

日本の宇宙開発利用 宇宙学に何が求められているか？

磯部洋明

宇宙総合学研究ユニット(宇宙文明学部門)

世界の宇宙開発超略史

- 1200年頃 世界最初のロケットとして、火薬を使った「火せん」が発明された(中国)
- 1903年ライト兄弟、初飛行成功(アメリカ)
- 1926年 ロバート・ゴダードが、世界最初の液体燃料ロケット打ち上げに成功(米)
- 1942年 世界初のミサイルV-2の試験飛行に成功(ドイツ)
- 1957年 世界初の人工衛星「スプートニク」打ち上げ(ソ連)
- 1961年 ソ連のガガーリンがボストーク1号で人類で始めて宇宙へ
- 1969年 アポロ11号で宇宙飛行士2人が月面に着陸(アメリカ)
- 1979年 欧州宇宙機関(ESA)がアリアンロケット打ち上げ
- 1980年 インドが初の自力で人工衛星打ち上げ
- 1981年 世界初の有人再使用型ロケット「スペースシャトル」初飛行
- 2003年 宇宙飛行士1人を乗せた中国の神舟5号が打ち上げ、帰還成功。
- 2010年 国際宇宙ステーション完成

日本の宇宙開発超略史

- 1952年 糸川英夫教授率いる東大生産技術研究所発
- 足、ペンシルロケットの開発に着手
- 1969年 宇宙開発事業団発足。主に宇宙の実利用を担う
- 1970年東京大学宇宙航空研究所が日本初の人工衛星「おおすみ」打ち上げ
- 1981年東京大学宇宙航空研究所を母体として宇宙科学研究所 (ISAS) 設立。主に宇宙科学を担う。
- 1990年 TBS社員の秋山豊寛宇宙特派員、ソ連のソユーズTM11宇宙船に搭乗。日本人で始めて宇宙へ
- 1992年 日本人初の職業宇宙飛行士である毛利衛宇宙飛行士がスペースシャトル搭乗
- 2003年 宇宙3機関(宇宙開発事業団、宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所)が統合し、独立行政法人「宇宙航空研究開発機構」(JAXA)発足
- 2008年 宇宙基本法制定
- 2010年 国際宇宙ステーション・きぼう日本実験棟完成
- 2012年 内閣府に宇宙戦略室設置

今、人類は宇宙で何をしているのか

(ざっくりと投資金額ランキング)

- 安全保障利用
 - 測位(GPS)、偵察、大陸間弾道ミサイル
 - 測位衛星は元々軍用は民生利用が急拡大中
 - 衛星通信・放送
 - 大部分が民業ビジネスとして成り立っているのはこれだけ
 - 地球観測(安全保障利用以外)
 - 気象
 - 防災、環境監視、Google Earth
 - 有人活動
 - 国際宇宙ステーション(米ロ欧日加)
 - 中国の独自宇宙活動、民間の観光宇宙旅行
 - 科学・探査
 - 宇宙望遠鏡
 - 惑星探査
- 全ての活動を支えるのが輸送系(ロケット)
 - 実際には地球観測、通信、測位な様々な利用が軍民のデュアルユース
 - 日本は例外的に安全保障利用に極めて抑制的であったが、最近方針が変わった

今、人類は宇宙で何をしているのか

(ざっくりと投資金額ランキング)

- 安全保障利用
 - 測位(GPS)、偵察、大陸間弾道ミサイル
 - 測位衛星は元々軍用は民生利用が急拡大中
 - 衛星通信・放送
 - 大部分が民業ビジネスとして成り立っているのはこれだけ
 - 地球観測(安全保障利用以外)
 - 気象
 - 防災、環境監視、Google Earth
 - 有人活動
 - 国際宇宙ステーション(米ロ欧日加)
 - 中国の独自宇宙活動、民間の観光宇宙旅行
 - 科学・探査
 - 宇宙望遠鏡
 - 惑星探査
- 全ての活動を支えるのが輸送系(ロケット)
 - 実際には地球観測、通信、測位な様々な利用が軍民のデュアルユース
 - 日本は例外的に安全保障利用に極めて抑制的であったが、最近方針が変わった

「平和的利用」の意味

- 非軍事 non-military
- 非侵略 non-aggressive

宇宙基本法(骨子)

- 第169回国会において、3党(民主党、自由民主党、公明党)の合意の法案を衆議院内閣委員長提案として上程。
- 平成20年5月28日 公布 (平成20年法律43号)
- 平成20年8月27日 施行

宇宙開発利用に関する基本理念

- 宇宙の平和的利用
- 国民生活の向上等
- 産業の振興
- 人類社会の発展
- 国際協力等の推進
- 環境への配慮

宇宙開発利用の司令塔

- 宇宙開発戦略本部の設置による宇宙開発利用に関する施策の総合的・計画的な推進
内閣に設置(内閣総理大臣が本部長、内閣官房長官と宇宙開発担当大臣が副本部長、その他の全ての国務大臣が本部員)
- 宇宙基本計画の作成

基本的施策

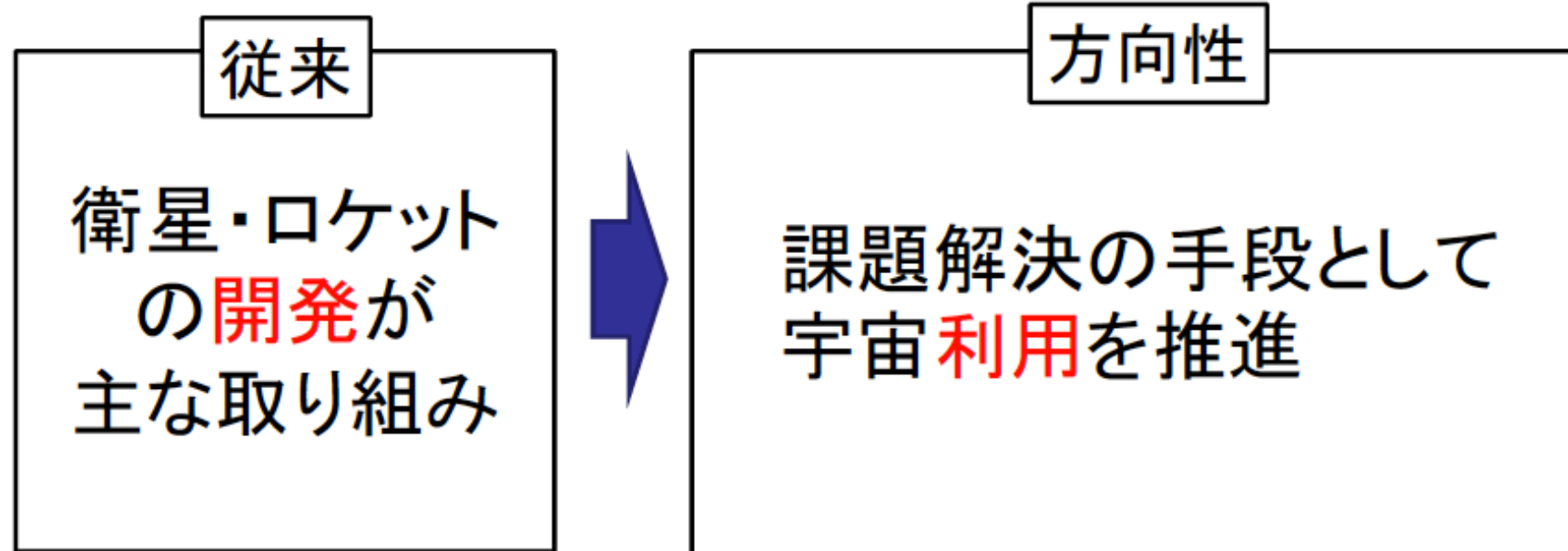
- 国民生活の向上等に資する人工衛星の利用
- 国際社会の平和・安全の確保、我が国の安全保障に資する宇宙開発利用の推進
- 人工衛星等の自立的な打上げ等
- 民間事業者による宇宙開発利用の促進
- 宇宙開発利用に関する技術の信頼性の維持及び向上
- 宇宙の探査等の先端的な宇宙開発利用、宇宙科学に関する学術研究等の推進
- 宇宙開発利用の分野における国際協力の推進等
- 環境と調和した宇宙開発利用の推進及び宇宙の環境保全のための国際的な連携の確保
- 宇宙開発利用に係る人材の確保、養成及び資質の向上
- 宇宙開発利用に関する教育・学習の振興等
- 宇宙開発利用に関する情報の管理

