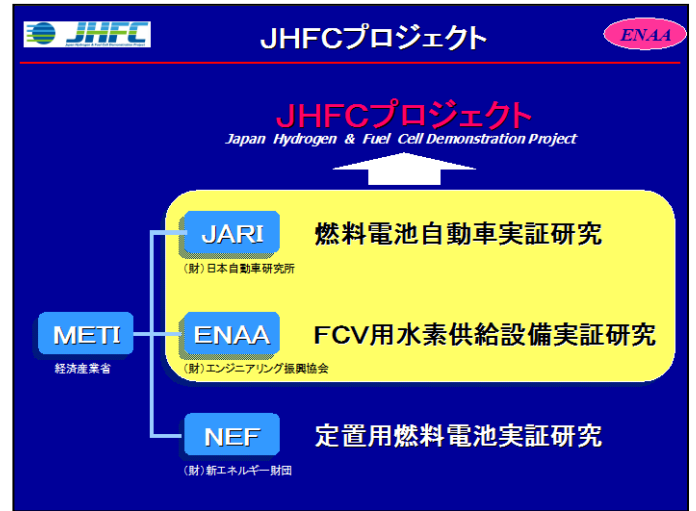


水素ステーションの現状 (JHFCプロジェクト)

2005/5/19 水素エネルギー学会 講演会

(財)エンジニアリング振興協会 技術部
戸室 仁一
(tdd325@enaa.or.jp)



JHFCプロジェクトの特徴

ENAA

- **国内初の大規模なFCV実証走行研究**
 - ・自動車メーカー8社がFCV公道走行試験に参加
 - ・走行性能/信頼性/環境特性/燃費等の市街地走行データを取得
- **各種燃料による 수소供給設備を並行して運用する世界初の取り組み**
 - ・インフラメーカー14社が 수소供給試験に参加
 - ・LPG改質/脱硫が/リン/メタノール改質/ナフサ改質/水電解/都市ガス改質/灯油改質/液体 수소貯蔵等の設備を設置し、FCVへの 수소供給を行い 수소供給設備の運用評価を行う
 - ・液体 수소製造技術の開発実証も実施
- **経済産業省が国家プロジェクトとして推進する補助事業**

JHFCプロジェクトの目的

ENAA

- ① FCVと 수소供給設備の**省エネルギー効果の明確化**
- ② FCVと 수소供給設備の**環境負荷軽減効果の明確化**
- ③ FCVと 수소供給設備の**安全等に関わる規格、法規・基準作成のためのデータ提供**
- ④ FCVと 수소供給設備の**社会的認知度向上のための啓発活動(広報)**
- ⑤ FCVと 수소供給設備の**普及促進のための課題の明確化**
- ⑥ **副生ガスからの 수소の効率的回収と液化技術の開発実証**



参加企業(自動車メーカー)

ENAA

	トヨタ
	日産
	ホンダ
	ダイムラー・クライスラー
	ゼネラルモーター
	日野
	三菱
	スズキ

JHFC 参加企業(ステーション関連 1/2) ENAA

	コスモ石油
	新日本石油
	昭和シェル石油
	岩谷産業
	東京ガス
	大陽日酸
	ジャパン・エア・ガシズ
	新日本製鐵

JHFC 参加企業(ステーション関連 2/2) ENAA

	栗田工業
	シナネン
	伊藤忠エネクス
	出光興産
	パブコック日立
	鶴見曹達
	東邦ガス

JHFC 水素ステーションの建設・運用状況 ENAA

水素供給設備	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度
移動式(水素カード)	設計/建設	運用/評価		
横浜・大黒(脱硫ガソリン改質)	設計/建設	運用/評価		
横浜・旭(ナフサ改質)	設計/建設	運用/評価		
千住(LPG改質)	設計/建設	運用/評価		
有明(液体水素貯蔵)	設計/建設	運用/評価		
川崎(メタノール改質)	設計/建設	運用/評価		
横浜・鶴見(オフサイト水素)	(NEDO WE-NETから移管)			
秦野(灯油改質)	設計/建設	運用/評価		
相模原(アルカリ水電解、移動式)	設計/建設	運用/評価		
青梅(都市ガス改質、移動式)	設計/建設	運用/評価		
愛・地球博 瀬戸南(都市ガス改質)			設計/建設	運用/評価
愛・地球博 瀬戸北(オフサイト水素)			設計/建設	運用/評価

