東京都環境科学研究所における 「水素・エネルギーマネジメントの研究」

2016.12.15

(公財) 東京都環境公社 東京都環境科学研究所 次世代エネルギー研究科 加納 雅之

目次

1	環境科学研究所がエネルギーの調査研究を進める背景						
	(1)これまでの取組	-	•	•	•	•	2
	(2)東京都のエネルギーに関する課題	•	•	•	•	•	3
2	<u>環境科学研究所における新たな取組</u>						
	(1)研究の内容		•	•	•	•	4
	(2)調査研究を進める体制	•	•	•	•	•	4
	(3)福島県、産業技術総合研究所との協定	•	•	•	•	•	5
	(4)産業技術総合研究所 福島再エネ研との共同研究	-	•	•	•	•	6
	(5) $①$ 再エネ由来等CO $_2$ フリー水素の利活用に向けた調査	•	•			•	7
	(6)②水素を活用したエネルギーマネジメント構築の調査	-	•	•	•	•	9
	(7)③省エネルギーや再生可能エネルギー、未利用エネルギーに関す	る研	究		•	•	12
	(8) その他の取組:燃料電池ごみ収集車の性能向上に関する研究	•	•	•	•	•	15
3	今後の調査研究						16

1 環境科学研究所がエネルギーの調査研究を進める背景

(1) これまでの取組

- ■行政支援業務
- ①都及び区市町村の職員への技術支援
 - ・エネルギー設備研修の企画、調整、開催
 - (当研究所が行う研修カリキュラム等の一つとして実施)
 - ⇒ 再エネ設備・エネルギーマネジメント等の研修、施設見学等を実施
- ② 再エネ普及拡大に資する新技術動向の収集と活用の可能性の検討
 - ・再エネ等の最新の技術動向等を収集 研究機関・企業等のヒアリング、文献等調査
 - 将来の活用の可能性等の検討
- ■自主研究
 - ・ 都、 区等の関連建築物の省エネ対策等の効果検証など

(2)東京都のエネルギーに関する課題

東京都環境基本計画での課題

- ◇水素エネルギーは、利用段階で水しか排出しない、エネルギー供給源が多様、災害時に独立したエネルギー源とできるなど、多くの利点を有し、その普及が期待されている。しかしながら、普及に向けて取り組むべき課題も多い。
- ◇再生可能エネルギーの導入を拡大し、2030年までに、都内の利用割合を30%程度に 高める目標を掲げているが、まだ10%にも満たない。
- ◇東京2020大会において、東京が目指す世界一の環境先進都市に向けた持続可能な都市 モデルを示すともに、東京2020大会のレガシーを活かし、持続可能な都市を実現する。

研究所における課題

- ◇建物単体の省エネ効果に関する調査を行ってきたが、エネルギーマネジメントや、水素及び再エネ導入の拡大等に関する研究は不十分
- ◇まちづくりにおける水素活用・再工ネ導入と組み合わせた省工ネなど、シティエネルギー マネジメント(CEMS)など面的な対策を考慮した検討は行っていない
- ◇今後、東京2020大会のレガシーとして、「スマートエネルギー都市」を実現するため、 次世代エネルギーとして期待の大きい水素を活用したエネルギーマネジメントに関する 調査を行う必要がある

環境科学研究所における新たな取組

(1)研究の内容

- ◇「スマートエネルギー都市」を実現するための取組
 - ①再生可能エネルギー由来等COっフリー水素の利活用の研究
 - ②水素を活用したエネルギーマネジメント構築の研究
 - ③省エネルギーや再生可能エネルギー、未利用エネルギーに関する研究



(3)福島県、産業技術総合研究所との協定

X-

CO2フリー水素の活用等に向けた福島県・産総研・環境公社との 四者協定の締結について

概要・目的

5月17日に東京都・福島県・産総研・環境公社の4者で、CO。フリー水素の活用等に向けた協定の締結を実施

- 再生可能エネルギーを活用して製造したCO。フリー水素の研究開発の一層の進展
- 2020年大会開催時における福島県産CO。フリー水素の利用を目指した連携
- 再生可能エネルギーの導入拡大やエネルギー関連産業の集積等により復興を目指す福島県を後押し

