

**【事業名】副生水素を活用した非改質タイプ固体高分子形燃料電池コージェネレーションシステムに関する技術開発**

**【代表者】山口県環境保健研究センター所長 宮村 恵宣**

**【実施年度】平成16～17年度**

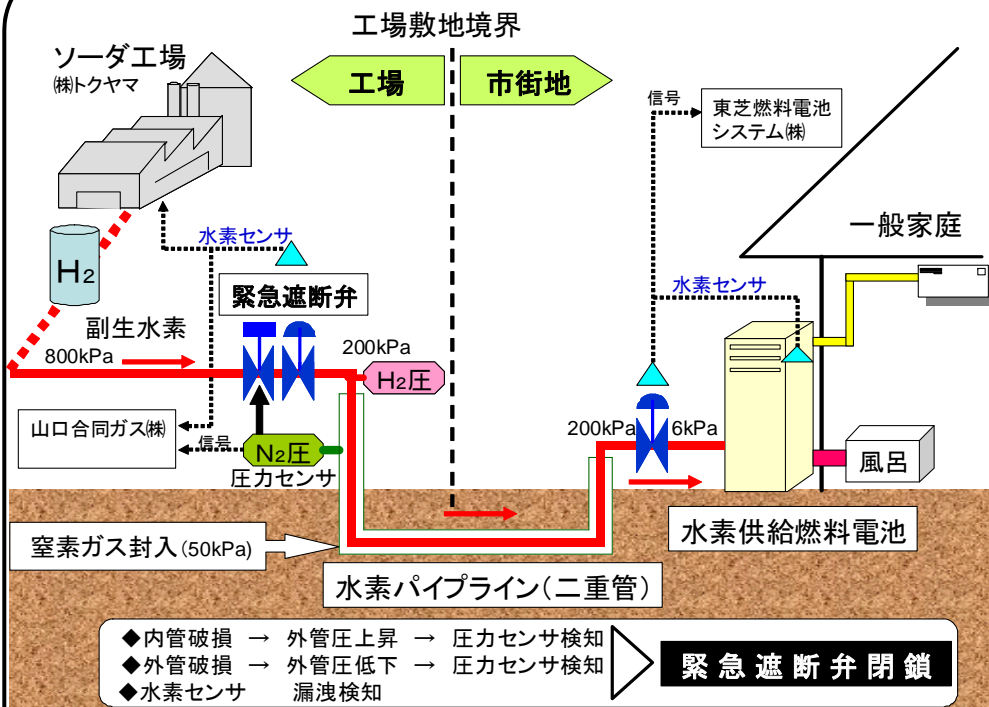
No. 16-20

**(1)事業概要**

平成16～17年度(2004～2005年度)において、山口県の産業特性である全国最大規模の水素副生能力を活かし、ソーダ工場から発生する副生水素を、非改質タイプ固体高分子形燃料電池コージェネレーションシステム(以下、「水素供給燃料電池システム」という。)の燃料とする実証研究をソーダ工場敷地内で行った。

その成果を活かし、平成18年度(2006年度)からは、ソーダ工場の周辺住宅地に副生水素をパイプラインで供給し、一般家庭に設置した燃料電池で発電、給湯を行う「水素タウンモデル事業」を実施している。

**(2)技術開発の成果／製品のイメージ**



コンビナートの副生水素と、家庭での発電、給湯時に二酸化炭素を排出しない水素供給燃料電池システムの優位性を組み合わせることにより、地域特性を活かした家庭部門での地球温暖化対策に貢献する。

**(3)製品の仕様**

実施場所: 山口県周南市江口地内  
水素供給燃料電池設置家庭: 2世帯  
水素供給燃料電池の性能(目標)

- ・定格出力: 700W
- ・発電効率: 50%(LHV)以上
- ・総合効率: 96%(LHV)以上
- ・燃料: 水素(99.99%以上)
- ・貯湯容量: 137リットル
- ・外形寸法: 幅 101cm × 奥行 40cm × 高さ 188cm
- ・乾燥重量: 250kg以下

二酸化炭素削減量(予測値)

- ・7.67kg-CO<sub>2</sub>/台/日(水素製造に係るCO<sub>2</sub>排出は評価しないものとした)

供給する水素(苛性ソーダの副生水素)

- ・純度: 99.999%以上
- ・供給圧: 800kPa(工場内供給圧)→200kPa(市街地供給圧)→6kPa(燃料電池供給圧)

水素パイプラインの仕様

- ・二重管部分の延長 326m
- ・水素ガス管(STPG25A)、窒素ガス管(SGP80A)

