

平成28年1月14日  
第2回水素社会における下水道資源利活用検討委員会 資料

## 再生可能エネルギーと水素 水素エネルギー社会への潮流

株式会社 谷グリーンエネルギー研究所  
Tani Green Energy research  
E-mail:tani-rengesou@zeus@eonet.ne.jp



谷 義勝

### 再生可能エネルギーシフトへの社会的背景

100年で人口増加は約4倍(15億人 → 70億人)

- 1 地球温暖化進行の原因 → 温暖化ガス
- 2 化石燃料は有限
- 3 エネルギー自給率4% → エネルギーセキュリティの問題

# 水素エネルギーの価値



2014年3月10日 安倍首相参议院答弁

水素エネルギー活用を国策として進める考えを表明！



水素をしっかりと活用していく、これは国策といってもいいと思います。

再生可能エネルギーの一環  
エネルギー安全保障やCO2  
削減に大きく寄与するわけ  
で、今後のエネルギーの有  
力な一つと考えています。

# エネルギー基本計画2014年4月以降、潮流の加速

東日本大震災及び福島第一原子力発電所事故・エネルギーを巡る国内外の環境の大きな変化・新たなエネルギー政策の方向性

**<再生可能エネルギー>** ・分散型エネルギーシステムにおける再生可能エネルギーの利用促進 風力・地熱の導入加速に向けた取組強化

☞2015年7月<2030年の望ましい電源構成を決めるベストミックス>

再生可能エネルギー比率22~24% 原子力比率22~20%

☞FIT後に自立的に普及

☞エネルギーのパラダイムシフト始動

**<水素社会の実現>**

安定供給と地球温暖化対策に貢献する水素等の新たな二次エネルギー構造への変革

☞2015年7月<2030年まで13年度比 CO2換算で 26%削減

10.4億トン> 約束草案国連に提出

☞COP21 今世紀半ばで温暖化ガス排出ゼロ

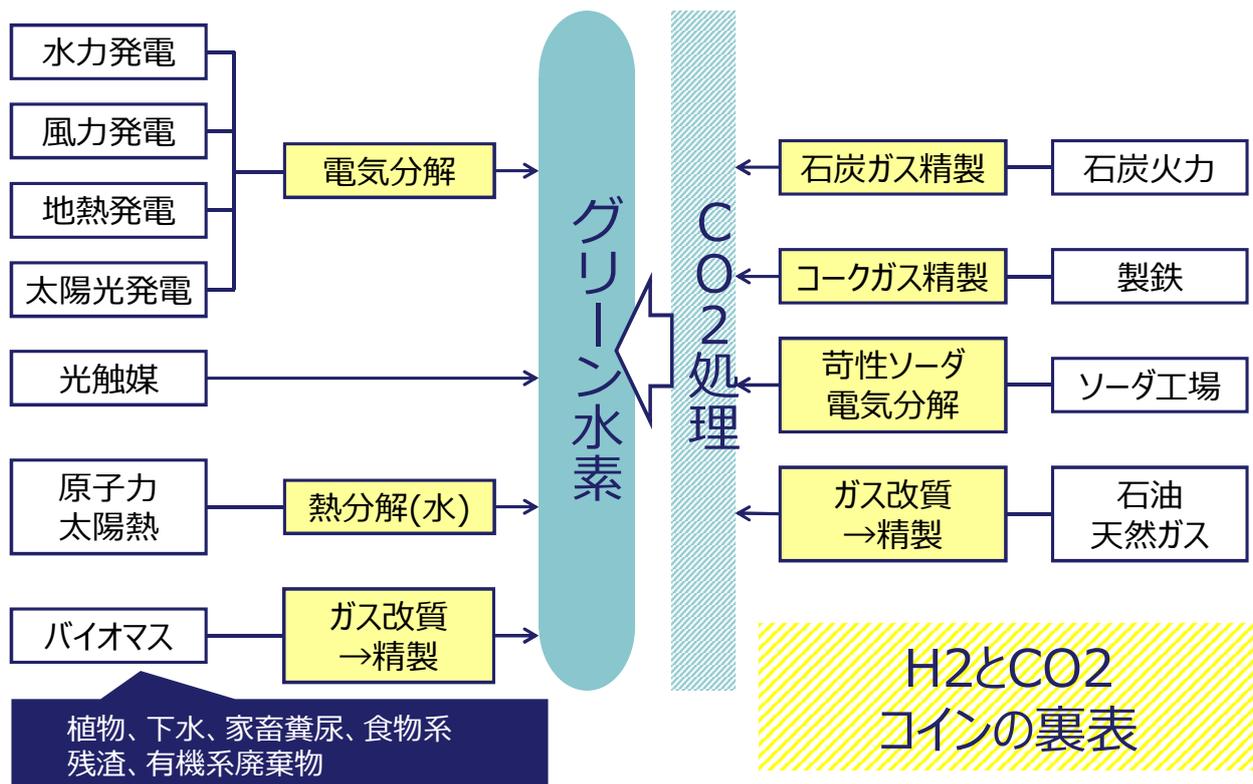
☞トヨタ環境チャレンジ2050(グローバル)

