

平成 1 6 年度

重点研究課題 外部評価報告書

(事前評価)

平成 1 6 年 4 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13年11月28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。)が行う外部有識者(評議員)による研究開発課題評価結果をとりまとめたものである。

2. 評価した研究の対象

- (1) 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17年度から実施予定の重点研究課題を今回の評価の対象とした。

3. 評価実施日及び出席評議員数

- (1) 評価実施日：平成16年4月23日
(2) 出席評議員：5名

4. 評価対象研究課題

(1) 事前評価実施課題

高カテゴリ GBAS のアベイラビリティ向上と GNSS 新信号対応に関する研究
航空管制用デジタル通信ネットワークシステムの研究
航空無線航法用周波数の電波信号環境に関する研究

5. 電子航法研究所 評議員会名簿

氏 名	所 属	役 職 名
東口 實 (座 長)	東京大学	名誉教授
井上 和夫 (委 員)	財団法人 航空保安無線システム協会	理 事 長
今津 隼馬 (委 員)	東京海洋大学 海洋工学部 海事システム工学科	教 授
戸田 勸 (委 員)	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	理 事
中野 秀夫 (委 員)	財団法人 航空交通管制協会	専務理事
水町 守志 (委 員)	芝浦工業大学大学院 工学マネジメント研究科	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：高カテゴリGBASのアーベイラビリティ向上とGNSS新信号対応に関する研究

実施期間：平成17年度～20年度（4カ年計画）

研究実施主任者：藤井 直樹（航空システム部 GBAS 研究グループ）

1. 研究の背景、目的

増大する航空需要に対応し、航空の安全の確保と効率的な運航を図るため、次世代の航法システムである全地球的航法衛星システム(GNSS)を利用した地上型衛星航法補強システム(GBAS)の高カテゴリ化が必要とされている。

本研究では、高いアーベイラビリティを持つ高カテゴリのGBASの実用化を目指した、運輸多目的衛星(MTSAT)などの静止衛星型衛星航法補強システム(SBAS)信号や、L5/E5信号などの新信号を利用できるGBASのプロトタイプを開発評価する。
そのために、SBAS信号用のSQM受信機やL5/E5信号の測距性能を評価する受信機を試作し、SBAS信号やL5/E5信号を利用する効果をアーベイラビリティ・シミュレーションを用いて評価する。

2. 研究の達成目標

ICAO-航法システムパネル(NSP)で決定されるCAT- の精度要件に関して、99.5 % 以上のアーベイラビリティを満足するための要件を明らかにする。

SBAS用信号品質監視(SQM)受信方式の開発および新受信方式によって、異機種受信機間の擬似距離誤差を同機種間の誤差と同等である 0.6 m 以下にする。

L5/E5信号に対して80MHz以上のサンプリングを行う受信機の開発によって、新信号の測距精度を明らかにする。

電離層の影響、SBAS や L5/E5 の測距に関するデータ取得を行い、実環境におけるGBAS アベイラビリティ・シミュレーションを実際の複数の空港において行う。

3. 成果の活用方策

高カテゴリGBASの実用化に必要な国際標準方式(SARPs)などの検証作業のためのデータが、ICAOなどに提供できSARPsの策定が促進される。

SBASを使ったGBASの実用化の道が開け、GBASのアーベイラビリティも向上することが期待できる。

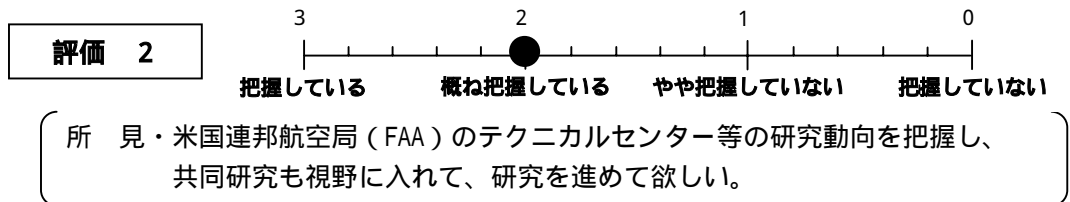
2周波のGNSS受信機の測距精度、アーベイラビリティ、誘導精度などが向上し電波干渉にも強いGBASが開発される。

