2019年度NEDO次世代電池・水素成果報告会

発表No.H2-06

水素社会構築技術開発事業／大規模水素エネルギー利用技術開発／未利用褐炭由来水素大規模海上輸送サプライチェーン構築実証事業

東達弘*1、新道憲二郎*2、黒木貴士*3
技術研究組合
CO_2フリー水素サプライチェーン推進機構（HySTRA）
２０１９年7月１９日

*1：技術研究組合 CO_2フリー水素サプライチェーン推進機構
*2：川崎重工業株式会社
*3：電源開発株式会社

連絡先
技術研究組合
CO2ﾌﾘｰ水素ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ推進機構
（HySTRA）
TEL:03-6450-1045

事業概要

1. 期間

開始　　：２０１５年１２月
終了（予定）：２０２１年２月

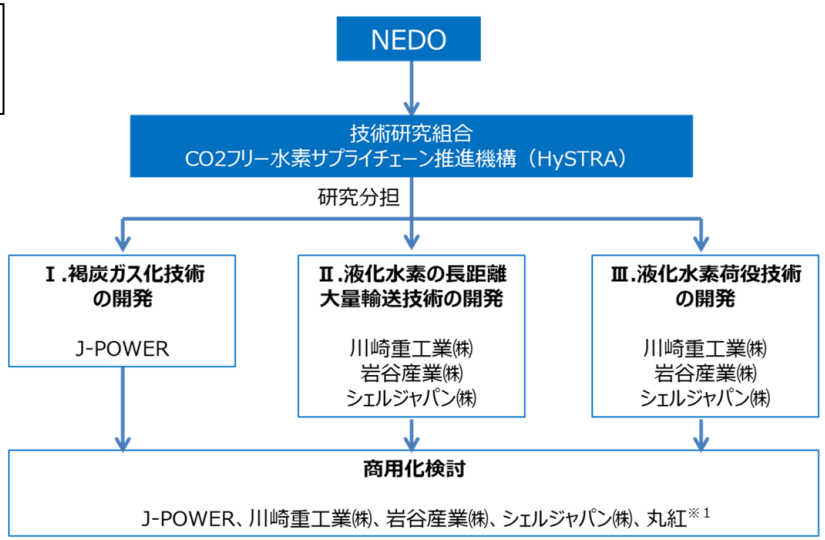
2. 最終目標

○液化水素の長距離大量海上輸送を実現するために必要となる海上輸送用タンクシステム及び荷役基地オペレーション技術、ローディングシステムの開発
○褐炭から水素製造する褐炭ガス化技術の開発
○実証試験により商用規模のサプライチェーン実現に向けて各技術の見通しを取得

