

令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する 調査等事業(福島県における水素社会のモデル構築 に関する調査)

調査報告書

目次

事業目的	2
実施内容	4
1. 福島県における水素社会のモデル構築に関する調査	6
1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要	7
1-2. 水素利用技術の動向整理	19
1-3. ヒアリング調査結果	28
1-4. 今後の水素利活用モデルの提案	38
2. 福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査	48
3. 協議会の開催等	58
付属資料	60
ヒアリング調査依頼状	
水素需要家向け事前調査シート	
福島県内での水素エネルギーの産業利用例	

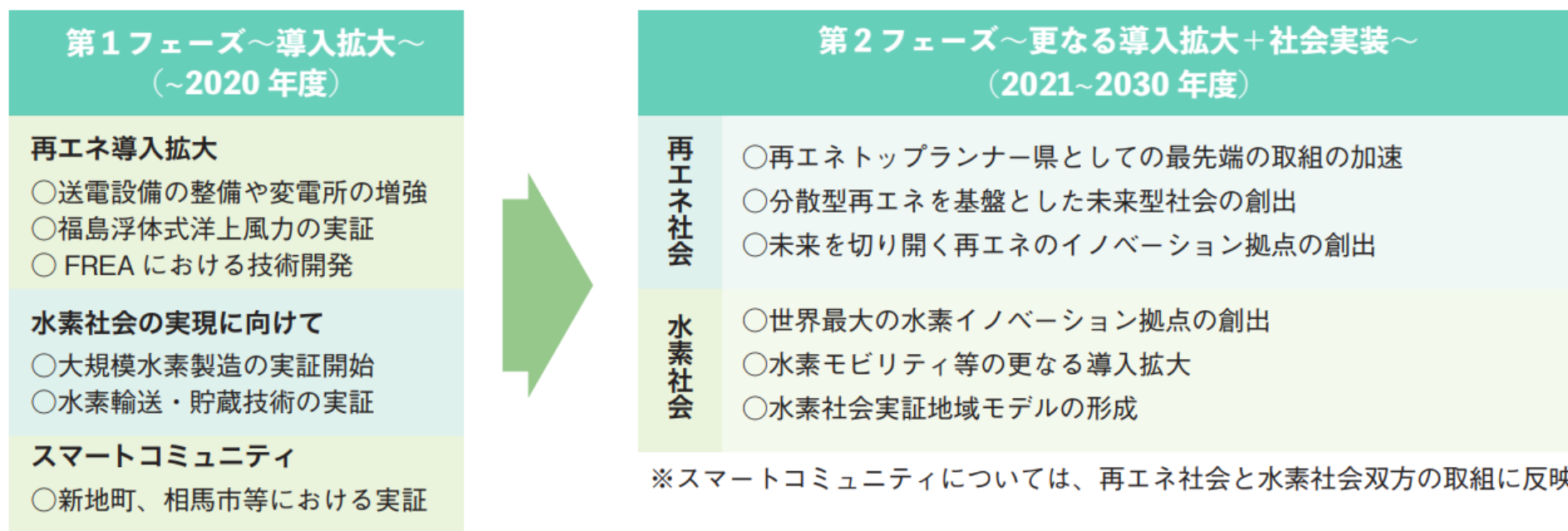
事業目的

- 「水素社会」の実現に向けては、水素の製造、貯蔵・輸送、利用までの一気通貫した水素サプライチェーンを構築することが重要である。下流側の取組として、これまでの「水素技術実証」から「水素社会実証」といった次のフェーズへシームレスに移行するために、水素利用の先進モデルを構築することによって、水素社会の実現性を証明し、全国展開を図ることが重要である。
- 第6回福島新エネ社会構想実現会議では、水素モビリティの先進導入広域モデルの構築、水素社会実証地域モデルの形成が示された。
- 本事業では、福島県において水素社会のモデルを構築すべく、福島新エネ社会構想に基づく取組の進捗状況のフォローアップするとともに、福島県内における水素利活用の更なる拡大、関連産業の育成・集積に向けた新たな取組や課題等についての検討を幅広く行うことを目的とする。

(参考)水素の位置づけ・福島新エネ社会構想を通じた水素利活用推進

- **水素は**「電力分野の脱炭素化を可能とするだけでなく、運輸部門や電化が困難な産業部門等の脱炭素化も可能とする、**カーボンニュートラルに必要な不可欠な二次エネルギー**」(抄エネルギー基本計画)
- 2016年、**福島県全体を未来の新エネ社会を先取りするモデルの創出拠点**とすることを旨とする「福島新エネ社会構想」が策定され、「再生可能エネルギーの導入拡大」、「**水素社会の実現に向けたモデル構築**」、「スマートコミュニティの構築」を柱として取組を着実に推進。

福島新エネ社会構想の概要



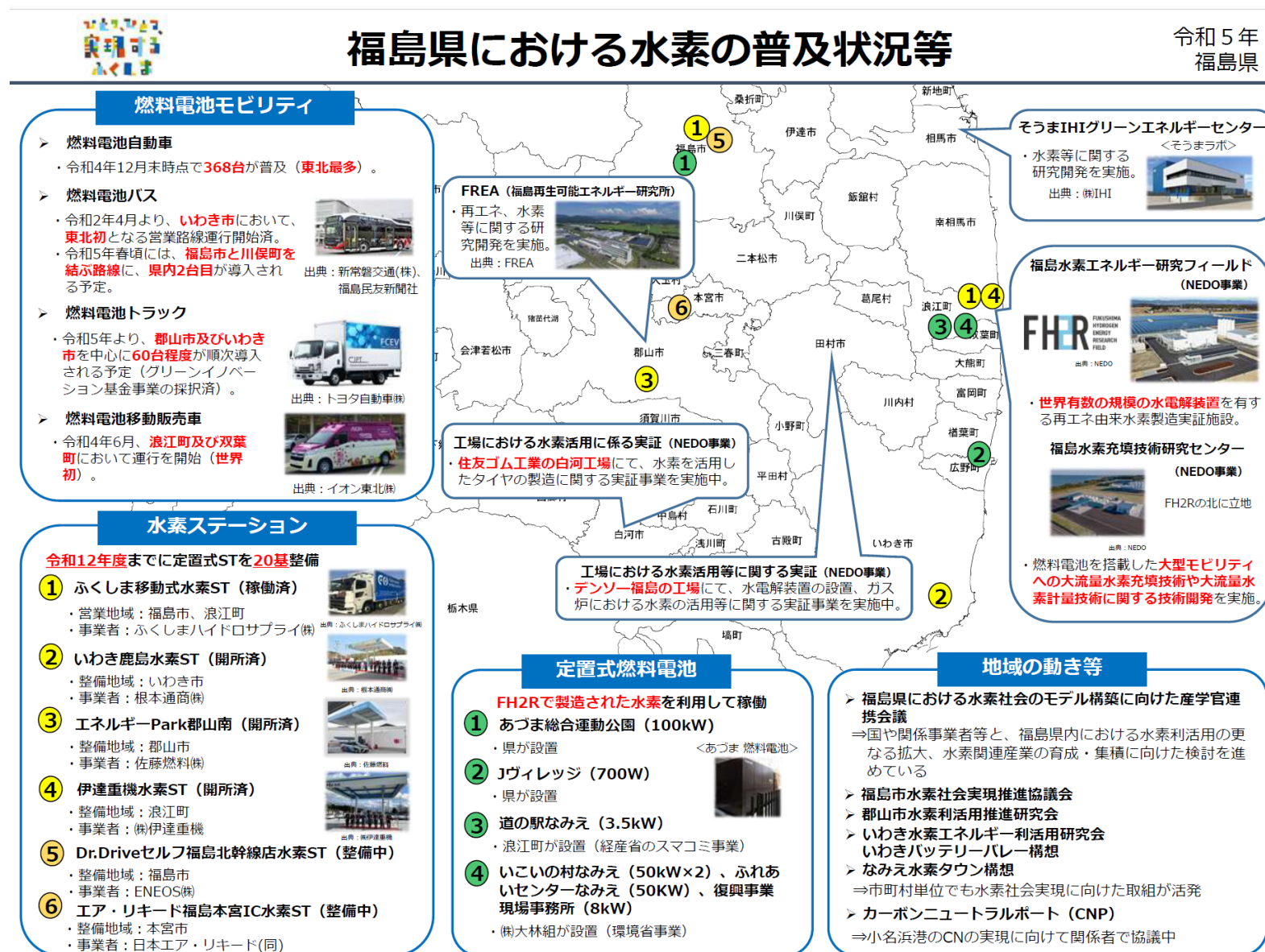
出所) ふくしまさいえね 令和4年度福島県再生可能エネルギー関連補助事業集
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/540462.pdf>

実施内容

- 仕様書の実施項目と、実施内容・本報告書の対応は以下のとおり。
- 仕様(1)-①に関しては、主に水素需要家に対するヒアリング調査を実施した。
- 仕様(1)-②に関しては、主に福島県内の関連団体(エネルギーエージェンシーふくしま)における取組を踏まえ、需要家の動向を含め調査し、今後の方向性について整理した。
- 仕様(2)に関しては、「第五回 福島県における水素社会のモデル構築に向けた産学官連携会議」の開催を支援した。

仕様書実施項目		本報告書
(1)福島県における水素社会のモデル構築に関する調査 ①水素社会のモデル構築に関する調査	➡	1章 福島県における水素社会のモデル構築に関する調査 1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要 1-2. 水素利用技術の動向整理 1-3. ヒアリング調査結果 1-4. 今後の水素利活用モデルの提案
(1)福島県における水素社会のモデル構築に関する調査 ②関連産業の集積・育成に関する調査	➡	2章 福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査
(2)協議会の開催等	➡	3章 協議会の開催等

(参考)福島県内における水素関連取組の状況



水素ステーション

令和12年度までに定置式STを**20基**整備

- ふくしま移動式水素ST（稼働済）**
 - 営業地域：福島市、浪江町
 - 事業者：ふくしまハイドロサプライ(株)
- いわき鹿島水素ST（開所済）**
 - 整備地域：いわき市
 - 事業者：根本通商(株)
- エネルギーPark郡山南（開所済）**
 - 整備地域：郡山市
 - 事業者：佐藤燃料(株)
- 伊達重機水素ST（開所済）**
 - 整備地域：浪江町
 - 事業者：(株)伊達重機
- Dr.Driveセルフ福島北幹線店水素ST（整備中）**
 - 整備地域：福島市
 - 事業者：ENEOS(株)
- エア・リキード福島本宮IC水素ST（整備中）**
 - 整備地域：本宮市
 - 事業者：日本エア・リキード(同)

定置式燃料電池

FH2Rで製造された水素を利用して稼働

- あづま総合運動公園（100kW）**
 - 県が設置
- Jウィレッジ（700W）**
 - 県が設置
- 道の駅なみえ（3.5kW）**
 - 浪江町が設置（経産省のスマコミ事業）
- いこいの村なみえ（50kW×2）、ふれあいセンターなみえ（50kW）、復興事業現場事務所（8kW）**
 - (株)大林組が設置（環境省事業）

地域の動き等

- 福島県における水素社会のモデル構築に向けた産学官連携会議
⇒国や関係事業者等と、福島県内における水素利活用の更なる拡大、水素関連産業の育成・集積に向けた検討を進めている
- 福島市水素社会実現推進協議会
- 郡山市水素利活用推進研究会
- いわき水素エネルギー利活用研究会
いわきバッテリーバレー構想
- なみえ水素タウン構想
⇒市町村単位でも水素社会実現に向けた取組が活発
- カーボンニュートラルポート（CNP）
⇒小名浜港のCNの実現に向けて関係者で協議中

出所)福島県提供資料

1.福島県における水素社会のモデル構築に関する調査

- 1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要
- 1-2. 水素利用技術の動向整理
- 1-3. ヒアリング調査結果
- 1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

1.福島県における水素社会のモデル構築に関する調査

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

1-2. 水素利用技術の動向整理

1-3. ヒアリング調査結果

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

ヒアリング調査実施内容

- ヒアリング調査として、水素の利用が見込まれる産業需要家候補を抽出し、エネルギーの脱炭素化に関する現状や課題、および水素の利活用による脱炭素化への対応に関する意見交換を実施した。
- ヒアリング調査の結果をまとめ、産業需要家における水素利活用のニーズや課題、また早期に期待できる水素需要ポテンシャルに関する分析を実施した。

項目	内容
調査名称	水素等利活用を中心とした産業脱炭素化可能性に関するヒアリング調査
実施時期	2023年2月～3月
実施方法	対面での意見交換（各事業所へ訪問）
対象	産業需要家（抽出方法は後述）
件数	14事業所（その他、複数の自治体への訪問やオンライン会合を実施） ✓ 会津地方 6事業所 ✓ 中通り地方 6事業所 ✓ 浜通り地方 2事業所
主な論点	・ 燃料や水素の利用状況 ・ 水素の利活用に関するご関心 ・ 水素導入に関する実証・導入支援に対するご関心 ・ 再エネ導入や省エネの検討状況 ・ 脱炭素への取り組み

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

ヒアリング対象事業所の抽出方法

- 産業構造・需要規模の観点、サプライチェーンの観点等を踏まえ、水素の利用が見込まれる産業需要家候補を以下の観点から抽出した。

ヒアリング対象事業所の抽出における観点

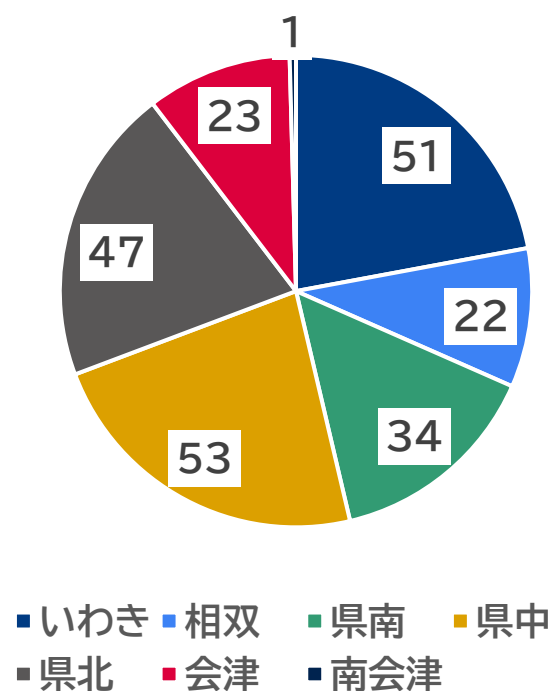
1. エネルギーの多消費が見込まれるエネルギー管理指定工場
2. エリアごとの特徴的な業種
3. 水素の利活用や脱炭素に積極的と予想される企業
 - 水素を現在利用している事業者(水素の取扱いに習熟し、サプライチェーンが確立していることから導入が容易と想定)
 - 顧客からの脱炭素要請が旺盛と見込まれる事業者(コストをかけてでも取り組む必要性が高い可能性を想定)
 - 脱炭素に積極的な事業者(RE100加盟、TCFD賛同、等)
 - 水素関連設備等を供給する事業者(産業振興との両立)
 - 熱利用等による燃料多消費企業(水素への燃料転換による脱炭素を期待)

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

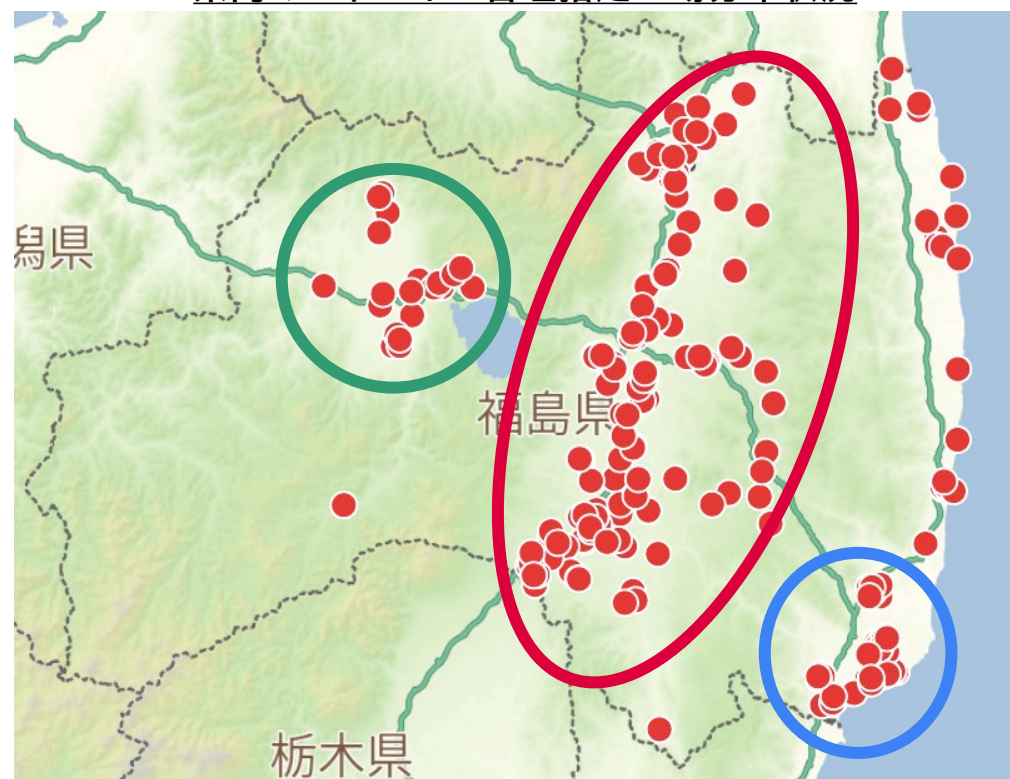
福島県内のエネルギー管理指定工場の分布

- 福島県内の地域別エネルギー管理指定工場数を左図に示す。いわき地域、県中地域、県北地域に多く分布している。
- 福島県内のエネルギー管理指定工場の分布状況を示す。中通り地域では鉄道・道路沿いに広く分布しているが、会津地域は会津若松市周辺に留まる。また、浜通り市域に関しては、相双地域は火力発電所由来の排出が多く、産業部門は南部(いわき市)が中心。

