

平成25年度国土交通省国総研講演会
平成25年12月3日、日本教育会館一ツ橋ホール

水素エネルギーによる 建築・住宅の低炭素化

足永靖信

何故水素か？

水素の性質

✓ **軽い**

元素およびガス状分子の中で最も軽い

✓ **燃えやすい**

4.1 %～74.2 %で着火（空気との混合時）

✓ **クリーン**

燃焼時に大気汚染物質が発生しない

エネルギー媒体

✓ **貯蔵性**

放電ロスが生じない電池のような存在

✓ **総合効率**

発電時の廃熱を使える電気のような存在

✓ **間口が広い**

化石燃料、再生可能エネルギーから生成可能

水素社会に向けた取り組み



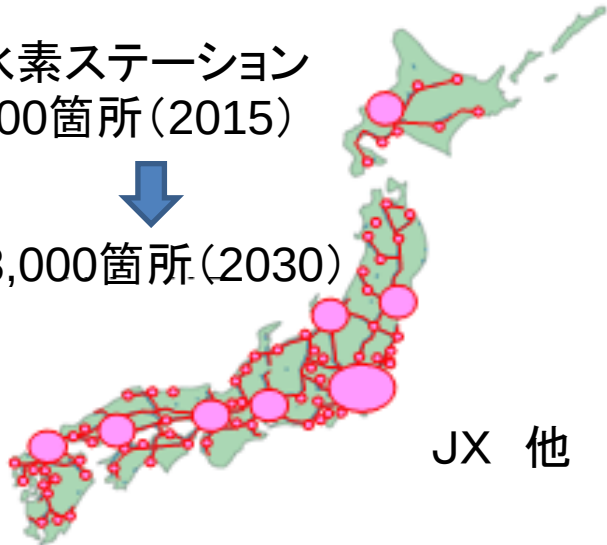
千代田化工建設

水素サプライチェーン構想

水素ステーション
100箇所(2015)



3,000箇所(2030)



