

第1回 カーボンニュートラル ロジスティクス講演会



## 北九州市の水素社会実現に向けた取組み



令和3年6月21日  
北九州市環境局グリーン成長推進課

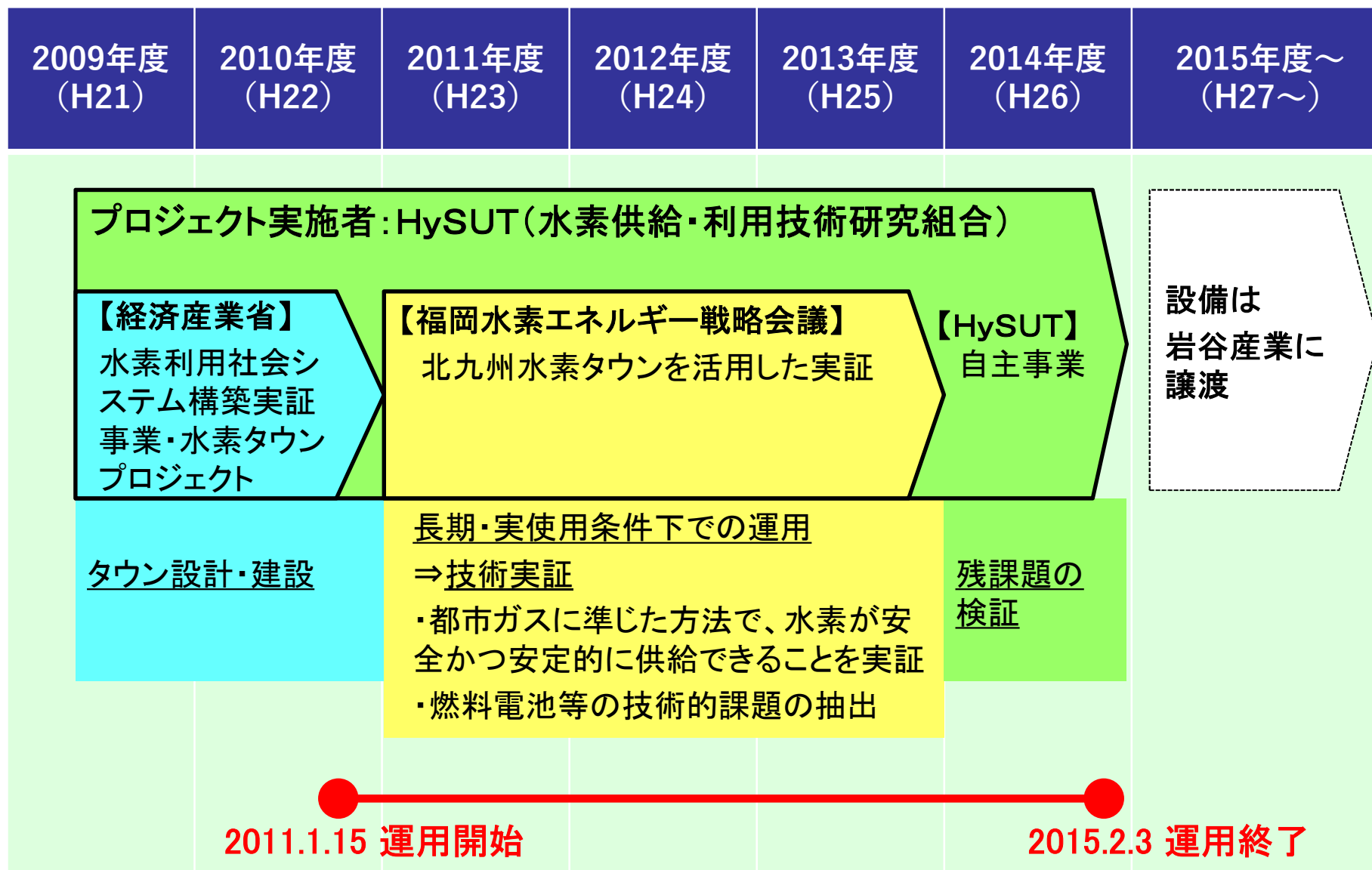


# 水素社会実現に向けた取組み ～ これまでの取組み ～

# 北九州市のエネルギー拠点化地域



# これまでの取組 北九州水素タウン（平成22年度～26年度）



HySUT組合員

: 岩谷産業、ENEOS、東京ガス、大阪ガス、東邦ガス、西部ガス、川崎重工業等



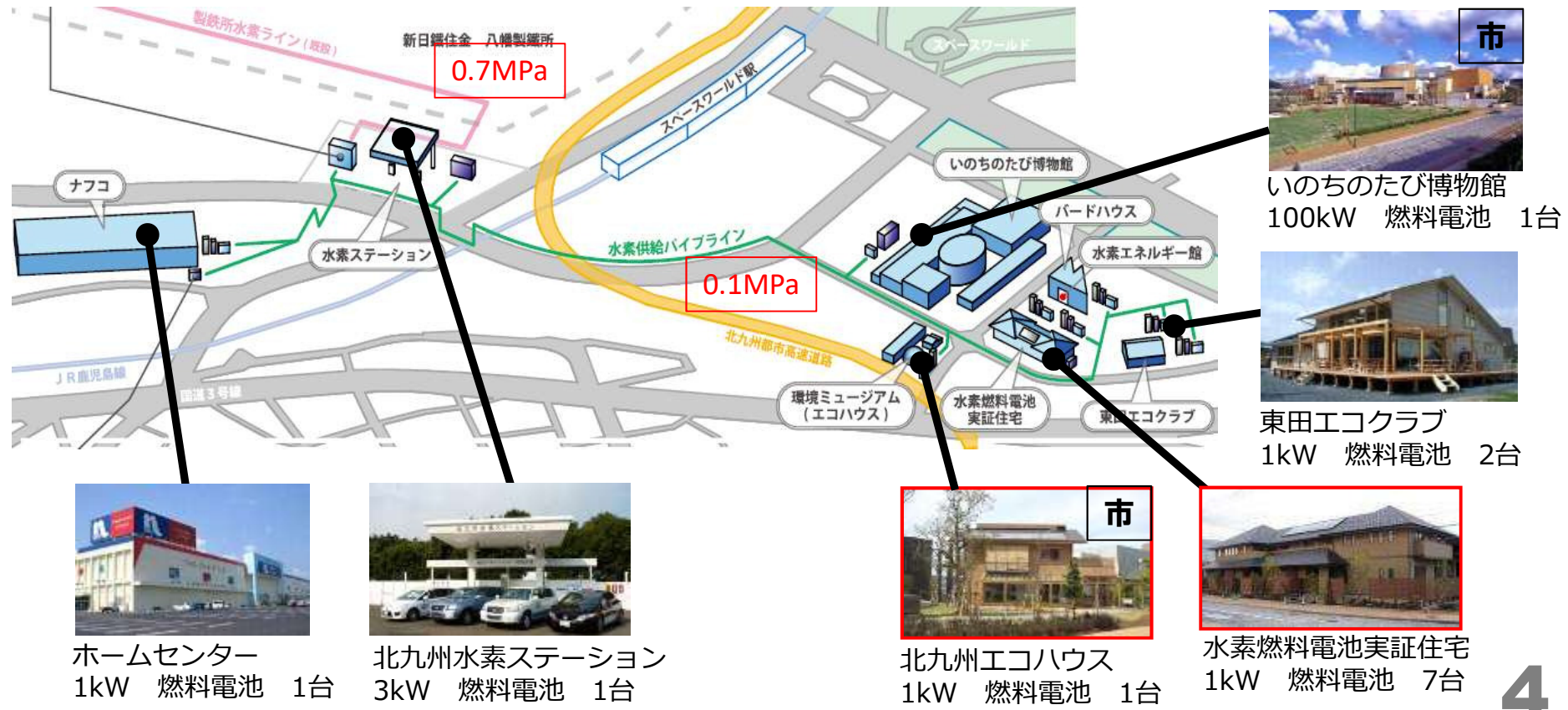
# これまでの取組 北九州水素タウン（平成22年度～26年度）



実施主体：HySUT（水素供給・利用技術研究組合）

実施時期：平成22～26年度

- 特 徴：
- ・工場の協力を得て水素をパイプラインで市街地に水素供給
  - ・コミュニティレベルでの実証は世界初