県内地域別のエネルギー管理指定工場数



県内のエネルギー管理指定工場分布状況



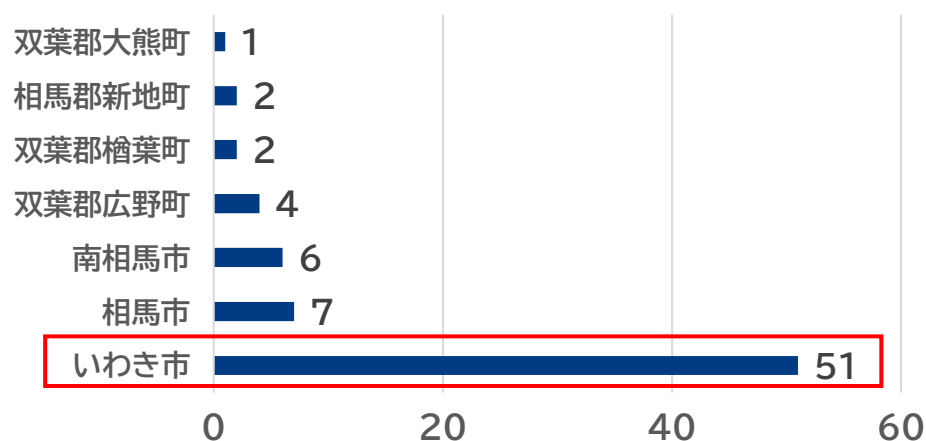
出所)環境省, 温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 H29年度分開示内容よりMRI集計

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

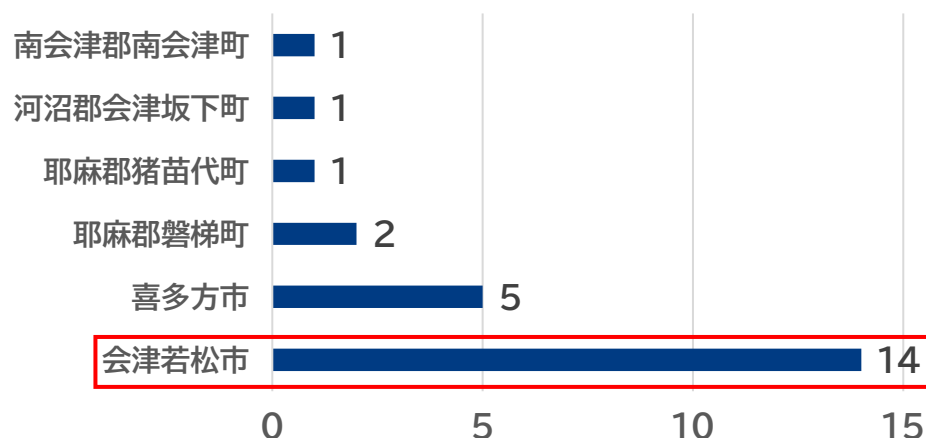
エネルギー管理指定工場の福島県内市町村別分布

- 福島県内の各地域におけるエネルギー管理指定工場の分布を示す。浜通り地域はいわき市、会津地域は会津若松市に集中しており、中通り地域は市部に集中している。

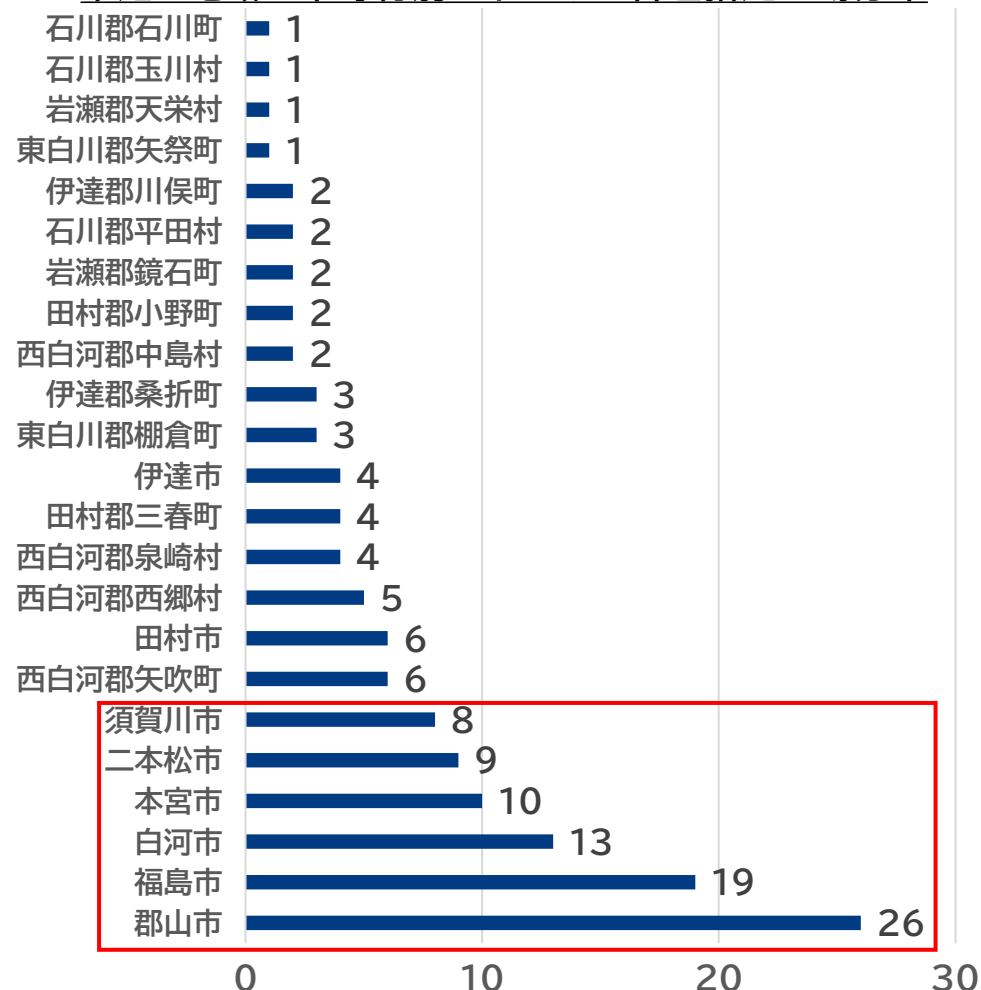
浜通り地域の市町村別エネルギー管理指定工場分布



会津地域の市町村別エネルギー管理指定工場分布



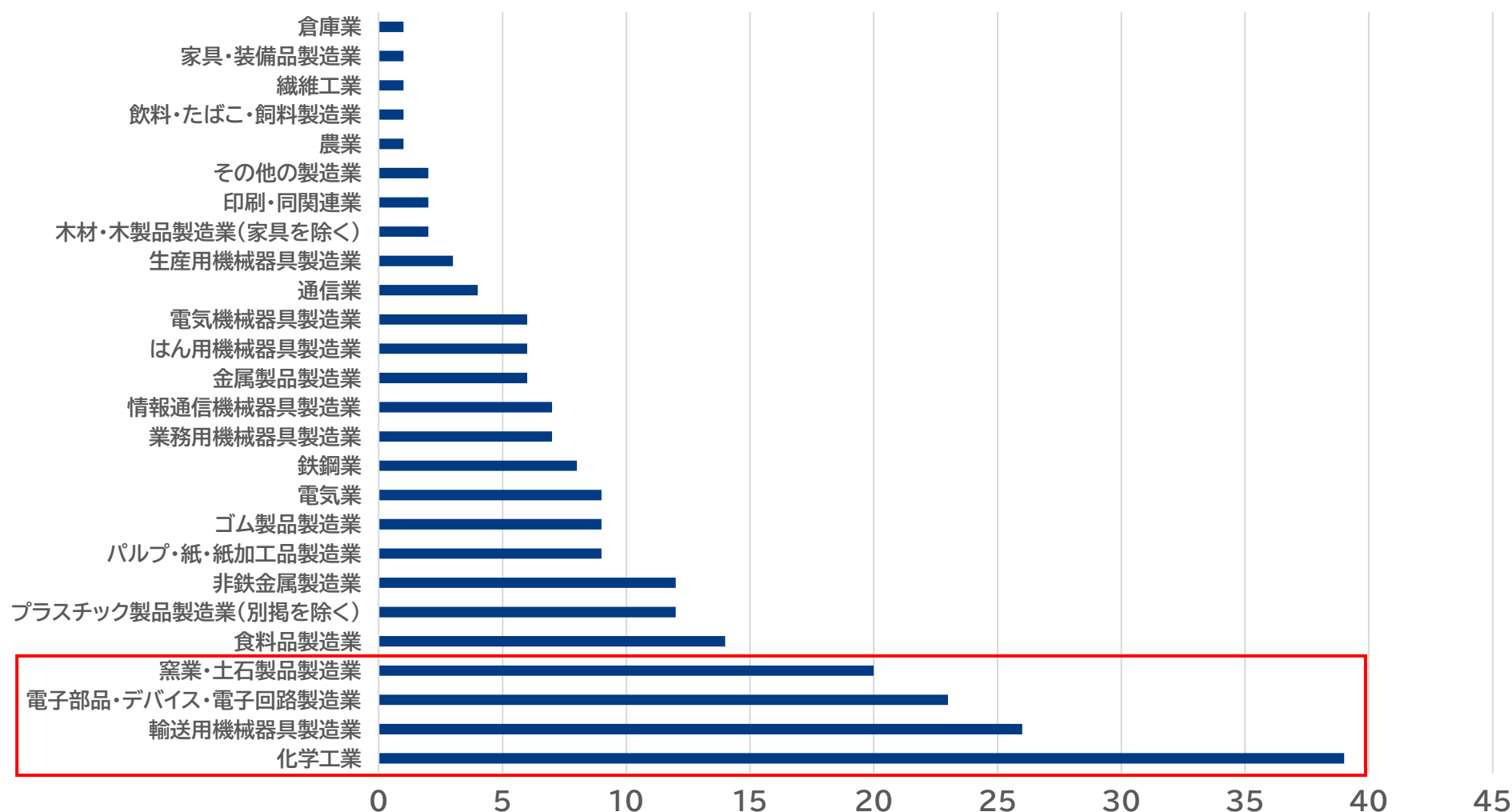
中通り地域の市町村別エネルギー管理指定工場分布



1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

福島県内における業種別エネルギー管理指定工場数

- 福島県内における業種別のエネルギー管理指定工場数を示す。化学工業、輸送用機械器具製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、窯業・土石製品製造業の工場数が多い。

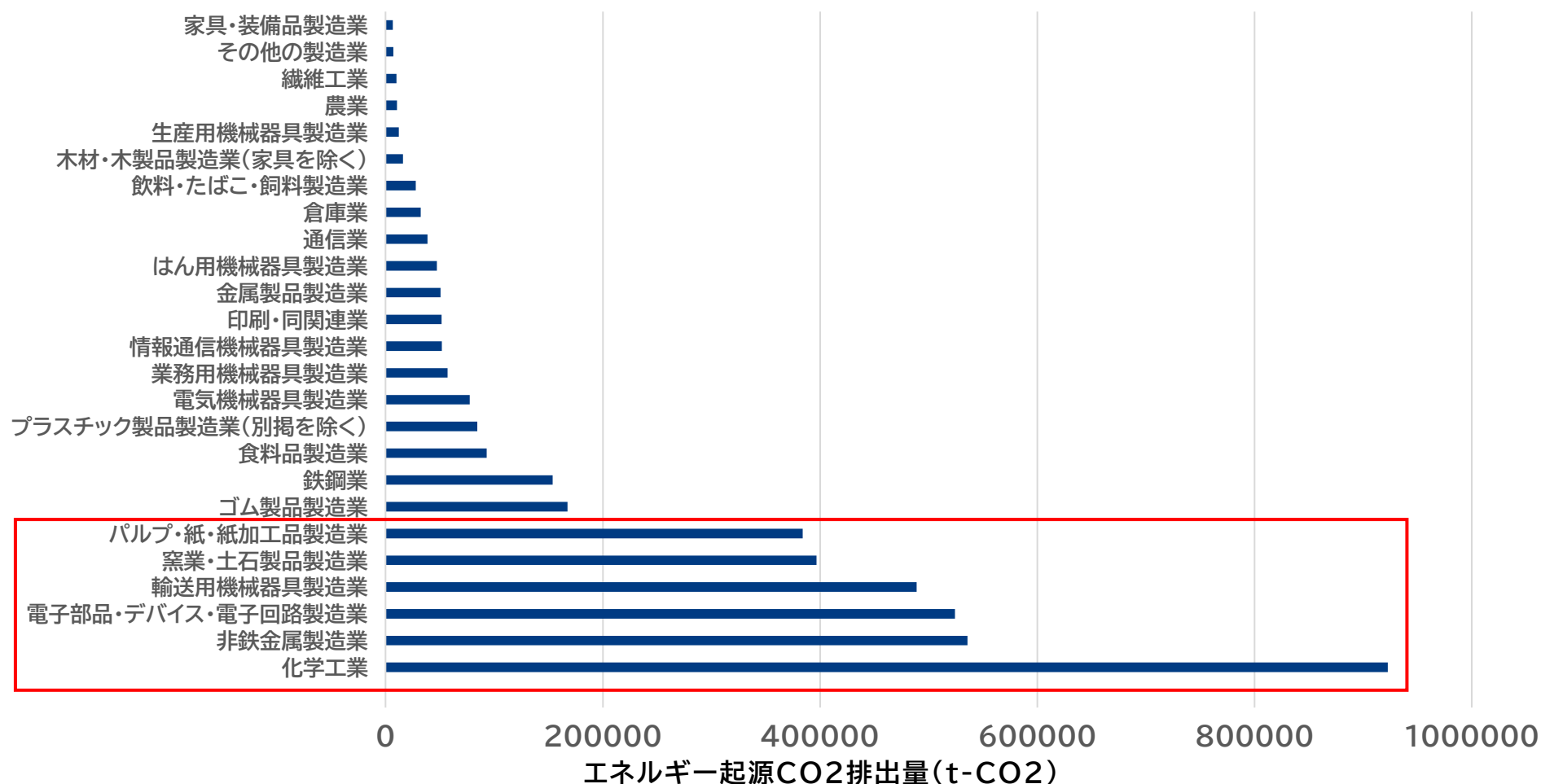


出所)環境省, 温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 H29年度分開示内容よりMRI集計

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

福島県内のエネルギー管理指定工場における業種別CO2排出量

- 福島県内のエネルギー管理指定工場における業種別エネルギー起源CO2排出量を示す。化学工業、非鉄金属製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、輸送機械器具製造業、窯業・土石製品製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業からの排出量が多い。



出所)環境省, 温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 H29年度分開示内容よりMRI集計

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

産業構造の状況

- 県内の工業団地および立地業種は下図のとおり、中通り地域は機械製造、食品製造、金属製品製造業が分布しており、会津地域は電子機器製造、浜通り地域は化学工業が多く分布。

県内の工業団地分布・立地業種



出所)福島県 市役所・町村役場一覧 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/01145a/yakuba.html> (閲覧日: 2022年12月27日)

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

水素供給拠点・輸送体制の状況

- 既存の水素供給拠点は、中通りに1か所、浜通りに2か所(アンモニアも含めると3か所)。
- 福島県内(特に内陸部)での水素利活用に向けては、陸上輸送網の整備が必要であるが、現状では圧縮水素をトレーラー等で輸送する必要があるが、水素関連インフラが必ずしも十分ではない。
- そのため、県内の再エネ資源の有効活用可能性も踏まえると、電力系統により電力として輸送し、需要地で水素を製造することも有力な手段と考えられる。

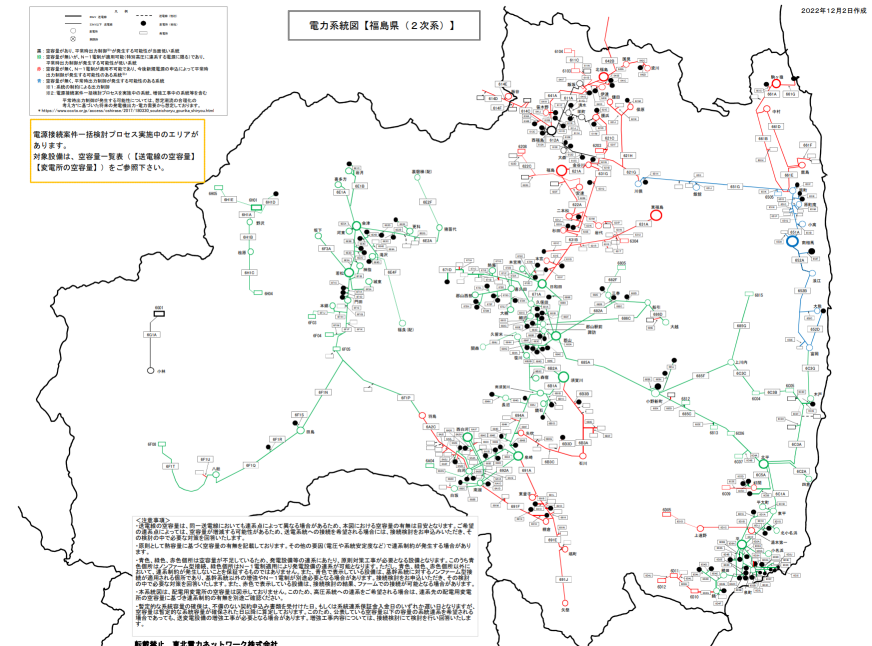
福島県内の水素・アンモニア供給施設

	供給能力	製造源	供給設備
郡山水素センター	1,000Nm ³ /h	都市ガス改質水素	圧縮水素トレーラー
いわき水素センター	1,000Nm ³ /h	ソーダ電解副生水素	
FH2R	1,200Nm ³ /h	水電気分解水素	
東北アンモニアセンター (相馬港)	200トン(貯蔵)	都市ガス・廃プラ由来 アンモニア	液化アンモニアローリー



- 福島県は広い県土面積を持ち様々な再生資源が賦存していることが特徴。
 - 会津地方は水力、地熱、バイオマスが豊富に存在。
 - 中通り地方は太陽光の他、阿武隈高地を中心に風力賦存量が大きい。
 - 浜通り地方は太陽光が多く導入
- 上位系統の混雑は県内全域に拡大しており、特に県北部は平常時にも系統混雑に伴う出力制御の発生が懸念される。すなわち、電力輸送にも制約が存在する。

