



平成 1 8 年度

重点研究課題 外部評価報告書

(事前評価)

平成 1 8 年 5 月

独立行政法人 電子航法研究所

1. 本報告書の位置づけ

本報告書は、独立行政法人電子航法研究所評議員会規程及び「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成17年3月29日 内閣総理大臣決定）に基づき、独立行政法人電子航法研究所（以下「研究所」という。）が行う研究開発課題について、外部有識者（評議員）による評価結果をとりまとめたものである。

2. 評価の対象とした研究開発課題（事前評価）

研究所が実施する研究開発であって、国からの運営費交付金によって実施するもののうち、平成19年度から実施予定の重点研究課題（2件）を今回の評価対象とした。

- (1) ATM パフォーマンスの研究
- (2) 航空機の安全運航支援技術に関する研究

3. 評価実施日及び出席評議員数

- (1) 評価実施日：平成18年5月10日
- (2) 出席評議員：6名

4. 電子航法研究所 評議員会名簿

	氏 名	所 属
評議員 (座長)	浅野 正一郎	国立情報学研究所 アーキテクチャ研究部門 教授
評議員	井上 和夫	財団法人 航空保安無線システム協会 理事長
評議員	田崎 武	財団法人 航空交通管制協会 専務理事
評議員	中須賀 真一	東京大学 大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授
評議員	萩原 秀樹	東京海洋大学 海洋工学部 海事システム工学科 教授
評議員	水町 守志	東京大学名誉教授

[敬称略 五十音順]

事前評価実施課題（その1）

○研究課題名：ATM パフォーマンスの研究

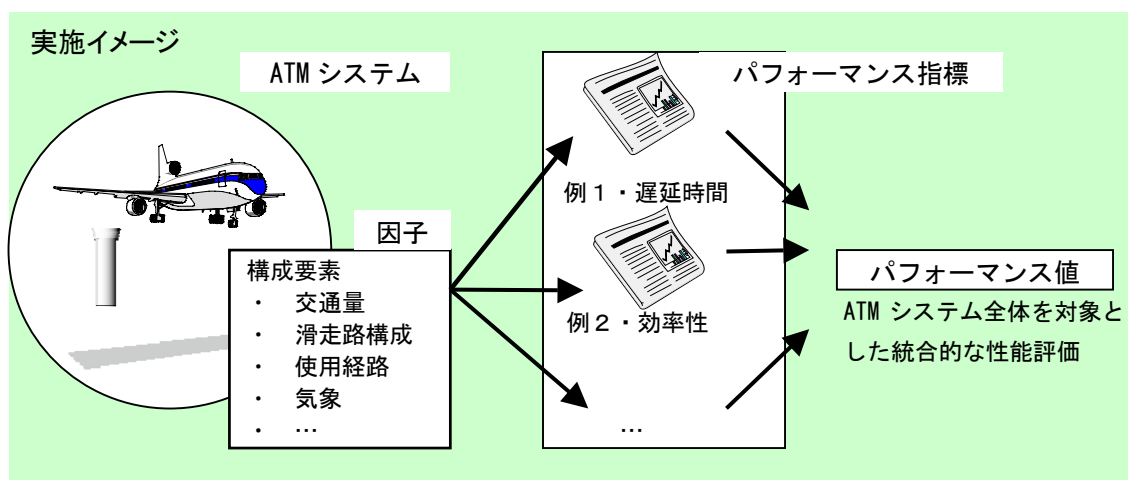
○実施期間：平成19年度～平成22年度 4ヶ年計画

○研究実施主任者：蔭山 康太（航空交通管理領域）

1. 研究の背景、目的

航空交通全体（ATM システム）は、航空機や空港、航空管制など多様な要素より構成される。現在まで安全の確保を前提としつつ、効率性や利便性の向上等、航空交通のユーザの期待に添うべく各要素の改善が行われてきているが、全体へ与える効果を更に詳細に検討するには要素個々の性能値などの評価に加えて、航空交通全体を対象とした統合的な性能（パフォーマンス）を高精度に評価することが必要とされる。欧米では、定時性や空港の平均交通量に関するパフォーマンス評価システムが整備され、運用実績などに基づいた年次毎の評価が行われているところであり、我が国においても早急なパフォーマンス評価手法を確立する必要がある。パフォーマンス評価手法確立に当たっては、諸外国との整合性も考慮する必要がある一方で、空域条件などが異なるため、各パフォーマンス指標の具体的な計算方法や指標値の因子の検討を航空交通の環境に応じて考慮する必要がある。

