

## 4 . 中核的温暖化対策技術の普及シナリオの検討

### 4 - 1 普及シナリオの考え方

中核的温暖化対策技術の普及のためには新規対策の実施や対策の強化が必要であり、モデル事業計画等を含む具体的な導入方策の検討が重要となる。先に選定した中核的温暖化対策技術について、早期大量普及を実現するための普及シナリオについて検討した。各対策技術の普及シナリオの主なポイントを以下に示す。

表7 中核的温暖化対策技術の普及シナリオの主なポイント

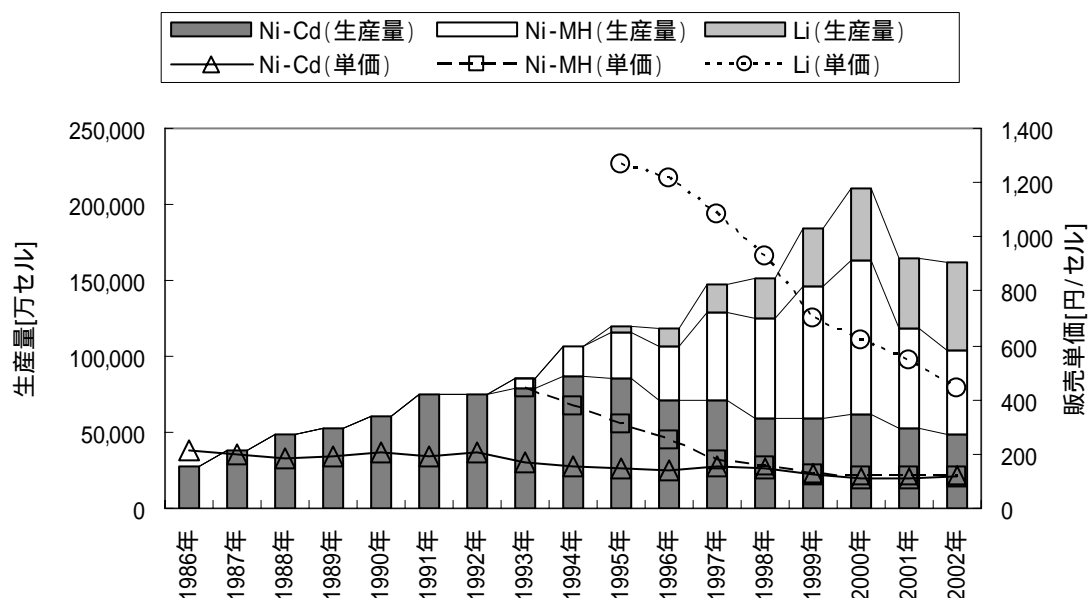
対策技術名称	普及シナリオの主なポイント
マンガン系 リチウムイオン電池	・ ハイブリッド自動車用電池の早期の市場導入が可能となるよう、従来の技術開発支援ではなく商品化を支援する。
非逆潮流型系統連系 太陽光発電システム	・ 早期の市場導入が可能となるよう、発電モジュールとパワーコントローラが一体となった小型ユニットの商品化を支援する。 ・ ユーザーが自らパネルを設置できるよう、家電量販店やホームセンター等でのシステムの販売を促進する。
O <sub>2</sub> センサ等による ボイラ・給湯器等 高効率燃焼制御	・ 小型ボイラ等での導入が可能となるよう、安価な O <sub>2</sub> センサによるボイラ等燃焼機器用システムの商品化を支援する。

## 4 2 マンガン系リチウムイオン電池

### (1) 導入の効果・利点

リチウムイオン電池は、従来ハイブリッド自動車に採用されているニッケル水素電池や鉛蓄電池に比べて充放電効率や回生能力が高く、ハイブリッド自動車の燃費が更に改善される。また、従来の二次電池に比べて電池寿命が長く、小型軽量化が可能といった利点がある。