3. 2018年度 成果・進捗概要

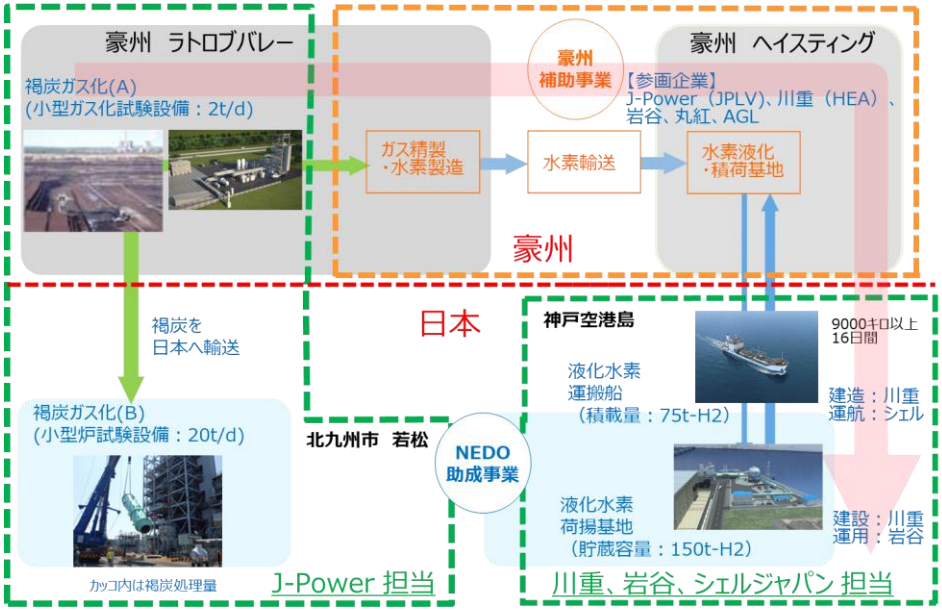
実施項目	実施内容／研究成果
Ⅰ:液化水素の長距離大量輸送技術の開発	**【輸送用タンクシステムの設計・製作・検査】** ・輸送用タンクシステムの詳細設計を完了し、輸送用タンクの内槽、外槽及びドーム部の製作に着手し、現在継続中である。 ・配管偽造品の製作に着手し、現在継続中である。 **【実証試験の実施】** ・搭載品の船級承認取得を継続実施中である。
Ⅱ:液化水素荷役技術の開発	**【液化水素の陸上－海上間移送技術実証】** ・ローディングシステムの詳細設計に基づき、実機製作中である。 **【荷役基地におけるオペレーション技術の開発】** ・詳細設計に基づき液化水素貯蔵タンクの製作を継続するとともに、その他機器の調達及び現地据付を継続中である。 ・配管類に関しても詳細設計に基づき真空二重管の製作及び現地据付を継続中である。
Ⅲ:褐炭ガス化技術の開発	**【EAGEL炉への豪州褐炭の適用性検討】** ・豪州に設置する小型ガス化試験装置（褐炭原炭：2ton/日）についてHAZOPを実施し、詳細設計を行い、主機のガス化炉の製作を完了した。また、プラント設置に必要な許認可の取得も完了した。 ・CO_2搬送が可能な詳細設計を完了し、機器等の製作を完了した。