本研究では、我が国の航空交通の環境に即した有効な評価指標の選定や各指標の算出手法などの検討を行い、実運用データに基づき各指標値を算出する。また、ATM パフォーマンス評価システムのプロトタイプを製作するとともに、各指標値へ影響を与える因子などを検討する。



2. 研究の達成目標

- ① パフォーマンス評価のための各指標および、その算出方法の定義
- ② 評価システム・プロトタイプ製作
- ③ 実運用実績データの収集によるパフォーマンス評価、各指標の要因などの分析

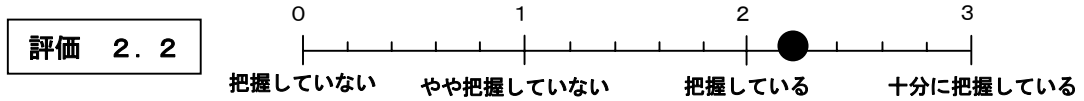
3. 成果の活用方策

航空交通管理システムのパフォーマンス（システム能力、交通の現状・傾向の多角的評価）の把握が可能となり、航空機運航者等の実運用関係者間で現状認識を共有できる。共有の認識に基づいて、パフォーマンス向上に関する数値目標の設定や、実施施策の管理が可能となる。

4. 評価結果

I. 研究の必要性

(1) ニーズ及び内外の研究動向



所見

- ・ 目標の意義は高い。具体的説明に配慮することが望ましい。
- ・ きわめて重要な研究だと思われる
- ・ 課題の設定またその説明には、十分な説明と論理が必要である。

(2) 本研究所で行う必要性



所見

- ・ データを取れる能力、取れたデータの利用先などの観点で、電子航法研究所しかできないと考える。
- ・ 空域容量の推定、国際航空交通流の制御手法等、ATM システムに関する研究において豊富な実績を有しており、効率的に研究が実施されると期待される。

(3) 科学的・技術的意義



所見

- ・ 研究の具体的効率と特徴を表現することが望ましい。
- ・ 独創的ではないが重要。次に独創的な研究につながるベースになる研究である。

(4) 社会的・行政的意義



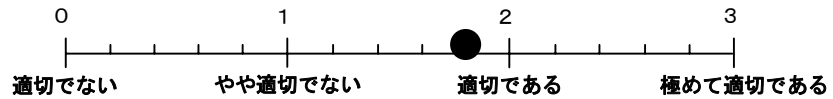
所見

- ・ 研究の出口はここにあるということを強調するべきであろう。
- ・ 実際はもっと早くやるべき研究。今からでも遅くないので、できるだけ早く実施する必要がある。
- ・ 航空管制民営化の流れの中で、海外では ATM システムの維持費用を負担する航空会社等の ATM パフォーマンスへの理解を深めて頂くことが重視されるようになってきているので、この研究を行う意義は高いと思われる。
- ・ ATM の今後の発展に有効である。

II. 研究の有効性

(1) 達成目標の適切性

評価 1.8

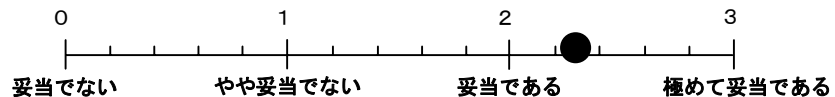


所見

- ・ 具体的目標と効果を表現することが望ましい。
- ・ 数値目標がほしかった。

(2) 達成目標のレベル

評価 2.3

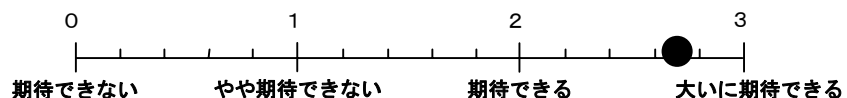


所見

- ・ 何が未解決であるのかを明記することに努力されたい。
- ・ このデータベースのこの先の使い方まで広い視野で計画を立てることが大事。「地球シミュレータ」のような統合的シミュレーション技術へ発展することを期待する。