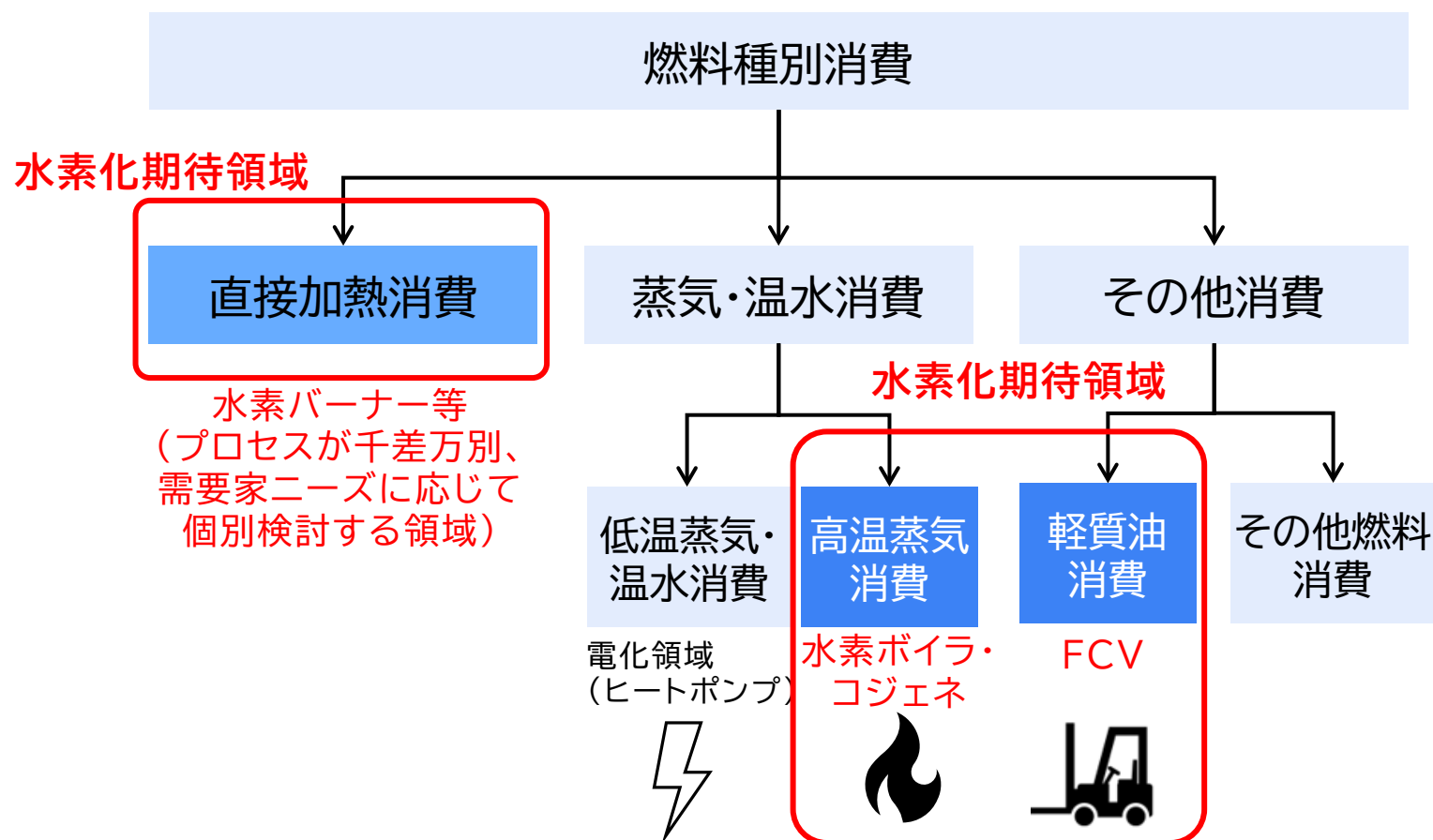
電力系統の混雑状況



出所)福島県,福島県再生可能エネルギー発見まっぷ <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/220383.pdf>
東北電力ネットワーク 系統の空き容量等に関する情報 <https://nw.tohoku-epco.co.jp/consignment/system/announcement/>

水素転換が期待される用途の考え方

- 既存の燃料消費のうち、電化による脱炭素化の可能性を踏まえた上で、水素化が期待される領域を特定する必要がある。
- 本調査においては、以下のような仮説を持ちつつ、各需要家における電化可能性や燃料が必要となる理由を踏まえて水素需要ニーズを調査した。



1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

ヒアリング対象事業所の抽出

- 抽出および調整の結果、以下の14事業所に訪問した。

抽出したヒアリング対象事業所の業種

事業所No.	業種	地域	ヒアリング実施日
A	化学工業	浜通り	2023年2月16日
B	化学工業	会津	2023年2月8日
C	非鉄金属製造業	会津	2023年3月1日
D	電気機械器具製造業	浜通り	2023年2月16日
E	輸送用機械器具製造業	中通り	2023年2月6日
F	電子回路製造業	会津	2023年2月7日
G	電子回路製造業	会津	2023年2月9日
H	電気機械器具製造業	中通り	2023年3月8日
I	情報通信機械器具製造業	中通り	2023年2月9日
J	業務用機械器具製造業	会津	2023年2月14日
K	窯業・土石製品製造業	中通り	2023年2月27日
L	食料品製造業	中通り	2023年2月22日
M	飲料製造業	会津	2023年2月15日
N	飲料製造業	中通り	2023年3月8日

1.福島県における水素社会のモデル構築に関する調査

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

1-2. 水素利用技術の動向整理

1-3. ヒアリング調査結果

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

1-2. 水素利用技術の動向整理

水素利用技術の動向整理概要

- 主に産業需要家における水素利活用を想定し、関連する水素利用技術について、現在の開発・市場化状況について情報を整理した。
- 本情報は、ヒアリング実施時に需要家への提供資料として活用した。

水素利用技術の動向概要

技術	概況	該当ページ
水素バーナー	工業炉メーカーに加え、ガス事業者や需要家企業と共同で様々な技術開発が進行中。	21
水素ボイラー	概ね商用化済み	22
コージェネレーション・自家発電	技術面では水素専焼設備は開発されているが、ガス燃焼設備と比して出力規模は小さい	23
燃料電池フォークリフト	国内外で商用化済み、産業需要家ニーズに即した簡易な水素供給設備も開発されている。	24
燃料電池バス	路線バスは商用化済みであるが、マイクロバスやバン等様々なニーズに対応する車格の燃料電池バスの開発・実証が進行中。	25
オンサイト型水電解装置	200Nm ³ /hまでの範囲で商用化済み、近年大型化の傾向(技術開発も進展)。	26-27

1-2. 水素利用技術の動向整理

水素バーナー(工業炉)

- 工業用水素バーナーは、工業炉メーカーやガス会社、需要家企業が主体となり複数の技術開発・商用化が進行。直接加熱式バーナーの他、ラジアントチューブ式バーナー(間接加熱)での商用化が進む。適用先は、鍛造、熱処理、金属溶解、セラミック焼成、エアヒータ熱源、等様々に検討されている。

水素バーナーの仕様例

バーナータイプ	対応燃料	メーカー	出力(kW)	特徴
直接加熱式	水素専焼	トヨタ自動車 中外炉工業	58 ~ 348	高汎用性(トヨタ自動車では鍛造ラインに採用) NOx低減技術の採用
	水素・13A 兼用	日本ファース 東邦ガス	230 (都市ガス:350)	パイロットバーナ不要 広い範囲の空気比で安定燃焼が可能
	水素混焼 (LP・13A)	岩谷産業 サンレー冷熱	349 ~ 2907	利用用途は工業炉(乾燥炉、加熱炉、脱臭炉、焼結炉等)を想定 混焼比率を段階的に変更可能(0~100%)
間接加熱式 (ラジアントチューブ式)	水素混焼 (13A)	大同特殊鋼	58	都市ガス混焼比率:0~100% NOx低減機構の採用
	水素混焼 (13A)	中外炉工業	~75	都市ガス(13A)との混焼可能
	水素混焼 (13A)	ノリタケ 東京ガス TGES	-	都市ガス(13A)との混焼可能 NOx発生を抑制する燃焼技術
水素-酸素バーナー	水素、酸素	日本電気硝子 太陽日酸	110 ~ 550	水素と天然ガスの混焼可能(0~100%)
水素-酸素バーナー (石英バーナー)	水素、酸素	旭製作所	-	高出力・省エネルギー

出所) 中外炉工業HP「水素バーナ」<https://chugai.co.jp/hydrogen-burner/>

NFKホールディングス「日本ファース株式会社が東邦ガス株式会社と共同開発の新型水素バーナ(JSA-20S型)を販売開始」http://www.nfk-hd.co.jp/news/2022/pdf/news_220804_1.pdf

岩谷産業HP「水素混焼バーナー」<https://www.iwatani.co.jp/jpn/business/machinery/environment/drogenco-firingburner/detail.html>

大同特殊鋼HP「ラジアントチューブ式水素バーナを独自に開発 水素混焼および専焼テストに成功し、実用化に目途」https://www.daido.co.jp/about/release/2022/221214_burner.html

工業加熱 第59巻 第6号, 「工業炉における脱炭素燃焼技術の開発動向」<https://chugai.co.jp/wp/wp-content/uploads/2022/12/2212giroku.pdf>

東京ガスHP「世界初! 水素燃焼式リチウムイオン電池電極材用連続焼成炉の開発について」<https://www.tokyo-gas.co.jp/news/press/20211104-01.html>

日本電気硝子HP「水素-酸素バーナーを用いた燃焼技術によるガラス溶融に成功」<https://www.neg.co.jp/news/20220419-5583.html>

旭製作所HP「酸水素バーナー」<https://www.theglassplant.com/product/quartz/burner/> (いずれも閲覧日:2023/3/31)

1-2. 水素利用技術の動向整理

水素ボイラー

- 水素燃料ボイラについては、混焼・専焼ともに市販されている。特に混焼については、副生ガス焚きボイラーで実績は多い。
- 新規導入コストは都市ガス焚きと同等との情報もあるが、少なくとも燃料供給設備の整備分は追加コストとして必要となる。

市販済ボイラの仕様例

区分	簡易ボイラ	小型ボイラ		ボイラ			
対応燃料	水素専焼					水素専焼・ 混焼(13A・LNG・LPG)	
最高圧 (MPa)	0.98	0.98	0.98	1.57	1.96	0.98/1.56	0.98～3.82
蒸発量 (t/h)	0.25	2	0.75/1/1.5/ 2	2.5	2.5	1～8	3～16
メーカー	三浦工業		川重冷熱工業	三浦工業		川重冷熱工業	

出所)三浦工業HP「水素燃焼ボイラ」https://www.miuraz.co.jp/product/thermoelectric/si_ai_su.html

川重冷熱工業HP「世界初！ドライ式低NOxバーナ搭載『水素専焼小型貫流ボイラ』誕生」<https://www.khi.co.jp/corp/kte/product/boiler/hydrogen/>(いずれも閲覧日:2023/3/31)

1-2. 水素利用技術の動向整理

コージェネレーション、自家発電（産業用）

- ガスタービン・ガスエンジン・燃料電池のいずれも水素利用技術が開発されている。燃料電池は100kW級以下と比較的出力が小さいが、ガスタービンは1,000～30,000kW級と大きい。
- 燃料は、混焼（主に天然ガスとの混合）・専焼ともに市販されている。現段階では、水素専焼設備は混焼設備や天然ガス燃焼設備よりも小規模と言える。

市販済のコージェネレーションの仕様例

区分	燃料電池		ガスエンジン			ガスタービン	
対応燃料	純水素	天然ガス / 純水素	水素専焼		水素・ガス混焼 (25%)	水素混焼/専焼 (30～100%)	水素混焼 (30%)
電気出力	100kW	210kW (天然ガスの場合)	115～ 750 kW	901～1562 kW	249～ 10400 kW	1100 kW	7610 / 32160 kW
熱出力	90kW	86kW (温水の場合)	129～ 747 kW	928～1906 kW	266～ 10021 kW	2800 kW	11978 / 37835 kW
メーカー	東芝	三菱重工	2G	Jenbacher	Jenbacher	川崎重工	川崎重工

出所)東芝 HP「水素をつかう」<https://www.global.toshiba/jp/products-solutions/hydrogen/products-technical-services/fuel-cell.html>

三菱重工業 HP「燃料電池」<https://power.mhi.com/jp/products/sofc/>

ヤンマー HP「ドイツ2G社製100%水素燃料コージェネレーションシステムの日本における取り扱いを開始」

<https://www.yanmar.com/jp/energy/news/2022/03/28/106005.html>

Jenbacher HP「INNIO Jenbacher Gas Engines Ready for Hydrogen」<https://www.innio.com/en/news-media/press-releases/innio-jenbacher-gas-engines-ready-for-hydrogen>

川重重工業 HP「30MW級ガスタービンに搭載する水素30%混焼DLE燃焼器を販売開始」https://www.khi.co.jp/pressrelease/detail/20220802_1.html
(いずれも閲覧日:2023年1月27日)

1-2. 水素利用技術の動向整理

燃料電池フォークリフト

- 水素を燃料とするFCフォークリフトは商用化済。海外では改造によるFC化の事例も存在する(PlugPower社)。
- メリットとして、短い充填時間(3分)、長時間稼働(8時間)、CO₂排出ゼロ、バッテリー駆動の場合に必要な保護具(PPE)が不要、などが挙げられる。
- デメリットであるステーション建設費についても、簡易ステーションの開発によりコストダウンの余地あり。

FCフォークリフトの仕様例

区分	FCフォークリフト	
定格重量	1.8ton	2.5ton
燃料	純水素	
水素充填圧力	35MPa	
FCスタック	32kW	
特徴	外部給電機能を搭載	
メーカー	トヨタL&F	

簡易水素ステーションの仕様例

区分	簡易水素ステーション	
名称	ベルステーションmini	SimpleFuel
水素充填圧力	19MPa/35MPa	35MPa
燃料補給方法	ボンベ・カードルの差圧による充填	装置内での水素製造(アルカリ水電解方式)
水素供給量	ボンベ・カードルによる	99Nm ³ /日
貯蔵量	ボンベ・カードルによる	72.18Nm ³
メーカー	鈴木商館	トヨタ自動車

出所)トヨタL&F HP「第二世代燃料電池フォークリフト1.8tonカタログ」<http://www.toyota-lf.com/pdf/02009900.pdf>

トヨタL&F HP「燃料電池フォークリフト2.5tonカタログ」<http://www.toyota-lf.com/pdf/02010002.pdf>

トヨタ自動車 HP「トヨタ自動車、再エネ由来水素を製造・供給するステーションを元町工場に導入」

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/27528486.html>

鈴木商館 HP「ベルステーションmini(簡易充填器)」<https://www.suzukishokan.co.jp/suiso/>

PlugPower HP「Fuel Cell Products for the Material Handling Industry」<https://www.plugpower.com/fuel-cell-power/gendrive/> (いずれも閲覧日:2023/3/31)

1-2. 水素利用技術の動向整理

燃料電池バス等

- 水素を燃料とするFCバスや同サイズのFC車両は各サイズで商用化・実証中。各メーカーで開発・実証が続いており、とくに小型バスのFC化事例が増えている。
- メリットとして、CO₂排出ゼロ、短い充填時間、低振動・低騒音、災害時の非常電源などが挙げられる。

商用化済大型FCバス(10-11m級)仕様

区分	FCバス
車両名	SORA
諸元(m)	全長:10,525/全幅:2,490/全高:3,350
定員	計77名(座席25+立席51+乗務員1名)
燃料	純水素
水素充填圧力	70MPa
FCスタック	定格114kW x 2
メーカー	トヨタ自動車

小型バス(7m級)のFC化実証プロジェクト例

導入時期	用途	ベース車両
2021年	医療車	トヨタ自動車 コースター
2022年	移動車	トヨタ自動車 コースター
2022年	乗合バス	日野自動車 ポンチョ
2022年	中継車	トヨタ自動車 コースター
2023~25年	スクールバス	-
2023年	BRT	トヨタ自動車 コースター

出所)トヨタ自動車 HP「トヨタ自動車、燃料電池バス「SORA」を改良」<https://global.toyota.jp/newsroom/toyota/28866611.html>
 トヨタ自動車 HP「熊本赤十字病院とトヨタ、世界初の燃料電池医療車の利活用実証を開始」<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/34975967.html>
 東京R&D HP「新潟県事業委託 小型燃料電池バス」<https://www.tr-d.co.jp/products/2022/nfc-bus.html>
 TBS HP「TBSが世界初の”水素中継車”を導入」<https://innovation.tbs.co.jp/neo.report/288/>
 NEDO 2022年度「水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発」の追加公募に係る実施体制の決定について(2022年10月27日)
<https://www.nedo.go.jp/content/100954346.pdf>
 日経ビジネス「北京冬季五輪に燃料電池車1000台 EV大国・中国でFCVブーム？」<https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00326/021700011/>
 トヨタ自動車 HP「BRTひこぼしラインでFCバス実証運転を実施」<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/38698038.html>(いずれも閲覧日:2023/3/31)

1-2. 水素利用技術の動向整理

オンサイト型水電解装置①

- 需要家オンサイトで設置可能な水電解装置は商用化済み。
- 日立造船は1～200Nm³/hのPEM型水電解装置(HydroSpring)を市販。
- 神鋼環境ソリューションは1～100Nm³/hのPEM型水電解装置(HHOG)を市販。

商用化済オンサイト型水電解装置の仕様

項目	単位	日立造船製 ^[1]					神鋼環境ソリューション製 ^[2]								
水素発生量	Nm ³ /h	1	10	50	100	200	1	5	10	20	30	40	50	60	100
ガス圧力	MPaG	0.8 (～0.85)					0.82								
ガス純度	%	99.9～99.999					≥ 99.999								
消費電力	kWh/Nm ³	5.0					6.5※								
露点	℃	-15～-70					—								
消費水量	L/h	1	10	50	100	200	—								

※5Nm³/h供給の水電解装置の場合

出所) 下記HPよりMRI作成

[1] 日立造船株式会社 HP、事業紹介 電解分界技術・メタネーション 水素発生装置

<https://www.hitachizosen.co.jp/business/field/electrolytic-hydrogen/hydrogen-generator.html> <閲覧日:2023年3月31日>