JHFC 水素ステーションの所在地 ENAA

H14年6基 → H15年10基 → H16年12基

JHFC 水素ステーション共通仕様 ENAA

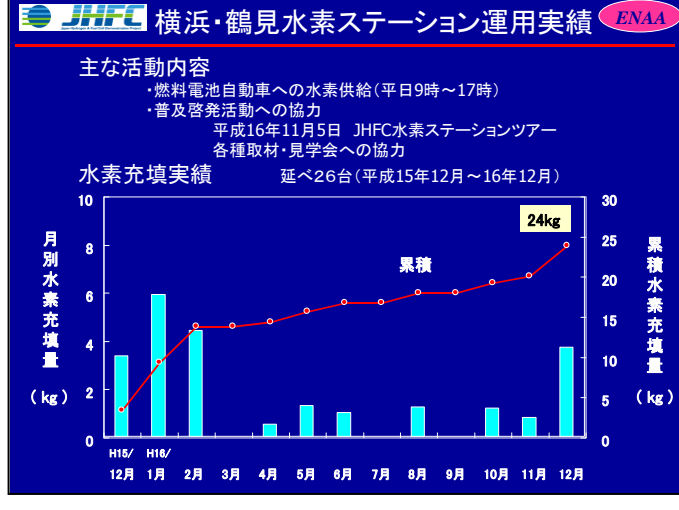
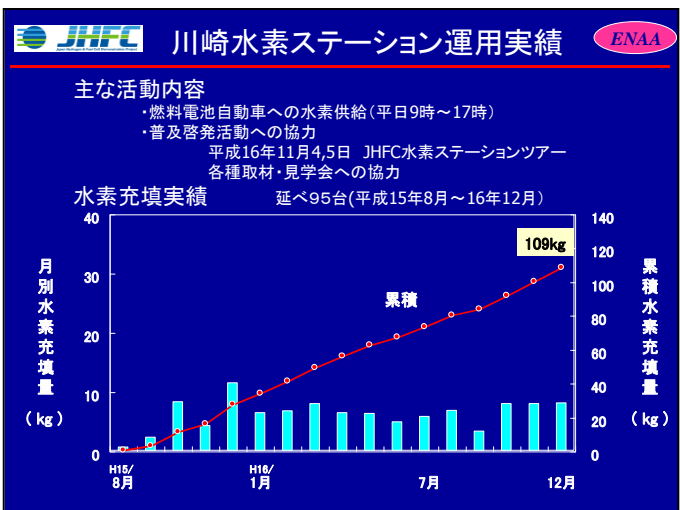
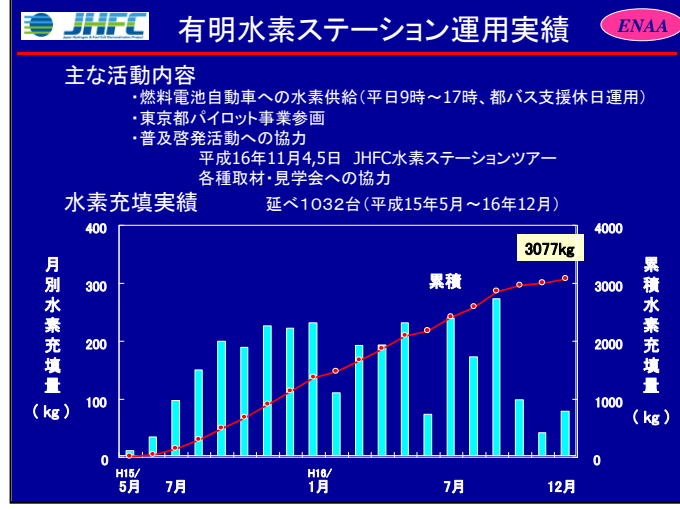
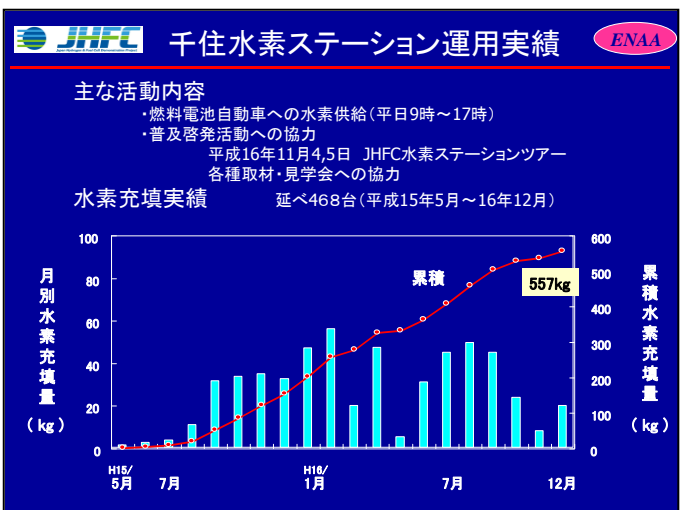
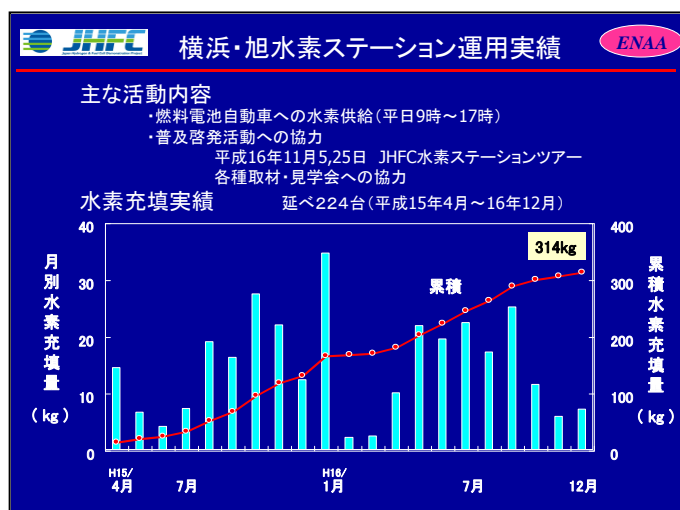
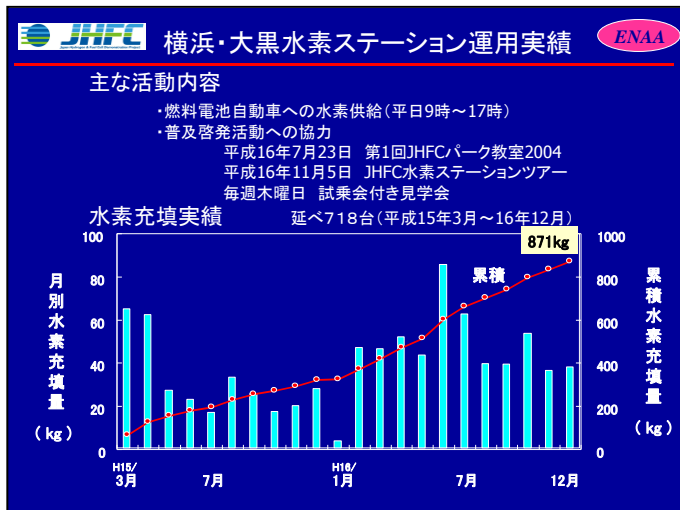
- 水素製造能力：2.7kg(30 m³ (nor))/h以上 (移動式では規定せず)
- 水素純度：99.99 vol% 以上
 - 不純物
 - CO*： 1 ppm 以下
 - CO₂： 1 ppm 以下
 - N₂： 50 ppm 以下
 - O₂： 2 ppm 以下
 - 炭化水素： 1 ppm 以下
- * オンサイト改質型ステーションでは連続濃度監視
- 連続充填能力：乗用車 5 台 または バス 1 台 (移動式では規定せず)
- 充填圧力：25 MPa / 35 MPa

