

# 平成 1 5 年度 業務実績報告書



平成 1 6 年 6 月  
独立行政法人 電子航法研究所



～ 目 次 ～

電子航法研究所の使命と業務運営方針	1
業務運営評価に関する事項	7
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	8
(2) 人材活用に関する計画	15
(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	41
(3) 国の推進するプロジェクト等への参画	45
(4) 競争的資金	51
(5) 研究者の資質向上	57
(6) 共同研究・受託試験等	61
(7) 国際交流・貢献	68
(8) 人材交流	76
(9) 研究成果の普及、成果の活用促進等	79
3. 予算（人件費の見積りを含む。）収支計画及び資金計画	99
4. 短期借入金の限度額	109
5. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画	110
6. 剰余金の使途	111
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	112
(2) 人事に関する計画	114
自主改善努力に関する事項	115
資料	
資料1 - 1 平成15年度実施 重点研究開発課題（新しい通信技術）	121
資料1 - 2 平成15年度実施 重点研究開発課題（新しい航法システム）	124
資料1 - 3 平成15年度実施 重点研究開発課題（新しい監視システム）	127
資料1 - 4 平成15年度実施 重点研究開発課題（新しい航空交通管理）	131
資料2 - 1 平成15年度実施 外部評価結果の概要（事前評価）	135
資料2 - 2 平成15年度実施 外部評価結果の概要（中間評価）	143
資料2 - 3 平成15年度実施 外部評価結果の概要（事後評価）	148
資料3 - 1 平成15年度実施 基盤的研究課題（指定研究）	150
資料3 - 2 平成15年度実施 基盤的研究課題（基盤研究）	158
資料4 平成15年度実施 受託研究（抜粋）	162
資料5 平成15年度実施 外部委託業務（主要）	166
資料6 略語表	167



# 電子航法研究所の使命と業務運営方針

# 電子航法研究所の使命

電子航法研究所は、昭和36年4月に運輸技術研究所航空部に設置された電子航法研究室に緒を發し、その後、航空保安技術の試験研究体制の充実強化が指摘され、さらに、昭和41年にわが国で続発した航空機事故を機に、昭和42年7月に船舶技術研究所より分離して研究機能と評価試験機能を併せもつ研究所として設立された。以来、33年余り国の試験研究機関として航空機や船舶を目的地まで安全にかつ効率的に導く電子航法に関する研究開発ならびに評価試験を行い、その成果は、わが国の航空交通ならびに海上交通の安全のみならず世界的な航法技術の発展にも寄与してきた。

平成13年4月の独立行政法人移行後もこの伝統と実績を引き継ぎ、電子航法に関する試験、調査、研究および開発を行うことにより、交通の安全の確保とその円滑化を図ることを目的としたわが国唯一の試験研究機関である。

その運営に当たっては、自立性、自発性および透明性を備え、業務をより効率的かつ効果的に行うという独立行政法人の趣旨を十分踏まえ、質の高いサービスを提供することにより、わが国の交通の安全と円滑化に貢献する等国土交通政策に係る任務を的確に遂行することを使命とする。

# 基本方針

## 使 命

電子航法に関する研究を行うことにより、交通の安全の確保とその円滑化を図り、国民生活の安全の確保と利便性の向上並びに国際社会への貢献に資する。

## 理 念

1. 社会ニーズの変化への的確な対応
2. 個性、挑戦心及び独創性の重視
3. 中核的研究拠点としての研究ポテンシャルの向上
4. 外に開かれた研究所
5. 魅力的な研究環境と運営

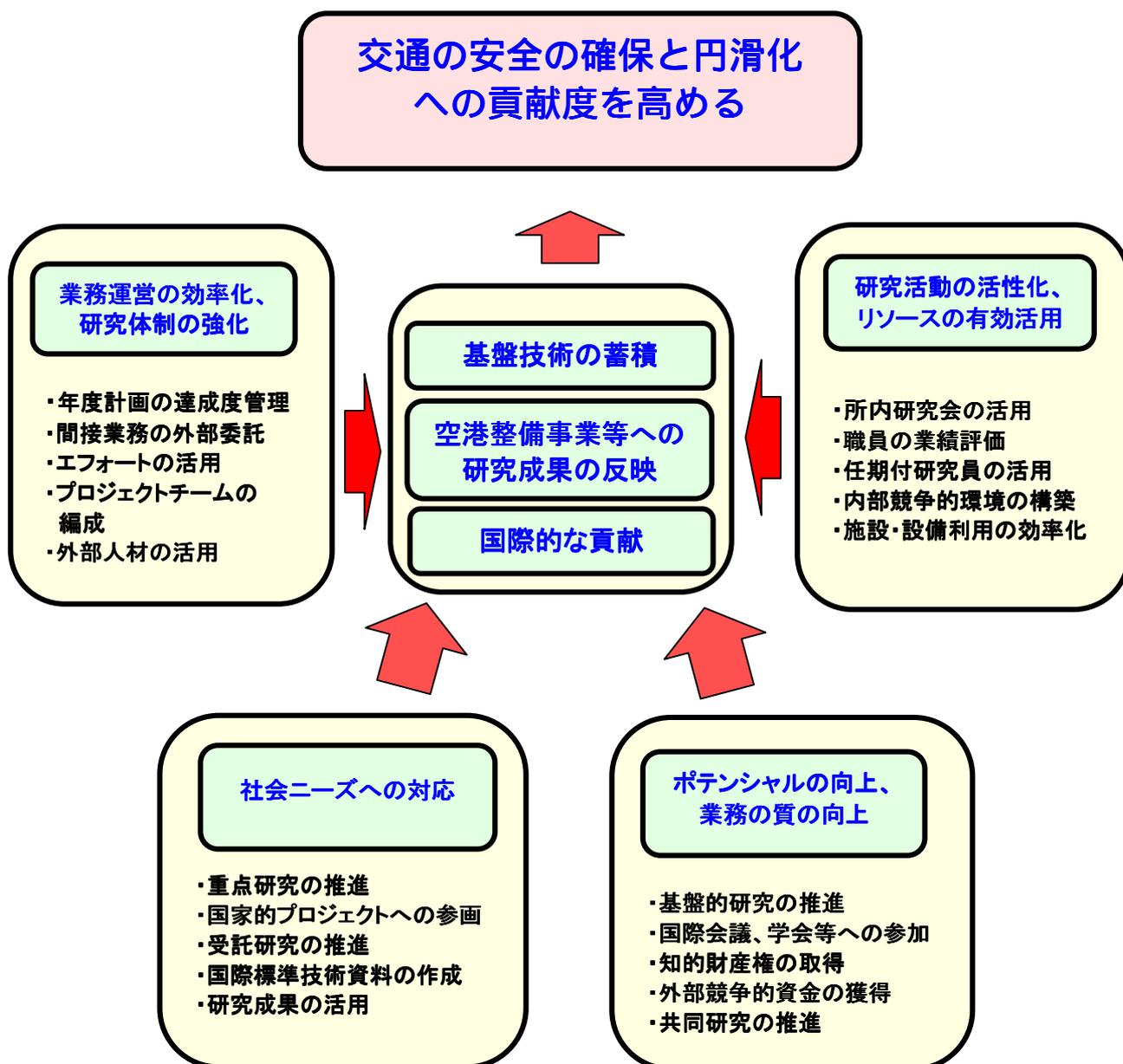
# 業務運営方針

1. 電子航法に関する基盤技術の蓄積

2. 次世代航空保安システムに関する研究の重点的取り組みによる、わが国の空港整備事業等への研究成果の反映

3. 国際民間航空機関の活動等への国際的な貢献

# 使命達成に向けた取り組み



# 15年度に実施した主な取り組み

1. 職員の業績評価の試行実施

2. 国家的プロジェクトへの参画

3. 重点研究開発課題の更なる重点化

4. 外部競争的資金への積極的な応募

5. 研究プロジェクトチームの導入

6. 外部人材活用制度の新設

7. 予算管理システムの構築

## 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。

理事長が指名する研究部長がコーディネーターとなる、GPS研究会、データリンク研究会、監視技術研究会、航空交通管理(ATM)研究会(平成13年度設置)を活用し、資源、情報の共有化による研究の更なる活性化を図り、研究部間の有機的な連携を図る。

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に努める。

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。

#### 【 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. 研究会の活用による研究部間の連携

組織の枠組みを超えて弾力的かつ機動的に研究開発を進めるための施策としては、組織横断的な研究会が効果的に活用できた。平成15年度も引き続き研究会を活用し、資源、情報の共有化による研究の活性化並びに組織間の有機的な連携を推進することと

## 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

### (1) 研究実施体制の効率化

した。

#### 3. 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。

#### 4. 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、平成15年度計画においても引き続き「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。

## 【 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 】

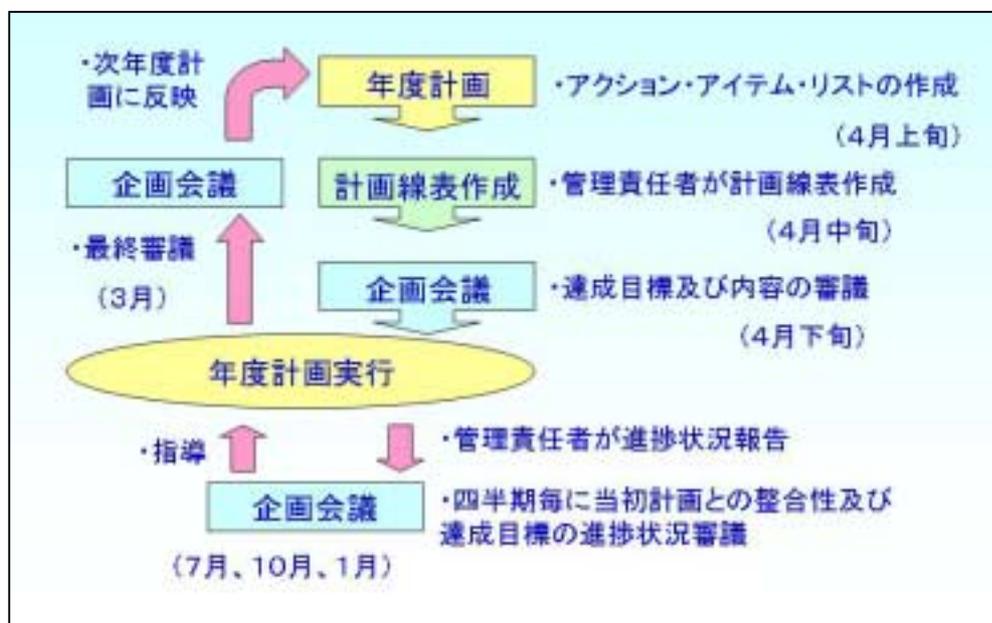
### 1. 当該年度における取組み

#### (1) アクション・アイテムリスト及び計画線表の活用

##### 企画会議審議の見直し

年度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必要があることから、進捗状況把握の向上を図るとともに年度計画達成へ向けた取組みの向上を目的に、年度計画の進捗状況に関する企画会議での審議を半期毎から四半期毎に見直した。

このことにより、年度計画達成に向けた取り組みへの助言、進捗が遅れているアクション・アイテム管理責任者への指導等が早期に行えるようになった。



【 企画会議における年度計画管理の流れ 】

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

計画線表の見直し

昨年度に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年度計画の進捗管理を進めていたが、進捗管理を的確に実施するため、達成目標の更なる明確化、進捗状況の把握を容易に行えること等を目的とした計画線表の見直しを行った。

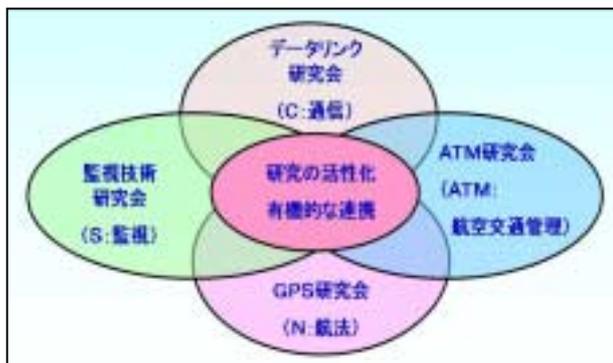


【 15年度に見直しを行った年度計画線表 】

(2) 研究会の活用による研究部間の連携

研究会の活用

GPS研究会(N:航法)、データリンク研究会(C:通信)、監視技術研究会(S:監視)及び航空交通管理(ATM)研究会をそれぞれ四半期毎に開催し、研究に関わる国内外の技術動向、航空会社、アビオンスメーカーの取り組みスタンス等についての討議、意見交換を行うとともに、研究設備等の資源及び研究に関する情報の共有化を図った。



## 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

### (1) 研究実施体制の効率化

また、研究テーマ間の連携により以下の2件の共同飛行実験が創出され、業務の効率化が図られた。

#### a) 共同飛行実験(その1)

- A S A S用データリンク方式の電磁環境に関する研究
- データリンクによる航空機等の監視システム高度化の研究  
(上記2件、【資料1-3】参照)
- 実験概要

「A S A S用データリンク方式の電磁環境に関する研究」で開発した送受信システムを航空機側で運用し、その位置情報を「データリンクによる航空機等の監視システム高度化の研究」で開発したシステムで受信・処理し、監視表示システムに正確に表示されることを本飛行実験により確認した。

#### b) 共同飛行実験(その2)

- 高カテゴリー運用が可能な次世代着陸システムの研究  
(【資料1-2】参照)
- A S D Eデュアルサイト化に関する調査委託(国土交通省からの受託研究)
- 実験概要  
「高カテゴリー運用が可能な次世代着陸システムの研究」で、着陸実験を繰り返し行い、その着陸後の航空機の位置情報データを「A S D Eデュアルサイト化に関する調査委託」に活用した。

### (3) プロジェクトチームの編成

国家的プロジェクト等に積極的に対応するため、15年度に組織規程を改正するとともにプロジェクトチーム設置に関する規程を整備し、以下の2つのプロジェクトチームを創設した。

また、プロジェクトチームの任務を定め責任感を高めることとした。

#### 先進型地上走行誘導管制システム開発プロジェクトチーム

(英文組織名称: Project Team for Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS))

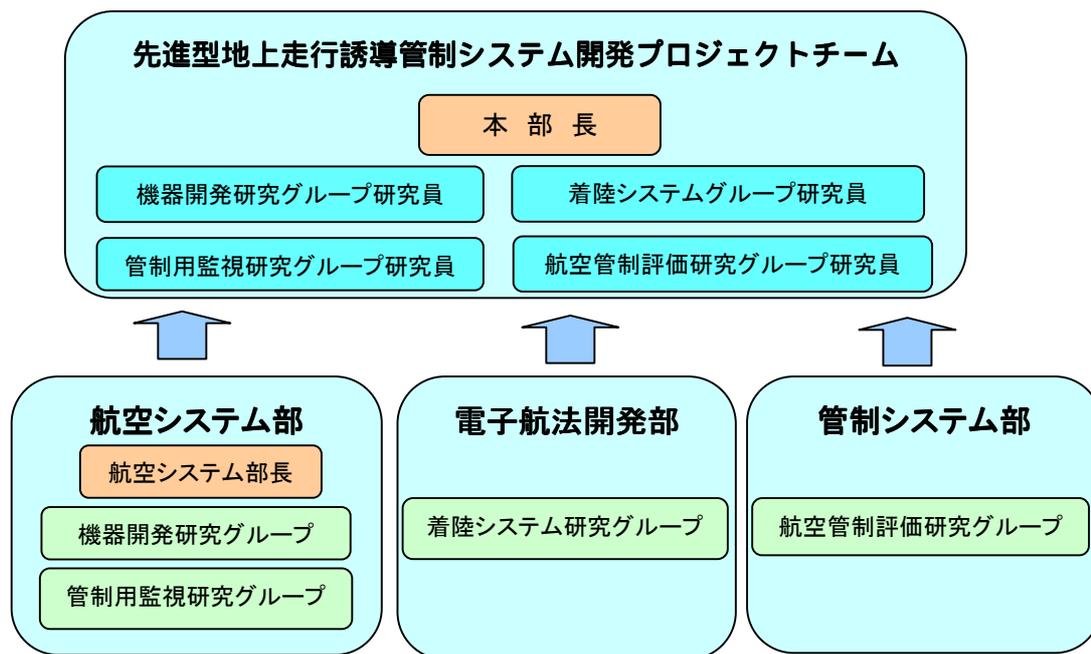
羽田空港、成田空港等の大規模空港においては空港容量の拡大が求められており、これに対処するため、空港面における航空機等の安全で円滑な地上走行を確保すると共に、管制官の作業負荷軽減を可能とする先進型地上走行誘導管制システム(A-SMGCS)の早期の研究開発及び実用化が必要な状況となっている。

本システムの開発には、空港面監視に関する業務実績を有する無線通信分野の研究員、空港面における航空機や車両の地上走行シミュレーションや経路設定を担当し得る情報処理ソフトウェア関係業務に精通した研究員、管制官への情報提供・表示機能等の構築に不可欠な管制業務経験を有する研究員など、研究部間をまたがる多様な研究員が必要である。

このため、既存の研究部の枠を超えた組織横断的な研究実施体制を構築し、協力、連携して研究開発を進める必要があることから、本プロジェクトチームを設置した。

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

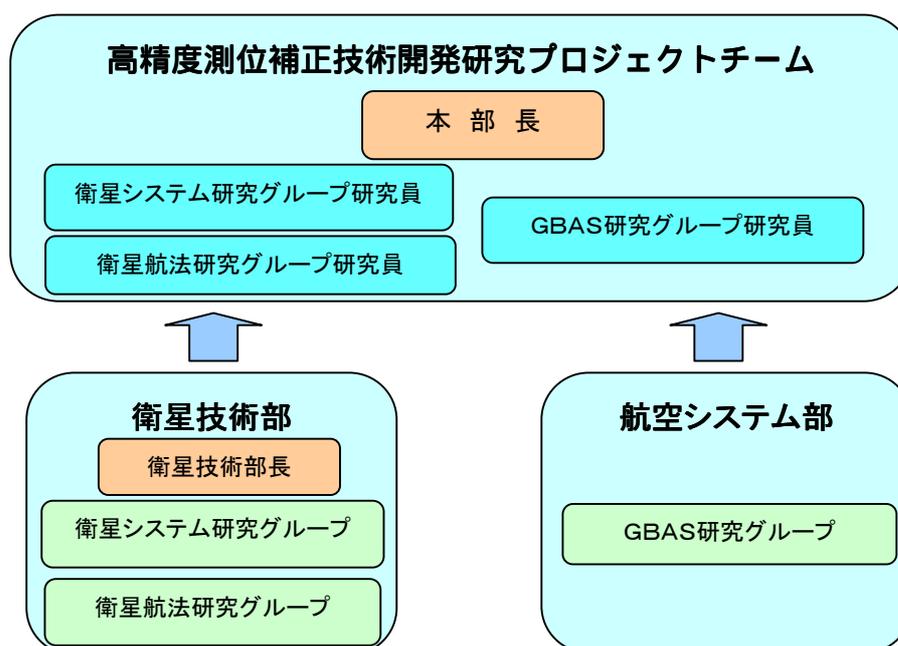


高精度測位補正技術開発研究プロジェクトチーム

(英文組織名称: Project Team for High-Accuracy Satellite Positioning System)

準天頂衛星システムの開発は、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新たに実施することとした大規模研究開発であり、当研究所は国土交通省が担当する「高精度測位補正技術に関する研究」の中核的研究機関として、鉄道や自動車、歩行者などの測位精度及び安全性向上に寄与できる準天頂衛星を用いたサブメータ級高精度測位補正技術の開発を行っている。

この開発のためには、衛星システムに関連した研究を行っている研究グループが協力、連携して研究開発を進める必要がある。このため、既存の研究部の枠を超えた組織横断的な研究実施体制として本プロジェクトチームを設置した。



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

**(4) 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**

業務運営を効率的に行うため、「独立行政法人電子航法研究所組織及び事務の見直しに関する委員会」(理事長、理事、各部長、総務課長及び企画室長から構成)において組織及び事務の見直しのための検討を行い、以下の組織改編を行った。

研究グループの改編

「従来の航空交通管理研究グループ」が実施してきた航空管制シミュレーションによる評価・検証及び航空交通管理に関する研究は、羽田空港の再拡張に伴う運航処理容量の課題抽出、国内航空旅客輸送量の増加に伴う航空路の運航処理容量の算出等、今後とも重要な研究である。

平成15年度から、これらの研究を効率的に行うため、主として航空管制シミュレーションの研究を行う「航空管制評価研究グループ」と航空交通管理に関する研究を行う「航空交通管理研究グループ」に分けて研究を実施することとした。

また、船舶の航行に関する研究ニーズが縮小してきたことから、「航行研究グループ」を「海上交通管制研究グループ」に統合することとした。

プロジェクトチームの創設

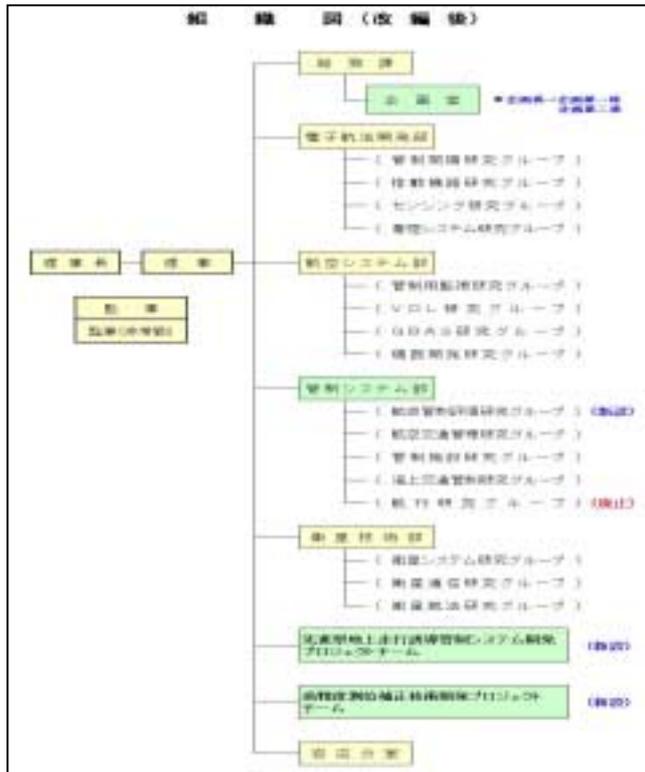
国家的プロジェクト等に積極的に対応するため、組織規程を改正するとともにプロジェクトチーム設置に関する規程を整備し、2つのプロジェクトチームを創設した。(プロジェクトチームの具体的内容については、前述の(3)プロジェクトチームの編成参照)

研究企画体制の強化

研究企画及び広報活動を強化するため、企画室の係を1係から2係体制にするとともに、あわせて2名の増員を行った。

これによる新体制の下、内部評価、外部評価に係る規程類等、研究評価全般にわたる見直し、広報誌「e-なび」の創刊等、成果を上げることができた。

これら組織改編後の組織体系図を右に示す。



## 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. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

柔軟な組織運営体制の特色を生かし責任ある体制のもとで研究開発を進めているところであるが、今後も引き続き研究ニーズの高度化、多様化に迅速に対応できる組織運営を行うことにより、中期目標を達成することが可能と考える。

### 【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

#### 1. 研究部門の組織再編に向けての取組み

研究業務を効率的に実施していくため、重点研究課題の更なる重点化や新たな人材活用方策（非常勤研究員制度の活用等）の方向を踏まえつつ、平成15年度において研究部門の組織体制のあり方について以下の検討を行った。

また、平成18年度以降の次期中期計画策定に向けて、研究業務を効率的に実施するための研究組織体制を今後とも検討していくこととしている。

検討項目	検討内容	検討結果
部体制	今後の研究課題の変化に対応した適切な研究部門組織の括り方や研究部門の裁量範囲のあり方等について検討した。（部の分け方が研究内容と大きく乖離してきている等の問題点が挙げられた。）	今後の重点研究分野ごとに研究組織を再編する案、研究所のポテンシャル向上を重視した再編案、研究部門の予算等に関する裁量範囲見直し等の検討を行ったが、これからの研究へのニーズ、シーズを十分考慮してさらに検討を継続することとした。
研究グループ制	現在の研究グループの問題点抽出を行った。 （グループ間の壁があり最近増えてきている組織横断的な研究テーマに対応し難い、グループの括りが小さく機能的でない等の問題点が挙げられた。）	研究テーマや研究業務の実態に合わせて研究グループの括りを見直す案、研究グループを廃止し、より組織横断的な研究実施の仕組みとしての「チーム制」に移行する案などを検討した。今後の退職者の増加に伴う研究要員の専門分野の変更等もふまえながら、どのような仕組みが適当であるか検討を続けることとした。
プロジェクトチームの結成	研究部や研究グループの垣根を超えて研究員を結集し、効率的・効果的に研究を進める必要がある研究テーマが生じてきていることから、プロジェクトチームの創設について検討した。	プロジェクトチーム制について早期創設の必要性が認識され、平成15年度における2つのプロジェクトチーム創設につながった。

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
- (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

職員の個性と創造性を伸ばすための、公正で透明性の高い職員業務評価制度の構築に向け、前年度に引き続き、職員の業績評価のための評価基準(案)検討作業を精力的に進め、年度内の試行運用開始を目指す。

評価基準は、あらかじめ職員に公表することにより透明性を確保する。

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研究会への積極的な参画を推進する。

また、必要に応じ、外部の人材を活用するなど、限られた人員の中で効率的かつ効果的に研究開発が推進出来るように努める。

### [ 年度計画における目標設定の考え方 ]

1. 職員の業績評価

職員の個性と創造性を伸ばすための、公正で透明性の高い職員業務評価制度を早期に構築するため、評価基準(案)の検討作業を精力的に進め、年度内の試行運用開始を目指すこととした。

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、必要に応じて外部人材の活用を図るなどの創意工夫に努めることとした。

【 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) 職員の業績評価

これまでの経緯等

職員個々における最大限の力の発揮及び組織目的を達成するための環境整備の一環として、現行の勤務評定制度に替え、公正で透明性の高い評価、職員個々のさまざまな業務の実績や適性について評価する新たな制度を再構築する必要がある。このため、平成14年度から職員勤務評定制制度検討委員会を設置し、新しい業績評価制度の検討を行った。

新制度を立ち上げるに当たっては、

- 公正で透明性の高い評価
  - ・ 客観的に分かり易い評価（点数制）
  - ・ 複数による評価（第一次及び第二次評価者）
  - ・ 自己評価の活用
  - ・ 評価結果の通知（フィードバック）
  - ・ 苦情処理体制（相談窓口の整備）
- 研究の特性等に配慮した多様な評価基準

等に留意し、当該年度にわたり検討を行い、評価基準案をまとめた。

平成15年度は、新しい業績評価の本格運用に先立って、改善すべき課題等の抽出及び本格運用後の円滑な実施を図るため、新評価基準案を用いた試行を実施した。

新しい業績評価制度の試行

a) 職員に対する周知

試行に当たっては、新評価基準に対する周知及び実施への理解を求めため、あらかじめ評価基準案を公表し、全職員に対する説明会を2回開催した。

b) 試行の実施概要

ア) 評価基準日 平成16年3月1日

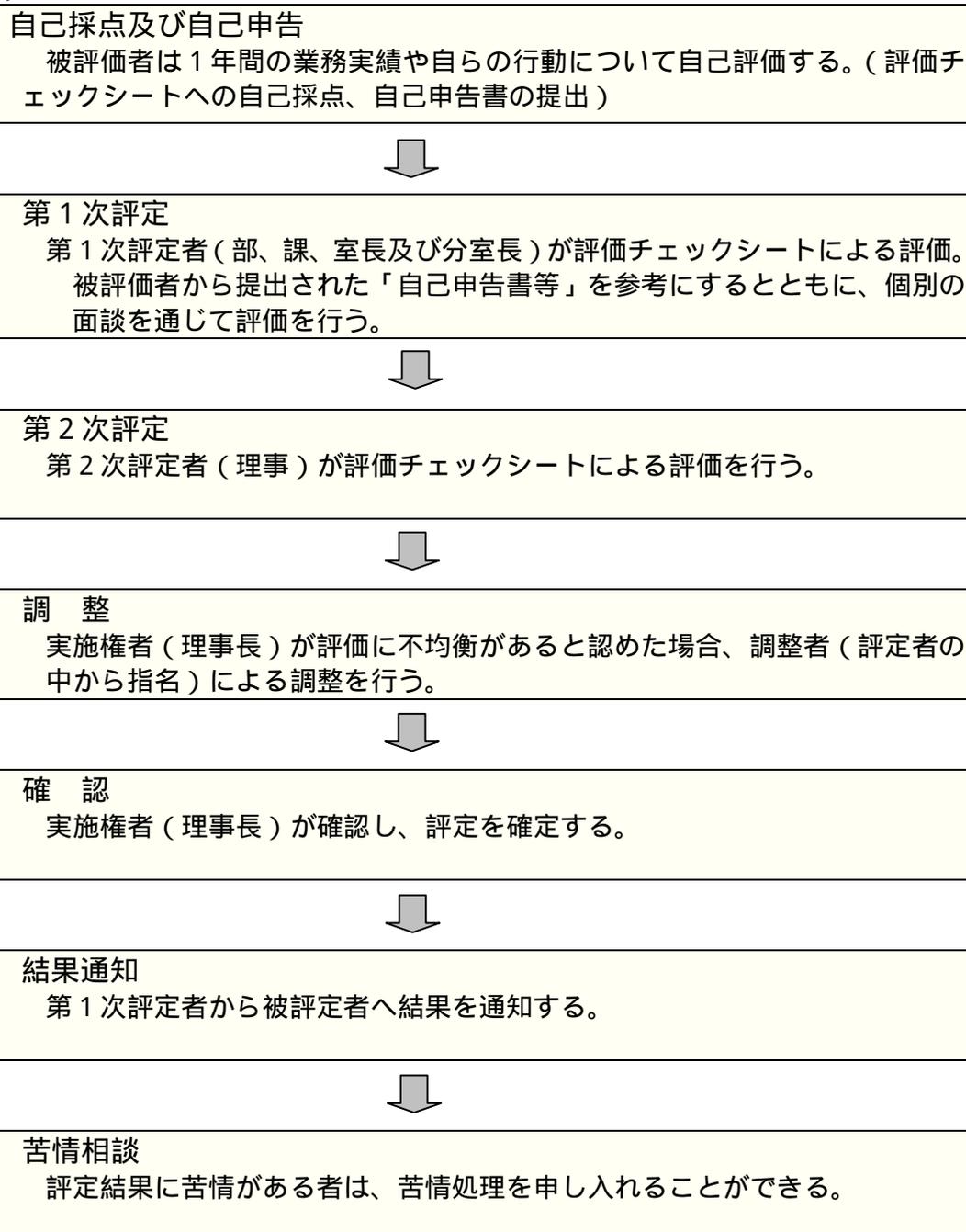
イ) 評価要素

- ・ 行動特性：職務遂行能力（知識、企画・立案、実行・管理、研究支援、研究所運営等）について、その発揮度を評価

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

- ・成果：業務実績（アウトプットの評価、アウトカムの評価等）について評価

ウ) 評価の流れ



正式運用に向けた取組み

a) 試行結果の検証

今回の試行は、後述する問題点等も見受けられたが、全体的には概ね円滑かつ良好に行われたと考えている。特に、自己評価及び個別面談の実施を通じ、職員の執務意欲などの把握が容易となるなど、被評定者と評定者相互の理解を深めることができ、改めて業績評価の有効性を認識することができた。

なお、評定結果に対する苦情相談が1件あった。

## 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

### (2) 人材活用に関する計画

#### 【試行において顕在化した主な問題点】

- ア) 業績評価に客観的な点数制を導入したことにより、評価結果が明確になったが、第1次評定において、評定者が行った被評定者の点数の平均値について評定者間に乖離、ばらつきが見られた。
  - イ) 年度開始時における被評定者と第1次評定者との面談が実施されていなかったため、業績評価に対する共通の理解が不足していたこと、あるいは目標設定についての詳細な議論が行われなかったことにより、自己採点と第1次評定に若干の乖離がみられた。
  - ウ) 評価結果を通知することにより、全体的に評価に対する信頼性、関心度は増したが、若干の職員において、評価に対する意識が低く通知に対して十分な反応を得られない者があった。
- b) 正式運用に向けた課題
- ア) 評価基準のさらなる明確化  
前述のとおり、試行における第1次評定において、評定者間において格差が生じた。これについては第2次評定において調整が行われたが、より客観的で適正な評価が行われるよう、第1次評定における採点マニュアルの整備等を図ることとし、正式運用後においても採点基準の見直しを適切に行うことにより、完成度を高めていくこととする。
  - イ) 年度開始時における面談の充実等  
より公平で適正な評価内容が期待されることから、正式運用に当たっては、従来から作成されている単年度における研究計画書等を基に、年度開始時における個別面談を実施し、これを通じ個人の業績目標について、被評定者と評定者相互に共通理解を深め、確認するシステムを導入することとする。
  - ウ) 評価後の職員へのフォロー  
特に評価の低かった職員に対し、その資質や業績に対する意欲向上を促すための適切な指導、研修等の実施について検討を行う必要がある。
  - エ) 業績評価に係る研修の実施  
評定者間での共通認識や被評定者との理解を深めるために、評定者のみならず被評定者を含めた研修を適宜行う必要がある。
- c) 正式運用の実施  
新しい業績評価制度は、職員勤務評定制度検討委員会において改善すべき点について所要の検討を行った上で、それらの改善策を取り込んだ評価基準に基づき、平成16年度に正式運用を実施する。

#### 業務運営への反映

正式運用後の評定結果については、特別昇給、勤勉手当等職員の処遇に適切に反映させるとともに、当該評価が研究員の独創性、創造性を伸ばすことにつながるよう活用する。

また、限られた人材の中で当研究所の目的に沿って、最大限の成果をあげられるよう、個々の力を発揮できるような環境整備を行うなど、的確に業務運営に反映させる。

## (2) 若手研究者の活性化

### 任期付き研究員の活用

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を重点研究開発課題の「高カテゴリ - 運用が可能な次世代着陸システムの研究」及び受託研究「航空機からのダウンルッキングGPS掩蔽観測技術の開発研究」においてGPS信号の電離層擾乱、対流圏及びマルチパスによる影響、掩蔽観測等に関する研究分野を担当させている。

平成15年度は、これらの研究において研究所内部及び外部の研究者と連携しつつ、主として地上実験及び飛行実験を実施し、実験データの収集・解析に努めた。また、2件の国内学会発表及び2件の国際学会発表を行うとともに、共同研究相手先等への実験計画・結果の説明を随時行うなど、研究成果の公表に積極的に取り組んだ。

さらに、平成16年度実施の外部競争的資金に以下のテーマで2件応募し、科学研究費補助金による研究の内定を得た。

- ・ 科学研究費補助金  
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
- ・ 運輸分野における基礎的研究推進制度  
移動体に対するGPS対流圏遅延のリアルタイム補正技術の開発

### 若手研究者の活性化による中核人材の育成

今後、研究員の定年退職が増加する見込みであることから、研究所としての研究ポテンシャルの維持、向上が重要な課題となる。これを解決するには、中核人材を早期に育成する必要があることから、若手研究者の活性化として以下の取り組みを行った。

#### a) 若手研究者による研究会の企画、運営

若手研究者が研究会の企画、運営を行い、異なる分野の研究員と研究に関するさまざまな問題について議論、検討を行った。

また、若手研究者が自主的に勉強会や輪講を行うなど、研究ポテンシャルの向上に務めている。

さらに平成15年度は、若手研究者が主体となって日本航空の成田整備部門を訪問し、航空機の航法・管制機器の搭載状況の調査をするとともに、搭載機器の運用等について意見交換を行なった。

#### b) 国際会議、国際学会での発表

若手研究者の研究企画・研究ポテンシャルの向上を図るため、及び研究の国際的なレベルや動向を把握するため、国際会議等で発表する論文作成を指導し若手研究者が積極的に発表できるよう支援した。この結果、若手研究者(35歳以下)18名の内、約8割にあたる延べ14名が国際会議、国際学会で発表した。

#### c) 外部の各種委員会、検討会等への参加

若手研究者の研究ポテンシャルの向上及び社会情勢等を考慮した柔軟な研究対応を目的として、航空行政当局、航空現場、航空会社、大学などで構成される、「航空路再編に関する委員会」、「次期管制卓に関する委員会」、「準天頂システムに関する委員会」等、各種委員会に積極的に参加させた。

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**

限られた人材の中で、効率的な研究開発を推進するため、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」、及び他研究機関等に所属する研究員を受け入れる「交流研究員制度」を新設した（施行は平成16年4月1日）。また、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」をより実行性があるものとするべく同制度の改正を行った。以下に、これらの外部人材活用に関する制度の概要を示す。

