

水素フォークリフト(FCFL)普及のためのアマタシティ・チョンブリ工業団地における最適な水素配給方法の実証研究(タイ王国・チョンブリ県)



団体名：豊田通商株式会社
発表日：2024年7月18日

1. 提案の背景/実証研究の目的

豊田通商グループの強み

脱炭素社会移行への取組を推進

- カーボンニュートラルの実現に向け全社横断で取り組む
- 中でも水素は重要な領域
- 米国LA港をはじめ複数の現場で大型機材の水素燃料電池(FC)化や水素の地産地消モデルの実現可能性を検討

水素-FC⁺(燃料電池)利活用

水素社会実現の原単位モデルづくり
大規模な利活用3モデルを10カ所以上実現

FC外販
FC/パワトレ外販市場30%のシェア確保

出典：弊社HP

タイ

多くの日系企業が進出する最適なフィールド

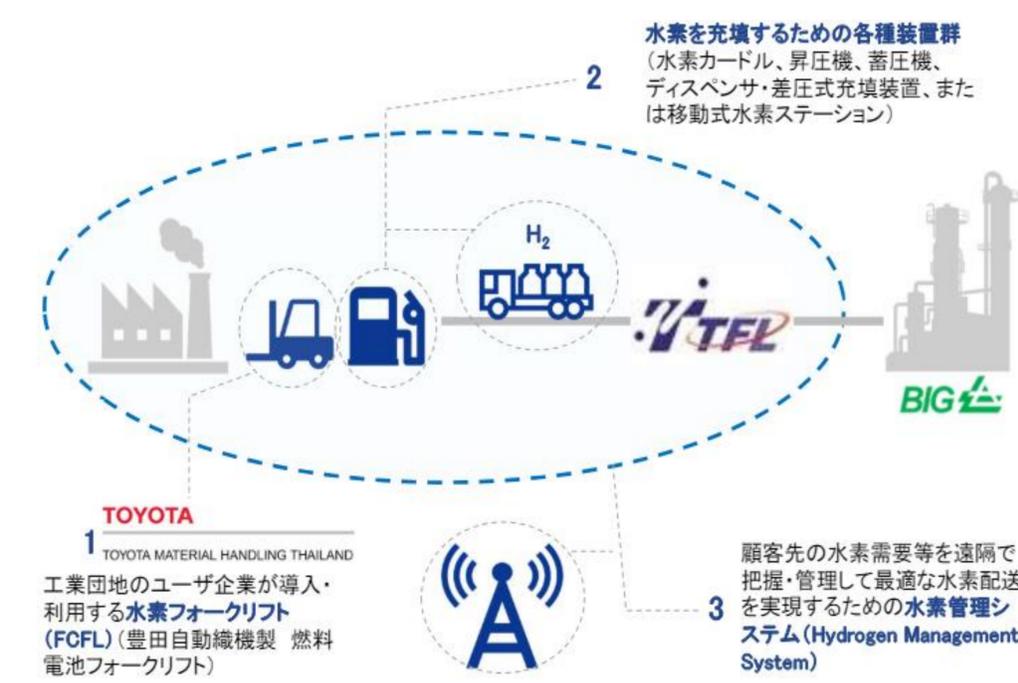
- 東部臨海工業地帯の中心に立地し、日系企業も集積するアマタシティ・チョンブリ工業団地に本拠地を置く豊田通商フォークリフトタイランド(TTFL)は、60年以上にわたり事業を展開、タイにおけるFLシェアNo.1(直近SoM:20%)
- 水素インフラは未整備だが、本年はタイにおける水素元年とも呼ばれ機運が醸成

出典：アマタシティHP

■ 目的：アマタシティ・チョンブリ工業団地において、水素サプライチェーンの整備・水素フォークリフトの普及可能性検討

3. 対象技術の概要と水素管理システム(HMS)の構築

- 最適な水素配給方法の検証の結果、最も普及に資すると考えられる水素配給方法をベースに、**水素管理システム(HMS)**の構築・運用を実証
- 具体的には、IoT技術を活用し、FCFLを利用する工場等の客先での**水素需要を的確に把握し、最も効率的な配送ルートによる水素の最適な配送**を実現する仕組みを構築



