

発表No. B-7

水素社会構築技術開発事業/総合照査研究/地産地消型水素製造・利活用ポテンシャル調査
アブダビを中心としたUAEにおける再生可能エネルギー
由来の水素製造と地域内サプライチェーンを伴う現地
水素利用に関する実現可能性調査

発表者：上田 規雄
川崎重工業株式会社
(再委託：株式会社INPEX)
(再委託：ENEOS株式会社)

2022年7月27日 (水)

連絡先：川崎重工業株式会社
水素戦略本部 プロジェクト開発部 一課
Tel：03-3435-2259 (代表)
HP：global.kawasaki.com

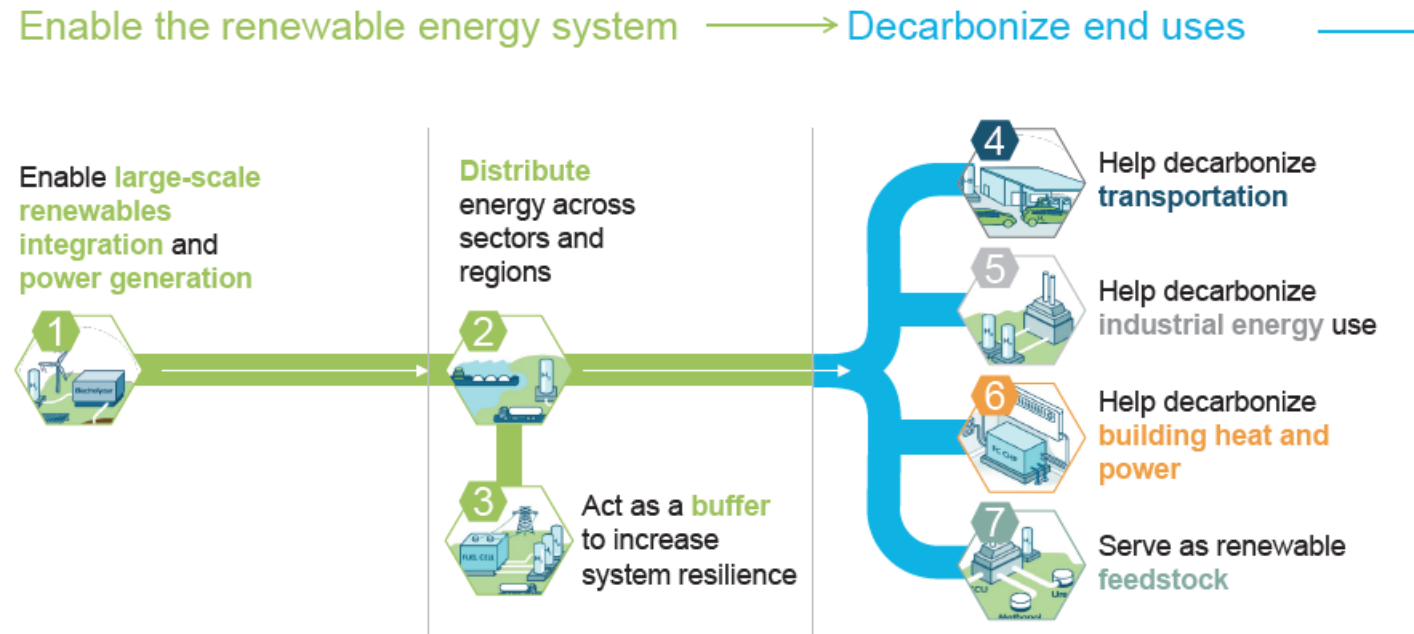
1. 調査の背景－水素

- 水素には、以下の特性から、エネルギーシステム全体を最適化させるポテンシャルがある。
- 中東地域においても高いポテンシャルを有していると考えられる為、中東地域のエネルギーシステムにおける、水素の役割を調査する。

水素の特性とポテンシャル

- 水素⇔電気の相互変換による電力システムのバッファとしてのポテンシャル
 - 水とエネルギーから製造可能で、長期保存が可能
- エネルギーの長期貯蔵のポテンシャル
→エネルギーキャリアとしてのポテンシャル

Exhibit 3: Hydrogen can play 7 roles in the energy transition



1. 調査の背景-UAE貿易概要

- 日本のエネルギー輸入における必要なパートナー
- また、UAEにとっても日本は最大の輸出先である

UAEの概要④ 対外貿易（貿易国ベース）

- 最大の貿易相手国はインド、2位は僅差で中国、3位は日本。他にも、7位韓国、8位シンガポールと、アジア諸国との貿易が盛ん。
- 最大の輸出国は日本（最大の黒字国）、輸入国は中国（最大の赤字国）。

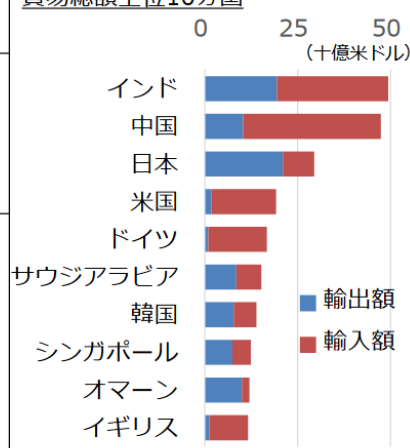
1	貿易総額 (2015年)	貿易総額：3,640億米ドル 輸出：1,470億米ドル／輸入：2,170億米ドル 貿易収支：-700億米ドル	貿易総額上位10カ国 
2	貿易黒字国への 輸出品目 (2015年)	<ul style="list-style-type: none"> 日本：125.5億米ドル 鉱物性生産品が97%を占める（原油74%） オマーン：79.3億米ドル 機械23%、金属16%、精製石油6%、化学工業9%、貴金属8% 	
3	貿易赤字国からの 輸入品目 (2015年)	<ul style="list-style-type: none"> 1位 中国：268億米ドル 機械35%、紡織用繊維22%、金属9%、履物帽子5%、プラスチック・ゴム4% 2位 米国：156億米ドル 機械37%、車両・航空機*24%、貴方金属9%、工学生産物**5%、機器植物性生産品4% 3位 ドイツ：149億米ドル 車両・航空機57%、機械20%、工学生産物7%、金属/機器各3% 欧米系諸国（4位米国、5位ドイツ、10位イギリス等）はすべて赤字 	

