

JAXA

**「宇宙戦略基金事業における技術開発マネジメント
のための衛星サプライチェーン調査」**

**共通バス部：分析編
(公開版)**

一般財団法人衛星システム技術推進機構
(ASTEC)

調査概要

背景・ 主要論点

宇宙戦略基金実施方針（経済産業省計上分 令和6年4月）「衛星サプライチェーン構築のための衛星部品・コンポーネントの開発・実証 7-1. マネジメント上の留意点」では、JAXAは国内外の宇宙産業動向および国内の衛星サプライチェーンに関する情報を収集・把握し、その知見をプロジェクトマネジメントに活用することで、衛星サプライチェーン全体の最適化を図ることが定められている。

この方針を具体化する取り組みとして、JAXAによる委託の下、A.T.カーニー株式会社と一般財団法人衛星システム技術推進機構（ASTEC）で「**宇宙戦略基金事業における技術開発マネジメント等のための衛星サプライチェーン調査**」を実施した。

調査目的

衛星サプライチェーンにおける事業・技術開発、供給状況、課題等について個別の事例を把握し、宇宙戦略基金事業の技術開発マネジメント等に活用するため、企業等へのアンケート・ヒアリング等を通じた調査・分析を行う。

調査 実施概要

実施期間： 2025年8～11月

調査対象： 国内の商用衛星インテグレータおよびコンポーネントメーカー（のべ34社）

調査範囲： 衛星を構成する主要技術領域および関連する供給体制

実施体制： 一般財団法人衛星システム技術推進機構（ASTEC）が
国内の商用衛星インテグレータ及びコンポーネントメーカーへのヒアリング・アンケート結果を踏まえた調査結果の分析を、
A.T.カーニー株式会社が市場動向の分析および参入機会の解釈・示唆の整理を担当

活用場面・アウトプット先（例示）：

- ① JAXA宇宙戦略基金事業部による技術開発マネジメント、ならびに新たに支援すべき技術開発テーマの探索
- ② 関係政府機関における政策立案・予算要求（経済産業省「重要物資に生じている安定供給確保上の課題」など）
- ③ 宇宙機・部品メーカーおよび新規参入を検討する企業における、参入領域の選定、研究開発投資の優先順位付け、事業戦略の策定、パートナー候補の検討など

本調査の実施にあたり、ご協力いただいた企業・団体・有識者の皆様に、心より御礼申し上げます。

留意事項

- 本資料は、JAXA「宇宙戦略基金事業における技術開発マネジメント等のための衛星サプライチェーン調査」の一環として、衛星インテグレータおよびコンポーネントメーカーを対象に実施したアンケート・ヒアリング調査と、それらに基づく分析の結果を、**公開可能な範囲で取りまとめたもの**である。
- 本資料では、調査協力企業の情報を保護するため、**企業名に加え、個社の特定につながるおそれのある情報を削除または掲載対象から除外している**。特に、国内の製造企業が限られるなど、企業名を伏せても対象企業が推察される領域については、記載を限定している。
- このため、**本資料での記載は、調査・分析の実施範囲や得られた成果の全体を示すものではない**。公開を見送った情報を含む詳細な調査・分析結果は、非公開版にて取りまとめており、以下を一例とした政府施策の検討に活用されている：
 - JAXA宇宙戦略基金事業部による技術開発マネジメント、ならびに新たに支援すべき技術開発テーマの探索
 - 関係政府機関における政策立案・予算要求（経済産業省「重要物資に生じている安定供給確保上の課題」など）

共通バス部における調達・生産モデルの類型

インテグレータにとって、共通バス部の調達・生産戦略で問われているのは、自社主導で仕様を作りこみ、衛星への組み込みまでを自ら担う領域と、市場で実績のある標準品を採用する領域との境界線を見極めること

1

内製・カスタマイズ型

→ 設計主導の一体開発

<例>

電源系、太陽電池系（セル除く）、データ処理系、熱制御系、構造・計装系、姿勢軌道制御計算機

自社またはパートナーと、設計・製造・インテグレーションを
一体で設計・検証する

- システム設計との結合度が高く、インタフェース調整や統合試験の成否が、ミッション含めた衛星の全体性能を左右する
- 特に一点物・初物では、コンポーネント・部品単体の調達最適化よりも、インテグレータとパートナー企業の二人三脚など、設計変更・不具合に迅速に対応できる開発体制も重要となる
- 量産化に伴い、標準化・外部調達へ移行する余地は広がる一方、設計固定化によるベンダーロックインには留意が必要となる

2

標準・カタログ品調達型

→ 外部市場の活用

<例>

太陽電池セル、姿勢軌道制御系（計算機除く）、推進系、通信系（TT&C）

外部サプライヤから実績ある製品を調達することで、コスト・供給力・
技術更新のメリットを得る

- 比較的、要求仕様を共通化しやすいため、軌道上実績（ヘリテージ）を持つ製品であれば活用しやすい
- ただし、軌道上実績の獲得には実証などの先行投資を要するため、新規参入に向けた障壁は高い
- 一方で国際競争に晒されやすい領域でもあり、コモディティ化が進む一部のコンポーネント・部品では、価格だけでなく品質と安定供給力が競争力を左右する

この境界設計が、
衛星全体の最適化と、
サプライチェーンとしての
柔軟性を左右する

類型別にみた注力度と打ち手

コンポ・部品メーカーに求められる競争力は類型ごとに異なる；カスタマイズ型では、システム適合力、協働開発力、不具合対応力が採用を左右する一方、標準品型では、ヘリテージ、安定供給力、量産能力がポイント

各コンポーネント・部品を、衛星設計との結合度とインテグレータの注力度で整理の上、類型ごとに競争力強化に向けた打ち手を抽出した

- 横軸：サブシステム単位で、設計との接着度の強弱を相対的に表現（ASTECC分析）
- 縦軸：各インテグレータが自社事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響すると相対的に評価したコンポーネント

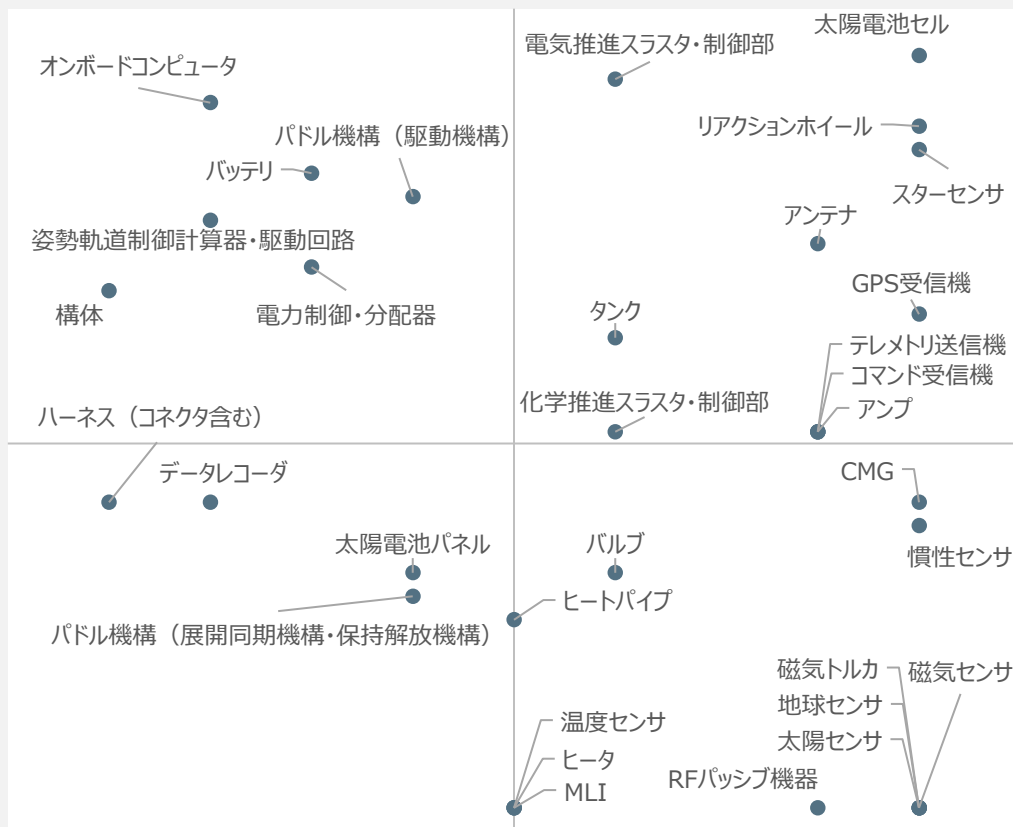
内製・カスタマイズ型

システム適合・協働開発・不具合対応力がポイント

打ち手（例）

- インテグレータ・部品メーカー間での、共同設計・検証体制を構築
- 組織横断で利用できる設計・試験・検証環境の共有（DX環境整備の支援等）
- 部品評価データのノウハウ蓄積（海外部品の放射線試験データ共有等） など

