

宇宙産業振興を推進するための具体的な方策

(日本の宇宙産業振興戦略)

1. はじめに

我が国では、平成20年5月に成立した「宇宙基本法」に基づく日本で初めての宇宙政策全般に亘る総合的な国家戦略である「宇宙基本計画」が、平成21年6月に策定された。これは、平成21年度～平成25年度の5年間を対象とし、内閣総理大臣を本部長とする宇宙開発戦略本部が決定したものである。これを受けて当工業会では、平成21年度スペースポリシー委員会（委員長：中山勝矢広島工業大学名誉教授）に於いて、産官学のオールジャパンの体制で、産業振興を推進するための具体的な方策を「日本の宇宙産業振興戦略」として纏め、政府に提案するものである。

本記事は上記委員会の報告書から主要部分を抜粋したもので、主として宇宙産業振興戦略及び具体的な将来構想について記述した。

(1) 重点課題

本戦略は、宇宙基本計画の第2章「産業振興」の中の「戦略的産業としての宇宙産業育成の推進」の具体化を目標として作成したものであり、「分野別戦略」と「支援戦略」の2つから成る。また、本戦略を策定するに当たり次のような重点課題が判明したが、これらの課題を克服しながら国の宇宙利用を積極的に推進していくことが望まれる。

- ①宇宙機器産業は宇宙産業の基盤となるものでありその振興のためには更なる国際競争力強化のための資源の投入が必要である。
- ②宇宙機器産業・民生機器産業・ユーザ産業群の振興を図るためには宇宙利用サー

ビス産業に重点的に資源を投入することが有効である。特に海外より大きく遅れているリモートセンシング利用サービス、今後大きな成長が見込まれる衛星測位利用サービス（補強情報配信事業等）に注力する必要がある。

- ③CIVIL / DEFENCEのデュアルユースを考慮した宇宙開発利用を迫及することによりシナジー効果を図ることが世界の競争に伍していくための必要条件である。
- ④低価格で高機能な小型衛星が日本の宇宙システムの中核になりうる。
- ⑤リモートセンシング、衛星測位等の衛星利用サービスをアフリカ及びアジア経済戦略の要として位置付けて我が国独自の技術を核とした「宇宙によるアジア・アフリカ外交」を進めることが有効である。
- ⑥海外展開に際しては性能のみならず相手国の運用を考慮したパッケージ製品としてのビジネス展開が顧客満足度を与える。即ち、他国にはない我が国の宇宙技術の強みをパッケージ化しオールジャパン体制で挑む姿勢が必要である。
- ⑦宇宙戦略・政策を立案するための情報が宇宙開発戦略本部として不足している現状を打破するため、宇宙政策立案能力を有するシンクタンクを設立しプログラムの選択と集中を図ることが必須である。

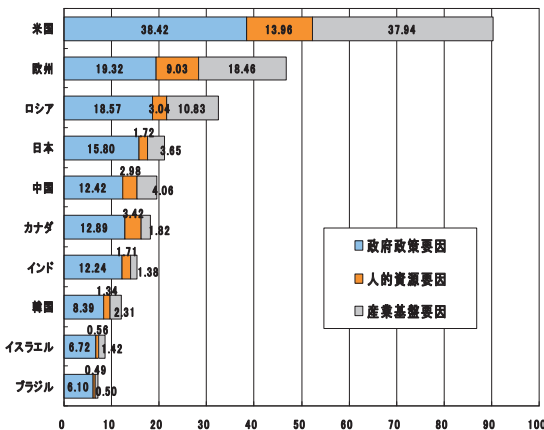
(2) 目標

これらの課題を克服した結果として、2020年には宇宙産業全体の売り上げを現在（約7兆円）より倍増（14～15兆円）することが、宇宙産業振興の一つの目標となる。

2. 日本の宇宙産業の実力（国際比較）

(1) Futron社による調査結果

米国コンサルタント企業であるFutron社「Futron's 2009 Space Competitiveness Index」によると2009年の日本の宇宙国際競争力は総合評価では4位である。2008年の7位からは改善されているがその殆どは宇宙基本法成立による政府政策評価向上による。



(2) 日本の宇宙競争力

下表は日本の宇宙競争力のSWOT（強み・弱み・機会・脅威）分析結果である。宇宙基本法、宇宙基本計画が制定されて産業振興がクローズアップされてきたが、我が国の宇宙

産業は国際市場における競争力に欠けるため世界から脅威とみなされておらず、産業振興予算の少なさや研究開発への偏重など、今までの我が国の産業振興政策が十分ではなかったことがわかる。我が国としては「強み」を極限まで伸ばし「弱み」を補強していくことが必須である。