体制の見直しに係る検討等

- 宇宙活動に関する法制の整備
- 宇宙開発戦略本部に関する事務の処理を内閣府に行わせるための法制の整備等(施行後1年を目途)
- 宇宙航空研究開発機構(JAXA)等の在り方等の見直し(施行後1年を目途)
- 宇宙開発利用に関する施策の総合的・一体的な推進のための行政組織の在り方等の検討

宇宙政策の見直しのポイント

- 宇宙基本法は、3党(自由民主党、公明党、民主党)の超党派による議員立法により、平成20年5月成立。

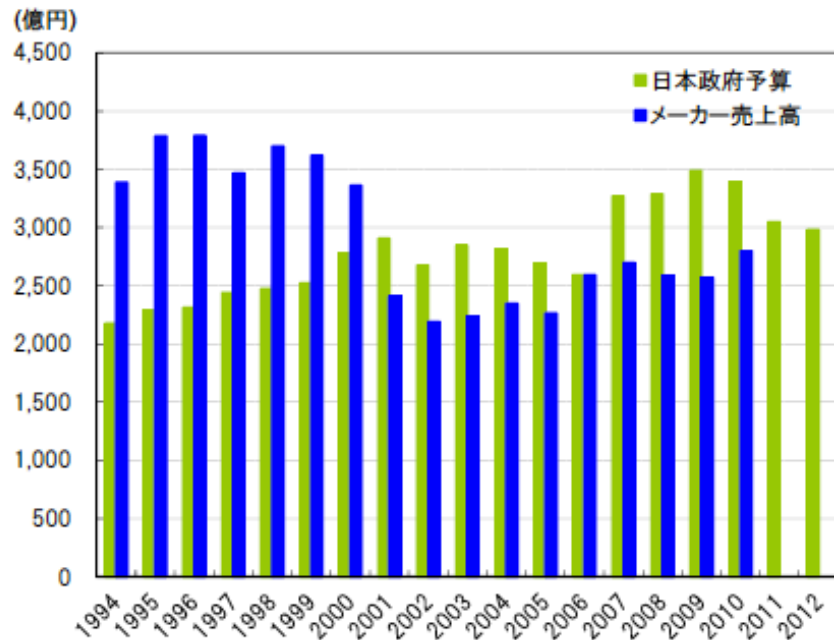


宇宙基本法附則においては、

- 宇宙開発戦略本部の事務を内閣府が行うための法整備を行うこと
- JAXAの目的、機能、業務の範囲、組織形態の在り方、所管行政機関について検討し見直すこと
- 政府の宇宙開発利用の推進体制について検討を行い、必要な措置を講じることが課題とされた。

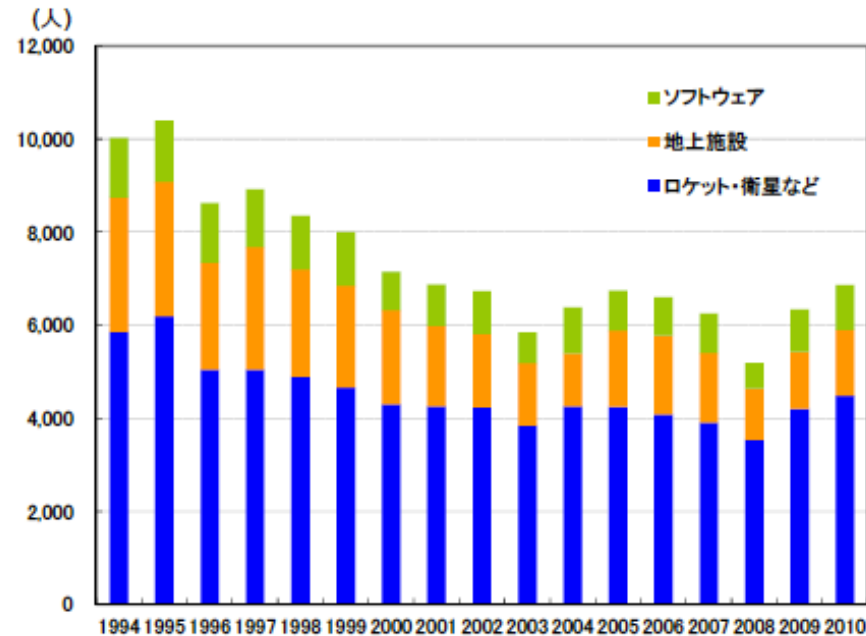
我が国の宇宙産業基盤の弱体化①（宇宙機器産業規模・産業人員の推移）

我が国の宇宙機器産業については、15年程度前のピーク時と比較し、その規模及び産業人員がともに減少。



我が国の宇宙機器産業の売上の推移

※1 日本政府予算は、2007年以降は、宇宙利用予算を含む。
 ※2 2011、2012年のメーカー売上高は予測値



我が国の宇宙機器産業の人員の推移

出典：日本航空宇宙工業会「平成23年度宇宙産業データブック」

- 世界の宇宙産業は急速に伸びている
- にも関わらず、日本の宇宙開発利用を支える宇宙機器産業は、縮小傾向
 - 需要≒官需≒2500億円。産業として成り立たない
- 厳しい財政状況の中、宇宙関係予算を大幅に増やすことは極めて困難
- 産業基盤が無くメーカーが撤退すれば、基礎科学を含む宇宙開発利用は成り立たない
- **宇宙利用を拡大**して宇宙分野全体のパイを大きくすることで、**産業基盤を維持し、宇宙開発利用の自律性を確保**
 - 利用拡大＝産業分野＋行政でもこれまで宇宙を使っていなかった分野

H24 7月～

宇宙開発利用の戦略的な推進体制



<http://www8.cao.go.jp/space/committee/tyousa-dai1/siryousu3.pdf> より

宇宙基本計画の概要

第1章 宇宙基本計画の位置付けと新たな宇宙開発利用の推進体制

今後10年程度を視野に置いた平成25年度からの5年計画。

内閣府が宇宙政策の司令塔機能を担うとともに、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)は政府全体の宇宙開発利用を技術で支える中核的な実施機関と位置付けられた。

