モビリティ 04

炭素繊維強化プラスチック製液体酸素タンクの研究開発

Development of Composite LOX (Liquid Oxygen) Tank

炭素繊維強化プラスチック/軽量/液体酸素/タンク

Carbon Fiber Reinforced Plastic(CFRP) / Lightweight / Liquid Oxygen / Tank

東京理科大学発スタートアップ（株）SPACE WALKER

研究開発の概要

● 背景

炭素繊維強化プラスチックCFRPは、液体酸素の強い酸化性により、燃焼し易すく、爆発の危険性を伴う。東京理科大学と連携し、液体酸素適合性CFRP（ピッチ系炭素繊維と熱可塑樹脂）の発明を元に、ドイツ航空宇宙センターDLR Augsburgの脱オートクレーブ成形技術ATP（Automated Tape Placement）（図1）を用いた世界初の軽量化なCFRP製液体酸素タンクの研究開発を進めている。

● 研究開発内容

第1段階：ATP工程の条件出し、機械的材料特性試験、リング及びチューブ状供試体の試作
第2段階：有限要素法FEM（Finite Element Method）による小型複合材製酸素タンクの最適設計
第3段階：ATPを用いた小型複合材製酸素タンクの製造、気密や耐圧等のシステム試験の実施
第4段階：日本航空宇宙研究開発機構JAXAとの共同研究の小型有翼ロケット実験機での飛行実証

● 成果

第1段階当初は、ATP用テープの製造精度や品質等に課題があった。国内外のプリプレガーの協力を得て改善し（図2）、ATP工程の条件出しを完了し、次のステップに移行する目途を得た。

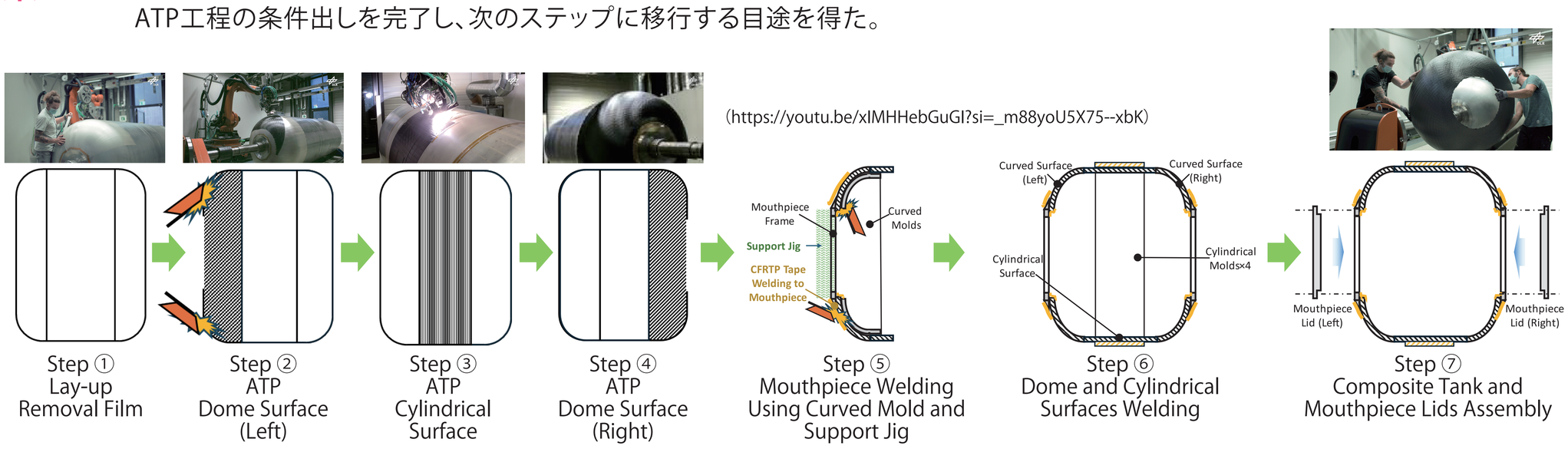


図1 ATP成型技術による炭素繊維強化プラスチック製液体酸素タンクの製造工程

図2 ATP用UDテープと電子顕微鏡断面



● 今後の展望

ATP成型技術による炭素繊維強化プラスチック製液体酸素タンクは、軽量化や低コスト化が期待できる未踏の技術であり、今後益々拡大を続ける宇宙輸送市場で大きなシェアを獲得すると予想される。その技術は、地上輸送タンクローリー、水素飛行機燃料タンクや水素運搬船の水素タンク等にも応用が可能である。

来場者へ向けて

炭素繊維強化プラスチック製液体酸素タンク実用化を目指して、国内外の研究機関や事業者と幅広く共同研究や技術委託等の協力関係を展開しております。宇宙のみならず地上の液体燃料事業も含めた更なる発展のために、関連する優れた技術やノウハウをお持ちの企業、大学や研究機関等の皆様との協力を希望します。是非、弊社にお声がけ戴きたくお願いします。

関連サイト紹介

●東京理科大学発スタートアップ　株式会社SPACE WALKER
https://space-walker.co.jp/

NEDOプロジェクト名	ディープテック・スタートアップ支援基金/SBIR推進プログラム
お問い合わせ先	株式会社SPACE WALKER　企画推進室　E-mail:info@space-walker.co.jp　URL:https://space-walker.co.jp/contact/