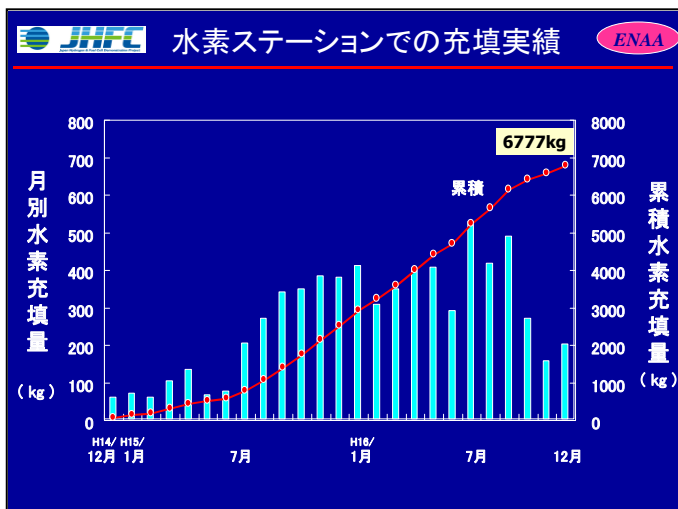
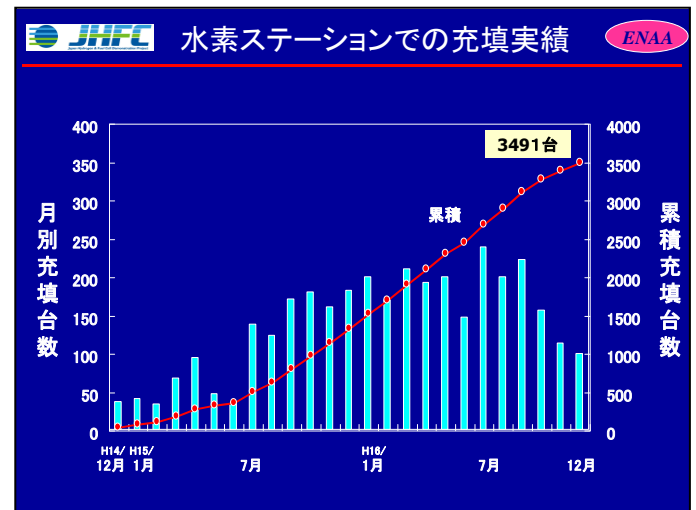
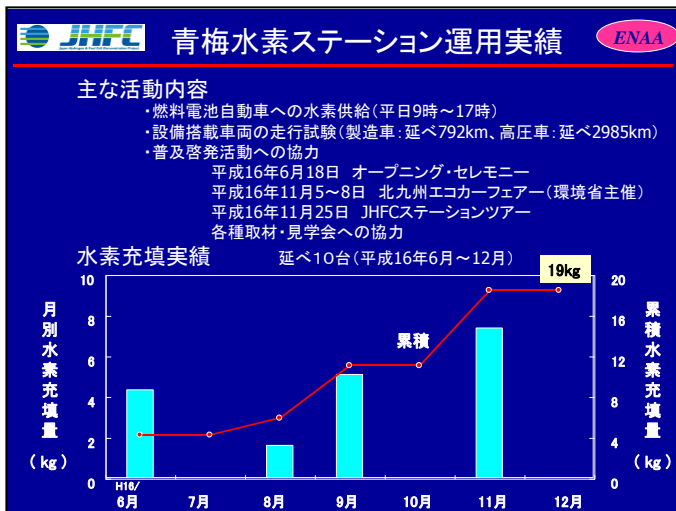
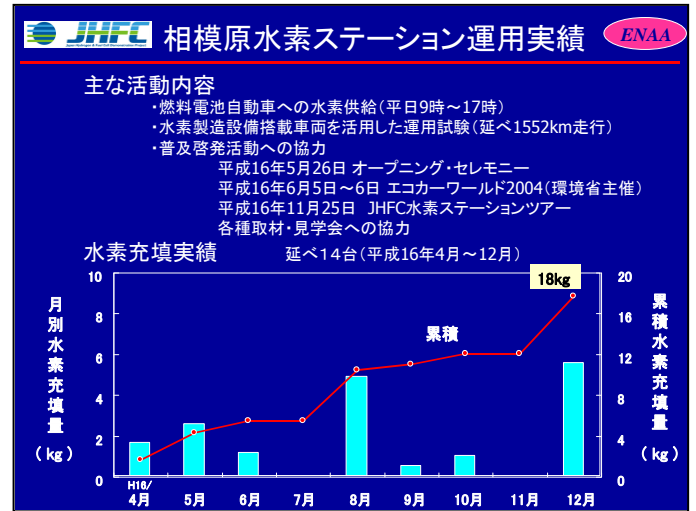
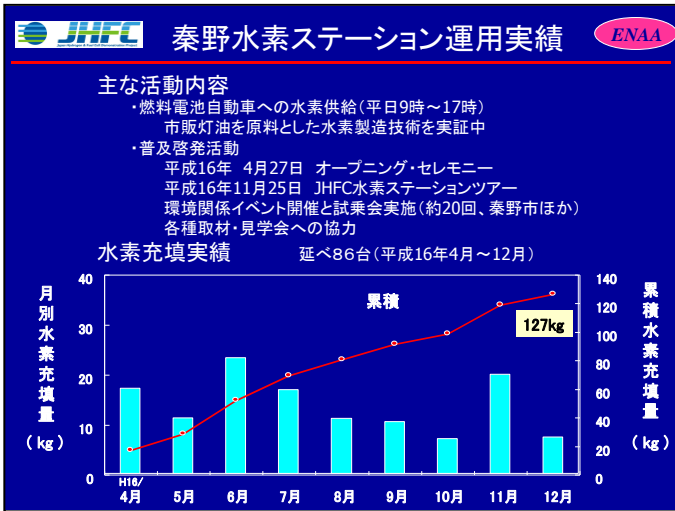
JHFC 移動式水素ステーション運用実績 ENAA

主な活動内容

- ・政府公用車への水素供給(平日13時～15時)
- ・普及啓発活動への協力
- ・各種取材・見学会への協力

水素充填実績 延べ818台(平成14年12月～16年12月)

