

## 燃料電池(FC)フォークリフトの取組み

※FC = Fuel Cell



(ベース車両：積載荷重2.5t電動フォークリフト)

2016年7月5日  
株式会社豊田自動織機  
産車用FCプロジェクト

Copyright(c) 2016 TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION. All rights reserved.

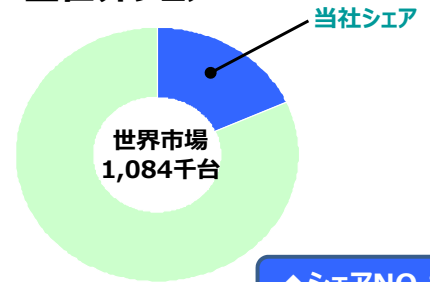
## 1. フォークリフトの種類と市場

### 1) フォークリフトの種類

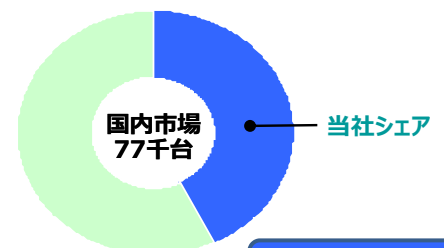
	Class 1 カウンタ	Class2 リーチ	Class3 ローリフト
電動式			
	電動式比率 56% (日・米・欧では55~80%)		
エンジン式	Class4・5		
エンジン式比率 44%			

### 2) 市場

'14年フォークリフト  
全世界シェア



'14年フォークリフト  
国内シェア



※分類は、ITAの規格に基づく ITA : Industrial Truck Association (米国産業車両協会)

※当社調べ

Copyright(c) 2016 TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION. All rights reserved.

※当社調べ

## 1) 当社のフォークリフト先行開発方針

## 2) トヨタGでの燃料電池の取り組み

2015年ビジョン(2004年策定)