  - ・スマートコミュニティとの連携
  - ・水素を一般家庭や商業・公共施設のエネルギーとして本格的に利用する取組
  - ・都市ガスに準じた安全基準＋最新の保安技術





# これまでの取組 北九州水素タウン

## ① 水素パイプラインによる水素供給技術の実証

- ・ 水素ステーションから市街地に約1.2kmのパイプラインを配管
  - ・ 水素の安定供給などに関する運用面での課題を抽出
  - ・ 都市ガスに準じた安全基準＋最新保安技術
- 水素ガスへの付臭、地震や漏洩検知でガス遮断、遠隔視システム等

● 水素供給設備フロー図

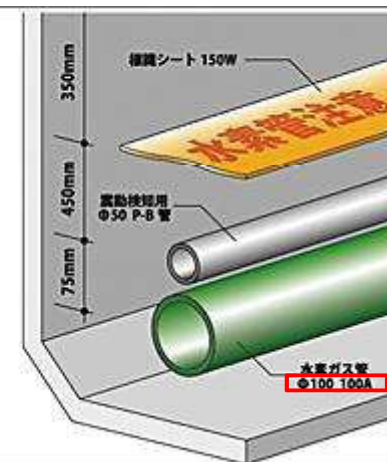
付臭室 付臭ポンプ 付臭タンク 付臭検知弁 付臭流量計

新日鐵 水素緊急遮断弁 減圧弁 水素流量計 水素パイプライン

水素は無臭、無色の気体ですが、市街地に水素パイプラインを敷設するにあたり、万が一水素が漏えいした場合に認知できるように、シクロヘキセンを添加し、臭いを付けています。