水素ハイウェイ構想



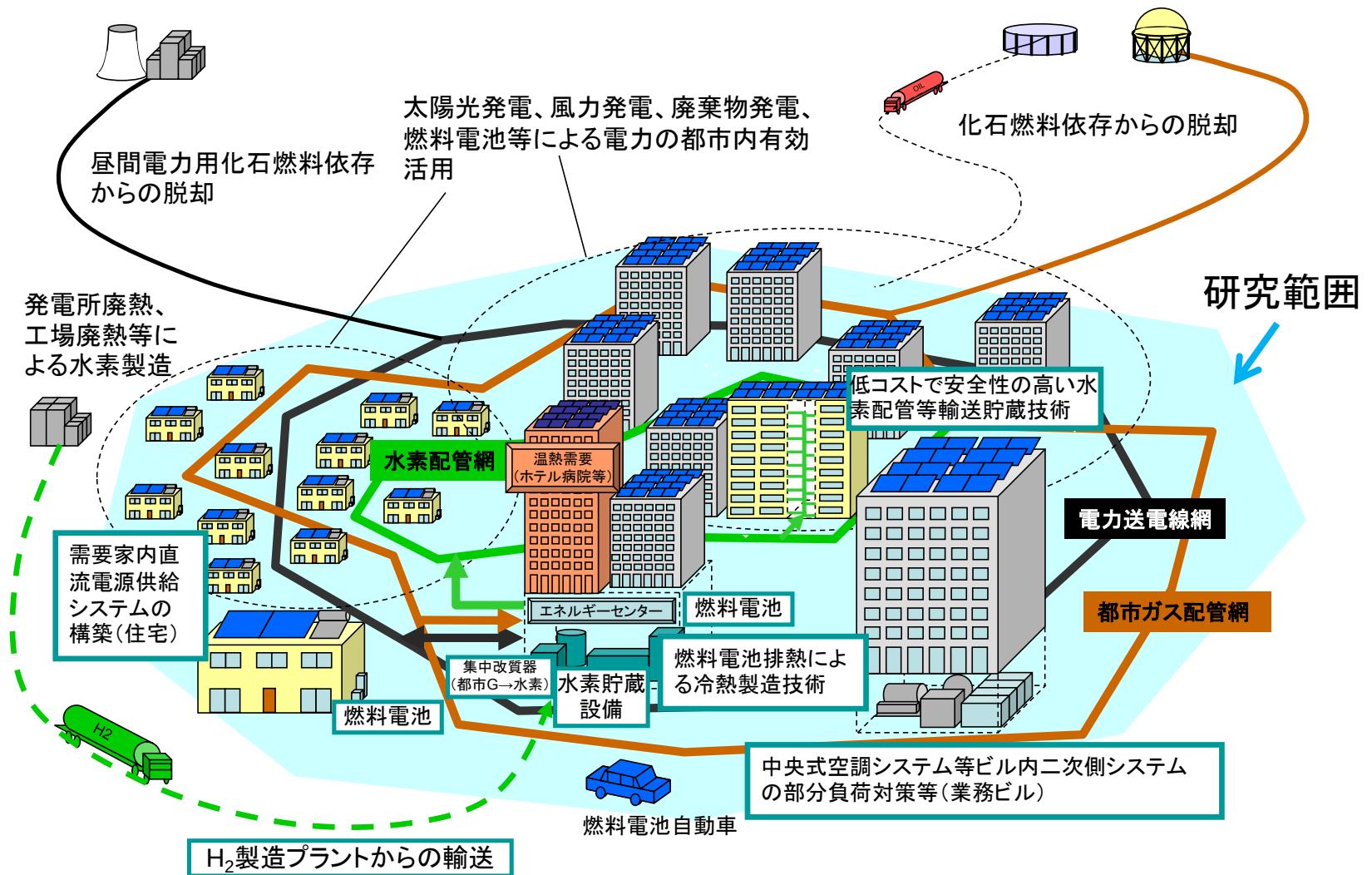
トヨタ

燃料電池自動車の試作



東芝

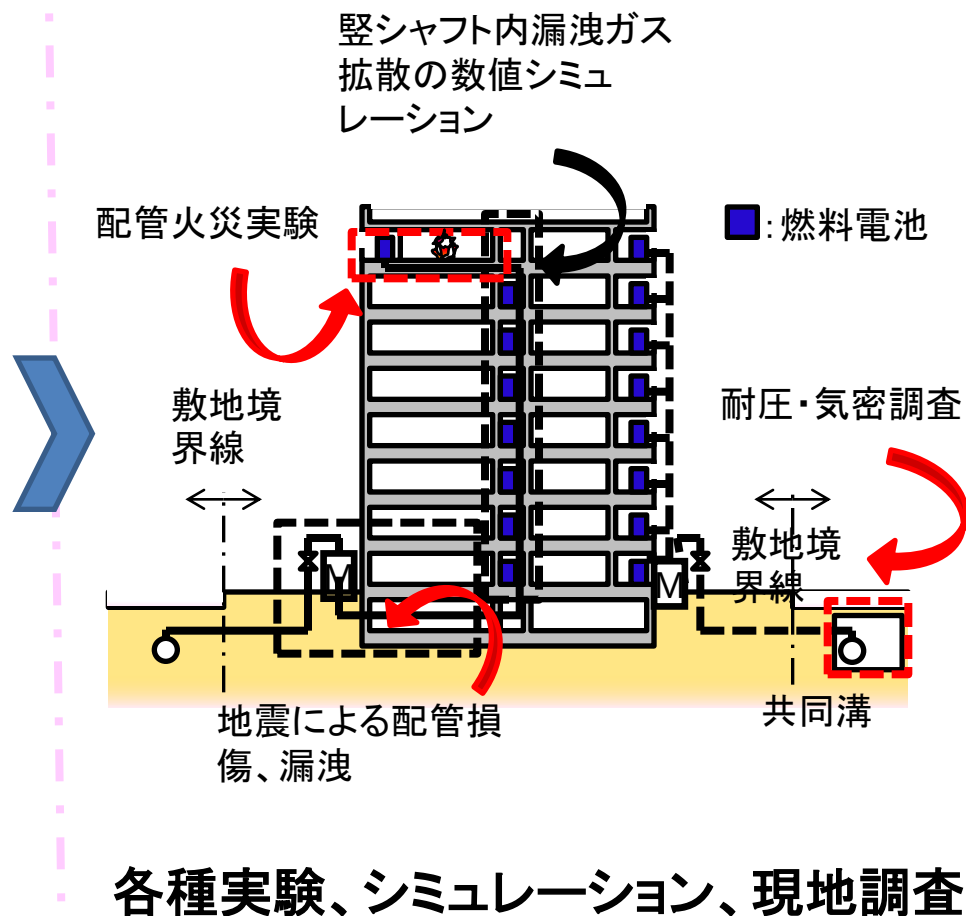
家庭用定置燃料電池の開発・市販化



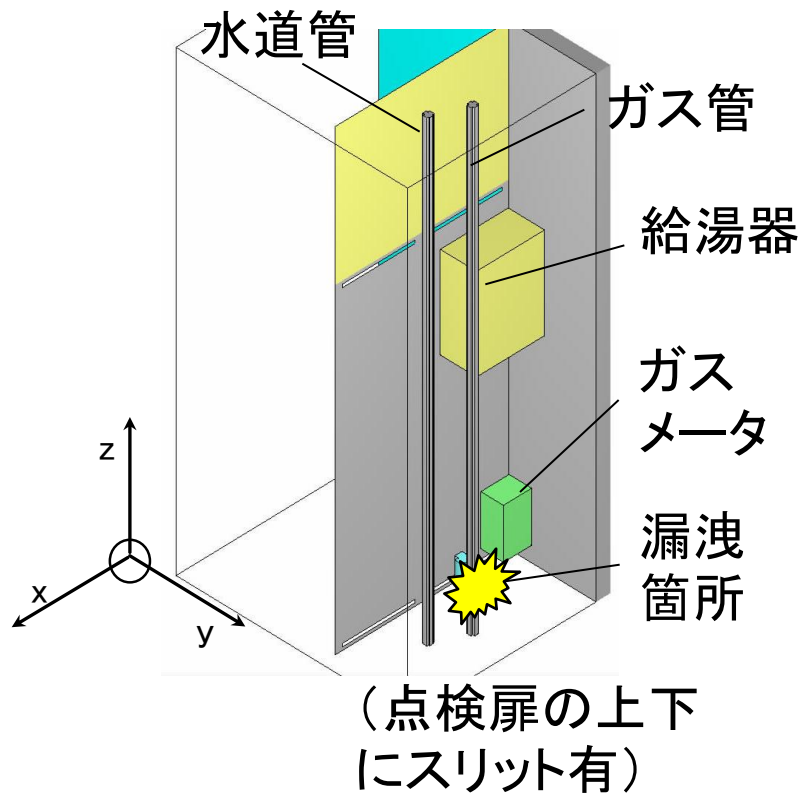
