

宇宙用部品・コンポーネントに関する 総合的な技術戦略 要旨

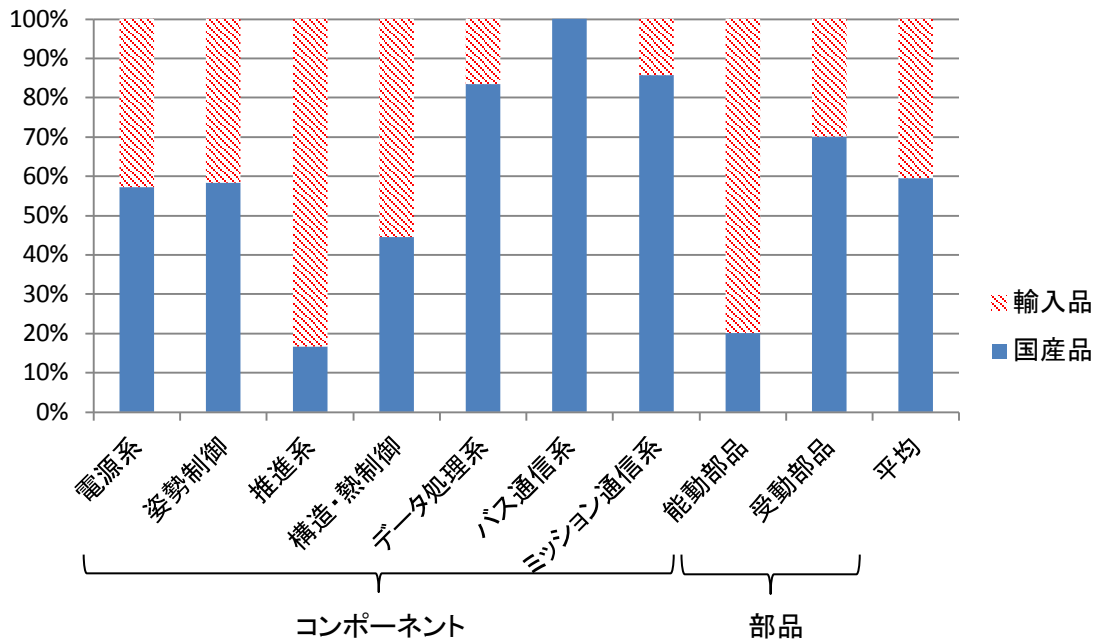
平成28年3月31日

内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、防衛省

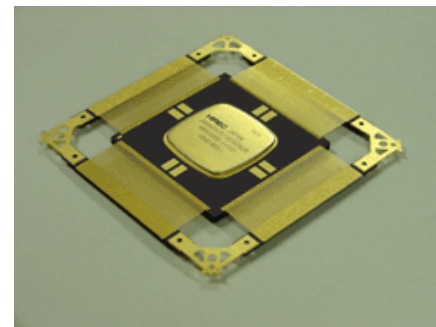
部品・コンポーネントの現状：高い海外依存

- 我が国には性能が良く安価な部品が少ないため、人工衛星の部品・コンポーネントの4割は海外に依存。特に基幹となる能動電子部品は8割を海外依存。
- 輸入部品には、納期が長い・突然変更されるなどの問題があり、人工衛星の短納期化のネック。
- 現状、大きな問題は起きていないが、中長期的に、円滑な宇宙活動の支障となるリスク。

主要部品・コンポーネントの国産・輸入割合（経産省調べ）



自立性の観点で重要な基幹部品・コンポーネント（例）



宇宙用マイクロプロセッサ
※衛星の心臓部に当たる集積回路



衛星推進系
推進弁

※注1：アンケート調査などにより、人工衛星を構成する部品・コンポーネントの一般的な品目分類ごとに、最近の我が国の主な人工衛星において国産品が用いられている品目と輸入品が用いられている品目の割合を把握し、平均値を計算。
 ※注2：ロケット分野については、現在進められているH3ロケットの開発の中で、コンポーネント・部品全体の見直しを含む新たなロケットの設計が行われることとなっていることを踏まえ、今回の検討の主な対象とはしなかった。

部品・コンポーネントの課題：「国内官需依存の悪循環」

性能・価格に優れた部品・コンポーネントが少ない、海外依存度が高い

- 市場ニーズにあった人工衛星開発の鍵となる部品・コンポーネントの開発・実用化がタイムリーにできていない。
(例：電気推進装置等の開発に遅れたため、国際市場で求められるオール電化衛星を我が国はタイムリーに投入できず)
- 汎用的な部品等について、国内に優れたものが少なく、海外に大きく依存。人工衛星等の短納期化・低価格化の足かせ。(輸入部品には、納期が長い・突然変更されるなどの問題がある。また、輸入依存度の引き下げは自立性の観点からも重要)

競争力のある人工衛星等が実現できず民需・外需を獲得できない

引き続き国内官需に依存・宇宙産業の規模が拡大しない

現在の規模では部品・コンポーネントの開発に投資できない・事業として成立しない

我が国宇宙機器産業の売上は米国の1/15、欧州の1/3。
この規模では、新たな部品の開発・製造に投資しても回収は容易でない。



宇宙機器産業の売上高 (億円) (米欧：2013年 日本：2014年)