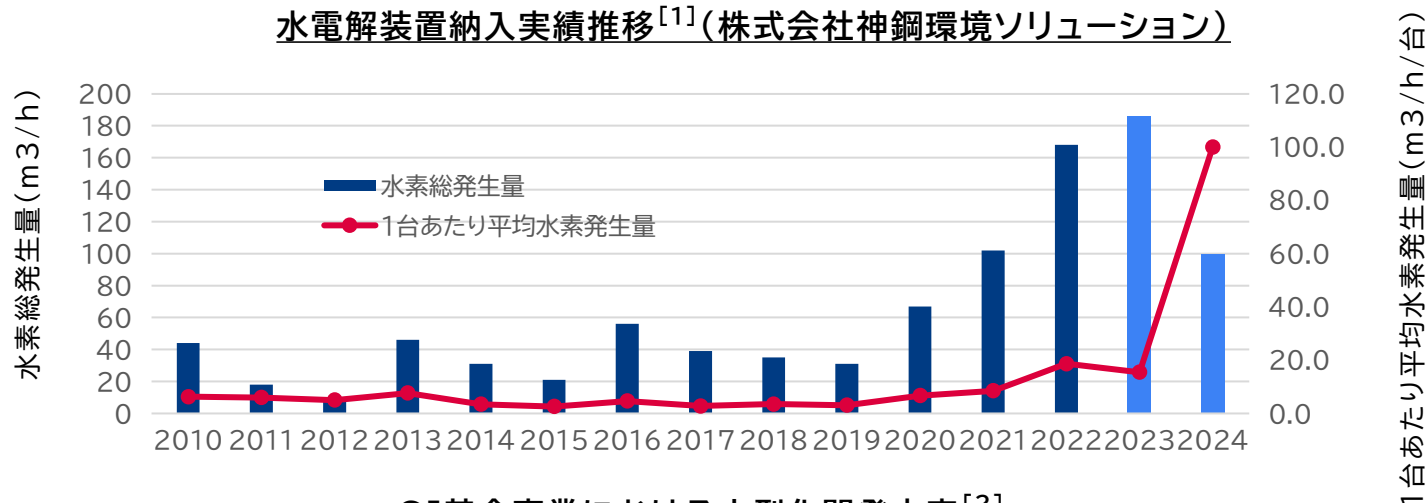
[2] 株式会社神鋼環境ソリューション HP、ソリューション HHOG(水電解式水素発生装置)

https://www.kobelco-eco.co.jp/product/pdf/hhog/hhog_catalog.pdf

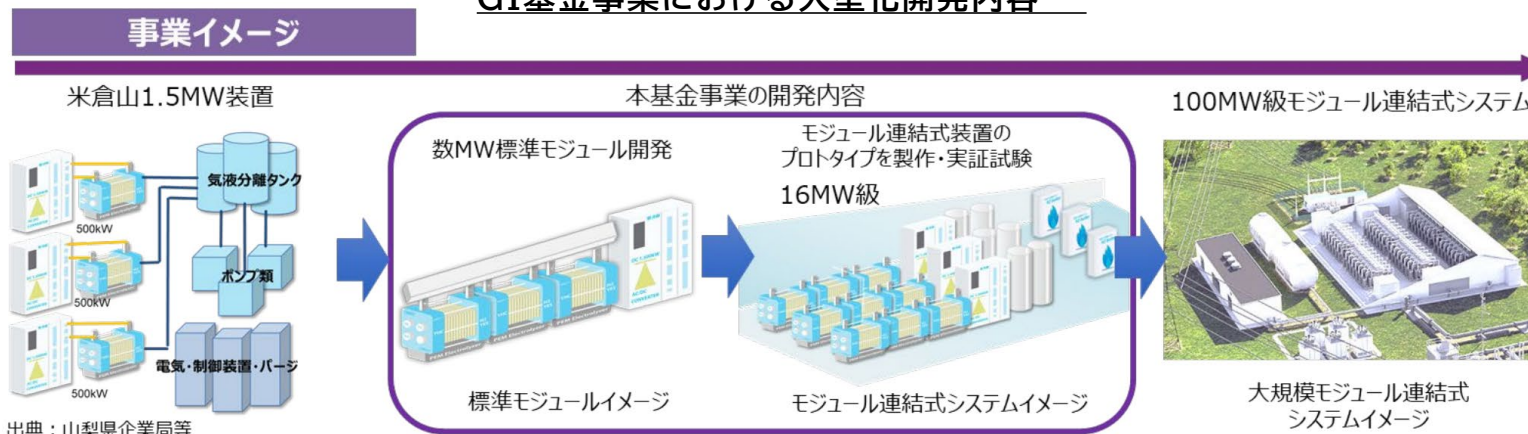
1-2. 水素利用技術の動向整理

オンサイト型水電解装置②

- メーカーの公開する納入実績の推移によれば、近年、設備規模は大型化の傾向にある。GI基金においても1.5MW装置から更なる大型化に向けた製品開発も行われている。

水電解装置納入実績推移^[1] (株式会社神鋼環境ソリューション)

※2023-2024年は納入予定分を計上

GI基金事業における大型化開発内容^[2]

出所)

[1]株式会社神鋼環境ソリューション HP、水電解式水素発生装置<HHOG>納入実績(2023年3月現在) よりMRI集計・作成(2023年3月31日閲覧)
https://www.Kobelco-eco.co.jp/product/pdf/hhog/jisseki_hhog.pdf

[2]NEDO、グリーンイノベーション基金事業/再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造2022年度 WG報告資料(2022年6月23日)
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/009_05_00.pdf

1.福島県における水素社会のモデル構築に関する調査

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

1-2. 水素利用技術の動向整理

1-3. ヒアリング調査結果

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

1-3. ヒアリング調査結果

期待される水素の用途

- 蒸気・温水等の温熱の安定供給が必要との意見が多く、ボイラーやコジェネでの水素利活用が期待される他、安定した電力確保の観点から水素燃料コジェネの導入を期待する事業者も存在する。
- モビリティにおいては、事業所間の頻繁な移動状況や所内での連続稼働の状況から、短時間で燃料を充填できる水素に期待する意見があった。

事業所 No.	業種	蒸気・温水 (ボイラー・コジェネ)	モビリティ (フォークリフト・社用車等)	直接加熱 (工業炉・バーナー等)	原料・還元剤等
A	化学工業	○	○	○	○
B	化学工業	○	—	—	—
C	非鉄金属製造業	○	○	○	○
D	電気機械器具製造業	○	○	○	—
E	輸送用機械器具製造業	○	○	○	—
F	電子回路製造業	○	—	—	○
G	電子回路製造業	○	—	—	○
H	電気機械器具製造業	○	○	—	—
I	情報通信機械器具製造業	○	—	—	—
J	業務用機械器具製造業	○	○	—	○
K	窯業・土石製品製造業	○	—	○	—
L	食料品製造業	○	—	—	—
M	飲料製造業	○	○	—	—
N	飲料製造業	○	○	—	—

1-3. ヒアリング調査結果

水素利用に関するニーズ

- 各事業所にて期待する水素利用ニーズはいずれもCO₂排出量削減であり、とくにグリーン水素を志向する意見が多い。具体的な意見は以下のとおり。

燃料の水素転換

- ・ 安定した温熱供給の為、ボイラによる蒸気供給が必要であり、燃料を水素に転換してCO₂排出量を削減したい。(寒冷地では空気を熱源とするヒートポンプ等は温熱の出力が安定しないとの意見)
- ・ 防災・BCPの観点から、再エネ導入とコジェネを組み合わせた電源の安定供給を実施したく、水素燃料化によりCO₂排出量を削減したい。
- ・ 熔融炉におけるCO₂排出量削減対策として、燃料の代替候補の一つとして水素を考えている。

モビリティの転換

- ・ 社用車を頻繁に利用しており、充填時間の短い点でEVより有利なFCVへ転換したい。

原料の水素転換

- ・ 還元剤として化石燃料を使用しているが、代替方法の一つとして水素還元技術に着目している。

メタネーション原料

- ・ 自社から排出するCO₂のリサイクルにより、水素を利用したメタン合成も考えられる。

地域貢献

- ・ 福島県内で製造された水素を利活用可能である点は福島県地域の特性であり、FCVの導入によってエネルギーの地産地消に早期に貢献できると考えている。

1-3. ヒアリング調査結果

水素利用に向けた課題①

- 水素利活用に向けた課題としては、水素燃料コスト・安定供給性・環境性の3点に関するが多く、水素の高コストによる事業への影響、水素の安定供給に資するインフラ未整備の点への懸念、水素に環境価値を求める意見等がある。

事業所 No.	業種	水素燃料コスト	安定供給性	環境性	安全性
A	化学工業	○	—	○	—
B	化学工業	○	—	○	—
C	非鉄金属製造業	○	○	○	○
D	電気機械器具製造業	○	—	○	○
E	輸送用機械器具製造業	○	○	—	—
F	電子回路製造業	○	—	○	—
G	電子回路製造業	○	○	○	—
H	電気機械器具製造業	○	○	○	—
I	情報通信機械器具製造業	—	—	—	—
J	業務用機械器具製造業	○	○	○	—
K	窯業・土石製品製造業	○	○	○	—
L	食料品製造業	—	○	—	○
M	飲料製造業	○	○	—	—
N	飲料製造業	○	○	○	—

1-3. ヒアリング調査結果

水素利用に向けた課題②(その他)

- 水素燃料コスト・安定供給性・環境性・安全性以外の水素利活用に関する課題は以下のとおり。

支援制度

- ・ 初期投資費用への補助だけでなく、継続的な支援に対する意見があった。
 - ・ ランニングコスト等を含めた継続的支援の要望
 - ・ 補助金への応募期間や支援スケジュールと実態とのミスマッチ

インフラ

- ・ 供給安定性や需要家側での対応(水素調達・貯蔵等)に関する意見があった。
 - ・ 供給インフラ未整備のため自社での水素供給管理による、安定供給性に関する懸念
 - ・ 水素貯蔵設備の導入が必要な点やスペース確保に対する懸念及び支援の要望
 - ・ 水素の貯蔵による高圧ガス保安法への対応
 - ・ 水素貯蔵に対する周辺住民・事業者への配慮に関する懸念
 - ・ インフラ整備に関する地域間の偏りや河川等の地理的制約への懸念

水素関連機器

- ・ 水素関連機器の実績の少なさに起因する懸念があった。
 - ・ 水素関連機器のメンテナンスコストが汎用品より高騰する懸念
 - ・ 非常時・メンテナンス時等の対応スピードに対する不安
 - ・ 安全性やハンドリング、長期信頼性に対する不安

水素関連技術

- ・ 還元プロセスや直接加熱プロセスにおける水素利用技術の成熟性に関する不安の意見があった。
 - ・ 製品品質への影響
 - ・ 水素利用技術の確実性

1-3. ヒアリング調査結果

水素利用に向けた課題③(具体内容)

事業所 No.	業種	課題
A	化学工業	水素を原料に使用した場合の製品品質
B	化学工業	- 自前での水素供給管理による安定供給性への不安 - 水素関連機器のメンテナンスコスト
C	非鉄金属製造業	- 水素関連設備の修理・メンテナンス時の対応スピード - 水素の安全性に関する周辺事業者等への説明・調整 - 原料や還元剤等として利用する場合の技術的确实性
D	電気機械器具製造業	水素のハンドリング
E	輸送用機械器具製造業	水素貯蔵場所や設置のための追加コスト
F	電子回路製造業	事業者による水素供給管理
G	電子回路製造業	- 補助金への応募期間やスケジュール上の制約 - 水素機器の維持管理費用や、ランニングコストに対する継続的支援
H	電気機械器具製造業	インフラ整備に係る地理的制約(川を渡る場合など)
I	情報通信機械器具製造業	本社方針に基づくため、本社による判断が必要
J	業務用機械器具製造業	- 水素の安全性に関する近隣住民への配慮・説明 - 水素供給インフラ整備の地域間の偏り
K	窯業・土石製品製造業	- 水素貯蔵設備導入による高圧ガス保安法対策 - 水素燃焼による排ガス中のThermal NOxへの懸念
L	食料品製造業	- 食料品メーカーとして水素の安全性の懸念から利用実績を重視 - 水素の安全性に関する近隣住民への配慮・説明 - 水素の貯蔵場所
M	飲料製造業	ランニングコストまで含めた継続的支援
N	飲料製造業	本社で方針決定、開発・実証試験は研究開発部門にて実施

1-3. ヒアリング調査結果

カーボンニュートラルに向けた取組と課題

- 各事業所のカーボンニュートラルに向けた取組状況として、省エネ対策は可能な限り実施済
- 今後の施策として再エネ導入や燃料転換を検討する中、再エネの導入に関しては、系統混雑による連系制約、太陽光パネルの荷重による設置制約などが障壁として挙げられた。

事業所 No.	業種	省エネ	再エネ	電化	燃料転換	課題
A	化学工業	○	△	△	○	・ 安価な再エネ電力の確保
B	化学工業	△	△	△	△	・ 低炭素かつ低コストな都市ガスの選択肢
C	非鉄金属製造業	○	○	○	○	・ 還元剤起源のGHG排出量削減
D	電気機械器具製造業	○	○	○	△	・ 燃料転換におけるコスト
E	輸送用機械器具製造業	○	○	○	○	・ PVの建物・面積制約 ・ 再エネ電気プランの廃止
F	電子回路製造業	○	△	○	—	・ 送電線容量による再エネ導入への制約
G	電子回路製造業	○	△	○	—	・ 送電線容量による再エネ導入への制約
H	電気機械器具製造業	○	△	—	○	・ 支出とのバランスを踏まえた施策検討
I	情報通信機械器具製造業	○	△	—	—	・ 本社による判断が必要
J	業務用機械器具製造業	○	○	○	△	・ 休日の再エネ電力余剰
K	窯業・土石製品製造業	○	○	—	○	・ 電化による排出量増
L	食料品製造業	○	△	○	—	・ 今後の施策の検討
M	飲料製造業	○	△	—	○	・ 採算性 ・ 冷媒起源のGHG排出量削減
N	飲料製造業	○	△	△	—	・ 自家発電と電化・PVとのバランス

○：導入済、△：検討中・導入予定

1-3. ヒアリング調査結果

潜在的水素需要ポテンシャル推計

- ヒアリング先の各事業所における化石燃料消費を全量水素に転換した場合、水素需要ポテンシャルは約225百万Nm³/年、うち需要家ニーズにかんがみ比較的早期に顕在化が期待される水素需要ポテンシャル(①-1,2)は約66百万Nm³/年と試算された。

ヒアリング先事業者における水素需要ポテンシャル内訳

分類	想定される用途・条件	水素需要ポテンシャル
既存需要	—	729千Nm ³ /年
①-1早期の実装が期待される需要ポテンシャル	短期的に導入・利活用が見込まれる(社用車等)	22千Nm ³ /年
①-2技術開発実証やモデル事業等において期待される需要ポテンシャル	設備導入等の条件が整い次第導入・利活用が見込まれる(熱源利用等)	34,553千Nm ³ /年
	技術開発・実証等を経てからの利活用が見込まれる(工業炉やプロセス利用)	31,344千Nm ³ /年
②長期的に期待される需要ポテンシャル	将来的には水素利用が考えられる	158,590千Nm ³ /年

1-3. ヒアリング調査結果

【参考】水素需要ポテンシャル算定方法

- 直接加熱については、電化見込みのプロセスを除いた上で熱量ベースで水素換算した。
- 蒸気・温水需要については、下表のとおり温度帯毎に電化割合を想定し、それ以外の部分を水素化するものと想定し熱量ベースで換算した。
- モビリティについては、トヨタMIRAIと同車格のガソリン車との燃費比率(約2:1)が他の車格でも同様となると想定し、モビリティ向け燃料消費量の半分の熱量を水素換算した。

業種別温度帯別温水・蒸気需要比率および水素化比率の算定結果

	食品 飲料	繊維 木紙	化学 石油	プラ ゴム	窯業 土石	鉄鋼 金属	機械製造 他	電化比率 ※
100℃未満	60	12	33	4	0	7	19	100%
100～150℃	42	49	50	7	5	11	19	50%
150～200℃	34	167	176	13	12	55	31	0%
200℃以上	4	45	225	4	2	46	4	0%
合計	140	273	483	28	19	119	74	
水素化比率※	41.9%	86.6%	88.1%	73.6%	85.9%	89.7%	60.9%	

FCVポテンシャル算定に用いた燃費データ

	FCV	ガソリン車
モデル	MIRAI Z grade	カローラ アクシオ
燃費 (WLTC モード)	35.6 km/L (ガソリン換算)	15.6～ 19.8 km/L

※温度帯別の電化比率はヒートポンプの製品動向を踏まえ本調査における想定した値(業種間で共通とした)。
業種別の水素化比率は、 $\Sigma(\text{温度帯別熱需要} \times (1 - \text{電化比率})) \div \text{全熱需要}$ として算定した。

出所) 資源エネルギー庁, 平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査(熱の需給及び熱供給機器の特性等に関する調査) 調査報告書よりMRI推計
<https://www.meti.go.jp/eti/lib/report/H29FY/000018.pdf>
 トヨタ自動車, MIRAI, <https://toyota.jp/mirai/>
 国土交通省, 自動車燃費一覧(令和4年3月), https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr10_000051.html

1-3. ヒアリング調査結果

ヒアリング結果まとめ

<水素需要・供給ポテンシャル>

- 電化が困難な熱源機器、および充填時間にメリットのあるモビリティでの利活用を中心とした大きな水素需要の見込みや、CO₂排出のないグリーン水素のニーズの高まり、また水素による地域貢献志向から、**福島県産グリーン水素に大きな需要**が見込まれる。
- 一方、現時点では供給能力が需要ポテンシャルに追いついておらず、新たなグリーン水素製造拠点の設置等による**水素供給能力の向上が必要**である。グリーン水素製造に必要な再エネ電力に関しては、オンサイトPVの場合は自家消費し切る事業者が多く、また再エネの新規開発が停滞している例も存在する。オフサイトを含めた**再エネ導入拡大と連携して水素製造を推進**する必要がある。

