

●港湾向けの大型 FC 荷役機器が登場間近

これまで FC フォークリフトとして導入されてきたのは、その多くが従来バッテリー駆動であった Class 1～Class 3 に分類される、出力 20kW 以下の小型のものであったが、大型化の兆しが見られる。

2017 年 6 月 15-16 日にスペインのバレンシアで開催された「Workshop on Maritime and Port Applications」において、FC フォークリフト大手の Hyster-Yale グループは、港湾での荷役作業に用いることができる、より大型 (Class 4 以上、出力 50kW 超) の FC 荷役機器の導入を提案している。なお、このワークショップは、欧州の燃料電池・水素パートナーシップである FCH JU (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking) と、欧州委員会、バレンシア港の運営主体が連携して開催したものである。

従来の FC スタックによる電動化ではなく、リチウムイオン電池と、新開発の FC エンジンを組み合わせることで、55kW～110kW という大きな出力を発揮できる、より大型の FC 荷役機器を投入可能であると発表している。この出力見込みは、ロサンゼルス港での実負荷パターン (Duty Cycle) に基づき検討されたものである。

ただし、ここで前提とされている FC エンジン「ORION Gen2」は、2017 年 5 月の Hyster-Yale グループの投資家向け説明資料によれば、市場投入は 2018 年以降と説明している。

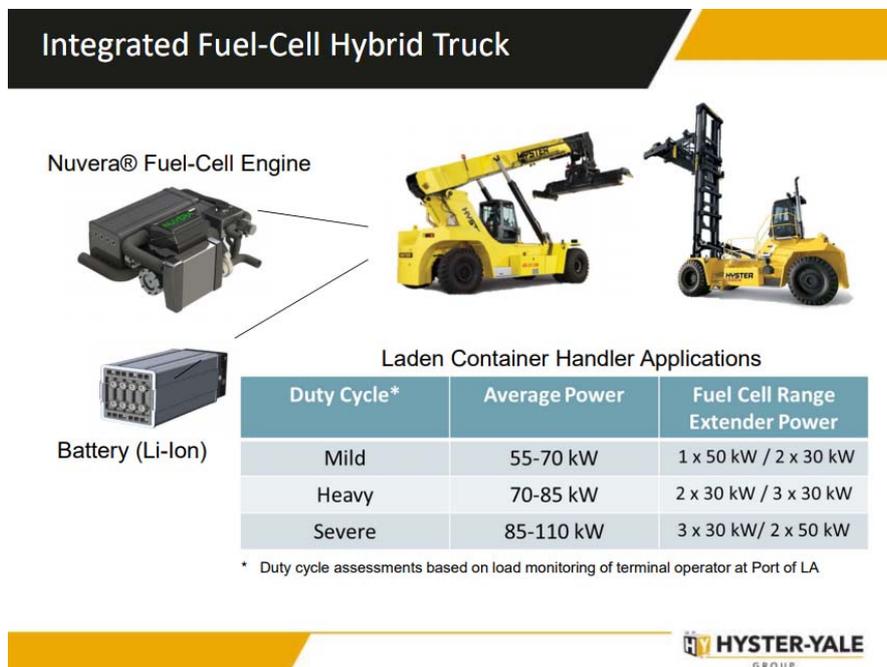


図. Hyster-Yale がバレンシアで発表した大型 FC 荷役機器の構成概要
(出典：FCH JU ワークショップ公開資料のうち、Hyster-Yale Group 発表資料「Fuel Cell Electric Trucks For Ports - Operational, Economic & Societal Benefits」より)



図. FC 搭載型の積載コンテナフォークリフトの試験の様子
(出典： Hyster-Yale Group プレスリリース)

さらに 2017 年 6 月 27-29 日に、オランダのアムステルダムで開催された展示会 TOC Show 2017 において、現時点で FC 化が進められている車種を明らかにした。容量 52 トンの Hyster® laden container handling truck (積載コンテナハンドラー) のうち、既に電動化されているものを FC 化し、試験フェーズに入るといふ。

●港湾向けの定置型 FC 電源の実証試験が完了

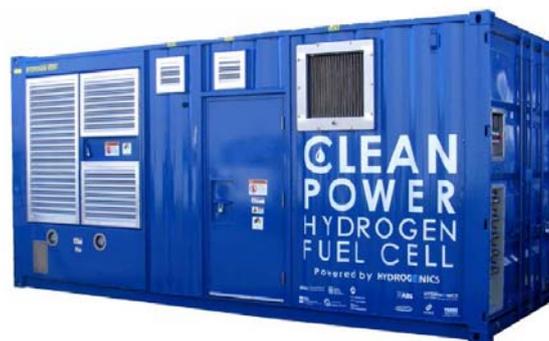


図. 世界初の港湾向け定置型 FC 電源
(出典： National Sandia Laboratories 「Maritime Fuel Cell Generator Project」)

