

FCV 用高圧水素タンク

光田 崇^{*1}, 田代 康^{*1}, 成瀬知優^{*2}, 加賀弘晃^{*2}

High Pressure Hydrogen Tank for FCVs

Takashi Mitsuda^{*1}, Yasushi Tashiro^{*1}, Tomohiro Naruse^{*2}, Hiroaki Kaga^{*2}

1. はじめに

自動車は我々に様々な利便性を提供してくれている反面、燃料資源、環境問題の負の側面も持っている。HV/PHV/EV など、電動化技術を高めて、問題の拡大を抑止しているのが現状といえる。

こういった中で、2014年に燃料電池車「MIRAI」が世界初の量産車として発売された。燃料電池車（以下、FCV）は化石燃料を必要とせず、水素と酸素から発電し走行する究極のエコカーである。自動車の問題解決はもちろん、車の概念をも大きく変える車両として期待は大きい。

本稿では、2020年末発売の新型MIRAIに搭載された低コストで信頼性の高い高圧水素タンク（トヨタ自動車株式会社と協業で開発）について紹介する（図-1）。

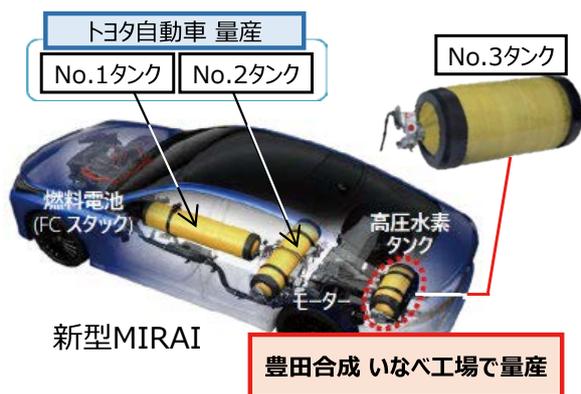


図-1 FCVユニット車両搭載図

2. 製品概要

図-2に、FCV「MIRAI」に搭載されているNo.3高圧水素タンクの構造を示す。

タンク本体は、樹脂ライナ、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）、ガラス繊維強化プラスチック（GFRP）の3層構造で構成されている。

水素ガスのバリア機能を有する樹脂ライナは、左右半分ずつを射出成形した後、溶着成形されている。金属製ライナのタンクに比べ軽量かつ高耐久を実現している。

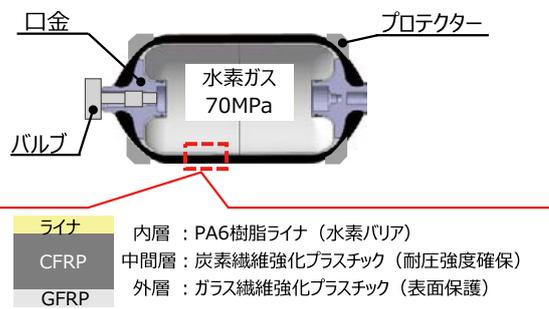


図-2 高圧水素タンクの構造と機能

3. 開発のポイント

3-1. 樹脂ライナ成形

樹脂ライナの射出成形において、従来の金型仕様では多点ゲートを採用しており、ウェルドラインの発生によるライナ強度低下が問題となっていた。

今回、ゲート仕様の見直しを実施し、ウェルドレス化を実現した。これにより、ライナ強度の低下を抑えることができた。

*1 FC 技術部 FC 第1技術室

*2 FCV 部品生技開発部 FCV 生技開発室

3-2. 樹脂ライナ溶着

樹脂ライナの溶着方法として新たな工法を採用した。これにより、加工時間が従来から約60%の大幅な短縮に成功した。また、従来工法に比べ、溶着部の残留異物によるライナ強度、伸びの低下を防止することができ、不良率低減と溶着品質の安定化を実現した（図-3）。

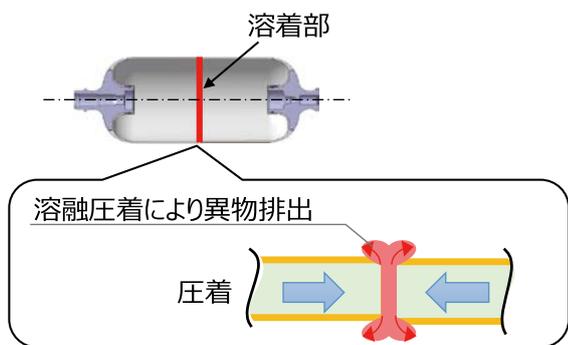


図-3 ライナ溶着

3-3. FRP

CFRP, GFRP のFW^{*1}加工では高速化による加工時間短縮を実現した。またFRPに使用されているエポキシ樹脂は、材料開発により、図-4に示すようにエポキシ硬化時間の短縮に成功した。

さらにCFRPは、炭素繊維変更と最適積層設計により材料使用量を低減した。耐圧強度を保ちつつ厚みを極小化することで内容積を増やし、水素の質量効率^{*2}を従来より高めた。

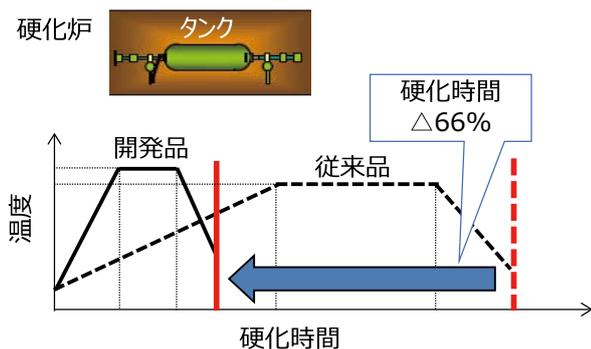


図-4 エポキシ硬化時間と温度

※1 フィラメント 와인ディング

※2 タンク重量に対する水素貯蔵量の割合
(水素質量 / タンク質量)

4. おわりに

環境問題に大きな関心が寄せられている現代社会において、化石燃料を使用せず、水しか排出しないFCVへの期待は極めて高い。引き続き環境にやさしい水素社会の実現に向けて、FCVの普及に貢献していく。

謝辞

本製品の開発に際しご支援、ご指導いただいたトヨタ自動車株式会社、および社内関係部署の皆様へ厚く御礼申し上げます。

著者



光田 崇



田代 康



成瀬知優



加賀弘晃