3. 分野別戦略

宇宙産業振興戦略は、宇宙産業を分野毎に分けた「分野別戦略」とそれを支援する「支援戦略」の両輪から成る。ここでは、「分野別戦略」として宇宙輸送利用、通信放送利用、リモートセンシング利用、衛星測位利用、小型衛星利用、将来宇宙利用、防衛宇宙利用分野における「推進方策」を優先度を付けて紹介する。

(1) 宇宙輸送利用分野

(a) 課題

- ①大型・小型ロケットの製造コストが欧米のロケットに比べてまだ高いが、これは開発時に低コスト化設計がなされていないこと、生産数量が限定されていること、欧米に比べ政府の支援が少ないことに起因している。

	促進要因	阻害要因
内的要因	<p>強み：Strength</p> <ul style="list-style-type: none"> 宇宙基本法の成立が明確な宇宙政策と政府全体の宇宙への注目・計画・投資を呼ぶ。 JAXAへの3機関統合による宇宙機関の再活性化 ISSの主たるパートナーである。 非常に強い産業・技術基盤を有する。 	<p>弱み：Weakness</p> <ul style="list-style-type: none"> 国家予算に比較して宇宙への支出が少ない。 全体的に宇宙産業の規模が小さく、宇宙製造業のスケールが足りない。 過去いくつかの技術的な失敗があった。 宇宙に興味を持つ民生分野が限られている。 宇宙プログラム・活動に関して概して研究機関のネットワークが限られている。
外的要因	<p>機会：Opportunity</p> <ul style="list-style-type: none"> 宇宙基本法につながる一連の活動 米国との戦略的關係に基づく好影響 シャトル退役後の輸送手段としてのISSへの参加機会の増加 防衛、安全保障分野への宇宙の支出増 災害監視に関してアジア地域での地位向上 	<p>脅威：Threat</p> <ul style="list-style-type: none"> 融資・支援を行う仕組みが少なく融資が限定されている。 日本は宇宙の新たな分野、商業分野、企業分野でのリーダーではない。 日本は常に先を見た競争相手とは見なされていない。

- ②射場が赤道から離れていること、1年間通じて必要な時に打上げができないことなどの制約を取り除く必要がある。
- ③これから需要の見込める再使用型ロケットや空中発射システムの検討が遅れている。
- (b) 推進方策
- ①H-2Aロケットの競争力強化<最優先>
年間190日制限を撤廃するか新規射場を検討する。また、主要サプライヤーへのまとめ発注、H-2A上段改良等によりコストダウンを図る。
- ②次期固体ロケットの着実な推進<最優先>
退役したM-5ロケットの高性能技術を維持しつつ運用性、即応性の飛躍的な向上を図った低コスト固体ロケット開発の着実な推進を行う。
- ③中型ロケットとLNGエンジンの戦略的推進<最優先>
中型ロケットの戦略の見直しとLNGエンジンに係る研究の着実な推進を行う。
- ④次期基幹ロケットの検討<優先>
高性能化、低コスト化、ファミリー化を追及すると共に将来への有人ロケットへの発展性を考慮した次期基幹ロケットを開発する。
- ⑤空中発射システムの推進<優先>
自在性のある超小型・小型衛星の打上手段である空中発射システムを早期に開発する。
- ⑥HTV発展型回収機（HTV-R）による有人輸送・回収手段の確保<将来>
HTVを活用した有人宇宙輸送・回収手段を段階的に推進する。
- (2) 通信放送利用分野
- (a) 課題
- ①欧米では防衛分野で衛星通信技術を開発し商業市場に展開している。
- ②ODA等を活用した官民一体でのアジア地域等での通信インフラ整備の体制がない。
- ③衛星の生産数量が限定されるため、標準化、シリーズ化等の低コスト化策が進まない。
- (b) 推進方策
- ①官民の分担と連携施策の推進<最優先>
我が国でも欧米と同様に防衛省の宇宙開発とリンクした開発を推進する。
- ②国際協調策の推進<優先>
利用の創出、国際機関による衛星共同調達（アジア協力衛星構築、ミッション相乗り等）、国外進出案件に対する国の資金調達支援（JBIC等による低利融資、国際JVプロジェクトに対する国の出資等）を行う。
- ③国内産業振興策の推進<優先>
国内衛星オペレータが国内衛星・ロケットを利用する場合の優遇策（税制優遇、又は補助金交付）等を行う。
- (3) リモートセンシング利用分野
- (a) 課題
- ①国産衛星による国内商業市場の運用実績がない。
- ②海外市場の獲得（国内→アジア→世界）のベースとなる国産リモートセンシング衛星がない。
- (b) 推進方策
- ①国内市場を開拓する。<優先>
現在開発中のASNARO衛星を用いて国内市場を開拓し、まず国内でノウハウを蓄積する。
- ②海外市場を開拓する。<優先>
リモートセンシング分野における国内市場は小さく海外の需要が大半である。国内で蓄積した運用ノウハウを基に、衛星

