

有識者会議のアウトプット

1. 宇宙開発ビジョンの明確化

・国を支える新市場の育成（持続可能な投資）資料1～3

宇宙産業は衛星需要だけを見ても128機（1999～2008）→260機（2009～2018）と拡大傾向にあり、我が国が20年前に日米合意により衛星市場を開放した時代とは大きく様変わりしている。国を支える新市場として、宇宙市場でのシェア拡大を目指すことが、我が国の経済・外交政策として重要である。

・人類史的な意義への貢献

敗戦国でありながら先人の英知と努力により世界でも4番目の衛星打上国となり、また世界でも特異な輸送系を確立した我が国の歴史を引き継ぎ、フロンティアを開拓する人類史的な意義に貢献する。

2. ビジョン実現のための枠組み提案 資料4

・プロジェクト予算権を持つ宇宙庁の設立

内閣府の下に国の宇宙関連予算（プロジェクト費）すべての予算権を有する300人規模の宇宙庁を設立する。メンバーには民間からも調査官を任用し、国内・国外の情報収集・分析・政策立案を行う企画部門、宇宙機および宇宙利用の国内外需要を促進する営業部門から構成する。企画部門はユーザーコミュニティ及び宇宙関連技術開発を行う関係省庁からの提案を国策に則り検討し、実施プロジェクトを決定し予算配分を行う事により、国の宇宙開発の方向性をコントロールする。

・ユーザコミュニティ育成と開発部門/探査部門の設立

JAXAを分割。関係省庁と協力し、データ利用に重点を置いた各分野毎のユーザーコミュニティおよび実用技術・応用技術開発のためのインテグレーション組織を新設する。またイノベーションエンジンとして、ユーザや将来市場が明確でない基礎技術開発や宇宙環境の調査、地球・月・惑星探査のために、独自の輸送系を持つ組織を新設する。各組織の人員費は運営費交付金として配分するが、実施するプロジェクト予算は宇宙庁からの配分とする。

3. 考慮すべき点

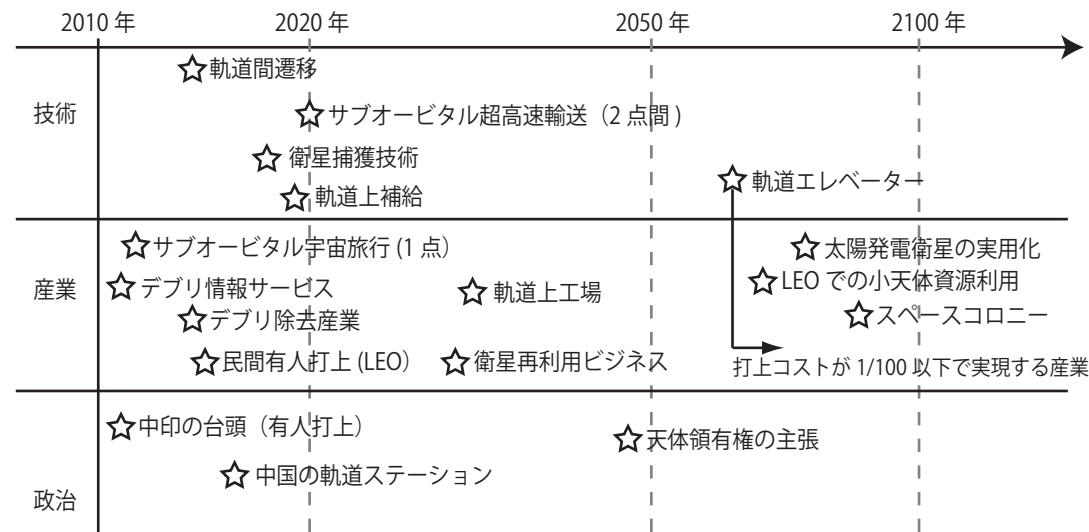
・宇宙開発に期待される事

- a) 地球での sustainability の確保
 - ・地球を含む太陽系探査により知識を拡大、環境を理解する
- b) 新産業（市場）の育成/人類圏の拡大
 - ・Google Earthのような生活密着型新市場の開拓
 - ・LEO（地球低軌道）活動による新産業育成や人類の活動領域拡大
 - ・サブオービタル輸送による新しい高速物流/旅客新市場
- c) 世界一を目指す/挑戦できる人材の育成のための活躍の場
- d) 核に代わる国力アピール手段/抑止力
- e) 「環境の番人」としての国際貢献
- f) 宇宙進出の先鞭としての人類史的な意義への貢献