**(4)事業化による目標**

【事業展開及び二酸化炭素削減見込み】

2007年: 水素タウンモデル事業として水素供給燃料電池システムの構築と運用

2007年～2010年: 水素タウンモデル事業においてシステムの分析・評価

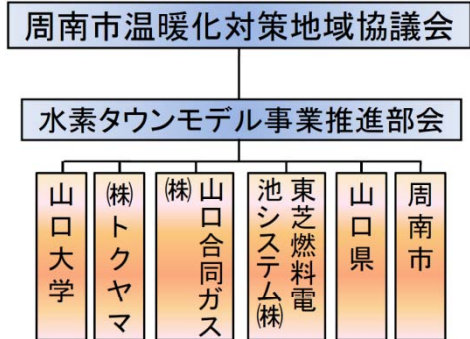
2010年～: 民間主導による水素供給燃料電池の更なる技術開発

2030年: 民間主導による水素供給燃料電池の普及

	2007年	2008年	2009年	2010年	2030年 (最終目標)
水素タウンモデル事業の実施				→	
水素供給燃料電池の技術開発					→
CO <sub>2</sub> 削減量見込 (t-CO <sub>2</sub> /年)	2.4 (07年度実績)	5.6	5.6	1.4	16,800

## (5)事業の体制

【水素タウンモデル事業の実施体制】



## (6)成果発表状況

「副生水素を活用した非改質タイプ固体高分子形燃料電池コージェネレーションシステムに関する技術開発」に関する成果発表

- 内閣部総合科学技術会議 科学技術連携施策群 水素利用／燃料電池連携群 平成17年度対象施策 成果報告会発表(2006.8.1)
- 雑誌「クリーンエネルギー(2006年11月)」(日本工業出版発行)
- JETRO「新産業創出地域連携フォーラム」(2007.11.26)講演
- 広報誌「METICHUGOKU」2008年7月号(中国経済産業局発行)
- 中国経済連合会・山口大学・中国経済産業局「地域イノベーション創出2008inやまぐち～産学官連携・産業クラスター推進シンポジウム～」(2008.7.17)発表

## (7)期待される効果

### ○2008～2010年時点の削減効果

- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 5.6t-CO<sub>2</sub> (モデル事業により2010年3月まで2台導入)
- 〔 本システム 7.67kg-CO<sub>2</sub>/台/日(H16～17実証試験データより予測)  
(但し、水素製造に係るCO<sub>2</sub>排出は評価しないものとした)  
以上より、2台×7.67kg-CO<sub>2</sub>/台/日×365日=5.6t-CO<sub>2</sub> 〕

### ○2030年時点の削減効果

- ・期待技術レベルの前提:【NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ2008】
- 固体高分子形燃料電池 本格普及期[2020年～2030年頃]の目標
- 家庭用燃料電池コージェネシステム 高性能化:発電効率40%程度(HHV)
- 耐久性:9万時間 低コスト化:40万円/kW未満
- ・将来目標の積算根拠:【水素フロンティア山口推進構想調査報告書(2004年6月)】
- 山口県の試算では、改質型を中心とする燃料電池が2020年度に約6万台～10万台普及すると予測しており、2030年度までに予測の下限値の6万台の10%の6,000台を非改質タイプ燃料電池とすべく、普及の促進に努める。
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 16.8千t-CO<sub>2</sub>
- 〔 本システム 7.67kg-CO<sub>2</sub>/台/日(H16～17実証試験データより予測)  
(但し、水素製造に係るCO<sub>2</sub>排出は評価しないものとした)  
以上より、6,000台×7.67kg-CO<sub>2</sub>/台/日×365日=16.8千t-CO<sub>2</sub> 〕

## (8)技術・システムの応用可能性

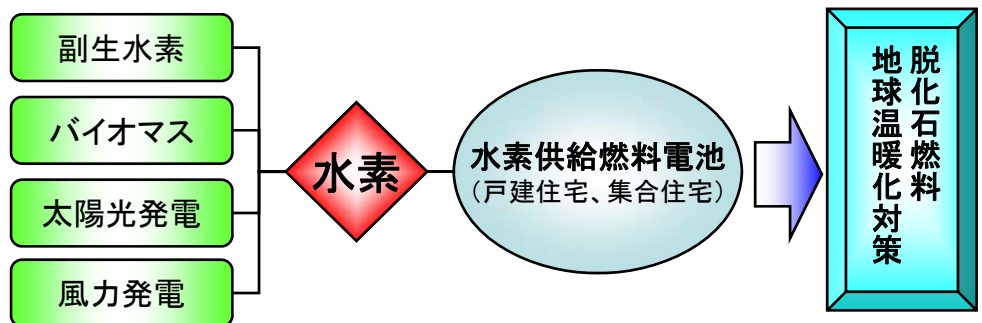
### ○水素供給燃料電池の使用形態の可能性

水素供給燃料電池は、コンビナートの副生水素だけでなく、水素を供給するインフラがあれば、さまざまな形態で使用することが可能である。

水素供給燃料電池は、都市ガスや灯油等化石燃料を改質するタイプの燃料電池に比べ、機器の小型化、燃料電池の負荷追従性、発電までの時間の短さ、二酸化炭素削減効果などで優位である。