新車CO2ゼロ、ライフサイクルCO2ゼロ、工場CO2排出ゼロ、水環境インパクト最小化、循環型社会・システム構築、人と自然が共生する未来づくり

TGF

4

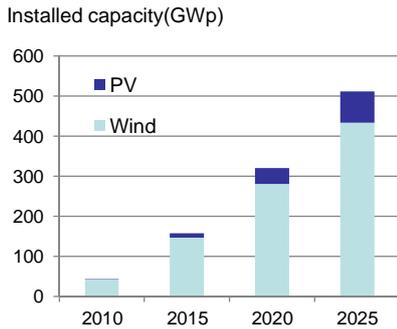
## グリーン水素開発 エネルギーミックス



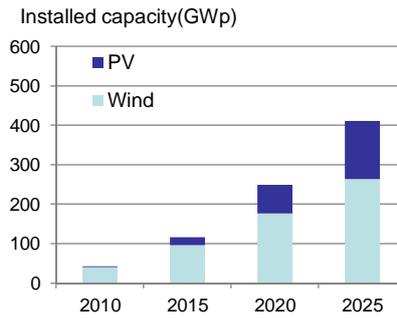
TGF

5

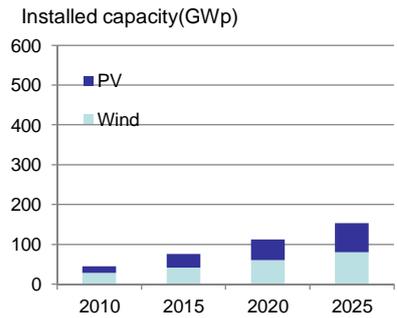
### China



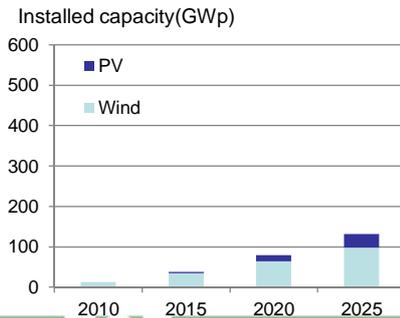
### USA



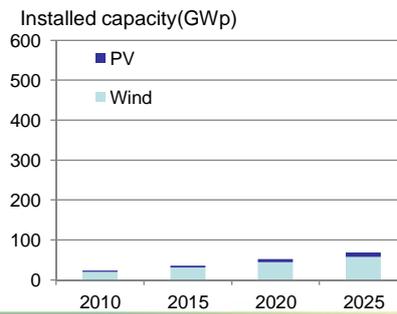
### Germany



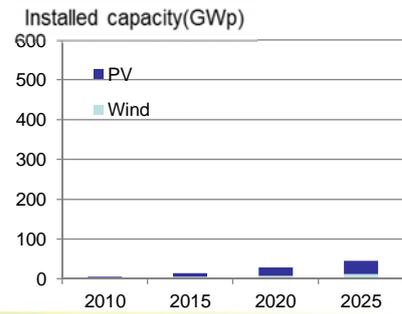
### India



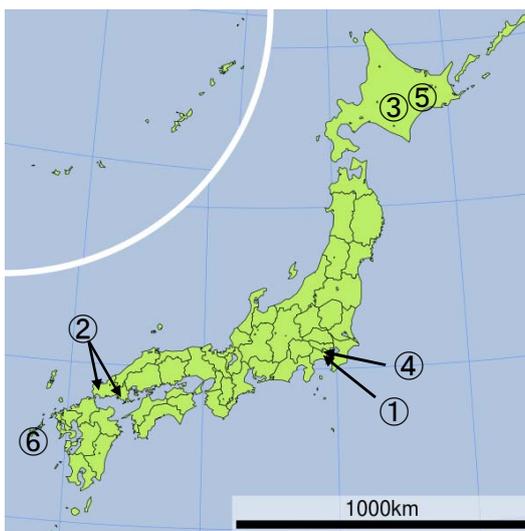
### Spain



### Japan

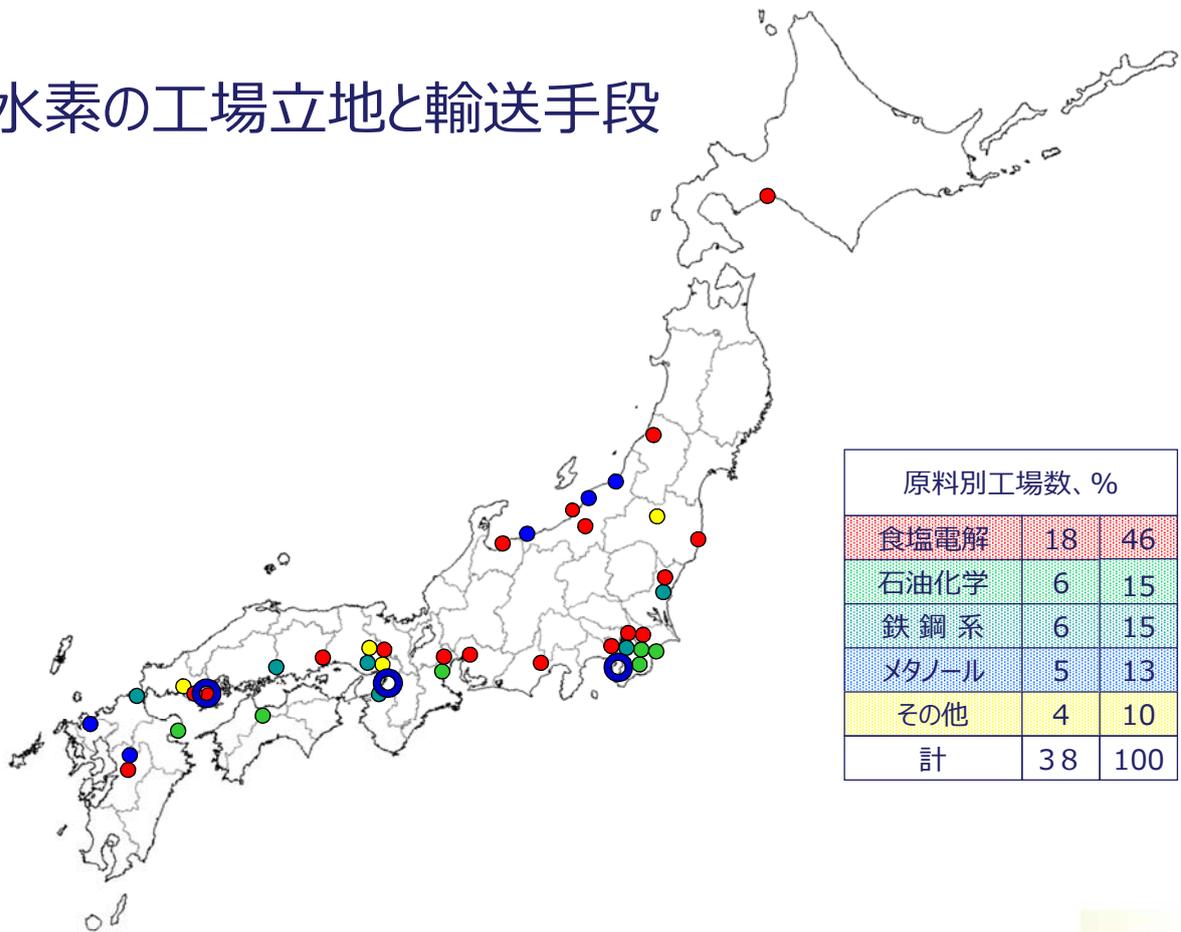


## 環境省委託事業全国マップと主な内容



	代表申請者	実施場所	主な内容
①	トヨタ自動車	神奈川県横浜市	風力発電等由来の水素を、移動式水素充填設備を用いて輸送し、倉庫、工場内のFCフォークリフトで利用
②	トクヤマ	山口県周南市・下関市	苛性ソーダ工場から発生する未利用副生水素を回収し、液化・圧縮等により輸送、定置用FCやFCVで利用