### ● 水素パイプライン

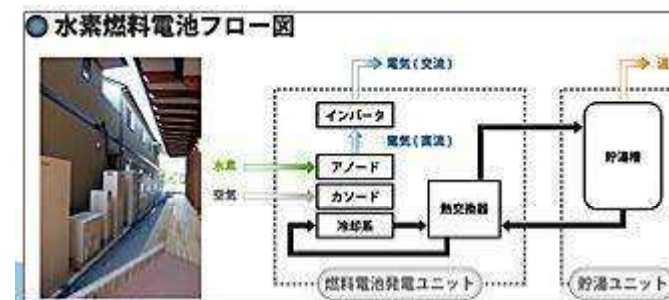
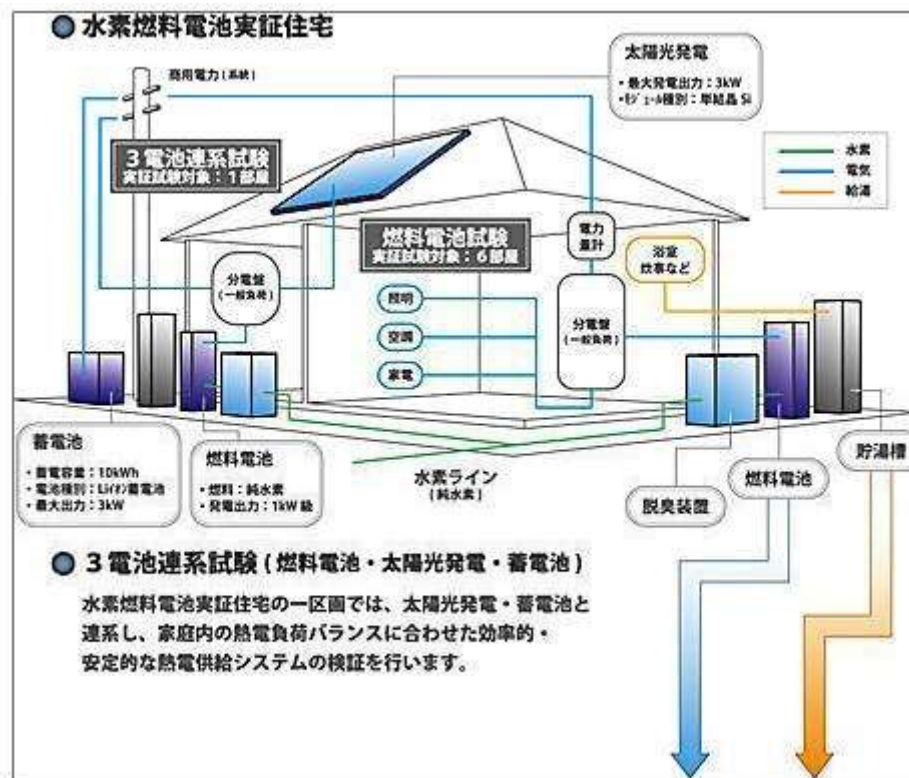
公道下、約1mの所に、配管用炭素鋼管（SGP）による配管が敷設されています。他の工事によって配管が損傷される事故を防止する為に、標識シートを炭素鋼管から約50cm上に埋設すると共に、工事による振動を検知する光ファイバーを平行して埋設しています。





## ② 純水素型燃料電池等の多用途・複数台運転実証

- ・集合住宅や業務用施設、水素ステーション等に設置
- ・純水素型燃料電池、および蓄電池と太陽光発電の連系システムなどを実証
- ・実証データの収集
- ・技術的課題・運用面での課題抽出
- ・利用機器の経年による耐久性の評価







### ③ 水素を燃料とする小型移動体の実証

フォークリフトや自転車など燃料電池で稼動する小型移動体の実証

2011年5月～水素燃料電池スクーターの走行実証開始(日本初)  
製造元:スズキ(株) 使用先:日鉄住金テックスエンジ(株)



燃料電池フォークリフト  
(豊田自動織機)



燃料電池アシスト自転車  
(岩谷産業)



水素燃料電池スクーター  
(スズキ)





水素社会構築に向けた取組み  
～ 現在とこれからの取組み ～

# 水素社会実現に向けた取り組み



## 東田地区 水素タウンにおける実証・PR拠点化

水素パイプラインや燃料電池などのインフラや地域の協力体制を活かし、水素タウンにおける実証・PR拠点の形成に取り組む

◆実証事業数：9件、参加企業数：10社

## 北九州水素タウン



## 響灘地区 CO<sub>2</sub>フリー水素の製造・供給拠点化

エネルギー関連施設の集積や豊富な港湾インフラなどの強みを活かし、国内他地域への供給を担う水素の製造・供給・輸入拠点の形成を目指す

◆響灘における環境省実証事業の実施（R2～R4年度）

「地域の再エネを有効活用したCO<sub>2</sub>フリー水素製造・供給事業」

## 響灘地区



## その他 燃料電池自動車や水素ステーションの普及

水素利用の拡大と水素への理解の向上のため、FCV等の普及拡大や、水素ステーションの整備を促進する

◆市内水素ステーション（2箇所）、公用車におけるFCV導入（4台）



# 北九州水素タウン再始動【実証・PR拠点】



**実施時期**：平成30年7月～

## 実施体制：北九州水素タウン実証・PR事業協議会

- 水素パイプライン供給管理・安全対策：岩谷産業(株)
- 統括・調整とPR実施：北九州市
- 水素実証供給の協力：日本製鉄(株)九州製鉄所
- その他、水素に関する企業・地元NPO・国・県



「北九州水素タウン実証・PR事業協議会」

## 水素供給利用の流れ

東田地区において、日本製鉄(株)九州製鉄所八幡地区より水素供給の協力を得て、1.2kmのパイプラインを通して、水素実証住宅（当面、7棟中の2棟）及び環境ミュージアムのエコハウスの燃料電池に水素を供給し、電気や熱（給湯）として利用





