

TOSHIBA

Leading Innovation >>>



水素による北海道の未利用再エネ活用促進 と東芝の水素技術

2014年11月20日

株式会社 東芝 次世代エネルギー事業開発プロジェクトチーム

北海道の未利用再生可能エネルギー問題

- 日本の風力導入ポテンシャル*)の5割が北海道にある
- そのうち風速7.5m/s以上の設備容量は19.7GW(陸上、設備利用率30%)
- そのうち系統接続可能量0.6GW (3%)

⇒約19GWが未利用

要因：

不安定な風力、
好風況地域が送電網から離れている、
小さな道内電力需要

解決策案：

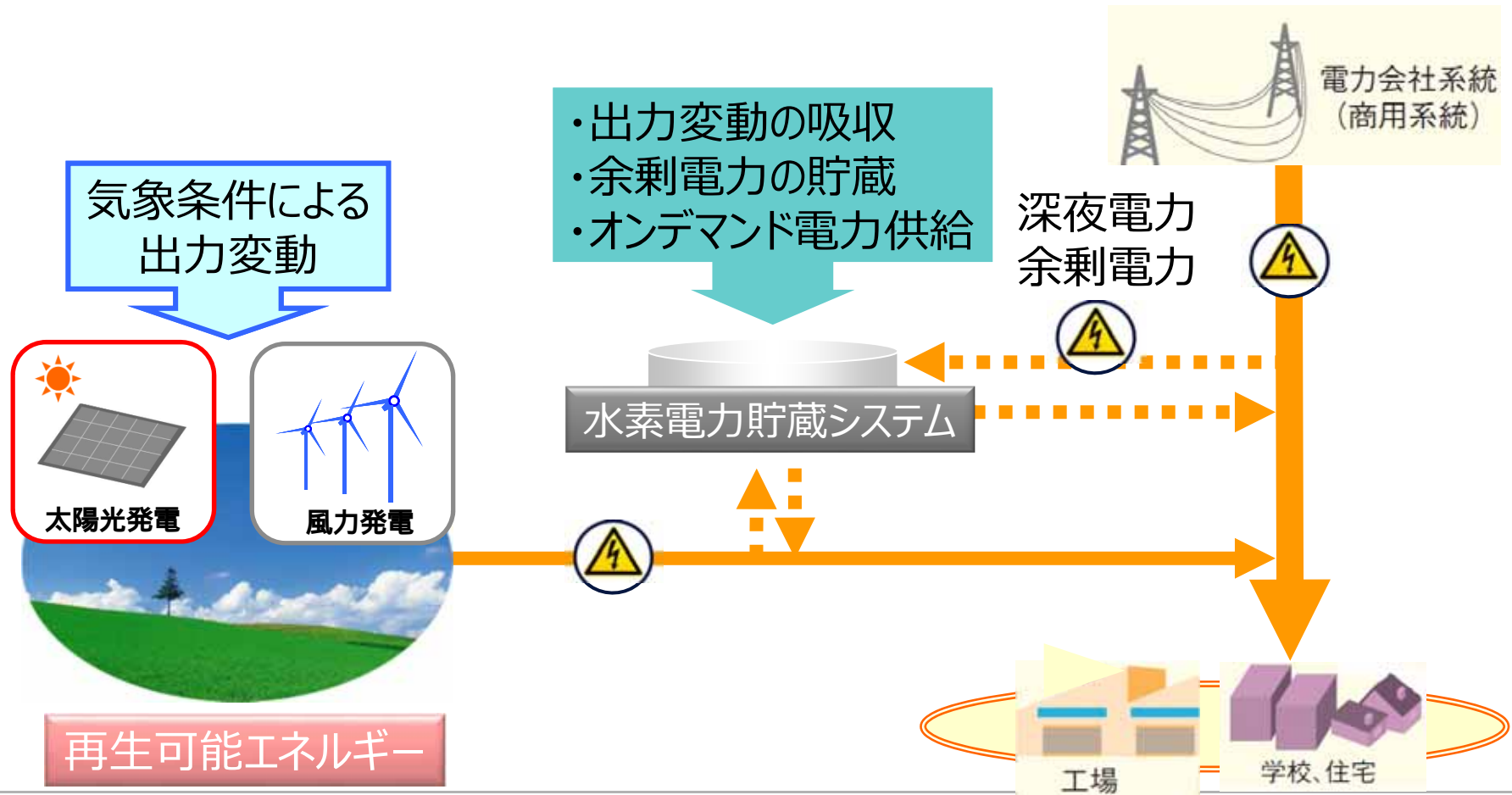
→大型の電力貯蔵システム
→未利用再生資源の効率的採掘と
需要開拓

水素だからできるエネルギー問題への広い対応

- 風力で水を電気分解し水素を製造・貯蔵