<水素利活用拡大に向けて必要な取組>

- 水素導入への障壁としては価格面、インフラ整備面、環境面の課題が大きく、とくに早期導入に際しては、水素供給インフラが整っていない中、事業者にとっては**水素の安定供給**が課題である。水素の安定供給に資する**大規模輸送手段の確立**、および**インフラ整備や運用に係る負担の低減**により、事業者での早期の水素導入のハードルは低下すると考えられる。
- また、水素関連機器の実績の少なさへの懸念に関しては、水素導入拡大に合わせて解消されると考えられるが、早期導入した事業者にとっては非常時・メンテナンス時等の保守点検対応のスピード向上も課題であり、これは**地場産業の育成により保守点検対応スピードを向上**できる可能性がある。

1.福島県における水素社会のモデル構築に関する調査

1-1. 需要家向けヒアリング調査実施概要

1-2. 水素利用技術の動向整理

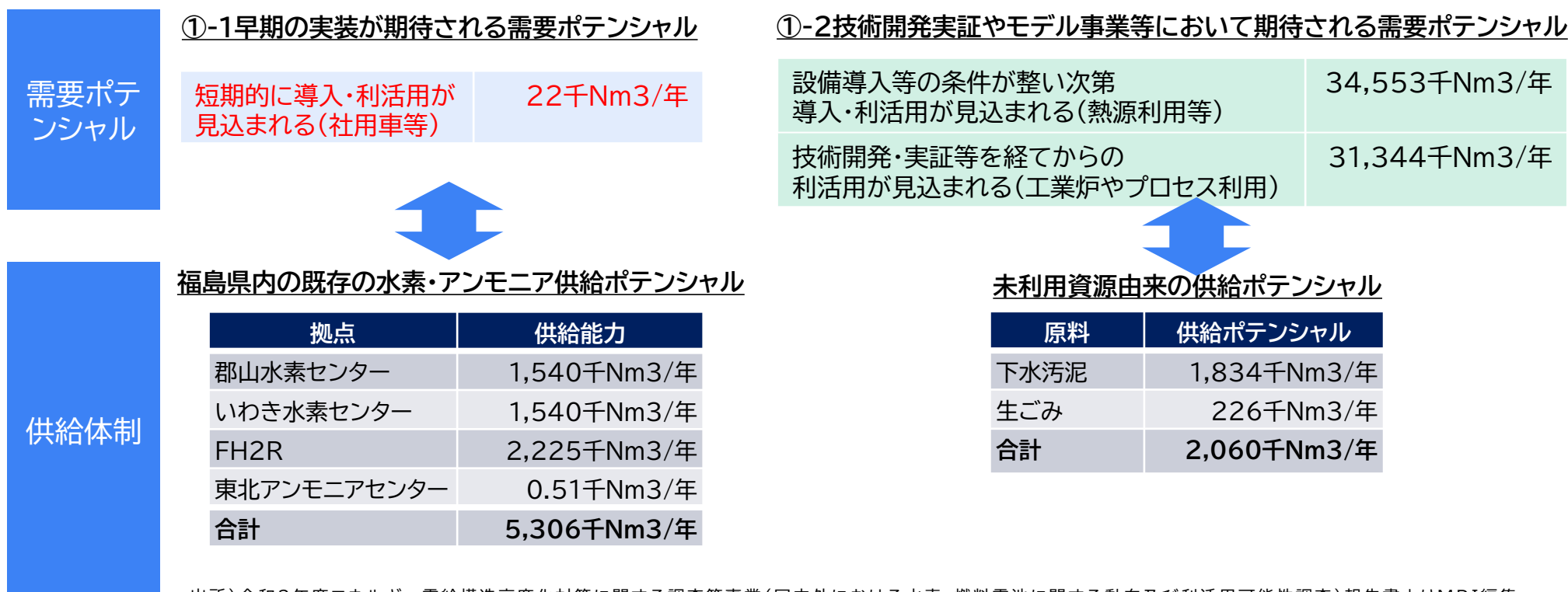
1-3. ヒアリング調査結果

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

既存の供給リソースでの対応可能性

- 社用車等、早期の実装が期待される需要(①-1)については、既存の水素供給設備でも一定程度は対応可能と想定される。
- 一方、ボイラ利用や工業炉等の本格的産業利用(①-2)を進める場合、新たな供給ポテンシャルが必要。地域分布やグリーン水素に対する需要家ニーズも踏まえると、未利用資源の追加だけでは対応が困難であり、再エネ由来水素の供給拡大も必要と考えられる。

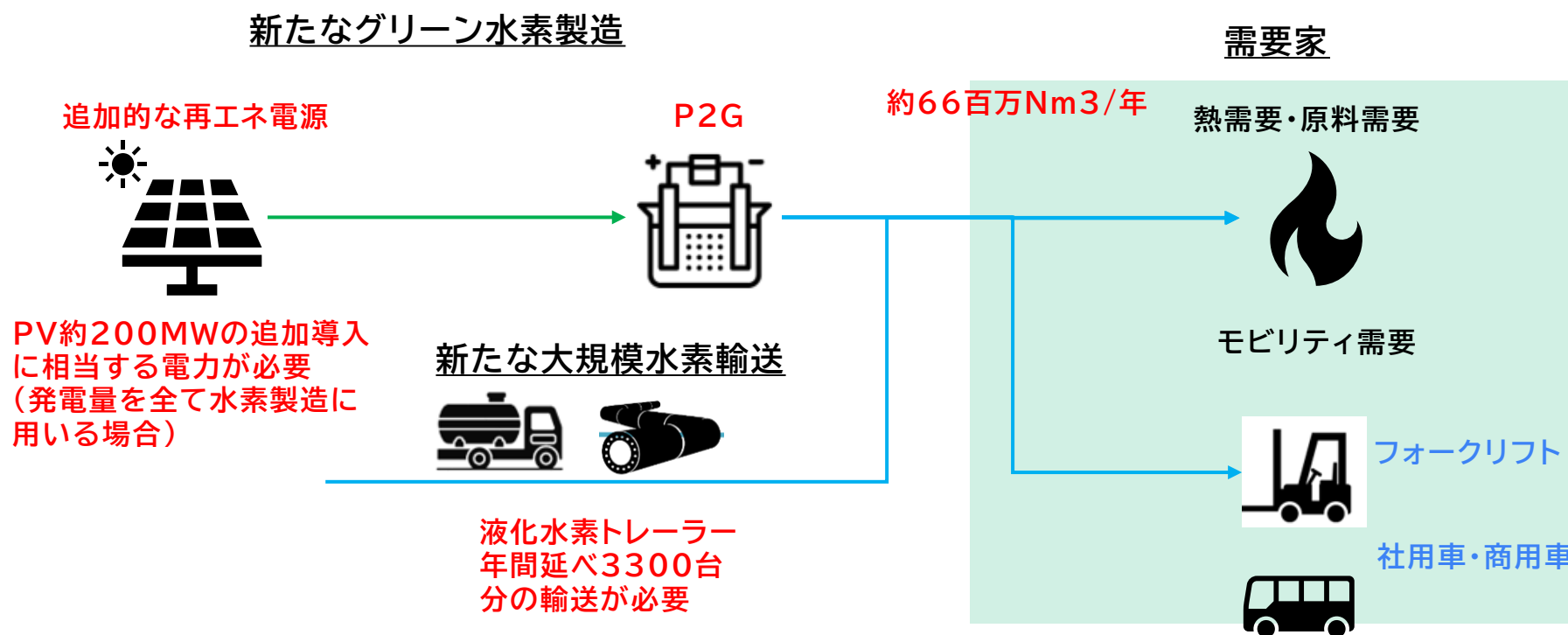


出所) 令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業(国内外における水素・燃料電池に関する動向及び利活用可能性調査)報告書よりMRI編集
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2021FY/000415.pdf

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

必要な水素供給体制の考察

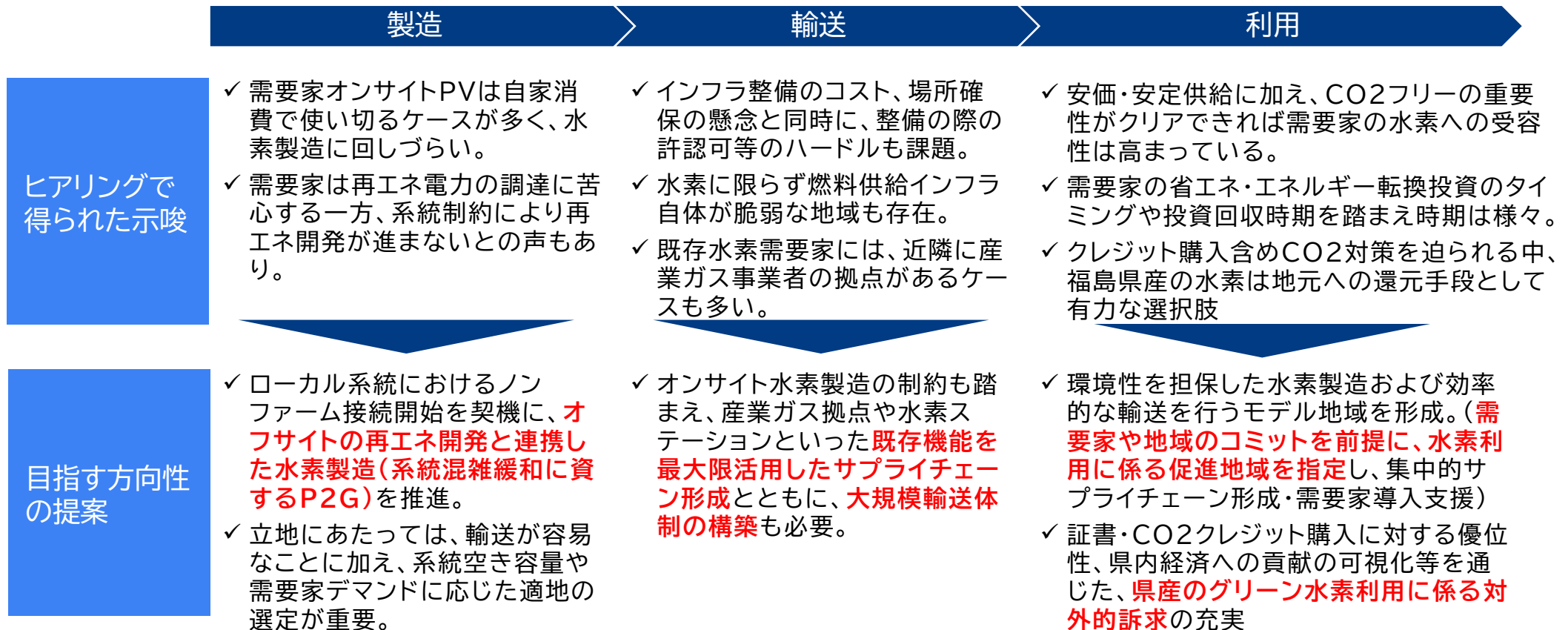
- 仮に太陽光発電を新設しその電力を全て用いて水素製造した場合、約200MW以上の追加導入が必要となる。需要家オンサイトの太陽光発電でこれだけ確保することは極めて困難とみられるため、オフサイト再エネの調達が不可避と考えられる。
- また、オフサイトでの供給の場合、液化水素トレーラーが毎日10台稼働する程度の輸送網が必要。



1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

需要家ヒアリングの示唆を踏まえた目指す方向性の提案(全体)

- 福島県の掲げる2040年再エネ100%目標の達成も考えると、**水素導入拡大と再生可能エネルギー導入促進との好循環を実現**していくことが重要。
- 先進モデル地域としての福島県の位置づけを踏まえ、技術面に加え制度面も含めた先進的取組を実証し、国レベルでの展開可否を検証することが考えられる。



1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

需要家ヒアリングの示唆を踏まえた目指す方向性の提案(製造)

- 需要家オンサイトの再エネでは供給力が不足することから、オフサイトの再エネ調達は必要不可欠。
- P2Gの柔軟性を生かして、系統接続制約の克服に積極的に活用することで、再エネ導入との好循環を生むことが期待される。

製造

輸送

利用

ヒアリングで
得られた示唆

- ✓ 需要家オンサイトPVは設置制約も多く、自家消費で使い切るケースがほとんど。
- ✓ 需要家は電力需要向けの再エネ電力の調達にも苦心している状況。休業日等が無い限り、オンサイト再エネを水素製造に回すことが難しい。
- ✓ 一方で、系統制約により再エネ開発が進まないとの声もあり。

目指す方向性
の提案

- ✓ ローカル系統におけるノンファーム接続開始を契機に、**オフサイトの再エネ開発と連携した水素製造(系統混雑緩和に資するP2G)**を推進することが有効と考えられる。
- ✓ P2Gの立地にあたっては、需要地への輸送が容易なことに加え、系統空き容量や需要家デマンドに応じた適地の選定が重要となる。

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

需要家ヒアリングの示唆を踏まえた目指す方向性の提案(輸送)

- 需要家からは安定供給についての声もある一方、現状の設備のみでは対応が難しい可能性が高い。
- 既存機能を礎としつつ、需要に応じて大規模輸送体制の構築が必要と考えられる。

ヒアリングで
得られた示唆

- ✓水素受入れにあたってのインフラ整備のコスト、場所確保の懸念と同時に、整備の際の許可等のハードルも課題。
- ✓水素に限らず燃料供給インフラ自体が脆弱な地域も存在。
- ✓既存水素需要家には、近隣に産業ガス事業者の拠点があるケースもみられる。

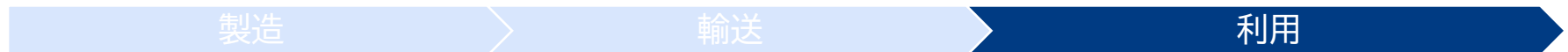
目指す方向性
の提案

- ✓オンサイト水素製造では供給力が不足する可能性が高いことから、産業ガス拠点や水素ステーションといった**既存機能を最大限活用したサプライチェーン形成**とともに、**大規模輸送体制を構築**していくことが必要。

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

需要家ヒアリングの示唆を踏まえた目指す方向性の提案(利用)

- 安価・安定供給に加え、CO₂フリーの重要性がクリアできれば需要家の水素への受容性は高まっている。カーボンニュートラルに向けた対策コストの使途として、地域のグリーン水素に期待する声あり。
- 先進モデル地域としての福島県の位置づけを踏まえ、集中的な利用地域を指定しサプライチェーン形成を行うことが考えられ、対外的価値を最大限訴求していくことが重要。



ヒアリングで 得られた示唆

- ✓ 安価・安定供給に加え、CO₂フリーの重要性がクリアできれば需要家の水素への受容性は高まっている。
- ✓ 需要家のこれまでの省エネ・エネルギー転換投資のタイミングや投資回収時期を踏まえ時期は様々。
- ✓ クレジット購入含めCO₂対策を迫られる中、福島県産の水素は地元への還元手段として有力な選択肢となりうる。

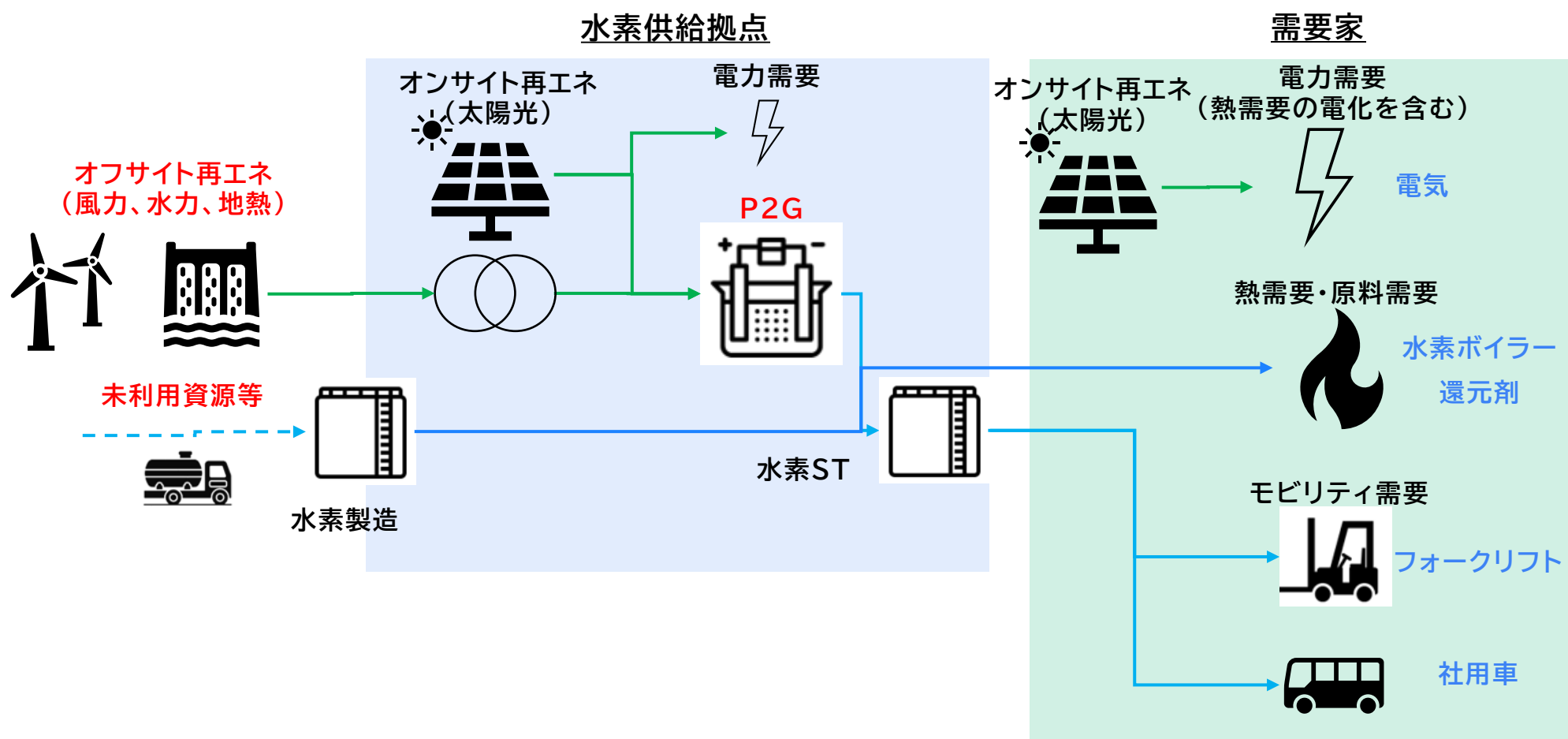
目指す方向性 の提案

- ✓ 環境性を担保した水素製造および効率的な輸送を行うモデル地域を形成。**(需要家や地域のコミットを前提に、水素利用に係る促進地域を指定し、集中的サプライチェーン形成・需要家導入支援)**
- ✓ 証書・CO₂クレジット購入に対する優位性、県内経済への貢献の可視化等を通じた、**県産のグリーン水素利用に係る対外的訴求**の充実

