

ELECTRONIC
NAVIGATION
RESEARCH
INSTITUTE
2014

平成26年度 業務実績等報告書

平成 26 年度 業務実績等報告書

■業務の実績

(事業年度における業務の実績)

■自己評価

(当該実績について自ら評価を行った結果)

■資料

■ 業務の実績 ■

目 次

| | |
|---|----|
| 1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項 | |
| 1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施 | |
| 1.1.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 1 |
| 1.1.2 年度計画における目標設定の考え方 | 7 |
| 1.1.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し | 7 |
| (1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施 | 7 |
| ① 飛行中の運航高度化に関する研究 | 7 |
| ア. ATM パフォーマンス評価手法の研究 | 8 |
| イ. 到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究 | 11 |
| ウ. 「Full 4D」の運用方式に関する研究 | 15 |
| エ. 航空路監視技術高度化の研究 | 19 |
| ② 空港付近の運航高度化に関する研究 | 23 |
| ア. カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計および検証技術の開発 | 24 |
| イ. ハイブリッド監視技術の研究 | 28 |
| ウ. GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究 | 30 |
| エ. 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究 | 32 |
| ③ 空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発 | 36 |
| ア. WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究 | 37 |
| イ. マルチスタティックレーダによる航空機監視と性能評価に関する研究 | 39 |
| ウ. 空港面異物監視システムの研究 | 43 |
| 1.2 研究開発の実施過程における措置 | |
| 1.2.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 47 |
| 1.2.2 年度計画における目標設定の考え方 | 48 |
| 1.2.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し | 49 |
| (1) 研究開発課題の企画・提案 | 49 |
| (2) 研究計画に対する活動 | 52 |
| (3) 研究評価の実施及び研究計画への反映 | 54 |
| 1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積 | |
| 1.3.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 59 |
| 1.3.2 年度計画における目標設定の考え方 | 60 |
| 1.3.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し | 60 |
| (1) 平成 26 年度における基盤的研究の概要 | 60 |
| (2) 将来の航空交通管理システムの基盤技術の研究 | 62 |
| ア. GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有 | 62 |
| イ. 航空システムのデータリンク性能に関する研究 | 65 |
| ウ. SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究 | 67 |
| (3) 斬新な発想に基づく萌芽的な研究 | 71 |
| 1.4 関係機関との連携強化 | |
| 1.4.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 72 |
| 1.4.2 年度計画における目標設定の考え方 | 73 |
| 1.4.3 当該年度における実績値 | 73 |
| (1) 平成 26 年度における連携強化の状況 | 73 |
| ① 連携強化の取組み | 74 |

| | |
|--------------------------|----|
| ② 共同研究の実施 | 80 |
| ③ 共同研究における相乗効果 | 83 |
| (2) 研究者・技術者の交流会等の開催 | 87 |
| (3) 外部人材の活用 | 88 |
| (4) 研究の裾野拡大につながる若手研究者の育成 | 89 |
| ① 任期付研究員の育成 | 89 |
| ② 連携大学院制度の活用による育成 | 90 |
| ③ 海外研修生(留学生)の育成 | 90 |
| ④ インターンシップなどの研究指導による育成 | 91 |

1.5 国際活動への参画

| | |
|------------------------------------|-----|
| 1.5.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 92 |
| 1.5.2 年度計画における目標設定の考え方 | 93 |
| 1.5.3 当該年度における実績値 | 93 |
| (1) 平成26年度における国際協力等の概要 | 94 |
| (2) 国際活動等の積極的な取り組み | 94 |
| ① ICAOに加え、RTCAやEUROCAEでの活動強化 | 94 |
| ② 二国間及び多国間会議における活動 | 100 |
| (3) アジア地域における中核的研究期間を目指しての積極的な取り組み | 100 |
| ① SWIMに関する国際ワークショップの企画、開催 | 101 |
| ② アジア地域への技術セミナーの開催 | 101 |
| ③ アジア地域における中核的研究機関を目指しての活動 | 103 |

1.6 研究成果の普及及び成果の活用促進等

| | |
|--------------------------|-----|
| 1.6.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 104 |
| 1.6.2 年度計画における目標設定の考え方 | 105 |
| 1.6.3 当該年度における実績値 | 105 |
| (1) 研究成果の活用及び技術移転 | 106 |
| (2) 広報・普及・成果の活用 | 109 |
| ① 研究課題の発表状況 | 109 |
| ② 査読付論文及び国際学会発表 | 110 |
| ③ 国際学会等における発表及び寄与 | 111 |
| ④ 研究発表会 | 111 |
| ⑤ 講演会 | 112 |
| ⑥ 出前講座 | 112 |
| ⑦ 研究所一般公開等 | 113 |
| ⑧ SSH指定校等の受け入れ | 114 |
| ⑨ 広報手段の充実 | 114 |
| ⑩ 海外展示会 | 115 |
| (3) 知的財産権 | 115 |
| ① 平成26年度出願特許と登録特許 | 115 |
| ② 知的財産の活用 | 116 |

| | |
|--|-----|
| 2. 業務運営の効率化に関する事項 | |
| 2.1 組織運営 | |
| 2.1.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 117 |
| 2.1.2 年度計画における目標設定の考え方 | 118 |
| 2.1.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し | 118 |
| (1) 行政との連携強化 | 119 |
| (2) 組織運営の強化 | 120 |
| (3) 内部統制の充実・強化 | 120 |
| 2.2 業務の効率化 | |
| 2.2.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 122 |
| 2.2.2 年度計画における目標設定の考え方 | 124 |
| 2.2.3 当該年度における実績値 | 124 |
| (1) 業務の効率化 | 124 |
| (2) 一般管理費及び業務経費の抑制 | 125 |
| ① 一般管理費の抑制 | 125 |
| ② 業務経費の抑制 | 125 |
| (3) 平成 26 年度契約について | 126 |
| ① 一者応札の是正等 | 126 |
| ② 透明性が高く効果的な契約に向けた取り組み | 126 |
| (4) 保有資産の見直しについて | 127 |
| 3. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画 | |
| 3.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 128 |
| 3.2 年度計画における目標設定の考え方 | 130 |
| 3.3 当該年度における実績値 | 130 |
| (1) 平成 26 年度予算・決算額 | 130 |
| (2) 平成 27 年度計画 | 131 |
| (3) 自己収入の拡大 | 132 |
| 4. 短期借入金、重要な財産及び剰余金 | |
| 4.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 136 |
| 4.2 年度計画における目標設定の考え方 | 136 |
| 4.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し | 137 |
| (1) 短期借入金 | 137 |
| (2) 重要な財産の譲渡等 | 137 |
| (3) 剰余金の使途 | 137 |
| 5. その他主務省令に定める業務運営に関する事項 | |
| 5.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容 | 138 |
| 5.2 年度計画における目標設定の考え方 | 141 |
| 5.3 当該年度における実績値 | 141 |
| (1) 施設整備 | 142 |
| (2) 施設・設備利用の効率化 | 142 |
| (3) 人事に関する事項について | 142 |
| ① 人材の活用及び育成等 | 142 |
| ② 給与水準の適正化等 | 143 |
| ③ 人件費の削減等 | 143 |
| (4) 独立行政法人電子航法研究所法第 13 条第 1 項に規定する積立金の使途 | 143 |
| (5) その他 | 143 |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

1.1.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

①研究開発の基本方針

社会的要請に的確に応えるため、航空利用者、航空機運航者、航空行政等のニーズ（以下「社会・行政ニーズ」という。）を適時的確に把握し、その実現に必要なとなる技術課題の解決に向けて、迅速かつ機動的に取り組むこと。その際、研究開発課題は、必要性及び重要性の高いものを適切に選定するとともに、成果の活用が円滑に進められるようにする方策を計画段階から検討するなど、重点的かつ戦略的に実施すること。また、研究開発の実施途中においても社会情勢や社会・行政ニーズの状況変化を適時的確に察知し、これらに機敏に適切できる先見性と柔軟性を確保すること。

②研究開発目標

研究所が実施する研究開発の目標は、航空交通システムの高度化によって、航空機運航の安全性及び効率性を向上させること、今後の航空交通量の増大に対応できるようにすること、航空利用者の利便性を向上させること、環境負荷（CO₂、騒音）を低減させることを基本とし、これらの達成に向けて実施する研究開発分野を中期計画に定めること。

また、研究開発には一定の成果を得るまでに長期間を要するものがあることから、国際動向等を踏まえて将来の航空交通システムの姿を想定し、その実現に向けた研究開発の長期的な見通しを考慮して中期計画を立てること。

③技術課題

現在の航空交通システムには、増大する交通量への対応を困難とする様々な課題や限界が存在するが、航空交通システムの高度化によってこれらを解決するためには、基盤技術の大胆な変革が必要である。このため、以下に示す変革の方向性に沿った技術開発を行うこととする。

- ・ 全ての航空機の出発から到着までを一体的に管理し、時間管理を導入した 4 次元軌道に沿った航空交通管理を全飛行フェーズで行う運用（軌道ベース運用）へ移行することにより、運航者の希望を満たす飛行の実現、混雑空港及び混雑空域における航空交通容量の拡大、CO₂ 排出量の削減等に対応することが可能となる。そのため、軌道ベース運用の実現に必要な軌道の予測手法、管理技術の開発等に取り組む。
- ・ 軌道ベース運用を実現するためには、出発から到着までの航空交通流や管制処理容量に関する予見能力を高める必要がある。また、航空交通は気象の影響を強く受けることから、予見能力の向上には気象情報の高度な活用が必要である。このため、航空交通流予測手法や気象情報を活用した軌道予測手法の高度化等に取り組む。
- ・ 航空機的能力を最大限活用し、曲線進入や通過時刻の厳密な指定が可能となる高精度な航法等を円滑に導入するため、航空機に求められる運航上の性能要件を規定して実施する性能準拠型の運用に資する技術開発等に取り組む。
- ・ 離陸から着陸までの全飛行フェーズでの衛星航法を実現することにより、航空機が常に正確な位置と時刻で飛行できるようにするため、衛星航法システムの高度化等に取り組む。
- ・ 軌道ベース運用においては、航空機の位置、交通状況等の情報共有により、地上・機上での状況認識能力の向上を図る必要がある。そのため、地対空の高速通信技術の開発、航空

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

機の飛行状況等を精密に監視するシステムの高度化等に取り組む。

- ・ 定型的な作業については自動化を図り、人の能力をより付加価値の高い業務に集中させるとともに、機械の信頼性を高めること等により、人と機械の能力の最大活用を図る必要がある。そのため、管制官のワークロード分析等、ヒューマンエラー防止に関する技術開発等に取り組む。
- ・ 高度な航空交通管理においては、全ての関係者の中で情報共有と協調的意思決定の徹底を図る必要がある。そのため、運航に係る情報を関係者が共有できる環境の構築に資する技術開発等に取り組む。
- ・ ボトルネックを解消してより効果的な軌道ベース運用への進展を図り、混雑空港及び混雑空域における高密度運航の実現に資するため、航空交通管理のパフォーマンス評価手法の開発等に取り組む。

[中期計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

1) 研究開発の基本方針

社会的要請に的確に応えるため、研究所は「社会・行政ニーズ」を適時的確に把握し、その実現に必要な技術課題の解決に向けて、迅速かつ機動的に取り組む。なお、必要性及び重要性の高い研究開発課題を適切に選定するとともに、成果の活用が円滑に進められるよう計画段階から検討するなど、重点的かつ戦略的に研究開発に取り組む。また、常に社会情勢や「社会・行政ニーズ」の状況変化を適時的確に察知し、これらに機敏に適応できる先見性と柔軟性の確保に努める。

2) 研究開発目標

中期目標において研究開発目標の基本として示された、航空機運航の安全性及び効率性の向上、航空交通量増大への対応、航空利用者の利便性向上、環境負荷（CO₂、騒音）低減などの達成に向けて、以下の研究開発分野を設定して重点的かつ戦略的に実施する。

- ① 飛行中の運航高度化に関する研究開発
- ② 空港付近の運航高度化に関する研究開発
- ③ 空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発

3) 研究課題

具体的には、中期目標で示された技術課題の解決に向けて、以下の研究課題に重点的に取り組む。

① 飛行中の運航高度化に関する研究開発（航空路の容量拡大）

本研究開発分野では、混雑する空域での航空交通容量拡大と運航の効率性向上及び消費燃料節減による環境保全への貢献などを目指して、「トラジェクトリ予測手法の開発」、「ATM のパフォーマンス」、「飛行経路の効率向上」等の研究課題に取り組む。これにより、軌道ベース運用の実現に必要な軌道の予測手法や管理技術の開発、航空交通流予測手法や気象情報を活用した軌道予測手法の高度化、航空交通管理のパフォーマンス評価手法の開発等に貢献する。

具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。

「トラジェクトリ予測手法の開発」の研究課題では、航空機が出発してから到着するまでに通過するポイントの時刻と位置を算出する 4 次元軌道予測モデルを開発する。これによ

り、出発から到着までの飛行時間の誤差が3%以下となる軌道予測を実現する。

「ATMのパフォーマンス」の研究課題では、航空交通流のシミュレーションモデルを開発し、新たな管制運用方式の導入等による燃料消費量削減等の効果の、定量的な事前検証を実現する。

「飛行経路の効率向上」の研究課題では、洋上空域から滑走路まで、最も燃料効率の良い飛行経路を計算し、管制運用の模擬が可能なシミュレーターを開発する。これにより、管制運用における安全性を確保しつつ、運航効率を向上させることが可能な（例えば羽田への国際線の到着便で1,000ポンド程度の燃料削減及び3分程度の飛行時間短縮）飛行経路の設定を実現する。

②空港付近の運航高度化に関する研究開発（混雑空港の処理容量拡大）

本研究開発分野では、混雑空港の容量拡大及び処理能力向上、空港面における交通渋滞解消、定時性及び利便性向上などを目指して、「GNSSによる高カテゴリー運航」、「空港面トラジェクトリ予測手法開発」、「監視技術の高度化」、「GNSSを利用した曲線経路による進入方式」等の研究課題に取り組む。これにより、衛星航法システムの高度化、航空機の飛行状況等を精密に監視するシステムの高度化、航空機に求められる運航上の性能要件を規定して実施する性能準拠型の運用に資する技術開発等に貢献する。

具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。

「GNSSによる高カテゴリー運航」の研究課題では、高カテゴリー精密進入に要求される高い安全性（インテグリティ $1\text{-}1\times 10^{-9}$ ）を実証するGBASを開発する。これにより、カテゴリーⅢ相当の気象条件下（視程100m程度）におけるGNSSを使用した安全な着陸誘導を実現する。

「空港面トラジェクトリ予測手法開発」の研究課題では、空港面の交通流分析に基づき、航空機の空港面走行時間の予測モデルを開発する。これを活用して航空機の空港面走行スケジュールを工夫することにより、航空交通量の増大に伴う空港面の渋滞の抑制を実現する。

「監視技術の高度化」の研究課題では、広域マルチラレーションやSSRモードSなど複数の監視システムを統合することにより、従来型の監視システム（SSR）の2倍以上の頻度で空港付近の航空機を監視できる技術を開発し、平行滑走路の独立運用等の新しい運航方式を実現する。

「GNSSを利用した曲線経路による進入方式」の研究課題では、GBASを利用した曲線経路による着陸進入の実現を目指して、機上装置を開発するなど、航空機の能力を活用した効率的な曲線経路による着陸進入の研究開発に着手する。

③空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発（安全で効率的な運航の実現）

本研究開発分野では、安全かつ効率的な運航の実現、航空通信のボトルネック解消及び航空用データリンクの導入、ヒューマンエラーの低減やシステムの信頼性向上などを目指して、「航空用データリンクの評価」、「汎用高速通信技術の次世代航空通信への適用」、「管制官ワークロード分析」、「ヒューマンエラー低減技術」等の研究課題に取り組む。これにより、地对空の高速通信技術の開発、運航に係る情報を関係者が共有できる環境の構築に資する技術開発、ヒューマンエラー防止に関する技術開発等に貢献する。

具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。

「航空用データリンクの評価」の研究課題では、従来型のデータリンク（VDL M2）より伝送速度が10倍程度向上し、かつ伝送誤り率を低減（従来の 10^{-4} を 10^{-7} 程度へ）できるLバンド空地データリンクを実現する。

「汎用高速通信技術の次世代航空通信への適用」の研究課題では、高いセキュリティ性が要求される航空管制用通信システムとして、汎用高速通信技術を適用したテストベッドを開

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

発し、空港面全域をカバーする高速通信を実現する。

「管制官ワークロード分析」の研究課題では、管制業務のタスク分析を基に知識構造化システムを開発し、管制官の経験や知識を整理してモデル化・可視化することで、ヒューマンエラーを低減するための施策への活用を実現する。

「ヒューマンエラー低減技術」の研究課題では、発話音声分析装置により収集したデータと脳波など他の生理指標との相関関係を評価検証し、管制官などの疲労による覚醒度低下の評価を実現する。

[年度計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

航空機運航の安全性及び効率性の向上、航空交通量増大への対応、航空利用者の利便性向上、環境負荷（CO₂、騒音）低減などの達成、及び中期目標で示された技術課題の解決に向けて、中期計画で設定した以下の研究開発分野に関する研究開発を重点的かつ戦略的に実施する。

1) 飛行中の運航高度化に関する研究開発（航空路の容量拡大）

本研究開発分野では、混雑する空域での航空交通容量拡大と運航の効率性向上及び消費燃料節減による環境保全への貢献などを目指した研究課題に取り組む。

具体的には、平成 26 年度は以下の研究開発課題を実施する。

ア. ATM パフォーマンス評価手法の研究（平成 23 年度～26 年度）

（年度目標）

本研究は、新たな管制運用方式の導入など ATM の改善による燃料消費量削減等の効果の推定手法の確立を目的とするものである。推定手法の確立により、燃料節減を実現できる各種の施策、運航方式、管制方式について、事前に燃料消費面での効果、経路延伸や時間面などでの影響を把握できる。平成 26 年度は、前年度に引き続き燃料消費削減量推定の精度向上を行い、誤差 5%以内の推定精度の実現を目指す。また、新たな管制方式の導入が容量や効率に与える影響について、高速シミュレーションによる推定手法を確立する。

イ. 到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究（平成 24 年度～27 年度）

（年度目標）

本研究は、飛行経路の短縮や燃料消費及び飛行時間の低減を図るため、洋上空域から空港への到着までの経路の最適化を検討する。平成 26 年度は、洋上空域において多くの航空機が DARP（気象予報の変化に応じてより最適な飛行経路に変更する方式）を実施するときの周辺他機への影響を含めた便益を管制シミュレーションにより明らかにする。また、洋上空域から東京国際空港への CDO（継続降下運航）経路を仮定してシミュレーションを実施し、CDO 実施機他機との管制間隔設定のための要件を抽出する。

ウ. 「Full 4D」の運用方式に関する研究（平成 25 年度～28 年度）

（年度目標）

本研究では、将来の 4 次元軌道ベース運用（Full 4D TBO）実現に向けて、運用方式の開発、課題抽出を行い、解決方法を提案する。平成 26 年度は、出発前の運用ルールを開発し、ファストタイムシミュレーションを行うことにより Full 4D TBO の課題を抽出・分析する。また、異常接近がないようにするための軌道最適化アルゴリズムを開発する。これにより、TBO の戦略的な交通流シミュレーションが可能となる。

エ. 航空路監視技術高度化の研究（平成 25 年度～28 年度）

(年度目標)

本研究では、我が国に今後導入される高度な管制運用方式において必要となる監視技術の確立を図るため、WAM（広域マルチラレーション）や ADS-B（放送型自動位置情報伝送監視機能）等の新しい監視技術を航空路監視に導入する際に課題となる洋上空域への覆域拡張や、電波環境を配慮した空地データリンクを実現する技術を開発する。平成 26 年度は、製作した高利得セクター型アンテナを設置して基礎試験を行うとともに、WAM/ADS-B 実験装置に送信機能を付加する。これにより、製作したアンテナの基本特性が把握でき、評価試験の実施準備が完了する。

2) 空港付近の運航高度化に関する研究開発（混雑空港の処理容量拡大）

本研究開発分野では、混雑空港の容量拡大及び処理能力向上、空港面における交通渋滞解消、定時性及び利便性向上などを目指した研究課題に取り組む。

具体的には、平成 26 年度は以下の研究開発課題を実施する。

ア. カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS（GAST-D）の安全性設計及び検証技術の開発

（平成 23 年度～26 年度）

(年度目標)

本研究は、GAST-D を日本へ導入する際に必要な電離圏脅威モデルの検証を行うとともに安全性設計及び解析技術を確立することを目的として実施する。平成 26 年度は、新石垣空港に設置した地上実証モデル及び機上搭載装置を用いた飛行実験を含む評価試験を実施し、高度化した電離圏脅威モデルとともに GAST-D における電離圏脅威の軽減策の有効性を実証する。これにより、国際標準案の検証結果を ICAO へ提示するとともに、高い安全性（インテグリティ $1-1 \times 10^{-9}$ ）が要求される GAST-D の日本への導入時に必要な課題について解決策を示すことが可能となる。

イ. ハイブリッド監視技術の研究（平成 23 年度～27 年度）

(年度目標)

本研究では、次世代監視システム（WAM や ADS-B 等）と従来監視システム（SSR モード S 等）の長所を組合せることにより、より信頼性の高い監視情報を提供する技術を開発する。また、両監視システムにおいては信号環境の劣化が問題となっており、これを改善する技術を開発する。これにより、我が国における次世代監視システムの迅速かつスムーズな導入に貢献する。平成 26 年度は、レーダーの遠方に存在する航空機をより少ない質問で監視する機能（モード S 支援機能）の実装を行い、遠方航空機との間の信号を抑圧する。これにより、平成 25 年度までに実装した近傍の信号環境改善機能と合わせて、従来より 8%程度信号環境を改善することを目指す。

ウ. GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究

（平成 25 年度～29 年度）

(年度目標)

本研究は、衛星航法による精密進入着陸システムである GBAS を用いた曲線進入等の高度運用方式を実現するために、機上実験装置の開発と飛行実証実験により曲線進入経路に関する基準案の策定に貢献する。また、シミュレーションツールの開発を行い、GBAS 進入時の障害物との安全間隔を評価する手法を確立して計器飛行方式設計基準の策定に貢献する。平成 26 年度は、曲線経路の機上表示系を開発するとともに、フライトシミュレーターにより航空機の航法性能要件に基づき設定された RNP 進入と GLS（GBAS 着陸システム）を接続する飛行方式の検討に着手する。また、最終進入時の操縦データを取得し、それに基づきパイロットの操縦モデルなどを含めたシミュレーションツールの一部構築を開始する。

エ. 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究（平成 26 年度～29 年度）

(年度目標)

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

本研究は、成田空港においてより効率的な空港面交通を実現するために、空港レイアウト、経路、滑走路使用状況等を踏まえた地上走行に関する交通状況を分析し、走行機数調整、走行経路調整、スポット出発時刻調整などの交通管理手法を開発することを目的としている。平成 26 年度は、空港面交通データの分析を行うとともに、交通管理手法のアルゴリズム開発に着手する。これにより空港面交通のシミュレーションが可能となる。

3) 空地为結ぶ技術及び安全に関する研究開発（安全で効率的な運航の実現）

本研究開発分野では、安全かつ効率的な運航の実現、航空通信のボトルネック解消及び航空用データリンクの導入、ヒューマンエラーの低減やシステムの信頼性向上などを目指した研究課題に取り組む。

具体的には、平成 26 年度は以下の研究開発課題を実施する。

ア. WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究（平成 24 年度～27 年度）

（年度目標）

本研究は、汎用高速通信技術の一つである WiMAX 技術を用いた空港域の C バンド次世代航空通信システムのプロトタイプを開発し、高速通信を実現するとともに、得られた結果を ICAO 等の国際標準規格策定作業に反映させることを目的としている。平成 26 年度は、完成した C バンド次世代航空通信システムの実験用プロトタイプを用いた実験を行う。これにより、WiMAX 技術を用いた空港域の C バンド次世代航空通信システムの性能について課題を明らかにする。

イ. マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究

（平成 26 年度～29 年度）

（年度目標）

本研究は、マルチスタティックレーダーによる航空機の監視を行うために必要な、レーダーシステム性能要件を求め、要素技術開発を行うことを目的としている。平成 26 年度は、マルチスタティックレーダーの基本となる空港監視レーダーを利用したパッシブレーダーの実験用受信機を作成し、基本性能評価を行う。この成果を用いてマルチスタティックレーダー実験用送受信システムの設計に着手する。また、放送波など航空用途以外の電波を利用したパッシブレーダーについても技術課題の整理を行う。

ウ. 空港面異物監視システムの研究（平成 26 年度～28 年度）

（年度目標）

本研究は、事故を引き起こす恐れのある滑走路上の異物を検知し、路面状態を監視するシステムを研究開発するとともに、得られた成果を EUROCAE 等の国際標準規格策定作業に反映させることを目的としている。平成 26 年度は、EUROCAE の最低性能基準に適合するシステム仕様の策定を行い、カメラとレーダーによるハイブリッド型異物センサーを構築する。また、既設の光ファイバーケーブル内にレーダー信号など複数の無線信号等を重畳することにより、光通信コストを低減する技術を開発する。

[評価軸]

- a) 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。
- b) 成果・取組が社会的価値（安全・安心で心豊かな社会等）の創出に貢献するものであるか。
- c) 成果・取組の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか。
- d) 成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものか。
- e) 成果・取組が国際競争力の向上につながるものであるか。

1.1.2 年度計画における目標設定の考え方

中期計画では、航空機運航の安全性及び効率性の向上、航空交通量増大への対応、航空利用者の利便性向上、環境負荷低減などの達成に向けた重点研究分野を設定し、重点的かつ戦略的に実施することを目標として設定している。このため、平成26年度の目標としては、

- ① 飛行中の運航高度化に関する研究開発（航空路の容量拡大）
- ② 空港付近の運航高度化に関する研究開発（混雑空港の処理容量拡大）
- ③ 空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発（安全で効率的な運航の実現）

の3つの重点研究開発分野に関する研究開発を、重点的かつ戦略的に実施することとした。

1.1.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

(1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

当研究所では、研究長期ビジョンに基づき世界の航空交通システムの将来像を的確に予測して長期的視点に立った研究開発を行う。一方、航空局は我が国の航空交通システム高度化のため、「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン（CARATS）」を設定し、それに基づき新たな航空交通システムの展開を推進している。この長期ビジョンの推進に貢献することは、社会的要請に応えることであり、CARATS であげられている比較的短期的な課題に適切かつタイムリーに応える研究開発も推進する必要がある。

以上から、研究所では長期的視点に立ち3つの重点研究分野に注力すると共に、CARATS 展開計画支援のため比較的短期的な視点での研究も戦略的に実施することとする。

具体的には、航空局が推進している「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」（CARATS）の実現を支援していくため、当研究所は研究長期ビジョンに定めている重点研究分野の3本柱、「①飛行中の運航高度化」、「②空港付近の運航高度化」、「③空地を結ぶ技術、安全性向上技術」の研究開発を進めることとしている。

① 飛行中の運航高度化に関する研究開発（航空路の容量拡大）

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。
 - ・「ATM パフォーマンスの研究」、「到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究」等は、航空局の施策である CARATS にも ATM 高度化に関する取組が述べられていることから、国の方針に適合している。
- b) 成果・取組が社会的価値（安全・安心で心豊かな社会等）の創出に貢献するものであるか。
 - ・「ATM パフォーマンスの研究」における高速シミュレーションによる推定手法の成果は、ポイント・マージ等安全向上に資する管制処理方式等の導入検討にも貢献している。
- c) 成果・取組の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか。
 - ・「ATM パフォーマンスの研究」の燃料消費推定値は、航空機型式毎、飛行フェーズ毎に算出し高精度化するという手法で十分な独創性を有している。
 - ・「到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究」は、航空機側の監視装置を活用した新しい管制方式を導入した場合の希望高度取得率の解析を行うという点で先導性がある。
- d) 成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものか。
 - ・「ATM パフォーマンスの研究」で燃料消費の推定値と実績値の誤差率を5%以内としたことは、欧州と比較し遜色ないレベルである。
- e) 成果・取組が国際競争力の向上につながるものであるか。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

- ・「到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究」において、動的経路変更方式（DARP）を実施した場合の便益に関するシミュレーション結果では、例として1機につき最大3,200ポンド（1,451kg）程度の便益が得られた。CO₂排出削減は、本邦航空運送事業者の国際競争力向上に繋がるものである。
- ・「航空路監視技術高度化の研究」において開発される高利得セクター型アンテナは、アジア太平洋諸国の洋上管制に必要な監視技術のニーズに答えるものであり、また、製品販売では小型軽量かつ安価であるため、国際競争力を十分に持つものである。

ア. ATM パフォーマンス評価手法の研究（平成23年度～平成26年度）

【研究の意義】

航空交通管理（ATM：Air Traffic Management）では継続したサービス向上が要求されているため、その性能（パフォーマンス）向上が必要とされる。これには、ATM性能の現状把握が不可欠である。定量的な現状把握により、重点的な向上を必要とする項目を特定することが可能となる。しかしながら、日本では必要なATMパフォーマンス指標の全てを定量的に把握する手法が確立していない。燃料消費は効率及び環境の指標であるが、多くの飛行機が運航している中で個々の飛行から直接の取得は著しく困難であり、推定手法の確立が必要とされる。

また、近年はATMを対象とした高速シミュレーション手法が発達している。シミュレーション手法とパフォーマンス指標の組み合わせにより、向上施策による効果の定量的な把握が可能になると考えられる。

【平成26年度の目標】

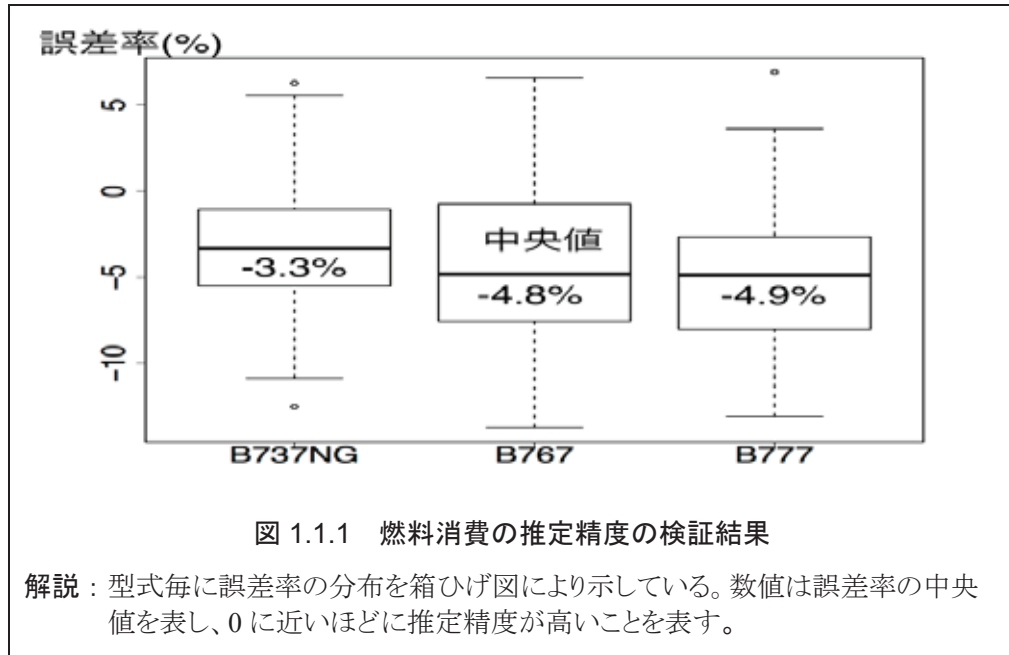
- ・燃料消費削減推定精度の誤差5%以内の実現
- ・新たな管制方式の導入が容量や効率に与える影響について、高速シミュレーションによる推定手法の確立

【平成26年度の成果】

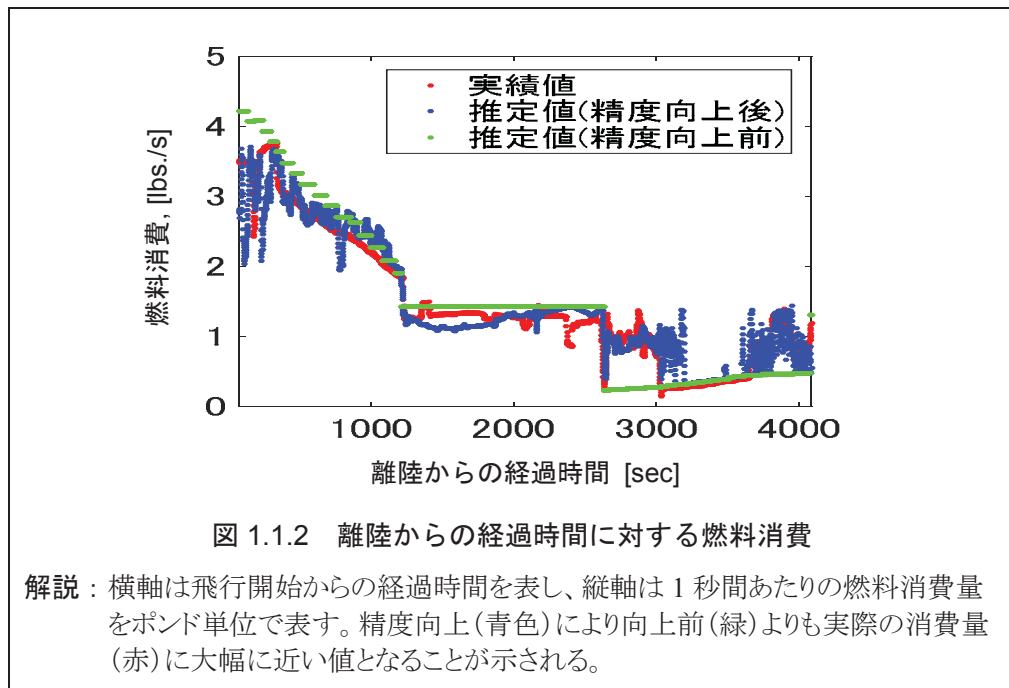
- ・燃料消費削減量推定精度の誤差5%以内の実現

ほぼ全ての飛行が記録される管制情報処理システムの記録データを利用した、航空機の飛行状態によって生じる燃料消費量の抽出に、従来手法と比べて経済的で効率的な推定手法を確立するとともに、推定精度も従来の約15%の誤差から目標である5%以内となる手法を実現した。これにより、ATMが指示する飛行状態と燃料消費量の関係をより正確に把握することにより、ICAOが求めているCO₂削減の3本柱の一つであるATMによるCO₂削減の施策の提案が可能となった。

平成26年は、実データとの比較により考案した推定手法の精度を検証した。新しく考案した推定手法は、ユーロコントロールの航空機性能モデル（BADA: Base of Aircraft Data）だけを使った推定法より、管制情報処理システムのレーダー情報と気象モデル情報も合わせて推定を行うことにより、15%程度の誤差から図1.1.1に示す通りに目標の推定の平均値の誤差を大幅に減少させ5%以下にすることを実現した。このことにより、航空機の燃料消費量を航空会社の申告によらなくても推定できることにより、より客観的で効率的な推定が可能となった。



さらに、この推定手法は、図 1.1.2 に示す通り各飛行状態における燃料消費量が推定できることから、ATM による CO₂ 削減の施策の効果の評価が可能となった。今回、燃料消費量の特徴を調査するために、我が国の延べ約 3,600 の飛行を対象として、離陸から着陸までを上昇・巡航・降下の 3 つの局面に分割し、飛行距離の延伸や、上昇及び降下中の高度維持による燃料消費の増加量を解析した。増加量を比較した結果、目的空港近くの降下の局面において主として飛行距離の延伸により燃料消費が増加する傾向が示された。この傾向は、燃料消費の減少には降下の局面に対する改善が特に重要であることを意味する。推定手法の活用により、我が国の ATM パフォーマンス向上の施策の指針を得ることができた。



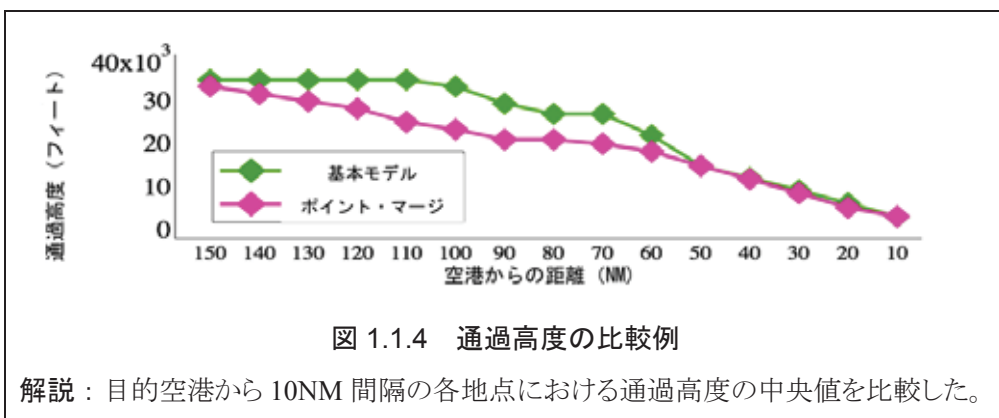
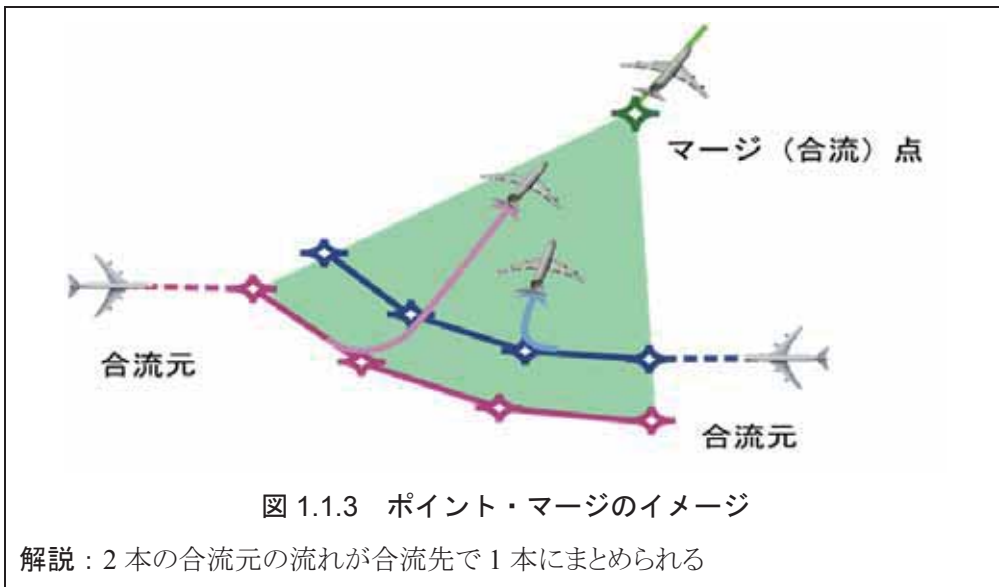
1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

・高速シミュレーションによる推定手法の確立

新しい運用方式（ATM パフォーマンスの向上施策）導入の意思決定時には、その影響の推定が不可欠である。高速シミュレーションは推定に有効な手法であるが、モデルの実運用に対する高い再現性が不可欠である。運用ルールを詳細に設定し基本モデル（現在の運航をモデル化したもの）を構築した。容量や飛行時間、飛行距離といった項目の実データと比較することで、基本モデルの高い再現性を確認した。再現性が高いモデル構築により、新しい運用方式導入の効果の信頼性の高い推定を可能とした。

推定手法の適用例として、ポイント・マージと呼ばれる到着機の処理方式の導入効果を推定した。従来の運用方式では、到着機の針路は航空管制官のレーダー誘導により逐次、決定されていたのに対して、ポイント・マージでは円弧上の任意の点と扇形の中心を連結する形状で設定された複数のパターンが到着経路として定められており航空管制官によりいずれかの到着経路が選択される（図 1.1.3 参照）。到着経路の単純化により航空管制作業負荷の軽減や円滑な降下などの便益が期待される。高速シミュレーションの結果、ポイント・マージ方式の導入あるいは経路設計が飛行時間や燃料消費に与える影響が示された。図 1.1.4 に通過高度の比較例を示す。ポイント・マージでは早期の段階から降下を開始するため、燃料消費が減少する可能性が示された。ただし、場合によっては飛行経路長が増加により燃料消費量の増加も考えられるために、経路設計に依存する飛行時間や燃料消費量の推定には、より詳細な条件をモデル化し、更なるシミュレーションを実施する必要がある。



【今後の見通し】

直接の取得が困難な CO₂ につながる燃料消費の推定の実現により、実運航に導入される施策の効果を効率及び環境の観点から評価することが可能となった。同時に、高速シミュレーションによる推定手法により飛行時間などの予測が可能となった。この推定手法は今後の施策導入の意思決定において活用可能である。また、高速シミュレーションにおいては航空管制作業負荷のモデル化も重要である。この課題には後続研究で対応予定である。

イ. 到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究（平成 24 年度～平成 27 年度）

【研究の意義】

国際的に、利用者設定経路（UPR：User Preferred Route）や動的経路変更方式（DARP：Dynamic Airborne Reroute Procedure）といった運航者の希望を考慮した洋上経路の最適化が検討・導入されている。しかし、到着機は着陸待ちのため時間調整が必要となる場合があり、洋上部分だけでなく空港までの到着経路も含めた最適化が必要である。この空域への到着経路として、継続降下運航（CDO：Continuous Descent Operation）により燃料削減が可能となっており、関西国際空港では CDO が深夜早朝時間帯において正式運用されている。

本研究では、北太平洋上の経路構成を検討しより最適な太平洋編成経路システム（PACOTS：Pacific Organized Track System）の経路生成条件を提案する。また、航空機のより効率的な運航を図るため洋上経路とターミナル経路を円滑につなぎ連続的な降下・着陸を実現する。

【平成 26 年度の目標】

- ・ CDO 実施機と他機との管制間隔設定の要件抽出
- ・ DARP 実施時の他航空機への影響及び便益の明確化

【平成 26 年度の成果】

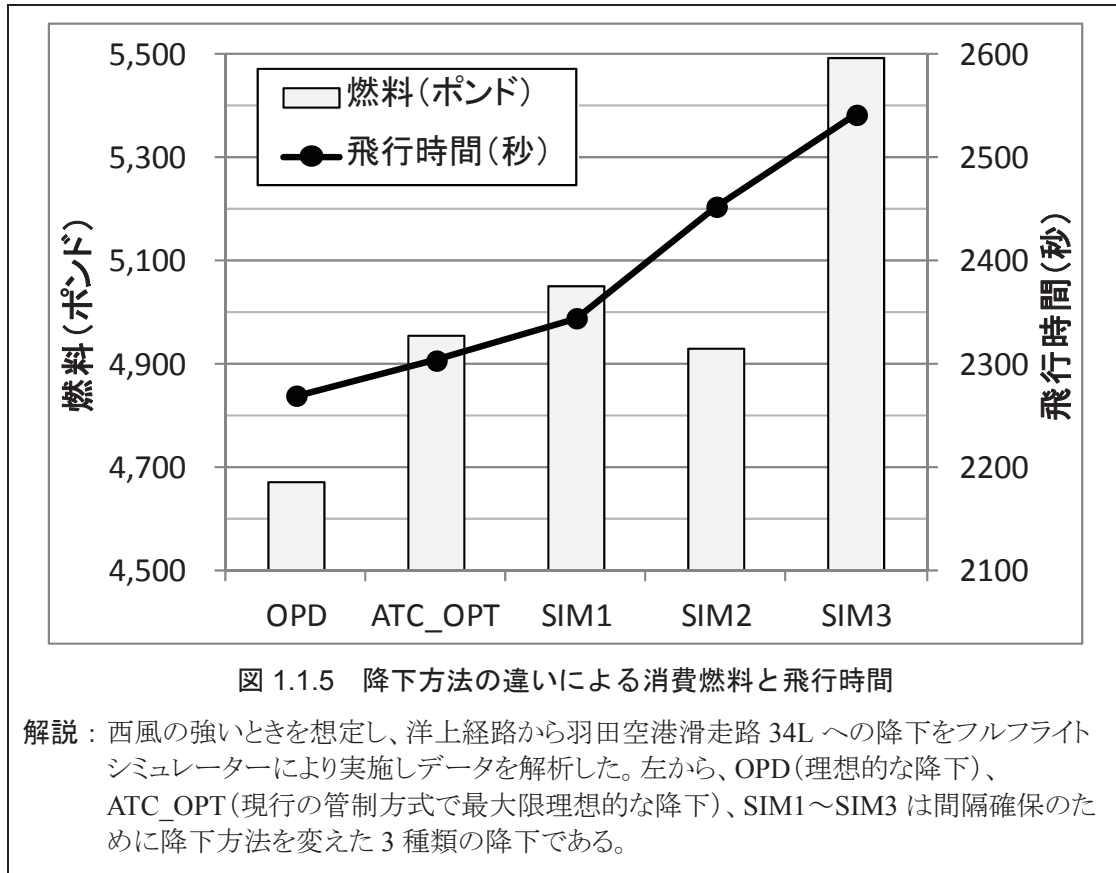
- ・ CDO 実施機と他機との管制間隔設定の要件抽出

羽田空港に CDO を導入することを仮定して、深夜の経路について現行の経路を参考に高度条件を緩和して仮設定し、航空会社所有の B777-200 のフルフライトシミュレーターを用いて、管制間隔設定の要件抽出のために理想的な降下や管制間隔確保のためのレーダー誘導などを模擬した。その結果例を図 1.1.5 に示す。

現行の管制方式で最大限理想的な降下を行う ATC_OPT は空域上の制限があるために、理想的な降下とされる OPD が実施が可能となれば、飛行時間短縮と燃料削減の効果があり便益が見込まれる。混雑時間帯は安全間隔保持のために時間調整を行う必要がある。SIM1～SIM3 は間隔確保のために降下方法を変えた 3 種類の降下の例であるが、SIM3 は間隔設定の為に大幅なレーダー誘導実施したため燃料増加と飛行時間増加は大きい、間隔設定の為に微調整程度のレーダー誘導実施を行った SIM1 や他機との管制間隔確保のために降下開始点以前に、ある地点の通過時刻を 2 分遅らせることを指定した SIM2 においては、燃料諸費及び飛行時間の増加は図 1.1.5 示す通りで増加は大きくはなかった。これらのシミュレーションにより、設定した管制間隔と CDO 導入による便益を解析した。今後、異なる到着経路や異なる機種データの取得し、CDO 導入の条件を決定する予定である。

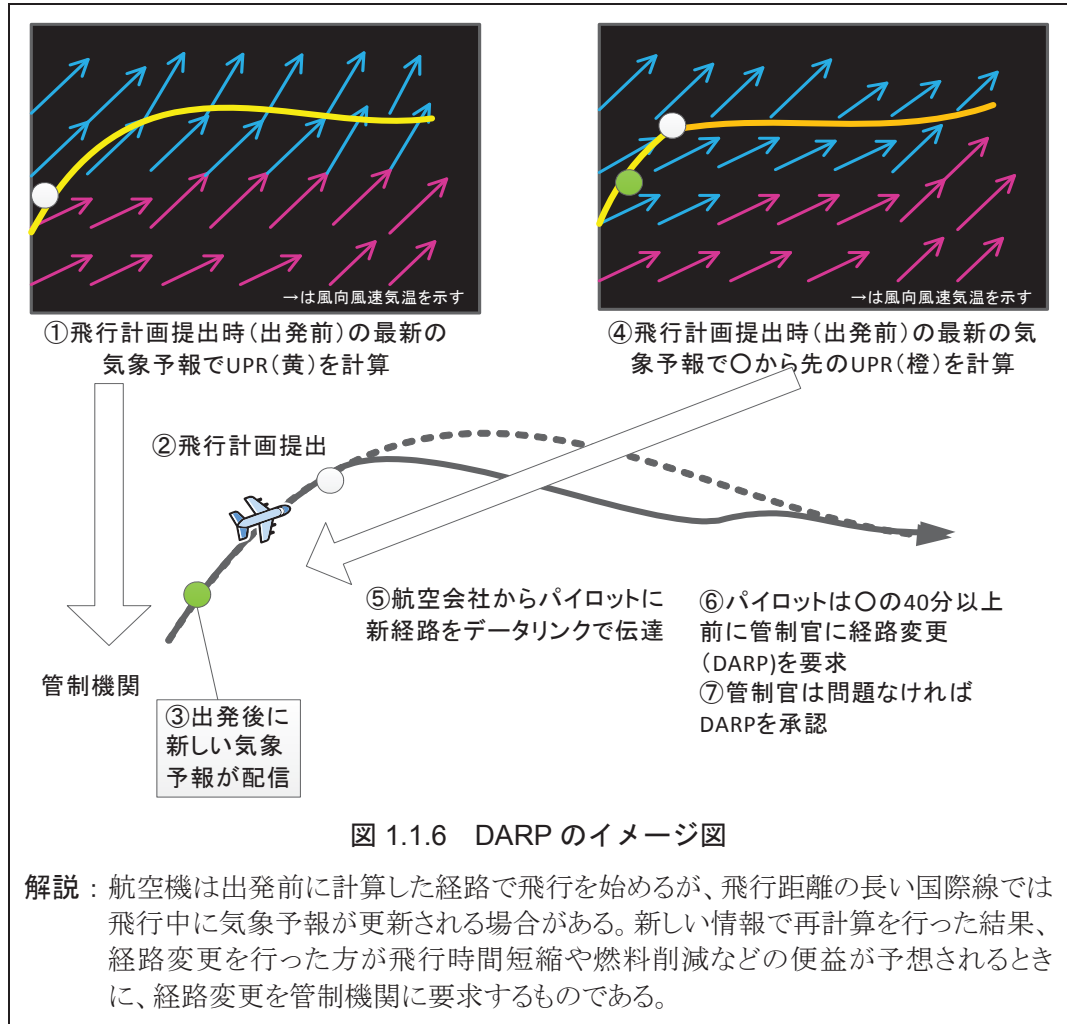
1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施



・ DARP 実施時の他航空機への影響及び便益の推定

DARP は飛行中により効率のよい経路に変更する方式である。気象予報の更新に伴い、より便益のある経路が計算されたときに航空会社が経路変更を要求し問題がなければ管制官は承認する。図 1.1.6 に DARP イメージを示す。



現在、福岡飛行情報区 (FIR) ではハワイ行きについてのみ東経 150 度以東での DARP の試行運用を行っている。将来、多くの路線が DARP を実施した場合の便益と運用上の課題を抽出するために、洋上管制シミュレーションを実施した。

東行き交通量が多い時間帯で、サンフランシスコ空港、ロサンゼルス空港、ホノルル空港行きの航空機が東経 150 度若しくは東経 160 度で最適経路を再計算し、便益がどの程度あるか、また経路を DARP 経路に変更することで生じる交通流の集中について解析した。

DARP では、変更経路を飛行する予測計算結果が便益の出ない場合は、予定通り飛行すればよいので、便益のある結果が得られたときのみ経路変更の要求を上げることとなる。この様な場合、1 機につき B747-400 で約 3,200 ポンド (1,451kg) の燃料削減が計算された例もあった。また、残りの飛行距離が長いほど便益は多くなるので、今回の試行では東経 160 度よりも東経 150 度での DARP の方が便益が多かった。しかし、残りの飛行距離が長いほど異なる方面行きの他機の飛行経路と重複する可能性が高くなり、希望高度での飛行ができない場合もある。試行では、ホノルル行きとロサンゼルス行きの DARP 経路が交差する場合があった。風の傾向によって重複する経路も異なるので、今後、多様な条件下における施行を行い、西行き DARP も含めて運用上の課題を抽出していく予定である。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

・ CDP/ITP の便益推定

現在、福岡 FIR では、飛行中の 95%において指定位置の前後左右 4NM 以内の誤差に収まる航法精度を持つ航空機である RNP4 適合機間に対しては、縦横 30NM の管制間隔を適用している。更なる効率的な運用を図るため、上昇・降下時の擦過時のみ 30NM よりも短い管制間隔を適用する 2 つの方式が検討されている。1 つは自動従属監視 ADS-C (Automatic Dependent Surveillance - Contract) の高度情報を参考に管制官が実施する ADS-C CDP (Climb Descent Procedure) という高度変更に関する運用方式である。もう一方は航空機監視応用システム (ASAS : Airborne Surveillance Application Systems) のアプリケーションの 1 つである、ATSA-ITP (Airborne Traffic Situational Awareness - In Trail Procedure) である。ITP の運用には ASAS の搭載が必要なこと、また ITP の運用は CDP の運用に似ていることから、航空局が推進している「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン (CARATS)」において、ITP 及び CDP の導入効果の推定を必要としており、当研究所で管制シミュレーションを実施・解析した。

シミュレーションでは RNP4 の適合率を 95%、ASAS の搭載率を 95%で 2018 年の交通量を想定したシナリオで実施した。その結果、CDP や ITP の実施による希望高度取得率に改善が見られ消費燃料が削減された。ITP の条件は CDP よりも厳しいが高度変更幅が広いいため、CDP のみの実施に比べ、ITP も実施できるとより早く目的高度に到達することができる。またそのようにして目的高度を実現した航空機が増えることにより、空き高度が増加した結果、図 1.1.7 の通り、希望高度取得率の改善に寄与した。運用方法の似ている CDP の施策の重要性も議論され、CARATS の施策である「洋上管制間隔の短縮」に ADS-C CDP の検討が追加され、導入の意思決定も行われた。ITP については CARATS の施策である「ASAS の活用／ATSA-ITP 運航」の導入の意思決定が行われた。

今後は ASAS の搭載率を変化させた段階的な便益推定を行う予定である。

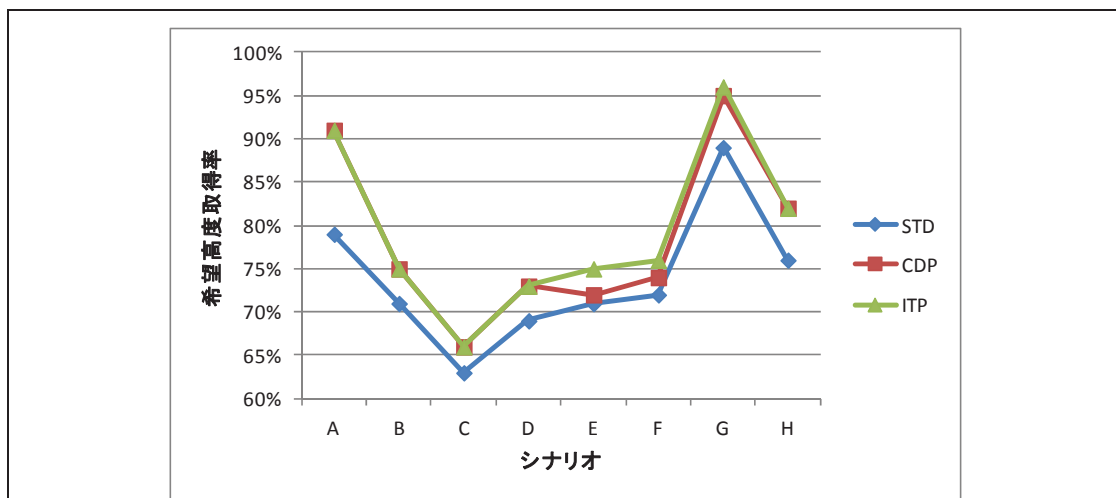


図 1.1.7 希望高度取得率

解説：8 つの交通流シナリオに対して、それぞれ 3 種類の運用方式による管制シミュレーションを行い、飛行計画どおりの高度上昇が可能かを解析した。洋上空域の出口までに希望高度に到達できた率を示す。STD は CDP、ITP とともに実施せず通常の高度上昇のみ実施、CDP は通常の高度上昇に加え、CDP の条件を満たした場合に CDP のみ適用、ITP は通常の高度上昇に加え条件を満たせば CDP や ITP を適用した。ITP の条件は CDP の条件を満たす。到達高度は同じでも ITP は早めに上昇できるため消費燃料の便益が CDP よりも大きい。

【今後の見通し】

① CDO 可能時間帯の解析

羽田空港及び関西空港への CDO 実施について管制間隔保持のために制限を付加した場合の実現可能性についてフルフライトシミュレーターを利用して解析を行い、運用上の課題及び CDO 可能な交通量を解析し、拡大可能な時間帯の推定を行う予定である。

② 将来の CDO 実施可能性についての解析

ASAS の応用技術である機上ベースの間隔設定（FIM：Fight - deck Interval Management）の利用を含めた CDO の解析を行う予定である。

ウ. 「Full 4D」の運用方式に関する研究（平成 25 年度～平成 28 年度）

【研究の意義】

世界の経済発展とともに航空交通量が年々増えつつある。現在の航空交通管理（ATM）のシステムでは、予測された航空交通量の増加に対して、安全性や定時性をはじめとする航空交通の効率を保つことは困難である。その課題を解決するため、軌道ベース運用（TBO：Trajectory-Based Operations）と呼ばれる概念が提案されている。TBO は、ICAO が作成した世界航空交通計画（GANP：Global Air Navigation Plan）の中心技術の一つであり、米国、欧州や日本の ATM システム近代化計画に含まれている。

TBO の最終形態となる「Full 4D TBO」は 2030 年頃に運用可能となると計画されているが、まだ概念レベルである。本研究の目的は、ファストタイムシミュレーションにより Full 4D TBO 概念の便益を明確にし、課題を抽出することである。

【平成 26 年度の目標】

- ・ 出発前の運用ルールの開発
- ・ 軌道最適化アルゴリズムの開発

【平成 26 年度の成果】

- ・ 出発前の運用ルールの開発

「出発前運用ルール」とは、数時間から数十分前の予定軌道情報に基づいて、運航効率や安全に影響を及ぼす現象（交通流集中や滑走路需要過剰）が予測されたら、ステークホルダー（空港、航空会社、パイロット、航空管制機関など）間が調整し、適切に軌道を変更することである。要するに、軌道情報に基づいて安全を保ちながらステークホルダーの要件（サービス定時制の維持、排気ガス排出と騒音の削減等）を満たす戦略的軌道管理である。

軌道ベース運用の便益と運用ルールの影響を評価するため、最初に「理想的な空間」（最低の制限）に対する評価をすることにより得られる最大便益を概算し、それから制限と運用ルールを加えながら効果をシミュレーターを用いて評価し課題を洗い出しする方式を採用する。このため、まずファストタイムシミュレーターの妥当性を検証し、それから運用環境と便益評価について検討を行った。また、安全性やステークホルダーの要件に対する実現度を表す指標（ATM システムパフォーマンス指標）を検討した。この成果について以下の 1)、2)、3) で説明する。

1) シミュレーターの検証

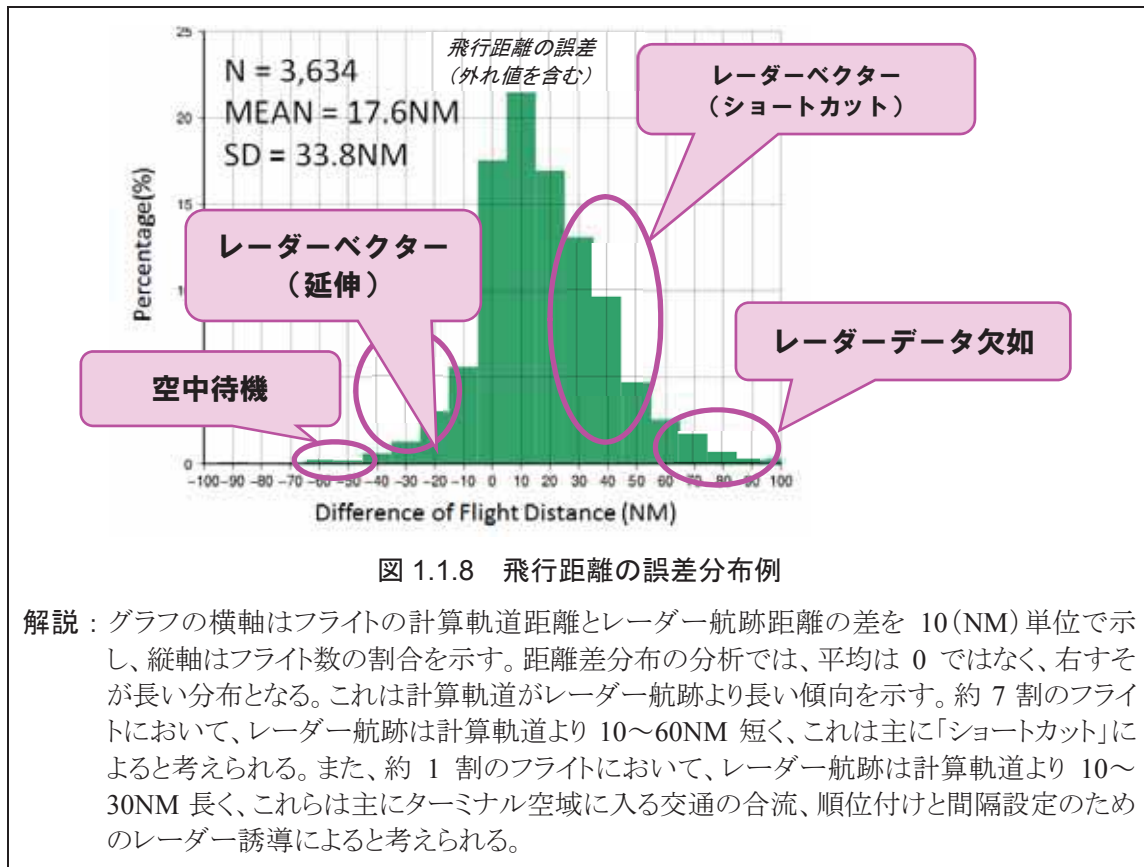
平成 25 年度に調達したファストタイムシミュレーター（AirTop）の航空機飛行軌道の巡行区分（エンルート軌道）の計算の妥当性を確認した。気象数値予報データと実際の飛行計画データに基づいた AirTop 計算軌道と同じ飛行計画に対応したフライトのレーダー航跡を、エ

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

ンルート区分（レーダー監視空域内、高度 10,000 フィート以上の部分）において飛行距離と対地速度を比較した。飛行距離の誤差分布の例を図 1.1.8 に示す。

距離誤差の分析結果について、例外処理で除外した距離差の平均値は $\mu=10.5$ (NM)、標準偏差は $\sigma=20.1$ (NM) である。レーダー航跡の平均距離 448.3 (NM) と比べたら、交通流のマクロ評価には許容範囲内であると考えられる。また、対地速度（距離/時間）について、計算軌道とレーダー航跡の差は、25 パーセンタイルと 75 パーセンタイルの間に ± 10 ノットの範囲内であった。この結果から、ファストタイムシミュレーターのエンルート軌道の計算結果の妥当性を確認した。



2) 運用環境の検討、便益評価

平成 26 年度は「理想的な空間」における軌道の設計、空域の設計に影響する要素について検討した。旅客機や貨物便の場合はスケジュールを守る最低消費燃料の軌道がもっとも望ましいと考えることから、出発空港と到着空港の間を結ぶ最短経路（大圏経路）に基づく経路が理想であると想定する。また、向かい風の影響を抑制し、追い風を生かすため、大圏経路に基づいた軌道を風に対して最適化することが望ましい。

「理想的な空間」の空域及び経路設計の要因を検討するため、現在の空域制限等に応じて定められた経路（ATS ルート）に基づいた飛行計画と空港間最短経路に基づいた飛行計画の二つのシナリオをシミュレーションで比較した。図 1.1.9 にこの二つのシナリオの日本列島付近の経路とシミュレーション結果の交通量を示す。このシミュレーション結果を含む調査から、以下の「理想的な空間」の設計に考慮すべき項目を洗い出した。検討結果を以下に示す。

- ・ 航空機が空域を通過する場合、その空域を管理する航空交通管制サービス提供者（ANSP : Air Navigation Service Provider）にサービス費用（ルートチャージ）を払わなければならない。このサービス費用は空域内の飛行距離と ANSP に依存する。場合によっては、フライトの全体飛行距離が長くなっても、ある空域を避けることによりコストが下がる可能性がある。

- ・ 防衛や政治的な要素のための制限空域を避ける必要がある。防衛訓練空域は訓練に利用されている間に民間航空機に閉鎖される。しかし、出発前の軌道調整により、訓練時間帯外に訓練空域を民間航空機に開放できれば、より効率的な飛行経路が得られ、軌道情報の不確定性が少なくなる。
- ・ ターミナル空域とエンルート空域境界の通過点（ウェイポイント）の位置は特に短時間フライト（国内便）の飛行距離に影響を及ぼす。

交通密度又は交通複雑性が高いエリア（ホットスポット）において、飛行安全を確保するため、飛行経路又は交通流の制御を工夫する必要がある。

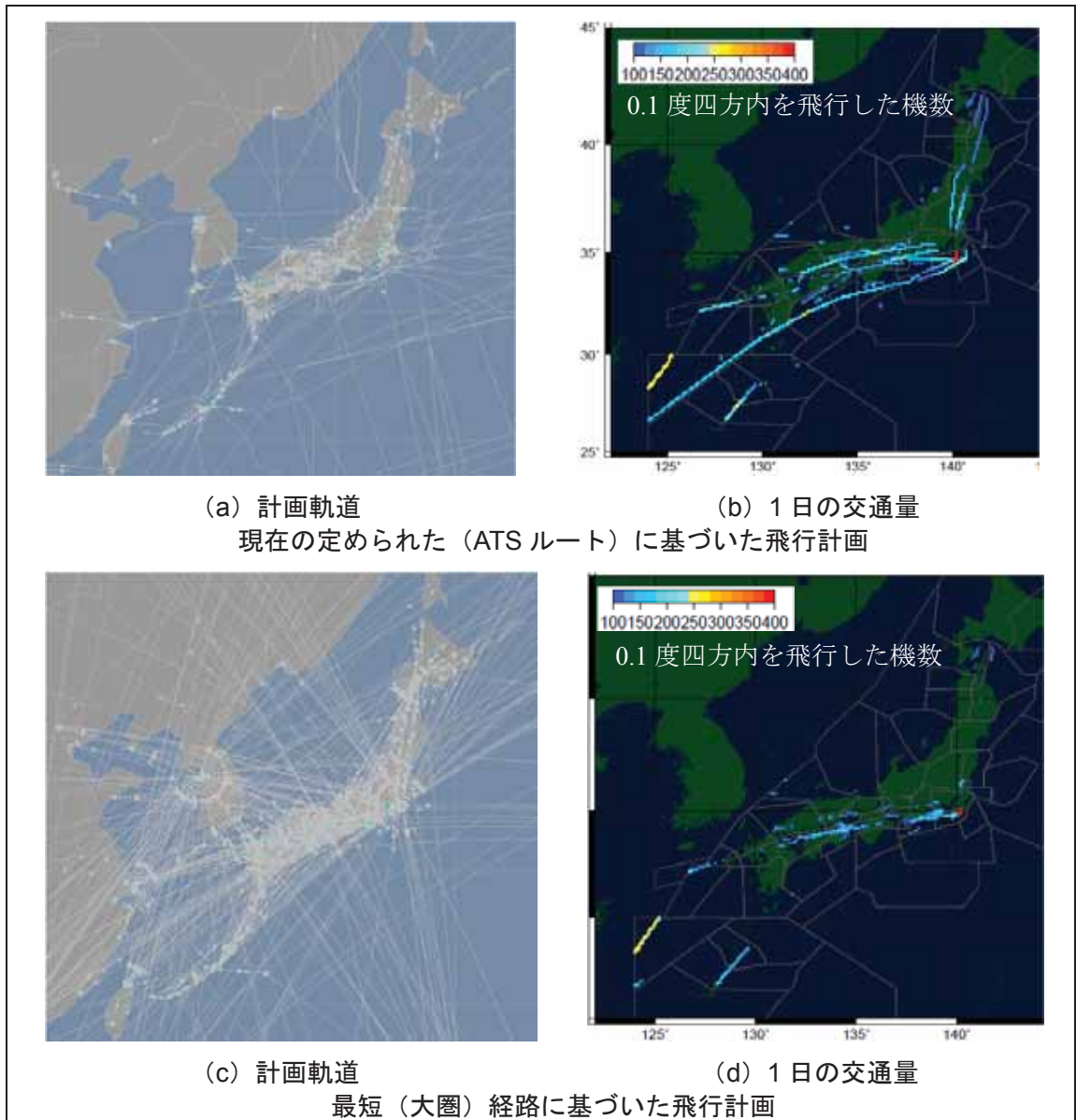


図 1.1.9 二つの飛行計画のシミュレーションによる比較

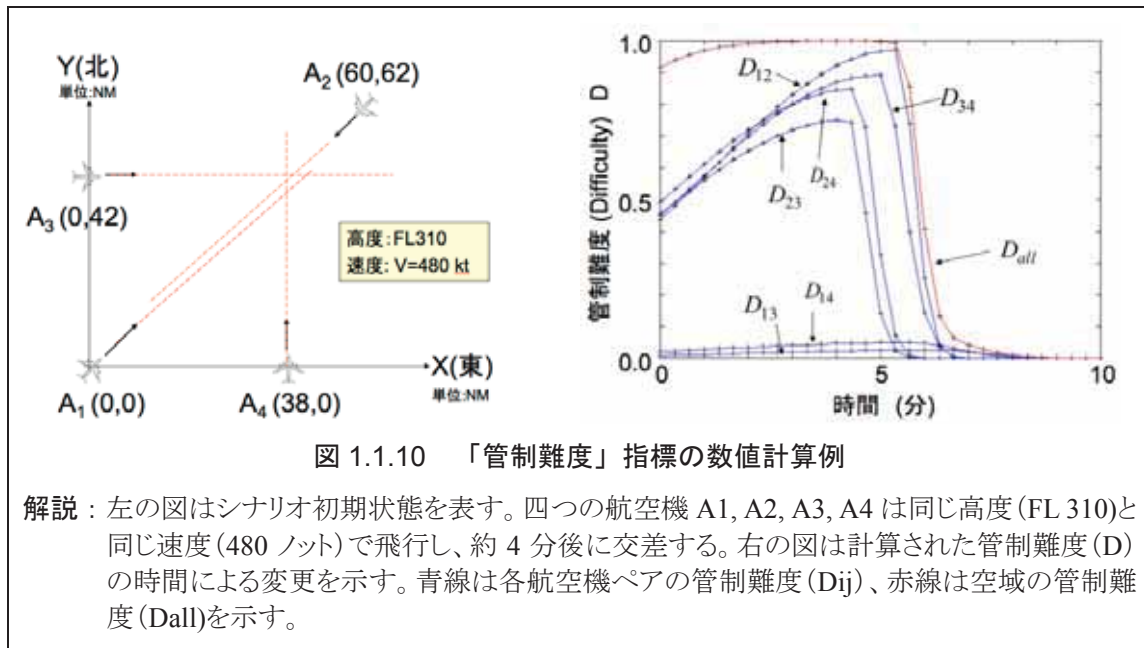
解説：1日のスケジュールに基づいた二つの飛行計画と交通量で、上の図は現在の状態の(a)飛行経路と(b)交通量を示す。交通流はATSルートに集中し、制限空域が存在するため飛行距離が長くなる。下の図は「理想な空域」の(c)状態の経路と(d)交通量を示す。各フライトが直接目的地に飛行するため、出発空港から経路が発散し、交通密度が低くなる。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

3) 指標の開発、調査

戦略的軌道管理を適用するため、運航効率や安全を表す指標が必要である。「ホットスポット」の検出において、空域の安全指標の検討、開発を行っている。平成 26 年度には、航空機のペアについて、指数的に減衰する 3 次元接近状態を反映する指標を開発した。航空機ペア毎の指標を、任意な空域における航空管制の難易度（管制難度）を示す指標として用いる方式を検討している。図 1.1.10 は、四つの航空機の接近状態の簡単な計算例を示し、右の図は各航空機ペアに対する指標値（青線）と空域全体の指標値（管制難度）の計算結果（赤線）の時間による変更を示す。

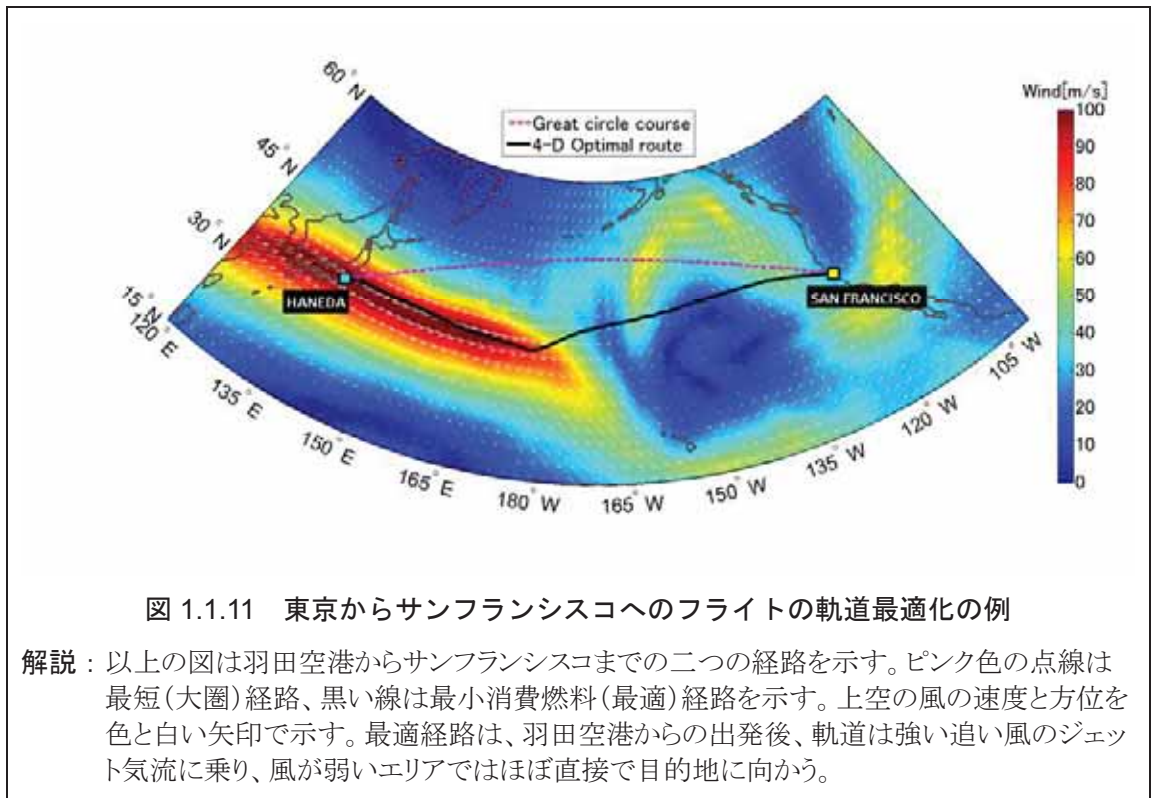


戦略軌道管理においては、各ステークホルダーが航空交通管理に関する意思決定に参加できるようにする (CDM : Collaborative Decision Making)。従って、ATM システムパフォーマンスを、消費燃料や二酸化炭素排出のような技術的飛行効率指標だけの評価ではなく、乗客を含むステークホルダーの要求の満足度を含むもっと幅広い指標を考慮して評価する必要がある。これについて、平成 26 年度に ATM システムパフォーマンスの妥当な指標の調査に着手した。

・ 軌道最適化アルゴリズムの開発

軌道ベース運用の最大便益を評価するため、航空機の理想経路を生成する必要がある。このため、平成 26 年度に、九州大学が研究してきたダイナミックプログラミング方式で風の影響を考慮した軌道最適化技術を採用した。九州大学で開発された軌道最適化のコンピュータプログラムを軌道ベース運用の研究に適用するために改善を行い、数千フライトのシナリオを合理的な時間で計算できるため、クラスター計算機に実行する並列処理の枠組みを開発した。その結果、数ヶ月の計算時間を数十時間に短縮できた。

図 1.1.11 は日本と北米西海岸間の飛行の最適化軌道結果例を示す。この例において、航空機の経路は「最小消費燃料」の条件で最適化された結果、カムチャツカ半島とアリューシャン列島の付近を通る最短経路（ピンク色の点線）ではなく、最初は強い西寄り追い風のジェット気流に乗ってほぼ東に飛行する（黒い線）。このことにより、飛行距離が長くなるものの、気流を生かしたため消費燃料削減を実現した。



【今後の見通し】

平成 27 年度には、TBO の運用環境と軌道設計の要素をさらに調査、検討し、交通の予測需要、密度などに基づいた運用管理ルールを開発して評価する。また、ATS ルートに基づいた経路設計を大圏コース、最適軌道に基づいた経路と比較して、TBO の便益評価を継続する。

エ. 航空路監視技術高度化の研究（平成 25 年度～平成 28 年度）

【研究の意義】

今後の航空交通管理（ATM）の運用概念として軌道ベース運用（TBO）が位置づけられており、TBO を実現するには、シームレス（継ぎ目のない）かつ高性能（高頻度・高精度）な航空機監視が要求されている。このため航空機監視システムは、現用の二次監視レーダー（SSR：Secondary Surveillance Radar）より高い性能を実現できる、衛星航法システムを活用した、放送型自動位置情報伝送監視（ADS-B：Automatic Dependent Surveillance-Broadcast）の導入が計画されている。

しかしながら ADS-B は、航空機側への装置搭載が必要であり、運用を開始するには相応の期間を要する。加えて、監視データの脆弱性が指摘されており、何らかの検証手段も必要とされる。一方、広域マルチラテレーション（WAM：Wide Area Multilateration）は、信号の到達時刻差から航空機を測位する監視技術であり、前述した ADS-B の課題を解決可能とする。WAM は、SSR 及び ADS-B 両方の信号から測位できるため、ADS-B と共用（同時運用）可能なことから、運用開始までの移行システムに適している。また、運用開始後は監視データの検証システムとしても利用可能である。

しかしながら、我が国の航空路監視に WAM を適用する場合、海岸線沖合の覆域を現用 SSR 並みに確保することは、既存技術では困難である。更には、WAM による即時性の高いモード S データリンクの実現も要求される。本研究の目的は、新しい航空機監視技術である WAM/ADS-B について、海岸線沖合エリアの監視覆域を拡張するとともに、即時性の高いモード S データリンクを実現することである。具体的には、これらを実現可能とする高利得

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

セクター型アンテナと測位計算方式の技術確立を目指す。

航空サービスは基礎的な社会インフラであり、我が国の経済発展を踏まえて、量的な拡大や質的な向上が求められている。これらを実現するには、航空交通システムの大膽な変革が必要であり、その中心に TBO が位置づけられている。本研究で開発する技術は、この TBO を支える技術であり、我が国の「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」(CARATS)においても、航空路への WAM/ADS-B の導入の実現が示されていることから、本研究の意義は高い。

【平成 26 年度の目標】

- ・高利得セクター型アンテナの設置及び基礎試験の実施
- ・WAM/ADS-B 実験装置への送信機能付加

【平成 26 年度の成果】

- ・高利得セクター型アンテナの設置及び基礎試験の実施

一般的な WAM/ADS-B では、受信局用のアンテナに無指向性（全ての方向からの信号を検出する）タイプが利用される。航空路監視に WAM/ADS-B を適用する場合、遠方の航空機から送信される微弱な信号を検出することが必要なため、通常の無指向性タイプではアンテナ利得が不足する。加えて、監視覆域の拡大は、検出される信号数が増大するため、信号干渉（混信）が多発することから、システム性能の低下を招く。これらの課題に対処するには、アンテナの信号検出方向を分割すると同時に利得が向上する、受信局アンテナのセクター化が有効である。本研究では、高利得セクター型アンテナの開発を進めている。

平成 26 年度は、前年度に製作した高利得セクター型アンテナを、当研究所のアンテナ試験塔に設置するとともに、基礎試験を実施した。図 1.1.12 に高利得セクター型アンテナの設置状況を示す。1 セクターあたりのビーム幅は 45° 、最大利得は 17 dBi である。製作において工夫した点は、アンテナ設置場所の厳しい制約を考慮して、可能な限り小型・軽量化を図ったことが挙げられる。

基礎試験は、最大覆域（ADS-B）と信号検出率を評価項目に実施した。最大覆域の評価は、海岸線沖合を飛行する ADS-B 在空機を利用して行った。図 1.1.13 に ADS-B 在空機の航跡図（1 時間分）を示す。試験の結果、最大覆域は想定される 220NM が得られることを確認した。一方、信号検出率の評価は、当研究所の実験用航空機を利用して行った。評価方法として、高利得セクター型アンテナを接続した受信局の近傍に、通常の無指向性アンテナ（利得：9dBi）を接続した受信局を設置して、両方の受信局を同時に運用させて、信号検出率を比較した。図 1.1.14 に両アンテナの設置状況と信号検出率の比較を示す。無指向性アンテナと比較して、高利得セクター型アンテナは信号検出率が 8%増加する結果が得られた。本試験から、アンテナの高利得セクター化による信号検出率の改善効果が確認できた。



1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施



・ WAM/ADS-B 実験装置への送信機能付加

通常の WAM では、良好な測位精度を得るためには、測位原理の特性から監視対象覆域を受信局で囲む必要がある。一方、海岸線沖合エリアが覆域に含まれる場合、受信局を海上に設置できないので、覆域を囲むことが困難になる。この課題に対して、航空機に質問を送信して、得られた応答から距離を測定し、その距離情報を位置決定に活用する測位計算方式が有効である。本研究では、測位計算方式の改良も進めている。

平成 26 年度は、前年度に製作したセクター型アンテナ用送受信局（受信装置のみ）に対して、送信装置を付加して、WAM/ADS-B 実験システムを完成させた。図 1.1.15 にセクター型アンテナ用送受信局の外観を示す。工夫した点として、セクター毎に送受信装置を接続する構成を取り、アンテナ切換による損失の排除を図ることで、送信電力を現用の SSR と同程度の 1,500W に抑えたことが挙げられる。



図 1.1.15 セクター型アンテナ用送受信局の外観（3 セクター分）

解説：アンテナ切換スイッチを利用すると送信装置数を減らせるが、損失が増えるため最大覆域が減少する。本研究の主目的は、覆域拡大であることから、セクター毎に送受信装置を接続する構成とした。

【今後の見通し】

平成 27 年度は、整備した実験システムを利用して、WAM/ADS-B の覆域拡張とモード S データリンクの評価試験を行い、試験結果を踏まえた実験システムの改修を進める。そして、最終年度である平成 28 年度までに、本研究の目標達成を目指す。

② 空港付近の運航高度化に関する研究開発（混雑空港の処理容量拡大）

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。
- ・「カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計及び検証技術の開発」及び「GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究」は、ICAO（国際民間航空機関）の世界航空交通計画（GANP : Global Air Navigation Plan）や航空局の施策である CARATS にもカテゴリーⅢ（CAT-Ⅲ）着陸を支援し、高度な飛行方式を実現する GBAS の技術開発に関する取組が述べられていることから、国の方針に適合している。また、航空運送事業者からの要望も強い。
- b) 成果・取組が社会的価値（安全・安心で心豊かな社会等）の創出に貢献するものであるか。
- ・「カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計及び検証技術の開発」の成果は、視程の悪い状況下でも滑走路面まで航空機を誘導可能とするもので、安全性に優れた社会の創出に貢献するものである。また「GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究」による曲線的な進入経路など現在の ILS より自由度の高い精密進入の実現は、騒音に関連して海上に限られた飛行等我が国特有の状況に応じた環境対策にも貢献する。
- c) 成果・取組の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか。
- ・「カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計及び検証技術の開発」で、欧米と異なる電離圏の環境が非常に厳しい磁気低緯度地域で GBAS を利用可能とするために、電離圏空間勾配モニターを含む完全性（インテグリティ）モニターを新規に開発したことは、独創性があると言える。また、世界で初めて磁気低緯度地域の電離圏環境下で GBAS の技術実証を行ったことは先導性があると言える。
- d) 成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものか。
- ・「カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計及び検証技術の開発」で得られた先進的な技術の成果は、ICAO における GBAS の国際標準策定に必要な技術的活動を先導し、貢献するものであったと言える。
- e) 成果・取組が国際競争力の向上につながるものであるか。
- ・「空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究」は、滞留時間の推定を可能とすることで、成田空港等混雑空港の空港面での滞留時間の軽減及び交通量増加への対応に貢献し、国際競争力の向上に繋げるものである。
 - ・「カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計及び検証技術の開発」で開発された GBAS (GAST-D) の安全性設計及び検証技術は、磁気低緯度地域の厳しい電離圏環境下で利用を可能とする優位技術であり、東南アジア地域への GBAS システムの製品展開に必要な国際競争力の獲得に繋がるものである。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

ア. カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計及び検証技術の開発

(平成 23 年度～平成 26 年度)

【研究の意義】

航空機の出発から到着までの全ての運航フェーズにおいて、全地球的航法衛星システム (GNSS : Global Navigation Satellite System) を用いたシームレスな航法サービスの提供が必要とされている。そのためには、現在導入されつつある精密進入の初期段階 (決心高 60m) を誘導可能なカテゴリーⅠ (CAT-Ⅰ) を進展させ、視程の悪い状況下でも精密進入の最終段階である滑走路面まで誘導可能な、カテゴリーⅢ (CAT-Ⅲ) 着陸をサポートする地上型衛星航法補強システム (GBAS : Ground-Based Augmentation System) の実現が望まれている。

ICAO における GBAS の国際標準及び勧告 (SARPs) 案の検討については、平成 22 年 5 月に GPS の L1 信号を利用して着地点まで誘導ができる CAT-Ⅲ精密進入を実現する GBAS の規格である GAST-D の技術的検証を完了し、国際標準原案を提案したところである。現在、この国際標準原案について運用面も含めた最終的な検証作業に移行している。

CAT-Ⅲ精密進入には、GNSS 航法システムにおける性能要件で最も高い誘導精度と安全性が要求される。GBAS では電離圏遅延の空間勾配が測位精度を劣化させて安全性に対する脅威となり、GAST-D 実現における最重要課題となっている。そのため、国際標準原案の背景にある概念では地上装置に加えて機上装置でも電離圏異常を検出する機能を付加してこの電離圏脅威の軽減を図ることとした。GAST-D の極めて高い安全性要件を満足するためには、当研究所が、CAT-Ⅰ GBAS プロトタイプを開発した際に得た知見をもとに GAST-D の安全性設計に必要な地上実証モデル (プロトタイプ) を開発し、日本において安全性検証と認証手法を確立することが必要である。なお、GAST-D 地上サブシステムに関して、プロトタイプ製作まで含めた検証を実施しているのは米国、欧州及び日本のみである。

また、GAST-D 国際標準原案策定に先立ち、当研究所がボーイング社等と ICAO 航法システムパネルに全世界に適合する電離圏脅威モデルを共同提案した。この脅威モデルに関して、とりわけ磁気低緯度地域に関しては当研究所が中心となり、太陽活動活発期 (平成 25～平成 26 年) のデータを含めた評価を行い、その妥当性を検証することが必要とされている。

本研究は、GAST-D 地上プロトタイプ開発を実施し、GAST-D を日本に導入する際に必要となるインテグリティ $1-1 \times 10^{-9}$ を満足する安全性設計、解析技術の開発と認証手法の確立及び ICAO 国際標準原案に当研究所が共同提案した電離圏脅威モデルの妥当性検証を目指している。

【平成 26 年度の目標】

- ・ GAST-D 地上実証モデル及び機上搭載装置を用いた飛行実験を含む評価試験の実施
- ・ 高度化した電離圏脅威モデル及び GAST-D における電離圏脅威の軽減策の有効性実証
- ・ 国際標準案の検証結果の ICAO への提示と日本への GAST-D 導入時に必要な課題の解決策の提示

【平成 26 年度の成果】

- ・ GAST-D 地上実証モデル及び機上搭載装置を用いた飛行実験を含む評価試験の実施

GAST-D 地上実証モデルは、実装された電離圏空間勾配モニターや機上装置を含めた電離圏異常の検出性能の評価と検証、並びに電離圏擾乱下の飛行実験による実証に主眼を置くため、H25 年度に磁気低緯度地域に位置する新石垣空港に設置した。本年度は、GAST-D 地上実証モデルの基本性能評価、設計製造時に仮決めされた設定値に対する安全性評価の再検証及び機上搭載装置を用いた飛行実験を実施した。

まず、基本性能の評価として、静止点データを用いた測位精度 (信頼区間 95%) 及び補正情報を放送する VDB 電波の覆域要件等評価を実施した。

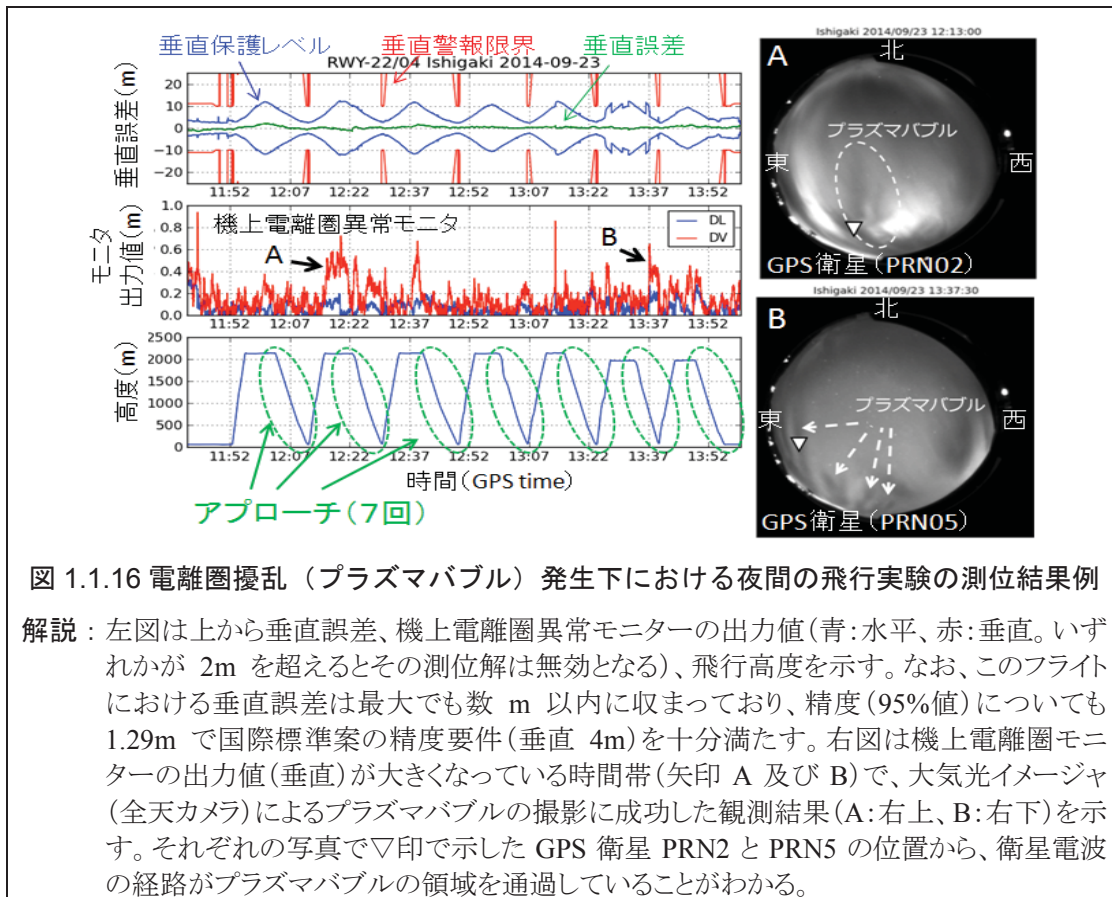
測位精度に関しては、GAST-D 要件が横方向 16m、垂直方向 4m であるのに対し、静止点データを用いた解析で横方向 0.2m、垂直方向 0.5m となり十分満たしていることが確認された。また、VDB 電波の覆域要件について、GAST-D では着陸から滑走路離脱までを支援するため、滑走路上高さ 12ft 及び 38ft での電界強度要件が規定されている。実験車両を用いた地上実験による実測値と比較検証可能なレイトレーシングによるシミュレーション結果を比較検証した結果、空港内建物の電界強度への影響について定性的な良い一致がみられた。国際的にも大規模空港では複雑な建物群の影響を評価しつつ最適な VDB アンテナの設置場所を検討（サイティング）する必要性が指摘されていることから本手法は 1 つの有用な解決手法であることが示された。

次に、安全性評価の再検証に関して電離圏空間勾配モニターの再検証を実施した。このモニターは複数基線（3 つの受信機）を用いた解析により、電離圏遅延の空間勾配の大きさと方向を推定して GAST-D 国際標準案に規定されている電離圏異常を検出する。新石垣空港の実測データを用いた解析により、設計当初は想定していなかった対流圏遅延の空間勾配による影響が電離圏異常検出における誤警報要因となることが明らかとなった。これは欧米でも報告されており、我が国においても確認されたことにより、この現象が与える誤警報対策が必要であるという認識を専門家間で共有できたため、後述のように ICAO の GAST-D 検証においても平成 27 年 10 月までの継続課題となった。ただし、当研究所の開発したシステムにおいては、この対流圏遅延の影響についても基準局間隔を適切に取ることにより新石垣空港の環境では設計通りのインテグリティ $1 \cdot 10^{-9}$ の要件に対応した、誤警報確率が $2 \cdot 10^{-7}$ 以下、未検出確率 10^{-9} 以下の検出性能が確保でき、インテグリティ要件を含む GAST-D 要件を達成可能であると示した。

機上搭載装置を用いた飛行実験に関しては、平成 25 年度（平成 26 年 3 月）に前倒し実施した 1 回目の飛行実験に加え、平成 26 年 9 月に 2 回目の飛行実験を実施した。これはプラズマバブルと呼ばれる電離圏擾乱の発生頻度は春季及び秋季の夜間に高くなるためである。秋期の飛行実験においては昼夜合計 7 フライトを実施し、そのうち夜間 2 回のフライトにおいてプラズマバブル発生下でのデータ取得に成功した。なお、飛行実験の実施にあたっては電離圏シンチレーション稠密観測装置及び大気光イメージャによるプラズマバブル観測と統合した総合的評価を実施した。図 1.1.16 に電離圏擾乱（プラズマバブル）発生下における夜間の飛行実験の測位結果例を示す。このフライトにおける垂直誤差は全ての飛行区間で国際標準案の精度要件を満足しており、1.29m であった。また、常時“垂直誤差 < 垂直保護レベル < 垂直警報限界”の関係が保たれており、安全性及び有効性が確保されていることがわかる。機上電離圏モニターに関する検証結果は後述することとするが、GAST-D 実現の核となる技術方式を世界で初めて電離圏擾乱下での飛行実験により実証した意義は大きい。

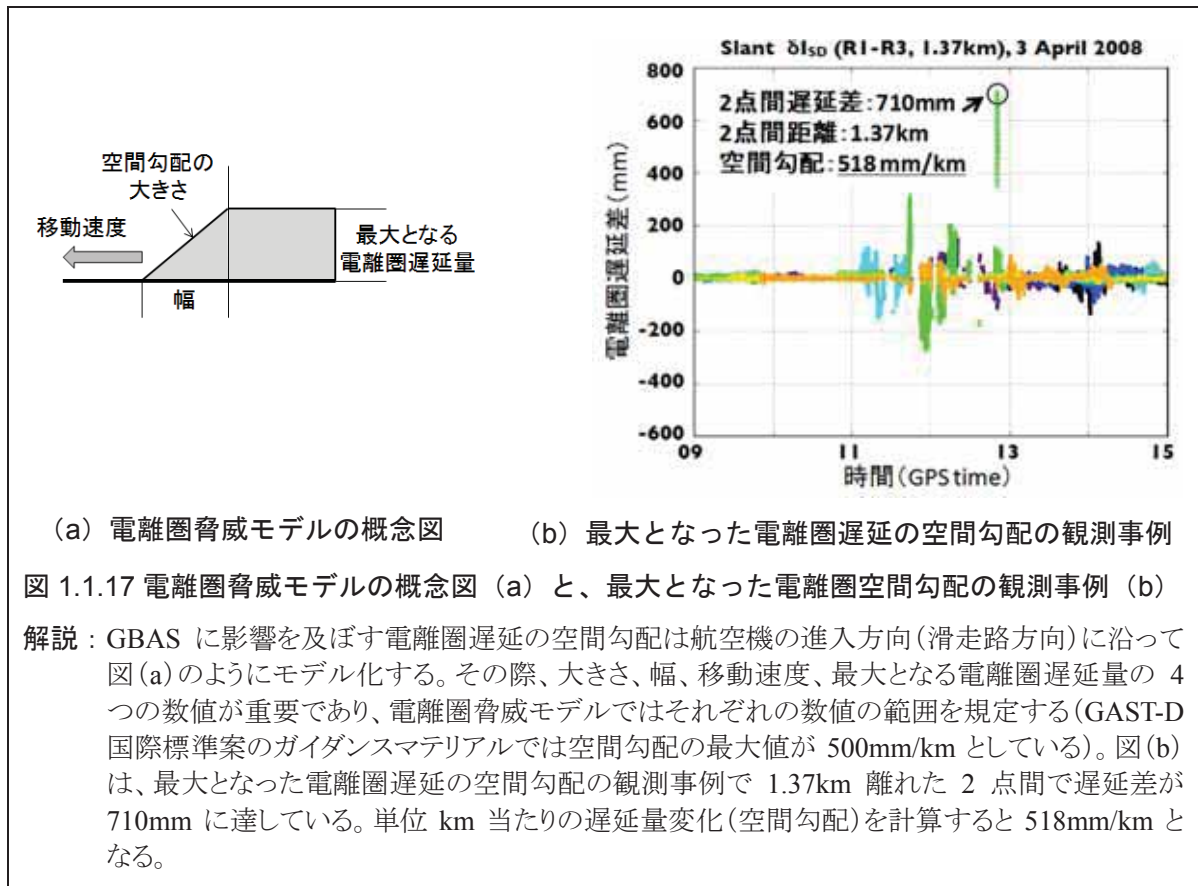
1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施



・高度化した電離圏脅威モデル及び GAST-D における電離圏脅威の軽減策の有効性実証

電離圏脅威モデルの高度化に関しては電離圏観測データ解析を推進し、日本付近の電離圏空間勾配の特性を調査して国際標準案策定時の想定範囲（500mm/km）を超える空間勾配（518mm/km）を発見（図 1.1.17 参照）し、その検証結果を ICAO に提示した。また、GAST-D における電離圏脅威の軽減策の有効性実証に関しては、前述のように大気光イメージャ等の同時観測データと統合した電離圏擾乱発生下の飛行実験データの解析を実施した。機上の電離圏異常モニターの出力値は、図 1.1.16 に示すように水平及び垂直方向ともに電離圏擾乱の影響で明瞭に増大（特に垂直方向）することが確認された。これは GAST-D の機上電離圏異常モニターが正常に反応していることを示すものである。機上電離圏異常モニターではこれらのどちらかが 2m を超えるとその測位解を使用しないが、この事例では GPS 衛星、航空機、電離圏擾乱の位置等の諸条件からそこまで至らなかったものと考えられる。この電離圏異常を地上だけでなく機上でも検出して航空機の安全性を担保するという GAST-D 実現の核となる技術方式について、従来はシミュレーションによる検証はなされてきたが、世界で初めて電離圏擾乱下の飛行実験データで実証した意義は非常に大きい。



・国際標準案の検証結果の ICAO への提示と日本への GAST-D 導入時に必要な課題の解決策の提示

日本における以下の国際標準案の検証結果を ICAO に提示した。

1. 電離圏脅威モデルについて当初想定 (500mm/km) を超える空間勾配の存在
2. 滑走路上の電界強度要件の検証に本研究で実施したシミュレーションの有効性
3. 電離圏空間勾配モニターについて当研究所で開発した方式で磁気低緯度地域においても国際標準案の要件を満足可能であること
4. 電離圏擾乱下における飛行実験データにより地上と機上の連携による電離圏脅威を軽減するという核となる技術方式の有効性を実証

その結果、上記 1 及び 2 については国際標準案のガイダンスマテリアルに追記されるとともに、他の項目についても国際標準案の妥当性検証を示す根拠として一連の検証結果として組み込まれた。なお、ICAO における国際標準案の検証作業は平成 26 年 2 月でほぼ完了した。残された一部項目の検証も平成 27 年末までに完了し、それ以降は国際標準の発効手続きに移行する予定である。

我が国に GAST-D を導入する際の最重要課題である電離圏脅威に対する解決のため、低磁気緯度における電離圏脅威モデルを高度化した。また、GAST-D 地上実証モデルを開発して安全性設計及び検証を行い、実装した電離圏空間勾配モニターが電離圏脅威を軽減するための検出性能を達成可能である見通しを得た。

このように、CAT-III 精密進入を実現するためのインテグリティ $1-1 \times 10^{-9}$ の要件を含む極めて高い安全性要件について、GAST-D 地上実証モデルの開発と、電離圏の影響が欧米とは異なる磁気低緯度地域における評価を通して設計検証技術を獲得すると共に、国際標準案の妥当性検証及び実証をしたことは、大きな成果と言える。将来、航空局による安全性認証が実施された際には、認証活動への貢献が大いに見込まれる。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

【今後の見通し】

本研究の成果により、日本における GAST-D 導入への技術的な準備が整ったと言え、ICAO の GANP 及び航空局の施策である CARATS に記述されている GNSS 航法による CAT-III 着陸の実用化に貢献するものである。また、本研究で実施した電離圏脅威モデルの高度化や電離圏空間勾配モニター開発等で獲得した安全性設計検証技術は、東南アジアに共通した電離圏環境に起因する諸課題を解決する技術開発を先導するものであり、磁気低緯度地域における GBAS の利用拡大に資するものである。

イ. ハイブリッド監視技術の研究（平成 23 年度～平成 27 年度）

【研究の意義】

近年、ADS-B や WAM など航空機の新しい監視システムが出現し、その導入を目指した研究開発が各国において進められている。これらのシステムは SSR モード S などの現用システムと比べて監視性能が向上しており、その導入により航空交通の一層の安全性と効率性の向上が期待できる。今後、現用システムから新システムへの移行は段階的に進み、各システムの特徴を生かしたハイブリッド（複合型）の監視体制が構築、運用されることが想定される。

本研究では、当該複合型監視体制下において、現用システムと新システムの段階的な移行の過程で必要な各システムの特徴を生かしたハイブリッド監視により信頼性の高い監視を実現する技術を開発する。また、実システムを用いた実験により開発技術の有効性を実証する。

