

我が国における宇宙開発利用の基本戦略

(案)

8月19日版

平成16年 月 日

総合科学技術会議

目 次

1. はじめに	1
2. 宇宙開発利用の意義、目標及び方針	2
(1) 意義	2
(2) 目標	3
(3) 方針	4
3. 横断的推進戦略	4
(1) 基幹技術と重点化戦略	4
(2) 安全保障・危機管理	5
(3) 産業化の推進	6
(4) 国際戦略の多角化	7
(5) 競争的研究資金の活用	9
4. 分野別推進戦略	9
(1) 衛星系	9
(2) 輸送系	12
(3) 宇宙科学研究	14
(4) 国際宇宙ステーション	15
(5) 基盤的研究	15
(6) 長期的視野に立つ研究開発の方向性	16
(別紙) 宇宙開発利用の基幹技術と中核技術	19
(参考1) 技術のロードマップとベンチマーキング	
(参考2) 有人宇宙計画のあり方に関するアンケート結果	

1. はじめに

我が国の宇宙産業の国際競争力の強化と宇宙利用を通じて国民生活の質の向上などに資するため、平成14年6月に「今後の宇宙開発に関する取組みの基本について」（以下「取組みの基本」という。）が総合科学技術会議において決定された。「取組みの基本」では、その後の官民における宇宙開発利用の取組みの現状を把握することとされていたため、平成15年10月からフォローアップ作業を開始した。

フォローアップ作業開始直後より、国内では、環境観測技術衛星「みどりII」と火星探査機「のぞみ」の運用断念や、H-IIAロケット6号機の打上げ失敗などのトラブルが相次いで発生した。一方海外では、中国における有人宇宙飛行の成功や、米国の壮大な新宇宙ビジョンの発表などがあり、「取組みの基本」が策定された状況から、国内外における状況が大きく変化した。

国内での連続したトラブルの背景にある要因を考察するためには、我が国における宇宙開発の歴史を振り返ってみる必要がある。1955年の糸川博士のペンシルロケット以来の我が国の独自技術の開発と、実用化に関する米国からの技術導入により、我が国の宇宙開発技術レベルが宇宙先進国におけるレベルにキャッチアップするべくたゆみない努力が積み重ねられてきた。その結果、宇宙先進国に比較して、限られた宇宙開発予算と人的資源の投入にもかかわらず、1970年には世界で4番目の人工衛星打上げに成功し、さらに1990年代には純国産であるH-IIロケットの連続5回の打ち上げ成功により、技術水準は世界のトップレベルに近づくに至った。しかしながら、その後の打上げ失敗や衛星故障などを見ると、現在は他の宇宙開発先進国と同様にフロントランナーとしての壁に直面していることがわかる。我が国は明らかに宇宙開発の経験が不足しており、基盤的技術力が確立されないままに、経済性の追求に走り、性能向上や大型化を性急に進めたと言える。さらに、宇宙開発の実用化においてもっとも重視されるべき信頼性確保が、いまだに不十分であったといわざるを得ない。

このような状況を踏まえ、本報告書は単なるフォローアップにとどまることなく、我が国における宇宙開発利用の基本指針である「取組

みの基本」について改めて精査し、より踏み込んだ議論を加えて、基本方針や推進戦略の修正・追加を行い、我が国における宇宙開発利用の取組みの方針を見直したものである。なお本報告書では、「取組みの基本」と同じく、今後10年程度を見通した基本戦略を策定するものである。ただし、有人宇宙活動については、さらに長期(20～30年程度)の将来展望を見据えた上で、当面の10年間における基本戦略として策定する。

今後、本報告書に基づき、宇宙開発利用を進めるに際し、各実施機関は、その成果について適切に評価を行い、その結果を政策に反映させることが必要である。それとともに、宇宙開発利用の意義、結果、成果について、国民への説明責任を引き続き十分に果たした上で、政府と民間の適切な役割分担の下に宇宙開発利用に係る予算の「選択と集中」による効率化、民間資金を含めた我が国全体としての所用資金の拡大を図る。

2. 宇宙開発利用の意義、目標及び方針

(1) 意義

① 国家戦略技術としての重要性

宇宙開発利用で必要とされる技術は、さまざまな高度技術の統合の上に成立つ代表的な巨大システム技術であり、科学技術創造立国を標榜する我が国にとって、国の持続的発展の基盤となる重要な国家戦略技術として位置付けられる。さらに宇宙開発利用は、第2期科学技術基本計画の重点4分野である情報通信分野、環境分野の推進に不可欠である。また、宇宙開発利用における技術は多くの工学分野における極限技術の集大成とも言える領域であり、その技術力の向上活動自体が広範な分野における技術の飛躍的進歩をもたらし、これらを通じて幅広い技術革新の進展を促すことになる。

② 我が国の総合的な安全保障への貢献

宇宙開発利用は、近年の国内外における政治・経済・社会の急激な情勢変化を踏まえ、我が国の総合的な安全保障に重大な影響を及ぼすさまざまな情報・事象を正確かつ迅速に収集、伝達するために、もっ

とも有効な手段のひとつである。

③地球・人類の持続的発展と国の矜持への貢献

宇宙開発利用は、長期的視点から地球システムの持続的発展を目指すため、地球環境の現状と人類活動の及ぼす影響を全地球的規模で把握するために、もっとも有効な手段である。また、フロンティアとしての宇宙への挑戦を続けることは、国民に夢と希望を与えるとともに、国際社会における我が国の品格と地位を高めることにも大きく貢献する。

(2)目標

①国民の安全の確保

人々が安心して心豊かに生活を営むためには、紛争や災害などから国民の生命や財産を守り、我が国の安全の確保を図る責務が政府にはあり、そのため、宇宙という場の活用を図る。

②経済社会の発展と国民生活の質の向上

国際競争力の強化などを通じた宇宙産業の基幹産業への成長促進や、宇宙という特殊環境を舞台にした活動を通じた革新的な技術や新たな付加価値とビジネスチャンスの創出により、我が国の経済の活性化に貢献する。同時に、研究開発の成果を踏まえ、宇宙インフラと地上インフラの各々の特徴を活かした最適なシステムを構築し、効率的かつ効果的な利用の促進により、国民生活に真の豊かさをもたらす。

③知の創造と人類の持続的発展

多くの人々に夢や希望を与えるべく、未知のフロンティアとしての宇宙に挑む。宇宙空間を探索し、利用することにより、宇宙の起源、地球の諸現象などに関する根源的な知識・知見を獲得する。さらに、地球の有限性が語られるようになった今日、宇宙からの視点を活用して、人類の活動と地球環境との共生を目ざすとともに、更なる飛躍を求めて、宇宙における人類活動の場を拡大する。

(3)方針

我が国の国際的地位、存立基盤を確保するため、諸外国における宇宙開発利用の状況を踏まえつつ、我が国は人工衛星と宇宙輸送システムを必要な時に、独自に宇宙空間に打ち上げる能力を将来にわたって維持することを、我が国の宇宙開発利用の基本方針とする。

そのため、技術の維持・開発においては、信頼性の確保を最重視する。また、重要技術の自律性を高めるため、適切な選択と重点化を行った上で、ソフト面も含めた基盤的技術を強化する。

なお、研究計画の策定や開発目標の設定に関しては、利用者の要求を十分に反映することが可能となる仕組みを構築する。

3．横断的推進戦略

(1)基幹技術と重点化戦略

①基幹技術の定義

科学技術全体を見渡した際に、国の持続的発展の基盤となる重要な科学技術は、我が国が真の科学技術創造立国を実現するため、長期的な国家戦略の下、目標を明らかにし、国として取り組むべきものであって、以下の条件の一つ以上に該当するものを対象と考える。

- －今日、我が国が比較優位にあり、長期的にも国際的な競争の中で優位性を確保していくことが必要な科学技術であって、我が国の国際競争力の強化のために不可欠な基盤となるもの(我が国の比較優位性を確保)。
- －国際社会で我が国がリーダーシップを維持するため必要な科学技術であって、科学技術創造立国を内外に強くアピールする上でも、国として着実に推進していくことが必要なもの(我が国の自律性の維持)。
- －幅広い分野に波及効果をもたらすことのできる科学技術であって、国が一体となって推進していくことにより、社会の発展に貢献するもの(経済社会への広範な波及効果)。

宇宙開発利用分野全体を見渡した上で、これらの条件に該当する重要な科学技術として、ロケットシステムなどさまざまな要素技術を統

合したシステム技術を、宇宙開発利用における基幹技術とする。

さらに、システム技術を構成する要素技術の中で、宇宙開発利用を支え、国の持続的発展の基盤となり、国が自ら主体的に開発を進めるべきものを、宇宙開発利用における中核技術とする。

②重点化戦略

宇宙開発利用の各分野において、まず基幹技術に識別されたものを最重点分野とする。次に各分野において、我が国が有する技術レベルの国際的なベンチマーキング(基準との比較評価)も参考としつつ、中核技術に識別されたものを重点的に推進する。なお、重点化においては、我が国の産業界が国際競争力で優位に立っている分野の産業技術を取入れることを考慮する。(別紙及び参考1参照)

(2)安全保障・危機管理

宇宙を安全保障・危機管理の分野で平和的に利用することは、我が国の総合的な安全保障に大きく貢献する。

安全保障・危機管理の分野における宇宙の平和利用に関しては、宇宙開発事業団法制定時の国会決議やその後における国会での議論等を踏まえた上で、国内外における政治・経済・社会情勢の変化と国際法上の宇宙の平和利用原則を踏まえた各国の宇宙の平和利用の状況を念頭におきつつ、我が国としての平和利用のあり方について議論する必要がある。

我が国が必要な時に、独自に宇宙空間に必要な人工衛星などを打ち上げる能力を有することは我が国の安全保障上、不可欠である。また、衛星による情報収集・伝達・分析能力は我が国の安全保障・危機管理上、非常に有効である。例えば、情報収集衛星からの画像情報は、我が国の外交・防衛等の安全保障及び大規模災害等への対応等の危機管理等のために不可欠であり、気象衛星、地球観測衛星等からの情報は自然災害の予防や危機管理に有効である。さらに衛星測位情報は、災害時などにおける位置情報として、安全保障・危機管理上有益である。

(3)産業化の推進

宇宙開発利用の産業化を促進することにより、宇宙産業が将来の我が国の基幹産業に発展することを目指す。基盤の弱い宇宙産業を支援するために、宇宙利用に関して、国によるアンカーテナント方式(長期調達保証)などの取組みを検討する。

①産業化推進の方策

(a)打上げ機会の増大

宇宙開発において産業化を推進するには、実証機会の増大を通じて、市場の拡大を図ることが必要である。そのためには、国によるアンカーテナント方式などにより打上げ機会確保の下支えを行うが、官需による打上げ機会には限界があるので、民間が官需のみに頼るのではなく、国内外における民需の獲得が可能となるような支援策を検討する必要がある。その一環として、打上げ時期・税制措置なども含めた射場環境の整備に努める。

(b)産業化推進につながる技術開発のあり方

産業化推進を技術開発の面から見ると、新規の技術開発に取り組むと共に、同じ技術で実績を積むなど、開発完了後も技術の実用化を図り、社会に定着させる技術開発の枠組みを作ることが重要である。また、産業化が進み、民間が主体となった分野に関しても、我が国の基盤技術を維持するために必要となる一定規模以上の開発試験や評価試験などについては、必要に応じ国として継続的に支援することにより、さらなる産業化を促進する。

技術開発成果については、常にその評価を実施する必要があるが、開発成果の評価を実施する場合は、研究開発側の観点のみでなく、利用者側、あるいはそのニーズを理解した者を加えることにより、産業化につながる技術開発を正しく評価する。

(c)民の主体性を伸ばす方策

民の主体性を伸ばすためには、企業が競争力を持ち、主体的な商業活動を行う意欲を向上させる必要がある。そのため、高信頼性化、低コスト化、開発・製造期間の短縮などを含む技術の継続的な開発

と、その技術の宇宙での実証を行うなど、必要に応じ国際競争力強化に資する技術基盤の維持のための支援策を実施する。さらに、研究開発衛星の開発・製造におけるプライム制や民間会社のインセンティブを引出す契約方式の検討を行う。加えて、我が国の特徴でもある中小企業の技術を積極的に活用することで、中小企業が潜在的に有する創造性、モチベーションを十分に引出せるよう努め、参加企業の裾野を広げることも重要である。なお、産業化が進展した場合に備え、国際競争に有利となる条約や宇宙活動に関する国内法整備の必要性の検討を行う。

②産学官の役割のあり方

産学官の役割のあり方は、「民で出来ることは民で」を基本原則とする。その上で、民の役割は事業化リスクを分担することであり、官の役割は、その技術開発に公益性が認められる場合、失敗を伴う可能性もあるような高い技術開発リスクを分担し、その実証を行うことである。さらに官の役割として、大型試験設備などの維持・整備を行い、基礎的技術の蓄積と開発支援を行うことがある。また、学の役割は独創的、基礎的な研究を行い、人材養成を行うことである。

宇宙開発利用のプロジェクトを推進するには、産学官がこれらの役割分担を踏まえた上で、連携して実施することが望ましい。官民連携プロジェクトなどを推進するに際しては、官は民の技術開発や事業運営に係る能力を有効に引き出すとともに、これを維持、発展させることが重要である。また、大学における研究開発成果が産業化に寄与できるような連携システムを確立する必要がある。加えて、連携のあり方としては、産学官だけではなく、宇宙開発担当機関同士の連携強化と宇宙利用機関との連絡調整の緊密化も必要である。

なお、産業化を推進するための官民の役割整理に際しての重要な項目として、国の研究開発成果の民間移転のあり方に関して、制度と具体的な手続きなどを定めることが求められる。

(4)国際戦略の多角化

宇宙開発利用には国境のない宇宙空間としての性格上、国際協力が

有効となる活動が多くあり、今後国際協力のもとに取り組むべき宇宙開発利用を選択する際には、我が国の国際関係を長期的・総合的により良くする手段としての観点を考慮する必要がある。また、宇宙開発利用の産業化における国際協力が円滑に進むよう、政府間の協力から民間レベルの交流・連携まで含めて、国としてのさまざまな支援策を検討する。なお、我が国の宇宙開発利用の技術が、輸出などにより、国際的な平和と安全の維持を妨げることがないように適切に対応することが重要である。

①アジア地域との協力強化

宇宙開発利用の活動に関して、我が国はアジアの国々との間で、双方の利益に適う分野における協力関係の構築を図る。その際には、我が国のアジア地域でのプレゼンスを高めるために、相手国のニーズに合致して有用性の高い分野について協力を行う。例えば、自然災害に対する防災・減災対策の観点から、衛星による継続的な観測やそのデータ解析の有効性を示し、衛星利用の協力関係を構築することなどが考えられる。