電離層の影響およびSBAS や L5/E5 による効果を考慮したGBAS アベイラビリティ・シミュレーションが可能となり、航空局などがGBASを設置運用する時の指針となる。

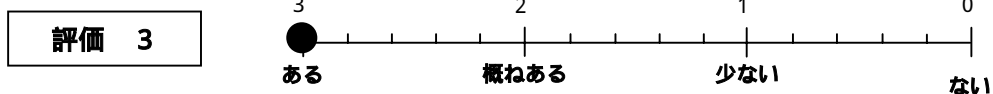
4. 評価結果

・研究の必要性

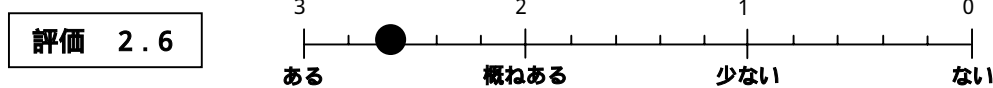
(1) ニーズ及び内外の研究動向の把握



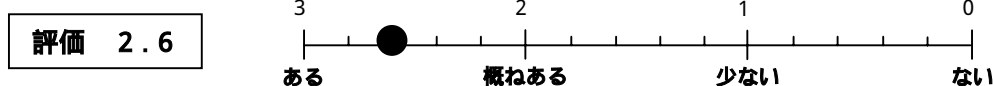
(2) 本研究で行う必要性



(3) 科学的・技術的意義

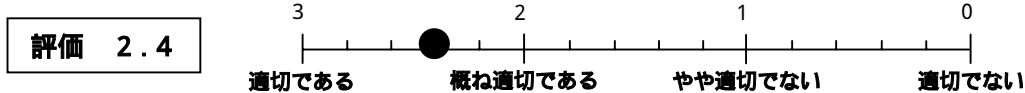


(4) 社会的・行政的意義

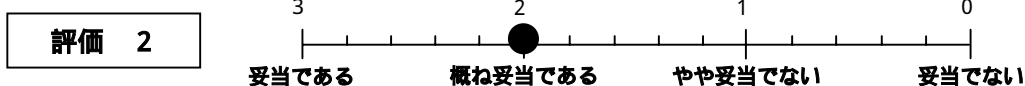


・研究の有効性

(1) 達成目標の適切性

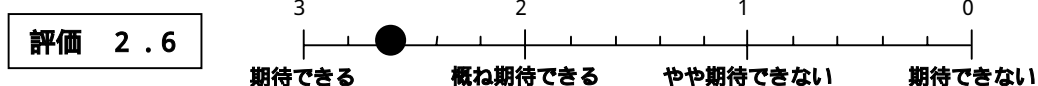


(2) 達成目標のレベル



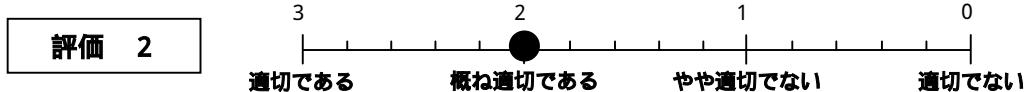
所見・自分で決められる問題と、決められない問題をはっきりと区別した上で、定義を明確にし、目標設定を行うこと。

(3) 研究成果の活用と波及効果



・研究の効率性

(1) 研究の進め方の適切性



所見・高カテゴリ GBAS の SARPs Draft を総合的に評価して、各サブテーマの内容を検討することが望まれる。
・研究内容から考慮すると、更なる人的資源と予算が必要と思われる。

