



## 宇宙資産の所有と利用の分離 ～アセットファイナンスという視点の重要性～

宇宙旅客輸送推進協議会（SLA） + 有限責任監査法人トーマツ

2023年6月30日

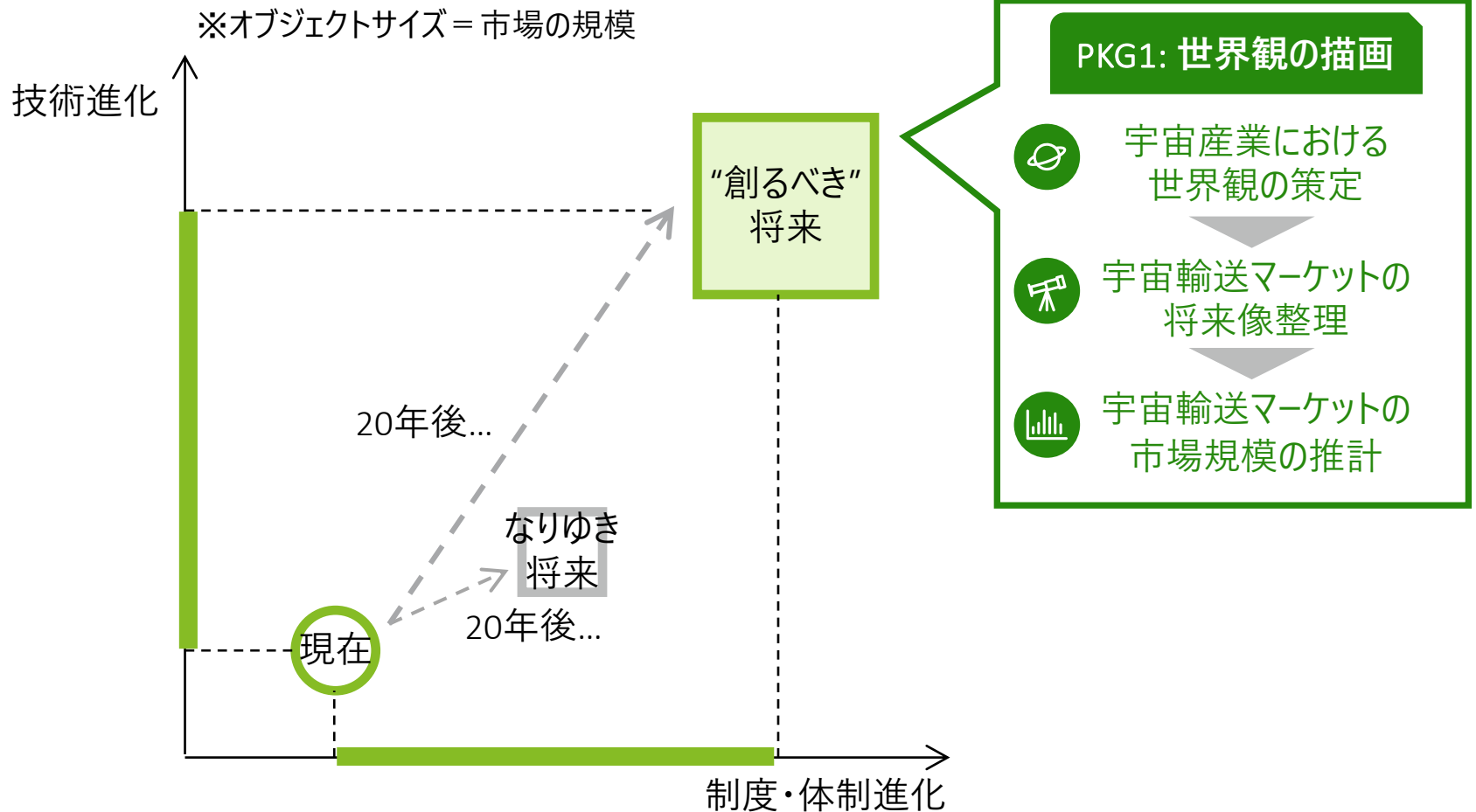
**MAKING AN  
IMPACT THAT  
MATTERS**

since 1845

# 1. イントロダクション： これまでの検討系譜と今回検討の背景

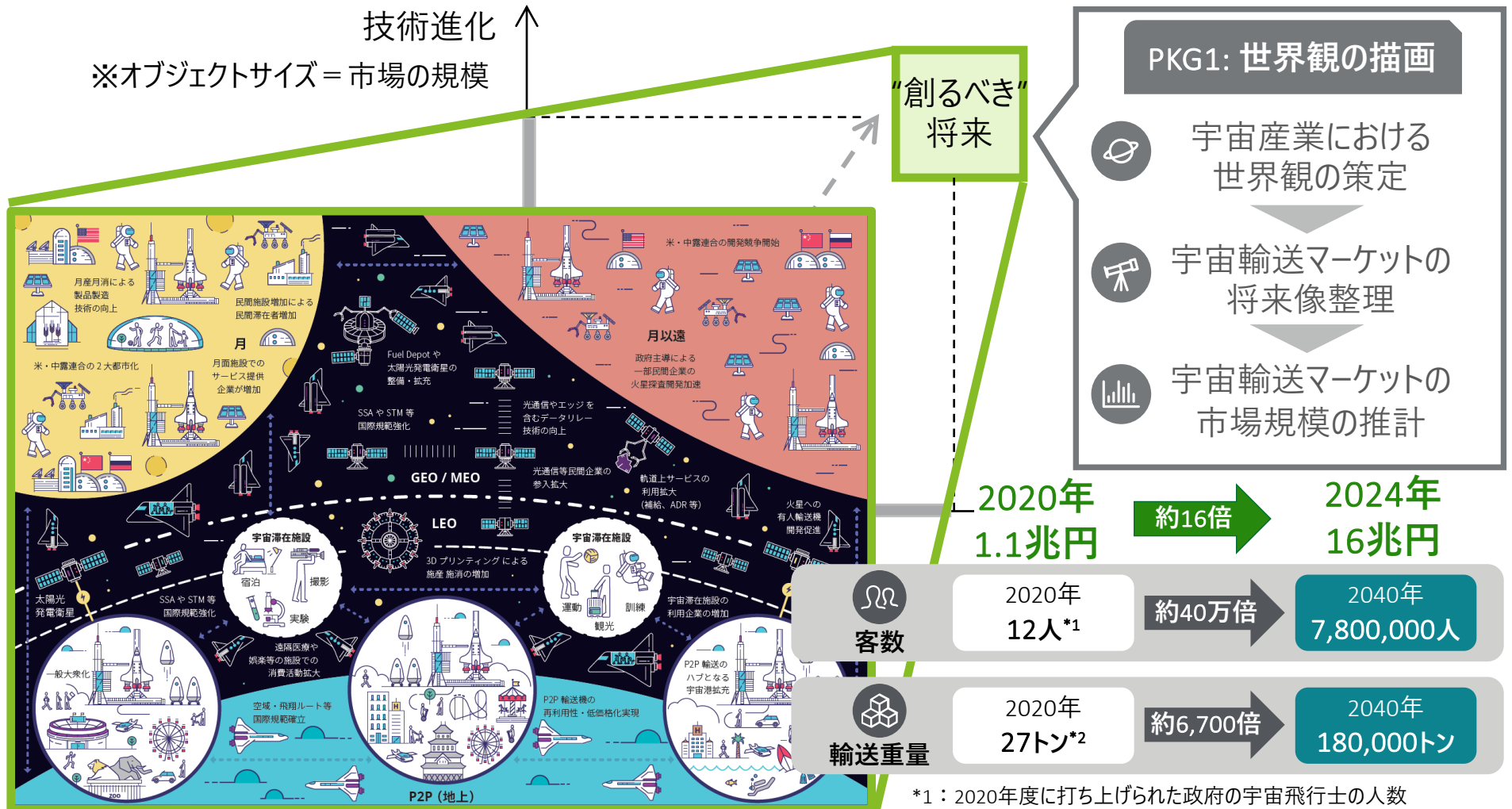
# SLA発足直後まず取り組んだのは、日本にとって基幹産業となり得る宇宙産業とはどのような状態なのか？という“創るべき将来”をできるだけ具体的に検討することだった・・・

