

Cloud Everywhere

三菱電機株式会社 防衛・宇宙システム事業本部 副本部長 洗井 昌彦
BruhnBruhn Innovation Chairman,CTO Dr.Fredrik Bruhm
ライター 林 公代

・ 宇宙システムのパラダイムシフト:「宇宙のスマートフォン化」

従来の人工衛星は、特定の目的のために高度にカスタマイズされた「一点物(一刀彫り)」の専用機として設計されてきました。しかし、オンボードコンピューティング技術の飛躍的な進歩により、衛星は「宇宙に浮かぶデータセンター」や「スマートフォンのような存在」へと進化しようとしています。

この変革により、衛星を打ち上げた後でも、地上から OS をアップデートしたり、新しいアプリケーションをインストールしたりすることで、機能を自在に追加・変更することが可能になります。特に重要なのが、衛星上(オンボード)での即時データ解析です。これまでは膨大な観測データをすべて地上に送信して解析していましたが、衛星内で解析を行い、その「結果(インテリジェンス)」だけを地上に送ることで、通信負荷を下げ、迅速な意思決定を可能にします。これは防衛分野における「マルチドメインオペレーション」の実現や、地震などの災害時における迅速な状況把握に極めて有効です。

・ 基幹技術:スペース Kubernetes (DACRIO)

この柔軟なソフトウェア運用を実現するための中核技術として紹介されているのが、**「スペース Kubernetes」**(商標名: DACRIO)です。

地上技術の宇宙への適応:

Kubernetes は、Netflix や Spotify などのサービスを支える地上のデータセンターで広く利用されているコンテナ管理フレームワークです[7]。これを宇宙環境に適応させることで、異なる衛星間でのアプリ移動やサービスのスケールアップを容易にします。

ベストプラクティスの統合:

開発にあたっては、ゲーム業界の配信手法や、自動車・航空・鉄道業界の安全なソフトウェア更新技術など、地上の様々な分野の知見が取り入れられています。

標準化の推進:

Ethernet インターフェースなどの標準技術を採用することで、地上のクラウドエコシステムとの親和性を高め、ソフトウェアの再開発コスト(車輪の再発明)を抑制しています。

・ ハードウェアの進化と放射線耐性

高度なソフトウェアを動かすためには、強力な処理能力を持つハードウェアが不可欠です。本セッションでは、米国の**Blue Marble Communications 社**が開発した、AMD の技術(Ryzen や Epyc シリーズなど)をベースにした宇宙用コンピューターが紹介されています。この計算機は、ハードウェア自体が放射線の影響を認識し、ソフトウ

エア側と交渉して適切に振る舞うことができる設計となっており、過酷な宇宙環境での安定稼働を実現しています。

- ・ 国際的な協力体制とオープンエコシステム

この次世代宇宙システムを主導するため、**ブルーンブルーイノベーション(スウェーデン)**、**Blue Marble Communications(米国)**、**三菱電機(日本)**の3社は、技術協力に関する覚書(MOU)を締結しました。

この協力の最大の目的は、**「宇宙産業への参入障壁を劇的に下げること」**にあります。オープンなアーキテクチャを採用することで、宇宙の専門知識がないIT企業やスタートアップであっても、クラウドの知識さえあれば自社のアプリケーションを衛星に搭載し、新たなビジネスを展開できる「オープンエコシステム」の構築を目指しています。

- ・ 日本の役割と今後の展望

三菱電機は、これまでの「一点物」の設計思想を脱却し、この新しい仕組みを牽引していく意向を示しています。具体的な取組として、以下の柱が挙げられています。

****デジタルスペースコミュニティの形成:****

神奈川県などに、試験設備の共用、運用管制のサポート、技術支援を行うコミュニティを形成し、非宇宙産業を含む多様な企業の参入を促します。

****人材育成****

宇宙産業の専門技能を持つ人材を育成するため、スキルの標準化や教育機関の設立も視野に入れています。

****社会課題の解決:****

観測や通信といった従来の用途を超え、ネットワーク化された衛星群(コンステレーション)とオンボード処理を組み合わせることで、日本の宇宙市場を飛躍的に拡大させ、社会課題の解決に貢献することを目指しています。

- ・ 実装状況

この技術は単なる構想ではなく、すでに国際宇宙ステーション(ISS)での実証実験が行われています。さらに、2026年後半には、スペースKubernetesを搭載し、地上のデータセンターと完全に互換性を持つ初の民間衛星(ACMEsプロジェクト)の打ち上げが予定されており、実用化に向けた最終段階に入っています。

結論として、ソース資料は、宇宙が「特別な場所」から「地上のITインフラの延長」へと変わりつつある現状を描き出しており、日本が国際的な連携を通じてその変革の先頭に立ちようとしている姿を提示しています。