



HySTRA

CO₂-free Hydrogen Energy Supply-chain
Technology Research Association

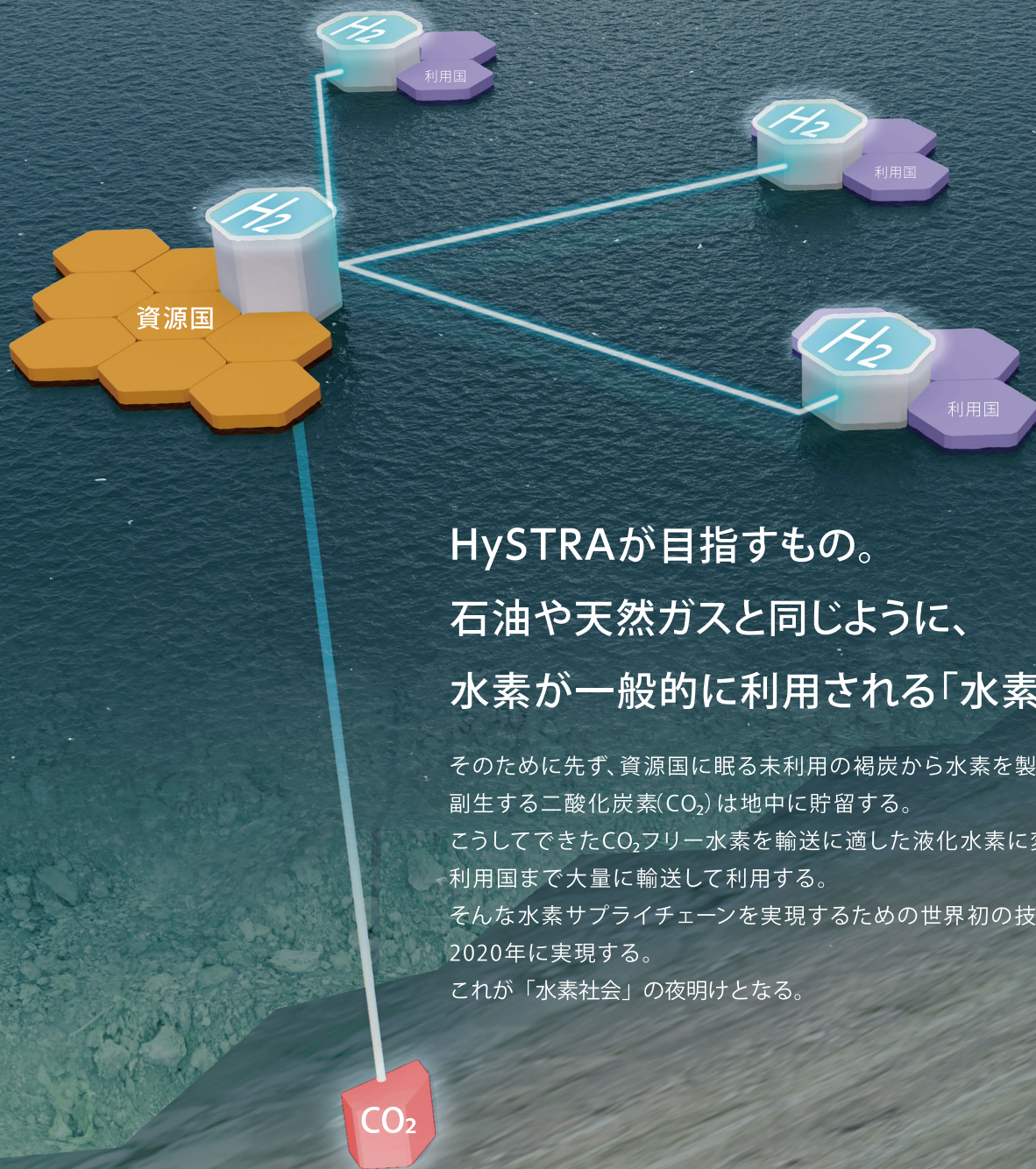
Vol. 03

技術研究組合
CO₂フリー水素サプライチェーン推進機構

<https://www.hystra.or.jp/>



July 2022. a. ktec. Printed in JAPAN



HySTRAが目指すもの。
石油や天然ガスと同じように、
水素が一般的に利用される「水素社会」。

そのためにまず、資源国に眠る未利用の褐炭から水素を製造し、
副生する二酸化炭素(CO₂)は地中に貯留する。
こうしてできたCO₂フリー水素を輸送に適した液化水素に変換して、
利用国まで大量に輸送して利用する。
そんな水素サプライチェーンを実現するための世界初の技術実証を
2020年に実現する。
これが「水素社会」の夜明けとなる。