究極の  
エコ・フォークリフト

燃料電池車

ハイブリッド車

次世代バッテリー車

トヨタグループ環境対応技術

パワーエレクトロニクス技術

エンジン車

電動車



出典) トヨタ自動車殿ホームページより

高い環境性能と経済性の両立をめざし、トヨタグループの燃料電池技術を投入してFCフォークリフトを開発中

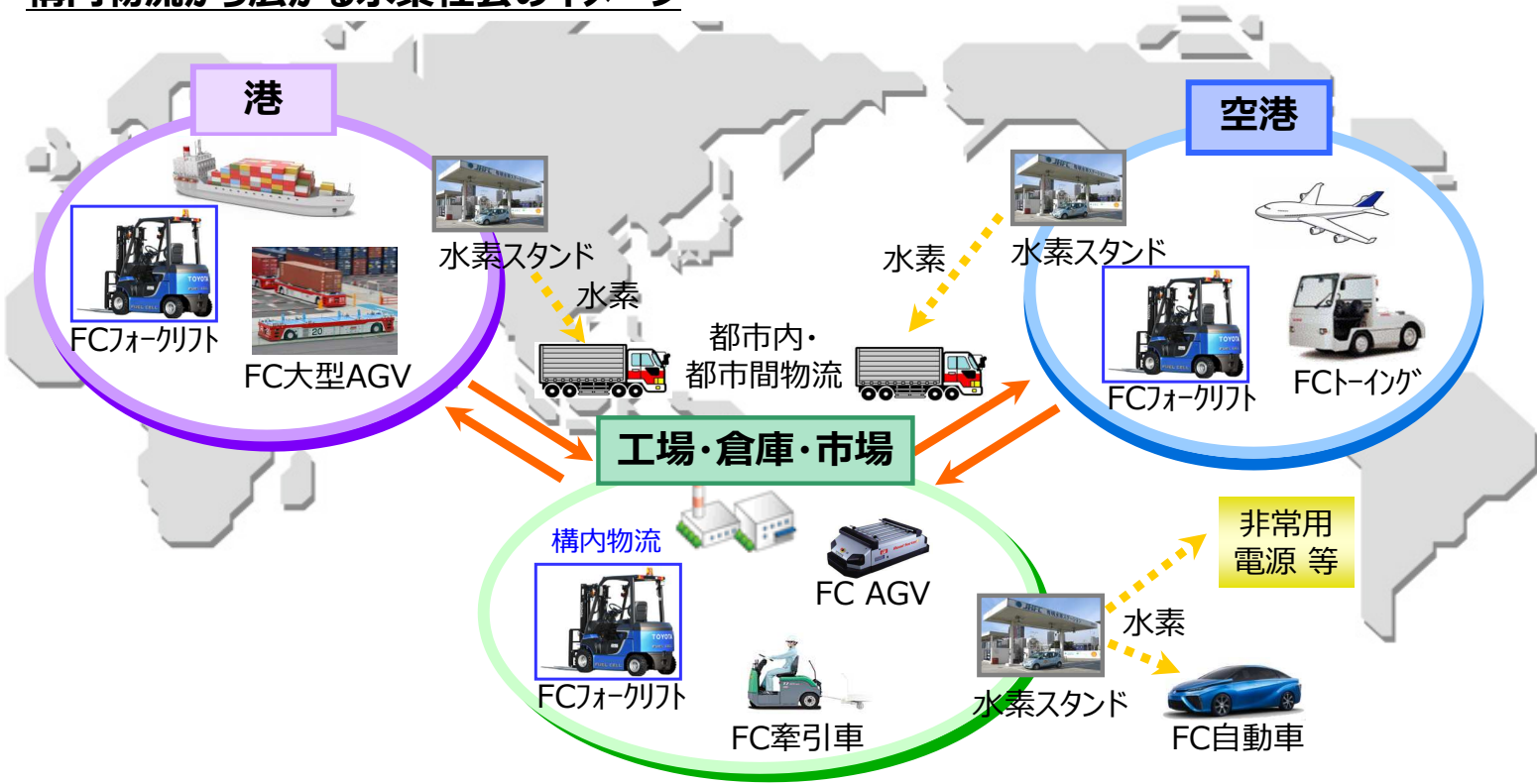
## 水素・燃料電池普及ロードマップ(経済産業省：2014年6月)

		用途の拡大						
		乗用車	業務用車両	二輪車	バス	トラック	特殊自動車	鉄道
車種の拡大	普通車	普通車 実用化水準	タクシー ハイヤー	スクーター	路線バス リムジンバス 実証・開発中	配送車 海外で 実証・開発中	フォークリフト 実証・開発中	鉄道車両
	小型車	小型車 未定	実証・開発中	実証・開発中	コミュバス 未定	トラック 海外で 実証・開発中	農業機械 海外で 実証・開発中	実証・開発中
	大型車	大型車 海外で 実証・開発中		中・大型バイク 未定	都市間高速バス 大型観光バス 未定	トレーラー 未定	建設機械 未定	船舶 海外で 実証・開発中

出典) 経産省水素・燃料電池戦略協議会「水素・燃料電池ロードマップ」(2014年6月24日)

◆ 水素を次世代エネルギーの柱と位置付け、国のエネルギー政策の中で、水素社会実現に向けたロードマップに、FCフォークリフト開発の取組みが記載

## 構内物流から広がる水素社会のイメージ



各サイト内外をつなぐ水素利用による物流 ⇒ 水素社会を実現

Copyright(c) 2016 TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION. All rights reserved.