図) UAEの概要（経済産業省作成資料より抜粋）

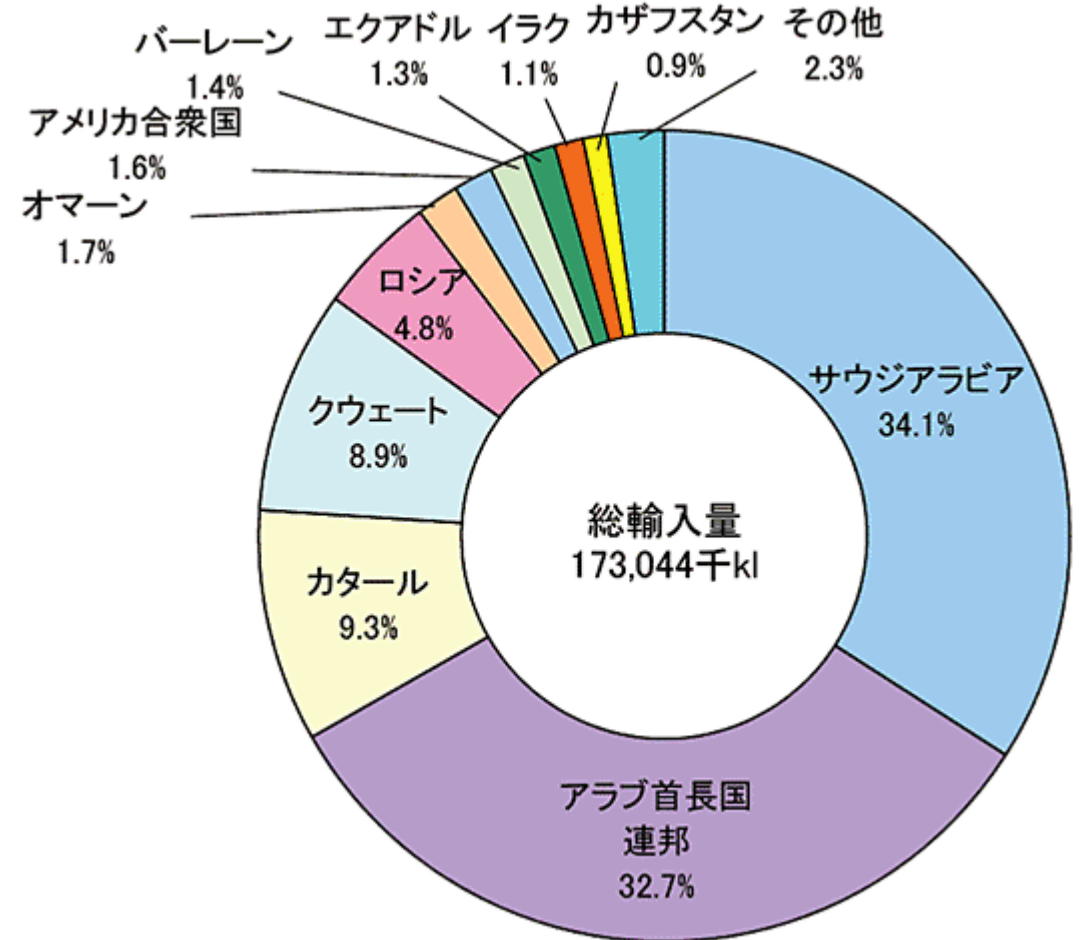


図) 日本2019年石油輸入量（エネ庁作成）

1. 調査の背景－UAEの再エネ発電ポテンシャル

- UAEは埋蔵資源からのブルー水素製造のみならず、**太陽光発電由来の水素製造にも非常に適している。**
- UAE国内の脱炭素化と再生可能エネルギーの有効活用に向け、グリーン水素の利活用ポテンシャルを本調査で評価する。

