

平成 17 年度業務実績報告書



平成 18 年 6 月
独立行政法人 電子航法研究所

～ 目 次 ～

■	業務運営評価に関する事項	1
1.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置	
(1)	研究実施体制の効率化	2
(2)	人材活用に関する計画	8
(3)	業務運営の効率化	22
(4)	研究所施設・設備利用の効率化	27
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目標を達成するため取るべき措置	
(1)	重点研究開発領域の設定	31
(2)	基盤的研究	46
(3)	国の推進するプロジェクト等への参画	51
(4)	競争的資金	57
(5)	研究者の資質向上	66
(6)	共同研究・受託試験等	73
(7)	国際交流・貢献	81
(8)	人材交流	91
(9)	研究成果の普及、成果の活用促進等	96
3.	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	124
4.	短期借入金の限度額	134
5.	重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画	135
6.	剰余金の使途	136
7.	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	137
(2)	人事に関する計画	139
■	資料	
資料1-1	平成17年度実施 重点研究開発課題（新しい通信技術）	140
資料1-2	平成17年度実施 重点研究開発課題（新しい航法システム）	141
資料1-3	平成17年度実施 重点研究開発課題（新しい監視システム）	144
資料1-4	平成17年度実施 重点研究開発課題（新しい航空交通管理）	149
資料2-1	平成17年度実施 外部評価結果の概要（事前評価）	154
資料2-2	平成17年度実施 外部評価結果の概要（事後評価）	161
資料3-1	平成17年度実施 基盤的研究課題（指定研究）	172
資料3-2	平成17年度実施 基盤的研究課題（基礎研究）	185
資料4	平成17年度実施 受託研究（抜粋）	188
資料5	平成17年度実施 外部委託業務（主要）	199
資料6	略語表	200
資料7	用語解説	206

■業務運営評価に関する事項■

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(1) 研究実施体制の効率化

(1) 研究実施体制の効率化

[中期目標]

2. 業務運営の効率化に関する事項

(1) 組織運営

高度化、多様化する社会ニーズに迅速かつ効果的に対応できるよう、責任の所在を明確にした研究企画・総合調整機能の充実等の措置により、弾力的な組織運営を確保すること。

[中期計画]

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

(1) 研究実施体制の効率化

社会の要請に応じた研究業務運営を効率的に行うため、責任の所在を明確にした研究企画・総合調整機能の充実を図り、当初計画との整合性を常に把握し、研究の進展および社会情勢の変化に柔軟に対応する。

[年度計画]

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

(1) 研究実施体制の効率化

社会の要請に応じた研究業務運営を効率的に行うため、研究所の活動の方向性を議論する企画会議において、当初計画との整合性の確保について自己評価を行う。具体的には、年度計画のアクション・アイテムリスト及び計画線表を活用し、年度計画記載事項の進捗状況の管理及び研究活動の円滑化を図るとともに、当初計画との整合性を常に把握し、研究の進展および社会情勢の変化に柔軟に対応する。

また、必要に応じ、研究部の枠を超えたプロジェクトチームを機動的に編成し、研究業務の効率的な実施を推進する。

なお、業務遂行の更なる円滑化、充実化に資するため、効率的な組織のあり方について継続的に検討する。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. アクション・アイテムリスト及び計画線表の活用

当初計画との整合性を常に把握し、研究の進展及び社会情勢の変化に柔軟に対応するためには、計画の進捗状況を自己評価し、研究活動の円滑化に反映させることが重要となることから、引き続きアクション・アイテムリスト及び計画線表を活用し、効率的な研究業務運営を推進することとした。

2. プロジェクトチームの編成

組織の枠組みを超えた研究実施体制が必要となった場合には、プロジェクトチームを機動的に編成することにより、研究業務を効率的に実施することとした。

3. 組織及び事務の見直しのための組織等検討委員会の活用

効率的な組織体系のあり方については、継続的に見直していくことが重要となるので、引き続き「組織及び事務の見直しに関する委員会」を活用し検討を進めることとした。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
 (1) 研究実施体制の効率化

【Ⅱ 当該年度における取組み及び中期目標の達成について】

1. 当該年度における取組み

(1) アクション・アイテムリスト及び計画線表の活用

定例の企画会議において、平成17年度計画の進捗管理、第2期中期計画の検討、平成18年度計画の検討、平成16年度業務実績評価調書意見への対応方針の検討、職員の業績評価の検討、新規重点研究テーマの検討等、研究所の活動の方向性を総合的な観点から検討した。

また、前年度に引き続き、企画会議で確認されたアクション・アイテムリスト及び計画線表を用いて当初計画との整合性を把握した。その中で、計画に対して進捗が遅れていると考えられる項目については適宜、指導・アドバイス等を行い、当初計画どおりに実行することができた。(平成17年度の企画会議は、2週間に1度の頻度で26回開催された)

電子航法研究所 平成17年度計画 Action Item List

項目	Action Item	管理責任者	平成18年3月22日 進捗報告					
			7月	10月	1月	3月		
業務運営の効率化	(1) 研究実施体制効率化	① A-1を活用した年度計画の進捗管理・自己評価 ② 組織及び事務の見直し ③ 職員の業績評価 ④ 任期付研究員の活用 ⑤ 若手研究者の研究グループ等への参画	企画室長 総務課長 総務課長 航空システム部長 航空システム部長	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	
	(2) 人材活用に関する計画	① GPS研究会 ② データリンク研究会 ③ 監視技術研究会 ④ ATM研究会 ⑤ 外部人材の活用 ⑥ 職員採用計画・育成計画の見直し	衛星技術部長 航空システム部長 電子航法開発部長 管制システム部長 各研究部長 総務課長	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	
	(3) 業務運営の効率化	① 業務運営の効率化の総合的検討 ② エフォートの活用	総務課長 総務課長	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	
	(4) 研究所施設設備利用の効率化	① 実験設備の利用の効率化、利用促進 ② 実験用航空機 ③ 電力無響室 ④ ネットワーク(MTA2除く) ⑤ 外部利用による設備の有効活用	WG座長 WG座長 委員長 企画室長	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	
	業務の質の向上	(1) 重点研究開発領域の設定	① 重点研究課題の進捗管理(詳細は次頁) ② 重点研究に配分する研究費の割合=90%以上 ③ 重点研究課題評価の適切な実施	各研究部長 企画室長 企画室長	※(1) ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	※(3) ○ ○
		(2) 基礎的研究	① 基礎的研究課題の進捗管理(詳細は次頁) ② 研究交流会の開催 ③ 社会情勢等の変化を考慮した研究の方向性等の見直し	各研究部長 企画室長 企画室長	※(1) ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	※(3) ○ ○
		(3) 国際交流・国際会議への参画	① 社会的に重要と判断される課題への対応 ② 外部競争的資金への応募実績、獲得実績	企画室長 企画室長	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
		(4) 競争的資金の獲得	① 外部競争的資金による研究課題の進捗管理(詳細は次頁) ② 内部競争的環境の強化についての改善検討	各研究部長 企画室長	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
		(5) 研究者の資質向上	① 留学等の推進 ② 若手研究者の国際会議等への参加、自己啓発努力の奨励	企画室長 企画室長	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
		(6) 共同、受託研究等	① 10件程度 ② 選抜員による研究課題の進捗管理(詳細は次頁)	企画室長 各研究部長	○ ○	○ ○	○ ○	○(2) ○
(7) 国際交流、貢献		① 国際会議、国際学会への参加等=14件以上 ② 研究者の招聘及び研修生の受け入れ	企画室長 企画室長	○ ○	○ ○	○ ○	○(2) ○	
(8) 人材交流		① 行政機関との人材交流=3件 ② 広報・普及(研究発表会=年1回開催)	総務課長 企画室長	○ ○	○ ○	○ ○	○(2) ○	
(9) 研究成果の普及、利用促進等		① 所外発表=110件以上 ② ホームページの改善・充実 ③ 成果の活用 ④ 国際標準の作成に係る技術資料=18件以上 ⑤ 知的所有権、特許出願=10件以上	各研究部長 企画室長 各研究部長 企画室長	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○(2) ○ ○ ○ ○	
数値目標の達成度管理		企画室長	○	○	○	○	○(2)	
3 予算		総務課長						
4 短期借入金等の償還額		総務課長						
5 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画		総務課長						
6 剰余金の使途		総務課長						
7 その他主務官庁に定める業務運営に関する事項								
(1) 施設・設備事項	① 次期中期の施設整備計画策定	総務課長	○	○	○	○	○	
(2) 人事に関する計画	① 人員の適正配置、非正規員化対策(年度末常勤職員数00名)	総務課長	○	○	○	○	○	

*各管理責任者は、平成17年度における計画線表を作成する。
 *各管理責任者は、表で示す月に企画会議にて進捗状況を報告する。

※(1):中間ヒアリングで管理
 ※(2):数値目標シートで管理
 ※(3):実行ヒアリングで管理

【平成17年度版アクション・アイテムリスト】

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
 (1) 研究実施体制の効率化

平成17年度計画線表

2. 業務の質の向上

管理責任者：衛星技術部長

項目	Action Item	年度計画
(2) 基盤的研究	①指定研究A 課題の進捗管理 「高性能な航空衛星通信システムに関する基礎研究」(平成15年度～17年度)(2/2)	将来的に重点研究課題に結びつく電子航法の研究に必要となると見込まれる、以下に示す基盤的・先導的な研究を実施し、研究所のポテンシャルの向上を図る。
達成目標項目		四半期毎の計画及び進捗状況
4. 狭帯域方式ADSのシミュレーション評価		狭帯域方式ADSのシミュレーション・ソフト改修 狭帯域方式ADSのシミュレーション評価 狭帯域方式ADSのシミュレーション評価・まとめ
項目	進捗報告(中間ヒアリング時)	進捗報告(実行ヒアリング時)
4	狭帯域方式ADS方式についてシミュレーション評価を行うため、シミュレーション・ソフトの改修仕様様の検討、発注等を行った、同ソフトの改修を完了した。 (予定通り進捗)	狭帯域方式ADS方式についてシミュレーション評価を行い、その結果をまとめた。
要望原課との調整状況	無線課より、ICAO AMSS 標準に基づく航空衛星通信の特性評価に関するシミュレーションの依頼を受けて、シミュレーションソフトの改修の上、一斉ログオンや伝送遅延等の性能評価を行い、同課に報告した。また、次世代航空衛星通信システムに関して同課の依頼により ICAO ACP WG-C の会議に出席した。 (予定通り進捗)	管制技術課より、ICAO AMSS 標準に基づく航空衛星通信の特性評価に関するシミュレーションの依頼を受けて、一斉ログオンや伝送遅延等の性能評価を行い、同課に報告した。また、次世代航空衛星通信システムに関して同課の依頼により ICAO ACP WG-C 及び NexSAT の会議に出席した。さらに次年度以降の研究計画について同課と調整した。

【平成17年度版 計画線表(例)】

平成17年度の取組みとして、研究が社会ニーズから乖離した場合の方向修正を行えるようにするとともに、行政との草の根的な調整を推進するため、従来の「計画線表」に「要望原課との調整状況」欄を追加し、管理することとした。

(2) プロジェクトチームの編成

① 関東空域再編関連研究プロジェクトチーム(平成16年度より継続)

国家的プロジェクトに対応するため、関連分野の専門家を結集し、既存組織の枠組みを超え、効率的・効果的に研究を推進することとし、平成16年度末に「関東空域再編関連研究プロジェクトチーム」を編成した。

平成17年度は、関東空域を再編してターミナル管制業務の分担を変えることにより、羽田空港の拡張についての対応策を検討した。管制経験者でかつ空域設計に携わった研究者やコンピュータ技術に長けた研究者、管制シミュレーション技術の経験者、支援ツールの開発経験者など多様なバックグラウンドの研究者を集め、効率的かつ機動的にプロジェクトを推進した。また、実験に際して航空管制官に加えて、新たにパイロットの参加を得ることができ、大きな効果を上げることができた。

② 先進型地上走行誘導管制システム(A-SMGCS)開発プロジェクトチーム

平成15年度末より継続し、大規模空港の空港面における航空機が安全に地上走行できるための空港面監視システムの研究を行っている。

③ 高精度測位補正技術開発プロジェクトチーム(継続)

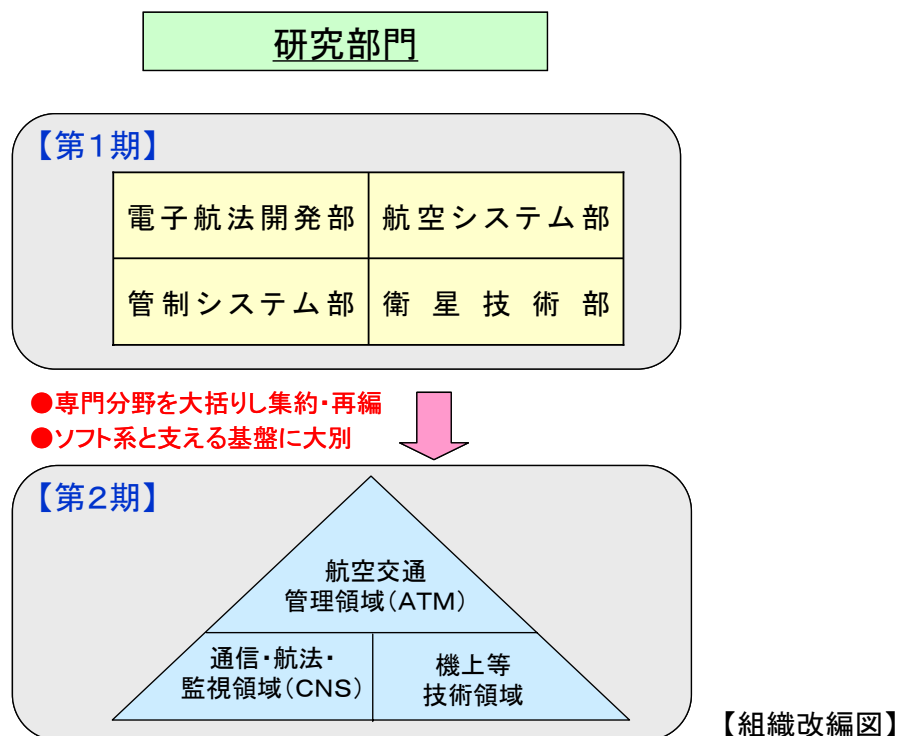
平成15年度末より継続し、総務省、文部科学省、経済産業省及び国土交通省が連携して行っている大規模研究開発である準天頂衛星システムの研究開発の中核的課題として高精度測位補正技術の開発を行っている。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
 (1) 研究実施体制の効率化

(3) 組織及び事務の見直しのための組織等検討委員会の活用

① 組織体制の見直し

平成 18 年度からの第 2 期中期目標期間では、高度化・多様化する社会ニーズに迅速かつ的確に対応できるように、また、電子技術の高度化・複雑化の進展により従来の地上システムだけでなく機上システムも融合した総体としての航空交通管理システムに係る中核的な研究機関として機能していくため、従来の 4 部に分散していた研究員を、主にソフト面を取り扱う「①航空交通管理 (ATM) 領域」と、これを支える主にハード面の「②通信・航法・監視 (CNS) 領域」及び新たな「③機上等技術領域」の 3 つの専門領域に集約・再編することとし、平成 18 年 4 月より実施した。



② 企画部門の強化

平成 18 年度からの第 2 期中期目標期間では、企画部門の機能強化を図るため、「研究企画統括」を新設し、また、企画室を企画課へ格上げすることとした。

これにより、研究領域間の調整、関係機関との連携強化、ベンチマーキングによる研究能力の分析、研究所の長期ビジョンの策定等に係る取り組みを強化することとした。

(4) 企画会議の充実

① 新しい企画

平成 17 年度においては、出前講座の開催、特許流通フェアへの出展等、新規の企画を行った。

② 業務効率化の検討

業績評価及び研究評価に係る制度の見直しや、業務運営を効率化するための具体策に関する様々な提案について議論を深めるとともに、第 2 期中期計画の作成に向けた検討を行い、社会ニーズに対応した研究課題を創出した。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(1) 研究実施体制の効率化

2. 中期目標の達成について

社会情勢の変化に柔軟に対応するための検討を重ね、高度化・多様化する社会ニーズに迅速かつ的確に対応できるよう組織体制の見直しを行った。

【Ⅲ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

(1) 国土交通省幹部等との意見交換の実施

社会・行政ニーズに対応した研究運営を行うため、国土交通省幹部等との意見交換を行った。以下に主な意見交換及び打ち合わせ等を記載する。

- 07/14 中期目標期間終了に伴う見直し方針に係る幹部級打ち合わせ（航空局長等）
- 07/22 中期目標期間終了に伴う見直し方針に係る幹部級打ち合わせ
（管制保安部長等）
- 11/18 航空局管制保安部保安企画課研究担当調査官打ち合わせ
- 01/12 航空局への報告会（事後重点課題、管制保安部長、課長、調査官）
- 01/20 航空局管制保安部管制課長との意見交換（研究交流会（ATMセンター）、ATM視察）
- 02/09 航空局と電子研との連絡会（平成19年度新規重点課題）
- 02/10 航空局幹部との意見交換（航空局長、監理部長、技術部長、管制保安部長）

(2) 運航者（エアライン）等との意見交換の実施

当研究所の幹部がエアラインの幹部等へ当研究所の活動を紹介するとともに、社会ニーズに対応した研究を行うための意見交換を実施した。＜詳細は、2.（8）人材交流及び2.（9）研究の普及、成果の活用参照＞

- 07/26 研究交流会②（ヘッドアップディスプレイ、ANA）（エアラインニーズ調査）
- 08/01 ANA及びJALの役員と理事長との意見交換会
- 09/26 出前講座（中部）と意見交換
- 11/11 出前講座（羽田）と意見交換
- 11/28 出前講座（成田）と意見交換
- 05/19（平成18年度） 出前講座（羽田）（ヒューマンファクタに関する研究交流を含む）

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(1) 研究実施体制の効率化

(3) 理事長のリーダーシップ発現

役員と研究員との間で密接かつ良好な関係の構築を図るとともに、研究所としての方針及び考え方を示すべく、理事長による積極的な対話及び意見交換を行った。また、平成18年4月における特定独立行政法人以外の独立行政法人への移行（非公務員化）と、当研究所における業務の見直し等に関し職員への説明及び意見交換を重ね、移行に際する問題点の克服や、職員らの不安解消にあたった。



- 随時 役員及び研究員による個人面談
(全ての研究員と最低1回、個人面談を実施)
- 適宜 所内研究ヒアリング、内部評価等を通じての対話、意見交換
- 09/13 理事長からの職員説明会（非公務員化関連）
- 11/17 理事長からの職員説明会（非公務員化関連）
- 03/31 理事長からの職員訓示（非公務員化関連）
- 常時 所内専用電子掲示板等を通じた質疑応答

(4) H16年度業務実績評価の結果による予算の上乗せ配布

平成17年12月末の平成18年度の予算内示において、財務省から独法評価委員会の平成16年度業務実績評価の点数に応じ、物件費（研究経費）の予算が上乗せされた。当研究所は、128点の評価を受け職員の士気も向上した。

(120点未満…0%、120点～130点…1%、130点超…2%)

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
- (2) 人材活用に関する計画

(2) 人材活用に関する計画

[中期目標]

2. 業務運営の効率化に関する事項

(2) 人材活用

職員の評価について、公正で透明性の高い評価のためのルールを確立し、責任を持って実施する。職員の業績評価は、研究の特性等に配慮した多様な評価基準によって行い、職員の個性と創造性を伸ばすようにすること。

また、若手研究者について、柔軟かつ競争的な研究開発環境を構築するため、任期付任用の普及と資質・能力に応じた活躍の場の確保に努めること。

[中期計画]

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

(2) 人材活用に関する計画

職員の業績評価に当たっては評価制度を設けて、透明性を確保して適切に実施する。評価基準としては、

- ・客観性の高い基準として研究成果の国内外での活用度合い等研究成果の質に係る評価基準。
- ・産学官連携、学会等活動、競争的資金の獲得等研究機関外部との研究開発活動に係る評価基準。
- ・企画、管理・調整業務及び、評価活動等機関内での評価基準。

を組み合わせる。

また、若手研究者について任期付任用制度を活用するとともに、積極的に横断的研究グループへ参画させる。

[年度計画]

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

(2) 人材活用に関する計画

平成 16 年度に導入した職員の業績評価について、評価基準及び評価制度の更なる改善を検討する。

若手研究者について、任期付任用制度で受け入れた任期付研究員の活用を推進するとともに、引き続き横断的研究グループである GPS 研究会、データリンク研究会、監視技術研究会、または航空交通管理 (ATM) 研究会に積極的に参画させることにより、国内外の研究動向を把握させる。

また、客員研究員制度や非常勤研究員制度等により外部の人材を活用し、限られた人員の中で効率的かつ効果的に研究開発を推進する。

今後の退職者増への対応については、ポテンシャルマップを活用し、職員採用・育成計画の見直しを図る。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 職員の業績評価

平成 16 年度に正式導入した職員の業績評価について、目標管理の導入検討及び採点マニュアルの改善等、評価基準及び評価制度の更なる改善を検討することとした。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
- (2) 人材活用に関する計画

2. 若手研究者の活性化

若手研究者の活性化に当たっては、平成 14 年度に採用した任期付研究員が効果的に活躍していることから引き続きその活用を推進することとし、合わせて、若手研究者の横断的研究会への自主的かつ積極的な参画を推進することにより、国内外の研究動向を把握させることとした。

3. 外部人材の活用

高度化、多様化する社会ニーズに迅速かつ効果的に対応するためには、限られた人員の中で効率的かつ効果的に研究開発を推進する必要があるため、客員研究員制度や非常勤研究員制度を用いて外部人材の活用を図ることとした。

4. 今後の退職者増への対応

今後の退職者増に伴うポテンシャルの低下を防ぐため、ポテンシャルマップを活用し職員採用・育成計画を見直すこととした。

【Ⅱ 当該年度における取組み及び中期目標の達成について】

1. 当該年度における取組み

(1) 職員の業績評価

職員の業績評価は、職員の意欲と業務能率を向上させ、その個性と創造性を伸ばすことを目的としているが、昨年実施した改善に続いて、平成 17 年度は業績評価の結果を適切に処遇へ反映させるための改善を行った。また、評価を行う者に対する研修を再度実施することで、評価制度の効果を高め、その精度の向上を図った。

① 昇給決定に際しポイント制を導入

過去の業績評価では、評価を行う者によって配点にバラツキがみられ、また、評価を行うための情報の把握手段、および評価尺度の整備が不十分であったことから、採点マニュアルの整備、面談の実施及び評価制度について研修を行うこと等で円滑な実施を意図したところである。

平成 17 年度においては、職員の業績を公平かつ客観的に評価し、昇給*の決定を適切に行うため、ポイント制の導入を図った。

すなわち、過去 1 年間における職員の業績を評価するに当たり、予め評価する項目とそのポイント（加算点数）を設定し、職員の職務、職責及び社会ニーズへの貢献度等を定量的に評価するという当研究所独自の仕組みを構築した。

実施にあたっては、ルールとして職員に周知することで、的確で透明性の高い評価制度の構築と、適切な処遇への反映を図ることとした。

(*「昇給」とは従前の「特別昇給」のこと。国に合わせ平成 18 年度から昇給と呼称)

② 目標管理制度の導入

研究員が年度初めに目標を策定し、年度末にその達成度を検証することで業績を評価（レビュー）する仕組みを構築した。

目標の設定に当たっては、研究員が置かれた職務・職責、担当する研究テーマ等に基づき管理職員と面談の上、目標を決定、それらを面接カードに記載し、研究員と部長等の管理者が情報を共有できるようにした。また、自己申告・評価書も併用することにより、研究員の知識、リーダーとしての行動規範や目標の達成

度等を着眼点とする実効性の高い評価制度を目指した。

③ 処遇へ適切に反映させる仕組み

業績評価の結果については、職員の志気を向上させるとともに、一層の成果を上げられるよう、処遇に反映することとしている。

まず、上記①ポイント制業績評価における成績優秀者については、平成18年度からの昇給（従前の特別昇給）対象者とし、1年間の成績に報いることとした。なお、この仕組みをルール化するため「昇給区分決定に係る方針について」の達を制定した。

また、上記②目標管理制度を取り入れた業績評価における成績優秀者については、従前から実施しているとおり、6月期及び12月期における勤勉手当の支給に反映させている。

④ 管理職研修の実施

評定者の違いによる評価のバラツキを埋めるため、また、経営管理職として共通の理解を促進し、一層公正、かつ効果的な人事制度運用に反映させるため、外部講師による講演も含めた「人事考課（勤務評価）研修」を、役員・管理職を対象に二日間実施した。

業績評価については、その結果を昇給、勤勉手当等職員の処遇に適切に反映させることで、当該評価が研究員の自発性を促し、独創性、創造性を伸ばすことにつながるよう活用していく。

なお、今後も管理職研修を定期的実施し、効果的な業績評価の実施はもとより、次の目的を併せ持って実施することとする。

- (a) 評価結果を適切にフィードバックさせる体制とする。
- (b) 制度運営上必要となるマネジメントスキルを強化する。
- (c) 組織力強化や職員の能力開発を行うための方法を検討する。



【管理職人事考課研修の様子】

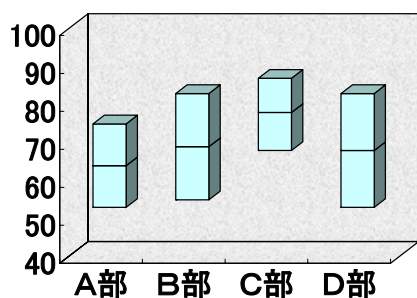
この研修を終えた後、平成17年度の業績評価を実施した。三段階評価のうちの第1次評価では、各部長により部内研究員への評価がなされたが、4つの部ごとにまとめられた評価の点数の平均値を比較した結果、前年度（研修前）では最高と最低で15点の乖離があったものが平成17年度では9.5点まで縮小（乖離が約3割縮小）され、研修による具体的な効果が示された。

今後もこのような研修を重ねるとともに、採点マニュアル等に改善を加えること

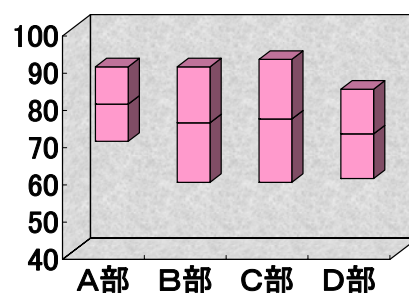
1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(2) 人材活用に関する計画

で、評定者に左右されることのない公正で適切な業績評価を行う。

第1次業績評価平均値の乖離状況



(左) 前年度 (研修前)



(右) 平成17年度 (研修後)

(円柱グラフの中心が第1次評定の平均値、その最高値の部と最低値の部の得点差を乖離として表現)

(2) 若手研究者の活性化

① 若手研究員による重点研究テーマの実施

(a) 重点研究テーマ等の割り当て

若手研究員（概ね 35 歳まで）の育成を図るため、能力が高いと認められる研究員には、世代の交代を積極的に進める意味でも重点研究等重要な研究の実施を任せることとした。このため、平成 17 年度では 12 の重点研究及び 8 つの指定研究で、実施主任（研究の責任者）として 2 人を充てるとともに、平成 18 年度の重点研究等ではこれに加え若手 6 人を充てることを決定するなど、思い切った割り当てを行った。この結果、平成 17 年度の場合で重点研究等に従事する全ての研究員（延べ 39 人）のうち、延べ 21 人（53%）を若手研究員が占めることとなった。

この他、競争的資金による研究においても、若手研究員に実施主任を割り当て実施させた。

また、若手研究員が自らのアイデアを実現する意欲を高めるため、自ら研究を企画・実行する機会を与え、研究の一連の作業の経験を積ませた。具体的には基礎研究などの研究企画を奨励し、研究評価委員会で若手育成の観点から研究の機会を与えることを決定した。

(b) 大学との共同研究

大学との共同研究を推進することで、アカデミックな観点からの研究の補強を行い、積極的に学会で発表することを奨励した。

(c) 留学制度の活用

内部の選考により、若手研究員に 1 年間の海外留学の機会を与え、海外の先端技術の習得に努めさせた。＜2.（5）研究者の資質向上 参照＞

(d) 研究者の交流

海外の研究者を招聘するなどの機会を利用して若手研究員を積極的にその研究に参画させることで、研究に対する刺激を与えた。また、研究交流会の開催により、海外の同じ分野の一流の研究者と議論する場を設け、研究者を啓発した。＜2.（8）人材交流 参照＞

② 国内外の会議・学会での発表の促進

若手研究員の研究企画・研究ポテンシャルの向上を図るとともに研究の国際レベルや動向を把握するため、国際会議、国際学会等へ可能な限り出席させ、その際には発表するよう努めさせた。この結果、国際会議等で若手研究員一人当たり平均 1 件の発表を行った。

なお、プレゼンテーションに関する英語研修などを行い、国際会議等で若手研究員が積極的に発表できるよう支援した。

③ 学会活動、論文執筆等の支援

若手研究員の能力を向上させ、研究を促進させる支援の一環として、従来から研究と密接に関連する学会の学会費を研究所が負担（一定の条件下で 1 学会のみ）する制度を設けているが、これを拡大し、研究と密接に関連する学会に査読論文を投稿した場合、当該年度の学会費を研究所が負担することとした。これによって査読論文を執筆し、研究者としての経験を重ねることを奨励した。

なお、論文執筆に関してはガイドラインを作成して研究員に示すとともに、業績評価のポイント制においても加算の対象とした。

④ 各種研究会への積極的参画

研究の視野を拡げ活性化を図るため、以下の研究会で若手研究員の積極的な活動

を促した。

【GPS 研究会】

- GPS の L1C 信号の動向調査報告と意見交換。
- 常陸太田航空衛星センターを訪問し、当研究所における MSAS/GPS 関連研究の最新情報をプレゼンテーション、その後、意見交換。

【監視技術研究会】

- マルチラレーションと A-SMGCS に関する欧州出張調査結果の報告。
- 航空システム部において行われている航空機から発する後方乱気流の概要と観測用 LIDAR、観測実験の報告。
- ADS-B をレーダの代替する監視施設として用いることが可能か検討するため、ADS-B と SSR を比較して、衝突確率を計算した論文の紹介。

【ATM 研究会】

- データリンクなどの他の技術分野の研究会や、航空局における技術的な討議への積極的な参加。
- 海外の学会などへの参加を通し、先端的な技術の取得および交流。

【その他研究会等への参加】

- 米国 FAA において行われている NEXCOM 飛行実験への参加、および、FAA 技術者との間で相互運用性評価実験の事前調整。
- AEEC データリンク・ユーザーズフォーラムへの参加、問題点やニーズの把握。
- 日本航空宇宙学会機器・電子情報システム部門委員会および学会誌編集委員会への参加、研究動向の把握。
- 飛行機シンポジウムへの参加、研究動向の把握。
- JAXA が実施した NOCTARN 実験、当研究所の ATC シミュレーション実験等担当以外の実験への参加による視野の拡大。

⑤ 研修の工夫、充実化

研究者が幅広い視野を持ち、社会に有益な研究成果が得られるよう研修の内容を工夫して実施した。

(a) 飛行検査機体験搭乗

RNAV の利用など航空管制の研究推進には、航空交通管制の現況を理解しておく必要がある。このため、コックピットに入室したことのない若手研究員を中心に飛行検査機に体験搭乗する機会を設けた。これにより、間近で操縦および機器の操作を見学することができ、また、パイロットから直接話を聞くことができた。参加した若手研究員からは、FMS を使用した航空機の運航方式を理解する上で非常に有益であったとの感想が述べられた。

(b) FMS 訓練及び民間航空機体験搭乗

航空交通管理システムの構築を支援できるように機上システムにも研究を拡大すべく、エアラインとの人材交流を積極的に進める中、複数の若手研究員を中心とするメンバーが、エアラインの乗員訓練センターに赴き、『FMS 座学研修』（FMS 操作に関する座学・実習訓練）を受講し、コックピットにおける『実機搭乗訓練』を実施したことにより、現況の航空機上システムの理解を深めた。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(2) 人材活用に関する計画



【FMS 座学研修の様子】

⑥ 留学制度の改善

留学制度は本来、他国の大学等における、異文化体験、語学の習得や人との交流などを目的とした研修、資質向上の一環として位置づけられる制度であり、滞在期間も長くて1年程度である。事前に設定した目標を留学中に達成し、経験をその後の職務遂行に活用することが主な目的であることを踏まえ、縛りの強い従来の運用を見直した。他研究所の運用の仕方なども参考に、当研究所の留学制度を適正化するとともに留学に係る制約を緩和し、研究員のインセンティブとなるよう「研究員の在外派遣に関する達」を制定した。整理した点は以下のとおりである。

- (a) 「在外派遣」と「国内留学」が一体となっていた規程を分離し「研究員の在外派遣に関する達」として制定。
- (b) 年齢制限（現、満40歳未満であること）は設定しない。
- (c) 派遣予定者の審査は協議とし、評価シートを用いた事前評価は廃止し、事後評価については継続する。
- (d) 留学経験者の早期退職に伴い当該費用を償還する制度は、社会情勢を踏まえて適宜検討する。

⑦ 任期付研究員の活用について

平成14年度に任期付研究員として採用した京都大学博士号取得者に以下の研究を担当させ、非常に高い成果を得たことから、研究を遂行する上での即戦力として、引き続き任期付研究員制度の活用を推進することとする。

（(a)及び(b)に関しては研究担当者として、また、(c)に関しては実施主任者として担当させている。）

- (a) 新規重点研究課題「高カテゴリ GBAS のアベイラビリティ向上と GNSS 新信号対応に関する研究」

主に電離層擾乱の GPS 衛星信号に与える影響について所内外研究者と共同で国土地理院電子基準点データを用いた解析を発展させると共に、それを補完するために昨年度沖縄地方で取得した擾乱期（春季・秋季）の実測データを合わせた調査を推進した。その結果、日本上空における電離層擾乱日の特定とそれらの事象について GBAS で問題となる電離層遅延空間勾配の定量的

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(2) 人材活用に関する計画

評価、沖縄地方でのプラズマバブルによる GPS 異常信号の事例調査など精力的に研究活動を行った。また、国土交通省や民間航空会社に対する GBAS ニーズ調査にも積極的に参画し、研究活動へのフィードバックを図った。

- (b) 新規指定研究 B「マルチリファレンス高精度測位方式の研究」
研究担当者として飛行実験計画の策定に参加し、計画に従い得られた実験データを解析している。
- (c) 外部競争的資金による研究課題「精密衛星測位による地球環境監視技術の開発」
主に GPS 衛星信号における電離層擾乱・対流圏遅延、マルチパス等の影響に関する研究分野を担当した。
昨年度、六甲山で取得した、海面が滑らかな場合の実験データに対する解析結果を得ると共に、それを補完する冬季の海面が粗い時期の実験データを取得するため、実験場所の選定から観測計画の作成・実施・データ解析作業を行った。その過程で、関係機関への協力依頼や実験計画説明を行うなど研究推進に精力的に取り組んだ。さらに、前年度終了した科学振興調整費の成果報告書作成に際しては、京都大学共同研究者や情報通信機構の共同研究者などの所内外研究グループと連携しつつ逐次、研究成果の取りまとめや議論などを行なった。

これらの過程で得られた結果については適宜、国際学会への参加・発表を行なわせた。また、航法分野で著名な米国スタンフォード大学を訪問させるなど関連する国内外の研究者との意見交換により、質の高い研究成果を上げることを目指すと同時に、研究業務のみならず関連分野の国内外の動向調査にも積極的に取り組ませた。また、そこで得た情報を所内の国際会議報告会や GPS 研究会で報告させた。

さらに、電子航法研究所研究発表会での講演 (1 件)、国際学会発表 (3 件) 並びに国内学会 (1 件) の研究会発表を行い、研究成果の公表にも積極的に取り組ませた。

なお、平成 17 年 7 月 29 日に電子情報通信学会／宇宙・航行エレクトロニクス研究会において発表した「局所的な電離層遅延空間勾配の GBAS への影響について」が、IEEE (米国電気電子学会) Aeronautical Electronics System (航空宇宙エレクトロニクスシステム) ソサイエティ日本支部の優秀論文賞を受賞した。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
 (2) 人材活用に関する計画

(3) 外部人材の活用

平成 17 年度は、①国内外の大学、研究機関等から研究員を招聘する「客員研究員制度」による人材の活用 8 件、② 高度な研究能力を有する研究者や独創性に富む若手研究者等を一時的に雇用する「非常勤研究員制度」を活用した外部人材の活用 10 件、③ 学術振興会の「外国人研究者招聘制度」を活用した外部人材の活用 1 件（スペイン国マドリード・ヨーロッパ大学の Beatriz Amante Garcia 助教授）、合計 19 件の外部人材を活用した。以下にこれらの取組みの概要を示す。

① 客員研究員の活用

招聘元	研究課題名	客員研究員の役割
(株) 日本航空 インターナショナル	関東空域の再編に関する予備的研究	旅客機の操縦経験者による、より現実的な環境でのシミュレーションの実施 (2名)
(株) 日本航空 インターナショナル	旅客が持ち込む電子機器による航空機への影響調査	機上航法装置の不具合事例報告の分析、危険度評価の支援 他 (1名)
全日本空輸 (株)	同上	同上 (1名)
京都大学	電離層擾乱の研究	日本周辺の電離層擾乱のデータ提供及び当研究所のシンチレーションデータの解析 (1名)
名古屋大学	プラズマバブルの研究	プラズマバブルの観測実績報告及び観測手法の説明・助言 (1名)
千葉工業大学	航空無線通信における CDMA 方式の要素技術の研究	CDMA 方式にかかわる講義および情報交換 (1名)
労働科学研究所	航空管制シミュレーションによる作業負担計測手法の研究	航空管制官作業解析についての豊富な知識を研究に反映 (1名)

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
 (2) 人材活用に関する計画

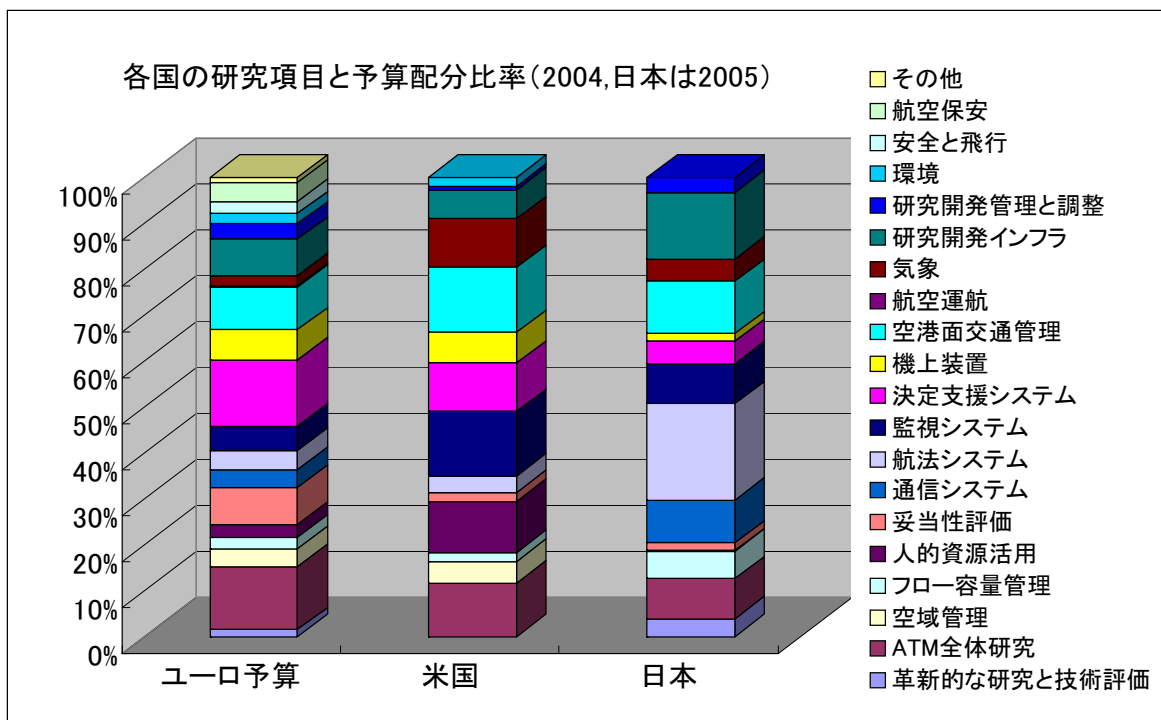
② 非常勤研究員の活用

担当研究課題名	非常勤研究員の役割
静止衛星型衛星航法補強システムの2周波対応に関する研究	GPS受信機ソフトウェア処理のためのアルゴリズムの一部開発およびデータ収集準備、基礎データ収集を担当した。(1名)
高カテゴリGBASのアービタリティ向上とGNSS新信号対応に関する研究	GBAS長期データの解析を担当した。(1名)
ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する研究	実験支援、データ収集・分析及び電波無響室実験補助を担当した。(2名)
航空路の安全性評価に関する研究	高度監視装置で取得したデータの解析を担当した。(1名)
航空交通管理における新管制運用方式による容量値に関する研究	管制官が参加するリアルタイムシミュレーション実験計画の作成や実験の実施を担当した。(2名)
関東空域の再編に関する予備的研究	同上 (2名)
スケールモデルによるILS高度化のための実証的研究	研究の実施主任を担当した。(1名)

(4) ポテンシャルマップ等の活用

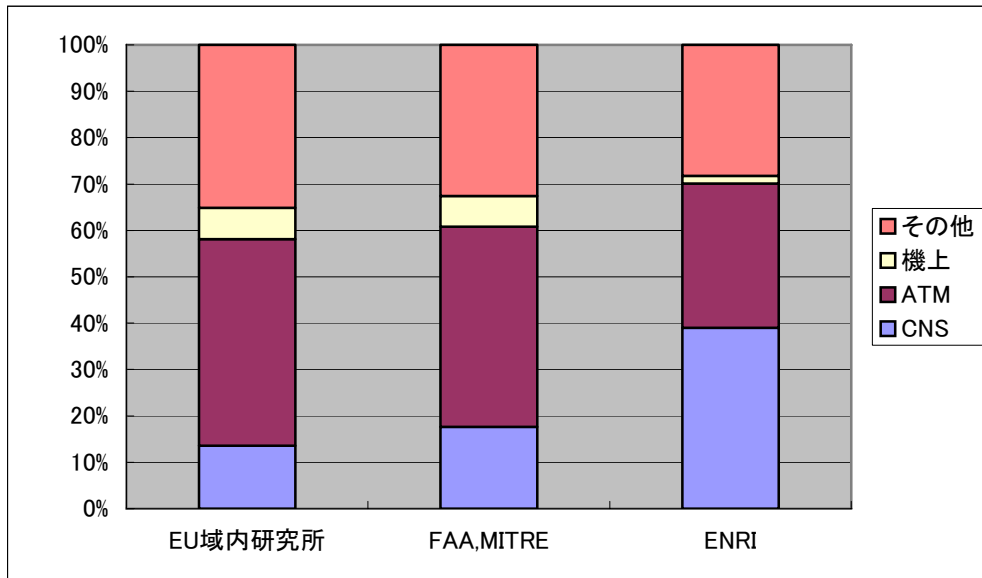
① 海外の類似研究所の研究内容等のベンチマーキング調査実施

航空交通管理について最も進んでいるとされるヨーロッパ、アメリカを中心に、航空関係の研究機関で実施されている研究テーマの項目、予算の不足項目などを調査し当研究所のリソースと比較した(下記のベンチマーク図を参照)。大きな特徴として、CNS などのインフラストラクチャ関連の研究にかかる経費比率が日本の場合大きいこと、機上装置やヒューマンファクタなどの比率が海外では日本に比べて多いことがわかる。また、近年の傾向として航空交通管理をトータルシステムとして包括的に行う研究や空域の設計に関わる研究など、航空交通管理の研究が重視されている傾向が窺える。

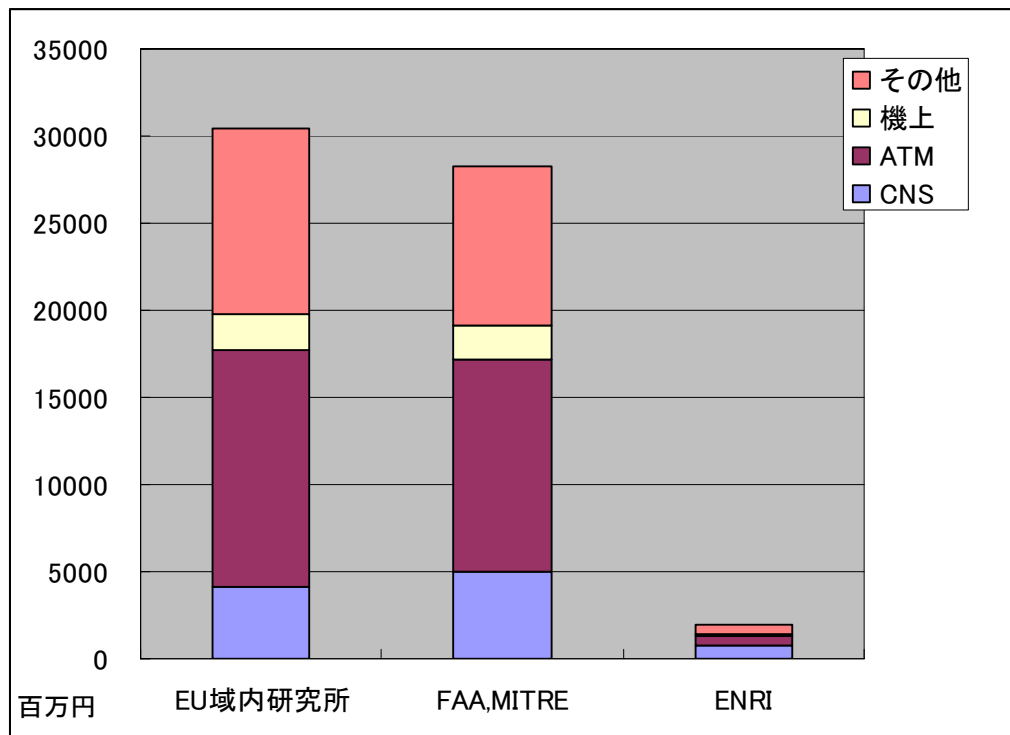


上記研究テーマは大きくくりにすると、インフラを中心とした CNS 系の研究、インフラの利用を中心とした ATM 系の研究、機上系の研究、そしてヒューマンファクタや気象などの共通分野的研究などに分類できる。これらは、専門とする分野も近く相互の研究分野の移動をしやすい分類として考え、以下のとおりその予算額を分類した。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
 (2) 人材活用に関する計画



【CNS/ATM で大きくりに分類した予算の比率】



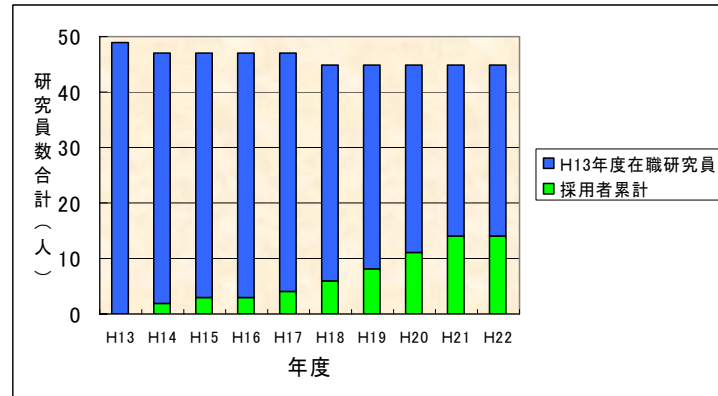
【絶対額の予算比率】

この結果として、欧米がソフト系の航空交通管理（ATM）分野及び機上分野が重点化されているのに比べ、我が国は依然ハード系の通信・航法・監視（CNS）分野の比重が大きいことが分かった。絶対額に大きな開きがあるので、必ずしもこの割合を補正することが必要ということではないが、航空行政の大きな流れ、ICAOの第11回航空会議で航空交通管理について勧告が出されたこと、検討がシステムベースからパフォーマンスベースに移行する傾向があることなどから、第2期中期計画の組織体制及び重点化研究分野の策定においては、この大きな流れを考慮した。

② ポテンシャルマップを活用した職員採用計画・育成計画

(a) 重点分野を考慮した職員採用計画

今後、第2期中期計画において重点化する分野へ人材を厚く配置する必要があることから、これを考慮した採用計画を策定する必要がある。参考として、下図に平成13年度以降の研究者数及び採用者数（予定を含む）の推移を示す。



【在職研究者数及び採用者数推移表】

平成16年度には上記ポテンシャルマップを参考にして、中期的な視点に立って当研究所の研究能力について検討・分析を行い、その結果を踏まえ、平成17年度には、次年度新規採用研究者をATM分野へ配属することとした。

(b) 多様な採用形態及び人材の育成

柔軟で確実な人材確保を図るため、採用の形態については今後とも、新規採用、任期付研究者の採用、公募による中途採用あるいは再任用など多様な形態を選択することとする。

また、人材育成の観点でも、社会ニーズに対し適切に対応できる幅広い視野を持つ研究者の育成を図る観点から、行政機関等との人事交流等、研究者に研究部門以外のポストを経験させることとした。

2. 中期目標の達成について

平成16年度に正式導入した職員の業績評価結果をもとに、平成17年度に処遇へ反映した。若手研究者についても、引き続き任期付任用制度を活用するとともに、積極的かつ横断的に研究グループへの参画や外部委員会等への参加を促し活性化を図ったことから、中期目標を達成することができた。

【Ⅲ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

(1) 人件費削減への取り組み

当研究所においては、政府の総人件費抑制方針に基づき、今後5ヵ年間（第2期中期目標期間）で5%以上削減することとした。そのための方策としては、非公務員化のメリットを活かして、他組織との人事交流、客員研究者の採用等、多様な外部人材を活用するとともに、共同研究の積極的な推進等を進めながら、若手研究者の育成にも力を入れていく。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
 (2) 人材活用に関する計画

役職員の給与については、国家公務員の給与構造改革を踏まえた見直しを行うこととし、国家公務員給与改革と同様に給与水準を全体として引き下げる等により、総人件費の削減に努める。

(2) 職員の就労環境の向上対策

平成 18 年度からの非公務員化を前に、小さな子を持つ研究者が将来にわたり継続して研究に専念することができるよう、育児休業制度等を充実させることを他独法に先駆けて決定した。すなわち、国家公務員以外の者が適用を受ける育児・介護休業法で定める基準はもとより、国家公務員が適用を受ける国家公務員育児休業法に定める内容をも上回る育児休業及び育児部分休業の制度を検討し、平成 18 年 4 月から実施することを決定した。

なお、新制度により、平成 18 年度においては拡大部分で 2 名の職員が育児部分休業を取得する見込みである。

適用法令・制度 (対象者)	育児休業	育児部分休業 (時間休)
当研究所の新制度	子が 3 歳に達した後 最初の 3 月 31 日まで可	子が小学校に入学する直前 の 3 月 31 日まで可 (*1)
国家公務員育児休業法 (国家公務員)	3 歳未満	3 歳未満
育児・介護休業法 (国 家公務員以外) (*2)	1 歳未満 (状況により 1 歳半未満)	(制度なし)

(*1) 1 日 2 時間まで時間休暇 (無給) 取得が可能

(*2) 育児・介護休業法は最低基準を定めたもの。一部先行企業 (松下電器、野村総研等) でこれを上回る例あり。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
- (3) 業務運営の効率化

(3) 業務運営の効率化

[中期目標]

2. 業務運営の効率化に関する事項

(3) 業務運営

研究者が本来の業務に専念できる環境を整備するため、研究に付随する諸作業、補助、管理業務などの間接的な業務負荷の外部委託の活用等による低減及び管理・間接業務経費の縮減等の措置により、業務運営の効率化を図ること。

特に、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を除く）について、本中期目標の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%程度抑制すること。

[中期計画]

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

(3) 業務運営の効率化

研究所における業務の役割分担を明確にし、研究に付随する諸作業、補助業務などの外部委託や事務管理業務などの電子化を推進することにより、研究業務の間接的な業務に係る負担を軽減し、研究者が研究業務に専念できるような環境を整備するとともに、管理・間接業務に係る経費の縮減等に努め、業務運営の効率化を図る。

特に、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を除く）について、本中期目標の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%程度抑制する。

[年度計画]

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

(3) 業務運営の効率化

所内ネットワーク、グループウェアソフトの活用により、事務管理業務の電子化、ペーパーレス化を継続的に推進し、情報伝達の迅速化、簡素化を図る。

また、ネットワーク管理等、所内研究施設・設備の管理、研究に付随する間接的な業務の外部委託を推進し、間接的な業務に係る負担の軽減を図り、研究者が研究業務に専念できるような環境整備を推進する。

一般管理費（公租公課等の所要額計上を必要とする経費を除く）の抑制に関しては、業務運営の効率化について総合的に検討するため平成16年度にコストダウン委員会から変更した業務運営効率化推進委員会において継続的に改善計画を策定し、進捗状況を評価する。

エフォートの活用策について更なる検討を行い、業務運営の一層の効率化を図る。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 事務管理業務の効率化

業務運営の効率化にあたっては、事務管理業務の電子化、ペーパーレス化を継続的に推進することが必要であるので、引き続き所内ネットワーク、グループウェアソフトの活用による情報伝達の迅速化、簡素化を図ることとした。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(3) 業務運営の効率化

2. 所内設備管理等、間接業務の外部委託

研究者が研究業務に専念できる環境整備を推進するため、引き続き、研究に付随する補助業務や所内設備管理等の外部委託を推進することとした。

3. 一般管理費の抑制

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を除く）の抑制にあたっては、その方策等について総合的に検討する必要があることから、平成 16 年度にコストダウン委員会から変更した業務運営効率化推進委員会において継続的に改善計画を策定し、進捗状況を評価することとした。

4. エフォート活用策の検討

業務運営の一層の効率化を図るため、エフォートの活用策について更に検討を進めることとした。

【Ⅱ 当該年度における取組み及び中期目標の達成について】

1. 当該年度における取組み

(1) 事務管理の効率化

① クレジットカード決済の導入

物品購入等における決済で、法人クレジットカードを導入した。これによって、従来多大な事務処理を必要とした国際会議参加費の決済（外国送金）等が飛躍的に容易かつ迅速となり、また、カード決済でなければ発注できないようなインターネットを通じた購入、急を要するために近隣の店頭へ出向き購入する場合などでの利便性が向上した。

さらに、カードを利用することで、支払い事務処理の件数（物品購入に限る）がこれまでに約 6% 以上減少したほか、今後更に軽減できる見込みである。加えて、振込に要する手数料も併せて削減することが可能となった。

また、代金の銀行口座振替決済（口座引き落とし）による決済も導入した。これによっても今後、事務量及び経費の大幅な節減が期待できる。

② 航空機の保険契約の見直し

航空機の機体保険契約について仕様の見直しを行った。この結果、平成 18 年度からの保険料を 62%（5,582 千円→2,084 千円）削減することが可能となった。