第2章 宇宙開発利用の推進に関する基本的な方針

《宇宙利用の拡大》

宇宙利用によって、産業、生活、行政の高度化及び効率化、広義の安全保障の確保、経済の発展を実現する。

《自律性の確保》

民間需要獲得などにより産業基盤の維持、強化を図ることで、我が国が自律的に宇宙活動を行う能力を保持する。

施策の重点化の考え方と3つの重点課題：

宇宙利用の拡大と自律性の確保に向けた取組に必要な資源を確保し、宇宙科学に一定規模の資源を充当した上で、宇宙探査や有人宇宙活動等に資源を割り当てる。「安全保障・防災」「産業振興」「宇宙科学等のフロンティア」の3つの課題に重点を置くとともに、科学技術力や産業基盤の維持、向上が重要。

《我が国の宇宙開発利用に関する6つの基本理念》

宇宙の平和的利用

国民生活の向上等

産業の振興

人類社会の発展

国際協力等の推進

環境への配慮

第3章 宇宙開発利用に関し政府が総合的かつ計画的に実施すべき施策

宇宙利用拡大と自律性確保を実現する4つの社会インフラ

A 測位衛星

準天頂衛星システムについて2010年代後半を目標に4機体制を整備。同システムの利用拡大や利便性向上を図るとともに、海外展開やG空間社会を推進。次世代測位衛星技術の研究開発に取り組む。

B リモートセンシング衛星

「ASEAN 防災ネットワーク構築構想」を官民連携の下で推進。データ提供のルールを明らかにするため標準的なデータポリシーの策定。

C 通信・放送衛星

宇宙産業の国際競争力強化のため、将来のニーズを見据えた要素技術（大電力静止衛星バス、打ち上げ後の需要変化への対応等）の技術実証を行う。また、災害時の通信インフラ確保のための技術開発等を行う。

D 宇宙輸送システム

我が国が必要とする衛星等を必要な時に効率的かつ効率的に打ち上げる能力を長期にわたり維持、強化、発展するため、在り方について速やかに総合的検討を行い、必要な措置を講じる。

将来の宇宙開発利用の可能性を追求する3つのプログラム

E 宇宙科学・宇宙探査プログラム

これまで世界的に優れた成果を創出してきたことから、今後も一定規模の資金を確保し、宇宙科学研究所を中心とする理学・工学双方の学術コミュニティの英知を集結し、実施。

F 有人宇宙活動プログラム

国際宇宙ステーションは、不断の経費削減に努めるとともに、2016年以降、プロジェクト全体の経費の削減や運用の効率化等により経費の圧縮を図る。

G 宇宙太陽光発電研究開発プログラム

将来のエネルギー源となる可能性があるため、地上における電力電送実験等を行う。

《宇宙空間の戦略的な開発・利用を推進するための8つの横断的施策》

(1) 宇宙利用の拡大のための総合的施策の推進

(2) 強固な産業基盤の構築と効果的な研究開発の推進

(3) 宇宙を活用した外交・安全保障政策の強化

(4) 相手国のニーズに応えるインフラ海外展開の推進

(5) 効果的な宇宙政策の企画立案に資する情報収集・調査分析機能の強化

(6) 宇宙開発利用を支える人材育成と宇宙教育の推進

(7) 持続的な宇宙開発利用のための環境への配慮

(8) 宇宙活動に関する法制の整備

《宇宙関連施策を効率的・効果的に推進する方策の在り方》

(1) 重複排除

(2) 民間活力の活用

(3) 関係府省間の連携強化

(4) 海外展開支援のための施策連携

(5) 研究開発事業の省庁間連携や宇宙開発利用の事業評価の徹底等

(6) 運用経費や施設設備の維持費の合理化

第4章 宇宙基本計画に基づく施策の推進

(1) 宇宙基本計画に基づく施策の実施

(2) 施策の進捗状況のフォローアップと公表

(3) 宇宙以外の政策との連携

第2章 宇宙開発利用の推進に関する基本的な方針(2)

2-2. 基本的な方針

(1) 宇宙利用の拡大

宇宙利用によって、産業、生活、行政の高度化及び効率化、広義の安全保障の確保、経済の発展を実現する。

(2) 自律性の確保

民間需要獲得などにより産業基盤の維持、強化を図ることで、我が国が自律的に宇宙活動を行う能力を保持する。

2-3. 施策の重点化の考え方と3つの重点課題

宇宙利用の拡大と自律性の確保に向けた取組に必要な十分な資源を確保し、宇宙科学に一定規模の資源を充当した上で、宇宙探査や有人宇宙活動等に資源を割り当てる。

「安全保障・防災」

「産業振興」

「宇宙科学等のフロンティア」

の3つの課題に重点を置くとともに、科学技術力や産業基盤の維持、向上が重要。

第3章 宇宙開発利用に関し政府が総合的かつ計画的に実施すべき施策

宇宙利用拡大と自律性確保を実現する4つの社会インフラ

A 測位衛星

準天頂衛星システムについて2010年代後半を目途に4機体制を整備。同システムの利用拡大や利便性向上を図るとともに、海外展開やG空間社会を推進。次世代測位衛星技術の研究開発に取り組む。

B リモートセンシング衛星

「ASEAN 防災ネットワーク構築構想」を官民連携の下で推進。データ提供のルールを明らかにするため標準的なデータポリシーの策定。

C 通信・放送衛星

宇宙産業の国際競争力強化のため、将来のニーズを見据えた要素技術（大電力静止衛星バス、打ち上げ後の需要変化への対応等）の技術実証を行う。また、災害時の通信インフラ確保のための技術開発等を行う。

D 宇宙輸送システム

我が国が必要とする衛星等を必要な時に独力かつ効率的に打ち上げる能力を長期的にわたり維持、強化、発展するため、在り方について速やかに総合的検討を行い、必要な措置を講じる。

将来の宇宙開発利用の可能性を追求する3つのプログラム

E 宇宙科学・宇宙探査プログラム

これまで世界的に優れた成果を創出してきたことから、今後も一定規模の資金を確保し、宇宙科学研究所を中心とする理学・工学双方の学術コミュニティの英知を集結し、実施。

F 有人宇宙活動プログラム

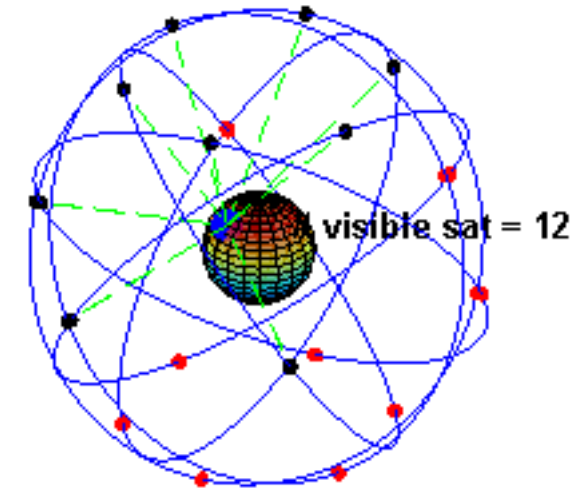
国際宇宙ステーションは、不断の経費削減に努めるとともに、2016年以降、プロジェクト全体の経費の削減や運用の効率化等により経費の圧縮を図る。