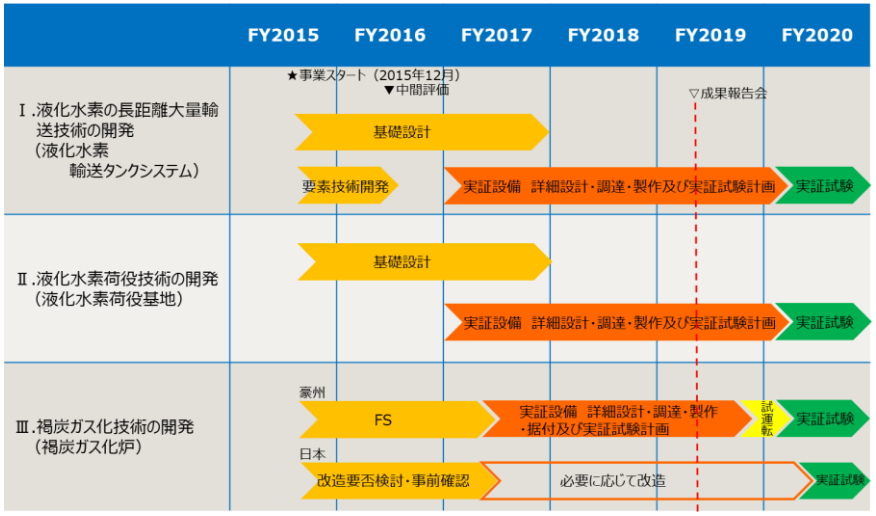
研究実施体制



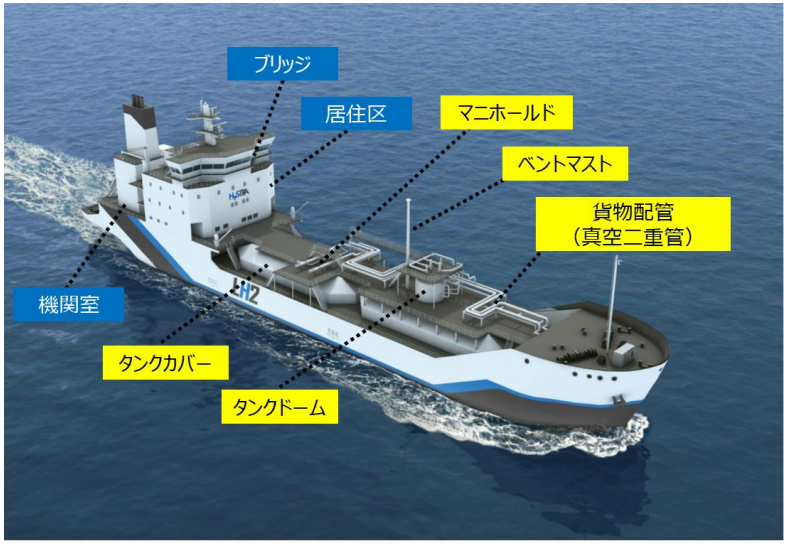
※1：2018/10/1付けにてHySTRAに加入

現在計画中のプロジェクト全体構成及び工程

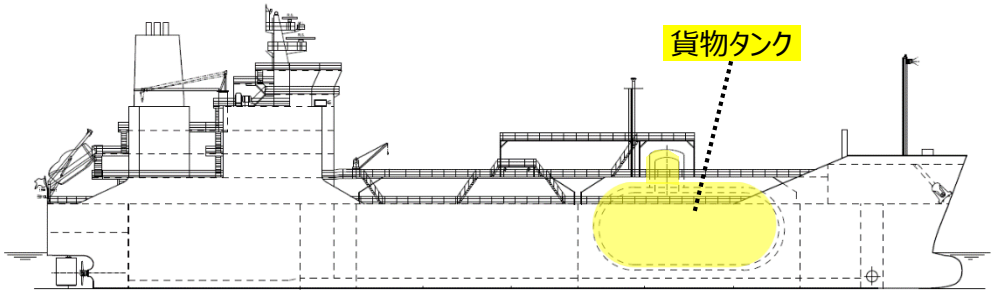




①液化水素の長距離大量輸送技術の開発（1/2）



試験設備(液化水素輸送船) 完成予想CG



試験設備(液化水素輸送船) 全体断面図

【主要目（計画値）】

輸送タンクシステム（助成対象）	
貨物	液化水素（-253℃）
容積	1,250m3×1基
積載量	75トン-H2
構造	横置き円筒（2重殻）、蓄圧式
材料	SUS304L
防熱仕様	真空防熱
設計圧力	500 k Pa
支持構造物	内槽：GFRP（ガラス繊維強化プラスチック）
	外槽：積層樹脂+鋼製サドル

船体部（民間負担）			
全長	116m	航海能力	13ノット*1
全幅	19m	航続距離	11,300海里*2
定員	25名	推進方式	電気推進
船級／船籍	NK／日本	プロペラ	CPP*3×1

*1：１ノット＝1,852km
*2：１海里＝1,852m
*3：CPP＝Controllable Pitch Propeller（可変ピッチプロペラ）

➢ 許認可対応として、以下に進捗があった。

・IMO(*)暫定勧告　・NKガイドライン　・国交省通達

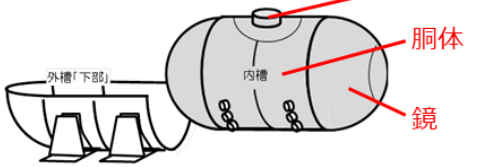
IMO会議の様子

(*)GFRP： ガラス繊維強化プラスチック、1ノット ＝ 1海里/時=1.852km/時
NK：日本海事協会 、JG：日本船籍、CPP： 可変ピッチプロペラ、 IMO：国際海事機関
SUS：ステンレス鋼

