

2. 寄稿：宇宙にかける夢

星谷 隆 (株)スターバレー代表取締役

■ はじめに

宇宙への挑戦は、技術革新とともに拡大を続けています。これまで国家主導で行われ続けてきた宇宙開発は、民間企業やベンチャー企業がその役割を担う時代に突入しました。変化を支えているのは、製造業の技術的な基盤と革新力です。この度、最新の宇宙産業動向と製造業の役割について、個人的観点からの夢をお話しさせていただきます。



■ 宇宙関連製造業の最新動向

民間宇宙旅行と再利用ロケット

かつて、宇宙飛行は国家主導の象徴的な事業であったが、現在はスペース X やブルーオリジンなどの民間企業が宇宙旅行を実現し、新しい歴史を刻んでいます。2020年に初の民間企業による有人宇宙飛行を成功させ、地球と国際宇宙ステーション（ISS）を結ぶ重要な役割を果たしています。



これらの成功の先には、製造業の高度な技術支援が必要です。特に、スペース X の再利用可能なロケット技術は、部品の耐久性や熱耐久性を強化した、新素材の開発に支えられていて、従来の一度限りのロケットとは異なり、宇宙へのアクセスコストが劇的な削減に向けて大きく前進しました。

日本の H3 ロケットと新たな挑戦

日本の H3 ロケットは、三菱重工業が開発する次世代の主力ロケットで、商業衛星打ち上げ市場での競争力を強化することを目的としています。このロケットは信頼性を確保しつつ、打ち上げコストの削減を実現するために、部品のモジュール化と製造プロセスの自動化を導入しています。H3 ロケットの最大の革新点は、燃焼効率が高く環境負荷の低い新型エンジン LE-9 を採用している点です。また、製造業では、これらのロケットを支える軽量かつ高耐久の素材開発に力を入れています、常の高精度な加工技術を継続して高性能化を実現しています。

■ 技術革新と製造プロセス

アディティブ・マニファクチャリング (AM) の進化

3D プリンティングとして知られるアディティブ・マニファクチャリング (AM) は、宇宙機器の製造に革命をもたらしています。これにより、従来では実現が困難だった複雑な形状の部品を一体成型することが可能となり、設計の自由度が飛躍的に進歩しました。

さて、スペース X のエンジン「ラプター」の一部部品や、ロケットラボのエレクトロンロケットに使用されているエンジン部品は、AM 技術を活用して製造されています。高い耐久性を両立させ、ロケットとしての性能を向上させています。

AI・ロボティクスの導入

AI とロボティクスは、製造業の効率化と精度向上において欠かせない技術となっています。同様に、AI を活用した欠陥検出システムは、微細な製造ミスを自動的に監視し、品質管理を大幅に改善しました。

さらに、自動溶接ロボットや高精度な加工機械は、ロケットや宇宙船の組み立てを従来以上に正確かつ高速に行うことを可能にしています。これにより、製造コストの削減だけでなく、信頼性の高い製品の提供が実現しました。

■ 宇宙開発

宇宙デブリの除去技術

宇宙には、使用済みのロケット部品や衛星の破片などの宇宙デブリが大量に漂っていて、新しい宇宙ミッションへの安全性への課題に対応するために、日本のアストロスケールが開発したデブリ除去衛星「ELSA-d」が注目を集めています。

今後の課題である、これらのデブリ除去衛星の軽量化と高精度な操作を可能にする技術を開発しています。特に、デブリ捕獲アームや耐久性の高いボディ設計など、極限環境に配慮する技術が重要です。

月面資源開発とその可能性

月面には、レゴリス（砂粒）や水氷などの豊富な資源が存在します。これらは、月面基地の建設や酸素・燃料の生成に利用可能であり、将来的には地球外の拠点の役割として考えられています。

これらの資源を効率的に採掘・処理するためのロボットやプラント設備の開発を進めています。また、現地生産技術（In-Situ Resource Utilization: ISRU）を利用し、月面資源を活用して建材や燃料を生成する技術も研究されています。

■ 最新ニュースと未来展望

アルテミス計画と日本の役割

アルテミス計画は、月面探査における国際的な協力の象徴的なプロジェクトです。NASA 主導の

この計画において、日本は物資補給機「HTV-X」や月周回ゲートウェイの部品供給で重要な役割を果たしています。

商業用宇宙ステーションの発展

商業用宇宙ステーションは、観光、研究、製造など多目的な利用が可能な新しい宇宙市場を開拓するプロジェクトです。世界ではこの宇宙ステーションの建設に必要な大型モジュールや生命維持システムの開発が重要で、製造業の技術がその役割を果たしています。

■ 日本の製造業が宇宙産業に貢献できる未来

日本の宇宙ベンチャー企業、インターステラテクノロジズや ispace は、低コストな小型ロケットや月面探査技術で世界的な注目を集めています。製造業はこれらの挑戦を支える技術基盤を提供し、新たな市場開拓に貢献しています。

■ 結論と展望

今後の宇宙開発の役割を個人的に考えてみました。

① 地球環境の保護

- 気候変動の観測：人工衛星は地球全体の気温や海面上昇、森林破壊の状況を随時観測できます。このデータを使うことで、早めの対策が検討できます。
- 災害対策：台風や地震などの自然災害の発生を早期に認識し、被害を考慮するための支援が可能となります。

② 資源問題の解決

- 宇宙資源の活用：小惑星や月に存在するレアメタルや水資源は、地球の生活に利用できる可能性が考えられます。
- 宇宙太陽光発電：宇宙で太陽光を集めてエネルギーを地球に送る技術は、地球エネルギーを解決する方法として可能性があります。

③ 人類の製造権の拡大

- 月や火星での生存：月や火星に拠点を作ることで地球外での生活を計画しています。これにより、地球に何か問題が起こった場合でも人類は生存する可能性が考えられます。宇宙での生活技術の開発：無重力空間での農業やエネルギー生産の技術は地球の生活にも応用できる可能性があります。

④ 技術革新と経済成長

- 新しい技術の誕生：宇宙で使われる技術は、地球上での発展に大きく貢献しています。
- 新産業の創造：宇宙旅行や宇宙産業が今後の経済成長を支える分野として注目されています。

宇宙開発は、そのまま「宇宙への挑戦」ではなく、地球上の生活を豊かにし、人類が広く繁栄するための展開であり、これからの宇宙開発の進歩は、地球の未来と人類の可能性をさらに広げる「夢」の実現につながります。