G 宇宙太陽光発電研究開発プログラム

将来のエネルギー源となる可能性があるため、地上における電力電送実験等を行う。

4つのインフラ 1: 測位衛星

- 地球周回軌道をにる約30個の人工衛星のうち、数個から電波を受信することで、自分のいる位置を計算できる
- 衛星が送るのは、時刻と軌道の情報。電波が届くまでの時間が衛星からの距離によって異なることを使い、位置を計算。
- 元々はアメリカが打ち上げたシステム。非軍事目的に「も」使われている
- 用途: 携帯、カーナビ、航空機や船舶の運行など。もはや必須の社会インフラ。



4つのインフラ 1:測位衛星 — 日本の政策

- 社会インフラをアメリカに依存することを嫌い、欧州、ロシア、中国は独自の全球測位衛星網の構築に着手
- 日本(とインド)はまずは自国周辺のみをカバーするシステムを作る
- 2010年に準天頂衛星初号機打ち上げ。2010年代までにまずは4機体制を整備、将来的には7機体制を目指す。(7機あれば)
- 現状では、GPSの補完と補強を行う。特に補強信号を出すことによって、cm級の超高精度測位をめざす。利用拡大が課題。



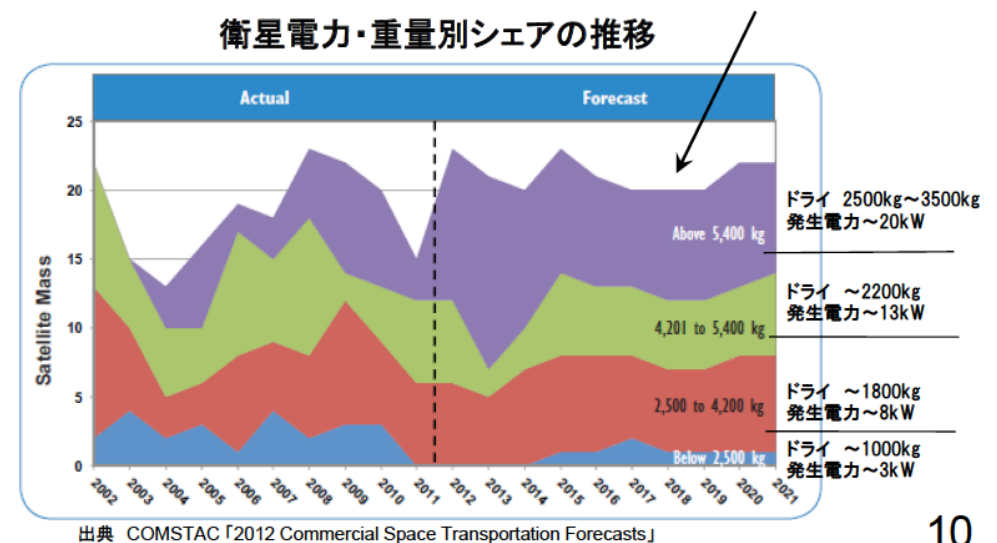
4つのインフラ 2: リモートセンシング衛星

- 気象、防災、環境監視、資源探査、地図作成、情報収集等に利用されている
- 各国とも公的利用が中心だが、欧米では利用拡大と商業化を進めている
- 日本では情報収集衛星、静止気象衛星(ひまわり)は継続的に開発運用されている。
- 陸域観測技術衛星「だいち」、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」などの政府衛星。
- 「だいち」などのデータは民間企業・機関が販売している。技術開発中心で利用継続性がないという批判がある。
- 利用の拡大、産業の振興、日本の衛星インフラの輸出につなげる観点から、リモートセンシングの今後の体制をどうしてゆくかが今年度の宇宙政策の大きな検討課題。

4つのインフラ 3: 通信放送衛星

- 世界的商用マーケットが成立しており、民間業者が事業として衛星を調達、運用
- 需要は増加傾向にあり、市場は拡大の方向。
- 日本としての課題は、衛星製造産業の競争力強化。
これまでの受注実績は国内1機、海外3機のみ(H24年9月の宇宙政策委員会資料)