**非常勤研究員制度（新設）**

区分	位置付け	雇用予定期間
第 種 非常勤研究員	研究の実施において、一定期間に研究成果を創出する必要があり、常勤職員及び研究補助職員のみではその実施が困難な場合で特に必要と認められる場合	6ヶ月をこえ12ヶ月をこえない範囲内
第 種 非常勤研究員	研究の実施において、短期間に集中的に研究を実施することにより、研究の円滑な推進が期待でき、常勤職員及び研究補助職員のみではその実施が困難な場合で特に必要と認められる場合	6ヶ月をこえない範囲内
第 種 非常勤研究員	研究の実施において、一定期間に研究成果を創出する必要があり又は短期間に集中的に研究を実施することにより、研究の円滑な推進が期待でき、常勤職員及び研究補助職員のみではその実施が困難な場合で特に必要と認められる場合	1週間の総勤務時間数が30時間又は4週間の総勤務時間数が120時間の範囲内

**交流研究員制度（新規）**

受け入れの要件	<p>(1) 交流研究員が、研究所の指導を受ける又は研究を行うのに必要な能力その他の適格性を有する者であること。</p> <p>(2) 指導等の内容が、研究所が実施又は実施を計画している研究に関するものであること。</p> <p>(3) 交流研究員の受入れによって、研究所の他の業務に支障が生ずる恐れのないものであること。</p>
---------	---

**客員研究員制度（見直し）**

区分	位置付け	招聘期間
客員研究員	高度の専門的知識・経験並びに優れた研究業績を有する研究者であって、当該研究者の受け入れが、研究所における研究の推進上有益と認められる者を研究所の要請に基づき招聘する者	1年以下
特別客員研究員	極めて高度の専門的知識・経験並びに特に優れた研究業績を有する研究者であって、当該研究者の受け入れが、研究所における研究の推進上特に有益と認められる者を研究所の要請に基づき招聘する者	3ヶ月以下

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. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

平成15年度に試行を行った職員の業績評価制度について、試行結果の評価・見直しを行うとともに、評価結果の業務運営への反映についても検討し、平成16年度に新たな評価制度を導入することから、中期目標を達成することが可能と考える。

また、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、積極的に横断的研究グループへの参画や外部委員会等への参加により活性化を図ることとしていることから、中期目標を達成することが可能と考える。

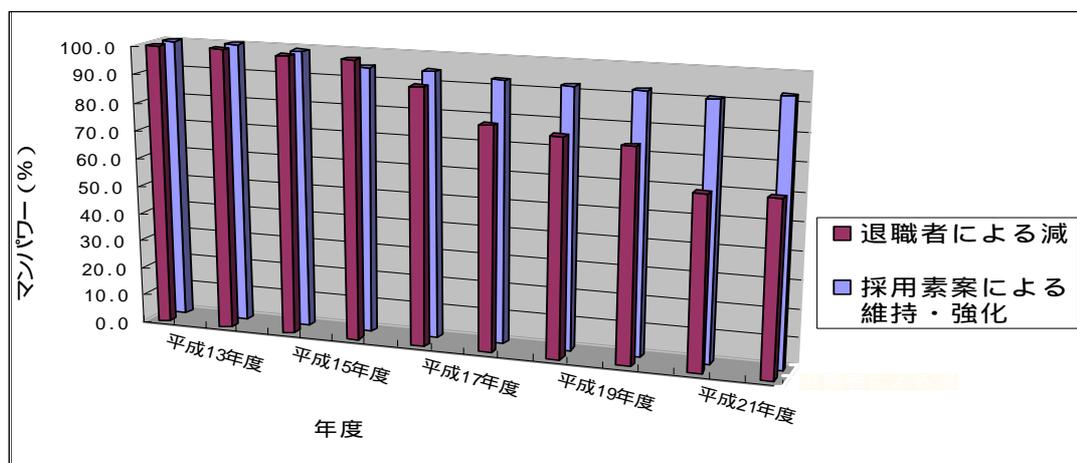
【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報 】

(1) 団塊の世代の定年退職者対策

団塊の世代がまもなく定年を迎えるが、当研究所においても48名の研究員の中、今期及び次期中期計画期間中に22名が定年退職を迎え、また今中期計画での5名の定員削減に加えて次期計画においても相当数の定員削減が予想され、研究能力(マンパワー)の大幅な低減が懸念されている。このような中で、低減した研究能力の補強策やこれまでの研究員が培ってきたノウハウや技術などの若手研究員へ継承方策についての検討が喫緊の課題となっている。このため、定年退職者に伴う研究能力の低減状況と、これを補足・補強するための対応策について検討を行った。

下の推移図の縦軸は平成13年度の研究能力を100%として、前側に定年退職者による推移を棒グラフで、また後ろ側には想定した新規採用計画案や外部人材の活用による研究能力の確保・向上の推移を棒グラフで示してある。当研究所の研究能力を維持するためには、今後定年退職が予定されている研究者のノウハウや技術などを継承する人材を、新規職員の採用、任期付研究員、再任用制度などにより計画的に確保していく必要がある。またこのほかにも、客員研究員、非常勤研究員、交流研究員等の外部人材を積極的に活用して研究能力の低下を補っていく必要がある。

今後とも本推移図等を活用にして、団塊の世代の定年退職者対策を詳細に検討するとともに、研究者の採用計画、研究体制の見直し、重点研究課題の選定・絞込みなどに取り組んでいくこととする。



【 退職者及び採用者推移図(素案) 】

## 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、14年度に設置したコストダウン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。

#### 【 年度計画における目標設定の考え方 】

## 1. 事務管理の電子化

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、平成15年度計画においても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。

## 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には、研究に付随する諸作

## 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

業、補助業務など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ることが必要であるので、平成15年度計画においても引き続き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研究所全体としての組織的な取り組みが必要であることから、平成14年度に設置したコストダウン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。

## 【 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) 事務管理の電子化

##### 予算管理システムの導入

研究の進捗に伴う機動的、戦略的な予算の管理を行うため、研究部門からも要望の強かった予算の執行管理（計画策定、購入契約・出張計画の依頼から支払まで）をデータベース化した予算管理システムを会計担当職員自らが構築した。

これにより、所内ネットワークで予算の執行管理状況を共有化し、研究者の予算の執行管理事務が軽減されるとともに、入札結果情報等の伝達の迅速化が図られた。

また、リアルタイムに研究テーマ別の予算執行状況の把握、重点研究開発領域の研究費配分比率等が把握できるようになった。

さらに、この予算管理システムの導入に合わせ事務管理業務を見直して、会計担当1名を企画担当として配置換えし、企画業務体制の強化を図った。

次年度以降はタイムレポート制度の導入を検討し、マンパワーの詳細な分析、資産管理データの整理も含め、研究所全体の費用分析を行うことにより、資源の効率的使用が可能となるよう、改善を行う予定である。



【 平成15年度に構築した予算管理システムのトップ画面 】

## 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

#### 会議室へのLAN端子設置

企画会議等、頻繁に会議が行われる会議室にLAN端子を設置したことにより、会議で必要となる情報を即時に取り出せるようになったことから会議の効率性が向上した。

また、会議において費用のかかるカラー印刷資料配付を極力少なくし、PCによるモニター画面表示を行うことによりペーパーレス化が図られた。

### (2) 所内設備管理等、間接業務の外部委託

#### 研究施設、設備管理の外部委託

ネットワークに関する外部委託については、これまでの外部委託内容に加え、研究者の負担を軽減するため、平成15年度よりネットワークに関する定期保守、障害対応等の外部委託を実施した。

また、昨年度に引き続き、清掃業務、自動車運転業務、警備業務等の外部委託を行った。

その他、研究に付随する間接的業務の外部委託として、実験作業補助、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(約90,000千円)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推進した。

平成15年度に実施した主な外部委託状況を【資料5】に示す。

### (3) 一般管理費の抑制

昨年度に引継ぎ「コストダウン委員会」(14年度設置)を活用して、平成15年度の一般管理費の抑制として以下の改善を行った。

- 入札情報等の積極的周知(官報、ホームページ、商工会、中小企業連合会等)による入札者の大幅な増加(対前年比平均約1.7倍)を図り、契約金額の低減を図った。  
例えば、このことにより清掃委託業務の契約金額が対前年比74%減となった。
- 室内温度を夏季28、冬季20に設定、昼休み時間の執務室の消灯等、省エネ対策を周知徹底して光熱費の削減に取り組み、対前年比約3.8%電気使用量が削減した。
- 価格変動のあるガソリン等について、契約単価の定期的見直しを実施した。

以下に、各年度のコストダウン実施状況を示す。

13年度	14年度	15年度
(1)通信費抑制 ・回線種別の見直し ・電話会社固定サービスへの登録	(1)業務の情報化の推進による改善 ・物品の有効活用 ・複写機使用料金の経費削減 (2)業務方法の見直し等による経費削減 ・購読誌類の削減 ・電話回線等の削減	(1)入札情報の積極的周知 (2)省エネ対策の周知徹底 (3)価格変動のあるガソリン等の契約単価の見直し

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. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

タイムレポート制度の導入を検討し、マンパワーの詳細な分析、資産管理データの整理も含め、研究所全体の費用分析を行うことにより、人的資源、予算の効率的な使用が可能となるよう経営戦略に役立つ事務管理業務の改善を進めていくこととしている。

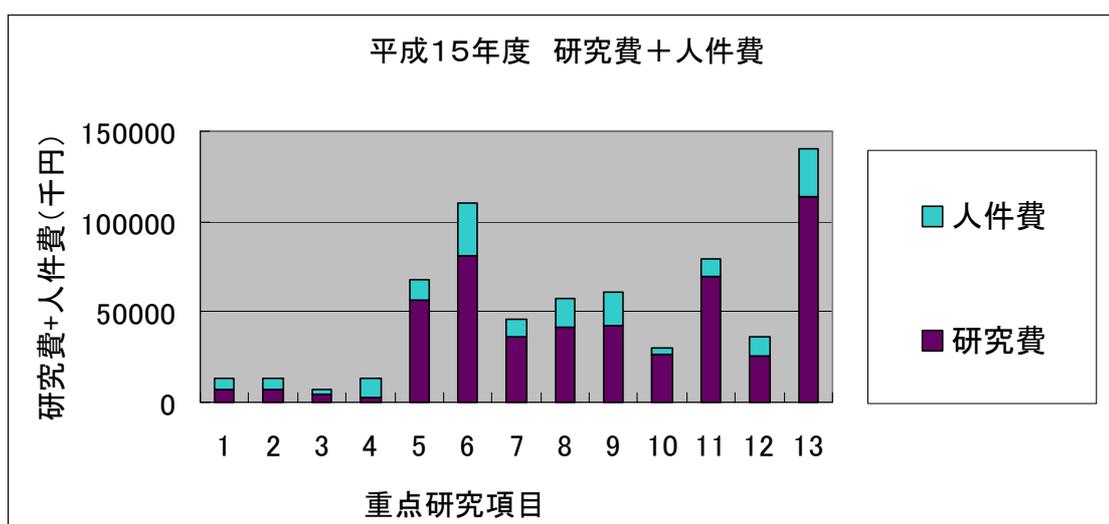
【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

1. エフォートの検討

平成15年度は、人件費を考慮した研究経費を算出する際の研究者の人件費単価、エフォートの使用方法等、問題点及び算出方式の検討を行い、申告されたエフォートに基づく研究費と人件費の推計額を算出した。

また、コスト意識の向上を図るため、この推計結果を研究者に公表した。

以下に、エフォートに基づく人件費を考慮した研究経費の推計結果を示すが、これにより人件費と研究費の概略の比率が明らかにされた。



(注) グラフの1から3は一般会計、4から13は特別会計による重点研究である。

【平成15年度 人件費を考慮した研究経費(重点研究課題)】

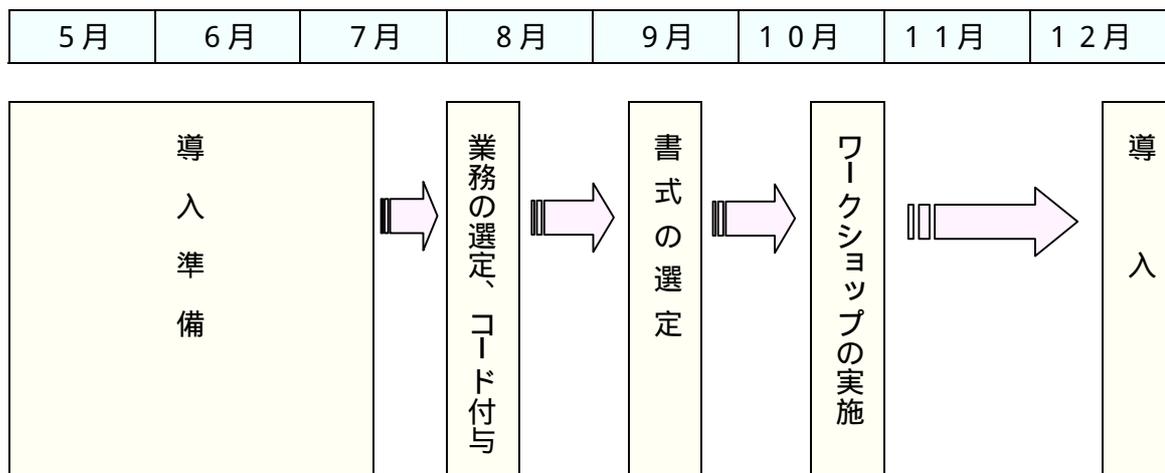
2. タイムレポート制度の導入

平成15年度に、「人工の掌握のためのタイムレポート等実態状況調査」を行った結果、保有する資源(人材、施設・設備、研究費、情報)をより効果的に集中・配分し、業務の質の向上及び効率化を図る業務管理手法が必要であるとの報告が出された。

この業務管理手法を導入するには、基礎資料となる「人件費の掌握」や「研究員の研究専従率の明確化」が必要不可欠であることから、平成16年度よりそのツールとなるタイムレポート制度を導入することとした。

また、タイムレポート制度を用いた人件費管理は、当初の目的はもとより集計したデータを多目的に利用することが可能であり、業務管理上その有効性は極めて高いと判断した。以下にタイムレポート制度導入への流れを示す。

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



【 タイムレポート制度導入への流れ 】

**3.16 年度計画への活用**

平成16年度研究計画立案時に研究テーマ別、個人データ別にエフォート分析を行い研究計画への活用を図った。

また今後、基盤的研究についても範囲を広げてエフォートに基づく研究費と人件費の推計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
- (4) 研究所施設・設備利用の効率化

#### (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を活用し、それぞれの実験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。

#### 【 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、平成15年度計画においても企画会議の下に設置したワーキンググループにおいて、実験設備利用の効率化及び利用促進方策について引き続き検討・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、平成14年度に共用計算機の外部利用を開始したので、平成15年度計画においても引き続き推進することとし、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。

#### 【 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) 実験設備利用の効率化及び利用促進

###### 委員会等の活用

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、効率的な使用を図った。

以下に15年度の具体的な取り組みを示す。

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

a) ネットワーク管理委員会

- 外部から頻繁にアタックされているファイアウォールマシンのセキュリティホールを塞ぐため、OSのバージョンアップを行った。
- 不要メール対策としてアドレス変更とweb変更を行った。
- 平成16年3月に発生したウイルスWORM\_NETSKYに研究所内のコンピュータも侵入されたため、ウイルスチェックソフトを異なるメーカーの組み合わせにするとともに自動更新間隔を短くし、侵入期間を最小限に押さえることができた。
- 研究員が出張先からもネットワークサーバーにアクセスできるようにした。
- 研究員の間接的な業務に係る負担を軽減させるため、ネットワークに関する問題は基本的に外部委託業者に作業を行わせ、複雑な問題及び緊急を要する問題については、委員会にて検討を行うこととした。

b) 航空機使用WG

- 飛行実験計画の変更に伴い、平成15年度に航空機使用計画の変更調整を約10回行った。
- 16年1月に発生したATCトランスポンダの故障・交換に伴い、その後の飛行計画を大幅に見直す必要が生じたが、スケジュール調整及び研究員の協力により、平成15年度に計画していた全飛行実験を無事終了できた。
- 研究員全員に対し平成16年度の航空機使用計画を調査し、16年3月上旬に平成16年度の使用計画カレンダーを作成し、役職員に周知した。

c) 電波無響室WG

- 電波無響室使用計画の変更調整を行った。
- 平成16年度の実験日程の調整を行い、使用計画を策定した。
- 外部利用についての検討を行った。その結果、研究所内の研究課題による運用、共同研究及び受託研究による使用が続いており、外部に貸し出す余裕がないことが確認された。また、実験機器操作に研究員の関与を必要とするため、当面は共同研究及び受託研究を通して外部利用を図ることとした。

以下に、平成15年度の実験準備期間を除いた電波無響室の使用実績を示す。

年 月	使用目的	研究種別	実験期間
15年5月 ～12月	電波天文用ミリ波観測に関する実験	共同研究	約2週間
15年8月	ACAS測位方式関連	所内研究	約1週間
15年9月 ～11月	航空機内の無線LAN使用に関する基礎実験	受託研究	約3ヶ月
15年12月	計器進入着陸方式(ILS)に関する予備実験	所内研究	約1週間
16年1月	徳島空港拡張に伴う航行援助施設への影響	受託研究	約2週間
16年1月	東京港大橋の航行援助無線施設に及ぼす影響	受託研究	約2週間

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

**(2) 外部利用による施設の有効活用**

平成15年度の施設・設備の外部利用について、その状況を以下に示す。

**共用計算機**

平成14年度に開始した共用計算機の外部利用を15年度も引き続き推進することとし、その有償による外部貸し付けの年間契約利用は2件であった。

また、インターネットを用いた共用計算機の外部利用を推進するため、当研究所が米国クレイ社、メディカルパレット社、等々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について、その機能をインターネット経由でサービス利用できるようにするためのソフトウェア開発を行った。



【 音声分析サービス利用のための  
インターネットアクセス画面 】

**実験用航空機**

外部貸し付けは航空機使用事業にあたるため、外部利用が不可能なことが判明した。このため、引き続き共同研究及び受託研究を通して外部利用の推進を図ることとした。

**電波無響室**

前頁でも記述したように、所内の研究、共同研究及び受託研究による使用が続いていることから、引き続き共同研究、受託研究を通して外部利用の推進を図ることとした。

**A T C シミュレータ**

現役パイロットに管制業務体験を通じて管制業務の知識と理解を深めてもらうための「パイロットのための航空交通管制体験プラン」を作成した。

**2. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し**

今後、「パイロットのための航空交通管制体験プラン」については、行政当局に説明を行った後、実施したいと考えている。また、共用計算機の外部利用については、広報活動を強化するなど、利用促進を図りたいと考えている。その他の施設・設備についても、引き続きネットワーク管理委員会、航空機使用WG及び電波無響室WG等を活用し、実験設備の利用効率化、利用促進及び有効活用を図ることにより、中期計画を達成することが可能と考える。

## 【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報 】

### 1. IGSへの参画

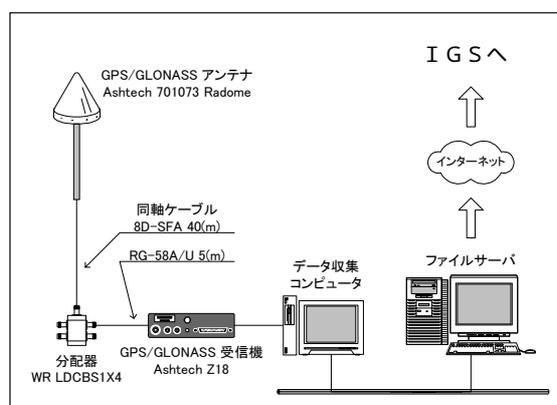
IGS（国際GPS観測事業）は、GPS等の衛星航法システムの観測、解析を目的とした非営利の組織で世界各国の研究機関等が参画しており、日本ではこの事業に最初に参画した当研究所のほか国土地理院、情報通信研究機構、国立天文台が参画している。

当研究所は、国内4ヶ所の観測点の一つとして研究所内に観測点（MTKA）を設置し、GPSデータの収集、配信を行っている。

IGSに参画することにより、全世界に点在する観測点のデータを基に参加機関がそれぞれの観測点位置を超精密に算出し公開するため、当研究所では、この位置データをGPS衛星の精密軌道決定、GPS時刻推定精度の向上等の研究に役立てている。

収集したデータはファイルサーバに保存し、毎日一定の時刻に、インターネットを経由してIGSのデータセンタに転送している。転送されたデータは、IGSにおいてその品質が検証された後、観測点の超精密位置、GPS衛星等の精密軌道情報、地球回転パラメータ等の情報として広く社会に提供され、大陸プレート・テクトニクス等地球物理学の分野にも広く利用されている。

今後とも外部に利用してもらうよう安定した観測・データの提供を続け、測位分野での貢献を目指している。



【 観測点MTKAの構成 】

## (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ふ研究所の目的を踏まえ、以下の基本方針を定める。

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)

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。

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。

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。

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。

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

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。

新しい通信技術に関する研究開発

- ・ 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

新しい航法システムに関する研究開発

- ・ 次世代衛星航法システムに関する研究
- ・ 静止衛星型衛星航法補強システムの性能向上に関する研究
- ・ 高カテゴリー運用が可能な次世代着陸システムの研究

新しい監視システムに関する研究開発

- ・ A S A S用データリンク方式の電磁環境に関する研究
- ・ 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
- ・ データリンクによる航空機等の監視システム高度化の研究
- ・ 放送型データリンクによる航空機監視システムの研究

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
- ・ A T M環境下における洋上空域効率的運用手法に関する研究
- ・ 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

また、上述の研究課題に関しては、人的結集と資金の集中投入を行うこととし、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、研究者の自己点検を活用した事前、中間及び事後評価を適切に実施することにより、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、「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」及び「A S A S用データリンク方式の電磁環境に

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

関する研究」に係る中間評価、前年度終了の「エンハnst・ビジョン・システムに関する基礎研究」に係る事後評価、平成16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。

**【 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  
 年度計画では、中期計画で設定した重点研究開発領域において、平成15年度に実施する重点研究開発課題として位置づけた研究テーマを記述した。
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、各年度における目標値も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、平成15年度に実施する重点研究開発課題に対する事前、中間及び事後評価についての具体的計画を記述した。

**【 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】**

**1. 実績値**

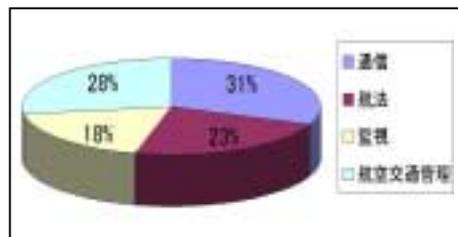
**(1) 研究費の配分比率**

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。

新しい通信技術に関する研究開発	185,362 千円
新しい航法システムに関する研究開発	136,312 千円
新しい監視システムに関する研究開発	110,148 千円
新しい航空交通管理に関する研究開発	164,749 千円
合 計	596,572 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、重点研究開発領域に配分した研究費の全研究費(661,518千円)に対する配分比率を年度計画の目標値を達成する90.2%に抑えることとした。

【 参考：13年度実績 約96%、  
 14年度実績 約91%】



【 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

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ふ研究所の目的、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15年度は、以下の13件の課題を重点研究開発領域の研究課題として位置づけ、技術課題の抽出及びその解決を図ることとした。

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

#### 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)

- ・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)
- ・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)
- ・統合化データリンクサービスの研究 (平成13年度～16年度)

#### 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)

- ・次世代衛星航法システムに関する研究 (平成12年度～15年度)
- ・静止衛星型衛星航法補強システムの性能向上に関する研究 (平成11年度～15年度)
- ・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)

#### 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)

- ・A S A S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)
- ・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)
- ・データリンクによる航空機等の監視システム高度化の研究 (平成11年度～15年度)
- ・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)

#### 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)

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

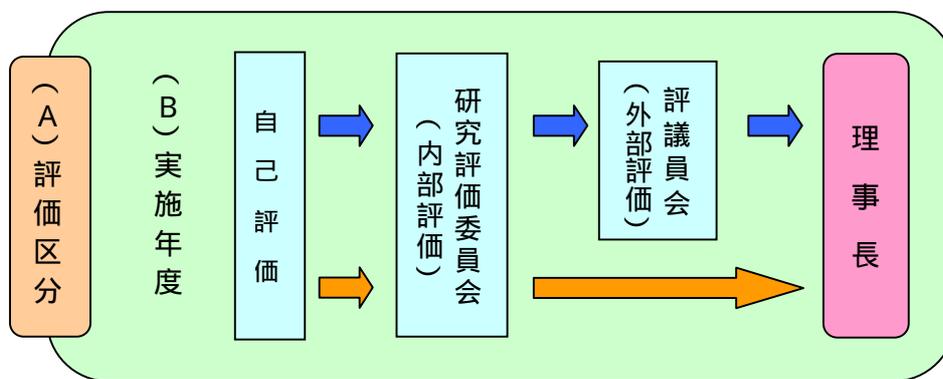
- ・ 航空路の安全性評価に関する研究 (平成14年度～17年度)
- ・ A T M環境下における洋上空域効率的運用手法に関する研究 (平成14年度～16年度)
- ・ 大空港における効率的な運航を確保するための後方乱気流に関する研究 (平成14年度～17年度)

**(2) 課題評価の適切な実施**

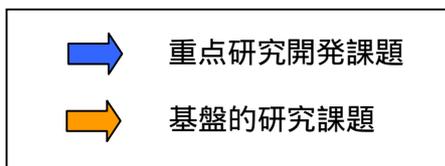
**研究評価体制**

研究所の内部組織である研究評価委員会及び外部の専門家によって構成される評議員会にて、事前、中間、事後の研究評価を行った。特に評議員会からの指摘については、研究計画、人的資源、予算に反映し、研究成果の質の向上を図った。

また、基盤的研究も含めた全テーマについて次年度の研究計画の妥当性及び実行予算計画妥当性をヒアリングするとともに、年度研究計画の評価を行った。ヒアリングにあたっては、業務運営の効率化を図るため理事長も参加し、直接、次年度の計画について研究員と意見交換を行った。



【 研究評価の流れ 】



(A) 評価区分	(B) 実施時期	備 考
事前評価	研究開始年度の前年度	
中間評価	研究の3年目程度を目安	
事後評価	研究完了年度の翌年度	
年度研究計画の評価	年度ごとの研究開始前	重点研究開発課題及び 基盤的研究課題とも → の流れのみ
留学制度に基づく 評価(事前及び事後)	申請時及び留学終了後	→ の流れのみ

【 研究評価の実施時期 】

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

**課題評価**

平成15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た。

また、その外部評価結果をホームページ上で公表した。

a) 事前評価（内部評価、外部評価）

平成15年度には、以下5課題の事前評価を実施した。

（評価結果の概要については、【資料2-1】参照）

- ・ 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)
- ・ 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)
- ・ A-SMGCシステムの研究  
(平成16年度～20年度)

b) 中間評価（内部評価、外部評価）

平成15年度には、以下3課題の中間評価を実施した。

（評価結果の概要については、【資料2-2】参照）

- ・ 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）
- ・ 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）
- ・ A-SAS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)

c) 事後評価（内部評価、外部評価）

平成15年度には、以下1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2-3】参照）

- ・ エンハンスド・ビジョン・システムに関する基礎研究  
(平成10年度～14年度)

d) 年度研究計画の評価（内部評価）

平成16年度に研究を実施する全重点研究開発課題に対し、内部評価として、研究目標の達成度、年度研究目標の適切性、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。

**研究評価の改善**

平成15年11月13日に政策評価・独立行政法人評価委員会から国土交通省独立行政法人評価委員会あてに出された「平成14年度における国土交通省所管独立行政法人の業務の実績に関する評価の結果についての意見について」に基づき、研究開発業務の目的、内容や性格に応じた、評価の観点の見直しを図ることとした。また、これに合わせ、当研究所の研究評価に関する規程等、全般的な見直しを行った。

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  
(1) 重点研究開発領域の設定

a) 内部評価、外部評価に係る規程類の見直し

国土交通省所管の他独立行政法人研究機関の研究評価に関する規程類を参考として、規程類の見直しを行った。以下に、その主な変更部分を示す。

- 独立行政法人電子航法研究所 研究評価委員会規程（内部評価に関する規程）
  - 「評価の制限」規定を設け、研究実施主任者が担当部の研究員である場合には、担当部長は該当研究課題の評価を行わないこととした。
- 独立行政法人電子航法研究所 評議員会規程（外部評価に関する規程）
  - 「再任」に関する規定を新たに追加した。
- 独立行政法人電子航法研究所 研究評価要領（内部及び外部評価に関する規程）
  - 内部評価、外部評価、別々に定めていた評価要領を統合した。
  - 評価の観点について、見直しを行った。
  - 留学制度に基づく研究評価要領を追加した。

b) 評価用プロフィール及び評価シートの見直し

政策評価・独立行政法人評価委員会から出された意見に基づき、以下の指針等を参考に、研究開発業務の目的、内容や性格に応じた評価の観点及び評価項目の見直し作業を行い、評価用プロフィール及び評価シートの見直しを行った。

- 国の研究開発評価に関する大綱的指針
- 業務実績報告書、HP等、により得た国土交通省所管の他独立行政法人研究機関の研究評価要領、評価項目
- 総務省情報通信研究評価実施指針 等

c) プレゼンテーション形式による評価の実施

研究評価委員会（内部評価）での評価にプレゼンテーション形式を用いることとした。この評価にあたっては、プレゼンテーション内容と評価シート項目を合致させることにより、効率的に評価を実施することができた。

平成16年度には、このプレゼンテーション形式による評価を評議員会（外部評価）にも導入することとしている。



【 プレゼンテーション形式による評価風景 】

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

d) エフォート管理表の活用

平成14年度から用いている研究員毎のエフォート管理表に加え、平成15年度からは以下に示す研究課題別のエフォート管理表を用いることにより、効率的な予算、人材等の資源配分を行った。

平成15年度 研究課題別エフォート(研究専従率)管理表

担当部	整理番号	研究区分	年次	研究課題名	担当者	研究専従率(%)	人数
○○部	M1-02-03	重点	1/4	○○○に関する研究	A上席研究員	50	2.20人
					B主幹研究員	100	
					C主幹研究員	40	
					D研究員	30	
					計	220	
	S2-03-04	指定	2/3	○○○高機能化に関する研究	E上席研究員	90	1.60人
計	F主任研究員	70					
	計	160					
B1-02-03	基礎	1/1	○○○システムに関する基礎研究	G上席研究員	15	0.30人	
計	H主任研究員	15					
	計	30					

【 研究課題別エフォート(研究専従率)管理表の例 】

【 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。)

【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報 】

1. 重点研究開発課題の更なる重点化

(1) 重点化の基本的考え方

- 予算や人材が限られている中、ニーズの全てに対応することは出来ないことから、投資効果の最大化を図るため、限られた資源を投入すべき分野・課題を戦略的にさらに絞り込むこととした。
- 今回の絞り込みの対象は、現中期計画における重点研究課題の絞り込みとし、次期中期計画における重点研究領域の絞り込みについては、今後さらに検討を進めることとした。

(2) 重点化のポイント

- 国際的に高く貢献できる分野
  - 国際的な独自性・強みを持つ分野、または世界をリードできる分野に重点化のポイントをおいた。
  - 電子研が保持すべきポテンシャルのコアとなる技術分野に重点化のポイントをおいた。
- 行政ニーズ等の重要度・緊急度
  - 空港整備勘定に係る研究は、交通政策審議会航空分科会「今後の空港および航空保安施設の整備に関する方策についての答申」に研究成果の活用計画が具体

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

的に記述されているもの。又は研究成果の反映時期が明確なものに重点化のポイントをおいた。

- 一般勘定に係る研究は、科学技術・学術審議会の答申「航空科学技術に関する研究開発の推進方策について」における重点研究開発領域において具体的に記述されているものに重点化のポイントをおいた。
- 人的資源や予算の重点投入による成果の向上

(3) 特別重点研究開発課題

重点化のポイントに基づき検討を行い、以下の4課題を特別重点研究課題と位置づけた。今後は、特別重点研究開発課題と設定した課題へのさらなる人的資源の結集と予算の集中投入について検討を進めていく。

**航空管制用デジタル対空無線システムの研究**

(新しい通信技術に関する研究開発)

(設定理由)

今後の重要な行政課題である航空路・空域の再編にあたっては管制官の作業負担軽減及び空域容量の拡大等が求められており、これに対処するため、高信頼のデータ通信が行え、かつ、通信のセキュリティ向上を可能とする本システムの開発を早期に行う必要がある。

また、本システムの試作機を製作し実験を行っているのは、現在、当研究所と米国のみであり、本研究はこの分野での世界的リード役を果たしている。

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。

**静止衛星型衛星航法補強システムの性能向上に関する研究**

(新しい航法システムに関する研究開発)

(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、国土交通省が打ち上げる運輸多目的衛星(MTSAT)を用いた静止衛星型衛星航法補強システム(MSAS)の整備・運用は、国土交通省が計画している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。

**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**

(新しい監視システムに関する研究開発)

(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とは、マスコミ報道等で良く知られている。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。

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

**航空路の安全性評価に関する研究**

(新しい航空交通管理に関する研究開発)

(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・解析において国際的に高いポテンシャルを有しており、ICAOのSASP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。

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、行政ニーズ等の重要度・緊急度と密接に関係する研究である。

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。

## (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 )

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する。

- ・ 航空機衝突防止方式に関する研究
- ・ G N S S 高度計の研究
- ・ 高性能な航空衛星通信システムに関する基礎研究
- ・ C A T I L S 進入コース予測技術に関する研究
- ・ カオス理論によるヒューマン・ファクタの計測に関する基礎研究
- ・ 航空交通流管理に対応した次世代飛行場管制卓の研究
- ・ 航空交通管理における容量値に関する研究
- ・ 航空管制シミュレーションの効率化に関する研究
- ・ 航空管制シミュレーションによる作業負荷計測手法の研究
- ・ 新 C N S に対応した管制方式に関する研究
- ・ A C A S 信号を用いた受動型測位方式の研究

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、研究評価委員会による研究評価を行い、社会情勢等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、指定研究と基盤研究に分けられる。

- ・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
- ・基盤研究： 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

年度計画では、中期計画において設定した分野において、平成15年度に実施する基盤的研究課題として位置づけた研究テーマのうち、指定研究について課題名を記述した。

### 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当たり、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。

## 【 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) 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ふ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15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盤研究課題で構成）として位置づけ研究を実施した。基盤的研究に配分された研究費は64,947千円（全研究費の約9.8%）であった。

#### 指定研究

平成15年度は、新規2課題を含む以下の11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）

- ・航空機衝突防止方式に関する研究（平成14年度～16年度）
- ・GNSS高度計の研究（平成14年度～16年度）
- ・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～16年度）
- ・CAT ILS進入コース予測技術に関する研究（平成14年度～16年度）
- ・カオス理論によるヒューマン・ファクタの計測に関する基礎研究（平成12年度～15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～16年度）
- ・航空交通管理における容量値に関する研究（平成14年度～17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

- ・ 航空管制シミュレーションの効率化に関する研究 (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荷計測手法の研究 (平成15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)
- ・ ACAS信号を用いた受動型測位方式の研究 (平成14年度～15年度)

**基盤研究**

平成15年度は、新規1課題を含む以下の7件の課題を基盤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)

- ・ 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～16年度)
- ・ スケールモデルによるCAT ILS用新FFM方式に関する研究 (平成14年度～16年度)
- ・ 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)
- ・ AIS情報のVTS(船舶通航業務)への活用に関する研究 (平成15年度～16年度)
- ・ 光学的手法を用いた画像処理方式の研究 (平成13年度～15年度)
- ・ 航空機のFMSデータを利用したコンフリクト検出の研究 (平成14年度～15年度)
- ・ CDMA方式データ通信インフラの構築にかかる研究 (平成14年度～16年度)

**(2) 研究交流会の開催**

平成15年度は、内外から講師を招き以下の表に示す4回の研究交流会を開催し、計6テーマの講演を実施した。

また、平成14年度に開催した研究交流会で得た「長期気象予報データ」の知識を平成15年度実施の「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」に活用することができた。

	講演テーマ	講師区分	得られた知見
第1回	信頼される鉄道信号システムの構築	外部講師	安全性・信頼性の考え方
第2回	GNSSにおける電離層対策技術(長期在外研究報告)	内部講師	電離層遅延補正に関する研究の重要性・必要性
	航空交通管理の展望	内部講師	世界的な航空交通管理運用コンセプト
第3回	無線通信システム・搭載電子機器の研究開発について	外部講師	情報通信技術の研究開発動向
	韓国及び亜州大学におけるGPS研究	外部講師(韓国)	韓国におけるGPS研究の動向
第4回	将来の航空輸送～技術への期待	外部講師	航空輸送とコストの関係

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

**(3) 社会情勢等を考慮した柔軟な対応**

羽田空港等の運航処理容量及びニアミス対策の研究が重要になることから、内部研究評価及び外部研究評価を実施の上、以下の2課題を平成16年度より重点研究開発課題へ移行することとした。

**航空交通管理における容量値に関する研究**

(平成14年度～17年度)(資料3-1参照)



