



J-POWER “BLUE MISSION 2050” を可能とする技術

これまでの開発実績

なぜ石炭なのか

非電化部門は大量の水素が必要

カーボンニュートラルの達成のためには電化を進めることが必要だが、運輸や製鉄など電化が困難な分野においても脱炭素化を進めるには、大量の水素が必要である

再エネ導入量の限界

地理的制約のある日本では再生可能エネルギーでのCO₂フリー水素製造には限界があり、大量にかつ安定的に製造するためには化石燃料由来のCO₂フリー水素が必要である

リスクが小さい一次エネルギー

資源小国である日本にとって、安価で世界中に存在し、貯蔵性に優れ地政学的リスクも小さい石炭は、発生するCO₂を分離・回収すれば、安価なCO₂フリー水素の大量かつ安定的製造に適した一次エネルギーとなる

大気中のCO₂削減に寄与

石炭ガス化の際にバイオマスを混焼すれば、CCUS/カーボンリサイクルを組み合わせることで大気中のCO₂削減（ネガティブエミッション）が可能

2020	2030	2050
実証試験	トランジション期間	CO ₂ フリー水素
石炭ガス化による水素発電に向けた実証試験を長年にわたり実施 石炭火力へのバイオマス混焼を実施 石炭火力でのアンモニア混焼に関する調査・検討を実施	可能な限り早く・安価な手法で水素発電を開始 例：既存石炭火力へのガス化炉追加 いち早く安価で大量の水素を導入することで、将来のCO₂フリー水素供給・利用に必要な社会インフラ構築を促す	CO₂フリー水素を供給、発電利用

J-POWERの優位性

コスト競争力

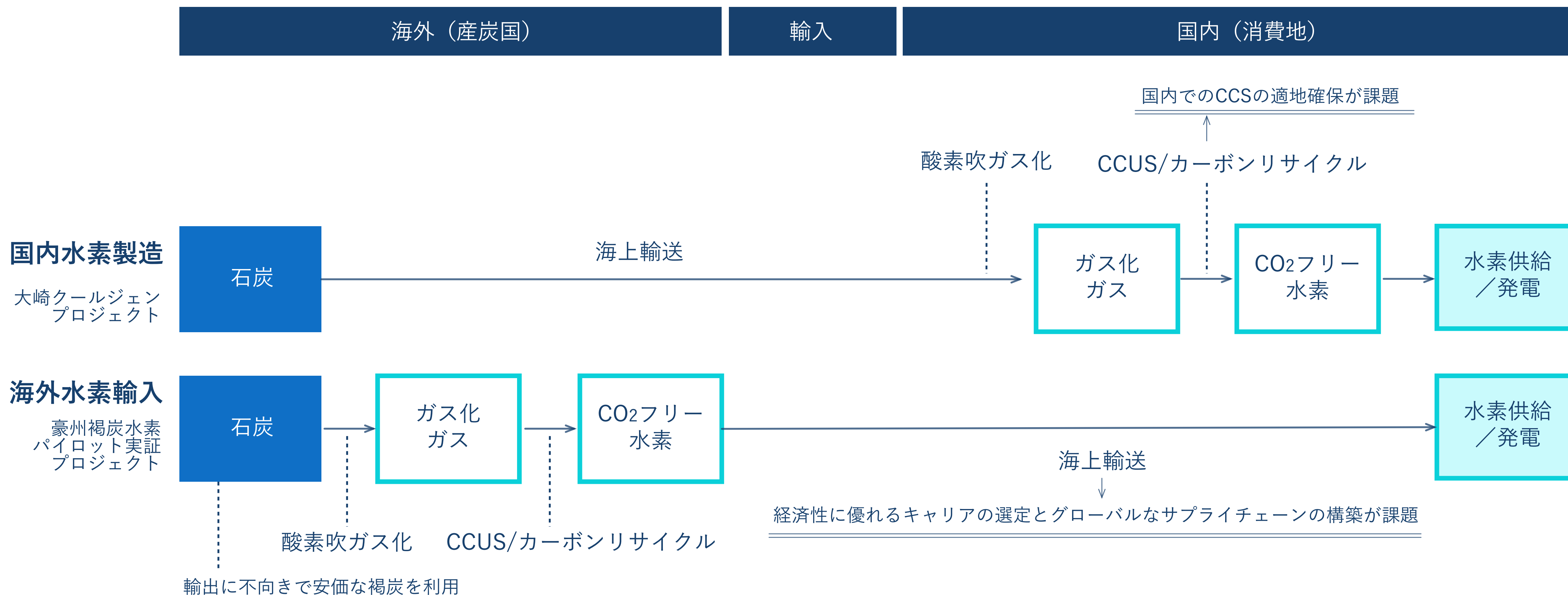
- 安価な石炭を利用することで、水の電気分解に比べてコスト競争力の高い水素製造を目指す
- 既存石炭火力発電所の土地や設備の一部流用が可能