1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

福島県内で取組が考えられる利活用モデル①

- 工業団地近傍に水素供給拠点を設置し、燃料用・原料用含め水素供給を行うモデルが考えられる。
- オフサイトの再エネと協調したP2Gの運用、および他の未利用資源を含めた水素の安定供給体制構築が新たなポイントとなる。



1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

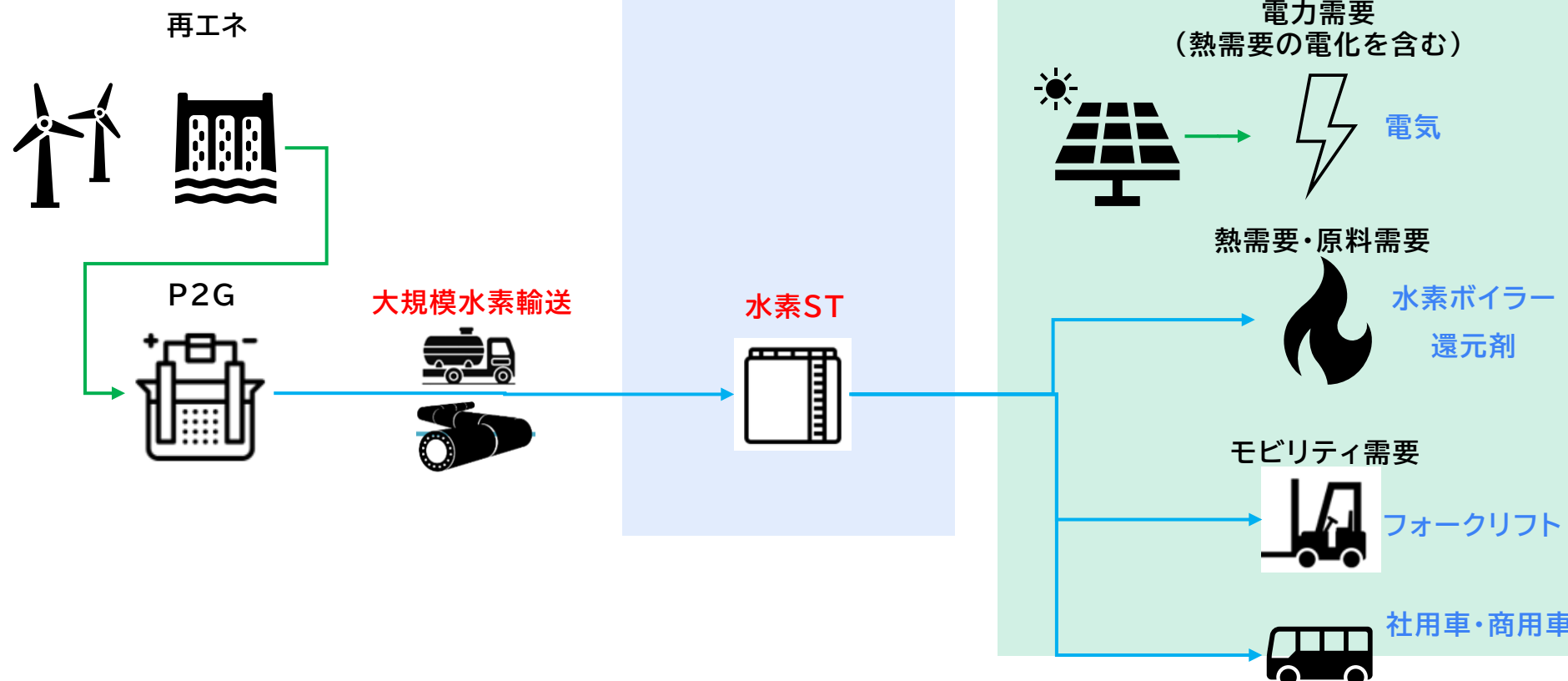
福島県内で取組が考えられる利活用モデル②

- 水素ステーション等の供給拠点を核として、オフサイトからの大規模・効率的輸送を含めた水素の安定供給がポイント。
- 加えて、県内でグリーン水素調達先を確保することもポイント。

県内グリーン水素製造拠点

水素供給拠点

需要家

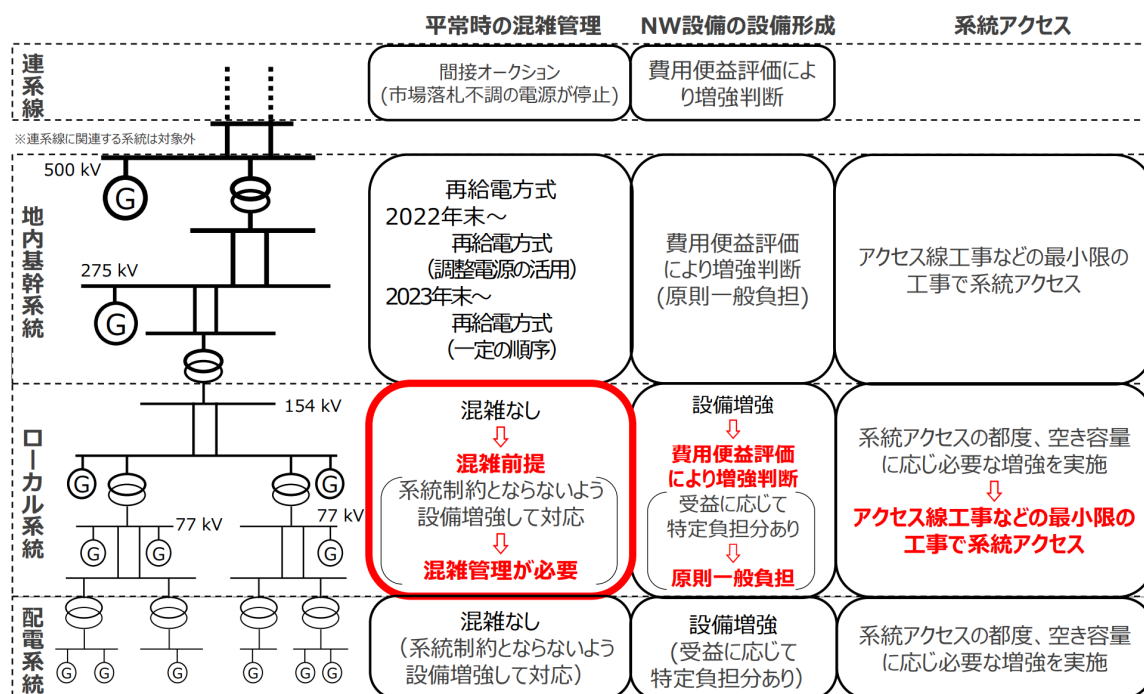


1-4. 今後の水素利活用モデルの提案

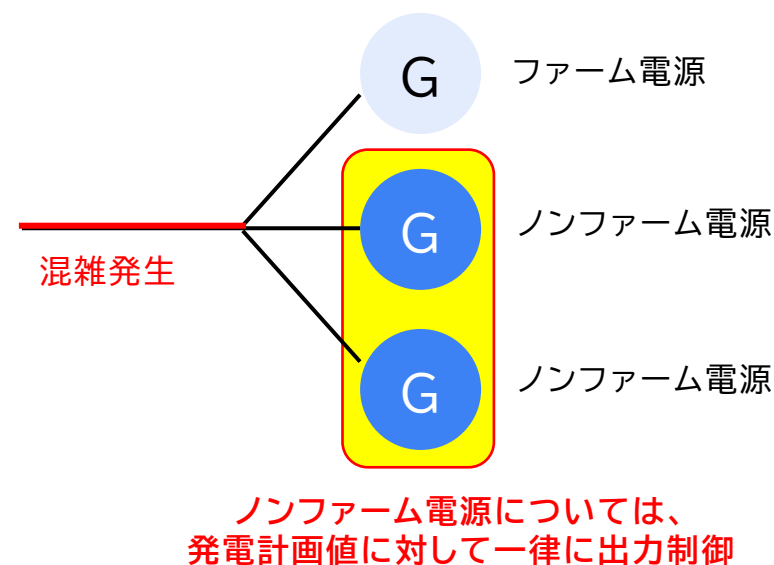
【参考】ローカル系統へのノンファーム型接続の適用開始

- 2023年4月1日からは、ローカル系統についてもノンファーム型接続の適用を前提とした受付を開始予定であり、系統混雑時の出力制御を前提に速やかな連系が可能となる。

系統設備形成および混雑管理



ローカル系統の混雑管理方法



OCCTO「ローカル系統のノンファーム型接続適用に伴う対応の方向性について」2022年7月22日
https://www.occto.or.jp/iinkai/kouikikeitouseibi/2022/files/seibi_62_02_01.pdf
 OCCTO「系統の接続ルールについて ノンファーム型接続」(2022年11月25日更新) を基にMRI作成
<https://www.occto.or.jp/grid/business/documents/nf-tekiyou.pdf>
<https://www.occto.or.jp/grid/business/documents/nf-dengen.pdf>

2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

2022年度の産業振興に係る取組状況

- エネルギーエージェンシーふくしま殿では、福島県再生可能エネルギー関連産業推進研究会を設置し、産学官のネットワークの形成、新技術の情報提供や企業間交流活動を推進。
- 水素の産業振興に向けて、水素分科会を設置。2022年度は3回開催され、セミナー、ビジネスマッチング、先進施設視察を実施。延べ183名が参加。
- 2022年5月、福島県矢吹町内の企業8社を中心として、脱炭素社会の実現に向けて再生可能エネルギーおよび水素関連に取り組む企業へものづくりの視点からサポートするための企業チーム「チームやぶき」が結成。

2022年度の水素分科会の開催実績^[1]

水素分科会	実施日	内容	延べ参加者数
第1回	2022/6/20	セミナー(対面・オンライン開催)	119名
第2回	2022/10/14	ビジネスマッチング	30名(13社)
第3回	2023/1/10	先進施設見学	34名

※参加者数には関係者を含む

出所)

[1]エネルギー・エージェンシーふくしま HP、https://energy-agency-fukushima.com/cat_topics/c-network/

[2]福島県矢吹町HP、https://www.town.yabuki.fukushima.jp/data/doc/1667286079_doc_34_0.pdf (閲覧日:2023年3月16日)

チームやぶきの概要^[2]

チームやぶきとは

- ◆福島県矢吹町は、南東北の玄関口として空港・高速道路・鉄道の交通体系に恵まれ産業・流通の重要な役割を担う地域です。
- ◆東西10km・南北10kmの小さな町の中で、日頃より各々専門技術を有する中小製造業が、連携体制を構築し、お客様のご要求に対しご満足頂ける技術・製品をご提供しております。



2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

【参考】2022年度の水素分科会の開催概要

- セミナー、ビジネスマッチング、先進施設視察を通じて、企業のネットワーク形成等を図った。

第1回(2022年6月20日)



<セミナー次第>

講演内容	講演者
ふくしま新エネ社会構想フェーズ2 概要説明	福島県次世代産業課
企業の先進的取り組みの紹介	株式会社デンソー 住友ゴム工業株式会社
福島県の支援策の紹介	福島県次世代産業課

第2回(2022年10月14日)



<マッチング対象企業>

対象企業
岩谷産業株式会社 ブラザー工業株式会社
上記2社と県内企業が計10件のマッチングを実施

第3回(2023年1月10日)



<先進施設視察先>

視察先
道の駅なみえ(純水素燃料電池システム)
福島水素充填技術開発センター
福島水素エネルギー研究フィールド/FH2R 研究開発棟
イオン東北 FCV移動販売車
大林組実証施設(福島いこいの村なみえ燃料電池等)
大林組実証施設(浪江町役場・公用車用簡易型水素ステーション)

2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

【参考】チームやぶきの提供サービス

- 各種事業において高い技術力・実績を誇る企業から、チームやぶきが構成。
- 脱炭素・水素関連産業分野における「組立・製造」、「据付・工事」、「点検・保守」のニーズに対応予定。

メンバーの得意分野

チームやぶきメンバーは、それぞれの分野においてトップクラスの技術力・実績を誇る企業の集団であります。メンバー各社における得意分野のマトリクスは、今後さらに補強・増加の見込みでございます。

	主要事業	設計	加工	溶接	配管	組立	電工	据付	保守	ISO	※ 高圧
①大和三光製作所	工業用乾燥機	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
②未来制御	制御盤・電気工事	○				○	○	○	○		○
③小針運送	運送業・営業倉庫							○			
④高田工業	土木・建設工事	○		○	○		○	○	○		
⑤佐藤フリス	精密機械加工	○	○								
⑥藤井製作所	精密板金組立		○			○				○	
⑦ベイントラス矢吹	塗装・表面処理		○					○	○		
⑧山形印刷	印刷・工業デザイン	○	○							○	

※高圧：高圧ガス製造保安責任者（丙種化学（特別））を取得しています。石油化学コンビナートなどの製造事業所、充填事業所、天然ガスタンク等で、保安係員として保安の実務を行う資格です。

チームやぶきにお任せください

チームやぶきは、長年にわたり海外を含め多くのお客様と共に歩み、これまでに培われ・蓄積された個々の企業の技術・設備・ノウハウを新たなグループ総合力として駆使し、脱炭素・水素関連産業分野における「組立・製造」「据付・工事」「点検・保守」のニーズに対応いたします。

① 脱炭素・水素関連「機器組立、部品製造」

これまでに、国内最大級の複合バイオマスプラントにおける炭化装置やNEDOの下水汚泥からの革新的な高純度水素直接製造プロセス研究プロジェクトに参加するなど、開発・設計から大型機器の製造実績を有し、さらにメンバー企業による精密加工部品製作などお客様のご要望に応じた機器製造組立・部品製作が可能です。

② 脱炭素・水素関連「設備据付、工事、試運転」

国内外の各種プラントや工場におけるPC/PLC制御システムの設計・製造、現地における電気工事をはじめ、機械および電気機器類の運搬・基礎土木工事・搬入据付工事さらには試運転対応が可能です。

③ 脱炭素・水素関連「点検、メンテナンス」

豊富な現場経験をもつ機械技術・電気技術者による施設の点検・メンテナンスの対応が可能です。またお客様のご要望に応じた資格等につきましては、順次人材育成計画の中で対応・取得して参ります。



2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

産業振興に向けた課題の抽出

- 産業振興に向けた課題の抽出の為、福島県内で産業振興への取り組みを進めるエネルギーエージェンシーふくしま殿と意見交換を複数回実施した。
- 意見交換の結果をまとめ、産業振興における課題の抽出、および解決に向けた方向性について検討を行った。

項目	内容
実施時期	2023年1月～3月
実施方法	オンライン会議
回数	4回
主な論点	・ 産業振興に向けた取り組み ・ 福島県内での新たな産業振興の動き ・ これまでの取り組みの中で生じた問題点 ・ 産業振興に向けた課題 ・ 産業振興に向けた今後の方向性

2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

産業振興に向けて明らかとなった課題

- EAF殿による産業振興に向けた取組を通じ、県内企業の技術ノウハウが水素需要家ニーズに対応できない(シーズの不足)、シーズを活かす場がない(事業機会の不足)といった課題が明らかになった。

シーズの不足



県内企業が十分な技術ノウハウを有しておらず、水素需要家のニーズに対応できない

- 企業のシーズ不足
 - 水素関連のシーズ技術をもった企業が少ない
 - 発注側企業のニーズに応える企業が見つからない(例:インバーター技術、営業車をカスタマイズ改造するノウハウ)
- 産学官連携の低調
 - 県内大学で水素関連の研究開発が少なく、産学官連携での産業化が低調

事業機会の不足



シーズがあっても、それらが活用される事業機会を得られない

- 参入領域の狭さ
 - 水素関連のモノ作り企業が少ない
 - 発注側候補企業に対し県内企業とのマッチングや個別営業活動を行っているが、まだ実案件が少なく受注に至らない
- 新規参入の難しさ
 - 需要先の情報を得られた時点で既に発注先まで決まっている県内案件も多く、参入に至らない
- シーズと産業のミスマッチ
 - FREA発の技術を県内企業が事業化している例が今のところ無く、県内企業の産業振興にまだ結びついていない

2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

需要家ヒアリングからの示唆

- シーズ不足、および事業機会不足の2つの課題が生じている中、1章にて実施した県内需要家ヒアリングを通じて、事業機会の改善に繋がるような以下のニーズが明らかとなっている。

①自社技術を活用した事業展開

- 輸送用機械器具製造業
 - ✓ 水素エンジン部品の開発、生産
- 化学工業
 - ✓ 水電解装置や燃料電池向けの電極触媒の開発、生産

②メンテナンス等の対応速度向上・価格低減

- 水素関連機器に対して、実績の少なさに起因する懸念が存在。
 - ✓ 水素関連機器のメンテナンスコストが汎用品より高騰する懸念
 - ✓ 非常時・メンテナンス時等の対応スピードに対する不安