ハイブリッド自動車の課題として、二次電池の寿命が車両本体の寿命に比べて短いため数年で電池の交換が必要となることや、異常時も含めた安全性の確保、二次電池搭載による車両重量の増加、二次電池の搭載のためのスペースの確保等が挙げられる。リチウムイオン電池は、従来の二次電池より寿命が長く自動車本体の寿命と同程度となることから電池交換を不要にするとともに、出力密度が高く車重や車両形状に係る制約の緩和が可能となることから、ハイブリッド自動車の車両単体のエネルギー効率を向上させるとともに、ハイブリッド自動車の更なる普及拡大に資する対策技術となる。リチウムイオン電池は将来的には燃料電池自動車用電池としての利用が検討されており、燃料電池自動車の普及にも貢献しうる。携帯用端末等の小型二次電池市場においては、主にコバルト系材料を用いたリチウム電池が主流となっている。近年、マンガン系材料を用いたリチウムイオン電池の技術開発が進められており、希少資源であるコバルトに対してマンガンは比較的資源量が豊富で、自動車用大型電池としての量産化への対応が容易とみられる。また、自動車用二次電池として量産を行うことで、短期間でのコストダウンの可能性はある（図6）。



出所：(社)電池工業会資料

図6 我が国における二次電池（ニッカド、ニッケル水素、リチウム）の生産量及び販売単価の推移

自動車搭載用二次電池の他にも、定置用電池として太陽光発電や風力発電等の再生可能エネルギー発電との組み合わせにより、自然現象による出力変動を吸収することが可能となる他、コージェネレーションや燃料電池の出力調整補助システムとしての利用も考えられる。

マンガン系リチウムイオン電池についてはメーカー各社が技術開発を経て商品化を進めており、数年後には市場への投入が見込まれていることから、ハイブリッド自動車用二次電池としての早期大量普及のための施策手段の活用が必要であると考えられる。なお、マンガン系リチウムイオン電池に係る国家支援プロジェクトとしては、電力負荷平準化を目的とした技術開発が平成4年度から平成13年度にかけて実施されており、平成14年度からは燃料電池自動車搭載用電池の要素技術開発が行われている。これらの国家支援プロジェクトは電池の技術開発を目的とするものであり、普及拡大を直接的に支援するものではない。

**【マンガン系リチウムイオン電池に係る国家支援による技術開発プロジェクトの概要】**

事業名：新型電池電力貯蔵システム開発費補助事業 分散型電池電力貯蔵技術開発  
(NEDO事業)

実施期間：平成4年度～平成13年度

事業目的：高性能電池により、電力需要家において夜間電力を貯蔵(充電)し、昼間に放出(放電)し、電力負荷平準化に寄与する分散型電池電力貯蔵技術を開発することを目的とする。

開発概要：定置用と移動体用の各用途向けの電池を開発。定置用については一般家庭用の20kWhシステム、移動体用については航続距離400kmの電気自動車用45kWhシステムを想定。

定置用、移動体用のそれぞれについて各4種類の電池について検討を行い、最終的にニッケルコバルト系電池及びマンガン系電池に絞り込んで開発を実施。

プロジェクトの初期の目的である技術開発については概ね達成、実用化が課題。

事業名：燃料電池自動車等用リチウム電池技術開発(資源エネルギー庁、NEDO事業)

実施期間：平成14年度～平成18年度

事業目的：燃料電池自動車等の車載用リチウム電池の実用化に向け、高出入力化、長寿命低コスト化を図るとともに、更なる性能向上にむけ、技術評価並びに高度安全性を有する電池要素技術の確立を図る。

スケジュール：平成16年度に中間評価、平成19年度に事後評価を実施予定

(2) シナリオ検討のポイント

早期に量産体制の整備を促進するため、メーカー各社が取り組んでいるマンガン系リチウムイオン電池のうちで早期に商品化が見込めるものについて、ハイブリッド自動車用電池の商品化を支援するとともに、自動車用二次電池の生産体制の整備とあわせて定置用電池の普及拡大を図る。

(3) 普及シナリオのスケジュール

マンガン系リチウムイオン電池に係る普及シナリオのスケジュール例を以下に示す。

表8 マンガン系リチウムイオン電池の普及シナリオのスケジュール例

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年～	
電池の商品化	自動車用電池の商品化									
電池の導入	ハイブリッド自動車用電池としての導入拡大						燃料電池自動車用電池としての導入拡大			
							定置用電池としての活用			
支援措置の実施	商品化のための技術開発支援			低公害車導入への補助						