③	エア・ウォーター	北海道河東郡鹿追町	バイオガスから製造した水素を、水素ガスポンペを活用し、輸送し、定置用FC等で利用
④	昭和電工	神奈川県川崎市	使用済プラスチック由来の水素を精製し、パイプラインで輸送し、業務施設や研究施設の定置用FC等で利用
⑤	東芝	北海道釧路市、白糠町	小水力発電由来の水素を、トレーラーやカードルにより輸送し、地域内の酪農施設や温水プールの定置用FCやFCV等で利用する。
⑥	戸田建設	長崎県五島市	風力発電由来の水素を用いて、燃料電池推進船の燃料として利用する。

# 水素の工場立地と輸送手段



原料別工場数、%		
食塩電解	18	46
石油化学	6	15
鉄鋼系	6	15
メタノール	5	13
その他	4	10
計	38	100

## 水素の輸送能力・CO2排出1.19Kg/Km@20 t 車両

TGE



シリンダー：7Nm<sup>3</sup>  
15~20Mpa



カードル：140Nm<sup>3</sup>  
15~40Mpa



チューブトレーラー：  
1100~3100Nm<sup>3</sup>  
20Mpa



液水トレーラー：40,000L (32,000Nm<sup>3</sup>)以上  
液化水素タンクローリー：23,000L  
(18,000Nm<sup>3</sup>)



圧力	45MPa
容量	300L × 24本
水素積載量	260kg(24本で)