データ利用システムの経験者や衛星のソフトウェア・ハードウェアをパッケージ化して海外展開する。なお、その際にはデータ配信システム、データ中継衛星など通信放送分野との連携が必要である。

(4) 衛星測位利用分野

(a) 課題

- ①準天頂衛星システムの長期ビジョンを確定し早期実現する。
- ②既存のGPS信号に準天頂衛星システムの信号を組みこんだ受信端末を開発することによりユーザの利便性を向上し受信機産業の世界シェアの拡大を図る。
- ③日本独自の衛星測位補強サービスを事業化しアジア・オセアニアへ展開する。

(b) 推進方策

- ①準天頂衛星システムを国家インフラとして推進<最優先>
衛星測位システムが提供する位置と時刻は国際的な標準となりつつあり、国際地球基準座標／タイムビジネス、電子取引として利用する。また、産業振興のため将来の完全運用体制を視野に入れた1機（技術実証）、3機（運用実証）、7機（自立サービス）体制による長期計画を立案する。
- ②アジア・オセアニアへの測位サービスの展開<優先>
アジア諸国における衛星測位関連ビジネスとして成長を図る。また、受信機端末などの製品だけではなくサービスを提供するシステムを商品とする市場を開拓する。
- ③準天頂衛星システムの商品化<将来>
世界各国（インド、台湾や欧州など）で地域測位衛星システムが検討されていることを捉えて、準天頂衛星システムそのものを商品（地域衛星測位システム）と

して輸出する。

(5) 小型衛星利用分野

(a) 課題

- ①現在開発中のASNARO 衛星の海外展開。
- ②技術実証ツールとしての小型衛星のシリーズ化。（例：50 / 120 / 500Kg）
- ③利用ニーズを掘り起こし、国際競争力のある小型衛星システム・機器開発の推進。
- ④世界的な実績を有する大学衛星をCIVIL / DEFENCE分野においてどう活用するか。

(b) 推進方策

- ①ASNAROプロジェクトの着実な推進<最優先>
高分解能小型衛星ASNAROの複数衛星による偵察・監視という観点から安全保障分野への適用を図る。加えて、小型衛星バスに広域・中分解能観測センサを搭載し、食料情報収集、環境監視対応システム等としての活用を図る。
- ②世界的な実績を有する大学衛星の活用<最優先>
大学衛星を教育用から国の衛星の技術実証用等に適用できる仕組みを作る。民生部品の実証、空中発射システムの活用により日本を世界有数の小型衛星利用国とする。
- ③小型衛星システムの海外展開の推進<優先>
新興国支援を対象とする国際協力プログラムにおいて、大学衛星、ASNARO衛星等の利用をトップセールスで働き掛ける。
- ④技術実証ツールとしての小型衛星の利用推進<優先>
欧米でも推進されているように、システム実証、安全保障用途に対する小型衛星の活用を図る。

- ⑤国際競争力のある小型衛星システム・機器開発の促進<優先>
国内外の利用ニーズの発掘と事業機会の創出を図り国内外ニーズを満足した国際競争力のある小型衛星システム・機器開発を促進する。

(6) 将来宇宙利用分野

(a) 課題

- ①宇宙旅行の推進。
②スペースデブリ除去ロボットの推進。
③微小重力利用分野の推進。
④エネルギー分野における宇宙太陽発電システムの実証。

(b) 推進方策

- ①宇宙旅行の推進<優先>
観光地としても有望な宇宙船の発着基地である宇宙港（スペースポート）を建設する。
②スペースデブリ除去ロボットの推進<優先>
国際宇宙保全協会を国連の下に設立し、スペースデブリ除去ロボットの開発や除去等の事業化を推進する。
③微小重力利用分野における利用の促進<将来>
宇宙ステーション等の微小重力環境を利用し、光通信用半導体レーザーの開発や膵臓、肝臓の細胞培養などの再生医療の研究を促進する。
④エネルギー分野における宇宙太陽発電システムの実証<将来>
2030年の実用を目指した宇宙太陽発電システムの技術実証を推進する。