### 1) 環境性

- ・稼動時ゼロエミッション
- ・Well to Wheel※ CO2排出量低減

### 2) 作業効率向上

- ・水素充填 約3分
- ・鉛バッテリー同等(8時間)の連続稼動が可能

### 3) 省スペース

- ・スペアバッテリー
  - ・バッテリー置き場
  - ・充電装置
- } 不要

### 4) 外部給電機能

- ・水素一充填あたり約15kwhの電力供給が可能



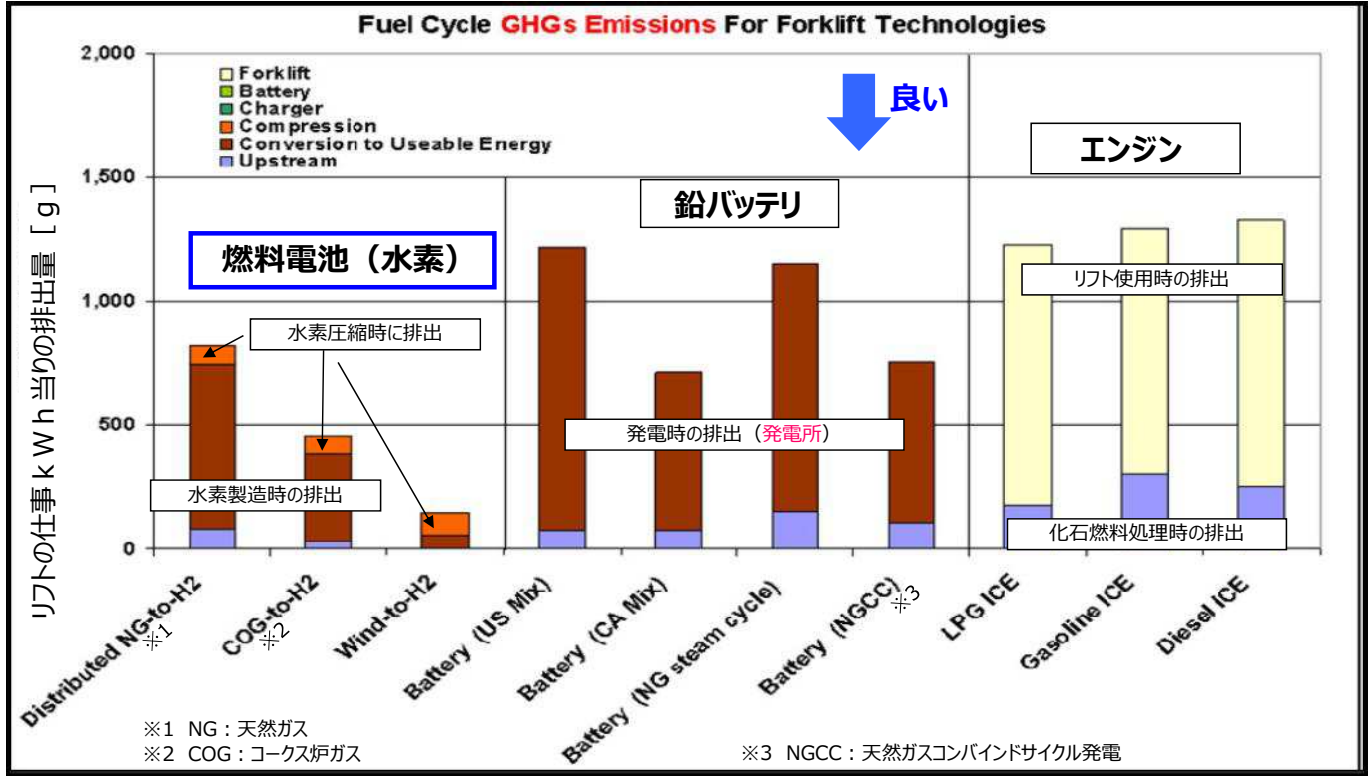
※ Well to Wheel排出量 : 燃料原料採掘段階から走行段階までの総排出量

高い環境性・作業効率向上・外部給電などを実現可能

Copyright(c) 2016 TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION. All rights reserved.

## CO2排出量比較 (米国の例)

出典) Argonne研究所 ANL/ESD/08-3



**鉛バッテリー式電動車と同等以上のCO2削減効果を期待**

Copyright(c) 2016 TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION. All rights reserved.

