

第18回基本政策部会

衛星コンステレーションについて

2021年4月



石田 真康

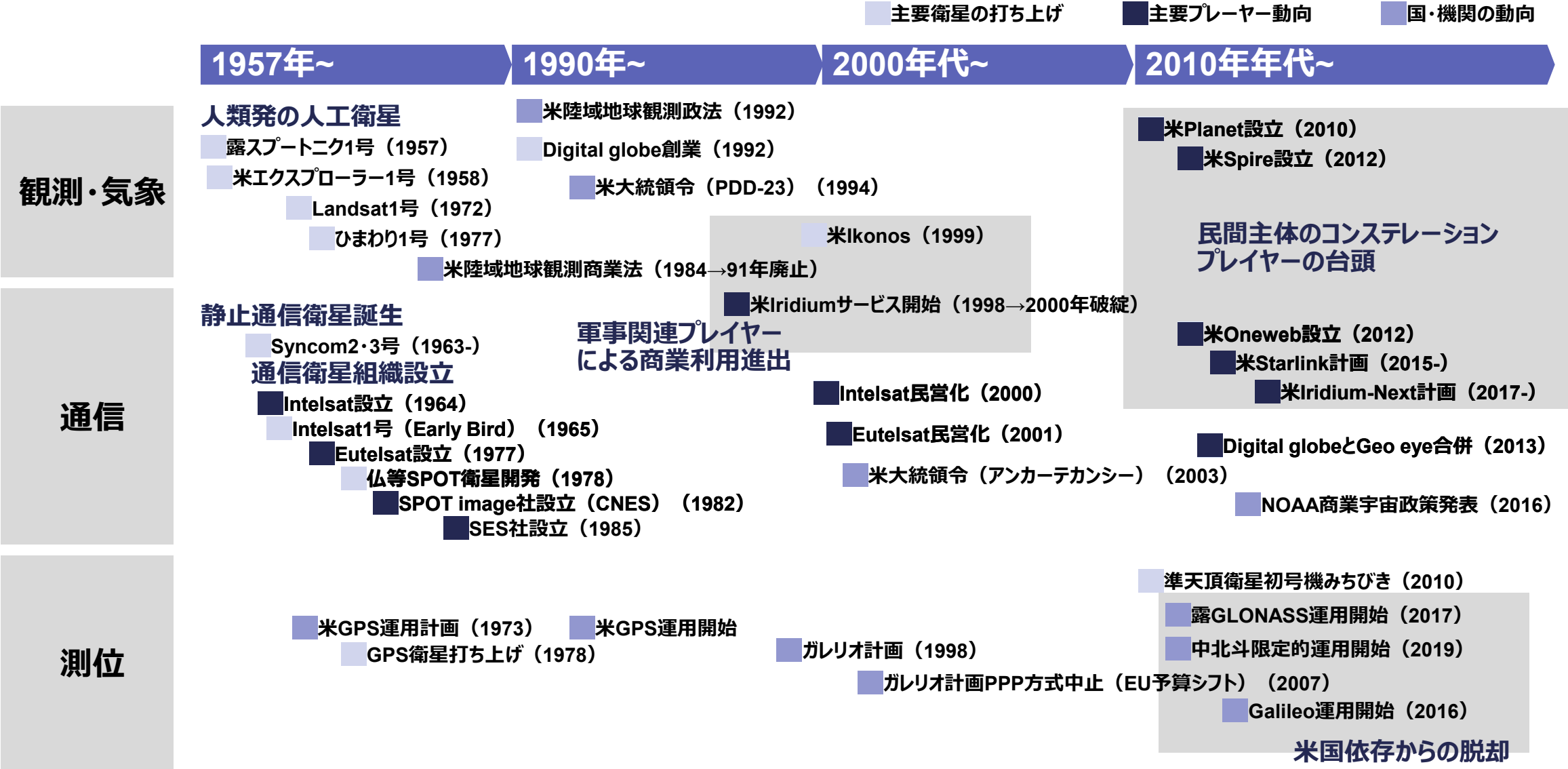
A.T. カーニー株式会社 ディレクター
一般社団法人SPACETIDE 代表理事兼CEO