水素活用社会のイメージ

前提条件

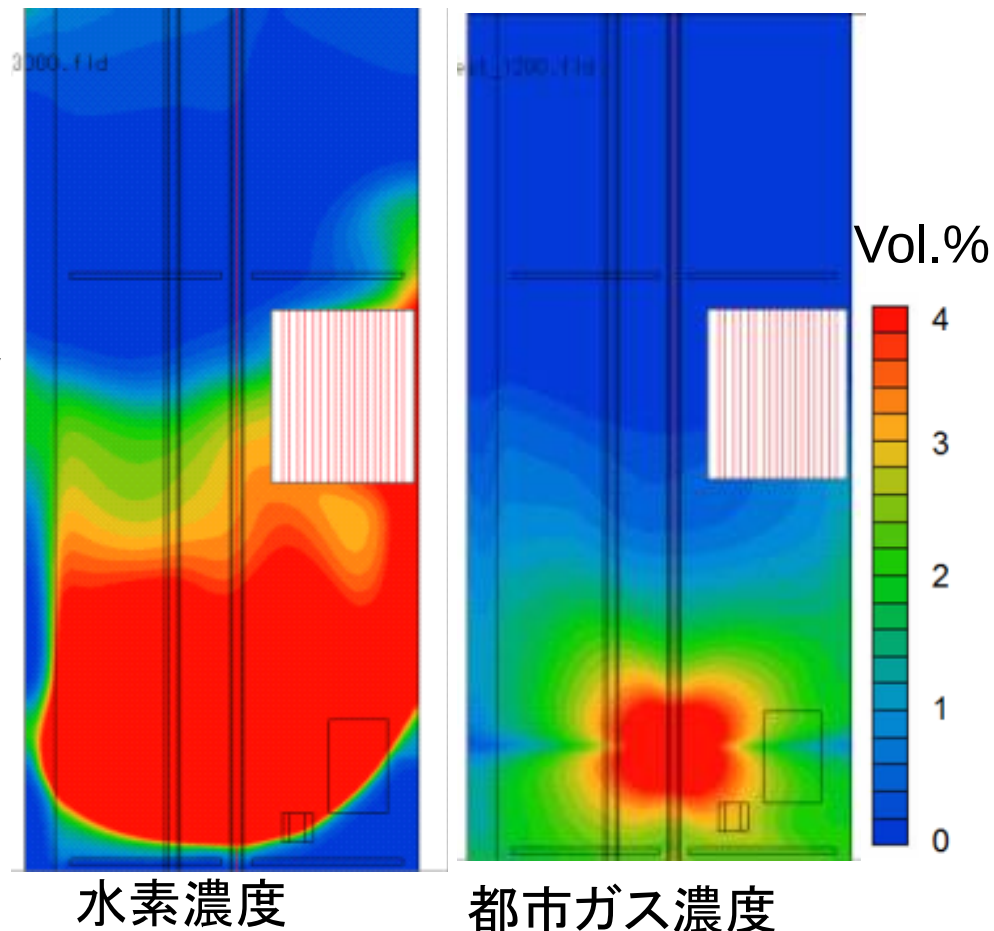
1. 建物への水素供給が普及
2. 都市ガスから水素へ移行
3. 水素漏洩感知器の開発
4. 水素への付臭が行われる
5. 水素消費設備は室内で使用しない



