

# 国際宇宙探査への参画意義について —清水建設の宇宙開発利用への取組を例に—

2019年11月25日

清水建設株式会社  
フロンティア開発室  
宇宙開発部  
金山秀樹

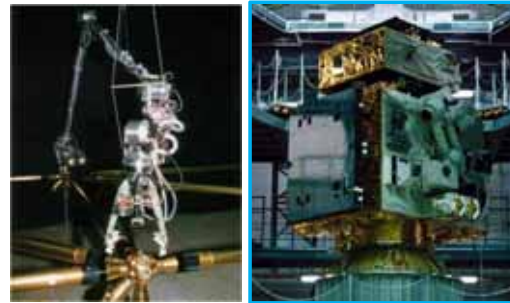


# 建設技術 × 極限環境

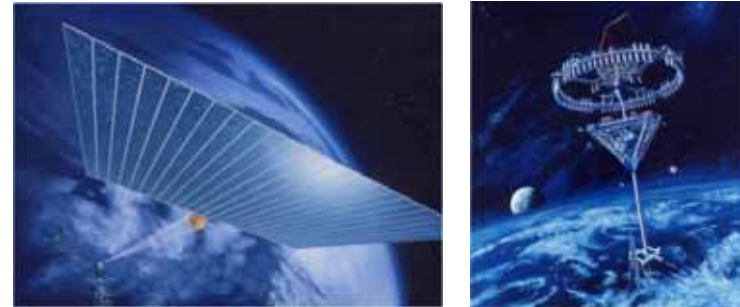
スペースポート  
(Spaceport)



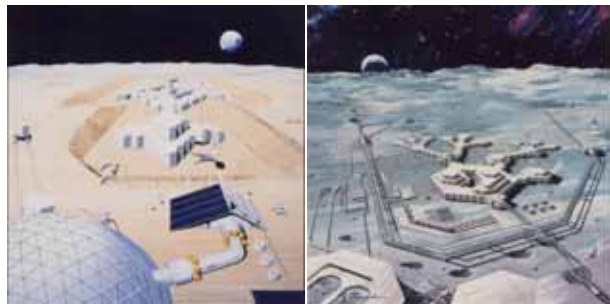
宇宙ロボット  
(Robotics)



軌道上構造物  
(Large Space Structure) (Space Tourism)



月・惑星上建設  
(Extraterrestrial Construction)



現地資源利用  
(ISRU)



月利用  
(Luna Ring)



# 宇宙産業におけるパラダイムシフト

- 「研究開発」から「利用・事業」へ
  - ◆ Gold Rush 政府主導の基盤整備
  - ◆ Silicon Valley カウンターカルチャー、開拓者精神
- 宇宙と地上 双方における急速な技術進化
  - ◆ 人工衛星の小型化・大量生産、他産業技術・新技術の積極的利用…
  - ◆ クラウドサービス、クラウドコンピューティング、深層学習…
- 新たな潮流
  - ◆ 宇宙輸送 再使用型ロケット, 3D印刷エンジン
  - ◆ 衛星通信 誰もがインターネットアクセス
  - ◆ 地球観測 行動様式の観測から将来を予測
  - ◆ 宇宙探査 宇宙経済圏の拡大