③ FAX のペーパーレス化

FAX 送受信の電子化（PC による閲覧、送信）の実施により、紙資源の使用を削減するとともに業務の効率化を行った。また、複数のプリンタ・FAX の複合機への統合により 1 枚当たり 58.5%経費の削減と効率化を図った。

④ 積算書に係るマニュアル化の実施

積算作業のマニュアル化を実施し、積算書作成に係る情報を共有し、積算作業の効率化により事務労力の軽減を図った。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(3) 業務運営の効率化

③ 電子化業務の実施

所内ネットワーク、グループウェア、電子メールの活用により紙資源の使用を削減するとともに、情報伝達の迅速化、簡素化、情報の共有により業務の効率化を行った。

平成 17 年度は、アプリケーションソフトのライセンスを一元管理し、バージョンアップ等のインストール作業を所定のサーバーから実施可能とした。

(2) 所内設備管理の効率化

① 間接業務の外部委託

前年度に引き続き、清掃業務、自動車運転業務、警備業務等一般管理業務について外部委託を行った。また、研究に付随する間接的業務の外部委託として、実験作業の補助、調査作業等、外部の専門性を活用する方が合理的・効率的である場合は、積極的に外部委託を行い、研究者が研究業務に専念できるような環境整備を一層推進した。

② 地球温暖化防止等の対策

東京都による地球温暖化防止対策制度に関連し、二酸化炭素 (CO₂) 排出量の削減を図るため、調布本所にある重油炊き集中式空調機を電気による個別式空調機に更新した。

この結果、設備を更新した建物で年間 CO₂ 概算排出量が従前の 34.95t から 21.76t (37.7% の削減) となり、東京都に提出した削減目標も達成することができた。

また、重油炊きの設備では定期的な保守作業 (積算ベースで約 60 万円) が必要であったが、更新でこれが不要となり、経費を削減する上でも大きな効果があった。

(3) 非常勤職員等の活用

当研究所は小規模な組織で研究員の数も限られているが、予定された期限までに研究を遂行するためには、合理的で効率の良い手法により、研究を実施する必要がある。このため、研究員が雑務等に煩わされることなく、可能な限り研究に専念できる体制を整備した。

すなわち、研究の実施に当たって、一定期間以上の作業を要するデータ収集や整理など、研究における補助的な業務については非常勤職員又は派遣職員を配置し、研究員の負担軽減を図るとともに円滑な研究の遂行に努めた。

平成 17 年度においては、合計 20 名の非常勤職員又は派遣職員 (短期=1 ヶ月程度から長期=1 年程度まで) を配置し、研究補助業務等にあたらせた。

(4) 一般管理費の抑制の取り組み

業務効率化推進委員会により以下の項目を検討し実施した。

- 研究所内へ点在していた複写機・プリンタについて、平成 17 年度においても使用頻度の調査に基づいて再配置、集約化し台数を削減した。更に、必要な機能を

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
 (3) 業務運営の効率化

備えた複合機に統合する等、効率的運用を図った。

また、競争契約により安価に調達することができ、1枚当たり58.5%経費（ランニングコスト）の削減が図られた。

- 物品等の調達にあたりインターネットを活用して市場実勢価格を把握することにより市場実勢価格を予定価格とするよう努めた。
- 銀行口座振替が可能な公共料金、契約案件について、口座振替に変更し支払件数の減少につとめた。

(5) エフォート活用策の検討

エフォートの活用:タイムレポートの試行結果に基づき、その位置づけを見直した。具体的には、試行時に用いた様式では、内容が詳細すぎて作成作業が煩雑であったため、研究計画作成時の資料であるエフォートと連携させ新様式を作成した。平成18年度より導入する方針を固めた。これにより研究員の負担の軽減とエフォートの精度向上の両立という効率化が図られる。

平成17年度エフォート管理表 電子航法開発部

職名	氏名	担当課	担当する研究課題名等	区分	研究進捗率%	中間7月	実績値 (%)	
					年度計画	修正値		
研究開発研究員	電子健太郎	3	A研究	重点研究	50	40	8.3	
			B研究	指定研究A	30	20	37.3	
			C研究	調査	10	15	17.3	
			その他					
			小計	100	90	100.0		



入力の簡略化

2. 中期目標の達成について

研究に付随する諸作業、補助、管理業務など間接的な業務について、外部委託を活用するとともに、平成16年度に設置した業務運営効率化推進委員会を活用し、業務運営の効率化を図ったことから、中期目標期間における一般管理費の総額を9.2%抑制し、中期目標を達成することができた。

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(3) 業務運営の効率化

【Ⅲ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

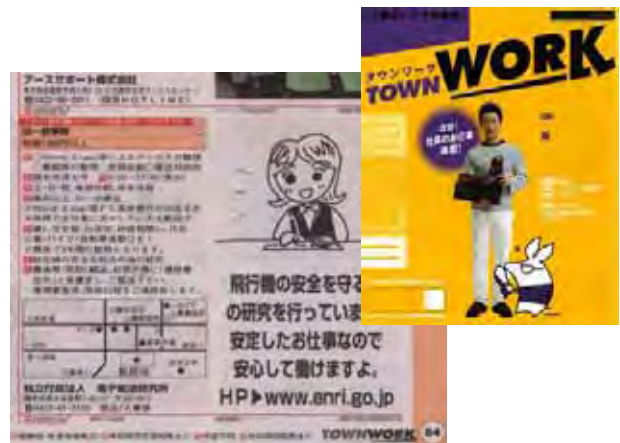
(1) 人材派遣入札契約実施要領の制定

景況感の向上等により、研究所がこれまで利用してきた人材派遣では、その確保が極めて厳しい状況となりつつある。従来は、入札の結果最安値の事業者から仕様書に基づき派遣される人材をそのまま受け入れてきたが、研究所の期待する技量レベルに達していないなど、その後の対応に苦慮することがしばしば発生した。このことから、新たに開札前の時点で派遣予定者の経歴の提出を求め、事前に審査する入札制度（人材派遣入札案件のみに適用）を制定した。

この結果、研究所の期待する技量レベルの人材の確保が可能となり、研究業務の充実と効率化が一層図られた。

(2) タウン誌による非常勤職員の募集

非常勤職員の募集に当たって、幅広く優秀な人材を確保する観点から、従来のホームページ及び公共職業安定所（ハローワーク）での募集に加え、地域に密着した求人情報誌（吉祥寺・三鷹駅周辺の仕事特集を行っているタウン誌）での募集を行った。この結果、従前より多くの応募が得られるようになり、優秀な職員の採用が可能となった。また、研究所の近隣に居住する人材を採用できたことで、通勤手当等経費の縮減につながった。



1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(4) 研究所施設・施設値用の効率化

(4) 研究所施設・設備利用の効率化

[中期計画]

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(4) 研究所施設・設備利用の効率化

研究所の施設・設備について、性能向上の実施等適切な措置を講ずることにより、施設・設備の占有時間の短縮を図る等、効率的な利用に努めるとともに、業務に支障の生じない範囲で施設・設備を貸与する等により外部による活用にも努める。

[年度計画]

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(4) 研究所施設・設備利用の効率化

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、研究所施設・設備利用の効率化及び利用促進方策について継続的に検討・調整を図る。

研究所の施設・設備の外部利用による有効活用については、共用計算機の外部利用の推進を図る他、その他の施設・設備についても業務に支障の生じない範囲での外部利用について引き続き検討する。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 実験設備利用の効率化及び利用促進

研究所の施設・設備の研究所内部における効率的な利用の促進に当たっては、継続的に取り組む必要があることから、引き続き企画会議の下に設置したワーキンググループ等において、実験設備利用の効率化及び利用促進方策について検討・調整を図ることとした。

2. 外部利用による施設の有効活用

研究所の施設・設備の外部利用による有効活用については、引き続き共用計算機の外部利用を推進することとし、その他の施設・設備についても、業務に支障の生じない範囲で外部利用させることの可能性について引き続き検討することとした。

【II 当該年度における取組み及び中期目標の達成について】

1. 当該年度における取組み

(1) 実験設備利用の効率化及び利用促進

前年度に引き続き、企画会議に設置されている航空機使用ワーキンググループ（以下、「WG」という）、電波無響室WG及びネットワーク管理委員会において、年間使用計画、維持管理計画の策定、調整を行い効率的に使用した。

以下に平成17年度の具体的な取組みを示す。

① 航空機使用 WG

WG により、航空機の年間実験スケジュールを管理することで、実験時期の調整や修理改造検査の日程などを調整するとともに、研究の内容で同時に実験することが可能なものはできるだけ時期を調整して効率的な飛行実験を行うようにした。また、航空機の想定外の故障に対しても、全体的なスケジュールに影響を与えぬよう適切に対応した。主な活動は以下のとおりである。

- 実験用航空機の 1,000 時間点検・特別点検・耐空検査・無線局定期検査を実施した。
- 平成 17 年度の使用計画カレンダーを作成し、適宜修正した。
- 平成 17 年度の飛行時間は 61 時間 30 分であった。
- 共同実験として 2 回の飛行試験を実施し、運航経費が節減された。
- 不具合によりバッテリー交換作業を実施した。(平成 17 年 3 月 6 日～10 日)。

② 電波無響室 WG

WG により、年間使用予定を調整し、効率的に使用した。主な活動は以下のとおりである。

- 運用日程の調整方法としてグループウェアを活用し掲示した。
- 受託研究で実施した準天頂衛星関連の測定、航空局や海上保安庁関連の研究に割り当てた。
- 計測システムのソフトウェアのバージョンアップについて調査し、自動ドアの空気圧システムの維持管理作業を効率的にするための改造を行った。

(2) 外部利用による施設の有効活用

これまで所内スーパーコンピュータについては、「インターネット外部利用サービス」及び「発話音声分析サービス (SiCECA)」を実施していたが、平成 17 年度で終了とし、平成 18 年度からは所内スーパーコンピュータに替わり、ネットワークサーバで機能代替させることを決定した。

また、実験用航空機及び電波無響室については、引き続き共同研究・受託研究による外部利用を推進した。

① スーパーコンピュータの外部利用実績

平成 17 年度も引き続き、当研究所が米国クレイ社、メディカルパレット社等の共同研究者と開発を進めて来た、カオス論的な手法による発話音声分析システムを活用したサービス (SiCECA) を継続した。但し最終年度となる。

(この発話音声分析システムは、当研究所研究員が航空管制業務やパイロット業務からヒューマン・エラーをどの様に減らせるかという研究から見いだした、発話音声波形の特徴を取り出し、脳の疲労 (脳活性度) を効率良く計算するためのコンピュータアルゴリズムである。)

1. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置
(4) 研究施設・施設値用の効率化

《使用実績》

ア. インターネット外部利用サービス	
使用者	3件
イ. SiCECA 音声分析サービス	
有償登録	延べ3件
無償登録	76件
ウ. 合計収入	約34万円



【 当研究所ホームページの SiCECA 画面 】

② 航空局の飛行検査用航空機 (F/C 機) の利用体制を構築

当研究所所有の実験用航空機の性能では実現できない飛行条件 (高々度・長距離・高速度) での実験データ取得など、効果的・効率的な研究環境を構築するため、航空局の飛行検査機 (F/C 機) の利用可能性について行政と調整を図った。この結果、航空局ニーズに基づく研究であることを基本条件として、利用することが可能となった。

「飛行検査用航空機の研究利用マニュアル」を制定し運用に供している。



協力依頼が可能となった飛行検査機

【航空局所有の F/C 機】



平成17年度で導入から30年を迎えた

【電子研所有の実用航空機】

③ その他、施設設備の外部利用

準天頂衛星のアンテナ開発評価のため、民間企業が当研究所の電波無響室を利用し、2回に分けて測定等を行った。

2. 中期目標の達成について

研究所の施設・設備の外部利用による有効活用の一環として、共用計算機 (スーパーコンピュータ) の外部利用を継続させた。平成18年度からは、より低コストのネットワークサーバへ機能が代替されることから、インターネット経由のスーパーコンピュータの外部利用は終了となる。

電波無響室は、所内共有スケジュール表を活用し、受託研究等で有効に利用された。また、業務に支障の生じない範囲で外部利用させることができた。

【Ⅲ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

(1) 既存設備の改修による効率的施設利用

重点研究に併せて、新規に必要な SSR アンテナの設置台については、既存の VOR アンテナ試験塔の改修対応としたことにより大幅なコストダウンとなり、また、旧設備の老朽化対策としても有効であった。

Before



撤去



旧VOR無線
アンテナ試験塔
(研究終了)



SSRアンテナ



After

旧VOR無線
アンテナ、床面
撤去のうえ、
再塗装補修



H18年度
アンテナ据付予定

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目標を達成するため取るべき措置
(1) 重点研究開発領域の設定

(1) 重点研究開発領域の設定

[中期目標]

3. 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) 社会ニーズに沿った研究の重点的推進

(基本方針)

電子航法に関する試験、調査、研究及び開発等を行うことにより、交通の安全の確保とその円滑化を図るという研究所の目的を踏まえ、以下の基本方針を定める。

- ①重点研究開発領域を設定し、より質の高い研究成果を上げることを目指すこと。

(具体的措置)

- ①衛星・データ通信などの新技術を導入した次世代の通信・航法・監視システムの開発・整備に必要な研究を行い、技術課題の抽出及びその解決を図ること。
②増大する航空交通量に対応するためのより高度な航空交通管理手法の開発に必要な研究を行い、技術課題の抽出及びその解決を図ること。

なお、重点研究開発領域の設定にあたっては、社会ニーズの適切な把握、将来的な発展性、基礎研究の重要性等を考慮することとし、中期目標期間中の重点研究開発領域に配分される研究費の全研究費に対する配分比率を90%以上とすること。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(1) 重点研究開発領域の設定

研究所の目的を踏まえ、特別研究費により実施する研究及び空港整備事業の一過程として実施する研究を以下に掲げる重点研究開発領域として設定し、大規模かつ重点的に実施する。

①新しい通信技術に関する研究開発

- 航空通信の信頼性、効率性等の向上を目的とした新しい通信方式に関する研究開発を行い、わが国の航空環境に適合した通信方式の実用化に貢献し、併せて国際標準の策定等に資する。
- 航空通信のネットワーク化を図るための研究開発を行い、実用化に貢献し、併せて国際標準の策定等に資する。

②新しい航法システムに関する研究開発

- 測位衛星を利用した航法の信頼性、精度等の向上を目的とした衛星航法補強システム及び新しい民間航空用衛星システムに関する研究開発を行い、わが国の航空環境に適合した航法システムの実用化に貢献し、併せて国際標準の策定等に資する。
- 航空機の衝突防止等を目的としたパイロット支援システムに関する研究開発を行い、航空機の安全運航の確保、国際標準の策定等に資する。

③新しい監視システムに関する研究開発

- 航空機の監視機能等の向上を目的とした新しい監視方式に関する研究開発を行い、わが国の航空環境に適合した監視システムの実用化に貢献し、併せて国際標準の策定等に資する。
- 航空機、車両等の空港内移動体の監視システムに関する研究開発を行い、空港内移動体の衝突防止等に資する。

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目標を達成するため取るべき措置

(1) 重点研究開発領域の設定

④新しい航空交通管理に関する研究開発

- 航空機が安全かつ効率的に航行するための管制および空域の管理に関する研究開発を行い、効率的な空域の設定・評価手法の確立及び管制方式の改善等に貢献する。
- 航空機の一時的かつ過度の集中を防止するための国内及び国際交通流管理に関する調査研究や航空交通状況の変化予測技術に関する研究開発を行い、航空交通流管理の効率化等に貢献する。

また、重点研究開発領域の研究課題に対しては、人的結集と資金の集中投入を行うこととし、中期目標期間中の重点研究開発領域に配分される研究費の全研究費に対する配分比率を90%以上とする。

なお、個別の研究課題の選定、実施に当たっては課題評価制度を設けて、事前及び事後の評価を適切に実施する事により、研究成果の質の向上を図り、交通の安全の確保とその円滑化に資する。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(1) 重点研究開発課題の設定

中期計画において設定した重点研究開発領域のうち、以下の課題を重点研究課題と位置づけ、大規模かつ重点的に実施する。

①新しい通信技術に関する研究開発

- ・ 航空管制用デジタル通信ネットワークシステムの研究 (平成17年度～20年度)

②新しい航法システムに関する研究開発

- ・ 無線測位におけるマルチパス誤差低減に関する研究 (平成16年度～19年度)
- ・ 静止衛星型衛星航法補強システムの2周波対応に関する研究 (平成16年度～19年度)
- ・ 高カテゴリ GBAS のアベイラビリティ向上と GNSS 新信号対応に関する研究 (平成17年度～20年度)

③新しい監視システムに関する研究開発

- ・ ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する研究 (平成13年度～17年度)
- ・ 放送型データリンクによる航空機監視の研究 (平成13年度～17年度)
- ・ A-SMGC システムの研究 (平成16年度～20年度)
- ・ 航空無線航法用周波数の電波信号環境に関する研究 (平成17年度～21年度)

④新しい航空交通管理に関する研究開発

- ・ 航空路の安全性評価に関する研究 (平成14年度～17年度)
- ・ 大空港における効率的な運航を確保するための後方乱気流に関する研究 (平成14年度～17年度)
- ・ 航空交通管理における新管制運用方式に係る容量値に関する研究 (平成16年度～19年度)
- ・ 航空機の動態情報を利用するコンフリクト検出手法の研究 (平成16年度～20年度)

上述の重点研究課題の中でも、社会・行政ニーズの重要度・緊急度の特に高い課題、国際的に高く貢献できる課題及び人的資源や予算の重点投入による投資効果の高い以下の6課題については、特別重点研究課題と位置づけ、人的結集と資金の集中投入を行う。

- ・ 静止衛星型衛星航法補強システムの2周波対応に関する研究
- ・ ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する研究

(1) 重点研究開発領域の設定

- ・ A-SMGC システムの研究
 - ・ 航空路の安全性評価に関する研究
 - ・ 航空交通管理における新管制運用方式に係る容量値に関する研究
 - ・ 航空機の動態情報を利用するコンフリクト検出手法の研究
- ・ 重点研究開発領域に配分される研究費の全研究費に対する配分比率を 90%以上とする。
注) 全研究費とは人件費を除く、重点研究課題と基盤的研究課題に係る直接経費を指す。
なお、個別の研究課題の選定、実施にあたっては、研究者の自己評価を活用した事前、中間及び事後評価を適切に実施する事により、研究成果の質の向上を図り、交通の安全の確保とその円滑化に資する。
当該年度においては、前年度終了の「データ通信対応管制情報入出力システムの研究」、「航空管制用デジタル対空無線システムの研究」、「統合化データリンク・サービスの研究」、「高カテゴリー運用が可能な次世代着陸システムの研究」、「ASAS 用データリンク方式の電磁環境に関する研究」及び「ATM 環境下における洋上空域効率的運用手法に関する研究」に係る事後評価、平成 18 年度開始予定の研究課題に関する事前評価を行う。
評価結果はホームページ上で公表するとともに、予算、人材等の資源配分等に適切に反映させる。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 重点研究開発課題の設定

中期計画で設定した重点研究開発領域において、平成 17 年度に実施する重点研究開発課題 12 課題を位置づけ、大規模かつ重点的に実施することとした。

また、重点研究課題の中で、行政ニーズの重要度・緊急度の特に高い課題、国際的に高く貢献できる課題及び人的資源や予算の重点投入による投資効果の高い 6 課題を特別重点研究課題と位置づけ、人的結集と資金の集中投入を行うこととした。

2. 研究費の配分

中期目標期間中に重点研究開発領域に配分される研究費の全研究費に対する配分比率 90%以上という目標を達成するために、平成 17 年度の目標値も 90%以上とした。

3. 課題評価の適切な実施

個別の研究課題の選定、評価を適切に実施するため、研究者の自己評価を活用した課題評価を引き続き推進することとした。また、重点研究開発課題に対する事前評価及び事後評価を実施することとした。

【II 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

1. 実績値

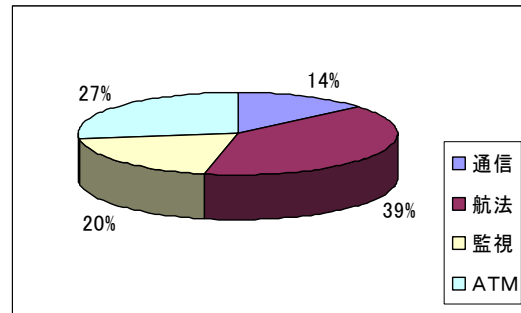
研究費の配分比率

前年度に構築した予算管理システムを活用し、研究費の配分を適切に管理した。重点研究開発領域に配分した研究費は次のとおりである。

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目標を達成するため取るべき措置
 (1) 重点研究開発領域の設定

①新しい通信技術に関する研究開発	76,960 千円
②新しい航法システムに関する研究開発	222,636 千円
③新しい監視システムに関する研究開発	111,134 千円
④新しい航空交通管理に関する研究開発	151,554 千円
合 計	562,284 千円

また、研究所のポテンシャルの向上には重点研究開発領域の研究のみならず、電子航法に関する基盤技術の蓄積が重要なため、エフォート、予算管理システムを活用し、全研究費（643,741 千円）に対する重点研究開発領域研究費の配分比率を 87.3%に抑えた。



【 重点研究費配分比率 】

2. 取組み状況

(1) 重点研究開発課題の設定

① 重点研究開発課題の設定

電子航法に関する試験、調査、研究及び開発等を行うことにより、交通の安全の確保とその円滑化を図るという研究所の目的、並びに社会ニーズに沿った研究を重点的に推進するにあたり、重点研究開発領域を設定し、より質の高い研究成果を上げることを目指すという中期目標の基本方針を踏まえ、平成 17 年度は、以下の 12 件の課題を重点研究開発課題として位置づけ、61.4%のエフォートを配分した。

なお、課題の選定にあたっては、これらを将来実際に設置・運用してゆく行政当局に対し研究のニーズ調査を実施した。

(a) 新しい通信技術に関する研究開発

新しい通信技術に関する研究開発課題として、次の課題を重点研究開発課題として実施した。（各課題の目的、主な成果については、【資料 1-1】参照）

1. 航空管制用デジタル通信ネットワークシステムの研究（平成 17 年度～20 年度）

(b) 新しい航法システムに関する研究開発

新しい航法システムに関する研究開発課題として、次の課題を重点研究開発課題として実施した。（各課題の目的、主な成果については、【資料 1-2】参照）

1. 無線測位におけるマルチパス誤差低減に関する研究
 （平成 16 年度～19 年度）
2. 静止衛星型衛星航法補強システムの 2 周波対応に関する研究
 （平成 16 年度～19 年度）
3. 高カテゴリ GBAS のアベイラビリティ向上と GNSS 新信号対応に関する研究
 （平成 17 年度～20 年度）

(1) 重点研究開発領域の設定

(c) 新しい監視システムに関する研究開発

新しい監視システムに関する研究開発課題として、次の課題を重点研究開発課題として実施した。(各課題の目的、主な成果については、【資料1-3】参照)

1. ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する研究 (平成13年度～17年度)
2. 放送型データリンクによる航空機監視システムの研究 (平成13年度～17年度)
3. A-SMGCシステムの研究 (平成16年度～20年度)
4. 航空無線航法用周波数の電波信号環境に関する研究 (平成17年度～21年度)

(d) 新しい航空交通管理に関する研究開発

新しい航空交通管理に関する研究開発課題として、次の課題を重点研究開発課題として実施した。(各課題の目的、主な成果については、【資料1-4】参照)

1. 航空路の安全性評価に関する研究 (平成14年度～17年度)
2. 大空港における効率的な運航を確保するための後方乱気流に関する研究 (平成14年度～17年度)
3. 航空交通管理における新管制運用方式に係る容量値に関する研究 (平成16年度～19年度)
4. 航空機の動態情報を利用するコンフリクト検出手法の研究 (平成16年度～20年度)

② 特別重点研究開発課題の設定

重点研究課題の中でも、社会・行政からの要望において、重要度・緊急度の特に高い課題や国際的に高く貢献できる課題、および人的資源や予算の投資効果が高い以下の6課題を特別重点研究開発課題と位置づけ、人的結集と資金の集中投入を行うこととした。平成17年度は重点研究を行っている研究員の中の76%の研究員と重点研究費の64%を割り当てて研究を実施した。

(a) 静止衛星型衛星航法補強システムの2周波対応に関する研究(航法分野)
(設定理由)

静止衛星型衛星航法補強システム(SBAS)の研究において、システムの信頼性解析、GPS信号監視方式の開発評価、電離層による測位への影響の解析・対策等、各分野で国際的に高いポテンシャルを有している。

また、国土交通省が整備・運用する運輸多目的衛星(MTSAT)用衛星航法補強システム(MSAS)は、次世代航空保安システムの中核をなすものであり、本研究はMSASの性能向上に不可欠の研究である。

これらのことから、本研究課題を特別重点研究開発課題と設定した。

(b) ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する研究(監視分野)
(設定理由)

近年、ヘリコプタの送電線への衝突事故等が増加している。このため、航空産業界や運航事業者等からヘリコプタの衝突防止等、安全性向上に関する研究開発が望まれている。

本研究は、ミリ波レーダや赤外線センサ・可視光線センサを用いた先端的研究であり国際的にも関心が高く、特にミリ波レーダは将来的にヘリコプタへの

搭載のみならず移動体の前方障害物探知や衝突警報への応用も期待できる。
これらのことから、本研究課題を特別重点研究開発課題と設定した。

(c) A-SMGC システムの研究（監視分野）

（設定理由）

増大する航空需要に対応するため、羽田空港、成田空港等の大規模空港においては空港容量の拡大が求められている。

本研究は、空港面における航空機等の安全で円滑な地上走行を確保すると共に、管制官の作業負荷軽減を可能とする先進型地上走行誘導管制(A-SMGC)システムの研究を行うもので、研究の成果は羽田空港の再拡張における活用が期待されている。

これらのことから、本研究課題を特別重点研究開発課題と設定した。

(d) 航空路の安全性評価に関する研究（航空交通管理分野）

（設定理由）

本研究は、航空交通量の増加や交通流の円滑化に対応するための管制間隔の短縮に伴う安全性評価に関する研究を行うものである。そのために必要な数学モデルの構築・解析において当研究所は国際的に高いポテンシャルを有しており、ICAO の SASP（管制間隔・空域安全パネル）においてこの分野を国際的にリードしてきたところであり、今後も引き続き同パネルに貢献していくことが求められている。

また、運輸多目的衛星(MTSAT)の導入等による航空機進行方向の縦間隔、航空路横方向間隔の 30NM への短縮、国内の短縮垂直間隔(RVSM) 導入等、行政ニーズの重要度・緊急度がきわめて高い研究である。

これらのことから、本研究課題を特別重点研究開発課題と設定した。

(e) 航空交通管理における新管制運用方式に係る容量値に関する研究

（航空交通管理分野）

（設定理由）

増大する航空需要に対応するため、航空路セクタの再編や管制運用方式の変更による、より円滑で遅延の少ない航空交通流の制御が求められている。

現在の航空機の処理容量値は、実際に測定された管制官の作業量をもとに設定されており、垂直間隔の短縮や広域管制など新しい管制運用方式を導入する場合は、その都度、管制官の作業量を測定し処理容量値を算出する必要がある。

本研究では、処理容量値算出にかかる時間を短縮し効率的な航空路セクタの再編や管制運用方式の変更を行うため、空域構成と交通流に基づいた新しい容量値の推定方法を研究するものである。

これらのことから、本研究課題を特別重点研究開発課題と設定した。

(f) 航空機の動態情報を利用するコンフリクト検出手法の研究（航空交通管理分野）

（設定理由）

航空管制官が使用する管制情報処理システムには、航空機の将来的な位置を予測し、2 機以上の航空機が接近して管制間隔を確保できない状態であるコンフリクトが将来発生するかどうかを検出する機能が備わっている。

本研究では、SSR モード S を通じて GICB（地上喚起コム B）プロトコルによりダウンリンクして得られる、航空機の動態情報を利用することにより、航空機をより安全に管制するためのコンフリクト検出精度を向上させる手法について研究している。

これらのことから、本研究課題を特別重点研究開発課題と設定した。

③ 第2期中期に実施する重点研究分野の検討

平成18年度からの第2期中期目標期間では、安全確保を当然の前提としながら、廉価で利便性や快適性や定時性を求める利用者（納税者）の社会ニーズの実現に向けて、目的達成のための達成目標を明確にし、基盤としてのハード主体からソフトを中核とした研究へ重点をシフトさせることとし、これにより、従来から進めてきたインフラに係る研究も有効に活用しつつ航空交通管理を支援する研究を飛行フェーズに沿って重点研究分野として整理することとした。

具体的には、航空機の巡航等フェーズにおける「1. 空域の有効利用・航空路の容量拡大に関する研究開発」、出発進入着陸フェーズにおける「2. 混雑空港の容量拡大に関する研究開発」を、また、全ての航空交通の安全性・効率性を高めるため「3. 予防安全技術・新技術による安全性・効率性向上に関する研究開発」を重点研究分野の3本柱とし、戦略的かつ重点的に実施する。

(a) 空域の有効利用及び航空路の容量拡大に関する研究開発

増大する航空交通量に対応するため、RNAV（広域航法）の導入や航空路・空域の再編等による航空路・空域容量の拡大を達成するための研究を行うとともに、それを支える通信・航法・監視システムに関する研究を行う。

(b) 混雑空港の容量拡大に関する研究開発

大都市圏拠点空港及びその周辺の空域容量の拡大を達成するための研究を行うとともに、それを支える通信・航法・監視システムに関する研究を行う。

(c) 予防安全技術・新技術による安全性・効率性向上に関する研究開発

異常接近予防やヒューマンエラー予防等の予防安全技術と衛星・データ通信等の新技術との導入による安全かつ効率的な航空交通を達成するための研究を行う。

(2) 研究費の配分

上記「1. 実績値」に示すとおり。

(3) 課題評価の適切な実施

① 課題評価

平成17年度には、重点研究開発課題に対し以下の課題評価を実施し、外部評価結果についてはホームページ上で公表した。

(a) 事前評価（内部評価と外部評価）

平成18年度に研究を開始する全重点研究開発課題に対し、内部評価として、研究目標および研究の進め方の適切性等を評価する「年度研究計画の評価」を実施した。

具体的には、下記の5課題に対し、内部事前評価を実施し、1.～4.が採択された。5.は行政ニーズの観点から重点研究開発課題としては不採択となった。ただし、航空局と調整の結果、経費縮減の上、指定研究として実施することを計画し採択された。

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目標を達成するため取るべき措置

(1) 重点研究開発領域の設定

1. 携帯電子機器の航法機器への影響に関する研究
2. RNAV経路設定基準策定のための空域安全性評価の研究→RNAV経路導入のため
3. SSRモードSの高度運用技術の研究
4. 関東空域の再編に関する研究（→今後の管制支援機能の研究）
5. 次世代航空衛星通信システムの伝送方式に関する研究

上記を受け、以下の4課題について外部事前評価を行い、平成18年度より研究を実施することを決めた。（評価結果の概要については、【資料2-1】参照）

1. SSRモードSの高度運用技術の研究
(平成18年度～22年度)
2. RNAV経路導入のための空域安全性評価の研究
(平成18年度～20年度)
3. 今後の管制支援機能に関する研究
(平成18年度～19年度)
4. 携帯電子機器の航法機器への影響に関する研究
(平成18年度～20年度)

(b) 事後評価（外部評価）

平成17年度には、以下6課題の事後評価を実施した。
（評価結果の概要については、【資料2-2】参照）

- 1 データ通信対応管制情報入出力システムの研究
(平成12年度～16年度)
- 2 航空管制用デジタル対空無線システムの研究
(平成12年度～16年度)
- 3 統合化データリンクサービスの研究
(平成13年度～16年度)
- 4 高カテゴリー運用が可能な次世代着陸システムの研究
(平成13年度～16年度)
- 5 ASAS用データリンク方式の電磁環境に関する研究
(平成12年度～16年度)
- 6 ATM環境下における洋上空域効率的運用手法に関する研究
(平成14年度～16年度)

② 課題評価等の改善

(a) 研究区分「調査」の追加

独立行政法人電子航法研究所研究評価要領で定める“研究区分”は、1. 重点研究、2. 指定研究A、3. 指定研究B、4. 基礎研究、5. 競争的資金による研究、6. 研究員の在外派遣による研究、7. 受託研究の7区分である。試験、開発を伴わない調査のみを行う場合、従来の研究区分では“基礎研究”あるいは“指定研究B”として計画していたが、研究費の上限設定（基礎研究：原則200万円以下、指定研究B：原則300万円以下）があるため調査内容が制限（海外調査や、データ整理外注など）されてしまう状況にあったため、8. 「調査」の研究区分を新設した。平成17年度は、2件の調査が実施された。

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目標を達成するため取るべき措置
 (1) 重点研究開発領域の設定

領域	研究区分	研究費	研究期間	内部競争的環境	備考
重点研究開発領域	重点研究	設定なし	設定なし	適用しない	
基盤的研究	指定研究(A)	原則 500 万円以下	原則 3 年以下	適用しない	行政ニーズ等、外部ニーズによる研究
	指定研究(B)	原則 300 万円以下	原則 3 年以下	適用する	上記を除く研究
	基礎研究	原則 200 万円以下	原則 3 年以下	適用する	
	調査	設定なし	原則単年	適用しない	

【 変更(追加)部分の考え方 】

- (b) 年度研究計画（実行計画）ヒアリング時の継続課題に対する研究評価の廃止
 次年度研究計画のヒアリングを年度末に行い、その際に評価シートを用いた研究評価も実施していたが、必要に応じて再ヒアリングを実施していることから、評価シートを用いた研究評価は廃止することとした。
- (c) 評価の管理方法の効率化
 平成16年度までの評価委員会においては「評価取りまとめ用」と「被評価者通知用」の2つのシートを資料として準備（図1）していたが、一つのシートにまとめ、事務の効率化を図った。

Figure 1 shows two versions of an evaluation sheet. The left sheet, titled '年度評価集計シート(案)', is labeled '評価取りまとめ用' (Evaluation Summary). It features a grid for recording scores (1-5) for various evaluation items, with a '所 員' (Staff) column. The right sheet, titled '年度評価結果', is labeled '被評価者通知用' (Notification to Evaluated Parties). It provides a structured layout for presenting the evaluation results to the staff, including a table for scores and a section for '総合評価(その他、総賞)' (Overall Evaluation/Other, Total Award).

【 図 1 】

- (d) 評価シート集計方法の見直し
 評価シートの集計方法の見直しを行い、より明確な評価シートとなるよう、以下の変更を加えた。
1. 評価シートに「自己評価」を記載し、評価委員会の評価結果と比較できるようにした。

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目標を達成するため取るべき措置
 (1) 重点研究開発領域の設定

- 評価結果順位を把握するために評価シートに各評価項目の採点の「合計点」を表示した。
- 事後評価の総合評価は、各評価項目の点数を合計し、その平均値を採用することとした。総合評価の指標が「有益度」を示すものであり適切な表示となった。その効果としては、各評価項目の採点を生かすとともに、次のような事例が生じないようにした。
 - A研究において、各評価項目の平均点が「2.0」で総合評価が「3」に対し、
 - B研究において、各評価項目の平均点が「2.5」で総合評価が「2」となる。

【平成 16 年度までの内部評価の事後評価取りまとめ方法】

(4) 新たなシーズの創出 新たなシーズの創出が期待できるか。	1: 大いに期待できない	2	3	3	3	3	2	2.8	-
	2: 大いに期待できる	3	2	2	3	3	3	2.5	-
合計点		23	20	19	19	17		18.9	
平均		2.9	2.5	2.4	2.4	2.1		2.4	
総合評価/評価委員会評価結果		3	3	3	3	2		3	
3: 大いに有益であった 2: 有益であった 1: やや有益でなかった 0: 有益でなかった								2.8	

平均 → 評価委員会で数値の整数化 (=四捨五入)

研究課題名	研究区分	重点研究	難攻堅型	航空整備機	主要研究部	管制システム部
1 研究目標の達成度	2 達成である	3				
2 研究体制の整備状況	3 満足である	2				
3 予算管理の適正性	3 満足である	3				
4 研究推進の適正性	3 満足である	3				
5 研究推進の適正性	3 満足である	3				
6 研究推進の適正性	3 満足である	3				
7 研究推進の適正性	3 満足である	3				
8 研究推進の適正性	3 満足である	3				
9 研究推進の適正性	3 満足である	3				
総合評価 (その他、助賞)	3 満足であった	3				

【平成 17 年度見直し後評価取りまとめ方法】

研究課題名	研究区分	重点研究	難攻堅型	航空整備機	主要研究部	管制システム部	自己評価	合計
1 研究目標の達成度	2 達成である	3	2	2	2	2	2.3	
2 研究体制の整備状況	3 満足である	3	2	2	2	2	2.0	
3 予算管理の適正性	3 満足である	2	3	2	2	2	2.3	
4 研究推進の適正性	3 満足である	3	3	2	3	2	2.5	
5 研究推進の適正性	3 満足である	3	2	2	2	2	2.0	
6 研究推進の適正性	3 満足である	3	3	2	2	2	2.5	
7 研究推進の適正性	3 満足である	3	3	3	2	2	2.8	
8 研究推進の適正性	3 満足である	3	2	2	3	3	2.5	
合計点		23	20	19	17		18.9	
平均		2.9	2.5	2.4	2.4	2.1	2.4	

自己評価の表示

平均 → 合計

事前	中間	事後
計画どおり実施 3	計画どおり継続 3	大いに有益であった 3
計画を修正の上、実施 2	計画を修正の上、継続 2	有益であった 2
計画を修正の上、再審議 1	計画を修正の上、再審議 1	やや有益でなかった 1
計画を取りやめ 0	計画を中止 0	有益でなかった 0

(4段階評価の記号表示) (有益度の細分化)

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目標を達成するため取るべき措置
 (1) 重点研究開発領域の設定

(e) 外部評価（評議員会）の評価結果の管理方法の見直し

平成17年度は、自己評価→内部評価→外部評価を一つのシートにまとめ一元管理することで、評価結果の全体像が捉えやすく、かつ評価結果の効果的な管理を実現した。

平成16年度第2回評議員会評価集計表

研究課題名: 航空型データリンクによる航空機監視の研究
 評価区分: 中期評価
 評価実施日: 平成16年11月10日
 実施主任者: 小島 謙

H16 以前の集計

平成16年度に終了した重点研究課題の事後評価 評価集計シート

自己評価・内部評価・外部評価の一元管理

内部評価結果 (自己評価含む)

外部評価結果

評価項目	評価	評価委員評価					コメント	評議員会評価					所見					
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5						
研究の重要性	2.2	2	2	2	2	1	1.8	-	2	2	2	1	2	3	2.0	専攻率は基本的ではないであろう。		
研究の進捗	2.2	2	2	2	2	2	2.8	-	3	2	3	2	2	3	2.5	-		
研究の成果	2.2	2	2	2	2	2	2.6	-	3	3	2	2	2	2	2.3	論文(査読付発表)が少ない。		
研究の普及	2.2	2	2	2	2	2	2.4	-	3	3	3	3	3	3	3.0	-		
研究の推進	2.2	2	2	2	2	2	2.8	-	3	3	3	2	3	3	2.8	-		
合計点		20	22	20	20	17	19.8		23	21	20	16	19	22	20.1			
総合評価	2	3: 大いに有益であった 2: 有益であった 1: やや有益でなかった 0: 有益でなかった					2.5	ASAデータリンクの導入を想定した航空機の電波監視等に関する研究を推進した。その成果はICAOの18月の作業部会に報告されて評価を得た。また、航空機の電波監視システムへの導入に資する民間航空機監視システムとの連携も進められた。					2.5	本研究は航空機監視に必要な基礎となる研究と思われる。特筆することが多くある。ICAO以外でも研究としては国内との共同研究が出来ることが望ましい。実績評価はほぼ原簿の目標どおりであり、優秀の成績を挙げることができたことは評価できる。今後もASAの要件を満たす必要があると認識される。やや地味な研究テーマに真摯に取り組む、良い成果を挙げてい、今後の研究の進展が期待される。				

【Ⅲ 実績値が目標値に達しない場合には、その理由及び次年度以降の見通し】

近年、より一層の基盤技術の蓄積が求められていることから、当研究所においても今年度は基盤的研究費を増額した。この結果、重点研究費の配分比率が年度目標(90%)を若干下回った(87.3%)が、中期目標(90%以上)は達成した。

【Ⅳ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

(1) 航空局に対する報告会の実施及び意見交換会の実施

① 航空局に対する報告会の実施について

当研究所が行う重点研究は航空局ニーズに沿うことが基本であり、航空局担当者との日頃からの対話を心掛けて研究に取り組んでいるところであるが、研究の節目節目では、航空局と当研究所が共同で研究に係るイベントを開催し、取り組むべき研究とその成果の活用に寄与する連携が図られている。

平成17年度から新たな取り組みとして、『重点研究終了時の報告会』を開催した。

(a) 当研究所における重点研究開発課題の設定にあたっては連絡会で調整が図られているが、一方、研究終了後の締めくくりは、研究成果等の詳細をとりまとめた「要望研究報告書」を航空局の担当者及び関係者に報告、配布することで基本的に完了していた。

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目標を達成するため取るべき措置

(1) 重点研究開発領域の設定

- (b) 研究開始時は組織的に取り組まれているが、研究終了時は個別担当者への報告が主体であったため、例えば4年間のリソースを掛けた研究成果がどうであったのか、当研究所としては要望元である航空局に対して研究成果を十分に伝えることができず、また、航空局には組織的に成果を受け取るスキームが無かったため、ともすれば研究のフォローアップ・成果の活用に広がりを伴わない結果となっていた。
- (c) 平成16年度に設置された「電子研航法研究所の活用等に関する検討会」(航空局関係者により構成)での検討結果を踏まえて、当研究所の研究成果や活動状況を航空局関係者に広く紹介する場を構築するため「報告会」を開催することとなり、平成18年1月12日に第1回報告会が行われた。
- (d) 報告会を通じて当研究所の研究成果等を航空局関係者に広く周知し、成果の活用・普及に努めると共に、連携の強化や意見交換による研究へのフィードバックのみならず、行政側における組織横断的な情報の共有にも資するものとなった。



【航空局における報告会の様子】

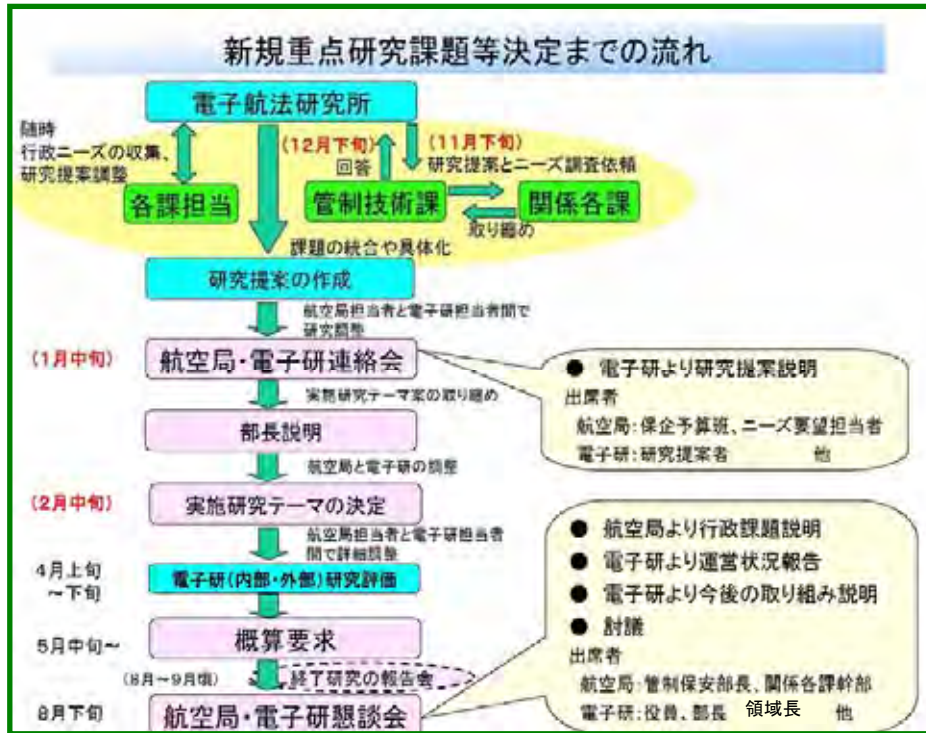
② 航空局と研究所との連絡会について

- (a) 連絡会とは、当研究所が次々年度から着手すべき新規重点研究開発課題を中心に討議する会議で、航空局関係課・室の担当調査官等と当研究所の部長・研究担当者・企画室の構成により例年1月～2月頃開催している。
- (b) 開催に当たっては、まず当研究所から航空局に対して研究の事前提案を行い、航空局内では事前提案を踏まえたニーズ調査が行われ、まとめられた航空局ニーズをもとに当研究所で改めて重点研究計画を作成している。
- (c) 連絡会の場で研究提案が概ね了承された後は、行政、研究所関係担当者間で、より具体的な研究計画が詰められることになる。
- (d) 平成17年度の連絡会は平成18年2月9日に開催し、平成19年度開始重点研究開発課題について検討した。
結果として、H19年度に着手する新規重点研究開発課題は、次の2課題となった。
 - ・ 航空機の安全運航支援技術に関する研究 (研究期間：H19～H22)
 - ・ ATMパフォーマンスの研究 (研究期間：H19～H22)
- (e) 重要な研究と判断された課題については、鋭意、実施に向けた調整を継続している。

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目標を達成するため取るべき措置
 (1) 重点研究開発領域の設定

(f) 以下に、当研究所における重点研究開発課題等の決定の流れを示す。

新年度に入ると当研究所では、上記研究の所内事前評価及び外部有識者による評議員会を開催し事前評価を実施し、一般会計及び空港整備特別会計の予算（概算）要求に向けて取り組むことになる。



(2) エアラインからの社会ニーズ等の収集と研究の重点化への反映

当研究所では、従前以上に社会ニーズの変化に的確で迅速な対応ができるよう、航空に関連する民間企業との人材交流を積極的に進めている。特に、従来の地上システム中心の研究だけではなく、地上／機上システムが融合した総体としての航空交通管理システムの構築を支援できるように機上システムにも研究を拡大すべく、エアラインとの人材交流を積極的に進めている。

- 事例 1：当研究所では、他分野の専門家・有識者等を外部講師とする『研究交流会』を適時開催し、社会ニーズの把握、独創的アイデアの創出、研究者の資質の向上などを図っているが、エアラインの専門家による「飛行安全向上のための操縦室先進システム」等についての講演と意見交換の場を設け、最新の機上システムの把握に努めた。
- 事例 2：当研究所の複数の若手研究員を中心にエアラインの乗員訓練センターで『FMS 座学研修』（FMS 操作に関する座学・実習訓練）を受講し、その後 10 月末までに『実機搭乗訓練』を受けることにより、機上システムの現状に対する理解を深めた。
- 事例 3：当研究所の研究を推進する上で有益な外部専門家として、大学等の研究者以外にもエアラインの専門家を『客員研究員』として招聘、研究の質の向上に努めている。具体的には 11 月から「関東空域の再編に関する予備的研究」にパイロットを、12 月から「旅客が持ち込む電子機器による航空機への影響調査」に技術者を客員研究員として招聘した。

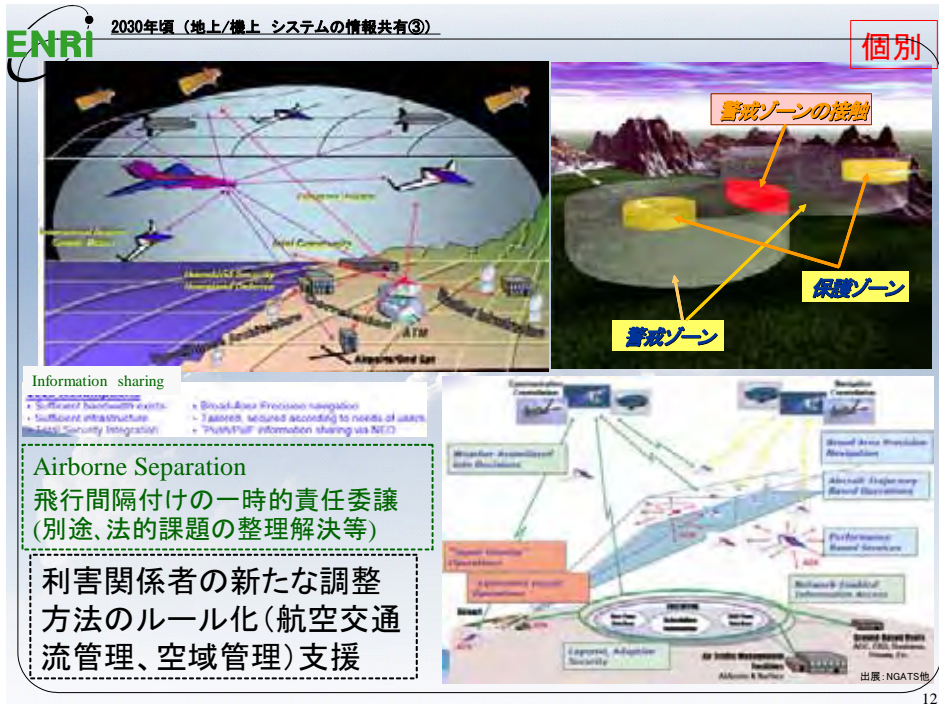
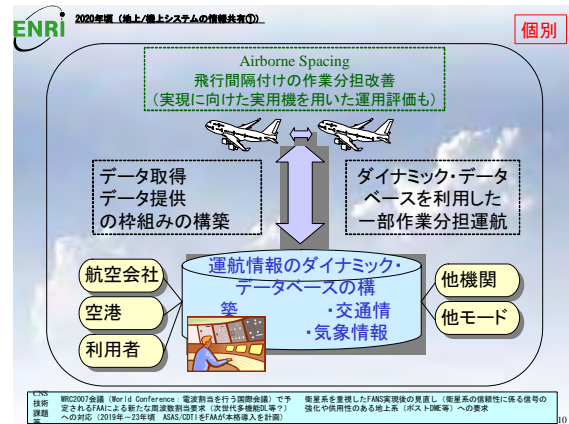
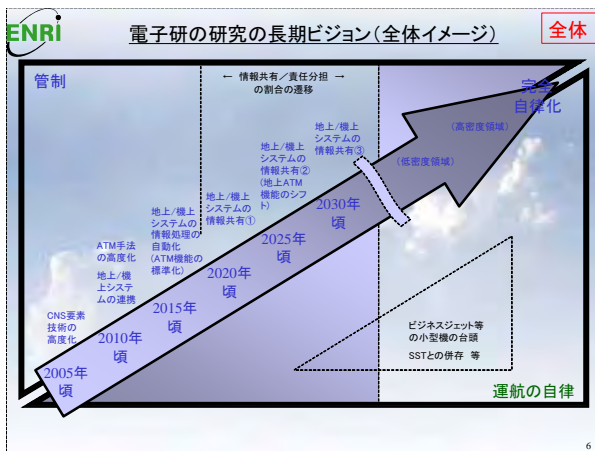
2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するため取るべき措置
 (1) 重点研究開発領域の設定

今後も多様な取り組みを着実に重ねてゆき、エアライン等からの最新情報や社会ニーズを収集し研究の重点化に反映したいと考えている。

(3) 当研究所における研究の長期ビジョン（試案）の策定と研究の重点化への反映

2030年までの当研究所における研究の長期ビジョン（試案）を策定し、航空局に報告した。今後の当研究所の研究の重点化の方向性を打ち出すと共に、行政が今後まとめる予定の社会資本整備5ヶ年計画（平成20～24年度）に当研究所の長期ビジョンが取り込まれるよう、調整を図ることとする（将来の航空機間/地上間の情報共有と航空機運航の自律化、運航情報のダイナミック・データベース構築等）。

なお、研究所の長期ビジョンは研究の目標管理にも有効であることから、今後とも引き続きその内容を充実させていくこととする。



【当研究所における研究の長期ビジョン（試案）の概要】

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目標を達成するため取るべき措置
 (1) 重点研究開発領域の設定

(4) 第三期科学技術基本計画の戦略重点研究

平成 18 年 3 月 28 日に閣議決定された第三期科学技術基本計画においては、8 の分野別推進戦略が規定され、その中の社会基盤分野には、公共性の観点から、国として取り組む必要のある課題として、「交通・輸送システムの安全性・信頼性の向上」および「ヒューマンエラーによる事故の防止」が含まれている。具体的には、航空機の安全高密度運航を可能とする 4 次元（位置＋時間）の交通管理等を含む IT 技術の活用による航空交通管理技術、小型機運航支援技術、全天候・高密度運航技術、心理学・人間工学を活用したヒューマンエラー分析による道路交通安全対策技術等であり、これらの技術開発には、当研究所が従来から取り組んでいるところであることから、今後も基本計画に沿って研究開発課題を設定してゆくこととしている。

研究開発目標 ○ 計画期間中の研究開発目標、◇ 最終の研究開発目標	成果目標
○2010年度までに衛星航法を用いて空港への精密進入を支援する技術、衛星航法、データ通信などを用いて航空機の精密な位置、詳細な動態情報をモニタする技術、データ通信を用いて管制や運航に係る多様な情報を空・地間で効率的に伝送し、パイロット、管制官に効果的に提供し、共有する技術を開発する。【国土交通省】 ◇2015年度までに航空機同士の位置を把握する監視機能の向上や適正な間隔維持により、更に安全な航空交通システムを構築する。【国土交通省】	◆2010年度までに、衛星航法、デジタル通信等高度な IT 技術を活用して、安全でより高密度な運航を可能にする航空管制技術を開発し、航空交通事故の削減、ならびに運航の効率化（序上では希望経路達成率100%）を目指す。【国土交通省】
○2010年度までに交通特性に基づいて空域の管制容量値を推定し、また、この推定に基づいて最適な航空交通流管理を行う技術、航空路の容量拡大、経済的運航に必要な柔軟な航空路構成に対応した航空路の安全性評価技術を開発する。【国土交通省】 ◇2015年度までに 4次元（位置＋時間）の交通管理等の最新の管制支援技術により、将来の高密度な航空交通に対応し、遅延のない効率的な航空交通管理手法を開発する。【国土交通省】	
○2010年度までに航空機（特に小型機）が周辺の航空機位置等を自立的かつ自動的に把握する技術を開発する。【国土交通省】 ◇2015年度までに、航空安全情報、気象情報や航空機のより精密な位置情報の提供を通じて、悪天候、自然災害発生時においても、迅速で安全な航空交通システムを開発する。【国土交通省】	◆2012年度までに、離島コミューターや災害救援機が悪天候時においても運航可能なシステムを構築し、国際的に勧告されている就航率95%を目指す。また、航空機（特に小型機）の更なる安全運航を可能にする。【文部科学省、国土交通省】
○2010年度までに小型航空機の全天候・高密度運航システムを実現する低コストな国産アビオニクス（航空用電子機器）と運航システムの技術を実証する。【文部科学省】 ◇2015年度までに各機体に機能分散した運航システムの技術開発により、安全性・利便性に優れた小型航空輸送システムを構築する。【文部科学省】	

【科学技術基本計画 VII 社会基盤分野別紙 重要な研究課題の概要及び目標より抜粋】

(2) 基盤的研究

[中期目標]