さらに多国間の関係として、アジア地域の環境問題などの解決に当たっては、多国間の枠組みやアジアの宇宙先進国との連携により、この地域の発展に寄与する。

②宇宙先進国(欧米等)との相互補完を目指す協力

欧米などとの政府間協力を進める場合、我が国の優位分野の技術を踏まえ、相手国との間で相互補完となる協力や連携を図る。さらに、気候変動、自然災害などの地球規模や地域的な諸問題の解決に向けて、我が国は宇宙先進国と連携して、共同貢献する必要がある。

③多様な国際協力の枠組みの活用(途上国への貢献)

既に実施されている宇宙利用分野の技術協力などの実績を踏まえて、アジア地域などにおける災害対策、生活向上などに役立つような多様な国際協力の枠組みを有効に活用し、宇宙利用の技術を活用した途上国への貢献の可能性を検討する。特に、宇宙利用に関する途上国の能力開発支援のため、我が国の教育・研究機関への研修生・研究者

の受け入れの実施などを検討する。

(5)競争的研究資金の活用

宇宙開発利用関連の研究開発の活性化のため、下記の項目などにおいて、従来の宇宙開発に係わる資金に加えて、既存の競争的研究資金の活用を図る。また、宇宙開発利用関連の科学研究や技術開発の特性（長期性、国際協力の必要性など）に配慮しつつ、競争的な環境での研究テーマ、技術開発項目などの選定が可能となるような取組みを推進する。

- －地球観測分野におけるセンサ開発、データシステム構築など
- －通信・放送・測位分野における搭載機器開発、アプリケーション技術など
- －国際宇宙ステーション計画における宇宙環境利用実験など
- －基盤的研究分野における機器、部品開発など

4．分野別推進戦略

(1)衛星系

①安全の確保

安全の確保に係わる衛星の開発利用については、政府として一貫した戦略の下に各省が適切な役割を担うことが肝要である。

我が国の安全保障・危機管理などにおいて、重要な役割を担う情報収集衛星に関しては、着実に開発・運用を推進する。また、安全の確保に不可欠な情報収集・解析技術の高度化に関して、費用対効果を十分検討し、必要な研究開発を精選し着実に推進する。

大規模自然災害などへの対応など、防災における地球観測衛星の利用としては、広域性などを活かした技術の有効性は確認されているため、定常的に活用していくことが望まれる。

なお、費用対効果を高める観点から、運用ミッションに応じ、以下の点に十分留意して、適正な衛星寿命を設定する必要がある。

- －長寿命化を目指す技術は基盤技術として重要であるが、安全確保

のミッション達成のためには、技術リスクを回避し、十分に確立された技術を実用に用いる必要がある。

－衛星の長寿命化技術については、基盤的研究のひとつの項目として、研究開発に取り組む。

②通信・放送・測位

(a)研究開発における官民の役割分担

既に産業化が進んでいる本分野では、研究開発におけるリスクの種類と程度を整理し、そのリスクに応じて、官民の分担を決めることが必要である。例えば長期間にわたり研究開発投資を続けるようなリスクを伴う分野で、基幹技術と認識されるものについては、官が分担する。

また、国が実施した研究開発成果の民間移転のあり方については、ロイヤリティ制度の採用、ミッションを終了した研究開発衛星の民間への払い下げなどを検討する必要がある、人材の交流、開発設備の提供/移転などの民間支援が重要である。

(b)衛星通信・放送分野における推進方策

民間衛星と国の研究開発ミッションの連携のあり方(例えば、民間衛星に国の研究開発ミッションを搭載)を検討する必要がある。

また、要素技術開発のみではなく、世界の市場を意識した実用システムの開発を目的とした技術開発を推進する。国による具体的なシステムの先行開発を通じて民間に技術を移転し、実用システムとしての産業化を目指す。

さらに、民間同士で海外との事業提携などを行い、その中で我が国の技術能力を示し、国際ビジネスを成立させるなどの民間活力を生かした事業を進められるような環境整備を行う。

(c)衛星測位システムのあり方

当面の目標として、国はリスクの高い測位補完・補強などに係わる研究・開発・実証を着実に推進する。その際、産学官の連携により、測位基盤技術への取組みの強化を図る。なお、整備・運用に関

する国の関与のあり方についても、実証後速やかに決定する。

また、長期的目標として、GPSなどとの「自立性を持った相互補完関係」を有する地域衛星測位システムの主体的な確立を目指す。

③地球観測

地球観測衛星の開発利用においては、実用及び科学研究のニーズを踏まえた上で、新たな技術開発を伴う研究開発分野、継続性を重視すべき商業利用を含む実用分野、それぞれに対応した戦略が必要である。

地球環境監視、国土保全、災害対策に資するもの、国際間で協力して推進すべき観測、開発リスクの高いセンサなどの開発については、原則として国が推進する。観測、センサ開発については、その決定プロセスを確立し、有益性の定量的な評価を導入することなどにより、国民への説明責任を果たす必要がある。また、国が運用する衛星についても、そのデータの有償・無償の考え方について整理する必要がある。

継続して利用する実用センサについては、気象衛星等のように国が継続して運用するものと産業化すべきものとを識別し、産業化すべきものについては、その取組みを国が積極的に支援する。データ提供システムなどの基盤整備は、原則として国が行うことが望ましいが、民間の力もできるだけ活用し、その運用を民間に移管していくことを目指す。また、商業衛星に対しては、国によるアンカーテナント方式としてのデータ利用も検討する。

継続的で長期的なデータを取得するため、以下のような点に留意して、地球観測衛星の効率的な開発・運用を推進する。その際、2004年4月の地球観測サミットにおいて採択された10年実施計画の枠組文書にも留意する。

- －利用者要求に基づき、観測項目の選定や重点化戦略の策定を行う。
- －衛星の効率的な運用のため、継続的実用センサと研究開発センサの相乗りや単機能衛星の群構成による観測頻度向上(常時観測体制の実現)について検討する。
- －データ利用促進のため、データ形式、フォーマットは既存の枠組

みを活用し、可能な限り共通化する。

- －気候変動メカニズムの解明と予測、気候変動影響の検知と予測、災害の予知・予測など、実社会に役立つデータを科学的知見を活用して引き出し、その提供を推進する。
- －国際的な協力関係に配慮するとともに、我が国の得意分野を活かす。また、アジア地域への貢献として、必要とされるデータの提供、センサの共同開発、及び宇宙実証機会の提供などを考慮する。

(2)輸送系

①基幹ロケットのあり方

(a)基幹ロケットの位置付け

基幹ロケットとは、我が国が必要な時に、独自に宇宙空間に必要な人工衛星などを打ち上げる能力を維持することに資するロケットである。

基幹ロケットを用いて、国民生活の安心・安全に不可欠である情報収集衛星や気象衛星などを我が国が独自に打ち上げる能力を保有することは、国際社会で我が国が自律性を維持するために必要不可欠である。これは、科学技術創造立国を内外に強くアピールするものであり、国家的優先度の高い技術として位置付けられる。さらに、基幹ロケットは、巨大システムを高い信頼性を持って運用する技術で、幅広い分野に波及効果をもたらすものである。

(b)基幹ロケットの維持方策

基幹ロケットの維持に当たって最も肝要なことは、確実に打ち上げることのできる信頼性の高いロケットを保有することである。そのために、輸送系に割り当てられた資源を可能な限り、信頼性向上に重点化した上で、基盤技術の確立・強化に向けた長期戦略を立案する必要がある。さらに、射場のあり方の検討や環境整備を行った上で、国によるアンカーテナント方式などを含む打上げ機会の増大を図ることを検討する必要がある。

なお、打上げ失敗時の対応として、民間打上げ会社間の相互バックアップ体制を整備する必要がある。

②ロケット開発・運用方針

政府の人工衛星の打上げに国産ロケットを優先的に使用することを基本とする。また、我が国の民間企業が人工衛星を打ち上げる場合にも、国産ロケットの使用を奨励する。

(a)H－II Aロケット(基幹ロケット)

今後想定される人工衛星などの打上げに対応するため、H－II Aロケットシリーズを、再点検の結果などを踏まえ、信頼性の確保を最重視した新方針のもとに確実な打上げを可能とする万全の対策を講じた上で、改めて我が国の基幹ロケットとして明確に位置付け、適正に運用する。運用により得られた知見も含め、基幹技術である宇宙輸送システム技術を維持するため、技術の高度化と高信頼性化を着実に進める。

H－II Aロケット標準型については、今後一層の信頼性向上に努め、確実に民間へ移管する。

H－II Aロケット能力向上型については、我が国のロケット開発能力維持、国際宇宙ステーションへの輸送手段としての宇宙ステーション補給機(H T V)打上げに対応するとともに、国際競争力を確保するため、その開発に取り組む。なお、今後の国際宇宙ステーション計画の動向を踏まえ、計画に関する基本的方針に変更があった場合には、能力向上型の開発計画を見直すこともあり得る。開発は民間を主体とした官民共同で行う。

H－II Aロケットにトラブルが生じた際の代替手段として、バックアップ体制の整備を目指す。

(b)M－Vロケット(準基幹ロケット)

固体ロケットシステム技術は、我が国独自の技術の多くの蓄積があり、即時打上げ要求に対応可能な特徴を持つ技術として、我が国の自律性を確保する必要がある。

M－Vロケットについては、技術開発は終了した、打上げ実績のあるロケットであることを踏まえ、固体ロケットシステム技術の維持を図るとともに、我が国の小型衛星(科学衛星を含む)打上げ手段

を確保するため、当面準基幹ロケットとして運用を継続する。

なお、固体ロケットシステム技術の維持方策としては、M－Vロケットのみによる対応だけではなく、H－II Aロケット固体ロケットブースタの技術維持による対応や、M－Vロケットのコスト削減方策の検討を含め将来における民間移管の可能性を視野に入れた対応の検討が必要である。

(c) G Xロケット(民間主導開発ロケット)

G Xロケットは、将来の国内外市場における衛星打上げビジネスに積極的に参画することを目的として、米国の実績ある技術と我が国の開発技術を組合わせた、官民協力の下、民間主導で開発中の中型ロケットである。

G Xロケットについては、開発計画、官民分担、運用計画、安全性確保の保証について具体化に十分留意しつつ、官はその分担に従い、必要な技術移転などを通じて、開発を支援する。官の分担である研究開発は、将来輸送系の検討の際の多様性の確保と宇宙技術の産業化に資するプロジェクトとして実施する。

(3)宇宙科学研究

宇宙科学研究は、真理の追究、知の創造に寄与し、多くの人に夢、誇り及び活力を与えるものであり、宇宙開発利用の柱の一つである。

我が国の独自性を重視した研究開発を推進し、国際的水準の活動を持続する。我が国として独自性を発揮できる、太陽系探査や天文観測などの分野を中心に、資源を集中する。また、国際協力の重要性に配慮した上で、我が国の独自性を発揮する戦略をとる。欧米などの当該分野の取組みに対しては、その状況を十分踏まえた上で、競争、連携あるいは補完の形をとる。対象分野の選択に当たっては、関連コミュニティの合意と適切な外部評価(他分野の関係者も含める)の下に、透明性を持って実施する。

(4)国際宇宙ステーション

国際宇宙ステーション計画は我が国の有人宇宙技術の蓄積や新たな産業活動に発展しうる宇宙環境利用、新たな科学的知見の創造に不可欠なため、スペースシャトルの打上げ再開に対応し、日本実験棟「きぼう」、H T V及び生命科学実験施設の安全性・信頼性の確保に配慮しつつ、確実な開発・打上げ並びに利用・運用を進めていく。ただし、「きぼう」打上げや国際宇宙ステーション組立て・完成の大幅な遅延、運用期間の大幅短縮などの今後想定すべき事態に対し、我が国への影響を最小限とするために、米国の新宇宙ビジョンの具体化による影響を十分に見極めた上で、我が国としての国際宇宙ステーション計画に関する基本的方針の再構築も含めた対処方針を策定する。

また、「きぼう」の運用・利用における費用対効果を最大化するために、民間活力を可能な限り活かした積極的な利活用を推進する。例えば、利用者の料金負担に応じた成果の占有、優先実施などが可能となる仕組みなど利用形態の選択肢の拡大などにより、民間活力を可能な限り活かした積極的な民間等の利用の拡大と多様化を図る。

さらに、民間活力による「きぼう」の運用の効率化、利用計画における有望な領域の開拓、重点化などを一層推進し、「きぼう」の運用・利用に要する経費を削減する努力を続ける。

なお、アジア地域への国際協力の一環として、日本の国際宇宙ステーション利用枠を使用して、「きぼう」に係る共同研究促進などの様々な取組みを今後検討していく。

(5)基盤的研究

①我が国の独自性を発揮する研究戦略

我が国の独自性を発揮するためには、以下の点に注目した上で、限られた資源の中での開発対象の絞込みを行う。

- －システムの機能・性能を左右する技術
- －信頼性確保の上で重要な技術(ハードだけではなく、我が国独自の信頼性理論のようなソフト面も含める)
- －国際競争力を確保できる機器・部品

研究戦略策定に当たり、世界の中での我が国の正確な位置付けの把握のため、諸外国との現状および研究目標の定量的な比較評価（ベンチマーキング）の実施が必要である。さらに、中小企業の匠の技能に基づいた試行錯誤的な取り組みも、新たなアプローチとして検討すべきである。

②産学官の連携

基盤的研究での産学官連携では、これまでの国中心の研究開発の枠組みにとらわれることなく、産学官がリソースを持ち寄り、様々な分野の知見を結集することで、新たな発想や技術を生み出し、新産業につなげていく試みを拡大していくことが重要である。また、民における実用化に当たって、国内技術が採用されるような助成を検討する必要がある。

研究内容の重複など無駄を省くためにも、基盤的研究における省庁間や官学間の連携を進める。

③基盤技術の維持・強化

基盤技術の維持として、部品産業の強化が重要である。基盤技術を担う企業の撤退が進んでいる現状への対応として、必要な宇宙用機器・部品を厳選した上で製造ライン維持のための支援方策などを検討する。

基盤技術の維持強化については、短期間で成果を挙げることが困難であるため、将来の動向を見据えた計画とそれに見合った着実な取り組みが必要である。また、宇宙の複雑な環境を地上で再現することは容易ではないため、基盤技術の確立にはより一層の宇宙実証の推進が重要である。

(6)長期的視野に立つ研究開発の方向性

人類共通の知的資産の蓄積、将来の宇宙技術の発展を目指して、長期を見据えた基礎的な研究開発を着実に推進する。また、将来の宇宙利用のシーズ創出、将来の社会的ニーズへの適切な対応が可能となる

よう、先端的な研究開発を着実に推進する。

①将来輸送系のあり方

既存及び開発中のロケットにおける信頼性向上の研究を継続しつつ、その研究成果が将来輸送系の開発に繋がるよう長期的な取組み戦略を立案する。なお、再使用型宇宙輸送系については、今後10年程度を見通して、世界最高水準を目指し得るシステムの鍵となる要素技術に重点を置く。

