

## 水素の利活用に関する参考資料集

### 目 次

- 1 水素・燃料電池戦略ロードマップ等における設定目標等について
- 2 水素需給の将来見通し（試算の一例）について
- 3 首都圏における主な補助事業の状況と千葉県の状況等について
- 4 京葉臨海コンビナートの概要について

# 1 水素・燃料電池戦略ロードマップ等における設定目標等について

時間軸	2015年頃	2020年頃	2025年頃	2030年頃
家庭用燃料電池	2009年5月 エネファーム販売開始 2014年9月 累計販売台数10万台突破*1、価格150万円程度 2015年5月 累計販売台数12.5万台突破*2、価格145万円程度	累計台数140万台普及 ユーザーが7、8年で投資回収可能なコストの実現		累計台数530万台普及 ユーザーが5年で投資回収可能なコストの実現
業務・産業用燃料電池	2017年 SOFC(固体酸化物形燃料電池)型の市場投入			
燃料電池自動車	燃料電池自動車市場投入 2014年12月 燃料電池自動車「MIRAI」販売開始 2016年 燃料電池バス市場投入 ガソリン車の燃料代と同等以下の水素価格の実現 水素価格 約1,000円/kg~1,100円/kg (約100円/Nm <sup>3</sup> )	ハイブリッド車の燃料代と同等以下の水素価格(1,100円/kg)の実現	同車格のハイブリッド車同等の価格競争力を有する車両価格の実現 2025年 200万台普及	次世代自動車*については、2030年までに新車販売に占める割合を5割から7割とする。 *次世代自動車:ハイブリッド自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車、クリーンディーゼル車、CNG自動車など
水素ステーション	四大都市圏を中心に100箇所程度 商用水素ステーション23箇所(2015年7月1日現在)開所*3	現在の半額程度の整備費、運営費の実現	2025年 1,000箇所	
水素発電 未利用エネルギー由来水素の活用		自家発用水素発電の本格導入開始	2020年代半ば 海外からの水素価格(プラント引渡価格)30円/Nm <sup>3</sup>	発電事業用水素発電の本格導入開始 海外での未利用エネルギー由来水素の製造、輸送・貯蔵の本格化