相対的な注力度：高



相対的な注力度：低

標準・カタログ品調達型

ヘリテージ・安定供給力・量産能力がポイント

打ち手（例）

- 軌道上実証を通じてヘリテージを獲得、実証結果を横展開
- 量産・安定供給を見据えた生産・品質体制の早期整備（他事業でのライン活用含む）
- 展示会・商談等を通じた、海外顧客を含む販路開拓 など

搭載の要否

共通バス部コンポーネントの搭載要否は、ミッション・軌道条件と衛星アーキテクチャの組合せ、他機器への機能統合や代替の可否によって決まる

		必須	他で代替可	必須ではない			必須	他で代替可	必須ではない			
太陽電池系	太陽電池セル				衛星本体に直接パネルを貼り付けるボディマウント型では不要	通信系	アンテナ			テレメトリ送信機とコマンド受信機に含まれていると推察されるため、機能上は必須		
	太陽電池パネル						アンプ					
	バドル機構 (展開同期機構・保持解放機構)						コマンド受信機					
	バドル機構（駆動機構）						テレメトリ送信機					
電源系	電力制御・分配器				オンボードコンピュータに含まれることも；機能上は必須	推進系	RFパッシブ機器			ミッション要求に従い、ケースバイケースで推進方式を選択するという趣旨；機能上はいずれかの方式が必須		
	バッテリー						電気推進スラスタ・同制御部					
データ処理系	オンボードコンピュータ				打上直後や故障時の通信確立を目的に搭載；現在では非搭載が主流	推進系	化学推進スラスタ				ミッション要求に従い、ケースバイケースで推進方式を選択するという趣旨；機能上はいずれかの方式が必須	
	データレコーダ						化学推進スラスタ制御部					
姿勢軌道制御系	姿勢軌道制御計算器				搭載必要性が薄れているとの声多数 (冗長系の思想次第)		熱制御系	タンク				ミッション要求に従い、ケースバイケースで推進方式を選択するという趣旨；機能上はいずれかの方式が必須
	駆動回路							バルブ				
	スターセンサ				熱制御系	ヒータ						
	GPS受信機					温度センサ						
	地球センサ					ヒートパイプ						
	慣性センサ					MLI						
	太陽センサ				構造系	構体						
	磁気センサ					計装系	ハーネス（コネクタ含む）					
	リアクションホイール				総じて、高アジリティが求められる衛星には必須							
	CMG											
	磁気トルカ											

テレメトリ送信機とコマンド受信機に含まれていると推察されるため、機能上は必須

ミッション要求に従い、ケースバイケースで推進方式を選択するという趣旨；機能上はいずれかの方式が必須

注：回答の全体件数は企業数ではなく、各社が取り扱う軌道（静止・周回）、構成（単機前提・コンステラ前提）、ミッション（通信・測位・観測（光学・SAR）・その他）ごとの件数である。従って、同一企業が複数の区分を取り扱う場合は、各区分をそれぞれ1件として計上している。

内製・外部調達状況

内製・外部調達の選択は、衛星設計との一体性、市場製品の有無、各社の製造能力によって分かれ、電源・データ処理・計算機系は内製、姿勢センサやテレコマ系、カタログ品が多い推進系は外部調達の傾向となる

		全て 外部調達	全て、また 一部を内製			全て 外部調達	全て、また 一部を内製		
太陽電池系	太陽電池セル	■	■	通信系	アンテナ	■	■	通信系（テレコマ）は外部調達が進む	
	太陽電池パネル	■	■		アンプ	■	■		
	パドル機構 （展開同期機構・保持解放機構）	■	■		コマンド受信機	■	■		
	パドル機構（駆動機構）	■	■		テレメトリ送信機	■	■		
電源系	電力制御・分配器	■	■		RFパッシブ機器	■	■		
	バッテリー	■	■	推進系	電気推進スラスタ・同制御部	■	■	推進系はカタログ品が多いこともあり、外部調達しているケースが多い	
データ処理系	オンボードコンピュータ	■	■		化学推進スラスタ	■	■		
	データレコーダ	■	■		化学推進スラスタ制御部	■	■		
姿勢軌道制御系	姿勢軌道制御計算器	■	■		タンク	■	■		
	駆動回路	■	■		バルブ	■	■		
	スターセンサ	■	■	熱制御系	ヒータ	■	■	構造・計装系は、企業毎の製造キャパシティによって内製・外製の傾向が分かれる	
	GPS受信機	■	■		温度センサ	■	■		
	地球センサ	■	■		ヒートパイプ	■	■		
	慣性センサ	■	■		MLI	■	■		
	太陽センサ	■	■	構造系	構体	■	■	構造・計装系は、企業毎の製造キャパシティによって内製・外製の傾向が分かれる	
	磁気センサ	■	■		ハーネス（コネクタ含む）	■	■		
	リアクションホイール	■	■	計装系	ハーネス（コネクタ含む）	■	■		
	CMG	■	■						
	磁気トルカ	■	■						