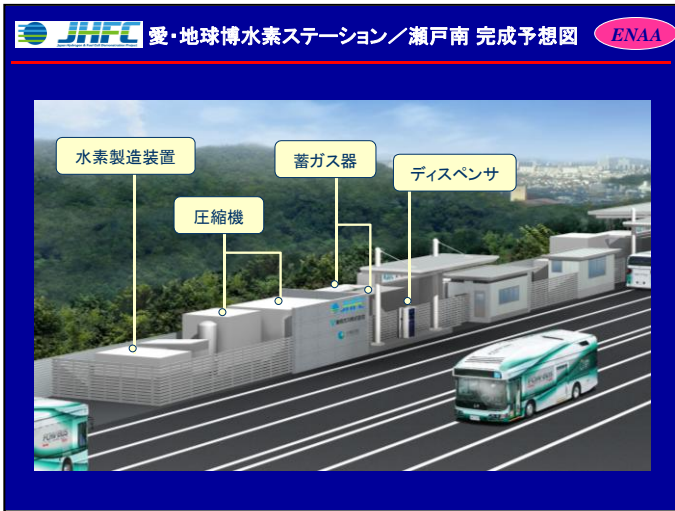




製品水素分析結果

不純物 (vol.ppm)	川崎 メタノール改質	有明 液体水素貯蔵	相模原 水電解	千住 LPG改質	検出限界	分析方法
CO	0.05	0.02	0.02	0.02	0.01	GC-FID
CO ₂	0.29	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	GC-MS
炭化水素 ¹⁾ メタン	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	GC-FID
その他	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	GC-FID
ベンゼン	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.005	GC-FID
硫黄化合物 ²⁾	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0001	IC
メタノール	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	GC-MS
ホルムアルデヒド	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	DNP/HPLC
アセトアルデヒド	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	DNP/HPLC
窒素	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	IC
アセトン	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	GC-MS
アンモニア	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	IC
水分	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.9	0.5	Dew point meter
酸素	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	Trace oxygen meter
アルゴン	< 0.03	< 0.03	0.36	0.11	0.03	GC-MS
窒素	1.70	0.03	84.6 ³⁾	0.12	0.03	GC-MS
ヘリウム	< 3	< 3	< 3	< 3	3	GC-TCD

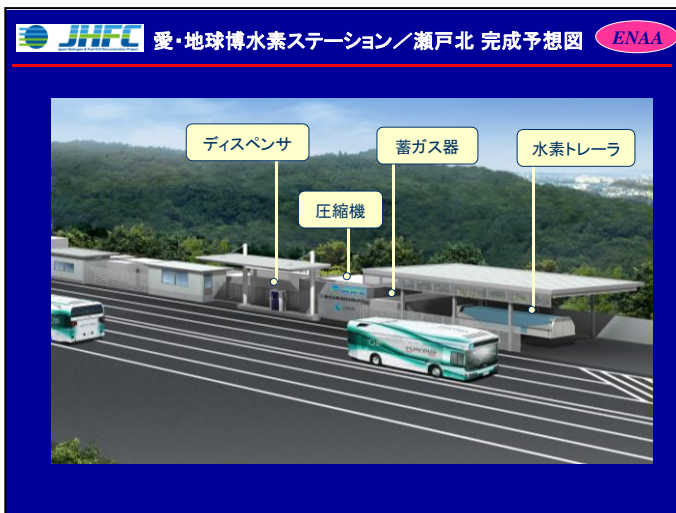
1) 炭化水素はすべてC₁(メタン)換算
 2) 硫黄化合物はSO₂-イオン換算
 3) 高温度のため、GC-TCDにより定量。窒素に関しては10ppm以下の実績もあり。



愛・地球博水素ステーション／瀬戸南の概要 (ENAA)

原料	都市ガス13A (+副生水素: 隣接のステーションから配管受入)
水素製造方式	都市ガス改質
水素の純度	99.99%以上 (COは1ppm以下となるよう連続監視)
水素製造能力	9.0kg/h (100 m ³ (nor)/h)
特徴	オンサイトで都市ガスを改質して得られる水素と、配管供給される水素の両方を利用する国内初のハイブリッド型水素ステーション

都市ガス改質水素供給設備のフロー



愛・地球博水素ステーション／瀬戸北の概要 (ENAA)

原料	コークス炉ガス(COG)
水素製造方式	COG精製 (PSA方式)
水素の純度	99.99%以上 (PSA出口でCOは1ppm以下となるよう連続監視)
水素製造能力	9.0kg/h (100 m ³ (nor)/h) (PSA)
特徴	・水素トレーラ輸送によるオフサイト型 (製鉄所インフラ・ユーティリティを利用した水素精製) ・水素トレーラ・蓄ガス器 (3バンク) の4バンク方式

製鉄COG利用水素供給設備のフロー

流量計の校正 (ENAA)

ディスペンサで表示される水素充填量を重量法で検証 (ディスペンサ内の流量計精度、ステーション間のばらつき、等)

充填前後のロードセル指示値の差 (重量差) とディスペンサ表示を比較

模擬タンク、ロードセル、表示部

- ・ディスペンサ内流量計は実用する流量範囲では良好な精度 (表示される充填量表示と重量法で計測した誤差は概ね使用した秤の最小単位 (0.05kg) 未満)
- ・対象ステーションを拡大し、精度確認を継続 (平成17年度)

高速充填対応 (ENAA)

夏季など外気温が高い場合、充填作業に伴い車載タンク内の水素温度がタンク使用許容温度を越える可能性がある

外気温と車載タンク充填開始時圧力に応じ、水素充填完了圧力 (JHFC水素ステーションでは通常34.4MPa) より低い圧力で充填を打ち切るロジックを採用

愛・地球博でのFCバスへの充填で効果を検証する予定

外気温: 35~40℃

充填後の水素温度

充填開始時タンク圧力

充填開始時タンク圧力

充填打ち切り圧力: $p_2 < p_1 < p_0 = 34.4 \text{ MPa}$

充填制限あり

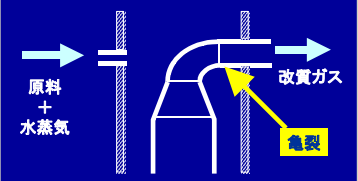
充填制限なし

トラブル事例(1)

改質管出口部損傷

状況:
水素製造運転中、水素ガス製造量が低下
水素製造装置を停止し、開放点検した結果、改質管出口配管に亀裂を発見

推定原因:
起動停止時の熱応力の繰り返しによる




対策:
運転条件の見直し
(起動・停止時の昇温・降温速度を緩和)
該当部位を定期的に継続監視中

トラブル事例(2)