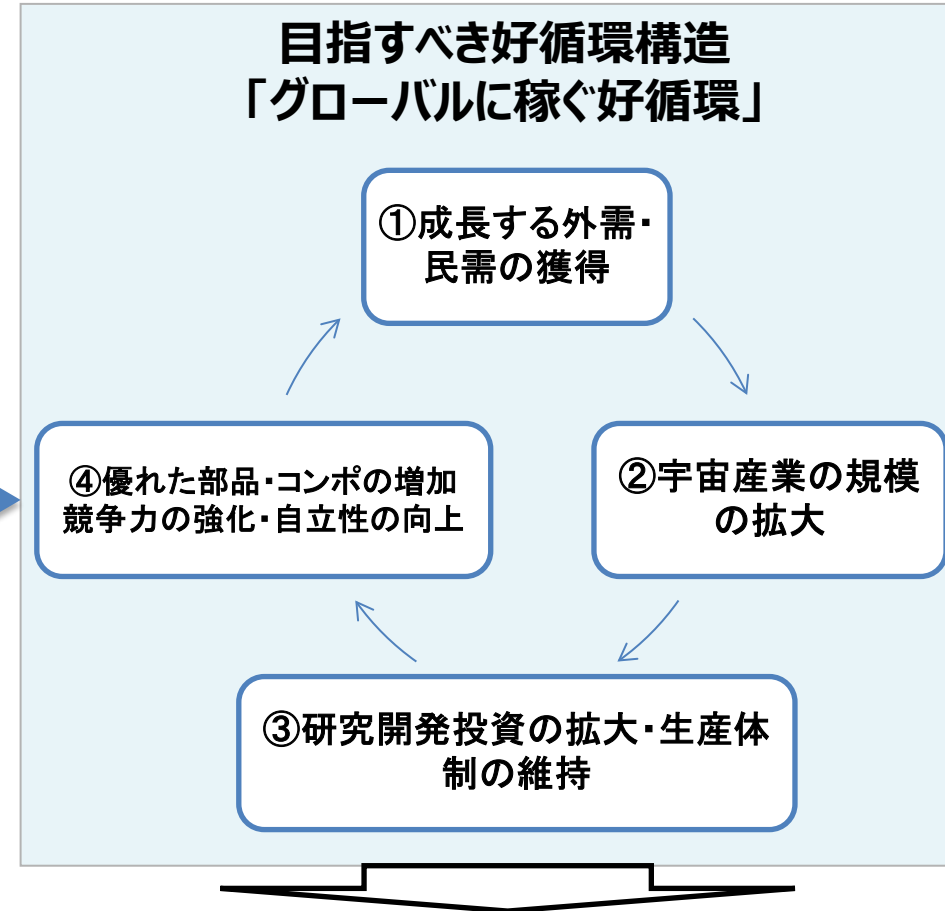
悪循環

目指すべき方向性：好循環の実現に向けた部品・コンポーネント対策の強化

- グローバルに稼ぎ規模を拡大する好循環の実現に向け、部品・コンポーネントを強化する。

部品・コンポーネントに関する技術戦略

- 我が国が有する関連分野の優れた技術等を活用し、人工衛星等の競争力強化に資する部品・コンポーネントを増やしていく。
- これまでの取組の問題点を分析し、取組を抜本的に改善・強化。
- 市場規模に劣後する我が国が米欧に対抗するため、選択と集中や関係者の連携・協力を図り、国際市場を見据えた研究開発や宇宙実証、輸出支援などを推進。



我が国の宇宙活動の自立性の確保及び
宇宙機器産業の発展を実現

これまでの部品・コンポーネントに関する取組の問題点

1. 国全体の統一的な部品・コンポーネントに関する方針がない

宇宙開発利用は多数の省庁・機関や企業、大学が関与しており、横の連携が弱い。

2. 民需・外需の獲得に結びつかない研究開発・宇宙実証

国・研究開発独法の部品・コンポーネントに関する研究開発が、政府・JAXA衛星を念頭においており、コストも重視される市場ニーズにあっていないケースがあるなど、その成果が民需・外需の獲得に十分に結びついていない。また、タイムリーに実用化するために必要となる宇宙実証の機会が少ない。

3. 部品等に関する認定制度について国際的な認知度が低いなどの課題がある


JAXAの部品認定制度が海外の関係機関や人工衛星メーカーに認知されていないため、海外部品と比較して不利な扱いを受けることがある。

4. 部品・コンポーネントの輸出拡大に向けた取組みが脆弱

機器単体の海外メーカへの販路開拓や海外展示会への出展支援などが必ずしも十分ではなかった。

5. 民生部品など安価で性能の良い民生部品の利用が限定的

自動車用部品など、我が国が有する高機能・低価格の民生部品を活用することができれば、宇宙システムの競争力を強化し自立性を高めることができると考えられるが、現状、その活用は少数にとどまっている。



本技術戦略によりこうした問題点を改善

部品・コンポーネントに関する技術戦略：取組の全体像

1. ロードマップの策定による関係者の分担・協力による効率的な取組
2. 外需・民需も見据えた適切な開発目標の設定と戦略的な研究開発の推進
3. 宇宙実証機会の拡大と効果的な活用
4. JAXA部品認定制度の国際的な認知度向上等による輸出環境の改善
5. 部品・コンポーネントの輸出拡大に向けた取組み
6. 自動車部品等の積極的な活用
7. PDCAサイクルのための体制の構築