これらの優位性を活かし、アパートやマンション等集合住宅や、住宅団地での使用が期待される。

また、自然エネルギー等を活かした水素製造の技術や、水素の貯蔵及び輸送技術が発展し、水素供給燃料電池と組み合わせることによって、家庭分野での循環エネルギーを活用した二酸化炭素排出ゼロのシステムも将来的には期待される。



## (9)今後の事業展開に向けての課題

### ○水素供給燃料電池の普及に向けた課題

- ・水素供給燃料電池の低コスト化のための技術開発
- ・水素供給燃料電池のスタックや補機等の耐久性の向上
- ・水素供給燃料電池の制御プログラムの最適化

### ○水素インフラの課題

- ・循環エネルギーを活用した水素製造技術の開発  
(太陽光発電や風力発電を活用した水素製造、バイオマスによる水素製造等)
- ・水素貯蔵及び輸送に関する技術開発
- ・水素インフラ整備の低コスト化
- ・水素インフラの安全性確保に関する技術開発
- ・水素インフラ整備に関する規格基準等の法整備

### ○水素エネルギーの啓発

- ・水素エネルギーの可能性や安全性に関する啓発
- ・燃料電池等水素エネルギー利活用技術の啓発

**【事業名】白色LEDを使用した省エネ型照明機器技術開発**

**【代表者】大阪府環境農林水産総合研究所(旧 大阪府環境情報センター) 古来 隆雄**

**【実施年度】平成16～17年度**

**No. 16-21**

**(1)事業概要**

本技術開発事業は、民生・家庭における既設照明機器の省エネ化によりCO2排出量削減を図るため、将来、蛍光灯等照明光源に替わる素材として期待される白色LEDを使用し、CO2排出量削減に効果的であり、かつ早期の普及導入が見込まれる用途を対象に、省エネ型照明機器の商品化に必要な技術開発を行う。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

＜技術開発の概要＞

①オフィス用タスク&アンビエント照明システム開発

オフィス空間における省エネに有効であるとされているタスク&アンビエント照明システムの普及に向けた課題を抽出するため、照明設計パラメータの導出、試作モデルの開発及び実フィールドにおける省エネ効果検証を行った。

②LEDデスクライト照明(LEDスタンド)の開発

オフィスにおけるタスク性を考慮し、かつアンビエント照明との組合せにより一層の省エネ性を追求した試作機を開発し、性能評価及び商品化に必要な評価・検証を行った。

③構内サイン照明の開発と店舗用サイン照明への展開

駅構内等で使用されている看板照明の省エネ化のため、表示面の視認性確保に必要な輝度や輝度均斉度の設計パラメータを抽出し、満たすモデル製作、実フィールドでの視認性評価実験及び省エネ効果の検証を行った。

④廊下等共用部照明の開発

現状のLEDの性能と価格では実用化が困難である用途について、現時点における課題を整理するため、廊下等共用部用LED照明器具のモデルを製作し実用化に向けた課題抽出を行う。

＜技術開発の成果＞

①LEDを使用したタスク&アンビエント照明システムは、従来の照明を用いたシステムと遜色がない事を確認した。

②デスクライトや構内用サイン照明は省エネ性が確認できた。

③共用部照明は技術的に可能であった。

＜製品のイメージ＞

共用部照明



デスクライト



LED照明は、技術的に可能であるが、実用化には高価で、低コスト化が最大の課題

本技術開発事業を1年前倒しで終了し、低コスト化に着目した、地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)を平成18年度から実施。

**(3)製品仕様**

開発した照明器具のうち、最も省エネ性の高いデスクライトの仕様を示す。

製品名: 業務用デスクライト

性能: 机上照度 約990ルクス アダプター内蔵型 白色LED8個使用

耐久時間 約40,000時間 消費電力10w(蛍光灯スタンドの約1/2)

予定販売価格: 約10万円(生産台数によって変動)

**(4)事業化による販売目標**

＜事業展開における目標およびCO2削減見込み＞

平成18年度から実施している地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)の成果をもとに事業化を図る。

年度	2006	2007	2008	2009	2010
目標販売台数(台)	80台				
目標販売価格(円/台)	7.8万円				
CO2削減量(t-CO2/年)	地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)				

＜事業スケジュール＞

平成18年度から実施している地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)の成果をもとに事業化を図る。