例えば日本の衛星放送会社S社は16機の衛星を保有しているが、日本製は1機のみ

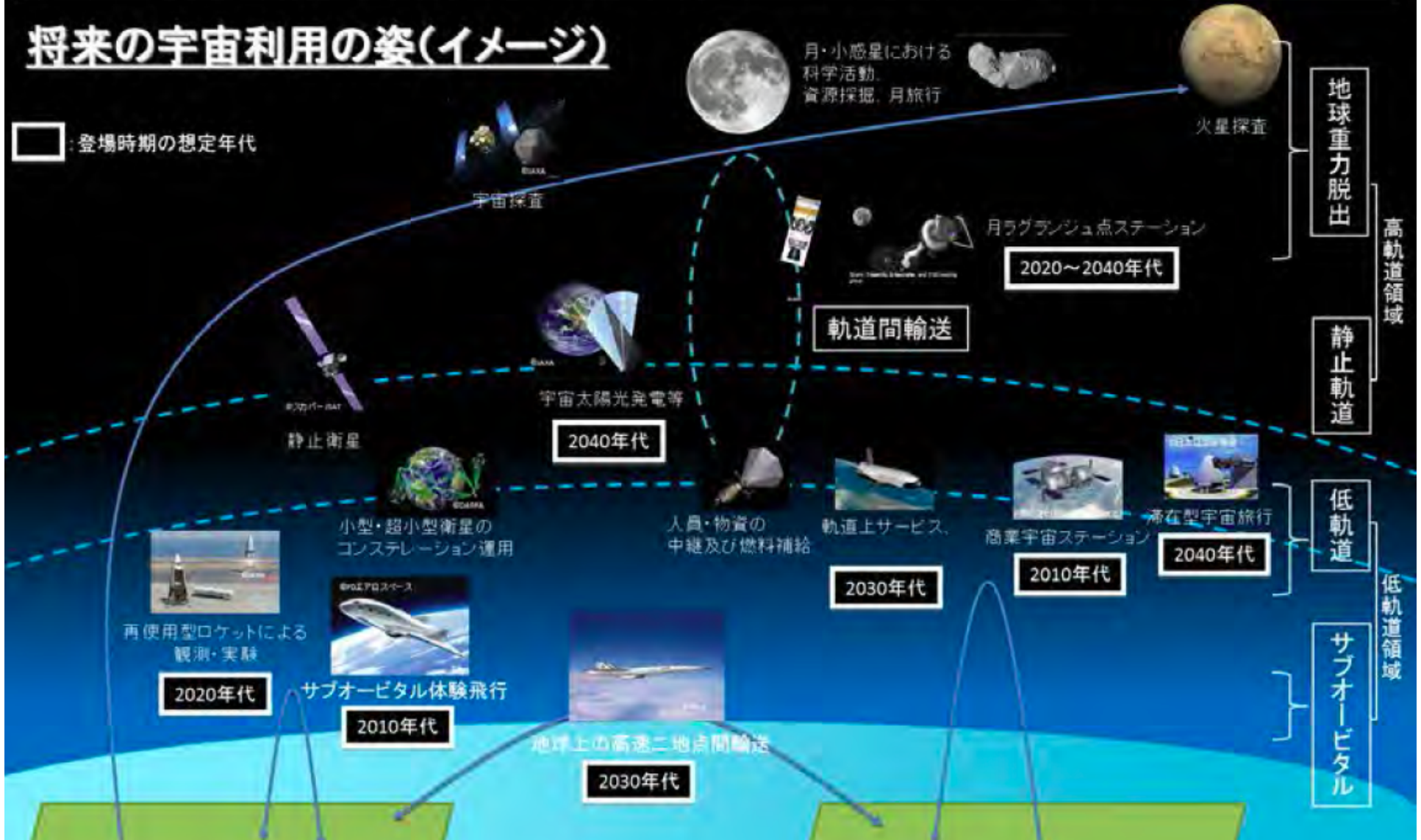


4つのインフラ 3: 輸送システム

- 自律性の確保
 - 人工衛星を他国に依存することなく打ち上げる能力を保持することは日本の宇宙政策の基本
- このため、HIIロケットに続く新型基幹ロケットの開発が決まった
 - 政府衛星を他国に依存することなく独力で打ち上げる能力を保持
 - 固体燃料ロケットは即時性が高く、戦略的技術として重要であるため、固体推進役を液体ロケットの補助ブースタとして用いること等により、その技術を確保
- HIIロケットは高い信頼性を誇るが、打ち上げ費用が高く、国際打ち上げサービス市場での競争力が低い。利用ニーズをふまえた高い信頼性と競争力のある価格を実現する必要がある。

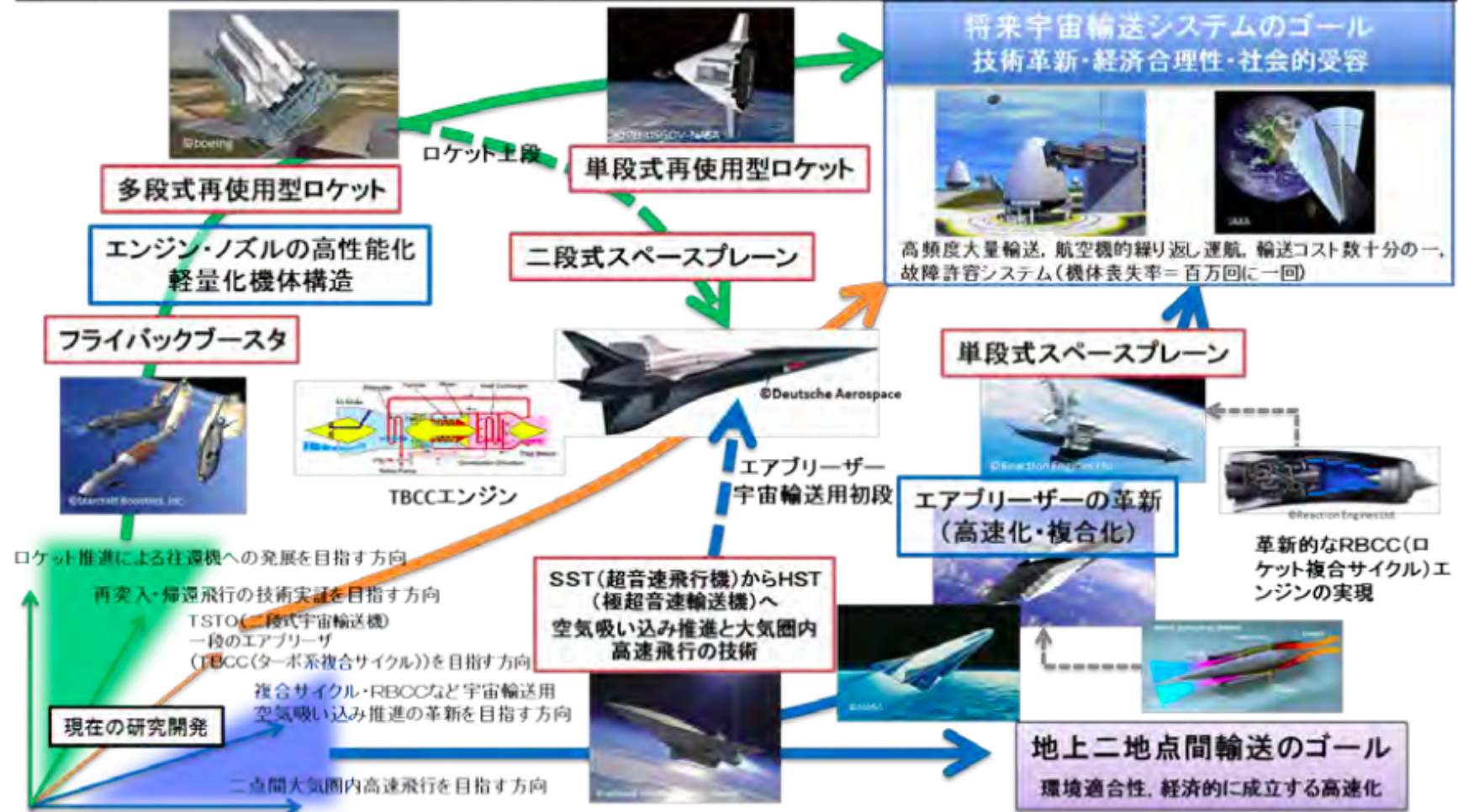
宇宙輸送コストの大幅な低減により、新たな宇宙利用の出現・拡大が考えられる。サブオービタル体験飛行、二地点間高速輸送、滞在型宇宙旅行、軌道上サービス、大規模構造物(SSPS等)建設、資源採掘など。

将来の宇宙利用の姿(イメージ)



低軌道領域の将来宇宙輸送システムの発展経路

材料技術の革新による単段式再使用型ロケット、エンジン技術の革新によるエアブリージングエンジン搭載単段式スペースプレーン、両者の技術を活用した二段式スペースプレーンの3つの発展経路(パス)を想定。再使用型宇宙輸送システムの発展経路は、複数のパスが考えられるが、適切な時期に適切なパスを選択する必要がある。ただし、どのパスにおいても共通に必要な技術があることや、各パスが進展する途上で、実用化できるシステムが生まれる可能性もあることから、開発の初期の段階では、各パスの発展可能性を追求することが必要。



4-2. 低軌道領域の将来宇宙輸送システムの設計等の変革

<http://www8.cao.go.jp/space/committee/dai21/siryou2-3.pdf>

将来の可能性プログラム1：科学・探査

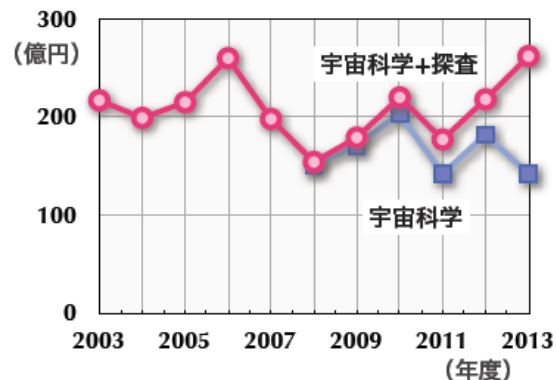
宇宙基本計画 第2章 宇宙開発利用の推進に関する基本的な方針

また、人類の英知を高める宇宙科学や将来に向けた人類の活動領域の拡大等に寄与する有人宇宙活動や宇宙探査は引き続き重要である。したがって、宇宙利用の拡大と自律性の確保に向けた取組について必要十分な資源を確保し、学術コミュニティによるボトムアップの議論を踏まえ実施される宇宙科学（学術としての宇宙探査を含む）に一定規模の資源を充当した上で、宇宙探査（有人・無人双方を含む）や有人宇宙活動等にも資源を割り当てる。