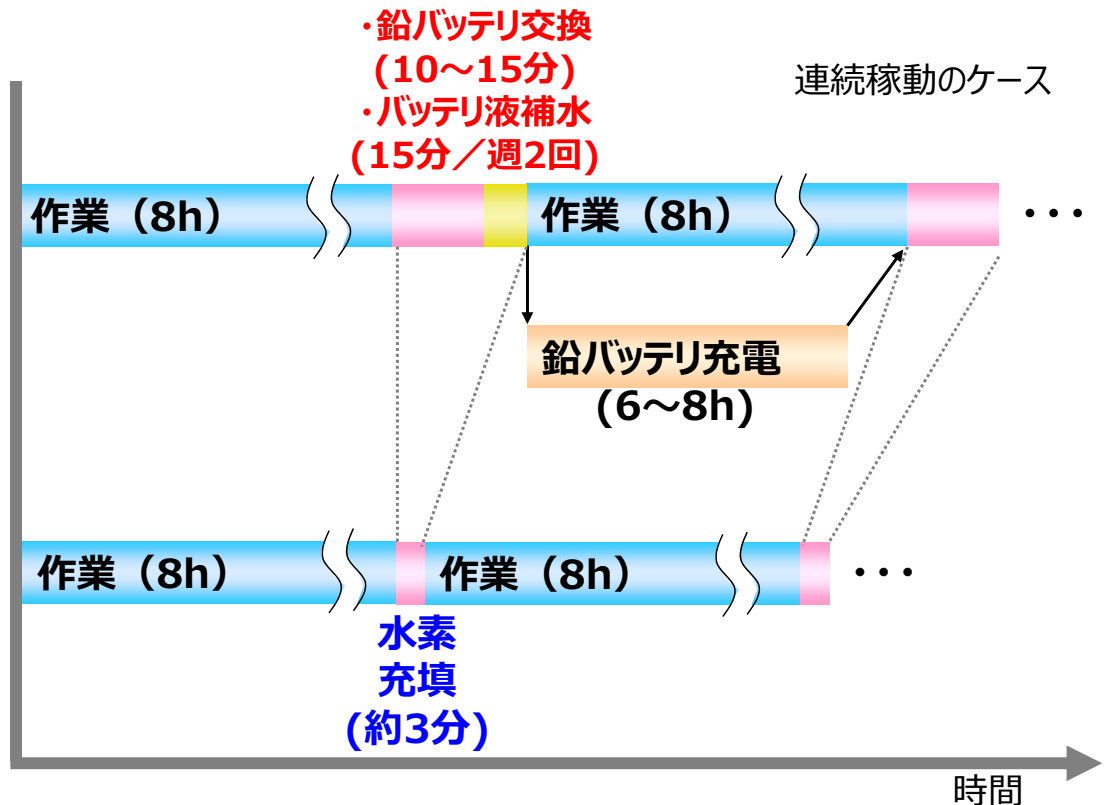
## 非稼働時間の低減



電源: 鉛バッテリー



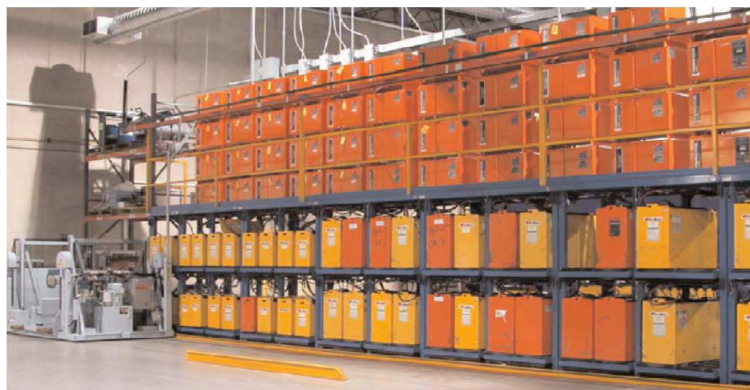
電源: FC



**バッテリー交換、メンテナンスによる非稼働時間が低減**

Copyright(c) 2016 TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION. All rights reserved.

## 鉛バッテリー交換・充電システム運用例



(写真はイメージ)

※1工場あたり数十台の  
フォークリフト、24時間稼動

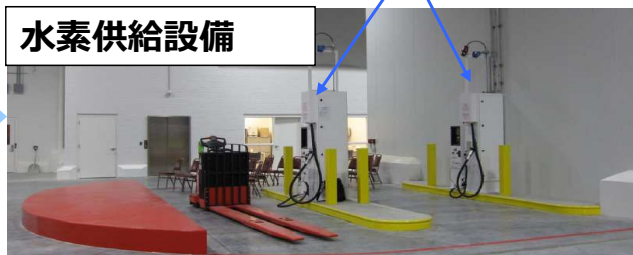
充電器

充電時間 6~8h

スペアバッテリー

水素ディスペンサ

水素供給設備



例： 工場内水素設備

**スペアバッテリー、充電スペースが不要**

Copyright(c) 2016 TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION. All rights reserved.