破線部：別の施策で実施される計画のもの

(4) 想定される課題に対する考え方

対応車両の開発・普及

マンガン系リチウムイオン電池は従来の鉛蓄電池やニッケル水素電池に比べて小型軽量化が可能であり、電池搭載による車両重量増加が抑制されるとともに、電池設置スペースの節約が可能となり、ハイブリッド自動車車両開発上の制約が少なくなる。また、電池の回生能力が高くなるため、これに合わせた回生制御システムを搭載することで更なる燃費改善が可能となる。このため、自動車メーカー各社や関連機関等に対して、マンガン系リチウムイオン電池の大量供給時期に合わせてより多くの車種で対応車両が開発されるよう働きかける。

車両購入費用の増加

マンガン系リチウムイオン電池の搭載により、電池交換費用及び燃料費が削減されるため、自動車のライフサイクルで見るとユーザーの費用負担は削減される。一方で車両購入価格は増加する可能性があることから、ユーザーに対して普及啓発や情報提供を行う。なお、業務用車両については、現行の低公害車（代エネ・省エネ）普及事業（環境省）、クリーンエネルギー自動車等導入促進事業（経済産業省）、低公害車普及促進対策事業（国土交通省）の助成対象となる。

波及効果としての定置用電池への適用

波及効果として定置用電池による再生可能エネルギー電源や分散型電源の効率的利用が期待できることから、定置用電池の普及に向けて、太陽光発電や風力発電、燃料電池等のメーカー各社や関連機関の協力を得て商品化及び普及に取り組む。

(5) 導入効果及びポテンシャルの試算

ここでは、ハイブリッド自動車にマンガン系リチウムイオン電池を搭載することによって従来のハイブリッド自動車より高効率化されて得られるCO<sub>2</sub>削減効果について試算した。

2010年度における導入目標が211万台であることから、2006年度から2010年度にかけて年間導入台数を平均30万台（合計150万台）と想定してCO<sub>2</sub>排出量を算出し、マンガン系リチウムイオン電池搭載による効果を検討した。マンガン系リチウムイオン電池搭載によるハイブリッド自動車の燃費改善効果を、従来型電池搭載時の1.24倍とした。

メーカーヒアリングに基づく10・15モード走行条件における走行燃費改善効果の試算値

試算条件：モータ効率64%（回生時80%、出力時80%）、減速時の回生エネルギーを加速に利用

マンガン系リチウムイオン電池の回生能力に対応した制動・駆動システムを搭載するものと想定

（マンガン系リチウムイオン電池の回生能力2,400W/kg、従来型電池の回生能力600W/kg）

ガソリンエンジン自動車に対するCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは151万tCO<sub>2</sub>で、これは1990年の運輸部門CO<sub>2</sub>総排出量21,700万tCO<sub>2</sub>の約0.7%に相当する（表9）。このうち、従来型電池搭載ハイブリッド自動車に対するマンガン系リチウム電池搭載ハイブリッド自動車の効果は22万tCO<sub>2</sub>となる（表10）。

表9 マンガン系リチウムイオン電池搭載ハイブリッド自動車によるCO<sub>2</sub>削減効果の試算結果  
（ガソリンエンジン自動車に対するCO<sub>2</sub>削減効果）

項目	数値	備考
ガソリンベース車燃費	16.4 km/L	メーカーカタログ値
ハイブリッド車燃費	35.5 km/L	従来型電池搭載ハイブリッド自動車の燃費、メーカーカタログ値
燃費改善率	1.24	従来型電池搭載車に対する燃費改善率、メーカーヒアリングに基づく
年間走行距離	11,351 km/年	乗用車の平均年間走行距離、平成15年度自動車輸送統計年報より算出
従来燃料消費量	692 L/年	= ÷
導入時燃料消費量	258 L/年	= ÷ ( × )
導入台数	150万台	2010年度の導入目標211万台を参考に、2006～2010年度に年間平均30万台が導入されるものと想定
CO <sub>2</sub> 削減効果	151万tCO <sub>2</sub> /年	= ( - ) × × 2.32kgCO <sub>2</sub> /L、ガソリンのCO <sub>2</sub> 排出係数: 2.32kgCO <sub>2</sub> /L

表10 ハイブリッド自動車へのマンガン系イオンリチウム電池搭載によるCO<sub>2</sub>削減効果の試算結果  
（従来型電池搭載ハイブリッド自動車に対するCO<sub>2</sub>削減効果）