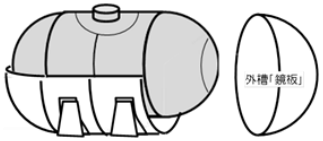
①液化水素の長距離大量輸送技術の開発（2/2）

輸送用タンクシステムの組立手順

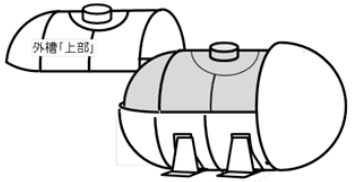
1) 設置した外槽「下部」に内槽を設置



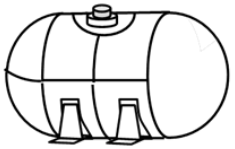
2) 設置した外槽「下部」に内槽を設置



3)外槽「上部」を接合



4)完成



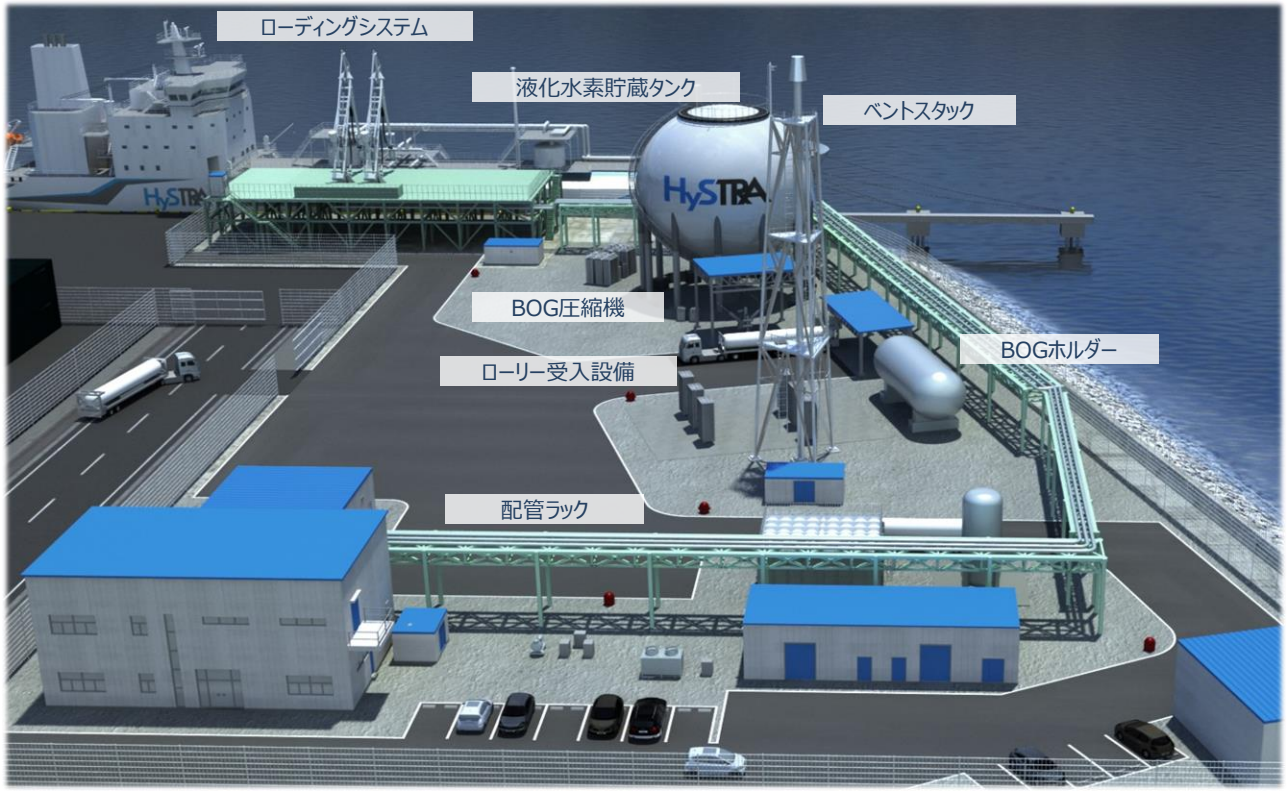
(出典) NEDO 水素利用等先導研究開発事業
大規模水素利用技術の研究開発
水素液化貯蔵システムの研究開発
平成28年度中間年報
(委託先 川崎重工業株式会社)

輸送用タンクシステム製作状況

（2019/5現在）

＜今後の予定＞
・試験設備の建造と船級承認取得を2020年度中に完了させ、2020年度内の日豪間輸送を実現する。
・実証試験の中で、輸送中の各種データを取得、分析する。

