

研究課題評価報告書

(平成15年3月26日 評議員会)

独立行政法人 電子航法研究所

平成15年 4月

目 次

中間評価

- 1．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・・・・・・・・・・ 1
- 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・・・・・・・・・・ 4

研究課題評価報告書（中間評価）

研究課題名：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

実施期間：平成11年度～平成15年度（5ヶ年）

研究担当者：主 二瓶子朗・田中修一（平成11・12年度）・加来信之・小瀬木滋（平成14年度）

1．研究の目的

航空交通量の増加と空港の大規模化に対応して、空港周辺および空港面における航空機、車両等の監視機能の改善が望まれている。これを実現するために導入が検討されている空港面自動従属監視（ADS）システムについて、データリンク方式や移動体の精密測位システムに関する技術的検討が必要である。また、将来の空港における管制用システムあるいは先進型地上走行誘導管制（A-SMGC）システムの運用要件、技術要件等を策定するのに必要な技術資料を収集することが要望されている。

本研究は、全地球的航法衛星システム（GNSS）による精密測位とデータリンクを使った空港面ADSシステムの基礎技術開発を目的とするものである。

2．研究の概要

本研究では、平成7年度から平成10年度までの4年計画で実施した「データリンクによる航空機等の監視システムの研究」で得られた成果をもとに、空港内の移動体の処理容量の拡大とメッセージ伝送機能等の充実、航空機の位置情報を取り込むための航空機用データリンクや管制機器との接続・統合化を図って、より実用性の高い空港面ADSシステムを開発する。

このうち、処理容量の拡大については、平成11年10月から在来の産業科学医療用周波数（ISM）無線帯域幅が約3倍に拡大されたことを受けて、従来の時分割によるセル型のデータリンクと周波数分割した通信セルを併用してマルチチャンネル化を図ったシステムを開発する。

また、航空機と車両で異なった通信媒体と方式が混在できて両者を同一の画面上で監視できる統合化された空港面ADSシステムの開発を目指す。

3．研究成果

- 従来の時分割によるセル型のデータリンクと周波数分割した通信セルを併用してマルチチャンネル化を図ったマルチチャンネル対応データリンク方式を開発した。
- 周辺移動体の監視機能、ハイライト表示、移動体検索、スタンプ機能に関する方式・手法を開発した。
- 複数のセルに分割することにより、分散処理による高速化、ブラインドエリア解消等の効果を持つ、効率的なサービスエリアの構築法を開発した。
- A-SMGCシステムを構成する重要な要素技術の一つである移動体監視センサーに関する技術資料をとりまとめた。

4 . 研究の中間評価

4 . 1 目標達成に向けた進捗状況

- 研究の進捗状況については、「順調である・ほぼ順調である」とする意見であった。
- これまでに得られた成果（内容・水準）の目標達成度については、「達成できた・ほぼ達成できた」とする意見であった。
 - 「具体的にプロファイルで示されていないが、報告内容より判断して可能なことは進められたものと判断できる。」及び「マルチチャンネル対応型データリンク方式の開発等、かなりの成果があったと考えられる。」という補足意見があった。
- 最終的に目標を達成する可能性については、「かなり高い」とする意見が多かった。
 - 「基幹技術であるマルチチャンネル対応型データリンク方式を開発できており、総合型空港面ADSシステムの開発の目は立ったと思われる。」や「今後の課題も残されているが、目標達成に期待がもてる。」という補足意見とともに、「あまり高くない」とする意見では、「研究者が目標を上げすぎているように見える。」という補足意見もあった。
- 研究成果の発表状況については、「ほぼ適切である」とする意見と「やや適切でない」とする意見に分かれた。
 - 後者については、「マルチチャンネル対応型データリンク方式は空港面ADSシステム以外の応用の可能性が高いので、航空関係以外の学会等で発表をもっと行うことが期待される。」という補足意見とともに、「内容に一貫性を欠いている。目標を上げすぎてしまっている。」という補足意見もあった。

4 . 2 研究の進め方の適切性

- 研究の手順や手法、研究期間や年次計画の設定については、「ほぼ適切である」とする意見が多かった。
 - 「やや適切でない」とする意見では、「測位技術の確立の内容をもう少し明確にして欲しい。説明内容と目標とするテーマが一致していない。事後評価までに目標と成果を合わせるようにすることが必要ではないか。」という補足意見があった。
- 研究実施体制については、「適切である・ほぼ適切である」とする意見が多かった。
 - 「やや適切でない」とする意見では、「航空機と車両という異なる通信媒体と方式を同一画面上で個別確認しつつ監視できる統合化されたADSシステムの利点を強調できるような外部との連携があつて然るべきである。」という補足意見があった。
- 研究資源については、「適切である・ほぼ適切である」とする意見であった。
- 環境の変化や問題点等に対する計画の見直しの適切さについては、「ほぼ適切である」とする意見と「やや適切でない・適切でない」とする意見に分かれた。

4 . 3 総合評価

- 本研究を継続することの妥当性については、「妥当である・ほぼ妥当である」とする意見であった。
 - 「当初目標どおりシステム開発が進捗しており、トータルシステムとしての評価を行うことにより、実用システムに向けての課題を明らかにすることができる。」という補足意見とともに、「目標とする所を具体的にイメージできるよう整理、縮

約し、その中でまとめが充分に行われることを希望する。今後のことについても具体的にすべきである。」という補足意見もあった。

- 目標設定・研究の進め方については、「妥当である・ほぼ妥当である」とする意見が多かった。
 - 「除雪車両の運航監視サービスへの利用の用途は立ったようですが、航空管制用設備のシステム性能要件は難しいので、開発したシステムの性能評価を広範囲に行うことが期待される。」という補足意見とともに、「目標設定が大きすぎる。但し、研究はきちんとしている。」という補足意見もあった。