 - 需要に合わせて貯蔵水素で発電し、電力を安定化する大容量水素電力貯蔵
 - 貯めた水素を多様な形態のエネルギーとして供給する水素サプライチェーンの構築

水素電力貯蔵システム

- 不安定な再生エネルギーを用いて水を電気分解し水素を製造・貯蔵
- 貯蔵水素を用いて燃料電池で発電し安定した電力を供給
- 水素の外部調達不要なエネルギーシステム



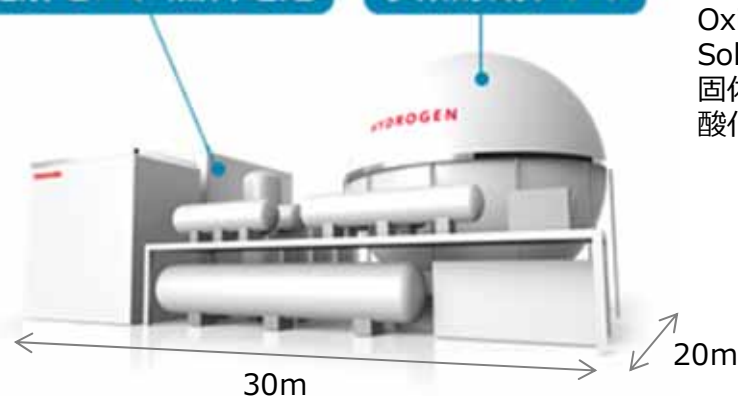
大容量水素電力貯蔵システム

● 揚水発電代替の電力貯蔵専用システム

- SOEC/SOFC*による電力/水素相互変換
- 排熱利用によりエネルギー変換効率 80%
- バッテリーと比較して安価（揚水発電所と同等）

電解セル、燃料電池

水素貯蔵タンク



TOSHIBA

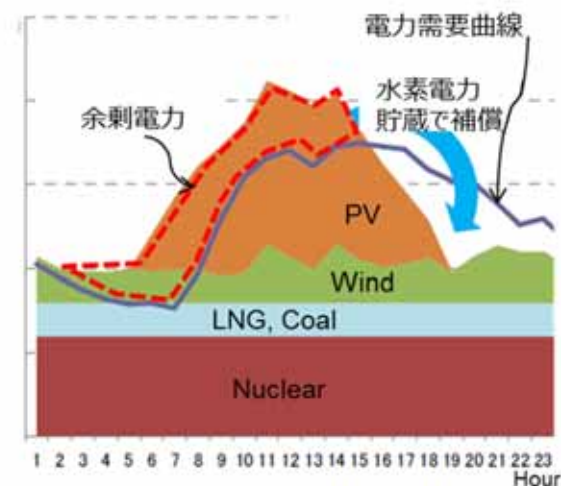
5MWe級 水素電力貯蔵装置

蓄電容量：5MWx 8h (40MWh)