大型の宇宙探査は、国際協力を前提として外交・安全保障、産業基盤の維持、産業競争力の強化、科学技術等の様々な側面から判断されなければならない。

JAXA宇宙科学・探査関連予算

(第1回宇宙科学小委員会資料より)



”一定規模”：250 億円が一つの目安

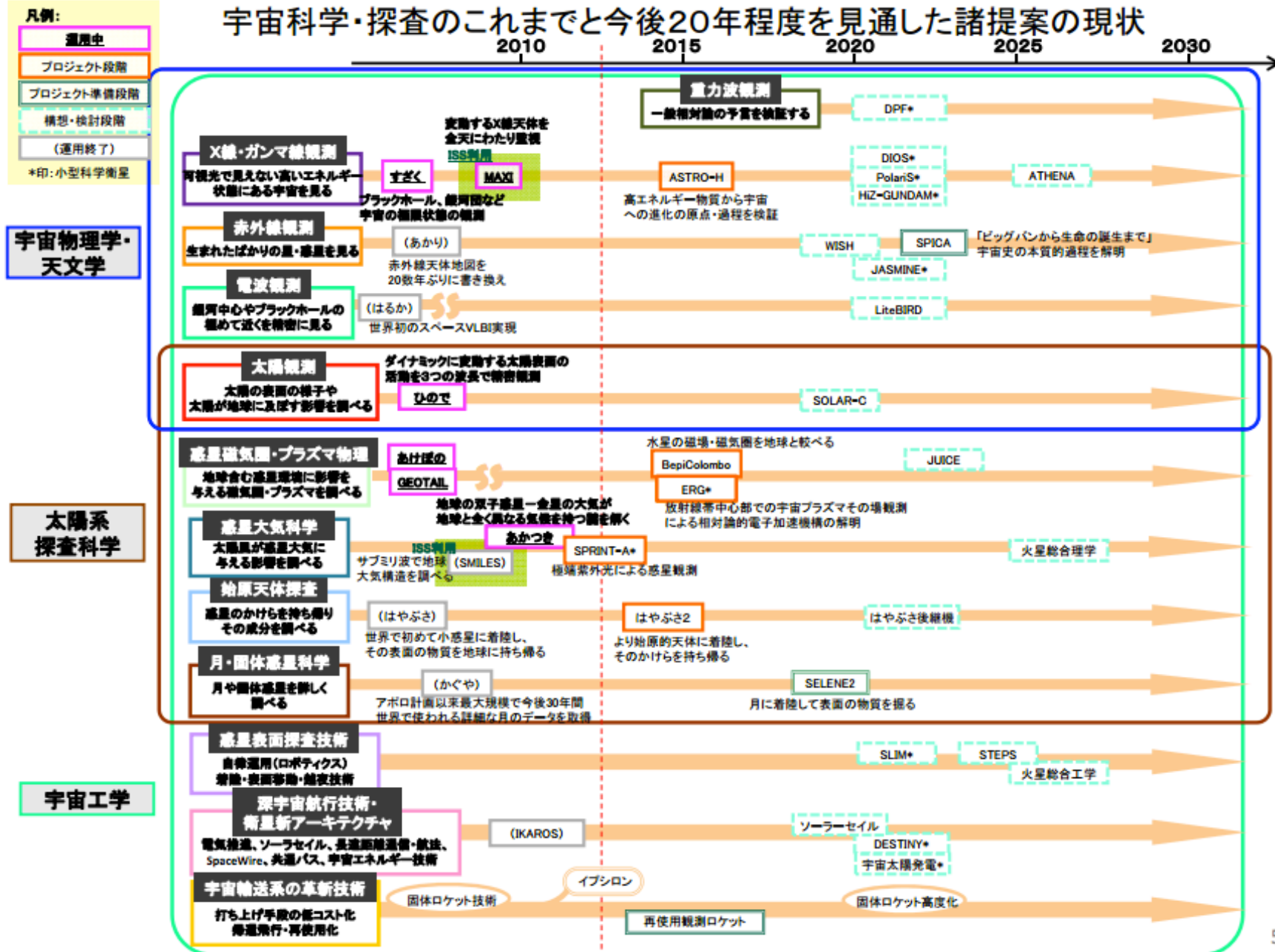
(宇宙政策委員会第1回宇宙科学・探査部会における松井部会長発言)

文科省宇宙科学小委員会 第2回会合 永原委員の資料より

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/065/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2013/05/15/1334801_01.pdf

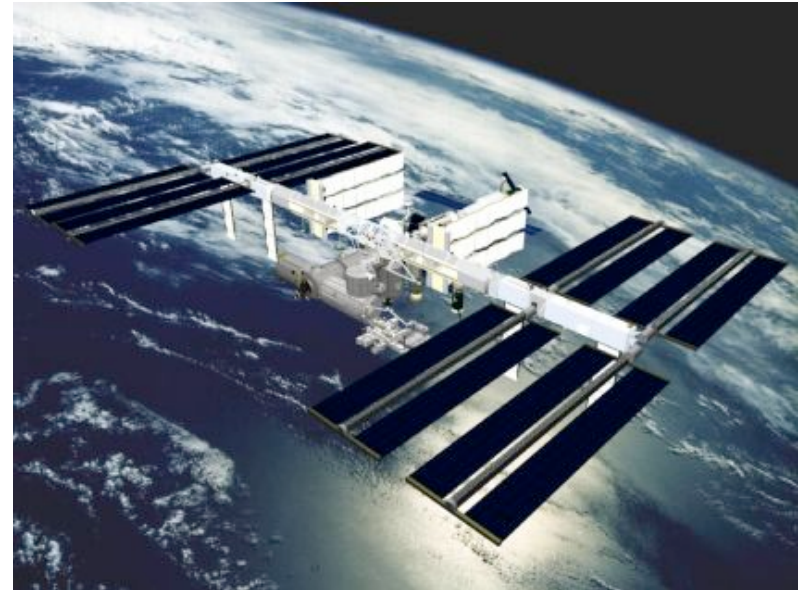
250億円／年で全部できるのか？

宇宙科学・探査のこれまでと今後20年程度を見通した諸提案の現状



将来の可能性プログラム2: 有人

- 1984年にアメリカのレーガン大統領(当時)が承認。当時はソ連に対抗した
- 西側の計画。90年代にロシア(当時はミールを運用していた)が参加決定。
- 現在、米国、日本、カナダ、欧州各国(イギリス、フランス、ドイツ、イタリア、スイス、スペイン、オランダ、ベルギー、デンマーク、ノルウェー、スウェーデン)、ロシアが参加。
- 2010年完成。2020年まで運用。2014年1月にアメリカが2024年度までの延長を各国に提案



(2) 各国の宇宙探査動向 (6/7)

⑥ 日本:

ISS参加を通じ国際宇宙探査に向けた有人探査技術を蓄積中。「かぐや」、「はやぶさ」、「はやぶさ2」の無人探査ミッションを通じ、国際宇宙探査の基礎となる観測データや探査技術を獲得。

