

燃料電池ハイブリッド電車

Fuel cell hybrid railway vehicle

概要

水素エネルギーを活用し、省エネルギー化や環境負荷低減に貢献する次世代に相応しい鉄道車両として、燃料電池ハイブリッド電車の開発を行っています。今回、電力変換装置をはじめとする各機器の小型化・高性能化を行い、客室空間を確保するとともに、加速性能を電車並みに向上させた実用に近い構成を実現しました。

特徴

- 電車性能（起動加速度2.5km/h/s程度）
- 客室空間を確保
- クリーンかつ省エネルギー

用途

- ディーゼル車両の代替
- 電化計画区間・低頻度運行電化区間の架線レス化
- 通勤路線の架線レス化 など



燃料電池ハイブリッド電車（R291）

客室空間を確保した燃料電池ハイブリッド電車

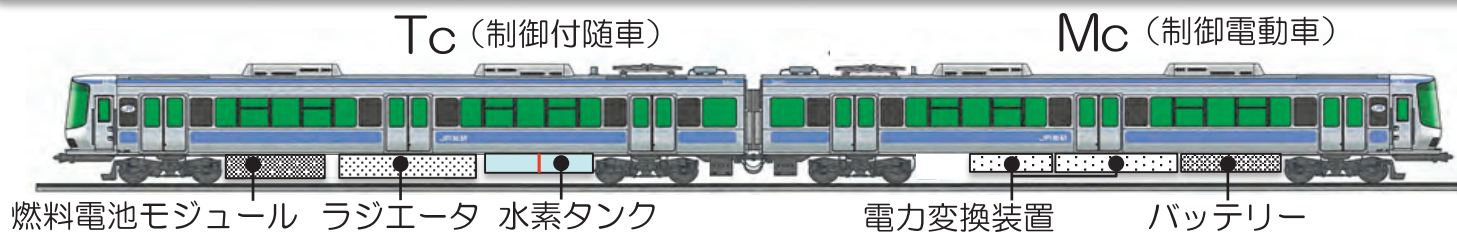


表1 車両仕様

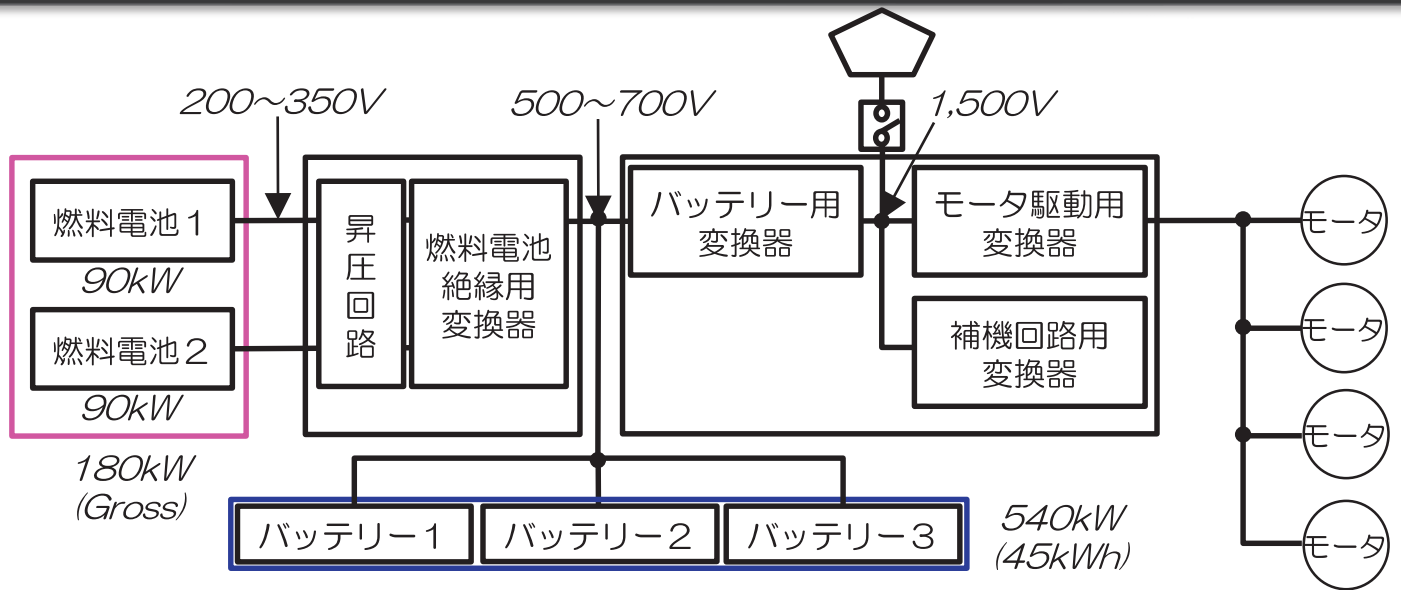
電源最大出力	燃料電池（PEFC）：180 kW バッテリー（Li-ion）：540 kW	空車計画質量	Mc：約 34 (t) Tc：約 29 (t)
電源モード	①架線 ②架線・バッテリー ③燃料電池・バッテリー ④バッテリー	車体寸法 (1両あたり)	長さ：19,670 (mm) 幅：2,950 (mm) 高さ：3,702 (mm)
主電動機	95kW×4台	起動加速度	2.5 (km/h/s)
高圧水素タンク	20kg-H ₂ (35MPa×180L×4本)	最大減速度	3.1 (km/h/s)