②有人宇宙活動への取組み

(a)当面(今後10年程度)の目標

我が国としては、当面独自の有人宇宙計画は持たないが、長期的には独自の有人宇宙活動への着手を可能とすることを視野に入れ、基盤的な研究開発を推進する。そのため、国際宇宙ステーション計画を通じた有人宇宙活動を今後も継続して実施する。なお、米国などの動向の影響を最小限としつつ、我が国の主体性ある活動を国際協力の枠組みにおいて実施し、着実に技術蓄積を行うための具体的な指針を策定する必要がある。

また、有人宇宙活動に対する国民の支持(参考2参照)、技術基盤の蓄積状況、合理的な目標設定、費用対効果などの諸条件を考慮し、その上で我が国の将来の目標・ビジョンの検討に着手する必要がある。その際、独自にすべきこと、国際協力としてすべきことを明確化しなければならない。

(b)長期的(20～30年後)な将来展望

当面(10年程度)の取組みの成果を踏まえ、宇宙の多目的利活用に資する独自の有人宇宙活動を可能とするための必要な準備を進める。なお、準備を進めるにあたっては、有人宇宙活動に関する我が国の将来の目標・ビジョンが、我が国としての明確な意志と戦略に結実していることを見極めた上で、有人宇宙活動への着手を検討する。

長期的目標の設定の方向については、米国の新宇宙政策や欧州の

探査計画などの国際的な状況を踏まえ、我が国の宇宙開発利用技術の優位性と自律性を勘案しながら、引き続き検討を進めるものとする。

③宇宙科学研究の目指すべき方向

我が国の独自性を打ち出せる、特色ある太陽系探査や天文観測などを推進する。その際には、宇宙物理学や惑星物理学などの基礎科学研究の目指すべき長期的方向性を十分に勘案しつつ、我が国における宇宙科学研究として、知の創造に貢献できる分野に焦点を合わせる必要がある。

④米国、欧州の新たな宇宙政策への対応

今後、国際協力で推進すべき宇宙開発利用計画についての対応としては、我が国としての宇宙科学研究や有人宇宙活動に関する長期目標に照らしてみた上で、我が国の目指すべき方向と合致するものについては、下記条件がすべて満足された場合に参加の方向を含め検討を進める。

- －我が国の将来目標を達成する上で必要な技術蓄積に資するなどの、明確な参加意義があること。
- －米国あるいは欧州の事情による計画変更・中止などに際して、影響を最小化できる参加形態とすること。
- －ロボット技術などの我が国の独自性と優位性を持った技術を発揮できる、あるいは我が国の宇宙科学研究及び技術の発展に資する領域・分野に特化し、単なる資金分担的な参加形態としないこと。
- －我が国が分担せず、米国、欧州及び他の参加国が研究開発を分担した活動分野についても、相応の利用参加または情報開示が可能なこと。

表1 宇宙開発利用の基幹技術

技術名	内 容	理 由
宇宙輸送システム技術	必要な時に、独自に宇宙空間に必要な人工衛星等を打ち上げ、あるいは回収する。	・ 情報収集衛星や気象衛星等を打ち上げることは、我が国が自律性を維持するために必要。 ・ 高い信頼性を持って製造・運用する技術で、幅広く波及効果がある。
情報収集・解析技術	宇宙空間より、地上に関する情報を収集し、解析する。	・ 安全保障・危機管理等に資する情報を独自に持つことは、我が国が自律性を維持するために非常に有効。

表2 宇宙開発利用の中核技術(その1)

中核技術	構 成 要 素	分 野	理 由
観測センサ技術	高解像度光学センサ技術	地球観測、安全の確保 宇宙科学	自律性を維持
	電波センサ(フェーズドアレイ技術を含む)技術	地球観測、安全の確保 宇宙科学	比較優位性を確保
	多バンド光学センサ技術	地球観測 宇宙科学	波及効果のあるもの
	撮像運用技術	安全の確保 宇宙科学	自律性を維持
通信基盤技術	送受信技術(高利得アンテナ、高性能増幅器)	情報通信	自律性を維持 波及効果のあるもの
	衛星によるデータ中継技術	情報通信	自律性を維持
	高速通信に必要な技術(衛星交換技術、高速IP技術)	情報通信	比較優位性を確保
測位基盤技術	高精度時刻管理技術(測距精度向上の基本となるもの)	測位	自律性を維持 波及効果のあるもの
	高精度軌道推定/決定技術(衛星位置確定の基本となるもの)	測位	自律性を維持
ロケット技術	液体ロケットエンジン技術	輸送系	比較優位性を確保
	ロケット誘導技術	輸送系	比較優位性を確保
	固体ロケットシステム技術	輸送系	自律性を維持

表 2 宇宙開発利用の中核技術(その2)

中核技術	構 成 要 素	分 野	理 由
有人宇宙活動技術	有人宇宙施設での長期活動のための技術	国際宇宙ステーション	自律性を維持
衛星系技術	衛星バス技術(コンステレーション技術を含む)	衛星系 宇宙科学	自律性を維持
	宇宙用ロボット技術	衛星系 国際宇宙ステーション 宇宙科学	比較優位性を確保

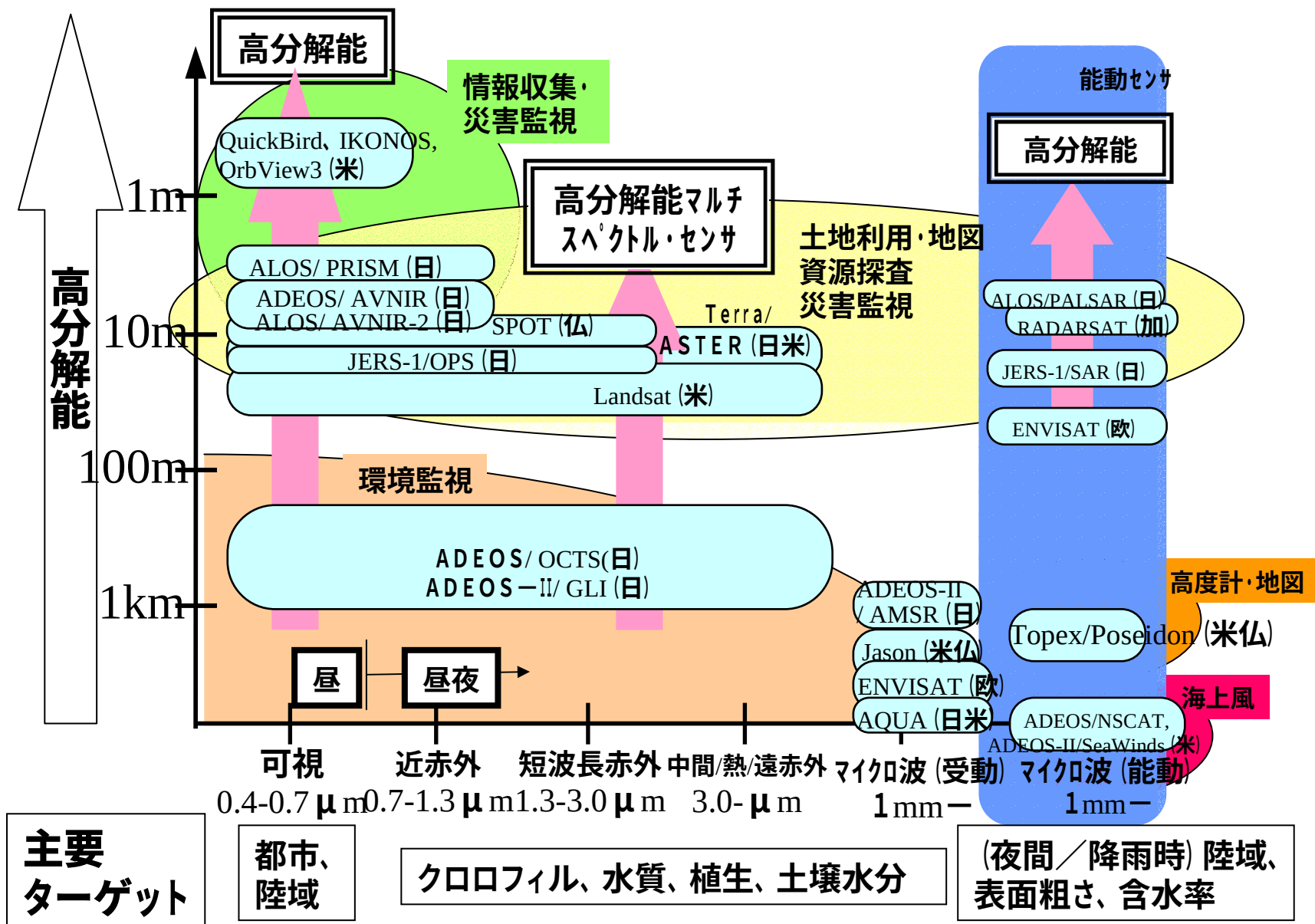
(参考1)

