

NEDO水素・燃料電池成果報告会2024

発表No.B2-1

北米LA港における地産地消モデルの事業成立性調査^(※1)

水素社会構築技術開発事業／総合調査研究／地産地消型水素製造・利活用ポテンシャル調査

北米LA港における港湾水素モデルの事業化に向けた実証事業^(※2)

水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／地域モデル構築技術開発

発表者名 Toyota Tsusho America, Inc. 杉浦

団体名 豊田通商株式会社^{(※1)(※2)}
Toyota Tsusho America, Inc.^{(※1)(※2)}
株式会社三井E&S^(※2)
PACECO CORP.^(※2)

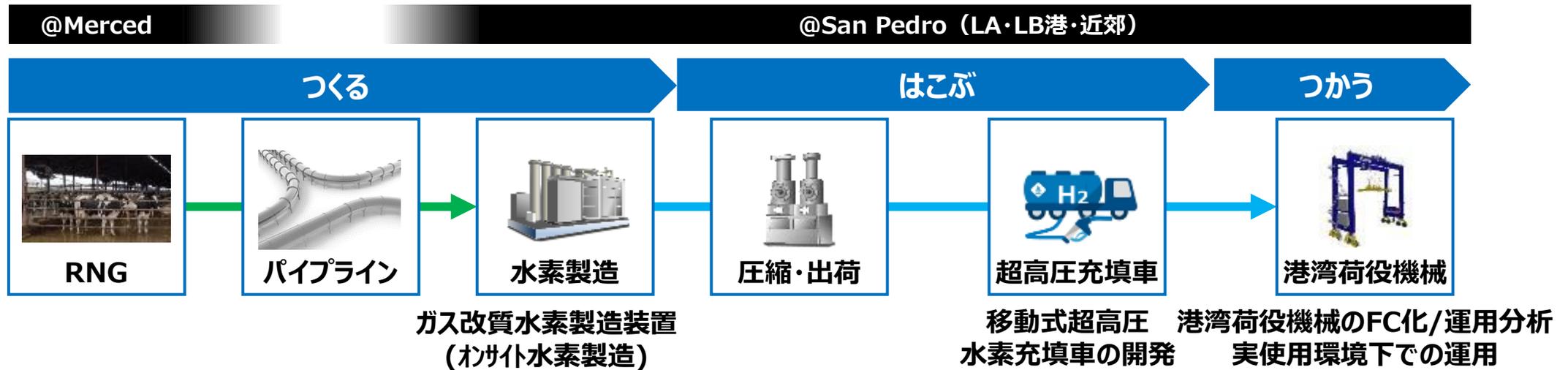
2024年7月19日

発表日

連絡先：
Toyota Tsusho America, Inc. 杉浦
toru_sugiura@taiamerica.com

項目	ポテンシャル調査	実証事業
1. 期間	2020年9月～2023年3月	2022年1月～2026年3月（予定）
2. 目標	ロサンゼルス港/ロングビーチ港(LA港/LB港)における水素製造・利活用ポテンシャルを算出し、地産地消モデルの実現可能性を調査する。	ロサンゼルス港/ロングビーチ港(LA港/LB港)を実証地とし、港湾エリアの地産地消型クリーン水素サプライチェーンの構築、港湾荷役機械及びドレージトラックのFC機製作・運用分析、実使用環境下での長期運用を通じた多面的な検証する。
3. 進捗スケジュール	製造・利活用ポテンシャルの算出を終え、地産地消モデルの検討・実現課題等のとりまとめを実施中。	2022年1月以降、各機器の設計・製作に向けた契約/発注手続き等を実施。 機器製作を開始して2023年度4Qから機材導入中。

＜本事業の水素サプライチェーン＞



1. 事業の位置付け・必要性

取り巻く環境：LA/LB港のディーゼル機材状況とゼロエミッション化計画

▽Top Handler,RTGC,Yard Truckの3機種でLA/LB港内の排気ガス95%以上を占めるが、これら機材は2030年までにZEV化することがルール化されている。また、港内に入りするDrayage TruckのZEV化期限は2035年。



LA/LB港コンテナ取扱量
 (2021年輸出入)
 出展：Lloyd's List 「ONE HUNDRED PORTS 2022」

LA港 :1,067.8	} 2,006.2
LB港 : 938.4	

全米 # 1, #2コンテナ埠頭

単位：万TEU
 TEU=Twenty-foot Equivalent Unit

日本港コンテナ取扱量
 (2021年輸出入：国土交通省港湾局調べ)

