

【事業名】 CO2排出ゼロ社会を目指したエネルギーシステムの実証プロジェクト

【代表者】 水素エネルギー利用社会システムタスクフォース

【実施年度】 平成2x～2x年度

平成22年5月28日

(1)事業概要

実証実験タウンの整備

低炭素化のために行われている新たなエネルギーシステムの研究開発について、実用化や社会への普及のために必要な実証実験の場を提供する。

実証実験には現実の生活者も加わるため、研究開発サイドと住民サイドの間を取り持つとともに、エネルギー管理と住民とのパイプ役を務める組織を構築する。

次々に生み出されるアイデアを実行できる環境、研究者や企業が集まりやすい環境を整え、多くの方の意見をフィードバックできる場とする。

CO2排出ゼロエネルギーシステムの確立

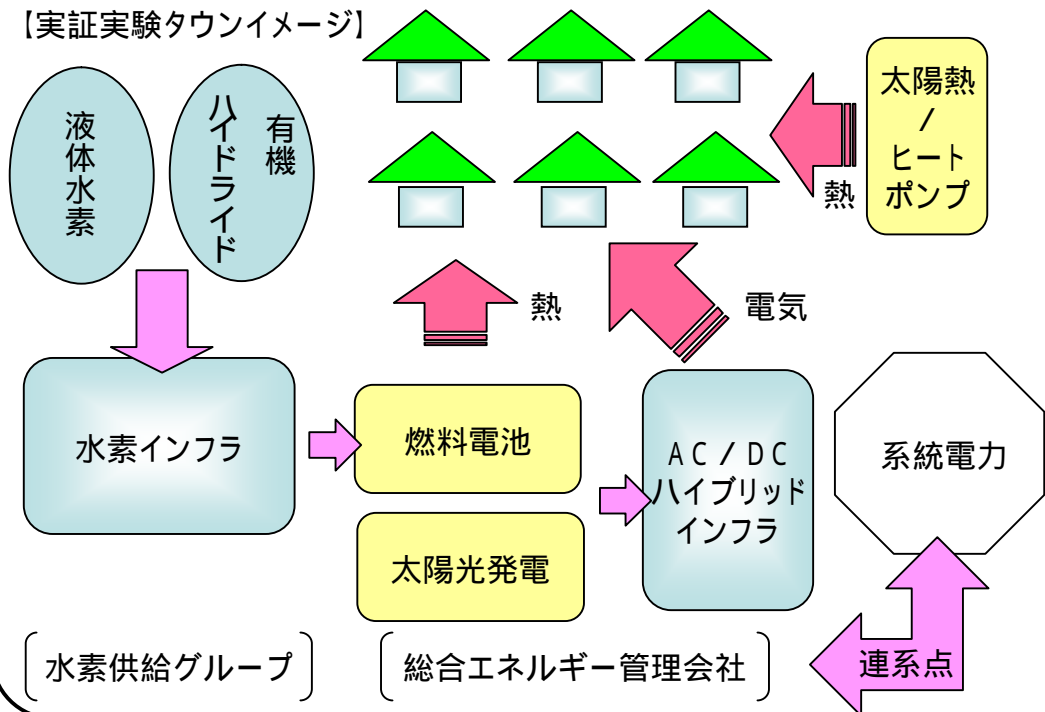
オフサイトで水素を輸送・貯蔵(液体水素、有機ハイドライド)するとともに、オンデマンドの純水素供給プロセスにより、家庭用純水素型燃料電池に供給し発電を行う、一貫した水素インフラに関するシーケンスを構築する。

太陽光発電を含め、シーケンスで発生する電気と熱を効率よくマネジメントするとともに、電気の交流と直流を両用し、近未来における次世代型系統連携(スマートグリッド)を検討する。

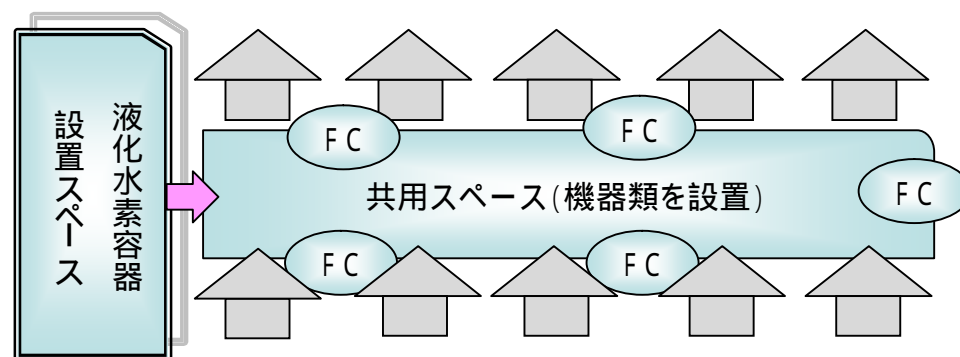
供給インフラ構築の建設コスト低減、純水素のインフラ整備拡大、シーケンス効率高の脱炭素エネルギーシステムの実現、更にはCO2フリータウン実現のための課題と対応策を見出す。

