

# 低炭素・水素エネルギー活用社会に向けた 都市システム技術の開発

業務及び家庭部門からの二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 排出量は我が国全体の 31.5% (2005 年度) を占めるとともに、その増加率は他部門に比べても著しく、1990 年度比で 40.5% に達します。また、中国・インド等の発展途上国の成長に伴い、化石燃料の需給を圧迫し、価格が高騰するなど不安定な状況が発生しており、エネルギーについて化石燃料への過度の依存から脱却することは喫緊の課題となっています。

一方、化石燃料に代わるエネルギー媒体として有望視されている水素及び燃料電池技術を活用した都市エネルギーシステムの確立が、温暖化対策としても、同分野で国際競争力を確保するためにも、国家的な課題として位置づけられています。しかし、化石燃料への依存から脱却した社会を構築するためには、川下の個々の建築物におけるエネルギー需要 (負荷) の削減から川上のエネルギー供給における効率向上までを結びつける都市エネルギーシステムの構想とそれを支える技術開発が不可欠です。都市全体として、経済性を考慮しつつ、CO<sub>2</sub> 排出量、化石燃料への依存度を低下させる方策が必要となります。

本研究では、①都市で水素を安全に利用するための配管敷設等の技術体系を整備し、②建築側のエネルギー需要を削減するための負荷削減、高効率機器の活用法を検討し、③都市エネルギーシステム評価プログラムによる CO<sub>2</sub> 排出量、化石燃料依存度、経済性の解析を行うことで、化石燃料に依存しないエネルギー媒体である水素を用いた都市エネルギーシステムの実現に向けて検討を進めていきます。

## 1 地域内や建物内における水素配管敷設等建設技術に関する開発 燃料電池等の水素利用の要素技術

について現在開発が進められていますが、水素を地域スケールおよび建物内で活用していくには、まだ検討すべき課題が多く残されています。現行の都市ガスと同等の取り扱いを行うためには、特に安全を確保するための技術体系が必要となります。

本研究では、以下の検討を行います。

- 1) 都市域内および建物内部において使用可能な、低コストで安全性の高い水素配管技術について調査、実験を行い、水素配管技術に関する指針を策定します。
- 2) 安全性を確保するための漏洩対策技術 (検知、防爆、耐震等) について調査、実験を行い、安全対策技術に関する指針を策定します。
- 3) 他に、都市域内における水素の貯蔵設備、運搬に関する検討を行い、都市エネルギーシステムとして水素を安全に活用できる技術体系の整備を図ります。

## 2 都市エネルギーセンターを中心とする業務建築用水素活用トータルエネルギーシステム技術の開発

化石燃料への依存から脱却した社会を構築するためには、建築物において一層のエネルギー需要 (負荷) の削減を図る必要があります。水素及び燃料電池を活用するためには、建築物で使用されるエネルギー需要について精度良く予測する手法の確立が必要です。また、業務用建物のエネルギー消費の多くを占める空調・搬送用エネルギーに関する効率向上も課題となります。

本研究では、以下の検討を行います。

- 1) 需要側のエネルギー使用効率向上技術として、中央式空調システム、分散式空調システムの性能評価実験から空調用熱源の実稼働

時の特性を考慮した省エネ設計手法の検討を行います。

- 2) 建築物の種類別のエネルギー需要・室内負荷の予測手法を確立するために、冷熱・温熱・電力 (照明・OA・その他) の使用状況の整理を行います。
- 3) 他に、燃料電池の特性を生かし、より高効率な使用を可能とするために、燃料電池の排熱を有効に利用するための冷熱製造技術、需要家内直流電源供給システム等の検討を行います。

## 3 水素エネルギーシステムに係る化石燃料依存度の評価手法の開発

水素及び燃料電池技術を活用した都市エネルギーシステムを確立するためには、CO<sub>2</sub> 排出量、化石燃料依存度を低下させるために導入される各種技術を、経済性を考慮しつつ都市全体として評価する手法が必要となります。

本研究では、以下の検討を行います。

- 1) 街区・都市スケールを対象として、水素及び燃料電池、ならびにその他低炭素化技術の導入による効果を検証するための都市 CO<sub>2</sub> 計量ツール、地域レベルの需要予測モデルの開発を行います。
- 2) 都市情報を上記のシミュレーションモデルに導入し、都市エネルギーシステムの最適設計手法に関する検討を行います。
- 3) 他に、低炭素・水素活用社会の実現に向けて必要となる研究情報の集約を図ります。