(7) 防衛宇宙利用分野

(a) 課題

我が国の安全保障に必要な画像、電波情報、早期警戒機能、情報通信機能、飛行船・無人機（UAV）機能、宇宙監視機能の獲得

(b) 推進方策

- ①画像情報収集システムの推進<最優先>
新たな脅威や多様な事態に実効的に対応するため画像収集機能を有する衛星によって平素から我が国周辺地域等における各種事態の兆候を早期に察知する。
②電波情報収集システムの推進<最優先>
電波収集衛星は常時継続的に調査・追跡が必要となることから、対象地域に対する常時の情報収集体制を平素から確立しておく。
③早期警戒システムの推進<最優先>
本システムは我が国が保有するFPS-5レーダ等のセンサ情報を補完する役割を果たし、BMDシステムの更なる信頼性の向上の観点から有意義である。
④情報通信システムの推進<最優先>
自衛隊の通信所要（覆域、容量、ネットワークの統合化、抗たん性等）は国際貢献等の任務により増大しており画像や映像等の迅速な伝送機能の向上を図る。
⑤宇宙監視システムの推進<最優先>
地上から宇宙の状態を観測する光学系、電波系のシステム構築を優先し、宇宙での監視システムは要素開発レベルから進める。
⑥飛行船・無人機（UAV）システムの推進<優先>
通信衛星から得た情報（各種データ）や地上からの情報（各種データ）を飛行船・UAVを使用して、情報収集衛星、早期警戒衛星の機能を補完する。

4. 支援戦略（官の役割）

宇宙産業振興戦略は、宇宙産業を分野毎に分けた「分野別戦略」とそれを支援する「支援戦略」の両輪から成る。ここでは、以下に示す6つの分野における「支援戦略」を示す。

これらは主に官の役割である。

(1) 宇宙法制の整備

①宇宙基本計画の着実な実行とアップデート<最優先>

②宇宙活動法の早期立法化と将来宇宙活動法の検討着手<優先>

政府においては、宇宙基本法において速やかに制定すると謳われている宇宙活動法を早期に立法化するとともに、1年後を目途に「リモートセンシング法」や「衛星測位に関する法制度」が立法化すべく検討を加速することが必要である。また、近い将来に宇宙ビジネスとしての事業展開が予想される「空中発射ビジネス」、「スペースデブリ回収ビジネス」「宇宙旅行ビジネス」等に関する法制度などの将来宇宙活動法の検討に着手することが必要である。

(2) 新宇宙開発体制の構築

①宇宙局（庁）の設置とJAXAの共管化・JAXA法の見直し<最優先>

・宇宙基本法の理念に基づき統一した戦略のもとで宇宙プログラムを遂行するため、必要な権限・責任を宇宙局等関連省庁に適切に付与するとともに、素早く意思決定のできる体制を構築する。

・JAXAの設立目的に、宇宙基本法の趣旨を踏まえ「産業振興」及び「安全保障」を追加し、産業振興等を位置付ける。

・宇宙基本法により、宇宙活動は産業振興、安全保障、外交等に拡大されることになるため、これらの国家戦略に対応する組織体制が必須である。（例えば、JAXAの主務官庁は内閣府とし、利用官庁、産業官庁の共同管理下に置く。）

②予算の一括計上、再配分ができる体制の

構築<最優先>

ばらばらな宇宙活動との批判もあることから予算を一括計上し各省に対する統括力を強化する。更に予算の再配分を実施し、技術研究、産業振興、安全保障、外交等バランスのとれた宇宙プログラムの推進を図る。

③先端技術実証が容易にできる体制の構築<優先>

④各省庁が一体となった宇宙利用サービス産業の支援体制の構築<優先>

⑤宇宙産業の競争力強化に繋げる出口イメージ（成果・期限・資金）を定めたプロジェクトの立案<優先>

(3) 宇宙外交の強化

①国益確保のための宇宙外交戦略の策定<最優先>

「国家戦略」→「外交戦略」→「宇宙戦略」という構造を確立し、

・日本の宇宙技術力を用いて世界の共通問題に貢献する。

・日本の国益のために宇宙外交を展開する。

(4) 宇宙産業を取り巻く環境の整備

①独自の戦略立案力の構築<最優先>

宇宙産業振興のためには情報収集・分析、シンクタンク機能を充実するためシンクタンクの設置が不可欠である。（国際情勢の情報収集と分析、国際競争力強化のための戦略の立案）。