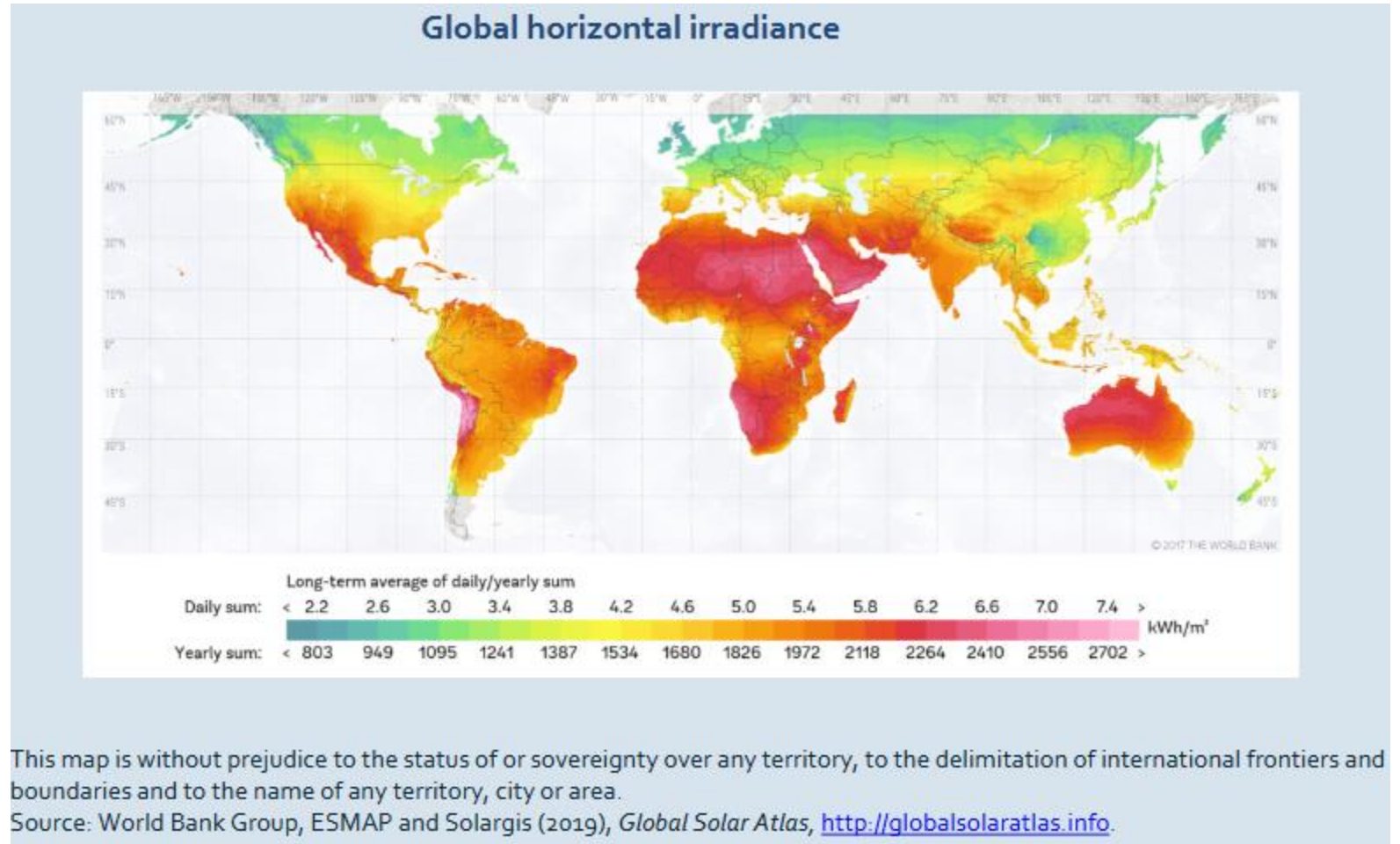


図) IEA : Solar Energy Mapping the Road Aheadより抜粋

1. 調査の目的

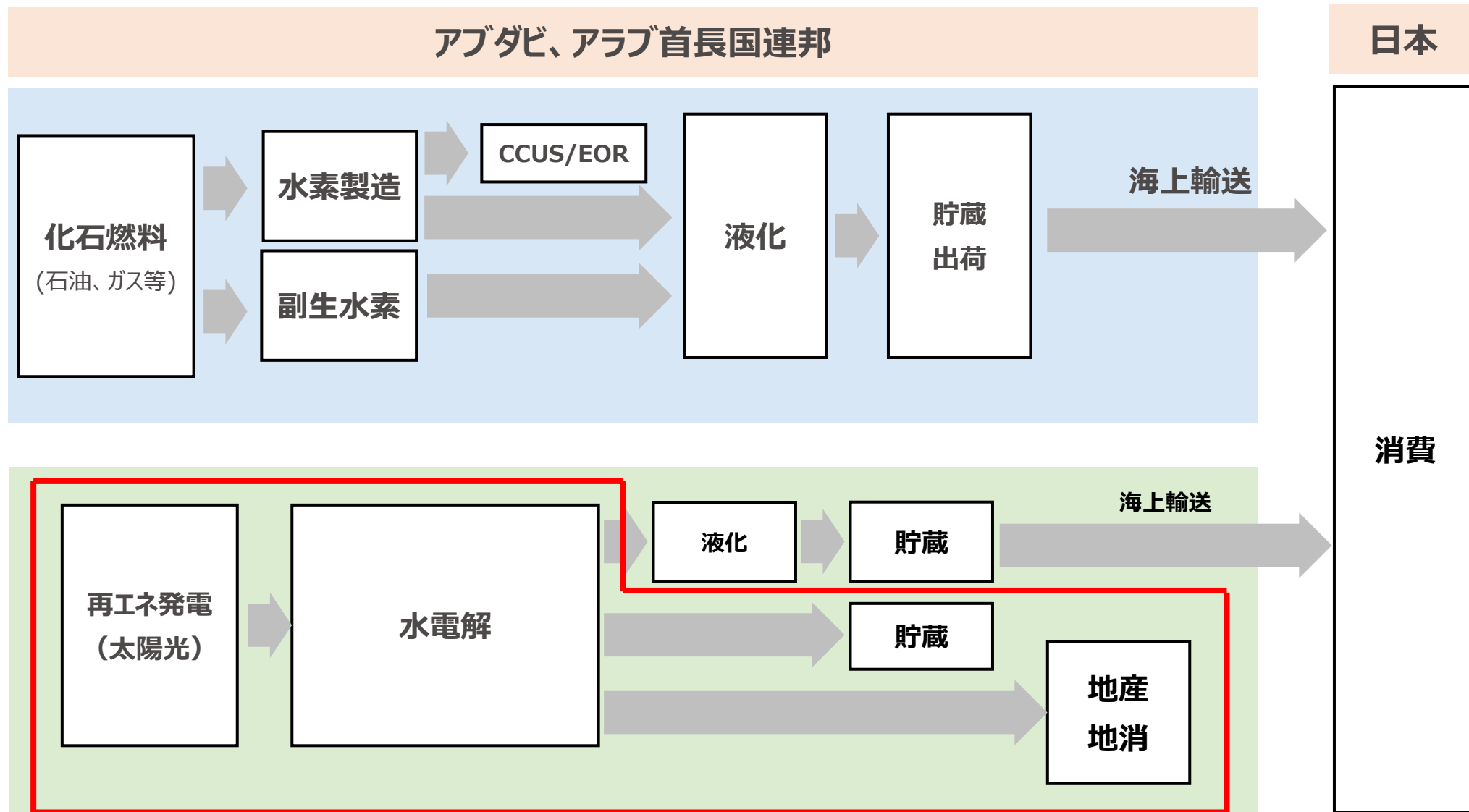
中東諸国の中から、我が国との経済的な結びつきが強く、再生可能エネルギーの普及を強力に進めている**アブダビを中心としたUAE**を対象として、