1,570.0 (東京,横浜,神戸,名古屋,大阪)

単位：万TEU
 TEU=Twenty-foot Equivalent Unit

CO2排出量比較
 (Port of LA/LB Emission Inventory Report CY2021、国土交通省港湾局調べ)

LA/LB港: 244万t Vs 日本港: 754万t

Drayage Truck	Top Handler	RTGC	Yard Truck
13,000機以上	386機	152機	1,671機

BEV化実証における課題とFC化への期待

- ▽大型機材はエネルギー負荷が大きく、連続16時間稼働することから直接給電化・BEV化ハードルが高く、FC化期待が高い。
- ▽現在、港湾エリアで商品化されたFC機器・既存オペレーションを継続可能な水素サプライチェーン/水素供給インフラが確立していない課題がある。

大型機材BEV化の課題

- ①稼働時間の制約
巨大バッテリーが必要(1MW以上)⇒充電時間が稼働時間以上に長くなる。
- ②ピーク電力需要・インフラの制約
巨大充電インフラが必要(コジエネレベル)、ピーク電力需要を著しく押し上げる。
- ③オペレーションの制約
オペレーション維持には予備バッテリーが必要でこの費用・スペース・困難な交換作業が新たに発生、オペレーション変更には港湾労働組合からの反発



水素・FC化によるメリット

- ①コンパクトなFCセル
MIRAIのセルを活用することで、バッテリー部の縮小を図る
- ②ディーゼル給油車同様の充填車
港湾内での大掛かりなインフラが不要
- ③短時間充填
1日16時間運転/短時間燃料供給が可能のため、ディーゼル同様のオペレーションが可能



※1 提供：豊田自動織機

2. 研究開発マネジメントについて ①研究開発の目標

実施項目

事業目標

FC機の製作・運用・分析

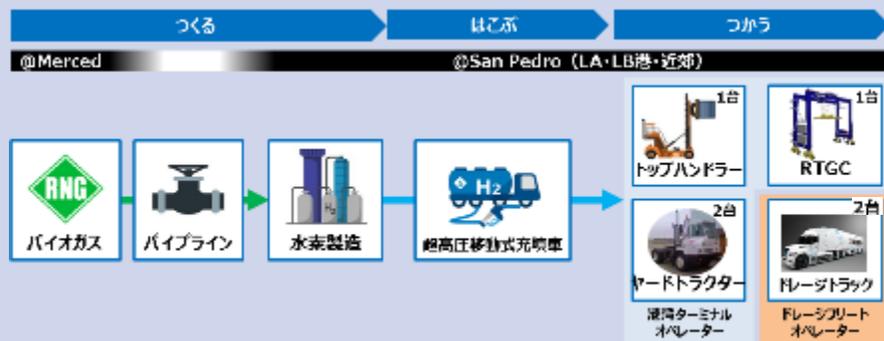
- トップハンドラー1機/ヤードトラクター2機
- RTGC 1機
- ドレージトラック 2機 (運用・分析)

- ・ディーゼル機同等パフォーマンス機材(改造)の開発(OEMがまだ商用化していない)
⇒直近(2030年ゼロエミ化までの) 機材切り替え需要取り込み。
⇒改造機材向けの日本製部品採用 (トヨタ燃料電池、タンク、水素付属部品等)
- ・運用、データ分析より、最適FC機材の商品化(OEMとのコラボ) 推進
⇒改造(黎明期) から商用化 (OEM) へのスムーズな移行、ゼロエミ化促進。
- ・ユーザー、労働組合、規制管理局 (消防局等) への水素燃料に対する安全教育
⇒事業化促進に不可欠

水素製造/供給システムの構築・運用・分析

- ・地産地消、分散化水素製造供給システムの事業化。
⇒最適水素サプライチェーンを構築し、安全且つ経済性あるビジネスモデル確立。
- ・港湾内では困難な水素インフラ設置(定置ステーション) の代替案として水素充填車を活用したラストマイル水素配送事業の手の内化、安全性、経済性検証。

全体の事業性・導入効果評価、事業化検討



<本事業で構築するクリーン水素サプライチェーン>

- ・注目度の高いLA/LB港にて、最適サプライチェーンと事業成立要件を明確化、技術・ノウハウを蓄積、実用化。
- ・普及拡大に向けたユーザー教育、規制・制度の確立。
- ・バリューチェーンシナジー(日系シナジー効果) による持続可能ビジネスモデル構築。