項目	数値	備考
ハイブリッド車燃費	35.5 km/L	従来型電池搭載ハイブリッド自動車の燃費、メーカーカタログ値
燃費改善率	1.24	従来型電池搭載車に対する燃費改善率、メーカーヒアリングに基づく
年間走行距離	11,351 km/年	乗用車の平均年間走行距離、平成15年度自動車輸送統計年報より算出
従来燃料消費量	320 L/年	= ÷
導入時燃料消費量	258 L/年	= ÷ ( × )
導入台数	150万台	2010年度の導入目標211万台を参考に、2006～2010年度に年間平均30万台が導入されるものと想定
CO <sub>2</sub> 削減効果	22万tCO <sub>2</sub> /年	= ( - ) × × 2.32kgCO <sub>2</sub> /L、ガソリンのCO <sub>2</sub> 排出係数: 2.32kgCO <sub>2</sub> /L

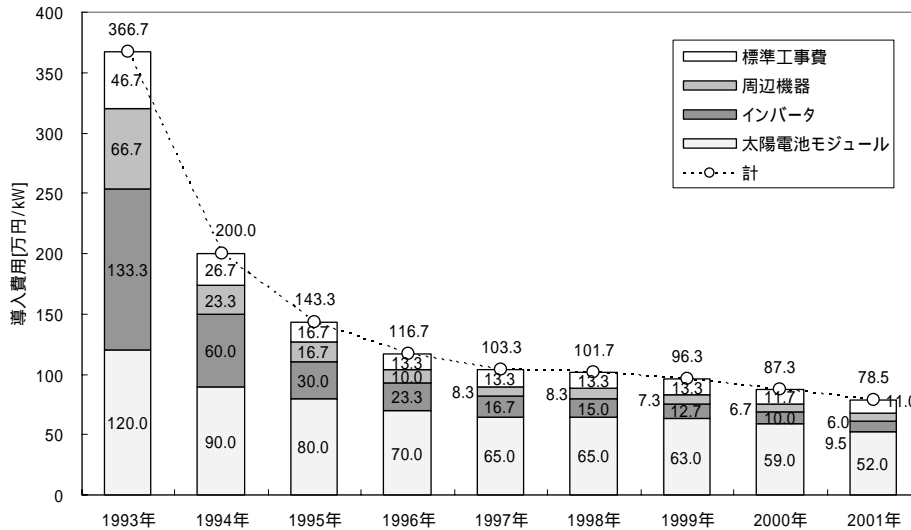
仮に、全てのガソリン自動車の約50%がハイブリッド自動車になってマンガン系リチウムイオン電池が搭載されるものと仮定し、2010年度の燃料消費量見通し（1,996PJ、5,770万kL）に基づき試算すると、ガソリンエンジン自動車に対するCO<sub>2</sub>削減効果は約3,997万tCO<sub>2</sub>となり、1990年度における運輸部門CO<sub>2</sub>総排出量の約18.4%に相当する。なお、従来型電池搭載ハイブリッド自動車に対するマンガン系リチウム電池搭載ハイブリッド自動車のCO<sub>2</sub>削減効果は648万tCO<sub>2</sub>となり、1990年度における運輸部門CO<sub>2</sub>総排出量の約3.0%に相当する。

中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(平成13年7月)

### 4 - 3 非逆潮流型系統連系太陽光発電システム

#### (1) 導入の効果・利点

太陽光発電の設置価格の推移をみると、太陽電池本体よりインバータや周辺機器、工事費のコストダウンが設置価格水準に大きく影響している（図7）。

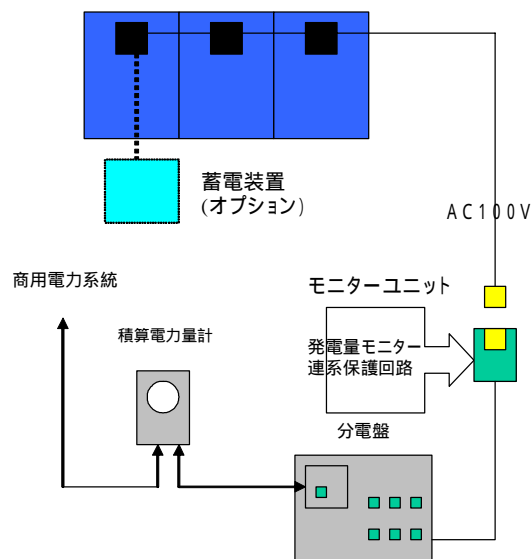


出所：NEDO 資料

図7 住宅用太陽光発電システムの設置価格の推移

従来の太陽光発電システムより小規模な数百W規模の低コスト型太陽光発電システムについては、小規模ユニットのため設置面積が小さくなることから、従来の住宅・業務用太陽光発電システムに比べて導入対象が大幅に増加する。数百W規模の太陽電池モジュールと小型パワーコンディショナーをユニット化し、非逆潮流型系統連系システム（系統連系するが逆潮流を行わないシステム）を住宅や事業所に設置することで、太陽光発電の更なる普及が可能となる。