# 北九州水素タウンにおける各種実証事業



## 【八幡東区東田地区】

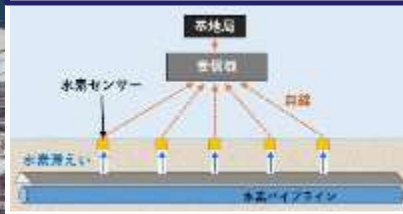
### 水素センサー開発の実証

九州計測器・岩谷産業

#### ①水素検知機



#### ②水素センサー開発



#### ③水素パイプライン (展示箇所)



日本製鉄  
からの水素供給

水素

水素ステーション

水素パイプライン  
(1.2km)

環境ミュージアム

水素タウンPR  
(SDGsのPR)



### 北九州エコハウス



④FCV2H(\*)

⑤不純物検知器

⑥燃料電池

⑦水素炭酸水

本田技研工業

矢部川電気  
・九州大学

東芝エネルギー  
システムズ

岩谷産業

※燃料電池自動車(FCV)  
から家(Home)へ電気  
を供給する実証

### 水素燃料電池実証住宅



⑥燃料電池

⑧水素メーター  
⑨水素配管継手

東芝エネルギーシステムズ

愛知時計電機  
オーエヌ工業

【事業数:9件、参加企業数:10社】



## 北九州水素タウンでの新たな実証

東芝エネルギーシステムズ

### ① 普及型燃料電池実証実験（水素燃料電池実証住宅）

- 北九州市おためし居住で使用しているF号室に最新型燃料電池を設置「水素ルーム」として市への移住検討者が居住
- 純水素燃料電池の市場への普及拡大を目指して、実環境での耐久性などの検証
- タブレット端末を使用し発電量の見える化を実現
- 同端末で燃料電池の運転を遠隔操作可能







## 北九州水素タウンでの新たな実証

矢部川電気工業・九州大学

### ② 水素ガス不純物分析計実証実験（北九州エコハウス）

- FCVや燃料電池の性能劣化や故障を引き起こす恐れがある水素中の不純物を測定する装置
- リアルタイムに不純物(COなど)の測定ができ、緊急時に迅速な処置が可能
- 1つのセンサーで複合した不純物を一括して検出可能なため、水素燃料の品質管理にかかるコスト削減が期待される。



中小企業優秀新技術・新製品賞(りそな中小企業振興財団・日刊工業新聞社共催) 優秀賞受賞!





## 北九州水素タウンでの新たな実証

岩谷産業・九州計測器

### ③ 水素センサーによる漏洩監視システムの開発

③-1 検知した信号を無線ネットワークによる一元管理するシステムに関する技術

③-2 漏えいした水素を水素センサーが確実に検知するための技術

検知した信号を無線ネットワークによる一元管理するシステムに関する技術 (R1-R3)

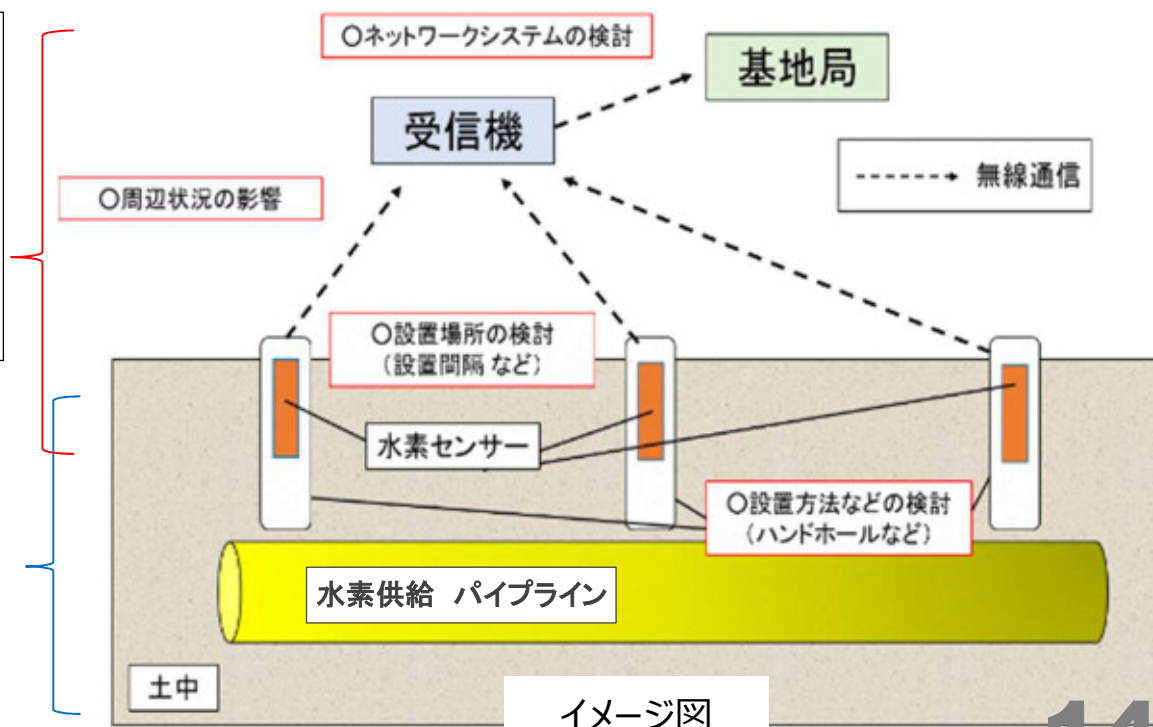


北九州水素タウン(東田)で実証

漏えいした水素を水素センサーが確実に検知するための技術(R2-R4)