【平成 26 年度の目標】

- ・ハイブリッド技術を用いた信号環境改善技術の開発
- ・信号環境改善技術の評価
- ・航空機動態情報の異常分析高速処理ツールの構築

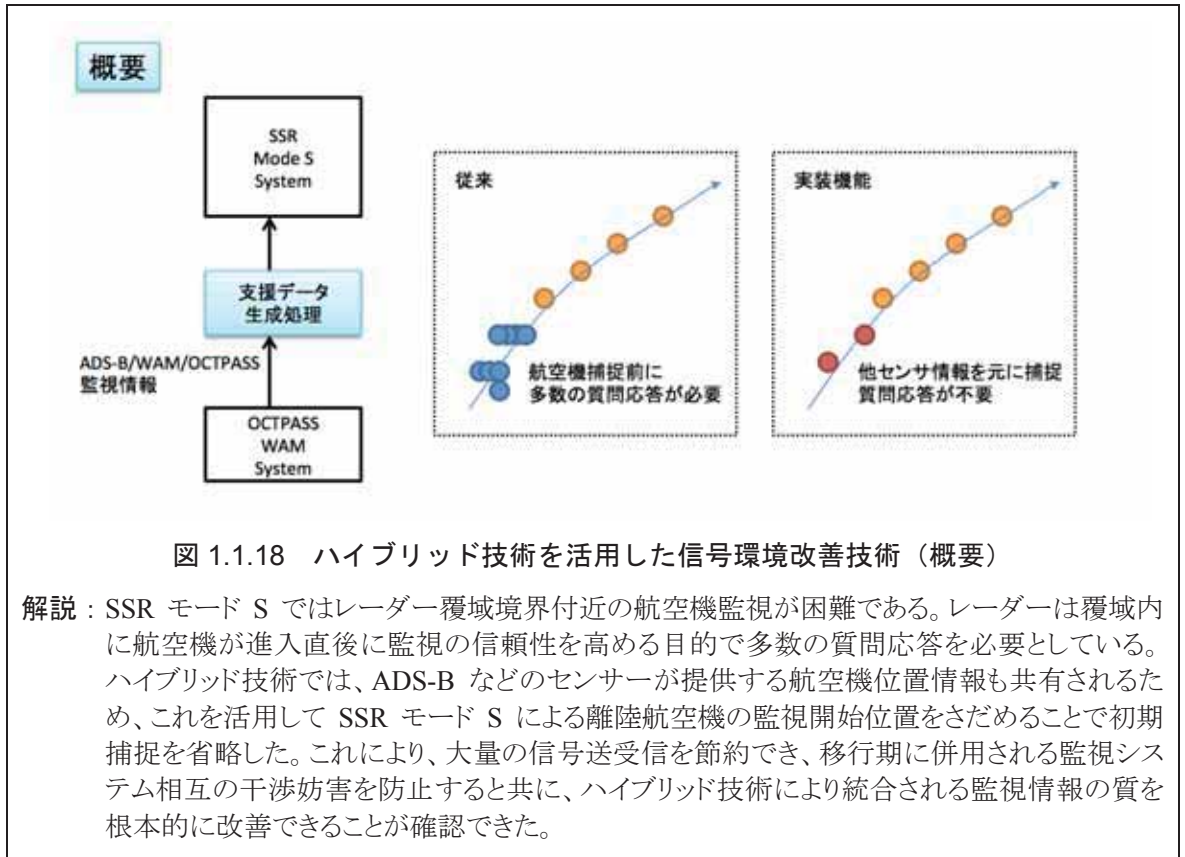
【平成 26 年度の成果】

- ・ハイブリッド技術を用いた新目標初期補足技術の開発

新旧の航空機監視システムにおいては、航空機の数や監視システムの数の増加に伴い、無線信号の数が増加しており、信号数の急増による混信（信号環境劣化）に起因するシステムの監視性能の劣化が課題となっている。このため、使用する信号数を節約することで混信を軽減する信号環境改善技術が求められている。

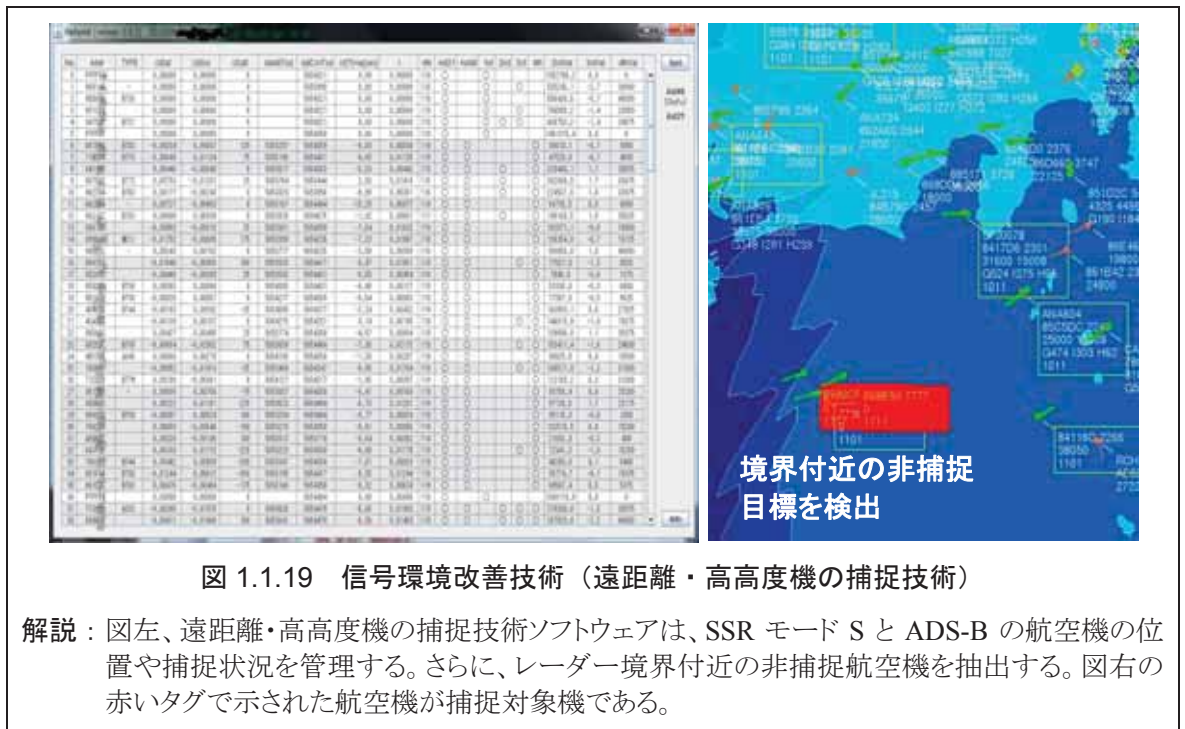
平成 26 年度は、ADS-B からの監視情報を用いて、SSR モード S に対して遠距離・高高度航空機の監視開始位置初期捕捉を支援する機能（新機能）の実装を行った。航空機の監視開始位置を定める初期捕捉は、監視システムが航空機から応答信号の受信信号強度が非常に弱い状態、つまり検知限界付近で行われる。このため、高い信頼性の監視情報を得るためには多量の信号送受信が必要である。本研究では、多様な監視システムが航空機の位置など監視情報を共有するハイブリッド技術をさらに拡張し、監視結果の情報共有のみならず、初期捕捉など監視準備段階の情報まで共有できるように改良した。図 1.1.18 はこの機能を説明したもので、当研究所の実験システムにおいては、SSR モード S 覆域に進入時にその他の監視システムから得られた航空機位置情報を用い、そこから SSR モード S が監視を開始することで初期捕捉に必要な大量の信号送受信を省略できるようにした。

当研究所が開発した複数監視システム間で相互支援を行う技術は、将来の運用方式に適合できる独自開発した新技術であり、今後、国際機関会議や国際学会にて実験結果等の成果報告を行う。



・信号環境改善技術の性能評価

SSR モード S 地上局を用いて実装した機能の評価試験を行った。データ解析したところ、航空機の監視において、目標通りの 8%程度の SSR 応答の削減が実現し、信号環境の改善に結びつくことを確認した。この新機能の性能については地形を考慮した覆域に基づくパラメーターの設定が大きく性能に影響するなどの新たな知見があり、更なる評価解析を進めている。



1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

・航空機動態情報の高速処理ツールの構築

将来の監視システムにおいては、SSR モード S を用いて航空機の動態情報をダウンリンクする DAPs (Downlink Aircraft Parameters) や ADS-B など航空機から提供されるデータに依存する方式が導入されるため、航空機動態情報（航空機から配信される速度、方位、高度などの情報）の質が将来のトラジェクトリ運用の導入効果や安全性に影響するといわれている。航空機動態情報の信頼性を検証する手法についても平成 25 年度に引き続き検討を行った。また、大量監視データを高速に処理できるツールを構築し、多数の航空機の分析が可能となった。今後、ADS-B など航空機側の情報に依存するシステムにおける監視情報の利用法を検討する上で重要なデータとなる。

以上のように平成 26 年度は当初の目標に満たすとともに、航空機監視の信頼性向上に役立つ知見が得られた。

【今後の見通し】

今後は、機能を向上させ、モード S 応答数の更なる削減を目指す。また、モード A/C 応答数の削減についても検討を行う。これにより、監視性能に影響を及ぼす 1,090MHz の信号環境を改善する技術を確立する。

ハイブリッド技術による監視情報統合の総合的な評価を行うため、総合分析評価ツールを開発し、評価を進める。さらに、開発した異常分析高速処理ツールによりデータ分析を行う。

以上の研究を通して、多様な監視方式が併用される将来の統合された監視システムに活用でき、移行期においても監視性能を維持できるハイブリッド技術の確立を目指す。

ウ. GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究

(平成 25 年度～平成 29 年度)

【研究の意義】

地上型衛星航法補強システム (GBAS : Ground - Based Augmentation System) を用いた全地球的航法衛星システム (GNSS : Global Navigation Satellite System) による精密進入着陸システムである GLS (GBAS Landing System) は、カテゴリ-I 運用の実用化フェーズに入り、海外では現在の ILS (計器着陸システム) と同等な直線進入による GLS 運用が開始された。一方、ICAO は、GLS 進入着陸の導入によりターミナル空域における性能準拠型航法 (PBN : Performance Based Navigation) の展開を推進するとともに、着陸段階の運航効率の向上、環境負荷の低減、空港容量の拡大を図る計画である。この実現のため、現在直線に限定されている精密進入経路を曲線化するなど GLS の特徴を生かした高度な飛行方式を実現する技術の開発が必要不可欠である。

【平成 26 年度の目標】

- ・ RNP 進入と GLS (GBAS 着陸システム) を接続する飛行方式の検討
- ・ 曲線経路の機上表示系の開発への着手
- ・ パイロットの操縦モデル等を含めたシミュレーションツールの構築の開始

【平成 26 年度の成果】

- ・ RNP 進入と GLS (GBAS 着陸システム) を接続する飛行方式の検討

GLS を用いて精密進入経路を曲線化する飛行方式は、RNP の RF (円弧旋回) と GLS 又は ILS の最終直線セグメントを接続する方式、及び GBAS により地上から曲線区間を含む全経

路を放送する TAP (Terminal Area Path) の 2 方式が提案されている。特に最近の RNP AR 進入方式の進展と GLS の展開により、RNP の RF 区間と GLS の最終進入セグメントを接続して精密進入を実現し、経路短縮による効率化と就航率を改善する飛行方式の実現が期待されている。本研究では、航空会社の訓練用フルフライトシミュレーターの GLS 機能を利用して、RNP to GLS 経路を設計し、飛行管理装置 (FMS : Flight Management System) の航法データベースを作成して、オートパイロットによる模擬飛行検証を実施することにより、当該飛行方式の設計手法を検討している。本年度は、海面気温による気圧高度の変動が FMS による誘導から GLS の垂直パス偏位であるグライドスロープに切り替わる会合動作に与える影響を検討し、国際標準大気モデル (ISA : International Standard Atmosphere) による高度プロファイル計算ツールを作成して、シミュレーターによる検証実験を実施した。この結果、ツールによって高温時にもグライドスロープに会合可能な RF 区間の降下角を計算し、グライドスロープに会合可能な経路を設計可能とした (図 1.1.20 参照)。

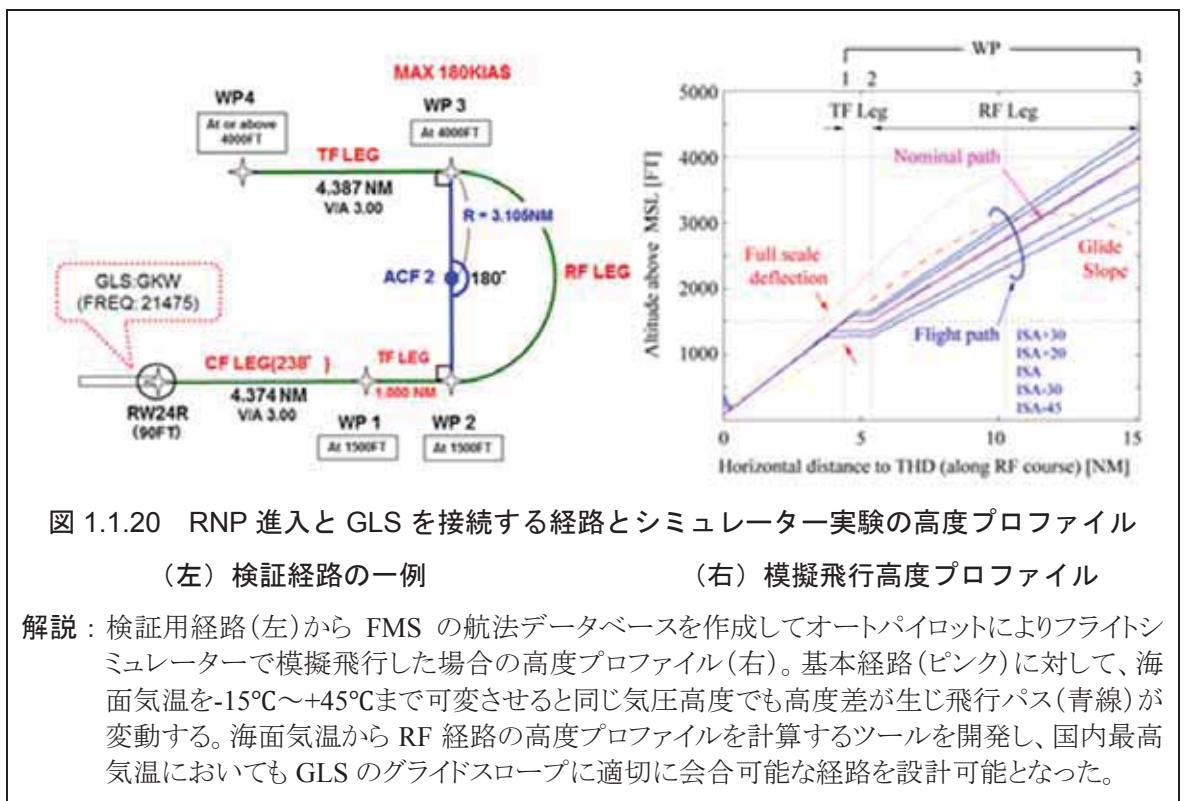


図 1.1.20 RNP 進入と GLS を接続する経路とシミュレーター実験の高度プロファイル
 (左) 検証経路の一例 (右) 模擬飛行高度プロファイル

解説：検証用経路(左)から FMS の航法データベースを作成してオートパイロットによりフライトシミュレーターで模擬飛行した場合の高度プロファイル(右)。基本経路(ピンク)に対して、海面気温を-15°C~+45°Cまで可変させると同じ気圧高度でも高度差が生じ飛行パス(青線)が変動する。海面気温から RF 経路の高度プロファイルを計算するツールを開発し、国内最高気温においても GLS のグライドスロープに適切に会合可能な経路を設計可能となった。

・ 曲線経路の機上表示系の開発への着手

GLS では曲線的な進入パスなど現在の ILS より自由度の高い精密進入の実現が可能であり、実験用航空機を用いて、GBAS 地上装置から放送する TAP の設定手法を検討している。本年度は、仙台空港に実験的に設定した研究用の曲線経路を GBAS 地上装置から放送し、当研究所実験用航空機を用いた曲線進入が可能な RNP AR 経路のオーバーレイによる曲線進入を実施した。また、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と共同飛行実験を実施し、JAXA 実験用航空機でも実験した。この実験データから、従来指摘されていた RF レグと最終進入セグメントの接合に関する不整合を飛行実験により確認することができた。この結果は、今後の TAP 経路の設計と機上機器の開発に有用である。また、曲線経路の機上機器 (表示系) の開発に着手し、必要な描画ソフトウェアツールを準備するとともに、基本仕様を検討した。

・パイロットの操縦モデル等を含めたシミュレーションツールの構築の開始

欧米を中心に GLS 運航が開始されたが、GLS 運航性能の限界が把握されていないため、進入着陸の障害物件との離隔に関する国際基準では、現在の ILS と GLS 衝突確率モデルを同一としている。しかし、GLS の航法誤差は ILS と比べ極めて小さいことから離隔距離を短縮で

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

きる可能性が大きいいため、飛行方式国際基準の改訂を目指した研究が期待されている。本研究では、GLS 進入の衝突確率モデルを確立するためのモンテカルロ・シミュレーションツールを開発する。本年度は、昨年度までに開発し実機の空力特性情報を組み込んだ GLS 進入実験用反力付き操縦シミュレーター（図 1.1.21 参照）を用いて操縦経験者により実験データを取得した。この結果、パイロットによる操縦モデルの大枠を決定した。また、シミュレーションツールの基本設計など一部開発を開始した。



【今後の見通し】

平成 27 年度は、曲線経路の機上表示系の開発を継続するとともに、計算部を開発して当研究所実験用航空機に搭載する。RNP と GLS を接続する飛行方式については、航法データベースの構築規則との整合を検討する。また、シミュレーションツールの構築については、パイロット操縦モデルを構築しその妥当性を検証し、シミュレーションツールに組み込む予定である。

エ. 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究（平成 26 年度～平成 29 年度）

【研究の意義】

成田空港においては、複雑な空港レイアウトと時間帯による交通量の偏りが見られることから、空港特性に応じたより効率的な空港面交通を実現するための交通管理手法の提案が要望されている。出発機の走行経路や機数調整等による空港面の交通流に効果的な交通管理手法の開発及び各手法の適用条件に関する提案を行うことにより、空港面での滞留軽減による CO₂ 排出量の軽減及び今後の交通量増加への対応に貢献できる。

【平成 26 年度の目標】

- ・ 空港面における交通状況の把握、予測
- ・ 空港面交通管理手法のアルゴリズム開発

【平成 26 年度の成果】

- ・ 空港面における交通状況の把握、予測

1) 成田空港のレイアウト・概要

本研究で対象とした成田空港のレイアウトを図 1.1.22 に示す。成田空港は、南北に延びる平行な 2 本の滑走路の間にターミナルビルがあり、その付近に 200 程度のスポットがある。成田空港の特徴は、スポットがあるエプロンエリアの出入り口には、Gateway と呼ばれる地点が約 20 カ所設定されており、この Gateway を境としてエプロンエリア内は、成田国際空港、それ以外のエリアは航空局が業務を担当していることである。また、国際線を多く扱う空港であるため、出発便の集中する午前 10 時頃から 12 時頃まで、また夕方 18 時頃から 20 時頃にかけて交通量のピークを迎える。このピーク時間帯に多くの出発便に離陸待ちが生じ、誘導路あるいはエプロンエリアでの滞留につながっている。

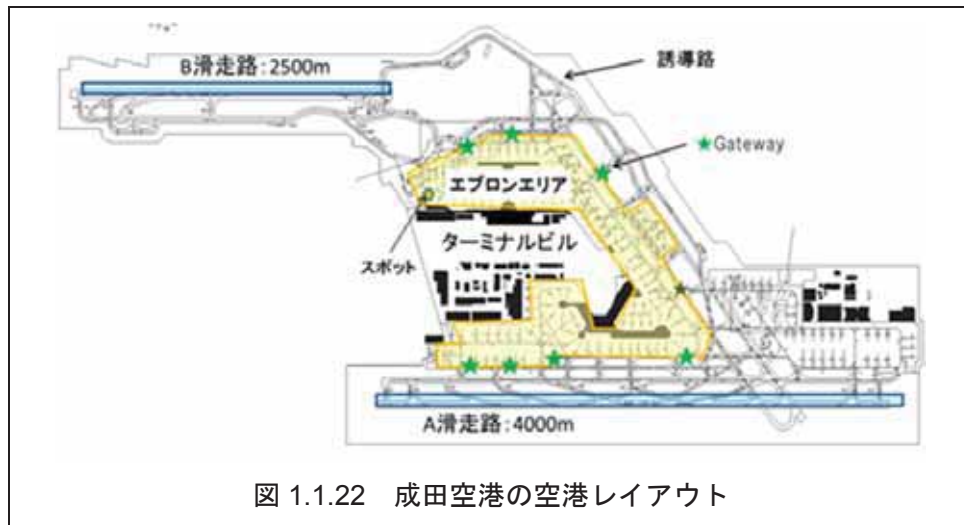


図 1.1.22 成田空港の空港レイアウト

当研究所では、航空局から提供をうけた空港面地上交通データ（毎秒の各便の航跡データ）に成田国際空港提供のスポット情報を付加して航空機の地上走行に関するデータベースを作成し、以下の分析に利用した。

2) 空港面における交通状況の把握、予測

平成 26 年度は、詳細な交通状況を把握するために主に出発便の交通流分析を行った。

出発便のスポット出発から滑走路手前の停止線までの地上走行を走行特性に応じてエプロンエリア（スポット出発から Gateway まで）と誘導路エリア（Gateway から滑走路手前の停止線まで）にわけて分析した。

① 誘導路エリア：Gateway から滑走路手前の停止線まで

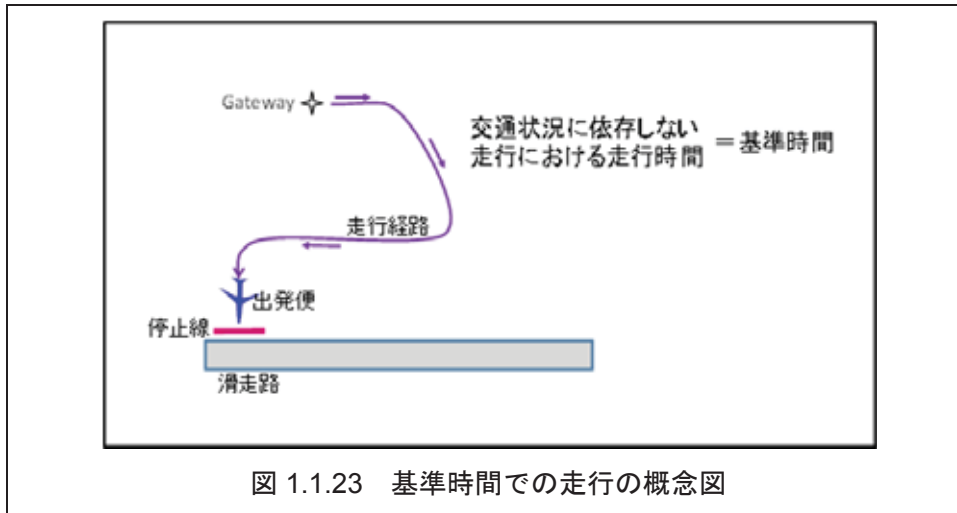
出発便の誘導路エリアの走行の特徴として、出発便の多い時間帯に滑走路手前の停止線を先頭に離陸待ちの行列ができることがあげられる。また、出発便と同じ滑走路を到着便も使用するため、到着便の着陸待ちをする出発便は停止線を通過して滑走路内に進入することができず停止線手前で待機することも離陸待ちの行列の原因となっている。

そこで、まず誘導路エリアの走行時間について、図 1.1.23 のように離陸待ち等の交通状況に依存せず地上走行に必要な走行時間（基準時間とする）を検討した。平成 26 年度のデータベース 6 週間分を対象として、各 Gateway—各滑走路の組合せについて算出した。出発便の誘導路エリアの走行経路は、航空路誌で公示された標準経路を走行する 경우가多く、それぞれの組合せにおいて各便の走行距離はほぼ一定であり、基準時間は平均走行距離に比例し、1km あたりの走行時間はおおよそ 2 分 (30km/h) であることがわかった。

$$\text{基準時間 [分]} = \text{走行距離 [km]} \times 2 \text{ [分/km]} \quad (1)$$

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

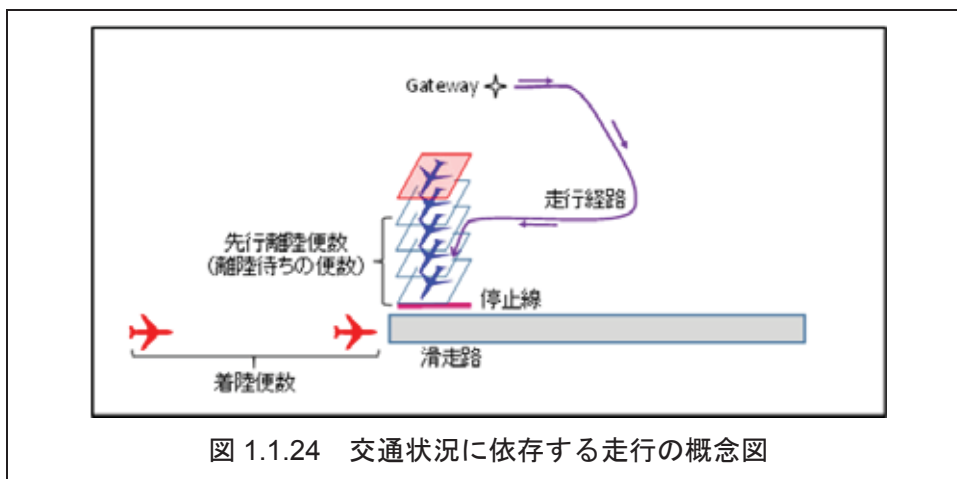


次に、図 1.1.24 に示すような交通状況に依存する場合における出発便の走行時間について検討した。この場合の走行時間は、基準時間と離陸待ち時間の和と考えられ、当該便より先行して離陸する便数（先行離陸便数）と離陸待ち時間に着陸する便数（着陸便数）に依存している。基準時間算出と同様に平成 26 年度のデータベース 6 週間分を対象として、重回帰分析を用いて、離陸待ち時間、先行離陸便数、着陸便数の関連性を検討したところ、以下の式 (2) のような線形和で示されることがわかった。

$$\text{走行時間 [分]} = \text{基準時間 [分]} + \text{離陸待ち時間 [分]}$$

$$\text{離陸待ち時間 [分]} = 1.9 \text{ [分/便]} \times \text{先行離陸便数} + 2.0 \text{ [分/便]} \times \text{着陸便数} + 0.4 \text{ [分]}$$

... (2)



誘導路エリアについては、到着便に関しても出発便同様に交通状況に依存せず地上走行した場合に必要な走行時間（基準時間とする）を算出した結果、1km あたり概ね 2 分で、走行距離と基準時間は比例関係にあることがわかった。

② エプロンエリア：スポット出発から Gateway まで

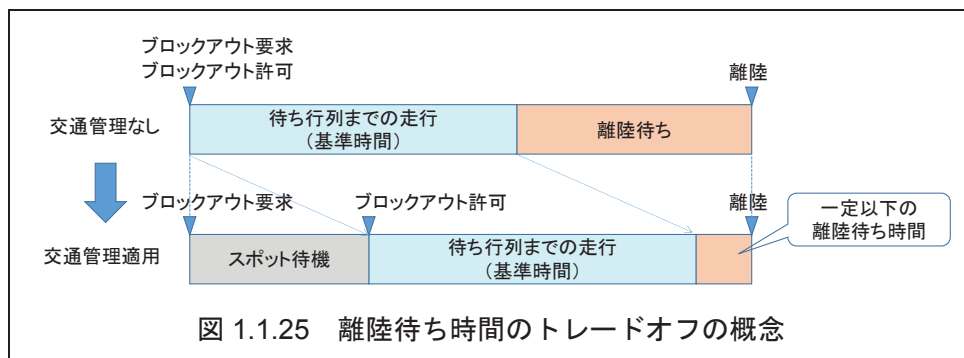
出発便のエプロンエリアの走行の特徴は、誘導路エリアと比べ、複数の走行フェーズで構成されているため、各々のフェーズでの分析が必要となる。各スポットと使用する Gateway の位置関係によりプッシュバックする経路及び Gateway までの走行経路、所要時間が異なることから、平成 27 年度以降交通状況と所要時間との関係について詳細に分析を進めていく。

- ・ 空港面交通管理手法アルゴリズムの開発

本研究での空港面交通管理手法は、主に出発便についての出発時刻・走行経路等の最適化を目指している。

出発便が多い時間帯に生じる滑走路手前（誘導路エリア）での離陸待ち行列が原因となり、他の交通流に影響を与えることがある。これを防ぐため、離陸待ち時間を滑走路の処理容量を損なわない程度まで抑えるようにプッシュバック開始時刻を制御するスポット出発時刻調整が交通管理手法の一つである。この誘導路エリアでの離陸待ち時間の一部をエプロンエリアでの待ち時間に置き換えること（図 1.1.25 参照）であるが、各出発便の待ち時間を離陸待ちだけの場合と同等あるいは短縮できるようにプッシュバック開始待ちを適切に調整することが必要となる。上記での各エリアの走行に関する特徴、走行時間について分析から得た結果をもとに、出発便の走行機数を特定数に抑えることにより離陸待ち時間を抑制する手法である N-Control を検討・評価する。

今後、離陸時刻制限付きの出発便に対する離陸順のスケジューリングも必要となるため、走行の優先順位を考慮した戦略的な走行スケジューリングをアルゴリズム化していくため、アルゴリズムを評価するための空港面交通シミュレーターについて、平成 26 年度は成田空港の地上走行を模擬するよう設定し精度検証を行った。シミュレーターの走行模擬精度を向上させるためにまず、走行経路探索方法について検討した。これまでの最短時間経路探索では、走行経路がシミュレーションの出力結果とデータベースでは異なる場合があることがわかった。そこで、優先的にデータベースでの走行経路を探索するよう通過地点を設定する方法へ変更した。次にデータベースでの誘導路エリアの走行時間等の分析結果に基づいてシミュレーターの走行速度等のパラメーターを調整した。その結果、誘導路エリアの各便の走行時間についてデータベースとシミュレーションの結果を比較したところ、出発便の 8 割は±5 分以内の誤差に、到着便の 8 割は±2.5 分以内の誤差に収まった。



今後、離陸時刻制限付きの出発便に対する離陸順のスケジューリングも必要となるため、走行の優先順位を考慮した戦略的な走行スケジューリングをアルゴリズム化していく必要があるため、アルゴリズムを評価するための空港面交通シミュレーターについて、平成 26 年度は成田空港の地上走行を模擬するよう設定し精度検証を行った。

シミュレーターの走行模擬精度を向上させるためにまず、走行経路探索方法について検討した。これまでの最短時間経路探索では、走行経路がシミュレーションの出力結果とデータベースでは異なる場合があることがわかった。そこで、優先的にデータベースでの走行経路を探索するよう通過地点を設定する方法へ変更した。次にデータベースでの誘導路エリアの走行時間等の分析結果に基づいてシミュレーターの走行速度等のパラメーターを調整した。その結果、誘導路エリアの各便の走行時間についてデータベースとシミュレーションの結果を比較したところ、出発便の 8 割は±5 分以内の誤差に、到着便の 8 割は±2.5 分以内の誤差に収まった。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

【今後の見通し】

来年度は、データベースを用いて到着便の地上走行に関して、その特徴を把握し、出発便の走行状況との関連性を検討する。特にスポット使用（空き／駐機）に関する交通状況を把握し、出発便のスポット出発時刻調整の交通管理手法アルゴリズム開発を行う。また、引き続きシミュレーターの精度検証を行う。

③ 空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発（安全で効率的な運航の実現）

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。
 - ・ 「WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究」は、航空局の施策である CARATS にも将来の通信装置に関する取組が述べられていることから、国の方針に適合している。
- b) 成果・取組が社会的価値（安全・安心で心豊かな社会等）の創出に貢献するものであるか。
 - ・ 「WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究」の成果は、航空交通量増大に伴う混雑空港周辺の航空通信需要増大への対応に寄与し、安全性に優れた社会の創出に貢献するものである。
- c) 成果・取組の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか。
 - ・ 「WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究」の成果は、ネットワークとの親和性が高く、画像伝送も行える汎用通信技術を、他国に先駆けて航空通信に導入するという点で先導性、発展性があると言える。
 - ・ 「マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究」で考案した放送波等航空用以外の電波を利用して複数航空機から反射された微弱電波を分離処理して抽出する手法は独創的である。
- d) 成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものか。
 - ・ 「WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究」は、AeroMACS の性能及び技術に関して、実験デモンストレーションを通じて、国際標準策定に貢献するものである。
- e) 成果・取組が国際競争力の向上につながるものであるか。
 - ・ 「WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究」において、国際標準化のために培われた技術を活かした国産製品の展開が期待されるとともに、運航面では航空交通量増大に対応することによる空港及び航空運送事業者の国際競争力の向上に寄与するものである。

ア. WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究

(平成 24 年度～平成 27 年度)

【研究の意義】

現在、空地データ通信には最高 30kbps 程度の低速な通信システムが使われているが、将来、航空交通量の増加に伴って特に航空機密度の高い空港周辺を中心に、航空通信量の増加が懸念される。この中で、空港全域をカバーする高速な航空通信システムが求められ、航空管制用通信にも適用可能な将来の航空通信システムとして、ICAO や RTCA 等により AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System) と呼ばれる規格が検討され、参画する各国の機関による研究開発が始められている。

AeroMACS は、移動体通信に利用されている 2.5GHz 高速通信の WiMAX (IEEE 802.16) 技術を C バンド (5GHz 帯) に転用した移動体通信システムである。AeroMACS の導入に際しては、既存技術である WiMAX を活用した経済的な開発が求められている。また、覆域の改善及び通信の高速化を図るため、従来の一アンテナと異なり、複数のアンテナを利用しており、空港域における基地局配置の最適化検討に加え、移動中の航空機に対する電波伝搬の影響を評価する必要がある。

以上の背景を踏まえ、WiMAX 技術を航空分野に適用した、空港域の C バンド次世代空地通信網のプロトタイプを開発し、実際に利用するアプリケーションを想定した評価を行う。また、プロトタイプ開発に基づく解析結果をもとに、国際標準規格の策定作業に参画する。

【平成 26 年度の目標】

- ・ C バンド次世代航空通信システムプロトタイプを用いた実験
- ・ C バンド次世代航空通信システムの性能についての課題の明確化

【平成 26 年度の成果】

- ・ C バンド次世代航空通信システムプロトタイプを用いた実験

平成 25 年度より取り組んだ C バンド次世代航空通信システムのプロトタイプ開発に引き続き平成 26 年度に AeroMACS 基地局と AeroMACS サーバー類を開発した。図 1.1.26 に AeroMACS 基地局と AeroMACS サーバー類の外観を示す。



図 1.1.26 開発した AeroMACS プロトタイプ基地局 (左側機材) 及び AeroMACS プロトタイプサーバ類 (右側機材)

解説：左側の機材は開発した AeroMACS プロトタイプ基地局である。右側の機材は基地局と接続し、AeroMACS 機材の承認や基地局の切替え等の管理、他のネットワークとの接続を行うサーバー類である。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

平成 26 年度に開発した基地局及びサーバー類と平成 25 年度に開発済みの AeroMACS 端末を用いて相互接続実験を行い、AeroMACS プロトタイプのパフォーマンス評価を実施した。この結果、周波数など電波に関する要件や移動通信等に対応する通信手順が AeroMACS 用国際標準を満足することを示し、国際標準策定の検証作業の役割を担った。これは当研究所が世界に先駆け国際標準を満たす C バンド次世代航空通信システムの装置開発に成功し、下記の検証作業としての評価結果と合わせて、ICAO における国際標準案の策定に大きく貢献をした。

図 1.1.27 に、検証作業として行った当研究所岩沼分室内の実験塔に基地局を設置し、端末を搭載した実験車両を仙台空港内を走行させたパフォーマンス評価実験の結果例を示す。図 1.1.27 内の赤、黄、緑、青の各色はその地点における伝送速度 (Throughput) を示している。この結果、空港内のほとんどのエリアにおいて、研究の目標である既存の空地データ通信の 100 倍となる 3Mbps 以上の伝送速度を満足すると共に、大部分のエリアにおいては目標の倍となる約 200 倍の通信速度である 5Mbps 以上の伝送速度を得ることができた。この伝送速度は、文字伝送だけでなく画像伝送などに十分使用可能な速度である。

また、WiMAX 関連の国際ワークショップにおいて、AeroMACS の実験デモンストレーションを実施し、国内外の WiMAX 技術者や国際標準策定作業を行っている関係者などに公開することにより、今まで実感が無かった海外の関係者に対して AeroMACS の性能の理解を得ることに成功した。

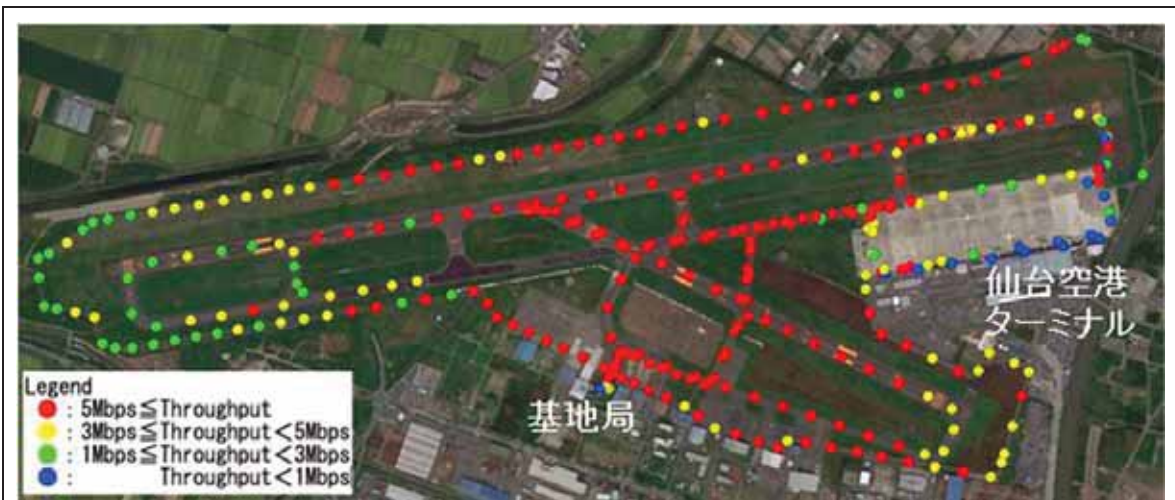


図 1.1.27 AeroMACS プロトタイプを用いた仙台空港における性能評価実験結果

解説：●は AeroMACS 端末を搭載して走行中の計測車が AeroMACS 基地局からの信号を受信した位置である。図 1.1.27 内の赤、黄、緑、青の各●の色はその地点において通信し、取得できた伝送速度(Throughput)を示している。赤は 5Mbps 以上、黄は 3～5Mbps、緑は 1～3Mbps、青は 1Mbps 未満である。空港ターミナル付近や基地局アンテナ直下の電波が直接届かないエリアで、著しく伝送速度の低下する場所がみられる。

・C バンド次世代航空通信システムの性能についての課題の明確化

性能評価実験により、使用している電波の周波数が高いために、電波の送信源と受信点との間にちょっとした遮蔽物があった場合などでも、電波の送信源から電波が直接到達できず、通信できない場合があることが明らかになった。運航者からは空港ターミナル付近で主として使用し、連続的に誘導路等でも利用できる航空通信システムが望まれており、この次世代航空通信システムでは、空港全域をカバーする高速な航空通信システムが求められている。このため運用に際して、電波が到達できず通信できない状況を軽減することが重要であり、アンテナ配置の最適化が大きな課題であることを明確化した。

また、AeroMACS 端末は航空機に搭載することが期待されているために、航空機に搭載した場合における、移動速度の高速化対応や航空機搭載アンテナの設置位置の最適化などにつ

いても、同様に実際の運用に際しての課題となる。

現在、AeroMACS の国際標準は平成 28 年に発効される予定で ICAO 内において事務手続中である。ICAO としても、実運用に供するために、一般的な国際標準の策定だけでなく、実際に使用する場合の製造業者間の互換性などを担保するための AeroMACS のマニュアルを策定する必要があり、当研究所としてもそれらに協力することが国際標準策定後の課題となっている。

【今後の見通し】

今後は、平成 26 年度までに開発した C バンド次世代航空通信システムの実験用プロトタイプを用い、上記のアンテナ配置の最適化という研究課題を解決するために追加評価実験などを行う予定である。また、研究成果を提供し、ICAO に設置された CP 内の AeroMACS 専門作業部会に参画し、AeroMACS を実際に使用するためのマニュアルの策定の議論を行うこととしている。

イ. マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究

(平成 26 年度～平成 29 年度)

【研究の意義】

航空機の管制用監視には、1 次監視レーダー (PSR : Primary Surveillance Radar) 及び 2 次監視レーダー (SSR : Secondary Surveillance Radar) が使用されている。これまでに、SSR の監視性能 (精度・分解能・更新レート等) を向上するために ADS-B やマルチラテレーション等の新しい監視技術の研究が進み実用化されている。一方、通常の航空管制では PSR の使用頻度は低いものの、非常時の安全性を確保するため PSR は欠かすことのできない装置である。PSR は航空機搭載のトランスポンダに頼らない監視手段であるため、トランスポンダの故障や意図的に停止した場合でも監視が可能となる。しかしながら、現在の PSR は維持管理コストがかかりすぎるため、低コストで同等性能以上となる次世代 PSR が求められている。

次世代 PSR については欧米では研究開発が行われているものの未だに決定的なものはない。有力候補である複数の受信局を持つマルチスタティックレーダー (MSPSR : Multi Static Primary Surveillance Radar) の検討が一部で始まっているが、MSPSR を使用した監視ではどのような要件が必要であるかもわかっていない。さらに、MSPSR のような受動型レーダーはその地域での電波信号環境が監視性能に影響を与えるため、諸外国等で行われた検討結果がそのまま利用できる保証はない。そのため、MSPSR の導入を判断できる技術基準や性能要件の作成が求められている。

本研究の目的は、現行の空港監視に使われている PSR (ASR : Airport Surveillance Radar) と同等以上の分解能、捕捉率等の性能を有する新型 MSPSR の性能要件の検討及び実装に必要な要素技術の開発を行うことである。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

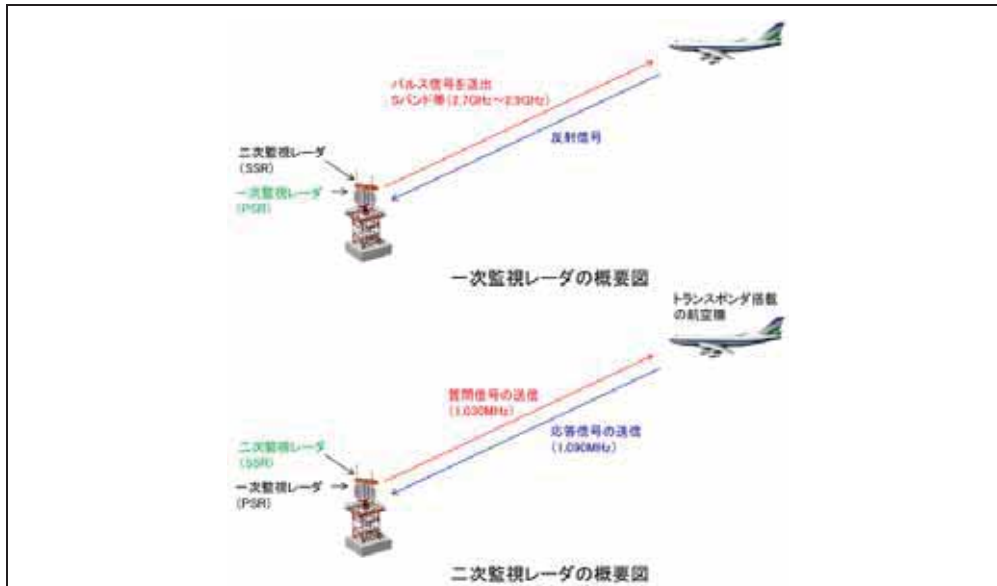


図 1.1.28 PSR と SSR の違い

解説：PSR は地上のレーダーからの電波が航空機にあたり、反射してきた信号を検出することで航空機の位置を算出する。電波は光の速さで伝搬するため、反射信号を受信したときの往復時間とアンテナの向きから位置を推定する。一方 SSR は、航空機に対して質問信号を送信し航空機に搭載されたトランスポンダが質問信号と異なる周波数で応答する。その応答時間とアンテナの向きで位置を推定する。SSR はレーダーより通信装置に近く、航空機の識別番号や高度等の詳細情報も得ることができるが、動作は航空機搭載装置に依存している。

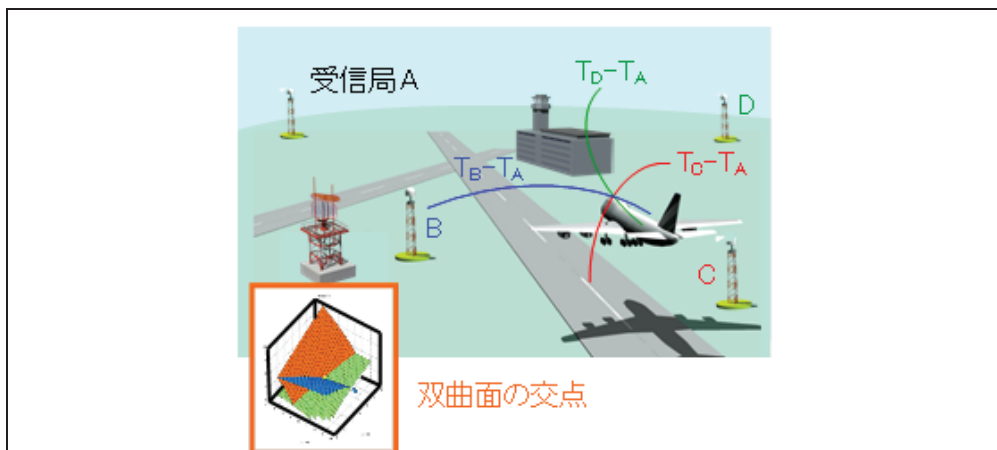


図 1.1.29 MSPSR の原理

解説：PSR は航空機からの反射信号を捉えることができるかで監視性能が決まる。そこで、送受信機をばらばらにして、異なる複数の地点で反射信号を同時に受信するシステムが MSPSR である。この方式は二次監視レーダーの応用技術であるマルチラテレーション (MLAT) と同様の測位システムで構成される。しかし利用する信号に違いがあり、MLAT がトランスポンダからの応答信号であることに対して、MSPSR は反射信号を用いる。そのため、航空用の電波以外に放送波など他目的の電波を利用することも可能であり、現行 PSR に比べてコストの削減と大幅な測位精度や更新レートの向上が見込まれる新しい技術である。

【平成 26 年度の目標】

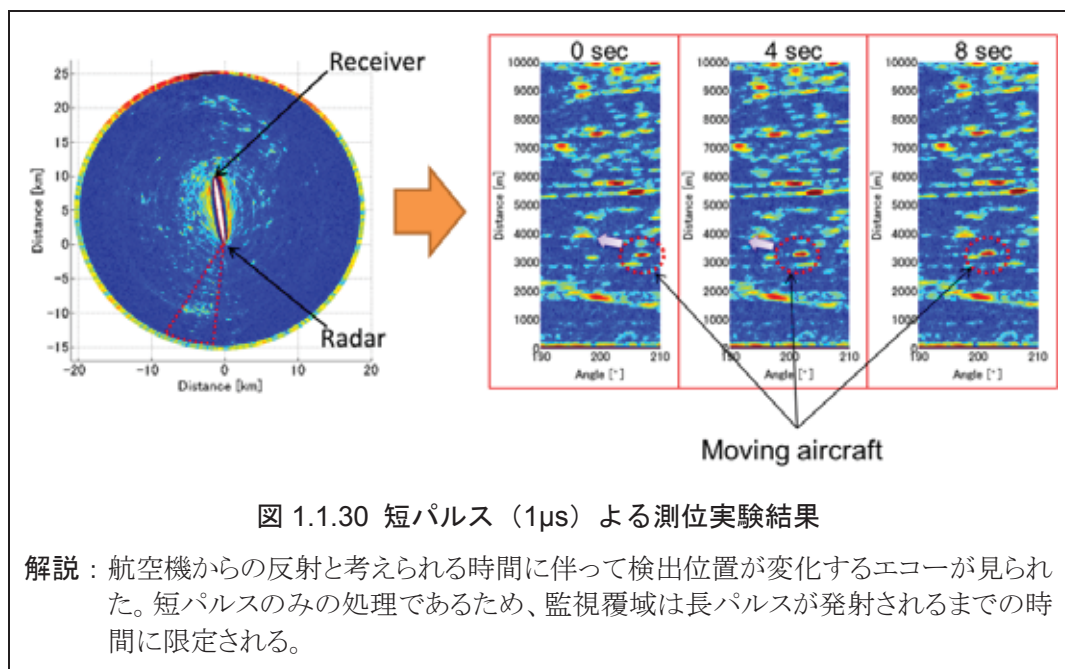
- ・ 空港監視レーダーを利用したパッシブレーダー実験用受信機の基本性能評価
- ・ マルチスタティックレーダー実験用送受信システムの設計
- ・ 放送波等航空用途以外の電波を利用したパッシブレーダーの技術課題の整理

【平成 26 年度の成果】

- ・ 空港監視レーダーを利用したパッシブレーダー実験用受信機の基本性能評価

MSPSR は複数のパッシブレーダー（バイスタティックレーダー）組み合わせによって構成される。そのため、MSPSR を実現するためにはパッシブレーダーについての検討を行う必要がある。

空港監視レーダー（ASR）は短パルスと長パルスの 2 種類のパルスを使って処理を行っている。このうち送信信号の情報無くてもレーダー測位が可能である短パルスを使ったレーダー処理について検討を行った。短パルスを使った測位の場合には測位可能な範囲が 10NM 程度という制限があるが、この範囲内であれば通常のレーダーとほぼ変わらない測位結果を得ることができた。また、MSPSR の実現に必要な送受信アンテナを無指向性に変えた場合の反射信号到来方位測定方法について検証を行い、ASR 信号を利用したパッシブレーダーシステム及びそれを組み合わせた MSPSR が実現可能であることを確認した。



- ・ マルチスタティックレーダー実験用送受信システムの設計

先行研究の実験から ASR の信号を使ったパッシブレーダーシステムが実現可能であることが明らかとなったので、MSPSR 実験システムとして、新たに送信機を設計・製作するのではなく、既存の ASR から送信情報を入手する実験用システムの設計を行った。前述したように、ASR は短パルス及び長パルスの 2 種類のパルス信号を使っている。覆域拡大のためには長パルス信号も用いて測位する必要があるが、その処理のためには送信信号情報が必要となる。そこで航空保安大学校岩沼研修センターの研修用レーダーから送信信号のモニター波形を分配し、それを電気信号から光信号に変換して送受信する光ファイバー無線技術を使って受信局舎に引き込み、パッシブレーダーシステムとして構築した。送信機から離れた受信機側でも実際の送信信号をつかっていたレーダー処理が行えるため、これまで同様のレーダー処理及び測位結果が得られることが期待できる。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

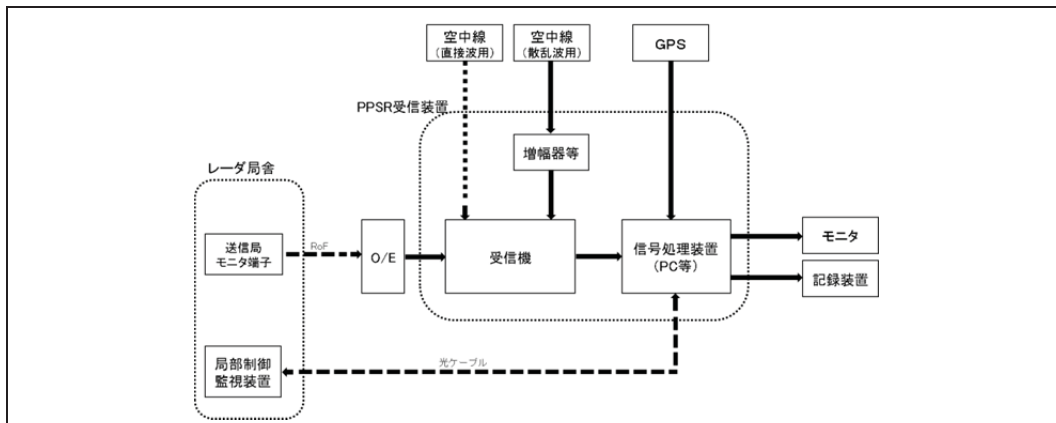


図 1.1.31 実験用パッシブレーダーシステム概要図

解説：レーダー局舎送信機のモニター端子からの信号を光ケーブルを用いて受信機側に伝送し、受信機側では航空機からの散乱波と参照信号を用いて航空機の位置を算出する。光ケーブルを用意できない場合は直接波用のアンテナを用いて参照信号を得る。局部制御監視装置からの方位信号等は補足情報として使用する。

・放送波等航空用途以外の電波を利用したパッシブレーダーの技術課題の整理

地上デジタル放送波を使った航空機の測位実験を実施した。航空用のマルチスタティックレーダーでは前述のような自らが管理する送信局を利用したレーダーの他に、既存の様々な周波数の無線局電波をつかったレーダーを使うことが検討されている。その中でも信号強度が十分大きく、広範囲への放送である地上デジタル放送波を用いたパッシブレーダーの実用性について検討を行った。これまでの検討されてきた方式では、レーダー画像を得るために反射信号を複数回積分するなど数多くの信号処理をする必要があったが、地デジ信号の遅延プロファイルを使った方式ではほぼリアルタイムに、また高い更新頻度でレーダー画像を得ることができ、また同時に着陸する複数の航空機を分離して表示可能であることが明らかになった。

現状では指向性のアンテナを使った測位であり、航空機の検出はほぼアンテナのビーム幅内に限られる。また、着陸直前の低高度の航空機のみを対象に実験を行っており、監視範囲をどこまで広げることができるか今後の課題である。しかし、複数の地点で検出を行うことで監視覆域を広げ、捕捉率を向上させると共に三次元での航空機測位も可能になると期待される。ただし、地上デジタル放送波は地上に向かって電波を出しているため、高高度を飛行する移動物体に対しては反射信号が非常に小さいため検出が困難である。この点については監視覆域を拡張するための信号処理方法を検討するか、地上デジタル放送波以外の信号を利用することも検討する必要がある。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

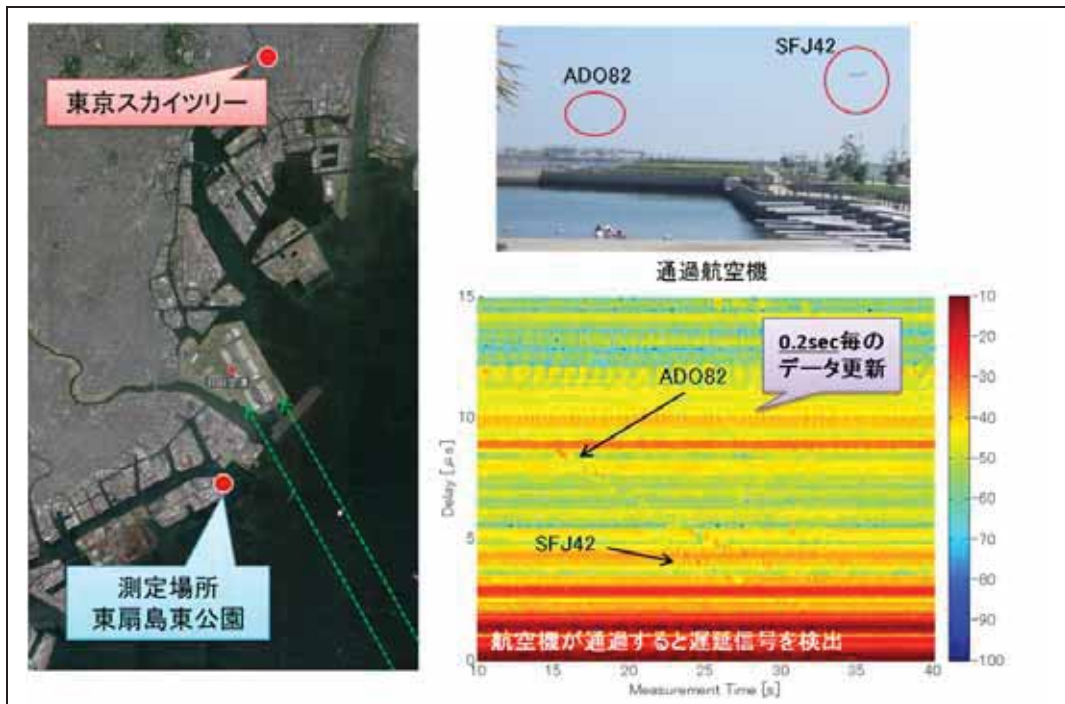


図 1.1.32 国内地上デジタル放送波による航空機測位実験結果

解説：東京スカイツリーからの放送波を利用して羽田空港に着陸する航空機の測位実験を実施した。図中の写真のように複数の航空機が通過する場合でも反射信号を分離して検出することが可能であることが分かった。ほぼリアルタイムに近い測位が可能で、その更新頻度も1秒以内を達成することも期待できる。

【今後の見通し】

今年度行った設計を基に実験システムを実装し、それによる測位実験と実際の ASR との比較等を使ってシステム性能の検証を行う。本方式では既存のレーダーシステムに対して受信局を追加することによって、補足性能の向上やブラインドエリアの解消が期待される。

また、地上デジタル放送波以外の無線信号にも注目し、複数の無線周波数を使ったパッシブレーダーを検討することによって、既存のレーダーより安価で測位精度や更新頻度が向上した高性能なレーダーシステムが構築可能であると期待される。

ウ. 空港面異物監視システムの研究（平成 26 年度～平成 28 年度）

【研究の意義】

平成 12 年のコンコルドの事故以来、空港面の安全確保のため、滑走路等の異物（FOD：Foreign Objects and Debris）検知システムのニーズは非常に高くなっている。その他にも、現状の作業員による定時目視点検に加えて、バードストライクなどの突発的な事象に対して、年間 100 回を超える臨時点検を行っており、異物の除去や滑走路の安全確認までに時間を要している。この間、滑走路の離発着を制限することから、空港の処理能力を低下させる要因となっている。このような背景の下、空港面の状態監視のためのシステムへの要望が高くなってきている。

本研究では、運用者のニーズに伴い、高度な監視上を得ることのできる空港面異物監視システムに関する研究を行う。複数のミリ波センサーから構成されるセンサーネットワークと ITV カメラネットワーク用いたハイブリッドセンサーネットワークを開発する。また、異物検出だけでなく、センサー情報からより確度の高い警報を生成するための技術を開発する。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

これらのシステムを構築し、実空港での実証試験を行うことで、将来の整備に必要となる技術要件を抽出することも目的とする。また EUROCAE 等の国際機関を通じて、空港面異物監視システムのシステム仕様、運用方針のルール化について貢献する。

【平成 26 年度の目標】

- ・ EUROCAE の最低性能基準に適合するシステム仕様の策定
- ・ カメラとレーダーによるハイブリッド型異物センサーの構築
- ・ 既設光ファイバーケーブル内にレーダー信号など複数の無線信号を重畳する技術の開発

【平成 26 年度の成果】

- ・ EUROCAE の最低性能基準に適合するシステム仕様の策定
- ・ カメラとレーダーによるハイブリッド型異物センサーの構築

本計画に先立ち、弊所では FOD 検出システムの国際規格を定める会議である欧州航空電子機器機関（EUROCAE）の作業部会 83（WG-83）に参画し、最小航空システム性能基準（MASPS）の策定作業を行っている。本会議はシステムを開発しているメーカー、空港運用者、管制機関が参加し、FOD 検出システムとして最低限度必要となる機能を絞る作業を行った。これにより MASPS では、検出システムの方式を規定せず、かつ将来的に利用可能となる技術を排除することが無いよう、検出すべき物体や、システムが果たすべき機能、及び一般的な試験手順を定めることとなった。この MASPS は平成 27 年に EUROCAE Document 235（ED-235）として発行される予定である。

それを受けて、従来開発してきた光ファイバー接続型ミリ波レーダーに MASPS で要求されている FOD の映像記録機能を付すためのハイブリッド型 FOD センサーを構築することとした。まず、各種カメラにも長所・短所があるため、各種カメラで同じ画像を取得し、各画像センサーが検出できる性能を評価するための画像取得試験装置を構築した。図 1.1.33 と 1.1.34 に画像取得、映像評価装置を示す。



図 1.1.33 検出画像の一例

解説：各種センサーで夜間に同じ画角で約 100m離れた建造物を撮像した画像である。



図 1.1.34 4つの画像センサーの映像を送受信する画像取得試験装置

解説：カメラは夜間でも撮像可能な高感度カメラ、市販のビデオカメラの近赤外線モード、 $3\sim 5\mu\text{m}$ の中赤外線センサー、及び $8\text{-}14\mu\text{m}$ の遠赤外線センサーである。これら4つの画像をエンコーダーでまとめてパケットを生成し、ネットワーク経由で送信する。これにより、離れた場所から画像を集めることが可能となる。また、パケット受信し、映像を再構成するデコーダー、及び画像レコーダー、モニターと制御PCから構成される。

市販の金赤外線カメラは赤外線LEDにて近赤外線を照射するエリア、及び対象が光や近赤外線を放出している場合には撮像可能であるが、本目的のように長距離となると赤外線LEDの光が届かず、撮像能力が低いことが示された。他のセンサーにおいては、センサーの画像分解能によって、映像の細かさは異なるが、今回の条件であれば夜間でも十分な撮像能力であることが示された。今後は、これらのセンサーを用いて数百m離れた位置に落下している数cmの物体の撮像能力を評価する予定である。

・波長可変型光ファイバー無線システムの開発

また、単一の光ファイバー内で複数の光信号を配信するため、波長可変光ファイバー無線誌システムを構築した。(図 1.1.35 参照) 加えて、2つの波長のレーザーで2つの無線信号を配信した時の光領域でのクロストークの影響評価を行った。2つの波長の異なるレーザーに無線信号を重畳して一つのファイバーの中で伝送する時、片方の波長の光信号から得られる無線信号の中に他方が侵入してくるレベルを評価した。光合成器で合成した2つの光信号を光増幅器で増幅し、光分配器で波長毎に異なる行先に分配できるような構造とした。光分配器の分別度が約 -30dB であるため、無線スペアナには -60dB の分別度で無線信号が現れることを確認した。通常のデジタル通信では問題は生じないが、高分解能レーダーと共用するためには分別度が不足しているため、追加の光フィルタ等で取り除けなかった光クロストークを抑制する必要性が示された。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.1 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施



【今後の見通し】

今後は、これらのシステムを構築し、多波長をクロストークなしで利用でき、かつ映像データを配信する通常の光デジタル通信とレーダー用の信号を配信するアナログ信号配信を共存可能とするシステムを構築する。また、撮像した画像より、通常の運用時に発生する航空機や車両による誤警報を除去するためのアルゴリズムを構築する。

1.2 研究開発の実施過程における措置

1.2.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

④研究開発の実施過程における措置

社会的要請に応えるための研究開発課題の選定にあたっては、社会・行政ニーズ及びこれらに対応するための技術課題を明らかにした上で、その中から、研究所でなければ実施できない課題であって、国の施策と密接に関係する（国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等）航空管制に関する研究開発等、真に必要なものに重点化すること。その際、他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、知見・技術の活用等について事前に検討し、研究内容の重複を排除すること。

研究計画を策定する際は、ニーズの発信元となった行政や運航者等の関係者と十分調整して研究の具体的な内容を検討するとともに、可能な限り定量的な目標を設定して、実用化が可能な成果を目指すこと。また、実用化における優位性と容易性を高めるため、新技術の利点や効果に着目するだけでなく、導入コスト等、実用化のため考慮が必要となる外部要因にも対処するなど、研究開発の戦略を検討すること。

研究開発の実施にあたっては、第三者委員会などによる事前、中間及び事後の研究開発評価を行い、評価結果を研究開発課題の選定・実施に適切に反映させることにより、研究開発の重点化及び透明性の確保に努めること。

[中期計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施

4) 研究開発の実施過程における措置

研究開発課題の選定にあたっては、「社会・行政ニーズ」及びこれらに対応するための技術課題を明らかにした上で、研究所でなければ実施できない課題であり、かつ国の施策と密接に関係する（国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等）航空管制に関する研究開発等、真に必要なものに重点化する。なお、重点化にあたっては他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、知見・技術の活用等について事前に検討し、研究内容の重複を排除する。

研究計画の策定にあたっては、ニーズの発信元である行政や運航者等の関係者と十分調整して研究の具体的な内容を検討するとともに、可能な限り定量的な目標を設定して、実用化が可能な成果を目指す。なお、策定にあたっては、導入コスト等、実用化のため考慮が必要となる外部要因にも対処するなど、研究開発の戦略についても検討する。

研究開発の実施にあたっては、研究成果の社会への還元及び研究所の国際的な地位の向上につながるよう、研究開始前の評価、研究進捗管理及び中間評価、研究終了時の評価を適切に実施するとともに、研究内容の見直し、中止等、所要の措置を講じ、評価結果をその後の研究計画に適切に反映させる。なお、重点的に実施する研究開発課題については外部有識者による評価を行い、その結果を公表して透明性の確保に努める。

[年度計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

4) 研究開発の実施過程における措置

平成 26 年度は、以下を実施する。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.2 研究開発の実施過程における措置

- ① 研究開発課題の選定にあたっては、航空行政、運航者等の航空関係者のニーズを随時把握し、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に関係する重点研究課題を企画・提案する。特に、航空行政が抱える技術課題について連絡会などを通じて関係者間で情報共有を図り、重点研究の今後の方向性を確認しながら研究を立案する。なお、重点化にあたっては他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、研究内容の重複を排除する。
- ② 研究計画の策定にあたっては、航空関係者との間で随時、情報交換を行い、研究開発の戦略についても検討した上で、可能な限り定量的な達成目標を設定する。また、重点的に実施する研究開発課題については航空局へ報告するとともに、出前講座等を活用して航空会社等の意見も研究計画に反映させる。
- ③ 各研究開発課題について、社会ニーズの状況変化や外部の有識者で構成する評議員会及び研究所内の研究評価委員会による事前評価結果に基づき、行政等の関係者と十分調整の上、研究内容の見直し、中止等、所要の措置を講じる。また、評議員会及び研究評価委員会による事後評価結果については、成果のフォローアップに努めながら、行政等の関係者と十分調整の上、その後の研究開発計画に連続してつなげていく。

具体的には、以下の評議員会を実施し評価結果を公表する。

- ・平成 27 年度に開始予定の重点的に実施する研究開発課題の事前評価
- ・平成 26 年度に終了予定の重点的に実施する研究開発課題の事後評価

また内部評価として、以下の研究評価委員会を実施する。

- ・平成 27 年度に開始予定の研究課題の事前評価
- ・平成 26 年度に終了予定の研究課題の事後評価

[評価軸]

- a) 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。
- b) 研究開発課題は真に必要なものに重点化されているか。また、他の研究機関の実施する研究との重複が排除されているか。
- c) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携、協力の取組が十分であるか。
- d) 研究開発の体制・実施方策が妥当であるか。

1.2.2 年度計画における目標設定の考え方

研究開発課題の選定については、社会・行政ニーズ等に対応するための技術課題を明確にした上で、当研究所でなければ実施できず、かつ国の施策と密接に関係するものについて重点化するとともに、他の研究開発機関との研究内容の重複を排除することを中期計画の目標として設定している。このため、平成 26 年度の目標としては、航空行政が抱える技術課題について情報共有を図り重点研究の今後の方向性を確認しながら研究を立案するとともに、他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、研究内容の重複を排除することとした。

研究計画の策定については、航空関係者と十分調整して研究の具体的内容を検討するとともに、可能な限り定量的な目標を設定し、実用化が可能な成果を目指すことを中期計画の目標として設定している。このため、平成 26 年度の目標としては、航空関係者との間で随時情報交換を行いつつ、研究開発の戦略についても検討した上で、可能な限り定量的な目標を設定することとし、重要な研究課題については航空局へ報告するとともに、出前講座等を活用して航空会社等の意見を研究に反映させることとした。

研究開発課題の評価については、評価の結果に基づき研究内容や方法の見直し、中止等、所要の措置を講じ、その後の研究開発計画に反映するとともに、重点的に実施する研究につ

いては外部有識者による評価を行い、透明性の確保に努めることを中期計画の目標として設定している。このため、平成 26 年度の目標としては、評議員会及び研究評価委員会による事前評価結果に基づき研究の見直し等の必要な措置を講じるとともに、事後評価結果については、成果のフォローアップに努めながら、行政等の関係者と十分調整の上、その後の研究開発計画に連続して繋げていくこととした。

1.2.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。
 - ・ 国際民間航空機構（ICAO）の長期計画となる世界航空交通計画（GANP）や航空局の将来の航空交通システムに関する長期ビジョン（CARATS）などとも整合が取れるように配慮し、また、航空局との連絡会等を通じて、長期ビジョンの報告書をまとめている点で国の方針に適合していることに留意している。
 - ・ 年度ごとの研究課題の企画にあたっては、当研究所が主催する講演会、研究発表会や出前講座を通じて、産業界からの要望等、航空関係者から出された多くのニーズを念頭において研究開発を進めているという点で社会のニーズに適合していると言える。
- b) 研究開発課題は真に必要なものに重点化されているか。また、他の研究機関の実施する研究との重複が排除されているか。
 - ・ 重点研究の立ち上げにあたっては、航空局とも連絡会等調整の場を設け真に必要なものに厳選している。
 - ・ 航空局との定期的情報共有の継続、航空会社、航空機製造関係者、大学等との CARATS などの会議での情報交換、学会、各種展示会、研究所発表会、講演会などを通じて、ニーズを十分把握し、研究の重複がないよう努めている。
 - ・ 1.4 関係機関との連携強化に記載される共同研究では、基本的にそれぞれの技術の強みを持ち寄り、効率良く分担して研究を進めている。
- c) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携、協力の取組が十分であるか。
 - ・ 1.4 関係機関との連携強化に示される通り十分に取り組んでいる。
- d) 研究開発の体制・実施方策が妥当であるか。
 - ・ 内部評価委員会で実施された各研究課題の事後評価結果を次年度研究計画策定に適切に反映し、平成 26 年度に終了した 18 課題のうち発展が見込まれる 9 課題について後継課題として研究計画に策定した。また、2 課題について研究期間を延長した。公平性と透明性を確保しつつ、厳正な評価、研究開発の実施過程での柔軟な変更を行っている。

(1) 研究開発課題の企画・提案

当研究所は、研究開発を通じて技術的側面から航空行政を支援する独立行政法人として、研究成果が航空行政等において有益に活用されるよう、航空行政が抱える重要性の高い技術課題に対して、国際的計画（GANP、米国の長期計画である NextGen、欧州の長期計画である SESAR）とも調和のとれた研究課題の実施を目指し、将来の技術動向も独自に検討しながら、重点的かつ戦略的に取り組んだ。

まずは、長期的な視点を獲得するために、当研究所の研究長期ビジョンの見直し作業に取り組んだ。その作業にあたっては、東京大学、日本ボーイング社、宇宙航空研究開発機構（JAXA）、航空局からの外部委員に参加頂いた研究長期ビジョン検討委員会を立ち上げた。長期ビジョンの策定に際しては、ICAO の長期計画となる GANP や航空局の CARATS などとも整合が取れるように配慮した。検討委員会の報告は、今後 15 年間の研究活動の方向付けを目指し、「航空交通の安全性向上及び処理容量の拡大」と「運航効率化による環境負荷軽減」

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.2 研究開発の実施過程における措置

の目標を掲げ、「機上情報活用による安全性向上及び航空交通最適化技術」、「トラジェクトリ・ベース運用（TBO）による航空交通最適化技術」、「空港面及び空港周辺の運航効率化技術」及び「情報通信高度化による運航効率化技術」の4つのプロジェクト型研究開発分野を定めている。今後、このビジョンを基に次の中長期期間の研究計画を立てる予定である。

年度ごとの研究課題の企画にあたっては、当研究所が主催する研究発表会や出前講座、航空局との連絡会等を通じて、航空局のCARATS関連、産業界からの要望等、航空関係者から出された多くの研究ニーズに対応し、研究長期ビジョンとの連携を勘案しつつ、内容の把握及び具体化等を行い重点化を図るとともに研究計画に反映した。

具体的には、ニーズ把握範囲の積極的な拡大を目指し、航空会社や国土交通省の管制機関及び各地の空港の現場にも足を運んで意見交換を行うなど、空域及び空港の効率化及び処理容量の拡大など日本全体で取り組むべき技術課題の中で、研究所が貢献できる技術に関わるニーズを的確に収集している。

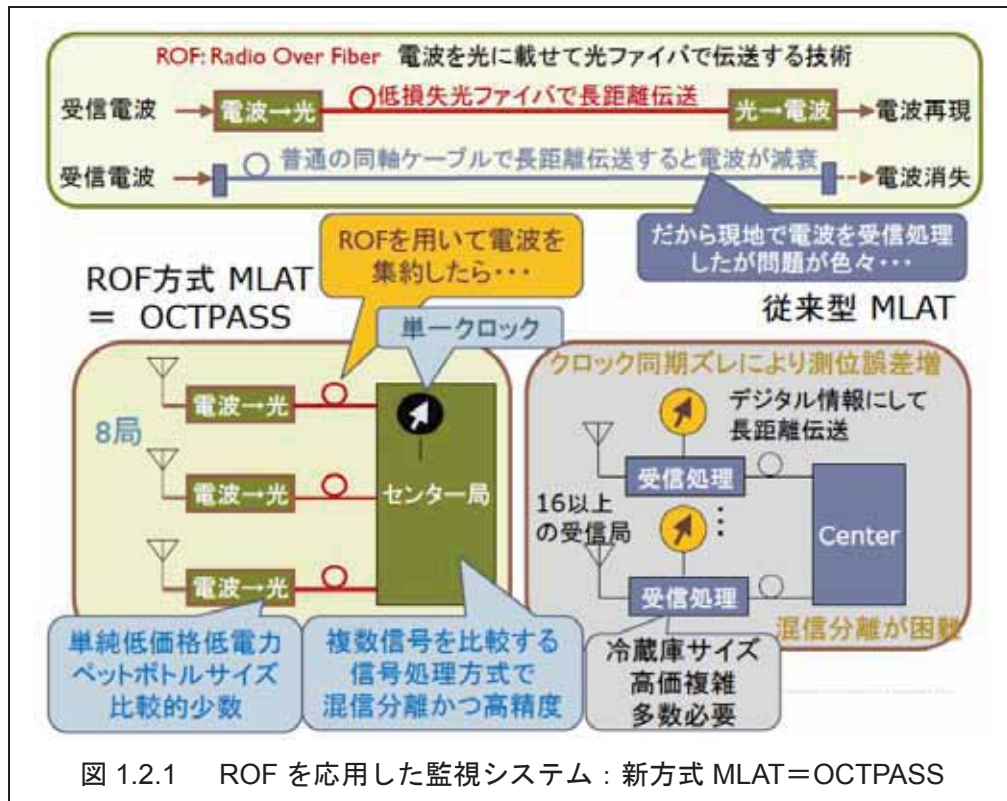
また、航空局との定期的情報共有の継続、航空会社、航空機製造関係者、大学等とのCARATSなどの会議における情報交換だけでなく、学会、各種展示会、研究所発表会、講演会などを通じた人脈作りを行うとともに、ニーズ把握範囲の積極的な拡大を目指し、国土交通省、防衛省、総務省の各種無線関係委員会及び東京大学の航空イノベーション研究会やアドバンスドコックピット研究会やグローバル・オブザベーション・システム研究会などの各種研究会に当研究所から積極的に参加・活動した。

特にGBASに関しては、CARATS GNSSアドホック会議などで研究成果を報告するとともに意見交換を行い、航空会社や国土交通省の関係者とGBASの導入便益を議論した。また、平成27年度新規重点研究「次世代GNSSに対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する研究」の研究計画作成にあたり、国土交通省の関係者と調整した。

当研究所では、シーズ又は強みとしての研究所独自技術と航空局他関係各方面のニーズを適合させることで社会に効果的に寄与できる研究を企画する取り組みも行われている。また、ニーズに合わせてシーズとなる技術の発展方向を的確に選択する試みも行われている。

当研究所の強みである技術の一つとして、電波を光信号に変換し光ファイバーを用いて遠距離伝送するROF（Radio Over Fiber）技術を成熟させつつある。平成26年度は、社会のニーズにROF技術は対応できるポテンシャルがあると期待されるので次の2件を企画した。

航空監視分野では、ROFを用いる光ファイバー接続型の独自技術によるマルチラレーション方式の実用化を目指してきており、「新方式マルチラレーションの実用化評価研究」を実施した。ROFを用いる方式では、空港面に多数展開する受信局の内部構成がアンテナと電波-光変換回路のみであり、太陽電池で動作できるほど省電力で小型（ペットボトルサイズ）である（図1.2.1）。従来方式ではアンテナから複雑な受信処理回路とネットワーク装置を受信局（冷蔵庫サイズ）として空港各所に多数展開していたが、ROF方式を採用すると現場の保守点検なども容易であり、アジアの空港でよく見られる水害などの影響も受けにくい。また、ROF方式は、各所で受信した信号をセンター局にまとめて比較検証しながら処理できるため各所で分散処理する従来型より信号検出能力が高く、少ない受信局で信頼性が高い監視装置を実現できる。このようにROF方式は、原理的に高性能低価格の監視システムを提供できる可能性があり、今後の日本製品海外展開にも資すると期待される。当研究所はこれを開発してOCTPASS（Optically Connected Passive Surveillance System）と名付け、その実用化のための研究を進めている。



仙台空港における評価を通して、将来の航空機や空港運用の改善を目指した空港関係者の情報共有の重要性が現場関係者から指摘され、これに対応できる監視インフラに関する潜在的ニーズが明らかになった。しかし、従来の監視方式では空港面と空港周辺空域を同時に監視できるものがない。これに対応するため、新方式マルチラテレーションをさらに発展させることとし、新たな指定 A 研究として「空港面と近傍空域のシームレスな全機監視方式の研究」（平成 27～30 年度）を策定した。

運輸関連の通信分野では、高速移動体用の基幹通信技術が求められている。航空分野同様に、高速鉄道の乗客や列車用システム等を対象にブロードバンド通信媒体を提供することに強いニーズがあり、鉄道総合研究所や日立製作所などが研究を進めてきている。当研究所はミリ波レーダーの信号を光ファイバーを用いて伝送する ROF を活用したリニアセル方式の研究経験を持つため、これを鉄道分野にも転用することを企画した。上記の研究機関の他、情報通信研究機構とも連携して総務省に提案したところ、「ミリ波帯による高速移動バックホール技術の研究開発」（平成 26～30 年度）として年度途中に採択され研究を開始したところである。

また、当研究所では、監視システムに用いられるモード S 信号の信頼性を航空局に報告した実績がある。航空局は東アジア地域における航空機の飛行高度維持性能の監視を担当しており、高度維持性能監視装置（HMU: Height Monitoring Unit）を用いて検査してきているが、コストダウンの可能性なモード S 信号を用いて自発的に飛行高度などの情報を配信する ADS-B を用いる検査の実現が望まれている。そこで、平成 26 年度は航空局を支援しつつ研究に対する調整を行い、「ADS-B 方式高度維持性能監視の研究」（平成 27～28 年度）を策定した。

この他、当研究所では、MLS など C バンド航空無線帯域（5GHz 帯）の無線機器について研究開発した実績があり、平成 24 年度からも「WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究」を実施してきている。総務省及び航空局と実験実施の調整等をすすめる内に 5GHz 帯域における将来の多様な電波の共用性確認にニーズがあることが判明し、特に平成 25 年度には「無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発」として電波資源拡大のために総務省から委託された研究を実施した。この結果を基に情報通信研究機構や東北大学等と連携し研究課題を総務省に提案したところ、

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.2 研究開発の実施過程における措置

「無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発」(平成26～27年度)として年度途中に採択され研究を開始したところである。

航空機燃料消費の低減や騒音の抑制に効果がある継続降下運航(CDO: Continuous Decent Operation)は、一部の空港で交通量の少ない深夜早朝時間帯に導入されているが、この環境にやさしい運航を交通量の多い時間帯に拡大していくことが課題となっている。これに対応して、当研究所では混雑空港においてCDOが可能な条件を調査検討してきた。この成果をとりまとめて航空局と密接な打合せを積み重ねた結果、当面のCDO運用拡大のニーズが高い関西国際空港を最優先の対象空港として、CDO実施を支援するツールを開発する新たな研究を立ち上げることとし、平成28年度からの新規重点研究「大規模空港への継続降下運航の運用拡大に関する研究」(平成28～31年度)を策定した。

(2) 研究計画に対する活動

研究計画の策定に当たっては、当研究所が主催する研究発表会や出前講座、各領域における以下のような様々な活動を通じて航空関係者のニーズを把握した上で企画立案し、それを内部評価委員会で事前評価を実施し、研究の必要性、有効性、効率性などの評価を行っている。その中で評価の低い研究計画については、計画の変更又は中止するなどの処置を行っている。

また、年度ごとに研究計画ヒアリングを行い、計画の進め方や予算設定の妥当性を確認している。年度途中に実施する中間ヒアリングでは、進捗状況の確認を行い、必要であれば助言を行う等、研究が円滑に進められるよう対応を行っている。

一年間の研究の成果は、電子航法研究所年報として制定され、ホームページ上で広く公表している。

【航空交通管理領域の活動】

- ・ ATMパフォーマンスの評価手法について日米の航空当局担当者と意見交換
- ・ UAS(無人航空機)の運航に係る諸問題についてJAXA、産業界等と研究会や打合せを実施
- ・ 成田空港の低視程時同時平行離陸の安全性検証方法について航空局と調整
- ・ 航空機の軌道予測向上のための航空気象データ利用について航空会社、気象庁と打合せ
- ・ 行政等が開催する各種委員会等への参画
 - ◇ CARATS 企画調整会議、費用対効果・指標分析検討分科会、研究開発推進分科会、航空交通管理検討ワーキンググループ、航空気象検討ワーキンググループ(国土交通省)
 - ◇ 航空交通管理業務検討委員会(国土交通省)
 - ◇ IPACG(日米航空管制調整グループ)事前調整会議(国土交通省)
 - ◇ 航空保安システム技術委員会 航空交通管制システム小委員会(航空振興財団) 航空保安システム技術委員会 航空交通管制システム小委員会(航空振興財団)
 - ◇ 航空交通管理部門委員会(日本航空宇宙学会)
 - ◇ アドバンスドコックピット研究会(総合研究奨励会)

【航法システム領域の活動】

- ・ 福岡航空交通管制部の経路設計担当者とGLS導入に関する意見交換
- ・ 航空会社とRNP-AR、RNP-GLSについて意見交換
- ・ 航空局と海外SBAS、ABAS、GNSS監視について意見交換
- ・ 航空局、一般財団法人電波産業会、衛星測位システム協議会、一般社団法人航空保安無線

システム協会と APNT について意見交換

- ・気象庁予報部予報課航空予報室航空交通気象センター首都圏班他と航空気象について意見交換
- ・行政等が開催する各種委員会等への参加
 - ◇ CARATS PBN 検討 WG、高規格 RNAV 検討 SG、研究開発推進分科会（国土交通省）
 - ◇ マルチ GNSS による高精度測位技術の開発に関する委員会（国土地理院）
 - ◇ 航空保安システム技術委員会 航法小委員会（航空振興財団）
 - ◇ 新たな進入方式に関する調査研究ワーキンググループ（ATEC）
 - ◇ 準天頂衛星システム技術審査委員会（内閣府宇宙戦略室）
 - ◇ 日本学術会議電気電子工学委員会 URSI（国際電波科学連合）分科会電離圏電波伝搬小委員会（内閣府）
 - ◇ Red Rescue プロジェクト専門委員（NTT データ：文部科学省の公募事業「衛星からの広域同報小容量データを利用したリアルタイム防災ソリューションの構造」）

【監視通信領域の活動】

- ・今年度以降の研究活動を適切な方向とするための行政との調整
 - ◇ 重点研究「WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網」の進捗、及び AeroMACS の技術基準及び国際標準規格策定や日本における ICAO 関連会議等開催支援について航空局と調整
 - ◇ 航空局管制技術課の担当者と、ICAO/ASP、ASTAF、UASSG の課題と RTCA や EUROCAE 等の状況などを分析し、国際標準化に寄与できる研究内容を調整
 - ◇ 指定研究「航空システムのデータリンク性能」について、航空局管制技術課の担当者と技術管理センターと成果活用に関して意見交換及び技術移転の開始
 - ◇ 重点研究「航空路監視技術高度化の研究」について、航空局管制技術課や技術管理センターの担当者と研究の進め方や研究成果の活用方策に関して意見交換
 - ◇ 重点研究「ハイブリッド監視技術の研究」について、航空局管制技術課の担当者と研究の進め方や研究成果の活用方策に関して意見交換
 - ◇ 重点研究「空港面異物監視システムの研究」について、航空局管制技術課の担当者と研究の進め方や研究成果の活用方策に関して意見交換、及び、仙台空港事務所や成田空港事務所など現場官署の実態調査と的確な観点からの試験実施に関する調整
 - ◇ 重点研究「マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究」について、航空局管制技術課の担当者と研究の進め方や研究成果の活用方策に関して意見交換
- ・行政等が開催する各種委員会等への参加し社会動向に応じた研究方針調整と成果活用
 - ◇ CARATS 研究開発推進分科会、情報管理検討 WG、ATM 検討 WG 通信 Adhoc 会合、同 WG 監視 Adhoc 会合、次世代通信勉強会（国土交通省）
 - ◇ データリンク運用評価検討会（国土交通省）
 - ◇ 航空保安システム技術委員会航空交通管制システム小委員会（航空振興財団）
 - ◇ 航空保安システム技術委員会航法小委員会（航空振興財団）
 - ◇ ヘリコプターIFR 等飛行安全研究会（航空振興財団）
 - ◇ 航空会場無線通信委員会（総務省）

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.2 研究開発の実施過程における措置

- ◇ 航空機局の定期検査制度に関する評価会委員（総務省）
- ◇ 電波環境適応レーダーの研究開発運営委員会委員（総務省）
- ◇ 9GHz 対航空機搭載合成開口レーダーの周波数有効利用技術に関する調査検討会委員（総務省）
- ◇ UWB 検討会（総務省）
- ◇ 情報通信審議会情報通信技術分科会第 4 世代移動通信システム作業班構成員（総務省）

(3) 研究評価の実施及び研究計画への反映

当研究所の研究評価は、全ての研究課題について内部評価委員会で実施し、更に重点研究課題や年度計画及び長期ビジョン等の重要事項については、外部有識者で構成される「評議員会」において評価、意見を受けることとしている。評議員からの指摘・意見等については、外部評価報告書に「電子航法研究所の対応」としてその後の措置状況についても掲載し、ホームページ上で公表するなど、研究課題の適切性（重複の排除）、責任の明確化、研究評価の公平性及び研究姿勢の透明性が確保されている。

内部評価委員会においては、評価結果に基づき 2 課題の研究期間を延長をするなど、公平性と透明性を念頭に置きつつ、実施過程での柔軟な変更及び厳正な評価を行っている。

更に、委員会の運営についても、アクションアイテム管理を継続することで担当研究員への計画変更などの指示内容を明確にしている。

また、評議員会において課題が指摘された研究については、研究企画統括を中心としたフォローアップを行い、より高い研究成果を達成するための対応を取っている。

各研究課題の事後評価では、次年度研究計画策定のため評価結果を適切に反映している。また、平成 26 年度に終了した 18 課題のうち発展が見込まれる 9 課題について、平成 27 年度に後継課題として研究計画を策定した。

平成 26 年度は、以下のとおり外部有識者で構成される評議員会を 1 回、当研究所内部の研究評価委員会を 36 回開催した。

表 1.1 平成 26 年度評議員会

| 開催日 | 評議員会 | 主な内容 | 特記事項 |
|----------|-----------|---|------|
| 3 月 16 日 | 第 1 回評議員会 | 平成 26 年度に終了する重点研究の事後評価 ① ATM パフォーマンス評価手法の研究 ② カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全設計及び検証技術の開発 平成 27 年度に開始する重点研究の事前評価 ③ 陸域における UPR に対応した空域編成の研究 ④ 次世代 GNSS に対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する研究 平成 27 年度計画についての説明 研究所の今後の体制について 新しい電子航法研究所の研究長期ビジョンについて | |

表 1.2 平成 26 年度評価委員会

| 開催日 | 評価委員会 | 主な内容 | 特記事項 |
|----------|------------|--|------|
| 5 月 20 日 | 第 1 回評価委員会 | 平成 25 年度に実施した在外派遣の事後評価 ① 地上のトラジェクトリ管理と ASAS の連携に関する研究 | |
| 9 月 29 日 | 第 2 回評価委員会 | 平成 26 年度研究計画の中間ヒアリング ① マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究 ② 監視システムの信号環境と将来予測に関する研究 | |

| | | | |
|--------|-----------|--|--|
| 9月30日 | 第3回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① ATM パフォーマンス評価手法の研究 ② ダウンリンク情報を用いた軌道予測の高度化に関する研究 | |
| 10月1日 | 第4回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① SWIMによる航空交通情報システム基本技術の研究 ② 発話音声による覚醒度低下の評価尺度の開発 ③ 航空用データリンクにおける伝送路特性補償の研究 ④ 航空監視システムにおける電波伝搬解析のための超高速広域計算アルゴリズムの開発 ⑤ 反射波遮蔽フェンスによるローカライザ積雪障害の抑制に関する研究 | |
| 10月2日 | 第5回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① WiMAX 技術を用いたCバンド空港空地通信網に関する研究 ② 航空システムのデータリンク性能に関する研究 ③ 次世代航空通信向け CPM-OFDM システムの実環境評価に関する研究 | |
| 10月6日 | 第6回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① UASのためのGPSに代わる位置推定法に関する研究 ② 低高度における状況認識技術に関する研究 ③ 次世代航空通信の基盤技術の調査 | |
| 10月7日 | 第7回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① 航空路監視技術高度化の研究 ② 新方式マルチラレーションの実用化評価研究 ③ ADS-B方式高度監視の誤差要因調査 | |
| 10月15日 | 第8回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① 人間-機械協調に向けた航空管制官の技能に関する調査 ② レジリエンス向上のための管制官訓練支援ツールの開発 ③ RNP-ARと従来方式が混在する運用方式の実現可能性に関する研究 ④ フローコリドーによる航空交通流モデルに関する研究 | |
| 10月16日 | 第9回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① 到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究 ② 次世代GNSSに対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する予備的研究 ③ 準天頂衛星システムの機能を用いたアジア・オセアニア地域における精度評価及び高精度測位による利用実証 ④ GNSS広域補強信号サービスのアジア展開に関する研究 ⑤ GNSS障害時の代替(APNT)に関する調査 ⑥ 航空機の到着管理システムに関する研究 | |
| 10月20日 | 第10回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① カテゴリーⅢ着陸に対応したGBAS(GAST-D)の安全性設計及び検証技術の開発 ② GBASを用いた新しい運航に関連した気象の影響に関する調査 ③ 電離圏リアルタイム3次元トモグラフィへの調整 ④ GNSS高度利用のための電離圏データ収集・共有 ⑤ 赤道大気レーダーと広域観測網による赤道スプレッドF現象と電離圏構造の関連の解明 ⑥ ロケット・地上連携観測による中緯度電離圏波動の生成機構解明 | |
| 10月31日 | 第11回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ① GNSSを利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究 ② 地上型衛星航法補強システムの設置技術に関する研究 | |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.2 研究開発の実施過程における措置

| | | | |
|--------|-----------|--|----------|
| 11月6日 | 第12回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ①「Full 4D」の運用方式に関する研究 ②トラジェクトリ運用のためのACARSデータリンクに関する研究 ③タワー業務の遠隔業務支援に関する研究 ④管制システムのインターフェースデザインの研究 ※⑤WiMAX技術を用いたCバンド空港空地通信網に関する研究 | ※⑤再ヒアリング |
| 11月10日 | 第13回評価委員会 | 平成26年度研究計画の中間ヒアリング ①空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究 ②ハイブリッド監視技術の研究 ③空港面異物監視システムの研究 ④様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究 ⑤90GHzリニアセルを用いた高精度イメージングシステムの研究開発 ⑥無人航空機を活用した無線中継システムと広範な無線メッシュによる連携ネットワーク 平成26年度に実施した在外派遣の事後評価 ⑦航空機の動態情報応用及び監視センサーネットワークの研究 | |
| 1月30日 | 第14回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ①マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究 ②監視システムの信号環境と将来予測に関する研究 | |
| 2月2日 | 第15回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ①空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究 ②WiMAX技術を用いたCバンド空港空地通信網に関する研究 平成26年度に終了する指定研究の事後評価 ③航空システムのデータリンク性能に関する研究 | |
| 2月3日 | 第16回評価委員会 | 平成26年度に終了する重点研究の事後評価 ①ATMパフォーマンス評価手法の研究 平成27年度に開始する重点研究の事前評価 ②陸域におけるUPRに対応した空域編成の研究 | |
| 2月4日 | 第17回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ①SWIMによる航空交通情報システム基本技術の研究 ②空港面異物監視システムの研究 ③様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究 ④90GHzリニアセルを用いた高精度イメージングシステムの研究開発 | |
| 2月6日 | 第18回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ①到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究 | |
| 2月9日 | 第19回評価委員会 | 平成26年度に終了する指定研究の事後評価 ①地上型衛星公布補強システムの運用性能評価に関する研究 | |
| 2月12日 | 第20回評価委員会 | 平成26年度に終了する重点・指定研究の事後評価 ①レジリエンス向上のための管制官訓練支援ツールの開発 ②次世代GNSSに対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する予備的研究 ③カテゴリーⅢ着陸に対応したGBAS(GAST-D)の安全性設計及び検証技術の開発 平成27年度に開始する重点・指定研究の事前評価 ④COMPASiを用いた予防安全技術支援手法に関する研究 ⑤次世代GNSSに対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する研究 | |
| 2月23日 | 第21回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ①GNSSを利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究 ②RNP-ARと従来方式が混在する運用方式の実現可能性に関する研究 | |

| | | | |
|-------|-----------|--|----------|
| 2月25日 | 第22回評価委員会 | <p>平成26年度研究計画のヒアリング</p> <p>① 航空監視システムにおける電波伝搬解析のための超高速広域計算アルゴリズムの開発</p> <p>平成26年度に終了する指定研究の事後評価</p> <p>② GNSS 広域補強信号サービスのアジア展開に関する研究</p> <p>③ ダウンリンク情報を用いた軌道予測の高度化に関する研究</p> <p>平成27年度に開始する指定研究の事前評価</p> <p>④ データリンクを活用した中期コンフリクト検出技術の研究</p> | |
| 2月27日 | 第23回評価委員会 | <p>平成26年度研究計画のヒアリング</p> <p>① 低高度における状況認識技術に関する研究</p> <p>平成26年度に終了する指定研究・調査の事後評価</p> <p>② ADS-B 方式高度監視の誤差要因調査</p> <p>③ 発話音声分析による覚醒度低下の評価尺度の開発</p> <p>平成27年度に開始する指定研究の事前評価</p> <p>④ ADS-B7 方式高度維持特性監視の研究</p> | |
| 3月2日 | 第24回評価委員会 | <p>平成26年度に終了する調査の事後評価</p> <p>① GBAS を用いた新しい運航に関連した気象の影響に関する調査</p> <p>② 人間-機械協調に向けた航空管制官の技能に関する調査</p> <p>平成27年度に開始する指定研究の事前評価</p> <p>③ 到着進入路における気象の影響評価に関する研究</p> <p>④ プロセス指向型安全マネジメントに関する研究</p> | |
| 3月3日 | 第25回評価委員会 | <p>平成26年度研究計画のヒアリング</p> <p>① タワー業務の遠隔業務支援に関する研究</p> <p>② 管制システムのインターフェースデザインの研究</p> <p>③ フローコリドーによる航空交通流モデルに関する研究</p> | |
| 3月4日 | 第26回評価委員会 | <p>平成26年度研究計画のヒアリング</p> <p>① 航空路監視技術高度化の研究</p> <p>② ハイブリッド監視技術の研究</p> <p>③ 反射波遮蔽フェンスによるローカライザ積雪障害の抑制に関する研究</p> <p>平成27年度に開始する調査の事前評価</p> <p>④ 航空機ベースの補強システム(ABAS)に関する調査</p> | |
| 3月5日 | 第27回評価委員会 | <p>平成26年度研究計画ヒアリング</p> <p>① 航空監視システムにおける電波伝搬解析のための超高速広域計算アルゴリズムの開発</p> <p>平成27年度に開始する指定研究・調査の事前評価</p> <p>※② 走査型親局を想定する受動型レーダーの覆域拡張技術の研究</p> <p>③ 受動型レーダーの連成運用にかかる、親局プロファイルの圧縮技術の研究</p> <p>④ カオス論的な発話音声評価アルゴリズムの信頼性向上のための研究</p> <p>⑤ 管制方式等の規則の構造化と運用手法の機械学習に関する調査</p> | ※②実施取り止め |
| 3月9日 | 第28回評価委員会 | <p>平成26年度研究計画のヒアリング</p> <p>① 準天頂衛星システムの機能を用いたアジア・オセアニア地域における精度評価及び高精度測位による利用実証</p> <p>平成26年度に終了する調査の事後評価</p> <p>② GNSS 障害時の代替(APNT)に関する調査</p> <p>平成27年度に開始する指定研究の事前評価</p> <p>③ GNSS 障害時の代替(APNT)に関する研究</p> <p>④ 低緯度地域における GNSS 広域補強システムの性能向上に関する研究</p> | |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.2 研究開発の実施過程における措置

| | | | |
|-------|-----------|--|------------------------|
| 3月11日 | 第29回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ① 航空機の到着管理システムに関する研究 平成26年度に終了する指定研究の事後評価 ② 地上型衛星航法補強システムの設置技術に関する研究 平成27年度に開始する指定研究の事前評価 ※③ 地上型衛星航法補強システムの運用性能評価に関する研究 | ※③再ヒアリング |
| 3月18日 | 第30回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ① ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発 ② 無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発 ③ 新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発及び実証 | |
| 3月19日 | 第31回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ※① マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究 ② 「Full 4D」の運用方式に関する研究 平成26年度に終了する競争的資金による研究の事後評価 ③ 次世代航空通信向け CPM-OFDM システムの実環境評価に関する研究 | ※①再ヒアリング |
| 3月20日 | 第32回評価委員会 | 平成26年度に終了する調査の事後評価 ※① ダウンリンク情報を用いた軌道予測の高度化に関する研究 平成27年度に開始する指定研究の事前評価 ※② データリンクを活用した中期コンフリクト検出技術の研究 | ※①、②再ヒアリング |
| 3月23日 | 第32回評価委員会 | 平成26年度に終了する指定研究の事後評価 ※① 新方式マルチラレーションの実用評価研究 平成27年度に開始する指定研究の事前評価 ② 空港面と近傍空域のシームレスな全機監視方式の研究 | ※①研究期間1年延長 |
| 3月30日 | 第33回評価委員会 | 平成27年度に開始する指定研究の事前評価 ※① 走査型親局を想定する受動型レーダーの覆域拡張技術の研究 ※② カオス論的な発話音声評価アルゴリズムの信頼性向上のための研究 | ※①、②再ヒアリング |
| 3月31日 | 第34回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ① トrajekトリ運用のための ACARS データリンクに関する研究 平成27年度に開始する指定研究の事前評価 ※② データリンクを活用した中期コンフリクト検出技術の研究 ※③ GNSS 障害時の代替 (APNT)に関する研究 | ※②、③再ヒアリング |
| 4月10日 | 第35回評価委員会 | 平成26年度に終了する調査の事後評価 ※① 次世代航空通信の基盤技術の調査 平成27年度に開始する基礎研究の事前評価 ※② 次世代衛星通信を用いた小型航空機用航空通信データリンクの研究 | ※①研究期間1年延長 ※②実施取り止め |
| 4月15日 | 第36回評価委員会 | 平成26年度研究計画のヒアリング ① 赤道大気レーダーと広域観測網による赤道スプレッド F 現象と電離圏構造の関連の解明 ② 電離圏リアルタイム 3次元トモグラフィーへの挑戦 平成26年度に終了する指定研究・競争的資金による研究の事後評価 ③ GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有 ④ ロケット・地上連携観測による中緯度電離圏波動の生成機構の解明 | |

1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

1.3.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(2) 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

電子航法に関連する国際的な技術動向を見据え、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図ること。

[中期計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(2) 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

研究員のポテンシャル及び専門性が向上することにより、行政等の技術課題への適切な対応が容易となるとともに、革新的な研究成果が生まれることが期待できる。このため、電子航法に関連する国際的な技術動向を踏まえつつ、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図る。

[年度計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(2) 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

研究員のポテンシャル及び専門性が向上することにより、行政等の技術課題への適切な対応が容易となるとともに、革新的な研究成果が生まれることが期待できる。このため、電子航法に関連する国際的な技術動向を踏まえつつ、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図る。

平成 26 年度は、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究や将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究として、「GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有」、「様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究」等の研究課題に関する基盤的研究を実施し、今後、重点的に実施する研究開発課題へとつなげる。

また、斬新な発想に基づく萌芽的な研究として、「管制システムのインタフェースデザインの研究」等の基盤的研究を実施する。

[評価軸]

- a) 成果・取組の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか。
- b) 挑戦的な研究開発が波及効果に大きい意味がある等、次につながる有意義なものとして認められるか。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

1.3.2 年度計画における目標設定の考え方

基盤的研究の実施については、電子航法に関連する国際的な技術動向を踏まえつつ、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的研究や将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的・革新的技術の応用に関する研究、斬新な発想に基づく萌芽的な研究を実施し、研究開発能力の向上を図ることを中期計画の目標として設定している。このため、平成 26 年度の目標としては、当研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積するため、航空交通管理システムの基盤的研究、斬新な発想に基づく萌芽的研究を実施することとした。

1.3.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 成果・取組の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか。
 - ・ 「SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究」では、欧米アジア地域の多数の国が参加する国際実証実験において、独自のネットワークアーキテクチャを提案し採用され、プロトコル・情報形式の整合性や即時性などを評価した点で先導性、発展性がある。
 - ・ 「航空システムのデータリンク性能に関する研究」では、将来の航空交通システムへの既存の航空通信ネットワークの対応能力を把握した。これにより今後新たに必要となる通信システムを構築するための道筋をつけた点で、先導性、発展性があると言える。
- b) 挑戦的な研究開発が波及効果に大きい意味がある等、次につながる有意義なものとして認められるか。
 - ・ 「GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有」、「SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究」は、国際機関、米国、太平洋諸国等、諸外国の連携のもとに実施されている研究であり、その成果は、我が国のみならず海外への波及効果もある。