②液化水素荷役技術の開発（1/2）



神戸空港島液化水素荷役基地 概略図

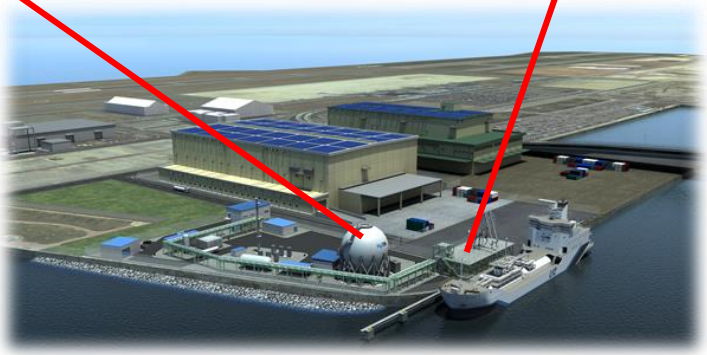
液化水素荷役基地 主要目	
液化水素貯蔵タンク	2,500m^3 直径19m 球形真空二重殻
ローディングシステム	口径6インチ 真空二重断熱 緊急離脱機構
BOG(※)処理	BOG圧縮機 BOGホルダー ベントスタック
その他設備	ローリー受入設備等

(※) BOG: ボイルオフガス

②液化水素荷役技術の開発（2/2）

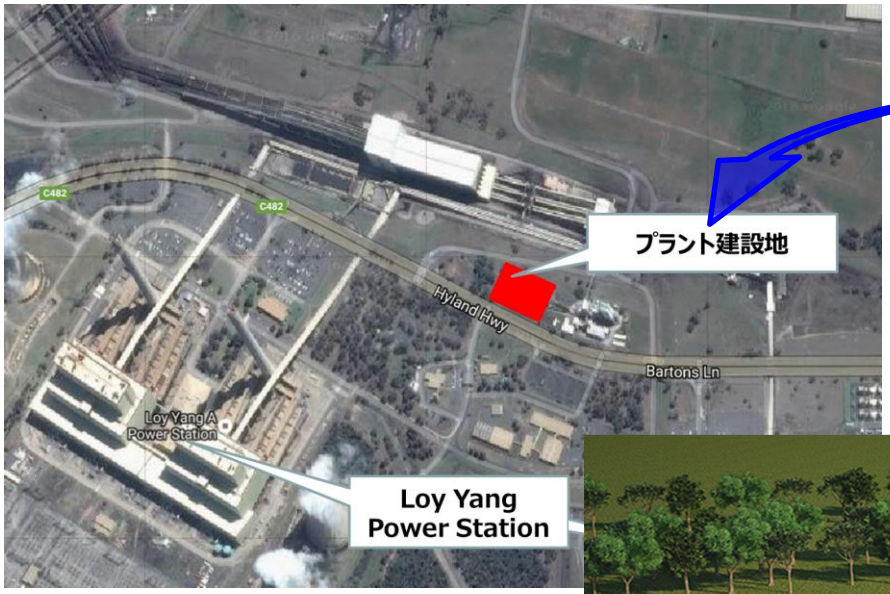
液化水素貯蔵タンク及びBOGホルダー（2019.5）

ローディングシステムプラットホーム（2019.5）

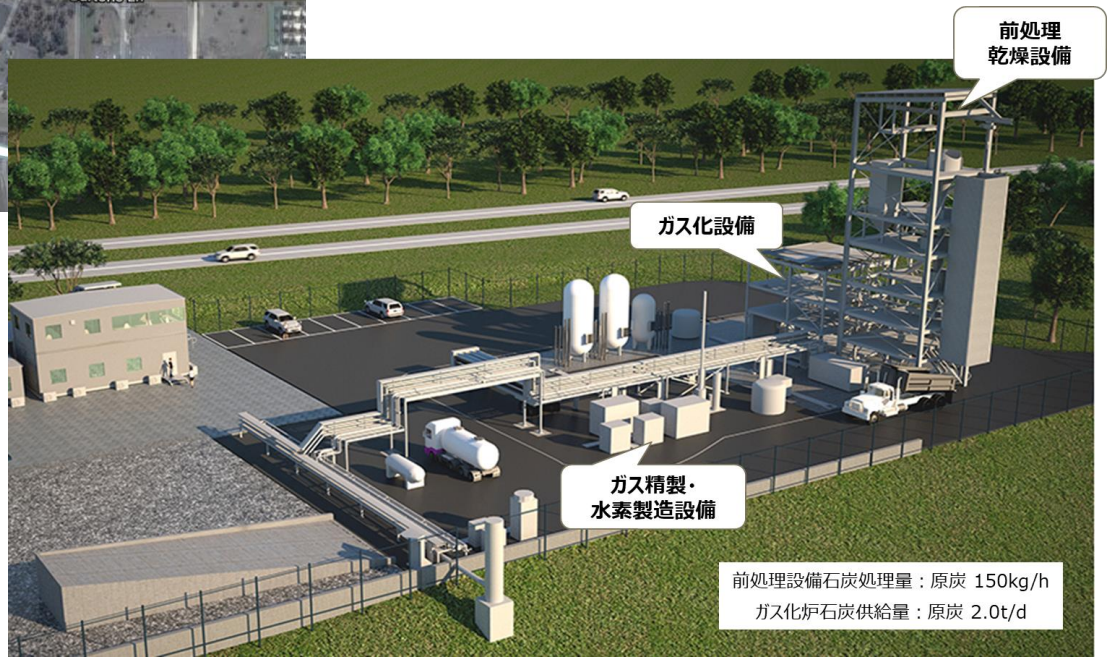


＜今後の予定＞
・2020年6月に荷役基地の現地工事が終了予定である。
・2020年6月以降、液化水素の基地貯蔵タンクへの充填を開始し、実証試験を実施する。