(3) 研究成果の活用と波及効果

評価 2.7



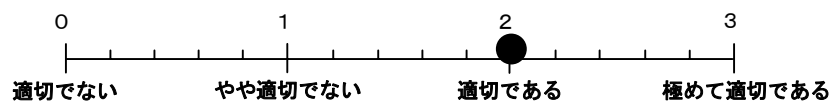
所見

- ・ 過去を含むデータのデータベース化は、大きな価値を生む。
- ・ 波及効果は非常に大きいので、それを十二分に利用する次のステップの研究体制を今から作っておくべきである。

III. 研究の効率性

(1) 研究の進め方の適切性

評価 2.0

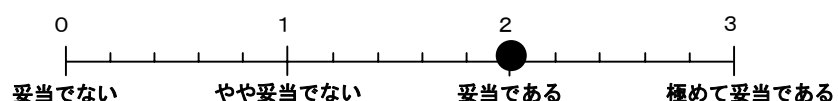


所見

- ・ 具体的記述を強化することが望ましい。
- ・ 結果を次につなげるためには、時間的にもう少し急いだ方がよいかもしれない。各年度ごとに ATM の検討につながるようなそれなりの知見が得られるようにしてほしい。
- ・ 計画には最低達成レベルを明示すべきである。
- ・ 指標の検討、算出手法の改良等に当たり、ATM パフォーマンスに関する認識を共有すべき航空会社等のニーズの把握にも努めることが望ましい。

(2) 研究実施体制の妥当性

評価 2.0

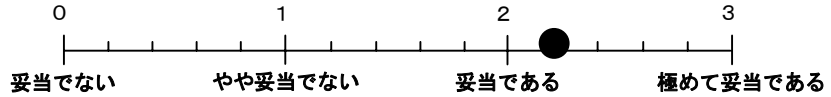


所見

- ・ 国際連携にも配慮されたい。
- ・ 莫大なデータの解析が必要で、それをやる体制が今ひとつ見えない。
- ・ ATMに関してメーカー、財団等でも研究をしているので、それらとの連携もしくは共同研究を視野に入れた方が良い。

(3) 予算設定の妥当性

評価 2.2



所見

- ・ パフォーマンス評価システムを明確にされたい。
- ・ システム構築にどの程度かかるのか不明なので、判断しづらい。一般的なイメージからの判断である。

総合評価（本研究を実施する意義があるか。）	
2.3	
設定理由	各評価項目の合計点数 = 23.3 評価項目数 = 10 (23.3 ÷ 10 = 2.3)

所 見

- ・ 総合的な ATM のパフォーマンスを評価するという発想はすばらしい。パフォーマンスが定量的に評価できれば、シミュレーション等により ATM の最適化が図られる。できれば、シミュレーション方法等まで踏み込んだ研究となしてほしい。
- ・ 本研究を実施する社会的意義は極めて高く、研究目標、研究計画等も適切である。
- ・ ATM を総合的に研究評価する意義は大きいので、是非成果を出してほしい。
- ・ 研究の意義は高い。説明に不明確な点があり、改善が望まれる。