エコタウンセンター(響灘)で実証





## 北九州水素タウンでの新たな実証

愛知時計電機(株)

### ④ 超音波式水素ガスメーターの実証試験

- 高精度、高耐久
  - ・ 超音波の伝搬時間の計測と、流体力学的、音響学的な最適設計により、高精度でリニアリティの高い計測性能を実現
  - ・ 可動部がなく、摩耗などによる劣化や異物の詰まりがないため、耐久性が高く、長期間安定して計測が可能
- 低圧力損失
  - ・ 可動部がなく、複雑な分流・整流機構もないため、圧力損失が小さく、ロスなく流量を計測が可能
- 安全機能を搭載
  - ・ 地震や水素の圧力異常など、不安全な状態を検知して水素を遮断



メーターボックス内部(エコハウス)

**実環境での耐久性の実証**



超音波式水素ガスメーター



## 北九州水素タウンでの新たな実証

オーエヌ工業(株)

### ⑤ 高濃度低圧水素用ステンレス配管システムの開発

最高使用圧力：1 MPa未満、温度範囲：-10℃～50℃

#### ○管継手

- ・耐水素脆性材料の開発

→ 相対絞り0.8以上、引張強さSUSF316以上

#### ○ステンレスパイプ

- ・市販薄肉ステンレス鋼管（SUS316）

の耐水素性検証

→ 引張強さと伸びを評価安全率30倍以上

#### ○ガスケット（ゴム製）

- ・耐水素ガスケット用材質の開発

→ ガスケット内への水素侵入や劣化なし



メーターボックス内部(エコハウス)

**実環境での耐久性の実証**



水素用ステンレス配管システム

HyTReC(※)での検証→水素漏れなし

※ (公財) 水素エネルギー製品研究試験センター





# CO<sub>2</sub>フリー水素製造・供給拠点化 【環境省実証事業】



課題

水素の社会実装に向け、安価・大量のCO<sub>2</sub>フリー水素の安定供給が必要

響灘地区

CO<sub>2</sub>フリー水素の製造・供給拠点化

東田地区

水素タウン実証・PR拠点化

つくる・ためる

はこぶ

つかう

多様な再エネの余剰電力を効率的に調達し、安価に水素を製造

広域的に水素を輸送

既存の水素パイプラインや水素ステーションを活かし様々な用途で水素を利用

響灘地区



東田地区（北九州水素タウン）



風車配置  
予定エリア



浮体式洋上風力（NEDOより）

※西日本唯一の  
基地港湾指定



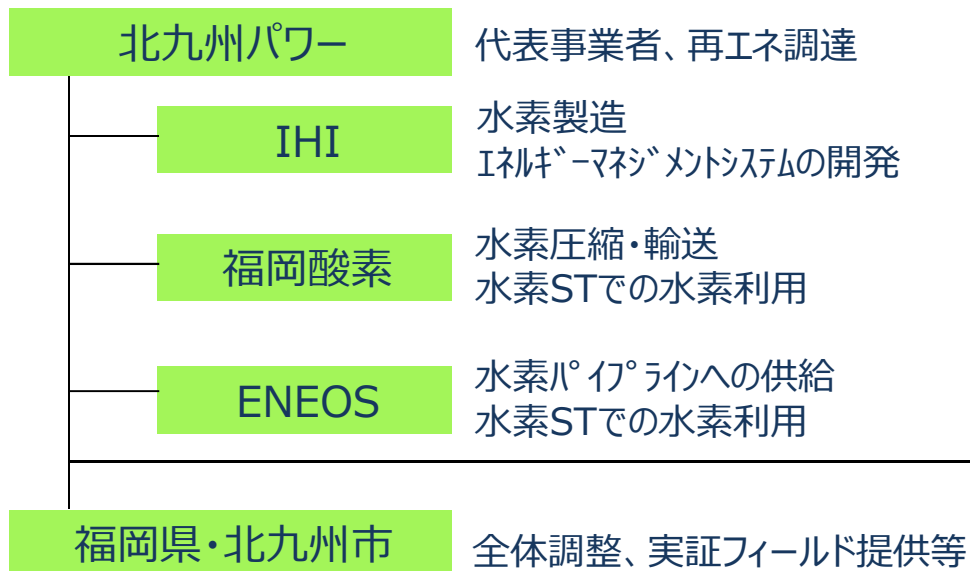
# CO<sub>2</sub>フリー水素製造・供給拠点化 【事業概要】



## ■ 事業名称

環境省：既存の再エネを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築・実証事業  
 「北九州市における地域の再エネを有効活用したCO<sub>2</sub>フリー水素製造・供給実証事業」

## ■ 実施体制



**北九州パワー**  
 北九州市が出資する新電力会社で、ごみ発電電力を市内公共施設等に販売する事業を手掛ける  
 株主：北九州市、安川電機、福岡銀行、北九州銀行等

<協力機関>  
 東レグループ：太陽光発電の電力供給  
 九州大学・(株)リアウインド：風力発電の電力供給  
 響灘開発：響灘地区実証場所の提供  
 岩谷産業：パイプライン経由による純水素FCでの水素利用、水素STでの水素利用 等

## ■ スケジュール

	R2年度	R3年度	R4年度
製造	機器スペック検討 再エネデータ取得	機器設置、EMS開発	再エネ電力による水素製造
輸送	輸送ルート検討	水素パイプライン改修	水素STへの供給、水素パイプライン供給
利用	再エネ水素STの事業性検討		FCV、FCFLへの充填、純水素FCの稼働