③褐炭ガス化技術の開発（1/2）



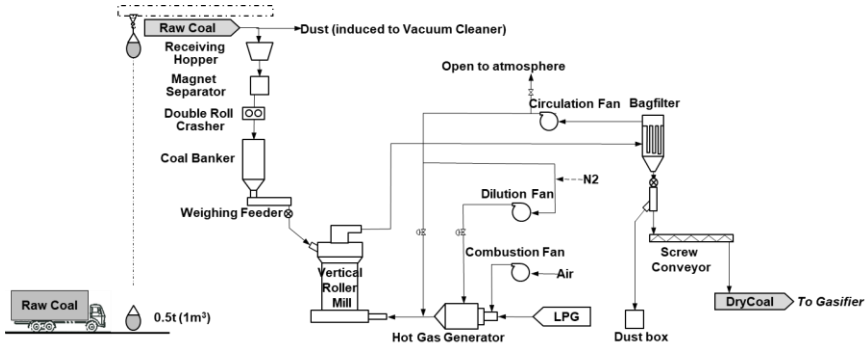
褐炭ガス化プラント建設場所



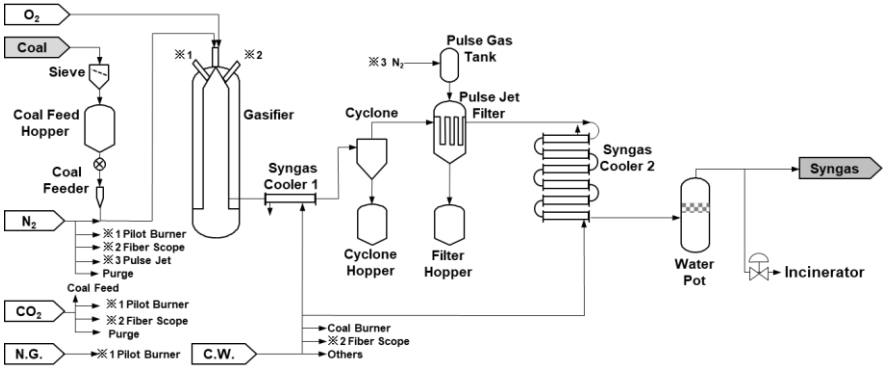
褐炭ガス化プラント完成予想CG

③褐炭ガス化技術の開発（2/2）

【褐炭前処理工程】プロセスフロー



【ガス化工程】プロセスフロー



原炭水分	：	66 wt%
乾燥炭水分	：	15 wt%
石炭処理量	：	原炭 150 kg/h

石炭供給量	：	原炭 2.0 ton/d （乾燥炭 1.0 ton/d）
ガス化圧力	：	2.5MPaG
石炭供給ガス	：	CO_2 or N_2
粗ガス生成量	：	100 Nm^3/h

＜今後の予定＞
・小型ガス化試験設備（褐炭原炭：2ton/日）の調達を行い、豪州への設置を行う。
・2020年度に豪州でのガス化試験及び国内でのEAGLE炉（小型炉試験設備）でのガス化試験を通じて、褐炭ガス化に係るデータを取得する。