小型パネル(120W/枚)



出所：メーカー資料に基づき作成

図8 非逆潮流型系統連系太陽光発電システムの構成概要

インバータ及び周辺機器を小型ユニット化して年間3万kW以上の量産体制を確立するとともに、各種の設置用アタッチメントにより取り付けを容易にして設置工事費を抑制することで、kW当たり単価のコストダウンを促進する。太陽光発電ユニットを小型化することで、従来の3～4kWシステムの導入費用の総額より少ない費用負担で太陽光発電の導入が可能となるため、購入者層の拡大が図れる。

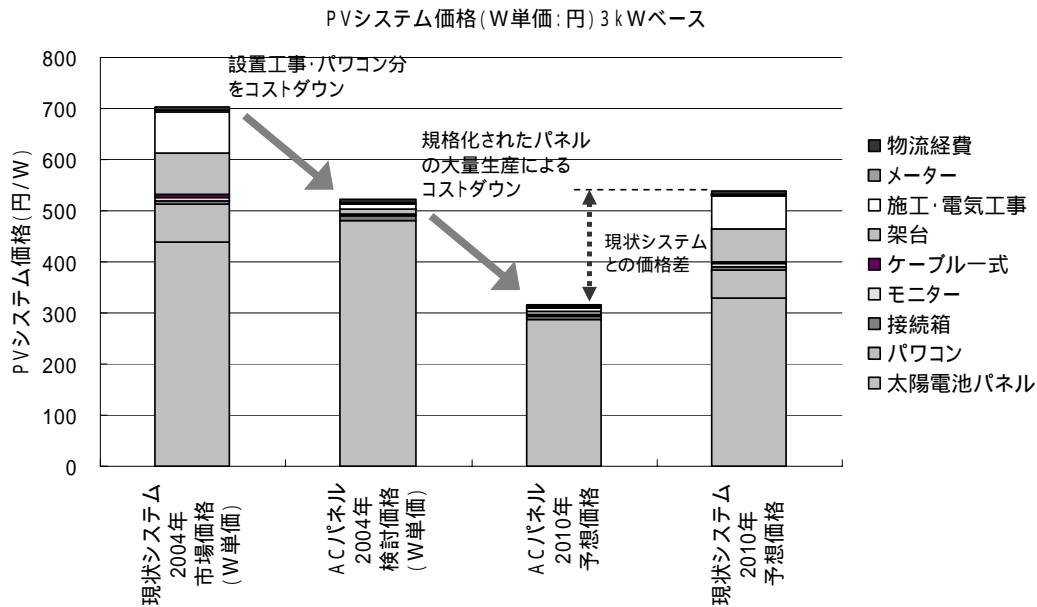


図9 非逆潮流型系統連系太陽光発電システムによるコストダウンのイメージ

## (2) シナリオ検討のポイント

早期に量産体制の整備を促進するため、機器の周知を図るための普及啓発の実施や初期費用負担軽減のための導入支援を検討する。

家電量販店やホームセンター等を通じた販売網の拡大

- ・ 家電量販店やホームセンターでシステムの販売を行って流通コストの低減を図るとともに、ユーザーが購入しやすい環境を整備する。
- ・ 各種アタッチメントの販売やパネルの設置代行サービスの提供を行い、購入者層の拡大を図る（訪問販売によらず、消費者が家電製品と同じように購入できるような低価格設定が前提）。