技術のロードマップとベンチマーキング

地球観測衛星のロードマップ

波長スペクトルと空間分解能

今後10年
の目標

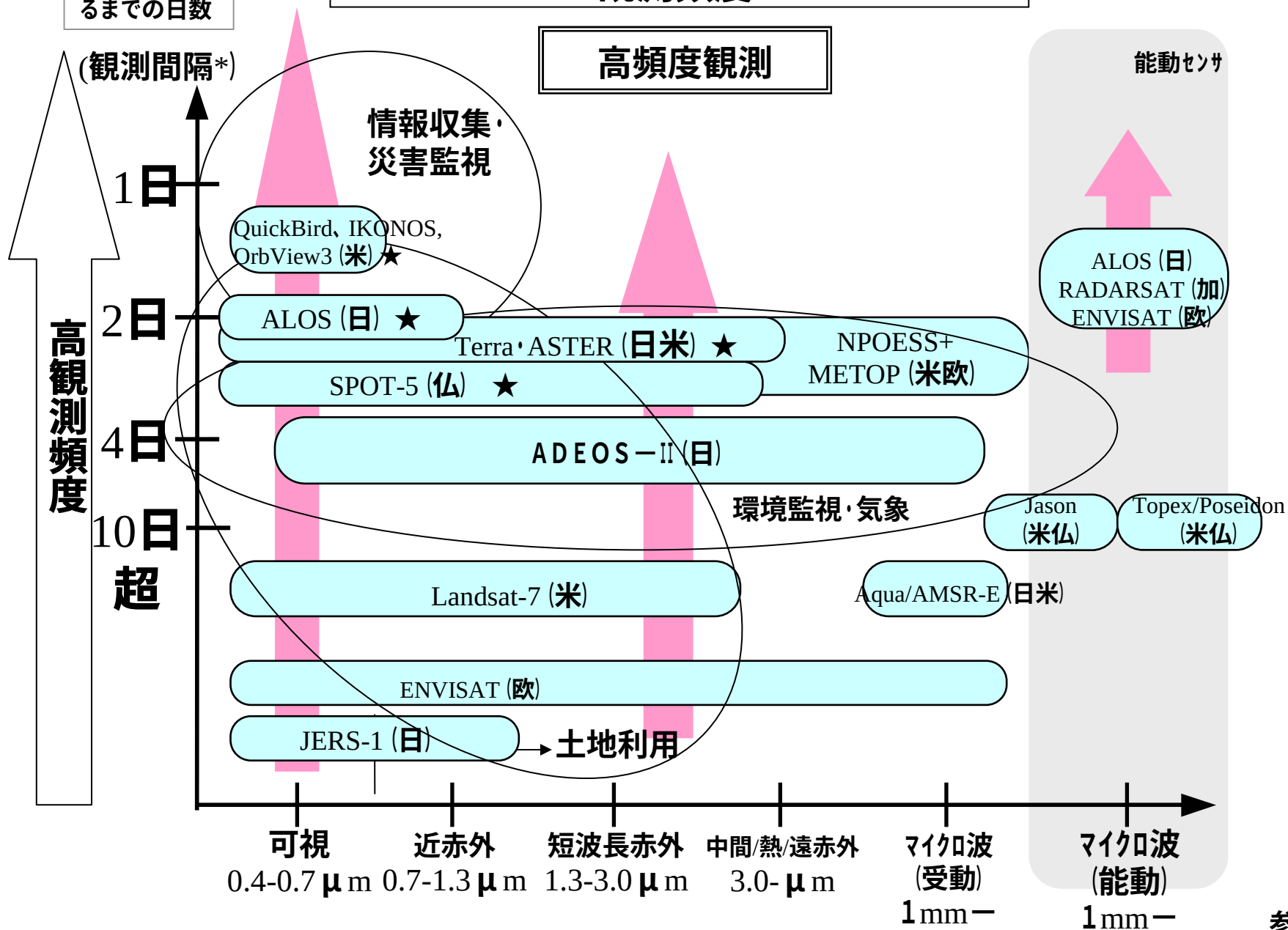


地球観測衛星のロードマップ

観測頻度

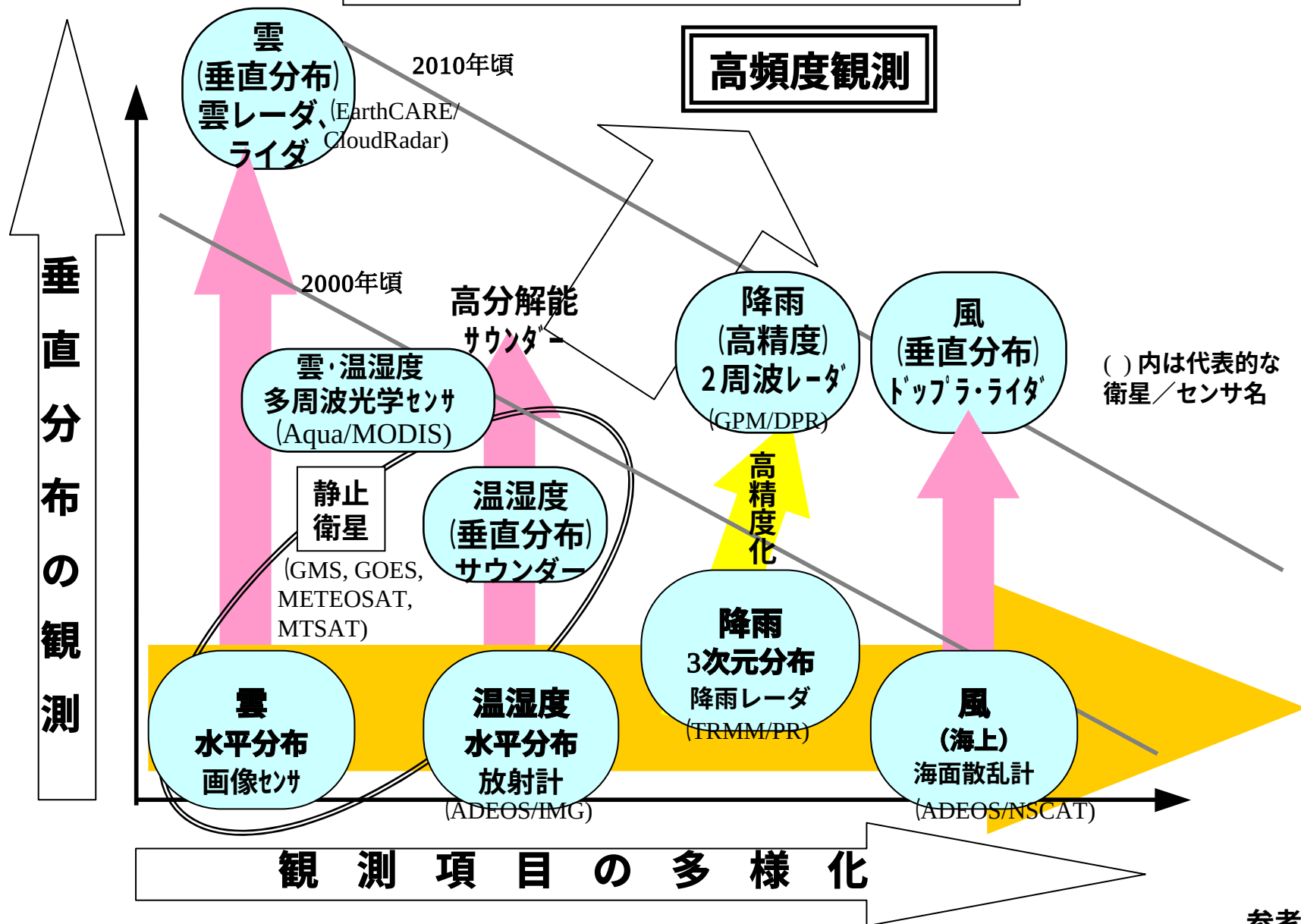
* 同一エリア
を再び観測する
までの日数

★ ポインティング
機能あり



地球観測衛星のロードマップ

気象・気候観測



地球観測衛星のロードマップ 利用分野と継続性

利用分野	1995	2000	2005	2010	要求項目
資源管理 災害監視 情報収集	JERS-1/SAR, OPS LANDSAT	Terra/ASTER IKONOS Quickbird-2 SPOT 5	ALOS/PALSAR, PRISM, AVNIR-2		高分解能 国際競争力 データ配布体制
気象観測 災害予測	GMS GOES METEOSAT INSAT FY2 NOAA/AVHRR		MTSAT	*GMS-5はバックアップ機として運用中。 NPOESS	長期継続性 国際協力 高精度観測 データ保存・ 配布体制
地球環境 環境観測 (大気・海洋・陸地)	ADEOS/ AVNIR, ILAS, OCTS TOPEX/POSEIDON	ADEOS-II/ ILAS-II, GLI JASON/POSEIDON-2 ENVISAT	GOSAT		科学的貢献 国際協力・分担 長期継続性 高精度観測 データ保存・ 配布体制
降水観測		Aqua/AMSR-E ADEOS-II/AMSR TRMM/PR		EarthCARE GPM/DPR	センサ開発

注1. 運用中のものについては現時点(2004年)までの運用期間を示す。
注2. 計画中のものについては想定される運用開始時期を示すが、運用終了時期は本図に反映されていない。

運用終了

日本の衛星/センサ

日本・外国相乗り

外国の衛星/センサ

計画中

地球観測センサのベンチマーキング例

陸域観測センサ

合成開口レーダ

光学系

(パナクロマチックセンサ)

(マルチスペクトルセンサ)

地球環境 (大気・海洋・陸地) 観測センサ

光学系

(マルチスペクトルセンサ)

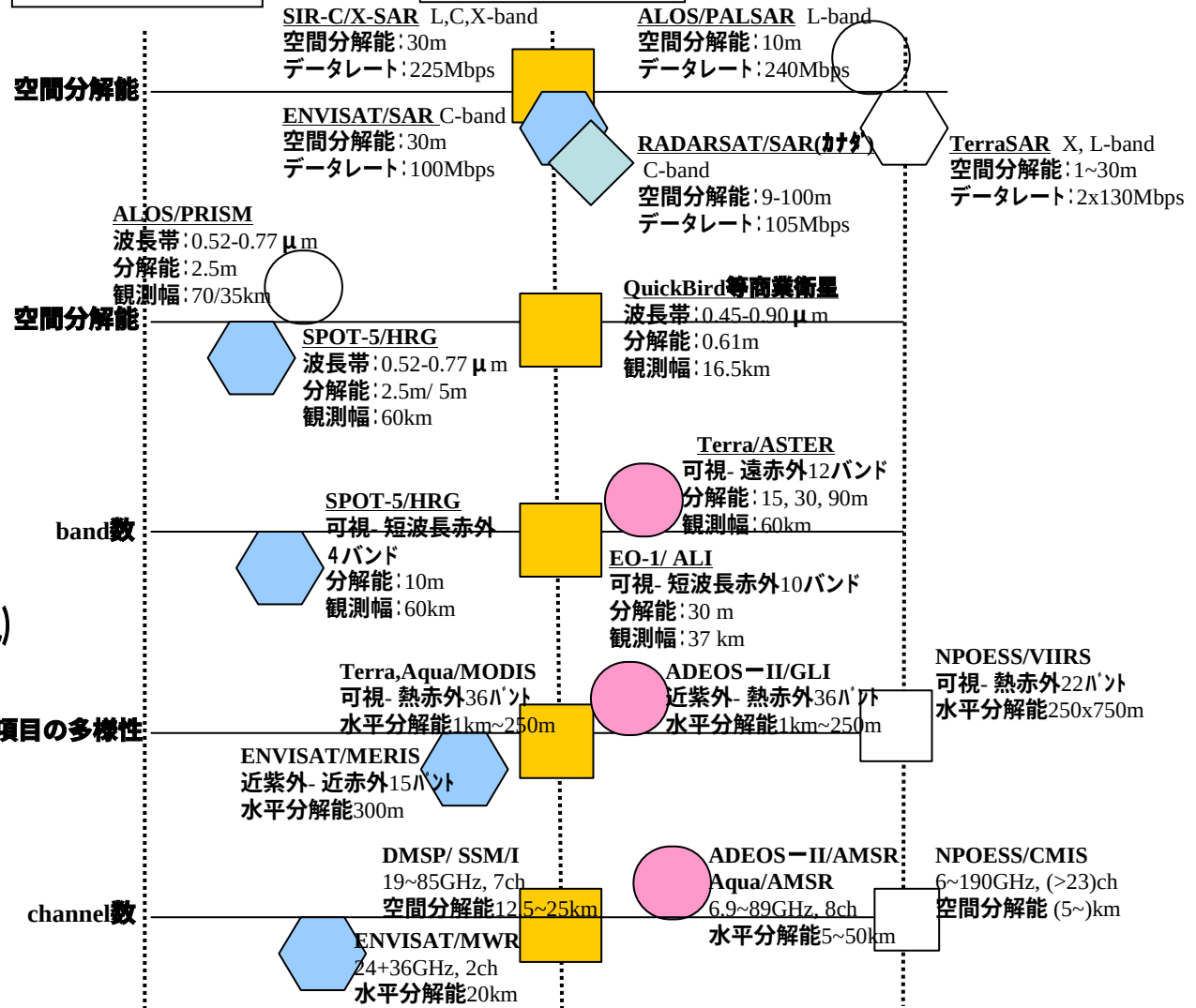
電波系

(マイクロ波放射計)

遅れている

基準 (米国)

優秀



情報通信衛星のロードマップ

2010年頃

端末の小型化
高速通信

静止衛星系
移動体衛星通信サービス

2000年頃

ETS-VIII (日本, 計画中)

MBSAT (日本, 04)

準天頂衛星 (日本, 計画中)

周回衛星系
衛星通信サービス

Thuraya (アラブ首長国連邦, 01)
Garuda (インドネシア, 00)

N-Star (S帯) (日本, 95)

ICO (米, 01)

INMARSAT
ETS-V (日本, 87)

Iridium (米, 98)
Globalstar (米, 99)

BS, JCSAT
Superbird (日本, 92)
N-Star (Ku, Ka帯)

静止衛星系
固定超高速通信

WINDS (日本, 計画中)

超高速通信
インターネット
高度衛星放送

音声通信

映像・マルチメディア
インターネットサービス

高精細映像

高速大容量
データ中継

衛星間通信

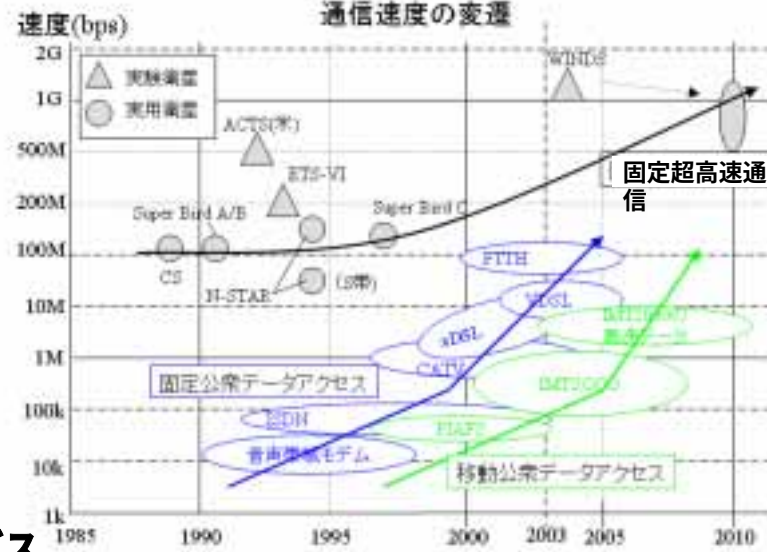
DRTS (日本, 02)

TDRS-8 (米, 00)

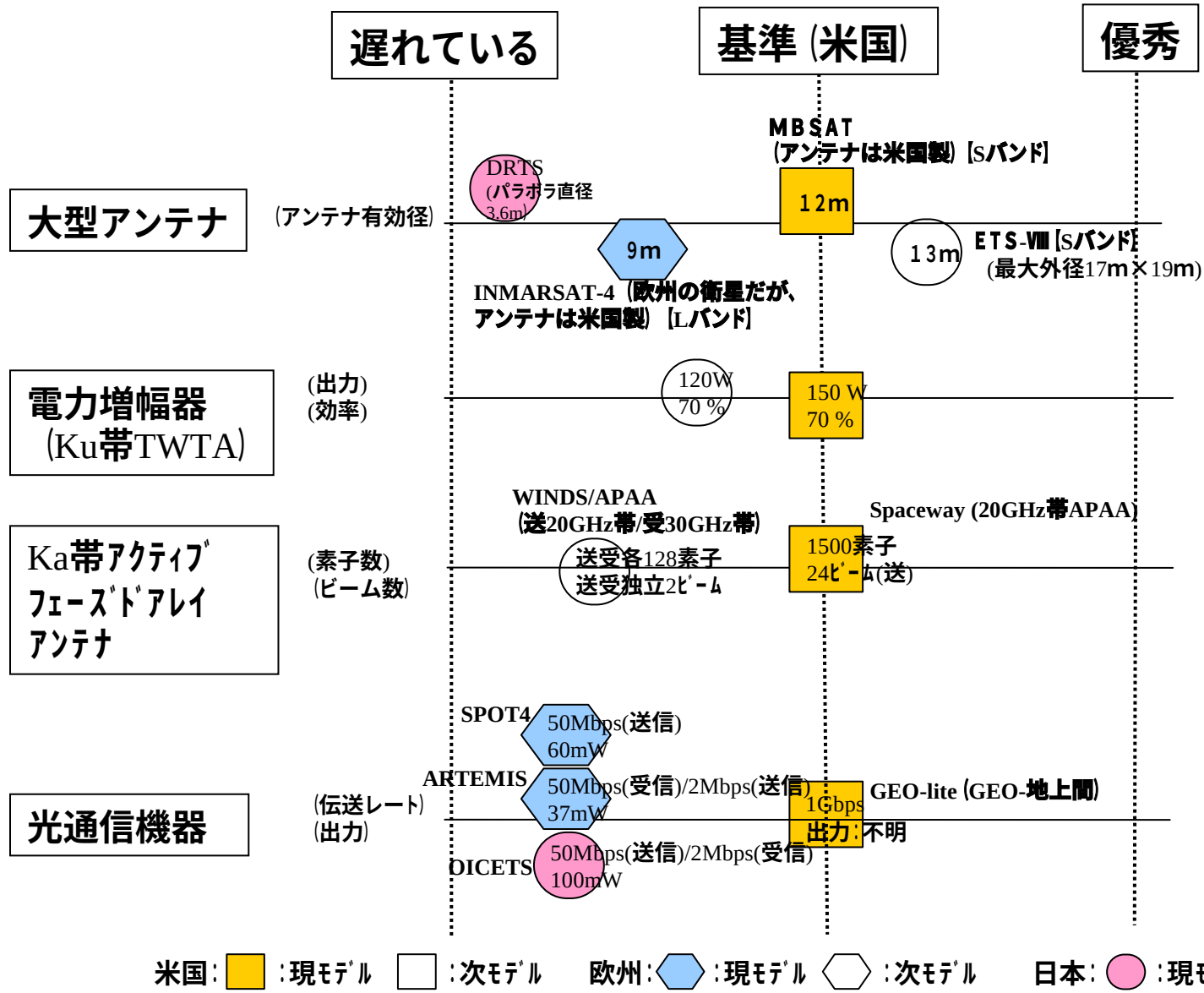
今後10年
の目標

1kbps 10kbps 100kbps 1Mbps 10Mbps 100Mbps 1Gbps 10Gbps

通信サービスの伝送速度



通信ミッション機器のベンチマーキング例



測定時間

数時間

リアルタイム

精度

数mm

数cm

1m

3m

10m

30m

100m

数100m

衛星測位のロードマップ

△ 米国 ▼ 欧州 ◆ 日本 8月19日版
▲ ロシア (旧ソ連含む)

相対測位

単独測位

伝播時間利用

長時間定点測位

△ スタティック測位

精密測位

搬送波位相
+2周波以上使用

<RTK-GPS>

1cm ◆ <準天頂衛星>
(RTK:固定)

測地測量

◆ <準天頂衛星>
(RTK:移動体)

高精度

2周波以上使用
+高精度補正データ

電子基準点

<GALILEO>
(有償サービス) ▼

1m ◆ <準天頂衛星>
(D-GPS)

基準局の誤差情報

D-GPS

D-GPS

WAAS

EGNOS

MSAS

<GALILEO>(開放サービス)
2008 開始予定

2周波以上使用

基準局

L2,L5の利用

5m以下

第2世代GPS

◆ <準天頂衛星>
<GPS>

次世代

1周波使用

軍事用GPS
10m程度

<GPS>

2000
SAオフ

復旧開始

地上設備更新
▼ <GALILEO>(開放サービス)