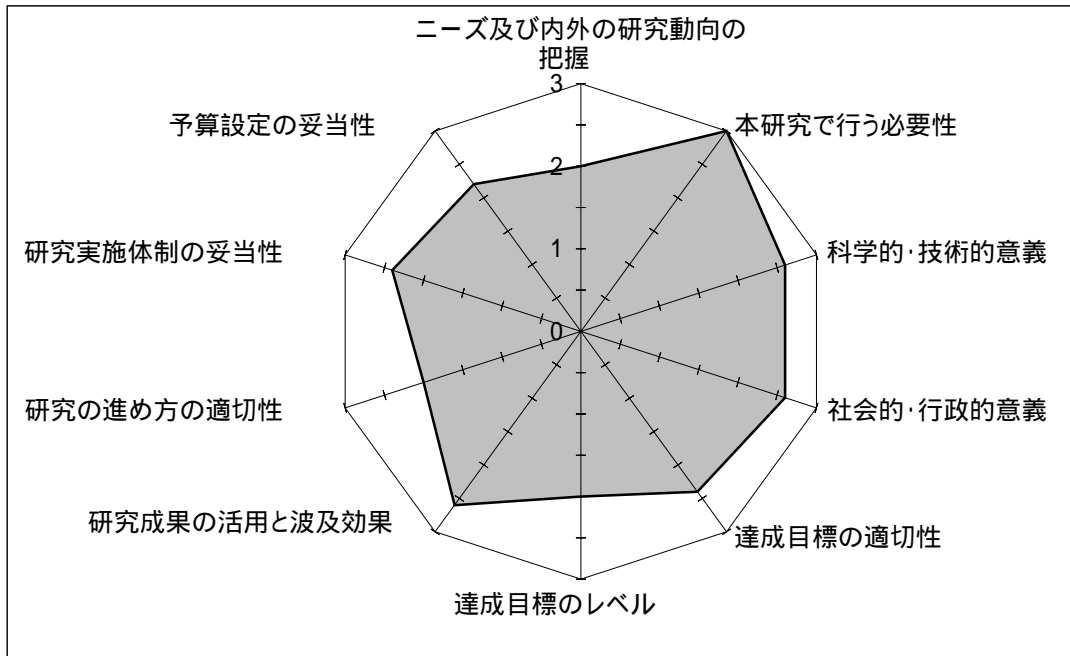
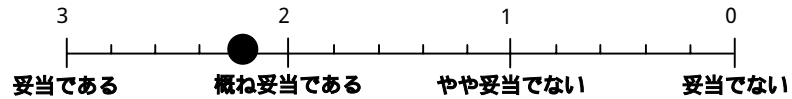
(2) 研究実施体制の妥当性



所見・SBAS 研究との連携のあり方や、国土地理院の電子基準点ネットワークの利用可能性等について、もっと議論を深める必要がある。

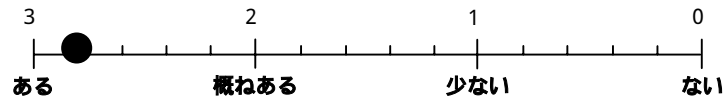
(3) 予算設定の妥当性

評価 2.2



・総合評価（本研究を実施する意義があるか）

評価 2.8



所見

- ・研究の各段階において、具体的な研究成果の公表により対外的に貢献することが望まれる。
- ・GNSS の世界動向や ICAO の準備状況等を勘案すると、本研究の実施は妥当であると考えられる。
- ・GNSS の航空分野における利用は、ある種極限的な利用形態（高精度、リアルタイム性、完全性等）であり、地道な研究の積み重ねが求められる。本研究においても複数のサブテーマで取り組み、今後の成果を期待する。

(その2)