・問題点

- 1) 宇宙への政府投資は何年で tax payer に還元できるのか？
- 2) 人類の重要課題（少子高齢化、食糧問題等）解決に繋がるのか？
- 3) 対世界外交戦略との整合性はとれているか？
- 4) 長期ビジョンに基づく国家戦略か？

（参考）検討で想定している宇宙開発年表



国際射場と新輸送システム

概要：宇宙開発新興国に参加を呼びかけ、赤道直下のキリバス等の第三国に新国際射場を設置する。またコストダウンを第一に考えた中・小型新輸送系を共同開発する。衛星等の搬入コストを抑えるために空港・港湾も射場近くに起き、量産により徹底したコストダウンが計れる全体システムを構築する。

メリット：輸送系において国際競争力を確保するためには、量産化を支えるアンカーテナンシーが重要である。また多くの国は打上の自在性確保のために、輸送系を持ちたいと考えている。日本が主導しこれらの国と共同開発を進める事により、参加国それぞれの自国衛星の打上需要が見込める。また海外に射場を置くことにより、漁業権等による問題に振り回されず、打上の自在性を確保できる。

デブリ環境とロボティクス

概要：世界の共有資源である「宇宙（軌道）」環境保全を、日本主導で実施する。定常的にデブリの増加を監視すると共に、衛星破壊実験・衝突事故などの迅速な検知・警報を行うシステムを構築する。また日本のロボティクス技術の有効な運用先として「デブリ除去技術」に応用する。

メリット：デブリを産まない衛星の国際規格等の整備が進められている。現在、宇宙環境に関するデータ提供を行う事により、デファクトスタンダードの確立に主導権を発揮できる。また現在既にある衛星のデブリ化を防ぐために、年間5機程度の除去ビジネスが見込まれており、シェアの獲得が期待できる。

新成長戦略を支える 宇宙開発4施策

概要：我が国が得意とする小型技術を使い、超小型衛星のデファクトスタンダードの獲得に努める。また低コスト・短期間で製作可能な超小型衛星の特徴を利用し、将来の宇宙開発を支える人材の育成を行うと同時に、宇宙開発新興国からの研修生も積極的に受け入れ、宇宙教育外交を展開する。高度200km程度の極軌道を周回する超小型衛星群の空間分解能・時間分解能を利用し、『Real time Google Earth』等のような新しい産業を育成する。

メリット：衛星の大型化に伴い、開発費やリスクはますます大きくなり、新規参入を目指す宇宙開発新興国にとっては困難なものとなりつつある。しかし超小型衛星では一度の失敗で発生する損失も少なく、様々な新規技術を試すには最適である。また宇宙開発新興国を我が国に招き宇宙教育外交を実施する事で、その国との太い人脈構築が期待できる。加えて我が国のスタンダードがその国でも実践されることにより、デジュールスタンダードの獲得も目指すことができる。

超小型衛星と宇宙教育外交

概要：アメリカの民間企業を中心に進められているサブ・オービタル機は、2012年にも上空100kmまで飛行する旅行ビジネスを開始すると考えられており、2020年代には地上の任意の2点間を90分で結ぶ高速輸送システムの実現が予測される。東アジアで必要となるハブ空港の誘致を積極的に進めると同時に、我が国独自のサブ・オービタル機の開発にも取り組み、有人宇宙飛行の足がかりとする。

メリット：宇宙旅行としてのサブ・オービタル市場は極めてニッチな市場であるが、長距離を短時間で結ぶ2点間飛行では、ファーストクラスや個人所有ビジネスジェットを利用している富裕層を対象に、大きな市場規模が見込まれる。サブ・オービタル輸送機のハブ空港を国内に確保することにより、物流の中心を握ることが出来る。また周辺諸国から我が国のハブ空港への通常旅客需要の増加も見込める。