# パラダイムシフトによる戦略転換

【宇宙】 小型化・低コスト

×

【地上】 クラウド・人工知能



「利用開発・事業化」

◆小型衛星打上げ事業

◆衛星データ利用事業

【深宇宙】 宇宙活動圏拡大



「研究開発」

◆月面インフラ整備



# 小型衛星打上げ事業

## スペースワン(株)を設立

- キヤノン電子
- IHIエアロスペース
- 日本政策投資銀行
- 清水建設

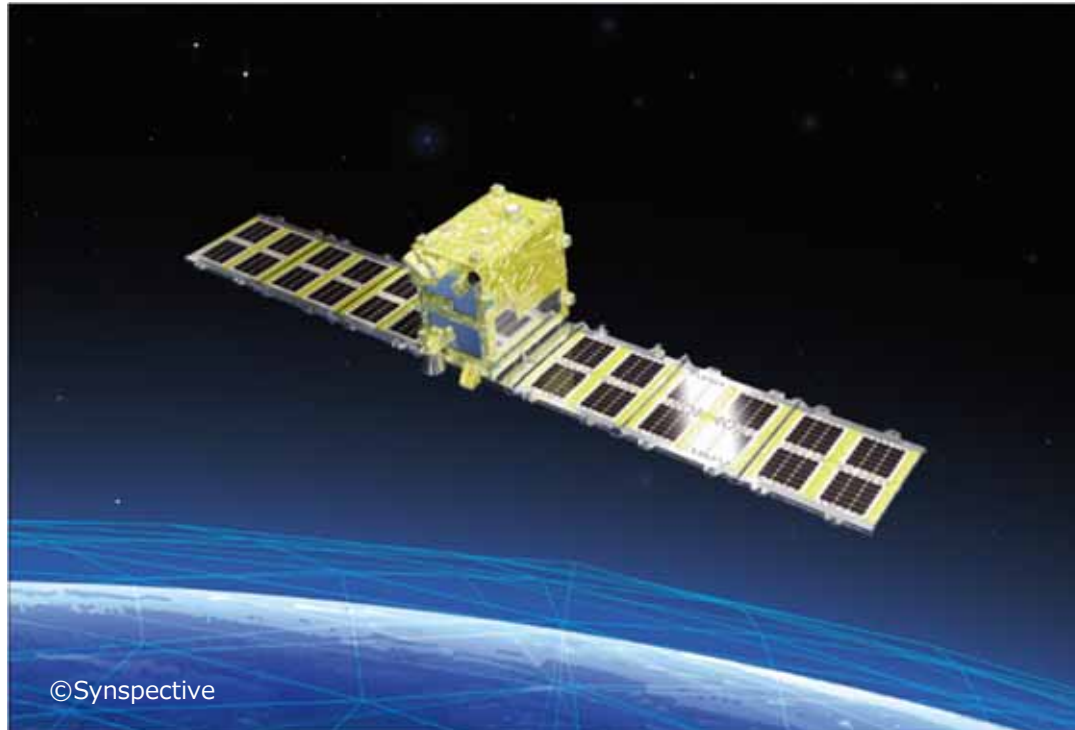


2021年度打上げサービス開始予定



# 衛星データ活用事業

内閣府ImPACTプログラムの人材・技術を引継ぐ小型SAR(合成開口レーダー)衛星事業会社「(株)Synspective」へ戦略的投資を行い,新たな衛星データ情報基盤整備に着手。



2020年に打上げを予定している実証初号機「StriX - 」



# 近年，月探査が注目を集める

- 米欧日における**民間主導の月探査**の気運の高まり

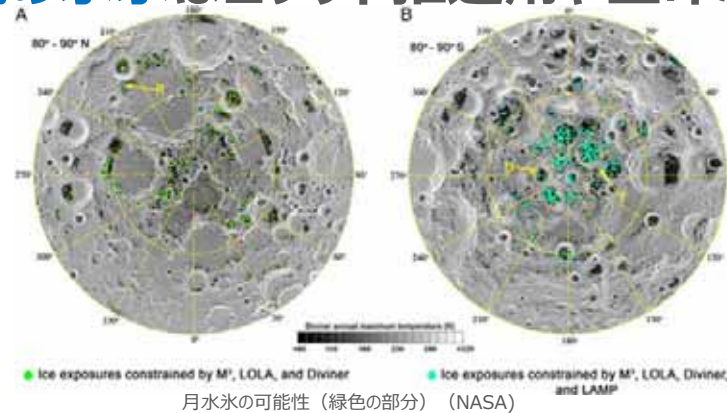


出展： <https://www.nasa.gov/what-is-artemis>



出展： [http://www.jaxa.jp/press/2019/03/20190312a\\_j.html](http://www.jaxa.jp/press/2019/03/20190312a_j.html)

- 特に**月面極域の水氷**は**ロケット推進剤**や**生命維持用**として期待



月水氷の可能性（緑色の部分）（NASA）



# 月面の建設と地上の建設のつながり



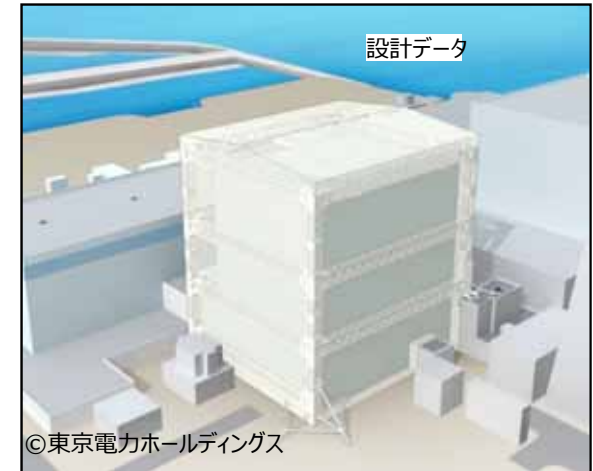
- 東京理科大学： スペース・コロニー研究センター
- JAXA： 宇宙探査イノベーションハブ