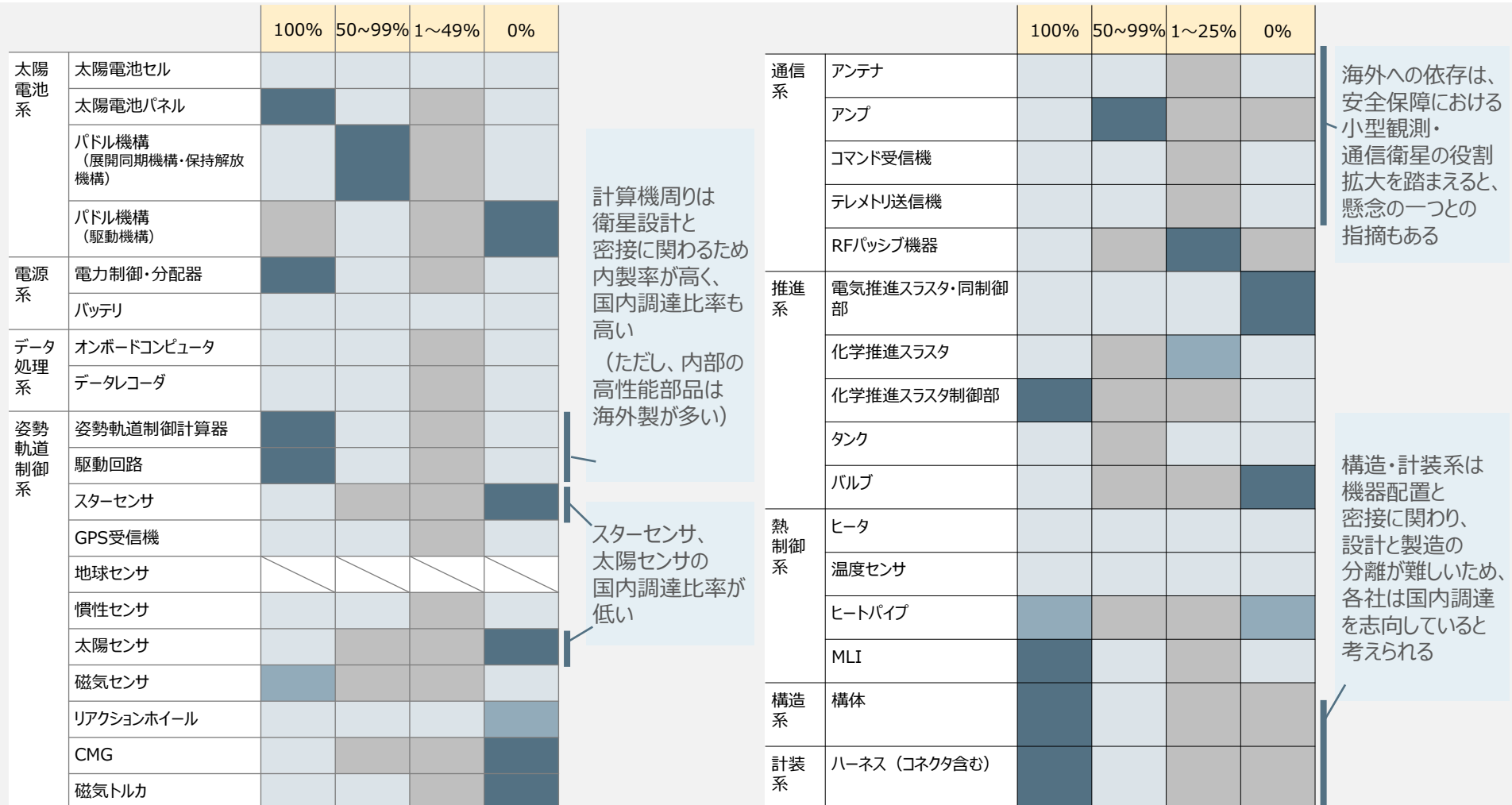
電源系、データ処理系、計算機周りは内製化の傾向が高い

姿勢軌道制御系のセンサ周りは、ほぼ外部調達

注：回答の全体件数は企業数ではなく、各社が取り扱う軌道（静止・周回）、構成（単機前提・コンステ前提）、ミッション（通信・測位・観測（光学・SAR）・その他）ごとの件数である。従って、同一企業が複数の区分を取り扱う場合は、各区分をそれぞれ1件として計上している。

国内調達比率

国内調達比率は、衛星設計・インタフェースとの一体性が高い計算機、構体、ハーネスで高い一方、通信系やスターセンサ・太陽センサ、推進系が相対的に低い



注：回答の全体件数は企業数ではなく、各社が取り扱う軌道（静止・周回）、構成（単機前提・コンステ前提）、ミッション（通信・測位・観測（光学・SAR）・その他）ごとの件数である。
従って、同一企業が複数の区分を取り扱う場合は、各区分をそれぞれ1件として計上している。
なお、各社の取扱数量・調達金額による加重は行っていないため、業界全体の数量ベースまたは金額ベースの国内調達比率を示すものではない。

① 太陽電池セル

太陽電池セルは海外調達が主だが、価格上昇と納期長期化を受け、調達先の多元化が重要となっている。国産セルには、コスト競争力と供給能力を高め、安定調達を支える役割が期待される。

購入者側の満足感		傾向
評価項目		海外品
	性能面	やや高い
	品質面 (Q)	やや高い
	コスト面 (C)	低い
	納期面 (D)	低い

① 調達・供給の現状

現在の調達構造は
どうなっているのか

- 太陽電池セルは海外調達が中心となっている
- 一方、メガコンステ向け需要の急増により海外品の供給が逼迫しているため、国産品を調達先に検討する動きも
 - ただ、国内から供給できる数量が限られているため、依然として海外調達中心の構造は続いている

② 競争力評価

何が充足して、
何が不足しているのか

- 海外品は各社が求める水準要求を概ね満たしており、特にセル効率や開発サイクルの速さに強みを持つ
 - 国産品には、採用拡大に向けて価格競争力を高めることが求められる一方、既に海外品より安価になっているとの声も

③ 課題とその要因

ボトルネックはどこで、
なぜ改善が進まないか

- ボトルネックは、世界的な需要拡大に対して海外製品の供給能力が追いついていない点にある
 - 海外品価格は1.5倍から数倍に上昇、納期も長期化している
 - さらに、国内衛星メーカは欧米企業と比べて発注数量が少ないため、サプライヤ内での供給優先順位が低くなりやすい構造も

④ 強化の方向性

どこにどういう手を
打つべきか

- 国際競争に対応し得るコスト競争力と供給能力獲得
 - 制度面：認定基準・手続の見直しによる参入障壁の低減、国内標準による短納期化、部品購入機関による在庫保有など
 - 技術面：小型・高効率品、低価格・短納期品、長寿命化技術、次世代型電池の宇宙対応や関連材料の改良支援など

注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

② 太陽電池パネル

太陽電池パネルは内製を含む国内供給基盤によって、要求される品質・性能を概ね充足している。今後の競争力強化に向けて、民生材料の宇宙適用やレイダウン工程の効率化など、コスト・納期の改善が鍵を握る。

購入者側の満足感		傾向
		国産品
評価項目	性能面	やや高い
	品質面 (Q)	高い
	コスト面 (C)	やや低い
	納期面 (D)	やや低い

※海外品への評価が無いため、国産品に対する評価を記載

① 調達・供給の現状

現在の調達構造は
どうなっているのか

- 太陽電池パネルは内製を含む国内調達が中心であり、用途に応じて海外品を検討するケースもあるが限定的
 - 一方、カバーガラスや接着剤などの主要部材はヘリテージを踏まえて採用される傾向があり、かつ海外調達の比重も比較的高い

② 競争力評価

何が充足して、
何が不足しているのか

- 国産パネルの品質・性能は、各社が求める水準を概ね満たしている
 - 大きな不足は見られない一方で、コスト低減とリードタイム短縮に関しては、更なる向上が期待されている

③ 課題とその要因

ボトルネックはどこで、
なぜ改善が進まないか

- 物価上昇に伴って部品コストが継続的に増加する他、セルをパネル上に配置・接合するレイダウン工程も納期上のボトルネック、との見方あり
 - また、一定数量以上の購入を求めるミニマムバイ条件が、調達時における制約となっているケースもある

④ 強化の方向性

どこにどういう手を
打つべきか

- コスト・納期の改善や将来トレンドを見据えた技術開発が求められる
 - 民生材料の宇宙用途への適用
 - レイダウン工程の効率化につながる技術開発と受託体制拡
 - 衛星の大電力化に対応できる大型パネル・パドルの開発 など