米国に加え、我が国や第三国での港湾への波及的な事業展開を図る。(横展開)
また、港湾エリアの物流分野において、水素を統合的に利活用する技術の確立。
最終的に我が国の産業の競争力強化に貢献する。

豊田通商株式会社

Toyota Tsusho America, Inc

- ①トップハンドラー・ヤードトラクターのFC機の製作・運用・分析
- ③ドレージトラックのFC機の運用・分析
- ④FC機の実用的な運用を可能とする水素製造／供給システムの製作・運用・分析
- ⑤全体の事業性・導入効果評価、事業化検討

株式会社三井E&S

PACECO CORP.

- ②RTGCのFC機の製作・運用・分析



Top Handler



Yard Truck



Class-8
Drayage
Truck



H2 Mobile
Refueler



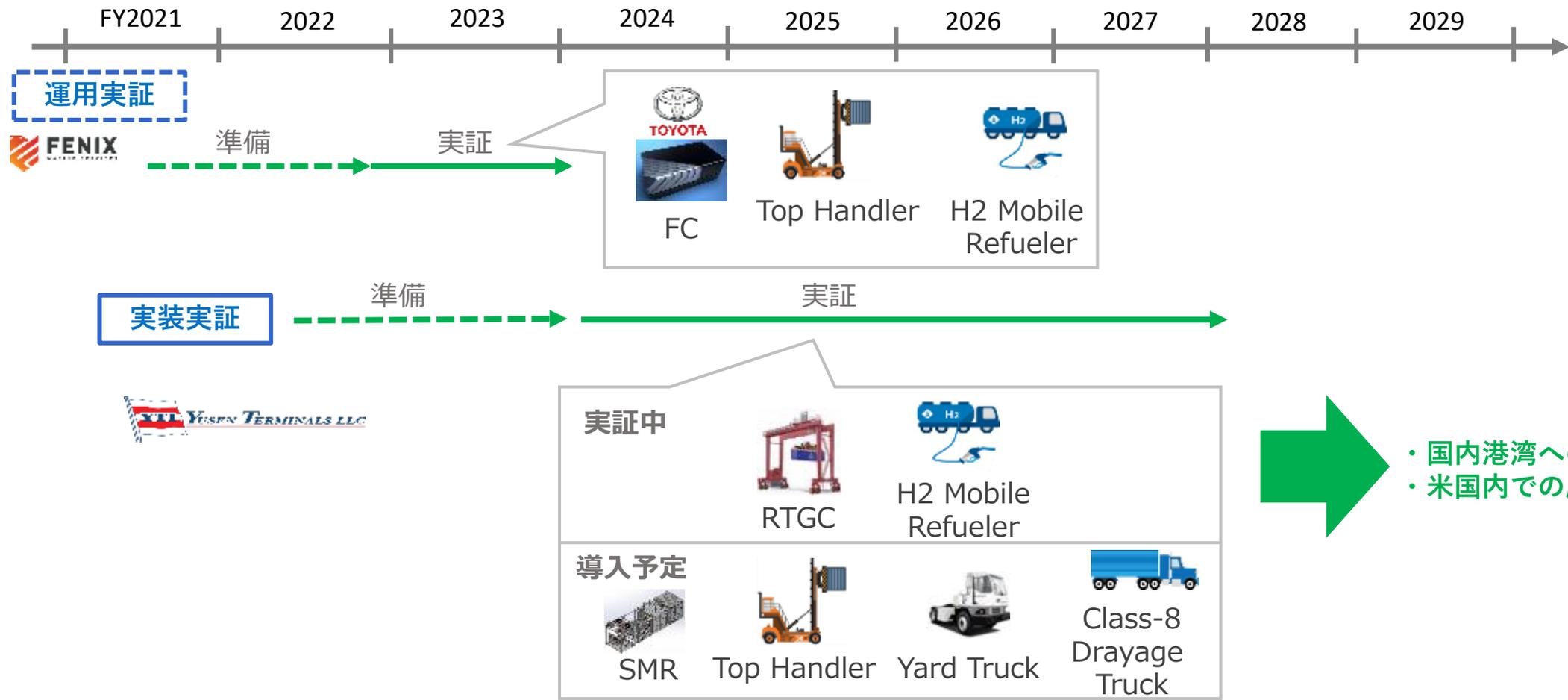
SMR



RTGC

- ポテンシャル調査については完了。
- 実証事業については、(Phase 1) 機材導入済、実証中。(Phase 2) 機材発注完了、順次導入中。

ポテンシャル調査結果を踏まえて港湾水素モデルの実装実証にトライ



・国内港湾への展開
・米国内での展開

- 22年10月～FCトップハンドラーの運用実証を推進中（ディーゼル機⇒FC化改造）
- 運用実証から得られたデータを実装実証用の機材へ反映し導入準備中



オペレーター
(実証協力者)