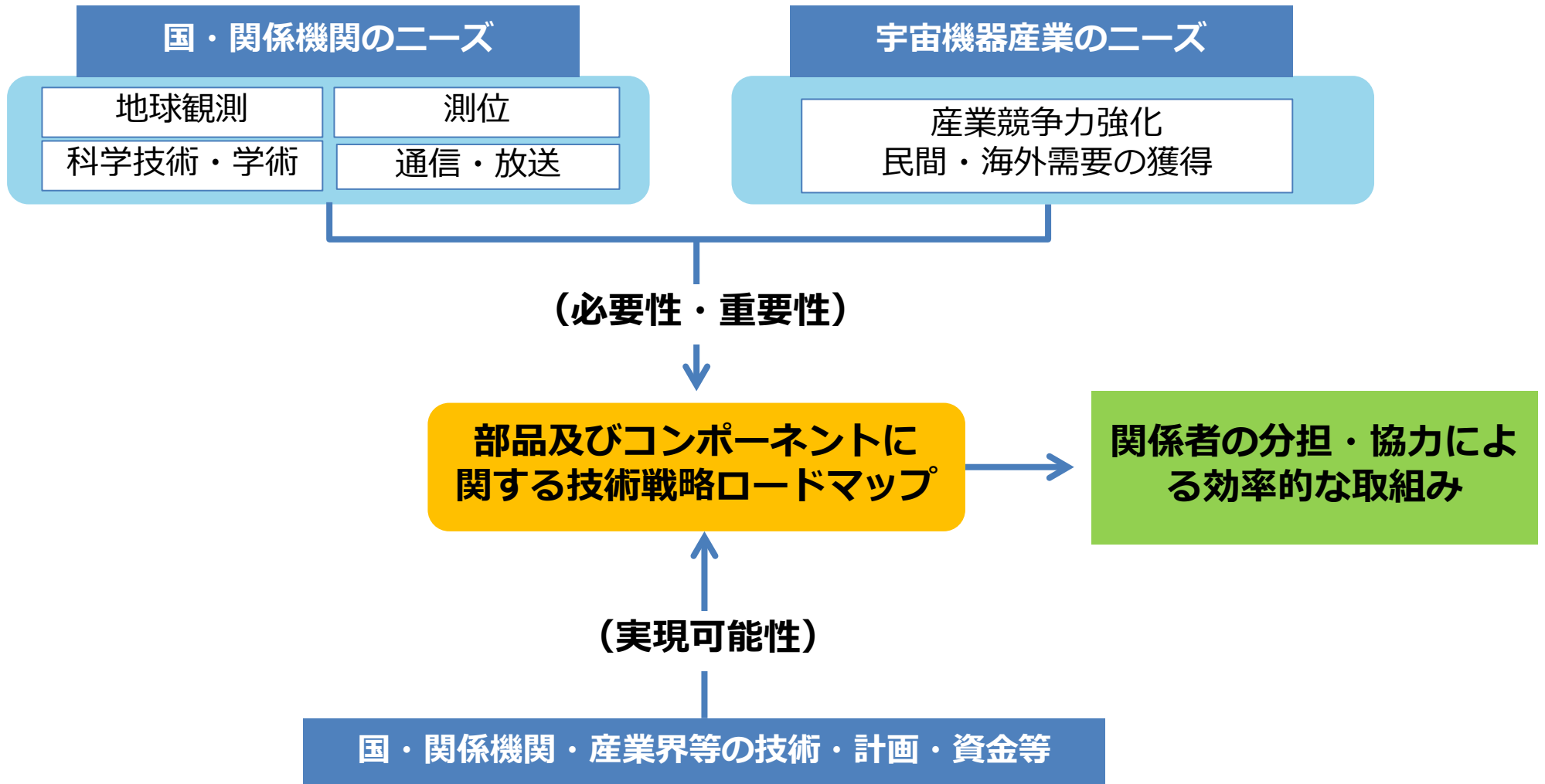
部品・コンポーネントに関する技術戦略の目標

- 宇宙用コンポーネント・部品の強化に向けて、10年後を目処に達成を目指す指標として、以下の目標値を設定する。

- ① 部品・コンポーネントの強化を通じた人工衛星の競争力向上
→ 海外・民間から通信衛星等を年2機以上受注
- ② 部品・コンポーネント単体での輸出額の倍増 160億円 → 320億円
- ③ 海外依存率の低減 約40% → 約30% (品目ベース)
※特に自立性の観点から国産であることが望ましいものを中心に国産化