HySTRA

技術研究組合 CO₂フリー水素サプライチェーン推進機構

褐炭を有効利用した水素製造、輸送・貯蔵、利用からなる
CO₂フリー水素サプライチェーンの構築を行い、
2030年頃の商用化を目指した、技術確立と実証に取り組む企業団体。

※ 新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)の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の実施主体

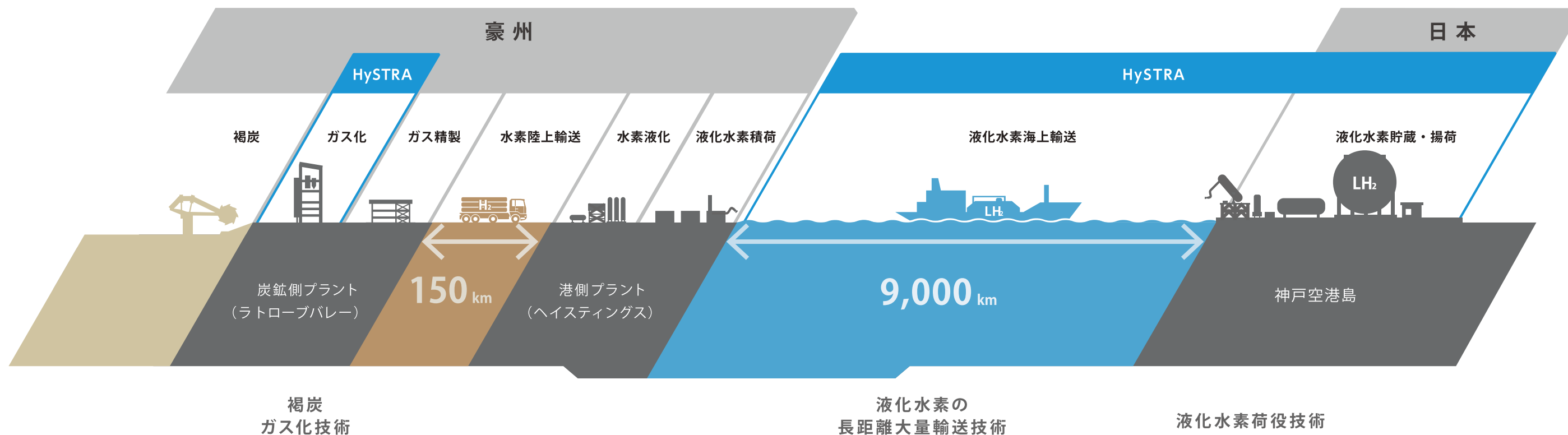
豪州と日本における パイロット水素サプライチェーン実証事業

豪州ラトロープバレーでの褐炭ガス化・水素精製、ヘイスティングス港での水素液化・液化水素貯蔵、豪州から日本への液化水素海上輸送、日本での液化水素荷役、これらの実証を2020年から行なっています。

HySTRAはパイロット水素サプライチェーン実証事業においてNEDO助成*を受けて、

- ・ 褐炭ガス化技術
 - ・ 液化水素の長距離大量輸送技術
 - ・ 液化水素荷役技術
- に取り組んでいます。

※ 新エネルギー・産業技術総合開発機構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



褐炭

大地に眠る豊富な未利用資源

それは、低品位な石炭。

実は世界の石炭埋蔵量の約半分をこの褐炭が占める。

しかし、水分や不純物を非常に多く含むため、重くかさばる割りに発熱量が低い。

さらに空気にふれると自然発火する恐れがあるため、輸送や保管に適さず、現地での利用に限られている。

この未利用資源から安価で大量の水素を製造できないか。私たちの挑戦はまさにここから始まる。



埋蔵量

ラトロープバレー、ロイヤン発電所炭田。その広さは、発電設備含め約6,000haに及ぶ。褐炭の埋蔵量は、オーストラリアだけでも日本のエネルギー需要数百年分に相当するといわれている。