(2)システム構成

【実証実験タウンイメージ】



【住宅街区イメージ】



(3)目標

開発規模：戸建て住宅10棟、集合住宅1棟(10戸)、業務施設を導入
エリア内で、電気・熱を需給調整し、系統電力の使用を極限まで削減
仕様：オンデマンド純水素供給・COA-MIBシステム(50Nm³/h) 発電量xx
純水素型燃料電池(700W、年間発電量3,600kWh)
太陽光発電(4kW、年間発電量4,000kWh)
CO2削減効果:xx%以上

- ! 恒常的な実証の場づくり
(生活に支障のないバックアップ体制)
- ! 外部から水素を導入(有機ハイドライドを利用)し、
純水素型燃料電池に供給
- ! エリア内でエネルギーを需給調整
- ! 電気と熱の需給データを取得・分析
- ! 総合エネルギー管理会社が一括してマネジメント

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み>

実用化段階コスト目標:xx万円/kW

実用化段階単純償却年:x年程度(従来型システムとのコスト
差額+xx万円)

年度	2010	2011	2012	2015	2020
目標販売台数(台)	10	10	10	100	1,000
目標販売価格(円/台)	1,000万	1,000	1,000	500	250
CO2削減量(t-CO2/年)	42	84	126	630	6,510

CO2削減量は、東京ガスの試算をもとに計上した(太陽光発電とエネファームの
ダブル発電で、年間約4.2トンのCO2を削減)

<事業スケジュール>

2010年からの導入初期は、公共施設におけるパイロット事業
等を中心にシステムを導入する。

2015年からは、「実験低炭素タウン」等のモデルハウスへの
販売を開始する。

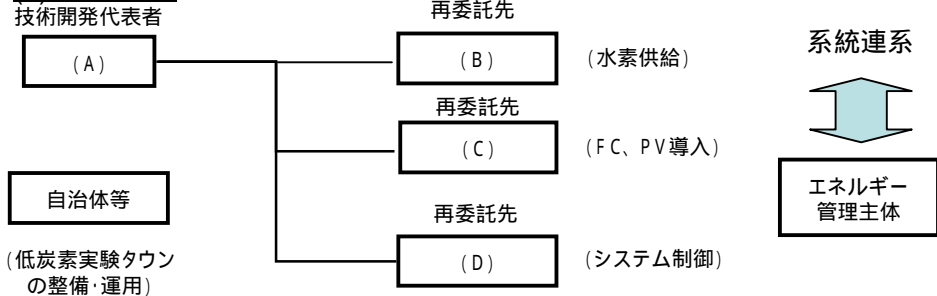
2020年からは、一般の住宅、業務施設を対象に本格的な普
及拡大を図る。

年度	2010	2011	2012	2015	2020
公共施設への導入				→	
モデルハウスへの販売				→	
本格的な普及拡大					→

(5)スケジュール及び事業費

	H22年度	H23年度	H24年度
実証実験タウンの構築	→		
エネルギー管理会社の設立・運用	→		
オンデマンド純水素供給プロセスの実証	→		
水素の貯蔵/輸送システムの実証	→		
システム運用技術の実証	→		
全体システムの評価		→	→
	千円	千円	千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発等の詳細

- 実証実験タウンの整備・CO₂排出ゼロエネルギーマネジメントシステムの確立
- 再生可能エネルギーと燃料電池を主として、一定の地域内で需給調整を行うエネルギーマネジメントシステムを確立する。そのための実証実験タウンを整備し、以下の開発・実証を行う。
 - オンデマンド純水素供給プロセスの実証
 - 水素吸蔵合金を利用し、エンドユーザーの需要に応じて、純水素を製造・精製・貯蔵・供給する実運用モデルを構築する。
 - 液化水素小型低温容器による水素供給方法の実証
 - 戸建て住宅・集合住宅に設置された純水素型FCに対して、輸送効率に優れ、設置スペースが小さい小型低温容器(400ℓ)による液化水素供給の実証を行う。
 - HTTR-ISシステムで製造した水素の貯蔵/輸送システムの実証
 - 大量の水素を安全で安定して貯蔵/輸送する水素インフラ技術を検証する。
 - 有機ケミカルハイドライド方による水素貯蔵/輸送システムの機器構成、設備規模の検討、輸送コストの試算等を行う。
 - DC連系システムと新エネルギーの最適化制御を用いたDCスマートグリッドシステムの構築
 - 通信技術とエネルギー技術を融合し、環境負荷、エネルギー効率、需要サイドの利便性が最適となるように個々と全体を制御するDCスマートグリッドシステムの開発・実証を行う。