## これまでの検討系譜（1/3）



# 2040年時点の宇宙輸送マーケットの市場規模は16兆円にまで成長し、P2P、サブオビ、オービタル、地上～宇宙滞在施設間輸送の市場が全体の87%を占めると描画

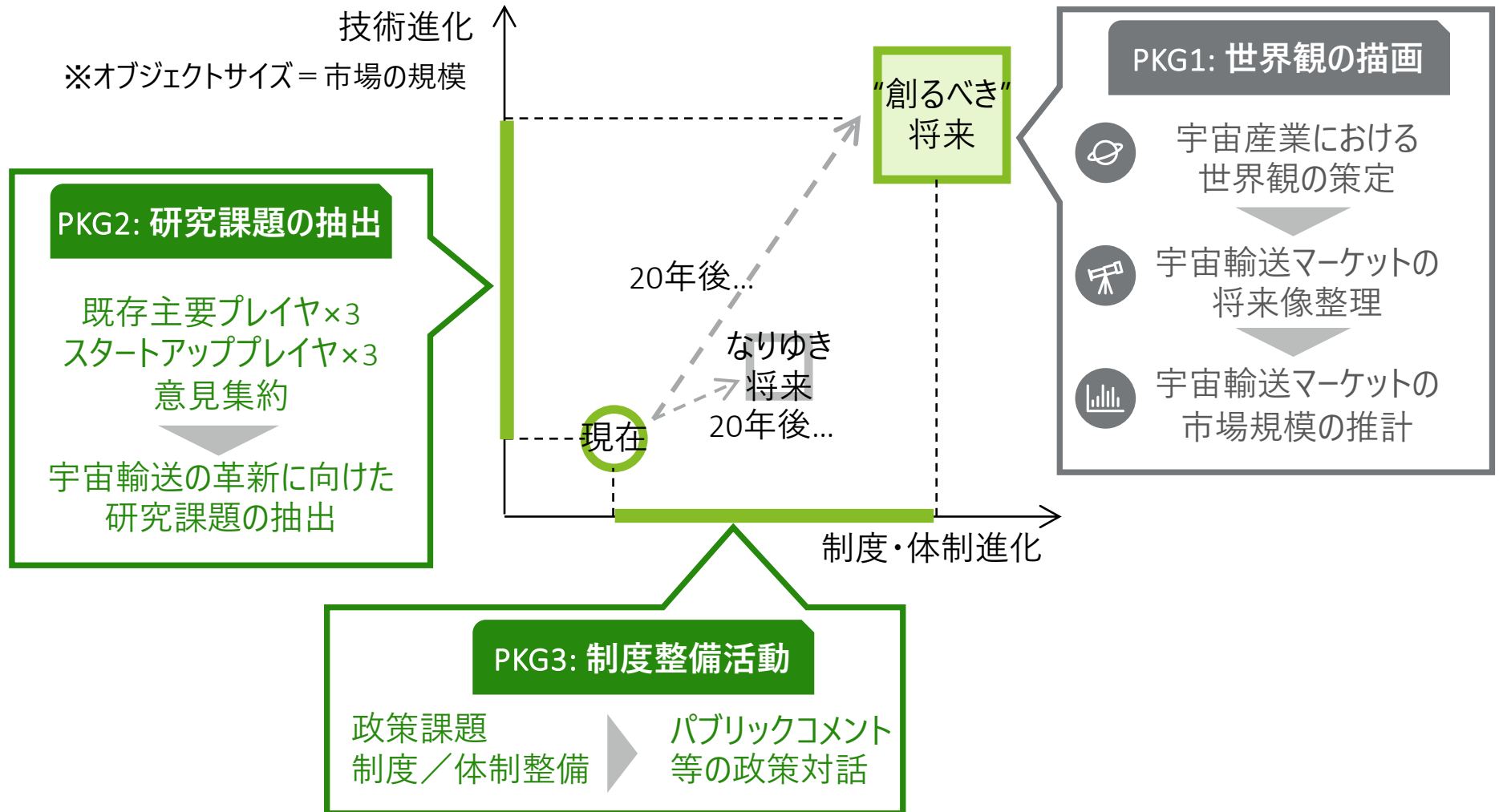
## これまでの検討系譜 (2/3)



\*1: 2020年度に打ち上げられた政府の宇宙飛行士の人数  
\*2: 2020年度のリサブライミッションにおける輸送重量

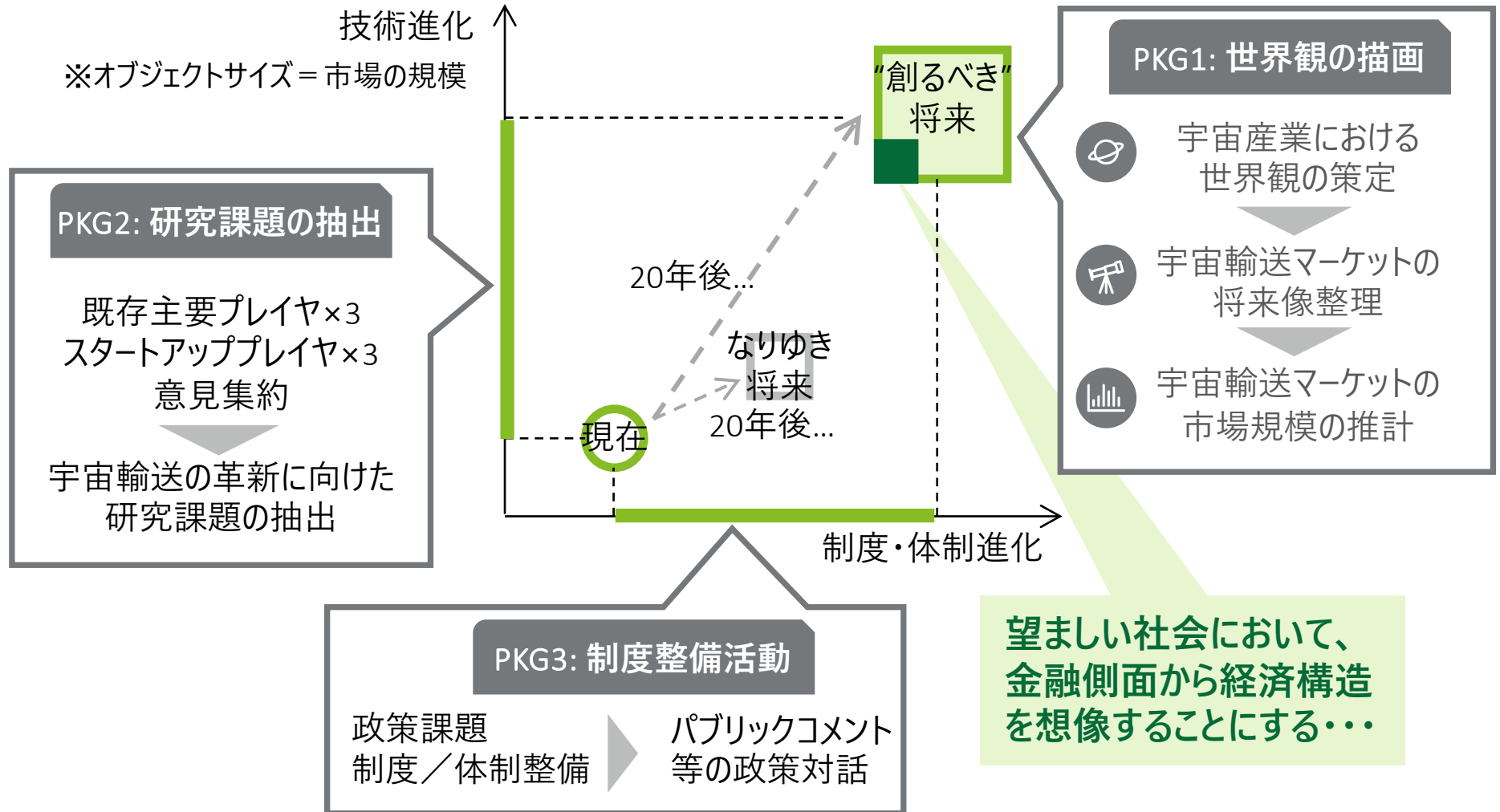
# さらにその将来を引き寄せるために、技術的な課題の検討（PKG2）と、 経済社会の制度的な課題の検討（PKG3）を推進してきた