注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

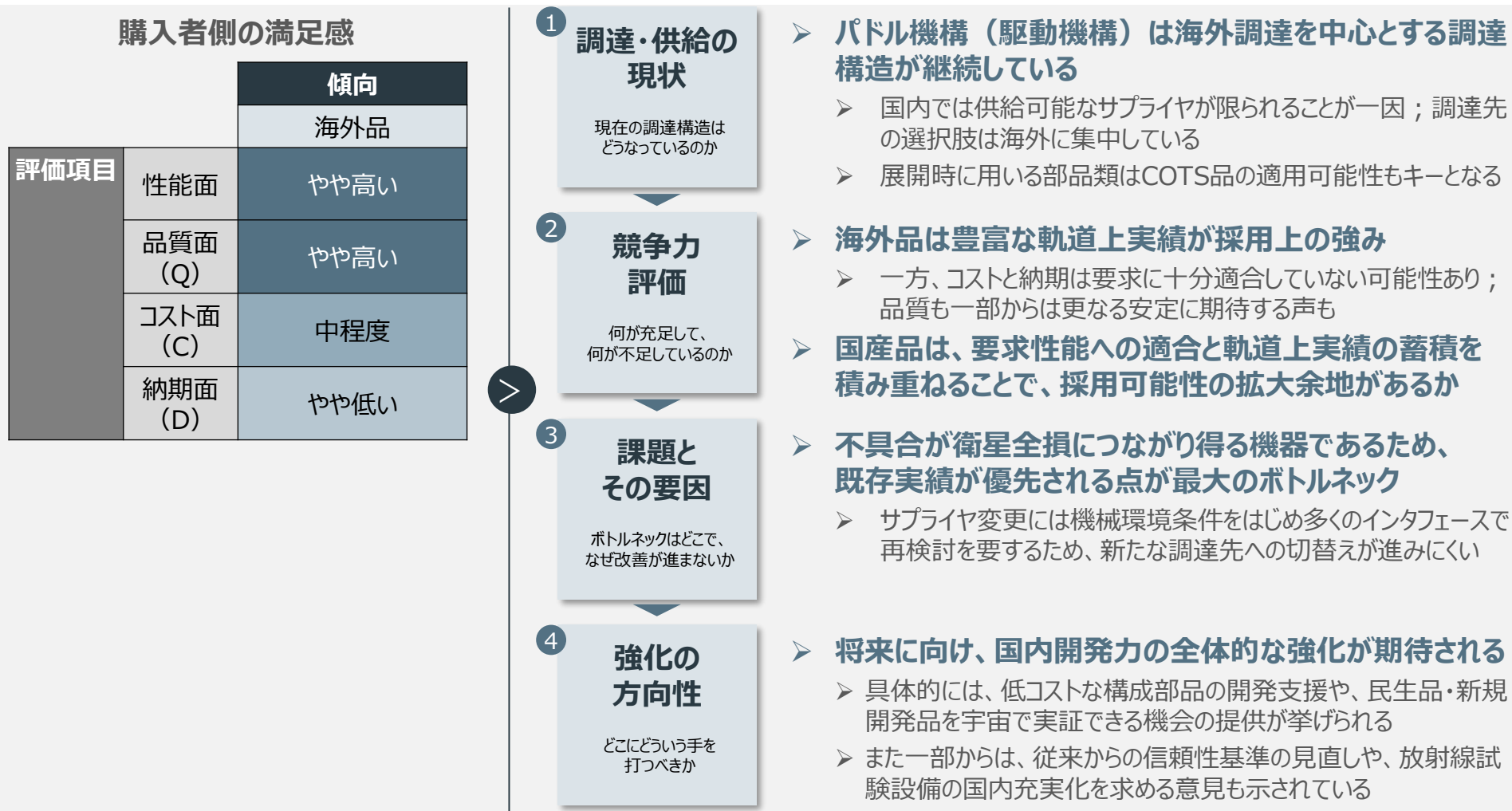
なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

③ パドル機構（駆動機構）

ミッションへの影響が大きく軌道上実績が重視されるため、海外品を中心とする調達構造が継続している。
一方、海外調達品はコスト、納期、供給順位などに改善余地あり。国内の供給選択肢の拡充が重要となる。



注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：-1.0以下＝低い／-1.0超～-0.5以下＝やや低い／-0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

④ 電力制御・分配器

内製を含む国内調達为主であり、性能・品質も概ねニーズを充足しているとの声多数。今後は、部品ごとの調整に伴う負荷を軽減し、デジタル化・モジュール化など、低コスト・短納期化に繋がる開発が重要となる。

購入者側の満足感		傾向
		国産品
評価項目	性能面	中程度
	品質面 (Q)	中程度
	コスト面 (C)	やや低い
	納期面 (D)	やや低い

※海外品への評価が無いため、国産品に対する評価を記載

① 調達・供給の現状

現在の調達構造は
どうなっているのか

- 一部を除き、内製または国内サプライヤからの調達が主
 - 電力を使う全搭載機器とのインタフェース調整が必要；設計変更へ柔軟に対応できる内製や国内サプライヤが選ばれやすい
 - 一方、重要部品のFPGAやMOS-FETは海外依存かつシングルソース化が進み、価格も上昇（10年前比で4～5倍との声も）

② 競争力評価

何が充足して、
何が不足しているのか

- 国産品の性能・品質は、一定の水準を概ね充足している
- 海外品は、搭載機器の変更を局所的に吸収しやすいモジュール型製品に強みを持つ
 - 国産品も同様のモジュール化や、コスト・納期のさらなる改善に期待が集まる

③ 課題とその要因

ボトルネックはどこで、
なぜ改善が進まないか

- 多数のアナログ部品を組み合わせ、個別に調整・試験を行う必要があるため、製造・試験工数を削減しにくい
- 民生部品の宇宙転用には、放射線耐性などの評価・選定が必要
 - その負荷がコスト・納期改善や技術更新を阻む

④ 強化の方向性

どこにどういう手を
打つべきか

- 調整・試験工数を削減するデジタル化や、搭載機器の変更を局所的に吸収できるモジュール化に期待が集まる
 - 電圧制御をデジタル化することで、アナログ部品の個別調整に伴う工数を削減し、低コスト・短納期化につなげる
 - モジュール化することで、搭載コンポ変更に伴う改修範囲を抑える

注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑤ バッテリ

セルを外部調達してバッテリーを内製する形態と、海外品を中心に完成品を外部調達する形態が併存。全体としては納期短縮や低温性能向上へのニーズが高く、また国産品拡大には価格とサイズの最適化も鍵となる。

購入者側の満足感		傾向
評価項目		海外品
	性能面	やや高い
	品質面 (Q)	中程度
	コスト面 (C)	低い
	納期面 (D)	低い

① 調達・供給の現状

現在の調達構造は
どうなっているのか

- セルを外部調達した上でバッテリーを内製する流れと、海外品を中心に外部調達する流れが併存
 - 前者は、ミッション変更に伴う電源系改修への柔軟対応が目的
 - 外部調達では海外品が中心だが、国産品の採用例も一部有
 - 原材料の安定供給もポイントとなる

② 競争力評価

何が充足して、
何が不足しているのか

- バッテリ全般はリードタイム改善に期待；うち国産品は価格競争力と小型衛星への適合性にも向上余地あり
 - 価格面では、採用拡大に向けた更なる低コスト化が期待
 - 国産セルは比較的大きいため、小型衛星向けには限られたスペースで必要電圧を確保できるサイズへの最適化が求められる

③ 課題とその要因

ボトルネックはどこで、
なぜ改善が進まないか

- 長いリードタイム、動作保証温度範囲、輸送時の試験要件が、衛星の製造工程や設計条件を制約している
 - バッテリの動作保証温度範囲が衛星全体の許容温度を左右するため、衛星側の温度条件にも影響が及ぶ
 - 輸送には所定の試験要件への適合が必要で、負担となっている

④ 強化の方向性

どこにどういう手を
打つべきか

- 低コスト・小型衛星向け製品の拡充、リードタイムの短縮、低温性能の強化を進めていくことが求められている
 - 一部企業からは、既存シリーズの改良に加え、新製品の投入サイクルを速める必要性も示されている