研究課題名：航空管制用デジタル通信ネットワークシステムの研究

実施期間：平成17年度～20年度（4カ年計画）

研究実施主任者：加藤 敏（航空システム部 VDL研究グループ）

1．研究の背景、目的

航空管制業務の安全性、効率性の向上、周波数の有効活用等の観点から、今後、国内航空管制業務において空地デジタル通信の広範な導入が必要となっている。

本研究では、わが国の管制業務に適用可能な空地デジタル通信ネットワークの構築と技術面、運用面の評価を行うことにある。

2．研究の達成目標

わが国の航空環境に適合した VDL モード3 運用のための技術開発

国際的に相互運用可能な VDL モード3 システムの実現

IP ネットワークと接続可能な航空通信ネットワーク(ATN)ルータ及びアプリケーション・サーバの開発

ATN 公開鍵基盤、IP セキュリティ技術などを用いた ATN のトータルセキュリティ機能の開発

ATN 用拡張管理情報ベース(MIB)、マネージャなど ATN ネットワーク管理システムの開発

国内管制への管制官パイロットデータリンク通信(CPDLC)、デジタル飛行情報業務(DFIS)等の導入による管制業務の効率化とその検証

上記を含め、わが国の管制業務に適用可能な総合的な空地デジタル通信ネットワークの開発

3．成果の活用方策

VDL モード3 システムをはじめとした将来の VHF データリンクの整備、運用に必要な基礎技術として活用できる。

国際的に整合の取れた実用的な VDL モード3 システムの導入が可能となる。

航空交通業務用基幹網として、経済性に優れた IP ベースのネットワークの導入が可能となる。

多重化されたセキュリティ技術の導入により、エンド間での安全な通信が確保される。

ネットワーク運用状況のリアルタイムな管理が可能となり、ダイナミックにネットワーク・トポロジーが変更可能となるなど、より高度な運用技術が実現できる。

CPDLC 等空地間データリンクの導入により、管制業務の大幅な効率の改善が期待される。

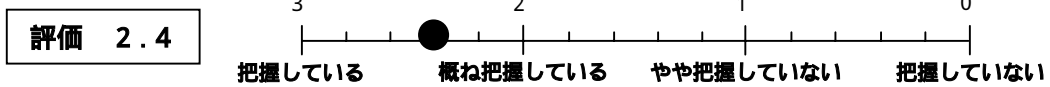
わが国において ATN ベース（IP 網への接続を含む）の空地デジタル通信ネットワークの導入が可能となり、管制業務の効率、安全の向上に寄与できる。