(1) 平成 26 年度における基盤的研究の概要

当研究所において基盤的研究については、主に社会ニーズへの対応が実現するまでに要する期間の観点から、「指定研究 A」、「指定研究 B」、「基礎研究」に分類して実施している。具体的には、社会ニーズへの対応に近い将来確実に求められる研究課題を「指定研究 A」とし、それよりも長期的なニーズへの対応を目的とした研究課題を「指定研究 B」としている。また、「基礎研究」はニーズへの対応というよりも斬新な発想に基づく萌芽的な研究シーズの育成を主な目的としており、将来の社会ニーズの多様化に対応した、研究ポテンシャルの向上に向けた研究を実施することとしている。

平成 26 年度に実施した研究は、航空交通システムの基盤技術に関する研究として、「GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有」、「SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究」等の始め 16 件、斬新な発想に基づく萌芽的な研究として「管制システムのインターフェースデザインの研究」など 4 件の計 20 件で、詳細は次のとおりである。

表 1.3 航空交通システムの基盤技術に関する研究一覧

| No. | 研究名 | 研究区分 研究期間 | 平成 26 年度の研究計画 |
|-----|--------------------------|--------------------------|---|
| 1 | GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有 | 指定研究 A (H23 年度～26 年度) | ・電離圏勾配データ収集と解析、データベースへの集積と共有化 ・電離圏脅威モデルの最終版の作成 |
| 2 | 地上型衛星航法補強システムの設置技術に関する研究 | 指定研究 A (H24 年度～26 年度) | ・アルゴリズムの再評価、稼働率解析 ・航空機垂直尾翼の影響調査、電波干渉源フィールド調査 |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

| | | | |
|----|--|--------------------------|---|
| 3 | RNP-AR と従来方式が混在する運用方式の実現可能性に関する研究 | 指定研究 A (H25 年度～27 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・混在環境管制運用モデルの作成 ・リアルタイムシミュレーション実験の準備及び実施 ・ハザード解析手法の開発 ・混在環境管制運用モデルの準備的ハザード解析 |
| 4 | 航空システムのデータリンク性能に関する研究 | 指定研究 A (H25 年度～26 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・航空通信の国際標準動向に関する調査 ・数値解析ツールの改修、解析、性能予測 |
| 5 | 新方式マルチラテレーションの実用化評価研究 | 指定研究 A (H25 年度～27 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・前年度までの評価結果を受けた OCTPASS 評価装置の機能改修 ・改修後の OCTPASS 実用化、信頼性総合評価試験 ・受信局配置検討支援ツールの有効性検証 |
| 6 | 監視システムの信号環境と将来予測に関する研究 | 指定研究 A (H26 年度～29 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・信号環境評価手法の開発 ・信号環境測定装置の開発 ・測定実験による信号環境取得 |
| 7 | タワー業務の遠隔業務支援に関する研究 | 指定研究 A (H26 年度～27 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・RAG 業務及びシステム要件の調査 ・遠隔での映像と位置情報センサーの合成による物体追跡表示システム試作 ・遠隔 AFIS に関する海外動向調査 |
| 8 | SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究 | 指定研究 A (H26 年度～27 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・SWIM に関するインフラ技術の調査と分析 ・米国の Mini Global SWIM 実験システムとの接続実験 ・SWIM 構成要素の分析、構造の提案と情報サービス構築モデルの開発 |
| 9 | 次世代 GNSS に対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する予備的研究 | 指定研究 A (H26 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・既存 GNSS 補強システムの補強アルゴリズムの整理検討 ・次世代 GNSS 補強システムの研究課題抽出 ・GBAS DCPS サービスの要件検討 ・電離圏擾乱による影響把握 |
| 10 | レジリエンス向上のための管制官訓練支援ツールの開発 | 指定研究 B (H24 年度～26 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーションによるタスクレベルの自動分析、可視化 ・総合的な妥当性、有効性検証 |
| 11 | 様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究 | 指定研究 B (H25 年度～27 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・航空機搭載機器干渉評価モデルの構築 ・航空機の諸電波特性の理論解析手法の検討 ・EMI 報告書の分析 |
| 12 | 低高度における状況認識技術に関する研究 | 指定研究 B (H25 年度～27 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・76GHz 帯ミリ波レーダーシステムの探知性能向上要素技術の検討 ・ミリ波レーダービーム走査方式の検討を踏まえた走査機構設計試作 ・ミリ波レーダーシステム及びレンズ反射器を用いた周辺状況認識基本試験(無人ヘリコプタ試験) |
| 13 | 航空用データリンクにおける伝送路特性補償の研究 | 指定研究 B (H25 年度～27 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・伝送路特性推定方法や信号歪み補償方法をモジュールとして実装 ・電波伝搬モデル推定アルゴリズムの設計 |
| 14 | ダウンリンク情報を用いた軌道予測の高度化に関する研究 | 指定研究 B (H25 年度～26 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・航空機運航速度モデルデータベースの評価 ・気象の不確定性による影響低減手法の開発 ・軌道調背に伴う課題の検討 |
| 15 | GNSS 広域補強信号サービスのアジア展開に関する研究 | 指定研究 B (H25 年度～26 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・新規アルゴリズムの性能評価 ・準天頂衛星信号国内受信実験 ・準天頂衛星信号国外受信実験 |
| 16 | 発話音声による覚醒度低下の評価尺度の開発 | 指定研究 B (H26 年度) | <ul style="list-style-type: none"> ・覚醒度水準評価尺度試作実験/発声方法等明確化実験 ・音声信号処理手法の性能向上 |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

表 1.4 斬新な発想に基づく萌芽的な研究一覧

| No. | 研究名 | 研究区分 研究期間 | 平成 26 年度の研究計画 |
|-----|----------------------------------|------------------------|---|
| 1 | トラジェクトリ運用のための ACARS データリンクに関する研究 | 基礎研究 (H24 年度～27 年度) | ・ B737 FMS 動作及び機能調査 |
| 2 | UAS のための GPS に代わる位置推定法に関する研究 | 基礎研究 (H25 年度～27 年度) | ・ 提案法による UAS の位置推定法の検討及びシステム構築 ・ 提案法による UAS の位置推定法の予備実験 ・ UAS に関する情報分析 |
| 3 | 管制システムのインターフェースデザインの研究 | 基礎研究 (H26 年度～27 年度) | ・ 管制システムの機能分析と運用環境を想定したデザインの検討 ・ デザインプロトタイプの見直し |
| 4 | フローコリドーによる航空交通流モデルに関する研究 | 基礎研究 (H26 年度～27 年度) | ・ 高度方向を含む 3 次元的な交通流モデルの検討 ・ 評価手法の検討 ・ シミュレーションモデルの構築 ・ 数値シミュレーションの実施 |

(2) 航空交通システムの基盤技術に関する研究

航空交通管理システムの基盤技術に関する研究として、16 件の研究課題を実施した。ここでは下記 5 件の研究課題について記述する。

平成 26 年度は、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究や将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究として、「GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有」、「SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究」等の研究課題に関する基盤的研究を実施し、今後、重点的に実施する研究開発課題へとつなげる。

また、斬新な発想に基づく萌芽的な研究として、「管制システムのインターフェースデザインの研究」等の基盤的研究を実施する。

ア. GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有

(指定研究 A : 平成 23 年度～平成 26 年度)

【研究の目標】

本研究の目的は、低緯度電離圏擾乱現象の国際的なデータ収集・共有活動を推進し低緯度電離圏の特性を取り入れた電離圏脅威モデルを構築するとともに、国内外で独自観測データを含むデータの収集を行い、当研究所の研究基盤となるデータベースを構築することである。

この目的を達成するために、磁気低緯度地域（タイ、インドネシア）における電離圏勾配観測、日本国内の電離圏遅延及び勾配観測データの収集と研究基盤となる電離圏データベースの構築、ICAO アジア太平洋事務局と協力した国際的な電離圏データの収集・共有の体制の構築を行う。これらを総合し、低緯度地域の特性を反映した電離圏脅威モデルを構築する。

【平成 26 年度の実施内容】

- ・ 磁気低緯度における電離圏勾配観測及び解析
- ・ 電離圏観測データベースの構築
- ・ アジア太平洋地域のデータ収集・共有及び電離圏脅威モデルの構築に向けた解析

【研究の成果】

- ・ 磁気低緯度における電離圏勾配観測及び解析

タイ・バンコクにおいて、モンクット王工科大学ラカバン（KMITL）と協力して 2011 年から開始した電離圏空間勾配観測とそのデータ解析を継続的に実施している。バンコク国際空港周辺の電離圏空間勾配特性の解析を行い国際論文誌に発表したほか、さらなる解析を進めているところである。

インドネシアにおいては、京都大学がスマトラ島に保有する赤道大気レーダー周辺において、京都大学、名古屋大学、インドネシア航空宇宙庁（LAPAN）と協同で 2012 年から開始した電離圏勾配観測とそのデータ解析を継続的に実施している。当研究所研究員が分担者として参画する科学研究費補助金の研究とも連携し、赤道大気レーダー及びその他の電離圏観測機器との共同観測を行っている。名古屋大学の研究者と協力してインドネシアにおける電離圏勾配特性の解析を行い、電離圏勾配の大きさに対する発生頻度の特性を明らかにしたほか、電離圏シンチレーションと電離圏擾乱（プラズマバブル）の空間的対応関係を明らかにし、平成 25 年度に当研究所で研修を行った LAPAN の研究者を主著者として論文誌に成果を発表した。

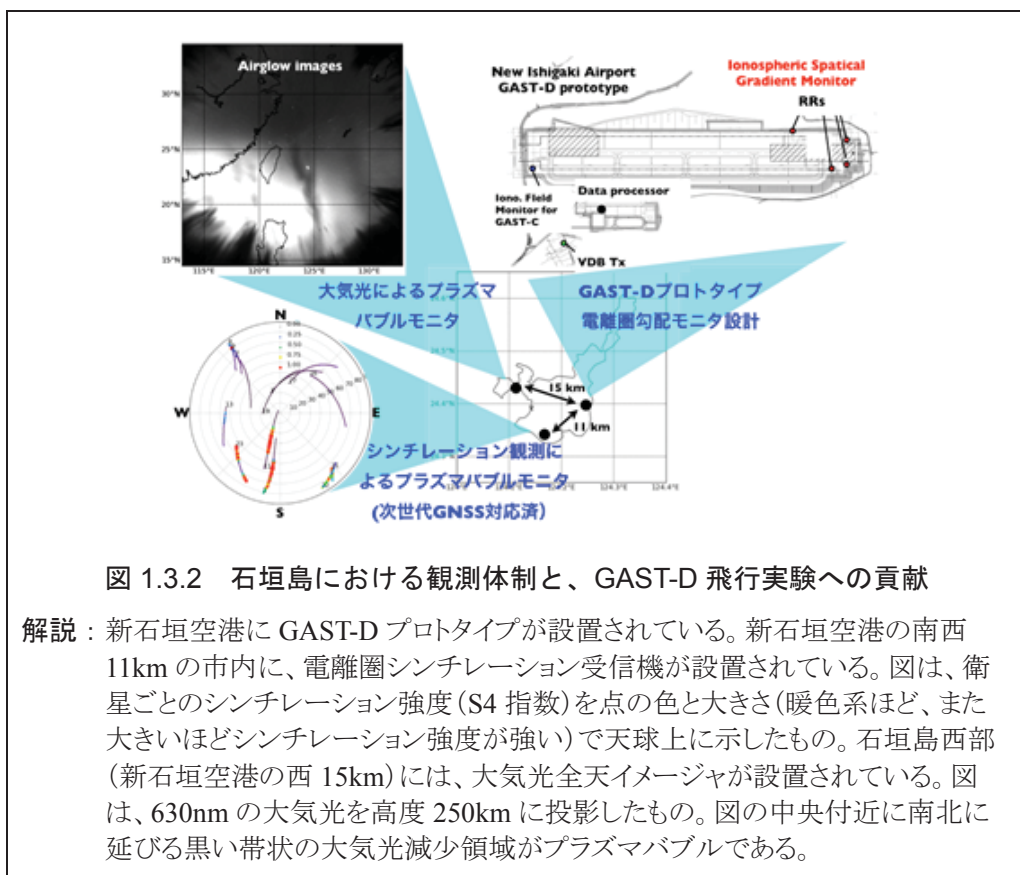
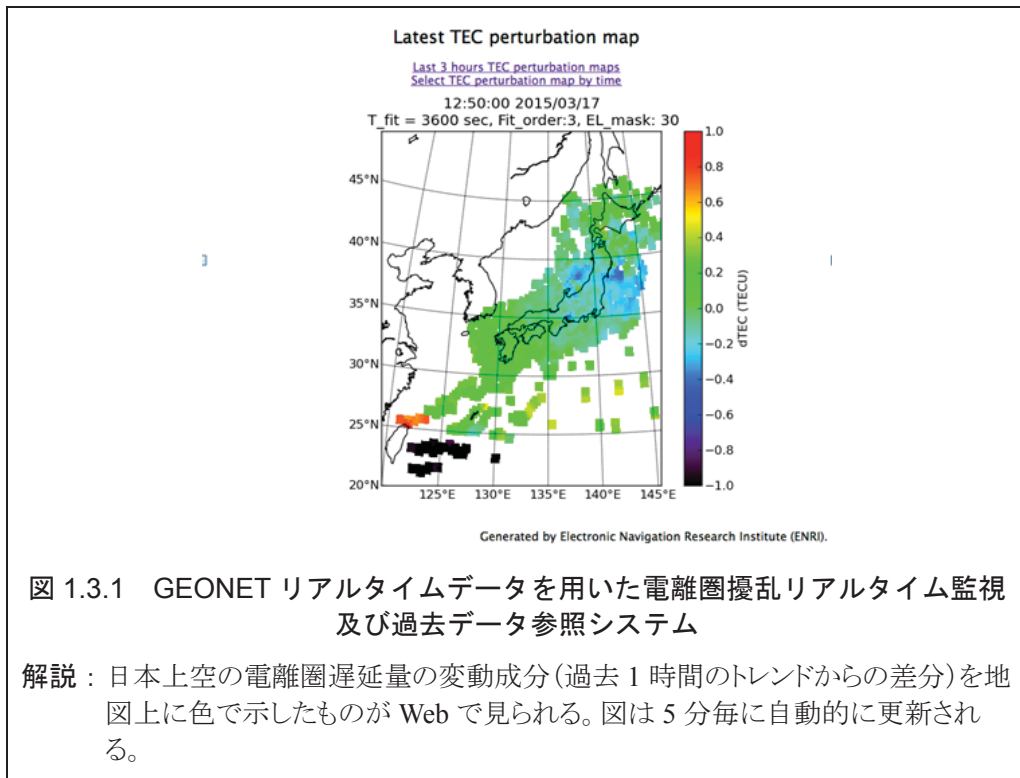
国内においては、石垣島を中心とする電離圏観測を継続的に行うとともに、電離圏擾乱の撮像観測を行う大気光イメージャを与那国島から石垣島に移設し観測を開始した。石垣島において得られた電離圏空間勾配データにより、新石垣空港の GAST-D 地上装置の電離圏空間勾配モニター的设计に寄与した。

- ・ 電離圏観測データベースの構築

電離圏シンチレーション及び大気光全天イメージャ観測研究について、リアルタイムで現況把握が可能なシステムを構築した。京都大学が代表となり当所が分担者として参画する科学研究費補助金とも連携し、国土地理院 GEONET リアルタイムデータを用いた電離圏擾乱リアルタイムモニターシステムを構築した（図 1.3.1 参照）。さらにこれらを統合した所内向けデータポータルを web サーバーにより構築した。電離圏シンチレーション及び大気光イメージャデータのリアルタイム可視化により、新石垣空港における GAST-D 飛行実験において、飛行の実施を判断するための重要な情報を提供することができ、電離圏擾乱発生中の GAST-D 飛行実験の成功に大きく寄与した（図 1.3.2 参照）。大気光イメージャに関しては、多点観測を可能とする小型イメージャの開発評価を目的として、電気通信大学と共同研究を開始した。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積



・アジア太平洋地域のデータ収集・共有及び電離圏脅威モデルの構築に向けた解析

ICAO アジア太平洋地域において、電離圏問題検討タスクフォース(ISTF)を主導し、国際的な電離圏データの収集・共有及び解析活動を行っている。アジア太平洋地域のデータ収集・

共有を進め、当所に設置したデータサーバーに5ヶ国・地域及びAPEC GITテストベッドのデータの集積ができた。さらに、データフォーマットの共通化、解析ツールの共通化を行い、脅威モデルの構築に必要なデータ解析の準備を完了した。さらに、データ解析を進め、低緯度地域の電離圏環境に対応した電離圏脅威モデルの必要性を確認した。

【今後の見通し】

平成27年度より開始する新規重点研究「次世代GNSSに対応した補強システムのアベイラビリティ向上に関する研究」の重要な項目として宇宙天気情報の活用を挙げており、タイ、インドネシア及び国内の電離圏観測データを活用して行く予定である。

所内の電離圏観測データベースについては、海外観測点のデータの取り込みと、ユーザーインターフェースの改良を随時行っていく。

アジア太平洋地域のデータ収集・共有については、ISTF活動におけるデータ解析に関する調整に時間が要したことにより、これまでにアジア太平洋地域に適した電離圏脅威モデルの必要性を確認と一部のデータの解析にとどまっている。ISTFメンバーと協力して更なる解析を進め、電離圏脅威モデルを完成させる計画である。

イ. 航空システムのデータリンク性能に関する研究

(指定研究A：平成25年度～平成26年度)

【研究の目標】

軌道ベース運用(TBO: Trajectory Based Operation)による円滑な運航を目指し、日本では行政当局の公表する「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)」のロードマップに基づいた航空交通システムを構築しようとしている。このシステムでは、特に日本の上空で利用されている空地データリンクを用いてデータによる情報共有が想定されている。将来的に航空交通の一層の高密度化が予想されており、この空地データリンクの既存の性能を評価すると共に、将来の性能を予測することが求められている。本研究では、当研究所の数値解析ツールを用い、伝送遅延及び通信頻度等に基づいてデータリンク性能の検証作業を実施する。

【平成26年度の実施内容】

- ・ 航空通信の動向に関する調査
- ・ 数値解析ツールの改修、解析、性能予測

【研究の成果】

- ・ 航空通信の動向に関する調査

平成25年度の研究開始以来、航空無線通信システムの国内外の動向を調査するため、CARATSの各種作業部会、勉強会等行政当局が主催する検討会やデータリンクフォーラム東京等への参加、航空会社、データリンクサービスプロバイダー(DSP)等データリンク関係者の意見交換、米国RTCA SC214及び欧州EUROCAE WG78、データリンクユーザーズフォーラムなどの国際会議等に基づく調査を行った。この結果として、VHF帯通信システムの利用増に伴うシステムの複数周波数化や、データ通信を併用した航空機内のパイロットと地上の管制官との確実な情報共有を進める準備をしていることがわかった。

- ・ 数値解析ツールの改修、解析、性能予測

平成25年度には、CARATS ATM WG 通信 Adhoc に参画し、一定の遅延が許容される状況下で、VHF帯の航空通信システムを利用し、新たな複数施策(周波数移管、標準ターミナル到着方式(STAR: Standard Terminal Arrival Route)/継続降下運航CDO(Continuous Descent

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

Operations) 発出、合流地点におけるメタリング、経路変更指示、高度変更指示、FIX 通過時刻指定等) の実現可能性に関する検証作業について、当研究所の通信性能数値解析ツールを用いて実施した。この施策のための要件には、欧米 RTCA DO-290/EUROCAE ED-120 の規定である「デジタル信号処理回路 (DSP : Digital Signal Processing) 内の往復伝送遅延時間が 95% 値で 10 秒以内」を準用し、日本で最も混雑している羽田空港近辺の上空において地上局 1 機で対応可能な航空機数に基づき、施策の実現性を判断することとした。検証結果を図 1.3.3 に示す。この結果、VHF 帯の航空通信システムのうち、以前より搭載されている最高 2.4kbps の POA (Plain Old ACARS) システムではこの要件を満足できる航空機は 10 数機であった。しかし、近年搭載が進められている最高 31.5kbps の VDL M2 (VHF Digital Link Mode 2) では、最大 150 機程度まで対応可能であることがわかり、VDL M2 のみがこの施策の実現が可能であることを明らかにした。

平成 26 年度は、データリンク関係者と意見交換した上で、実現可能な施策の追加解析に対応できるよう、解析ツールを改修した。改修箇所は、VDL M2 の解析ツールに対する ATC 通信と AOC (運航管理通信) が混在した通信環境下でもこれらを分けて統計処理し、ATC 通信に優先処理を追加する機能のほか、優先度の異なる通信別の統計機能、地上局の航空機別設定機能、設定パラメーターの複数組合せ機能、地上局別統計機能等である。最新の航空通信システムの取得情報として、平成 26 年度の実績値を取得できた。ATC 通信の解析用パラメーターと、平成 25 年度の実績値しか取得できなかった AOC の解析パラメーターを組み合わせ、VDL M2 の利用を想定して、改修後の解析ツールを用いて平成 25 年度と同様の検証作業を行った。図 1.3.4 に ATC 優先通信を実施し、ATC 通信と AOC を別々に統計処理した結果を示す。図 1.3.4 のとおり、伝送遅延時間 95% 値 10 秒の要件で対応可能な航空機数は ATC 通信で最大 170 機程度であり、AOC 通信の場合でも同様の要件で最大 150 機程度まで対応可能であることがわかった。この、機能の追加改修により、目的とする通信種別を詳細に解析できた。

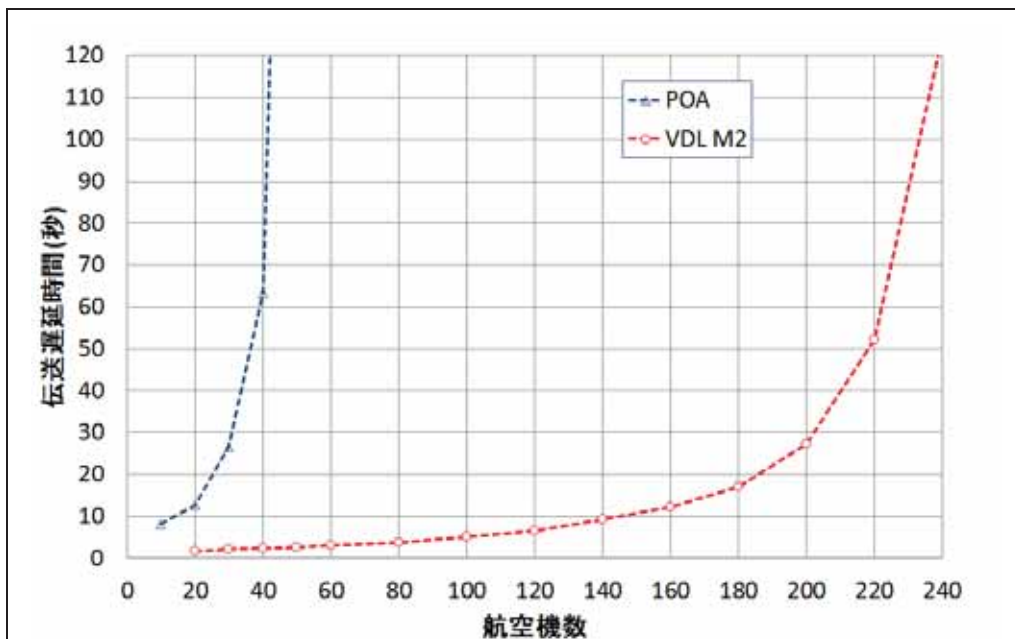


図 1.3.3 VHF 帯航空通信システムの実現可能性検証結果例 (平成 25 年度実施)

解説：図は VHF 帯航空通信システムの実現可能性検証作業である伝送遅延時間 95% 値と航空機数の関係を示した例である。図中青線は POA を、赤線は VDL M2 を示している。伝送遅延時間 95% 値で 10 秒以内を満足する航空機数は POA で 10 数機、VDL M2 で最大 150 機程度までであることがわかる。

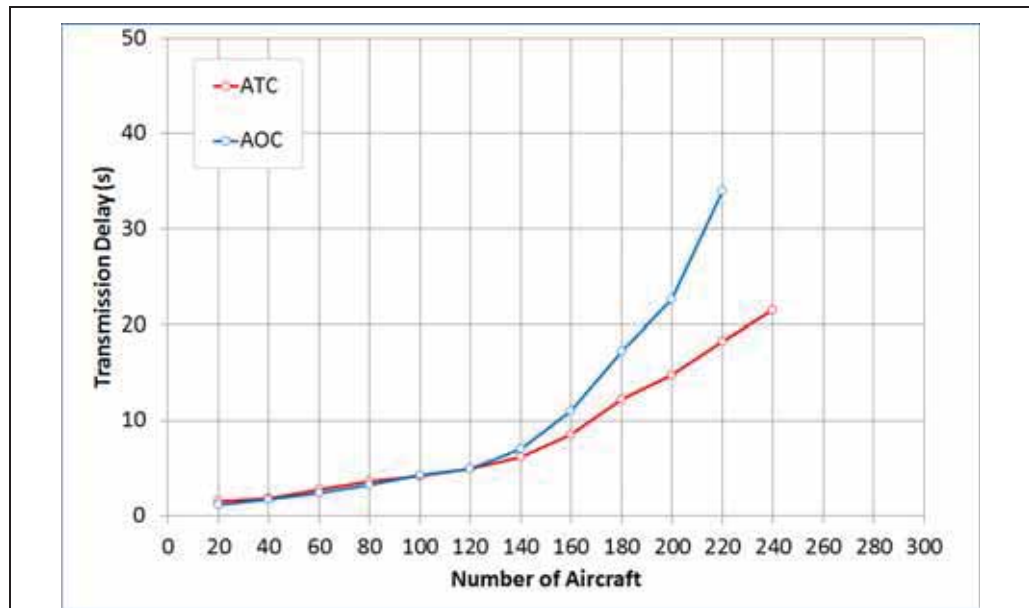


図 1.3.4 改修ツールに基づく詳細な追加解析（平成 26 年度実施）

解説：改修後のシミュレーターを用い、伝送遅延時間と航空機数の関係を解析した結果である。図中青線は AOC を、赤線は ATC を示し、改修後は別々に統計解析できるようになった。平成 25 年度の施策検討時に用いた性能要件である「伝送遅延時間 10 秒」を満足する航空機数は ATC の伝送遅延時間 10 秒にあたる 170 機程度であることを示している。

【今後の見通し】

今後は、航空通信システム調査の一環として本解析ツールを有効に活用していく予定である。また、将来の航空通信性能予測のための解析ツールとして、行政当局などへの技術移転のための準備を進める予定である。

ウ. SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究

(指定研究 A：平成 26 年度～平成 27 年度)

【研究の目標】

航空機運航の安全性と効率性の一層の向上ため、様々な情報から状況に応じた新たなサービスの提供が求められている。このため将来の航空交通情報システムは、複数システムを有機的に結合するとともに、円滑な情報共有と相互運用が必要となる。次世代の航空交通情報共有基盤（SWIM：System Wide Information Managements）のコンセプトが提案され、ICAO を中心に SWIM の実現に不可欠となる情報標準化作業行われ、米国、欧州などでは実証システムの研究開発が進められている。我が国においても CARATS のロードマップに SWIM の導入が必要不可欠な計画としてあげられており、SWIM 構築に向けての要素技術の研究開発が求められている。

本研究では、SWIM に対する必要最小限機能をもつ評価システムの構築を行い、国際実証実験に参画し、SWIM 実現に必要な解決すべき課題を抽出する。これにより、今後の我が国に適した次世代航空交通情報システムの構築に必要な課題を整理し、今後の SWIM 試験システムに必要な要素技術を開発する。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

【平成 26 年度の実施内容】

- ・ Mini Global SWIM との国際接続実験
- ・ 構築技術の分析とアーキテクチャの提案
- ・ 情報サービスの構築モデルの開発

【研究の成果】

- ・ Mini Global SWIM との国際接続実験

MGD (Mini Global Demonstration) は、SWIM の国際実証実験プロジェクトである。米国を中心に、欧州及びアジア地域の日本、オーストラリア、韓国、タイ、シンガポールが参加し、ネットワークを介して実際に近い情報の配信を行い、プロトコル・情報形式の整合性や即時性などを評価する。

当研究所は、航空局の要請により、MGD 評価システムを開発し実証実験に参画した。実証実験では飛行情報 (FIXM : Flight Information Exchange Model) を準リアルタイムで配受信した。リアルタイムでなく準リアルタイムとなったのは、運航の安全性に配慮したためである。図 1.3.5 は、開発した飛行情報表示ツールによる日本からの出発便の飛行情報の例を示している。準リアルタイムでの情報配信は、米国、オーストラリア、日本のみが対応し、SWIM の重要な機能であるリアルタイム配受信の機能の確度の高い検証が実現した。ここでは、配信する各メッセージに各フライトに対応した世界で唯一の識別子 (GUFI : Global Unique Flight Identifier) を付加し、配信する飛行情報を他の国で共有・管理できるように、情報を一元的に管理できることを実証した。一方、実証実験を通じて、幾つかの課題が明らかになったため、今後改修を進めて行く予定である。



図 1.3.5 飛行情報表示ツール (Mini Global Viewer)

解説 : 飛行情報表示ツール (Mini Global Viewer) は Web ベースでの FIXM データの可視化ツールである。ウェブ・ブラウザにより、地図上での航空機の位置と詳細な飛行情報を確認できる。

安全で効率的な運航のためには、到着予定空港の状態、そこに至る飛行経路の天候、航空機の飛行状況などについて、航空会社の運航支援部門、管制官、パイロットが状況認識を共有する必要がある。特に、事故、火山噴火、悪天候等による空港や空域の突発的な閉鎖等運用変更については、動的に変化する状況や対応方針などの情報を即時に共有し、各方面が連携して飛行中の航空機を含め相互支援する必要がある。これに対して、今回の実証実験では、模擬データに基づいて、様々な状況のシナリオを実証した。図 1.3.6 は、日本がメインに担当したシナリオであり、飛行前に東京～ロサンゼルス間の飛行経路上で、火山噴火により突発的に制限エリアが生じたことを想定した。共有された気象情報を使って、地図上に制限エリ

アを表示し、システム解析により影響度を判定することで、速やかに飛行経路を変更し、SWIM の効果などを実証した。



・ 構築技術の分析とアーキテクチャの提案

現在、米国の NextGen (Next Generation Air Transportation System) と欧州の SESAR (Single European Sky ATM Research) では、SWIM の構築に関する研究開発を進めている。両者はそれぞれの異なるニーズと環境があるため、それぞれ異なるシステムアーキテクチャを採用している。一方、日本の航空交通システムを取り巻く環境は米国や欧州とは異なることから、日本に適した SWIM のアーキテクチャの構築が必要となる。

SWIM 構築技術の分析に基づいて、通信のリアルタイム性と異種データの共存を保証できる多層 (マルチレイヤ) ネットワークアーキテクチャを提案した。図 1.3.7 (a) に示すように多層 (マルチレイヤ) ネットワーク (Data Field) 構造により、様々なアプリケーションの要求に応じて、情報のリアルタイム性、信頼性、品質を保証することが可能である。また、Gateway の自律処理と連携により、新旧アプリケーション間の情報交換を可能とする (図 1.3.7 (b) 参照)。これによりシステムを段階的に構築することができ、オンライン拡張性と柔軟性を実現できる。提案したアーキテクチャをさらに検討して、後続研究において SWIM 試験システムの構築を行う予定である。

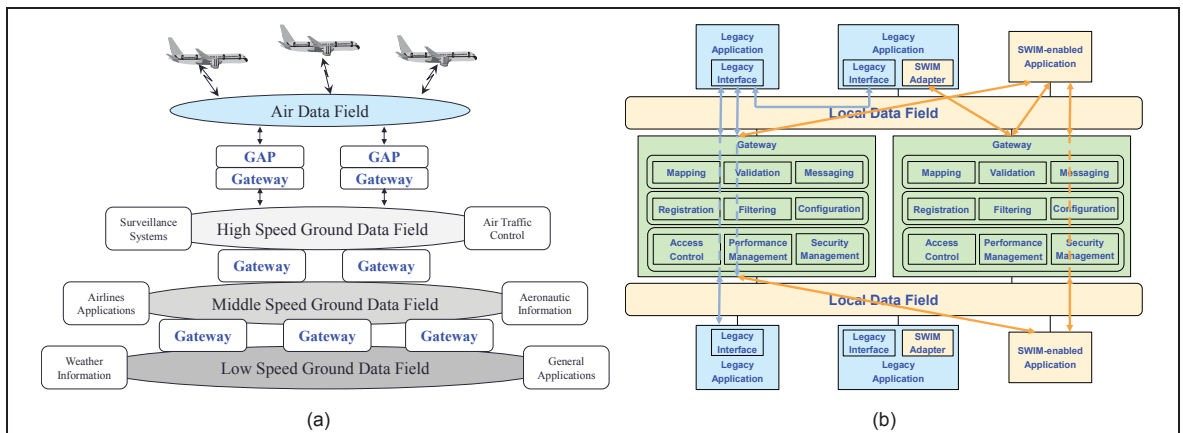


図 1.3.7 マルチレイヤーアーキテクチャ

解説：(a)はマルチレイヤーアーキテクチャのロジカル構造である。(b)は Gateway の機能を示している。また、新旧アプリケーションを共存するとき、アプリケーション間のメッセージ交換ルートも示している。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.3 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積

・ 情報サービスの構築モデルの開発

SWIM の機能を評価するために、ローカルにおいて、飛行情報だけでなく、航空情報 (AIXM : Aeronautical Information Exchange Model) と気象情報 (WXXM : Weather Information Exchange Model) に関する SWIM 情報サービスの機能モデルを開発した。FIXM 情報を共有するため、図 1.3.8 (a) に示すようなサーバーを設置し、ローカルでの購読型モデル (Publish / Subscribe) 機能を開発した (図 1.3.8 (b))。また、航空情報と気象情報を容易にアクセスするため、Web サーバーを設置し、空港情報 (図 1.3.8 (c)) と風情報 (図 1.3.8 (d)) を提供できる Web サービスを開発した。平成 27 年度において、このシステムに基づいて、新しい機能評価を実施する予定である。

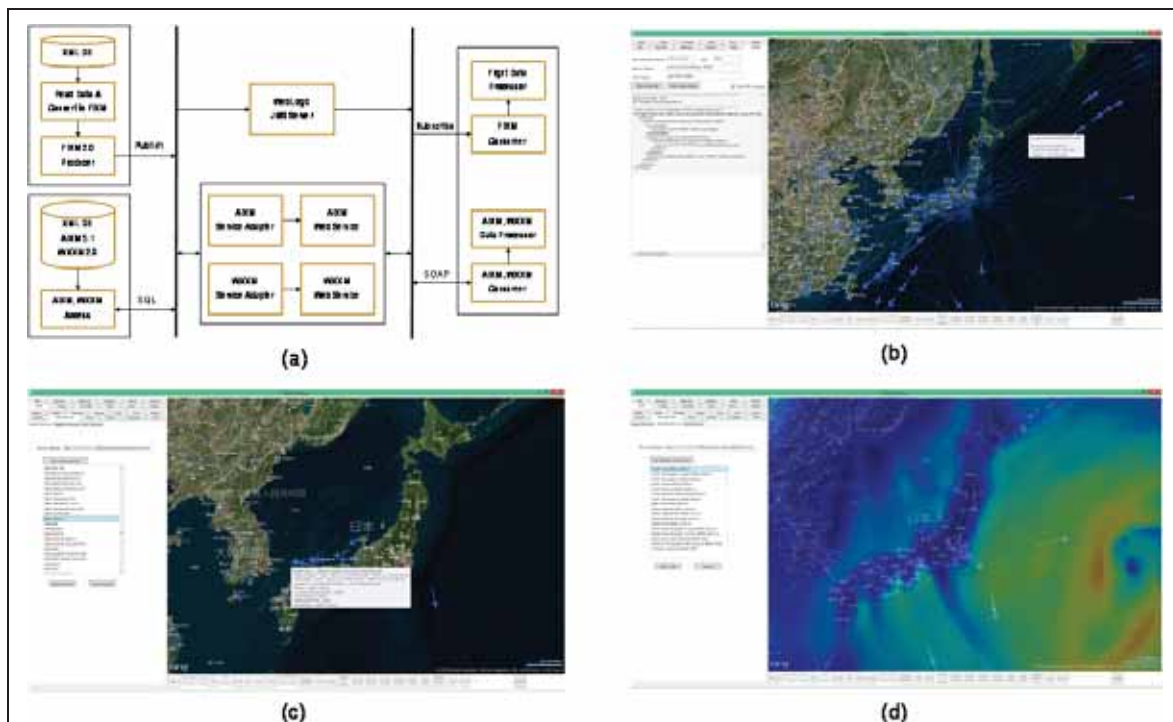


図 1.3.8 情報サービスの構築モデルとユーザーインターフェース

解説 : (a)はローカル情報サービスの構築環境である。(b)はローカルサーバーを使って、準リアルタイム飛行情報を表示している画面である。(c)は空港情報の Web サービスをアクセスして、成田空港の情報を表示している画面である。(d)は風情報を表示している画面である。

【今後の見通し】

MGD は平成 26 年に終了したが、平成 27 年から MGD II を実施することとなっている。引き続きこの MGD II 実証実験に参加し、米国との新しい実証実験を計画している。また、欧州の SESAR の SWIM Master Class に参加し、SESAR の SWIM Web Service との接続実験を実施するとともに、検証プラットフォームを開発し、性能要件の分析を行う。さらに、これらの実証実験に基づいて、適切な情報管理技術を提案する。

(3) 斬新な発想に基づく萌芽的な研究

斬新な発想に基づく萌芽的な研究として 4 件の研究課題を実施した。ここでは下記の 1 件の研究課題の概要を記述する。

管制システムのインターフェースデザインの研究（基礎研究：平成 26 年度～平成 27 年度）

【研究の概要】

航空交通量は今後増加する傾向にあると予測されており、空域容量の拡大、効率的な航空機の運航等を実現するため、将来の ATM システムではシステム的な管制業務支援を行うことが検討されている。そのため、システムは使いやすいものとしてユーザーの役割にあったデザインを提供する必要がある。システムのユーザビリティの向上は、管制業務の安全性の確保や効率的な業務の遂行において、重要な要素になってきている。しかしながら、レーダー画面を始めとした航空管制業務支援のシステムのユーザーインターフェースのデザイン（設計）や評価、ユーザビリティを向上するための手法など体系的なアプローチは行われてきていないという課題がある。

本研究では、ユーザー中心設計（HCD：Human Centered Design）の考え方に基づいたデザインプロセスを航空管制システムのインターフェースデザインに適用する実践的なアプローチを行い、航空管制システムインターフェースの HCD に基づいたデザインプロセスの手法の確立とデザインのプロトタイプモデルの評価提案を行う。



図 1.3.15 研究の概念

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.4 関係機関との連携強化

1.4 関係機関との連携強化

1.4.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(3) 関係機関との連携強化

限りある人的資源の中で、効率的に研究開発を実施すると同時に、研究開発の機能の充実と高質化を図りつつ、成果の社会還元を円滑に進めるためには、産学官の幅広い連携を強化することが不可欠である。このため、国を問わず、航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等の研究開発機関との間で技術交流を継続的に行い、その活動を共同研究、包括的な研究協力等のより強固な協力関係に進展させて連携強化を図ることにより、研究所単独ではなし得なかった優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努めること。具体的には、中期目標期間中に、共同研究を 40 件以上、関係機関の研究者・技術者との交流会等を 30 件以上、それぞれ実施すること。

また、特に研究所が専門とする分野以外の基盤的技術を活用する研究開発にあたっては、客員研究員の招聘、任期付研究員の採用、人事交流等により、当該専門知識を有する外部人材を積極的に活用すること。具体的には、中期目標期間中に、客員研究員及び任期付研究員により、外部人材を 30 名以上活用すること。

[中期計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(3) 関係機関との連携強化

限りある人的資源の中で、効果的・効率的な研究開発を行うとともに、その質を高めて研究所のポテンシャル及びプレゼンス向上を図るため、国内外の航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等と積極的な連携を進め、研究所単独ではなし得ない優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努める。そのため、共同研究を中期目標期間中に 40 件以上実施する。また、関係機関との密接な連携と交流を円滑に推進するため、研究者・技術者との交流会等を中期目標期間中に 30 件以上実施する。さらに、研究所が専門としない分野の知見や技術を活用する研究開発にあたっては、客員研究員の招聘、任期付研究員の採用、人事交流等により、当該専門知識を有する外部人材を積極的に活用する。具体的には、任期付研究員、客員研究員を中期目標期間中に 30 名以上活用する。また、研修生や留学生の受入等を通じて若手研究者の育成などの分野での貢献にも努める。

[年度計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(3) 関係機関との連携強化

限りある人的資源の中で、効果的・効率的な研究開発を行うとともに、その質を高めて研究所のポテンシャル及びプレゼンス向上を図るため、国内外の航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等と積極的な連携を進め、研究所単独ではなし得ない優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努める。

平成 26 年度は以下を実施する。

- ・継続して実施する共同研究に加えて新たに 5 件以上の共同研究を開始する。
- ・関係機関との密接な連携と交流を円滑に推進するため、研究者・技術者との交流会等を 6 件以上実施する。
- ・研究所が専門としない分野の知見や技術を有する任期付研究員、客員研究員を 6 名以上活

用する。

- ・若手研究者の育成などの分野で貢献するため、研修生や留学生の受入等を積極的に行う。

[評価軸]

- a) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携・取組が十分であるか。
- b) 若手研究者に対する適切な指導体制が構築され支援の方策が図られているか。

1.4.2 年度計画における目標設定の考え方

研究所単独ではなし得ない優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努めるため、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等と積極的な連携を図ることとした。数値目標に関して、共同研究件数については、中期計画で 40 件以上の数値目標を設定しているが、平成 23 年度開始時点で 17 件の共同研究を継続して行っていることから、新たに中期期間中に 23 件以上の共同研究を開始することが目標となるために、平成 26 年度の目標としては、新たに 5 件以上の共同研究を開始することとした。

研究交流会については、中期計画で 30 件以上の数値目標を設定していることから、平成 26 年度の目標としては 6 件以上を設定することとした。

外部人材の活用については、国内外の研究機関・民間企業等から 30 名以上の任期付研究員及び客員研究員の活用を中期計画の数値目標として設定していることから、平成 26 年度の数値目標として 6 名以上を設定することとした。

1.4.3 当該年度における実績値

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携・取組が十分であるか。
 - ・国内外の行政機関や航空管制機関、研究機関との連携強化により、国家プロジェクト、競争的資金、公募型研究を実施した。また、アジアや欧米の海外の研究機関とも幅広く連携を行った。欧州とは「Horizon2020」のプロジェクト形成にまで至った。
 - ・研究課題の企画にあたっては、当研究所が主催する研究発表会や出前講座、航空局との連絡会等を通じて、航空局の CARATS 関連、産業界からの要望等、航空関係者から出された多くの研究ニーズに対応した。

以上のことから連携・取組は十分であると言える。
- b) 若手研究者に対する適切な指導体制が構築され支援の方策が図られているか。
 - ・若手研究者の育成の一環として、仏国の ENAC、インドネシアのインドネシア航空宇宙庁（LAPAN）から海外研修生を受け入れて指導するとともに、また、国内においては、大学院生等を対象にしたインターンシップを実施し、電気通信大学から学生を受け入れ指導を行った。こうした機会の拡大は、航空交通管理分野の若手研究者の育成、裾野拡大に繋がることは勿論のこと、研究者自らが若手研究者の育成に積極的に関わることで、自らの研究を深化させ、また研究マネジメント能力を確立させるのにも役立っている。また、若手の任期付研究員に対しては本人の能力と研究所の役割に見合った任務を与え、研究リーダーが適切な助言を与えるなどの指導支援の方策が行われている。

(1) 平成 26 年度における連携強化の状況

① 連携強化の取り組み

当研究所は、研究員数 45 名という限りある人的資源の中で、40 以上の研究テーマを実施している。社会・行政ニーズにタイムリーに応えつつ、質の高い研究成果を上げるためには、研究を効果的・効率的に行うとともに、外部の研究能力を積極的に活用し、当研究所単独ではなし得ない優れた研究開発成果の創出など、当研究所のポテンシャル及びプレゼンス向上を図るため、国内外の行政機関や航空管制機関、研究機関との連携を強化した。その成果として、国家プロジェクトへの連携、国内研究機関との連携、公募型研究による連携強化、アジア地区における海外機関との連携、米国の研究機関との連携及び欧州の研究機関との連携に繋がった。

平成 26 年度の特筆すべき事項としては、①国際的な日欧の共同研究資金である「Horizon2020」の獲得のための連携活動、②競争的資金の実施に基づく連携による研究活動における顕著な成果がある。

・連携による競争資金の獲得

平成 26 年度の特筆すべき事項としては、日本と欧州連合（EU）の共同研究公募である「Horizon2020」のプロジェクトを獲得したことである。日本と EU は 2011 年に科学技術協力協定を締結し、EU 内の競争的研究資金の枠組みである Horizon2020 の中に日本と EU の共同研究プログラムを設立した。Horizon2020 は EU の 7 年にわたる総額 770 億ユーロ近くの資金助成制度で、EU のこれまでの研究・技術開発枠組み計画の中で最大規模を誇る。平成 26 年の EU 研究予算は、助成資金と行政支出を含めて約 93 億ユーロである。

この大規模な競争的資金を獲得するため、EU 側のデュイスブルグエッセン大学、ケント大学、コーニング社など 5 研究機関、日本側の大阪大学、同志社大学、電力中央研究所、日立製作所など 5 研究機関と連携の上、「新世代ネットワーク実現に向けた欧州との連携による共同研究開発及び実証」の研究テーマ募集に応募し、採択されたことである。本研究は比較的狭いエリアに多数のユーザーが混在する高密度ユーザー環境下で、各種の通信を分散することにより、全体の通信容量を向上させる基礎技術を確立するものであり、将来的に通信基地局と複数の分散されたアンテナ局との通信を行う技術を開発するものである。さらには、空港ターミナルや航空機内の通信などへの応用も考えられる。

Horizon2020 の応募に際しては、FP7 への応募から続けて 3 回目の挑戦であった。応募には EU 内で 3 か国以上の参画が必須であり、2011 年より主要な大学や研究機関と応募について検討を行って来た。これらの過程で研究テーマの洗練化作業を行い、共同研究のシナジー効果が発揮できるパートナー選定や魅力ある提案書の作成など、Web 会議等を活用して綿密に連携を行って来た。これにより、予算規模の大きい国際的な競争的資金の獲得に至った。これは、当研究所が構築してきた研究連携の成果が顕れたものである。

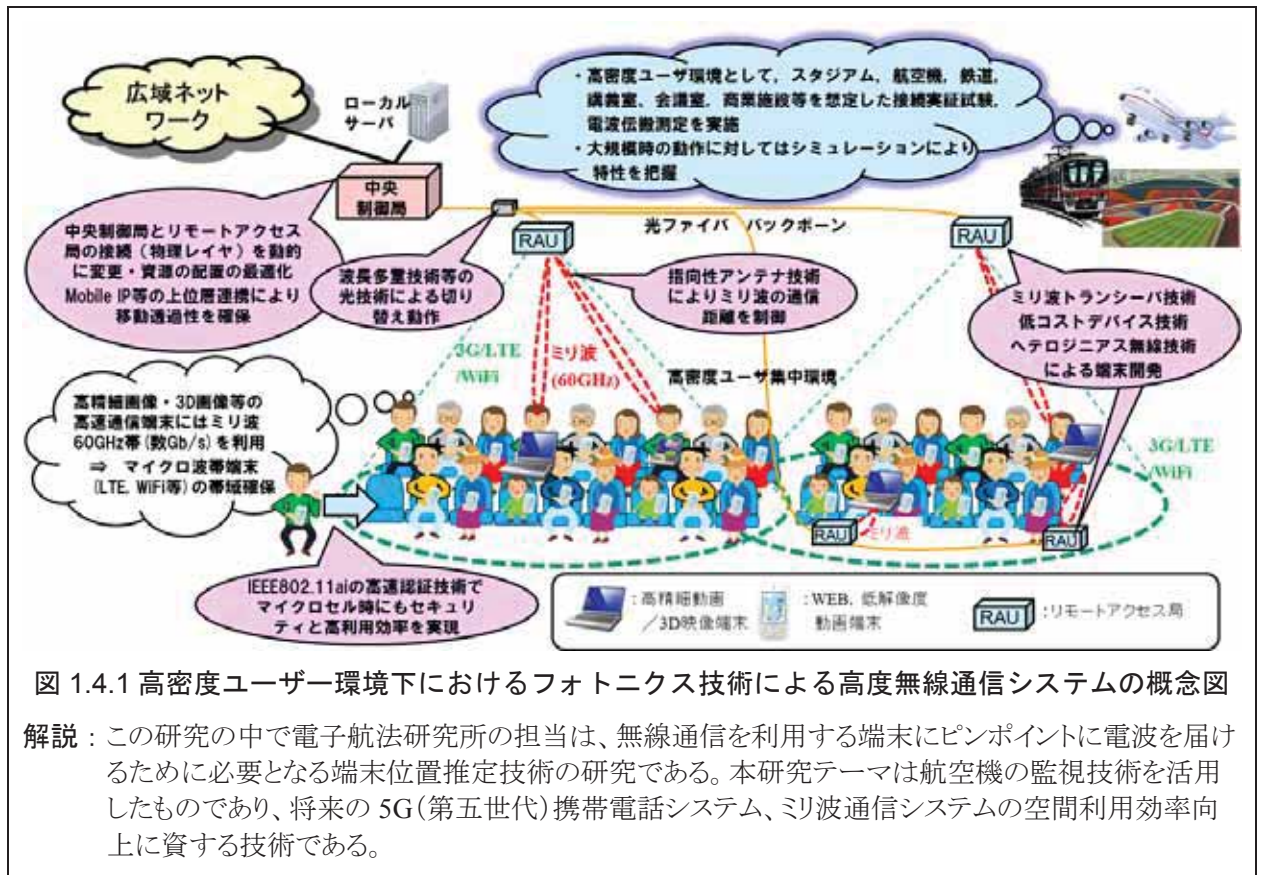


図 1.4.1 高密度ユーザー環境下におけるフォトンクス技術による高度無線通信システムの概念図

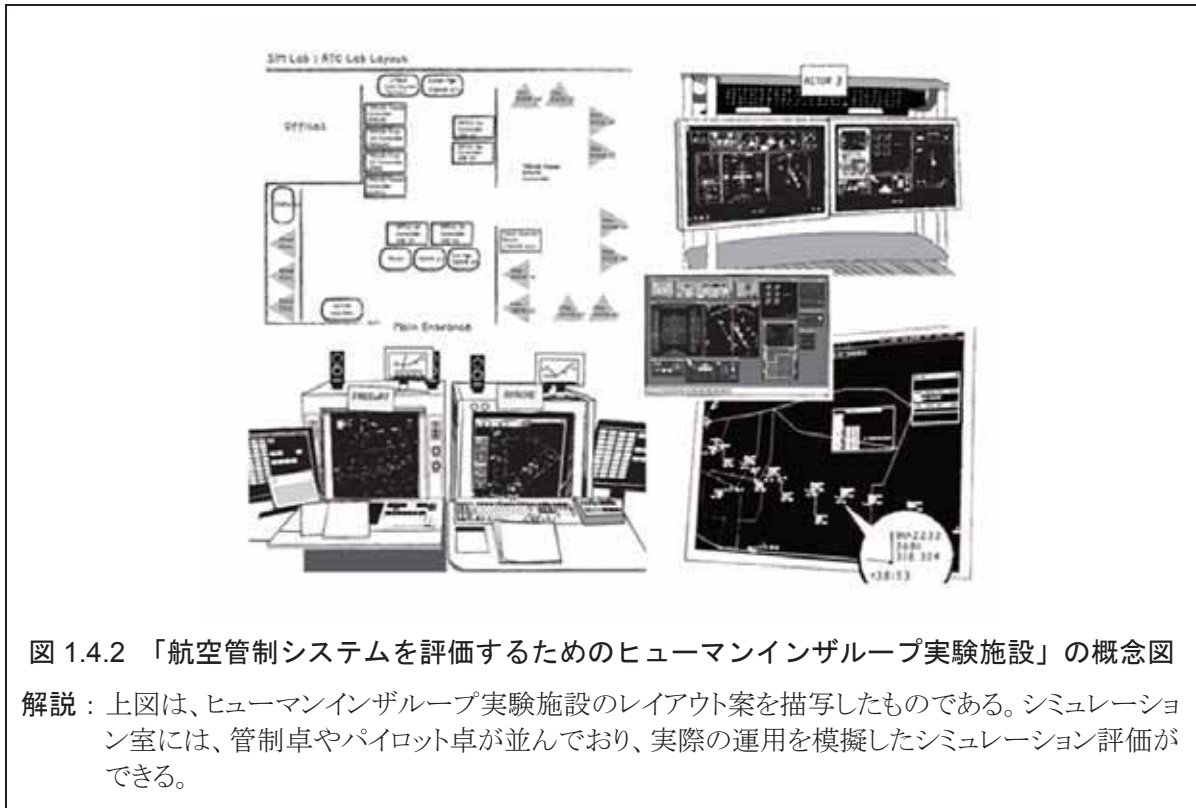
解説：この研究の中で電子航法研究所の担当は、無線通信を利用する端末にピンポイントに電波を届けるために必要となる端末位置推定技術の研究である。本研究テーマは航空機の監視技術を活用したものであり、将来の 5G(第五世代)携帯電話システム、ミリ波通信システムの空間利用効率向上に資する技術である。

また、科学研究費助成事業（科研費）において、次世代の航空管制システムを模擬して評価するためのヒューマンインザループ実験施設の構築に向けて、大阪大学、東京大学、そして米国の NASA エイムズ研究所との密接な連携の上、当研究所の研究者が研究代表として基盤研究 C に応募し採択された。この応募に際し当研究所の研究者は、我が国に適合するシミュレーション環境設計についての研究のために、NASA エイムズ研究所研究者と必要なシステムインテグレーション技術について議論を重ね、大阪大学及び東京大学の研究者とも議論及び分担調整を行い、次世代航空管制システムを模擬する拡張性と管制官やパイロットのユーザーインターフェースを備えた航空管制シミュレーション環境の設計に関わる「羽田空港への将来の航空交通を評価する航空管制シミュレーション環境の設計」の研究計画を行った。本研究では、ヒューマンファクター、情報科学、認知工学、システム工学、及び航空管制科学を応用して、分野横断的な研究課題に取り組みながら高度なシステムインテグレーションを実現する羽田空港への航空管制シミュレーション環境の設計を目指すと共に、この研究の成果を航空管制システムのみならず、高度に複雑な社会技術系を模擬するシミュレーション環境の設計技術の確立に貢献できるよう、得られる知見の幅広い社会還元を目標として、多くの分野の研究者とも連携して行う。

応募に際しては、当研究所が行った公募型研究が幅広い大学間などの連合体の形成に結びつき、予算規模の大きい競争的資金の獲得に至った。これは、当研究所が構築してきた研究連携の成果が顕れたものである。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.4 関係機関との連携強化



・競争的資金による研究の実施のための連携

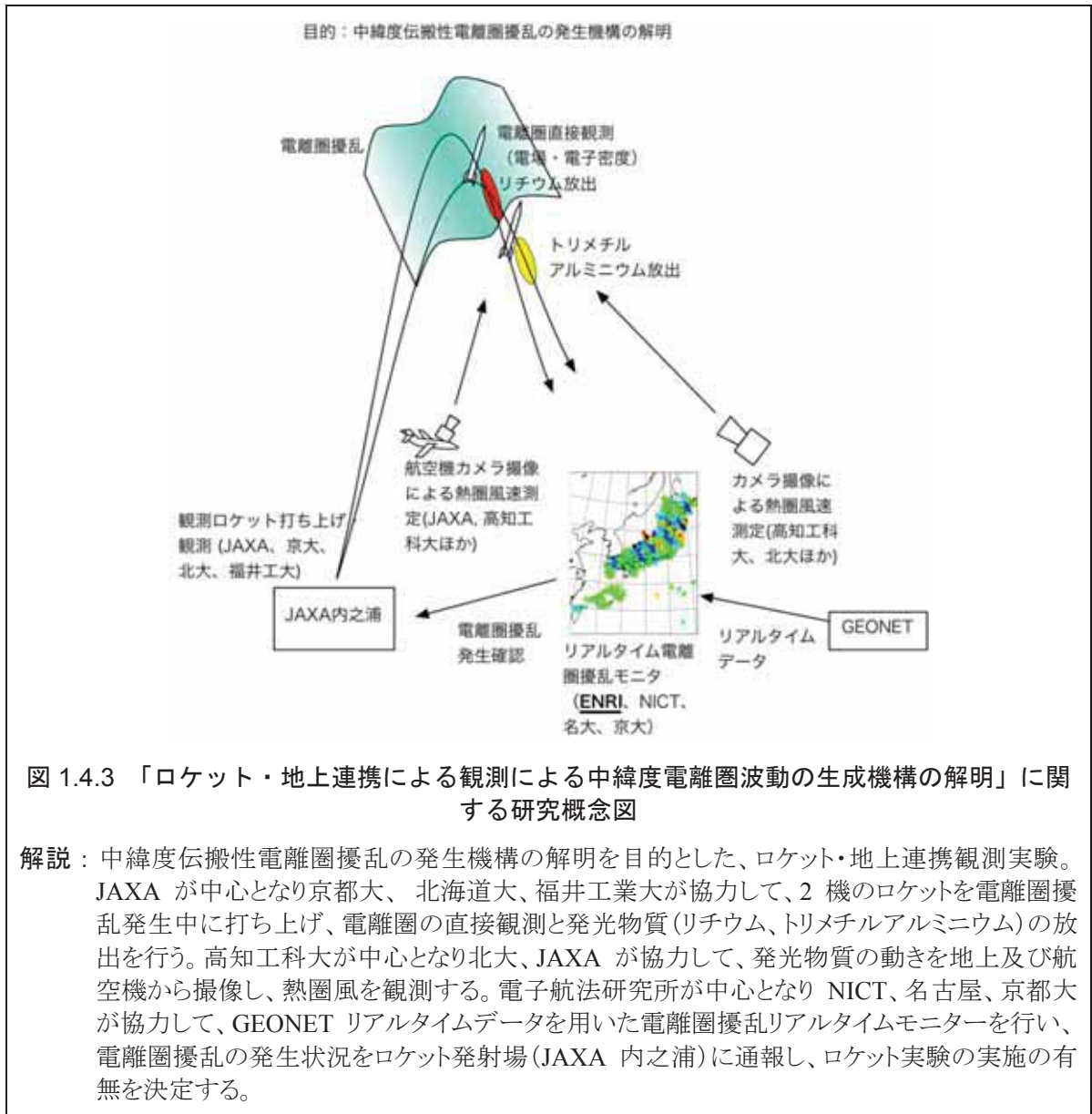
競争的資金による研究は平成 26 年度は 13 件実施しており、そのうち下記で示す 3 件を始め 10 件の研究を他研究機関等との連携により実施している。

交通運輸技術開発推進制度の競争的資金により、平成 26 年度から 3 カ年計画で行っている、混雑空港における航空機到着時の遅延軽減を図り将来の軌道ベース運用対応した技術開発を行う「航空機の到着管理システムに関する研究」では、九州大学、名古屋大学、早稲田大学、茨城大学、構造計画研究所と連携し、研究を実施している。この研究は、到着機を管理するための到着管理システムの運用コンセプトを検討し、スケジューリング技術、軌道生成技術について実運航データを分析して本システムによる便益を推定することを目的としている。当研究所は、研究代表者として研究の実施にあたり各大学などと議論を深め、運用コンセプトの構築及び全体のコーディネータと成果報告書を取りまとめる役割を果たしている。

総務省の競争的資金による「無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発」において、当研究所が蓄積してきた無人航空機及び航空通信の研究成果を生かし、通信情報研究機構（NICT）、東北大学、KDDI 研究所、日本電気との密接な連携の上、実施するものである。当研究所は、関連研究機関との密接な連携の上、無人航空機の特性と航空通信の役割などについて検討・議論を行った。また、研究の実施に対しても、既存航空通信との周波数共用検討を分担するなど、大きな役割を果たしている。この研究は、予算規模も大きく、具体的な利用シーンを想定した実証実験を行うことが盛り込まれているなど、実用化につながる研究として期待も大きい。

科研費による「ロケット・地上連携観測による中緯度電離圏波動の生成機構の解明」は、夜間の中緯度電離圏 E 及び F 領域に発生する不規則構造の発生機構の解明を目的として、JAXA 宇宙科学研究所が実施するロケット実験と連携し、京都大学が中心となり、JAXA 宇宙科学研究所、名古屋大学、高知工科大学、情報通信研究機構、北海道大学及び当研究所が、海外の協力機関である米国のクレムソン大、NASA、海軍研究所（NRL）、スタンフォード研究所（SRI International）とも協力して地上から電離圏観測を行うものである。当研究所の研究員は研究分担者として参画し、主に国土地理院の GEONET リアルタイムデータを用いた電離圏擾乱のリアルタイム監視システムの構築を担当し、研究対象の電離圏擾乱現象の有無

を確認しロケット打ち上げの実施を決定する判断材料を提供する、研究の成否を握る重要な役割を果たし、ロケット実験の成功に大きく貢献した。当研究所の活動と研究連携により、日本周辺で発生する電離圏波動の生成機構の解明に向けて前進するとともに、衛星航法の高度利用に役立つ多点観測による電離圏擾乱のリアルタイム監視に関する技術と知見を得ることができた。



・ 国家プロジェクトへの連携

国家プロジェクトへの連携としては、内閣府宇宙戦略室が行っている準天頂衛星システム整備に関して、初号機「みちびき」による技術実証実験を継続して連携の強化を図ってきている。また、2号機以降の整備事業についても関係省庁及び関係研究機関との間で技術課題について情報共有を図り、関連する情報の提供に努めている。さらに、宇宙戦略室が設置した「準天頂衛星システム事業推進委員会」において、当所研究員が委員として参加しており、準天頂衛星システムの総合システム設計作業に対しても貢献している。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.4 関係機関との連携強化

・国内研究機関との連携

国内の大学や研究機関との連携においては、従前からの共同研究協定等に基づく研究連携を発展させるとともに、新たな共同研究のスタートや共同研究着手のための準備が進んだ。また、連携大学院制度の活用などにより、教育面での連携強化等に努めた。

宇宙航空研究開発機構（JAXA）については複数の共同研究を行うと共に、富士重工業とも連携して無人航空機運航技術研究会の活動を続けている。今年度の活動内容は、高高度滞空型無人航空機システムの安全性要件、通信性能要件について検討し、また、ICAOのRPASパネルの検討状況を共有し、連携を図っている。その結果、これまでの活動を取りまとめた解説論文「無人航空機の運航技術における課題と展望」が、日本航空宇宙学会誌に掲載された。

同じく、無人航空機に関する研究では、一般財団法人総合研究奨励会のグローバル・オブザベーション・システム研究会に参加し活動を続けている。本研究会では、我が国の海洋の総合的監視システム構築を目指した活動を進めており、当研究所の委員は、無人機を利用する監視システムの構築を目指す航空システム分科会に所属し、今年度は無人機の現状技術、将来展望などについて検討した。今後は新潟スカイプロジェクトなどの無人機の開発プロジェクトなどとの連携を広げる方針で活動している。

アドバンスドコックピット（1人操縦、自動操縦、地上からの遠隔操縦などを包括した将来の革新的な航空機安全運航システム）について、産学官連携により概念整理、課題抽出、実現の方向性を検討するため、平成26年度にアドバンスドコックピット研究会が、一般財団法人総合研究奨励会内に設立された。機上システム開発のための課題、地上インフラ（管制・通信システム）の動向等について検討が行われ、当研究所は地上インフラに関する技術資料を提供し問題点を整理するなど、本研究会に貢献した。

大学等との連携において、本節にある「競争的資金の実施のための連携」及び次節の記述がある共同研究の活動以外にも、教育面についても連携強化が進んだ。詳しくは、「研究の裾野拡大につながる若手研究者の育成」で記述する。

・公募型研究による連携強化

この公募型研究制度は、平成24年度から実施され当研究所が実施している新しい航空交通管理システムの構築及びそれを支える航空交通における通信・航法・監視の分野に係る新たな技術開発に関する研究を行うに際して、多岐に渡る課題をより効率的に進め、かつ、当該研究に携わる大学、民間企業、その他研究機関等の専門性との連携と裾野拡大を目指すことを目的とし企画したものである。

平成26年度の公募型研究は、ATMの分野に3件の研究課題に対して公募を行ったのに対して4件の研究計画の応募があった。外部評価委員も含めた審査により3件を採択し、早稲田大学、名古屋大学及び千葉工業大学と契約を結んだ。また、平成25年度に採択したオーストラリア・ニューサウスウェールズ大学とのGNSSに関する研究計画については、海外の大学ということで契約に時間がかかったものの平成26年度に契約を行い、期間を短縮して研究を実施した。この新しい試みの公募型研究により、アジア・太平洋地区の研究機関との連携強化につながった。

・アジア地区における海外機関との連携について

アジア・太平洋地域の研究機関との連携については、韓国、ベトナム、タイ、インドネシア及びシンガポールなどの研究機関・大学との間で活動を行ってきている。

連携協定を締結している韓国航空宇宙研究院（KARI）とは、平成24年度よりGNSSワークショップを共同開催してきており、当所で研究を進めているSBAS及びGBASといったGNSS補強システムについて情報交換を図っているところである。平成26年度は、韓国で開催された国際GNSSシンポジウムにおいて、当所研究員がSBASに関する招待講演を行うこととなった。また、韓国の研究グループが、韓国がSBASの整備を決定したため、日本のSBASであるMSASの施設見学を行うこととなり、この際に当所研究員が窓口となって関係

機関との調整を行い、また現地への随行も行うなどの便宜を図り、連携を深めている。さらに、KARI から無人航空機の航法・監視に関する共同研究の可能性を検討するために、研究員 2 名が来所し、打ち合わせと研究所の見学を実施した。会議では、両者の関連研究の概要と進捗状況が説明され、今後、さらに情報交換を進めることが確認された。

また、平成 26 年 8 月にタイ・チュラロンコーン大学とは、同大学で開催された第一回光・電波融合ワークショップに当研究所で開発している光ファイバー接続型ミリ波レーダーについて報告したところ、同大学、及びタイ空港公社が興味を示し、平成 27 年度の共同実験等に向けて調整を行った。実現すればタイ国で最初の 90GHz の実験となり、タイの学識経験者、及び空港関係者に期待されている。

さらに、インドネシア航空宇宙庁(LAPAN)とも協力関係を築き、電離圏遅延勾配観測装置の設置及び連続データ取得を行うとともに、平成 24、25 年度に続いてインドネシア科学技術省の若手研究者の研修生受け入れによる連携強化を行った。

更に、シンガポール国立大学との GNSS と電離圏に関する研究協力覚書 (MOU) に基づいて研究交流を進めている。

その他、アジア・オセアニア地域におけるマルチ GNSS の利用促進や実験の実施を目的とする組織であるマルチ GNSS アジアに平成 25 年度から参加している。これにより当該地域の大学や研究機関との連携の強化を図ってきたところ、平成 26 年度にはホンダ・JAXA とともに NEDO 公募課題に応募して採択された研究開発テーマ「準天頂衛星システムの機能を用いたアジア・オセアニア地域における精度評価及び高精度測位による利用実証」においてタイ・バンコクにて実験を実施することとなった。

・米国の研究機関との連携

米国の海外機関との連携について、平成 26 年度は、米国 NASA エイムズ研究所との研究連携を深めると共に、地上の 4D トラジェクトリ管理技術と機上監視応用システム (ASAS) の協調に関する研究において十分な成果を挙げたことである。具体的には、米国で実用化されている到着管理システムである TMA (Traffic Management Advisor) の設計原理とアルゴリズムに関する研究を共同で行い、その成果を NASA 技術資料にまとめて 5 月に出版した。さらに、NASA とソフトウェア利用契約書を締結し、本研究所が開発したシミュレータープログラム SPICA をエイムズ研究所に提供した。また、地上の 4D トラジェクトリ管理について、NASA エイムズ研究所との共同研究契約の締結に向けた手続きが進行中であり、今後のさらなる研究連携が期待される。

・欧州の研究機関との連携

欧州の研究機関との連携に目を向けると、従来から連携関係にあるフランス国立民間航空学院 (ENAC) との連携も一層強化されている。これまで、ENAC との連携は教育中心であったが、研究面においても連携強化が図られ、欧州の競争的研究資金である Horizon2020 への共同応募の打診に対応して、航空通信や航空交通管理に関する課題について体制を含めた検討を行った。従来から行っている ENAC からのインターンシップ研修生については、平成 26 年度は 4 名を受け入れた。

平成 26 年度は中期在外研究として航空監視技術に関して優れた知見を有している ENAC 及びドイツブラウンフォーファ研究機構オープン通信システム研究所 (FOKUS) に研究員 1 名を派遣した。派遣された研究員は、SSR モード S の動態情報利用技術やセンサーネットワークに関する研究を実施し、DAPS 情報の高度利用技術やセンサーネットワーク技術を習得した。派遣終了後も両派遣先機関とは良好な協力連携関係を継続している。

独ブラウンシュバイク工科大学とは、GBAS の研究開発に関連した情報交換を継続し連携を図っている。平成 26 年度は同大学が検討及び提案している Galileo 対応の新しい GBAS メッセージフォーマットについて既存の GBAS 装置との互換性を調査する目的のため、依頼に基づき当研究所の GAST-D 地上プロトタイプ装置が生成した GBAS メッセージを提供し、その検証結果をフィードバックしてもらおう等の情報交換を実施した。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.4 関係機関との連携強化

英国インペリアル・カレッジ・ロンドンとは、トラジェクトリに関連した研究テーマとして複雑なターミナル空域の最適化に関する研究協力を準備、調整している。平成 26 年度は具体的な共同研究の内容を精査し、双方の研究担当メンバー及び、共有するデータの内容について協議を続けてきた。CARATS オープンデータや SSR モード S データを用いて、東京近郊のターミナル空域の最適化モデルについて検討する。平成 27 年度より共同研究を実施の方向で手続きを進めている。

以上のように、当研究所と国内外の関係機関との連携強化は着実に進展しつつある。

② 共同研究の実施

平成 26 年度は継続中の 22 件に加え、年度計画の目標設定である 5 件を大幅に上回る 17 件の新規共同研究を立ち上げるにより、以下のとおり計 39 件の共同研究を推進した。平成 26 年度実施している共同研究は表 1.5 のとおりである。

平成 26 年度では、新たに 17 件開始した共同研究のうち 6 件は当研究所の研究成果を普及させるため、製品化を目指す新たな取り組みとして、民間企業との間で開始した。その中で特筆すべき共同研究として、新幹線など、高速で移動する移動体に対して、ミリ波帯を用いた通信で列車内の乗客の通信を束ねて地上と送受信する大容量無線中継技術を研究する「ミリ波帯による高速移動体用バックホール技術の研究開発」がある。本研究で開発するシステムの概念図を図 1.4.5 に示す。本研究開発課題は、日立製作所、情報通信研究機構（NICT）、鉄道総合技術研究所、KDDI 研究所とともに、平成 24 年から連携をとりながら、具体的な共同研究を実施するにあたり、5 者間で共同研究契約を結び、お互いの持っている技術を合わせ、将来の高速鉄道に大容量の無線通信を確立する技術を開発するために、総務省の研究開発公募による資金を利用して、開発を行っている。当研究所の開発した光ファイバー技術が開発の中核技術として利用されている。

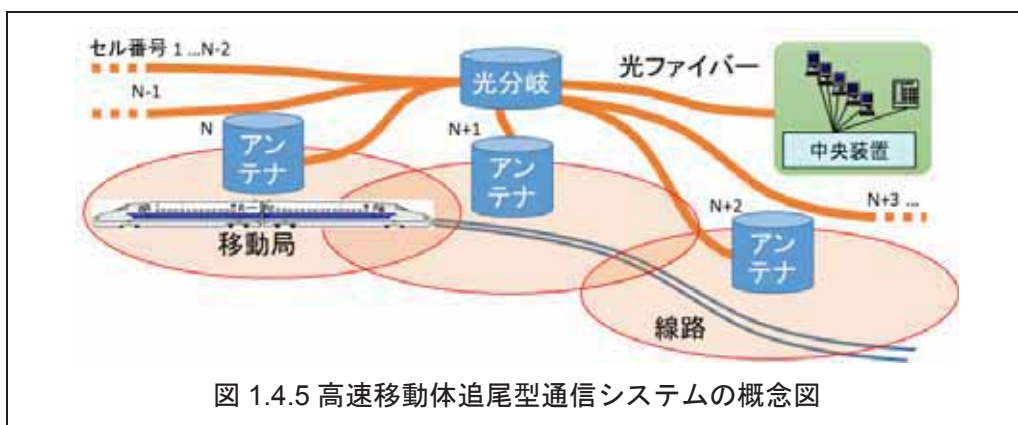


図 1.4.5 高速移動体追尾型通信システムの概念図

国際的な共同研究の活動として、タイ国との間では、モンクット王工科大学ラカバン（KMILT）との間で締結した共同研究契約に基づき、タイ・バンコクにおいて電離圏遅延量勾配の観測を行い、共同でデータ解析を実施した。これにより、タイ国側の研究能力が向上し当研究所が主導して進めるアジア太平洋地域における電離圏データ収集・共有に対してタイ国側の積極的な関与とその推進へのさらなる寄与が期待されている。

ベトナム国との間では、ベトナム国立大学との間で締結した共同研究契約に基づき、前年度から継続して新しいアンテナ設計手法について理論検討を共同で進め、米国電気電子学会に共著論文をまとめた。研究の理論とシミュレーションをベトナム国立大学が、レーダーと接続しての実験を当研究所が担当することで、理論から応用までの一貫した研究が実現されていることにより、実用性の高いアンテナ設計手法を検討、今後の試作の可能性を探るためにメーカーとの調整も検討されている。

このように、国内外の研究機関等との共同研究体制を強化して、優れた成果を得るとともに、研究課題の拡大、研究開発能力の深化を奨励し効果的・効率的な研究開発の実施に努めている。この結果、国内外の大学、研究機関、民間企業等との連携強化が大きく前進した。

表 1.5 平成 26 年度共同研究一覧

| No. | 区分 | 共同研究名 | 相手機関 | 当研究所での研究課題名 |
|-----|-----------------|---|--|--|
| 1 | 継続 (H21.3～) | Etudes de radars en bande W - W帯レーダーに関する研究 | フランス国立科学研究センター ニース・ソフィアアンティポリス大学 | センサネットワークによる空 港面異物監視システムの 研究 |
| 2 | 継続 (H23.4～) | 電離圏全電子数の振舞いの特 徴付けに関する研究 (Ionospheric TEC Characterization Program) | モンクット王工科大学ラカバン | カテゴリⅢ着陸に対応した GBAS(GAST-D)の安全性 設計及び検証技術の開発 GNSS 高度利用のための 電離圏データ収集・共有 |
| 3 | 継続 (H23.9～) | 後方乱気流検出装置による観 測データ収集に関する研究 | 三菱電機株式会社 | GBAS を用いた新しい運航 に関連した気象の影響に 関する調査 |
| 4 | 継続 (H24.2～) | WAMによるモード A/C 機測 位に関する共同研究 | 日本電気株式会社 | 航空路監視技術高度化の 研究 |
| 5 | 継続 (H24.4～) | 測位衛星を用いた航法に係わ る電離圏擾乱に関する共同研 究 | 国立研究開発法人情報通信研究機構 国立大学法人京都大学大学院理学研 究科 国立大学法人名古屋大学太陽地球環 境研究所 | GNSS 高度利用のための 電離圏データ収集・共有 |
| 6 | 継続 (H24.6～) | レジリエンス向上のための管制 官訓練支援ツールの開発 | 国立大学法人東北大学 | レジリエンス向上のための 管制官訓練支援ツールの 開発 |
| 7 | 継続 (H24.7～) | ミリ波システム用電波機器に関 する研究 | 株式会社レンスター | センサネットワークによる空 港面異物監視システムの 研究 |
| 8 | 継続 (H24.8～) | 90GHz 帯リニアセルによる高 精度イメージング技術の共同 開発 | 国立研究開発法人情報通信研究機構 公益財団法人鉄道総合技術研究所 株式会社日立製作所 | 90GHz 帯リニアセルによ る高精度イメージング技術の 研究開発 |
| 9 | 継続 (H24.10～) | 国内定期旅客便の運航効率の 客観分析に関する研究 | 国立大学法人九州大学 | 「Full4D」の運用方式に関 する研究 |
| 10 | 継続 (H24.10～) | 過労による居眠り防止に係わ る音声分析サービス提供技術 としてのネットワーク・アプリケ ーション技術の研究 | 三菱スペース・ソフトウェア株式会社 | 航空管制官の業務負荷状 態計測手法の開発 |
| 11 | 継続 (H24.10～) | 電子走査アンテナ技術の研究 | ベトナム国家大学ホーチミン市校国際 大学 | センサネットワークによる空 港面異物監視システムの 研究 |
| 12 | 継続 (H24.11～) | ミリ波無線回路に関する共同 研究・開発 | RFtestLab 有限会社 | センサネットワークによる空 港面異物監視システムの 研究 |
| 13 | 継続 (H24.11～) | 24GHz反射率可変リフレクタに 関する共同研究・開発 | 株式会社パル技研 | センサネットワークによる空 港面異物監視システムの 研究 |
| 14 | 継続 (H24.11～) | ミリ波小型レーダーに関する共 同研究・開発 | アルウェットテクノロジー株式会社 | センサネットワークによる空 港面異物監視システムの 研究 |
| 15 | 継続 (H25.4～) | GBAS の利用性向上に係わる 研究開発(その 2) | 国立研究開発法人宇宙航空研究開発 機構 | GNSS を利用した曲線経 路による精密進入着陸方 式等の高度な飛行方式の 研究 カテゴリⅢ着陸に対応し た GBAS(GAST-D)の安全 設計及び検証技術の研究 |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.4 関係機関との連携強化

| | | | | |
|----|-----------------|--|--|--|
| 16 | 継続 (H25.5～) | 導波管の特性の精密測定に関する研究 | 国立研究開発法人情報通信研究機構 | センサネットワークによる空港面異物監視システムの研究 |
| 17 | 継続 (H25.4～) | 地上型衛星航法補強システムに用いるVHFデータ放送に対するスポラディックEの影響評価 | 国立大学法人電気通信大学 | 地上型衛星航法補強システムの設置技術に関する研究 |
| 18 | 継続 (H25.6～) | GBASを用いた着陸方式基準に関する研究 | 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 国立大学法人東京大学 | GNSSを利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究 |
| 19 | 継続 (H25.10～) | RoFを利用したレーダー・通信システムの研究開発 | 株式会社日立国際電気 | センサネットワークによる空港面異物監視システムの研究 |
| 20 | 継続 (H25.11～) | GNSS受信信号に対する積雪、着雪の影響低減に関する研究 | 国立研究開発法人防災科学技術研究所 | カテゴリⅢ着陸に対応したGBAS(GAST-D)の安全性設計及び検証技術の開発 |
| 21 | 継続 (H25.10～) | 準天頂衛星システムにおけるサブメートル補強サービスに関する研究 | 準天頂衛星システムサービス株式会社 | GNSS広域補強信号サービスのアジア展開に関する研究 |
| 22 | 継続 (H25.12～) | マルチパス低減GPSアンテナの積雪、着雪の影響評価のためのデータ収集に関する研究 | 日本電気株式会社 | カテゴリⅢ着陸に対応したGBAS(GAST-D)の安全性設計及び検証技術の開発 |
| 23 | 新規 (H26.4～) | ヘリコプターの送電線等障害物警報システムに関する研究(その2) | 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 北海道放送株式会社 | 低高度における状況認識技術に関する研究 |
| 24 | 新規 (H26.5～) | 航空機における電磁干渉影響評価に関する研究 | 国立大学法人北海道大学 | 様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究 |
| 25 | 新規 (H26.6～) | ステルス技術の研究 | 学校法人金沢工業大学 | 様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究 |
| 26 | 新規 (H26.8～) | 発話音声による覚醒水準評価指標を確立するための研究 | 学校法人東京薬科大学 | 発話音声による覚醒度低下の評価尺度の開発 |
| 27 | 新規 (H26.8～) | 高次脳機能障害等の患者、学生、医療従事者に関する発話音声解析システムの適用の研究 | 福井医療短期大学 三菱スペース・ソフトウェア株式会社 | 発話音声による覚醒度低下の評価尺度の開発 |
| 28 | 新規 (H26.8～) | ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発 | 国立研究開発法人情報通信研究機構 公益財団法人鉄道総合技術研究所 株式会社KDDI研究所 株式会社日立製作所 | ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発 |
| 29 | 新規 (H26.9～) | 広帯域ミリ波回路の研究 | 株式会社高田RF技術研究所 | 空港面異物監視システムの研究 |
| 30 | 新規 (H26.9～) | 受動型二次監視レーダーの高機能化の研究 | 有限会社IRT | マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究 |
| 31 | 新規 (H26.10～) | 高密度ユーザー集中環境下におけるフォトニックネットワーク技術を用いた次世代無線技術の研究 | 国立大学法人大阪大学 学校法人同志社 一般財団法人電力中央研究所 株式会社日立製作所 コーデンテクノインフォ株式会社 | 高密度ユーザー集中環境下におけるフォトニックネットワーク技術を用いた次世代無線技術の研究 |

| | | | | |
|----|-----------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 32 | 新規 (H26.10～) | 機上データを用いた気象要因による軌道の予実差の低減に関する研究 | 学校法人早稲田大学 | ダウンリンク情報を用いた軌道予測の高度化に関する研究 |
| 33 | 新規 (H26.11～) | プラズマバブルの衛星航法への影響に関する共同研究 | 国立大学法人電気通信大学 | GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有 |
| 34 | 新規 (H26.11～) | 小型航空機における周辺状況監視のための交通情報配信に関する研究 | 学校法人法政大学 | マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究 |
| 35 | 新規 (H26.11～) | アジア太平洋地域における準天頂衛星初号機を用いた補強効果に関する共同研究 | 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 | GNSS 広域補強信号サービスのアジア展開に関する研究 |
| 36 | 新規 (H26.12～) | ADS-B 情報を用いた航空機における軌道予測精度の向上技術の研究 | 国立大学法人名古屋大学 | ハイブリッド監視技術の研究 |
| 37 | 新規 (H26.12～) | 降雪・積雪の 1090MHz 信号伝搬に与える影響についての研究 | 青森大学 | ハイブリッド監視技術の研究 |
| 38 | 新規 (H26.12～) | 航空管制官のヒューマンファクターに関する研究 | 国立大学法人電気通信大学 | レジリエンス向上のための管制官訓練支援ツールの開発 |
| 39 | 新規 (H27.2～) | 監視情報を用いた飛行状態のオンライン推定技術の研究 | 国立大学法人九州大学 | ハイブリッド監視技術の研究 |

③ 共同研究における相乗効果

共同研究の相乗効果について、表 1.6 にまとめる。

表 1.6 共同研究の相乗効果一覧

| No. | 共同研究名 | 相乗効果 |
|-----|--|--|
| 1 | W帯レーダーに関する研究 (Etudes de radars en bande W) | ミリ波レーダーの他分野への応用に適した、効率がよく電子的にビームを制御できるアンテナの設計・開発を継続している。共同でアンテナデザインについて討議したうえで、ニース大がシミュレーション計算、当研究所がアンテナの試作及び特性測定を行い、研究を進めている。 |
| 2 | 電離圏全電子数の振舞いの特徴付けに関する研究 (Ionospheric TEC Characterization Program) | 独自の電離圏勾配データを収集するために、KMITL と共同でタイ・バンコクにおいて短基線電離圏勾配観測を行い、共同でデータ解析を実施した。これにより、国内観測だけでは不足するデータ量を補うことができるとともに、タイ国側の研究能力が向上し当研究所が主導して進めるアジア太平洋地域における電離圏データ収集・共有に対してタイ国側の積極的な関与とその推進へのさらなる寄与が期待できる。 |
| 3 | 後方乱気流検出装置による観測データ収集に関する研究 | 本共同研究は三菱電機株式会社と共同で、仙台空港に隣接する岩沼分室屋上に設置してある当研究所の所有する後方乱気流観測装置（ドップラライダ）を改修し、両者に必要な観測データを収集することを目的としている。昨年度（平成 25 年度）に整備した両担当者の常駐場所からリモート制御及び観測データ収集機能について、効率的なデータ収集と多様な観測事例の収集が継続して期待される。 |
| 4 | WAM によるモード A/C 機測位に関する共同研究 | WAM によるモード A/C 機測位の評価では、対象覆域の適切な場所に受信局を配置することが極めて重要であるが、電源・通信回線の確保や電波環境の観点から、理想的な設置場所を得ることは非常に困難である。しかしながら本共同研究により、相手機関が所有する施設に相手機関の受信局を設置することができ、良好な受信局配置による評価試験を継続実施中である。 |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.4 関係機関との連携強化

| | | |
|----|--|--|
| 5 | 測位衛星を用いた航法に係わる電離圏擾乱に関する共同研究 | 活発化している太陽活動に伴う電離圏擾乱の観測と解析を南西諸島及びインドネシアにおいて行っている。また、アジア太平洋地域における電離圏データ収集・共有の推進を ICAO アジア太平洋地域事務所と連携して行っている。さらに、南西諸島及びインドネシアにおける電離圏擾乱の特性解析を行った。これらの活動を本共同研究の枠組みを活用して行うことにより、専門的な知識を取り入れるとともに円滑に進めることができている。アジア太平洋地域における電離圏データ収集・共有においては、それぞれの専門分野を生かしてオールジャパンで臨むことにより、主導的な役割を確保することができた。 |
| 6 | レジリエンス向上のための管制官訓練支援ツールの開発 | 東北大学加齢医学研究所の MRI 装置を用いて、航空管制官を参加者とした管制業務中における脳活動の特徴を計測する実験を行った。この種の実験結果から、航空管制官の訓練の効率化や適性試験へのフィードバックが得られることが期待される。本実験において、当研究所は、MRI 装置内で実験参加者に提示する管制業務を模擬した課題の作成を担当すると共に、管制処理プロセス可視化ツールを課題提示装置として提供した。また、予備実験への参加及び実験後の航空管制官へのインタビューについてのアドバイスを行った。現在、東北大学から事後インタビューデータの提供を受けてプロトコル分析を行い、航空管制官の認知的能力の特徴に関する検討を進めている。 |
| 7 | ミリ波システム用電波機器に関する研究 | 空港滑走路上の障害物監視用に開発しているミリ波レーダーを、損失無く保護するミリ波帯用レドーム材料について共同で研究を行う。研究機関とメーカーが共同で研究することで、成果を産業界に還元できる。 |
| 8 | 90GHz 帯リニアセルによる高精度イメージング技術の共同開発 | 4 者で獲得した競争的資金を用いた、空港滑走路障害物検知システムの検知装置からデータ処理・統合までを含めた総合的な研究を行う。研究機関とメーカーがともに研究を進め、成果の社会還元を目指す。 |
| 9 | 国内定期旅客便の運航効率の客観分析に関する研究 | 定期旅客便の運航効率について、試験運用中の SSR モード S 監視レーダーを用いて分析した。気象庁予報データと EUROCONTROL が公開する BADA モデルを組み合わせて飛行機状態を推定し、同じ条件で軌道最適化を行って飛行距離、燃料消費量、飛行時間を比較して運航効率を定量化した。また、監視データを利用して干渉の分析やターミナル空域周辺の飛行解析を行った。これらの成果は、軌道ベース運用ルールの開発、便益推定、軌道予測技術向上等への応用が期待できる。 |
| 10 | 過労による居眠り防止に係わる音声分析サービス提供技術としてのネットワーク・アプリケーション技術の研究 | 三菱スペース・ソフトウェア社により、発話音声分析アプリケーションをスマートフォン上に移植することができた。これを利用して、従来に比較して幅広い応用提案を行う事ができるようになった。現在は、運輸事業者向けアプリケーションの仕様を取り纏めており、これの実現により次のステップに進めたい。 |
| 11 | 電子走査アンテナ技術の研究 | 空港滑走路障害物検知におけるレーダー用アンテナについて、電子的にビームを走査する技術の研究を行う。研究の理論とシミュレーションをベトナム国家大が、レーダーと接続しての実験を当研究所が担当することで、理論から応用までの一貫した研究が実現できる。 |
| 12 | ミリ波無線回路に関する共同研究・開発 | 当研究所で開発しているミリ波レーダーのモジュールの小型化を目指し、共同研究開発を行う。この成果は、共同研究相手であるベンチャー製作会社の製品として社会に役立つことが期待できる。 |
| 13 | 24GHz 反射率可変リフレクタに関する共同研究・開発 | バル技研が製造販売している、24GHz レーダー用リフレクタの新規開発のため、当研究所が助言を与える共同研究開発である。この成果は、共同研究相手であるメーカーの製品となっており、社会還元が可能となる。 |
| 14 | ミリ波小型レーダーに関する共同研究・開発 | ミリ波小型レーダーの合成開口レーダー開発について、共同研究開発を行う。研究開発を通して、製品の性能向上だけでなく、メーカーのベテランエンジニアと当研究所研究員との討議の中でお互いの研究スキルの向上を図ることができる。 |
| 15 | GBAS の利用性向上に係わる研究開発（その 2） | 当研究所で開発した GBAS 地上プロトタイプ装置を用いて、JAXA 飛行実験機による曲線進入の技術実証を実施する。さらに、石垣島に設置した当所の GBAS 地上プロトタイプ装置（カテゴリ III 用）と電離圏擾乱観測設備を利用して JAXA 及び当所実験機による飛行評価を実施する。当所は地上装置の開発研究、JAXA は機上装置の開発研究を目的としており、実験設備を共通に使えるため相乗効果が期待できる。 |

| | | |
|----|--|--|
| 16 | 導波管の特性の精密測定に関する研究 | 当所で開発した導波管接続部の損失評価のため、情報通信研究機構とともに精密な損失測定法を研究している。本テーマは、ミリ波帯における微小な損失を正確に測定するための基本技術の開発という意味で学術的要素も高く研究員のスキル向上にも効果が期待できる。 |
| 17 | 地上型衛星航法補強システムに用いる VHF データ放送に対するスポラディック E の影響評価 | 当研究所と電気通信大学の取得及び所有するデータによるスポラディック E 観測・調査結果を基に、当研究所で開発している GBAS に用いられる VHF 帯のデータ放送に対するスポラディック E の影響について検討・評価を実施する。スポラディック E の観測・検出技術の向上、航空機航法システムへの影響の明確化により、双方の技術・知見の向上が期待できる。 |
| 18 | GBAS を用いた着陸方式基準に関する研究 | 高密度・安全運航を実現する GBAS 地上装置による飛行方式に適用される障害物間隔の評価手法を確立するため、パイロットモデルを開発し、必要な飛行シミュレーション技術の開発を検討している。パイロットモデル及び機体モデルに関する東大及び JAXA の知見、GBAS に関する当所の知見を統合して技術開発を行うことにより相乗効果が期待できる。更に、東大及び JAXA の飛行シミュレーター実験設備を共同利用して、パイロットモデル開発に必要な操縦経験者による実験を実施する。 |
| 19 | RoF を利用したレーダー・通信システムの研究開発 | これまでに当所で研究開発を実施しているファイバー無線 (RoF) 技術を用いたミリ波レーダーシステムや無線通信回路システムについて共同開発を実施し、これらの技術を用いた製品の実用化及び製品化を目指す。研究成果の実用化を行うことで、広く社会に役立つとともに、当研究所が当該分野において指導的役割を確保することが可能となる。 |
| 20 | GNSS 受信信号に対する積雪、着雪の影響低減に関する研究 | 冬季に積雪に関わる気象観測データと比較検証が可能であるように GPS 受信装置を設置し、GNSS 受信信号に対する積雪面反射やアンテナへの着雪による影響を低減する手法の検討及び評価のための GPS 受信データを取得した。H26 年度は、積雪面における反射、透過と積雪内の減衰、遅延効果の全てを評価可能であるように冬季実験を実施した。これらデータから GBAS 等の補強システムへの影響低減手法の開発と同時に、積雪、着雪に関わる新たな計測及び監視技術の開発といった雪氷防災研究分野への応用が期待される。 |
| 21 | 準天頂衛星システムにおけるサブメートル補強サービスに関する研究 | この共同研究の目的は準天頂衛星から放送される L1-SAIF 信号の簡易メッセージ通信機能の確認である。共同研究において当研究所の担当は簡易メッセージを L1-SAIF 信号の GNSS 補強メッセージへの組み込みである。準天頂衛星システムサービス株式会社 (以下、QSS) は、簡易メッセージの生成、準天頂衛星から放送される簡易メッセージの実環境での受信を担当している。当研究所及び QSS が共同研究を行うことで、両者が単独で行った場合には実施不可能であった全体システムの実環境での機能確認が行えた。 |
| 22 | マルチパス低減 GPS アンテナの積雪、着雪の影響評価のためのデータ収集に関する研究 | GBAS には高い安全性が要求されるが、北日本の積雪地域での運用を想定した場合には GNSS 受信信号に対する積雪面反射や、アンテナへの着雪による影響を低減する必要がある。H26 年度は、日本電気株式会社が提供する低仰角マルチパスを低減する GPS アンテナ (MLA) について、積雪面からのアンテナ高の違いによる積雪面反射の影響の差異が評価できるようアンテナ高の異なる 2 式の MLA を用いた観測実験を計画実施し、双方にとって有用な観測データを収集することができた。 |
| 23 | ヘリコプターの送電線等障害物警報システムに関する研究 (その 2) | 低高度における航空機の安全航行の脅威となる高圧送電線等の障害物警報システムの実現に必要な、機体搭載センサ (ミリ波レーダー及び赤外線カメラ等) による検知技術、データリンクを用いたデータベース情報の検証・更新・共有化技術、機上・地上における運航者 (パイロット、運航管理者等) への情報表示技術を開発することを目的とする。障害物警報システムを開発及び運用する機関、会社と共同して研究を行うことで優れた成果の活用が可能である。 |
| 24 | 航空機における電磁干渉影響評価に関する研究 | 本研究は、航空機内における電磁波伝搬特性、機上装置への電磁波の伝わり方を研究し、新規航空機及び新たな無線機器等の電磁干渉特性推定に資する詳細特性を明らかにすることを主な目的とする。電磁界数値解析の分野で世界的にも主導的な研究を行っている北海道大学と共同研究を実施することで、当初の航空機干渉評価技術と併せ、得られた成果の社会還元を行うことが可能である。 |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.4 関係機関との連携強化

| | | |
|----|--|--|
| 25 | ステルス技術の研究 | 本共同研究では、レーダーやTV等特定の用途に適した狭帯域のステルス技術、あるいは様々なアプリケーションに対応できる非常に広い周波数帯をカバーできるようなステルス技術を研究することを主な目的とする。金沢工業大学には過去に航空機用シールド窓の開発で共同研究を行った研究者が在籍し、この分野で豊富な経験を有することから、我々の蓄積してきたノウハウと併せて共同して研究を促進している。 |
| 26 | 発話音声による覚醒水準評価指標を確立するための研究 | 発話音声から再構成する音声ストレンジ・アトラクタに対して定義される指数値において、適正なパラメーターを設定することにより、覚醒度の定量化を目的とした利用が可能であることが確認された。 |
| 27 | 高次脳機能障害等の患者、学生、医療従事者に関する発話音声解析システムの適用の研究 | 高次脳機能障害者を対象とするリハビリ支援において、経常的に医療従事者や患者さんたちの意見を取り入れながら、試行錯誤により、脳機能障害者の日常生活の管理に有効なスマートフォン上のアプリケーションの開発を目指している。 |
| 28 | ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発 | 光ファイバー無線を使ったミリ波無線器の応用として高速に移動する物体を追尾して通信を行い、移動体に対するバックホール回線を確立する技術を実現するため、各法人の得意分野、設備等を生かして開発を行い、実用化を目指した研究開発を共同で実施している。研究機関とメーカーがともに研究を進め、成果の社会還元を目指す。 |
| 29 | 広帯域ミリ波回路の研究 | ミリ波レーダーやミリ波通信システムを構築するため、直流からミリ波まで広帯域周波数特性を持つミリ波回路に関する新たな技術について、実用化に向けた技術的な課題を解消することを目的に、共同研究開発を行う。この成果は、共同開発相手先であるベンチャー製作会社の製品として社会に役立つことが期待できる。 |
| 30 | 受動型二次監視レーダーの高機能化の研究 | 受動型二次監視レーダーのログを再処理することにより、リアルタイム処理のためのソフトウェアに生じている問題点の発見と解消が進み、リアルタイムな空域監視において信頼性の改善が実現された。 |
| 31 | 高密度ユーザー集中環境下におけるフォトニックネットワーク技術を用いた次世代無線技術の研究 | 次世代の携帯電話においては無線アンテナと基地局本体間を光ファイバー無線を利用して接続するフロント・バックホール技術が必要とされており、それらを実現するため、各法人の得意分野、設備等を生かして研究開発を行い、要素技術を確立することを目的としている。国内外の研究機関とメーカーがともに研究を進め、成果の社会還元を目指す。 |
| 32 | 機上データを用いた気象要因による軌道の予実差の低減に関する研究 | 本共同研究では、機上データを用いて気象予報の不確実性が軌道予測に及ぼす影響の時間的・空間的な変化を解析する。また、飛行の早期段階における影響の大きさからその後の変化を判定する手法について検討する。軌道ベース運用に関するダウンリンクデータ及び気象データの解析実績をもつ早稲田大学と本件を実施することによって研究の効率化が図られている。 |
| 33 | プラズマバブルの衛星航法への影響に関する共同研究 | 衛星航法に影響を与えるプラズマバブルを小型光学機器によって撮像するとともに電波を用いて観測する共同研究である。電気通信大学は当所の高性能光学機器と比較することにより小型光学機器の性能評価を行うことができる。当所としては、小型光学機器による撮像観測によりプラズマバブルの多点監視が可能となることを期待している。 また両者ともプラズマバブルの構造と衛星航法への影響についての知見を欲しており、相乗効果が期待できる。 |
| 34 | 小型航空機における周辺状況監視のための交通情報配信に関する研究 | 本共同研究の目的は、搭載機材に関して制限の多い小型航空機に対して周辺航空機情報等と配信することによって安全運航に資する技術を検証することである。共同研究において、法政大学が所有するモーターグライダーに対して当研究所が開発した監視装置及びTIS-Bシステムを用いて航空機情報の配信を行い、評価試験を実施する。 |
| 35 | アジア太平洋地域における準天頂衛星初号機を用いた補強効果に関する共同研究 | GNSS 広域補強信号サービスのアジア地域における利用を促進するため、当所が開発したL1-SAIF補強技術と相手先機関の持つマルチGNSS精密軌道時刻推定技術の組合せを想定して、当該地域における準天頂衛星補強信号による効果を検討・検証する。本共同研究により、補強情報の生成源の多様化による効果を検討できる。 |

| | | |
|----|-----------------------------------|--|
| 36 | ADS-B 情報を用いた航空機における軌道予測精度の向上技術の研究 | 実航空機が発する ADS-B 情報を用いて航空機において軌道を予測を行い、機上における問題を明らかにするとともに、高精度な予測技術の開発を目指す。ADS-B の航空機上での応用技術を実現することにより、将来における航空機運航の安全性の向上等への寄与が期待できる。 |
| 37 | 降雪・積雪の 1090MHz 信号伝搬に与える影響についての研究 | 1090MHz 信号の積雪による電波伝搬への影響を明らかにする。これにより、降雪地域における ADS-B の監視性能を明らかにする。これらの成果は、ADS-B 地上局の設置などを行う際に活用でき、ADS-B による安定した航空機の監視に寄与することが期待できる。 |
| 38 | 航空管制官のヒューマンファクターに関する研究 | 航空管制業務における複数の航空管制官によるチーム協調作業について分析する。その結果に基づき、これまでに当所と東京大学、東北大学で研究開発してきた管制処理プロセス可視化ツールを用いてチーム協調パフォーマンスを可視化し、協調作業の重要性、作業効率等を分析する。得られた知見を活用することで効果的な管制官の教育・訓練カリキュラムが期待できる。 |
| 39 | 監視情報を用いた飛行状態のオンライン推定技術の研究 | SSR や ADS-B による実航空機の監視情報を分析し、監視システムによる航空機の飛行状態推定の精度の差異を明らかにするとともに、高精度かつオンライン処理可能な推定技術の開発を目指す。これにより、軌道ベース運用における軌道予測や軌道制御機能などで必要となる基礎的な技術の実現が期待できる。 |

(2) 研究者・技術者との交流会等の開催

当研究所では、当研究所に不足する知見を補うために、行政及び他機関の研究者・技術者との技術交流を促進し、「研究長期ビジョン」に沿った研究開発の前進を目的として、毎年、研究交流会を開催している。

平成 26 年度は、タイ国政府や航空会社が出資しタイ国内における航空交通管制業務の提供などを行う AeroTHAI 社との研究交流会の他、韓国ソウル大学の Chang-Don Kee 教授が来所された際には Korean-SBAS 計画の概要と関連する話題について討議を行った。加えて、住友精密工業との間で自動タキシング技術や航空機降着装置の設計・製造と技術動向について討議を行うなど、国内外の研究機関及び航空関連企業との間で、幅広い分野と質の高い研究交流会を 6 件開催し、年度目標を達成した。(表 1.7 参照)

表 1.7 研究交流会一覧

| No. | 実施日 | 交流会名 | 概要 |
|-----|-----------|-------------------------------|---|
| 1 | 5 月 20 日 | 公募型研究発表会 | 公募型研究の契約先である九州大学、横浜国立大学、早稲田大学の研究発表を通して、新しい航空交通管理システムの構築やそれを支える新たな技術開発に関する討議を行った。 |
| 2 | 6 月 13 日 | AeroTHAI との研究交流会 | タイの航空サービスプロバイダーが現在抱えている問題や取り組んでいるプロジェクトについて、ENRI が実施している研究の観点から討議を行った。 |
| 3 | 7 月 1 日 | GNSS 研究者(ソウル大学 Kee 教授)との研究交流会 | 韓国における SBAS 開発のキーパーソンであるソウル大学の Chang-Don Kee 教授に Korean-SBAS 計画の概要について講演をして頂き、SBAS 整備の技術課題や関連する話題についての討議を行った。 |
| 4 | 9 月 18 日 | 住友精密工業技術者との研究交流会 | 自動タキシング技術と航空機降着装置の設計・製造の技術動向について討議を行った。 |
| 5 | 10 月 17 日 | 日本航空機操縦士協会との研究交流会 | 機上監視とその応用についての研究事例を紹介し、無人機に安全性や運用ルール、有人機との共存等について討議を行った。 |
| 6 | 12 月 4 日 | FAA 管制官との研究交流会 | 研究所の研究事例を紹介し、航空交通管理の課題や将来の展望について討議を行った。 |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.4 関係機関との連携強化