中小規模公共施設への一括導入

- ・ 初期需要確保及び普及啓発を目的として、公民館や集会所、保育施設、学校等の中小公共施設への一括導入を行う。

新築住宅設置用システムの製品化、住宅メーカー等を通じた一括導入の促進

- ・ 建材一体型等の新築住宅用のシステムを商品化し、住宅メーカーやディベロッパーを通じて新築の戸建住宅及び集合住宅への大量導入を促進する。

### (3) 普及シナリオのスケジュール

普及シナリオのスケジュール例を以下に示す。

表 11 非逆潮流型系統連系太陽光発電システムの普及シナリオのスケジュール例

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年～
システムの商品化	周辺機器を含む商品化								
需要側への導入			住宅用システムの販売(家電量販店、ホームセンター等)						
			業務系施設への導入						
			公共施設への一括導入						
支援措置の実施		地方自治体による公共施設への一括導入の支援							
	技術開発の支援								
系統連系技術要件の見直し	コンセントへの系統連系技術要件の整備								

### (4) 想定される課題に対する考え方

#### 商用電力系統への影響

従来の太陽光発電システムと同様に系統連系して利用するが、系統への接続部分に連係保護回路装置を介することで商用電力系統への逆潮流や停電時の単独運転を防止する。

従来の太陽光発電システムについては、「系統連系技術要件ガイドライン」において、商用電力の系統に連系させる場合には、専門業者によって分電盤に接続され、さらに、事前に電力会社との協議が必要とされている。設置コスト低減や設置場所の拡大の観点からは、電力会社との系統連系に係る事前協議をなくし、ユーザー自らが直接家庭内のコンセントへ連系を行えることが望ましい。我が国の現行の「電力系統連系技術要件ガイドライン」では、発電設備のコンセントへの連系を許容していないが、欧州の一部では一定出力までの太陽光発電システムについてはコンセントへの連系が認められている。また、系統連系技術要件ガイドラインの見直しを検討した系統連系技術要件検討委員会報告書（資源エネルギー庁、1998年）では、小型インバータを収容した小規模太陽光発電ユニット（ACモジュール）の系統連系の技術要件の整備を、今後の課題と位置づけている。したがって、必要な技術的検証を行うとともに、関係省庁や関連機関に対し、小規模太陽光発電システムのコンセントへの連系が可能となるよう「系統連系技術要件ガイドライン」の早期見直しを働きかける。

粗悪品の流通を避けるため、小型分散型発電システム用系統連系保護装置の認証制度を利用する。なお、パネル設置枚数を増やして数kW単位で導入する場合は、従来の太陽光発電システムと同様に売電メータを取り付けて余剰電力を売電することができる。



## パネルの設置方法

ユーザーが取り付けを希望する場合には、太陽光発電システムを販売する量販店等の販売事業者側で設置工事を請け負う。また、ユーザーが自ら設置する場合には、アタッチメントに脱落防止装置を標準で添付するとともに、販売時に設置マニュアルを配布して必要な安全対策の実施を促す。

### (5) 導入効果及びポテンシャルの試算

2006年度から2010年度にかけて、2002年度の国内太陽電池生産量に相当する年間25万kWの非逆潮流型系統連系太陽光発電システムが毎年導入されるものとする、累積導入量は125万kWとなる。これは一住戸当たりの導入規模を平均250Wとすると500万戸分となり、全国の住戸数約4,500万戸の11%に相当する。2010年度におけるCO<sub>2</sub>削減効果は約47万～91万tCO<sub>2</sub>となり、これは1990年度の家庭部門CO<sub>2</sub>総排出量12,900万tCO<sub>2</sub>の約0.4～0.7%に相当する。

2007年から2010年度までの年間当たり平均導入量：約25万kW
2007年から2010年度までの累積導入量：約125万kW
2012年度における発電量：125万kW×0.12(システム利用率)×8,760時間(年間)=1,314GWh
商用電力のCO <sub>2</sub> 排出係数(需要端)：0.36kgCO <sub>2</sub> /kWh(全電源平均)
：0.69kgCO <sub>2</sub> /kWh(火力電源平均)
導入効果：1,314GWh×0.36～0.69kgCO <sub>2</sub> /kWh=47万～91万tCO <sub>2</sub>
1990年度の民生家庭部門CO <sub>2</sub> 総排出量：12,900万tCO <sub>2</sub>
1990年度の民生家庭部門CO <sub>2</sub> 総排出量に対する削減率：0.4～0.7%