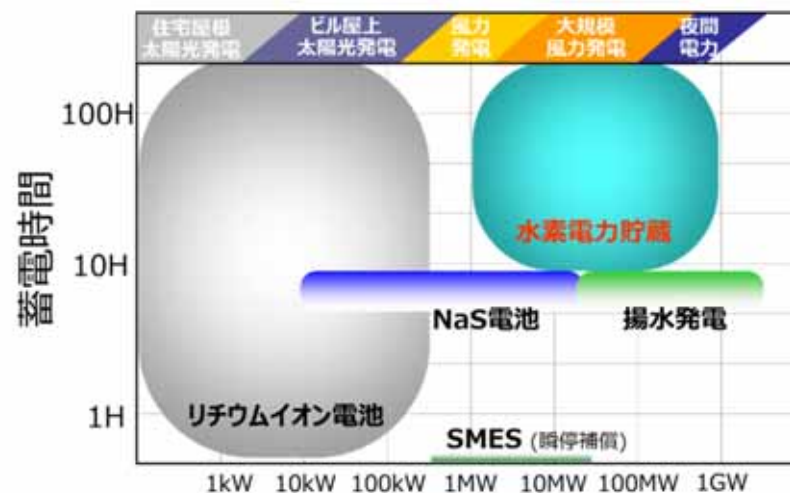
出力：1万世帯×8hの電力供給

⇒余剰電力対応、再エネ導入促進

* SOEC/SOFC: Solid Oxide Electrolysis Cell / Solid Oxide Fuel Cell
固体酸化物型電解セル/固体酸化物型燃料電池



電力貯蔵の概念



システム入出力容量

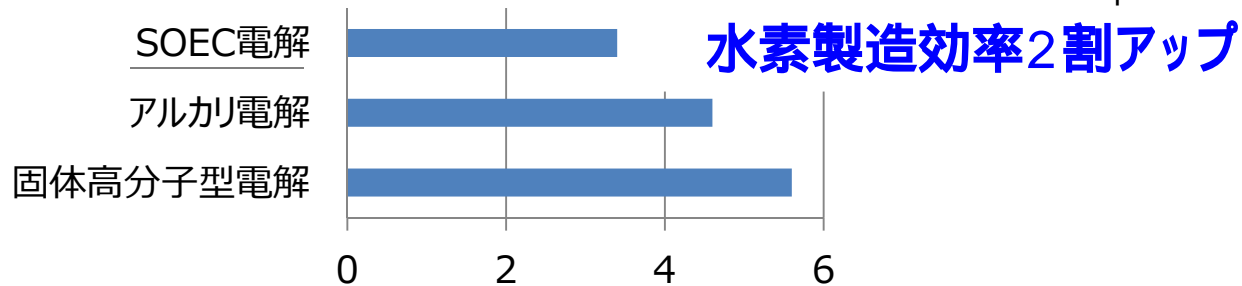
電力貯蔵方式の種類

水素電力貯蔵のコア技術

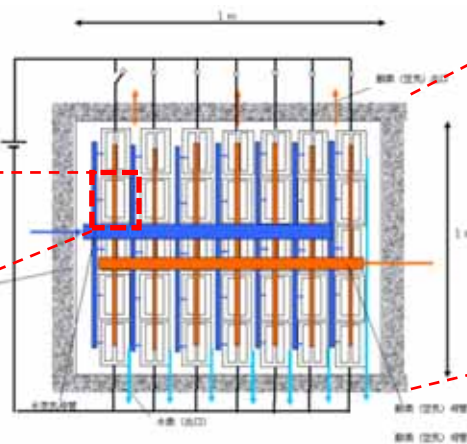
● 高効率電気分解 SOEC (Solid Oxide Electrolysis Cell)

- 固体電解質(セラミック) : ScSZと水素極 : NiO-GDCを用いた高温水蒸気電解装置
- 高価な Pt 等の触媒不要、高い電気分解効率

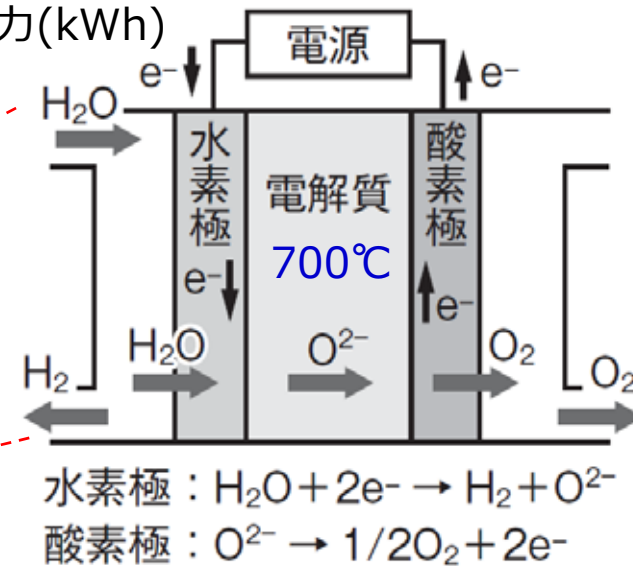
ScSZ: Sc stabilized ZrO₂
GDC: Gd doped CeO₂