- ・ ディーゼル機比で操縦性は問題なし
- ・ 駆動音が非常に静かで振動も少ない
- ・ 排ガスが出ないのでニオイが無くてよい
- ・ ドライバーの負担軽減に期待

操縦性のみならずドライバーへの負担面で高評価
稼働場所で運用負荷が大きく異なる⇒機器スペック/水素消費量に影響

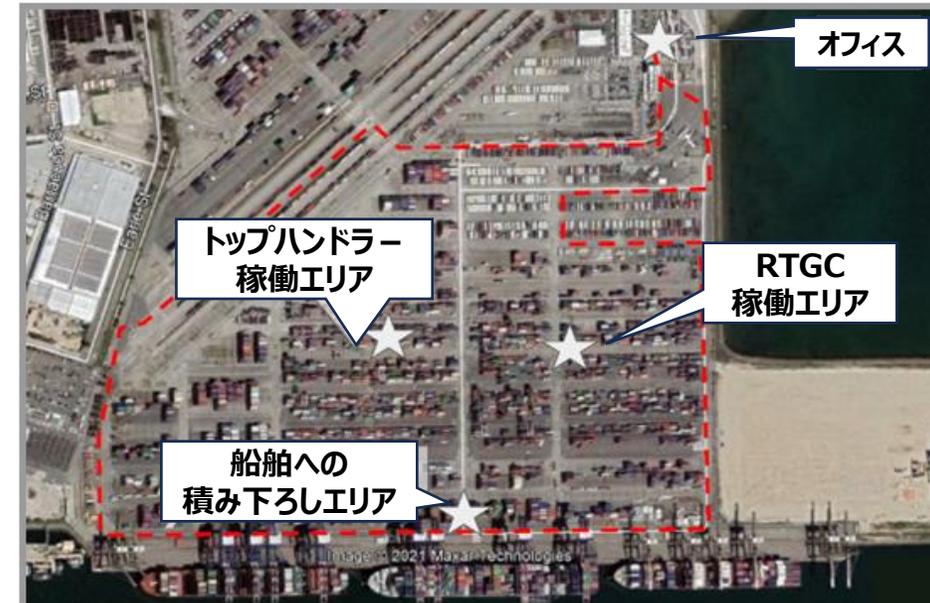
- ・ 稼働データを基に運用実証用(1台目)の機材の課題抽出⇒改善実施
- ・ 実装実証用(2台目)の機材にその改善項目を反映
- ・ FC化への納期短縮に向けて、設計の標準化および部材調達サプライチェーンの最適化を推進中



ディーゼル機（改造前）



FC機（改造後）



3. 研究開発成果について ～移動式差圧充填車～

- 港湾ターミナル(ユーザー) 要望より現行ディーゼル充填車と同様方法での水素充填車開発、制作。
- Top Handler (60kgタンク@350MPa)、RTG(64kgタンク@70MPa) にて安全に水素充填オペレーション実施中。

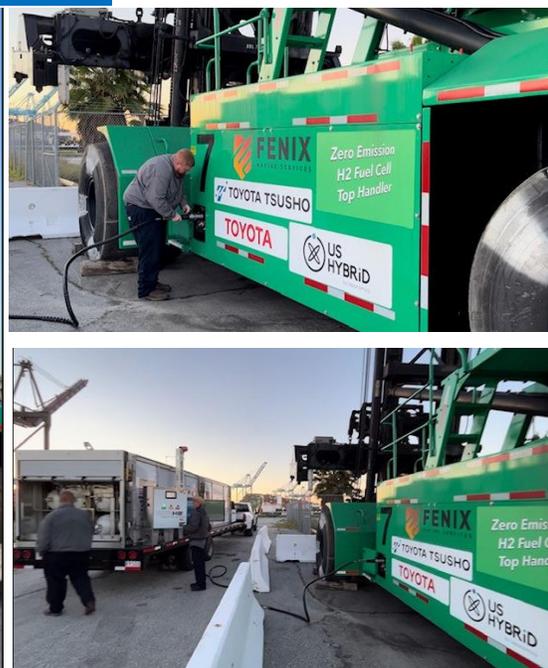
現行ディーゼル給油方式(稼働終了後3:00～7:00の間に給油車が機材一台ずつ給油)



