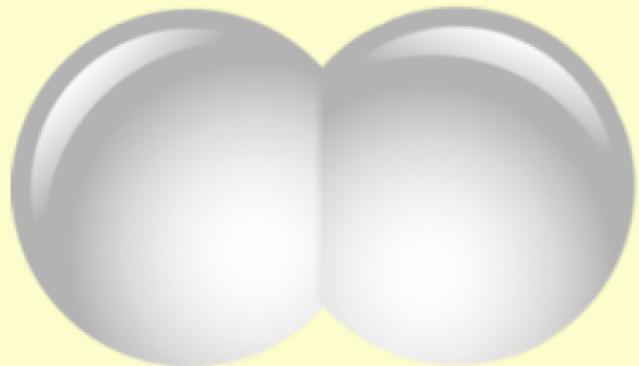


第13回 環境研究シンポジウム

2050年の地球と暮らし

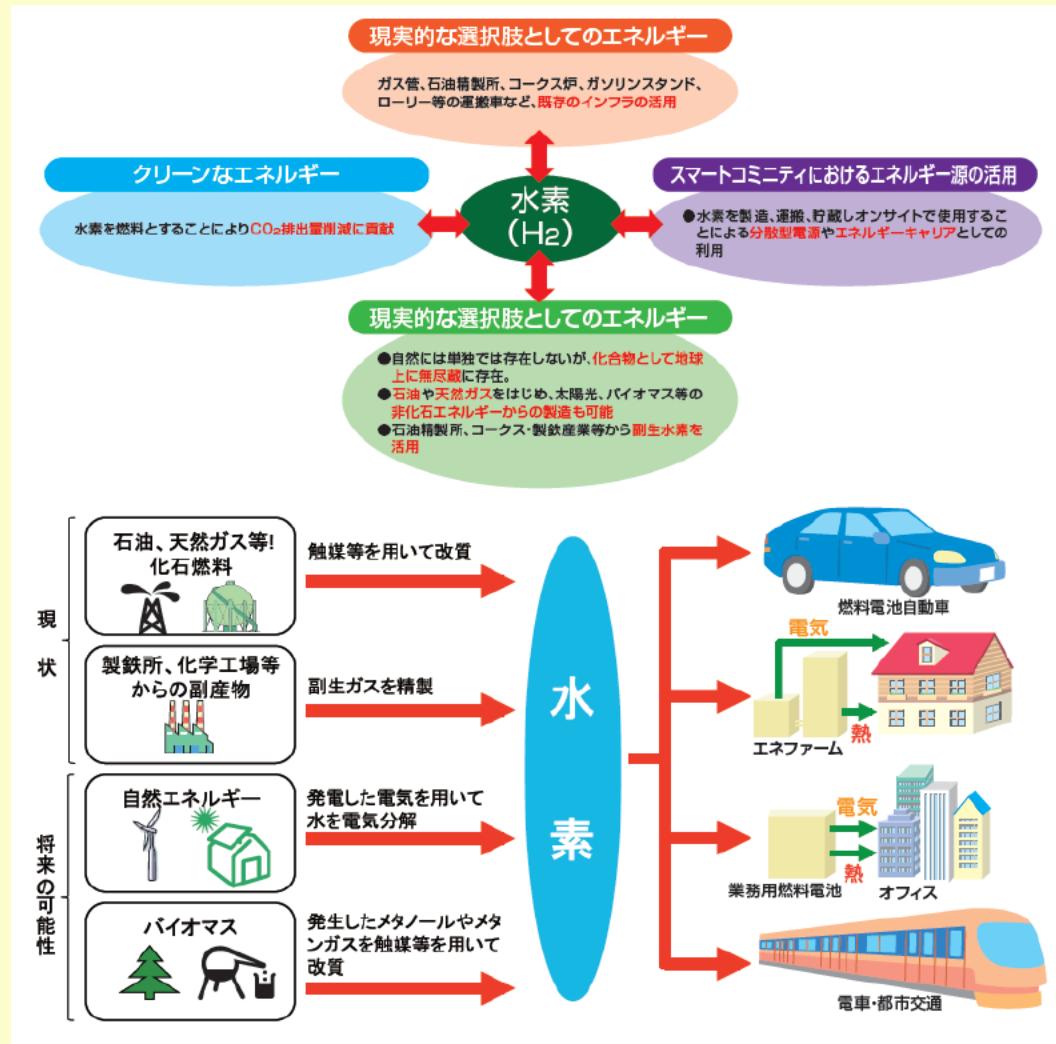
- 環境技術と地球規模課題 -



水素エネルギーがつくる 未来社会

筑波大学 システム情報系 教授
石 田 政 義

水素エネルギーの重要性



・普遍的存在
宇宙質量の約3/4

・物質としての二次エネルギー
多様な資源から製造可能
熱・電力・動力変換が容易
質量エネルギー密度最大
貯蔵型エネルギー形態

・技術革新の期待
高効率化によるCO₂排出削減
電気化学変換の応用

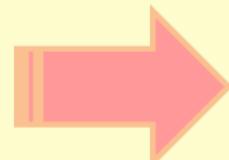
・社会的インパクト
グローバル水素経済

【問題点】
一次エネルギーではない
体積エネルギー密度最低
一般市民の理解不足
取り扱いに高度技術を要する

- **究極のエネルギー**
→ 化石燃料代替ではなく単なる媒体
- **水排出だけでクリーン**
→ 原資源に依存
- **危険**
→ 物性的には比較的安全

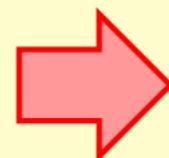
- **エネルギーキャリア**
→ 電力と同じ位置付け(資源多様性)
- **電気化学的優位性**
→ 燃料電池による電気直接変換
- **体積エネルギー密度最低**
→ 液化・固化が難しく貯蔵・輸送に不利

- ・ **ポスト石油での物質燃料**
→ アルコール系との競合
- ・ **大量貯蔵としてのバッファ機能**
→ 蓄電池との棲み分け
- ・ **環境負荷低減**
→ 再生可能エネルギー導入支援



**大容量・高効率・柔軟貯蔵,
熱利用技術が必須**

1. 持続時間要するモビリティ応用
2. 再生可能エネルギー由来かつ系統安定寄与
3. マルチソースとしての供給インフラ整備
4. 多様資源統合と多用途供給
5. 燃料電池の高い出力密度と負荷追従性活用