※黒字は「水素・燃料電池戦略ロードマップ」及び「エネルギー基本計画」等から。

青字は、「燃料電池実用化推進協議会(FCCJ)「FCVと水素ステーションの普及に向けたシナリオ」から。

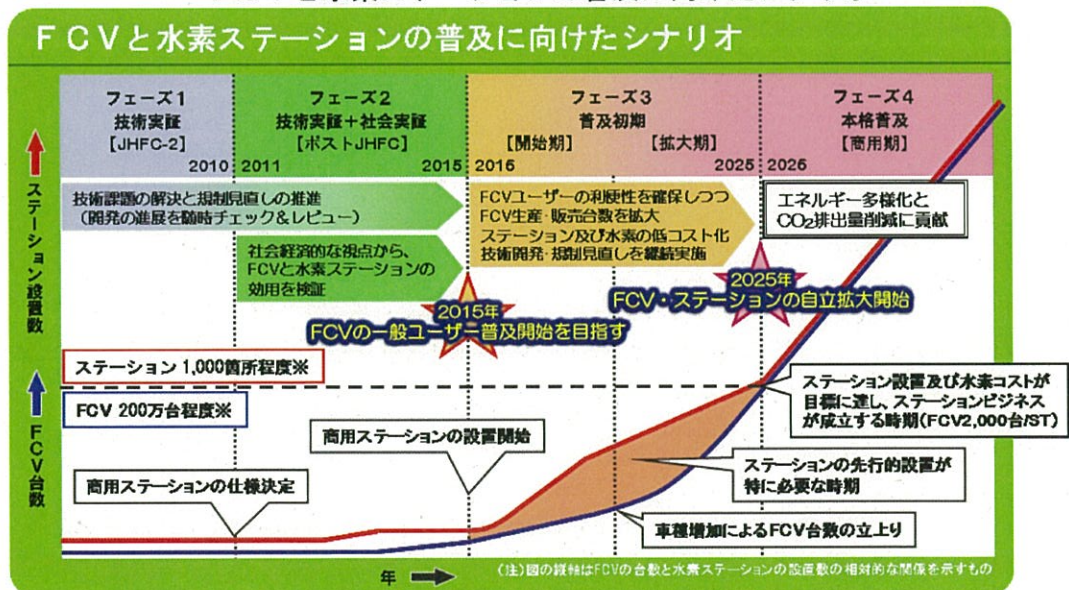
赤字は現状を示す。

\*1: エネファーム パートナーズによる「家庭用燃料電池「エネファーム」累積10万台突破について」から。

\*2: 資源エネルギー庁「水素・燃料電池戦略協議会」(第4回)時の「資料1 ロードマップの進捗状況」から。

\*3: 燃料電池実用化推進協議会(FCCJ)ホームページ「商用水素ステーション情報」から。

## FCVと水素ステーションの普及に向けたシナリオ



※前提条件:FCVユーザーのメリット(価格・利便性等)が確保されて、順調に普及が進んだ場合

出典:燃料電池実用化推進協議会(FCCJ)「FCVと水素ステーションの普及に向けたシナリオ」

## 2 水素需給の将来見通し（試算の一例）について

### 水素需給の将来見通しについて（試算の一例）

・NEDO 委託調査（委託先：みずほ情報総研）によれば、水素の利用が定置用燃料電池や燃料電池自動車にとどまるのであれば、2030年の水素の自家消費を除く需要ポテンシャル（=年間30億Nm<sup>3</sup>程度）は、国内の供給ポテンシャル（=年間120～180億Nm<sup>3</sup>程度）で満たすことが可能と推計。

・他方、水素発電の導入量次第では、2030年の水素需要（=最大で年間250億Nm<sup>3</sup>程度）は、国内の供給（=年間120～180億Nm<sup>3</sup>程度）だけでは賅えず、海外からの水素輸送（=年間90億Nm<sup>3</sup>程度）にも頼らざるを得ないと推計。

出典：資源エネルギー庁、「水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（第5回）時の『資料2 水素の製造、輸送・貯蔵について』」から

### 試算に関する前提1

#### 【水素の供給ポテンシャル】

○：試算対象に含む ×：試算対象に含めず

水素の供給ポテンシャル	試験対象	水素の製造方法等
既存製造源	石油	製油所の水素製造装置において製造。また、接触改質装置などの各装置から副生水素が発生
		製造段階において副生水素が発生
	化学	苛性ソーダ ○ (外販の意向は低く、難しい)
		アンモニア ×
	石油化学	エチレン等 × (プラントはエネルギー的に自立できるように設計されていること等より外販は困難)
		COG ○ (ガスに含まれる水素を対象)
鉄鋼	BFG, LDG × (水素含有率が低いため、水素の取り出しは非現実的)	
	天然ガス ○ (水蒸気改質により製造)	
新規製造源	国内RE × (再生可能エネルギーからの水素製造は再エネ導入量やコストが不透明であることから含まず)	
	海外 ○ (海外から輸入)	
	海外 ○ (海外から輸入)	

(注) 上記前提は、本試算を行ったみずほ情報総研が行ったヒアリング調査結果等を踏まえたものであり、資源エネルギー庁の見解を示すものではない。

出典：資源エネルギー庁、「水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（第5回）時の『資料2 水素の製造、輸送・貯蔵について』」から

### 試算に関する前提2

#### 【水素の需要ポテンシャル】

○：試算対象に含む ×：試算対象に含めず

水素の需要ポテンシャル	試験対象	水素の利用方法等
既存用途	○	半導体生産、金属熱処理等。大きな変化がないものと想定
新規用途	輸送用	乗用車 ○ (燃料電池自動車(FCEV)を対象。2015年1000台、2030年200万台を想定)
		その他 × (バス、大型貨物ともに2030年の導入は限定的であるため対象外)
	発電用	混焼発電 ○ (LNGと混焼。2015年時点での導入は想定せず。今後新設・リプレースされるLNG火力発電に50%の水素が混合されたケースを想定)
		その他 × (水素ガスタービン(専焼)、IGFC等は今後技術開発が必要であり、既存火力への混焼から導入されると想定)
民生用	都市ガス混合 × (水素を混合することによるユーザー(一部)での機器の調整やLPG混合等の必要性に対し、効果(主にCO <sub>2</sub> 削減効果)が小さく、事業者の受容性が低いと考えられるため対象外)	
	家庭用 × (純水素型燃料電池の導入は2030年には限定的であるため対象外)	
	業務用 × (コージェネとして想定される水素利用ガスタービンおよび純水素型定置用燃料電池の導入は2030年には限定的であるため対象外)	
	産業用 ×	