技術力

- 石炭からの水素製造に必要な酸素吹石炭ガス化技術、CO₂分離・回収技術は既に商用化の一手前
- カーボンリサイクルやCO₂貯留に関する実証試験や研究により得られた知見を保有

石炭からのCO₂フリー水素製造方法は2タイプ

- ・石炭からのCO₂フリー水素製造では、石炭を輸入して国内でCO₂フリー水素を製造する方法と、産炭国でCO₂フリー水素を製造し日本に輸送する方法があり得る
- ・それぞれの方法には利点と課題があるため、J-POWERは双方について実証試験を実施し、将来のCO₂フリー水素製造をより確実なものとする



大崎クールジェンプロジェクト

- ・大崎クールジェンプロジェクト^{*1}では、石炭からCO₂フリー水素を製造し、それを利用して発電するシステムの実証試験を実施中
- ・実証試験は3段階にわたって実施

(年度)

2000

2010

2020

2030

2040

EAGLEプロジェクト 2002-2013

酸素吹石炭ガス化及びCO₂分離・回収の実証試験

J-POWERの酸素吹石炭ガス化及びCO₂分離・回収の技術開発の歴史は、2002年度のEAGLEプロジェクトの開始にさかのぼり、既に18年にわたる技術の蓄積により最先端をゆく。

大崎クールジェンプロジェクト

商用化へ

大崎クールジェンプロジェクトでの実証が終了すれば、次は商用化ステージとなる。

Phase
1

2016-2018
酸素吹IGCC実証
水素約25%

Phase
2

2019-2020
CO₂分離・回収+酸素吹IGCC実証
水素約85%^{*2} (精製により高純度の水素製造可)

Phase
3

2021-2022
CO₂分離・回収+IGFC実証
水素約85%^{*2} (同上)

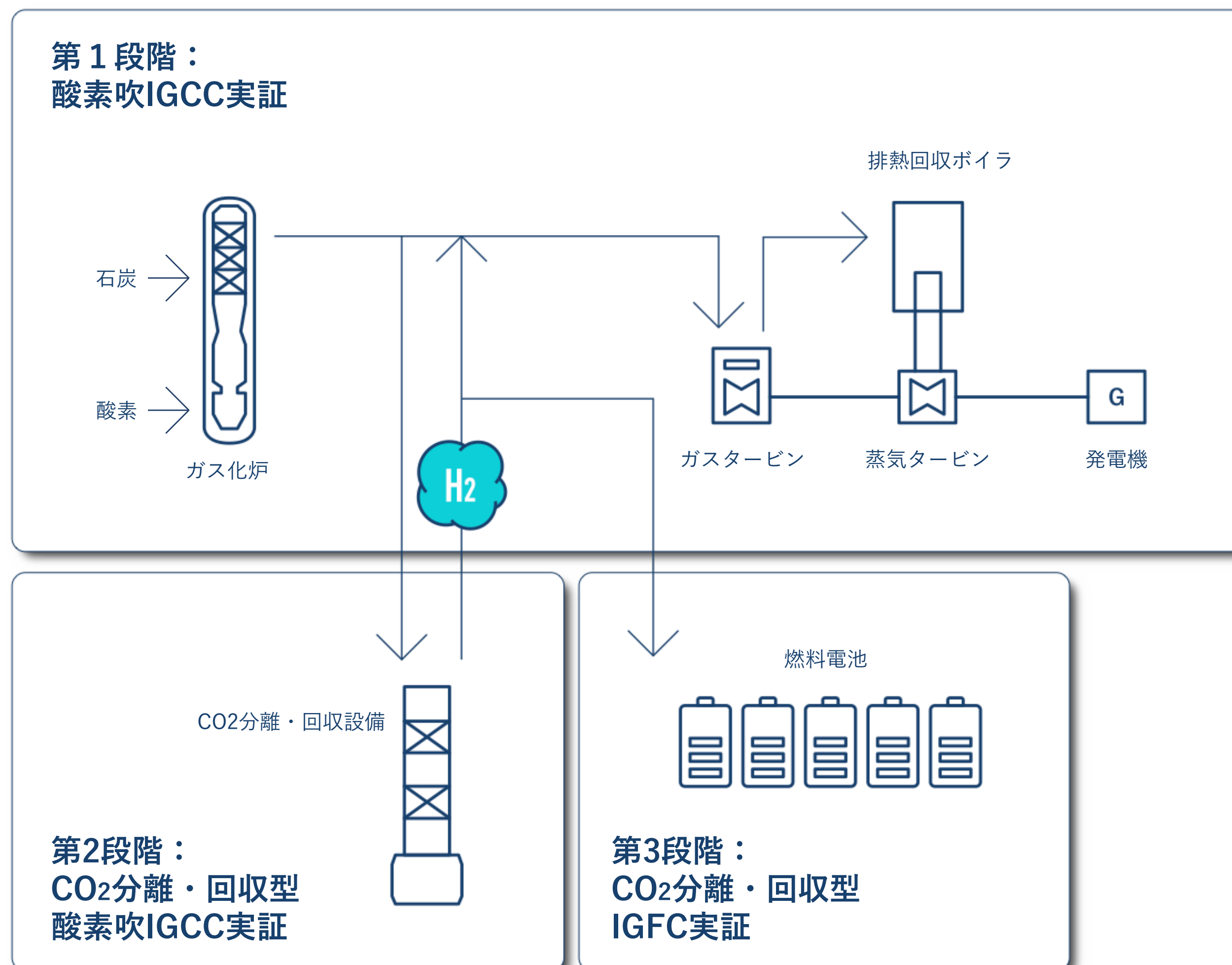
大崎クールジェンプロジェクトはこれを大型化し、さらに燃料電池まで組み込む実証試験。