1982開始

<GLONASS>

公式運用開始
1995

△ 1977
実用

(民生に開放) <GPS>

△ 1993
公式運用開始

ドップラ効果利用

△ 1960 1963
試験 実用

▲ 1970
<COSMOS>

<NNSS>

△ 1995
終了

1980

1990

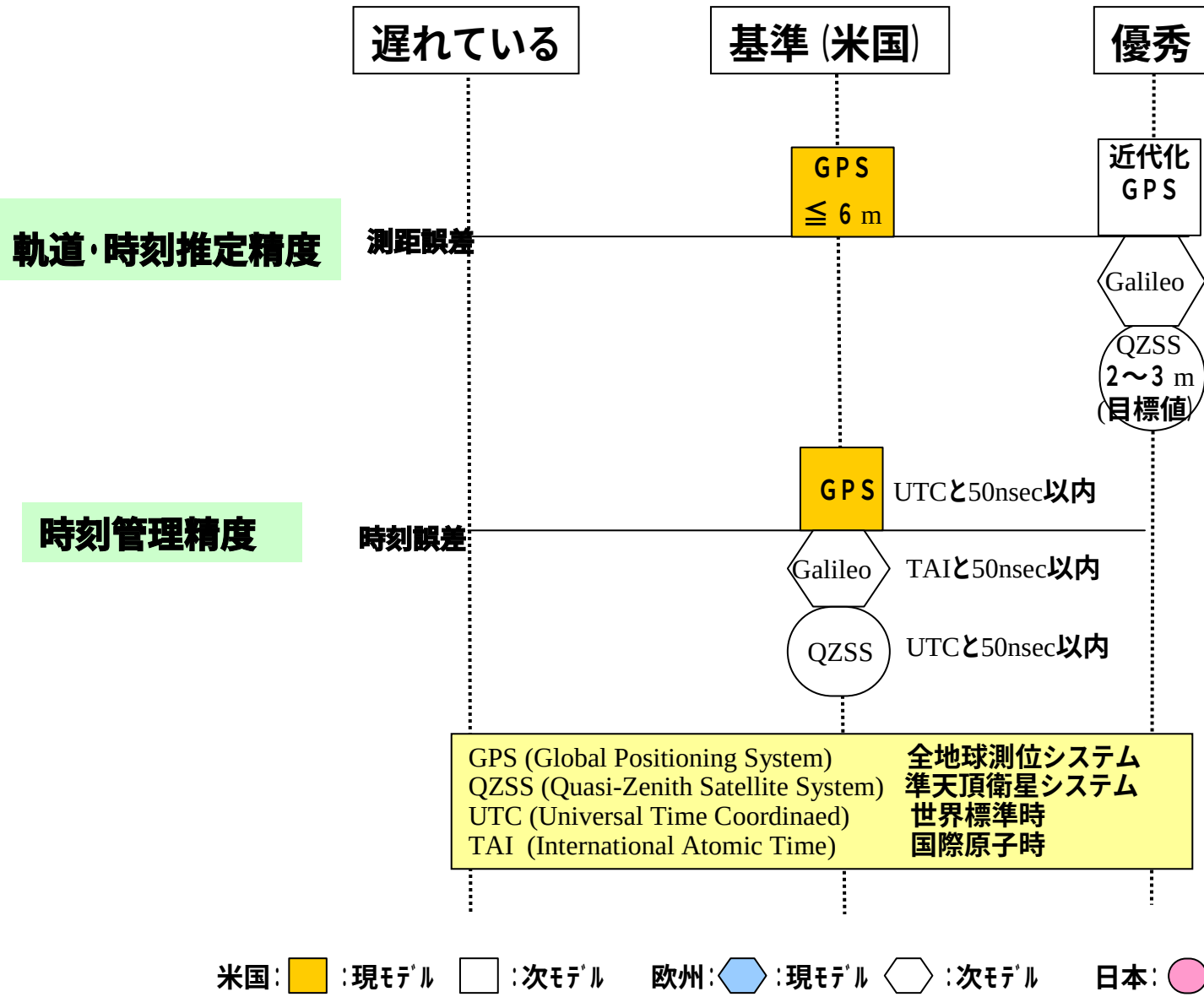
2000

2010

2020

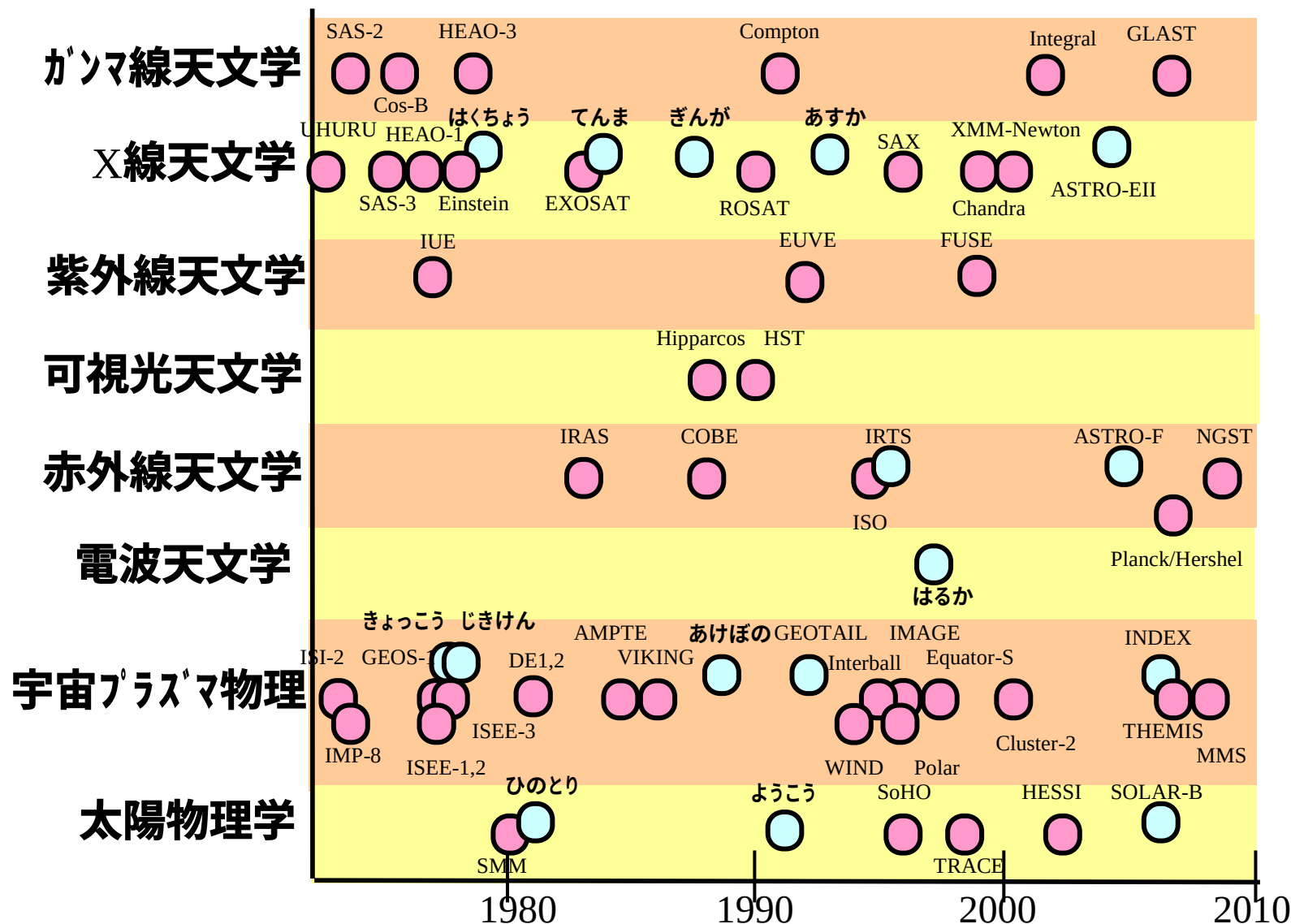
参考1-9

衛星測位技術のベンチマーキング例



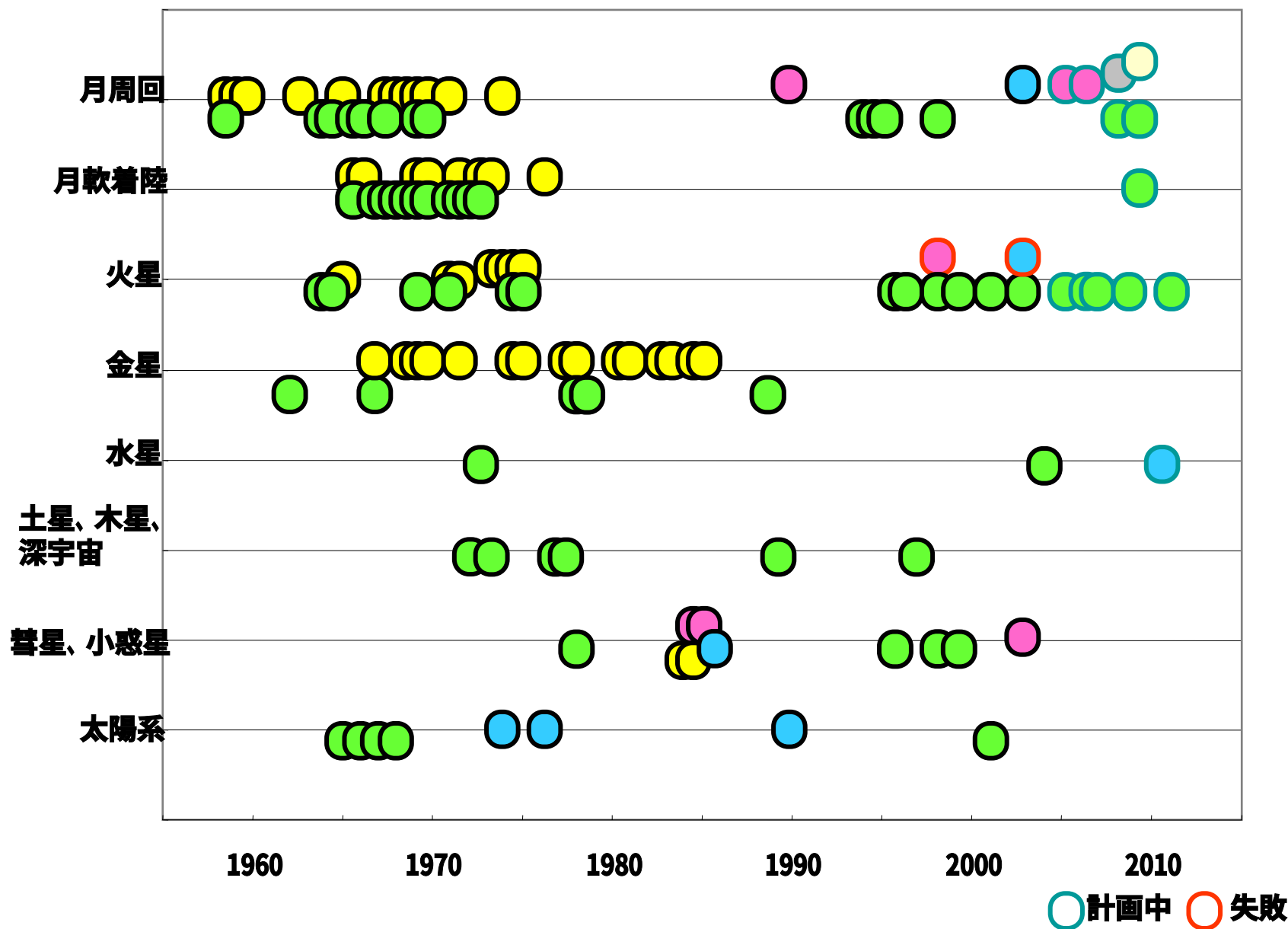
宇宙科学のトレンド

○ : 日本 ● : 海外



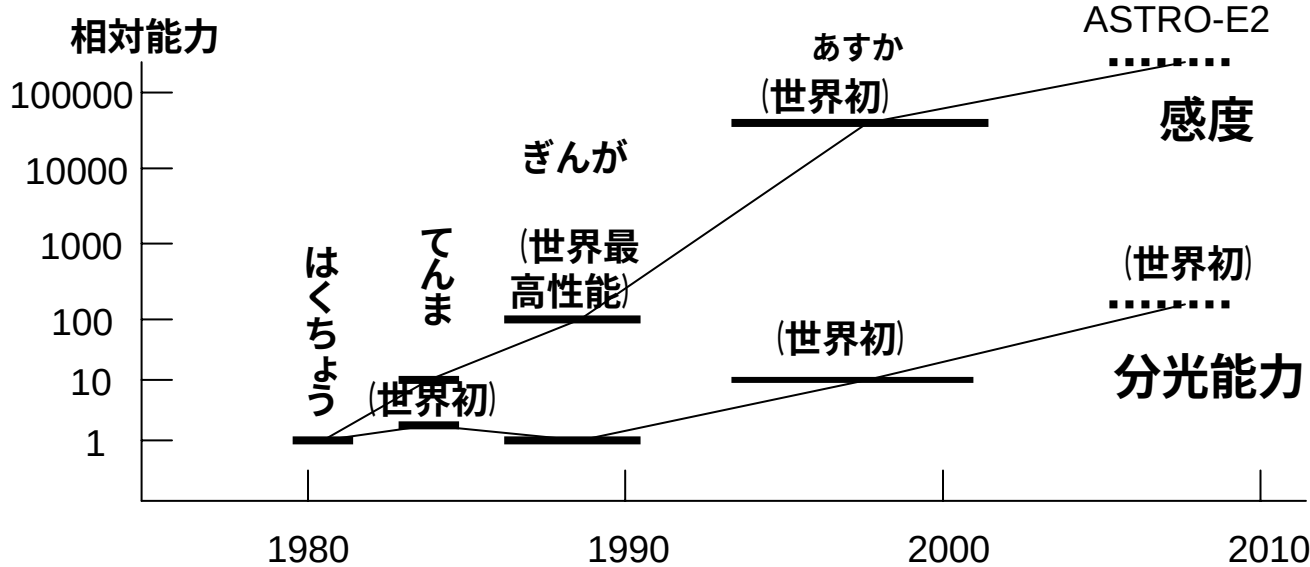
惑星探査のトレンド

● : 日本 ● : 米国 ● : 中国
● : ソ連 ● : ESA ● : インド



宇宙科学のベンチマーキング例

X線天文学分野



遠隔計測