緊急離脱カプラからの微量水素漏洩

状況:
複数のステーションで緊急離脱カプラから水素漏洩を検知
カプラ内部を点検した結果、Oリングの亀裂を発見

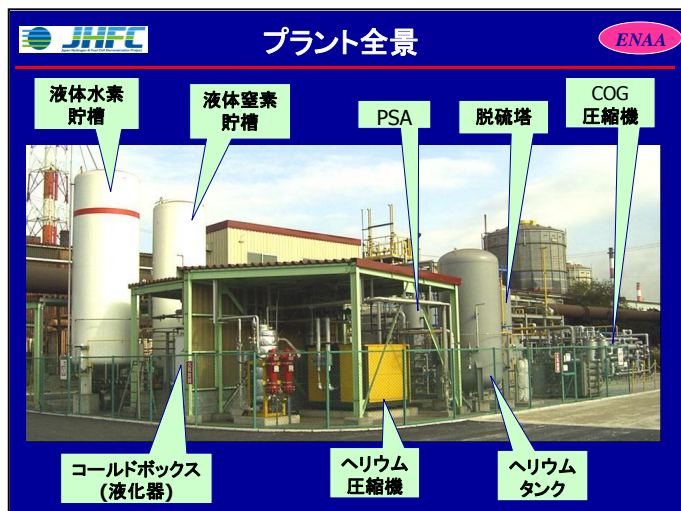
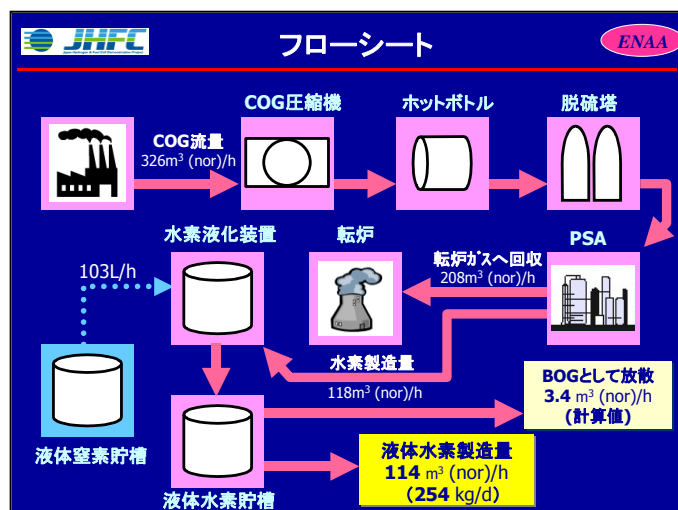
推定原因:
充填作業時にカプラに加わった過大な荷重
Oリング硬度の不足



対策:
Oリング硬度変更
充填作業時に水素漏洩の継続監視
過大な荷重時でもOリングのはみ出しを低減する新構造検討

液体水素製造実証試験スケジュール

項目	H14	H15	H16	H17
設計	■			
現場施工		■		
単体調整・試運転		■		
実証運転準備			■	
実証運転			■	■



製造・払出し実績 H16.4~H17.2

— 製造 —

合計 4186kgを製造

— 払出し —

合計 3096kgを有明に輸送
(ローリ受入量)

液体水素の製造効率

製造実績例 (H17.01.05)			LH ₂ 1kg 製造	
LH ₂ 製造 (kg/h)	使用電力量 (kWh/h)	使用LN ₂ (kg/h)	電力 (kWh/kg-H ₂)	LN ₂ (kg/kg-H ₂)
10.34	145	90.6	14.0	8.76

投入エネルギー 14.0+8.76×0.4=17.5 kWh
 (NEDO報告書 NEDO-WE-NET937より LN₂ 1kg=0.4kWh)

LH₂ 1kg製造時の効率計算例
 製品エンタルピ ÷ (原料エンタルピ + 投入エネルギー)
 → 120 / (120 + 17.5 × 3.6) = 65.6% (LHVベース)
 → 142 / (142 + 17.5 × 3.6) = 69.3% (HHVベース)

エネルギー効率の定義

$$\eta = \frac{\text{Fuel Tankへ投入した水素ガスの保有エネルギー}}{\text{水素ステーションへの全投入エネルギー}(E_0 + \sum e_n)} \times 100 (\%)$$

エネルギー原単位

投入エネルギー
 電力のエネルギー: 3.6 MJ/kWh
 原料のエネルギー: 発熱量および圧力エネルギー (高圧ガスの場合)

水素ガスの保有エネルギー (25°C)

発熱量	単位	水素ガス1kg当たりの保有エネルギー	
		低位発熱量ベース (LHV)	高位発熱量ベース (HHV)
35MPa (ゲージ圧)	MJ/kg	127	149
	MJ/m ³ (nor)	11.4	13.4
大気圧	MJ/kg	120	142
	MJ/m ³ (nor)	10.8	12.8

秦野水素ステーション

灯油改質方式

灯油 22.8kg/h (1000 MJ/h(LHV), 1052 MJ/h(HHV))
 電力量 12.4 kWh/h
 電力量 18.0 kWh/h

水素供給量: 4.70 kg/h [52.3 m³(nor)/h]

秦野水素ステーション

灯油改質方式 / 投入エネルギー原単位と効率

投入エネルギーの種類	投入エネルギー別原単位	水素1kg (Fuel Tank) の製造エネルギー	
		LHV	HHV
灯油	4.85 kg	213 MJ	224 MJ
電気	6.47 kWh	23.2 MJ	

水素ガスが保有するエネルギー: 127 MJ/kg (LHV), 149 MJ/kg (HHV)
 (水素ガスの条件: 温度 25°C、圧力 35MPa)

エネルギー効率 η = 53.8% (LHV)
 60.3% (HHV)

青梅水素ステーション (移動式)

都市ガス改質方式

都市ガス 21.9kg/h (25.8 MJ/nor/h, 1071 MJ/h(LHV), 1189 MJ/h(HHV))
 電力量 21.7 kWh/h
 電力量 30.2 kWh/h

改質原料: 8.6kg/h
 パーナ燃料: 13.3kg/h

水素供給量: 2.74kg/h [30.5m³(nor)/h]

JHFC 青梅水素ステーション(移動式) ENAA

■都市ガス改質方式設備

水素製造設備車 高圧水素設備車

水素供給量: 2.74kg/h [30.5m³(nor)/h]

JHFC 青梅水素ステーション(移動式) ENAA

都市ガス改質方式/投入エネルギー原単位と効率

水素1kg (Fuel Tank) の製造エネルギー

投入エネルギーの種類	投入エネルギー別原単位	投入エネルギー原単位	
		LHV	HHV
都市ガス	7.99kg 9.42m ³ (nor)	391 MJ	434 MJ
電気	18.9 kWh	68.2 MJ	

水素ガスが保有するエネルギー: 127 MJ/kg (LHV)、149 MJ/kg (HHV)
(水素ガスの条件: 温度 25°C、圧力 35MPa)