取組①ロードマップの策定と関係者の分担・協力による効率的な取組

- 官民のニーズや強みを把握したうえで、我が国として注力する部品・コンポーネントを精査し、絞り込んだうえで、関係者が協力して研究開発・実証・事業化を推進する。



【参考】注力すべき部品・コンポーネントの選定

- 以下の考え方に基づき、我が国として注力すべき部品・コンポーネントを選定。

人工衛星の競争力強化及び自立性向上のために**必要性・重要性**の大きい部品・コンポーネントの開発であって、かつ、**実現可能性**が十分にあるもの。

（必要性・重要性）

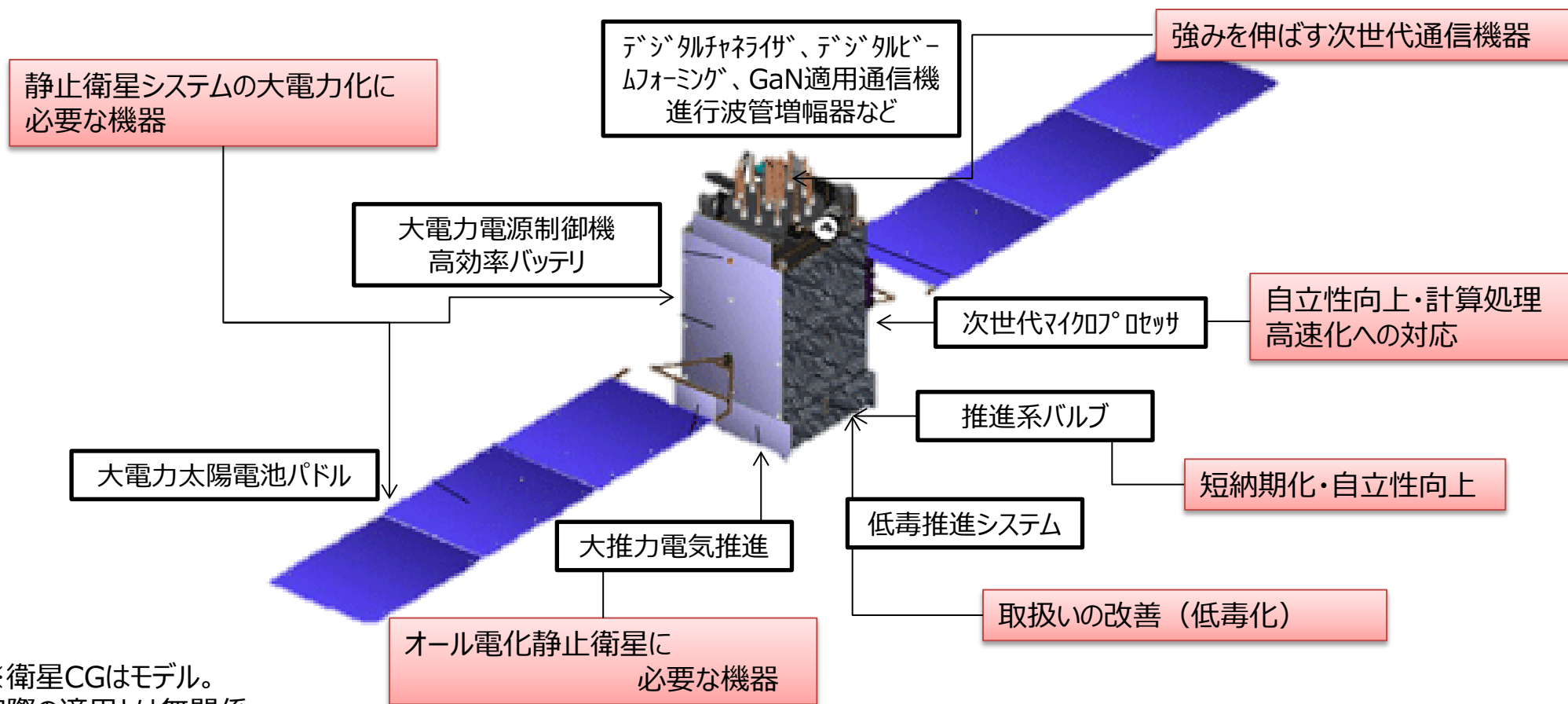
- － 我が国の人工衛星の国際競争力を高めるためにどのような部品・コンポーネントの開発が求められているか
- － 海外シングルソース依存の回避など自立性向上の観点からどのような部品・コンポーネントの開発が求められているか。

（実現可能性）

- － 当該部品・コンポーネントの開発が達成できる可能性（我が国が有する技術シーズの強み等）
- － 関係事業者の開発・事業化に対する意欲、事業として成立する見込み

【参考】今後注力する部品・コンポーネントの例（主要なもの）

- 我が国の人工衛星の競争力強化、及び自立性の向上に必要かつ重要であり、かつ国内で実現可能性が十分にあるものとして、次の機器を抽出（主要なもの）。
- 関係者が協力して研究開発及び宇宙実証を推進し、早期の実用化を図る。