注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

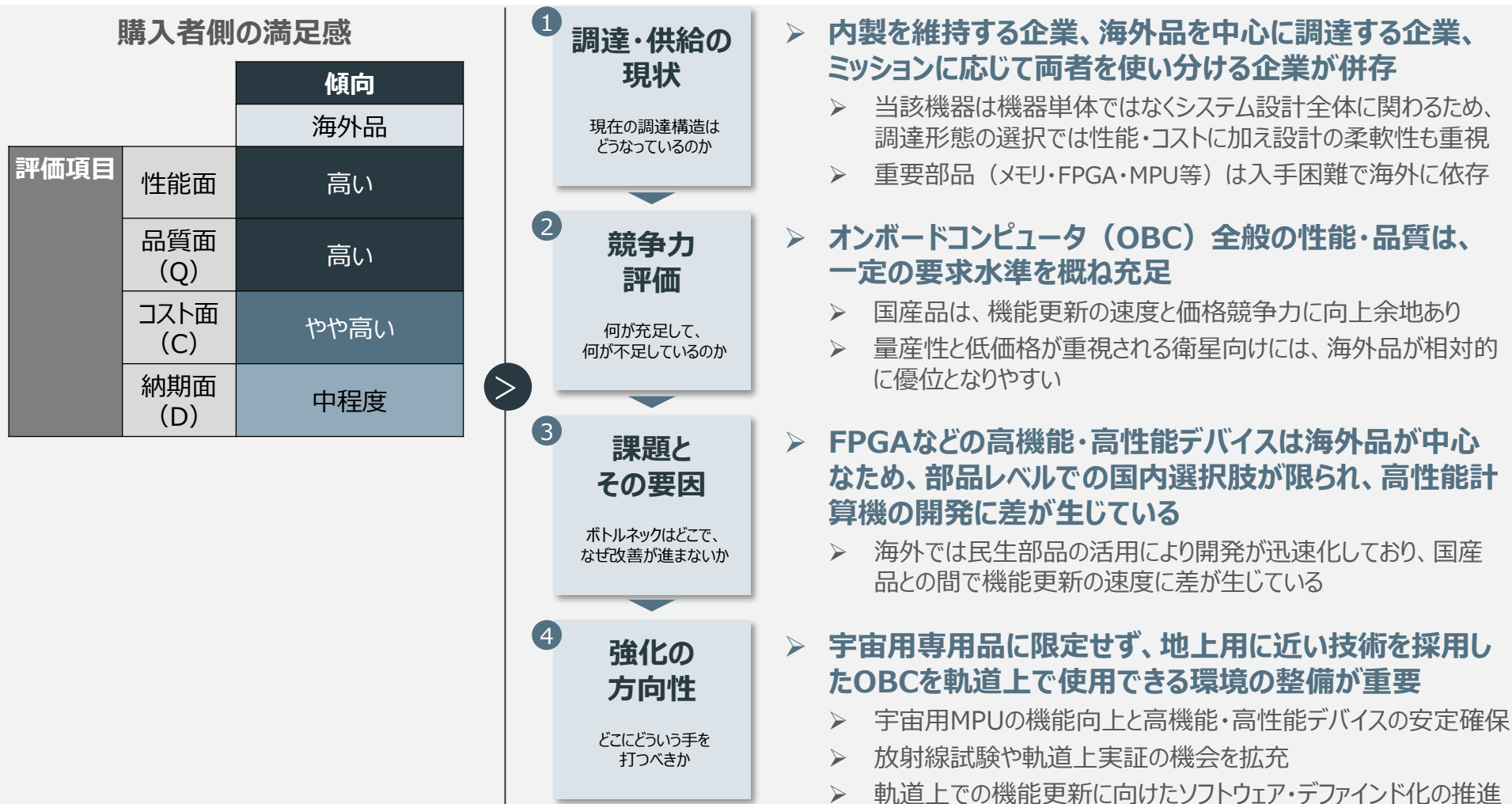
なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑥ オンボードコンピュータ

システム設計全体に関わるため、内製・海外調達を選択では性能やコストに加え、設計の柔軟性が重要となっている。また、FPGAなどの高機能・高性能デバイスは海外品が中心で、開発力に差が生じている。



注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

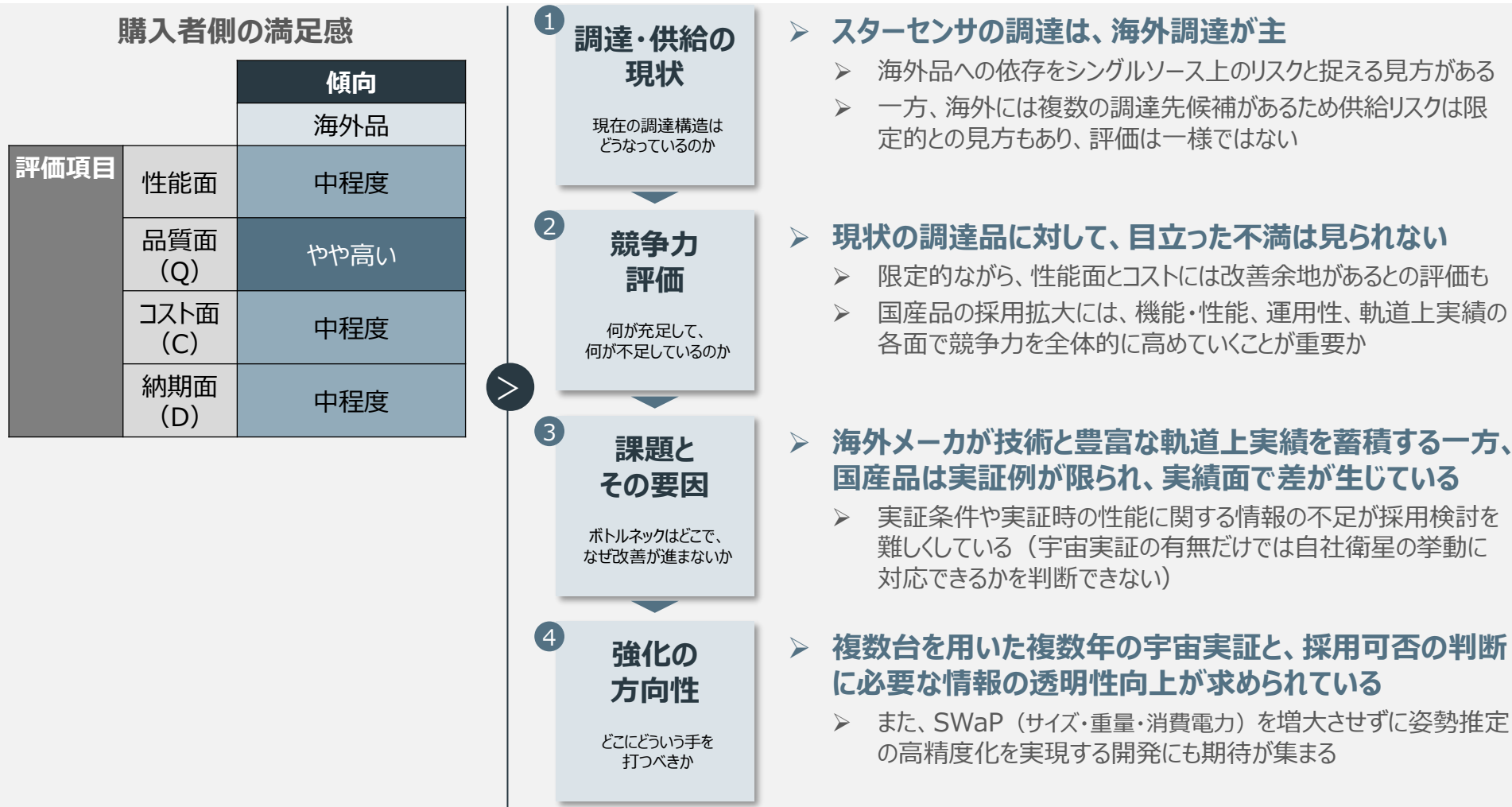
なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑦ スターセンサ

海外調達が主。国産品の拡大には、複数台・複数年の軌道上実証と、搭載判断に必要な情報の充実化が重要、との意見が多数寄せられている。



注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

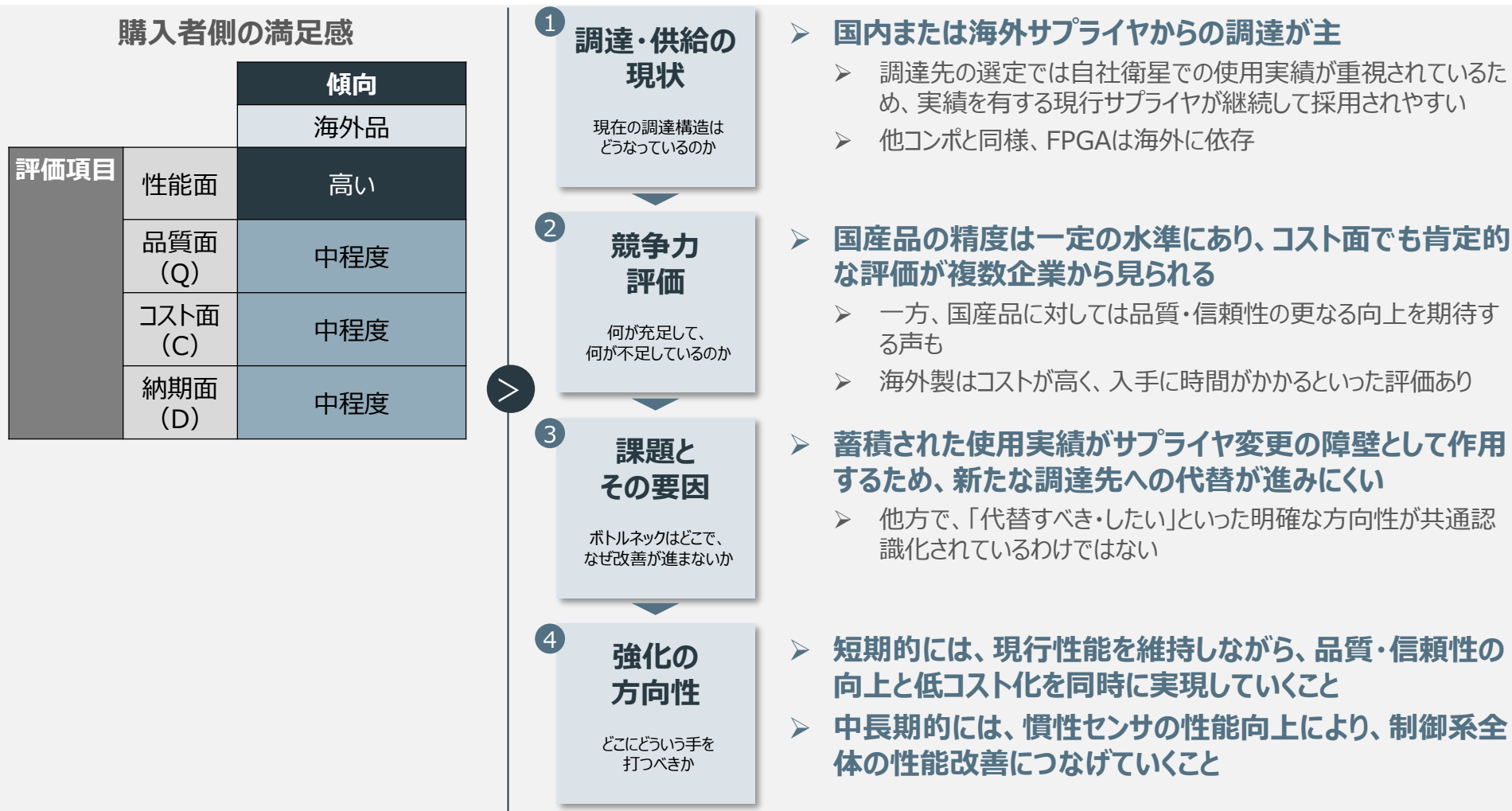
なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：-1.0以下＝低い／-1.0超～-0.5以下＝やや低い／-0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑧ 慣性センサ

外部調達が主で、国産品と海外品が使い分けられているが、何れの場合も軌道上実績の蓄積を背景に現行サプライヤへの継続傾向が強い。国産品はコスト・精度で一定の評価を得ており、更なる改善に期待が集まる。



注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

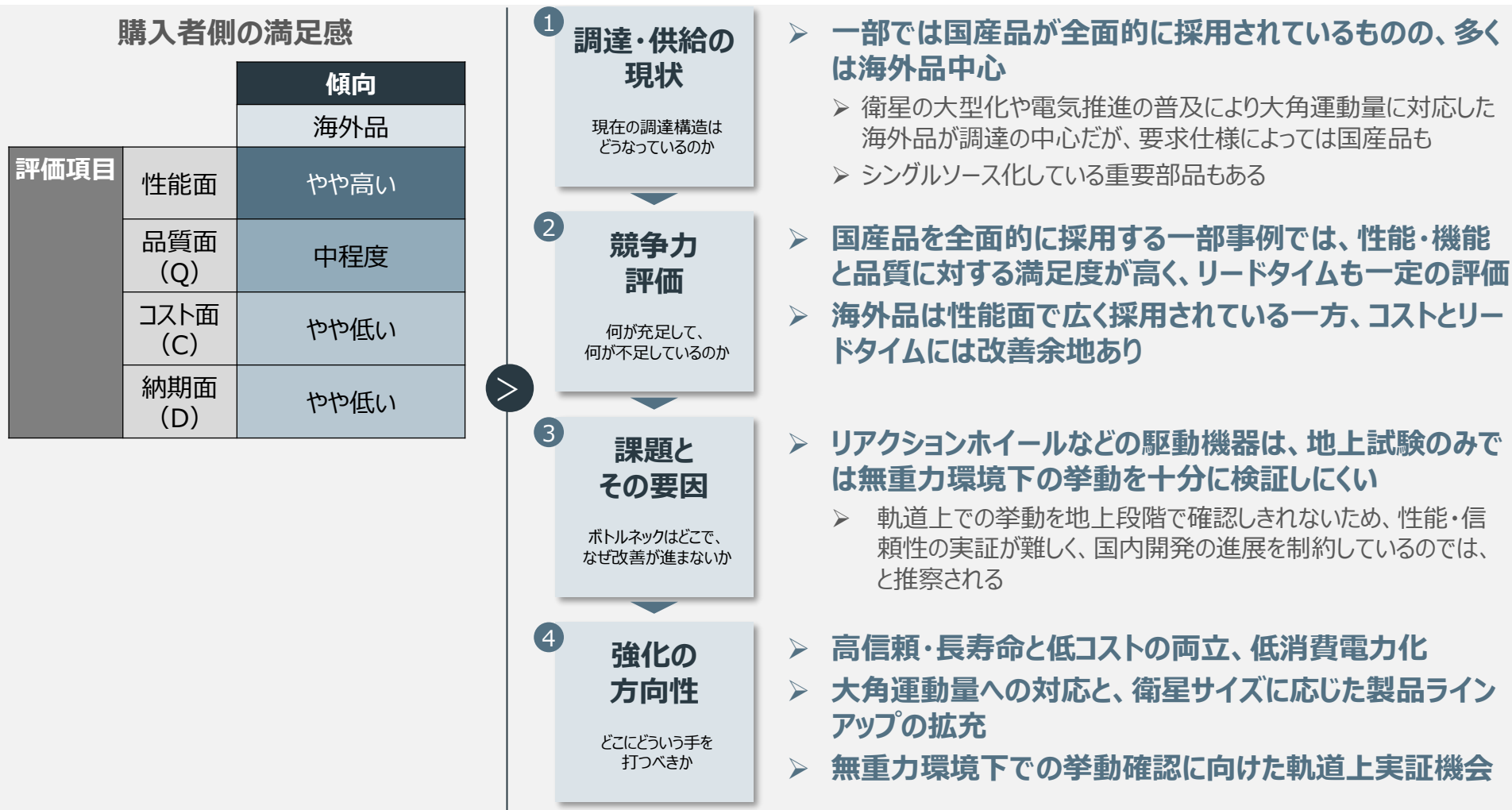
なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑨ リアクションホイール

海外依存が高い一方、国産品を採用する企業からは性能・品質を高く評価する声も。今後は大角運動量への対応に加え、高品質・長寿命と低コストの両立、低消費電力化、衛星サイズに応じたラインアップ拡充が期待。