平成16年度実施重点研究開発課題

「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)(資料2-1参照)

**航空機のFMSデータを利用したコンフリクト検出の研究**

(平成14年度～15年度)(資料3-2参照)



平成16年度実施重点研究開発課題

「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)(資料2-1参照)

**2. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し**

今後とも、研究交流会等の活用による基盤的研究開発に係るアイデア創出の醸成、及び社会情勢等の変化に対応した研究開発計画の見直しを行うことにより、中期目標を達成することが可能と考える。

**【 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**

特許出願については、別途「研究成果の普及、成果の活用促進等」に関する箇所でも記述しているが、平成15年度に実施した基盤的研究の結果、指定研究5件、基盤研究4件、計9件の特許出願に結びついた。

**2. 研究課題の統合**

行政ニーズを調査した結果、第3世代携帯電話で利用されているCDMA通信技術とIT技術をベースとして、これらの技術を管制官とパイロット間の航空安全通信に係る業務に利用可能とするため、高速で移動する航空機と地上間の効率的で信頼性の高い通信技術の実現、セキュリティの確保、遭難・緊急における優先的な通信を図る技術確立が望まれていることが分かった。

このため、新技術利用に向けた国際標準化への積極的参画、貢献を図るため、平成16年度から「航空通信におけるCDMA方式の要素技術の研究」を行うことし、平成16年度まで研究を行う予定であった「CDMA方式データ通信インフラの構築にかかる研究」を先の研究課題の1テーマとして統合することとした。

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

### (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)  
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、国土交通省からの受託が予定され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、プロジェクトチームを編成し、研究実施体制の強化を図るとともに、関係研究機関との連携を強化し、効率的かつ効果的な研究の推進を図る。

#### 【 年度計画における目標設定の考え方】

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が必要となるが、これらに中期目標期間にわたって、適時、適切に対応するため、期間中の各年度計画においても継続的に取り組むこととしている。

平成15年度から開始される、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、予算規模も非常に大きく、限られた人的資源の中で効率的かつ効果的に研究を推進するため、プロジェクトチームを編成し、研究実施体制の強化を図るとともに、関係研究機関との連携を強化することとした。

【 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) 社会的に重要と思われる課題への対応

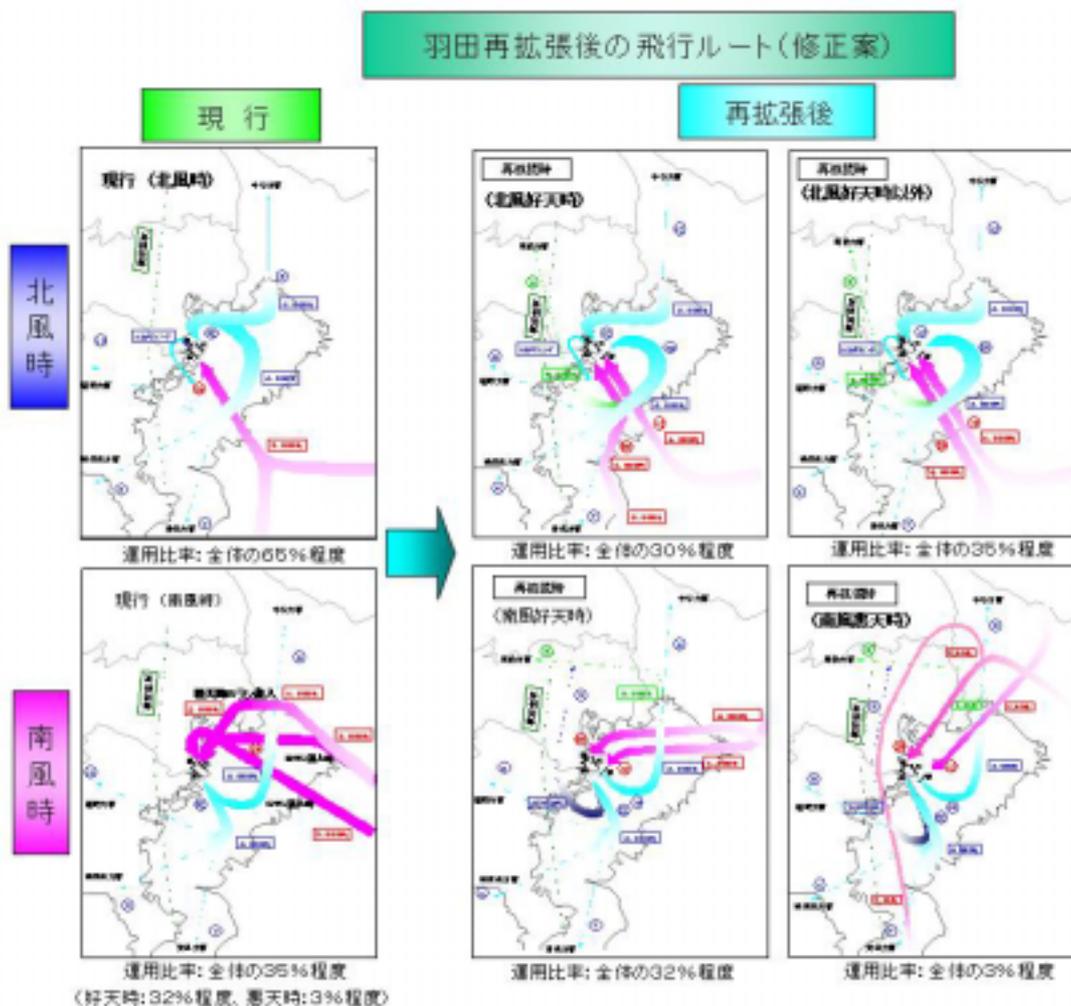
電子航法に関する研究を行うことにより、交通の安全の確保とその円滑化を図るといふ研究所の目的、並びに社会ニーズに沿った研究を重点的に推進するといふ中期目標の精神を踏まえ、社会的に重要と判断される以下の課題について、研究資源の集中的投入や機動的な研究実施体制の構築を図ること等により積極的に対応した。

羽田空港の再拡張

a) シミュレーション検証実験の実施

羽田空港の再拡張に伴う空港処理容量、飛行経路設定等の評価、検証について、平成14年度に引き続き羽田空港の航空管制官の参加による実時間シミュレーション検証実験を実施した。

この検証実験結果を基に、国土交通省は羽田空港再拡張後の飛行ルート基本案及び以下に示す修正案(出典：国土交通省HP)等を作成した。



**b) 羽田拡張計画に伴う進入方式の検討**

上記 a) のシミュレーション検証実験により、羽田空港再拡張後の南風好天時の B 滑走路、D 滑走路の平行運用を円滑に行うためには、新しい計器進入方式の設定が必要になることが判明した。

このため、国土交通省航空局の要望により、LDA (ローカライザー型式方向援助施設) 進入方式の技術的検討に着手した。

平成 16 年度は、受託研究として羽田再拡張後の LDA 進入方式の評価、検討を行う予定である。



【 羽田再拡張後の LDA 進入方式案 】

**c) 空港面探知レーダの複数設置 (2 サイト化) 検討のための評価実験実施**

羽田空港再拡張により新設される D 滑走路は、管制塔から遠く離れていることから、現在管制塔の上に設置し運用されている空港面探知レーダ (ASDE) だけでは、悪天候時の D 滑走路の航空機、車輛等の状況を監視できなくなる可能性がある。

この問題を解決するには、D 滑走路をカバーする第 2 ASDE の設置が望まれているが、第 2 ASDE 用の新たな電波周波数の取得は昨今の逼迫した電波事情の下では困難である。

当研究所では国土交通省からの委託を受け、平成 15、16 年度の 2 カ年計画で、「ASDE 2 サイトを同一の周波数で運用可能とする電波干渉除去技術の開発、評価実験による検証」を行っている。

平成 15 年度は干渉除去技術を開発し、仙台空港において干渉実験を実施した。この結果、干渉除去技術は有効であり、同一周波数による ASDE 2 サイト化は実現の可能性が高いことが明らかになった。

平成 16 年度は、国土交通省が仙台空港内に仮設した ASDE と岩沼分室に設置してある当研究所の実験用 ASDE から相互に電波を送受信し、干渉波が航空機等の探知にどのような影響を及ぼすか実験を行うこととしている。

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

空港面探知レーダの複数設置のための電波干渉評価実験



準天頂衛星システム（平成14年度～20年度）

官民連携による準天頂衛星システムの開発研究が、平成15年度より本格的に開始された。当研究所でもこれに合わせ、効率的かつ効果的に研究を推進するため、「高精度測位補正技術開発研究プロジェクトチーム」を編成するとともに、以下の項目を実施した。

- 高精度測位補正方式、完全性監視方式および誤差補正高度化を検討するため高精度測位実験システム（オフラインシステム）を整備した。
- 測位補正実験に関して共同作業が必要となる宇宙航空研究開発機構（JAXA）との共同研究を開始した。また、監視局データを利用するための調整を国土地理院と実施した。
- 準天頂衛星システム開発関連の内外の会議に参画し、計画の策定、調整等を行った。
- 国土交通省内担当研究機関等との開発研究の調整を行った。

（参考：平成16年4月に当研究所理事長が実行委員長となり、準天頂衛星システムに関連する研究者や事業者との情報交換を目的として、「高精度測位技術フォーラム」を開催した。）



【 準天頂衛星システムの研究体制 】

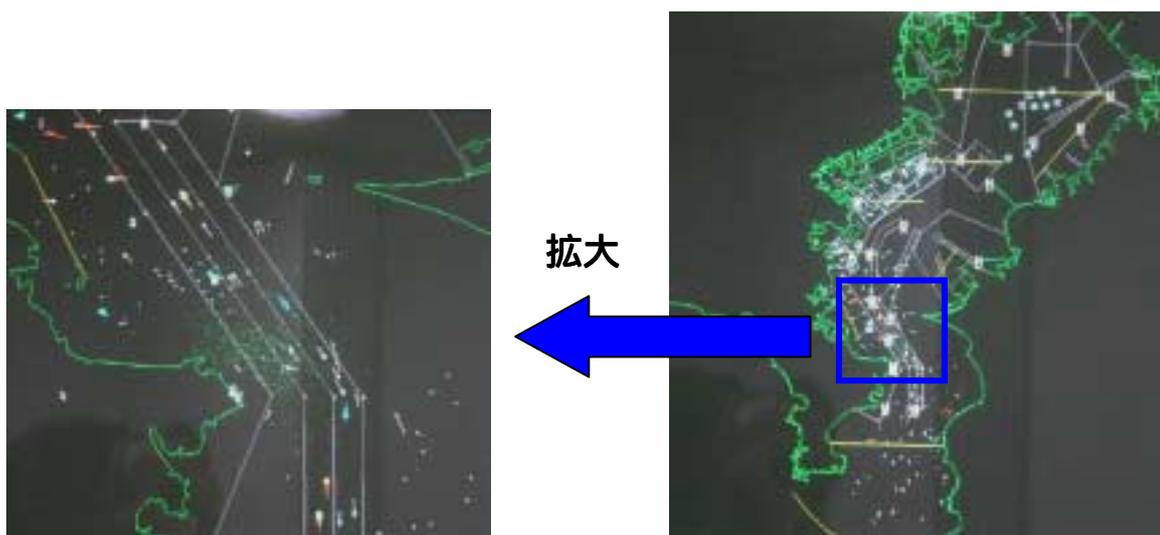
### 海上の交通管理

従来、船舶の海上監視はV T S（船舶通行業務）レーダと呼ばれる一次レーダを用いて行われていた。こうした中、T D M A（時分割多重アクセス方式）を利用したA I S（船舶自動識別システム）がI M O（国際海事機構）において国際標準化された。これは航空のA D S - B に似たデータリンク方式で、これによりお互いのG P S 位置情報や船舶情報の通信が可能になった。

当研究所では、これをV T S に接続することでより詳細な情報を海上監視に生かせるとの考えから、「高度船舶管制システムの研究」を大阪大学等と共同で行い、A I S の研究部分を担当した。

この研究において、A I S ターゲットとV T S ターゲットを一つの画面に接続するアルゴリズムの開発、運用状況に応じてターゲットの表示方式をA I S とV T S ターゲットを重ねて表示する重畳方式、A I S 優先表示方式、V T S 優先表示方式に選択できる機能を備えた試作システムを開発した。また平成14年には海上保安庁と共同で東京湾海上交通センターに試作システムを設置し、当時日本で実験局として運用され始めた海上保安庁所有等2隻の船舶に搭載されたA I S を用いた接続実証実験に成功した。

この研究成果を基に海上保安庁は15年度末にA I S とV T S を統合したシステム1号機を東京湾海上交通センターに導入した。



【 A I S 搭載船舶の運用状況 】

## 2. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

今後とも引き続き、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、積極的に対応することとしており、これにより中期目標が達成できるものと見込まれる。

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

【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

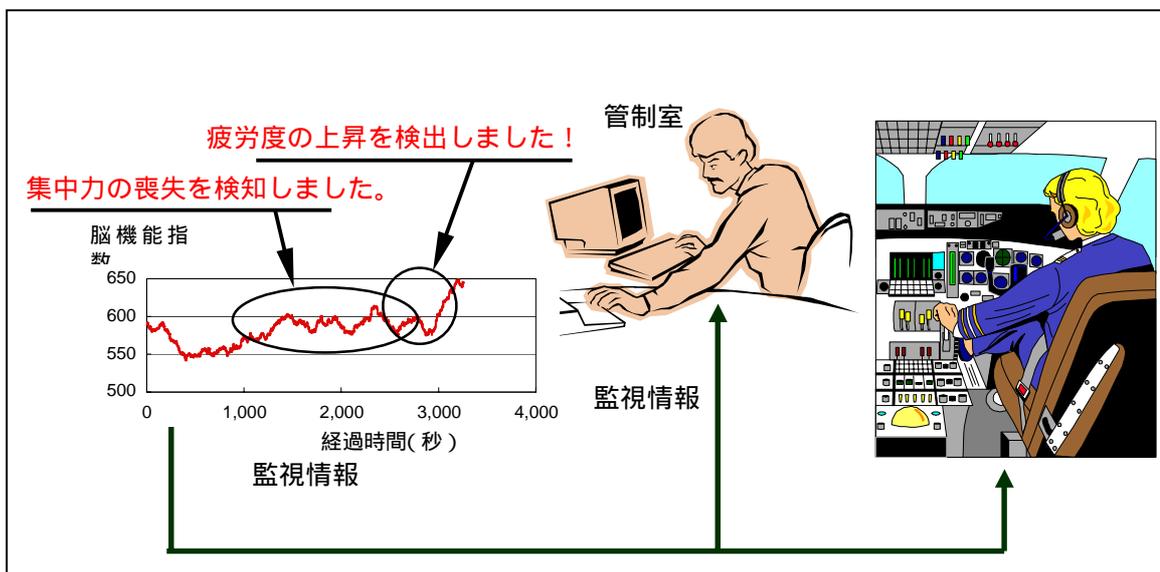
1. 航空管制シミュレーションの即時対応

平成15年6月に国土交通省航空局より羽田空港の再拡張に関連したシミュレーション検証実験の依頼があった。通常この種の実験には準備期間を含めて3か月の期間が必要であるが、国家プロジェクトに係る重要な実験であることから、シナリオの準備など管制システム部の総力を挙げて実施に向けた実験環境を整えた。また、国土交通省航空局からも現場管制官の派遣など強力な支援があり、約1か月という短期間でシミュレーション検証実験を行うことができた。

2. 陸・海・空の事故防止技術の開発

陸・海・空の各種交通機関は、新しい安全設備の導入、構造の改善等、安全性の向上を図ってきたが、依然として交通事故により多くの人命が失われている。このため、国土交通省は、平成15年度からの5ヶ年計画として「技術基本計画」を策定し、その重点プロジェクトとして「陸・海・空の事故防止/削減のための総合的技術の開発」を推進することとした。

これに基づき、当研究所、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の3研究所が、平成16年度より共同で各種交通機関に適用、応用可能なヒューマンエラー防止技術の開発を行うこととなり、平成15年度はこれに先立ち、開発目標の設定、研究所毎の研究分担、研究計画の摺り合わせ等を継続的に行い、当研究所は「運転者の心身状態評価予測技術の開発」を担うこととなった。



【 心身状態評価予測技術イメージ図 】

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)

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) 競争的資金の獲得

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、日本学術振興会等の外部競争的研究費に積極的に応募し、社会ニーズに沿った研究テーマの効果的推進を図るとともに、当該研究分野のポテンシャルの向上を図る。

また、研究所内部においても競争的研究経費を確保し、競争的研究環境を強化することにより、研究者のインセンティブの向上を図る。

#### 【 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重点的に推進するに当たり、研究所のポテンシャルを向上させるためには、外部からの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こととし、期間中の各年度計画においても積極的に取り組むこととしている。

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費を確保し、競争的研究環境を構築することとしており、期間中の各年度計画においても積極的に取り組むこととしている。

【 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

外部競争的資金への積極的応募

平成15年度には外部競争的資金に係る取り組みを積極的に行い、以下の表に示す外部競争的資金に応募した。(参考:16年度実施の研究として、表中の科学技術振興調整費、科学研究費補助金 計2件(約28,000千円)の内定を得た。)

外部競争的資金名	応募課題名	参画機関( :研究代表)
科学技術振興調整費 (内定)	「状況・意図理解によるリスクの発見と回避」のサブテーマ 「運転員心身状態評価に関する研究」サブテーマ 「状況適応的分権強調による航空機衝突防止のための自動化レベルの最適化と支援の高度化」	筑波大学 ・電子航法研究所 ・産業技術総合研究所 ・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 ・東北大学 ・いすゞ自動車 他
科学技術振興調整費	「航空交通安全に貢献する乱気流検知システム」のサブテーマ 「後方乱気流検知システムに関する研究」	宇宙航空研究開発機構 ・電子航法研究所 ・国立環境研究所 ・気象研究所 ・東京大学大学院 ・日本航空 他
運輸分野における基礎的研究推進制度	「移動体に対するGPS対流圏遅延のリアルタイム補正技術の開発」	電子航法研究所 ・気象研究所 ・名古屋大学
科学研究費補助金	「人工衛星からの大気光撮影観測についての企画」の研究分担 「大気光データによるGPS等測位の高精度化と航法への応用に関する調査」	京都大学 ・電子航法研究所 ・情報通信研究機構 ・宇宙航空研究開発機構 ・国立極地研究所 ・名古屋大学 他
科学研究費補助金	「交通安全施策を総合評価するための仮想自動車交通社会プラットフォームの構築」の研究分担 「ドライバの運転負荷計測」	芝浦工業大学 ・電子航法研究所 ・日本大学 ・神奈川工科大学
科学研究費補助金 (内定)	「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」	電子航法研究所
厚生労働科学研究費補助金	「音声カオスによる痴呆スクリーニング」の研究分担 「カオス解析ソフトウェア開発・音声カオス解析・音声取得方法の研究」	岐阜大学 ・電子航法研究所 ・メディカルパレット ・システムアンサー

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  
 (4) 競争的資金

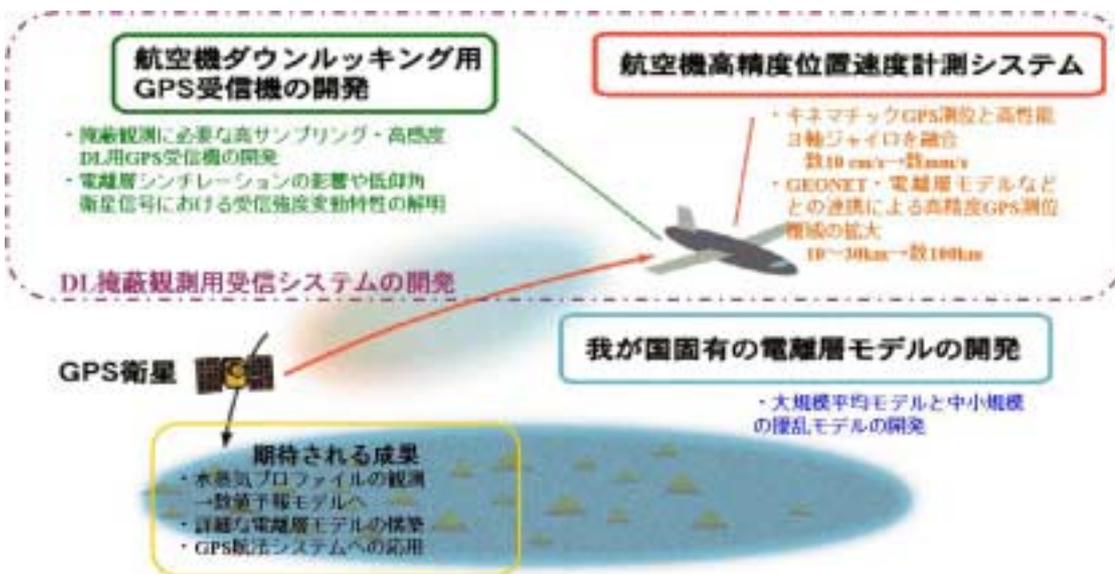
外部競争的資金による研究の継続

平成15年度は、以下の表に示す外部競争的資金による研究2件(約46,000千円)を継続して実施した。

なお、「運輸分野における基礎的研究推進制度」による研究では、表に示すように資金元による中間評価が行われ、良好な評価結果を得た。

a) 「科学技術振興調整費(先導的研究の推進)」による研究

実施課題名	「精密衛星測位による地球環境監視技術の開発」のサブテーマ 「GPS掩蔽法を用いた地球大気圏モニタ技術開発」の研究分担 「航空機のダウンルッキングGPS掩蔽観測技術の開発研究」 (平成14年度～16年度)
参画機関 ( : 研究代表)	京都大学 ・電子航法研究所 ・情報通信研究機構(旧通信総合研究所) ・気象研究所
研究目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 航空機搭載のダウンルッキング観測用受信機の開発</li> <li>➢ 航空機高精度位置速度測定システムの開発</li> <li>➢ 地球大気圏(電離層、対流圏)がGNSSに及ぼす影響の調査</li> </ul>
15年度までの進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 航空機搭載のダウンルッキング観測用受信機の開発</li> <li>➢ 航空機高精度位置速度測定システムのハードウェア、ソフトウェアの開発</li> <li>➢ 飛行実験によるGPS掩蔽観測データの取得</li> <li>➢ 垂直構造を考慮した電離層モデルに関する調査の実施</li> </ul>



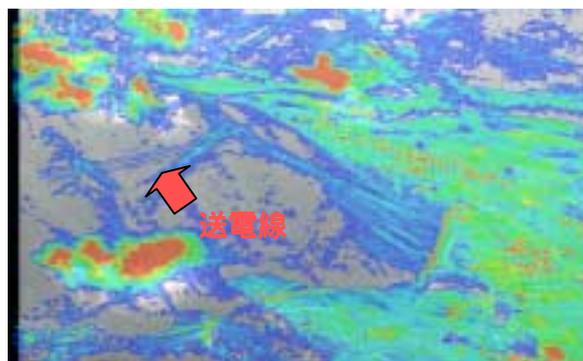
【 航空機のダウンルッキングGPS掩蔽観測技術の開発研究 概念図 】

b) 「運輸分野における基礎的研究推進制度」による研究

実施課題名	「ミリ波/赤外線による衝突防止技術に関する研究」 (平成14年度～16年度)
参画機関 ( : 研究代表)	電子航法研究所 ・電気通信大学 ・IHIEエアロスペース
研究目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 有視界飛行環境下で、約800m先の障害物を探知できるセンサ技術の確立</li> <li>➢ 視界不良時における障害物探知範囲の拡大</li> <li>➢ 障害物回避に必要な情報のリアルタイム(約1秒以下)での提供</li> <li>➢ ヘリコプタに搭載可能な実験用障害物探知システムの試作と実証実験の実施</li> </ul>
中間評価結果	<p>15年度に運輸施設整備事業団(現、鉄道建設・運輸施設整備支援機構)による中間評価が行われ、次の審査員評価を得た。</p> <p>1. 進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 3機関の連携も円滑に行われており、一部には当初予想を超える研究成果が得られる可能性が見えていることは、まことに喜ばしい。</li> </ul> <p>2. 状況分析と目標達成の見通し</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ すでに解決すべき問題点ならびにそれらの解消法が固定されている。さらに他の研究機関との相違点や連携可能性も的確に認識されている。以上のことから、当初目標の達成は可能である。</li> </ul>



【 ヘリコプタ搭載システム 】



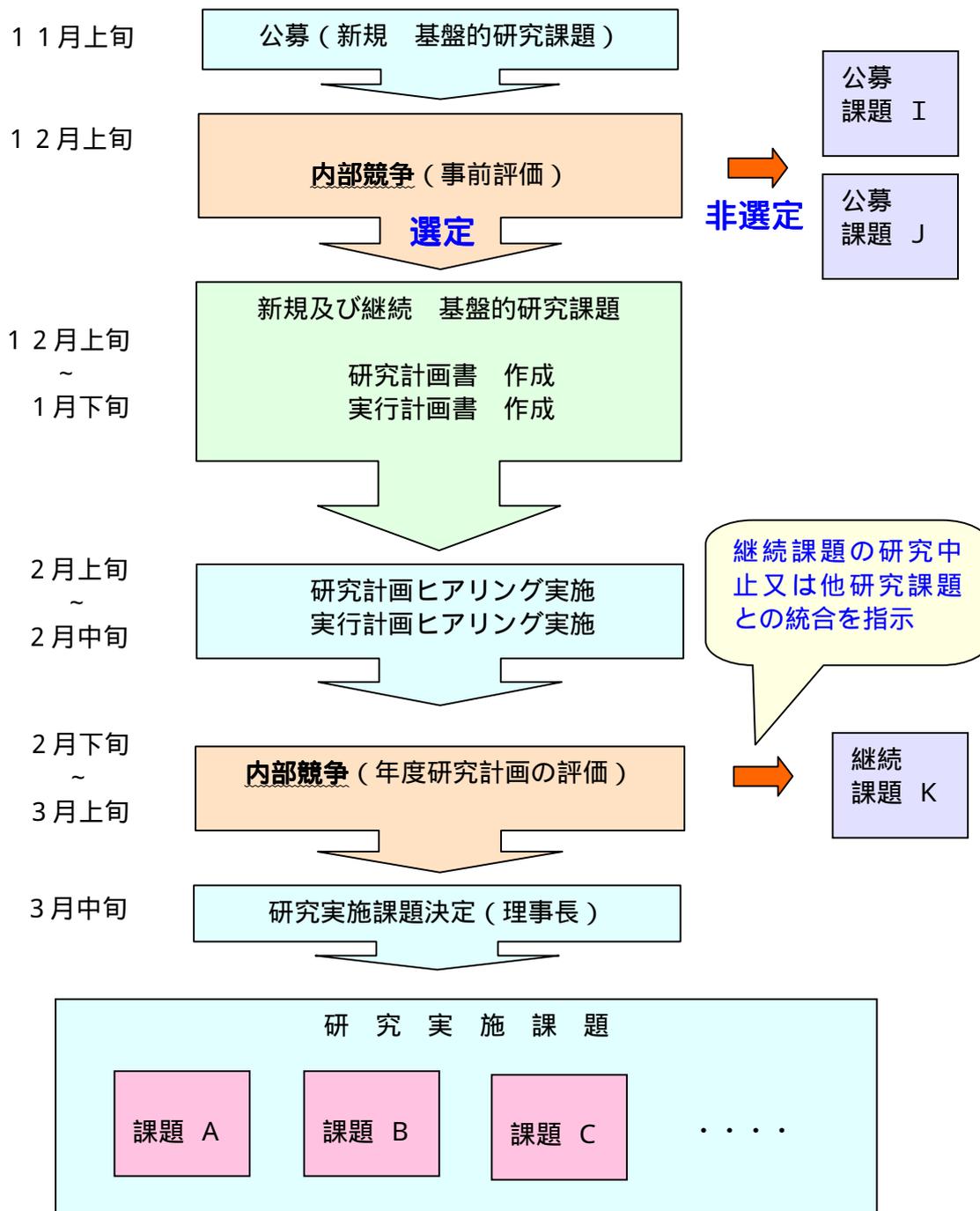
【 動画像表示例 】

**(2) 内部競争的環境の構築**

内部競争的環境の構築に関し、平成15年度より新規応募課題、継続課題を問わず基盤的研究課題の全てに内部競争を適用することとした。

これらを基に新規応募課題に対する「事前評価」、継続課題に対する「年度研究計画の評価」を実施して、平成15年度の基盤的研究課題15件を選定した。

以下に、内部競争的環境の構築の一般的な流れを示す。



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

2. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

引き続き外部競争的資金を活用した研究の実施を推進し、研究所のポテンシャルの向上を図ることにより、中期目標を達成することが可能と考える。

【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報 】

平成15年度は、科学研究費補助金取扱規程による「研究機関」としての指定を受けるなど、外部競争的資金の獲得に向け積極的に取り組んだ。

参考として、以下に独立行政法人化後の外部競争的資金の獲得に向けた取り組み状況を示す。

外部競争的資金名		応募年度		
		H13	H14	H15
科学技術振興調整費	応募数	2	1	2
	採択数	1	0	内定1
	不採択数	1	1	1
運輸分野における基礎的研究推進制度	応募数	2	0	1
	採択数	1	0	0
	不採択数	1	0	1
科学研究費補助金	応募数	-	-	3
	採択数	-	-	内定1
	不採択数	-	-	2
厚生労働科学研究費補助金	応募数	0	0	1
	採択数	0	0	0
	不採択数	0	0	1
日本学術振興会	応募数	1	0	0
	採択数	1	0	0
	不採択数	0	0	0
応募総数		5	1	7
採択総数		3	0	内定2

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)

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長期の国内外研修、留学等を通じて研究者の資質を向上させる。

また、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の研究者の自己啓発努力を奨励するとともに、資質向上に係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。

## 【 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、15年度計画においても引き続き推進することとした。

2. 自己啓発努力の奨励等

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奨励することとし、その一環として資質向上に係る研修を実施することとした。

3. 数値目標

年度計画の数値目標としては、中期計画の1/5程度ということで1名とした。

## 【実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

### 1. 実績値

研究者1名の在外研究を実施した。

### 2. 取組み状況

#### (1) 留学等の推進

##### 留学に係る規程の見直し

留学等の推進を図るため、平成15年度に以下の目的で留学に係る規程の見直しを行い、新たに「留学制度の運用に関する達」を制定した。

- 海外留学のみでなく、国内留学についても適用できるようにする。
- 長期派遣だけでなく、短期派遣についても適用できるようにする。
- 留学に係る手続きを明確にする。

##### 留学の実施

平成15年度に、研究評価委員会（内部評価）の事前評価による選定を経て、VDLモード3の研究担当者1名を約2ヶ月間、米国のFAAテクニカルセンター等に留学させた。

米国においては、次世代の航空管制用通信システムとして、VDLモード3の研究開発を積極的に進めており、平成15年秋には世界に先駆けて、地上・機上間での大規模な通信実験も行っている。FAAテクニカルセンターは我が国と並び当該システム研究開発の先導的立場にある。

また、今後の世界的なシステム実用化に当たっては、日米間でシステムの相互運用性に関わる共同実験も必要となることから、VDLモード3の研究開発や運用方式評価等に関する米国側の技術的知見、ノウハウの取得を目的として、上記研究者を米国に留学させた。

##### 留学後の評価、管理

平成14年度～15年度にかけてスタンフォード大学にて実施した在外派遣研究「航空用GNSSの性能向上技術の開発」では、留学後に内部評価を行う研究評価委員会による事後評価を行い、総合評価として「有益であった」との評価を得た。

#### a) 研究成果の活用

現在、運用中のものも含めて、世界で米国のWAAS、欧州のEGNOS、インドのGAGAN、日本のMSASと4つの静止衛星型衛星航法補強システム(SBAS)が構築中である。これらの円滑な切り替え使用、重複使用等を検討する、相互運用性検討ワーキンググループ会議(IWG)が年2回定期的に開催されており、この会議に我が国における検討結果の報告、意見交換を行う専門委員として参加している。

また、SBASの電離層擾乱に伴う課題を検討する衛星航法補強システム相互運用性ワーキンググループ電離層会議が年2回定期的に開催されており、この会議に我が国における検討結果の報告、意見交換を行う専門委員として参加している。

さらに、留学先であるスタンフォード大学のGPS研究グループは米国連邦航空局(FAA)などのGPS関連の主要な研究・技術支援チームでもあり、

今後、共同研究等をいつでも実施できる関係をつくった。

b) 研究成果の発表

研究の成果を所内で発表するとともに、以下に示す国内外の会議、学会等で発表した。

(研究成果を発表した、国内外の主な会議、学会等)

- 衛星航法補強システム相互運用性ワーキンググループ (IWG) 会議
- 衛星航法補強システム相互運用性ワーキンググループ電離層会議
- 電子情報通信学会 SANE 研究会
- 宇宙科学技術連合講演会
- M S A S 技術評価委員会

c) 派遣中に行った研究内容 (参考)

スタンフォード大学派遣中に、以下の研究を行った。

- GPS 観測データから電離層遅延量を精度良く推定する手法の確立及びプログラムの作成 (日本を含む低磁気緯度地方における電離層補正に有効)
- 国土地理院提供の観測データによる日本付近の電離層遅延量の分布調査
- ブラジルにおける電離層遅延量を基に、S B A S 方式、その他複数の改良方式についての補正能力評価

## (2) 自己啓発努力の奨励等

### 国際会議、国際学会発表の奨励

当研究所では、研究者の資質向上を図るため、研究者に国際会議、国際学会等での発表を奨励している。この結果、平成15年度には延べ45件の国際会議、国際学会等での発表(0.94回/研究員1人あたり)を行った。

また、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力やプレゼンテーション力を向上させるため、10回の英語ライティング研修及び2回の英語によるプレゼンテーション研修を実施した。

### 博士号取得の奨励

当研究所では博士号取得の奨励を従来から行ってきたが、社会人大学院が増えたことに伴い、平成15年度は同大学院の博士号取得のための準備・手続等の情報を得るとともに、電子航法という特別な分野で受け入れ可能な大学を調べ、電子・電波専門の教授と相談し、今後の受け入れの可能性の道を広げた。

また、博士号取得をめざした若手研究員1名の大学院博士課程入学申請に際し、その入学の推薦を行った。(その結果、平成16年度の入学につながった。)

### 最新技術取得の奨励

当研究所では、研究を進めるにあたって必要な最新技術の取得を研究員に積極的に推奨している。

平成15年度は、データ解析、可視化プログラミング機能を有する対話型の科学技術計算言語であるMATLABのトレーニングコースを4名受講するとともに、無線LAN、レーダ・マイクロ波、デジタル変調解析、計測器、計算機サーバのセミナーに各1名が参加した。

【 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。)

【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

**1. 留学等の推進**

(1) 研究成果の活用

平成13年度のカリフォルニア大学デービス校での在外研究成果による「通信の信頼性に関する性能評価に必要な信号の復号方式」に係る専門知識を活用し、平成15年度より重点研究開発課題「A S A S用データリンク方式の電磁環境に関する研究」の1項目として「A S A S信号の復号方式」を加えることとした。

(2) 長期在外派遣計画の策定

研究所のポテンシャルの向上及び研究員の資質向上のために長期在外派遣を推進しているところであるが、研究計画との整合を図る必要から短期間に派遣者を決められないこと、並びに次期中期期間中も計画的に派遣を行う必要があることから、次期中期計画を見越した長期在外派遣研究員の調整を各研究部で行うとともに派遣計画を策定中である。

**2. 資質向上に係る多面的取り組みの検討**

資質向上に係る多面的な取り組みの現状を把握するため、他研究所の業務実績報告書及びホームページから情報を収集し、当研究所の取り組みと当てはめて検討した。

この結果、多面的な取り組みの一環として以下の取り組みを引き続き推進することとした。

- ・ 国際会議、国際学会での発表の奨励
- ・ 国内学会発表の奨励
- ・ 博士号取得の奨励
- ・ 最新技術取得の奨励
- ・ 行政当局等開催の各種委員会への参加
- ・ 航空現場、エアラインとの討議によるニーズの把握
- ・ 特許に係る講習会の実施
- ・ 研究会、勉強会での積極的な討議
- ・ 研究交流会の活用
- ・ 発表会、研究評価委員会でのプレゼンテーション形式発表

## (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、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を積極的に推進する。

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

・ 共同研究・受託研究等を10件程度実施する。

## 【 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、15年度計画においても引き続き共同研究に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、15年度計画においても引き続き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年度計画及び平成14年度計画において設定した10件という目標値を達成したことから、平成15年度も目標値を10件に設定した。