その他助言

- ・ ATM パフォーマンスに関する認識を共有すべき。またその改善を切望しているエアライン等のユーザーのニーズ把握や意見交換を積極的に行うことが期待される。
- ・ 実運用データの収集に当たり、データの管理体制を確立することが必要と思われる。現地機関のデータ保有期間を超える生データの保管については、特に配慮が必要であろう。
- ・ 現在又は将来予想されるどのような課題を処理するためにこの研究を要望しているのか、もっと具体的に航空局から絞り込んでもらおうと、改善課題を抽出しやすい指標の開発が行えると思われる。例えば、IPACG の場で、国際交通流の円滑化議論に供したいとすれば、国内空域にとどまらない評価システムの開発を行うことになる。
- ・ ATM システム及び、運用は毎年少しずつ変わってきているので、データ収集はきめ細かく行った方が良いと思う。
- ・ 研究成果を ATM の今後の発展につなげてほしい。

(その2)

- 研究課題名：航空機の安全運航支援技術に関する研究
- 実施期間：平成19年度～平成22年度 4ヶ年計画
- 研究実施主任者：塩地 誠（機上等技術領域）

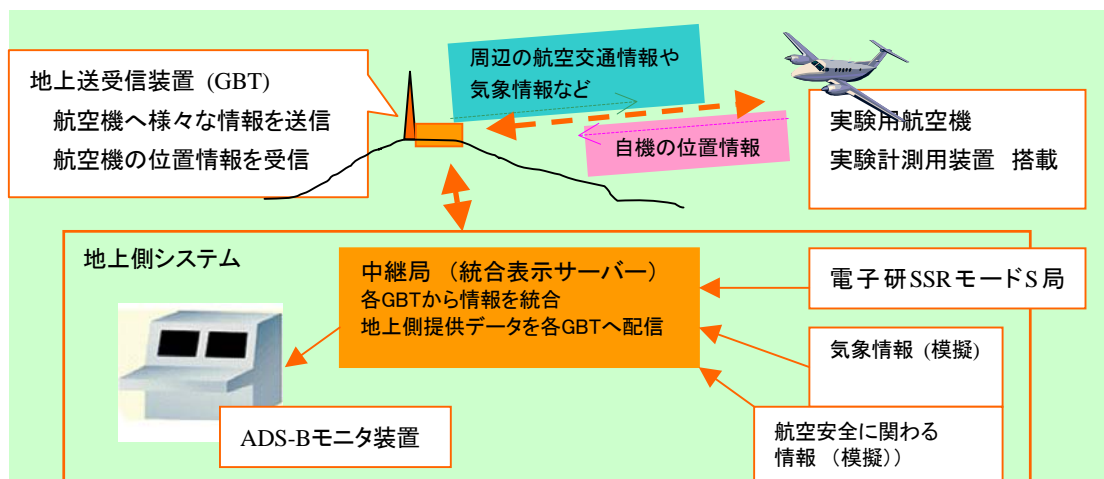
1. 研究の背景、目的

国内における航空機事故の3/4が小型航空機の事故であり、その事故原因の8割以上は操縦者に起因している、その多くは、操縦ミスのほか、周辺の航空機を認識できないことによる空中衝突や、視界不良により地表や山などに衝突する事故であり、人間の目視判断に依存した飛行が大きな要因となっている。

航空機の安全運航のための情報（気象情報や航空保安施設の運用状況に関する情報等）は、FSC（飛行援助センター）などによりVHF無線電話を介して音声により航空機へ伝えられているが、欧米では周辺の航空交通情報や気象情報についても画像データとして地上から航空機へ向けて自動送信する試みが行われている。

周辺航空交通情報や気象情報などをリアルタイムで地上から自動送信し、運航中の航空機上で表示・確認できれば、航空機が周辺機を自律的かつ自動的に把握し、悪天回避、空中衝突事故やCFIT（対地衝突）の防止が可能となるなど、航空の安全性・信頼性の向上に大いに寄与するものとなる。

本研究は、重要な研究開発課題の一つとして第3期科学技術基本計画に掲げられる「交通・輸送システムの安全性・信頼性の向上」を実現するために、航空機の位置情報および気象情報など航空の安全に必要な情報を地上から航空機へ自動送信し、運航中の航空機上で表示・確認できる技術を開発する。また、山岳回折等を考慮した精密かつ高度な電波伝搬・覆域の計算方式を確立する。