エネルギー効率η = 27.7% (LHV)
29.7% (HHV)

車載方式のため改質器が小型多塔化。定置式の大型単塔と比べて放熱が多く、エネルギー効率が低下。

JHFC 相模原水素ステーション ENAA

■アルカリ水電解方式

水道水 30.0kg/h

電力消費 150 kWh/h

電力消費 8.4 kWh/h

100% 負荷運転時

水道水 → アルカリ水電解水素製造装置 → 水素ガス圧縮機 → 蓄ガス器 → ディスペンサ → FCV

圧力: 25MPa → 35MPa

■主要電力消費機器 ※ユーティリティ電力は水素製造装置に含む
 ・電解液循環ポンプ ・水ポンプ ・冷却水ポンプ
 ・チラーユニット ・計装空気ユニット

水素供給量: 2.70kg/h [30.0m³(nor)/h]

JHFC 相模原水素ステーション(移動式) ENAA

■アルカリ水電解方式設備

整流器 アルカリ水電解水素発生装置 圧縮機

水素供給量: 2.70kg/h [30.0m³(nor)/h]

JHFC 相模原水素ステーション ENAA

アルカリ水電解方式/投入エネルギー原単位と効率

水素1kg (Fuel Tank) の製造エネルギー

投入エネルギーの種類	投入エネルギー別原単位	投入エネルギー原単位	
		LHV	HHV
水(原料)	(11.1kg)	—	—
電気	58.7kWh	211.2MJ	

水素ガスが保有するエネルギー: 127 MJ/kg (LHV)、149 MJ/kg (HHV)
(水素ガスの条件: 温度 25°C、圧力 35MPa)

エネルギー効率η = 60.1% (LHV)
70.5% (HHV)

JHFC 横浜・鶴見水素ステーション ENAA

■高圧水素貯蔵方式

H15年3月~H16年12月 累計

高圧水素 47.95kg (6063 MJ (LHV), 7110 MJ (HHV))

水素トレーラ 19.6MPa 660L容器 × 20本

圧縮機 100? (nor)/h

蓄ガス設備 40MPa 240L容器 × 13本

電力消費 31.4 kWh

制御電力消費 5.7 kWh

25MPa → 35MPa

水素供給量: 48.0kg [534m³(nor)]

FCV

JHFC 横浜・鶴見水素ステーション **ENAA**

高圧水素貯蔵方式／投入エネルギー原単位と効率

水素1kg (Fuel Tank) の製造エネルギー

投入エネルギーの種類	投入エネルギー別原単位	投入エネルギー原単位	
		LHV	HHV
19.6 MPa 水素	1.0 kg	126 MJ	148 MJ
電気	0.77 kWh	2.78MJ	

水素ガスが保有するエネルギー: 127 MJ/kg (LHV)、149 MJ/kg (HHV)
 (水素ガスの条件: 温度 25℃、圧力 35MPa)

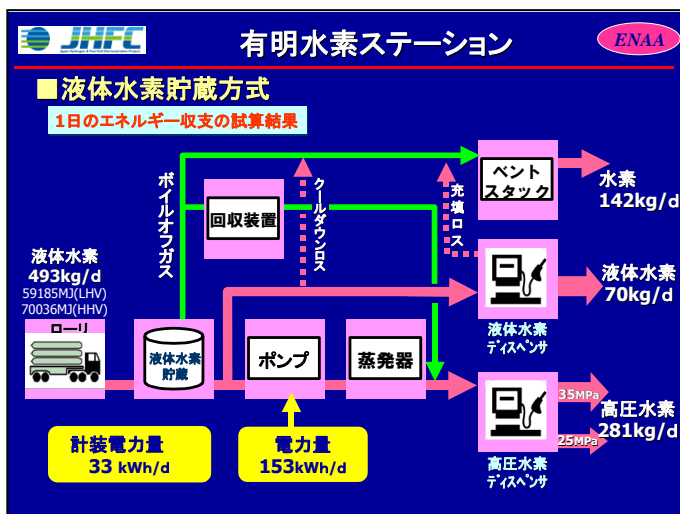
**エネルギー効率η = 98.4 % (LHV)
 98.6 % (HHV)**

JHFC 有明水素ステーション **ENAA**

■液体水素貯蔵方式の試算条件

基本条件
 現状の実証ステーションのデータでは稼働率が低く評価できないため、現在の設備の水素供給能力に見合った条件に設定して効率の試算を行った。

1. ステーションの稼働時間は13h/dとする。
2. 充填台数は高圧充填8台/h、液水充填2台/hとする。
3. 1台当りの充填量は高圧で2.70kg[30m³(nor)]、液水で2.70kgとする。
4. FC車への液水充填における、車載タンクのクールダウンロスを含める。



JHFC 有明水素ステーション **ENAA**

液体水素貯蔵方式／投入エネルギー原単位と効率の試算結果

水素1kg (Fuel Tank) の製造エネルギー
 (高圧水素0.8kg、液体水素0.2kgを製造)

投入エネルギーの種類	投入エネルギー別原単位	投入エネルギー原単位	
		LHV	HHV
液体水素	1.41 kg	169 MJ	200 MJ
電気	0.53 kWh	1.91 MJ	

水素が保有するエネルギー
 高圧水素(温度 25℃、圧力 35MPa): 127 MJ/kg (LHV)、149 MJ/kg (HHV)
 液体水素(温度 -253℃): 120 MJ/kg (LHV)、142MJ/kg (HHV)

**エネルギー効率η = 73.7 % (LHV)
 73.3 % (HHV)**

JHFC 実証ステーションの効率 **ENAA**

水素製造方式	設置場所	設備方式	エネルギー効率% LHV(HHV)	
			H16年度	H15年度
オンサイト式	横浜・大黒	脱硫ガソリン改質	57.0(62.1)	54.9(59.8)
	横浜・旭	ナフサ改質	55.7(60.9)	53.8(58.9)
	千住	LPG改質	56.7(61.8)	H16年度と同じ
	川崎	メタノール改質	65.6(69.9)	H16年度と同じ
	秦野	灯油改質	53.8(60.3)	—
	青梅 ^{*1}	都市ガス改質(移動式)	27.7(29.7)	—
	相模原	アルカリ水電解	60.1(70.5)	—
オフサイト式	霞ヶ関	高圧水素貯蔵(移動式)	95.6(96.2)	H16年度と同じ
	横浜・鶴見	高圧水素貯蔵	98.4(98.6)	—
	有明 ^{*2}	液体水素貯蔵	73.7(73.3)	—