太陽光発電を主とする再生可能エネルギー由来の水素製造と、アブダビを中心としたUAEにおける水素サプライチェーン構築による現地での水素利用についてその**実現可能性**の検討を行い、具体的な**事業化計画を立案**することを目的として調査を実施する。

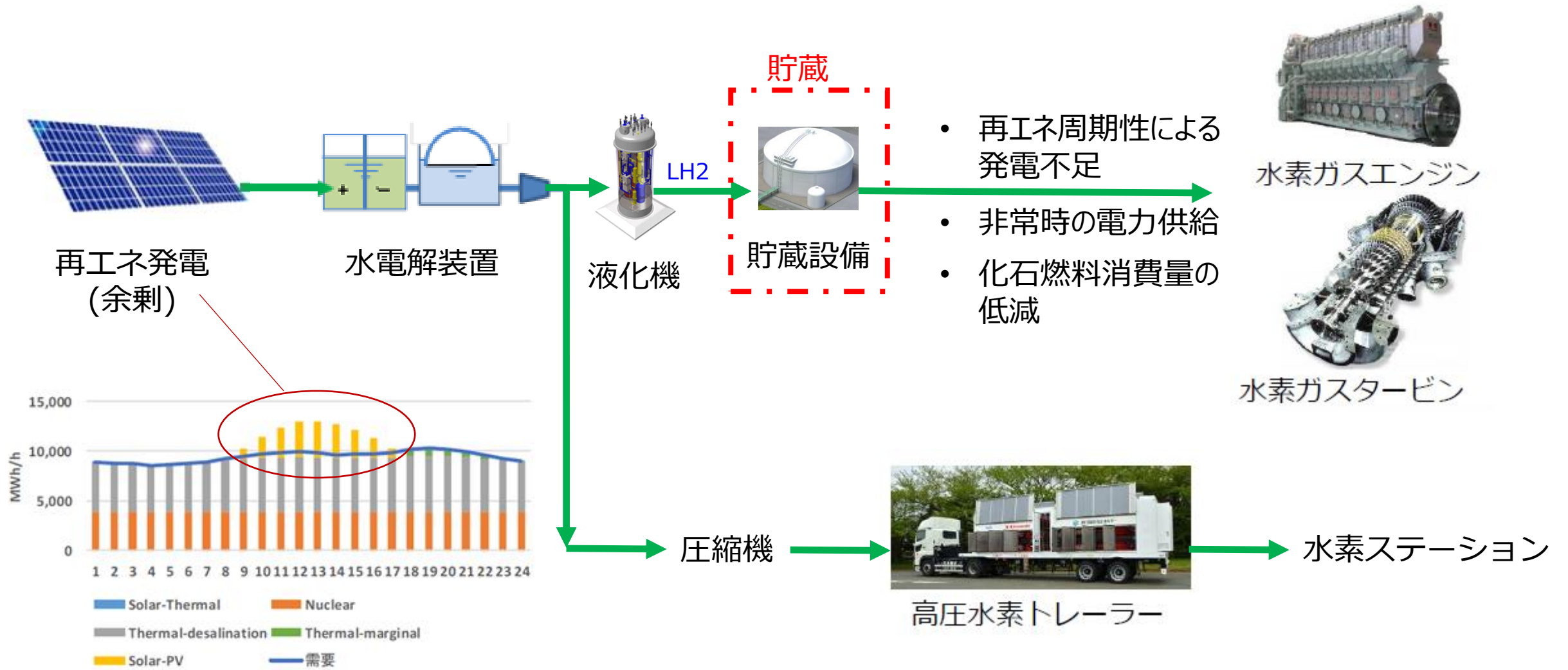


図) UAEの各首長国 (日本UAE協会ウェブサイトより抜粋)

2. 調査の内容・計画ー考えられる液化水素チェーンと今回の調査対象



2. 調査の内容・計画：事業イメージ



2. 調査の内容・計画

① 水素製造ポテンシャルの調査

1. アブダビの電力需要に関する調査
 - 発電設備・造水プラント
 - アブダビの電力需要（日負荷）、将来計画
 - 太陽光発電の発電量予測
2. 水素需要のポテンシャル調査
 - 水素ガスタービンコジェネレーション設備（水素GT）及び水素モビリティの普及可能性