セルスタック



SOECモジュール構成



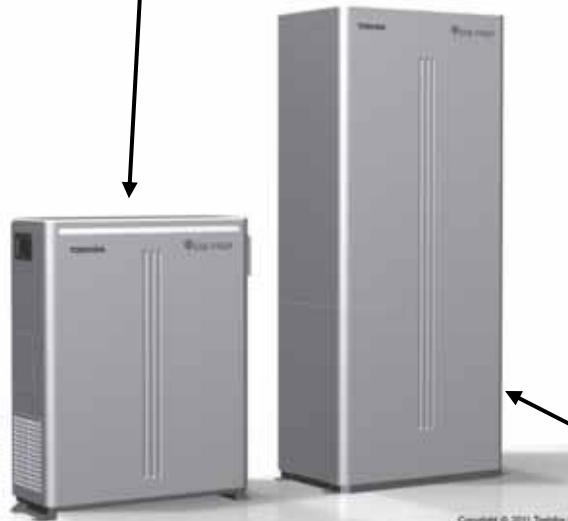
SOEC電解の説明図

水素サプライチェーンのコア技術

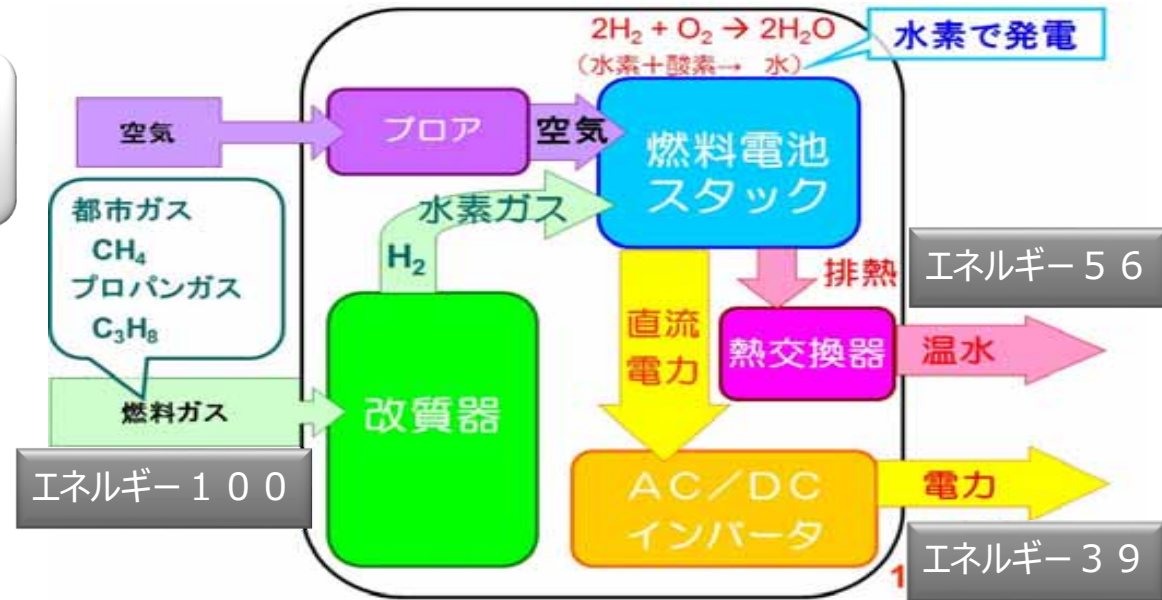
● 家庭用燃料電池 「エネファーム」

- 都市ガス・LPガスを燃料とした家庭用コージェネレーションシステム
 - 電気を使うところで発電（送電ロスなし）
 - 発電時に発生した熱で給湯 → **世界最高の総合効率 95%**
- 業界最長の電池寿命 8万時間
- シェアNo.1** 累計 5万台