^{*1} 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の助成事業として、中国電力㈱と共同で実施

^{*2} CO₂分離・回収後の水素濃度。発電に際しては実証試験で使用するタービン性能の制約上、濃度を下げて燃焼

大崎クールジェンプロジェクト (実証試験内容)



○IGCC（石炭ガス化複合発電）

石炭から生成した水素を含むガスを燃焼させて発電するガスタービンと、ガスタービンの排熱等を利用して発電する蒸気タービンの2種の発電形態による複合発電システム。

石炭をガス化するガス化炉には酸素を供給する酸素吹方式と空気を供給する空気吹方式があるが、酸素吹方式の採用によりCO₂分離・回収設備と組み合わせて高濃度の水素の発生が可能となる。

○IGFC（石炭ガス化燃料電池複合発電システム）

IGCCに水素で発電する燃料電池を組み合わせたトリプル複合発電システム。酸素吹IGCCのみの場合より発電効率が高まる。

CO₂フリー水素エネルギーに関するプロジェクト 2

豪州褐炭水素パイロット実証プロジェクト

- ・ 豪州の褐炭をガス化して水素を製造し、日本に輸送するサプライチェーン構築の実証試験に参画
- ・ J-POWERは石炭ガス化の知見を活かして褐炭ガス化^{*1}・水素製造^{*2}設備を担当
- ・ 2021年1月、水素製造を開始
- ・ 将来商用化する際は水素製造時に発生するCO₂をCCS^{*3}で貯留しCO₂フリーとする予定