水素配管の安全性に関する検討概要



a) 計算対象

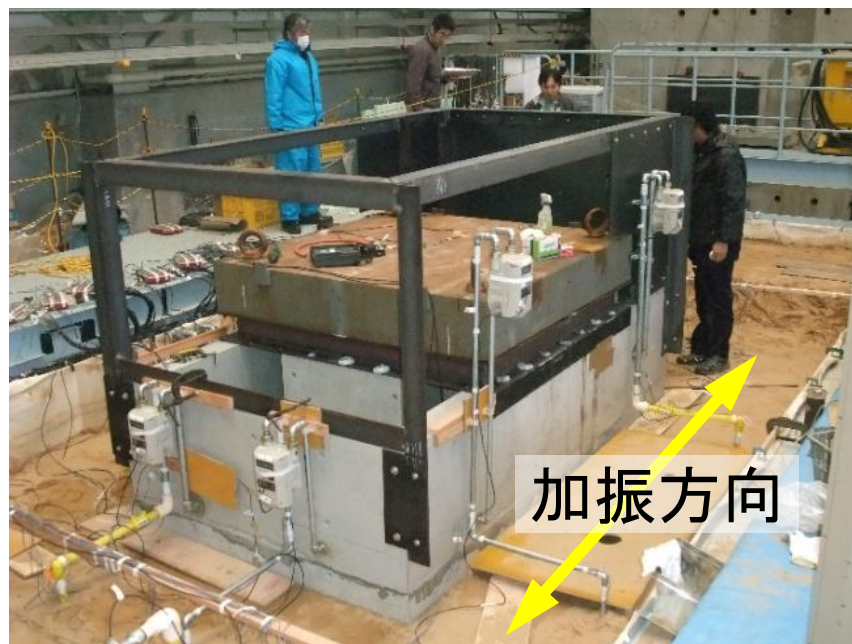
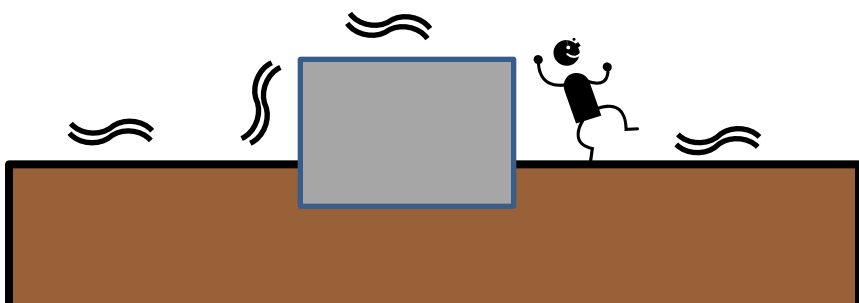


(漏洩から1分後の計算結果)