## 水素ステーションの整備

- 「イワタニ水素ステーション小倉」
  - ・岩谷産業が、H26年10月設置、
  - ・九州初（全国2番目）商用水素ステーション
- 「ENEOS八幡東水素ステーション」
  - ・ENEOSが、H27年12月設置
  - ・市内2ヶ所目（九州で3ヶ所目）



イワタニ水素ステーション小倉



ENEOS八幡東水素ステーション

## 北九州市公用車へ4台導入

- トヨタMIRAI（3台）
- ホンダクラリティFUEL CELL（1台）

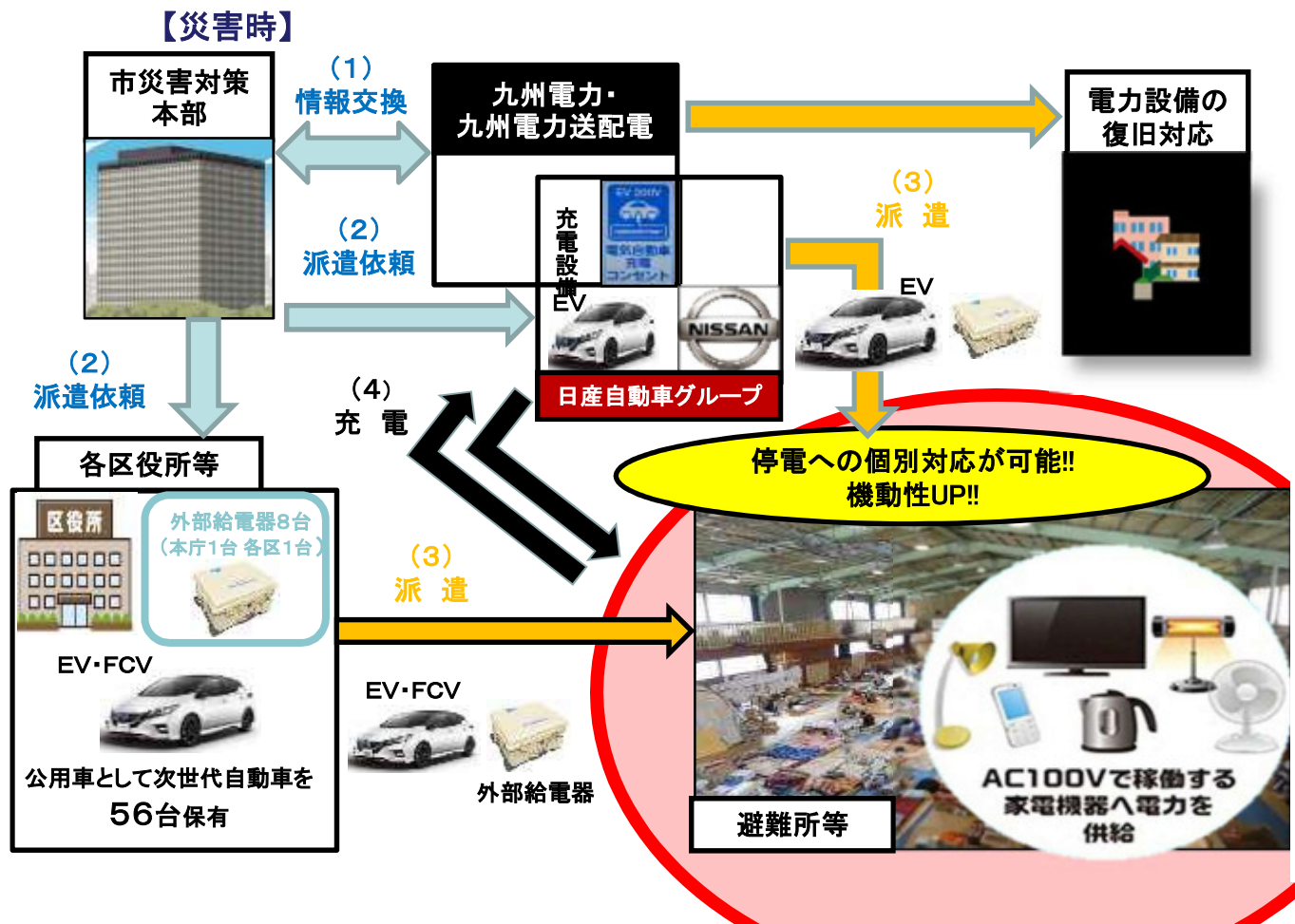






# 次世代自動車を活用した九電グループと日産自動車グループとのSDGs連携協定の締結 ～災害対応力の強化と低炭素社会の実現を目指して～

- 近年、地球温暖化により、激甚化・頻発化する自然災害に対応するため、地域において防災能力を高める取組みが必要とされている。【気候変動×防災】
- 令和2年6月22日、本市は、九電グループと日産自動車グループの3者で、電気自動車を活用した「災害対応力の強化」と「低炭素社会の実現」を目指したSDGs連携協定を締結した。



協定締結式(Web)