2. 研究の達成目標

- ① 航空官署等から安全に関わる監視・運航支援情報を自動送信する方式（1090MHz 拡張スキッタによる TIS-B や FIS-B 方式）を検討し、これに必要な地上送受信装置（GBT）などの地上システムを開発する。
- ② 監視および運航支援情報の放送技術（ADS-B, TIS-B, FIS-B）が大型機だけでなく、小型機でも有効であることを実験的に検証する。
- ③ 低高度での通信路の確保を容易にするため、山岳回折等を考慮した精密かつ高度な電波伝搬・覆域の計算方式を確立する。
- ④ 航空機による実験を実施して将来の ASAS（航空機間隔維持支援装置）研究の基礎資料を得る。

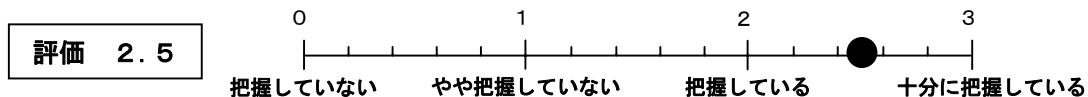
3. 成果の活用方策

航空機（特に小型機）の安全運航（悪天回避・空中衝突事故や対地衝突の防止など）に大いに寄与するとともに、将来の空対空監視（ASAS）の研究の基礎資料となる。
また、高度な電波伝搬特性の確立は、地上局の最適な配置に貢献する。

4. 評価結果

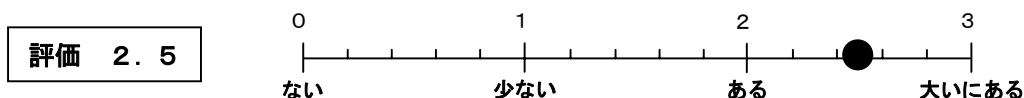
I 研究の必要性

(1) ニーズ及び内外の研究動向



- ・ 必要性は高く、目的が明確である。
- ・ 日本の国状に対する認識が足りていない。
- ・ 小型機の安全運航に対するニーズは高いことを理解している

(2) 本研究所所で行う必要性



所見

- ・ 本テーマでは先行しており、又、JAXA との連携も妥当である。
- ・ 経験、省庁との関係からして電子航法研究所が妥当である。JAXA との共同が望ましい。
- ・ 公的機関で研究を行うことに意義がある。

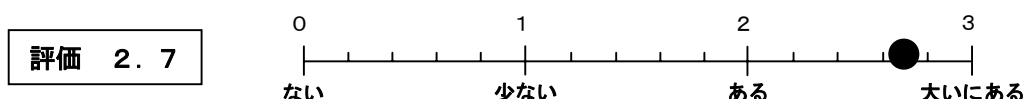
(3) 科学的・技術的意義



所見

- ・ 低高度の自立航法を先導する研究で、革新性が高い。
- ・ 独創的というよりは、実践的な研究。実際に利用するということを念頭に地道で着実なアプローチが必要である。
- ・ 運用と実用化のコストが問題である。