3. 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) 社会ニーズに沿った研究の重点的推進

(具体的措置)

③電子航法に関する基盤的・先導的な研究を実施し、基盤技術の蓄積に努めること。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(2) 基盤的研究

電波工学、通信工学、情報処理工学、ネットワーク工学、計測工学等の分野において基盤的・先導的研究を実施し、電子航法の基盤技術の蓄積に努める。

研究を実施するに当たっては、諸情勢の変化を考慮しつつ研究の方向性や具体的な方策を随時見直す等柔軟に対応する。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(2) 基盤的研究

将来的に重点研究課題に結びつく電子航法の研究に必要となると見込まれる、以下に示す基盤的・先導的な研究を実施し、研究所のポテンシャルの向上を図る。

- ・高性能な航空衛星通信システムに関する基礎研究 (平成 15 年度～17 年度)
- ・航空無線通信における CDMA 方式の要素技術の研究 (平成 16 年度～17 年度)
- ・スケールモデルによる ILS 高度化のための実証的研究 (平成 17 年度～19 年度)
- ・リアルタイムキネマティック GPS 測位方式の有効性向上に関する研究 (平成 17 年度～18 年度)
- ・狭域 DGPS による着陸航法システムの補正值誤差のバウンド手法の研究 (平成 17 年度～19 年度)
- ・マルチリファレンス高精度測位方式の研究 (平成 17 年度～18 年度)
- ・SSR モード S を用いた空港面航空機監視の研究 (平成 16 年度～17 年度)
- ・航空機衝突防止装置の運用状況の研究 (平成 17 年度～19 年度)
- ・航空交通流管理に対応した次世代飛行場管制卓の研究 (平成 12 年度～17 年度)
- ・新 CNS に対応した管制方式に関する研究 (平成 14 年度～17 年度)
- ・航空管制シミュレーションによる作業負担計測手法の研究 (平成 15 年度～17 年度)
- ・航空管制業務におけるヒューマン・ファクタの評価分析手法の研究 (平成 16 年度～19 年度)
- ・関東空域の再編に関する予備的研究 (平成 17 年度)

等

また、研究者同士の議論、討論に加え、幅広い分野から有識者等を招き意見交換を行う研究交流会を定期的に行うことにより、社会ニーズを的確に把握するとともに、研究開発に係るアイデア創出の醸成を図る。

なお、個別の課題の実施に当たっては、社会情勢等の変化を考慮しつつ研究評価委員会にて研究の方向性や具体的な方策を随時見直す等、柔軟に対応する。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 基盤的研究課題の設定

基盤的研究は、指定研究と基礎研究に分けられる。

- ・ 指定研究： 今後重点研究に発展し得る、又は、重点研究に必要となり得る研究等
- ・ 基礎研究： 将来的に電子航法の研究に必要となると思われる基礎的、先導的、萌芽的研究等

平成 17 年度も前年度に引き続き、将来的に重点研究課題に結びつく電子航法の研究に必要となると見込まれる基盤的・先導的な研究を実施し、研究所のポテンシャルの向上を図ることとした。

2. 研究交流会の開催

基盤的研究のシーズの発掘にあたっては、研究者同士の日常的な議論、討論の活性化や他分野の専門家との交流を促進することが効果的だと考えられることから、研究交流会を定期的を開催することにより、社会ニーズを的確に把握するとともに、基盤的研究に係るアイデア創出の醸成を図ることとした。

3. 社会情勢等を考慮した柔軟な対応

基盤的研究を適切に実施するにあたり、諸情勢の変化を考慮しつつ研究の方向性や具体的な方策を随時見直す等、柔軟に対応することとした。

【II 当該年度における取組み及び中期目標の達成について】

1. 当該年度における取組み

(1) 基盤的研究課題の設定

電子航法に関する試験、調査、研究及び開発等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という研究所の目的、並びに電子航法に関する基盤的・先導的な研究を実施し基盤技術の蓄積に努めるという中期目標を踏まえ、平成17年度は、以下の課題を基盤的研究課題（指定研究課題及び基礎研究課題で構成）として位置づけ研究を実施した。基盤的研究に配分した研究費は約81,457千円（全研究費の約12.7%）となった。

① 指定研究

平成17年度は、新規6課題を含む以下の13件の課題を指定研究課題として実施した。
（各課題の目的、主な成果については、【資料3-1】参照）

- (a) 高性能な航空衛星通信システムに関する基礎研究
(平成 15 年度～17 年度)
- (b) 航空無線通信における CDMA 方式の要素技術の研究
(平成 16 年度～17 年度)
- (c) スケールモデルによる ILS 高度化のための実証的研究
(平成 17 年度～19 年度)

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目標を達成するため取るべき措置
(2) 基盤的研究

- (d) リアルタイムキネマティック GPS 測位方式の有効性向上に関する研究
(平成 17 年度～18 年度)
- (e) 狭域 DGPS による着陸航法システムの補正值誤差のバウンド手法の研究
(平成 17 年度～19 年度)
- (f) マルチリファレンス高精度測位方式の研究
(平成 17 年度～18 年度)
- (g) SSR モード S を用いた空港面航空機監視の研究
(平成 16 年度～17 年度)
- (h) 航空機衝突防止装置の運用状況の研究
(平成 17 年度～19 年度)
- (i) 航空交通流管理に対応した次世代飛行場管制卓の研究
(平成 12 年度～17 年度)
- (j) 新 CNS に対応した管制方式に関する研究
(平成 14 年度～17 年度)
- (k) 航空管制シミュレーションによる作業負担計測手法の研究
(平成 15 年度～17 年度)
- (l) 航空管制業務におけるヒューマンファクタの評価分析手法の研究
(平成 16 年度～19 年度)
- (m) 関東空域の再編に関する予備的研究
(平成 17 年度)

② 基礎研究

平成17年度は、新規1課題を含む以下の3件の課題を基礎研究課題として実施した。
(各課題の目的、主な成果については、【資料3-2】参照)

- (a) ルーネベルグレンズを利用した航法機器に関する研究
(平成 14 年度～17 年度)
- (b) 赤外線センサ等による船舶の検知追跡技術に関する研究
(平成 14 年度～17 年度)
- (c) GPS 観測データを用いた対流圏遅延量の準リアルタイム推定に関する研究
(平成 17 年度～19 年度)

(2) 研究交流会の開催

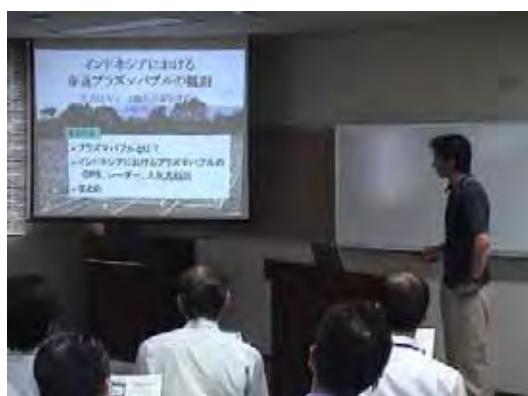
① 研究交流会の開催

平成 17 年度は、海外の研究者、客員研究員、航空局職員等、幅広い分野から有識者、専門家を招き、次表のとおり 7 回の研究交流会を開催した。

研究交流会は、海外の技術動向や研究動向など、当研究所が社会ニーズを的確に把握し、研究を進める上で有益な情報を収集する機会であり、今後もこの活動に力を入れていきたい。

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目標を達成するため取るべき措置
 (2) 基盤的研究

	講演テーマ	講師区分	得られた知見
第1回	インドネシアにおける赤道プラズマバブルの観測	外部講師 (客員研究員)	電離層遅延の要因であるプラズマバブルについて
	GPSで観測される電離圏変動について	外部講師 (客員研究員)	GEONETデータによる日本付近の電離圏変動について
第2回	飛行安全向上のための先進操縦室システム	外部講師 (航空会社)	新型航空機の機上システムについて
第3回	電子機器の大電力マイクロ波信号からの防御方法	外部講師 (ロシア国 大学教授)	ロシア国の電磁環境技術について
	電力通信システムにおける混信妨害源探索法		
第4回	GPS受信機の現状	外部講師 (民間企業)	GPS受信機の技術動向について他
	呼吸センサとUWBレーダ		
第5回	DSNAにおけるATM研究の全体概要	外部講師 (フランス国 DSNA研究者)	フランス国DSNAにおけるATM研究について
	ATM運用に関連する研究		
第6回	航空交通管理センターの概要	外部講師 (航空局)	新たな航空交通管理について
第7回	電波到来方向の研究	外部講師 (スペイン国 招聘研究者)	当所に招聘した研究者の専門分野研究について



【 第1回研究交流会 】



【 第5回研究交流会 】

(3) 社会情勢等を考慮した柔軟な対応

① ヒューマンファクタに関する取り組みについて

(a) 運転者疲労の検出による事故防止の取り組み

海上技術安全研究所、交通安全環境研究所、鉄道総合技術研究所、産業技術総合研究所などと共同で科学技術振興調整費に応募し、関連する実験も実施した。この実験で、当研究所は音声のカオス性を計測することで疲労を事前に検

出し、あらかじめ休養を与えるための目安を示すことが可能となる研究を分担している。この研究については、NHK などでも紹介された。

また、JR 西日本の事故など重要な事故が相次いだことを受け国土交通省の中に設けられた「公共交通に係るヒューマンエラー事故防止対策検討委員会」に担当研究員がオブザーバ参加した。

(b) 研究交流会の設定

研究所における研究成果を管制官およびパイロットに紹介し、両者の交流促進を図りつつ安全向上に資するべく、平成 18 年度に羽田空港において出前講座を開催することを計画した。講座では通信負荷や管制官の作業負荷を基礎としている容量値の研究、データ通信の研究、管制官やパイロットの疲労を検出する手法に関する研究などが紹介された（平成 18 年 5 月 19 日開催）。

(c) 大学との共同研究

平成 16 年度より科学研究費補助金を用いて「航空管制業務の安全性に関する認知システム工学研究」を東京大学と共同で実施した。また、研究の実施においては、ヒューマンファクタに関連する研究会を開催し、東北大学や筑波大学も参加した。

(d) 競争的資金への応募

パイロットの操縦と航空機の実態、パイロットへの表示系、それに関連する衝突防止装置の動作などの関係を明らかにするため、平成 18 年度募集の科学研究費補助金に筑波大学、宇宙航空研究開発機構、エアラインと共同で「航空機衝突防止のための多層型パイロット支援システム」研究に応募した。

また、「航空管制業務の安全性に関する認知システム工学研究」については、運輸分野における基礎的研究推進制度に応募した。

2. 中期目標の達成について

電子航法に関する基盤的・先導的な研究を実施するとともに、研究交流会等を活用することにより、基盤的研究開発に係るアイデアを創出した。また、社会情勢等の変化に柔軟に対応するため、研究開発計画の見直しを行った。

【Ⅲ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

1. 基盤的研究に基づく特許出願

平成 17 年度に実施した基盤的研究の結果、指定研究 6 件、基礎研究 1 件、計 7 件の特許出願に結びついた。＜2. (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等 参照＞

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目標を達成するため取るべき措置
(3) 国の推進するプロジェクト等への参画

(3) 国の推進するプロジェクト等への参画

[中期目標]

3. 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) 社会ニーズに沿った研究の重点的推進

(基本方針)

- ③その他社会的に重要と判断される研究についても、適切に対応すること。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(3) 国の推進するプロジェクト等への参画

国家的プロジェクト等、社会的に重要と判断される課題について、研究グループ制度等を活用し、研究資源の集中的利用や機動的な研究実施体制構築を図り、積極的に参画する。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(3) 国の推進するプロジェクト等への参画

国家的プロジェクト等、社会的に重要と判断される課題に関し、機動的な研究実施体制を構築し、迅速かつ積極的に参画する。

特に、国土交通省等が推進する準天頂衛星による高精度測位補正に関する技術開発については、関係研究機関と連携し、効率的かつ効果的な研究の推進を図る。

【1 年度計画における目標設定の考え方】

1. 社会的に重要と判断される課題への対応

国家的プロジェクト等、社会的に重要と判断される課題については、引き続き研究資源の集中的投入や機動的な研究実施体制の構築を図ること等により積極的に対応することとした。

準天頂衛星による高精度測位補正に関する技術開発については、引き続きプロジェクトチームを活用するとともに関係研究機関と連携し、効率的かつ効果的に研究を推進することとした。

【Ⅱ 当該年度における取組み及び中期目標の達成について】

1. 当該年度における取組み

(1) 社会的に重要と判断される課題への対応

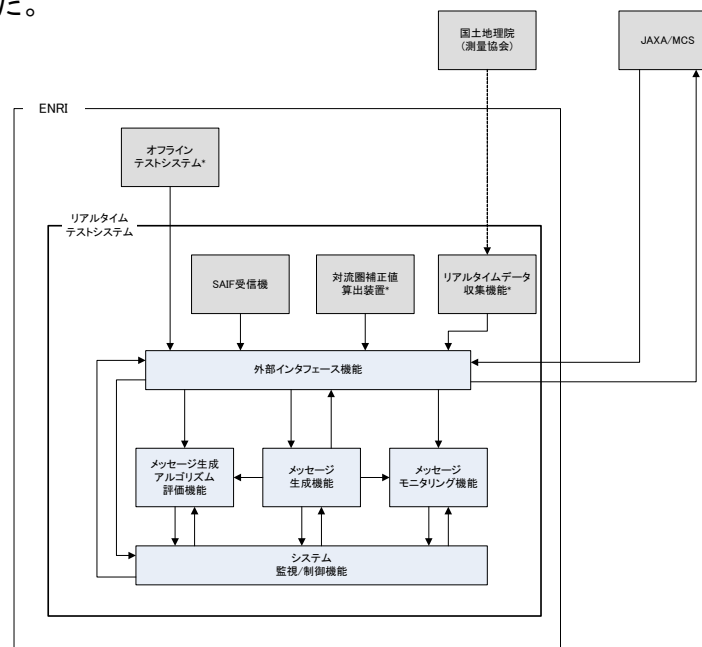
社会的に重要と判断される以下の課題について、研究資源を集中的に投入し、機動的な研究実施体制の構築を図ることにより積極的に対応した。

① 高精度測位補正に関する技術開発の概要

当研究所は、国土交通省の委託により、鉄道などの高速移動体の安全性向上に寄与する高精度測位システムの実現を目指して、1メートル程度の測位精度を実現する準天頂衛星を用いた高精度測位補正技術の研究開発を行っている。この研究開発の実施内容は、①完全性監視方式開発、②伝搬遅延推定方式開発、③補正情報リアルタイム生成・配信方式開発、④プロトタイプ受信機開発、⑤総合実証試験である。なお、この研究開発は、宇宙航空研究開発機構・国土地理院との共同研究、および、文部科学省・総務省・経済産業省・国土交通省ならびにその関係研究機関との密接な連携のもとに実施している。

(主な成果)

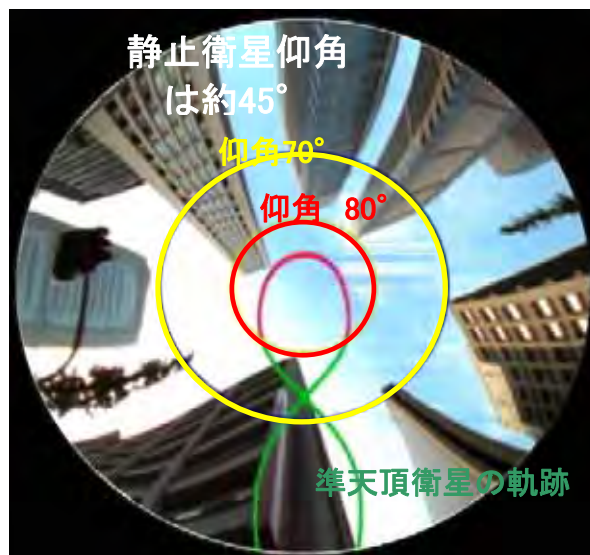
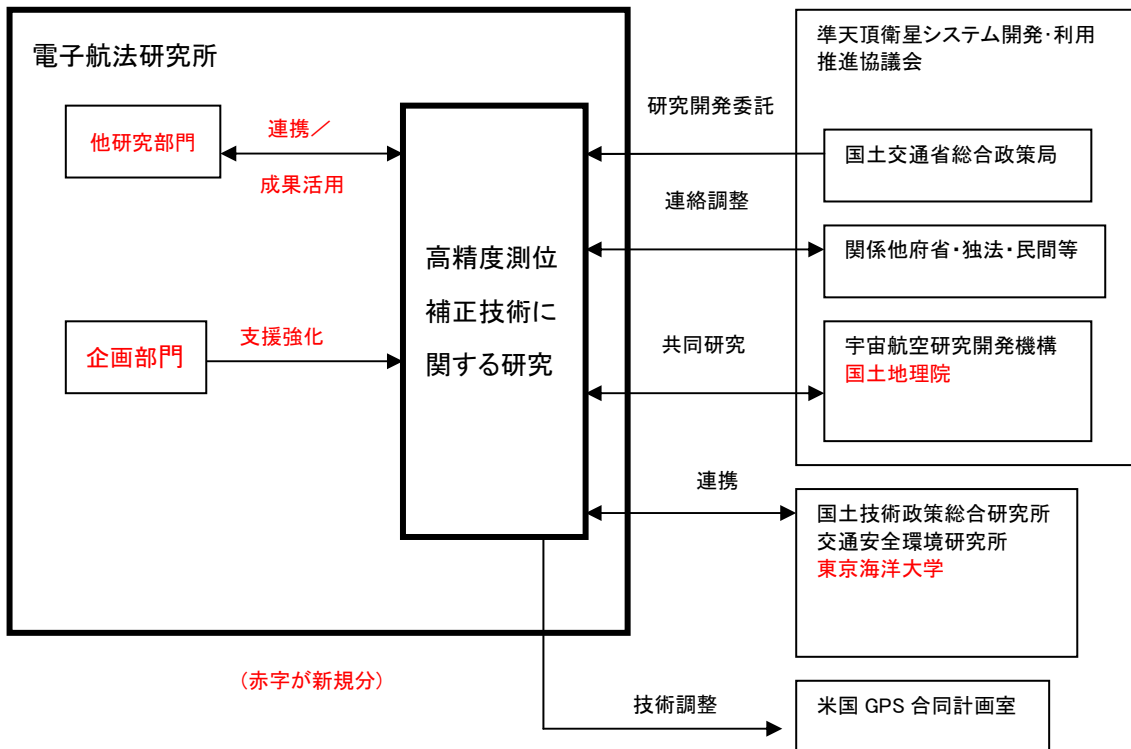
- (a) 高精度測位補正情報リアルタイム生成・送信システムのハードウェア・ソフトウェアの基本設計を行った。
- (b) 高精度測位補正情報リアルタイム生成・送信システムソフトウェアの処理方式に関する検討結果をまとめた。
- (c) 準天頂衛星から送信予定の全周波数を受信可能なプロトタイプ受信機について、ハードウェア、信号処理ソフトウェア、測位演算ソフトウェアの基本設計を行った。



【補正情報リアルタイム生成システム構成図】

② 準天頂衛星システムに係る一層の参画

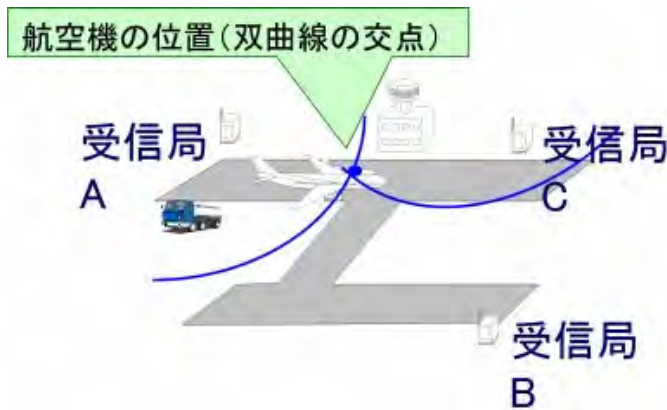
- (a) 国土地理院と共同研究契約を結び、電離層遅延量推定方式・対流圏遅延量推定方式に関する検討を共同で実施した。
- (b) 東京海洋大学と連携大学院に関する協定を結び、プロトタイプ受信機に関する検討を共同で行うとともに、システムの開発に利用者ニーズをさらに反映させることとした。
- (c) 当研究所企画部門による支援を強化し、また、SBAS および GBAS 関連研究項目との連携およびその成果の活用により、さらに効率的に開発を推進した。



③ 羽田空港におけるマルチラレーション監視システムの評価

羽田空港では、空港の再拡張により交通量が増大した場合においても航空機が安全かつ円滑に運航できるように、再拡張後の状況に対応した管制業務を支援するシステムの検討が進められている。このうち、空港面監視の支援システムとしてマルチラレーション監視システムの導入が検討されている。

マルチラレーション監視システムは、現在の空港面監視システムが持つ、悪天候時に性能が劣化する、航空機の識別情報が得られない、などの問題点を克服することができる新しい方式の監視システムであり、当研究所では、新システムの導入に際して十分な性能を得ることができるよう、羽田空港に評価システムを設置して、評価実験による事前検証を進めている。



【羽田空港の評価システム】

④ 関東空域再編シミュレーション評価

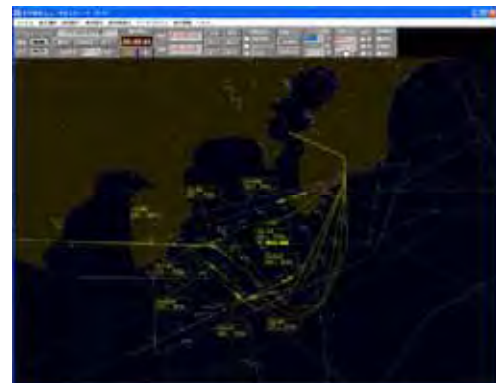
増加する航空交通需要に対処するため、羽田空港の再拡張案が検討され、平成21年に滑走路の増設が計画されている。これにより、首都圏の空域の混雑はますます深刻になるものと予想される。この解決策として関東空域の再編や広域航法(RNAV)の導入による運航・管制方式の変更が行政で検討されている。

当研究所では、これまでに航空管制シミュレータを開発し、シミュレーションによる評価手法を用いて、空域設計、空域容量推定、管制方式の評価等の研究を行ってきたが、本研究は、これまでの経験をもとに羽田・成田ターミナル空域および関東空域の管制区分の構成を見直すことで、空域をより効率的に活用して混雑を解消し、安全で効率的な航空交通を実現できることを目指している。

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目標を達成するため取るべき措置
(3) 国の推進するプロジェクト等への参画



【管制シミュレータ】



【シミュレーションの例】

⑤ 成田空港 ILS 設置条件調査

成田空港の B 滑走路の北側延伸のための受託試験である。B747 型機が滑走路を横断して、LLZ の電波を遮蔽したときの影響度合とその最小化方法について検討することにより、新誘導路の整備が ILS (LLZ) の運用に影響を与えないようにすることを目的とする。

(主な成果)

- 機体が停止状態のときの静的、機体が走行状態のときの動的及び縦続待機等の機体運用状態についての B747 型機による電波遮蔽解析プログラムを作成した。
- 現状 LLZ アンテナの設置方法では、規定値を逸脱するコースバンドが発生するため、改善方法としてカウンターポイズを用いた電波遮蔽の影響を最小化する手法を考案した。
- この方法により、B747 型機による電波遮蔽の影響が著しく軽減された。

⑥ 次世代 CNS/ATM への対応について

(a) 新 CNS システム整備方針検討会への参加

行政においては、現用 CNS/ATM システムの縮退および新 CNS/ATM システムの整備方針を、FAA や EUROCONTROL などの将来計画をもとに検討している。検討会には、当研究所から C (通信)、N (航法)、S (監視) それぞれの担当者が参加し、研究サイドからのアドバイスを行った。CDMA、ABAS、ASAS/ACAS、UWB の各分野については調査報告書を執筆した。

(b) RNAV/ATM 推進協議会への参加

RNAV/ATM の推進に係る航空局の施策の検討状況及び実施状況等について、航空関係者間で情報と認識の共有を図り、意見交換等を行っていくため航空局は「RNAV/ATM 推進協議会」を設置し、当研究所もこれに参加した。

航空局では「RNAV ロードマップ」に基づき、基準類を順次策定し、運航者と連携をとりつつ導入経路および空港を検討し、飛行経路や進入方式等の設定を進めていく計画である。

(c) 飛行方式設定基準改正タスクフォースへの参加

航空局の主催する飛行方式設定基準改正タスクフォース会議に参加した。わが国の飛行方式設定基準は国際民間航空機関 (ICAO) が 1972 年に制定した

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目標を達成するため取るべき措置
(3) 国の推進するプロジェクト等への参画

PANS-OPS 等に基づくものであるが、PANS-OPS の度重なる改正の結果、現在においてはかなりの部分で異なったものとなっている。RNAV 運航の導入のためには、わが国の基準改正が必要であることから、以下の手順で新基準案の作成を行っている。

1. 関連規定調査及び新基準動向調査
2. 諸外国関連規定調査
3. 個別空港、ターミナル及びエンルート空域影響調査
4. 新基準案の作成

(d) ATM 高度化ワーキンググループへの参加

わが国の短期から中長期に渡る ATM の全体構想を取りまとめるため、航空局が設置した「ATM 高度化ワーキンググループ」に参加した。

平成 17 年度は以下について討議している。

1. 将来の ATM 高度化を実現する上での機能的要素である ATM の領域の検討及び確認
2. 確認された領域に於ける課題の検討及び確認
3. 課題解決のための大枠でのプログラム（施策）の検討及び確認

2. 中期目標の達成について

国家的プロジェクト等、社会的に重要と判断される課題については、研究資源の集中的利用や機動的な研究実施体制構築により、積極的に対応し中期目標を達成した。

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目標を達成するため取るべき措置
(4) 競争的資金

(4) 競争的資金

[中期目標]

3. 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) 社会ニーズに沿った研究の重点的推進

(基本方針)

- ②競争的資金獲得、研究評価、研究者の資質向上等の措置により、研究成果の質の向上を目指すこと。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

- (4) 競争的資金

社会ニーズに沿った研究分野のポテンシャルを向上させること等を目的として、科学技術振興調整費、運輸分野における基礎的研究推進制度等の外部からの競争的研究費の獲得に努める。

また、研究所内部においても競争的研究費を確保し、競争的研究環境を構築する。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

- (4) 競争的資金

科学技術振興調整費、科学研究費補助金、運輸分野における基礎的研究推進制度等の外部競争的研究費に積極的に応募するとともに、以下に示す研究を実施し当該研究分野のポテンシャルの向上を図る。

- ①科学技術振興調整費による研究開発

・ 状況・意図理解によるリスクの発見と回避 (平成16年度～18年度)

- ②科学研究費補助金による研究開発

・ 精密測位衛星電波の海面反射を利用した海面高度モニタリング手法の開発 (平成16年度～17年度)

また、研究所内部においては、前年度に見直したインセンティブの向上等、競争的研究環境の強化について更なる改善を検討する。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 外部競争的資金の獲得

社会ニーズに沿った研究を効果的に推進するにあたり、研究所のポテンシャルを向上させるためには外部競争的資金を活用することが効果的と考えられることから、これらの獲得に努めるとともに、平成17年度に実施することが確定している外部競争的資金による研究を推進するとともに、当該研究分野のポテンシャルの向上を図ることとした。

2. 内部競争的環境の構築

研究者の意欲・インセンティブの向上により研究成果の質を向上させるため、研究所内部における競争的研究環境の強化について更なる改善を検討することとした。

【Ⅱ 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. 当該年度における取組み

(1) 外部競争的資金の獲得

① 外部競争的資金の獲得

平成17年度の外部競争的資金による研究として前年度に応募した8件の内、1件について科学研究費補助金を獲得した。また、日本学術振興会の国際学会等派遣事業及び外国人招聘研究者事業に係る外部競争的資金それぞれ1件を獲得した。

(a) 「科学研究費補助金（基盤研究B）」による研究

実施課題名	航空管制業務の安全性に関する認知システム工学研究 (平成17年度～18年度)
当研究所の分担	認知実験の実施
参画機関 (◎：研究代表)	◎ 東京大学 ・ 電子航法研究所 ・ 東北大学
研究目標	➤ 管制実時間シミュレーション実験記録から管制官の状況認識や思考・判断の認知プロセスを理解し、タスク分析を行いモデル化する。さらに、これを基に航空管制の安全評価、業務支援等をヒューマンファクタの観点から行うための基盤を確立する。
研究の成果	➤ 現役の航空管制官が参加したシミュレーションにより、航空管制の作業の手順などの因果関係を図式化して解析を実施した。



【管制実時間シミュレーションの様子】

(b) 「外国人招聘事業（日本学術振興会）」による研究

- ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する研究（平成 17 年度）

障害物探知用ミリ波レーダを小型・軽量化するための最新技術について討議することを主な目的として、この分野の研究で優れた業績を有するスペイン国マドリード・ヨーロッパ大学の助教授を1ヶ月間招聘した。討議及び共同実験の結果、上記ミリ波レーダ回路を大幅に小型・軽量化する見込みが得られた。



【電波無響室での実験風景】

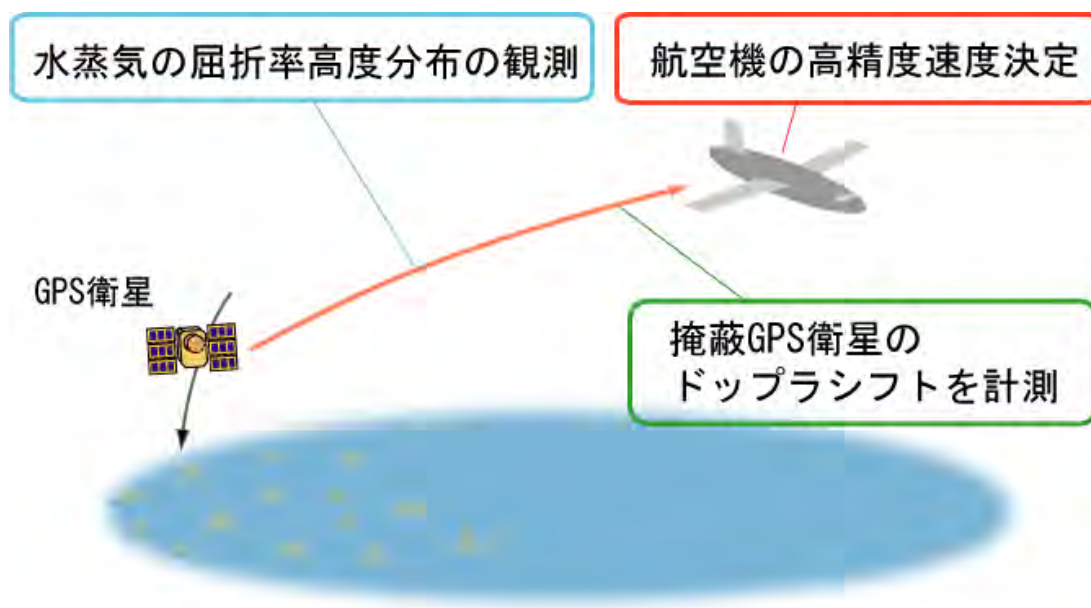
(c) 「国際学会等派遣事業（日本学術振興会）」による研究

平成 14 年度から平成 16 年度までの科学技術振興調整費で行われた「精密衛星測位による地球環境監視技術の開発」の成果を発表するため、日本学術振興会の「国際学会等派遣事業」制度を活用し、平成 17 年 10 月 23 日～29 日にインド国デリーで開催された会議及び展示会に参加した。当該会議を主催する国際電波科学連合（URSI）は、国際科学会議（ICSU）を構成する 25 の科学連合の一つで、電波、電気通信、およびエレクトロニクス科学の分野における国際連携や学術研究の推進を目的の一つとしている。国際電波科学連合総会は 3 年毎に行われ、前回、前々回はオランダ、カナダでそれぞれ開催され、今回で 28 回目を迎えた。会議においては「航空機からの GPS ダウンルッキング掩蔽観測システムと実験結果 (Measurement system of airborne-based GPS downward-looking occultation and experimental results)」のタイトルで、実験用航空機上より取得した GPS 受信データと対流圏遅延に関する口頭発表を行った。さらに、GBAS のインテグリティに脅威となる電離層の影響について、関連分野の研究動向を調査した。ヨーロッパ、アメリカ、日本など世界各国から多数参加した研究者による研究発表、議論が行われた。

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目標を達成するため取るべき措置
(4) 競争的資金



【第 28 回国際電波科学連合総会（URSI GA 2005）会議場の様子】



【航空機からの GPS ダウンルッキング掩蔽観測システム】

② 外部競争的資金による研究の継続

前年度に引き続き、以下に示す2件の外部競争的資金(約27,040千円)による研究を実施した。

(a) 「科学技術振興調整費(重要課題解決型研究)」による研究

実施課題名	状況・意図理解によるリスクの発見と回避 (平成16年度～18年度)
当研究所の分担	運転員心身状態評価に関する研究
参画機関 (◎:研究代表)	◎ 筑波大学 ・ 電子航法研究所 ・ 鉄道総合技術研究所 ・ 海上技術安全研究所 ・ 交通安全環境研究所 ・ 東北大学 等
研究目標	➤ トラック等自動車の運転席における運転者による発話音声进行分析することにより、その運転者の緊張状態や疲労状態等の心身状態を定量的に評価するための発話音声分析装置及び処理ソフトウェアを開発する。
研究成果	➤ 鉄道車両運転シミュレータによる実験により、発話音声から運転者に疲労が蓄積していく様子が観測可能であることを確認した。特にこの音声分析技術は、従来技術であるフリッカテストに比較して同等以上の覚醒度評価が可能であることが明らかになった。

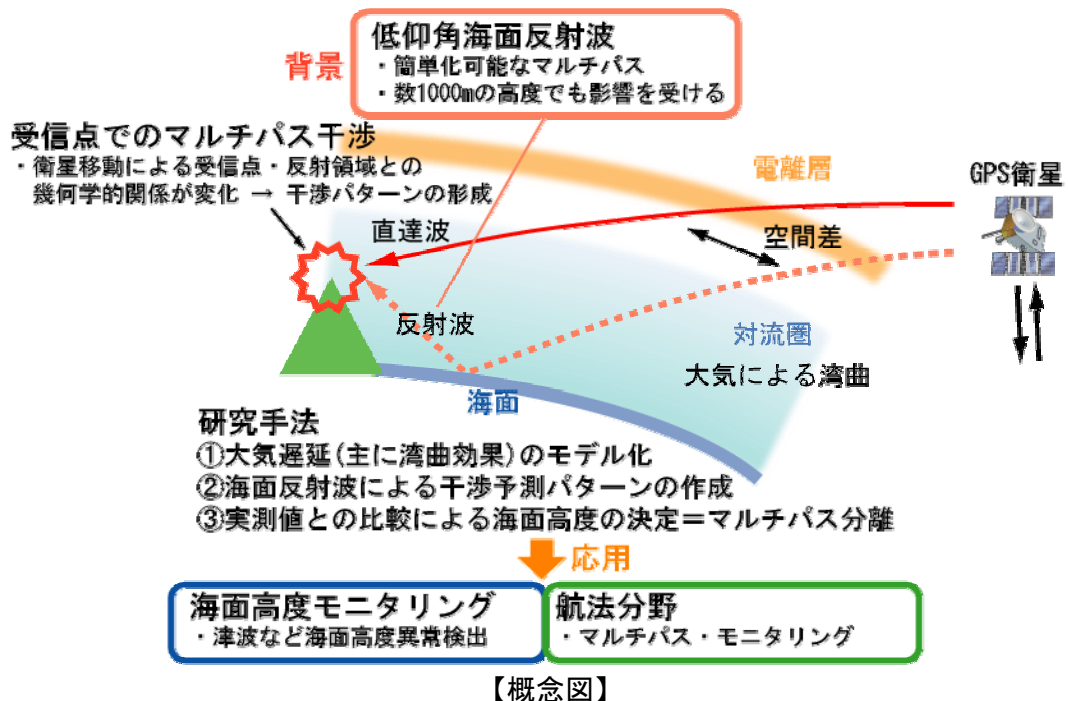
平成17年度は、JR西日本の事故などが発生したことから、国土交通省に設けられた、「公共交通に係るヒューマンエラー事故防止対策検討委員会」にも協力するなど、本研究に関連する活動にも精力的に取り組んだ。



【鉄道車両運転シミュレータによる実験(NHK「おはよう日本」8月4日放送分より)】

(b) 「科学研究費補助金（若手研究（B）」による研究

実施課題名	精密測位衛星電波の海面反射を利用した海面高度モニタリング手法の開発（平成16年度～17年度）
参画機関 (◎：研究代表)	◎ 電子航法研究所
研究目標	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 低仰角 GPS 衛星信号におけるマルチパス波として、海面反射波に着目し、リアルタイムで利用可能なマルチパス干渉パターンを構築 ➢ 実測値と比較して海面高度を決定し、マルチパス成分の分離手法を開発（海面高度決定⇒反射領域の特定⇒マルチパス分離）
研究成果	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 構築した干渉パターンモデルを実測により検証し、直接波とマルチパス波成分を分離した ➢ 定量的な解析から受信点以下の対流圏遅延が海面高度決定に与える影響が大きいことが明らかとなった



③ 外部競争的資金への積極的応募

平成 18 年度の外部競争的資金による研究として以下の 5 件を応募し、その内の 1 件（運輸分野における基礎的研究推進制度①「航空管制のヒューマンファクタに関する基礎研究」）につき科学研究費補助金を獲得した。

外部競争的 資金名	応募課題名	参画機関（◎：研究代表）
運輸分野における基礎的研究推進制度①	「航空管制のヒューマンファクタに関する基礎研究」	◎東京大学 ・電子航法研究所
運輸分野における基礎的研究推進制度②	「計器着陸システムの高信頼化の研究」	◎電子航法研究所 ・青森大学
科学研究費補助金 ① 「基盤研究A」	「航空機衝突防止のための多層型パイロット支援システム」の内、 「TCASアルゴリズムの開発」、及び「TCASアルゴリズムの性能評価」を担当	◎筑波大学 ・電子航法研究所 ・宇宙航空研究開発機構 ・日本航空ジャパン 他
科学研究費補助金 ② 「基盤研究C」	「人工衛星からの撮像観測による電離圏・熱圏・中間圏・プラズマ圏に関する企画調査」の内、 「衛星電波障害とその航法への影響の検討」を担当	◎京都大学 ・電子航法研究所 ・国立極地研究所 ・東北大学 他
科学研究費補助金 ③ 「基盤研究C」	「各種アレルギー反応による医療従事者への疲労度とその評価に関する基礎的研究」の内、 「風邪薬や花粉症の薬のパイロットや管制官の業務への影響を評価する手法の検討」を担当	◎東京医科歯科大学 ・電子航法研究所 他

(2) 内部競争的環境の構築

内部競争応募課題と評価結果

平成17年度の内部競争的資金への応募は、全6課題あり、3件を採用、1件は期間を短縮し採用、1件は再審議の上採用、残り1件は他の研究に統合することとした(計5件の採択)。

具体的な内容を下記に示す。

1. ミリ波センサを用いた高機能監視技術に関する研究
＜採用：但し、航空局との調整の結果、「ミリ波センサを用いた空港面における落下物探索技術に関する研究」として実施することとした。＞
2. 航空路の管制業務のタスク分析及び作業負荷・負担の研究
＜採用＞
3. 航空航法におけるGPSの脆弱性の研究
＜採用＞
4. 誘電体反射器による航法援助システムに関する研究
＜独立テーマとしては不採用：1. と1本化＞
5. 無指向性アンテナを用いた航空機監視の研究
＜期間を短縮し採用：2ヶ年→1ヶ年計画へ＞
6. 自動的航空管制の可能性に関する研究
＜再審議の上採用：新航空管制システムの構築に関する基礎研究＞

5. は研究分野が異なる研究員からの提案（ATM分野の研究員がCNS分野の研究を提案）であったが、若手研究員育成の目的もあり採用した。この結果、当該研究員は初めて当研究所の研究開発の実施主任者を担当することとなった。

2. 中期目標の達成について

これまでの5年間で外部競争的資金を9件獲得し、研究成果の質の向上が図られたものと考えられる。

特に平成17年度は、外部競争的資金により「航空管制業務の安全性に関する認知システム工学研究」を開始し、管制官の状況認識等における認知プロセスのモデル化をヒューマンファクタの観点からの基盤的研究に繋げており、研究所のポテンシャルの更なる向上に寄与した。

【Ⅲ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

(1) 外部競争的資金獲得に向けた取組み状況

参考として、以下に外部競争的資金の獲得に向けた取組み状況を示す。

外部競争的資金名		研究実施年度				
		H13	H14	H15	H16	H17
科学技術振興調整費	応募数	2	2	1	2	0
	採択数	0	1	0	1	0
運輸分野における 基礎的研究推進制度	応募数	3	2	0	1	1
	採択数	0	1	0	0	0
科学研究費補助金	応募数	—	—	—	3	4
	採択数	—	—	—	1	1
厚生労働科学研究費補助金	応募数	0	0	0	1	0
	採択数	0	0	0	0	0
日本学術振興会	応募数	1	1	0	1	3
	採択数	1	1	0	0	2
応募総数		6	5	1	8	8
採択総数		1	3	0	2	3

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目標を達成するため取るべき措置
(5) 研究者の資質向上

(5) 研究者の資質向上

[中期目標]

3. 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) 社会ニーズに沿った研究の重点的推進

(基本方針)

②競争的資金獲得、研究評価、研究者の資質向上等の措置により、研究成果の質の向上を目指すこと。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(5) 研究者の資質向上

より良い研究成果を引き出すため、国内外研修、留学等を通じて研究者の資質を向上させる。

・研究者の研修参加、留学を5名程度実施する。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(5) 研究者の資質向上

より良い研究成果を引き出すために国内外研修、留学等を通じて研究者の資質を向上させる。留学の成果については、研究評価委員会で評価するとともに、その有効活用の充実を図る。

また、若手研究者の国際会議、学会への積極的な参加を奨励するとともに、国際会議等における発表や討論に係る資質を向上させるため、研究者の自己啓発努力を支援する研修等を実施する。

・研究者1名の長期研修への参加もしくは留学を実施する。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 留学等の推進

より良い研究成果を創り出す上で必要となる研究者の資質向上にあたっては、長期の国内外研修、留学等の継続的な実施が効果的であるので、平成17年度計画においても引き続き推進することとした。また、その成果についての的確な評価を行うこととした。

2. 自己啓発努力の支援等

国際会議等における発表や海外の研究者との討論に係る英語やプレゼンテーション等の資質の向上にあたっては、研究員の継続的な自己啓発努力が基本となるが、研究所としてこれを支援することとし、その一環として資質向上に係る研修等を実施することとした。

3. 数値目標

年度計画の数値目標は、中期計画の数値目標を達成するため1名とした。

【Ⅱ 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

1. 実績値

研究員 1 名を米国のジョージメイソン大学に留学させた。

2. 取組み状況

(1) 留学等の推進

① 留学の実施

「高速シミュレーションに適した管制のモデル化」の研究のために、研究評価委員会（内部評価）における事前評価を経て、研究担当者 1 名を平成 18 年 3 月から 1 年間、米国のジョージメイソン大学に留学させた。

同大学のクライン教授は、世界的に利用されている航空管制シミュレーションプログラム TAAM の開発者であり、この分野における世界的に著名な研究者である。同教授の指導の下、同大学の他の研究者との交流を深め、シミュレーションプログラムの開発方法や実施方法を研究した。

② 留学後の評価、管理

平成 16 年度から平成 17 年度にかけて仏国ニース大学電子・アンテナ研究所にて行った「障害物探知用ミリ波レーダの小型・高性能化の研究」の在外派遣終了後に、今年度は所内報告会を兼ねて、研究評価委員会による事後評価を試行的に行った。総合評価は「有益であった」との結果となった。

a) 研究成果の活用

本在外研究では、障害物探知用ミリ波レーダの小型化に際し、最も重要な構成要素であるアンテナの小型化を行った。在外研究期間中に開発された技術は特許出願予定であり、試作したアンテナは実証飛行試験にて評価され、アンテナの小型化に大いに貢献した。

また、在外研究期間中にはニース・ソフィアアンティポリス大学と協力関係にある、独国ウルム大学との協力関係を築くことができた。ウルム大学はミリ波センサに関して世界的に権威のある大学であり、同大学で開発されたミリ波センサを用いた日仏独共同実験も実施した。

b) 研究成果の発表

研究の成果を所内で発表すると共に、平成 18 年度には国際学会等での発表を 3 件予定している。

c) 派遣中に行ったその他の研究内容（参考）

派遣中、ニース・ソフィアアンティポリス大学の博士論文審査会に審査員として参加し、同大学の教育活動に貢献した。



【日仏独共同実験の様子】

(2) 自己啓発努力の支援等

① FMS（飛行管理システム）座学訓練及び体験搭乗の実施

機上システムにも研究を拡大すべく、エアラインとの交流を積極的に進めることとし、特に若手研究員を中心とするメンバーが、エアラインの乗員訓練センターに赴き、『FMS 座学研修』（FMS 操作に関する座学・実習訓練）を受講した。その後、『実機搭乗訓練』を実施することにより航空機上システムに関する理解を深めた。

② 国土交通省の飛行検査機体験搭乗の実施

RNAV の利用など航空管制の研究推進のため、若手研究員を中心に飛行検査機に体験搭乗をすることで、実際の操作を見学するとともに、パイロットと直接対話する機会を得た。

③ 国際会議・国際学会等報告会の実施

限られた専門分野の知識に留まることなく、それぞれの研究員が広い視野を持てるように、また、国際的な研究活動の成果を研究所全体の財産として定着させるべく、前年度より開始した国際会議・国際学会等報告会を平成 17 年度も積極的に実施した。

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目標を達成するため取るべき措置
 (5) 研究者の資質向上

開催 No.	報告件名
第1回	ISAP (国際航空心理学シンポジウム) 2005 参加報告
第2回	ICAO 第8回 SCRSP/WG-A 参加報告
	第6回米国/欧州 航空交通管理2005 研究開発セミナー 参加報告
第3回	ICAO 第9回 SCRSP/WG-B 技術作業部会 参加報告
	欧州航法会議 GNSS 2005 参加報告
第4回	第31回EUROCONTROL数学草案グループ 参加報告
第5回	JISSA (仏国電気電子学会) 2005 参加報告
第6回	欧州におけるRNAV安全性評価手法調査報告
	第32回 MDG (数学草案グループ) 会議 参加報告
第7回	ION (米国航法学会) GNSS 2005 参加報告
	第8回 APEC GIT (GNSS整備チーム) 参加報告
	URSI (無線科学連合) GA 2005 参加報告
第8回	ICAO 第8回 SASP/WG全体会議 参加報告
第9回	SSRモードS 欧州調査報告
	在仏派遣報告 (障害物探知用ミリ波レーダの小型・高性能化の研究)



【国際会議・国際学会等報告会の様子】

④ 技術の進歩の早い分野などをテーマに研究交流会を実施

講演者に全日本空輸運航本部運航サポート室長を迎え、「航空安全向上のための先進操縦室システム」の講義を受けた。航空輸送の安全技術の歴史と現況及び将来像に関する総括的な講義の中で、機上システムの IT 化の進展が紹介された。



【第2回交流会のプレゼンテーション資料より(提供：全日本空輸)】

⑤ 英語論文講習会の開催

国際会議、国際学会等へ提出する論文、技術資料の質を向上させるため、英語論文講習会を実施した(2/20)。

目次	
1.	どのように英語論文を書いているか？
2.	論文作成で重要なこと(含、構文の違い。読み易さ)
3.	表題・要旨(以下、4. ~7. では拙著の部分部分を利用)
4.	序論(まえがき)
5.	方法・結果(英語論文の書き方の本から若干)
6.	討議・考察
7.	結論・残された課題
8.	謝辞(形式上)
9.	参考文献(の書き方:形式上)
10.	補足
11.	むすび
12.	参考文献



【英語論文講習会の様子】

⑥ 英語研修の実施

英語研修を実施し、英語プレゼンテーション、英語ミーティングに係る研究者のスキルアップを図った。

- 12/9, 16 英語ミーティングのスキルアップ研修を実施。
- 12/5, 12 英語プレゼンテーションのスキルアップ研修を実施。
- 1/11~3/22(週1回) 長期英語研修を実施。

【Ⅲ 実績値が目標値に達しない場合には、その理由及び次年度以降の見通し】

(実績値は目標値に達している。)

【Ⅳ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

(1) 米国電気電子学会 (IEEE) より感謝状授与

電子航法開発部の長岡上席研究員は、当研究所における研究成果を国内外の学会や ICAO 等の専門機関で精力的に発表する傍ら、諸学会の研究会等の運営にも貢献してきた。その業績により、平成 17 年度、米国電気電子学会 (IEEE) Aerospace and Electronic Systems Society (AES) President より学会活動と工業の発展に寄与したとして感謝状が授与された。

同研究員は 2003 年および 2004 年の IEEE AES Japan Chapter の委員長 (Chair) として当学会の活動に多大の貢献をし、特に、委員長在任中に IEEE AES Japan Chapter の優秀論文賞や学術奨励賞の制度を創設した。また、過去にも同 Chapter の Secretary, Treasurer, Vice Chairなどを歴任しており、こうした一連の貢献が授与に繋がった。

(2) IEEE AES Japan Chapter の優秀論文賞受賞

航空システム部の吉原研究員が、電子情報通信学会／宇宙・航行エレクトロニクス研究会で「局所的な電離層遅延空間勾配のGBAS への影響について」を発表し、IEEE AES Japan Chapter の優秀論文賞を受賞した。当研究所としては2年連続の受賞となった。



【授賞式の様子】



(3) 平成 18 年度南極越冬隊員に決定

衛星技術部の新井主任研究員が、平成 18 年度南極越冬隊員（第 48 次南極地域観測隊員）に決定し、高緯度地域で電離層擾乱の発生についての評価を担当することとなった。GPS による測位、GPS の補強システムへの活用が期待され、当研究所の新規研究分野への展開の可能性が広がった。国立極地研究所、その他国内外の研究者・研究所との連携が強化され、帰国後の研究活動も幅が広がり、研究員の資質および研究所のポテンシャルの向上が期待される。



<今後のスケジュール>

- H18年11月 しらせ出港(東京港)
 - H18年11月 観測隊員空路にてオーストラリアへ
 - H18年11月 フリーマントル港でしらせに乗船
 - H18年12月 観測隊員昭和基地へ
 - H19年2月 越冬交代越冬観測開始
- <越冬観測>
- H20年2月 越冬交代越冬観測修了
 - H20年2月 しらせ昭和基地出発
 - H20年3月 オーストラリア シドニー到着

(6) 共同研究・受託試験等

[中期目標]

3. 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) 他機関との有機的連携

関連する分野について研究を行っている国内外の研究機関等との共同研究・受託試験を過去5カ年実績から10%程度増加させる、また国際協調の下での最新技術動向の把握及び研究成果の発信のための国際交流・貢献及び研究の実施に必要な職員を確保するための人材交流をそれぞれ過去5カ年実績から10%程度増加させること等により、他機関との有機的連携を図り、より高度な研究の実現に努めること。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(6) 共同研究・受託試験等

研究所で行う研究開発については、無線技術、情報通信技術、航空宇宙技術等の多様な分野の知見を要することから、これらの技術知識を有する大学、民間企業等との共同研究・受託試験等を積極的に推進する。

・共同研究・受託試験等件数を22件程度実施する。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(6) 共同研究・受託研究等

研究所で行う研究開発については、無線技術、情報通信技術、航空宇宙技術等の多様な分野の知見を要することから、質の高い研究成果を効果的・効率的に進めるため、さらに、研究所の限られた人的資源を補うため、これらの技術知識を有する大学、民間企業等との共同研究等による連携を積極的に推進し、研究所が取り組むべき部分への重点化を図る。

また、外部機関からの研究の委託要請を積極的に受け入れ、研究成果の活用及び所有する技術の実用化、移転を促進する。外部機関の内、国土交通省からの受託として以下に示す研究開発を実施する。

① 高精度測位補正技術に関する研究

② 陸・海・空の事故防止技術の開発

・共同研究・受託研究等を10件程度実施する。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 共同研究

研究所で行う研究開発の質を向上させ、より高度な研究開発を効果的に進める上で必要となる技術を有する機関との有機的連携を図るため、引き続き共同研究を積極的に取り組むこととした。

2. 受託研究

研究成果の活用及び所有する技術の実用化、移転を促進するため、引き続き国土交通省をはじめ外部機関からの研究の委託要請を積極的に受け入れることとした。

3. 数値目標

中期計画の目標値である 22 件は、独法化以前の 5 年間の実績を 10%増加させて算出したものである。年度計画における数値目標としては、中期計画の 1/5 程度ということでは 4 件程度となるが、平成 13 年度計画以降設定した目標値 10 件を達成していることから、平成 17 年度も目標値を 10 件に設定した。

【Ⅱ 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

1. 実績値

平成 17 年度の契約件数は、新規の共同研究が 5 件、受託研究等が 22 件、合計 27 件であった。

2. 取組み状況

(1) 共同研究

当研究所で行う研究開発の質を向上させるため、その要素技術につき高度な技術力を有する他機関と共同研究を行うことにより有機的連携を図っている。平成 16 年度以前から継続の 15 件に加え、平成 17 年度に新たに 5 件の共同研究を実施した。

区分	研究課題	相手機関
新規	準天頂衛星での利用に向けた地球周辺環境による電磁波遅延量の準リアルタイム推定の研究	(独) 産業技術総合研究所
新規	準天頂衛星システムによる精密測位に関する研究	国土交通省国土地理院
新規	衛星航法システムにおける衛星軌道情報の影響に関する共同研究	富山商船高等専門学校
新規	電離層不規則構造と衛星航法への影響に関わる共同研究	(独) 情報通信研究機構 京都大学 名古屋大学
新規	A-SMGC 実験システムの構築と接続評価	(独) 交通安全環境研究所
継続	航空管制業務のモデル化	東京大学大学院
継続	発話音声による大脳発達特性の評価可能性に関する研究	東京学芸大学
継続	航空無線用 CDMA 通信方式に関する共同研究	早稲田大学
継続	大脳評価装置の信頼性を向上させる視聴覚環境の生成技術に関する研究	阿部産業
継続	ヒューマンファクタ評価システムの応用技術に関する研究	マイクロコマス (株)

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目標を達成するため取るべき措置
 (6) 共同研究・受託研究

区分	研究課題	相手機関
継続	後方乱気流に関する研究	三菱電機（株）
継続	後方乱気流の航空機におよぼす影響の研究	(独) 宇宙航空研究 開発機構
継続	発話音声による身体疲労の評価可能性に関する基礎研究	東北大学
継続	菅平衛星追尾システムによる GPS 信号品質監視基本データ取得に関する研究	電気通信大学
継続	GPS およびトンネル表示を用いた曲線進入運航方式の評価	(独) 宇宙航空研究 開発機構
継続	航空管制用表示装置における航空機の位置表示方法に関する研究	(株) リアルビズ
継続	MSAS における時刻管理とその応用に関する研究	(独) 情報通信研究機構
継続	準天頂衛星を利用した高精度測位実験システムの研究	(独) 宇宙航空研究 開発機構
継続	カオス論的手法によるヒューマンファクタ計測技術の実用化に向けての研究	(株) システムアンサー
継続	知識処理技術を利用した航空管制業務支援機能の実現に関する研究	(株) シムテクノ 総研