※衛星CGはモデル。
実際の適用とは無関係

取組②適切な開発目標の設定と着実な研究開発の推進

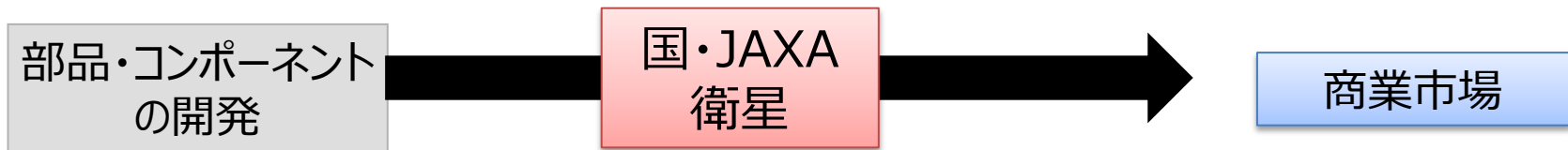
- 国・関係機関の研究開発が、外需・民需の獲得に結び付くよう、政府・JAXA衛星のみを目的にするのではなく、性能とコストの両面で市場ニーズにあった開発目標を設定し、研究開発を推進する。そのため、ロードマップに開発にあたっての留意事項を記載。

現状



国・JAXAの衛星での活用がゴール。商業市場での競争力向上につながらない。

将来



当初から商業市場も念頭においた機器開発へ転換。

取組③ 宇宙実証機会の拡大と効果的な活用

- 部品・コンポーネントの開発・実用化においてタイムリーな宇宙実証は極めて重要。本研究会でロードマップを策定し、研究開発→宇宙実証→実用化という流れを描いた上で宇宙実証を進める。
 - 宇宙実証の機会をさらに増やすための工夫も検討する。
-
- 政府は宇宙実証の機会を増やすため、以下の取組を進めることとしている。これらを着実に推進する。
 - － 革新的衛星技術実証プログラム
 - － 国際宇宙ステーションを活用した宇宙実証
 - － 技術試験衛星（ETS）
 - ロードマップにより、研究開発→宇宙実証→実用化という流れを描いて研究開発等を推進し、これらの宇宙実証の機会を有効に活用。スピーディな開発・事業化を実現。
 - こうした取組に加え、技術試験衛星 9 号機以降は、静止衛星用の機器の実証機会が少ないことを踏まえ、政府の静止衛星プロジェクトにおいて、ミッションの運用に影響しない範囲で、宇宙実証の機会を提供することが可能か検討する。

取組④ JAXA部品認定制度の国際的な認知度向上等による輸出環境の改善

- JAXAの宇宙部品認定制度は国産の人工衛星に広く活用され、試験の省略等に寄与し、我が国宇宙産業の競争力強化に貢献している。しかし、海外での認知度が不十分。
- JAXA認定部品が米欧の認定部品と同等に扱われるよう、米国及び欧州における推奨部品リストへの掲載を進める。

課題①

JAXA部品認定制度が海外の関係機関や人工衛星メーカーに認知されていない。
そのため、認定部品を用いたコンポーネント等を海外に売り込む際、追加的な資料の提出を求められるなど、海外の認定部品と比較して不利な扱いを受けることがある。

JAXA認定部品の国際認知度の向上

米国（NASA）や欧州の推奨部品リストに、JAXA認定部品を掲載する。

課題②

JAXA認定部品制度を始め、我が国の部品・コンポーネントに関する各種の基準は、JAXAの宇宙機を念頭に策定されてきた。
商業衛星向けや、民生部品を活用することも十分に考慮した基準等になっているか、検討することが望ましい。

現状の確認・評価を実施

「部品認定制度調整WG（仮）」を本研究会の下に設置し、産学官による検討を行う。

取組⑤ 部品・コンポーネントの輸出拡大に向けた取組み

- 宇宙産業における好循環の実現には、人工衛星の輸出拡大に加え、部品・コンポーネントの輸出拡大も重要であり、官民による国際市場獲得に向けた取組みを強化する。

- 国及び関係機関が協力して、部品・コンポーネントの輸出拡大に向けた取組みを推進する。

- 官民連携による海外の各種展示会への出展（日本ブースなど）
- 海外の大手宇宙関連企業と我が国の部品・素材企業との交流会（Industry Day）の開催
- 海外営業の強化

- 政府・JAXA衛星における採用実績の公表の可否を問合わせることができる制度を整備する。

宇宙用部品・コンポーネントの海外での受注には、国内の人工衛星等での採用実績が求められることが多い。こうしたことから、国内の人工衛星等での採用実績をアピールできるよう、部品・コンポーネントのメーカーが、自社製品が日本政府及び関係機関の人工衛星等において採用されたことをアピールしたい場合、関係する政府機関等にその可否について問合せができる制度を整備する。