なお、本研究で得られた成果は ICAO の関連パネルにも報告し、国際的な技術基準の改正、導入計画の策定等にも寄与する。

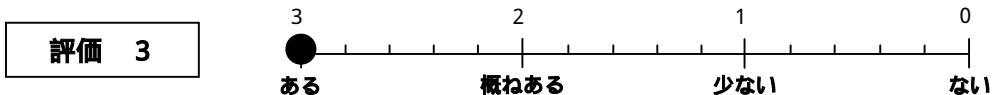
4. 評価結果

・研究の必要性

(1) ニーズ及び内外の研究動向の把握



(2) 本研究で行う必要性



(3) 科学的・技術的意義



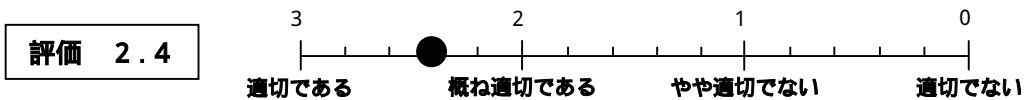
(4) 社会的・行政的意義



〔 所 見・実用性、有益性をより大きくするために、航空局との緊密な調整が望まれる。〕

・研究の有効性

(1) 達成目標の適切性



(2) 達成目標のレベル

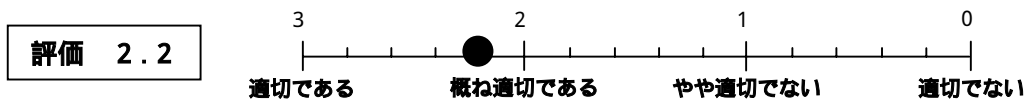


(3) 研究成果の活用と波及効果



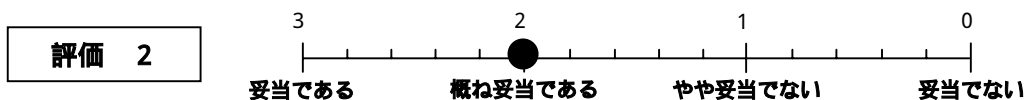
・研究の有率性

(1) 研究の進め方の適切性



〔 所 見・国内航空管制業務に対してデジタル通信導入の計画と関連して考えると、非常にタイムリーな研究である。〕

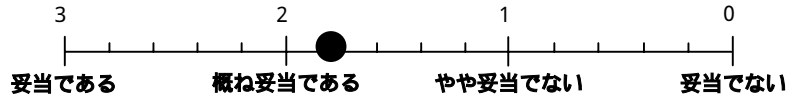
(2) 研究実施体制の妥当性



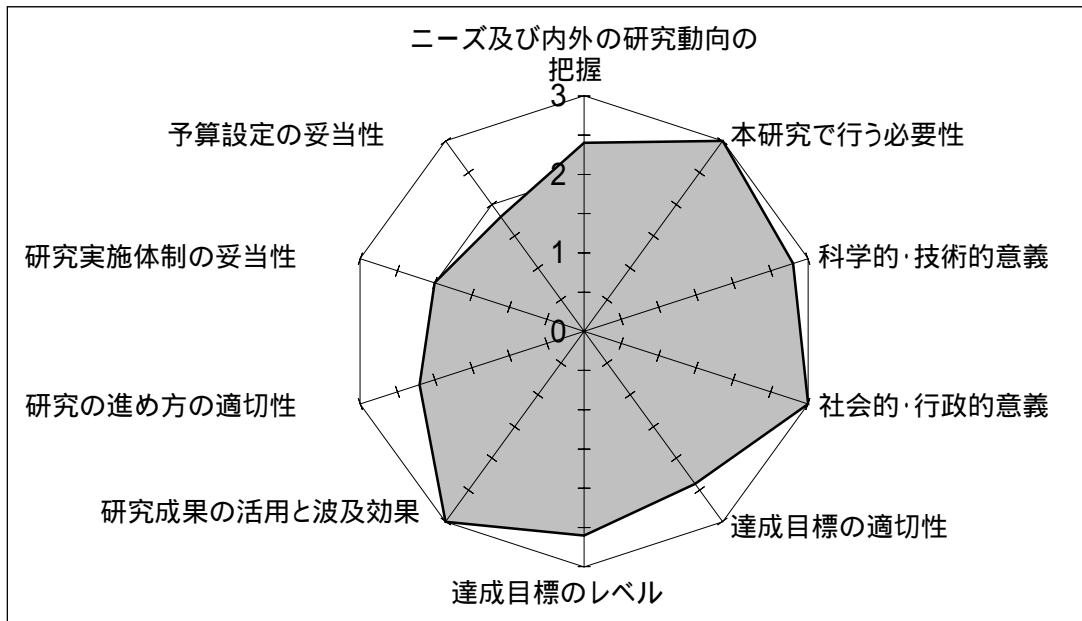
〔 所 見・管制業務や航空会社の運航部門の専門家との連携が望まれる。 〕

(3) 予算設定の妥当性

評価 1.8

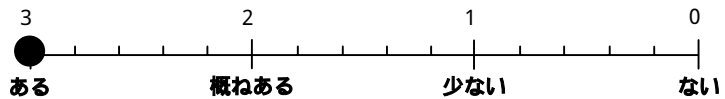


〔 所 見・4ケ年で総合試験まで行うためには、所外の協力体制及び予算設定の工夫が重要である。 〕



・ 総合評価 (本研究を実施する意義があるか)

評価 3



所 見

- ・ 管制官運用評価に基づくフィードバックが、大変重要と考える。本研究後も、実用化を視野に入れて取り組んで欲しい。
- ・ 益々増大する航空交通量に対応して、安全かつ効率的な航空管制業務を実施するために有効な手段となるデジタル通信ネットワークシステムの研究は大いに意義がある。

その他、助言

- ・ 行政当局からの要望により、使用される技術の選択等が与件となっているものがある (モード3、IPネットワーク等) ので、行政との連携に特に留意する必要があると思われる。この研究に引き続いて、実際のシステム展開が予定されているということなので、「航空管制用デジタル通信ネットワークシステム開発に関する連絡調整会議(仮称)」を電子航法研究所と航空局の間で開催して欲しい。

(その3)

研究課題名：航空無線航法用周波数の電波信号環境に関する研究

実施期間：平成17年度～21年度（5カ年計画）

研究実施主任者：小瀬木 滋（電子航法開発部 搭載機器研究グループ）

1. 研究の背景、目的

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

2. 研究の達成目標

航空無線航法用周波数（ARNS 帯域、以下同じ）の電波利用状況やこれに大きく影響する航空機間隔維持支援装置(ASAS)など新システムの要件と開発動向を調査し、将来予測の基礎にする。