(3) 外部の人材活用

当研究所では、ポテンシャル及び研究開発性能を向上させるとともに、社会ニーズに迅速かつ的確に対応するため、国内外の研究機関や民間企業等から積極的に外部人材を受け入れている。とりわけ民間企業で活躍実績のある研究員は、当研究所では得難い知見を有しており、これを活用することは産・学・官連携強化の一環になっている。

平成 26 年度は、任期付研究員 5 名及び客員研究員 7 名を任用し合計 12 名の人材を活用し、年度目標の 6 名を達成した。客員研究員については、大学、研究機関の専門家などを表 1.8 のような成果が得られた。

この他に契約研究員 19 名を任用した。

表 1.8 客員研究員一覧

| No. | 所属機関 | 研究内容 | 人数 | 役割、成果等 |
|-----|-----------------|--|----|---|
| 1 | 京都大学 | GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有 | 1 | 電離圏データ収集・共有の助言 |
| 2 | 名古屋大学 | GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有 | 1 | プラズマバブルの光学観測及びインドネシアにおける電離圏観測の支援 |
| 3 | (公財)労働科学研究所 | レジリエンス向上のための管制官訓練支援ツールの開発 | 1 | 人間工学及び心理学の面から、ツールの実用性評価手法と他分野への応用方法についての助言及び指導 |
| 4 | 福井医療短期大学 | 航空管制官の業務負荷状態計測手法の開発 | 1 | 疲労等計測実験の実施等に係る計画内容のチェック、指導、及びリハビリ施設における利用を想定した疲労度等計測アプリの開発に係る助言 |
| 5 | 東海大学 | ダウンリンク情報を用いた軌道予測の高度化に関する研究 | 1 | 気象情報の収集支援、航空気象に関する知見の提供、航空気象入門講座の開催 |
| 6 | NTT データアイ | GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究 | 1 | RNP to xLS 飛行方式設計に対する実験計画、航法データベース検討の支援 |
| 7 | AAI-GNSS 技術士事務所 | カテゴリ-III 着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計及び検証技術の開発 | 1 | GPS 受信機内部処理に測位処理アルゴリズムや電波干渉実験に関する助言 |
| | | 合計 | 7 | |

NTT データアイから招聘した客員研究員は、ICAO IFPP（飛行方式パネル）品質保証 WG 座長を務めるなど、飛行方式設計に関して高度な知見を有している。当研究所は精密進入の接続方式（RNP to xLS）及び GLS TAP（Terminal Area Path）など新しい飛行方式を開発しており、フルフライトシミュレーターでの RNP to xLS の実験において、実験計画の作成や設定する経路についての助言をいただいた。また、フルフライトシミュレーター実験にも参加し飛行結果の検証などに助言をいただいた。

AAI-GNSS 技術士事務所から招聘した客員研究員は、GPS 受信機内部の計算処理、電波に関わる各種測定に関して高度な知見を有している。当研究所が開発した GBAS における異常検出モニター方式を異なる GPS 受信機に適用する際に、擬似距離と受信機内部時計の関係性が問題となり設計どおりの結果が得られなかったが、この客員研究員から提供された知見により具体的な調査方法が示され、その関係性が明らかとなって解決策を得た。また、VHF 帯の電波干渉実験についても助言をいただき、測定結果の解釈と改善点が示された。

客員研究員の活用で、民間企業によって行われてきた技術や知見などが、当研究所において行われてきた研究と融合し、新たな分野への展開につながった。

(4) 若手研究者に対する適切な指導体制が構築及び支援の方策について

当研究所は、限られた職員で多くの社会ニーズ、行政ニーズに応じるための研究を実施する必要があることから、国内外の研究機関や大学等と積極的に研究連携を進めることが必須である。一方、我が国には電子航法（ATM/CNS）関係の研究・教育を専ら行う大学等の教育機関は少ないことから、この研究を行う大学と専攻する学生を増やすための教育、広報が必要である。また、採用した任期付研究員には、自らの研究分野を当研究所で実施すべき研究と融合できるような指導を行うことにより、幅広く活躍できるような人材を育成している。

このため当研究所は、積極的に大学との連携を図り、我が国における航空交通管理システムに関する分野の研究者の裾野を拡大するべく、次のような種々の活動を行っている。こうした機会の拡大は、研究者自らが若手研究者の育成に積極的に関わり、自らの研究を深化させ、また研究マネジメント能力を確立させるのにも役立っている。

① 任期付研究員の育成

任期付研究員は、彼らの持つ専門性を活用するとともに、電子航法に関する研究分野についての知識を加えることにより、より活躍の場を広げている。

ATM パフォーマンス評価手法研究を行っている研究員に対しては、国際的に十分活躍できる能力を高めるとともに研究成果の活用方策の検討に重点を置いて研究指導を行った。その結果、航空交通流の管理が効率良く行われているかの有力な指標となる航空機燃料消費について、その推定手法の改良及び妥当性検証を実施し、国際学会で発表した。

洋上経路の最適化研究を行っている研究員に対しては、大学で実施してきた GPS データ解析の経験及び航空機飛行軌道の最適化手法に関する知見を航空交通管理に関する複数の研究課題に活用できるようにする方向で指導を行った。その結果、航空機監視レーダーから得られる実飛行データ（レーダーデータ）の精度に焦点を当てて検討し、航空機の GPS データと比較することにより、レーダーデータを航空交通流の解析や管制シミュレーションに用いる際の問題点を明らかにした。また、レーダーデータに基づく実運航軌道と将来の最適化軌道の比較検討、最適化軌道による便益解析を実施し、国際学会発表に向けて研究成果のとりまとめを行った。

マルチスタティックレーダーの信号環境に関する研究を行っている研究員に対しては、電波伝搬を分析する専門的な知見を当研究所の多くの研究課題に活用する指導を行っている。その結果、空港内などの電波伝搬分析の高速化を目指す研究を行うために、科学技術研究費補助金に応募し、平成 25 年度からの課題として採択された。平成 26 年度は、その成果を活用して計器着陸装置 ILS の信号に与える空港内建築物や航空機の配置の影響を分析する手法をまとめつつあり、空港からの受託研究に対応する準備を進めている。本人の専門分野を極めつつ、業務に貢献する姿が見られる。

ハイブリッド監視方式の研究を担当している研究員に対しては、情報処理に関する専門知識と経験を生かし、レーダーやこれに代わる新たな監視システムが提供する情報が一般的な情報システムとは異なる特性を持つことを配慮する指導を行った。その結果、監視データの適切な合成と提供を目指す研究に従事し、論文発表を始めている。さらに、平成 25 年度途中に当研究所が急遽対応することになった航空情報基盤に関する国際連携デモンストレーションにおいても我が国の技術担当として中心的役割を担い、平成 26 年 9 月に実施された国際共同デモ実験に提供したシステムは諸外国に好評であったとともに実験を成功させている。また、その分野の専門家を集めて国際学会（IEEE SA-SWIM）を企画し成功させるなど学術分野でも活躍した。業務を通して世界に羽ばたく活躍を見せている。

WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究を担当する研究者に対しては、大学にて研究した通信方式の性能に関する理論分析の経験を生かし当研究所で新たに製作した通信実験システムの性能予測をしつつその測定を分担するなど、新たな経験蓄積に挑戦しつつある。通信方式の理論研究についても科学技術研究費補助金に応募し採択され、その成果をまとめつつある。平成 26 年度は国際学会 ICNS2015 にて優秀論文賞第 3 位を受賞し、さらに社会人学生として博士号を授与された。当研究所を舞台に、研究者として着実な成長が

1.4 関係機関との連携強化

見られる。

② 連携大学院制度の活用などによる育成

連携大学院のシステムを有効活用し、東京海洋大学では研究員による大学院講義の実施や研究指導を行っている。

東京海洋大学とは平成 18 年度に連携大学院協定を締結し、同大学院海洋科学技術研究科に講座を創設して 3 名の研究員を客員教授・准教授として派遣し大学院での講義とともに、博士・修士論文の審査も実施している。平成 26 年度は、集中講義「航法電子工学」及び「交通管制工学」を修士課程学生に対して実施した。講義の一部については当研究所内で行い、あわせて施設見学等を実施した。

大学とは、教育連携協定などにより学部生を受け入れている。6 月から電気通信大学から学部生を受け入れ、「赤道プラズマバブルに伴う電離圏擾乱に関する研究」に関して卒業研究の指導を行うと共に、研究成果を査読付き国際学会に投稿し採択された。9 月からは法政大学工学部より学部生を 2 名受け入れ、「小型航空機における周辺状況監視のための交通情報配信に関する研究」及び「ソフトウェア・ラジオを用いた ADS-B 簡易受信システムの構築と性能評価」に関して卒業研究指導を行った。

東京大学大学院において「航空技術・政策・産業特論」の一コマを当研究所研究員が担当し、主に航空管制と航空通信・航法・監視技術に係わる講義を行った。この講義を通して東京大学の学生に航空管制の仕組みとそれを支える技術などに係わる理解が進んだとの評価を得た。

これらのことは、当研究所のこれまでの大学生及び大学院生への教育が高く評価されるとともに、当研究所が実施する研究の重要性とその分野での研究力についてこれら大学から認識されるようになったためと考える。

以上、公募型研究制度の活用や学会活動の強化などにより近年大学との協力、信頼関係が深まり、その結果教育面でも大学との連携が深まっている。この教育への参画は、研究所で実施している研究への理解促進、学生の研究所に関する認知度向上に加え、学生への教育を通して研究者の育成にもつながることから、今後さらに強化してゆくこととしている。

③ 海外研修生（留学生）の育成

平成 26 年度は、仏国の ENAC、インドネシアのインドネシア航空宇宙庁（LAPAN）から研修生を受け入れて指導した。

ENAC と当研究所とは航空関係の技術交流及び同校の学生研修（インターンシップ）を目的とする技術協力協定を締結しており、平成 17 年度から定期的に学生を受け入れている。ENAC の学生は、同学院の教育システムに則り概ね毎年 2～3 月頃来日、約 6 ヶ月の研修を受け、その研修成果について審査を受けて、合格点が得られると日本の大学の修士相当の学位を得る。平成 26 年度は 4 名の研修生を受け入れた。4 月から航空交通管理領域及び航法システム領域に 1 名ずつ、計 2 名を受け入れ、「国内エンルート飛行時における安全性解析手法」及び「GBAS の完全性向上手法に関する研究」の指導を行った。10 月からは約 1 年間の研修生 1 名を受け入れ「航空機の風情報の活用によるトラジェクトリ予測精度の向上に関する研究」の指導を行っている。この 1 年間の受け入れは、優れた研究成果が期待できるために、最初 6 ヶ月の期間から 1 年の期間への延長を本人及び ENAC の担当教官が希望したものである。このことは、当研究所における研修が非常に評価されている結果である。さらに、平成 27 年 3 月から 1 名の院生を受け入れ、約 6 ヶ月の予定で「ヘリコプター衝突防止用ミリ波レーダーに関する研究」の指導を行っている。

インドネシア科学技術省の若手研究者研修プログラムにより、LAPAN からの研修生を受け入れている。この研修プログラムは、インドネシアの研究機関と他の研究機関の協力関係を構築することを大きな目的とし、研修を通して国際的に通用する研究者を育成するものである。研修生として採択されるためには、インドネシア国内において研修計画について審査を

受け競争を勝ち抜く必要がある。平成 26 年度は平成 25 年度に引き続き 1 名の研修生を 10 月から 12 月までに受け入れ、電離圏異常のレーダーによる検出性能のシミュレーション解析の研究指導を行い、インドネシアの地理環境における電離圏異常のレーダー検出の有効性について新たな知見を得た。また、平成 25 年度の研修生に対してはメールなどによる研究指導を継続し、当所における研修研究の成果をまとめインドネシア国内の査読論文誌に投稿し採録された。

また、タイ・AEROTHAI との磁気低緯度地域の GBAS 設置技術に関する研究交流のため技術者 2 名を、平成 27 年度に招聘することを目的として国土交通省の開発途上国研究機関交流事業に対し応募し、採択された。

海外研修生への教育、育成は ENAC、LAPAN からの研究生に対して引き続き行われ、その成果も確実に上がって来ている。このことは、当研究所で行う研修の評価が高く、その評判が広がりつつあることの証左である。

④ インターンシップなどの研究指導による育成

当研究所では、研究体制の強化を図りつつ、我が国の大学生、大学院生などの間で当研究所の知名度を向上させ、その業務を認知させるとともに、電子航法等の研究に興味を抱く学生を増やすこと及び研究成果を社会全体に還元することを主な目的として大学院生等を対象にしたインターンシップ制度を導入している。

平成 26 年度夏期には、大学院生等を対象にしたインターンシップを実施し、電気通信大学、から学生を受け入れ、研究員が指導を行った。総合情報学専攻に所属する学生は、軌道ベース運用の導入を検討するにあたって必須の現状把握のために、羽田空港への到着機の降下軌道を 3 次元的に可視化し、公示経路からのバラつきを解析した。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.5 国際活動への参画

1.5 国際活動への参画

1.5.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(4) 国際活動への参画

国際民間航空機関（ICAO）や欧米の標準化機関においては、航空交通システムに関する将来構想の策定や新技術の国際標準化作業が進められているところであるが、我が国も当該活動に積極的に参画して、世界的な航空の発展に資するとともに、我が国の国益を確保することが必要である。このため、ICAO 等の専門家会合に我が国のメンバーとして参加している国土交通省航空局に対して必要な技術支援を行うとともに、欧米の標準化機関における活動にも参画し、研究成果が国際標準へ採用されることを目指して積極的に技術提案を行うこと。他国の提案については、我が国への影響と適合性について技術的な検討を行い、国際標準化によって我が国が不利益を被ることがないよう、研究所としての必要な対応を行うこと。具体的には、中期目標期間中に、ICAO 及び欧米の標準化機関による会議等での発表を 120 件以上行うこと。

また、我が国の管轄空域に隣接する空域との間で航空管制サービスの連続性及び均質性を確保し、航空交通容量の拡大と安全性の向上を図ることは非常に重要な課題であり、航空交通システムの高度化を効果的かつ円滑に進められるよう、我が国がアジア諸国に対する技術支援を行うことが必要である。このため、研究所は、特にアジア太平洋地域における航空管制機関や、研究開発機関等との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指すこと。

[中期計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(4) 国際活動への参画

航空に係わる多くの技術や運航方式等は、世界での共用性を考慮する必要があることから、各国の航空関係当局や研究機関及び企業等と積極的に技術交流及び連携を進め、国際的な研究開発への貢献に努める。特に、本中期目標期間においては ICAO（国際民間航空機関）、RTCA（米国航空無線技術協会）、EUROCAE（欧州民間航空用装置製造業者機構）等の基準策定機関における活動での国際貢献に努める。

具体的には、ICAO 等が主催する会議への積極的な参画により、国に対して必要な技術支援を行うとともに、基準策定機関による会議等での発表を中期目標期間中に 120 件以上行い、基準策定作業に貢献する。また、国際標準化によって我が国が不利益を被ることがないよう、我が国への影響及び適合性について技術的な検討を行うなど、他国の提案についても必要な対応を行う。

アジア太平洋地域の関係機関との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指す。また、アジア地域における中核機関を目指して国際交流・貢献を図るため、国際ワークショップを中期目標期間中に 2 回程度主催する。さらに、アジア地域への技術セミナー等を中期目標期間中に 3 回程度実施する。

[年度計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(4) 国際活動への参画

航空に係わる多くの技術や運航方式等は、世界での共用性を考慮する必要があることから、各国の航空関係当局や研究機関及び企業等と積極的に技術交流及び連携を進め、国際的な研究開発への貢献に努める。特に、ICAO（国際民間航空機関）、RTCA（米国航空無線技

術協会)、EUROCAE(欧州民間航空用装置製造業者機構)等の基準策定機関における活動での国際貢献に努める。

また、アジア太平洋地域の関係機関との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指す。

平成26年度は以下を実施する。

- ・海外の研究機関等との連携強化を図る。
- ・ICAO、RTCA、EUROCAE等の基準策定機関が主催する会議等に積極的に参画し、24件以上発表する。
- ・他国の提案については、我が国への影響及び適合性について技術的な検討を行うなど、必要な対応を行う。
- ・アジア地域における中核機関を目指して国際交流・貢献を図るため、アジア地域への技術セミナー等を開催する。

[評価軸]

- a) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携・取組が十分であるか。
- b) 国際・国内標準に対する貢献がなされているか。
- c) アジア太平洋地域における航空交通システムの高度化に対する貢献がなされているか。

1.5.2 年度計画における目標設定の考え方

航空交通の特質から、安全で効率的な航空交通管理を行うためには、ICAOなどの国際機関による国際標準化作業が不可欠である。当研究所はこの国際標準の策定に我が国の便益を図りながら、積極的に参加を行っている。ICAO、RTCA、EUROCAE等の基準策定機関における会議等での発表については、中期計画で120件以上を数値目標として設定していることから、平成26年度の目標としては24件以上を設定することとした。なお、国際会議・学会等における他国の提案については、国際標準化によって我が国が不利益を被ることがないように、我が国への影響及び適合性について技術的な検討を行うなど、他国の提案についても必要な対応を行うこととした。

また、アジア地域における中核的研究機関を目指して国際的な研究開発への貢献に努めるため、積極的に各国の航空関係当局や研究機関及び企業等と技術交流及び連携を進めることとし、平成26年度の目標としては、アジア地域を含め海外の研究機関等との連携強化を積極的に図ることとした。

1.5.3 当該年度における実績値

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携・取組が十分であるか。
 - ・EUROCAEの活動について、総会では、我が国唯一の機関として参加し、EUROCAEのみならず、ICAO、RTCA、EUROCONTROL等参加した他の国際機関との連携に向けた人的ネットワークの拡大の活動に繋がった。また、ワーキンググループでは、空港異物監視に関する最低性能要件、乗客が持ち込む電子機器の使用のために必要な技術的要件等、FAA、EASA、航空機製造メーカー、航空会社等と連携を図る等十分行った。
- b) 国際・国内標準に対する貢献がなされているか。
 - ・ICAO国際標準案を航法システムパネル(NSP)会議に提案するため、高カテゴリサブグループ(CSG)会議を石垣島において開催し、当研究所が電離圏脅威モデル構築

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.5 国際活動への参画

のために開発し、電離圏の擾乱の激しい石垣空港に設置した GBAS CATⅢシステムを紹介するとともに、GBAS CATⅢの国際標準案の取りまとめを行い大きく貢献した。

- ・ WiMAX の国際技術標準化団体である WiMAX Forum が主催の WiMAX Aviation シンポジウムを、仙台市に誘致・開催すると共に、空港に於いて画像伝送等に活用される高速通信システムの AeroMACS プロトタイプを当研究所で開発し、仙台空港にて実証実験を行うことで、システムへの理解を増進し、国際標準の策定作業に大いに貢献した。

c) アジア太平洋地域における航空交通システムの高度化に対する貢献がなされているか。

- ・ ICAO のアジア太平洋地区の活動である電離圏タスクフォース (ISTF) において、議長を務め、アジア太平洋地域共通の電離圏脅威モデルの構築し、GBAS を東南アジア地域においても利用できるようにするため、活動全般を主導しアジア太平洋地域における航空交通システムの高度化に貢献した。
- ・ 国際航空交通の安全性と効率性を向上するために、様々な情報を共有できる SWIM 構築が有効であることについて、アジア太平洋諸国の理解を促すため、当研究所がリーダーシップを図って、SWIM の安全な情報サービスに関する国際ワークショップ (SASWIM2015) を台湾の台中市において企画・開催し、航空交通システムの高度化に貢献した。
- ・ マレーシア・マラッカ市とベトナム・ハノイ市において ENRI セミナーを開催し、当研究所の研究を紹介した。これにより東南アジア地域における研究所のプレゼンス向上と交流の促進、ATM/CNS 研究の裾野の拡大に貢献した。

(1) 平成 26 年度における国際活動への参画の概要

国際活動への参画において、ICAO などの国際機関における国際標準化作業や二国間及び多国間における会議における活動では、当研究所は我が国の便益を図りながら、積極的に参加・活動を行っている。また、アジア太平洋地域の関係機関との技術交流や共同研究等による連携では、アジア地域における中核的研究機関を目指して、国際協力、セミナー、学会などを積極的に進めている。

平成 26 年度の特筆すべき事項として、①ICAO における自動着陸を可能とする GAST-D や新しい航空高速通信システムなどに対する国際標準策定作業への寄与、②新しい航空情報基盤であるアジア地域における初めての SWIM に関する国際ワークショップの企画・開催、及び③マレーシアとベトナムにおける東南アジア技術セミナーの開催がある。

(2) 国際活動等の積極的な取り組み

① ICAO に加え、RTCA や EUROCAE での活動強化

平成 26 年度の特筆する国際標準策定作業への寄与に対する成果としては、当研究所の研究成果を基にその成果を国際標準案に盛り込むための国際会議の積極的活動を行った。ICAO の航法システムパネル (NSP) 及び通信パネル (CP) などにおける当研究所の研究者による国際標準化作業への貢献及びそのための我が国における国際会議開催に係わる活動がある。国際標準策定作業への寄与への活動の定量的指標である技術資料の提案については、当研究所は目標の 24 件を上回る 39 件の技術資料の発表を行った。(具体的な提案題目については付録を参照のこと。)

ICAO は、国連の専門機関として国際民間航空条約 (通称 シカゴ条約) の附属書に民間航空に係わる標準を規定している。国際標準の改正や新たな標準の策定は「パネル」と呼ばれる専門家会議で議論されるが、その具体的な作業は各パネルに設置される作業部会 (WG) で行われる。我が国では航空局職員がパネルメンバーとして登録されているが、国際標準の実質的な骨格を決める高度かつ詳細な技術検討を行う作業部会 (WG) に、当研究所の研究者がパネルメンバーのアドバイザーとして出席し支援を行っている。

これに加え RTCA、EUROCAE と呼ばれる非営利団体がそれぞれ米国及び欧州に設置され、

航空に係わる電子・情報・通信技術の調査・検討とそれに基づく技術基準（業界標準）策定や勧告等の活動を行っている。これらの団体が作成した技術基準は、実質的に FAA や欧州域内の公的技術基準、あるいは世界の実質標準として活用され、これまでも国際標準である ICAO 標準を補完する基準として活用されてきた。

最近の ICAO の活動は、NextGen、SESAR や CARATS 等の将来システムを導入するために必要となる国際標準類をこれまで以上に迅速かつ効果的に制定する方策を検討しており、標準制定の構想段階からの作業分担の調整を進めようとしている。RTCA と EUROCAE は、本来の目的である航空に関連する電子・情報・通信技術の基準策定だけではなく、ATM 等も含む広範な航空関係の技術課題について、米国や欧州の枠を越えて、世界の関係機関との討議を通して広範囲にわたる技術標準を策定するための機関として活動するようになった。その結果として、RTCA や EUROCAE は、ほぼすべての専門委員会において、RTCA/EUROCAE 合同委員会として活動してきている。

このような状況下で当研究所は、国際標準の策定に貢献するために、ICAO だけではなく、我が国で初の正会員となった EUROCAE や RTCA における委員会の活動にも積極的に参加して、研究成果の提供等を通じた国際標準化作業への貢献と、我が国が不利益を被らないような国際標準を策定するための活動を行っている。

1) ICAO における活動

航法システムパネル（NSP）では、カテゴリーⅢGBAS（GAST-D）の国際標準案の検証の最終取りまとめが行われている高カテゴリサブグループ（CSG）会議を活発な電離圏活動が見られる地域で世界で唯一 GAST-D が設置評価されている空港がある石垣島において、アジア太平洋地域航空航法計画調整作業部会（APANPIRG）電離圏データ収集・共有タスクフォース（ISTF）会議と同時に開催するとした。当研究所として初めて ICAO の会議を誘致開催した CSG では、多くの研究成果を提示し活発な議論を通じ、GBAS GAST-D の国際標準案の取りまとめに大きく貢献した。

CSG においては、当研究所の研究員が、電離圏空間勾配モニター検討グループ、VHF データ放送（VDB）検討グループ及び検証取りまとめグループに参加し、研究成果を基に、国際会議及び月 1 回以上の 19 回の深夜に及ぶテレコンファレンス会議において、GAST-D 国際標準最終案の取りまとめに深く関わり検証作業及び取りまとめ作業を行っている。電離圏空間勾配モニター検討グループにおいて、石垣島での観測に基づいて電離圏脅威モデルの改訂を行うとともに、対流圏遅延の影響の評価を行い国際標準策定に必要な残された課題の解決のため寄与した。VDB 検討グループでは、新石垣空港での測定とシミュレーション計算に基づいて当研究所の研究員が執筆した VDB 電界強度の保証手法がガイダンスマテリアル（Annex 10 Appendix D）に採用された。検証グループにおいては、CSG における提出された技術資料文書に基づいて、国際標準の策定に不可欠な検証状況の可否について欧米とともに日本の検証結果を統合するという重要な役割を担った。国際標準案を NSP 会議に提案するために必要な取りまとめ作業を行い、GAST-D 国際標準案の取りまとめに大きく貢献した。また、CSG と後述する電離圏データ収集・共有タスクフォース（ISTF）を同時に誘致開催したことは、関係者に電離圏活動が活発なアジア地域における GNSS と電離圏の関係について認識を共有することに結びついた。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.5 国際活動への参画



通信パネル（CP）では、当研究所の研究員が空港面高速移動通信システム（AeroMACS）に関する国際標準案の構築とその評価実験を基に検証作業などの役割を担い、国際会議及び月 1 回以上の深夜に及ぶ 6 回のテレコンファレンス会議において活動した。特に、初期開発を終えた実験用プロトタイプを用い、AeroMACS 規格であるチャンネルバンド幅や複数サービスの可能性、端末や基地局の動作及び通信状況の国際標準案の検証に必要な確認項目において、フィールド実験を実施し、その結果を含める共同報告書を他国の研究員と作成し、国際標準案の策定に貢献した。

AeroMACS は、汎用通信システムとして知られる WiMAX 規格を空港面用の航空通信システム規格に転用しているため、WiMAX の国際技術標準化団体（NPO）である WiMAX Forum（WMF）が航空作業部会を組織して、WiMAX 規格を AeroMACS の ICAO の国際標準に反映させるための作業をこの作業部会で行っている。また、WMF では空港面通信技術の将来像の議論・共有、関係者への啓蒙、関連技術の促進のため、WiMAX Aviation シンポジウムを 1 年に 2 回の割合で世界各国において開催している。

当研究所は平成 26 年秋に、このシンポジウムと CP の AeroMACS の国際標準を検討している WG-S をほぼ同時に仙台市に誘致・開催すると共に、当研究所で開発した AeroMACS プロトタイプを仙台空港にてデモンストレーション実験を行った。このデモンストレーション活動は現在検討している国際標準案によるシステムの構築が可能であることを CP 及び WMF の関係者に直接示すことにより、システムの理解を得ることを目的にしている。この結果、関係者のシステムへの理解が深まると共に、国際標準案を実際の空港で実証することにより、国際標準の策定作業に大いに貢献した。



図 1.5.2 仙台市で開催した WiMAX Forum(WMF)の航空作業部会（上）
とほぼ同時期に開催された ICAO CP WG-S（下）会議風景

監視パネル（ASP）では、主に信号環境調査において、当研究所の実験装置を活用した技術資料を提供することにより、審議事項 2 件の進展に寄与した。1 件目は ACAS 用信号発生数の調査である。空港内・空港周辺を走行・飛行する航空機が ACAS 用信号を必要以上に送信しているとの報告が欧州からあり、日本でも同様の状況が発生しているか調査することが要請された。これを受けて、東京国際空港に設置している当研究所の実験装置を利用して信号発生数を測定した結果、同様の状況が発生していることが確認できた。そして、本結果をまとめた技術資料を作業部会に提出した後、本件への対応策の審議が進展した。2 件目は技術マニュアルの実検証試験である。過剰な信号の発生源の一つとして SSR モード S の初期捕捉信号が挙げられている。この対策として、技術マニュアルに、MLAT との連携による信号抑圧方式のシミュレーション結果が記載されており、本方式の実検証試験を行うことが要請された。これを受けて、仙台空港に設置している当研究所の実験装置を利用して実検証試験を行った結果、技術マニュアルの内容に適合した性能が得られることを確認した。本結果をまとめた技術資料を技術サブグループ会議に提出したところ、本方式による信号環境改善の期待がより高まり、本技術資料の作業部会への報告が要請された。

機上監視タスクフォース（ASTAF）では、当研究所の研究員がハードウェア担当として機上監視応用マニュアル執筆チームの一員となり、原稿の約 5 分の 1 を提供するとともに説明図の追加改定などに対応することで貢献してきている。平成 26 年度は、マニュアル案の最終草稿のまとめに参加し、寄せられた大量のコメントに対応できたことを確認したことにより、平成 26 年 12 月に ICAO 機上監視応用マニュアルとして出版された。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.5 国際活動への参画

遠隔操縦航空機システム機パネル（RPASP）では、当研究所の研究員が平成 25 年 1 月より RPASP の前身である無人機研究グループ（UASSG）に参加し、ICAO における遠隔操縦航空機関連の動向を調査するとともに、遠隔操縦航空機の運用制御に使用する通信リンクに関してマニュアルの作成に参画してきた。平成 26 年度は、最終草稿のとりまとめに参加し、ICAO より遠隔操縦航空機マニュアルとして出版された。

ICAO のアジア太平洋地区の活動である電離圏データ収集・共有タスクフォース（ISTF）においては、当研究所の研究員が継続して議長を務め、アジア太平洋地域共通の電離圏脅威モデルの構築に向けて活動を主導している。この他、当研究所の研究員 2 名が脅威モデル構築のための課題のリーダーを務めており、当所が ISTF の活動全般を主導しているといえる。平成 26 年度は、インターネット会議を活用してデータ解析の具体的な手法について議論を深め、インド、豪州などのメンバーと協力してデータ解析に着手することができた。さらに第 5 回 ISTF 会議を石垣島において ICAO NSP CSG と連携して開催し、地域共通の電離圏脅威モデルの必要性を確認し、脅威モデル構築の方法論について議論を進めるとともに、ICAO NSP CSG との意見交換を行い、地域共通電離圏脅威モデルの有用性を確認できた。

平成 26 年度、当研究所が現在参加した ICAO のパネル会議や WG 及びタスクフォース会議における活動は表 1.9 の他、付録に示す。

表 1.9 ICAO のパネル会議とタスクフォース会議等一覧

| 会議名 | 会議の目的 | 参加延べ人数 | 発表 WP/IP |
|--|--|--------|----------|
| 航空交通管理要求性能パネル(ATMRPP) | 航空交通管理に必要な要求性能に関する検討を行う会議 | — | 1 |
| 航空通信パネル(ACP)／通信パネル(CP) | 周波数要件や通信に関する検討を行う会議 | 7 | 9 |
| 周波数調整パネル(FSMP) | 航空で使用される電波の周波数資源に関する検討を行う会議 | 1 | 1 |
| 航法システムパネル(NSP) | 航空で使用される航法システムに関する検討を行う会議 | 4 | 7 |
| 遠隔操縦航空機システム機パネル(RPASP)／無人航空機研究グループ(UASSG) | 無人機を民間航空用空域に統合するための運用及び技術に関する検討を行う会議 | 2 | 1 |
| 管制間隔・空域安全パネル(SASP) | 管制間隔と安全性評価手法に関する検討を行う会議 関連機関に RVSM 空域の安全性を監視する地域監視機関の調和の取れた監視活動実施計画を策定する RMACG(地域監視機関調整グループ)がある | 1 | 2 |
| 航空監視パネル(ASP) | 地上監視装置や搭載監視装置に関する検討を行う会議 | 4 | 5 |
| 機上監視タスクフォース(ASTAF) | 搭載監視装置の運用方式に関する効率的な検討を行うために関連パネル横断で編成された会議 | 1 | 2 |
| アジア太平洋地域空域安全監視諮問グループ(RASMAG) | アジア太平洋地域の RVSM 実施空域における安全アセスメントに関する会議 | 1 | 1 |
| アジア太平洋地域航空航法計画調整グループ(APANPIRG) | アジア太平洋地域各国間の航空交通サービス及び航空保安施設などに関する実施計画などを調整するための会議 | 1 | 1 |
| アジア太平洋地域航空航法計画調整作業部会 電離圏データ収集・共有タスクフォース(APANPIRG ISTF) | アジア太平洋地域航空航法計画調整グループに所属する電離圏データ収集・解析・共有に関する会議 | 4 | 7 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| アジア太平洋地域航空航法計画調整作業部会 ADS-B 研究実施タスクフォース (APANPIRG ADS-B SITF) | アジア太平洋地域航空航法計画調整グループに所属する ADS-B 整備時に生じた課題, 及び各国間のデータ共有に関して議論を行うタスクフォース | 1 | 1 |
|---|--|---|---|

さらに、ICAO などの国際会議などにおいて国際標準化作業を進める上でも、表 1.10 のように研究員は重要な地位を果たしている。

表 1.10 国際会議における委員等

| 組織名 | 会議名 | 役職 |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------|
| アジア太平洋地域航空計画調整作業部会 (APANPIRG) | ISTF (電離圏データ収集・共有タスクフォース) | 議長、議題リーダー |
| 航法システムパネル(NSP) | 高カテゴリサブグループ(CSG) | IGWG 電離圏サブグループとのリエゾン |

2) RTCA 及び EUROCAE における活動

RTCA/EUROCAE の活動では、平成 26 年 11 月に開催された EUROCAE 総会においては、我が国から参加している唯一の機関として EUROCAE の予算採決や次年度役員選定などに関して運営に関する投票権を行使した。さらに、この会議では EUROCAE のみならず、ICAO、RTCA、EUROCONTROL など国際機関から来ている人たちとも議論を通じて、連携に向けて人的ネットワークの拡大に努めてきている。

滑走路上異物検出システムに関する作業部会 (EUROCAE WG-83) では、現在策定中の空港異物監視に関する最低性能要件 (MASPS : Minimum Aviation System Performance Specification) の最終稿の修正、試験手順の策定等を行い、国際基準の策定に貢献した。

平成 26 年度新設された携帯電子機器に関する作業部会 (EUROCAE WG-99) では乗客が持ち込む電子機器の使用のために必要な技術的検討を盛り込んだ新文書を策定することを目的として活動している。本 WG では FAA、EASA 担当官、航空機製造メーカー、航空会社等と調整しつつ、複雑化した試験手順の簡素化、複数の重複した関連試験手順書の統一を行うため、議論を行っている。その中で、我が国における規制緩和の状況を報告し、かつ試験手法等について WG のみならず、外国の航空会社にも助言を行っている。

これら当研究所の国際的な活動強化によって、国際交流はもとより、国際協調の下での最新技術動向の把握と国内航空施策・研究開発への反映、研究成果の発信による国際標準の策定や国際的な研究開発への貢献、他国の提案が我が国に不利益をもたらさないよう、我が国への影響及び適合性について技術的な検討を行い必要な対応をとるなど、様々な効果が結実してきている。

当研究所が現在参加している RTCA/EUROCAE の専門委員会における活動は表 1.11 他、資料 4 に示す。

表 1.11 RTCA/EUROCAE の専門委員会一覧

| 会議名 | 会議の目的 | 参加延べ人数 | 発表 WP/IP |
|--|---|--------|----------|
| 航空管制用データ通信サービスの基準に関する専門委員会/作業部会 (RTCA SC-214 /EUROCAE WG-78) | 航空管制用空対地データリンク通信サービスの安全、性能及び互換性要件に関する専門委員会 | 2 | 0 |
| 次世代空対地データリンク技術に関する作業部会 (EUROCAE WG-82) | 次世代航空管制用空対地データリンク技術に関する安全、性能及び互換性要件の基準を目的とする専門委員会 | 1 | 1 |

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.5 国際活動への参画

| | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| 滑走路異物検出システムに関する作業部会 (EUROCAE WG-83) | 滑走路異物 (FOD)に関する専門委員会 | 3 | 0 |
| 航空機内無線通信網に関する作業部会 (EUROCAE WG-96) | 将来的に導入が検討されている航空機内無線通信システムに関する専門委員会 | 2 | 0 |
| 携帯電子機器に関する作業部会 (EUROCAE WG-99) | 航空機搭載される電子機器に関する専門委員会 | 1 | 1 |
| リモートタワーに関する作業部会 (EUROCAE WG-100) | リモートタワー業務に使われるカメラ等、映像システムを検討する専門委員会。 | 4 | 0 |

② 二国間及び多国間会議における活動

a) 二国間会議

当研究所は年 2 回開催されている IPACG (日米航空管制調整グループ) に毎回参加しており、平成 26 年度は、9 月の IPACG において、当研究所が実施した DARP (動的経路変更方式) に関する管制シミュレーション結果及び、UPR (利用者設定経路) に関する管制シミュレーション結果について報告した。報告では、福岡 FIR において、現在、DARP はハワイ行き便のみに試行運用が行われており、将来的により多くの路線が DARP を実施した場合の便益推定及び運用上の課題抽出が求められているため、DARP の便益について管制シミュレーションを実施し、DARP の便益が風の状況により大きく変化することを示した。

日米間での将来交通システムの調和を話し合う FATS 会議では、航空交通管理の費用対効果指標分析、及び日米間の情報交換システムの構築が現在の主要な議題である。費用対効果指標分析については、航空局と FAA 間での分析手法や語彙についての統一を目的に情報交換が進められている。当所では航空局による分析作業及び資料作成に関する支援作業に加えて、当所で独自に開発を進めている研究成果を提示し、意見交換を行っている。平成 26 年度は、当所で開発した燃料消費の推定手法について FAA と意見を交換した。情報交換システムの構築については、平成 25 年から、航空情報通信基盤 (SWIM) の開発に関しての課題が取り上げられ、重要な議題となっている。当研究所では日米などで行った Mini Global Demonstration (MGD) に関する実証実験システムの日本側の開発を担当したため、具体的なシナリオの提案と開発課題の検討、また、SWIM に関する技術情報の交換を航空局と共に FAA と協議している。

b) 多国間会議

多国間会議における活動としては、当研究所では、GBAS の開発、認証、導入を進める世界各国の航空当局、航空管制サービスプロバイダー、航空会社、メーカー等の情報交換の場となっている国際 GBAS ワーキンググループ (IGWG: International GBAS Working Group) 会議に継続的に参加している。平成 26 年度は、6 月に仏国・ユーロコントロール実験センターで開催された第 15 回会議に参加し、当研究所における GBAS (CAT-I/CAT-III) の研究開発状況、GBAS 電離圏脅威モデルの検証、RNP to GLS の 787 フライトシミュレーター実験結果など、多数の発表を行った。また、GBAS 普及のために IGWG が作成した PR 動画において、当研究所の研究者が選ばれてコメントを述べる機会を得るなど、当研究所の活動の国際的な認知度を向上させている。

また、SBAS プロバイダ各国の会合である SBAS IWG (SBAS 相互運用性作業会合) に継続的に参加しており、平成 26 年度は特に次世代 SBAS の国際標準規格ドラフト案の作成に協力した。

(3) アジア地域における中核的研究機関を目指しての積極的な取り組み

当研究所は、これまで欧米諸国との技術交流に重点を置いた活動を進めてきたが、近年、日本とアジア諸国間の交流の拡大に伴い、アジア諸国でも航空交通の混雑緩和など多くの共通の課題に直面していることが認識されてきた。そこで、当研究所はアジア地域における中

核的な研究機関を目指してアジア諸国との技術交流を強化することとし、韓国を始め、インドネシア、タイとも連携を深めている。平成 26 年度の特筆すべき事項として、①SWIM に関するアジア地域で初めての国際ワークショップの企画・開催、②アジア地域への技術セミナーの開催及び③APISAT における研究員の招待講演が挙げられる。

① SWIM に関する国際ワークショップの企画・開催

国際航空交通の安全性と効率性を向上するため、ICAO では様々な情報を共有できる「次世代の航空交通情報共有基盤」である SWIM (System Wide Information Management) の構築に関する標準化作業を進めている。現在、SWIM に使用するデータの標準化、テストベッドの構築などの研究開発活動が欧米を中心として進められているが、アジア各国においてもアジア太平洋地域に係る Mini Global Demonstration (MGD) におけるシナリオの実施などにより、MGD に参加したオーストラリア、シンガポール、タイ、韓国などで、国情に合わせた SWIM に対する研究開発の必要性が認識されてきている。そこで当研究所の研究員は、アジア初となる SWIM の安全な情報サービスに関する国際ワークショップ (SASWIM2015) の開催を企画・開催した。

国際ワークショップは、平成 27 年 3 月に台湾の台中市で開かれた国際的な研究者の集まりである米国電気電子学会 (IEEE) の自律分散システムシンポジウム (ISADS) の中で開催した。当研究所研究員は、ワークショップ共同委員長及びプログラム委員長としてワークショップの企画・開催に係わった。ワークショップは 3 月 26～27 日の 2 日間にわたり開かれ延べ 60 名の参加者があった。

今回のワークショップでは、我が国を始め、米国、欧州や台湾の発表者を含め、多くの参加者間で、システム構築技術、空地通信技術及び SWIM に適用できる SOA (Service Oriented Architecture) 技術に関して活発な議論があり、研究者・技術者の知識の普及と研究開発能力の向上に効果があったと共に、研究連携にもつながった。今後とも、このワークショップの継続的な開催が、アジア地域を始め多くの国の研究者から求められているために、今後とも、ワークショップ継続開催に向けた活動を行うことにしている。



図 1.5.1 SASWIM2015 の Call for Paper とワークショップ会場風景

② アジア地域への技術セミナーの開催

平成 26 年度は、東南アジア地域における研究所のプレゼンス向上と交流の促進、ATM/CNS 研究の裾野の拡大に焦点を当て、平成 26 年 10 月 22 日と 27 日にマレーシア・マラッカ市とベトナム・ハノイ市において当研究所の研究を紹介する ENRI セミナーを開催した。独立行政法人国際協力機構 (JICA) 研修生に対するセミナーも平成 25 年度に引き続き行った。

マラッカ市におけるセミナーは、電子情報通信学会の宇宙・航行エレクトロニクス研究会 (SANE) とマレーシアのマルチメディア大学 (MMU) の主催による International Conference on Space, Aeronautical and Navigational Electronics (ICSANE) 2014 の中で開催し、当研究所の

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.5 国際活動への参画

研究を紹介する「Special Tutorial Session on Air Traffic Control」と題したチュートリアルセッションを行った。ICSANE は、航空・宇宙の航法に関する研究会で当研究所も後援している。このセミナーにおいて、(1) 当研究所の概要、(2) 将来の航空通信と情報技術、(3) 磁気低緯度における GBAS 着陸システムの概要、(4) 次世代の航空監視システム、及び(5) 航空における安全とヒューマンファクター、と 5 つの講演を行った。セミナーでは、50 名を超える参加者があり、講演後には質問が数多く出されると共に、研究会後にメールなどでいくつかの問い合わせがあり、これからの研究交流の発展が期待できるセミナーとなった。

さらに、この東南アジア技術セミナーについては、電子情報通信学会の国際広報誌にて、「ICSANE2014 with Special Tutorial Session on Air Traffic Control」として紹介され、同学会通信ソサエティにおいて、分野横断的な生涯教育の成功事例として認知されることとなった。



図 1.5.2 ICSANE における東南アジア技術セミナー風景

また、ハノイ市におけるセミナーは、JICA 東メコン新 CNS/ATM プロジェクトの支援の下、ベトナム航空局 (CAAV) において「ENRI Seminar on ATM/CNS in Vietnam」を開催し、CAAV を含め、ベトナム航空交通管理株式会社 (VATM)、ベトナム航空 (VNA)、ベトナム空港株式会社 (ACV) 及び Institute of Geophysics 並びに Lecturer at School of Electrical Engineering, International University などから 50 名を超える予想以上の参加者があった。講演内容は、マレーシアで紹介した題目と同じであったが、一部内容を研究者向けから技術者向けの内容に変更して行われた。セミナーでは、ACV が GBAS 導入を考慮していたこともあり、GBAS について多くの質問があった。参加者の中には JICA の協力で日本に来られた技術者も参加したこともあり、休憩時間などにも活発に意見交換が行われるなど大いに盛り上がり、今後の技術交流に期待ができるセミナーであった。



図 1.5.3 ベトナムにおける東南アジア技術セミナー風景と関係者との記念撮影

独立行政法人国際協力機構（JICA）研修生に対するセミナーは当研究所において、平成 26 年 11 月 7 日及び 17 日に監視通信に関して開催した。来所した研修生は、カンボジア、ラオス、ベトナム、インドネシア、ネパールの 5 ヶ国から集まった航空行政官庁の職員、管制官、管制技術官など 16 名で、将来それぞれの国で人材を育成する教官であり、各国において重要な職務を担う方々である。7 日のセミナーは、JICA プロジェクトにおける「航空管制官及び管制技術官に対する次世代航空保安システムの訓練制度の整備」の一環として行われ、監視通信技術の基本情報から国際動向、当研究所の監視通信分野の研究概要を幅広く講義を行った。17 日のセミナーでは、ネパール国の補給管理システム導入プロジェクトに携わる現地エキスパート 6 名に対し、次世代監視システムに関する研究の講義を行った。ネパール航空局では、将来 ADS-B の導入も視野に入れているとのことで、非常に関心の高いプログラムを提供することができた。

③ アジア地域における中核的研究機関を目指しての活動

平成 26 年 9 月に中国上海で開催された「アジア太平洋航空宇宙技術国際シンポジウム 2014（The 2014 Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology, APISAT-2014）」に、図 1.5.4 で示されるように、当研究所研究員が日本航空宇宙学会の推薦により招待され講演を行った。APISAT は、日本、中国、オーストラリア、韓国の 4 ヶ国の航空宇宙学会が共催する国際シンポジウムで 2009 年から各国が持ち回りで毎年開催され、今回が 6 回目である。この APISAT において、当研究所研究員は中国、韓国、オーストラリアと並んで招待講演を行い、「Long-Term Vision of Future Air Traffic Systems in Japan（日本の航空交通システムの長期ビジョン）」というテーマで、当研究所の研究及び航空局の CARATS について講演した。ATM についての技術開発は、1 つの国に留まるものではなく、世界各国で用いられるために、アジア太平洋地域の主要国が集まる APISAT において広く議論していく方向性が示された。この APISAT における招待講演は、当研究所として初めてであり、ATM の研究の重要性と当研究所の知名度向上に大きく貢献した。

今回の参加登録者数は 9 ヶ国から 300 名であり、一般講演は 67 セッション 267 件の講演が行われた。一般講演においても当研究所研究員の研究成果の発表が行われた。本講演の成果として、我が国の ATM の研究開発の現状をアピールすることができるとともに、諸外国の ATM 研究の最新情報を入手し、人脈づくりを行うことができた。この結果、次回のオーストラリアで開催される APISAT-2015 において ATM に関するオーガナイズドセッションの企画に当研究所研究員も参加し、準備を進めている。また、APISAT2014 の報告記事が日本航空宇宙学会誌に掲載された。



図 1.5.4 APISAT-2014 における当研究所研究員の講演

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

1.6 研究成果の普及及び活用促進

1.6 研究成果の普及及び成果の活用促進

1.6.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(5) 研究成果の普及及び活用促進

研究所は、投入した経費に見合う研究成果を挙げているかについて、国民に対する十分な説明責任を果たすことが必要である。このため、研究所の業務を広く国民に知らせる機会を増やして開発した技術に関する知識を深められるようにするとともに、研究開発成果の活用を円滑に進めるための活動を積極的に行うこと。具体的には、各研究開発課題について、年1回以上、学会、専門誌等において発表すること。また、研究所の活動及び研究開発成果について、研究発表会、講演会等の開催、学会や各種メディアを通じた発表や広報等を効果的に行うこと。

研究開発成果の発表方法としては、特に査読付論文への投稿を積極的に行い、中期目標期間中に80件程度の採択を目指すこと。

知的財産に関する取組については、保有する特許の活用を推進するための活動を実施するとともに、特許出願にあたっては、有用性、保有の必要性等について検討すること。

[中期計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(5) 研究開発成果の普及及び活用促進

研究所の活動・成果について、研究所一般公開、研究発表会、研究所報告や広報誌等の印刷物等様々な手段を活用し、効率的かつ効果的に広報を展開する。また、国際会議、学会、シンポジウム等に積極的に参加し、講演、発表等を通じて研究開発成果の普及、活用に努めるとともに、研究業務を通じて得られた技術情報や研究開発の実施過程に関する様々な情報などを積極的に発信する。さらに、研究所がこれまで技術開発してきた成果を社会に還元するため、講習の開催や技術マニュアルの作成等を通じて、行政当局や企業等への技術移転に積極的に取り組む。

具体的には、各研究開発課題について年1回以上、学会や専門誌等において発表する。また、研究所一般公開、研究発表会を年1回開催するとともに、講演会を中期目標期間中に3回程度開催する。研究所の理解と研究成果の広範な普及及びそれによる将来の技術交流等につなげるため、企業等で出前講座を開催する。また、中期目標期間中に80件程度の査読付論文の採択を目指す。

知的財産権による保護が必要な研究開発成果については、有用性、保有の必要性等について十分検討しつつ、必要な権利化を図る。また、登録された権利の活用を図るため、研究成果に関心を寄せる企業等へ積極的に技術紹介を行うとともに、広報誌、パンフレット、パテント展示等を活用して積極的に広報・普及を行う。

[年度計画]

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

(5) 研究開発成果の普及及び活用促進

研究所の活動・成果について、研究所一般公開、研究発表会、研究所報告や広報誌等の印刷物等様々な手段を活用し、効率的かつ効果的に広報を展開する。また、国際会議、学会、シンポジウム等に積極的に参加し、講演、発表等を通じて研究開発成果の普及、活用に努めるとともに、研究業務を通じて得られた技術情報や研究開発の実施過程に関する様々な情報などを積極的に発信する。さらに、研究所がこれまで技術開発してきた成果を社会に還元するため、講習の開催や技術マニュアルの作成等を通じて、行政当局や企業等への技術移転に

積極的に取り組む。

知的財産権による保護が必要な研究開発成果については、有用性、保有の必要性等について十分検討しつつ、必要な権利化を図る。また、登録された権利の活用を図るため、研究成果に関心を寄せる企業等へ積極的に技術紹介を行うとともに、広報誌、パンフレット、パテント展示等を活用して積極的に広報・普及を行う。

平成 26 年度は以下を実施する。

- ・各研究開発課題について年 1 回以上、学会や専門誌等において発表する。
- ・研究所一般公開、研究発表会及び講演会をそれぞれ 1 回開催する。
- ・企業及び航空関係者への公開講座として、出前講座を継続企画し開催する。
- ・16 件程度の査読付論文の採択を目指す。
- ・英語ページの強化など、ホームページで提供する情報の内容を工夫、充実させる。
- ・これまで研究開発してきた成果の技術移転が円滑に進むよう、行政等に対してフォローアップを行う。

その他、研究所の活動及び成果の普及・活用促進に必要な広報活動を行う。

[評価軸]

- a) 社会(事業者、行政等)に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか
- b) 社会ニーズに対応した知の活用を促し、革新的技術シーズを事業化へ繋ぐ成果の橋渡しや成果の実用化など、成果の社会実装に至る取組が十分であるか。
- c) 知的財産権の取得・管理・活用は適切になされているか。

1.6.2 年度計画における目標設定の考え方

当研究所の活動・成果に関しての広報・普及・成果の活用については、効率的かつ効果的な広報活動を推進すること、講演、発表等を通じて研究成果の普及に努めること、研究成果の活用を図ることを中期計画の目標として設定していることから、平成 26 年度の目標としては、様々な広報手段を活用し効率的かつ効果的な広報活動を推進すること、国際会議、学会、シンポジウム等の講演、発表等を通じて研究成果の普及に努めること、行政当局や企業等への技術移転及びフォローアップ等を通じて研究成果の活用を図ることとした。

知的財産権については、必要な権利化を図ること及び積極的に技術紹介活動を行うことを中期計画の目標として設定していることから、平成 26 年度の目標としては、保有する特許等の権利の活用を図るため、広報誌、パンフレット、ホームページ等により積極的に広報・普及を行うとともに、特許の普及に係るイベント等を活用し、研究成果に関心を寄せる企業等に積極的に技術紹介活動を行うこととした。

査読付論文については、中期計画で 80 件程度の採択を数値目標として設定していることから、平成 26 年度の目標としては 16 件程度の採択を目指すこととした。

1.6.3 当該年度における実績値

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 社会（事業者、行政等）に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか。
 - ・レーダー情報処理システムの飛行データ公開、世界の航空管制機関が参加する CANSO 主催の展示会（World ATM Congress）への出展、未来を担う科学技術系の人材

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1.6 研究開発成果の普及及び活用促進

を育てるスーパー・サイエンス・ハイスクールの学生の受け入れなど積極的に推進している。

- b) 社会ニーズに対応した知の活用を促し、革新的技術シーズを事業化へ繋ぐ成果の橋渡しや成果の実用化など、成果の社会実装に至る取組が十分であるか。
 - ・ 確立した電波障害に対する安全性評価手法の航空機内における電子機器の使用制限緩和への貢献、航空機の空港面走行経路の解析プログラムの羽田空港面の保守設計計画策定への流用、VHF データリンク通信容量予測装置の応用等、多くの成果が社会実装に至った。
- c) 知的財産権の取得・管理・活用は適切になされているか。
 - ・ 関連する企業等へ積極的にアピールすべく、ミリ波関連の研究成果をマイクロウェーブ展への出展を行うなど、当研究所の知財の普及に努めた。

(1) 研究成果の活用及び技術移転

当研究所では、これまでに開発してきた研究成果を社会に還元するため、また、小規模な研究組織において新たな研究課題に取り組むためのリソースを確保する観点から、主に、航空局の「技術管理センター」へ技術提供を行っている。

平成 26 年度は、「航空機内における電子機器の使用緩和」、「民間機の飛行データ提供」、「羽田空港飛行場面保守計画策定に必要な統計データ抽出」の作業に当研究所の研究成果が活用された。また、国土交通省航空局技術管理センターの職員へ「航空無線データ通信シミュレーション装置」の技術移転を行った。

・ 航空機内における電子機器の使用制限緩和への貢献

平成 26 年 9 月 1 日より、航空機内における携帯電子機器の使用が緩和された。これまで各国各社は、経験則に基づき異なる手法で航空機内での携帯電子機器の使用緩和をしてきたが、我が国は安全サイドに立って原則使用禁止されていた。しかし、航空機内での電子機器の使用については、乗客、航空会社等からの需要は高く、安全性を損なうことなく携帯電子機器を使用することが求められていた。

当研究所は、15 年にわたる電波障害事例の収集実績や国際標準化機関の調査結果を踏まえ、安全性の評価手法を確立し、航空機内における電子機器の使用制限に関する我が国の規制緩和に貢献し旅客機乗客の利便性を著しく向上することができた。また、今回開発した測定方法が安全性能評価手法として EUROCAE 等の国際標準化機関に根拠データを提供することで世界共通のルールの確立に貢献してきた。また、測定方法を確立しただけでなく、航空会社から依頼があった「航空機内における電子機器使用の安全性評価の調査」について、航空機 13 機種種の調査を受託し、当研究員が実際に安全性を検証した。検証にあたっては、昼間帯は航空機が運用しているため、夜間帯での検証もあったが研究員は積極的に検証作業を引き受け作業を実施した。

航空機内で使用できる電子機器の幅が広がった結果、安全性を損なうことなく乗客、航空会社の利便性向上に貢献した。



図 1.6.1 電子機器使用制限緩和と実機を用いた耐電波特性評価試験

・民間機の飛行データ提供への貢献

CARATS 推進の中で、国土交通省航空局交通管制部が所有する民間機の飛行データが平成 27 年 2 月 27 日から一般に提供された。当研究所はこれまでに飛行データ処理の実績があることから、国土交通省の依頼を受けレーダー情報処理システムの飛行データを公開用のトラックデータへ変換した。航空管制で実際に使用された重要な飛行データをそのまま公開することは、機密情報の観点から問題があるため、当研究所が、研究開発に必要なデータを抽出し便名等を匿名化するなど研究に活用する飛行データの公開に貢献している。飛行データは、季節の移り変わりにより特徴的な飛行がわかるように 2012 年 5 月、7 月、9 月、11 月、2013 年 1 月、2 月の 1 週間ずつ計 6 週間分をまとめたものであり、時刻、便名、緯度、経度、高度、型式を数値化したものである。

飛行データそのものは数字の羅列でしかない。しかし、当研究所が開発したソフトウェア「Plot Track」を合わせて提供することにより、管制画面のような視覚化が可能となり、研究開発のシミュレーションや大学教育に活用されることにより、航空交通分野における研究開発が促進され、今後の航空交通サービスの向上に繋がることが期待される。



図 1.6.2 「Plot Track」による飛行データの表示例

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1.6 研究開発成果の普及及び活用促進

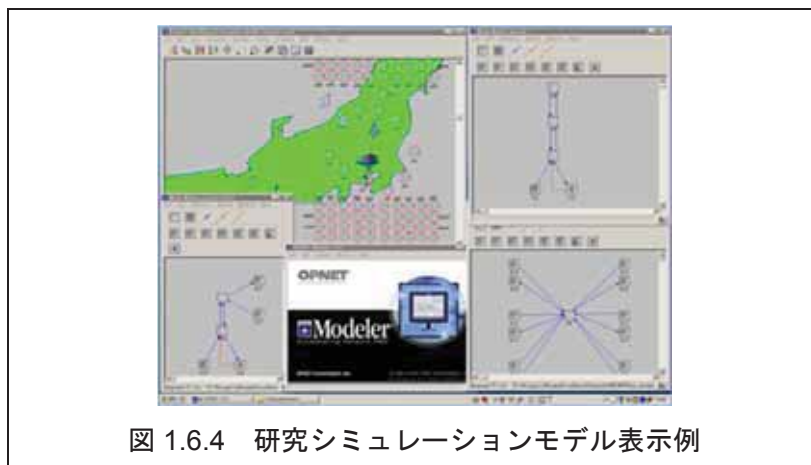
・羽田空港飛行場面保守計画策定に必要な統計データ抽出への貢献

国土交通省航空局より、羽田空港の飛行場面保守計画の策定にあたり、空港の誘導路を通過した航空機の通過機数や型式等を抽出できないかと依頼があった。当研究所は、以前より空港面を走行する航空機の走行経路を解析することを目的とした「空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究」を実施しており、その研究の一環でマルチラテレーション装置から航空機地上走行データを取得し、そのデータを解析するためのプログラムを開発した。このプログラムを活用することにより、これまで人が調査してカウントしていた作業が、短時間でより正確な情報が収集されるようになった。当研究所が開発したプログラムが、今後の羽田空港の飛行場面保守設計計画の策定に貢献した。



・航空無線データ通信シミュレーション装置の技術移転

航空無線データ通信は、航空機に搭載された VHF 通信対応の通信装置（ACARS/VDL）と、航空会社や国土交通省航空局のコンピュータをネットワークングしてデータの送受信を行う航空通信システムである。国土交通省航空局は、航空無線データ通信の輻輳状況を模擬し、新たな管制施策の導入可否の検証及び導入時の制限事項を抽出するための「通信輻輳シミュレーション装置」を調達する計画である。このシミュレーション装置は、平成 17 年度から 20 年度にかけて当研究所が「航空管制用デジタル通信ネットワークシステムの研究」で開発した VHF データリンクの通信容量を予測するためのシミュレーション装置を応用したものであり、航空局が調達できる準備が整えられたのは、当研究員が、国土交通省航空局技術管理センターの職員へこれまでの研究成果を生かした具体的な仕様やシステム設計等を講義し技術移転を行ってきた成果である。



(2) 広報・普及・成果の活用

① 研究課題の発表状況

研究発表では、各研究開発課題において年 1 回以上、学会及び専門誌等において発表した。

この中で、研究員が招待講演として発表したものは、表 1.12 の通り 7 件である。そのうち、東京大学で開催されたボーイング社及び東京大学航空イノベーション統括寄付講座主催の「航空と環境ワークショップ」では、当研究所の理事長が招待講演を行った他、ワークショップ内の「カーボンニュートラルな成長への道—関係者全体の利益を踏まえて」と題したパネルディスカッションにおいて、招待パネラーとして発表を行った。



図 1.6.5 航空と環境ワークショップ風景

表 1.12 平成 26 年度招待講演内訳

| | 表題名(英訳) | 大会名 | 発表場所 |
|---|---|---|--|
| 1 | 日本の将来航空交通システムの長期ビジョン(Long-Term Vision of Future Air Traffic Systems in Japan) | 航空宇宙工学に関するアジア-太平洋国際シンポジウム(APISAT)2014 | China Pullman Shanghai South (中国上海) |
| 2 | 航空航法における宇宙天気情報の利用について | 地球電磁気・地球惑星圏学会第 136 回総会・講演会 | キッセイ文化ホール (長野県松本市) |
| 3 | 航空航法に対する宇宙天気の影響と宇宙天気情報の有効活用(Space weather effects on air navigation and utilization of space weather information) | 第 3 回アジア・オセアニア宇宙天気連合会議 | ザ・ルイガンホテル福岡 |
| 4 | MSAS の状況(MSAS Status) | IS-GNSS International Symposium on GNSS 2014 (SBAS 招待講演セッション) | International Convention Center Jeju (韓国済州島) |
| 5 | 無人航空機の現状と将来への展望 | 第 27 回情報伝送と信号処理ワークショップ | 北海道知床グランドホテル北こぶし |
| 6 | 空の産業革命を拓く(パネルディスカッション) | 一般社団法人日本 UAS 産業振興協議会(JUIDA)設立シンポジウム | 東京大学山上会館 大会議室 |
| 7 | 航空管制システム変革のための我が国における研究開発(R&D Activities in Japan for Improved Air Traffic System) | 航空と環境ワークショップ | 東京大学本郷キャンパス 福武ホール |

この他にも、日本航空宇宙学会誌、航空管制、航空無線などの専門誌を通して研究開発に関する情報を積極的に発信している。

また、効率的・効果的な広報を進めるためホームページを活用して研究発表会や講演会など各種イベントに関する情報も積極的に発信し、広く一般の方向けにも当研究所の研究内容を紹介することに努めるとともに、電子航法研究所報告、要覧、年報、広報誌の発行並びに国際会議、学会シンポジウム等での講演、発表を通して研究成果の紹介・普及を目的とした所外発表を 370 件実施した。表 1.13 にその内訳を示す。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1.6 研究開発成果の普及及び活用促進

表 1.13 平成 26 年度所外発表内訳

| 所外発表件名 | 26 年度実績数 | 備 考 |
|-----------------------------|----------|--------------------------|
| 電子航法研究所報告 | 4 | |
| 要覧 | 1 | |
| 年報 | 1 | |
| 国際会議、国際学会等 (ICAO、国際会議等) | 121 | ICAO、米国航法学会 等 |
| 国内学会講演会、研究会等 | 104 | 電子情報通信学会総合大会、飛行機シンポジウム 等 |
| 学会論文誌 | 26 | 電子情報通信学会論文誌 等 |
| 学会誌 | 9 | 日本航空宇宙学会誌 等 |
| 協会誌 | 10 | 航空管制、航空無線 等 |
| 国土交通省報告 | 12 | |
| その他 (委員会資料: 財団法人など外部組織の委員会) | 31 | 航空振興財団 航法小委委員会 等 |
| 著書 | 3 | |
| その他 (上記のいずれにもあたらないもの) | 48 | |
| 合 計 | 370 | |

② 査読付論文及び国際学会発表

- ・ 研究活動及び学会発表等における学会からの表彰

当研究員の研究活動及び学会発表について平成 26 年度においては表 1.14 の通り 2 件の学会からの表彰を受けた。昨年に引き続き、国際学会 ICNS2014 (Integrated Communications Navigation and Surveillance) から論文賞を獲得するなど、研究員の能力及び指導力の向上が認められる。

表 1.14 研究活動及び学会発表等における学会からの表彰の一覧

| | 学会名 | 表彰名 | 表彰された内容 |
|---|---|--|---|
| 1 | Integrated Communications Navigation and Surveillance Conference (ICNS) | 3 rd place professional paper (論文賞 3 位) | 航空利用を想定した 2 パスモデルを用いるフェージングシミュレーターと WiMAX による VoIP 実験 |
| 2 | 電子情報通信学会 | 電子情報学会通信ソサイエティ 活動功労賞 | 通信ソサイエティにおける論文誌編集等に関する貢献 |

- ・ 査読付論文

査読付論文 (査読プロセスを経たもの) は年度目標である 16 件を大きく超える 59 件であった。59 件のうち、20 件が学術誌論文であり、質と量は確実に向上している。査読付論文一覧を資料 6 に示す。

③ 国際学会等における発表及び寄与

学術的な国際会議の場では、研究員が多数の研究発表や、運営委員、査読委員等の役割を担い学術界の発展に寄与している。当研究所は、国際航空科学会議（ICAS：International Council of Aeronautical Sciences）などに参加し、活動している。ICASは航空に関する科学技術の発展と国際交流の促進を目的として設立された世界で唯一の国際航空科学組織で、30か国約50組織が加盟している。米NIAやボーイング社、独DLR、蘭EADS等の研究所及び会社と並び航空科学を支援している。学会活動において、1.6項に記載する論文発表のみならず、国際航空科学会議のMcCarthy Award審査委員や、米国電気電子学会SWIM国際ワークショップの共同委員長など、国際会議等で重責を担う役職を定例的に当研究所の研究員が担うようになってきている。これらは、当研究所が国際的な活動を活発に進めてきた成果の現れと言える。主な国際会議等における役職は表1.15、表1.16のとおりである。

表 1.15 国際学会における役員及び委員等

| 学会名 | 会議名 | 役職 |
|--------------------------------|---|-------------------|
| 国際航空科学会議(ICAS) | External Relations Sub-Committee (MERSC) | 常任委員 |
| | プログラム委員会 | 委員 |
| | McCarthy Award 審査委員会 | 審査員 |
| 米国電気電子学会(IEEE) | MWP2014 準備委員会 | 委員 |
| | International Workshop on Service Assurance in System Wide Information Management | 共同委員長 プログラム委員長 |
| European Microwave Association | プログラム委員会 | 委員 |

表 1.16 国際学会における議長

| 学会名 | 会議名 | 役職 |
|---|---|-------|
| 日本・中国・韓国・オーストラリア航空宇宙学会連合体 | The 2014 Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology | 分科会座長 |
| The International Federation of Operational Research Societies | The Conference of the International Federation of Operational Research Society 2014 | 分科会座長 |
| マレーシア・日本電子情報通信学会 | International Conference on Space, Aeronautical and Navigational Electronics 2014 (ICSANE-2014) | 共同副議長 |
| 米国航法学会 ION | ION International Technical Meeting (ITM) 2015 | 分科会座長 |
| IEEE International Symposium on Autonomous Decentralized System | International Workshop on Service Assurance in System Wide Information Management | 分科会座長 |

④ 研究発表会

平成26年6月5日と6日の2日間、(独)海上技術安全研究所の講堂において平成26年度(第14回)研究発表会を開催した。来場者は官公庁、航空関係メーカーを始め、2日間で延べ395名と多くの方に聴講をいただいた。昨年度に引き続き、当研究所の公募型研究制度に基づき、研究の一部を分担している大学の研究者より公募研究の成果についても発表された。

同時に行った来場者アンケートでは「貴重な話が聞けて有意義。」、「今後



図 1.6.6 研究発表会風景

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1.6 研究開発成果の普及及び活用促進

とも質の高い研究をお願いしたい。」、「非常に有益な内容。これからも引き続き、発表会を継続して頂きたい。」といった評価のコメントを多くいただいた。

なお、研究発表会における講演資料は、研究発表会講演概要として刊行するほか、当日のプレゼンテーション資料をホームページに公開するなど、来場できなかった方々に対しても広く研究成果の公表を行っている。公開資料に関しては、研究関係者以外の方々からの問い合わせも多く、本発表会は当日の来場者数以上の研究成果普及効果があるものとなっている。研究発表会講演内容一覧を資料7に示す。

⑤ 講演会

平成 26 年 11 月 27 日、羽田空港第 1 旅客ターミナルビルにおいて講演会を実施した。本講演会は、当研究所が実施する研究について、特定のテーマを定めて発表する場と位置付けるものであり、今年度のテーマは「次世代運航を切り開く ENRI の技術」として、多くの来場者に対して、将来の運航に直結する 4 件の研究課題を紹介した。また招待講演として、気象レーダーに著名な大阪大学大学院工学研究科の牛尾知雄 准教授をお招きし「フェーズドアレイ気象レーダーと航空への利用」の講演をいただいた。



図 1.6.7 講演会風景

羽田空港における講演会の開催は今回で 3 回目となるが、来場者の約半数が当研究所の発表を聞くのが「初めて」と回答しており、普段はなかなか研究に触れる機会のない現場の航空関係者（管制官や航空会社のパイロット、運航担当者等）に対し、より積極的な研究成果の紹介・普及を図ることができる場となっている。また、質疑応答などにおいて、今後の研究活動に活かせるような現場のニーズを直接把握できるという点でも、大変貴重な機会となっている。

⑥ 出前講座

出前講座は、研究成果のエンドユーザーである行政機関、航空会社及び研究開発のパートナーとなる管制機器メーカー等に直接赴き、研究成果を紹介するとともにユーザーニーズを把握する貴重な機会と捉え企画・実施している。研究情報は、航空交通管理システムの将来動向にも関わるものであり、情報取得の貴重な機会として、エンドユーザーからも高い評価を頂いている。

平成 26 年度は、表 1.17 の 3 件の出前講座を開催した。特に成田空港事務所での出前講座は周辺の航空に関係する企業や団体等が多数参加し、東京で実施する研究発表会や講演会になかなか参加できない航空関係者に出前講座を実施することができ、好評であった。平成 26 年度は件数は少なかったものの、各参加人数が多いという特徴があった。

表 1.17 平成 26 年度出前講座一覧

| No. | 開催日 | 対象 | 概要 |
|-----|--------------|--------------------|---|
| 1 | H26.12.3 (水) | 航空保安大学校 (118 名) | 【航空保安大学校特別講義】 ・電子航法研究所の概要 ・リモートタワーに関連した研究について ・GBAS と安全性 |

| | | | |
|---|--------------|-----------------------|---|
| 2 | H27.1.16 (金) | 成田空港事務所 (約 80 名) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 電子航法研究所の概要 ・ マルチラテレーション装置開発研究の現状について ・ 空港面異物探知の技術と標準化動向 ・ レジリエンス・エンジニアリングの概要と実務におけるレジリエンスを考える |
| 3 | H27.3.5 (木) | 東京航空交通管制部 (約 80 名) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 電子航法研究所の概要 ・ カテゴリーⅢGBAS の概要と研究動向 ・ ATM パフォーマンスについて ・ 航空路監視用 WAM 技術の評価状況 ・ 「Full 4D」運用方式に関する研究 |

⑦ 研究所一般公開等

当研究所では広く一般社会から理解を得るため、研究所の科学技術への貢献やその活動・成果について、事業者・行政以外の国民に対し分かりやすく説明する機会を積極的に増やしている。平成 26 年度は以下の活動を実施した。

・ 研究施設一般公開

毎年の科学技術週間に合わせて、隣接する(独)海上技術安全研究所及び(独)交通安全環境研究所と合同で、研究施設の一般公開を 4 月 20 日(日)に開催した。平成 26 年度の来場者数は、過去最高 2 番目となる延べ 4,462 名を記録、来場者数の増加は、一般の方々の当研究所の日頃の研究活動に対する理解や知名度向上の顕れであり、今後も引き続き、広報活動の一環として継続していく予定である。

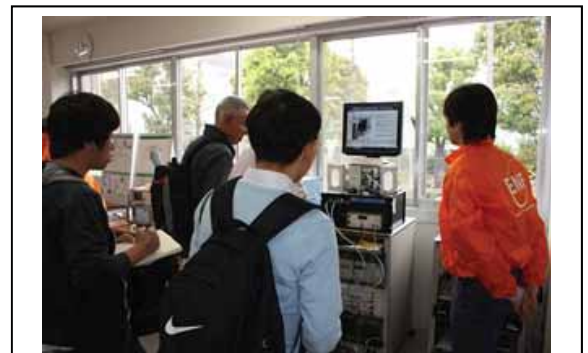


図 1.6.7 研究所一般公開風景

・ 「空の日」イベントへの参加

国土交通省の航空啓蒙活動として毎年実施される「空の日」記念事業について、平成 26 年度は岩沼分室のある「仙台空港祭」に出展した。10 月 12 日(日)に開催されたイベントでは、仙台空港事務所主催の空港内 1 周バスツアーとのタイアップ企画として、ツアー参加者 400 名に対する実験用航空機の機体展示説明を行った。実際の機体を見ながら研究所の活動を PR するという試みは、今まで電子航法研究所の存在を知らなかったという参加者からも、大変興味を持っていただくことができた。また、同空港にて実用化評価研究を行う「光ファイバー接続型受動監視システム(OCTPASS)」のデモンストラーションも実施。実航空機の軌跡データに加え、同ツアーのバスに送信機を載せた監視実験を併せて行い、画面上で移動するバスを見ていただくという画期的な企画を実施した。1 日中ブース前の人集りが絶えず大盛況であり、その様子はテレビニュースで放映されるなど、一般の方々への研究所の知名度向上だけでなく、研究開発技術の広報にも繋がった。



図 1.6.8 空の日イベント風景

1.6 研究開発成果の普及及び活用促進

・理科大好きフェスティバル 2014 への参加

岩沼分室では、岩沼市教育委員会から参加依頼を受け 10 月 18 日（土）約 300 名の地元小学生が来場した「理科大好きフェスティバル」へブース出展を行った。本イベントは「優れた科学者への子どもたちの夢・あこがれを育むとともに、理科や科学の楽しさ・おもしろさを伝える」というねらいのもと、岩沼市教育委員会が推進する「夢☆あこがれプロジェクト」である。



図 1.6.9 理科大好きフェスティバル風景

当日はゲルマニウムラジオ工作教室を開催、工作を通して電波の存在や仕組みを体感してもらいながら、その電波を航空管制に利用するため研究を行っていることを分かりやすく説明を行った。できあがった手作りラジオで、

屋外電波を熱心に受信する子どもたちの姿に、地域教育への貢献とともに、当研究所の価値

⑧ SSH 指定校等の受け入れ

SSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）とは、未来を担う科学技術系の人材を育てることをねらいとした、理数系教育の充実を図る取り組みである。当研究所では、その趣旨に賛同し、毎年継続して当該指定校の見学受け入れを積極的に行っている。



図 1.6.10 SSH 指定校受け入れ風景

平成 26 年度は、9 月 4 日に群馬県立高崎高等学校（SSH 指定校）の 2 年生 20 名の受け入れを行った。学生に対して、洋上管制シミュレーターの体験や電波無響室を使った電波強度の実験など、電波の存在やその電波が実際の航空管制にどのように利用されているのかの説明を行ったほか、「職業研究のご紹介」と題した将来の進路を意識した講義を行った。研修後には、校長先生を始めたくさんの生徒から御礼の手紙をいただくなど、当研究所の活動に対する評価をいただいた。

他にも日本大学理工学部航空宇宙工学科の 3 年生 113 名の見学受け入れなども積極的に実施しており、今後も研究所として、継続した科学技術教育活動への貢献を図っていく予定である。

⑨ 広報手段の充実

・研究所紹介マンガ

研究所紹介マンガ「知れば知るほどおもしろナットク！電子航法研究所ってこういうところ」を平成 25 年度に制作し、近隣の小中学校に配布をしたところ好評であったことは前年度の業務実績報告書に記載したところであるが、これに対し独法評価委員会交通関係研究所分科会の委員より全国に展開するのが望ましいとアドバイスがあった。

全国の小中学校に配布することは予算的に難しいため、航空に興味のある小中学生を対象に配布するためには全国の航空少年団に配布することとし、航空振興財団（航空少年団本部）のご協力により平成 26 年 11 月 14 日に全国 17 団の航空少年団向けに発送した。ある航空少年団からは航空管制についてとても分かりやすいので追加送付して欲しい旨の依頼があり、追加で送付するなど大変評判が良かった。

また、小中学生向け以外では専門誌 2 誌に対してマンガの紹介を行ったところ、数社から問い合わせがあり、必要に応じ送付している。

⑩ 海外展示会

当研究所は、世界に通じる中核的研究機関を目指すという理念の下、国内外の研究機関との連携強化及び ICAO、RTCA、EUROCAE 等への積極的参画を通じて、国際活動を活発化している。これらの更なる強化のため、今後は研究開発成果を海外に対しても直接発信していくことも重要なアプローチと考え、昨年度に引き続き世界各国の航空管制機関の集まりである CANSO (Civil Air Navigation Services Organization) が主催する World ATM Congress 2015 (会場：マドリード見本市展示場) に出展した。World ATM Congress 2015 は、総出展数 199 団体、平成 27 年 3 月 10 日から 12 日までの会期 3 日間で、述べ約 7,000 名の来場者を集めた盛大な展示会である。出展者・参加者の多くは、航空管制機関を始め、航空管制機器メーカー、航空管制に関する研究機関等である。当研究所は、管制処理プロセス可視化ツール及び将来のリモート空港飛行情報サービス (AFIS: Aerodrome Flight Information Service) の展示を行った。

管制処理プロセス可視化ツールでは、ツールを試用可能な状態で展示し、欧州、中東、東南アジアの訓練機関関係者や航空管制業務経験者等を中心とした見学者に対して、開発状況の説明や意見交換を行った。リモート AFIS は、管制業務のために開発された訳ではなく、アドバイザー業務に必要な仕様を確保するために開発され、今までのリモートタワーシステムに比べてローコストであるため、ノルウェー、スペイン、ブラジル、ロシアなどから興味を持たれ、展示会終了後には共同研究やテストの打診があったなど、当研究所の展示ブースには、非常に大きな興味を持って多くの見学者が訪れていた。このように、World ATM Congress は、本研究所の技術を世界に紹介する良い機会であり、非常に有効であるといえる。



図 1.6.11 World ATM Congress 出展風景

(3) 知的財産権

① 平成 26 年度出願特許と登録特許

当研究所では、知的財産の取り扱いに関する「職務発明等取扱規程」を定めており、特許権等の出願にあたっては、所内に設置している「発明審査会」において、出願の是非を審査する体制を確立し、また保有の必要性についても検討している。この「発明審査会」では、単に職務発明の認定だけでなく、特許の持分比率や費用の負担率、未実施特許等の費用負担の検討など、知的財産の維持管理についても幅広く審査している。

平成 26 年度は新規発明及び審査請求に伴う発明審査会を計 2 回開催し、職務発明の認定や権利の承継、出願の有無について審査を行った。これに加え、維持費用負担が生じる節目や

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1.6 研究開発成果の普及及び活用促進

事案発生のおきごとに、グループウェアを積極的に活用し迅速に検討を進めた。

平成 26 年度に登録された特許は、表 1.18 のとおりである。（登録件数：2 件）

表 1.18 新規登録一覧表（特許）

| No. | 登録番号 | 登録日 | 特許件名 | 請求項 | 保有形態 | 当研究所持分 |
|-----|------------|----------|----------------------------|-----|------|--------|
| 1 | US 8803728 | H26.8.12 | ミリ波レーダー組み込み型ヘッドランプ(アメリカ国内) | 16 | 共有 | 50% |
| 2 | 5598879 | H26.8.22 | 直線偏波の制御方法及びその装置(日本国内分割) | 3 | 単独 | 100% |

② 知的財産の活用

平成 26 年度は、研究発表会や出前講座などを利用した展示、広報活動を行った。

当研究所の研究開発分野に関連する専門的な企業等へ積極的にアピールすべく、ミリ波関連の研究成果をマイクロウェーブ展への出展を行うなど、当研究所の知財の普及に努めた。

更に、研究成果の製品化を目的とした共同研究・開発の枠組みを継続し、積極的な知財の普及に取り組んだ。

また、平成 26 年度に当研究所が保有する知的財産の内、有償活用件数については、著作権(プログラム)の許諾に関する実施が 3 件であった。（表 1.19 参照）

表 1.19 平成 26 年度に活用された当研究所が保有する知的財産

| No. | 件名（知的財産の種類） | 登録番号等 |
|-----|--|-------|
| 1 | 高精度測位補正ソフトウェアの保守(著作権) | — |
| 2 | 補正情報生成プログラム等(著作権) | — |
| 3 | ADS-C 環境下における洋上縦(距離)間隔衝突危険度推定ソフトウェア(著作権) | — |



図 1.6.11 マイクロウェーブ展出展風景

2. 業務運営の効率化に関する事項

2.1 組織運営

2.1.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

3. 業務運営の効率化に関する事項

(1) 組織運営

①機動性、柔軟性の確保

社会・行政ニーズに迅速かつ的確に対応し、時機を逸することなく有益な研究成果を得られるよう、組織運営の機動性、柔軟性を確保し、必要に応じて随時組織体制を見直すこと。また、研究員が研究開発の中核業務に専念することにより研究成果の水準を高められるよう、研究業務を支援する職員を適時的確に配置するなど、研究資源を最大限有効活用するよう努めること。

②内部統制の充実・強化等

理事長が戦略的にマネジメントを実施し、リーダーシップを発揮することにより、研究所がその任務を有効かつ効率的に果たすことができるよう、リスクマネジメントの活用及び情報セキュリティ対策を含めた内部統制のしくみを見直して、その充実・強化を図ること。

中期計画及び年度計画に定めた事項については、その実行に必要な個別業務を明確化し、その各々について実施計画と達成目標を具体的に定めるとともに、それらの進捗状況や課題を定期的に把握して、着実に業務を遂行すること。

[中期計画]

2. 業務運営の効率化に関する事項

(1) 組織運営

①機動性、柔軟性の確保

「社会・行政ニーズ」に迅速かつ的確に対応し、時機を逸することなく有益な研究成果を得られるよう、組織運営の機動性、柔軟性を確保し、必要に応じて随時組織体制を見直す。また、研究員が研究開発の中核業務に専念することで研究成果の水準を高められるよう、研究業務を支援する職員を適時的確に配置するなど、研究資源を最大限有効活用するよう努める。

②内部統制の充実・強化等

理事長が戦略的にマネジメントを実施し、リーダーシップを発揮することにより、研究所がその任務を有効かつ効率的に果たすことが可能となる。このため、リスクマネジメントの活用及び情報セキュリティ対策を含めた内部統制のしくみを随時見直し、その充実・強化を図る。また、中期計画及び年度計画に定めた事項については実施計画と達成目標を具体的に定め、進捗状況や課題を定期的に把握しつつ、着実に業務を遂行する。

[年度計画]

2. 業務運営の効率化に関する事項

(1) 組織運営

平成 24 年度に再編した航空交通管理領域、航法システム領域及び監視通信領域の 3 領域の組織構成により、有益な研究成果を得られるよう、必要に応じて機動性、柔軟性のある組織運営を行う。理事長が戦略的にマネジメントを実施しリーダーシップを発揮できるよう、内部統制のしくみを随時見直し、その充実・強化を図る。

平成 26 年度は、以下を実施する。

- ・ 行政が推進している「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」について、航空行政を技術的側面から支援する。
- ・ 組織運営に関する計画の実施状況と目標達成状況について、年度計画線表等を活用した定期的な自己点検・評価を継続する。
- ・ 幹部会等を通じて運営全般にわたる意思決定機構の充実を図るとともに、研究企画統括会議等を通じて研究者からのボトムアップ機能を活性化することにより、業務運営機能の強化を図る。
- ・ 内部監査については、引き続き評価検証を行うとともに、監査の結果明らかになった課題については改善に向けて取り組む。
- ・ 研究所の業務運営全般について、評議員会を活用した外部有識者による評価及びレビューを行う。

[評価軸]

- a) 研究開発の体制・実施方策が妥当であるか。
- b) リーダーシップが発揮されているか。
- c) コンプライアンス体制は整備されているか。
- d) プロジェクトの実施状況、新たな技術動向等にも機動的に対応し、実施体制等の柔軟な見直しが図られているか。

2.1.2 年度計画における目標設定の考え方

組織運営については、社会・行政ニーズに迅速かつ的確に対応し、有益な研究成果を得られるよう、機動性、柔軟性を確保すること、研究資源を最大限有効活用することを中期計画の目標として設定している。このため、平成 26 年度の目標としては、行政との連携を強化し、航空行政が推進している「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」について、行政を技術的側面から支援することとした。

内部統制については、内部統制のしくみを随時見直し、充実・強化を図ることを中期計画の目標として設定していることから、平成 26 年度の目標としては、内部監査が持続可能な制度として定着できているか評価検証を行うとともに、監査の結果明らかになった課題については改善に向けて取り組むこととした。

2.1.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 研究開発の体制・実施方策が妥当であるか。
 - ・ 理事長がリーダーシップのもと、必要に応じて組織体制の見直し等、適時的確な配置を行い、研究開発に取り組んでいる。
- b) リーダーシップが発揮されているか。
 - ・ 理事長がリーダーシップを発揮し、戦略的なマネジメントを行っている。
- c) コンプライアンス体制は整備されているか。
 - ・ 「コンプライアンスマニュアル」の配布、「内部統制研修」の実施、研究不正防止に係る規程の策定等体制を整備するとともに、研究統括会議で研究者に対し意識付けを実施した。

d) プロジェクトの実施状況、新たな技術動向等にも機動的に対応し、実施体制等の柔軟な見直しが図られているか。

- ・計画線表を用いた進捗管理、進捗報告会議の開催等により柔軟な見直しを実施している。

(1) 行政との連携強化

航空交通管理システムに関する研究開発は、

- ・極めて高い安全性及び信頼性が要求されること
- ・航空保安業務が国の事業であり、国以外の需要及び活用先が少ないこと
- ・特殊な試験設備が必要であること
- ・構想から製品化までの開発リードタイムが長く研究開発リスクが高いこと

などの理由から事業の採算性が見込まれないため、我が国の民間企業等ではあまり実施されていない。

また、航空交通管理システムに係る基準作りや国際標準化に対応した国益の確保など、公平性及び中立性も必要となる。

このように、我が国では航空交通管理システムに関する分野の研究を行う他の研究機関が未発達であることから、当研究所は航空交通管理手法の開発や航空機の通信・航法・監視を行う航空保安システムに係る研究開発等を行う唯一の機関として、行政（航空局）が実施する航空管制業務等の航空保安業務について技術的側面から支援し、航空交通の安全確保とその円滑化を図ることを目的とした技術研究開発を推進している。

平成 23 年度からの第三期中期目標期間においては、今後アジア太平洋地域を中心として航空輸送の増加が見込まれており、これに伴う航空交通量の増大、航空交通の安全性向上等の社会的要請に的確かつ迅速に応えるため、航空交通管理システムの高度化に関する研究開発を重点的かつ戦略的に実施することとしている。

行政（航空局）では、将来の航空交通システムを計画的に構築するため「将来の航空交通システムに関する推進協議会」（CARATS 推進協議会）及び具体的施策等を検討する WG を組織して、施策ロードマップ作成・指標の検討等が進められている。これに対して当研究所は、専門性を向上させ、得られた知見を新たな整備計画等へ反映するため、研究企画統括を上記推進協議会委員、研究領域長を企画調整会議委員及び研究員を関連 WG などの委員として派遣している。

平成 26 年度は、CARATS の ATM 検討 WG における「洋上管制間隔の短縮」において、当研究員が検証した「洋上航空路における従来の管制間隔よりも短い間隔で飛行高度の変更を可能とする方式」の便益推定結果を元に燃料消費率の改善及び CO2 排出量の削減が期待できる新たな施策が追加された。また、情報処理検討 WG で検討している SWIM の Mini Global Demonstration へ当研究員の研究成果を報告し、今度の意思決定に必要な情報を提供した。

CARATS 推進協議会では、航空交通分野における研究開発の促進のための諸施策の検討も行っており、航空交通分野における研究開発の裾の拡大・促進を図ることを目的として、交通管制部の所有するデータのうち研究開発に有用な情報を提供することを決定した。この方針に基づき当研究員は、CARATS 研究開発推進分科会のリーダーとして活躍するなど、研究開発に活用できる交通管制部データの提供及び大学での普及のための講義を開催し、研究開発を促進する環境整備に貢献した。

さらに、PBN 検討 WG の GNSS アドホック会議などで研究成果を報告し、航空会社や国土交通省の関係者と GBAS の研究開発状況、導入便益等を議論した。それにより、GNSS 及び関連施策（GBAS・SBAS・ABAS 等）に係るロードマップが見直されるとともに、特に GBAS について導入が検討され、2020 年に GLS 進入（CAT-I）の導入から段階的に開始するよう意思決定が実施された。今後、ロードマップの実施に当たり、研究成果の社会実装に至

る取り組みとして、フォローアップを行っていく。

当研究所では、WG に参加した所内研究員による「WG 活動報告会」を開催し、CARATS WG の討議内容と研究課題の整合性や WG 毎の課題に関する対応策などについて所内で討議し、情報共有を図りながら CARATS の実現に向けた支援体制の基盤作りに努めている。

(2) 組織運営の強化

組織運営機能の強化では、本中期目標期間においては時機を逸することなく有益な研究成果を得られるよう、理事長が内部統制を行うとともに戦略的にマネジメントしつつリーダーシップを発揮し、必要に応じて組織体制の随時見直しも含む機動性、柔軟性の確保、研究業務を支援する職員の適時的確な配置などを行い、研究員が研究開発の中核業務に専念することで研究成果の水準を高められる環境整備等の充実を図っている。

業務運営機能の強化では、年度計画を確実に実施するとともに計画の進捗状況を逐次確認することにより、年度途中においても研究の進展及び社会情勢の変化に柔軟に対応することができるよう、「計画線表」を用いた進捗管理を行っている。この「計画線表」においては、年度計画に記載されている実施項目毎に管理責任者を割り当て、管理責任者が年度当初に具体的な活動内容及び活動時期を記入し、四半期毎に開催する「進捗報告会議」において進捗状況の確認を行った。会議において発生した課題は、A/I（アクションアイテム）として明確化し、実施期限を定めて、クローズするまで企画会議等で定期的にフォローアップするなど計画線表の充実化及び組織運営の効率化に繋がっている。

当研究所の重要事項を審議する「幹部会」では、予算の使用計画や研究員の採用、業務方法書の策定など組織運営全般にわたる審議を行い、意思決定機構の充実を図った。平成 26 年度は、引き続き理事長のリーダーシップのもと、当研究所で策定した「理念」のもと、効率的な運営を図った。

また、研究者を中心とした「研究企画統括会議」では、研究不正防止など研究員にとっても身近で重要な課題に関して積極的な討議を行い、当研究所の組織運営及び人材育成に貢献している。これらの活動により、研究員の意見や検討結果を業務運営に反映するためのチャンネルが複数となり、風通しの良い職場環境が構築されるとともに、研究員からのボトムアップ機能が活性化するなど、当研究所の業務運営機能の強化が図られた。

なお、当研究所の業務運営全般については、外部有識者を利用した評議員会において評価及びレビューを行っている。更に、研究発表会や行政への報告会などの開催時には必ず出席者に対してアンケートを行うなど、外部からの意見を取り込む工夫を図りながら、常に業務の改善に努めている。

(3) 内部統制の充実・強化

当研究所では、前中期に策定した、役職員が遵守、心得るべき事項をまとめた「コンプライアンスマニュアル」を全職員に配布するなどして周知を徹底し、内部統制・コンプライアンス強化を継続的に実行している。

平成 26 年度は、コンプライアンス強化の実効を確保するため、役職員一人ひとりのコンプライアンスセルフチェックを行い、全職員に最新版の国家公務員倫理教本の配付により意識向上を図るとともに、中期計画に基づき法令等を遵守しつつ業務を効果的かつ効率的に進めるための「内部統制研修」を全職員を対象として外部講師を招いて行った。

内部監査については、内部監査規程に基づき実施するとともに、前年度に実施した内部監査の結果明らかになった課題について、対処方針を決定して改善に取り組むなど、内部監査の組織内での定着を図った。

監事監査については、監査の結果に基づき業務運営の更なる健全性を目指す上で必要な事項について、その都度、監事より提案事項が示されているが、平成 26 年 11 月及び 12 月の期中監査については、特段の提案事項は示されていない。

上記、内部統制への対応については、監事から平成 25 年度期末業務監査報告の提案事項において「平成 20 年度に内部統制制度が導入されてコンプライアンスマニュアルの作成や研修が計画的に実施されている。また、平成 21 年度に制定された内部監査規程に基づき平成 22 年度から継続的に内部監査が実施され、内部統制制度は確実に浸透しつつある。」との 制度の浸透に努めた。

平成 26 年度末には、独立行政法人通則法の改正を受けて業務方法書及び監事監査規程の改定を行った。また、研究活動に係る不正行為の防止及び対応に関する規程、情報セキュリティポリシー、公益通報者保護規程、内部統制の体制に関する規程、リスク管理規程等の関連規程の新たに制定した。

2.2 業務の効率化

2.2.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

3. 業務運営の効率化に関する事項

(2) 業務の効率化

① 効率化目標の設定等

管理部門の簡素化、効率的な運営体制の確保、アウトソーシングの活用等により業務運営コストを縮減することとし、一般管理費及び業務経費の効率化目標を次の通り設定する。なお、一般管理費については、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行った上で、適切な見直しを行うこと。

a) 一般管理費の縮減

一般管理費（人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。）については、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額（初年度の当該経費相当分に5を乗じた額）を6%程度縮減すること。

b) 業務経費の縮減

業務経費（人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。）については、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額（初年度の当該経費相当分に5を乗じた額）を2%程度縮減すること。

② 契約の点検・見直し

契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」（平成21年11月17日閣議決定）に基づく取組を着実に実施することにより、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図ること。調達については、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努めること。

③ 保有資産の見直し

保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡等の観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、研究所が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行うこと。

また、特許権については、特許権を保有する目的を明確にした上で、当該目的を踏まえて、登録・保有コストの削減を図ること。

[中期計画]

2. 業務運営の効率化に関する事項

(2) 業務の効率化

① 効率化目標の設定等

管理部門の簡素化、効率的な運営体制の確保、アウトソーシングの活用等により業務運営コストを縮減し、一般管理費及び業務経費の効率化目標を次の通り設定する。なお、一般管理費については、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行った上で、適切な見直しを行う。

a) 一般管理費の縮減

一般管理費（人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。）について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額（初年度の当

該経費相当分に5を乗じた額。)を6%程度縮減する。

b) 業務経費の縮減

業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を2%程度縮減する。

②契約の点検・見直し

契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成21年11月17日閣議決定)に基づく取り組みを着実に実施し、契約の適正化の推進及び業務運営の効率化を図る。また、研究開発に伴う調達に関しては、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努める。

③保有資産の見直し

保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡等の観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、研究所が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行う。また、特許権については保有する目的を明確にした上で、登録・保有コストの削減に努める。

[年度計画]

2. 業務運営の効率化に関する事項

(2) 業務の効率化

①効率的な業務運営が行えるよう、業務の効率化を進めるとともに、業務運営コストの縮減を図る。

平成26年度は、以下のとおり経費を抑制する。

- ・一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)については、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を6%程度縮減するため、省エネの徹底等により、経費の抑制に努める。
- ・業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)については、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額。)を2%程度縮減するため、調達方式の見直し等により、経費の抑制に努める。

②物品等の調達に関しては、一者応札是正に向けた取り組みを含め、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努める。

③保有資産については、保有の必要性について引き続き見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、支障のない限り、国への返納を行う。また、特許権については経費の支出に際し、保有する目的を精査する。

[評価軸]

- a) 適切な業務の効率化がなされているか。
- b) 契約の透明性が確保されているか。
- c) 知的財産権の取得・管理・活用は適切になされているか。

2.2.2 年度計画における目標設定の考え方

一般管理費については、当該経費総額を 6%程度抑制することを中期計画の数値目標として設定していることから、平成 26 年度の目標として、省エネの徹底等により、経費の抑制に努めることとした。

業務経費については、当該経費総額を 2%程度抑制することを中期計画の数値目標として設定していることから、平成 26 年度の目標として、調達方式の見直し等により、経費の抑制に努めることとした。

契約の点検・見直しについては、平成 26 年度の目標として、一者応札是正に向けた取り組みを更に進めるとともに、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努めることとした。

保有資産の見直しについては、その保有の必要性について不断に見直しを行うこと、特許権を保有する目的を明確にし、登録・保有コストの削減に努めることを中期計画の目標に設定していることから、保有資産の保有の必要性について引き続き見直しを行うとともに、特許権については経費の支出に際し、保有する目的を精査することとした。

管理・間接業務の外部委託については、中期計画と同様に専門的な知識を要しない補助的な作業等は引き続き外部委託を活用することとした。

2.2.3 当該年度における実績値

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 適切な業務の効率化がなされているか。
 - ・旅費請求事務における職員の負担の軽減、定期購読類の見直し等業務の効率化に努めている。
- b) 契約の透明性が確保されているか。
 - ・総合評価落札方式の継続実施、少額随意契約における簡易入札制度の導入による制度の充実により透明性を確保している。
- c) 知的財産権の取得・管理・活用は適切になされているか。
 - ・知的財産権の見直しを、維持費用の発生する節目等に行い、保有の意義、コストを勘案して権利を継続しない等適切に管理している。

(1) 業務の効率化

当研究所では、管理部門の業務フローを作成している。このフローは、業務が効率的に行われているかの見直しや人事異動による引き継ぎ等に活用されているが、平成 26 年度は業務フローの見直しを開始した。

管理・間接業務では、清掃を外部委託するとともに、ホームページの維持管理業務も派遣職員で対応するなど、コストを削減しながら業務の効率化を図っている。更に、研究業務に必要な調達に係る発注仕様の検討や積算書の作成などにおいても、総合評価や技術評価に係る知見を持つ外部人材に委託するなど、引き続き積極的に外部人材の活用を進めている。

また、職員のスケジュール管理、共用文書の保管・参照、その他情報の共有等を図るためのツールとしてグループウェアを導入しているほか、汎用のデータベースソフトを用いた「資産管理システム」や「予算管理システム」を活用して、事務管理業務の電子化及びペーパーレス化を推進している。

管理会計については、当研究所は国際標準作りや安全性向上などの行政課題が研究開発の中心であり、個別の費用対効果の観点だけでは研究評価は難しいことから、利益最大ではなく行政課題などへの対応を効率的に実施し、当研究所の価値を最大限高めることを目的として、前述した「予算管理システム」を利用している。本システムは、研究課題毎に予算の使

用計画を設定でき、購入契約及び出張計画の依頼から支払いまでを管理できるようになっており、また、年度途中において予算執行状況を適時確認したり、配分額の見直しを実施したりできるようになっている。このシステムを利用することで、会計担当及び研究員の作業負荷の軽減に繋がっている。

従前より取り組んでいる旅費請求の効率化については、業務効率化推進委員会において検討した結果、使用範囲が東京都下 100km 以内となっていたものを 100km 以内等と改めることで、旅費請求事務における職員の負担の軽減を図るべく外勤券の使用基準を改正した。

これらの取り組みは一般管理費や業務経費の抑制にも繋がっている。

前中期からエフォート（研究専従率）の活用により効率的な研究の実施を目指してきている。エフォートを各研究者が抱える研究課題の取り組み状況を表すものと捉え、年度末に実施する次年度の研究ヒアリング及び年度当初に行う領域長と研究者の研究面談の場において、個々の研究者のエフォートが適正となるよう管理者が研究者を指導することとした。具体的には、期首、中間及び期末において、研究課題を多く抱え奮闘する研究者に対してはエフォートの適正化、研究課題の少ない研究者に対しては研究課題の拡大を指導している。

当研究所の運営としては、このような研究管理手法が研究者のモチベーションを維持し、研究能力を向上させ、有益な研究成果の創出、当研究所全体の研究能力の向上に繋がるものとして取り組んでいる。

（2）一般管理費及び業務経費の抑制

① 一般管理費の抑制

中期計画では一般管理費のうち、所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除いた額について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額（初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額）に比して 6%程度抑制することとしている。

平成 26 年度は、従前より取り組んでいる居室の空調機の温度設定、廊下等の照明の消灯などの徹底や、クールビズ適用期間の前倒し、カラーコピー印刷の節約などに加え、一部の庁舎蛍光灯の LED 化、近隣研究機関との事務用品の共同購入を行った。また、定期購読している新聞図書類について見直しを行い、27 年度からの継続購読数を減らして経費を抑制することとした。

今後も引き続き計画的な庁舎蛍光灯の LED 化、クールビズ、ウォームビズの早期取り組みなどによる更なる節電と経費の抑制に努める予定である。

中期計画を達成するための毎事業年度ごとの数値目標はないが、中期計画の削減目標の主旨に沿えば、当該経費相当分を対前年度予算比で 3%程度抑制することが望ましいと考えられる。

平成 26 年度における抑制の対象である当該経費は、平成 25 年度の 33,356,000 円から 32,968,000 円（一般管理費 43 百万円のうち、抑制対象分）となり、対前年度予算比で 1.2%抑制した。これについては、消費税が 5%から 8%に上がったためによるものである。

② 業務経費の抑制

中期計画では業務経費のうち、所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除いた額について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額（初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額）に比して、2%程度抑制することとしている。

平成 26 年度は、簡易入札の規定を制定し金額の引き下げにより、落札価格の低価格化を図り、経費を抑制を図った。

中期計画を達成するための毎事業年度ごとの数値目標はないが、中期計画の削減目標の主旨に沿えば、当該経費相当分を対前年度予算比で 1%程度抑制することが望ましいと考えられる。

平成 26 年度における抑制の対象である当該経費は、平成 25 年度の 724,763,000 円から 740,429,000 円（業務経費 811 百万円のうち、抑制対象分）となり、対前年度予算比で 2.2%増となった。これについては、消費税が 5%から 8%に上がったためによるものであり、消費税を考慮しない場合は、1%の削減となった。

（3）平成 26 年度契約について

① 一者応札の是正等

当研究所が発注する案件は、航空管制システムに関する機器の製造・ソフトウェア製作等の極めて特殊な技術が必要であること、航空管制システムの研究開発に係る市場規模が小さいこと等から、潜在的に応札可能な企業が限られる。平成 26 年度一者応札率は 52.3%であった。