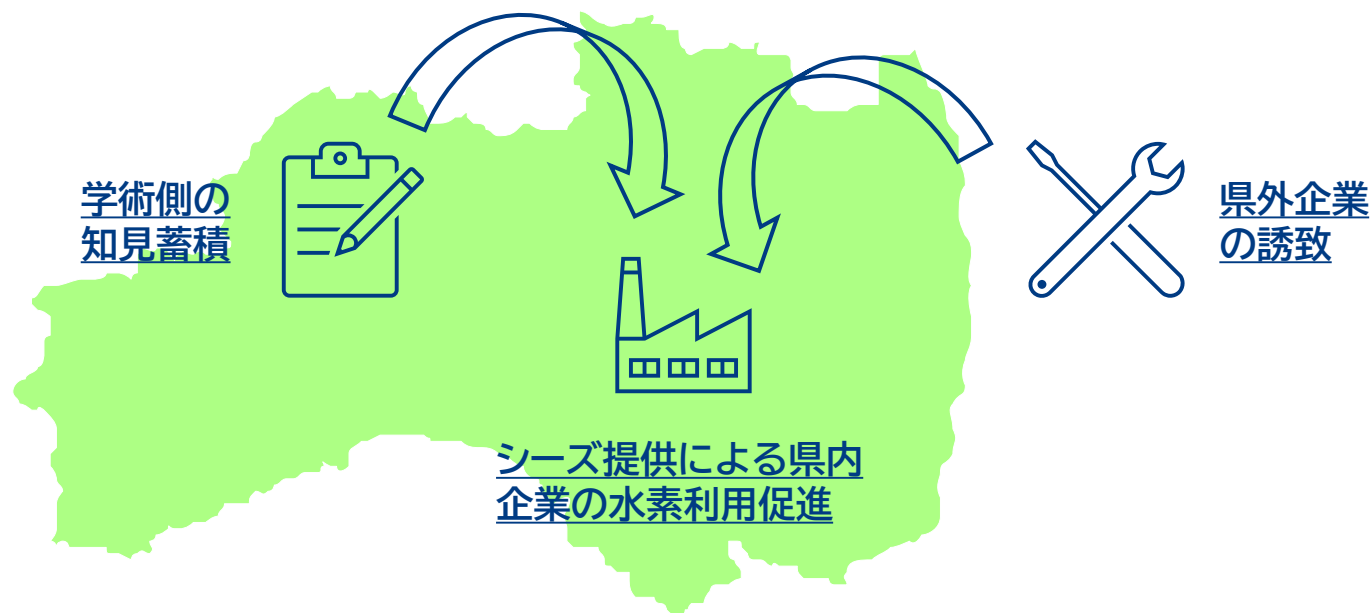
➡ 水素関連ニーズの早期可視化による
県内企業への参入可能性の創出

➡ 地場産業の育成による非常時・メンテ
ナンス時の対応迅速化、コスト低減

2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

シーズの不足解消に向けた今後の方向性

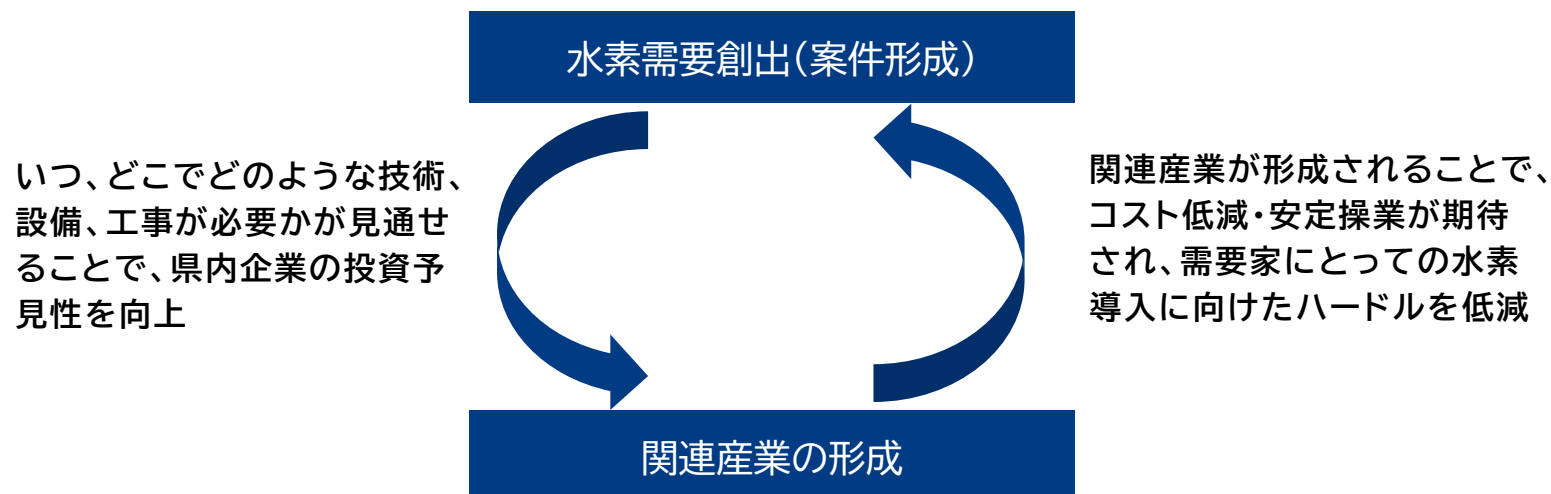
- 県内の水素関連事業のシーズを増やしていくには、学術側での知見の蓄積、関連技術を持った県外企業の誘致が有効な施策ではないか。
- 水素関連事業のシーズに繋がる学術側での知見蓄積を手厚く行い、企業でも活用可能な技術を提供していくことが望ましい。
- 現状県外にある企業を誘致し、県内企業の水素利用意思を実現する環境整備が必要である。



2. 福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

事業機会の不足解消に向けた今後の方向性

- 需要創出と産業振興の好循環を目指し、案件形成の段階からの県内企業へ情報共有を行い、積極的関与を促すことが重要ではないか。
- 県内企業は自社の技術・ノウハウがどのように役立てるのか見えていない状況
- 現状進行している水素利活用プロジェクトの進捗状況・課題や、今後見込まれる水素関連ニーズを可視化することで、県内企業が自らの参入可能性を検討し、需要家企業と商談を行う機会を創出できるのではないか。
- エネルギー多消費需要家は、自社のCNに対して悩みを持っていると同時に、今後必要となるCN技術に対しても目配りをしている。こうした企業が主導することで、県内企業の目利き力の向上も期待される。

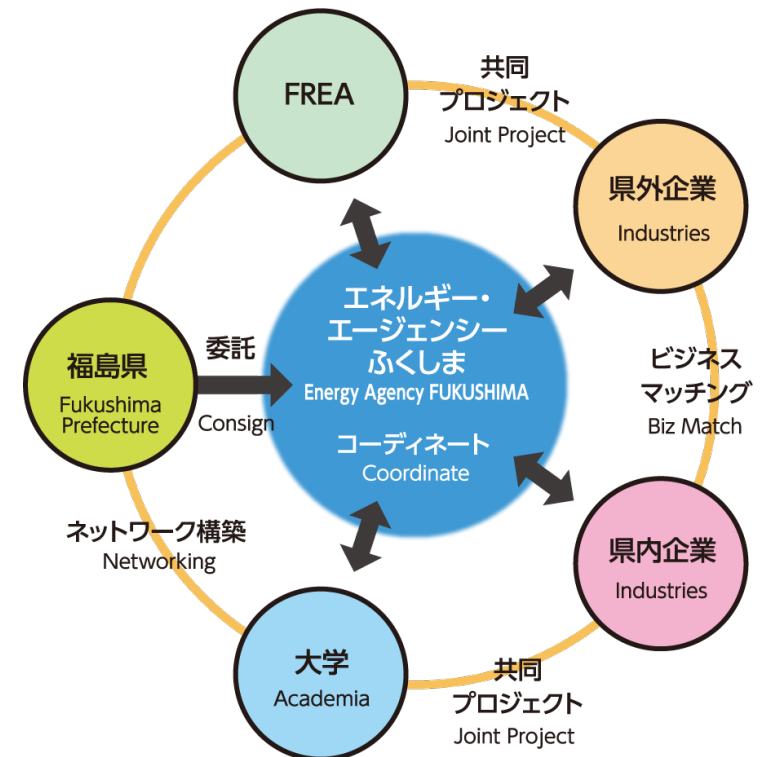


2.福島県における水素関連産業の集積・育成に関する調査

【参考】エネルギー・エージェンシーふくしま殿の産業振興戦略

- エネルギー・エージェンシーふくしま殿においても、今後の水素戦略のためSWOT分析を実施^[1]。
- 分析からサプライチェーン創出や企業とのマッチングを特に重要戦略と捉え、実際の活動^[2]においても事業化に向けた共同プロジェクトやビジネスマッチングに着手。

内部(県内)環境		
外部環境	強み Strengths ・新エネ社会構想による国、県の支援 ・福島水素エネルギー研究フィールド FH2R ・産総研FREAの県内立地と連携 ・ハイクラブリザやEAFによる支援 ・水素先進地ドイツ他欧州とのネットワーク	弱み Weaknesses ・県内プレーヤー(企業)が少なく水素産業創出と集積推進が急務 ・特にコア技術を持った企業が少ない ・人材が育っておらず技術習得を要す ・現時点では水素市場は、未成熟
	機会 Opportunities ・福島新エネ社会構想の改定(第2フェーズにおける水素の強化) ・県とNEDOの水素に関する協定締結 ・世界的な脱炭素・ゼロエミッション化の機運の高まりにより、水素が脚光	積極攻勢戦略 ・大型実証研究開発事業等への支援 ・将来を見据えた水素発電やパイプライン構築 ・公共施設への水素活用モデル構築、導入 ・ビジネスモデル、サプライチェーンの創出支援
	脅威 Threats ・グリーン水素生成に必要な再エネの量とコストで他国の後塵を拝している事 ・他国における水素関連産業の急速な伸長 ・ウクライナ情勢による、水素の位置付けへの劇的な影響	弱点強化戦略 ・コア技術を持った企業の誘致 ・潜在プレーヤーの新規参入掘り起し ・水素関連企業との積極的マッチング ・国内外先進モデル地域との連携 ・市場拡大、人材育成に対する支援
	差別化戦略 ・FREAとの連携による、高効率で低コストな水素製造システムの開発支援 ・ハイクラブリザによる企業の技術開発支援 ・知財の権利化支援	防衛戦略 ・急速な国内外の情勢変化に応じた関連政策のタイムリーな見直し ・国内産業の保護育成政策の立案、推進



出所)

[1] エネルギー・エージェンシーふくしま、「福島県における再エネ・水素分野別の取組の方向性 ～「福島県2050年カーボンニュートラル」実現に向けた産業面からのアプローチ～」、水素編 参考資料、2022年7月29日

<https://energy-agency-fukushima.com/wp-content/uploads/2022/08/%E2%91%A5%E6%B0%B4%E7%B4%A0%E7%B7%A8.pdf>

[2] エネルギー・エージェンシーふくしま HP アクションプラン

<https://energy-agency-fukushima.com/philosophy/> (閲覧日:2023年3月20日)

3.協議会の開催等

3. 協議会の開催等

産学官連携会議の開催

- 「第五回 福島県における水素社会のモデル構築に向けた産学官連携会議」を開催した。
- 開催日：2023年3月27日(月)13:00～15:00
- 開催方法：対面・オンラインのハイブリッド形式（於：杉妻会館・牡丹の間）
- 主催：経済産業省
- 参加者数：35社・団体
- 議事次第は以下のとおり。

議事次第

1. 開会

2. 議事

(1)政策報告（資源エネルギー庁、環境省、福島県）

(2)企業報告（トヨタ/デンソー、住友ゴム工業、NEDO）

(3)委託調査報告（三菱総合研究所）

(4)意見交換

3. 閉会

付属資料

- ヒアリング調査依頼状
- 水素需要家向け事前調査シート
- 福島県内での水素エネルギーの産業利用例

付属資料

- ヒアリング調査依頼状
- 水素需要家向け事前調査シート
- 福島県内での水素エネルギーの産業利用例

株式会社 * * * *
* * 事業所 ご担当者様

2023 年 1 月
資源エネルギー庁

水素等利活用を中心とした産業脱炭素化可能性に関する ヒアリング調査へのご協力のお願い

拝啓 平素は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

当庁では、福島復興の後押しを一層強化するべく、福島県全体を未来の新エネ社会を先取りするモデルの創出拠点とすることを旨とする「福島新エネ社会構想」を策定し、県や関係団体とともに再生可能エネルギー導入および水素利活用の拡大を推進しています。水素利活用に関しては、「産業活動等の抜本的な脱炭素化に向けた水素社会モデル構築実証事業」を始めとした様々な実証事業等を推進しております。併せて、「福島県における水素社会のモデル構築に向けた産学官連携会議」を令和 2 年 10 月より開催し、福島県内における水素利活用の更なる拡大を目指しつつ、将来的な関連産業の育成・集積等についての議論を進めています。

今般、資源エネルギー庁「令和 4 年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（福島県における水素社会のモデル構築に関する調査）」の一環として、産業部門を中心に福島県内の各地域における具体的な水素利活用を進めていくための課題の抽出や対応策の検討等を行うことを目的として、エネルギー管理指定工場を中心に事業所の皆様へ訪問しヒアリング調査を行っております。

つきましては、貴事業所のエネルギー消費状況・操業実態や脱炭素に関する取組状況についてお伺いするとともに、地域の状況（再エネや水素インフラの立地、産業集積等）を踏まえた今後の水素利活用可能性や脱炭素化の方向性について、意見交換の機会を頂戴したく存じます。この調査を通じて、福島県内の水素利用ポテンシャルや利用形態を特定するとともに、次年度以降に水素利活用モデルとして更なる具体化や実証事業・導入支援へとつなげることを目指します。本件を契機に今後、貴事業所の脱炭素化対応にあたって行政や関連企業とのネットワーク構築、脱炭素に向けた方向性の明確化に活用いただけますと幸いです。

敬具

【本件に関するお問合せ先】

株式会社三菱総合研究所 サステナビリティ本部（本事業委託先） 圓井、山本、山田、鈴木
エム・アール・アイリサーチアソシエツ サステナビリティ事業部 北村

〒100-8141 東京都千代田区永田町 2-10-3

E-mail : fukushima_hydrogen_r4@ml.mri.co.jp TEL : 080-2281-6405

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課 吉田、影山

〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1 TEL : 03-3580-2492

1. 本調査事業の位置づけ

本調査事業は資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギーシステム課による委託事業「令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（福島県における水素社会のモデル構築に関する調査）」として株式会社三菱総合研究所が実施しております。また、調査実施にあたっては福島県庁次世代産業課様、同エネルギー課様、ならびにエネルギーエージェンシーふくしま様のご協力を得て推進しております。

2. 調査内容

概ね以下の趣旨に沿ってご質問および意見交換を想定しております。なお、効果的に進めるため、事前調査シートを別途ご用意いたしますので、可能な範囲でご記入いただけますと幸いです。なお、ご回答者様のご負担を極力減らす所存ですので、貴事業所の年間の燃料・購入電力量については、直近の省エネ法定定期報告様式(特定－第2表 事業者のエネルギーの使用量等)をご活用いただく形で結構でございます。

■ 水素に対する関心

- 水素利用イメージ案のご説明
- 関心のある水素技術、用途
- 水素利用（・カーボンニュートラル）に向けた課題・お悩み
- 活用できそうな自社のノウハウ
- 実証や導入支援等に関するご関心・ご意向

■ 脱炭素に関する取り組み

- 再エネ（自家消費、外部調達）の導入状況・設置可能性
- 水素・バイオマス等脱炭素燃料に関する取り組み・意向・
- 省エネ・電化に関する取り組み・意向

■ エネルギー消費の実態

- 燃料種別エネルギー消費量
- 主なエネルギー消費設備・場内モビリティ

■ 運用実態

- 契約状況（契約kW、料金体系、燃料契約形態）
- 工場の操業形態（営業時間、営業日/休業日）
- 熱源設備の運用実態（ベース運転、負荷追従等）
- 電力・熱負荷カーブの特徴（一日単位、季節単位）

3. 調査方法・時期 : 2023年2月内を目途に貴事業所への訪問調査を想定しております。

4. 調査結果の取り扱い

本調査の結果については、今春に開催予定の「福島県における水素社会のモデル構築に向けた産学官連携会議（非公開）」にて一部紹介を予定しておりますとともに、委託調査報告書として資源エネルギー庁ホームページにて公表されます。ただし、公表の際には他事業所の調査結果とともに貴事業所を特定できない形に処理いたします。

付属資料

- ヒアリング調査依頼状
- 水素需要家向け事前調査シート
- 福島県内での水素エネルギーの産業利用例

別紙：水素利活用可能性調査に係る事前調査シート

この度は、インタビューにご対応頂き誠にありがとうございます。インタビュー実施およびその後の調査とりまとめを効果的に進めるため、大まかな貴社の状況や数値情報を可能な限り事前に把握できればと考えてございます。

つきましては、以下の項目につきまして、可能な範囲で結構ですのご記載ください。あるいは、下記情報に相当する貴社作成資料を事前あるいは当日に共有頂く形でも結構でございます。ご対応が難しい場合、当日口頭にてお答えいただければと存じます。

【水素の利用状況・関心】

(1) 貴事業所で水素利用の実績（過去に利用していた場合も含む）をご回答ください。

➤ 利用内容【複数回答可】

1.実績はない 2.熱源 3.運輸・輸送 4.化学原料 5.その他（ ）

➤ 具体的な利用内容（例：触媒還元、半導体製造、フォークリフト燃料等）

--

➤ 利用量

1.～10Nm3/年 2.～50Nm3/年 3.～100Nm3/年 4.それ以上（約 Nm3）

➤ 調達頻度

1.（ ）回/週 2.（ ）Nm3/週 3.不定期（都度注文）

(2) 貴事業所における水素利用への関心と課題について、あてはまるものを丸で囲んでください。

➤ ご関心のある利用事例【複数回答可】

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. 水素バーナー(工業炉) | ⇒別添資料スライド 11 |
| 2. 水素ボイラー | ⇒別添資料スライド 12 |
| 3. コージェネレーション、自家発電 | ⇒別添資料スライド 13 |
| 4. 燃料電池フォークリフト | ⇒別添資料スライド 14 |
| 5. 燃料電池自動車・バス | ⇒別添資料スライド 15 |
| 6.その他（ ） | |
| 7.水素利用に関心はあるが具体的な事例は思い当たらない 8.関心はない | |

➤ 水素利用に向けた課題等【複数回答可】

- | |
|-----------------------------|
| 1.水素に置き換え可能な設備や機器の情報が不足している |
| 2.水素を扱うための技術が不足している |
| 3.水素に対応している設備・機器のコストが高い |
| 4.水素のコストが高い |
| 5.水素を安定的に確保する方法が分からない |
| 6.水素利用にあたりハードルとなる法令(規制)等がある |
| 7.特にない |
| 8.その他（ ） |

