

平成 24 年度総会特別講演会 (第 138 回定例研究会) 資料 2

HITACHI
Inspire the Next

自然エネルギー備蓄回生システム

株式会社日立製作所
中央研究所
エネルギーエレクトロニクス研究部
石川 敬郎

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

自然エネルギーの特性と拡大導入条件

再生可能エネルギー比率 40%

- 風力**
 - 中でも安価。
 - 最も変動が激しい。
 - 無風時の補完必要
- 太陽光**
 - 現状高価。
 - 比較的安定
 - 変換効率が低い。
 - 夜間、雨雪の補完要
- 水力**
 - 夜間、季節間補完。
 - 揚水発電では完成度大。
 - マイクロ水車など未利用
 - ダム建設など自然への影響考慮
- 地熱**
 - 安定した電力供給が可能
 - 火山列島で未利用部は大きい。
 - 国立公園内に候補地。

基幹電力としての条件

◇気象条件に左右されず、安定的に安定供給
◇大電力の補完可能

MCH 備蓄回生システム

実現性→如何にベース電力として安定化できるか

HITACHI
Inspire the Next

Contents

1. MCHによるエネルギー備蓄と開発課題
2. 変動対応型の水素製造
3. 水素リアクタによる水素供給
4. 高効率水素利用
5. エネルギー備蓄回生システム

© Hitachi, Ltd. 2012. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

エネルギー備蓄回生原理

メチルシクロヘキサン(MCH)とは
常温・常圧液体でガソリン同様に取り扱える物質
水素を介して、電気エネルギーを貯蔵

エネルギー備蓄回生原理

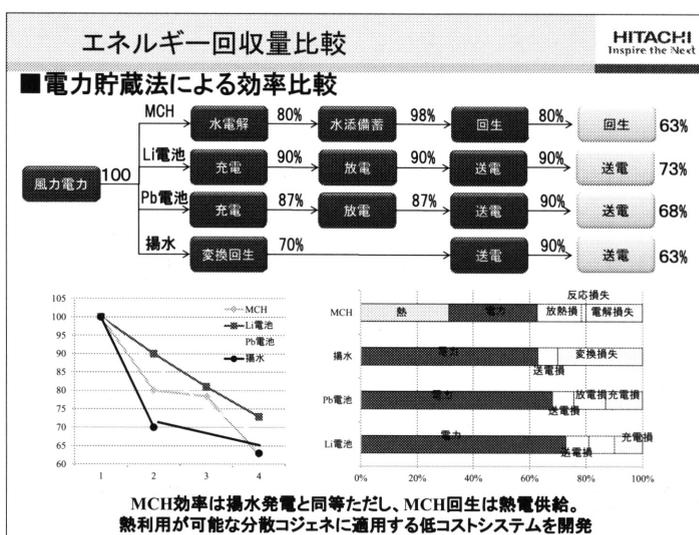
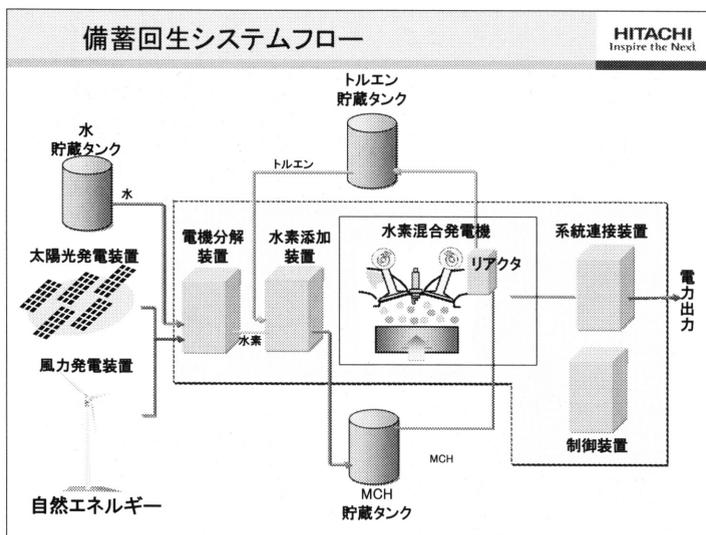
$3\text{H}_2 + \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{触媒}} \text{C}_6\text{H}_{12}$

水素 トルエン 触媒 回生 メチルシクロヘキサン (MCH)

水の電気分解により製造した水素

	MCH	トルエン	特3号軽油	ガソリン
留出温度 (°C)	100.4	110.6	175~	17~220
凝固点 (°C)	-126	-95	-37.5	-40

既存のガソリンインフラを適用できるエネルギー貯蔵材



水素製造に求められる要件

HITACHI Inspire the Next

※自然エネルギー発電電力は大きく変動する

■変動電力に対応するため、新規技術を開発

- ①劣化を抑制した電極材料技術
- ②変動追従性と効率を両立した配電技術

平衡制御と反応システムの使用条件

HITACHI Inspire the Next

■温度・圧力条件により、脱水素と水素添加を切り替え

- ・高圧ガス法の規制以下で使用(0.2MPa未満)。
- ・エンジン排気管に装着した熱交換型反応器。
- ・エンジンの高温排気ガスを利用。

脱水素は400~280℃、水素添加は200~150℃で反応

燃料改質高効率エンジンシステム概要

HITACHI Inspire the Next

高オクタン価燃料 ⇒ 高圧縮比

脱酸素反応 (吸熱反応利用) ⇒ 排熱回収

■排熱回収/水素混合希薄燃焼/高圧縮比：高熱効率=低CO₂

■水素混合希薄燃焼：超低NO_x、CO=低排気

太陽光エネルギー備蓄回生システム

HITACHI Inspire the Next

設備	使用
太陽光パネル	2kW
水電解装置	直列2セル 並列10モジュール 容積3L
トルエンタンク	90L
MCHタンク	90L
ディーゼルエンジン	40kW
リアクタ	2.5L

実証実験設備(茨城県日立市)

システムのエネルギー収支

HITACHI Inspire the Next

水素燃料でみた運転時間と効率

- ◇2kW太陽光パネル 約100時間でMCHタンクが満タンに。
- ◇42kWエンジンへ16kW分の水素混合。約9時間の運転
- *電力回生効率：約30%
- *熱電供給効率：約63%

MCHがめざす、エネルギーシステム

HITACHI Inspire the Next

地域間季節間 エネルギー平準化 エネルギー自給率向上