## これまでの検討系譜（3/3）



# 昨年度、更に、Deloitteグループとの共同研究として、PKG1の延長線上の文脈で創るべき将来における金融側面からの経済構造について検討を行った

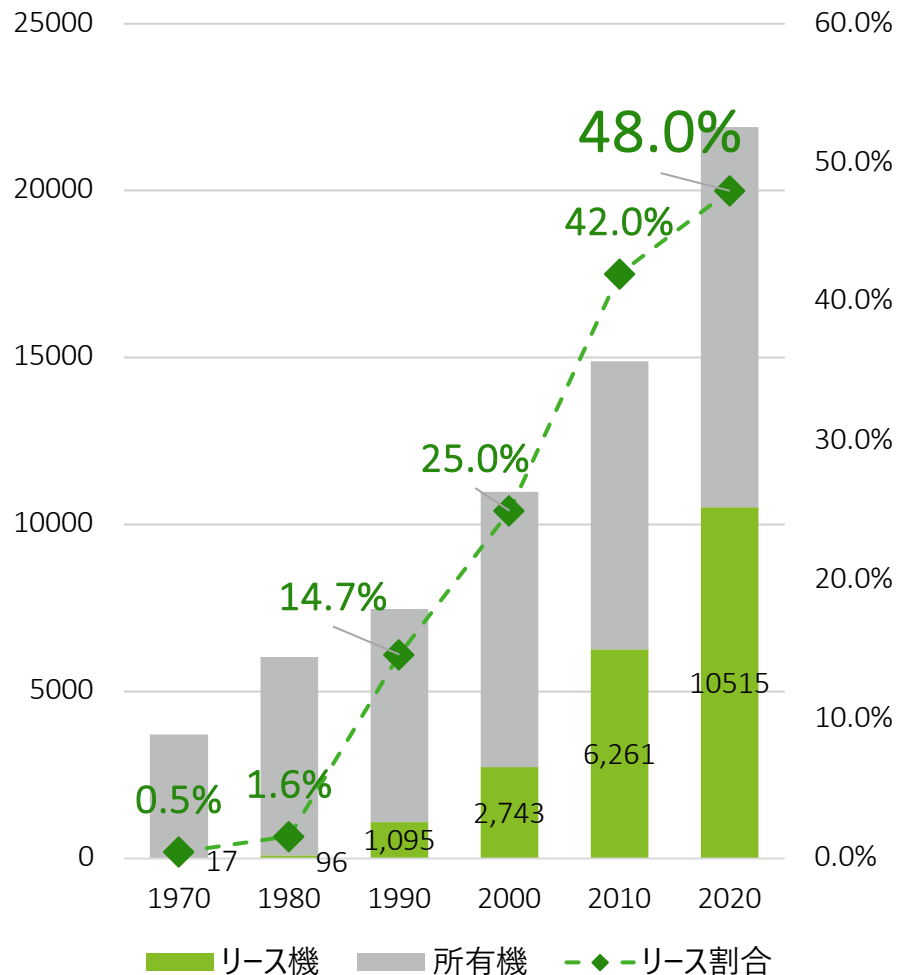
## 今回の検討：2040年宇宙輸送時代の金融@PKG1+



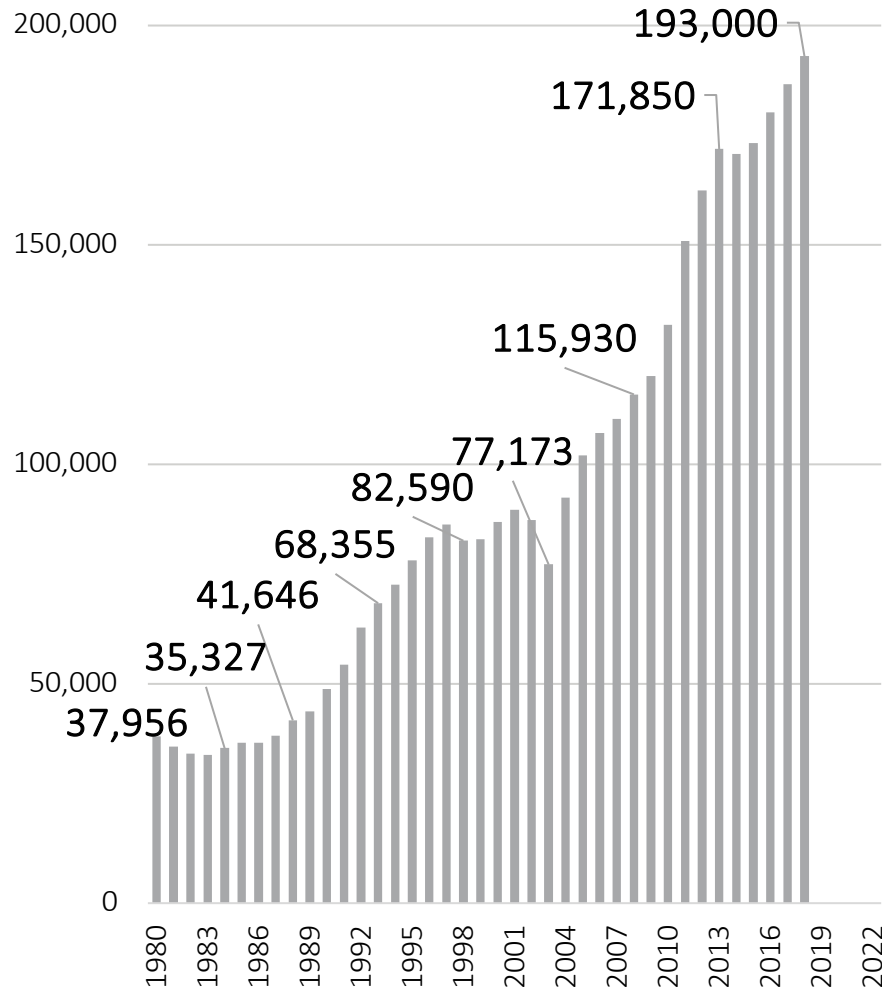
## 2. 市場拡大における金融領域の役割

# 航空輸送領域ではアセットファイナンスが その市場拡大に大きな役割を果たしたのではないか？

## 運航機材数とリース機材数の推移



## 世界の民間旅客機の発着回数の推移

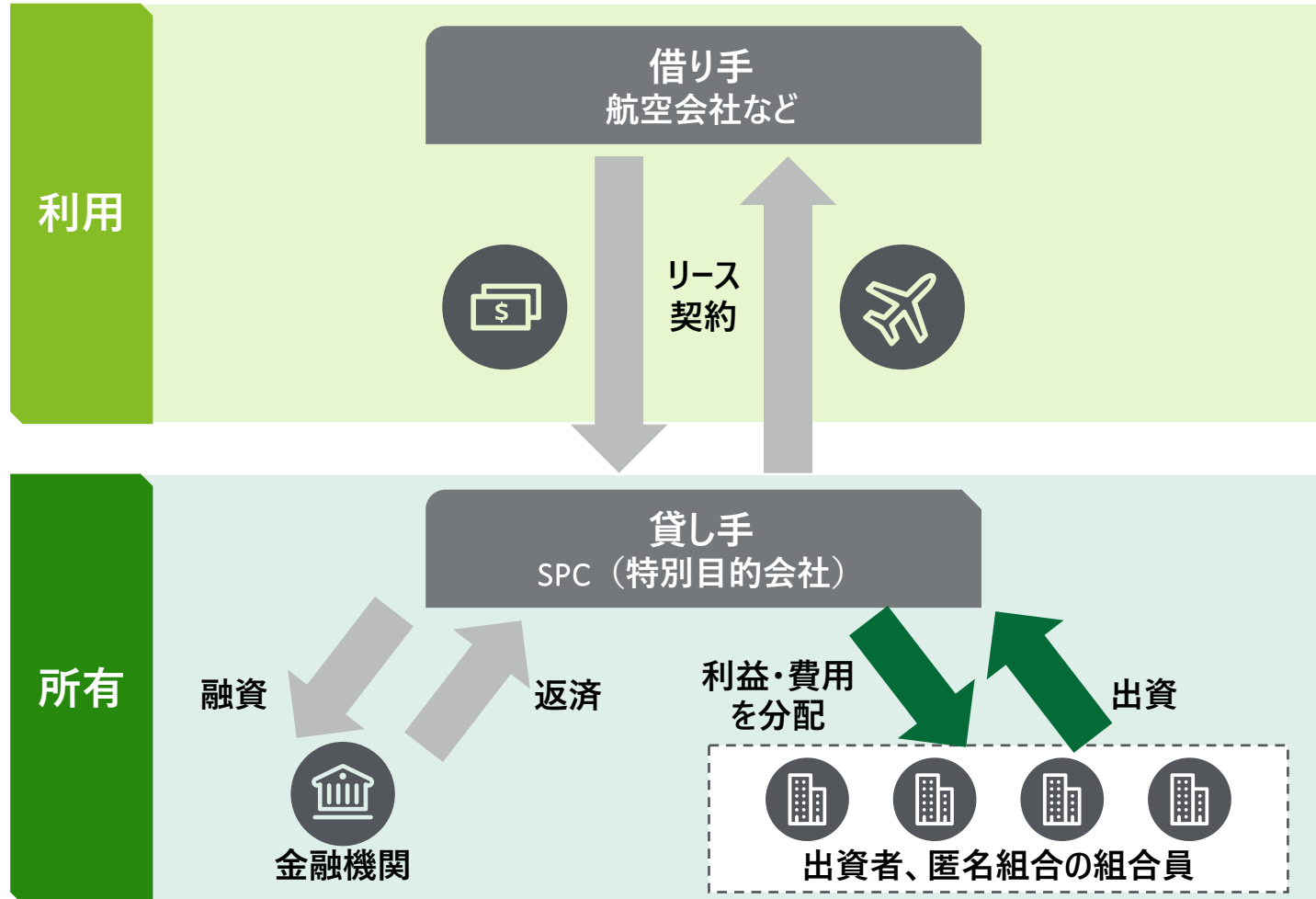


出所：Aircraft Monitor



# アセットファイナンスとは、極めて平易にイメージをすると、 資産の利用者と所有者を分離すること

## 航空機リースの仕組み

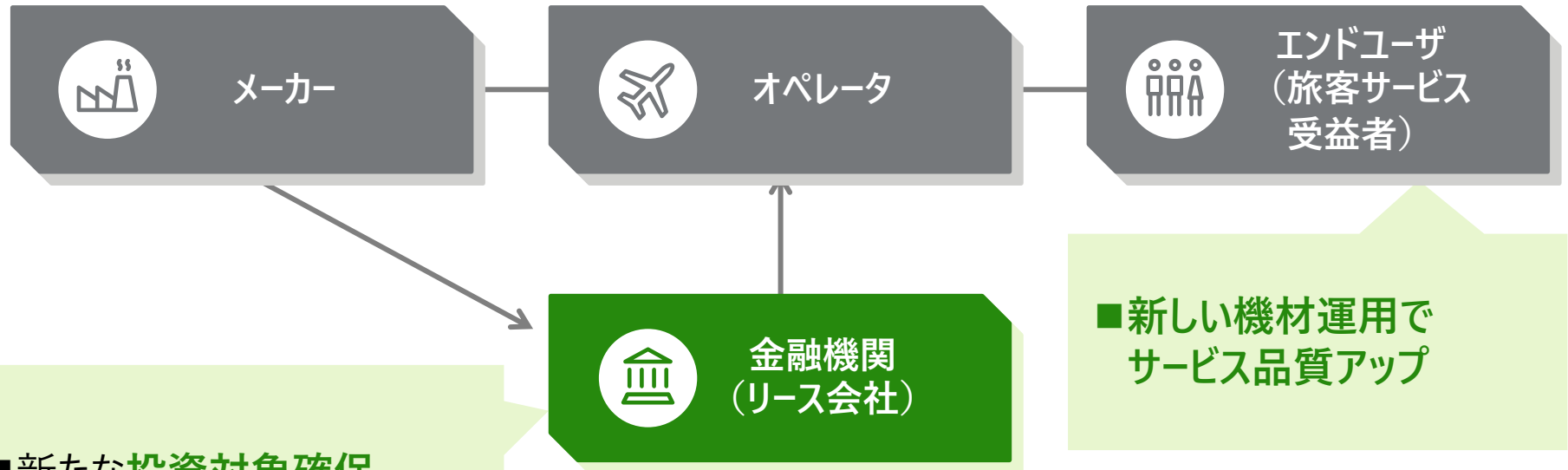


# 航空機ファイナンスの登場により、より安価で品質のいい航空輸送サービスが提供され、世界の人々にとって航空輸送というサービス利用の「民主化」が進んだのは間違いない

## 航空機リースの需要拡大ドライバ

- 顧客基盤が拡大し  
収益アップ

- 将来需要増に柔軟対応
- エアラインの信用力・資金力の補完手段
- サービス立上げでイニシャルコスト低減