仮に、国内の戸建住宅及び集合住宅のうち、日当たり等を考慮して約5割の住戸に非逆潮流型系統連系太陽光発電システムが導入されるものとして導入効果の試算を行った。最小ユニットを100Wとし、戸建住宅については3ユニット(一住戸当たり300W)、集合住宅については2ユニット(一住戸当たり200W)導入されるものとした。CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは220～404万tCO<sub>2</sub>となり、これは1990年度の家庭部門CO<sub>2</sub>総排出量の約1.7～3.1%に相当する(表12)。

表12 非逆潮流型系統連系太陽光発電システムのCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの試算結果

区分	戸数 <sup>*1</sup> [万戸]	導入単位 [W/戸]	導入量 <sup>*2</sup> [万kW]	年間発電量 [万MWh]	CO <sub>2</sub> 削減量[万tCO <sub>2</sub> ] <sup>*3</sup>	
					全電源	火力電源
戸建住宅	2,642	300	793	417	150	275
民間分譲集合住宅	356	200	71	37	13	24
公営集合住宅	213	200	43	23	8	15
公団・公社集合住宅	95	200	19	10	4	7
民間賃貸集合住宅	1,199	200	240	126	45	83
合計	4,505	-	1,166	613	220	404

\*1 出所：平成12年国勢調査(総務省)

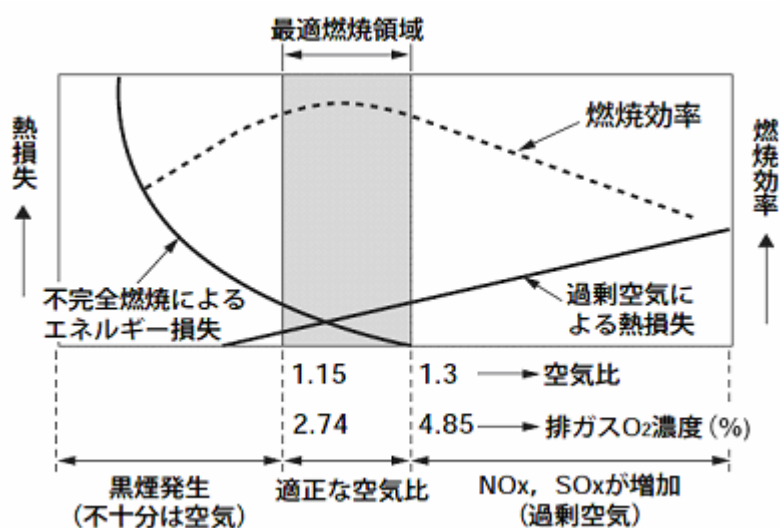
\*2 日照条件等を考慮して導入率50%と設定

\*3 商用電力のCO<sub>2</sub>排出係数(需要端) 全電源：0.36kgCO<sub>2</sub>/kWh、火力発電平均：0.69kgCO<sub>2</sub>/kWh

#### 4 - 4 O<sub>2</sub> センサ等によるボイラ・給湯器等高効率燃焼制御

##### (1) 導入の効果・利点

ボイラについては、不完全燃焼を避けるため過剰空気で燃焼が行われているが、過剰に供給された空気が加熱されてしまうため熱損失が発生している。過剰空気を抑制して空気比（空気過剰率）を適正な範囲とすることで熱効率が向上し、燃料消費量が削減される。既に産業用大型ボイラ等では O<sub>2</sub> センサを用いた排ガス中の酸素濃度計測による燃焼制御が行われており、確実な導入効果が得られていることから、業務用ボイラにおいても同様の燃焼制御を行うことで燃料消費量の削減が可能となる。なお、黒煙発生の防止のために過剰に供給されている空気量を適正となるよう制御する技術であり、他のボイラ関連対策（エコノマイザ、潜熱回収等）と競合しない。



出所：横河技報 Vol44, No.2

図 10 ボイラにおける空気比（空気過剰率）と燃焼効率の関係

ボイラの他にも吸収冷凍機等の燃焼機器への適用が可能である。更に、家庭用の給湯器についても同様の制御による燃焼効率の改善の可能性もある。また、過剰空気により発生する NO<sub>x</sub> の発生が抑制されて大気汚染の防止にも貢献する。

燃焼制御に必要となる O<sub>2</sub> センサについては、自動車の燃焼制御に用いられているラムダセンサが量産体制にあり、コストダウンが進んでいる。ただし、自動車の燃焼制御においては三元触媒の浄化率が最大となるよう理論空燃比（空気過剰率=1）近辺で出力信号が急激に変動するようセンサが設計されており、ボイラの燃焼制御において求められる計測範囲（空気過剰率