②民間活力の導入と基本的なルールの設定<優先>

官民の機能分担のあり方とルールを設定し、「産官学連携」の推進と、大学研究機能の有効活用を図る。

③世界を視野に入れた人材の育成<優先>

(5) 官民協力（政府支援スキーム）

①通信放送事業における官民協力の推進

＜最優先＞

官民連携の手段として単なる「トランスポンダーのリース」から発展して「PPP／PFIによる衛星通信サービスの購入」を推進する。

②リモートセンシング事業における官民協力（PPP）の推進＜最優先＞

- ・リモセン商用化推進政策の立法化
- ・民間提案について政府検討の義務化
- ・提案から実施まで官民共に5年以内ルールの厳守
- ・国際競争に対応すべく、民の初動リスクを軽減できる措置を国が実施
- ・国有財産の民間への無償貸与
- ・国によるシャッターコントロール権行使に伴う民間の逸失利益は国が補填
- ・衛星の設計開発、打上げ等は、民間の創意工夫と経済合理性を優先して実施
- ・データ購入者に対する補助金制度の整備
- ・政府研究開発衛星を利用した民による運営とサービス提供

(6) 産業基盤の整備

①標準の活用のための整備＜優先＞

貿易拡大、利用促進のための我が国の得意なコンポーネント、技術の標準の開発支援の推進を図り、標準の持つ効率性を活かすための調査検討や標準を効率よく実行するためのソフトウェア開発の支援を行う。

②部品の安定供給基盤の整備＜優先＞

- ・部品開発 ロードマップの策定
- ・戦略的価値を有する新規の宇宙用部品の開発及び宇宙実証機会の促進
- ・部品の纏め買いの資金援助、共通化の推進
- ・国産部品の宇宙適用の促進
- ・国による米国とのITARに係る制約緩和交渉、欧州との部品の相互協力等の推進

5. 将来構想

(1) 日本の宇宙産業振興を推進するための必要条件

以上、3, 4項で宇宙産業振興戦略（分野別戦略と支援戦略）を具体的に述べてきたが、本戦略を実施するに当たり最低限次の2つの仕組みを確立することが日本の宇宙産業振興を推進するための必要条件である。

①新宇宙開発体制の構築

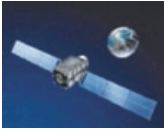
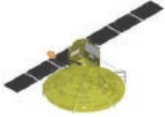
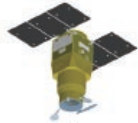


②独自の戦略立案力の構築

新しい時代には新しい宇宙開発体制が必要であり、新体制には新しい人材を登用する仕組みが必要となる。これらが達成された暁には、新体制のもとで日本の国益に沿った国際情勢の情報収集と分析、国際競争力強化のための戦略を立案することが出来るようになり、日本の宇宙開発利用の明るい将来を構築することが可能となる。

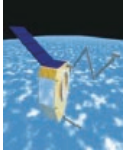
(2) 具体的な宇宙プロジェクト

我が国の宇宙開発利用の将来予測を加味した具体的な宇宙プロジェクトは、次のようになる。（最優先／優先／将来の3段階）





(1) 最優先プロジェクト（今すぐ必要）

準天頂衛星 (2.4項)	即応小型偵察衛星 (2.7項)	ASNARO (2.5項)	H-IIA高度化 (2.1項)	次期固体ロケット (2.1項)
				
7機で自律性確保	日本近傍侵略・テロ防止	低価格小型観測衛星	商業衛星受注に必須	即応性・機動性

(2) 優先プロジェクト（今後5-10年）

早期警戒衛星 (2.7項)	環境保全衛星 (2.6項)	多目的通信衛星 (2.7項)	次期基幹ロケット (2.1項)	空中発射システム (2.1/5項)
				
自在性のある防空網構築	デブリ除去ロボット	デュアルコース通信	国際競争力の獲得	低コスト打上手段

(3) 将来プロジェクト（今後10年以降）

宇宙太陽光発電衛星 (2.6項)	成層圏飛行船 (2.7項)	再使用型飛行システム (2.6項)	洋上発射システム (2.1項)
			
将来のエネルギー不足解消	デュアルコース監視・通信 (7機で日本全土カバー)	1人2,000万円で宇宙旅行 (国民の夢)	移動可能・日本の誇る 造船技術活用

6. おわりに

分野が多岐にわたり紙数の制約から十分に紹介が出来なかったこともあり、細部は報告書をご覧ください。（問い合わせは、saka@sjac.or.jp まで）。

○参考文献

平成21年度 我が国の宇宙産業振興に関する報告書（日本の宇宙産業振興戦略）
／ SJAC

〔(社)日本航空宇宙工業会 技術部部長 坂本規博〕