

鉄道車両用水素・燃料電池システムの国際規格 IEC 63341シリーズの策定

鉄道車両への水素・燃料電池導入に向けた規格審議に参画し、日本の技術知見・実情を反映した国際要件策定に寄与しました

研究の背景と目的

水素・燃料電池車両は、非電化区間の脱炭素化手段として期待されています。一方で、鉄道車両に搭載する水素・燃料電池システムには、安全性、信頼性、性能評価方法などを国際的に整合させる必要があります。本研究では、日本の技術知見を国際規格に反映し、安全で合理的な普及基盤づくりに貢献しました。

研究成果

2020年から本格化した審議において、鉄道総研が持つ水素燃料電池鉄道車両の技術知見および他業界を含む日本の専門家の知見を国際規格の要件に反映しました。

● 市場での普及やコスト低減を意識し、他分野の基準を活用

水素社会の普及に向け、他産業との要件共通化による市場拡大およびそれに伴うコスト低減を目指し、他分野で蓄積された技術的知見を活用する観点から、技術開発や標準化が先行する自動車を中心とした他分野の基準類への参照を主張し、反映されました。

● 日本の使用実態を踏まえた70 MPa水素システムの反映

NP原案(新規格作成時の初期提案)の公称使用圧力は35 MPaのみでしたが、日本で使用例がある70 MPaについて航続距離向上等のメリットを説明し、公称使用圧力の規定に反映されました。

● 特定地域の評価手法に依らない、実用的な規格制定に貢献

安全性・信頼性評価手法を欧州で使用されるRAMS(信頼性・可用性・保全性・安全性を評価する考え方)に限定したい意見がありましたが、現在の日本で安全性や信頼性を定量的・解析的に記録した実績がほとんどない実情から、RAMSの義務規定化に反対しました。最終的にRAMS規格(IEC 62278シリーズ)を例示的記載とし、特定地域の手法に限定せず、各国の事情に合った安全評価を可能としました。

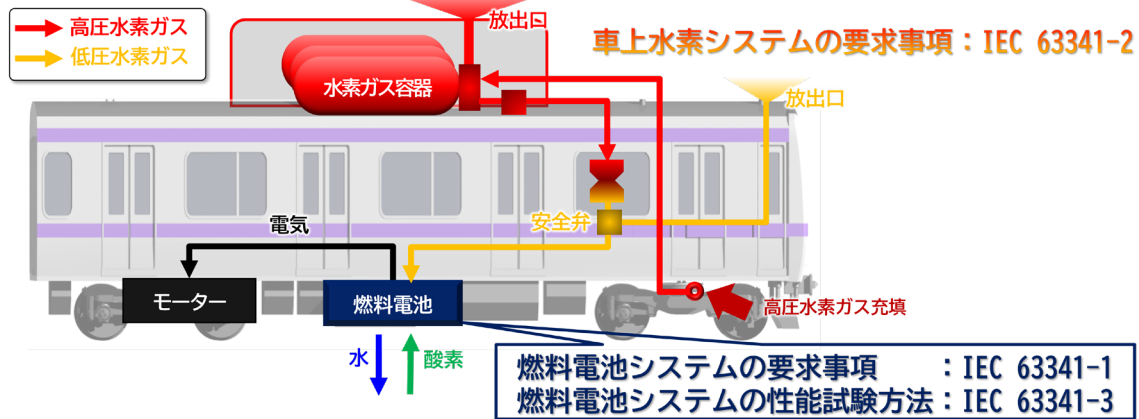
このように、技術的根拠の薄い提案を整理し、技術導入の自由度・安全性・実用性を高める提案が反映されたIEC 63341シリーズは2025年秋に制定されました。他国との要求事項の整理や国内での技術的議論等への活用が期待されます。

※参考:J-RAIL「鉄道車両用燃料電池・水素燃料システムに関する国際規格 IEC 63341 シリーズの制定」

今後の展開

- 今後議論が進められる周辺規格との整合を図り、鉄道車両への水素・燃料電池導入に大きく関係する安全要件・性能評価方法の国際的な整備に継続して貢献します。

IEC 63341シリーズ各規格の適用範囲



対面会議の様子



オンライン会議の他に2022年にパリで、2023年に東京で対面会議が開催され、各国活発な議論を行いました。

日本からの提案の採用例

○燃料電池の効率計算

$$\eta_{\text{FCPS}} = \frac{P_{\text{FCPS net power}}}{Q_{\text{H}_2, \text{FCPS}} \times LHV_{\text{H}_2}}$$

η_{FCPS} ：燃料電池システムのNet出力効率

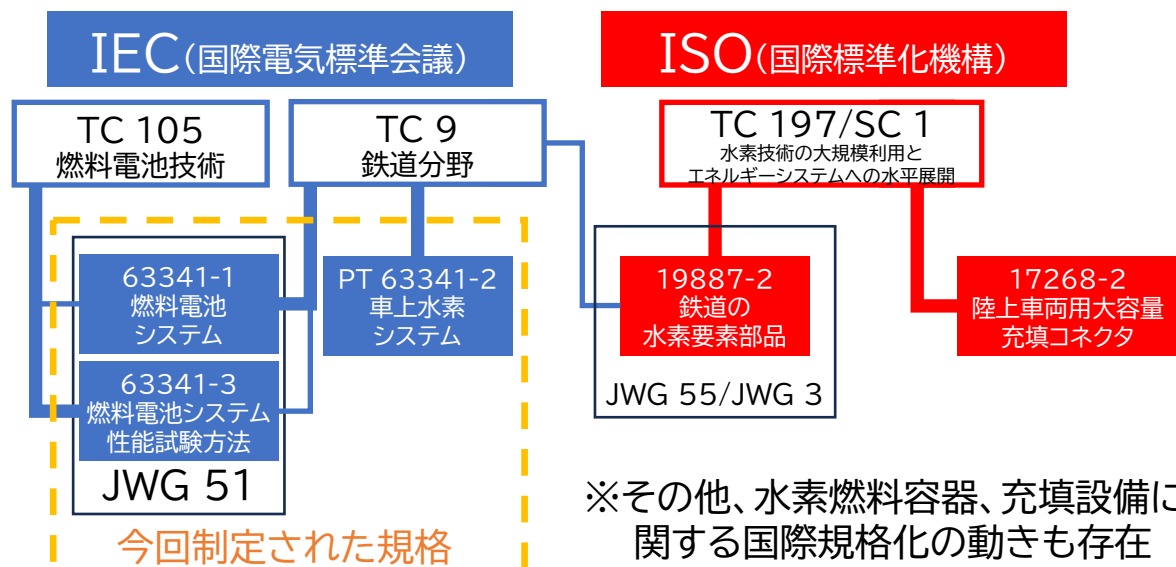
$P_{\text{FCPS net power}}$ ：燃料電池システムから供給されるNet出力[kW]

$Q_{\text{H}_2, \text{FCPS}}$ ：燃料電池システム水素流入口での水素質量流量[kg・s⁻¹]

LHV_{H_2} ：水素の低位発熱量[J・kg⁻¹]

IEC 63341-1,3に関連する燃料電池の効率定義およびその計算方法について、日本案が反映されました。

規格審議の枠組みと今後の展開



鉄道分野、燃料電池分野、水素技術分野の専門委員会が連携して規格化を推進しました

※参考：J-RAIL「鉄道車両用燃料電池・水素燃料システムに関する国際規格 IEC 63341 シリーズの制定」