

# 超高速インターネット衛星(WINDS) プロジェクトの評価報告書

平成14年6月24日

宇宙開発委員会 計画・評価部会

超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会

## 要 旨

超高速インターネット衛星（WINDS）は、無線による広範囲の超高速アクセスを可能とする技術を実用化する流れの中で、無線超高速の固定用国際ネットワークを構築するため、2005年までに打ち上げて実証実験をするものである。「e-Japan 重点計画」では、2010年を目途に実用化するとしている。このように WINDS プログラムは、国の政策の中で明確な意義を与えられ、技術開発のみならず、社会的要請を実現するためのステップを提供することをも重要な目的の一つとしたものである。単に先端的・基盤的技術開発を第一の目的としてきた従来の技術試験衛星シリーズとは趣を異にする。こうした WINDS の位置付けに沿って、宇宙開発事業団は既存衛星を利用したパイロット実験、利用者コミュニティを糾合した衛星利用促進委員会などによりニーズおよび将来の利用形態の把握に努めてきた。

情報通信技術の進展は、通信網の高速化を急速に促すとともに、インターネットを代表とするサービスを社会に定着させ、高度情報通信ネットワーク社会形成の原動力となっている。しかしながら、通信高速化の恩恵を受けることができない地域が残る、いわゆるデジタル・デバイドの問題が存在すること、同報性や災害時の即応に限界があることなど、経済性や安全・信頼性の観点から地上網だけでは高度情報通信ネットワーク社会の形成は困難である。衛星はこのような面で地上網を相互に補完する位置付けにあり、かつ、新たな利用分野を切り開く可能性も持っている。一方、世界的にはすでに衛星による広帯域通信サービスが商用に供されており、これが高度化、拡大する傾向にある。このような中で、WINDS は世界的な技術動向を的確に先取りし、また、利用者コミュニティの要請を確実に反映して、社会が要請するシステムを提供する基盤をもたらずものでなければならない。このような観点から、WINDS がもたらず基盤は、地上網で実現が困難な利便性を提供し、かつ、地上網との相互補完により、経済性、信頼性の上からも利用者にとって望ましいネットワークを形成することに資する技術の確立であり、国民を巻き込んだその実証でなければならない。

技術的には、我が国において利用実績が豊富な Ka 帯を用いたマルチビーム方式の通信を中心に据え、これを支えるマルチポート増幅器、ベースバンド交換機を搭載し、更にアジア太平洋地域の任意の地点を結ぶアクティブ・フェーズ

ドアレイ・アンテナを装備して、世界的に最先端の通信機能を持つ衛星を目指している。利用実験では、直径 45cm の超小型アンテナを備えた設備で 155Mbps の超高速インターネット接続が可能になるなど、利用者の側からすれば極めて魅力的なメニューがそろえられている。ここで開発される技術は我が国が固定衛星通信分野で世界をリードすること狙うものであり、そのためには WINDS が提供する機能がグローバルな通信ネットワークに受け入れられ、世界標準を先導するものとなるものでなければならない。

WINDS プロジェクトにおける宇宙開発事業団の責務は、想定される通信システムを実現するための実証衛星開発、打上げ、その後の衛星搭載機器の機能やインターネット網との接続機能などの確認、及び利用実験期間を含めた衛星の運用までである。「e-Japan 重点計画」が目指す高度情報通信ネットワーク社会の形成は我が国政府が一体となって取り組むべき大きな目標であり、WINDS はその中の一つの要素でしかない。したがって、事業団の業務だけでは大きな目的を達成することができず、国全体の推進体制や役割分担の中で事業団の役割を明確にして計画を進めることが特に重要である。

以上の観点から、提案になる WINDS プロジェクトを評価すると、衛星の開発にあたる体制は従来の実績に基づきほぼ明確になっているが、計画全体の目標として、地上網との相互補完による経済性、信頼性に富んだネットワークを形成することに対して、どのような寄与を、どこまでするのかは、必ずしも明確になっていない。これは、上記の国全体の推進体制や役割分担の中で始めて明確にできることであり、本評価小委員会では踏み込むことができなかった。しかしながら、WINDS 打ち上げ時期とされている 2005 年はむしろ遅すぎるとの一部利用者からの指摘もあるように、計画の遅延はプロジェクトそのものの意義を失わせる可能性を持つものであることを考慮すると、現時点で宇宙開発事業団が WINDS プロジェクトを開発段階に移行させることは適当であると考えられる。ただし、打ち上げ時期の遅延リスクを適宜検討すること、宇宙実験の明確な体制を作ること、に加え、上記課題については関係諸機関の助言をもとに早期に明確にすることを希望する。

- 目 次 -

1 .	はじめに	1
2 .	適用・参考文書	1
3 .	評価の目的	2
4 .	評価実施要領	2
5 .	評価結果	2
5 . 1	意義の確認	3
5 . 2	目標及び優先度の設定	4
5 . 3	要求条件への適合性	5
5 . 4	開発方針	5
5 . 5	基本設計要求の妥当性及びシステムの選定	6
5 . 6	開発計画	7
5 . 7	リスク管理	8
5 . 8	実施体制	9
5 . 9	資源配分	9
5 . 10	総合評価	9
	評価を終えて	10
別紙	付帯意見	13
付録1	評価票	19
付録2	質問と回答	25
付録3	追加質問と回答	121
付録4	評価票の集計および意見	163
参考1	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクトの事前評価について	
参考2	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会 開催経緯	
参考3	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクトの評価実施要領	
参考4	WINDS 評価にあたっての考え方	

## 1. はじめに

宇宙開発事業団(以下、NASDA という。)は宇宙開発委員会の議決を経て、総務・文部科学・国土交通大臣が定めた「宇宙開発に関する基本計画」(適用文書 )に基づき、「高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する重点計画」(適用文書 、以下、「e-Japan 重点計画」という。)における世界最高水準の高度情報通信ネットワーク形成に係る開発研究及び「分野別推進戦略」(適用文書 )における超高速通信技術の開発・実証の一環として、超高速インターネット衛星(以下、WINDS という。)の開発研究を行っている。NASDA が開発着手を要望する「WINDS プロジェクト」は、独立行政法人 通信総合研究所(以下、CRL という。)との共同プロジェクトであり、2005年までにWINDSを打ち上げて、実証実験を行うものである。本評価の直接の対象は、WINDSの開発研究および実証実験のためにNASDAが実施する事項であるが、CRLが開発研究を担当する衛星搭載交換機との整合性を考慮し、衛星システム全体としての機能を果たす上で要求されるインターフェイスについても配慮し評価を行った。

評価の方針は、宇宙開発委員会評価指針特別部会報告書「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」(適用文書 、以下、「評価指針」という。)に則って行われた。

## 2. 適用・参考文献

### (1) 適用文書

- 高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する重点計画(平成13年3月29日 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部)
- 宇宙開発に関する基本計画(平成13年6月28日 総務大臣・文部科学大臣・国土交通大臣決定)
- 分野別推進戦略(平成13年9月21日 総合科学技術会議)
- 宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針(平成13年7月18日 宇宙開発委員会 評価指針特別部会)
- 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクトの評価実施要領(平成14年6月10日 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会)

### (2) 参考文献

- 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト(平成14年5月31日 宇宙開発事業団)
- インターネット網における WINDS の位置付け(平成14年6月10日

通信総合研究所)

利用者要望の反映事項(平成14年6月10日 宇宙開発事業団)

技術的発展への寄与(平成14年6月10日 宇宙開発事業団)

WINDS 評価にあたっての考え方(平成14年6月10日 評価小委員会  
主査)

### 3. 評価の目的

NASDA が、CRL との共同プロジェクトとして、2005 年に WINDS を打上げ、固定超高速衛星通信技術の開発・実証を行う「WINDS プロジェクト」について、「開発」着手前段階における事前評価を実施し、計画・評価部会の調査審議に資する。

### 4. 評価実施要領

「評価指針」では、「個々のプロジェクトの評価にあたっては、本評価指針を踏まえて、事前に評価実施要領を定めることが必要である。」としている。これに従い、実施要領作成の方針を

衛星戦略に沿った大きなプログラムの中で、当該プロジェクトの位置付け・意義を明確にし、評価の基盤とする、

対象を、WINDS の開発・実証に関して NASDA が実施する事項とする、CRL が実施する事項とのインターフェイスも考慮して評価する、

科学技術的、社会的、経済的観点から、研究開発項目の重点化を図る、として実施要領を定めた。また、WINDS 評価にあたっての考え方(参考文書 )を示し、

計画立案過程で得られた利用者の要望をどこまでとりこんだものであるか、

当該プロジェクトで確認される技術が 2010 年以降の有効な利用に道を開くものであるか、

の 2 点について判断を行うこととして本評価に適用した(適用文書 )。

### 5. 評価結果

評価小委員会は 3 回(その他、非公式の追加打ち合わせ 1 回)にわたって開かれ、第 1 回では評価実施要領の作成、プロジェクトの説明(参考文書 )と質疑応答、第 2 回では意義・位置付けの再確認(参考文書 、 、 )と提出された質問票・回答(付録 2)を中心とした質疑応答、第 3 回では各委員からの評価票(付録 4)の取りまとめを行い、本評価報告書を作成した。

本評価の対象は NASDA が実施する事項であるが、評価対象以外の事項に関しても数多くの意見が委員より寄せられた。そうした意見は評価に取り入れてないが、大局的見地からの主な意見を末尾に別項としてまとめ、全ての意見は、付録 4 に収録した。評価票については、専門から大きく外れた項目についての判定を辞退される委員もおられたので、その場合は判定の集計に含めていない。

## 5.1 意義の確認

### (1) 意義の位置付け

本計画は IT 戦略本部による「e-Japan 重点計画」ならびに、総合科学技術会議による「分野別推進戦略」によって国家戦略の一環として位置付けられる。前者によれば、超高速の固定用国際ネットワークを構築するため、2005 年までに衛星を打ち上げて実証実験を行い、2010 年を目途に実用化するとされている。また、後者では、世界市場の開拓を目指せる技術革新の観点から、衛星系の次世代化技術の領域において、今後 5 年間の研究開発目標として超高速通信技術の開発・実証が重点であるとされている。そのうち NASDA は衛星の開発、打ち上げ、インターネット網との接続など機能確認、そして、利用実験の期間を含めた衛星の運用までをその業務範囲とする。このように、WINDS は国の科学技術戦略の中では明瞭に位置付けられており、地上通信網と補い合っサービス領域の良好なバランスをもたらし、かつ、衛星通信の利点を活かしたサービスを提供するものと期待できる。また、技術検証と利用実験の 2 つを目的としており、これらを進める真の主体が不透明となる恐れもあるとの指摘もある。

### **判定：概ね妥当**

### (2) 意義の重点化

我が国が得意とする Ka バンドでの小型地球局などによる超高速通信を実現する技術的意義は大きく、また、パケット交換機能により今後の高度通信サービスを衛星によって実現する重要な技術である。一方、後継の民生ミッションを誘発できるか、デジタルデバイド解消のような明瞭なミッション以外に対して費用対効果の面で優位性が出るか、利用実験にかかる地上系展開の措置が充分か、さらには、低コスト・低スペックの技術を実証するべきではないかなどの疑問点と、利用者側に設置される端末の低コスト化と高性能化の研究開発が十分に行わなければ成果を市場に展開できなくなる、との意見等、利用面の意義に対しては多くの指摘がされた。これらは評価対象である NASDA の業務範囲だけでは明確にできるものではなく、関連する政府

機関を含めて、社会的、経済・商業的な貢献に対する見とおしと、貢献を確実にする実施体制を明確化することを要望する。

### **判定：概ね妥当**

#### (3) 期待利益の損失

高度な通信技術を開発することは国家戦略として妥当であり、我が国が、衛星の世界市場の中で占める位置を高めること、アジア・太平洋地域でのプレゼンスの獲得と国際高速インターネットビジネスへ進出の契機をもたらすこと、逆に、テストベッドとしての WINDS を持たない場合の不利益は大きいなど、本プロジェクトを早期に実施する利益は大きいことは明白である。ただし、既存の通信衛星で一部の技術実証は可能ではないか、あるいは、宇宙開発戦略上の優位性や衛星規模の適正さを自動的に正当化するものではない、さらに、WINDS が目指す衛星通信サービスに対応した企業の育成、技術移転が一体化して推進されなければならないこと、等の問題意識の指摘もある。最終的には利用者がどこまで広がり、産業への波及効果と実用化に向けた知見が得られるかが期待利益を判断する基準となるであろう。

### **判定：妥当**

## 5.2 目標及び優先度の設定

### (1) 目標の設定

技術開発を目標とすることに関しては妥当であるが、目標設定の妥当性は必ずしも明確になっていない。すなわち、各ミッションに対する機器構成の選択肢と量的評価が示される必要がある。実証段階では、具体的な通信速度や通信性能の定量的確認方法など、明確にされていない項目が多い。利用実験においては、実験の推進体制と内容に十分な議論をおこない、たとえば、フラッグシップとなる実験の選定、実行、評価が行われることを望む。更に、実用化の見とおしに関しては、利用コスト等の目標が示されていない。利用実験と実用化は本プロジェクトの範囲外ではあるが、技術開発をおこなう以上、実用段階での想定目標があつてしかるべきである。この想定値は市場において実現されない可能性は十分あり、開発側の責任を問われるものではない。しかし、国民からみれば、国の開発に対する基準は、この想定目標である。WINDS の計画を国民に明らかにするときには、この想定目標をも示すことが重要と考える。

### **判定：概ね妥当**



## (2) 目標の優先度の設定

衛星の静止化とバス機器の動作確認はプロジェクトの目標達成の前提であるとして、目標優先度はミッションに関する技術開発・実証と利用実証に限り設定されたことは大きく評価できる。しかしながら、定量的な基準が示されていないこと、現時点においては開発する機器や利用実験における通信形態などの細分化した優先度の設定がなされていない状況である。事後評価に対する基準としても、今後、適切な時期に具体化しておく必要がある。

**判定：概ね妥当**

### 5.3 要求条件への適合性

要求条件としては通信能力が示されており、これに向けた技術開発は整理され、適合性がある。しかし、衛星規模、通信容量は利用者コミュニティの要求に合致しているか、地上インターネット網や技術革新との整合性がどこまで評価されているか、など利用に関連した要求との適合性に関してはいくつかの不明確さが残されている。

**判定：概ね妥当**

### 5.4 開発方針

「e-Japan 重点計画」を反映した NASDA 開発範囲としては全体的に妥当である。開発方針として、衛星バスは枯れた技術、ミッション機器は世界最高水準、地上端末は小型・廉価、と、簡潔に示すことができるであろうが、このような方向性を明瞭に意識した開発を望む。しかしながら、現時点では利用実験に関する計画が明確になっていないとの指摘、さらに、実用化・商用化は民間の役割としても、現時点で実用化に向けた取組みが明確化されていないとの指摘がなされている。これらは、2010 年を目途とした実用化を目標とする国の政策との整合性を考えた結果、NASDA の範囲を超える要求であることを承知しつつも、NASDA に対する大きな期待から発生したものと認められる。これらは、本小委員会の所掌範囲を超えたものであるため、評価には加えない。しかし、政府、関連諸機関や民間企業も含めて、WINDS の成果を実用化し社会に還元する方策についてそれぞれの役割に応じて十分検討していただくことを強く要望する。

**判定：概ね妥当**

## 5.5 基本設計要求の妥当性及びシステムの選定

### (1) 技術的熟成度・見通し

Ka バンドの機器に関しては、我が国に大きな技術蓄積があり、一般的に成熟度は高い。固定マルチビームアンテナには十分な実績があり、マルチポートアンプも製造技術としての新規性はあるがリスクは少ない。アクティブ・フェーズドアレイ・アンテナは新規性が高いが、国内での開発実績を踏まえて実現性は十分あると判断できる。ATM スイッチは CRL の担当で、本評価の範囲外であるが、十分な研究開発実績を持つものと理解でき、現時点では適当であると考ええる。しかし、インターネットへの対応の面ではいくつかの技術的課題が指摘でき、また、交換機能を持った通信衛星のあり方は継続して研究して行くべきものとの指摘もある。一方、地球局に関しては、搭載機器に比較すると小型化の実績が少なく、現時点では十分な見通しが得られているとは考えられない。屋外、屋内の両装置に対して十分な開発上の配慮を希望する。

#### **判定：概ね妥当**

### (2) オプション比較，選定案の妥当性

アンテナ（送信機）方式（フェーズドアレイ、マルチビーム）

マルチビームアンテナ系統は実績があり、かつ、安価に実現できるもので、妥当である。フェーズドアレイ・アンテナは技術的新規性が高い。我が国の技術優位性を持ちうるものであるとともに、アジア・太平洋地域との通信に重要な機能であり、技術実証の価値が高い。

#### **判定：妥当**

通信カバレッジとビーム数（国内、国外）

国内を多くの固定ビームで覆うことは利用実験の要求に合致している。東南アジア地域に対する固定ビームと、太平洋を含む地域に対するフェーズドアレイ・アンテナでフレキシブルに通信を設定できることは妥当である。

#### **判定：概ね妥当**

通信能力（地上装置の大きさ、通信速度、出力等）

2005 年を考えれば妥当な能力であり、家庭ユーザーでも 155Mbps が必要な時代が来るとの見方がある。反面、急速に進展する技術情勢を踏まえて、もう一桁上の能力を期待する向きもある。しかしながら、送信機を含めた地球局装置の小型化、低コスト化が不可欠であるとの認識は委員会に共通して

いる。この点、本計画では十分な見とおしを得ているとは考えられず、開発にあたっての極めて重要な点として対応する必要がある。したがって、資源配分、開発分担の合理的設定を含め、今後の利用にクリティカルな影響をおよぼす利用者側設置端末の低コスト化を重点的に実行することを要望する。

#### **判定：概ね妥当**

##### 衛星搭載交換機とのインターフェース

現在のインターネットではイーサネットなどが一般化しているため、ATM交換機とのインターフェースをあわせるブリッジ技術が必要となるが、これは極めて低コストで実現できると考えられる。搭載交換機をバイパスして通信を行う機能も備えており、障害時の対策も可能となっている点では評価できる。搭載交換機自体が本評価の対象外であり、また、その交換機の評価結果も示されていないので、多くの委員からは積極的な意見が得られなかった。

#### **判定：概ね妥当**

### (3) システム選定の合理性

アンテナと増幅器には、実績のあるもの、あるいは、技術開発に大きな意義のあるものが選定されている。一方、搭載交換機を含めて、複数候補の比較検討の結果を示してシステム選定の合理性を示されるべきとの指摘があった。また、衛星バスの信頼性を示すことに関する選定の論拠が不足しているとの指摘もなされた。

#### **判定：概ね妥当**

## 5.6 開発計画

### (1) 開発計画

衛星バスは主たる開発目標ではなく、枯れた技術を用いることで妥当である。ミッション機器はある程度は地上でその機能立証が可能と考えられるので、エンド・ツー・エンドの試験を行うことで飛翔前の確認を行うことを希望する。ただし、非常に高価な衛星であること、インターネットなどの環境が急速な変化をすること、を配慮して、最終仕様決定段階など開発の過程で必要に応じて計画の再検討、ないし、アップデートを行うことを望む。

#### **判定：概ね妥当**

## (2) 宇宙実験計画

実験成果の評価と公表が行われることが必要である。NASDA の所掌外の実験とも密接に関連するので、NASDA としての実験の範囲や予算措置の分担を明確にすることが重要である。また、インターネット技術の進展、アプリケーションの変化など、本実験に大きな影響を与える環境要素があるため、実験体制は柔軟に環境追従して行けるものである必要がある。さらに、アジア・太平洋諸国との間で、国際衛星アプリケーション実験を円滑に推進するため、所要の調整が進められなければならない。

**判定：概ね妥当**

## 5.7 リスク管理

### (1) ハードウェア

想定するリスクレベルは概ね妥当と考えられるが、現段階のリスク管理はまだ不十分で開発段階での解析を含めた詳細な実行が必要との指摘もあった。また、リスクに対応する意思決定の体制に付いての意見もあった。衛星バスは既存技術を用いるのでリスクは最小であるが、企業での製造検査技術と検査体制確立、並びに責任ある実行が特に重要であり、そのために契約方式を含めた NASDA との関連を慎重に決める必要がある。

**判定：概ね妥当**

### (2) ソフトウェア

ソフトウェアの試験に関連し、外部委託分、ミッションとバスのインタフェース部分などに、どのような検証手続きを設定するかを明確にして進めることを望む。また、ハードウェアと関連するが、搭載機器の機能不全による利用実験に対するリスクをどのように管理するか明らかにしておく必要がある。

**判定：概ね妥当**

### (3) 設計情報伝達、組立、追跡管制

本項に対する説明がなされず、評価は不能である。情報管理については、NASDA と一部企業の間で起こった問題を含め、NASDA、企業、そして CRL の対応策を十分検討されたい。

**判定：判定不能**

## 5.8 実施体制

現時点では利用実験を含めた総合的な計画・実施責任体制が明確になっていないことがほぼ共通の認識である。しかしながら、大部分は本評価の範囲外に属するものである。NASDA の分担範囲での指摘は、軌道上での機能試験及び搭載機器毎の責任者の明確化である。

**判定：概ね妥当**

## 5.9 資源配分

現在の資源配分で、開発時期のずれ込みがなく、全てのミッション達成が可能であるかにつき、必ずしも楽観できないとの見方がある一方、開発の進め方を見直すことでコストを下げられないかとの意見もある。開発全体を通じた経費の予測が困難であることから、開発段階のリスクを押さえ、追加のコスト発生を押さえるように努めることを要望することに留めたい。ただし、技術開発と利用実験の費用バランスを十分考慮して、実用化に対する推進力となる利用実験成果が挙がることを期待する。

**判定：概ね妥当**

## 5.10 総合評価

WINDS プロジェクトは、国の政策の中で明確な意義を与えられ、技術開発のみならず、社会的要請を実現するためのステップを提供することをも重要な目的の一つとしたものである。ここで目標とする技術は情報通信技術の急速な発展の中で、早急に開発と実証が求められるものである。また、高度情報通信ネットワーク社会を築く上で、地上の通信網と相互に補完する機能は重要な位置付けにある。これらの要請、並びに衛星開発の技術的見通しが十分認められることを踏まえ、2005 年の打ち上げに遅延なく備えるよう開発に移行することは妥当と考える。

しかしながら、開発から利用実験までの計画を通して見ると、いくつかの問題点が指摘できる。その中で、NASDA の業務に対して特に強く要望するのは、以下の3点である。

- (1) 打ち上げ遅延を避けるとともに確実に実験を推進するリスク管理
- (2) 利用者側設置端末の低コスト化を重点にした開発
- (3) 宇宙実験にあたっての NASDA の責任範囲と責任体制、ならびに、予算措置の責任範囲の明確化

## 評価を終えて

本プロジェクトは国の重要施策の一環であり、NASDA の業務だけで本来の目的を完遂するものではない。本評価委員会の対象とするのは NASDA 業務であるが、評価指針にのべられる「科学技術的（創造性、発展性、実用性など）、社会的（国家戦略としての必要性、緊急性、国民への影響など）および経済的観点（雇用の創出、国際競争力、技術開発による経済的波及効果）」からの評価も含めて行うことが責務である。したがって、評価の過程ではどうしても宇宙開発委員会の所掌範囲である NASDA 業務以外にも踏みこまざるを得ない局面があったことは、評価の各項目、ならびに、付属文書の各委員のコメントにあらわれている。しかしながら、最終的な評価は NASDA 業務範囲に対して行った。

NASDA の業務は衛星の静止化後の機能確認でいったん終わり、あとは、利用実験に引き継がれ、NASDA はその期間中の衛星運用を行う。利用実験は WINDS の成果を決定付けるものである。また、WINDS の成果は民間企業が主導すると思われる実用化プロジェクトを誘起すべきものであり、これによって始めて国の大きな投資が国民に還元される。これは国の施策そのものが目指しているものである。

以上の観点から、WINDS の評価は 2010 年を目途としている実用化の成否によって最終的に定まる。つまり、NASDA 業務に限定した評価では、国民に対する責務をまっとうすることにはならないと強く感じる。

そこで、本来の宇宙開発委員会の所掌範囲を超えるものであるが、宇宙利用実験のあり方、とその後の民間主導による実用化への道を開くことを願う観点から、以下の要望を行う。

### 1. 実験推進体制について

WINDS の打上げ、機能確認後、基本実験だけでなく、WINDS の最先端の機能を十分活用した様々なアプリケーションを実現するための利用実験が行われなければならない。巨額の国費を投入する WINDS プロジェクトの成果の相当部分は、このアプリケーション実験の参加者一人一人の創意工夫やその実験内容にかかっているといても過言ではない。

本小委員会では、このような実験を推進していく体制は、今後、総務省が支援する衛星アプリケーション実験推進会議（議長：安田靖彦早稲田大学教授、事務局：総務省宇宙通信政策課）において具体化されていくものと聞いている。本小委員会としては、同実験推進会議において、WINDS を用いたテストベッドに、広く我が国のみならずアジア太平洋諸

国の英知が集まり、関係する様々な分野で偏りなく企業、地方公共団体、研究者、大学、さらに一般家庭を含めて多くの者が参加・協力出来るような、透明かつ公平な手続き、基準をもって、実験参加者を選定することを切望する。

また、実験に参加しようとする者が経済的事情から地球局等の施設設備を整備することが困難な場合も想定されることから、総務省、文部科学省や宇宙開発関係機関において、低コスト化を可能とする地球局の開発、実験用地球局の貸与などの支援策についても、今後、十分に検討することが望まれる。

さらに、宇宙開発委員会としても、NASDA の WINDS プロジェクトの一環として、今後とも実験推進体制の具体化の状況や実験の成果について十分把握しておく必要があることから、同実験推進会議から同委員会に対して、公募による実験参加者選定結果や実験結果について、適切な時期に説明を行っていくことが望ましい。

## 2. 普及 / 地球局価格等について

WINDS の開発・打上げ・実証実験の成果を真に実用につなげるためには、上記実験成果によるアプリケーションの充実に加えて、実用化段階における衛星中継器使用料や地球局価格がユーザーにとって十分受け入れられるものでなければならない。

これらについては、WINDS の成果を活用し自由な経済活動を行う民間企業、即ち電気通信事業者やメーカーの不断の努力に負うものであり、宇宙開発委員会の所掌外であるが、あえて以下を付け加える。

このプロジェクトを評価した小委員会として、WINDS の成果がわが国のみならずアジア太平洋諸国において広く活用され、IT 基本法や e-Japan 重点計画に掲げられた、超高速インターネットを自在に使える「高度情報通信ネットワーク社会」の形成と同時に、総合科学技術会議が目標に掲げる「科学技術創造立国」の実現に貢献することを切に希望し、かつ、そのような貢献に繋げることが宇宙開発委員会、宇宙開発事業団を始めとする宇宙関連政府諸機関に対する国民の期待に沿うものである。その意味において、

- ・ 国においては、電気通信事業者やユーザーが地球局を導入しやすいような税制優遇措置その他の支援施策の実現に向けて積極的に検討を進めることが望まれる。
- ・ 今後、WINDS の成果を利用して事業を行う電気通信事業者やメーカ

ーにおいては、WINDS の開発に合わせて地球局等の低廉化に向けた取組みを積極的に推進することが望まれる。

最後に、以下の点について諸方面での今後の議論を喚起したい。

- ・ WINDS は現在の大きな IT 技術の流れの中で、どのような理念のもとに先行及び後継のプロジェクトと関連付けられるか。
- ・ WINDS の成果を民間に展開して行く面での技術移転や展開方策の具体的プラン。
- ・ 利用拡大に向けたマーケティングの体制と予算の必要性、実用化への移行に関する配慮の必要性が指摘され、これらを含めた利用実験全体に関しては政策的な対応が必要と考えられる。

なお、評価小委員会の総合評価を左右するものではないが、評価構成員から寄せられた個人的意見は記名の付帯意見として別紙に付す。

以上



## 付帯意見

### 産業化志向のプロジェクトに関する考え方

「宇宙開発に関する基本計画」にも見られるように、公的事業としての宇宙開発は「将来的には産業化できるものの、現段階では、リスクが高い先端的な技術開発」を行うことが、任務の一つである。しかしながら、産業化、実用化は民間における展開が原則であり、宇宙開発委員会がどこまで関与できるか、またすべきか、は明確になっていない問題である。今回の WINDS 評価においても、この点で踏み込むことのできない領域があり、結局評価小委員会は一定の希望を述べるにとどまった。今後、他のプロジェクト評価でも同様の問題に直面することは明らかである。

NASDA が行う技術開発のうち、産業化を志向するものには以下の 3 つの種類に分類できるであろう。

- ( 1 ) NASDA 自身が描く産業化ビジョンを持つもの
- ( 2 ) 国の施策として描かれた産業化策の一環となるもの
- ( 3 ) 民間と共同して産業化を志向するもの

WINDS は( 2 )に該当する。ここでは、民間における実用化への展開と、NASDA 業務の間に他の政府機関が介入するので、問題はいつそう複雑である。( 3 )のケースはそれに比べて一見簡単そうであるが、産業政策との関連、公平性や 301 条との関連などそれなりに複雑であろう。宇宙開発委員会としては、上記のそれぞれのケースに対してどのような姿勢で関与するかを明確にする必要があると考える。

上記課題の解を提示するものではないが、技術開発にあたる者のあり方について考えてみた。

技術開発の直接の目標は評価のアウトプットに関連するもので、当然明確にする必要があり、また、比較的容易である。しかし、これが、将来実用化されるための技術開発であれば、実用化段階でどのような利便をもたらすか、つまり、アウトプットのイメージをも提示し、そのイメージに対しての技術開発の寄与範囲を明確にする必要があると考える。

理由：

- ・ これがなければ、いわゆる「開発のための開発」との批判にさらされかねない。
- ・ 技術開発目標の妥当性が定量的に説明できない。

地球局開発の例：

開発費  $X$                       実験局製造費  $Y_1 = f_1(X, n_1)$

実験にあたり国が必要とする経費       $Z = X + n_1 f_1$

ただし、 $n_1$  は実験局数

目標実用コスト  $Y$ 、製造販売する局数  $n$  とすると

$$Y = f_2(x, Y_1, n)$$

ここで、 $x$  は民間の追加投資額。

上記で  $f_1$  は NASDA が掌握でき、国の予算との整合性から  $X$  の妥当性を示す。

究極の利用者である国民は  $Y$  の値をもって計画の妥当性を判断する。

一方、 $f_2$  は民間企業が掌握するものであり、 $x$  の値と期待利益から採用を判断する。もし、 $Y$  を国民が支持するものならば、企業としては、企業のリスク  $x$  を取るであろうし、あるいは、リスクを  $x + \Delta x$  として  $Y'$  を実現値とするかもしれない。

上記の例では、国民が判断材料にするのは  $Y$  であり、それゆえにこれを提示しなければならない。また、 $Y$  は民間企業の努力目標ともなるものである。一方、国は類似例の検討、あるいは各種調査によって、 $f_2$  を推定し、 $Y$  を市場においても実現に極めて近い値に収める努力をすることができよう。

以上の観点から、NASDA は開発目標とともに、それが実用化されるときの新しいサービスに対する数値ターゲットを、同時に示す必要があると考える。それは、NASDA 以外の国や民間が関与するプロジェクトであっても、少なくとも開発者の立場から明示できる。また、このようなターゲットを決めるに際しては、開発内容のオプション検討を通して、最も合理的な開発目標を設定することになる。逆に、ターゲットがない場合には、直接の開発目標そのものの妥当性を疑われることも考慮する必要がある。

## 実用化までのプロジェクトマネジメントについて

一般に衛星通信サービスは地上回線の敷設が難しい地域、例えば離島、海上、砂漠、山間高地、熱帯雨林における通信サービス基盤を形成することができる。一方、地上回線が十分に敷設されている環境では、地上回線が利用不能になる災害発生時のためのバックアップ回線での利用という意味もある。このようなことから、WINDS 計画が目指す広帯域接続の実現は、帯域面で地上回線との良好なバランスを確保できるだけでなく、同時に本来衛星通信サービスの利点も大きくすることができる。

一方、地上回線を用いたインターネット環境は、帯域だけでなくそのサービスの変遷も早く、通信基盤に対する技術的要件の変化が頻繁に発生することが予想される。このため、実証実験のための 2005 年の衛星打ち上げ、さらに、2010 年の実用化を考えると、プロジェクト当初に想定された技術的な前提・要請が、経年の中で変化していくことは前提としなければならない。

これは、プロジェクトを進めていく中で、継続的に技術的な面での再評価、政策的な再評価を行う必要があり、さらに、場合によっては実用化を早急に行うために WINDS を用いたプレビジネス (pre-business) 段階まで踏み込んだ実験を行うことも検討されなければならないと考える。

ところが、現在の実施体制を考えると、まず実際にプロジェクトを技術面、運用面において進める母体として宇宙開発事業団 (NASDA)、通信総合研究所 (CRL) という二つの組織があり、さらに、政策面では宇宙開発委員会と総務省が存在している。このような船頭も複数、こぎ手も複数というようなプロジェクトでは、責任所在がはっきりしないばかりでなく、プロジェクト周辺環境の変化に追従し、真にプロジェクトを活かすための、プロジェクトの総合的な評価・見直し、および、プロジェクトの構造変更などができない。これは、宇宙開発に限らず過去の数多くの研究開発プロジェクトの失敗経験によって示されている。

このようなことから、WINDS プロジェクトに関わる組織、具体的には宇宙開発事業団、通信総合研究所、総務省、宇宙開発委員会が、プロジェクト推進面での定期的かつ継続的な評価・見直しを行っていくことを合意し、そのための体制を作り上げることを切望する。

(本資料では、付録1, 2, 3, 4および参考1, 2, 3, 4を省略している。)

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 評価票

構成員名：\_\_\_\_\_

## 1 意義の確認

## (1) 意義の位置付け

衛星戦略としての大きな流れの中で、先行および後継のプロジェクトとの関連から、当該プロジェクトの意義がどのように位置付けられているかを確認し、その妥当性について評価してください。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## (2) 意義の重点化

科学的、社会的、経済・商業的などのどこに第一の貢献を約束しているのか、確認される重点についてその妥当性を評価してください。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## (3) 期待利益の損失

当該プロジェクトが実施されなかった場合の損失評価から確認された必要性について、評価してください。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 2 目標及び優先度の設定

### (1)目標の設定

プロジェクトの成否を適切に判断できる具体的目標 (内容、数値目標、達成時期等) が、合理的に設定されているか、その妥当性について評価してください。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

### (2)目標の優先度の設定

設定された目標が複数存在する場合は、その優先度の設定が合理的であるか、その妥当性について評価してください。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 3 要求条件への適合性

設定された具体的目標 (内容、数値目標、達成時期等) および優先度について、プログラムにおける当該プロジェクトの位置付けおよび意義に沿うものであるか、その妥当性について評価してください。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 4 開発方針

衛星利用からの要求条件に基づくプロジェクトの開発方針が、設定された目標や優先度を合理的に反映したものであるか、その妥当性について評価してください。共同プロジェクトとして、協力機関での開発方針との整合性についても評価してください。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 5 基本設計要求の妥当性およびシステムの選定

(1)固定超高速衛星通信システムを実現するための基本設計要求、およびこれまでの研究実績を踏まえた上で、WINDSで開発すべき技術の成熟度・見通しについて、その妥当性を評価して下さい。

妥当    概ね妥当    疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

(2)コストを含めたオプションの比較検討から、下記の事項について選定案の妥当性を評価して下さい。

アンテナ(送信機)方式 (フェーズドアレイ、マルチビーム)

妥当    概ね妥当    疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

通信カバレッジとビーム数 (国内、海外)

妥当    概ね妥当    疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

通信能力 (地上装置の大きさ、通信速度、出力等)

妥当    概ね妥当    疑問がある



(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

#### 衛星搭載交換機とのインターフェース

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

(3)サブシステム毎に新規開発技術か既存技術かの提示を受け、目標とその優先度、開発方針を踏まえて、システム選定が合理的であるかどうかについて、その妥当性を評価してください。

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 6 開発計画

下記の項目について、開発フェーズ移行後の計画が合理的なものであるか、達成目標とそれに関わる基盤技術の成熟度を考慮し、その妥当性を評価してください。

(1)開発計画（衛星バス、ミッション機器、地上システム、追跡管制システム）

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

(2)宇宙実験計画（パイロット、実証、利用）

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 7 リスク管理

WINDSの開発・実証、利用実験に関して、リスク評価が実施され、リスク低減方法の検討が十分に行われているかについて、その妥当性を評価して下さい。

### (1)ハードウェア (製造、検査)

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

### (2)ソフトウェア (検証)

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

### (3)設計情報伝達、組立、追跡管制 (期間短縮、マンマシンインターフェース、フェールセーフ等)

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 8 実施体制

宇宙開発プロジェクトの目的、規模、難易度等を考慮し、プロジェクトチームの役割、関係機関や企業の役割分担等、実施体制の明確さにつき、その妥当性について評価して下さい。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 9 資源配分

プロジェクトの技術開発目標の優先度を踏まえて、宇宙開発事業団の資源配分やシステムの技術的な条件設定などが適切に行われているか、その妥当性について評価して下さい。開発コストの目標値についても評価してください。

妥当      概ね妥当      疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい)

## 10 総合評価

その他、全般的な点についてコメントを記入下さい。

## 質問と回答

(事務局担当分)

No.	分類番号 (事務局- *- *)	質問事項	質問者	質問概要
1	評価対象-1	評価実施要領(案) 「2. 評価の対象」	水野	評価範囲の設定は
2	要求条件-1	評価実施要領(案) 「4.3 要求条件への 適合性」	水野	評価における「実用化」の扱いは
3	評価システム-1	評価実施要領(案) 「5(1) 評価システ	水野	過去の評価経緯とその結果は

(NASDA担当分)

No.	分類番号 (NASDA- *- *)	質問事項	質問者	質問概要
4	全般-1	基本確認事項	委員会全体 (代表 八坂)	インターネット網における位置付け 利用者要望の反映事項 技術的発展への寄与
5	意義-1	WINDSの目的	川崎	利用分野の開拓」は不適當、目標として は「利用実験及び利用システムの機能 実証」を挙げるべき
6	意義-2	WINDSプロジェクトの 意義	川崎	後継衛星の目処及び実用を担うプレ イヤーが不明 地上系システム整備の責任所在が不 明
7	意義-3	WINDSプロジェクトの 意義と目標について	稲葉	e-Japan重点計画より、商業化や技術確 立を意義の中で強調できないか
8	意義-4	商業的技術レベル	栗木	MBA/MPA、APAAは商業的に「世界 標準」となりうるか 「固定」とはビーム、地上端末のどちら か
9	意義-5	衛星の性格	栗木	「宇宙からであってこそ得られる情報」 を強調すべき 「デジタルデバイト解消」より「災害時 インフラ」を上位にすべき 比較のため提示された諸外国の各衛 星は商業利用か
10	意義-6	通信衛星と情報	栗木	WINDSに期待できる「利用者が望む情 報」とは何か
11	意義-7	e-Japan計画との関 連	八坂	世界最高水準の高度情報通信ネット ワーク構築のための具体的項目に対し WINDSはどの項目をどこまで達成するも のかが
12	意義-8	e-Japan計画との関 連	八坂	デジタルデバイト是正のための具体的 項目に対し、WINDSはどの項目をどこま で達成するものか。その他、e-Japan計画 との関連は
13	意義-9	e-Japan計画との関 連	八坂	総務省等e-Japanを統括する政府全体 でのWINDSの位置付け、支援体制は
14	意義-10	実用化	水野	2010年の実用化とは
15	意義-11	固定通信衛星を取り 巻く情報通信環境	水野	世界の通信衛星計画の中止の原因を どう考えるか ATM-SWは既に商業レベル、いまだ 「実験」するのは遅いのでは

16	意義-12	目標に対するWINDSの利点	高橋	離島対策の面で、他の方策と比較したWINDSの優位性は 災害時対策の面では、日本全土で常時接続可能か
17	意義-13	位置付け	高橋	政府主導の衛星として位置付けを明確に 世界最高水準のネットワーク構築に対して全体のインフラ整備によるゴールとWINDSによるゴールの区分けを明確に 同報性、マルチキャストを活かした新しいメリットはないか ATM-SWを搭載するメリットは
18	意義-14	目標の整理およびメリット	高橋	目標に対する具体的な数値(同時接続数等)の明示を 地上インフラとの接続は。プロバイダにおけるWINDSの利用形態は
19	意義-15	目標に対する具体的な数値および地上インフラとの接続	高橋	目標に対する具体的な仕様の明示を 変革すべき規制はないか
20	意義-16	目標に対する具体的な仕様および規制問題	高橋	準天頂衛星等との仕様・地上インフラの共通化は
21	意義-17	他の衛星との関係	高橋	NASDA(あるいは新機関)がWINDS開発に果たす役割、必要性
22	意義-18	NASDAの役割	高橋	意義に大きな影響を与える競合技術/サービスはないか 計画への反映は誰がするのか
23	意義-19	競合技術/サービスの可能性/ウォッチ体制	日高	「先導的基幹プログラム」内での位置付け 新技術宇宙実証を1機の衛星で十分と判断する理由
24	目標優先度-1	WINDSプロジェクトの目標および優先度	川崎	降雨減衰のあるKa帯を選定した理由 エンドユーザーがWINDSの有用性を実感できない状況で、「利用開拓」とは
25	目標優先度-2	技術開発・実証の目標	川崎	バス要素系とミッション達成の関係 リスクヘッジの対応策
26	目標優先度-3	目標および優先度	川崎	「地上装置の小型化」とは 衛星リソースの動的割り当て」とは
27	目標優先度-4	目標の内容	栗木	過疎地域での利用公共サービスとは。実用化移行後の事業主体は。事業主体の採算、利用者の費用の見通しは。
28	目標優先度-5	公共サービスと公衆サービス	八坂	過疎地を含めた一般利用はどこまで可能か。 「家庭で155Mbps」は留保条件なしで成立するか。
29	目標優先度-6	公共サービスと公衆サービス	八坂	「家庭で155Mbps」を実現するKa帯送受信機は低コストか
30	目標優先度-7	公共サービスと公衆サービス	八坂	高性能衛星としてのWINDSを可能にする技術は Telediscとは性能面、機能面、価格面でどのような比較になるか
31	目標優先度-8	技術の先進性	八坂	機能削除の観点からの優先度の見直し
32	目標優先度-9	優先度	八坂	「技術開発衛星の視点」から、技術課題とは、サービスへの効果は 「実利用の視点」から、利用者は誰か、実利用に心えられる性能か
33	目標優先度-10	目標の設定	水野	超高速化 :その意味は 広域化 :既存計画と大差なし 利用の開拓 :マルチキャストの強調を
34	目標優先度-11	設定目標の内容	水野	

35	目標優先度 - 12	同時接続加入者数	水野	同時接続加入者数を目標に明記
36	目標優先度 - 13	優先度	水野	バス機器に関する優先度の見直し
37	目標優先度 - 14	インターネット利用におけるWINDSの魅力	高橋	インターネット利用者にとってのWINDSの魅力は 利用形態は
38	目標優先度 - 15	利用開拓の目標	高橋	利用開拓の目標設定の妥当性
39	目標優先度 - 16	利用開拓目標 / 実用化	日高	実用化のための基本的要件 実用化での具体的ターゲットユーザーリストとユーザーからの評価 開発技術によるサービス面での最終ゴール
40	要求条件- 1	要求条件への適合性	川崎	技術展開シナリオの実行者は 技術展開シナリオのための諸計画に対するNASDAの関与は
41	開発方針- 1	WINDSプロジェクトの意義と目標について	稲葉	「商業化」を開発方針として盛り込むべき
42	システム選定- 1	システムの内容	栗木	「周波数の繰り返し利用」とは APAAは「機械的故障リスクがない」ことをメリットとすべき 提示されたシステム構成全てが商業化されるのか
43	システム選定- 2	システム設定の内容	水野	ビーム数について ビームの使用帯域幅 ビーム同時使用の不可について APAAによる可動ビームの利点は
44	システム選定 - 3	回線設計例と同時接続数	水野	代表的利用形態の回線設計例と同時接続数は
45	システム選定 - 4	設定システムの内容	水野	重量バジェット 電力バジェット 地上システム
46	システム選定 - 5	新規技術	水野	ミッション系以外に新規はないか
47	システム選定 - 6	挑戦技術および緊急性	高橋	WINDS搭載技術に対する根拠説明 技術的に困難な点は 緊急性は
48	リスク管理- 1	リスク解析の結果	八坂	技術、コスト、時間の面でリスクの大きな項目は何か プログラムでリスクを吸収できる要因はあるか
49	リスク管理- 2	リスク管理の具体化	水野	様々なケースに対応した具体的リスク管理の記述を
50	実施体制- 1	責任所在	栗木	プロジェクト担当の責任所在を明確に
51	実施体制- 2	パートナーの参画	水野	NASDA / CRLの担当者による説明が必
52	実施体制- 3	責任所在	日高	計画変更の必要性が発生した場合の意思決定の仕組みおよび責任所在
53	資源配分- 1	後継衛星までの見通し	栗木	運用期間を5年から3年にした場合の経費削減は
54	資源配分- 2	経費の内訳	水野	APAA, MPA, ATM-SWの開発経費は
55	資源配分- 3	資金規模の妥当性	日高	宇宙開発全体の資金計画の中での位置付けの考え方