2019年中に所内走行試験を開始予定。

(本研究の一部は国土交通省鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。)

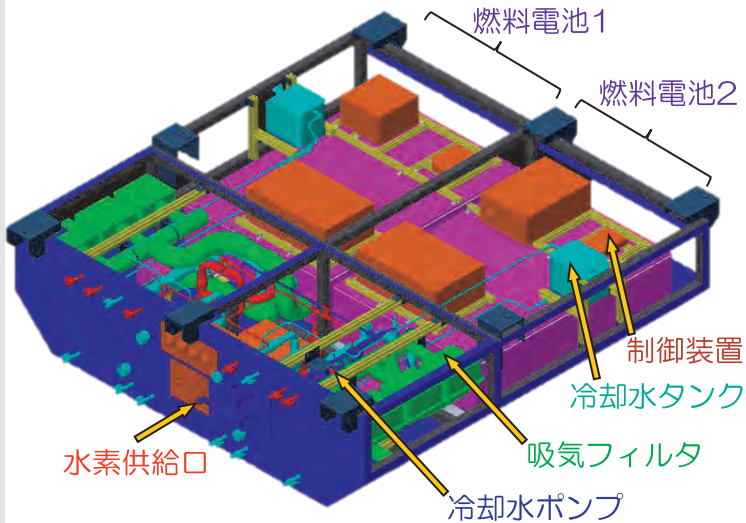
公益財団法人鉄道総合技術研究所 車両制御技術研究部（水素・エネルギー）

主回路構成



燃料電池モジュールの小型化

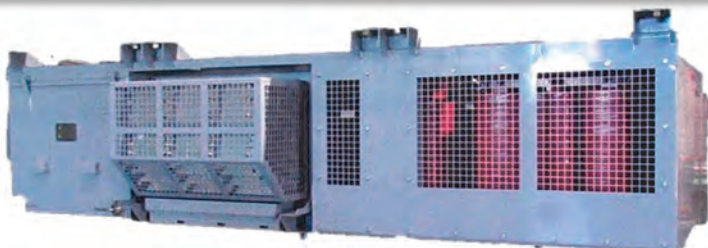
表2 燃料電池モジュール仕様



タイプ	固体高分子形
最大出力	180kW (90kW×2)
質量	1,900kg程度
寸法	(L)2,600×(W)2,655mm×(H)720mm

- 高出力密度スタックや補機分散化などにより小型化
⇒従来比 50%高出力化、出力当たりの体積20%減
- 燃料電池の単機運転／二基同時運転が可能なフォールトトレランスな電源構成

統合による電力変換装置の小型化



<バッテリー・モータ駆動・補機回路用>



<燃料電池用>

- バッテリー・モータ駆動・補機回路用の電力変換部を統合して小型化
- 燃料電池用の電力変換装置を低圧形とし、低損失素子 (SiC) や小さな遮断器を利用して小型化
⇒従来比 体積45%減
- マルチ電源モードに対応した電力変換装置
- 燃料電池・バッテリーの部分故障時にも対応し、車両走行の継続が可能