【脱炭素に関する取組】

(3) 貴事業所で取り組んでいる・取り組む予定の脱炭素策がございましたら丸で囲んでください。

取組内容【複数回答可】

- 1.省エネ
- 2.再エネ導入・調達（太陽光発電の設置・再エネ証書の購入等）
- 3.燃料転換（重油を都市ガスやバイオマスに転換した等）
- 4.設備の電化（ヒートポンプの導入等）
- 5.環境配慮製品等の調達（グリーン調達やサプライチェーンでの CO2 排出量削減取組）
- 6.定置用燃料電池や燃料電池自動車等水素技術の活用
- 7.その他（ ）

► 实施理由【複数回答可】

- 1.ESG 投資を呼び込むため 2.企業の CSR 活動 3.省エネ法対応のため 4.コスト削減のため
5.設備更新に伴って 6.その他()

➤ CO2削減対策をはじめとした環境・脱炭素に関する対策に課題があればご記入ください。

--

【エネルギー消費に関する現況】

(4) 貴事業所におけるエネルギーの契約状況についてご記入ください。

契約電力 () kW

➤ 電力の料金体系（時間帯別料金、自家発補給契約の有無等）や、燃料調達契約で特筆すべきことがあればご記入ください。

--

(5) 貴事業所での燃料利用設備および調達燃料種について、当てはまる用途を丸で囲んでください。

用途 燃料	ボイラー	工業炉	コジェネ・ 自家発	化学原料	水素製造	場内運搬	その他
都市ガス							
LP ガス							
灯油							
A 重油							
ガソリン							
軽油							
バイオマス							
水素					—		
その他							

(6) 貴事業所における操業状況および電気及び熱需要についてご記入ください。

➤ 貴事業所の営業(稼働)時間

営業(稼働)日	:	(		)	例: 土日休業、月〇回休業
営業(稼働)時間	:	(		)	例: 〇時~〇時稼働、

➤ 1日の電気及び熱負荷の変化についてご記入ください。

(例: 営業時間中大きな変化なし、14 時頃にピークとなる曲線、工業炉のみ午前中にピーク)	
電気	
熱	

➤ 直近の年間エネルギー消費量(エネルギー種別)について可能な範囲でご教示ください。もし貴事業所がエネルギー管理指定工場に該当する場合、省エネ法(エネルギーの使用の合理化等に関する法律)定期報告の様式(特定-第2表 事業者のエネルギーの使用量等)を活用くださっても結構です。

--

以上

付属資料

- ヒアリング調査依頼状
- 水素需要家向け事前調査シート
- 福島県内での水素エネルギーの産業利用例

1) 住友ゴム工業:水素ボイラー実証研究

- ゴム製造工程で必要となる蒸気製造向けに水素ボイラー適用を検討、実証。

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／地域モデル構築技術開発／
水素エネルギーの地産地消と、工業的熱利用による温室効果ガスの総合的削減効果の実証研究
実施予定先：住友ゴム工業株式会社

事業の目的

ゴム製造に必要な熱エネルギーの脱炭素化技術の確立
 福島新エネ社会構想の一つである水素エネルギーの
 地産地消モデルの構築
 製造時にCO₂排出がゼロとなる世界初タイヤの上市

事業内容概略

タイヤ製造における将来の脱炭素化の検討と、福島県内陸部における水素エネルギーの地産地消モデルの確立を図るため、水素ボイラーを導入した際の課題となるNOx排出量のコントロールをはじめとした24時間連続運転における課題の抽出と解消を行い、将来的な生産エネルギーの水素転換による有効性評価を行う。

あわせて、実証実験後の水素需要拡大を見据え、再生可能エネルギー由来の電力からの水素製造、カーボンフリー水素の調達の検討を行い、タイヤのライフサイクルを通じたCO₂排出量の極小化を図る。

事業期間

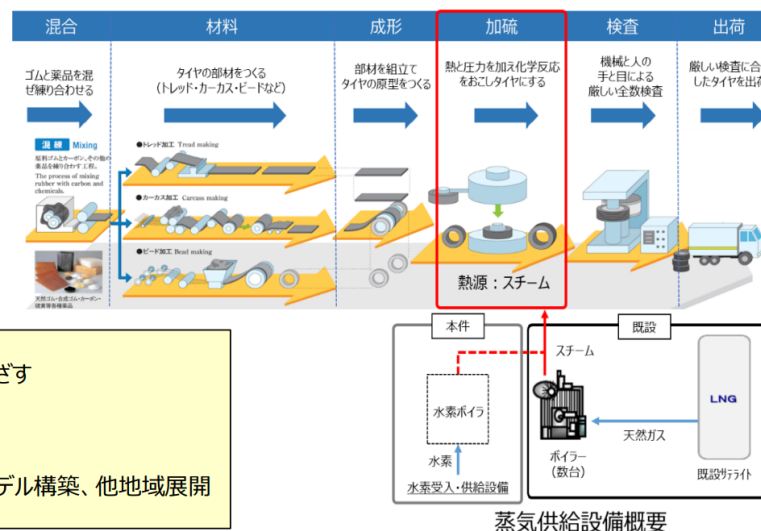
2021年度～2023年度（3年間）

事業イメージ



福島県産水素を利用し、以下の目標達成をめざす

- 水素ボイラの安定的、効率的稼働の実現
- 燃料を水素に転換した場合の有効性評価
- 福島県内での水素地産地消モデルの構築
- タイヤ業界初となる製造時のCO₂排出ゼロモデル構築、他地域展開



出所) NEDO 2021年度「水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発」に係る実施体制の決定について(2021年7月28日)

<https://www.nedo.go.jp/content/100935300.pdf>

2)デンソー:水素オンサイト製造・燃焼利用による工場脱炭素化技術開発

- 工場の熱利用工程のCN化に向けて、水素ガス炉と水電解装置を開発、最適運転シミュレーションを実施。(電化と水素化を使い分け)

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／地域モデル構築技術開発／
水素のオンサイト製造と燃焼利用による工場脱炭素化技術の開発と地域展開原単位の提案
実施予定先：株式会社デンソー、トヨタ自動車株式会社

事業の目的

①自動車産業をはじめとした製造業がCNを実現するにあたり課題となる多種多様な熱利用工程のCO₂排出対策を、工場稼働に影響を及ぼさず、かつ経済合理性のある手段で解決するとともに、②その過程で得られる知見や技術を広く展開・共有できる状態にすることで、他企業や地域社会のCN実現に貢献する。(CN：カーボンニュートラル)

事業期間

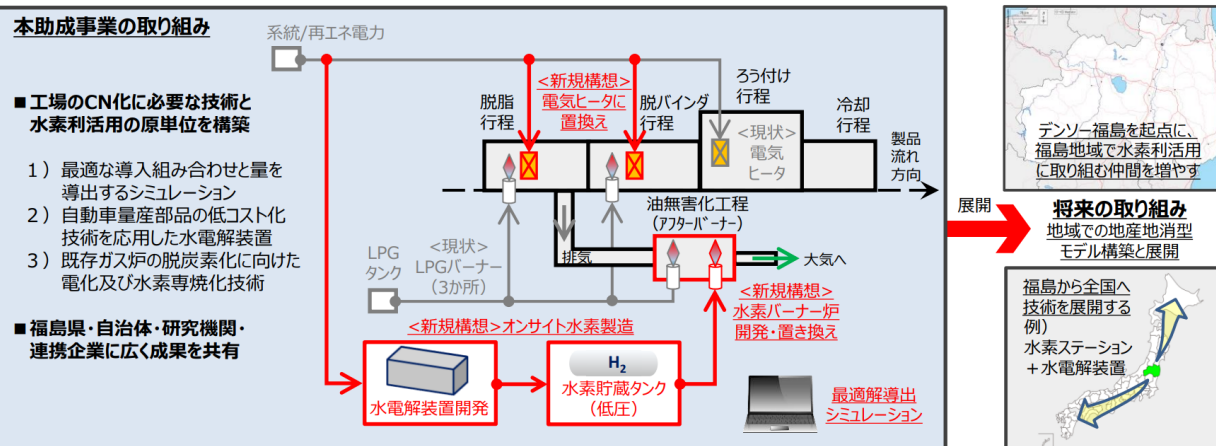
2021年度～2025年度

事業内容概略

燃料電池車両の開発で培った技術や知見を応用して水電解装置を新たに開発し、(株)デンソー福島に実装、工場内のガス炉で水素を自家消費する地産地消モデルを構築して工場CNの道筋を立てると共に、地域での水素地産地消モデル構築へ拡張するための原単位(最適な導入組み合わせと量)をシミュレーション等により創出する。

21年度及び22年度は、目標達成シナリオを検討するシミュレーション、水電解装置の工場実装とCNガス炉の技術開発、23年度は、水電解装置の季節実証とCNガス炉の工場実装、24年度は、実証結果を反映した水電解装置の開発、25年度は、地産地消システム全体の最終実証を行う。

事業イメージ



出所)NEDO 2021年度「水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発」の追加公募に係る実施体制の決定について(2021年12月3日)
<https://www.nedo.go.jp/content/100940635.pdf>

3) ヒメジ理化:P2Gに対応した水素・酸素燃烧バーナー

- 水電解により発生する水素と酸素の両方を用いて高温熱工程で利用。

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／地域モデル構築技術開発／
福島県内におけるグリーンガラスの製造を核とした分散水素供給・利用システム技術開発
実施予定先：株式会社巴商会、ヒメジ理化株式会社、山梨県企業局

事業の目的

- 脱炭素化が困難な熱量的・構造的な領域に対して、山梨実証コンソーシアム「やまなし・ハイドロジェン・エネルギー・ソサエティ（H2-YES）」の開発技術と新たな用途技術を融合することで、地域経済圏内における新たなグリーン水素の生産拠点を創出し、N：N^{※1}の水素供給網を構築する。
- 半導体産業などで使用される石英ガラス製品の加工では水素・酸素バーナーが用いられ、高純度のガス供給が必要となる。高品質が要求される本分野の一連のシステムインテグレーションを技術構築することで、他分野への幅広い展開を見込む。

事業期間

2022年度～2025年度^{※2}

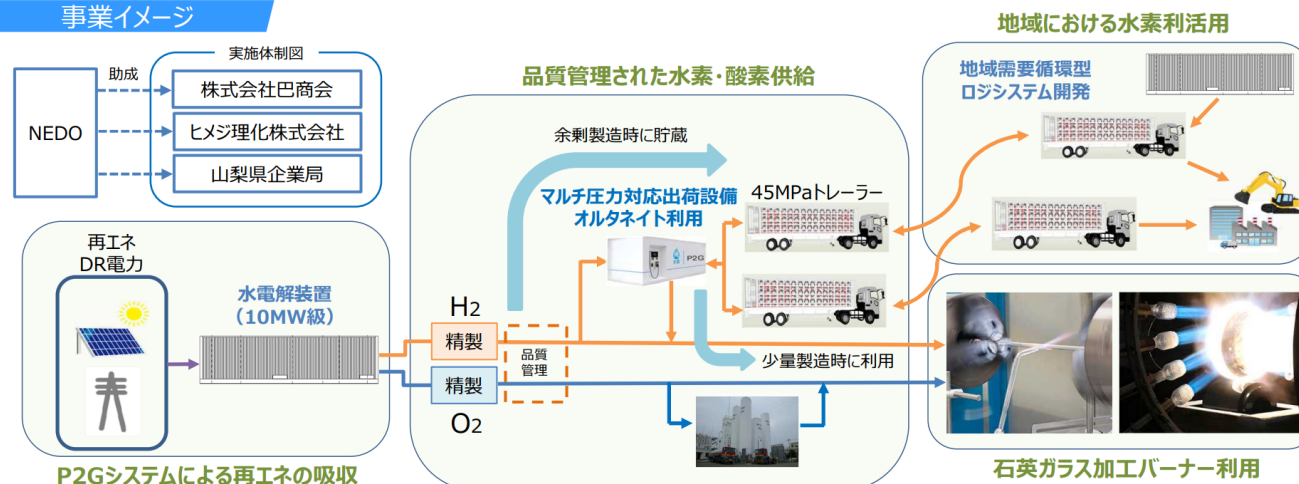
事業イメージ

事業内容概略

- グリーンイノベーション基金事業の成果を東北地方の気候、電力網の運用実態に合わせた石英ガラス製造に適合するP2Gシステムの開発・実証
- オンサイト型10MW級の大規模P2Gシステムによる水素・酸素供給システムの開発
- 高圧ガスの利便性を活かし次世代45MPaトレーラーを用いたマルチパーパスなN：Nの水素ロジスティクスシステムの経済圏内運用実証
- P2Gシステムに対応した半導体産業向け石英ガラス加工用水素・酸素供給バーナーの開発実証

※1 複数の水素製造拠点から複数の需要家へ

※2 期間中、FS終了後のステージゲート審査にて25年度までの継続を判断



出所）NEDO 2022年度「水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発」の追加公募に係る実施体制の決定について（2022年10月27日）
<https://www.nedo.go.jp/content/100954346.pdf>

4)トヨタ自動車:マルチパーパスFCEVを活用した水素利活用

- FCEV化した商用バンやマイクロバスを実証運用し、様々な使途での課題抽出・対策検討を行う。

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／地域モデル構築技術開発／
マルチパーパスFCEVの給電技術を活用した新たな水素利活用モデルの構築
実施予定先：トヨタ自動車株式会社、郡山観光交通株式会社、浪山観光交通株式会社、株式会社エナジア、浪江町

事業の目的

量産型乗用FCEV（MIRAI）で培ったFC技術を活用し、よりスペース利便性に優れた商用バンやマイクロバスをFCEV化することにより、従来の「人やモノを運ぶ」役割に加え、「クリーンで静か、かつ豊富な電力」を活用した、新たな水素利活用のモデルを構築する。
これにより、水素を活用した新たなサービスの提案を行い、地域課題の解決を図ると共に、給電機能を活用したV2XによるBCP(*)基盤の構築、さらにこれらを通じた水素の需要拡大を目指す。

*BCP：緊急時の事業継続・復旧計画

事業期間

2022年度～2025年度

事業内容概略

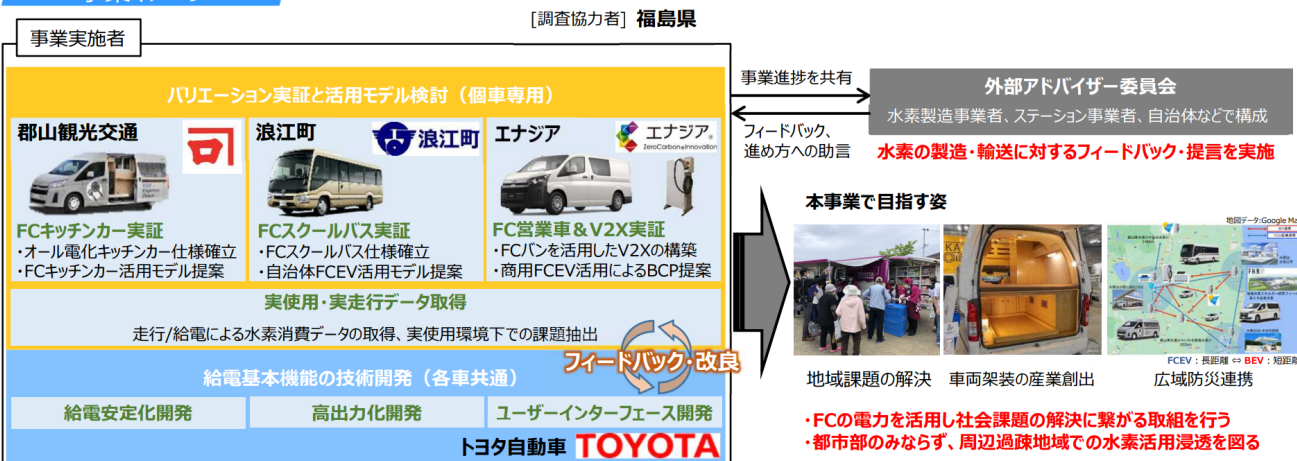
【事業概要】

FCEV化・電動架装を施した商用バンやマイクロバスを実証運用し、様々な使われ方における課題抽出や対策検討、改良効果確認を行う。
各社・町の事業で実証車両を活用し、利便性の高い商用FCEVやその活用モデルを構築すると共に、全事業者・車両の連携による広域防災への活用検討を行い、地域のレジリエンス強化に繋げる。

【事業スケジュール】

- ・22年度：実証車両を製作、順次導入
- ・23-24年度：実使用下での給電実証・課題抽出および解決
- ・25年度：効果確認、普及に向けた活用モデル構築・展開性検討

事業イメージ



出所)NEDO 2022年度「水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発」の追加公募に係る実施体制の決定について(2022年10月27日)
<https://www.nedo.go.jp/content/100954346.pdf>

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所

二次利用未承諾リスト

令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業
(福島県における水素社会のモデル構築に関する調査)

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギーシステム課 水素・燃料電池戦略室

株式会社三菱総合研究所

頁	図表番号	タイトル
3		福島新エネ社会構想の概要
5		福島県における水素の普及状況等
10		県内地域別のエネルギー管理指定工場数
10		県内のエネルギー管理指定工場分布状況
14		県内の工業団地分布・立地業種
16		県内の再エネ分布状況
16		電力系統の混雑状況
21		水素バーナーの仕様例
22		市販済ボイラの仕様例
23		市販済のコージェネレーションの仕様例
24		FCフォークリフトの仕様例
24		簡易水素ステーションの仕様例
25		商用化済大型FCバス(10-11m級)仕様
25		小型バス(7m級)のFC化実証プロジェクト例
26		商用化済オンサイト型水電解装置の仕様
27		水電解装置納入実績推移[1](株式会社神戸製鋼 環境ソリューション)
27		GI基金事業における大型化開発内容
47		系統設備形成および混雑管理
49		2022年度の水素分科会の開催実績
49		チームやぶきの概要
50		2022年度の水素分科会の開催概要
51		チームやぶきの提供サービス
57		エネルギー・エージェンシーふくしま殿の産業振 興戦略
69		住友ゴム工業：水素ボイラー実証研究
70		デンソー：水素オンサイト製造・燃焼利用による 工場脱炭素化技術開発
71		ヒメジ理化：P2Gに対応した水素・酸素燃焼バー ナー
72		トヨタ自動車：マルチパーパスFCEVを活用した水 素利活用