(8)現時点での実績

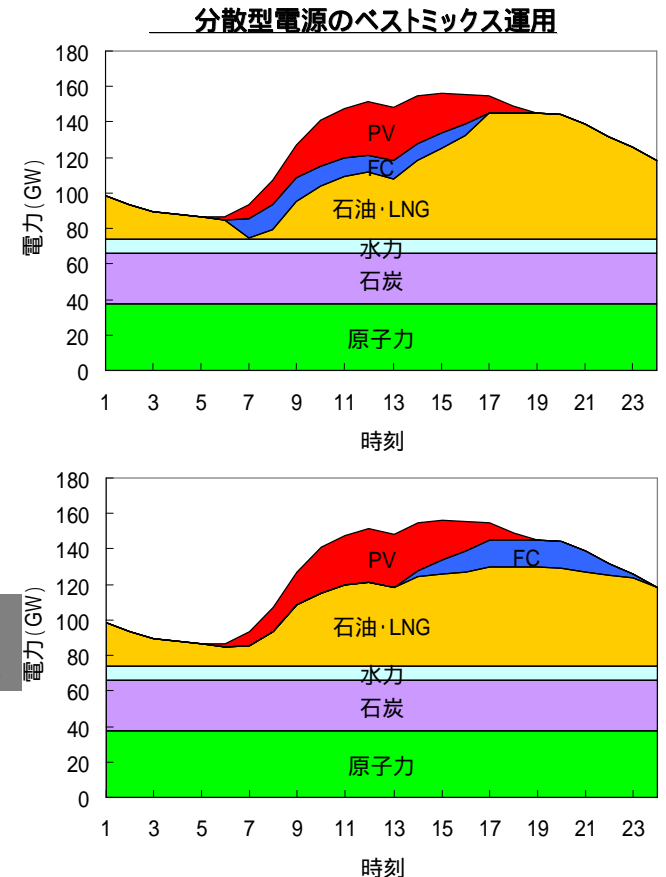
- COA - MIBシステム
- ラボスケール装置100Nm³/h、ベンチスケール装置3Nm³/hから、パイロットスケール装置では50Nm³/hを達成する。
 - 純水素型家庭用燃料電池
 - 定格出力700W、発電効率>48%、総合効率>90%、貯湯温度60℃、負荷追従運転

(9)期待される効果

現行の独立運用での普及



連系による系統との協調を考慮した普及



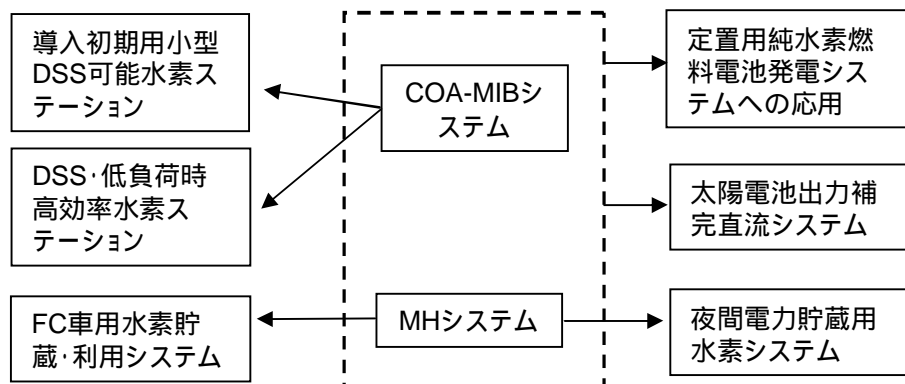
(10)技術・システムの応用可能性

太陽電池出力補完直流システムへの応用の可能性

CO2の大幅削減のため将来太陽電池が大量導入されるが、不安定な直流型の自然エネルギーを純水素燃料電池で補完することで安定で高品質な電力とできる。

自然エネルギーを利用した小型グリッドへの組み込み用としても本開発システムは位置づけられる。

これらの将来システムにより水素社会構築に資することができ、大幅なCO2削減効果の発現と低炭素型機器への更新が進むことが期待される。



(11)終了後の事業展開

量産化・販売計画

- ・ 2013年までに、COA-MIBシステム、家庭用純水素燃料電池の低コスト化、高効率化を推進。小型低温容器による純水素の配送システムを実用化。
- ・ 2015年までに、システム全体の低コスト化、高効率化、安定化を推進。
- ・ 2020年までに、関連機器の量産体制、販売・メンテナンスのビジネスモデルを構築。一般の住宅、業務施設への本格的な導入を図る。
- ・ 2030年を目途に、つくばの都市部全体、全国各地への普及を図る。