ARNS 帯域内の信号発生状況の測定技術開発とこれによる実態調査を行う。特に、新しいGNSS信号やASASなどが情報源として使用する各種の信号に関する干渉発生状況の一括測定と測定結果の分析を可能にする。一括測定する帯域幅は30MHz以上を目指す。

ARNS 帯域内の信号発生状況について予測手法を開発し、これを用いて将来予測を可能にする。

ARNS 帯域内を利用する新システム（ASAS や GNSS など）と旧システム（DME や SSR など）について信号環境を予測し、その結果を用いて新旧システムの共用に資する。

ARNS 帯域内に導入する新システムの設計評価のための基礎技術を得る。

3. 成果の活用方策

同一周波数帯域内のシステムの導入や運用に関する将来動向予測。

電波発生状況の測定技術を用いる運用実態調査や飛行検査方式開発。

電波発生状況の予測技術を用いる将来の信号環境予測。

特に ADS-B¹/TIS-B²や2次監視レーダ(SSR)モードSなどの監視用データリンクやGPS-L5などの新しいGNSS信号など、新システムに関する予測。

信号環境の予測結果を用いて、新旧航空無線航法機器の共用のために日本に適した手法の検討に活用。ASASと航空機衝突防止装置(ACAS)との相互作用の予測結果を用いるASASの要件開発やACASの改良。また、総合戦術情報伝達システム(JTIDS)等軍用無線機器との干渉防止策立案のための技術的基礎の確立。日本の信号環境予測をICAO等に報告することによる、日本における国際規格機器の共用性の向上など。

新システムの信号設計や共用性の確認を通じた国際規格案策定への活用。

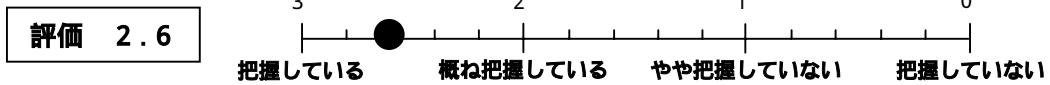
*1Automatic Dependent Surveillance-Broadcast