大気外で高精度に観測

電波

・ブラックホール近傍の構造の解明

赤外線

・銀河の形成
・星・惑星系の形成

可視光

・星・銀河の精密撮像

紫外線

・宇宙の構造形成の解明

X線

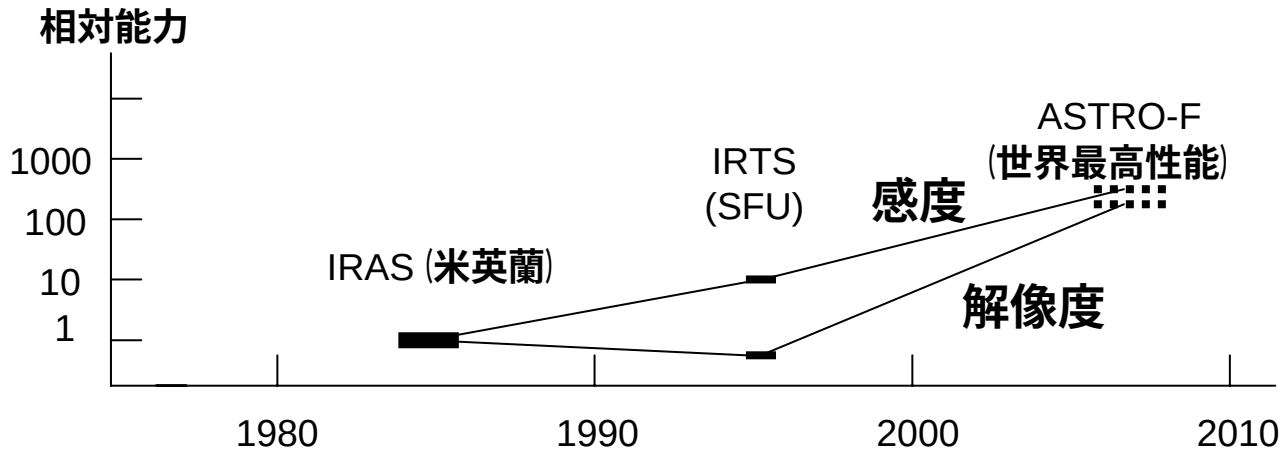
・ブラックホール周辺現象の解明

ガンマ線

・宇宙の高エネルギー現象の解明

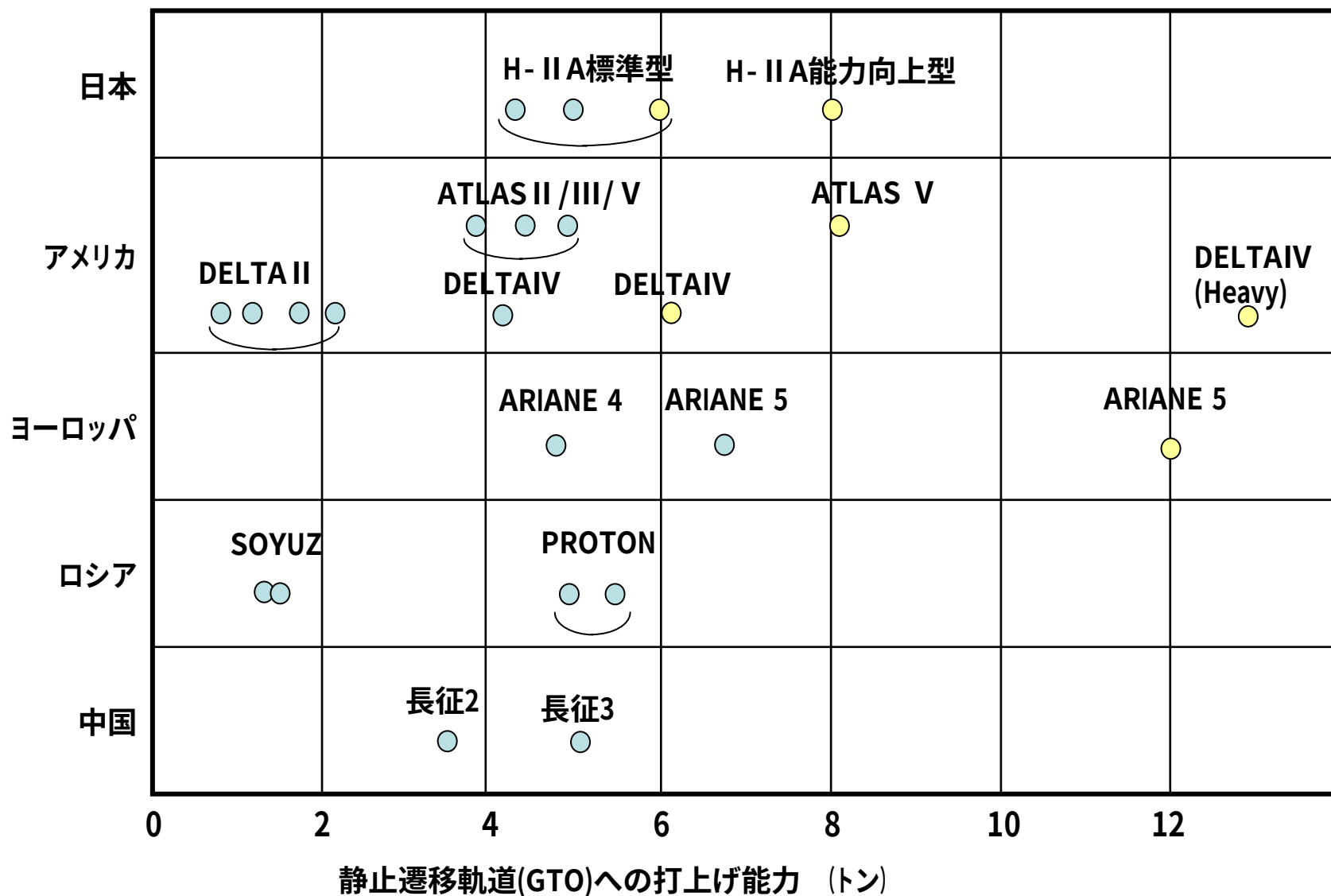
地上からは観測不可能

赤外線天文分野(広域撮像観測)



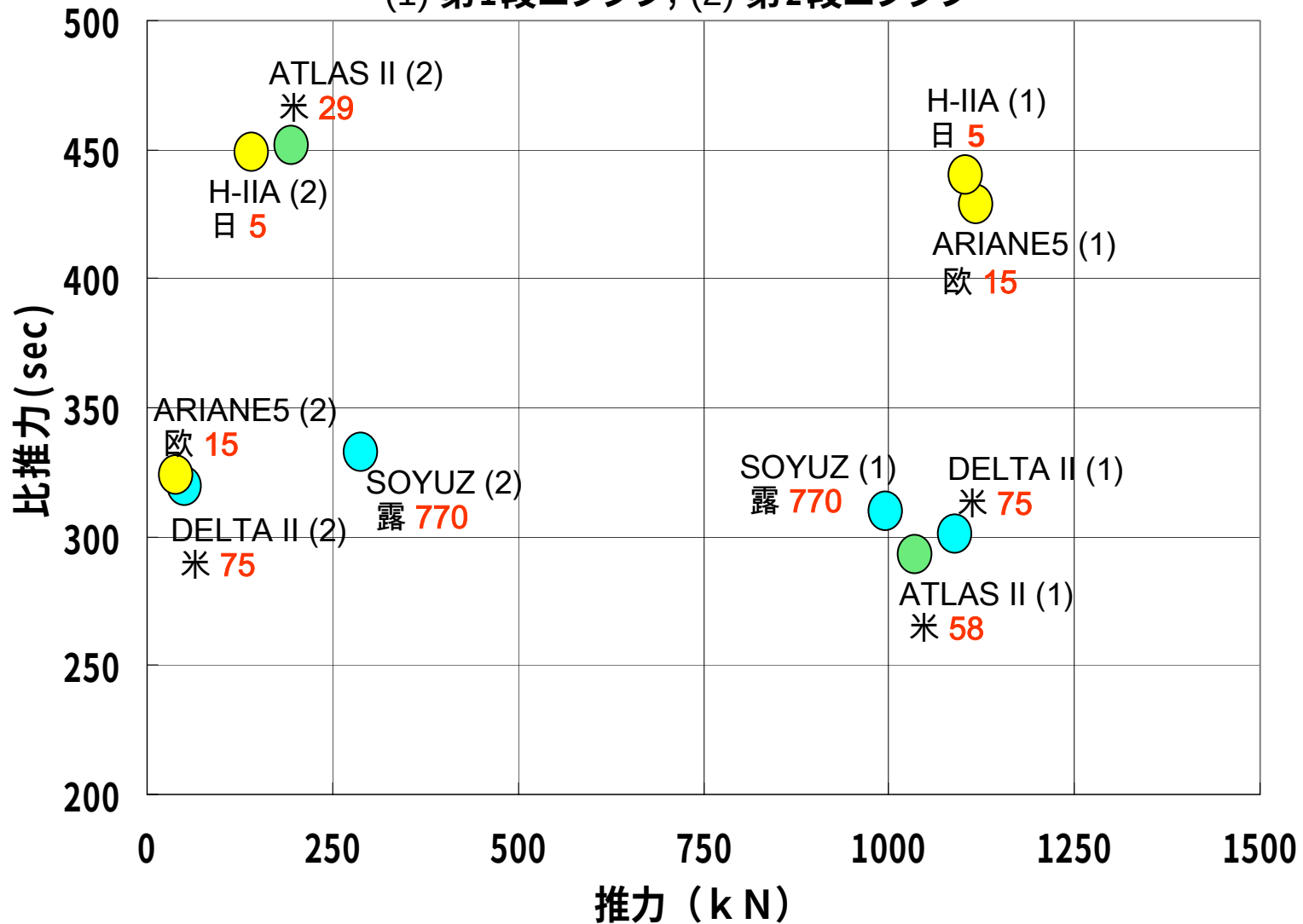
各国のロケットのラインナップ

● 開発済
● 開発中



各国の主要ロケットエンジンの性能

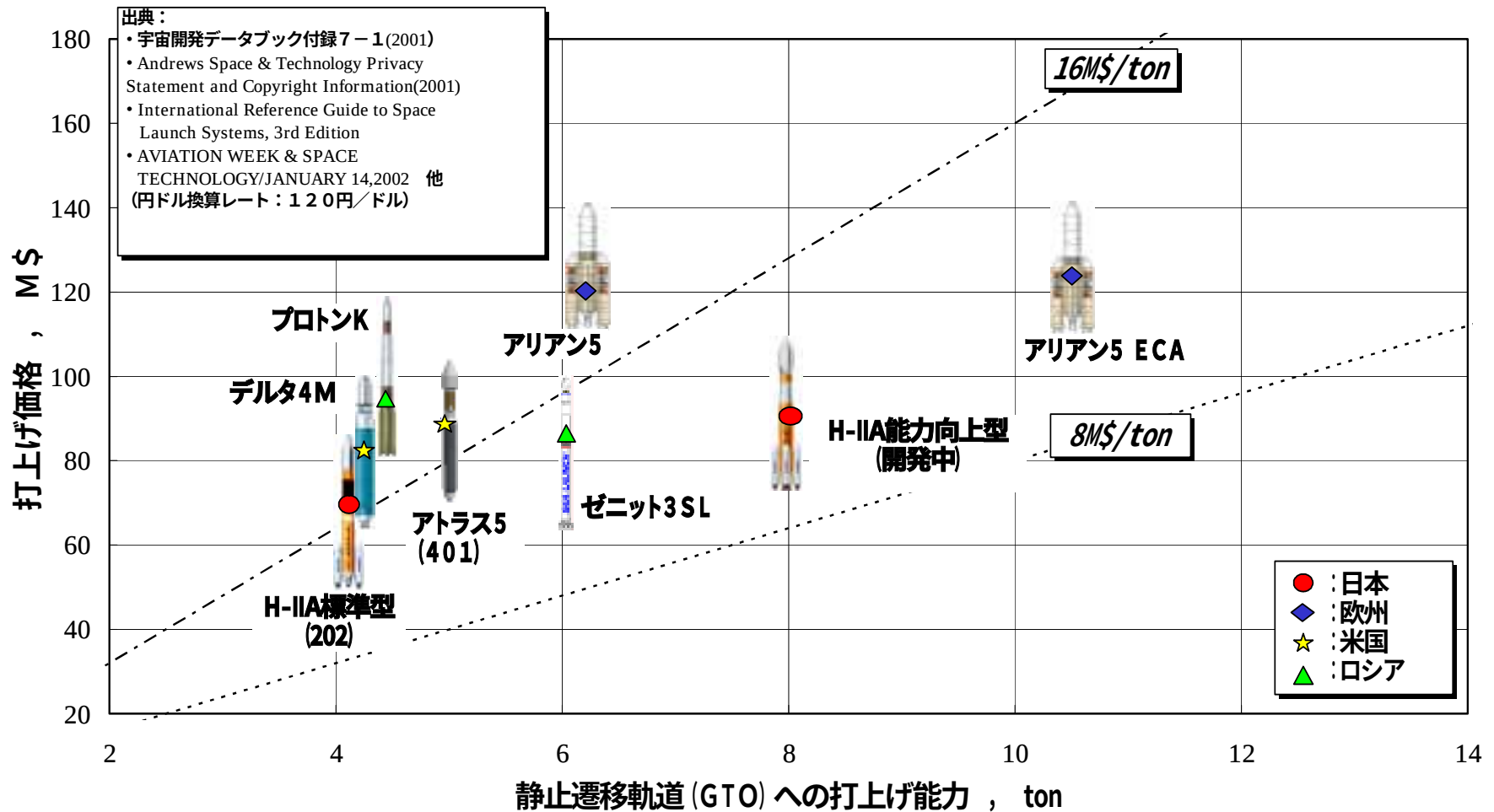
(1) 第1段エンジン, (2) 第2段エンジン



打上げ成功率 ● 100~99% ● 99~95% ● 95~90% ● 90~85% ● 85~80%

赤字: 飛行実績(基数)