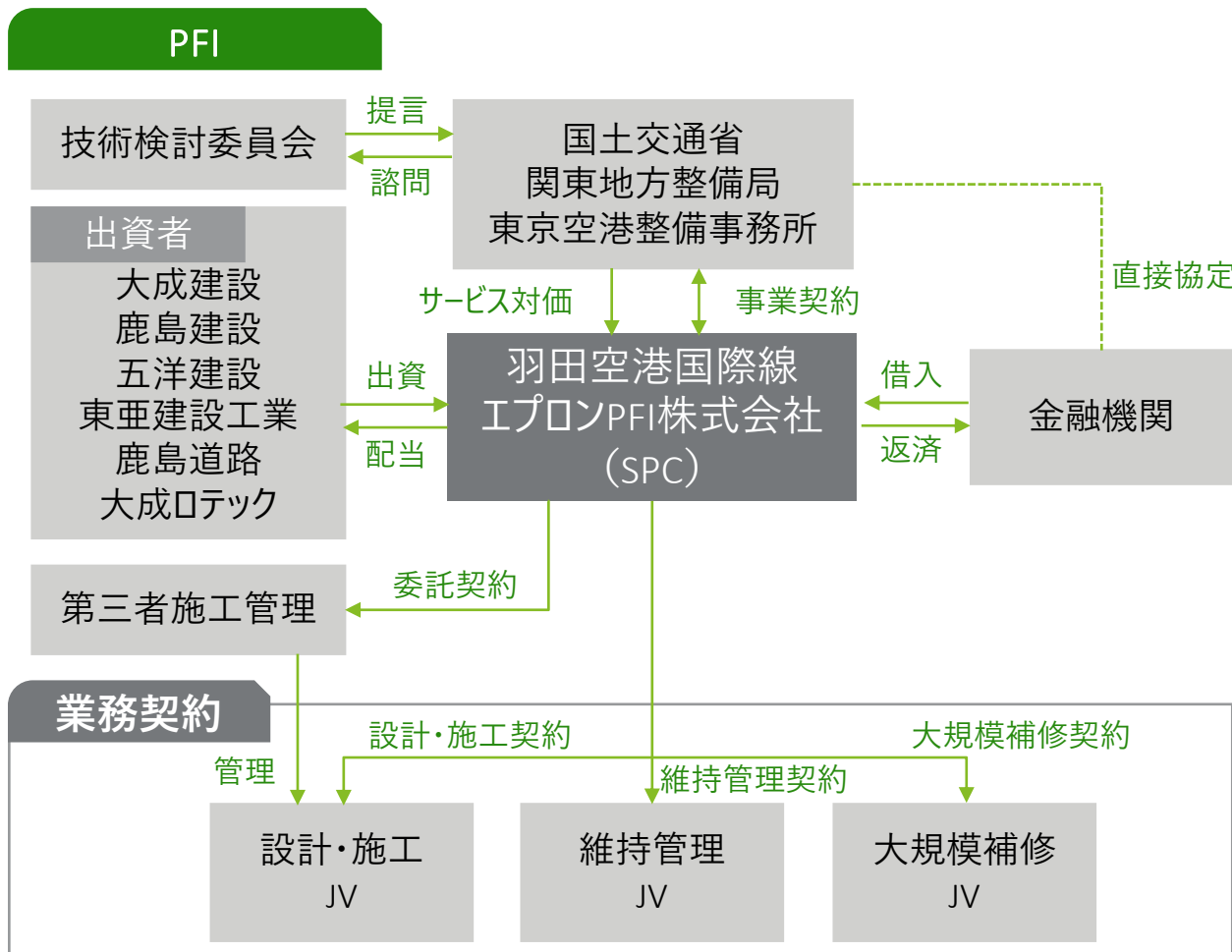


- 新たな投資対象確保

- 新しい機材運用で  
サービス品質アップ

# 航空輸送業界においてインフラにおいても、 アセットファイナンスの一種として、国の予算化あるいはPFIの活用が見られる

## 航空輸送業界におけるインフラファイナンス



出所：羽田空港国際線エプロンPFI株式会社、国土交通省



### PFI (Private Finance Initiative) とは

公共施設等の民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う手法建設、維持管理、運営等を

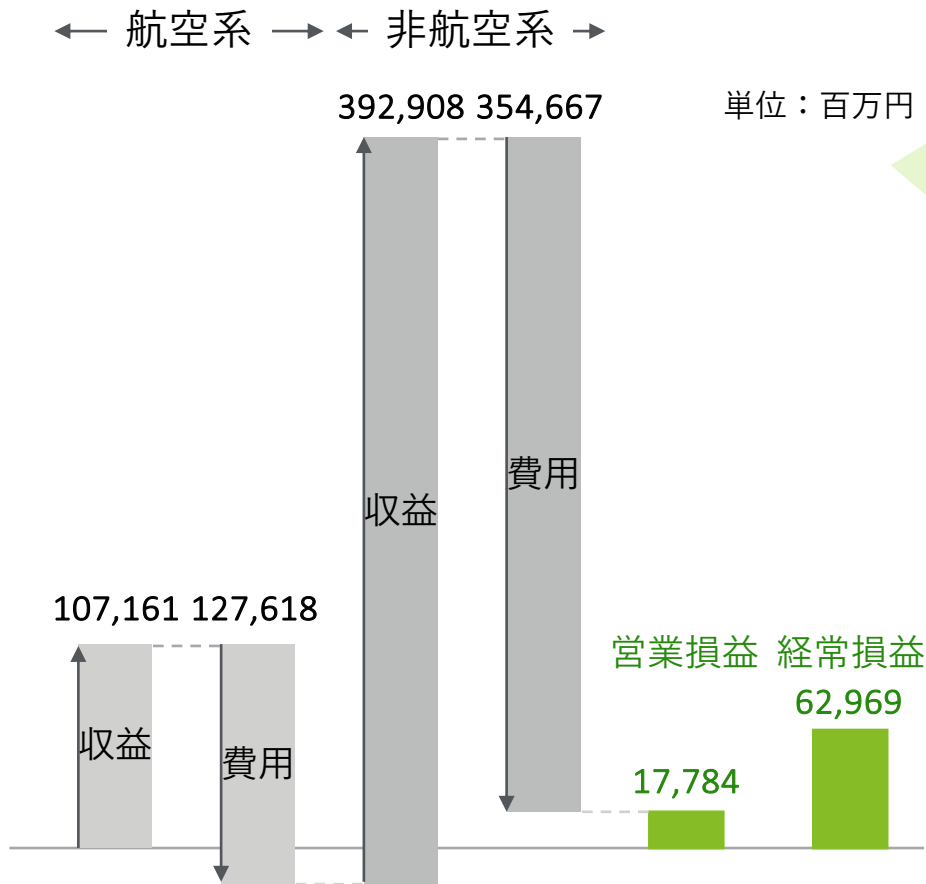
### 運営については

- **空港の場合：**  
民間事業者に委託・運営権を委譲（コンセッション方式）をすることもある
- **管制の場合：**  
国が運営

# 航空輸送業界におけるインフラのPFI活用実績では、航空系事業収入の赤字を民間企業ノウハウの活用で非航空系事業収入の黒字で補填することができる

## PFI活用の背景

### 平成27年度 航空系 + 非航空系事業の収支



### インフラでPFIが活用される背景

- 空港経営の一般論として、**航空系事業収入 < 非航空系事業収入**となることが知られている
- 空港経営を航空系・非航空系と一体化して行うことで、**航空系事業における滑走路の整備費をはじめとする莫大な営業費用に、非航空系事業で得た売上を充てる**ことが可能となる