**【実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】**

**1. 実績値**

共同研究(新規5件)・受託研究等(22件)の合計の実施件数は27件であった。

**2. 取組み状況**

**(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、平成14年度以前から継続の17件に加え、平成15年度に新たに5件の新規共同研究を実施した。

区分	研究課題	相手機関
新規	ミリ波アンテナの高精度測定	文部科学省国立天文台
新規	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
新規	V D Lモード3に関する研究	早稲田大学
新規	カオス論的手法によるヒューマン・ファクター計測技術の実用化に向けての研究	(株)システムアンサー
新規	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
継続	G P S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	M S A S - G A I Aによる次世代航法システムの研究	(独)宇宙航空研究開発機構
継続	飛行実験によるI L S進入に対する積雪の影響評価に関する共同研究	(独)宇宙航空研究開発機構
継続	M S A S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	G P S信号による電離層シンチレーションに関する研究	(独)情報通信研究機構
継続	輻輳海域における海上交通流の予測/制御に関する研究	大阪大学
継続	菅平衛星追尾システムによるG P S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	G P Sに関するマルチパス特性と電離層・大気圏遅延の評価に関する共同研究	東京海洋大学
継続	積雪によるC A T I L S進入コースの予測技術の研究に関する研究	青森大学
継続	ヘリコプタの障害物探知及び衝突警報システムに関する研究	仏国立ニース大学 仏国立科学研究センター(C N R S)
継続	S B A S信号解析・評価共同研究	古野電気(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・受託試験等

表の続き

区分	研究課題	相手機関
継続	音声による疲労度計測システムの実用化研究	三菱スペース・ソフトウェア(株)
継続	ヘリコプタの障害物探知及び衝突警報システムに関する研究	(株)アイ・エイチ・アイ・エアロスペース 日立エンジニアリング(株) (株)アンプレット
継続	カオス論的心身診断手法の開発に係る研究	メディカルパレット
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	マルチジェン・ジャパン(株)
継続	音声認識技術のデータ通信システム等への応用研究	(株)ジップス
継続	ルーネベルグレンズを利用した航法機器の開発に関する研究	(株)レンスター

(2) 受託研究

平成15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15年度に受託研究等を以下のとおり22件実施し、研究成果の活用及び所有する技術の実用化、移転を促進した。受託収入額は、約313,000千円であった。(【資料4】に平成15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
高度船舶交通管制システムに関する研究	海上交通のインテリジェント化のための、海上交通流管理、海上交通流制御技術の高度化の研究	国
高精度補正技術に関する研究	サブメータ級以下の測位精度を実現するための高精度測位補正技術の研究	国
J T I D S 等国内展開基準の作成委託	J T I D S 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の策定	国
航空機からのダウンルッキングGPS掩蔽観測技術の開発研究委託	GPS 掩蔽法を用いた地球大気圏モニター技術開発のための航空機からのダウンルッキングGPS 掩蔽観測技術の開発	国
航空機内の電磁干渉障害に関する調査	航空機内で乗客が持ち込む電子機器(パソコン等)が機上装置に及ぼす影響の定量的解析、及びその影響が発生するメカニズムの解明	国
羽田空港再拡張に係るシミュレーション調査	羽田空港の再拡張案に基づいた航空管制シミュレーションの実施、及び空域・管制運用上の問題点の調査、検討	国

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

表の続き(その1)

受託件名	受託内容	委託者区分
ARTSジャーナルデータ変換作業	東京国際空港、福岡国際空港、大阪国際空港、名古屋国際空港のARTSジャーナルデータの変換	国
ASDEデュアルサイト化に関する調査委託	ASDEのデュアル配置による相互干渉等の問題点、技術の効果、影響等の調査、フィールド実験による検証	国
国内短縮垂直管制間隔導入に係る空域安全性基礎評価委託	RVS M導入時の空域安全性に係る評価及び衝突危険度の検証	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設定機の解析	国
空域安全性管理システムプログラム開発に係る技術支援委託	RVS M導入にあたっての空域安全性評価システム開発の技術支援	国
青森空港高カテゴリー化積雪調査業務委託	RA用地とGP反射面および県道改良工事区域の電波特性の解明、除雪の必要性の可否および除雪の方法を検討・調査	地方自治体
ミリ波/赤外線による衝突防止技術に関する研究(センサ高度化に関する研究)	小型機の運航安全性と運航効率向上のため、赤外線カメラとミリ波レーダを使用して障害物を事前に探知し、衝突を防止する技術の確立	独立行政法人
CNS/ATMに関する研究についての講義等	ATMセミナー研修生受入	財団法人
マレーシア東方政策産業技術研修	マレーシア東方政策研修生受入	財団法人
RVS M適合機の高度維持性能監視にかかる要件技術支援	RVS M適合機の高度維持性能測定及び高度維持性能評価についての我が国で実施する際の具体的な方法等の検討及び機能性能等調査	財団法人
ミリ波/赤外線による衝突防止技術に関する研究に係る報告書作成等	ミリ波/赤外線研究の研究レポート作成及び報告会の実施	財団法人
無線システムの有効性と航法計器等に対する電波干渉調査分析と評価	航空機内での無線LAN電波が航法機器に与える影響の調査、及びEMI監視方法の検討	社団法人
CAT 化に係わる関連施設の電波性能調査	RA用地用の人工構造物の電波的性能解析及びLLZ受信電界の検証	民間企業
徳島空港周辺土地造成事業によるVORTACに与える影響の検証	徳島空港臨海部における下水処理場事業のVORTAC電波に及ぼす影響の検討	民間企業

表の続き(その2)

受託件名	受託内容	委託者区分
臨海道路の江東VOR/DMEへの影響に係る縮尺モデル実験調査	東京港臨海道路事業による航路横断橋が江東VOR/DME電波に与える影響及び軽減策を検討するための無響室でのシミュレーション技術支援	民間企業
福岡空港基本施設検討手法整備業務におけるTAAMシミュレーション	TAAMを用いた福岡空港の運航状況の再現、検証並びに試行シミュレーションの実施	民間企業

### 受託研究の主な成果

#### a) 航空法の改正

平成15年度に実施した受託研究「航空機内の電磁干渉障害に関する調査」で、航空機内で乗客が持ち込む電子機器(パソコン等)が機上装置に及ぼす影響の定量的解析、及びその影響が発生するメカニズムの解明を行った。

この研究成果等を基に、航空機内で携帯電話その他の電子機器を作動させる行為等の禁止・処罰規定を定めた改正航空法が平成16年1月15日から施行された。

【右の写真

出典：定期航空協会HP】



#### b) 羽田空港再拡張に係るシミュレーション調査

平成15年度に実施した受託研究「羽田空港再拡張に係るシミュレーション調査」では、羽田空港の再拡張案に基づいた航空管制シミュレーションの実施、及び空域・管制運用上の問題点の調査、検討を行い、この研究成果を基に国土交通省は「羽田再拡張後の飛行ルート基本案」等を策定した。(P46参照)

### 研究開発及び研究基盤整備積立金としての承認

平成14年度に実施した受託収入の一部について、平成15年度に当研究所の経営努力が認められ「研究開発及び研究基盤整備積立金」としての承認を主務大臣より受けた。

平成15年度に実施した受託収入の一部についても、「研究開発及び研究基盤整備積立金」としての申請を行うこととしている。

【 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。)

【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報 】

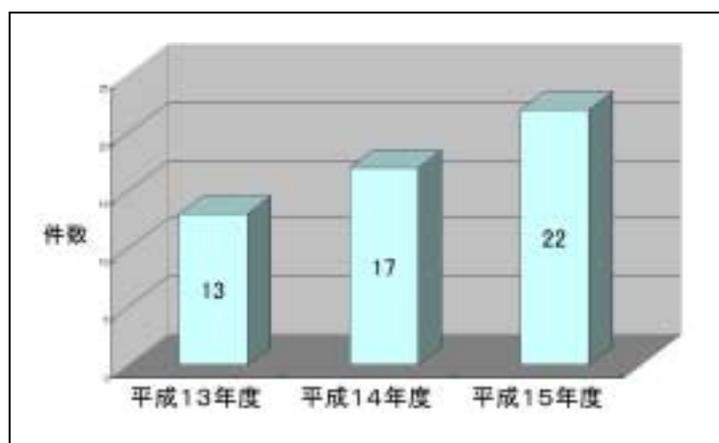
**1. 受託研究の推進**

これまで、役員自ら民間企業に対し当研究所の研究概要及び受託研究実績を紹介するとともに、研究発表会の案内を送付するなど、受託研究の推進を図ってきた。

これらの経営努力が認められ、平成14年度に生じた受託研究収入の一部利益が、「研究開発及び研究基盤整備積立金」として主務大臣の承認を受けた。

平成16年度以降も、受託関連のパンフレットを作成するとともに広報誌「e-なび」で受託関連の特集を組むなど、引き続き経営努力を行い、受託研究の推進を図ることとしている。

以下に独立行政法人化後の受託研究数の推移を示すが、順調に受託研究数が増加していることが分かる。



【 受託研究数の推移 】

**2. 受託研究における当研究所の役割**

当研究所が受託する研究は、空港、航空保安施設等の整備を実施する国或いは自治体が抱えている技術課題に関するものが多く、受託研究の成果が、航空の安全確保はもとより、国や地域の発展に果している役割は大きい。また、民間企業からの受託であっても、空港に関係する航空無線施設の設置や空港設計に係るものが殆どである。

例えば、東京湾臨海道路、徳島空港、福岡空港、青森空港等に係る受託からも分かるように、当研究所の研究員が多年に渡り蓄積したノウハウや経験に基づく調査、研究等が社会から要望されていること、並びに他機関では対応できないことを意味している。

受託研究は、国、自治体及び民間等が抱える技術課題に的確かつタイムリーに対応するため、当研究所にとって重要な業務の一つであり、また、受託研究を実施することにより、更に貴重な研究ノウハウの蓄積や実験データが得られることや受託収入の一部が「研究開発及び研究基盤整備積立金」となること等、メリットも大きい。従って、今後とも、研究要員面での制約はあるものの、可能な限り、幅広く受託研究を实

施していくこととしている。

なお、平成15年度は22件の受託研究を行ったが、当研究所の部長職を除く常勤研究員は44名であり、少ない人数でかなり多くの受託研究を効率的に実施し、成果を上げたと考えている。

### 3. 準天頂衛星を利用する「高精度測位補正技術開発に関する研究」の受託

当研究所はこれまでGPSの航空利用の研究、SBAS（静止衛星型衛星航法補強システム、日本ではMTSATを利用するMSAS）関連の研究、次世代衛星航法システムに関する研究等を行ってきており、GPSおよびGLONASS衛星からの信号の処理方式、誤差補正方式、欧州が計画中のGALILEOに関する情報収集、ICAO GNSSPにおける技術基準書の作成等に関与してきており、欧米の大学（スタンフォード大学、MIT、グラーツ大学等）および研究機関（NASA JPL、イタリア高層大気物理・電波伝搬研究所等）とも太いパイプがある。

この結果GNSPに関して、特に誤差補正及びインテグリティ補強方式において高い研究ポテンシャルを蓄積してきている。これらの研究ポテンシャルが準天頂衛星システムによる高精度測位補正技術開発に有効であると思料され、国土交通省から研究委託されたものと考えている。

また、当研究所は本受託研究の中核的研究機関として、宇宙航空研究開発機構との共同研究の実施、国土地理院、国土技術開発総合研究所、交通安全環境研究所等との連携を図りながら受託研究を進めているところである。

## (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していく。

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。

・ 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。

### 【 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という中期計画を達成するため、15年度計画においても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。

【 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・貢献の合計の実施件数は50件であった。

2. 取組み状況

(1) 国際会議等への出席

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 (SCRS) 会議に16件出席し、研究成果の発信、国際標準策定の貢献、最新技術動向の把握等に努めた。

なお、各パネルでの国際標準の取組み状況については、P89に示す。

その他の国際会議・国際学会等への参加

その他の国際会議・国際学会等へ29件出席し、研究成果の発信、国際的な技術情報の発信、最新技術動向の把握等に努めた。

会議に提供した情報、並びにそれがどの様に貢献したかについて以下に示す。

会議、学会名	提供した情報	貢献の内容
米国航法学会 (ION) 技術会議	米国スタンフォード大学LAAS研究グループによってGPS衛星電波の電離層遅延の局所的な空間傾度がGBAS(LAAS)のインテグリティに対して脅威となることが指摘されている。しかし、GPS衛星電波に与える電離層遅延量は「周波数間バイアス」問題によって単純には推定が困難であった。 本会議ではGBASのインテグリティ・リスク調査を目的として、京都大学が提供している国土地理院電子基準点のデータから推定・データベース化した電離層TECデータベースに着目し、数10km程度内の非常にローカルな電離層遅延の空間傾度の動態を1年分のデータを用いて統計解析した結果を報告した。	電離層の空間傾度について従来は、SBAS(WAAS)に対する影響について数100kmのスケールで研究されていたが、数10km程度内に密に配置されているGPSネットワークを用いて非常にローカルな電離層遅延勾配を統計解析した事例が極めて少なかった。 このため、解析結果の妥当性が問われることとなるが、緯度別・季節別に分類した解析結果から日本上空の電離層電子密度・変動特性を反映する特徴が示されたことにより、解析手法及び結果の妥当性・有用性を示すことができた。

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  
 (7) 国際交流・貢献

表の続き(その1)

会議、学会名	提供した情報	貢献の内容
米国電気電子学会(IEEE) 電磁両立性に関する国際シンポジウム (EMC2003)	IEEE(米国電気電子学会)が主催する電磁両立性に関する国際シンポジウム(IEEE EMC 2003)に参加し、「EMC in Aerospace and Avionics Systems(航空搭載機器におけるEMC)」というセッションにおいて「Spectrum Measurement in an Aircraft Cabin in Flight」(飛行中の航空機内のスペクトル測定)という題目で講演した。これは、受託研究「航空機内の電磁干渉障害に関する調査」の一環として、実運航中のボーイング777型機内で放射される電波を観測し、その特徴の分析と、航法装置への干渉の可能性を検討した結果の報告である。	本発表により、我が国では研究者が少ないが、世界的に共通の研究を行っている諸外国の研究者と討議・意見交換を行うことができ、この分野の今後の研究の進め方に一つの指針を与えた。 また、今後の調査・研究推進に役立つ貴重な意見や資料が得られた。
ドイツ航法学会 国際レーダシンポジウム (IRS2003)	ドイツ航法学会主催の国際レーダシンポジウム(IRS 2003)に参加し、レーダシステムに関するセッションにおいて、「94GHz FMCW Radar for Obstacle Detection」(障害物検出のための94GHzFMCWレーダ)という題目で講演した。これは、「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」において、これまでに実施した障害物探知用ミリ波レーダの精度、安定度等に関する研究成果をまとめたものである。	本発表に対して多くの質問、コメントが得られ、今後のレーダシステムの高性能化と本研究の推進に役立つ情報が得られると共に、電子航法研究所の研究の世界への発信に貢献できた。
国際光工学会(SPIE) 第17回エアロセンス国際シンポジウム	「ミリ波/赤外線による衝突防止技術に関する研究」で研究しているセンシング素子、飛行実験結果をもとに考案した動画像融合による障害物表示について発表した。  当研究所で実施したヘッドアップディスプレイ(HUD)の研究について、GPS位置情報、ジャイロによる姿勢情報を用いて表示装置に表示した地形図上に混合表示する手法について発表を行った。	画像融合の発表は静止画像融合が多く、飛行中の動画像融合の発表はあまりなかった。当研究所の研究が世界で見ても先端にあることが分かった。 また、本発表によりオーストラリアの大学教授、米国航空宇宙局の研究者、ボーイング社の技術者等と有益な意見交換が行えた。  世界中に民間航空機を供給している米国ボーイング社の担当者から発表した手法について注目され、情報交換が行われた。次世代の航空機(7E7)への適用が期待される。

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  
 (7) 国際交流・貢献

表の続き(その2)

会議、学会名	提供した情報	貢献の内容
衛星航法補強システム相互運用性ワーキンググループ (IWG) 第12回会議	<p>議題「SBASの試験」において、当研究所と航空宇宙技術研究所(現JAXA)との共同飛行実験結果「MSAS-GAIA飛行評価」の発表を行った。内容は、慣性航法システムをMSASの補強情報(MTSATが軌道上に無いため、地上からデータリンクで送信)を利用して補正し、1m程度の極めて高い精度で連続して高精度を確保できるというものであり、進入着陸時におけるSBASの有効な補強方式を提案した。</p> <p>議題「研究開発」において当研究所の行っている「電離層解析」の結果について発表を行った。従来SBASで行われている電離層遅延誤差の残渣が欧米に比較して日本(東アジア)では2から10倍多く、補強の計算手法の見直しが必要であることを示した。</p>	<p>小型・軽量化による小型航空機への適用、SBASとINSの組み合わせの効果の検討課題の抽出等、我が国のこの分野における今後の検討に大きな期待が寄せられた。</p> <p>また、米国FAAによりINSとSBASの利用についてRTCA内部で調査し、会議で発表することになった。</p> <p>電離層状況が欧米と異なりGPS信号への影響が大きいことが認識された。</p> <p>欧米における赤道地方(アフリカ、ブラジル)へのSBASサービスの展開において重要な課題となるため、わが国における解析に注目が集まり、引き続き情報交換、データ交換を要請された。</p>
" " 第13回会議	<p>日本付近のGPS電波の電離層伝搬遅延について「電離層の平面近似解析結果」について発表を行った。平成14年10月に発生した磁気嵐の際のデータを利用して解析した結果、SBAS補正情報生成手法に則り解析したが大きな残渣が認められたとの報告を行った。</p>	<p>スタンフォード大学のWAAS解析担当者、欧州EGNOS担当者へ問題の重要性の認識をさせた。欧米における再検討が促された。</p>
" " 第8回電離層会議	<p>当研究所における電離層遅延量解析について、磁気嵐が発生している状態と発生していない状態(静穏時)におけるGPS電波の電離層遅延量の解析結果について発表した。</p> <p>MSAS地上局のGPS受信データおよび当研究所のGPSシンチレーション受信データの解析結果を発表した。</p>	<p>東アジア、ブラジル、アフリカにおける電離層シンチレーションによるSBASの影響についての対策の開発が喚起された。</p>
次世代航空衛星通信システム(NexSAT) 第3回ステアリンググループ会議	<p>自己同期型のADS概念の提案とシミュレーション結果を発表した。</p>	<p>欧州が計画中の次世代衛星データ通信方式と目指す目標が同方向であることの認識と協調が図られ、引き続き共同で検討してゆくこととなった。</p>

**(2) 国際交流の推進**

15年度は研究者の招聘はなかったが、以下の研修生の受け入れ等を行い、国際交流の推進を図った。

特に、韓国亜州大学院生の受入にあたっては、その研究の中で「電離層擾乱のある条件下におけるGPS信号追尾設計指針の検討」を行うことができ、この検討結果は当研究所にとっても有効な検討資料となるとともに、韓国の専門家に電離層問題の重要性が認識された。

区分	内容	受け入れ相手
研修生の受け入れ	日韓産業技術協力財団ウィンター・インスティテュート・プログラムによる研修生の受け入れ 研究テーマ：微弱GPS信号の補足・追尾方法の研究	韓国亜州大学院生 1名 (約6週間)
講義	受託研修「CNS/A TMに関する研究についての講義等」で以下の講義を実施 ・VHFデジタルリンクの概要 ・GNSSシステム ・ATCシミュレータ ・国際航空交通管理に関する研究 等	東南アジア、南米、ミクロネシア、中東等の航空関係従事者 10名
講義	受託研修「マレーシア東方政策産業技術研修」で以下の講義等を実施 ・VHFデジタルリンクの概要 ・SSRモードS ・MSAS	マレーシア国 航空無線教育担当 1名
意見交換	電離層観測関連の意見交換	イタリア国トリエステ電波天文研究室 研究者3名
意見交換	VDL(VHFデジタルリンク)の技術開発に関して、当所とFAA技術研究所(テクニカルセンター)の間における研究協力推進のための会議を開催した。この結果、平成16年度に日本のVDLシステムと米国の同システム間の相互接続実験を行うことになった。	米国連邦航空局(FAA)所属の研究者等約10名



【 トリエステ電波天文研究室員の概要説明 】 【 FAA研究者へのVDL概要説明 】

【 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。)

【 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

国際会議の座長等を担当

GPS/GNSS国際シンポジウムは、これまで韓国が主体となって開催してきたが、2002年の中国・武漢大学に引き続き、第10回目として日本での開催が要請された。また、今後はアジア・オセアニア各国の持ち回りで開催してゆくことがIPC(国際プログラム委員会)で合意された。

そこで、我が国では、GPS/GNSS国際合同カンファレンスという名称で日本航海学会GPS研究会が主体となり、関係省庁の後援を得て東京にて会議を開催することになった。

当研究所では、IPCの委員並びに日本航海学会GPS研究会に多くの運営委員を出していることもあり、カンファレンスの実行委員を併任するとともに、プログラム座長、航空関連セッション等の座長、主に学生のためのチュートリアル・セッション座長とチュートリアル講演を受け持った。会議は、平成15年11月15日～18日に欧米等、世界各国から約400名の参加を得て開催され、成功裏に終了することができた。

このように、当研究所の研究員がプログラム座長等を務めることができたのは、国際的な会議をリードできるようなレベルを既に持っている現れでもある。

以下に、GPS/GNSS国際合同カンファレンスでの役割を示す。

- プログラム座長 : 衛星技術部長
- 屋内航法・アシストGPS・疑似衛星セッション座長 : 衛星技術部長
- 航空セッション座長 : 衛星技術部上席研究員
- チュートリアル・セッション座長 : 航空システム部研究員
- チュートリアル講演 : GPS/GNSSの基礎 : 衛星技術部研究員
- 一般講演 : 準天頂衛星システムセッション : 衛星技術部上席研究員



【 GPS/GNSS国際合同カンファレンス写真 】

### 電離層解析分野における国際的リード

衛星航法補強システム相互運用性ワーキンググループ（IWG）及び米国航法学会（ION）における電離層観測解析関連の発表により、FAA、欧州等においてGPSの有効性、完全性への電離層解析の重要性が認識され、我が国の研究がこの分野の研究の先鞭となった。

また、当研究所が発表した電離層解析の論文が、IONの論文誌（2003、Spring）に採録された。



【 電離層に関する海外研究者との打ち合わせ風景 】

### 管制間隔短縮に関する国際的リード

安全性を維持し、空域の交通容量を増やすための管制間隔短縮に関する技術的検討はICAOのSASP作業部会で行われている。当研究所の管制間隔研究グループリーダーは当該作業部会で管制間隔短縮に関する技術的検討課題を科学的・数学的に検討する作業部会5人のリーダーの一人である。

平成15年度は、9月に欧州の航空交通管理の研究・開発・運用等を行っているユーロコントロール本部を訪問し、国内の短縮垂直間隔（RVSM）導入に伴う運用状況と課題、飛行高度のモニタリング、衝突危険度モデル解析の現状等について専門家と詳細な討議を行った。また、2月にエアー・オーストラリアの本社とブリスベン・センターを訪問し、RVSMの専門家とモデルの詳細な討議を行うとともにブリスベン・センターではRVSM導入の現状を調査した。

これらの討議結果は、今後のICAOのSASP作業部会での報告に反映される予定である。

### 電波信号干渉に関する検討のリード

当研究所では、防衛庁が導入している統合戦術データ交換システム（JTIDS）と民間航空用無線機器との電波信号干渉に関する研究を進めている。

本研究所の担当者はこの電波信号干渉の問題についての我が国でも数少ない研究者であり、研究により得られた課題と対応策等を防衛庁等に報告している。また、これらの研究成果をこの分野の我が国のリーダーとして国際会議として年2回開催される多国間会議（JTIDS/MIDS MNWG）で報告している。

## 2. VDLモード3 国際共同実験の構築

米国F A Aでは、次世代空地通信プログラム(NEXCOM)の一環として、VDLモード3システムの研究開発を進めており、2013年頃までにデジタル音声による管制通信の全面運用を、その2～3年後にはデータリンク通信の運用を開始する予定にしている。この計画において、F A Aはマルチモードデジタル無線機及びそれに付随する地上ネットワーク用機器の開発及び評価を行うとともに、その運用方式並びにデジタル対空無線機への移行について検討を行っている。

我が国においても、航空管制用次世代対空無線システムとしてVDLモード3システムの導入が検討されており、当研究所においても実験システムを開発し、評価実験を行っている。

平成16年1月に当研究所に米国F A A職員を招いて、VDLの研究開発に関して当研究所とF A Aテクニカルセンターの間における研究協力推進のための会議を開催した。その結果、平成16年度に当研究所のVDLシステムと米国の同システム間の相互接続実験を行うことが決定した。

## (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、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。

- ・ 人材の交流を3件実施する。

## 【 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という中期計画における目標を達成するため、15年度計画においても引き続き、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、2件実施することとした。

## 【実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

### 1. 実績値

人材交流の実施件数は4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持つ航空管制官等との人材交流を推進している。

平成15年度は、4件の人材交流によって得られた専門知識を羽田空港の再拡張に伴うシミュレーション評価実験での運用手順やシナリオ作成に活用するとともに、新設されるD滑走路の航空機、車輛等の監視を目的としたASDE（空港面探知レーダ）の複数設置（2サイト化）評価実験等に活用した。

#### (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、互いの得意とする分野の相乗効果により、より高度な研究を実現できることから、15年度には以下の人材交流を実施した。

##### 共同研究を通じた人材交流

平成15年度は、新たに文部科学省国立天文台、宇宙航空研究開発機構、早稲田大学、その他2つの民間企業と共同研究を通じた人材交流を行った。

また、前年度に引き続き、情報通信研究機構、大阪大学、電気通信大学、古野電気等と共同研究を通じた人材交流を行った。

##### 競争的資金の枠組みを通じた人材交流

前年度に引き続き、気象研究所、情報通信研究機構、京都大学、電気通信大学、仏国ニース大学、川崎重工等競争的資金の枠組みを活用した人材交流を行った。

##### 留学を通じた海外の研究機関との人材交流

平成15年度は、新たにFAAテクニカルセンターへ研究員を派遣し人材交流を深めるとともに、引き続き米国スタンフォード大学との人材交流を行った。

##### 国内の大学との人材交流

平成15年度は、大学院生の受入れ、大学等への非常勤講師派遣等、以下の人材交流を行った。

##### a) 大学院生受入れ 1人（日本大学大学院理工学研究科電子工学専攻）

【概要】上席研究員の指導で研究し修士論文をまとめ、大学の審査を経て、修士号を取得した。（修士論文「北太平洋航空路における自動従属監視システムの縦方向予測誤差分布とそのモデル化に関する研究」）

b) 非常勤講師派遣

大学名	担当科目	任期
東京海洋大学	交通計測工学	15年10月1日～16年3月31日
電気通信大学	電子工学特別講義	15年10月1日～16年3月31日
熊本大学	自動車交通の総合科学 - 安全運転編 -	15年10月1日～16年3月31日
東京電機大学	アンテナ及び電波伝搬	15年9月16日～16年3月31日

【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。)

【その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

1. 研修生の受け入れ

日韓産業技術協力財団ウィンター・インスティテュート・プログラムにより、平成15年度に韓国亜州大学院生を約6週間受け入れた。

当研究所在籍中は、「微弱GPS信号の補足・追尾方法の研究」を行い、その研究の中で電離層擾乱のある条件下におけるGPS信号追尾設計指針の検討を行った。この結果は当研究所にとっても有効な検討資料となると共に韓国側に電離層問題の重要性を喚起することになった。

2. 管制技術官の受け入れと活用について

当研究所では、行政機関との人材交流の一環として、国土交通省航空局の航空管制技術官(航空保安業務に従事する無線・情報通信関係の技術職員)を当所職員として受け入れている。これらの職員は、国土交通省航空局における空港等の現場で航空管制システムの管理運用及びメンテナンス業務、飛行検査業務等の経験を有しているが、当所が行っている研究開発の多くは、将来、空港等の現場に導入されるシステムに係るものであり、当該職員が有する現場業務で得た知識やノウハウは、当所における研究業務及び研究企画業務に大いに役立っている。

また、これらの職員が航空局に戻った場合においても、当所で得た新しい経験や知識が空港等の現場で有効に活用されている。

## (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

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。

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。

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い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

広報・普及

研究所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、研究所の活動・成果について広報・普及に努める。

また、研究所報告、要覧、年報の発行、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。

- ・研究所の活動・成果を公表する研究発表会を1回開催する。
- ・日本航海学会の春期講演会及び研究会を海上技術安全研究所と共同で開催する。

- ・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、研究所の一般公開日の設定、国民各層の所内見学の受け入れ等により、研究所の活動に関する広報活動を推進する。

#### 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。

#### 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、見直しを図るものとする。

- ・特許出願を10件程度実施する。

### 【 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、15年度計画においても引き続き推進することとした。

15年度計画において新規に取り組むべき事項としては、学会等への貢献を通じた広報活動として、日本航海学会の春期講演会及び研究会を独立行政法人海上技術安全研究所と共同で開催することとした。さらに、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、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15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、15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、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

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

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、知的財産戦略本部での検討状況等をフォローしつつ、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。

【 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

所外発表件数は202件であった。

(2) 成果の活用

国際標準の作成に係る技術資料の作成件数は21件であった。

(3) 知的所有権

特許の出願件数は16件であった。

2. 取組み状況

(1) 広報・普及

研究所報告等の発行、会議等での発表による研究成果等の普及

平成15年度は、研究所報告、要覧、年報の発行、並びに国際会議、学会、シンポジウム等での講演、発表を通じ、研究成果等の普及を目的とした所外発表を179件実施した。以下にその内訳を示す。

所外発表件名	件数
電子航法研究所報告の発行(800部印刷、約600箇所へ送付)	10
要覧の発行(2,000部印刷)	1
年報の発行(800部印刷、約600箇所へ送付)	1
国際会議、国際学会、シンポジウム等での講演、発表	99
学会誌、協会誌での発表	27
その他の発表	41
計	179

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

その中の研究所報告（所内査読付き論文）について、平成15年度に発行した各号の論文名を以下に示す。なお、この研究所報告については、あわせてホームページに掲載した。

【 電子航法研究所報告 】

No.	論文名	発表者
103	GPS信号の信頼度	坂井 丈泰、惟村 和宣
104	飛行実験による航空衛星データ通信の伝送誤り特性測定	石出 明、藤田 光紘 新美 賢治
	飛行環境における航空衛星データ通信の伝送遅延時間特性	石出 明、藤田 光紘 新美 賢治
105	SSRモードSネットワークの開発と評価試験	三吉 襄、宮崎 裕己 古賀 禎
106	航空衛星データ通信における通信輻輳と伝送遅延時間特性	石出 明、藤田 光紘 北折 潤
	周期的レポートプロトコルによるADS伝送遅延時間の短縮	石出 明、藤田 光紘 北折 潤
107	1030MHz帯の信号環境測定	小瀬木 滋、住谷 泰人 白川 昌之
108	洋上入域機の管制承認支援システムの設計と評価	福田 豊、福島 幸子 井無田 貴、岡 恵 塩見 格一
	VHFデジタルリンクモード3システムの基礎実験	北折 潤、中谷 泰欣 加藤 敏、塩地 誠 津田 良雄
109	地上補強型衛星航法システムのVHF補強情報伝送試験	齋藤 真二、福島 荘之介 藤井 直樹
110	航空路管制における電子運航票プロトタイプの開発と評価	福島 幸子、岡 恵 三垣 充彦、東福寺 則保
111	日本周辺におけるGPS信号の電離層シンチレーションの観測と解析	松永 圭左、星野尾 一明 五十嵐 喜良
112	500MHzから100GHzに対応した新電波無響室の性能測定	米本 成人、山本 憲夫 山田 公男

研究発表会

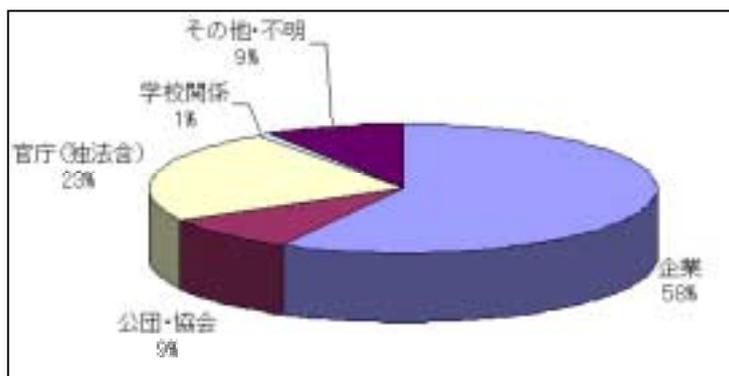
研究成果の発表会を6月5日、6日に開催し、以下に示す23件の発表を行うとともに、講演概要の配布、研究成果の展示、休憩時間を利用した研究成果に対する質問コーナーの設置等、参加者の理解の向上に努めた。

（参考：ポスター約200箇所送付、プログラム約250箇所送付）

アンケート調査結果より得られた発表題目毎の意見及び感想については、今後の発表会に役立てるよう、その内容を発表者に伝えた。また、アンケートで要望のあった講演概要のホームページへの掲載は、研究成果を広く普及できることから即時に対応した。

なお、参加者は昨年度の延べ人数341人を上回り362人であった。参加者の職業別内訳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  
 (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等



【 発表会参加者の職業別内訳表 】

【 研究発表会 】

発表題目	発表者	
<b>【通信に関する発表】</b>		
1030 / 1090 MHz 信号の復号方式の改善	着陸システム研究G 主任研究員	古賀 禎
V D L モード3の電波干渉実験	V D L 研究G 主任研究員	北折 潤
A T N のセキュリティ対策	機器開発研究G 上席研究員	板野 賢
C D M A による効率的な緊急通信方式	管制施設研究G 研究員	金田 直樹
ミリ波対応電波無響室の特性	センシング研究G 研究員	米本 成人
<b>【航法に関する発表】</b>		
積雪によるG P パスの空間誤差評価のための飛行実験	着陸システム研究G 主幹研究員	横山 尚志
E V S 実験における景観と3 D - C G のHUD融合	衛星通信研究G 主任研究員	住谷 泰人
空港シュードライトの対流圏遅延誤差の検討	G B A S 研究G 研究員	福島 荘之介
日本付近のG P S 信号電離層伝搬遅延	衛星航法研究G 研究員	松永 圭左
干渉波のG P S 受信機への影響	衛星航法研究G 主任研究員	伊藤 実
準天頂衛星によるG P S 補強システムの有効性の検討	衛星システム研究G 上席研究員	伊藤 憲
<b>【監視に関する発表】</b>		
障害物探知機用赤外線及びミリ波センサの精度	センシング研究G 上席研究員	山本 憲夫
1030 MHz 帯の電磁信号環境予測手法の開発	搭載機器研究G 上席研究員	小瀬木 滋
A C A S 受動型測位方式の実験と検討	着陸システム研究G 上席研究員	田嶋 裕久
拡張スキッタ A D S - B 受信局の基本特性	管制用監視研究G 主任研究員	宮崎 裕己
赤外線センサ等による船舶の検知追跡	航空交通管理研究G 上席研究員	矢田 士郎

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

表の続き

発表題目	発表者	
<b>【航空交通管理に関する発表】</b>		
洋上航空路における近接通過頻度の長期的変化	管制間隔研究G 主任研究員	天井 治
モンテカルロ法による航空路の衝突危険度推定	管制間隔研究G 上席研究員	長岡 栄
洋上空域の航空機の最適経路の傾向	航空交通管理研究G 主幹研究員	福田 豊
航空交通流管理における遅延便交換の検討 - 航空路セクタ -	航空交通管理研究G 主任研究員	福島 幸子
利用者開放型コンセプトによる航空管制卓デザイン	管制施設研究G 上席研究員	塩見 格一
リアルタイム疲労度評価システム	管制施設研究G 上席研究員	塩見 格一
A I S 情報による海上交通管理システム高度化	海上交通管制研究G 上席研究員	塩地 誠



【 発表会の模様 】



【 質問コーナー 】

**日本航海学会の春期講演会及び研究会の開催**

当研究所と海上技術安全研究所との共催で、5月22日、23日に日本航海学会春期講演会及び研究会を開催した。今回は当研究所の研究部長が実行委員長を努めるとともに当研究所から8名、海上技術安全研究所から8名の計16名で実行委員会を構成し、講演会及び研究会の運営を成功裏におさめた。

研究会は航法システム、GPS、航空宇宙、船舶・運航・管理、海上交通工学、海洋工学、物流、海上交通法規の8研究分野毎に分けて開催された。その中の航空宇宙研究会で、当研究所から「洋上空域の近接解決のための制御方法」を発表した。

講演会は、GPS研究会、航空宇宙研究会及び電気学会の次世代位置情報技術調査専門委員会が合同で、「次世代位置情報技術」と題した合同シンポジウムを開催した。なお、同シンポジウムでは当研究所の研究部長及び主任研究員がセッション座長を担当した。

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  
 (9) 研究成果の普及、成果の活用促進等

**ホームページの改善・充実**

平成15年度は、昨年度設置した広報ワーキンググループの下にホームページリニューアル作業部会を立ち上げ、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) 利便性の向上
  - トピックのアイコン設定
  - ビジュアル化の促進
- b) 対象ユーザーの拡大
  - 「キッズページ」の新設
  - 「電子航法はかせ」の新設
- c) 研究成果の電子化
  - 電子航法研究所報告の電子化（第1号～最新号全て）
  - 電子航法研究所年報（独法以降の全て）
  - 研究発表会講演概要（独法以降の全て）
  - 所外発表一覧（平成15年度分）