サブ・オービタル高速輸送システム

新成長戦略に向けた施策案

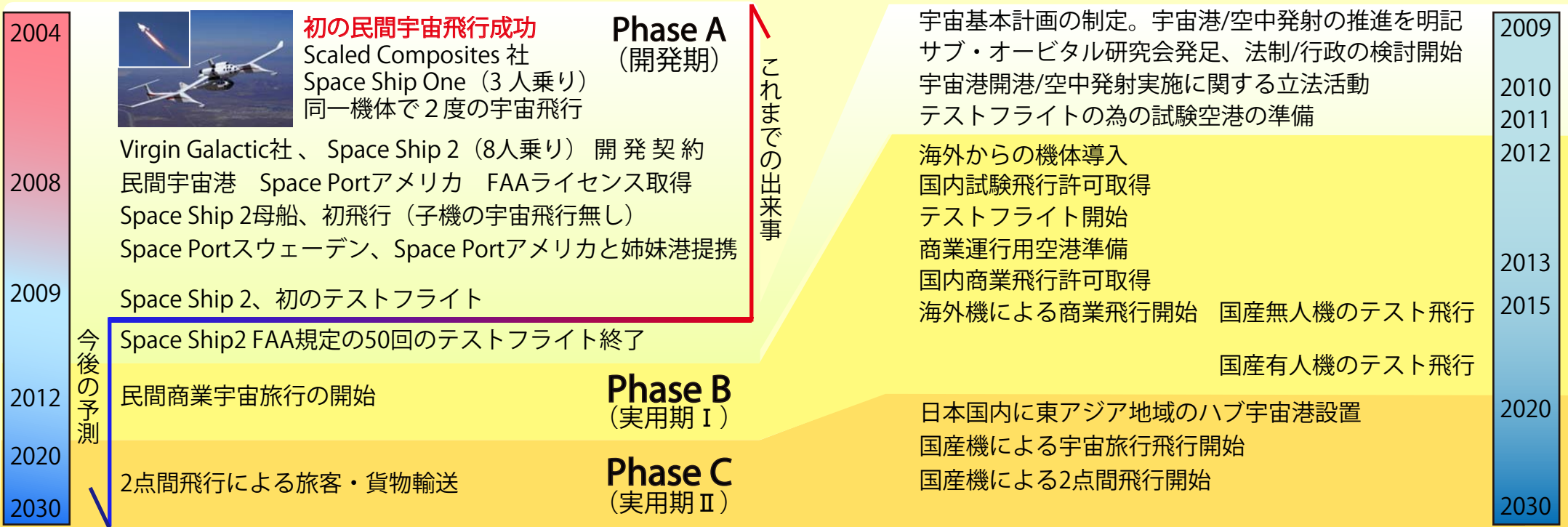
世界の宇宙開発利用産業は最近の 5 年間で倍増（年平均 14.2%増）するなど急激な成長を示しており、この分野を 2020 年までに『国を支える重要基幹産業』と出来るか否かは、我が国の浮沈に係わる重要課題である。国家としての長期戦略および具体的な産業成長のための戦略に従い、官のトップセールス・学の教育外交によるサポート・産の営業販売による産官学一体となった産業育成を進める事が急務である。そこで我が国の主導の元、アジアを中心とした宇宙新興国との共同開発により、徹底的なコストダウンにより『国際競争力のある』小型 / 超小型衛星基幹システム・新しい中 / 小型輸送系の開発を実施する。また国際共同利用となる新国際射場を赤道直下等に設置し、我が国と協力国の国産衛星の打上需要によりアンカーテナンシーの確保に努める。また宇宙からは地球をボーダレスに観測することが可能であり、地球環境保全を考える上で大きな足がかりを提供する。また最先端科学技術が集積される分野でもあり、イノベーション創出・人材育成に最適の舞台でもある。我が国が優位性を持つセンサ開発やロボティクス・小型化技術に対するイノベーションのインキュベータとして、宇宙の積極的な活用を目指す必要がある。法制度やデータの標準化等のルール（データポリシー）を整備し、金融・税制支援、官民パートナーシップ（以下 PPP という）を進める事により、地球観測に必要不可欠な戦略部品やコンポーネントの開発・ロボティクスによる軌道上での衛星メンテナンス（部品燃料交換等）技術の開発・宇宙環境（デブリ）監視技術・保全（デブリ除去）技術の開発・超小型衛星の量産化によるコストダウンとパーソナルユース化（衛星データの空間分解能に加え時間分解能を向上させる事による Real time Google Earth の実現など）・新しい高速輸送系の開発と地上系の整備により、世界をリードする新産業を育成し、産業規模の押し上げを目指す。これらの施策により、現在は 9 割以上が官需（プライムメーカー経由含む）によって行われている直接的な宇宙機器需要を、民間投資呼び込みにより民需・輸出の割合を 4 割以上に高め、今後 10 年で産業規模を現在の約 7 兆円から 14～15 兆円に拡大させる。

