

2006/02/23
第117回定例研究会

「アルゼンチン-パタゴニアの風力/水素
ブラジル-バイオマス/水素調査団報告」

風力水素の輸送について

川崎重工業(株) 技術研究所
神谷 祥二

パタゴニア プロジェクトの現状¹
プロジェクト実現にむけた経済性、技術の可能性についてFS

(1) Job 1: Market Study

- 水素市場調査(エネルギー需要・予想、水素需要予想)(完了)
(水素コストの具体的な提示なし)

(2) Job 2: Transportation

- 水素輸送検討(液体水素を含めた他輸送媒体の効率、
経済性評価)(今年より開始)

(3) Job 3: Analysis of Technologies applied to projects

- Job 1 & 2の結果により最適な適用技術等を検討

プロジェクト Job 2 (Transportation)²
計画内容

(1) 水素輸送媒体(液体水素、アンモニア、他)の検討

(2) 実証プラント建設 phase 1

- 目的: 風力-水素製造-液化プロセスの運転実証
- 建設期間: 2006/1~2007/10?、以後2年間運転
- 風力発電量: 2~3MW、
- 液化量: 2~3m³/day(0.14~0.2ton/day)
- 発電用途: 電力、水素製造、液化

(3) 実証プラント建設 Phase II

- 風力発電量: 5~10MW、投資額: 10M\$(12億円)?

HESS調査に基づく水素輸出規模の概略検討³

(1)パタゴニア年間発電量 : 約 9.66 x 10¹² kWh

(2) 日本への年間輸出力 : 約 3.22 x 10¹² kWh

(3)水素輸送媒体 : 液体水素

(4)液体水素量: 5.22 x 10⁷ トン/年
(発電量90%を水素製造(4kWh/Nm³)、液化(1kWh/Nm³)に使用)

(5) 水素製造、液化、輸送設備 (単体仕様WE-NETベース)

- 水素製造設備: 32,490Nm³/hr x 2,300基
- 液化設備 : 300 ton/day x 540 基
- 液水タンカー : 20万m³ x 370隻

各プロジェクトの規模比較⁴

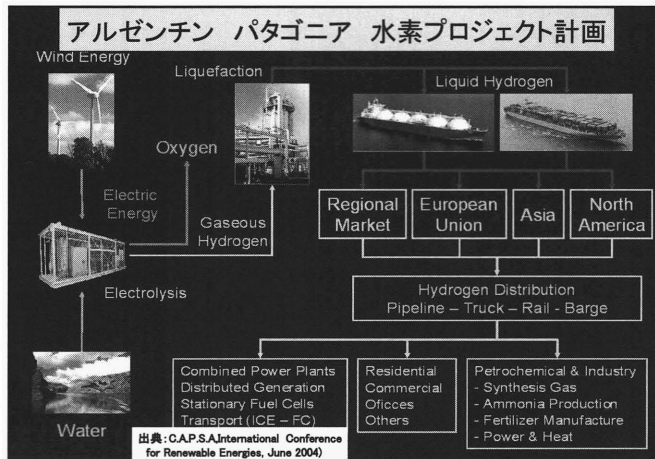
		WE-NET ケース6	CAPEX	HESS 日本輸入分
供給基地	年間発電量 (TWh)	水力発電 約31.5	風力発電 約63.5	風力発電 約3,220
	LH2製造量 (トン)	約60万	約94万	約5,210万
	液化基地 貯蔵タンク	260 t/日 x 7 基 4.8万m ³ x 5 基	—	300t/日 x 540 基 5万m ³ x 460 基
輸送	タンカー コンテナ等	18.8万m ³ x 5隻	—	20万m ³ x 370隻 40feet x 3000個 x 660隻
消費基地	貯蔵基地	4.8万m ³ x 19 基	—	

WE-NET ケース6 : 4000MW、輸送距離(片道) : 20,000km

5

風力水素の輸送について

1. CAPSA-CAPEX社
水素輸出プロジェクトの現状
2. HESS調査に基づく水素輸送規模
 - ・水素製造輸送規模、輸送ルート
 - ・水素製造輸送コスト
3. 今後の調査検討課題



7

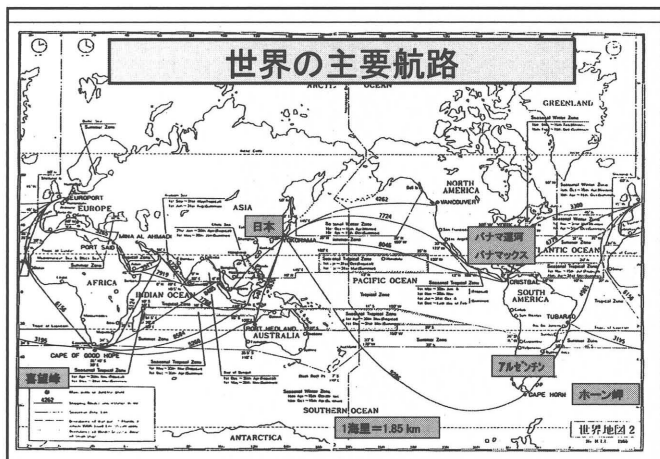
パタゴニア プロジェクトの規模 CAPSA - CAPEX社

- ・風力発電量: 16,120MW
(63.5 TWh /year、稼働率45%ペース)
- ・水素製造液化化地域: サンクルス州北東部(風車建設に隣接)
Eolic Park (80 x 20km, 1,600km²)
- ・液体水素製造量: 13.3Mm³ /year =約94万トン
=2580 ton / day
- ・プロジェクト推進機関: AAH (アルゼンチン水素協会)、
州政府 等 (積極的関与なし)