年度	2007	2008	2009	2010	2011
公共施設への導入					→
販売網による販売拡大					→
建て替え需要への対応					

地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)

## (5)事業／販売体制

照明用LEDチップ

LED照明製造・販売

チップメーカー

松下電工(株)

## (6)成果発表状況

- 平成17年7月14～15日（平成17年度照明学会全国大会 於:金沢工業大学）  
森 星豪他／LEDを用いたタスク&アンビエント照明システムの視環境評価
- 平成17年7月14～15日（平成17年度照明学会全国大会 於:金沢工業大学）  
住山重次他／構内用内照式看板に必要な表面輝度と輝度均斉度の検討
- 平成17年10月20日 大阪機械記者クラブにて、タスク&アンビエント照明システム、LED看板照明に関して発表
- 平成18年3月7～10日（JAPAN SHOP2006 於:東京ビッグサイト）  
平成17年10月20日に発表した内容のパネル展示およびLEDタスクライト(試作品)を出展

## (7)期待される効果

LED照明器具実用化の課題である低コスト化を図るため、平成18年度から実施している地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)の成果をもとに効果を算出した。

### ○2010年時点の削減効果

- LED照明機器のコストが低減化されることを前提とする。

ハロゲン・白熱灯への置き換え

$2,000\text{万台/年} \times 65\% \times \Delta(68-9)\text{W} \times 12\text{h} \times 365\text{日} \times 0.378\text{ (t/MWh)} = 127\text{万 (t)/年}$

低W蛍光灯への置き換え

$1,100\text{万台/年} \times 35\% \times \Delta(17-9)\text{W} \times 12\text{h} \times 365\text{日} \times 0.378\text{ (t/MWh)} = 5.1\text{万 (t)/年}$

一般蛍光灯への置き換え

$280\text{万台/年} \times 10\% \times \Delta(48-18)\text{W} \times 12\text{h} \times 365\text{日} \times 0.378\text{ (t/MWh)} = 1.4\text{万 (t)/年}$

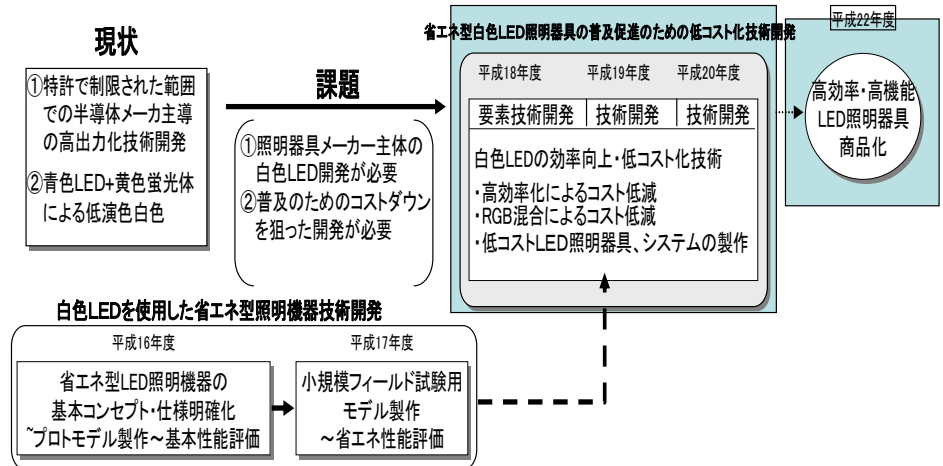
133.5万(t)/年の削減効果が期待できる。

### ○2015年時点の削減効果

- 民生部門の照明分野を中心に適用が期待されるほか、道路、トンネル照明、看板、イルミネーション等の分野にも応用可能である。これらの用途をあわせると約1.5倍～2倍の市場が期待でき、10年後は、2,000万～2,670万t/年のCO2削減効果が期待できる。

## (8)技術・システムの応用可能性

本技術開発で行った要素技術は、LED照明器具に特有なものであるため、他の分野への応用展開は見込めない。しかし、平成18年度から実施している地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)には、知見や成果を十分活用できる。



## (9)今後の事業展開に向けての課題

### ○シナリオ実現に向けた課題

- 白色LED照明器具は、蛍光灯等の照明器具と比較して高コストであり、実用化のためには低コスト化が必要である。

このため、平成18年度から地球温暖化対策技術開発事業(省エネ型白色LED照明器具の普及促進のための低コスト化技術開発)を実施している。

- ・高コストの主要因である白色LEDのコストダウンが不可欠である。

### ○行政との連携に関する意向

- ・普及に向け補助金等の支援策が不可欠である。
- ・自治体の率先的な導入により、普及を加速化させ、早期に市場性を持たせることが必要である。