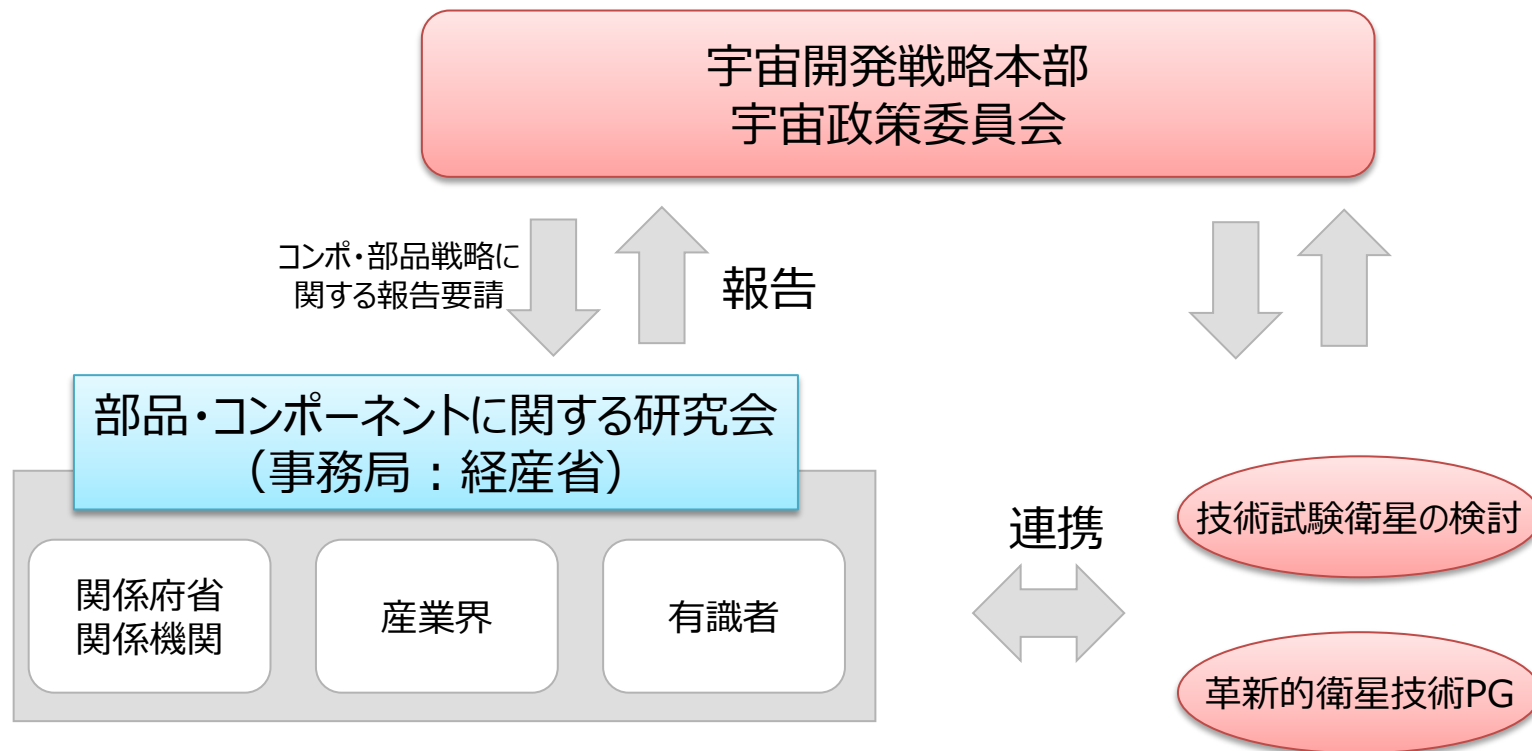
取組⑥ 自動車部品等の積極的な活用

- 我が国が強みを有する自動車部品等の活用を拡大できれば、人工衛星・ロケットの競争力を強化し、自立性を高めることができると考えられる。
 - まずは、耐放射線耐性への要求が比較的厳しくないロケットから活用を拡大し、その成果を人工衛星に広げていく。
-
- 今後開発が本格化するH3ロケットにおいて自動車部品等の活用拡大に向けた検討を進める。その後、その成果を活用し、人工衛星への分野への拡大を図る。
 - 例えば、以下のような手法について、今後精査する。
 - ✓ 民生部品の入手環境の整備・支援
 - ✓ 民生部品に関する情報の共有（データベースの作成・故障情報の共有など）
 - ✓ 民生部品を評価する地上試験設備の貸し出し・導入に対する支援
 - ✓ 自動車部品メーカー等が参入しやすい仕組み作り

取組⑦ PDCAサイクルのための運用体制の構築

- 部品及びコンポーネントに関する技術戦略（技術ロードマップ含む）については、その進捗状況をフォローするとともに、世界の需要動向・技術動向の変化などを踏まえて、定期的に見直し・改訂することが適当。（PDCAサイクル）
- 来年度以降も、産官学の有識者からなる研究会（経産省事務局）を継続し、本技術戦略の進捗状況をフォローするとともに、さらなる対策の必要性などについて検討する。

来年度以降の運用体制



引き続き検討すべき課題

① 超小型衛星（キューブサット含む）用の部品・コンポーネントについて

- 超小型衛星を活用したビジネスの活用の拡大が期待されているところ、民間・大学中心に多くの独自の発想により、部品・コンポーネントの開発が進められている段階であり、今回の検討では主な対象としなかった。これらの輸出拡大に向けた取組など、国として取り組むべきことがあるかどうかについて今後、検討する。

② 組み込みソフトウェアに関する取組みのあり方について

- 複雑化するシステムを効率的かつ柔軟に制御するための組み込みソフトウェアの強化や、この開発・検証環境の整備も重要。我が国の状況把握し、取組みのあり方について検討する。

③ 特許に関連する課題の精査について

- 我が国の宇宙関連の特許は国内への出願に比べて海外への出願が大幅に少ない。こうした傾向の背景について分析を行うとともに、秘密特許制度の必要性などを含め、幅広く特許に関連する課題を精査し、必要があれば対応を検討する。