応札者増加に向けた具体的な取り組みとしては、従前からの①「原則休日を含めて 10 日以上」を「原則休日を除いて 10 日以上」に見直し、更に予定価格が 1,000 万円を超える調達にあっては「原則休日を除いて 15 日以上」として入札公告期間を十分確保、②業務の目的、内容を踏まえた履行期限の確保、③コンテンツ配信（RSS 配信）技術等を活用した情報提供の拡充、④件名・仕様書内容について具体的かつ詳細に明示、⑤業務内容を勘案した応募要件の更なる緩和に加え、平成 22 年度から行っている「メルマガによる入札情報の配信」などの改善方策を平成 26 年度においても徹底するとともに、新たに入札情報を他法人（海上技術安全研究所及び交通安全環境研究所）の HP に相互リンクを依頼し、実施した。なお、「1 者応札・1 者応募」に係る改善方策については、当研究所ホームページで公表している。

② 透明性が高く効果的な契約に向けた取り組み

平成 22 年度に導入した「総合評価落札方式」（競争に参加した事業者等のうち、価格と価格以外の要素との総合評価で最も優れた者を落札者とする）を活用することで、コストパフォーマンスに優れた一定の技術力を有する者の選定を行うことができ、これにより遂行能力に懸念のある者を排除出来ることとなった。平成 26 年度においても契約後の手戻り等事後的な事務負担を生じされることのないよう質の高い契約の実行を図った。平成 26 年度は、航空保険について当該方式による契約を行い、目的に合った契約を実行することができた。

平成 26 年度の契約においても引き続き、「随意契約見直し計画」（平成 19 年 12 月 21 日公表）に沿って、少額随意契約以外は原則一般競争入札契約に移行することとした基本方針を着実に実行した。また、平成 21 年度に「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」（平成 21 年 11 月 17 日閣議決定）に基づいて設置した、外部有識者で構成する「契約監視委員会」を、平成 26 年 9 月 16 日に開催した。この「契約監視委員会」においては、平成 25 年度の「競争性のない随意契約」を対象に点検、見直しを実施するとともに、一般競争入札契約についても真に競争性が確保されているかの点検、見直しを実施し、問題ないことを確認した。なお、「随意契約等見直し計画」、「点検・見直し結果」、「随意契約の適正化」については当研究所のホームページで公表している。

平成 26 年度の特命随意契約件数は 3 件（公共料金の長期継続契約）、一般競争入札を行ったものの落札者が存在しなかったことによる不落随意契約件数は 5 件、競争性、透明性を確保するため一般競争入札と同様に情報提供した上で公募手続きを行った随意契約件数は 1 件である。なお、特命随意契約とした 3 件の具体的内容は①上下水道料（長期継続契約）、②調布本所電気料（長期継続契約）、③電話料（長期継続契約）であり、公益法人等に対する随意契約はない。

上記 3 件を特命随意契約とした具体的な理由は以下の通りである。

いずれも公共料金の長期継続契約で、「上下水道料」に関しては、調布市における上下水道の供給は調布市しか行っていないため調布市との契約を継続している。「調布本所電気料」に関しては、当研究所と敷地を隣接している海上技術安全研究所、交通安全環境研究所と三研究所で一括契約を行っており、時価に比べて著しく有利な価格で契約できるため当該者と契約を継続している。「電話料」に関しては、競争による契約者の変更の度に番号が変わる

こと、導入コストがかかること等から引き続き検討中であり長期継続契約を継続している。

随意契約によることが出来る場合を定める基準は、平成13年4月の独法化以降、国と同じ基準となるよう「会計規程」で規定しており、随意契約の包括条項については「会計規程実施細則」にて具体的に制定している。更に、少額随意契約においても簡易入札制度の規程を制定し、更なる透明性・競争性のある契約を実施した。また、当研究所が契約した案件に関して、第三者に再委託を行っている契約はなく、契約の相手方やその再委託先に当研究所退職者の再就職もない。

表 2.1 平成 26 年度の契約状況

金額単位：千円

| | 特命随意契約 | | 不落・公募随契 | | 一般競争入札 | | | |
|-------|--------|--------|---------|--------|--------|-----------|-------|-------|
| | 件数 | 金額 | 件数 | 金額 | 件数 | 金額 | 一者応札率 | 落札率 |
| 22 年度 | 6 | 17,767 | 6 | 40,743 | 67(32) | 535,940 | 47.8% | 85.0% |
| 23 年度 | 5 | 17,144 | 3 | 13,900 | 64(34) | 1,271,888 | 53.1% | 92.4% |
| 24 年度 | 4 | 17,621 | 12 | 59,910 | 59(25) | 503,598 | 42.4% | 87.4% |
| 25 年度 | 3 | 15,506 | 9 | 59,131 | 51(27) | 601,575 | 52.9% | 76.3% |
| 26 年度 | 3 | 16,132 | 6 | 71,873 | 65(34) | 340,044 | 52.3% | 90.1% |

注 1) 一般競争入札契約 () 件数は一者応札件数

(4) 保有資産の見直しについて

保有資産については、航空交通の安全の確保とその円滑化を図るため、航空交通管理手法の開発や、航空機の通信・航法・監視を行う航空保安システムに係る研究開発等を行うために必要不可欠な実験設備や実験機材等を保有している。具体的には、調布市に研究開発用機関としての本部を設置するとともに、電子航法装置などの電波使用機器に対して測定を行う電波無響室などを保有している。また、航空機を誘導するための無線施設や航空機の位置を把握するためのレーダー等の整備・運用に際して実験用航空機を使用した検証が必要なことから、仙台空港に隣接する岩沼市に実験施設や実験用航空機の維持管理を行うための岩沼分室を設置している。その内、実験用航空機を保管する格納庫の土地についてのみ、国より国有財産の使用許可を受けて有償にて使用している。保有している資産に関しては、研究開発を行うために有効に使用しており、使用状況及び稼働状況については、毎年度固定資産の調査把握を行っている。当研究所が保有している宿舎はない。

特許権保有の見直しについては、維持費用の負担が生じる節目や事案発生のお機ごに検討を行うこととしている。平成 26 年度には、各保有特許の実施可能性等を検討して登録された特許権を 6 件放棄し、出願中の事案についても共同出願人と協議を行い、権利化断念を決定した事案が 2 件あるなど、保有の意義、コストを意識した運営を行っている。

また、出願等に係る費用に際しては、当研究所は産業技術力強化法施行令にて規定される国立研究開発法人であることから、特許料等の減免制度を適切に活用し、コスト削減に努めている。

平成 26 年度は、今後の研究での使用予定・ハードウェアの耐用年数を検討して不要と決定した動的経路計画シミュレーター等の固定資産に関して除却処理を行い、保有資産の適切な管理を実行した。

金融資産及び関連法人に対する貸付金については、債権等の保有はなく、該当する関連法人が存在しないため、報告すべき内容はない。なお、監事監査においても「保有資産の使用状況並びに稼働状況について調査を行った結果、全体的には当該研究所が保有する資産については、有効に活用され、機能を果たしていると認めます。」との報告を受けている。

3. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

3.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

4. 財務内容の改善に関する事項

(1) 中期計画予算の作成

中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画を適正に作成し、健全な財務体質の維持を図ること。運営費交付金を充当して行う業務については、本中期目標に定めた事項に配慮した予算を計画し、当該予算に基づいて運営を行うこと。

(2) 自己収入の拡大

民間企業等における技術ニーズを把握し、研究や試験評価に関する提案を積極的に行うことにより、受託研究の増加を図ること。受託研究に加え、共同研究及び競争的資金による研究開発の実施、知的財産権の活用推進、寄附金の受入等、運営費交付金以外の外部資金を積極的に獲得することにより、自己収入の拡大を図ること。具体的には、中期目標期間中に、受託研究、外部資金受入型共同研究及び競争的資金による研究開発を 100 件以上実施すること。

[中期計画]

3. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

(1) 中期目標期間における財務計画は次のとおりとする。

| 予算 (単位:百万円) | | 収支計画 (単位:百万円) | | 資金計画 (単位:百万円) | |
|-------------|-------|---------------|--------|----------------|-------|
| 区分 | 金額 | 区分 | 金額 | 区分 | 金額 |
| 収入 | | 費用の部 | 10,166 | 資金支出 | 9,335 |
| 運営費交付金 | 7,946 | 経常費用 | 10,166 | 業務活動による支出 | 8,774 |
| 施設整備費補助金 | 547 | 研究業務費 | 6,909 | 投資活動による支出 | 547 |
| 受託等収入 | 841 | 受託等業務費 | 713 | 財務活動による支出 | 14 |
| 計 | 9,335 | 一般管理費 | 1,152 | 次期中期目標の期間への繰越金 | 0 |
| | | 減価償却費 | 1,392 | | |
| | | 財務費用 | 0 | 資金収入 | 9,335 |
| | | 臨時損失 | 0 | 業務活動による収入 | 8,788 |
| 支出 | | 収益の部 | 10,166 | 運営費交付金による収入 | 7,946 |
| 業務経費 | 4,528 | 運営費交付金収益 | 7,946 | 受託収入 | 826 |
| うち研究経費 | 4,528 | 手数料収入 | 0 | その他の収入 | 15 |
| 施設整備費 | 547 | 受託等収入 | 841 | 投資活動による収入 | 547 |
| 受託等経費 | 713 | 資産見返負債戻入 | 1,378 | 施設整備費補助金による収入 | 547 |
| 一般管理費 | 218 | 臨時利益 | 0 | 財務活動による収入 | 0 |
| 人件費 | 3,329 | 純利益 | 0 | 繰越金 | 0 |
| 計 | 9,335 | 目的積立金取崩額 | 0 | | |
| | | 総利益 | 0 | | |

注) 当法人における退職手当については、その金額について、運営費交付金を財源とするものと想定している。

[人件費の見積り]

期間中総額 2,759 百万円を支出する。

但し、上記の額は、総人件費改革において削減対象とされた人件費から総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等に係る人件費を除いた額である。なお、上記の額と総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等に係る人件費を合わせた額は、2,838 百万円である。(国からの委託費、補助金、競争的資金及び民間資金の獲得状況等により増減があり得る。) また、上記の額は、役員報酬(非常勤役員を除く。)並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、休職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

(2) 自己収入の拡大

民間企業等における技術ニーズを把握し、研究や試験評価に関する提案を積極的に行い、

受託研究の増加に努める。また、受託研究や共同研究及び競争的資金による研究開発の実施、知的財産権の活用推進、寄附金の受入等、運営費交付金以外の外部資金を積極的に獲得することにより、自己収入の拡大に努める。そのため、受託研究や外部資金受入型の共同研究及び競争的資金による研究開発を中期目標期間中に 100 件以上実施する。

[年度計画]

3. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

(1) 平成 26 年度における財務計画は次のとおりとする。

| 予算 | | 収支計画 | | 資金計画 | |
|----------|----------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| 区分 | (単位:百万円) 金額 | 区分 | (単位:百万円) 金額 | 区分 | (単位:百万円) 金額 |
| 収入 | | 費用の部 | 1,886 | 資金支出 | 1,755 |
| 運営費交付金 | 1,530 | 経常費用 | 1,886 | 業務活動による支出 | 1,672 |
| 施設整備費補助金 | 74 | 研究業務費 | 1,312 | 投資活動による支出 | 74 |
| 受託等収入 | 151 | 受託等業務費 | 128 | 財務活動による支出 | 9 |
| 計 | 1,755 | 一般管理費 | 232 | 次期中期目標の期間への繰越金 | 0 |
| | | 減価償却費 | 214 | | |
| 支出 | | 財務費用 | 0 | 資金収入 | 1,755 |
| 業務経費 | 811 | 臨時損失 | 0 | 業務活動による収入 | 1,681 |
| うち研究経費 | 811 | 収益の部 | 1,886 | 運営費交付金による収入 | 1,530 |
| 施設整備費 | 74 | 運営費交付金収益 | 1,530 | 受託収入 | 148 |
| 受託等経費 | 128 | 手数料収入 | 0 | その他の収入 | 3 |
| 一般管理費 | 43 | 受託等収入 | 151 | 投資活動による収入 | 74 |
| 人件費 | 699 | 資産見返負債戻入 | 205 | 施設整備費補助金による収入 | 74 |
| 計 | 1,755 | 臨時利益 | 0 | 財務活動による収入 | 0 |
| | | 純利益 | 0 | 繰越金 | 0 |
| | | 目的積立金取崩額 | 0 | | |
| | | 総利益 | 0 | | |

注)当法人における退職手当については、その全額について、運営費交付金を財源とするものと想定している。

[人件費の見積り]

期間中総額 549 百万円を支出する。但し、上記の額は、総人件費改革において削減対象とされた人件費から総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等に係る人件費を除いた額である。なお、上記の額と総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等に係る人件費を合わせた額は、564 百万円である。(国からの委託費、補助金、競争的資金及び民間資金の獲得状況等により増減があり得る。)また、上記の額は、役員報酬(非常勤役員を除く。)並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、休職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

(2) 自己収入の拡大

受託収入、競争的資金、特許権収入等、運営費交付金以外の外部資金を獲得するための活動を積極的に推進する。

なお、平成 26 年度においては、研究所の自己収入が過去最大となった平成 19 年度のような特別な政府受託が見込まれないことから、出前講座などを通じて企業等への研究成果の紹介や普及活動を積極的に行うとともに、競争的資金へも積極的に応募する。

具体的には、受託研究や外部資金受入型の共同研究及び競争的資金による研究開発を 20 件以上実施する。

[評価軸]

- a) 民間企業からの資金獲得の努力、実際の獲得状況、提供されたサービスの質等が十分であるか。

3.2 年度計画における目標設定の考え方

財務計画については、中期計画で定めた財務計画に基づき平成 26 年度の予算、収支計画、資金計画を設定した。

自己収入については、受託研究や共同研究及び競争的資金による研究開発の実施、知的財産権の活用推進等、運営費交付金以外の外部資金を積極的に獲得するため、受託研究、外部資金受入型の共同研究及び競争的資金による研究開発を中期目標期間中に 100 件以上実施することを中期計画の目標として設定している。このため、平成 26 年度の目標としては、受託研究、外部資金受入型の共同研究及び競争的資金による研究開発を 20 件以上実施することとした。

3.3 当該年度における実績値

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 民間企業からの資金獲得の努力、実際の獲得状況、提供されたサービスの質等が十分であるか。
- ・研究成果の普及・広報活動を精力的に展開して受託研究及び競争的資金の獲得を行い、自己収入を十分得ている。

（1）平成 26 年度予算 決算額

平成 26 年度計画予算に対する決算額は、以下のとおり。

【平成 26 年度予算 決算額】

| 予算(単位:百万円) | | 収支計画(単位:百万円) | | 資金計画(単位:百万円) | |
|------------|---------|--------------|-------|----------------|-------|
| 収入 | | 費用の部 | 1,640 | 資金支出 | 1,590 |
| 運営費交付金 | 1,530 | 経常費用 | 1,639 | 業務活動による支出 | 1,311 |
| 施設整備費補助金 | 22 | 研究業務費 | 994 | 投資活動による支出 | 270 |
| 受託等収入 | 127 | 受託等業務費 | 106 | 財務活動による支出 | 9 |
| その他収入 | 3 | 一般管理費 | 209 | 次期中期目標の期間への繰越金 | 0 |
| | 計 1,682 | 減価償却費 | 329 | | |
| | | 財務費用 | 0 | 資金収入 | 1,671 |
| | | 臨時損失 | 1 | 業務活動による収入 | 1,649 |
| 支出 | | 収益の部 | 1,639 | 運営費交付金による収入 | 1,530 |
| 業務経費 | 819 | 運営費交付金収益 | 1,220 | 受託収入 | 104 |
| うち研究経費 | 819 | 手数料収入 | | その他の収入 | 15 |
| 施設整備費 | 22 | 受託等収入 | 130 | 投資活動による収入 | 22 |
| 受託等経費 | 106 | 資産見返負債戻入 | 288 | 施設整備費補助金による収入 | 22 |
| 一般管理費 | 43 | 臨時利益 | 1 | その他の収入 | 0 |
| 人件費 | 627 | | | 財務活動による収入 | 0 |
| | 計 1,617 | 総利益 | 1 | 繰越金 | 0 |

注)運営費交付金による固定資産の取得については、財源の区分に対応させて業務活動による支出としている。

【平成 26 年度予算 執行率】

予算執行率

| | 予算額 | 執行額 | 残額 | 執行率 |
|--------|---------------|---------------|------------|--------|
| 運営費交付金 | 1,530,174,000 | 1,489,627,473 | 40,546,527 | 97.35% |
| 業務経費 | 810,701,000 | 755,868,018 | 54,832,982 | 93.24% |
| 一般管理費 | 43,388,000 | 43,371,611 | 16,389 | 99.96% |

平成 26 年度の運営費交付金（1,530 百万円）は、当初中期計画予算額（1,626 百万円）から見直し分（96 百万円）を減額された額が交付されている。

予算執行率については、支出ベースで換算すると、業務経費 93.23%、一般管理費 99.96% となっており、運営費交付金の執行率は 97.35% となっている。

また、平成 26 年度末の「現金及び預金」残高に関しては、未払金、未収金等を含み 625 百万円となっている。

(2) 平成 27 年度計画

平成 27 年度計画は、以下のとおり。

【平成 27 年度計画】

| 予算 (単位:百万円) | | 収支計画 (単位:百万円) | | 資金計画 (単位:百万円) | |
|-------------|-------|---------------|-------|----------------|-------|
| 区分 | 金額 | 区分 | 金額 | 区分 | 金額 |
| 収入 | | 費用の部 | 1,849 | 資金支出 | 1,679 |
| 運営費交付金 | 1,467 | 経常費用 | 1,849 | 業務活動による支出 | 1,609 |
| 施設整備費補助金 | 61 | 研究業務費 | 1,256 | 投資活動による支出 | 61 |
| 受託等収入 | 151 | 受託等業務費 | 128 | 財務活動による支出 | 9 |
| 計 | 1,679 | 一般管理費 | 225 | 次期中期目標の期間への繰越金 | 0 |
| | | 減価償却費 | 240 | | |
| | | 財務費用 | 0 | 資金収入 | 1,679 |
| | | 臨時損失 | 0 | 業務活動による収入 | 1,618 |
| 支出 | | 収益の部 | 1,849 | 運営費交付金による収入 | 1,467 |
| 業務経費 | 802 | 運営費交付金収益 | 1,467 | 受託収入 | 148 |
| うち研究経費 | 802 | 手数料収入 | 0 | その他の収入 | 3 |
| 施設整備費 | 61 | 受託等収入 | 151 | 投資活動による収入 | 61 |
| 受託等経費 | 128 | 資産見返負債戻入 | 231 | 施設整備費補助金による収入 | 61 |
| 一般管理費 | 42 | 臨時利益 | 0 | 財務活動による収入 | 0 |
| 人件費 | 646 | 純利益 | 0 | 繰越金 | 0 |
| 計 | 1,679 | 目的積立金取崩額 | 0 | | |
| | | 総利益 | 0 | | |

注)当法人における退職手当については、その全額について、運営費交付金を財源とするものと想定している。

[人件費の見積り]

期間中総額 532 百万円を支出する。

但し、上記の額は、総人件費改革において削減対象とされた人件費から総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等に係る人件費を除いた額である。なお、上記の額と総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等に係る人件費を合わせた額は、548 百万円である。（国からの委託費、補助金、競争的資金及び民間資金の獲得状況等により増減があり得る。）また、上記の額は、役員報酬（非常勤役員を除く。）並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

(3) 自己収入の拡大

受託研究、外部資金受入型の共同研究及び競争的資金など運営費交付金以外の外部資金による研究開発については、研究職 44 名の小規模な組織ながら受託研究 25 件（うち 1 件は前年度からの継続）、競争的資金 13 件の合計 38 件を実施し、127 百万円の自己収入を獲得した。

① 受託研究の実施状況

当研究所では、研究成果の普及・広報活動を精力的に展開することにより、受託研究を積極的に受け入れることとしている。

これまで努めてきた民間企業等に対して出前講座や展示会などの各種イベントを通じ、受託に関するパネルの展示や実施可能な研究についての情報交換を行うなど積極的な広報活動に努めた結果、平成 26 年度は、25 件の受託（うち 1 件は前年度からの継続）を実施し、34 百万円の自己収入を獲得した。（表 3.1 参照）

表 3.1 平成 26 年度受託研究一覧

| No | 受託件名 | 受託内容 | 委託者区分 |
|-----|---|--|-------|
| [1] | Bell206B 搭載機器の経路損失試験 | ヘリコプターへの搭載を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |
| 2 | Mini Global Demonstration 接続に関する支援作業 | 発注元が構築する Mini Global Demonstration について、試験システムの構築場所と電源の提供及び米国の試験システムとの試験の円滑な実施に係る支援を行う。 | 民間 |
| 3 | ジャーナル・データ抽出処理支援作業その 2 | 発注元が成田国際空港株式会社から委託した調査に伴い、ターミナル完成のジャーナル・データから成田国際空港に関するデータについて、発注元が指定する形式によるデータ抽出処理作業を行う。 | 民間 |
| 4 | 洋上縦（距離）間隔衝突危険度推定手順策定に係る支援作業 | 発注元において経路間隔の洋上縦距離間隔衝突危険度推定のための名目管制間隔分布推定と衝突危険度数値計算が実施可能となるよう、危険度推定に必要なソフトウェアの使用方法に関する指導等を行う。 | 民間 |
| 5 | 衛星航法システムにおける補強システム（GBAS 関連等）の動向調査に関する技術支援 | 発注元で行っている衛星航法システムにおける補強システム（GBAS 関連等）の動向調査に係る GBAS 実用化検討や情報提供等技術的な支援を行う。 | 民間 |
| 6 | 衛星航法システムにおける補強システム（SBAS 関連等）の検証作業に関する技術支援 | 発注元で行っている衛星航法システムにおける補強システム（SBAS 関連等）の検証作業に係る SBAS 利用検討や情報提供等技術的な支援を行う。 | 民間 |
| 7 | 平成 26 年度 RNSS 信号に係る SSC 計算プログラム作成 | 発注元において国土交通省から求められた運輸多目的衛星の衛星航法プログラムに係る混信計算において、国際電気通信連合の勧告を忠実に順守した混信計算プログラムの作成を行う。 | 民間 |
| 8 | DHC8-100 搭載機器の経路損失試験 | 航空機内での使用を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |
| 9 | SAAB340 搭載機器の経路損失試験 | 航空機内での使用を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |
| 10 | E170 他 2 機種搭載機器の経路損失試験 | 航空機内での使用を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |

| | | | |
|----|---------------------------------------|---|----|
| 11 | A330 搭載機器の経路損失試験 | 航空機内での使用を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |
| 12 | V-LOW マルチメディア放送の ILS への干渉解析試験 | 発注元が計画している V-LOW マルチメディア放送電波が覆域内を飛行する民間航空機の計器着陸装置 (ILS) に与える影響を評価するため電波干渉解析試験を行う。 | 民間 |
| 13 | 合成開口レーダー空中線測定支援 | 発注元が開発している航空機搭載用空中線(Xバンド)のビームパターン、ゲインを確認する為、電波無響室を使用した空中線パターン測定及びそれに係る測定支援を行う。 | 民間 |
| 14 | B777 搭載機器の経路損失試験 | 航空機内での使用を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |
| 15 | B737-800 搭載機器の経路損失試験 | 航空機内での使用を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |
| 16 | 機体・飛行時の HIRF 電波環境調査 (その3) | 飛行試験を行う県営名古屋空港から空自 G 飛行区域に至るまでの航空路監視レーダー、岐阜基地、小松空港管制レーダー等の送信電力、空中線利得及び覆域を調査し、放射電界強度の計算及び飛行安全に対する技術支援を行う。 | 民間 |
| 17 | Bell412 搭載機器の経路損失試験 | ヘリコプターへの搭載を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |
| 18 | 福岡 FIR における GAGAN 信号取扱に係る調査に関する技術支援 | 発注元で行っている福岡 FIR における GAGAN 信号取扱に係る調査に係る GAGAN 電波の性能解析評価に係るデータ収集や有効性の検討評価を行う。 | 民間 |
| 19 | Xバンド干渉用アンテナのベースライン長測定作業 | 発注元が開発している航空機搭載用空中線(Xバンド)のベースライン長を測定する為、電波無響室を使用した受信信号測定等及びそれに係る測定支援を行う。 | 民間 |
| 20 | 受動型 SSR 装置による空域監視情報の利便化・高信頼化に係る調査 | 発注元にて導入している受動型 SSR 装置の空域監視情報の更なる有効活用の為、空域監視情報の高信頼化に要するノイズ等の除去、航跡の平滑化とオーバー・サンプリングの補間に係る技術について調査を行う。 | 民間 |
| 21 | V-LOW マルチメディア放送の ILS に対する干渉計測追加試験 | 発注元が計画している V-LOW マルチメディア放送電波において送信出力のより高い送信機にて覆域内を飛行する民間航空機の計器着陸装置 (ILS) に与える影響を評価するため電波干渉解析試験を行う。 | 民間 |
| 22 | 「SIP・自動走行システム」に係る測位方式 L1-SAIF に係る解析作業 | 発注元にて検討している衛星測位技術が、自動車の高精度な位置特定手法としてどこまで利用可能かの見極めを行うための基礎評価を行う。評価にあたっては、マルチ GNSS 及び準天頂衛星の補強方式、測位方式 L1-SAIF に係る測位方式の効果について解析を行う。 | 民間 |
| 23 | 首都圏空域の高速シミュレーションに係る調査支援 | 発注元において国土交通省から受注している首都圏空域の高速シミュレーションに係る調査支援において、航空機特性データ等の説明資料の作成、高速シミュレーション実施に関する技術支援を行う。 | 民間 |
| 24 | 岡山空港広域マルチラレーション整備基本設計に係る調査支援 | 発注元において国土交通省から受注している岡山空港に設置する航空機を対象とした広域マルチラレーション (以下、WAM) システムの空中線配置案、機能及び性能要件に関するアドバイスを行う。 | 民間 |
| 25 | 将来の洋上管制要件調査支援 | 発注元において国土交通省から受注している将来の洋上管制要件調査において、最適な洋上飛行経路の算出及びその際の航空機の飛行プロファイルと燃料消費量の算出を行う。 | 民間 |

| | | | |
|------|----------------------|--|----|
| (26) | Bell204B 搭載機器の経路損失試験 | ヘリコプターへの搭載を検討している電子機器について、電子機器から発せられる航空用周波数帯域の微弱なスプリアスが搭載無線装置に与える影響を評価するため経路損失を測定する。 | 民間 |
|------|----------------------|--|----|

【 】の受託は前年度からの継続。()の受託は次年度までの案件であるため、平成 26 年度実施件数には含めない。

② 競争的資金等による研究・開発の実施状況

平成 26 年度は、13 件の外部資金受入による競争的資金による研究を実施し、93 百万円の自己収入を獲得した。（表 3.2 参照）

表 3.2 資金受入競争的資金の実施状況

| No | 競争的資金名 | 課題名 | 参画機関 (◎:研究代表) | 備考 |
|----|--|---|---|----|
| 1 | 平成 24 年度電波資源拡大のための研究開発 | 90GHz 帯リニアセルによる高精度イメージング技術の研究開発 | ◎日立製作所 (分担)電子航法研究所 他 3 者 | 継続 |
| 2 | 平成 25 年度科学研究費補助金 基盤研究 (B) | ロケット・地上連携観測による中緯度電離圏波動の生成機構の解明 | ◎京都大学 (分担)電子航法研究所他 3 者 (連携) 北海道大学他 2 者 | 継続 |
| 3 | 平成 25 年度科学研究費補助金 若手研究 (B) | 混雑空港における管制運用を考慮した効率化策に関する研究 | ◎電子航法研究所 | 継続 |
| 4 | 平成 25 年度科学研究費補助金 若手研究 (B) | 航空監視システムにおける電波伝搬解析のための超高速広域計算アルゴリズムの開発 | ◎電子航法研究所 | 継続 |
| 5 | 平成 25 年度科学研究費補助金 基盤研究 (B) | 赤道大気レーダーと広域観測網による赤道スプレッド F 減少と電離層構造の関連の解明 | ◎京都大学 (分担)電子航法研究所 | 継続 |
| 6 | 平成 25 年度科学研究費補助金 基盤研究 (C) | 反射波遮蔽フェンスによるローカライザ積雪障害抑制に関する研究 | ◎青森大学 (分担)電子航法研究所 | 継続 |
| 7 | 平成 25 年度科学研究費補助金 研究活動スタート支援研究 | ICT 低減を実現する CPM-OFDM システムの実現性評価 | ◎電子航法研究所 | 継続 |
| 8 | 平成 25 年度科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究 | 電離圏リアルタイム 3 次元トモグラフィへの挑戦 | ◎京都大学 (分担)電子航法研究所 | 新規 |
| 9 | 交通運輸技術開発推進制度 | 航空機の到着管理システムに関する研究 | ◎電子航法研究所 (分担)九州大学他 4 者 | 新規 |
| 10 | 平成 26 年度電波資源拡大のための研究開発 | 無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発 | ◎情報通信研究機構 (分担)電子航法研究所他 3 者 | 新規 |
| 11 | 環境・医療分野への国際研究開発・実証プロジェクト/準天頂衛星情報利用システム | 準天頂衛星システムの機能を用いたアジア・オセアニア地域における精度評価及び高精度測位による利用実証 | ◎本田技研工業他 1 者 (共同実施)電子航法研究所 | 新規 |
| 12 | 平成 26 年度電波資源拡大のための研究開発 | ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発 | ◎日立製作所 (分担)電子航法研究所他 3 者 | 新規 |
| 13 | 新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発及び実証 | 高い密度で集中するユーザーに対応可能なアクセスネットワークの開発 | ◎大阪大学 (分担)電子航法研究所他 3 者 | 新規 |

なお、当研究所では次年度の採択に向けた応募を行っている。（表 3.3 参照）

表 3.3 競争的資金の応募状況

| No | 競争的資金名 | 課題名 | 参画機関 (◎:研究代表) | 備考 |
|----|-----------------------------|---|---------------------------|----|
| 1 | 平成 27 年度学術研究助成基金助成金基盤研究 (C) | 羽田空港への将来の航空交通を評価する航空管制シミュレーション環境の設計 | ◎電子航法研究所 (分担)大阪大 | 応募 |
| 2 | 平成 27 年度学術研究助成基金助成金基盤研究 (B) | チーム協調プロセス支援のためのチームレジリエンス指標開発とそのための基盤技術開発 | ◎東京大学 (分担)電子航法研究所 | 応募 |
| 3 | 平成 27 年度学術研究助成基金助成金基盤研究 (C) | 携帯端末の電波直接探知による海上衝突予防に関する基礎的研究 | ◎海上技術安全研究所 (分担)電子航法研究所 | 応募 |
| 4 | 平成 27 年度学術研究助成基金助成金若手研究 (B) | 樹脂系複合材料を用いた次世代航空機における電磁環境両立性解析技術の研究 | ◎電子航法研究所 | 応募 |
| 5 | 平成 27 年度学術研究助成基金助成金若手研究 (B) | 次世代航空通信向けマルチユーザ MIMO 信号処理技術の開発及び航空機縮尺モデルを用いた評価 | ◎電子航法研究所 | 応募 |
| 6 | 平成 27 年度学術研究助成基金助成金挑戦的萌芽研究 | 安価で小型で簡易な大気光イメージャによるプラズマバブルの広域イメージング | ◎電気通信大学 (分担)電子航法研究所 | 応募 |
| 7 | 平成 27 年度学術研究助成基金助成金基盤研究 (A) | 衛星=地上ビーコン観測と赤道大気レーダーによる低緯度電離圏の時空間変動の解明 | ◎京都大学 (分担)電子航法研究所 | 応募 |
| 8 | 平成 27 年度学術研究助成基金助成金基盤研究 (B) | 磁気赤道における電離圏イレギュラリティの VHF レーダー観測 | ◎名古屋大学 (分担)電子航法研究所 | 応募 |
| 9 | 平成 27 年度新学術領域研究 | 社会基盤としての次世代宇宙天気予報の確立 A01 班「社会基盤としての宇宙天気予報のための双方向システムの開発」 | ◎名古屋大学 (分担)電子航法研究所 | 応募 |
| 10 | 交通運輸技術開発推進制度 (H27 継続応募) | 航空機の到着管理システムに関する研究 | ◎電子航法研究所 (分担)九州大学他 4 者 | 応募 |
| 11 | 平成 27 年度科学研究費補助金研究活動スタート支援 | マルチ GNSS 測位の受信機ハードウェアバイアス推定による統合解析手法の開発 | ◎電子航法研究所 | 応募 |
| 12 | 平成 27 年度科学研究費補助金研究活動スタート支援 | 航空路向け広域マルチラレーションにおける性能低下要因の解明とモデル化 | ◎電子航法研究所 | 応募 |

4. 短期借入金、重要な財産及び剰余金

4.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

項目なし

[中期計画]

4. 短期借入金の限度額

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、300（百万円）とする。

5. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産の処分に関する計画

特になし。

6. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画

特になし。

7. 剰余金の使途

①研究費

②施設・設備の整備

③国際交流事業の実施（招聘、セミナー、国際会議等の開催）

[年度計画]

4. 短期借入金の限度額

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、300百万円とする。

5. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産の処分に関する計画

特になし。

6. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画

特になし。

7. 剰余金の使途

①研究費

②施設・設備の整備

③国際交流事業の実施（招聘、セミナー、国際会議等の開催）

4.2 年度計画における目標設定の考え方

短期借入金については、中期計画と同様に設定した。

重要な財産の譲渡や担保に供する計画はない。

剰余金の使途については、中期計画と同様の、①研究費、②施設設備の整備、③国際交流事業の実施に設定した。

4.3 当該年度における取組み及び中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

(1) 短期借入金

該当なし。

(2) 重要な財産の譲渡等

該当なし。

(3) 剰余金の使途

該当なし。

5. その他主務省令に定める業務運営に関する事項

5.1 中期目標、中期計画及び年度計画の内容

[中期目標]

5. その他業務運営に関する重要事項

(1) 施設及び設備に関する事項

研究開発の業務効率を低下させず、質の高い研究成果が得られるようにするため、研究施設及び設備の整備を計画的に進めること。また、研究施設及び設備を長期間使用できるようにするため、維持保全を適切に実施すること。

(2) 人事に関する事項

研究員の人事は、研究所が蓄積した技術と経験を若手研究員へ確実に継承し、高度な専門性を活かした研究開発を継続できるよう、人材活用等に関する方針に基づいて戦略的に実施すること。また、国内外を問わず、他の研究開発機関、行政、民間企業と連携、交流する機会の提供、種々の研修の実施等により、幅広い視野と見識を有する研究員の育成を推進すること。

給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、目標水準・目標期限を設定してその適正化に計画的に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表すること。

また、総人件費についても、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」（平成 18 年法律第 47 号）に基づく平成 18 年度から 5 年間で 5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を平成 23 年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直すこと。

(3) その他

国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応すること。

[中期計画]

8. その他主務省令に定める業務運営に関する事項

(1) 施設及び設備に関する事項

中期目標期間中に以下の施設を整備する。また、既存施設の維持・補修、機能向上に努める。

| 施設・設備の内訳 | 予定額 (百万円) | 財 源 |
|---|--------------|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発の実施に必要な業務管理施設、実験施設の整備 ・ その他管理施設の整備 | 547 | 一般会計 独立行政法人電子航法研究所 施設整備補助金 |

(2) 施設・設備利用の効率化

業務の確実な遂行のため、研究所の施設・設備については、性能維持・向上等適切な処置を講じるとともに、効率的な利用に努める。特に老朽化している実験用航空機については、今後の研究業務に支障が生じないように、維持管理も含め経済性・合理性を勘案し、更新を含めた適切な措置を講じる。

(3) 人事に関する事項

①方針

業務処理を工夫するとともに、業務内容及び業務量に応じて適正に人員を配置する。研究員の人事は、研究所が蓄積した技術と経験を若手研究員へ確実に継承し、高度な専門性を活かした研究開発を継続できるよう、「人材活用等に関する方針」に基づき戦略的に実施するとともに、人事交流や研修の実施等により、幅広い視野と見識を有する研究員の育成を推進する。

②人件費

給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、給与改定に当たっては、引き続き、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行い、その適正化に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表する。

特に事務・技術職員の給与水準については、平成 21 年度の対国家公務員指数が年齢勘案で 103.6 となっていることを踏まえ、平成 27 年度までにその指数を 100.0 以下に引き下げよう、給与水準を厳しく見直す。

総人件費※注)については、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」（平成 18 年法律第 47 号）に基づく平成 18 年度から 5 年間で 5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を平成 23 年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直す。

ただし、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分及び以下に該当する者（「総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者」という。）に係る人件費については削減対象から除くこととする。

- ・競争的資金又は受託研究若しくは共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期付職員
- ・国からの委託費及び補助金により雇用される任期付研究者
- ・運営費交付金により雇用される任期付研究者のうち、若手研究者（平成 17 年度末において 37 歳以下の研究者をいう。）

※注) 対象となる「人件費」の範囲は、常勤役員及び常勤職員に支給する報酬（給与）、賞与、その他の手当の合計額とし、退職手当、福利厚生費（法定福利費及び法定外福利費）、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は除く。

(4) 独立行政法人電子航法研究所法（平成 11 年法律第 210 号）第 13 条第 1 項に規定する積立金の使途

第 2 期中期目標期間中からの繰越積立金は、第 2 期中期目標期間以前に自己収入財源で取得し、第三期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。

(5) その他

国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応する。

[年度計画]

8. その他主務省令に定める業務運営に関する事項

(1) 施設及び設備に関する事項管理

平成 26 年度に以下の施設を整備する。

| 施設・設備の内訳 | 予定額 (百万円) | 財 源 |
|----------------|--------------|-----------------------------------|
| 電波無響室電波吸収体交換工事 | 74 | 一般会計 独立行政法人電子航法研究所 施設整備費補助金 |

(2) 施設・設備利用の効率化

業務の確実な遂行のため、研究所の施設・設備について、性能維持・向上等適切な措置を講じるとともに、航空機使用ワーキンググループ、電波無響室ワーキンググループ等を活用し、その効率的な利用に努める。特に東日本大震災から復旧した岩沼分室の更なる活用を図るため、航空関係者を含めた複合的な観点を取り込む工夫など、適切な措置を講じる。

(3) 人事に関する事項

①業務処理を工夫するとともに、業務内容及び業務量に応じて適正に人員を配置する。

「人材活用等に関する方針」を基本に、研究者の長期的な育成を目指す。また、行政ニーズ及び社会ニーズを的確に把握し、これらに対応した研究を企画できる人材を育成するため、研究部門以外に研究員を配置する。さらに、国際感覚を養うとともに、海外研究機関との連携を強化するため、国内外における研究機会の拡大に努める。

②給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、給与改定に当たっては、引き続き、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行い、その適正化に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表する。

③総人件費^{※注}については、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」（平成 18 年法律第 47 号）に基づく平成 18 年度から 5 年間で 5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取り組みを平成 25 年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取り組みを踏まえ、厳しく見直す。

ただし、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分及び以下に該当する者（「総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者」という。）に係る人件費については削減対象から除くこととする。

- ・競争的資金又は受託研究若しくは共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期付職員
- ・国からの委託費及び補助金により雇用される任期付研究者
- ・運営費交付金により雇用される任期付研究者のうち、若手研究者（平成 17 年度末において 37 歳以下の研究者をいう。）

※注）対象となる「人件費」の範囲は、常勤役員及び常勤職員に支給する報酬（給与）、賞与、その他の手当の合計額とし、退職手当、福利厚生費（法定福利費及び法定外福利費）、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は除く。

(4) 独立行政法人電子航法研究所法（平成 11 年法律第 210 号）第 13 条第 1 項に規定する積立金の使途

第 2 期中期目標期間中からの繰越積立金は、第 2 期中期目標期間以前に自己収入財源で取得し、第三期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。

(5) その他

国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応する。

[評価軸]

- a) 最先端の研究施設・設備の迅速な導入、研究支援者、技術者等の充実等、研究者の質の高い研究開発を行うための研究開発環境の整備・充実が図られているか。
- b) 人材の獲得、配置、育成の戦略が適切に実施されているか。
- c) 研究者、技術者、研究開発マネジメント人材の育成、支援、キャリアパスの選択肢拡大等の取組が十分か。
- d) 給与水準は、国家公務員の給与水準を十分考慮したものとなっているか。

5.2 年度計画における目標設定の考え方

施設及び設備に関する事項については、中期計画で設定した項目のうち、平成 26 年度は引き続き電波無響室電波吸収体交換工事を実施することとした。

人事に関する方針については、業務に応じた適正な人員配置を行い、幅広い視野と見識を有する研究員の育成を推進することを中期計画の目標としていることから、平成 26 年度の目標としては、「人材活用等に関する方針」を基本に、研究者の長期的な育成を目指すこととした。また、研究部門以外にも研究員を配置するとともに、国内外における研究機会の拡大に努めることとした。

給与水準については、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行い、適正化に取り組むとともに、事務・技術職員においては、平成 27 年度までに対国家公務員指数を 100.0 以下に引き下げることを中期計画の目標としている。このため、平成 26 年度の目標としては、引き続き給与水準の適正化に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表することとした。

人件費については、平成 18 年度から 5 年間で 5%以上を基本とする削減等の取り組みを引き続き着実に実施することを中期計画の目標としていることから、平成 26 年度の目標としては、政府における総人件費削減の取り組みを踏まえて、厳しく見直すこととした。

また、国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針（平成 24 年 1 月 20 日閣議決定）」に基づき、適切に対応することとした。

5.3 当該年度における実績値

各評価軸への対応を以下に示す。

- a) 最先端の研究施設・設備の迅速な導入、研究支援者、技術者等の充実等、研究者の質の高い研究開発を行うための研究開発環境の整備・充実が図られているか。
 - ・電波無響室を維持するため、電波吸収体交換工事を行うとともに、契約職員を採用して施設利用の支援にあたる等研究開発環境の整備・充実を図った。
 - ・実験用航空機において、最先端の機器を搭載し、研究開発環境の整備・充実が図られている。
- b) 人材の獲得、配置、育成の戦略が適切に実施されているか。
 - ・任期付研究員を採用し、正職員として育成する等、適切な戦略を実施している。
- c) 研究者、技術者、研究開発マネジメント人材の育成、支援、キャリアパスの選択肢拡大等の取組が十分か。

- ・「人材活用等に関する方針」、「キャリアガイドライン」、「研修指針」等制定し、取組を十分行った。

d) 給与水準は、国家公務員の給与水準を十分考慮したものとなっているか。

- ・給与水準そのものは国と同一の基準により定められており、適正に設定されている。

(1) 施設整備

平成 26 年度の施設整備では、引き続き電波無響室吸収体交換工事を実施した。

(2) 施設・設備利用の効率化

施設・設備利用の効率化については、電波無響室ワーキンググループにより電波無響室の効率的な利用を実施している。また、実験用航空機については、航空機使用ワーキンググループにより、各々の実験機関等の日程を調整し効率的な運用を実施している。岩沼分室については航空局や航空関係者と連携して、実験用航空機に最先端の実験設備を取り付けるなどの措置を講じ、実験拠点として適切に活用している。

(3) 人事に関する事項について

① 人材の活用及び育成等

我が国では航空交通管理システムの分野を研究している他の研究機関が、未発達であることから、当研究所独自に策定した「人材活用等に関する方針」に基づき、当面の間は内部での人材育成を行うこととした。「キャリアガイドライン」及び「格付け審査基準」に基づき育成を行っている。

人事に関する計画では、業務内容及び業務量に応じて適正に人員を配置し、業務の円滑かつ効率化を図っている。平成 26 年度は、定期的に研究員を採用するための活動を行い、1 名の任期付き研究員の採用を行った。さらに、平成 27 年度の採用活動のため電子情報通信学会での活動、航空宇宙学会の採用公募の会告などを行った。

研究企画統括付研究員を、国際ワークショップ準備委員会、研究長期ビジョン検討委員会及び公募型研究の事務局、海外展示会に関連した準備や会議等の企画運営など、研究企画業務に積極的に参加させた。その結果、これらの業務や研究の外部への説明の重要性等について、研究企画統括付研究員の理解が深まる成果があった。

研修については「研修指針」に基づき、新人職員から幹部職員まで幅広い層を対象にした各種研修を確実に実施した。具体的には、「新規採用者研修」及び「障害者雇用に係わる研修」を行った。また、法令等を遵守しつつ業務を効果的かつ効率的に実施するため必要な仕組みについて理解することを目的とした「内部統制研修」など、役職及び職責に応じた研修カリキュラムを企画して開催した。

航空交通管理領域では、研究領域独自で人材育成を積極的に行うべく、平成 25 年度に引き続き、平成 26 年度も英語によるプレゼンテーション・討議を継続的に実施した。その結果、昨年度に増して、研究員が英語による発表や討議に対して意欲的になり、国際的な会議・学会等での発表に対して自信を持って臨めるようになった。併せて所属する研究グループ以外の研究について理解を深めることができる機会にもなり、研究員の能力向上や視野拡大に大きく寄与している。こうした自発的な活動は、他の領域にも良い刺激を与え、広がりを見せている。

更に、航法システム領域では GNSS 研究会を定期的に開催し各研究員相互の研究内容に理解を深めている。監視通信領域では、研究員企画によるソフトウェアに関する研修も行い、研究員のスキルのアップに努めている

また、研究実施上の困難に直面している研究グループに対して、研究企画統括が適切なアドバイスを行い、面談を繰り返すとともに、問題点の把握に努めた。問題点解消のための方策について関係者及び本人と討議を進め、研究の円滑な遂行をもたらした。

② 給与水準の適正化等

当研究所は国家公務員と同一の給与体系を導入しており、一般職の職員の給与に関する法律（平成 26 年法律第 105 号）に基づく国家公務員の給与の見直しに準じて平成 26 年度から俸給・諸手当の改定を実施した。また、理事長の報酬は府省事務次官の給与の範囲内としており、役員報酬及び給与水準はホームページにおいて公表している。

給与水準の適正化については、対国家公務員指数（「ラスパイレス指数」・以下「指数」という。）が研究職種で 105.6、事務・技術職種で 103.0 となっている。監事監査において、「ラスパイレス指数は構成人員により決定されるため、年齢層が高い当研究所では、高めに評価されています。給与水準そのものは国と同一の基準により定められており、適正に設定されていると認めます。」との報告を受けている。

なお、国に比べて指数が高くなっている具体的な理由は、以下の通りである。

研究職種については、当研究所は、研究開発業務に係る高度な専門的知識・能力を持つ者に対して、国に準拠した当研究所の給与規程に基づき管理職手当を支給している。当研究所は、職務の専門性から高い学歴の研究者が多く、国の研究職の大学院修了者が 75.3%に対し、当研究所研究職員は 85.1%となっており、それに応じて給与が高くなっていることも指数を上げる要因となっている。

事務・技術職種については、調査対象となる人員が少なく（平成 26 年度の調査では 10 名）指数算出のための母数が小さいため、人事異動に伴う属人的な事情等により、指数が大きく左右されてしまう傾向がある。特に地域手当については異動保障（地域手当が高率の地域から低率の地域に異動した際の激変緩和措置）を受けている職員の割合が高く（10 名中 4 名）指数を押し上げる要因となっているためである。

③ 人件費の削減等

人件費については、国家公務員の給与構造改革に準拠した改定を実施し、削減目標を達成した。

平成 26 年度における人件費の実績額は 629,531,100 円であるが、退職手当、福利厚生費（法定福利費及び法定外福利費）及び運営費交付金により雇用される若手任期付研究員のうち若手研究者を範囲から除いた額は 495,657,736 円であった。人件費削減基準額（運営費交付金により雇用される任期付研究員のうち若手研究者を範囲から除く）（平成 17 年度予算）は 613,270,000 円であったことから、平成 17 年度に対する人件費（退職手当等を除く）の抑制率（実績）は、19.2% $\{(1 - 495,657,736 / 613,270,000) \times 100\}$ であった。平成 25 年度の退職手当、福利厚生費（法定福利費及び法定外福利費）及び運営費交付金により雇用される若手任期付研究員のうち若手研究者を範囲から除いた予算額 502,869,000 円に対する抑制率は、1.4%となり、平成 26 年度の目安であった「平成 25 年度予算比で 1.1%の削減」を達成した。

福利厚生費についてはレクリエーション経費を執行しておらず、レクリエーション経費以外の福利厚生費についても国で実施しているものと同じであり、社会情勢を踏まえて適切に実施している。

(4) 独立行政法人電子航法研究所法（平成 11 年法律第 210 号）第 13 条第 1 項に規定する積立金の使途

該当なし。

(5) その他

当研究所の今後の業務運営については、平成 25 年 12 月に閣議決定された「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」において、当研究所は海上技術安全研究所、港湾空港技術研究所と統合することとされていることを踏まえて、適切に対応することとしている。

以上

■自己評価■

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------|--|
| I-1 | 飛行中の運航高度化に関する研究開発(航空路の容量増大)の実施 | | |
| 関連する政策・施策 | | 当該事業実施に係る根拠(個別法条文など) | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|------|------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ① 主な参考指標情報 | | | | | | | ② 主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報) | | | | | |
| | 基準値等 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
| ATM パフォーマンス | 推定精度 5%以内 | | | | 5%以内 | | 予算額(千円) | 2,301,899 | 1,554,065 | 1,567,505 | 1,682,974 | 1,679,000 |
| 洋上経路の最適化 | — | | | | — | | 決算額(千円) | 1,424,238 | 1,527,305 | 2,123,831 | 1,617,810 | 1,679,000 |
| FULL4D の運用方式 | — | | | | — | | 経常費用(千円) | 1,454,596 | 1,376,861 | 1,445,642 | 1,639,075 | 1,849,000 |
| 航空路監視技術高度化 | — | | | | — | | 経常利益(千円) | 1,452,600 | 1,377,063 | 1,457,962 | 1,640,056 | 1,849,000 |
| | | | | | | | 行政サービス実施コスト(千円) | 1,547,949 | 1,449,010 | 1,438,292 | 1,668,746 | — |
| | | | | | | | 従事人員数 | 57 | 63 | 63 | 63 | 66 |

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

| 3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価 | | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|--|
| 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価軸(評価の視点)、指標等 | 法人の業務実績等・自己評価 | | |
| | | | | 主な業務実績等 | 自己評価 | |
| <p>・全ての航空機の出発から到着までを一体的に管理し、時間管理を導入した4次元軌道に沿った航空交通管理を全飛行フェーズで行う運用(軌道ベース運用)へ移行することにより、運航者の希望を満たす飛行の実現、混雑空港及び混雑空域における航空交通容量の拡大、CO2 排出量の削減等に対応することが可能となる。そのため、軌道ベース運用の実現に必要な軌道</p> | <p>本研究開発分野では、混雑する空域での航空交通容量拡大と運航の効率性向上及び消費燃料削減による環境保全への貢献などを目指して、「トラジェクトリ予測手法の開発」、「ATM のパフォーマンス」、「飛行経路の効率向上」等の研究課題に取り組む。これにより、軌道ベース運用の実現に必要な軌道の予測手法や管理技術の開発、航空交通流予測手法や気象情報を活</p> | <p>ア. ATM パフォーマンス評価手法の研究(平成 23 年度～26 年度) 平成 26 年度は、前年度に引き続き燃料消費削減量推定の精度向上を行い、誤差 5%以内の推定精度の実現を目指す。また、新たな管制方式の導入が容量や効率に与える影響について、高速シミュレーションによる推定手法を確立する。 イ. 到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究(平成 24 年度～27 年度)</p> | <p>a)成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。 b)成果・取組が社会的価値(安全・安心で心豊かな社会等)の創出に貢献するものであるか。 c)成果・取組の科学的意義(独創性、革新性、先導性、発展性等)が十分に大きなものであるか。 d)成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものか。 e)成果・取組が国際競争力の向上につながるものであるか。</p> | <p>ア. ATM パフォーマンス評価手法の研究(平成 23 年度～26 年度)は、航空局の長期施策である航空交通容量増大に繋がる研究である。航空局の管制情報処理システムの記録データ(ほぼ全ての飛行が記録される)を利用した、航空機の飛行状態によって生じる燃料消費量の抽出に、従来手法と比べて航空機型式毎、飛行フェーズ毎に算出し高精度化するという独創的な手法で、経済的で効率的な推定手法を確立するとともに、推定精度も従来の約 15%の誤差から目標である 5%以内となる欧米と比較し遜色ないレベルの手法を実現した。これにより、ATM が指示する飛行状態と燃料消費量の関係をより正確に把握し、ICAO が求めている CO₂ 削減の 3 本柱の一つである ATM による CO₂ 削減の施策の</p> | <p><自己評価> A <評定の根拠> ア. ATM パフォーマンス評価手法の研究(平成 23 年度～26 年度)において、各飛行フェーズの燃料消費精度が大幅に向上し、どの飛行フェーズで運航を効率化すべきか明白となった。 また、施策の効果を「何ポンドの燃料削減」など定量的な見積もりが可能となった。 将来の着陸進入方式として世界的に注目されているポイント・マージ運航の得失(安全性、運航効率、定時制など)が見える化</p> | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|
| <p>の予測手法、管理技術の開発等に取り組む。</p> <p>・軌道ベース運用を実現するためには、出発から到着までの航空交通流や管制処理容量に関する予測能力を高める必要がある。また、航空交通は気象の影響を強く受けることから、予測能力の向上には気象情報の高度な活用が必要である。このため、航空交通流予測手法や気象情報を活用した軌道予測手法の高度化等に取り組む。</p> | <p>用した軌道予測手法の高度化、航空交通管理のパフォーマンス評価手法の開発等に貢献する。</p> <p>具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。「トラジェクトリ予測手法の開発」の研究課題では、航空機が出発してから到着するまでに通過するポイントの時刻と位置を算出する4次元軌道予測モデルを開発する。これにより、出発から到着までの飛行時間の誤差が3%以下となる軌道予測を実現する。</p> <p>「ATM のパフォーマンス」の研究課題では、航空交通流のシミュレーションモデルを開発し、新たな管制運用方式の導入等による燃料消費量削減等の効果の、定量的な事前検証を実現する。</p> <p>「飛行経路の効率向上」の研究課題では、洋上空域から滑走路まで、最も燃料効率の良い飛行経路を計算し、管制運用の模擬が可能なシミュレーターを開発する。これにより、管制運用における安全性を確保しつつ、運航効率を向上させることが可能な(例えば羽田への国際線の到着便で 1000ポンド程度の燃料削減及</p> | <p>平成 26 年度は、洋上空域において多くの航空機が DARP(気象予報の変化に応じてより最適な飛行経路に変更する方式)を実施するときの周辺他機への影響を含めた便益を管制シミュレーションにより明らかにする。また、洋上空域から東京国際空港への CDO(継続降下運航)経路を仮定してシミュレーションを実施し、CDO 実施機他機との管制間隔設定のための要件を抽出する。</p> <p>ウ。「Full 4D」の運用方式に関する研究(平成 25 年度～28 年度)</p> <p>平成 26 年度は、出発前の運用ルールを開発し、ファストタイムシミュレーションを行うことにより Full 4D TBO の課題を抽出・分析する。また、異常接近がないようにするための軌道最適化アルゴリズムを開発する。これにより、TBO の戦略的な交通流シミュレーションが可能となる。</p> <p>エ. 航空路監視技術高度化の研究(平成 25 年度～28 年度)</p> <p>平成 26 年度は、製作した高利得セクタ型アンテナを設置して基礎試験を行うとともに WAM/ADS-B 実験装置に送信機能を付加する。これにより、製作したアンテナの基本特性</p> | <p>に示す。</p> <p>a) ・「ア.」、「イ.」の国の方針との整合性</p> <p>b) ・「ア.」の成果</p> <p>c) ・「ア」の独創性 ・「イ」の先導性</p> <p>d) ・「ア」の国際的意義</p> <p>e) ・「イ.」、「エ.」の国際競争力</p> | <p>提案が可能となった。</p> <p>新しい運用方式(ATM パフォーマンスの向上施策)導入の意思決定時には、その影響の推定が不可欠であるが、高速シミュレーションは推定に有効な手法であり、モデルの実運用に対する高い再現性が不可欠である。運用ルールを詳細に設定し基本モデル(現在の運航をモデル化したもの)を構築した。容量や飛行時間、飛行距離といった項目の実データと比較することで、基本モデルの高い再現性を確認した。再現性が高いモデル構築により、新しい運用方式導入の効果の信頼性の高い推定を可能とした。高速シミュレーションの成果は、ポイント・マージ等安全向上に資する管制処理方式等の導入効果の推定にも貢献した。</p> <p>イ. 到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究(平成 24 年度～27 年度)では、DARP 実施時の他航空機への影響及び便益を推定し、将来多くの路線が DARP を実施した場合の便益と運用上の課題を抽出するために、洋上管制シミュレーションを実施した。</p> <p>例として 1 機につき最大 3200 ポンド(lbs)程度の便益が得られた。CO2 排出削減は、本邦航空運送事業者の国際競争力向上に繋がるものである。</p> <p>DARP では、変更経路を飛行する予測計算結果が便益の出ない場合は、予定通り飛行すればよいので、便益のある結果が得られたときのみ経路変更の要求を上げることとなる。この様な場合、1 機につき B747-400 で約 3,200 ポンド(1451Kg)の燃料削減が計算された例もあった。また、残りの飛行距離が長いほど便益は多くなるので、今回の試行では東経 160 度よりも東経 150 度での DARP の方が便益が多かった。</p> <p>また、CDO 実施機他機との管制間隔設定の要件抽出するため、羽田空港に CDO を導入することを仮定して、深夜の経路につい</p> | <p>できた。</p> <p>これにより、新たな ATM 施策の評価を定性的なものから定量的に実施することができた。</p> <p>今後、運用方式が採用されるための飛行時間短縮及び燃料削減等の条件を明らかにできること、新たな運用方式についての使用燃料等の便益を新方式実施前に正確に予測でき、新方式導入を促進することができる。</p> <p>推定精度を目標値より大幅に上回っていること、作成した高速シミュレーションは、実運航を詳細に模擬したものとなっており、新しい運用方式のポイント・マージを導入計画策定に導く等航空局に対し十二分に寄与できた。</p> <p>イ.到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究(平成 24 年度～27 年度)において、洋上空域から東京国際空港への CDO(継続降下運航)をシミュレーションし、その効果とされる時間短縮及び燃料削減について定量的に示すことができた。</p> <p>ウ。「Full 4D」の運用方式に関する研究(平成 25 年度～28 年度)において、航空局の目指す航空機の軌道運航に則した軌道設計、空域設計に影響を及ぼす要素(3 次元接近状態に関する指標)が検討できた。</p> <p>エ. 航空路監視技術高度化の研究(平成 25 年度～28 年度)において、開発した高利得セクタ型アンテナは、軽量かつ安価で、商品化の可能性を持つものであっ</p> | |
|---|---|---|---|---|---|--|

| | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|------------------------------|--|---|-----------|--|
| | | <p>び3分程度の飛行時間短縮)飛行経路の設定を実現する。</p> | <p>が把握でき、評価試験の実施準備が完了する。</p> | | <p>て現行の経路を参考に高度条件を緩和して仮設定し、航空会社所有の B777-200 のフルフライトシミュレーターを用いて、管制間隔設定の要件抽出のために理想的な降下や管制間隔確保のためのレーダー誘導などを模擬した。現行の管制方式で理想的な降下方法(ATC_OPT)は、空域上の制限があるために、理想的な降下方式(OPD)の実施が可能となれば、飛行時間短縮と燃料削減の効果があり便益が見込まれることが分かった。</p> <p>その他、航空機側の監視装置を活用した将来の新しい管制方式を導入した場合の希望高度取得率の改善の解析を行っており、先導性がある。</p> <p>ウ。「Full 4D」の運用方式に関する研究(平成 25 年度～28 年度)では、戦略的軌道管理を適用するため、運航効率や安全を表す指標が必要であるため、まずは、「ホットスポット」の検出において、空域の安全指標の検討、開発を行っている。平成 26 年度に、航空機のペアについて、指数的に減衰する 3 次元接近状態を反映する指標を開発した。</p> <p>軌道ベース運用の便益と運用ルールの影響を評価するため、最初に「理想的な空間」に対する評価をすることにより得られる最大便益を概算し、制限と運用ルールを加えながら効果についてシミュレーターを用いて評価し課題を洗い出しする方式を採用した。平成 26 年度は「理想的な空間」における軌道の設計、空域の設計に影響する要素について検討した。</p> <p>エ. 航空路監視技術高度化の研究(平成 25 年度～28 年度)では、ADS-B 在空機の航跡図(1 時間分)について、最大覆域は、想定される 220NM が得られることを確認した。次年度に本アンテナの設置高を上昇させて、地理的条件の制限を除き、最大覆域 250NM の評価を行う計画である。</p> <p>本研究で開発される高利得セクタ型アンテ</p> | <p>た。</p> | |
|--|--|-----------------------------------|------------------------------|--|---|-----------|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | ナは、アジア太平洋諸国の洋上管制に必要な監視技術のニーズに答えるものであり、また、製品販売では小型軽量かつ安価であるため、国際競争力を十分に持つものである。 | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 4. その他参考情報 | | | | | | | |
| (諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載) | | | | | | | |

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------|--|
| I-2 | 空港付近の運航高度化に関する研究開発(混雑空港の処理容量拡大)の実施 | | |
| 関連する政策・施策 | | 当該事業実施に係る根拠(個別法条文など) | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------------|------|------|------|---------------------------------------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| ① 主な参考指標情報 | | | | | | | ② 主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報) | | | | | | |
| | 基準値等 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | |
| GBAS 安全設計・検証 | インテグリティ 1-1×10 ⁻⁹ | | | | インテグリティ 1-1×10 ⁻⁹ 達成 | | 予算額(千円) | | | | | | |
| ハイブリット監視技術 | 信号環境 8% 程度 改善 | | | | 信号環境 8% 程度 改善 | | 決算額(千円) | | | | | | |
| GNSS 精密進入着陸 | — | | | | — | | 経常費用(千円) | | | | | | |
| 空港面交通管理手法 | — | | | | — | | 経常利益(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 行政サービス実施コスト(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 従事人員数 | | | | | | |

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

| 3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価 | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|--|
| 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価軸(評価の視点)、指標等 | 法人の業務実績等・自己評価 | | |
| | | | | 主な業務実績等 | 自己評価 | |
| ・航空機の能力を最大限活用し、曲線進入や通過時刻の厳密な指定が可能となる高精度な航法等を円滑に導入するため、航空機に求められる運航上の性能要件を規定して実施する性能準拠型の運用に資する技術開発等に取り組む。 ・離陸から着陸までの全 | 本研究開発分野では、混雑空港の容量拡大及び処理能力向上、空港面における交通渋滞解消、定時性及び利便性向上などを目指して、「GNSSによる高カテゴリー運航」、「空港面トラジェクトリ予測手法開発」、「監視技術の高度化」、「GNSSを利用した曲線経路による進入方式」等の研究課 | 本研究開発分野では、混雑空港の容量拡大及び処理能力向上、空港面における交通渋滞解消、定時性及び利便性向上などを目指した研究課題に取り組む。 具体的には、平成26年度は以下の研究開発課題を実施する ア. カテゴリーⅢ着陸に対応したGBASGAST-D)の安全性設計および検証技術の開発(平成23年度~26年度)。 | <評価軸> a)成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。 b)成果・取組が社会的価値(安全・安心で心豊かな社会等)の創出に貢献するものであるか。 c)成果・取組の科学的意義(独創性、革新性、先導性、発展性等)が十分に大きなものであるか。 d)成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものか。 | ア. カテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D)の安全性設計および検証技術の開発(平成23年度~26年度)は、ICAO(国際民間航空機関)の航空航法計画(GANP: Global Air Navigation Plan)や航空局の施策である CARATS の方針に適合している。また、航空運送事業者からの要望も強い。 当研究の成果は、視程の悪い状況下でも滑走路面まで航空機を誘導可能とするもので、安全性に優れた社会の創出に貢献するものである。 | <自己評価> A <根拠> ア. カテゴリーⅢ着陸に対応した GBASGAST-D)の安全性設計および検証技術の開発(平成23年度~26年度)において、試作した GBAS 装置で実飛行実験を実施し、国際標準を十分満たし、安全有効性が確保されていることが確認できた。ハイスpekと | |

| | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
| <p>飛行フェーズでの衛星航法を実現することにより、航空機が常に正確な位置と時刻で飛行できるようにするため、衛星航法システムの高度化等に取り組む。</p> | <p>題に取り組む。これにより、衛星航法システムの高度化、航空機の飛行状況等を精密に監視するシステムの高度化、航空機に求められる運航上の性能要件を規定して実施する性能準拠型の運用に資する技術開発等に貢献する。</p> <p>具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。「GNSS による高カテゴリー運航」の研究課題では、高カテゴリー精密進入に要求される高い安全性(インテグリティ $1-1 \times 10^{-9}$)を実証する GBAS を開発する。これにより、カテゴリーⅢ相当の気象条件下(視程 100 m 程度)における GNSS を使用した安全な着陸誘導を実現する。</p> <p>「空港面トラジェクトリ予測手法開発」の研究課題では、空港面の交通流分析に基づき、航空機の空港面走行時間の予測モデルを開発する。これを活用して航空機の空港面走行スケジュールを工夫することにより、航空交通量の増大に伴う空港面の渋滞の抑制を実現する。</p> <p>「監視技術の高度化」の研究課題では、広域マルチラテレーションや SSR モード S など複数の監視</p> | <p>本研究は、GAST-D を日本へ導入する際に必要な電離圏脅威モデルを含む国際標準案の検証を行うとともに安全性設計および解析技術を確立することを目的として実施する。</p> <p>平成 26 年度は、新石垣空港に設置した地上実証モデル及び機上搭載装置を用いた飛行実験を含む評価試験を実施し、高度化した電離圏脅威モデルとともに GAST-D における電離圏脅威の軽減策の有効性を実証する。これにより、国際標準案の検証結果を ICAO へ提示するとともに、高い安全性(インテグリティ $1-1 \times 10^{-9}$)が要求される GAST-D の日本への導入時に必要な課題について解決策を示すことが可能となる。</p> <p>イ. ハイブリッド監視技術の研究(平成 23 年度～27 年度)</p> <p>本研究では、次世代監視システム(WAM や ADS-B 等)と従来監視システム(SSR モード S 等)の長所を組み合わせることにより、より信頼性の高い監視情報を提供する技術を開発する。また、両監視システムにおいては信号環境の劣化が問題となっており、これを改善する技術を開発する。これにより、我が国における次世代監視システムの迅速かつスムーズな導入に貢献する。</p> <p>平成 26 年度は、レーダーの遠方に存在する航空機をより少ない質問で監視する機能(モード S 支援機能)の実装を行い、遠方航空機との間の信号を抑圧する。これにより、平成 25 年度までに実装し</p> | <p>e)成果・取組が国際競争力の向上につながるものであるか。</p> <p>各評価軸に対する視点を以下に示す。</p> <p>a) ・「ア.」、 「ウ.」の国の方針や社会のニーズとの整合性</p> <p>b) ・「ア.」、 「ウ.」の成果</p> <p>c) ・「ア」の独創性と先導性</p> <p>d) ・「ア」の国際的意義</p> <p>e) ・「ア.」、 「エ.」の国際競争力</p> | <p>本研究では、CAT-Ⅲ精密進入を実現する極めて高い安全性要件(インテグリティ $1-1 \times 10^{-9}$)を満たすように設計及び検証する技術を獲得するとともに、電離圏の影響が欧米とは異なる磁気低緯度地域においても国際標準案の妥当であることの検証と実証をした。</p> <p>GAST-D 地上実証モデルは、インテグリティ $1-1 \times 10^{-9}$ を達成するため、モニターの性能評価、特に実装された電離圏空間勾配モニターや機上装置を含めた電離圏異常の検出性能の評価と検証、並びに電離圏擾乱下の飛行実験による実証に主眼を置くため、H25 年度に磁気低緯度地域に位置する新石垣空港に設置した。</p> <p>本年度は、GAST-D 地上実証モデルの基本性能評価、設計製造時に仮決めされた設定値に対する安全性評価の再検証及び機上搭載装置を用いた飛行実験を実施した。</p> <p>対流圏遅延の影響についても、基準局間隔を適切に取ることにより、新石垣空港の環境では、設計通りのインテグリティ $1-1 \times 10^{-9}$ の要件に対応した。</p> <p>電離圏擾乱(プラズマバブル)発生下における夜間の飛行実験を行い、このフライトにおける垂直誤差は全ての飛行区間で国際標準案の精度要件を満足しており、1.29m であった。また、常時“垂直誤差 < 垂直保護レベル < 垂直警報限界”の関係が保たれており、安全性及び有効性が確保された。</p> <p>これにより、CAT-Ⅲ GBAS の開発手法が確立した。</p> <p>本研究の成果は、欧米と異なる電離圏の環境が非常に厳しい磁気低緯度地域で GBAS を利用可能とするために、電離圏空間勾配モニター、複数受信機故障モニターを含む完全性(インテグリティ)モニターを新規に開発したこ</p> | <p>なる GAST-D の実現に向けた課題である電離圏擾乱に対して、本研究において世界で初めて電離圏擾乱下での飛行実験による実証ができた。</p> <p>電離圏異常時、GBAS で生じる誘導精度の低下を具体的な数値で示したのは世界初である。</p> <p>このデータ GBAS の全世界での運用には不可欠で、著しい成果である。</p> <p>GBAS を世界的に運用可能とするための国際標準策定に貢献した。本研究の成果無しでは、磁気低緯度地域でも有効な標準を策定することは不可能であった。</p> <p>本研究成果は日本を含むアジア圏など磁気低緯度地域にカテゴリーⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D)を導入する際活用できる。</p> <p>イ. ハイブリッド監視技術の研究(平成 23 年度～平成 27 年度)において、異種多様な監視システムからの航空機の位置監視情報を航空局の管制情報処理システムの入力として活用すべく、ハイブリッド技術を高度化し、初期捕捉など監視準備段階からの情報利用を可能とした。</p> <p>ウ. GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究(平成 25 年度～29 年度)において、気象状況の影響を盛り込んだモデルを作成し、航空</p> |
|---|---|---|--|---|--|

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|
| <p>システムを統合することにより、従来型の監視システム(SSR)の2倍以上の頻度で空港付近の航空機を監視できる技術を開発し、平行滑走路の独立運用等の新しい運航方式を実現する。</p> <p>「GNSS を利用した曲線経路による進入方式」の研究課題では、GBAS を利用した曲線経路による着陸進入の実現を目指して、機上装置を開発するなど、航空機の能力を活用した効率的な曲線経路による着陸進入の研究開発に着手する。</p> | <p>た近傍の信号環境改善機能と合わせて、従来より 8%程度信号環境を改善することを目指す。</p> <p>ウ. GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究(平成 25 年度～29 年度) 本研究は、衛星航法による精密進入着陸システムである GBAS を用いた曲線進入等の高度運用方式を実現するために、機上実験装置の開発と飛行実証実験により曲線進入経路に関する基準案の策定に貢献する。また、シミュレーションツールの開発を行い、GBAS 進入時の障害物との安全間隔を評価する手法を確立して計器飛行方式設計基準の策定に貢献する。平成 26 年度は、曲線経路の機上表示系を開発するとともに、フライトシミュレータにより航空機の航法性能要件に基づき設定された RNP 進入と GLS (GBAS 着陸システム)を接続する飛行方式の検討に着手する。また、最終進入時の操縦データを取得し、それに基づきパイロットの操縦モデルなどを含めたシミュレーションツールの一部構築を開始する。</p> <p>エ. 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究(平成 26 年度～29 年度) 本研究は、成田空港においてより効率的な空港面交通を実現するために空港レイアウト、経路、滑走路使用状況等を踏まえた地上走行に関する交通状況を分析し、走行機数調整、走行経路調</p> | | | <p>とは、独創性があると言える。</p> <p>また、機上電離圏モニターに関する検証の他、GAST-D 実現の核となる技術方式を、世界で初めて磁気低緯度地域の電離圏環境下で GBAS の飛行実験により技術実証を行ったことは先導性があると言える。</p> <p>また、本研究で得られた先進的な技術の成果は、ICAO における GBAS の国際標準策定に必要な技術的活動を先導し、貢献するものであったと言える。</p> <p>さらに本研究の GBAS (GAST-D)の安全性設計及び検証技術は、磁気低緯度地域の厳しい電離圏環境下で利用を可能とする優位技術であり、東南アジア地域への GBAS システムの製品展開に必要な国際競争力の獲得に繋がるものである。</p> <p>イ. ハイブリッド監視技術の研究(平成 23 年度～平成 27 年度)では、平成 26 年度は、ADS-B からの監視情報を用いて、SSR モード S に対して遠距離・高高度航空機の監視開始位置初期捕捉を支援する機能(新機能)の実装を行った。航空機の監視開始位置を定める初期捕捉は、監視システムが航空機から応答信号の受信信号強度が非常に弱い状態、つまり検知限界付近で行われる。このため、高い信頼性の監視情報を得るためには多量の信号送受信が必要である。本研究では、多様な監視システムが航空機の位置など監視情報を共有するハイブリッド技術をさらに拡張し、監視結果の情報共有のみならず、初期捕捉など監視準備段階の情報まで共有できるように改良した。</p> <p>これにより航空機の監視において、目標通りの8%程度のSSR応答の削減が実現し、信号環境の改善に結びついて</p> | <p>機フライトシミュレータにおいて実証可能な着陸飛行経路の設計を可能とした。今後、首都圏空港等の着陸経路設計に寄与できる。</p> <p>エ. 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究(平成 26 年度～29 年度)において、離陸待ち時間を滑走路の処理容量を損なわない程度まで抑えるよう航空機のプッシュバック開始時刻を調整可能なアルゴリズムを開発し、シミュレーションにより、効果が確認できた。今後、成田空港等混雑空港の空港面での滞留時間の軽減に寄与できる。</p> | |
|--|---|--|--|--|---|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>整、スポット出発時刻調整などの交通管理手法を開発することを目的としている。平成 26 年度は、空港面交通データの分析を行うとともに、交通管理手法のアルゴリズム開発に着手する。これにより空港面交通のシミュレーションが可能となる。</p> | | <p>いることを確認した。</p> <p>ウ. GNSSを利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究(平成 25 年度～29 年度)は、ICAO(国際民間航空機関)の航空航法計画(GANP: Global Air Navigation Plan)や航空局の施策である CARATS の方針に適合している。また、航空運送事業者からの要望も強い。</p> <p>当研究による曲線的な進入経路など現在の ILS より自由度の高い精密進入を実現することは、騒音に関連して海上に限られた飛行等我が国特有の状況に応じた環境対策にも貢献する。</p> <p>平成 26 年度は、海面気温による気圧高度の変動が FMS による誘導から GLS の垂直パス偏位であるグライドスロープに切り替わる会合動作に与える影響を検討し、国際標準大気モデル(ISA: International Standard Atmosphere)による高度プロファイル計算ツールを作成して、シミュレーターによる検証実験を実施した。この結果、ツールによって高温時にもグライドスロープに会合可能な RF 区間の降下角を計算し、グライドスロープに会合可能な経路を設計可能とした。</p> <p>エ. 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究(平成 26 年度～29 年度)では、平成 26 年度は、出発便が多い時間帯に生じる滑走路手前(誘導路エリア)での離陸待ち行列が原因となり、他の交通流に影響を与えることがあるのを防ぐため、離陸待ち時間を滑走路の処理容量を損なわない程度まで抑えるようにプッシュバック開始時刻を制御するスポット出発時刻調整の交通管理手法に取り組んだ。</p> <p>各出発便の待ち時間を離陸待ちだけ</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>の場合と同等あるいは短縮できるようにプッシュバック開始待ちを適切に調整することが必要となる。各エリアの走行に関する特徴、走行時間について分析から得た結果をもとに、出発便の走行機数を特定数に抑えることにより離陸待ち時間を抑制する手法を検討・評価する。アルゴリズムを評価するための空港面交通シミュレーターについて、平成 26 年度は成田空港の地上走行を模擬するよう設定し精度検証を行った。誘導路エリアの各便の走行時間についてデータベースとシミュレーションの結果を比較したところ、出発便の 8 割は±5 分以内の誤差に、到着便の 8 割は±2.5 分以内の誤差に収まった。</p> <p>本研究の滞留時間の推定を可能とする成果は、成田空港等混雑空港の空港面での滞留時間の軽減および交通量増加への対応に貢献し、国際競争力の向上に繋げるものである。</p> | |
|--|--|--|--|--|--|

4. その他参考情報

(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------|--|
| I—3 | 空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発(安全で効率的な運航の実現)の実施 | | |
| 関連する政策・施策 | | 当該事業実施に係る根拠(個別法条文など) | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| ① 主な参考指標情報 | | | | | | | ② 主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報) | | | | | | |
| | 基準値等 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | |
| WiMAX 技術通信網 | — | | | | — | | 予算額(千円) | | | | | | |
| マルチスタティック | — | | | | — | | 決算額(千円) | | | | | | |
| 空港面異物監視 | — | | | | — | | 経常費用(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 経常利益(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 行政サービス実施コスト(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 従事人員数 | | | | | | |

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

| 3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価 | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|--|
| 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価軸(評価の視点)、指標等 | 法人の業務実績等・自己評価 | | |
| | | | | 主な業務実績等 | 自己評価 | |
| <p>・軌道ベース運用においては、航空機の位置、交通状況等の情報共有により、地上・機上での状況認識能力の向上を図る必要がある。そのため、地对空の高速通信技術の開発、航空機の飛行状況等を精密に監視するシステムの高度化等に取り組む。</p> <p>・定型的な作業については自動化を図り、人の能力をより付加価値の高い業務に集中させるとともに、機械の信頼性を高め</p> | <p>本研究開発分野では、安全かつ効率的な運航の実現、航空通信のボトルネック解消及び航空用データリンクの導入、ヒューマンエラーの低減やシステムの信頼性向上などを目指して、「航空用データリンクの評価」、「汎用高速通信技術の次世代航空通信への適用」、「管制官ワークロード分析」、「ヒューマンエラー低減技術」等の研究課題に取り組む。これにより、地对空の高速通信技術の開発、運航に係る情報を関係者が</p> | <p>本研究開発分野では、安全かつ効率的な運航の実現、航空通信のボトルネック解消及び航空用データリンクの導入、ヒューマンエラーの低減やシステムの信頼性向上などを目指した研究課題に取り組む。</p> <p>具体的には、平成26年度は以下の研究開発課題を実施する。</p> <p>ア. WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究(平成24年度～27年度)</p> <p>本研究は、汎用高速通信技術の一つである WiMAX 技術を用いた空港域の C バンド(5GHz帯)次世代航空通信システムの</p> | <p><評価軸></p> <p>a)成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。</p> <p>b)成果・取組が社会的価値(安全・安心で心豊かな社会等)の創出に貢献するものであるか。</p> <p>c)成果・取組の科学的意義(獨創性、革新性、先導性、発展性等)が十分に大きなものであるか。</p> <p>d)成果・取組が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものか。</p> <p>e)成果・取組が国際競争力の向上につながるものであるか。</p> <p>各評価軸に対する視点を以下</p> | <p>ア. WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究(平成24年度～27年度)では、航空局の施策である CARATS にも将来の通信装置に関する取組が述べられており、国の方針に適合したものである。</p> <p>当研究は、航空交通量増大に伴う混雑空港周辺の航空通信需要増大への対応に寄与し、安全性に優れた社会の創出に貢献するものである。</p> <p>また、ネットワークとの親和性が高く、画像伝送も行える汎用通信技術を、他国に先駆けて航空通信に導入できるという点で先導性、発展性があると言える。</p> <p>平成26年度は、開発した基地局及びサーバ類と平成25年度に開発済みの AeroMACS 端末を用いて相互接続実験を</p> | <p><自己評価></p> <p>A</p> <p><根拠></p> <p>ア. WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究(平成24年度～27年度)において、AeroMACS 基地局と、AeroMACS サーバ類を開発し、ICAO 国際基準策定における検証を担った。</p> <p>また、国際ワークショップを国内で開催し、AeroMACS の実験デモンストレーションで、関係者に公開することができ、理解が進んだ。</p> <p>Mobile WiMAX 技術を基礎とした C バンド次世代航空通信システムプロトタイプの開発に世界に先駆けて成功したことは特筆すべき成果であ</p> | |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|--|
| <p>ること等により、人と機械の能力の最大活用を図る必要がある。そのため、管制官のワークロード分析等、ヒューマンエラー防止に関する技術開発等に取り組む。</p> <p>・高度な航空交通管理においては、全ての関係者の間で情報共有と協調的意思決定の徹底を図る必要がある。そのため、運航に係る情報を関係者が共有できる環境の構築に資する技術開発等に取り組む。</p> <p>・ボトルネックを解消してより効果的な軌道ベース運用への進展を図り、混雑空港及び混雑空域における高密度運航の実現に資するため、航空交通管理のパフォーマンス評価手法の開発等に取り組む。</p> | <p>共有できる環境の構築に資する技術開発、ヒューマンエラー防止に関する技術開発等に貢献する。</p> <p>具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。</p> <p>「航空用データリンクの評価」の研究課題では、従来型のデータリンク(VDL2)より伝送速度が10倍程度向上し、かつ伝送誤り率を低減(従来の10⁻⁴を10⁻⁷程度へ)できるLバンド空地データリンクを実現する。</p> <p>「汎用高速通信技術の次世代航空通信への適用」の研究課題では、高いセキュリティ性が要求される航空管制用通信システムとして、汎用高速通信技術を適用したテストベッドを開発し、空港面全域をカバーする高速通信を実現する。</p> <p>「管制官ワークロード分析」の研究課題では、管制業務のタスク分析を基に知識構造化システムを開発し、管制官の経験や知識を整理してモデル化・可視化することで、ヒューマンエラーを低減するための施策への活用を実現する。</p> <p>「ヒューマンエラー低減技</p> | <p>プロトタイプを開発し、高速通信を実現するとともに、得られた結果をICAO等の国際標準規格策定作業に反映させることを目的としている。平成26年度は、完成したCバンド次世代航空通信システムの実験用プロトタイプを用いた実験を行う。これにより、WiMAX技術を用いた空港域のCバンド次世代航空通信システムの性能について課題を明らかにする。</p> <p>イ. マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究(平成26年度～29年度)</p> <p>本研究は、マルチスタティックレーダーによる航空機の監視を行うために必要な、レーダシステム性能要件を求め、要素技術開発を行うことを目的としている。平成26年度は、マルチスタティックレーダーの基本となる空港監視レーダーを利用したパッシブレーダーの実験用受信機を作成し、基本性能評価を行う。この成果を用いてマルチスタティックレーダー実験用送受信システムの設計に着手する。また、放送波など航空用途以外の電波を利用したパッシブレーダーについても技術課題の整理を行う。</p> <p>ウ. 空港面異物監視システムの研究(平成26年度～28年度)</p> <p>本研究は、事故を引き起こす恐れのある滑走路上の異物を検知し、路面状態を監視するシステムを研究開発するとともに、</p> | <p>に示す。</p> <p>a) ・「ア。」の国の方針との整合性</p> <p>b) ・「ア。」の成果</p> <p>c) ・「ア。」の先導性、発展性</p> <p>・「イ。」の独創性</p> <p>d) ・「ア。」の国際的意義</p> <p>e) ・「ア。」の国際競争力</p> | <p>行い、AeroMACS プロトタイプの性能評価を実施した。この結果、周波数など電波に関する要件や移動通信等に対応する通信手順がAeroMACS用国際標準を満足することを示し、国際標準策定の検証作業の役割を担った。これは当研究所が世界に先駆け国際標準を満たすCバンド次世代航空通信システムの装置開発に成功し、下記のAeroMACSの性能及び技術に関して、実験デモンストレーションを通じた検証作業としての評価結果と合わせて、ICAOにおける国際標準案の策定に大きく貢献をした。</p> <p>この研究結果により、空港内のほとんどのエリアにおいて、研究の目標である既存の空地データ通信の100倍となる3Mbps以上の伝送速度を満足すると共に、大部分のエリアにおいては目標の倍となる約200倍の通信速度である5Mbps以上の伝送速度を得ることができた。この伝送速度は、文字伝送だけではなく画像伝送などに十分使用可能な速度である。</p> <p>また、WiMAX関連の国際ワークショップにおいて、AeroMACSの実験デモンストレーションを実施し、国内外のWiMAX技術者などに公開することにより、今まで実感が無かった海外の関係者に対してAeroMACSの性能の理解を得ることに成功した。</p> <p>当研究の成果は、国際標準化のために培われた技術を活用した国産製品の展開が期待されるとともに、運航面では航空交通量増大に対応することによる空港及び航空運送事業者の国際競争力の向上に寄与するものである。</p> <p>イ. マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究(平成26年度～平成29年度)では、空港監視レー</p> | <p>る。</p> <p>当該システムの基本性能(既存システムの100倍以上の伝送性能)を明白化したことは、将来航空システム構築の極めて重要なステップである。</p> <p>本システムの周波数特性、伝送特性、電波特性等の基礎データは新しい航空通信システムの国際標準案作成に必要であり世界的に貴重とされるものである。</p> <p>当研究により空港面における高速大容量データ通信技術に一定の目処を付け、天候や経路、空港面の交通状況など大量の情報を空地で共有できるようになり、航空交通の安全性向上及び今後の交通需要の増大に対応できる貢献をしたと言える。</p> <p>イ. マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究(平成26年度～29年度)において、従来のレーダー受信波を用いて、今後、パッシブレーダーシステム及びそれを組み合わせたマルチスタティックレーダー送受信機が可能であることを確認した。</p> <p>ウ. 空港面異物監視システムの研究(平成26年度～28年度)では、カメラとレーダーによるハイブリッド型異物センサーを構築することで、空港面異物監視を行うことを目的としているが、高精度の分解能が要求される画像取得試験装置及び単一の光ファイバー内で複数の光信号を配信するため、波長可変光ファイバー無線システムを試作した。</p> | |
|---|--|---|---|--|---|--|

術」の研究課題では、発話音声分析装置により収集したデータと脳波など他の生理指標との相関関係を評価検証し、管制官などの疲労による覚醒度低下の評価を実現する。

得られた成果を EUROCAE 等の国際標準規格策定作業に反映させることを目的としている。平成 26 年度は、EUROCAE の最低性能基準に適合するシステム仕様の策定を行い、カメラとレーダーによるハイブリッド型異物センサーを構築する。また、既設の光ファイバーケーブル内にレーダー信号など複数の無線信号等を重畳することにより、光通信コストを低減する技術を開発する。

ダー(ASR)は短パルスと長パルスの 2 種類のパルスを使って処理を行っているが、このうち送信信号の情報無くてもレーダー測位が可能である短パルスを使ったレーダー処理について検討を行った。短パルスを使った測位の場合には測位可能な範囲が 10NM 程度という制限があるが、この範囲内であれば通常のレーダーとほぼ変わらない測位結果を得ることができた。また、MSPSR の実現に必要な送受信アンテナを無指向性に変えた場合の反射信号到来方位測定方法について検証を行い、ASR 信号を利用したパッシブレーダーシステムおよびそれを組み合わせた MSPSR が実現可能であることを確認した。

放送波等航空用途以外の電波を利用したパッシブレーダーについて、信号強度が十分大きく、広範囲への放送である地上デジタル放送波を用いたパッシブレーダーの実用性について検討を行った。

本研究では放送波等航空用途以外の電波を利用する研究も行っているが、複数航空機から反射された微弱電波を分離処理して抽出する手法は非常に独創的な手法であると言える。これまでの検討されてきた方式では、レーダー画像を得るために反射信号を複数回積分するなど数多くの信号処理をする必要があったが、地デジ信号の遅延プロファイルを使った方式ではほぼリアルタイムに、また高い更新頻度でレーダー画像を得ることができ、また同時に着陸する複数の航空機を分離して表示可能であることが明らかになった。

ウ. 空港面異物監視システムの研究(平成 26 年度～28 年度)について、当研究所は、FOD 検出システムの国際規格を定める会議である欧州航空電子機器機関(EUROCAE)の作業班 83(WG-83)に参画し、最小航空システム性能基準(MASPS)の策定作業を行っている。本会議はシステ

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>ムを開発しているメーカー、空港運用者、管制機関が参加し、FOD 検出システムとして最低限度必要となる機能を絞る作業を行った。これにより MASPS では、検出システムの方式を規定せず、かつ将来的に利用可能となる技術を排除することが無いよう、検出すべき物体や、システムが果たすべき機能、及び一般的な試験手順を定めることとなった。MASPS は平成 27 年に EUROCAE Document 235 (ED-235) として発行される予定である。それを受けて、従来開発してきた光ファイバー接続型ミリ波レーダーに MASPS で要求されている FOD の映像記録機能を付すためのハイブリッド型 FOD センサーを構築することとした。まず、各画像センサーが検出できる性能を評価するための画像取得試験装置を構築した。また、単一の光ファイバー内で複数の光信号を配信するため、波長可変光ファイバー無線システムを構築し、2つの波長のレーザーで2つの無線信号を配信した時の光領域でのクロストークの影響評価を行った。通常のデジタル通信では問題は生じないが、高分解能レーダーと共用するためには分別度が不足しているため、追加の光フィルタ等で取り除けなかった光クロストークを抑制する必要性が示された。</p> | |
|--|--|--|--|--|--|

4. その他参考情報

(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------|--------------------------|--|
| I-4 | 研究開発の実施過程における措置の実施 | | |
| 関連する政策・施策 | | 当該事業実施に係る根拠(個別法条文など) | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| ① 主な参考指標情報 | | | | | | | ② 主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報) | | | | | | |
| | 基準値等 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | |
| | | | | | | | 予算額(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 決算額(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 経常費用(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 経常利益(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 行政サービス実施コスト(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 従事人員数 | | | | | | |

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

| 3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価 | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|------------------------------------|--|--|
| 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価軸(評価の視点)、指標等 | 法人の業務実績等・自己評価 | | | |
| | | | | 主な業務実績等 | 自己評価 | | |
| 社会的要請に応えるための研究開発課題の選定にあたっては、社会・行政ニーズ及びこれらに対応するための技術課題を明らかにした上で、その中から、研究所でなければ実施できない課題であって、国の施策と密接に関係する(国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等)航空管制に関する研究開発等、真に必要なものに重点化すること。その際、他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、知 | 研究開発課題の選定にあたっては、「社会・行政ニーズ」及びこれらに対応するための技術課題を明らかにした上で、研究所でなければ実施できない課題であり、かつ国の施策と密接に関係する(国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等)航空管制に関する研究開発等、真に必要なものに重点化する。なお、重点化にあたっては他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、知 | 平成26年度は、以下を実施する。 ① 研究開発課題の選定にあたっては、航空行政、運航者等の航空関係者のニーズを随時把握し、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に関する重点研究課題を企画・提案する。特に航空行政が抱える技術課題について連絡会などを通じて関係者間で情報共有を図り重点研究の今後の方向性を確認しながら研究を立案する。なお、重点化にあたっては | <評価軸> a) 成果・取組が国の方針や社会のニーズと適合しているか。 b) 研究開発課題は真に必要なものに重点化されているか。また、他の研究機関の実施する研究との重複が排除されているか。 c) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携、協力の取組が十分であるか。 d) 研究開発の体制・実施方針が妥当であるか。 各評価軸に対する視点を以下に示す。 a) 「①ア。」の国の方針との整合性 | ① 研究開発課題の選定 ア. 当研究所は、研究開発を通じて技術的側面から航空行政を支援する独立行政法人として、研究成果が航空行政等において有益に活用されるよう、航空行政が抱える重要性の高い技術課題に対して、国際的計画(国際民間航空機関(ICAO)の長期計画となる世界航空交通計画GANP、米国の長期計画であるNextGen、欧州の長期計画であるSESAR)及び航空局の将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)と調和のとれた研究課題の実施を目指し、将来の技術動向も独自に検討しながら、重点的かつ戦略的に取り組んだ。 長期的な視点を獲得するために、当研究所の研究長期ビジョンの見直し作業に取り組んだ。その作業にあたっては、東京大学、日本ボーイング社、宇宙航空研究開発機構(JAXA)、航空局 | <評定> B <根拠> 年度計画の目標を着実に達成 | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|
| <p>な限り把握し、知見・技術の活用等について事前に検討し、研究内容の重複を排除すること。</p> <p>研究計画を策定する際は、ニーズの発信元となった行政や運航者等の関係者と十分調整して研究の具体的な内容を検討するとともに、可能な限り定量的な目標を設定して、実用化が可能な成果を目指すこと。また、実用化における優位性と容易性を高めるため、新技術の利点や効果に着目するだけでなく、導入コスト等、実用化のため考慮が必要となる外部要因にも対処するなど、研究開発の戦略を検討すること。</p> <p>研究開発の実施にあたっては、第三者委員会などによる事前、中間及び事後の研究開発評価を行い、評価結果を研究開発課題の選定・実施に適切に反映させることにより、研究開発の重点化及び透明性の確保に努めること。</p> | <p>見・技術の活用等について事前に検討し、研究内容の重複を排除する。</p> <p>研究計画の策定にあたっては、ニーズの発信元である行政や運航者等の関係者と十分調整して研究の具体的な内容を検討するとともに、可能な限り定量的な目標を設定して、実用化が可能な成果を目指す。なお、策定に当たっては、導入コスト等、実用化のため考慮が必要となる外部要因にも対処するなど、研究開発の戦略についても検討する。</p> <p>研究開発の実施にあたっては、研究成果の社会への還元及び研究所の国際的な地位の向上につながるよう、研究開始前の評価、研究進捗管理及び中間評価、研究終了時の評価を適切に実施するとともに、研究内容の見直し、中止等、所要の措置を講じ、評価結果をその後の研究計画に適切に反映させる。なお、重点的に実施する研究開発課題については外部有識者による評価を行い、その結果を公表して透明性の確保に努める。</p> | <p>他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、研究内容の重複を排除する。</p> <p>② 研究計画の策定にあたっては、航空関係者との間で随時、情報交換を行い、研究開発の戦略についても検討した上で、可能な限り定量的な達成目標を設定する。また、重点的に実施する研究開発課題については航空局へ報告するとともに、出前講座等を活用して航空会社等の意見も研究計画に反映させる。</p> <p>③ 各研究開発課題について、社会ニーズの状況変化や外部の有識者で構成する評議員会及び研究所内の研究評価委員会による事前評価結果に基づき、行政等の関係者と十分調整の上、研究内容の見直し、中止等、所要の措置を講じる。また、評議員会及び研究評価委員会による事後評価結果については、成果のフォローアップに努めながら、行政等の関係者と十分調整の上、その後の研究開発計画に連続してつなげていく。</p> <p>具体的には、以下の評議員会を実施し評価結果を公表する。</p> | <p>b) ・「①イ。」による重複の排除</p> <p>c) ・「①イ。」による連携</p> <p>d) ・「③。」の適切な体制</p> | <p>からの外部委員に参加頂いた研究長期ビジョン検討委員会を立ち上げた。長期ビジョンの策定に際しては、ICAO の長期計画となる GANP や航空局の CARATS などとも、航空局との連絡会等を通じ、整合が取れるように配慮した。検討委員会の報告は、今後 15 年間の研究活動の方向付けを目指し、「航空交通の安全性向上及び処理容量の拡大」と「運航効率化による環境負荷軽減」の目標を掲げ、「機上情報活用による安全性向上及び航空交通最適化技術」、「トラジェクトリ・ベース運用(TBO)による航空交通最適化技術」、「空港面及び空港周辺の運航効率化技術」及び「情報通信高度化による運航効率化技術」の 4 つのプロジェクト型研究開発分野を定めている。今後、このビジョンを基に次の中長期期間の研究計画を立てる予定である。</p> <p>年度ごとの研究課題の企画にあたっては、当研究所が主催する研究発表会や出前講座、航空局との連絡会等を通じて、航空局の CARATS 関連、産業界からの要望等、航空関係者から出された多くの研究ニーズに対応し、研究長期ビジョンとの連携を勘案しつつ、内容の把握及び具体化等を行い研究計画に反映した。</p> <p>イ. 重点研究の立ち上げにあたっては、航空局とも連絡会等調整の場を設け真に必要なものに厳選している。また、航空局との定期的情報共有の継続、エアライン、航空機製造関係者、大学等との CARATS などの会議での情報交換、学会、各種展示会、研究所発表会、講演会などを通じて、ニーズを十分把握し、研究の重複がないよう努めている。共同研究では、基本的にそれぞれの技術の強みを持ち寄り、効率良く分担して研究を進めている。</p> <p>② 研究計画の策定 研究計画の策定にあたっては、当研究所が主催する研究発表会や出前講座、各領域における以下のような様々な活動を通じて航空関係者のニーズを把握した上で企画立案し、それを内部評価委員会で事前評価を実施し、研究の必</p> | | |
|---|--|---|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|--|
| | | | <p>・平成 27 年度に開始予定の重点的に実施する研究開発課題の事前評価</p> <p>・平成 26 年度に終了予定の重点的に実施する研究開発課題の事後評価また内部評価として、以下の研究評価委員会を実施する。</p> <p>・平成 27 年度に開始予定の研究課題の事前評価</p> <p>・平成 26 年度に終了予定の研究課題の事後評価</p> | | <p>要性、有効性、効率性などの評価を行っている。その中で評価の低い研究計画については、計画の変更又は中止するなどの処置を行っている。</p> <p>また、年度ごとに研究計画ヒアリングを行い、計画の進め方や予算設定の妥当性を確認している。年度途中に実施する中間ヒアリングでは、進捗状況の確認を行い、必要であれば助言を行う等、研究が円滑に進められるよう対応を行っている。</p> <p>③ 各研究開発課題</p> <p>当研究所の研究評価は、全ての研究課題について内部評価委員会を実施し、更に重点研究課題や年度計画及び長期ビジョン等の重要事項については、外部有識者で構成される「評議員会」において評価、意見を受けることとしている。評議員からの指摘・意見等については、外部評価報告書に「電子航法研究所の対応」としてその後の措置状況についても掲載し、ホームページ上で公表するなど、研究課題の適切性（重複の排除）、責任の明確化、研究評価の公平性及び研究姿勢の透明性が確保されている。</p> <p>内部評価委員会で実施された各研究課題の事後評価結果を次年度研究計画策定に適切に反映し、平成 26 年度に終了した 18 課題のうち発展が見込まれる 9 課題について後継課題として研究計画に策定した。また、2 課題について研究期間を延長した。公平性と透明性を確保しつつ、厳正な評価、研究開発の実施過程での柔軟な変更を行っている。</p> | | |
|--|--|--|---|--|--|--|--|

4. その他参考情報

(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------|--------------------------|--|
| I—5 | 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積の実施 | | |
| 関連する政策・施策 | | 当該事業実施に係る根拠(個別法条文など) | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|
| ① 主な参考指標情報 | | | | | | | ② 主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報) | | | | | |
| | 基準値等 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
| | | | | | | | 予算額(千円) | | | | | |
| | | | | | | | 決算額(千円) | | | | | |
| | | | | | | | 経常費用(千円) | | | | | |
| | | | | | | | 経常利益(千円) | | | | | |
| | | | | | | | 行政サービス実施コスト(千円) | | | | | |
| | | | | | | | 従事人員数 | | | | | |

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

| 3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価 | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|------|--|
| 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価軸(評価の視点)、指標等 | 法人の業務実績等・自己評価 | | | |
| | | | | 主な業務実績等 | | 自己評価 | |
| 電子航法に関連する国際的な技術動向を見据え、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図ること。 | 研究員のポテンシャル及び専門性が向上することにより、行政等の技術課題への適切な対応が容易となるとともに、革新的な研究成果が生まれることが期待できる。このため、電子航法に関連する国際的な技術動向を踏まえつつ、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、 | 研究員のポテンシャル及び専門性が向上することにより、行政等の技術課題への適切な対応が容易となるとともに、革新的な研究成果が生まれることが期待できる。このため、電子航法に関連する国際的な技術動向を踏まえつつ、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、 | <評価軸> a) 成果・取組の科学的意義(独創性、革新性、先導性、発展性等)が十分に大きなものであるか。 b) 挑戦的な研究開発が波及効果に大きい意味がある等、次につながる有意義なものとして認められるか。 各評価軸に対する視点を以下に示す。 a) 「主な業務実績等 ア.」の先導性、発展性 ・「主な業務実績等 イ.」の先導性、発展性 | 平成 26 年度に実施した研究は、航空交通システムの基盤技術に関する研究として、「GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有」、「SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究」等を始め 16 件、斬新な発想に基づく萌芽的な研究として「管制システムのインタフェースデザインの研究」など 4 件の計 20 件ある。例えば、基礎的な研究や将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究は、次のものがある。 ア. SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究(指定研究 A:平成 26 年度～平成 27 年度)では、SWIM の国際実証実験プロジェクトである Mini Global Demonstration(MGD)を実施した。米国を中心に、欧州及びアジア地域の日本、オーストラリア、韓国、タイ、シンガポールが参加し、ネットワークを介して、実際に近い情報の配信を行い、プロトコル・情報形式の整合性や即時性などを評価した。 準リアルタイムでの情報配信は、米国、オーストラリア、日本 | <自己評価> A <根拠> ア.「SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究(指定研究 A:平成 26 年度～平成 27 年度)」では、リアルタイム配受信の機能の確度の高い検証を実現できた。また、世界で唯一の識別子(GUFI: Global Unique Flight Identifier)を付加し、他の国で共有・管理できる情報を一元的に管理できる)ことを実証した。 Mini Global Demonstration | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|
| | <p>斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図る。</p> | <p>斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図る。</p> <p>平成 26 年度は、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究や将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究として、「GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有」、「様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究」等の研究課題に関する基盤的研究を実施する。</p> <p>また、斬新な発想に基づく萌芽的な研究として、「管制システムのインタフェースデザインの研究」等の基盤的研究を実施する。</p> | <p>b)</p> <p>・「主な業務実績等 ア.」の波及効果</p> <p>・「主な業務実績等 イ.」の波及効果</p> | <p>のみが対応して行い、SWIM の重要な機能であるリアルタイム配受信機能の確度の高い検証が実現した。ここでは、配信する各メッセージに各フライトに対応した世界で唯一の識別子(GUFI: Global Unique Flight Identifier)を付加し、配信する飛行情報を他の国で共有・管理できるように、情報を一元的に管理できることを実証した。</p> <p>本研究は、欧米アジア地域の多数の国が参加する国際実証実験において、独自のネットワークアーキテクチャを提案し採用され、プロトコル・情報形式の整合性や即時性などを評価した点で先導性、発展性がある。</p> <p>また、国際機関、米国、太平洋諸国等、諸外国の連携のもとに実施されている研究であり、その成果は、我が国のみならず海外への波及効果もある。</p> <p>イ. GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有(指定研究 A:平成 23 年度～平成 26 年度)では、アジア太平洋地域のデータ収集・共有及び電離圏脅威モデルの構築に向けた解析のため、ICAO アジア太平洋地域において、電離圏問題検討タスクフォース(ISTF)を主導し、国際的な電離圏データの収集・共有及び解析活動を行っている。アジア太平洋地域のデータ収集・共有を進め、当所に設置したデータサーバーに 5 ヶ国・地域及び APEC GIT テストベッドのデータの集積ができた。さらに、データフォーマットの共通化、解析ツールの共通化を行い、脅威モデルの構築に必要なデータ解析の準備を完了した。さらに、データ解析を進め、低緯度地域の電離圏環境に対応した電離圏脅威モデルの必要性を確認した。</p> <p>当研究は、国際機関、米国、太平洋諸国等、諸外国の連携のもとに実施されている研究であり、その成果は、我が国のみならず海外への波及効果がある。</p> <p>ウ. 航空システムのデータリンク性能に関する研究(指定研究 A:平成 25 年度～平成 26 年度)では、VHF 帯の航空通信システムを利用した新たな複数施策の実現可能性に関する検証を行い、VHF 帯の航空通信システムのうち、以前より搭載されている最高 2.4kbps の POA (Plain Old ACARS)システムでは「往復伝送遅延時間が 95%値で 10 秒以内」の要件を満足できる航空機は 10 数機である一方、近年搭載が進められている最高 31.5kbps の VDLM2(VHF Digital Link Mode 2)では、最大 150 機程度まで対応可能であることがわかり、VDLM2 のみがこの施策の実現が可能であることを明らかにした。</p> <p>本研究により、将来の航空交通システムへの既存の航空通</p> | <p>(MGD) 評価システムは我が国の環境を想定し、当研究所が独自に開発したもので柔軟性が高い。</p> <p>SWIM の重要な機能である準リアルタイムでの情報発信に成功した。これは日本・米国・豪州のみである。</p> <p>飛行状況等を模擬する全 11 件のシナリオの内、6 件がアジア太平洋地域に関わるもの、そのうち 4 件を当研究所が作成した。</p> <p>当研究所の評価システムは高い評価を得て、MGD の成功に大きく貢献した。</p> <p>SWIM の役割、意義等、我が国や世界での理解促進に大きく貢献した。</p> <p>平成 27 年度には参加国とシステム規模を拡大した MGD II を実施することとなり、その活動にも参加、SWIM の実証に貢献する。</p> <p>イ. 「GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有(指定研究 A:平成 23 年度～平成 26 年度)」では、当研究所がアジア太平洋地域の牽引役を果たし、国際的な電離圏データの収集・共有及び解析活動を主導的にしている。</p> <p>ウ. 「航空システムのデータリンク性能に関する研究(指定研究 A:平成 25 年度～平成 26 年度)」では、複数ある VHF 帯の航空通信方法に</p> | |
|--|---|--|---|--|---|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <p>信ネットワークの対応能力を把握した。これにより今後新たに必要となる通信システムを構築するための道筋をつけた点で、先導性、発展性があると言える。</p> <p>斬新な発想に基づく萌芽的な研究は、</p> <p>エ. 管制システムのインタフェースデザインの研究(基礎研究:平成 26 年度～平成 27 年度)では、ユーザー中心設計(HCD: Human Centered Design)の考え方に基づいたデザインプロセスを航空管制システムのインタフェースデザインに適用する実践的なアプローチを行い、航空管制システムインタフェースの HCD に基づいたデザインプロセスの手法の確立とデザインのプロトタイプモデルの評価提案を行うための研究を行っている。</p> | <p>ついでの実証実験を行い、航空局が推奨する VDLM2 (VHF Digital Link Mode 2) が最適であることを検証した。</p> <p>エ. 「管制システムのインタフェースデザインの研究(基礎研究:平成 26 年度～平成 27 年度)」は、ユーザー中心設計 (HCD : Human Centered Design) の考え方に基づいたデザインプロセスを航空管制システムのインタフェースデザインに適用するという独自の視点からの独創的な研究である。</p> |
|--|--|--|--|---|--|

| |
|---|
| <p>4. その他参考情報</p> <p>(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)</p> |
|---|