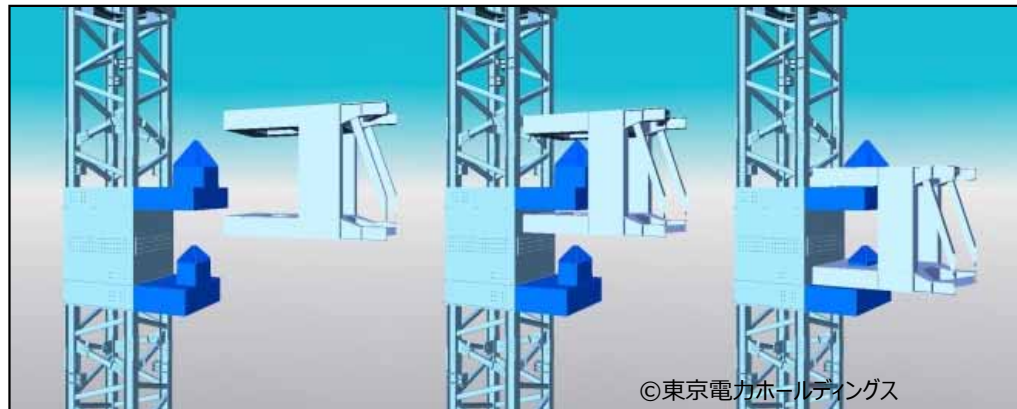


# 遠隔機械に適した構造物の設計

## ②建物設計



3次元の点群データをポリゴンデータに変換し設計データと合成した画像



遠隔機械での無人化施工に適した柱と梁の接合  
現場での溶接なし/ボルト結合なし



