

脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業／実証前調査／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：2025年7月17日

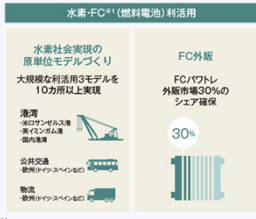
1. 提案の背景/実証研究の目的

■ 背景：

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



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、タイ国内に14拠点を構え全土をカバー
- 水素インフラは未整備だが、近年は機運が醸成

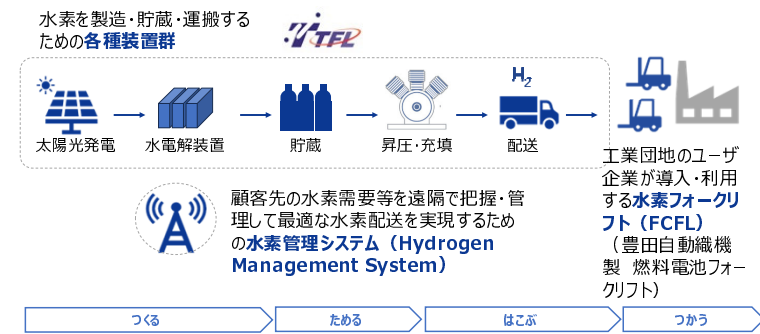


出典：アマタシティHP

- 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
- 顧客先での燃料切れによる操業への影響が出ないように、燃料消費量を遠隔モニタリングし、適切な配送（ルート設定）で遅滞なく配送できる体制構築に向け関係先と協議。顧客操業に支障が出ない仕組みで水素供給ができる体制を確立



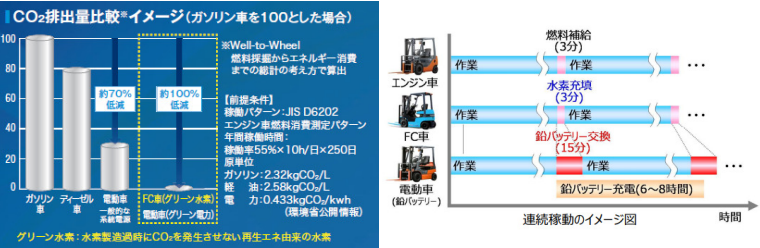
2. なぜ水素なのか - Fuel Cell Forklift の強み

- ・稼働時の排出量がゼロ。燃料採掘時からの総計（Well-to-Wheel）でも、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
 - ・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、再エネ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
 - ・顧客ヒアリングの結果、グリーン水素に対する関心が高く、需要が大きいことが判明：6社からFCFL使用の意向書入手済
- 1 CO₂排出削減効果

2 効率的なオペレーション

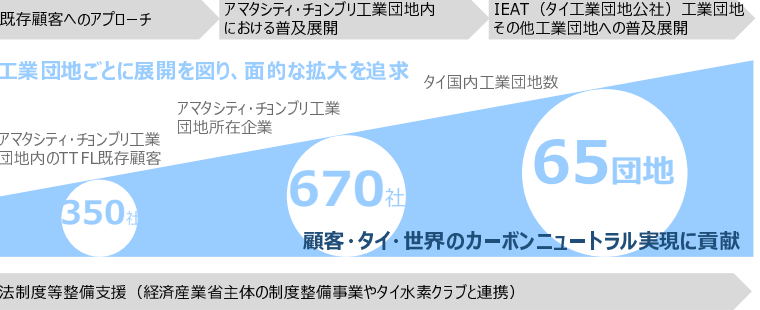
3 日本の技術的強みと当社の優位なポジション

- ・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
 - ・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
 - ・タイ国内に14拠点を構え全土をカバーする強みも最大限活用しつつ、規模の拡大によるコスト低減・将来のマーケット創出を図る



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低減
- ② 水素の製造・貯蔵・運搬を担い、FCFLを含めた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
- 複数の潜在需要者が存在する工業団地内でのメ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



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や各種水素製造・充填機器が、想定どりの水素製造・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
水電解装置の正常稼働確認 昇圧機の正常稼働・安全確認	- 水電解装置が想定どりの水素製造管理の下運用できるか確認する。 - 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	- 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）
ディスペンサー・差圧式充填装置の正常稼働・安全確認	- 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）
水素タンクの安全確認	- 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）
フォークリフトの正常稼働確認 水素管理システム（HMS）	- フォークリフトが想定どりの充填管理の下運用できるか確認する。 - HMSで燃料消費量を遠隔モニタリングし、適切な配送（ルート設定）で顧客操業に支障が出ないよう、遅滞なく配送する体制が構築できるか確認する。