## 北九州実証実験での取り組み例

場所： 豊田合成殿 北九州工場  
 期間： 2011年度~2013年度  
 台数： 2台

CEMS<sup>\*1</sup>

FEMS<sup>\*2</sup> (工場全体のエネマネ)

電力供給  
DC48V 5kWx3h

データ通信



\*1 CEMS: City Energy Management System  
 \*2 FEMS: Factory Energy Management System

電動器具

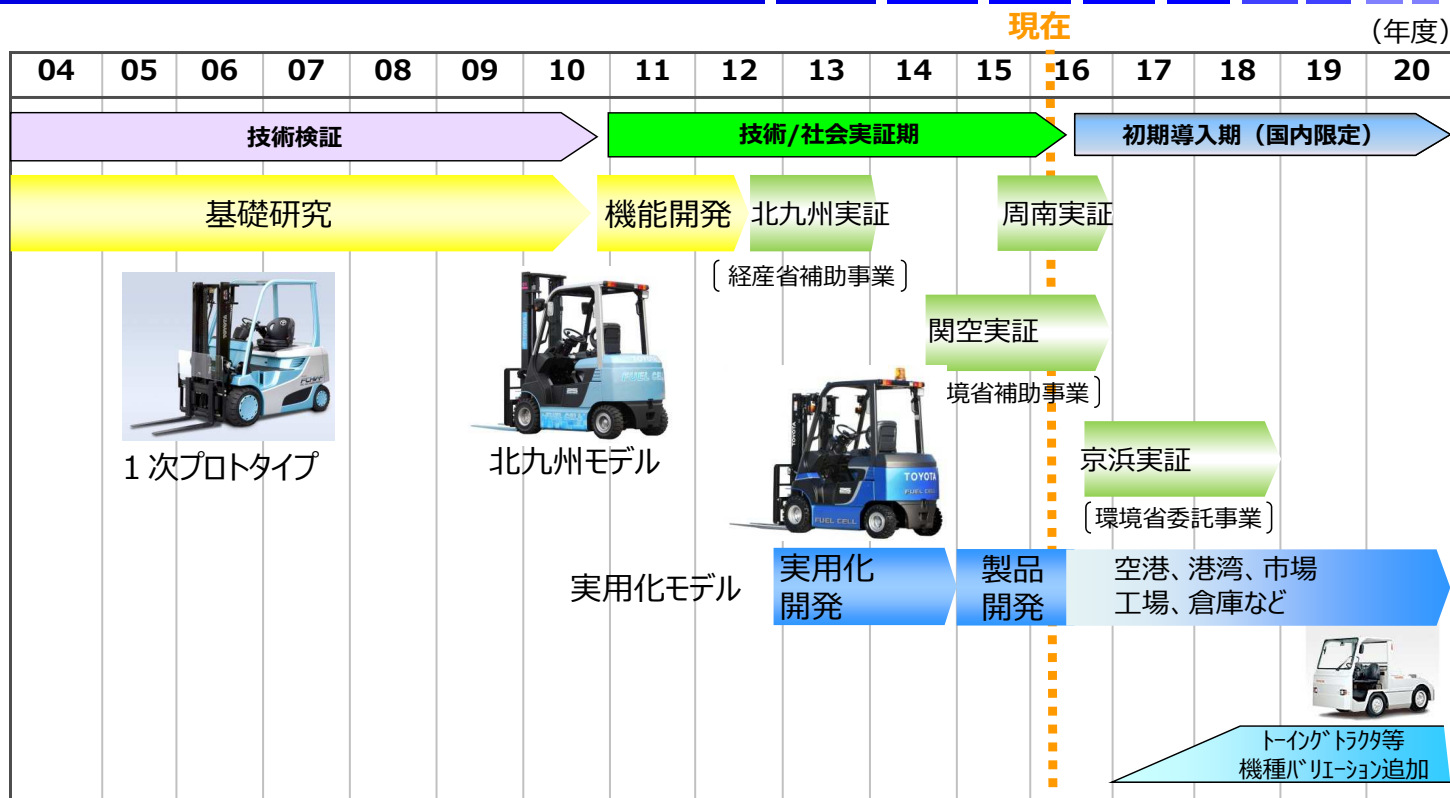


電力供給  
AC100V  
1kWx15h



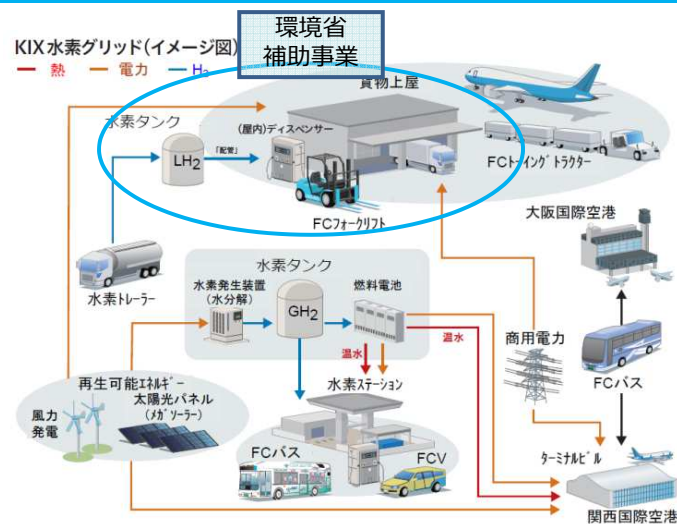
フォークリフト用燃料電池システム

Copyright(c) 2016 TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION. All rights reserved.



- ◆ 2016年度中の導入開始を目標に、実用化モデルの開発を推進中
- ◆ 2020年度以降の本格普及に向け、機種バリエーション追加についても検討中

## 環境省補助事業概要



- ✓ 実証期間 : 2014~2016年度 (3年間)
- ✓ 目的 : FCフォークリフトの実用化モデル開発と最適水素インフラ設備の構築
- ✓ 実証内容 : KIX・国際貨物地区へのFCフォークリフト導入によるCO<sub>2</sub>排出削減効果の確認