# 『北九州市 グリーン成長戦略』骨子

※地球温暖化対策実行計画の部門別計画





## 【環境と経済の好循環】

脱炭素化を軸に、都市や企業の競争力を高め、快適で災害にも強い、誰もが暮らしやすい社会をつくる


北九州市のCO<sub>2</sub>の約6割を占める、**産業分野における脱炭素化**に対応する必要

- 1 エネルギー 社会経済活動を支えるエネルギーの全面的な脱炭素化と、安価で安定的な供給体制の構築
- 2 イノベーション 地元企業が行う技術開発の全面支援と人材育成・供給による、イノベーションの実現

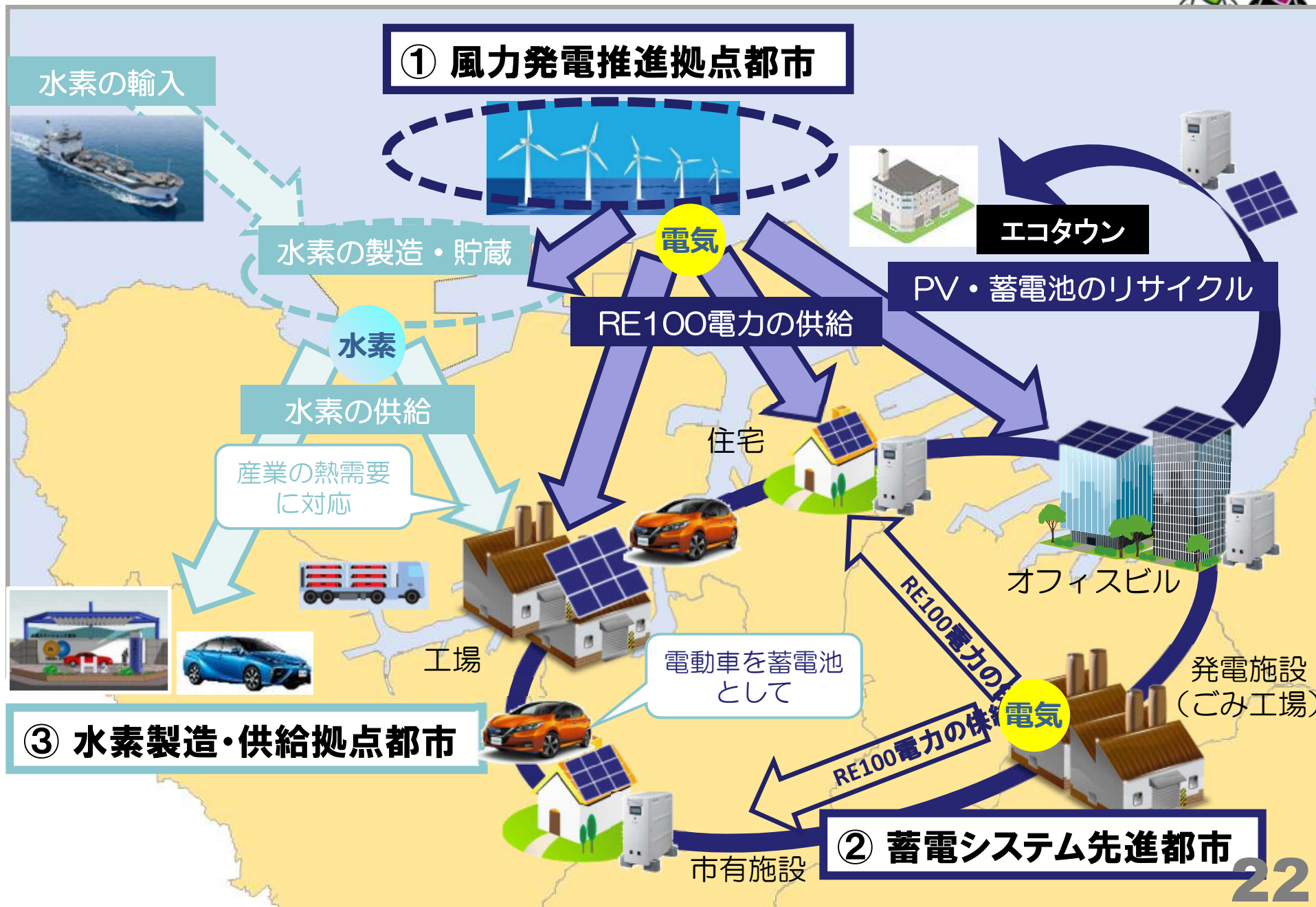
### 1 エネルギー 脱炭素エネルギーの戦略的な確保

現状・必要性	本市が目指すところ
<p><b>洋上風力発電の推進</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○国策として、再エネを最上位の電源に</li> <li>○本市の特長として、西日本唯一の基地港湾指定</li> </ul>  <p>浮体式洋上風力(NEDOより)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆国内と諸外国をカバーする風力発電関連産業の総合拠点化</li> <li>◆早期の促進区域指定による、地域エネルギー会社を核とした再エネの地産地消体制の確立</li> </ul>
<p><b>(1)再エネの最大普及と蓄電池による安定化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○再エネの最大普及と安定性確保のため、蓄電池と一体的な普及が必要。</li> <li>○高コストやリサイクル体制が課題</li> </ul>  <p>蓄電システムのイメージ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆再エネを安価で安定的・効率的に供給する蓄電システムを市域で構築することで、風力発電の立地を促進</li> <li>◆エコタウンや地域エネルギー会社と連携し、低コストなPV・蓄電池の安定・安全な供給体制を構築</li> </ul>
<p><b>(2)CO<sub>2</sub>フリー水素の製造・供給の拠点化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○火力発電代替や、高熱需要への対応</li> <li>○再エネの不安定性や余剰分をカバー</li> </ul>  <p>響灘地区(洋上風力・PV、港湾施設)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆響灘のポテンシャルを生かし、風力発電の余剰を利用したCO<sub>2</sub>フリー水素の製造や海外からの輸入</li> </ul>