4.4 その他

下記の意見があった。

- 研究内容をアプリケーションも含めて広くすることは避ける方がよい。大きなアイデアの中から具体的に可能なものを引き出して、完全な形の成果を得るようにされたい。
- プロファイルで説明されていることと、課題目標がもう少し一致するようにすれば判りやすい。
- 汎用品の活用を最大限追求することにより、車両搭載機器のコスト削減を図るべきと思う。
- 航空管制に係るものは国際的対応が必要なので、海外PRが望まれる。
- 特に交通量の多い大空港においては飛行場面の監視が地上管制席の業務負荷を大きく左右するので、本研究の成果が活用され、監視システムが高度化することは管制官にとって大変有り難いことである。

研究課題名：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

実施期間：平成11年度～平成15年度（5ヶ年）

研究担当者：主星野尾一明・伊藤実・新井直樹・松永圭左（平成12年度～）・関司（平成12年度）

1．研究の目的

静止衛星型衛星航法補強システム（SBAS）の整備が日本、米国、欧州で進められている。SBASの性能は地上監視局の配置、局数により大きな影響を受ける。我が国においては、日本列島の形状から、地上監視局の配置に制約があり、SBASのサービス空域、利用性、精度等が制限を受けている。しかし、地上監視局の共同利用等相互接続により、SBASサービス空域の拡大、利用性、精度等の性能を向上できる可能性があることから、国際的な相互接続に関する研究が必要である。

また、補強対象となるGPSについては、近代化と電波干渉が米国で検討されてはいるが、我が国独自の問題があり、これらの観点からSBASへの影響を検討し、MSASの機能、性能を検討するための研究が必要である。

2．研究の概要

SBASのサービス空域、利用性、精度を向上させるため、軌道標定技術やGPSの近代化及び電離層補正等の基本要素技術について、性能向上の可能性とその方策を研究するとともに、米国、カナダ、欧州と連携を図り、国際民間航空機関（ICAO）における国際標準策定作業に寄与する。このため、平成10年度迄に製作した、全地球的航法衛星システム（GNSS）の試験システムを利用するとともに、外部機関との共同研究ならびに解析・評価するためのツールを順次製作し、SBAS性能解析・評価、利用性の評価、電離層・電波干渉の影響の解析・評価を行う。

3．研究成果

- 日本における、電離層シンチレーションの発生状況、電離層遅延量の空間相関性を明らかにした。
- 電波干渉波の周波数およびレベルのGPS受信機への影響を明らかにした。また、飛行実験により日本上空のL1周波数への干渉測定を行い、著しい影響のないことを確認した。
- SVM*を計算するプログラムの開発によりSBASの相互接続等による、サービス空域、利用性、精度向上の程度・範囲の検討が可能になり、監視局増加によるサービス範囲を明らかにした。
 - *SVM (Service Volume Model)：SBASの性能、地上監視局配置等を仮定

して利用性、連続性等を計算するシミュレーションモデル

4. 研究の中間評価

4.1 目標達成に向けた進捗状況

- 研究の進捗状況については、「順調である・ほぼ順調である」とする意見が多かった。
 - 「やや順調でない」とする意見では、「SBASの開発は世界的に遅れており、止むを得ないと考えます。」という補足意見があった。
- これまでに得られた成果（内容・水準）の目標達成度については、「ほぼ達成できた」とする意見であった。
 - 「我が国におけるGPS利用の課題をデータに基づき逐次明らかにしていると思う。」という補足意見があった。
- 最終的に目標を達成する可能性については、「確実である・かなり高い」とする意見であった。
 - 「SBAS開発は世界的に強調して積極的に行われているので、本研究の主要な目標の達成は確実と思われる。」という補足意見があった。
- 研究成果の発表状況については、「適切である・ほぼ適切である」とする意見であった。
 - 「SBAS開発は国際的な共同研究事業であり、海外発表件数を増やすことが望まれる。」という補足意見があった。

4.2 研究の進め方の適切性

- 研究の手順や手法、研究期間や年次計画の設定については、「適切である・ほぼ適切である」とする意見であった。
- 研究実施体制については、「ほぼ適切である」とする意見と「やや適切でない」とする意見に分かれた。
 - 後者については、「もっと研究者数が必要」という補足意見とともに、「MSASに関して、我が国では運航会社を含めて必ずしも正しく理解されていない。成果の発表に当たってはユーザーの理解が得られるような手段、方法も考慮すべき。」という補足意見があった。
- 研究資源については、「ほぼ適切である」とする意見が多かった。
 - 「予算は多いに越したことはないと思われるが、これまでに得られた成果から判断すれば、ほぼ適切と考えられる。」という補足意見の一方、「予算が少ないのでやや適切でない。」という補足意見もあった。
- 環境の変化や問題点等に対する計画の見直しの適切さについては、「適切である・ほぼ適切である」とする意見が多かった。

4.3 総合評価

- 本研究を継続することの妥当性については、「妥当である・ほぼ妥当である」とする意見であった。
 - 「我が国の空域及びMTSAT覆域諸国においてSBASサービスを提供するための解析に不可欠のデータ収集を行っており、国際的責務のある研究と思われる。」という補足意見があった。

- 目標設定・研究の進め方については、「妥当である・ほぼ妥当である」とする意見が多かった。
 - 「電離層活動の影響が大きいとのことであるが、今後この問題に関する研究に力を入れるという方針は妥当なものであると思われる。」という補足意見があった。

4.4 その他

下記の意見があった。

- 将来に対する「Vision」を示してほしい。(より意欲的なことも含めて)