(2) 受託研究

① 平成 17 年度受託研究実施状況

外部機関からの研究の委託要請を積極的に受け入れ、平成 17 年度に受託研究等を以下のとおり 22 件実施した。

また、外部競争的資金による研究を含めた受託契約の収入額は、約 209,800 千円であった。(【資料 4】に平成 17 年度の受託研究の抜粋を示す。)

受託件名	受託内容	委託者区分
JTIDS 等国内展開基準の作成委託	JTIDS と民間航空用無線機器との干渉防止策のための技術基準を策定する。	国
陸・海・空の事故防止技術に関する研究	運転者・操船者の発話音声から、その者の業務負荷状態を評価する「発話音声分析システム」を試作開発する。	国
高精度測位補正技術に関する研究	準天頂衛星を用いて、メートル以下の精度を実現する高精度測位システム用測位補正技術の確立に必要なアルゴリズム等を開発する。	国
旅客が持ち込む電子機器による航空機への影響調査	電子機器の航空機内使用制限に係る現行法令等の見直しに必要な技術資料等を作成する。	国
マルチラテレーション導入調査委託	羽田空港に導入が計画されているマルチラテレーション監視システムについて、羽田空港に評価システムを設置して評価試験を実施する。	国
航空機アドレス監視データ解析調査委託	不適切な航空機アドレスを設定した航空機をデータ解析により抽出する。	国
ARTS 及び RDP データ変換委託	羽田空港、成田空港及び東京管制部のレーダ航跡記録をパソコン上のアプリケーションで解析可能なデータに変換する。	国
管通空港管制化による遅延量評価委託	高速シミュレーションソフトウェア TAAM を用いて、管通空港（管制官を配置していない空港）を管制空港化した場合の遅延時間等の低減効果等を検証する。	国
積雪による ILS 電波への影響調査委託	青森空港 ILS 除雪区域の積雪量（深さ）・誘電率の測定及び、シミュレーション評価を実施する。	国
LLZ のファーフィールドモニタ積雪における影響調査	積雪により発生した LLZ のコース誤差の原因を明確にするためデータ収集、シミュレーションを実施し、運用に必要な除雪エリアの基準案を取りまとめる。	国
CNS/ATM に関する研究に係る研修	研修生に対し、講義等を実施する。	財団法人
フィリピン新 CNS/ATM に係る研修	研修生に対し、講義等を実施する。	財団法人
マレーシア東方政策「航空無線・飛行検査機整備・航空技術」研修	研修生に対し、講義等を実施する。	独立行政法人

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目標を達成するため取るべき措置
 (6) 共同研究・受託研究

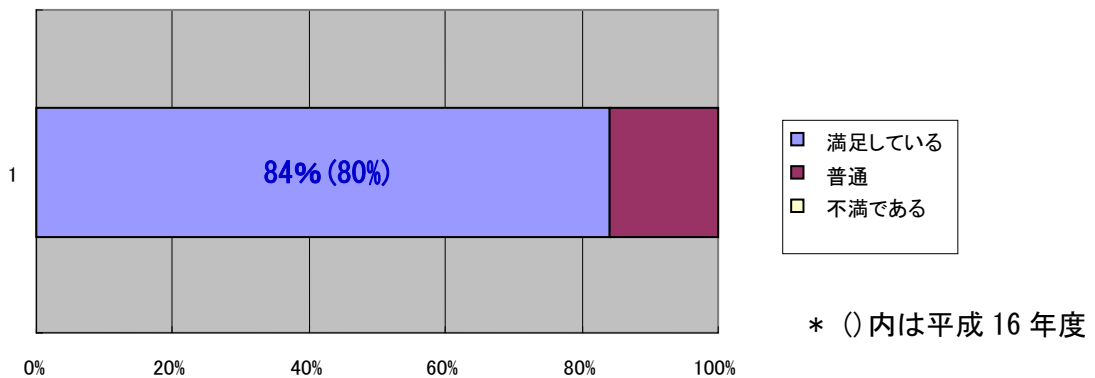
受託件名	受託内容	委託者区分
TAAM を用いた福岡空港能力向上方策案についての運航シミュレーション検討	福岡空港の能力向上方策案(3モデル)についてTAAMを用いた運航シミュレーションを実施し、各能力向上方策の効果測定、空港処理容量の比較評価に必要なシミュレーション結果をとりまとめる。	民間企業
マイクロ波レーダの電波特性解析	速度測定レーダの電波特性を解析する。	民間企業
マルチモード対空無線機の通信互換性評価委託	プロトタイプ無線機の音声性能等を評価する。	民間企業
準天頂衛星Lバンドアンテナの指向特性研究	準天頂衛星用Lバンドアンテナ(試作品)の指向特性を測定・分析する。	民間企業
準天頂衛星Lバンドアンテナの指向特性研究(その2)	準天頂衛星用Lバンドアンテナ(試作品)の指向特性を測定・分析する。	民間企業
マルチラテレーション整備調査に関する支援業務	マルチラテレーション整備調査として羽田空港及び成田空港へ配置する空中線配置の最適案をシミュレーションに基づき作成する	民間企業
VOR および TACAN のコンピュータ電波障害シミュレーション調査	徳島空港臨海部における下水処理場事業が計画どおり実施された場合の徳島VORTACに与える影響を調査する。	民間企業
GS 前方誘導路による電波性能影響調査委託	ILS の GS 空中線と航空機の位置関係が、GS 電波にどのような影響を与えるか検証する。	民間企業
16L-LLZ 設置条件調査委託	成田空港平行滑走路の北側延伸整備予定の誘導路を走行する出発航空機が ILS の 16L-LLZ コースに影響を与えないための LLZ 空中線設置位置、高さ、設置方法及びモニター方式を検討する。	民間企業

② 受託研究満足度調査の実施

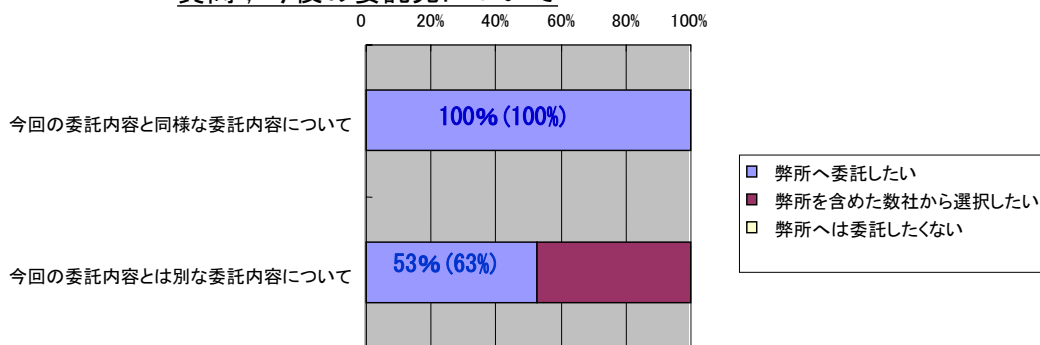
中期目標の一つとして「国民に対して提供するサービスの質の向上」を掲げており、前年度より受託研究の委託先に対して満足度調査を実施している。前年度の調査では、14件の契約のうち10件から回答が得られたのに対し、平成17年度の調査では、22の委託先から全て回答を得ることができたことから、より精度の高いものとなった。また、成果に対する満足度が前年度に比べ向上した。

今年度のアンケート結果の一例を示す。

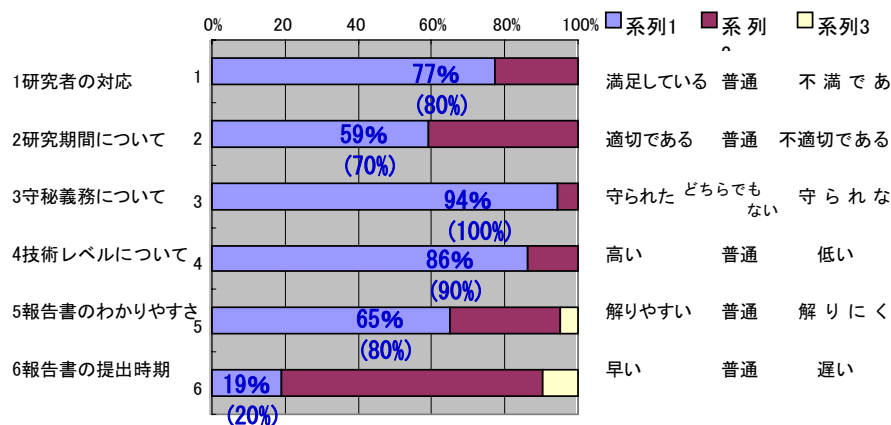
・ 質問； 受託研究の成果に対して満足しているか？



・ 質問； 今後の委託先について



・ 質問； 受託研究の成果に対して満足しているか？



今後も、これらの結果を踏まえ、顧客満足度の向上に心掛けることとする。

③ 受託研究の主な成果

(a) 準天頂衛星Lバンドアンテナの指向特性研究委託

宇宙航空研究開発機構が研究開発を行っている準天頂衛星搭載用Lバンドアンテナの放射パターンを確認するために、原寸のアンテナモデルを用いて19素子アンテナの放射パターンを測定するものである。

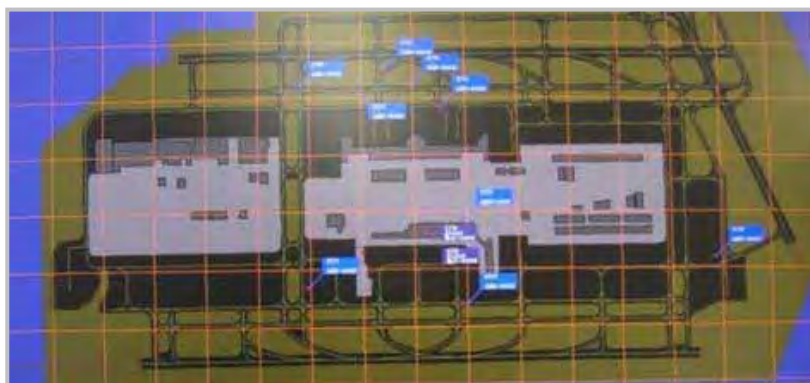
測定結果は要求値を満足するものであった。



【測定アンテナ外観図】

(b) マルチラレーション整備調査に関する支援業務委託

本調査では羽田空港にマルチラレーション監視システムを導入するための事前評価を行うものである。平成17年度は前年度に検討したシステム配置に基づいて設置調整を行い、評価実験を実施した。評価実験方法としては、トランスポンダを搭載した実験車両と飛行検査機を空港面上で走行させ、評価対象エリア全域に対してマルチラレーションの監視機能と性能を評価した。その結果、マルチラレーションの監視に関する基本性能が得られていることを確認した。また、受信局の数の不足や設置条件の制約等がある場合に性能劣化が認められ、その改善のためのデータを取得した。



【マルチラレーション監視装置の表示系】

(c) 積雪による ILS 電波への影響調査委託

本委託は、豪雪地である青森空港の ILS 高カテゴリー運用開始に向けて、現行 10cm の CAT-Ⅲ 除雪基準を 30cm 程度に緩和可能か検討するため、積雪実験と積雪形状誤差解析を行い、新たな除雪方法と除雪基準の策定根拠とすることを目的としている。本調査結果から、積雪形状とパス幅との関係については、積雪の深さが 30cm±10cm 以下であれば、CAT-Ⅲ の規格値以内にパス幅を維持できることが明らかになった。

(d) 管通空港管制化による遅延量評価委託

本評価では、飛行場対空通信業務を実施している空港（管通空港）から飛行場管制業務を実施する空港（管制空港）へ変更した場合の遅延改善の効果を検討した。女満別、福島など 6 空港を対象に、管通空港として運用を行う場合と管制空港として運用を行う場合の 2 種類のモデルを作成し、実運用観測データに基づいて、季節ごとの検討に十分な機数を含んだシナリオを用いた高速シミュレーションを実施した。

【Ⅲ 実績値が目標値に達しない場合には、その理由及び次年度以降の見通し】

(実績値は目標値に達している。)

(7) 国際交流・貢献

[中期目標]

3. 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) 他機関との有機的連携

関連する分野について研究を行っている国内外の研究機関等との共同研究・受託試験を過去5カ年実績から10%程度増加させる、また国際協調の下での最新技術動向の把握及び研究成果の発信のための国際交流・貢献及び研究の実施に必要な職員を確保するための人材交流をそれぞれ過去5カ年実績から10%程度増加させること等により、他機関との有機的連携を図り、より高度な研究の実現に努めること。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(7) 国際交流・貢献

研究所で行う研究開発は、諸外国と協調して行う必要があることから、これらと積極的に交流を進めることにより、情報交換による研究の効率化を図り、国際的な研究開発に貢献する。

また、国際民間航空機関の会議への出席等により、国際標準策定等にも積極的に貢献していく。

- ・国際交流・貢献を70件程度実施する。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(7) 国際交流・貢献

研究所で行う研究開発は、特に航空航法に関し諸外国と協調して行う必要があることから、国際民間航空機関の会議、国際学会等への出席等により、国際標準の策定および国際的な技術情報の発信に貢献する。

また、諸外国の研究者を研究所に招聘し、セミナー等を通じて情報の交換、国際交流を図るとともに、開発途上国等からの研修生も積極的に受け入れる。

- ・ICAO会議への出席及び発表ならびに国際学会への参加等により、国際交流・貢献として14件程度を実施する。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

1. 国際会議等への出席

諸外国と積極的に交流を進めることにより、研究の効率化を図り、国際的な研究開発に貢献するため、引き続き国際民間航空機関の会議、国際学会等への出席等により、国際標準の策定および国際的な技術情報の発信に貢献していくこととした。

2. 国際交流の推進

より高度な研究を実現していくためには、諸外国と積極的に交流を進める必要があることから、諸外国の研究者を研究所に招聘し、セミナー等を通じて情報の交換、国際交流をはかるとともに、開発途上国等からの研修生も積極的に受け入れることとした。

3. 数値目標

年度計画における数値目標としては、中期計画の1/5程度ということで、国際会議等への出席、諸外国の研究者の招聘を合計して14件程度実施することとした。

【II 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

1. 実績値

国際交流・貢献の実施件数は計53件であった。

(ICAO会議37件、その他の国際会議・国際学会等12件、外国人招聘3件、その他外国人留学生受け入れ1件)

2. 取組み状況

(1) 国際会議等への参加

① 国際民間航空機関（ICAO）への参加

ICAOの航空通信パネル（ACP）、航法システムパネル（NSP）、管制間隔・空域安全パネル（SASP）、監視及び異常接近回避システムパネル（SCRSP）会議に37件出席し、研究成果の発表、国際標準策定への貢献、最新技術動向の把握等を行った。

＜詳細2.（9）研究成果の普及、成果の活用促進等 参照＞

② その他の国際学会・国際会議等への参加

その他の国際学会・国際会議等へ12件出席し、研究成果および技術情報について32件の発表を行うとともに、最新技術動向の把握等を行った。

以下、発表内容について、口頭発表かポスター発表かの区別、発表時間、文書がプロシーディングスに採用されたかについて表に示す。

【国際学会】

表題名(和訳)	発表機関・刊行物名	発表形式 口頭/ポスター	発表時間 (分)	プロシーディングの有無
Measurement system of airborne-based GPS downward-looking Occultation and experimental results (航空機によるGPSダウンルッキング掩蔽観測システムと実験結果)	第28回国際電波科学連合(URSI)総会	口頭	20	有
Ionospheric Variations at Midlatitudes Detected by a Dense GPS Receiver Array in Japan(日本における稠密GPS受信機群で検出された中緯度電離層変動)	米国航法学会(ION) 第61回年次会議	口頭	20	有

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目標を達成するため取るべき措置
 (7) 国際交流・貢献

表題名(和訳)	発表機関・刊行物名	発表形式 口頭/ポスター	発表時間 (分)	プロシーディングの有無
The Status of Wake Vortex Research in Japan (日本における後方乱気流の研究の状況)	The 13th Coherent Laser Radar Conference	口頭	30	有
Electromagnetic Environment in Aircraft by Wireless LAN Systems and its Possibility of interference on Avionics (無線 LAN システムによる航空機内電波環境と航法機器への干渉の可能性)	IEEE 電磁両立性に関する国際会議(EMC-2005)	口頭	30	有
The performance of Airborne 94GHz Radar for Obstacle Detection (障害物探知用航空機搭載 94GHz レーダの性能)	国際レーダシンポジウム (IRS 2005)	口頭	30	有
A New Multilateration System for Ground Surveillance (新しい地上監視用マルチラレーションシステム)	JISSA(Joint International Symposium on Sensors and Airport Surveillance) 2005	口頭	25	有
Prototype of Satellite-Based Augmentation System and Evaluation of the Ionospheric Correction Algorithms (SBAS プロトタイプの開発と電離層補正方式の評価)	米国航法学会国内技術会議 (ION National Technical Meeting 2006)	口頭	25	有
A study on detection of sea level variation using GPS signal reflected by sea surface (GPS 衛星電波の海面反射波を利用した海面高度変動の検出)	米国航法学会国内技術会議 (ION National Technical Meeting 2006)	口頭	25	有
Modified Ionospheric Correction Algorithms for the SBAS Based on Geometry Monitor Concept (ジオメトリモニタによる SBAS 電離層遅延補正方式)	米国航法学会 GNSS 会議(ION GNSS 2005)	口頭	20	有
Measurement system and experimental results of airborne-based GPS downward-looking occultation (航空機によるGPSダウンルッキング掩蔽観測システムと実験結果)	米国航法学会 GNSS 会議(ION GNSS 2005)	口頭	20	有

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目標を達成するため取るべき措置
 (7) 国際交流・貢献

表題名(和訳)	発表機関・刊行物名	発表形式 口頭/ポスター	発表時間 (分)	プロシーディングの有無
Development of Airborne GPS Down-Looking Occultation Experiment System (航空機 GPS 掩蔽観測用実験システムの開発)	European Navigation Conference GNSS 2005	口頭	20	有
An Analysis of Communication for Arrival in Real-time ATC Simulation (実時間航空管制シミュレーションにおける到着機への通信の一比較)	International Symposium on Aviation Psychology	口頭	20	有
Task Analysis for Safety Assessment in En-route Air Traffic Control(航空路管制の安全性評価のための作業分析)	International Symposium on Aviation Psychology	口頭	20	有
Prediction of Sector Capacity under RVSM by Real Time Simulation (リアルタイムシミュレーションによるRVSM 導入時のセクタ容量の予測)	2005 JSASS-KSAS Joint International Symposium on Aerospace Engineering (飛行機シンポジウムインターナショナルセッション,KSAS と共催)	口頭	20	有
The Next Generation Air to Ground Communication for Air Traffic Control (航空管制用次世代空地通信)	2005 IEEE/ACES International Conference on Wireless Communications & Applied Computational Electromagnetics	口頭	20	無
C BAND and OFDM for AIR TRAFFIC CONTROL COMMUNICATION SYSTEM (CバンドにおけるOFDM 航空管制用通信)	Asian Information Council 32nd Conference	口頭	20	無
COMPACT PRIMARY SOURCE for W-band reflector antenna (W帯反射板アンテナのためのコンパクト一次放射器)	IEE Electronics letters	ポスター (英国冊子)	-	無

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目標を達成するため取るべき措置
 (7) 国際交流・貢献

【国際会議】

表題名(和訳)	発表機関・刊行物名	発表形式 口頭/ポスター	発表時間 (分)	プロシーディングの有無
Plan for New Research Work for Air-Ground Digital Communications Network (航空管制用デジタル通信ネットワークシステムの研究計画)	FAA とのミーティング	口頭	30	
Report of Air Traffic Controller Evaluations for VDL Mode 3 (VDL モード 3 システムの管制官評価結果について)	FAA とのミーティング	口頭	30	
Current GBAS R&D Status in Japan (日本における GBAS 開発の現状)	FAA-EU GBAS Working Meeting	口頭	20	
Observation of Plasma Bubble with TEC and Signal Intensity Data (TEC および信号強度データを用いたプラズマバブルの観測)	第 11 回 SBAS 電離層会議	口頭	20	
MSAS Status (MSAS の状況)	第 11 回 SBAS 電離層会議	口頭	20	
Evaluation of MSAS Ionospheric Corrections (MSAS 電離層補正の評価)	SBAS IWG/15(第 15 回 SBAS 相互運用性会議)	口頭	20	
ENRI/MSAS R&D Update (ENRI/MSAS 研究開発)	SBAS IWG/15(第 15 回 SBAS 相互運用性会議)	口頭	20	
SVM Software Update for Future SBAS Investigation (将来 SBAS 検討のための SVM ソフトウェア)	SBAS IWG/15(第 15 回 SBAS 相互運用性会議)	口頭	20	
DME/TACAN Beacon Signal Environment Evaluation in Japan (日本における DME/TACAN ビーコン信号環境の評価)	JTIDS/MIDS Multi National Working Group 2005 および関連サブグループ	口頭	20	
JTIDS による DME への干渉の識別法	JTIDS に関する日米技術交換会議	口頭	15	
Reverse path measurement for multipath echo (マルチパス反射波の逆方向伝搬測定)	JTIDS/MIDS Multi National Working Group 関連 GNSS サブグループ	口頭	15	

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目標を達成するため取るべき措置
 (7) 国際交流・貢献

表題名(和訳)	発表機関・刊行物名	発表形式 口頭/ポスター	発表時間 (分)	プロシーディングの有無
Development Program of Simulator for New Generation Aeronautical Satellite Communication System using IP in Japan (日本におけるIPを用いた次世代航空衛星通信システム用シミュレーターの開発)	NexSAT 第7回会議	口頭	15	
An example of interference analysis (干渉解析の一例)	DME 干渉に関する日米会議	口頭	15	
SBAS R&D Activities at ENRI (電子航法研究所におけるSBAS 研究開発の状況)	APEC GIT/8(アジア太平洋経済協力 GNSS 整備チーム 第8回会議)	口頭	15	
MTSAT/MSAS (MTSAT/MSAS ブースにおけるJRANSA との共同展示)	APEC GIT/8(アジア太平洋経済協力 GNSS 整備チーム 第8回会議)	ポスター	-	

③ 国際会議で座長を担当

第49回宇宙科学技術連合講演会（主催：日本航空宇宙学会）にて、当研究所研究員がセッションの座長を担当した。

本講演会は、日本の宇宙開発の発展を目的とし、宇宙に関する科学技術全体を網羅する幅広い分野における研究開発成果を発表し議論する場として、1957年に第1回が開催され、その後毎年定期的に行われているものである。当該分野の研究開発に携わる産官学の諸団体から例年、300～400名が参加し、200～300件の論文が15以上のセッションにおいて発表される国内最大規模の学術講演会である。第49回となる本年度は、広島市にて3日間の日程で開催された。

講演会第3日目に行われたオーガナイズドセッション「準天頂衛星5」において、当研究所の研究員が座長を担当した。当該セッションでは4件の口頭発表が行われ、質疑応答も活発に行われた。なお、当該セッションでは若手奨励賞の審査も併せて行われた。

(2) 国際交流の推進

① 仏国 DSNA との共同講演会の開催

今後の重点分野である「航空交通管理（ATM）」をメインテーマに「電子航法研究所／仏国 DSNA（航空航法研究所）共同講演会」を都内（大手町）に会場を設定して開催し、エアラインも含めた多数の参加者を得た。この会合は、その後の日仏間の人材交流や共同研究に大きく役立った。



【共同講演の様子】



【デモンストレーションの様子】

② 仏国 DSNA との研究交流会

航空交通管理(ATM)の研究に関しヨーロッパとの交流を深めるため、仏国 DSNA の研究者を招聘し、DSNA における ATM に関する研究概要についての講演と、当研究所で現在行っている研究の紹介を行い、活発に議論した。

この研究交流会は両国における研究活動を相互に理解する好機となり、ENAC(仏国立民間航空学院)との人材交流のきっかけにもなった。

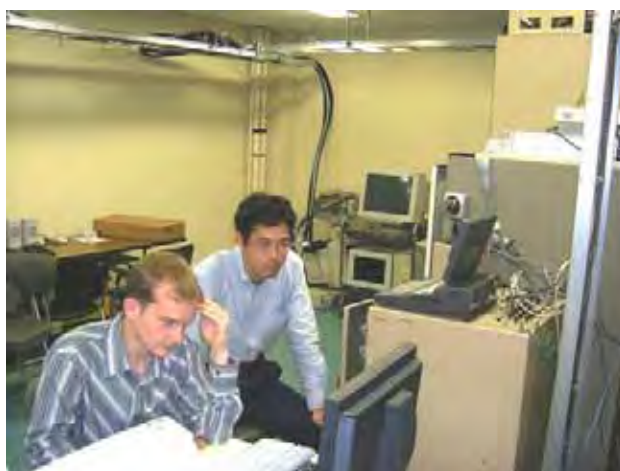
また、この交流を契機に、平成 18 年度に当研究所の研究員を客員研究員として DSNA に派遣することとなった。



【DSNA との研究交流会の様子】

③ 仏国立航空学院の学生受け入れ

仏国立航空学院(ENAC)はフランスの民間航空技術に関する高等教育機関である。この学院では課程(修士課程相当)修了前に外部機関での研修を義務付けている。平成 17 年 12 月に当研究所での研修を希望する学生の受け入れの打診があり、これに応じて、研修生受入協定の締結、在留資格認定申請、研修指導者の選定等の受け入れ準備を整えた。平成 18 年 2 月から 7 月下旬まで、電子工学専攻の学生 1 名を電子航法開発部着陸システム研究グループで受け入れることとなり、SSR モード S 関連の研究を行っている。



【SSR モード S 関連の研究の様子】

③ FAA との ATN 相互接続性評価実験

平成 17 年度も前年度に引き続き FAA との ATN 相互接続性評価実験を行った。実験の目的は、前年度の評価実験で見つかった BIS（境界型中間システム）接続の不具合の改修と、エンド to エンドで CPDLC（管制官-パイロット間データリンク通信）を行うことで FAA との ATN 上位層ならびに CPDLC アプリケーションの相互運用性を検証することである。実験はゲートウェイを用いてインターネットを介して行った。実験結果は良好で、BIS 接続の不具合は改修され、ATN 上位層ならびに CPDLC の接続性・互換性に不具合は見当たらなかった。

④ 海外からの研修生に対する講義の実施

平成 17 年度に、海外の研修生に対し以下の講義等を行い、国際交流の推進に貢献した。

区 分	内 容	受け入れ相手
講 義 施設説明	受託研修「CNS/ATMに関する研究に係る研修」 ・洋上空域の動的経路計画システムの研究（講義） ・管制間隔の安全性（講義） ・ATC シミュレータ（施設説明） ・GNSS（施設説明）	東南アジア、アフリカ 諸国等 10 名 （航空管制官 7, 航空 管制情報官 2, 飛行検 査官 1）
講 義 施設説明	受託研修「フィリピン新 CNS/ATMに係る研修」 ・航空交通流管理の容量値に関する研究 （講義, 施設説明） ・GNSS の研究（講義, 施設説明） ・関東空域再編に係る研究（講義） ・SSR モード S の研究（講義） ・ATC シミュレータ（施設説明） ・電波無響室（施設説明） ・準天頂衛星テストシステム（施設説明）	フィリピン国 6 名 （航空管制官 1, 航空 管制情報官 2, 管制技 術官 3）
講 義 施設説明	受託研修「マレーシア東方政策（航空無線・飛行検 査機整備・航空技術）研修」 ・GNSS の研究（講義, 施設説明） ・TAAM の概要（講義） ・VDL の研究（講義, 施設説明） ・ATC シミュレータ（施設説明） ・電波無響室（施設説明） ・準天頂衛星テストシステム（施設説明）	マレーシア国 2 名 （航空管制官 2）

【Ⅲ 実績値が目標値に達しない場合には、その理由及び次年度以降の見通し】

（実績値は目標値に達している。）

【IV その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

【(1) 国際的な検討のリード】

① ロシア公務員研修受け入れ

我が国は、ロシアにおける改革支援の一環として、1990年代初頭より、各種行政分野においてロシア公務員の訪日研修を実施してきており、特に、近年においては、この研修は露大統領府が進めている「公務員養成計画」への協力とも位置付けられている。また、平成15年1月の小泉総理訪露の際にプーチン大統領との間で署名された「日露行動計画」においても、両国は「公務員養成計画」の実施に係る協力を強化することが明記されている。平成17年度においては「航空保安分野における研修」の一環として当研究所の施設・研究紹介と意見交換を行い、全政府的な国際支援事業の一環を担うことで、幅広い国際交流・貢献を果たした。



【ロシア公務員の訪日研修の様子】

(8) 人材交流

[中期目標]

3. 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) 他機関との有機的連携

関連する分野について研究を行っている国内外の研究機関等との共同研究・受託試験を過去5カ年実績から10%程度増加させる、また国際協調の下での最新技術動向の把握及び研究成果の発信のための国際交流・貢献及び研究の実施に必要な職員を確保するための人材交流をそれぞれ過去5カ年実績から10%程度増加させること等により、他機関との有機的連携を図り、より高度な研究の実現に努めること。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(8) 人材交流

空港整備事業に関する社会ニーズを的確に捉えるため、研究実施のために必要な航空保安業務に関する専門知識を有する航空管制官及び航空管制技術官等との人材交流を積極的に行う。

- ・人材の交流を12件程度実施する。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(8) 人材交流

重点研究開発領域である新しい通信・航法・監視／航空交通管理に関する研究を実施する上で必要となる航空保安業務に関する専門知識を有する航空管制官及び航空管制技術官等との人材交流を積極的に行い、研究の効率的かつ効果的な推進を図る。

また、客員研究員制度等を活用して、国内外の研究機関等との研究者の人材交流を推進する。

- ・人材の交流を3件程度実施する。

【1 年度計画における目標設定の考え方】

1. 行政機関との人材交流

空港整備事業に関する社会ニーズを的確に捉えるため、引き続き、研究実施のために必要な航空保安業務に関する専門知識を有する航空管制官、航空管制技術官等との人材交流を積極的に推進することとした。

2. 他機関との人材交流

他機関との有機的連携により、研究実施体制を補完するとともに、互いの得意とする分野の相乗効果により、より高度な研究の実現を図るため、国内外の研究機関との間でも研究者の人材交流を推進することとした。

3. 数値目標

年度計画における数値目標としては、中期計画の1/5程度ということで、3件程度実施することとした。

【II 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

1. 実績値

行政機関との人材交流の実施件数は3件であった。

2. 取組み状況

(1) 行政機関との人材交流

当研究所では、研究の効率的な実施、質の向上を図るため、空港整備事業に関する行政ニーズを的確に捉え、研究実施のために必要な航空保安業務に関する専門知識を有する航空管制官等との人材交流を推進しており、平成17年度は、3件の人材交流を実施し、管制システム部における「関東空域の再編に関する予備的研究」を担当させた。

その他、平成17年度に国土交通省から航空管制官等47名の派遣協力を得て、航空管制シミュレーション評価等を実施した。

(2) 他機関との人材交流

他機関との人材交流により研究実施体制を補完するとともに、互いの専門性の相乗効果により、より高度な研究を実現できることから、平成17年度においては、以下の取り組みを行った。

① 客員研究員制度を活用した人材交流

平成17年度は、航空会社からの客員研究員を初めて招聘する等、以下の機関から計8名の客員研究員を招聘した。

招聘元	研究テーマ	客員研究員の役割
(株)日本航空 インターナショナル	関東空域の再編に関する予備的研究	旅客機の操縦経験者による、より現実的な環境でのシミュレーションの実施
(株)日本航空 インターナショナル	旅客が持ち込む電子機器による航空機への影響調査	機上航法装置の不具合事例報告の分析、危険度評価の支援 他
全日本空輸(株)	旅客が持ち込む電子機器による航空機への影響調査	機上航法装置の不具合事例報告の分析、危険度評価の支援 他
京都大学	電離層擾乱の研究	日本周辺の電離層擾乱のデータ提供及び当研究所のシンチレーションデータの解析
名古屋大学	プラズマバブルの研究	プラズマバブルの観測実績報告及び観測手法の説明・助言
千葉工業大学	航空無線通信におけるCDMA方式の要素技術の研究	CDMA方式にかかわる講義および情報交換

招聘元	研究テーマ	客員研究員の役割
労働科学研究所	航空管制シミュレーションによる作業負担計測手法の研究	作業負荷解析についての知識を研究に反映

② 外国人招聘研究者制度を活用した人材交流

当研究所では「ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する研究」を実施している。この研究で用いられるミリ波レーダに関する技術交流を進めるため、この分野で優れた研究業績を有するスペイン国マドリード・ヨーロッパ大学の助教授を1ヶ月間招聘した。

来日中、当該助教授は上記研究に参加し、レーダや高周波回路について詳細な検討を行った。また、当該助教授は北海道大学等を訪問し、レーダに関する研究発表や研究討議を行った。

当該助教授が開発した高周波回路の技術を導入することで、当研究所のミリ波レーダ回路は大幅に小型・軽量化できる見込みが得られ、今後具体的な回路構成等について共同で研究交流を進めることで合意した。



【北海道大学研究者との討議】

③ 当研究所部長が東京大学客員教授に

当研究所の長岡電子航法開発部長（現航空交通管理領域長）が、東京大学 大学院工学系研究科 教授を委嘱された。航空機の航法、信頼性工学の専門家としての能力が評価されたもので、航空機の安全性、信頼性及び航空管制に係る知識と経験を活かし、平成18年度より講義を担当することとなった。

④ その他の人材交流

その他、平成17年度の人材交流として、共同研究による人材交流 <2. (6) 共同研究 参照>、競争的資金の枠組みでの人材交流 <2. (4) 競争的資金 参照>及び留学による人材交流 <2. (5) 研究者の資質の向上 参照>等を実施した。

【Ⅲ 実績値が目標値に達しない場合には、その理由及び次年度以降の見通し】

(実績値は目標値に達している。)

【Ⅳ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

1. 連携大学院制度創設の取り組み

平成 17 年度は当研究所と連携を計画している大学院との間で連携講座内容、教員資格等の協議を行い、以下の合意を得て、平成 18 年 4 月から開始した。

- 東京海洋大学 海洋科学研究科 博士前期課程に衛星航法・交通管制に関する科目を新設する。
- 博士後期課程に海上電波通信・監視工学及び交通安全工学に関する連携講座を新設する。
- 上記の講座に対し、2 名の教授候補者、1 名の助教授候補者の研究業績について大学側で審査を行った結果、全員合格となり、連携講座担当教員（客員）となった。

2. エアライン等からの社会ニーズの収集

当研究所では、従前以上に社会ニーズの変化に的確で迅速な対応ができるよう、航空に関連する民間との人材交流を積極的に進めている。特に、従来の地上システム中心の研究だけではなく、地上／機上システムが融合した総体としての航空交通管理システムの構築を支援できるように機上システムにも研究を拡大すべく、エアラインとの人材交流を積極的に進めている。

- 他分野の専門家・有識者等を外部講師とする『研究交流会』を適時開催し、社会ニーズの把握、独創的アイデアの創出、研究者の資質の向上などを図っている。平成 17 年度は、エアラインの専門家による「飛行安全向上のための操縦室先進システム」等についての講演と意見交換の場を設け、最新の機上システムを把握した。
- 複数の若手研究員を中心にエアラインの乗員訓練センターで『FMS 座学研修』（FMS 操作に関する座学・実習訓練）を受講させ、その後、実機搭乗訓練にも参加させ、現在の機上システムに関する理解を深めさせた。
- 有益な外部専門家として、大学等の研究者以外にもエアラインの専門家を『客員研究員』として招聘して、研究の質の向上に努めた。具体的には「関東空域の再編に関する予備的研究」にパイロットを、また、「旅客が持ち込む電子機器による航空機への影響調査」に技術者をそれぞれエアラインから客員研究員として招聘した。

今後も多様な取り組みを着実に重ねて行き、エアライン等から最新情報や社会ニーズを収集し研究に反映させる。

3. GPS 研究会による他機関への訪問

今年度は、常陸太田航空衛星センター（茨城県常陸太田市）を訪問。平成 18 年 2 月に打ち上げられたひまわり 7 号の制御を行う施設を見学し、当研究所 GPS 研究メンバーによるプレゼンテーション、意見交換を実施した。



【常陸太田航空衛星センター外観】

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目標を達成するため取るべき措置
(9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

(9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

[中期目標]

3. 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) 成果の普及、活用促進

独立行政法人の業務に係る啓発を行うとともに、国民の利便を増加する観点から、研究成果の広報、行政への研究成果の反映、国際会議への積極的な寄与、利用可能なメディアを通じた研究成果の公表件数及び、特許の出願件数を過去5カ年実績から10%程度増加させる等の措置により、業務成果の普及・活用を図ること。

[中期計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

① 広報・普及

研究所の活動・成果を定期的な研究発表会、印刷物の発行、研究成果のデータベース化及びインターネット利用等を通じ広報するとともに、国際会議、学会、シンポジウム等に積極的に参加し、講演、発表等により研究成果等の普及に努める。

- ・ 研究発表会を年1回開催する
- ・ 所外発表件数を550件程度とする。

また、研究所を公開し、国民各層の見学等を受け入れることにより、研究所の活動に関する広報活動を推進する。

- ・ 研究所公開を年1回実施する。

② 成果の活用

行政当局への技術移転等を通じ、研究成果の活用を図る。

また、我が国における次世代航空保安システムを世界的に調和させるため、国際標準の作成に係る技術資料の作成等で貢献する。

- ・ 国際標準の作成に係る技術資料を90件程度作成する。

③ 知的所有権

研究者の意欲向上を図るため特許権、著作権等の知的所有権の取扱に係るルールの見直しを行うとともに、その管理のあり方についても見直しを行い、その活用を促進する。

- ・ 特許の出願件数を48件程度とする。

[年度計画]

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目標を達成するため取るべき措置

(9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

① 広報・普及

研究所報告、要覧、年報、広報誌等の発行、国際会議、学会、シンポジウム等での講演、発表をとおして研究成果等の普及に努める。

- ・ 研究所の活動・成果を公表する研究発表会を1回開催する。
- ・ 所外発表を110件程度実施する。

また、ホームページ内容の改善及び一層の充実を図り、研究開発の成果等について電子情報として広く提供する。

その他、研究所の一般公開、所内見学等、研究所の活動に関する広報活動を推進する。

②成果の活用

我が国における次世代航空保安システムを世界的に調和させるため、国際標準の作成に係る技術資料の作成等で貢献する。

- ・国際標準の作成に係る技術資料を18件程度作成する。

また、行政当局への報告等により、整備計画への盛り込み等の研究成果の活用を図る。

③知的所有権

研究の実施に当たっては、知的財産権の取得・活用に積極的に取り組むよう職員の意識向上に努め、知的財産権の取得を奨励する。

保有する特許について、ホームページへの掲載等による公表の推進や特許流通データベースの活用等を図ることにより、その活用促進に努める。知的財産権の取り扱いに係るルール、管理のあり方については、継続的に検討を行い、適宜、見直しを図る。

- ・特許出願を10件程度実施する。

【1 年度計画における目標設定の考え方】

1. 広報・普及

研究所の活動・成果に係る広報・普及については、継続的に取り組む必要があることから、平成17年度計画においても引き続き推進することとした。

また、研究所の活動・成果に係る広報・普及にあたり、ホームページの重要性が高いことから、引き続きその内容の改善及び一層の充実を図り、研究開発の成果等について電子情報として広く提供することとした。

数値目標については、中期計画において年1回の開催としているものは、平成17年度計画においても1回開催することとし、所外発表件数については、中期計画における数値目標(550件)の1/5程度ということで、110件程度実施することとした。

2. 成果の活用

行政当局への技術移転等を通じた研究成果の活用については、継続的に取り組む必要があることから、平成17年度計画においても引き続き推進することとした。

数値目標については、中期計画における数値目標(90件)の1/5程度ということで、18件程度作成することとした。

3. 知的所有権

特許権、著作権等の知的所有権に関し、研究員の意欲向上を図るために、引き続き知的財産権の取得を奨励することとした。また、保有する特許の活用にあたっては、ホームページへの掲載等による公表の推進や特許流通データベースの活用等を図ることにより、その活用促進に努めることとした。知的財産権の取り扱いに係るルール、管理のあり方については、継続的に検討を行い、適宜、見直しを図ることとした。

数値目標については、中期計画における数値目標(48件)の1/5程度ということで、10件程度とした。

【Ⅱ 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

1. 実績値

(1) 広報・普及

- ・ 所外発表を 213 件実施した。
- ・ 研究発表会を 1 回開催した。
- ・ 研究所公開を 1 回開催した。
- ・ 共同講演会を 1 回開催した。
- ・ 出前講座を 3 回実施した。

(2) 成果の活用

国際標準の作成に係る技術資料を 31 件作成した。

(3) 知的所有権

特許出願を 11 件実施した。

2. 取組み状況

(1) 広報・普及

① 研究所報告の発行、会議での発表等による研究成果の普及

平成 17 年度は、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、発表により、研究成果を普及するため所外発表を 213 件実施した。以下にその内訳を示す。

要覧、年報、広報誌の発行	件数
要覧の発行（2,000 部印刷）	1
年報の発行（800 部印刷、関係部署に送付）	1
広報誌（e-なび）日本語版の発行（800 部印刷、関係部署に送付）	4
広報誌（e-なび）英語版の発行（500 部印刷、関係部署に送付）	2
国際会議、国際学会、シンポジウム等での講演、発表	129
学会誌、協会誌での発表	30
その他の発表	46
計	213

② 研究発表会

研究発表会を6月2日、3日に開催した。1日目は衛星やVHFを利用したデータ通信に関する研究及びGPS等の衛星を航空機の航法に利用するために必要な研究等の発表を行い、2日目は機上や空港面等の地上における航空機等の監視性能の向上に関する研究及び管制間隔、航空交通流管理に関する研究の発表を行った。2日間で合わせて以下に示す22課題の発表を行い、延べ478人の来場があった。発表会では、休憩時間を利用して発表内容に関する質問コーナーを設置するとともに、ロビーには展示コーナーを設置し、GPSによる精密測位と無線データリンクを使った移動体監理システム、VDLモード3システム、発話音声による疲労検出等の実演を行った。また、来場者に対してアンケート調査を実施し、今後の発表会に反映すべく、アンケートに記載された発表題目毎の意見及び感想を研究員に伝え、発表方法の改善等を促した。



【 発表会の模様 】



【 展示コーナー 】

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目標を達成するため取るべき措置
 (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

【 研究発表会 】

発表題目	発表者	
【通信に関する発表】		
VDL モード3 相互運用性及び管制官評価実験	VDL 研究 G 研究員	松久保 裕二
VDL モード3 を用いた ATN の通信実験	機器開発研究 G 上席研究員	板野 賢
航空衛星データ通信の性能と容量のシミュレーション	衛星通信研究 G 主任研究員	住谷 泰人
【航法に関する発表】		
航空機からの GPS 掩蔽観測技術の開発について	GBAS 研究 G 上席研究員	藤井 直樹
電離層遅延空間勾配の GBAS への影響	GBAS 研究 G 研究員	吉原 貴之
SBAS 電離層補正情報のアベイラビリティ向上	衛星システム研究 G 主任研究員	坂井 丈泰
GPS を用いた電離層プラズマバブルの観測	衛星航法研究 G 研究員	松永 圭左
QZS を用いる高精度測位実験システムの開発	衛星航法研究 G 主任研究員	新井 直樹
航空機高度計としての GNSS の利用	衛星システム研究 G 主幹研究員	新美 賢治
【監視に関する発表】		
ヘリコプタ用障害物探知システムの性能	センシング研究 G 上席研究員	山本 憲夫
光ファイバ信号伝送技術を使用した受動型測位方式の評価実験	着陸システム研究 G 主任研究員	古賀 禎
設置方法を改善したマルチラレーション監視の空港面評価	管制用監視研究 G 主任研究員	宮崎 裕己
ASDE デュアルサイト化に向けた干渉対策実験	機器開発研究 G 主幹研究員	加来 信之
出発航空機から発する後方乱気流の観測	機器開発研究 G 研究員	小松原 健史
【航空交通管理に関する発表】		
RNP-RNAV 平行経路における横方向重畳確率	管制間隔研究 G 上席研究員	長岡 栄
航空路の交差点における航空機の衝突危険度	管制間隔研究 G 主任研究員	天井 治
コンフリクト検出に用いる高度予測手法の提案	航空交通管理研究 G 研究員	瀬之口 敦
洋上経路の管制間隔短縮の効果	航空交通管理研究 G 主幹研究員	福田 豊
四次元航法と管制に関する一考察	航空交通管理研究 G 上席研究員	矢田 士郎
高速シミュレーションによる空港面拡張の検討例	航空管制評価研究 G 主任研究員	蔭山 康太
発話音声による疲労評価実験の手法と結果	管制施設研究 G 上席研究員	塩見 格一
情報共有手順の提案と簡単な実装	管制施設研究 G 研究員	金田 直樹

③ 仏国 DSNA との共同講演会の開催

当研究所では、研究所一般公開、研究発表会、空の日イベント、出前講座、研究所見学、新聞・TV等の各種メディア取材等の様々な機会を通じて、研究成果の普及・活用促進・広報等を積極的に進めている。この一環として、11月30日に都心（大手町）で、「航空交通管理（ATM）」をメインテーマに「電子航法研究所／仏国 DSNA 共同講演会」を開催した。



【仏国 DSNA との共同講演会】

④ ホームページの改善・充実

平成17年度は、ホームページサブワーキンググループにより、利用者の利便性の向上、対象ユーザーの拡大、研究成果の普及・促進を目指し、以下の改善・充実を図った。

- (a) 利用者の利便性の向上
 - 英語ページにナビゲーションを追加
 - 問い合わせフォームの導入
 - 財務諸表の解説ページの新設
- (b) 対象ユーザーの拡大
 - ホームページ利用状況の把握
検索キーワードを集計してニーズを的確に把握できるようにした。
- (c) 研究成果公表における電子化の促進
 - イメージ pdf を検索できるよう修正を行った。



【財務諸表解説ページ】

⑤ 研究所公開及び見学者の受け入れ

毎年、当研究所では、科学技術週間に独立行政法人海上技術安全研究所及び独立行政法人交通安全環境研究所と合同で研究施設の一般公開を行っている。平成17年度は4月24日（日）に公開し、研究への理解と関心を高めてもらうため、「高精度測位補正システム」「電波の実験スタジオ」「私も、僕も航空管制官（航空管制シミュレーション）」「宇宙からお絵かきに挑戦（航空用GPS受信機）」「調布の空を仮想遊覧飛行（飛行場管制シミュレーター）」「飛行機のナビいろいろ」「手作りラジオに挑戦」「キミもものしり博士！（クイズラリー）」等の催しを行った。また、近隣4市の市報への掲載、新聞折込チラシの配布（5,000世帯分）、

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目標を達成するため取るべき措置
(9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

国土交通記者会及び交通運輸記者会でのプレスリリース等による広報を行った。これらの取組が功を奏し、平成 15 年度の入場者を大幅に越える約 3,700 名が入場した。



【研究所公開の様子】

⑥ 出前講座の開催

当研究所では社会ニーズに的確に対応し、研究の具体化と重点化を図るため、従来の行政のみならず、運航者や空港管理者等の民間の航空関係者とも積極的に交流を推進することが必要であり、多様なパイプの形成を進めている。具体的には、運航者等の外部講師による研究交流会の開催、運航者が実施する FMS 座学研修と体験搭乗への参加に加え、当研究所の研究員が空港等へ出向き、研究成果を紹介する出前講座を今年度から新たに実施した。

【中部国際空港での出前講座】

9月26日、中部空港事務所の講堂で「出前講座」を実施した。設置された会場には、空港事務所の職員のほか、中部国際空港株式会社、日本航空など約40名が参加した。講座は～A-SMGCシステムの研究について～をテーマに①「A-SMGCシステムの概要」②「マルチラレーションの概要」③「光ファイバ信号伝送技術を使用した受動型監視装置(OCTPASS)について」、④「高速シミュレーション(TAAM)による空港面拡張の検討例」の発表を行った。また、4台の実験機材を持ち込み各種テストシステムの実演紹介を行った。

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目標を達成するため取るべき措置
(9) 研究成果の普及、成果の活用促進等



【中部国際空港における出前講座】

【羽田空港及び成田空港における出前講座】

11月に羽田空港及び成田空港で出前講座を開催した。この出前講座では、「マルチラレーションの概要」、「出発航空機から発する後方乱気流の観測」等、当研究所で実施している研究の中で特に空港に関連する5テーマの講演、及びこれらのテーマに関する実験機材を用いた実演を4件行った。羽田空港においてマルチラレーション導入に関する評価を実施していることもあり、羽田空港、成田空港とも、空港事務所の職員に加え、エアライン等の空港関係者が多数参加した。



【羽田空港における出前講座】



【成田空港における出前講座】

⑦ 「空の日」イベントへの参加

【仙台空港にて】

国土交通省が開催している「空の日」イベントの一環として、当研究所は、平成17年9月11日（日）に仙台空港で開催された2005空港祭において、実験用航空機（ビーチクラフト B99 型エアライナー）を展示した。当研究所による展示の見学者数は700人に達し、実験用航空機は、多くの子供達の撮影背景となった。



【 実験用航空機見学風景 】

【調布飛行場にて】

空の日の一環として平成 17 年 10 月 9 日（日）に行われた調布飛行場祭りに当研究所も参加し、研究成果の普及・活用促進の PR を行った。当研究所では実験車両を展示し、その中で「動的経路計画シミュレータ」、「GPS による新着陸システム」、「赤外線カメラ」、「エアバンド放送」を実演した。また、高精度測位補正技術に関する研究のビデオ上映、人の声からストレス状態を測定する装置の体験コーナーを設けた。入場者数約 1 万 2 千人のうち、当研究所の出展見学者数は千人以上を記録し、大盛況であった。これにより、当研究所に対する関心と期待がより一層高まったと考えられる。



【調布飛行場の様子】

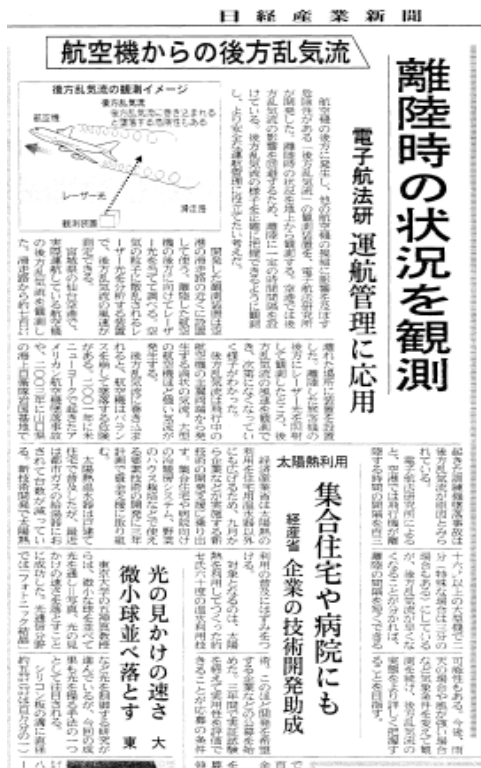
2. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するため取るべき措置
 (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

⑧ マスメディアによる広報活動

新聞、雑誌、テレビ、ラジオ等からの取材要請に積極的に対応し、研究所の活動に関する広報活動を推進した。

新聞		
掲載内容	掲載紙	日付
航空機からの後方乱気流	日経産業新聞	6月3日
ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システム	日刊工業新聞	9月28日
疲労実験	日本経済新聞	10月31日
前頭葉を鍛えて仕事を能率よく	日経産業新聞	1月24日

テレビ		
放映内容	番組名	日付
音声による疲労の測定	NHK テレビ おはよう日本	8月4日
疲労大国日本を救え	BS ジャパン	11月23日



【 6月3日 日経産業新聞 】



【 9月28日 日刊工業新聞 】

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目標を達成するため取るべき措置
 (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等



【10月31日 日本経済新聞】



【1月24日 日経産業新聞】



【音声による疲労の測定 (NHK テレビ取材風景)】



【疲労大国日本を救え (BS ジャパン取材風景)】

(2) 成果の活用

① **国際標準の作成に係る技術資料の作成**

国際標準の作成に係る技術資料として、ICAOの航空通信パネル（ACP）、航法システムパネル（NSP）、管制間隔・空域安全パネル（SASP）、監視及び異常接近回避システムパネル（SCRSP）の他、RTCA及びEUROCONTROL Mathematics Drafting Group（数学草案グループ）に、以下の表に示す31件を提出した。

技術資料名	会議名
Report of VDL Mode 3 Voice Quality Tests with Radio Interference	ICAO ACP/WG-B 第19回会議
Data Packet Flow Optimizatin for VDL Mode 3	ICAO ACP/WG-M 第10回会議
Report of Air Traffic Controller Evaluations for VDL Mode 3	〃
Context Management and ATN Security Interperability Testing between ENRI and STNA	ICAO ACP/WG-N 第5回会議
Observation of Ionospheric Plasma Bubble and its Effects on GNSS in Japan	ICAO NSP/WG-1.2 合同会議
Report on the Preliminary Analysis of Pre-Implementation Safety Assessment for Japanese Domestic RVSM	ICAO SASP/WG 第7回全体会議
Simple Expressions of Maximum Lateral Overlap Probability for RNP RNAV Route Spacing	ICAO SASP/WG 第8回全体会議
RA downlink Anomalies Observed with the SSR mode S in Japan	ICAO SCRSP/WG-A 第8回会議
Revised ASAS Functional Diagram in response to SCRSP1 and other comments	〃
Reply failure to low power interrogations	〃
ACAS II Operational Monitoring Report in Japan, First Report of 2005	〃
Additional revision of ASAS Functional Diagram in response to SCRSP1 and other comments	ICAO SCRSP/WG-A 第9回会議
An example of common mode failure between ATC and ACAS via air pressure altitude data	〃
ACAS II Operational Monitoring Report in Japan, Second Report of 2005	〃
Additional revision of ASAS Functional Diagram in response to SCRSP1 and other comments	ICAO SCRSP/WG-A/ ASAS-SG, ASAS-RFG 第6回会議
Evaluation of Multilateration at ENRI	ICAO SCRSP/WG-B 第8回会議
Analytical Results of Unauthorized Aircraft Address Measured by Aircraft Address Monitoring System	〃
Analytical Results of Unauthorized Aircraft Address Measured by Aircraft Address Monitoring System	ICAO SCRSP/WG-B 第9回会議
Evaluation of Multilateration at ENRI	〃
Relationship between Barometric Altitude and GPS-Based Height	〃
WG-A discussions on reply failure to low power interrogations	ICAO SCRSP/TSG 第9回会議
The Mode S Pulse Acceptance Value for Japanese Interrogators	〃

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目標を達成するため取るべき措置
 (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

Evaluation Plan of Multilateration at Tokyo International Airport	〃
---	---

(表の続き)