(注) 上記前提は、本試算を行ったみずほ情報総研が行ったヒアリング調査結果等を踏まえたものであり、資源エネルギー庁の見解を示すものではない。  
(注) 水素発電の混焼比率は、現状では5%程度にとどまる

出典：資源エネルギー庁、「水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（第5回）時の『資料2 水素の製造、輸送・貯蔵について』」から

## 水素の製造方法の概要

＜水素は様々な一次エネルギーから製造できるため、エネルギーセキュリティの向上に貢献＞



出典：資源エネルギー庁、「世田谷区自然エネルギー活用促進地域フォーラム（第7回）時の『第7回』資源エネルギー庁『水素社会の幕開け』」から

## 各水素製造方法のコスト

製造方法	製造コスト (円/Nm <sup>3</sup> )	備考	
副生水素	苛性ソーダ	20	・各種資料からの引用であり、詳細は不明。
	鉄鋼	24～32	・各種資料から12～20円/Nm <sup>3</sup> ・「水素社会における水素供給のビジネスモデルと石油産業の位置付けに関する調査報告書」、石油産業活性化センター、平成15年)では16.3円/Nm <sup>3</sup> であるが、最新のエネルギー価格に基づく28.1円/Nm <sup>3</sup> となり、上記の価格に比べ12円の上昇
	石油化学	20	・各種資料からの引用であり、詳細は不明。
目的生産 (既存設備)	石油精製	23～37	・各種資料から10～24円/Nm <sup>3</sup> ・「水素社会における水素供給のビジネスモデルと石油産業の位置付けに関する調査報告書」、石油産業活性化センター、平成15年)では11.1円/Nm <sup>3</sup> であるが、最新のエネルギー価格に基づく23.7円/Nm <sup>3</sup> となり、上記の価格に比べ13円の上昇。
	アンモニア	N.A.	
目的生産 (新規設備)	化石燃料等改質	31～58 (※)ランニングのみ	・改質装置の設備費等は含まない。 ・改質効率を70%と想定。 ・都市ガス(工業・商業用)1.7円/MJ、A重油1.4円/MJ、LPG2.9円/MJ、ナフサ1.8円/MJ ・PSA用電力は0.33kWh/Nm <sup>3</sup> -H <sub>2</sub> 、2012年の電力平均単価16.5円/kWh
	水電解	84(系統電力) 76～136 (風力～太陽光) (※)ランニングのみ	・電解装置の設備費等は含まない。 ・電解効率を70%と想定。 ・系統電力は2012年の電力平均単価16.5円/kWh ・調達価格算定委員会資料に基づき、風力発電は30万円/kWh、太陽光は10kW以上を29万円/kWh、10kW未満を38.5万円/kWhとし、コスト等検証委員会の手法により発電単価を推計すると、各々14.9円/kWh、23.6円/kWh、26.8円/kWh ・水素製造は発電サイトでの電解を想定していることから、送電コストは含まない。

(※)過去の各種調査より抜粋しており、必ずしも同じ前提に従って計算されたものではない。

また、電力料金、化石燃料価格等の上昇に伴い、現在、コストが高くなっているものもあると想定される

出典：資源エネルギー庁、「水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（第5回）時の『資料2 水素の製造、輸送・貯蔵について』」から

### 3 首都圏における主な補助事業の状況と千葉県の状況等について

#### ◎燃料電池自動車の購入補助

- ・東京都、埼玉県、神奈川県、さいたま市、横浜市等で実施。
- ・国の補助金に上乗せして、購入補助を行っている。

・東京都の事例モデル (723 万円)

国	都	購入者
202 万円	101 万円	420 万円

#### ◎水素ステーションの整備費補助

- ・東京都、横浜市等で実施。
- ・国の補助金に上乗せして、整備費補助を行っている。

・東京都の事例モデル (5 億円)

国	都	事業者
2.5 億円	1.5 億円	1 億円

[千葉県内における商用水素ステーションの整備状況 (計画を含む)] 平成27年8月7日現在

ステーション名称	供給方式	事業者	備考
ENEOS Dr. Drive セルフ武石インター店	オフサイト方式	J X 日鉱日石エネルギー (株)	平成 27 年 3 月開所
(印旛郡)	移動式	J X 日鉱日石エネルギー (株)	計画中
(成田市)	オフサイト方式	出光興産 (株)	計画中
(八千代市)	オフサイト方式	J X 日鉱日石エネルギー (株)	計画中
(松戸市)	オフサイト方式	J X 日鉱日石エネルギー (株)	計画中