個人や組織が将来的に返済することを約束し資金を借り入れる能力を「信用（credit）」  
というが、信用のよりどころには、企業・個人だけではなく資産も存在

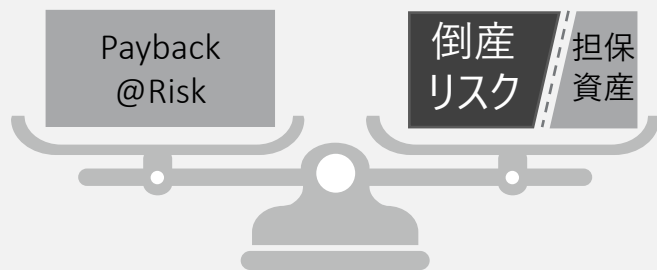
## コーポレートファイナンス vs アセットファイナンス

### Corporate Finance

- 企業の経営戦略や市場／財務／競合状況を分析し、将来のキャッシュフロー（返済原資）の安定性を見極めるファイナンス手法

事業の構造から  
得られる収益に  
基づく返済見込み

事業の継続上はらむ  
破綻リスク見込み

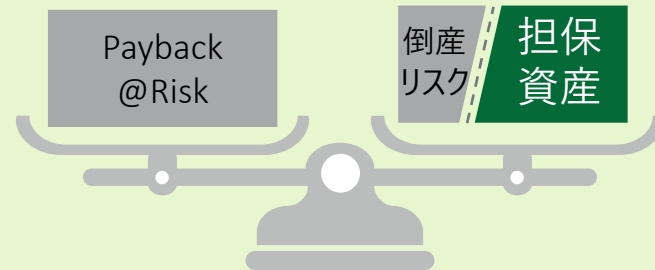


### Asset Finance

- 企業の保有する機会設備・車両など固定資産が生み出すキャッシュフローの安定性を見極めるファイナンス手法

事業の構造から  
得られる収益に  
基づく返済見込み

資産（モノ）の  
価値の維持見込み



宇宙輸送領域においてもアセットファイナンス  
市場の萌芽・拡大の可能性はあるのか？

# 伝統的なCorporate Financeが成立するためにも、 いくつかの制度設計と運用の成熟が必要だった・・・

## Corporate Financeが成立するための必要条件

### 会計制度

企業の経営状況を正確に把握するために、会計制度が整備されていることが重要。会計制度には、企業の財務状況を公正かつ正確に反映するための原則が含まれる

### 監査制度

企業の財務情報が正確であることを保証するために、監査制度が必要。監査制度には、企業の財務諸表の監査や監査人の規制が含まれる

### 企業法

企業法は、企業が設立され、経営されるための枠組みを提供。企業法には、企業の設立や株式や債券の発行、会社の経営権や義務などが含まれる

### 証券取引市場

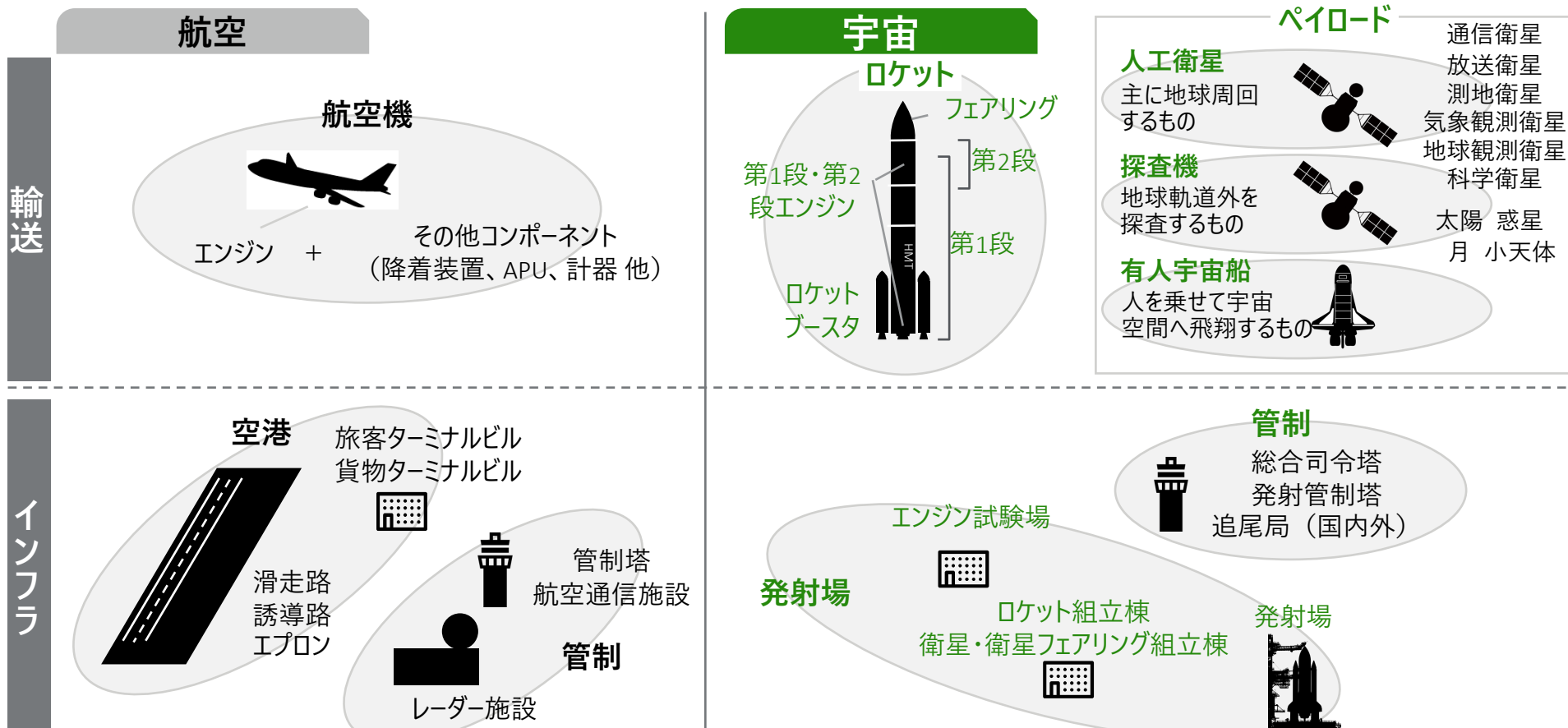
証券取引市場（所）は、企業の株式や債券の取引を仲介し、市場の透明性を確保する重要な役割を担っている。証券取引所には、企業が公正な市場で資金を調達するために必要な規則が含まれる



現在の宇宙開発においても、資金調達が可能になっているのは、  
こうしたCorporate Financeの制度整備と充実の延長線上にあるといい

# 宇宙輸送領域におけるアセットを、アセット自身の信用に依拠し与信を行うことができれば、同業界の規模も拡大するのではないか？

## 航空と宇宙のアセット（資産）




SLAでは、航空輸送におけるアセットファイナンスの成立要件と状況を起点に、宇宙資産ファイナンス実現のために、どのあたりに課題があるのかを検討した

### 3. 現在の宇宙開発における 資金調達の現状



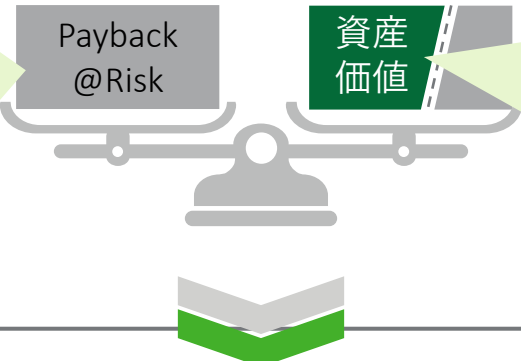
# 宇宙輸送業界におけるインフラ観点では、今後の政府予算需要を基礎に、米国では設備がSPC化されていたり、日本でも一部PFIが実行されている