(4) 社会的・行政的意義

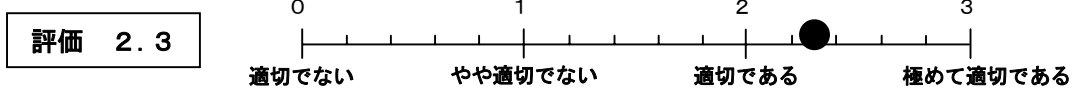


所見

- ・ 小型民間航空の安全を高める意義は大きい。
- ・ 小型機の安全を将来日本としてどう確保していくかについての大事な施策につながる研究である。

II. 研究の有効性

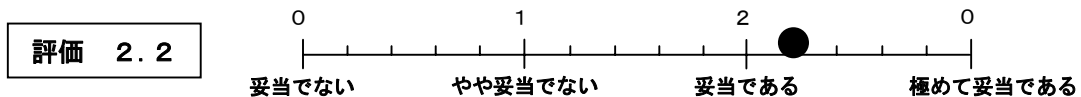
(1) 達成目標の適切性



所見

- ・ 国際連携を含め、目標は高く持っていただきたい。
- ・ 目標がまだ明確でない。おおむね妥当と判断する。

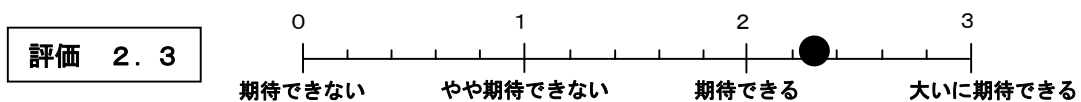
(2) 達成目標のレベル



所見

- ・ 航空機内の処理系の最適化など、順次目標を設定することができ、長期に亘る研究とされたい。
- ・ 目標がまだ明確でない。おおむね妥当と判断する。

(3) 研究成果の活用と波及効果

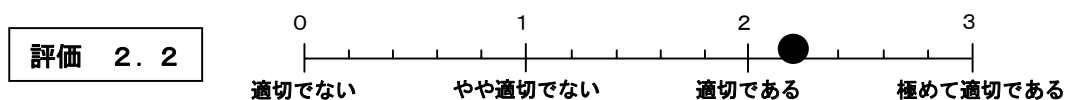


所見

- ・ 社会貢献が大いに期待される。
- ・ ここで検討・開発したものをどう発展させるか（機器を海外に売り込む、日本で全配備するなど）がまだ未整理である。
- ・ この研究を基に実運用に促した安価な機器の開発に期待できる。

III. 研究の有率性

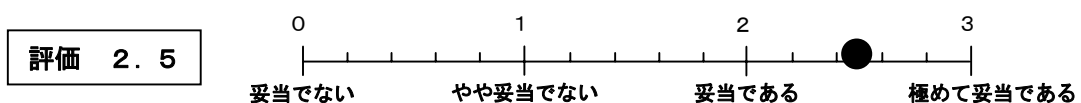
(1) 研究の進め方の適切性



所見

- ・ 飛行実験をなるべく早期に行っていただきたい。
- ・ 自動送信方式の検討の中に、1090MHz 拡張スキッタの通信リンク能力の検証及び、放送方式等の通信運用面での研究を含めているが、これらは研究目的として重要であり、研究計画を具体化してほしい。

(2) 研究実施体制の妥当性

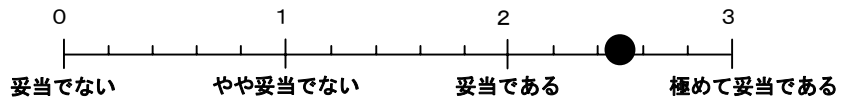


所見

- ・ JAXA との連携など、全体として優れた体制となっている。
- ・ 他機関たとえば JAXA との協力は必要。海外との共同検討も必要。

(3) 予算設定の妥当性

評価 2.5



所見

- 最終年度に予算が十分であるのか多少心配である。

総合評価（本研究を実施する意義があるか。）	
2.4	
設定理由	各評価項目の合計点数 = 23.8 評価項目数 = 10 (23.8 ÷ 10 ≒ 2.4)

所 見

- ・ 小型航空機の安全運航に大きく貢献できると考えられる。TIS-B、FIS-B、ADS-Bにより得た全航空機の位置、速度情報から衝突の危険がある航空機にアラームを出す等、付加価値の高いシステムとすることが望まれる。
- ・ ADS-Bについて多面的な研究を計画されており、この成果は将来の実用化に向けて、マイルストーンが築かれるものと期待する。
- ・ 運航の安全に関し、忘れがちな小型機の機器の評価・研究を行う事は有意義である。

その他助言

- ・ 優れた提案であり、是非進めていただきたい。
- ・ 総合実証試験を行うことが最終目標ではあるが、1090MHz 拡張スキッタの通信リンク能力の検証、放送方式等通信運用面で研究に力点を置いて、ADS-Bの国際規格策定への貢献を期待する。
- ・ 小型機運航者等の意見を十分に生かしてほしい。

以上