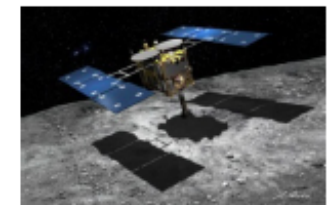
- ◆ きぼう(日本実験棟)の開発・建設により、有人大型軌道上施設の開発技術、組立技術を修得。その後の連続運用により、国際協働運用の技術、有人施設の保全技術および長期有人滞在データを蓄積。
- ◆ H-IIB/HTV(「こうのとりのとり」)による物資補給に4機連続で成功し、ランデブ技術や将来の有人宇宙船に向けた基本技術を蓄積。
- ◆ 2010年に小惑星探査機「はやぶさ」にて世界初の小惑星サンプルリターンを達成し、惑星間航行・自立航法誘導・回収技術を習得。更なる技術向上のため、小惑星探査機「はやぶさ2」を2014年に打ち上げる計画。
- ◆ 2007年に月周回衛星「かぐや」にて、月面のリモートセンシングデータ、月軌道投入、軌道姿勢制御技術等を習得。月無人着陸探査を検討中。
- ◆ 2014年のISEFにて下村文部科学大臣より、以下を表明。
 - ・ 今後の国際宇宙探査の枠組み作りに積極的に関わること
 - ・ 得意技術、独自技術を活かして、将来の宇宙探査に主体的に貢献
 - ・ 次回会合を日本で主催



きぼう(日本実験棟)



こうのとりのとり



はやぶさ2



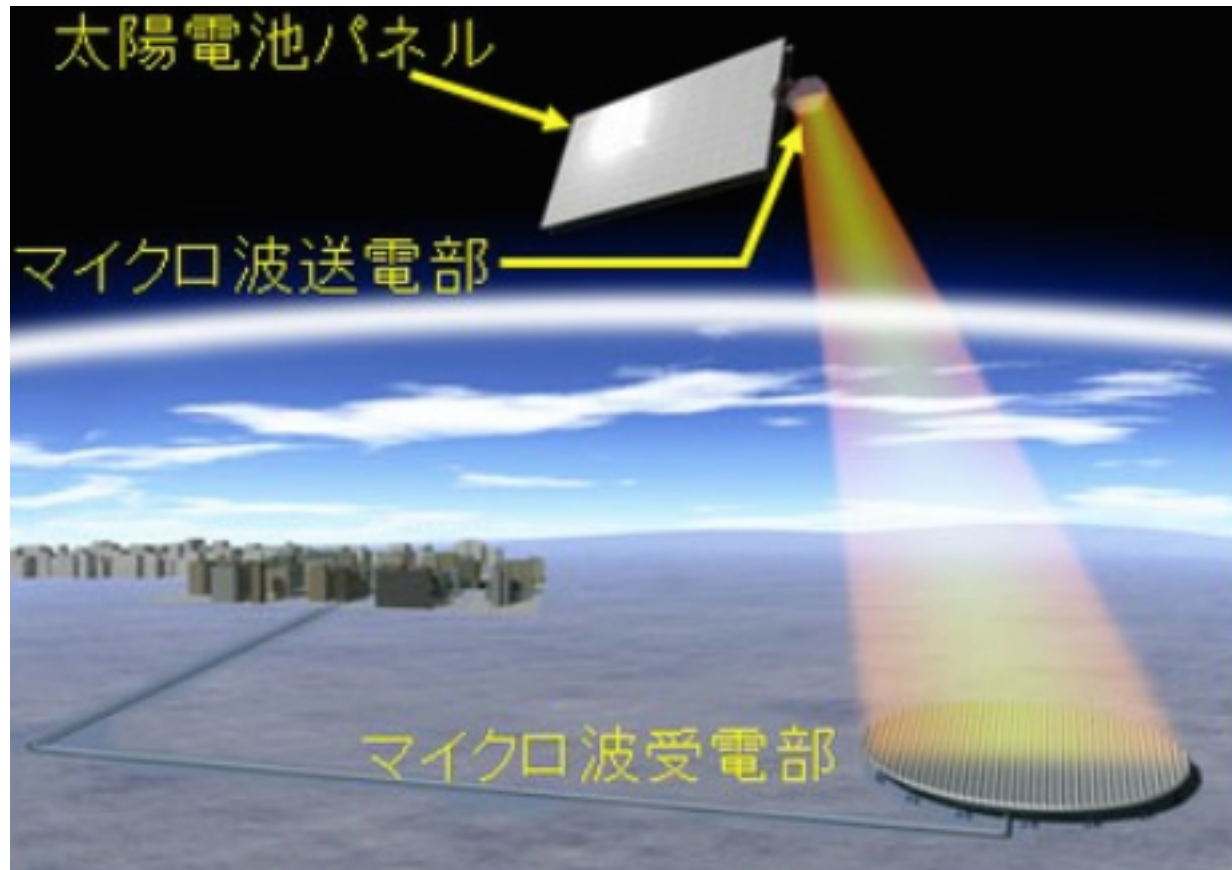
月着陸探査機
(検討中のイメージ) 11

(2) 各国の宇宙探査動向 (7/7)