注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

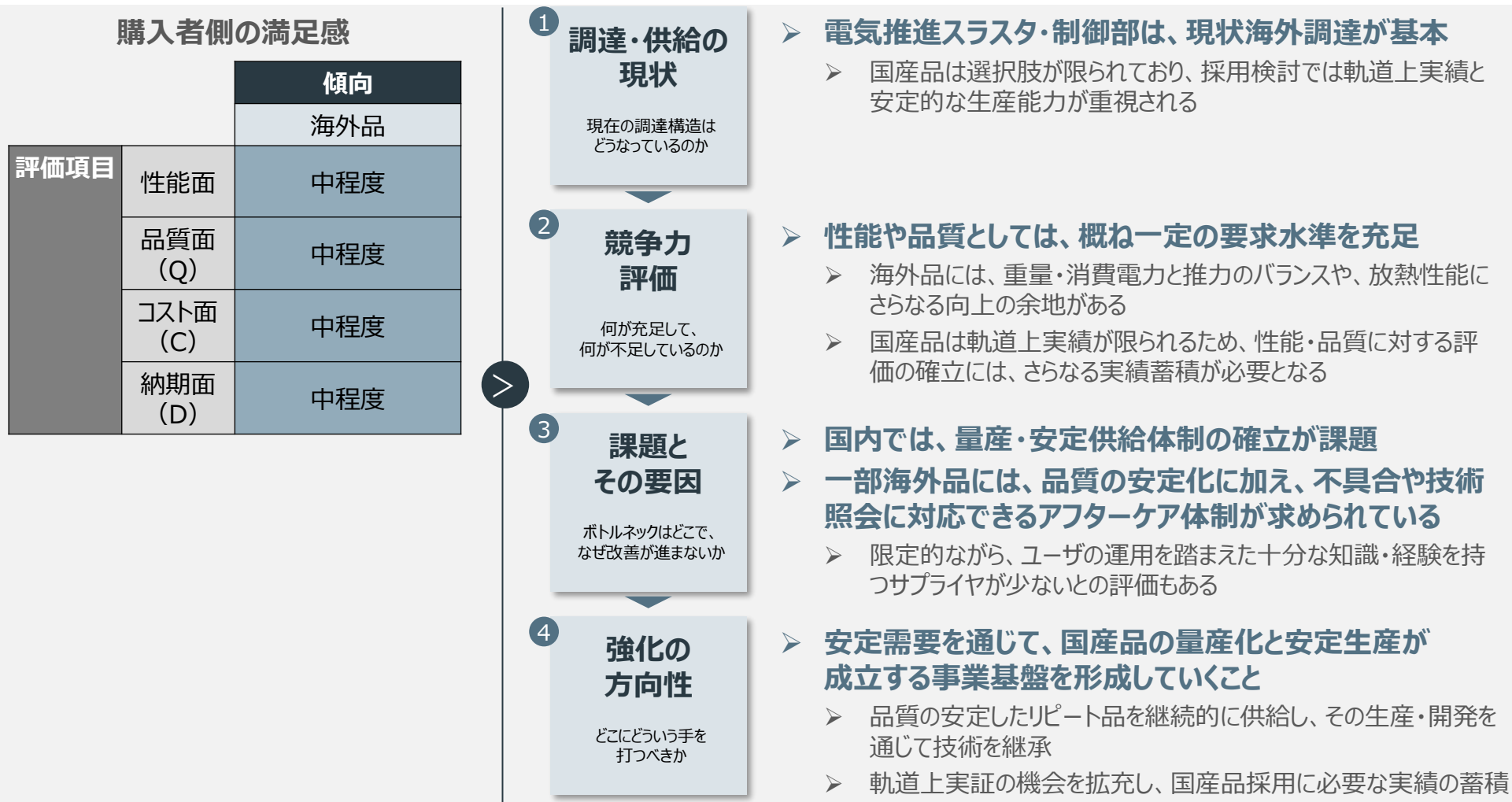
なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑩ 電気推進スラスタ・制御部

海外調達が主で、性能・機能・品質は概ね一定水準を満たすとの声が多い一方、一部性能バランスや品質等には改善余地あり。国産品拡大には、量産・安定供給体制の構築と、軌道上実証を通じた実績蓄積が鍵。



注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

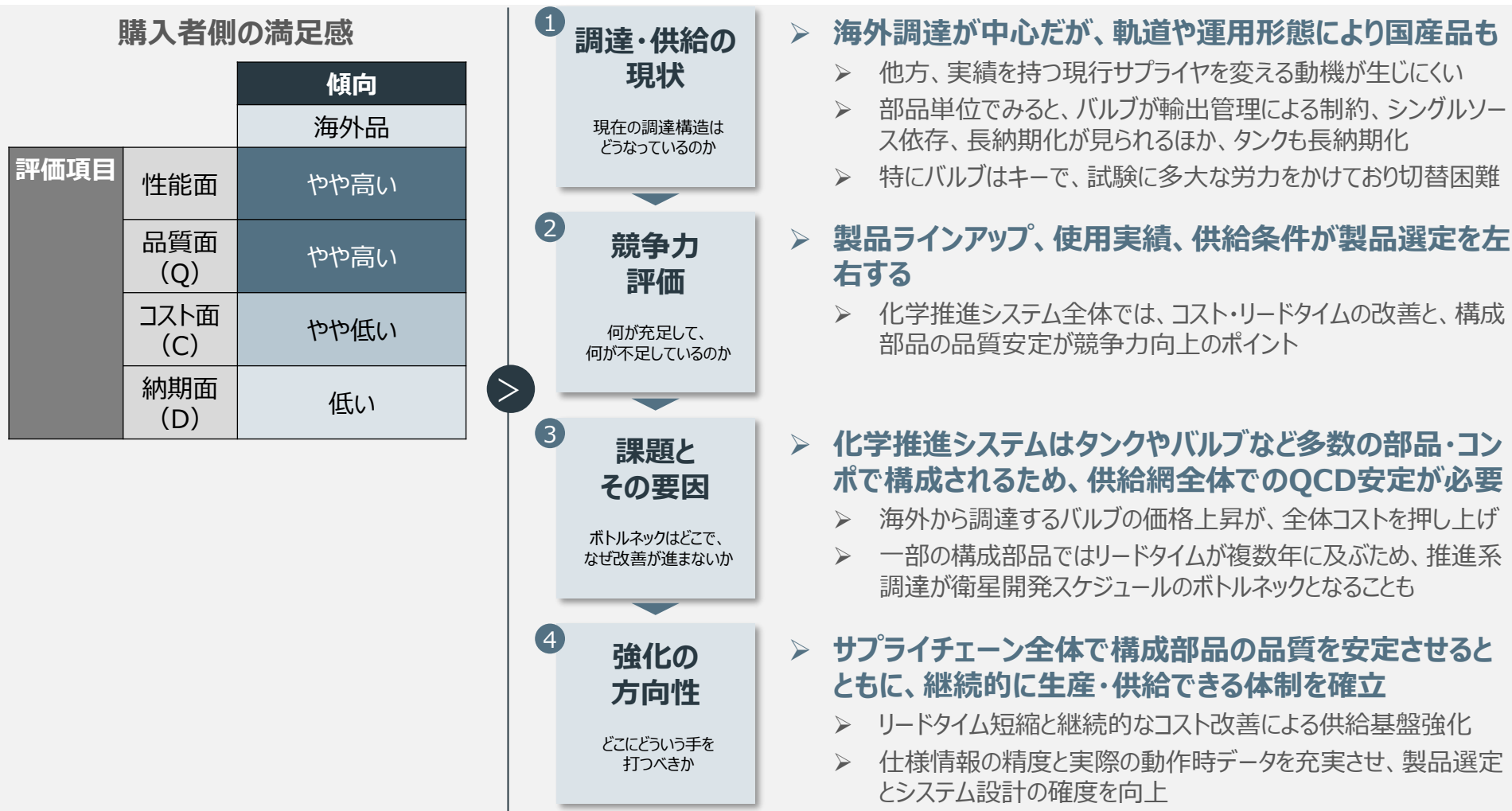
なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑪ 化学推進スラスタ

海外調達が主だが、軌道・運用形態に応じて国産品と海外品が使い分けられており、何れの場合もヘリテージの蓄積が現行サプライヤの継続に繋がっている。タンクやバルブを含む供給網全体でのQCD安定化が課題。



注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑫ 構体

構造設計・解析から製造・試験までの一体運用と、多数の搭載機器・ロケットとのインタフェース調整が必要となるため、内製を含む国内調達が中心となっている。国産品は各面で概ね要求水準を満たすとの声が多数。

購入者側の満足感		傾向
		国産品
評価項目	性能面	中程度
	品質面 (Q)	中程度
	コスト面 (C)	やや高い
	納期面 (D)	中程度

※海外品への評価が無いため、国産品に対する評価を記載

① 調達・供給の現状

現在の調達構造は
どうなっているのか

➤ 構体は、内製を含む国内調達が中心

- 構造設計・解析と製造・試験の切り離しが難しいうえ、多数の搭載機器・ロケットとのインタフェース調整を伴うため、一体的な調整と設計の柔軟性を確保しやすいことが、内製・国内調達中心となる背景と考えられる