米国サンディア国立研究所は、2017 年 5 月に「Maritime Fuel Cell Generator Project (海洋環境 FC 発電機プロジェクト)」という、港湾を想定した定置型 FC 電源の実証試験を完了し、報告書を発表した。このプロジェクトでは、港湾環境における定置型 FC 電源に関する技術的・商業的な知見がなかったことに注目し、ハワイ州にあるホノルル港の Young Brothers Ltd.が保有する埠頭に FC 電源を設置し、2015 年 8 月から実証運用していた。

設計したのは Hydrogenics 社で、これは世界初の港湾向け定置型 FC 電源の例だとしている。

出力は 100kW、240V 三相交流で、同時に最大 10 個のリーファーコンテナに給電できるように 10 個のリーファープラグを有している。

この FC 電源は 2015 年 8 月～2016 年 6 月にかけて、Young Brothers によって運転された。水素は、7 マイル離れたヒッカム空軍基地から無料で供給された。運用の結果、延べ 278 時間使用され、累計 7285kWh の電力を供給した。

その結果、従来 Young Brothers が使用していた 350kW のディーゼル発電機に比べ、865 ガロン (約 3.3kL) の重油の燃え減らし効果と、1600 万トンの CO₂ (16MT of CO₂) 削減効果、合算で 150kg の規制廃棄ガス (Nox, CO, HC, PM, SOx) の削減に成功した。

●トヨタがロサンゼルス港にて FC 大型商用トラックを実証試験



図. トヨタが開発した FC セミトレーラーの試験走行機

(出典：Toyota HP)

2017年4月19日、トヨタ自動車はFC大型商用トラックを開発し、米国のロサンゼルス港において実証試験をおこなうことを明らかにした。

実証試験で使うトラックには、MIRAIのFCスタック2基と12kWhの駆動用バッテリーを搭載し、出力500kW、トルク1800Nmを達成し、総重量約36トンでの走行を可能にした、と発表している。なお、推定航続距離は最大で約320kmと見込まれている。

●トヨタがFC冷蔵冷凍車を開発の見込み

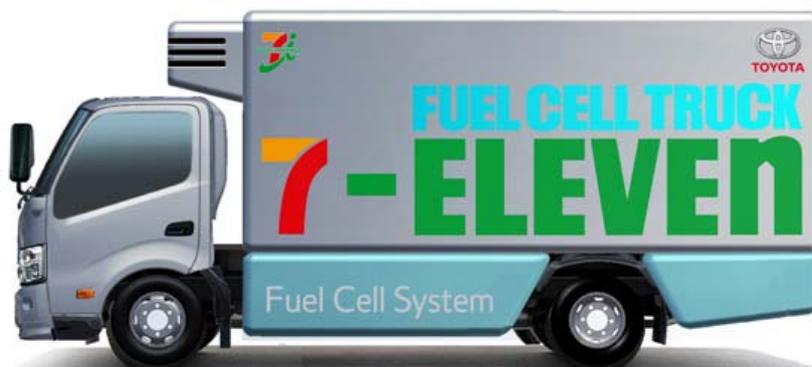


図. トヨタが発表した FC 冷蔵冷凍車の完成イメージ

(出典：Toyota HP)

2017年8月9日、セブンイレブン・ジャパンとトヨタ自動車は、省エネルギー・CO2排出削減に向けた検討をおこなうことを発表した。

この検討にあたって、具体的な検討テーマのひとつとして、店舗向け配送トラックのFCV化が挙げられている。これは、冷蔵冷凍車の動力および冷蔵冷凍ユニットの電源をFC化したトラックを導入するものだとしている。

開発の段階は不明。

●UPS がカリフォルニアで FC 配達車を試験導入



図. UPS が導入する FC 中型配達バン
(出典 : Work Truck Online.com)



図. 搭載する Unique Electric Systems 社の FC システム
(出典 : Work Truck Online.com)

大手国際配送サービス企業の UPS は、カリフォルニア州で FC 駆動の中型配達バンを試験導入しはじめた。車両の設計および機能性の評価のために最低 5000 時間は運用が必要になるが、この試験が成功した場合は、さらに 16 台を追加導入する計画。

搭載するのは、Unique Electric Systems 社という車両改造業者が製作した、複数のコンポーネントを組み合わせたもの。FC スタックは Hydrogenics 製の出力 32kW のもの、モーターは日本電産製、Valance 製のバッテリー容量は 45kWh で、Luxfer 製の水素タンクは容量 10kg。