④ JAXA認定部品制度などの各種基準等について

- JAXA認定部品制度を始め、我が国の部品・コンポーネントに関する各種の基準などについて、商業衛星向けや、民生部品の円滑な活用などを十分に考慮したものになっているか確認・評価するなど、検討を行う。

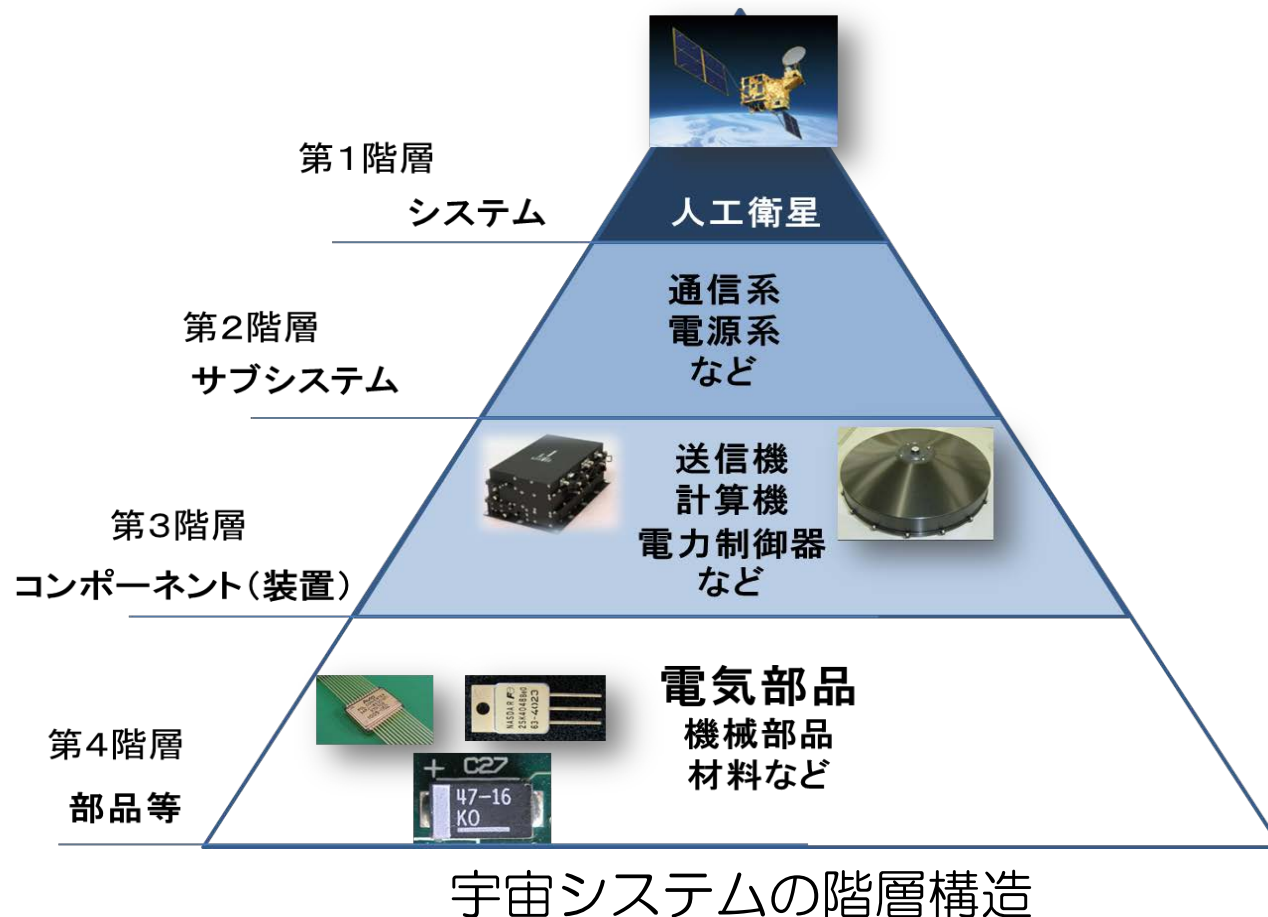
⑤ 部品のまとめ買いについて

- 現在、既に産業界において、企業ごと、プロジェクトごとに、できる範囲で一括調達等の工夫が講じられている。
- 現状の取組を超える、企業の枠を越えるまとめ買いについては、得られるメリットよりもさまざまなコスト（調整コスト、管理コスト、品質管理上の問題、調達活動の柔軟性の低下など）が大きいと考えられる。
- 当面、現状の取り組みを継続することが適当であり、部品等の入手環境の変化による必要性が生じた場合に改めて検討を行うこととする。

参 考

「部品」及び「コンポーネント」とは

- 宇宙システム（人工衛星およびロケット）は、各種のコンポーネント（装置）で構成。
- コンポーネントは、半導体、コンデンサー、バルブ等の多くの部品で構成。
- これらは、宇宙専用開発された特殊なものが大半。