技術資料名	会議名
Report of Air Traffic Controller Evaluations for VDL Mode 3	RTCA SC-172 第 53 回会議
PED Interference Reporting System in Japan	RTCA SC-202 第 12 回会議
Review of the Rule for PED Use in Aircraft in Japan	RTCA SC-202 第 13 回会議
Effect of ADS Along-Track Position Prediction Errors on the Longitudinal Overlap Probability of Aircraft	EUROCONTROL Mathematics Drafting Group (MDG) 第 31 回会議
On Horizontal Overlap Probability of Aircraft with Crossing Tracks	EUROCONTROL Mathematics Drafting Group (MDG) 第 32 回会議
Collisim Risk Model for ADS-C Systems Taking Nominal Relative Speed Into Account	EUROCONTROL Mathematics Drafting Group (MDG) 第 33 回会議
Development Program of Simulator for New Generation Aeronautical Satellite Communication System using IP in Japan	ICAO ACP 第 10 回 WG-C 会議
A feasibility study of CDMA technology for ATC	ICAO ACP 第 10 回 WG-C 会議

② 国際標準策定に係るICAOの取り組み状況

(a) 航空通信パネル (ACP)

- VDL モード3システムと航空管制に用いられている対空無線電話との電波干渉の影響を新しい手法で評価した結果を昨年別のワーキンググループへ報告を行ったものにコメントを追加して再提出を行った。そして、従来の評価方法と比較をするために今までの当研究所及び FAA の実験結果と今後 FAA で行われる実験結果をもって評価方法の有効性が議論される予定である。
- CDMA (符号分割多重アクセス) 方式は次々世代航空通信技術の候補として注目されている。しかし、現行の航空管制方式に対する CDMA 方式通信システムの技術的要件については十分に検討されていなかった。当研究所は、現在の航空管制方式に適した CDMA 方式通信システムの技術的要件についての研究結果を ACPWG-C/10 に報告した。この内容は同 WG に注目され、今後、当研究所のさらなる研究成果の報告が期待された。
- VDL モード3空地間でのパケットロス及びハンドオフ時の伝送パケットの最適化を図る目的として電子研で実施した室内実験及び飛行実験の結果について説明を行った。議長からマニュアル改定案提出を提案されたが、多数機環境下での評価検証が終了していないことから、今後も検討を続けていくことので了承されている。
- 当研究所で行なった航空管制官による VDL モード 3 の評価実験結果についての発表を行なった。当該評価実験は、VDL3 の音声及びデータ通信並びに各種機能

について、管制通信への有効性を航空管制官に評価した結果のほか、参加した管制官へのアンケート結果についても報告を行っており、現役の管制官による評価であるため興味をひいた。

- 当研究所と仏国 STNA とで実施した CM（コンテキスト・マネジメント）および ATN セキュリティの相互接続性に関する国際実験の概要と実験結果について発表した。実験は第一段階として CM の接続性実験を行い。第二段階として ATN セキュリティが有る場合の CM の接続実験を行った。実験結果は、CM アプリケーションの相互接続性・互換性は満足できるものであったが、セキュリティがある場合は正常処理での相互接続性・互換性を確認するのに留まった。セキュリティに関しては、SARPs に基づき独立した試験機関がそれぞれ独自に開発したセキュリティ機能の最初の接続実験であり、この発表については会議の興味をひいた。また、セキュリティ SARPs 自体の正しさの証明にもなる。
- 当研究所で平成 18 年度より予定されている「IP を利用した航空衛星通信シミュレータの開発計画」について平成 18 年 3 月のワーキンググループ会議に報告した。現在、ACP では、現在の航空衛星通信システムを大幅に性能向上させた次世代航空衛星通信システムの管制通信への利用等の国際技術標準の策定作業が予定されている。次世代航空衛星通信システムを中心となる技術は、インターネット等で用いられる TCP/IP の技術で、現行システムと異なる。この計画では、開発したシミュレータを用いて、このような技術が管制通信に必要な性能要件を満足できるか等、想定される種々の条件下でシミュレーションを行い、必要とされる評価検証や技術提案等を行う予定であることを報告した。また、シミュレータ開発にあたっての情報提供を依頼した。

(b) 航法システムパネル（NSP）

- 平成 17 年 5 月（タイ、バンコク）及び平成 17 年 10 月（カナダ、モントリオール）に開催された、ICAO NSP W/G-1、2 に参加し、2 周波 SBAS の技術基準（SARPs）作成、SBAS 性能への電離層の影響評価のため「日本における GNSS へのプラズマバブルの影響について」インフォメーションペーパーを提出し発表を行った。この結果は ICAO のマニュアルへ反映される予定である。
- NSP において技術課題の検討を行うワーキンググループ-1 (WG-1) および運用要件方式を検討するにワーキンググループ-2 (WG-2) に出席し、日本における電離層活動に関するインフォメーションペーパーを平成 15、16 年度に引き続き WG-1 に提出した。このインフォメーションペーパーはアメリカ・欧州・ブラジル・インドなどのデータとともに議論され、GNSS における電離層プラズマバブル、赤道域電離層の効果の解析、激しい磁気嵐での GBAS における電離層フロント効果の解析、さらに一般的に L1 に比べて大きな L5 における電離層遅延を克服する最適な方法に関する観測、解析が行われていることが注目された。さらに、WG-1 では電離層活動が GNSS に対する影響について、航空機運航者などの理解を得るために、GNSS マニュアルの改訂および第 10 付属書（ANNEX-10）の一部であるガイダンスマテリアル（国際標準の実施指針）の改訂を行うために、電離層アドホック・グループが作られ、当研究所からも当グループに参加し活動を行っている。また、CAT-II/III の国際標準（SARPs）の策定および L5 の利用方法、受信機の要件を決定するために、さらなるデータの積み重ねが必要とされ、調査研究活動が奨励されている。

(c) 管制間隔・空域安全性パネル（SASP）

当パネルでは管制間隔や安全性評価・管理にかかる諸問題を検討している。近年、ADS-B 使用時の管制間隔基準が検討されているが、これには当研究所で開発された近接確率による相対的評価方法 (ICAO Doc. 9689 Appendix 6) が活用されている。今後は ADS-B では 5NM の間隔基準が適用される見込みである。当研究所の担当者は 5 月と 11 月と 2 回の作業部会全体会議に出席し、数学者サブグループでの検討作業に精力的に参加した。この会議では日本の国際短縮垂直間隔 (RVSM) の安全性の事前評価結果と明らかになった問題への対応策について報告した。また、RNP RNAV 機の平行経路における横方向の衝突リスクの評価に必要な経路逸脱量分布の新たな数学モデルによる簡単な近似式を提案した。当パネルでは、このモデルと当該課題の重要性が認識されている。今後、さらに検討を継続し、RNP RNAV 機の管制間隔の国際標準・勧告方式につなげることが期待される。

(d) 監視及び異常接近回避システムパネル (SCRSP)

航空機間隔維持支援装置 (ASAS) システム構成図の編集を当研究所が担当し、諸外国の研究機関他からの意見を採り入れてほぼ安定した内容とする事ができた。この図は、関連会議間の情報交換文書や将来の ICAO 版 ASAS マニュアルの説明図に使用されることが合意された。このような寄与活動とともに、ASAS 運用方式案の検討状況を調査し、将来の信号使用量を推定するために必要な情報収集を続けている。また、日本における航空機衝突防止装置 ACAS の運用状況について、空域運用方式の変更 (RVSM 導入) 前の調査結果を報告し、各国の状況との比較を進めた。さらに、日本で運用され始めた SSR モード S 等を用いて得られたデータをもとに、少数ながら異常な動作をするモード S トランスポンダの存在を報告し、EUROCONTROL 他と協調しながら原因追及を進めている。以上のように、本パネル会議に関連する課題について WP を提出するとともに、技術サブグループ (TSG) 及び ASAS サブグループなど実務部隊の技術討議に参加貢献している。

③ 成果の活用事例

(a) 国内短縮垂直管制間隔の導入

2005年9月に国内RVSMが導入されたが、その際、当研究所の管制間隔研究グループが行った安全性評価結果が活用された。同グループは、平成15年度に航空局より受託した「国内短縮垂直管制間隔導入に係る空域安全性基礎評価」でRVSM導入を想定した国内空域の衝突リスク評価を行った。この評価では、平均値では目標安全度(TLS)を満たすものの、局所的にはリスクの高い経路部分があることを明らかにし、リスク軽減方策を航空局に提案した。

航空局はこれを受けルートを改編し、平行経路を導入してリスク軽減を図った。その後実施した「国内短縮垂直管制間隔導入に係る空域安全性事前評価」では、ルート改編後の事前安全性評価を行い、TLSを満たすことを確認した。航空局はこれらの結果を受けて国内RVSM導入の意思決定を行い、2005年9月に日本・韓国の空域にRVSMが導入された。なお、これらの評価手法の基礎は「航空路の安全性評価に関する研究」の成果に基づいている。

また、「航空交通管理における新管制運用方式に係る容量値に関する研究」において、RVSMが導入された環境下で、管制官の作業内容(管制指示の頻度)の変化を測定し、ATMセンターで稼働している航空交通流管理(ATFM)システムで使用しているパラメータを推定した。

(b) ILSの積雪による影響を受けない全天候モニタについて

ILS(計器着陸装置)の構成装置であるGS(グライドスロープ)装置は電波により最終進入中の航空機に適切な進入角度を表示させるための送信機である。本装置は地上面で電波反射をさせていることから積雪等で電波のモニタが不能となる不具合があった。当研究所において、そのメカニズムを解析し、融雪変動の発生原因が反射板の厚さ(6cm)にあることを検証し、融雪変動が生じない最小化条件が存在する(19cm)ことを明かにした。この成果として、平成17年度は、改良型反射板を新千歳空港、青森空港に整備し試行運用となった。

(c) 横須賀電磁干渉事例の調査への貢献

電磁干渉に関する研究成果が、平成17年10月に発生した羽田空港T-DME等への電波干渉事案に関する調査及び対策の検討に活用された。

④ 委員会等への活用

国土交通省や文部科学省等が主催する委員会、検討会等において、当研究所の研究成果が活用されている。

以下に、平成17年度に参加した委員会、検討会等を示す。

主 催 者	委員会名等
国土交通省	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準天頂衛星による高精度測位補正に関する技術開発委員会 ・ 準天頂衛星による高精度測位補正に関する技術開発委員会・インタフェース調整 WG ・ 除雪対策検討ワーキンググループ ・ 新システム技術検討委員会 ・ データリンク運用評価検討委員会 ・ 新 CNS システム整備方針検討会 ・ RNAV/ATM 推進協議会 ・ 飛行方式設定基準改正タスクフォース ・ ATM 高度化ワーキンググループ
総務省	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報通信審議会情報技術分科会 ITU-R 移動業務委員会 ・ 高速電力線搬送波通信に関する研究会
文部科学省	<ul style="list-style-type: none"> ・ 準天頂衛星システム開発・利用推進協議会技術 WG ・ 準天頂衛星システム開発・利用推進協議会幹事会 ・ 日米 GPS/QZSS 技術 WG ・ 測位利用検討 WG
日本学術会議	<ul style="list-style-type: none"> ・ 時小委員会
(財)航空振興財団	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空保安システム技術委員会 ・ 衛星利用方式小委員会 ・ 情報処理方式小委員会 ・ 全天候航法方式小委員会 ・ 空港と周辺地域の共生化についての調査・検討委員会 ・ ヘリコプタ IFR 等飛行安全研究会
(財)航空保安無線システム協会	<ul style="list-style-type: none"> ・ MSAS 技術評価検討委員会 ・ 次世代飛行検査業務検討委員会 ・ 放送型データリンクに係る国際動向等基礎調査検討会 ・ 新 CNS 整備方針策定調査検討会
(財)沿岸開発技術研究センター	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京港臨海大橋（仮称）電波吸収体検討委員会
(財)無人宇宙実験システム研究開発機構	<ul style="list-style-type: none"> ・ 次世代衛星基盤技術開発・測位用時刻管理技術委員会
(財)航空輸送研究センター	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最新無線情報通信技術の航空機に与える影響に関する調査・研究

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目標を達成するため取るべき措置
 (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

主 催 者	委員会名等
(社)日本航空宇宙学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空機運航・整備部門委員 ・ 機器・電子情報システム部門委員 ・ 学会誌編集委員会
(社)電子情報通信学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎・境界ソサイエティ安全性研究専門委員会委員長 ・ 基礎・境界ソサイエティ安全性研究専門委員会顧問 ・ 基礎・境界ソサイエティ運営委員会 ・ 通信ソサイエティ宇宙・航行エレクトロニクス研究専門委員会顧問 ・ 通信ソサイエティ宇宙・航行エレクトロニクス研究専門委員会委員 ・ ソサイエティ論文誌編集委員会 査読委員 ・ 論文誌特集号編集委員 ・ 衛星設計コンテスト実行委員会
(社)日本航海学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論文審査委員会委員 ・ 論文査読委員 ・ 評議員 ・ 航空宇宙研究会長、幹事 ・ GPS 研究会 ・ GPS 研究会運営委員会 ・ 2004GPS/GNSS 国際シンポジウム運営委員会 ・ 研究委員会 ・ 編集委員会 ・ 事業改革検討 WG
(社)日本機械学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ P-SCD340 分科会「生体反応を用いた交通・物流機械の評価に関する分科会」 ・ 交通・物流部門運営委員 ・ 交通・物流部門第4技術委員会委員
(社)電気学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信・高度位置情報応用システム調査専門委員会
日本信頼性学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評議員会 ・ 編集委員会
(社)映像情報メディア学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 次世代画像入力専門研究部会
(社)電波産業会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高速・大容量航空移動通信技術に関する調査検討会
(社)日本航空宇宙工業会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来型航空機運航自律制御支援システム技術研究調査委員会
電波航法研究会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 副会長

(3) 知的所有権

① 特許権の実施見通しの精査及び分析

当研究所が保有する特許権について、権利化した目的と実施化の可能性について改めて精査し、産業界への活用が期待できるものと、既に活用が期待できないものを区別し、前者については、その有効活用策について検討した。

《単独特許権 全 21 件》

◎確実：5 件， ○見通し有： 3 件， △見通し少： 9 件， ×見通しなし：4 件

《共有特許権 全 57 件》

◎確実：5 件， ○見通し有： 18 件， △見通し少： 32 件， ×見通しなし：2 件

整理番号	発明の名称
1	併設用空中線装置
2	DSB 方式ドップラーVOR モニタ方法
3	ドップラーVOR のアンテナ切換給電方法
4	移動体の自動従属監視方法およびその装置
5	航空機等の進入コースの変動を防止する積層構造体

【単独特許権を有し実施確実なもの】

整理番号	発明の名称	持分比率 (電子研/相手先)	持分相手先
1	マルチバンドレーダの信号処理方法	60/40	日本無線(株)
2	無線通信ネットワークシステム(無線ネットワークを使用した移動体測位システム)	50/50	クラリオン(株)
3	無線ネットワーク測位システム	50/50	クラリオン(株)
4	無線ネットワーク制御システム	50/50	クラリオン(株)
5	複数チャンネルを利用した無線ネットワークシステム及びその制御装置	60/40	クラリオン(株)

【共有特許権を有し実施確実なもの】

② 職務発明等規定の見直し

将来の実施化を見込んだ質の高い知的財産を創造するためには、研究員の発明に対する意欲を高める必要があると考えられることから、出願褒賞金を規程に盛り込んだ。また、権利化には先行技術調査が重要であるが、これには多大な時間を要する場合もあることから、出願時期と審査請求時期を各々規定し、効率的に特許権を取得できるようにした。

③ 保有特許権の広報・普及

①の調査結果や共同出願先及び所内発明者の意見を踏まえて、当研究所主催の各種イベントや広報誌及びホームページ等で継続的に紹介していくとともに、特許流通フェアを活用し積極的に広報活動を行った。



【特許流通フェアの様子】

④ 知的財産権に関する知識の向上

知的財産権に関する知識を向上させるため、担当職員を（独）工業所有権情報・研修館主催の知的財産権研修に参加させた。また、研究員の知識を向上させるため、特許流通アドバイザーを招き「特許活用の成功具体例」をテーマに、研修を実施した。



【特許流通アドバイザーによる講習会の様子】

⑤ 特許等出願・登録・活用

(a) 特許等出願

特許出願に係る事前調査においては、特許庁特許電子図書館及び特許流通データベースを活用した。平成17年度に以下に示す11件の特許等出願を行った。

出願番号	出願日	発明の名称	出願形態	研究区分
2005-180582	2005/6/21	航空管制用管制卓における順序・間隔付けヒューマンインタフェース装置	共同	重点
2005-180583	2005/6/21	航空管制システム及び航空管制システムで用いられる携帯情報端末	共同	重点
PCT/JP2005-013743	2005/7/27	誘電体レンズを用いた装置(PCT出願)	共同	基礎
2005-361466	2005/12/15	移動局監視システムのための監視連携装置およびその方法	共同	重点
2006-32661	2006/2/9	飛行計画表示装置	単独	指定
2006-93268	2006/3/30	発話音声収集用コンビネーション・マイクロフォン・システム	共同	競争
2006-93267	2006/3/30	音声中の非発話音声の判別処理方法	共同	指定
2006-97391	2006/3/31	チームによる業務の活性度の評価システム及びそれを用いた業務雰囲気活性化システム	共同	指定
2006-97389	2006/3/31	チームによる業務の活性度の評価・活性化システム	共同	指定
2006-97390	2006/3/31	異常行動抑制装置	共同	指定
2006-97214	2006/3/31	職場における安全文化評価尺度の自動構成・運用システム	共同	指定

(b) 特許等登録

平成17年度は、米国及び韓国での登録を含め、以下に示す10件が特許登録された。また、それらの活用を推進するため、登録された特許をホームページへ追加するとともに特許流通データベースに登録した。

登録番号	登録日	発明の名称	保有形態	研究区分
6876964	2005/4/5	音声による疲労、居眠り検知装置及び記録媒体（米国登録）	共同	重点
1242705	2005/4/28	航空管制卓（意匠）	共同	重点
3680113	2005/5/27	誘電率の測定方法及び誘電率測定装置	共同	指定
3743949	2005/12/2	ターゲット選択操作装置	共同	重点
3746773	2005/12/2	移動局及び移動局側通信制御方法及び基地局及び基地局側通信制御方法及び通信システム	共同	基礎
3752169	2005/12/16	ILS のグライドパスの GP 進入コース予測方法及び ILS のグライドパスの GP 進入コース予測装置	共同	指定
3764663	2006/1/27	心身診断システム	共同	指定
3780273	2006/3/10	就寝中の身体反応情報検出装置	共同	指定
348349	2006/3/24	管制装置システム	共同	重点
3772191	2006/2/24	電波反射体を用いた測定装置（分割出願）	単独	基礎

(c) 特許の活用

研究所の保有する特許のうち、平成17年度は以下4件の特許が空港整備事業及び民間において実施・活用された。なお、特許実施料収入は約60千円であった。

登録番号	登録日	発明の名称	保有形態
3764663	2006/1/27	心身診断システム	共同
1928084	1995/5/12	ドップラーVORのアンテナ切替給電方法	単独
1731867	1993/2/17	DSB方式ドップラーVORモニタ方法	単独
1739963	1993/3/15	アンテナ故障検知装置	単独

【Ⅲ 実績値が目標値に達しない場合には、その理由及び次年度以降の見通し】

(広報・普及、成果の活用及び知的所有権の実績値は目標値に達している。)

【Ⅳ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

(1) 広報・普及に関連する主な活動一覧

- 04/24 一般公開
- 05/25 日本経済新聞取材（後方乱気流、マルチリファレンス）
- 06/02-03 研究発表会
- 06/13 JICA 航空交通管理セミナー
- 06/21 東京工業高校専門学校学生施設見学、航空保安大学校電子科学生施設見学
- 08/04 NHK（おはよう日本）音声疲労取材
- 09/11 空の日（仙台空港空の日イベント）
- 09/26 出前講座（中部国際空港）
- 09/27 運輸分野における基礎的研究推進制度「研究成果発表会」（「ミリ波・赤外線による衝突防止技術に関する研究」）
- 10/09 空の日（調布飛行場祭り）
- 10/11 仮想現実実験施設視察（保安大移転 PFI 関連）
- 10/24 かながわ研究交流推進協議会（KANAX）視察
- 10/25 疲労測定実験 日本経済新聞取材
- 10/27 マレーシアルックイースト研修
- 10/27 疲労測定実験 BS ジャパン収録
- 11/03-05 疲労測定実験 BS ジャパン収録
- 11/09 都立航空高専視察
- 11/11 出前講座②（羽田空港）
- 11/14 産学官連携サミット
- 11/28 出前講座③（成田空港）
- 11/30 電子航法研究所／仏国 DSNA 共同講演会
- 12/15 島根県立益田高等学校視察
- 01/12 航空局への報告会
- 01/31 CNS/ATM シンポジウム⑥
- 02/07 「ヘリコプタの IFR 運航に関する調査委員会」最新アビオニクス商品展示会
- 02/20 国土交通省先端技術フォーラム
- 03/09 日本セカンドライフ協会研究所見学
- 03/17 ロシア公務員養成講座「航空保安分野における研修」施設見学

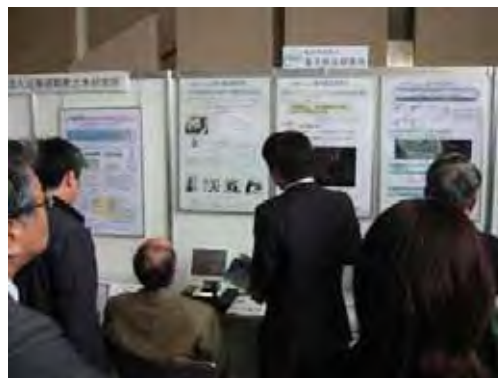
(2) 行政視察に対する適切な対応

電子研の活動の周知と広報活動の一環として、行政機関等の視察に適切に対応し、研究成果等の報告を行った。

- 04/06 財務省国土交通主査の三鷹3研視察
- 05/11 総務省政策評価・独立行政法人評価委員会独立行政法人評価分科会（政・独委WG）による三鷹3研視察
- 05/18 政策統括官の三鷹3研視察
- 06/07 運輸審議会の三鷹3研視察
- 11/14 財務省主計官視察
- 12/ 2 総合科学技術会議有識者議員 三鷹3研視察
- 02/16 航空局技術部長視察

(3) 先端技術フォーラム

平成18年2月20日に福岡市で開催された先端技術フォーラム（主催：国土交通省、共催：九州大学）に参加し、ヘリコプタ衝突防止関連技術について講演と展示を行い、研究成果を発表した。



【国土交通先端フォーラム（福岡）の様子】

(4) 最新アビオニクス商品展示会

平成 18 年 2 月 7 日に国土交通省で開催された航空局主催の「ヘリコプタの IFR 運航に関する調査委員会」最新アビオニクス商品展示会に参加し、ヘリコプタ衝突防止関連技術について展示を行った。



【最新アビオニクス展示会（国土交通省）の様子】

(5) 運輸多目的衛星 (MTSAT) への貢献

当研究所の研究成果が、航空通信機能及び航法機能を有する運輸多目的衛星 (MTSAT) の開発及び整備に活用されている。



【MTSAT広報より】

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目標を達成するため取るべき措置
 (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

(6) 総合科学技術会議の評価

総合科学技術会議の「独立行政法人の科学技術関係活動の把握・所見とりまとめ結果について」において、「小規模で行政ニーズ対応が中心でありながら、国内における特許の出願・保有件数、ロイヤリティ収入とも一人あたり、研究費あたりでみると比較的高い成果を上げている。また、国等に着実に研究開発成果が採用されるとともに、国内外で科学賞も受賞しており着実な成果をあげている。」との講評を得た。

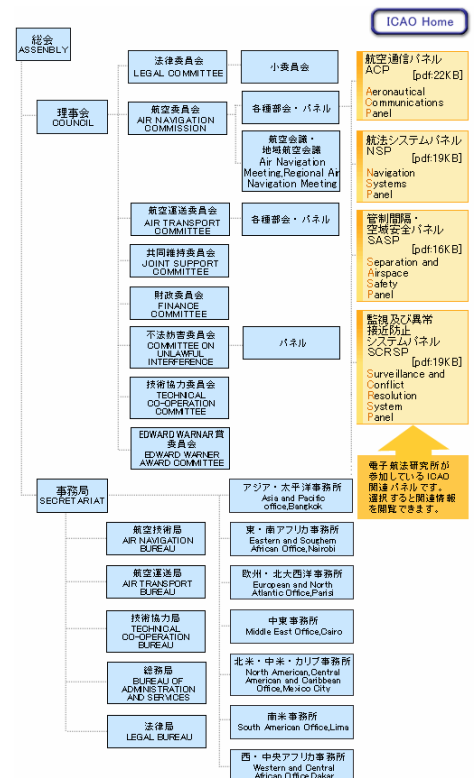
特許出願数 :	① 研究者一人あたり	0.33	→	34 法人中	第8位
	② 運営費交付金	1億円あたり	0.89	→	34 法人中 第6位

ロイヤリティ収入 :	① 研究者一人あたり		→	34 法人中	第14位
	② 運営費交付金	1億円あたり	→	34 法人中	第14位

【講評概要】

(7) 電子研ホームページに ICAO 技術情報掲載へ

当研究所のホームページ上に ICAO の技術情報をデータベースとして掲載するための検討を開始した。



<電子研ホームページより>
 ICAO (国際民間航空機関) 組織構成
 International Civil Aviation Organization

(7) 航空保安用レーダーSSRモードSの非応答航空機対策

航空保安用レーダーである二次監視レーダー（SSR）のモードSに反応しない航空機の存在が明らかとなり、当研究所においてその検証作業を実施し航空局に協力した。当研究が蓄積してきたSSRモードSの知見により、この作業を実施することが可能であった。また、平成18年度からの研究課題として、「SSRモードSの高度運用技術の研究」をテーマとして取り上げることとなり、非応答航空機の対応策についても引き続き検討していくこととした。今後のICAO等での国際的な取り組みの一翼を担うこととなる。

航空保安用レーダー（SSR：二次監視レーダー）モードS化の概要

現行の航空保安用レーダーはすべての航空機に共通の質問信号（航空機識別、飛行高度）を使用しているため、航空機はこの質問信号に対し常に一斉に反応することから、航空交通量の増大に伴って、過大な応答信号による処理容量の限界や建物等の反射による架空の標的（ゴースト）の発生数も増加する。一方、モードSでは航空機固有のアドレスを利用して航空機毎に質問することが可能であるため、複数の航空機が存在していても必要な時に必要な応答信号だけを選定して取得することが可能となり、現行型に比べ処理容量が大幅に向上するとともに架空の標的の発生を抑制することができる。さらにデータリンク機能も有している。

<図表>



3. 予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

[中期目標]

4. 財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、「2. 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

[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

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1のとおり

(2) 収支計画

別紙2のとおり

(3) 資金計画

別紙3のとおり

[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

平成17年度における財務計画は次のとおりとする。

(1) 予算

別紙1のとおり

(2) 収支計画

別紙2のとおり

(3) 資金計画

別紙3のとおり

【I 年度計画における目標設定の考え方】

中期計画を達成するために必要な平成17年度における予算、収支計画、資金計画について記載したものである。

【II 当該年度における取組み】

当該年度における取組み

別添の財務諸表参照

【III その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

表1. 予算（総括）

平成17年度予算

（単位：百万円）

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	1,669
施設整備費補助金	0
受託収入	142
繰越金	100
計	1,911
支出	
業務経費	909
うち研究経費	909
施設整備費	0
受託経費	142
一般管理費	53
人件費	807
計	1,911

〔人件費の見積り〕

期間中総額 616 百万円を支出する。

但し、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、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。

注) 平成15年度末までの繰越金総額：195 百万円
うち、平成17年度予算充当額：100 百万円

表 2. 予算（一般勘定）

平成 17 年度 予 算

（単位：百万円）

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	613
施設整備費補助金	0
受託収入	139
繰越金	68
計	821
支出	
業務経費	153
うち研究経費	153
施設整備費	0
受託経費	139
一般管理費	43
人件費	486
計	821

〔人件費の見積り〕

期間中総額 382 百万円を支出する。

但し、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、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。

注) 平成 15 年度末までの繰越金総額：133 百万円

うち、平成 17 年度予算充当額：68 百万円

表3. 予算（空港整備勘定）

平成17年度予算
(単位：百万円)

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	1,056
施設整備費補助金	0
受託収入	3
繰越金	32
計	1,091
支出	
業務経費	756
うち研究経費	756
施設整備費	0
受託経費	3
一般管理費	10
人件費	322
計	1,091

[人件費の見積り]

期間中総額 234 百万円を支出する。

但し、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、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。

注) 平成15年度末までの繰越金総額：62 百万円
うち、平成17年度予算充当額：32 百万円

表1. 収支計画（総括）

平成17年度収支計画
(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	2,319
經常費用	2,319
研究業務費	1,530
受託業務費	142
一般管理費	238
減価償却費	408
財務費用	0
臨時損失	0
収益の部	2,319
運営費交付金収益	1,769
手数料収入	0
受託収入	142
資産見返運営費交付金戻入	323
資産見返物品受贈額戻入	85
臨時収益	0
その他の収入	0
純利益	0
目的積立金取崩額	2
総利益	0

注) 当法人における退職手当については役員退職手当支給基準及び国家公務員退職手当法に基づいて支給することとなるが、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。

表2. 収支計画（一般勘定）

平成17年度収支計画
(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	847
経常費用	847
研究業務費	509
受託業務費	139
一般管理費	172
減価償却費	27
財務費用	0
臨時損失	0
収益の部	847
運営費交付金収益	681
手数料収入	0
受託収入	139
資産見返運営費交付金戻入	21
資産見返物品受贈額戻入	6
臨時収益	0
その他の収入	0
純利益	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役員退職手当支給基準及び国家公務員退職手当法に基づいて支給することとなるが、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。

表3. 収支計画（空港整備勘定）

平成17年度収支計画
(単位：百万円)

区 分	金 額
費用の部	1,471
経常費用	1,471
研究業務費	1,021
受託業務費	3
一般管理費	67
減価償却費	381
財務費用	0
臨時損失	0
収益の部	1,471
運営費交付金収益	1,088
手数料収入	0
受託収入	3
資産見返運営費交付金戻入	302
資産見返物品受贈額戻入	79
臨時収益	0
その他の収入	0
純利益	0
目的積立金取崩額	2
総利益	0

注) 当法人における退職手当については役員退職手当支給基準及び国家公務員退職手当法に基づいて支給することとなるが、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。

表1. 資金計画（総括）

平成17年度資金計画

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	1,911
業務活動による支出	1,911
投資活動による支出	0
財務活動による支出	0
次期中期目標の期間への繰越金	0
資金収入	1,911
業務活動による収入	1,812
運営費交付金による収入	1,669
受託収入	142
その他の収入	0
投資活動による収入	0
財務活動による収入	0
繰越金	100

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15年度末までの繰越金総額：195百万円
うち、平成17年度予算充当額：100百万円

表2. 資金計画（一般勘定）

平成17年度資金計画

（単位：百万円）

区 分	金 額
資金支出	821
業務活動による支出	821
投資活動による支出	0
財務活動による支出	0
次期中期目標の期間への繰越金	0
資金収入	821
業務活動による収入	753
運営費交付金による収入	613
受託収入	139
その他の収入	0
投資活動による収入	0
財務活動による収入	0
繰越金	68

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15年度末までの繰越金総額：133百万円
うち、平成17年度予算充当額：68百万円

表3. 資金計画（空港整備勘定）

平成17年度資金計画
(単位：百万円)

区 分	金 額
資金支出	1,091
業務活動による支出	1,091
投資活動による支出	0
財務活動による支出	0
次期中期目標の期間への繰越金	0
資金収入	1,091
業務活動による収入	1,059
運営費交付金による収入	1,056
受託収入	3
その他の収入	0
投資活動による収入	0
財務活動による収入	0
繰越金	32

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15年度末までの繰越金総額：62百万円
うち、平成17年度予算充当額：32百万円

4. 短期借入金の限度額

[中期目標]

4. 財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、「2. 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

[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。

（但し、一般勘定 100（百万円）、空港整備勘定 200（百万円）とする。）

[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。

（但し、一般勘定 100（百万円）、空港整備勘定 200（百万円）とする。）

【Ⅰ 年度計画における目標設定の考え方】

中期計画で定めた目標値と同じ値に設定したもの。

【Ⅱ 当該年度における取組み】

1. 当該年度における取組み

平成 17 年度に短期借入金の借り入れはなかった。

5. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画

[中期目標]

項目なし

[中期計画]

5. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画
(空欄)

[年度計画]

5. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画
なし

【 該当なし 】

6. 剰余金の使途

[中期目標]

項目なし

[中期計画]

6. 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]

6. 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）

【Ⅰ 年度計画における目標設定の考え方】

剰余金が生じた場合の使途については、中期計画と同じ使途にした。

【Ⅱ 当該年度における取組み】

1. 当該年度における取組み

研究開発及び研究基盤整備積立金として主務大臣より承認された剰余金を、「施設・設備の整備」として、庁舎内設備の改修に、「国際交流事業の実施」として、仏国 DSNA との共同講演会の開催費用に、それぞれ充当した。

剰余金：研究開発及び研究基盤整備積立金（平成 14 年度）	2,179,310 円
（内訳）受託研究業務収入	486,348 円
特許権等収入	1,692,962 円
使途：施設・設備の整備	466,163 円
国際交流事業の実施	1,713,147 円

7. 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

7. 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]

5. その他業務運営に関する重要事項

(1) 施設設備に関する事項

研究所の施設・設備については、研究遂行上必要不可欠な基盤的設備の計画的整備を進めるとともに、陳腐化によって研究効率が低下しないよう計画的な更新を進めること。

[中期計画]

7. 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

施設・設備の内容	予定額 (百万円)	財 源
①電磁環境研究施設整備 電波無響室高度化整備	387	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管理施設整備 構内給水設備更新工事	89	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
③電子航法評価研究施設 整備 電子航法評価部研究棟 建替工事	480	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

[年度計画]

7. 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

なし

【I 年度計画における目標設定の考え方】

平成17年度の施設及び設備に関する事項はない。

【II 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. 当該年度における取組み

(1) 施設利用方策に関する調査

組織の見直しを含めた研究所の次期中期目標・中期計画を策定するに当たり、研究施設の利用方策および老朽化に伴う建替えを含む研究施設の保全計画等を策定す

7. 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

るため、施設利用方策に関する調査を行った。

調査に当たっては、以下の事項を考慮した。

- 次期中期目標期間に向けた業務運営の効率化
- 組織の見直し（4部体制→3領域制）に伴う再配置
- 次期中期目標期間における研究開発計画等
- 施設の現況及び耐用年数等に基づく保全計画
- 老朽化施設の建替え内容の見直し等

(2) 施設利用の効率化に向けた結論

これらの調査検討を受けて以下の結論を得たが、施設利用の効率化が図られるとともに、老朽化施設の建替え内容を見直すことで、従前の計画と比べて大幅な圧縮を行うことができた。

- 研究に必要な事務及び研究施設の全体面積（実験専用施設を除く）について、見直しの結果、4.2パーセント縮小することが可能となった。
- 老朽化し建替えが必要とされる研究施設について、前年度の計画内容と比べ、建替え経費概算額で52パーセントの圧縮（前年度要求額463百万円、調査後222百万円）が可能となった。
- 必要な建物を対象に耐震診断を行った結果を踏まえ、耐震化計画を含む施設の保全計画を策定した。

2. 次年度以降の見通し

施設利用方策調査の結果に基づき、次期中期目標期間における施設の利用計画および保全計画を策定し、次期中期計画に盛り込んだ。

(独) 電子航法研究所第2期 (H18-H22) 中期計画期間中における施設整備計画総括表

(単位:千円)

施設名称	実施理由	H18-H22中期における全体計画額					備考 (建築年月等)
		平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	
一般勘定						計	
実験用航空機格納庫補修	屋根老朽化に伴う補修	11,130				11,130	(S38.3)
電子航法開発部棟補修	耐震、長期耐用性の確保	38,821	61,621			100,442	(S48.3)
管制システム部研究棟建築	老朽化による壊替		39,606	182,589		222,195	(S38.8)
ATC研究棟他補修	電気機械設備外壁補修、長期耐用性の確保				104,226	104,226	(S44.3)
本部棟/衛星技術部棟補修	外壁補修、防水、機械設備補修					91,047	(S63.9)
仮想現実実験棟他補修	同棟機械施設他施設補修(※)					54,898	(17.3)他
一般勘定<小計>		49,951	101,227	182,589	104,226	145,945	583,938
空港整備勘定							
航空システム部/管制システム部棟補修	外壁補修、長期耐用性の確保			77,060		77,060	(S54.3)
空整勘定<小計>		0	0	77,060	0	0	77,060
合計		49,951	101,227	259,649	104,226	145,945	660,998

(※) 1121年度ATC研究棟他補修の内訳:ATC研究棟大規模改修(90,808千円)、電子航法開発部棟外壁仕上げ(13,418千円)

(※) 1122年度仮想現実実験棟他補修の内訳:仮想現実実験棟機械設備部分補修(9,327千円)、電波無響室給排水補修(6,368千円)及び本部敷地内道路補修(39,203千円)

7. その他主務省令に定める業務運営に関する事項
(2) 人事に関する事項

(2) 人事に関する計画

[中期目標]

5. その他業務運営に関する重要事項

(2) 人事に関する事項

人事に関する計画を策定することにより、適切な法人運営を図ること。

[中期計画]

7. その他主務省令に定める業務運営に関する事項

(2) 人事に関する計画

①方針

業務処理を工夫することにより人員を適正に配置する。

②人員に関する指標

期末の常勤職員数を期初の94%とする。

(参考1)	中期目標期間の期初の職員数	64名
	期末の職員数の見込み	60名

(参考2)	中期目標期間中の人件費総額見込み	3,221百万円
-------	------------------	----------

[年度計画]

7. その他主務省令に定める業務運営に関する事項

(2) 人事に関する計画

①方針

業務処理を工夫することにより人員を適正に配置する。

②人員に関する指標

年度末の常勤職員数を60名とする。

【I 年度計画における目標設定の考え方】

中期計画を達成するために必要な人員に関する指標として、定年退職者や業務処理の工夫等を考慮の上、設定した。

【II 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

平成17年度末の常勤職員数は、60名であった。

【III 実績値が目標値に達しない場合には、その理由及び次年度以降の見通し】

(実績値は目標値に達している)

■ 資 料 ■

1. 新しい通信技術に関する研究開発

(1) 航空管制用デジタル通信ネットワークシステムの研究

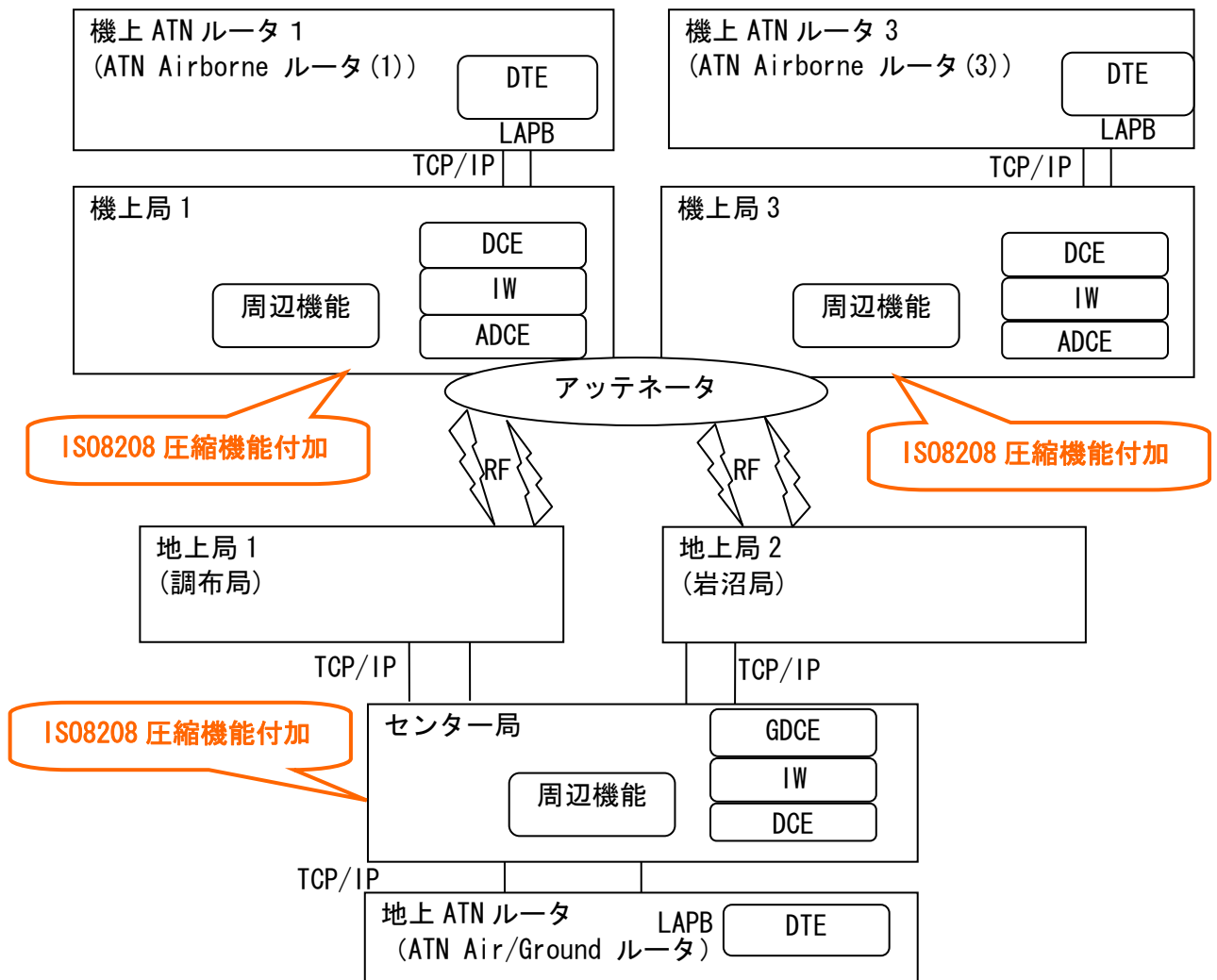
(平成17年度～20年度)

(目的)

- 航空通信網（ATN）への IP ネットワークの導入による低コスト化の実現
- 国内管制業務への高性能空地デジタル通信の導入による管制業務のワークロードの低減及び効率化、ならびに空域処理容量の拡大
- VDL3 システム導入に必要な世界的なインターオペラビリティ（異種システム間の相互運用性）の検証

(主な成果)

- ATN を IP ネットワーク上で取り扱う方法としては、ATN パケットを IP でカプセル化することなどが考えられる。本年度はそのために必要な IP/SNDGF（サブネットワーク収束機能）の設計を行った。
- VDL3 を ATN に対応するため、VDL3 の圧縮機能とマルチモード機能の製作を行った。
- VDL3 の圧縮機能とマルチモード機能の確認のため、ATN ルータを介して評価実験を行った。実験結果により動作の確実性が検証された。



【図：ATN ルータを介した VDL3 圧縮機能の評価実験装置構成】

2. 新しい航法システムに関する研究開発

(1) 無線測位におけるマルチパス誤差低減に関する研究

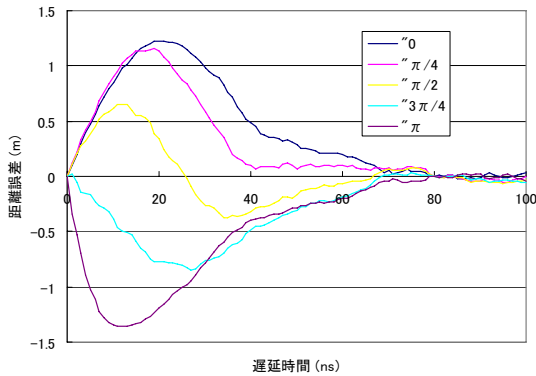
(平成16年度～19年度)

(目的)

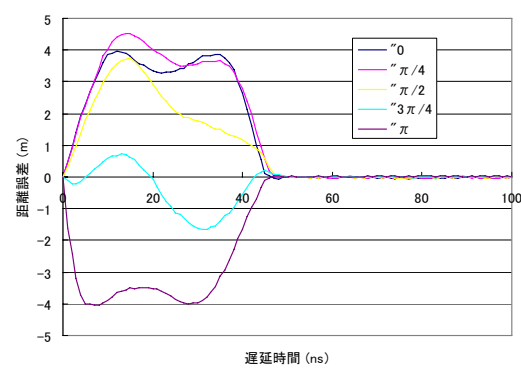
マルチパス対策を検討し各種のシステムで利用できる誤差を低減した測位手法を開発する。本研究で使用するACASを用いた測位実験装置において、空港面上のマルチパスが多い場所で誤差6m以下の実現を目標とする。

(主な成果)

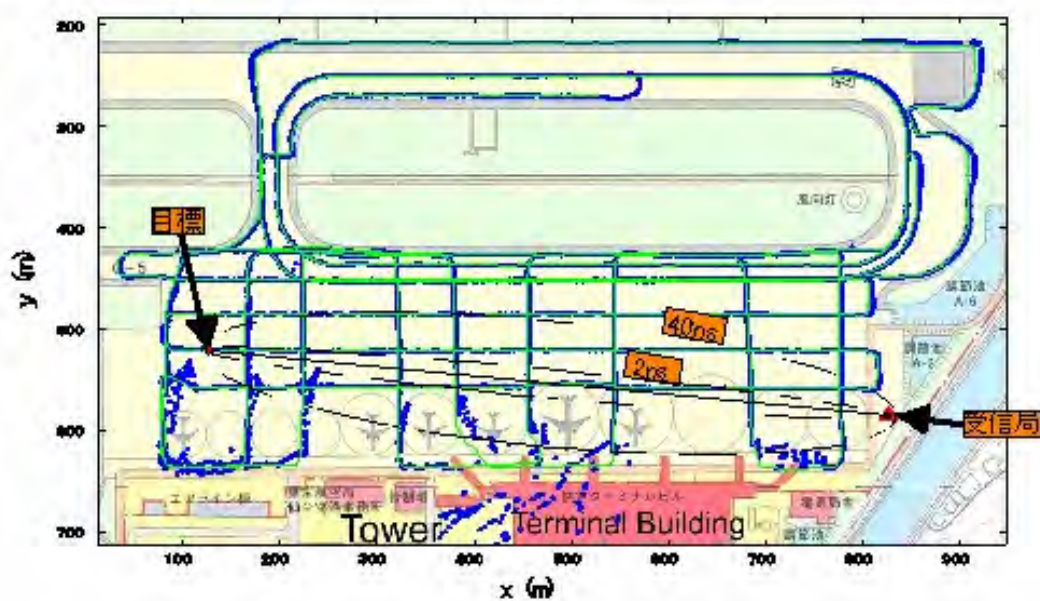
- 仙台空港滑走路と誘導路上における光ファイバ信号伝送技術を用いた受動型監視システムによる測位実験結果に加え、マルチパスのシミュレーションによっても DAC 法（受信信号のうち、マルチパス成分の少ない最初の時間帯の波形を利用して直進信号の到達時刻を同定する手法）の誤差は相関関数を用いる一般的なマルチパス推定手法の1/2以下にできることが裏付けられた。
- パルス信号の瞬時自動利得機能を有する実験用受信機を整備した。
- 検出率を向上するため、複数受信局の信号を処理するモードSプリアンブル検出器を開発した。



【図1 マルチパス誤差 (DAC 法、M/D=0.5)】



【図2 マルチパス誤差 (相関法、M/D=0.5)】



【図3 仙台空港における測位結果(距離 m)
遅延時間40nsの楕円はマルチパスの影響の大きい障害物の範囲を示す】

(2) 静止衛星型衛星航法補強システムの2周波対応に関する研究

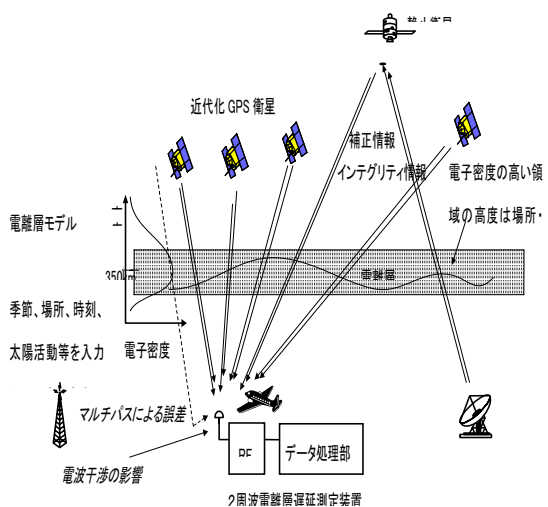
(平成16年度～19年度)

(目的)

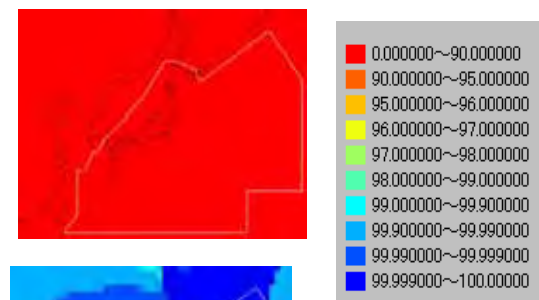
1. 2周波による電離層遅延算出アルゴリズム、2周波電離層遅延測定装置を開発し測位精度及びピンテグリティを向上する手法を開発。
2. 2周波 SBAS 性能・機能検討、システム性能評価方法開発。
3. 電離層モデルの比較検討、データ同化による電離層モデル精度向上により、電離層遅延測定信頼範囲の改善。
4. ICAO 技術基準の策定に必要な2周波システムの機能・性能に関する資料の作成。

(主な成果)

1. 2周波電離層遅延測定装置のバイアス除去アルゴリズム検討・基本部開発
 H16年度概念設計に基づき、L1、L2C、L5用の受信機の基本部分として、RF部、信号データ処理部のハードウェアと基本ソフトを製作した。周波数間バイアスおよび信号間バイアスを測定および校正可能とする構成とした。
2. 2周波対応SVM検討、開発。
 H16年度2周波SBASの性能要件調査に基づき、2周波SBASシステム性能予測のためのSVMを製作し、2周波数化の効果、衛星数追加の効果の概要を明らかにした。
3. 電離層擾乱測定・解析、電離層長期データ調査。
 石垣島プラズマバブル観測装置およびGEONETデータにて電離層プラズマバブル観測を実施し、プラズマバブル発生を検知、移動速度の測定が可能であることを明らかにした。また、プラズマバブルの2次元の広がりを観測するための全天カメラを与那国島に設置し観測を開始した。また、GEONETデータを用い、電離層遅延近似モデルの評価、電離層嵐検出方式についての検討を行い、1周波システムの利用率向上について検討を行なった。
 電離層長期データについては、平成12-13年に日本周辺で生じる様々なTECの変動について、定量的に把握するために長期間のGEONETデータをベースとしたTEC観測データの解析を行い、TEC変動の概略をまとめた。
4. 2周波システムの機能・性能に関する資料の作成。
 ICAO NSP WGに電離層シンチレーションの影響解析結果、プラズマバブル観測結果を報告した。各国の電離層研究成果に基づき、GNSSへの電離層の影響、運用に関するマニュアルの作成に参加している。



【図1：静止衛星型衛星航法補強システムの2周波対応による性能改善】



【図2：SVMで計算した現在の1周波システム（上）および将来の2周波システム（下）のMSASのCAT-I利用率（99.9%以上が要件）】

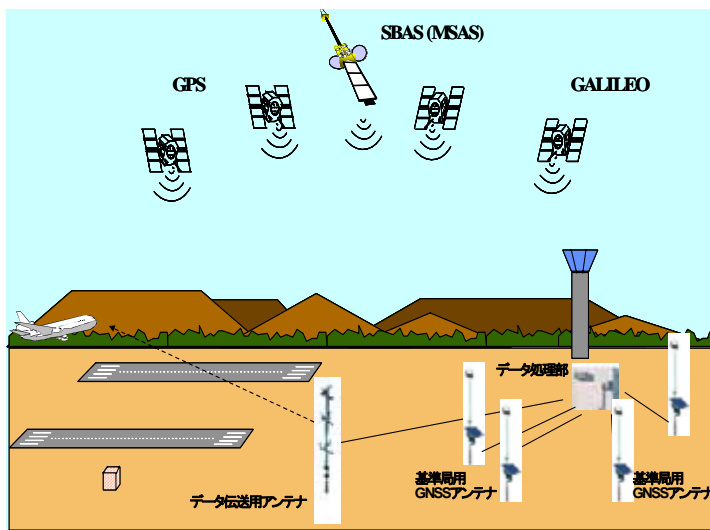
(3) 高カテゴリGBASのアベイラビリティ向上とGNSS新信号対応に関する研究

(平成17年度～20年度)

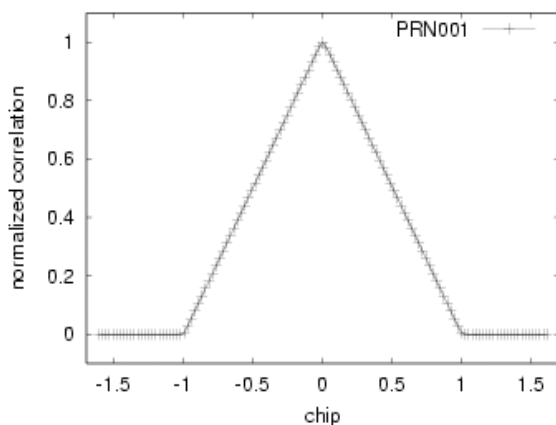
(目的) GPS L5、GALILEO L1・E5、SBASの擬似距離信号などの新信号を利用することにより、高いアベイラビリティを持つGBASを開発するために必要な受信信号処理方式の開発とその測距精度の評価を行うとともに、高カテゴリGBASに必要な電離層の擾乱などのGBASの基準局以外の各種現象による誤差要因に対応したGBASのアルゴリズムを確立し、そのアベイラビリティを評価する。

(主な成果)

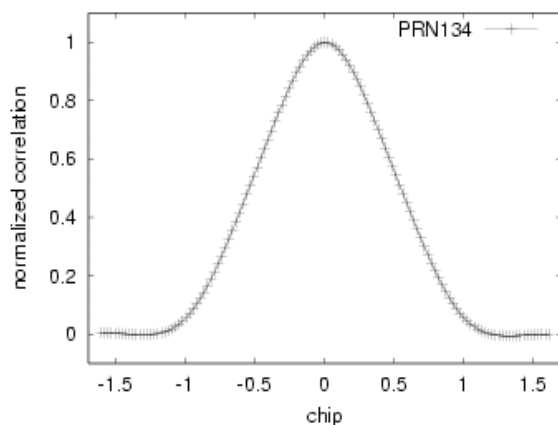
- SBAS L1 測距信号に対応した GBAS のデータ処理方式を開発した。
- SBAS L1、GALILEO L1 などの新信号に対して 80MHz 以上のサンプリングを行う高性能受信機のハードウェア部の開発を行った。