事業拡大シナリオ

年度	2010	2013	2015	2020	2030 (最終目標)
低コスト化・高効率化技術開発					
システム全体の低コスト化・高効率化・安定化					
量産体制・販売体制の確立					
普及拡大策の展開					

シナリオ実現上の課題

- ・ 低コスト化、高効率化のための技術開発
- ・ エネルギー管理主体の確立
- ・ 高圧ガス保安法、電気事業法など関連法規制との整合
- ・ 関連企業の販売網、メンテナンス網の構築

行政との連携に関する意向

- ・ 分散型電源の積極的な導入
- ・ エンドユーザー向け助成制度、導入促進制度の創設
- ・ 社会実証の推進、規制緩和への積極的な取り組み
- ・ 地方公共団体による地域への導入促進施策の展開

平成2x年度の予定

< 留意事項 > 平成2X年度に実施を予定している内容および開発等目標について必ず記載願います。

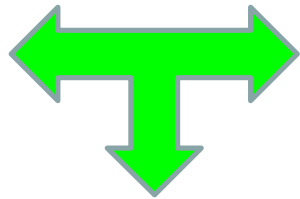
	開発等項目	平成2X年度の目標	技術開発内容
1	実証実験タウンの整備・CO ₂ 排出ゼロエネルギーマネジメントシステムの確立	再生可能エネルギーと燃料電池を主として、一定の地域内で需給調整を行うエネルギーマネジメントシステムを確立する。そのために、実証実験タウンを整備し、以下の開発・実証を行う。	<p>後述の「オンデマンド純水素供給プロセス」に加え、オフサイト型の水素製造方式として、HTTRや他工場などの水素源からサイトまで水素を輸送・貯蔵し、純水素型燃料電池に水素を供給し発電させ、家庭で使用する一貫した小規模な水素インフラに関するシーケンスを構築(モデル事業)する。</p> <p>また、シーケンスで発生する電気と熱を効率よくマネジメントする。</p> <p>また、家庭内で使用する電気の交流と直流の棲み分けを行い、近未来における次世代型系統連携(スマートグリッド)を検討する。</p> <p>水素供給インフラ構築の建設コスト低減、純水素のインフラ整備拡大、シーケンス効率高の脱炭Eシステムの実現、更にはCO₂フリータウン実現のための課題を見出す。</p>
2	オンデマンド純水素供給プロセスの実証	水素吸蔵合金を利用し、エンドユーザーの需要に応じて、純水素を製造・精製・貯蔵・供給する実運用モデルを構築する。	<p>改質器とPEFCスタックの間にCO吸着器(CO除去用)水素吸蔵合金(MH;水素精製・貯蔵用)を設け、必要な電力に応じて純水素を供給する。</p> <p>既存の水素精製技術である水素PSAシステムが連続水素消費が必要な課題をクリアしており、実用的である。</p>
3	液化水素小型低温容器による水素供給方法の実証	戸建て住宅・集合住宅に設置された純水素型FCに対して、輸送効率に優れ、設置スペースが小さい小型低温容器(400ℓ)による液化水素供給の実証を行う。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小型低温容器及び供給システムの負荷変動追従性確認 2. 小型低温容器の必要断熱性能把握 3. 供給システム設計条件把握(蒸発器必要能力等) 4. BOG有効利用方法の検証 5. 容器交換等、操作性の検証 6. 規制緩和が可能であれば、安全性を確保した上で、設備コスト低減を検討