### 2 イノベーション イノベーションの推進(財政面・制度面での企業支援)

現状・必要性	本市が目指すところ
<p>脱炭素化による<b>企業の国際競争力アップ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○脱炭素化が企業価値の向上や競争力強化に繋がる状況</li> <li>○脱炭素技術の早期の社会実装に向けた研究開発を加速させるため企業への支援が必要</li> </ul>  <p>参考技術:水素還元工場高炉(千葉県君津、NEDOより)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆地元企業による脱炭素技術の研究開発を側面的に支援し、イノベーションを早期に実現</li> <li>◆地元大学と連携した人材育成・供給</li> </ul>

＜参考＞本市が戦略的に目指すエネルギーの将来像【イメージ】





# 3本柱① 風力発電推進拠点都市



## 背景・課題

- ▶ 国が「エネルギー基本計画」の改定をする中で、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた動きが加速しており、今後、洋上風力発電などの更なる導入が見込まれている。
- ▶ 本市は、西日本唯一の基地港湾に指定され(令和2年9月)、また、響灘地区は、風力発電に適した風況を有する。

## 本市が目指すところ

- ▶ 国内及び諸外国をカバーする**風力発電関連産業の総合拠点化**
- ▶ 海域利用法に基づく促進区域の指定制度などを活用し、洋上風力発電の導入を加速させるとともに、地域エネルギー会社を核とした**再生可能エネルギーの地産地消体制**の確立

### 【取組み内容】

- 響灘地区の風力発電設備の組み立て拠点化
- 風力発電メーカー、設置・メンテナンス企業等の立地支援
- 国内外の大学と連携した風力発電人材の育成



浮体式洋上風力(NEDOより)



【総合拠点のイメージ図】  
(港湾空港局資料より)



## 3本柱② 蓄電システム先進都市



### 背景・課題

- 再生可能エネルギーの導入拡大により、余剰となる電力が増加し、出力制御が発生（再生可能エネルギーの不安定性）
- 再生可能エネルギーの主力電源化などにより、さらに不安定性が高まる恐れがある。
- 太陽光発電、蓄電池を普及するシステムの確立が急務（コスト抑制、安全・安定な処理）

### 本市が目指すところ

- まち全体で、太陽光発電と蓄電池による自律型エネルギー設備を普及させることにより、再エネ電源の安定化を図りながら、公共施設や中小企業のRE100を実現
- 自律型エネルギー設備により、災害時の停電による影響を極小化
- サーキュラーエコノミーの観点も踏まえた、蓄電池のリユース・リサイクル体制を構築

#### 【取組み内容】

- 地域エネルギー会社によるサブスクリプション方式で、太陽光発電と蓄電池を普及
- エコタウンと連携し、サブスクリプション方式で導入した蓄電池を一括でリユース・リサイクルできる体制の検討
- 市有施設における、北九州市版RE100の率先実行



# 3本柱③ 水素製造・供給拠点都市



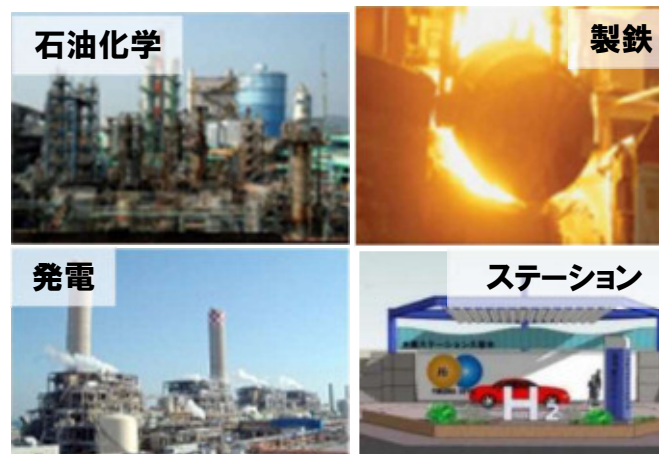
## 背景・課題

- 国は、2030年頃を目途に、再エネ由来水素の製造技術の確立と国際水素サプライチェーンの構築を目指している。
- その実現のためには、CO2フリー水素を製造・供給するシステム全体の「スケールアップ」と「大幅なコストダウン」が必要。

## 本市が目指すところ

- 響灘地区の港湾施設のポテンシャルを活かし、海外から安価な水素を輸入し、九州を中心とした広域エリアへの供給を行う。
- 風力発電の余剰電力を活用することで再エネの不安定性を吸収し、風力発電の大規模導入を支えるとともに、大規模なCO2フリー水素の製造を行う。
- 市内企業に水素エネルギーを供給し、産業の脱炭素化を支える。(火力発電の代替エネルギー、電化が困難な高温の熱需要に対応)

### <水素需要のイメージ>



### 【取組み内容】

- 水素関連企業の立地促進
- CO2フリー水素の輸入や、製造・供給の社会実装に向けた実証
- パイプラインやローリーを活用した水素供給の検討
- 水素エネルギーのPR



ご清聴ありがとうございました



©ていたん&ブラックていたん,北九州市