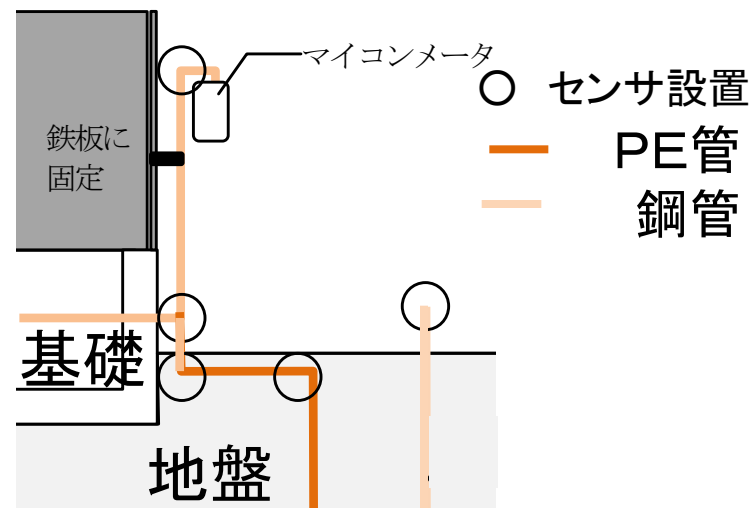
b) 計算結果

建築竖シャフト内における水素の拡散シミュレーション

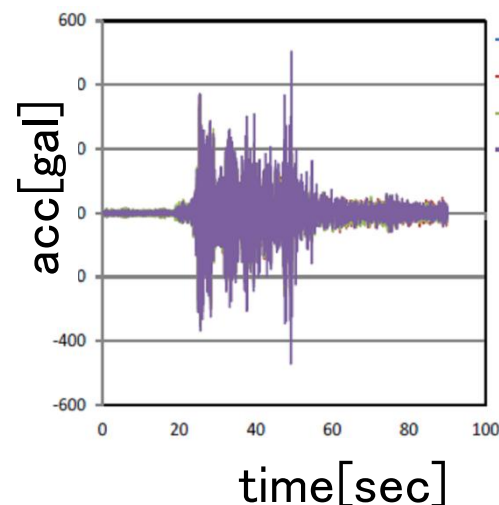
ガス検知器の上方設置が求められる



a)住宅の基礎模型の外観



b)断面構成

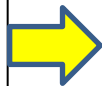


c)配管の加速度

住宅模型を用いた水素配管の加振実験

加振実験では配管損傷等の問題は見られなかった

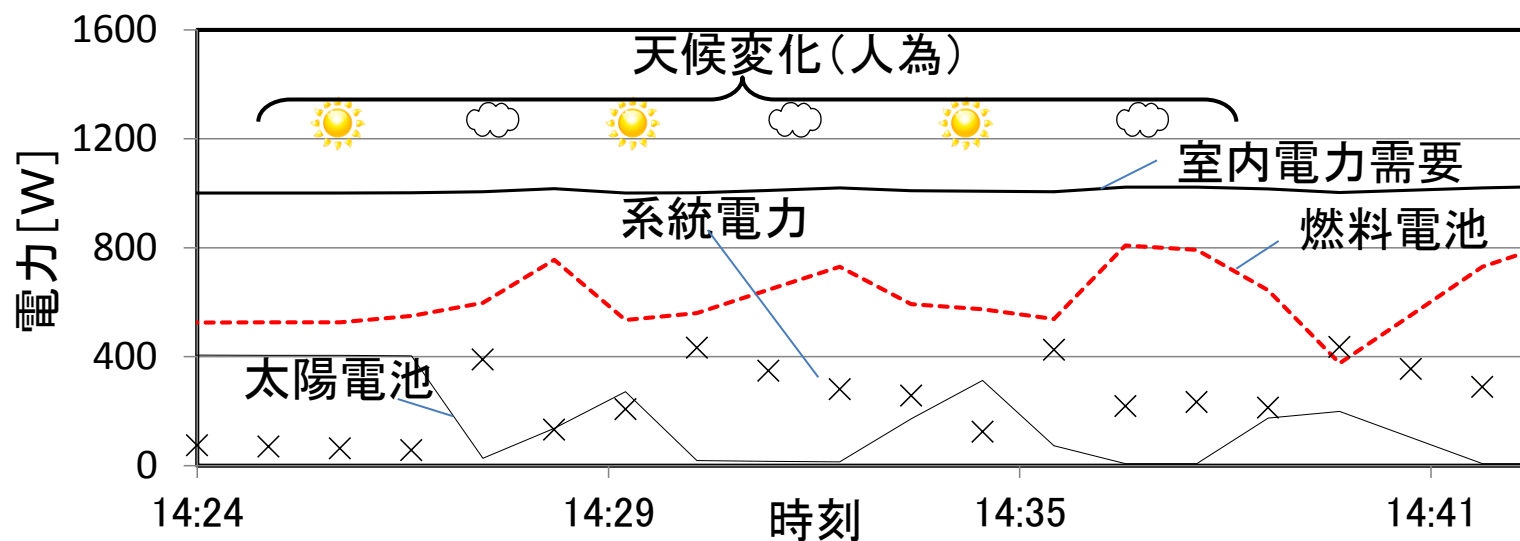
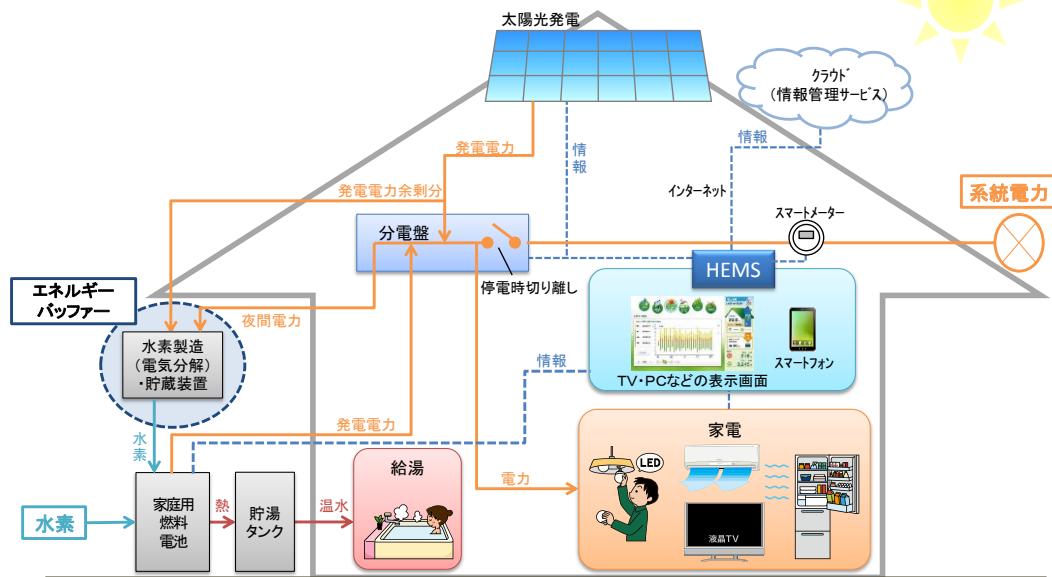
つくば市共同溝内
に水素管を設置



低圧状態において
耐圧気密性を確認



つくば市共同溝における水素供給実験



太陽光と
連携し、
系統電力
9割削減

スマート水素ハウスのモデル実験

自然エネルギー地域賦存量データベース 検索シート (β版)

データ種別

- | | | |
|--|---|--|
| <p>● 太陽光</p> <p>＜検索対象データ＞
指定メッシュの年間時別</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水平面全天日射量 ・水平面直達日射量 ・水平面天空散乱日射量 ・気温 <p>※日射量データベースMETPV-11 (NEDO)を利用して整備</p> | <p>● 風力</p> <p>＜検索対象データ＞
指定メッシュの年間時別</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平均風速 (地上高さ30,50,70m) <p>※局所風況マップ(NEDO) データを利用して整備</p> | <p>● バイオマス</p> <p>＜検索対象データ＞
指定メッシュまたは市町村の有効利用可能量および有効利用熱量 (メッシュは◎のバイオマス種のみ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・未利用系資源 <ul style="list-style-type: none"> 木質系バイオマス 農業残渣 ◎ 草木系バイオマス ◎ ・廃棄物系資源 <ul style="list-style-type: none"> 木質系バイオマス 畜産ふん尿汚泥 食品系バイオマス <p>※バイオマス賦存量及び有効利用可能量の推計(NEDO)データを利用して整備</p> |
|--|---|--|

3次メッシュデータ検索

3次メッシュコード ← 緯度経度からコードを計算 ← 経度 ← 地図(電子国土)をクリックして座標を取得

↑ 直接入力も可

緯度 ↑ 直接入力も可

※要インターネット接続 (Internet Explorerが起動します)