② 競争力評価

何が充足して、
何が不足しているのか

➤ 国内調達品は、性能・機能、品質、コスト、リードタイムの各面で、概ね要求水準を充足

- 特に品質とコストは、一定の評価を得ている
- 限定的ながら、リードタイムには短縮の余地

③ 課題とその要因

ボトルネックはどこで、
なぜ改善が進まないか

➤ 衛星ごとのカスタム品となるため、需要の増減が必要な生産能力に直結し、需要変動に応じた能力確保が課題

- 構造設計・解析から製造、振動・音響・衝撃試験までが密接に結び付くため、管理すべき工程の範囲が広く、保有する製造基盤の厚みによって工程管理の負荷が左右される

④ 強化の方向性

どこにどういう手を
打つべきか

➤ 国内供給基盤を生かして品質を維持・向上させながら、リードタイムを短縮

- 需要に応じて生産能力を調整できる柔軟な生産体制
- 構造設計・解析から製造・試験を一体管理できる人材

注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑬ ハーネス（コネクタ含む）

ハーネスは衛星ごとに仕様や内部レイアウトが異なるため、個別の設計・製造に対応しやすい内製を含む国内調達を中心；性能・QCDは要求水準を充足。生産能力と部品供給基盤の維持・強化、効率向上が鍵。

購入者側の満足感

		傾向
		国産品
評価項目	性能面	中程度
	品質面 (Q)	中程度
	コスト面 (C)	中程度
	納期面 (D)	中程度

※海外品への評価が無い場合、国産品に対する評価を記載

① 調達・供給の現状

現在の調達構造は
どうなっているのか

➤ 内製を含む国内調達が基本であり、製造能力を社内で確保できない場合は国内ベンダーへの外注も活用

➤ 衛星ごとに電気・電源信号、搭載機器、内部レイアウトが異なるため、固有仕様に応じた材料選定、設計、製造が可能な内製・国内調達が選ばれている

② 競争力評価

何が充足して、
何が不足しているのか

➤ 国内の調達・内製体制は安定しており、性能・機能、品質、コスト、リードタイムは概ね要求水準を充足

➤ 完成品としてのハーネスには、大きな改善要望は見られない

③ 課題とその要因

ボトルネックはどこで、
なぜ改善が進まないか

➤ コネクタメーカーが限られているため、構成部品の調達先の選択肢が限定的

➤ 外部委託には衛星内部のレイアウト情報を要提供；機密性と設計固有性の観点から委託先を広げにくい

④ 強化の方向性

どこにどういう手を
打つべきか

➤ 設計モデル共有とデジタルスレッド化により、設計情報と製造プロセスを連携させ、設計変更と製造を効率化

➤ コネクタを含む構成部品の安定供給基盤を維持・強化、並びに調達先の多様化を推進

注：右側の記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

なお、深掘り対象となるコンポーネントとしては、3社以上が「自社の事業・ミッションにおける重要指標の達成に大きく影響するコンポーネント」と位置付けたものを選定して抽出した。

その際、企業ごとの評価水準差を除くため、各コンポ・部品への満足度から、当該企業が全製品に付けた平均満足度を差し引いて相対化し、満足度が低い＝未充足度が高いものとして5段階に区分した。

（補正後スコアの評価区分：－1.0以下＝低い／－1.0超～－0.5以下＝やや低い／－0.5超～0.5未満＝中程度／0.5以上～1.0未満＝やや高い／1.0以上＝高い）

⑭ その他コンポーネント

材料価格の高騰や長納期化、シングルソース依存といった課題は、共通バス部のコンポーネント全般に対して見られる傾向でもある。

太陽電池系	太陽電池セル	国産の汎用的な展開・保持機構は選択肢が限られる メモリ（SDRAMやフラッシュメモリ）は海外品が多い ➤ 性能面での問題は無いが、コストや安定供給で課題があるとする声も	姿勢軌道制御系	リアクションホイール	リードタイムに課題あり、加えて低消費電力化と低コスト化へのニーズも見られる ➤ シングルソース化した部品も多い
	太陽電池パネル			CMG	
	バドル機構 （展開同期機構・保持解放機構）			磁気トルカ	
	バドル機構（駆動機構）				
電源系	電力制御・分配器	国内外とも単体製品としての選択肢は限られる ➤ 一方、近年はGPS機能を内包したオンボードコンピュータも流通しており、衛星アーキテクチャに応じて実装形態が異なる ➤ 今後は、耐ジャミング性の向上や、二周波・PPP対応による測位精度の高度化といったトレンドを踏まえた製品開発が求められる ➤ ここでも海外依存のFPGAが課題、その他EAR対象の部品も多い	通信系	アンテナ	地政学的な供給リスクは限定的 ➤ 複数サプライヤから選択可能 ➤ 他方、一部部品は周波数が決まらなないと調達まで踏み込めず、かつ一定量の製造に至れない点が課題
	バッテリー			アンプ	
データ処理系	オンボードコンピュータ			コマンド受信機	
	データレコーダ			テレメトリ送信機	
姿勢軌道制御系	姿勢軌道制御計算器	設計刷新や量産対応、コスト削減を望む声あり	推進系	電気推進スラスタ・同制御部	材料価格の高騰に加え、納期の長期化によって調達条件が悪化 ➤ 衛星製造の初期段階で必要となるため、納期遅延が全体スケジュールに直結する ➤ シングルソース依存の強まりと、まとめ買いを前提とする調達条件がコスト・供給両面の制約
	駆動回路			化学推進スラスタ	
	スターセンサ			化学推進スラスタ制御部	
	GPS受信機			タンク（スラスタでも言及）	
	地球センサ	衛星システム上の重要性が相対的に低下しており、一部では搭載自体が不要との見方もある	熱制御系	バルブ（スラスタでも言及）	
	慣性センサ			ヒータ	国産品は選択肢が限られる
	太陽センサ			温度センサ	
	磁気センサ			ヒートパイプ	
				MLI	
			構造系	構体	
			計装系	ハーネス（コネクタ含む）	

注：記載は各社へのヒアリング内容およびASTEC分析・解釈に基づくもの。

まとめ

1

設計結合度と
ヘリテージが
調達方式を左右

- 電源系やデータ処理系、構造・計装系など、衛星システムとの設計結合度が高い機器では、**機器間の相互依存度や調整コストの高さなどから内製・国内調達が中心**となる
- 一方、姿勢軌道制御系センサや推進系、通信系など、**比較的規格化され設計結合度が低い機器では、ヘリテージやQCDを判断基準として、海外・国産を問わず調達**されている
 - ヘリテージ重視の調達は、信頼性向上やQCD安定化を得られる一方、既存設計やサプライヤの変更を妨げ、革新技術の導入や競争調達によるコスト低減を抑制する側面も

2

国内調達が進む
コンポーネントでも
基幹部品には
海外依存が見られる

- 衛星システムとの設計結合度が高く国内調達が進むOBCや電力制御・分配器においても、**FPGA・MPU・メモリ・MOS-FETなどの基幹部品については海外依存度が高い**
 - 加えて、宇宙用途は小ロットで需要変動が大きく、宇宙適用評価の負荷も高いため、**サプライヤにおける民生用との比較において、生産・販売上の優先順位を得にくい**
 - 国内民生部品の放射線試験や軌道上実証などの評価機会を拡充し、**宇宙用途で採用可能な部品（COTS含）を増やしていくことが、サプライチェーンの強靱性を確保していく鍵**

3

共通バス部における
競争力の課題は、
コスト・納期・量産性
に集中

- 共通バス部における機器・コンポーネントは、**コスト、リードタイム、量産・供給力に対する満足度が総じて低い傾向**となっている
- 国内需要だけでは量産効果や生産習熟を得にくいいため、コスト低減・リードタイム短縮・品質安定化の観点から、**製品競争力の戦略的拡充を進めて海外市場まで顧客基盤を広げていく必要がある**

