

CHYODA 水素燃焼タービン/水素タービン

・H₂/CH₄ (～70% H₂) 混合ガス燃料用タービンは実用化済。
 ・水素専焼(水素タービンはGE、MHI、HITACHI等が開発中。)

H₂/CH₄ fuel gas turbine
 Reference: <http://www.chyoda.co.jp/watergas/technology/h2.html>

GE LM5005S → B65 Shero (power turbine) →

- 発電出力 : 1.8 MW
- 排熱回収率 : 51.9%
- 発電効率 : 57.2%
- 総合効率 : 56.2%

H₂ gas turbine
 Reference: <http://www.aisi.go.jp/FORMER/ASIT/03/0301/030101.html>

水素タービン

水素エネルギー協会 第138回定例研究会 2012年5月28日

CHYODA 逆シフト反応によるCO₂の化学固定

Reaction: H₂+CO₂ → CO+H₂O
 ex. 3H₂+CO₂ → 2H₂+CO+H₂O → CH₃OH+H₂O

Facility to Realize Industrialization

★ 国内CCS代替
 ★ 革新的CCS
 化学的炭素固定/循環システム
 ★ 製鉄所への適用市場が期待できる。

出典: <http://www.chyoda.co.jp/watergas/technology/h2.html>

水素エネルギー協会 第138回定例研究会 2012年5月28日

CHYODA 有機ケミカルハイドライド種の比較

Methylcyclohexane (MCH) ⇌ Toluene ΔH=206kJ/mol

	MCH-Toluene		Cyclohexane-Benzene		Decalin-Naphthalene		
	Methylcyclohexane	Toluene	Cyclohexane	Benzene	Decalin	Naphthalene	
Formula	C ₇ H ₁₄	C ₇ H ₈	C ₆ H ₁₂	C ₆ H ₆	C ₁₀ H ₁₈	C ₁₀ H ₈	
M.W.	98.19	92.14	84.16	78.11	138.25	128.17	
State at room temp.	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Solid	
Density (g/cm ³)	0.7894	0.8669	0.7791	0.8737	0.8963	0.9752	
mp. (°C)	-128.0	-95.0	6.5	5.5	ole : -43.0 trans : -30.4	80.3	
bp. (°C)	100.9	110.8	81.0	80.1	ole : 184.8 trans : 185.5	218.0	
Hydrogen storage density	(wt%)	6.2	-	7.2	-	7.3	-
	(kg-H ₂ /m ³)	47.4	-	56.0	-	65.4	-
Amount for 5kg-H ₂ storage	(kg)	81.2	17.6	17.9	14.8	68.8	63.8
	(L)	106.5	87.9	89.3	73.9	78.5	65.2

水素エネルギー協会 第138回定例研究会 2012年5月28日

CHYODA 開発脱水素触媒の性能

反応条件: 345→351°C, LHSV=2.0h⁻¹
 原料: 工業用MCH, co-feed H₂: 無

触媒性能
 MCH転化率: >95% トルエン選択率: >99.9%
 水素発生速度: >1,000 Nm³-H₂/m³-cat/h

通常の白金触媒 (白金が外層に分布) vs 改良白金触媒 (白金が全体に分布)

触媒断面の白金分布

改良白金触媒 (白金が全体に分布)

Pt原子触媒

指定触媒表面モデル

水素エネルギー協会 第138回定例研究会 2012年5月28日

CHYODA 全体システムの技術実証

★ Chiyoda has completed a development of dehydrogenation catalyst for OCH method⁽¹⁾
 ★ Chiyoda has a schedule to establish OCH method by Demonstration (50Nm³/h) in 2012-2013.
 ★ Chiyoda have a H₂ supply business in mind with several partners.
 ★ First supply chain will be considered for industrial H₂ supply (ammonia etc.) without subsidy.

⁽¹⁾ Organic Chemical Hydride method

Image of a demonstration plant (2012-2013)

水素エネルギー協会 第138回定例研究会 2012年5月28日

CHYODA まとめ

- ★ 有機ケミカルハイドライド法は大量貯蔵輸送技術に好適。
- ★ 将来のエネルギー問題の解決、喫緊のCO₂削減に寄与。
- ★ 再生可能エネルギーの利用拡大にスムーズに適応。
- ★ 長期大量貯蔵にロスがなく国家備蓄に対応可。
- ★ 新たな水素利用技術の開発促進/市場創出に寄与。
- ★ 水素ステーションへの展開が容易。
- ★ グリーン電力発電ビジネスも視野。
- ★ 2013年に実証運転/技術確立、2015年頃に実用化可能。

水素エネルギー協会 第138回定例研究会 2012年5月28日