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------|--------------------------|--|
| I—6 | 関係機関との連携強化の実施 | | |
| 関連する政策・施策 | | 当該事業実施に係る根拠(個別法条文など) | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|
| ① 主な参考指標情報 | | | | | | | ② 主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報) | | | | | |
| | 基準値等 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
| 共同研究 | 5件以上 | 13件 | 17件 | 9件 | 17件 | | 予算額(千円) | | | | | |
| 交流会 | 6件以上 | 8件 | 6件 | 6件 | 6件 | | 決算額(千円) | | | | | |
| 外部人材活用 | 6名以上 | 12名 | 11名 | 6名 | 7名 | | 経常費用(千円) | | | | | |
| | | | | | | | 経常利益(千円) | | | | | |
| | | | | | | | 行政サービス実施コスト(千円) | | | | | |
| | | | | | | | 従事人員数 | | | | | |

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

| 3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価 | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|--|
| 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価軸(評価の視点)、指標等 | 法人の業務実績等・自己評価 | | |
| | | | | 主な業務実績等 | 自己評価 | |
| 限りある人的資源の中で、効率的に研究開発を実施すると同時に、研究開発の機能の充実と高質化を図りつつ、成果の社会還元を円滑に進めるためには、産学官の幅広い連携を強化することが不可欠である。このため、国を問わず、航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等の研究開発機関との間で技術交流を継続的に行い、その活 | 限りある人的資源の中で、効果的・効率的な研究開発を行うとともに、その質を高めて研究所のポテンシャル及びプレゼンス向上を図るため、国内外の航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等と積極的な連携を進め、研究所単独ではなし得ない優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努める。そのため、共同研究を中期目標期 | 限りある人的資源の中で、効果的・効率的な研究開発を行うとともに、その質を高めて研究所のポテンシャル及びプレゼンス向上を図るため、国内外の航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等と積極的な連携を進め、研究所単独ではなし得ない優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努める。平成26年度は以下を実 | <p><評価軸></p> <p>a) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携・取組が十分であるか。</p> <p>b) 若手研究者に対する適切な指導体制が構築され支援の方策が図られているか。</p> <p>各評価軸に対する視点を以下に示す。</p> <p>a) 「主な業務実績等 ア。」の十分な連携</p> <p>・「主な業務実績等 イ。」の十分な取組</p> | <p>ア. 国内外の行政機関や航空管制機関、研究機関との連携強化により、国家プロジェクト、競争的資金、公募型研究を実施した。また、アジアや欧米の海外の研究機関とも幅広く連携を行った。欧州とは「Horizon2020」のプロジェクト形成にまで至った。</p> <p>イ. 研究課題の企画にあたっては、当研究所が主催する研究発表会や出前講座、航空局との連絡会等を通じて、航空局の CARATS 関連、産業界からの要望等、航空関係者から出された多くの研究ニーズに対応した。</p> <p>ウ. 平成26年度の特筆すべき事項は、「Horizon2020」のプロジェクトの大規模な競争的資金を獲得するため、EU 側のデュイスブルグエッセン大学、ケント大学、コーニング社など 5 研究機</p> | <p><自己評価></p> <p>A</p> <p><根拠></p> <p>ウ. 「新世代ネットワーク実現に向けた欧州との連携による共同研究開発及び実証」の研究テーマ募集において、採択された大規模な競争的資金を獲得できた。</p> <p>「Horizon2020」のプロジェクトの獲得により、優れた標準化戦略を展開する欧州との連携で、標準化プロセスに初期段階から参加し、情報を得るとともに、働きかけが可能となった。</p> <p>欧州とのネットワークが飛躍</p> | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| <p>動を共同研究、包括的な研究協力等のより強固な協力関係に進展させて連携強化を図ることにより、研究所単独ではなし得なかった優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努めること。具体的には、中期目標期間中に、共同研究を 40 件以上、関係機関の研究者・技術者との交流会等を 30 件以上、それぞれ実施すること。</p> <p>また、特に研究所が専門とする分野以外の基盤的技術を活用する研究開発にあたっては、客員研究員の招聘、任期付研究員の採用、人事交流等により、当該専門知識を有する外部人材を積極的に活用すること。具体的には、中期目標期間中に、客員研究員及び任期付研究員により、外部人材を 30 名以上活用すること。</p> | <p>間中に40件以上実施する。また、関係機関との密接な連携と交流を円滑に推進するため、研究者・技術者との交流会等を中期目標期間中に30件以上実施する。さらに、研究所が専門としない分野の知見や技術を活用する研究開発にあたっては、客員研究員の招聘、任期付研究員の採用、人事交流等により、当該専門知識を有する外部人材を積極的に活用する。</p> <p>具体的には、任期付研究員、客員研究員を中期目標期間中に30名以上活用する。また、研修生や留学生の受入等を通じて若手研究者の育成などの分野での貢献にも努める。</p> | <p>施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・継続して実施する共同研究に加えて新たに 5 件以上の共同研究を開始する。 ・関係機関との密接な連携と交流を円滑に推進するため、研究者・技術者との交流会等を 6 件以上実施する。 ・研究所が専門としない分野の知見や技術を有する任期付研究員、客員研究員を 6 名以上活用する。 ・若手研究者の育成などの分野で貢献するため、研修生や留学生の受入等を積極的に行う。 | <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「主な業務実績等 カ。」の適切な指導体制と支援方策 | <p>関、日本側の同志社大学、電力中央研究所、日立製作所など 5 研究機関と連携の上、「新世代ネットワーク実現に向けた欧州との連携による共同研究開発及び実証」の研究テーマ募集に応募し、採択されたことである。</p> <p>本研究は比較的狭いエリアに多数のユーザーが混在する高密度ユーザー環境下で、各種の通信を分散することにより、全体の通信容量を向上させる基礎技術を確認するものであり、将来的に通信基地局と複数の分散されたアンテナ局との通信を行う技術を開発するものである。さらには、空港ターミナルや航空機内の通信などへの応用も考えられる。</p> <p>この研究の中で電子航法研究所の担当は、無線通信を利用する端末にピンポイントに電波を届けるために必要となる端末位置推定技術の研究である。本研究テーマは航空機の監視技術を活用したものであり、将来の 5G(第五世代)携帯電話システム、ミリ波通信システムの空間利用効率向上に資する技術である。</p> <p>Horizon2020 の応募に際しては、FP7 への応募から続けて 3 回目の挑戦であった。応募には EU 内で 3 か国以上の参画が必須であり、2011 年より主要な大学や研究機関と応募について検討を行って来た。これらの過程で研究テーマの洗練化作業を行い、共同研究のシナジー効果が発揮できるパートナー選定や魅力ある提案書の作成など、Web 会議等を活用して綿密に連携を行って来た。これにより、予算規模の大きい国際的な競争的資金の獲得に至った。これは、当研究所が構築してきた研究連携の成果が顕れたものである。</p> <p>日本と EU は 2011 年に科学技術協力協定を締結し、EU 内の競争的研究資金の枠組みである Horizon2020 の中に日本と EU の共同研究プログラムを設立した。</p> <p>Horizon2020 は EU の 7 年にわたる総額 800 億ユーロ近くの資金助成制度で、EU のこれまでの研究・技術開発枠組み計画の中で最大規模を誇る。平成 26 年の EU 研究予算は、助成資金と行政支出を含めて約 93 億ユーロである。日本側の当研究に掛かる総額は 4 年で 2 億 1 千万円、電子研 3000</p> | <p>的に広がり、通常利用できないデータベースへのアクセスやデバイスが利用可能となった。</p> <p>これにより限りある人的資源の中で、効果的・効率的な研究開発を行うことが可能となるとともに、研究所のポテンシャル及びプレゼンスの向上を図れた。</p> <p>エ.「ミリ波帯による高速移動体用バックホール技術の研究開発」は、日立製作所、情報通信研究機構(NICT)、鉄道総合技術研究所、KDDI 研究所とともに、共同研究を実施しており、当研究所の開発した光ファイバー技術が開発の中核技術として利用される新しいコンセプトの高速移動体通信の実現に繋がった。さらに当該技術は、リニアモーターカーや新幹線など高速で移動する列車内の乗客が高速通信できるようになり、インフラ輸出が期待される高速鉄道システムの付加価値を格段に高めた。</p> | |
|---|--|--|--|--|--|--|

万円。

エ. 共同研究について、平成 26 年度は継続中の 22 件に加え、年度計画の目標設定である 5 件を大幅に上回る 17 件の新規共同研究を立ち上げることにより、以下のとおり計 39 件の共同研究を推進した。

特筆すべき共同研究として、新幹線など、高速で移動する移動体に対して、ミリ波帯を用いた通信で列車内の乗客の通信を束ねて地上と送受信する大容量無線中継技術を研究する「ミリ波帯による高速移動体用バックホール技術の研究開発」がある。日立製作所、情報通信研究機構(NICT)、鉄道総合技術研究所、KDDI 研究所とともに、平成 24 年から連携をとりながら、具体的な共同研究を実施するにあたり、コンソーシアムを設立し、5 者間で共同研究協定を結び行っている。

お互いの持っている技術を合わせ、将来の重要な社会インフラとなる高速鉄道に大容量の無線通信を確立する技術を開発するために、総務省の研究開発公募による資金を利用して、開発を行っている。当研究では、当研究所の開発した光ファイバー技術が開発の中核技術として利用されている。

オ. 技術交流会について、平成 26 年度は、タイ国政府や航空会社が出資しタイ国内における航空交通管制業務の提供などを行う Aero THAI 社との研究交流会の他、韓国ソウル大学の Chang-Don Keep 教授が来所された際には Korean-SBAS 計画の概要と関連する話題について討議を行った。加えて、住友精密工業との間で自動タキシング技術や航空機降着装置の設計・製造と技術動向について討議を行うなど、国内外の研究機関及び航空関連企業との間で、幅広い分野と質の高い研究交流会を 6 件開催し、年度目標を達成した。

カ. 研修生や留学生の受入等を通じて若手研究者の育成について、我が国には電子航法(ATM/CNS)関係の研究・教育を専ら行う大学等の教育機関は少ないことから、この研究を行う大学と専攻する学生を増やすための教育、広報が必要で

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <p>ある。</p> <p>当研究所は、採用した任期付研究員について、自らの研究分野を当研究所で実施すべき研究と融合できるような指導を行うことにより、幅広く活躍できるような人材を育成している。具体的には本人の能力と研究所の役割に見合った任務を与え、研究リーダーが適切な助言を与えるなどの指導支援の方策が行われている。</p> <p>任期付研究員等について、平成 26 年度は、任期付研究員 5 名及び客員研究員 7 名を任用し合計 12 名の人材を活用し、年度目標の 6 名を達成した。</p> <p>また、若手研究者の育成の一環として、仏国の ENAC、インドネシアのインドネシア航空宇宙庁 (LAPAN) から海外研修生を受け入れて指導するとともに、また、国内においては、大学院生等を対象にしたインターンシップを実施し、電気通信大学から学生を受け入れ指導を行った。</p> <p>こうした機会の拡大は、航空交通管理分野の若手研究者の育成、裾野拡大に繋がることは勿論のこと、研究者自らが若手研究者の育成に積極的に関わることで、自らの研究を深化させ、また研究マネジメント能力を確立させるのにも役立っている。</p> | |
|--|--|--|--|---|--|

4. その他参考情報

(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------|--------------------------|--|
| I-7 | 国際活動への参画の実施 | | |
| 関連する政策・施策 | | 当該事業実施に係る根拠(個別法条文など) | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|------|------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| ① 主な参考指標情報 | | | | | | | ② 主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報) | | | | | | |
| | 基準値等 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | |
| 基準策定機関での発表 | 24件以上 | 33件 | 36件 | 30件 | 39件 | | 予算額(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 決算額(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 経常費用(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 経常利益(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 行政サービス実施コスト(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 従事人員数 | | | | | | |

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

| 3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価 | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--|
| 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価軸(評価の視点)、指標等 | 法人の業務実績等・自己評価 | | |
| | | | | 主な業務実績等 | 自己評価 | |
| 国際民間航空機関(ICAO)や欧米の標準化機関においては、航空交通システムに関する将来構想の策定や新技術の国際標準化作業が進められているところがあるが、我が国も当該活動に積極的に参画して、世界的な航空の発展に資するとともに、我が国の国益を確保することが必要である。このため、ICAO等の専門家会合に我が国のメンバーとして参加している国土交通省航空局に対して必要 | 航空に係わる多くの技術や運航方式等は、世界での共用性を考慮する必要があることから、各国の航空関係当局や研究機関及び企業等と積極的に技術交流及び連携を進め、国際的な研究開発への貢献に努める。特に、本中期目標期間においてはICAO(国際民間航空機関)、RTCA(米国航空無線技術協会)、EUROCAE(欧州民間航空用装置製造業者機構)等の基準策定機関 | 航空に係わる多くの技術や運航方式等は、世界での共用性を考慮する必要があることから、各国の航空関係当局や研究機関及び企業等と積極的に技術交流及び連携を進め、国際的な研究開発への貢献に努める。特に、ICAO(国際民間航空機関)、RTCA(米国航空無線技術協会)、EUROCAE(欧州民間航空用装置製造業者機構)等の基準策定機関における活動での国際貢献に努める。 | <評価軸> a) 国内外の大学、民間事業者、研究開発機関との連携・取組が十分であるか。 b) 国際・国内標準に対する貢献がなされているか。 c) アジア太平洋地域における航空交通システムの高度化に対する貢献がなされているか。 各評価軸に対する視点を以下に示す。 a) | ア. 国際活動への参画において、ICAOなどの国際機関における国際標準化作業や二国間及び多国間における会議における活動では、当研究所は我が国の便益を図りながら、積極的に参加・活動を行っている。また、アジア太平洋地域の関係機関との技術交流や共同研究等による連携では、アジア地域における中核的研究機関を目指して、国際協力、セミナー、学会などを積極的に進めている。 最近のICAOの活動は、NextGen、SESARやCARATS等の将来システムを導入するために必要となる国際標準類をこれまで以上に迅速かつ効果的に制定する方策を検討しており、標準制定の構想段階からの作業分担の調整を進めようとしている。RTCAとEUROCAEは、本来の目的で | <自己評価> A <根拠> エ. ICAO 航法システムパネル(NSP)では、カテゴリ一ⅢGBAS(GAST-D)の国際標準案の検証の最終取りまとめに関して、研究成果の提供等を通じた国際標準化作業へ貢献できた。 GBAS カテゴリ一Ⅲ(GAST-D)の国際標準案の取りまとめでは、世界で唯一となる電離圏擾乱下での検証実験を通じて、磁気低緯度地域に対応した国際標準案を作成した。当研究所の提供したデータが標準案に3件採用され、技術資料が12件バックデータとして貢献した。 カ. ICAO 通信パネル(CP)では、当研究所が空港面高速移動通信システム(Aromas)に関する国際標準案の構築とその評価実験を基に検証作業などの役 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|--|
| <p>な技術支援を行うとともに、欧米の標準化機関における活動にも参画し、研究成果が国際標準へ採用されることを目指して積極的に技術提案を行うこと。他国の提案については、我が国への影響と適合性について技術的な検討を行い、国際標準化によって我が国が不利益を被ることがないように、研究所としての必要な対応を行うこと。具体的には、中期目標期間中に、ICAO及び欧米の標準化機関による会議等での発表を120件以上行うこと。</p> <p>また、我が国の管轄空域に隣接する空域との間で航空管制サービスの連続性及び均質性を確保し、航空交通容量の拡大と安全性の向上を図ることは非常に重要な課題であり、航空交通システムの高度化を効果的かつ円滑に進められるよう、我が国がアジア諸国に対する技術支援を行うことが必要である。このため、研究所は、特にアジア太平洋地域における航空管制機関や、研究開発機関等との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指すこと。</p> | <p>における活動での国際貢献に努める。</p> <p>具体的には、ICAO等が主催する会議への積極的な参画により、国に対して必要な技術支援を行うとともに、基準策定機関による会議等での発表を中期目標期間中に120件以上行い、基準策定作業に貢献する。また、国際標準化によって我が国が不利益を被ることがないように、我が国への影響及び適合性について技術的な検討を行うなど、他国の提案についても必要な対応を行う。</p> <p>アジア太平洋地域の関係機関との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指す。また、アジア地域における中核機関を目指して国際交流・貢献を図るため、国際ワークショップを中期目標期間中に2回程度主催する。さらに、アジア地域への技術セミナー等を中期目標期間中に3回程度実施する。</p> | <p>また、アジア太平洋地域の関係機関との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指す。</p> <p>平成26年度は以下を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外の研究機関等との連携強化を図る。 ・ICAO、RTCA、EUROCAE等の基準策定機関が主催する会議等に積極的に参画し、24件以上発表する。 ・他国の提案については、我が国への影響及び適合性について技術的な検討を行うなど、必要な対応を行う。 ・アジア地域における中核機関を目指して国際交流・貢献を図るため、アジア地域への技術セミナー等を開催する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・「主な業務実績等 ア。」の十分な連携・取組 b) <ul style="list-style-type: none"> ・「主な業務実績等 オ。」の貢献 ・「主な業務実績等 カ。」の貢献 c) <ul style="list-style-type: none"> ・「主な業務実績等 キ。」の貢献 ・「主な業務実績等 オ。」の貢献 ・「主な業務実績等 ク。」の貢献 ・「主な業務実績等 ケ。」の貢献 | <p>ある航空に関連する電子・情報・通信技術の基準策定だけではなく、ATM等も含む広範な航空関係の技術課題について、米国や欧州の枠を越えて、世界の関係機関との討議を通して広範囲にわたる技術標準を策定するための機関として活動するようになった。</p> <p>このような状況下で当研究所は、国際標準の策定に貢献するために、ICAOだけではなく、我が国で初の正会員となったEUROCAEやRTCAにおける委員会の活動にも積極的に参加して、研究成果の提供等を通じた国際標準化作業への貢献と、我が国が不利益を被らないような国際標準を策定するための活動を行っている。</p> <p>イ. EUROCAEの活動について、総会では、我が国唯一の機関として参加している。また、EUROCAEのみならず、ICAO、RTCA、EUROCONTROL等参加した他の国際機関との連携に向けた人的ネットワークの拡大の活動に繋げている。</p> <p>ワーキンググループでは、空港異物監視に関する最低性能要件、乗客が持ち込む電子機器の使用のために必要な技術的要件等、FAA、EASA、航空機メーカー、航空会社等と連携を図る等十分行った。</p> <p>ウ. 平成26年度の特筆すべき事項として、ICAOにおける自動着陸を可能とするGAST-Dや新しい航空高速通信システムなどに対する国際標準策定作業への寄与、新しい航空情報基盤であるアジア地域における初めてのSWIMに関する国際ワークショップの企画開催、マレーシアとベトナムにおける東南アジア技術セミナーの開催等がある。</p> <p>エ. 国際標準策定作業への寄与に対する成果としては、当研究所の研究成果を基にその成果を国際標準案に盛り込むため</p> | <p>割を担いWiMAX規格をAromasのICAOの国際標準に反映させた。</p> <p>特に、Aromasに関する国際標準案の構築と検証作業では、国際標準案を実際の空港で検証し、策定作業の中心的な役割を担い、世界をリードした。</p> <p>Aromasプロトタイプのフィールド実験結果を反映した国際標準案を他国の研究員と協力して作成し、1件採用され、技術資料は2件バックデータとして貢献した。</p> <p>キ. アジア地域における中核研究機関として、アジア初となるSWIMの安全な情報サービスに関する国際ワークショップ(SASWIM2015)を当研究所が企画・開催し、アジア地域の研究者・技術者へSWIMに関する知識の普及と研究開発能力を向上した。</p> <p>ケ. 東南アジアセミナーは、JICA東メコン新CNS/ATMプロジェクトの支援の下、ベトナム航空局(CAAV)との連携など今後も技術交流に期待ができるセミナーであった。</p> <p>初めて東南アジアに出向いてセミナーを行うことでENRIのプレゼンスが向上した。</p> <p>コ. 「アジア太平洋航空宇宙技術国際シンポジウム2014 APISAT-2014 (The 2014 Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology)」について、招待講演は当研究所として初めてであり、ATMの研究の重要性和当研究所の知名度向上に大きく貢献した。また諸外国のATM研究の最新情報を入手し、人脈作りを行うことができた。この結果次回のオーストラリアで開催されるAPISAT-2015においてATMに関するオーガナイズドセッションの企画に当研究所の研究員も参画するに至っている。</p> | |
|---|---|---|--|---|---|--|

の国際会議の積極的活動を行った。ICAOの航法システムパネル(NSP)及び通信パネル(CP)などにおける当研究所の研究者による国際標準化作業への貢献及びそのための我が国における国際会議開催に係わる活動がある。国際標準策定作業への寄与への活動の定量的指標である技術資料の提案については、当研究所は目標の24件を上回る39件の技術資料の発表を行った。

オ. 航法システムパネル(NSP)会議では、ICAO 国際標準案を提案するため、高カテゴリサブグループ(CSG)会議を石垣島において開催し、当研究所が電離圏脅威モデル構築のために開発し、電離圏の擾乱の激しい石垣空港に設置した GBAS CAT IIIシステムを紹介するとともに、GBAS CAT IIIの国際標準案の取りまとめを行い大きく貢献した。

カテゴリーⅢGBAS(GAST-D)の国際標準案の検証の最終取りまとめが行われている高カテゴリサブグループ(CSG)は、活発な電離圏活動が見られる地域において世界で唯一 GAST-D が設置評価されている空港のある石垣島において、CSG 会議をアジア太平洋地域航空航法計画調整作業部会(APANPIRG) 電離圏データ収集・共有タスクフォース(ISTF)会議と同時に開催した。

当研究所として初めてICAOの会議を誘致開催した CSG では、多くの研究成果を提示し活発な議論を通じ、GBAS GAST-Dの国際標準案の取りまとめに大きく貢献した。

CSG においては、当研究所の研究者が、電離圏空間勾配モニター検討グループ、VHF データ放送(VDB)検討グループ及び検証取りまとめグループに参加し、研究成果を基に、国際会議及び月1回以上の18回の深夜に及ぶテレコンファレンス会

議において、GAST-D 国際標準最終案の取りまとめに深く関わり検証作業及び取りまとめ作業を行っている。電離圏空間勾配モニター検討グループにおいて、石垣島での観測に基づいて電離圏脅威モデルの改訂を行うとともに、対流圏遅延の影響の評価を行い国際標準策定に必要な残された課題の解決のため寄与した。

また、ICAO のアジア太平洋地区の活動である電離圏タスクフォース(ISTF)においては、議長を務め、アジア太平洋地域共通の電離圏脅威モデルの構築し、GBASを東南アジア地域においても利用できるようにするため、活動全般を主導しアジア太平洋地域における航空交通システムの高度化に貢献した。

カ. 通信パネル(CP)では、当研究所の研究員が空港面高速移動通信システム(Aromas)に関する国際標準案の構築とその評価実験を基に検証作業などの役割を担い、国際会議及び月 1 回以上の深夜に及ぶ 6 回のテレコンファレンス会議において活動した。特に、初期開発を終えた実験用プロトタイプを用い、Aromas 規格であるチャンネルバンド幅や複数サービスの可能性、端末や基地局の動作及び通信状況の国際標準案の検証に必要な確認項目において、フィールド実験を実施し、その結果を含める共同報告書を他国の研究員と作成し、国際標準案の策定に貢献した。

Aromas は、汎用通信システムとして知られる WiMAX 規格を空港面用の航空通信システム規格に転用しているため、WiMAX の国際技術標準化団体(NPO)である WiMAX Forum(WMF)が航空作業部会を組織して、WiMAX 規格を Aromas の ICAO の国際標準に反映させるための作業をこの作業部会で行っている。また、WMF では空港面通し信技術の将来像の議論・共有、関係者への啓蒙、関連技術の促進のため、

WiMAX Aviation シンポジウムを1年に2回の割合で世界各国において開催している。

当研究所は平成26年秋に、このシンポジウムとCPのAromasの国際標準を検討しているWG-Sをほぼ同時に仙台市に誘致・開催すると共に、当研究所で開発したAromasプロトタイプを仙台空港にてデモンストレーション実験を行った。このデモンストレーション活動は現在検討している国際標準案によるシステムの構築が可能であることをCP及びWMFの関係者に直接示すことにより、システムの理解を得ることを目的にしている。この結果、関係者のシステムへの理解が深まると共に、国際標準案を実際の空港で実証することにより、国際標準の策定作業に大いに貢献した。

キ. アジア地域における中核的研究機関を目指した取り組みとして、技術交流を強化することとしており、SWIM (System Wide Information Management)の研究では、アジア地域で初めての国際ワークショップの企画開催を行った。

国際航空交通の安全性と効率性を向上するため、ICAOでは様々な情報を共有できる「次世代の航空交通情報共有基盤」であるSWIMの構築に関する標準化作業を進められており、アジア各国においてもアジア太平洋地域に係るMini Global Demonstration (MGD)におけるシナリオの実施などにより、参加したオーストラリア、シンガポール、タイ、韓国などで、国情に合わせたSWIMに対する研究開発の必要性が認識されてきている。そこで当研究所の研究員は、アジア初となるSWIMの安全な情報サービスに関する国際ワークショップ (SASWIM2015)の開催を企画・開催した。

国際ワークショップは、平成27年3月に台湾の台中市で国際的な研究者の集まりである米国電気電子学会 (IEEE) の自律分散システムシンポジウム (ISADS) の中で開

催した。当研究所研究員は、ワークショップ共同委員長及びプログラム委員長としてワークショップの企画開催に係わった。ワークショップは2日間にわたり開かれ延べ60名の参加者があり、活発な議論が行われた。SWIM構築が有効であることについて、アジア太平洋諸国の理解を促し、研究者・技術者の知識の普及と研究開発能力の向上に繋げ、航空交通システムの高度化に貢献した。

ク. 東南アジア地域における研究所のプレゼンス向上と交流の促進、ATM/CNS研究の裾野の拡大に焦点を当て、平成26年10月にマレーシア・マラッカ市とベトナム・ハノイ市において当研究所の研究を紹介する東南アジアセミナーを開催した。

例えば、ハノイ市で開催された東南アジアセミナーは、JICA 東メコン新 CNS/ATM プロジェクトの支援の下、ベトナム航空局(CAAV)に於いて行われ、CAAVを含め、ベトナム航空交通管理株式会社(VATM)、ベトナム航空(VNA)、ベトナム空港株式会社(ACV)及び大学機関等から50名を超える予想以上の参加者があった。

セミナーでは、ACVがGBAS導入を考慮していたこともあり、GBASについて多くの質問があり、活発に意見交換が行われるなど大いに盛り上がり、今後の技術交流に期待ができるセミナーであった。

東南アジアセミナーは、東南アジア地域における研究所のプレゼンス向上と交流の促進、ATM/CNS研究の裾野の拡大に貢献した。その他、韓国を始め、インドネシア、タイとも連携を深めている。

ケ. 平成26年9月には、中国上海で開催された日本、中国、オーストラリア、韓国の4カ国の航空宇宙学会が共済する「アジア太平洋航空宇宙技術国際シンポジウム2014 APISAT-2014(The 2014 Asia-Pacific

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | | International Symposium on Aerospace Technology)』において研究員の招待講演を行い、日本の航空交通システムの長期ビジョンというテーマで、当研究所の研究及び航空局の CARATS について講演した。 | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 4. その他参考情報 | | | | | | | |
| (諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載) | | | | | | | |

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------|--------------------------|--|
| I—8 | 研究開発成果の普及及び活動促進の実施 | | |
| 関連する政策・施策 | | 当該事業実施に係る根拠(個別法条文など) | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|------|------|------|------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|--|
| ① 主な参考指標情報 | | | | | | | ② 主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報) | | | | | | |
| | 基準値等 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | |
| 各研究の発表 | 1回以上 | 1回 | 1回 | 1回 | 1回 | | 予算額(千円) | | | | | | |
| 一般公開の開催 | 1回開催 | 1回 | 1回 | 1回 | 1回 | | 決算額(千円) | | | | | | |
| 研究発表会の開催 | 1回開催 | 1回 | 1回 | 1回 | 1回 | | 経常費用(千円) | | | | | | |
| 講演会の開催 | 今中期3回 | 1回 | — | 1回 | 1回 | | 経常利益(千円) | | | | | | |
| 査読付論文採択 | 16件程度 | 44件 | 50件 | 60件 | 59件 | | 行政サービス実施コスト(千円) | | | | | | |
| | | | | | | | 従事人員数 | | | | | | |

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

| 3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価軸(評価の視点)、指標等 | 法人の業務実績等・自己評価 | | | |
| | | | | 主な業務実績等 | 自己評価 | | |
| 研究所は、投入した経費に見合う研究成果を挙げているかについて、国民に対する十分な説明責任を果たすことが必要である。このため、研究所の業務を広く国民に知らせる機会を増やして開発した技術に関する知識を深められるようにするとともに、研究開発成果の活用を円滑に進めるため、研究所の活動を積極的に行うこと。具体的には、各研究開発課題について、年1回以上、学会、専門 | 研究所の活動・成果について、研究所一般公開、研究発表会、研究所報告や広報誌等の印刷物等様々な手段を活用し、効率的かつ効果的に広報を展開する。また、国際会議、学会、シンポジウム等に積極的に参加し、講演、発表等を通じて研究開発成果の普及、活用に努めるとともに、研究業務を通じて得られた技術情報や研究開発の実施過程に関する様々な情報などを積極的に発信す | 研究所の活動・成果について、研究所一般公開、研究発表会、研究所報告や広報誌等の印刷物等様々な手段を活用し、効率的かつ効果的に広報を展開する。また、国際会議、学会、シンポジウム等に積極的に参加し、講演、発表等を通じて研究開発成果の普及、活用に努めるとともに、研究業務を通じて得られた技術情報や研究開発の実施過程に関する様々な情報などを積極的に発信す | <評価軸> a) 社会(事業者、行政等)に向けて、研究・開発の成果や取組の科学的意義や社会的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか b) 社会ニーズに対応した知の活用を促し、革新的技術シーズを事業化へつなぐ成果の橋渡しや成果の実用化など、成果の社会実装に至る取組が十分であるか。 c) 知的財産権の取得・管理・ | ア. 研究所の活動・成果について、レーダー情報処理システムの飛行データ公開、世界の航空管制機関が参加する CANSO 主催の展示会(World ATM Congress)への出展、未来を担う科学技術系の人材を育てるスーパー・サイエンス・ハイスクールの学生の受け入れなど、様々な手段を活用し、効率的かつ効果的に広報を展開し、社会から理解を得る取り組みを積極的に推進している。 イ. 研究所がこれまで技術開発してきた成果を社会に還元するため、行政当局や企業等への技術移転に積極的に取り組み、確立した電波障害に対する安全性評価手法の航空機内における電子機器の使用制限緩和への貢献、航空機の空港面走行経路の解析プログラムの羽田空港面の保守設計計画策定への活用、VHF データリンク通信容量予測装置の応用等、多くの成果が社会実装に至った。 | <自己評価> A <根拠> ウ. 航空機内における電子機器の使用制限緩和について、当研究所が開発した安全性評価により、我が国の告示改正が行われ規制緩和が図られるとともに、EUROCAE 等の国際標準化機関に根拠データを提供することで世界共通のルールの確立に貢献してきた。また、航空会社から依頼があった「航空機内における電子機器使用の安全性評価の調査」について、検証作業を行い航空機内で使用できる電子機器の | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|--|
| <p>誌等において発表すること。また、研究所の活動及び研究開発成果について、研究発表会、講演会等の開催、学会や各種メディアを通じた発表や広報等を効果的に行うこと。</p> <p>研究開発成果の発表方法としては、特に査読付論文への投稿を積極的に行い、中期目標期間中に 80 件程度の採択を目指すこと。</p> <p>知的財産に関する取組については、保有する特許の活用を推進するための活動を実施するとともに、特許出願にあたっては、有用性、保有の必要性等について検討すること。</p> | <p>信する。さらに、研究所がこれまで技術開発してきた成果を社会に還元するため、講習の開催や技術マニュアルの作成等を通じて、行政当局や企業等への技術移転に積極的に取り組む。</p> <p>具体的には、各研究開発課題について年 1 回以上、学会や専門誌等において発表する。また、研究所一般公開、研究発表会を年 1 回開催するとともに、講演会を中期目標期間中に 3 回程度開催する。研究所の理解と研究成果の広範な普及及びそれによる将来の技術交流等につなげるため、企業等で出前講座を開催する。また、中期目標期間中に 80 件程度の査読付論文の採択を目指す。</p> <p>知的財産権による保護が必要な研究開発成果については、有用性、保有の必要性等について十分検討しつつ、必要な権利化を図る。また、登録された権利の活用を図るため、研究成果に関心を寄せる企業等へ積極的に技術紹介を行うとともに、広報誌、パンフレット、パテント展示等を活用して積極的に広報・普及</p> | <p>る。さらに、研究所がこれまで技術開発してきた成果を社会に還元するため、講習の開催や技術マニュアルの作成等を通じて、行政当局や企業等への技術移転に積極的に取り組む。</p> <p>知的財産権による保護が必要な研究開発成果については、有用性、保有の必要性等について十分検討しつつ、必要な権利化を図る。また、登録された権利の活用を図るため、研究成果に関心を寄せる企業等へ積極的に技術紹介を行うとともに、広報誌、パンフレット、パテント展示等を活用して積極的に広報・普及</p> <p>平成 26 年度は以下を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各研究開発課題について年 1 回以上、学会や専門誌等において発表する。 ・研究所一般公開、研究発表会及び講演会をそれぞれ 1 回開催する。 ・企業及び航空関係者への公開講座として、出前講座を継続企画し開催する。 ・16 件程度の査読付論文の採択を目指す。 ・英語ページの強化など、ホームページで提 | <p>活用は適切になされているか。</p> <p>各評価軸に対する視点を以下に示す。</p> <p>a) 「主な業務実績等 ア。」による積極的な推進</p> <p>b) 「主な業務実績等 イ。」の社会実装</p> <p>c) 「主な業務実績等 ケ。」により適切に実施</p> | <p>ウ. 航空機内における電子機器の使用制限緩和への貢献について、平成 26 年 9 月 1 日より、航空機内における携帯電子機器の使用が緩和された。</p> <p>当研究所は、15 年にわたる電波障害事例の収集実績や国際標準化機関の調査結果を踏まえ、安全性の評価手法を確立し、航空機内における電子機器の使用制限に関する我が国の規制緩和に貢献し旅客機乗客の利便性を著しく向上することができた。</p> <p>これまで各国各社は、経験則に基づき異なる手法で航空機内での携帯電子機器の使用緩和をしてきたが、我が国は安全サイドに立って原則使用禁止されていた。しかし、航空機内での電子機器の使用については、乗客、航空会社等からの需要は高く、安全性を損なうことなく携帯電子機器を使用することが求められていた。</p> <p>今回開発した測定方法は、安全性能評価手法として EUROCAE 等の国際標準化機関に根拠データを提供することで世界共通のルールの確立に貢献してきた。</p> <p>また、測定方法を確立しただけでなく、航空会社から依頼があった「航空機内における電子機器使用の安全性評価の調査」について、航空機 13 機種種の調査を受託し、当研究員が実際に安全性を検証した。</p> <p>検証にあたっては、昼間帯は航空機が運用しているため、夜間帯での検証もあったが研究員は積極的に検証作業を引き受け作業を実施した。</p> <p>航空機内で使用できる電子機器の幅が広がった結果、安全性を損なうことなく乗客、航空会社の利便性向上に貢献した。</p> <p>エ. CARATS 推進の中で、国土交通省航空局交通管制部が所有する民間機の飛行データが平成 27 年 2 月 27 日から一般に提供された。当研究所はこれまでに飛行データ処理の実績があることから、国土交通省の依頼を受けレーダー情報処理システムの飛行データを公開用のトラックデータへ変換した。</p> <p>飛行データそのものは数字の羅列でしかないので、当研究所が開発したソフトウェア「Plot Track」を合わせて提供することにより、管制画面のような視覚化が可能となった。</p> <p>航空管制で実際に使用された重要な飛行データをそのまま公開することは、機密情報の観点から問題があるため、当研究所が、研究開発に必要なデータを抽出し便名等を匿名化するなど研究に活用する飛行データの公開に貢献している。</p> <p>研究開発のシミュレーションや大学教育に活用されることにより、航空交通分野における研究開発が促進され、今後の航空交</p> | <p>幅が広がり、安全性を損なうことなく乗客、航空会社の利便性向上に貢献した。</p> <p>エ. レーダー情報処理システムの飛行データを閲覧するためのソフトウェアを開発し、実管制画面のような視覚化を可能とするとともに、大学等研究機関へ公開した。今後、研究開発のシミュレーションや大学教育に活用されることにより、航空交通分野の研究者の裾野拡大や研究開発の促進が図られる。これにより航空交通サービスの向上につながる。</p> <p>オ. 航空無線データ通信シミュレーション装置の技術移転について、当研究員が、国土交通省航空局技術管理センターの職員へこれまでの研究成果を生かした装置の具体的な仕様やシステム設計等技術指導を行い、航空局の「通信輻輳シミュレーション装置」の調達準備に協力した。</p> | |
|---|--|--|---|--|---|--|

| | | | | | | | |
|--|--|-------------|---|--|--|--|--|
| | | <p>を行う。</p> | <p>供する情報の内容を工夫、充実させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまで研究開発してきた成果の技術移転が円滑に進むよう、行政等に対してフォローアップを行う。 <p>その他、研究所の活動及び成果の普及・活用促進に必要な広報活動を行う。</p> | | <p>通サービスの向上に繋がることが期待される。</p> <p>オ. 航空無線データ通信は、航空機に搭載された VHF 通信対応の通信装置 (ACARS/VDL) と、航空会社や国土交通省航空局のコンピュータをネットワークングしてデータの送受信を行う航空通信システムである。</p> <p>当研究所は、平成 17 年度から 20 年度にかけて「航空管制用デジタル通信ネットワークシステムの研究」で VHF データリンクの通信容量を予測するためのシミュレーション装置を開発した。</p> <p>国土交通省航空局は、今般、航空無線データ通信の輻輳状況を模擬し、新たな管制施策の導入可否の検証及び導入時の制限事項を抽出するのにあたって、当研究所の装置を応用して「通信輻輳シミュレーション装置」を調達する計画に至っている。当該準備が整えられたのは、当研究員が、国土交通省航空局技術管理センターの職員へこれまでの研究成果を生かした具体的な仕様やシステム設計等を講義し技術移転を行ってきた成果である。</p> <p>カ. 航空機の空港面走行経路の解析プログラムの羽田空港面の保守設計計画策定への流用について、国土交通省航空局より、羽田空港の飛行場面保守計画の策定にあたり、空港の誘導路を通過した航空機の通過機数や型式等を抽出できないかと依頼があった。当研究所は、空港面を走行する航空機の走行経路を解析することを目的とした「空港面トラジェクトリに関する研究」を実施しており、その研究の一環でマルチラテレーション装置から航空機地上走行データを取得し、そのデータを解析するためのプログラムを開発している。このプログラムを流用することにより、これまで人が調査してカウントしていた作業が、短期間でより正確な情報が収集されるようになった。当研究所が開発したプログラムが、今後の羽田空港の飛行場面保守設計計画の策定に貢献した。</p> <p>キ. 当研究所は、国際活動の更なる強化のため、今後は研究開発成果を海外に対しても直接発信していくことも重要なアプローチと考え、昨年度に引き続き世界各国の航空管制機関の集まりである CANSO (Civil Air Navigation Services Organization) が主催する World ATM Congress 2015 (会場: マドリード見本市展示場) に出展した。World ATM Congress 2015 は、総出展数 199 団体、平成 27 年 3 月 10 日から 12 日までの会期 3 日間で、述べ約 7,000 名の来場者を集めた盛大な展示会である。出展者・参</p> | | |
|--|--|-------------|---|--|--|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <p>加者の多くは、航空管制機関を始め、航空管制機器メーカー、航空管制に関する研究機関等である。当研究所は、管制処理プロセス可視化ツール及び将来のリモート空港飛行情報サービスの展示を行った。</p> <p>ク. SSH(スーパー・サイエンス・ハイスクール)とは、未来を担う科学技術系の人材を育てることをねらいとした、理数系教育の充実を図る取り組みである。当研究所では、その趣旨に賛同し、毎年継続して当該指定校の見学受け入れを積極的に行っている。</p> <p>平成 26 年度は、9 月 4 日に群馬県立高崎高等学校(SSH 指定校)の 2 年生 20 名の受け入れを行った。学生に対して、洋上管制シミュレーターの体験や電波無響室を使った電波強度の実験など、電波の存在やその電波が実際の航空管制にどのように利用されているのかの説明等を行った。研修後には、校長先生を始めたくさんの生徒から御礼の手紙をいただくなど、当研究所の活動に対する評価をいただいた。</p> <p>ケ. 平成 26 年度は、当研究所の研究開発分野に関連する専門的な企業等へ積極的にアピールすべく、ミリ波関連の研究成果をマイクロウェーブ展への出展を行うなど、当研究所の知財の普及に努めた。</p> <p>コ. 各研究開発課題について年 1 回以上、学会や専門誌等において発表している。</p> <p>研究所一般公開、研究発表会及び講演会をそれぞれ 1 回開催した。</p> <p>査読付論文(査読プロセスを経たもの)について、年度目標である 16 件を大きく超える 59 件であった。59 件のうち、約 3 分の 1 が学術誌論文であり、質と量は確実に向上している。</p> | |
|--|--|--|--|---|--|

4. その他参考情報

(諸事情の変化等評価に関連して参考となるような情報について記載)

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------|--|
| Ⅱ—1 | 組織運営の効率化 | | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | |
|-------------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------|
| 評価対象となる指標 | 達成目標 | 基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等) | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | (参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| 3. 各事業年度の業務に係る目標、計画、業務実績、年度評価に係る自己評価 | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|--|--|
| | 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価指標 | 法人の業務実績・自己評価 | | |
| | | | | | 業務実績 | 自己評価 | |
| | <p>①機動性、柔軟性の確保 社会・行政ニーズに迅速かつ的確に対応し、時機を逸することなく有益な研究成果を得られるよう、組織運営の機動性、柔軟性を確保し、必要に応じて随時組織体制を見直すこと。また、研究員が研究開発の中核業務に専念することにより研究成果の水準を高められるよう、研究業務を支援する職員を適時的確に配置するなど、研究資源を最大限有効活用するよう努めること。</p> <p>②内部統制の充実・強化等 理事長が戦略的にマネジメントを実施し、リーダーシップを発揮するこ</p> | <p>①機動性、柔軟性の確保 「社会・行政ニーズ」に迅速かつ的確に対応し、時機を逸することなく有益な研究成果を得られるよう、組織運営の機動性、柔軟性を確保し、必要に応じて随時組織体制を見直すこと。また、研究員が研究開発の中核業務に専念することにより研究成果の水準を高められるよう、研究業務を支援する職員を適時的確に配置するなど、研究資源を最大限有効活用するよう努める。</p> <p>②内部統制の充実・強化等 理事長が戦略的にマネジメントを実施し、リーダーシップを発揮するこ</p> | <p>業務の一層の効率化及び研究の連携強化を図るため、航空交通管理領域、航法システム領域及び監視通信領域の3領域の組織構成により、有益な研究成果を得られるよう、必要に応じて機動性、柔軟性のある組織運営を行う。 理事長が戦略的にマネジメントを実施しリーダーシップを発揮できるよう、監事による監査を継続して活用しつつ、内部統制の充実・強化を図る。また、リスクマネジメントについては、リスクの洗い出し、評価、優先順位付け、対策実施と 平成26年度は、以下を実施する。 ・行政が推進している</p> | <p><評価の視点> a)研究開発の体制・実施方針が妥当であるか。 b)リーダーシップが発揮されているか。 c)コンプライアンス体制は整備されているか。 d)プロジェクトの実施状況、新たな技術動向等にも機動的に対応し、実施体制等の柔軟な見直しが行われているか。 各評価軸に対する視点を以下に示す。 a)「主な業務実績等 ウ。」によるリーダーシップ b)「主な業務実績等 ウ。」によるリーダーシップ c)</p> | <p><主要な業務実績> ア. 組織運営については、社会・行政ニーズに迅速かつ的確に対応し、有益な研究成果を得られるよう、機動性、柔軟性を確保すること、研究資源を最大限有効活用することを中期計画の目標として設定している。このため、平成26年度の目標としては、行政との連携を強化し、航空行政が推進している「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」について、行政を技術的側面から支援することとした。 イ. 業務運営機能の強化では、年度計画を確実に実施するとともに計画の進捗状況を逐次確認することにより、年度途中においても研究の進展及び社会情勢の変化に柔軟に対応することができるよう、「計画線表」を用いた進捗管理を行っている。 四半期毎に開催する「進捗報告会議」において進捗状況の確認を行った。会議において発生した課題は、A/I(アクションアイテム)として明確化し、実施期限を定めて、クローズするまで企画会議等で定期的にフォローアップするなど計画線表の充実化及び組織運営の効率化に繋がっている。 計画線表を用いた進捗管理、進捗報告会議の開催等により柔軟な見直しが行われている。</p> | <p><評定> B <根拠> 年度計画の目標を着実に達成 <課題と対応></p> | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|
| <p>ダーシップを発揮することにより、研究所がその任務を有効かつ効率的に果たすことができるよう、リスクマネジメントの活用及び情報セキュリティ対策を含めた内部統制のしくみを見直し、その充実・強化を図ること。</p> <p>中期計画及び年度計画に定めた事項については、その実行に必要な個別業務を明確化し、その各々について実施計画と達成目標を具体的に定めるとともに、それらの進捗状況や課題を定期的に把握して、着実に業務を遂行すること。</p> | <p>とにより、研究所がその任務を有効かつ効率的に果たすことが可能となる。このため、リスクマネジメントの活用及び情報セキュリティ対策を含めた内部統制のしくみを随時見直し、その充実・強化を図る。</p> <p>また、中期計画及び年度計画に定めた事項については実施計画と達成目標を具体的に定め、進捗状況や課題を定期的に把握しつつ、着実に業務を遂行する。</p> | <p>「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」について、航空行政を技術的側面から支援する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組織運営に関する計画の実施状況と目標達成状況について、年度計画線表等を活用した定期的な自己点検・評価を継続する。 ・幹部会等を通じて運営全般にわたる意思決定機構の充実を図るとともに、研究企画統括会議等を通じて研究員からのボトムアップ機能を活性化することにより、業務運営機能の強化を図る。 ・内部監査については、引き続き評価検証を行うとともに、監査の結果明らかになった課題については改善に向けて取り組む。 ・研究所の業務運営全般について、評議員会を活用した外部有識者による評価及びレビューを行う。 | <ul style="list-style-type: none"> ・「主な業務実績等 オ.」による適切な整備 ・「主な業務実績等 イ.」による柔軟な見直し体制 | <p>ウ. 当研究所の重要事項を審議する「幹部会」では、予算の使用計画や研究員の採用、業務方法書の策定など組織運営全般にわたる審議を行い、意思決定機構の充実を図った。平成 26 年度は、引き続き理事長のリーダーシップを発揮し、戦略的なマネジメントを行い、必要に応じて組織体制の見直し等、適時的確な配置を行い、研究開発に取り組んでいる。また、当研究所で策定した「理念」のもと、効率的な運営を図っている。</p> <p>エ. また、研究者を中心とした「研究企画統括会議」では、研究不正防止など研究員にとっても身近で重要な課題に関して積極的な討議を行い、当研究所の組織運営及び人材育成に貢献している。これらの活動により、研究員の意見や検討結果を業務運営に反映するためのチャンネルが複数となり、風通しの良い職場環境が構築されるとともに、研究員からのボトムアップ機能が活性化するなど、当研究所の業務運営機能の強化が図られた。</p> <p>オ. 内部統制の充実・強化等について、当研究所では、前中期に策定した、役職員が遵守、心得るべき事項をまとめた「コンプライアンスマニュアル」を全職員に配布するなどして周知を徹底し、内部統制・コンプライアンス強化を継続的に実行している。</p> <p>平成 26 年度は、コンプライアンス強化の実効を確保するため、役職員一人ひとりのコンプライアンスセルフチェックを行い、全職員に最新版の国家公務員倫理教本の配付により意識向上を図るとともに、中期計画に基づき法令等を遵守しつつ業務を効果的かつ効率的に進めるための「内部統制研修」について全職員を対象として外部講師を招いて行った。</p> <p>内部監査については、内部監査規程に基づき実施するとともに、前年度に実施した内部監査の結果明らかになった課題について、対処方針を決定して改善に取り組むなど、内部監査の組織内での定着を図った。</p> <p>監事監査については、監査の結果に基づき業務運営の更なる健全性を指す上で必要な事項について、その都度、監事より提案事項が示されているが、平成 26 年 11 月及び 12 月の期中監査について</p> | | |
|--|--|--|---|--|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>は、特段の提案事項は示されていない。</p> <p>上記、内部統制への対応については、監事から平成 25 年度期末業務監査報告の提案事項において「平成 20 年度に内部統制制度が導入されてコンプライアンスマニュアルの作成や研修が計画的に実施されている。また、平成 21 年度に制定された内部監査規程に基づき平成 22 年度から継続的に内部監査が実施され、内部統制制度は確実に浸透しつつある。」との報告を受けているように制度の浸透に努めた。</p> <p>平成 26 年度末には、独立行政法人通則法の改正を受けて内部統制の関連規程の改正を行った。</p> <p>研究不正防止に係る規程の策定等体制を整備するとともに、研究統括会議で研究者に対し意識付けを実施した。</p> <p>当研究所の業務運営全般については、外部有識者を利用した評議員会において評価及びレビューを行っている。更に、研究発表会や行政への報告会などの開催時には必ず出席者に対してアンケートを行うなど、外部からの意見を取り込む工夫を図りながら、常に業務の改善に努めている。</p> | |
|--|--|--|--|--|--|

4. その他参考情報

(予算と決算の差額分析、「財務内容の改善に関する事項」の評価に際して行う財務分析など記載)

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------|--|
| Ⅱ—2 | 業務の効率化 | | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | |
|-------------|--------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|
| 評価対象となる指標 | 達成目標 | 基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等) | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | (参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報 |
| 一般管理費 | 6%程度縮減 | 36,929 千円 | 35,452 千円 | 34,388 千円 | 33,356 千円 | 32,968 千円 | 31,679 千円 | |
| 業務経費 | 2%程度縮減 | 615,500 千円 | 584,725 千円 | 578,878 千円 | 559,089 千円 | 571,762 千円 | 566,044 千円 | H26 からは消費税の上昇による |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| 3. 各事業年度の業務に係る目標、計画、業務実績、年度評価に係る自己評価 | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|--|--|
| | 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価指標 | 法人の業務実績・自己評価 | |
| | | | | | 業務実績 | 自己評価 |
| | <p>①効率化目標の設定等 管理部門の簡素化、効率的な運営体制の確保、アウトソーシングの活用等により業務運営コストを縮減することとし、一般管理費及び業務経費の効率化目標を次の通り設定する。なお、一般管理費については、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行った上で、適切な見直しを行うこと。</p> <p>a)一般管理費の縮減 一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)については、中期目標期間中に</p> | <p>①効率化目標の設定等 管理部門の簡素化、効率的な運営体制の確保、アウトソーシングの活用等により業務運営コストを縮減し、一般管理費及び業務経費の効率化目標を次の通り設定する。なお、一般管理費については、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行った上で、適切な見直しを行う。</p> <p>a)一般管理費の縮減 一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に</p> | <p>① 効率的な業務運営が行えるよう、業務の効率化を進めるとともに、業務運営コストの縮減を図る。 平成 26 年度は、以下のとおり経費を抑制する。 ・一般管理費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)については、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額。)を 6%程度縮減するため、引き続き省エネの徹底等により、経費の抑制に努める。 ・業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上</p> | <p><評価の視点> a)適切な業務の効率化がなされているか。 b)契約の透明性が確保されているか。 c)知的財産権の取得・管理・活用は適切になされているか。 各評価軸に対する視点を以下に示す。 a)「主な業務実績等 ア。」による適切な業務の効率化 b)「主な業務実績等 エ。」による透明性の確保 c)「主な業務実績等 カ。」による適切な管理</p> | <p><主要な業務実績> ア. 一般管理費について、平成 26 年度は、従前より取り組んでいる居室の空調機の温度設定、廊下等の照明の消灯などの徹底や、クールビズ適用期間の前倒し、カラーコピー印刷の節約などに加え、一部の庁舎蛍光灯の LED 化、近隣研究機関との事務用品の共同購入を行った。また、旅費請求事務における職員の負担の軽減も行っている。 また、定期購読している新聞図書類について見直しを行い、27 年度からの継続購読数を減らして経費を抑制することとした。 今後も引き続き計画的な庁舎蛍光灯の LED 化、クールビズ、ウォームビズの早期取り組みなどによる更なる節電と経費の抑制に努める予定である。 中期計画を達成するための毎事業年度ごとの数値目標はないが、中期計画の削減目標の主旨に沿えば、当該経費相当分を対前年度予算比で 3%程度抑制することが望ましいと考えられる。平成 26 年度における抑制の対象である当該経費は、平成 25 年度の 33,356,000 円から 32,968,000 円(一般管理費 43 百万円のうち、抑制対象分)となり、対前年度予算比で 1.2%抑制した。これについては、消費税が 5%から 8%に上がったことによるもので</p> | <p><評定> B <根拠> 年度計画の目標を着実に達成 <課題と対応></p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| <p>見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額)を6%程度縮減すること。</p> <p>b)業務経費の縮減 業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)については、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額)を2%程度縮減すること。</p> <p>②契約の点検・見直し 契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成21年11月17日閣議決定)に基づく取組を着実に実施することにより、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図ること。調達については、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努めること。</p> <p>③保有資産の見直し 保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡等</p> | <p>見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額)を6%程度縮減すること。</p> <p>b)業務経費の縮減 業務経費(人件費、公租公課等の所要額計上を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額)を2%程度縮減すること。</p> <p>②契約の点検・見直し 契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成21年11月17日閣議決定)に基づく取組を着実に実施し、契約の適正化の推進及び業務運営の効率化を図る。また、研究開発に伴う調達に関しては、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努める。</p> <p>③保有資産の見直し 保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡等の観点に沿って、その保</p> | <p>を必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。)については、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に5を乗じた額)を2%程度縮減するため、引き続き調達方式の見直し等により、経費の抑制に努める。</p> <p>② 物品等の調達に関しては、一者応札是正に向けた取り組みを含め、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努める。</p> <p>③ 保有資産については、保有の必要性について引き続き見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、支障のない限り、国への返納を行う。また、特許権については経費の支出に際し、保有する目的を精査する。</p> | | <p>ある。</p> <p>イ. 業務経費の抑制について、平成26年度は、簡易入札の規定を制定し金額の引き下げにより、落札価格の低価格化を図り、経費の抑制を図った。</p> <p>中期計画を達成するための毎事業年度ごとの数値目標はないが、中期計画の削減目標の主旨に沿えば、当該経費相当分を対前年度予算比で1%程度抑制することが望ましいと考えられる。</p> <p>平成26年度における抑制の対象である当該経費は、平成25年度の724,763,000円から740,429,000円(業務経費811百万円のうち、抑制対象分)となり、対前年度予算比で2.2%増となった。これについては、消費税が5%から8%に上がったためによるものであり、消費税を考慮しない場合は、1%の削減となった。</p> <p>ウ. 一者応札の是正等について、当研究所が発注する案件は、航空管制システムに関する機器の製造・ソフトウェア製作等の極めて特殊な技術が必要であること、航空管制システムの研究開発に係る市場規模が小さいこと等から、潜在的に応札可能な企業が限られる。平成26年度一者応札率は52.3%であった。</p> <p>応札者増加に向けた具体的な取り組みとしては、従前からの①「原則休日を含めて10日以上」を「原則休日を除いて10日以上」に見直し、更に予定価格が1,000万円を超える調達にあつては「原則休日を除いて15日以上」として入札公告期間を十分確保、②業務の目的、内容を踏まえた履行期限の確保、③コンテンツ配信(RSS配信)技術等を活用した情報提供の拡充、④件名・仕様書内容について具体的かつ詳細に明示、⑤業務内容を勘案した応募要件の更なる緩和に加え、平成22年度から行っている「メルマガによる入札情報の配信」などの改善方を平成26年度においても徹底するとともに、新たに入札情報を他法人(海上技術安全研究所及び交通安全環境研究所)のHPに相互リンクを依頼し、実施した。なお、「1者応札・1者応募」に係る改善方策については、当研究所ホームページで公表している。</p> <p>エ. 透明性が高く効果的な契約に向けた取り組みについて、平成22年度に導入した「総合評価落札方式」を活用することで、コストパフォーマンスに優れた一定の技術力</p> | | |
|--|--|--|--|---|--|--|

| | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|--|
| <p>の観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、研究所が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行うこと。</p> <p>また、特許権については、特許権を保有する目的を明確にした上で、当該目的を踏まえつつ、登録・保有コストの削減を図ること。</p> | <p>有の必要性について不断に見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、研究所が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行う。また、特許権については保有する目的を明確にした上で、登録・保有コストの削減に努める。</p> | | | <p>を有する者の選定を行うことができ、これにより遂行能力に懸念のある者を排除出来ることとなった。平成 26 年度においても契約後の手戻り等事後的な事務負担を生じされることのないよう質の高い契約の実行を図った。平成 26 年度は、航空保険について当該方式による契約を行い、目的に適った契約を実行することができた。</p> <p>平成 26 年度の契約においても引き続き、「随意契約見直し計画」(平成 19 年 12 月 21 日公表)に沿って、少額随意契約以外は原則一般競争入札契約に移行することとした基本方針を着実に実行した。また、平成 21 年度に「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成 21 年 11 月 17 日閣議決定)に基づいて設置した、外部有識者で構成する「契約監視委員会」を、平成 26 年 9 月 16 日に開催した。この「契約監視委員会」においては、平成 25 年度の「競争性のない随意契約」を対象に点検、見直しを実施するとともに、一般競争入札契約についても真に競争性が確保されているかの点検、見直しを実施し、問題ないことを確認した。なお、「随意契約等見直し計画」、「点検・見直し結果」、「随意契約の適正化」については当研究所のホームページで公表している。</p> <p>随意契約によることが出来る場合を定める基準は、平成 13 年 4 月の独法化以降、国と同じ基準となるよう「会計規程」で規定しており、随意契約の包括条項については「会計規程実施細則」にて具体的に制定している。更に、少額随意契約においても簡易入札制度の規程を制定し、更なる透明性・競争性のある契約を実施した。</p> <p>カ. 特許権保有の見直しについては、維持費用の負担が生じる節目や事案発生のおきごとに検討を行うこととしている。平成 26 年度には、各保有特許の実施可能性等を検討して登録された特許権の 6 件の継続を断念し、出願中の事案についても共同出願人と協議を行い、権利化断念を決定した事案が 2 件あるなど、保有の意義、コストを意識した適切な運営を行っている。</p> | | |
|---|---|--|--|---|--|--|

4. その他参考情報

(予算と決算の差額分析、「財務内容の改善に関する事項」の評価に際して行う財務分析など記載)

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------|--|
| Ⅲ—1 | 予算、収支計画及び資金計画の効率化 | | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | |
|-------------|-------|------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------|
| 評価対象となる指標 | 達成目標 | 基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等) | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | (参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報 |
| 受託研究 | 20件以上 | 100件 | 22件 | 23件 | 24件 | 37件 | | 平成26年度末で106件 |

| 3. 各事業年度の業務に係る目標、計画、業務実績、年度評価に係る自己評価 | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|---|---|--|--|
| | 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価指標 | 法人の業務実績・自己評価 | | |
| | | | | | 業務実績 | 自己評価 | |
| 42 | <p>(1)中期計画予算の作成 中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画を適正に作成し、健全な財務体質の維持を図ること。運営費交付金を充当して行う業務については、本中期目標に定めた事項に配慮した予算を計画し、当該予算に基づいて運営を行うこと。</p> <p>(2)自己収入の拡大 民間企業等における技術ニーズを把握し、研究や試験評価に関する提案を積極的に行うことにより、受託研究の増加を図ること。受託研究に加え、共同研究及び競争的資金による研究開発の実施、知的財産権の活用推進、寄附金の受入等、運営費交付金以外の外部資金を積極的に獲得</p> | <p>(1)中期目標期間における財務計画は次のとおりとする。 ①予算 別紙のとおり ②収支計画 別紙のとおり ③資金計画 別紙のとおり</p> <p>(2)自己収入の拡大 民間企業等における技術ニーズを把握し、研究や試験評価に関する提案を積極的に行い、受託研究の増加に努める。また、受託研究や共同研究及び競争的資金による研究開発の実施、知的財産権の活用推進、寄附金の受入等、運営費交付金以外の外部資金を積極的に獲得することにより、自己収入の拡大に努める。そのため、受託研究や外部資金受入型の共同研究及び競争的資金による研究開発を中期目標期間中に100件以上実施する。</p> <p>4. 短期借入金の限度額</p> | <p>(1)平成26年度における財務計画は次のとおりとする。 ① 予算 別紙のとおり ② 収支計画 別紙のとおり ③ 資金計画 別紙のとおり</p> <p>(2)自己収入の拡大 受託収入、競争的資金、特許権収入等、運営費交付金以外の外部資金を獲得するための活動を積極的に推進する。 なお、平成26年度においては、研究所の自己収入が過去最大となった平成19年度のような特別な政府受託が見込まれないことから、出前講座などを通じて企業等への研究成果の紹介や普及活動を積極的に行うとともに、競争的資金へも積極的に応募する。 具体的には、受託研究や外部資金受入型の共同研究及</p> | <p><主な定量的指標></p> <p><その他の指標></p> <p><評価の視点> a)民間企業からの資金獲得の努力、実際の獲得状況、提供されたサービスの質等が十分であるか。 各評価軸に対する視点を以下に示す。 a) 「主な業務実績等 ア.」による十分な競争的資金の獲得</p> | <p><主要な業務実績></p> <p>ア. 自己収入の拡大について、受託研究、外部資金受入型の共同研究及び競争的資金など運営費交付金以外の外部資金による研究開発に関しては、研究職44名の小規模な組織ながら受託研究25件(うち1件は前年度からの継続)、競争的資金13件の合計38件を実施し、127百万円の自己収入を獲得した。 研究成果の普及・広報活動を精力的に展開して受託研究及び競争的資金の獲得を行い、自己収入を十分得ている。</p> <p>イ. 短期借入金について、該当なし。</p> <p>ウ. 重要な財産の譲渡等について、該当なし。</p> <p>エ. 剰余金の使途について、該当なし。</p> | <p><評定> B <根拠> 年度計画の目標を着実に達成 <課題と対応></p> | |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|--|
| <p>得することにより、自己収入の拡大を図ること。具体的には、中期目標期間中に、受託研究、外部資金受入型共同研究及び競争的資金による研究開発を 100 件以上実施すること。</p> | <p>予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、300(百万円)とする。</p> <p>5. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産の処分に関する計画 特になし。</p> <p>6. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画 特になし。</p> <p>7. 剰余金の使途 ①研究費 ②施設・設備の整備 ③国際交流事業の実施(招聘、セミナー、国際会議等の開催)</p> | <p>び競争的資金による研究開発を 20 件以上実施する。</p> <p>4. 短期借入金の限度額 予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、300 百万円とする。</p> <p>5. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産の処分に関する計画 特になし。</p> <p>6. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画特になし。</p> <p>7. 剰余金の使途 ① 研究費 ② 施設・設備の整備 ③ 国際交流事業の実施(招聘、セミナー、国際会議等の開催)</p> | | | | |
|--|---|---|--|--|--|--|

4. その他参考情報

(予算と決算の差額分析、「財務内容の改善に関する事項」の評価に際して行う財務分析など記載)

| 1. 当事務及び事業に関する基本情報 | | | |
|--------------------|---------------------------|-------------------|--|
| IV-1 | その他主務省令に定める業務運営に関する事項の効率化 | | |
| 当該項目の重要度、難易度 | (必要に応じて重要度及び難易度について記載) | 関連する政策評価・行政事業レビュー | |

| 2. 主要な経年データ | | | | | | | | |
|-------------|------|------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------|
| 評価対象となる指標 | 達成目標 | 基準値等 (前中長期目標期間 最終年度値等) | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | (参考情報) 当該年度までの累積値等、必要な情報 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| 3. 各事業年度の業務に係る目標、計画、業務実績、年度評価に係る自己評価 | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|--|--|---|--|--|--|
| | 中長期目標 | 中長期計画 | 年度計画 | 主な評価指標 | 法人の業務実績・自己評価 | | |
| | | | | | 業務実績 | 自己評価 | |
| 44 | <p>(1)施設及び設備に関する事項 研究開発の業務効率を低下させず、質の高い研究成果が得られるようにするため、研究施設及び設備の整備を計画的に進めること。また、研究施設及び設備を長期間使用できるようにするため、維持保全を適切に実施すること。</p> <p>(2)人事に関する事項 研究員の人事は、研究所が蓄積した技術と経験を若手研究員へ確実に継承し、高度な専門性を活かした研究開発を継続できるよう、人材活用等に関する方針に基づいて戦略的に実施すること。また、国内外を問わず、他の研究開発機関、行政、民間企業と連携、交流する機会の提供、種々の研修の実施等により、</p> | <p>(1)施設及び設備に関する事項 中期目標期間中に以下の施設を整備する。また、既存施設の維持・補修、機能向上に努める。 施設・設備の内容予定額(百万円)財 源・研究開発の実施に必要な業務管理施設、実験設備の整備・その他管理施設の整備547一般会計 独立行政法人電子航法研究所施設整備費補助金</p> <p>(2)施設・設備利用の効率化 業務の確実な遂行のため、研究所の施設・設備については、性能維持・向上等適切な処置を講じるとともに、効率的な利用に努める。特に老朽化している実験用航空機については、今後の研究業務に支障が生じないよう、維持管理も含め経済性・合理性を勘案</p> | <p>(1)施設及び設備に関する事項 平成 26 年度に以下の施設を整備する。 施設・設備の内訳 予定額(百万円)財 源電波無響室電波吸収体交換工事 74 一般会計 独立行政法人電子航法研究所施設整備費補助金</p> <p>(2)施設・設備利用の効率化 業務の確実な遂行のため、研究所の施設・設備について、性能維持・向上等適切な措置を講じるとともに、航空機使用ワーキンググループ、電波無響室ワーキンググループ等を活用し、その効率的な利用に努める。特に岩沼分室の更なる活用を図るため、航空関係者を含めた複合的な観点を取り込む工夫など、適切な措置を講じる。</p> | <p><評価の視点> a)最先端の研究施設・設備の迅速な導入、研究支援者、技術者等の充実等、研究者の質の高い研究開発を行うための研究開発環境の整備・充実が図られているか。 b)人材の獲得、配置、育成の戦略が適切に実施されているか。 c)研究者、技術者、研究開発マネジメント人材の育成、支援、キャリアパスの選択肢拡大等の取組が十分か。 d)給与水準は、国家公務員の給与水準を十分考慮したものとなっているか。</p> <p>各評価軸に対する視点を以下に示す。 a) 「主な業務実績等 ア。」による研究開発環境の整備・充実 b)</p> | <p><主要な業務実績> ア. 施設整備について、平成 26 年度の施設整備では、引き続き電波無響室吸収体交換工事を実施した。また、契約職員を採用して施設利用の支援にあたる等研究開発環境の整備・充実を図った。 施設・設備利用の効率化について、電波無響室ワーキンググループにより電波無響室の効率的な利用を実施している。また、実験用航空機については、航空機使用ワーキンググループにより、各々の実験機関等の日程を調整し効率的な運用を実施している。岩沼分室については航空局や航空関係者と連携して、実験用航空機に最先端の機器を搭載するなどの措置を講じ、実験拠点として適切に活用している。 イ. 人材の活用及び育成等について、我が国では航空交通管理システムの分野を研究している他の研究機関</p> | <p><評定> B <根拠> 年度計画の目標を着実に達成 <課題と対応></p> | |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|
| <p>幅広い視野と見識を有する研究員の育成を推進すること。給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、目標水準・目標期限を設定してその適正化に計画的に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表すること。</p> <p>また、総人件費についても、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」(平成 18 年法律第 47 号)に基づく平成 18 年度から5年間で5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を平成 23 年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直すこと。</p> <p>(3)その他 国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応すること。</p> | <p>し、更新を含めた適切な措置を講じる。</p> <p>(3)人事に関する事項 ①方針 業務処理を工夫するとともに、業務内容及び業務量に応じて適正に人員を配置する。研究員の人事は、研究所が蓄積した技術と経験を若手研究員へ確実に継承し、高度な専門性を活かした研究開発を継続できるよう、「人材活用等に関する方針」に基づき戦略的に実施するとともに、人事交流や研修の実施等により、幅広い視野と見識を有する研究員の育成を推進する。</p> <p>②人件費 給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、給与改定に当たっては、引き続き、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行い、その適正化に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表する。</p> <p>特に事務・技術職員の給与水準については、平成21年度の対国家公務員指数が年齢勘案で103.6となっていることを踏まえ、平成27年度までにその指数を100.0以下に引き下げるよう、給与水準を厳しく見直す。</p> <p>総人件費※注)については、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の</p> | <p>(3)人事に関する事項 ① 業務処理を工夫するとともに、業務内容及び業務量に応じて適正に人員を配置する。「人材活用等に関する方針」を基本に、研究者の長期的な育成を目指す。また、行政ニーズおよび社会ニーズを的確に把握し、これらに対応した研究を企画できる人材を育成するため、研究部門以外に研究員を配置する。さらに、国際感覚を養うとともに、海外研究機関との連携を強化するため、国内外における研究機会の拡大に努める。</p> <p>② 給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、給与改定に当たっては、引き続き、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行い、その適正化に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表する。</p> <p>③ 総人件費※注)については、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」(平成 18 年法律第 47 号)に基づく平成 18 年度から5年間で5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取り組みを平成 26 年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における</p> | <p>・「主な業務実績等 ウ。」による適正な配置</p> <p>c) ・「主な業務実績等 イ。」による十分な取組</p> <p>d) ・「主な業務実績等 エ。」による適正な設定</p> | <p>が、未発達であることから、当研究所独自に策定した「人材活用等に関する方針」に基づき、当面の間は内部での人材育成を行うこととした。その他「キャリアガイドライン」、「研修指針」及び「格付け審査基準」等制定し、育成のための十分な取組を行っている。</p> <p>ウ. 人事に関する計画では、業務内容及び業務量に応じて適正に人員を配置し、業務の円滑かつ効率化を図っている。平成 26 年度は、定期的に研究員を採用するための活動を行い、1名の任期付き研究員の採用を行った。さらに、平成 27 年度の採用活動のため電子情報通信学会での活動、航空宇宙学会の採用公募の会告などを行った。</p> <p>また、研究企画統括付研究員を、国際ワークショップ準備委員会、研究長期ビジョン検討委員会及び公募型研究の事務局、海外展示会に関連した準備や会議等の企画運営など、研究企画業務に積極的に参加させた。その結果、これらの業務や研究の外部への説明の重要性等について、研究企画統括付研究員の理解が深まる成果があった。</p> <p>エ. 給与水準そのものは国と同一の基準により定められており、適正に設定されている。</p> | |
|---|---|---|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | <p>推進に関する法律」(平成 18 年法律第 47 号)に基づく平成 18 年度から5年間で5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を平成 23 年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直す。</p> <p>ただし、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分及び以下に該当する者(「総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者」という。)に係る人件費については削減対象から除くこととする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・競争的資金又は受託研究若しくは共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期付職員 ・国からの委託費及び補助金により雇用される任期付研究者 ・運営費交付金により雇用される任期付研究者のうち、若手研究者(平成17年度末において37歳以下の研究者をいう。) <p>※注)対象となる「人件費」の範囲は、常勤役員及び常勤職員に支給する報酬(給与)、賞与、その他の手当の合計額とし、退職手当、福利厚生費(法定福利費及び法定外福利費)、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は除く。</p> <p>(4)独立行政法人電子航法研究所法(平成 11 年法律第 210 号)第 13 条第 1 項に規定する積立金の使途</p> | <p>総人件費削減の取り組みを踏まえ、厳しく見直す。</p> <p>ただし、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分及び以下に該当する者(「総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者」という。)</p> <p>に係る人件費については削減対象から除くこととする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・競争的資金又は受託研究若しくは共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期付職員 ・国からの委託費及び補助金により雇用される任期付研究者 ・運営費交付金により雇用される任期付研究者のうち、若手研究者(平成 17 年度末において 37 歳以下の研究者をいう。) <p>※注)対象となる「人件費」の範囲は、常勤役員及び常勤職員に支給する報酬(給与)、賞与、その他の手当の合計額とし、退職手当、福利厚生費(法定福利費及び法定外福利費)、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は除く。</p> <p>(4)独立行政法人電子航法研究所法(平成 11 年法律第 210 号)第 13 条第 1 項に規定する積立金の使途</p> <p>第 2 期中期目標期間中からの繰越積立金は、第 2 期中期目標期間以前に自己収入財源で取得し、第三期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。</p> | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|--|
| | | <p>第2期中期目標期間中からの繰越積立金は、第2期中期目標期間以前に自己収入財源で取得し、第3期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。</p> <p>(5)その他 国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応する。</p> | <p>(5)その他 国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針（平成25年12月24日閣議決定）」に基づき、適切に対応する。</p> | | | |
|--|--|---|---|--|--|--|

4. その他参考情報

(予算と決算の差額分析、「財務内容の改善に関する事項」の評価に際して行う財務分析など記載)

■ 資 料 ■

目次

資料1 外部評価結果の概要

| | | |
|--------|--|---|
| 資料 1-1 | 事後評価実施課題① ATM パフォーマンス評価手法の研究 | 1 |
| 資料 1-2 | 事後評価実施課題② カテゴリⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計および検証技術の 開発 | 3 |
| 資料 1-3 | 事前評価実施課題① 陸域における UPR に対応した空域編成の研究 | 6 |
| 資料 1-4 | 事前評価実施課題② 次世代 GNSS に対応したアベイラビリティの高い航法システムに 関する研究 | 8 |

資料2 電子航法研究所 業務方法書

| | | |
|------|--|----|
| 資料 2 | | 11 |
|------|--|----|

資料3 電子航法研究所 第三期中期目標・中期計画・平成 26 年度計画対比表

| | | |
|------|--|----|
| 資料 3 | | 17 |
|------|--|----|

資料4 ICAO 等国際会議における発表実績及び活動状況 (平成 26 年度)

| | | |
|------|--|----|
| 資料 4 | | 37 |
|------|--|----|

資料5 研究開発課題ごとの発表数 (平成 26 年度)

| | | |
|------|--|----|
| 資料 5 | | 55 |
|------|--|----|

資料6 査読付論文一覧 (平成 26 年度)

| | | |
|------|--|----|
| 資料 6 | | 57 |
|------|--|----|

資料7 研究発表会講演内容一覧 (平成 26 年度)

| | | |
|------|--|----|
| 資料 7 | | 61 |
|------|--|----|

資料 8 略語表

資料 8 63

資料 9 用語解説

資料 9 79

事後評価実施課題①

- 研究課題名: ATM パフォーマンス評価手法の研究
- 実施期間: 平成 23 年度～平成 26 年度 4 力年計画
- 研究実施主任者: 蔭山 康太(航空交通管理領域)

1. 研究の背景、目的ニーズ及び内外の研究動向

(1) ニーズ及び海外の研究動向

運航者の効率性の向上や CO2 排出量の削減など、ATM の今後の貢献が求められる分野は多く存在する。これらの分野について、ATM の貢献の定量的な表現は不可欠であるが、我が国においては十分な検討が進められていないのが現状である。

(2) 研究の目的

運航の所要時間や飛行距離など、効率に関連した項目を主たる対象として ATM パフォーマンスの検討を行う。実運用データからの項目の取得方法などを含めて、パフォーマンス評価指標の算出手法を検討する。

① 科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性）

航空交通は地域ごとの特性を有するため、それぞれの地域を対象とした ATM パフォーマンスの検討が必要である。我が国の ATM の貢献について、定量的な表現の検討は現在までに十分に行われていないために先導性を有する。

② 社会的・行政的意義（実用性、有益性）

パフォーマンス解析・評価結果に基づき、航空機運航者等の関係者と航空交通管理システムの現状の能力及びボトルネックの認識の共有が可能となる。また、運用改善項目について具体的な数値目標に基づいた航空交通管理システムの向上の管理が可能となる。

2. 研究の達成目標

- (1) 効率・環境などの観点からパフォーマンス項目の定量的な指標化および指標の算出手法を明らかにする。
- (2) 高速シミュレーションなどを用いたパフォーマンス値の推定手法を確立する。

3. 目標達成度

- (1) レーダ・データからの燃料消費推定を高い精度で可能とした。
- (2) 実運航の再現性が高いシミュレーション・モデルを構築した。モデルにより施策導入の効果を予測する見通しが得られた。

4. 成果の活用方策

- (1) 施策の導入効果に対する燃料消費（効率および環境）からの視点の評価が可能となる。
- (2) 構築したモデルの活用により、信頼性の高いシミュレーション結果の取得が可能となる。

5. 成果の公表等

(1) これまでの公表等

H23 年度 日本航空宇宙学会論文誌、飛行機シンポジウム、航空管制協会誌、信頼性学会誌

H24 年度 飛行機シンポジウム、ICAS、航海学会誌、情報処理学会誌、電子航法研究所報告

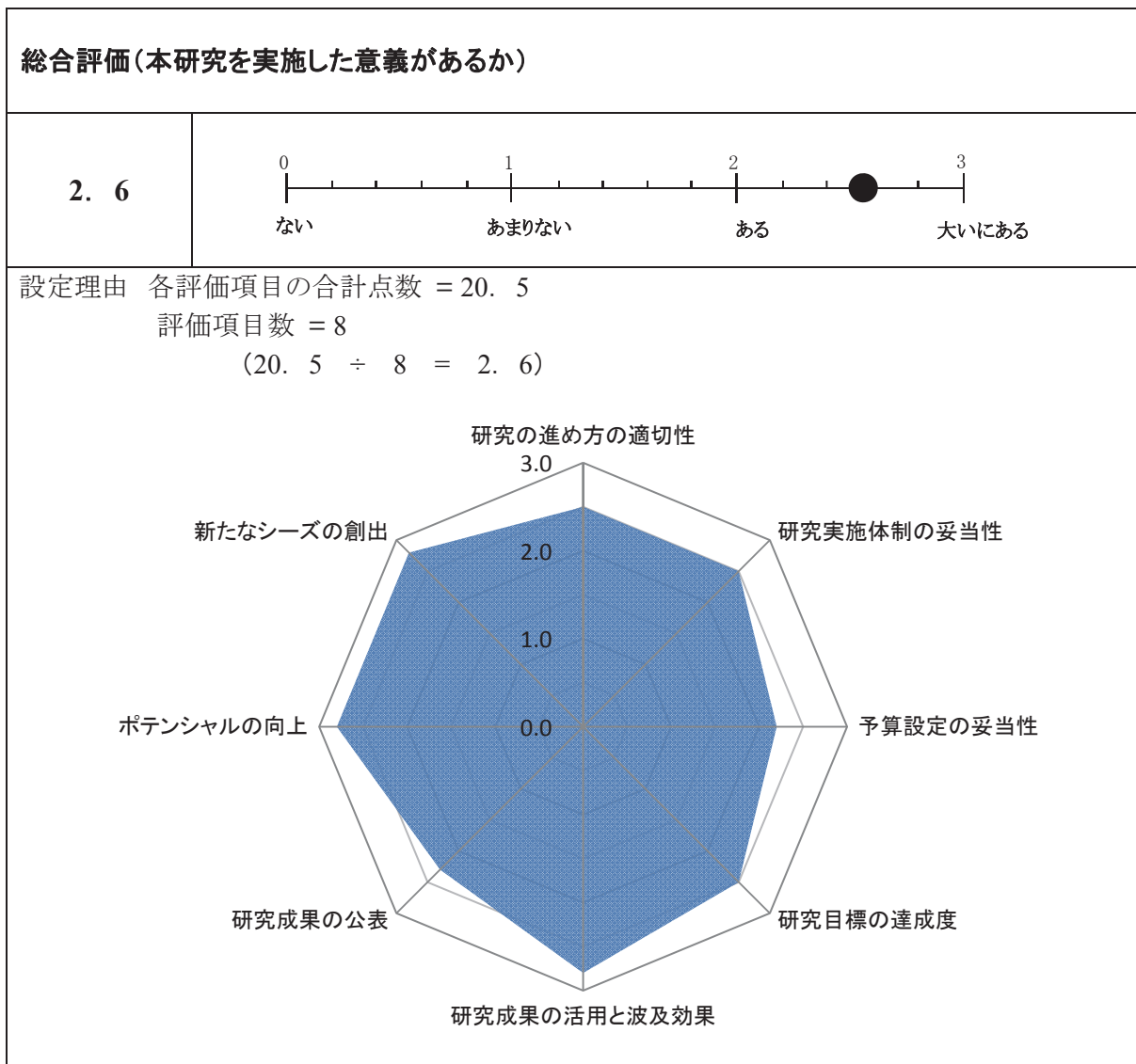
H25 年度 日本航空宇宙学会年会、APISAT、電子研講演会

H26 年度 日本航空宇宙学会年会、飛行機シンポジウム、ICAS

(2) 今後の公表予定

電子航法研究所報告

6. 評価結果



事後評価実施課題②

○研究課題名: カテゴリⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D) の安全性設計および検証技術の開発

○実施期間: 平成 23 年度～平成 26 年度 4 年計画

○研究実施主任者: 吉原 貴之(航法システム領域)

1. 研究の背景、目的ニーズ及び内外の研究動向

(1) ニーズ及び海外の研究動向

国際民間航空機関 (ICAO) における GBAS (地上型補強システム) の標準及び勧告案 (SARPs) の検討については H22 年 5 月に、GPS の L1 信号を利用した CAT-III の精密進入を実現する GAST-D の技術的検証 (机上検討による検証) が完了した SARPs 案を策定した。現在、運用面も含めた検証作業を実施しているが、欧米ではこれに基づいた開発運用評価を実施し、H25 年以降に ICAO においてもパネル承認を経て最終的な標準化が図られる予定である。

電子航法研究所ではこれまで、GBAS CAT-I プロトタイプ開発を通じて安全性設計及び解析の経験を有しており、この知見を基に極めて高い安全性が要求される CAT-III へ発展させることで GNSS 精密進入における最終フェーズまでを包含する安全性検証と認証手法を確立することが可能となる。また、GAST-D SARPs 策定において ICAO に航法システムパネル (NSP) 作業部会関係者と共同提案した電離圏脅威モデルに関しては、不足している GPS 観測網の成熟期以降の太陽活動度極大期 (H25～H26 年) に向けた磁気低緯度地域のデータを含めた評価によりその妥当性を検証することが電子航法研究所の果たすべき重要な役割となっている。なお、電子航法研究所長期ビジョンでは H28 年度、および H32 年度までにそれぞれ CAT-II/III GBAS、CAT-IIIc GBAS の実用化を目指している。

(2) 研究の目的

本研究は、GAST-D の日本の導入する際に必要となる安全性設計および解析技術の開発と認証手法を確立すること、ならびに電子航法研究所が共同提案した電離圏脅威モデルの妥当性検証と高度化 (精緻化) を目的として実施する。

① 科学的・技術的意義 (独創性、革新性、先導性)

CAT-III では完全性や警報発出までの時間に対する要求値がより厳しくなるため、リスク評価・検証技術を高度化することが課題となる。具体的には CAT-I と比べて、より稀な現象まで考慮した FTA の構築や脅威モデルの精緻化、さらにより高度な異常検出モニタの開発に新規性があり、今後の航空交通分野の機器開発における安全性評価に対する先行研究としての先導性がある。また、CAT-I では地上/機上の区分けを Signal-in-Space (SIS) として安全性を担保していたが、電離圏脅威の軽減策として機上電離圏モニタの採用による地上/機上の連携が必要となり、この伝統的な安全性保証の考え方の転換が図られることや、CAT-I (GAST-C) とのサービス接続も新たな課題として挙げられる。

② 社会的・行政的意義 (実用性、有益性)

本研究を実施することで、GNSS 精密進入の最終課題となっていた CAT-III を解決し、全飛行フェーズにおける GNSS 運航による安全かつ効率的な空域利用の促進に寄与できる。また、電離圏脅威モデルを中心として GAST-D SARPs 案への検証結果を ICAO にフィードバックすることにより磁気低緯度における環境に対応可能な国際標準であることが検証されることとなる。

2. 研究の達成目標

- (1) GAST-D の日本への導入に必要な安全性評価と認証手法を確立するための安全性検証モデル (GAST-D プロトタイプ) を開発する。
- (2) 太陽活動度極大期へ向けて日本周辺、とりわけ磁気低緯度地域で収集される電離圏データを用いて、高度化した電離圏脅威モデルを構築・検証する。

3. 目標達成度

- (1) GAST-D プロトタイプを開発し、リスクを 1×10^9 以下にする安全管理技術を獲得した。
- (2) 機上評価装置を開発し、飛行実験により地上／機上の連携による電離圏脅威軽減を検証した。
- (3) 電離圏脅威モデルの検証を行い、従来の範囲を超える空間勾配を発見して高度化した。
- (4) ICAO への寄与として、電離圏空間勾配モニタ、電離圏脅威モデル検証、滑走路上の VDB 覆域検証結果を中心にフィードバックした。

4. 成果の活用方策

- (1) 開発した電離圏空間勾配モニタ、信号歪モニタ、VDB 覆域要件の検証方法や、検討した積雪・着雪リスク評価結果を CAT-I GBAS の安全性設計へフィードバックし、安全性向上を図ることが可能となる。
- (2) 機上評価装置開発により得られた知見を活用し、新機能追加に向けた国際標準化 (RTCA) への参画やポータブル GBAS ユーザ性能評価装置としての活用を図ることが可能となる。
- (3) GAST-D 実現により、これまで提唱されてきた全ての飛行フェーズを GNSS による運航が可能となり、航空会社およびサービスプロバイダの負担低減に寄与できる。
- (4) 羽田空港などより複雑な複数経路にも対応可能な自動着陸が可能となり、視界不良時も空港容量を一定以上に保ち、容量確保に貢献することが可能となる。

5. 成果の公表等

- (1) これまでの公表等

<H23 年度>

- ・ ICAO NSP : WP 2 件、IP 2 件、他機関と共著 WP 1 件

<H24 年度>

- ・ ICAO NSP : WP 2 件、IP 2 件／ICAO APANPIRG CNS/MET : IP 1 件
- ・ 国際会議 : IGWG 1 件、ICAS2012 1 件 (共著)、ION GNSS 2012 1 件
ION ITM 2013 1 件
- ・ 国内学会 1 件

<H25 年度>

- ・ ICAO NSP : IP 1 件
- ・ 信頼性学会誌 (査読なし) 1 件
- ・ 国際会議 : IGWG 1 件、ドイツ航法学会シンポジウム 1 件、ION ITM 2014 1 件
- ・ 国内学会 5 件、電子研発表 1 件

<H26 年度>

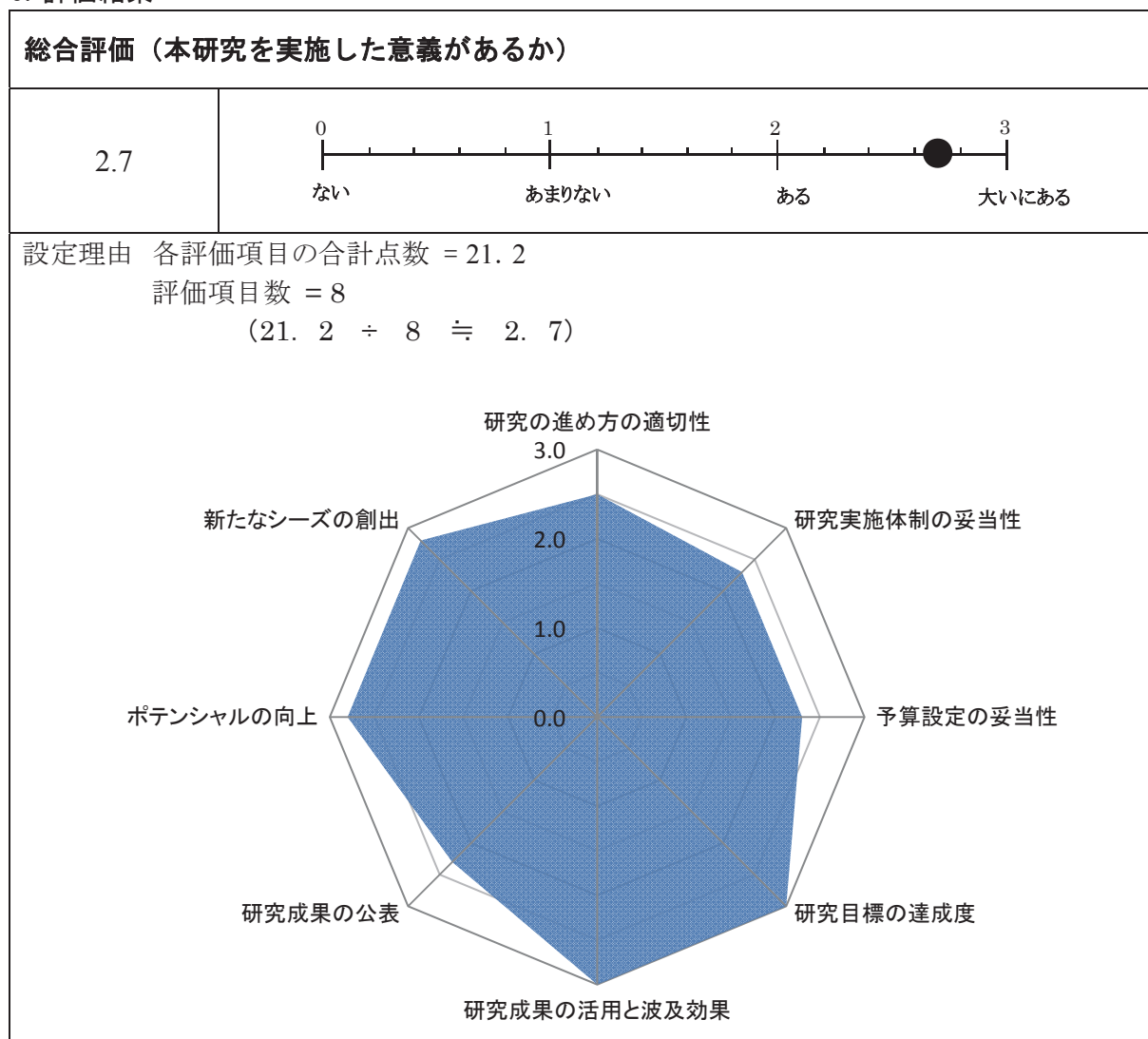
- ・ ICAO NSP : WP 1 件、IP 3 件、他機関と共著 WP 3 件
- ・ 国際会議 : IGWG 3 件、ION GNSS+ 2014 1 件、ICSANE 1 件、
ION ITM 2015 1 件 (プロシーディング査読あり)

- ・国内学会 3 件、電子研発表会・講演会: 3 件、航空無線（査読なし） 1 件

(2) 今後の公表予定

- ・ION Pacific PNT 2015（電離圏勾配モニタ） 1 件（2015 年 4 月；プロシーディング査読あり）
- ・電子航法研究所報告（認証時の課題と解決手法） 1 件（終了後 1 年以内）
- ・ION GNSS+ 2015（電離圏静穏時／擾乱時の飛行実験評価） 1 件（2015 年 9 月）
- ・発表場所未定（滑走路 VDB 覆域評価）、電子研発表等

6. 評価結果



事前評価実施課題①

○研究課題名:陸域におけるUPRに対応した空域編成の研究

○実施期間:平成27年度～平成30年度 4カ年計画

○研究実施主任者:蔭山 康太(航空交通管理領域)

1. 研究の背景、目的ニーズ及び内外の研究動向

(1) ニーズ及び海外の研究動向

航空需要の増加により2025年頃には現行運用の限界が予想される。これに対して、国土交通省では空域の抜本的再編により業務負荷低減などを図り、管制処理能力の向上を計画している。一方、陸域(レーダ空域)へのUPR(User Preferred Route)の導入により飛行の効率などの向上が期待されているところである。このため、UPR導入を考慮した我が国の陸域への空域編成の実現が不可欠である。

(2) 当所で研究を行う必要性

当所は航空管制や飛行の効率についての研究を実施してきており、空域シミュレーションなどの知見を有しているため本研究の実施に適した唯一の機関である。

(3) 研究の目的

①科学的・技術的意義(独創性、革新性、先導性)

シミュレーションや最適化の手法により、我が国の陸域へのUPR導入時の空域編成の決定手法を提案できる。

②社会的・行政的意義(実用性、有益性)

効率の良い飛行を運航者に提供することで燃料消費の削減が可能となる点は社会的意義を、航空管制機関による安全で円滑な交通流の形成に寄与できる点は行政的意義を有する。

2. 研究の達成目標

(1) 陸域へのUPR導入にセクタ容量による制約が与える影響や動的な空域編成による効果を検証する。

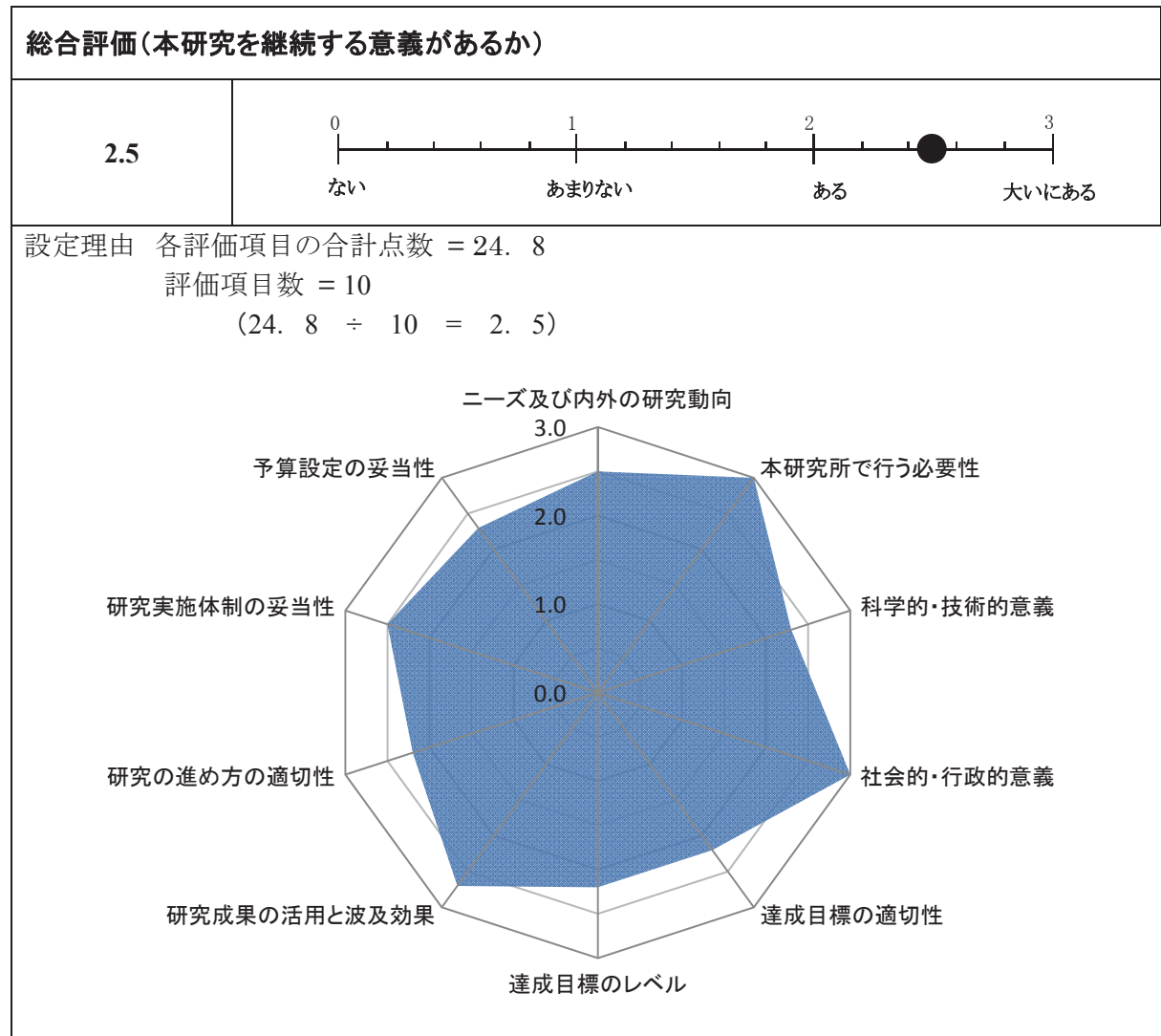
(2) シミュレーションなどの意思決定支援手法を適用した、動的な空域編成の手順を確立する。

3. 成果の活用方策

(1) CARATSにおける施策「OI-7:TBOに適した空域編成」、「OI-5:高高度でのフリールーティング」、「OI-6:リアルタイムの空域形状変更」における意思決定の判断材料が得られる。

(2) 上記の各施策の導入時の課題が得られる。

4. 評価結果



事前評価実施課題②

○研究課題名:次世代 GNSS に対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する研究

○実施期間:平成 27 年度～平成 31 年度 5 カ年計画

○研究実施主任者:坂井 丈泰(航法システム領域)

1. 研究の背景、目的ニーズ及び内外の研究動向

(1) ニーズ及び海外の研究動向

衛星航法システム GNSS は変革期にあり、既存システムについては信号数の追加などの改良が、また一方では欧州や中国による独自システムの構築が進められている。2012 年に開催された ICAO ANC/12 ではこれら次世代の GNSS 環境に対応する必要性が確認されており、SARPS 策定に向けた作業が開始されている。GNSS におけるインテグリティ確保のうえで主要な脅威は電離圏擾乱であるが、我が国を含む磁気低緯度地域ではその影響が大きく、従前の一周波・単一コアシステムでは十分なアベイラビリティが得られない。ANC/12 では電離圏擾乱を含む宇宙天気諸現象が航法システムに与える影響の適切な評価と回避策の開発についても必要性が指摘され、宇宙天気情報の活用による性能向上が期待されている。磁気低緯度地域においても実用的な GNSS ベース航法の実現には、次世代 GNSS 及び宇宙天気情報の活用によるアベイラビリティの向上が不可欠である。

(2) 当所で研究を行う必要性

電離圏に関する環境が欧米と異なる我が国は、GNSS の国際標準化作業に積極的に参画し、磁気低緯度地域で導入可能な次世代 GNSS 対応補強システムの開発に貢献すべきである。ANC/12 において宇宙天気情報の必要性が指摘されたのは当所が提出した WP にもとづいており、本件については当所が中心的な役割を果たしていく必要がある。当所ではこれまでに GNSS 補強システムの処理アルゴリズムやプロトタイプ開発、ならびに電離圏脅威モデルを含む安全性設計検証を実施してきており、本研究はこれらの知見がなければ実施できない。

(3) 研究の目的

本研究の目的は次世代 GNSS 環境に対応した実用的な GNSS 補強システムの開発であり、その科学的・技術的意義及び社会的・行政的意義は次のとおりである。

① 科学的・技術的意義 (独創性、革新性、先導性)