masayasu.ishida@kearney.com
ishida@spacetide.org

第三者による、文書の無断転用、引用を禁ず

本レポートの部分的、断片的な文章や図表が、プレゼンテーション全体の内容を十分に説明するものではありません

過去10年で民主体のコンステレーションが台頭



コンステレーションにより衛星の開発・製造・試験・運用 の在り方は大きく革新

- 全体設計
- 各種ツール構築

- 中量産体制
- 試験自動化
- 実機試験

- クラスター
- 高頻度打上

- 自動化
- ユーザー端末高度化

- クラウドとの統合

設計・
開発

製造・
試験

打上

運用・
維持

利用

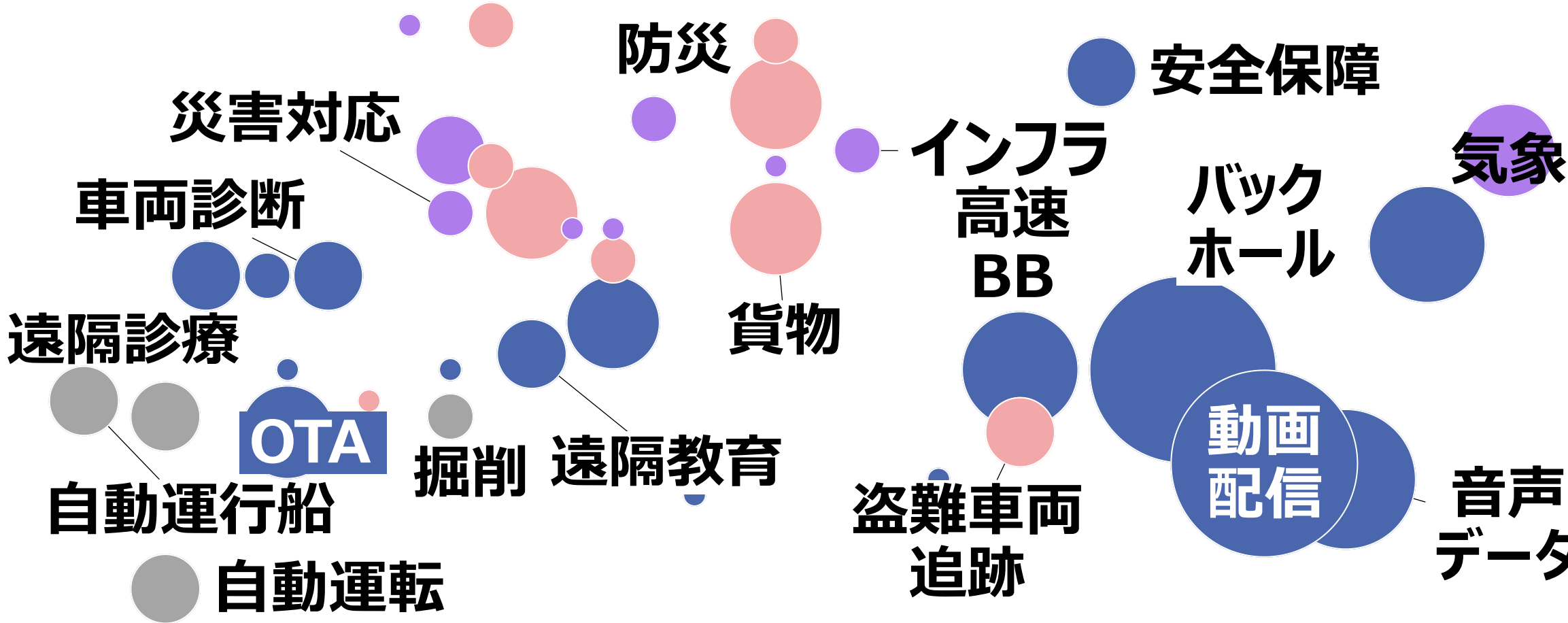
垂直統合事業ならではの視点

- サービスパフォーマンスとコスト（CAPEX + OPEX）の最適化
- コンステレーションシステムの継続的な機能アップデート
- バリューチェーン全体でのDX投資管理やコストの最適化