出典：燃料電池実用化推進協議会 (FCCJ) ホームページ、「商用水素ステーション情報」から

#### ◎エネファームへの補助

- ・千葉県、東京都、埼玉県、さいたま市、横浜市等で実施。

#### 千葉県の状況等

・千葉県の事例モデル (200 万円)

国	県	購入者
30 万円	10 万円	160 万円

※上限額 10 万円 (定額)、市町村を通じて交付

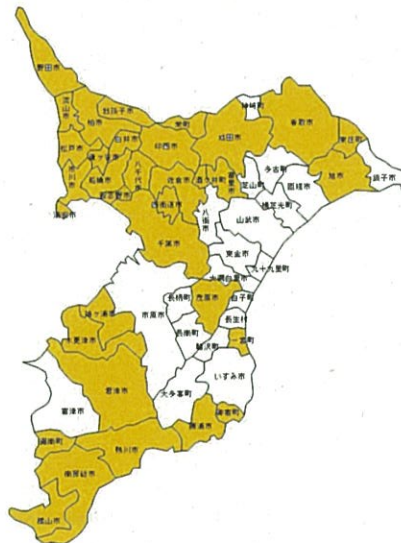
※県内 34 市町村で実施予定 (27 年度)

※市町村独自で補助金を上乗せしている場合もあり。

<補助金額が 10 万円を超える市町村> (平成 27 年 8 月 1 日現在)

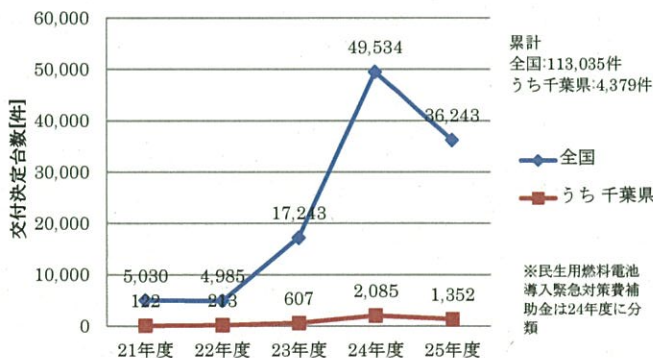
習志野市	1. 習志野市企業局が供給する都市ガスを利用したエネファーム 30 万円 2. LP ガスを利用したエネファーム 10 万円
酒々井町	20 万円 (定額補助)
東庄町	上限 20 万円

エネファームに対する補助事業を実施する県内市町村 (34 市町村)



出典：産業振興課作成

一般社団法人燃料電池普及促進協会 (FCA) によるエネファーム補助金実績



出典：FCA公表の各年度別「民生用燃料電池導入支援補助金 都道府県別交付決定台数」より産業振興課作成

エネファームの価格・普及台数 (全国) の推移

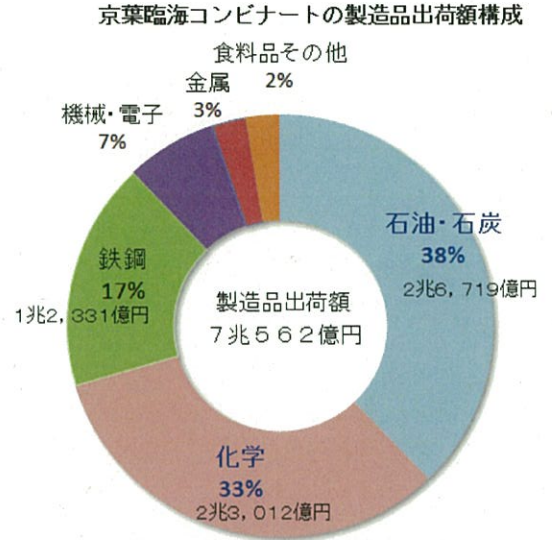
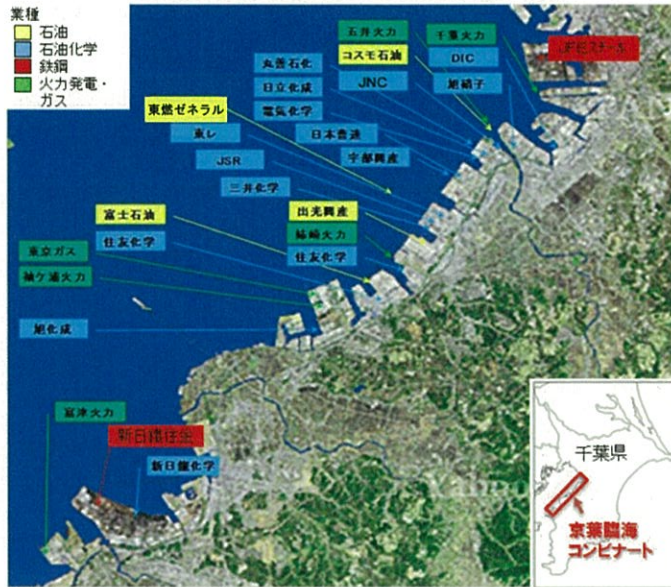