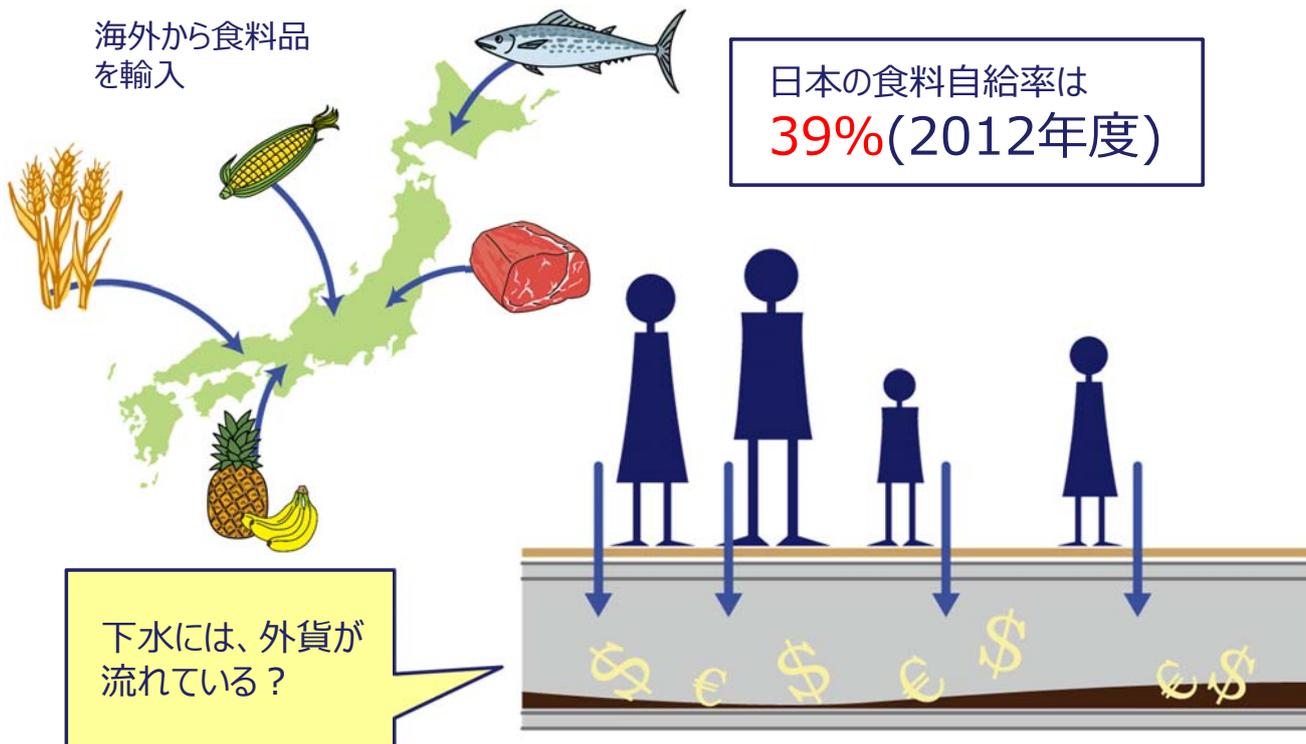
TGE





# 下水は、市民のエネルギー

海外から食料品  
を輸入



TGE

# 人は、より早く・より便利に・より遠くへ・動きたい



TGE



消費に最寄りのガソリン充てん機



最新鋭の水素ステーション



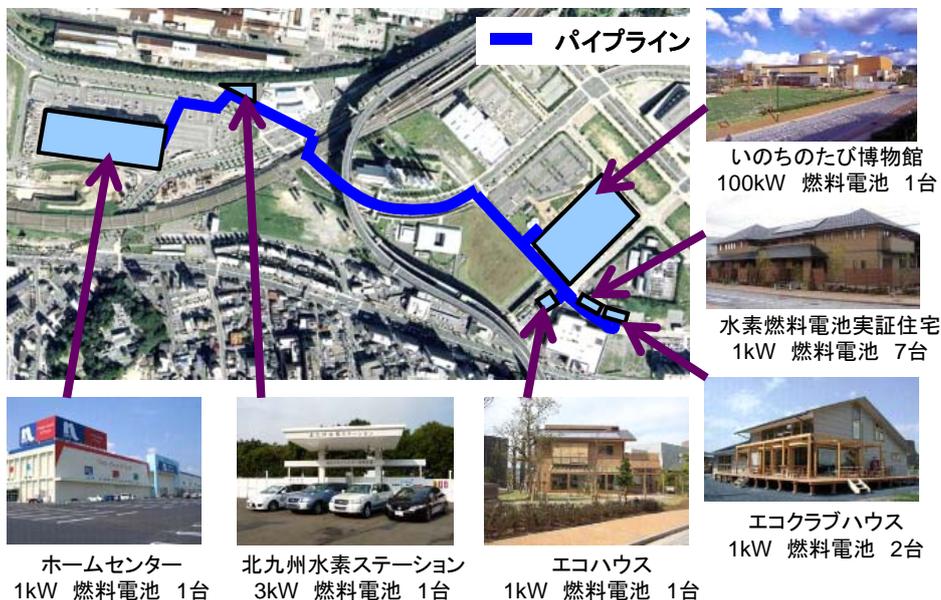
消費地に向く水素ステーション



地産地消再エネ水素ステーション (ホンダ・SHS)

## 北九州水素タウン

北九州市水素タウンは、工場で製造した水素をパイプラインで市街地に供給し、**一般家庭・商業施設・公共施設のエネルギー(純水素型燃料電池)**として本格的に利用する取組み。**コミュニティレベルでの実証は世界初。**