四者協定



福島県

2040年までに再エネ導入率 100%を目標とするなど、再エネ の先駆けの地を目指す



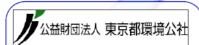
福島発の世界を先導する再エネ、 水素製造技術の創出に向け、技術 面から福島県の施策をサポート





東京都

水素社会の実現に向け CO_2 フリー水素の導入を 目指す



平成28年度からエネルギー分野 に関する調査研究を本格化

具体的な取組事項

- 〇 共同研究・人材交流
- ・都環境科学研究所(都環境公社)から福島再エネ研究所(産総研)へ研究員を派遣(28年5月17日から)
- ・CO2フリー水素の製造、輸送・貯蔵、利用に関する研究開発
- CO2フリー水素等の普及を目指した広報・PR
- ・福島県や都の環境イベントで、福島県の水素・再エネ施策や都の 水素社会に向けた取組を相互にPR
- それぞれが実施する事業等への相互協力
- ・共同研究における県内企業との連携や、都内企業へ福島県や 県内企業の取組を情報提供する等、県が進める産業振興へ協力

※CO₂フリー水素:再エネ等CO₂を排出しないエネルギー源から製造した水素のこと。まだ明確な定義はない。

(4)産業技術総合研究所 福島再工ネ研との共同研究

【CO。フリー水素の活用等に向けた共同研究】

目的:CO2フリー水素の製造、輸送・貯蔵、利用技術の開発を行い、

福島県産のCO₂フリー水素の都内での活用を目指す。

目標:CO。フリー水素の活用に向けた研究開発を踏まえ、公共施設や地域に

おけるCO2フリー水素を活用した地域エネマネのモデルを確立、CO2フリー

水素を活用したエネルギー効率が高く、災害にも強いスマートコミュニティ

事業の構築を目指す。

【東京都受託研究】

水素を活用したまちづくりに向けた調査

役割分担

福島再工ネ研

- ①水素の高効率製造技術
- ②再工ネによる水素製造・貯蔵技術
- ③水素混焼エンジン、ガスタービン による利用技術開発
- ④水素キャリアの製造・利用を統合 するシステムの実証

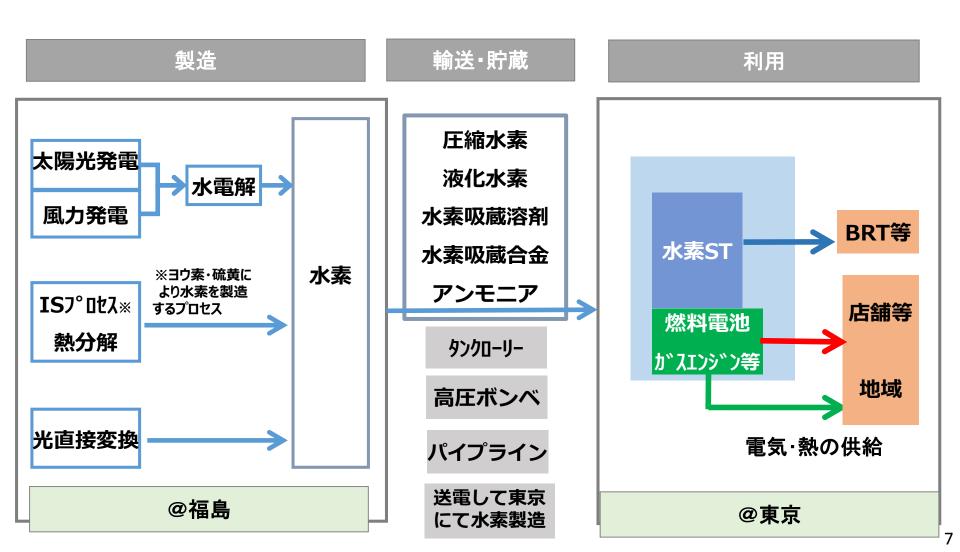
東京都環境科学研究所

- ①再生可能エネルギー由来等 C O₂
 フリー水素の利活用に向けた調査
 (コスト分析、製造・輸送方法)
- ②水素を活用したエネルギーマネ ジメント構築に向けた調査