燃料電池：都市ガス・LPG
から水素を作り発電する



TOSHIBA
TOSHIBA
Leading Innovation >>>



水素と空気中の酸素の化学反応で発電

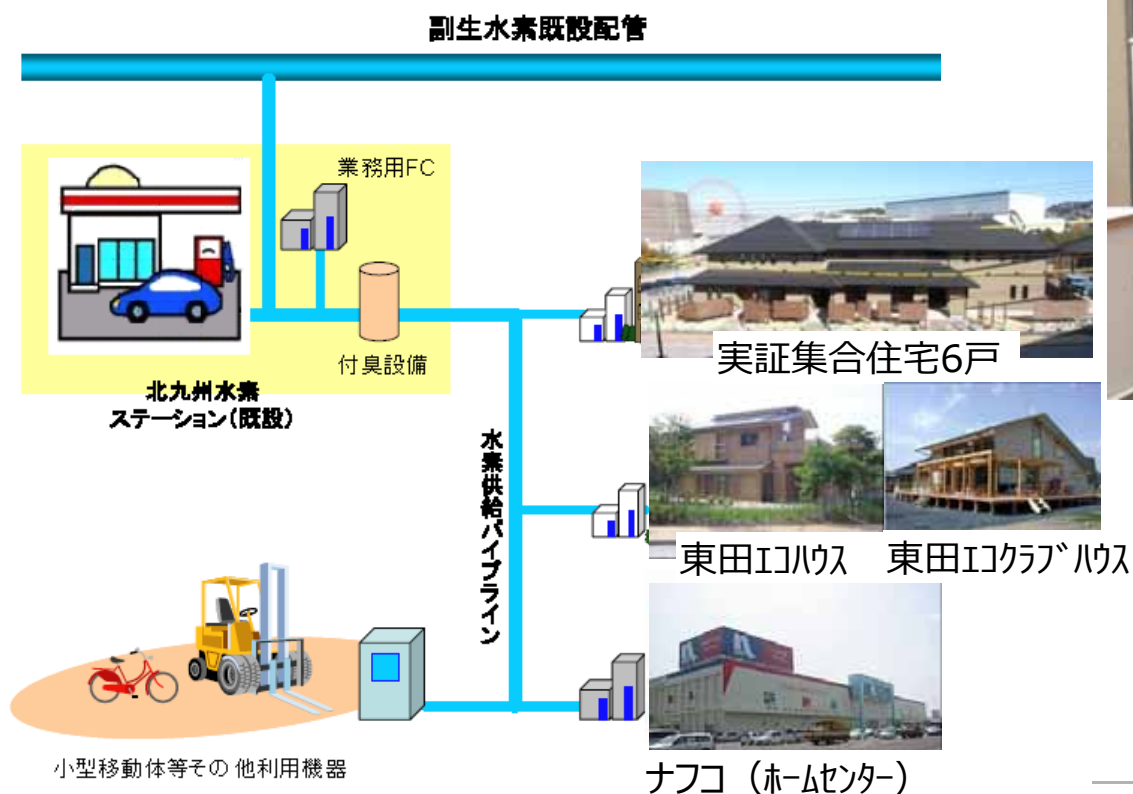
貯湯槽：排熱で沸かした
お湯を貯める

純水素燃料電池・水素タウン実証試験の例

● 福岡県・福岡水素エネルギー戦略会議 北九州水素タウン実証

(経産省「水素利用社会システム構築実証事業」の一環) (2009～2014)