② 水素利活用ポテンシャルの調査

1. 地域内での水素サプライ・チェーン・モデルに関する諸調査
 - 電力売買条件に関する調査
 - モビリティへの水素配送および売買条件に関する調査

③ 地産地消モデルの実現可能性

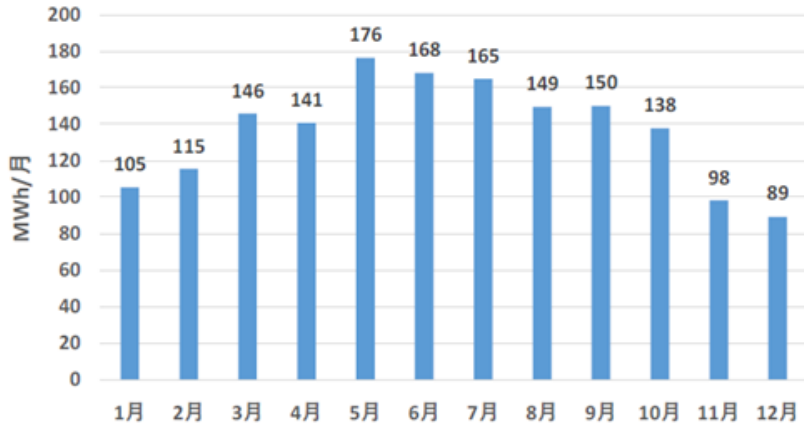
1. アブダビにおける水素サプライ・チェーン・モデルのシステム概念設計とコストの検討
 - プロセス・フロー、主要構成機器、配置等の検討
 - OPEX・CAPEXの概算見積もり
2. 事業性評価

3. 調査の結果：①水素製造ポテンシャルの調査

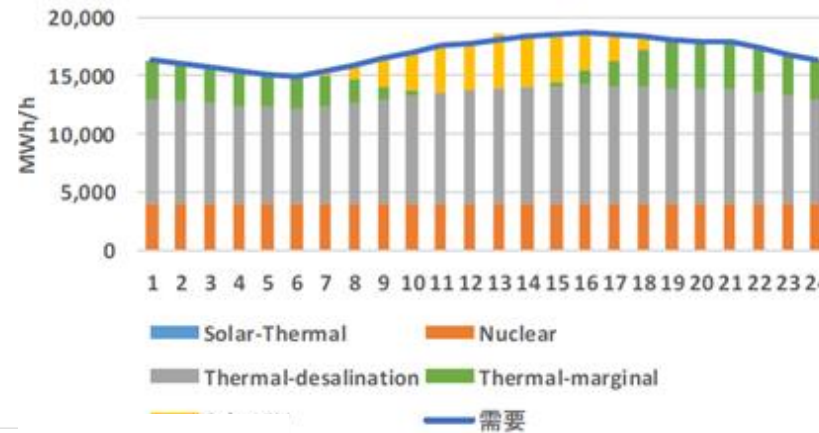
アブダビ電源構成の推測

- 現在の投資計画及びアブダビにおける太陽光発電の発電量予測から、2026年の受給バランス解析を実施
- 余剰電力を水素製造に活用した場合の水素製造ポテンシャルを評価した