【図1：GBASの構成概念図】



【図2：GPS衛星信号に対するGPS受信機の相関器出力波形】



【図3：SBAS衛星信号に対するGPS受信機の相関器出力波形】

3. 新しい監視システムに関する研究開発

(1) ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する研究

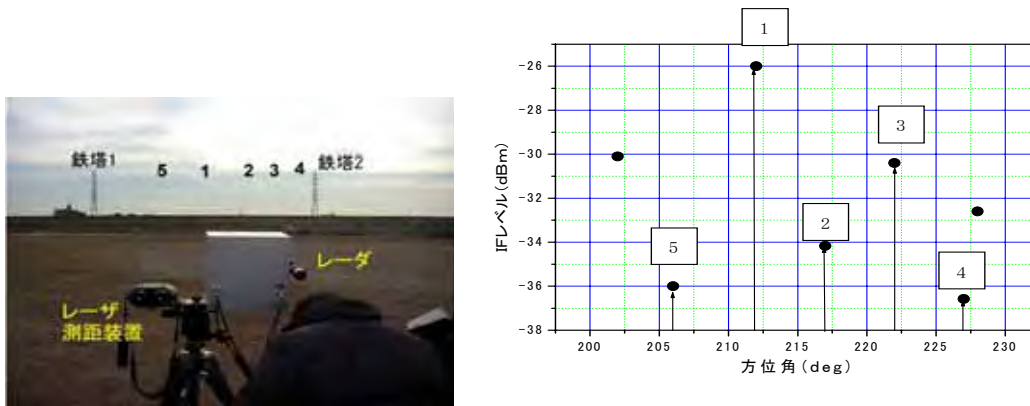
(平成13年度～17年度)

(目的)

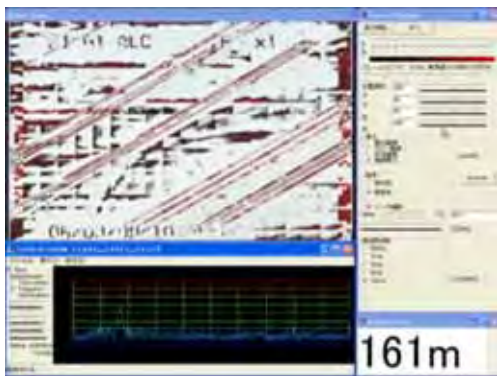
ヘリコプタの送電線等による衝突事故防止のため、ヘリコプタ用障害物探知・衝突警報システム開発に必要な技術について研究する。

(主な成果)

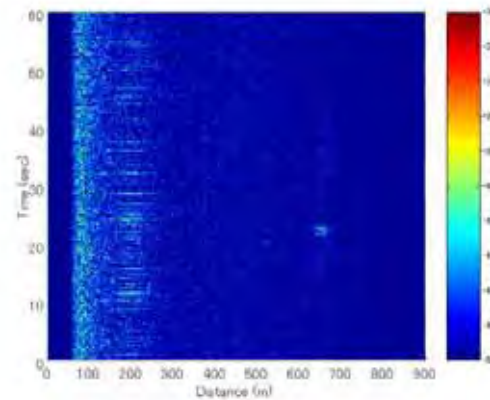
- レーダ評価のため、送電線の入射角による反射度の変化を測定するため地上試験を行い、その傾向を明らかにした。
- 自動警報用ソフトウェアの改修を行い、色による画像融合方式で送電線までの距離を表現できることを明らかにした。
- レーダの小型化のためにプリント反射板アンテナを製作し、システムに導入して実証飛行試験を行い、600m先の送電線の検出に成功した。



【図1：送電線の電波反射の角度特性】



【図2：障害物探知システムの表示例】



【図3：新レーダによる送電線検出結果】

（２）放送型データリンクによる航空機監視の研究

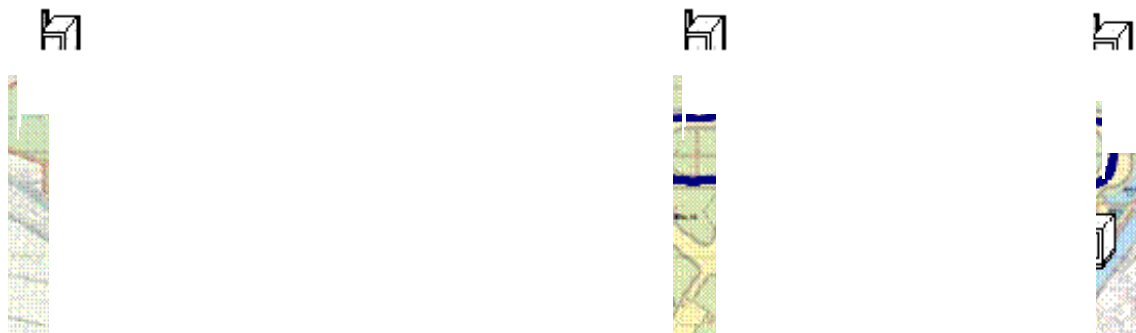
（平成13年度～17年度）

（目的）

将来の監視システムとして位置づけられている自動位置情報伝送・監視機能（ADS-B）と現在の空港面監視能力を向上でき早急な導入が要望されているマルチラレーション監視の開発評価を行い、我が国におけるこれら監視システムの技術を確立する。

（主な成果）

- マルチラレーション監視に関して、これまでの評価試験の解析結果に基づき、システム配置やアンテナ設置位置に改善を加えて空港面監視におけるマルチラレーションの総合評価試験を実施した。試験の結果、位置精度や検出率等の性能に関して欧州の性能要件を満たしていることが確認できた。
- ADS-B に関して、空港面およびターミナルエリアにおける総合評価試験を実施した。試験の結果、空港面についてはエプロンエリアも含めた評価対象エリア全域に対して良好な航跡を得ることができた。ターミナルエリアについては、実験用航空機を用いた評価試験を実施して、フライト全体を通して安定した航跡を得ることができた。
- マルチラレーションおよび ADS-B の監視システムに関して、空港面ならびにターミナルエリアにおける評価試験を実施して、性能要件を満たすシステムを開発した。



【図：空港面におけるマルチラレーションの配置と航跡例】

(3) A-SMGCシステムの研究

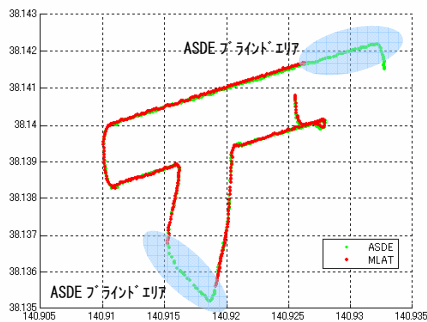
(平成16年度～20年度)

(目的)

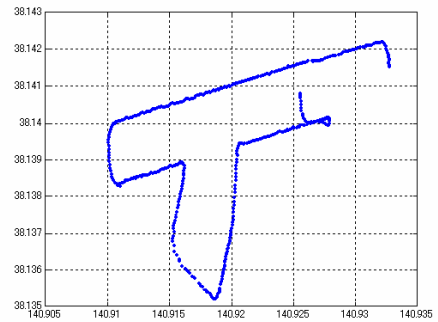
近年の幹線空港等の大規模化に伴う空港面レイアウトの複雑化および航空需要増大に伴う高密度運航に対応するため、また、夜間や霧などのために視程が低い状況下でも航空機等の安全で円滑な地上走行を確保すると共に管制官の負荷を軽減するため、これを可能とする先進型地上走行誘導管制（A-SMGC）システムを開発する。

(主な成果)

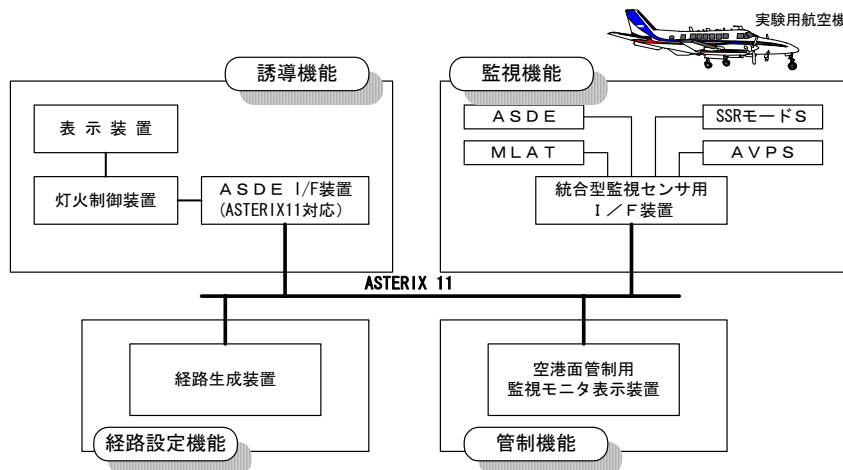
- シミュレーションテストツールによる推奨生成経路と実際の運航状況との比較検証をするため、地上走行に関する現地調査を行って仙台空港をモデルとした推奨経路生成処理アルゴリズムを製作した。
- 灯火誘導装置や管制表示装置との連携を可能とし、監視センサからの位置情報をもとに推奨経路をリアルタイムに生成する経路設定／誘導用入出力インターフェイスを製作した。
- 出発機も含めた全ての航空機の自動識別表示を実現するため、マルチラレーション（MLAT）及びモードS拡張スキッタによる監視機能の追加と複数センサのデータを相関処理する相互補完機能の追加を行って検証試験を実施した。
- 実験用航空機を使ったシステムの接続試験（滑走路及び誘導路における地上走行試験）を実施して監視データや経路指示データが所定のフォーマットに沿って正常に伝送され、システムとして稼働できることを確認した。



【図1：監視センサ（ASDE、MLAT）出力】



【図2：統合型監視センサ出力】



【図3：A-SMGC実験システム構成図】

(4) 航空無線航法用周波数の電波信号環境に関する研究

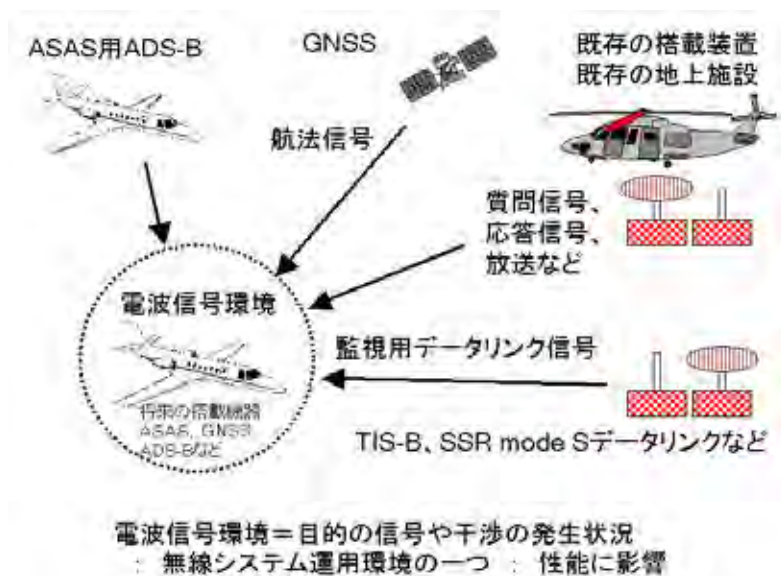
(平成17年度～21年度)

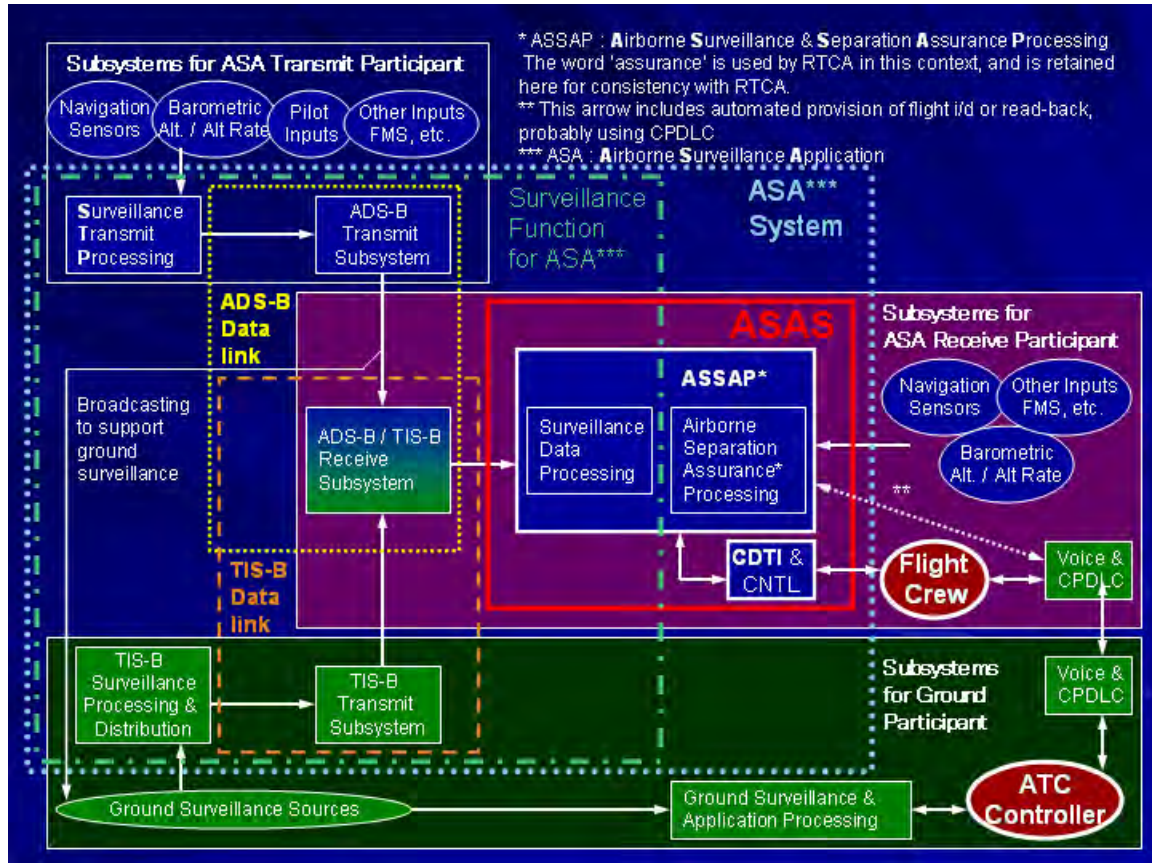
(目的)

将来の搭載無線機器については、想定される運用環境やその中での性能予測が必要である。特に、航空無線航法用周波数の割当拡大は困難であり、新旧の無線機器が同じ周波数を共用する運用環境を配慮する必要がある。このため、本研究では、ARNS（航空無線航法サービス）用に割り当てられた周波数帯域内にある各種の無線機器について電波信号環境の測定や予測の手法を確立するものである。

(主な成果)

- ARNS 帯域に割り当てられた GPS-L5 や Galileo-E5 など新しい衛星航法 GNSS 用に割り当てられた周波数帯域内の干渉信号を一括して受信できる広帯域電磁信号環境記録装置高周波部等を製作した。
- 地上実験と飛行実験を実施し、飛行中の航空機にて観測される信号環境について、ATC トランスポンダ等の搭載品からの干渉や、地上の DME による干渉波に発生するマルチパスなど、従来の想定以上に新しい衛星航法用信号を劣化させる現象を知ることができた。
- ASAS-RFG 会議にて ASAS 要件や信号発生量の根拠を調査した。また、ASAS 関連システム構成案を作成し、ICAO/SCSR パネル会議の作業部会等に報告するとともに改訂をすすめた。このシステム構成図は、同会議の ASAS 関連技術文書に採用されることになった。





【図： ICAO の技術文書に採用された ASAS 基本構成図】

4. 新しい航空交通管理に関する研究開発

(1) 航空路の安全性評価に関する研究

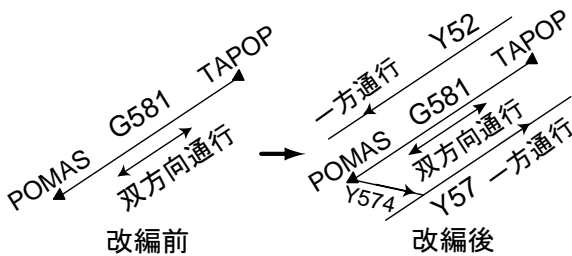
(平成14年度～17年度)

(目的)

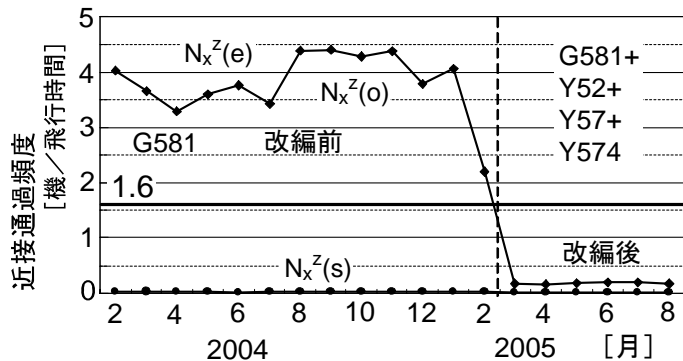
ICAO の「管制間隔・空域安全パネル」の検討課題に係わるもので、航空路の安全性評価法とその応用方法を確立する。

(主な成果)

- 交差点における衝突リスクの計算手法を検討し、飛行計画情報を用いて、日本の陸上空域における交差点における航空機の垂直方向衝突リスクを推定した。その結果、当該空域の衝突リスクは同航／反航を含む全体の衝突リスクの 1 割程度であることが明らかになった。
- レーダーデータを用いて交差点における水平重畳確率の計算方法の妥当性を検討した。その結果、欧州で使われている「近似モデル」を日本で用いるのは水平重畳確率を過小評価することになることが分かった。
- 航空機の横方向経路逸脱量が RNP（航法性能要件）の 2 倍の値を超えると警報を出すように完全性の要件を取り入れた RNP-RNAV 機に対する横方向経路逸脱量分布の確率密度関数モデルを提案した。中心部が一般化ラプラス分布、裾部が両側指数分布である混合型分布の場合の横方向重畳確率の最大値の理論式を導出した。
- ADS 予測位置誤差の縦方向重畳確率への影響について検討した。内挿誤差にバイアスがない場合は 2 機の ADS 通報が同時の場合が最も保守的な推定となるが、バイアスの絶対値が標準偏差と同程度以上になると一方が最新の通報で、他方の経過時間が最大となる場合が最も保守的な推定となることが分かった。
- 国内 RVSM 導入のための安全性の事前評価において、RVSM 導入後の環境では G581 ルートは衝突リスクがその最大許容値である目標安全度を満たさないことが分かった。G581 ルートでも目標安全度を満たすようにするため電子航法研究所の助言に従って航空局は G581 ルートシステムの改編を行った。飛行計画情報に基づき、G581 の改編前後の衝突リスク（実際には近接通過頻度）を調べた。この結果、改編後は改編前の 1/20 になっており、RVSM 導入後の衝突リスクの推定値は目標安全度を満たすことが確認できた。



【図1：G581ルートシステムの改編の概要】



【図 2：G581 ルートシステム改編前後の近接通過頻度の変化 (1.6 [件／飛行時間] のとき、目標安全度を満たす)】

（2）大空港における効率的な運航を確保するための後方乱気流に関する研究

（平成 14 年度～17 年度）

（目的）

大型航空機により発生する後方乱気流の検出が可能な装置を開発すると共に、後方乱気流のデータ収集と解析を行い管制官への情報提供方法について検討する。

（主な成果）

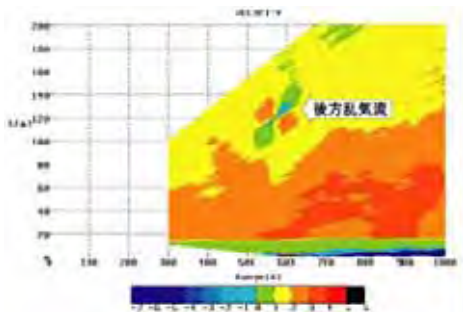
後方乱気流検出装置の高性能化を図ると共に、管制官に後方乱気流情報を伝えるためのリアルタイム表示装置を開発した。

1）後方乱気流検出装置の高性能化

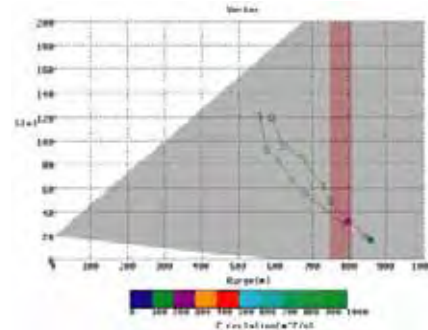
開発当初は、1 秒間当たり 4 視線の処理能力であったが、後方乱気流の解析には分解能が不十分であった。そこで、処理装置全体の高速化を実施し、1 秒間当たり 8 視線以上の処理能力を持たせた。また、観測開始時にレーザーの動作を開始していたため、観測タイミングに遅れが生じ、データ収集に不具合が生じていた。これを解消するため、観測開始操作後に直ちに観測可能なように改修した。

2）リアルタイム表示装置の開発

これまでは後方乱気流検出装置の観測データをオフラインで解析しているため、後方乱気流の状態をリアルタイムで見ることができなかった。後方乱気流検出装置を管制に役立てるにはリアルタイム表示が必要であるため、後方乱気流の速度分布、プレートマッチング方式による渦の位置などの後方乱気流情報をスキャン後 1 秒以内に表示する表示装置を開発した。



風速分布



渦の位置

【図：リアルタイム表示装置の表示例】

（3）航空交通管理における新管制運用方式に係る容量値に関する研究

（平成16年度～19年度）

（目的）

管制官の作業量等を分析し、航空路セクタの容量値の推定方法を確立する。

（主な成果）

- 到着機が多いセクタ（関東南Aセクタ）への DRVSM 導入効果の検証実験を行い、ATFM の容量値の変化を調べた。昨年度行った、通過機が多いセクタ（上越セクタ）、出発機が多いセクタ（関東西セクタ）での結果と合わせて考察した。その結果、DRVSM を導入すると、高度指示が増加し、レーダ誘導が減少することがわかった。到着機が多いセクタでも管制官の負荷は若干下がるが、ターミナルへの移管条件によっては、航空機数は増加しないことが示された。
- 管制作業量を計算する時に、現在は航空機を4種類に分けているが、より詳細な設定を可能とするように、ATFM シミュレータを改造した。また、どの航空機に遅延をかけるかを入域時刻順にしていたが、飛行経路により優先順位をつけることも可能とした。



【図1: 従来の集計方法】



【図2: 通過機の重みを詳細に設定した場合】

（４）航空機の動態情報を利用するコンフリクト検出手法の研究

（平成16年度～20年度）

（目的）

国際民間航空機関は、二次監視レーダ（SSR）による監視機能の向上として、航空機の機上装置が保持しているデータをデータリンクにより取得して利用する方法を検討している。現状のレーダ情報処理システムのコンフリクト検出機能は、ARSR/SSR からのレーダ情報等が基になっているため、不要なコンフリクト警報及び警報の検出遅れ等が発生する要素を含んでいる。より精度の高いコンフリクト予測検知が望まれている状況から、航空機の FMS データをデータリンクにより取得してコンフリクトを予測検出する技術の開発が必要となっている。本研究は、ARSR/SSR から得られるレーダ情報等以外に、航空機の FMS データ（航空機の磁針路、速度、高度変化率等の状態データ及び選択磁針路、選択高度、選択経路などの意図データ）を SSR モード S の地上喚起コム B（GICB: Ground Initiated Comm B）プロトコルにより取得し、精度の高い航空機の飛行プロファイルの予測とコンフリクトを検出するための手法等を開発する。

平成 17 年度は航空機運航モデルの開発、コンフリクト検出手法（高度関連）の開発、コンフリクト検出評価システムの製作を実施した。

（主な成果）

➤ 航空機の運航モデルの開発

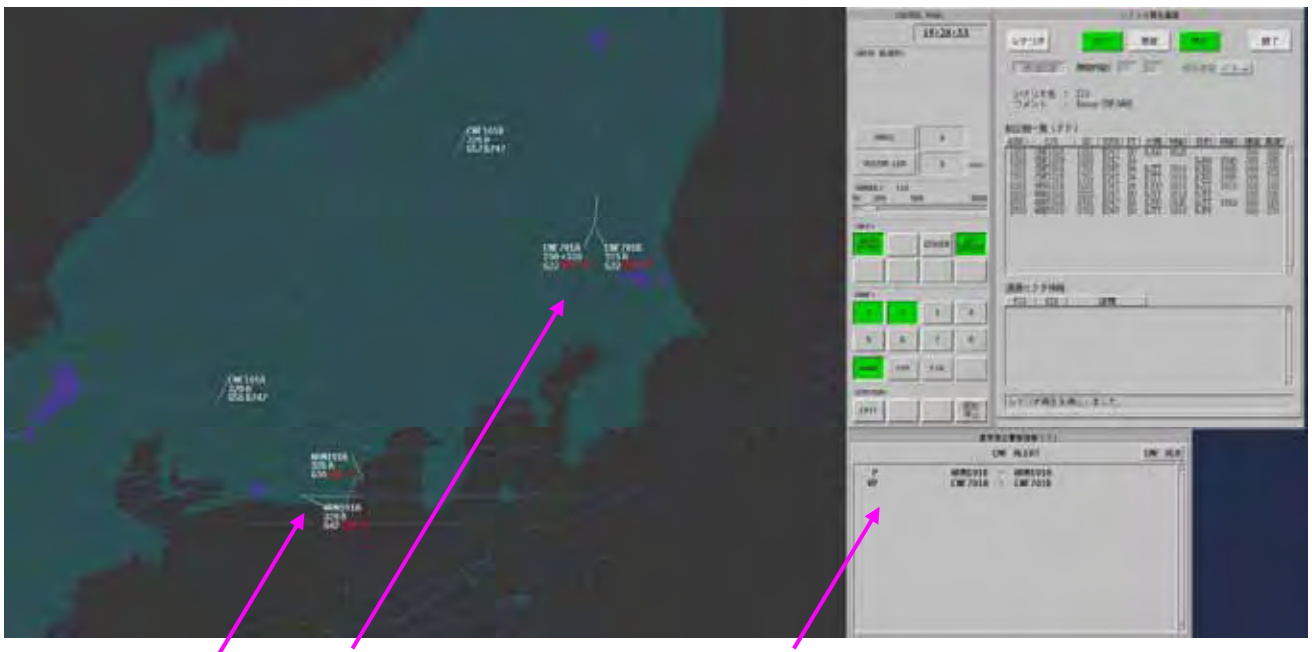
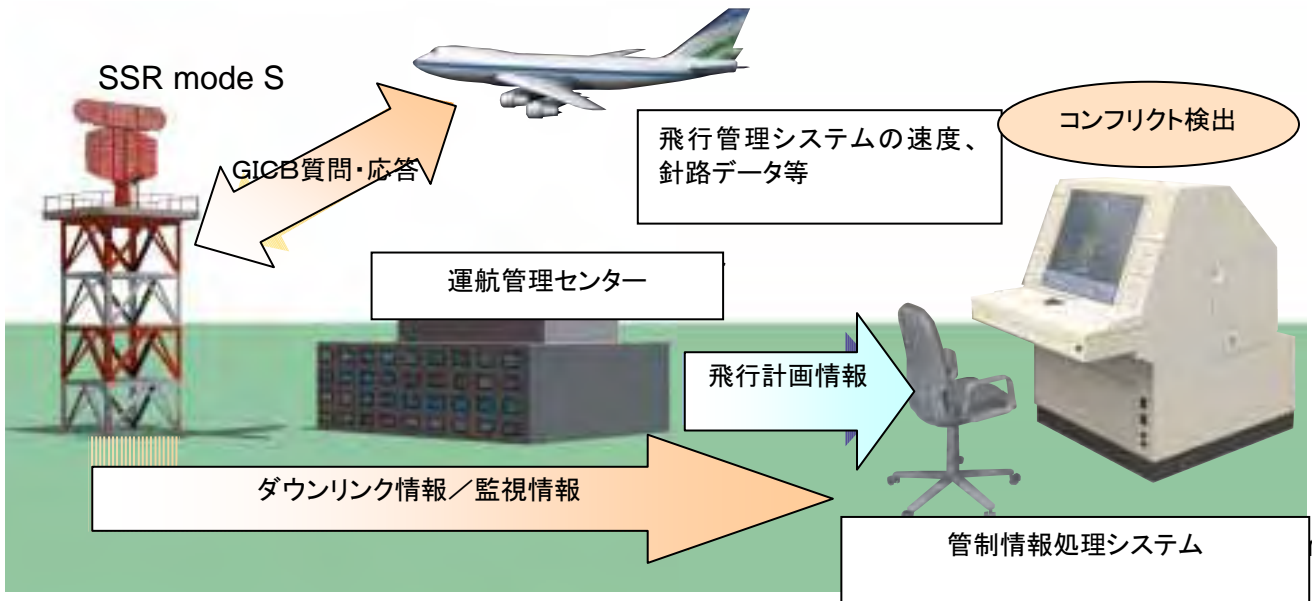
航空機で記録されているフライトデータを解析した。フライトデータには、1 秒毎の飛行位置、高度、対地速度、真対気速度、指示対気速度、高度変化率、ロール角、トラック角等が記録されている。また、レーダ情報処理システムのデータと航空機のフライトデータを比較した。この解析の基づき、航空機の上昇性能、巡航性能、降下性能等の高度に関する運航モデルを開発した。航空機の上昇、降下中は高度変化率が一定ではなく、変動があり、この変動が航空機の将来高度の予測誤差のひとつの要因であることがわかった。

➤ コンフリクト検出手法（高度関連）の開発

レーダ情報処理システムのデータを解析し、現状のコンフリクト警報の発生状況を調査した。コンフリクト警報は上昇・降下フェーズで発生することが多い。不要なコンフリクト警報を低減させるためには、高度の予測精度を向上させる必要がある。高度の予測精度を向上させるためには、航空機の FMS データとしての選択高度（上昇や降下中に目標とする高度）の利用、高度変化率の平滑化が有効であると考えられる。これらを利用する高度の予測手法を開発し、計算機シミュレーションにより予測精度の向上の効果を検証した。

➤ コンフリクト検出評価システムの製作

コンフリクト検出手法の検討に基づき、コンフリクト検出評価システムを製作した。コンフリクト検出評価システムは、現在のレーダ情報処理システムのコンフリクト警報の検出機能と動態情報を利用するコンフリクト検出機能を実装し、不要警報の発生頻度や警報の検出遅れの発生頻度の観点で両者を比較検討する。平成 17 年度は、システムの全体機能と現在のレーダ情報処理システムのコンフリクト検出機能を中心に製作した。



コンフリクト警報の航空機

コンフリクト警報リスト

【図：コンフリクト検出評価システムの表示画面（コンフリクト警報の表示例）】

1. 事前評価実施課題

(1) SSR モード S の高度運用技術の研究

① 研究開発期間：平成 18 年度～22 年度 5 ヶ年計画

② 研究の目的

本研究では、航空局仕様に準拠した SSR モード S システムを用いて 2 つの高度運用技術（動態情報の取得技術および地上局間の調整技術）の機能および性能を検証する。

1. SSR モード S の動態情報の取得技術を開発し、その機能および性能を検証する。
2. 地上局の識別番号の枯渇問題を解決する技術のうち、個別調整技術を開発し、その機能および性能を検証する。個別調整技術は、地上局間でネットワークが不要であり、地上局単体の改修で実現できる技術である。一方、多数の地上局が配備された環境下では、利用できない。
3. 地上局の識別番号の枯渇問題を解決する技術のうち、クラスタ技術を開発し、その機能および性能を検証する。クラスタ調整技術は、地上局間でネットワークが必要であり、地上局の改修・クラスタ制御装置などの新装置が必要となる。一方、多数の地上局が配備された環境でも利用できる。

③ 研究目標

- 航空機 FMS から動態情報を取得する技術を検証し、平成 23 年からの航空局における本技術の導入検討に資する技術資料を提供する。
- 平成 20 年までに、地上局間の調整技術・個別調整技術を開発し、その機能および性能を検証する。
- 平成 23 年までに、地上局間の調整技術・クラスタ調整技術を開発し、その機能および性能を検証する。

④ 研究成果の活用

- 航空機 FMS の動態情報の取得技術により、高精度の位置予測やコンフリクト検出が可能な航空管制支援システムを構築できる。
- 我が国において平成 22 年頃に導入が必要とされる個別調整技術対応モード S 地上局の標準仕様の決定に活用できる。
- 我が国において平成 25 年頃に導入が必要とされるクラスタ調整技術対応モード S 地上局の標準仕様の決定に活用できる。
- ICAO の標準勧告方式や手引書の策定の基礎資料として活用できる。

⑤ 総合評価結果（研究を実施する意義があるか）

- 次の評価を受けた

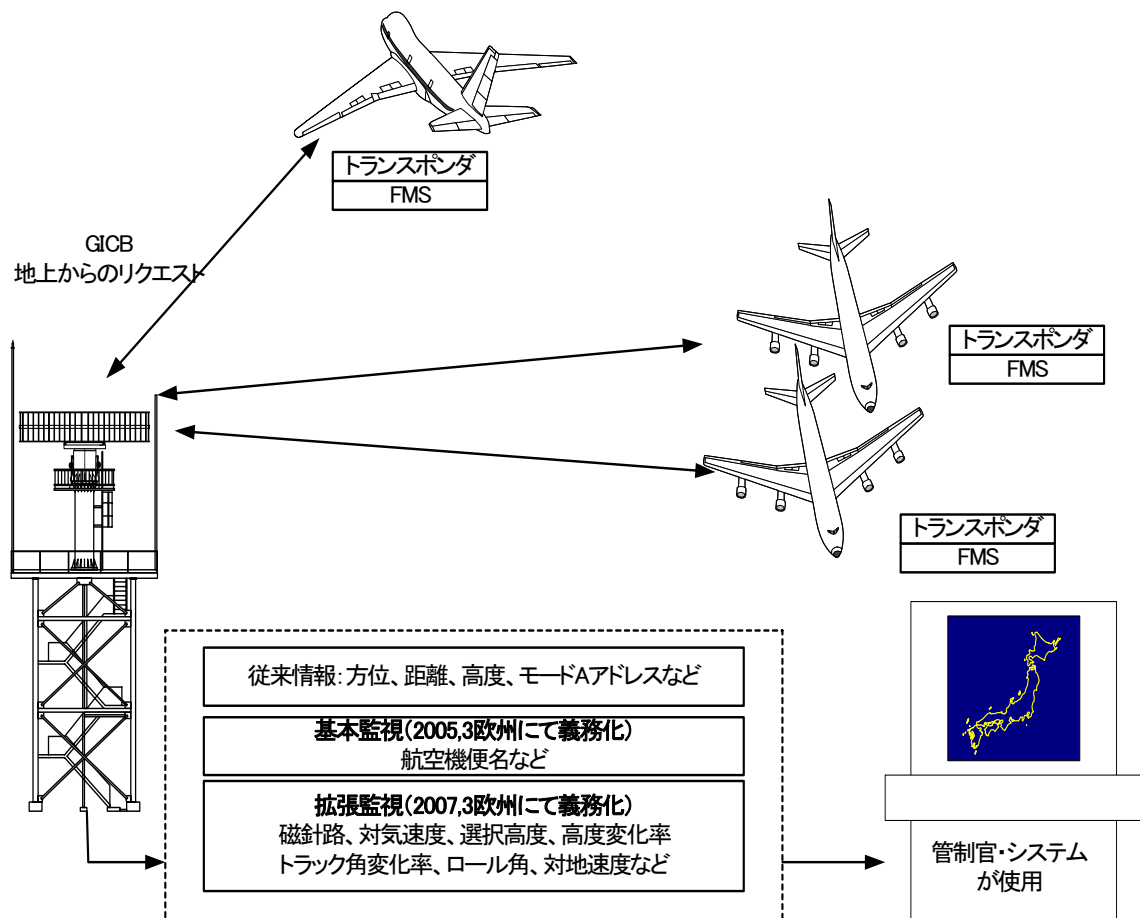


➤ 所 見

- ・ 欧州の研究成果を踏まえた研究目標及び技術課題が明らかでない。
- ・ 本研究により、SSR モード S を活用した管制支援システムの強化が実現することが期待できる。管制官とパイロットのワークロード軽減に結びつけば意義深いことである。

➤ その他、助言

欧米で地上局配置が、密・疎と対応が分かれているが、その理由は、ダウンリンク機能の導入に関連しているのではないだろうか。我が国では、地上局配置を密と想定するならば、欧州型のダウンリンク機能を積極的に活用する動きをよくフォローアップしておく必要がある。



【図：SSR モード S の概要】

（2）RNAV 経路導入のための空域安全性の評価の研究

① 研究開発期間：平成 18 年度～20 年度 3 ヶ年計画

② 研究の背景、目的

航空局は RNAV（Area Navigation：広域航法）の導入を計画・整備している。RNAV の展開には、空域管理国の義務として安全性評価を踏まえた RNAV 経路設定の基準（最低経路間隔等）を早急に策定する必要がある。しかし、RNAV 実施のための安全性の評価方法は必ずしもまだ確立していない。

当該分野の関連研究は主としてユーロコントロールを中心とする欧米で行われているが、研究成果をわが国にそのまま適用できるものではない。そこで、わが国の空域についての安全性評価の研究が必要となっている。

本研究では、RNAV 経路の安全性を定量的に解析・評価する。手法が確立していない部分についてはその手法を開発する。

③ 研究の達成目標

- ターミナル RNAV 経路（レーダ監視下）における衝突リスク評価（H18）
- 航空路（レーダ監視下）RNAV における衝突リスク評価（H19）
- ターミナル RNAV 経路（ノンレーダ空域）RNAV および航空路 RNAV（レーダ監視下で航法精度 2NM）における衝突リスク評価（H20）

④ 成果の活用方策

- RNAV 運航時の管制間隔基準の策定
- RNAV 機の管制方式基準への反映

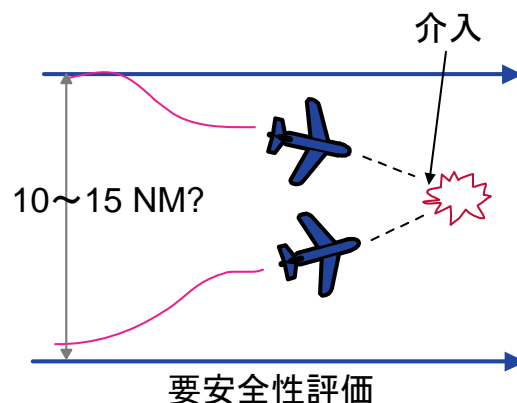
⑤ 総合評価結果（研究を実施する意義があるか）

- 次の評価を受けた



➤ 所見

- ・航空局は、航空会社とも相談しつつ RNAV の展開を急いでいるので、是非、航空局との連絡を密にして研究を実施して欲しい。

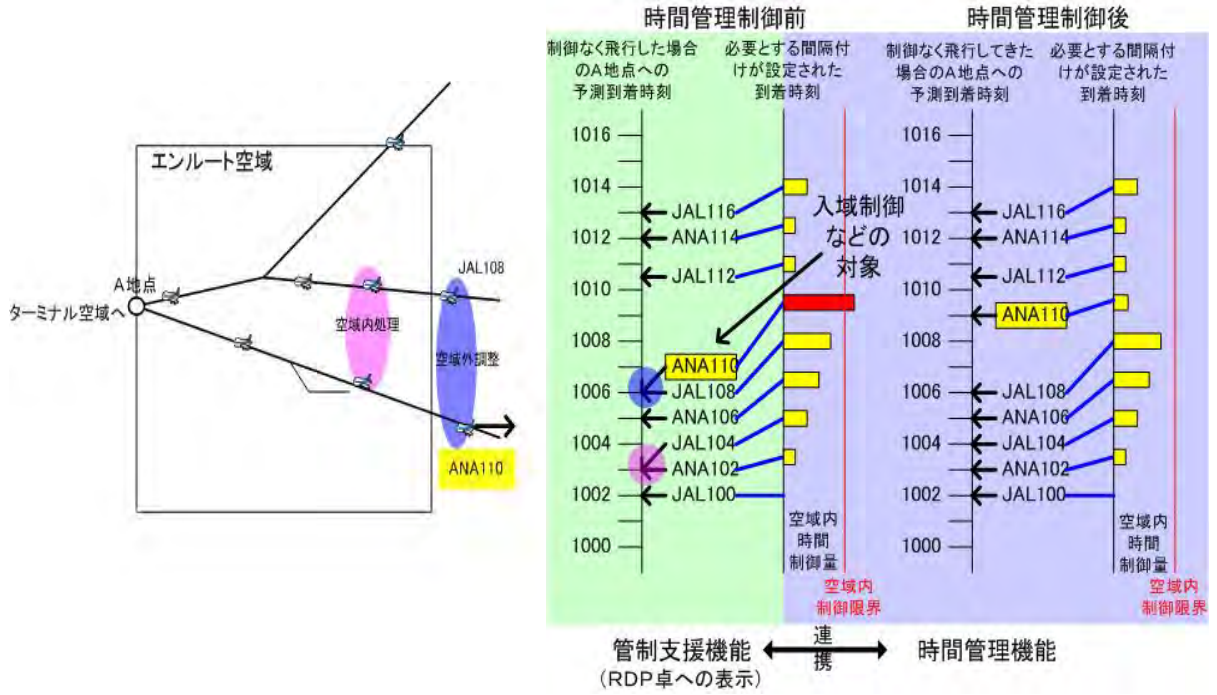


（3）今後の管制支援機能に関する研究

- ① 研究開発期間：平成 18 年度～19 年度 2 ヶ年計画
- ② 研究の目的
 - RNAV を有効に活用する経路及びセクター構成について検討し、羽田空港再拡張事業及び成田空港の容量拡大を想定したリアルタイムシミュレーションにより管制官の受容性等を評価し、ATFM と RDP（レーダ情報処理システム：Radar Data Processing System）の連携（時間管理の概念導入）による円滑な航空交通流の形成および管制支援機能について検討する。このようなモデルに対する管制支援機能の検討は実施されておらず、科学的・技術的意義が高い。
 - RNAV 運航を活用した管制運用方式の検討、管制官のワークロード軽減となる管制支援機能の検討は、航空交通需要の増大に対処する重要課題であり、社会的・行政的意義はきわめて高いと考える。
- ③ 研究の達成目標
 - RNAV 運航を活用した管制運用方式について、羽田空港再拡張後の交通量 40.7 万回及び成田空港の交通量 20 万回を想定して研究を行い、経路及びセクター構成についての改善手法に関する技術資料をまとめる。
 - 羽田空港再拡張後の交通量 40.7 万回及び成田空港の交通量 20 万回を想定し、ATFM と RDP（レーダ情報処理システム：Radar Data Processing System）の連携による時間管理概念の導入と到着機に対する管制支援機能を検討し、技術資料をまとめる。
- ④ 成果の活用方策
 - 経路、セクター構成の改善への活用。
 - RNAV 整備計画への活用。
 - 今後の管制支援機能に関する整備計画への活用。
- ⑤ 総合評価結果（研究を実施する意義があるか）
 - 次の評価を受けた



- 所見
 - ・ 管制を行う立場（行った立場）からの意見を聞くことが可能で、将来の参考となることが期待される。
 - ・ シミュレーターを所有する電子航法研究所で実施されるべき重要課題と判断される。
 - ・ 関東空域の航空交通量は益々増加するものと考えるが、それに対応するためには本研究は不可欠なものであり、その成果を期待したい。



【図：時間管理概念の導入】

（４）携帯電子機器の航法機器への影響に関する研究

① 研究開発期間： 平成18～20年度 3カ年計画

② 研究の目的

携帯電話等意図的に電波を放射する携帯電子機器（Transmitting Portable Electronic Device :T-PED）は、機上航法装置に電磁干渉障害(EMI)を与える可能性が高い。本研究は、意図的に電波を放射する T-PED の電波が機上装置に干渉する可能性について研究し、その結果をもとに T-PED の機内使用可否に関するデータを航空局、航空会社、RTCA 等に提供することである。このため、T-PED からの電波放射、電波の機内での伝搬・分布特性、機上装置への干渉経路等に関して調査・研究する。この検討には航空会社から提出された電磁干渉障害報告等を活用する。

③ 研究目標

- T-PED の電波放射特性調査。特に、携帯電話、医療用電子機器、ウルトラワイドバンド機器等の特性調査、検討。
- T-PED による機内での電波環境、機上装置までの電波伝搬、複数機器使用の影響等に関する解析法の確立と実験による検証。
- RTCA の基準や我が国の電磁干渉障害報告から得られた分析結果等を用いた T-PED による機上装置への干渉可能性の検討。
- 突発的な強い電波を検知できる簡易型電波検知装置の検討。

④ 研究成果の活用

- T-PED の機内使用に備えた機上装置の電磁干渉基準の見直し。
- 携帯電子機器（T-PED 含む）の機内使用に係わる基準（機内迷惑行為防止法）の策定。
- RTCA 等電磁干渉に係わる世界基準を作る会議への資料提供を通しての貢献。
- 突発的に発生する強い電波を検出できる簡易型電波検知装置の開発。

⑤ 総合評価結果（研究を実施する意義があるか）

- 次の評価を受けた。

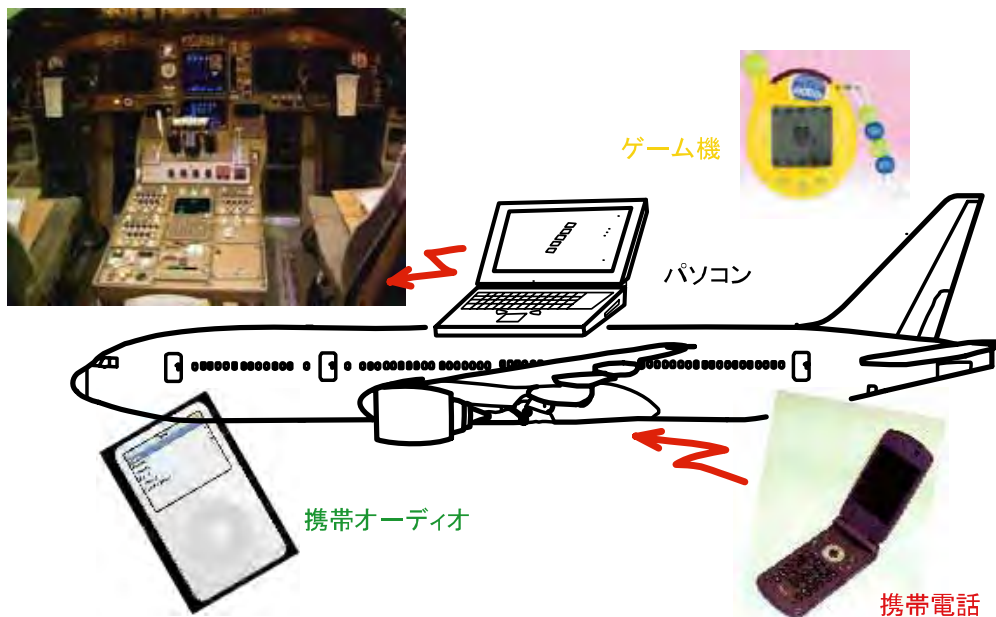


➢ 所見

- ・ 本研究は国民にとって身近な問題に関するもので、機内無線 LAN の導入にも関係する。航空会社にとっても喫緊な課題であり、国際的な連携も重要である。これまでの受託研究の成果を活用し、着実に研究を進めること。外部人材の活用を検討すること。
- ・ 航空旅客が増加し、空の旅がますます大衆化する中で携帯電子機器の機内への持込が日常化されると考えられる。本研究はタイムリーかつ、重要なものであると評価する。

➢ その他、助言

客室内で携帯電話を使用するニーズは、極めて大きい。使用できる条件等を明らかにしていただきたい。



携帯電話、パソコン等意図的に電波を放射する機器+従来の携帯電子機器からの電波 → 機上航法装置への電磁干渉？

2. 事後評価実施課題

(1) データ通信対応管制情報入出力システムの研究

① 研究開発期間：平成 12 年度～16 年度 5 ヶ年計画

② 研究の目的

- 本研究においては、管制業務機器を成長する情報基盤として評価する尺度を明らかにし、従来常に問題になってきた、開発者と利用者間の意識の齟齬や空隙を埋めるための方法論を構築する。
- 本研究においては利用者開放型コンセプト等最新の情報処理技術を利用した試作システムの開発を行い先導的な技術開発とすると共に、柔軟な管制業務形態に対応するソフトウェア・デザインにより、データ通信パラダイムへの移行に必要な革新性を実現する。

③ 研究の成果

1) 管制卓の試作と評価

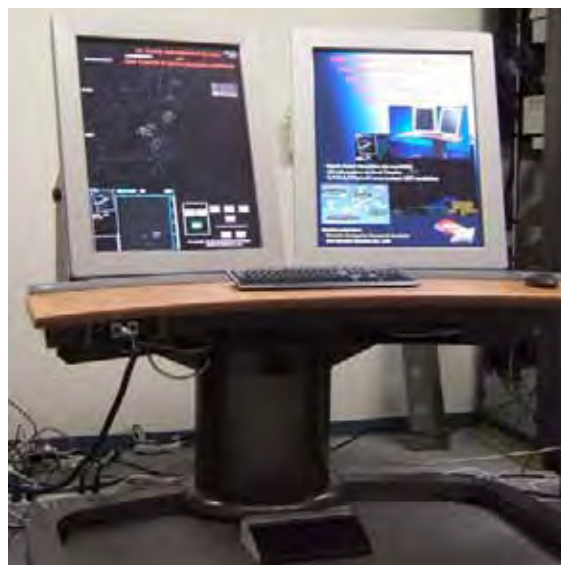
音声通信とデータ通信が混在する業務環境での利用を想定したレーダ管制卓を 2 つの観点から 6 式試作した。そのコンセプトに対する聞き取り調査を、現場の管制官や管制課担当官等に依頼して行い、これにより得られた知見を後世代の試作においては反映した。

2) 利用者開放型コンセプトの提案とこれによる自律分散型プラットフォームの試作評価

試作開発と改修開発のサイクルを効率化するための開発コンセプトとして利用者開放型コンセプトを提案し、自律分散型プラットフォーム上において管制業務機器の実現が可能であることを示した。

3) 利用者からの意見の効率的な収集集約手法の開発

開発者と利用者間の意識の齟齬や空隙を埋めるための方法論を構築するために、試作と聞き取り調査を効率的に繰り返すため、またできる限り多くの利用者からの意見を吸い上げるために、プロモーション・ビデオ等を作成し、これを利用して標記方法論の検証を行った。

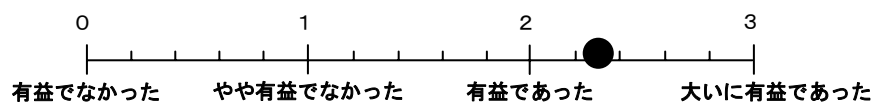


【図：試作レーダ管制卓 2 例】

④ 総合評価結果（本研究を実施した意義があるか）

➤ 次の評価を受けた

評価 2.3



➤ 所見

- ・ ここで開発したものを実用化する（航空管制に利用する）ためにも、研究を続ける必要がある。（特に知識処理技術について）
- ・ 開発者と利用者との意識の差を埋めるための方法論の構築は、極めて重要なことである。この点についての努力の跡が見受けられる。
- ・ 管制官、システム開発者及び管制業務構造の三つの視点から将来型レーダ管制卓を試験開発し、斬新な成果が出ているので、今後世界の管制システム開発の場でも貢献できるよう努力されたい。

（２）航空管制用デジタル対空無線システムの研究

- ① 研究開発期間：平成 12 年度～16 年度 5 ヶ年計画
- ② 研究の目的
 - 信頼性が高く、かつ、リアルタイム通信が可能な航空管制用の音声／データ共用の通信システム（VDL モード 3）を開発する。
- ③ 研究の成果
 1. VDL モード 3 実験システムの開発と各種実験評価
 - ・電波干渉実験により、他の対空無線システムとの電波干渉を回避するチャンネル離隔基準を明らかにした。また同一サイト電波干渉の影響を明らかにした。
 - ・データおよび音声の通信性能実験により、現行のシステム基準の一部等に問題があることを確認した。本件は ICAO および RTCA に報告し基準改訂に貢献した。
 - ・VDL モード 3 のデジタル音声通信の客観的音声品質評価実験により、現行の対空無線電話等との比較検証を行った。VDL モード 3 の音質は第二世代携帯電話の音質より良いことが判明した。
 - ・ATN ルータとの接続実験および FAA 試作システムとの相互運用性評価実験を行った。デジタル音声に関しては各種機能は問題なく動作することを確認した一方で、ATN データ通信においては規定の解釈の違いや規定の不明確な点に起因したルータの動作の相違が検出された。
 - ・管制官による模擬通信実験等の主観的評価により、実験システムの各種機能の運用評価を行った。VDL モード 3 の提供するデータおよび音声通信のいずれも、現在の管制通信と同等以上であると評価された。
 2. 多数機環境下での VDL モード 3 通信性能を解析可能なシミュレーションソフトウェアの開発
 - ・計算機シミュレーションにより、多数機環境下における VDL モード 3 の伝送遅延およびネットワーク網への加入遅延等の性能について明らかにした。

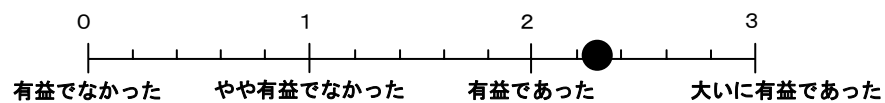


【図：開発した VDL モード 3 実験システム実験局】

④ 総合評価結果（本研究を実施した意義があるか）

➤ 次の評価を受けた

評価 2.3



➤ 所見

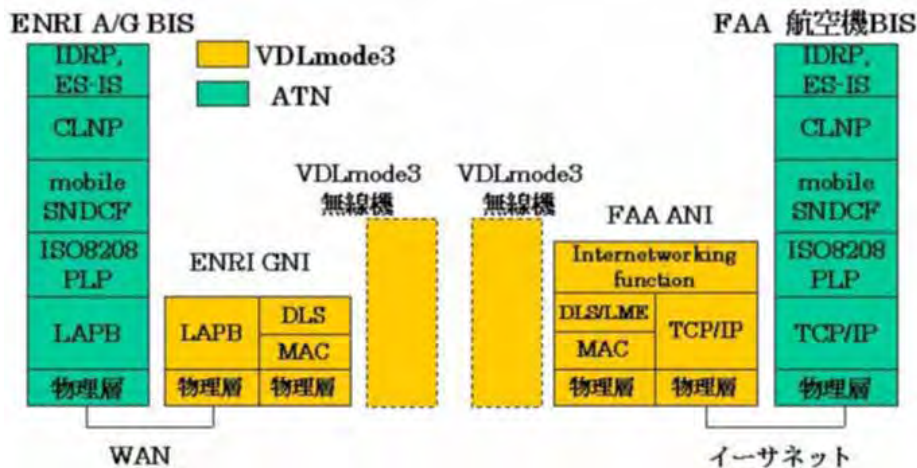
- ・ 航空管制用デジタル対空無線システムは国際的な整合性、殊に北部・中部太平洋の航空交通の現状を考えると、米国との協調は不可欠と思われるが、FAA のシステムとの相互運用性を考慮した本研究は十分評価できる。
- ・ VDL モード 3 システムの機能性能の実証、管制通信への適応性の実証、日米システムの相違点の明示等、モード 3 システム実用化に向けての基本的な性能評価ができたと思われる。