（CRL担当分）

No.	分類番号 (CRL- *- *)	質問事項	質問者	質問概要
56	意義 - 1	ATM-SW実験の意義	水野	海外の衛星ビジネス足踏み状態の原因 ATM-SWは既に商用レベルではないか
57	システム選定 - 1	ATM-SWの選定理由	水野	回線品質 加入者数 重量/電力/開発費 信頼性



# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	事務局 - 評価対象 - 1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	評価実施要領(案) 「2. 評価の対象」	質問者名	水野秀樹
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 2 - 1		頁： 2	
<p>本項で、評価対象については、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ WINDS を対象とする。</li> <li>・ WINDS の開発研究、実証実験のため、 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ NASDA が実施する事項</li> <li>◇ CRL 実施事項との (NASDA/CRL) インタフェース</li> </ul> </li> </ul> <p>とあるが、5項でも触れるように、WINDS プロジェクトは、NASDA が全体の取り纏めを行うものの、バス系サブシステムを NASDA が、通信系サブシステムを CRL が、それぞれ開発研究するのではないか。そのように考えると、上記の評価項目は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ WINDS の開発研究、実証実験のため、 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ NASDA が実施する (バスシステムに係る) 事項</li> <li>◇ CRL が実施する (通信ミッションに係る) 事項</li> <li>◇ NASDA と CRL との間のインタフェース</li> </ul> </li> </ul> <p>となるのではないか。本文中の表現としては、『・・・NASDA が実施する事項及び CRL が実施する事項との、<u>さらに両者間のインタフェースに評価範囲を・・・</u>』</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>CRL 分担の誤解</p> <p>研究開発における NASDA と CRL の分担は、資料1 - 3 (頁8 - 2) で示されております。衛星システムに関しては、CRL が実施する事項は、通信ミッションに係る一部 (衛星搭載交換機のみ) であり、通信ミッションに係るその他 (MBA/MPA、APAA 等) は NASDA が担当します。すなわち、通信ミッションに係る事項を全て CRL が分担するものではありません。</p> <p>宇宙開発委員会の調査審議対象</p> <p>宇宙開発委員会が調査審議する対象は、NASDA が実施する事業であり、CRL が実施する事業を調査審議対象とすることはありません。ただし、CRL において適切に評価が実施されているものと理解します。</p> <p>以上の理由により、評価対象については、変更することなく</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ NASDA が実施する事項</li> <li>◇ CRL が実施する事項とのインタフェース</li> </ul> <p>に評価を限定することといたします。</p>			
回 答 者	事務局 澤邊正彦	回答年月日	平成14年 6月10日

(追加質問) 付録3 質問票「NASDA - 実施体制 - 追加1」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一 連 番 号	事務局 - 要求条件 - 1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	評価実施要領(案)「4.3 要求条件への適合性」	質問者名	水野秀樹	
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1-2-1</u> 頁： <u>3</u></p> <p>本項、ならびにプロジェクト概要書(資料1-3、pp.1-1)で「2010年での実用化」、「本プロジェクトの成果を実用化へどのようにつなげる・・・」と実用化を強く意識した表現が見受けられます。</p> <p>今回の評価では、この「実用化」を評価の対象とするのでしょうか。すなわち、WINDSの実証・利用実験が終了し、性能が不十分であると判明し、2010年には全く別の衛星が必要である、との結論を得た場合、本プロジェクトの評価結果は「不可」となるのでしょうか。</p> <p>また、逆に「可」とする場合、WINDS衛星にはどのような要求条件(性能、利用形態、市場規模、利用者コスト、等々)が期待されているのでしょうか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>NASDAは、「宇宙開発活動の成果が速やかに実用化、産業化されるように努めること」(「宇宙開発に関する基本計画」(参考資料1-2、頁3))というその役割を踏まえ、実用化への橋渡しを担うべくWINDSプロジェクトを実施するものです。すなわち、実用化へのステップとして技術実証目標(アウトプット)を達成すれば本プロジェクトは「可」となります。(「実用化」はアウトカムとして捉えており、本事前評価の評価対象ではありません。)</p> <p style="padding-left: 40px;">アウトプットとアウトカム(「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」(参考資料1-3、頁8))</p> <p style="padding-left: 40px;">「研究開発の成果は、アウトプット(結果)とアウトカム(効果)の2つに分類することができる。</p> <p style="padding-left: 40px;">アウトプットとは、具体的にどのような結果が得られたか、プロジェクトの目標がどの程度まで達成されたのか、という指標である。これに対して、アウトカムとは、具体的な結果のもたらす効果であり、プロジェクトで設定された目標の枠を越えてプログラムの意義に対してどの程度有効なものであったか、という指標である。」</p>				
回 答 者	事務局 澤邊正彦		回答年月日	平成14年 6月10日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一 連 番 号	事務局 - 評価システム - 1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	評価実施要領(案) 「5(1) 評価システム」	質問者名	水野秀樹	
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 2 - 1 <span style="float: right;">頁： 3</span></p> <p>「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針(平成13年7月18日)」(参考資料1 - 3)ならびに「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」解説(平成14年4月15日)」(参考資料1 - 4)に示されている、各フェーズアップ時の審査はどのように実施されたのでしょうか。上記資料(参考資料1 - 3、pp.12)にPPP手法が図説されており、フェーズA/B/C/Dのそれぞれのフェーズアップ時に審査がある、とされています。</p> <p>上記審査がWINDSプロジェクトでは、いつ、どのような構成員で議論され、どのような評価結果が得られたのか、明らかにしなくとも良いか。以下の何点かが気になります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ WINDS プロジェクトは以前「超高速ギガビット衛星」プロジェクトと称されていたように記憶するが、その時点(平成8~9年頃か)と今回とで大きな計画変更は見受けられない。</li> <li>・ 一方、H-IIロケットはF#5(H10.2.21; COMETS)、F#8(H11.11.15; MTSAT)と2度失敗している。TF#2(H6.8.28; ETS-VI)まで遡るなら、通信衛星として静止軌道投入に連続しており、環境条件が大きく変化している。</li> <li>・ 「要求定義」、「予備設計」、「設計」の3段階で2つの審査があった。各フェーズアップに対しての留保条件は無かったのか。</li> <li>・ 前回の評価小委員会でインターネット関連委員から「IP網内での衛星の位置付け」が指摘されたが、このような専門家との意見交換、審査を加える場は無かったのか。</li> </ul> <p>【回答欄】</p> <p>「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」(参考資料1 - 3、頁3)では、「宇宙開発委員会においては、フェーズAとフェーズBを企画立案フェーズとして定義し、フェーズCからフェーズEを実施フェーズとして定義する」また、「宇宙開発委員会において実施する評価は、基本的に企画立案フェーズにおけるフェーズアップのための評価と、プロジェクトの実施フェーズ終了時における成果に関する評価である」と規定されています。従って、評価指針に基づいて宇宙開発委員会が実施するWINDSプロジェクトとしてのフェーズアップ時の審査としては、今回の事前評価が最初のものです。</p> <p>なお、箇条書きのご指摘事項に関してNASDAから確認しました事実は下記の通りです。</p> <p>(次ページに続く)</p>				

・ WINDS プロジェクト以前に、平成 11 年度及び 12 年度に通称「ギガビット衛星」の研究を実施しておりました。

平成 13 年度に、ギガビット衛星計画から WINDS プロジェクトに移行するに当たり、宇宙開発事業団の衛星利用促進委員会に超高速インターネット衛星ミッション検討分科会を設け、衛星利用面等の有識者からの意見を反映し、以下をはじめとする計画の見直しを行いました。

◇ 地上装置の小型化（地上端末は 45cm 以下のアンテナ径）を条件とする。

< 参考 > ギガビット衛星計画では 66cm

◇ 降雨稼働率の改善等衛星の送信能力改善のためのマルチポートアンテナ・マルチビームアンテナ技術の開発

< 参考 > ギガビット衛星計画ではフェーズドアレイアンテナ、ATM 交換器のみ 他

・ これらの一連の静止通信衛星計画の失敗により、我が国の衛星通信分野の発展が所期の期待通りには進めていない現実を深く認識し、この観点からも WINDS 計画を進める必要があると考えております。また、WINDS 計画自身については資金的な観点から予備機等の準備は盛り込めないものの、十分なリスク管理を行い成功を期す所存であります。

・ NASDA におきましては、これまでに「予備設計」の着手に当たりプロジェクト移行前審査、「予備設計」の結果で、予備設計審査を行ってきました。各審査におきましては、特に留保条件となるものはございませんでした。

・ 昨年度より、WIDE プロジェクトとも協力して、インターネット接続性に関するパイロット実験を実施するとともに、今年度より、東京工業大学と ATM 網とインターネット網をシームレスに接続するための方式等について検討を開始した所です。

回 答 者	事務局 澤邊正彦	回答年月日	平成 14 年 6 月 10 日
-------	----------	-------	------------------

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 全般 - 1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	基本確認事項	質問者名	委員会全体 (代表 八坂哲雄)
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： _____</p> <p>第1回小委員会で合意した包括的なレポート課題はつぎの3点です。</p> <p>1) インターネット網における WINDS の位置付け</p> <p>2) 利用者要望の反映事項</p> <p>3) 技術的発展への寄与 (日本の技術をぬきんでたものにするためのインパクト)</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>包括レポートとして整理し、6月10日(月)の委員会において報告させていただきます。</p> <p>【平成14年6月10日評価小委員会資料】</p> <p>インターネット網における WINDS の位置付け (資料2 - 2 - 1)</p> <p>通信総合研究所 無線通信部門 高速衛星ネットワークグループ</p> <p>利用者要望の反映事項 (資料2 - 2 - 2)</p> <p>宇宙開発事業団 衛星総合システム本部 WINDS 利用系マネージャ 稲垣和則</p> <p>技術的発展への寄与 (資料2 - 2 - 3)</p> <p>宇宙開発事業団 衛星総合システム本部 WINDS プロジェクトマネージャ 倉益凌一</p>			
回 答 者	倉益凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 5月31日
		一連番号	NASDA - 意義 - 1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	WINDS の目的	質問者名	川崎雅弘
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 1 - 1	
<p>「衛星の特徴を活かした利用分野の開拓」は「基本計画」で示す研究開発レベルでは妥当な目的となるが、開発へのフェーズアップの契機となる e-Japan 重点計画に則し「基本計画」計画一覧を一步進めるものとしては不適當な表現ではないか。</p> <p>目標としては宇宙インフラとしての利用実験及び利用システムの機能実証を挙げるべきではないか。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>ご指摘の通り、研究開発レベル時期においては「利用分野の開拓」は妥当な目的であり、そのフェーズは利用ニーズを汲み上げ衛星開発に反映させるべき時期であると思います。更に、衛星開発へのフェーズアップ時期においても、ご指摘の通り、それを更に発展させ、「利用実験及び利用システムの機能実証」をすべきであると思います。</p> <p>しかしながら情報技術の進歩が著しい時代においては、衛星仕様が固まった現時点でも、これまでの開拓して来た利用分野に以外に新規のアプリケーションが開発される可能性も全く無いとは言い切れません。従って、衛星打ち上げまでは可能な限り「利用分野の開拓」についてはオープンにしておき、そうした新規の利用分野・アプリケーションが現れたらそれらを利用実験に組み入れる予定であります。</p>			
回 答 者	稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 意義 - 2
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	WINDS プロジェクトの意義	質問者名	川崎雅弘
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： <u>1 - 1、1 - 6</u></p> <p>1. 2010年を目処に実用化とあるが、本衛星のライフ5年後の後継衛星の目処が全くないこと、特に実用を担うプレイヤーが見えないのは何故か。</p> <p>2. 地上システムとの相補性が重要であるが、地上系システムの整備は、本衛星およびその後の後継衛星を含めて、誰の責任でどのように整備されるのか不明。</p> <p>以上が明らかでないと言1 - 6の誘発効果測定は単なるピンポイントで定常的な評価とはならない。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>(1. について)</p> <p>別紙のWINDSの総合的な施策展開イメージ(注1)に示される様に、本衛星で開発した技術を利用し、民間活動の中で実用化されることを想定しています。しかしながら、高度な衛星通信技術(含む利用技術)を開発要素とする実用衛星を、事前実証無くして打ち上げるのは、大きなリスクを伴いますので、NASDAとしては、実用衛星(後継機)を睨んだ、WINDSの技術開発および利用実証を進めてゆく予定です。一方、WINDSの利用を担うプレイヤー(ユーザ)については、現在、パイロット実験を通じて、各ユーザと連携しながらWINDS利用形態を具体化しているところです。パイロット実験のテーマ募集においては多くの提案を頂いている様に、WINDSには多くの期待が寄せられていると考えています。</p> <p>(注1：高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告書 平成14年2月)</p> <p>(2. について)</p> <p>WINDSとしては、地上系システム(地球局、基準局)を開発しますが、利用実験に必要な地球局の調達につきましては、今後、利用ユーザとの役割分担調整等を通じて調整してゆくこととなります。一方、実用衛星につきましては、それを運用する民間通信事業者の考え方に委ねることとなります。</p>			

【その後の議論を踏まえた補足説明】

- 「技術的に優れていても民間が使う保証はあるか」に関する回答補足 -

御指摘の通りで、技術的に優れていることは、市場で受け入れられたための重要な要因の一つであっても、決定的なものとは言い切れないと思います。重要なファクターとして他に、コスト、提供価値、デザイン等色々あるかと思えます。コストにつきましては、量産ベース（スケールメリットが生かせる）に乗るかどうかがキーである一方、逆にコストが普及度に対して大きな影響を及ぼすことも事実です。

小型化に対する期待には、設備低廉化の期待も含まれるものと思います。その一方で、地上設備が小型となれば、地上設備の送信電力は増大し、衛星リソースの割当（通信費）も増加することになります。結果として、全体のバランスを念頭においたシステム設計が必要になると考えます。

この他にも、デザイン、市場戦略なども普及には大きな影響を及ぼすとかんがえます。

テープレコーダのベータマック方式、携帯電話のPDC方式等の例を見るまでもなく、技術的に優れていても世の中に受け入れられなかったケースは多々あります。

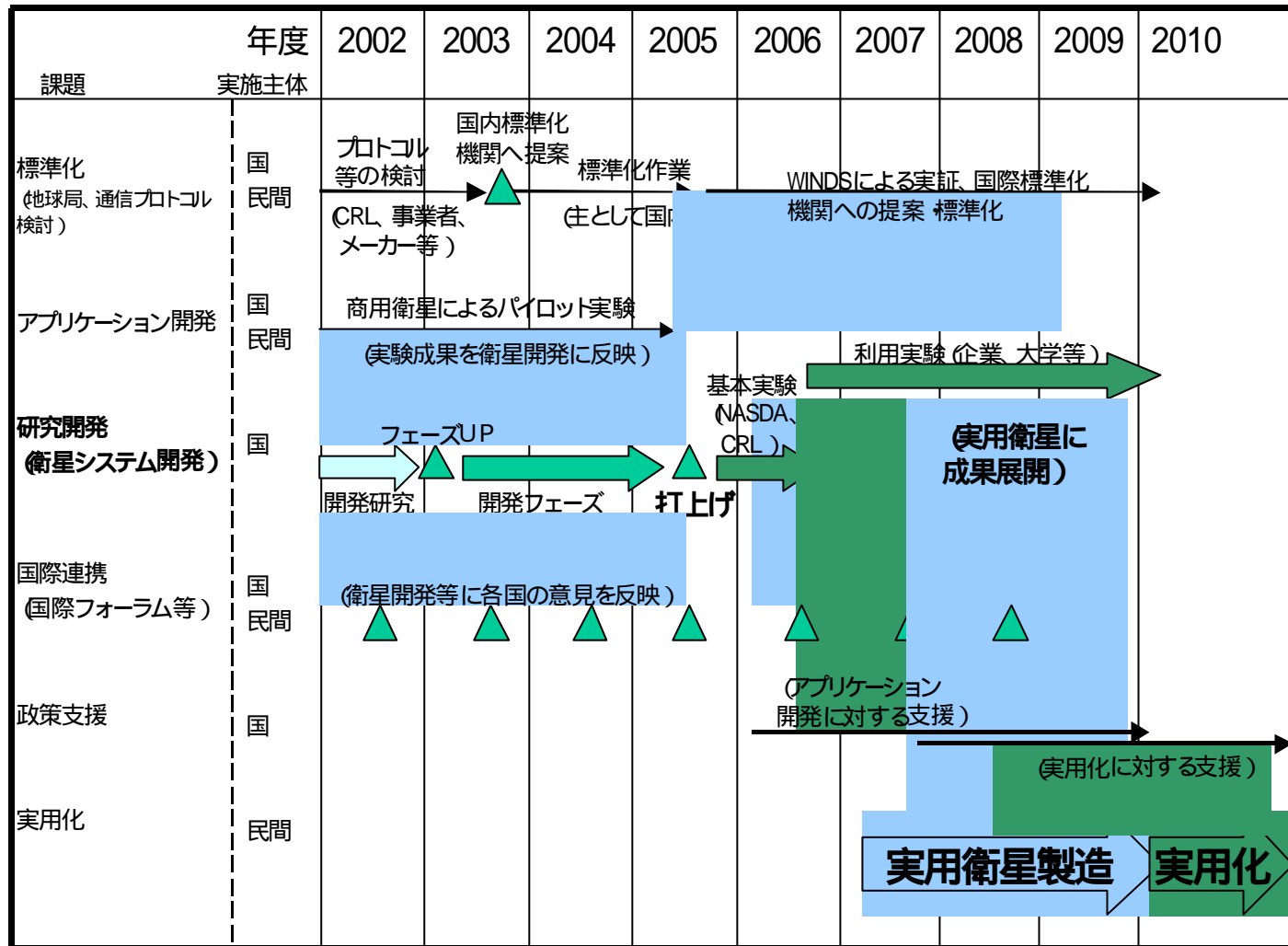
しかしながら、設備を開発する立場としては、まずは技術上の優位性、提供価値、設備の低廉化を念頭において、開発にあたるべきものと考えます。

（平成14年6月14日）

回 答 者	稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日
-------	-------	-------	-------------



超高速インターネット衛星(WINDS)の総合的な施策展開イメージ



WINDSの総合的な施策展開イメージ

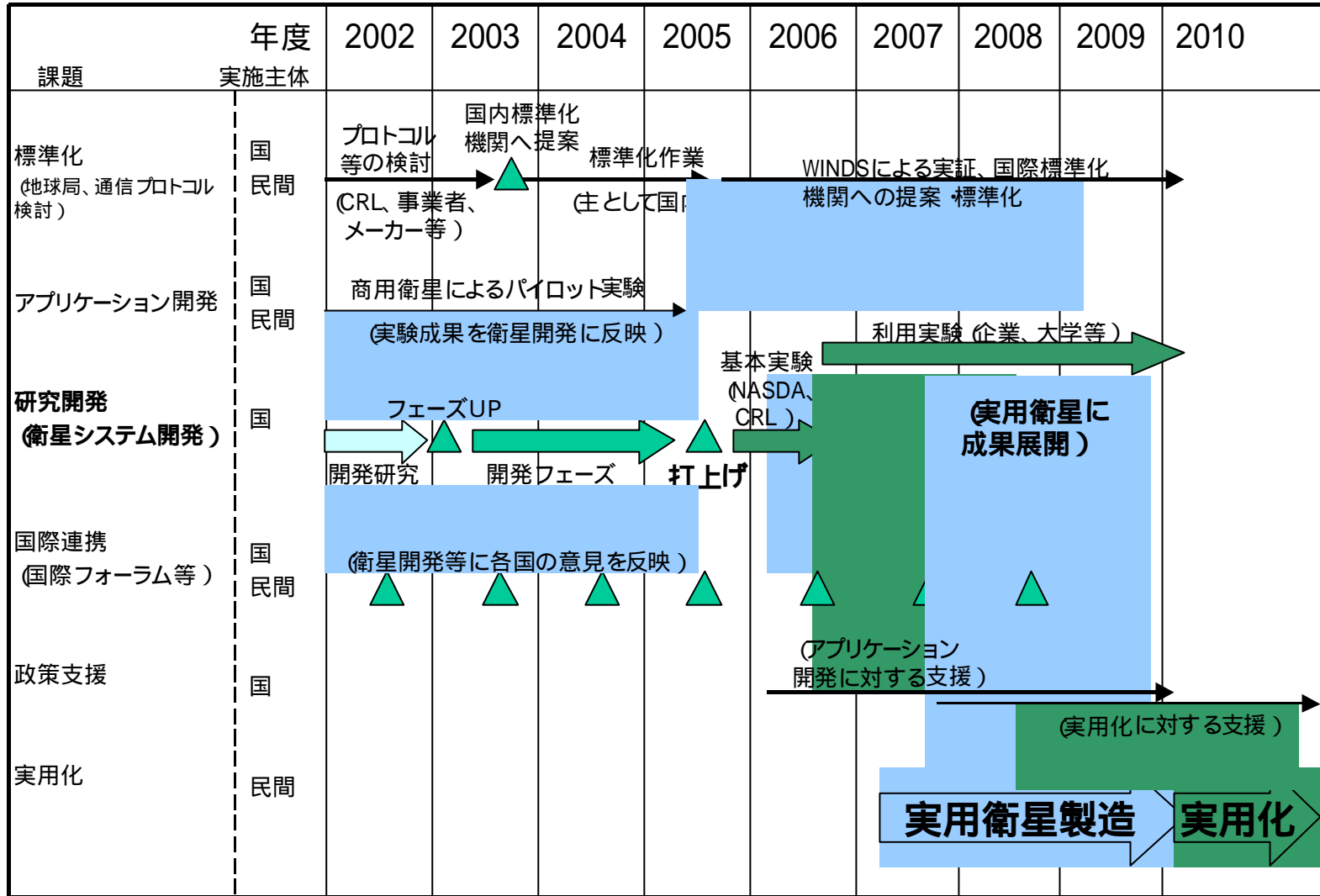
(高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告書 平成14年2月 から抜粋)

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	NASDA - 意義 - 3	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	WINDS プロジェクトの意義と目標について	質問者名	稲葉 功	
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 頁： 1 - 1 ~ 2 - 7</p> <p>WINDS の意義として「e-Japan 重点計画(世界最高水準も高度情報ネットワーク形成)」を前面に出しているために、先日の小委員会での議論に発展したような気がします。もっと商業化や技術確立を意義の中で強調できないのでしょうか？</p> <p>例えば、目標の「世界最先端の超高速衛星通信技術の開発(確立)と実証」は良いと思いますが、その意義としては「その成果をもってわが国の衛星・通信産業の活性化(成果の商業化)に資すると同時に e-Japan の目標達成(離島等デジタル・ディバイド対策)に寄与する」というストーリーなら、インターネット網の中での位置付けも明確になると思います。(離島への高速アクセス網の提供が主体であり、教育バックボーンや法人利用等の他の利用開拓はおまけ的位置付け)</p>				
<p>【回答欄】</p> <p style="text-align: center;">技術開発・実証の意義</p> <p>WINDS の目標「世界最先端の超高速衛星通信技術の開発・実証」は、e-Japan 重点計画における「2010年頃の実用化を目指す」と対応し、WINDS にて開発・実証した技術が我が国において実用に供されることに意義があるものと理解しています。</p> <p style="text-align: center;">利用開拓の意義</p> <p>先日の小委員会での議論は、超高速インターネット衛星の技術開発の拠り所としては、最終的なインターネットユーザの要求を十分汲んだ要求仕様を WINDS 設計に反映させるべきだ、と理解しています。その為の「技術開発」を WINDS 意義の中で強調することの是非に関しては、ご指摘の通りであると思います。</p> <p>しかし「高速アクセス網」というインフラ提供整備だけでは利用者の存在が見えないので、ユーザ利用も念頭に置いた「技術開発」(技術確立)とすべきで、その様な「技術開発」をすることによって、その先に「商業化」のシナリオが見えるのでは無いか、との認識です。別紙にWINDSの総合的な施策展開イメージ(高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告書 平成14年2月 から抜粋)を添付します。</p>				
回 答 者	稲垣 和則		回答年月日	平成14年 6月 7日

超高速インターネット衛星(WINDS)の総合的な施策展開イメージ

別紙



WINDSの総合的な施策展開イメージ

(高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告書 平成14年2月 から抜粋)

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 意義 - 4
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	商業的技術レベル	質問者名	栗木恭一
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 1 - 1	
<p>「世界最高水準」は「世界標準」(商業的デファクトスタンダードでよい)と考えるべき。官需といえども「世界標準」でないと結局は成り立たない。日本国公用機がボーイング機であることを見れば分かる。WINDS が開発する MBA/MPA (頁5 1), APAA (頁5 5) は「世界標準」となりうるのか。</p> <p>「固定」とはビーム、地上端末のどちらを指しているのか。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>WINDS 開発の MBA / MPA 及び APAA の「世界標準」性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ MBA / MPA :</li> </ul> <p>MBA については、既にブロードバンド衛星では標準的技術となっており、MBA / MPA の組み合わせについても、Ka 帯での衛星の高出力化、複数ビーム間での出力電力配分機能(降雨減衰補償への対応等)の観点から他に有力な技術はなく、WINDS による開発・実証により世界的にも標準的な技術として確立されると考えております。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ APAA :</li> </ul> <p>電子的に広域かつ高速でのスポットビームの走査制御が可能な技術として世界的に評価を得ており、WINDS にて開発・宇宙実証を行うことにより世界的標準技術として確立されるものと考えております。</p> <p>「固定」の意味</p> <p>評価小委員会資料(資料1 - 3)のページ1 - 1に用いている「固定」は、固定衛星通信、即ち地球局(地上端末)が固定であることを意味しております。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

(追加質問) 付録3 質問票「NASDA - 意義 - 追加1」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 意義 - 5
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	衛星の性格	質問者名	栗木恭一
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 1 - 3 ~ 1 - 5	
<p>「地上 IP 網との親和性」とあるが本プロジェクトの役割を広義に捉えて、「宇宙からであってこそ得られる情報」をもっと強く主張すべき。それは何か。(頁1 - 3)</p> <p>「デジタル・ディバイド解消」は経済性まで含めた効果(アウトカム)に評価(事後)が依存することから、効果の見通しをたてやすい「災害時インフラ」より順位は低い。(頁1 - 4)</p> <p>各衛星は商業利用か。(頁1 - 5)</p>			
【回答欄】			
<p>「地上 IP 網との親和性」を持ち、且つ、「宇宙からであってこそ得られる情報」を活かすための開発技術として、「衛星 IX 機能」(衛星 IX: 衛星 Internet eXchange の略。)が挙げられます。本機能は、衛星を介して、例えば地上インターネットプロバイダー(ISP)間のトラフィックを相互接続可能ならしめる軌道上交換機能で、地理的に離れた任意の地点間を、帯域保証された通信品質で結ぶことも可能となります。また衛星通信を活かした開発技術として、特定多数に情報配信が出来る「衛星マルチキャスト技術」があります。</p> <p>ご指摘の様に、国民生活の安心・安全に関わる「災害時インフラ」整備は重要との認識ですが、発生頻度・規模が予測し難い側面もあり、「デジタル・ディバイド解消」と同様にこのアウトカム評価には時間がかかると考えております。一方で、インターネットは現代生活の上でも必須のインフラになりつつある社会状況を鑑みると、ユニバーサル・サービスの意味合いで、衛星インターネット環境を全国のデジタル・ディバイド地域に整備して「デジタル・ディバイド解消」を目指すこと自体も同程度に肝要かと思われず。</p> <p>各衛星は商業利用です。</p>			
回 答 者	倉益 凌一 / 稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

(追加質問) 付録3 質問票「NASDA - 意義 - 追加2」参照

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 意義 - 6
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	通信衛星と情報	質問者名	栗木恭一
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 1 - 6	
<p>「間接効果」、「誘発効果」は利用者が望む情報（コンテンツ、アプリケーション）の占める割合が大きいと推測する。通信衛星は情報とセットで考えるとして、WINDS に期待できる「利用者が望む（売れ筋の）情報」とは何か。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>資料1 - 3の経済波及効果の分析（P1 - 6）は、総務省の「高度情報ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信の在り方に関する研究会 最終報告書」より引用したものです。</p> <p>以上</p> <p>&lt;参考&gt;</p> <p>同報告によれば、WINDSが実験段階から実用段階に至った際に対象となりうるサービス市場として、大きく、消費者向けサービス、企業向けサービス、公共サービスの3分野に分類しております。それぞれの中で、大きな市場が見込まれるものとして、においては物販関連（旅行予約、自動車購入や音楽コンテンツ等の配信など）においては地方の法人による電子商取引（資材調達や企業内情報通信など）の公共サービスにおいては遠隔医療や遠隔教育とされております。</p>			
回 答 者	稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

（追加質問）付録3 質問票「NASDA - 意義 - 追加3」参照

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 意義 - 7
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	e-Japan 計画との関連	質問者名	八坂哲雄
【質問欄】 資料番号： 参考資料1 - 1		頁： 7	
<p>第2章、世界最高水準の高度情報通信ネットワークの中で、(3) 具体的施策、インターネット網の整備、エ) 研究開発の推進、a) 伝送速度の高速化、ii) 2005年までのインターネット衛星、が述べられている。第2章の頭(7ページ)に、ネットワークの目標が示されているが、WINDSはこの目標に対してどの項目をどこまで達成するものか。</p>			
<p><b>【回答欄】</b></p> <p>e-Japan 重点計画に示されている、上記、ネットワークの6つの目標に対する WINDS プロジェクトの取り組みについて以下に示します。</p> <p>目標 : 家庭に 155Mbps の伝送速度を有する超小型アンテナを設置することにより、超高速インターネットアクセス環境の有効性について実証することを考えております。</p> <p>目標 : 1年以内の短期的な目標ですので、WINDS プロジェクトの範囲外と認識しております。</p> <p>目標 : 通信プロトコルに IPv6 を適用し、高信頼性 QOS (通信品質) 制御、及び IP マルチキャスト通信における経路制御等を行う利用実験を想定しております。</p> <p>目標 : WINDS は基本的に固定通信ですので、移動体通信については WINDS プロジェクトの範囲外と認識しております。</p> <p>目標 : 国内、及びアジア太平洋地域の主要都市に対して最大 1.2Gbps の伝送速度を有する超高速回線の設定を目指しております。</p> <p>目標 : WINDS の IP マルチキャスト通信により、従来の通信形態から、通信と放送を融合させた新たな利用方法の展開が期待できます。</p>			

【その後の議論を踏まえた補足説明】

- 「技術的に優れていても民間が使う保証はあるか」に関する回答補足 -

6月13日の打合せの席上で、「e - J a p a n 世界最高水準の高度情報通信ネットワークの形成の目標」の解釈について意見交換（項目 は、I S D N網を利用したインターネット常時接続サービスの全国展開を意味し、高速性を意味するものではない）が行われましたので、その内容をもって、回答とさせていただきます。

（平成14年6月14日）

回 答 者	稲垣 和則
-------	-------

回答年月日	平成14年 6月 7日
-------	-------------



# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 意義 - 8
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	e-Japan 計画との関連	質問者名	八坂哲雄
<p>【質問欄】 資料番号： 参考資料1 - 1 頁： _____</p> <p>第7章、横断的な課題、(1) 研究開発の推進、重点分野では、デジタル・ディバイドと新規事業の創出に関して国の役割が記載されている。また、(2) デジタル・ディバイドの是正、地理的情報格差の是正ではア)～ウ)の項目がある。WINDS では、これらに対してどこまで対応するものか。</p> <p>その他にも、e-Japan 計画と WINDS の関係や寄与があれば示してください。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>過疎地、離島等の条件不利地域の家庭に、155Mbps の伝送速度を有する WINDS の超高速インターネット・アクセス環境を構築し、都市部の地方自治体、学校、病院等の公共機関、及び ISP、CATV 等の民間事業者と結び、地域の公共情報、大学講座、医療情報、ネット・コンテンツ、及びネット放送等を配信する利用実験を通して、公共サービス等の実用化に貢献することを考えております。</p> <p>従いまして、地理的情報格差の是正のア)～ウ)に対しては、技術的な側面よりその有効性を実証することを考えております。</p> <p>また、同様に「第7章、横断的な課題、(4) 国際的な協調及び貢献の推進」の一環として、アジア太平洋地域の情報格差是正に向けて、国内の通信教育、あるいは医療技術等を、アジア太平洋地域の条件不利地域に提供する利用実験を想定しております。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>&lt;参考&gt;</p> <p>なお、国際インターネット網の整備について、「高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告」(平成14年2月)では、別紙のように示されています。</p>			
回 答 者	稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

(別紙)

## 国際インターネット網の整備

(高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告書 平成14年2月 から抜粋)

アジア・太平洋諸国でも我が国同様にインターネットの需要が増大しているが、その一方で、当該諸国の多くは情報通信インフラが未発達である。こうした周辺諸国のインフラ未整備地域に対しても、衛星を用いることにより直ちに国際インターネット・サービスを提供することができる。また、このサービスを利用して、多国籍企業のイントラネットや、電子商取引を行うための関連企業間のエクストラネットの構築というニーズに応えることができる。

「e-Japan 戦略」では「国内インターネット網の超高速化に併せて、国際的なインターネット・アクセスの超高速化を目指す」という目標を掲げるとともに、「我が国が、国際インターネット網のハブとして機能できるための必要な措置を講ずる」とされている。

また、「e-Japan 重点計画」では、「我が国において、国際インターネット網のハブを構築するため、アジア・太平洋地域等との間のインターネット等のトラフィックを増加させ、アジア・太平洋地域における国際インターネット網の形成に貢献するための取り組みを推進するとともに、国際的なデジタル・ディバイドの解消を推進する」とされており、研究開発の項目の一つとして、「無線超高速の固定用国際ネットワークを構築するため、2005年までに超高速インターネット衛星を打ち上げて実証実験を行い、2010年を目途に実用化する」ことを挙げている。

こうした目標を実現するため、民間においては衛星と海底ケーブルを有機的に連携させ、国際的なインターネット・アクセスの高速化を早期に実現することが期待される。

一方、国は「e-Japan 重点計画」にあるように、超高速インターネット衛星をスケジュール通りに着実に開発を進めるだけでなく、その実用化が円滑に行われるよう、衛星の開発段階から諸外国を含めたユーザー・ニーズを十分に把握して仕様に反映させるとともに、国際フォーラムの開催等により周辺諸国との間で衛星に求められる役割についての共通認識の醸成を図り、衛星打上げ後は国際的な超高速衛星インターネット網の構築に向けて、各種アプリケーションの国際共同研究を進めるべきである。

また、「e-Japan 戦略」では、IPv6を備えたインターネット網への移行が目標として掲げられているが、このためには国内だけではなく、周辺諸国をはじめとした国際的なIPv6の移行を推進する必要がある。これについてもインフラが未整備なアジア・太平洋諸国においては、衛星を用いたシステムの構築が効果的であることから、その実現に向けて、関係国との国際共同研究・実証の実施が重要であり、国が中心となってこれを推進すべきである。

なお、情報通信インフラのブロードバンド化には良質なコンテンツ流通との好循環サイクルが欠かせない。地域におけるコンテンツの自由な流通を図るためには、大容量映像コンテンツ等が国際間で安全かつ容易に流通可能となる必要がある。このため、衛星と地上が有機的に連携したネットワークにおける接続運用技術の実証や、大容量コンテンツの取引等の実現に必要な基盤技術の実証・確立を目指した国際共同実験も、早期に推進すべきである。

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一 連 番 号	NASDA - 意義 - 9	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	e-Japan 計画との関連	質 問 者 名	八坂哲雄	
<p>【質問欄】 資料番号： 参考資料1 - 1 頁： _____</p> <p>e-Japan の中では衛星はきわめて小さな部分を占めています。利用実験を WINDS の中で行っても、これを実用段階に移行させ、e-Japan システムに組み込むには大きなギャップを越える必要があります。たとえば、地上システムとの整合・競合の面から企業だけでは積極的な投資に足踏みをする状態があり得ます。総務省を始めとする e-Japan を統括する政府全体では WINDS をどのように位置付け、支援体制はどのように考えられていますか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>e-Japan 重点計画では、世界最高水準の高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けて必要な様々な施策が掲げられています。情報通信技術の研究開発面においては、例えば有線系・無線系、固定系・移動系を問わず、上記社会の形成に必要な各技術の高度化・高速等が示されており、このうち、無線による広範囲の超高速アクセスを可能とする技術として、WINDS の 2005 年までの打上げ・実証実験の実施が挙げられています。</p> <p>また、総合科学技術会議（議長：内閣総理大臣）においても、「分野別推進戦略」において、世界市場の開発を目指せる技術革新として衛星系の次世代化技術が挙げられており、今後 5 年間の研究開発目標として「超高速通信技術の開発・実証」が示されています。更に「宇宙開発利用専門調査会報告書（骨子案）」では、人工衛星の開発利用のあり方に関する重点分野として情報通信・測位が挙げられ、「固定衛星通信の超高速化」が示されています。</p> <p>&lt;ご参考&gt;</p> <p>e-Japan 重点計画はご存じの通り、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（本部長：内閣総理大臣）が決定した国家戦略及びそれを具体化した計画です。WINDS はこの重点計画に挙げられており、総合科学技術会議における決定とともに、政府全体として重要な施策に位置付けられていると認識しています。</p> <p>なお、宇宙通信に対する一般的な支援策については、「高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告書 平成14年2月」によると、別紙に記載した支援策が存在しています。</p>				
回 答 者	稲垣 和則	回 答 年 月 日	平成14年 6月 7日	

(別紙)

#### (4) 宇宙通信に対する政策支援

情報通信関連産業は、情報通信の基盤整備や高度化を担うものであり、公共性が高い一方で、サービスを提供するための設備の整備など多額の初期投資が必要となることなどから、電気通信・放送に関する各種の制度整備とともに、政策金融機関による融資制度や税制等の多様な政策支援策が整備されてきている。

特に、衛星通信・放送については、設備の更新・増設がロケット打上げの正否に大きく依存すること、打上げ後に衛星に不具合が生じた場合に可能な対応が極めて限定されることなど、宇宙空間の利用に伴う特有のリスクを有することから、これを軽減するため、電気通信・放送事業者全体を対象とした支援制度とは別に、衛星通信・放送事業者に特化した以下のような支援制度が整備されている。

##### 衛星通信・放送・管制施設の整備事業

通信衛星を利用した衛星通信システムを設定する通信衛星や地球局設備等を整備する事業、衛星放送の実施に必要な放送衛星、衛星放送設備等の整備事業、及び衛星管制施設を建設するための施設整備事業に対し、衛星本体、地球局設備、衛星放送設備、衛星管制設備、土地及び建物等を対象として、日本政策投資銀行より融資を行う制度が 1984 (昭和 59) 年に整備されている。

##### 通信衛星・放送衛星の輸入促進

外国から輸入される通信衛星・放送衛星を購入する事業者に対し、通信衛星・放送衛星本体及び衛星地上管制施設を対象として、国際協力銀行より融資を行う制度が 1985 (昭和 60) 年に整備されている。

なお、これらの他、我が国で衛星利用が本格的に開始された 1980 年代には、衛星通信システム導入の円滑化を目的として、衛星通信装置に関する税額控除等の政策支援も行われていた。

また、特定の政策目的を達成するための手段として宇宙通信が極めて有効であることから、宇宙通信の利用に対して政策支援が行われる場合もある。これには、現在以下のような制度がある。

##### 衛星放送受信対策基金

NHK のテレビジョン (地上) 放送が良好に受信できない難視聴地域において、衛星放送の受信設備を設置する者に対し、その設置のため必要な経費の一部を助成するための衛星放送受信対策基金が通信・放送機構に設けられている。

##### 中小企業新技術体化投資促進税制 (メカトロ税制)

中小企業の生産性の向上及び経営の近代化を図ることを目的として、一定の要件を満たす個人又は法人が保有する対象設備に関し、所得税又は法人税について、税額控除又は特

別償却が認められている。

当該税制において、特定のタイプのインマルサット船舶地球局設備が対象設備の一つとされている。(なお、メカトロ税制は 2001 (平成 13) 年度で廃止の予定)。

#### 民活法関連税制

経済社会の基盤の充実に資する特定施設の整備を民間事業者の能力を活用して促進するための税制支援の措置等を講じることにより、国民経済及び地域社会の健全な発展を図り、あわせて国際経済交流等の促進に寄与することを目的として、特定施設の家屋及び土地等について、不動産取得税、固定資産税、特別土地保有税、事業所税の軽減措置が認められている。

当該税制において、「衛星通信高度化基盤施設(テレポート)及び特定高度情報化建築物(インテリジェントビル)が併せて設置される特定施設」が特定施設の一つとされている。

#### 海外映像国際放送事業の促進

自ら又は現地法人を通じて、海外において映像国際放送を実施する者に対し、海外映像国際放送設備を対象として、国際協力銀行から融資を行う制度が設けられている。本制度は衛星を用いた放送も対象とされている。

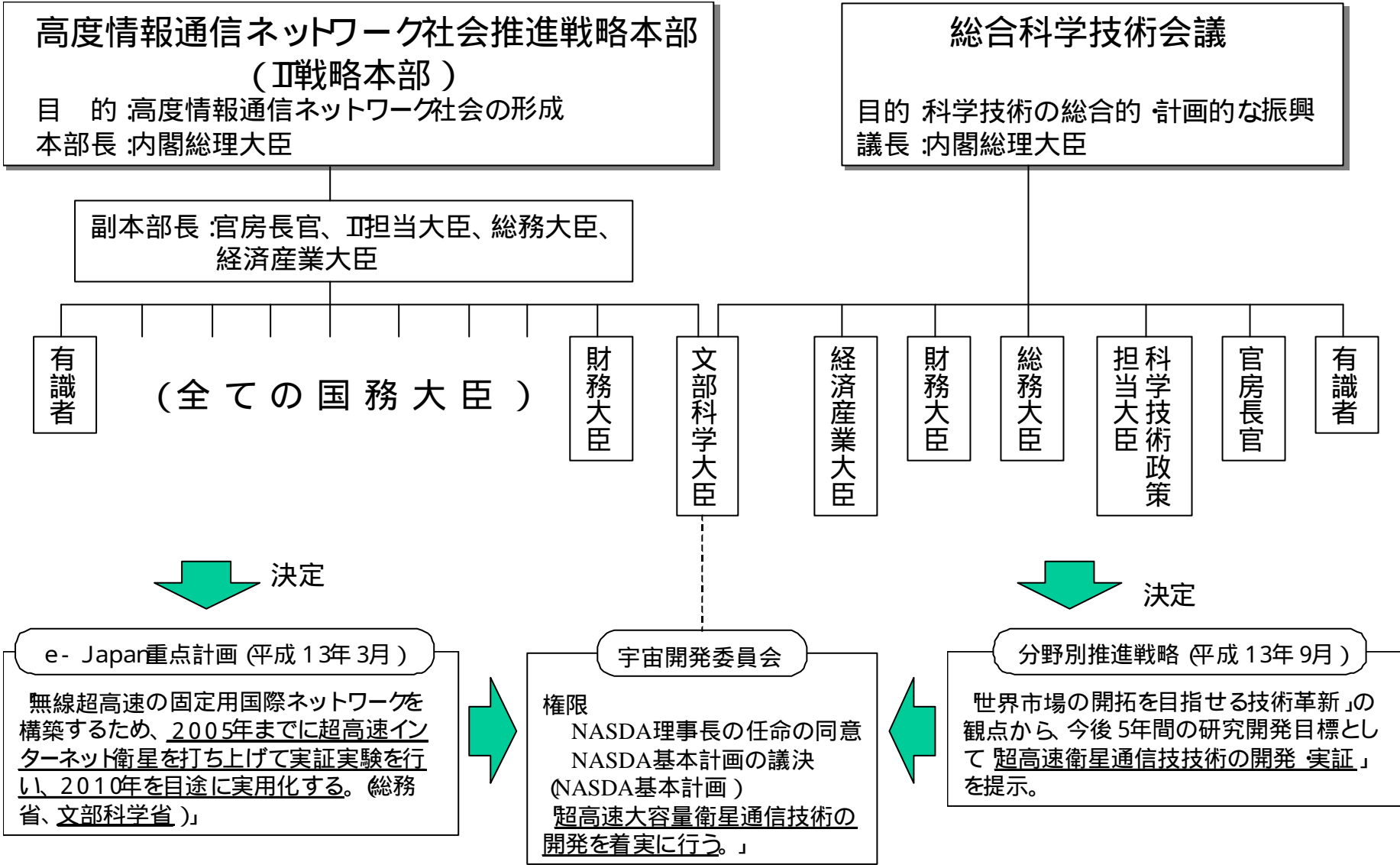
#### テレトピア指定地域内事業

総務省は、社会活動や経済活動の活性化に電気通信が大きな役割を果たすことに着目し、1983(昭和58)年にCATVやデータ通信等のニューメディアをモデル都市に先導的に導入し、地域の情報化を通じて地域社会の振興を図る総合的な施策として「テレトピア構想」を提唱し、積極的に推進している。