*2Traffic Information Service-Broadcast

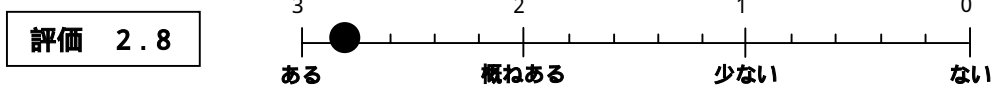
4. 評価結果

・研究の必要性

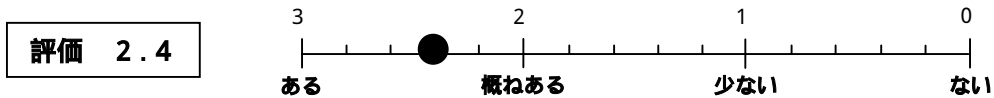
(1) ニーズ及び内外の研究動向の把握



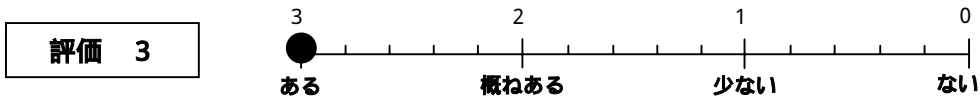
(2) 本研究で行う必要性



(3) 科学的・技術的意義



(4) 社会的・行政的意義

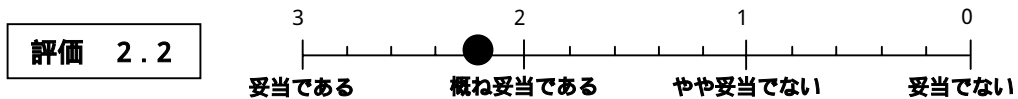


・研究の有効性

(1) 達成目標の適切性



(2) 達成目標のレベル



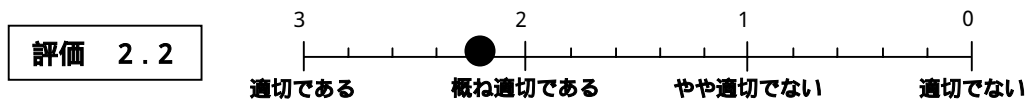
〔 所 見・目標をもっと高いレベルに設定するべきである。 〕

(3) 研究成果の活用と波及効果



・研究の効率性

(1) 研究の進め方の適切性



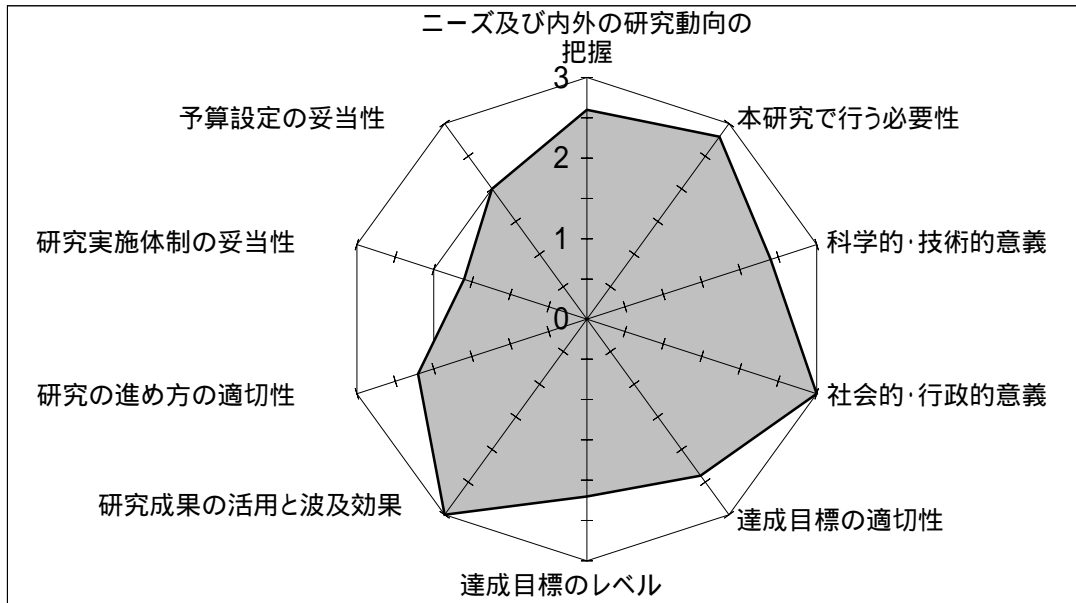
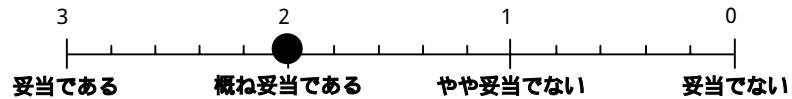
(2) 研究実施体制の妥当性



〔 所 見・厳しい事情は理解できるが、共同研究を視野に入れ、研究者数及び予算の補強が必要である。 〕

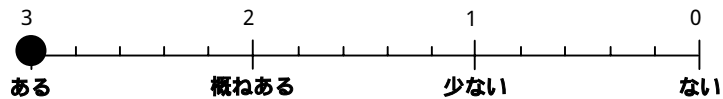
(3) 予算設定の妥当性

評価 2



総合評価 (本研究を実施する意義があるか)

評価 3



所見

- ・周波数の割当拡大が極めて困難な状況にある中、本研究の目的は大変有益なものとする。是非、実施すべきである。
- ・実験手法、測定装置、予測(シミュレーション)、モデルの作成などを整理するだけでなく、更に先を見て研究に取り組んで欲しい。

その他、助言

- ・総務省(電波管理行政)と密接な関係にあると思うが、独立行政法人情報通信研究機構(NICT)の当該部門との関係はどうなっているのか。航法特有の問題について、電子航法研究所が取り組んでいるということだが、国内的には、NICTとの適切な協力関係を設定することが望まれる。