

製造業のビジネスチャンスが見える
モノづくり最新情報サイト
じゃぱんお宝にゅ〜す
<https://japan.otakaranews.com>

じゃぱんお宝にゅ〜す

モノづくり現場の未来を見つめる
製造業応援サイト
じゃぱんお宝WEB新聞
最新情報満載！好評配信中！



宇宙で3Dプリンターで人工衛星アンテナ製造

サポート材が不要なフリーフォーム3D積層造形 真空中で太陽光により硬化する樹脂を新たに開発 小型衛星に大開口アンテナを打ち上げ後に搭載可能

宇宙空間で構造物を 低消費電力で製造

三菱電機は、太陽光と紫外線硬化樹脂を利用して打ち上げ後に宇宙空間で造形物を製造中に支えるサポート材が不要な3D積層造形により、人工衛星用アンテナを製造する技術を開発した。

近年、民間事業者による人工衛星をはじめとする宇宙機器打ち上げビジネスが注目されている。

人工衛星のアンテナは、高利得かつ広帯域幅であることが求められ、開口を大きくする必要があるが、これまでのアンテナは打ち上げロケットのフェアリング(流線形の覆い)サイズや人工衛星のサイズの制約を受けて、あらかじめ格納可能な大きさに整形しておくか、折り畳んで格納して人工衛星軌道上で展開していた。また、打ち上げ時や軌道投入時の振動や衝撃に耐えられるようにする構造も不可欠だった。

今回、3Dプリンターと、真空中で適切な粘度を持ち紫外線による硬化安定性を持つように配合した紫外線硬化

樹脂を開発することで、サポート材が不要なフリーフォーム3D積層造形が真空中で可能になった。

同技術は、真空中でも安定性を持った新開発の樹脂を3Dプリンターで押出成形し、太陽光の紫外線で硬化させることで宇宙空間において構造物を低消費電力で製造する。これにより、ロケットのフェアリングサイズや人工衛星のサイズに関わらず、数十センチサイズの小型衛星でも開口の大きなアンテナの搭載が可能となる。

また、軌道投入後の振動や衝撃等を考慮したアンテナ構造やアンテナ展開用の部品も不要となるため、人工衛星を軽量化でき、打ち上げコストの低減に貢献する。

真空中でアンテナ製造実現 フリーフォーム3Dプリンター

今回、開発した真空中でアンテナの製造を実現するフリーフォーム3Dプリンターは、アンテナの部材である支柱やアンテナの角度調整用モーターと

共用化した、小型衛星にも搭載可能なフリーフォーム3Dプリンター。打ち上げロケットのフェアリングサイズや人工衛星のサイズの制約を受けなくなり、小型衛星でも大開口のアンテナを搭載できる。

従来のアンテナ反射鏡に必要な打ち上げ時の振動や衝撃に耐える構造が不要となり、アンテナ反射鏡の軽量化と薄型化を実現することができ、人工衛星の軽量化および打ち上げコスト削減に貢献する。

小型衛星の分野で広く使われている3U CubeSat(100×100×300mm)仕様の小型人工衛星での利用を想定した、人工衛星サイズを上回る165mm径のアンテナ反射鏡を大気中で試作、Ku帯(13.5GHz)で23.5dBの利得を確認した。

真空中で押出と硬化に適した 安定性を持つ紫外線硬化樹脂

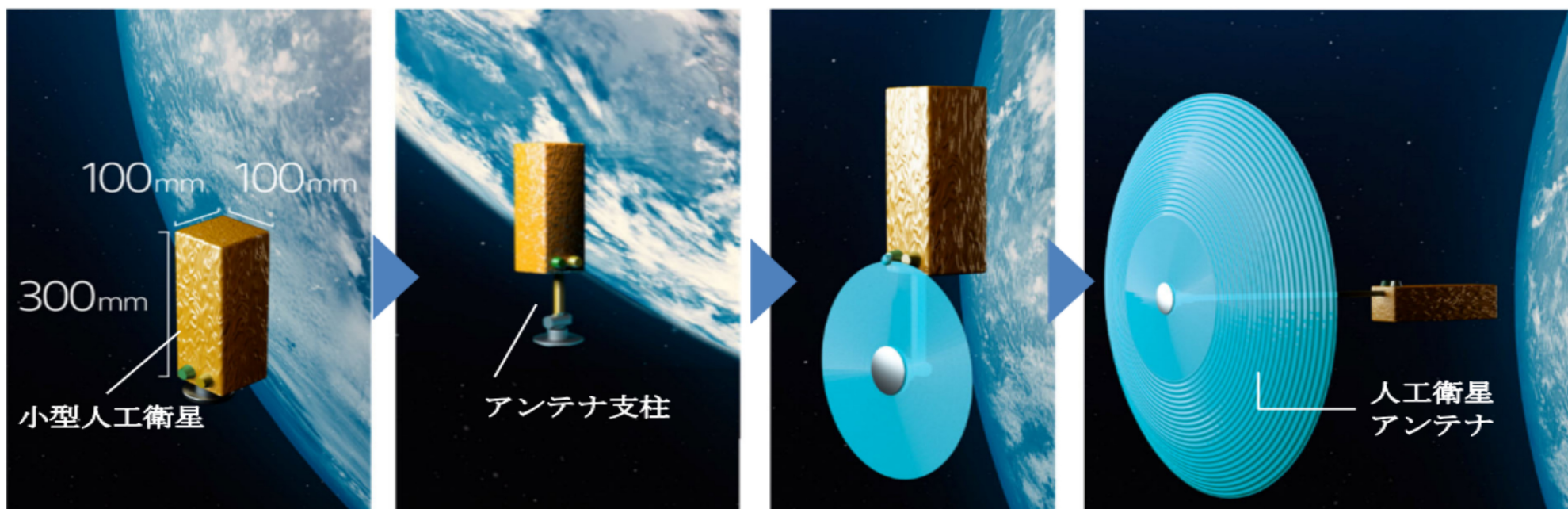
さらに、真空中での押出に適した粘度となるように、基礎材料である高分子量オリゴマーに真空オイルを可塑剤

として加え、硬化阻害剤と光硬化開始剤を適切に配合した紫外線硬化樹脂を開発。真空中で通常の紫外線硬化樹脂を使った場合に起きる、低圧が引き起こす樹脂の蒸発や、硬化阻害の役割としての酸素がないことによる急速な硬化を防止し、真空中での押出と硬化に適した安定性を実現する。真空中(0.2 kPa)で試作したアンテナが、宇宙空間での使用に十分な400℃の耐熱性を持つことを確認している。

また、樹脂硬化のための紫外線光源として太陽光を利用することで、低消費電力でアンテナ反射鏡を製造可能にする。

開発技術を発展させることで、人工衛星打ち上げコストを削減することで、通信や自然観測、センシングといった多様な用途の人工衛星をこれまで以上に利用できることが期待されるほか、個人や地域レベルのニーズに応じた衛星画像や観測データをタイムリーに提供できるようになることも見込める。

同社は、技術開発を通じて地球規模の課題解決に貢献していく。
(※資料提供：三菱電機)



3D プリンターによる小型人工衛星でのアンテナ製造工程イメージ（アンテナ製造開始から運用状態まで）