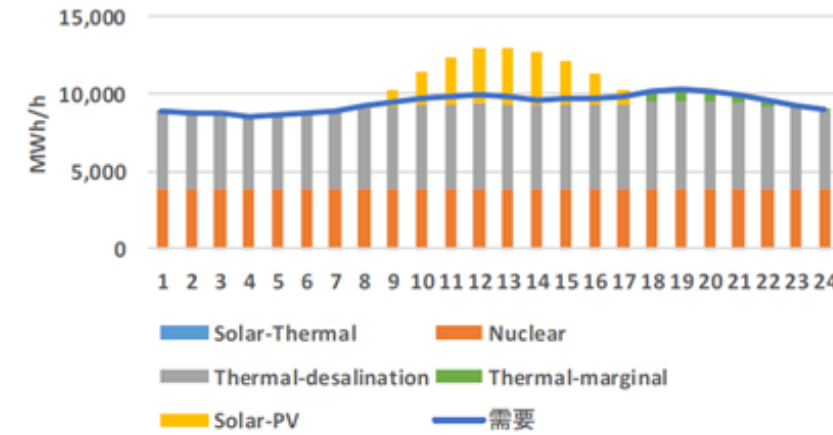
アブダビ 月別太陽光発電量



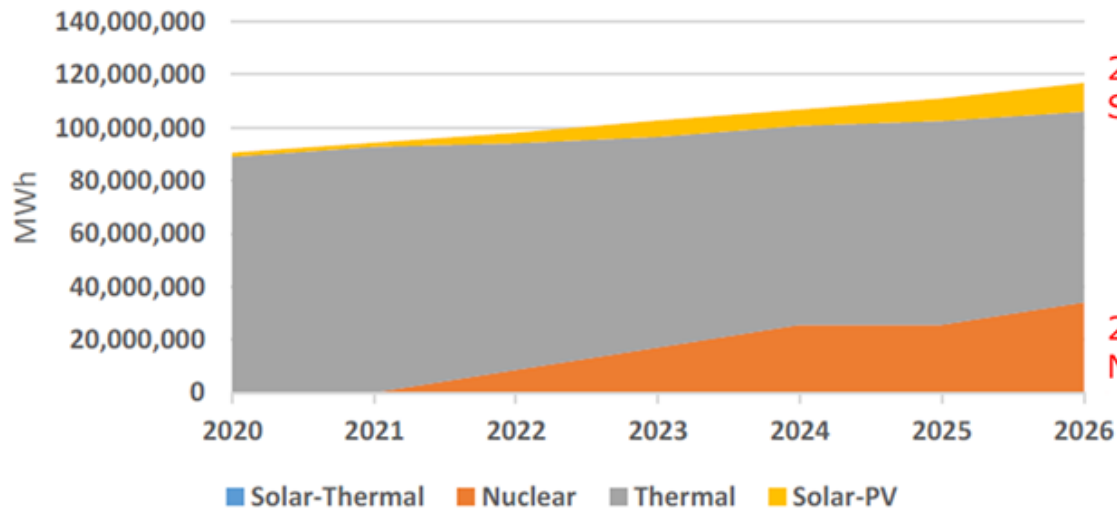
2026年（夏季） 電力需給



2026年（冬季） 電力需給



アブダビの電源構成の推移（発電量ベース：MWh）

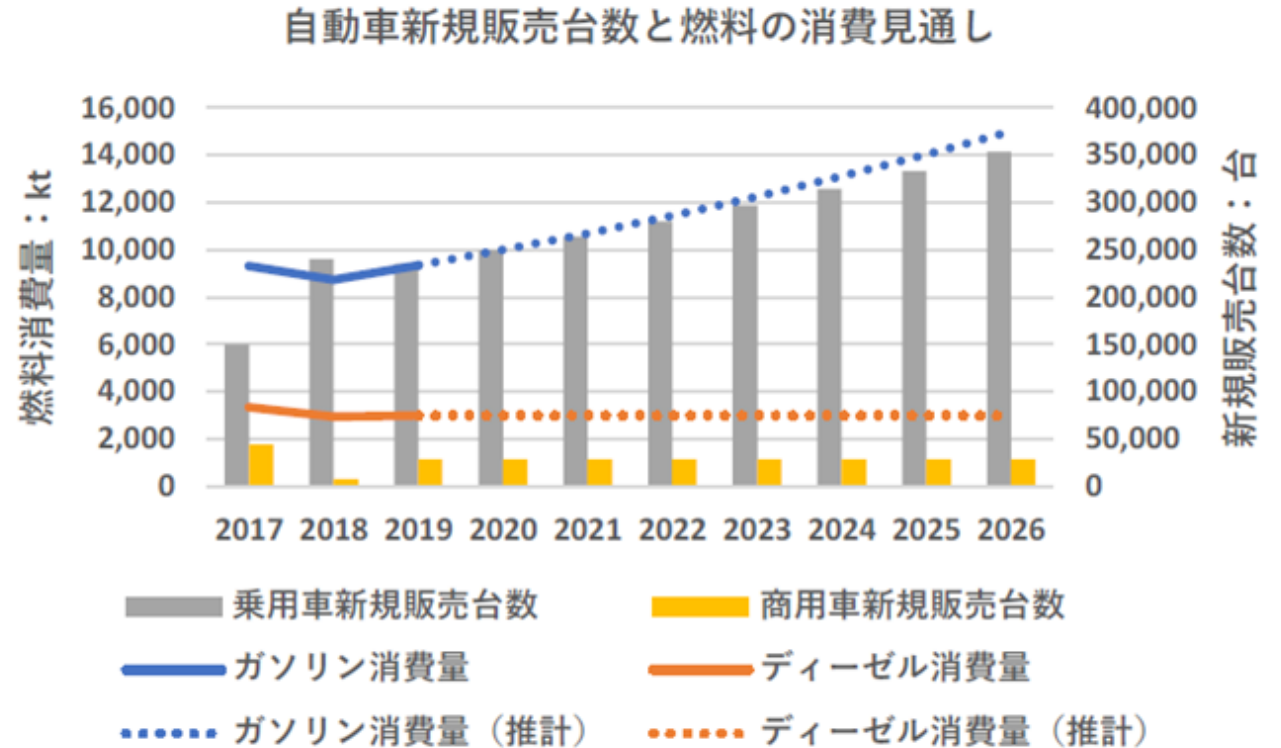


	余剰量	水素製造量		水素発電量	天然ガス換算
	MWh/年	千Nm ³ /年	t/年	MWh/年	t/年
2022年	12,400	2,480	223	3,720	535
2023年	206,823	41,365	3,719	62,047	8,924
2024年	690,433	138,087	12,414	207,130	29,791
2025年	1,121,256	224,251	20,160	336,377	48,380
2026年	3,952,794	790,559	71,071	1,185,838	170,556

3. 調査の結果：②水素利用ポテンシャルの調査

モビリティ消費水素量の推測

- アブダビにおいて、新規販売台数の0.07%（日本のFCV新車販売台数割合）がFCVに置き換わったとすれば、2022年を起点とした場合、5年間で1,104台のFCVが普及することになり、水素消費量は、普及開始から**5年後に年間533t-H₂**である。
- UAEに存在する唯一の水素ステーションはドバイ首長国のDubai Festival Cityに位置しており、モビリティ用の水素を提供している。この水素ステーションを建設したエア・リキード社によれば、1,104台の水素自動車への燃料供給を満たすには**12の水素ステーション**を要するとのことである。