GNSS における主要な誤差要因が電離圏擾乱であることに加えて、我が国の準天頂衛星システムや中国の COMPASS などアジア地域に特化した GNSS が整備されつつあり、次世代 GNSS 対応に関する研究については我が国に大きな地理的優位性がある。また、GNSS 補強システムにおける宇宙天気情報の活用は新しい試みであり、独創的かつ先導的な研究が期待できる。さらに、現行の GPS 一周波数システムと比較して優れたシステムを低コストで実現できることは革新的である。

② 社会的・行政的意義 (実用性、有益性)

GNSS ベース航法においては補強システムが必須であり、その実装に関する研究は実用的である。また、宇宙天気情報の活用により一周波システムの性能向上を図る研究は、GNSS ベース航法の普及の観点から有益である。本研究で開発される技術は我が国だけでなく、急成長しているアジア地域への GNSS 導入にも貢献する。

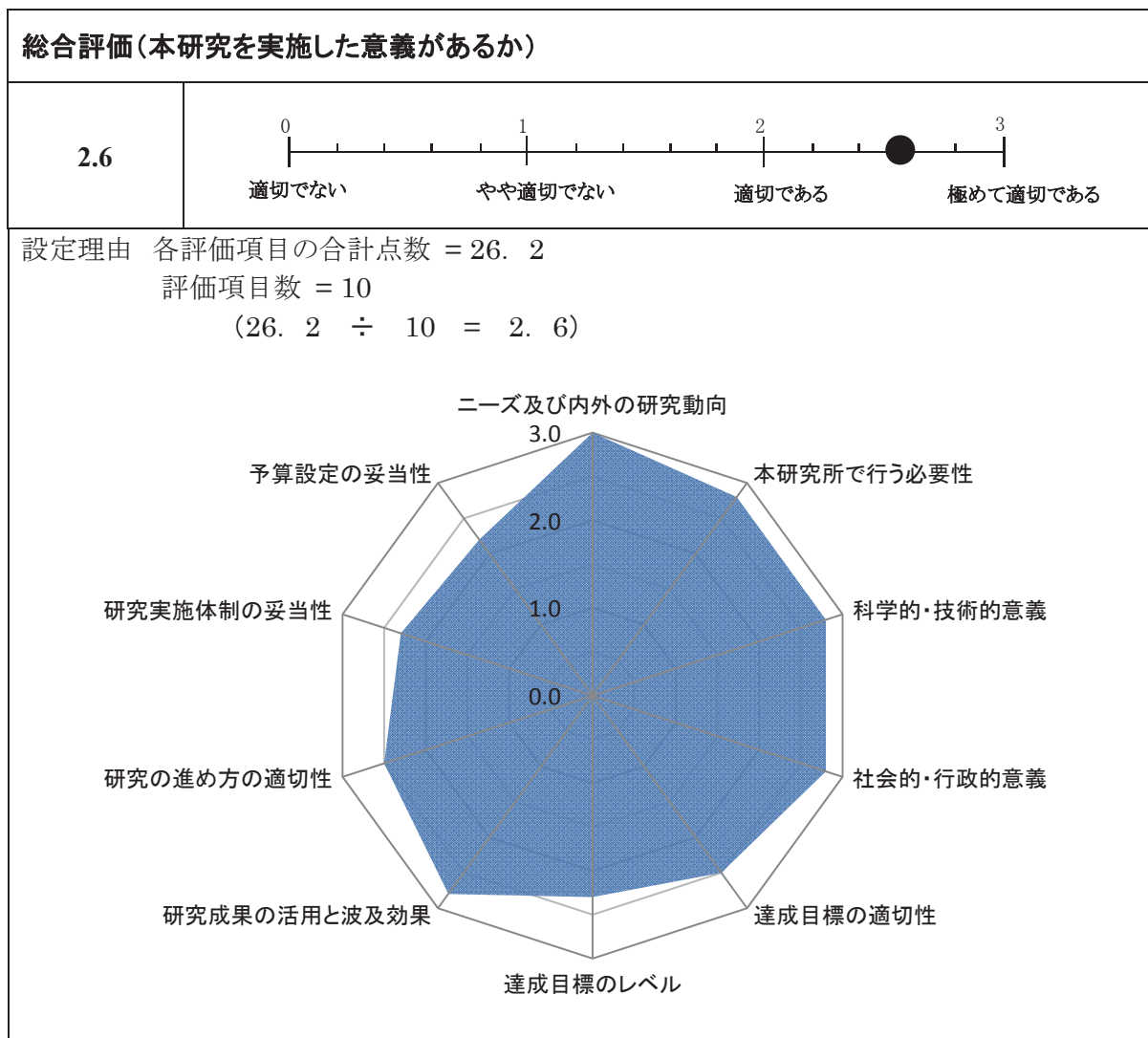
2. 研究の達成目標

- (1) 複数の周波数及びコアシステムに対応した次世代 GNSS 補強システムについて要素技術を開発し、技術的要件を明確化するとともに国際標準案に反映する。
- (2) 宇宙天気情報の活用や SBAS-GBAS 間の連携によるアベイラビリティ向上方式を開発する。
- (3) 我が国を含む磁気低緯度地域における、GNSS 補強システムのアベイラビリティ向上の効果を確認する。

3. 成果の活用方策

- (1) 電離圏擾乱の頻発する地域においても実用的なアベイラビリティを有する GNSS 補強システムが得られ、航空分野における GNSS ベース航法の利用拡大に資する。
- (2) 磁気低緯度地域における GNSS ベース航法の実用化を進め、CARATS の推進に資するとともに、我が国のプレゼンスの拡大及び産業界の国際展開に貢献する。
- (3) GNSS 補強システムの整備コストを低減し、我が国における補強サービスの普及促進に資する。
- (4) GNSS 補強システムサービスの拡大により導入メリットを増大させ、我が国における導入を促進するほか、アジア地域を中心とした諸外国における導入への機運を高める。

4. 評価結果



○国立研究開発法人電子航法研究所業務方法書

目次

第1章 総則（第1条・第2条）

第2章 研究所の業務（第3条―第6条）

第3章 業務の適正を確保するための体制の整備に関する事項（第7条―第22条）

第4章 雑則（第23条―第25条）

附則

第1章 総則

（目的）

第1条 この業務方法書は、独立行政法人通則法（平成11年法律第103号。以下「通則法」という。）第28条第1項の規定に基づき、国立研究開発法人電子航法研究所（以下「研究所」という。）の業務の方法について、基本的事項を定め、もってその業務の適正な運営に資することを目的とする。

（業務運営の基本方針）

第2条 研究所は、国立研究開発法人電子航法研究所法（平成11年法律第210号。以下「研究所法」という。）第3条の目的を達成するため、関係機関と緊密な連携を図り、もってその業務の能率的かつ効果的な運営を期するものとする。

第2章 研究所の業務

（試験、調査、研究及び開発の実施）

第3条 研究所は、研究所法第11条第1号に規定する業務を、国土交通大臣の認可を受けた中長期計画に従い、運営費交付金を用いて実施するほか、国、地方自治体、企業等から委託を受けて実施するものとする。

2 研究所は、研究所以外の者と共同して行うことが、研究所単独で行う場合と比較して、効率的であり、かつ、優れた成果が得られることについて十分な見通しがある場合に共同で研究を行うものとする。

（成果の普及）

第4条 研究所は、研究所法第11条第2号の規定に基づき、次に掲げる方法により、前条の業務の成果（この条において「研究成果」という。）の普及を行うものとする。

- （1）研究成果を国土交通行政に反映させること
- （2）研究成果として取得した特許権、実用新案権その他これに類する権利（第6条において「産業財産権等」という。）を実施させること
- （3）研究成果に関する報告書を作成し、頒布すること
- （4）研究成果に関する発表会を開催すること
- （5）その他事例に応じて最も適当と認められる方法

(情報の収集、整理及び提供)

第5条 研究所は、研究所法第11条第3号の規定に基づき、次に掲げる方法により、電子航法に関する情報の収集、整理及び提供を行うものとする。

- (1) 電子航法に関する書籍、報告書、データ等を収集すること
- (2) 書籍等を整理し、管理すること
- (3) データベースを作成し、管理すること
- (4) 図書等を公開すること

(附帯業務)

第6条 研究所法第11条第4号により行う業務は、次に掲げるものとする。

- (1) 産業財産権等の取得に関すること
- (2) その他研究所の業務の運営及び管理に関すること

第3章 業務の適正を確保するための体制の整備に関する事項

(内部統制に関する基本方針)

第7条 研究所は、役員（監事を除く。）の職務の執行が通則法、研究所法又は他の法令に適合することを確保するための体制その他業務の適正を確保するための体制（以下「内部統制」という。）を整備するとともに、継続的にその見直しを図るものとする。

(法人運営に関する基本的事項)

第8条 研究所は、法人の運営基本理念及び運営方針を策定するものとする。

2 研究所は、役員及び職員（以下「役職員」という。）の倫理指針及び行動指針を定めるものとする。

(理事会の設置に関する事項)

第9条 研究所は、理事会の設置に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 理事長を頂点とした意思決定ルールの明確化
- (2) 理事長の意思決定を補佐する理事会の設置
- (3) 幹部会の開催

(中長期計画等の策定及び評価に関する事項)

第10条 研究所は、中長期計画等の策定及び評価に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 中長期計画等の策定過程の整備
- (2) 中長期計画等の進捗管理体制の整備
- (3) 中長期計画等に基づき実施する業務の評価体制の整備
- (4) 中長期計画等の進捗状況のモニタリング
- (5) 業務手順の作成
- (6) 評価活動の適切な運営に関する以下の事項
 - イ 業務手順に沿った運営業務の確保

- ロ 業務手順に沿わない業務執行の把握
 - ハ 恣意的とならない業務実績評価
- (7) (4) のモニタリング及び自己評価を基にした適切な業務実績等報告の作成

(内部統制の推進に関する事項)

第11条 研究所は、内部統制の推進に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 役員を構成員とする内部統制委員会等の設置
- (2) 内部統制を担当する役員の決定
- (3) 内部統制推進部門の指定及び推進責任者の指定
- (4) 内部統制を担当する役員、内部統制推進部門及び推進責任者間における報告会の実施
- (5) 内部統制を担当する役員から内部統制委員会への報告及び改善策の検討
- (6) 内部統制を担当する役員と職員との面談の実施
- (7) 内部統制を担当する役員によるモニタリング体制の運用
- (8) 内部統制推進部門におけるモニタリング体制の運用
- (9) 研修会の実施
- (10) コンプライアンス違反等の事実発生時における対応方針等
- (11) 反社会的勢力への対応方針等

(リスク評価と対応に関する事項)

第12条 研究所は、業務実施の障害となる要因を事前にリスクとして識別し、分析し、及び評価し、当該リスクへの適切な対応を可能とする規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) リスク管理委員会の設置
- (2) 業務部門ごとの業務フローの作成
- (3) 業務フローごとに内在するリスク因子の把握及びリスク発生要因の分析
- (4) 把握したリスクに関する評価
- (5) リスク顕在時における対応方針、広報方針及び体制（研究内容等の専門的知見を要する場合の広報を含む。）
- (6) 保有施設の点検及び必要な補修等
- (7) 事故、災害等の緊急時に関する事項
 - イ 防災業務計画の策定及び計画に基づく訓練等の実施
 - ロ 緊急時の対策本部の設置及び構成員の決定
 - ハ 緊急時の初動体制の構築及び情報収集の迅速な実施

(情報システムの整備及び利用に関する事項)

第13条 研究所は、情報システムの整備及び利用に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。なお、業務変更に伴う情報システムの改変は適宜速やかに行うものとする。

- (1) 情報システムの整備に関する事項
 - イ 業務遂行に係る意思決定プロセス及び経費支出の承認プロセスに係るチェックシステムの構築

- ロ 理事長の指示及び法人のミッションが確実に役職員に伝達される仕組み
 - ハ 職員から役員に必要な情報が伝達される仕組み
- (2) 情報システムの利用に関する事項
- イ 業務システムを活用した効率的な業務運営
 - ロ 情報を利用可能な形式に整えて活用するための次に掲げる事項
 - (a) 法人が保有するデータの所在情報の明示
 - (b) データへのアクセス権の設定
 - (c) データを汎用アプリケーションで利用可能とするツールの構築
 - (d) 機種依存形式で作成されたデータ等に関するAPI（アプリケーション・プログラミング・インターフェイス）の策定

(情報セキュリティの確保及び個人情報保護に関する事項)

第14条 研究所は、情報セキュリティの確保及び個人情報保護に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 情報セキュリティの確保に関する事項
- イ 情報セキュリティの脆弱性対策、アクセスログの定期的点検、情報リテラシーの向上
その他情報システムにまつわるリスクに対するコントロールが適切に整備・運用されていることを担保するための有効な手段の確保
 - ロ 情報漏えいの防止
- (2) 個人情報保護に関する事項
- イ 個人情報保護に係る点検活動の実施
 - ロ 「独立行政法人等の保有する個人情報の適切な管理のための措置に関する指針」の遵守

(監事及び監事監査に関する事項)

第15条 研究所は、監事及び監事監査に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 監事に関する事項
- イ 監事監査規程の整備に対する監事の関与
 - ロ 理事長と常時意思疎通を確保する体制
 - ハ 補助者の独立性に関すること
 - ニ 組織規程における権限の明確化
 - ホ 理事長との会合の定期的な実施
- (2) 監事監査に関する事項
- イ 監事監査規程に基づく監査への協力
 - ロ 補助者への協力
 - ハ 監査結果に対する改善状況の報告
 - ニ 監査報告の国土交通大臣及び理事長への報告
- (3) 監事によるモニタリングに必要な事項
- イ 監事の理事会その他重要な会議への出席
 - ロ 業務執行の意思決定に係る文書を監事が閲覧・調査できる仕組み
 - ハ 研究所の財産の状況を調査できる仕組み

- ニ 監事と内部監査担当責任者との連携
- ホ 役職員の不正、違法事実又は著しい不当事実の監事への報告義務
- ヘ 監事から文書提出又は説明を求められた場合の役職員の応答義務

(内部監査に関する事項)

第16条 研究所は、内部監査担当責任者を任命し内部監査を実施するとともに、内部監査の結果に対する改善措置状況を理事長に報告するものとする。

(内部通報及び外部通報に関する事項)

第17条 研究所は、内部通報及び外部通報に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 内部通報窓口及び外部通報窓口の設置
- (2) 内部通報者及び外部通報者の保護
- (3) 内部通報及び外部通報が、内部統制を担当する理事又は監事に確実にかつ内密に報告される仕組みの整備

(競争入札その他契約に関する事項)

第18条 研究所は、入札及び契約に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 外部有識者（学識経験者を含む。）からなる契約監視委員会の設置
- (2) 入札不調等により中長期計画等の達成が困難となる場合の対応方針
- (3) 談合情報がある場合の緊急対応
- (4) 契約事務の適切な実施及び相互けん制の確立
- (5) 随意契約とすることが必要な場合の明確化

(予算の適正な配分に関する事項)

第19条 研究所は、運営費交付金を原資とする予算の配分が適正に実施されることを確保するための体制整備及び評価結果を法人内部の予算配分に活用する仕組みの構築を行うものとする。

(情報の適切な管理及び公開に関する事項)

第20条 研究所は、情報の適切な管理及び公開に関し、文書管理規程を整備し、法人の意思決定に係る文書が適切に管理されていることを担保するとともに、財務情報を含む法人情報のインターネット等での公開に関する規程を整備するものとする。

(職員の人事及び懲戒に関する事項)

第21条 研究所は、職員の人事管理方針に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 業務の適正を確保するための定期的な人事ローテーション
- (2) 職員の懲戒基準
- (3) 長期在籍者の存在把握

(研究開発業務に関する事項)

第22条 研究所は、研究開発業務の評価及び研究開発業務における不正防止に関する規程を整備するものとする。同規程には、次に掲げる事項を定めなければならない。

(1) 研究開発業務の評価に関する事項

- イ 研究統括部門における研究評価体制の確立
- ロ 研究予算の配分基準の明確化

(2) 研究開発業務における不正防止に関する事項

- イ 厳格なルールを要する研究におけるリスク要因の認識及び明確化
- ロ 研究費の適正経理
- ハ 経費執行の内部けん制
- ニ 論文ねつ造その他研究不正の防止
- ホ 研究内容の漏えい防止
- ヘ 研究開発資金の管理状況把握

第4章 雑則

(業務の委託に関する基準)

第23条 研究所は、業務上必要な試験、調査、研究及び開発、工事の施工、施設の維持及び補修その他自ら行うことが困難な業務又は研究所業務の遂行上他の者に行わせることが適当な業務については、これらの業務を行うに適当な能力を有する者に委託することができるものとする。

- 2 研究所は、前項の業務を委託しようとするときは、受託者との間に委託契約を締結するものとする。
- 3 研究所は、前項の業務の委託をした場合には、その業務に要する費用を負担するものとする。

(役員の一部免除又は限定)

第24条 研究所は、役員の通則法第25条の2第1項に規定する賠償責任について、法令に定める要件に該当する場合には、国土交通大臣の承認によって、賠償の責任を負う額から総務大臣が定める額を控除して得た額を限度として、免除することができる。

(その他業務の執行に関して必要な事項)

第25条 研究所は、この業務方法書に定めるもののほか、その業務の執行に関し必要な事項について細則を定めることができるものとする。

附則 この業務方法書は、平成13年4月から施行する

附則 この業務方法書は、平成18年4月から施行する

附則 この業務方法書は、平成27年4月から施行する

以上

電子航法研究所 第三期中期目標・中期計画・平成 26 年度計画対比表

| 中期目標 | 中期計画 | 年度計画 |
|--|---|--|
| <p>独立行政法人電子航法研究所 第三期中期目標</p> <p>独立行政法人電子航法研究所(以下「研究所」という。)は、電子航法に関する試験、調査、研究及び開発を行うことにより、交通の安全の確保とその円滑化を図ることを目的とした研究開発機関である。電子航法は、航空交通システム(航空機の安全かつ円滑な交通流を形成するための航空交通管理及びその実施に必要な航空機の通信・航法・監視を掌る地上・機上・機星システム等)をいう。以下(同じ。)に不可欠な技術であり、航空輸送における役割と重要性は、他の交通手段と比べて極めて高い。</p> <p>また、世界の航空輸送は、特にアジア太平洋地域を中心として需要の増加が見込まれているところであるが、我が国周辺を含めた将来の航空需要に的確に対応するためには、航空輸送の基盤である航空交通システムの能力増強が不可欠であり、その基礎となる技術開発の重要性が高まっている。</p> <p>我が国における航空交通システムに係る研究開発は、国土交通省航空局が担当する航空管制等の航空保安業務に対する技術支援を含め、研究所が中枢機関として機能しているところであり、このような機能は他の主体においては有していない。</p> <p>以上のことから、研究所は、航空交通量の増大、航空交通の安全性向上等の社会的要請に的確に応えるため、航空交通システムの高度化に関する研究開発を実施するとともに、</p> | <p>独立行政法人電子航法研究所 第三期中期計画</p> <p>独立行政法人電子航法研究所(以下「研究所」という。)は、航空交通量の増大、航空交通の安全性向上、地球環境の保全等の社会的要請に的確に応えるため、航空交通システムの高度化に関する研究開発に取り組むことが求められている。</p> <p>特に、研究開発を通じて技術的側面から航空行政を支援する独立行政法人として、これらの研究成果が航空行政等において有益に活用されるよう取り組むとともに、航空行政が抱える重要性の高い課題に対して重点的かつ戦略的に取り組むことにより、研究成果の創出を通じて社会に貢献することが重要である。</p> <p>また、研究業務を通じて得られた情報を積極的に発信するなど、自律性、自発性及び透明性を備えた効率的かつ効果的な業務運営に取り組むことも重要である。</p> <p>さらに、航空交通システムに係る研究開発において国際的に重要な役割を担うため、当該研究開発に関してアジア地域における中核機関を目指す必要がある。</p> | <p>独立行政法人電子航法研究所 平成 26 年度計画</p> <p>独立行政法人電子航法研究所(以下「研究所」という。)の中期計画を実行するため独立行政法人通則法(平成 11 年法律第 103 号)第 31 条に基づき、研究所に係る平成 26 年度の年度計画を以下のとおり策定する。</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>これら研究成果が航空行政等において有益に活用されるよう取り組むことで、社会貢献を果たすこととする。また、研究開発等を通じて、国際的にも重要な役割を担うように努めることとする。</p> <p>研究開発の実施にあたっては、我が国の航空交通システムに係る基準策定、整備、運用等を実施している国土交通省航空局と密接に連携して、首都圏空港の更なる容量拡大及び機能強化、航空交通の安全性の確保等の極めて重要性の高い課題を重点的かつ戦略的に実施することとする。</p> <p>また、業務運営は、自律性、自発性及び透明性を備え、より効率的かつ効果的に実施するとともに、関係機関との連携強化等により、研究成果の質を高めることとする。</p> | | |
| <p>1. 中期目標の期間 中期目標の期間は、平成23年4月1日から平成28年3月31日までの5年間とする。</p> | <p>以上を踏まえ、独立行政法人通則法(平成11年法律第103号)第30条第1項の規定に基づき、国土交通大臣が定めた研究所の平成23年度から始まる期間における中期目標を達成するための計画を次のとおり定める。</p> <p>1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項 (1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施</p> | <p>1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項 (1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施</p> |
| <p>2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項 (1) 社会的要請に応える研究開発の重点的かつ戦略的な実施</p> | <p>1) 研究開発の基本方針 社会的要請に的確に応えるため、研究所は「社会・行政ニーズ」を適時的確に把握し、その実現に必要な技術課題の解決に向けて、迅速かつ機動的に取り組む。なお、必要性及び重要性の高い研究開発課題を適切に選定するとともに、成果の活用が円滑に進められるよう計画段階から検討するなど、重点的かつ戦略的に研究開発に取り組む。また、常</p> | <p>[4] 研究開発の実施過程における措置 (に記載)</p> |
| <p>① 研究開発の基本方針 社会的要請に的確に応えるため、航空利用者、航空機運航者、航空行政等のニーズ(以下「社会・行政ニーズ」という。)を適時的確に把握し、その実現に必要な技術課題の解決に向けて、迅速かつ機動的に取り組むこと。その際、研究開発課題は、必要性及び重要性の高いものを適切に選定するとともに、成果の活用が円滑に進められるようにする方</p> | | |

| | | |
|--|---|---|
| <p>により、運航者の希望を満たす飛行の実現、混雑空港及び混雑空域における航空交通容量の拡大、CO2排出量の削減等に対応することが可能となる。そのため、軌道ベース運用の実現に必要な軌道の予測手法、管理技術の開発等に取り組み、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軌道ベース運用を実現するためには、出発から到着までの航空交通流や管制処理容量に関する予見能力を高める必要がある。また、航空交通は気象の影響を強く受けることから、予見能力の向上には気象情報の高度な活用が必要である。このため、航空交通流予測手法や気象情報を活用した軌道予測手法の高度化等に取り組み、 ・航空機の能力を最大限活用し、曲線進入や通過時刻の厳密な指定が可能となる高精度な航法等を円滑に導入するため、航空機に求められる運航上の性能要件を規定して実施する性能準拠型の運用に資する技術開発等に取り組み、 ・離陸から着陸までの全飛行フェーズでの衛星航法を実現することにより、航空機が常に正確な位置と時刻で飛行できるようにするため、衛星航法システムの高度化等に取り組み、 ・軌道ベース運用においては、航空機の位置、交通状況等の情報共有により、地上・機上での状況認識能力の向上を図る必要がある。そのため、地对空の高速通信技術の開発、航空機の飛行状況等を精密に監視するシステムの高度化等に取り組み、 ・定型的な作業については自動化を図り、人の能力をより付加価値の高い業務に集中させるとともに、機械の信頼性を高めること等に | <p>費燃料節減による環境保全への貢献などを旨として、「トラジェクトリ予測手法の開発」、「ATMのパフォーマンス」、「飛行経路の効率向上」等の研究課題に取り組み、これにより、軌道ベース運用の実現に必要な軌道の予測手法や管理技術の開発、航空交通流予測手法や気象情報を活用した軌道予測手法の高度化、航空交通管理のパフォーマンス評価手法の開発等に貢献する。</p> <p>具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。</p> <p>「トラジェクトリ予測手法の開発」の研究課題では、航空機が出発してから到着するまでに通過するポイントの時刻と位置を算出する4次元軌道予測モデルを開発する。これにより、出発から到着までの飛行時間の誤差が3%以下となる軌道予測を実現する。</p> | <p>具体的には、平成26年度は以下の研究開発課題を実施する。 【ア～エの順序は中期目標に合わせている(開始年度順のため)】</p> |
| <p>「ATMのパフォーマンス」の研究課題では、航空交通流のシミュレーションモデルを開発し、新たな管制運用方式の導入等による燃料消費量削減等の効果の、定量的な事前検証を実現する。</p> | <p>「ATMのパフォーマンス」の研究課題では、航空交通流のシミュレーションモデルを開発し、新たな管制運用方式の導入等による燃料消費量削減等の効果の、定量的な事前検証を実現する。</p> | <p>ウ. 「Full 4D」の運用方式に関する研究(平成25年度～28年度)(年度目標)</p> <p>本研究では、将来の4次元軌道ベース運用(Full 4D TBO)実現に向けて、運用方式の開発、課題抽出を行い、解決方法を提案する。平成26年度は、出発前の運用ルールを開発し、ファストタイムシミュレーションを行うことによりFull 4D TBOの課題を抽出・分析する。また、異常接近がないようにするための軌道最適化アルゴリズムを開発する。これにより、TBOの戦略的な交通流シミュレーションが可能となる。</p> |
| <p>「ATMのパフォーマンス」の研究課題では、航空交通流のシミュレーションモデルを開発し、新たな管制運用方式の導入等による燃料消費量削減等の効果の、定量的な事前検証を実現する。</p> | <p>「ATMのパフォーマンス」の研究課題では、航空交通流のシミュレーションモデルを開発し、新たな管制運用方式の導入等による燃料消費量削減等の効果の、定量的な事前検証を実現する。</p> | <p>ア. ATMパフォーマンス評価手法の研究(平成23年度～26年度)(年度目標)</p> <p>本研究は、新たな管制運用方式の導入などATMの改善による燃料消費量削減等の効果の確立を目的とするものである。推定手法の確立により、燃料節減を実現できる各種の施策、運航方式、管制方式について、事前に燃料消費面での効果、経路延伸や時間面などでの影響を把握できる。平成26年度は、前年度に引き続き燃料消費削減量推定の精度向上を行い、誤差5%以内の推定精度の実現を目指す。また、新たな管制方式の導入が容量や効率に与える影響について、高速シミュレーションによる推定手法を確立する。</p> <p>イ. 到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究(平成24年度～27年度)(年度目標)</p> <p>本研究は、飛行経路の短縮や燃料消費及び飛行時間の低減を図るため、洋上空域から空港への到着までの経路の最適化を検討する。平成</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>より、人と機械の能力の最大活用を図る必要がある。そのため、管制官のワークロード分析等、ヒューマンエラー防止に関する技術開発等に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 高度な航空交通管理においては、全ての関係者間で情報共有と協調的意思決定の徹底を図る必要がある。そのため、運航に係る情報を関係者が共有できる環境の構築に資する技術開発等に取り組む。 • ボトルネックを解消してより効果的な軌道ベース運用への進展を図り、混雑空港及び混雑空域における高密度運航の実現に資するため、航空交通管理のパフォーマンス評価手法の開発等に取り組む。 | <p>効率を向上させることが可能な(例えば羽田への国際線の到着便で1000ポンド程度の燃料削減及び3分程度の飛行時間短縮)飛行経路の設定を実現する。</p> | <p>26年度は、洋上空域において多くの航空機がDARP(気象予報の変化に応じてより最適な飛行経路に変更する方式)を実施するときの周辺他機への影響を含めた便益を管制シミュレーションにより明らかにする。また、洋上空域から東京国際空港へのCDO(継続降下運航)経路を仮定してシミュレーションを実施し、CDO実施機との管制間隔設定のための要件を抽出する。</p> <p>エ. 航空路監視技術高度化の研究(平成25年度～28年度)(年度目標)</p> <p>本研究では、我が国に今後導入される高度な管制運用方式において必要となる監視技術の確立を図るため、WAM(広域マルチラレーション)やADS-B(放送型自動位置情報伝送・監視機能)等の新しい監視技術を航空路監視に導入する際に課題となる洋上空域への覆域拡張や、電波環境を配慮した空地データリンクを実現する技術を開発する。平成26年度は、製作した高利得セクタ型アンテナを設置して基礎試験を行うとともに、WAM/ADS-B実装装置に送信機能を付加する。これにより、製作したアンテナの基本特性が把握でき、評価試験の実施準備が完了する。</p> |
| | <p>②空港付近の運航高度化に関する研究開発(混雑空港の処理容量拡大)</p> <p>本研究開発分野では、混雑空港の容量拡大及び処理能力向上、空港渋滞解消、定時性及び利便性向上などを目指して、「GNSSによる高カテゴリー運航」、「監視技術の面トラジェクトリ予測手法開発」、「監視技術の高度化」、「GNSSを利用した曲線経路による進入方式」等の研究課題に取り組む。これにより、衛星航法システムの高度化、航空機の飛行状況等を精密に監視するシステムの高高度化、航空機に求められる運航上の性能要件を規定して実施する性能準拠型の運用に資する技術開発等に取り組む。</p> <p>具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。</p> <p>「GNSSによる高カテゴリー運航」の研究課題では、高カテゴリー精密進入に要求される高</p> | <p>2)空港付近の運航高度化に関する研究開発(混雑空港の処理容量拡大)</p> <p>本研究開発分野では、混雑空港の容量拡大及び処理能力向上、空港面における交通渋滞解消、定時性及び利便性向上などを目指した研究課題に取り組む。</p> <p>具体的には、平成26年度は以下の研究開発課題を実施する。 [ア～エの順序は中期目標に合わせている(開始年度順のため)]</p> |
| | | <p>ア. カテゴリーIII着陸に対応したGBAS(GAST-D)の安全性設計および検証技術の開発(平成23年度～26年度)</p> |

| | |
|---|---|
| <p>い安全性(インテグリティ1-1×10⁻⁹)を実証するGBASを開発する。これにより、カテゴリーⅢ相当の気象条件下(視程100m程度)におけるGNSSを使用した安全な着陸誘導を実現する。</p> | <p>(年度目標) 本研究は、GAST-Dを日本へ導入する際に必要な電離圏脅威モデルを含む国際標準案の検証を行うとともに安全性設計および解析技術を確立することを目的として実施する。平成26年度は、新石垣空港に設置した地上実証モデル及び機上搭載装置を用いた飛行実験を含む評価試験を実施し、高度化した電離圏脅威モデルとともにGAST-Dにおける電離圏脅威の軽減策の有効性を実証する。これにより、国際標準案の検証結果をICAOへ提示するとともに、高い安全性(インテグリティ1-1×10⁻⁹)が要求されるGAST-Dの日本への導入時に必要な課題について解決策を示すことが可能となる。</p> |
| <p>「空港面トランジェクトリ予測手法開発」の研究課題では、空港面の交通流分析に基づき、航空機の空港面走行時間の予測モデルを開発する。これを活用して航空機の空港面走行スケジュールを工夫することにより、航空交通量の増大に伴う空港面の渋滞の抑制を実現する。</p> | <p>エ. 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究(平成26年度～29年度) (年度目標) 本研究は、成田空港においてより効率的な空港面交通を実現するために、空港レイアウト、経路、滑走路使用状況等を踏まえた地上走行に関する交通状況を分析し、走行機数調整、走行経路調整、スポット出発時刻調整などの交通管理手法を開発することを目的としている。平成26年度は、空港面交通データの分析を行うとともに、交通管理手法のアルゴリズム開発に着手する。これにより空港面交通のシミュレーションが可能となる。</p> |
| <p>「監視技術の高度化」の研究課題では、広域マルチラテレーションやSSRモードSなど複数の監視システムを統合することにより、従来型の監視システム(SSR)の2倍以上の頻度で空港付近の航空機を監視できる技術を開発し、平行滑走路の独立運用等の新しい運航方式を実現する。</p> | <p>イ. ハイブリッド監視技術の研究(平成23年度～27年度) (年度目標) 本研究では、次世代監視システム(WAMやADS-B等)と従来監視システム(SSRモードS等)の長所を組み合わせることにより、より信頼性の高い監視情報を提供する技術を開発する。また、両監視システムにおいては信号環境の劣化が問題となっており、これを改善する技術を開発する。これにより、我が国における次世代監視システムの迅速かつスムーズな導入に貢献する。平成26年度は、レーダの遠方に存在する航空機をより少ない質問で監視する機能(モードS支援機能)の実装を行い、遠方航空機との間の信号を抑制する。これにより、平成25年度までに実装した近傍の信号環境改善機能と合わせて、従来より8%程度信号環境を改善することを目指す。</p> |
| <p>「GNSSを利用した曲線経路による進入方式」の研究課題では、GBASを利用した曲線経路</p> | <p>ウ. GNSSを利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究(平成25年度～29年度)</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>による着陸進入の実現を目指して、機上装置を開発するなど、航空機の能力を活用した効率的な曲線経路による着陸進入の研究開発に着手する。</p> | <p>(年度目標) 本研究は、衛星航法による精密進入着陸システムである GBAS を用いた曲線進入等の高度運用方式を実現するために、機上実験装置の開発と飛行実証実験により曲線進入経路に関する基準案の策定に貢献する。また、シミュレーションゾーンの開発を行い、GBAS 進入時の障害物との安全間隔を評価する手法を確立して計器飛行方式設計基準の策定に貢献する。平成 26 年度は、曲線経路の機上表示系を開発するとともに、フライトシミュレータにより航空機の航法性能要件に基づき設定された RNP 進入と GLS (GBAS 着陸システム) を接続する飛行方式の検討に着手する。また、最終進入時の操縦データを取得し、それに基づきパイロットの操縦モデルなどを含めたシミュレーションゾーンの一部構築を開始する。</p> |
| <p>③空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発 (安全で効率的な運航の実現)</p> <p>本研究開発分野では、安全かつ効率的な運航の実現、航空通信のポトネットワーク解消及び航空用データリンクの導入、ヒューマンエラーの低減やシステムの信頼性向上などを目的として、「航空用データリンクの評価」、「汎用高速通信技術の次世代航空通信への適用」、「管制官ワークロード分析」、「ヒューマンエラー低減技術」等の研究課題に取り組む。これにより、地対空の高速通信技術の開発、運航に係る情報を関係者が共有できる環境の構築に資する技術開発、ヒューマンエラー防止に関する技術開発等にご貢献する。</p> <p>具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。</p> | <p>③空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発 (安全で効率的な運航の実現)</p> <p>本研究開発分野では、安全かつ効率的な運航の実現、航空通信のポトネットワーク解消及び航空用データリンクの導入、ヒューマンエラーの低減やシステムの信頼性向上などを目的として、「航空用データリンクの評価」、「汎用高速通信技術の次世代航空通信への適用」、「管制官ワークロード分析」、「ヒューマンエラー低減技術」等の研究課題に取り組む。これにより、地対空の高速通信技術の開発、運航に係る情報を関係者が共有できる環境の構築に資する技術開発、ヒューマンエラー防止に関する技術開発等にご貢献する。</p> <p>具体的には、本中期目標期間中に以下を達成すべく取り組む。</p> | <p>3) 空地を結ぶ技術及び安全に関する研究開発 (安全で効率的な運航の実現)</p> <p>本研究開発分野では、安全かつ効率的な運航の実現、航空通信のポトネットワーク解消及び航空用データリンクの導入、ヒューマンエラーの低減やシステムの信頼性向上などを目的とした研究課題に取り組む。</p> <p>具体的には、平成 26 年度は以下の研究開発課題を実施する。</p> |
| | <p>「航空用データリンクの評価」の研究課題では、従来型のデータリンク (VDL2) より伝送速度が 10 倍程度向上し、かつ伝送誤り率を低減 (従来の 10^{-4} を 10^{-7} 程度へ) できる L 帯空地データリンクを実現する。</p> <p>「汎用高速通信技術の次世代航空通信への適用」の研究課題では、高いセキュリティ性が</p> | <p>[平成 24 年度終了のため記載なし]</p> <p>ア、WIMAX 技術を用いた C 帯空港空地通信網に関する研究 (平成 24 年度～27 年度)</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>要求される航空管制用通信システムとして、汎用高速通信技術を適用したテストベッドを開発し、空港面全域をカバーする高速通信を実現する。</p> | <p>(年度目標) 本研究は、汎用高速通信技術の一つである WiMAX 技術を用いた空港面の C バンド(5GHz 帯)次世代航空通信システムのプロトタイプを開発し、高速通信を実現するとともに、得られた結果を ICAO 等の国際標準規格策定作業に反映させることを目的としている。平成 26 年度は、完成した C バンド次世代航空通信システムの実験用プロトタイプを用いた実験を行う。これにより、WiMAX 技術を用いた空港面の C バンド次世代航空通信システムの性能について課題を明らかにする。 [平成 25 年度終了のため記載なし]</p> |
| <p>「管制官ワークロード分析」の研究課題では、管制業務のタスク分析を基に知識構造化システムを開発し、管制官の経験や知識を整理してモデル化・可視化することで、ヒューマンエラーを低減するための施策への活用を実現する。</p> <p>「ヒューマンエラー低減技術」の研究課題では、発話音声分析装置により収集したデータと脳波など他の生理指標との相関関係を評価検証し、管制官などの疲労による覚醒度低下の評価を実現する。</p> <p>[柱書きの「等」に該当]</p> | <p>イ. マルチスタティックレーダーによる航空機監視と性能評価に関する研究 (平成 26 年度～29 年度) (年度目標) 本研究は、マルチスタティックレーダーによる航空機の監視を行うために必要な、レーダーシステム性能要件を求め、要素技術開発を行うことを目的としている。平成 26 年度は、マルチスタティックレーダーの基本となる空港監視レーダーを利用したパッシブレーダーの実験用受信機を作成し、基本性能評価を行う。この成果を用いてマルチスタティックレーダー実験用送受信システムの設計に着手する。また、放送波など航空用途以外の電波を利用したパッシブレーダーについても技術課題の整理を行う。</p> <p>ウ. 空港面異物監視システムの研究(平成 26 年度～28 年度) (年度目標) 本研究は、事故を引き起こす恐れのある滑走路上の異物を検知し、路面状態を監視するシステムを研究開発するとともに、得られた成果を EUROCAE 等の国際標準規格策定作業に反映させることを目的としている。</p> | |

| | | |
|---|--|---|
| <p>④研究開発の実施過程における措置</p> <p>社会的要請に応えるための研究開発課題の選定にあたっては、社会・行政ニーズ及びこれらに対応するための技術課題を明らかにし、その中から、研究所でなければ実施できない課題であって、国の施策と密接に係る(国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等)航空管制に関する研究開発等、真に必要なものに重点化すること。その際、他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、知見・技術の活用等について事前に検討し、研究内容の重複を排除すること。</p> <p>研究計画を策定する際は、ニーズの発信元となった行政や運航者等の関係者と十分調整して研究の具体的な内容を検討するとともに、可能な限り定量的な目標を設定して、実用化が可能な成果を目指すこと。また、実用化における優位性と容易性を高めるため、新技術の利点や効果に着目するだけでなく、導入コスト等、実用化のため考慮が必要となる外部要因にも対処するなど、研究開発の戦略を検討すること。</p> <p>研究開発の実施にあたっては、第三者委員会などによる事前、中間及び事後の研究開発評価を行い、評価結果を研究開発課題の選定・実施に適切に反映させることにより、研究開発の重点化及び透明性の確保に努めること。</p> | <p>4) 研究開発の実施過程における措置</p> <p>研究開発課題の選定にあたっては、「社会・行政ニーズ」及びこれらに対応するための技術課題を明らかにした上で、研究所でなければ実施できない課題であり、かつ国の施策と密接に係る(国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等)航空管制に関する研究開発等、真に必要なものに重点化する。なお、重点化にあたっては他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、知見・技術の活用等について事前に検討し、研究内容の重複を排除する。研究計画の策定にあたっては、ニーズの発信元である行政や運航者等の関係者と十分調整して研究の具体的な内容を検討するとともに、可能な限り定量的な目標を設定して、実用化が可能な成果を目指す。なお、策定に当たっては、導入コスト等、実用化のため考慮が必要となる外部要因にも対処するなど、研究開発の戦略についても検討する。</p> <p>研究開発の実施にあたっては、研究成果の社会への還元及び研究所の国際的な地位の向上につながるよう、研究開始前の評価、研究進捗管理及び中間評価、研究終了時の評価を適切に実施するとともに、研究内容の見直し、中止等、所要の措置を講じ、評価結果をその後の研究計画に適切に反映させる。なお、重点的に実施する研究開発課題については外部有識者による評価を行い、その結果を公表して透明性の確保に努める。</p> | <p>平成 26 年度は、EUROCAE の最低性能基準に適合するシステム仕様の策定を行い、カメラとレーダによるハイブリッド型異物センサを構築する。また、既設の光ファイバケーブル内にレーダ信号など複数の無線信号等を重畳することにより、光通信コストを低減する技術を開発する。</p> <p>4) 研究開発の実施過程における措置</p> <p>平成 26 年度は、以下を実施する。</p> <p>① 研究開発課題の選定にあたっては、航空行政、運航者等の航空関係者のニーズを随時把握し、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に関する重点研究課題を企画・提案する。特に、航空行政が抱える技術課題について連絡会などを通じて関係者間で情報共有を図り、重点研究の今後の方向性を確認しながら研究を立案する。なお、重点化にあたっては他の研究開発機関が実施している研究内容等を可能な限り把握し、研究内容の重複を排除する。</p> <p>② 研究計画の策定にあたっては、航空関係者との間で随時、情報交換を行い、研究開発の戦略についても検討した上で、可能な限り定量的な達成目標を設定する。また、重点的に実施する研究開発課題については航空局へ報告するとともに、出前講座等を活用して航空会社等の意見も研究計画に反映させる。</p> <p>③ 各研究開発課題について、社会ニーズの状況変化や外部の有識者で構成する評価委員会及び研究所内の研究評価委員会による事前評価結果に基づき、行政等の関係者と十分調整の上、研究内容の見直し、中止等、所要の措置を講じる。また、評価委員会及び研究評価委員会による事後評価結果については、成果のフォローアップに努めながら、行政等の関係者と十分調整の上、その後の研究開発計画に連続してつなげていく。</p> <p>具体的には、以下の評価委員会を実施し評価結果を公表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度に開始予定の重点的に実施する研究開発課題の事前評価 平成 26 年度に終了予定の重点的に実施する研究開発課題の事後評価 <p>また内部評価として、以下の研究評価委員会を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度に開始予定の研究課題の事前評価 平成 26 年度に終了予定の研究課題の事後評価 |
|---|--|---|

| | | |
|---|--|--|
| <p>(2) 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積</p> <p>電子航法に関連する国際的な技術動向を見据え、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図ること。</p> | <p>(2) 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積</p> <p>研究員のポテンシャル及び専門性が向上することにより、行政等の技術課題への適切な対応が容易となること、革新的な研究成果が生まれることが期待できる。このため、電子航法に関連する国際的な技術動向を踏まえつつ、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図る。</p> | <p>(2) 基礎的な研究の実施による基盤技術の蓄積</p> <p>研究員のポテンシャル及び専門性が向上することにより、行政等の技術課題への適切な対応が容易となるとともに、革新的な研究成果が生まれることが期待できる。このため、電子航法に関連する国際的な技術動向を踏まえつつ、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究、将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究、斬新な発想に基づく萌芽的な研究等を実施することにより、研究所として長期的な視点から必要となる基盤技術を蓄積し、研究開発能力の向上を図る。</p> <p>平成 26 年度は、将来的な発展が期待される技術に関する基礎的な研究や将来の航空交通システムの基盤技術として有望な先進的、革新的技術の応用に関する研究として、「GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有」、「様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究」等の研究課題に関する基盤的研究を実施する。</p> <p>また、斬新な発想に基づく萌芽的な研究として、「管制システムのインタフェースデザインの研究」等の基盤的研究を実施する。</p> |
| <p>(3) 関係機関との連携強化</p> <p>限りある人的資源の中で、効率的に研究開発を実施すると同時に、研究開発の機能の充実と高質化を図りつつ、成果の社会還元を円滑に進めるためには、産学官の幅広い連携を強化することが不可欠である。このため、国を問わず、航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等の研究開発機関との間で技術交流を継続的に行い、その活動を共同研究、包括的な研究協力等により強固な協力関係に進展させて連携強化を図ることにより、研究所単独ではなし得なかった優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努めること。具体的には、中期目標期間中に、共同研究を 40 件以上、関係機関の研究者・技術者との交流会等を 30 件以上、それぞれ実施すること。</p> | <p>(3) 関係機関との連携強化</p> <p>限りある人的資源の中で、効率的・効果的な研究開発を行うとともに、その質を高めて研究所のポテンシャル及びプレゼンス向上を図るため、国内外の航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等と積極的な連携を進め、研究所単独ではなし得ない優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努める。そのため、共同研究を中期目標期間中に 40 件以上実施する。また、関係機関との密接な連携と交流を円滑に推進するため、研究者・技術者との交流会等を中期目標期間中に 30 件以上実施する。さらに、研究所が専門としない分野の知見や技術を活用する研究開発にあたっては、客員研究員の招聘、任期付研究員の採用、人事交流等により、当該専門知識を有する外部人材を積極的に活用</p> | <p>(3) 関係機関との連携強化</p> <p>限りある人的資源の中で、効率的・効果的な研究開発を行うとともに、その質を高めて研究所のポテンシャル及びプレゼンス向上を図るため、国内外の航空管制機関や、研究所の業務に関連する研究開発を実施している独立行政法人、大学、民間企業等と積極的な連携を進め、研究所単独ではなし得ない優れた研究開発成果の創出とその活用拡大に努める。</p> <p>平成 26 年度は以下を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・継続して実施する共同研究に加えて新たに 5 件以上の共同研究を開始する。 ・関係機関との密接な連携と交流を円滑に推進するため、研究者・技術者との交流会等を 6 件以上実施する。 ・研究所が専門としない分野の知見や技術を有する任期付研究員、客員研究員を 6 名以上活用する。 ・若手研究者の育成などの分野で貢献するため、研修生や留学生の受入等を積極的にを行う。 |

| | | |
|---|---|--|
| <p>また、特に研究所が専門とする分野以外の基盤的技術を活用する研究開発にあたっては、客員研究員の招聘、任期付研究員の採用、人事交流等により、当該専門知識を有する外部人材を積極的に活用すること。具体的には、中期目標期間中に、客員研究員及び任期付研究員により、外部人材を30名以上活用すること。</p> | <p>具体的には、任期付研究員、客員研究員を中期目標期間中に30名以上活用する。また、研修生や留学生の受入等を通じて若手研究者の育成などの分野での貢献にも努める。</p> | |
| <p>(4) 国際活動への参画 国際民間航空機関(ICAO)や欧米の標準化機関においては、航空交通システムに関する将来構想の策定や新技術の国際標準化作業が進められているところであるが、我が国も当該活動に積極的に参画して、世界的航空の発展に資するとともに、我が国の国益を確保することが必要である。このため、ICAO等の専門家会合に我が国のメンバーとして参加している国土交通省航空局に対して必要な技術支援を行うとともに、欧米の標準化機関における活動にも参画し、研究成果が国際標準へ採用されることを目指して積極的に技術提案を行うこと。他国の提案については、我が国への影響と適合性について技術的な検討を行い、国際標準化によって我が国が不利益を被ることがないよう、研究所としての必要な対応を行うこと。具体的には、中期目標期間中に、ICAO及び欧米の標準化機関による会議等での発表を120件以上行うこと。 また、我が国の管轄空域に隣接する空域との間で航空管制サービスの連続性及び均質性を確保し、航空交通容量の拡大と安全性の向上を図ることは非常に重要な課題であり、航空交通システムの高度化を効果的かつ</p> | <p>(4) 国際活動への参画 航空に係わる多くの技術や運航方式等は、世界での共用性を考慮することから、各国の航空関係当局や研究機関及び企業等と積極的に技術交流及び連携を進め、国際的な研究開発への貢献に努める。特に、ICAO(国際民間航空機関)、RTCA(米国航空無線技術協会)、EUROCAE(欧州民間航空用装置製造業者機構)等の基準策定機関における活動での国際貢献に努める。 また、アジア太平洋地域の関係機関との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指す。 平成26年度は以下を実施する。 ・海外の研究機関等との連携強化を図る。 ・ICAO、RTCA、EUROCAE等の基準策定機関が主催する会議等に積極的に参画し、24件以上発表する。 ・他国の提案については、我が国への影響及び適合性について技術的な検討を行うなど、必要な対応を行う。 ・アジア地域における中核機関を目標して国際交流・貢献を図るため、アジア地域への技術セミナー等を開催する。</p> | <p>(4) 国際活動への参画 航空に係わる多くの技術や運航方式等は、世界での共用性を考慮する必要があることから、各国の航空関係当局や研究機関及び企業等と積極的に技術交流及び連携を進め、国際的な研究開発への貢献に努める。特に、ICAO(国際民間航空機関)、RTCA(米国航空無線技術協会)、EUROCAE(欧州民間航空用装置製造業者機構)等の基準策定機関における活動での国際貢献に努める。 また、アジア太平洋地域の関係機関との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指す。 平成26年度は以下を実施する。 ・海外の研究機関等との連携強化を図る。 ・ICAO、RTCA、EUROCAE等の基準策定機関が主催する会議等に積極的に参画し、24件以上発表する。 ・他国の提案については、我が国への影響及び適合性について技術的な検討を行うなど、必要な対応を行う。 ・アジア地域における中核機関を目標して国際交流・貢献を図るため、アジア地域への技術セミナー等を開催する。</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>円滑に進められるよう、我が国がアジア諸国に対する技術支援を行うことが必要である。このため、研究所は、特にアジア太平洋地域における航空管制機関や、研究開発機関等との技術交流や共同研究等による連携を強化し、双方にとって有益な成果の創出を目指すこと。</p> | <p>アジア地域への技術セミナー等を中期目標期間中に3回程度実施する。</p> | |
| <p>(5)研究開発成果の普及及び活用促進 研究所は、投入した経費に見合う研究成果を挙げているかについて、国民に対する十分な説明責任を果たすことが必要である。このため、研究所の業務を広く国民に知らせる機会を増やして開発した技術に関する知識を深められるようにするとともに、研究開発成果の活用を円滑に進めるための活動を積極的に進めること。具体的には、各研究開発課題について、年1回以上、学会、専門誌等において発表すること。また、研究所の活動及び研究開発成果について、研究発表会、講演会等の開催、学会や各種メディアを通じた発表や広報等を効果的に行うこと。</p> <p>研究開発成果の発表方法としては、特に査読付論文への投稿を積極的に、中期目標期間中に80件程度の採択を目指すこと。知的財産に関する取組については、保有する特許の活用を推進するための活動を実施するとともに、特許出願にあたっては、有用性、保有の必要性等について検討すること。</p> | <p>(5)研究開発成果の普及及び活用促進 研究所の活動・成果について、研究所一般公開、研究発表会、研究所報告や広報誌等の印刷物等様々な手段を活用し、効果的に広報する。また、国際会議、学会、シンポジウム等に積極的に参加し、講演、発表等を通じて研究開発成果の普及、活用を円滑に進めること。また、国際会議、学会、シンポジウム等に積極的に参加し、講演、発表等を通じて研究開発成果の普及、活用を円滑に進めること。また、国際会議に関する様々な情報などを積極的に発信する。さらに、研究所がこれまで技術開発してきた成果を社会に還元するため、講習の開催や技術マニュアルの作成等を通じて、行政当局や企業等への技術移転に積極的に取り組む。</p> <p>具体的には、各研究開発課題について年1回以上、学会や専門誌等において発表する。また、研究所一般公開、研究発表会を年1回開催するとともに、講演会を中期目標期間中に3回程度開催する。研究所の理解と研究成果の広範な普及及びそれによる将来の技術交流等につなげるため、企業等で出前講座を開催する。また、中期目標期間中に80件程度の査読付論文の採択を目指す。知的財産権による保護が必要な研究開発成果については、有用性、保有の必要性等について十分検討しつつ、必要な権利化を図</p> | <p>(5)研究開発成果の普及及び活用促進 研究所の活動・成果について、研究所一般公開、研究発表会、研究所報告や広報誌等の印刷物等様々な手段を活用し、効果的に広報する。また、国際会議、学会、シンポジウム等に積極的に参加し、講演、発表等を通じて研究開発成果の普及、活用を円滑に進めること。また、国際会議に関する様々な情報などを積極的に発信する。さらに、研究所がこれまで技術開発してきた成果を社会に還元するため、講習の開催や技術マニュアルの作成等を通じて、行政当局や企業等への技術移転に積極的に取り組む。</p> <p>知的財産権による保護が必要な研究開発成果については、有用性、保有の必要性等について十分検討しつつ、必要な権利化を図る。また、登録された権利の活用を図るため、研究成果に關心を寄せる企業等へ積極的に技術紹介を行うとともに、広報誌、パンフレット、パテント展示等を活用して積極的に広報・普及を行う。</p> <p>平成26年度は以下を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各研究開発課題について年1回以上、学会や専門誌等において発表する。 研究所一般公開、研究発表会及び講演会をそれぞれ1回開催する。 企業及び航空関係者への公開講座として、出前講座を継続企画し開催する。 16件程度の査読付論文の採択を目指す。 英語ページの強化など、ホームページで提供する情報の内容を工夫、充実させる。 これまで研究開発してきた成果の技術移転が円滑に進むよう、行政等に対してフォローアップを行う。 <p>その他、研究所の活動及び成果の普及・活用促進に必要な広報活動を図</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>る。また、登録された権利の活用を図るため、研究成果に関心を寄せる企業等へ積極的に技術紹介を行うとともに、広報誌、パンフレット、パテント展示等を活用して積極的に広報・普及を行う。</p> | <p>行う。</p> |
| <p>3. 業務運営の効率化に関する事項 (1) 組織運営</p> | <p>2. 業務運営の効率化に関する事項 (1) 組織運営</p> | <p>2. 業務運営の効率化に関する事項 (1) 組織運営 業務の一層の効率化及び研究の連携強化を図るため、航空交通管理領域、航法システム領域及び監視通信領域の3領域の組織構成により、有益な研究成果を得られるよう、必要に応じて機動性、柔軟性のある組織運営を行う。理事長が戦略的にマネジメントを実施しリーダーシップを発揮できるよう、監事による監査を継続して活用しつつ、内部統制の充実・強化を図る。また、リスクマネジメントについては、リスクの洗い出し、評価、優先順位付け、対策実施といった対応を行う。 平成26年度は、以下を実施する。</p> |
| <p>①機動性、柔軟性の確保 社会・行政ニーズに迅速かつ的確に対応し、時機を逸することなく有益な研究成果を得られるよう、組織運営の機動性、柔軟性を確保し、必要に応じて随時組織体制を見直すこと。また、研究員が研究開発の中核業務に専念することにより研究成果の水準を高められるよう、研究業務を支援する職員を適時的確に配置するなど、研究資源を最大限有効活用するよう努めること。 ②内部統制の充実・強化等 理事長が戦略的にマネジメントを実施し、リーダーシップを発揮することにより、研究所がその任務を有効かつ効率的に果たすことができるよう、リスクマネジメントの活用及び情報セキュリティ対策を含めた内部統制のしくみを見直し、その充実・強化を図ること。 中期計画及び年度計画に定めた事項については、その実行に必要な個別業務を明</p> | <p>①機動性、柔軟性の確保 「社会・行政ニーズ」に迅速かつ的確に対応し、時機を逸することなく有益な研究成果を得られるよう、組織運営の機動性、柔軟性を確保し、必要に応じて随時組織体制を見直すこと。また、研究員が研究開発の中核業務に専念することにより研究成果の水準を高められるよう、研究業務を支援する職員を適時的確に配置するなど、研究資源を最大限有効活用するよう努める。 ②内部統制の充実・強化等 理事長が戦略的にマネジメントを実施し、リーダーシップを発揮することにより、研究所がその任務を有効かつ効率的に果たすことが可能となる。このため、リスクマネジメントの活用及び情報セキュリティ対策を含めた内部統制のしくみを随時見直し、その充実・強化を図る。また、中期計画及び年度計画に定めた事項については実施計画と達成目標を具体的に</p> | <p>・行政が推進している「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」について、航空行政を技術的側面から支援する。 ・組織運営に関する計画の実施状況と目標達成状況について、年度計画線表等を活用した定期的な自己点検・評価を継続する。 ・幹部会等を通じて運営全般にわたる意思決定機構の充実を図るとともに、研究企画統括会議等を通じて研究員からのボトムアップ機能を活性化することにより、業務運営機能の強化を図る。 ・内部監査については、引き続き評価検証を行うとともに、監査の結果明らかになった課題については改善に向けて取り組み。 ・研究所の業務運営全般について、評議員会を活用した外部有識者による評価及びレビューを行う。</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>確化し、その各々について実施計画と達成目標を具体的に定めるとともに、それらの進捗状況や課題を定期的に把握して、着実に業務を遂行すること。</p> | <p>に定め、進捗状況や課題を定期的に把握しつつ、着実に業務を遂行する。</p> | |
| <p>(2)業務の効率化</p> <p>①効率化目標の設定等 管理部門の簡素化、効率的な運営体制の確保、アウトソーシングの活用等により業務運営コストを削減することとし、一般管理費及び業務経費の効率化目標を次の通り設定する。なお、一般管理費については、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行うこと。</p> | <p>(2)業務の効率化</p> <p>①効率化目標の設定等 管理部門の簡素化、効率的な運営体制の確保、アウトソーシングの活用等により業務運営コストを削減し、一般管理費及び業務経費の効率化目標を次の通り設定する。なお、一般管理費については、経費節減の余地がないか自己評価を厳格に行った上で、適切な見直しを行う。</p> | <p>(2)業務の効率化</p> <p>①効率的な業務運営が行えるよう、業務の効率化を進めるとともに、業務運営コストの削減を図る。 平成 26 年度は、以下のとおり経費を抑制する。</p> |
| <p>a) 一般管理費の縮減 一般管理費(人件費、公租公課等の所要額)を削減する。必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額)を 6%程度縮減すること。</p> | <p>a) 一般管理費の縮減 一般管理費(人件費、公租公課等の所要額)を削減する。必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額)を 6%程度縮減すること。</p> | <p>・一般管理費(人件費、公租公課等の所要額)を削減する。必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額)を 6%程度縮減するため、引き続き省エネの徹底等により、経費の抑制に努める。</p> |
| <p>b) 業務経費の縮減 業務経費(人件費、公租公課等の所要額)を削減する。必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額)を 2%程度縮減すること。</p> | <p>b) 業務経費の縮減 業務経費(人件費、公租公課等の所要額)を削減する。必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額)を 2%程度縮減すること。</p> | <p>・業務経費(人件費、公租公課等の所要額)を削減する。必要とする経費及び特殊要因により増減する経費を除く。中期目標期間中に見込まれる当該経費総額(初年度の当該経費相当分に 5 を乗じた額)を 2%程度縮減するため、引き続き調達方式の見直し等により、経費の抑制に努める。</p> |
| <p>②契約の点検・見直し 契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成 21 年 11 月 17 日閣議決定)に基づく取組を着実に実施することにより、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図ること。調達については、他の独立行政法人の事例等をも参考</p> | <p>②契約の点検・見直し 契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成 21 年 11 月 17 日閣議決定)に基づく取組を着実に実施し、契約の適正化の推進及び業務運営の効率化を図る。また、研究開発に伴う調達に 関しては、他の独立行政法人の事例等をも参</p> | <p>②物品等の調達に関しては、一者応札正に向けた取り組みを含め、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努める。</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>に、透明性が高く効果的な契約を行うように努めること。</p> <p>③保有資産の見直し 保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡等の観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、研究所が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行うこと。</p> <p>また、特許権については、特許権を保有する目的を明確にした上で、当該目的を踏まえて、登録・保有コストの削減を図ること。</p> <p>4. 財務内容の改善に関する事項</p> | <p>考に、透明性が高く効果的な契約を行うように努める。</p> <p>③保有資産の見直し 保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡等の観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、研究所が保有し続ける必要がないものについては、支障のない限り、国への返納を行う。また、特許権については保有する目的を明確にした上で、登録・保有コストの削減に努める。</p> <p>3. 予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画</p> | <p>③保有資産については、保有の必要性について引き続き見直しを行うとともに、見直し結果を踏まえて、支障のない限り、国への返納を行う。また、特許権については経費の支出に際し、保有する目的を精査する。</p> <p>3. 予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画</p> |
| <p>(1)中期計画予算の作成 中期目標期間における予算、収支計画及び資金計画を適正に作成し、健全な財務体質の維持を図ること。運営費交付金を充当して行う業務については、本中期目標に定めた事項に配慮した予算を計画し、当該予算に基づいて運営を行うこと。</p> <p>(2)自己収入の拡大 民間企業等における技術ニーズを把握し、研究や試験評価に関する提案を積極的に行うことにより、受託研究の増加を図ること。受託研究に加え、共同研究及び競争的資金による研究開発の実施、知的財産権の活用推進、寄附金の受入等、運営費交付金以外の外部資金を積極的に獲得することにより、自己収入の拡大を図ること。具体的には、中期目標期間中に、受託研究、外部資金受入型共同研究及び競争的資金による研究開発を</p> | <p>(1)中期目標期間における財務計画は次のとおりとする。</p> <p>①予算 別紙のとおり ②収支計画 別紙のとおり ③資金計画 別紙のとおり</p> <p>(2)自己収入の拡大 民間企業等における技術ニーズを把握し、研究や試験評価に関する提案を積極的に行い、受託研究の増加に努める。また、受託研究や共同研究及び競争的資金による研究開発の実施、知的財産権の活用推進、寄附金の受入等、運営費交付金以外の外部資金を積極的に獲得することにより、自己収入の拡大に努める。そのため、受託研究や外部資金受入型の共同研究及び競争的資金による研究開発を中期目標期間中に100件以上実施</p> | <p>(1)平成26年度における財務計画は次のとおりとする。</p> <p>①予算 別紙のとおり ②収支計画 別紙のとおり ③資金計画 別紙のとおり</p> <p>(2)自己収入の拡大 受託収入、競争的資金、特許権収入等、運営費交付金以外の外部資金を獲得するための活動を積極的に推進する。 なお、平成26年度においては、研究所の自己収入が過去最大となった平成19年度のような特別な政府受託が見込まれないことから、出前講座などを通じて企業等への研究成果の紹介や普及活動を積極的に行うとともに、競争的資金へも積極的に応募する。 具体的には、受託研究や外部資金受入型の共同研究及び競争的資金による研究開発を20件以上実施する。</p> |

| 100 件以上実施すること。 | する。 | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--------------|----|---|-----|-----------------------------------|--|----------|--------------|----|--------------------|----|-----------------------------------|
| | <p>4. 短期借入金金の限度額 予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金金の限度額は、300(百万円)とする。</p> <p>5. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産の処分に関する計画 特になし。</p> <p>6. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画 特になし。</p> <p>7. 剰余金の使途 ①研究費 ②施設・設備の整備 ③国際交流事業の実施(招聘、セミナー、国際会議等の開催)</p> <p>8. その他業務運営に定める重要事項</p> | <p>4. 短期借入金金の限度額 予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金金の限度額は、300 百万円とする。</p> <p>5. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産の処分に関する計画 特になし。</p> <p>6. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画 特になし。</p> <p>7. 剰余金の使途 ①研究費 ②施設・設備の整備 ③国際交流事業の実施(招聘、セミナー、国際会議等の開催)</p> <p>8. その他主務省令に定める業務運営に関する事項</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>(1)施設及び設備に関する事項 研究開発の業務効率を低下させず、質の高い研究成果が得られるようにするため、研究施設及び設備の整備を計画的に進めると。また、研究施設及び設備を長期間使用できるようにするため、維持保全を適切に実施すること。</p> | <p>(1)施設及び設備に関する事項 中期目標期間中に以下の施設を整備する。また、既存施設の維持・補修、機能向上に努める。</p> <table border="1" data-bbox="1002 1187 1300 1545"> <thead> <tr> <th>施設・設備の内容</th> <th>予定額 (百万円)</th> <th>財源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・研究開発の実施に必要な業務管理施設、実験設備の整備 ・その他管理施設の整備</td> <td>547</td> <td>一般会計 独立行政法人電子航法研究所 施設整備費補助金</td> </tr> </tbody> </table> | 施設・設備の内容 | 予定額 (百万円) | 財源 | ・研究開発の実施に必要な業務管理施設、実験設備の整備 ・その他管理施設の整備 | 547 | 一般会計 独立行政法人電子航法研究所 施設整備費補助金 | <p>(1)施設及び設備に関する事項 平成 25 年度に以下の施設を整備する。</p> <table border="1" data-bbox="1002 488 1225 985"> <thead> <tr> <th>施設・設備の内訳</th> <th>予定額 (百万円)</th> <th>財源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電波無響室電波吸収体 交換工事</td> <td>74</td> <td>一般会計 独立行政法人電子航法研究所 施設整備費補助金</td> </tr> </tbody> </table> | 施設・設備の内訳 | 予定額 (百万円) | 財源 | 電波無響室電波吸収体 交換工事 | 74 | 一般会計 独立行政法人電子航法研究所 施設整備費補助金 |
| 施設・設備の内容 | 予定額 (百万円) | 財源 | | | | | | | | | | | | |
| ・研究開発の実施に必要な業務管理施設、実験設備の整備 ・その他管理施設の整備 | 547 | 一般会計 独立行政法人電子航法研究所 施設整備費補助金 | | | | | | | | | | | | |
| 施設・設備の内訳 | 予定額 (百万円) | 財源 | | | | | | | | | | | | |
| 電波無響室電波吸収体 交換工事 | 74 | 一般会計 独立行政法人電子航法研究所 施設整備費補助金 | | | | | | | | | | | | |
| (2)人事に関する事項 研究員の人事は、研究所が蓄積した技術と | (2)施設・設備利用の効率化 業務の確実な遂行のため、研究所の施設・設 | (2)施設・設備利用の効率化 業務の確実な遂行のため、研究所の施設・設備について、性能維持・向 | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|--|
| <p>経験を若手研究員へ確実に継承し、高度な専門性を活かした研究開発を継続できるように、人材活用等に関する方針に基づいて戦略的に実施すること。また、国内外を問わず、他の研究開発機関、行政、民間企業と連携、交流する機会の提供、種々の研修の実施等により、幅広い視野と見識を有する研究員の育成を推進すること。</p> <p>給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、目標水準・目標期限を設定してその適正化に計画的に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表すること。</p> <p>また、総人件費についても、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」(平成 18 年法律第 47 号)に基づき平成 18 年度から 5 年間で 5%以上を基本とす削減等の人件費に係る取組を平成 23 年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直すこと。</p> | <p>備については、性能維持・向上等適切な処置を講じるとともに、効率的な利用に努める。特に老朽化している実験用航空機については、今後の研究業務に支障が生じないよう、維持管理も含め経済性・合理性を勘案し、更新を含めた適切な措置を講じる。</p> | <p>上等適切な措置を講じるとともに、航空機使用ワーキンググループ、電波無響室ワーキンググループ等を活用し、その効率的な利用に努める。特に岩沼分室の更なる活用を図るため、航空関係者を含めた複合的な観点を取り込む工夫など、適切な措置を講じる。</p> |
| | <p>(3)人事に関する事項</p> <p>①方針</p> <p>業務処理を工夫するとともに、業務内容及び業務量に応じて適正に人員を配置する。研究員の人事は、研究所が蓄積した技術と経験を若手研究員へ確実に継承し、高度な専門性を活かした研究開発を継続できるように「人材活用等に関する方針」に基づき戦略的に実施するとともに、人事交流や研修の実施等により、幅広い視野と見識を有する研究員の育成を推進する。</p> <p>②人件費</p> | <p>(3)人事に関する事項</p> <p>①業務処理を工夫するとともに、業務内容及び業務量に応じて適正に人員を配置する。</p> <p>「人材活用等に関する方針」を基本に、研究者の長期的な育成を目指し、また、行政ニーズおよび社会ニーズを的確に把握し、これらに対応した研究を企画できる人材を育成するため、研究部門以外に研究員を配置する。さらに、国際感覚を養うとともに、海外研究機関との連携を強化するため、国内外における研究機会の拡大に努める。</p> <p>②給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、給与改定に当たっては、引き続き、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行い、その適正化に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表する。</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役員給与の在り方について厳しく検証した上で、給与改定に当たっては、引き続き、国家公務員に準拠した給与規程の改正を行い、その適正化に取り組むとともに、その検証結果や取組状況を公表する。特に事務・技術職員の給与水準については、平成21年度の対国家公務員指数が年齢動案で103.6となっており、これを踏まえ、平成27年度までにその指数を100.0以下に引き下げよう、給与水準を厳しく見直す。</p> <p>総人件費^{※注}については、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」(平成18年法律第47号)に基づく平成18年度から5年間で5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を平成23年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直す。</p> <p>ただし、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定及び以下の取組の対象となる「総人件費削減の対象者」(「総人件費削減の取組の対象者」という。)に属する者(「総人件費削減の対象者」という。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・競争的資金又は受託研究若しくは共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期付職員 ・国からの委託費及び補助金により雇用される任期付研究者 ・運営費交付金により雇用される任期付研究者のうち、若手研究者(平成17年度末において37歳以下の研究者をいう。) <p>※注)対象となる「人件費」の範囲は、常勤役員及び常勤職員に支給する報酬(給与)、賞与、その他の手当の合計額とし、退職手当、福利厚生費(法定福利費及び法定外福利費)、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は除く。</p> | <p>③総人件費^{※注}については、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」(平成18年法律第47号)に基づく平成18年度から5年間で5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を平成26年度においても引き続き着実に実施するとともに、政府における総人件費削減の取組を踏まえ、厳しく見直す。</p> <p>ただし、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定及び以下の取組の対象となる「総人件費削減の対象者」(「総人件費削減の対象者」という。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・競争的資金又は受託研究若しくは共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期付職員 ・国からの委託費及び補助金により雇用される任期付研究者 ・運営費交付金により雇用される任期付研究者のうち、若手研究者(平成17年度末において37歳以下の研究者をいう。) <p>※注)対象となる「人件費」の範囲は、常勤役員及び常勤職員に支給する報酬(給与)、賞与、その他の手当の合計額とし、退職手当、福利厚生費(法定福利費及び法定外福利費)、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は除く。</p> |
|--|--|---|

| | | |
|---|---|---|
| | <p>員及び常勤職員に支給する報酬(給与)、賞与、その他の手当の合計額とし、退職手当、福利厚生費(法定福利費及び法定外福利費)、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は除く。</p> | |
| <p>(3)その他 国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応すること。</p> | <p>(4)独立行政法人電子航法研究所法(平成11年法律第210号)第13条第1項に規定する積立金の使途 第2期中期目標期間中からの繰越積立金は、第2期中期目標期間以前に自己収入財源で取得し、第3期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。</p> | <p>(4)独立行政法人電子航法研究所法(平成11年法律第210号)第13条第1項に規定する積立金の使途 第2期中期目標期間中からの繰越積立金は、第2期中期目標期間以前に自己収入財源で取得し、第3期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。</p> |
| | <p>(5)その他 国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、今後の独立行政法人全体の見直しの議論等を通じ、適切に対応する。</p> | <p>(5)その他 国土交通省所管の独立行政法人及び関連する研究機関の業務の在り方の検討については、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針(平成25年12月24日閣議決定)」に基づき、適切に対応する。</p> |

※ 中期計画及び平成26年度計画の別紙(省略)は省略(<http://www.enri.go.jp>を参照)

(Intentionally blank)

ICAO 等国際会議における発表実績及び活動状況(平成 26 年度)

1. ICAO 等国際会議における発表実績(平成 26 年度)

①ICAO 等(ICAO、RTCA、EUROCAE)

| No. | 表題名(和訳) | 会議名 | 発表年月 |
|-----|--|--|--------|
| 1 | Status Update on ENRI MSPRS Development (電子航法研究所におけるマルチスタティックレーダの開発状況) | ICAO ASP(航空監視パネル) 第 16 回ワーキング・グループ(WG)会議 | 2014/4 |
| 2 | RESEARCH PLAN FOR AIRCRAFT HEIGHT KEEPING PERFORMANCE MONITORING WITH ADS-B DATA IN JAPAN (日本における ADS-B を用いた航空機高度維持性能監視の研究計画) | ICAO アジア太平洋地域航空航法計画調整作業部会(APANPIRG/13)-SITF(研究実施特別作業班)会議 | 2014/4 |
| 3 | Preliminary Evaluation for AeroMACS Prototype Mobile Station (AeroMACS プロトタイプシステムの予備評価) | 17th meeting of EUROCAE Working Group 82 (WG82) | 2014/5 |
| 4 | RESERCH PLAN FOR HEIGHT MONITORING WITH ADS-B DATA IN JAPAN (日本における ADS-B を用いた高度監視の研究計画) | RMACG/9(第 9 回地域監視機関調整グループ会議) | 2014/5 |
| 5 | Report on the activities of Ionospheric Studies Task Force under the CNS-SG of APANPIRG (APANPIRG CNS-SG 電離圏問題検討タスクフォース活動報告) | ICAO NSP(航法システムパネル) 全体作業部会・CAT-III サブグループ会議 | 2014/5 |
| 6 | Status report of GAST-D operational validation in Japan (日本における GAST-D の運用面からの検証についての状況報告) | ICAO NSP WGW(総括ワーキンググループ) | 2014/5 |
| 7 | Spectrum Mask Measurement Methods and Results for AeroMACS (AeroMACS のスペクトルマスク測定方法及び結果) | ICAO ACP(航空通信パネル) WG-S Web 会議(第 6 回事前配布) | 2014/6 |
| 8 | Measured DFO transmission around Tokyo international airport (東京国際空港周辺において計測された SSR モード S DFO 信号の送信) | ICAO ASP 第 17 回技術作業部会(TSG)会議 | 2014/6 |
| 9 | Amendments to 3.4.2.8.c) of draft Doc.9994 (Doc.9994 草案の 3.4.2.8.c)への追記事項) | ICAO ASTAF(機上監視タスクフォース) Review group meeting | 2014/6 |

| | | | |
|----|---|--|--------|
| 10 | RESEARCH AND DEVELOPMENT OF SWIM (SWIM に関する研究開発) | ICAO ATM RPP(ATM パフォーマンス要件パネル) WG | 2014/7 |
| 11 | Airport Radio LAN System in Japan (日本における空港無線 LAN システムの現状) | ICAO ACP WG-S 第 5 回 会議 | 2014/7 |
| 12 | Modification in the session of Emission in AeroMACS draft SARPs (AeroMACS SARPs 案の周波数放射マスクの節に関する改定提案) | ICAO ACP WG-S 第 5 回 会議 | 2014/7 |
| 13 | VHF Datalink Analysis based on CARATS in Japan (日本の CARATS 活動に基づく VHF データリンクの解析) | ICAO ACP WG-M 第 21 回 会議 | 2014/7 |
| 14 | Updated LDACS1 BER performances with LPES (LPES を用いた LDACS1 BER 特性の更新結果) | ICAO ACP WG-M 第 21 回 会議 | 2014/7 |
| 15 | Current status and working plan of the Ionospheric Studies Task Force (電離圏問題検討タスクフォース(ISTF)の現状と活動計画) | 第 18 回 APANPIRG CNS サ ブグループ会議 | 2014/7 |
| 16 | AeroMACS Prototype Preliminary evaluation report (AeroMACS 試作機評価結果速報) | ICAO ACP WG-S Web 会 議(第 6 回) | 2014/9 |
| 17 | Measured DFO transmission around Tokyo international airport (東京国際空港周辺において計測された SSR モード S DFO 信号送信) | ICAO ASP 第 1 回 ACAS サ ブグループ(ACSG)会議 | 2014/9 |
| 18 | Status of the Passive Acquisition Testing at ENRI Using a Short Baseline MLAT System (MLAT システムを利用した電子航法研究所での受動補足 試験の状況報告) | ICAO ASP 第 17 回ワーキ ング・グループ(WG)会議 | 2014/9 |
| 19 | VDB coverage measurement at New Ishigaki Airport (新石垣空港における VDB 覆域測定) | ICAO NSP WG1 | 2014/9 |
| 20 | Extreme ionospheric delay gradient associated with plasma bubble (プラズマバブルに伴う極めて大きな電離圏遅延量勾配につ いて) | ICAO NSP WG1 及び WG2 会議 | 2014/9 |
| 21 | Utilization of expected outcome of Ionospheric Studies Task Force in Asia-Pacific Region (アジア太平洋地域電離圏問題検討タスクフォース(ISTF)の 結果の活用について) | ICAO NSP WG1 及び WG2 会議 | 2014/9 |

| | | | |
|----|---|---|---------|
| 22 | Status report of GAST-D operational validation in Japan (日本における GAST-D 運用検証プログラムのステータス報告) | ICAO NSP WG1/CSG(高カテゴリーサブグループ) | 2014/9 |
| 23 | Expanded use of PEDs in Japan (日本における電子機器使用の拡大) | EUROCAE WG-99 | 2014/9 |
| 24 | Interference evaluation from adjacent channel in 5 GHz band (5GHz 帯の隣接チャンネルによる干渉評価) | ICAO ACP WG-G | 2014/10 |
| 25 | Confusion in Cir 331 (サーキュラー331 における不明瞭点) | ICAO 管制間隔・空域安全パネル(SASP)/25 | 2014/11 |
| 26 | Throughput Evaluation of ENRI Prototype AeroMACS in Sendai Airport (仙台空港における電子研 AeroMACS 試作機の通信速度評価) | ICAO ACP WG-S 第6回会議 | 2014/11 |
| 27 | PER-AIRFRAME ASE COMPARISON BETWEEN JASMA'S HMUS AND MAAR'S AHMS (JASMA-HMUとMAAR-AHMSとの航空機毎のASEの比較) | ICAO アジア太平洋地域空域安全監視諮問グループ(RASMAG) 監視機関ワーキンググループ(MAWG/2) | 2014/12 |
| 28 | Draft Doc.9994 (Doc.9994 草案) | ICAO HQ (ASTAF) | 2014/12 |
| 29 | AeroMACS SARPs Validation Report(Appendix D to WP03.1) (AeroMACS SARPs 検証報告書(付属書 D,WP03.1)) | ICAO CP(旧 ACP) 第1回会議 | 2014/12 |
| 30 | Status of the Passive Acquisition Testing at ENRI Using a Short Baseline MLAT System (電子航法研究所における MLAT 方式による受動捕捉技術の評価試験) | ICAO ASP 第18回 TSG 会議 | 2015/1 |
| 31 | Degradation of communication performance cause by EMI in 5GHz band (5GHz 帯における電磁干渉で引き起こされる通信性能の劣化) | ICAO FSMP WG-F(旧 ACP WG-P) | 2015/2 |
| 32 | Analysis of VDB signal strength above runway surface at New Ishigaki Airport (新石垣空港の滑走路面上における VDB の信号強度の解析) | ICAO NSP CSG | 2015/2 |
| 33 | Ionosphere Threat Model for SBAS (SBAS のための電離圏脅威モデル) | ICAO ISTF/5(第5回 ICAO 電離圏検討タスクフォース会議) | 2015/2 |

| | | | |
|----|---|-------------|--------|
| 34 | Extreme Ionospheric Delay Gradient Associated with Plasma Bubble (プラズマバブルに伴う極めて大きな電離圏勾配について) | ICAO ISTF/5 | 2015/2 |
| 35 | Ionospheric delay gradient analysis with the single-frequency carrier-based and code aided method (搬送波位相とコード疑似距離を用いた電離圏勾配導出法) | ICAO ISTF/5 | 2015/2 |
| 36 | Review of activities since the last meeting (ISTF/4) (ISTF4 会議以降の ISTF 活動状況について) | ICAO ISTF/5 | 2015/2 |
| 37 | AATR analysis tools and current status of analysis of ISTF data (AATR 解析ツールの紹介及びデータ解析の現状) | ICAO ISTF/5 | 2015/2 |
| 38 | Tropospheric gradient observed in Ishigaki, Japan and the response of the Ionospheric Spatial Gradient Monitor (石垣で観測された対流圏勾配とそれに対する電離圏空間勾配モニタの動作) | ICAO ISTF/5 | 2015/2 |
| 39 | Ionosphere threat Model for GBAS (GBAS の電離圏脅威モデル) | ICAO ISTF/5 | 2015/2 |

②その他国際会議

| No. | 表題名(和訳) | 会議名 | 発表年月 |
|-----|--|--|--------|
| 1 | Evaluation Analysis of Seasonal GPV Meteorological Data with SSR Mode S Surveillance Data (SSR モード S 監視データを用いた気象予報データの評価解析) | 6th International Conference on Research in Air Transportation | 2014/5 |
| 2 | Ionospheric characterization activities by the Ionospheric Studies Task Force (ISTF) of ICAO Asia-Pacific Region (ICAO アジア太平洋地域電離圏問題検討タスクフォースの活動について) | 第 21 回 SBAS-Iono 会議 | 2014/5 |
| 3 | Preliminary RF Characteristics Evaluation for AeroMACS Prototype Mobile station (AeroMACS 端末の RF 特性初期評価) | WiMAX Aviation 2014 Brussels | 2014/5 |
| 4 | Report of JCAB/Mini Global Demonstration (当所における Mini Global demonstration への対応状況等) | FATS/16(日米将来航空交通システム会議) W/G | 2014/5 |
| 5 | Simulator experiments on RF transition for xLS (RF 旋回から xLS に接続する飛行方式のシミュレータ実験) | 第 15 回 IGWG 会議 (International GBAS Working Group Meeting) | 2014/6 |
| 6 | Some PPD characteristics and effects for GBAS reference receivers (PPD(個人用保護デバイス)の特性と GBAS 基準局受信機への影響) | 第 15 回 IGWG 会議 | 2014/6 |
| 7 | GBAS Activities of ENRI (電子航法研究所の GBAS 研究について) | 第 15 回 IGWG 会議 | 2014/6 |
| 8 | GAST-D ground/air experimental systems and flight experiment (GAST-D 地上・機上実験装置の開発と飛行実験) | 第 15 回 IGWG 会議 | 2014/6 |
| 9 | Ionospheric gradient and scintillation characterization in the low latitude region (低磁気緯度地域における電離圏勾配及びシンチレーションの特性解析) | 第 15 回 IGWG 会議 | 2014/6 |
| 10 | Effects of snow on GBAS reference stations (GBAS 基準局への雪の影響) | 第 15 回 IGWG 会議 | 2014/6 |
| 11 | Expanding QZSS L1-SAIF Service Area Toward Australia (準天頂衛星 L1-SAIF 信号のサービスエリアのオーストラリアへの拡大) | Japan-Australia Workshop on Joint QZSS Projects | 2014/7 |

| | | | |
|----|--|--|---------|
| 12 | Simulation Result by DARP for KSFO/KLAX (KSFO/KLAX への DARP シミュレーション結果) | 第 40 回日米航空管制調整 グループ会議(IPACG/40) | 2014/9 |
| 13 | Review of the Effectiveness of Branching UPRs from PACOTS Track 2 (トラック 2 から分岐する UPR の効果に関する検討) | IPACG/40 | 2014/9 |
| 14 | Input to Draft SBAS L5 ICD from Japan (ドラフト版 SBAS L5 ICD に対する日本からの意見) | SBAS IWG/27(第 27 回 SBAS 相互運用性会議) | 2014/9 |
| 15 | East Asia - The Region with the Densest SBAS Augmentation (東アジア - もっとも高密度な SBAS 補強が得られる地域) | ICG (International Committee on GNSS) APP-SG (国連の会議) | 2014/10 |
| 16 | ENRI's AeroMACS Project (ENRI における AeroMACS 研究開発について) | WiMAX Aviation 2014 Sendai | 2014/11 |
| 17 | NPA Availability for Users Receiving Both GAGAN and MSAS (GAGAN と MSAS の両方を受信する利用者 NPA のアベイラ ビリティ) | AAI/ISRO-JCAB Meetng | 2014/12 |
| 18 | Space weather effects on air navigation and utilization of space weather information (航空航法に対する宇宙天気の影響と宇宙天気情報の有効 活用) | 第 3 回アジアオセアニア宇 宙天気連合会議 | 2015/3 |

③国際学会

| No. | 表題名(和訳) | 会議名 | 発表年月 |
|-----|---|---|--------|
| 1 | Electrically tunable reflectarray element based on aperture-coupled C-patch (開口結合 C パッチによる電子可変リフレクトアレイ素子) | European Conference on Antennas and Propagation(EuCAP2013) | 2014/4 |
| 2 | ANALYSIS OF TRANSMISSION DELAY USING COMMUNICATION PROTOCOL SIMULATOR IN VHF DATALINK (VHF 帯航空通信システムの伝送遅延時間予測に関する解析) | IEEE ICNS (Integrated Communications, Navigation and Surveillance) 2014 | 2014/4 |
| 3 | DAPs Based Adaptive Tracking System for High-Assurance Air Traffic Surveillance (高信頼航空交通監視のための DAPs を用いた適応型追尾システム) | ICNS2014 | 2014/4 |
| 4 | Classification of Mode S Transponder by Datalink Capability (データリンク能力を用いたモード S トランスポンダの分類について) | ICNS2014 | 2014/4 |
| 5 | EXPERIMENTS OF VOIP USING WIMAX SYSTEM AND FADING SIMULATOR WITH TWO-PATH MODELS FOR AERONAUTICAL SCENARIOS (WiMAX システムとフェーディングシミュレータを用いた 2 波モデル空港面環境における VoIP 品質評価実験) | Proceeding of ICNS 2014 | 2014/4 |
| 6 | Estimation of the Electromagnetic Fields Excited by a Cellular Phone in a Typical Aircraft Cabin (代表的な航空機内における携帯電話から発せられた電磁界分布推定法) | Proceedings of the 2014 International Symposium on Electromagnetic Compatibility | 2014/5 |
| 7 | Design Principles and Algorithms for Arrival Scheduling Management (到着機のスケジューリング管理のための設計原理とアルゴリズム) | NASA /TP-2014-218302 | 2014/5 |
| 8 | Air Traffic Controllers' Workload on the Period of ATC Paradigm Shift (パラダム転換期における航空管制官の業務負荷) | PSAM12 : 12th International Probabilistic Safety Assessment and Management Conference | 2014/6 |

| | | | |
|----|--|--|--------|
| 9 | Supporting Tool for Cooperative Work Analysis Based on Distributed Cognition (分散認知分析に基づいた協調作業分析のための支援ツール) | PSAM12 | 2014/6 |
| 10 | An Implementation of CPFSK-OFDM Systems by using Software Defined Radio (ソフトウェア無線を用いたCPFSK-OFDMシステムの実装評価) | Proc. of the IEEE Wireless and Microwave Technology Conference | 2014/6 |
| 11 | Rapid Computation Algorithm for Radio Propagation Characteristics on Airport Surface (空港面電波伝搬特性のための高速計算アルゴリズム) | Proceedings of the 8th International Conference on Complex Intelligent and Software Intensive System | 2014/7 |
| 12 | Pair-wise Resilience Index based on the Miss Distance and Time to the Closest Point of Approach (最近接時間と最近接距離による航空機対のレジリエンス指標) | IFORS 2014-20th Conference | 2014/7 |
| 13 | Small-scale Ionospheric Delay Variation Associated with Plasma Bubbles Studied with GNSS and Optical Measurements (GNSS及び光学機器によるプラズマバブルに伴う小スケール) | アジアオセアニア地球物理学会 | 2014/7 |
| 14 | Estimations on Aircraft Interference Path Loss due to Personal Electric Device Using a Large-scaled Parallel (大規模並列FDTD数値解析法を用いた旅客機内における携帯電子機器から発せられた電磁波の干渉経路損失推定法) | Proceeding of the IEEE International Symposium on Antennas and Propagation and USNC-URSI National Radio Science Meeting | 2014/7 |
| 15 | Electrically tunable reflectarray element based on C-Patch coupled to delay line (遅延線と結合したCパッチによる電子可変リフレクトアレイ素子) | IEEE Electronic Letters | 2014/7 |
| 16 | Numerical Estimations of Propagation Characteristics and Interference Path Loss due to Personal Electric Device in a Commercial Aircraft cabin (民間旅客機において小型電子機器から発せられた電磁波の伝搬特性および干渉経路損失の計算測定) | Proceeding of the 2014 IEEE International Workshop on Electromagnetics: Applications and Student Innovation Competition (iWEM2014) | 2014/8 |

| | | | |
|----|--|---|--------|
| 17 | Experiments on High-speed FMCW Signal Generation For Optically-Connected Airport Surface Foreign Object Debris Detection 96 GHz Millimeter-Wave Radar Systems (光ファイバ接続型滑走路面 FOD 探知用 96GHz 帯ミリ波レーダに適用する高速 FMCW 信号発生に関する実験) | Proceeding of the iWEM2014 | 2014/8 |
| 18 | High performance wireless technologies for airport applications (空港応用のための高性能無線技術) | 1st Workshop on Convergence of Radio and Optical Technologies | 2014/8 |
| 19 | A study of Evaluation Method for Aeronautical L-band Signal Environment during Flight Experiments (飛行実験で得られたL帯信号環境評価手法の一検討) | EMC Europe2014 | 2014/9 |
| 20 | Evaluation of Effects on Electromagnetic Field Characteristics Inside Aircrafts Due to Phenol Internal Structures Using Reverberation Chamber (リバーブレーションチャンバを用いた航空機内部におけるフェノール構造物の航空機電磁界特性に与える影響評価) | Proceeding of EMC Europe2014 | 2014/9 |
| 21 | Analysis of Air Traffic Efficiency Using Dynamic Programming Trajectory Optimization. (動的計画法の軌道最適化を用いた航空交通の効率性の解析) | 第 29 回国際航空科学会議 (ICAS (International Council of the Aeronautical Sciences) 2014) | 2014/9 |
| 22 | Development of Passive Surveillance Radar (受動型レーダの開発) | ICAS2014 | 2014/9 |
| 23 | OPTIMAL PUSHBACK TIME WITH EXISTING UNCERTAINTIES AT BUSY AIRPORT (混雑空港における不確実性が存在する場合の最適なプッシュバック時刻) | ICAS2014 | 2014/9 |
| 24 | Validation and Simulation Study of the Arrival Merging Procedure Model (到着機の順序間隔付けモデルの妥当性の検証とシミュレーション) | ICAS2014 | 2014/9 |
| 25 | Experimental results of aircraft positioning based on passive primary surveillance radar (パッシブ一次レーダに基づいた航空機測位の実験結果) | Enhanced Surveillance of Aircraft and Vehicles 2014 | 2014/9 |
| 26 | Performance Evaluation of a WAM System using Measured Range (測定距離を活用した広域マルチラレーションの評価結果) | Enhanced Surveillance of Aircraft and Vehicles 2014 | 2014/9 |

| | | | |
|----|---|--|--------|
| 27 | Estimation of Target Detection Rate in Aircraft Surveillance System (航空機監視システムにおけるターゲット検出率の推定) | Proceedings of the 17th International Conference on Network-Based Information System | 2014/9 |
| 28 | A Self-Separation Algorithm using Speed Control for Width-Limited High Density Air Corridor (速度情報を用いた帯状空域内の高密度航空交通流に適した自律間隔維持アルゴリズム) | Proceedings of the 29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences | 2014/9 |
| 29 | Evaluation of Radio-over-Fiber Characteristics at Airport for Optically-Connected Runway Surface Foreign Object Debris Detection Millimeter-wave Radar (光ファイバ接続型滑走路面FOD探知用ミリ波レーダに適用する空港面 RoF 伝送特性評価) | Proceeding of the 39th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves | 2014/9 |
| 30 | Constructing an Index of Difficulty for Air Traffic Control Using Proximity Parameters. (近接パラメータを用いた航空管制の難度指標の構築) | APISAT2014 (アジア太平洋航空宇宙技術国際シンポジウム) | 2015/2 |
| 31 | Long-Term Vision of Future Air Traffic Systems in Japan (日本の将来航空交通システムの長期ビジョン) | APISAT2014 | 2014/9 |
| 32 | Visualization Tool of Cooperative Working Process of Air Traffic Controllers in Consecutive Sectors (連接運用空域における管制官の協調的な業務プロセスの可視化ツール) | 31st European Association for Aviation Psychology(EAAP) Conference | 2014/9 |
| 33 | Analysis of DME Ranging Error Fluctuation Caused by Atmospheric Delay to Clarify Ranging Accuracy for APNT (APNT 構築に向けた大気伝搬遅延変動に起因するDMEの測距精度解析) | ION GNSS+ 2014 (2014年米国航法学会 GNSS+会議) | 2014/9 |
| 34 | SBAS Satellite Selection and Performance Monitoring at the Region Where Multiple SBAS are Available (複数のSBASが利用できる地域におけるSBAS衛星の選択と性能監視) | ION GNSS+ 2014 | 2014/9 |
| 35 | The First Multi-Constellation SBAS Trial: GPS/GLONASS Multi-Constellation (複数コアシステム対応 SBAS の最初の試作: GPS/GLONASS による複数コア) | ION GNSS+ 2014 | 2014/9 |
| 36 | The First Dual Frequency SBAS Trial (二周波数対応 SBAS の最初の試作) | ION GNSS+ 2014 | 2014/9 |

| | | | |
|----|--|---|---------|
| 37 | AirTOp En-Route Simulation Validation (エアトップのエンルートシミュレーションの検証について) | AirTOp User Conference 2014 | 2014/9 |
| 38 | Development of Fast-Time Stochastic Airport Ground and Runway Simulation Model and Its Traffic Analysis (空港の地上面および滑走路の高速確率的シミュレーションモデルの構築とその解析) | Mathematical Problems in Engineering | 2014/10 |
| 39 | Numerical Analysis of Surface Congestion Factors for Modeling of Taxi-Out Times. (出発走行時間モデル化のための空港面混雑要因の数値分析) | 33rd Digital Avionics Systems Conference | 2014/10 |
| 40 | Introduction of Japanese SBAS Implementation Called MSAS (日本が開発したSBASであるMSASの紹介) | International Symposium on GNSS 2014 | 2014/10 |
| 41 | A Measure of Estimated Accuracy Using Singular Values for TOA Location System (TOA測位における特異値を使用した推定精度の指標) | 電子情報通信学会 宇宙航行エレクトロニクス研究会 (ICSANE 2014) | 2014/10 |
| 42 | Safety and Human Factors in Aviation (航空分野における安全とヒューマンファクター) | ICSANE 2014 | 2014/10 |
| 43 | Outline and Future Research Vision of ENRI (電子航法研究所の概略と長期ビジョン) | ICSANE 2014 | 2014/10 |
| 44 | GNSS Landing System in the Low Magnetic Latitude Region (磁気低緯度地域におけるGNSS着陸システム) | ICSANE 2014 | 2014/10 |
| 45 | Development and Functional Evaluation of Passive Surveillance Rader System (受動型レーダの開発と機能評価) | ICSANE 2014 | 2014/10 |
| 46 | Next Generation Aeronautical Surveillance Systems (次世代航空機監視システムについて) | ICSANE 2014 | 2014/10 |
| 47 | Future Aeronautical communication and Information Technologies (将来の航空通信と情報技術) | ICSANE 2014 | 2014/10 |
| 48 | MSAS Status (MSASの状況) | International Symposium on GNSS 2014 (SBAS招待講演セッション) | 2014/10 |

| | | | |
|----|--|---|---------|
| 49 | RAPID5G (高密度ユーザ集中環境下におけるフォトニックネットワーク技術を用いた次世代無線技術) | 2014 IEEE International Topical Meeting on Microwave Photonics/The 9th Asia-Pacific Microwave Photonics Conference (MWP/APMP2014) | 2014/10 |
| 50 | Experimental Feasibility Study of 96 GHz FMCW Millimeter-Wave Radar Based upon Radio-over-Fiber Technology -Fundamental radar reflector detection test on the Sendai airport surface- (Radio-over-fiber 技術に基づく 96 GHz 帯 FMCW ミリ波レーダの実現可能性実証実験 -仙台空港におけるレーダ反射器検出基礎試験-) | Proceedings of the MWP/APMP2014 | 2014/10 |
| 51 | ENRI'S contribution in RAPID (RAPID における ENRI の貢献) | RAPID Kick-off and 1st project meeting | 2014/10 |
| 52 | Technical Tour in Sendai Airport (仙台空港におけるテクニカルツアー) | MWP/APMP2014 テクニカルツアー | 2014/10 |
| 53 | Performance improvement of GAST-D airborne monitor algorithms under disturbed ionospheric conditions (電離圏擾乱時の GAST-D 機上装置アルゴリズムの性能改善) | ION GNSS+ 2014 | 2014/11 |
| 54 | Fundamental Applicability Evaluation of Carbon Fiber Reinforced Plastic Materials Utilized in Millimeter-Wave (炭素繊維強化プラスチックのミリ波アンテナへの基本適用性検討) | Proceeding of the 2014 IEEE International Conference on Antenna Measurements & Applications | 2014/11 |
| 55 | Reflectarray Element Using Cut-Ring Patch Coupled to Delay Line (遅延線に結合したカットリングパッチを使ったリフレクト素子) | IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters | 2014/11 |
| 56 | A Study of Direction Finding Method for Passive Airport Surveillance Radar (パッシブレーダに用いる方位測定手法の一検討) | 19th International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP 2014) | 2014/12 |

| | | | |
|----|--|---|---------|
| 57 | Evaluation of Fan Beam Carbon Fiber Reinforce Plastics Offset Parabolic Reflector Antenna for W-band Millimeter-Wave Radar Systems (W帯ミリ波レーダシステムに適用する炭素繊維強化プラスチック製ファンビームオフセットパラボラアンテナの測定評価) | Proceeding of the ISAP 2014 | 2014/12 |
| 58 | Correlation between Flight Time and Fuel Consumption in Airliner Flight Plan with Trajectory Optimization (軌道最適化による旅客機の飛行計画における飛行時間と燃料消費量との関係) | AIAA SciTech2015 GNC (Guidance, Navigation and Control) Conference | 2015/1 |
| 59 | Study on Validation and Application of Fuel-Burn Estimation (消費燃料の推定手法の検証および応用に関する一検討) | AIAA Modeling and Simulation Technologies Conference | 2015/1 |
| 60 | A Study on Integrity Improvement of GBAS Ground Subsystem Using CSAC (Chip Scale Atomic Clock) (CSACを使用したGBAS地上装置のインテグリティ改善に関する研究) | 米国航法学会 (ION) 国際 技術会議 (ITM) 2015 | 2015/1 |
| 61 | Constructing an Index of Difficulty for Air Traffic Control Using Proximity Parameters. (近接パラメータを用いた航空管制の難度指標の構築) [再掲 (No.30)] | Procedia Engineering 99 | 2015/2 |
| 62 | Improvement of Static Runway Assignment at Busy Airports Using Queueing Model. (待ち行列理論を用いた混雑空港における静的滑走路割り当ての改善) | Journal of Aircraft 出版社: AIAA | 2015/3 |
| 63 | SARPs Validation using AeroMACS Prototype in ENRI (ENRIのAeroMACSプロトタイプを用いた国際標準規格検証) | IEEE SASWIM (Service Assurance in SWIM) 2015 | 2015/3 |
| 64 | Real-time Oriented System Wide Information Management for Service Assurance (サービスアシュアランスのためのリアルタイム指向 SWIM) | IEEE 12th International Symposium on Autonomous Decentralized Systems | 2015/3 |