また世界 4 番目の人工衛星打上国として、人類のフロンティアを拡大し宇宙の真理を追究する宇宙探査は我が国が進めるべき責務である。探査の費用対効果は成長の源となる新たな技術及び産業のフロンティアとして長期的に見ることが必要である。その活動には高い頭脳が必要とされ、高付加価値を生み出す人材の確保・育成を図る事が出来る。同時に将来の最先端科学技術分野を支える子供達に夢・希望を与え、イノベーションを支えるソフトパワーを持続的に産み出す事が期待できる。教育拠点の整備により国内的な宇宙教育および宇宙新興国に対する教育外交を実現し、国家百年を支えるフロンティアスピリッツを有する人材育成と諸外国との人脈形成を目指す。長期的に我が国の発展に大きく寄与するイノベーションエンジンとして、深宇宙探査を継続的に実施する。

1. 予算権をもつ宇宙庁の設置	1 3. デブリ等環境監視の推進
2. 宇宙開発技術の外交利用	1 4. 衛星国際標準でのイニシヤティブ確保
3. 利用者コミュニティの形成と需要調査	1 5. Real time Google Earth 等新産業育成
4. ベンチャー投資の促進（規制緩和）	1 6. 国内宇宙教育拠点の整備
5. サブオービタル輸送を推進する国際協定	1 7. 海外研修生の受入
6. 赤道直下に新国際共同利用射場建設	1 8. 小天体探査計画の推進
7. 競争力のある中・小型輸送国際系共同開発	1 9. 惑星探査計画の推進
8. 小型/超小型衛星の国際標準確保	2 0. 天文衛星計画の推進
9. 宇宙戦略部品の選定と国産供給	(18～20 輸送系を持つ探査局による実施)
1 0. 環境観測衛星の民需拡大	2 1. ISS の終了と HTV の戦略的展開
1 1. 地球観測衛星の民需拡大	2 2. 再使用型機の開発推進
1 2. 通信衛星の民需拡大	2 3. 空中発射システムの開発推進

サブ・オービタル高速輸送システム

日本が取るべきロードマップ



開発が進む宇宙機



Scaled Composites 社が開発を進める Space Ship 2。Virgin Galactic 社による商業運行が決まっている。現在、もっとも開発が進んでいる。2012年には商業飛行が見込まれる。



RocetPlane 社が開発を進める1段式 (ジェットエンジンとロケットエンジンを両方持つ) 機体。シンガポール宇宙港を初め、世界各地の宇宙港と運行に関する提携を進めている。



Prodea 社が開発を進める2段式の機体。ジェット機の上に搭載する形式を取る。

各国の宇宙港

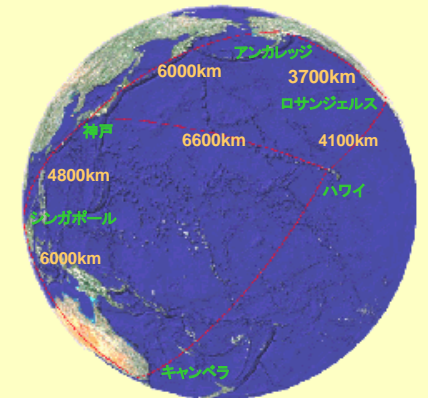


Space port アメリカ。ニューメキシコ州に Virgin Galactic 社が建設を進める宇宙港。最も早く有人宇宙観光旅行が始まる宇宙港と目されている。