テレトピア指定地域内事業は、当該構想にのっとり、テレトピア地域の指定を受けた地域において、テレトピア計画に基づいて対象事業を行う事業者に対し、特定の施設に係る資金について、日本政策投資銀行及び沖縄振興開発金融公庫が無利子融資又は低利子融資を行う制度である。

当該事業において、「衛星利用ローカル・ネットワーク施設」が対象施設の一つとされている。

以上「高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告書 平成14年2月」より抜粋



# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 10
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	実用化	質問者名	水野秀樹
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 1 - 1	
<p>参考資料1 - 1 ( p 1 6 ) にもある「2010年に実用化する」とは何を意味するのか。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>WINDS の目的 ( 評価小委員会資料 ( 資料3 - 1 ) ページ1 - 1 ) に対応し、「固定超高速衛星通信技術の開発・実証」については、以下のとおりと理解しております。( 参考：質問票 NASDA-意義-3 )</p> <p>WINDS にて開発・実証した成果が実用化 ( 実用衛星への活用 ) されること。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 11
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	固定通信衛星を取り巻く情報通信環境	質問者名	水野秀樹
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 1 - 5	
<p>表にある、世界の衛星通信計画のうち、Astrolink は計画中止、他も一時中断の状況にある。また、テレデシック、NewICOなどのLEOシステムも同様に、ビジネスと言う視点では足踏み状況にある。 その原因をどのように考えるか。</p> <p>(以下は、質問票「CRL - 意義 - 1」にて対応)</p> <p>また、計画中止になった Astrolink では ATM-SW が搭載されるとあり、同 SW は既に商用レベルにあると判断出来る。WINDS プロジェクトで2005年に ATM-SW を「実験」するのはやや遅きに失しないか。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>世界の衛星通信計画がビジネスとして足踏み状態にある原因          ビジネスの視点については、各民間企業が判断すべきものと理解しています。          なお、Astrolink など個別の固定衛星通信計画の状況をもって将来の固定衛星通信自体を判断できるものではないと考えております。</p> <p>ATM-SW 実験の意義 (CRL 担当)          質問票「CRL - 意義 - 1」参照</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日



# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 12
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	目標に対する WINDS の利点	質問者名	高橋忠幸
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 1 - 4	
<p>WINDS衛星の目的として、離島対策が最初の方にかかげられています。日常的な用途において、離島でのNetworkを本土なみにするために、光ファイバーケーブルを布設する。あるいは、見通せるような島の場合には、適当な地上間の送受信装置を設置する。など、別のやりかたで行う場合と比べて、WINDSがコスト的、性能的にどの位すぐれているのでしょうか？災害時に孤立した場合に、ネットワークを確保するだけであれば、携帯電話がどこでも通じるようにするだけでも十分なように思えますが、いかがなものでしょうか？</p> <p>また、災害時を前面に出すのであれば、どんな状況でも、日本全土で常時接続可能でないかと困りますが、それは実現可能でしょうか？</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>「高速・超高速インターネット全国普及推進プログラム」(21世紀における情報通信ネットワーク整備に関する懇談会 最終報告書 2001年8月)によれば、2005年段階で、光ファイバを敷設することに経済的合理性のある集線点の比率は約88%にとどまり、とりわけ過疎地域においては、光ファイバ網を敷設することに経済的合理性が見出せる集線点の比率は4割以下にとどまるものとされています。</p> <p>また、仮に、経済的合理性の得られない約12%の集線点までの光ファイバ網敷設を行うとすれば、それに係るコストは約7,500～9,000億円程度になるとされています。</p> <p>そのため、超高速衛星通信システムにより、過疎地等の条件不利地域に対して155Mbpsの伝送速度によるIPマルチキャスト通信等のブロードバンド環境を提供することは、光ファイバ、無線等では困難であるため、コスト面及び性能面において優位であると考えられます。</p> <p>尚、災害時においては地上系を介さずに、小型地球局により双方向の超高速通信環境の提供が実現出来ると考えております。</p>			
回 答 者	倉益 凌一 / 稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 13
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	位置付け	質問者名	高橋忠幸
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： _____	
<p>WINDS衛星が政府主導の衛星であるのであれば、政府がめざす将来の理念とその中でのWINDS衛星の位置付けをはっきりと前面に出したプレゼンテーションをいただければと思います。インターネットは単に手段です。WINDSはe-Japan計画の中で、離島対策と災害時のバックアップが役割なののでしょうか？WINDS衛星がないと、どのような点で世界で最高水準のネットワークが構築できないのでしょうか？そもそも最高水準の高度情報通信ネットワークというのは、どのようなもので、どのような社会をめざすために構築されるのでしょうか？逆に、WINDSが一つあがれば、全て解決するのでしょうか？10年先、20年先を考えたとき、WINDSを、今、あげるという行為は、どのようなビジョンの中に位置付けられるのでしょうか？</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>e-Japan 重点計画では、世界最高水準の高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けて必要な様々な施策が掲げられています。情報通信技術の研究開発面においては、例えば有線系・無線系、固定系・移動系を問わず、上記社会の形成に必要な各技術の高度化・高速等が示されており、このうち、無線による広範囲の超高速アクセスを可能とする技術として、WINDSの2005年までの打上げ・実証実験の実施が挙げられています。</p> <p>また、総合科学技術会議（議長：内閣総理大臣）においても、「分野別推進戦略」において、世界市場の開発を目指せる技術革新として衛星系の次世代化技術が挙げられており、今後5年間での研究開発目標として「超高速通信技術の開発・実証」が示されています。更に「宇宙開発利用専門調査会報告書（骨子案）」では、人工衛星の開発利用のあり方に関する重点分野として情報通信・測位が挙げられ、「固定衛星通信の超高速化」が示されています。</p> <p>&lt;ご参考&gt;</p> <p>最高水準の高度情報通信ネットワークについては、「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部」によると別紙のように示されています。</p>			
回 答 者	倉益 凌一 / 稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

(別紙)

## (2) 目指すべき社会

我が国は、国家戦略を通じて、国民の持つ知識が相互に刺激し合うことによって様々な創造性を生み育てるような知識創発型の社会を目指す。ここで実現すべきことの第一は、すべての国民が情報リテラシーを備え、地理的・身体的・経済的制約等にとらわれず、自由かつ安全に豊富な知識と情報を交流し得ることである。第二は、自由で規律ある競争原理に基づき、常に多様で効率的な経済構造に向けた改革が推進されることである。そして第三は、世界中から知識と才能が集まり、世界で最も先端的な情報、技術、創造力が集積・発信されることによって、知識創発型社会の地球規模での進歩と発展に向けて積極的な国際貢献を行なうことである。

具体的には、次のような社会像を描くことができる。

教育：地理的、身体的、経済的制約等に関わらず、誰もが、必要とする最高水準の教育を受けられることができる。

芸術・科学：あらゆる美術作品、文学作品、科学技術を地理的な制限なく、どこにいても鑑賞、利用できる。また、人々がデジタル・コンテンツを容易に作成し、流通させることができる。

医療・介護：在宅患者の緊急時対応を含め、ネットワークを通じて、安全に情報交換ができ、遠隔地であっても質の高い医療・介護サービスを受けることができる。

就労：交通手段に依存することなく、ネットワークを通じて職場とつながることにより、各人が年齢や性別に関わりなく希望する仕事をしつつ、生活の場を選択することが可能となる。

産業：企業規模にかかわらず、ITを駆使して、自由に世界中の顧客と商取引を行うことができる。競争の促進と知的財産権の保護とのバランスが、国際的な整合性をもって保たれる。

環境：テレワーク等による交通量の抑制、経済活動のネットワーク化による、資源・エネルギーの消費抑制等により、環境への負荷を総合的に軽減していくことが可能になる。

生活：いつでもどこにいても、様々な情報機器を通じて最新の映画を鑑賞し、人気のテレビゲームを楽しみ、離れた家族や友人と、音声のみならず映像を通じた質の高いコミュニケーションを図ることができる。

移動・交通：高度な道路交通システム（ITS）の導入により、目的地に最適な交通手段で、最短の時間で行くことができ、渋滞や事故の少ない、安全で快適な移動が可能となる。

社会参加：ネットワークを通じて、国民自らの積極的な情報発信、社会形成への参画が可能となる。また、障害者や高齢者の社会参加が容易になり、各人がボランティアや社会貢献活動にも容易に参加することができる。

行政：自宅や職場にいながら、政府に関する情報が即座に手に入り、ワンストップサービスで住所・戸籍、税の申告・納付などの行政サービスを受けることができる。

「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部」「e-Japan 戦略」より抜粋

## (2) 目指すべき高度情報通信ネットワーク社会の姿

「e-Japan 戦略」では、「我が国が5年以内に世界最先端のIT国家となる」ことが目標とされている。この目指すべき「世界最先端のIT国家」、即ち高度情報通信ネットワーク社会とは、以下のような社会であると考えられる。

第一に、「すべての国民がITのメリットを享受できる社会」である。5年以内に少なくとも3000万世帯が\*2に、また1000万世帯が超高速インターネットアクセス網\*3に常時接続可能な環境が整備され、必要とするすべての国民が低廉な料金で常時接続できるようになり、更には、2005年のインターネット個人普及率が現時点での予測値である60%を大幅に上回ることとなり、すべての国民の情報リテラシー\*4が向上する結果、すべての国民が多様な情報・知識を世界的規模で入手・共有・発信できるようになる。

第二に、「経済構造改革の推進と産業の国際競争力の強化が実現された社会」である。ITの活用を通じた絶え間ない新規産業の創出と既存産業の効率化により、経済構造の高度化と国際競争力の強化、更にはそれらを通じた持続的な経済成長と雇用の拡大が達成されることとなる。

第三に、「ゆとりと豊かさを実感できる国民生活と、個性豊かで活力に満ちた地域社会が実現された社会」である。2003年度には電子情報を紙情報と同等に扱う電子政府が実現され、また電子商取引の市場規模が70兆円を大幅に上回るまでに成長し、更には遠隔教育や遠隔医療等も普及することにより、地理的な制約や年齢・身体的条件に関係なく、すべての国民がインターネット等を通じて、いつでも必要とするサービスを受けることができると同時に、様々なコミュニティへの社会参加等を行えるようになる。

第四に、「地球規模での高度情報通信ネットワーク社会の実現に向けた国際貢献が行われる社会」である。IT関連修士、博士号取得者が増加し、また3万人程度の優秀な外国人人材を受け入れることなどにより、日本において世界最先端の情報通信技術が開発され、また我が国で作られた世界最高水準のコンテンツ\*5が世界に発信されるようになるなど、グローバルなインターネット社会の発展にこれまで以上に大きく貢献するようになる。

\*2 高速インターネットアクセス網：音楽データ等をスムーズにダウンロードできるインターネット網のことをいい、現時点ではDSL、CATVインターネット、加入者系無線アクセスシステムを利用したインターネット網が代表的な例。

\*3 超高速インターネットアクセス網：映画等の大容量映像データでもスムーズにダウンロードできるインターネット網のことをいい、現時点では加入者系光ファイバ網を利用したインターネット網が代表的な例。

\*4 リテラシー：読み書きの能力。識字。転じて、ある分野に関する知識・能力。

\*5 コンテンツ：「情報の内容、中身。」「マルチメディアコンテンツ」や「Webコンテンツ」という使い方をする。「Webコンテンツ」と言った場合には、インターネット上のWebサーバーに掲載されているテキストやグラフィックなどの内容を指す。

「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部」「e-Japan 重点計画」より抜粋

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 14
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	目標の整理およびメリット	質問者名	高橋忠幸
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： _____	
<p>インターネット衛星という名前でWINDSが位置付けられています。ところが、ここでいう「インターネット」という言葉が何をさすのか、その定義がまったくありません。インターネットという言葉は、それぞれの立場で、思い描くイメージが全く異なります。WINDSの目的の中に書かれている言葉は、地上ネットワークの充実を含む全体のインフラ整備によってめざすゴールと、WINDS衛星によって実現可能な項目とが、混在されているように思えます。この辺をクリアに書き分けられないでしょうか。</p> <p>何人かの委員がすでに書かれているように、同報性、マルチキャスト性という特徴は生かせないのでしょうか？また、地上からの（個人からの）緊急信号を常時モニターし、災害を未然に防いだり、ただちにパトカーを派遣するようなサービスのような、これまで言われてこなかったメリットというのは考えられないのでしょうか？そもそも、衛星に、従来のような単純な増幅器ではなく、ATM-SWがのることのメリットというのはなんでしょうか？</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>宇宙部分を担当するNASDAとして、地上部分を含めたインフラ全体としてのゴールを明確に提示することは正直なところ困難かと存じます。衛星は、総容量の点では光ファイバに匹敵することは困難ですが、ご指摘のように、衛星の同報性、マルチキャスト性といった、光ファイバが備えていない特長を有しております。また、衛星は見通せる地上エリアの範囲の中で、衛星リソースを必要な時に、必要な容量を、必要な場所に設定できる特長（多元接続性）があります。こうした特性は、地上ネットワークで障害、輻輳が生じた場合の補強手段として期待でき、衛星IP実証実験の中のインターネット接続向上において実験・実証を行う予定です。また、マルチキャストについても、アクセス回線（FTTH、DSLなど）の高速化に伴い、今後は、大容量コンテンツの配信がネットの中で広く行われることが予想されます。こうした場合のインターネット網のバックボーンの負荷を軽減するのに衛星のマルチキャスト配信が有効と考え、この実証実験も最優先に位置付けております。また、緊急信号の発信、受信については、WINDSのような固定衛星通信業務（地上局の位置が固定されることを前提に電波免許、システム間調整が行われる）に対し、これとは利用周波数帯も異なる移動衛星通信システムの範疇かと存じます。</p> <p>ATM-SWの搭載メリットは、衛星の送受信マルチビームのビーム間接続をセルベースで効率的に実現できることにあります。</p>			
回 答 者	稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 15
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	具体的目標値および地上インフラとの接続	質問者名	高橋忠幸
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： _____	
<p>WINDSの目的を記述する際に、より具体的に数値をあげていただければと思います。どの位の人数が同時に接続して、大量のデータ転送を行うことが可能になるのでしょうか？</p> <p>その時、地上のインターネット網とは、どのようにつながるのでしょうか？民間のプロバイダはWINDSをどのように、どのレベルで使うことが想定されているのでしょうか？学術分野でいえば、スーパーサイネットのプロジェクトがあり、文部科学省の管轄ですが、こうしたものとの関係はどうなのでしょう？</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>同時接続人数につきましては、目標優先度-12 に一例を挙げておりますので、そちらを参照願います。</p> <p>また、ベースバンド交換器のマルチキャスト機能を利用しますと、例えば、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザ側で発生した誤りは許容するマルチキャスト(放送型)では、ユーザ数は無制限。</li> <li>・ユーザ側に誤りなく情報を届ける再送型マルチキャストの場合では、45cm アンテナを有する約 38,000 人のユーザに対して 155Mbps の情報配信。</li> </ul> <p>ユーザ数は、インバウンド(ユーザ局発信)方向 1.5Mbps の接続数で決まり、TDMA フレームフォーマット、搭載復調器の台数から、</p> <p style="text-align: center;">4 2 波×復調器3台×19スロット×16基本フレーム = 38,304接続</p> <p>(詳細はNASDA - 目標優先度 - 12 を参照)</p> <p>一つは、足回り回線として、衛星を介して ISP と接続する形態があります。このケースはデジタル・ディバイドなどでの利用形態となります。他のケースとしては、マルチキャスト配信で、大容量コンテンツを地上のインターネットノードに配信する形態、さらには ISP 間で衛星を介して接続するケース(地上回線の輻輳、障害時に地上をバイパス)する形態などを想定しております。尚、スーパーサイネットにつきましては、WINDS 利用について具体的な検討はしておりません。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 16
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	目標に対する具体的仕様および規制問題	質問者名	高橋忠幸
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： _____	
<p>前述質問 (NASDA - 意義 - 15) に関連して、目標とそれに対応する仕様を、専門家にわかるように具体的に (境界条件をはっきりさせて) まとめていただけないでしょうか？ 衛星ばかりではなく地上インフラの整備についてもよろしくお願いします。</p> <p>WINDSが成功するために、変革すべき規制などはないのでしょうか？</p>			
<p><b>【回答欄】</b></p> <p>WINDS が有する通信性能 水野様質問票 (NASDA-意義-15) の回答を参照願います。</p> <p>WINDS 成功に必要な変革すべき規制 ・WINDS 地上局の大きな特長の一つである 45cm 超小型地球局に関して、ITU-R の固定衛星通信業務に係わる勧告案 (最大軸外 EIRP 密度) を満足できない可能性があることから (メインローブ2度近傍での規定マスクからのオーバー) 本年4月の ITU 会合 (ITU-R SG4 WP4A) にて現勧告案に対する修正提案 (規定レベルの緩和) した結果、勧告案の暫定ドラフト版 (S.524-7 の Preliminary Draft Revision of Recommendation の Note21) に反映されており、今後の ITU-R 総会での承認に向けた継続的調整を進めることとしております。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 17
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	他の衛星との関係	質問者名	高橋忠幸
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： _____	
<p>WINDSと準天頂衛星とのかかわりについても触れられていますが、どのようなビジョンをおもちでしょうか？製作を進めるにあたり、オープンな議論を行い、必要な部分の仕様の共通化、地上インフラの整備などを考えておられるのでしょうか？また既存の衛星とはどうでしょうか？</p>			
<p><b>【回答欄】</b></p> <p>準天頂衛星システムについては、具体的なミッション要求がまだ確定しておらず、システムのコンフィギュレーション、必要な技術開発要素はこれから具体的に検討されるというフェーズにあります。準天頂衛星システムについては、CRLの他、民間でも検討が進んでいることから、今後、それら機関等との密接な情報交換等を行って行きたいと考えております。</p> <p>&lt;参考&gt;</p> <p>今後の準天頂衛星システムの研究開発に当たっては、WINDS、既存の他プロジェクトで開発した技術を積極的に活用することで、開発期間の短縮、低コスト化をはかることを想定しております。(資料1 - 3 (1 - 2ページ)に示したのは、Ku以上の高周波を用いる場合は、WINDSでの開発技術を活用、S帯を用いる場合は、ETS-VIIIでの開発技術の活用を図るといった技術の流れを示したものです。)また地上インフラである追跡管制システムなどについても、既存プロジェクトの成果を活用することが可能であると考えています。</p>			
回 答 者	森山 隆	回答年月日	平成14年 6月 7日



# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 意義 - 18
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	NASDAの役割	質問者名	高橋忠幸
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： _____	
<p>NASDAが、こうした衛星の開発に大切な役割をになう事は、よく承知しているつもりです。ただし、3機関統合、機能見直しなどが叫ばれている状況では、WINDS衛星実現にあたって、NASDA、あるいは新機関がかかわる事に対しての理由付けをはっきりさせておくことが必要かと思えます。政府が直接メーカーに発注するのでは、どのような点でまずいのでしょうか？前回のプレゼンテーションでは、実際の運用も含め、NASDAが果たす具体的な役割とその必要性、大切さが書かれていませんでしたので、それもよろしくお願い致します。</p>			
<p><b>【回答欄】</b></p> <p>民間等による衛星システムの実利用の前段階として、先端的な衛星システムの開発、宇宙実証は不可欠であり、新宇宙機関への果たすべき役割と認識しております。</p> <p>このような考えのもと、政府の推進するe - Japan 計画の一環としてNASDAが中心となってWINDSの開発ならびに利用実証を進めています。</p> <p>宇宙の技術が実用に耐えるレベルまで確立し、政府機関による利用や民間による利用が前面に立って進む開発計画であれば、それぞれの機関が開発利用に必要な予算を確保し、(新宇宙機関などに開発委託して)主体となって実施すべきと考えます。ここに至るまでの橋渡しは、新宇宙機関に期待される業務であると認識しております。</p>			
回 答 者	森山 隆	回答年月日	平成14年 6月 7日

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 5日
		一連番号	NASDA - 意義 - 19
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	競合技術 / サービスの可能性 / ウオッチ体制	質問者名	日高幹生
【質問欄】 資料番号 : 資料1 - 3		頁 : _____	
<p>本プロジェクトが技術開発であるとするなら、この開発計画における目標成果の意義に大きな影響を与えるような競合技術 / サービスとして想定されるものは何か (あるいはその出現可能性はないか)。(あるとしたら)それを誰がどうウオッチ、フォローし、プロジェクトの内容に反映させる予定か?</p>			
<p><b>【回答欄】</b></p> <p>技術開発・実証の観点での競合技術 / サービスについては以下の考え方をしております。</p> <p>WINDS における技術開発項目として Ka 帯マルチ・ムアンテナ / マルチ・トアツプ (MBA / MPA)、搭載高速スイッチング・ルータ、Ka 帯アクティブ・フェーズド・レイ・アンテナ(APAA)を挙げておりますが、これらの技術は以下の観点により今後のブロードバンド通信衛星において「世界標準」となりうる技術であると考えており、ご指摘の WINDS の目標・意義に大きな影響を与える競合技術となるものは無いものと考えております。(参考：質問票 NASDA-意義-4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MBA / MPA : Ka 帯での衛星の高出力化、複数ビーム間での出力電力配分機能等の観点から他に有力な技術は無く、WINDS での開発・実証により世界的にも標準的な技術として確立されるものと考えている。</li> <li>・APAA : 電子的に広域かつ高速でのスポットビームの走査制御が可能な技術として世界的に評価を得ており、WINDS にて開発・実証を行うことにより世界的標準技術として確立されるものと考えている。</li> </ul>			

【その後の議論を踏まえた補足説明】

WINDSの目標成果の意義に大きな影響を与える可能性のある事項については、WINDSプロジェクトのリスク管理の一環としてフォローすることとしております。

御指摘の競合技術/サービスにつきましては下記表におけますミッションの陳腐化に対応したリスク管理として実施することとしております。

また、これらのリスクに対しましては、NASDAのWINDS総合プロジェクト/WINDSプロジェクト/利用系の各々においてフォローすることとしております。

(NASDA内プロジェクト開発分担(責任)につきましては質問票【事務局 - 評価対象 - 1 : 水野委員】に関する追加質問回答を御参照願います。)

WINDSプロジェクト管理に係わるリスクの識別と対応

リスク要因	影響	対応策
打上げ遅延	e-Japan 重点計画に規定される平成 15 年までの WINDS 打上げ不可	e-Japan 重点計画に規定される平成 15 年までの確実な打上げを確保する (但し 打上げ時期については WINDS の目的に即した技術の陳腐化の観点での評価が必要)
ロケット開発遅延		代替え打上げ手段確保の検討
衛星開発遅延		・スケジュール管理の徹底 ・確実な開発に必要な適切な予算要求への反映
打上げ失敗	同 上	
衛星喪失		(WINDS 予備機調達の可能性について関係省庁と調整)
静止化失敗	WINDS 目的の一部が実施できない	静止化失敗の程度に応じた軌道変換、実験計画の見直しを検討 (COMETS 対応に準ずる)
ミッションの陳腐化	技術進展の著しい情報通信分野に伴う WINDS 開発・実証技術の陳腐化	技術および利用面での情報通信分野動向の常なる把握(陳腐化の可能性が明確化した時点でのプロジェクト評価の実施)

(平成14年6月14日)

回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日
-------	-------	-------	-------------

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	WINDS プロジェクトの目標及び優先度	質問者名	川崎雅弘	
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 2 - 1 , 2 - 2		
<p>1 . 目標1及び2、利用実験を設定するに当たって、本プロジェクトの「先導的基幹プログラム」内での位置付けが明らかでない。</p> <p>2 . 本プロジェクトのみが「プログラム」であり、後継衛星、地上利用系システムは民間のイニシアティブに期待するのであれば、このプロジェクトで予定される新技術の宇宙実証は一機の衛星で十分と判断する理由如何。</p>				
【回答欄】				
<p>1 . 先導的基幹プログラム内での位置付け</p> <p>本 WINDS プロジェクトの「先導的基幹プログラム」内での位置付けにつきましては、平成14年5月15日の宇宙開発委員会の「今後の衛星開発の進め方について」論点の取り纏め(骨子案)の第3.2項「先導的基幹プログラム(通信・放送・測位)」におきまして、「利用先導の技術開発に係わるプロジェクト(例)」の 先端的衛星通信技術の開発実証 として位置付けられています。また、この中では、先導的・基盤的衛星通信技術に関して宇宙実証を行い、民間の早期事業展開を促進することが目標とされています。</p> <p>以上のように、WINDS は、その利用実験を含めて、先導的基幹プログラムの通信・放送・測位の中のプロジェクトとして位置付けられていると理解しております。</p>				
<p>2 . 新技術の宇宙実証の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ MBA / MPA は、WINDS での技術開発・実証規模から将来の実用化時のスケールアップに対する発展性が容易(MBA / MPA を複数系統搭載することにより対応可能)な技術であることから、WINDS での軌道上実証により実用化への直接的展開が可能であると考えている。</li> <li>・ APAA については、評価小委員会資料(資料1 - 3) 3-3 ページに示しましたとおり WINDS での軌道上実証から実用化時のスケールアップに際しては、多ビーム化・高出力化のための主要部品(High-Power-Amp MMIC 等)の高性能化等の技術開発が必要ですが、これらの技術開発は地上試験での対応が可能と考えております。</li> </ul>				
<p>&lt;参考&gt; CRL 殿の見解によると、搭載高速スイッチング・ルータについては、WINDS での実証により経済性も含め、国際的競争力をもって実用の見通しが得られる。</p> <p>以上より、WINDS での開発技術の軌道上実証については、WINDS 一機での対応が可能ですが、APAA について WINDS プロジェクトと別に要素技術開発研究計画を設定することが必要と考えております。</p>				

【その後の議論を踏まえた補足説明】

CRL殿開発担当である搭載高速スイッチング・ルータの実用化への見通しについては、質問票【CRL - 意義 - 11 水野委員】に対する回答にて、CRL殿からの回答を補足いたしましたので、御参照願います。

(平成14年6月14日)

回 答 者 倉益 凌一

回答年月日 平成14年 6月 7日

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 2
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	技術開発・実証の目標	質問者名	川崎雅弘
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 2 - 4	
<p>1．ITUとの関連も在ろうが、あえて降雨減衰のあるKa帯を選択した理由。</p> <p>2．本衛星の一次利用者は通信業者であり、エンドユーザーである個人・企業等は本衛星の有用性を実感できない。このような状況で「利用開拓」とは何か。</p>			
【回答欄】			
<p>1．WINDSでKa帯を選択した理由</p> <p>WINDSにて目標としている1Gbps以上の超高速通信には1GHz以上の連続した周波数帯域が必要となるが、固定衛星通信に割り当てられた周波数帯域の中でこれを確保するにはKa帯以上の高い周波数帯の利用が必要となることからWINDSにおいてはKa帯を選択しております。また、使用周波数が高くなることによりアンテナ寸法を小さく出来ることも地上設備の小型化にはメリットがあります。</p> <p>2．利用開拓の意義</p> <p>エンドユーザーにとりましては、既存衛星に比べて小型化された地球局でWINDSが利用可能となります。また、ATM交換機能により、既存システムに比べて、遅延の少ない効率的な多地点間遠隔会議システムが構築可能で、その他、衛星地球観測データやハイビジョン画像といった大容量データを多地点に同時高速配信するのも、WINDSの特徴が活かせる利用方策です。この様に「利用開拓」においては、WINDSが有効に活用される利用策と利用ユーザを幅広い分野で開拓しています。</p>			
回 答 者	倉益 凌一 / 稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一 連 番 号	NASDA - 目標優先度 - 3	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	目標および優先度	質 問 者 名	川崎雅弘	
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 頁： 2 - 7 , 2 - 8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バス系が機能しない、あるいは、一部でマルファンクションがあった場合、レベル2以下及び利用実験が行われなくなる恐れがあるが、より詳細にバス系要素とミッション達成との関係を明らかにしてはどうか（要図連関表のような形で）。</li> <li>・ リスクヘッジのための対応策や如何に。</li> </ul>				
<p>【回答欄】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バス機器の故障モードと影響度、軌道上での対策については、（別紙）添付表に示す整理を行っております。</li> <li>・ バス機器については、評価小委員会資料（資料1 - 3）ページ5-23に示しますように基本的に実験への影響が無いよう実績品の利用、地上試験による検証、End-to-end試験による全体システム検証等によりリスク低減を図る計画にて進めることとしております。また、実績品の活用の際しても、従来実績との使用条件（電氣的インタフェース、機械環境条件等）の相違等を十分評価した上で活用することとしております。</li> </ul> <p>【その後の議論を踏まえた補足説明】</p> <p>ミッション達成基準</p> <p>評価小委員会資料（資料1 - 3）ページ2 - 7に提示させて頂きました技術開発・実証におけるミッション達成基準につきまして、従来のレベル1（衛星静止化及びバス系搭載機器の確認等）はWINDSのミッション達成の前提条件との認識に立ち、ミッション達成基準から削除し、下記に示します基準とすることといたします。</p>				

### 固定超高速衛星通信技術の開発・実証におけるミッション達成基準

レベル	開発・実証項目	評価基準
1	通信速度の超高速化	家庭で155Mbps、企業等で1.2Gbpsの超高速通信が実施できること
2	通信カバレッジの広域化	アジア・太平洋地域の任意の地点との超高速通信が実施できること
3	通信網システム(ミッション期間達成)	国内外の実験がミッション期間(5年目標)継続して実施されること

また、利用に関しては、WINDS プロジェクトにおける NASDA 作業範囲・責任の見直しに伴い、以下のとおり再定義することといたします。

### 固定超高速衛星通信ネットワーク機能検証におけるミッション達成基準

レベル	ミッション(実験名)	評価基準
1	パイロット実験	パイロット実験が実施され WINDS への仕様要求が明確化されること
2	衛星 IP 技術検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発された通信ネットワーク機能が予め設定された基準範囲内にあることが確認でき、その有効性が実証できること。</li> <li>・実用化への技術的な目処が立つこと</li> </ul>

#### リスク管理

WINDSプロジェクトにおいては、個々の技術事項に関するリスク管理とともにプロジェクト管理上のリスク管理も実施することとしております。

尚、プロジェクト管理上のリスクの識別と対応の概要につきましては、【NASDA- 意義 - 19: 日高委員】に対する補足説明を御参照願います。

また、本プロジェクトの目的を達成するうえでは、衛星システムのみならず地上システムを含めた通信網システムが全体として機能することが必要不可欠となることから、これに係わるソフトウェアを含むミッション系の検証計画を以下の通り進める予定としております。

- ・ 通信プロトコル設計に関しては、シミュレーションツールを活用し、設計の妥当性の検証を実施
- ・ システム電気モデル(SEM)、地上システムの試作モデルを活用し、ミッション系の機能、性能の検証、プロトコル検証、End-to-endでの通信性能の検証を実施

(平成14年6月14日)

回 答 者	倉益 凌一	回 答 年 月 日	平成14年 6月 7日
-------	-------	-----------	-------------



(別紙)

WINDS バスサブシステムの異常要因、影響と対応策について

サブシステム	異常要因	影響	対応策
テレメトリコマンド系	通信系異常	衛星制御不能	冗長系に切替
	データ処理系、データバス系異常	衛星制御不能	冗長系に切替
電源系	バッテリー異常	供給電力低下	運用の工夫
	バス電圧異常	電力供給に制約	バッテリー保護管理機能、冗長放電回路への自動切替等の設計配慮
太陽電池パドル系	パドル・パドル駆動装置の異常	発生電力の低下	運用の工夫
熱制御系	ヒータ系統異常	機器の異常、性能劣化、故障等の発生	冗長系に切替
推進系	イオンエンジン系異常	南北制御困難	冗長系に切替又はスラストによる代替
	スラスト系異常	東西制御困難	冗長系に切替
姿勢制御系	(1)計算機異常 (2)スラスト系異常 (3)センサ系異常	姿勢喪失	(1)FDIR(故障検知・分離・再構成機能)により太陽指向姿勢(電力確保姿勢)等、安全なモードへ移行 (2)冗長系に切替

NASDA-目標優先度-3添付表

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一 連 番 号	NASDA - 目標優先度 - 4	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	目標の内容	質問者名	栗木恭一	
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 頁： 2 - 1、2 - 5</p> <p>「地上装置の小型化」とは「固定」ではなく、簡易設置（微調整，大電力を要しない）と理解してよいか。（頁2 - 1）</p> <p>「衛星リソースの動的割り当て」とはビーム間，時間，周波数のいずれへの割り当てを指すのか。（頁2 - 5）</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>地上装置の概念</p> <p>WINDS における地上装置の小型化は、一般家庭への普及、災害・緊急時の対応等の観点からアンテナ径 45cm の双方向通信可能な超小型地球局を主眼に検討を進めております。この超小型地球局は、一般家庭での BS / CS 受信アンテナと同様な一般の人でもベランダ等への設置が可能なこと、また災害・緊急時に乗用車での輸送、設置が可能なこと等の簡易設置が可能なものを想定しております。</p> <p>衛星リソースの動的割り当ての意味</p> <p>従来、衛星リソースの動的割り当てと言え、ご指摘のようにビーム間接続・時間・周波数の割り当てを指していました。今回の「衛星リソースの動的割り当て」とは、利用者が衛星回線を設定する場合に、利用地球局に対して本来設定されるべき衛星回線パラメータ（周波数、バーストタイミング等）を自動的に設定する機能のことです。更には IP 通信に関するパラメータ（IP アドレス等）も自動的に付与されます。これらの技術開発が必要とされる背景としては、デジタル・ディバイドが問題とされる地域では、衛星回線やネットワークに関する高度な専門知識を有する技術者が必ずしもユーザ近傍に常時いる訳ではないことが挙げられます。</p>				
回 答 者	稲垣 和則		回答年月日	平成14年 6月 7日

（追加質問）付録3 質問票「NASDA - 目標優先度 - 追加4」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 5	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	公共サービスと公衆サービス	質問者名	八坂哲雄	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>e-Japan 計画の中で、地理的情報格差の是正の点では公共サービスが重点となっている。</p> <p style="margin-left: 40px;">過疎地域での WINDS 利用公共サービスとしてなにが考えられ、どのように利用者を取りこんでいくか。また、実用化段階への移行後は国が事業主体となるのか、あるいは企業が事業を行うのか。企業とすれば採算と利用者側の費用の見とおしはどうか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>想定される過疎地域における WINDS 利用の公共サービスを目指した実験は、以下の通りです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 双方向の大学・教養講座、及び双方向の在宅医療の提供</li> <li>・ 自治体等の公共機関からの地域公共情報のマルチキャスト配信</li> <li>・ 災害時の情報、地域の環境情報等のマルチキャスト配信 等</li> </ul> <p>現在、商用衛星を用いたデジタル・ディバイド解消パイロット実験には、新潟県、福岡県、長崎県、鹿児島県、及び沖縄県の各市町村、学校等が参加しているため、今後、共同実験機関候補として、上記の公共サービスを踏まえて WINDS 利用実験の適用について検討していく予定です。</p> <p>また、WINDS 実用化後は、民間事業者が超高速通信環境を構築し事業を行うこととなりますが、その環境の上で、上記の公共サービスを各自治体等の公共機関が提供することも考えられます。</p>				
回 答 者	稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日	

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 6	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	公共サービスと公衆サービス	質問者名	八坂哲雄	
<p>【質問欄】 資料番号： 参考資料1 - 1 頁： _____</p> <p>e-Japan 計画の中で、地理的情報格差の是正の点では公共サービスが重点となっている。</p> <p style="padding-left: 40px;">インターネット衛星と称すれば、一般には誰もがこれを利用できると考えるのが普通である。過疎地を含めた一般利用はどこまで可能と考えるか。特に「家庭で 155Mbps」は留保条件なしで成立するか？</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>WINDS は衛星通信の特長である広域性を生かした通信が可能であり、衛星通信アンテナ（一般家庭では 45cm 径）が設定可能かつ衛星が可視であれば過疎地であるか否かは基本的には問わず一般家庭で上り回線 1.5Mbps、下り回線 155Mbps での通信が可能です。</p> <p>但し、技術試験衛星である WINDS では衛星リソース（電力、質量等）制約のため、以下の運用条件等のもとでの運用となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本国内のうち降雨の多い地域を除き降雨稼働率 99.5%での通信が可能              [ 降雨の大きな地域（日本国内の約 25%程度）は降雨稼働率が低下する、あるいはアンテナ径を大きくすることにより対応 ]</li> <li>・ 日本国内の降雨状況に応じて、同時通信可能な地域が限定される</li> </ul> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>&lt; 参考 &gt;</p> <p>实用段階時に対象となりうるサービス市場については、NASDA - 意義 - 6 の回答欄をご参照願います。</p>				
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 7	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	公共サービスと公衆サービス	質問者名	八坂哲雄	
<p>【質問欄】 資料番号： <u>参考資料1 - 1</u> 頁： _____</p> <p>e-Japan 計画の中で、地理的情報格差の是正の点では公共サービスが重点となっている。</p> <p>超小型地球局の実用レベルでの小型化、低コスト化は WINDS プロジェクトの範囲外としている。利用実験の計画から類推して、「家庭で 155Mbps」は可能と見るかどうか。Kaバンドの送受信装置はより低い周波数帯の装置よりも高価になるとの一般的な「常識？」を踏まえてください。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>一部で FTTH（家庭への光ファイバ）サービスが開始されているため、今後、家庭においても 100Mbps 以上の超高速通信環境が構築される方向にあります。その場合、多数の利用者に超高速通信サービスを提供するとなると、相当な周波数資源が必要であるため、Ku 帯以下では現状における使用状況より、その実現は困難であると考えられます。</p> <p>そのため、家庭に設置可能な超小型アンテナで超高速通信環境が構築可能な Ka 帯は有望であり、実用化の際は、民間事業者が事業を行うこととなりますが、その際は、ユーザに受け入れられる通信料金、地球局の価格設定等がなされると思われま</p>				

【その後の議論を踏まえた補足説明】

地球局の実用化に必要な小型化・低コスト化については、評価小委員会資料（資料1 - 3）に示しましたとおり民間活動によることとしておりますが、民間活動による小型化・低コスト化に向けたWINDSプロジェクトにおける取り組みは、以下のとおりとしております。

(1) 45cm 超小型地球局の実用化へ向けた取り組み

超高速衛星通信システムにおいて必要な電氣的機能・性能、可搬性、据え付け・調整容易性等の設計要求の設定

試作試験による電氣的、熱的基本特性の確認

- ・ 他衛星との与干渉低減のためのアンテナパターン（低サイドローブ特性）の確認
- ・ アウトドアユニット（ODU：RF部）のTWTA 排熱処理方法等の熱制御特性の確認
- ・ インドアユニット（IDU：デジタル部）の変復調アルゴリズムの確認
- ・ 上記試作試験の結果を反映した 45cm 超小型地球局試験モデルの設計、製作（本モデルは、WINDS 打上げ後の各種実験に供するものである）

将来の実用化方策の検討

将来の実用化（小型化・低消費電力化・低コスト化）に向けた製造技術上の開発内容（地球局のどの部分に対してどの様な技術を適用することにより小型化・低コスト化が可能となるか）の検討

[RF部：モノリシックマイクロ波IC (MMIC)化、デジタル部：ゲートアレイ化等の作業計画検討]

(2) 超高速衛星通信システムとしての超小型地球局電氣的特性の検証

- ・ 衛星打上げ後における 45cm 超小型地球局機能、性能の超高速衛星通信システムとしての整合性 / 有効性の確認

（平成14年6月14日）

回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日
-------	-------	-------	-------------

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 8	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	技術の先進性	質問者名	八坂哲雄	
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： _____</p> <p>資料1-3、ページ1-5には世界の競合する計画を示しています。WINDSはこれらに比べ、数値の上(たとえば通信速度の面)では各段に高性能です。これを可能とする技術は何ですか。逆に一面では先進的であっても不利な点はありませんか。あるいは、数値の意味(使い方の違いなど)が異なっていることはありませんか。</p> <p>Teledesicとは性能面、機能面、価格面でどのような比較になりますか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>世界の衛星計画との関係</p> <p>評価小委員会資料(資料1 - 3)にて提示させて頂きました世界の衛星計画の詳細(使用されている技術、前提とする地上局規模等)については公表されておらず、これとWINDSとの詳細な比較は困難ですが、世界の衛星計画との比較による通信速度の高性能化は、マルチポートアンブによるKa帯衛星出力の高出力化が大きな要素であると考えております。</p> <p>Teledesic との比較</p> <p>Teledesicは低周回軌道(高度1375km)の衛星コンステレーション(288機)で構成され、使用周波数帯はKaバンドで64Mbpsの双方向高速通信を行うことを意図した通信システム計画でシステム構築費は90億ドルとされています(但し、最近、システムの見直しが行われている模様)。</p> <p>WINDSとの最も大きな相違は、WINDSが静止衛星システムであるのに対してTeledesicが数百機で構成される低周回軌道衛星であることにあります。Teledesicについても、使用している技術等の詳細については把握できませんが、通信データ速度ではWINDSに比較し半分以下の低速となっております。</p>				
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日	

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 9
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	優先度	質問者名	八坂哲雄
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： _____</p> <p>WINDS の意義と目的からみて、評価実施要領 4.2 項の優先度を見なおしてください。  「すなわち、WINDSプロジェクトでの固定超高速衛星通信システムに関しては、地上装置との接続、通信速度、ビーム指向制御、降雨減衰補償等の機能を立証し、性能データを取得する。また、実証実験および利用実験に関しては、各種実験での技術データ項目等を取得して実験目標を達成する。これらの目標の優先度は、プロジェクトの成果が適正に判定できるように設定されていなければならない。」  別の見方からすれば、資源（予算、時間）が不足した場合、どれを優先するかを判断してください。ある部分が遅れて 2005 年の打ち上げができなくなったことを想定した場合、どの部分なら切り捨てることができるかの基準とも言えます。[静止化に失敗した衛星が運用の工夫から 90%の目的を果たした・・・との例があります。今後の事後評価では事前の優先度設定に基づいた評価がなされると思うので、従来とは違った見方が必要になると思います。]</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>e-Japan 重点計画に規定される 2005 年打上げを前提として、リソースの制約が生じた場合には、評価小委員会資料（資料1 - 3）にて識別しました優先度の高い方から選択していくものと考えております。</p> <p>【その後の議論を踏まえた補足説明】  WINDSプロジェクトのミッション達成基準については、【NASDA - 目標優先度 - 3 :川崎委員】に対する補足説明に示しました通りの見直しを行うこととさせていただきます。  <div style="text-align: right;">（平成14年6月14日）</div></p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日



# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 10	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	目標の設定	質問者名	水野秀樹	
【質問欄】 資料番号 :		頁 :		
<p>WINDS プロジェクトの目的について、技術開発・実利用が揺れ動いているように思われます。</p> <p>&lt; 技術開発衛星の視点 &gt;</p> <p>これまで ETS シリーズ、個別技術開発 (ECS、COMETS、MDS) シリーズの衛星があり、例えば、ETS シリーズではそれぞれ以下に示す大きな技術課題に挑戦してきました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ETS-IV (1981.2.11) : GaAsFET 増幅器の宇宙実証を行い、これまでトンネルダイオード受信機が主流だった民間衛星の LNA を GaAsFET 化。衛星の性能向上に大きく貢献した。</li> <li>・ ETS-III (1982.9.3) : 三軸衛星の国産化に大きく貢献。</li> <li>・ ETS-V (1987.8.27) : L バンドを用いた移動体衛星通信の基本データを取得。</li> <li>・ ETS—VI (1994.8.28) : 2 トン級衛星バス技術の確立。光、ミリ波通信実験の実施 (静止化は失敗)。</li> <li>・ ETS-VII (1997.11.28) : ランデブードッキング基本技術の確認。</li> <li>・ ETS-VIII (2004 夏季) : 大型展開アンテナ (13m級) の宇宙実証、高性能移動体通信実験の実施。</li> </ul> <p>このような視点で見たとき、WINDS のテーマ、MPA、APAA、ATM-SW は、どのような技術課題に挑戦するのか、あるいはどのようなサービスに繋がる技術開発を行うのか。効果が少ない様に思われます (6 項で具体的に質問)。</p> <p>&lt; 実利用での視点 &gt;</p> <p>八坂先生のご指摘とも若干重複しますが、気付いた点をまとめます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利用者は誰か。 2005年の打上げ後、比較的早期に利用者に提供するのか、もし、そうであれば、利用者の「要求条件」を評価項目に入れるべき。また、仮に国が使うと言うのであれば、その経費 (使用料、設備構築費用) の負担を明言してもらうことは出来ないのか。</li> <li>・ 実利用に応えられる性能、容量か。 仮に2010年に実利用が開始され、上とは逆に国からの経済的支援が全くないとして、民間事業者は他の通信インフラに対し優位性のあるサービスを廉価に提供できるのか。</li> </ul>				

【回答欄】

技術開発・実証における WINDS の位置付け

WINDS の目的「固定超高速衛星通信技術の開発・実証」に関して WINDS にて開発・実証する技術は、評価小委員会資料（資料 1 - 3）2-4 ページに示させて頂いたとおりと考えております。即ち、

- ・通信速度の超高速化に必要な技術として MPA による Ka 帯での高出力電力増幅技術 / 降雨補償技術
- ・通信カバレッジの広域化に必要な技術として APAA による Ka 帯電子走査アンテナ技術
- ・ 高速かつ自在な回線設定に必要な衛星搭載交換

WINDS の利用者

WINDS 利用実験は、打ち上げ約 2 年前に「総務省・衛星アプリケーション実験推進会議」が、実験テーマ・実験者を募集し、WINDS 打ち上げ後の基本性能確認終了後、早い時期（半年後程度）から開始する予定です。利用者の経費分担等、実験参加要件につきましては、今後、上記会議において調整予定ですが、実験内容やユーザー種別（通信事業者、関係省庁、民間企業等）に応じた役割分担の設定が考えられます。

なお、WINDS 利用候補機関とは、実験計画の具体化作業を通じて、経費分担等の相談をさせて頂いています。

実利用に耐えられる性能・容量であるか否か

WINDS は、技術開発・実証およびこの技術実証成果の上での利用実験を行う技術試験衛星であり、WINDS のスケールアップにより実用化（実用衛星）が可能と考えております。

また、WINDS は将来の固定超高速衛星通信に必要な先端的・基盤的技術開発・実証を行うプロジェクトであり、WINDS プロジェクト無しに民間事業者が他の通信インフラに対して優位性あるサービスを廉価に提供可能なブロードバンド衛星の構築は困難であると考えております。

以上

< 参考 >

宇宙通信に対する一般的な支援策については、NASDA - 意義 - 9 の（別紙）をご参照願います。

回 答 者	倉益 凌一 / 稲垣 和則	回答年月日	平成 14 年 6 月 7 日
-------	---------------	-------	-----------------

（追加質問）付録 3 質問票「NASDA - 目標優先度 - 追加 1」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 11	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	設定目標の内容	質問者名	水野秀樹	
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 2 - 1		
<p>目標として、i)超高速化、ii)カバーエリアの広域化、iii)利用の開拓、を上げています。</p> <p>i) 超高速化；QPSK 等、既存の変復調方式では概ね 1bit/sec/Hz です。これを技術的にさらに高めると言う理解で良いでしょうか。</p> <p>ii) カバーエリアの広域化；エリアの広さだけを見るなら、これまでの我が国の既計画(例えば ETS-V,COMETS) と大きな差は無い様に見受けられます。</p> <p>iii) 利用の開拓；ここで、衛星の特徴である、同報性、マルチキャスト性を活かす利用技術の開発を謳うことはできないのでしょうか。IP-MC は魅力的サービスでかつ、現状で衛星サービスの独壇場に思えるのですが。</p>				
【回答欄】				
<p>) 高効率変調方式を宇宙実証することは目標にしていません。</p> <p>) 既計画では、広範囲に散在するユーザに対して、高速通信の環境を提供できませんでしたが、WINDS では広範囲のユーザに対して小型地球局で高速回線を提供するものです。</p> <p>iii) 衛星 IP マルチキャストは、ご指摘の通り、衛星の特徴を活かす利用技術です。資料 3-1 の 2-5 ページにあります様に、「衛星 IP 技術実証」の項目の中で、この衛星マルチキャスト通信の技術実証を行う事を計画しています。</p>				
回 答 者	倉益 凌一 / 稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日	

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日		
		一 連 番 号	NASDA - 目標優先度 - 12		
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会				
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会				
質 問 事 項	同時接続加入者数	質問者名	水野秀樹		
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： <u>2 - 2, 2 - 3</u></p> <p>目標に同時接続加入者数を明記してください。以下、記述例。</p> <p style="padding-left: 20px;">目標：家庭で FWD:155Mbps / RTN：1.5Mbps。同時接続数：100,000（日本国内）</p> <p style="padding-left: 20px;">目標：企業で FWD：1.2Gbps / RTN：1.2Gbps。同時接続数：10（国内）</p>					
<p>【回答欄】</p> <p>WINDS の TDMA のフレームフォーマットは、タイムスロット 2mS、20 タイムスロットで1基本フレーム(40mS)、16基本フレームで1スパーフレーム(640mS)で構成されます。20 タイムスロットのうち、1スロットは回線制御用に割り当てていますので、残り19スロットがデータ伝送に割り当てることが出来ます。</p> <p>また、ベースバンド交換器の復調器、変調器はそれぞれ3台です。復調器1台あたりは1.5Mbps 信号42波、又は6Mbps、24Mbps、51Mbps 信号3波の復調が可能です。155Mbps は51Mbps 信号3波で実現します（即ち、復調器1台当たり155Mbps 信号1波）。</p> <p>従って、1接続単位を640mS 当たり1スロットで定義しますと、</p> <p style="padding-left: 20px;">インバウンド（ユーザ局発信）方向1.5Mbps の場合</p> <p style="padding-left: 20px;">42波 × 3台 × 19スロット × 16基本フレーム = 38304 接続</p> <p style="padding-left: 20px;">インバウンド155Mbps、アウトバウンド（ユーザ局受信155Mbps）の場合</p> <p style="padding-left: 20px;">1波 × 3台 × 19スロット × 16基本フレーム = 912 接続</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2Gbps 非再生中継の場合</p> <p style="padding-left: 20px;">衛星上では、550MHz 帯域6ルートを確保できます。550MHz 当たり622Mbps（情報レート）の伝送が可能で、日本本土で1.2Gbps は2ライン構成出来ることとなります。</p> <p style="padding-left: 20px;">また、TDMA フレームフォーマットを再生中継と同じと仮定すると、1基本フレーム(40mS)当たり15スロット(TBD)がデータ伝送に割り当て可能であり、</p> <p style="padding-left: 20px;">2ルート × 15スロット × 16基本フレーム = 480 接続（1.2Gbps 単方向）</p> <p style="padding-left: 40px;">= 240 接続（1.2Gbps 双方向）</p>					
回 答 者	倉益 凌一		回答年月日	平成14年 6月 7日	

（追加質問）付録3 質問票「NASDA - 目標優先度 - 追加2」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 13
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	優先度	質問者名	水野秀樹
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 2 - 7	
<p>評価の手法の違いかと思われませんが、民間で衛星通信事業を進める場合、 打上げ成功、 静止軌道投入成功、 初期ミッションチェック完了、 といった手順を踏み、 事業に供用しています。</p> <p>本資料では「バス機器の正常動作なくして中継器の正常動作なし」との観点からバス機器が優先度第一位となっていますが、上記の「 初期ミッションチェック」以降が「ミッション達成基準」になるのではないのでしょうか。すなわち、</p> <p>新1位(旧2位); 通信速度の確認 - 各代表的利用形態で所望の速度が得れること。</p> <p>新2位(旧2位); 同時接続の確認 - 各代表的利用形態で所望の加入者数が得れること(端末を全数準備する必要は無く、評価手法が正しことが証明されれば良い)</p> <p>新3位(旧3位); 可動ビームの確認 - 代表的4点(東西南北の4箇所)での通信の確認等々。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>御指摘の 打上げ成功、 静止軌道投入成功については、うまくいって当たり前のことを確実にを行うことが非常に重要なことを今までの打上げ失敗経験から学んできました。これらの経験も踏まえ WINDS プロジェクトにおいてはページ2-7に示すとおり「衛星静止化、バス系搭載機器の確認」段階からミッション達成基準としております。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

(追加質問) 付録3 質問票「NASDA - 目標優先度 - 追加3」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 14	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	インターネット利用における WINDS の魅力	質問者名	高橋忠幸	
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 頁： _____</p> <p>WINDS 衛星は、民間の技術者、インターネットを築きあげてきたグループ（TISN, WIDE などのプロジェクト）にとってどの位魅力的なもので、どのような形で参加できるものなのでしょうか？どのようにオープンに開かれるのでしょうか？もし、オープンなものであれば、その実行形態はどのようなものなのでしょうか？</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>WINDS 衛星を使った実験参加につきましては、基本的には、公募によるオープン参加の方向を予定しておりますが、その実行形態に関しては総務省殿のご意見も伺いながら取り進めます。この実験公募は、総務省殿により行われます。</p> <p>WIDE プロジェクトからは、WINDS 衛星打ち上げ以前に既存の衛星やシミュレーションで検証できることが多いので、それを行った上で既存の地上網を含めた衛星インターネットシステム開発を行うべきである、というコメントを頂いています。また、現在既にNASDA パイロット実験にも参加頂いており、衛星マルチキャスト通信実験に御協力頂いております。</p>				
回 答 者	稲垣 和則		回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 15	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	利用開拓の目標	質問者名	高橋忠幸	
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 2 - 6		
<p>WINDSの目的を総花的にする必要は毛頭ありません。教育への応用も触れられていますが、情報がくまなく行き渡ることと、教育とは別の話です。ネットワーク社会での計算機教育というのは、親が使うパソコンと同じものをつかって、例えばマイクロソフト社のプログラムの使い方に慣れることが目的ではありません。WINDSの目的の一つに教育に登場させる場合には、21世紀の教育の理念を示し、その中でのWINDSの役割をきちんと示すのが政府主導、特に文部科学省が主導するミッションの役割であると思います。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>御指摘の通り、WINDS利用実験を総花的に実施する必要はないと考えています。しかし、その一方で、WINDS利用可能性を幅広く開拓し、潜在ユーザを掘り起こす活動も必要と考えています。</p> <p>そのため教育分野におきましては、現在、文科省メディア教育開発センターさんと共同で教育パイロット実験を実施しており、教育分野におけるWINDS利用可能性についてご検討、ご相談頂いているところです。</p>				
回 答 者	稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

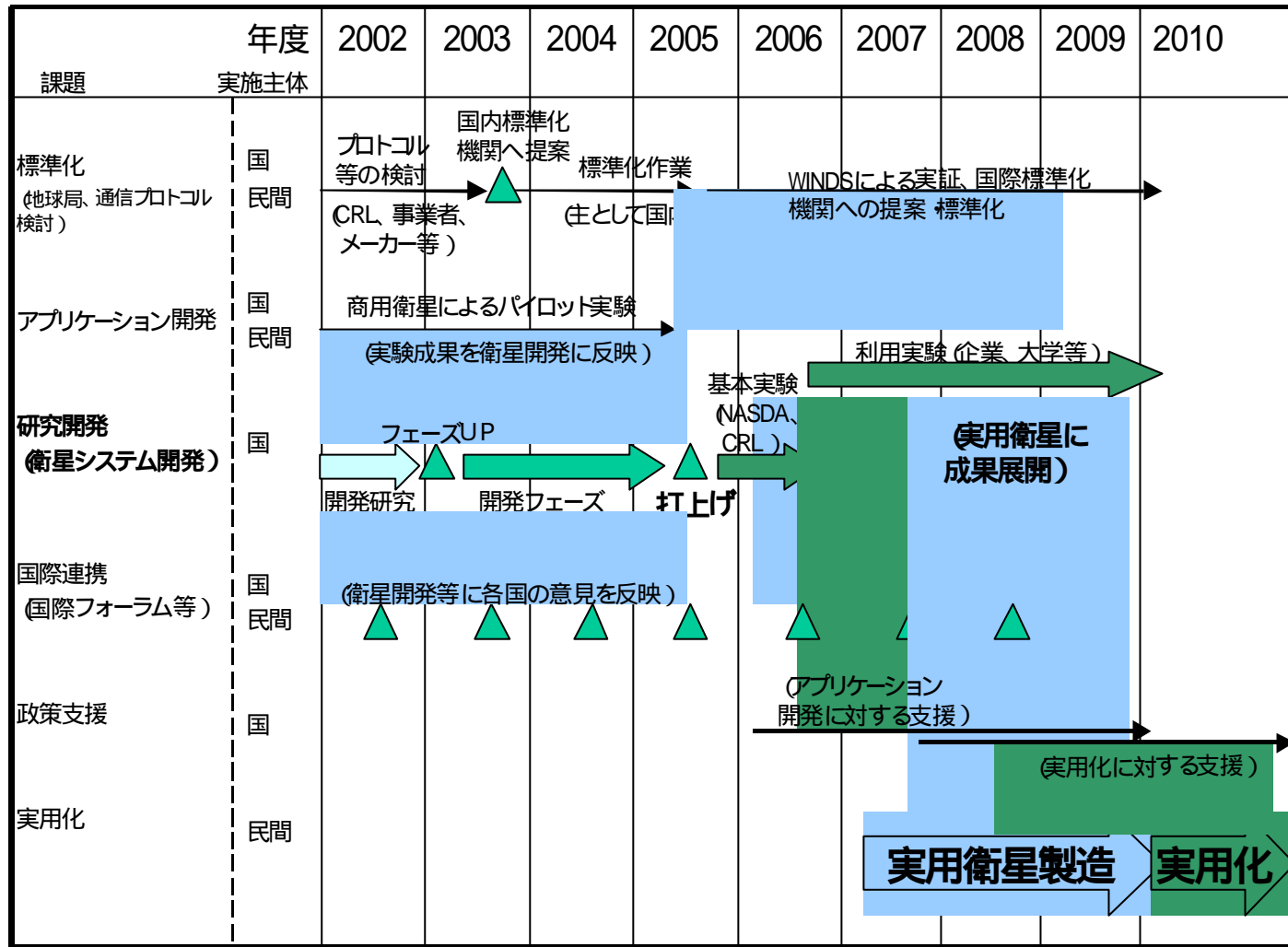
質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 5日																
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 16																
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会																		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会																		
質 問 事 項	利用開拓目標 / 実用化	質問者名	日高幹生																
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 頁： _____</p> <p>利用開拓の評価基準の詳細。実用化の為の基本的要件とは具体的に何か？          実用化について、具体的なターゲットユーザーリスト、およびそのリストのトップに来るのは誰か？          そのユーザーからどういう評価を得られるとミッション達成と言えるのか。(ミッション達成であれば、利用サイドの次フェーズへの何らかの金銭的コミットが得られるようなレベルのものか)          本プロジェクトが技術開発であるとするなら、本技術を使わないと出来ないサービスアプリケーションの開発が最終ゴールであるが、そのミッションに対して、今回は具体的にどこまでを達成目標と考えているのか。</p>																			
<p>【回答欄】</p> <p>実用化の為の基本的要件は、1) 実用化の技術的目処、2) 社会的意義、3) 地上系とのコストメリット実証、を考えています。候補となるユーザーは、衛星IP技術実証を第1優先、利用開拓(情報格差、災害監視、教育、ITS等)を第2優先として、パイロット実験を通じて、国内衛星通信事業者、災害関連機関(アジア防災センター等)、教育開発機関(メディア教育開発センター等)、医療機関(信州大学付属病院等)、学術研究機関(筑波大学等)の各ユーザー候補とWINDS利用形態を具体化しているところです。パイロット実験テーマ募集においては多くの提案を頂いている様に、WINDSには多くの期待が寄せられており、現在実施中の第2次パイロット実験テーマ募集においても多くの提案が予想されています。</p> <p>ミッション達成評価については、下記の様に達成目標をレベル分けしており、下位レベルをミニマムサクセスとするのに対し、上位レベルをエクストラ・サクセスとする評価方式を考えています。</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center; vertical-align: middle;">低</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">•</td> <td style="width: 90%;">通信ネットワーク技術検証： 所定のネットワーク性能を満たしている</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">•</td> <td>優先度の高い利用実験： 上記分野の実験がWINDSの特長を活かして、良好に実施できる</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">レベル</td> <td style="text-align: center;">•</td> <td>実用化のための基本要件確認： 上記、技術目処、社会意義、コストメリットが確認できる</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">•</td> <td>実用化の橋渡し： 民間等による実用衛星の利用に資することが確認できる</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">高</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					低	•	通信ネットワーク技術検証： 所定のネットワーク性能を満たしている	↓	•	優先度の高い利用実験： 上記分野の実験がWINDSの特長を活かして、良好に実施できる	レベル	•	実用化のための基本要件確認： 上記、技術目処、社会意義、コストメリットが確認できる	↓	•	実用化の橋渡し： 民間等による実用衛星の利用に資することが確認できる	高		
低	•	通信ネットワーク技術検証： 所定のネットワーク性能を満たしている																	
↓	•	優先度の高い利用実験： 上記分野の実験がWINDSの特長を活かして、良好に実施できる																	
レベル	•	実用化のための基本要件確認： 上記、技術目処、社会意義、コストメリットが確認できる																	
↓	•	実用化の橋渡し： 民間等による実用衛星の利用に資することが確認できる																	
高																			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日																



## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	NASDA - 要求条件 - 1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	要求条件への適合性	質問者名	川崎雅弘	
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 3 - 3		
<p>1. この技術展開シナリオの実行者は誰か。</p> <p>2. また、この展開のための諸計画は、何時、誰によって策定されるのか。この計画にNASDA はどの程度コミットすることになるのか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>技術展開の計画策定/実行者</p> <p>ページ 3-3 に示しました技術展開の計画策定/実行者については、以下の考え方をしております。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「WINDS 開発」は国家資金により NASDA 及び CRL が実施</li> <li>・2010 年頃の実用化（「地域同報型通信システム」、「広域機動型通信システム」の開発）は実用衛星として民間資本（通信事業者等）が実施</li> </ul> <p>尚、参考として「WINDS の総合的な施策展開イメージ」を添付図に示します。</p>				
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日	

超高速インターネット衛星(WINDS)の総合的な施策展開イメージ



NASDA - 要求条件 - 1 添付図

WINDSの総合的な施策展開イメージ

(高度情報通信ネットワーク社会の形成に向けた宇宙通信のあり方に関する研究会 最終報告書 平成14年2月 から抜粋)

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 5月31日	
		一連番号	NASDA - 開発方針 - 1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	WINDS プロジェクトの意義と目標について	質問者名	稲葉 功	
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 頁： 4 - 1、4 - 2</p> <p>仮に、意義として「成果の商業化に資する」ということがあるなら、目標と優先度(2-2、2-7)に製造コストを加えたいところですが、定量的目標設定とその立証が困難だと思しますので、せめて開発方針(4-1～)に「商業化に資する製造原価の低コスト化を睨んだ設計」という内容を盛り込むべきと考えますがいかがでしょうか？</p> <p>過去のプロジェクトの設計でも当然考慮されている事項だとは思いますが方針に記載することによって意識の面でも注力が注がれ、より成果に結びつくものと考えます。</p> <p>また、「機能技術はNASDAで低コスト化等製造技術は民間」という考えでは、いかにも「わが国の従来型の発想」であり、未だ脆弱なわが国宇宙産業を牽引するプロジェクトとしていかなもののでしょうか？</p> <p>小型地球局のケース(4-2)はまだ理解できますが、それでも衛星側の設計仕様によっては、小型地球局の低コスト化阻害要因となることも考えられますので、表現としては削除すべきと考えます。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>我が国の宇宙開発に対する国民の理解を得るためには、低コスト化よりも確実な開発を念頭に置きながら、旗印に進めていくことが重要と認識しています。</p> <p>開発成果の技術移転が低コスト化を睨んだ設計に役立つことを期待しております。</p> <p>WINDS 開発技術の活用と小型地球局の低コスト化は将来の実用固定超高速通信衛星システムにおける必須の要件であり、本プロジェクトの考え方を示すものとして明確化しておきたいと考えます。</p>				

【その後の議論を踏まえた補足説明】

商業化に資する低コスト化についての補足

基本的に一品物生産となる衛星開発においては、衛星毎にフライト実機の設計は、必要な段階を踏んだ設計（予備設計、基本設計、詳細設計等）設計を確認するための試作試験（ブレッドボードモデル、エンジニアリングモデル、熱構造モデル等）を経て固められるものであり、これらの作業に伴う経費が大きなものとなります。

御指摘の「商業化に資する製造原価の低コスト化」の観点からは、上記のフライト実機の設計に係わる経費の低コスト化が最大の論点となり、このためには実証された技術の活用による設計・試作試験経費の削減が最も効果的となります。即ち、WINDSプロジェクトにおける技術開発・実証成果の活用そのものが商業化に資する低コスト化に寄与しているものと考えております。

上述の考えのもとにおいてもコスト意識の向上は重要であり、WINDSプロジェクトにおいては当然のことながら開発コスト低減に努力しているところです。

（尚、参考資料「超高速インターネット衛星のミッションに関する要望 衛星利用促進委員会超高速インターネット衛星ミッション検討分科会」にもありますように、利用者の観点からも「実用衛星が1機100億円程度であることを考慮し、開発衛星としては300億円程度が妥当である」との見解が出されております。）

地球局の小型化・低コスト化に係わる技術開発についての補足

国家資金による技術開発は、技術的リスクが高く民間での実施が困難な事項を対象として行われるものとの理解しております。御指摘の地球局の小型化・低コスト化に係わる技術開発については、民間で実施することが困難な技術的リスクの高いものではなく、小型化・低消費電力化・低コスト化に係わる製造技術上の課題として民間での商用活動での展開が適当であるものと考えております。

尚、地球局の小型化・低消費電力化・低コスト化に関して、WINDSプロジェクトでは全く関与しないものではなく、その見通しを得るに必要な技術検討は実施することとしております。WINDSプロジェクトにおける地球局の小型化・低消費電力化・低コスト化に関する技術検討の概要につきましては【NASDA - 目標優先度 - 7：八坂委員】補足説明に記述いたしましたので御参照下さい。

（平成14年6月14日）

回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日
-------	-------	-------	-------------

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - システム選定 - 1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	システムの内容	質問者名	栗木恭一
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： <u>5 - 1、5、13</u>  「周波数の繰り返し利用」とは同時重複利用か、時分割利用か。(頁5 - 1)  APAA は「機械駆動外乱が発生しない」よりも「機械的故障リスクが無い」ことをメリットとすべき。(頁5 - 5)  WINDS が商業化されるような場合は、ここに示されたシステム構成全てが商業化されると考えてよいか。(頁5 - 13)</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>周波数の繰り返し利用の意味  APAA における周波数繰り返し利用は、複数のスポットビームを広域に走査する機能を有しておりますので、同時重複利用（複数のスポットビームの同時使用）と時分割利用（スポットビームで異なった場所を走査）の両方の利用が可能です。</p> <p>APAA のメリット  スポットビームの電子的な走査が可能な APAA は、リスクの観点からは御指摘のとおり「機械的故障リスクが無い」こともメリットとなると考えます。</p> <p>商業化に伴うシステム構成  実用化（商業化）は、衛星システム、地上システム、追跡管制システムとも WINDS の技術成果を利用した民間による展開との認識であり、NASDA が責任ある回答を行うことはできません。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

(追加質問) 付録3 質問票「NASDA - システム選定 - 追加5」参照

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - システム選定 - 2	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	システム設定の内容	質問者名	水野秀樹	
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 5 - 15 ~ 17		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 固定ビーム；国内 9、国際 10、合計19ビームですか？</li> <li>・ 可動ビーム(2)、固定ビーム(19)の各ビームの周波数配置、偏波利用、ビーム内中継器の中継器あたりの使用帯域幅(MHz)を明らかにして欲しい。</li> <li>・ 中国・四国、九州、沖縄ビームが同時に使えないとあるが、「実用化」を考えるなら、問題ではないか。同地区のデジタル・ディバイドが同時には解消されない。</li> <li>・ APAAによる可動ビームは、 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 可動ビームの必要性、固定ビームではダメな理由。</li> <li>◇ 固定ビームと比較した性能(G/T、EIRP)上の利点</li> </ul> </li> </ul>				
<p>【回答欄】</p> <p>・固定ビーム数：  マルチビームアンテナのビーム数は、国内本土用8ビーム、沖縄向け1ビームの計9ビーム、海外(東南アジア)用は10ビームです。</p> <p>周波数配置  各アンテナビーム(マルチビームアンテナ、アクティブフェーズドアレイアンテナ)で、異なる周波数配置は採用していません。周波数配置(暫定)を別表に示します。</p> <p>全体で1.1GHzの帯域で、上側半分は622Mbps非再生中継用信号に、下側半分は再生中継信号、又は622Mbps非再生中継用信号で使用します。</p> <p>偏波利用  海外での実験では、マルチビームアンテナ(MBA)とアクティブフェーズドアレイアンテナ(APAA)を利用する計画です。MBAは利用実験側から要望された地域での、APAAは任意の地域での実験に対応します。しかしながら、APAAのサイズは衛星搭載制約から、そのビーム幅は大きく、実験地域がMBAの実験地域と近接すると電波干渉の恐れがあります。そのため、電波干渉の度合いを軽減すべく、MBAとAPAAの偏波を直交させ、偏波分離によるアイソレーションを確保することにしています。尚、海外MBAのマレーシアとシンガポールビームは近接し、同一偏波では電波干渉が予想されるため、両者を直交偏波の関係に設定しています。</p> <p>国内MBAでは隣接ビーム間で直交させていますが、根拠としてMBAの構成上の理由もあります。直交偏波の採用により、偏波グリッドが利用でき、隣接する一次給電ホーンを偏波グリッドを挟んで分離配置可能となります。</p>				

【回答欄】

ビーム内中継器の使用帯域

ベントパイプ中継では中間周波数帯で約 550MHz の通過帯域を有するバンドパスフィルタを挿入していますので、中継帯域は 550MHz となります。また、再生中継では、特定の周波数を選択するフィルタは有しおらず、広帯域雑音の抑圧など復調に必要なフィルタ機能はベースバンド交換器に有しております。

「中国、四国、九州、沖縄は同時に使えないのは実用化時に問題にならないか、デジデバが解消されない」  
送信電力などの衛星リソースは別にして、国内 MBA の各送受信ビームと受信機、送信機とは同時に接続可能 (導波管スイッチによるリングスイッチ構成) であり 国内での実験に関しては地域的な制約は現状、在りません。

「APAA による可動ビームについて、 必要性、MBA ではダメな理由、 MBA 性能の利点」

必要性、MBA ではダメな理由

利用実験側からの要求でアジア・太平洋地域(AP 地域)での実験要望があり、AP 地域を全て固定マルチビームでカバーするのは非現実的でもあり また仮にカバーできたとしても利用頻度は低いと考えます。そこで、AP 地域の任意の 2地点間 (例えば、シドニー / ホノルル間)での伝送実験を可能とするために可動ビームアンテナを搭載することにしました。機械的駆動アンテナでは、1ビームの駆動は可能ですが、任意の 2地点にビームを当てることは困難なため、APAA を選択しております。

固定ビームと比較した性能 (G / T、EIRP)上の利点

G/T APAA :11 dB/K@半頂角 8度 13.4 dB/K@衛星直下点  
MBA : 約 18 dB/K

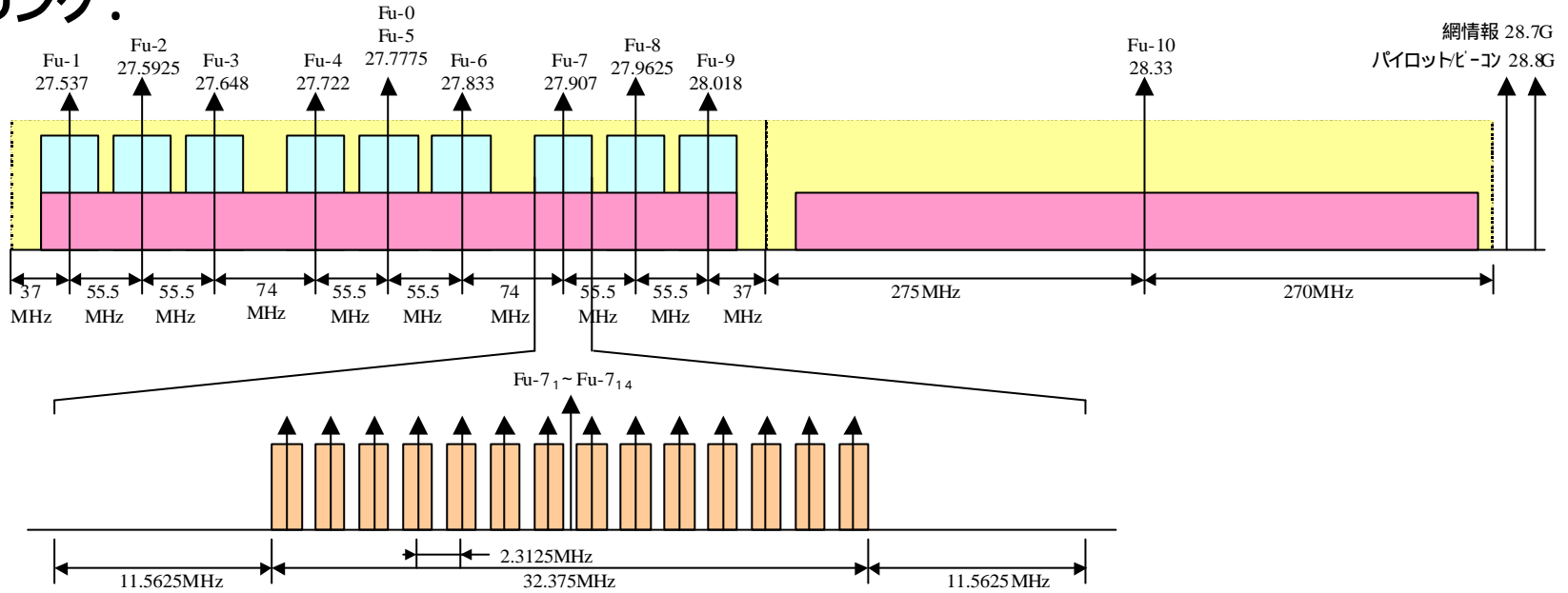
EIRP APAA (1波送信時) 55 dBW@半頂角 8度  
APAA (2波送信時総合) 52.5 dBW@半頂角 8度  
MBA : 約 70 dBW (マルチポートアンプの最大出力を1ビームに集中させ時)

WINDS 搭載の APAA と MBA に関して、上記のように APAA には性能 (G/T、EIRP)上の利点は見あたりません。しかしながら APAA は多数の電力増幅器、受信素子、放射エレメントで構成されるため、一部の素子が故障しても全体性能には大きく影響しない 特長を有しております。

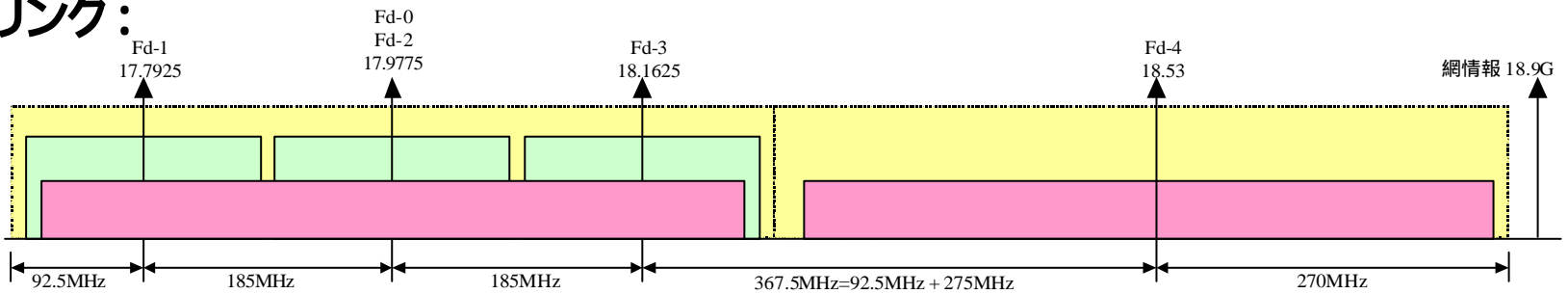
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成 1 4 年 6 月 7 日
-------	-------	-------	------------------

(追加質問) 付録 3 質問票「NASDA - システム選定 - 追加 1」参照

# アップリンク:



# ダウンリンク:



- 1.5Mbps再生中継回線
- 155Mbps再生中継回線
- 6M/24M/(52Mbps)再生中継回線
- 622Mbps非再生 (バントパイプ)中継回線



## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - システム選定 - 3	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	回線設計例と同時接続数	質問者名	水野秀樹	
<p><b>【質問欄】</b> 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： _____</p> <p>代表的利用が下記の4形態であるとして、それぞれの回線設計例、同時接続数（その利用で全ての中継器が占有されたとして）を明示してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国内 - 45cm - 非対称（FWD：155Mbps / RTN：1.5Mbps）</li> <li>・ 国内 - 45cm - 対称（FWD：155Mbps / RTN：155Mbps）</li> <li>・ 国内 - 2.4m - 対称（622Mbps 双方向）</li> <li>・ 国内 - 2.4m - 対称（1.2Gbps 双方向）</li> </ul>				
<p><b>【回答欄】</b></p> <p>上り回線は各ユーザ局で送信電力制御されますので、降雨時の同時接続数は、晴天時と同じとなります。上り回線の同時接続数は、「NASDA - 目標優先度 - 12」の回答を参照下さい。回線計算例（晴天時、降雨時）を以下に示します。</p> <p>(1) 45cm 局向け 155Mbps 下り回線の場合  1回線あたりに必要な送信電力は、晴天時で 74.1W、降雨時で 195W になります。8ポートマルチポートアンプ(MPA)、4ポート MPA の出力は、それぞれ、320W、160W。従って、155Mbps の回線数は、</p> $320W / 74.1W + 160W / 74.1W = 6 \text{ 回線 (晴天時)}$ <p>降雨時については、1ビームが降雨状態、残りのビームは晴天状態と仮定して、</p> $195W / 195W + (320W - 195W) / 74.1W + 160W / 74.1W = 4 \text{ 回線 (降雨時)}$ <p>ベースバンド交換器の変調器数は3台であるため、155Mbps の回線数は変調器台数で制限され、同時接続数（1接続単位を 640mS 当たり 1スロットで定義）は「NASDA - 目標優先度 - 12」の結果と同じ（912 接続）になります。</p> <p>(2) 1.2m 局向け 155Mbps 下り回線の場合  1回線あたりに必要な送信電力は、晴天時で 14.5W、降雨時で 38W になります。従って、全ビーム降雨時でも 155Mbps の回線数は、</p> $320W / 38W + 160W / 38W = 12 \text{ 回線 (降雨時)}$ <p>この場合も、155Mbps の回線数は変調器台数で制限され、同時接続数は目標優先度-12の結果と同じ（912 接続）になります。</p>				

(3) 2.4m 局 622Mbps 双方向回線の場合

1回線(単方向)あたりに必要な送信電力は、晴天時で 31.6W、降雨時で 158W になります。

従って、1ビームが降雨状態、残りのビームが晴天状態と仮定して、

$$158W / 158W + (320W - 158W) / 31.6W + 160W / 31.6W = 11 \text{ 回線 (降雨時)}$$

現状、中継器の構成上、622Mbps は4ルート分(双方向で2回線)しか確保できません。従って、622Mbps 双方向回線での同時接続数は目標優先度-12の1.2Gbps 単方向回線のケースと同じ結果(480)となります。

(4) 5m 局 1.2Gbps 双方向回線の場合

1回線あたりに必要な送信電力は、晴天時で 20W、降雨時で 126W になります。

従って、1ビームが降雨状態、残りのビームが晴天状態と仮定して、

$$126W / 126W + (320W - 126W) / 20W + 160W / 20W = 18 \text{ 回線 (降雨時)}$$

現状、中継器の構成上、1.2Gbps は2ルート分(双方向で1回線)しか確保できません。従って、1.2Gbps での同時接続数は1ルート×15スロット×16フレーム=240接続となります。

回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日
-------	-------	-------	-------------

(追加質問) 付録3 質問票「NASDA - システム選定 - 追加2」参照

添付 1

国内マルチキャスト回線(1.5Mbps) 晴天時

エリア (代表都市例)	項目	単位	エリアV2 (津)			
			uplink		downlink	
	周波数	GHz	28.05		18.25	
	送信機出力	dBW	1.2	1.3W	18.7	74.1W
	給電損失等	dB	-0.5		-2	
	アンテナ利得	dBi	39.3	45cm	48.2	2.4m
	ERP	dBW	40		64.9	
	電力分配損	dB				
	ポインティング損失	dB	0.0		-0.4	
	自由空間損失	dB	-212.8		-209.1	
	偏波損失	dB	-0.2		-0.2	
	大気吸収損失	dB	-0.3		-0.2	
	フェーディング損失	dB	0		0	
	降雨損失(稼働率99.5/98.5%)	dB	0		0	
	ポインティング損失	dB	-0.3		0	
	アンテナ入射電力	dBW	-173.6		-145	
	アンテナ利得	dBi	47.8	1.6m	36.1	45cm
	受信レベル	dBm	-95.8		-78.9	
	アンテナ雑音温度	K	300		80	
	給電損失	dB	-0.7		-0.3	
	受信機入力レベル	dBm	-96.5		-79.2	
	雑音指数	dB	2.8		2.1	
	システム雑音温度	dB・K	27.5	561K	24.5	270K
	[天空雑音増加分]	dB			0	
	雑音電力密度	dBW/Hz	-201.1		-204.1	
	G/T	dB/K	19.6		11.3	
	受信C/N0	dB・Hz	74.6		94.9	
	総合C/N0	dB・Hz	74.6		94.9	
	要求C/N0	dB・Hz	73.6		93.9	
	マージン	dB	1.0		1.0	

項目	単位				
信号種別					
変調方式		QPSK		QPSK	
要求Eb/N0	dB	7.3	BER :5 × 10 <sup>-4</sup>	7.3	BER 5 × 10 <sup>-4</sup>
信号分配損失	dB	0		0	
符号化利得	dB	0		0	
PN損失	dB	0		0	
伝送損失	dB	-2.7		-3.5	
ビットレート	dB・Hz	63.6	2.3Mbps	83.1	205Mbps
要求C/N0	dB・Hz	73.6		93.9	

添付 2

国内マルチキャスト回線(1.5Mbps) 降雨時

エリア (代表都市例)	エリアV2 (津)				
項目	単位	uplink		downlink	
周波数	GHz	28.05		18.25	
送信機出力	dBW	8.1	6.5W	22.9	195W
給電損失等	dB	-0.5		-2	
アンテナ利得	dBi	39.3	45cm	48.2	2.4m
ERP	dBW	46.9		69.1	
電力分配損	dB				
ポインティング損失	dB	0.0		-0.4	
自由空間損失	dB	-212.8		-209.1	
偏波損失	dB	-0.2		-0.2	
大気吸収損失	dB	-0.3		-0.2	
フェーディング損失	dB	0		0	
降雨損失(稼働率99.5/98.5%)	dB	-6.9		-2.8	
ポインティング損失	dB	-0.3		0	
アンテナ入射電力	dBW	-173.6		-143.6	
アンテナ利得	dBi	47.8	1.6m	36.1	45cm
受信レベル	dBm	-95.8		-77.5	
アンテナ雑音温度	K	300		80	
給電損失	dB	-0.7		-0.3	
受信機入力レベル	dBm	-96.5		-77.8	
雑音指数	dB	2.8		2.1	
システム雑音温度	dB・K	27.5	561K	24.5	270K
[天空雑音増加分]	dB			-1.4	
雑音電力密度	dBW/Hz	-201.1		-202.7	
G/T	dB/K	19.6		11.3	
受信C/N0	dB・Hz	74.6		94.9	
総合C/N0	dB・Hz	74.6		94.9	
要求C/N0	dB・Hz	73.6		93.9	
マージン	dB	1.0		1.0	

項目	単位				
信号種別					
変調方式		QPSK		QPSK	
要求Eb/N0	dB	7.3	BER :5 × 10 <sup>-4</sup>	7.3	BER 5 × 10 <sup>-4</sup>
信号分配損失	dB	0		0	
符号化利得	dB	0		0	
PN損失	dB	0		0	
伝送損失	dB	-2.7		-3.5	
ビットレート	dB・Hz	63.6	2.3Mbps	83.1	205Mbps
要求C/N0	dB・Hz	73.6		93.9	

添付 3

国内超高速双方向回線(155Mbps) 晴天時

エリア (代表都市例)	エリアV2 (津)				
	項目	単位	uplink	downlink	
周波数	GHz	28.05		18.25	
送信機出力	dBW	13.7	23.4W	11.6	14.5W
給電損失等	dB	-0.7		-2	
アンテナ利得	dBi	47.6	1.2m	48.2	2.4m
ERP	dBW	60.6		57.8	
電力分配損	dB				
ポインティング損失	dB	-0.5		-0.4	
自由空間損失	dB	-212.8		-209.1	
偏波損失	dB	-0.2		-0.2	
大気吸収損失	dB	-0.3		-0.2	
フェーディング損失	dB	0		0	
降雨損失(稼働率99.5/98.5%)	dB	0		0	
ポインティング損失	dB	-0.5		-0.5	
アンテナ入射電力	dBW	-153.7		-152.6	
アンテナ利得	dBi	47.8	1.6m	44	1.2m
受信レベル	dBm	-75.9		-78.6	
アンテナ雑音温度	K	300		80	
給電損失	dB	-0.7		-0.6	
受信機入力レベル	dBm	-76.6		-79.2	
雑音指数	dB	2.8		2.1	
システム雑音温度	dB・K	27.5	561K	24.5	270K
[天空雑音増加分]	dB			0	
雑音電力密度	dBW/Hz	-201.1		-204.1	
G/T	dB/K	19.6		18.9	
受信C/N0	dB・Hz	94.5		94.9	
総合C/N0	dB・Hz	94.5		94.9	
要求C/N0	dB・Hz	93.5		93.9	
マージン	dB	1.0		1.0	

項目	単位				
信号種別					
変調方式		QPSK		QPSK	
要求Eb/N0	dB	7.3	BER :5 × 10 <sup>-4</sup>	7.3	BER 5 × 10 <sup>-4</sup>
信号分配損失	dB	0		0	
符号化利得	dB	0		0	
PN損失	dB	0		0	
伝送損失	dB	-2.7		-3.5	
ビットレート	dB・Hz	83.5	74Mbps × 3	83.1	205Mbps
要求C/N0	dB・Hz	93.5		93.9	

添付 4

国内超高速双方向回線(155Mbps) 降雨時

エリア (代表都市例)	単位	エリアV2 (津)			
		uplink		downlink	
周波数	GHz	28.05		18.25	
送信機出力	dBW	20.6	114.8W	15.8	38W
給電損失等	dB	-0.7		-2	
アンテナ利得	dBi	47.6	1.2m	48.2	2.4m
ERP	dBW	67.5		62	
電力分配損	dB				
ポインティング損失	dB	-0.5		-0.4	
自由空間損失	dB	-212.8		-209.1	
偏波損失	dB	-0.2		-0.2	
大気吸収損失	dB	-0.3		-0.2	
フェーディング損失	dB	0		0	
降雨損失(稼働率99.5/98.5%)	dB	-6.9		-2.8	
ポインティング損失	dB	-0.5		-0.5	
アンテナ入射電力	dBW	-153.7		-151.2	
アンテナ利得	dBi	47.8	1.6m	44	1.2m
受信レベル	dBm	-75.9		-77.2	
アンテナ雑音温度	K	300		80	
給電損失	dB	-0.7		-0.6	
受信機入力レベル	dBm	-76.6		-77.8	
雑音指数	dB	2.8		2.1	
システム雑音温度	dB・K	27.5	561K	24.5	270K
[天空雑音増加分]	dB			-1.4	
雑音電力密度	dBW/Hz	-201.1		-202.7	
G/T	dB/K	19.6		18.9	
受信C/N0	dB・Hz	94.5		94.9	
総合C/N0	dB・Hz	94.5		94.9	
要求C/N0	dB・Hz	93.5		93.9	
マージン	dB	1.0		1.0	