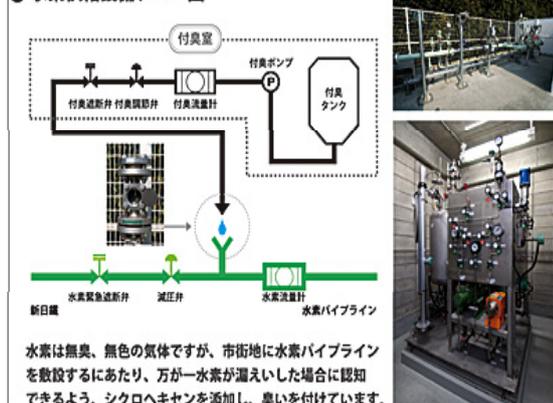
北九州市提供資料

## 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し、水素の安定供給などに関する運用面での課題抽出を行う。

- ☞ ガス安全基準 (高圧ガス保安法、ガス事業法、簡易ガス事業法、電気事業法)
  - 設計・施工・維持管理、着臭、漏えい管理、材質、圧力、耐用評価その他
- ☞ 関連法規 (下水道法第24条、共同溝の整備等に関する特別措置法第12条、土壤汚染防止法第4条、建設リサイクル法)
- ☞ 道路使用許可 (道路・占用許可申請、道路使用許可申請)

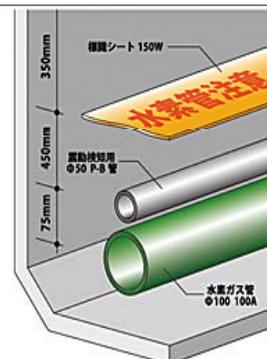
● 水素供給設備フロー図



## 下水道管内水素供給配管・管理は！

● 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ために、標識シートを炭素鋼管から約50cm上に埋設すると共に、工事による掘削を検知する光ファイバーを平行して埋設しています。



北九州市提供資料

## 都道府県が主催する協議会・研究会

都道府県	事業・研究会等の名称	期間
大阪府	おおさかFCV推進会議	2003年9月～
福岡県	福岡水素エネルギー戦略会議	2004年8月～
愛知県	あいちFCV普及促進協議会	2005年7月～
愛知県	あいち次世代自動車インフラ整備推進協議会	2013年8月～
埼玉県	埼玉県水素エネルギー普及推進協議会	2014年1月～
静岡県	ふじのくにFCV普及促進委員会	2014年2月～
東京都	水素社会の実現に向けた東京戦略会議	2014年5月～ 2015年2月
岡山県	水島コンビナート総合特区水素利活用研究会	2014年7月～
神奈川県	かながわ次世代自動車普及推進協議会 FCV部会	2014年8月～
山口県	やまぐち水素成長戦略協議会	2014年11月～
徳島県	徳島県水素グリッド導入連絡協議会	2015年1月～
京都府	京都府次世代自動車普及推進協議会 FCV・水素社会研究部会	2015年2月～
北海道	北海道水素イノベーション推進協議会	2015年3月～

(株)シード・プランニング資料より

## 都道府県が主催する協議会・研究会

都道府県	事業・研究会等の名称	期間
三重県	みえスマートライフ推進協議会 新エネルギー導入部会 みえ水素エネルギー社会研究会	2015年3月～
愛知県	水素エネルギー社会形成研究会	2015年3月～
宮城県	みやぎFCV普及促進協議会	2015年4月～
兵庫県	水素社会戦略協議会	2015年5月～
山梨県	やまなし・水素燃料電池ネットワーク協議会	2015年6月～
鳥取県	鳥取県水素エネルギー推進ビジョン検討会	2015年7月～
山形県	水素エネルギーの利活用に係る協議会	2015年8月～
茨城県	水素戦略会議	2015年8月～
千葉県	千葉の特色を活かした水素の利活用に関する研究会	2015年8月～
鹿児島県	水素エネルギーに関する協議会	2015年8月～
北海道	水素関連ビジネスの展開・促進に係る勉強会	2015年8月
熊本県	水素エネルギー関連の協議会	2015年10月
大分県	大分県エネルギー産業企業会 水素ワーキンググループ	2015年度～
群馬県	FCVの普及促進のための協議会	2015年度～(予定)