シンガポール宇宙港。RocetPlane 社とシンガポール政府が計画を推進している。チェンギ国際空港の隣に建設を予定。

アメリカ国内では既に7つの民間宇宙港が飛行許可を取得、さらに6つの宇宙港が許可申請を待っている。ハワイなどは2010年にも許可がおりる予定である。またアメリカ国外でも、シンガポール (2011年)、キルナ (2010年以降)、アラブ首長国連邦、ケント、キュラソ、モンペリエ等でも宇宙港建設に向けた準備が進んでいる。東アジアでは韓国が名乗りを上げている。



ハワイ州政府による経済試算

年間 \$250M の宇宙港関連収益と、\$11.25M の税金
 年間 \$50M の企業収益と、\$3.2M の税金
 年間 \$25M の労働所得と、\$2M の税金
 宇宙港の借地料収入、着陸負担金収入
 地方における商業宇宙飛行に関する研究開発の促進

内閣府

宇宙担当大臣 - 副大臣 - 政務官



政務調査官



政務三役の指揮の下、政務調査官が中心となり、国の政策に沿った宇宙政策を宇宙庁に企画立案させる。政務調査官は宇宙庁設立時の体制検討も実施する。

宇宙庁

企画室（官民共同で200人体制）

国内外の情報収集・調査分析・政策案の決定を一元的に実施する。またデータ利用 / 促進・機器利用 / 促進・教育 / 外交・探査の各部署から提出されたプロジェクト申請を参考に、国家戦略に基づき予算配分を決定する。また宇宙開発技術を外交にも利用するため、国家戦略室と密接に連携する。

営業室（官民共同で100人体制）

企画室と協力し、我が国の宇宙機・輸送システム・宇宙データを国内外に販売するための営業活動を実施する。民間とも密接に協力し、必要に応じて教育やトップセールスをもちいて、宇宙産業の振興に努める。

探査

独自の輸送系を保有し、探査・技術・センサーに関する基礎開発および地球・太陽系・天体の科学観測を行う。中長期のイノベーションのエンジンを目指す。人件費 / 固定費は文科省の運営費交付金とする。必要な開発プロジェクトを宇宙庁に申請、競争的にプロジェクト費用を獲得する。

基礎開発・探査	文科省
はやぶさ2・あかつき・SCOPE・ASTRO・SPICA・BepiColombo・小型科学衛星・かぐや2等	
※有人軌道間遷移	文科省
HTVを改良、独自の有人軌道間遷移技術の開発	
宇宙機共同運用	文科省・外務省
国際宇宙ステーション	

人類史的な意義に貢献する
フロンティア開発

教育 / 外交

大学等機関を拡充し、宇宙開発をテーマとした先取的な人材育成を実施する。宇宙開発新興国からも人材を受け入れ教育を行い我が国との人的交流の増加に努める。また従来行われていた小中向けの宇宙教育も継続し、理科離れを防ぐ仕組みを構築する。

人材教育 / 人脈育成	大学等
次世代を支える技術者・研究者の育成、子供達への教育・国民への広報サポート デジュールスタンダードの確保	

データ利用 / 販売促進

民間ユーザのニーズ・要望を集約し、国内外のデータ利用市場を拡充。民間投資を呼び込むべき国の投資案件に関しては宇宙庁にプロジェクト申請を行い、競争的にプロジェクト費用を獲得。（人件費は運営費交付金で別配分）

地球観測（周回 / 静止）	環境省・国交省・農林水産省・文科省 だいち・GCOM・DPR・CPR・いぶき等
気象（静止）	気象庁 ひまわり
通信 / 測位	国交省・総務省・経産省 こだま・通信衛星・放送衛星等
情報収集	内閣官房・防衛省 光学衛星・レーダ衛星等

機器利用 / 販売促進

実用技術開発・応用技術開発

国内外で衛星・センサー及び輸送系の販売を促進。また「売れる技術」とするために必要な開発プロジェクトを宇宙庁に申請、競争的にプロジェクト費用を獲得。（※は宇宙基本計画にない新規提案）（人件費は運営費交付金で別配分）