*1:16年度に効率を算出
 *1 移動式のため、改質器の高さが制限されることによりエネルギーが低下
 *2 設備の水素供給能力に見合った条件を設定して効率試算

- Charge Tank to Fuel Tankで定義した実証ステーションのエネルギー効率
- 電力のエネルギー: 3.6 MJ/kWh
- 原料のエネルギー: 発熱量および圧力エネルギー(高圧ガスの場合)

JHFC 実用化段階ステーション導入シナリオ **ENAA**

水素エネルギー社会に向けたシナリオ

	2010年	2020年
導入台数	5万台	500万台
水素需要	約4万t	約58万t
水素ステーション数	約500ヶ所	約3500ヶ所
水素車載量	3kg	4.5kg
車載高圧水素タンク	35MPa	70MPa

資源エネルギー庁資料より(H16年4月)

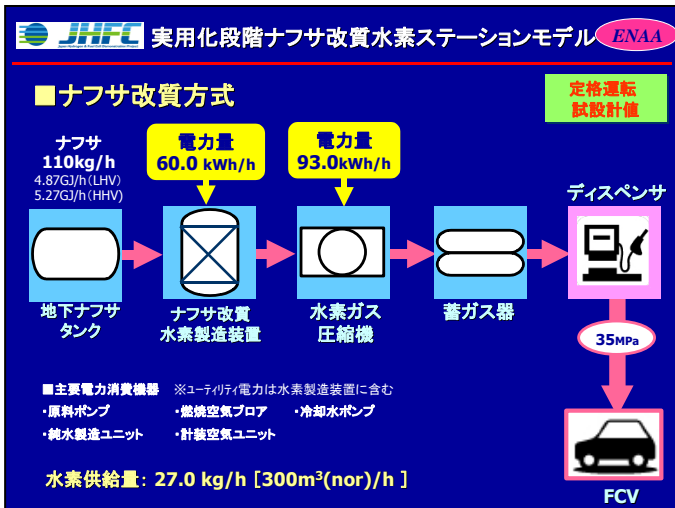
2010年で実用可能な技術を想定して試設計

実用化段階ステーションの試設計基本条件

項目	設計値
水素供給能力	27.0kg/h [300m ³ (nor)/h]
ステーション営業時間	13h/d
一日当たりの供給量	351kg/d [3900m ³ (nor)/d]
年間営業日数	350d
運転のワンサイクル	1d (24h)
年間水素総供給量	123t/年 [1365000m ³ (nor)/年]
車載水素タンク圧力	35MPa
平均充填量	2.7kg/台 [30m ³ (nor)/台]
平均充填台数	10台/h

CO₂排出量の計算法
 ・Charge Tank to Fuel Tank での排出量
 (オフサイト方式でのCO₂発生量は、水素製造時のCO₂を含まないため改質方式に比べ少ない)

- ### 試設計基本方針
1. 運転データの取得がほぼ完了した実証ステーションから方式を選定し、そのデータをもとにスケールアップ
 (実用化段階での改善技術の導入、操作条件の最適化等は、H17年度にさらに検討)
 2. H16年度は以下の4方式について試設計を実施
 - ① 高温改質
 - ・実証ステーションで効率評価のための運転データの取得を完了した
 - ・脱硫ガソリン改質、ナフサ改質、LPG改質のうち、代表例としてナフサ改質を選定
 (他はH17年度に試設計を実施予定)
 - ② 低温改質(メタノール改質)
 - ③ 高圧水素貯蔵
 - ④ 液体水素貯蔵



実用化段階ナフサ改質水素ステーションモデル

ナフサ改質方式/投入エネルギー原単位と効率

水素1kg(Fuel Tank)の製造エネルギーとCO₂排出量

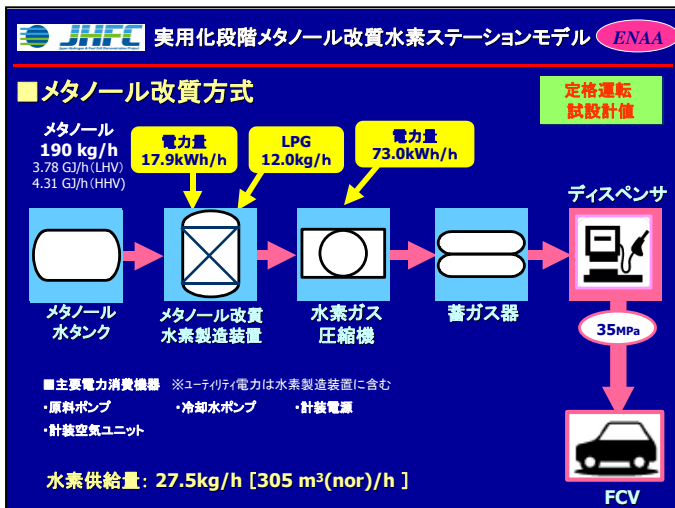
投入エネルギーの種類	投入エネルギー別原単位	投入エネルギー原単位		CO ₂ 排出量 (CO ₂ 排出係数)
		LHV	HHV	
ナフサ	4.07kg	181MJ	195MJ	12.5kg (3.08kg-CO ₂ /kg)
電気	5.67kWh	20.4MJ		0kg

水素ガスが保有するエネルギー: 127 MJ/kg(LHV)、149 MJ/kg(HHV)
 (水素ガスの条件: 温度 25℃、圧力 35MPa)

エネルギー効率η = 63.2 % (LHV)
 69.1 % (HHV)