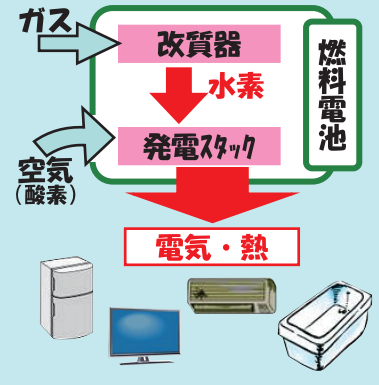
# 低炭素・水素エネルギー活用社会に向けた都市システム技術の開発

期間：平成21～24年度

## 技術開発の必要性

- 地球温暖化対策については、現在、京都議定書の第1約束期間中であり、平成25年からは第2約束期間が始まる見込みである。第2約束期間における日本の削減目標は未定であるが、第1約束期間における目標達成が困難な状況にあること等から、さらに厳しい削減目標を課せられる見込みであり、対策の一層の推進が急務である。
- 特に、家庭部門からのCO<sub>2</sub>排出量は国全体の31.5%（2005年度）、その増加率は他部門に比べ著しく1990年度比40.5%増に達する。よって、家庭部門における排出量削減が重要な課題の1つである。
- このような状況のもと、燃料電池等の水素エネルギー利用は、地球温暖化対策等のキーテクノロジーとして注目を集めており、実用化に向けた技術開発等が急速に進められているところ。
- なお、本技術開発は、第3期科学技術基本計画戦略重点科学技術のほか、国土交通省技術基本計画、イノベーション25等に沿うものである。

## 燃料電池システムの仕組み (現在開発が先行しているガス改質によるもの)



## 技術開発の背景と課題

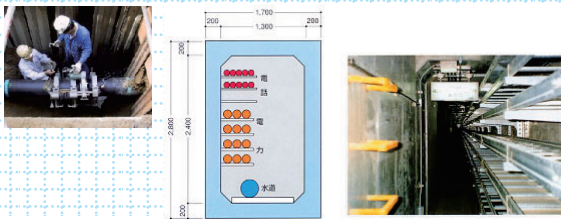
燃料電池等の水素利用の要素技術は開発が進んでいるが、地域スケールでの活用方法については検討されていない。

- 地域内や建物内に水素供給を行うための要素技術が実用化されていない。
- 水素利用を実用化・導入するに当たり、どのような形で行うことがCO<sub>2</sub>排出量を削減し、かつ、一定の経済的合理性を有するかわからない。

## 技術開発 1

### 地域内や建物内における水素配管敷設等建設技術に関する開発

- 都市域内及び建築物内敷設用水素配管の開発  
(低コスト配管材料の対水素特性の評価を含む)
- 水素配管のための検知・防爆・耐震安全対策技術の開発
- 水素の貯蔵及び運搬に係る設備建設技術の開発 等



## 技術開発 2

### 水素エネルギーシステムに係る化石燃料依存度の評価手法の開発

- 地域エネルギーシステム評価プログラムの開発
- 各種機能を有す都市域を対象としたエネルギーバランス・経済性の解析
- 上記のために必要な正確な原単位等を得るための実証実験  
(業務用建築物、集合住宅共用部分) 等

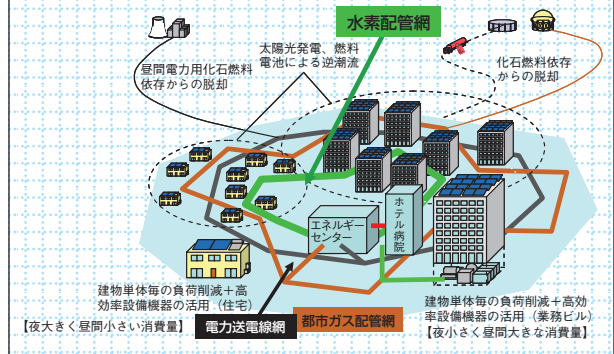
## 技術開発の効果

- 水素配管等関係施設に係る設計指針及び規制方法の策定
- 化石燃料に依存しない都市・建築エネルギーシステムに係る指針の策定

## 技術開発 3

### 水素エネルギーシステムに係る化石燃料依存度の評価手法の開発

- 地域エネルギーシステム評価プログラムの開発
- 各種機能を有す都市域を対象としたエネルギーバランス・経済性の解析
- 上記のために必要な正確な原単位等を得るための実証実験  
(業務用建築物、集合住宅共用部分) 等



## CO<sub>2</sub> 排出量の 50%削減を実現

### ■CO<sub>2</sub> 排出量の比較