（3）統合化データリンク・サービスの研究

- ① 研究開発期間：平成 13 年度～16 年度 4 ヶ年計画
- ② 研究の目的
 - 当所で開発した ATN 実験システムと空対地サブネットワークを用いて、ATN の実証的な評価実験を行い、ATN トライアルの実現を図る。
 - ATNP3 の改訂内容に沿ったセキュリティ技術の開発と導入を図り、国際間での評価検証実験を進める。
- ③ 研究の成果
 - ATN の空/地リンクに用いられる空/地 ATN ルータの開発・評価を行った
 - VDL-M3 を介した通信実験では、空/地 ATN ルータのデータ圧縮機能により大幅にデータ量が圧縮されることが判明し、データ転送速度が限られる空/地リンクでの有効性が期待される
 - FAA（連邦航空局）との相互運用性実験より、開発した空/地 ATN ルータは FAA のルータと互換性・接続性に問題ないことが判明した
 - ATN セキュリティ機能を開発し、CM（コンテキスト・マネジメント）と空/地 ATN ルータに実装した
 - STNA（フランス航空技術局）との相互運用性実験により CM の互換性・接続性に問題はないことが判明した。また、セキュリティ機能に関しても正常時の処理については互換性に問題はないことが判明した
- ④ 総合評価結果（本研究を実施した意義があるか）
 - 次の評価を受けた



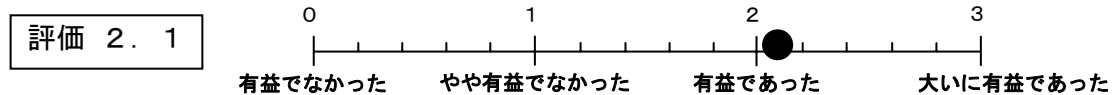
- 所見
 - ・ ATN システム開発を着実に進め、米仏との相互運用性実験を行うことができたことは大きな成果である。



【図：FAA 相互運用性実験で製作したシステム（左：当所地上システム、右：FAA 機上システム）】

（４）高カテゴリー運用が可能な次世代着陸システムの研究

- ① 研究開発期間：平成 13 年度～16 年度 4 ヶ年計画
- ② 研究の目的
 - 低視程時においても航空機の自動着陸が可能となる、GPS などを利用した高精度・高信頼性の地上補強型次世代着陸システム（GBAS）を開発する。
- ③ 研究の成果
 - 垂直方向の航法精度（95%値）に関する飛行実験において、RTCA の規定値案の 2.0m に対して 0.8 m を達成した。
 - 開発中のシステムにおいて、CAT-Ⅲの垂直保護レベルに対する RTCA の規定値案 5.3 m に対しての有効性の最低目標値である 99%に対して、地上実験では 99.3%となったが、飛行実験では 93.9 %であった。
 - 高カテゴリーGBASにおいて必要な GPS 衛星の信号品質を監視するシステムである GPS 信号品質監視装置と疑似 GPS 劣化信号発生装置を開発・評価した。
 - 局所的な電離層垂直遅延量の空間勾配（以下、空間勾配）の調査において分布形状はガウス分布ではなく、ダブル・デルタ分布に近いことが明らかとなった。また、そのときの最大値は 30～50mm/km 程度であった。
 - 全体素子数が 84 素子の仰角 0 度方向に- 2.1 dB/deg. 以上のカットオフ特性を持つ GBAS 基準局用高性能アンテナを開発した。
- ④ 総合評価結果（本研究を実施した意義があるか）
 - 次の評価を受けた



- 所見
 - ・ いくつかの新しい問題が出てきたようだが、この研究は別の形でも、この問題を解明する必要があるのではないか。
 - ・ 高カテゴリーGBAS の国際標準化作業が遅延する中で、実施可能なサブテーマについて研究開発活動を行い、成果を挙げたと思われる。

	進入方向	横方向	高さ方向
平均[m]	0.123	0.217	0.063
標準偏差[m]	0.150	0.177	0.362
95%値[m]	0.422	0.570	0.786

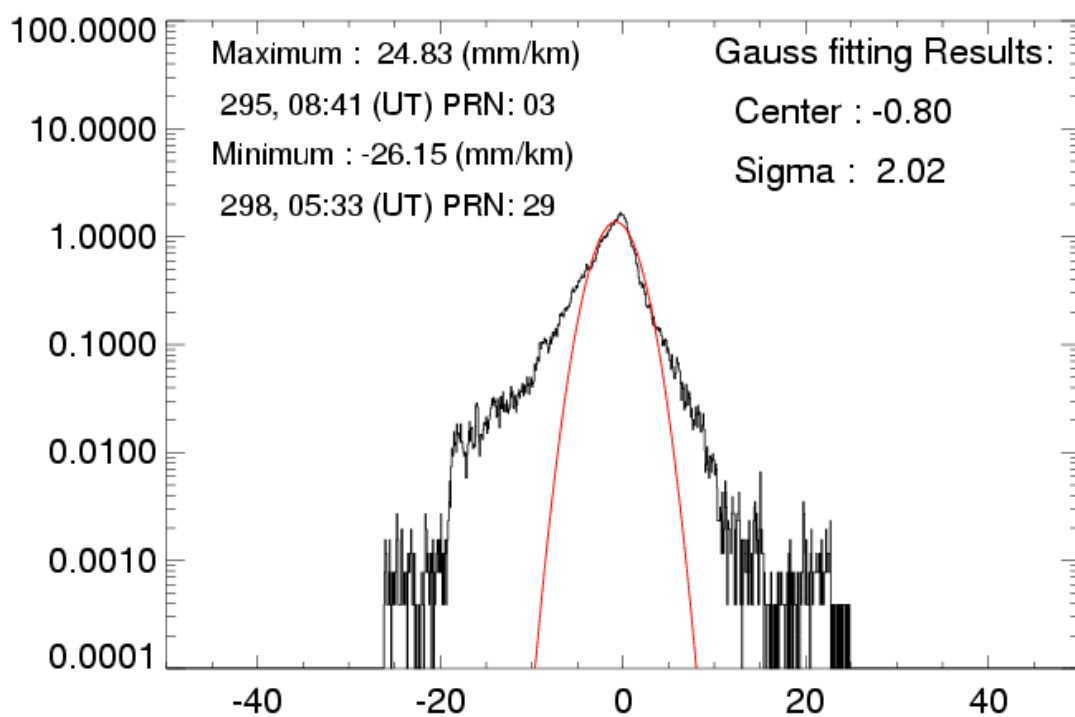
【表：航法精度に関する飛行実験結果（試行回数：186）】



【図1(上)：開発したGPS信号品質監視（SQM）用受信機】



【図2(右)：開発したGBAS 基準局用高性能アンテナ】



【図3：電離層垂直遅延量の南北方向の空間勾配の調査結果】

(5) ASAS用データリンク方式の電磁環境に関する研究

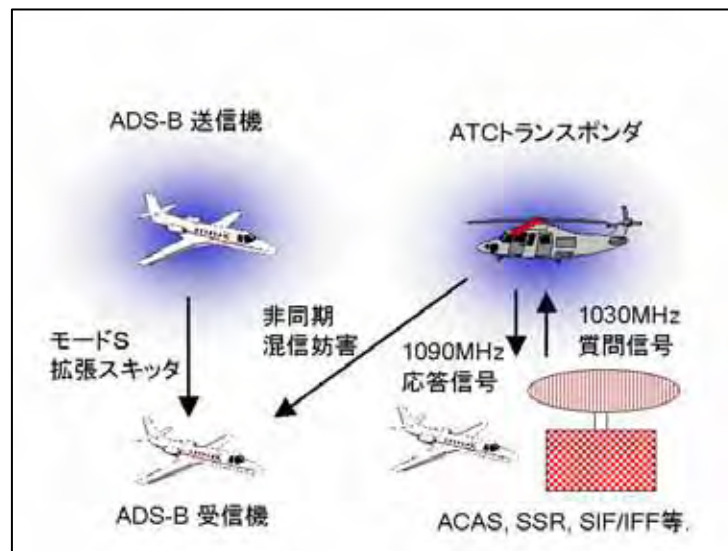
① 研究開発期間：平成 12 年度～16 年度 5 ヶ年計画

② 研究の目的

ICAO の「監視及び異常接近回避システムパネル」の検討課題に係わるもので、航空機間隔維持支援装置（ASAS）用データリンクの電磁信号環境とその中での性能を予測する手法を開発する。

③ 研究の成果

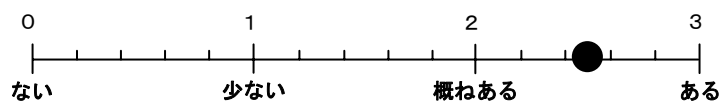
- ICAO の「監視及び異常接近回避システムパネル（SCRSP）」第 1 回会議にて、英国 QinetiQ 社の研究者とともに ASAS の技術的課題の報告をした。
- ASAS-RFG（ASAS 要件検討会議）等に参加し、ASAS 機器が目標とすべき性能要件の根拠を調査した。
- ASAS 実験装置を製作し、改造を加えながら ASAS 信号の例としてモード S 拡張スキッタ信号の送受信実験をした。
- 電磁信号環境を測定・記録する実験機器を整備し、ASAS 実験装置の受信波形を 2 時間以上連続して記録して、通信の信頼性やその劣化要因である干渉の発生状況を詳細に分析できるようになった。
- 二次監視レーダ（SSR）等による質問信号発生数を飛行実験中に記録し、これを用いて ASAS 信号の候補であるモード S 拡張スキッタ信号に干渉（非同期混信妨害）する各種信号の発生状況を予測できるようになった。
- 上記質問信号発生状況や飛行実験中の ATC トランスポンダの動作状況を詳細に分析し、これまでに知られていなかった異常な信号発生の原因やこれによる信号環境予測誤差を明らかにすることができた。



④ 総合評価結果（本研究を実施した意義があるか）

➤ 次の評価を受けた

評価 2.5

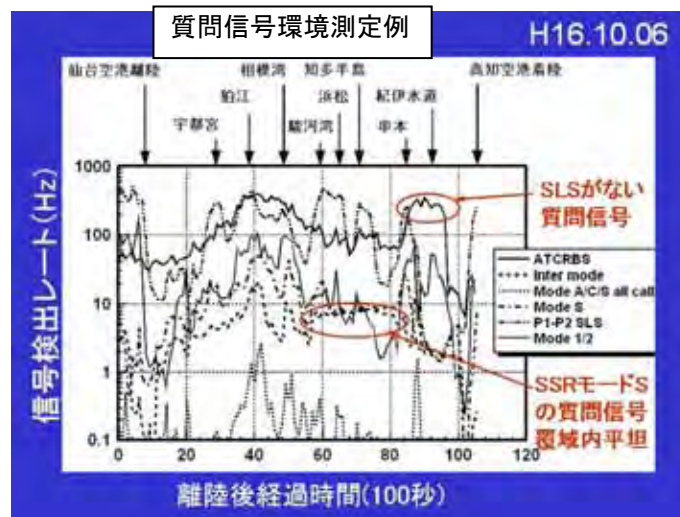


➤ 所 見

- ・段階的に改良を進めながら研究を実施し、質の高い成果を着実に上げている。電磁環境を可視化できた意味は大きく、計算方法の活用範囲も広い。
- ・論文（査読付）が少ない。
- ・航空機の運航時のパイロットの監視や判断を支援するツールの必要性は近年ますます高まっており、ASAS 用データリンク方式の信号環境に関する研究は時宜に合ったものである。
- ・実験装置がほぼ初期の目標通り製作でき、信号の通信性能の比較等ができたことは評価できる。
- ・やや地味な研究テーマに誠実に取り組み、よい成果を挙げている。今後の研究の進展が期待される。

➤ その他、助言

- ・日本に適した ASAS 導入方式を選定する時まで、本研究を継続する必要がある。また、研究の成果をこれから提案される ASAS 導入方式の評価用ツールとして活用して欲しい。
- ・ASAS 導入に当たり、そのシステムの性能限界を明らかにすることは、導入判断を誤らせないために不可欠であり、本研究の成果を期待する。
- ・ICAO 以外でも、研究として国外と共同研究できることが望ましい。
- ・本研究は航空無線に必要な基礎となると思われる。持続が大切であろう。



（6）ATM 環境下における洋上空域効率的運用手法に関する研究

① 研究開発期間：平成 14 年度～16 年度 3 ヶ年計画

② 研究の目的

現在、中部太平洋空域では航空機の効率的運航確保の観点から、気象条件を考慮し「日」単位に経路が設定される PACOTS（太平洋編成経路システム）が運用されている。この経路設定をより動的に実現する DARPS（動的経路計画システム）の導入が検討されている。

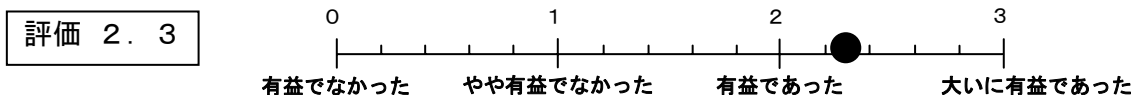
本研究は洋上空域の効率的な運用手法を検討する。国土交通省航空局が運用している PACOTS を改善することにより、航空機の運航効率を向上する手法を検討する。

③ 研究の成果

- 気象条件に基づき航空機毎に出発空港と目的空港間の最適経路を計画する機能、コンフリクトを飛行計画に基づき予測検出する機能、コンフリクトを解決する機能、運航者との情報交換を模擬する機能等を持つ動的経路計画シミュレータを製作した。
- 気象予報の更新に対応して経路を更新するシミュレーションを実施し効果を推定した。また、管制間隔を短縮した場合のシミュレーションを実施し効果を推定した。これらの結果を技術資料として取りまとめた。

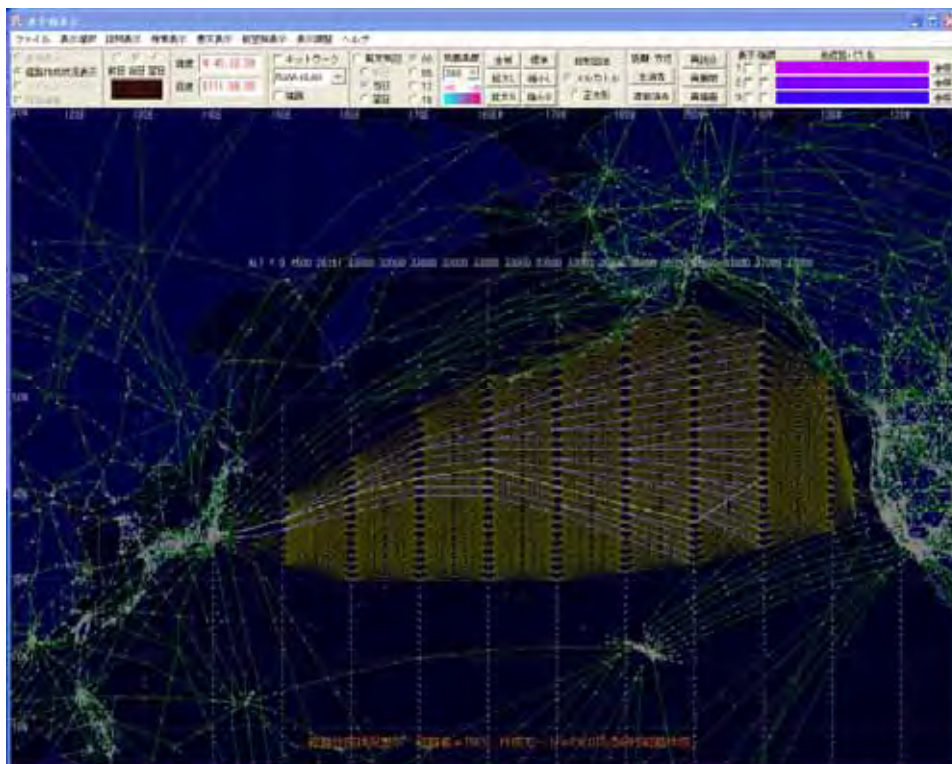
④ 総合評価結果（本研究を実施した意義があるか）

- 次の評価を受けた

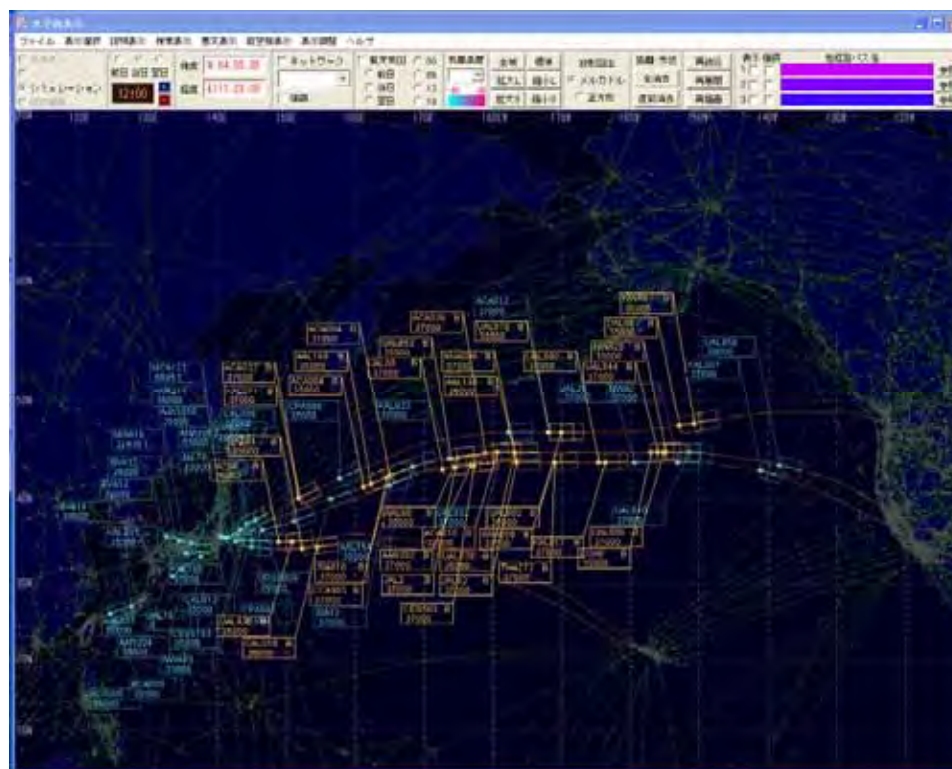


➢ 所見

- ・ 予報の正確さが効果を抽出することになる。飛行機の場合、高層では安定している気象とのこと。しかしこれでは完全情報に基づく改善効果はそれほど期待できないことになる。本研究は気象情報精度の効果を評価するのであろう。
- ・ 燃料高騰の昨今、たとえ少しでも短い飛行時間で目的空港に到達できれば、毎日のことなので航空会社にとっては有難いことであるし、今後の ATM の在り方にも良い影響を与えることになろう。
- ・ 洋上空域のファーストタイムシミュレーション環境を構築し、空域システムの改善方策に係る経済性評価を行っており、今後の研究の進展が期待される。



【図 1：動的経路経路計画シミュレータ（経路作成画面）】



【図 2：動的経路計画シミュレータ（コンフリクト予測検出画面）】

1. 指定研究課題

（1）高性能な航空衛星通信システムに関する基礎研究

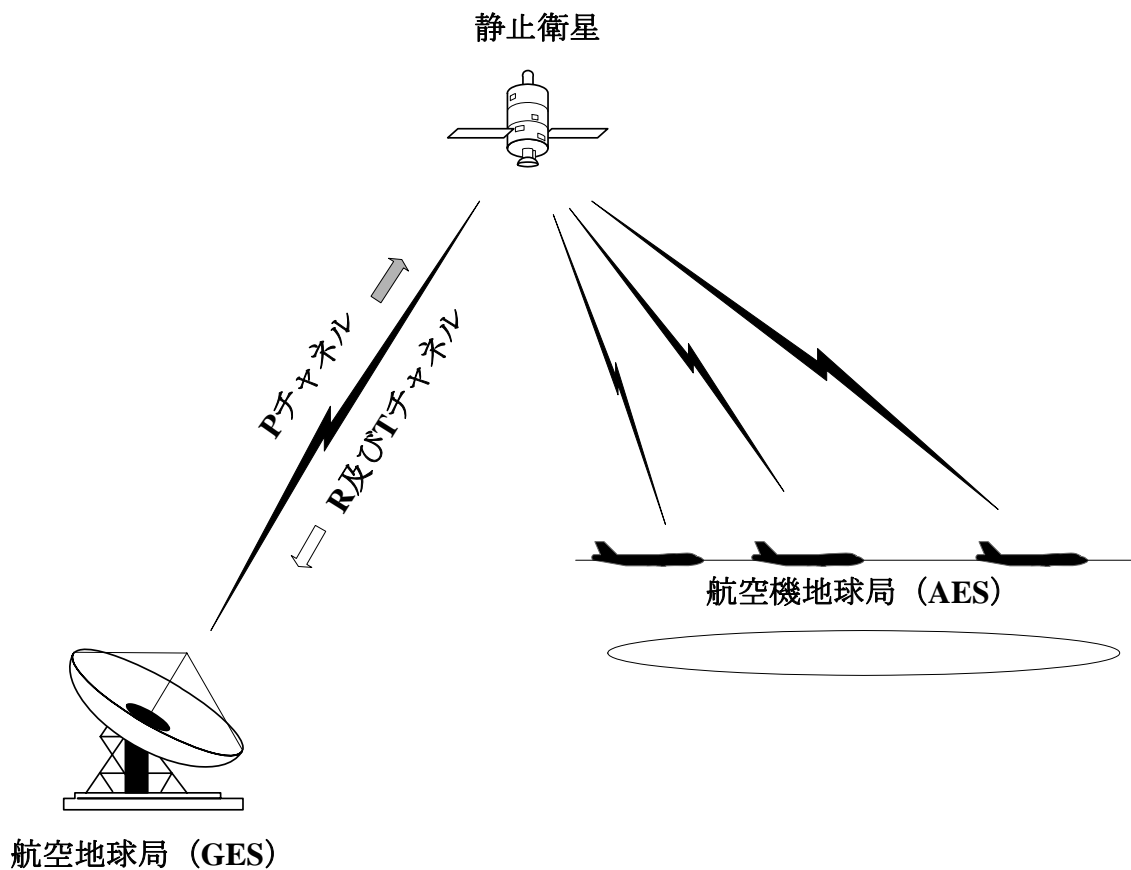
（平成15年度～17年度）

（目的）

Lバンド（1.5～1.6GHz）の航空衛星データ通信の伝送性能を解析するとともに自動位置情報伝送・監視機能（ADS）の伝送特性を改善する方法を検討する。また次世代航空衛星通信方式についても調査・検討を行う。

（主な成果）

- 衛星によるIP伝送に関連する文献を調査するとともに、そのシミュレーション方法について予備的な検討を行った。
- 航空衛星通信システムの伝送路におけるデータ伝送特性等をシミュレーションにより解析し、明らかにした。これらの成果は、ICAO、学会及び行政当局等に報告している。
- 狭帯域ADSのシミュレーション・ソフトを改修し、洋上空域トラフィックに対するデータ伝送特性を明らかにした。



（2）航空無線通信における CDMA 方式の要素技術の研究

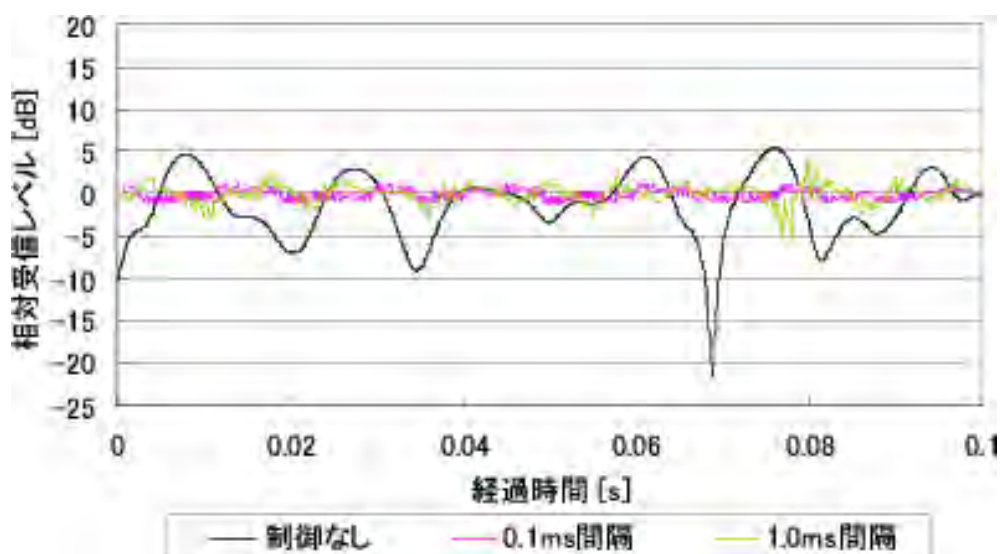
（平成16年度～17年度）

（目的）

地上系対空通信に CDMA 方式を適用する場合の技術的な問題点を明らかにし、システム要件や関連周辺技術の提案を行う。

（主な成果）

- 世界および日本の航空無線の状況調査により、今後航空通信において満足すべき性能要件を明らかにした。
- 現在の管制通信方式と互換性の高い操作性を提供するための要件について調査した。その結果から航空通信に適した CDMA 方式を提案した。
- 直接拡散 CDMA 方式の特徴を生かした緊急通信の手法について、特許を取得した。



【図：フェージングに対する送信電力制御の一例】

（3）スケールモデルによる ILS 高度化のための実証的研究

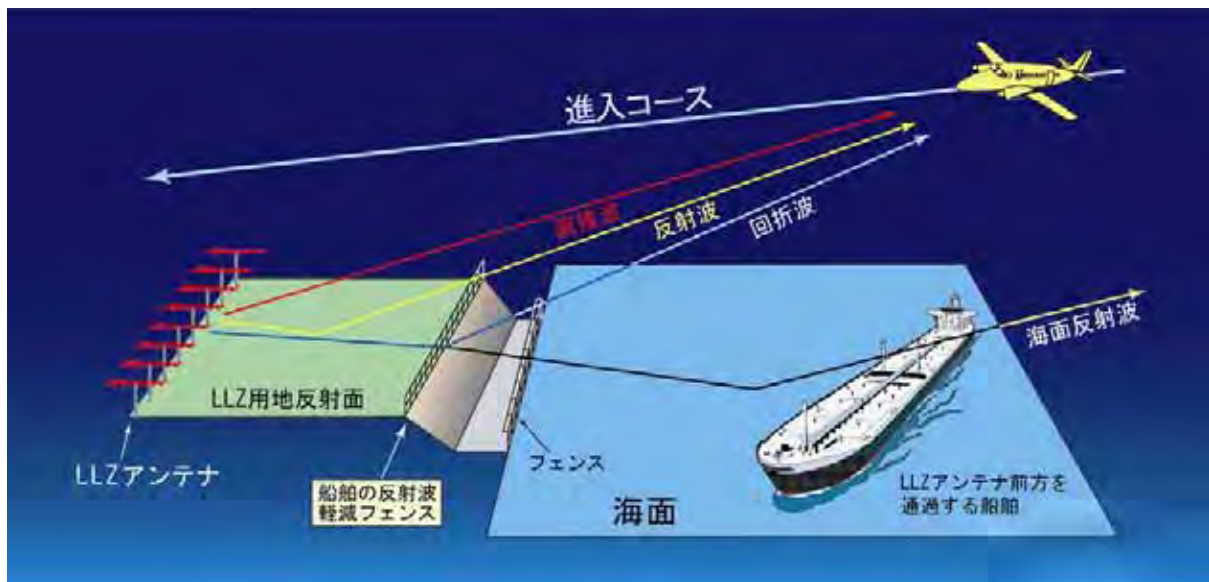
（平成17年度～19年度）

（目的）

今後、益々首都圏の空域の混雑が予想される。これを解消する方法として、同時平行進入方式の実現が期待されている。この進入方式を実施するには、ローカライザのコース形成が可能な最小面積の検討が必要である。そこで、設置用地となる江東の埋立地を想定し、スケールモデル実験により、ローカライザアンテナ用地の必要最小面積の実証試験を行った。

（主な成果）

- 公園緑地横のローカライザアンテナ設置用地において、進入コース形成のために確保すべき最小面積は64m×80mになり、現行用地設置条件の約1/3になる。
- 進入コースの主たる劣化要因としては、ローカライザアンテナ設置用地の地盤沈下、側方建造物、大型船舶による電波遮蔽の影響および用地先にある海面段差等があるが、その中で、進入コースの品質向上で最も重要なのは、海面段差の上部エッジの向きをローカライザアンテナと平行に造成することである。



(4) リアルタイムキネマティック GPS 測位方式の有効性向上に関する研究

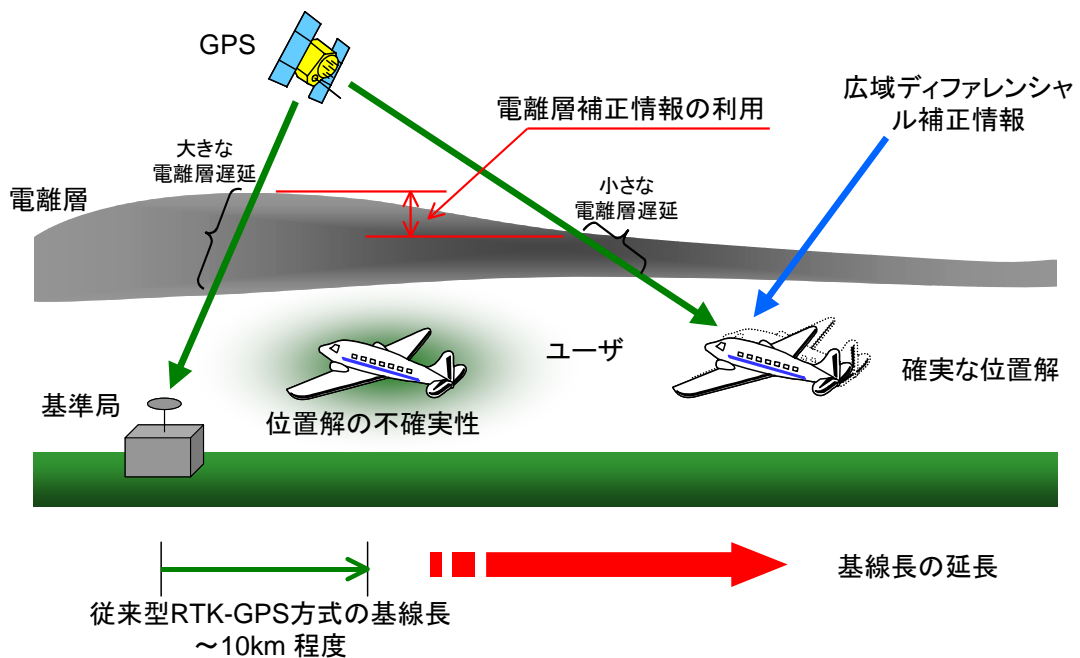
(平成17年度～18年度)

(目的)

搬送波位相情報を利用して高精度な測位を行うリアルタイムキネマティック GPS 測位方式についてはリアルタイム高精度測位分野を中心とした需要があり、より高速かつ確実な計算方式が求められている。現状では基準局との距離（基線長）は10km程度以下に制限されているが、本研究の目的はこの制限距離を延長するとともに、結果として得られる位置解のインテグリティを向上させることである。

(主な成果)

- リアルタイムキネマティック測位方式について、アルゴリズム等の調査・検討を行い、有効性向上策としては電離層遅延情報が有用との見通しを得た。
- 電離層遅延情報の利用について具体的方法を検討し、広域ディファレンシャル補正情報を用いる案が有望であることから、広域ディファレンシャル補正情報の生成方式を検討した。
- 実際に広域ディファレンシャル補正情報を生成する計算機プログラムを作成し、良好な補正性能が得られることを確認した。
- 2回の飛行実験を実施し、リアルタイムキネマティック測位方式の検討に必要な実験データを収集した。



(5) 狭域 DGPS による着陸航法システムの補正值誤差のバウンド手法の研究

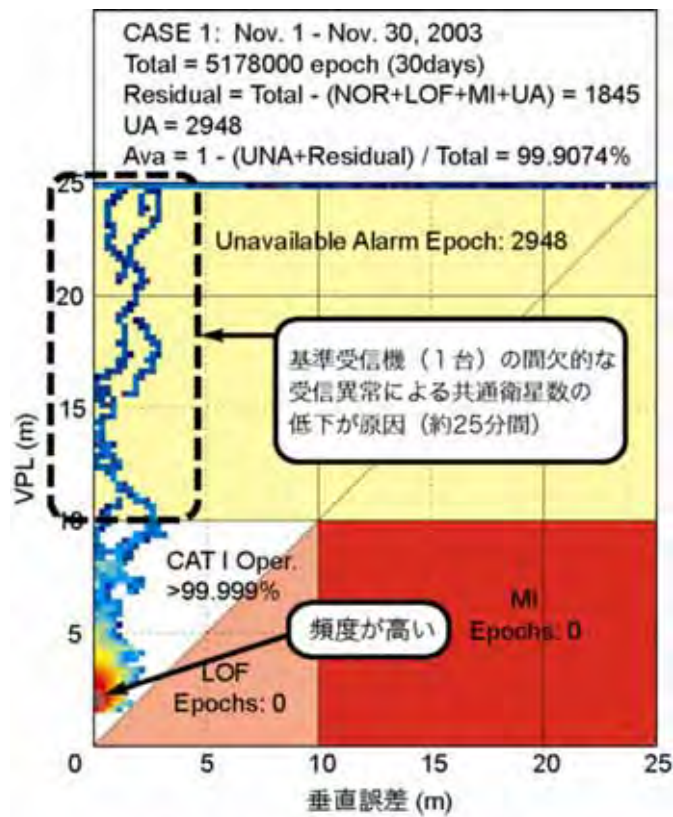
(平成17年度～19年度)

(目的)

地上型補強システム（GBAS）の国際標準に規定されたインテグリティ（完全性）要件に対応するため、GBAS 補正值の作成アルゴリズム及びモニタの設計手法を確立することを目的とし、本研究の範囲では仙台空港に設置した GBAS テストベットの GPS 受信データを解析し、GBAS のインテグリティ、アベイラビリティ（利用率）に影響を与える要因を探究する。また、正規分布より裾の広い分布を持つ補正值誤差をモニタするための手法について検討する。

(主な成果)

- GBAS テストベットのデータ解析を実施し、異常事象を検討した。



基準受信機異常の場合の垂直誤差とプロテクションレベルの例

【図 GBAS により補強された擬似航空機局（固定点）における垂直誤差とプロテクションレベル（VPL）の頻度分布。頻度分布は仙台空港内に設置された GBAS テストベットにより収集された 30 日間の GPS 実測データによる。頻度の高い部分は、垂直誤差 0m、VPL2m 付近を中心に分布している。装置が正常であれば、分布は図の白い部分（VPL<10m かつ VPL>垂直誤差）に入る。この事例は、GBAS 地上装置側の 1 台の受信機が間欠的に受信以上（全衛星の C/No の劣化）を起こし、25 分間にわたり補正情報中の衛星数が減少した結果、擬似航空機局で利用できる衛星数の減少により、垂直誤差の信頼性限界を示すプロテクションレベルが増加している（波線で囲んだ部分）。VPL>10m の範囲（黄色）では、航空機は測位値を航法に使わないこととなっており、安全上の問題は無いが、アベイラビリティ（利用率）が低下する原因となる。】

(6) マルチリファレンス高精度測位方式の研究

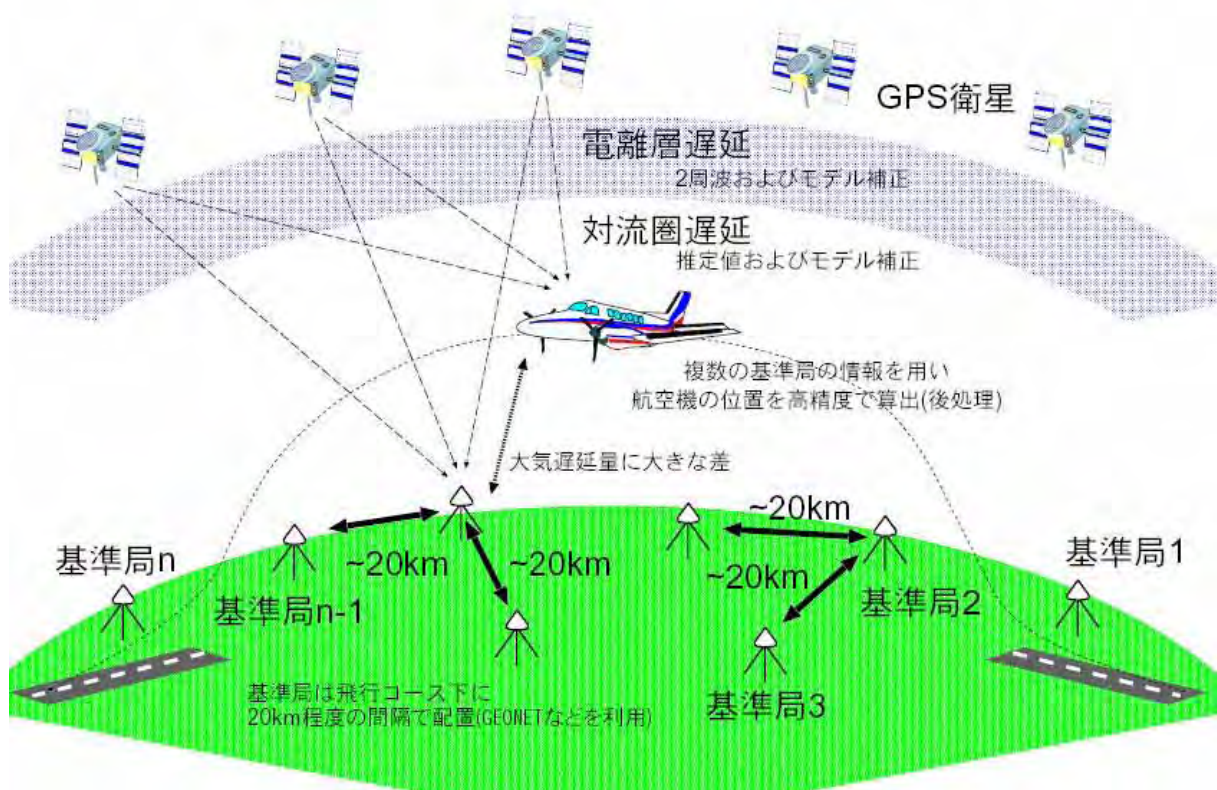
(平成17年度～18年度)

(目的)

一般的なキネマティック GPS 測位方式では、高精度測位が可能な覆域は、基準局から10km 程度以下の範囲である。しかしながら、航空機などの移動体の移動範囲は10km を超えることが日常的であり、当所で開発した装置（GBAS など）の測位精度評価実験などにおいても評価の基準位置が得られないなどの問題があり、連続的に高精度測位が出来る覆域の拡大が必要とされている。平成17年度は、基本となる単一基準局を用いた後処理測位プログラムを作成し、実験データによる測位精度評価を行った。

(主な成果)

- 基本となる後処理測位プログラムを作成した。
- 覆域拡大の方法として、複数基準局を用いた方式を検討した。
- 評価のため飛行実験によるデータ取得を行った。



【図：概念図】

(7) SSRモードSを用いた空港面航空機監視の研究

(平成16年度～17年度)

(目的)

SSRモードSによる空港面における航空機の監視性能について検証をする。

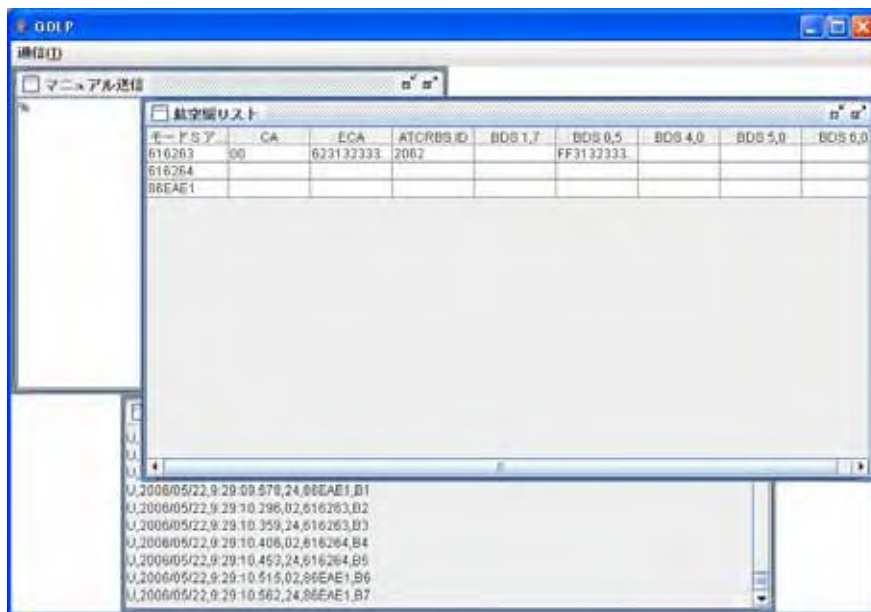
測位精度の改善方法（空港内において方位精度0.06度以内、距離精度6m以内で測位する手法）および監視レートを改善する方法（1秒に1回の測位を実現する手法）の確立を目指す。

これにより、SSRモードSを、A-SMGCシステムにおける監視センサの一つとして利用可能とする。

また、SSRモードSの高度運用において必要となる技術について検討を行う。

(主な成果)

- フェイズドアレイアンテナ制御ソフトウェアを製作し実験システムを構築した。
- Downlink Aircraft Parametersを実施するソフトウェアを製作した。
- SSRモードSの高度運用の一技術である Stochastic Lockout Override 機能を岩沼モードS地上局に付加した。



【図：DAPSソフトウェアの画面】

(8) 航空機衝突防止装置の運用状況に関する研究

(平成17年度～19年度)

(目的)

航空機衝突防止装置 ACAS の不要警報や誤警報の発生頻度や航空交通管制との整合性は、同装置が運用される空域構造の影響を受ける。平成17年度には日本の空域に RVSM (Reduced Vertical Separation Minima) が導入され、空域構造に大きな変化があった。本研究では、日本の新しい空域構造と ACAS の整合性を検証するため、ACAS の警報発生状況など運用状況を分析し、ACAS 監視性能や衝突回避アルゴリズムの改良に資する。

(主な成果)

- これまでに蓄積されているデータに新たに得られた RA コメントシート
の情報を追加し、RVSM 実施前の ACAS 運用状況をまとめて比較対象を準備した。
その結果は、ICAO/SCRSP/WG-A 会議に報告した。
- 衝突回避判断等に用いられる ACAS アルゴリズム動作シミュレーションソ
フトウェアの改良を続けた。
- 実環境における ACAS 監視性能を予測するためのシミュレーションモデル
を調査した。

RVSMの国内導入によるACAS運用環境の変化
Reduced Vertical Separation Minima



（9）航空交通流管理に対応した次世代飛行場管制卓の研究（平成12年度～17年度）

（目的）

航空機運航の起点及び終点に係る情報化に要する次世代飛行場管制卓の要件を明らかにすると共に、サテライト空港の運用に係る管制情報端末としての管制卓要件を明らかにする。

また、飛行場への曲線進入方式による航空機の運航を監視・制御するための管制側ヒューマン・インタフェース・デザイン及び要件を明らかにする。

（主な成果）

1) 飛行場管制シミュレーションの実施

宇宙航空研究開発機構との共同による飛行場管制シミュレーションにつき、宇宙航空研究開発機構によるシステムの一部を当所に設置し飛行場管制シミュレーションを実施した。

2) シミュレーション・シナリオ処理装置の更新

従来飛行場管制シミュレータのシナリオ処理装置としては UNIX-O.S. のワークステーションと専用のシナリオ処理ソフトウェア（STAGE）を使用していたが、保守維持費を低減することを目的としてソフトウェアを Windows PC 上で動作するものに更新し、併せてプラットフォームも汎用の PC とした。

マイクロソフト社によるフライト・シミュレータにつき、これらを接続してシミュレーション空間内を模擬飛行できる様にソフトウェア開発を行った。



【図：飛行場管制シミュレーション用調布空港鳥瞰図】

(10) 新 CNS に対応した管制方式に関する研究

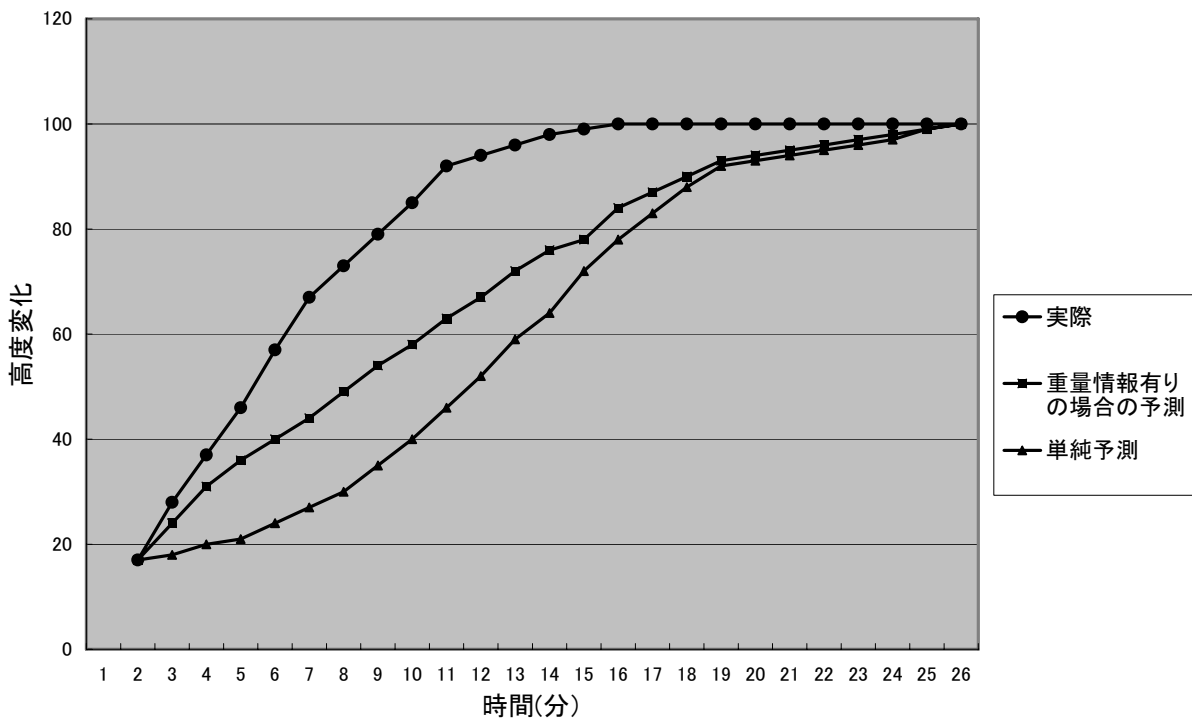
(平成14年度～17年度)

(目的)

次世代の通信、航法、監視（CNS）技術の高度な利用を考慮した4次元航法による航空路設定を含む管制支援手法について研究する。リアルタイムの機上データ（航法、気象、燃料など）の地上への伝達および航空機相互の密接な情報交換を利用した精密な軌道予測に基づく新しい管制支援方式の検討を行う。その際航空機ごとの飛行、航法、通信能力に応じた管制支援手法についての検討も行う。管制システムのモデル化を行い、計算機シミュレーションで実験を行って、その有効性を検討する。遅延の改善については定量的に比較検討する。また局所的に最良なシステムからより大局的な最適システムへの移行がどの程度可能かの検討を行う。航空交通の安全性と効率の向上を目的として新しい CNS に対応した管制手法に役立てる

(主な成果)

データリンクにより航空機の状態、気象、将来の意図する経路に関する情報などを伝送することにより、4次元の軌道推定精度が増し、RTAによる時間基準の管制が可能が増すことが確認された。また、4次元航法について ASAS との融合性について検討した結果、将来のターミナル空域などの容量増加に重要な役割を果たすことがわかった。



【図：航空機機体重量の情報をデータリンクで伝送した場合の上昇軌道推定精度の向上。機体重量の情報を利用した予測の方が、重量に関する情報が無い単純な予測に比べ、より実際のデータに近づくことがわかる。】

(11) 航空管制シミュレーションによる作業負担計測手法の研究

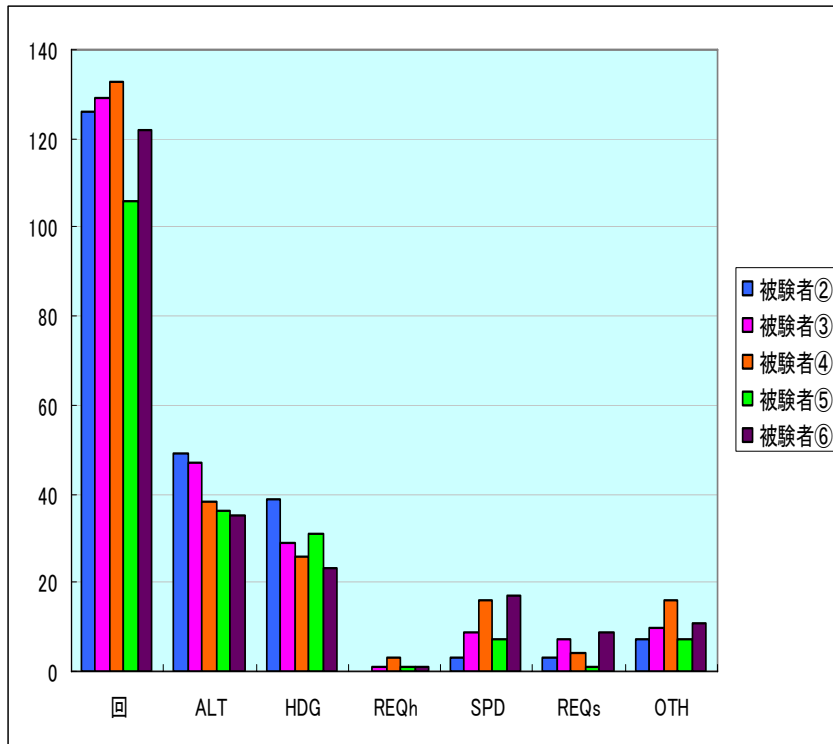
(平成15年度～17年度)

(目的)

航空管制作業負担の主観的・客観的評価手法の有効性の検討、外的条件や要素の特定を行う。

(主な成果)

- 過去のシミュレーション・データより取得された音声通信データの解析を行い、通信量と外的条件などの関連を検討するとともに、通信内容による分類などを行うことで、データ通信導入時の通信量の変化の予測を行った。
- 過去のシミュレーション・データに基づいて航空管制官の意思決定プロセスを分析し、より効率的な管制の要素や航空管制官の処理能力の限界を検討した。



【図 管制指示内容別の回数比較

(ALT:高度指示、HDG:方向指示、REQh:高度問い合わせ、SPD:速度指示、REQs:速度問い合わせ、OTH:その他)】

(12) 航空管制業務におけるヒューマン・ファクタの評価分析手法の研究

(平成16年度～19年度)

(目的)

カオス理論を利用した発話音声分析技術に加えて、更に相補的な生体信号分析技術を明らかにすることにより、ヒューマン・エラー防止技術につきその信頼性の向上を実現する手法を明らかにすることを目的とする。

(主な成果)

1) カオス論的信号処理アルゴリズムの改善について

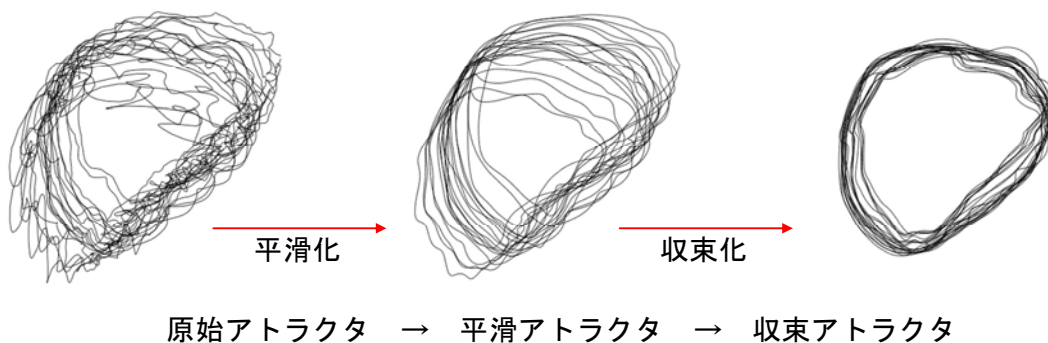
平成17年度に収集したデータの分析により、処理対象とする信号における信号雑音比から、信号処理アルゴリズムにおいて実現可能な感度を見積もることが可能であることが明らかになり、その結果、従来の信頼性を維持しながらも、脳活性度指数値等の算出に実施していた完全アンサンブルの計算を間引くことが可能となり、処理速度の100%以上の向上を果たした。

2) 入力信号前の処理手法について

従来、発話音声についてはマイクロフォンの型式の差異や個体差により発話音声から算出される脳活性度指数値に発生していた差異につき、また身体揺動信号等の計測においては圧力センサにおける同様の差異による算出される指数値の不安定性について、レメッツ交換法によるデジタル・フィルタ設計ソフトウェア等を実現し、上記マイクロフォン等の差異に起因すると考えられた診断値のバラツキを軽減した。

そもそもの真値が存在しないデータであるから、デジタル・フィルタ技術によるシステムの信頼性の向上を定量的に評価することは統計的な手法による他なく、未だ十分なデータが存在しない状況においては何ら断定的なことは述べられないが、システム感度の低下があったとしても、十分な診断値のバラツキの低減はシステムの信頼性の確保に有効であったと考えられる。