(株)シード・プランニング資料より

20

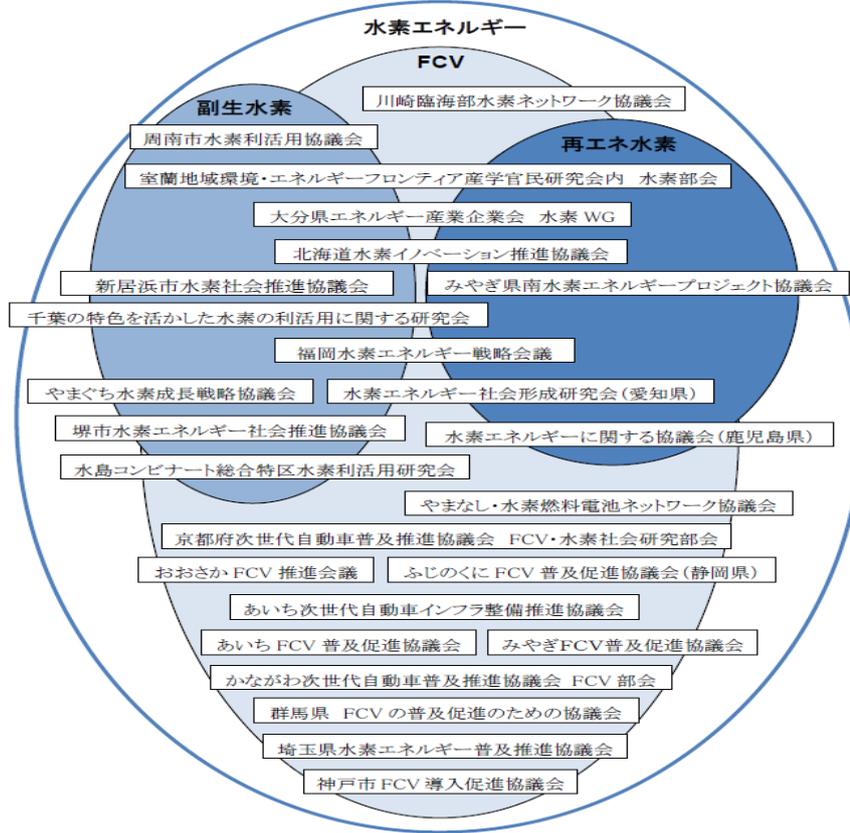
## 市町村が主催する協議会・研究会

都道府県	市町村	事業・研究会等の名称	期間
神奈川県	川崎市	川崎臨海部水素ネットワーク協議会	2013年8月～
山口県	周南市	周南市水素利活用協議会	2013年8月～
北海道	室蘭市	室蘭地域環境・エネルギーフロンティア産学官民研究会内 水素部会	2014年2月～
兵庫県	神戸市	神戸市FCV導入促進協議会	2014年3月～ 2015年3月
宮城県	大河原町	みやぎ県南水素エネルギープロジェクト協議会	2014年9月～
大阪府	堺市	堺市水素エネルギー社会推進協議会	2015年6月～
愛媛県	新居浜市	新居浜市水素社会推進協議会	2015年6月～
兵庫県	神戸市	環境貢献都市KOBÉ推進会議 FCVの研究部会	2015年度～(予定)

(株)シード・プランニング資料より

21

図 自治体主催の協議会・研究会のテーマ



【(株)シード・プランニングが作成】

## 福岡水素戦略会議⇒広域九州水素エネルギー関連産業の拠点化

九州・山口各県知事、政財界からなる「九州地域戦略会議」が水素、海洋、地熱エネルギー分野を九州全体で重点的に産業化を目指すアクションプランを策定（平成27年6月）（URL <http://www.kvukeiren.or.jp/news/?id=1685>）

### 水素エネルギー関連産業の拠点化アクションプランの概要

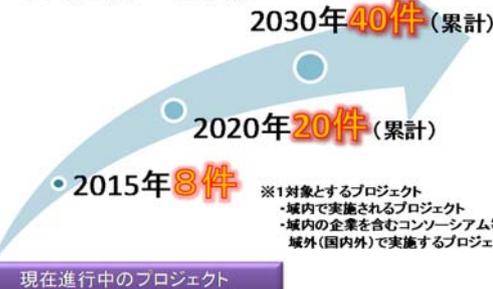
#### 目 標

九州・山口における水素エネルギー、燃料電池関連産業の育成・集積に取組み、長期的に関連製品の開発・生産拠点化を目指す

#### 評価指標

①エネルギーの地産地消に繋がる水素利活用プロジェクト※1の件数

②商用水素ステーション※2整備箇所数



- ・山口県: 液化水素利用コージェネシステム試作開発
- ・福岡県: 九州大学水素ステーション(太陽光発電、風力発電→FCV)
- ・福岡県: 福岡市水素リーダー都市プロジェクト(下水汚泥消化ガス→FCV)
- ・福岡県: 北九州エコタウンスマート水素ステーション(太陽光発電→FCV)
- ・福岡県: 北九州水素タウン(製鉄所副生水素→定置用FC)
- ・佐賀県: 鳥栖水素ステーション(木質バイオマス→FCV)
- ・長崎県: 桜島沖浮体式洋上風力発電実証事業(洋上風力発電→FC船等)
- ・宮崎県: ビームダウン式太陽集光装置(太陽熱による水素製造研究等)

- ・山口県周南市
- ・福岡県北九州市小倉北区
- ・福岡県北九州市八幡東区
- ・福岡県古賀市
- ・福岡県粕屋郡
- ・福岡県福岡市博多区
- ・福岡県福岡市東区
- ・福岡県福岡市中央区
- ・福岡県福岡市西区
- ・福岡県大野城市
- ・佐賀県佐賀市
- ・大分県大分市

福岡県提供資料

# 世界に先駆ける北九州市のエネルギー政策

先進国共通の  
エネルギー課題

気候変動対策に向けたエネルギー政策  
省エネルギー・CO2削減の推進  
再エネ・新エネを含むエネルギー源の多様化  
エネルギー安全保障強化

課題解決のために求められているイノベーション

再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの創造

水素社会の実現

地域で賢く使いこなすエネルギーのスマート社会

## 北九州市が世界に先駆けて取り組んでいるもの

北九州地域エネルギー拠点化推進事業

多様なエネルギー供給の実現(総合ショールーム)