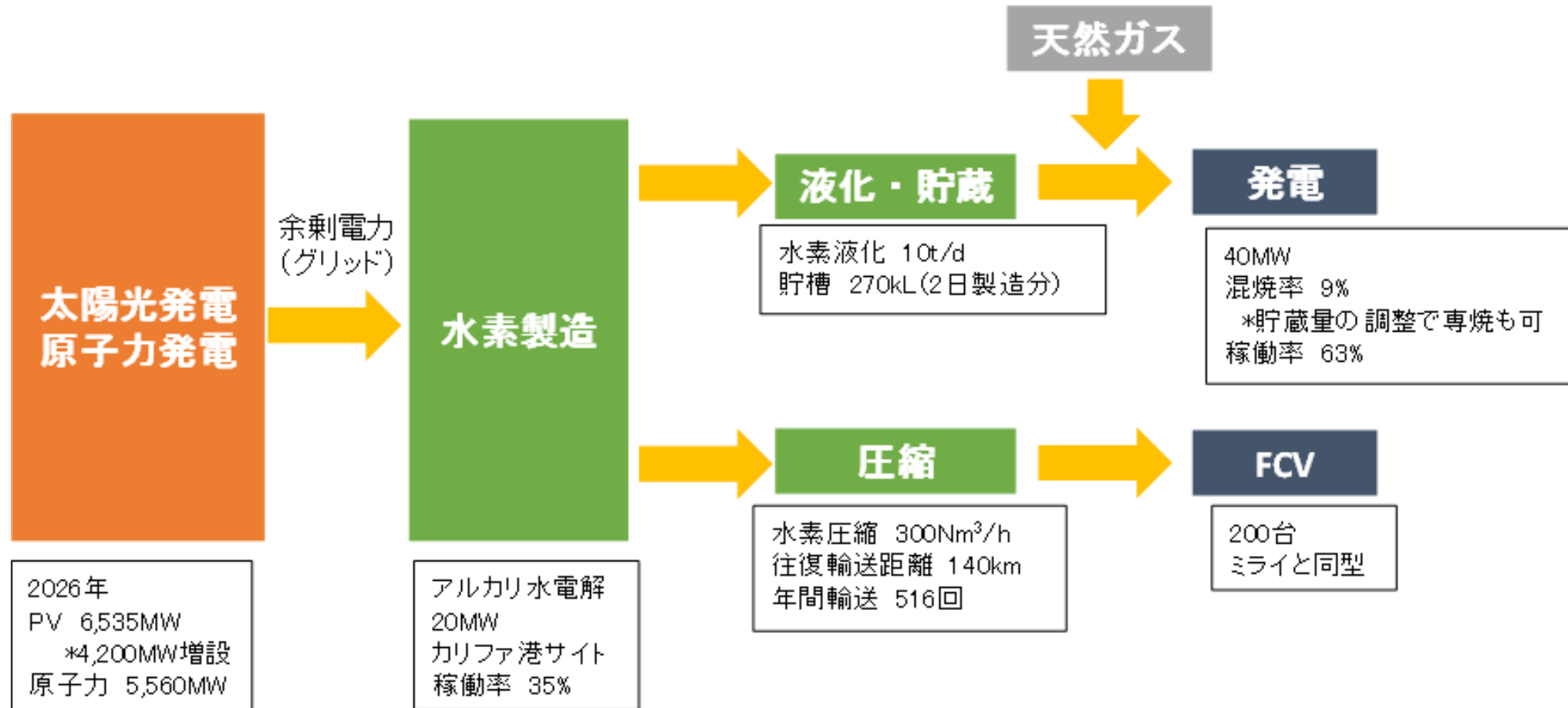


3. 調査の結果：③地産地消モデルの実現可能性

モデル前提条件

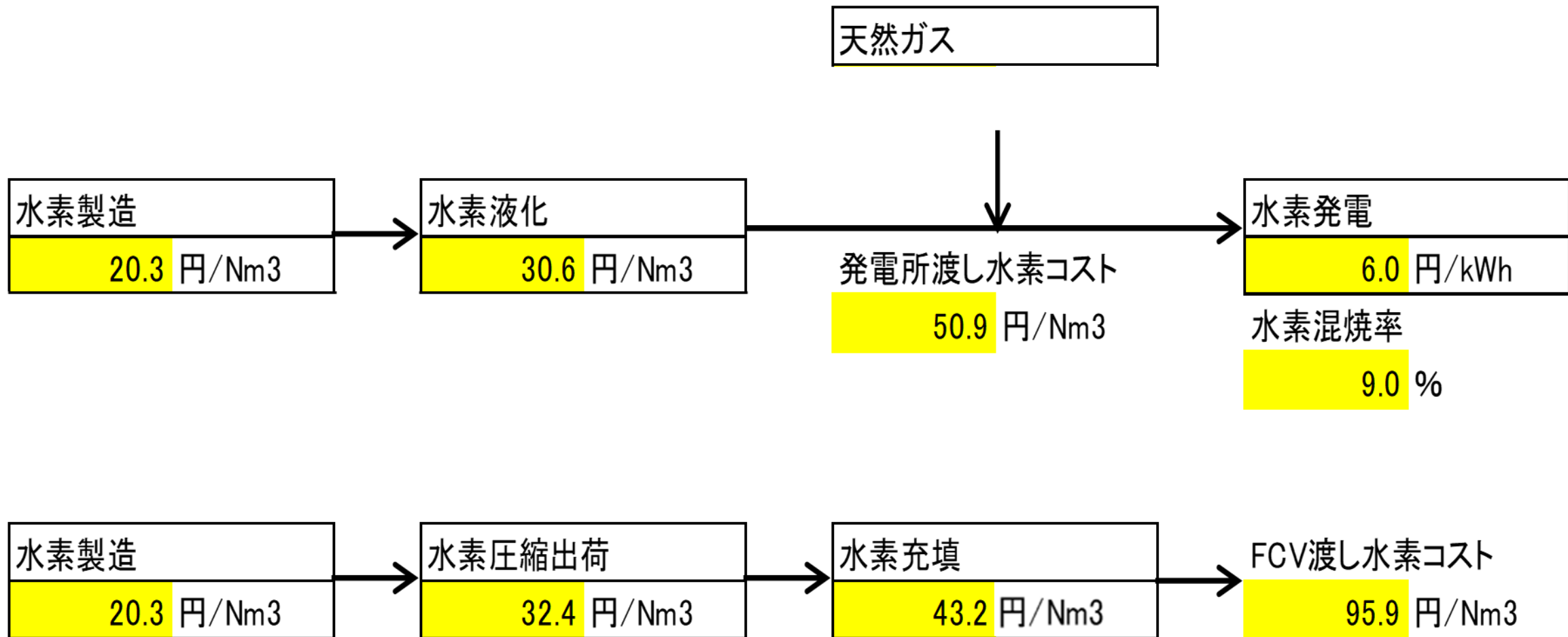
本試算は、Power to Gasの一形態であり、PV等の余剰電力を活用して、従来火力発電に用いていた天然ガスの消費量を削減し、温室効果ガスの削減に貢献するものである。