出典：資源エネルギー庁、「水素・燃料電池戦略協議会 (第 4 回) 時の『資料 1 ロードマップの進捗状況』から

出典：各自自治体のホームページ等を参考に、主なものについて産業振興課作成

#### 4 京葉臨海コンビナートの概要について

・京葉臨海コンビナートは、石油精製と石油化学の事業所群を中心に立地し、化学製品等の製造過程で副産物として発生する水素ガスを企業内や企業間で有効利用しているほか、それらを純度の高い水素に精製して製品化する事業等も行われている。また、その事業所群を挟むように2つの製鉄所が立地しており、鉄鋼の製造過程でも副産物として水素ガスが発生している。

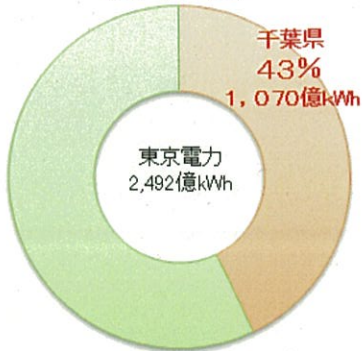


(注) 平成24年工業統計から京葉臨海南部地域を抽出して集計

- ・石油・石炭：石油製品・石炭製品製造業
- ・化学：化学工業
- ・鉄鋼：鉄鋼業

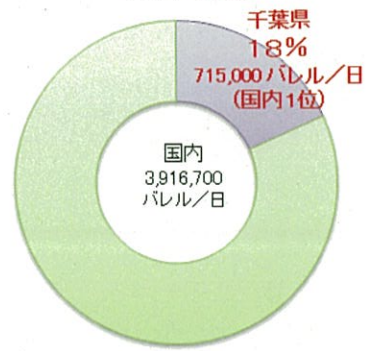
・京葉臨海コンビナートは、首都圏の電力の約4割を担うなど、国内のエネルギー供給における重要な拠点となっている。

東京電力の発電電力量に占める千葉県内発電量の割合 (H23 年度)



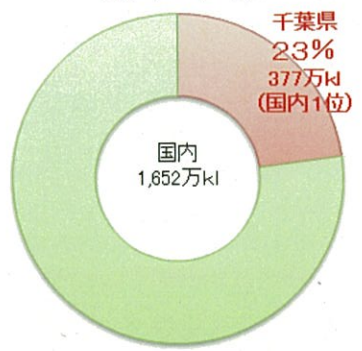
(東京電力資料より作成)

国内における千葉県の原油処理能力の割合 (H27 年4月末)



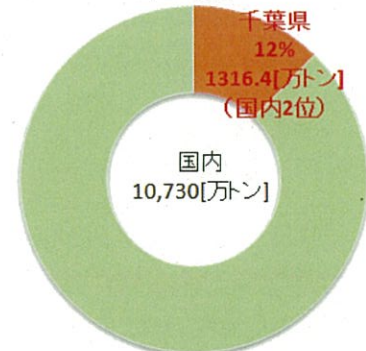
(石油連盟資料より作成)

国内 LNG 基地における千葉県の LNG 貯蔵能力の割合 (H26 年6月)



(東京ガス資料より作成)

国内における千葉県の粗鋼生産量の割合 (H24 年度)



(経済産業省配布資料より作成)