CO₂排出量: 12.5 kg-CO₂/kg-H₂

定格運転 試設計値



実用化段階メタノール改質水素ステーションモデル

メタノール改質方式 / 投入エネルギー原単位と効率

水素1kg(Fuel Tank)の製造エネルギーとCO₂排出量

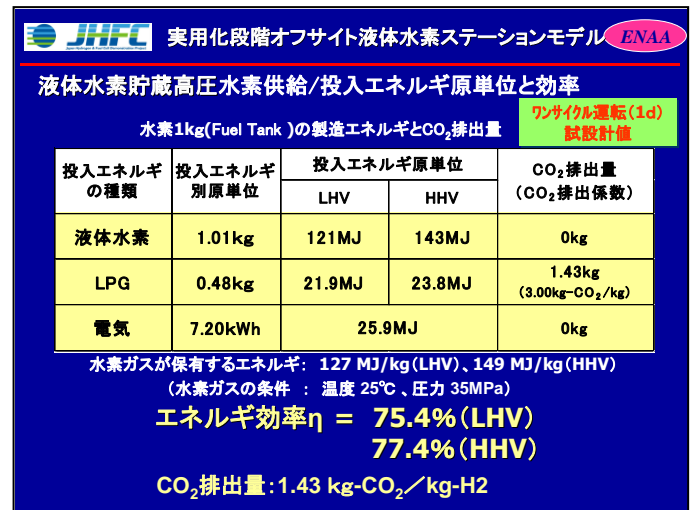
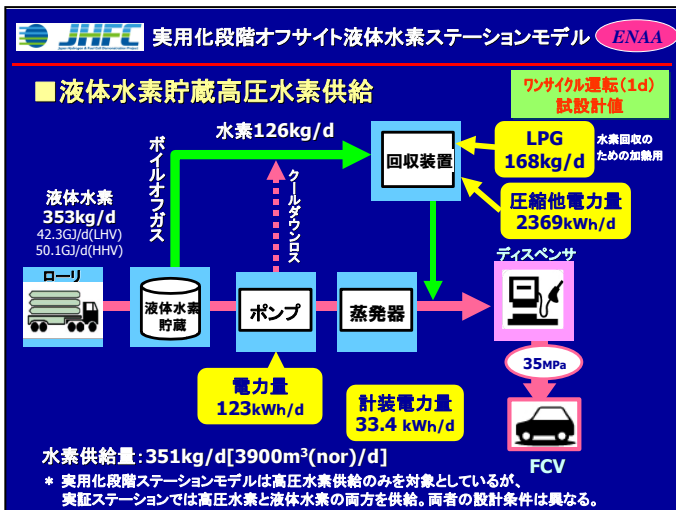
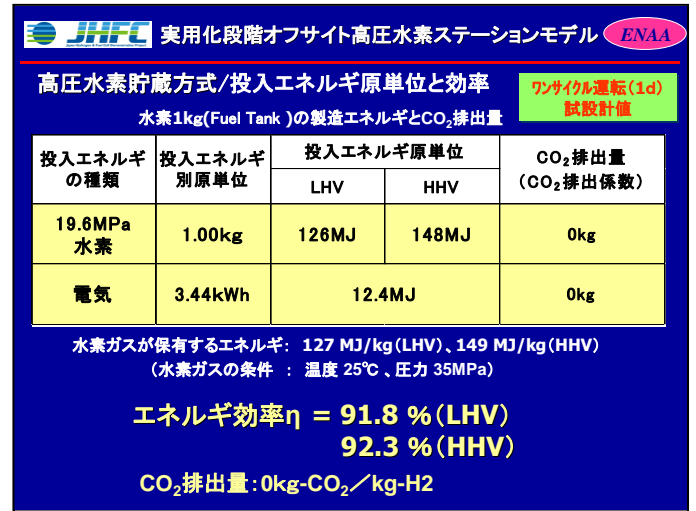
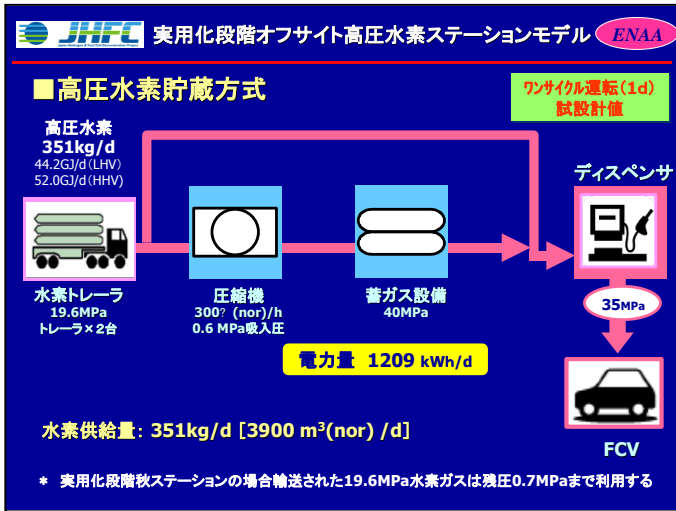
投入エネルギーの種類	投入エネルギー別原単位	投入エネルギー原単位		CO ₂ 排出量 (CO ₂ 排出係数)
		LHV	HHV	
メタノール	6.91kg	138MJ	157MJ	9.47kg (1.37kg-CO ₂ /kg)
燃料LPG	0.44kg	20.0MJ	21.6MJ	1.31kg (3.00kg-CO ₂ /kg)
電気	3.31kWh	11.9MJ		0kg

水素ガスが保有するエネルギー: 127 MJ/kg(LHV)、149 MJ/kg(HHV)
 (水素ガスの条件: 温度 25℃、圧力 35MPa)

エネルギー効率η = 75.0 % (LHV)
 78.3 % (HHV)

CO₂排出量: 10.8kg-CO₂/kg-H₂

定格運転 試設計値



JHFC 実用化段階ステーションの効率推算結果 ENAA

実用化段階ステーションモデル			試験設計基礎データ (実証ステーション)	
設備方式	エネルギー効率 推算値 % LHV(HHV)	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /kg-H ₂)	設置場所	16年度試験結果 エネルギー効率 % LHV(HHV)
ナフサ改質	63.2(69.1)*1	12.5*1	横浜・旭	55.7(60.9)
メタノール改質	75.0(78.3)*1	10.8*1	川崎	65.6(69.9)
高圧水素貯蔵	91.8(92.3)*2	0.00	移動式	95.6(96.2)
			横浜・鶴見	98.4(98.6)
液体水素貯蔵	75.4(77.4)	1.43	有明	73.7(73.3)*3

*1 水素製造装置の定格運転時での試験計値
*2 実用化段階ステーションの場合輸送された19.6MPa水素ガスは残圧0.7MPaまで利用する条件で試算したため、残圧を高圧で戻している実証ステーション)と比較して効率が低い。
*3 設備の水素供給能力に見合った条件を設定して効率試算

- JHFC最新情報 ENAA**
- Web Site
<http://www.jhfc.jp/>
平成16年度JHFCセミナー資料も掲載済み
 - ステーション等の見学
万博用ステーション: 上記Web Siteから (毎週 火曜日~金曜日、見学ツアー)
JHFCパーク: 上記Web Siteから
上記以外: 個別にお問い合わせ下さい