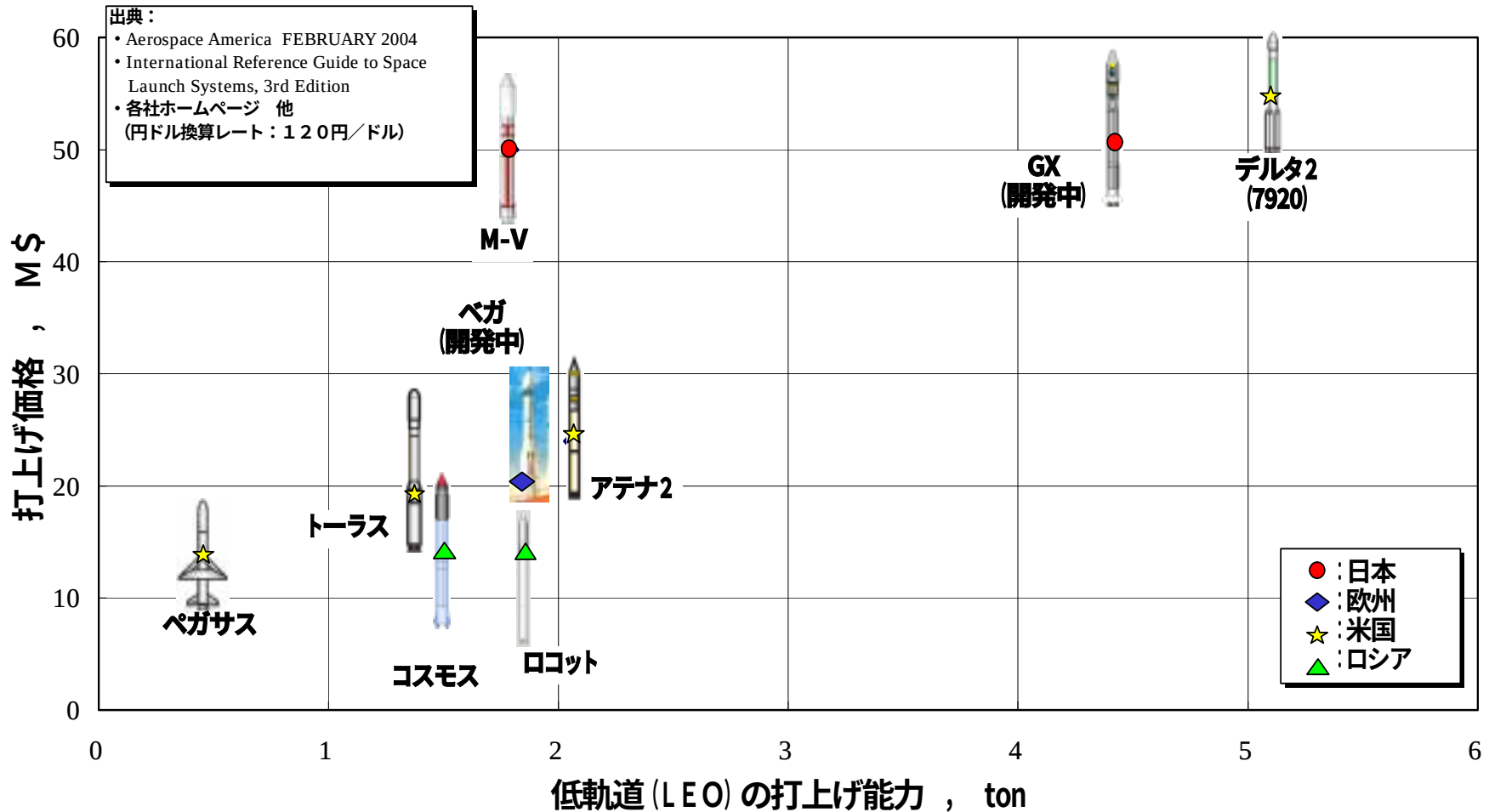
打上げ能力・価格比較 (大型)



※標準的費用を記載。実際の価格は競争の激化により低下

(出典) 第20回宇宙開発利用専門調査会 資料20-1、
宇宙航空研究開発機構、世界におけるロケットの現状

打上げ能力・価格比較 (中小型)



(出典) 第20回宇宙開発利用専門調査会 資料20-1、
 宇宙航空研究開発機構、世界におけるロケットの現状

[出典]

- 富田 信之ほか，ロケット工学基礎講義，（コロナ社，2001）
- 宇宙開発事業団編、宇宙開発データブック2000
（日本宇宙フォーラム，2000）

[データ提供機関]

- 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
- 独立行政法人 情報通信研究機構
- NASA （<http://www.nasa.gov/>、ほか）
- ESA （<http://www.esa.int/>、ほか）

有人宇宙計画のあり方に関するアンケート結果

1 経緯

平成14年6月の「今後の宇宙開発利用に関する取組みの基本について」の中で、「将来の有人宇宙活動のあり方については、技術的な側面だけではなく、広く国民の意見を踏まえた検討を行うことが重要である」と明記されている。

そこで、宇宙開発利用専門調査会の議論の参考資料とするため、有人宇宙計画等のあり方について有識者アンケートを実施した(参考2-7～11ページ、別添参照)。対象者は、現在及び過去に総合科学技術会議の様々な専門調査会の活動に(専門委員等として)協力いただいた方々である。

2 アンケートの実施

平成16年6月8日のアンケート発送数 221人

平成16年6月25日までの回答数 72人

(回答率 約33%)

3 結果

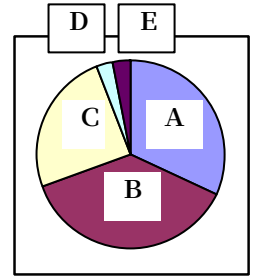
次ページ以降に、設問毎に、結果の集計と主な意見を示す。

＊回答者が全ての設問に回答しているわけではないため、各回答の総数は必ずしも一致しない。

問1 有人宇宙活動の取組みについて

問1-1 当面（今後10年程度）の取組みについて

（回答者数 69）



A 有人宇宙活動の推進に賛成（現在の方針の修正が必要） 22人

（主な意見）

- 国際宇宙ステーション計画への参画により、有人滞在技術の蓄積を図るべきである。我が国は、宇宙利用のシーズ創出、社会的ニーズへの適切な対応が可能となるように、宇宙太陽光発電システムや再使用型宇宙輸送システムなどに重点化し、確実に成果を上げていくことが望まれる。
- 一般人の観光といった話ではなく、宇宙空間でのビジネスを対象とする宇宙空間活動支援を主ターゲットとし、これに必要な技術開発に絞って取組みを強化する。10年間で採算ベースの補給支援基地を宇宙空間に作ることを目標。基地構築が主で、運ぶ手段は従で良い。
- JEM, HTV およびセントリフュージ開発を通じて、我が国の得意技術をさらに伸ばす取組みをすべき。具体的には、産官学連係によるメカトロニクス、情報処理・通信技術の開発とその活用を加速する。また、宇宙開発の主体性・独自性を確保する観点から、上述した開発を通じて輸送・回収技術、生命維持（空気再生、水再生）などに技術開発を推進することが重要。

B 有人宇宙活動の推進に賛成（現在の方針を維持） 26人

（主な意見）

- 現状と同様に、米国NASAの有人宇宙活動に協力する形で宇宙技術の習得に努めるべきであると考え。
- 「取組みの基本」に賛成。巨大開発は「国際協力」を前提にして推進すべきであり、その中において我が国が得意とする技術や研究分野に重点化して、予算の効率化や成果の応用、産業化を加速するべきである。特にセンサー技術、材料技術等に日本の貢献が期待されているのかも知れません。

C 有人宇宙活動の推進に消極的 17人

（主な意見）

- 有人飛行計画の基礎は無人システムの技術である。有人ミッションのためにはさらに高レベルの技術が必要になるとはいえ、ロケット、衛星ともにほとんど自動化されている現在、高度の無人システムの開発推進は、絶対に欠かすことのできない必要条件である。我が国は、少なくとも当面は、無人システムの高度化に邁進すべきだと考える。
- 本質的な研究開発を見極め、日本の得意分野とすべく戦略を立案すること。現在の宇宙ステーション計画では有人技術は瑣末な点以外はほとんど獲得できないと理解すべきである。JEMでは利用する水も空気もアメリカのモジュールから提供されており、有人技術に必須の技術を日本で開発していない。計画に参加したほうが少しは得るところはあると思われるが、現在のJEMへの投資に対して得られる技術成果は見合ったものではない。この現状を鑑み、有人をやるのであれば、本質的な研究は何であり、その中で日本としてどこに投資すべきかを見極めて戦略的に取組むべきである。

D 有人宇宙活動の推進に反対 2人

（主な意見）

- 我が国は有人の宇宙活動に力を入れるべきでない。我が国の得意とする小型化、自動制御、遠隔制御技術の向上により「実」を取るべきと考える。

E そのほか 2人

(主な意見)

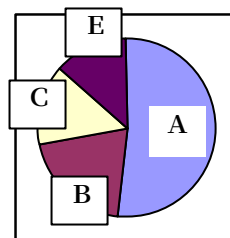
- 当面の取組みとしては、宇宙開発において失われた信頼を取り戻すことが急務であり、それには、組織の体質・文化の変革が必要と考える。しかしながら、これらを変えることは容易なことではなく、外部、特に民間からの人材を積極的に投入することが必要不可欠である。

問 1－2 長期的（今後 20 年から 30 年を想定）な取組みについて (回答者数 68)

A 独自の有人宇宙活動を推進 35 人

(主な意見)

- 宇宙放射線などの宇宙飛行士への身体的影響を考慮しても、国際宇宙ステーション計画をもとにさまざまな基礎的データを集めることで、有人月探査や有人火星探査を行うことは、十分実現可能な計画であると考えます。長期間宇宙に滞在することを目的とした宇宙飛行士の育成を開始することで、これらの計画に積極的に参加していくことが可能となるでしょう。現存の H2A ロケットを改良して日本独自の有人宇宙飛行をめざすという方向性もあるのではないのでしょうか。日本 IT 技術を活用して、宇宙飛行士の支援が可能なロボットを提供することはさらに有用であると思います。
- かつての NASA における有人宇宙計画と同様に、数年をかけて綿密な開発計画を作る。最初の 10 年は、他国における技術をすべての機会を利用して導入習得する。ついで、自主開発フェーズに入り、導入技術のレビューを含めて技術開発を行う。この際に、ロケット技術に見るような「効率的」開発をしない。愚直なまでに試験開発を繰り返し、すべての事象を自家薬籠中のものとする。巨大システムの開発を「効率的」に実施すると、HII、HIIA に見るように、技術的余裕を正確にとれないための信頼性低下を招来する。有人飛行ではこれは許されない。



B 現在の方針を維持して有人宇宙活動を推進 14 人

(主な意見)

- 個別のロケットによる計画よりは、これからは、積み上げが出来る宇宙ステーションに意味があるであろう。これからは、大型の観測システムが意味のある科学的成果を生み出すであろう。10 年、20 年かけて作り上げていく（部分的には逐次利用しながら）宇宙ステーションが大きな成果を生み出すであろう。
- 上記 JEM で培った有人宇宙技術をベースに、国際協力の枠組みの中で、有人宇宙活動を推進していくのが望ましいと考える。

C 有人宇宙活動の推進に消極的 10 人

(主な意見)

- 地球周回軌道上の有人宇宙活動は米国を中心に商用化されることが見通せる。我が国として独自の有人宇宙活動技術を開発する意義と効果は小さく、天文学、新素材開発など我が国の得意分野に特化した宇宙利用技術の研究開発を指向すべきである。
- 少子・高齢化社会の到来を前提に考えていくことが大切である。急激に進行する少子・高齢化社会の中で、必然的に低下する国民の活力は「宇宙船先進国」を維持するのに大きな制約になる。軍事と民事を区別した上での「有人宇宙活動」は考えられない。現在の JAXA の体質（組織）の中では有人宇宙活動に乗り出すにはリスクが大きい。確固不動の技術開発理念のない環境の中での有人活動は危険である。20 年～30 年かけて我が国の技術開発をそのマネジメントについての体質を変革してからでも遅くはない。

D 有人宇宙活動の推進に反対 0 人

E そのほか

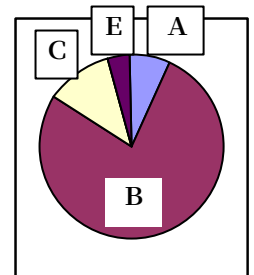
9 人

(主な意見)

- 今、追従型から脱却する良い機会である。宇宙の問題点は、将来どういう投資効果（国家安全保障も含めて）が期待できるかが明確でないこと。無重力施設（北海道）もその解をもたらしていない。今こそ、広く次の社会のありようを中核にすえて、そこで必要とされる技術開発事項を引き出し実施し世界のリーダーになるべきである。この中で宇宙は一部でしかない。「宇宙をどうしようか」という議論ではない。
- 宇宙開発利用への取組みは巨額の資金投入を必要とするが、今後長期に亘り財政状況が劣悪であるため、科学技術予算を着実に増強するとしても、基本的には科学技術予算全体の中でのゼロサムゲーム型の努力が必要になる。現在重点 4 分野の外にある宇宙開発をどう扱うか、科学技術関係者間のコンセンサス作りが必要であり、そのためには宇宙開発の費用・効果の検討（何に対してどんな効果を測定するのか）の仕方を固める必要がある。

問 2 国際宇宙ステーション計画の推進について

(回答者数 70)



A 当初計画どおり運用・利用

5 人

(主な意見)

- JEM については宇宙実験のみならず、教育等の一般利用も含め、多様な使い方が期待されているところであり、又、民間への開放等、今後新たな宇宙活動の場としての役割を果たす事が重要と考える。従って計画通りの運用・利用推進を望む。
- 技術立国日本としては日本国民の自信につなげるためにも、日本の宇宙計画を後退させてはならない。ただし、忘れてならないのは、日本の宇宙開発において、日本の独自性を究極まで発展させ、さらには日本が完全に独占するビジネスを創出することが最も重要である。方向性としては、以下の点が重要である。(1) 国際宇宙ステーション計画は引き続き実行する。(2) ただし、これと平行して、ビジネスとしての宇宙環境利用を急務で遂行する。これは例えば一つの事業部を起し、企業と同様の体制で行う。大きな利潤を確保し、これをさらに宇宙開発に投資する。

B 必要な見直しをして運用・利用

54 人

(主な意見)

- 日本実験棟を打ち上げ、宇宙ステーションの“宇宙実験”での着実に成果を蓄積することが望まれる。しかしながら、その研究内容は社会還元され、産業化されるものに比重を移していく必要があり、所要資金は受益者が負担するシステムに変えていかなければならない。
- 国際宇宙ステーションは完成せざるを得ない。しかし、ISS の利用目標が変わったので、日本にとってリスクの大きな担当プロジェクトは検討し直して、国際的に再調整したい。たとえばセントリフュージョンなど。出来上がっている JEM の利用目的を変えることも検討すべきであろう。日本はすでに ISS に大金を投じているからと言って、このまま続けても投資に対応した成果が得られるとは思えない。日本の今後の宇宙開発に役立つ技術習得が何かを見極め、それ以外の開発項目は極力縮小方向で大幅に見直すのが良いと思う。
- 地球温暖化などで、地球の危機と叫ばれる中、将来の宇宙利用を考えて、国際宇宙ステーション計画は重要と思われる。その中でも平和利用に対してリーダー的な立場を取ること。そのためには、宇宙ステーションの完成にも主導的に動かねばならない。また、米国中心ではなく、アジアをもっと巻き込んで全人類に貢献する方向に持っていくべきと考える。

C 計画参加を中止

8 人

(主な意見)

- 宇宙ステーション計画は日本にとって投資に見合わないプロジェクトであり、本質的な有人技術の

習得にはいたらないものと思われる。特に、スケジュールの遅延やリソースの分配、計画の変更が予想され、将来の展望が開けない。すでに米国の戦略には2016年までしか予算が計上されてないことも勘案すべきである。ただし、軌道上実験に必要なものに関しては、宇宙ステーションに替わる措置を検討すること。宇宙ステーション計画を引き続き実施するという事になれば、日本の宇宙開発計画全体に影響するため、総合的な議論を行ってほしい。現状を鑑みるに、日本の得意とする分野、たとえば科学衛星など、を伸ばす方が国益にかなうと考える。