電気との協調・補完関係構築
〔あらゆる先端技術の集積・EMSの重要性〕

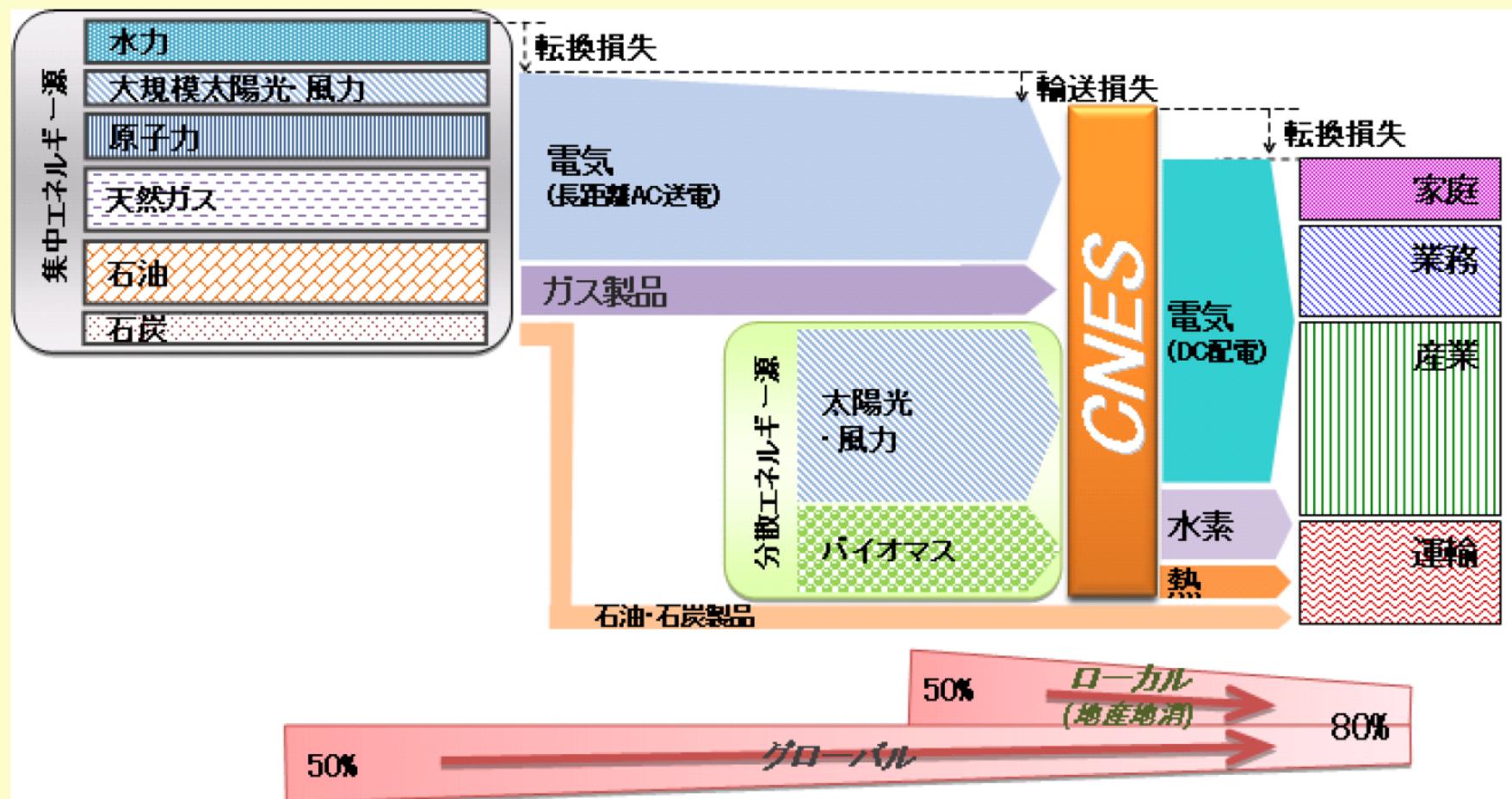


システムの使用目的

1. 需要地（オンサイト）での需給調整
2. 直流連系および純水素を活用した徹底簡素化
3. エネルギーネットワーク構築によるベストミックス
4. 無停電や副次的環境改善など付加価値向上
5. 低コストおよび高信頼を実現する技術開発
6. 開発を通じた人材育成と産学官・国際連携

地産地消を主とするエネルギーフロースキーム

8 / 12



※ CNES: カーボンニュートラル対応エネルギー・システム
(数値および各比率は希望的観測を表す)

筑波大学施設利用水素供給実証案

9 / 12

【第1フェーズ】1~3年 既設流用型小規模実証



CNES（既設実証設備拡張）



食堂



* 第2フェーズ
機能追加



既設共同溝

水素バイブルайнによる
熱電併給

防災ハウス

・水素体験、啓発
・戸建住宅への展開

水素版EMS

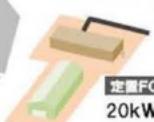
・安全管理、全体最適化
監視・制御

モビリティロボット

・東京五輪/パラリンピック
への展開

温室栽培ハウス

・エネルギー × 農業への展開
照明/温水/空調利用



再エネセンター

・水素製造



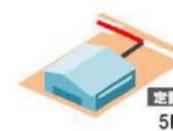
学生寮

・集合型住宅への展開