移動式差圧水素充填車(Top Handler)



移動式差圧水素充填車(RTG)



- 国内でFC-RTGCの製作・試運転を完了、`23/10月から大分工場にて水素による試運転を実施、LA港に海上輸送
- LA港 `24/2月水切り、`24/3月移動式差圧充填車より水素の充填、引き渡し完了 ～商用運転開始



完成したFC-RTG(ZE-TT)



実証機とLA港用FCパワーパック



移動式差圧充填車による充填作業

実証機*1)からの変更点

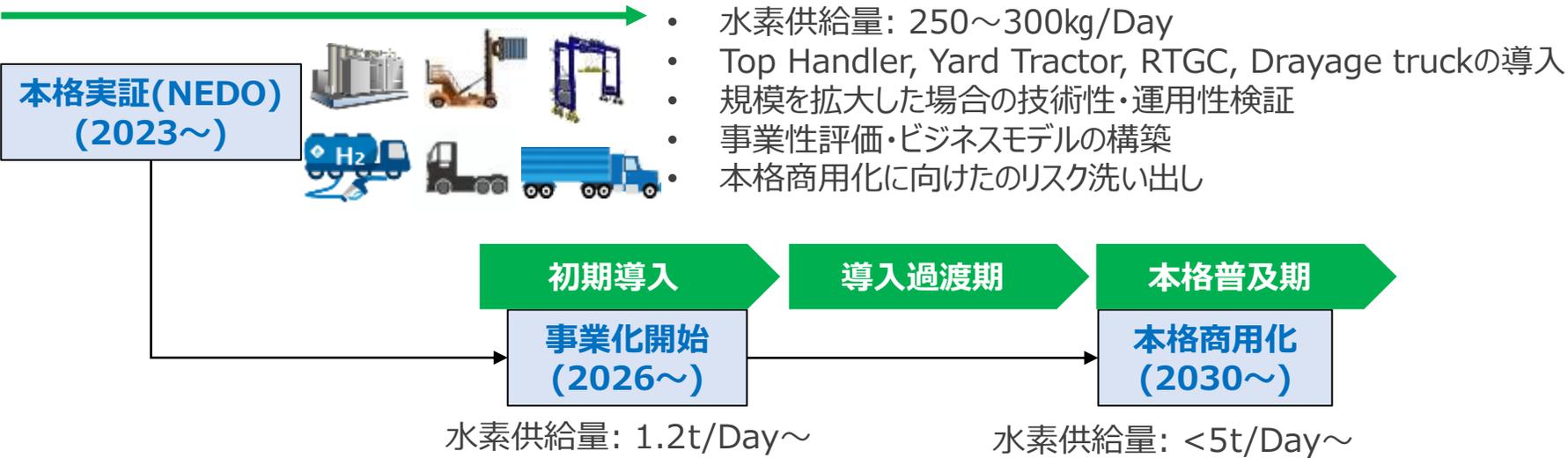
- 1.FCパワーパックへのコンテナ衝突を想定しガードを設置
- 2.ラジエーター配置を見直し、ダクトを削減、コンパクトに。
- 3.FCエキゾースト、ドレンの排出位置の適正化
- 4.充てん位置の変更

水素充てんの作業性、安全性を考慮し既存RTGC（軽油）と同程度の充てん位置(高さ1m)に充てん口の延長

*1) 燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／燃料電池の多用途活用実現技術開発／港湾荷役機器ラバータイヤ式門型クレーンの水素駆動化（水素燃料電池の採用）開発事業にて開発

4. 今後の見通しについて

- 本格実証の後、2026年以降の本格的な事業化を目指す。
- LA/LB港を起点に、米国内他港湾・他分野への展開や、日本国内の港湾等への展開可能性を検討。



横展開先 (候補)

<p>LA/LB港内の各ターミナル</p>	<p>米国内他港湾</p>	<p>グローバル港湾</p>	<p>様々な産業</p>	<p>様々な利用機器</p>
------------------------------	----------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------