下図に、ストレンジ・アトラクタの形状の変化として、フィルタリング処理等の入力信号に対する前処理の効果を示す。



(13) 関東空域の再編に関する予備的研究

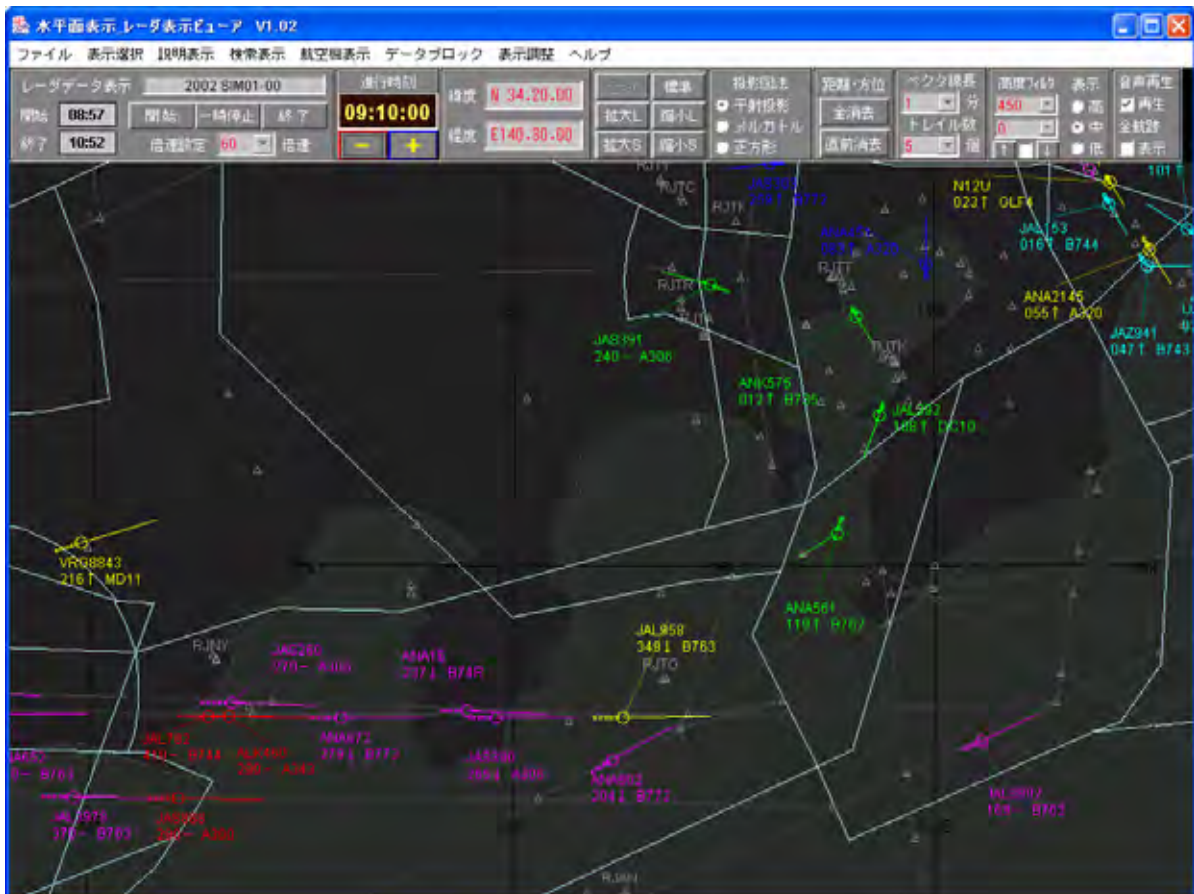
(平成17年度)

(目的)

関東空域再編に関する空域構成案、管制方式等の基本的な評価・検討を行う。

(主な成果)

- RDP データから、現状におけるレーダ誘導経路と飛行計画経路の差、到着機の合流方法等について解析した。
- 実時間ミュレーション実験を実施し、取得した実験データから、航空交通流に対する空域構成及び管制方式の基本要件等について解析した。
- RDP データや実時間シミュレーション実験の航空機の航跡を解析するために使用するレーダデータ表示プログラムを製作した。



【図：レーダデータ表示プログラムの表示例】

2. 基礎研究課題

（1）ルーネベルグレンズを利用した航法機器に関する研究

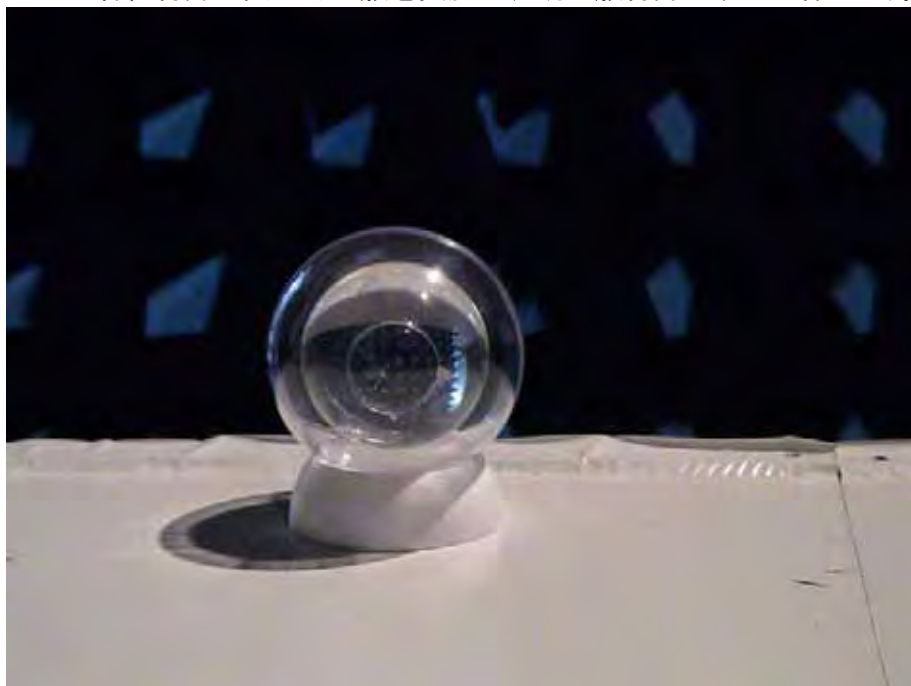
（平成14年度～17年度）

（目的）

球形誘電体電波レンズの有用性の評価、及びそれを利用した新しい航法機器の検討を行う。

（主な成果）

➤ 各種特許の国内外出願を実施し、既出願特許のうち2件が登録された。



【図：国際特許出願中の誘電体レンズ】

（2）赤外線センサ等による船舶の検知追跡技術に関する研究

（平成14年度～17年度）

（目的）

衝突危険船舶を視界不良時でも検知、識別、追跡を行うためのシステムの開発を行う。画像センサとして赤外カメラや暗視カメラを活用し、画像処理技術を用いて船舶のトラッキングを自動化する。赤外線カメラなどによる船舶の自動追跡を行うシステムの開発により海上の航行の安全性の向上に資する。

（主な成果）

個別の船の特性を利用してトラッキング技術の改良を行い、実際に東京湾浦賀水道を航行する船舶の観測データに適用してその効果を確認した。



【図：個々の船舶のトラッキングを行っている例】

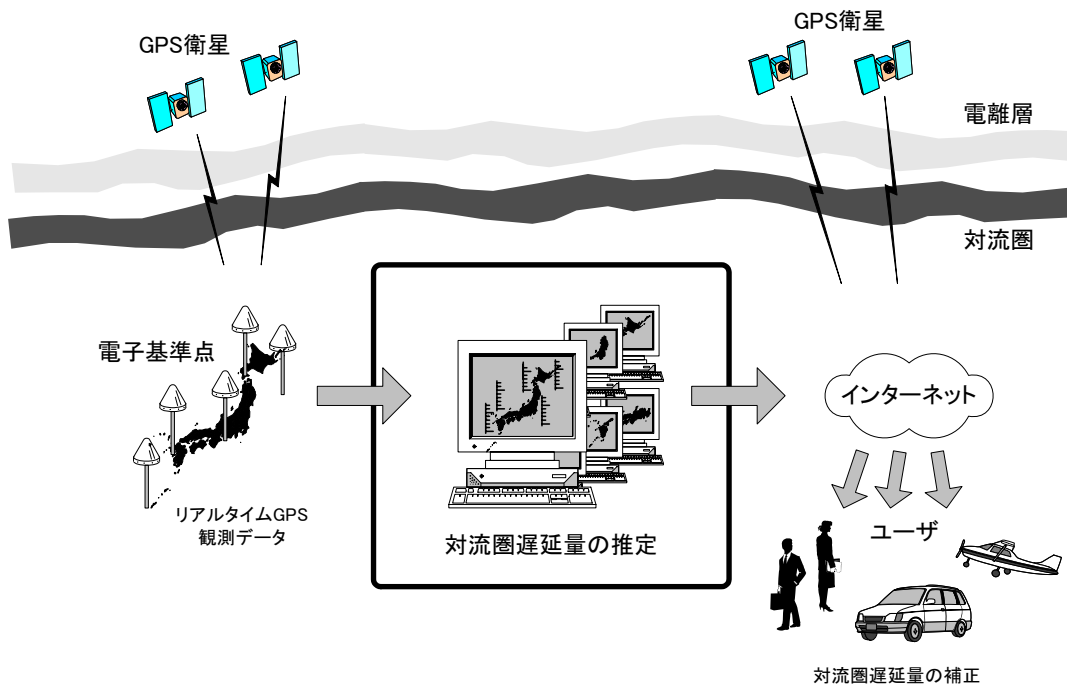
(3) GPS観測データを用いた対流圏遅延量の準リアルタイム推定に関する研究
(平成17年度～18年度)

(目的)

GPS観測データを用いて、対流圏遅延量を連続的に推定し、推定結果を観測後短い時間のうちに逐次インターネットで公表する手法を検討する。

(主な成果)

- 準リアルタイム推定の前段階として、後処理解析により電子基準点における対流圏遅延量を推定した。限定した条件であるが、センチメートルオーダーの推定精度が得られたことを確認した。
- 準リアルタイム推定に必要な計算量を見積もることができた。



1. 平成17年度実施 受託研究（抜粋）

（1）陸・海・空の事故防止技術の開発

（平成16年度～19年度）

（目的）

カオス理論を利用した発話音声分析技術により、自動車及び鉄道車両運転者等の疲労状態等心身状態をその業務環境下においてリアルタイムに計測し、交通事故や様々な危険状態を未然に、できるだけ早い段階で回避することを可能とする予防安全装置を実現する。

（主な成果）

1) 運転者等による発話音声の収集と分析

鉄道総合技術研究所殿の鉄道車両運航シミュレータにより、また小田急電鉄殿の実車において鉄道車両運転手殿の発話音声を収集し、これらを分析することで、発話音声から発話者の過労状態や極度の緊張状態が検出可能であることを検証した。

2) 発話音声分析システムに信頼性評価実験の実施

上記により収集した音声を様々な信号処理パラメータにおいて分析し、従来より人間の覚醒度（即ち、脳の活性度）の評価が可能であると考えられているフリッカ・テストと同程度に、被験者の脳活性度が評価可能であると考えられるパラメータの組み合わせを発見し、新たな診断指標を実現した。

3) 車載型発話音声分析システム試作

トラック等大型車両への搭載を想定した車載型発話音声分析装置のハードウェアを試作した。

また、運転者に対する問い掛け機能を実現した、同装置用ソフトウェアのユーザ・インタフェース部を製作した。



【図1：車載装置ハードウェア】



【図2：ユーザ・インタフェース】

（2）高精度測位補正技術に関する研究

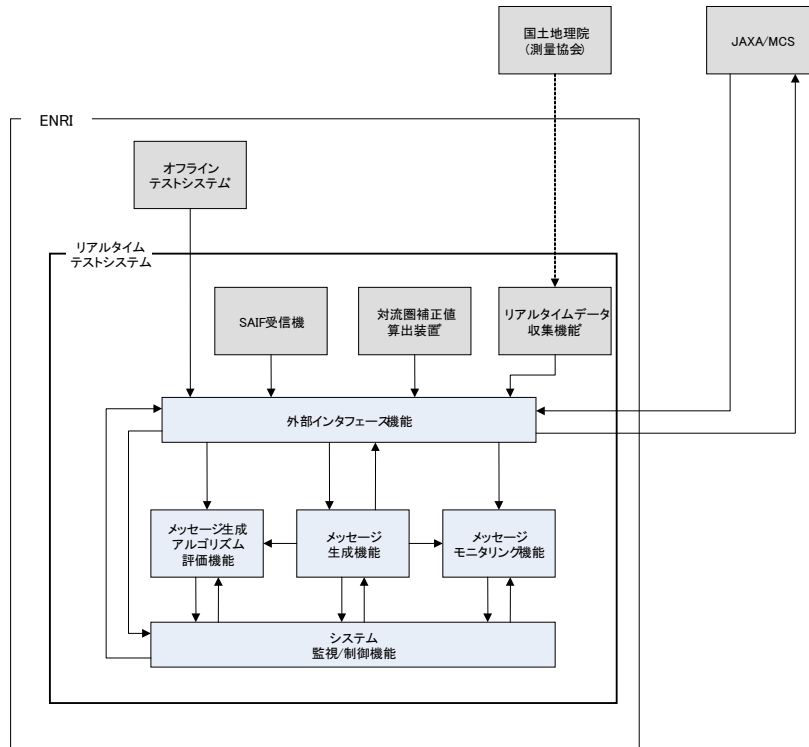
（平成15年度～20年度）

（目的）

1 メートル程度の測位精度を可能とする準天頂衛星を用いた高精度測位補正技術を確立するために必要となる、完全性監視方式、電離層遅延推定方式等の技術課題の解決を図る。

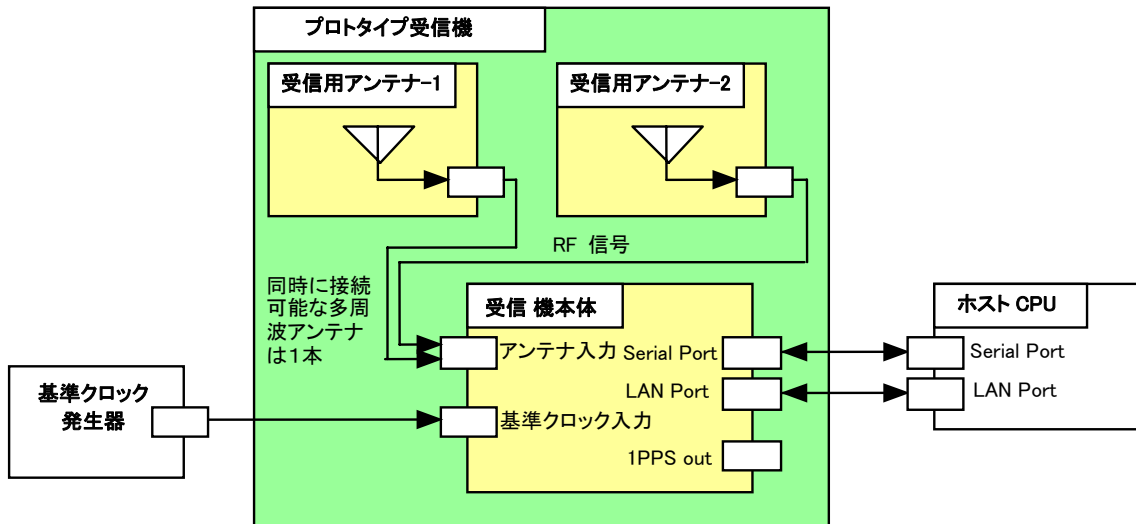
（主な成果）

- ・ 高精度測位補正情報リアルタイム生成・送信システムのハードウェア・ソフトウェアの基本設計を行った。ここでは、
 - ①標準かつ可能な限り最新の製品を使用する
 - ②ソフトウェアの開発では、オフラインシステムで開発したものを最大限活用する
 - ③効率的に実験結果の評価を行えるように考慮する等の方針のもとに設計を行った。ハードウェアに対し、複数の構成案について比較検討した。この検討では1台の計算機（複数のCPUを持つ高機能機）を用いる構成案と複数台の計算機を用いる構成案について、ソフトウェア処理方式と関連づけて、比較を行った。
- ・ 高精度測位補正情報リアルタイム生成・送信システムソフトウェアの処理方式に関する検討結果をまとめた。このソフトウェアの機能を実現するための処理方式を複数案提案し、開発の難易度、処理方式の拡張性、ハードウェアコストの観点から比較検討した。この比較検討の対象となったのは、補正情報を毎秒生成する方式について、1台の計算機で分散処理を行う案と複数台の計算機で分散処理を行う案である。さらに、補正情報を複数秒で生成する方式（ただし、1台の計算機で処理を行う）案も比較の対象とした。これらの案の比較により、補正情報を複数秒で生成する方式が良いという結論が得られた。
- ・ 準天頂衛星から送信予定の全周波数を受信可能なプロトタイプ受信機の基本設計を行った。プロトタイプ受信機に要求される仕様は、必要な周波数・形式の信号・メッセージを受信可能なこと、観測精度の良いこと、ソフトウェアの書き換えが容易に可能なことである。この機能を実現するためのハードウェアとして、各周波数に対する受信部が互いに独立している構成のものを提案した。受信部はアナログ信号処理部、デジタル信号処理部、測位演算処理部から構成される。アナログ信号処理部では、受信機入力信号の周波数変換・増幅・A/D変換を行う。デジタル信号処理部に要求される機能は信号捕捉・信号追尾・擬似距離観測・航法メッセージ収集であり、このような機能を満足するデジタル信号処理部のソフトウェアを検討した。測位演算処理部ソフトウェアの基本機能として1周波の擬似距離を用いた測位を行うことを想定した。測位演算アルゴリズムとしては、統計的にもっとも確からしい位置を推定する方法を採用することとした。



* H17年度までに既整備

【図1：補正情報リアルタイム生成システム構成図】



【図2：プロトタイプ受信機構成図】

(3) TAAMを用いた福岡空港能力向上方策案についての運航シミュレーション検討

(平成17年度)

(目的)

福岡空港については将来的に需給が逼迫するなどの事態が予想されるとして、空港能力向上方策について、総合的な検討を進める必要があるとされている。本業務は、今後の方策について検討を進める手法として福岡空港において航空機の運航を考慮して、空港基本施設を検討する手法として、当所所有の高速シミュレーションソフトウェアTAAM(空港面及び空港周辺空域の詳細なモデルで運航シミュレーションを行うツール)を活用し、現在の運航の再現性などを確認した上で、条件を設定してシミュレーションを実施するものである。

(主な成果)

- 滑走路進入誘導路の割り当て変更や平行誘導路の増設について条件を設定しTAAM上でモデル化し、シミュレーションを実施することで、割り当て変更や平行誘導路の増設の効果を検討した。効果の検討の指標として遅延時間を用いた。
- 長時間の遅延が発生する航空機について原因を検討した。



【図：TAAMで作成した福岡空港のモデル】

（4）準天頂衛星Lバンドアンテナの指向特性研究

（平成17年度）

（目的）

宇宙航空研究開発機構が研究開発を行っている準天頂衛星搭載用Lバンドアンテナの放射パターンを確認するために、原寸のアンテナモデルを用いて19素子アンテナの放射パターン測定を実施し、パターンデータを取得する。

（主な成果）

- ・ 試験周波数 : 1575.42 MHz (L1)、1227.60 MHz (L2)、1176.45MHz (L5)、1278.75MHz (LEX)における利得を測定した。ここで、送信を円偏波にして測定した。標準ゲインホーンと測定アンテナの測定値の比較から、受信機読みとり値に対する補正値を決め、パターン測定の際の補正値として用いた。測定結果は要求値を満足するものであった。
- ・ 試験周波数 : L1、L2、L5、LEXについて、放射パターンを測定した。パターンはポジションナの方角方向に $\pm 180^\circ$ 回転させて測定し、記録した。測定結果は要求値を満足するものであった。



【図：測定アンテナ外観図】

（5）旅客が持ち込む電子機器による航空機への影響調査

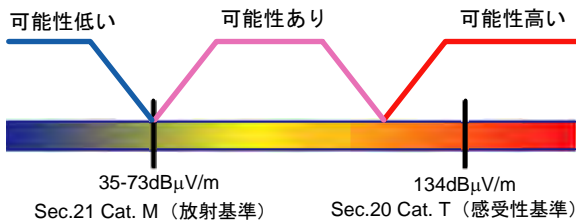
（平成17年度）

（目的）

機内迷惑防止法の告示に規定されている携帯電子機器及び告示には含まれていない最近の電子機器による機上航法装置への電磁干渉の可能性に関する調査、分析

（主な成果）

- 携帯電子機器の放射電波強度から機上装置への干渉の可能性の程度（可能性高い／あり／低い）を評価する手順を提案した。
- 告示に記載されている全携帯電子機器に対して電磁干渉の可能性を3段階に分類し、その根拠を提示した。
- 告示に含まれない携帯電子機器による電磁干渉の可能性を3段階に分類し、その根拠を提示した。



【図1：携帯電子機器からの電界強度と機上装置が電磁干渉を受ける可能性
 横軸：携帯電子機器から1m離れた点での電界強度
 Sec. 21 Cat. M 等：機上装置の電磁干渉に係わる RTCA 文書 160E の規定】

航空機の運航の安全に支障を及ぼすおそれのある電子機器

電子機器の種類	使用の制限
・携帯電話 ・PHS ・トランシーバー ・無線控域玩具 ・ヘッドホン ・イヤホン ・マイク ・パーソナルコンピュータ(※) ・携帯情報端末(※)	左のうち、作動時に電波を発信する状態にあるもの 常時 使用禁止
・テレビ受像器 ・ラジオ ・ポケットベル ・ビデオカメラ ・ビデオプレーヤー ・DVDプレーヤー ・デジタルカメラ ・カセットプレーヤー ・デジタルオーディオ機器 ・ワードプロセッサ ・電子手帳 ・電子辞書 ・電卓 ・電子ゲーム機 ・プリンター ・電気かみそり	左のうち、作動時に電波を発信する状態にないもの 離着陸時 使用禁止

(※)パーソナルコンピュータ、携帯情報端末については無線LANシステムを装備する航空機内において、当該システムに接続して使用するものは、離着陸時のみ使用禁止。(2004.9.15)

【図3：機内迷惑防止法告示に記載された携帯電子機器】

（6）マルチラテレーション導入調査委託

（平成17年度）

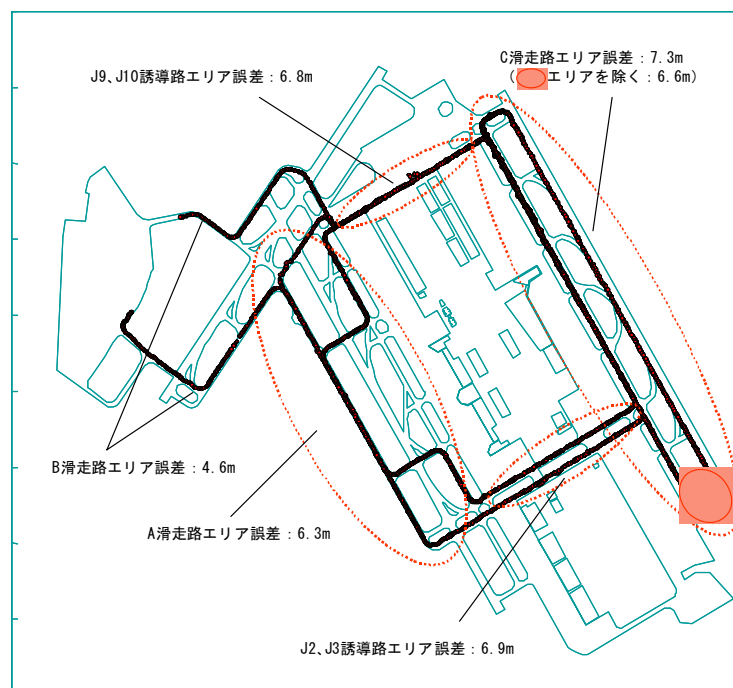
（目的）

国土交通省航空局においては、東京国際空港の再拡張に向けた航空管制支援システムの整備が進められており、この一つにマルチラテレーション監視システム（MLAT）の導入が計画されている。このMLATは、空港の構造や電波環境により性能が大きく影響される監視システムであることから、導入に際しては事前評価が必要とされている。

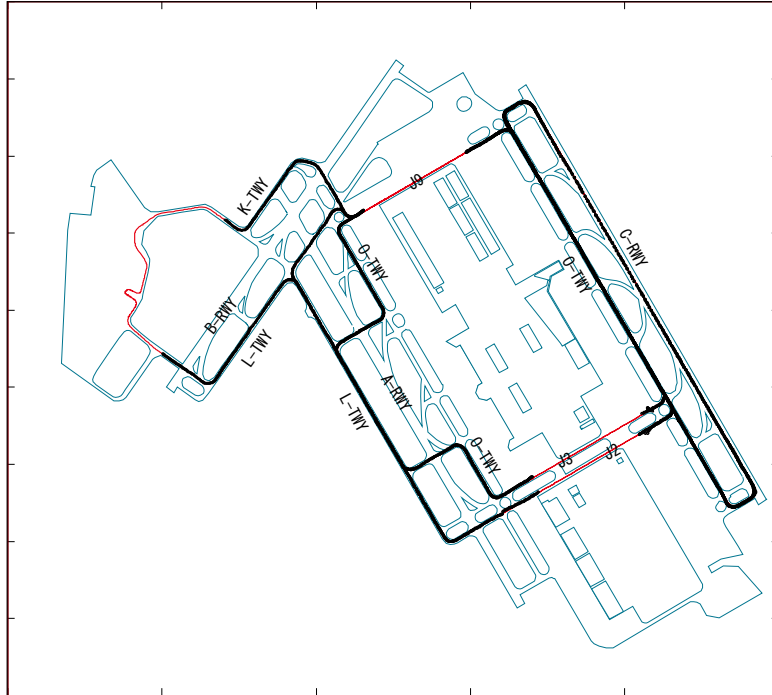
電子航法研究所では、航空局より委託研究として「平成17年度マルチラテレーションの導入調査」を受託した。そこで、東京国際空港に評価機材を設置してMLATの導入調査及びASDEとの接続による相互補完機能の実現に向けた導入調査を実施した。

（主な成果）

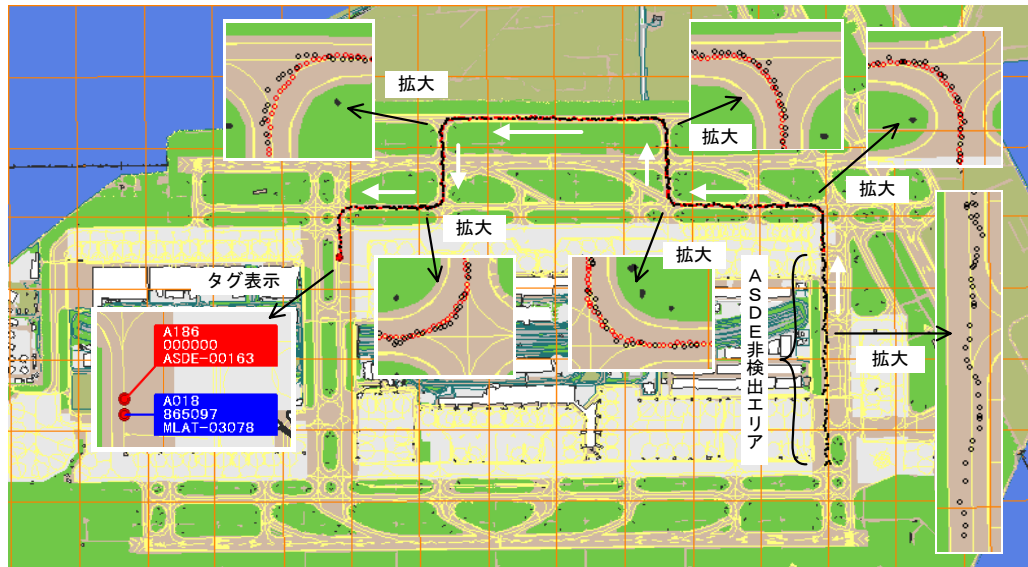
- MLATについては、東京国際空港内の全ての滑走路及び誘導路周辺においてシステムによる監視性能を確認するため、各エリアにおける監視性能評価を実施した。また、建物によるマルチパスの影響を受けやすいスポット周りについても評価を行った。その結果、受信局数とアンテナの設置環境（設置位置と設置高）の制約等で十分満足できるデータは取得できなかったが、滑走路及び誘導路周辺における基礎データが取得できて課題も整理できたことから導入に向けての見通しを得ることができた。
- デジタルASDE（空港面監視レーダ）については、建物等によるブラインドエリアを除く空港内の全ての滑走路及び誘導路周辺においてデータ欠落も殆ど無く安定な位置検出ができることを確認した。
- MLATとASDEなど、複数の監視センサの接続による相互補完機能の実現に向けた統合化については、各センサの特徴を考慮してエリア毎に優先順位を決めるなどの重み付け等について今回取得した各センサのデータをもとに機能実現に向けた早期開発を目指す。



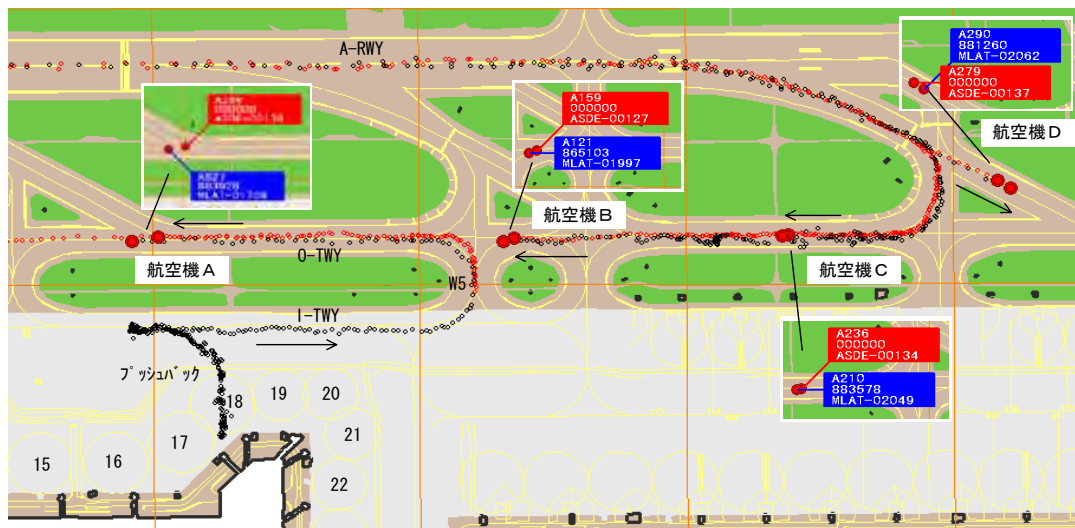
【図1：飛行検査機によるMLAT航跡記録例】



【図2：飛行検査機によるデジタルASDE航跡記録例】



【図3：飛行検査機による統合型監視センサ航跡記録例 (A滑走路側)】



【図4：エアライン機による統合型監視センサ航跡記録例（A滑走路側）】

（7）マルチラレーション整備調査に関する支援業務

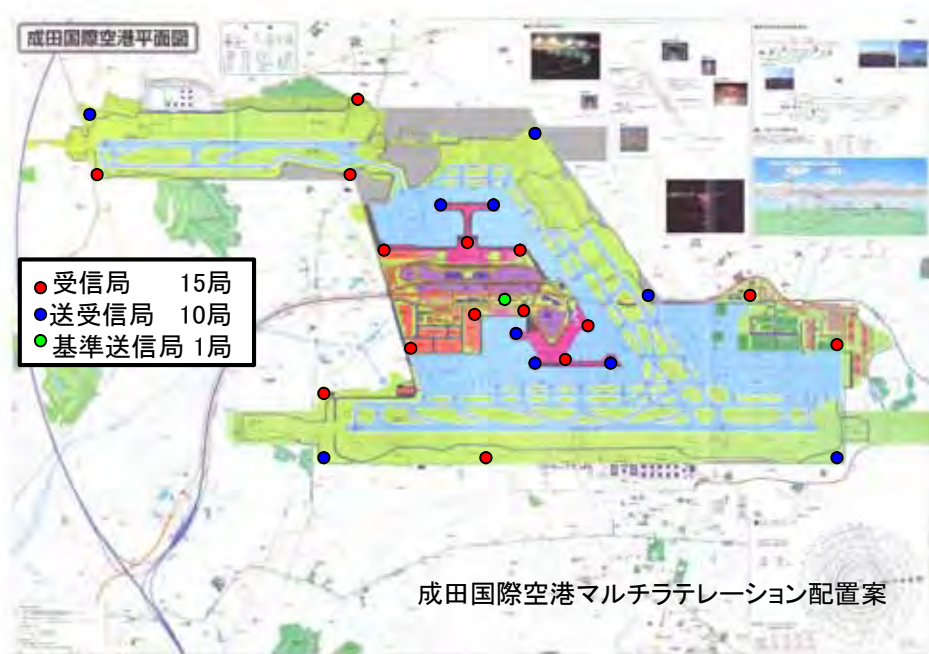
（平成17年度）

（目的）

現在の空港面監視能力を向上でき、早急な導入が要望されているマルチラレーション監視について、東京国際空港および成田国際空港におけるシステム配置案を提案するとともに、運用・保守要件およびシステム要件に関して技術的アドバイスを提供する。

（主な成果）

- これまでの評価実験で蓄積した経験を基に、東京国際空港および成田国際空港のシステム配置案を提案した。
- 受信局、送受信局、基準送信局の配置方法、および最適なアンテナ設置位置の選定方法等に関して技術的アドバイスを提供した。



【図：成田国際空港におけるマルチラレーション配置案】

(8) 16L-LLZ 設置条件調査委託

(平成17年度)

(目的)

成田空港のB滑走路の北側延伸のための受託試験である。新誘導路が整備されてもILS(LLZ)に影響を与えず、着陸回数に影響を与えないことを目的とし、B747型機が滑走路を横断してローライザ(LLZ)の進入コースを遮断したときの電波遮蔽の影響の度合とその影響を最小化する方法について検討した。

(主な成果)

- 機体が停止状態のときの静的、機体が走行状態のときの動的及び縦続待機等の機体運用状態についてのB747型機による電波遮蔽解析プログラムを作成した。
- 改善方法としてカウンターポイズ(アンテナのアースに用いる空中線)上にローライザアンテナを設置することで電波遮蔽の影響低減を図ったが、それでも胴体・尾翼が通過する際に規定値を逸脱する変動が発生する場合があります、十分ではないことを示した。
- 現状LLZアンテナの設置方法では規定値を逸脱するコースバンドが発生するが、カウンターポイズの先端に胴体隠蔽用の遮蔽板を取り付けると、電波遮蔽の影響が著しく軽減され、規定値の1/3に減少し、十分余裕があることを示した。
- この方法を用いると、B747型機による電波遮蔽の影響が著しく軽減され、時間あたりの着陸回数を向上できる可能性がある。

外部委託を行った主な業務

(単位:千円)

	業務内容	委託金額
庁舎施設管理	庁舎機械警備	3,473
	清掃業務	1,206
	サーバ運用保守委託	1,319
	空調換気設備保守	1,003
	電子計算機賃貸借及び保守	10,420
	自動車運転等業務	3,604
作業補助	仮想現実実験施設公開における作業補助等	471
	VDLモードⅢデモンストレーション作業補助	315
	FAAとのATNルータ、CPDLC接続性評価実験補助	9,975
	航空管制ファストタイムシミュレーション支援作業	1,575
	統合型監視センサ実験作業補助	1,470
	統合型監視センサ実験作業補助②	226
	統合型監視センサ実験作業補助③	82
	マルチラテレーション対応ADS-B評価実験作業補助	1,680
	画像生成プラットフォーム調整等作業	172
	SSRモードSシステムのシステム運用支援作業	643
	ADS-B評価実験作業補助	1,785
	障害物探知・衝突警報システムに関する飛行実験支援	6,794
	操縦シミュレータ用プロジェクタ再構成等作業	679
	仙台空港測位実験補助	949
	埋立地模型の制作及び作業補助	1,220
	操縦シミュレータ再構成等作業	2,661
	受動型SSR機能検証及び測位精度評価実験等補助作業	1,050
	ファーフィールドモニタ(FFM)評価装置受信部の改修及び作業補助	2,751
	A-SMGCS接続試験作業補助	2,755
	A-SMGCS接続試験作業補助②	1,075
	A-SMGCS接続試験作業補助③	1,050
	マルチラテレーション無線局検査受検作業補助	4,725
	航空機アドレス監視データ解析調査補助作業	4,620
	発話音声データ解析等作業	5,775
	マルチラテレーション導入調査評価試験作業補助	13,440
	高速シミュレーション支援作業	445
	積雪誘電率測定器の改修及び積雪誘電率測定実験作業補助	3,050
	準天頂衛星補強信号対応衛星シミュレータに関する検討作業	2,625
	スケールモデル用ローカライザ空中線の改修及び作業補助	2,032
	GPS衛星信号に及ぼす海面反射波の影響についての室戸岬実験作業補助	315
	マルチラテレーション導入調査評価試験作業補助	8,820
	青森空港冬季評価実験補助作業及びデータ収集作業	3,045
GPS受信機放射電力測定作業補助	230	
マルチラテレーション導入調査評価データ解析作業補助	1,890	
携帯電子機器から放射される電波の調査・分析支援	2,386	

略語表

略語	英語	日本語
A		
ACAS	Airborne Collision Avoidance System	航空機衝突防止装置
ACP	Aeronautical Communications Panel	航空通信パネル(ICA0)
ADS	Automatic Dependent Surveillance	自動位置情報伝送・監視機能(自動従属監視)
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)
AEEC	Airlines Electronic Engineering Committee	航空電子技術委員会(米国)
AIS	Automatic Identification System	船舶自動識別装置
AOGS	Asia Oceania Geosciences Society	アジア大洋州地球科学学会
ARNS	Aeronautical Radio Navigation Service	航空無線航法サービス
ARSR	Air Route Surveillance Radar	航空路監視レーダー
ARTS	Automated Radar Terminal System	ターミナル・レーダー情報処理システム
ASAS	Airborne Separation Assistance System	航空機間隔維持支援装置
ASDE	Airport Surface Detection Equipment	空港面探知レーダ
A-SMGC	Advanced-Surface Movement Guidance and Control	先進型地上走行誘導管制
A-SMGCs	Advanced-Surface Movement Guidance and Control Systems	先進型地上走行誘導管制システム
ATC	Air Traffic Control	航空交通管制
ATFM	Air Traffic Flow Management	航空交通流管理
ATM	Air Traffic Management	航空交通管理
ATN	Aeronautical Telecommunication Network	航空通信網
B		
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
CAT	Category	カテゴリー
CDMA	Code Division Multiple Access	符号分割多重接続
CFIT	Controlled Flight Into Terrain	操縦可能状態での地上激突事故
CM	Context Management	文脈管理
CNS	Communication, Navigation and Surveillance	通信・航法・監視
CPDLC	Controller Pilot Data Link Communication	管制官・パイロット間データリンク通信

【資料6 略語表】

略語	英語	日本語
CRM	Collision Risk Model	衝突危険モデル
D		
DARPS	Dynamic Aircraft Route Planning System	動的経路計画システム
DDM	Difference in Depth of Modulation	変調度差
DGPS	Differential GPS	差動 GPS
DOD	Department of Defence	米国国防省
DFIS	Digital Flight Information Service	デジタル飛行情報業務
DL	Down Looking	ダウンルッキング
DME	Distance Measuring Equipment	距離情報提供装置
DRVSM	Domestic Reduced Vertical Separation Minima	国内の短縮垂直間隔
DSB	Double Side Band	両測波帯
E		
EGNOS	European GNSS Overlay Service	欧州の静止衛星航法オーバーレイサービス
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
EUROCAE	European Organisation for Civil Aviation Equipment Manufacturers	ヨーロッパ民間航空用装置製造業者機構
Eurocontrol	European Organization for the Safety of Air Navigation	欧州航空安全機関
F		
FAA	Federal Aviation Administration	米国連邦航空局
FAQ	Frequently Asked Question	よくある質問
FFM	Far Field Monitor	遠距離監視モニタ
FIS-B	Flight Information Service - Broadcast	放送型飛行情報提供サービス
FMCW	Frequency Modulated Continuous Wave	周波数変調された連続波
FMS	Flight Management System	飛行管理システム
G		
GBAS	Ground Based Augmentation System	地上型衛星航法補強システム
GEONET	GPS Earth Observation Network of Geographical Survey Institute	国土地理院 GPS 連続観測システム
GICB	Ground-Initiated Comm-B	地上喚起 Comm-B
GS	Glide Slope	グライドスロープ(計器着陸装置を構成するもので最終進入中の航空機に適切な進入角を示す)
GLONASS	Global Orbiting Navigation Satellite System	ロシアの全地球的航法衛星システム

【資料6 略語表】

略語	英語	日本語
GNSS	Global Navigation Satellite System	全地球的航法衛星システム
GP	Glide Path	グライド・パス(=GS)
GPS	Global Positioning System	米国の全地球的測位システム
GS	Glide Slope	グライドスロープ(計器着陸装置を構成するもので、最終進入中の航空機に適切な進入角を示す)
H		
HF	High Frequency	短波(3MHz～30MHz)
HUD	Head Up Display	ヘッドアップディスプレイ(操縦席の前方風防面に電子情報を投影するシステム)
I		
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際民間航空機関
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	米国電気電子学会
IEEE-AES	IEEE Aerospace and Electronic Systems Society	IEEE 航空宇宙電子システムソサエティ
IFATSEA	International Federation of Air Traffic Safety Electronic Associations	国際管制技術官連盟
ILS	Instrument Landing System	計器着陸装置
ION	Institute of Navigation	米国航法学会
IP	Information Provider	情報提供者
IWG	SBAS Technical Interoperability Working Group	SBAS 相互運用性作業グループ
J		
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
JRANSA	Japan Radio Air Navigation Systems Association	社団法人 航空保安無線システム協会
JTIDS	Joint Tactical Information Distribution System	総合(統合)戦術情報伝達システム
K		
KARI	Korea Aerospace Research Institute	韓国航空宇宙研究所
L		
LAAS	Local Area Augmentation System	狭域補強システム(米国)
LAN	Local Area NetWork	狭い範囲でコンピュータや周辺機器を接続するネットワーク
LCD	Liquid Crystal Display	液晶ディスプレイ
LDA	Localizer Type Directional Aid	ローライザー型式方向援助施設
LIDAR	Light Detection And Ranging	ライダー(レーダーと同じ原理で、電波ではなくレーザーを用いる計測手法)

【資料6 略語表】

略語	英語	日本語
LLZ	Localizer	ローカライザー(計器着陸装置を構成するもので滑走路の中心線を示す)
LORAN-C	LONg RANge Navigation - C	ロランC(2つの陸上アンテナから届く電波の時間差を用いる洋上の測位システム。ロランCでは長波を用いる)
M		
MIB	Management Information Base	管理情報データベース
MNWG	Multi National Working Group	多国間作業部会
MSAS	MTSAT Satellite -based Augmentation System	運輸多目的衛星(MTSAT)用衛星航法補強システム
MSAS-GAIA	MSAS-GPS Aided Inertial Navigation Avionics	MSAS-GPS 補強型慣性航法装置
MTSAT	Multi-Functional Transport Satellite	運輸多目的衛星
N		
NASA	National Aeronautics and Space Administration	アメリカ航空宇宙局
NEXCOM	Next Generation Air/Ground Communications	次世代空地通信
NexSAT	Next Generation Satellite Systems	次世代航空衛星通信システム
NICT	National Institute of Information and Communications Technology	独立行政法人情報通信研究機構
NM	Nautical Mile	海里(=1,852m)
NOCTARN	New Operational Concept using Three-dimensional Adaptable Route Navigation	適応型飛行経路を用いた次世代運航方式
NOPAC	North(or Northern) Pacific	北太平洋ルート
NSP	Navigation Systems Panel	航法システムパネル(ICAO)
O		
OCTPASS	Optically Connected PAssive Surveillance System	光ファイバ信号伝送技術を用いた受動型監視システム
P		
PANS-OPS	Procedures for Air Navigation Services, Operations	航空業務方式
PACOTS	Pacific Organized Track System	太平洋編成経路システム
PCT	Patent Cooperation Treaty	特許協力条約
PCM	Pulse Code Modulation	パルス符号変調
Q		
QZS	Quasi-Zenith Satellite	準天頂衛星
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System	準天頂衛星システム
R		
RA	Radio Altimeter	電波高度計
RDP	Radar Data Processing system	航空路レーダー情報処理システム

【資料6 略語表】

略語	英語	日本語
RMS	Root Mean Square	二乗平均誤差
RNAV	Area Navigation	広域航法
RNP	Required Navigation Performance	航法精度要件
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(アメリカ)
RVSM	Reduced Vertical Separation Minima	短縮垂直間隔
S		
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(ICAO)
SBAS	Satellite Based Augmentation System	静止衛星型衛星航法補強システム
SCRSP	Surveillance and Conflict Resolution Systems Panel	監視及び異常接近回避システムパネル会議(ICAO)
SiCECA	Shiomi's Cerebral Exponent Calculation Algorithm	「発話音声の様な強い周期性を有する信号のカオス性とランダム性を高速に分離評価する信号処理手法」のアルゴリズム
STNA	Service Technique de la Navigation Aerieenne	フランス航空技術局
SQM	Signal Quality Monitoring	信号品質監視
SSR	Secondary Surveillance Radar	二次監視レーダ
SVM	Service Volume Model	GNSSのアベイラビリティ、インテグリティ、コンティニュイティを計算するシミュレーションモデル
SWG	Sub Working Group	作業グループのサブグループ
T		
TAAM	Total Airspace and Airport Modeller	空域・空港モデル化ツール(商標)
TCAS	Traffic alert and Collision Avoidance System	航空交通警告及び衝突防止システム(接近警報及び衝突回避装置)
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	インターネット接続の基本プロトコル
TDMA	Time Division Multiple Access	時分割多重接続
T-DME	Terminal Distance Measureing Equipement	ターミナル DME(ILS マーカーの代替で用いられる着陸用の DME)
TEC	Tower En-route Control	管制塔で実施する航空路管制
TEC	Total Electron Content	総電子数
TIS-B	Traffic Information Service - Broadcast	放送型交通情報サービス
TLS	Target Level of Safety	目標安全度
TSG	Technical Sub Group	技術作業部会
U		
UWB	Ultra Wide Band	超広帯域無線

【資料6 略語表】

略語	英語	日本語
V		
VDL	VHF Digital Link	デジタル対空無線システム
VHF	Very High Frequency (30MHz to 300MHz)	超短波(30MHz～300MHz)
VTS	Vessel Traffic Services	船舶通航業務
VOR	VHF Omni-directional Radio range	VHF 全方向レンジ(超短波全方向式無線標識施設)
VORTAC	VOR and TACAN combination	VORとTACANとを組み合わせた航空保安無線施設
W		
WAAS	Wide Area Augmentation System	米国のGNSS広域補強システム
WG	Working Group	作業グループ

付録

電子航法研究所用語解説

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、航空機の手速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。

[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

[ASAS] (Airborne Separation Assistance System)

航空機間隔維持支援装置。

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。

→ マルチラレーション、拡張スキッタ

[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の定める計器着陸装置の性能の分類。

霧などによる視界の程度と計器着陸装置の性能との関係から、進入・着陸のどの段階まで計器誘導に頼れるかが決まる。高いカテゴリの計器誘導では、進入・着陸の最後に近い段階まで計器に任せることが可能となるため、パイロットの負担軽減、着陸の安全性の向上、天候によらない確実な着陸が実現されると期待される。

- CAT- I デジジョン・ハイト（着陸す

るか否かをパイロットが判断する高度）200ft、滑走路視程 2,600ft まで計器誘導を用いる方式。

- CAT-II デジジョン・ハイト 100ft、滑走路視程 1,200ft まで計器誘導を用いる方式。
- CAT-III A 滑走路視程 700ft 以上で、着陸の直前のみパイロットの目視に頼る方式。
- CAT-III B 滑走路視程 150ft 以上で、パイロットの目視に頼らず進入・着陸し、地上滑走のみ目視に頼る方式。
- CAT-III C 滑走路視程ゼロでもパイロットの目視に頼らず進入・着陸・地上滑走を行う方式。

ILS を用いた進入では、一部の空港で CAT-III A までが可能となっている（国内では釧路空港、成田空港、熊本空港）。衛星航法の分野では CAT- I 進入の実現と実用化が現在の目標となっている。

→ ILS

[DGPS] (Differential GPS)

差動型 GPS。

位置の固定された GPS 受信局（基準局）の GPS 測位結果と実際の位置を比較することで測位誤差を求め、補正情報を基準局から FM 帯で放送し、GPS 利用者がこの情報を受信して測位情報を修正することで測位精度を高めるシステム。

船舶や自動車などに用いられており、航空における SBAS も原理上は DGPS の一種である。

→ GNSS

[DME] (Distance Measuring Equipment)

距離測定装置

航空機に対して地上の DME 局と航空機との傾斜距離（Slant Range。地図上の距離

ではなく、航空機と DME 局の間の 3 次元的な距離) 情報を与えるためのシステム。

周波数は 960MHz~1, 215MHz で動作し、機上のインタロゲータ(質問機)と地上のトランスポンダ(応答機)よりなる。DME は VOR に併設されて、航空機に位置情報(距離一方位情報)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、ILS マーカの代替として、ローカライザまたはグライドパスと併設し、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。

→VOR、VOR/DME

[FAA] (Federal Aviation Administration)

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、地対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させておくことができ、経路上の各点と地上の無線標識と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)

地上型航法衛星補強システム

→GNSS

[GICB] (Ground-Initiated Comm-B)

→地上喚起 Comm-B

[GNSS] (Global Navigation Satellite System)

全地球的航法衛星システム。

《概要》

地球上の各点の位置を、測位用の人工衛星群との位置関係から求める測位システム。

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。

複数の測位衛星(原理的には 4 基でよく、5 基以上あれば精度の向上に用いることがで

きる)から送られる衛星上の時計の時刻信号が地上に伝わる際に要する時間から求まる各衛星との距離(衛星の時計と受信機の時計のずれによるオフセットがあるため、疑似距離と呼ばれ、補正により真の距離となる)と、各衛星から並行して送られる各衛星の軌道情報から受信機の位置を算出する方式をとる。地球上でくまなく測位を行うためには24個以上の測位衛星が必要であり、GPSでは29個の測位衛星が打ち上げられている。

測位衛星は非常に精度の高い原子時計を搭載しているため、測位用途のほか、時計として用いることも可能である。

《補強システム》

測位衛星のみを用いた測位では航空での使用に十分な精度が得られず、また、時々刻々の衛星の配置状態や電離層の活動により、衛星からの情報が役に立たなくなることがある。航空機の航法には高い測位精度(特に着陸の誘導を行うためには数m)と途切れの無い測位、測位の信頼性の保証が求められる。よって、衛星航法を実用するためには、測位誤差の補正や衛星の稼働状況の監視を行うさまざまな補強システムを組み合わせる必要がある。

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。

補強システムには以下の3種類がある。

- SBAS

静止衛星型補強システム。地上に広範囲にわたり衛星信号の受信機(基準局)を固定的に設置し、各点の測定データから得られる誤差補正情報などを、静止衛星を介して各航空機に提供するシステム。広域的な用途に用いられる。加えて、測位衛星と同じ形式の測距信号を送信する地上施設もあり、

これは測位衛星の代用として用いることができる。

特に、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が欧米ほど得られにくいことがあり、独自の解決策が求められる。

- GBAS

地上型補強システム。特に高い精度と信頼性の要求される空港での離着陸のために用いられる。地上に複数の基準局を設置して誤差計測を行うが、SBASとは異なって基準局を空港周辺に限定して重点的に設け、測位誤差補正情報やインテグリティ情報などを空港の通信施設からVHF帯の空地間データ通信により航空機に提供する。補正後の測位精度はSBASよりも高い。

- ABAS 航空機型補強システム。衛星信号の受信機を搭載した航空機で、その他の機上装置(気圧高度計など)の情報により測位衛星情報の補強を行うシステム。

→アベイラビリティ、インテグリティ、コンティニュイティ、電離層遅延

[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。現在、188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カライザ、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マーカーから成る。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 A進入も可能である。
→CAT

[LLZ] (localizer)

ローカライザ。

→ILS

[MSAS] (MTSAT Satellite-based Augmentation System)

→GNSS

[MLAT] (MultiLAteration)

→マルチラテレーション

[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

[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)

静止衛星型航法衛星補強システム

→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畳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

[SVM] (Service Volume Model)

測位衛星の配置や利用可能状況、地上局の配置、電離層遅延のモデルなどから、各地点ごとの GNSS のアベイラビリティ、インテグ

リティなどを算出するシミュレーションモデル。

→GNSS、アベイラビリティ、インテグリティ、電離層遅延

[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 Tranceiver)

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。地対空通信の他に 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 (Automatic 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。

[VOR] (VHF Omni-directional Range)

超短波全方向式無線標識

超短波帯の周波数 (108MHz~118MHz の 1 波) を使用し、VOR の地上施設を基準とした方位情報 (磁方位) を航空機に提供する無線標識。

VOR には、標準 VOR (CVOR) とドップラー VOR (DVOR) があり、現在わが国に設置されている VOR の殆どが、周辺地形によるマルチパスの影響を受けにくい DVOR である。

VOR は DME (距離測定装置) と併設 (VOR/DME) されて、DME による距離情報とともに方位情報を提供する。

VOR と DME の周波数は、対になるよう国際的に割り当てられており、機上で VOR 周波数を選択すれば自動的に DME 局の周波数も選択される。

→DME、VOR/DME

[VOR/DME] (VHF Omni-directional Radio range/

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。電波航法における測位の基盤となる。

→VOR、DME

——かな——

[アベイラビリティ] (availability)

利用率、稼働率。

測位や通信が正常に行われ、利用可能な時間の割合。

測位システムに異常が発生するなどして警報が出され、測位情報の利用ができない時間が生じると、従来型の航法に切り替えたり離着陸を取りやめたりといった対応が必要となる。異常が確実に検出され、異常そのものも起きにくいとしても、異常が生じた際に復帰に時間がかかるならば測位情報が利用できる時間は減ってしまう。測位情報を実際に用いることのできる時間の割合がアベイラビリティであり、運用面での効率の指標となる。

ICAO の標準では、CAT-I の着陸のためには 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、SVM

[インテグリティ] (integrity)

完全性。

測位や通信に問題が生じたことがただちに検知される確率。

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、利用者にただちに警報（アラート）を発して利用を中止させることが必須となる。この異常の検出が正しくなされる確率がインテグリティであり、測位システムの安全性および信頼性の指標となる。

ICAO の標準では、CAT-I の着陸のためには

着陸 1 回あたり 99.99998% 以上が要求されている。

GNSS 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であるが、GBAS、SBAS 等の補強システムの導入によって監視を行うことで異常の検知をリアルタイムに行うことが可能となり、インテグリティが向上する。操縦が自動化されている部分の多い航空機で衛星航法を行うためには、カーナビゲーションシステムなど従来の GPS 利用技術と比較すると格段に高いインテグリティが必要である。

→アベイラビリティ、コンティニューイティ、SVM

[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。

[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、マルチラレーション

[高カテゴリー]

→CAT-I、II、III

[コンティニュイティ]^(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。

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。

ICAOの標準では、CAT-I進入のために必要なコンティニュイティは15秒あたり99.9992%と定められている。

→SVM、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の仰角が低くなり、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る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。

[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

[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

[電離層遅延] (Ionosphere Delay)

GPS 衛星からの信号が電離層を通る際に生じる遅延。GPS 信号の最大の誤差要因となる。電離層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層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層の活動が活発であるため、欧米に比べ電離層遅延の補正が困難であり、日本固有の課題となっている。

[プラズマバブル] (Plasma Bubble)

磁気赤道に近い地域に特有な電離層の不規則構造のひとつ。電離層下部にある電子密度の低い領域が泡状に電離層上部へ急速に上昇する現象。GNSS を用いた測位においては深刻な擾乱となる。

[マルチラレーション]

(multi lateration)

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、現用の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ている。

→A-SMGCS、拡張スキッタ

[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はなく、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。

[モード S] (mode-S)

→SSR