【 旧ホームページトップ画面 】



【 新ホームページトップ画面 】

### 研究所公開及び見学者の受け入れ

毎年、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15年度は4月20日(日)に公開し、当研究所では「体験!GPS」、「東京湾上空をバーチャル飛行」、「手作りラジオ教室」など、研究に関する広報活動を推進した。

(参考:ポスター約100箇所送付)

その他、平成15年度における研究施設見学希望への対応回数は18回、延べ見学者数は平成14年度の144人を上回る211人であった。



【 研究所公開の様相 】



【 手作りラジオ教室 】

### 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希望に積極的に対応し、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
ストレス数秒で判定	日刊工業新聞	5月28日
声の乱れで疲労判定	毎日新聞朝刊	8月10日
『顔』声で疲労を分析するシステムを開発	読売新聞朝刊	8月22日
ヘリコプタのIFR飛行を支援する次世代システム	日刊航空通信	11月6日

テレビ、ラジオ		
放送内容	番組名	日付
音声による疲労検出の研究	TBSラジオ 森本毅郎・スタンバイ!	5月29日
音声による疲労検出の研究	NHKテレビ おはよう日本	6月5日
飛行機の安全を確保せよライト兄弟初飛行から100年(2)	NHK教育テレビ サイエンスゼロ	11月19日

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月10日 毎日新聞 朝刊 】



【 8月22日 読売新聞 朝刊 】



【 6月5日放送 NHKおはよう日本取材 】



【 11月19日放送 サイエンスゼロ 】

**(2) 成果の活用**

**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)に、以下の表に示す21件を提出した。

技術資料名	会議名
Co-site radio interference between DSB-AM and VDL Mode 3	ICAO ACP/WG-B 第16回会議
Development and Evaluation of VDL Mode 3 System in Japan	ICAO ACP/WG-M 第8回会議
R&D OF ATN EQUIPMENT FOR IMPLEMENTATION IN JAPAN	ICAO ACP/WG-N 第2回会議
Status of GBAS Development Activity in Japan	ICAO NSP /WG 第1回会議
An Analysis on the Effect of Lateral Offset on the Lateral Collision Risk of the NOPAC Routes	ICAO SASP/WG 第3回全体会議
The Latest Distribution of Along Track ADS Prediction Error Observed in the North Pacific	"
On the Conservative Assumption of the Simultaneous Position Reporting for Collision Risk Modeling	ICAO SASP/WG 第4回全体会議
Estimating the well-fit model for the distribution of cross track deviations of GPS equipped aircraft on a North Pacific route	"
Modeling the Distribution of Along-Track ADS Prediction Error Observed in the North Pacific	"
RA broadcast with the mode S extended squitter	ICAO SCRSP/WG-A 第5回会議
Effect of transponder decoder performance on the 1090 MHz signal environment	"
The Trend of the Results of ACAS Operational Monitoring in Japan, First Report of 2003	"
The trend of the RA report based on the principal component analysis in 2003	"
The Trend of the Results of ACAS Operational Monitoring in Japan, Second Report of 2003	ICAO SCRSP/WG-A 第6回会議
The trend of the RA report based on the principal component analysis in Japan, Second Report of 2003	"
Transponder Anomalies Observed with Airborne Waveform Measurement	"
Proposed SARPs Change for Updating the Data Link Capability Report	ICAO SCRSP/WG-B 第5回会議

表の続き

技術資料名	会議名
Analytical Results of Unauthorized Aircraft Address Measured by Aircraft Address Monitoring System	"
Evaluation of ADS-B Using Mode-S Extended Squitter at ENRI	ICAO SCRSP/WG-B 第6回会議
Analytical Results of Unauthorized Aircraft Address Measured by Aircraft Address Monitoring System	"
Ghost target phenomenon observed in Japan	ICAO SCRSP/TSG 第7回会議

### 国際標準の取り組み状況

#### a) 航空通信パネル (ACP)

- 当研究所で実施中の「航空管制用デジタル対空無線システムの研究」におけるこれまでの評価実験結果を会議に報告し、ICAOの国際標準化システムである本システムの通信プロトコル上の問題点とその解決策を提案した。上記提案に基づいてICAOの国際標準実施指針(VDLモード3マニュアル Doc.9805)及びRTCA(米国の航空無線機器標準化団体)のVDL性能基準(Do-224A)の改正が行われる予定となった。
- 上記システムと現在航空管制に用いられている対空無線電話の同一航空機内での電波干渉(コサイト干渉)の実験・解析結果を報告し、ICAOが行っているコサイト干渉発生状況とその対応策の検討作業を前進させた。
- 当研究所が世界に先駆けて初めて行った航空通信ネットワーク(ATN)のセキュリティ機能の試作・評価結果を発表した。この結果、この機能の開発を進めている米国連邦航空局(FAA)から、ATNセキュリティ機能に関する日米間の接続実験を将来行いたいという意向が示された。

#### b) 航法システムパネル (NSP)

- 日本での電離層活動に関する技術データを会議に提供したことにより、航空機の次世代自動着陸システムとして当研究所及び米国の研究所等で開発が行われているGBAS(地上型衛星航法補強システム)において電離層擾乱の影響が避けられないことが認識され、ICAOのGBAS国際標準の規定(ICAO標準及び勧告方式第10付属書第 巻 Attachment D)及びRTCAにおけるGBAS受信機の要件等(Do-246, Do-253)に反映させるため、さらなるデータ提供を求められた。

#### c) 管制間隔・空域安全性パネル (SASP)

- 航空機の進行方向の縦間隔短縮に係るADSの予測位置誤差分布の非対称性及びそれが機種により異なることを発表した。本発表は当研究所が世界で初めて明らかにしたもので、今後の検討の重要性が認識された。これらの発表を基にパネルで検討を続け、今後、国際標準及び勧告につながるものと期待される。

- GPS搭載機が増加し航空路の横方向の逸脱誤差が非常に小さくなったことにより、垂直方向(1000ft)での衝突危険度が増す恐れがある。このため、当研究所では航空路の横方向をオフセットした場合のリスクを推定し発表した。今後、横方向オフセット方式について、国際標準及び勧告作業を経て、我が国の洋上航空路への導入につながるものと期待される。

#### d) 監視及び異常接近回避システムパネル(SCRSP)

- 我が国で評価が進められている二次監視レーダ(SSR)モードSデータリンクを利用した航空機衝突防止装置からの衝突回避情報の地上への伝送(ダウンリンク)について、これに関連するSSRモードS国際標準の規定(ICAO標準及び勧告方式第10付属書第 巻)の不明確な部分を指摘し、その修正案を提出した。その結果、この修正案の採用が認められ、平成16年度に開催されるパネル本会議の報告書に反映されることとなった。

### 成果の活用事例

#### a) 航空法の改正

当研究所では、独立行政法人になる以前から航空機内に持ち込まれる電子機器(携帯電話、コンピュータ等)が航空機搭載の航法電子機器へ及ぼす影響について継続的に調査、研究を行ってきた。

この研究については平成15年度も受託研究「航空機内の電磁干渉障害に関する調査」を実施し、航空機内に持ち込まれる電子機器が航法電子機器へ及ぼす影響の定量的解析及びその影響が発生するメカニズムの解明を行った。

この研究成果等を基に、航空機内で携帯電話その他の電子機器を作動させる行為等の禁止・処罰規定を定めた改正航空法が平成16年1月15日から施行された。



#### b) 羽田空港再拡張に係るシミュレーション調査

平成15年度に実施した受託研究「羽田空港再拡張に係るシミュレーション調査」では、羽田空港の再拡張案に基づいた航空管制シミュレーションの実施、及び空域・管制運用上の問題点の調査、検討を行い、この研究成果を基に国土交通省は「羽田再拡張後の飛行ルート基本案」等を策定した。(P46参照)

#### c) 海上交通管理システムの導入

当研究所では、航空に関する研究だけでなく、海上の交通管理についても長年研究を行ってきた。

平成15年度に海上保安庁は、当研究所の研究成果を基に、AIS(船舶自動識別装置)とVTS(船舶通行業務)を統合したシステム1号機を東京湾海上交通センターに導入した。(P49参照)

**d) S S RモードS装置の順次配備**

監視機能を向上するとともにデータ通信機能を付加したS S RモードSは、航空交通量の増加に対応できる監視システムとして国際的に開発および導入が進められており、当研究所においてはS S RモードSシステムに関する開発評価（平成3年度～13年度）を実施して、我が国におけるS S RモードS技術を確立した。

このS S RモードS技術により、現行S S Rの次の点が解消される。

- 過密空域での干渉によるターゲットの欠落
- スプリットターゲットの発生
- 二次レーダ個別コードの不足
- 測角精度の不足

これらの技術確立を受けて、我が国においてS S RモードSの導入が決定され、平成15年度の山田航空路監視レーダサイト、いわき航空路監視レーダサイト及び三国山航空路監視レーダサイトの運用を皮切りに順次配備されることとなっている。

また、S S RモードSのデータ通信機能を利用した航空機衝突防止装置の回避情報ダウンリンクについても導入が計画され、現在、国土交通省航空局において評価中である。

当研究所の研究成果を活かしたこのS S RモードSの導入・運用開始は、今後の我が国における航空の安全に大いに寄与するものと考えられる。

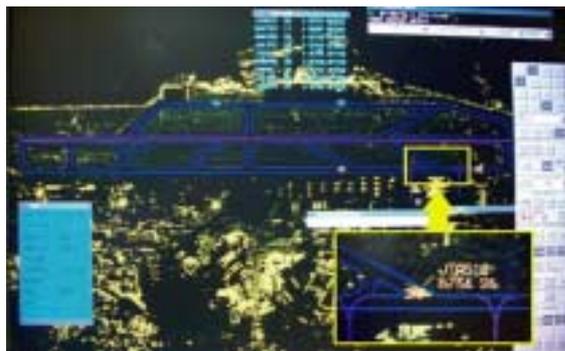


【 山田航空路監視レーダサイト 】

**e) 那覇空港におけるタグ付きの新型空港面探知レーダ**

空港面における航空機の地上走行過密化への対応策として、平成14年度那覇空港に導入された管制官が空港面移動体を監視できる装置である新型の空港面探知レーダ（A S D E）については、管制官の負担を軽減するため、平成15年度、レーダ画面上に航空機の便名、機種等の情報を付加・表示（タグ付け）できるように機能向上が図られ、タグ付きA S D Eとして運用が開始された。

このA S D Eへのタグ付けには、当研究所が開発し特許を所有する「レーダ受信画像信号のクラッタ抑圧方法及び装置」と「空港面監視装置」の技術が用いられている。



【 タグ付きA S D Eの表示画面 】

f) A T Nルータ

A T N (航空通信網)は、将来の航空航法システムを支えるネットワークシステムとして国際的に開発が行われており、当研究所においては我が国の航空管制に適合するA T Nシステムの研究開発を進めている。

その研究開発の一環として、当研究所所有のA T N実験システムを用いて海外の管制機関(欧州、豪州)との間でのA T N国際接続実験が平成10年度~12年度に行われ、これらの実験の成果を活かして実用化された日本製のA T Nルータ(ネットワーク中継装置)が、平成15年4月、米国連邦航空局(F A A)で採用された。

このA T Nルータを用いたネットワークは、日米間の管制機関における管制情報の伝達のため、平成16年度から運用を開始することとしている。

当研究所の研究成果を活かしたこのA T Nルータの導入・運用開始は、将来の航空需要の増大に対応できるように、世界的規模で空地間及び地上間の航空管制用通信を高速かつ信頼性の高い通信にしていこうとするI C A Oの構想を実現するうえで大きな意義を持つものであり、これを契機に、今後、A T Nの整備が世界各地で本格化していくものと考えられる。

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、報告書、会議資料等の形で、当研究所の研究成果及び研究者の知見を提供している。

以下に、平成15年度に参加した委員会、検討会等を示す。

主 催 者	委員会等名
国土交通省	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空路再編タスクフォース会議</li> <li>次期管制卓UTEM</li> <li>次期航空路管制卓スタディグループ</li> <li>次期航空路管制卓分科会</li> <li>航空交通管制情報処理システムのフェイルセーフのあり方等に関する技術検討委員会</li> <li>データリンク運用評価検討委員会</li> </ul>
文部科学省	<ul style="list-style-type: none"> <li>準天頂衛星システム開発・利用推進協議会技術W/G</li> <li>準天頂衛星システム開発・利用推進協議会幹事会</li> <li>日米 GPS/QZSS技術W/G</li> <li>測位利用検討WG</li> </ul>
日本学術会議	<ul style="list-style-type: none"> <li>時小委員会</li> </ul>
(独)宇宙航空研究開発機構	<ul style="list-style-type: none"> <li>宇宙往還機技術委員会</li> </ul>
(財)航空振興財団	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空保安システム技術委員会</li> <li>衛星利用方式小委員会</li> <li>情報処理方式小委員会</li> <li>全天候航法方式小委員会</li> <li>空港と周辺地域の共生化についての調査・検討委員会</li> <li>ヘリコプタIFR等飛行安全研究会</li> </ul>
(財)航空保安研究センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>次期航空路管制卓システム検討委員会</li> <li>先進型地上走行誘導管制(A-SMGC)システムに関する調査委員会</li> </ul>

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

表の続き

主 催 者	委員会等名
(財)航空保安無線システム協会	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代飛行検査業務検討委員会</li> <li>次世代監視アーキテクチャに係る国際動向等基礎調査検討委員会</li> <li>MSAS技術評価検討委員会</li> <li>MSAS技術評価検討委員会電離層作業グループ</li> <li>GPS・MSASを利用した運航方式検討委員会及び作業グループ</li> </ul>
(財)航空交通管制協会	<ul style="list-style-type: none"> <li>フリーフライト検討ワーキンググループ</li> </ul>
(財)沿岸開発技術研究センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京港臨海大橋(仮称)電波吸収体検討委員会</li> </ul>
(財)無人宇宙実験システム研究開発機構	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代衛星基盤技術開発・測位用時刻管理技術委員会</li> </ul>
(社)日本航空宇宙学会	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機運航・整備部門委員</li> <li>機器・電子情報システム部門委員</li> </ul>
(社)電子情報通信学会	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎・境界ソサイエティ安全性研究専門委員会</li> <li>基礎・境界ソサイエティ運営委員会</li> <li>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</li> </ul>
(社)日本航海学会	<ul style="list-style-type: none"> <li>論文審査会</li> <li>論文査読委員</li> <li>評議員</li> <li>航空宇宙研究会</li> <li>GPS研究会</li> <li>GPS研究会運営委員会</li> <li>2003GPS/GNSS 国際シンポジウム運営委員会</li> <li>研究委員会</li> <li>事業改革検討WG</li> </ul>
(社)日本機械学会	<ul style="list-style-type: none"> <li>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」</li> <li>交通・物流部門運営委員</li> <li>交通・物流部門第4技術委員会委員</li> </ul>
(社)電気学会	<ul style="list-style-type: none"> <li>通信・高度位置情報応用システム調査専門委員会</li> </ul>
日本信頼性学会	<ul style="list-style-type: none"> <li>評議員会</li> <li>編集委員会</li> </ul>
(社)映像情報メディア学会	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代画像入力専門研究部会</li> </ul>
(社)日本工学アカデミー	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全部門委員</li> </ul>
(社)電波産業会	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速・大容量航空移動通信技術に関する調査検討会</li> </ul>
(社)日本航空宇宙工業会	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
電波航法研究会	<ul style="list-style-type: none"> <li>副会長</li> </ul>

### (3) 知的所有権

#### 知的財産権の取得促進

知的財産権の取得を促進させるため、研究員の知的財産権に対する意識の向上及び知的財産権担当者の資質の向上を目的として、平成15年度に以下の取り組みを行った。

##### a) 知的財産権研修への参加

知的財産権に関する管理業務に役立たせるため、知的財産権担当者の特許庁主催の平成15年度「知的財産権研修」に参加させた。

##### b) 知的財産権講習会の開催

平成15年度に、独立行政法人海上技術安全研究所と合同で2回の知的財産権講習会を開催した。

回	開催日	内 容
第1回	1月23日	<ul style="list-style-type: none"><li>・プログラム登録の目的</li><li>・プログラム登録の流れ</li><li>・登録上のノウハウ</li><li>・登録の方法</li><li>・個別相談</li></ul>
第2回	1月30日	<ul style="list-style-type: none"><li>・国内特許申請の流れについて</li><li>・国際特許出願の注意点について</li><li>・特許法改正の概要について</li><li>・個別相談</li></ul>

##### c) 知的財産権に関する勉強会の実施

当研究所には、GPS研究会等、4つの研究会があるが、研究会毎に所内の特許出願研究員を招き、特許出願に関する勉強会を開催した。

##### d) 知的財産に関する図書の配布

知的財産に関する図書を各研究部に配布した。

(配布図書名) 知的財産権制度入門、知財立国への道

### 特許出願

当研究所ホームページにおいてリンク設定されている特許庁特許電子図書館及び特許流通データベースを特許出願に係る事前調査に活用し、平成15年度に以下に示す16件の特許出願等を行った。

出願番号	出願日	発明の名称	出願形態	研究区分
2003-157645号	2003/06/03	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	基盤
2003-300090号	2003/08/25	就寝中の身体反応情報検出システム	共同	指定
2003-34420号	2003/11/18	操作卓(意匠)	共同	重点
2003-34421号	2003/11/18	脇机(意匠)	共同	重点
PCT/JP03/16954号	2003/12/26	カオス論的指標値計算システム(PCT出願、109関連)	共同	指定
10-763159号	2004/01/25	画面情報表示方法、システム及びコンピュータプログラム(米国、108関連)	共同	重点
2004-16855号	2004/1/26	誘電率の測定方法及び誘電率測定装置(分割出願)	共同	指定
2003-46428号	2004/02/23	心身状態判定システム(PCT出願、115関連)	共同	指定
2004-58856号	2004/03/03	移動局及び移動局側通信制御方法及び基地局及び通信システム	共同	基盤
2004-81848号	2004/03/22	電子地図情報の補正方法及び移動局位置監視システム	共同	重点
2004-81846号	2004/03/22	無線ネットワーク監視システム、無線ネットワークシステム及び無線ネットワーク監視システムの制御方法	共同	重点
2004-81857号	2004/03/22	無線ネットワークシステム、無線ネットワークシステムの制御方法、制御プログラム及び記録媒体	共同	重点
2004-085641号	2004/03/23	通電表示器	単独	指定
2004-090328号	2004/03/25	電波反射体を用いた測定装置(分割出願)	単独	基盤
2004-090372号	2004/03/25	電波反射体を用いた移動体の航法方法(分割出願)	単独	基盤
2004-96684号	2004/3/29	航空管制用インタフェース装置、その制御方法およびコンピュータプログラム	共同	重点

### 特許登録

平成15年度は、以下に示す8件が特許登録された。

また、実用化を推進するため、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
第2167516号	2003/05/13	飛行場運航票管理システムのユーザインタフェース装置 PCTカナダ	共同	重点
第3428945号	2003/05/16	無線ネットワーク制御システム	共同	重点
第6573888号	2003/06/03	管制装置システム PCTアメリカ	共同	重点
第3453547号	2003/07/18	無線ネットワーク測位システム	共同	重点
第3462172号	2003/08/15	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	共同	重点
第3474107号	2003/09/19	無線通信ネットワークシステム	共同	重点
第1189989号	2003/09/26	操作卓 (意匠)	共同	重点
第3512398号	2004/01/16	音声処理装置	共同	重点

### 特許の活用

研究所の保有する特許のうち、平成15年度は以下7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330千円であった。

登録番号	登録日	発明の名称	保有形態
第1731867号	1993/2/17	DSB方式ドップラーVORモニタ方法	単独保有
第1739963号	1993/3/15	アンテナ故障検出装置	単独保有
第1928084号	1995/5/12	ドップラーVORのアンテナ切換給電方法	単独保有
第3091880号	2000/7/28	レーダー受信画像信号のクラッタ抑圧方法及び装置	共同保有

出願番号	出願日	発明の名称	保有形態
2001-116408	2001/4/16	カオス論的ヒューマンファクタ評価装置	共同出願
2001-280105	2001/9/14	心身診断システム	共同出願
2001-348108	2001/11/13	カオス論的脳機能診断装置	共同出願

【 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。 )

【 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・普及に関する取り組み

広報誌の創刊

研究所の業務内容をより広く、より多くの人々に理解してもらうことを目的として、平成15年度に研究所の広報誌「e-なび」を創刊した。

今後は季刊とし、研究内容やイベントなどについての最新情報を発信するとともに、受託研究特集や知的財産権特集を掲載するなど、社会に幅広く当研究所の所有する研究能力、知的財産権の広報・普及を図りたいと考えている。

なお、広報誌の発行にあたっては、広報誌発行の事務局となる企画室の体制を強化するとともに、ワーキンググループを設置して、特定の研究員に過度な負担がかからないように努めている。



国際的な広報活動の実施

当研究所が研究しているような電子航法技術を研究する大学、大学院は我が国では一部の分野を除き殆どない。このため、益々海外の研究機関との共同研究等が必要となることから、当研究所の研究内容を各国の研究機関、大学等に認識してもらう必要がある。

この一助として、平成15年度にドイツで開催された国際レーダ・シンポジウムにおいて当研究所の要覧を配布し、当研究所を幅広く認知してもらうよう努めた。



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

**施設見学への対応**

広報・普及に関する取り組みの一環として施設見学を行っているが、平成15年度は研究部毎の見学対応の平準化、研究部長による施設見学への対応等、施設見学への対応が特定の研究員への過度な負担とならないよう工夫した。

**2. 成果の活用に関する取り組み**

**子供霞ヶ関見学デー**

将来の日本を担う子供たちに研究が身近なものと感じられるように、8月20日、21日に開催された「子供霞ヶ関見学デー」で、当研究所の「カオス理論による疲労計測」の研究成果を用いた声による疲労測定を子供たちに行った。



【 声による疲労測定風景 】

**3. 知的所有権に関する取り組み**

**国際共同特許出願に関する調整**

国際共同研究に伴う国際共同特許出願のため、共同研究相手方である仏国ニース大学を平成15年9月下旬に訪問し、同大学の共同研究者及び対外交渉担当者の特許出願に関する協議及び調整を行った。その結果、特許出願が双方に益があることから、時期を見て同時出願することとなった。

### 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14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

#### 【 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、各年度計画における予算、収支計画、資金計画について記載したものである。

#### 【 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

別添の財務諸表参照

##### 2. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

今後とも引き続き、適切な業務運営を行うことにより、中期目標が達成できるものと見込まれる。

#### 【 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15年度予算

（単位：千円）

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	1,681,891
施設整備費補助金	0
受託収入	180,000
計	1,861,891
支出	
業務経費	927,864
うち研究経費	927,864
施設整備費	0
受託経費	180,000
一般管理費	49,920
人件費	704,107
計	1,861,891

## 〔人件費の見積り〕

期間中総額642百万円を支出する。

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、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

表2. 予算（一般勘定）

平成15年度予算

（単位：千円）

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	620,088
施設整備費補助金	0
受託収入	178,000
計	798,088
支出	
業務経費	153,403
うち研究経費	153,403
施設整備費	0
受託経費	178,000
一般管理費	41,104
人件費	425,581
計	798,088

[ 人件費の見積り ]

期間中総額389百万円を支出する。

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、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

表3. 予算（空港整備勘定）

平成15年度予算  
(単位：千円)

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	1,061,803
施設整備費補助金	0
受託収入	2,000
計	1,063,803
支出	
業務経費	774,461
うち研究経費	774,461
施設整備費	0
受託経費	2,000
一般管理費	8,816
人件費	278,526
計	1,063,803

[ 人件費の見積り ]

期間中総額253百万円を支出する。

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、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

表1. 収支計画（総括）

平成15年度収支計画  
(単位：千円)

区 分	金 額
費用の部	2,535,351
經常費用	2,535,351
研究業務費	1,384,817
受託業務費	180,000
一般管理費	241,202
減価償却費	724,986
財務費用	4,346
臨時損失	0
収益の部	2,535,381
運営費交付金収益	1,681,891
手数料収入	0
受託収入	180,000
資産見返運営費交付金戻入	154,357
資産見返物品受贈額戻入	519,103
臨時収益	0
その他の収入	30
純利益	30
目的積立金取崩額	0
純利益	30

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15年度収支計画

（単位：千円）

区 分	金 額
費用の部	852,002
經常費用	852,002
研究業務費	421,874
受託業務費	178,000
一般管理費	169,551
減価償却費	80,374
財務費用	2,203
臨時損失	0
収益の部	852,015
運営費交付金収益	620,088
手数料収入	0
受託収入	178,000
資産見返運営費交付金戻入	26,405
資産見返物品受贈額戻入	27,509
臨時収益	0
その他の収入	13
純利益	13
目的積立金取崩額	0
純利益	13

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15年度収支計画  
(単位：千円)

区 分	金 額
費用の部	1,683,349
経常費用	1,683,349
研究業務費	962,943
受託業務費	2,000
一般管理費	71,651
減価償却費	644,612
財務費用	2,143
臨時損失	0
収益の部	1,683,366
運営費交付金収益	1,061,803
手数料収入	0
受託収入	2,000
資産見返運営費交付金戻入	127,952
資産見返物品受贈額戻入	491,594
臨時収益	0
その他の収入	17
純利益	17
目的積立金取崩額	0
純利益	17

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15年度資金計画

（単位：千円）

区 分	金 額
資金支出	1,861,891
業務活動による支出	1,808,511
投資活動による支出	0
財務活動による支出	53,380
次期中期目標の期間への繰越金	0
資金収入	1,861,921
業務活動による収入	1,861,921
運営費交付金による収入	1,681,891
受託収入	180,000
その他の収入	30
投資活動による収入	0
施設整備費補助金による収入	0
その他の収入	0
財務活動による収入	0

表2. 資金計画（一般勘定）

平成15年度資金計画  
(単位：千円)

区 分	金 額
資金支出	798,088
業務活動による支出	770,690
投資活動による支出	0
財務活動による支出	27,398
次期中期目標の期間への繰越金	0
資金収入	798,101
業務活動による収入	798,101
運営費交付金による収入	620,088
受託収入	178,000
その他の収入	13
投資活動による収入	0
施設整備費補助金による収入	0
その他の収入	0
財務活動による収入	0

表3. 資金計画（空港整備勘定）

平成15年度資金計画  
(単位：千円)

区 分	金 額
資金支出	1,063,803
業務活動による支出	1,037,821
投資活動による支出	0
財務活動による支出	25,982
次期中期目標の期間への繰越金	0
資金収入	1,063,820
業務活動による収入	1,063,820
運営費交付金による収入	1,061,803
受託収入	2,000
その他の収入	17
投資活動による収入	0
施設整備費補助金による収入	0
その他の収入	0
財務活動による収入	0

## 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。）

### 【 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。

### 【 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

短期借入金の借り入れはなかった。

#### 2 . 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

今後とも引き続き、適切な業務運営を行うことにより、短期借入金の借り入れは発生しないと思われる。万が一、予見し難い事故等が発生した場合においても、中期計画の限度額を超える借り入れが発生しないように努めることとしている。

### 【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

5 . 重要な財産を譲渡し、又は担保に供する計画

**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

研究費

施設・設備の整備

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

研究費

施設・設備の整備

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。

### 【 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

14年度に生じた利益（特許権等収入及び受託研究業務収入による）の一部を、研究開発及び研究基盤整備積立金として主務大臣に申請し、経営努力が認められたことにより承認を受けた。

#### 2 . 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

15年度に生じた利益（特許権等収入及び受託研究業務収入による）の一部を研究開発及び研究基盤整備積立金として主務大臣に申請中である。

### 【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

14年度の研究開発及び研究基盤整備積立金内訳

受託研究業務収入による積立金 486,348 円

特許権等収入による積立金 1,692,962 円

上記積立金は、16年度に剰余金の使途に係る「施設・設備の整備」として、研究棟建替工事（17年度整備予定）の事前準備の一部を充てることとしている。

**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
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
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
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

**【 年度計画における目標設定の考え方】**

平成15年度の施設及び設備に関する事項はない。

**【 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**

平成17年度に電子航法評価部研究棟建替工事を予定しており、これを踏まえ、企画会議の下に「研究施設整備ワーキンググループ」を設置し、検討を開始したほか、研究施設工事のために必要な設計条件の整理等の支援業務を外部委託するなど、整備に向けた取組みに着手した。

## 7. その他主務省令に定める業務運営に関する事項

### 2. 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

電子航法評価部研究棟の建替は、適切な業務を行うことにより17年度末に竣工する。

#### 【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

電子航法評価部の建替に当たって、公共建築の支援業務に数多くの実績のある業者に工事のために必要な設計条件の整理等の支援業務を委託することにより業務負担の軽減が図られた。

## (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

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。

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

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。

人員に関する指標

年度末の常勤職員数を年度当初と同数とする。

### 【 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、各年度計画における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。

### 【 実績値（当該項目に関する取組み状況も含む。）】

年度末の常勤職員数は64名であった。（年度当初1名欠員）

### 【 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。）

平成16年度以降においても適切な人員管理を行うことにより、平成17年度末の職員数を60名とする。

### 【 その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報】

管理部門等の職員が削減される中で、業務の見直し、外注化等を図る一方、企画室の体制強化を実施している。

## 自主改善努力に関する事項

「自主改善努力に関する事項」として、平成15年度に次の取り組みを行った。

### 1. 予算管理システムの構築

予算管理システムの構築は一般的には外部に発注し作成すると考えられるが、発注に必要な要望を全て取り入れた仕様書の作成が困難なこと、一から発注して失敗した例を見ていることなどから、会計担当職員自らが予算管理システムを構築することとした。

#### 予算管理システムのニーズ

予算管理にあたり、以下のニーズに応えるため予算管理システムを構築することとした。

- ・ 役員が経営マネジメントに用いるため、予算の執行状況を把握したい。
- ・ 総務課各係が重複してデータを作成、確認する等の無駄をなくし、データを共有し効率を図りたい。
- ・ 研究員が契約依頼提出後の契約状況、契約価格等を随時確認し、契約業者とスムーズな打合せを行いたい。
- ・ 研究員が個別に行っている研究課題毎の予算管理に係る作業負担をなくしたい。

#### 予算管理システムの機能

予算管理システムには、以下のような機能がある。

- ・ 所内ネットワークを介して、役員、総務課職員、研究員等を問わず当年度の予算が計画に従って確実に実施されているか、随時、予算の執行状況が把握できる。
- ・ 研究課題毎の予算の執行状況が把握できる。
- ・ 年度中の予算変更履歴が把握できる。
- ・ 固定的経費の年間使用見込みが把握できる。
- ・ 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が随時把握できる。

#### 自作によるメリット

自作により、以下のメリットがあった。

- ・ 入力者の違和感を少なくしたデータの統一化ができた。
- ・ 従来書式の変更を最小限にし、システム導入時の作業効率の低下を防げた。
- ・ 新たな要望を取り入れ、予算管理システムの機能向上が随時できる。
- ・ 既存の汎用ソフトを使用することにより、新たな導入コストをかけずに構築できた。



【平成15年度に構築した予算管理システムのトップ画面】

品名	数量	単価	売上金額	注金額	中間経費	中間経費	中間経費
1 固定資産 1-11844 衛星測位受信機	1式	3,247,000	3,247,000	3,247,000	0	0	0
2 固定資産 2-11844 衛星測位受信機	4式	9,877,000	39,508,000	39,508,000	0	0	0
3 固定資産 3-11844 衛星測位受信機	2式	1,467,000	2,934,000	2,934,000	0	0	0
4 固定資産 4-11844 衛星測位受信機	2式	2,834,000	5,668,000	5,668,000	0	0	0
5 固定資産 5-11844 衛星測位受信機	2式	9,262,000	18,524,000	18,524,000	0	0	0
6 固定資産 6-11844 衛星測位受信機	2式	0	0	0	0	0	0
7 固定資産 7-11844 衛星測位受信機	2式	1,846,000	3,692,000	3,692,000	0	0	0
8 固定資産 8-11844 衛星測位受信機	2式	0	0	0	0	0	0
9 固定資産 9-11844 衛星測位受信機	2式	9,240,000	18,480,000	18,480,000	0	0	0

【 事業別明細内訳画面 】

## 2 . 広報誌 ( e - なび ) の創刊

研究所の業務内容をより広く、より多くの人々に理解してもらうことを目的として、平成15年度に研究所の広報誌「e-なび」を創刊した。

今後は季刊とし、研究内容やイベントなどについての最新情報を発信するとともに、受託研究特集や知的財産権特集を掲載するなど、社会に幅広く当研究所の所有する研究能力、知的財産権の広報・普及を図りたいと考えている。

なお、広報誌の発行にあたっては、広報誌発行の事務局となる企画室の体制を強化するとともに、ワーキンググループを設置して、特定の研究員に過度な負担がかからないように努めている。



【 広報誌創刊号 】

## 3 . M S A S 認証支援

静止衛星型衛星航法補強システム ( S B A S ) を供用するには認証<sup>(注)</sup>を実施する必要があり、国土交通省が打ち上げる運輸多目的衛星 ( M T S A T ) を利用した航空用衛星航法補強システム ( M S A S ) の認証において、当研究所は国土交通省航空局からの要請を受け技術的な支援を行った。

なお、支援を行うには M S A S の製造メーカーと秘密保持契約 ( P I A : Proprietary Information Agreement ) を締結する必要が生じたため、秘密保持契約について米国の大学、国内民間企業等の状況について調査するとともに、締結にあたっては国際契約関係に詳しい弁護士を交え本契約締結による問題点・対策等について検討を行った。

これらの結果、認証担当者をM S A Sに関連する研究以外には就かせないなど、秘密保持を考慮した研究所内体制の構築を図った。

今後、これらの経験をもとに国際的な研究活動を広く推進していくこととしている。

(注) この場合の認証とは、システムが航空の用に供せることの検証と保証をいう。

#### 4. インターネットによる発話音声分析サービス

当研究所が米国クレイ社、メディカルパレット社、等々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について、昨年度の製品化(製品名: パロール、製造元: メディカルパレット)に引き続き、その機能をインターネット経由でサービス利用できるようにするためのソフトウェア開発を行った。

本発話音声分析技術については、今までに欧米からの問い合わせが幾つかあったにも関わらず、人手等の問題もあり十分な対応を行えなかったが、本サービスの開始により、様々な分野からの発話音声分析要求に効率的に対応できる見込みである。

また、本インターネットサービスでは、発話音声分析システムを幅広く知ってもらうための無料の“お試し”や関係者への普及・積極的な活用を図るための“課金”の機能も備えている。

本サービスは、当研究所がそれぞれの共同研究者と共同出願している特許の一つの製品化であり、今後の普及を目指しFAQの作成等、技術情報の公開に係るページの作成を積極的に進めていきたいと考えている。また、当研究所のみが成し得る独自のサービスであり、発話音声分析による心身状態診断技術の更なる発展に結びつけていきたいと考えている。



【 発話分析サービス利用のためのインターネット初期アクセス画面 】

### 5. ホームページの改善・充実

研究所の研究内容を子供を含めた幅広い層の人々に理解してもらうことを目的として、ホームページに「キッズページ」のコーナーを新設した。

このページの最初のコンテンツである「電子航法たんけんたい」では、電子航法についての歴史、現状などをアニメーションで紹介した。また、電子航法にかかる施設についてキャラクター化を行い、施設をより身近に感じることが出来るように努めた。

今後は年に数コンテンツずつ増やし、研究所の研究内容についての広報・普及を図りたいと考えている。



【 キッズページ画面 】



# 資 料



## 1 . 新しい通信技術に関する研究開発

### ( 1 ) データ通信対応管制情報入出力システムの研究

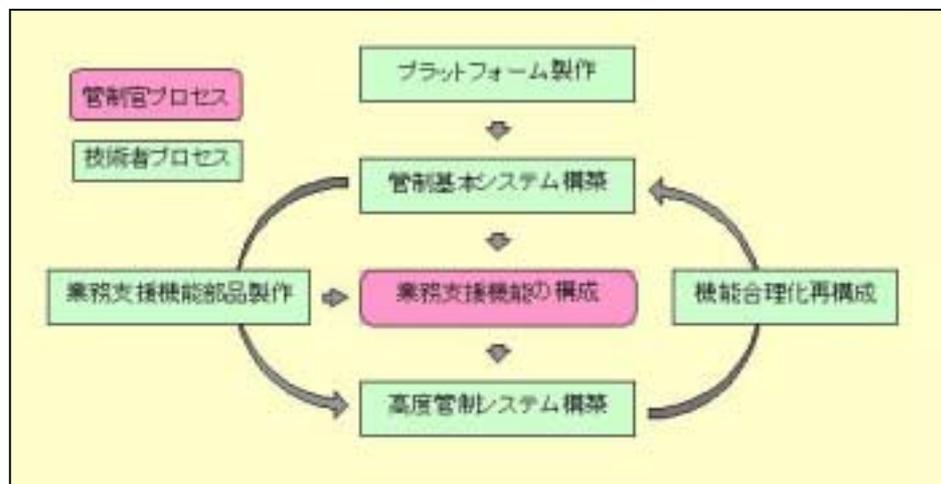
(平成 1 2 年度～ 1 6 年度)