北九州水素タウン

世界で唯一のまちなかを舞台にした水素社会の実現

北九州スマートコミュニティ創造事業

地域節電所を核とした市民参画型エネルギーマネジメントの実現

TGF

北九州市提供資料

## 弘前市の取り組み状況



### 弘前市の取り組み

①弘前型スマートシティ構想 H25.3.27公表

#### 弘前型スマートシティ構想(平成25年3月策定)

基本理念：豊かな資源を活用した世界一快適な雪国 弘前

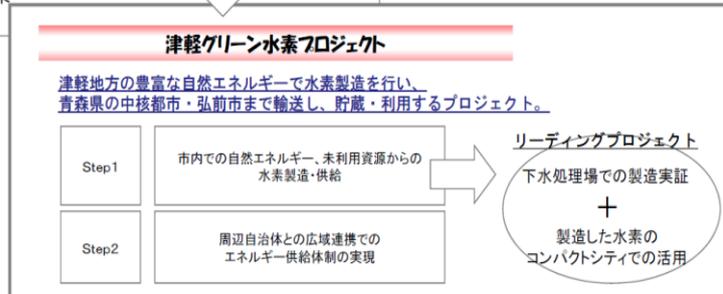
基本的な考え方

- 方針1 雪との共生
- 方針2 地域資源の活用
- 方針3 エネルギーの自律
- 方針4 市民生活の向上
- 方針5 地元産業との共栄

地域内の資源を活用して安定したエネルギーを確保を目指す

弘前市総合計画の目標を実現するために当ってエネルギー・ICTに関する分野のマスタープラン

出典：弘前型スマートシティ構想 平成25年3月



### ②弘前型スマートシティ推進協議会H25.3発足

※東北大学多元物質科学研究所加納研究室における下水汚泥からの水素製造技術開発

弘前型スマートシティ推進協議会

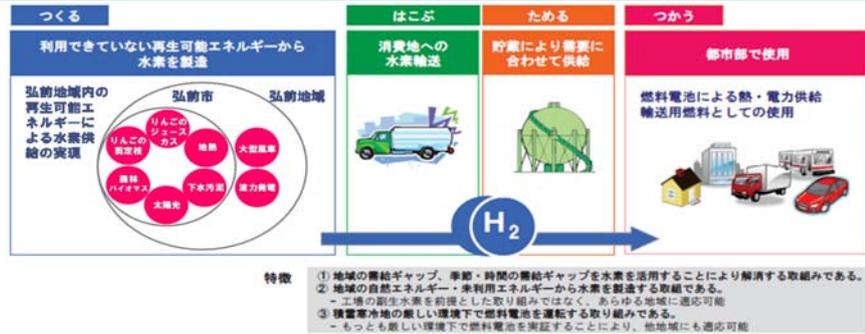
「弘前型スマートシティ」の構築に向けて、会員相互において情報交換・共有等を行うことにより、民間の企業・団体等と行政が一体となって取り組む体制を作り、弘前型スマートシティの構築を推進する。

協議会メンバー：岩谷産業株式会社・川崎重工業株式会社・株式会社大林組・富士電機株式会社・東北緑化環境保全株式会社・株式会社長大・株式会社日水コン・伊藤忠商事株式会社 他 現在114社