## 宇宙輸送業界のファイナンス（1/2）：インフラ

**アメリカ** 

NASA・空軍が予算を確保し、建設を発注するが、NASA・空軍の射場をSpaceX等の民間企業にリースする例も見られる

テキサス州ボカチカには、SpaceX Starbaseと呼ばれるSpaceXが建設・所有している射場もある。この場合のファイナンスの仕組みは不明だが、SpaceXのコーポレートファイナンス、特にエクイティファイナンス（株式や新株予約権と引換をベースとした資金調達）といわれている



いずれもNASA・空軍など政府需要を一定程度見込めるという予見可能性が返済への期待値を高めている

一方、資産価値およびその資産が生み出す返済原資水準低下などがリスク。また、運営コスト低減は企業努力余地への見込みに立脚

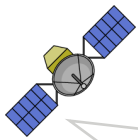
**米国では、政府支出に対する信用及び将来民需深耕によるアップサイドという事業性を評価しつつも（＝コーポレートファイナンス）他打上事業者への転用可能性も加味しアセット価値が見出されている。  
日本でも実験装置などでPFIが一部実行**

出所：DNC Parks & Resortsウェブサイト、日本経済新聞「火星目指す「宇宙港」の場所は？ マスク氏の真意」（2022/7/4）、南日本新聞「【23年度政府予算案】文科省、新主力ロケットH3開発に52億円 2号機製造に充当 種子島、内之浦の老朽設備更新に60億円」（2022/12/24）