(目的)

管制官・パイロット通信 ( C P D L C ) / 管制機関間データ通信 ( A I D C )  
などに対応した次世代管制卓を開発する。

(主な成果)

- ・ データ通信と音声通信が併用される状況における管制業務に対応する C P D L C / A I D C 機能評価用レーダ管制卓機能評価用モックアップを製作した。
- ・ データ入出力用デバイスとして P D A をリモコンとして調整した。
- ・ 利用者開放型プラットフォームについてレーダ・イメージ表示ディスプレイを除き、モックアップとして製作した。
- ・ 知識業務支援機能について、業務支援ツール類と共に、特許として取り纏めた。



【 高度知的管制業務支援システムの構築プロセス 】

(2) 航空管制用デジタル対空無線システムの研究

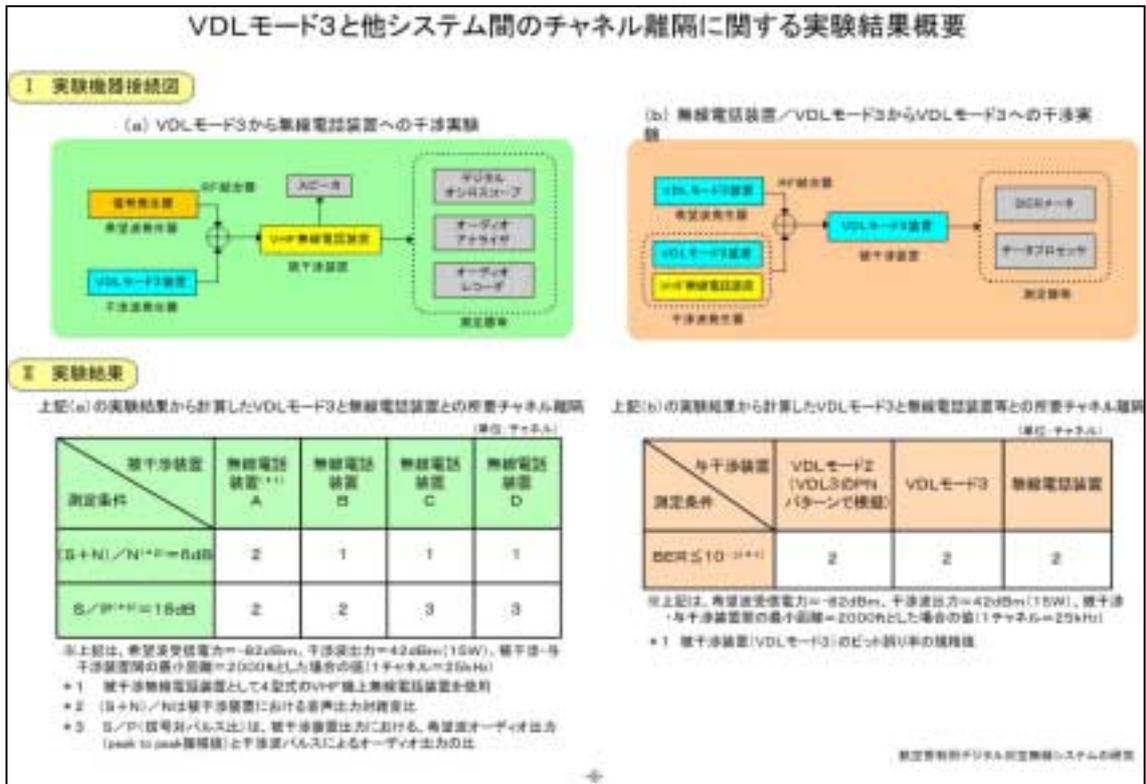
(平成 12 年度～ 16 年度)

(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。

(主な成果)

- 前年度に引き続き、VDLモード3実験システムの開発を進めた。本年度は、サブネットワーク層通信、通信シナリオの生成等を司る地上センター局通信制御機能及びATNとの接続機能を開発した。
- 室内及び飛行実験により、VDLモード3のデータ・音声通信性能及び地上局間ハンドオフ性能について評価し、一部現行のシステム基準等に問題があること、その他はほぼ所要の性能レベルが得られていることを確認した。
- VDLモード3のデジタル音声通信の品質について、客観的評価手法を用いて評価し、現行アナログ対空無線通信等との比較検証を行った。
- 実験航空機内でのVDLモード3と現行アナログ対空無線通信システムとの電波干渉実験を行い、実験機内における電波干渉(コサイト干渉)レベルを明らかにした。



（ 3 ）統合化データリンクサービスの研究

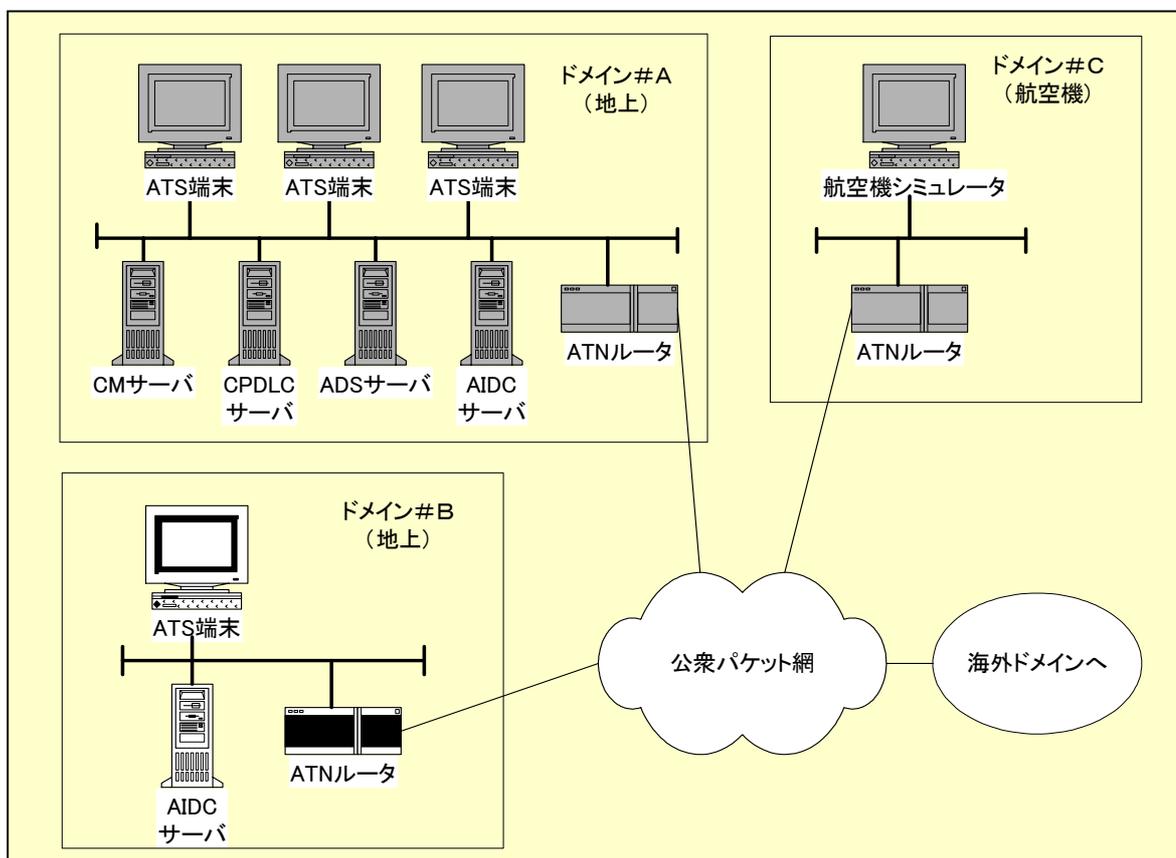
（平成 1 3 年度～ 1 6 年度）

（目的）

高信頼で、しかもインターネットのように自由に利用できる、音声通信とデータ通信を統合した航空通信用のデータリンクを開発する。

（主な成果）

- ・ V D L モード 3 を用いたデータ通信を行うため、実験システムに V D L モード 3 とのインタフェースを製作した。
- ・ A T N ルータと V D L モード 3 間の接続試験を行った。
- ・ 接続試験の結果、データの再送信時に通信プロトコルレベルでいくつかの不具合事項が判明した。これらの不具合は平成 1 6 年度の評価実験までに改修する。
- ・ 空対地の通信アプリケーションの一つである D F I S（デジタル・フライト情報業務）用に M E T A R データベースを製作した。
- ・ 前年度試作した A T N セキュリティの動作確認を行い、文献などの調査から他の分野で用いられている P K I（公開鍵基盤）技術と矛盾がないか確認した。



【 A T N 国際接続実験システム構成図 】

## 2. 新しい航法システムに関する研究開発

### (1) 次世代衛星航法システムに関する研究

(平成12年度～15年度)

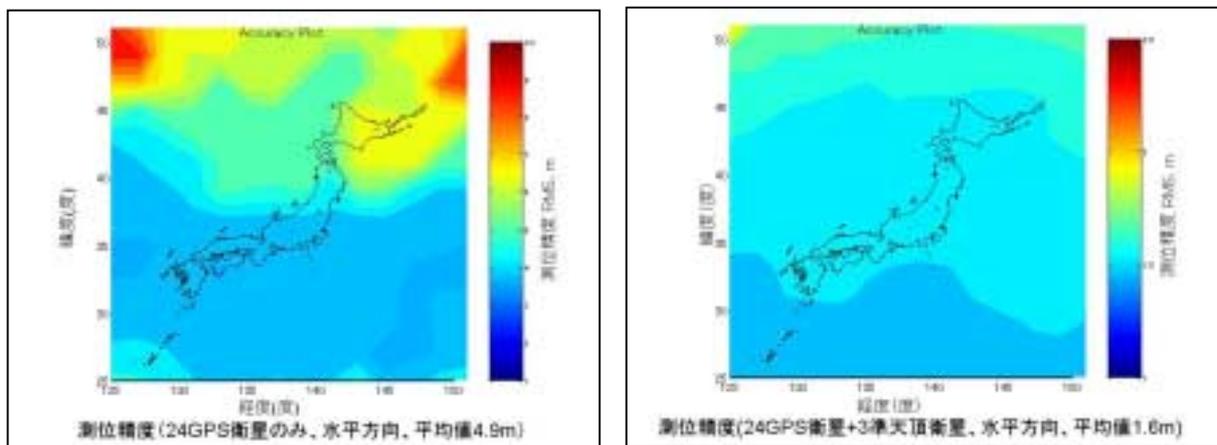
#### (目的)

わが国における次世代衛星航法システムの最有力候補である準天頂衛星を用いる衛星測位システムの検討を行い、その有効性を定量的に明らかにする。

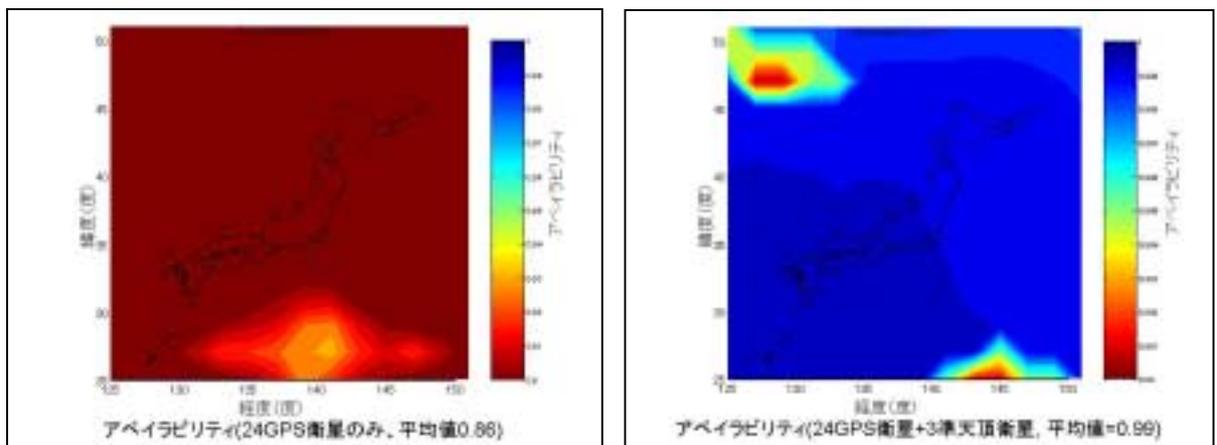
#### (主な成果)

- 日本周辺をサービスエリアとする準天頂衛星システムについて、これまでに開発した測位精度・アベイラビリティ・コンティニューイティ・インテグリティ計算プログラムを改良利用し、このシステムの有効性を評価した。この評価結果は高精度測位補正技術に関する研究の検討に有効利用した。

以下に準天頂衛星システムを利用した場合の計算結果を示すが、これを利用することにより測位精度及びアベイラビリティが向上することが分かる。



#### 【GPS衛星のみの場合と準天頂衛星を用いた場合の水平面測位精度の比較】



#### 【GPS衛星のみの場合と準天頂衛星を用いた場合のアベイラビリティの比較】

(2) 静止衛星型衛星航法補強システムの性能向上に関する研究

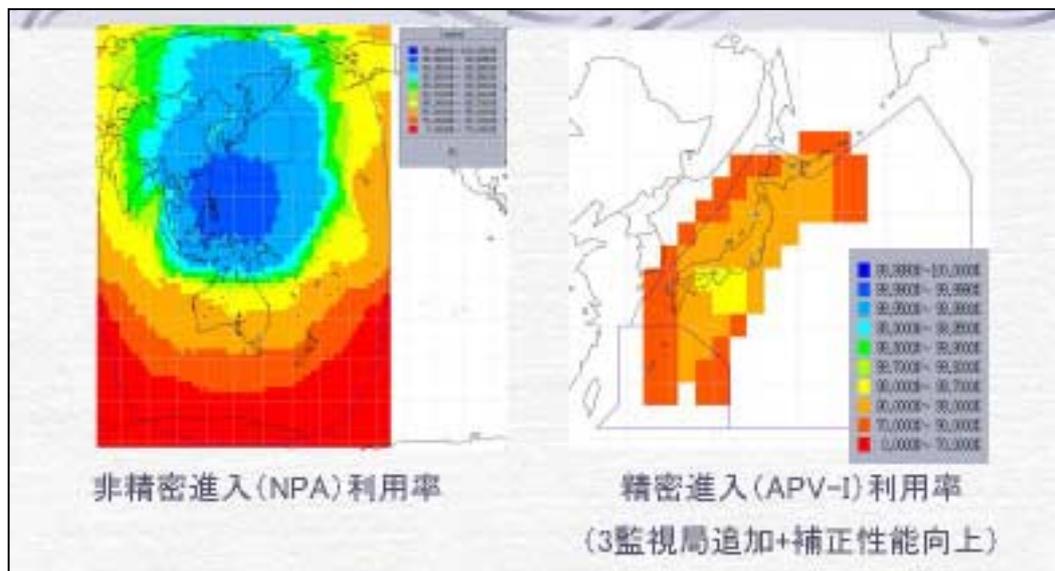
(平成11年度～15年度)

(目的)

GPS機能を補強する静止衛星型衛星航法補強システム(SBAS)を構成する要素技術について、それらの性能向上の方策について研究する。

(主な成果)

- ・ 利用者側における測距精度評価指標(UDRE)評価、電離層伝搬遅延・マルチパス解析、時刻差測定装置応用部の製作、時刻差測定実験を実施した。サービスボリューム・モデル(SVM)実データ機能向上、2周波数化信号受信方式検討、干渉波測定を実施した。この結果、測位精度の向上および有効性の向上が可能であることを明らかにした。



【MSAS SVM計算例】

（ 3 ）高カテゴリー運用が可能な次世代着陸システムの研究

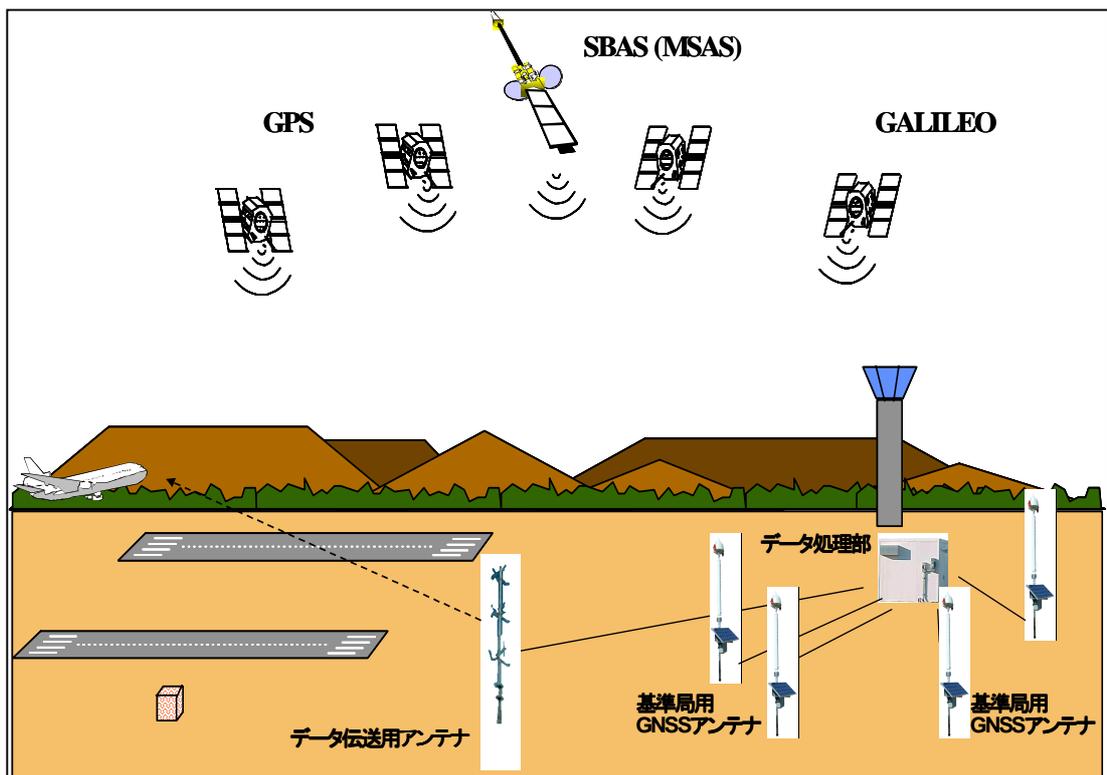
（平成 1 3 年度～ 1 6 年度）

（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。

（主な成果）

- データの処理能力を向上させる GBAS のデータ処理装置の改修を行い、システムの補強データの伝送時間をおよそ 1.5 秒から 0.6 秒に短縮することができ、ILS CAT-III の警告時間の要求要件を満足する目処が付いた。
- 平成 1 5 年度の飛行実験において、垂直方向の航法精度（95% 値）は、航空機の受信機を基準局の受信機と同一機種にした場合 0.82 m であるのに対して、異機種を使った場合 1.06 m となり約 30 % 増加することがわかった。
- 高カテゴリー GBAS において必要な GPS 衛星から放送される信号の品質を監視する GPS 信号品質監視装置の性能を評価するために、擬似的に GPS 衛星故障時の信号を発生する装置を開発し、GPS 信号品質監視方式の評価に関する実験を行った。
- シャープカットオフ特性 2.0 dB/deg. を持つ GBAS 基準局用の 21 素子 GPS アレイ受信アンテナを開発した。



【 実験システム概念図 】

### 3 . 新しい監視システムに関する研究開発

#### ( 1 ) A S A S 用データリンク方式の電磁環境に関する研究

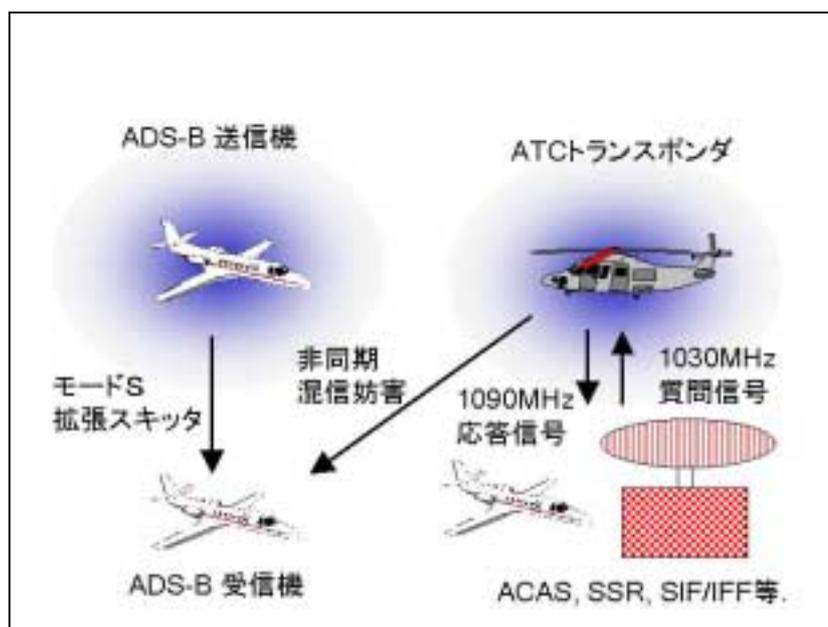
(平成 1 2 年度 ~ 1 6 年度)

(目的)

I C A O 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 ( A S A S ) 用データリンクの電磁信号環境とその中で性能を予測する手法を開発する。

(主な成果)

- ・ A S A S 実験装置を改造し、覆域を 6 0 N M まで拡張した。
- ・ 電磁信号環境の測定値と予測値の誤差の原因を飛行実験により解明した。
- ・ 実験結果を基に、電磁信号環境予測手法の想定事項に変更を加え計算精度を向上させた。
- ・ 以上の成果は、年 2 回開催される国際民間航空機関の監視及び衝突回避システムパネル ( I C A O S C R S P ) の作業部会に報告した。
- ・ A S A S 用データリンク方式の改良を目指し、その復号方式を試験するための受信波形サンプルを取得した。



【 非同期混信妨害の発生概念図】

( 2 ) 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

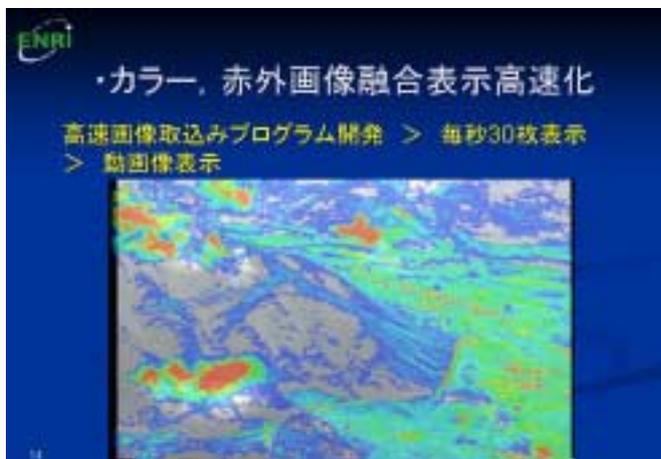
(平成 1 2 年度～ 1 6 年度)

(目的)

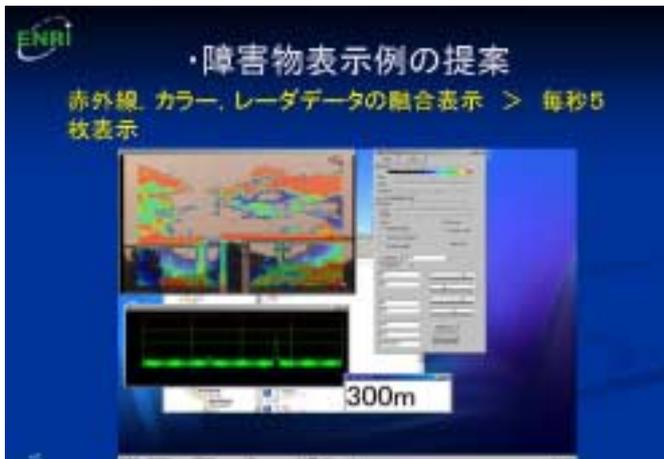
ヘリコプタの事故防止のためのヘリコプタ障害物探知・衝突警報システム開発に必要な技術について研究する。

(主な成果)

- ・ 赤外線、カラーカメラからの画像を高速（毎秒 3 0 枚）で 融合表示するアルゴリズムを開発した。
- ・ 赤外線、カラー画像およびレーダ情報の融合表示法および表示装置を開発した。
- ・ ヘリコプタ搭載型障害物探知システムの設計・製作、搭載準備を実施した。
- ・ 電波天文用ミリ波アンテナの性能測定を実施した。



【 カラー画像、  
赤外線画像融合表示 】



【 カラー画像、赤外線画像、  
レーダデータ融合表示 】

（ 3 ） データリンクによる航空機等の監視システム高度化の研究

（平成 1 1 年度～ 1 5 年度）

（目的）

大空港で交通量が多い場合や夜間・霧等で視界が悪い時においても空港内を走行する航空機や車両の的確な監視を可能とするシステムを開発する。

（主な成果）

- ・ データリンクのマルチチャンネル化によって処理容量を大幅に拡大できる 3 チャンネル対応型空港面監視実験システムの性能試験を新千歳空港で実施し、無線データリンクの中継局として空港内の複数の個所に設置した基地局の効率的な運用方式について実験的検証を行ってその有効性を確認した。
- ・ 当研究所で研究・開発している他の空対空/地データリンクやデジタル化空港面探知レーダ（ASDE）とデータを共有化するための統合化システムの設計・製作と接続試験を行い、航空機と車両が同一の画面上でリアルタイムに監視できることを仙台空港における実験で確認した。



【 統合型空港面 A D S システム航跡記録例 】

（４）放送型データリンクによる航空機監視の研究

（平成 1 3 年度～ 1 7 年度）

（目的）

航空交通安全性確保のもとに航空需要増大に対処できる、新しい監視システム（放送型自動従属監視）を補完機能（マルチラレーション）とともに開発する。

（主な成果）

- ・ 受信局および送受信局を製作して、評価システムを完成させた。
- ・ 仙台空港に評価システムを設置して、マルチラレーションの機能試験を行い、評価システムは正常に機能することを確認した。
- ・ 空港面において放送型自動従属監視（ADS-B）とマルチラレーションの評価試験を行い、データを解析するとともに現状の問題点を把握して解決策の検討を進めた。
- ・ 空港近傍におけるADS-Bとマルチラレーションの評価試験を行い、基礎データを取得した。

（国際交流・貢献）

ICAO SCR S パネルのワーキンググループ会議および技術作業部会に参加して、当所の ADS-B の評価状況および日本における二次監視レーダ（SSR）モード S の運用状況等を報告した。また、SSR モード S に関する ICAO 標準の不明確な部分について修正案を提案し、本提案が承認された。



【 システム配置 】

実験結果（1.大きい領域1機カント時、マジックを考慮した12秒更新率）

		測位精度		1秒更新率	2秒検出率	漏れ確率
		95%確率	99%確率	確率	確率	
MLAT	実験結果	4203.877m	1518.477m	99.40687%	99.99%	100%
	EUROCAE規格	7.5m	12m	95%以上	99.9%以上	99.9%以上
ADS-日本実験結果		1.1m	1.6m	99.9%*	100%	100%

空路監視マルチラレーション試験では EUROCAE規格への適合性を検証し、一部は規格を満たすことを確認

ADS-B試験では、遠距離において航空機移動時に依存するターゲット次第が観測が観測された。それ以外は満足できる結果を得た。

ADS-B観測時（更新率12秒）

EUROCAE: European Organization for Civil Aviation Equipment

【 実験結果 】

#### 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)

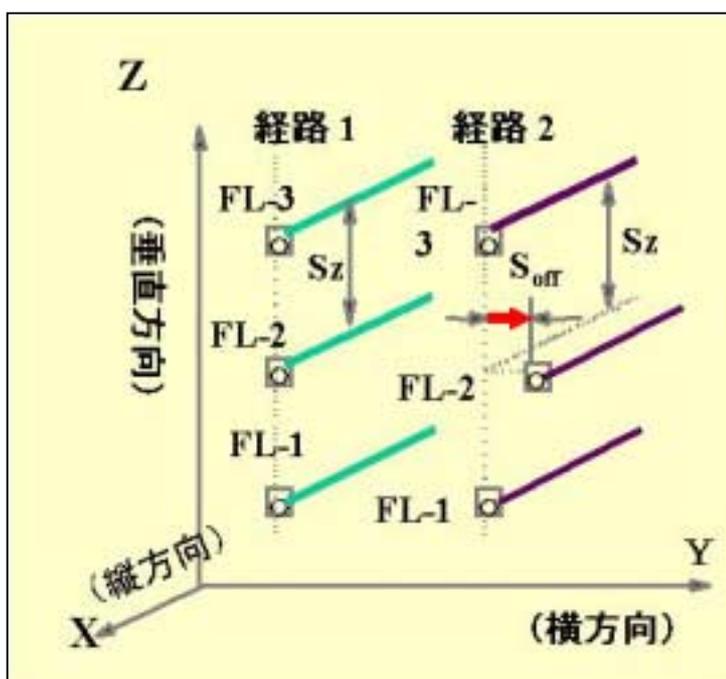
(目的)

I C A O 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)

- ・ 北太平洋航空路における横方向オフセット（進行方向右 2 N M ）導入時の横方向衝突危険度を試算した結果、想定条件下でオフセットを導入しても目標安全度は確保できることが分かった。
- ・ モンテカル口法により、今後導入が検討されている A D S 環境下で縦間隔 3 0 N M を適用したときの縦方向衝突危険度を推定した。これにより、A D S の位置通報間隔と縦方向衝突危険度との関係を明らかにした。
- ・ G P S 搭載機の横方向経路逸脱量を解析し、航法精度と分布を近似する分布モデルを明らかにした。
- ・ 北太平洋航空路における近接通過頻度の長期的変化を調べ、その特徴を明らかにした。
- ・ 多量の A D S 通報を解析し、予測誤差の諸特性を明らかにした。特に、運航者別や航空機種別の分布の差異、分布を近似するモデルを明らかにした。
- ・ 航空における安全目標と安全性評価手法の調査を行い、幾つかの知見を得た。

以上の成果は従来の経緯と同じように、I C A O での検討に反映され、国際標準及び勧告を経て、適切な時期に行政部局で活用されるものである。



G P S 搭載航空機の増加に伴い、横方向の経路誤差が小さくなる。



垂直間隔を 1000 f t に短縮すると、垂直方向の衝突危険度が増す恐れがある。



航空機の運航を航空路の横方向にオフセットし、安全性の維持を図る。

（2）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）

（目的）

利用する洋上気象予報周期を短縮することにより、洋上飛行の効率性を向上させる手法を研究する。

（主な成果）

- ・ 動的経路計画シミュレータによるシミュレーションで、洋上空域内のコンフリクトの発生状況を求めた。
- ・ 洋上経路の効率性を燃料消費量と飛行時間に換算し、定量的に評価した。



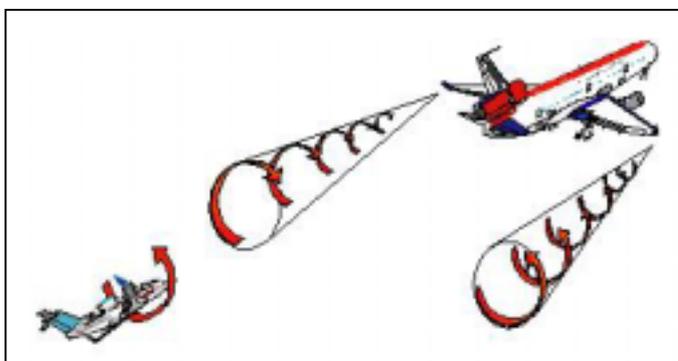
【 動的経路シミュレーション表示 】

( 3 ) 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 1 4 年度 ~ 1 7 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。



【 後方乱気流  
イメージ図 】

(主な成果)

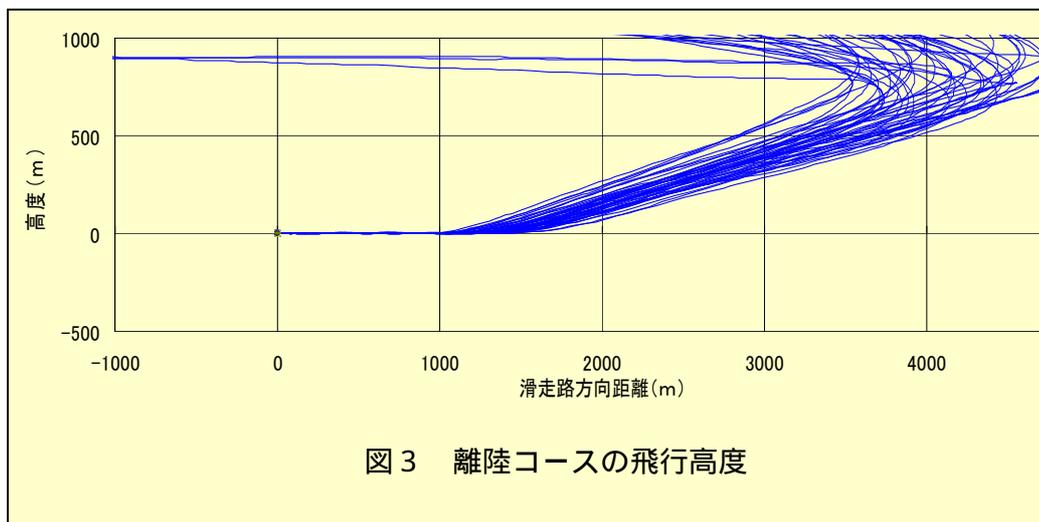
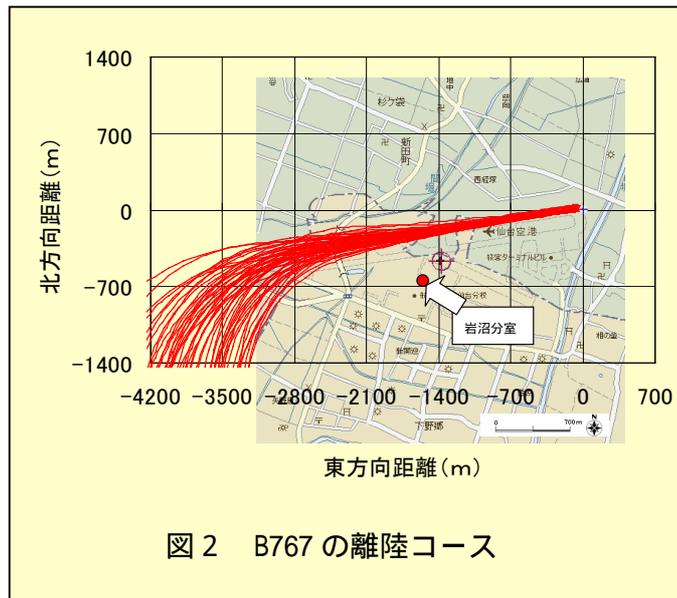
- ・ 平成 1 4 年度に実施した調査を基に、レーザを用いた後方乱気流検出装置を製作した。
- ・ 平成 1 4 年度に実施した調査を基に、下表に示すようなレーザを用いた後方乱気流検出装置 ( 図 1 ) を製作した。後方乱気流は、上図のように翼の両端より機体の内側に巻き込む二つの渦が発生する現象である。この渦に小型機が進入すると、機体が不安定になり、横転・墜落する場合もある。この二つの渦は旋回方向が逆なため、レーザで渦の風速を測定した場合、視線方向の速度が上下左右で + - の組み合わせになる。この性質を利用したパターンマッチング法で後方乱気流の位置を算出することができる。今回製作した後方乱気流検出装置は、距離分解能が 30m と大型航空機の全幅の半分以下なため、パターンマッチング法を用いることで後方乱気流の強さと位置とを検出することが可能である。

項目	性能	
ライダ方式	コヒーレント方式	
レーザ波長	1.54 μm	
パルス幅	0.2 μs 以下	
レーザ PRF	4KHz	
出力開口径	100mm	
観測処理範囲	2.4km	
最小測定距離	500m 以下	
距離分解能	30m	
風速測定範囲	± 30m/s 以上	
スキャン 走査範囲	水平	0 ~ 360 度
	垂直	-5 ~ +185 度
走査速度	20 度 / 秒	
角度分解能	0.01 度	
最大積分回数	16、000 回	



図 1 後方乱気流検出装置

- 仙台空港を離陸する航空機は、図 2 に示すように通常山側に向かって離陸し、左旋回する。また、図 3 のように滑走路のほぼ中心で路面を離れ、滑走路上空で旋回を始める。このような離陸コース上の後方乱気流を検出可能な場所として当研究所岩沼分室の屋上が最適と考え、後方乱気流検出装置に必要な電源と、検出プログラムを自動開始するために空港面探知レーダとの接続用 LAN ケーブルを整備した。