- 無人システムでは実現が難しい高度な実験や観測の実施以外ではISSの必要性は認められない。これも地上における技術開発でいずれは克服できるものであるから、人を危険な宇宙空間に送り出す必要はなくなる。今一刻を争って、人を送り出す必要はないはずである。JAXAの経費と成果・波及効果はオーバーエスティメイトで、ISSに限った効果ではないはずである。教育効果も夢と憧れだけでは食べて行けないことは子供たちのほうが現実を見据えている。地道できめ細かな理科教育体制と力のある人にはそれなりの処遇を考えなければならない。

E その他	3人
--------------	-----------

(主な意見)

- (現在の時点での費用対策効果を至急再検討し、遂行に理由が立たない場合は、分担割合等について調整を行う。調整が十分でなかった場合は、止むを得ず中止(計画参加を)する。)当初の計画からの遅延による。計画の老朽化、設備の時代遅れ等により、巨額の経費分担に対する十分な成果が得られないことが危惧される。また、米国の民間会社による有人飛行がほぼ成功する等、計画されている実験の一部がはるかに安価に行えるのではないかな等の見方もある。現時点でこれらの点について、早急の見直しを行う責任がある。

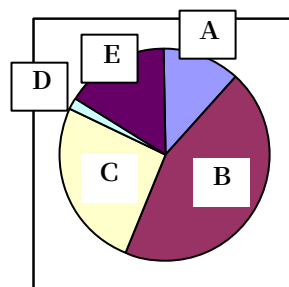
問3 米国新宇宙政策への対応について

(回答者数 68)

A 積極的に参加	8人
-----------------	-----------

(主な意見)

- 米国探査計画には積極的に対応すべきである。何故なら、宇宙現象の探査は各方面にわたる新知識獲得のチャンスであり、その方法論的、また内容的な吸収に基づく発展には初期の出足が影響する。同時に日本独自の目標をかかげ、効果を追求することが重要である。また、財政面などでの問題については独自の目標との関連で主体性を持った方針を主張すべきである。
- 米国から協力要請が有れば、基本的には積極的に対応すべきと考える。但し、日本の参加の意義が有るよう参加の方法、中味等は日本側の要求を米国側との交渉で追及すべきと思う。宇宙活動は国の安全保障に密接な関係が有り、日米の安全保障関係に配慮すれば積極的対応がベストと思う。



B ある程度、あるいは条件付きで、参加	30人
----------------------------	------------

(主な意見)

- 今や宇宙計画は米国やソビエト単独では不可能となっており、今後も国際プロジェクトとして動いていくものと思われます。日本独自の技術を育てていくことによって、米国への支援や米国との協調において我が国に有利に宇宙開発を進めていくことができるのではないのでしょうか。宇宙ステーション補給機(HTV)の開発と、自動操縦によるランデブー技術の開発は、その第一歩となると思います。宇宙飛行士の代わりをするようなロボット開発も日本独自の路線として有用であると考えます。
- 応分の協力には応ずるべきである。但し、本プロジェクトを通して、開発される技術の権利は、その人的、技術的、また、資金支援に応じて配分されることが条件である。宇宙空間は、人類共有の資産と考えるべきであり、宇宙探査の成果は、公開、共有されねばならない。
- 米国に参加を要請された場合は、条件付参加が望ましいと考える。可能なのは日本独自の計画と補完的な形で協力とし、また、将来のアジア・太平洋諸国での有人宇宙協力を排除しない形を取

るという条件での参加である。特に日本独自の計画との補完ということを主張して無条件な協力となり米国政策の変化による影響を直接かぶらないように努力することは、日本が独自の有人宇宙計画をもつ意義の1つであると考えている。したがって、協力要請があつてからではなく、それ以前に仮に計画倒れになるようなものであつても日本独自の長期滞在型有人宇宙計画を立てる必要があると思う。

C 参加に消極的

18 人

(主な意見)

- 我が国の宇宙の開発の基本は 1, 応用範囲や貢献が目に見えた人工衛星分野 2, 長期且つ巨大予算の必要な「国際宇宙ステーション」としての参画、に止めるべきである。それ以外の要請には応じられない事を説明すべきであると思います。国民の貢献度と既に述べた課題対応を理由として。
- ブッシュ政権は内政が破綻すると外に目を向けさせようとする為政者と同じである。宇宙に人を送ることは2001年宇宙の旅(C.クラーク)に見られるように不毛の砂漠に船出することとおなじである。このような多額の出費を地球環境の維持対策に用いれば、新たな対策も生まれようというもので、太陽系最後の日まで地球を保たせるためにも、地道な研究をバックアップすべきではないか。地上の飢餓と貧困の撲滅にも目を向けるべきである。宇宙探査は当然続ける必要があるが、遠隔操作の技術を開発・駆使すべきで、そのための予算は惜しまない。人を送ることについては、十分慎重でなければならない
- 米国の政策はよく変わるので、状況をよく確認してから態度を決めるべき。日本は真に人類の役に立つ活動に資源を傾注するべきで、宇宙探査が科学的意義を持つのならその範囲で付き合いよく、米国の国威発揚に肩入れする必要はない。

D 参加に反対

1 人

(主な意見)

- 米国のこの種の計画の進め方には問題が多い。SSC 加速器計画でも、80 年代初めに国際的に話し合いが進んでいたにもかかわらず、自国のイニシアチブが取り難いので、この話し合いから抜け、独自計画を進めると言い、SSC 計画を始めた。そして資金のめどがつかないと言って1/4 程作って止めてしまった。米国の計画に(手下的に)参加するのはよくはない。CERN の進め方を参見すべきだ。

E そのほか

11 人

(主な意見)

- 技術者としては面白いと思うかもしれない。しかし、その資金的、または国民世論的支援はきわめて乏しくて政治的にも苦慮することになるだろう。したがって技術者あるいは宇宙関係研究者の意見よりもっと高度な幅の広い、そして、責任のとれる立場の人の意見を聞くべきである。強いて言えば、日米間の政治力の差で、この新政策に巻き込まれないようにすべきである。
- 火星探査では遅れを取ったので、わが国の奮起を望む。

有識者各位

平成16年6月8日
内閣府政策統括官付
(科学技術政策担当)

我が国の有人宇宙計画のあり方に関する有識者アンケートのお願い

平素より総合科学技術会議の活動にご協力いただきありがとうございます。

総合科学技術会議では、宇宙開発利用専門調査会における我が国の宇宙開発利用政策の議論を踏まえ、平成14年6月に「今後の宇宙開発利用に関する取組みの基本について」(以下「取組みの基本」と呼びます)を意見具申いたしました。その後、H-IIAロケット事故等、宇宙開発利用に関して、内外を取り巻く状況が大きく変化をしております、その状況を踏まえ、現在「取組みの基本」のフォローアップを行っております。

宇宙開発利用の取組みの中で、有人宇宙活動は、昨年のスペースシャトル事故や中国による有人飛行成功、米国の新宇宙探査計画等、状況変化の大きい分野と認識しており、今回の見直し作業で、我が国の長期宇宙ビジョンとして、有人宇宙計画の議論が重要であると考えております。

この「取組みの基本」の中で、「将来の有人宇宙活動のあり方については、技術的な側面だけではなく、広く国民の意見を踏まえた検討を行うことが重要である」と明記されており、フォローアップの一環として、まずは現在、及び過去に総合科学技術会議の様々な専門調査会の活動に多大なるご尽力をいただいている有識者の皆様のご意見を伺わせていただくこととなりました。

今回いただいたご意見は、宇宙開発利用専門調査会における議論の際に、参考資料として活用させていただく予定です。

我が国の有人宇宙計画のあり方に関するアンケート

ご回答者氏名

「ご意見をお名前とともに公開することはありませんので、忌憚のないご意見を賜りますようお願い申し上げます。」

設問は、

- 問1 有人宇宙活動への取組みについて
- 問2 国際宇宙ステーション計画の推進について
- 問3 米国新宇宙政策への対応について

の3問あります。回答欄が小さい場合は、適宜拡大ください。全てのご回答が難しい場合は、ご回答可能なもののみでも結構です。

なお、ご参考までに、以下の資料を添付いたしました。

- (1) 「今後の宇宙開発利用に関する取組みの基本について」
総合科学技術会議意見具申(平成14年6月19日)
- (2) 「国際宇宙ステーション計画参加により期待される成果と波及効果」
総合科学技術会議宇宙開発利用専門調査会(資料19-1-2)、
宇宙航空研究開発機構提示
- (3) 「米国の新宇宙政策について」
総合科学技術会議宇宙開発利用専門調査会(資料18-7)、
総合科学技術会議事務局提示
- (4) 「国際宇宙ステーション計画への今後の取組み」
総合科学技術会議宇宙開発利用専門調査会(資料19-1-1)、
文部科学省提示

問1 [有人宇宙活動への取組みについて]

昨年有人宇宙飛行を成功させた中国による独自の宇宙ステーション計画、米国の新宇宙政策や、欧州宇宙機関による2030年までに国際協力により火星への有人探査を目指すオーロラ計画など、世界の宇宙先進国は、その目指す領域、目的・意義等は異なるものの、独自の有人宇宙活動計画を宇宙開発計画の柱としています。(添付資料(2)45頁、米国のマーキュリー計画、アポロ計画等を参考にすると、有人宇宙計画に必要な資金は数千億円から十数兆円規模と推定されます。)

我が国の有人宇宙活動については、「取組みの基本」において「我が国は、今後10年程度を見通して独自の計画を持たないが、今世紀中には、人々が本格的に宇宙に活動領域を広げることも期待されることから、国際宇宙ステーション計画など国際協力を通じて、その活動に係る技術の蓄積を着実に推進する」としており、我が国は国際宇宙ステーション計画への参画により、当面有人滞在技術の蓄積を図っているところです。

そこで、我が国の今後の有人宇宙活動への取組みについて、どのような方向に進めるべきか具体的なご意見を、理由を付して、ご記入ください。その際、今後10年程度の当面の取組みと、それ以降の長期的な取組み(今後20年から30年を想定)に分けて、ご記入ください。

<当面(今後10年程度)の取組みについて>

--

<長期的な取組み(今後20年から30年を想定)について>

--

問2 「国際宇宙ステーション計画の推進について」

「取組みの基本」には、「今世紀中には、人々が本格的に宇宙に活動の領域を広げることが期待される中で、我が国は、国際宇宙ステーション計画を通じ、有人宇宙技術を着実に蓄積する。日本実験棟については、関係国間の協議を踏まえつつ、確実に打ち上げる。」とあり、この方針に従い、日本実験棟は、米国による打上げを待つ状態まで開発が進んでおります。

一方で、昨年2月にはスペースシャトル「コロンビア号」の事故により、国際宇宙ステーションの組立て計画は遅延・見直しを余儀なくされ、また、本年1月に発表された米国の新宇宙政策では、国際宇宙ステーション完成に対する責任遂行は明示されておりますが、新たに月・火星探査の構想が打ち出される等、「取組みの基本」がまとめられた時点から状況変化も生じております。

こうした状況と、問1のご意見を踏まえた我が国の有人宇宙技術の着実な蓄積の観点、及び“宇宙の実験室”としての観点もあわせて、我が国の国際宇宙ステーション計画(開発・宇宙環境利用関連経費約6,900億円、年間運用経費約400億円(現状の経費見積もり))の今後の方向性について、以下の中から選択ください。併せて、その理由もお聞かせください。

<方向性>：

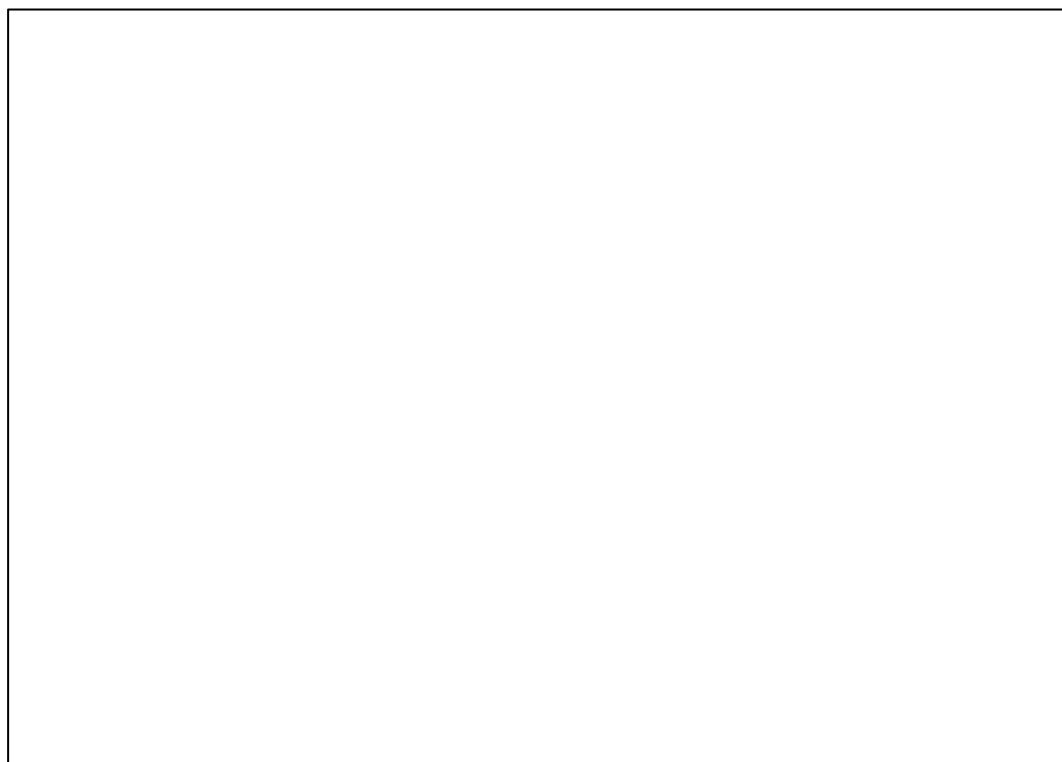
- ☐ 国際宇宙ステーションを完成させ、当初計画期間(10年程度を想定)どおりの運用・利用を行う。
- ☐ 国際宇宙ステーションを完成させ、その運用・利用の成果を見て、運用・利用期間、運用・利用規模(我が国の運用・利用資源配分、経費の分担割合等)に関して調整を行う。
- ☐ 国際取決めの変更等が必要となるものの、計画参加を中止する。
- ☐ その他(具体的に記述ください)：

<選択の理由>：

問3 [米国新宇宙政策への対応について]

米国の新宇宙政策には、「宇宙探査の目標を支援するために国際的参加の機会を追求する」(添付資料(3)「ビジョンを現実のものにするために」D項)とあり、このビジョンが具体化した場合、今後我が国に、米国探査計画への協力要請が打診される可能性があると思われます。

そこで、我が国の対応方針に関するご意見がありましたら、ご記入ください。その際には、問1並びに問2における我が国の有人宇宙への取組みへのご意見をご考慮いただけるようお願いいたします。



調査項目は、以上です。ご協力ありがとうございました。