平成2x年度の予定

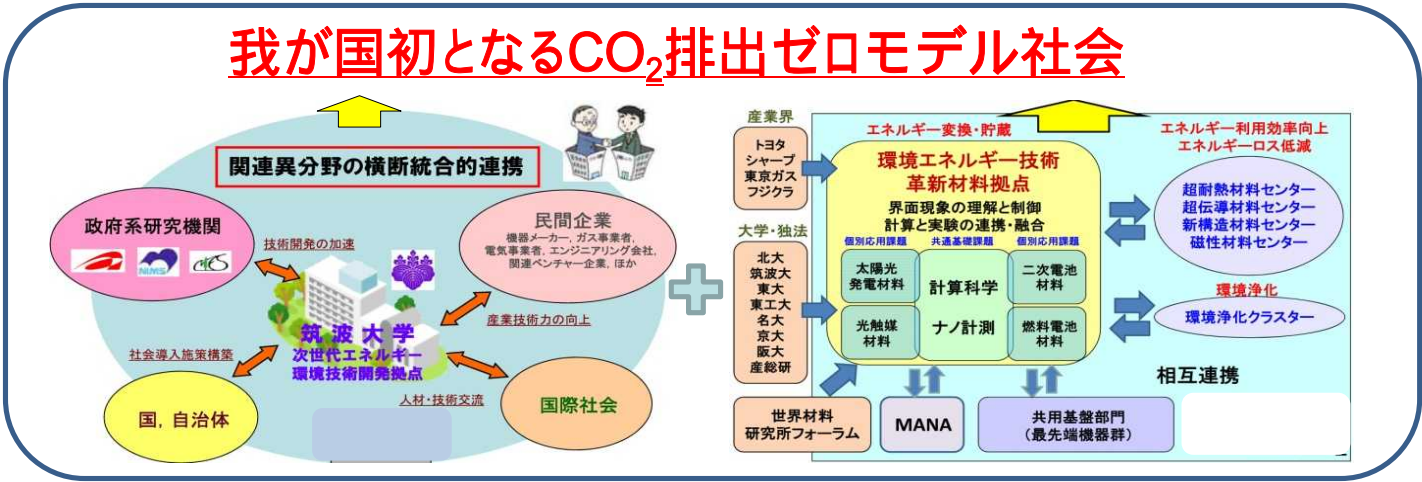
	開発等項目	平成2X年度の目標	技術開発内容
4	HTTR-ISシステムで製造した水素の貯蔵/輸送システムの実証	<p>大量の水素を安全で安定して貯蔵/輸送する水素インフラ技術を検証する。</p> <p>有機ケミカルハイドライド方による水素貯蔵/輸送システムの機器構成、設備規模の検討、輸送コストの試算等を行う。</p>	<p>本システムは、大量の水素を製造/貯蔵/輸送することができるため、水素利用の大幅な加速、拡大が可能である。</p> <p>有機ハイドライドは、従来の水素貯蔵・輸送媒体(液体水素、圧縮水素ガス)と比較して貯蔵密度に優れ、運搬や保管といった面でも既存の石油インフラが活用できることから、経済的にも安全性の上でも十分な社会的受容性を有する。図 HTTR-ISと有機ケミカルハイドライド法による水素製造、貯蔵/輸送システム</p> <p>高温ガス炉によるISプロセスは、二酸化炭素の排出がゼロであるため、環境問題にも貢献できる。</p>
5	DC連系システムと新エネルギーの最適化制御を用いたDCスマートグリッドシステムの構築	<p>通信技術とエネルギー技術を融合し、環境負荷、エネルギー効率、需要サイドの利便性が最適となるように個々と全体を制御するDCスマートグリッドシステムの開発・実証を行う。</p>	<p>複数の新エネルギーをミックスし、コミュニティ(住宅、研究機関、事務所等)にエネルギーを供給する。通信技術とエネルギー技術を融合し、環境負荷、エネルギー効率、需要サイドの利便性、それぞれが最適となるように、個々と全体を制御するDCスマートグリッドシステムの開発・運用について調査・検討する。</p> <p>DCスマートグリッドシステムについては、技術的検証と同時に、社会的に受け入れられるかの検証も必要となる。</p> <p>規制緩和により、DC自営線を敷設し、「新たなエネルギーインフラシステム」の実現を目指した実証研究を可能とする。</p>

“大学都市つくば”を大規模社会実証のフィールドとした、“CO₂排出ゼロモデル社会”の実現

目標
 系統への負荷を最小にし
 信頼性、品質、安全性、コスト
 面においてトップとなる。




実現性の高い取り組み
 モデル都市設計、系統連系
 要素技術開発・実証
 個別技術高度化



**水素・燃料電池開発
ドリームチーム**

関係企業(エネルギー供給、
電機、システム)
 筑波大学
 産総研、原研、物材機構
 (産学独連携)

**大学都市ならではの
多様な実証環境**



大学内、国立研究機関内
 つくば市内
 (全国の大学、国立研究機関、
 公共機関を持つ地域において、
 ただちに応用可能)