## 1. 事前評価実施課題

### (1) 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

研究開発期間：平成 16 年度～20 年度

#### 研究の目的

現状のレーダ情報処理システムで航空機の異常接近を検出するコンフリクト（注）機能は、A R S R / S S R（航空路監視レーダ/二次監視レーダ）からのレーダ情報等を基に検出しているため、コンフリクト不要警報及び警報の検出遅れが発生する要素を含んでいる。

航空の安全のためには、より精度の高いコンフリクト予測検出が望まれていることから、航空機の F M S（飛行管理システム）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 S S R 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。

（注）コンフリクトとは、「航空機同士、航空機と山岳等との最低間隔基準が損なわれている状況」である。

#### 研究目標

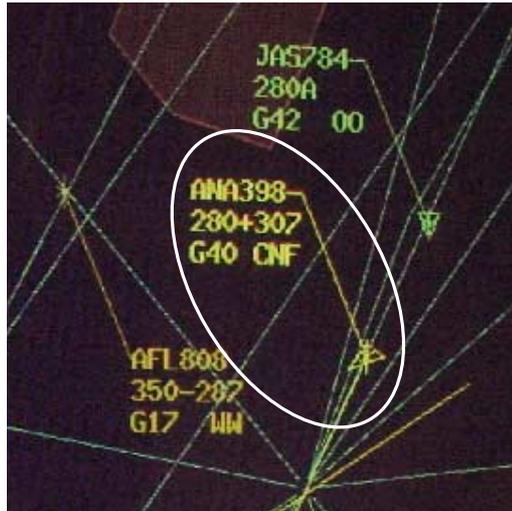
- レーダデータを解析し、航空機運航モデルを開発する。
- 航空機の機上装置から S S R モード S の G I C B プロトコルにより取得した情報を利用してコンフリクトを検出する手法を開発する。
- コンフリクト検出評価システムを開発する。
- 航跡監視機能を開発する。
- F M S データを用いてコンフリクトを検出するための運用方式を開発する。

#### 研究成果の活用

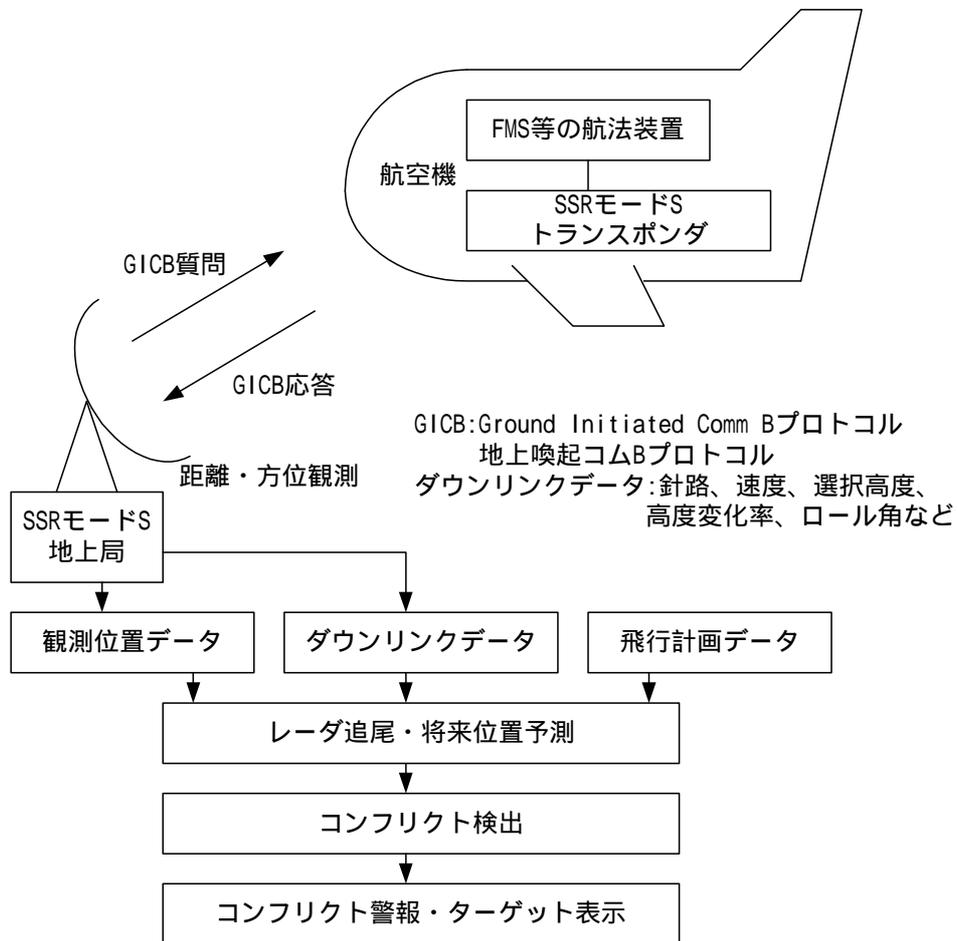
- 航空機の F M S 機上装置の普及に合わせて次期レーダ情報処理システム、次期航空路管制卓及び無線施設の性能向上を行い、航空機の動態情報を利用するコンフリクト検出手法の導入が期待できる。
- コンフリクト不要警報の発生及び警報の検出遅れを防ぐとともにレーダ情報処理システムのコンフリクト検出機能を向上することにより、航空管制官の状況認識の向上、航空交通の安全性の向上が期待できる。

#### 総合評価結果

- a) 本研究計画を実施する意義の妥当性  
「妥当である」との評価を受けた。
- b) 目標設定・研究の進め方の妥当性  
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。
- c) 主なコメント
  - 管制機関が介在したニアミス、空中衝突事故が近年発生しており、コンフリクト検出機能の抜本的改善は喫緊の課題と考えられる。
  - この研究によってコンフリクト検出手法に改善が見られれば、航空交通の安全性確保の観点から大変有意義であり大いに期待したい。



【 シミュレーションによって発生したコンフリクト（便名等は仮名） 】



【 コンフリクト検出の概念図 】

## （ 2 ）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

研究開発期間：平成 16 年度～ 19 年度

### 研究の目的

現在、ATFM（航空交通流管理）の航空路セクタの容量は、レーダ席の管制官の作業量から算出される。作業量は、航空路セクタ毎に飛行種別毎の作業時間、作業毎の困難度指数及び管制官が判断に要する時間をもとに算出される。交通量の増加に伴い混雑セクタでは定常的に航空機の遅延が発生しており、今後も遅延の増加が予想される。

これをさけるため、セクタ<sup>（注）</sup>再編や運用方式の変更による円滑で遅延の少ない航空交通流の制御が必要となるが、現在用いられている管制官の実測データを用いた容量値計算は多大な時間を要する。

このため本研究では、短時間で容量値を推定・設定する方法を開発するものである。

（注）セクタとは、管制官毎に担当する管轄空域である。

### 研究目標

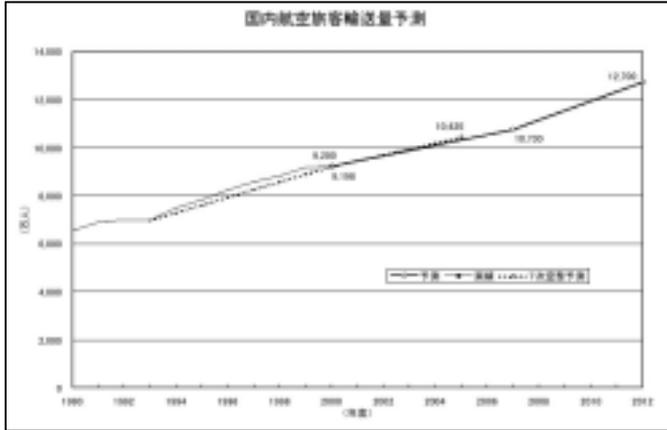
- 航空路セクタの容量値推定・設定方法を検討するため、管制官の作業量等を詳細に分析する。
- 航空路管制シミュレータを改修するとともに航空交通流管理シミュレータを製作し、今後導入予定のRVSM（短縮垂直間隔）、航空路再編など新たな運用方式を想定した計算機シミュレーション及びリアルタイムシミュレーションを代表的なセクタで行う。また、この結果をもとに、導入効果（取り扱い機数の増大）の定量化を図る。

### 研究成果の活用

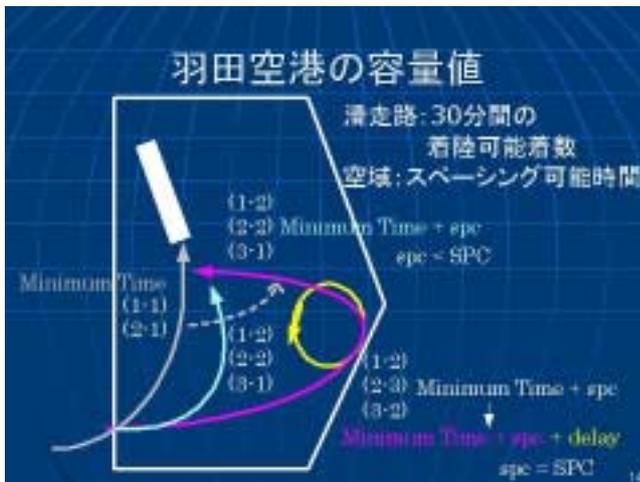
- セクタ再編や航空路再編に対応した容量値の事前推定に活用できる。
- 管制の運用方式の変更に対応した容量値の事前推定に活用できる。

### 総合評価結果

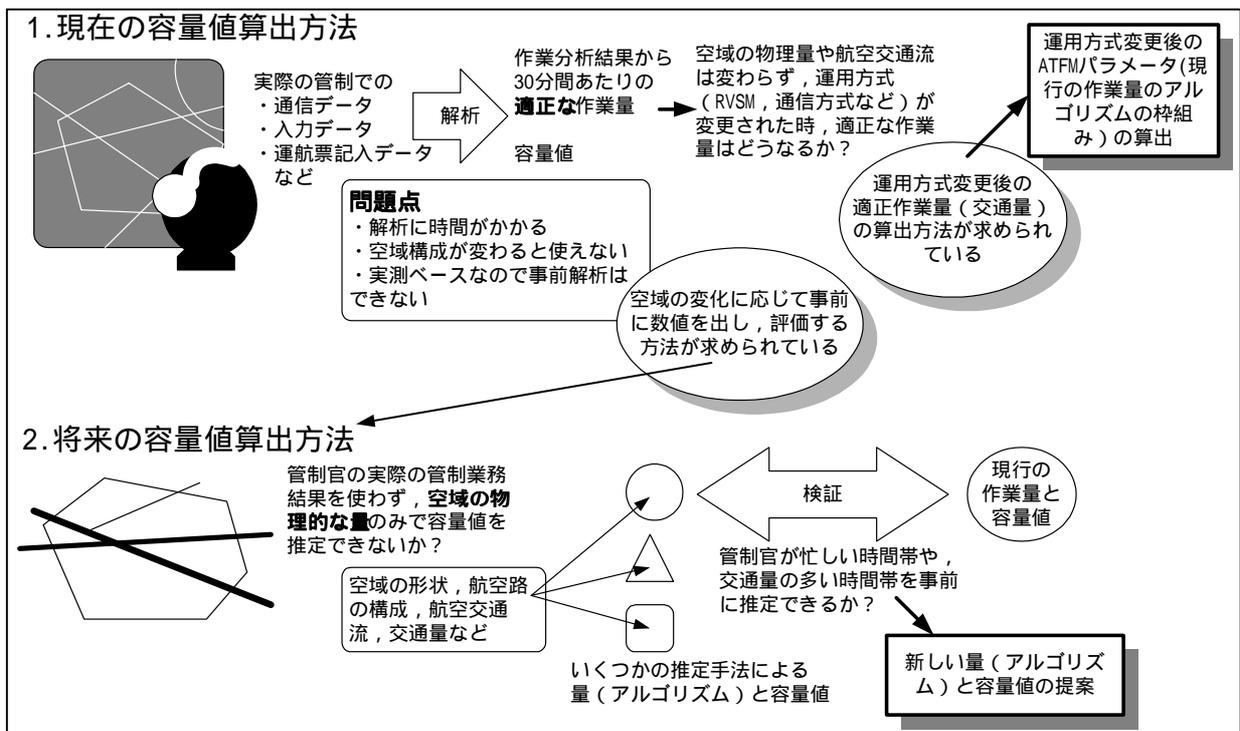
- a) 本研究計画を実施する意義の妥当性  
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。
- b) 目標設定・研究の進め方の妥当性  
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。
- c) 主なコメント
  - 増加する航空交通を安全かつ効率的に管制するためには、セクタ分割等の量的拡大ではなく、空域再編や運用方式の改善による対応が求められており、簡便かつ管制官の納得の得られる容量値算定手法の開発は極めて重要である。



【 国内航空旅客輸送量予測 】  
（出典：国土交通省HP）



【 羽田空港における容量値の計算 】



【 容量値の算出方法 】

### （ 3 ） 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

研究開発期間：平成 1 6 年度～ 1 9 年度

#### 研究の目的

GPS は、新たな周波数（L5）の追加による性能向上が計画されている。

現在の SBAS（静止衛星型衛星航法補強システム）は 1 周波しか使用しないことから、電離層活動の影響を受け易く、航空機の精密進入に使用するためには信頼度、有効性に限界があるが、SBAS が 2 周波を利用できるようになれば、精度、有効性が改善され、精密進入を実現できる可能性が大きくなる。

SBAS による精密進入が可能になれば、就航率の改善等により航空利用者の利便が大幅に向上し多大な便益をもたらすことから、その実現が強く望まれている。

このため、本研究では 2 周波を利用した SBAS のインテグリティ、精度、利用性への影響を研究するものである。

#### 研究目標

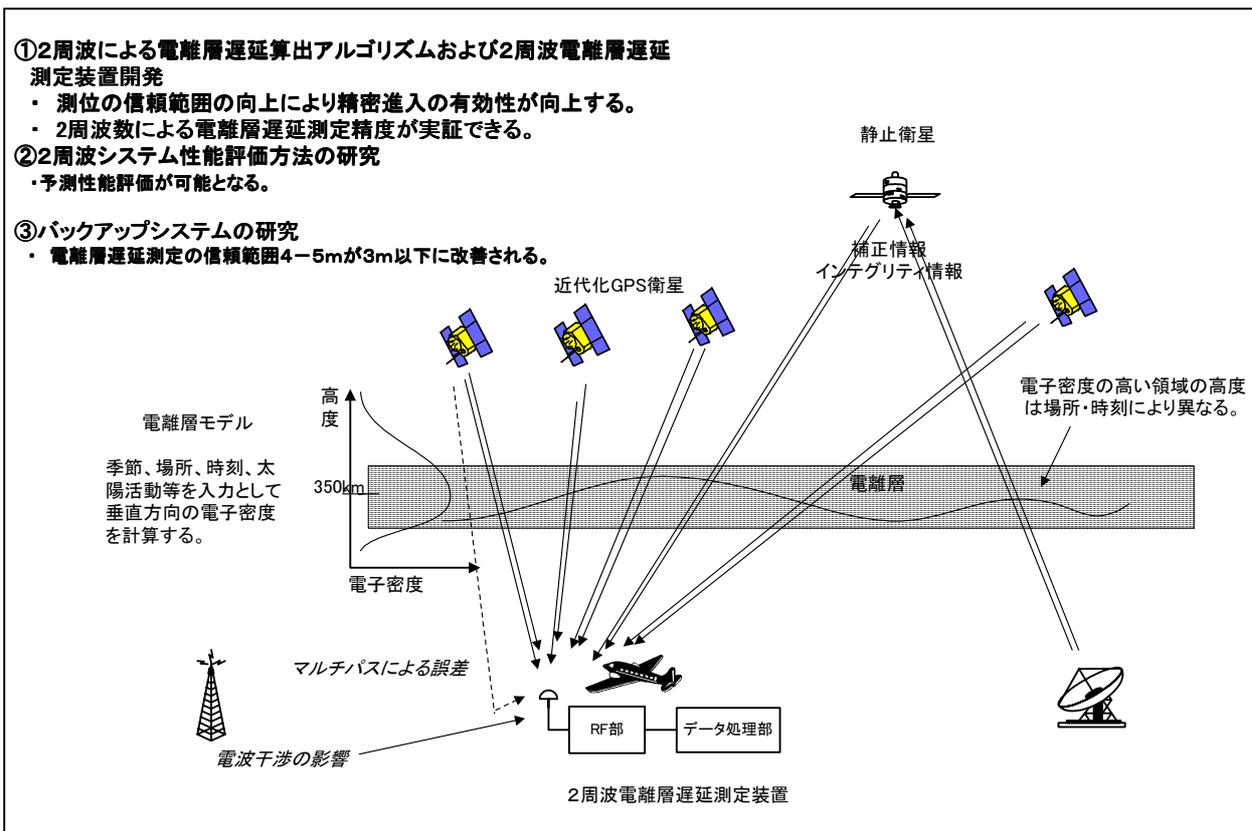
- 2 周波による電離層遅延算出アルゴリズム及び 2 周波電離層遅延測定装置を開発し測位精度及びインテグリティを向上する手法を開発する。
- 2 周波 SBAS の性能・機能の検討及びシステム性能評価方法を開発する。
- 電離層モデルの比較検討及びデータ同化による電離層モデル精度向上により電離層遅延測定信頼範囲の改善を行う。
- ICAO（国際民間航空機関）技術基準の策定に必要な 2 周波システムの機能・性能に関する資料作成を行う。

#### 研究成果の活用

- CAT - 精密進入に必要な SBAS 技術の開発ができ、MSAS（MTSAT（運輸多目的衛星）を用いた SBAS）による精密進入が可能となる。セクタ再編や航空路再編に対応した容量値の事前推定に活用できる。
- 国土交通省の次期 MTSAT 及び MSAS の調達仕様書への反映が図られる。
- ICAO による 2 周波 SBAS の SARPs（標準及び勧告方式）検討に活用できる。

#### 総合評価結果

- a) 本研究計画を実施する意義の妥当性  
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。
- b) 目標設定・研究の進め方の妥当性  
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。
- c) 主なコメント
  - 本研究により SBAS による CAT - 精密進入の技術資料が ICAO に提出できれば、その意義は極めて大きい。
  - 我が国近傍や赤道付近の電離層の乱れは、SBAS 利用の大きな障害となっているので、シンチレーション対応を含めて 2 周波対応による改善の見通しを定量的に行うことが望まれる。



【 研究とその効果 】

(4) A - SMGCシステムの研究

研究開発期間：平成16年度～20年度

研究の目的

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、夜間や霧などで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）システムの早期研究、開発、導入が社会的に求められている。

このため、本研究でA - SMGCシステムの早期開発・導入を目指すものである。

研究目標

- システム検討及び基本設計を行う。
- 監視機能の研究として、複数の監視センサから得られるデータの統合技術を開発する。
- 経路設定 / 誘導機能の研究として、監視センサで得られた移動体の位置・識別・進行方向・速度等のデータを使用して機能実現に必要な処理アルゴリズムを開発する。
- 管制機能の研究として、情報の入力・操作等を可能とする入出力システムを開発する。

研究成果の活用

- 滑走路と誘導路の配置が複雑な大規模空港における航空機及び車両の地上走行効率の向上が図られる。
- 低視程時における安全な地上走行の確保と運航の継続、衝突及び滑走路誤進入の防止が可能になる。
- 管制官の状況認識の向上による管制業務のワークロード軽減等に寄与できる。

総合評価結果

a) 本研究計画を実施する意義の妥当性

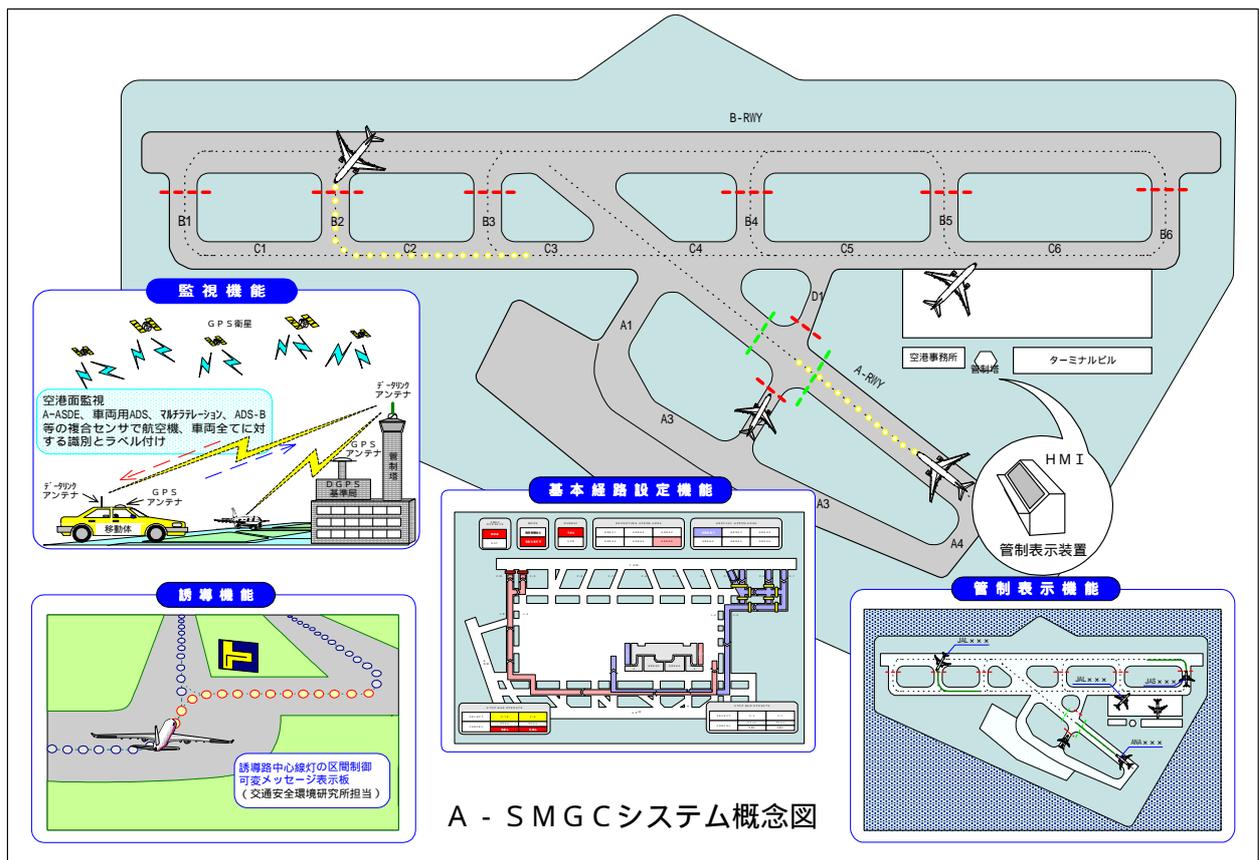
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。

b) 目標設定・研究の進め方の妥当性

「ほぼ妥当である」との評価を受けた。

c) 主なコメント

- 巨大空港の地上面交通管理は極めて重要な問題となりつつあり、本研究の早期の実用化が望まれる。
- 羽田空港の再拡張完成に合わせた A - S M G C システムの導入が想定されるので、行政に対する具体的なシステム提案を積極的に行うことが期待される。



### （5）無線測位におけるマルチパス誤差低減に関する研究

研究開発期間：平成16年度～19年度

#### 研究の目的

空港等の測位システムでは電波の多重反射（マルチパス）が誤差の要因となっており、その対策はまだ十分に研究されていない。また、GPSや準天頂衛星システムは、空港より遥かにマルチパスの発生しやすい都市部でも利用される。

本研究ではマルチパス対策を検討し、各種システムで利用できる誤差の少ない測位手法を開発する。

#### 研究目標

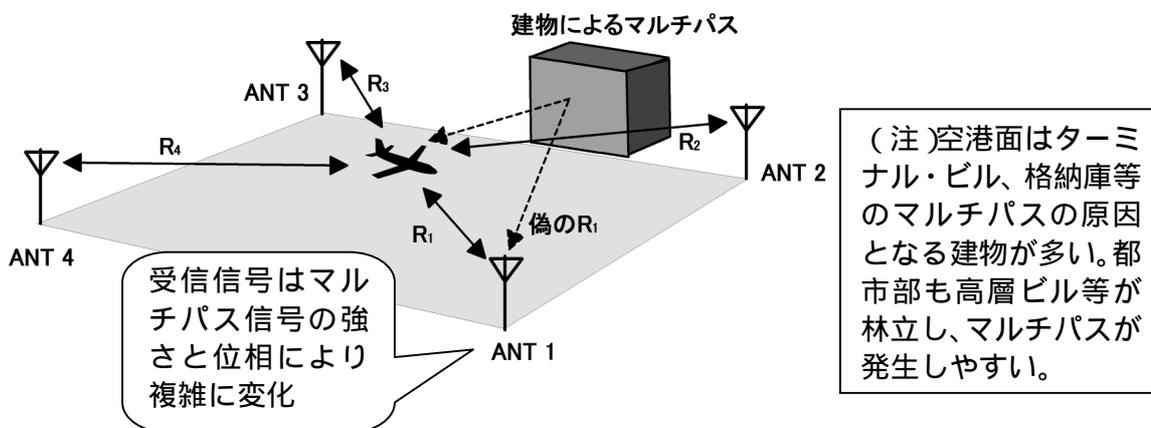
- 空港面上のマルチパスが多い場所において、誤差6m以下の測位手法を開発する。
- 各種航法システムで応用可能なマルチパス誤差の少ない測位手法を開発する。
- 各種マルチパス誤差パラメータにおけるマルチパス誤差特性の技術資料を作成する。

#### 研究成果の活用

- 測位システムへの活用が図れる。
- 各種測位システムにおけるマルチパス誤差の予測に活用できる。

#### 総合評価結果

- 本研究計画を実施する意義の妥当性  
多くの評議員より「妥当である」との評価を受けた。
- 目標設定・研究の進め方の妥当性  
多くの評議員より「ほぼ妥当である」との評価を受けた。
- 主なコメント
  - マルチパス誤差低減という一般的目標を立てているが、個々のシステムでもマルチパス対策には様々な研究が行われており極めて難しい課題と思われる。研究計画の具体化に当たって何を狙うのか、より一層明確にする努力が望まれる。



【 測距を基にした測位におけるマルチパスの影響 】

## 2. 中間評価実施課題

### (1) ASAS 用データリンク方式の電磁環境に関する研究（【資料 1 - 3】参照）

研究開発期間：平成 12 年度～16 年度

#### 研究の目的

飛行中のパイロットに対して、周囲の航空機の位置情報など空域状況認識を向上させるとともに、安全に航行させるための ASAS（航空機間隔維持支援装置）に関する技術的課題を解決する。また、今後の機器開発の基礎となる技術を得る。

#### 研究目標

- 長時間録音可能な電磁信号環境記録装置及び ASAS 実験装置を製作し、ASAS が使用する通信チャネルの電磁信号環境や ASAS 信号の通信性能を測定する。
- ASAS 用データリンクで使用する通信チャネルについて電磁信号環境の予測手法を開発し、飛行実験等によりその精度を検証する。
- ASAS 用データリンク及び通信チャネルを共用する機器の双方が、その電磁信号環境の中で発揮し得る性能を予測する手法を開発する。
- 同様な予測手法が適用できる各種システムについて、信号干渉評価や設計改良等に関する基礎技術を取得し蓄積する。

#### これまでに得られた研究の成果

- 受信波形を 2 時間以上連続記録する性能を有する電磁信号環境記録装置及び ASAS 実験装置を開発し、研究に活用している。
- 電磁信号環境予測シミュレーション手法を開発した。また、実験で得られた知見を元に、同シミュレーションの改良手法を考案した。
- SSR など各種二次レーダの信号環境と性能について、測定や予測誤差要因推定に関する知見を得た。また、医学界で用いられている薬効検定手法を応用して信号干渉評価手法を開発し、活用している。

#### 総合評価結果

- a) 本研究計画を継続することの妥当性  
「妥当である」との評価を受けた。
- b) 目標設定・研究の進め方の妥当性  
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。
- c) 主なコメント
  - 研究での問題点とその解決方法を研究成果の発表を通して明確に示して欲しい。
  - 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。
  - 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。

( 2 ) 航空管制用デジタル対空無線システムの研究 (【資料 1 - 1】参照)

研究開発期間：平成 12 年度～16 年度

研究の目的

航空管制用の新規 VHF 空地データリンクシステムとして、VHF デジタルリンク・モード 3 (以下、「VDL 3」)の研究、開発及び評価を行い、将来の実システム構築における技術上の課題、対応策を明らかにすることを目的とする。

研究目標

- ICAO (国際民間航空機関)の SARPs (標準及び勧告方式)に適合した VDL 3 システムの開発、試作及び評価を行う。
- VDL 3 と他システムとの間の電波干渉の評価、及び干渉回避に必要なチャネル離隔の検討を行う。
- 多様な通信環境において VDL 3 の通信性能を模擬可能なシミュレーション・ソフトウェアの開発、及びこれを用いた VDL 3 運用性能の評価を行う。

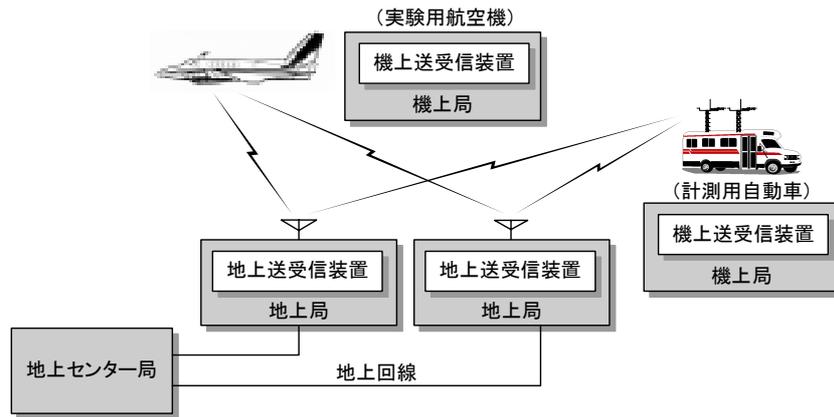
これまでに得られた研究の成果

- VDL 3 実験システムの開発及びこれを通じたシステム設計に係る技術データを取得した。
- VDL 3 と他の VHF 対空地通信システムとの電波干渉の解析と必要なチャネル離隔に関するデータを取得し、検討を行った。
- VDL 3 システムの性能解析用シミュレーション・ソフトウェアを開発した。

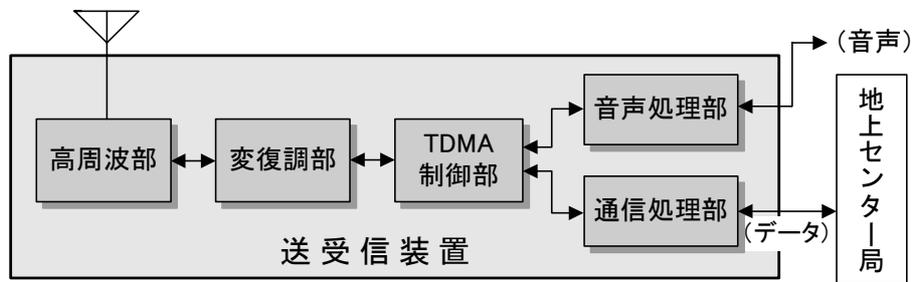
総合評価結果

- a) 本研究計画を継続することの妥当性  
「妥当である」との評価を受けた。
- b) 目標設定・研究の進め方の妥当性  
「妥当である」との評価を受けた。
- c) 主なコメント
  - ICAO の AMCP (航空移動通信パネル)だけでなく、国内を含め幅広く成果を発表してほしい。
  - FAA (米国連邦航空局)等の動向を勘案しつつ、適切な対応が行われている。

【資料 2 - 2 平成 1 5 年度実施 外部評価結果の概要 (中間評価)】



【 V D Lモード3 実験システム構成図 】



【 V D Lモード3 実験システム送受信装置系統図 】



【 V D Lモード3 実験システム外観 】

(左上から、音声処理部、高周波部、変復調部、T D M A制御部、右側は通信処理部)

### （ 3 ）データ通信対応管制情報入出力システムの研究（【資料 1 - 1】参照）

研究開発期間：平成 1 2 年度～ 1 6 年度

#### 研究の目的

「統合化データリンク・サービスの研究」と共に、A T N（航空通信網）上のアプリケーションとして C P D L C / A I D C（管制官・パイロット間データリンク通信 / 管制機関間データ通信）サーバ等の整備を行い、管制官側ユーザ・インタフェースのユーザビリティの向上に資することを目的として、最新の I T 技術及びデバイス等の調査から、これらを利用した C P D L C / A I D C 対応次世代データ通信対応管制卓の試作開発を進める事により、データ通信パラダイムへの移行に係る技術的な問題点を明らかにするとともに、その問題解決に向けた技術開発を進める。

#### 研究目標

- 将来的な管制業務環境における管制卓について、そのコンセプトやイメージを管制官等に対する聞き取り調査等により作成し、これにより試作管制卓を実現する。
- 試作管制卓の機能評価を行い、次世代システムに対する詳細な要件を明らかにする。明らかになった要件を満足するものとして、さらに試作を進めるとともにコンセプトを再構築する。これらのプロセスを繰り返しながら、次第に試作管制卓の完成度を向上させる。
- 研究目的に共通点の多い「統合化データリンク・サービスの研究」と連携して研究を行う。さらに特殊な技術的な経験を要する研究項目については、管制用業務機器製造業者との共同研究を実施する。
- 管制情報システム及び管制卓の実現に向けた方法論について検討し、これらを合理的に実現する開発手法の確立を目指す。

#### これまでに得られた研究の成果

- C R T（ブラウン管）に代る L C D（液晶ディスプレイ）を採用し、入力デバイスについても工夫した機能評価用データ通信管制卓を試作した。
- 利用者開放型コンセプトによる航空管制卓の実現に必要なソフトウェア・コンポーネントを製作した。
- パソコンのグラフィック機能を向上させたプラットフォームとして、ファームウェアに近いソフトウェアを製作した。
- 9 0 % 以上の認識率を有する航空管制用音声認識システムを製作した。
- ウォータフォール・モデルからオブジェクト指向モデルへの移行手段としての利用者開放型コンセプトの有効性を示した。
- オブジェクト指向モデルにおけるシステムの堅牢性実現に関して、自律分散型デザインの有効性を示した。

#### 総合評価結果

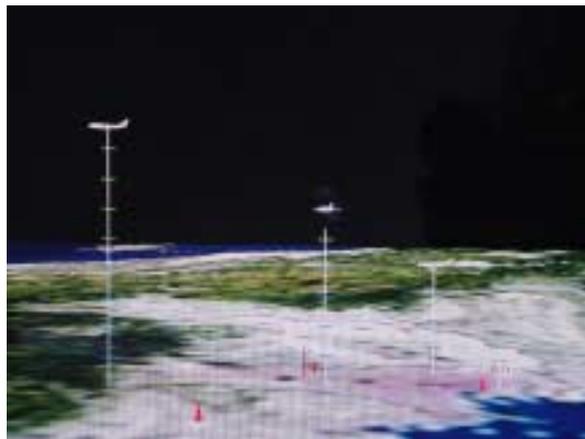
- a ) 本研究計画を継続することの妥当性  
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。
- b ) 目標設定・研究の進め方の妥当性  
「ほぼ妥当である」との評価を受けた。

c) 主なコメント

- 行政の策定する将来の運用方式及び整備計画と矛盾しないよう配慮することが肝要である。
- 航空管制業務をとり巻く環境が大きく変化しつつある今日、情報入出力システムの研究は極めて重要であり、良い成果が得られることを期待している。
- 目標設定、研究の進め方をもっとはっきりと示して欲しい。



【 試作管制卓 】



【 3次元表示画面 】

### 3. 事後評価実施課題

#### (1) エンハnst・ビジョン・システムに関する基礎研究

研究開発期間：平成 10 年度～14 年度

##### 研究の目的

エンハnst・ビジョン・システムのための、画像の生成、処理、表示に関する基礎技術を開発するとともに、システムの導入効果の推定、霧などの視程障害時における最低運航気象条件の緩和及びCFIT（正常飛行状態での陸地への衝突事故）の防止による安全な運航の実現を最終的な目的とする。

注）本研究におけるエンハnst・ビジョン・システムとは、霧などによりパイロットが目で見えない部分を何らかの方法で可視化するとともに、飛行に必要な情報を統合表示することで、パイロットの目視や判断を支援するシステムである。