衛星 / センサー開発 / デファクトスタンダード確保	経産省 ASNARO・SERVIS・SDS・超小型衛星等
輸送系開発	文科省・経産省 新固体・※(国際競争力を持つ) 新輸送系の開発・※サブオービタル機の開発
輸送系販売	輸送系のユーザビリティを高めるため、民間サービスとして輸送系の販売部門を独立。H2Aおよび新輸送系の販売を実施。
※射場共同運用	宇宙開発新興国へのユーザビリティを高め需要を呼び込むために、民間サービスとして国外（キリバスを想定）に第三射場を建設・運用。外資の導入も49%まで認める。またサブオービタル機の民間宇宙港に関しても、民間サービスとして二国間協力による整備を進める。

我が国の経済に貢献する持続可能な宇宙開発
（産業化・市場開発）

その他 留意事項

● 有人機の開発

米 orion 計画では、有人ロケットの脱出機構の開発だけで年間 2000 億円を必要とした。我が国の宇宙開発予算規模を考えると、このような有人ロケットの開発は非現実的。また投下資本が回収できるかも疑問。(我が国において地球周回軌道以遠への有人の必要性は明らかにされていない) 一方、地球上の任意の 2 点間を 90 分で飛行可能とするサブオービタル有人飛行技術はアメリカでは民間会社でも取組を始めており、世界各国で拠点となる宇宙港の建設計画も進められている。30 年以内に実現可能なこの分野から、我が国も有人機の開発に進むことが望ましいと考えられる。

● 月探査計画 (二足歩行ロボット探査)

我が国としての月の利用計画が固まっていない現状で、月に関して二足歩行ロボット探査を行う等の巨額投資の必要性が不明瞭であり、計画は白紙に戻すべきである。なお、宇宙でのロボティクス技術開発に関しては、軌道上での実証試験等により推進する事が望ましい。

● 測位衛星

測位システムは国家の覇権にかかわる問題であり、アメリカ・ロシアに続き、ヨーロッパ・中国も独自の測位衛星網の構築に乗り出している。一方、我が国の準天頂衛星はアメリカの測位衛星システムの補完に過ぎず、運用も限定的である。同様のサービスはもっと廉価に小型衛星網を使って実現できる可能性があり、ユーザー側からの強い要望がない(需要が見込めない)限り、測位衛星計画は終了するべきである。

● 情報収集衛星

防衛省は外部からも多額の画像等情報を購入しており、我が国の情報集衛星が必要十分なスペックとなっていない事を示している。すべてを外部購入に頼るか、あるいは更なる投資を行い、解像度向上・衛星数増加によって外部購入が必要ないシステムを構築するのか、政治判断が必要。

● 国際宇宙ステーションの 2015 年以降の延長運用

現行計画の 2014 年までは対外公約でもあり、継続的な運用が必要。しかし 2015 年以降の運用延長に関しては、我が国として軌道上での有人滞在技術がどのような成果を生むか、費用対効果が明らかにならない限り安易に決断すべきではない。これまでの成果を見る限り、撤退が妥当。

● 太陽系探査と軌道間遷移技術に関して

我が国の太陽系探査技術は世界でも高く評価されている。小天体探査計画等、技術的な優位を持つ分野で人材が散逸する前に、次期計画を進めるべきである。また HTV 等の軌道間遷移技術も高い評価を得ている。余圧部の大気圏再突入や有人軌道間遷移技術等への応用開発を実施することにより、これら技術的優位を我が国の戦略的技術とすべきである。

● 政府統一見解の重要性

現在、様々な部署が我が国の宇宙開発の今後に関する発言を行っている。国の政策を一元化し、政治のリーダーシップにより宇宙開発を推進するためには、政府による統一見解が示される事が重要である。特に国際公約に結びつくような発言が行われないよう、留意すべきである。

Ex.) 3月11日 日本・アメリカ・ロシア・ESA・カナダ宇宙局 局長シンポジウム

4月 3日 月探査ナショナルミーティング