## ①現地調査



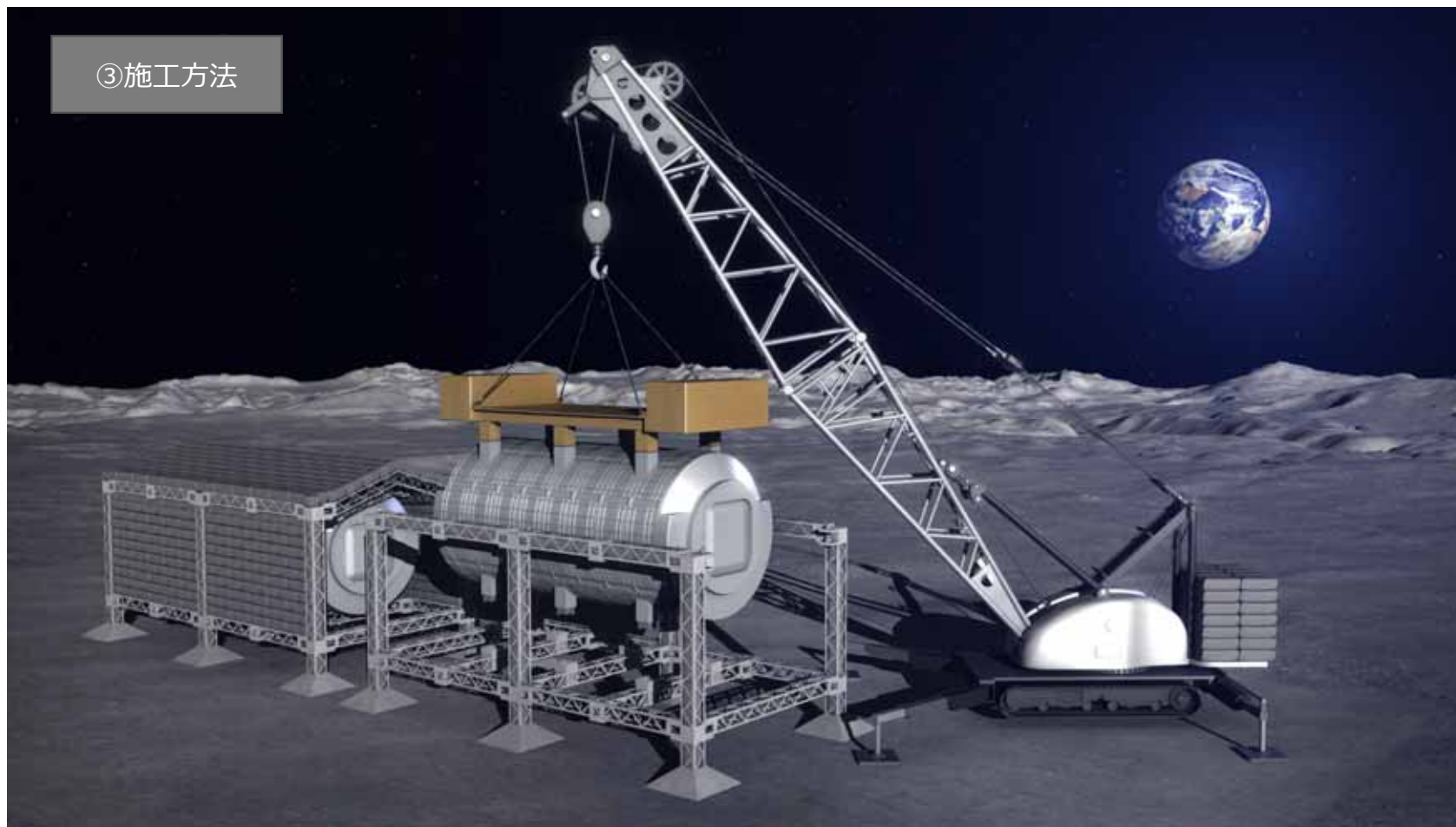
# 月面建物設計の検討

②建物設計

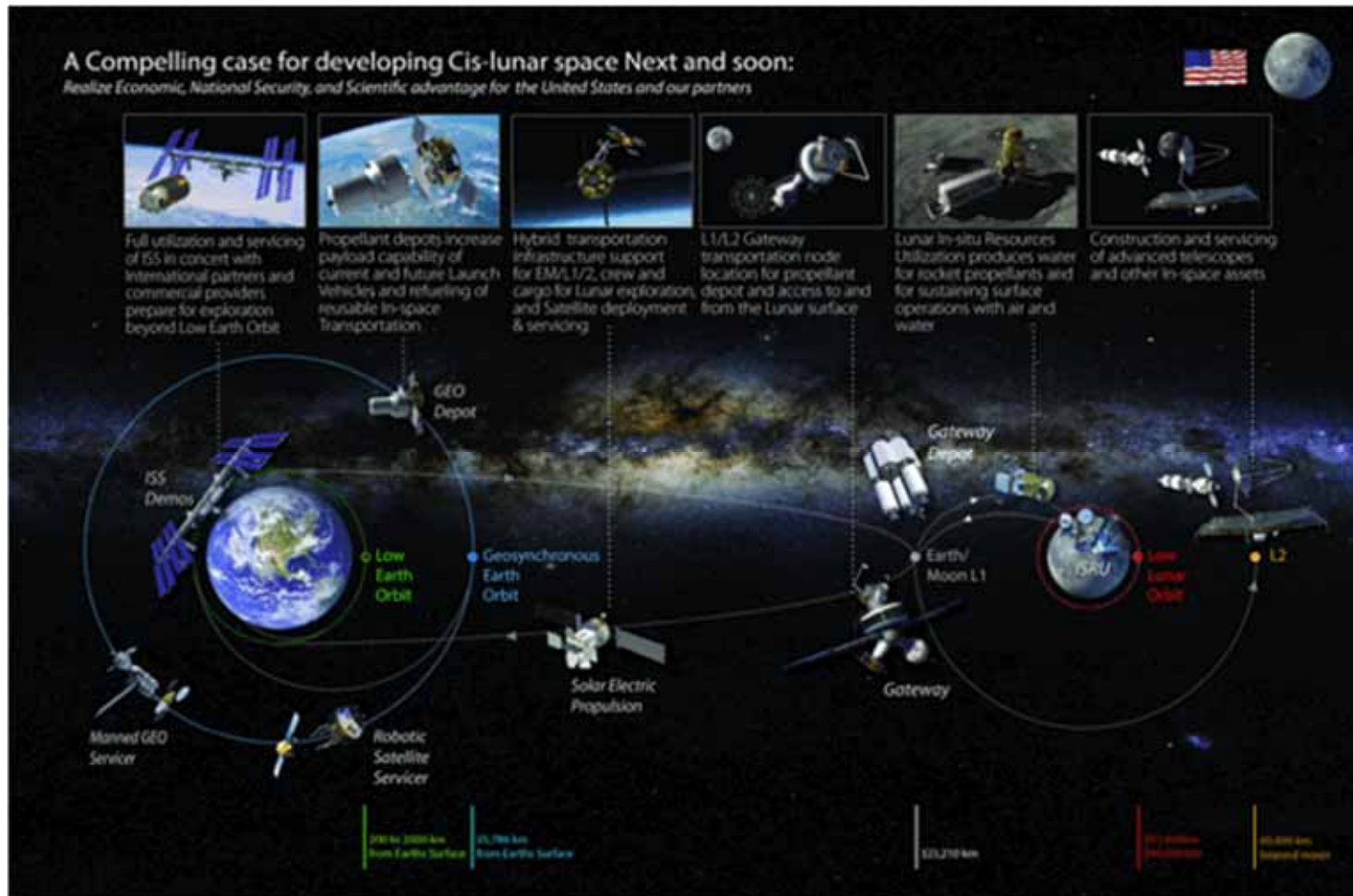


# 月面建設技術の検討

③施工方法



# 月への宇宙経済圏拡大



「地球近傍」から「地球・月」へと経済圏が拡大