項目	単位				
信号種別					
変調方式		QPSK		QPSK	
要求Eb/N0	dB	7.3	BER :5 × 10 <sup>-4</sup>	7.3	BER 5 × 10 <sup>-4</sup>
信号分配損失	dB	0		0	
符号化利得	dB	0		0	
PN損失	dB	0		0	
伝送損失	dB	-2.7		-3.5	
ビットレート	dB・Hz	83.5	74Mbps × 3	83.1	205Mbps
要求C/N0	dB・Hz	93.5		93.9	

添付 5

国内インターネット回線 (622Mbps) 晴天時

エリア (代表都市例)	単位	エリアV2 (津)	
		uplink	downlink
周波数	GHz	28.05	18.25
送信機出力	dBW	19	79.4W
給電損失等	dB	-2.1	-2
アンテナ利得	dBi	53.6	2.4m
ERP	dBW	70.5	61.2
電力分配損	dB		
ポインティング損失	dB	-0.5	-0.4
自由空間損失	dB	-212.8	-209.1
偏波損失	dB	-0.2	-0.2
大気吸収損失	dB	-0.3	-0.2
フェーディング損失	dB	0	0
降雨損失(稼働率99.5/98.5%)	dB	0	0
ポインティング損失	dB	-0.4	-0.5
アンテナ入射電力	dBW	-143.7	-149.2
アンテナ利得	dBi	47.8	1.6m
受信レベル	dBm	-65.9	-69.2
アンテナ雑音温度	K	300	80
給電損失	dB	-0.7	-0.9
受信機入力レベル	dBm	-66.6	-70.1
雑音指数	dB	2.8	2.1
システム雑音温度	dB・K	27.5	561K
[天空雑音増加分]	dB		0
雑音電力密度	dBW/Hz	-201.1	-204.1
G/T	dB/K	19.6	24.6
受信C/N0	dB・Hz	104.5	104.0
総合C/N0	dB・Hz		101.2
要求C/N0	dB・Hz		100.2
マージン	dB		1.0

項目	単位	
信号種別		
変調方式		OQPSK
要求Eb/N0	dB	7.3 BER 5 × 10 <sup>-4</sup>
信号分配損失	dB	0
符号化利得	dB	0
PN損失	dB	0
伝送損失	dB	-4.0
ビットレート	dB・Hz	88.9 782Mbps
要求C/N0	dB・Hz	100.2

添付 6

国内インターネット回線 (622Mbps) 降雨時

エリア (代表都市例)	エリアV2 (津)				
項目	単位	uplink		downlink	
周波数	GHz	28.05		18.25	
送信機出力	dBW	24	251W	22	158W
給電損失等	dB	-2.1		-2	
アンテナ利得	dB	53.6	2.4m	48.2	2.4m
ERP	dBW	75.5		68.2	
電力分配損	dB				
ポインティング損失	dB	-0.5		-0.4	
自由空間損失	dB	-212.8		-209.1	
偏波損失	dB	-0.2		-0.2	
大気吸収損失	dB	-0.3		-0.2	
フェーディング損失	dB	0		0	
降雨損失(稼働率99.5/98.5%)	dB	-6.9		-2.8	
ポインティング損失	dB	-0.4		-0.5	
アンテナ入射電力	dBW	-145.6		-145	
アンテナ利得	dB	47.8	1.6m	50	2.4m
受信レベル	dBm	-67.8		-65	
アンテナ雑音温度	K	300		80	
給電損失	dB	-0.7		-0.9	
受信機入力レベル	dBm	-68.5		-65.9	
雑音指数	dB	2.8		2.1	
システム雑音温度	dB・K	27.5	561K	24.5	270K
[天空雑音増加分]	dB			-1.4	
雑音電力密度	dBW/Hz	-201.1		-202.7	
G/T	dB/K	19.6		24.6	
受信C/N0	dB・Hz	102.6		106.8	
総合C/N0	dB・Hz			101.2	
要求C/N0	dB・Hz			100.2	
マージン	dB			1.0	

項目	単位	
信号種別		
変調方式		OQPSK
要求Eb/N0	dB	7.3 BER 5 × 10 <sup>-4</sup>
信号分配損失	dB	0
符号化利得	dB	0
PN損失	dB	0
伝送損失	dB	-4.0
ビットレート	dB・Hz	88.9 782Mbps
要求C/N0	dB・Hz	100.2



添付 7

国内インターネット回線(1.2Gbps) 晴天時

エリア(代表都市例)	エリアV2(津)				
	項目	単位	uplink	downlink	
周波数	GHz	28.05		18.25	
送信機出力	dBW	15	31.6W	13	20W
給電損失等	dB	-2		-2	
アンテナ利得	dB	60	5.0m	48.2	2.4m
ERP	dBW	73		59.2	
電力分配損	dB				
ポインティング損失	dB	-0.5		-0.4	
自由空間損失	dB	-212.8		-209.1	
偏波損失	dB	-0.2		-0.2	
大気吸収損失	dB	-0.3		-0.2	
フェーディング損失	dB	0		0	
降雨損失(稼働率99.5/98.5%)	dB	0		0	
ポインティング損失	dB	-0.4		-0.5	
アンテナ入射電力	dBW	-141.2		-151.2	
アンテナ利得	dB	47.8	1.6m	56	5.0m
受信レベル	dBm	-63.4		-65.2	
アンテナ雑音温度	K	300		80	
給電損失	dB	-0.7		-0.9	
受信機入力レベル	dBm	-64.1		-66.1	
雑音指数	dB	2.8		2.1	
システム雑音温度	dB・K	27.5	561K	24.5	270K
[天空雑音増加分]	dB			0	
雑音電力密度	dBW/Hz	-201.1		-204.1	
G/T	dB/K	19.6		30.6	
受信C/N0	dB・Hz	107.0		108.0	
総合C/N0	dB・Hz			104.5	
要求C/N0	dB・Hz			103.2	
マージン	dB			1.3	

項目	単位	
信号種別		
変調方式		OQPSK
要求Eb/N0	dB	7.3 BER 5 × 10 <sup>-4</sup>
信号分配損失	dB	0
符号化利得	dB	0
PN損失	dB	0
伝送損失	dB	-4.0
ビットレート	dB・Hz	91.9 782Mbps × 2
要求C/N0	dB・Hz	103.2

添付 8

国内インターネット回線 (1.2Gbps) 降雨時

エリア (代表都市例)	単位	エリアV2 (津)	
		uplink	downlink
周波数	GHz	28.05	18.25
送信機出力	dBW	20	100W
給電損失等	dB	-2	-2
アンテナ利得	dBi	60	5.0m
ERP	dBW	78	67.2
電力分配損	dB		
ポインティング損失	dB	-0.5	-0.4
自由空間損失	dB	-212.8	-209.1
偏波損失	dB	-0.2	-0.2
大気吸収損失	dB	-0.3	-0.2
フェーディング損失	dB	0	0
降雨損失(稼働率99.5/98.5%)	dB	-6.9	-2.8
ポインティング損失	dB	-0.4	-0.5
アンテナ入射電力	dBW	-143.1	-146
アンテナ利得	dBi	47.8	1.6m
受信レベル	dBm	-65.3	-60
アンテナ雑音温度	K	300	80
給電損失	dB	-0.7	-0.9
受信機入力レベル	dBm	-66	-60.9
雑音指数	dB	2.8	2.1
システム雑音温度	dB・K	27.5	561K
[ 天空雑音増加分 ]	dB		-1.4
雑音電力密度	dBW/Hz	-201.1	-202.7
G/T	dB/K	19.6	30.6
受信C/N0	dB・Hz	105.1	111.8
総合C/N0	dB・Hz		104.3
要求C/N0	dB・Hz		103.2
マージン	dB		1.1

項目	単位	
信号種別		
変調方式		QPSK
要求Eb/N0	dB	7.3 BER 5 × 10 <sup>-4</sup>
信号分配損失	dB	0
符号化利得	dB	0
PN損失	dB	0
伝送損失	dB	-4.0
ビットレート	dB・Hz	91.9 782Mbps × 2
要求C/N0	dB・Hz	103.2

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - システム選定 - 4
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	設定システムの内容	質問者名	水野秀樹
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： _____</p> <p>下記の点を明らかにしてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重量バジェット；ミッション系については APAA、MPA、ATM-SW を明示。</li> <li>・ 電力バジェット；ミッション系については APAA、MPA、ATM-SW を明示。</li> <li>・ 地上システム； ~ の地球局の準備台数（概算）</li> </ul>			
<p>【回答欄】</p> <p><b>重量バジェット</b>          現在、配分している質量配分（冗長系含む）を示します。          APAA：200kg ± 10kg          MPA（8ポート、4ポートの総計）：82kg ± 4kg          ATM-SW：165kg ± 8kg（復調器、変調器含む）</p> <p><b>電力バジェット</b>          現在の設計状況での集計値を示します。          APAA：703W          MPA（8ポート、4ポートの総計）：1709W          ATM-SW：637W（復調器、変調器含む）</p> <p><b>地球局の準備台数（概算）</b>          NASDA 分担の、送信 1.5Mbps / 受信 155Mbps 用 45cm 局、及び送受 155Mbps 用 1.2m 局の台数は、基本実験、利用実験とも計画が確定していないため現状、未定です。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

（追加質問）付録3 質問票「NASDA - システム選定 - 追加3」参照

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - システム選定 - 5	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	新規技術	質問者名	水野秀樹	
【質問欄】		資料番号 :	資料 1 - 3	頁 : 5 - 23
<p>ミッション系以外に新規なもの、リスクの高いものはほとんど無い、と考えてよいか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>WINDS を構成する技術については、評価小委員会資料（資料 1 - 3）ページ 5-23 に整理させて頂きましたようにミッション系以外は、これまでの衛星（開発中を含む）において、実証された機器を活用することとしており、リスクが極めて高い機器は無いものと判断しております。</p> <p>但し、従来プロジェクトにおいて、実証された機器の活用には、従来実績との使用条件（電氣的インタフェース、機械環境条件等）の相違等を十分評価し、リスクの低減に努めることとしております。</p>				
回 答 者	倉益 凌一		回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - システム選定 - 6	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	挑戦技術および緊急性	質問者名	高橋忠幸	
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 5 - 23		
<p>仕様を満たすために必要な技術と、WINDS で搭載が予定されている技術を選んだ理由、その先進性、他の可能性との比較、日本のグループの実力を、説明が可能ならお願いします。</p> <p>難しい点は、地上の既存技術を宇宙に展開することでしょうか？それとも WINDS に搭載される機器そのものの技術が地上、宇宙を問わず先端的なものだからなのでしょう？個人的には、WINDS が、民間を含めて将来の衛星の展開のために、必要な技術的な第一歩であるならば、我が国として、行うべきかと思えます。ただし、もし技術的な実証だけであるのならば、一部分を小型衛星などで試験し、それをふまえて次の（ユーザの Needs とそれに基づく仕様をきちんと考慮した）実用衛星をあげる可能性もありえます。そのへんの状況を御説明いただけないでしょうか？</p> <p>上記に関連して、WINDS 衛星の緊急度というのは、どの位のものなのでしょう？</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>ミッション系については、資料、並びにプレゼンテーションで説明いたしましたので、ミッション系以外の技術選定に関するご質問と理解し、以下に回答いたします。</p> <p>WINDS のミッションは通信系であり、ETSシリーズのように衛星バス開発を目的とはしておりません。また、e-Japan 重点計画に記載されている通り、WINDS は2005年打ち上げの短期開発が必須条件となっており、開発リスクを最小限にすることも考慮し、衛星バス系についてはフライト実績のある既存技術を活用することとしています。従いまして、資料1 - 3（ページ5-23）では既存技術の具体的な衛星名を挙げておりますが、同等、若しくはそれ以上の性能を有する技術であれば、他の既存衛星の技術を採用することに問題は無いと考えます。</p>				
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	NASDA - リスク管理 - 1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	リスク解析の結果	質問者名	八坂哲雄	
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 頁：</p> <p>「宇宙開発プロジェクトは、一般的に高いリスクを伴うことから、これらのリスク解析の結果を公表し、そのリスクを十分に説明した上で、プロジェクトの開発への着手について判断しなければならない。」とされている。大きな効果があるがリスクもそれに伴って大きいものがあれば、事前に明示しておく必要があります。逆に、リスクが大きい効果がそれほどでもないことは切り捨てる必要があります。</p> <p>資料1-3においては、リスク解析のプロセスを述べているものの、この結果は示されていません。技術、コスト、時間の面でリスクが大きな項目を述べ、プログラムの上で(デファインされていないが、地上試験もしくは他の衛星を使った実証など)吸収できる要因があるか否かを示してください。この結果は基本設計要求と優先度の設定に密接に関連します。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>WINDS プロジェクトとして、利用面においては、既存の商用衛星を用いたパイロット実験を実施いたします。一方、衛星としての機器等の事前実証という面では、他衛星を使用した実証を位置付けておりませんが、ETS-VIII、ALOS 等での既開発品を採用する他、開発計画で記述しましたように、地上試験による検証を基本としております。</p> <p>WINDS プロジェクトにおける新規開発項目に対するリスク、影響、対策を添付表に示します。</p> <p>【その後の議論を踏まえた補足説明】</p> <p>衛星バスに対するリスク管理 衛星バスに対する異常、影響、対策につきましては、質問票【NASDA - 目標優先度 - 3 : 川崎委員】の回答して提示させていただいておりますので、これを御参照いただくようお願いいたします。</p> <p>プロジェクト管理上のリスク管理 個々の技術的事項に対するリスク管理の他、WINDSプロジェクトにおきましてはプロジェクト管理上のリスク管理も行うこととしております。</p> <p>本プロジェクト管理上のリスク管理につきましては、【NASDA - 意義 - 19 : 日高委員】に対する補足説明を御参照願います。</p> <p style="text-align: right;">(平成14年6月14日)</p>				
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日	

項目	リスク	影響	対策
MPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ TWTA の出力異常</li> <li>・ 電力集中による放電（合成器損傷）</li> <li>・ 発熱量変動に伴う位相・振幅特性の異常</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信実験不能</li> <li>・ 送信出力制御不能又は低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ BBM による評価（8ポートMPA）</li> <li>・ EM STM による評価</li> <li>・ 地上試験モデルによる評価</li> </ul>
APAA	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MMIC の出力低下（発熱量増加）</li> <li>・ 熱制御不調</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信実験不能</li> <li>・ 送信出力低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 部分熱モデルによる送信系熱設計データ取得</li> <li>・ MMIC の試作評価（複数数）</li> <li>・ 地上試験モデルによる評価</li> </ul>

NASDA - リスク管理 - 1 添付表

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - リスク管理 - 2	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	リスク管理の具体化	質問者名	水野秀樹	
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 <span style="float: right;">頁： 7 - 1 , 7 - 2</span></p> <p>WINDS プロジェクトを技術開発とするなら、コンポーネント単位での宇宙実証・実験が可能であり、実利用を狙うなら既存の衛星を使ったパイロット実験の拡大・継続も対策として考えられる。様々なケースに対応した具体的リスク管理を記述しなくとも良いか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>WINDS プロジェクトにおけるリスク管理は、WINDS プロジェクトの目的を達成するためのリスク低減に限定して進めるべきものと考えております。</p> <p>WINDS プロジェクトにおける新規技術開発項目に対するリスクの識別、影響、対策については、質問票 NASDA-リスク管理-1 を参照願います。</p>				
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日	



## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 実施体制 - 1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	責任所在	質問者名	栗木恭一
<p>【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3 頁： 8 - 1</p> <p>プロジェクト担当の責任の所在を明確にして欲しい。次のように考えればよいか(頁85の図は分かり難いので、すっきりさせて欲しい)。</p> <p>開発，初期運用：NASDA/CRL (設計，インテグレーション)</p> <p>運用，利用 : NASDA/RESTEC (地球観測・監視)，CRL (通信)</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>利用実験の実施におきましては、衛星アプリケーション実験推進会議の下で、実験ユーザが「利用実験実施協議会」を構成して実験スケジュール等の調整を行う一方で、個々の実験テーマの実施におきましては、実験ユーザがアプリケーション関連を、NASDA/CRLが衛星通信・運用を基本的な役割分担することとし、各実験ユーザがNASDA/CRLと連携しつつ、実験を実施することを想定しています。</p> <p>なお、開発から利用実験までの各フェーズにおける実施体制を「包括レポート(NASDA - 全般 - 1)」に含め、6月10日(月)の委員会において報告させていただきます。</p>			
回 答 者	稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

(追加質問) 付録3 質問票「NASDA - 実施体制 - 追加2」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日	
		一連番号	NASDA - 実施体制 - 2	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	パートナーの参画	質問者名	水野秀樹	
【質問欄】 資料番号：		頁：		
<p>衛星計画では、通信・放送・測位ミッションでも科学衛星でも種々のサブシステムにより構成され、それらを主契約者あるいはNASDA等が取り纏める形態をとっている。今回のWINDSプロジェクトでは、</p> <p style="padding-left: 40px;">全体取り纏め；NASDA 倉益 PM</p> <p style="padding-left: 80px;">バス系サブシステム； NASDA マネージャ？</p> <p style="padding-left: 80px;">ミッション系サブシステム； CRL 部長（室長）？</p> <p style="padding-left: 40px;">実証実験・利用実験全体取り纏め； NASDA 稲垣 PM</p> <p>といった実施体制になっているのではないか。従って、本小委員会ではNASDA/CRLがそれぞれの担当（バス系、ミッション系、利用・評価）について説明すべきではないか。</p>				
【回答欄】				
<p>NASDAとCRLの開発分担については、評価小委員会資料（資料1 - 3）ページ8-2に示した通りとなっております。</p>				
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日	

（追加質問）付録3 質問票「NASDA - 実施体制 - 追加1」参照

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 5日
		一連番号	NASDA - 実施体制 - 3
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	責任所在	質問者名	日高幹生
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： _____</p> <p>本プロジェクトにおける実行体制の責任と権限の範囲。具体的には、計画の変更や優先順位の調整、予算の配分、人員の配置、パートナーの選定等。特に、計画変更の必要性（予算の超過等）が発生した際の意志決定の仕組み。その場合の責任の所在はどうなっているか。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>御指摘の WINDS プロジェクト管理に係わる責任体制は以下のとおりとなっております。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・衛星システム / 地上システム / 追跡管制システム開発研究及び開発（CRL 開発担当分を除く）に係わるプロジェクト管理 倉益 WINDS プロジェクトマネージャ</li> <li>・パイロット実験 / 利用促進（NASDA 管理分）に係わるプロジェクト管理 稲垣利用系マネージャ</li> </ul> <p>【その後の議論を踏まえた補足説明】 本プロジェクトにおける開発分担（責任）の詳細につきましては、付録3 「NASDA - 実施体制 - 追加1」に対する回答を御参照下さい。</p> <p style="text-align: right;">（平成14年6月14日）</p>			
回 答 者	倉益 凌一 / 稲垣 和則	回答年月日	平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日
		一連番号	NASDA - 資源配分 - 1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	後継衛星までの見通し	質問者名	栗木恭一
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 9 - 1	
<p>運用期間目標を5年から3年にすれば経費(運用支援, 推進薬量など)はいくら節減できるか。通信分野に必須な迅速性を考えれば, 3年で次の機種が出るようであればWINDS プログラムとして見通せない。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>運用期間変更(5年から3年への短縮)に伴う経費削減項目としては、御指摘のとおり衛星開発に係わる経費(搭載推薬削減に伴う経費減、寿命評価試験に係わる経費減等)並びに実験運用に係わる経費がありますが、経費削減効果が大きいのは実験運用経費と考えます。</p> <p>このWINDS 実験運用経費については、実験運用体制/規模に大きく依存いたしますが、現状この体制/規模が確定していないため定量的な経費削減額を算出することは困難です。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

(追加質問) 付録3 質問票「NASDA - 資源配分 - 追加1」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	NASDA - 資源配分 - 2
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	経費の内訳	質問者名	水野秀樹
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 9 - 1	
<p>衛星開発にかかわる経費（302億円）のうち、APAA、MPA、ATM-SW はそれぞれの程度か。また、I-Space 利用実験にかかわる経費（40億円）のうち、地上局端末（アンテナ、送受信装置、屋内ユニット）には幾ら割り当てるのか。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>評価小委員会資料（資料1 - 3）ページ9-1にて提示させて頂いた衛星開発総経費は平成14年度時点での長期資金計画を示しております（CRL 開発担当分となります ATM-SW、大型地球局、超高速小型地球局については含まれておりません）</p> <p>今後、今回の WINDS 評価を受け、WINDS ミッションの確実な達成に向けた予算要望に反映することといたします。</p> <p>i-Space 利用実験経費は、WINDSのみならず、ETS - 利用実験や準天頂衛星システムの関連経費も含みます。WINDS 経費は、パイロット実験費用、利用実験準備費用、地上局端末の調達経費等から成りますが、地上局端末の調達費用等の割り当てについては、今後調整して行く予定です。</p>			
回 答 者	倉益 凌一	回答年月日	平成14年 6月 7日

（追加質問）付録3 質問票「CRL - 資源配分 - 追加1」参照

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 5日	
		一連番号	NASDA - 資源配分 - 3	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	資金規模の妥当性	質問者名	日高幹生	
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： _____</p> <p>資金規模の妥当性についての評価方法はどう考えれば良いか。WINDS への投資規模について、宇宙開発全体の資金計画中での位置付けについてはどのような考え方、オーソライゼーションがなされてきたのか、或いは今後なされるべきと考えるか。</p>				

【回答欄】

SAC計画・評価部会における審議の中で、オーソライゼーションされているという認識です。

【その後の議論を踏まえた補足説明】

現回答を以下の通り修正させていただきます。

WINDSの開発研究（地上試作試験等）の開始に当たっての計画および資金の妥当性についての承認は以下のとおり実施されております。

- ・平成12年8月の宇宙開発委員会計画評価部会に、計画の目標とこれを実現するシステムの概要並びにNASDAの過去の衛星開発の実績や、海外の同種技術開発衛星の実績等を参考に開発までの目標資金を提示し、同部会での審議の上、開発研究への移行の承認を得ております。
- ・上記承認に基づき、提示した資金計画に基づき開発研究の作業を実施するために必要な資金を平成13年度および14年度の予算要求として、文部科学省を通して財務省に要求し、国の厳正な審査・査定を経て作業に応じた予算の認可を頂いております。
- ・上記、認可予算により、現在までの開発研究の作業を実施し、概ね予定通りの研究成果を得て、今回フライト品（打上げ実機）の製作を含む「開発」段階への移行を宇宙開発委員会に要望し、審査を受けております。

今後の開発段階での作業に必要と推定される予算についても、今回、本委員会において本プロジェクトの妥当性を承認頂いた際には開発研究段階と同様、作業と必要資金を年度毎に国に予算要求し、厳正な審査・査定の上、認可頂くこととなります。

尚、宇宙開発事業団の事業は全て、計画毎に上記の通り宇宙開発委員会及び予算要求過程での国の審査を受けております。

【御参考：国内外における通信系技術開発衛星の開発経費】

- ・ACTS（米国）：約600億円（1993年打上げ）
- ・ETS-VI（日本）：約415億円（1996年打上げ）
- ・STENTOR（CNES）：約450億円（2002年打上げ予定）
- ・ETS-VIII（日本）：約350億円（他外部機関約50億円：2004年打上げ予定）
- ・WINDS：約300億円（他外部機関約40億円：2005年打上げ予定）

（平成14年6月14日）

回 答 者 倉益 凌一

回答年月日 平成14年 6月 7日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 4日
		一連番号	CRL - 意義 - 1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	ATM-SW 実験の意義	質問者名	水野秀樹
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： <u>1 - 5</u></p> <p>表にある、世界の衛星通信計画のうち、Astrolink は計画中止、他も一時中断の状況にある。また、テレデシック、NewICO などの LEO システムも同様に、ビジネスと言う視点では足踏み状況にある。 その原因をどのように考えるか。</p> <p>(以上は、質問票「NASDA - 意義 - 11」にて回答)</p> <p>また、計画中止になった Astrolink では ATM-SW が搭載されるとあり、同 SW は既に商用レベルにあると判断出来る。WINDS プロジェクトで2005年に ATM-SW を「実験」するのはやや遅きに失しないか。</p>			



【回答欄】

世界の衛星通信計画がビジネスとして足踏み状態にある原因（NASDA 担当）  
付録3 質問票「NASDA - 意義 - 11」参照

ATM-SW 実験の意義

ATM - SW開発担当のCRL殿からの回答を以下に提示させていただきます。

バースト的な情報発生確率の高いインターネットにおいては、衛星で高速通信を行うことを考慮すると統計的多重効果によるダウンリンクの高効率運用が効果的であり、Astrolink や EuroSkyWay 等においてもこの効果が期待できる再生中継交換方式を採用しています。WINDSではこれら海外のシステムに比べ高速な155Mbps/chの帯域を動的に割り当てることの可能な高機能性を有するATM - SWを搭載し、運用実証することにより当該技術において我が国の技術力の実証と実用化の推進が可能となります。

Astrolink が計画を中断している現状では2005年時点では宇宙実証されている搭載高速交換機は1つあるかないかだと思われ、WINDSにおいてATM-SWが宇宙での運用実証を経ることにより、将来の国内外の実用衛星において、我が国の製造メーカーが衛星調達者に対して同タイプのATM-SWの採用を提案することに道が開け、国際的な競争力を高めることができます（実用衛星の調達者は宇宙実証されないものは決して買わないという慣習に対する優位性を確保できる。）

尚、ATMプロトコルはWINDSネットワーク内で動作するもので、ユーザインタフェースにATMを実装することを要求するものではありません。WINDSアクセス・ターミナル(仮称)にてプロトコル変換を行います(6/10資料2-2-1にて説明) WINDSアクセス・ターミナルに実装するATM処理用のデバイスは民生用に広く使用されているものを使用することが可能であり、ターミナルのコストに重大なインパクトを与えるものではないと判断しております。

また、ATMが衛星インターネットに対する最適なプロトコルであるか否かという点においては広く議論がなされているところであります。CRLとしてもこの観点からの研究を並行的に実施しております。この新規テーマにたいしても技術実証の機会が得られることに期待をしておりますが、搭載機器開発の実現までにアーキテクチャの確立、プロトコル設計、製造、試験等の完了までに相当のコスト、期間が必要です。WINDSの使命である「2005年に打上げて、利用実験へのプラットフォームを提供すること」を前提とすると、

- (1) 確実に動作する高速スイッチとして現状開発中のATMスイッチを完成させ打上げる。(既存のATMスイッチ関連の技術の流用が可能な部分が多く、リスクが小さい、かつスケジュール、コストの厳しい要求条件に合致可能な唯一の選択肢と思われる)
- (2) 衛星の通信環境により適合性の高い高速スイッチング方式の研究を平行して実施し、WINDS打上げ後に適用可能な部分をインプリメントし(打上げ後のソフトウェアダウンロードによりファームウェアを変更する)、実験を行うことを念頭においた開発を行う。

という考え方が現実的ではないかと考えています。

回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日
-------	-----------	-------	-------------

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月 3日	
		一連番号	CRL - システム選定 - 1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	ATM-SW の選定理由	質問者名	水野秀樹	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>ATM-SW は様々な長所と短所を併せ持っており、システム設計者の判断により採用している。今回は WINDS プロジェクトに同 SW を採用する当たって議論した下記の点を明示して欲しい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回線品質； ATM - SW の搭載 / 非搭載時の回線品質の差</li> <li>・ 加入者数；同時に処理できる加入者数の搭載 / 非搭載時の差</li> <li>・ 重量/電力/開発費：ベントパイプ方式と ATM-SW による BB - SW 方式との重量/電力/開発費上の差。</li> <li>・ 信頼性： ATM - SW の搭載 / 非搭載時（ベントパイプ）の5年 / 10年後のミッション系サブシステムの残存確率。</li> </ul>				
<p>【回答欄】</p> <p>CRL 殿からの回答を提示させていただきます。</p> <p>(1) 回線品質はいずれの場合も BER で 1E-10 (誤り訂正後)となるような設計です。</p> <p>(2) ダウンリンク電力が一定とした場合，再生中継で統計的多重効果が期待できる場合は，ベントパイプ中継に比較して 3? 4 割収容局数を増加させることが可能です。</p> <p>(3) ATM-SW の重量，電力，開発コストは以下の通りです。</p> <p style="padding-left: 20px;">重量：約 177kg，電力：約 780W，開発コスト：約 40 億円</p> <p style="padding-left: 20px;">（尚、コアスイッチの LSI は NeLS との共同開発であり、これ以外に約 10 億円を費やしております）</p> <p style="padding-left: 20px;">ベントパイプ中継と比較するとこの分が上乗せとなります。</p> <p>(4) 5年度残存確率：0.891 (Duty 100%) です。尚，10年後の残存確率は計算しておりません。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月 14日	

## 追加質問と回答

(NASDA担当分)

No.	分類番号 (NASDA-* - *)	質問事項	質問者	質問概要
4	意義 - 追加 1	意義 - 4、11の追加質問	栗木	2005年で成立するか
5	意義 - 追加 2	意義 - 5の追加質問	栗木	「同程度に肝要」不可
6	意義 - 追加 3	意義 - 6の追加質問	栗木	秘匿性の高いExecutive lineとしての売りは
7	目標優先度 - 追加 1	目標優先度 - 10の追加質問	水野	NASDA/CRL以外の利用者は
8	目標優先度 - 追加 2	目標優先度 - 12の追加質問	水野	「接続」の単位は
9	目標優先度 - 追加 3	目標優先度 - 13の追加質問	水野	衛星バスが優先度 1とは
10	目標優先度 - 追加 4	目標優先度 - 4の追加質問	栗木	衛星リソースの割り当て
11	開発方針 - 追加 1	利用実験について 3.国際的プレゼンス	山口	フラッグシップ実験は キャッチフレーズは
12	システム選定 - 追加 1	システム選定 - 2の追加質問	水野	使用可能ビーム数は ビーム間干渉 複数域同時実験可能か APAA搭載の理由 各ビームと周波数、偏波の関係
13	システム選定 - 追加 2	システム選定 - 3の追加質問	水野	回線数 と接続数の詳細説明を
14	システム選定 - 追加 3	システム選定 - 4の追加質問	水野	衛星全体の質量・消費電力バジェット
15	システム選定 - 追加	通信能力	水野	通信能力と実用化モデルの想定規模
16	システム選定 - 追加 5	システム選定 - 1の追加質問	栗木	商業化は民間財産で
17	実施体制 - 追加 1	開発分担 (責任)	水野	衛星システムに対する実施責任 アンテナ不具合時のATM-SWの事後評価 通信プロトコル開発は ミッションサブシステム全体の開発責任 プロジェクトの責任分担
18	実施体制 - 追加 2	実施体制 - 1の追加質問	栗木	実験ユーザーの責任分担
19	実施体制 - 追加 3	利用実験について 1.方向性	山口	最低限の機能は 技術的チャレンジは
20	実施体制 - 追加 4	利用実験について 2.推進体制	山口	ビームスポット選択の合理性 地球局のコスト予測 利用実験の回線占有モデル
21	資源配分 - 追加 1	資源配分 - 1の追加質問	栗木	実験運用経費の積算式 結果のフィードバック
22	資源配分 - 追加 2	地上システム開発の資源配分	八坂	地上システム開発のNASDA/CRLの分担

〔CRL担当分〕

No.	分類番号 (CRL- * - *)	質問事項	質問者	質問概要
56	システム選定 - 追加 1	基礎実験について 1.通信回線の予備 研究	山口	性能予想 アーキテクチャ
57	システム選定 - 追加 2	基礎実験について 2.他の交換機能	山口	ATM交換機以外の可能性 地上網との整合性

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月12日	
		一連番号	NASDA - 意義 - 追加1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	付録2「NASDA - 意義 - 4、11」の回答に対する追加質問	質問者名	栗木恭一	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>2005年で成り立つとして良いか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>A：そのように考えております。</p> <p>尚、御指摘の【水野委員質問票：NASDA - 意義 - 11】におけるATM - SW (CRL殿開発担当)につきましては、CRL殿より以下の回答をいただいております。</p> <p>[CRL殿回答]</p> <p>バースト的な情報発生確率の高いインターネットにおいては、衛星で高速通信を行うことを考慮すると統計的多重効果によるダウンリンクの高効率運用が効果的であり、Astrolink や EuroSkyWay 等においてもこの効果が期待できる再生中継交換方式を採用しています。WINDSではこれら海外のシステムに比べ高速な155 Mbps / ch の帯域を動的に割り当てることの可能な高機能性を有するATM - SW を搭載し、運用実証することにより当該技術において我が国の技術力の実証と実用化の推進が可能となります。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月12日	
		一連番号	NASDA - 意義 - 追加2	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	付録2「NASDA - 意義 - 5」の回答に対する追加質問	質問者名	栗木恭一	
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 1 - 3 ~ 1 - 5		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マルチキャスト技術については了解</li> <li>・ 災害対策訓練への積極的参加</li> <li>・ 「同程度に肝要」という double purpose は戦略上不可</li> </ul>				
<p>【回答欄】</p> <p>Q : 「同程度に肝要」という double purpose は戦略上不可。</p> <p>A : WINDS プロジェクトの拠り所は、e-Japan 重点計画の第2章「世界最高水準の高度情報通信ネットワークの形成」の「具体的施策」(「インターネット網の整備」エ)」に規定されています。同章の&lt;目標&gt; の内容や、「インターネット網の整備」ウ)」を見ますと、「デジタル・ディバイド解消」が WINDS プロジェクトに直接関連した e-Japan 重点計画の達成目標であると考えられます。同章の&lt;目標&gt; に「災害時インフラ」は含まれていません。</p> <p>従い、敢えて優先順位をつけるのであれば、「災害時インフラ」よりは「デジタル・ディバイド解消」を優先的に実施していくことが WINDS プロジェクトの目標ではないか、と思われれます。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月12日	
		一連番号	NASDA - 意義 - 追加3	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	付録2「NASDA - 意義 - 6」の回答に対する追加質問	質問者名	栗木恭一	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>企業情報通信、政府機関通信として秘匿性の高い Executive Line としての売りはどうか？」</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>秘匿、秘守性については、無線を利用する衛星通信が他のメディア（光ファイバー、地上無線）と比較して特に強いとはいえません。むしろ、アンテナを用意すれば衛星電波の受信は可能で、この特徴は衛星通信の良い所でもあり（広域性、即時性）弱いところでもあります。その一方で、第2回小委員会の利用者要望の反映事項（資料2-2-2、P3 その他の要望）にもありますように、認証、課金情報などセキュリティが求められる情報については、公衆網であるインターネット網とは異なり一元管理されたネットワークとしての衛星利用の要望があるのも事実です。</p> <p>政府機関の利用につきましても、地上系とは独立したネットワークとして、災害、有事の際の利用ということで、現在でも、内閣府、国土交通省、海上保安庁、防衛庁、消防庁などが既存衛星上に一定の回線容量を確保しております。</p> <p>WINDS計画につきましても、こうした機関を対象に計画の説明を行っており、利用実験に向けてアイデア、問合せなどをいただいております。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	



## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月11日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 追加1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	付録2「NASDA - 目標優先度 - 10」の回答に対する追加質問及びコメント	質問者名	水野秀樹	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>回答 ; 現時点で利用者はNASDA、CRL以外は未定ということでしょうか。</p> <p>回答 ; 「また、・・・」以降は不適切な表現と思います。即ち、WINDS プロジェクトの有無に係らず『民間は他の通信インフラに対し優位性のあるサービスを廉価に提供』しつづけると信じます。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>Q : 回答 (現時点での利用者はNASDA、CRL以外は未定か)</p> <p>A : 利用実験への参加者は、「衛星アプリケーション実験推進会議」(会長：安田靖彦教授、事務局：総務省)において選定されるものと理解しており、御指摘の通り厳密な意味では未定ということとなります。但し、衛星システムの開発機関であるNASDAとしては利用実験においてある程度のイニシアティブをもたせていただけるものと考え、WIDE、NIME(文部科学省：メディア教育開発センター)、アジア防災センター(内閣府関連機関)などと利用実験に向けて意見交換をさせていただいてきております。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月11日
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 追加2
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	付録2「NASDA - 目標優先度 - 12」の回答に対する追加質問	質問者名	水野秀樹
【質問欄】 資料番号： 資料1 - 3		頁： 2 - 2 , 2 - 3	
<p>『接続』という単位が不明です。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>Q：「接続」の意味が不明</p> <p>A：質問票の回答でも述べましたが、WINDSのTDMAフレームフォーマットは、タイムスロット2mS、20タイムスロットで1基本フレーム、16基本フレームで1スーパーフレーム(640mS)を構成しております。ユーザ局は1タイムスロット単位でデータを受信、又は送信することになりますので、640mSに最低1タイムスロットを使用したデータの送受信を1接続と定義しました。尚、再生中継時の情報伝送速度として、上り回線には1.5Mbps、6Mbps、24Mbps、51Mbpsの何れかを、下り回線には155Mbpsを選定しておりますが、上記TDMAフレームフォーマットはそれぞれの情報伝送速度に対して共通化しております。</p>			
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月11日
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 追加3
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	付録2「NASDA - 目標優先度 - 13」の回答に対する追加質問	質問者名	水野秀樹
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： <u>2 - 7</u></p> <p>(第2回の打合せでも議論になりましたが、やはりどこかで線引きする必要があると思われます。)</p> <p>「優先順位の1位が衛星バス」では最悪予算削減された場合、ミッション機器のない衛星バスの打上げで「成功」となる訳ですね。これは通信衛星ではありません。</p>			

【回答欄】

Q：優先順位の1位を衛星バスとするのは通信衛星として不適切

A：評価小委員会資料（資料1 - 3）ページ2 - 7に提示させて頂きました技術開発・実証におけるミッション達成基準につきまして、従来のレベル1（衛星静止化及びバス系搭載機器の確認等）はWINDSのミッション達成の前提条件との認識に立ち、ミッション達成基準から削除し、下記に示します基準とすることといたします。

固定超高速衛星通信技術の開発・実証におけるミッション達成基準

レベル	開発・実証項目	評価基準
1	通信速度の超高速化	家庭で155Mbps、企業等で1.2Gbpsの超高速通信が実施できること
2	通信カバレッジの広域化	アジア・太平洋地域の任意の地点との超高速通信が実施できること
3	通信網システム（ミッション期間達成）	国内外の実験がミッション期間（5年目標）継続して実施されること

また、利用に関しては、WINDSプロジェクトにおけるNASDA作業範囲・責任の見直しに伴い、以下のとおり再定義することといたします。

固定超高速衛星通信ネットワーク機能検証におけるミッション達成基準

レベル	ミッション（実験名）	評価基準
1	パイロット実験	パイロット実験が実施されWINDSへの仕様要求が明確化されること
2	衛星IP技術検証	・開発された通信ネットワーク機能が予め設定された基準範囲内にあることが確認でき、その有効性が実証できること。 ・実用化への技術的な目処が立つこと

回 答 者 倉益凌一、稲垣和則

回答年月日 平成14年 6月14日

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月12日	
		一連番号	NASDA - 目標優先度 - 追加4	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	付録2「NASDA - 目標優先度 - 4」の回答に対する追加質問	質問者名	栗木恭一	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>依然として分からないのは、衛星リソースが一定又は有限なら、何に割当れば何が留守になるということ。素人に分かり易い図示を。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>ここでご説明している「衛星リソース」とは、広義には、WINDS 衛星全体で利用出来る「通信容量」のことになりますが、狭義には、この通信容量を構成する「中継器(#1, 2, 3, ...N)」のことである、と理解して頂いて宜しいかと思えます。この「通信容量」或いは「中継器」を利用する際に、周波数のどの部分を利用するのか、或いは時間的にいつ利用するのか、ということが「割り当て」です。図示すると以下の様になります。</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 20px 0;"> <div style="margin-right: 10px;">衛星リソース (= 通信容量)</div> <div style="font-size: 4em; margin-right: 10px;">{</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">中継器#1</div> <div style="margin-bottom: 5px;">中継器#2</div> <div style="margin-bottom: 5px;">⋮</div> <div style="margin-bottom: 5px;">⋮</div> <div style="margin-bottom: 5px;">中継器#N</div> </div> </div> <p>ご指摘の様に「衛星リソース」は有限ですから、この範囲内で「割り当て」を実施することになります。ですから「何かが留守になる」ような「割り当て」を実際することは無く、利用者要求が重複しない様に中継器の割り当てを行います。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月13日	
		一連番号	NASDA - 開発方針 - 追加1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	利用実験について 3. 利用実験の国際的プレゼンスの確保	質問者名	山口 英	
【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____				
<p>(1) フラッグシップ実験は何であるのか                  世界から感心されるような、フラッグシップとなるような利用実験は何であるか。これがないとしたら、企画すべきだ。企画してあるとしたら、その企画に最適化する網設計が行われるべきだと考える。</p> <p>(2) キャッチフレーズは何か                  このプロジェクトを一言で表すキャッチフレーズの不在は、広報戦略として最悪ではないか。このプロジェクトの広報戦略はどのようになっているのか。</p>				
【回答欄】				
<p>(1) 参考：CRLでは毎年ハワイで開催される日米科学技術および宇宙応用プログラム会議(JUSTSAP)において実験の可能性を宣伝しており、現在、Pacific Disaster Center (Maui) とアジア防災センター(神戸)が中心となってアジア太平洋地域の防災ネットワークへの応用が検討されています。また、総務省が主催するアジア太平洋高度衛星通信国際フォーラムで各国からの実験参加提案をうけるという活動もしています。いずれもフラッグシップという位置付けではありませんが、国際的な認知度を高める努力は行っています。</p> <p>(2) 残念ながら現時点ではアイデアはありません。      検討したいと思います。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月11日
		一連番号	NASDA - システム選定 - 追加1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	付録2「NASDA - システム選定 - 2」の回答に対する追加質問	質問者名	水野秀樹
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： <u>5 - 15 ~ 17</u>          ビーム数は「同時に使用出来る固定ビームの数は19ですか？」という質問です。</p> <p>；周波数配置と偏波については、各ビームで同じ周波数を使うと、ビーム間干渉の為、回線品質が劣化する。このため、ビームと周波数の組み合わせでこれを解決していると思うのですが、これを示してください。</p> <p>中国四国、九州、沖縄の各ビームに収容されるユーザは同時にサービスを受けられるのでしょうか？ 導波管 SW で切り替えると言うことは「同時にサービスは受けられない」と言うことです。</p> <p>APAA ; G/T で 7 dB、EIRP で 15dB 差があるものを搭載したいのですね。</p> <p>別表(頁56); 上記 と関連しますが、各ビームと周波数・偏波の関係を示してください。</p>			

【回答欄】

Q：同時に使用できるビーム数は19ビームか

A：MBAのビームは国内、海外合わせて、全19ビームありますが、このうち、MPA（8ポート及び4ポート）の出力ポートに接続できるホットビームとして設定できるビーム数は国内、海外合わせて12ビームに限定されます。尚、12ビームの選択は導波管スイッチで行いますが、導波管スイッチは高速切替できませんので、12ビームの選択は実験実施前に設定します。

日本での通信は、国内本土用8ビーム、沖縄1ビームの計9ビームで行いますが、MBA内部に設けました導波管スイッチにより、同時にホットビームに設定できます。

Q：ビーム配置と偏波、周波数配置の関係（ビーム間干渉の観点で）

A：（別紙にて回答）

Q：中四国、九州、沖縄は同時に実験できるか。

A：中四国、九州、沖縄は同時にホットビームとして設定可能です。

Q：MBAに比べ、性能の低いAPAAを搭載したいのか。

A：衛星リソース（質量、電力、搭載スペースなど）に余裕があれば、MBA並の性能を有するAPAAを搭載したいところですが、APAAの搭載目的（送受2ビーム独立の高速ビームホッピング機能の軌道上実証）を優先し、地球局の規模は優先度を落としております（CRLを含む利用実験側の了解の元）