## 関西国際空港での実証運用の様子



・FCフォークリフトへの水素充填



・医薬品専用共同定温庫(KIX-Medica)での稼働



・実用化モデル2台リリース (2016年2月18日)



・実用化モデル内覧会 (2016年2月18日)

- 2015年度 : FCフォークリフト実証運用開始 (2月)
- 2016年度 : **FCフォークリフト実用化モデル2台を開発実証運用開始**
- ・液化水素貯蔵施設・貨物建屋内ディスペンサー及び高圧水素配管パイプライン設置を計画

- ◆ FCフォークリフトについては、2015年2月より第一弾の実証開始運用(1台)開始
- ◆ 2016年2月に第二弾として、実用化モデル(2台)を導入、プレスリリース実施
- ◆ 2016年度中の導入を目指し、開発を推進中

## 山口県周南市実証事業概要

- ・事業主体：周南市独自事業（※運用は卸業者へ委託）
- ・場所：山口県周南市地方卸売市場 青果市場内
- ・目的：市場内におけるフォークリフトのCO<sub>2</sub>削減効果や経済性及び作業効率の実証
- ・期間：2015年10月～2017年3月末【実施中】
- ・車両：1台（北九州モデル）
- ・使用水素：**市場に隣接する伊ワタニ水素ST山口周南に併設されたFCフォークリフト専用35MPa供給設備を使用**



写真1：市場全景（周南市HPより）



写真2：伊ワタニ水素ST山口周南とFCフォークリフト



写真3：市場内でのFCFL稼働風景

◆2015年10月より実証運用開始（北九州モデル1台）、商用水素ステーションにFCFL専用設備を併設

ご清聴ありがとうございました