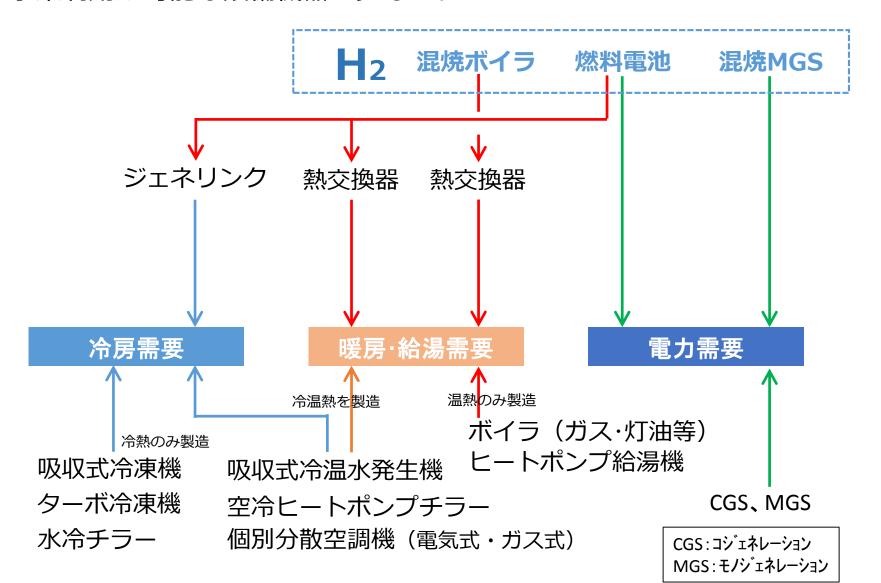
(5) ①再工ネ由来等CO₂フリー水素の利活用に向けた調査(その1)

- ・福島での水素製造、東京での水素利用を前提とした、当面想定しうる水素流通網 (想定)の全体像と主要な構成技術は以下のものである。
- ・水素製造については、基礎研究段階~実証済段階のものが多数存在する。



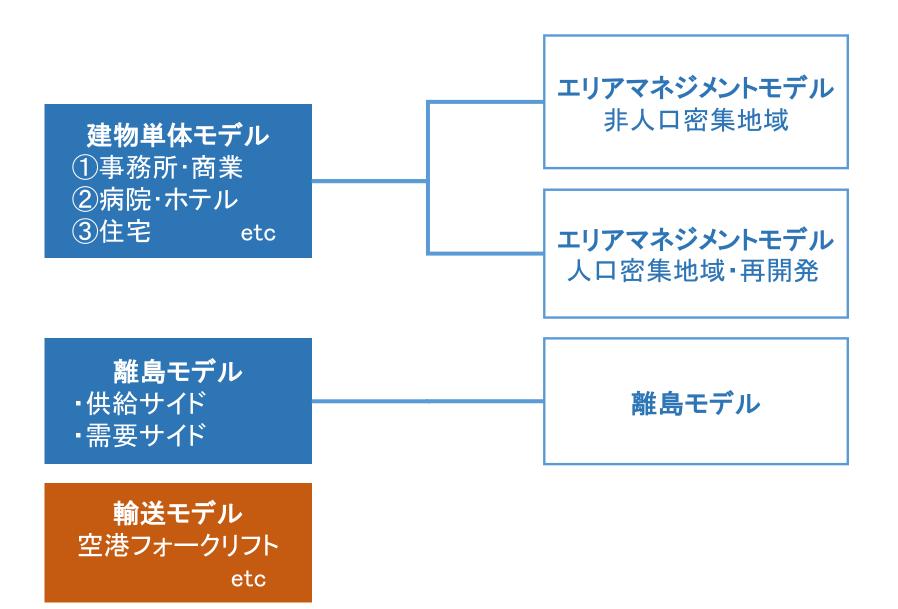
(5) ①再工ネ由来等CO₂フリー水素の利活用に向けた調査(その2)