Q：各ビームと周波数、偏波の関係

A：ハードウェアの構成上、各ビーム毎に固定的に周波数を割り当てる必然性はありません。通信実験時のビーム対応の周波数は、実験実施前（実験スケジュール設定時）に設定されるか、又は通信実験中の各ユーザ局から出される回線要求内容に応じて基準局（通信ネットワーク全体を監視制御する局）が判断し設定されます。

回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日
-------	-----------	-------	-------------



(別紙)

Q:ビーム配置と偏波、周波数配置の関係(ビーム間干渉の観点で)

A:再生中継と非再生中継に分けて、ご説明します。

再生中継時:

ベースバンド交換部内のデジタル復調器(DDEM)は3台(他に1台予備)で構成され、各DDEMは3ユニットで構成されています。各DDEMユニットは1.5Mbps 14波、6Mbps 1波、24Mbps 1波、51Mbps 1波を復調できます(何れか1種類を切替・選択)。各DDEMユニットの復調中心周波数は、周波数配置上9キャリア( $F_u - 1 \sim F_u - 9$ )に、固定的に割り当てております。従いまして、国内9ビーム(沖縄含む)の各ビームに対して、1波ずつ割当てられますので周波数干渉の問題は発生しません。また、上り155Mbpsの伝送では、51Mbps 3波(例えば、 $F_u - 1 \sim F_u - 3$ )を同時に使用しますので、155Mbpsの復調系統は3系統となります。この場合、155Mbps復調の3系統は、ビーム数に比べ少なくなりますので、IF-SWマトリクスによる時分割スイッチ機能でビーム選択(受信ビームと復調器の接続)いたします。

同様に、下り回線では155Mbps変調器3台(他に予備1台)を使用しますが、各変調器に3周波数( $F_d - 1$ 、 $F_d - 2$ 、 $F_d - 3$ )を固定的に割り当てておりますので、ビーム間での周波数干渉は発生しません。この場合もホットビーム数に比べ、変調器台数が少ないため、IF-SWマトリクスによる時分割スイッチ機能でビーム選択(送信ビームと変調器の接続)いたします。付録4 質問票「NASDA - 目標優先度 - 追加2」の回答も参照ください。

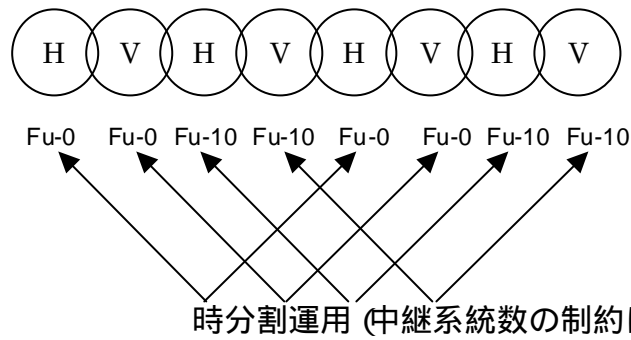
非再生中継時:

非再生中継時は、622Mbps伝送用キャリア1波(周波数配置の上り $F_u - 0$ 又は $F_u - 10$ 、下り $F_d - 0$ 又は $F_d - 4$ 、それぞれの周波数は、約550MHz離れ)、1.2Gbps伝送時は622Mbps用キャリア2波を使用します。また、中継器内部では、622Mbps伝送用バンドパスフィルタとして、 $F_u - 0$ 用2系統、 $F_u - 10$ 用2系統分設けています。従って、MBA使用時は622Mbps伝送で4キャリアの中継が可能です。

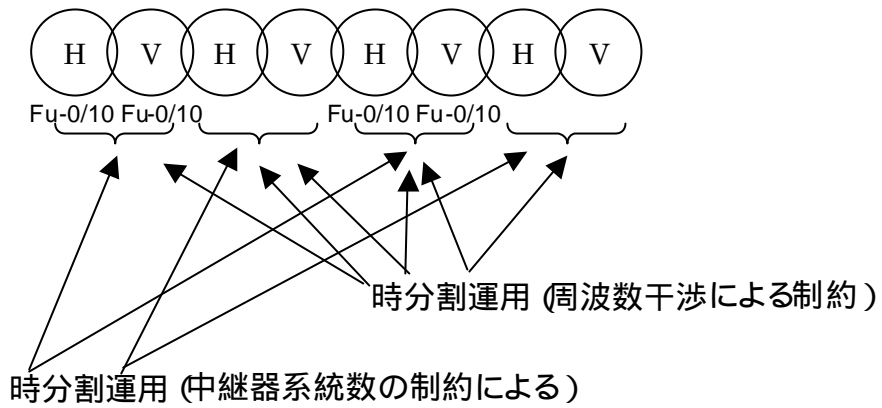
一方、MBA国内ビームの配置は、H偏波、V偏波を交互に使用しており、偏波識別度を考慮したビーム間アイソレーションは、偏波直交関係の隣接ビーム間で25dB以上(降雨不稼働率0.5%の降雨量による影響が支配的)、同じ偏波を使用する次隣接ビーム間で18dB以上(アンテナサイドローブ特性が支配的)が得られる予定です。

従いまして、次隣接間での周波数共用は困難(特に降雨時)と予想し、時分割運用を前提としています。まとめますと、ビーム配置と周波数配置の関係は次のようになります。

622Mbps 運用



1.2Gbps 運用



隣接ビーム間では 1.2Gbps の双方向通信が可能。但し、下り回線の降雨減衰補償時のビーム間 EIRP 偏差が大きいと干渉の可能性が生じます。  
次隣接ビーム間では周波数干渉のため、1.2 Gbps の双方向通信は困難で、時分割運用となります。従って、平均情報レートは 1.2 Gbps より下がります。

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月11日	
		一連番号	NASDA - システム選定 - 追加2	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	付録2「NASDA - システム選定 - 3」の回答に対する追加質問	質問者名	水野秀樹	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>別途詳細にご説明願います。</p> <p>例えば、回答(4)にて1.2 Gbps の回線が18回線(片方向換算で36ルート)とありますが、<math>1.2 \text{ Gbps} \times 36 = 43.2 \text{ Gbps}</math> となります。</p> <p>占有帯域が1.1 GHz ですから、43 Gbps はかなり難しいのではないのでしょうか。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>Q：回線数と接続数の関係についての詳細説明を。1.1GHz の帯域から見て、1.2Gbps の回線が18回線取れるとは思えない。</p> <p>A：付録2 質問票「NASDA - システム選定 - 3」で回答しました内容は、各回線の回線数の制約が何処にあるかを検討しております。例えば、1.2 Gbps の18回線の意味は、5m のアンテナ径を有する地球局を使用し、WINDS のマルチポートアンプの総送信電力を制約条件としたときに18回線取れることを示したものです。回線数の制約条件には、送信電力の他にも、周波数帯域、中継ルート数、アンテナビーム間干渉も考えられ、WINDS では中継ルート数が制約となります。質問票の回答では、アンテナビーム間干渉の制約が無い隣接ビーム間を想定しました。</p> <p>尚、非再生中継時の接続数の計算に使用しましたスロット数15は、非再生中継ではユーザ局と基準局間の制御情報のやり取りが再生中継に比べて多くなると考え、ユーザ局間のデータ伝送に割当てられるスロット数が少なくなることを想定した仮定の数値です。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月13日	
		一連番号	NASDA - システム選定 - 追加3	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	付録2「NASDA - システム選定 - 4」の回答に対する追加質問	質問者名	水野秀樹	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>衛星全体の質量、及び消費電力バジェットを示して欲しい。</p>				

【回答欄】

WINDS 打上げ時質量 配分値 (平成 14 年 5 月時点)

衛星質量(打上げ時) [kg]	<b>4900</b>
<b>バスサブシステム</b>	<b>1480</b>
<b>ミッションサブシステム</b>	<b>950</b>
(内訳)	
超高速アンテナ部[MBA,MPA]	350
(マルチビームアンテナ[MBA])	(270)
(マルチポートアンプ[MPA])	(80)
広域電子走査アンテナ[APAA]	200
ベースバンド交換部[ABS]	170
IF 交換部	160
網情報受信部	20
ミッション計装系	40
<b>推薬質量</b>	<b>2400</b>
<b>マージン</b>	<b>80</b>

WINDS 電力配分値 (平成 14 年 5 月時点)

衛星負荷電力 [W]	<b>6530</b>
<b>バスサブシステム</b>	<b>2490</b>
<b>ミッションサブシステム</b>	<b>4040</b>
(内訳)	
超高速アンテナ部[MBA,MPA]	1910
(マルチビームアンテナ[MBA])	(210)
(マルチポートアンプ[MPA])	(1700)
広域電子走査アンテナ[APAA]	700
ベースバンド交換部[ABS]	680
IF 交換部	620
網情報受信部	130

回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成 14 年 6 月 14 日
-------	-----------	-------	------------------

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月13日
		一連番号	NASDA - システム選定 - 追加4
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	通信能力	質問者名	水野秀樹
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>現在の WINDS の通信能力（同時送信ビーム数）と実用化モデルの想定規模</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>（別紙に回答）</p>			
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日

## (別紙)

### (1) WINDS の現状説明

マルチビームアンテナ (MBA) のビームは国内、海外合わせて、全 19 ビームありますが、このうち、8 ポート、及び 4 ポートマルチポートアンブ (MPA) の出力ポートに接続できるホットビームとして設定できるビーム数は国内、海外合わせて 12 ビームに限定されます。例えば、日本国内に 8 ビーム、沖縄に 1 ビーム配置しますと、残り 3 ビームを海外用ビームに接続することが可能です。

日本国内の下り回線で同時に送信出来るキャリア数について、以下に説明いたします。同時送信キャリア数の制約条件として、MPA の総出力、アンテナビーム間での周波数干渉、ベースバンド交換部などが考えられます。以下、45cm 局 (USAT) 向け 155Mbps 下り再生中継回線を例に算出します。

#### MPA 総出力を制約条件とした回線数

下り 1 回線 (155Mbps の連続波として) 当たりに必要な衛星送信電力は、「システム選定 - 3」の回答に示しました回線計算から、晴天時で 74.1W、降雨時で 195W になります。送信電力は降雨マージンによって大きく変わりうるものですが、回線計算例では、降雨マージンとして国内本土の約 4 分の 3 の地域で年平均の降雨不稼働率 0.5% を満足する値としております。残り 4 分の 1 の地域 (強降雨地域) で降雨不稼働率 0.5% 以下を満足させるには、極端に大きな降雨マージンが必要となり、降雨マージンを保証できる衛星送信電力は大きなものになってしまいます。また、衛星送信電力を強降雨地域に集中させても救済できるユーザ数はあまり増えません。このため、WINDS では強降雨地域での降雨不稼働率は緩和する考えとしております。

8 ポート MPA、4 ポート MPA の出力 (線形動作時) は、それぞれ 320W、160W です。従って、155Mbps (連続波) の回線数は、

晴天時： $320W / 74.1W + 160W / 74.1W = 6$  回線

降雨時：1 ビームが降雨状態、残りのビームは晴天状態と仮定して、195W 分を 8 ポート MPA から供給すると、

$195W / 195W + (320W - 195W) / 74.1W + 160W / 74.1W = 4$  回線

#### アンテナビーム間での周波数干渉

MBA のアンテナ径は、家庭のベランダに設置可能な USAT 規模を想定し、その送信能力 (45cm 径アンテナ、降雨時の必要送信電力約 5W) から、受信 MBA の開口径を設定しました。開口径から決定されるビーム幅から、国内本土に 8 ビームを配置することにしております。MBA の給電方式には、いくつかの方式 (クラスタ給電など) が考えられますが、技術的リスクの少ないマルチホーン方式を採用しました。マルチホーン方式では、同一平面に複数の一次給電ホーンを配置しますと、給電ホーン間で機械的干渉が生じます。これを解決するために、直線編波を選定し、直線偏波用の偏波グリッドを利用して、隣接する給電ホーンを偏波グリッドを挟んで交互に配置しています。この MBA 構成による国内本土でのビーム配置、偏波は図 1 のようになります。

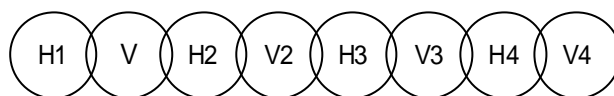


図1 国内本土での MBA ビームの配置と偏波（日本を直線に見なした概念図）  
H は衛星上で東西方向、V は同南北方向の偏波。1、2・・・はビーム番号

図1に示しますように、隣接ビーム間（例えば、H1 ビームとV1 ビーム間）では偏波識別度が利用できますので約 25dB 以上のビーム間アイソレーションが、同偏波の次隣接ビーム間（例えば、H1 ビームとH2 ビーム間）では 18dB 以上のビーム間アイソレーションが期待できます。偏波識別度は、降雨状態で変化するものですが、上記 25dB は降雨不稼働率 0.5% の降雨量、及び地球局位置での偏波面と地表面のなす角度（45 度の時が最も識別度は小さくなる）を考慮した値です。

一方、周波数干渉の許容値に関しましては、誤り訂正前の BER ;  $5 \times 10^{-4}$  (RS 符号による誤り訂正後で  $1 \times 10^{-9}$  以下) に必要な  $E_b/N_0$  として約 10dB・Hz (復調系損失、中継器位相雑音などを考慮) を設定しており、他ビームからの干渉による劣化量として 1dB を許容しますと、D/U 比として 18dB 程度は必要になりますが、D/U 比の劣化要因として、左右のビームからの干渉、降雨減衰補償時のビーム間 EIRP 差、MPA のポート間アイソレーションなども考慮しますと、隣接ビーム間においても確実に 18dB の D/U 比を確保することは難しいと考えております。従いまして、隣接ビーム間、次隣接ビーム間での周波数共用は安全サイドの観点から、8 ビームに対しては異なる周波数 3 波を配置する計画です（図2）。即ち、550MHz の帯域内に 155Mbps QPSK 信号を 3 波配置できますので、ビーム間干渉は下り回線数の制約にはなりません。

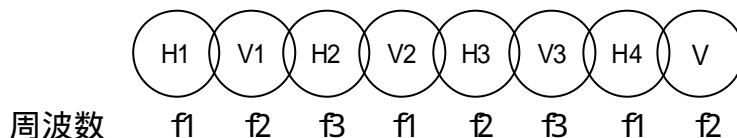


図2 周波数再利用計画

#### ベースバンド交換部の変調器台数

現状の変調器台数は現用 3 台、予備 1 台の計 4 台です。機器の構成を簡易化するために、現用 3 台の出力周波数はそれぞれ異なる周波数で固定しております。現用 3 台とした理由は、質量、消費電力によると理解しております。

、 の条件から、155Mbps の QPSK 信号を同時に送信できる信号数は 3 となります。同時送信信号数が 3 である条件のもとに、国内 9 ビーム（沖縄を含む）又は海外を含めた 12 ビームに信号を切り替え接続するために、IF スイッチマトリクスを設け、時分割で変調器出力をアンテナビーム（正確には周波数変換器）に接続することにしております。

詳細な説明は割愛いたしますが同時接続回線数について、MBA 使用時の国内 45cm USAT 対向ユニキャスト通信、1.2m VSAT 対向ユニキャスト通信について、下表(次ページ)にまとめました。



MBA による 45cm USAT 対向時の 1.5Mbps / 155Mbps 同時接続回線数

	ハードウェアの構成	種々の制約条件を考慮した構成	同時回線数
固定ビーム数	19 内訳 国内本土 8 沖縄 1 海外 10	12 (MPA の出力ポート数)	同時に放射できるビーム数は 12
MPA 送信電力	320W/ 8ポートMPA 160W/ 4ポートMPA (平均 40W/ポート)	必要電力 晴天時 :74.1W 降雨時 :195W	回線設計条件 下り回線 : 晴天時 6回線 降雨時 4回線(1ビーム降雨時)
アンテナビーム間干渉		国内ビームの内、次隣接ビーム間、隣接ビーム間ではアイソレーションは不十分	3周波数を割り当てれば、放射ビーム数に制約は無し。
ベースバンド交換部	デジタル DEM 現用 3台 (9ユニット) 変調器 : 現用 3台 ATM 交換器 : 1台	同左	上り回線 : 1.5Mbps 14波 × 9ユニット (ビーム) 下り回線 : 155Mps 1波 × 3台 (ビーム)
周波数帯域	アンテナビーム 1.1GHz	再生中継時は左記帯域の下側半分	N/A

結論 :上りで 1.5Mbps 126回線、下りで 155Mbps 3回線が同時に設定可能。

MBA による 1.2m VSAT 対向時の 155Mbps 同時接続回線数

	ハードウェアの構成	種々の制約条件を考慮した構成	同時回線数
固定ビーム数	19 内訳 国内本土 8 沖縄 1 海外 10	12 (MPA の出力ポート数)	同時に放射できるビーム数は 12
MPA 送信電力	320W/ 8ポートMPA 160W/ 4ポートMPA (平均 40W/ポート)	必要電力 晴天時 :14.5W 降雨時 :38W	回線設計条件 下り回線 : 晴天時 33 回線 降雨時 12 回線(全ビーム降雨時)
アンテナビーム間干渉		国内ビームの内、次隣接ビーム間、隣接ビーム間ではアイソレーションは不十分	3周波数を割り当てれば、放射ビーム数に制約は無し。
ベースバンド交換部	デジタル DEM 現用 3台 (9ユニット) 変調器 : 現用 3台 ATM 交換器 : 1台	上り 155Mbps は DEM 1台 (31ユニット) 占有	上り回線 : 155Mbps 1波 × 3台 (ビーム) 下り回線 : 155Mps 1波 × 3台 (ビーム)
周波数帯域	アンテナビーム、中継器とも 1.1GHz	再生中継時は左記帯域の下側半分	N/A

結論 :上りで 155Mbps 3回線、下りで 155Mbps 3回線が同時に設定可能。

(2) 実用化モデルの想定規模

実用化モデルとして、国内 9 ビームの各ビームに 155Mbps 信号を常時送信できるシステムを想定します。

送信電力

アンテナビーム数を WINDS と同じく、国内本土 8 ビーム、沖縄 1 ビームとし、9 ビームのうち降雨状態のビームを 1 ビームと仮定しますと、必要な送信電力の

総和は、

$$74.1\text{W (晴天時)} \times 8 \text{ ビーム} + 195\text{W (降雨時)} \times 1 \text{ ビーム} = 789\text{W} \quad 800\text{W}$$

となります。MPA の出力合成回路の損失として 1 dB を見込みますと、飽和出力 130W 級の進行波管増幅器 (TWTA) 16 本で 800W の総出力電力 (線形出力) が得られます。送信電力の観点では、TWTA 18 本 (内、2 本は予備系) で構成される 9 ポート MPA が必要となります。尚、800W の総出力電力を 2 台の MPA で分担する構成案も考えられますが、出力配分の融通性の観点で 1 台構成のほうが有利と考えます。

9 ポート MPA の質量、消費電力の予想値は、WINDS の 8 ポート MPA から類推しますと、

WINDS	8 ポート MPA (90W 級 TWTA) の
質量	52kg (TWTA×10 本 + 電力分配器、合成器)
消費電力	1100W (電力合成回路損を含まない TWTA 出力の 総和は 340W で、効率は 31%)



実用化モデルでの 9 ポート MPA の	
予想質量	約 110kg (TWTA×18 本 + 電力分配器、合成器)
予想消費電力	約 3.3kW (65W×16 本 / 31%)

#### ベースバンド交換器

WINDS	ベースバンド交換器の
質量	デジタル復調器 20kg / 台×4 台 = 80kg
	ATM スイッチ 26.6kg / 台×2 台 = 53.2kg
	変調器 11kg / 台×4 台 = 44kg
	総質量 177kg
消費電力	デジタル復調器 120W / 台×3 台 = 360W
	ATM スイッチ 200W / 台×1 台 = 200W
	変調器 39W / 台×3 台 = 117W
	総消費電力 約 680W



実用化モデルでのベースバンド交換器の	
予想質量	デジタル復調器 17kg / 台×10 台(内、1 台予備) = 170kg
	ATM スイッチ 40kg / 台×2 台(内、1 台予備) = 80kg
	変調器 9kg / 台×10 台(内、1 台予備) = 90kg
	総質量 340kg
予想消費電力	デジタル復調器 100W / 台×9 台 = 900W
	ATM スイッチ 330W / 台×1 台 = 330W
	変調器 33W / 台×9 台 = 297W
	総消費電力 約 1500W

実用化モデルでの予想質量、消費電力は、現状の設計ベースの延長線上(機能の簡易化、軽量化努力)で推定した値です。また、デジタル復調器は現状と同じく、1台当たり、1.5Mbps 4波、6Mbps 3波、24Mbps 3波、51Mbps 3波、155Mbps 1波の何れかが復調できる性能としています。

#### IFスイッチマトリクス、APAAの削除

実用化モデルでは、ビーム間接続はベースバンド交換器で行われるため、IFスイッチマトリクスは不要となります。また、サービス域を国内に限定し、MBAでの通信サービスを想定しますと、APAAも不要となります。

WINDSのAPAAの

質量 約210kg                      消費電力 約700W

WINDSのIFスイッチマトリクスの

質量 約34kg

以上を勘案しますと下表のように、実用化モデルはWINDSに比べ、質量は50kg軽くなり、消費電力は1.8kWの増加となります。

WINDSの構成	WINDS 現状値		実用化モデルの構成	予想値
8ポートMPA	52kg、1100W		9ポートMPA	110kg、
4ポートMPA	33kg、550W		(TWTA×18)	3.3kW
ベースバンド交換器	177kg、680W		ベースバンド交換器	340kg、
APAA	210kg、700W		不要	1.5kW
IFスイッチマトリクス	34kg、neg		不要	
	計 約500kg、約3kW			約450kg、約4.8kW

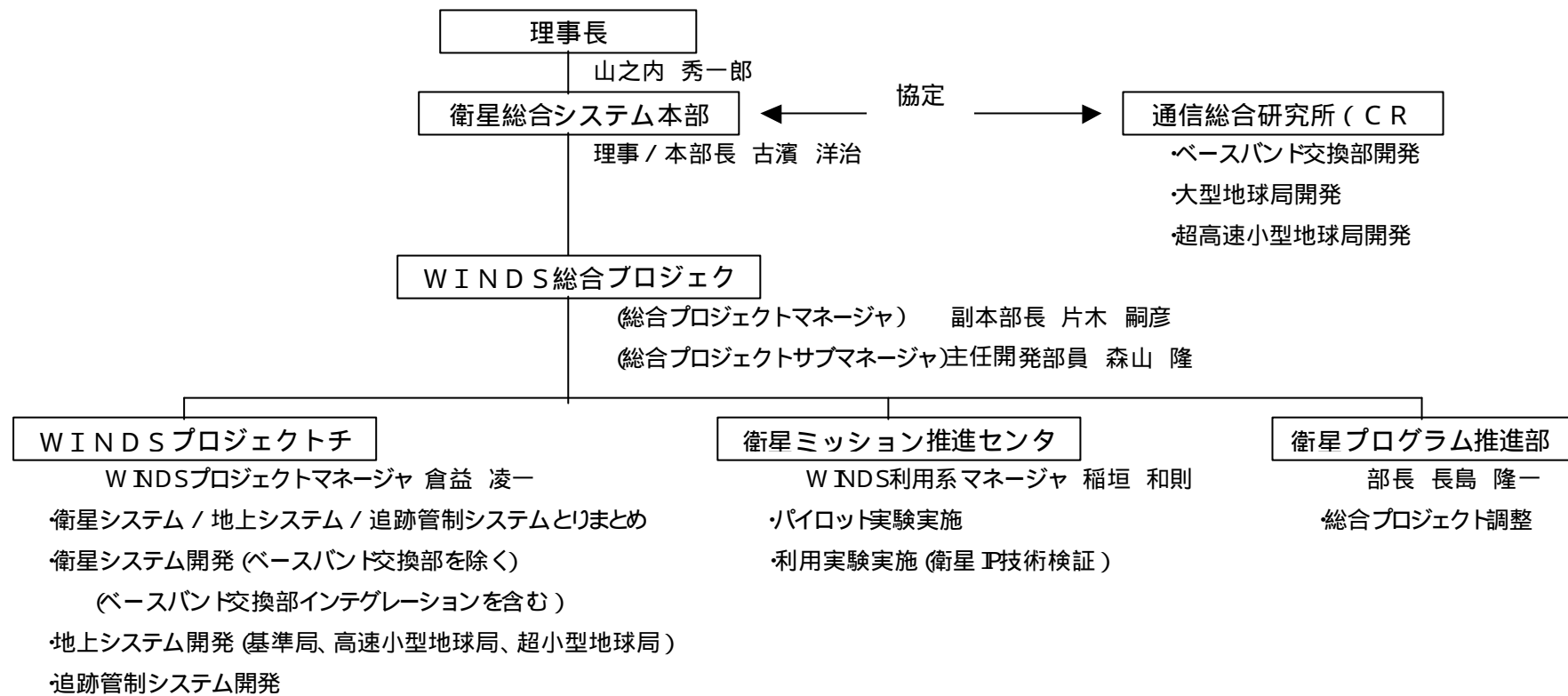
ミッション機器質量については、WINDSの規模で成立性はありますが、機器の搭載スペース、排熱能力(熱制御)、太陽電池パドル規模の課題があり、どの程度の衛星規模になるか、即答できかねる状況です。

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月12日
		一連番号	NASDA - システム選定 - 追加5
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	付録2「NASDA - システム選定 - 1」の回答に対する追加質問	質問者名	栗木恭一
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>( の回答に対し)          商業化に伴うシステム構成は全システムが民間財産でということか(ロケットの民営化議論を平行して考える)</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>その様に考えております。</p>			
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月11日	
		一連番号	NASDA - 実施体制 - 追加1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	開発分担(責任)	質問者名	水野秀樹	
<p><b>【質問欄】</b> 資料番号： 資料1 - 3 頁： 8 - 2</p> <p>「資料1 - 3 (頁8 - 2)」に対する質問として、追加質問させていただきます。ここにある表では「WINDS プロジェクト」は全体システム、衛星システム、地上システム、追跡管制システム、打上げ・運用の五つの項目により構成されるとあります。</p> <p>このなかで、衛星システムに対する実施責任はどこにあるのでしょうか。</p> <p>衛星搭載交換機(以下 ATM-SW)のみ CRL 分担としたとき、アンテナ不具合による通信実験ができない場合、ATM-SW の事後評価をどのように行うのでしょうか。</p> <p>資料2 - 2 - 1(頁4)の図にもありますが、ATM-SW は(図中「WINDS」と書かれた「ATM/PHY」の箱)衛星搭載通信機器は勿論のこと、地上系も含めて初めて動作し、特徴が活かされるものと思われます。また、「資料1 - 3 (頁8 - 2)」で地上システムはアンテナの大きさで分担が分かっていますが、通信プロトコルの開発を CRL が担当しないと、通信システムとして機能しないのでは無いでしょうか。</p> <p>頁8 - 2の衛星システムの中でミッションサブシステム全体の開発責任がどこにあるのかを明らかにしてください。</p> <p>また、可能なら WINDS プロジェクトを頂点とする、ツリー構造で開発分担(責任)を表現してください。</p>				
<p><b>【回答欄】</b></p> <p>Q： 衛星システムに対する実施責任</p> <p>A： C R Lが開発を担当するベースバンド交換部(搭載高速スイッチング・ルータ)自体の開発を除き N A S D Aに開発責任があります。</p> <p>Q： アンテナ不具合時の A T M - S Wの事後評価は可能か</p> <p>A： アンテナは M B A / M P A系統及び A P A A系統の2系統があり(A T M - S Wにとっては冗長となる)単一故障による A T M - S Wの事後評価が不可能となることは無いと考えております。</p> <p>Q： 通信プロトコル開発を C R L が担当しないと通信システムとして機能しないのではないか</p> <p>A： 通信プロトコル開発については、C R L支援/共同のもと N A S D Aが開発することとしております。</p> <p style="padding-left: 20px;">(参考：評価委員会資料(資料1 - 3)ページ8 - 2において C R Lが通信プロトコル設計支援を行うことを明記しております。)</p> <p>Q： ミッションサブシステム全体の開発責任</p> <p>A： ミッションサブシステム全体の開発責任は、N A S D Aにあります。</p> <p style="padding-left: 20px;">(C R Lが開発責任を有するベースバンド交換部を除くミッション系機器及びミッションサブシステムのインテグレーションは N A S D A開発責任のもとに行うものです。)</p> <p>Q： W I N D Sプロジェクトの開発分担(責任)をツリー構造で示すこと。</p> <p>A： W I N D Sプロジェクトの責任分担を図 - 1に再整理いたしました。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	



(注) 初期機能確認 (初期チェックアウト)については、衛星総合システム本部長 (古濱理事)をトップとする「WINDS追跡管制隊」組織にて実施される。

図 - 1 WINDSプロジェクト開発分担 (責任) ツリー

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月12日
		一連番号	NASDA - 実施体制 - 追加2
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	付録2「NASDA - 実施体制 - 1」の回答に対する追加質問	質問者名	栗木恭一
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>実験ユーザーはどういう形で責任を負うのか？ 具体的な責任者名まで挙げて欲しい。(顔写真入りで)</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>実験ユーザーの責任分担といった実験参加要件は、今後、衛星アプリケーション実験推進会議において明確化される予定ですので、暫定的なお答えになりますが、ユーザー側の責任としましては、実験に必要なアプリケーション機器の準備、実験の主体的実施、電波免許の取得等、が考えられます。</p> <p>なお、利用実験は同推進会議が公募するため、現時点では具体的な実験ユーザーは特定できません。</p>			
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月13日	
		一連番号	NASDA - 実施体制 - 追加3	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	利用実験について 1. 利用実験の方向性	質問者名	山口 英	
【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____				
<p>(1) インターネットという面での最低限度実現すべき機能は何か          インターネット実験を行うために、最低限度実現すべき機能は既にリスト化されているか。リスト化されているべきで、責任分担はどのようになっているのか。この責任分担が明確でないと、テストベッドとしての構築が非常に難しいものになるのではないか。</p> <p>(2) インターネットという面での技術的グランドチャレンジは何であるのか          一体この WINDS では、インターネット技術的な新たな地平として何を切り開くつもりなのか。</p>				



【回答欄】

(1) 質問の趣旨にあっているかどうか分かりませんが、機能(形態)としては、現在、以下の3つのものを想定しています。

I S P間を衛星回線で結ぶことにより、輻輳の回避と遅延変動の少ない回線の提供

- 衛星容量をダイナミックにI S P間に割り振る仕組み
- 遅延変動の少ない回線として、I S Pで選択的ルーティング

地上局簡易アクセス

- 衛星システムにおける新設地上局の認知、登録とアドレス付与の自動化による簡易アクセス手順の確立

衛星マルチキャスト方式

- 双方向システムにおける配信方式の確立  
(グループ参加/離脱の把握、データ再送法など)

しかしながら、具体的な衛星システム構成、ユーザサイドとの機能分担については未検討です。

(2) これまでの衛星システムは、電話、映像伝送を対象とした伝送路を提供することがありました。一方、WINDSでは、パケット伝送を想定したシステムとして、地上からの有意情報(パケット)を衛星A T M交換の統計多重的效果により効率的な伝送システムの実現を目指すものです。また、地上の足回り部分(ラストワンマイル)がD S L、光ファイバーなどにより高速化が図られ、これに伴い、今後大容量コンテンツの配信がインターネット網の中で急増するものと予想され、衛星マルチキャストによりバックボーンの負荷の軽減に貢献できるものと考えております。

回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日
-------	-----------	-------	-------------

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月13日	
		一連番号	NASDA - 実施体制 - 追加4	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	利用実験について 2. 利用実験の推進体制	質問者名	山口 英	
【質問欄】 資料番号：		頁：		
<p>(1) 固定ビームのスポット選択の合理性 特に海外向け固定ビームが狙う都市について、その選択の合理性はどのように考えられているのか。例えば、より国際的なプレゼンスを考えた場合の選択が行われないのか。</p> <p>(2) 地球局のコスト予測について アジアにおける利用実験をしようとする、地球局のコストが高ければ利用実験の遂行が非常に難しくなる。プライスターゲットはどのように考えるのか。あるいは、低価格化はどのように実現するのか。また、地球局を構成する場合の、現地のインフラをどのように想定するつもりであるか。例えば、ゴビ砂漠の中に地球局を持っていくとすると、どのくらい値段になるのか。あるいは、実利用環境はどのように考えているのか。</p> <p>(3) 利用実験の回線占有モデルについて インターネットは常に繋がっていてそのコンピュータネットワークである。したがって、利用実験では、従来の通信衛星利用実験のような TSS 的な細切れ時間を各実験プロジェクトに与えるのではなく、できる限り回線を占有できるような構造になっていなければ意味がない。また、それを実現すると、逆に採用できる利用実験プロジェクトは少なくなってしまう。そのような面での方針はどのように考えるのか。</p>				

【回答欄】

- (1) 国際固定ビームがカバーする都市を選択するに当たりましては、過去に NASDA がアジア各国に対して実施したアンケート調査の結果や、国際フォーラムを開催した際のアジア諸国からの実験参加希望等を十分勘案して決定したものです。その結果、ほぼアジアの主要国際都市をカバーしております。
- (2) 世間には 1,000 ドル VSAT が流通している模様であるが、Ku バンドでの話しであり、ご指摘の様に Ka バンド帯の「低価格 VSAT」は実現されていません。NASDA は WINDS 衛星と地上 Ka バンド端末機器の開発を致しますが、先般の宇宙開発委員会での NASDA 目標設定の議論であった様に、VSAT の低価格化は NASDA が設定する目標ではなく、実用化後にメーカ或いは通信事業者が設定する目標である、との認識を持っています。また実際に現地で実験をする際の地球局設備に関しては、NASDA が実験機材を用意し、現地に持ち込み、そこで現地利用者の協力も得つつ、利用実験を実施していく予定です。
- (3) 衛星容量には限りがあり各種利用実験を同時並行的に行うことには自ら限界があります。衛星システムはトータル容量の点では光ファイバ - に及びませんが、衛星容量の割当がダイナミックに可能であることと、ポイントツーマルチポイントといった光ケーブルには無い特長を備えております。こうした衛星通信システムの特長を活かす方法として、複数地球局間で衛星リソースの効率的な共用・共有の仕組みが考えられ、これに加えて有意情報に限定した伝送を行うことでさらなる効率化が図れるものと思われまます。こうした統計多重的な伝送方式は、インターネット網のベストエフォートベースといった特質とも整合するものと考えます。具体的な詰めまで至っておりませんが。

回 答 者 倉益凌一、稲垣和則

回答年月日 平成 14 年 6 月 14 日

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月12日	
		一連番号	NASDA - 資源配分 - 追加1	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	付録2「NASDA - 資源配分 - 1」の回答に対する追加質問	質問者名	栗木恭一	
<p>【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____</p> <p>(経費削減額が)算定困難ということは現見積(5年)の積算式が5年でないと使えないということか。積算式を示して欲しい。</p> <p>付録2「NASDA - 意義 - 2」回答添付図を見れば2年で成果のフィードバックと見える。</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>Q1：WINDS実験運用経費の積算式の提示</p> <p>A1：評価小委員会資料(資料1-3)ページ9-1にて提示させていただきましたWINDSプロジェクト目標資金計画は、開発(但しCRL殿開発担当分は除く)打上げ及び初期機能確認(初期チェックアウト：現状打上げ後約3ヶ月程度を想定)までの経費を示したもので、初期機能確認後の実験運用経費については含まれておりません。</p> <p>初期機能確認(打上げ約3ヶ月)後の実験運用経費については、回答に記述させていただきましたように、実験運用体制/規模が未確定の現状においては定量的算定が困難であり、これらの体制/規模が明確になった時点での算定が可能と考えております。</p> <p>Q2：2年での成果のフィードバックが可能ではないか</p> <p>A2：御指摘は、【NASDA - 意義 - 2】の添付図(総務省殿研究会報告書より抜粋)におけるWINDS打上げ(2005年)から実用化欄の実用衛星製造開始(2007年)までの約2年を指すものと理解し回答いたします。</p> <p>実用衛星製造着手時期(添付図では2007年頃)については、民間活動に係わる事項であります。WINDSプロジェクトの目標である「技術開発・実証」の観点から以下の対応ができるものと考えております。</p> <p>WINDS技術開発・実証ミッションは、厳密にはミッション期間終了時点(設計寿命時点)での評価となりますが、WINDS打上げ後、約3ヶ月程度の初期機能確認(初期チェックアウト)による実験運用段階(定常運用段階)への移行の判断、および実験運用段階での1~2年間程度の運用データ蓄積・評価により、システム全体の基本的な機能確認評価は実施でき、実用化への反映が可能です。但し、長期的なデータ解析・評価、利用実験における高度な利用形態の実証等はこの限りではありません。</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月20日	
		一連番号	NASDA - 資源配分 - 追加2	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	地上システム開発の資源配分	質問者名	八坂哲雄	
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： <u>8 - 2、9 - 1</u></p> <p>地上システムに関し、NASDA と CRL が分担する各項目について以下の数値を示してください。</p> <p>(1) 基準局並びに4種類のそれぞれの地球局の開発費</p> <p>(2) 利用実験に用いるそれぞれの地球局の台数予測</p> <p>(3) 利用実験段階で調達するときのそれぞれの地球局価格予測</p> <p>(4) (1)～(3)の総経費とp9 1に示される資源配分の関係</p>				
<p>【回答欄】</p> <p>(非公開情報とし、評価小委員会構成員にのみ回答をご提示させいただきました)</p>				
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月21日	

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月13日
		一連番号	CRL - システム選定 - 追加1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	基礎実験について 1. 通信回線そのものの予備研究の達成度	質問者名	山口 英
【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____			
<p>(1) 性能面での予想</p> <p>衛星通信の場合、Layer 1 での誤り訂正機能が、通常の地上回線と比較してかなり重厚なものになるために、データ転送のためのオーバーヘッドが大きくなる。また、Internet で主に使われているトランスポートプロトコルである TCP では、LFP (Long-Fat Pipe) 問題が存在し、広帯域衛星通信では大きな問題になると考えられる。さらに、主たるアプリケーションとして考えられているマルチキャストについても、交換機能でのパケット複製機能というオーバーヘッドの大きなものがある。このような根本的な技術的課題について、どのようなアプローチを行われてきているのか。</p> <p>(2) アーキテクチャ</p> <p>Ka バンドを利用する地球局の場合、どちらにしろ広帯域なシリアルインタフェースを持った地球曲用インタフェースと、ネットワーク機能をもったインタフェース(この場合 ATM?) を搭載したルータか、ブリッジのような機能が必要になる。ルータの場合には、複数のサービスを同居する網を(地球局を含めて)どのように構成するのか。ブリッジの場合、non-broadcastable multiple access network を構成すると考えられるので、L2 のモデル化が難しいが、この問題はどのように考えるのか。つまり、地球局までを含めたネットワークアーキテクチャ、さらに、既存の網との接続される構造について、明確な提案が必要だろう。</p>			

【回答欄】

C R L 殿からの回答を以下に提示させていただきます。

- ( 1 ) 誤り訂正のオーバーヘッド分は物理的な伝送速度を訂正符号分あげています。例えば 155Mbps の回線では、実際の伝送速度は約 203Mbps とすることで誤り訂正符号込みでペイロードの 155Mbps を確保します。

TCP については RFC1323, RFC2018 等を採用してスループットの改善が可能ですので、端末側で対応可能であれば問題は解決すると考えています。ただし Win-PC がこれらに対応しているかどうかは確認していません。他の手段として衛星回線の手前に Performance Enhancing Proxy (PEP)を入れることが考えられますが、PEP 自体のプロトコルは決定打があるわけではないようですので、これ自体を研究テーマと位置づけて実験に臨みたいと思っています。(XTP が候補でしょうか?)