- 水素パイプラインによる水素供給技術の実証
- 純水素型定置用燃料電池の面的運転実証
- 純水素を燃料とする各種アプリケーションの実証



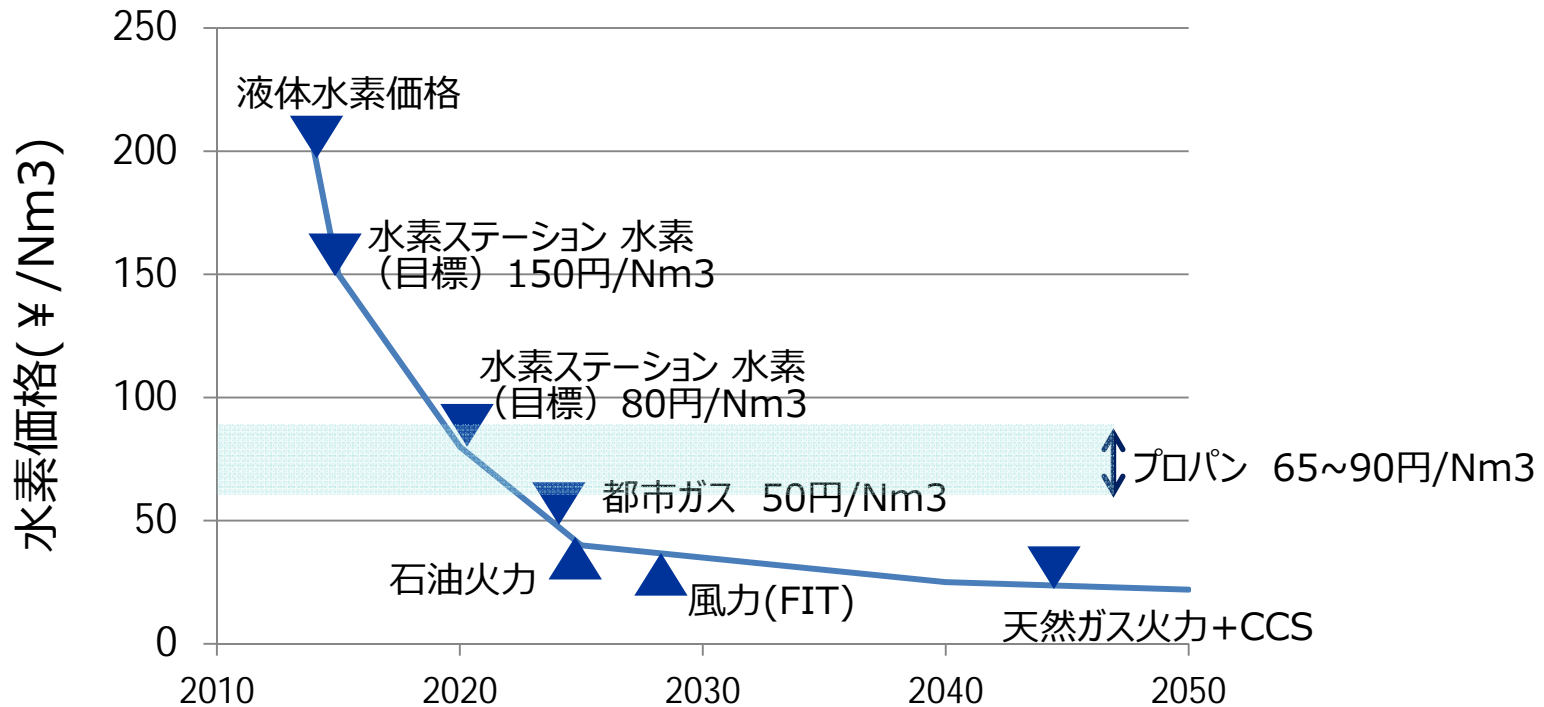
純水素定置用燃料電池

- 1kW級 12台 TOSHIBA
- 3kW級 1台
- 100kW級 1台

水素価格の推移

● 国内の水素価格予測（経産省水素ロードマップ*に基づくイメージ）

*「水素・燃料電池戦略協議会」が策定、
2014年6月23日に公表



未利用再エネ水素価格50円/Nm³ ⇒ 北海道のエネルギー需給構造が変化

水素による北海道の未利用再エネ活用促進のまとめ

- 北海道は未利用再エネ資源の大鉱脈
- 未利用再エネ採掘の鍵は水素
- 再エネ水素の道内地産地消は北海道のエネルギー需給構造を変える
- 新産業と雇用の創出にも貢献

東芝が目指す水素社会とは

CO2フリー水素がつくる、 持続的で安心安全快適な社会

東芝は水素を活用したソリューションにより、お客様の事業発展に貢献いたします。