褐炭



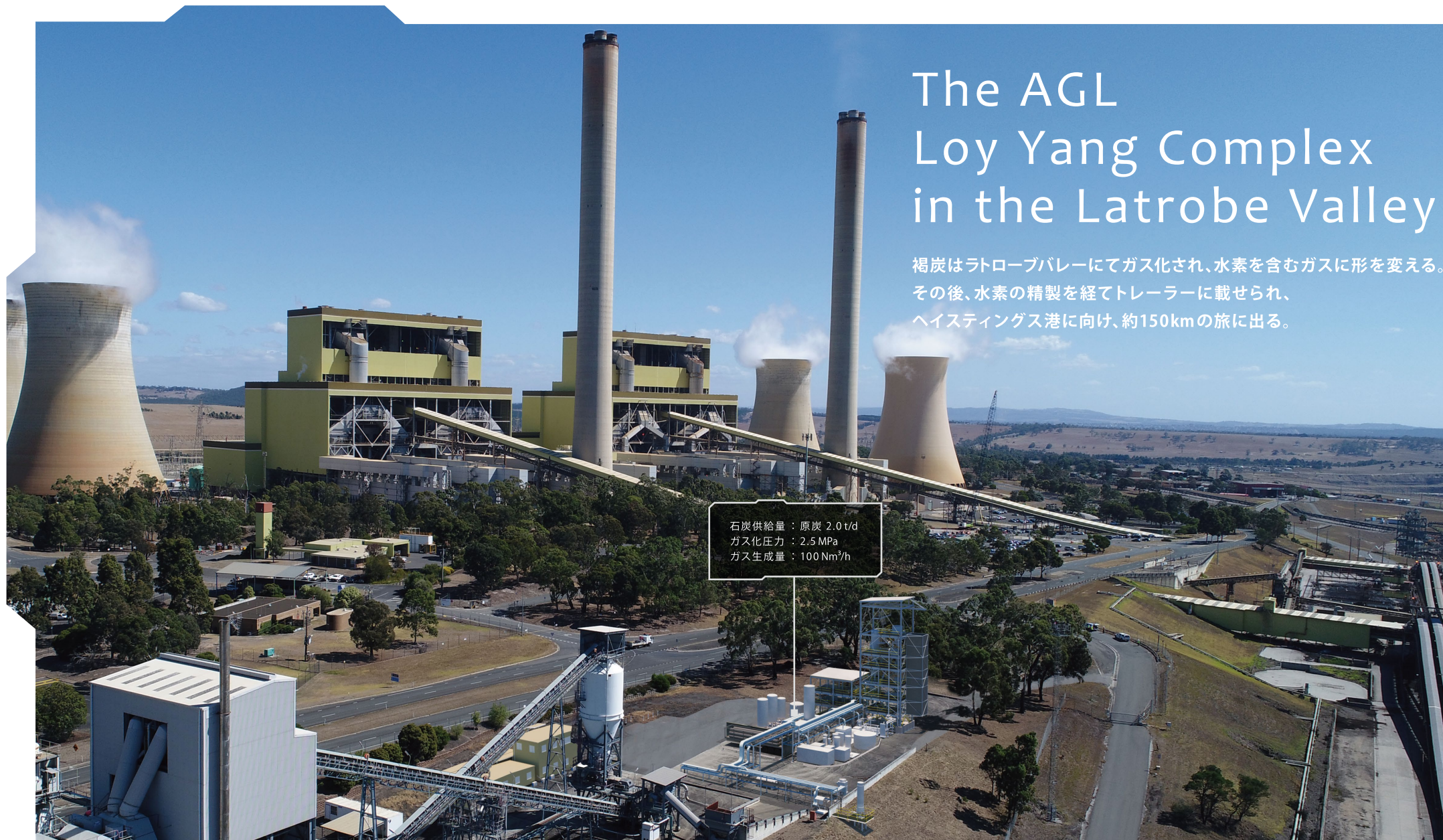
ガス化設備

水分量も多く、品質が安定しない褐炭。ガス化するには、様々な技術を駆使した挑戦が必要だ。将来の大量製造にも見据えた取り組みが行われる。



ガス精製設備

ガスから水素を取り出す工程では、CO₂を分離・回収することが可能だ。化石燃料をエネルギーとしながらも、温室効果ガスを削減することができる。



The AGL Loy Yang Complex in the Latrobe Valley

褐炭はラトローブバレーにてガス化され、水素を含むガスに形を変える。その後、水素の精製を経てトレーラーに載せられ、ヘイスティングス港に向け、約150kmの旅に出る。

石炭供給量：原炭 2.0 t/d
ガス化圧力：2.5 MPa
ガス生成量：100 Nm³/h

ガス化

ガス精製



Australia

Victoria

Hastings

The Port of Hastings

水素はこの場所で液化され、液化水素運搬船へと積み込まれる。
いよいよ日本へ向けた、長き船旅の始まりである。

液化水素積荷設備

水素液化設備

液化・積荷 設備

-253℃、800分の1

水素は、-253℃の極低温にすることで、気体から液体に変わり、体積が800分の1に減少。体積を減らすことは、運搬の効率を飛躍的に向上させ、より多くの水素流通を可能にする。