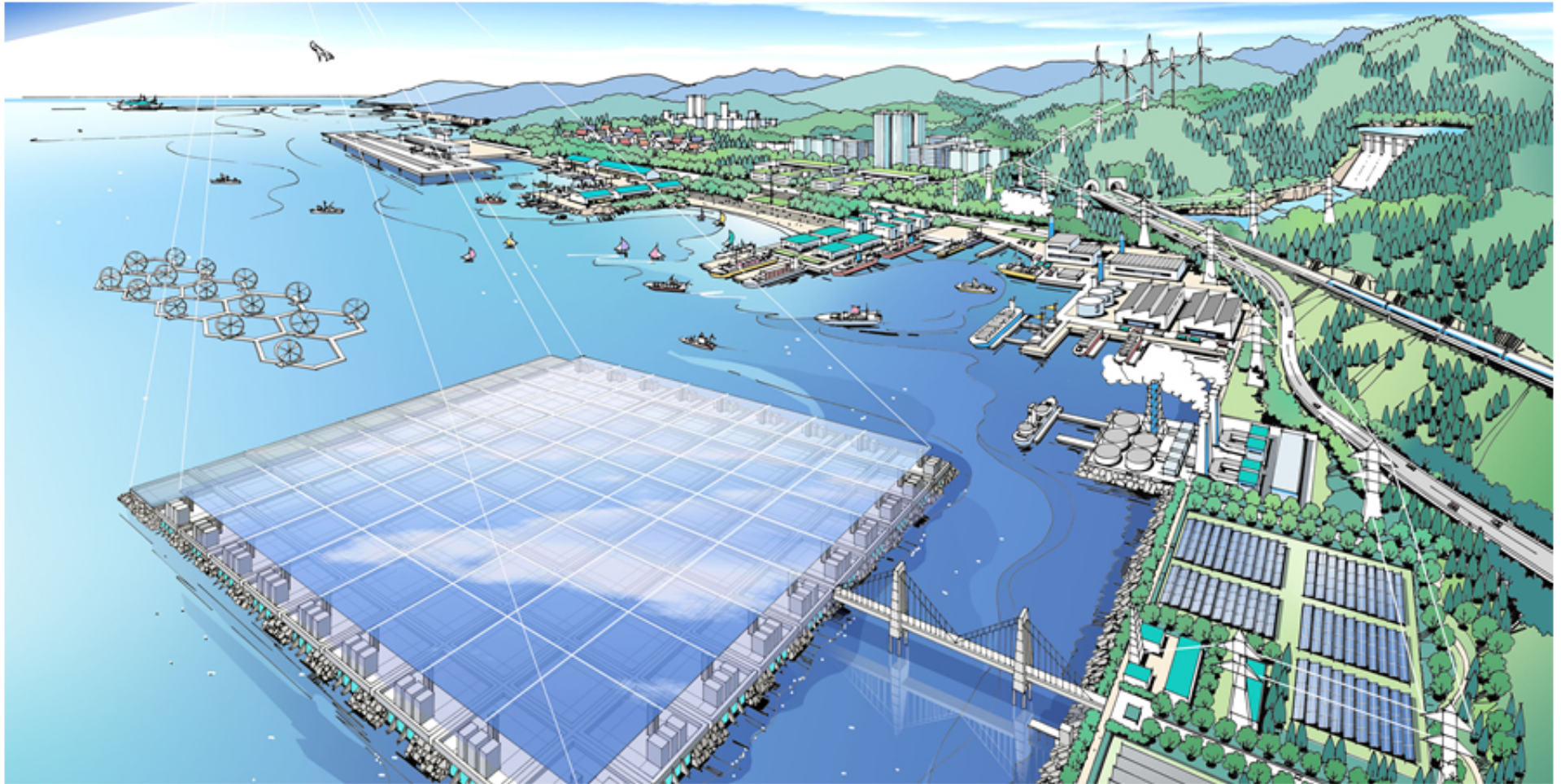
⑦ まとめ

- ◆ 米国は、ISSを国際宇宙探査にむけて活用しつつ、「フレキシブルパス」アプローチにより、火星・小惑星・月近傍の何れにも対応できる重量級ロケットと多目的有人宇宙船を開発中。
- ◆ 欧州は、有人宇宙船（MPCV）の開発を米国ととの協力で実施しつつ、ロシアとの国際協力による無人探査を重視。中国との関係については、技術移転の問題に配慮しつつ協力を進めている。
- ◆ ロシアは、有人月面基地を目標として月探査を重視。無人火星探査ミッションなどで欧州との協力を推進。
- ◆ 中国は、独自の有人宇宙ステーションの開発を進めている。一方、国際宇宙探査とGERへの貢献を表明。総合力の向上を図るとともに、将来的に宇宙空間における大国の地位を確立することを目指している。
- ◆ インドは、自国の技術レベルの向上を重視。月・火星に向けた無人探査を計画中。

将来の可能性プログラム1: 宇宙太陽光発電



RISH/篠原研HPより



海洋インバースタムの会 <http://kid-s.jp>

平成26年度予算案（宇宙関係予算）【各府省の主な施策】

全府省庁合計 3,238億円

【内閣官房】	60,962	(+109)	【農林水産省】	151	(▲12)
○ 情報収集衛星関係経費	60,951	(+109)	○ 農林水産施策におけるリモートセンシング技術の活用	25	(▲0)
【内閣府】	13,248	(+2,268)	○ 農林水産施策における衛星測位技術の活用	125	(▲12)
○ 衛星系通信ネットワークの整備	153	(+67)	【経済産業省】	2,188	(▲901)
○ 準天頂衛星システムの開発・整備・運用	12,499	(+1,944)	○ ハイパースペクトルセンサ等の研究開発	669	(▲861)
○ 広域災害監視衛星ネットワーク関係調査事業	250	(新規)	○ 石油資源遠隔探知技術の研究開発	638	(▲101)
【警察庁】	786	(▲32)	○ 宇宙産業技術情報基盤整備研究開発(SERVISプロジェクト)	154	(+27)
○ 高解像度衛星画像解析システムの運用・通信衛星使用料等	786	(▲32)	○ 太陽光発電無線送受電高効率化の研究開発	250	(新規)
【総務省】	2,204	(+38)	【国土交通省】	9,478	(+79)
○ 準天頂衛星時刻管理系設備の運用	77	(▲2)	○ 静止気象衛星業務等	8,414	(+85)
○ 宇宙通信システム技術に関する研究開発	2,002	(▲61)	○ 人工衛星の測量分野への利活用	920	(+4)
○ 海洋資源調査のための次世代衛星通信技術に関する研究開発	100	(新規)	○ マルチGNSSIによる高精度測位技術の開発	114	(▲6)
【外務省】	179	(▲10)	【環境省】	3,887	(+1,545)
○ 衛星画像判読分析支援	164	(▲9)	○ いぶき観測体制強化及びいぶき後継機開発体制整備等	2,975	(+1,551)
○ 宇宙外交推進費	15	(▲1)	○ 衛星による地球環境観測経費	754	(▲19)
【文部科学省】	156,153	(▲8,132)	【防衛省】	74,576	(+6,924)
○ 新型基幹ロケット	7,000	(新規)	○ 衛星通信、商用画像衛星の利用等	27,250	(▲2,963)
○ 超低高度衛星技術試験機(SLATS)	569	(新規)	○ 宇宙を利用したC4ISRの機能強化のための調査・研究	383	(▲737)
○ 赤外センサの研究開発	48	(新規)	○ 弾道ミサイル防衛(BMD)(宇宙関連)	46,933	(+10,616)
○ デブリ除去システム技術実証	70	(新規)			
○ 温室効果ガス観測技術衛星後継機(GOSAT-2)	699	(+505)			
○ 気候変動観測衛星(GCOM-C)	1,418	(▲925)			
○ 小惑星探査機「はやぶさ2」の開発	12,564	(+2,305)			
○ 第26号科学衛星(ASTRO-H)	9,535	(+5,865)			
○ 国際宇宙ステーション(ISS)関連	35,722	(▲2,288)			
○ 宇宙太陽光発電技術の研究	300	(±0)			

各府省庁予算の単位は百万円。()内は対前年度当初予算比+増▲減。
四捨五入の関係で合計は必ずしも一致しない。

まとめ

- 日本の宇宙政策はここ数年で大きな変化。基本方針は「利用の拡大」と「自律性の確保」
- 背景に日本の宇宙機器産業の伸び悩み(衰退)。現状はほぼ官需が支えており、市場規模が~3000億円/年と小さく、産業基盤の維持が困難。実際に部品メーカー等の撤退が続いている。宇宙機器産業が無くなる＝日本が自力で衛星を作って打ち上げることができなくなることが問題。しかし国の財政状況は大幅な予算増を許さないため、宇宙利用を拡大して宇宙産業の基盤を維持し、宇宙活動の自律性を確保する必要がある。
- 宇宙科学: 学術コミュニティによるボトムアップの重要性は認識されており、予算(=250億円/年)はコンスタントに確保されているが、科学的要求から衛星ミッションは巨大化。結果、ミッションの間隔が延びて、院生・若手が開発経験を積む機会が減る、失敗した時のリスクが増大などの問題が生じている。また実績のある分野ですら衛星ミッションの実現が困難な現状では、新しい分野の参入はもっと難しい。気球、ロケットなど、超小型衛星、干すテッドペイロードなどを活用し、小・安・短だがターゲットを絞って優れた科学的成果を出すミッションを増やしてゆくことが課題。
- 有人宇宙探査: ISSは巨額の費用(~400億円/年)に比して成果が明確でないとして、予算削減が続いている。日本は2020年で運用終了予定であるISS以降の具体的な有人探査計画がない。世界では中国や民間主導の有人宇宙開発が進む。