# 飛行体においても、衛星搭載パイロードでは、通信衛星のトランスポンダのアセットファイナンスが行われているほか、衛星の二次利用の検討が進んでいる

## パイロードのファイナンス

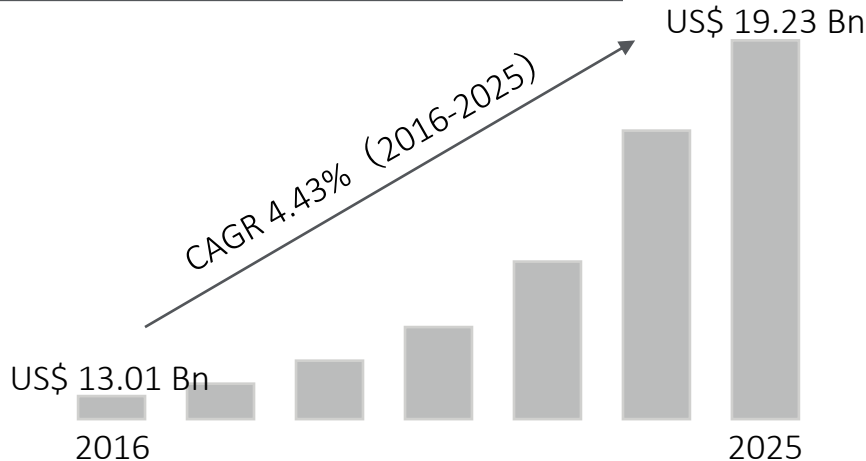
### 衛星トランスポンダリース



衛星に搭載された電波の送受信機（トランスポンダ）をリースする事例は過去からあり、一定の市場規模を有する

顧客は、トランスポンダと地上局を用いて、ビデオ・音声・データ・インターネット等の送受信を行う。通信衛星を自国で保有していない国が、サービスを利用することもある

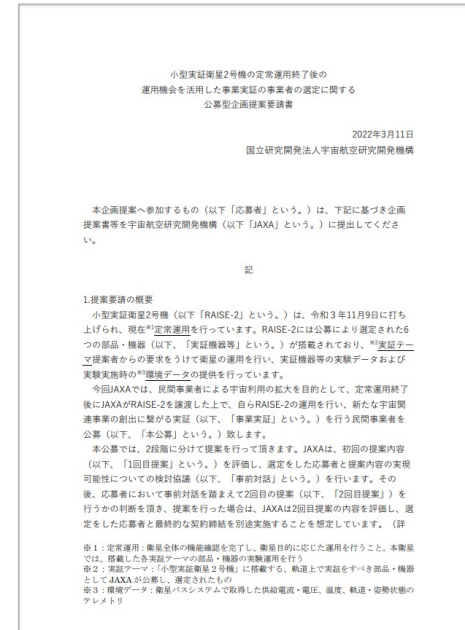
### 市場規模予測（Insight Partners社）



出所：画像：合同会社先端技術研究所

### 衛星の二次利用

- JAXAでは定常運用終了後の衛星を、民間事業者に譲渡するスキームを検討し、事業者の公募を実施した

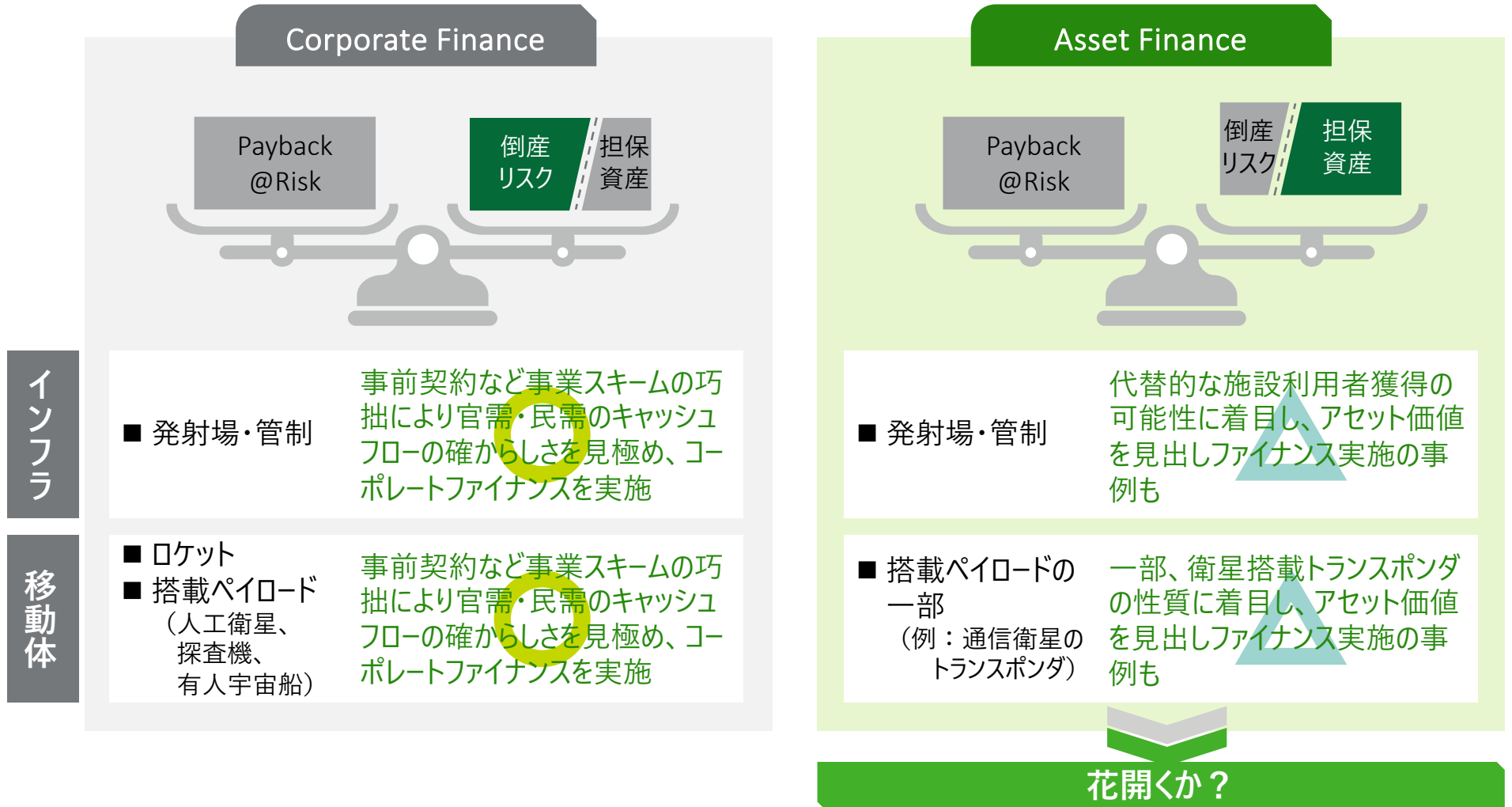


出所：国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（2022/3/11）

ただし、一部、衛星通信においては、トランスポンダについて、リマーケティングの可能性を見出し、アセットファイナンスの可能性が見出されている

# 宇宙活動においてCorporate Financeの活用は進んでいる。 他方Asset Financeは現状はその活用の端緒についたところといえる

## 宇宙活動におけるファイナンスのスキームの状況まとめ



## 4. これからの宇宙資産ファイナンスに向けて

# 既存アセットファイナンスの成立状況を踏まえると、下記6つの項目に大別し論点が整理できると考えられる

## 検討すべき論点仮説の抽出\_飛翔体編

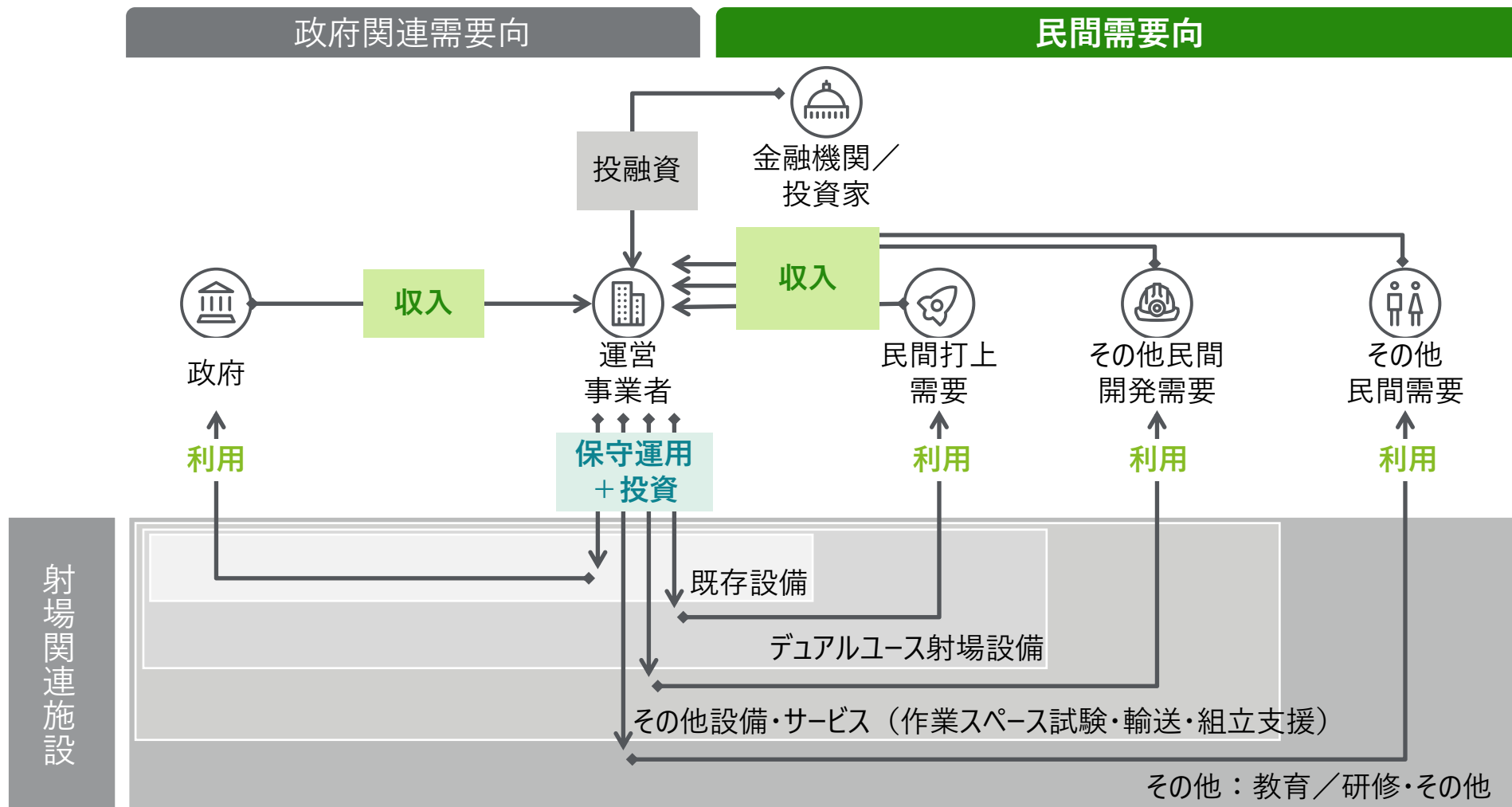
★：十分条件

	説明	小項目
製造	継続的キャッシュフロー創出を期待させる信頼性向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 型式／個別機体標準化</li> <li>■ 製造事業者への信頼感醸成 ★</li> <li>■ 需給バランスの調整</li> <li>■ 機能 ★</li> </ul>
所有	資産及び資産所有の定義／保証とファイナンス実務実績蓄積	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 資産の定義</li> <li>■ 資産所有の保証</li> <li>■ 多様なファイナンススキーム種別</li> <li>■ アセットファイナンス受入れ土壌 ★</li> </ul>
運用	輸送市場の安定的な成長	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 経済成長と共に伸長する市場形成</li> </ul>
移転	アセットのクロスボーダー取引	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 輸出管理規制</li> </ul>
権利行使	担保権など権利行使の実効性向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国境を越えた担保実行支援</li> </ul>
その他 (他制度との整合)	既存国際的制度との定義／解釈齟齬解消	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 既存国際法との調整</li> <li>■ 国際標準化団体 ★</li> </ul>

本編、航空運輸領域におけるアセットファイナンスの運用状況を加味しながら、宇宙資産ファイナンスの課題・可能性について各項目を詳細議論

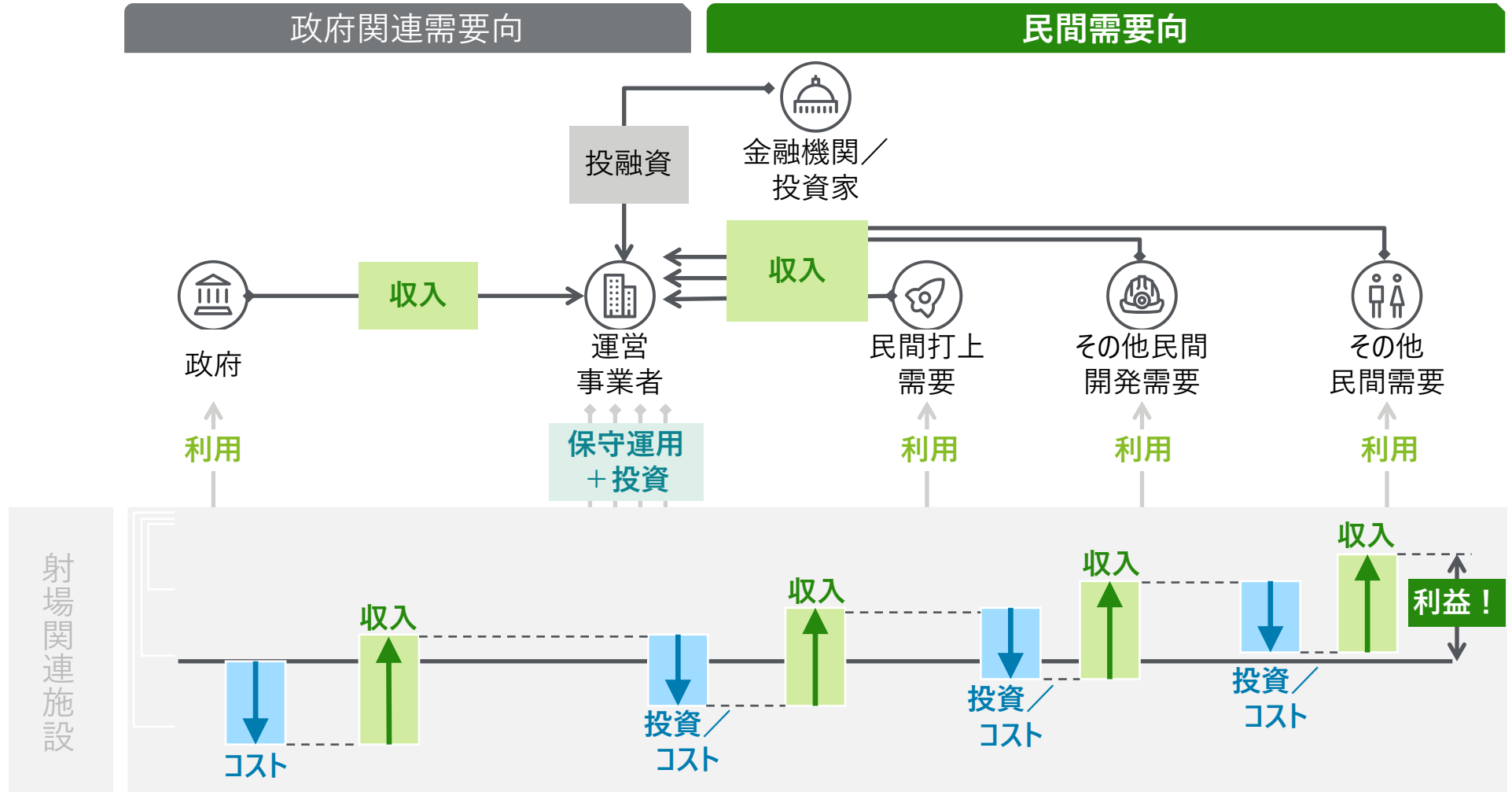
# 2040年目指し先述飛翔体のアセットファイナンスの実現を努力するも、他方で、直近としてインフラについては民間資金によるデュアルユースの多様な可能性を模索することは可能