これらに関して、CRL のみでなく広くインターネットコミュニティとの連携が大切であると考えています。

- ( 2 ) 衛星アクセスターミナルにルータ的な機能が必要になるとの認識を持っています。現在地球局を含めたプロトコル設計を進めている段階ですので、ご指摘の件を十分考えて検討を進めさせていただきたいと思えます。勉強不十分でお答えにならず、申し訳ございません。

回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成 1 4 年 6 月 1 4 日
-------	-----------	-------	--------------------

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月13日	
		一連番号	CRL - システム選定 - 追加2	
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会			
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会			
質 問 事 項	基礎実験について 2. 他の交換機能実現の可能性	質問者名	山口 英	
【質問欄】 資料番号： _____ 頁： _____				
<p>(1) ATM交換機以外のパケット交換機能を実現可能性</p> <p>結局、搭載されている交換機はスイッチングファブリックそのものであり、実際にはATM交換以外のパケット交換機能の実現が、スイッチングファブリックのファーム交換により実現可能と考えられる。ところが、ファーム交換についてはオペレーション面を考えるとかなりの危険性を持つ。その意味で、ファーム交換を実現するための運用体制と運用技術の開発はどのように考えられているのか。特に、ファーム交換時の障害発生を想定したフォールバックプランなど、オペレーション面での検討はされているか。</p> <p>(2) 地上網との整合性について</p> <p>2005年頃から地上網では、おそらく光直接交換 (OXC: Optical Xross Connect)などが主流になると思われる。つまり、交換網側での遅延が強烈に小さくなるネットワークが地上網として登場してくる。この場合、地上回線網と衛星網との間のゲートウェイでは、性能をどのように落とさないような形の相互接続を検討するのか。</p>				



【回答欄】

C R L 殿からの回答を以下に提示させていただきます。

- ( 1 ) ファームウェア交換はネットワーク運用を中断して行う必要があります。ファームウェア交換後は、動作確認を経て運用再開という手順を踏むことになります。ファームウェア交換のためのソフトウェアダウンロード機能については、決して不具合を起こしてはならない部分で、すでに手順の設計を進めており、十分な試験を行った上で実装、さらに実装後にも様々な条件で試験を繰り返す計画となっています。フォールバックについては、打上げ時に十分確認されたプロトコルを ROM 化して搭載しますので、最悪これで運用可能な状態に戻すことが可能です。
- ( 2 ) この点についても勉強不足でお答えできる状況にありません。やはり某かの PEP 機能を持たせて対応するという策が必要なのかもしれません。御指導頂ければ幸いです。

回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成 1 4 年 6 月 1 4 日
-------	-----------	-------	--------------------

# 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト 質問票

質 問 票		質問年月日	平成14年 6月11日
		一連番号	CRL - 資源配分 - 追加1
部 会 名	宇宙開発委員会 計画・評価部会		
委 員 会 名	超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会		
質 問 事 項	付録2「NASDA - 資源配分 - 2」の回答に対する追加質問	質問者名	水野秀樹
<p>【質問欄】 資料番号： <u>資料1 - 3</u> 頁： _____</p> <p>CRL 開発分は幾らでしょうか。NASDA の所掌範囲外かも知れませんが、総額幾らの衛星プロジェクトか、納税者への説明も必要と思われます。</p>			
<p>【回答欄】</p> <p>Q：CRL 開発経費を提示すべき</p> <p>A：評価委員会資料（資料1 - 3）ページ9 - 1に示しました目標資金計画にはCRL 殿開発担当分は含まれておりません。</p> <p>CRL 開発担当分の開発経費についてCRL 殿からの回答を以下に提示させていただきます。</p> <p>[CRL 殿回答]</p> <p>CRL 開発担当のベースバンド交換部の目標資金は【CRL - システム選定 - 1】に示したとおり約40億円が想定されております。</p> <p>尚、このCRL 開発担当機器の中には、以下の内容が含まれております。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発対象機器： ATM - SW、デジタル復調器（51Mbps デジタル処理型復調器：1.5Mbps 一括分波機能を含む）変調器（155Mbps 変調器）</li> <li>・開発モデル（上記各一式）及び打上げ実機（ATM - SW 2 式、デジタル復調器 4 式、変調器 4 式）</li> </ul>			
回 答 者	倉益凌一、稲垣和則	回答年月日	平成14年 6月14日

## 評価票の集計および意見

## 1. 意義の確認

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) 意義の位置付け	4	6	0	1
(2) 意義の重点化	2	8	0	1
(3) 期待利益の損失	3	7	0	1

## 2. 目標及び優先度の設定

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) 目標の設定	1	8	1	1
(2) 目標の優先度の設定	4	7	0	0

## 3. 要求条件への適合性

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
要求条件への適合性	2	8	1	0

## 4. 開発方針

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
開発方針	2	6	2	1

## 5. 基本設計の妥当性およびシステムの選定

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) 技術的成熟度・見通し	1	8	0	2
(2) アンテナ(送信機)方式	5	4	0	2
通信カバレッジとビーム数	3	7	0	1
通信能力	2	6	3	0
衛星搭載交換機とのインターフェ-	2	5	1	3
(3) システム選定の合理性	3	6	0	2

## 6. 開発計画

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) 開発計画	1	9	0	1
(2) 宇宙実験計画	2	7	0	2

## 7. リスク管理

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) ハードウェア	3	7	0	1
(2) ソフトウェア	2	6	1	2
(3) 設計情報伝達、組立、追跡管制	2	4	3	2

## 8. 実施体制

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
実施体制	1	8	1	1

## 9. 資源配分

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
資源配分	2	6	1	2

## 1. 意義の確認

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) 意義の位置付け	4	6	0	1
(2) 意義の重点化	2	8	0	1
(3) 期待利益の損失	3	7	0	1

### 評価根拠のコメント

#### (1) 意義の位置付け

##### 【妥当】

- ・これまで衛星通信は国家的戦略として取り扱われておる。本プロジェクトはこれまでの経緯に基づき、現時点でなすべき研究であり、妥当である。特に、わが国が先鞭をきったKaバンドでの衛星通信の、超高速化、実用化に向けたプロジェクトであり、今後の展開上も意義が大きい。
- ・本プロジェクトでは、世界水準で一番の超高速衛星通信リンクを構築することにより、デジタルディバイド解消などの地上系が不備な地域をカバーし、地上系を補完することなどで、インターネット利用環境を充実させるものと位置づけることができる。その際、衛星系によりインターネット自体の機能性能を改良することも望まれるが、むしろ我が国が得意とする衛星通信技術に関して世界最高水準の技術レベルの確保し、短期的なインターネット公共利用を助長する上で、本プロジェクトは妥当であると判断できる。
- ・国の大きな政策の一環との位置付けであり、意義は明確である。技術開発 衛星打ち上げ 実証実験 実用化、との一連の流れのもとにある。
- ・今後の通信政策としての民間利用拡大への道を描いている点からは評価。ただし、この民間利用に必要な不可欠な要件をWINDS計画が包含しているかどうかはなお不明確。

##### 【概ね妥当】

- ・衛星戦略の中での位置付けは理解する。
- ・WINDSを離島対策(高速インターネットアクセス手段)と位置付ければ、光ファイバーを全ての有人離島に整備するより、安価(総務省研究会での議論)であろうと、考えられるため、「世界最高水準」の技術開発と併せて概ね妥当と考える。
- ・現在の通信衛星による通信サービスは、提供される帯域と比較して料金が高く、衛星通信サービスの一般的な展開を阻害している。一方、衛星通信サービスは地上回線の敷設が難しい領域へのサービスとして期待されており、わが国だけではなくアジア太平洋地域における離島、海上、砂漠、山間高地、熱帯雨林など、いわゆる rural areaにおける通信環境の改善を実現することができる。このため、本計画が目指すKaバンドを利用した広帯域接続の実現は、現在の地上線が提供する帯域との良好なバランスを確保できるだけでなく、衛星通信サービスの利点を受けることができる。このことから e-Japan計画が述べているデジタルディバイドの解消と、アジア太平洋地区における情報化推進に大きく貢献できることが期待できるだろう。一方、その全体計画が2005年打ち上げ、さらに、実用化目標が2010年であるのは、全体に地上網の技術的発展を考えた場合に、やや推進が遅いという評価ができる。この意味でも、民業による広帯域インターネット衛星通信サービスが早期に実現できるように民業への技術移転と、現在の計画の前倒しが可能になるような施策の実施が求められる。
- ・WINDSミッションが、現在の大きなIT技術の流れの中で、どのように位置づけられ、どのような理念の元に先行および後継のプロジェクトと関連されているかについては、評価委員会での発表で必ずしも明確ではなかった。そもそも、「衛星戦略」の定義は、評価委員会中に明示されていない。e-Japanの中で、テストベッドの必要性が提言され、WINDSのような衛星が必要であることがほぼ決定されていることは、委員会当初には認識されていなかった。WINDSが利用先導のミッションとして、当初から設定されたものであるかは、若干不明であるが、少なくとも現時点では、衛星を使う新しいアプリケーションの創造の可能性を提供し、プラットフォームとしての実証の機会を与えるものとしてシステムが構築されようとしている。

- ・衛星戦略の中に本プロジェクトを取り入れることは妥当。ただ、戦略の大きな流れの中での前後の位置づけは必ずしも明確に説明されていない。
- ・付録2 意義 - 3「回答の付函 WINDSの総合的な施策展開イメージ」に示される「実用化」までをWINDSプログラムとして定義するなら、本プロジェクトをその第一歩WINDS 1(10.総合評価D委員(1)参照)として定義できれば、プロジェクトの位置付けは理解可能である。ETS - VIII, 準天頂などとは別の流れ(プログラム)と位置付けるべき。

#### 【評価不能】

- ・WINDSプロジェクトは「e-Japan計画」がその出発点と思われるが、そこでの記述は以下のとおりである。「2005年までに超高速インターネット衛星を打上げて実証実験を行い、2010年を目途に実用化する(総務省、文部科学省)」  
本計画を受け、MBA,MPA(以上NASDA責任)、ATM-SW(CRL責任)の技術検証、ならびにWINDS衛星を用いた利用実験(NASDA作業・責任外 評価小委員会 資料3-1-2参照)を行うものである。しかし、このように二つの目的を持つ為、それぞれが高い目標に対して、どこまで達成しているか、また、誰が主体で進めるのか、が不透明になっている。

### (2)意義の重点化

#### 【妥当】

- ・前述のように我が国が得意とするKaバンドでの、小型局による、高速データ通信を保障することの意義は科学的、経済的にも貢献は大きい。また、ネットワークの社会的意義は大きい。技術開発衛星としての意義と、利用実験目的のテストベッド的な意義とがあり、その両面性を期待されていると考えるが、両者の目的、貢献度の設定に明確化が必要と感じる。技術的に実用化の可能なレベルが明確化できれば実用化への要求に一定の解答を与えるものとする。一方サービスとしての商用化をこのプロジェクトが保障できないと感じられ、その点の明確化が必要である。
- ・インターネット技術に関しては、インターネット自体が大衆化し、各国の技術差は小さく科学的な研究開発よりも、経済性・商業的な利用に関するビジネスが期待されるのに対して、衛星通信インフラ技術に関しては、我が国が世界水準でトップを占めることが可能であり、そのための技術革新を促進することができる本プロジェクトは科学的な貢献が第一であり、インターネットの公共的普及として社会的貢献が第二であると考えられる。

#### 【概ね妥当】

- ・一般にNASDAには利用開拓も期待されているが、それは地球観測分野等であって、通信分野ではNASDA外のとりまとめ機関が存在している。したがって、WINDSについては、NASDAの主な業務範囲は衛星技術開発と利用のためのテストベッド提供である。NASDAにおけるWINDSの意義は、技術的には高度でなくとも確実な衛星バスと、ミッション機器I/F開発である。
- ・シナリオとしては概ね妥当と考えます。ただし、企業利用を含め、一般利用開拓にまで広がっているように読めるので、インターネット衛星としての位置付けがやや曖昧になっているような気がします。離島対策を中心に据えれば社会的な位置付けとして十分説得力があると思います。その場合経済波及効果の計算が変わってくるかも知れませんが。
- ・開発から実用化までのプロセスの中で、国が果すべきクリティカルな部分を実行するものである。NASDAが実施する事項以外の他の国が実施する施策との関連が必ずしも明確ではない。各政府機関、ならびに開発及び実用に関連する企業も含めて社会的、経済・商業的な貢献見とおしの可能性と、それを達成する施策実施の責任・分担が、開発過程で早期に明確化されることを前提とする。

- ・ パケット交換機能を持った通信衛星は、GEO、LEOにかかわらず今後の高度通信サービスを通信衛星基盤として実現するために重要な技術といえる。その意味で、今回のWINDS計画が実証実験として行う通信衛星上でのパケット交換機能は十分な意味を持つ。しかしながら、今後の通信衛星のマーケット展開を考えると、このような通信衛星上での交換機能の実現だけでなくユーザ側に設備される端末の低価格化や高機能化を含めた研究開発が十分に行われなければ、技術的な成果を市場に展開することが不可能となる。この意味で、通信衛星としての開発の技術的妥当性は高いと考えられるが、将来展開の面で附帯技術の開発も促進されなければ、その妥当性を低めることになる。これは、同時に経済的、商業的な面での妥当性をも損なう要因になることには留意しなければならない。

社会的には、今後ともrural areaにおける地上通信基盤の実現は促進しないことが予想されるので、その意味では通信衛星を基盤とする広帯域広域通信基盤の実現には大きな意義があると考えられる。特に、アジア太平洋地区の情報通信基盤環境を考えた場合には、大きな意義があると考えられる。特に、アジア太平洋地区において、全ての国に対して海底ケーブル敷設が行われることは、この先10年間を考へても実現されないことが容易に予想することができる。このため、今後とも衛星通信サービスを用いたネットワーク接続は、この地区では使われつつあるだろう。その意味で、わが国のリーダーシップとプレゼンスを維持するためにも、この計画の意義は大きい。

- ・ 国が実施するWINDSプログラム(10.総合評価 D委員.(1)参照)としては、
  - 1)科学技術的立証(文部科学技術省、NASDA出資責任の業務)
  - 2)社会的(公共インフラ、NASDAは複数の利用出資者の一者)
 である。
- ・ 但し、技術開発での意義は認められるが、デジタルデバイド解消、災害対策以外の実用化レベルでの見通しが不明確な中では、費用対効果を考えると実用化面で不安あり。他の地上系技術、代替技術、代替サービスとの関係を緊密にモニターする体制を作り意義の陳腐化を防止する仕組み作りがなされることが前提での評価。
- ・ 意義の重点化については明確ではなく総花的な印象を受ける。E-Japanがめざすデジタルデバイドの解消がWINDS衛星を一つ打ち上げるだけだすむとは考えにくい。WINDS衛星が、後継の民生ミッションを誘発し、将来、経済的・商業的に貢献するのであれば、応用利用に必要なスペックを満たす、可能な限り低コスト、低スペックの技術を実証することが必要であると考えられる。技術実証に対する貢献は重点事項として必要であると考えられ、妥当であると思われる。しかし、WINDS衛星で実証しようとしている技術内容とそれに伴う衛星仕様の妥当性に関しては、また別に評価すべき内容であり、本評価委員会の前にすでに、妥当なメンバーにより評価されているべきであろう。本評価委員会がその責務を負うとすれば、評価に与えられた時間、あるいは与えられた資料は、あまりにも乏しい。ただし、評価委員会の質問を経て、CRLが用意した各種資料は技術実証としての側面から衛星計画を評価するうえで、適切なものが多く、評価される。
- ・ 地上利用系展開のための措置が不十分。  
地上での45cmアンテナの実用性、普及可能性の検討がなされていない(政策上の問題と思われる)。

#### 【評価不能】

- ・ WINDSプロジェクトは「E-Japan計画」がその出発点と思われるが、そこでの記述は以下のとおりである。「2005年までに超高速インターネット衛星を打上げて実証実験を行い、2010年を目途に実用化する(総務省、文部科学省)」  
本計画を受け、MBA、MPA(以上NASDA責任)、ATM-SW(CRL責任)の技術検証、ならびにWINDS衛星を用いた利用実験(NASDA作業責任外[評価小委員会資料3-1-2参照])を行うものである。しかし、このように二つの目的を持つ為、それぞれが高い目標に対して、どこまで達成しているか、また、誰が主体で進めるのか、が不透明になっている。

### (3)期待利益の損失

#### 【妥当】

- ・ 利用側のテストベッドを提供することは、日本の通信業が高速インターネットビジネスの国際化への「はずみ」となるものと思料。
- ・ 技術立証、周波数確保はこれ以上遅らせられない。できるだけ早めるべき。商業的リスク、責任、損失はフォローオン・プロジェクトを踏まえた民間の決断によると思う。
- ・ 衛星ビジネスにおいては、実用衛星の調達時には、宇宙環境で実証されているシステム、コンポーネントの導入が対象となる。この観点から、本プロジェクトで実証されることにより、我が国の衛星分野における開発製造部門での競争力が高められることが期待される。サービスの実用化という点においては経済性と継続性が必要であるが、これはWINDSのみで判断することは困難であると思われるが、先鞭をつけることで新しいビジネスチャンスが創生されることが期待される。

#### 【概ね妥当】

- ・ テストベッドの提供という課題の前には、WINDSのようなプロジェクトを持たないことの不利益は大きいと考えられる。ただし、これは、WINDS衛星の現在の形態、実施状況を続けることの妥当性を意味するわけでは必ずしもない。特に、現在提案されているような衛星規模、実現形態で行うことの正当化を、今後統合される3機関をはじめとした、衛星経験の豊富な、工学者などを含めた議論を行っていくことが望ましい。共通部分、搭載機器など、衛星として、望ましい技術実証がきちんとでき、不必要な機能を持つことなく、最低限のコストのものがデザインされ、高い信頼度のものとして完成することが必要である。もし、このミッションがあがっても、ユーザーがついてこなかったり、実用化に向けた知見が得られなかった場合は、プロジェクトを実施しなくてもよかったということになってしまう。
- ・ 国家戦略の中で議論すべきかも知れませんが、仮に「航空・宇宙産業の活性化 = 事業化、商業化」が前提としてあるなら、当該プロジェクトを中止することによる損失は大きいと考えます。
- ・ WINDS計画の実施は、わが国がこれまでなしえなかったアジア太平洋地域における衛星通信サービスマーケットの独占、あるいは、大きなプレゼンスの獲得という戦略の、重要なマイルストーンとなりうる。  
現在の衛星通信サービスは、Cバンド、および、Kuバンドを用いたサービスが主流である。これらのサービスを用いる場合、地上端末側コストは下がりつつあるが、回線コストは依然として高止まりであり、回線コストに対して得られる帯域も狭い。現在では、インターネットサービスを衛星通信サービスの上で十分に展開することができない。このため、コスト的にも、ユーザー側サービスの的にも、より広い帯域が提供できる衛星通信サービスが求められている。この意味で、広帯域衛星通信サービスが実現でき、現在の衛星通信サービスを利用するのと同程度のユーザー側コストでサービス提供が可能であれば、現在のCバンド、Kuバンドユーザーを、新たな広帯域衛星通信サービスに獲得することができるだろう。現在、アジア各国が展開する衛星通信サービスによって、わが国の通信事業者が持つマーケットシェアの伸びは鈍化しており、採算性が悪くなっているといえる。ここで、新たな広帯域通信衛星を投入することで、マーケットにおけるアナウンス効果が期待でき、さらに、マーケットシェアの劇的な獲得も可能になる可能性がある。このようなことから、WINDS計画の実施は、アジア太平洋地区の次世代衛星通信サービスによるマーケット独占戦略の大きなマイルストーンとなりうる。この意味で、計画が実施されなかった場合には、マーケット独占戦略の実現は大きく遠のくといえるだろう。  
しかし、同時に、国際マーケットにおける通信衛星サービスを販売していくための体制作りも、わが国として促進しなければならない。特に、各国が持つ衛星通信に対する規制撤廃に向けた様々な作業の推進、国際マーケットに対応しうる衛星通信サービス企業の育成、技術移転が一体化されて推進されなければ、このWINDS計画実施に伴う商用化に向けたメリットの確保が難しい。このような点に留意し、必要に応じた計画の見直しと強化が行われることが求められる。
- ・ その意義などについては、国家的コンセプトのe-Japan計画で多少は言及されているため、WINDSは開発する方向で進める。しかしひるがえって、SACの所掌する宇宙の全体戦略を見ると、その中でどの予算的優先順位とは必ずしも直結するものではない。e-Japan計画に沿うように利用機関がより一層予算措置をとるよう努力すべきである。



- ・ 高度情報化社会の実現で一定の役割を果たすことが期待されるが、地上通信網の進展次第では役割が小さく終わる可能性がある。また、実用化までの時間が長く、この間に民間衛星を用いて一部のミッションを実行する可能性も否定できない。開発過程においてもミッションの期待利益の見なおしを行うことを要望する。
- ・ 但し、技術的な意義は達成したとしても、産業への波及効果等、実用レベルでどういった損失がありうるかについては現時点では不明確な部分が残るので、開発から実用化へのつなぎの部分について、明確な責任体制の構築を求めたい。
- ・ インターネットに関しては商業的メリットが明確に算出可能であるが、世界最高水準の衛星通信系ハードウェアの研究開発は、短期間にその経済波及効果を確認することは容易ではなく、期待利益の算出は非常に難しい。また、本プロジェクトに関しては、衛星系ハードウェア技術の技術革新に関しては、本プロジェクトを実施しないと世界中のいかなる所でも経済的運営の困難さから、同分野の学術的進展が停滞することが危惧される。

**【評価不能】**

- ・ 現在行われているパイロット実験の継続により、二つ目の目標である、「衛星IP技術検証」はかなりの部分で実施可能と思われる。

## 2. 目標及び優先度の設定

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) 目標の設定	1	8	1	1
(2) 目標の優先度の設定	4	6	0	0

### 評価根拠のコメント

#### (1) 目標の設定

##### 【妥当】

- ・ テストベッドの提供までをNASDAの目標と責任とすることは現下の状況では妥当。

##### 【概ね妥当】

- ・ 通信衛星の打ち上げとオペレーションまでの具体的目標については、その内容については妥当性が高い。  
一方、通信衛星がオペレーションに入った後に行われる、通信実験の推進体制と内容については、今後とも十分な議論が行われるべきである。特に、実施される通信実験の中でフラッグシップとなる実験の選定と実行、また、その実施体制の組み立てと評価が行われるべきである。このような作業が行われることにより、通信実験における評価インデックスが設定できるだろう。これは、現時点では通信実験の具体的な募集などが行われていない以上、評価尺度が提示されていないことを責めることはできないが、今後注意深く通信実験推進体制の構築を継続的に確認しながら、事後評価可能な体制を組上げるようにしなければならない。
- ・ 意義の項にある経済効果は、実用化・商用化されて初めて成立することから、目標として、市場に受け入れられるコスト(衛星及び地上局)を追加すべきと考えますが、定量的目標値の設定が困難と思われることから、目標としては概ね妥当と考えます。  
なお、実用化時期が2010で、衛星寿命を10年と考えると2020年までのサービスとなるので、45cm級で600Mbpsも視野に入れた方がよりベターと考えます。(155Mbpsならもっと早く実証すべきという意見の裏返しです)
- ・ 「内容」については、6/13追加打ち合わせ時配布の「NASDAの作業 責任範囲」(評価小委員会 資料3-1-2参照)(1)、(2)の見出し程度にすっきり表現する。あまり細かくするとピンぼけとなる。「達成時期」については、事後アウトプット評価の関連で、打上げ後一年以内とする。
- ・ 全体的な通信能力目標は明確である。一方、インターネット網のなかの位置付けは必ずしもクリアではない。また、各目標がもっとも適切であるかどうか、選択肢の提示と量的評価による選定基準がない。選択肢間の量的評価が本評価では時間的にできなかった。開発過程でこれを確認することを要望する。
- ・ 現時点における設定値という前提。但し、実用化時の利用コストに関して何らかの目標値をおくことが前提。現状では、具体的な利用コスト等の情報は不十分。
- ・ NASDAにおける目標が技術開発(ETS)で、その開発手法、難易度もそう高くない搭載機器と考えると、先導的基幹プログラムとは言い難くむしろ単独の利用開拓プロジェクトと認識する。他機関が主体となるべき利用開拓については、達成時期がずれこんでも妥当かは今後十分に検討すべきである。
- ・ e-Japanの要請に基づく実用衛星の先行機という位置付けのみであれば、海外から調達するという手段もありうる。しかしそれではNASDAの果たすべき役割が不透明となる。一方WINDSは技術開発面での成果も期待されている。技術開発衛星という位置付けであれば開発要素の目標設定の妥当性が重要であるが、NASDAとしてこの衛星における技術開発目標が必ずしも明確でないように思われる。

- ・ 具体的目標は設定されており、項目としては適している。しかし、数値目標としては、きわめてあいまいであるという印象を受ける。たとえば、「通信速度の超高速化」をおこなうための目標として「家庭で155Mbpsで通信を行う」という内容はどのように具体的に実験を行って確認するのであろうか、など。

**【疑問がある】**

- ・ 本プロジェクトには、大別して2つの目標があり、(1)衛星通信インフラのハードウェアを中心とする技術的先進性を確立することと、(2)地上系インターネットとの有機的な接続に基づく衛星系の公共的・商業的利便性を確立することと認識すると、前者については目標が明確になっているが、後者については目標が必ずしも明確になっていない。

**【評価不能】**

- ・ 「家庭で155Mbps、企業で1.2Gbps」とあるが、「月額料金が地上並の料金で」あることが導入の前提条件の一つであると思われる。付録3「NASDA - システム選定 - 追加3」回答の表によれば、同時接続数は必ずしも十分ではなく、仮に衛星調達コストを加入者数で割ったものが、利用者負担とするなら、利用料金としてはかなり高額になる。「利用技術実証」を謳うのであれば、実際に利用される場合のコストについても正しい目標設定を行うべきと考える。

**(2)目標の優先度の設定**

**【妥当】**

- ・ バス、地上システムは実証の前提であることを考えれば、後の優先度順位は妥当と考えます。
- ・ 6/13追加打ち合わせ時配布の資料（評価小委員会 資料3-1-2参照）の(1)、(2)の順で良い。
- ・ 衛星バスは極めて信頼性の高いものとすべきで、そのことはミッション達成の前提条件である。（同一視点から優先度にはなじまない。）

**【既ね妥当】**

- ・ ミッションに対応した優先度を示し、軌道投入とバス動作は当然の前提であるように再設定されたことは評価する。ミッション機器に関しても、開発する各機器間の優先度、利用実験においても通信形態別の優先度を更に細かく規定し、事後の評価基準を明示する必要がある。
- ・ 現時点での、通信衛星打ち上げまでの目標設定については、複数の目標の設定と、その優先順位設定について妥当であると考え。通信実験の実施については、その実施体制の詳細、例えば具体的な実験内容の募集ステップ、各実験の評価体制などが明確になっていない段階であるので、今後ともその体制作りを注視して評価することが必須である。
- ・ 現時点における設定値という前提。但し、実用化時の利用コストに関しては何らかの目標値をおくことが前提。現状では、具体的な利用コスト等の情報は不十分。
- ・ SACが所掌するNASDAの本来目標は衛星技術開発であり、別途のミッション機器とのI/F開発もNASDA業務に含まれる。このETS開発と運用がNASDAの第1目標である。利用開拓はNASDAでない組織の重要目標であり、NASDAはそれに可能な範囲で協力する。
- ・ 付録2「CRL-意義-1」の回答欄（(2)）にある、「ソフトウェアのダウンロードによりファームウェアを変更する」ミッションも搭載してはどうか。
- ・ 目標の優先度は合理的に設定されていると考えてよいが、用意された資料からは、定量的な評価基準を読みとれない。

- ・ 本プロジェクトの2つの目標である(1)衛星通信インフラのハードウェアを中心とする技術的先進性を確立することと、(2)地上系インターネットとの有機的な接続に基づく衛星系の公共的・商業的利便性を確立することに関して、科学的成果の期待度から判断して(1)が優先されるべきである。実質的に(2)に関して、世界最高水準の成果を得ることには、あまり期待できない。

### 3. 要求条件への適合性

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
要求条件への適合性	2	8	1	0

#### 評価根拠のコメント

<p><b>【妥当】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 付録2 意義 - 3」回答の付図に示される通り、プログラムの整合性として2年間の運用結果でWINDS3 (10 .総合評価 D委員 . (1)参照 )の実用衛星製造が着手可能であれば可 (早い方が望ましい)。</li> <li>・ プロジェクト名からはインターネットのための高速衛星系構築という印象を受けるが、設定されている具体的な目標の多くが、高速伝送のための衛星系高度化技術 (マルチビームアンテナ、アダプティブアレーアンテナ、Ka帯通信系など)に明確な目標が示されており、インターネット技術の高度化には目標が設定されていないので妥当である。</li> </ul> <p><b>【概ね妥当】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基本的な部分での目標設定は妥当である。しかしながら、本来的に広帯域衛星通信を民業として展開していく面での技術移転や展開方策などについて、より具体的なプランが計画されるべきである。実験衛星を打ち上げて、実験をして、それで終わりでは、税金を用いたプロジェクトとしては不十分であり、その成果をわが国の産業が発展する方向に展開していくための施策の策定が必須である。現時点で施策の具体的な内容を議論することは、(衛星が打ちあがってもおらず、ましてや通信実験もしていない段階では)大きな困難を伴うが、当然議論を今後とも継続的に行うことが肝要であると考えられる。</li> <li>・ 宇宙通信分野におけるWINDS技術開発の位置づけは整理されているが、WINDSで実証されようとする技術が、今後の実用化に向けて唯一の大切なものであるか？また、衛星の遅延などを含めた衛星通信のデメリットが、今後ますます高速化に向かう地上インターネットの進化とどのように整合していくのか、など、プログラムそのものの、地上インターネット網や予想される技術革新との整合性を含め、正当に評価するにいたらず、今後のさらなる検討が望まれる。特に、現在、衛星戦略のなかで、将来をひらく先端技術の開発が叫ばれているが、地上機器を開発している民間企業にとって、WINDS衛星に設定された目標が、どのように位置づけられるのか、現時点では、明解でない。</li> <li>・ ネットワーク利用実験からの要求に対して仕様設定に至る経過が不透明である。特に衛星規模、トータル通信容量が利用者の要求に合致しているかの検討結果が必要である。</li> <li>・ 技術開発と実用化への展開に分けると、前者について要求条件はかなり明確であるが、後者に関しては数値的な明示がない。NASDA担当範囲で見れば要求との適合性はあると判断する。ただし、CRL担当分については評価範囲外である。</li> <li>・ 技術に明るく有りませんので正しく評価できませんが、シナリオとしては概ね妥当と考えます。</li> <li>・ 達成時期としての17年度打上げは絶対条件か？</li> </ul> <p><b>【疑問がある】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 先導的基幹プログラムの中では、やや独立したものと思われるが、開発が行われる場合には、開発、運用、利用開拓の中で先導的基幹プログラムの意義を理解し、有機的関連を持つよう実行すべきである。</li> </ul>
---

## 4.開発方針

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
開発方針	2	6	2	1

### 評価根拠のコメント

#### 【妥当】

- ・ オートドックスかつ確実な方法を検討しており妥当だと考える。

#### 【概ね妥当】

- ・ 方針としては妥当であるが、本来インターネットのユーザー、あるいは開拓者が、衛星開発時点での参加者でアクティブな存在であるべきである。衛星利用からの要求条件に基づく開発方針とは、必ずしも多くの人々の意見を聞いて、それぞれの要求を盛り込むことを意味しない。エッセンスを引き出し、骨太のプラン、世の中に訴えることのできる強いメッセージにもとづいたものにすることが必要であるが、そのリーダーシップの姿、特に、CRL、総務省、NASDAのそれぞれの方針が、必ずしも整合性のある形で、よみとれない。
- ・ 実用化までを視野に入れた開発であるべきであるが、NASDA開発範囲とその後の展開を繋ぐ方針が明確に意識されていない。協力機関との責任の明確化も不十分である。また、製造企業との責任分担も明確にする必要がある。
- ・ 開発方針（メッセージ）は単純明快に書くこと。例えば、
  - 1)バス機器は実績ある枯れた技術で、
  - 2)ミッション機器（MBA/MPA, ATM - SW, APAA）は「世界最高水準」技術で、
  - 3)地上端末は小型・廉価を目標に、
 など。
- ・ e-Japan計画を反映しているとは考えられる。
- ・ 現時点での設定という前提。
- ・ 利用系の計画が現段階では不明確であり、そのこともあって搭載機器の正当性を十分に立証できない。

#### 【疑問がある】

- ・ 最先端の研究開発を最優先とした開発方針に異論はありませんが、実用化・商業化（低コスト化）は民間の役割として、切り離す考え方には同意できません。これでは、技術の移転・実用化が本当に可能なのか説得力に欠けると思います。「低コスト化（衛星、地上）を意識した開発」を仮に精神条項だとしても入れるべきと考えます。
- ・ 衛星系の課題の中で、アダプティブアンテナなどの導入によるKa帯衛星系を高度化する目標が示されているが、既存の反射鏡型アンテナを前提にした電波法に基づく軸外放射などの制限では、これらの高機能アンテナに基づく衛星系の周波数有効利用率を確保し、回線設計することが容易ではない。そこで、開発方針に、最新技術の導入に基づく電波法の改正やそのための技術条件の策定などの方針を十分計画すべきである。

#### 【評価不能】

- ・ 「衛星利用からの要求条件」がどのようなものであり、具体的にどの仕様に反映されているか言及されていないので、評価不能です。

## 5. 基本設計の妥当性およびシステムの選定

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能	
(1) 技術的成熟度・見通し	1	8	0	2	
(2)	アンテナ(送信機)方式	5	4	0	2
	通信カバレッジとビーム数	3	7	0	1
	通信能力	2	6	3	0
	衛星搭載交換機とのインターフェ-	2	5	1	3
(3) システム選定の合理性	3	6	0	2	

### 評価根拠のコメント

#### (1) 技術的成熟度・見通し

##### 【妥当】

- 固定マルチビームアンテナ(MBA)は技術の新規性は特になく、小さなリスクで実現の見通しがあるものと考えられる。  
マルチポートアンプ(MPA)はKa帯では初であり、製造技術としての新規性はあるが、試作が実施しており、実現のみ通しは十分あると考えられる。  
アクティブ・フェーズドアレイ・アンテナ(APAA)は新規性の高い技術であるが、CRLでの開発実績を踏まえて実現性は十分あるものと考えられる。  
ATM-SWについては2005年打上げを前提とした確実な開発を目的とするとCRLにおけるこれまでの研究開発実績からも見通しが得られていると判断できる。しかしATMが最適解かどうかは議論のあるところであり、技術的発展性をもった開発を進めていくことが行うことが必要と思われる。

##### 【概ね妥当】

- Kaバンド機器は我が国が得意とする所であり、成熟度は高い。地球局については努力が必要。
- WINDSの基本設計に関して、アンテナや衛星搭載ルータなどの開発については、既に技術的に可能なレベルにあるものを策定していると考えられる。しかし、地上系とのインターフェイスやネットワークプロトコル上のセキュリティやQoSマネージメントなどの技術については、必ずしも明確になっていない。
- 本章(以下の(2)以降)の基本設計要求の妥当性に関しては、この分野が専門の他の評価委員の評価にまかせざるを得ない。ただし、ATM SW搭載に関しては、衝突をあらかじめ回避したようなパケット制御が容易であるという点で、衛星を用いたネットワーク通信には適していると考えられ、それを用いて、実験を行うのは妥当であると考え。ただし、NASDAでの研究実績や、その評価、CRLで、搭載される機器やその仕様の妥当性が、これまでどのような技術的な評価をつけてきたか、またそれらの位置づけなどが、本評価委員会にあらかじめ資料として提示されるべきであった。
- 衛星の打ち上げまでのパートについては、私自身が専門家ではないのでコメントを控えさせていただきます。  
通信実験側については、ATM交換機を利用する部分については、今後とも検討と実験が必要であると考え。当初ATM交換機を実装利用することは現状の研究開発レベルを考えると仕方が無い選択と考えられ、また無理の無い開発が可能な面でも妥当性が高いと考える。しかし、インターネットに対する通信サービスを提供する通信衛星として考えるのであれば、実際にはより長いパケット長を持った交換方式を採用する、あるいは、マルチキャストなどを考慮した伝送方式への工夫が必要であろう。また、インターネットという「網」としてのアーキテクチャを考慮した衛星通信サービスの位置付けは、現時点でも議論が数多くあり、結論が出ていない。その意味で、ATMの採用は妥当性があるとはいえ、交換機能を持った通信衛星における伝送方式、交換方式、衛星通信サービスを考慮したインターネットアーキテクチャの開発などについて継続的な研究と、この衛星を用いた試験を行うことができるような体制が強く望まれる。
- 現時点での設定という前提。

- ・ 技術に明るく有りませんので正しく評価できませんが、概ね妥当と考えます。
- ・ 地上系設備の見通しと責任者が不明確。

## (2) オプションの比較検討

### アンテナ (送信機) 方式

#### 【妥当】

- ・ 固定マルチビームアンテナには新規性はなく技術開発要素となりにくい、安価に実現できるものの開発は重要である。  
マルチポートアンブは電力効率の低下が気になるが、降雨減衰補償等の利用面の利点がある。  
アクティブ・フェーズドアレイ・アンテナは技術的新規性が高く世界的にも技術確立の期待が高いものであり、我が国の優位性を持ちうる技術でもあるので、技術実証の価値が高い。また国際衛星実験においてはフェーズドアレイアンテナの走査ビームが極めて重要な機能であると考えられる。
- ・ 2方式が採用されれば、利用の観点から妥当とする。
- ・ 評価委員自身が衛星系を対象とするDBF(Digital BeamFormer)に関して、これまで技術試験事務などを主査してきた経験から、これらのアンテナの選定は妥当であると考えられる。コストに関しては、本プロジェクト単独に関する開発コストとしては不足している可能性があるが、これまでおよび今後の一連のプロジェクトにおける開発まで考慮すると妥当であろう。
- ・ 技術に明るく有りませんので正しく評価できませんが、Ka帯MPAの開発・実証が世界初が事実なら妥当と考えます。

#### 【概ね妥当】

- ・ MBAについては実績が十分ある。APAAについては周辺技術の蓄積の説明が不足し、判断不能。

### 通信カバレッジとビーム数

#### 【妥当】

- ・ 国内を固定ビームで覆うことは利用実験実施の要求に合致している。海外に関しては固定ビームの配置の妥当性は不明確であるが、フェーズドアレイアンテナの走査ビームで必要に応じてカバーする方が効率的ではないかと考えられる。そのためにもフェーズドアレイアンテナの機能・性能を充実が必要となる。
- ・ 国内のみならず、東南アジア、太平洋地域を柔軟にカバーするのは適当である。

#### 【概ね妥当】

- ・ APAAの運用は国内、太平洋地域にも適用すべき。
- ・ 現在のカバレッジとビーム数については、おおむね良好だと考えられるが、よりこの衛星実験をアピールできるようなカバレッジの設定 (例えば太平洋島嶼部に対するカバレッジが設定されていないが、フィジーや東チモールを設定するという面でのインパクトはどうだろうか?) の議論が必要であると思う。
- ・ 国内のカバレッジに関しては十分であるが、海外に関しては、東南アジアを中心とするカバレッジとして、ニューカレドニア付近まで含まれる広域性が期待される。
- ・ 技術に明るく有りませんので正しく評価できませんが、マルチビームに先進性があるとは思えず、実証することに意義があると思いますので、概ね妥当と判断します。



## 通信能力

### 【妥当】

- ・提供される帯域は、現在のインターネットの地上網でのサービス帯域の伸びを考えれば2005年に実現されるものとしては妥当であると考えられる。
- ・家庭ユーザでもダウンリンク155Mbpsは必要な時代が到来するものと思われる。この点から、地球局のアンテナは45cmサイズで実現できれば魅力的である。しかし、送受信機が大きくなるようでは意味がなく家庭用システムとしてバランスのいい小型地球局が必要である。

### 【概ね妥当】

- ・技術に明るく有りませんので正しく評価できませんが、実用化時期を考慮すると、通信速度は1ランク上を狙うか、155Mbpsなら40cm以下の地上アンテナを望みたいところですが、現計画でも概ね妥当と考えます。
- ・民生としての使用、特に離島や、小型船舶での利用を考えた場合、地上局が如何にコストが下がったものになるかで、実験のしやすさがきまり、ひいては参加者の数が決まると思われる。この部分の検討が、現時点で不足しているのではないか。
- ・地上機器の開発整備計画は計画通りに達成できるのか。
- ・再生中継回線155Mbps、非再生中継回線では622Mbps、1.2Gbpsとされているが、反射鏡アンテナに基づく場合と想像され、本プロジェクトの目玉の1つであるアダプティブアレーアンテナなどを導入した場合の回線設計では、どの程度の伝送速度、QoSなどの通信能力が不明確な点がある。

### 【疑問がある】

- ・地上装置の大きさと通信速度だけでなく、コストも重要な判断要素であり、通信能力とコストの比較検討による選択評価が必要。特に、小型局についてはコスト見通しがいいことは問題である。
- ・地上装置を小型・廉価にする方向は、高速性能と反比例関係にあると思われる。利用、普及を狙うのであれば、45cmをアンテナ径の単一オプションとせず、この反比例関係を定量的に示すべき。オプション検討不在。
- ・専門家の評価による。ただ、ドッグイヤー時代で10年後にインターネット要望に果たして適応しているかは分からない。この目標がずば抜けた仕様をうたっていないため、実現時代には遙かに高い能力が必要となっているかもしれない。

## 衛星搭載交換機とのインターフェース

### 【妥当】

- ・衛星搭載交換機は衛星インターネットでは重要な機能であり、そのインターフェースとして開発担当機関との調整が図られている。搭載交換機をバイパスする経路の選択も可能となっており、ベントパイプ系の実験および交換機の障害時の対策も可能と判断できる

### 【概ね妥当】

- ・ATMを用いたインターフェースは低コスト化が進んでおり、また、インターネットでの利用も一般的に行われているので問題は少ないと考える。しかしながら、地上網でのATMインターフェースの利用から、Ethernetなどのインターフェースが一般化して来ていることから、インターフェースをうまくあわせるブリッジ技術の適用が望まれるだろう。ただし、これは衛星部分の改変や地上局設備の根本的な改変が必要なわけではなく、単なるネットワークインターフェース技術の適用であるので、きわめて低コストで実現できると考えられるので大きな問題ではないが。
- ・技術に明るく有りませんので正しく評価できませんが、先日来の議論の中で、ATMが本当に必要なかどうかは疑問が残るところです。

**【疑問がある】**

- ・ 衛星系が地上系インターネットに対して、どのようなネットワーク構成の中で活用されるのかが不明確であり、特に、衛星の回線交換能力などが不明である。また、ネットワーク上の管理者の責任分解点が明確ではない。

**【評価不能】**

- ・ 交換機自体の評価（各種方式との得失についての量的比較）を明確にしない限り、インタフェースについても判断は不能である。技術的問題でなく、評価方法の問題である。

(3)システム選定の合理性

**【妥当】**

- ・ マルチビームアンテナ、マルチポートアンプは研究開発的な新規性は見出せず、国内利用実験目的で搭載するものと判断すれば妥当性は認められる。  
フェーズドアレイアンテナは技術開発要素が大きく、技術実証の価値が高く、また海外実験では極めて有効である。  
ATM交換方式自体は地上で広く使用されている既存技術であるが衛星回線の多元接続方式との整合に関しては新規要素が含まれる。また衛星ネットワークへのATMの採用が必ずしも最適ではないとの議論もあり、システムの確実な動作をATMで確立し、さらに衛星交換方式の最適化を目指す実証実験が可能なシステム設計をするべきと思われる。
- ・ 基本的な通信機能、インターネットとの接続部分については妥当であると考ええる。APAAや輸送機能部分については、私は評価者として適切ではありません。
- ・ バス部について信頼性を示す論拠等が必要。

**【概ね妥当】**

- ・ システム選定にあたってのトレードオフが不十分に感じる。開発当事者にどこまでの自由度が与えられ、どれだけの自主性を発揮する余地と能力があったか不明である。実用化を視野に入れた場合、システム選定に関して民間業者によるレビューもあってしかるべき、しかしながら、ほとんどのサブシステムは日本が得意とする分野に属するものであり、これを考慮して概ね妥当とする。
- ・ 衛星搭載系、地上系ハードウェアの設計に関しては、新規技術の研究開発要素と既存技術の問題点整理が整理できており、これまでのプロジェクトの経験が活かされている。一方、インターネット関連では、開発・管理母体の経験が必ずしも十分とは言えず、特にどのような問題点が生じる可能性があるか、その解決策に関する検討が不足しているとも言える。
- ・ 技術に明るくありませんので正しく評価できませんが、概ね妥当と考えます。

## 6. 開発計画

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) 開発計画	1	9	0	1
(2) 宇宙実験計画	2	7	0	2

### 評価根拠のコメント

#### (1) 開発計画

##### 【妥当】

- ・ 2005年打ち上げに向けては、早急に準備をすべきであり、体制の強化と必要に応じて積極的な資金投入とが必要であると思われる。

##### 【概ね妥当】

- ・ バス部分は妥当である。パイロット実験など、周囲条件の変化を反映し、ミッション機器と地上システムについては適宜アップデートする機会を設けることを要望する。
- ・ 地上でミッション機器の機能立証が全て可能であり(例えばメカトロニクスなどのように宇宙環境の影響を受けやすいものは無い)、マネジメント上の制約無く実施出来れば可。
- ・ 開発計画は、従来のNASDAの大型衛星の開発の方針にのっとっているように見受けられる。WINDSは非常に高価な衛星であり、我が国の他の科学プロジェクトと比較しても超大型の部類にはいる、その開発のやりかた、最終仕様の策定のプロセス、責任の取り方と評価方式などについて、現在の方針が最適かどうかは、開発フェーズにあたって再度検討する必要がある。技術実証がメインであれば、国際的なパネルでの正当な評価も検討する余地がある。
- ・ NASDAのこれまでの経験から判断して、衛星バス、ミッション機器、地上システム、追跡管制システムに関しては合理的であると判断できる。
- ・ 時代遅れにならないように、ミッションに関連する部分については、開発中間時期においても、ある程度の変更、改良は考えるべきであろう(中間評価)
- ・ 技術に明るく有りませんので正しく評価できませんが、概ね妥当と考えます。
- ・ 衛星バス本体は主たる開発目標ではないのではないかと。

#### (2) 宇宙実験計画

##### 【妥当】

- ・ 現時点では、妥当であるが、一連の実験計画の責任者を明記し、その者が正しく実験を行い、具体的な成果をどのようにして得たかに関して、の公正な評価と、その成果の公表を迅速に行うことが前提である。
- ・ 実験の推進母体は衛星アプリ実験協議会とのことであるが、NASDAの実験決定プロセスと責任範囲について明確にする必要があると思われる。また、共同開発機関(CRL)にも実験計画があると聞いており、綿密な調整が必要である。NASDAとして予算措置をするときの責任範囲を明確にする必要がある。どこまでの達成度を得るかについて、考え方を明確にする必要がある。

##### 【概ね妥当】

- ・ 軌道上においてのみ立証可能な項目(利用ではない)を識別すること。
- ・ あらゆる機会を利用して、利用プロマネ体制(NASDAは利用と衛星開発の調整を主として行い、NASDA以外の真の利用プロマネが担当すべき)は「宇宙実験計画」をより一層推進して欲しい。

- ・インターネットとの接続性、アーキテクチャの確認などのパイロット実験については妥当である  
と考える。  
今後の実証実験の推進体制については、より一層の詳細化と戦略化が必要であると考え  
る。これは、インターネット技術の進展、アプリケーションの変化など大きな影響を与える要素が  
あり、現時点で妥当性を判断するべきではなく、より柔軟に現状に追従していくような体制作りが  
必要であると考えられる。その意味で、今後とも実証実験推進体制の構築には、注視しながら  
定期的にレビューを行い、意見を付していくべきであると考え。
- ・パイロット実験に関しては、より多くの実験課題を公募して、実証、利用フェーズ前に問題点を  
総ざらえする必要を感じる。実証実験に関しては、現在設定されている目標に関しては、実現  
性が妥当と考えられるが、パイロット実験で得る成果を反映したシステムの改良を実証実験で  
は行うべきであり、初期計画からパイロット実験終了後に改善を計画する必要がある。更に、  
利用に入る前段階で、セキュリティやQoSに関する十分なシミュレーションと、利用開始後に生  
じる問題に対する対応体制などを明確にする必要がある。
- ・NASDAの所掌外であるが、パイロット以外は不明確。政策的対応が必要ではないか。
- ・但し、実用化へ向け幅広い利用開拓を意識するなら、より前段階から本技術の利用拡大に向  
けて広範かつ積極的にマーケティングをしていく体制と予算が必要。現時点で想定されている  
実験計画レベルでは、真の実用化へのスムーズな移行に際して不安が残るといわざるを得な  
い面があるのでこの点への配慮がなされることが前提。
- ・技術に明るく有りませんので正しく評価できませんが、概ね妥当と考えます