2. ICAO 等における活動状況(平成 26 年度)(略語は略語表を参照)

①ICAO における活動

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 航空交通管理要求性能パネル(ATMRPP:Air Traffic Management Requirements and Performance Pane) 航空交通管理に必要な要求性能に係わる国際標準などに関する文書等を検討するパネル。 平成 26 年度は、当研究所の研究員が SWIM に関するインフォメーションペーパーを提出した。 |
| <ul style="list-style-type: none">• 航空監視パネル (ASP:Aeronautical Surveillance Panel) 航空管制に使用される監視装置、監視関連搭載装置について、SARPs、運用方式、ガイダンスマテリアル及び関連周波数チャネルの環境調査等を行うことを目的とするパネル。SSR や ACAS(航空機衝突防止装置)の改善、マルチラテレーションシステムや ADS-B の標準化、将来の機上監視システムの標準化工程案作成などの活動をしている。 平成 26 年度は、主に信号環境調査において、当研究所の実験装置を活用した技術資料を提供することにより、審議事項 2 件の進展に寄与した。1 件目は、ACAS 用信号発生数の調査で、空港内・空港周辺を走行・飛行する航空機が ACAS 用信号を必要以上に送信しているとの報告が欧州からあり、日本でも同様の状況が発生しているか調査を行い、その結果を報告した。2 件目は技術マニュアルの実検証試験である。過剰な信号の発生源の一つとして SSR モード S の初期捕捉信号の対策として、技術マニュアルに、MLAT との連携による信号抑圧方式のシミュレーション結果が記載されており、本方式の実検証試験を行うことが要請され、実検証試験を行い、技術マニュアルの内容に適合した性能が得られることを確認した。本結果をまとめた技術資料を技術サブグループ会議に提出したところ、本方式による信号環境改善の期待がより高まり、本技術資料の作業部会への報告が要請された。 |
| <ul style="list-style-type: none">• 通信パネル (CP:Communications Panel) 対空通信、衛星通信及び地上系通信といった、航空通信全般に関する国際標準方式(SARPs)の策定及び世界無線通信会議(WRC)等、周波数要件や通信に関する検討を行うパネル。平成 26 年に ACP(航空通信パネル)の 4 つの WG のうち、周波数要件関連を扱う WG-F が FSMP(周波数調整パネル)に移行した。他の活動中の 3 つの WG は OPLINKP(データリンク運用パネル)をもとに構築した OPDLWG(Operational Datalink WG)と統合し、CP として改組された。旧 ACP で活動中の 3 つの WG とは、空港面内の無線通信システム(AeroMACS: Aeronautical Mobile Airport Communications System)に関する SARPs 及びドキュメントの策定を目的とした作業部会である WG-S、インターネットプロトコル環境のネットワークに関する諸課題を検討する WG-I 及び国際標準やドキュメントの改訂について検討する WG-M の 3 つの WG である。 平成 26 年度は、仙台で開催した 11 月の WG-S において、当研究所で開発した AeroMACS プロトタイプシステムの実験結果により、SARPs の検証作業の確認を行った。この結果、CP に提出する最終報告書を欧米と共に仕上げた。WG-M では、当研究所から LDACS 物理層実験システムを用いたフェージング環境下等でのビット誤り率特性の実験結果や VHF 帯データリンクの性能予測に関する結果を報告した。 |
| <ul style="list-style-type: none">• 周波数調整パネル (FSMP:Frequency Spectrum Management Panel) 平成 26 年度に ACP(航空通信パネル)の WG のうち周波数要件関連を扱う WG-F と NSP(航法システムパネル)の技術要件に関する作業部会である WG-1 に属する SSG(周波数サブグループ)が統合して、通信システムと航法システムを統一的に周波数に関する検討を行うパネル。 平成 26 年度は、会議に参加し 5GHz 帯(C バンド)の利用に関する報告を行った。 |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 航法システムパネル (NSP:Navigation Systems Panel) <p>航空航法に使用される航法システムの SARPs 全般について、技術的及び運用的な観点から検討するパネル。技術的観点から必要となる SARPs 改訂等を議論する作業部会 (WG-1) と、運用的観点から検討を行う作業部会 (WG-2) が設けられている。</p> <p>WG-1 の高カテゴリサブグループ (CSG) では、2015 年第 2 四半期にカテゴリー III GBAS (GAST-D) の技術標準案の検証作業を行う。WG-1 の GNSS SARPs サブグループ (GSSG) では、GNSS 性能監視の要件や手法の検討を行う。さらに、NSP として GNSS の航空利用の進展と密接に関連する宇宙天気情報の利用検討を開始することとなった。当研究所の研究者は、会議に参加するとともに、CSG と国際 GBAS ワーキンググループ (IGWG) 電離圏サブグループとのリエゾンを務め、両グループ間で協調の取れた活動のために貢献している。</p> <p>平成 26 年度は、CSG において GAST-D SARPs 原案の検証活動において唯一の磁気低緯度地域での検証となる新石垣空港の検証活動に基づき、電離圏脅威モデルの改訂、VHF データ放送電波強度検証方法の提案などを行うとともに、研究者が議長を務める ICAO アジア太平洋事務所における電離圏タスクフォース会議の報告を行った。さらに、GAST-D SARPs 原案の取りまとめを行う CSG 会議を石垣島で開催し、原案の検証結果の取りまとめと課題の明確化に貢献した。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • 管制間隔・空域安全パネル (SASP:Separation and Airspace Safety Panel) <p>現行及び将来の CNS/ATM システムに係る安全性評価手法、航空路とターミナル空域に係わる国際標準に関する文書等を検討するパネル。関連機関に RVSM 空域の安全性を監視する地域監視機関の調和の取れた監視活動実施計画を策定する RMACG (地域監視機関調整グループ) がある。</p> <p>平成 26 年度は、SASP に対しては、当研究者が作業部会に参加できなかったが、web ベースでの各種議論の参加、および、現行サーキュラーの改訂を提案する WP の提出などの活動を行った。</p> <p>また、RMACG では、航空機高度維持性能監視における活動状況、RVSM 承認航空機の全世界データベースのレビュー、安全性評価結果、異常データの低減策、垂直リスク評価手法の標準化、監視システムの整備状況、および課題点等の最新の状況について、議論が行われ、当研究所からは RVSM に必要な ADS-B データを用いた高度監視の研究計画の発表を行った。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • 計器飛行方式パネル (IFPP:Instrument Flight Procedures Panel) <p>空港周辺の飛行方式設計に係わる国際標準に関する文書等を検討するパネル。</p> <p>平成 26 年度は、当研究者が作業部会に出席できなかったものの、テレコンにより、航空機と地上障害物の間隔を評価する衝突危険度モデルに関する作業部会 (CRM WG) 及び性能準拠航法に関する作業部会 (PBN WG) への情報提供及び収集を行った。</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • 遠隔操縦航空機システム機パネル (RPASP:Remotely Piloted Aircraft Systems Panel) <p>ICAO で遠隔操縦航空機と呼ばれる無人機を民間航空用空域に統合するための運用及び技術に係わる国際標準に関する文書等を検討するパネル。UASSG (無人航空機研究グループ) から改組された。航空局からの要請を受けて当研究所の研究者が平成 25 年 1 月より UASSG に参加している。ICAO における遠隔操縦航空機関連の動向を調査するとともに、遠隔操縦航空機の運用制御に使用する通信リンクに関してマニュアルの作成に参画してきた。</p> <p>平成 26 年度は、最終草稿をとりまとめに参加し、ICAO より Doc.10019 として発行した。</p> |

・ 機上監視タスクフォース (ASTAF: Airborne Surveillance Task Force)

ASTAF (Airborne Surveillance Taskforce) は、航空機に搭載する監視装置やその運用方式等について、技術と運用の両面から国際規格に関する効率的な討議を目的とし、関連パネル横断で編成された会議。平成 22 年度の ASTAF 設立以来、当研究所の研究者がハードウェア担当として機上監視応用マニュアル執筆チームの一員となり、原稿の約 5 分の 1 を提供するとともに説明図の追加改定などに対応することで貢献した。

平成 26 年度は、マニュアル案の最終草稿をまとめに参加し、ICAO より Doc.9994 として出版した。

・ 管制官の疲労リスク管理システムタスクフォース (ATC FRMS TF: Fatigue Risk Management Systems Task Force)

ATC FRMS TF は、管制官の疲労リスクマネジメントシステムに関する国際共通方式に関する文書等を検討するタスクフォース。主要国の航空管制サービスプロバイダ、規制当局、科学者らによって構成されている。当研究所は、タスクフォースの発足に際して、今までの研究の知見を生かすべく、航空局から出席を求められ参加している。

平成 26 年度の活動は、ANC (Air Navigation Commission) による SARPs (Standards and Recommended Practices) の予備レビューに向けて、TF 内でのレビューや Impact Assessment が行われ、当研究所は日本からの Impact Assessment Sheet の作成を支援した。

・ アジア太平洋地域空域安全監視諮問グループ (RASMAG: Regional Airspace Safety Monitoring Advisory Group)

アジア太平洋地域各国間の空域の安全性評価に関する、短縮垂直管制間隔 (RVSM: Reduced Vertical Separation Minimum) 空域の監視機関である RMA (Regional Monitoring Agency)、および洋上空域の短縮水平管制間隔の監視機関である EMA (En-route Monitoring Agency) による諮問グループ。

平成 26 年度は、タイと日本の共同発表として、各高度監視システム (HMS) における気圧高度計誤差 (ASE) の測定値の比較結果を発表した。これに関して、ASE 結果に差がある (RMA 間または HMS 間の ASE 測定値の差異) 航空機に関して、ASE 値が基準値を満たしているかどうかの判断を実運用上どのように行っていくのかの質問を行った。米国から、各データの比較等を行い、詳細なデータ解析により HMS の特性分析を実施することで測定値の妥当性を説明できるに十分な結果を示し、各国の承認機関やエアラインに納得してもらうことが必要であるとのコメントがあった。なお、本件に関連して、折りしも米国から、各 RMA/HMS の測定値の妥当性を示すために、今後、RMA 間の比較結果報告を出していく提案がなされた。

・ アジア太平洋地域航空航法計画調整グループ (APANPIRG: Asia Pacific Air Navigation Planning and Implementation Regional Group)

アジア太平洋地域各国間の航空交通サービス及び航空保安施設などに関する実施計画に関する調整グループ。

平成 26 年度は、電離圏データ収集・共有タスクフォースに関する報告を行った。

- アジア太平洋地域航空航法計画調整グループ 電離圏データ収集・共有タスクフォース (APANPIRG ISTF:Asia Pacific Air Navigation Planning and Implementation Regional Group、Ionospheric Studies Task Force)

APANPIRG の下部機関で、電離圏データ収集・解析・共有に関する議論をするためのタスクフォース。当該 ISTF の活動については、当研究所の研究員が議長を継続的に務め、ICAO バンコク事務所と綿密な協議を行っている。

平成 26 年度は、インターネット会議を活用してデータ解析の具体的な手法について議論を深め、インド、豪州などのメンバーと協力してデータ解析に着手した。さらに第 5 回 ISTF 会議を石垣島において ICAO NSP CSG と連携して開催し、地域共通の電離圏脅威モデルの必要性を確認し、脅威モデル構築の方法論について議論を進めるとともに、ICAO NSP CSG との意見交換を行い、地域共通電離圏脅威モデルの有用性を確認できた。

- アジア太平洋地域航空航法計画調整グループ ADS-B 研究実施タスクフォース (APANPIRG ADS-B SITF:Asia Pacific Air Navigation Planning and Implementation Regional Group、ADS-B Study and Implementation)

ADS-B 整備時に生じた課題、および各国間のデータ共有に関して議論を行うタスクフォース。

平成 26 年度は、ADS-B をシームレスな監視ツールとすることが ICAO 会議において進められており、APAC のいくつかの地域において ADS-B 搭載義務化後の最初の会議であり、当研究所からの RVSM に必要な ADS-B データを用いた高度監視の研究計画の発表を行った。

②RTCA 及び EUROCAE における活動

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 航空管制用データ通信サービスの基準に関する専門委員会／作業部会 (RTCA WG-78 EUROCAE SC-214／Standard for Air Traffic Data Communication Services) 軌道ベース運用等の次世代運用方式を実現するための航空管制用空対地データリンク通信サービスの安全、性能及び互換性要件の基準を目的とする専門委員会。現在、Advanced Interval Management (A-IM)、ATC WindsとDynamic RNP(DRNP)の3つの運用コネセプトのためのデータリンクサービスを開発している。このサービスを含む次の国際規格は2016年3月にEUROCAEとRTCAに提出される予定である。 平成26年度は、国際標準に関する文書の第二版の出版準備に向けての討議を行った。 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 次世代空対地データリンク技術に関する作業部会 (EUROCAE WG-82／New Air-Ground Data Link Technologies) 次世代航空管制用空対地データリンク技術に関する安全、性能及び互換性要件のなど基準策定を目的とする専門委員会。 平成26年度は、AeroMACSの端末の性能について参加報告し、AeroMACS SARPの策定作業のもととなる基準案や最低航空システム性能基準(MASPS)について討議した。 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 滑走路異物検出システムに関する作業部会 (EUROCAE WG-83／Airport Foreign Object Debris Detection Systems) 滑走路異物(FOD)について、システムに必要となる性能要件やシステムを導入した空港の運用手順等の勧告の提案など目的とした専門委員会。 平成26年度は、第7回、第8回、及び第9回会議に参加し、FOD監視レーダーの基準作に関する最低航空システム性能基準(MASPS)の草稿作成を行った。 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 航空機内無線通信網に関する作業部会 (EUROCAE WG-96／Wireless On Board Avionics Network) 航空機内無線通信網に関する専門委員会。 平成26年度は会議に参加し、航空機内無線通信網について調査した。 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 携帯電子機器に関する作業部会 (EUROCAE WG-99／Portable Electronic Device) 航空機搭載される電子機器に関する専門委員会。 平成26年度は、我が国における規制緩和の状況を報告し、かつ試験手法等について本専門委員会のみならず、外国の航空会社にも助言を行った。 |
| <ul style="list-style-type: none"> • リモートタワーに関する作業部会 (EUROCAE WG-100／Remote Virtual Tower) リモートタワー業務に使われるカメラ等、映像系システムに関する安全、性能及び互換性要件などの基準を目的とする専門委員会。 平成26年度は会議に参加し、リモートタワーについて調査した。 |

研究開発課題ごとの発表数(平成 26 年度)

| 担当領域 | 区分 | 研究課題名 | 発表数 |
|--------------------------------------|-----------|---|-----|
| A T M 領域 | 重点 | ATM パフォーマンス評価手法の研究 | 9 |
| | | 到着経路を含めた洋上経路の最適化の研究 | 14 |
| | | 「Full 4D」の運用方式に関する 研究 | 22 |
| | | 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究 | 7 |
| | 指定 A | RNP-AR と従来方式が混在する運用方式の実現可能性に関する研究 | 14 |
| | | タワー業務の遠隔支援に関する研究 | 1 |
| | 指定 B | レジリエンス向上のための管制官訓練支援ツールの開発 | 10 |
| | | ダウンリンク情報を用いた軌道予測の高度化に関する研究 | 4 |
| | 基礎 | トラジェクトリ運用のための ACARS データリンクに関する研究 | 1 |
| | | 管制システムのインターフェースデザインの研究 | 2 |
| | | フローコリドーによる航空交通流モデルに関する研究 | 4 |
| | 調査 | 人間-機械協調に向けた航空管制官の技能に関する調査 | 0 |
| | 競争的 資金 | 混雑空港における管制運用を考慮した効率化策に関する研究 | 3 |
| 航空機の到着管理システムに関する研究 | | 9 | |
| 航 法 シ ス テ ム 領 域 | 重点 | カテゴリⅢ着陸に対応した GBAS (GAST-D)の安全性設計および検証技術の開発 | 17 |
| | | GNSS を利用した曲線経路による精密進入着陸方式等の高度な飛行方式の研究 | 13 |
| | 指定 A | GNSS 高度利用のための電離圏データ収集・共有 | 18 |
| | | 地上型衛星航法補強システムの設置技術に関する研究 | 7 |
| | | 次世代 GNSS に対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する予備的研究 | 13 |
| | 指定 B | GNSS 広域補強信号サービスのアジア展開に関する研究 | 10 |
| | 調査 | GBAS を用いた新しい運航に関連した気象の影響に関する調査 | 0 |
| | | GNSS 障害時の代替 (APNT) に関する調査 | 0 |
| | 競争的 資金 | ロケット・地上連携観測による中緯度電離圏波動の生成機構の解明 | 2 |
| | | 赤道大気レーダーと広域観測網による赤道スプレッド F 現象と電離圏構造の関連の解明 | 2 |
| | | 電離圏リアルタイム 3 次元トモグラフィーへの挑戦 | 1 |
| | | 準天頂衛星システムの機能を用いたアジア・オセアニア地域における精度評価及び高精度測位による利用実証 | 0 |

| | | | |
|-----------------|-------|--|-----|
| 監視通信領域 | 重点 | ハイブリッド監視技術の研究 | 18 |
| | | WiMAX 技術を用いた C バンド空港空地通信網に関する研究 | 15 |
| | | 航空路監視技術高度化の研究 | 11 |
| | | マルチスタティックレーダによる航空機監視と性能評価に関する研究 | 10 |
| | | 空港面異物監視システムの研究 | 4 |
| | 指定 A | 航空システムのデータリンク性能に関する研究 | 4 |
| | | 新方式マルチラレーションの実用化評価研究 | 3 |
| | | 監視システムの信号環境と将来予測に関する研究 | 3 |
| | | SWIM による航空交通情報システム基本技術の研究 | 4 |
| | 指定 B | 様々な電子機器と航空機搭載機器との電磁両立性に関する研究 | 23 |
| | | 低高度における状況認識技術に関する研究 | 7 |
| | | 航空用データリンクにおける伝送路特性補償の研究 | 4 |
| | | 発話音声による覚醒度低下の評価尺度の開発 | 10 |
| | 基礎 | UAS のための GPS に代わる位置推定法に関する研究 | 3 |
| | 調査 | 次世代航空通信の基盤技術の調査 | 0 |
| | | ADS-B 方式高度監視の誤差要因調査 | 0 |
| | 競争的資金 | 90GHz リニアセルを用いた高精度イメージングシステムの研究開発 | 14 |
| | | 反射波遮蔽フェンスによるローカライザ積雪障害の抑制に関する研究 | 1 |
| | | 航空監視システムにおける電波伝搬解析のための超高速広域計算アルゴリズムの開発 | 1 |
| | | 次世代航空通信向け CPM-OFDM システムの実環境評価に関する研究 | 2 |
| | | ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発 | 3 |
| | | 無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発 | 7 |
| | 在外派遣 | 航空機の動態情報応用および監視センサネットワークの研究 | 0 |
| 【その他どれにも属さないもの】 | | | 52 |
| 合 計 | | | 382 |

査読付論文一覧(平成 26 年度)

| No. | 表題名(和訳) | 発表機関・刊行物名 |
|-----|---|--|
| 1 | Improvement of Static Runway Assignment at Busy Airports Using Queueing Model. (待ち行列理論を用いた混雑空港における静的滑走路割り当ての改善) | Journal of Aircraft(AIAA) |
| 2 | 大規模 FDTD 解析による航空機内無線 LAN 端末の経路損失推定 | 電子情報通信学会和文論文誌C |
| 3 | 航空路管制処理戦術の状況変動に対する潜在的な「余裕」の可視化ツール | ヒューマンインタフェース学会論文誌 |
| 4 | Electrically tunable reflectarray element based on aperture-coupled C-patch (開口結合 C パッチによる電子可変リフレクトアレイ素子) | Proceedings of the 8th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP2014) |
| 5 | A Review of Safety Indices for Trajectory Based Operations in Air Traffic Management (航空交通管理における軌道ベース運用のための安全指標の一検討) | Trans. JSASS Aerospace Tech. Japan (APISAT 2013) |
| 6 | 継続降下運用におけるスケジュール準拠の到着時刻指定 | 日本航空宇宙学会論文誌 |
| 7 | 富山における QZSS L1-SAIF DGPS 測位の精度 | 日本航海学会論文集 |
| 8 | TOA と TDOA 測位の同一性 | 電子情報通信学会論文誌B |
| 9 | Evaluation Analysis of Seasonal GPV Meteorological Data with SSR Mode S Surveillance Data (SSR モード S 監視データを用いた気象予報データの評価解析) | Proceedings of the 6th International Conference on Research in Air Transportation (ICRAT) |
| 10 | DAPs Based Adaptive Tracking System for High-Assurance Air Traffic Surveillance (高信頼航空交通監視のための DAPs を用いた適応型追尾システム) | Proceedings of the Integrated Communications, Navigation and Surveillance (ICNS) Conference |
| 11 | Air Traffic Controllers' Workload on the Period of ATC Paradigm Shift (パラダム転換期における航空管制官の業務負荷) | Proceedings of the 12th International Probabilistic Safety Assessment and Management Conference (PSAM12) |
| 12 | ANALYSIS OF TRANSMISSION DELAY USING COMMUNICATION PROTOCOL SIMULATOR IN VHF DATALINK (VHF 帯航空通信システムの伝送遅延時間予測に関する解析) | Proceedings of Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference (ICNS) 2014 |
| 13 | EXPERIMENTS OF VOIP USING WIMAX SYSTEM AND FADING SIMULATOR WITH TWO-PATH MODELS FOR AERONAUTICAL SCENARIOS (WiMAX システムとフェーディングシミュレータを用いた 2 波モデル空港面環境における VoIP 品質評価実験) | Proceedings of Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference (ICNS) 2014 |
| 14 | TDOA 測位における基準局選択と測位結果の関連 | 電子情報通信学会論文誌B |
| 15 | Rapid Computation Algorithm for Radio Propagation Characteristics on Airport Surface (空港面電波伝搬特性のための高速計算アルゴリズム) | Proceedings of the 8th International Conference on Complex Intelligent and Software Intensive System |
| 16 | Classification of Mode S Transponder by Datalink Capability (データリンク能力を用いたモード S トランスポンダの分類について) | Proceedings of Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference (ICNS) 2014 |
| 17 | Design Principles and Algorithms for Arrival Scheduling Management (到着機のスケジューリング管理のための設計原理とアルゴリズム) | NASA Technical Paper 2014-218302 |

| | | |
|----|--|---|
| 18 | A PAPR Reduction Method for CPM-OFDM Systems using Initial Phase Randomization (初期位相のランダム化による CPM-OFDM システムの PAPR 低減効果の評価) | 電気学会論文誌C (電子・情報・システム部門誌) |
| 19 | An Implementation of CPFSK-OFDM Systems by using Software Defined Radio (ソフトウェア無線を用いた CPFSK-OFDM システムの実装評価) | Proceedings of IEEE Wireless and Microwave Technology Conference |
| 20 | 位置及び速度を観測値とする九次元カルマンフィルタの過渡応答 | 電子情報通信学会論文誌B |
| 21 | A study of Evaluation Method for Aeronautical L-band Signal Environment during Flight Experiments (飛行実験で得られたL帯信号環境評価手法の一検討) | Proceeding of EMC Europe 2014 |
| 22 | Evaluation of Effects on Electromagnetic Field Characteristics Inside Aircrafts Due to Phenol Internal Structures Using Reverberation Chamber (リバーブレーションチャンバを用いた航空機内部におけるフェノール構造物の航空機電磁界特性に与える影響評価) | Proceeding of EMC Europe 2014 |
| 23 | Development of Passive Surveillance Radar (受動型レーダの開発) | Proceedings of the 29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences |
| 24 | OPTIMAL PUSHBACK TIME WITH EXISTING UNCERTAINTIES AT BUSY AIRPORT (混雑空港における不確定性が存在する場合の最適なプッシュバック時刻) | Proceedings of the 29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences |
| 25 | Numerical Estimations of Propagation Characteristics and Interference Path Loss due to Personal Electric Device in a Commercial Aircraft cabin (民間旅客機において小型電子機器から発せられた電磁波の伝搬特性および干渉経路損失の計算測定) | Proceeding of the 2014 IEEE International Workshop on Electromagnetics: Applications and Student Innovation Competition(iWEM2014) |
| 26 | Experiments on High-speed FMCW Signal Generation For Optically-Connected Airport Surface Foreign Object Debris Detection 96 GHz Millimeter-Wave Radar Systems (光ファイバ接続型滑走路面 FOD 探知用 96GHz 帯ミリ波レーダに適用する高速 FMCW 信号発生に関する実験) | Proceeding of the 2014 IEEE International Workshop on Electromagnetics: Applications and Student Innovation Competition(iWEM2014) |
| 27 | 「Experimental results of aircraft positioning based on passive primary surveillance radar」 (パッシブ一次レーダに基づいた航空機測位の実験結果) | Proceedings of the Enhanced Surveillance of Aircraft and Vehicles 2014 |
| 28 | Performance Evaluation of a WAM System using Measured Range (測定距離を活用した広域マルチラレーションの評価結果) | Proceedings of the Enhanced Surveillance of Aircraft and Vehicles 2014 |
| 29 | Supporting Tool for Cooperative Work Analysis Based on Distributed Cognition (分散認知分析に基づいた協調作業分析のための支援ツール) | Proceedings of the 12th International Probabilistic Safety Assessment and Management Conference (PSAM12) |
| 30 | Validation and Simulation Study of the Arrival Merging Procedure Model (到着機の順序間隔付けモデルの妥当性の検証とシミュレーション) | Proceedings of the 29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences |
| 31 | Estimation of Target Detection Rate in Aircraft Surveillance System (航空機監視システムにおけるターゲット検出率の推定) | Proceedings of the 17th International Conference on Network-Based Information System |
| 32 | Analysis of Air Traffic Efficiency Using Dynamic Programming Trajectory Optimization (動的計画法の軌道最適化を用いた航空交通の効率性の解析) | Proceedings of the 29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences |

| | | |
|----|---|---|
| 33 | Pair-wise Resilience Index based on the Miss Distance and Time to the Closest Point of Approach (最近接時間と最近接距離による航空機対のレジリエンス指標) | Proceedings of the 20th Conference of the International Federation of Operational Research Societies |
| 34 | A Self-Separation Algorithm using Speed Control for Width-Limited High Density Air Corridor (速度情報を用いた帯状空域内の高密度航空交通流に適した自律間隔維持アルゴリズム) | Proceedings of the 29th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences |
| 35 | Evaluation of Radio-over-Fiber Characteristics at Airport for Optically-Connected Runway Surface Foreign Object Debris Detection Millimeter-wave Radar (光ファイバ接続型滑走路面 FOD 探知用ミリ波レーダに適用する空港面 RoF 伝送特性評価) | Proceeding of the 39th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves |
| 36 | Constructing an Index of Difficulty for Air Traffic Control Using Proximity Parameters (近接パラメータを用いた航空管制の難度指標の構築) | Proceedings of the 2014 Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT 2014) |
| 37 | Electrically tunable reflectarray element based on C-Patch coupled to delay line (遅延線と結合した C パッチによる電子可変リフレクトアレイ素子) | IEEE Electronic Letters |
| 38 | 位置・速度を観測値とした過渡応答用の等加速度運動モデル非干渉形フィルタ | 電子情報通信学会論文誌B |
| 39 | Analysis of DME Ranging Error Fluctuation Caused by Atmospheric Delay to Clarify Ranging Accuracy for APNT (APNT 構築に向けた大気伝搬遅延変動に起因する DME の測距精度解析) | Proceedings of the 27th International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2014) |
| 40 | Development of Fast-Time Stochastic Airport Ground and Runway Simulation Model and Its Traffic Analysis (空港の地上面および滑走路の高速確率的シミュレーションモデルの構築とその解析) | Mathematical Problems in Engineering |
| 41 | Estimations on Aircraft Interference Path Loss due to Personal Electric Device Using a Large-scaled Parallel (大規模並列 FDTD 数値解析法を用いた旅客機内における携帯電子機器から発せられた電磁波の干渉経路損失推定法) | Proceedings of the 2014 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation and USNC-URSI National Radio Science Meeting |
| 42 | Estimation of the Electromagnetic Fields Excited by a Cellular Phone in a Typical Aircraft Cabin (代表的な航空機内における携帯電話から発せられた電磁界分布推定法) | Proceedings of the 2014 International Symposium on Electromagnetic Compatibility |
| 43 | Numerical Analysis of Surface Congestion Factors for Modeling of Taxi-Out Times (出発走行時間モデル化のための空港面混雑要因の数値分析) | Proceedings of the 33rd Digital Avionics Systems Conference |
| 44 | SBAS Satellite Selection and Performance Monitoring at the Region Where Multiple SBAS are Available (複数の SBAS が利用できる地域における SBAS 衛星の選択と性能監視) | Proceedings of the 27th International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2014) |

| | | |
|----|--|--|
| 45 | A Self-Separation Algorithm using Relative Speed for a High-Density Air Corridor (飛行速度差を用いた高密度航空交通流における自律間隔維持アルゴリズム) | Transaction of JSASS(日本航空宇宙学会 国際論文集) |
| 46 | Performance improvement of GAST-D airborne monitor algorithms under disturbed ionospheric conditions (電離圏擾乱時の GAST-D 機上装置アルゴリズムの性能改善) | Proceedings of the 27th International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2014) |
| 47 | Introduction of Japanese SBAS Implementation Called MSAS (日本が開発した SBAS である MSAS の紹介) | Proceedings of the International Symposium on GNSS 2014 |
| 48 | A Study of Direction Finding Method for Passive Airport Surveillance Radar (パッシブレーダに用いる方位測定手法の一検討) | Proceedings of the International symposium on Antennas and Propagation (ISAP2014) |
| 49 | Fundamental Applicability Evaluation of Carbon Fiber Reinforced Plastic Materials Utilized in Millimeter-Wave (炭素繊維強化プラスチックのミリ波アンテナへの基本適用性検討) | Proceeding of the 2014 IEEE International Conference on Antenna Measurements & Applications |
| 50 | Evaluation of Fan Beam Carbon Fiber Reinforce Plastics Offset Parabolic Reflector Antenna for W-band Millimeter-Wave Radar Systems (W 帯ミリ波レーダシステムに適用する炭素繊維強化プラスチック製ファンビームオフセットパラボラアンテナの測定評価) | Proceeding of the 19th International Symposium on Antennas and Propagation |
| 51 | Study on seasonal variation of plasma bubble occurrences observed by GPS scintillation and airglow measurements over Kototabang (GPS シンチレーションと大気光観測による Kototabang 上空におけるプラズマバブル発生の季節変動) | Journal of Aerospace Science |
| 52 | Reflectarray Element Using Cut-Ring Patch Coupled to Delay Line (遅延線に結合したカットリングパッチを使ったリフレクト素子) | IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters |
| 53 | 音声のカオス論的指数値と人間の特性との関係に関する研究-小学校高学年女子児童の結果- | 交通医学 |
| 54 | Real-time Oriented System Wide Information Management for Service Assurance (サービスアシュアランスのためのリアルタイム指向 SWIM) | Proceedings of the IEEE 12th International Symposium on Autonomous Decentralized Systems |
| 55 | SARPs Validation using AeroMACS Prototype in ENRI (ENRI の AeroMACS プロトタイプを用いた国際標準規格検証) | Proceedings of the First International Workshop on Service Assurance in SWIM 2015 |
| 56 | Study on Validation and Application of Fuel-Burn Estimation (消費燃料の推定手法の検証および応用に関する一検討) | Proceedings of the AIAA Modeling and Simulation Technologies Conference |
| 57 | PPD(個人用保護デバイス)の地上型衛星航法補強システムへの影響 | 測位航法学会論文誌 |
| 58 | SBAS メッセージの短縮プリアンブルの評価 | 測位航法学会論文誌 |
| 59 | Experimental Feasibility Study of 96 GHz FMCW Millimeter-Wave Radar Based upon Radio-over-Fiber Technology -Fundamental radar reflector detection test on the Sendai airport surface- (Radio-over-fiber 技術に基づく 96 GHz 帯 FMCW ミリ波レーダの実現可能性実証実験 -仙台空港におけるレーダ反射器検出基礎試験-) | Proceedings of the 2014 IEEE International Topical Meeting on Microwave Photonics/The 9th Asia-Pacific Microwave Photonics Conference (MWP/APMP2014) |

平成 26 年度研究発表会講演内容一覧

| No. | 講演内容 | 所属領域 |
|-----|----------------------------------|----------|
| 1 | 監視システムの技術性能要件の研究 | 監視通信領域 |
| 2 | WAM における性能改善方式の評価 | 国土交通省航空局 |
| 3 | DAPs を用いた高精度追尾技術に関する研究 | 監視通信領域 |
| 4 | 飛行実験による航空機監視応用システム(ASAS)の一検討 | 監視通信領域 |
| 5 | 光ファイバ接続型滑走路監視用ミリ波レーダの基本評価試験 | 監視通信領域 |
| 6 | 実環境下における AeroMACS 試験信号解析 | 監視通信領域 |
| 7 | 航空用 VHF データリンクの伝送遅延解析と予測 | 監視通信領域 |
| 8 | データリンク LDACS1 のビット誤り率特性 | 監視通信領域 |
| 9 | 消費燃料の推定モデルに関する一検討 | 航空交通管理領域 |
| 10 | 成田空港出発便の地上走行時間に関する分析 | 航空交通管理領域 |
| 11 | RNP AR 等の混合運用に関する安全性保証のための分析について | 航空交通管理領域 |
| 12 | TBO の軌道予測に向けた羽田空港アプローチ軌道の風況モデル化 | 早稲田大学 |
| 13 | 継続降下運航が実施可能な時間帯の予測 | 航空交通管理領域 |
| 14 | 航空機監視応用システム(ASAS)の研究開発状況 | 航空交通管理領域 |
| 15 | フローコリドーの運用方式の研究(その2) | 名古屋大学 |
| 16 | カテゴリⅢGBAS 地上装置のプロトタイプ開発 | 航法システム領域 |
| 17 | GAST-D 機上実験装置の開発と評価 | 航法システム領域 |
| 18 | GBAS 基準局に対する個人用保護デバイスの影響 | 航法システム領域 |
| 19 | GLS 装備機のパスアライン性能に関する検討 | 航法システム領域 |
| 20 | 準天頂衛星 L1-SAIF 補強信号の GLONASS 対応 | 航法システム領域 |
| 21 | GNSS 障害時の代替システムの動向 | 航法システム領域 |

(Intentionally blank)

略語表

| 略語 | 英語 | 日本語 |
|------------|--|---|
| A | | |
| ABAS | Airborne-Based Augmentation System | 機上衛星航法補強システム 用語解説(ABAS) |
| ACAC | Airborne Collision Avoidance Cell | ACAS(航空機衝突防止装置)についての議論を行う ICAO ASP におけるサブグループ |
| ACAS | Airborne Collision Avoidance System | 航空機衝突防止装置 用語解説(ACAS) |
| ACAS-X | Airborne Collision Avoidance System X | 次世代 ACAS(航空機衝突防止装置) |
| ACARS | Aircraft Communications Addressing and Reporting System | 航空機空地データ通信システム 必要な運航情報を ARINC の通信網を介して航空機側から地上へ、または地上から航空機側へ自動的に提供するシステム |
| ACP | Aeronautical Communications Panel | 以前の航空通信パネル(ICAO)、現在は CP、元は AMCP |
| ADAS-DUG | Advanced Data-link Airborne Service Data-link User Focus Group | 先進的データリンクと機上監視応用に関するデータリンクユーザグループ |
| ADC | Air Data Computer | 大気緒元計算機 |
| ADS | Automatic Dependent Surveillance | 自動位置情報伝送・監視(自動従属監視)機能 |
| ADS-B | Automatic Dependent Surveillance-Broadcast | 放送型自動位置情報伝送・監視機能 用語解説(ADS-B) |
| ADS-B-RAD | ADS-B Radar Airspace | レーダ覆域のある空域で ADS-B を航空管制に使う方式 |
| ADS-B SITF | ADS-B Study and Implementation Task Force | ADS-B 研究実施タスクフォース(ICAO APANPIRG) |
| AeroMACS | Aeronautical Mobile Airport Communication System | 空港面移動通信システム |
| AIAA | American Institute of Aeronautics and Astronautics | 米国航空宇宙学会 |
| AIDC | Air Traffic Service Interfacility Data Communications | 管制機関間データ通信 |
| AirTOp | Air Traffic Optimizer | 航空交通のシミュレーションソフトウェアの名称 |
| AIXM | Aeronautic Information Exchange Model | 航空情報交換モデル |
| AMHS | ATS Message Handling System | 管制機関や航空会社間などへのメールサービスの一種 |
| AMS(R)S | Aeronautical Mobile Satellite (Route) Service | 航空機と地上との衛星通信サービス |
| ANConf | Air Navigation Conference | ICAO 航空管制会議 |

| | | |
|--------------|--|--|
| ANSP | Air Navigation Service Provider | 航空管制サービスプロバイダ |
| AOC | Airline Operational Communication | 運航管理通信 |
| APANPIRG | Asia/Pacific Air Navigation Planning and Implementation Regional Group | アジア太平洋地域航空保安整備計画グループ |
| APEC | Asia Pacific Economic Cooperation | アジア太平洋経済協力 |
| APISAT | Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology | アジア太平洋航空宇宙技術国際シンポジウム(国際学会) |
| APNT | Alternative Position, Navigation and Timing | GNSS の代替航法 |
| APV | Approach with Vertical Guidance | 垂直誘導付進入 方位方向と垂直方向の誘導情報を用いるが、精密進入基準の要件を満たしていない進入のこと |
| APV-I | Approach with Vertical Guidance 1 | 垂直誘導付進入で決心高度(着陸するか否かをパイロットが判断する高度)250 フィートまで利用可能な精密進入モード |
| ARINC | Aeronautical Radio Incorporated | エアーリンク社(民間航空通信会社(米国)) |
| ARNS | Aeronautical Radio Navigation Service | 航空無線航法サービス |
| ASPIRE | ASia Pacific Initiative to Reduce Emissions | アジア太平洋環境プログラム |
| ARSR | Air Route Surveillance Radar | 航空路監視レーダ |
| ARTS | Automated Radar Terminal System | ターミナル・レーダ情報処理システム |
| ASAS | Aircraft Surveillance Applications System (旧 Airborne Separation Assurance / Assistance System) | 航空機監視応用システム (旧 航空機間隔維持支援装置) 用語解説(ASAS) |
| ASAS-RFG | ASAS-Requirements Focus Group | ASAS 要件検討会議 |
| ASBU | Aviation System Block Upgrades | GANP の技術開発ロードマップ |
| ASDE | Airport Surface Detection Equipment | 空港面探知レーダ |
| A-SMGCS システム | Advanced-Surface Movement Guidance and Control System | 先進型地上走行誘導管制システム(A-SMGCS) 用語解説(A-SMGCS) |
| ASP | Application Service Provider | ソフトウェア開発者にそのソフトウェアの動作環境を提供するサービス |
| ASP | Aeronautical Surveillance Panel | 航空監視パネル(ICAO) |
| ASR | Airport Surveillance Radar | 空港監視レーダー |
| ASTAF | Airborne Surveillance Taskforce | 機上監視タスクフォース(ICAO) |
| ASTERIX | All Purpose Structured Eurocontrol Surveillance Information Exchange | 欧州の監視情報交換の規格 |
| ATC | Air Traffic Control | 航空交通管制 |
| ATCA | Air Traffic Controllers Association | 米国管制協会 |

| | | |
|----------|---|--|
| ATEC | Association of Air Transport Engineering and Research | (公財)航空輸送技術研究センター |
| ATFM | Air Traffic Flow Management | 航空交通流管理 |
| ATIS | Automatic Terminal Information Service | 飛行場情報放送業務 用語解説(ATIS) |
| ATM | Air Traffic Management | 航空交通管理 |
| ATMC | Air Traffic Management Center | 航空交通管理センター |
| ATMRPP | Air Traffic Management Requirements and Performance Panel | 航空交通管理要求性能パネル |
| ATN | Aeronautical Telecommunication Network | 航空通信網 用語解説(ATN) |
| ATS | Air Traffic Service | 航空交通業務 |
| ATSA | Airborne Traffic Situational Awareness | 航空交通状況認識 |
| B | | |
| BADA | Base of Aircraft Data | 国際的に使用されている航空機モデル |
| BER | Bit Error Rate | ビット誤り率 |
| BIS | Boundary Intermediate System | 境界型中間システム |
| C | | |
| CAB | Civil Aviation Bureau | 国土交通省航空局 |
| CAPS | Chart of ATC task Processing State | 管制タスク処理状態遷移図 |
| CARATS | Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems | 国土交通省航空局の長期ビジョン(将来の航空交通システムに関する長期ビジョン) |
| CAS | Collision Avoidance System | 衝突防止システム |
| CAT | Category | 精密進入の運用分類 用語解説(CAT-I, II, III) |
| CDA | Continuous Descent Approach/Arrival | 連続降下進入方式 |
| CDM | Collaborative Decision Making | 協調的意思決定 用語解説(CDM) |
| CDMA | Code Division Multiple Access | 符号分割多重接続 |
| CDO | Continuous Descent Operations | 継続降下運航 |
| CDP | Climb Descent Procedure | 上昇降下方式 (ノンレーダー空域においてADS-C監視機能を活用して短縮管制間隔を適用して上昇降下を実施する方式) |
| CDTI | Cockpit Display of Traffic Information | コックピット交通情報表示装置 |
| CEM | Cerebral Exponent Macro | 大脳活性化指数 |

| | | |
|----------|--|--|
| GENPAC | Central Pacific | 南部太平洋経路 |
| CFDT | Calculated Fixed Departure Time | 特定点での時間管理 |
| CFIT | Controlled Flight Into Terrain | 操縦可能状態での地上激突事故 |
| CLNP | Connectionless Network Protocol | コネクションレス型ネットワークプロトコル |
| CNS | Communication・Navigation・Surveillance | 通信・航法・監視 用語解説(CNS) |
| CNTSG | Conventional Nav aids and Testing Subgroup | 従来航法・検査サブグループ |
| COCR | Communications Operating Concept and Requirements for the Future Radio System | 将来無線システムでの通信の運用概念と要件 (EUROCONTROL と FAA により検討されている、将来の航空管制用無線通信の運用概念と要件) |
| COMPASi | Cognitive System Model For Simulating Projection-based Behaviors of Air Traffic Controller in Dynamic Situations in Interactive Mode | ENRI が開発した管制処理プロセス可視化ツール |
| CORBA | Common Object Request Broker Architecture | 様々な言語で書かれたソフトウェアコンポーネントの相互利用を可能にするもの |
| CP | Communication Panel | 通信パネル (ICAO) (旧 ACP) |
| CPDLC | Controller Pilot Data Link Communication | 管制官・パイロット間データ通信 |
| CRM | Collision Risk Model | 衝突危険度モデル |
| CSG | Category II / III Subgroup | NSP のカテゴリー II / III サブグループ |
| D | | |
| DAC | Delay Attenuate and Compare | 遅延減衰比較 |
| DAPs | Downlink Aircraft Parameters | 航空機動態情報 用語解説(DAPs) |
| DA コンバータ | Digital Analog Converter | デジタル-アナログ変換回路 |
| DARP | Dynamic Airborne Reroute Procedure | 動的経路変更方式 |
| DARPS | Dynamic Aircraft Route Planning System | 動的経路計画システム |
| DCB | Demand/Capacity Balance | 需要と容量のバランス |
| DDM | Difference in the Depth of Modulation | 二つの変調波の変調度の差 |
| DFIS | Digital Flight Information Service | デジタル飛行情報提供業務 |
| DFS | Deutsche Flugsicherung | ドイツの航空管制サービスプロバイダ |
| DGPS | Differential GPS | 差動型 GPS 用語解説(DGPS) |
| DME | Distance Measuring Equipment | →VOR/DME |
| DSB | Double Sideband | 両側波帯 |

| | | |
|-------------|---|--|
| DSNA | Direction des Services de la navigation aérienne | フランスの航空管制機関(フランス航空局の一部門) |
| DSP | Digital Signal Processing/Processor | デジタル信号処理(機)(集積回路) |
| DSW | Depth of Snow Fall | 積雪深 |
| D-TAXI | Datalink Taxi Clearance Delivery | データリンクを用いた航空機の地上誘導技術 |
| E | | |
| EADS | European Aeronautic Defense and Space | エアバス親会社の社名 |
| EASA | European Aviation Safety Agency | 欧州航空安全庁 |
| EGNOS | European Geostationary Navigation Overlay Service | 欧州の静止衛星航法オーバーレイサービス |
| EIWAC | ENRI International Workshop on ATM/CNS | ATM/CNS に関する電子航法研究所国際ワークショップ |
| ELT | Emergency Locator Transmitter | 航空機用救命無線機(非常位置送信機) |
| EMA/RMA | En-route Monitoring Agency / Regional Monitoring Agency | 国際空域の PBN 運航や RVSM 空域の安全性監視を行う機関 |
| EMC | Electro-Magnetic Compatibility | 電磁両立性 |
| EMI | Electro Magnetic Interference | 電磁干渉 |
| ENRI | Electronic Navigation Research Institute | 独立行政法人電子航法研究所 |
| ENAC | École Nationale de l'Aviation Civile | フランス国立民間航空学院 |
| ES | ATN End System | ATN エンド・システム |
| ESA | European Space Agency | 欧州宇宙機関 |
| ESTEC | European Space Research and Technology Centre | 欧州宇宙研究技術センター |
| ETRI | Electronics and Telecommunications Research Institute | 韓国電子通信研究所 |
| ETS-VIII | Engineering Test Satellite-VIII | 技術試験衛星 VIII 型 |
| EuRAD | European Radar Conference | 欧州レーダ会議(国際学会) |
| EUROCAE | European Organisation for Civil Aviation Equipment | ヨーロッパ民間航空用装置製造業者機構 用語解説(EUROCAE) |
| EUROCONTROL | European Organization for the Safety of Air Navigation | 欧州航空(航法)安全機関, 欧州管制機関 用語解説(EUROCONTROL) |
| EVS | Enhanced Vision System | 視覚援助システム |
| F | | |
| FAA | Federal Aviation Administration | 米連邦航空局 用語解説(FAA) |
| FANS | Future Air Navigation System | 将来航空航法システム |

| | | |
|----------|---|--|
| FATS | Future Air Transportation System | 日米将来航空交通システムの調和に関する会議 |
| FDMA | Frequency Division Multiple Access | 周波数分割多元接続 |
| FDMS | Flight Data Management System | 飛行情報管理システム |
| FDP | Flight Plan Data Processor System | 飛行計画情報処理システム |
| FDTD | Finite Difference time-domain method | 有限差分時間領域法 |
| FF-ICE | Flight and Flow Information for a Collaborative Environment | 協調的環境のための飛行と交通流情報 |
| FFM | Far Field Monitor | ファーフィールドモニタ(CAT-Ⅲに設置され滑走路末端でローカライザ電波を監視する装置) 用語解説(ILS) |
| FIM | Flight-deck Interval Management | 航空機間隔を管理する機上装置の機能 |
| FIR | Flight Information Region | 飛行情報区 |
| FIS-B | Flight Information Service - Broadcast | 放送型飛行情報提供サービス 用語解説(FIS-B) |
| FIXM | Flight Information Exchange Model | 飛行情報交換モデル |
| FLEX | Flexible | ユーザーが希望する経路 |
| FMCW | Frequency Modulated Continuous Wave | 周波数変調された連続波 |
| fMRI | functional Magnetic Resonance Imaging | 機能的核磁気共鳴イメージング(脳血流の動態反応を可視化する方法) |
| FMS | Flight Management System | 飛行管理装置 用語解説(FMS) |
| FOD | Foreign Object Debris | (滑走路)上異物 |
| FOSA | Flight Operational Safety Assessment | 飛行運用安全解析 |
| FPGA | Field Programmable Gate Array | 利用者が独自の論理回路を書き込むことの出来るゲートアレイの一種 |
| FSMP | Frequency Spectrum Management Panel | 周波数調整パネル |
| G | | |
| GALILEO | GALILEO | 欧州の測位衛星 |
| GANP | Global Air Navigation (Capacity & Efficiency) Plan | 世界航空交通計画 |
| GAP | Ground Access Point | 地上アクセスポイント |
| GAST-D | GBAS Approach Service Type D | カテゴリⅢ着陸に対応したGBAS |
| GBAS | Ground-Based Augmentation System | 地上型衛星航法補強システム 用語解説(GBAS) |
| GBT | Ground Based Transceiver | 地上局、または地上送受信装置 |
| GEO | Geo-stationary Earth Orbit | 静止軌道 |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| GEONET | GPS Earth Observation Network System | 国土地理院 GPS 連続観測システム 用語解説(GEONET) |
| GES | Ground Earth Station | 航空地球局 |
| GICB | Grand-Initiated Comm-B | 地上喚起 Comm-B 用語解説(地上喚起 Comm-B) |
| GIT | GNSS Implementation Team | 全地球的航法衛星システム(GNSS)整備チーム |
| GIVE | Grid Ionospheric Vertical Error | 電離圏格子点垂直誤差 |
| GLONASS | Global Navigation Satellite System | ロシアの全地球的航法衛星システム |
| GLS | GNSS Landing System (場合により、GBAS Landing System) | GNSS 着陸システム (場合により、GBAS 着陸システム) |
| GMS | Geostationary Meteorological Satellite | 静止気象衛星 |
| GNSS | Global Navigation Satellite System | 全地球的航法衛星システム 用語解説(GNSS) |
| GP | Glide Path | グライド・パス 用語解説(ILS) |
| GPAS | Graded Proximity Advisory System | 段階的接近警報システム |
| GPS | Global Positioning System | 米国の全地球的測位システム |
| GTD | Geometrical Theory of Diffraction | 幾何光学回折理論 |
| GUI | Graphical User Interface | 視覚的操作部 |
| H | | |
| HALA! | Higher Automation Levels in ATM | 欧州を中心とした ATM 研究者のネットワーク |
| HF | High Frequency | 短波 |
| HF | Human factor | 人的要素 |
| HMI | Human-Machine Interface | 人間機械インタフェース |
| HMU | Height Monitoring Unit | 高度監視装置 |
| I | | |
| IAATC | International Advanced Aviation Technologies Conference | 国際次世代航空技術会議 |
| IATA | International Air Transport Association | 国際航空運送協会 |
| ICAO | International Civil Aviation Organization | 国際民間航空機関 用語解説(ICAO) |
| ICAS | International Council of the Aeronautical Science | 国際航空科学会議 |
| ICNS | Integrated Communications Navigation and Surveillance | CNS の国際学会 |

| | | |
|---------|--|--|
| ICSANE | International Conference on Space, Aeronautical and Navigational Electronics | 宇宙航行エレクトロニクス国際会議(国際学会) |
| ID | Identifier | 識別符号 |
| IEE | The Institution of Electrical Engineers | 英国王立電気学会(現 IET:英国電気学会) |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers | 米国電気電子学会 |
| IES | International Ionospheric Effect Symposium | 電離圏の影響に関する国際シンポジウム |
| IFM | Ionosphere Field Monitor | 電離圏フィールドモニタ |
| IFPP | Instrumental Flight Procedures Panel | 計器飛行方式パネル(ICAO) |
| IFR | Instrument Flight Rules | 計器飛行方式 |
| IGS | International GPS Service | 国際 GPS 事業 |
| IGWG | International GBAS Working Group | 国際 GBAS ワーキンググループ会議 |
| ILS | Instrument Landing System | 計器着陸装置 用語解説(ILS) |
| IM | Interval Management | 間隔管理 |
| IMU | Inertial Measurement Unit | 慣性計測装置 |
| INS | Inertial Navigation System | 慣性航法装置 |
| ION | Institute of Navigation | 米国航法学会 |
| IP | Information Paper | インフォメーションペーパー |
| IP | Information Provider | 情報提供者 |
| IPACG | Informal Pacific ATC Coordinating Group | 日米航空管制調整グループ会議 |
| ISA | International Standard Atmosphere | 国際標準大気モデル |
| ISADS | International Symposium on Autonomous Decentralized System | 自律分散システム国際シンポジウム(国際学会) |
| ISTF | Ionospheric Studies Taskforce | 電離圏データ収集・共有タスクフォース(ICAO) |
| IS-QZSS | Interface Specification-QZSS | 準天頂衛星システムユーザインタフェース仕様書 |
| IT | Information Technology | 情報技術 |
| ITP | In Trail Procedure | 機上監視上昇降下方式 (ノンレーダー空域における ADS-B 監視機能を活用して短縮管制間隔を適用して上昇降下を実施する方式) |
| ITRF | International Terrestrial Reference Frame | 国際地球基準座標系 |
| ITU | International Telecommunication Union | 国際電気通信連合 |
| IWG | SBAS Technical Interoperability Working Group | SBAS 相互運用性作業グループ |

| J | | |
|---------|--|--|
| JAVA-VM | JAVA-Virtual Machine | JAVA 言語による仮想プラットフォーム |
| JAXA | Japan Aerospace Exploration Agency | 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 |
| JCAB | Japan CAB | →CAB |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 独立行政法人国際協力機構 |
| JPL | Jet Propulsion Laboratory | ジェット推進研究所(米国) |
| JPDO | Joint Planning and Development Office | 共同計画開発局(米国) 用語解説(JPDO) |
| JREC-IN | Japan Research Career Information Network | 研究者人材データベース |
| JTIDS | Joint Tactical Information Distribution System | 総合戦術情報伝達システム |
| K | | |
| KAIST | Korea Advanced Institute of Science and Technology | 韓国科学技術院 |
| KARI | Korea Aerospace Research Institute | 韓国航空宇宙研究院 |
| KASI | Korea Astronomy Space Science Institute | 韓国天文宇宙科学研究院 |
| KAU | Korea Aerospace University | 韓国航空大学 |
| KICTEP | Korea Institute of Construction and Transportation Technology Evaluation and Planning | 韓国建設・運輸技術評価計画機構 |
| KMITL | King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang | タイ・モンクット王工科大学ラカバン |
| KOTI | The Korea Transport Institute | 韓国交通研究院 |
| L | | |
| L1-SAIF | L1 Submeter-class Augmentation with Integrity Function | (GPS)L1 周波数における完全性機能を持つサブメートル級補強(信号) |
| LAPAN | Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (National Institute of Aeronautics and Space) | インドネシア国立航空宇宙研究所 |
| LDA | Localizer Type Directional Aid | ローカライザー型式方向援助施設 |
| LDACS | L-band Digital Aeronautical Communication System | L帯デジタル航空通信システム |
| LDPC | Low Density Parity-check Code | 低密度パリティ検査符号 |
| LEO | Low Earth Orbit | 低軌道衛星 |
| LFM | Local Forecast Model | 局地予報モデル |
| LPV200 | Localizer Performance with Vertical Guidance 200 | 決心高度(着陸するか否かをパイロットが判断する高度)200 フィートまで利用可能な精密進入モード |

| | | |
|----------|---|---|
| LOC | Localizer | ローライザー。計器着陸装置 (ILS) を構成するもので滑走路の中心線を示す。(旧 LLZ) 用語解説 (ILS) |
| LORAN-C | Long Range Navigation-C | 長波帯 (100kHz) を使用した双曲線航法システム |
| M | | |
| MASPS | Minimum Aviation System Performance Specification | 最低航空性能要件 |
| MATLAB | Matrix Laboratory | マットラブ (プログラム言語の一つ) |
| MFT | Minimum Fuel Track | 最小燃料経路、最適経路 |
| MGD | Mini Global Demonstration | SWIM の全世界的国際実証試験プロジェクト |
| MIB | Management Information Base | 管理情報データベース |
| MIMO | Multi Input Multi Output | 複数アンテナを用いた無線通信の送受信技術 |
| MLA | Multipath Limiting Antenna | マルチパス制限アンテナ |
| MLAT | Multilateration | マルチラテレーション 用語解説 (マルチラテレーション) |
| MMR | Multi-Mode Receiver | マルチモード受信機 (GBAS 用の機上装置) |
| MOPS | Minimum Operational Performance Standards | 最低運用性能基準 |
| MRJ | Mitsubishi Regional Jet | 三菱リージョナルジェット (三菱航空機が開発・製造を進める国産小型旅客機) |
| MSAS | MTSAT Based Augmentation System | 運輸多目的衛星 (MTSAT) 用衛星航法補強システム 用語解説 (GNSS) |
| MSPSR | Multi-Static Primary Surveillance Radar | マルチスタティックレーダ (従来型 1 次レーダの代替を目指して検討されている新型レーダシステム) |
| MTBO | Mean Time Between Outages | 停波に至る平均時間 |
| MTSAT | Multi-Functional Transport Satellite | 運輸多目的衛星 |
| MU レーダ | Middle and Upper Atmosphere Radar | 中層超高層大気観測用大型レーダー 用語解説 (MU レーダ) |
| N | | |
| NAMS | Navigation Accuracy Measurement System | 航法精度測定装置 |
| NASA | National Aeronautics and Space Administration | 米航空宇宙局 |
| NAV | Navigation or Nav aids | 航法、または航行援助施設 |
| NCAR | The National Center for Atmospheric Research | 米国大気科学研究連合 |
| NEDO | New Energy and Industrial Technology Development Organization | 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 |

| | | |
|----------|--|--|
| NextGen | Next Generation Air Transportation System | 米国における 2025 年を目指した次世代航空交通システムに関する統合的なビジョン |
| NLR | National Aerospace Laboratory NLR | オランダ航空宇宙研究所 |
| NM | Nautical Mile | 海里、マイル |
| NMRC | Naval Medical Research Center | 米海軍医学研究所 |
| NOPAC | North Pacific ,or northern Pacific | 北太平洋ルート |
| NICT | National Institute of Information and Communications Technology | 独立行政法人情報通信研究機構 |
| NSP | Navigation Systems Panel | 航法システムパネル(ICAO) |
| NTSB | National Transportation Safety Board | 米国運輸安全委員会 |
| O | | |
| OCTPASS | Optically Connected Passive Surveillance System | 光ファイバ接続型受動監視システム |
| OFDM | Orthogonal Frequency-Division Multiplexing | 直交周波数分割多重方式 |
| OPD | Optimized Profile Descent | 理想的な降下 |
| OPLINKP | Operational Data link Panel | 運用データリンクパネル(ICAO) |
| OSD | Operational Service and Environment Description | 運用サービス及び環境の説明 |
| OTG | Oceanic Track Generator | 洋上可変経路発生システム |
| P | | |
| PACOTS | Pacific Organized Track System | 太平洋編成経路システム |
| PANS-ATM | Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management | 航空業務手続 – 航空交通管理 (ICAO のドキュメント) |
| PANS-OPS | Procedures for Air Navigation Services – Aircraft Operations | 航空業務手続 – 航空機運航 (ICAO のドキュメント) |
| PBN | Performance Based Navigation | 性能準拠型航法 用語解説(PBN) |
| PC クラスタ | PC Cluster | 複数の比較的安価な PC 等をネットワークで接続し仮想的に 1 台の並列コンピュータとして利用可能にしたもの |
| PED | Portable Electronic Device | 携帯電子機器 |
| PFD | Primary Flight Display | プライマリ・フライト・ディスプレイ(コックピット計器の一部) |
| PPD | Personal Privacy Device または Personal Protection Device | 個人用保護デバイス(自分の位置を知られないために GPS 妨害電波等を出す機器) |
| PSAM6 | International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management | 確率論的安全性評価・管理に関する国際会議 |
| PSR | Primary Surveillance Radar | 一次監視レーダー |

| | | |
|----------|---|--|
| PSSA | Preliminary System Safety Analysis | 予備的安全性解析 |
| Q | | |
| QZSS | Quasi-Zenith Satellite System | 準天頂衛星システム 用語解説(準天頂衛星システム) |
| R | | |
| RA | Radio Altimeter | 電波高度計 |
| RA | Resolution Advisory | TCAS における回避指示 |
| RAMS | Reorganized ATC Mathematical Simulator | ラムス(ファストタイム航空管制シミュレータの一つ) |
| RASMAG | The Regional Airspace Safety Monitoring Advisory Group | アジア太平洋地域空域安全監視諮問グループ |
| RCAG | Remote Control Air Ground または Remote-Controlled Air-Ground communication site | 遠隔対空通信施設のことで航空路管制機関から遠隔制御される VHF,UHF の航空路用対空通信施設 |
| RCS | Radar Cross Section | 有効反射面積 |
| RDP | Radar Data Processing System | 航空路レーダ情報処理システム |
| RF | Radio Frequency | 無線周波数 |
| RF | Radius to Fix | 円弧旋回 |
| RIN | Royal Institute of Navigation | 英国航法学会 |
| RMA | Regional Monitoring Agency | 地域監視機関 →EMA/RMA |
| RMACG | Regional Monitoring Agencies Coordination Group | 地域監視機関調整グループ |
| RNAV | Area Navigation | 広域航法 用語解説(RNAV) |
| RNP | Required Navigation Performance | 航法性能要件 用語解説(RNP 適合機) |
| RNP-AR | Required Navigation Performance Authorization Required | 着陸時の旋回飛行において、特別に認められた機体とパイロットのみが運航できる RNP 運航 |
| RoF | Radio-over-Fiber | 光ファイバ無線 |
| RPASP | Remotely Piloted Aircraft Systems Panel | 遠隔操縦航空機システムパネル |
| RTA | Required Time of Arrival | 到着要求時刻 |
| RTCA | Radio Technical Commission for Aeronautics | 航空無線技術委員会(米国) |
| RTK-GPS | Real-time Kinematic GPS | リアルタイムキネマティック GPS |
| RWSL | Runway Status Light | 滑走路状態表示灯システム |
| RVSM | Reduced Vertical Separation Minima | 短縮垂直間隔基準 用語解説(RVSM) |

| S | | |
|-------|---|---|
| SAIF | Submeter-class Augmentation with Integrity Function | インテグリティ機能を有するサブメーター級の補正(信号) 用語解説(インテグリティ) |
| SANE | Space, Aeronautical and Navigational Electronics | 電子情報通信学会 宇宙・航行エレクトロニクス研究会 |
| SARPs | Standards and Recommended Practices | 標準及び勧告方式(ICAO) |
| SASP | Separation and Airspace Safety Panel | 管制間隔・空域安全パネル |
| SBAS | Satellite-Based Augmentation System | 静止衛星型衛星航法補強システム 用語解説(SBAS) |
| SCAS | Specifying CFDT for Arrival Spacing Programme | 特定ポイント(FIX)離脱時刻の指定による航空交通流管理 |
| SCRS | Surveillance and Conflict Resolution Systems | 監視及び異常接近回避システム |
| SCRSP | Surveillance and Conflict Resolution Systems Panel | 監視及び異常接近防止システムパネル(ICAO) |
| SDLS | Satellite Data Link System | 次世代航空衛星通信システム |
| SESAR | Single European Sky ATM Research | 欧州における2020年を目指した新世代のATMシステムに関する近代化プログラム |
| SITF | Study and Implementation Task Force | →ADS-B SITF |
| SLO | Stochastic Lockout Override | 確率的ロックアウトオーバーライド |
| SMA | Safety Monitoring Agency | 安全監視機関 |
| SNDCF | Sub Network Dependent Convergence Function | サブネットワークに依存した収束機能 |
| SPAC | Satellite Positioning Research and Application Center | 一般財団法人衛星測位利用推進センター |
| SQM | Signal Quality Monitoring | 品質監視装置 |
| SSH | Super Science High Schools | 文部科学省が指定した高等学校において行われる先進的理数教育プログラム |
| SSR | Secondary Surveillance Radar | 二次監視レーダ 用語解説(SSR) |
| STAR | Standard Terminal Arrival Route | 標準到着経路 |
| SVM | Service Volume Model | サービスボリュームモデル |
| SWIM | System Wide Information Management | 航空に関する情報を一元的に管理し、関係者の誰でも必要ときに必要な情報にアクセスできるネットワーク 用語解説(SWIM) |

| T | | |
|--------|---|---|
| TA | Tailored Arrivals | 航空機毎の運航目的に適合した降下進入方式 |
| TACAN | Tactical Air Navigation System | 極超短波全方向方位距離測定装置 |
| TAP | Terminal Area Procedure | ターミナル空域飛行方式 |
| TAP | Terminal Area Path | ターミナルエリアの経路 |
| TBO | Trajectory Based Operation | 軌道ベース運用 |
| TC | Technical Center | テクニカルセンター |
| TCAS | Traffic Alert and Collision Avoidance System | 空中衝突防止装置 |
| TCP/IP | Transmission Control Protocol / Internet Protocol | 伝送制御プロトコル / インターネットプロトコル |
| TDMA | Time Division Multiple Access | 時分割多重接続 |
| TEC | Total Electron Content | 電離圏総電子数 |
| TIS | Traffic Information Service | 交通情報サービス |
| TIS-B | Traffic Information Service - Broadcast | 放送型交通情報サービス 用語解説(TIS-B) |
| TOD | Top of Descent | 降下開始点 |
| TPRS | Technical Performance Requirements for Surveillance systems | 次世代監視システムの技術性能要件 |
| T-PED | Transmitting Portable Electronic Device | 携帯電子機器(PED)のうち、意図的に電波を放射するもの |
| TRACON | Terminal Radar Approach Control | ターミナルレーダ管制業務 |
| TRAD | Terminal Radar Alphanumeric Display System | ターミナルレーダ文字情報表示システム |
| TSG | Technical subgroup | テクニカルサブグループ(技術小部会) |
| U | | |
| UASSG | Unmanned Aircraft Systems Study Group | 無人航空機スタディーグループ |
| UAS | Unmanned Aircraft System | 無人航空機システム |
| UAT | Universal Access Transceiver | 小型機用の次世代高速通信機(米キャップストーンで使用されているADS-B 兼用データ通信システム) 用語解説(UAT) |
| UAV | Unmanned Aerial Vehicle | 無人航空機 |
| UCAR | University Corporation for Atmospheric Research | 米国大気研究大学連合 |
| UDRE | User Differential Range Estimate | 利用者ディファレンシャル距離推定 |
| UHF | Ultra High Frequency | 極超短波(300MHz から 3,000MHz) |
| UPR | User Preferred Routes | 利用者設定経路 |

| | | |
|----------|---|--|
| URSI | Union Radio-Scientifique Internationale | 国際電波科学連合 |
| UTC | Coordinated Universal Time | 協定世界時 |
| UWB | Ultra Wide Band | 超広帯域無線,ウルトラワイドバンド 用語解説(ウルトラワイドバンド) |
| V | | |
| VDB | VHF Data Broadcast | GBAS 用補正情報伝送システムまたはその信号 |
| VDL | VHF Digital Link | 航空管制用デジタル対空無線システム 用語解説(VDL) |
| VFR | Visual Flight Rules | 有視界飛行方式 用語解説(VFR) |
| VHF | Very High Frequency | 超短波(30MHz から 300MHz) |
| VLBI | Very Long Baseline Interferometry | 超長基線電波干渉法 |
| VOR/DME | VHF Omni-directional Radio Range / Distance Measuring Equipment | 超短波全方向式無線標識施設 / 距離測定装置 用語解説(VOR/DME) |
| VPL | Vertical Protection Level | 垂直保護レベル 用語解説(保護レベル) |
| VRS | Virtual Reference Station | 仮想基準点 用語解説(VRS) |
| W | | |
| WAM | Wide Area Multilateration | 広域マルチラテレーション 用語解説(マルチラテレーション) |
| WSANE | Workshop for Space, Aeronautical and Navigational Electronics | 宇宙・航行エレクトロニクス研究会 国際ワークショップ |
| WAAS | Wide Area Augmentation System | 米国のGNSS広域補強システム 用語解説(GNSS) |
| Wifi | Wifi | 無線 LAN 機器間の相互接続性認証規格 |
| WiMAX | Worldwide Interoperability for Microwave Access | 無線通信技術の規格のひとつ |
| WP | Working Paper | ワーキングペーパー |
| WRAIR | Walter Reed Army Institute of Research | 米陸軍医学研究所のひとつ |
| WRC | World Radiocommunication Conference | 世界無線通信会議 |
| WXXM | Weather Information Exchange Model | 気象情報交換モデル |

※ **用語解説()**のマークが付いている略語については、()内の用語が「用語解説」に記載されている。

(Intentionally blank)

用語解説

—— 英数字 ——

[4 次元航法]

航空交通管理(ATM)のコンセプトの一つ。経路を設定するだけでなく、航空機の数などを管制側がきめ細かく管理することにより、各航空機の運航に経路上で時間差を設け、航空交通流を円滑化する航法。

着陸を例にとると、現在は空港周辺のセクタ内で航空機を遠回りさせるなどして着陸順の管理を行っており、今後、航空機の運航頻度の増加に伴い、この方式では円滑な運航が困難となっていくことが予想されるが、4次元航法では空港周辺のセクタに入る前に各航空機の到着時間調整を行うことにより、着陸および通過が滞りなく行われることが期待される。

4次元航法の実現のためには航空交通流管理の能力の向上や、管制側と航空機側の情報共有の高度化が要求されるため、次世代型のRNAVとして計画されている。

[ABAS] (Aircraft-Based Augmentation System)

機上衛星航法補強システム。航空機における衛星航法の自律補強システム。受信機単体で衛星航法の信頼性を高める方式とGPS受信機とIRU(Inertial Reference Unit)または気圧高度計を使い衛星航法の信頼性を高める方式がある。一般的には、航空機に搭載した受信機単体で衛星航法の信頼性を高めるRAIM(Receiver Autonomous Integrity Monitoring)に

よる方式が使われる。RAIMでは、5個以上のGPS衛星から得たデータから、GPS衛星の異常を検出し使用を停止する方式と、6個以上のGPS衛星から得たデータからGPS衛星の異常を検出し、その衛星だけを排除する方式がある。多くの旅客機には5個以上のGPS衛星から得たデータから、GPS衛星の異常を検出する方式の受信機が使われている。

[ACAS] (Airborne Collision Avoidance System)

航空機衝突防止装置。

航空機同士が空中衝突する危険を抑える目的で開発されたコンピュータ制御のアビオニクス装置である。地上の航空管制システムには依存せずに航空機の周囲を監視し、空中衝突(MAC)の恐れがある他の航空機の存在を操縦士に警告する。5700kg以上または客席数19以上の全ての航空機に国際民間航空機関(ICAO)が装備を義務付けている。

[ADS-B] (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast)

放送型自動位置情報伝送・監視機能。放送型自動従属監視、放送型ADSともいう。

飛行中や地上走行中の航空機等の移動体の位置を監視する手段のひとつ。各航空機がGNSS等の測位システムを用いて取得した位置情報を放送型データリンクによって地上又は他の航空機へ送信する方式。航空管制用レーダの代用または補強の用途のほか、空対空監視を可能とするため、航空機の増加に伴う管制官のワークロードの低減につながる。

送信機能である ADS-B-OUT、受信機能である ADS-B-IN に分けられている。

信号のキャリアには 1,090MHz の拡張スキッタや VDL モード 4、UAT などが用いられる。

→ASAS、GNSS、拡張スキッタ、マルチラテレーション

[APV] (Approach with Vertical Guidance)

垂直誘導付進入方式。非精密進入方式と精密進入方式の中間に位置する、水平と垂直ガイダンスを用いるが、精密進入要件を満足しない方式。気圧高度計に基づく垂直ガイダンスを行う APV/Barometric Vertical Navigation (BARAO/VNAV) と SBAS による垂直ガイダンスを行う APV-I と APV-II がある。水平警報限界 (APV-I および APV-II) は 40m で垂直警報限界はそれぞれ 50m (APV-I) と 20m (APV-II) である。APV-I は FAA では LPV (Localizer Performance with Vertical Guidance) と呼ばれる。DA は 250ft まで。LPV-200 は WAAS の性能に基づき、LPV において警報限界 35m とし、DA200ft までとした進入方式。

[ASAS] (Aircraft Surveillance Applications System)

航空機監視応用システム。(注：従来は、Airborne Separation Assurance / Assistance System (航空機間隔維持支援装置) と呼ばれていたが、2010 年発行の RTCA 文書から変更された。)

他の航空機との安全間隔維持のために飛行乗務員を支援する航空機搭載監視を基本とした航空機システム。

ASAS は、周辺の航空交通状況を直接確認する手段を持たない飛行乗務員のためのレーダ代用品になると期待されている。ASD-B や TIS-B などから得られる周辺交通情報を飛行乗務員のために利用する手段として、各国で研究

されている。

ASAS の使用方法には、現在の航空機運用を支援するものから新しい航空機運用方式まで多様なものが提案されている。想定する運用方式により ASAS に求められる機能や性能が異なるため、応用ごとに想定される ASAS の仕様やその実現可能性が研究されつつある。

→ADS-B、TIS-B

[A-SMGCS] (Advanced surface movement guidance and control system)

先進型地上走行誘導管制システム。

空港面内の航空機及び車両が安全に走行できるように、その位置を正確に把握し、経路設定、誘導、管制を行うシステム。

近年の幹線空港等の大規模化に伴う空港面レイアウトの複雑化および空港需要増大に伴う高密度運航に対応するため、また、夜間や霧などのために視程が低い状況下でも航空機等の安全で円滑な地上走行を確保すると共に管制官の負荷を軽減する次世代システムであり、監視、経路設定、誘導、管制の 4 つの基本機能で構成される。

→マルチラテレーション、拡張スキッタ

[ATIS] (Automatic Terminal Information Service)

飛行場情報放送業務。

航空機の離着陸に必要な最新の気象情報、飛行場の状態、航空保安施設の運用状況等の情報を自動装置により繰り返し放送する業務をいう。これらの情報は VHF データリンクでも配信されている。

[ATN] (Aeronautical Telecommunication Network)

航空通信網。

機上通信システム、空地データリンク、地上

通信システム間を相互に接続して航空通信用のインターネットを構築し、ユーザ端末間における通信(エンド・トゥ・エンドの通信)を行う際、ユーザ側が伝送等を意識せずに、効率的かつ経済的にデータ通信を行うもの。

[CAT- I , II , III] (Category-1,2,3)

ICAO の定める精密進入の運用分類。

航空機の性能、パイロットの資格、及びILSなどの空港施設の性能によって、航空機がどの段階まで進入ができるかを決めた運用分類。

- ・ CAT-I デシジョン・アルチチュード(決心高度:この高度までに復行するか否かをパイロットが判断する着地点からの高さ)60m 以上、滑走路視距離 550m 以上または視程 800 m以上の状況で進入・着陸が可能な運用分類。WAAS による LPV-200 も CAT-I に分類されている。
- ・ CAT-II デシジョン・ハイト(決心高)30m 以上 60m 未満、滑走路距離 300m 以上の状況で進入・着陸が可能な運用分類。
- ・ CAT-III A デシジョン・ハイト30m 未満、滑走路距離 175m 以上の状況で進入・着陸が可能な運用分類。
- ・ CAT-III B デシジョン・ハイト15m 未満、滑走路距離 50m 以上 175m 未満の状況で進入・着陸が可能な運用分類。
- ・ CAT-III C どんな状況でも進入・着陸が可能な運用分類。

現在、CAT-III 空港は、国内では釧路空港、青森空港、成田空港、中部空港、広島空港、熊本空港となっている。

→ILS

[CDM] (Collaborative Decision Making)

協調的意思決定。

航空交通管理(ATM)において、管制機関、気象機関、航空会社の運航管理者、パイロットといった航空交通の関係者の持っている情報を共有することにより、各関係者がより適切な判断を下せるようにすることで ATM の効果を向上する仕組み。

具体的には、天候などによる空域容量、空港容量の変化、機材繰りによる出発遅延といった現状に関する情報、各関係者の予定や意図、状況予測の情報の共有によって各関係者の状況認識を向上し、予定の修正などの判断に資することにより、交通量/交通流の予測精度や ATM の利便性を向上するために用いられる。

情報共有の手段は、ATM センターでの CDM 会議のほか、各関係者間の通信として電話、専用ネットワーク回線など様々なものを用いるが、将来の情報共有環境である SWIM の活用も検討されている。

・空港 CDM

CDM の考え方を空港面の交通流に適用し、空港面の混雑の緩和を図るとともに、空港面の交通状況に応じた、より確かな離陸時刻の予測を、航空交通流管理(ATFM)に提供することによって ATFM の精度を向上する仕組みを空港 CDM という。

[CNS] (Communication, Navigation and Surveillance)

通信、航法、監視。現在の航空運航の実現を可能とする空地通信システム、衛星航法システムと地上無線施設を用いる航法システム、及び航空機監視システムの総称。

[DAPs] (Downlink Aircraft Parameters)

航空機動態情報のダウンリンク技術。

SSR(二次監視レーダ)モード S を用いて、選択高度、対地速度、対気速度などの航空機の動態情報をダウンリンクする技術。地上にて、リアルタイム性の高い航空機の情報を利用することが可能になり、管制官の状況認識の向上やシステムの位置予測精度の向上が期待できる。モード S データリンク応用の一つとして 1990 年代に欧州において提案された。

[DGPS] (Differential GPS)

差動型 GPS。3次元の位置(緯度経度高さ)が明確で固定された GPS 受信局(基準局)の GPS 受信信号を使い、求めたい受信機の受信信号を補正することで、精度の高い位置を求める方式をいう。航空における SBAS、GBAS も原理上は DGPS の一種である。

→GNSS

[DME] (Distance Measuring Equipment)

距離測定装置。航空機が 960MHz ~ 1,215MHz の周波数を使い、地上 DME 局に質問し、地上 DME 局がその応答を決まった時間(50 μ S)と 63 MHz 異なる周波数で返すことによって、航空機がその応答を受信し、電波の到達時間を計測することにより地上 DME 局までの距離を得るシステム。

DME は VOR に併設されて、航空機に位置情報(距離一方情報)を提供する短距離援助方式として使用されることが多い。また、ローカライズまたはグライドパスと併設し、ILS における着陸点までの距離情報を連続して提供する精密進入援助施設(Terminal DME: T-DME)としても使用される。

また、近年では複数の DME を使い航空機が FMS を使った RNAV における位置センサとしても使われている。

→VOR、VOR/DME、FMS

[EUROCAE] (European Organisation for Civil Aviation Equipment)

欧州民間航空用装置製造業者機構。

航空に関する要求事項・技術的コンセプトの調査検討に取り組み、提言を行うと共に技術基準の設定を行うことを目的とした欧州の民間非営利団体。

[EUROCONTROL] (European Organisation for the Safety of Air Navigation)

日本語では欧州航空(航法)安全機関、欧州管制機関、ユーロコントロールなどと呼ばれる。

欧州の空域についての管制、及びその研究等を行っている機関である。

[FAA] (Federal Aviation Administration)

米連邦航空局。

民間航空の管制や保安を所掌する米国の行政機関。日本の国土交通省航空局にあたる。

[FIS-B] (Flight Information Service - Broadcast)

放送型飛行情報提供サービス

空港や空域の使用可能状況といった航空情報(Notice to Airmen: NOTAM)、各航空機から寄せられる気象情報(パイロットレポート)や気象予報、地形情報など、地上で把握していて航空機の安全な運航に必要なさまざまな情報を、地对空のデータ通信により航空機へ提供するサービス。得られたデータを画像化する機上装置の開発も行われている(なお、UAT では地上から画像データとして送る方式をとっている)。

特に、低高度を有視界飛行で飛ぶことの多い小型機の場合、霧などによる視界の不良や山など急峻な地形による事故が多いため、FIS-Bによる情報提供の効果が期待される。

→UAT

[FMS] (Flight Management System)

飛行管理装置。計器誘導を行うための機上装置。RNAV において機上側の要となる。旧来の自動操縦装置は主に航空機の姿勢を安定させ、経路上にある近くの VOR/DME へ針路を向ける程度の機能であったが、コンピュータの性能の向上により、FMS では経路全体の情報をあらかじめ記憶しておくことができ、経路と自機の位置関係を正確に求めることができるため、無線標識を結ぶ折れ線状になる従来型の経路設定よりも自由度の大きい効率的な経路管理が可能となり、また、離陸から着陸に至るまでの航行を自動化することが可能となった。

ボーイング 767、エアバス 310 以降に開発された航空機には標準装備されている。

→RNAV

[GBAS] (Ground-Based Augmentation System)

地上型衛星航法補強システム。GNSS による航空機に対する精密進入を可能とすることを目的として、GNSS 単独では不足する航法精度、完全性(インテグリティ)などを VHF で放送する航法システム。

DGPS の原理に基づいており、空港に3~4局の基準局を設置し、VHF(108~118MHz)の1波の時分割デジタル信号により補正情報、インテグリティ情報、進入経路情報等を航空機に放送する地上局と、その放送信号と機上で受信する GNSS 信号を元に、選んだ放送されている進入コースの1つに誘導する GBAS 受信機からなる。1つのシステムで複数の滑走路に対応した

48 の進入コースを放送することが可能なシステム。ICAO 国際標準は、CAT-I までが標準化されており、CAT-II、III の標準は検討中である。

→GNSS、CAT

[GEONET] (GPS Earth Observation Network System)

国土地理院 GPS 連続観測システム。

全国約 1,200 ヶ所に設置された電子基準点と GPS 中央局(茨城県つくば市)からなる、高密度で高精度な測量網の構築と広域の地殻変動の監視を目的とした連続観測システムである。

[GNSS] (Global Navigation Satellite System)

全地球的航法衛星システム。4 基以上の測位衛星から送られる衛星の時刻信号や軌道情報などから、受信機が受信信号を利用し、受信局の位置(緯度、経度、高さ)と時刻を求めるシステム。

米国が運用中の GPS (Global Positioning System)、ロシアが運用中の GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite System)、欧州連合が整備中の Galileo などがある。

ICAO では、測位衛星群とその機能を補完する補強システムを組み合わせた総体としての航法用測位システムが GNSS である。航空機に使うためには補強システムとしては、以下の 3 種類がある。

- ・ SBAS 静止衛星型衛星航法補強システム
- ・ GBAS 地上型衛星航法補強システム
- ・ ABAS 航空機に搭載した受信機単体で航法
→アベイラビリティ、インテグリティ、コンティニュイティ、電離圏遅延

[ICAO] (International Civil Aviation Organization)

国際民間航空機関。

民間航空機の運用方式などについて国際法的な取り決めおよび技術的標準の策定と普及を目的とした国連の専門機関。1947年創立。2012年3月1日現在、191ヶ国が加盟している。

航空機のライセンス管理、空港の標識、安全のための性能仕様、管制方式、事故調査様式などについての国際法的な取り決めおよび技術的標準を策定し、民間航空に関する基本的な国際法である「国際民間航空条約」として明文化している。

加盟国における民間航空に関する法令は国際民間航空条約に準拠しており、日本の航空法も同様である。

当研究所は、技術に関する「標準および勧告方式」(Standard And Recommended Procedures: SARPs)の策定に携わっているほか、航空行政に関する国際会議に日本代表団のテクニカルアドバイザーとして参加している。

[ILS] (Instrument Landing System)

計器着陸装置。

滑走路への進入経路を示す指向性電波を地上から発信し、これに航空機を沿わせることにより進入を補助するシステム。

正しい進入経路からの水平方向のずれを提示するローライザ、垂直方向のずれを提示するグライドスロープ(グライドパス)、滑走路までの距離を提示するDMEから成る。計器誘導による進入の際に主役となり、一部の空港ではILSによるCAT-III進入も可能である。

→CAT

[JPDO] (Joint Planning and Development Office)

共同計画開発局(米国)。

FAAやNASAのほか複数の省庁の職員が参加する米国の航空交通の国家ビジョンの作成と実現のために設置された組織。米国の次世代

航空管制コンセプトであるNextGenに携わっている。

[LPV-200] (Localizer Performance with Vertical Guidance 200)

LPV-200はWAASの性能に基づき、LPVにおいて垂直警報限界35mとし、DA 200ftまでとしたアプローチ方式。FAAのWAASを用いるLPV(Localizer Performance with Vertical Guidance)はICAOではAPV-Iと呼ばれる。LPVのDAは250ftまで。

→CAT-I, II, III

[MUレーダ] (Middle upper radar)

京大大学生存圏研究所 信楽 MU 観測所の主要観測施設。中層・超高層および下層大気観測用VHF帯大型レーダであり、高度1~25kmの対流圏・下部成層圏、高度60~100kmの中間圏、下部熱圏及び高度100~500kmの電離圏領域の観測が行われている。

[PBN] (Performance Based Navigation)

航法に使用するセンサーの種類によらず、航空機に求められる航法精度により飛行経路の規格及び航空機、乗務員に関する要件が仕様として定められた広域航法。

[RNAV] (Area Navigation)

広域航法。

地上無線施設(VOR/DME等)から得られる位置情報、GNSSや機上の慣性航法装置から得られる位置情報をもとに、機上に搭載したFMSを活用して、自機の位置や飛行方向を確認しながら飛行する航法。

従来、陸上の航空路は地上の航空保安無線

施設(VOR/DME等)間を結んで設定されていたが、高機能な機上装置であるFMSの導入により、RNAVでは地上の航空保安無線施設の地理的な位置に拘束されることなく直行的、可変的な経路の設定が可能となり、空域を有効に活用できる。また、無線標識を設置できない洋上では従来、機上の慣性航法装置による移動距離情報(水平方向の加速度を測定し2回積分したもの)をLORANなど陸からの長波無線信号により定期的に補正する測位方式だったため精度の高い経路設定が困難であったが、測位にGNSSを用いることにより洋上のRNAVも可能となった。

既に一部の幹線的な航空路において導入されている。

→4次元航法、FMS、セクタ

[RNP 適合機] (Require Navigation Performance)

飛行中の95%において、指定位置の前後左右4NM以内の誤差に収まる航法精度を持つ航空機のことをRNP4適合機といい、同様に航法精度10NM以内のものはRNP10適合機という。

[RSS 配信] (Really Simple Syndication)

ホームページ等の情報が更新されたとき、その内容が自動的に通知される仕組みのことである。これを利用することによって、その都度ホームページ等を確認することなく、効率よく情報を収集することができる。

[RVSM] (Reduced Vertical Separation Minima)

短縮垂直間隔基準。

29,000ft以上の巡航高度においても1,000ftの垂直間隔を適用する方式。日本の国内の空域においても平成17年9月30日に導入され、

一部を除き日本の管轄する空域すべてでRVSMが適用されることとなった。

[SBAS] (Satellite-Based Augmentation System)

静止衛星型衛星航法補強システム。GPSを航空航法用途に利用するにあたり、不足する精度および信頼性を補う補強システム。

静止衛星を用いて、衛星時計誤差情報、衛星軌道誤差情報、電離圏遅延量情報などの補強信号を放送し、SBAS受信機が放送された情報を元に衛星の利用可の判断並びに測位情報の向上を行うシステムで、ICAO(国際民間航空機関)により国際標準規格として制定されている。国土交通省のMTSAT(運輸多目的衛星)を用いた日本のSBASをMSASという。他に米国のWAAS、欧州のEGNOSがある。

日本固有の問題として、陸地が細長い形状であるため基準局設置による効果、電離圏の影響が欧米より大きいいため、独自の解決策が求められる。

→GNSS

[SSR] (Secondary Surveillance Radar)

二次監視レーダ。

一次監視レーダ(Primary Surveillance Radar: PSR)が照射電磁波の反射波により航空機の位置を監視するのに対し、SSRは航空機に質問信号を送り、機上のトランスポンダから応答信号として計器情報(高度など)を地上へ送信させることで監視を行う。

覆域の航空機へ一括して質問信号を送るモードAおよびモードCはこれまでの航空管制用レーダの主流であったが、応答信号の内容が航空機識別信号と高度情報のみであり、運航量の増加に伴って応答信号の重量が激しくなったため性能の限界に至りつつある。

モードS(Selective)は、質問信号の送信の際

に航空機識別信号を用いることで個々の航空機と選択的に交信を行うことが可能である。また、情報容量の多いモード S ロング応答信号を用いたデータリンク機能により、高度だけでなく位置、針路、速度、ウェイポイントなど多様な情報を得ることが可能で、航空機の増加への対応の必要性から世界的に徐々に普及している。

一次監視レーダとは異なり機上装置が大きな役割を果たす監視手段であるため、航空機には SSR の運用モードに対応した信頼性の高い機上装置を搭載することが必要となる。

地上から機上への送信には 1030MHz、機上から地上への送信には 1090MHz の周波数帯を用いる。

→拡張スキッタ

[SWIM] (System-Wide Information Management)

統合情報管理。

次世代航空管制システムに関する各施策を実現するために情報とサービスを共有する汎用で高機能な仕組みと、この仕組みを構築するためのステークホルダー間での共通認識に基づく計画。従来の RDP (Radar Data Processing) システム、管制通信システム、エアライン運航システム等々をネットワーク連携し、データの一貫性を持たすことから異なるシステム間の通信を可能とすることで、CDM (Collaborative Decision Making) に発展させるためのテクノロジー。すなわち、SWIM の技術基盤はシステム間通信であり、SWIM のノードにシステム内通信である管制部、空港、空地通信等が連結される構造となる。

[TIS-B] (Traffic Information Service - Broadcast)

放送型交通情報サービス。

管制側がレーダ等各種の監視手段により取得した各航空機の位置情報を集約し、放送型データリンクによって航空機へ発信するサービス。

航空機へ送られたデータは機上装置によって画像化することも可能であり、ADS-B と相互補完的に用いることにより、航空機が周辺の他航空機の航行状況について、地上の管制官と情報を共有することが可能となる。

特に、ADS-B 送信機能が普及する過渡期の ADS-B の補完に必要である。また、ADS-B が普及した後も、送信情報の誤りの検証結果や訂正情報の放送にも使用が検討されつつある。

→ASAS

[UAT] (Universal Access Transceiver)

小型機用の次世代高速通信機。また、それに用いられるデジタル無線信号の規格も指す。地对空通信の他に ADS-B 型の監視技術への利用も期待できる通信方式として研究開発されている。978MHz の周波数帯を用いて 1Mbps のデジタル通信を行う。米国 MITRE 社が小型機での使用のために開発を行ってきたもので、小型かつ安価であることが特徴。

大規模航空運送事業以外の航空機の運用 (General Aviation: GA) の情報化 (TIS-B、FIS-B による周辺航空機の位置情報や地形情報、気象情報などの提供) の実地検証のために米国 FAA がアラスカで行っているキャプストーン計画では無償で貸与されている。

ICAO の国際的な標準として承認されているが、この用途のための周波数割り当てが ITU (国際電気通信連合) で国際的に認可されていないため (現在、DME 用途として認可されている)、開発主体であるアメリカでの国内使用に留まっている。

→ADS-B、TIS-B、FIS-B

[VDL] (VHF Digital Link)

次世代の空地間デジタル通信方式。
空地間データ通信としては従来 ACARS

(Aircraft Communications Addressing and Reporting System)が用いられているが、低速(2.4 kbps)である、誤り訂正機能がない、高伝送負荷時に伝送遅延が大きいなどの欠点があり、航空交通管制用として十分な性能を持っていない。

VDL は ACARS の問題点を解決するために ICAO で標準化された空地間データ通信方式である。VDL では、誤り訂正機能をもつため信頼性が高く、また通信速度も大幅に向上している。

現在、用途に応じて以下の各モードの実用化が提案され、実用化が検討されている。

モード 2: 31.5kbps の転送速度があり、管制用データの通信に用いる。プロトコルが ATN(航空用通信ネットワーク)に対応している。ただし、CSMA(搬送波感知多元接続。無線 LAN と同じ)方式であるため、通信対象の航空機が増加するに従って通信に待ち時間が発生する。

モード 3: TDMA(時分割多元接続。一部の携帯電話と同じ)方式によってひとつの回線で4つのチャンネルを並列に用いることができ、合計で 31.5kbps の通信速度である。また、音声をデジタル信号化することにより、データと音声を一緒に送ることも可能である。また、多チャンネル性を生かし、3 チャンネルのデータと1チャンネルの音声、といった使い分けや、2 機の航空機で2チャンネルずつ用いることで同一の回線を2機で共有する、などの運用も可能である。

モード 4: 19.2kbps の転送速度があり、欧州では ADS-B 用の監視データの送受信に用いることが検討されている。

[VFR] (Visual Flight Rules)

有視界飛行方式
パイロットの目視に頼り、パイロット自身の判断によって飛行を行なう方式。

[VOR] (VHF Omni-directional Range)

超短波全方向式無線標識。
超短波を用いて有効通達距離内の全ての航空機に対し、VOR 施設からの磁北に対する方位を連続的に指示することができ、航空路の要所に VOR 施設を設置することにより、航空機は正確に航空路を飛行することができる。また、VHF 帯を利用しているため雷等の影響が少なく、飛行コースを正確に指示することができる。通常、DME を併設し、VOR/DME(方位・距離情報提供施設)として使用される。

→DME、VOR/DME

[VOR/DME] (VHF Omni-directional Radiorange / Distance Measuring Equipment)

VOR(超短波全方向式無線標識)と DME(距離測定装置)を組み合わせた無線標識施設。

[VRS] (Virtual Reference Station)

仮想基準点。
複数の電子基準点の観測データから測定地点のすぐそばに、あたかも基準点があるかのような状態をつくり出す技術

[アベイラビリティ] (availability)

有用性。また、有効性、利用率、稼働率ともいう。通信、航法または監視システムなどが正常に利用できる時間の割合。

通信、航法及び監視システムである航空保安システムでは、故障、異常や運用環境などでシステムの利用ができない時間が生じると、他のシステムに切り替えたり航空機の運航自体を取りやめたりといった対応が必要となるために、システム運用面における重要な指標である。特に、衛星航法システムにおいては、使用不可能になった場合、広い空域で使用できなくなる場合が多いために、代替の航空路や着陸する空港にも影響が出るために、安全性にも影響する。ICAO の標準では、衛星航法による CAT-I の着陸に対して、99%~99.999%のアベイラビリティが要求されている。

→インテグリティ、コンティニューイティ、保護レベル

[誤り訂正符号] (error correction code)

デジタルデータにおいて誤り(エラー)が発生した場合に、それを検出し訂正するために使用される符号のこと。例えばリード・ソロモン符号は地上デジタル放送や QR コード(2次元バーコード)等で利用されている。

[インテグリティ] (integrity)

完全性。システムに問題が生じたことが検知され、定められた時間内に利用者に警報が発せられる確率。

例えば測位システムにおいて、システムの故

障などにより異常な測位信号が出た場合、そのシステムによる測位情報に疑いを持たずそのまま用いることは危険を招く。よって、安全を確保するためには、測位システムの異常を検知し、ある時間内に警報(アラート)を発して利用を中止させることが必須となる。システムの安全性および信頼性の指標の一つである。

ICAO の標準では、CAT-I の着陸のためには着陸 1 回あたり、ILS などの地上システムには 99.99998%以上が要求されている。

GPS の場合、測位衛星が故障通知信号を発信するのは異常発生から数分から数時間かかるために、航空機で衛星航法を使用することができなかった。ABAS、GBAS、SBAS 等の補強システムの導入によって GNSS への監視を行うことがリアルタイムに行うことが可能となったために航空航法への利用が可能となった。

→アベイラビリティ、コンティニューイティ、保護レベル

[ウルトラワイドバンド] (Ultra Wide Band)

超広帯域無線。UWB と略す。

デジタル家電等、一般用途での使用が検討されている無線データ通信の方式。数百 Mbps のデータ転送速度を実現するために 3GHz 程度から 10GHz 程度にわたる広い帯域を用いる。そのため、GHz 帯のさまざまな通信機器との干渉が懸念されており、検証の必要性が訴えられている。短距離通信を目的としているため信号の強度は小さくすることが予定されているが、GPS など信号強度の弱い衛星通信に深刻な影響を与えるおそれがある。特に航空機内で使用された場合には、機上の GPS 信号受信機器のすぐ近くでの動作となるため、問題はさらに深刻である。

現在は規格の策定段階にあり、干渉の問題により帯域自体の見直しも検討されている。

[エフェメリス] (ephemeris)

GNSSにおける、各衛星毎の正確な軌道情報データ。このデータを基に、信号を送信した時刻における衛星の正確な位置を計算することが出来る。

[拡張スキッタ] (extended squitter)

SSR モード S の応答信号と同形式の信号を多目的に活用するためのデジタル信号の規格。1090ESとも略す。モード S トランスポンダ等から送信される。

1,090MHz の周波数帯を用い、8 マイクロ秒のプリアンプルと、それに続く 112 マイクロ秒、112 ビットのデータブロックから成る。信号内の通信速度は 1Mbps である。

レーダによらない監視機能である ADS-B やマルチラテレーション、航空機間で間隔の監視を行う ACAS(航空機衝突防止装置)、などに活用される。

→ADS-B、FIS-B、SSR、TIS-B、マルチラテレーション

[高カテゴリ]

計器着陸装置の性能が高いこと。

→CAT-I、II、III

[航空機動態情報] (aircraft parameters)

航行中の航空機におけるリアルタイムな状態を示す情報。選択高度、トラック角、対地速度、対気速度等がある。

→DAPs、地上喚起 Comm-B

[コンティニューイティ] (continuity)

連続性。測位や通信が途切れずに連続して行われる確率。航空機の進入着陸においては、高カテゴリ着陸では DH より低い地点で誘導信号が途絶えた場合、航空機を滑走路までに誘導ができなくなるために、安全性に直接関わる要件である。

一般的には、測位システムの異常を検出する能力(インテグリティ)が上がったとしても、実際に異常が生じたり、異常でもないにもかかわらず異常を知らせる警報(誤警報)が出たりすることが頻繁に起こるならば、そのシステムは実用に堪えないものとなる。正誤にかかわらず警報が出ない、つまり、システムの異常自体が起きず、異常検出の誤りもない確率がコンティニューイティであり、安全性および信頼性の指標のひとつである。

→アベイラビリティ、インテグリティ

[コンフリクト] (conflict)

航行中の航空機同士が接近し、所定の管制間隔を満足できない状態。

[準天頂衛星システム] (Quasi-Zenith Satellite System: QZSS)

日本のほぼ真上に位置する静止衛星、というコンセプトを実現するために複数の人工衛星を用いるシステム。

静止衛星の欠点として、原理上、赤道上空にしか配置できないため、高緯度の地域ほど地上から衛星を見るとき仰角が低くなり、山や建物に遮られて衛星との通信が不可能となるということがある。日本上空にほぼ静止している人工衛星があれば、地上ではアンテナを真上に向けただけで通信が可能となるため、より多くの場所で静止衛星の機能を活用することができると

期待される。準天頂衛星システムは、地上から見ると 8 の字型を描く軌道(24 時間で地球を 1 周し、そのうち 8 時間ほど日本の上空を通る。高度は静止衛星と同じ)の 3 基の衛星が交代で日本の上空を通ることによりこの目的を達成する。

官民の連携で計画が進められており、国家機関では総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省が協同で担当している。

測位および航法の分野では、GNSS における補強システムなどのための通信衛星としての用途のほか、測位衛星の代替手段として静止衛星を用いることも検討されており、準天頂衛星は静止衛星からの信号が届かない場所(山間部やビルが密集している場所など)での測位方法としての活用が期待されている。

[サーカディアンリズム] (circadian rhythm)

生理現象における約 1 日(24 時間)周期の変動のこと。

[セクタ] (sector)

航空管制の業務を分担するために分割された空域の最小単位。

航空交通管制(ATC)は監視能力や管制の処理能力の制約からセクタごとに独立して行われている。航空機の増加、運航頻度の増大に伴い、今後、羽田・成田などの大空港を抱えるセクタの慢性的な混雑が予想されるため、空域の再編、可変的なセクタ設定による効率的な空域管理などに大きな期待が寄せられている。

→RNAV

[ソフトウェア無線] (software defined radio)

汎用性の高いハードウェア(無線用電子回路)を用いて、制御ソフトウェアの書換えにより多種多様な無線通信方式に対応する技術。

[地上喚起 Comm-B] (Ground-Initiated Comm-B)

略称 GICB。

SSR モード S の通信プロトコルの一種。地上からの質問信号に応じてただちに機上データをダウンリンクする方式。リアルタイムに情報をダウンリンクできるため、例えば速度監視能力の向上に役立てることができる。

→SSR

[追尾] (tracking)

航空機監視において、航空機の観測位置をもとにターゲットの速度やその後の予測位置等を推定し、監視データの平滑や補完、次の観測での利用を行う技術のこと。代表的な例として $\alpha - \beta$ フィルタ追尾、カルマンフィルタ追尾等がある。

[電離圏シンチレーション] (ionospheric scintillation)

電離圏での電子密度の不規則な構造により、通過する電波の振幅や位相が急激に変動する現象。

[電離圏遅延] (ionosphere delay)

GPS 衛星からの信号が電離圏を通る際に生じる遅延。GPS 信号の最大の誤差要因となる。電離圏は時々刻々と状態が変化するため、誤差の補正のためには電離圏の状態のリアルタイムな予測が不可欠である。

日本は磁気赤道に近く、世界的な平均に比べて電離圏変動が大きく欧米とは電離圏遅延の振る舞いが異なるため、日本に適した対策が課題となっている。

[電離圏擾乱] じょうらん (ionospheric disturbance)

電離圏の状態が突発的原因により、時間的・空間的に通常とは異なる急激な変動を示すこと。

[トラジェクトリ] (trajectory)

航空機の軌道(航空機が通る道)のこと。
軌道管理、軌道ベース運用等が将来の航空交通管理システムとして注目されている。

- ・ 軌道管理(TM: Trajectory Management)
空域計画と交通流管理を満足させながら、交通流全体の中で各軌道を効率的にする軌道の調整機能
- ・ 軌道ベース運用(TBO: Trajectory-Based Operations)
全ての航空機の運航の計画と実行の基盤として4次元軌道(4DT: 航空機の飛行中と地上走行中の運動(位置、時刻、速度など)のこと。許容誤差範囲も含む)を利用する運用方式

[フェージング] (fading)

電波の受信点においてその受信レベルが時間とともに変動する現象。

[プラズマバブル] (plasma bubble)

磁気赤道に近い地域に特有な電離圏の不規則構造のひとつ。電離圏下部にある電子密度の低い領域が泡状に電離圏上部へ急速に上昇

する現象。電離圏遅延量の急激な空間変化と信号強度の急激な変動(シンチレーション)を伴い、GNSS を用いた測位においては深刻な擾乱となる。

[保護レベル] (Protection Level)

インテグリティを確保するために用いられる、測位誤差に関する指標。具体的には、航法システムにより得られる位置情報に含まれる誤差について、定められたインテグリティ要件のもとで見積もられた最大値である。

保護レベルが警報限界を超えた場合は航法システムが警報(アラート)を出して利用不可となるため、保護レベルの低減がアベイラビリティの向上につながる。

→アベイラビリティ、インテグリティ

[マックナンバーテクニック] (mach number technique)

29000 フィート以上の高高度において、同一高度を飛行する航空機間の縦間隔を短縮・維持するため、航空機にマック(マッハ)ナンバーを指定して速度調整をする管制手法のこと。

[マルチラテレーション] (multilateration)

航空機に搭載されたトランスポンダから送信されるスキッタや SSR 応答信号を3カ所以上の受信局で受信し、局間の受信時刻差から航空機の位置を測定する監視システム。

マルチラテレーションでは、受信局間の受信時刻差を各受信局と航空機との距離差に変換して、距離差が一定である条件からなる双曲線同士の交点を求めることで航空機の位置を算出する。

マルチラテレーションの特徴としては、悪天候でも性能が劣化しないこと、測位に用いる SSR

応答信号などに含まれている情報を用いて航空機の識別情報(コールサイン)を表示する機能を付加できることが挙げられ、従来の ASDE (空港面探知レーダ)で指摘されている問題点が改善できる。また、建造物等による遮蔽の影響で ASDE では監視できない領域(ブラインドエリア)に対しても、受信局の配置を対応させることにより監視できることから空港面監視センサとしての活用が期待され、国内主要空港にて順次運用が開始されている。

現在のマルチラレーションは主に空港地上面を監視対象としているが、覆域を広げ空港周辺を飛行中の航空機も監視対象とする広域マルチラレーションも空港レーダの補完として活用が期待されている。

→A-SMGCS、拡張スキッタ

「クを事前に予測・検出し、対処する能力」の実現を目指している。変化の中で、安全性や生産性といった互いに矛盾する目標間のバランスを適宜調整しながら、業務を成功裏に継続する能力を「レジリエンス」と言う。

[マルチパス] (multipath)

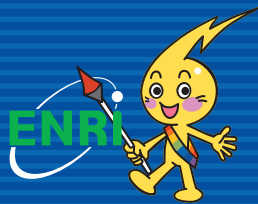
多重経路伝搬。

電波を用いた計測の際に、計測器で観測される電波は測定対象からまっすぐに届いたものだけでなく、山や建物など、計測環境に存在するさまざまな構造物によって反射して届いたものも含まれる。これによって測定信号が干渉を受けることにより生じる計測誤差をマルチパス誤差という。

GPS を用いた測位では地面・海面によるマルチパスのほか航空機の機体自体によるマルチパスが問題である、マルチラレーションでは地面や建物によるマルチパスが問題である。

[レジリエンス工学] (resilience engineering)

レジリエンス工学は、2004 年頃から欧米で提唱されている新しい安全学。従来の安全学は、安全達成の方法論として「不安全要素を取り除くこと」を重視していたが、レジリエンス工学では「変化の中で次々と新たに生じる安全上のリス



国立研究開発法人 電子航法研究所

Electronic Navigation Research Institute, National Research and Development Agency

所在地

本 所：Headquarters

〒 182 -0012 東京都調布市深大寺東町 7 丁目 42 番地 23

TEL 0422 -41 -3165 FAX 0422 -41 -3169

7-42-23, Jindaijihigashi-machi, Chofu, Tokyo 182-0012, Japan

TEL + 81-422-41-3165 FAX + 81-422-41-3169

岩沼分室：Iwanuma Branch

〒 989 -2421 宮城県岩沼市下野郷字北長沼 4

TEL 0223 -24 -3871 FAX 0223 -24 -3892

4, Kitanaganuma, Shimonogo, Iwanuma, Miyagi 989-2421, Japan

TEL + 81-223-24-3871 FAX + 81-223-24-3892

ホームページアドレス：<http://www.enri.go.jp/>

本印刷物からの無断転載を禁じます。 2014 ENRI

No part of this material may be used or reproduced in any manner without a prior written permission of Electronic Navigation Research Institute

○本冊子は、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達に関する法律）に基づく基本方針の判断の基準を満たす紙を使用しています。

○リサイクル適正の表示：紙へリサイクル可

本冊子はグリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準に従い、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料 [A ランク] のみを用いて作成しています。