8

パタゴニア プロジェクトの建設ステップ

- (1) FS: 経済性検討
- (2) 建設Phase 1 (1~3年):
 - ・風車発電量: 約1,935MW (645MW x 3年) (定格の12%)
 - ・総LH₂製造量: 3.2M m³(22.7万ton)、年平均: 207ton/day
- (3) 建設Phase II (4~6年):
 - ・風車発電量: 約3,870MW (1,290MW x 3年) (定格の24%)
- (4) 建設Phase III (7~10年):
 - ・風車発電量: 約10,316MW (2,579MW x 4年) (定格の64%)



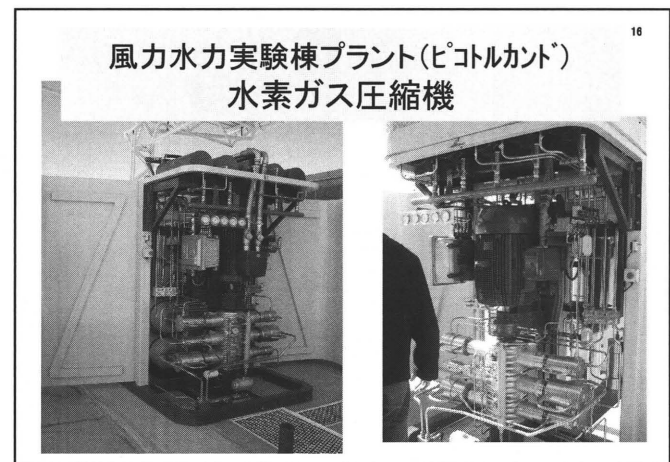
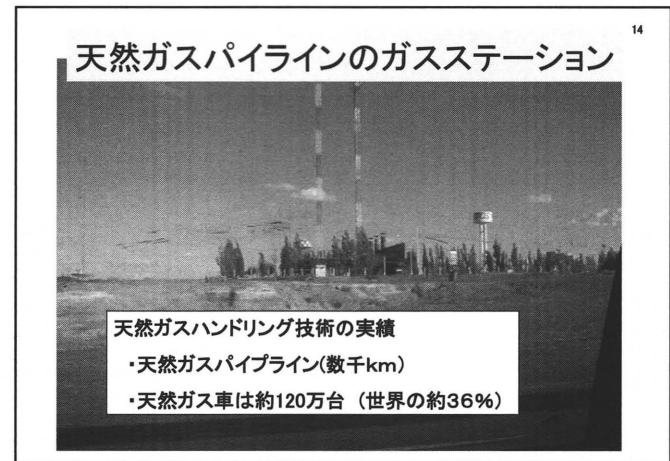
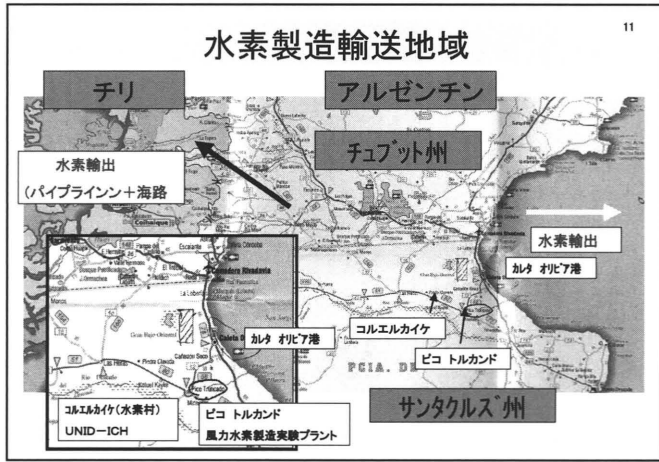
10

日本への水素輸送航路

- ① 南米東岸 ⇒ 喜望峯 ⇒ インド洋 ⇒ 日本
距離: 12,000海里(約22,200km)
- ② 南米東岸⇒パナマ運河(船舶制限 4500TUE)⇒太平洋⇒日本
- ③ 南米東岸 ⇒ ホーン岬 ⇒ 太平洋 ⇒ 日本
距離: 約9286海里(約17,200km)
- ④ 南米西岸(チリ) ⇒ 太平洋 ⇒ 日本

(参考)

- ・日本 ~ アブダビ : 7,768 海里(約14,400km)、航海日数 約20日
- ・日本 ~ バンクーバー : 4,262 海里(約7,880km)、航海日数 約10日



水素製造輸送コスト	
WE-NET ケース 6 (4000MW、輸送距離20,000km、発電単価 5 円/kWh)	
をベースにしたコスト内訳 (円/Nm ³)	
① 電力費 :	26
② 水素製造 :	5
③ 液化設備 :	10
④ 液体水素貯蔵設備 :	5
⑤ 液体水素タンカー輸送:	7
⑥ 液体水素貯蔵設備 :	13
合計	66 円/Nm ³
(参考)	
40フィートコンテナの輸送費(日本〜チリ): \$1700 + FEE (?), Class 2.2 適用	
6.8 円/ Nm ³ (コンテナ固定費除く)	

- ### 今後の調査検討課題
1. 現地インフラ状況及び水素製造規模に応じた水素輸送手段、輸送ルートの実証性検討
 2. 長距離海上輸送の環境、要求条件を検討し、各輸送貯蔵設備の仕様の見直し
 3. 貨物オペレーションの検討
 4. 海外輸送、貯蔵規格の適用規格検討