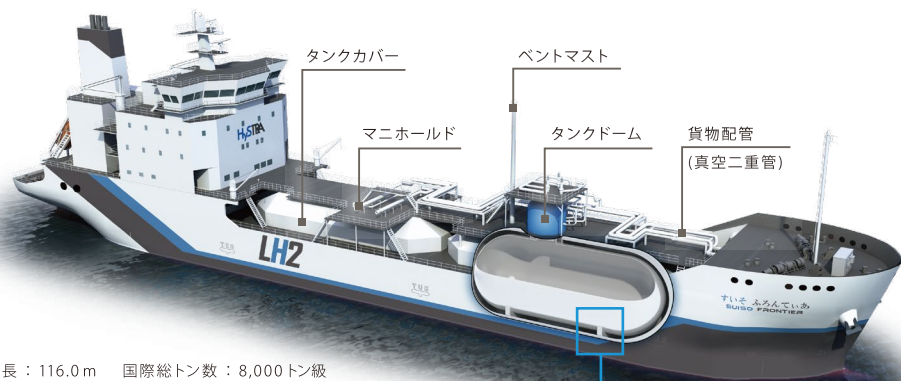
水素陸上輸送 水素液化 液化水素積荷



液化水素運搬船

地球を縦断、-253℃を保持する技術

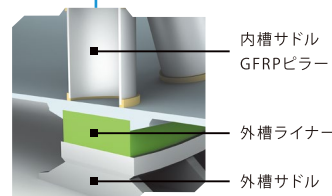
LNG運搬船建造技術、および陸上における液化水素輸送・貯蔵技術をもとに、液化水素専用の極低温蓄圧式の貨物格納設備として新たに開発。大量の水素を効率よく安全に輸送する技術の確立を目指す。



全長：116.0m 国際総トン数：8,000トン級
全幅：19.0m 航速：13 knots
深さ：10.6m 喫水：4.5m
定員：25名 タンク容量：1,250 KL

海上輸送用液化水素タンク

タンクは真空断熱二重殻構造を採用し、究極の断熱性能を実現。
支持部にはガラス繊維強化プラスチックを採用し、熱伝導を抑える工夫を施す。



液化水素海上輸送

KEEP IT -253℃



The Port of Kobe

実証事業の場所は神戸市の沖合に浮かぶ「神戸空港島」の北東部で、1万m²の用地に液化水素の貯蔵・揚荷設備を建設する。



貯蔵・揚荷 設備

日本の液化水素受入基地

液化水素運搬船が約9,000kmにも及ぶ旅路を終え到着。ローディングアームシステムが船から水素を抜き取り、-253℃を保ちながら陸上の液化水素貯蔵タンクに充填していく。まさに日本における新エネルギー基地の先駆けとなる。

Iwatani

Kawasaki



液化水素受入



豪州と日本における 水素サプライチェーン実証事業

完遂

2022年2月、オーストラリアで未利用褐炭から製造した水素を、液化工程を経て船で神戸まで運搬、荷揚げまでのサプライチェーン実証に成功しました。



ガス化・水素製造設備
(J-POWER)



Hy touch神戸
(岩谷産業・川崎重工)

すいそふろんていあ
(シェルジャパン・川崎重工)



2016

HySTRA 設立

Iwatani

Kawasaki



J-POWER

2018

10月

丸紅 加入

Marubeni

2019

8月

ENEOS 加入
(旧: JXTG エネルギー)



ENEOS

12月

川崎汽船 加入



12月

液化水素運搬船
「すいそふろんていあ」進水



2020

3月

タンク搭載



8月

Hy touch神戸
液化水素充填完了

10月

豪州 褐炭ガス化開始
(豪州褐炭ガス化水素製造設備)



2021

2月

豪州
水素目標純度
99.999% 達成

8月
豪州
褐炭バイオマス
混合ガス化開始

10月

すいそふろんていあ
国内満載試験航海完了



12月

すいそふろんていあ
船級取得

12月
すいそふろんていあ
豪州へ向けて出航

2022

2月

すいそふろんていあ
日本帰港



4月

水素サプライチェーン完遂
記念式典



Established
2016

Gasification

J-POWERは、石炭ガス化発電プロジェクトで培ったガス化技術を活用し、褐炭からの水素ガス製造に取り組みます。

褐炭ガス化



J-POWER

Shipping

シェルはLNG(液化天然ガス)業界の先駆者として培った知識と経験を活用し、安全な液化水素の運搬に取り組みます。

海上輸送



HySTRA

Kawasaki



建設 / 建造

川崎重工は、LNG運搬船やLNG貯蔵タンク、ロケット燃料用液化水素タンクなどで培った極低温技術を活用し、液化水素運搬船の建造ならびに陸上液化水素設備の建設に取り組みます。

Building

Iwatani



基地運用

岩谷産業は、日本唯一の液化水素サプライヤーとして培ったノウハウを活用し、液化水素の荷役・大量貯蔵に取り組みます。

Operation

4

Companies

CO₂-free Hydrogen Energy Supply-chain
Technology Research Association