ペイロードは 1 万重量ポンド（約 4.5 トン）で、航続距離は 125 マイル（約 200km）とされている。

●世界初のFC カーゴトラクターがメンフィス空港にて実証試験



図. メンフィス空港に導入された水素ステーションとFCカーゴトラクター
 (出典：米国エネルギー省 Hydrogen and Fuel Cell Program 公開資料より)

2017年6月、PlugPowerは「Ground Support Equipment Demonstration (地上荷役車両実証)」という米国エネルギー省水素燃料電池プログラムの実証事業の成果を発表した。

この実証では、15台のカーゴトラクターおよび水素供給設備を設置し、2年間実運用する、というものであった。実証サイトは米国テネシー州にあるメンフィス空港。ちなみに、メンフィス空港は世界的なスーパーハブ空港。FedExの貨物の大部分を取り扱い、UPSの3番目に大きい物流基地が所在する世界最大の航空貨物を取り扱う空港である。

このFCトラクターは出力22kW、牽引能力が4万重量ポンド(約18トン)である。

PlugPowerが車両および水素ステーションを製造し、FedExが購入・運用した。

この実証試験を通して得られた実運用データに基づき、経済性や実運用上の問題点、今後の事業性などが分析されている。

●世界的には定置型FC電源が主役

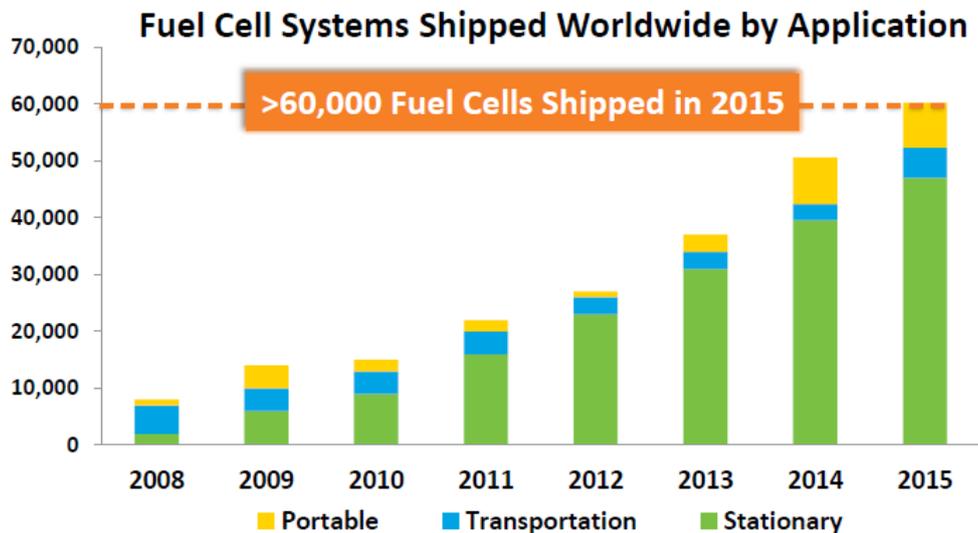


図. 世界のFCシステム出荷台数
 (出典：米国エネルギー省 Hydrogen and Fuel Cell Program 公開資料より)

様々な先進的なFC車両が登場している一方で、定置型FC電源は安定した市場拡大期に入っている。システムの出荷台数ベースでは、年間4万5000ユニットを超える定置型FC電源が出荷されている。



Data centers require non-stop electrical power



Reliable power is vital at hospitals



Supermarkets- growing interest for reliable power

Fuel Cell Stationary Power in the U.S.	
Installations	Top States
More than 235 MW in at least 43 states	<ul style="list-style-type: none"> • By unit size: DE (30 MW) and CT (14.9 MW) • By number of units CA (480 systems)
Source: DOE Fuel Cell Technologies Office, State of the States Report (2016)	



New World Trade Center using fuel cells

図. 米国における定置型 FC 電源の普及動向
(出典：米国エネルギー省 Hydrogen and Fuel Cell Program 公開資料より)

定置型 FC 電源は、主に電力供給を絶やすことができないデータセンター、病院、スーパーマーケット、そして世界貿易センタービルのような大型商業施設に次々と導入されている。導入は全米に広がっており、少なくとも 43 の州で 235MW 以上の FC が導入されている。

●FC 鉄道車両も登場



図. 世界初の FC 鉄道 Coradia iLint

(出典：Alstom HP)

アルストムが開発した FC 鉄道「Coradia iLint」は、非電化区間も走行可能な鉄道である。各車両の屋根の上に燃料電池と水素タンクを搭載するほか、床下にリチウムイオン蓄電池を内蔵して電力を充放電する。2018 年はじめに、乗客を乗せた走行試験を実施する予定。以上