【参考】人工衛星の主な部品・コンポーネント

■コンポーネント



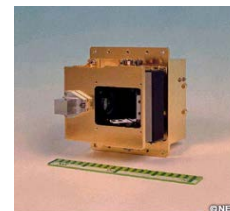
バッテリー



太陽電池アレイ



電源制御器



地球センサ



リアクション
ホイール



GPS受信機



推進スラスタ



燃料タンク

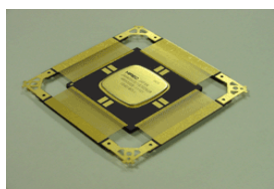


通信機



衛星搭載
コンピュータ

■部品



MPU



FPGA



パワーMOSFET



DC/DCコンバータ



太陽電池セル

部品・コンポーネントに関する技術戦略に関する研究会

- 部品・コンポーネントに関する総合的な技術戦略の策定に向け、経済産業省が事務局となり、「部品・コンポーネントに関する技術戦略に関する研究会」及びその下に技術ロードマップを検討するためのワーキンググループを設置し、検討を実施した。
- 本研究会は来年度も継続し、技術戦略のフォローアップ等を行う。

■ 部品・コンポーネントに関する技術戦略に関する研究会

○第一回 平成27年8月6日

- 1) 本研究会の趣旨について
- 2) 部品・コンポーネントに関する今後の取組のあり方（骨子案）
- 3) 今後の検討の進め方について

○第二回 平成27年10月6日

- 1) ロードマップWGにおける検討状況について
- 2) 部品及びコンポーネントに関する総合的な技術戦略について

○第三回 平成28年3月17日

- 1) これまでの検討の経緯について
- 2) ロードマップ素案について
- 3) ロードマップの取扱いについて
- 4) 部品及びコンポーネントに関する総合的な技術戦略案について

■ 部品・コンポーネントロードマップに関するWG

○第一回 平成27年10月1日

- 1) 趣旨説明
- 2) 部品及びコンポーネントに関する技術戦略ロードマップ策定に向けて

○第二回 平成28年2月10日

- 1) これまでの経緯と今後の進め方
- 2) 部品及びコンポーネントに関する技術戦略ロードマップたたき台

研究会・ワーキンググループ構成員名簿

■ 部品・コンポーネントに関する技術戦略に関する研究会

(有識者)

白坂 成功○ 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科准教授
趙 孟佑 九州工業大学大学院先端機能システム工学研究系教授
中須賀真一○ 東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻教授
村山 裕三 同志社大学大学院 ビジネス研究科教授／副学長

(関係企業・関係団体)

安達 昌紀 日本電気株式会社宇宙システム事業部長
渥美 正博 三菱重工業株式会社宇宙事業部副事業部長
高橋 吉郎 株式会社 I H I エアロスペース取締役/基盤技術部長
今井 良一 宇宙航空研究開発機構理事
熊谷 秀夫 多摩川精機株式会社常務取締役
佐藤 積利 キヤノン電子株式会社専務執行役員未来技術研究所所長
三原 莊一郎 (一財)宇宙システム開発利用推進機構技術開発本部長
高橋 秀一 H I R E C 株式会社常務取締役
塚原 克己 三菱電機株式会社宇宙システム事業部長代理
中谷 直人 福島アビオニクス株式会社取締役
水溜 仁士 三菱プレジジョン株式会社 取締役 鎌倉事業所副所長
山北 和之 一般社団法人 日本航空宇宙工業会常務理事

(関係府省)

植田 秀人 内閣情報調査室総務部主幹
一ノ瀬 宏昭 内閣衛星情報センター技術部企画課長
松井 俊弘 内閣府宇宙戦略室参事官
山内 智生 総務省情報通信国際戦略局宇宙通信政策課長
堀内 義規 文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長
竹本 明生 環境省地球環境局総務課研究調査室長
末永 広 防衛省防衛政策局戦略企画課長

(オブザーバ)

操野 年之 気象庁観測部気象衛星課長

(事務局)

恒藤 晃 経済産業省製造産業局宇宙産業室長

■ 部品・コンポーネントロードマップに関するWG

(関係企業・関係団体)

荒井 広史 多摩川精機株式会社スペースロニクス研究所技監
石井 康夫○ 宇宙航空研究開発機構研究戦略部長
大園 勝博 H I R E C 株式会社技術部部长
片桐 秀樹 日本電気株式会社宇宙システム事業部事業部長代理
川合 正仁 日本アビオニクス株式会社営業部長
佐藤 正雄 一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構総括主任研究員
澁谷 光崇 三菱プレジジョン株式会社宇宙事業推進グループ担当課長
塚原 克己 三菱電機株式会社宇宙システム事業部長代理
坪井 正徳 三菱重工業株式会社宇宙事業部宇宙システム部次長
仲里 悟 株式会社 I H I エアロスペース宇宙技術部長
大和 昌夫 一般社団法人日本航空宇宙工業会技術部部长

(関係府省)

植田 秀人 内閣情報調査室総務部主幹
一ノ瀬 宏昭 内閣衛星情報センター技術部企画課長
松井 俊弘 内閣府宇宙戦略室参事官
山内 智生 総務省情報通信国際戦略局宇宙通信政策課長
堀内 義規 文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長
竹本 明生 環境省地球環境局総務課研究調査室長
末永 広 防衛省防衛政策局戦略企画課長

(オブザーバ)

操野 年之 気象庁観測部気象衛星課長

(事務局)

恒藤 晃 経済産業省製造産業局宇宙産業室長