### 弘前市の取組み

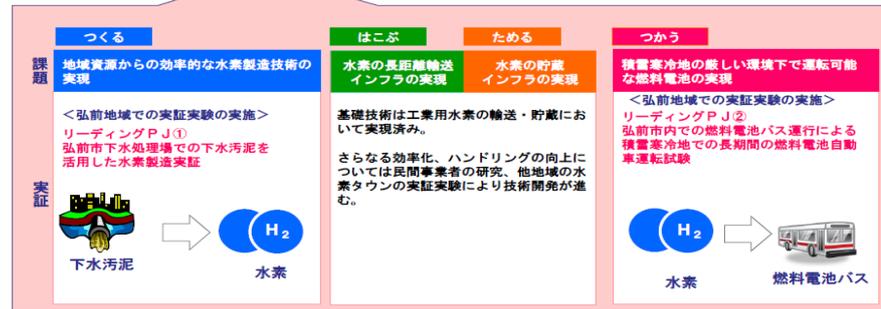
つがるグリーン水素プロジェクトの全体像



### つがるグリーン水素プロジェクト

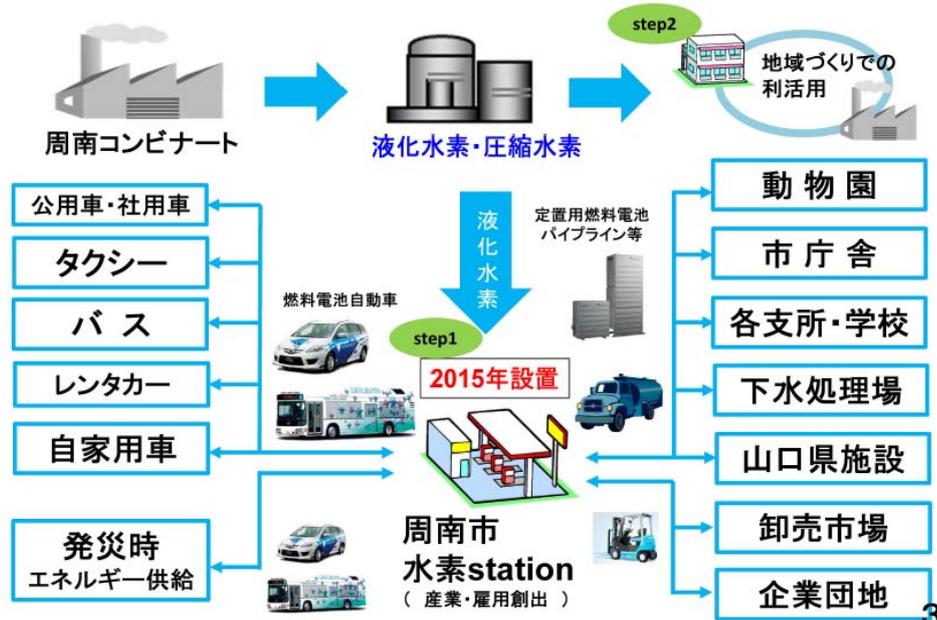


### リーディング・プロジェクトの位置付け



## 周南市での取り組み事例 「周南市水素利活用協議会」

### 水素ステーション等を拠点とした利活用構想



官民一体で水素エネルギーの率先導入を行う！



# 目指すべき水素サプライチェーンの将来像

【本市のめざす水素社会の姿】

- 水素の多様な製造、多様な貯蔵・輸送、多様な利用を組合わせた、安定・安価な水素サプライチェーンの全体最適都市モデル
- 地域のエネルギーを地域で賢く使いこなすエネルギーマネジメントや、ICT活用したコミュニティサービスが展開されたスマートコミュニティ



北九州市提供資料

## 燃料電池フォークリフト 国内実証

レイモンド社製フォークリフト(ナフコ)



北九州水素ステーションでの充填



豊田自動織機製フォークリフト(豊田合成)



水素充填設備



豊田自動織機製フォークリフトと  
充填設備(関西国際空港)



2017年までに  
100台導入予定！

# FC船の御紹介 ハンブルグ市

ZEMSHIP(Zero EMission Ship)

「水と緑の都」で2006年～運行



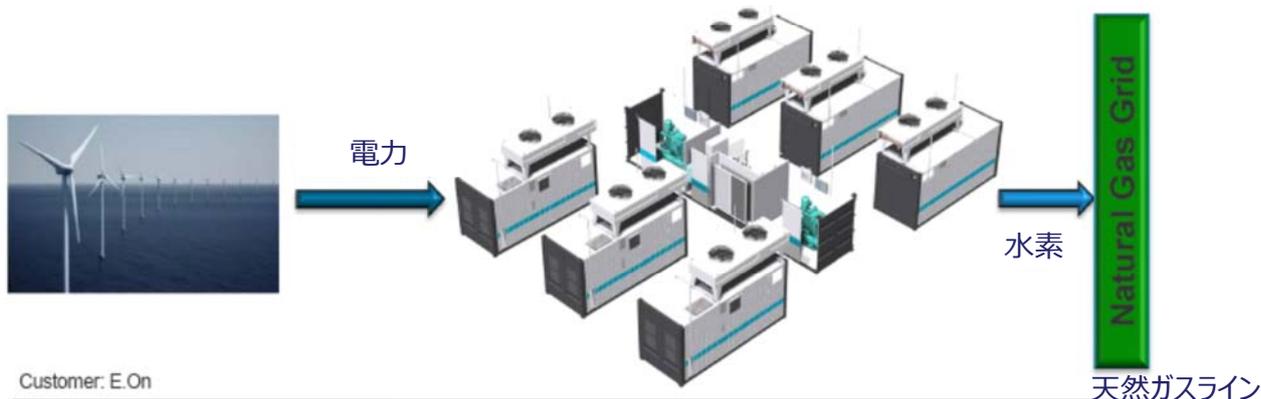
(参照 : HySolutions、The Real Music Stationホームページ)

TGE

30

HYDROGENICS  
Advanced Hydrogen Solutions

## E.ON Power to Gasプロジェクト (ドイツ、ファルケンハーゲン市) 2012年12月納品



Customer: E.On

### プロジェクトの目的

- 水素によるPower to Gasソリューションの実証
- 系統余剰電力によって水素製造  
→天然ガスラインに5.7MPaで注入

### ソリューション

- 2MW電解装置(360Nm<sup>3</sup>/h)
- 40ftコンテナ内にコンプレッサ×2搭載  
天然ガスライン注入用に5.7MPaに圧縮

31

ベルリン市都市清掃  
燃料電池パッカー車導入



TGF

32

## 水素エネルギー社会は、まったく新しい社会づくり

従来法や例示基準から

**水素ガス事業法と水素FIT制度**

あるいは

**水素エネルギー事業法新設と水素FITを切望**

(個人的に)

TGF

33

# 水素エネルギー社会は待つのではない

市場を創る

価値を創る ⇒ ソリューションを創る

そして歴史を創る

水素エネルギー社会創りは “天の心” で  
子孫に美田を残す営みではないでしょうか

TGE

34

谷グリーンエネルギー研究所

5つのE

**TGE** earth  
nvironment  
nergy  
conomy  
ver

ありがとうございます

TGE

35