## 直近で検討可能なファイナンス：宇宙開発インフラのファイナンス（1/2）



# 空港インフラがそうであったように、広大な土地や一部地の利（研究開発拠点近傍にあるなど）を活かし、民間宇宙開発推進をドライブする一助になると推察

## 直近で検討可能なファイナンス：宇宙開発インフラのファイナンス（2/2）



# 最終整備が終了次第、SLA会員の皆様には検討レポートを共有 また、結果を基礎に更なる市場形成に向けた政策・技術的論点を継続的に発信

## PKG1（発展）成果の共有

### 航空機の価値算定には、機齢と整備の状況が加味される

航空機の価値算定

- 航空機の価値算定は、機齢の状況が加味される
- スライフ：機体やエンジンなどの主要部品に発生した劣化
- スライフ：機体やエンジンなどの主要部品に発生した劣化
- スライフ：機体やエンジンなどの主要部品に発生した劣化

### 航空機の機体の耐用年数は20~25年ほどで、近年はリースを中心に他人資本への依存度を高めている

航空機の機体の価値の整理

- 航空機の耐用年数は20~25年ほどで、近年はリースを中心に他人資本への依存度を高めている
- 航空機の価値の整理
- 航空機の価値の整理

### 航空機リースファイナンスのスキームとしてSPCを用いた倒産隔離を図る場合が一般的

航空機リースファイナンスのスキーム

```

    graph TD
        A[製造業者] --> B[航空会社(レター)]
        B --> C[SPC(レター)]
        C --> D[リース料]
        D --> E[航空機]
        E --> F[リース料]
        F --> G[金融機関(レター)]
        G --> H[リース料]
        H --> I[リース料]
    
```

### 宇宙資産に関しては権利変動を記録する登録制度が発展途上

宇宙資産に関する権利変動を記録する登録制度の不在

航空機は、各国において動産ではあるものの登録制度を有している

- 日本においては、不動産に準じた扱いも、航空法や航空機法での特典化
- 物権変動は登録を前提とする(航空法3条の3、航空機法2条)
- 担当官の指定が認められる一方で、管轄は指定されない(航空機法2条-2条)

宇宙資産について民法上の権利変動を記録する登録制度を創設し、排他権に類似した担保権を含む国際的協定の設定を可能にすることが重要

宇宙法年次国際宇宙法学会総会報告書「宇宙法年次国際宇宙法学会総会報告書」

### もちろん、航空輸送分野では、通常のコーポレートファイナンスによる調達も盛んに行われている

米航空輸送分野における債権発行額の推移

Category	Corp.	Asset
インフラ	○	○
移動体	○	○

### 航空機生産に関しては、型式証明/耐空証明の制度が存在、FAA（アメリカ連邦航空局）が事実上グローバルスタンダードになっている

航空機生産に必要なCertificate@米国における認証制度

- Type Certificate
- Production Certificate
- Airworthiness Certificate

航空機生産プロセス: 設計・試験 → 製造 → 納入

型式証明(設計・試験の承認) → 製造承認書(製造過程の承認) → 耐空証明(機体の安全性の承認)

### 宇宙資産に関する権利変動を記録する登録制度が発展途上

民法上の権利変動を記録する登録制度の不在

航空機は、各国において動産ではあるものの登録制度を有している

- 日本においては、不動産に準じた扱いも、航空法や航空機法での特典化
- 物権変動は登録を前提とする(航空法3条の3、航空機法2条)
- 担当官の指定が認められる一方で、管轄は指定されない(航空機法2条-2条)

### なお、サブオービタル機の取扱いには不明確な状況

サブオービタル機の取扱い

航空機

サブオービタル機

宇宙法年次国際宇宙法学会総会報告書「宇宙法年次国際宇宙法学会総会報告書」

### それは何故か？アセットファイナンスの推進がLBO市場の縮小につながることを警戒、現在の業務と乖離しており宇宙資産のファイナンスに対しては躊躇をもたせたと考えた

反対理由

具体的には、LBO（レバレッジド・バイアウト）の手法を用いた企業買収の普及と対立する

- LBO：買収の対価を主に借入（債権）を發行し、それによって買収した企業を自己資本で返済する企業買収
- 借入企業は多額の借入を有するため、借入費用による利益で返済することが求められる
- 結果として、LBO市場の縮小につながることを警戒した

また、2011年の時点では、上記のように反対する大手企業買収は異なり、一部の欧州の企業買収は「打撃を受け、借入企業は、宇宙資産買収への賛同を示していない」

### 反対理由

具体的には、LBO（レバレッジド・バイアウト）の手法を用いた企業買収の普及と対立する

- LBO：買収の対価を主に借入（債権）を發行し、それによって買収した企業を自己資本で返済する企業買収
- 借入企業は多額の借入を有するため、借入費用による利益で返済することが求められる
- 結果として、LBO市場の縮小につながることを警戒した

また、2011年の時点では、上記のように反対する大手企業買収は異なり、一部の欧州の企業買収は「打撃を受け、借入企業は、宇宙資産買収への賛同を示していない」

### 衛星では通信のために国内・国際において周波数調整が必要である。宇宙資産の所有国が移転した場合でも、移転先の国での調整が求められる

衛星では通信のために国内・国際において周波数調整が必要である。宇宙資産の所有国が移転した場合でも、移転先の国での調整が求められる

周波数に関する国内・国際調整との関係

周波数に関する国内・国際調整との関係

周波数に関する国内・国際調整との関係

### 衛星では通信のために国内・国際において周波数調整が必要である。宇宙資産の所有国が移転した場合でも、移転先の国での調整が求められる

衛星では通信のために国内・国際において周波数調整が必要である。宇宙資産の所有国が移転した場合でも、移転先の国での調整が求められる

周波数に関する国内・国際調整との関係

周波数に関する国内・国際調整との関係

周波数に関する国内・国際調整との関係

### 航空機生産に必要なCertificate@米国における認証制度

航空機生産に必要なCertificate@米国における認証制度

- Type Certificate
- Production Certificate
- Airworthiness Certificate

航空機生産プロセス: 設計・試験 → 製造 → 納入

型式証明(設計・試験の承認) → 製造承認書(製造過程の承認) → 耐空証明(機体の安全性の承認)

### それは何故か？アセットファイナンスの推進がLBO市場の縮小につながることを警戒、現在の業務と乖離しており宇宙資産のファイナンスに対しては躊躇をもたせたと考えた

反対理由

具体的には、LBO（レバレッジド・バイアウト）の手法を用いた企業買収の普及と対立する

- LBO：買収の対価を主に借入（債権）を發行し、それによって買収した企業を自己資本で返済する企業買収
- 借入企業は多額の借入を有するため、借入費用による利益で返済することが求められる
- 結果として、LBO市場の縮小につながることを警戒した

また、2011年の時点では、上記のように反対する大手企業買収は異なり、一部の欧州の企業買収は「打撃を受け、借入企業は、宇宙資産買収への賛同を示していない」

### 衛星では通信のために国内・国際において周波数調整が必要である。宇宙資産の所有国が移転した場合でも、移転先の国での調整が求められる

衛星では通信のために国内・国際において周波数調整が必要である。宇宙資産の所有国が移転した場合でも、移転先の国での調整が求められる

周波数に関する国内・国際調整との関係

周波数に関する国内・国際調整との関係

周波数に関する国内・国際調整との関係

### 衛星では通信のために国内・国際において周波数調整が必要である。宇宙資産の所有国が移転した場合でも、移転先の国での調整が求められる

衛星では通信のために国内・国際において周波数調整が必要である。宇宙資産の所有国が移転した場合でも、移転先の国での調整が求められる

周波数に関する国内・国際調整との関係

周波数に関する国内・国際調整との関係

周波数に関する国内・国際調整との関係



# Deloitte.

## デロイト トーマツ

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイト ネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人 トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャル アドバイザリー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人、DT 弁護士 法人およびデロイト トーマツ グループ 合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスク アドバイザリー、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市に約1万7千名の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト（[www.deloitte.com/jp](http://www.deloitte.com/jp)）をご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバル ネットワーク 組織を構成するメンバー ファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイト ネットワーク”）のひとつまたは複数 を指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバー ファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTL および DTTL の各メンバー ファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTL はクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は [www.deloitte.com/jp/about](http://www.deloitte.com/jp/about) をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィック における100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、リスク アドバイザリー、税務、法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500\*の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの約415,000名の人材の活動の詳細については、（[www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)）をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、DTTL、そのグローバル ネットワーク 組織を構成するメンバー ファームおよびそれらの関係法人が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301