・建物の熱・電力需要を処理する様々な機器について、(現時点では) 水素利用が可能な設備機器は少ない。



(6)②水素を活用したエネルギーマネジメント構築の調査(その1)

・エネルギーマネジメントのモデルを、以下のとおり設定する。

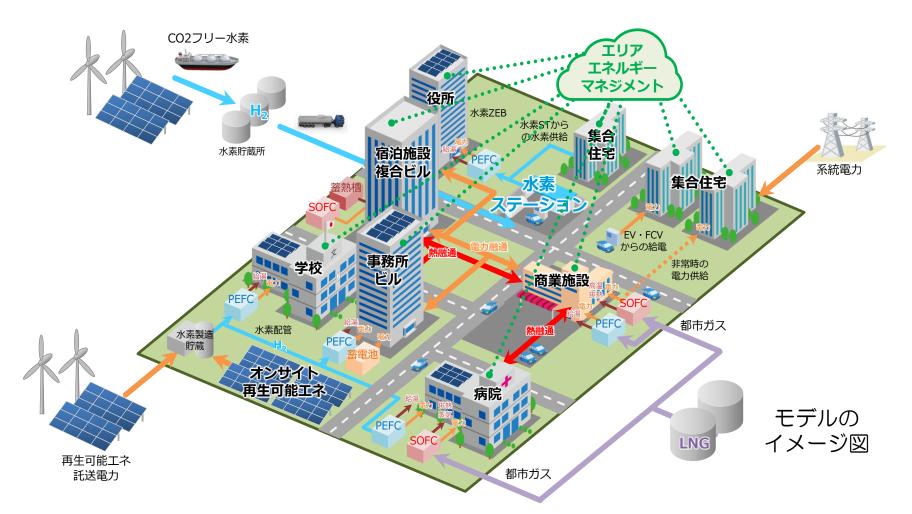


(6)②水素を活用したエネルギーマネジメント構築の調査(その2)

・エネルギーマネジメントのモデルのイメージ(人口密集地域)

モデルの考え方

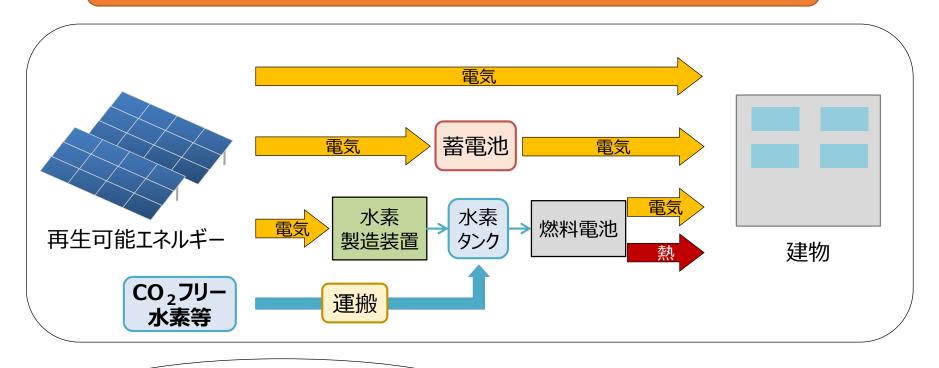
- ■再生可能エネルギーの普及拡大には水素社会構築が有効
- ■2030年頃の街区における水素社会の姿を想定



(6)②水素を活用したエネルギーマネジメント構築の調査(その3)

・エネルギーマネジメントに水素を取り入れるイメージ。

建物および街区において、水素(再エネ)を無駄なく 使い切る「エネルギーマネジメントシステム」を研究



FIT※終了後も見据えた 再工ネ拡大も視野に検討 ※FIT (Feed-in Tariff Program) 再生可能エネルギーの固定価格 買取制度

※このような考えで、エネルギーマネジメントの調査を進めています。

(7)③省エネルギーや再生可能エネルギー、未利用エネルギーに関する研究(その1)