5. 実証研究の確認課題と成果目標

日本と異なる高温多湿なタイの環境下で、FCFLや各種水素充填機器が日本と異なる環境下のタイで、想定どおりの水素充填管理の下、正常・安全に稼働するかどうかを確認

実証対象と確認課題	想定中の成果目標
フォークリフトの正常稼働確認	フォークリフトが想定どおりの充填管理の下運用できるか確認する。
昇圧機の正常稼働・安全確認	<ul style="list-style-type: none"> 要求する圧力(45MPa)まで水素ガスが昇圧されることを確認する。 機器の故障、破損、ガスの漏洩が発生しないことを確認する。 水素漏洩が発生したとしても、爆発下限界以内に収める(空気中の水素濃度4%未満)
蓄圧機の正常稼働・安全確認	<ul style="list-style-type: none"> 要求する期間内において貯めた水素圧力が維持されることを確認する。 機器の故障、破損、ガスの漏洩が発生しないことを確認する。 水素漏洩が発生したとしても、爆発下限界以内に収める(空気中の水素濃度4%未満)
水素タンクの安全確認	<ul style="list-style-type: none"> 日本の安全基準である設計係数4倍に基づく水素タンクは重量があるところ、小型トレーラーで正常に輸送できることを確認する。 圧力設備の設計時における材料の強さに対する余裕度を示す設計係数を日本基準の4倍から緩和により軽量化する可能性も視野に入れる。 機器の故障、破損、ガスの漏洩が発生しないことを確認する。 水素漏洩が発生したとしても、爆発下限界以内に収める(空気中の水素濃度4%未満)
ディスペンサー・差圧式充填装置の正常稼働・安全確認	<ul style="list-style-type: none"> 要求する量の水素が充填されることを確認する。 機器の故障、破損、ガスの漏洩が発生しないことを確認する。 水素漏洩が発生したとしても、爆発下限界以内に収める(空気中の水素濃度4%未満) タイの高温環境下で、FCFLの充填圧力34.5Mpaの際にSoC(充填率)90%を満たせるか否かの検証 FCFLの場合、日本ではディスペンサー側で34.5Mpaに達したときに自然に充填が止まる設計になっているが、高温環境下のタイの場合、同様に34.5Mpaで充填を止める仕様にしたとしても、気温と圧力の関係で、温度が高温になることが考えられる為、日本と同様な制御が行えるかの検証(温度センサー導入の是非検証)

2. なぜ水素なのか - Fuel Cell Forkliftの強み

- CO₂排出削減効果**
 - ディーゼルFLと比較して(前提条件によっては電動FLと比較しても)CO₂排出量が少ない
 - 実証で使用予定のグレー水素でもディーゼルFLと比較すれば排出削減効果が見込まれるが、再生エネルギー由来のグリーン水素を利用すれば削減効果は更に高まる
- 効率的なオペレーション**
 - 3分程度の充填時間で約8時間の稼働が可能
 - バッテリー充電に6~8時間(交換に15分)要する電動FLよりも短い
- 日本の技術的強みと当社の優位なポジション**
 - 中国等の海外勢が活発なEVに比べ、日本は水素技術で先行
 - タイにおけるトヨタFLシェア20%のポジションも最大限活用しつつ、規模の拡大によるコスト削減・将来のマーケット創出を図る

出典：H 26-28年度環境省 CO₂ 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業における株式会社豊田自動織機の試算

4. 事業戦略・普及見込

- 事業戦略
 - ① 売切⇒レンタルサービスによる顧客の**経済的な負担の抑制**
 - ② 水素、充填設備、水素フォークリフトの**トータルパッケージでのワンストップサービス提供**
 - ③ 水素管理システムによるサービスの高度化による**利便性向上**
- 普及展開イメージは以下のとおり。複数の潜在需要者が存在する工業団地内でのメリット活かした実証を通じ、未利用顧客の需要喚起を期待
- 普及にあたり、タイ政府による**補助金/助成金、インセンティブ付与等**による後押しも重要