早期に実現が可能な規模として、水電解水素製造は20 MW、発電は40 MW、期待するFCVの台数は200台と設定した。



3. 調査の結果：③地産地消モデルの実現可能性

地産地消モデル検討結果（事業性評価）

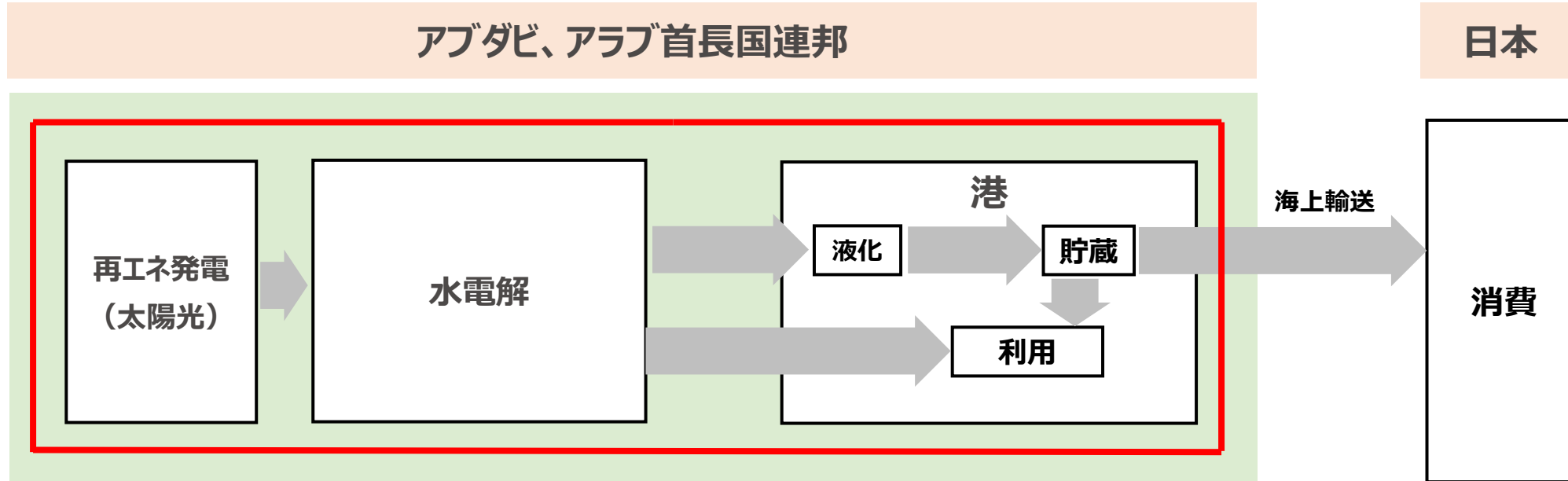


4. 2021年度調査の成果

- 太陽光発電のポテンシャルが非常に高く、GW級プロジェクトによる安価な**再エネ電力供給が予想される**。
- アブダビの将来電力計画が予想消費電力を上回る時間帯が発生し、**余剰再エネ電力からの水素製造が可能**。
- 想定される再エネの余剰電力から、現地での水素発電やFCVへの水素供給を賄えるだけの**水素製造ポテンシャルが存在する**ことがわかった。
- しかしながら、アブダビは膨大な石油・ガス資源を保有しているため、**コストパリティとなる水素コストが非常に低い**。
- また、UAEにおいては現状**インセンティブ・補助金制度（FIT等）は存在しない**。
- 上記理由により、地産地消モデルについて複数の現地企業と打合せを実施した結果、**水素の現地利用（発電・モビリティ等）よりも現地資源を活用して水素を海外へ輸出する事業に魅力を感じている声が多かった**。

5. 2022年度の調査について

- 以下地産地消モデルで再調整し、現地企業と打合せを実施する。



- 現地電力会社などと協力し、地産地消モデルについて以下の検討を実施する。
 - OPEX・CAPEXの試算と事業性検討
 - 本事業によるCO2削減効果の試算
 - 事業化計画の立案
- 新規事業の立ち上げに向け必要となる許認可と、その取得スケジュールについて調査する。
- 調査全体を俯瞰して、技術的開発要素を検討する。

4. 質問応答

ご清聴ありがとうございました