##### 研究の成果

- 可視光線センサや赤外線センサを用いて周辺情報を取得するとともに、自機的位置や姿勢データを取得するシステムを開発した。
- 可視光線画像と赤外線画像を融合表示する方法を開発した。
- 取得した姿勢情報・位置情報と電子地図情報を組み合わせて合成系画像を表示し、実際の風景と組み合わせた融合画像の処理、メッシュ表示による画像提供方法を開発した。
- 簡易型のヘッド・アップ・ディスプレイを試作し、毎秒12フレーム以上のなめらかな動画を伴う融合画像や実際の風景をヘッド・アップ状態で認識できるシステムを開発した。
- 融合画像をパイロットにより評価し、有効なセンサ情報、情報の表示方法、動画の提供に必要な情報を取得した。
- 開発に伴う問題点や更なる開発課題を明確にした。

##### 総合評価結果

###### a) 研究成果（内容・水準）の妥当性

「妥当である」又は「ほぼ妥当である」との評価を受けた。

###### b) 目標設定・研究の進め方の妥当性

「妥当である」又は「ほぼ妥当である」との評価を受けた。

###### c) 主なコメント

- ハードウェアの成果は充分と見られるが、情報として何を与えるべきかについては、研究成果の取り纏めを的確に行って欲しい。
- 理想的なエンハnst・ビジョン・システムを実現する要素技術の開発には、多大な努力が必要と思われる。このため、システムの将来像（開発すべき各要素技術の目標、運航上の便益の具体的なイメージづくり）等について運航者とディスカッションなど行い、研究成果を取り纏めて欲しい。



可視光画像



赤外光画像(3-5μm)

融合処理



融合画像例A

$$\begin{pmatrix} R \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} IR - CCD \\ CCD + IR \\ CCD - IR \end{pmatrix}$$



融合画像例B

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} CCD + IR \\ CCD \\ CCD - IR \end{pmatrix}$$

【 実景画像の融合例 】

## 1. 指定研究課題

### (1) 航空機衝突防止方式に関する研究

(平成14年度～16年度)

(目的)

I C A O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、航空機衝突防止装置(A C A S)の運用状況や関連機器を調査し、装置やその運用方式の改良手法を開発する。

(主な成果)

- ・ A C A S 運用状況を調査し、その分析結果をI C A O / S C R S P作業部会に報告した。
- ・ A C A S 運用状況の分析のため、多変量解析を応用する手法の開発、改良を行った。
- ・ A C A S から S S RモードSへのダウンリンク情報について実態調査を開始した。

### (2) G N S S 高度計の研究

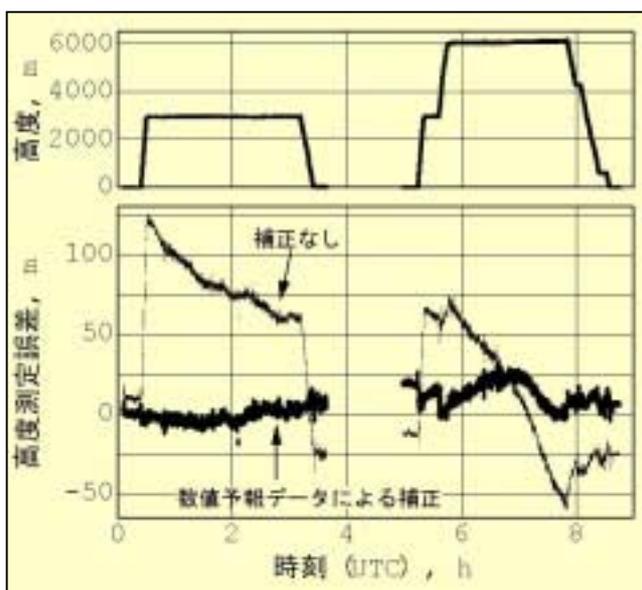
(平成14年度～17年度)

(目的)

全地球的航法衛星システム(G N S S)で高度方向の位置を得ることができ  
るが、これを利用する高度計の導入に必要な資料を得る。

(主な成果)

- ・ 飛行実験を実施し、日本付近に特徴的な気候条件における実験データを収集した。
- ・ 気象庁による数値予報データを用いて気圧高度とGNSS高度を相互に変換する手法を考案し、実験データにより妥当性を確認した。
- ・ 気圧高度計によるGNSSのインテグリティ補強手法について検討を行った。



【 気象庁の数値予報データを用いて補正を行った場合の誤差特性 】

（3）高性能な航空衛星通信システムに関する基礎研究

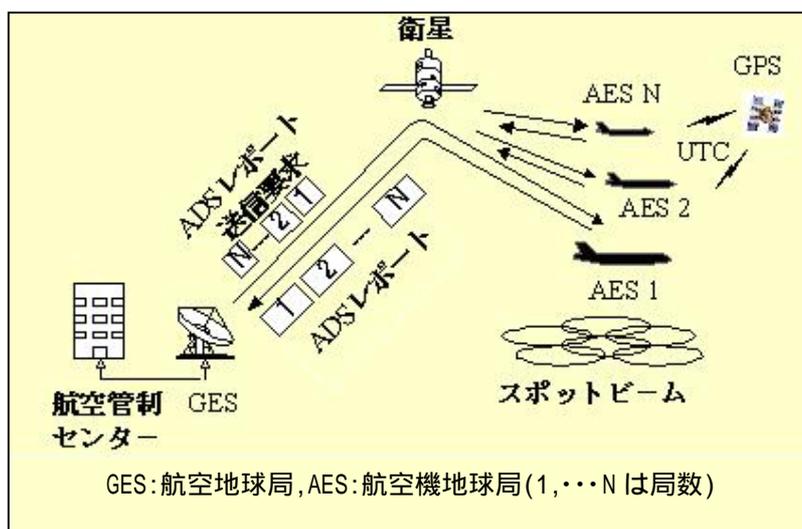
（平成15年度～16年度）

（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従属監視（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）

- ・ ICAO方式ADSのシミュレーション・ソフトを改良し、その伝送遅延特性等を評価した。
- ・ ICAO方式を改良するため、新しい変調方式の利用として、CDMA方式を用いるADSの概念を明らかにした。
- ・ 狭帯域ADSでのハンドオフ方式を明らかにした。また、ポリング方式より高性能な自己同期方式ADSを考案した。
- ・ これらの成果は、ICAOや欧州の会議で報告している。



【 自己同期方式ADSの概念図 】

（4）CAT ILS 進入コース予測技術に関する研究

（平成14年度～15年度）

（目的）

進入着陸時のCAT 用グライドパス（GP）反射面の現行除雪基準緩和とCAT 用GPパス監視システムの実用化について研究する。

（主な成果）

- ・ GP 反射面の積雪による ILS 進入コースの実証データを収集することができた（宇宙航空研究開発機構との共同研究を含む）。
- ・ 無積雪時と積雪時の進入コース予測プログラムを開発した。予測プログラムは、滑走路横断勾配 1.5%、前方の丘および GP 反射面に堆積している多層構造の積雪等を考慮した数値解析モデルである。
- ・ 本モデルは上記監視システムの実用化のための根幹部分であり、その

有効性を飛行実験結果により確認した。

- ・ 青森空港の積雪時の地上実験では、除雪後に積雪形状が場所によって変化する残留積雪の測定と積雪面の誘電率を測定した（写真9）。その測定結果を用いて計算した。

GPパスの予測値と飛行実験結果との対照性により、監視システムの実用化に関して青森大学との共同研究で開発した積雪面の誘電率測定装置の測定方法の有効性を確認した。



【 青森空港における積雪深（写真左）・誘電率測定（写真右）の風景 】

#### （5）カオス理論によるヒューマン・ファクタの計測に関する基礎研究

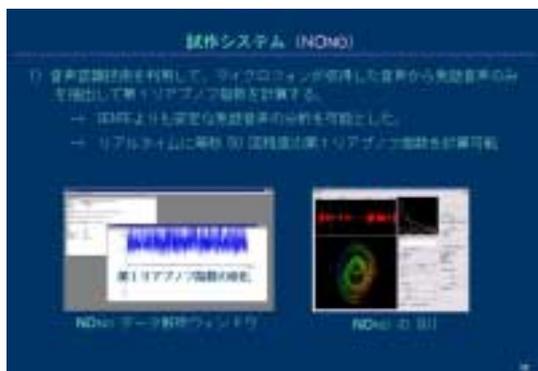
（平成12年度～15年度）

（目的）

音声のカオス性を利用したヒューマンファクタの評価技術を開発する。

（主な成果）

- ・ すでに一般的な発話音声をカオス論的に分析することにより、発話者のストレス状態を評価することができることを明らかにした。
- ・ 実験的な検証実験を行っており、民間企業との共同研究として一部製品化も行った。
- ・ 本技術については、英国の科学雑誌 New Scientist に取り上げられ、ロイターにより世界的に配信された。また BBC Tomorrow's World 等においては我が国の特筆すべき技術の一つとして紹介もされた。



【 発話音声分析 試作システム 】

（6）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～16年度）

（目的）

航空機運航の起点及び終点にかか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。

（主な成果）

- ・ 調布空港をモデルとした飛行場管制卓の機能評価に要する飛行場管制シミュレーション環境を当所仮想現実実験施設に実現した。



【 試作した次世代飛行場管制卓 】

（7）航空交通管理における容量値に関する研究

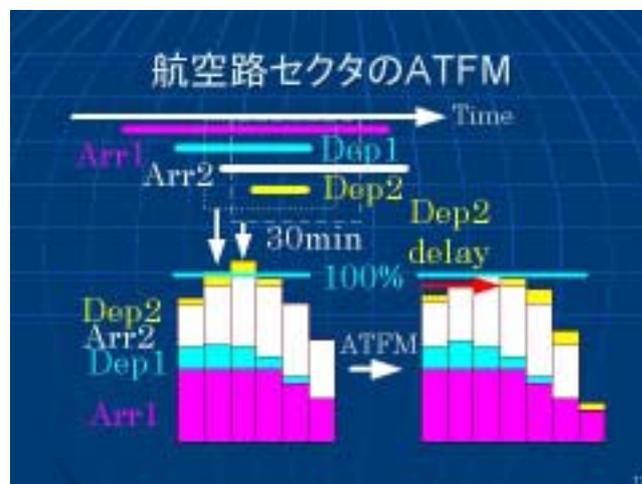
（平成14年度～17年度）

（目的）

航空交通管理（特に、航空交通流管理で用いる）における容量値を推定する手法を開発する。

（主な成果）

- ・ 遅延便の交換について近畿東セクタ及び羽田空港のATFM下におけるシミュレーション実験を行い、実現可能性について検討した。



【 航空路セクタの航空交通管理（ATFM） 】



（9）新CNSに対応した管制方式に関する研究

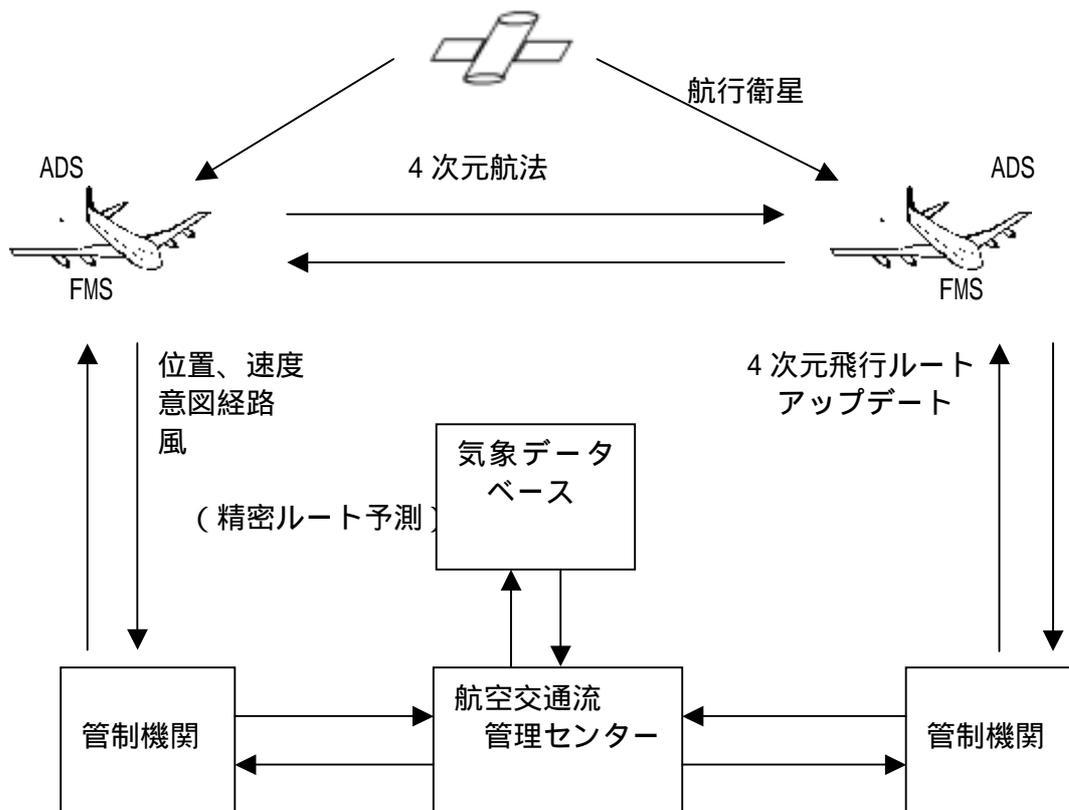
（平成14年度～17年度）

（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手法について研究する。

（主な成果）

- ・ 4次元管制のための軌道推定において位置、速度、意図経路、風などの機上データの通信能力や、気象条件が大きい影響を与えることがわかった。



【 4次元航法における管制の概念図 】

**（10）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）

- ・ 作業負担に影響を与えると考えられる交通流の要素を調べるため実時間シミュレーションを実施しデータを取得し、主観評価値に基づいてシミュレーション結果を解析した。



【 シミュレーション実験風景 】

(11) ACAS信号を用いた受動型測位方式の研究

(平成14年度～15年度)

(目的)

航空機衝突防止装置(ACAS)の信号の相関を利用した高精度空港面監視等に応用可能な実験システムの開発と測位性能の実証を行う。

(主な成果)

- ・ 実験装置受信部にAGCを付加し、空港内の距離の変化において安定したデータ収集が可能となった。
- ・ 実際の空港環境において実験を行った結果、相関を利用した測位誤差はマルチパスの大きさによるが2RMS値で、6.5mから48mの範囲となり、マルチパスの影響が大きいことが分かった。
- ・ マルチパス誤差を低減するためDACによる処理を行った結果、3.6mから11m程度の範囲に改善される結果を得た。



【 仙台空港における地上局配置 】

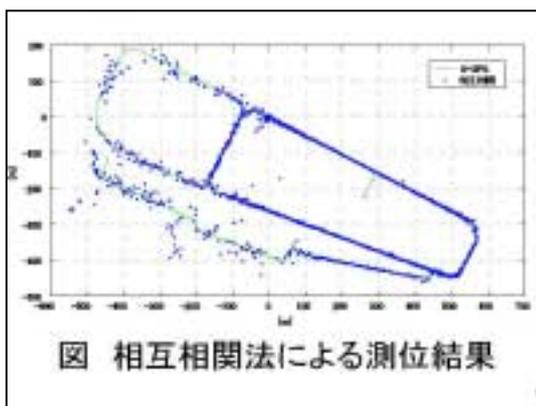


図 相互相関法による測位結果

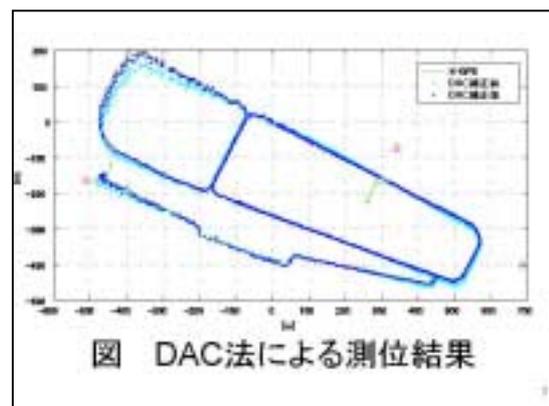


図 DAC法による測位結果

【 測位結果 】

## 2. 基盤研究課題

### (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～16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)

- ・ レンズの高周波特性を改善するため、試作器を作成して基礎試験を行った。
- ・ 試験結果からレンズ周辺技術に関する特許出願を検討中である。

### (2) スケールモデルによるCAT ILS用新FFM方式に関する研究

(平成14年度～16年度)

(目的)

オフセットFFM (Far Field Monitor) 方式の有効性をスケールモデル実験とシミュレーションにより確認する。

(主な成果)

- ・ FFM のマルチパス波を考慮したシミュレーション・プログラムを作成した。
- ・ 電波無響室でスケールモデルを使った基本実験を行い、測定システムの動作確認及び基本特性のデータを取得した。この実験により測定データの再現性や測定に時間がかかる等の改良すべき点が明らかとなった。

### (3) AIS情報のVTS(船舶通航業務)への活用に関する研究

(平成15年度～16年度)

(目的)

AISが本格的に普及した状態でのAIS情報を含むVTSの運用上発生する問題点を明らかにする。

(主な成果)

- ・ AISを活用したVTS業務(船舶通航業務)のIMO等での検討の状況、開発動向について調査した。
- ・ 東京湾海上交通センターのAIS陸上局の試験受信データによりAIS搭載船舶の運用状況を把握した。



【 AIS表示装置 】

(4) 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

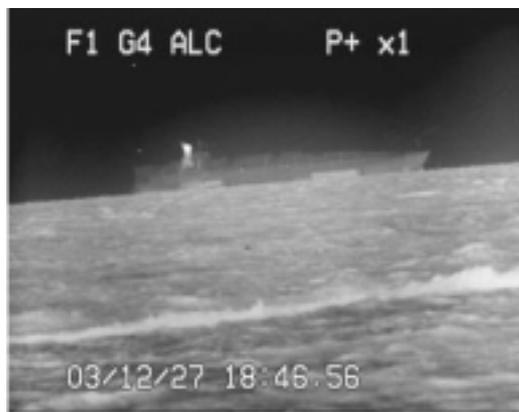
(平成14年度～17年度)

(目的)

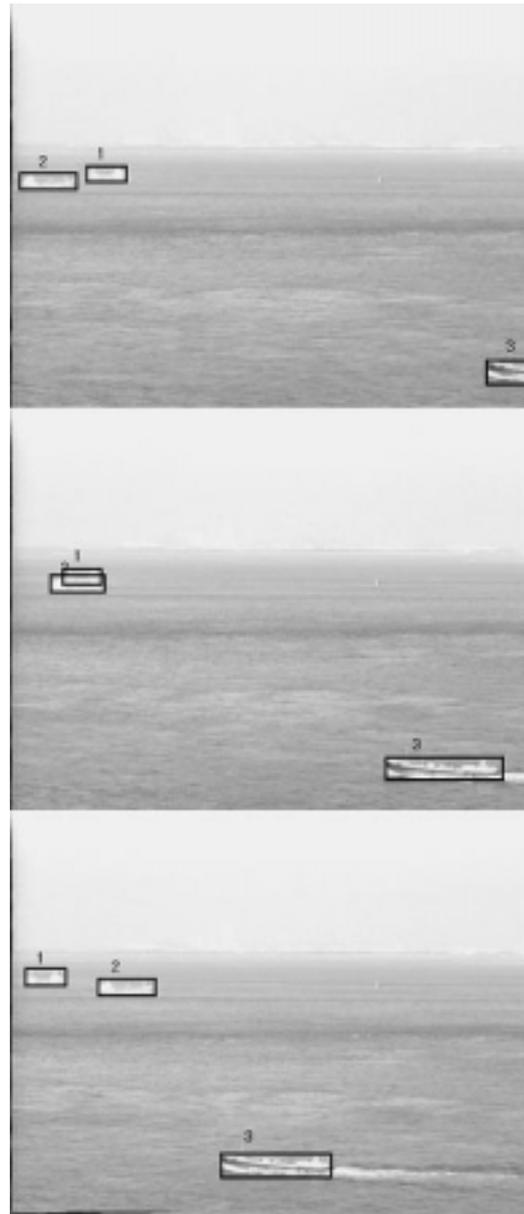
衝突の危険がある船舶の検出、識別、追尾を行うためのシステムの開発を行う。

(主な成果)

- ・ 検知追跡技術を開発し地上実験を実施・評価した。



【 赤外線画像例 】



【 トラッキング例(時間順) 】

(5) 光学的手法を用いた画像処理方式の研究

(平成13度~15年度)

(目的)

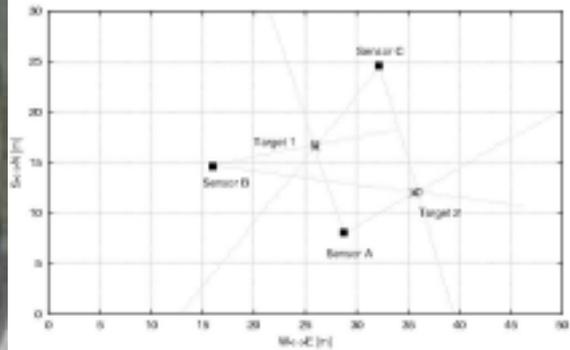
空港面監視等に活用するための、光学情報を利用した画像処理による監視手法の基礎技術を確立する。

(主な成果)

- ・ 前年度考案した測位アルゴリズムをP C (Windows)上のプログラムとして実装した。
- ・ 試作した光学全方位センサを使って測位実験を行った。その結果、100m 四方形程度の領域に試作センサを設置した場合には、人間大程度の物体の認識が可能であることが判明した。



【 全方位センサによる取得画像例 】



【 解析結果例 】

(6) 航空機のFMSデータを利用したコンフリクト検出の研究

(平成14年度～15年度)

(目的)

航空機のFMSから精度の高い航空機の飛行プロファイルを構築し、それに基づきコンフリクトを検出するための手法を開発する。

(主な成果)

- ・ 針路変更時の不要警報の発生と警報遅れ時間を現状の直線予測と比較した。旋回情報の取得により、不要警報の発生と警報の検出遅れ時間の低減効果が認められた。
- ・ FMSデータとSSRモードS高度情報を利用する高度プロファイルの予測について、予測精度を現状の直線予測と比較した。25ft単位高度とそれに適応する追尾フィルタの利用により高度変化率の推定遅れ時間を低減でき、予測精度を向上できる。レベルオフ時の予測精度向上には選択高度の利用が有効である。

(7) CDMA方式データ通信インフラの構築にかかる研究

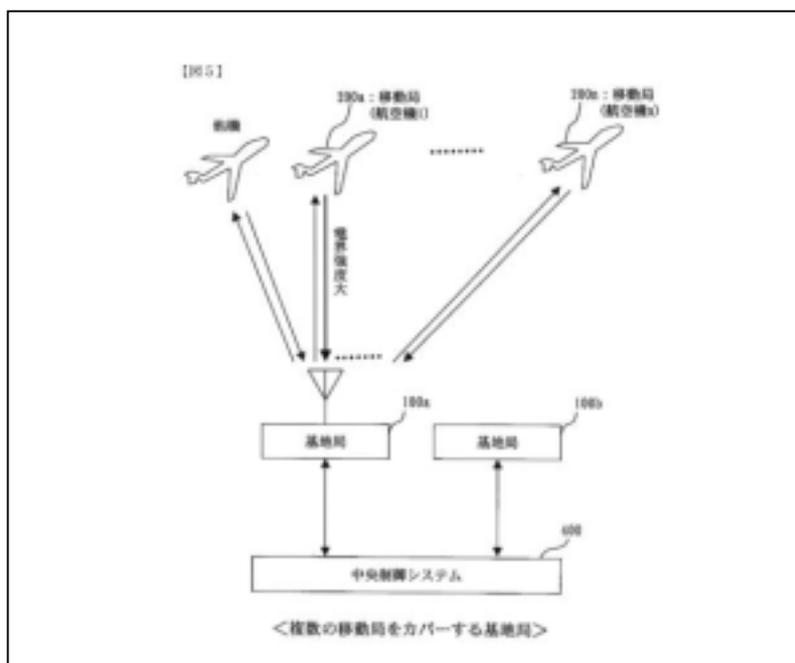
(平成14年度～16年度)

(目的)

次世代の航空通信インフラ構築のために、新しい航空通信方式を提案する。

(主な成果)

- ・ CDMAの新しいコード割り当て方式を開発した。



【CDMA原理図】

## 1. 平成15年度実施 受託研究(抜粋)

### (1) 国内短縮垂直管制間隔導入に係る空域安全性基礎評価委託

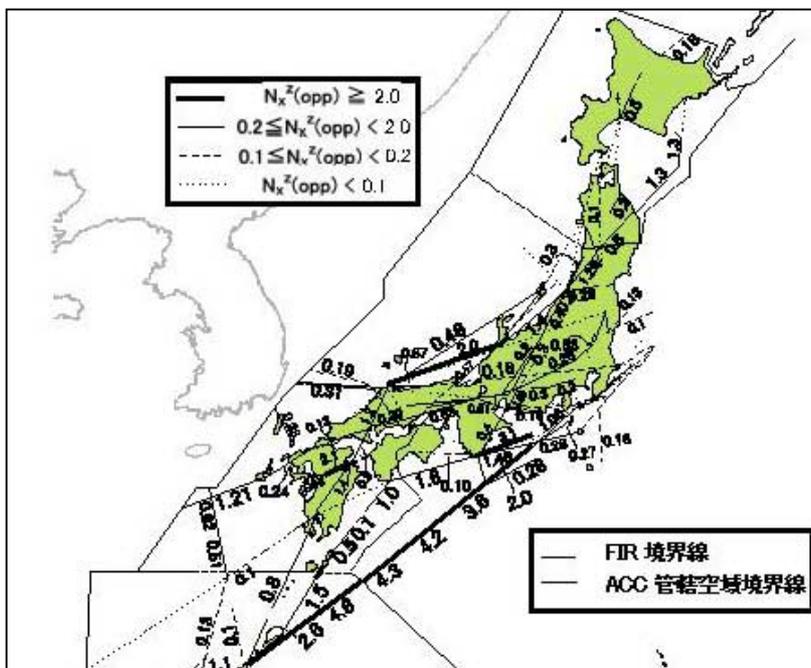
(国土交通省より受託)

(受託内容)

短縮垂直間隔(RVSM)導入に先立つ衝突危険度の推定と空域安全性にかかる事前評価を行う。

(研究成果)

- ・ 国内空域の1年分の飛行計画データとレーダデータを解析し、各航空路上の近接通過頻度(同一航空路上の反航、同航、および航空路の交差点)と横方向経路逸脱量の分布等を求めた。
- ・ RVSM導入時の技術的リスク(垂直衝突危険度)を推定し、その平均値は $2.5 \times 10^{-9}$  [件/時]未満であることを明らかにした。
- ・ 交差ルートに関するデータ解析方法およびプログラムを開発した。



図では、すれ違い(反航)時の近接通過頻度の数値を線の太さで表してある。太い程頻度が高い。このような値を解析するプログラムが航空路の安全管理のために使用される。

【 航空路別のすれ違い(反航)時の近接通過頻度 】

### (2) 空域安全性管理システムプログラム開発にかかる技術支援委託

(国土交通省より受託)

(受託内容)

短縮垂直間隔(RVSM)導入にあたっての空域安全性管理システムのプログラム開発に関する技術支援を行う。

(研究成果)

- ・ 当研究所で開発したプログラムを航空局の上記システムで使用できるように、プログラム開発の技術的問題点について指導し、示唆を与えた。

(3) ミリ波/赤外線による衝突防止技術に関する研究

(特殊法人からの受託)

(受託内容)

ミリ波、赤外線を用いた小型機の衝突事故防止のための技術の開発・研究を行う。

(研究成果)

- ・ 実験用ミリ波レーダの距離精度の向上と障害物探知距離の拡大が図れた。
- ・ 小型、高性能ミリ波レーダ用アンテナを開発した。
- ・ ヘリコプタ搭載用機器(システム機器ラック、電源等)を設計・製作した。



【 システムのセンサ部 】



【 データ処理部と表示部 】

(4) 無線システムの有効性と航法機器等に対する電波干渉調査分析と評価

(特殊法人より受託)

(受託内容)

航空機内で無線LANサービスを行うとき、その電波が機内航法機器に与える影響に関する調査・検討を行う。

(研究成果)

- ・ 電波無響室実験による市販無線LANの基本性能を提示した。
- ・ 航空機内に設置した無線LANによるデータ伝送性能の評価、航空用電子レンジの無線LAN性能に与える影響の測定および検討を行った。
- ・ 無線LAN使用時の機内電波環境の測定、測定結果に基づく無線LAN電波の機内航法機器への干渉の可能性を明示した。



【 電波無響室での基本性能測定風景 】



【 航空機での実験風景 】

(5) 臨海道路橋の江東VOR/DMEへの影響に係る縮尺モデル実験調査

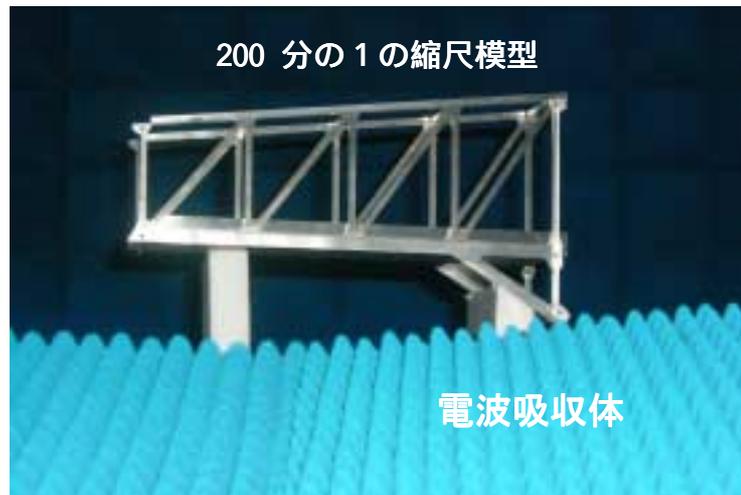
(民間企業より受託)

(受託内容)

東京湾で建設が予定されている臨海道路橋(東京港大橋)が隣接する江東VOR/DME局の方位情報に与える影響及び軽減策をシミュレーション技術を用いて調査を行う。

(研究成果)

- ・ 臨海道路橋の200分の1縮尺模型を用いた橋梁の電波反射特性に関する測定を電波無響室で実施した。
- ・ 上記の電波反射特性データをもとに、道路橋がVOR方位情報に与える影響に関して検討した。



【電波無響室での測定中の道路橋の一部】

(6) 青森空港高カテゴリー化積雪調査業務委託

(青森県より受託)

(受託内容)

電波高度計(RA)用地の除雪の必要、同用地の近くに新設される県道の防雪フェンスの電波障害およびグライドパス(GP)反射面の積雪対策について調査・研究する。

(研究成果)

- ・ 電波高度計用地の積雪に関しては飛行実験により、電波高度計の出力に影響ないことを明らかにした。
- ・ 防雪フェンスについては予測シミュレーションにより、影響が許容できる範囲であった。
- ・ グライドパス反射面については、現行の除雪基準を緩和できる見通しを得た。



【 3次元レーザー・プロファイラによる積雪面計測状況 】



防雪フェンスと県道

【 電波高度計用地の積雪状況と防雪フェンス 】



【 積雪時の青森空港グライドパス・アンテナの周辺風景 】

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	3,767
	清掃業務	4,410
	ネットワーク運用保守	4,410
	空調換気設備点検整備	5,250
	電子計算機賃貸及び保守	58,653
	自動車運転等業務	3,646
作業補助	GPS信号品質監視装置の改修および作業補助	3,507
	マルチラテレーション対応ADS-B評価実験作業補助	4,725
	ACAS受動測位実験補助	2,205
	VDLモード3音声品質評価実験及び飛行実験(第2回)作業補助	5,723
	電離層遅延解析補助	11,655
	航空管制作業負担の調査補助	578
	カオス理論による航空管制作業負担の調査補助	662
	発話音声データ評価実験	2,625
	生理的指標による航空管制作業負担の調査補助	662
	マルチチャンネル化システム実験作業補助	2,083
	移動体測位性能実験作業補助①	397
	移動体測位性能実験作業補助②	378
	VDLモード3飛行実験(第1回)作業補助	2,310
	仮想現実実験施設公開における作業補助	336
	VDLモード3室内実験作業補助	5,250
	ヘリコプタの障害物探知・衝突警報システムに関する実験支援	8,778
	マルチラテレーション対応ADS-B評価実験作業補助	1,890
	GBAS飛行実験作業補助	2,699
	GNSS試験システムのGPS衛星標定解析補助	12,548
	統合化システム実験作業補助	2,755
	移動体測位性能実験作業補助③	452
	移動体測位性能実験作業補助④	441
	統合化システム実験作業補助②	1,470
	ILS FFM(ファーフールドモニタ)の電波無響室における実験作業補助	500
	GPS衛星信号に及ぼす電離層擾乱計測のための沖縄実験作業補助	800
	電子航法研究所研究施設建築と条件整理等支援業務	2,940
	人工の掌握のためのタイムレポート等実施状況調査	2,948
ダイナミックシミュレーション用データ整備作業支援	630	
GBAS飛行実験作業補助	3,432	
VDLモード3飛行実験(第3回)作業補助	4,620	

【資料6 略語表】

略語表（その1）

略語	英語	日本語
<b>A</b>		
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(ICAO)
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)
AIDC	Air Traffic Service Interfaculty Data Communication	管制機関間データ通信
AIS	Automatic Identification System	船舶自動識別装置
AMCP	Aeronautical Mobile Communications Panel	航空移動通信パネル(ICAO)
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
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
ATNP	Aeronautical Telecommunication Network Panel	航空通信網パネル(ICAO)
<b>C</b>		
CAT	Category	カテゴリー
CDMA	Code Division Multiple Access	コード分割多重受付
CFIT	Controlled Flight Into Terrain	操縦可能状態での地上激突事故
CGSI	Civil GPS Service Interface Committee	GPS 民間業務連絡委員会
CNS	Communication・Navigation・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
CRT	Cathode ray tube	ブラウン管
<b>D</b>		
DSB	Double Side Band	両測波帯
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
<b>E</b>		
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
<b>F</b>		
FAA	Federal Aviation Administration	連邦航空局
FAQ	Frequently asked question	よくある質問
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

【資料6 略語表】

略語表（その2）

略語	英語	日本語
<b>G</b>		
GBAS	Ground Based Augmentation System	地上型衛星航法補強システム
GLONASS	Global Orbiting Navigation Satellite System	ロシアの全地球的航法衛星システム
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
GPS	Global Positioning System	米国の全地球的測位システム
<b>H</b>		
HUD	Head up display	操縦席の前方風防面に電子的に諸情報を総合的に表示するシステム
<b>I</b>		
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際民間航空機関
ID	Identifier	識別符号
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	米国電気電子学会
ILS	Instrument Landing System	計器着陸装置
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
INS	Inertial Navigation System	慣性航法装置
ION	Institute of Navigation	米国航法学会
IPC	Intermittent Positive Control	一時的特別管制、完結的積極管制
IWG	SBAS Technical Interoperability Working Group	SBAS 相互運用性作業グループ
<b>J</b>		
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
JTIDS	Joint Tactical Information Distribution System	総合（統合）戦術情報伝達システム
JPL	Jet Propulsion Laboratory	ジェット推進研究所（米国）
<b>L</b>		
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
<b>M</b>		
METAR	French as Aviation Routine Weather Report	定時観測気象報
MIDS	Multi functional Information Distribution System	多目的戦術情報交換システム
MNWG	Multi National Working Group	多国間作業部会
MIT	Massachusetts Institute of Technology	マサチューセッツ工科大学
MSAS	MTSAT 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
<b>N</b>		
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 Communications	次世代航空衛星通信システムステアリング

【資料6 略語表】

略語表（その3）

略語	英語	日本語
NSP	Navigation System Panel	航法システムパネル(ICAO)
P		
PCT	Patent Cooperation Treaty	特許協力条約
PDA	Personal Digital Assistant	携帯情報端末
PIA	Proprietary Information Agreement	秘密保持契約
Q		
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System	準天頂衛星システム
R		
RA	Radio Altimeter	電波高度計
RMS	Root Mean Square	二乗平均誤差
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		
SA	Selective Availability	選択的精度劣化
SANE	Space, Aeronautical and Navigational Electronics	電子情報通信学会 宇宙・航行エレクトロニクス研究会
SARPs	Standards and Recommended Practices	標準及び勧告方式(ICAO)
SASP	Separation and Airspace Safety Panel	管制間隔・空域安全パネル(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)
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	サービスボリュームモデル
T		
TAAM	Total Airspace and Airport Modeller	空域・空港モデル化ツール
TDMA	Time Division Multiple Access	時分割多重接続
TEC	Tower en-route control	管制塔で実施する航空路管制
TSG	Technical Sub Group	技術作業部会
U		
UDRE	User Differential Range Estimate	利用者ディファレンシャル距離推定
UTEM	User Participation Technical Examination Meeting	利用者技術検討会議
V		
VDL モード3	VHF Digital Link Mode 3	航空管制用デジタル対空無線システム
VHF	Very High Frequency (30MHz to 300MHz)	超短波 (30MHz から 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