デジタル社会の進展とともにアプリケーションも拡大傾向

● 通信 ● 観測・リモセン ● 測位 ● 遠隔操作

高
衛星の優位性
低



新興 ← 市場の進展度 → 成熟

コンステレーション事業の進展度合いで世界と日本は差が開き始めている

	世界	日本
通信（メガ）	SpaceX：1,300基を配備済し北米で実証スタート、将来的には計4万基を配備	－（SBGがOnewebに出資、楽天がAST&Scienceに出資）
IoT	Swarm Technologies：81基を運用中、将来的には計150基で運用予定	－
観測（光学）	Planet：Dove 129基を運用中 & Skysat 21基を運用中、NGAと契約	Axelspace：5基を運用、将来的には計50基で運用予定
観測（レーダー）	ICEYE：10基を配備（8基が動作）、DoDの資金流入	Synspective：1基を配備、将来的に計30基で運用予定
その他	XONA：将来的に約300基でA-PNTサービスを計画	－

オンボードコンピューティングに対する投資も世界では進展

半導体単体での性能向上

- 宇宙船や衛星におけるオンボードコンピューティングへのニーズが高まり、半導体単体での性能向上が進む
- 機械学習の活用などにより、軌道上での処理能力を高めることで、地上ネットワークの負担を軽減（例：雲検知を衛星が行えるようになると無駄なデータのダウンリンクとストレージがなくなる）

並列処理化による性能向上

- Multi/Many coreを搭載した半導体と並列処理化による性能向上が進む
- これらは、image processing, new sensors, radar, telecom, robotic, Vision Based Navigation等に適用

GAFAMもクラウドを起点に運用 & 利用領域に参入

	衛星インフラ構築	衛星データ利活用産業	地上設備(地上局)
Google	特になし	- 衛星画像分析プラットフォームのGoogle Earth Engineを提供 - 世界全土の衛星画像を閲覧可能なGoogle Earthを提供	特になし
Apple	特になし	自前の衛星を用いた高精度な位置検出サービス提供の噂あり	特になし
Facebook	- AMOS-6の配備(事故により失敗) - コンストレーション実験に向けたAthenaの開発・打上	Connectivity Lab部門が、衛星写真をAIで分析した人口分析地図を作製	特になし
Amazon	Blue Originと連携した衛星コンステレーションプロジェクト、Kuiperが始動	衛星データを含む地理空間データプラットフォーム、Earth on AWSを提供	- 各地に所有する衛星通信アンテナと、AWSデータ処理能力を提供する地上局サービスのAWS Ground Stationを提供 - Capellaと戦略的協業
Microsoft	特になし	- 衛星写真をAzureで3Dモデル化したゲーム、Microsoft Flight Simulatorを提供 - 大規模な衛星配置シミュレーションができるAzure Orbital Emulatorを提供	- Azure Orbitalで、衛星運用事業者に地上局へのアクセスを提供するサービス提供 - コンテナ式データセンターの提供に必要なネット接続で、Space XのStarlinkを利用

各国政府も**安全保障・産業・科学**のために積極的にコンステレーションを活用

	官主導開発・運用	官民共同開発	民間からサービス調達
欧州	CNES：通信及びリモセン機器を搭載した小型衛星コンステをISROと共同開発	UKSA：複数社と共同で小型衛星コンステの開発・実証プログラムxSPANCION推進	CNES：Airbusからのサービス調達で、CO3D*を構築 *Constellation Optique 3D（観測コンステ）
米国	DoD：NDSA*における最大1,200基から成る複数層コンステシステムの構築計画	—	NASA：CAPSTONEプログラムにおける小型実証衛星の開発・運用サービスの調達
中国	CASIC：通信コンステ「紅雲（～864基）」「鴻雁（～300基）」の構築計画	—	人民解放軍：CGSTLの商業観測衛星コンステ「吉林」の利活用
豪州	ASA：軍事用通信コンステの構築計画	ASA：Sitael Australia社と小型衛星関連事業に関する戦略的共同声明発表	—

コンステレーションに対する**包括的な戦略検討**と**民間とのパートナーシップ**形成が急務

- 政府としてのコンステレーション戦略の検討（利活用分野とアプローチ）
 - 利活用分野：安全保障、防災、産業、科学……
 - アプローチ：官主導の開発・運用／官民共同開発／民からのサービス調達
- 各種最先端の技術開発に対する投資
（オンボードコンピューティング、衛星間通信など）
- 民間によるコンステレーション事業展開を加速させるための支援
（投資、初期需要創出、法制度など）
- コンステレーションの開発・構築・運用に付随する多様なビジネスの育成
（輸送システム、軌道上サービスなど）