^{*1} 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）助成事業

^{*2} 豪州連邦政府・ビクトリア州政府補助事業

^{*3} 豪州ビクトリア州政府が進めているCarbonNetプロジェクトとの連携を計画中

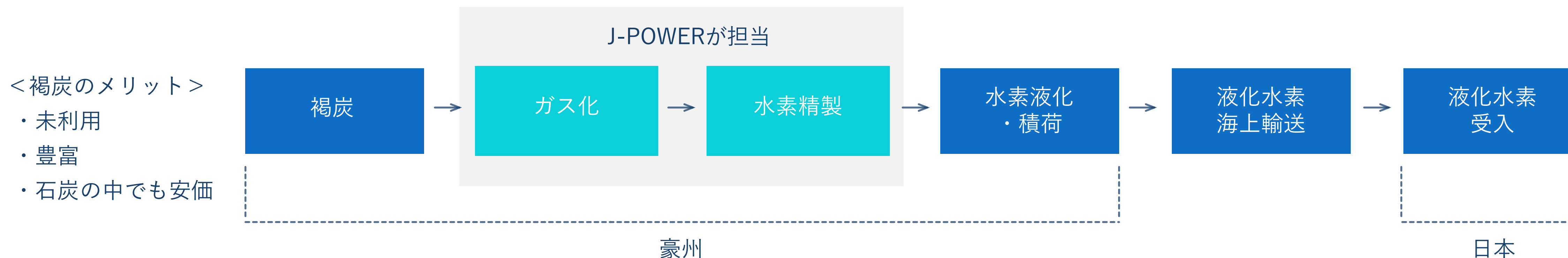
スケジュール

（年度）



褐炭ガス化炉設備
写真提供：HySTRA

<グローバルな水素サプライチェーン全体図>



カーボンリサイクル実証プロジェクト

大崎クールジェンプロジェクトで回収したCO₂の液化・輸送・利用によるカーボンリサイクル実証を実施

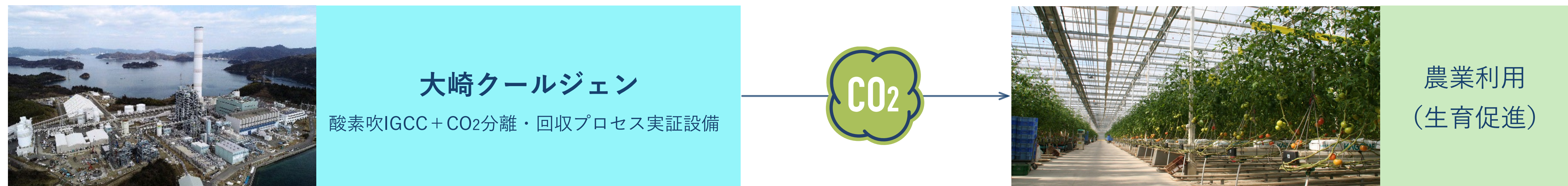
【事業主体】 大崎クールジェン(株) (J-POWER50%・中国電力(株)50%)

【実証概要】 液化炭酸製造 5トン-CO₂/日

スケジュール

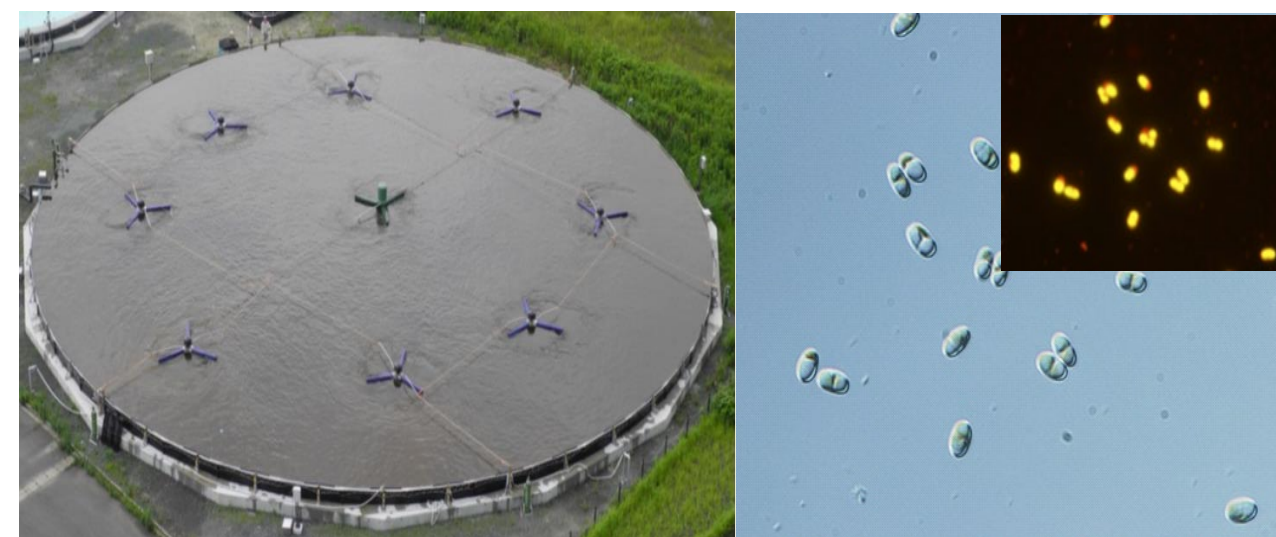
(年度)

2020	2021	2022	2023	2024
設計・製作・据付			実証試験	



カーボンリサイクルに関する研究

海洋微細藻類によるバイオジェット燃料生産技術開発を実施中



40mオープン型培養槽

ソラリス株

カーボンリサイクルに関する国の動き

- 政府はカーボンリサイクル技術ロードマップを策定し、カーボンリサイクルを推進
- さらに大崎クールジェンプロジェクトを実施している大崎上島をカーボンリサイクル研究拠点として整備

CO2貯留実証・技術開発プロジェクト

・ J-POWERはこれまでにCO2貯留に関する実証試験への参加や技術開発を通して知見を獲得

	カライド酸素燃焼プロジェクト	苫小牧CCS実証試験	その他
実施主体	Oxyfuel Technology Pty Ltd	日本CCS調査(株)	
場所	オーストラリア ビクトリア州 オトウェー	北海道苫小牧市	
CO2圧入時期	2014年10月～12月	2016年4月～2019年11月	2020年5月より、国のJCM(2国間クレジット) 調査事業として、インドネシア国グンディガス田での天然ガス生産に伴い排出されるCO2を地下に圧入・貯留するCCS実証プロジェクトの詳細計画を策定中
圧入量	21.1トン	30万トン	
施設外観	 CO2圧入試験の様子	画像提供：日本CCS調査(株)  苫小牧CCS実証試験センター	貯留量の拡大とコストダウンを目的に、海底下の比較的浅い地層でCO2を固体化（ハイドレート化）して貯留する、CO2貯留技術開発を実施中