「スマートエネルギー都市」東京を実現するためには、水素のみならず、以下の取組を進めることも重要である。

- (a) 省エネルギーを進め、都のエネルギー消費量を削減する。
- (b) 再生可能エネルギーの導入を拡大する。
- (c) 都市に存在する未利用エネルギーを有効活用する。
- (a) 省エネルギーの推進について
 - ・都及び区市町村の職員への技術支援 (例)小学校教職員を対象とする環境教育研究会 (例)エネルギー設備に関する実務説明会 など
 - ・都、区等の関連建築物の省エネ対策等の効果検証 など
- (b) 再生可能エネルギーの推進について
 - 再エネ等の最新の技術動向等を収集し、将来の活用の可能性等を検討
 - ・東京都環境公社が供給する、バイオマスや太陽光発電などFIT※由来の 再工ネ電気の受入れ(公社事業の実証への協力(H28.7.1~))(次項参照)

(7) ③省エネルギーや再生可能エネルギー、未利用エネルギーに関する研究(その2)

【東京都環境公社のFIT由来再工ネ電力の供給事業(参考)】

■調達電気・需給調整

▼バイオマス発電 : 気仙沼地域エネルギー開発株式会社(宮城県気仙沼市)

: 調布まちなか発電株式会社(東京都調布市) ▼太陽光発電

▼需給調整 : みやまスマートエネルギー株式会社(福岡県みやま市)



気仙沼地域エネルギー開発株式会社 バイオマス発電プラント (設備容量:738kW)



せんがわ劇場



宮ノ下保育園・図書館



西部公民館

調布まちなか発電株式会社 市公共施設屋上太陽光発電 (合計設備容量: 272kW)

※電力需要とFIT由来の再工ネ電力供給の実データを、水素を活用した エネルギーマネジメントの調査研究にも活用します。

(7)③省エネルギーや再生可能エネルギー、未利用エネルギーに関する研究(その3)

- (c) 未利用エネルギーに関する研究 (例) 清掃工場等の低温排熱の活用
 - •現在も蒸気タービンによる発電を行っている。
 - 復水器と減温減湿塔からの膨大な排熱は未利用である。
 - 熱量は膨大でも温度が低く利用できていない。
 - この熱エネルギーを発電に生かす。



※今年度は、情報収集、実施可能性の調査を中心に進めています。

(8) その他の取組:燃料電池ごみ収集車の性能向上に関する研究

- 当研究所は日本有数の大型シャシダイナモ※設備等を保有
- ■エンジン単体から大型トラック(車両総重量25tクラスまで)の 燃費特性、排ガス特性の評価が可能

・自動車:燃料電池乗用車、燃料電池バス、燃料電池ごみ収集車等

・定置式:ガスエンジン、ディーゼルエンジン等



エンジンダイナモ



小型シャシダイナモ



大型シャシダイナモ



29年度は燃料電池ごみ収集車の評価を実施予定



今後も必要に応じ、燃料電池車等の評価に対応。

3 今後の調査研究

中期的方向性(2020年オリパラ開催の年に向けて)

産業技術総合研究所(福島再エネ研究所)との共同研究

水素蓄電を活用したまちづくりに向けた調査(水素により電気を製造することで、水素の形で電気を貯める)

(中小規模向け)エネルギーマネジメントシステムの研究(自主研究) 十

東京都環境公社から供給されるFIT電気を用いた実証(自主研究)

ディマンドリスポンス※などの研究・実証

燃料電池ごみ収集車の研究、未利用エネルギーの研究など

※ディマンドリスポンス:時間帯別に電気料金設定を行う、ピーク時に使用を控えた消費者に対し対価を支払うなどの方法で、使用抑制を促し、ピーク時の電力消費を抑え、電力の安定供給を図る仕組みのこと。

以上

環境科学研究所 次世代エネルギー研究科では、 東京都が目指す、低炭素、快適性、防災力を備えた 「スマートエネルギー都市」の実現に向けて、 福島県や産業技術総合研究所とも連携を図り、 調査研究を進めて参ります。