メッシュコードで検索

市町村データ検索 (バイオマスのみ)

都道府県 市町村

市町村で検索



国土交通省
国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management



電子国土(国土地理院)

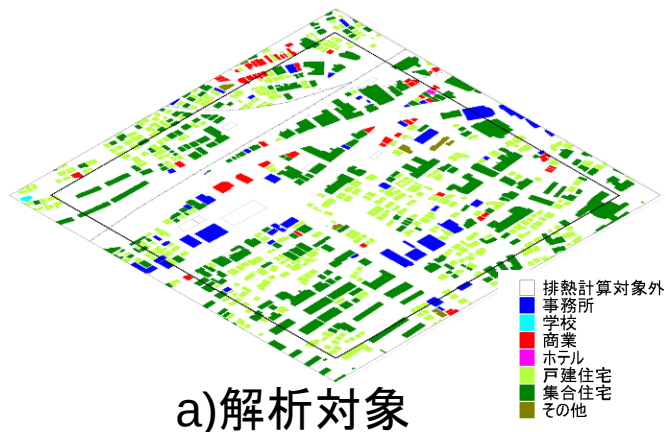
※地理情報は自動更新

国総研ホームページにサイトを設置

- ・自然エネルギー賦存量の地域分布を表示
- ・データベースのダウンロード

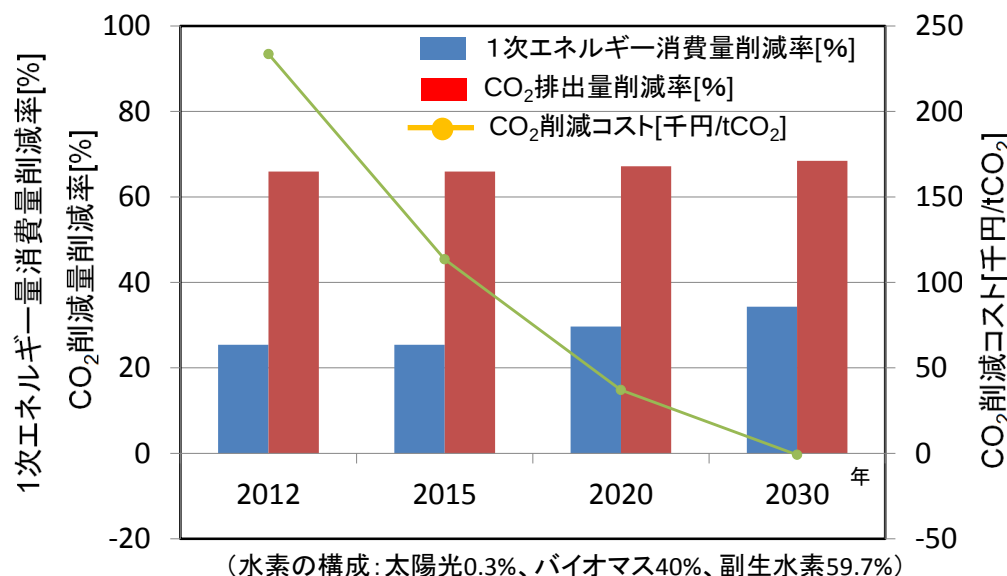
自然エネルギー賦存量の地域データベース

2030年には現状の都市ガスシステムと同等の費用負担で、都市域の水素導入により大幅なCO₂削減が可能



b)条件設定

項目	2012年	2015年	2020年	2030年
燃料電池価格 [万円/kW]	270	100	50	40
定格発電効率 (LHV) [%]	36	36	40	46
水素供給コスト [円/Nm ³]	120	90	60	40



c)解析結果

◆CO₂削減コストの定義

システムの導入・維持に伴うコスト増
(=導入システムのコスト-現状のシステムのコスト)

CO₂削減量

(=現状のシステムからのCO₂発生量-導入システムからのCO₂発生量)

住宅地への水素導入によるCO₂削減コストの将来予測

ま と め

本研究は、都市域の二酸化炭素発生量削減に有効と思われる水素に着目し、都市システム技術の開発に取り組んだ。得られた結論を以下に述べる。

1) 水素配管敷設に伴う配管、ガス検知等に関して、技術的な障壁は特に見られない。

2) 都市域への水素システムの導入により、直ちに大幅な二酸化炭素排出量の削減が可能であり、2030年にはコスト的にも成立する見通しを得た。