照明/温水/空調利用



スポーツ関連施設（体育館）

・省エネ(限定使用エネルギーのピークカット)
・防災強化(避難所)



【第2フェーズ】3~5年 既設拡張型中規模実証

つくば市への水素実装展開案

10 / 12

つくば中心拠点（大学 ⇒ 地域間水素連携）

～2030

- つくば環境スタイル “SMILe” CO₂排出量50%削減目標へ向けた推進
- 平坦な地形を活かした「地下共同溝」による水素供給・利用
- MCHによる水素の輸送/備蓄、安全・安心の提供



茨城県への水素実装展開案

11 / 12

水素社会の展開 茨城県（都市型、自立拠点型、農業地域への展開）

～2040

- 平坦な地形且つ輸送ネットワークを活かした茨城版水素サプライチェーンの推進
- 大規模再エネ導入※による低炭素且つ安全・安心な社会の推進

※太陽光発電量 全国2位





ご清聴、有難うございました。



水素社会導入検討は、3Eフォーラム次世代エネルギーシステムタスクフォース(座長:石田)と水素タウン研究会で進めています。今年度から茨城県水素戦略会議(委員長:石田)が始動しました。また、水素エネルギー利用に関する研究は、産業技術総合研究所、国土政策技術総合研究所、神戸製鋼所、日揮等と共同(受託を含む)で行っています。

エネルギー変換研究室

教 授 石田 政義
助 教 花田 信子
助 教 中山 知紀
秘 書 吉永 千枝
学生 36名(H27年度)

<http://eclab.kz.tsukuba.ac.jp/>