**【疑問がある】**

- ・地上系のコストが非常に高価であり、かりに十分な数の局を利用者に貸し出せたとしても、デ  
モンストレーションした結果、逆の評価を受ける可能性を恐れる。

**【評価不能】**

- ・衛星の初期ミッションチェック体制は明確である。利用実験については誰がどのように（要員、  
経費の官民の持ち寄り方法を含め）行うのか、現時点では不明であり、疑問が残る。

## 7. リスク管理

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
(1) ハードウェア	3	7	0	1
(2) ソフトウェア	2	6	1	2
(3) 設計情報伝達、組立、追跡管制	2	4	3	2

### 評価根拠のコメント

#### (1) ハードウェア

##### 【妥当】

- ・ ATM交換機能についてのみ評価することができるが、現時点では使用するバックプレーンとして経験を十分積んできたものであり、妥当であると考えます。
- ・ 考え方として、提案の管理をされることは大変意義があると思います。具体的な内容については専門家ではありませんので評価できません。

##### 【概ね妥当】

- ・ 想定しているリスクのレベルではハード、ソフトともに概ね妥当。但し、基本的な仕組みについて留保点があるので、下記8項(体制)を参照願いたし。
- ・ バスについては既存技術を活用しており、この開発はもっぱら企業が責任を持って実施すべきであろう。したがって、企業での製造検査技術、体制の確立が重要で、企業の責任を持って遂行すべきと考える。なお、NASDAインテグレーター下における企業分担方式には、この時代に疑問が残る。
- ・ 既存技術と新規技術をきりわけてリスクへの対応を行うのは妥当である。ただし、搭載用部品が次々と欠如していく状況では、既存技術にたよることができる項目が次々と減っていくのではないかと懸念が統合することもあり、これまでにはないやり方で、知恵を集め、ハードウェアのリスクを回避することができるはずである。特に、ハードウェアの仕様、衛星の共通バス部分の評価など、Critical Design Reviewのありかたを再度練り直すことが必要であると考えられる。
- ・ 現段階で十分なリスク管理を実施しているとは言いがたい。FMEAなどの適用を開発がもう少し進んだ段階で行うことを希望する。しかし、当然予測される開発の遅れに対する対策が概念的にとどまっていることは問題である。これは目標優先度を細かく設定してないこととも関連する。開発段階で早期に是正されることを強く要望する。
- ・ テストベッドを提供するというミッションからのリスク管理を明らかにして欲しい(搭載機器の機能不全によるリスクという視点)。
- ・ CRLのこれまでの一連の衛星通信実験や総務省の電波利用料に基づく試験事務などによる技術の蓄積に基づき、開発企業も概ね、製造に自信をもっているものと判断できる。しかし、検査に関しては、世界に先駆けて開発するシステムばかりであり、スペックとしても構成部品の性能ぎりぎりであると想像できるので、検査方法自体も研究課題となる。

#### (2) ソフトウェア

##### 【妥当】

- ・ 考え方として、提案の管理をされることは大変意義があると思います。具体的な内容については専門家ではありませんので評価できません。

##### 【概ね妥当】

- ・ バスについては既存技術を活用しており、この開発はもっぱら企業が責任を持って実施すべき。したがって、企業での製造検査技術、体制の確立が重要で、企業の責任を持って遂行すべき。ミッションとのI/Fについても企業業務をNASDAはチェックして穴のあかないよう留意すべき。

- ・ 独立並行検証を行うのはよいが、ソフトウェアのどの部分をどのように試験するのか、NASDAが外部委託をして作成しているようなものに関してはどうするのか、ソフトウェアの検証の手続きの設定の仕方はどうするのか。このような方式をとることによってコストをいたずらにあげることはないのか？などが明確になっておらず評価に至らない。
- ・ 現段階で十分なリスク管理を実施しているとは言いがたい。FMEAなどの適用を開発がもう少し進んだ段階で行うことを希望する。しかし、当然予測される開発の遅れに対する対策が概念的にとどまっていることは問題である。これは目標優先度を細かく設定してないこととも関連する。開発段階で早期に是正されることを強く要望する。
- ・ テストベッドを提供するというミッションからのリスク管理を明らかにして欲しい(搭載機器の機能不全によるリスクという視点)。

**【疑問がある】**

- ・ 一般的に、ソフトウェアの開発、検証はハードウェアの構成が完了することを待つ必要があり、ハードウェア開発期間次第では、ソフトウェアの開発・検証に時間とコストをかけられない場合が想像される。

**(3)設計情報伝達、組立、追跡管制**

**【受当】**

- ・ 考え方として、提案の管理をされることは大変意義があると思います。具体的な内容については専門家ではありませんので評価できません。

**【概ね受当】**

- ・ これに関する考慮は感じられない。特に一部機器がCRL担当であること、製造段階でのメーカーの役割とリスクへの対応を十分配慮することが必要である。

**【疑問がある】**

- ・ 企業間の情報競争で大きな問題が現実起きておったが、今後の本格的開発に当たってのNASDA、企業の対応、対策等について説明がなかった。
- ・ この部分に関しては、具体的な策、あるいは、このようなことを如何にして今後考えていくかの道筋が提示されていないため、評価ができない。
- ・ 提供されている資料からは、この点に関しては判断できない。

## 8.実施体制

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
実施体制	1	8	1	1

### 評価根拠のコメント

#### 【妥当】

- ・実施責任体制が必ずしも明確でないと感じられる。実験項目ごとの責任体制が明確化され、プロジェクト全体としての責任体制も確立され、外部に明示されることが必要である。

#### 【概ね妥当】

- ・CRL並びに利用コミュニティとの連携が密接に行われていることは評価できる。しかし、実証、利用段階での責任分担、費用分担が十分明確になっているかどうか疑問があり今後の課題である。また、実用化に繋げる意識を持って関係機関、企業との協調体制が持たれているとは思えないのは問題である。企業にあっては、WINDS開発で獲得した技術を産業的に定着させ、国としての産業力、更に、国民に技術の成果を還元する役割が期待されている。単一衛星で利益を確保するだけの姿勢があれば問題であり、その先の実用化時点を見据えて本計画の投資を有効に活用する計画性を望む。
- ・実用化 (特に低コスト化設計のために)を見越し、衛星メーカーさんとは一緒に推進されると思いますが、仕様策定段階でドコモや、KDD 等サービス提供者の意見を聞いていくステップが必要と思いますので、ご検討下さい。他は概ね妥当と考えます。
- ・軌道上での機能試験 (テストベッドとして)及び搭載機器毎の機能試験の責任者を明確にすべきである。
- ・WINDSは単一プロジェクト(衛星開発、運用、利用を含め)として定義されている。従って、プロジェクト責任者、その上位のプログラム責任者が一元的に示されるべき。実験運用体制が別であれば(付録3「NASDA - 実施体制 - 追加2」、付録3「NASDA - 資源配分 - 追加1」回答参照)独立したプロジェクト、例えばWINDS2などとして定義すべきである(10.総合評価 D委員(1)参照)。宇宙ステーション・プログラムの例に倣って、システム開発、実験運用は別プロジェクトとする概念を(プロジェクトプログラムの大小にこだわらず)適用すれば、利用実験プロジェクトの成功、責任者、経費負担者の定義も明確になるはず。この問いに答え得るのは、例えばWINDS 1、WINDS 2、を統括するWINDSプログラム責任者(小委員会に不在であった)である。実施機関にプログラム/プロジェクトの階層責任体制が無い。(中長期戦略、第7章参照)従って、10.総合評価 D委員(1)の提案(に近いもの)が受け入れられれば、概ね妥当」としたい。
- ・CRLと総務省がそれぞれ、本プロジェクトのメインなプレーヤーであると考えられるが、その役割と責任分担、あるいは責任の取り方が明確に提示されていない。特に、CRLが開発したATM-SWの技術実証を行うため必要な要件がどのように衛星仕様の中に盛り込まれ、実際はどのような実験を行って技術実証をはかり、成功をどう具体的に評価するかという体制が、いぜんはっきりしない。同様に、総務省、NASDAが中心となって組織される、打ち上げ後の利用実験体制が、どのようなグループがリーダーシップと責任をもって実験を進めることができるのか、成果はいかに公正に評価されるという進め方に対する説明がなされていない。この進め方に関しては、具体的な利用実験プロジェクトが決まっていなくても総務省やNASDAですでにプランがあってもよいのではないか。
- ・但し、現状ではプロジェクトの意義そのものに影響を与える事象が発生した際に、速やかにプロジェクト内容を大幅に変更する責任と権限の組織体制(NASDA外部からのコントロールも含め)が必ずしも明確と思えない。だれが何をどのようにウオッチし、それをどこに報告し、どういう過程を経てどの程度の速度で意思決定がなされるのかをより明確に開示すべき。と同時に、当事者ではできない大きな意思決定(いくつかのターニングポイントでのNOT GO)を強力かつ迅速に行う仕組みが必要。以上が整備されることが前提での評価。

- ・宇宙開発事業団と通信総合研究所のより一層の連携、さらに、利用実験を推進する総務省の関わりがより明確化されることにより、実効性を伴った利用実験推進体制を構築することが必要。これ以外の面は、妥当であると考ええる。
- ・NASDAとCRLのそれぞれ担当するシステムの開発、実施に関しては、衛星リンクの確立の面では体制が明確になっていると考えられるが、インターネット利用組織や地上インターネットのオペレータ・プロバイダとの連携が提供された情報だけでは不明確である。

**【疑問がある】**

- ・バス開発、ミッション開発、利用実験などの明確な統合体制が示されなかった。この進め方は従来の衛星開発と同様であるが、果たしてこの先それでよいのか。現実には、企業間の争いと相互信頼の欠如が起こり、それに対するNASDAの対応、対策の説明などがなく、今後体制の簡素化、明確化、透明化が必要である。

**【評価不能】**

- ・NASDA担当者の説明では、「人的リソース」が根本的に不足しているとの事。事実とすれば、円滑なプロジェクトの推進に疑問が残る。CRLとの巧い連携が望まれる。



## 9. 資源配分

	妥当	概ね妥当	疑問がある	評価不能
資源配分	2	6	1	2

### 評価根拠のコメント

#### 【概ね妥当】

- ・ e-Japanが絶対であるにもかかわらず予算措置が最優先で行われなければ、あるいは、他の予算獲得手段がなければ、開発時期がずれ込む恐れもある。このようなことにより、時機を失して意義が更に薄れることのないよう留意すべきであろう。
- ・ 先導的基幹プログラムの第1順位として、資源配分は妥当か。ギブンの資源で全てのミッションを達成し得るかどうかを明確にして欲しい。
- ・ 資源（特に経費）は当然ながら上記の実施体制の責任者が分担・執行責任をもつ。開発着手は経費要求を意味しており、実験運用体制が未定とするならば（資源配分 1、6/12付け回答参照）利用計画・経費も未確定であり、全経費の議論は出来ないし、評価の対象になり得ない。とりあえず、WINDS 1プロジェクトの位置付け（に近いもの）が認められ、その機器開発、飛行機能・性能立証の経費のみが本評価の対象であれば「概ね妥当」としたい。
- ・ 日本全体で、予算的に余裕がなくなっている中で、WINDSは従来型の衛星開発の予算と同等である。この予算が妥当であるかどうかについては、検討が必要であろう。本評価委員会の範囲を超えることになると思うが、どのような時点で、どのように評価され、正当だと認識されたのか、企業の責任、役割分担などを含み、衛星開発の進め方を見直すことでコストを下げることとはできないか？あとに続くことが期待される民生の衛星にとって、これほどの金額を投入した衛星による実証はそもそも意味があるか？など、妥当性について評価するために必要な説明、および回答は必ずしも得られていない。この予算を捻出することが、NASDAが進めなければならない他のミッションに対してどのようなインパクトを与えることになるのか、文部科学省以外の省庁からの予算の流れを持ち込むことを含めて、議論が必要ではないか。
- ・ 但し、技術開発予算と利用推進予算の全体のバランスが十分考慮されること、実用化へ向けた事業団およびその上部構造での責任体制が整備されることが前提。そうでなければ実用化の為の開発ではなく、開発の為の開発に終わる恐れがある。
- ・ 専門家ではないので正しく評価できませんが、衛星開発費用が、現在の商用衛星のコストに比べるとやや高いような気がします。もちろん先進技術開発分がありますので、そこを加味すれば、概ね妥当と考えられます。
- ・ 提供された資料やこれまでの議論だけでは、資源配分の妥当性を議論することは難しい。実際、世界最高水準のハードウェア開発には巨額の経費が必要であり、算定している経費だけでは恐らく不十分と考えられる。一方、インターネット利用に関する経費は、地上系の既存ネットワークと同等なハードウェアで良いと考えれば、インターフェイス、QoSマネージメント、セキュリティ対策などのソフトウェア開発の経費が上記のハードウェア開発コストに比べ、オーダーで遙かに低コストではないかと考えられる。

#### 【疑問がある】

- ・ 衛星自体と、地上系の開発費のバランスに問題がある。超小型局の屋内、屋外設備とも、小型で低コストのハードを開発することが重要と考える。LSIやMMICの開発費が出せないなら、この部分に資源をより注入するか、あるいは、別途予算要求する、CRLとの分担を見直すなど、解決するべきと考える。

#### 【評価不能】

- ・ NASDA担当者の説明では、「人的リソース」が根本的に不足しているとの事。事実とすれば、円滑なプロジェクトの推進に疑問が残る。CRLとの巧い連携が望まれる。

## 10.総合評価

### 【A委員】

プロジェクト全体の意義及びこのプロジェクトへの資源配分そのものに対する評価は今回のスコープオブワークの範囲外と考えられるので、そのことを前提とするなら、開発フェーズへの移行が既定方針である以上は投資金額の大きさに鑑みたチェック体制整備と、実用化へのサポート体制を強化し、技術開発は成功したが実用化できなかった、ということにならないように両面並行で取り組むべき。

そのために、サポートサイトの要素も含め、実用サイトのニーズ(コスト要求も含め)を常に反映せざるを得ない体制を作る(潜在ユーザー掘り起こしも含めた)ことが重要と思われる。デファクト技術を目指すのであれば、その普及/囲い込み活動も同時並行的に行われるべきと考えるが、現状はクローズドな技術開発が先行していて、実用化への移行のイメージが薄いからいがあるように思われる。

開発責任チームが利用促進を並行的に担当することには無理があると思われるので、この点についての開発チームの上部組織構造について配慮を求めたい。

### 【B委員】

本プロジェクトは我が国の宇宙開発計画の一環として計画されており、我が国が先鞭をつけているKaバンドによる超高速通信、ネットワーク環境への対応を実現するための研究開発であり、速やかに開発フェーズに進むべきものと考えられる。

ネットワーク利用実験については、一般に、実施方法、評価基準、評価のあり方が多様であり、本プロジェクトとしての、NASDAの考え方が明示されることが望ましい。

また、実施責任体制を明確にすることも、今後のプロジェクト推進にあたり極めて重要なことであると思われる。

### 【C委員】

評価小委員会において強く感じたのは評価期間の不足であった。1ヶ月弱の間に3回の会合を開き、その間に臨時の論議機会を設けたが、説明を聞くだけで本格的論議をすることができなかった。また、追加の説明をいただくこともあったが、本来は説明だけでなく、追加の作業を行ってもらう必要もあった。しかしながら、事業団、委員の双方の時間的余裕がなく、本質に迫る作業は不可能であった。

WINDSは事業団とCRLの共同開発になる衛星であるが、小委員会の評価対象はNASDA業務と、CRL担当部分と衛星のインターフェースに限定されている。CRL担当のATM交換機は高度な工学的意味を持つものであると共に、通信性能と衛星構成の重要な部分となる。したがって、この中身を除外した評価は本来不可能である。そこで、今後の方策として、NASDA以外の担当部分がある場合には、その部分の評価報告書を(宇宙開発委員会参加の)削除評価委員会で紹介してもらうことを提案する。

国として国際スタンダードを狙うなら、利用実験は外国も含めて大規模に行われることが必要である。しかしながら、利用実験における利用者とのNASDA、CRL、総務省の費用分担が未定である。利用を確実にするため(特に外国を含めた利用)、利用者経費は大きくなっては行けない。利用者が負担できるのは、せいぜい実用段階で想定される装置価格までである。そこで、利用実験に供する地上設備は国側が負担するか、あるいは、低価格で提供できるような技術開発を国が実行することが必要となる。この見地から、プロジェクトでの地球局開発分担の見なおしも含めて利用実験のあり方を明確にすること。(45cm地球局開発をCRLに移管することを含めて検討のこと、MMIC化をふくむ)

本計画のように、社会的要請を大きなよりどころにするプロジェクトにあっては、企業が大きな役割を果たす。たとえば、高度情報通信ネットワーク社会は地方自治体を含めた国民が企業との間で取り交わすサービスや機器売上の契約の集積が基本となって形成されるものであり、国の直接関与の割合は小さい。一方、国の衛星通信計画に参画する企業は国の投資による技術と知識の蓄積を享受し、その他の企業に比べて優位に立つことは明白である。したがって、これらの企業が国の計画で得た成果を、国民にどのように還元する意識を持っているかはいへん重要な意味を持つ。また、先進技術開発のパートナーとしての企業を考えれば、国際的な競争力を強化する意味を持ち、それによって国全体に利益をもたらすものである。企業は単一の衛星計画の中で利益を得るだけでなく、そこで得られた成果をどのように活用するかをはっきり示す義務があると考えられる。結論として、プロジェクト評価に企業による開発成果活用のあり方を加えることを提案する。

## D委員】

### (1)提案

WINDSシステム(あえてプロジェクトとは呼ばない)のライフサイクルが、  
 打上げ:ロケットプロジェクト担当、  
 軌道上機能・性能立証:WINDS 1プロジェクト担当、  
 運用・利用:WINDS 2プロジェクト担当、  
 商業展開:WINDS 3プロジェクト(民間が名称を踏襲すれば)担当、  
 から成るとすれば、を除くWINDSプログラムの大きな流れ、その中における各WINDS プロジェクトの定義、位置付け、責任者、経費負担が明示できる。今回の評価ではプログラム評価とプロジェクト評価が混同された感がある。我が国ではプログラム評価の場が無いまま政策が与えられるため、第一番目のプロジェクト評価がプログラム評価も兼ねて行うことになり、混乱が生じ易い。上記のように各プロジェクトを定義し直し、今回はWINDS 1評価と、WINDS 2へのインターフェイス(橋渡し)評価を行うと考え方を提案する。但し、WINDS 2については経費分担も未確定なのだから(資源配分 1、6/12付け回答参照)、当然今回はWINDS 2をオーソライズする評価ではない筈である。更に、WINDS 3はWINDS 2のアウトカムにより民間が定義し、決定するものとする。

### (2)利用実験

上記のようにWINDS 2利用実験プロジェクトが定義できれば、利用ミッションとして大胆な目標をたてるか、保守的な目標にするか、は魅力の大小として経費に反映され(るとよい)、同時に実施責任の大小にも反映されて、ハイプロミネンス/ハイリスク/ハイリターン原則が貫ける。宇宙研の例をみると、野心的ミッションは開発、運用の難度と結びつく傾向から、経費、ミッション機器(場合によっては探査機全体)開発、運用を含むミッションの全責任は利用実験責任者に課されている。

## E委員】

開発意義のところ「社会的意義」「経済波及効果」をうたっているが、後段では「先進技術開発はNASDA 民間への技術移転 低コスト化等商業化は民間の役割」となっております。

総論としては正しい考え方でもあると思いますが、先進技術開発の段階でも民間における低コスト化を意識した開発に心がけるべきだと考えます。

折角良いものを開発しても、実用化・商業化できなければ何の意味もありません。実用化・商業化段階で最も大事なことは、他の競合メディア(地上系システム)や諸外国の商品(衛星システム)に勝てる品質とコストが重要になることは言うまでもありません。

## F委員】

開発段階への移行はO.K.(できる限り早い時期に実施すべし)。ただし、

1. 打上げ時期(17年度)の遅れはプロジェクトの致命的損失とならないのか。
2. 一般が期待するSOHOでの使用への実験が不可能な場合(地上 45cm級アンテナ等設備が手当てできない場合)は、成果の評価は厳しくならざるを得ない。
3. 民間事業としての発展へ向けての政府の政策努力を打上げ後評価すべきであろう。

## G委員】

通信実験をするためには、打ち上げが成功し、静止位置に衛星が投入され、バスが機能することが前提である。この段階までが成功して、初めて通信実験を推進することができる。この意味で、宇宙開発事業団が専念すべき領域は明らかであり、その確実な実施が求められる。しかしながら、その実施に専念する余り、通信実験を行うために必要な機能を提供する通信総合研究所、通信実験を推進する面に影響を与える総務省などの連携体制の確立も必要である。その面で、連携体制の確立により一層の努力が必要ではないかと思われる。

また、通信実験を推進する体制は、現時点では明確化が十分に進んでいない(進めることができないのも当然ではある)が、今後継続的にその体制作りを評価し、このWINDS計画がアジア太平洋地区における次世代衛星通信サービス実現の先駆けとなるようなプレゼンス確保が可能な体制、施策が検討されるように指導することが必要であるとする。

## 【委員】

疑問が残るものの概ね妥当。

参考意見として、以下 2 点を検討頂きたい。

### (1) 本委員会の所掌範囲外への評価

本評価小委員会の評価対象は NASDA の行う範囲に限定されているが、一方で、評価小委員会資料 3-1-2 にあるように、NASDA はプロジェクト全体に責任を持つ訳ではない。極端な場合、外部機関 (NASDA 以外の機関) が開発したミッションを打上げとなった場合、ミッションはブラックボックスとなってしまう。また、今回のように、プロジェクトが「衛星」+「利用技術」となった場合には後者は大きな比重を持つにも係らず、評価対象外となってしまう。

法律上の問題もあろうが、少なくとも、参考意見として、NASDA 以外のミッション、作業についても評価対象と同等に扱う仕組みが必要である。

### (2) 中間評価の評価対象と時期の明確化

開発フェーズに入ると、これまでは、打上げまで中間評価が無かったと思われる。しかし、WINDS プロジェクトのように「実用化」を意識したプロジェクトでは、装置価格の見通し、想定される使用料、利用実験主体、実験項目、などがセットで議論されるべきものと考えられる。あるいは、これまでの説明では、「それらは打上げまでに明らかになる」との説明を受けている。

また、過去において種々条件により打上げが大幅に遅れることも想定され、環境の変化に対しても「開発フェーズ」以降後の評価が必要と思われる。

以上の観点から、例えば、下記のような評価対象、時期について付帯条件とするような手法の検討が必要と思われる。

項目	評価対象	時期
打上げ時期	打上げ時期が大幅に変更となることが想定される場合に、打上げ時期について評価する。	打上げ時期が大幅に変更となることが想定される時点
利用実験主体	利用実験主体、リソース (要員、経費) の明確化を事前に評価する。	2003.04
装置価格	CS 放送並み (秋葉原価格) の見通しの有無	2003.04
利用料金	衛星調達コストから算出される加入者の月額利用料が地上インフラと同等であること	2003.09

## 【委員】

基本的に、WINDS プロジェクトを世界水準で一番の超高速衛星通信リンクを構築することにより、デジタルデバイト解消などの地上系が不備な地域をカバーし、地上系を補完することなどで、インターネット利用環境を充実させるものと位置づけると、本プロジェクトは未だ不明確な点もあるが、概ね妥当と判断できる。一方、インターネット社会から見た場合、衛星系によりインターネット自体の機能性能を改良することも望まれるが、むしろ短期的なインターネット公共利用を助長する程度の意義しかないという批判を受けることになろう。それでも、世界最高水準のモバイル IT を目指す総合科学技術会議の基本方針に照らして考えると、本プロジェクトは適切な目標をもち、本プロジェクトを実施する事で有意義な成果が期待できる。また、中止することは、これまでの衛星通信システムにおける我が国の世界的アドバンテージを失うこととなり、一度失うと回復には膨大な時間とコストを要するものと推察でき、実施が必要と判断する。

## 【委員】

Windsの基本的理念である、「次世代インターネットに衛星を応用するための技術実証」という意義は十分に評価できる。また、実利用の実証を行うためには、衛星としてある程度の規模を持ち、アプリケーションを試してみるだけの規模が衛星として必要であることも評価できる。

本ミッションが、衛星戦略にかかげられているように、利用に先導され、ユーザー本位のミッションになるためには、今後の進め方に大きくかかっている。3機関が統合することによるメリットを最大限に生かす工夫を是非とも探っていただきたい。特に、WINDS衛星の仕様や、用いられる技術に関しては、3機関の専門家、特に宇宙科学研究所で科学衛星を開発してきた工学者の技術的な意見を聞く作業を行っていただきたい。

民生化につなげるためには、コストや、作りやすさ、民間としての魅力を考慮し、次につながる具体的な民生ミッションを立案する民間の部隊とともに開発を続けるなどの方策を経て、常に実用化に向けた見通しと、実用化を行う努力を、具体的におこなっていただきたい。ミッションに参加する人たちが、WINDSを如何に使いやすいテストベッドであると思うかにかかっている。

インターネットの世界の技術革新は、これまで人類が経験したことのないようなスピードで進んでいる。開発段階において、こうした進歩を考慮しながら、中間の評価を公正に行ない、プロジェクトに巨額の予算が注がれたが、ユーザー不在のまま終わることのないように強く希望する。

基本的に、評価にかかる時間がきわめて短く、かつ、評価委員会が評価する範囲が明確になっていない。e-Japanで規定されたwindsを行う意義を前提として、衛星仕様の妥当性、あるいは利用実験の進め方など、本評価委員会の前に各種評価がなされたはずであるが、その評価の結果が明示されていないことが、問題である。また、もしその評価をすることを本評価委員会に求めているのであれば、2週間程度の時間で評価を行わなければならない状況は問題であろう。

Phase Aの期間に、どこが、どのような予算を使って、何をしたか？という資料が提示されていないため、NASDA/CRLを中心とした機関の実力を評価することが難しい。本プロジェクトはNASDAが大きな役割と責任をもって進めることが前提となっている。これは、自分自身の中に、インターネット技術に対してきちんとした技術バックグラウンドと実績があることが要求されることを意味するが、それに対するフィージビリティを評価するための時間あるいは資料が提示されていない。など本評価のシステムそのものにまだ改良すべき点があるという認識をもった。

## 超高速インターネット衛星 (WINDS) プロジェクトの事前評価について

平成 14年 5月 31日

計画・評価部会長

### 1. 経緯等

平成 13年度第 6回計画 評価部会にて、超高速インターネット衛星 (以下 WINDS という) プロジェクトの現状について審議された。しかしながら、留意事項として「情報通信の分野における技術開発及び利用は急速に進展していることから、今後、変化する社会のニーズに対応して適切にミッションの優先順位を設定するべきである。」と提言された。

本プロジェクトが平成 14年度に開発フェーズ着手要望を出す見通しであることを踏まえ、評価指針特別部会で策定された「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」(以下「評価指針」という)に則り、事前評価を実施する。

### 2. 評価の目的

「評価指針」に則り評価実施要領を定め、事前評価を実施し、計画・評価部会における開発フェーズ着手の審査に資する。

### 3. 評価の対象

本評価の対象は、WINDS プロジェクトである。

### 4. 評価の実施体制

計画 評価部会の下に、宇宙開発委員を含む専門家による小委員会を設ける。

小委員会の構成は別紙のとおりとする。

### 5. 会議の公開

「(会議の公開)第 13条 本委員会及び部会の議事、会議資料及び議事録は、公開する。ただし、特段の事情がある場合においては、事前に理由を公表した上で非公開とすることができる。」(宇宙開発委員会の運営等について 平成 13年 1月 10日宇宙開発委員会決定)に準じ、小委員会は、特段の事情がある場合には、非公開とすることができるものとする。

### 6. 評価の時期

平成 14年 5月に小委員会を開催し、平成 14年 6月末を目途として取りまとめを行うこととする。

WINDS プロジェクト評価小委員会構成員

委員

川崎 雅弘	宇宙開発委員会委員
栗木 恭一	宇宙開発委員会委員
五代 富文	宇宙開発委員会委員

特別委員

日高 幹生	ビーインキュベーションジャパン(株)社長
主査 八坂 哲雄	九州大学大学院工学研究院教授

有識者

稲葉 功	トヨタ自動車(株)情報事業企画部担当部長
河野 隆二	横浜国立大学大学院工学研究院教授
高橋 忠幸	宇宙科学研究所教授
根元 義章	東北大学大学院情報科学研究科教授
水野 秀樹	(株)NTTドコモ研究開発企画部担当部長
山口 英	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科教授

## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会 開催経緯

### 第 1 回

日時：平成 14 年 5 月 31 日（金） 13：30～17：00

場所：経済産業省別館（10階）1038号会議室

議題： 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価小委員会の設置  
について

超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価実施要領について

超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクトについて

### 第 2 回

日時：平成 14 年 6 月 10 日（月） 14：00～17：00

場所：文部科学省別館（11階）宇宙開発委員会会議室

議題： 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクト評価実施要領について  
超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクトに関する質問と回答に  
ついて

### 追加打ち合わせ（非公式）

日時：平成 14 年 6 月 13 日（月） 9：30～11：00

場所：宇宙開発事業団 本社（28階）第3会議室

議題：個別意見交換

### 第 3 回

日時：平成 14 年 6 月 24 日（月） 14：00～16：00

場所：文部科学省別館（11階）宇宙開発委員会会議室

議題： 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクトの評価実施結果について



## 超高速インターネット衛星(WINDS)プロジェクトの評価実施要領

平成14年6月10日  
超高速インターネット衛星プロジェクト  
評価小委員会

## 1. 評価の目的

宇宙開発事業団(以下、NASDAという)が提案する「超高速インターネット衛星(以下、WINDSという)プロジェクト」に関し、平成15年度に開発フェーズに移行してよいかについて、「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」(平成13年7月18日 宇宙開発委員会評価指針特別部会)に沿って、プロジェクトの事前審査を実施する。

この段階では、宇宙開発プロジェクトの評価の主たる目的は、

プロジェクトの意義や目標が、プログラムの推進に即して妥当であり、研究開発コストに見合うものであるかどうかの妥当性を判断し、助言すること  
プロジェクトの実現のための基盤技術の成熟度、基本設計要求の妥当性、システムの選定、リスク管理及び実施体制が適切に行われているかどうかを判断し、助言すること

の二つであり、これを適切に実施するためには、次の観点に留意する必要がある。

## 評価主体

実施着手前段階での評価は、評価の客観性や信頼性を確保するために、第三者評価として実施されることが必要である。第三者評価の評価主体は宇宙開発委員会であり、評価者の選定を含む評価規範は宇宙開発委員会により決定される。

## 評価項目

事前評価においては、次の項目に関する評価が行われることが必要であり、\*印の項目は、企画立案フェーズの早い時期に評価を行うことが望ましい。

## 2. 評価の対象

本評価は、「高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する重点計画」(e-Japan重点計画)における世界最高水準の高度情報通信ネットワーク形成に係る開発研究の一環として、2005年までにWINDSを打ち上げて実証実験を行う「WINDSプロジェクト」を対象とする。

ただし、WINDSプロジェクトは、独立行政法人通信総合研究所(以下、CRLという)とNASDAの共同プロジェクトとして実施が計画されていること

---

「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」からの引用部分は明朝体で記述した。

から、本評価小委員会では、原則として、WINDSの開発研究および実証実験のためにNASDAが実施する事項及びCRLが実施する事項とのインターフェースに評価範囲を限定することとする。なお、CRLの実施内容やプロジェクトの背景について関連機関から適宜説明を求めることができる。

### 3. 適用・参考文書

- (1) 高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する重点計画  
(平成13年3月29日 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部)
- (2) 宇宙開発に関する基本計画  
(平成13年6月28日 総務・文部科学・国土交通大臣決定)
- (3) 宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針  
(平成13年7月18日 宇宙開発委員会評価指針特別部会)
- (4) 「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」解説  
(平成14年4月15日 栗木宇宙開発委員)
- (5) 超高速インターネット衛星プロジェクトの事前評価について  
(平成14年5月31日 計画・評価部会長)

### 4. 評価の基本的考え方

宇宙開発プロジェクトの着手にあたっては、科学技術的（創造性、発展性、実用性など）、社会的（国家戦略としての必要性、緊急性、国民への影響など）及び経済的（雇用の創出、国際競争力、技術開発による経済的波及効果など）観点から、プロジェクトのプログラムへの貢献を正しく把握し、その実施のためのコストとそのリスク及び効果に関する評価を行う。また、プロジェクトの中において、明確な目標や優先度を設定することにより、研究開発項目の重点化を図ることが必要である。

### 5. 評価項目

事前評価の評価項目に関しては、「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」に則り、「5.(2)プロジェクトの企画立案フェーズの評価(事前評価)」の評価項目を必須項目として適用することとする。

#### 5.1 意義の確認(\*)

宇宙開発の意義は、「我が国の宇宙開発の中長期戦略」(イニシアティブ)に記述されているが、これをより詳細化・具体化する形でプロジェクトの意義が提示されていることを確認することが必要である。

主務大臣が定めた「宇宙開発に関する基本計画」には、「超高速インターネット社会実現に向けた宇宙インフラの開発研究」が中核的業務の具体的な計画として挙げられており、「広域性、同報性、移動性、耐災害性といった衛星通信の特性を

活かし、地上インフラと相互に補完しうる超高速インターネット衛星等の宇宙インフラについて、利用実験を含めた開発研究を行う」と記述されている。

WINDSは、技術試験衛星 型 ( E T S - ) や準天頂衛星システムとも密接に関連しながら、衛星通信のための宇宙インフラに関する研究開発を意図するものであり、固定超高速衛星通信システムの開発・実証と衛星の新しい利用開拓を狙う衛星システムである。このような衛星戦略に沿った大きなプログラムの中で、WINDSプロジェクトの意義が提示され、プログラムにおける本プロジェクトの位置付けと意義について、その必要性、妥当性を確認する。

特に、評価者の観点から、当該プロジェクトが実施されなかった場合の損失を評価することが必要である。

#### 5.2 目標及び優先度の設定 ( \* )

プロジェクトの進行管理が具体的に ( 何を、何時までに、数値目標を付してどの程度まで ) 示され、また、これらの目標の設定が合理的であることを評価する。すなわち、WINDSプロジェクトでの固定超高速衛星通信システムに関しては、地上装置との接続、通信速度、ビーム指向制御、降雨減衰補償等の機能を立証し、性能データを取得する。また、実証実験および利用実験に関しては、各種実験での技術データ項目等を取得して実験目標を達成する。これらの目標の優先度は、プロジェクトの成果が適正に判定できるように設定されていなければならない。

さらに、プロジェクトの目標が複数存在する場合は、それらの目標の優先度が合理的な設定になっていることの評価が必要である。特に、これまでの衛星開発では優先度が不明瞭であったという反省から、リソース限度内で最低限達成すべき第一優先度の目標が明確にされていなければならない。

なお、プロジェクト終了段階での評価は、これらの事前評価の段階で設定された具体的な目標に基づいて実施されることとなる。

#### 5.3 要求条件への適合性 ( \* )

4.2項のプロジェクトの目標や優先度が、主務大臣が定めた「宇宙開発に関する基本計画」に提示されたプログラムの要求条件を満たしているかどうかを評価する必要がある。すなわち、WINDSプロジェクトで開発・実証される技術は先行プロジェクトのどの成果を継承するものか、WINDSを用いた利用実験はどのような社会的ニーズに応えるものか、さらに、本プロジェクトでの成果から、将来の技術展開シナリオを踏まえた情報通信分野の宇宙技術開発の流れとして提示してもらい、要求条件への適合性を評価する。

#### 5.4 開発方針 ( \* )

プロジェクトの目標や優先度が、開発の基本的な方針に合理的に反映されているかどうかを評価する必要がある。ここでいう開発方針とは、衛星の仕様を決め

る前提となる条件であり、必須の条件を認識する必要がある。なお、CRLが担当する「ベースバンド交換部（ATM交換機、ルータ）はWINDSのミッション機器の一部であることから、その要求条件とインターフェース設定方針も提示されること。

## 5.5 基本設計要求の妥当性及びシステムの選定

開発方針を実現するためのシステムの選定（衛星やロケットなどを実現する技術的な方式）にあたっては、

基盤技術の成熟度を踏まえること

コストも含めて複数のオプションを比較検討すること

システムレベル及びサブシステムレベルで、どの技術は新規に自主開発を行い、どの技術は既存の成熟したもの（外国から調達するものに関しては、信頼性確保の方法も含めて）に依存するか、という開発・設計方針が合理的であること

を評価する必要がある。

については、ビーム制御技術、ビーム間接続技術、出力増幅技術等のWINDSで開発すべき技術について、NASDAでの先行研究実績の提示を受けて、技術的成熟度・見通しを評価する。特に、確実に実行しようとする優先度の高い目標に関わる技術については、成否に関わる点を明らかにし、慎重にその成熟度を見極める必要がある。

については、次の事項についての選定根拠の提示を受けて、選定案の妥当性を評価する。なお、トレードオフ検討を実施した場合にはその結果が提示される必要がある。

- (1) アンテナ(送信機)方式(フェーズドアレイ、マルチビーム)
- (2) 通信カバレッジとビーム数(国内、海外)
- (3) 通信能力(地上装置の大きさ、通信速度、出力等)
- (4) 衛星搭載交換機とのインターフェース

については、サブシステム毎に、新規開発技術か既存技術かの提示を受けて、目標とその優先度、開発方針を踏まえて、システム選定の妥当性を評価する。

システムの選定が、こうした観点からの十分な比較検討により行われたものであるかどうかを評価する。この場合、国内で実現可能な技術のみでなく、海外で開発中の技術も検討の対象に含めるとともに、システムの選定の根拠となる情報をできる限り公表し、客観性・透明性を高めることが望ましい。

なお、選定されたオプションの基本的な設計方針は、基本設計要求として抽出される。これらは、開発段階において、基本設計の詳細が検討される際の重要な基礎情報となるものである。

## 5.6 開発計画

開発フェーズ移行後の計画が合理的なものであるか、達成目標とそれに関わる基盤技術の成熟度を考慮し、次の項目について地上試験、宇宙実験における評価項目・方法の妥当性を評価する。

- (1) 開発計画(衛星バス、ミッション機器、地上システム、追跡管制システム)
- (2) 宇宙実験計画(パイロット、実証、利用)

## 5.7 リスク管理

宇宙開発プロジェクトは、一般的に高いリスクを伴うことから、これらのリスク解析の結果を公表し、そのリスクを十分に説明した上で、プロジェクトの開発への着手について判断しなければならない。このため、リスク解析などの結果を踏まえて、許容するリスク、成功基準及びこれに要するコストに関して、可能な限り定量的な評価を行うことが必要である。

宇宙開発プロジェクトに関して、システムとしてのリスク評価が実施され、開発に付随するリスクの同定、リスク低減方法の検討が十分に行われているかどうかを評価する。

なお、システム信頼性・安全性に関するリスク解析においては、宇宙開発事業団から、その時点で最も適切な手法(例えば、現在ではFMEA(Failure Modes and Effects Analyses: 故障モードとその影響分析)、FTA(Fault Tree Analyses: 故障の木解析)、PRA(Probabilistic Risk Analyses: 確率論的リスク解析)など)を積極的に用いた分析結果や、リスク要因に対処する基本的考え方が提示されることが必要である。

信頼性は通常ハードウェアについて評価が行われるが、ソフトウェアについても同様に評価されねばならない。ロバスト性などの検証について方法、結果の妥当性を評価する。更に、設計情報の伝達、組立、追跡管制などの作業では「人」が関与することから、人・物インターフェイスでの信頼性管理(フェールセーフ、フルプルーフ)をどのように行うかについて評価する。

また、リスクを低減するための方法として、全てのリスクをプロジェクトが負うのではなく、プログラムレベルにおいても、他のプロジェクトに研究開発課題を分散し、柔軟に吸収し得る余裕(資源、スケジュールなど)を確保することも考慮して、評価する必要がある。

## 5.8 実施体制

宇宙開発プロジェクトの目的、規模、難易度等を考慮し、プロジェクトチームの役割、関係機関や企業の役割分担等が明文化され、実施体制が明確になっていることを評価する必要がある。また、共同プロジェクトであるが故、プロジェクト主査(デザインオーソリティ)を明示した上で、設計段階でのCRLとの関係や、利用実験の実施体制との関係についても確認する必要がある。

## 5.9 資源配分

プロジェクトの技術開発目標の優先度を踏まえて、宇宙開発事業団の資源配分（経費、人的リソース、設備など）やシステムの技術的な条件（重量、使用電力、運用時間）設定などが適切に行われているか評価する必要がある。特に、開発コストの低減方法およびその目標値についても評価する。

## 6. 評価実施体制

以下の評価小委員会構成員により、評価を実施する。

### （委員）

川崎 雅弘	宇宙開発委員会委員
栗木 恭一	宇宙開発委員会委員
五代 富文	宇宙開発委員会委員

### （特別委員）

日高 幹生	ビーインキュベーションジャパン(株)社長
主査 八坂 哲雄	九州大学大学院工学研究院教授

### （有識者）

稲葉 功	トヨタ自動車(株)情報事業企画部担当部長
河野 隆二	横浜国立大学大学院工学研究院教授
高橋 忠幸	宇宙科学研究所教授
根元 義章	東北大学大学院情報科学研究科教授
水野 秀樹	(株)NTTドコモ研究開発企画部担当部長
山口 英	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科教授

## 7. その他

「（会議の公開）第13条 本委員会及び部会の議事、会議資料及び議事録は、公開する。ただし、特段の事情がある場合においては、事前に理由を公表した上で非公開とすることができる。」（宇宙開発委員会の運営について 平成13年1月10日宇宙開発委員会決定）に準じ、本評価小委員会は、原則として公開とし、特段の事情がある場合には非公開とすることができるものとする。

## WINDS 評価にあたっての考え方

平成 14 年 6 月 10 日  
超高速インターネット衛星プロジェクト  
評価小委員会 主査

## 1. 全般

宇宙開発委員会の所掌範囲は法の規定により宇宙開発事業団の事業に関するものである。したがって、委員会から評価を委嘱された小委員会においても評価対象は宇宙開発事業団が行う WINDS の業務範囲である。評価項目は「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」に基づき、意義、目標と優先度、要求条件への適合性などである。これらの項目の多くは、本プロジェクトを取り巻く周囲情勢との整合を考慮して始めて評価ができるものである。したがって、本プロジェクトに対する政府、社会の要請について、宇宙開発事業団以外の諸機関からも適宜背景説明を求めることとする。小委員会ではこれらの外部要請を踏まえて、現在の WINDS プロジェクトが開発フェーズ着手に適切であるかどうかを評価する。

## 2. 「e-Japan 重点計画」・「宇宙開発に関する基本計画」との関連

超高速インターネット衛星の開発・打ち上げ・実験は、e-Japan 重点計画によって要請されたもので、宇宙開発事業団はこれを実行する責任を託されている。ここでは、「無線超高速の固定用国際ネットワークを構築するため、2005 年までに打ち上げて実証実験を行う」とされているが、当衛星の基本設計事項を決めるための具体的要求事項は陽に示されておらず、宇宙開発事業団が e-Japan 重点計画の趣旨を汲み取って、自ら目標と要求条件を設定することとなる。当評価小委員会は事業団の設定が適切であるか否かを判断し、更に、提案されている計画がこのように設定された目標などを実現するに適切であることを確認することとなる。

事業団が設定した目標に対しては、e-Japan との整合のみならず、我が国の宇宙開発利用の目標と方向性（中間とりまとめ）にも準拠して「宇宙開発活動の成果が速やかに実用化、産業化されるように努めること」（「宇宙開発に関する基本計画」）との整合性をも判断することとなる。2005 年の打ち上げと共に、2010 年の実用化を要請する e-Japan 計画とも関連して、これは重要な判断項目であると認識する。しかしながら、衛星打ち上げ・実証実験を、その後の実用化に繋げる道筋について、明確な言及がどこにもないのは極めて残念である。実用化は明かに事業団の業務範囲を越えるものであり、本来ならば本計画を要請する上部規定の中でその実用化移行プロセスに関する条件が明示されるべきものである。このような情勢を勘案し、本評価小委員会では、(1) 計画立案過程で得られた利用者の要望をどこまでとりこんだものであるか、また、(2) ここで確認される技術が 2010 年以降の有効な利用に道を開くものであるか、の 2 点について判断を行う。