1.1）及び出力信号の特性には適合しない。産業用大型ボイラでは計測範囲が限定されない高精度のリニア式センサが用いられているが、センサ価格が数十万円以上となり、小規模な業務用ボイラでのリニア式センサの利用は困難である。このため、業務用ボイラに適したセンサの商品化のための技術開発支援が必要と考えられる。

表 13 省エネ法におけるボイラーに関する基準空気比（空気過剰率）

区 分	負荷率 (単位:%)	基準空気比					
		固体燃料		液体燃料	気体燃料	高炉ガス その他の 副生ガス	
		固定床	流動床				
電気事業用	75～100	-	-	1.05～1.2	1.05～1.1	1.2	
その他	蒸発量が毎時30トン 以上のも	50～100	1.3～1.45	1.2～1.45	1.1～1.25	1.1～1.2	1.2～1.3
	蒸発量が毎時10トン 以上 30トン未満のもの	50～100	1.3～1.45	1.2～1.45	1.15～1.3	1.15～1.3	-
	蒸発量が毎時5トン 以上10トン未満のも	50～100	-	-	1.2～1.3	1.2～1.3	-
	蒸発量が毎時5トン 未満のもの	50～100	-	-	1.2～1.3	1.2～1.3	-

出所：工場又は事業場におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準

## (2) シナリオ検討のポイント

### 低コスト型 O<sub>2</sub> センサの開発・商品化

- ・ 小規模ボイラへの導入が可能となるよう、燃焼制御に必要となるセンサのコストの抑制を図る。既にコストダウンが進んでいる自動車用 O<sub>2</sub> センサの転用を図ることも考えられる。なお、自動車エンジンの空気過剰率（空気比）の制御範囲とボイラ等の空気過剰率（空気比）制御範囲は異なるため、自動車 O<sub>2</sub> センサを基にボイラ等の制御に適した計測範囲と出力特性を有するセンサを開発、商品化する。

### 燃焼制御システムの商品化

- ・ O<sub>2</sub> センサからの出力にもとづき、空気供給量と燃料噴射量を制御するシステム及び機器のパッケージを商品化する。

### 既設ボイラ等への制御システム取り付けの支援

- ・ 比較的規模の大きい既設ボイラを対象として、燃焼制御システムの取付や更新を支援する。

### 家庭用給湯器用システムの商品化

- ・ 業務用のボイラ等用システムを小型化し、家庭用給湯器用のシステムを商品化する。

## (3) 普及シナリオのスケジュール

普及シナリオのスケジュール例を以下に示す。

表 14 ボイラ・給湯器等高効率燃焼制御の普及シナリオのスケジュール例

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年～
機器の商品化	O <sub>2</sub> センサの商品化		家庭用小型ユニットの商品化						
		制御ユニットの商品化							
需要側への導入	業務用燃焼機器の販売拡大								
	既販業務用燃焼機器の改造等の実施								
						家庭用給湯器の販売拡大			
支援措置の実施	技術開発の支援								
	機器導入・既設機器改造への補助								

(4) 想定される課題に対する考え方

ボイラ等燃焼機器用 O<sub>2</sub> センサの商品化支援

業務用ボイラ等に適した酸素濃度の計測範囲や出力特性を有する O<sub>2</sub> センサが必要となることから、センサ開発及び商品化に対する支援を行う。

メーカーによる業務用ボイラ等への制御ユニットの導入促進

新たに販売されるボイラ等に対して燃焼制御システムを採用するよう、各メーカーや関連機関に働きかける。

機器購入費用の増加

燃焼制御システムの追加によって燃料費が削減されるため、ライフサイクルで見るとユーザーの費用負担は削減されるが、燃焼機器価格は増加する可能性があることから、ユーザーに対して普及啓発や情報提供、機器導入に対する支援を行う。

(5) 導入効果及びポテンシャルの試算

ここでは、O<sub>2</sub> センサ等による燃焼制御システムを業務用ボイラ等の燃焼機器に導入する場合の効果と、家庭用のガス・石油給湯器に導入する場合の効果について試算した。

業務用ボイラ等の耐用年数を 17 年、家庭用ガス・石油給湯器の耐用年数を 9 年と想定し、業務用ボイラ等については 2006 年度から更新される分について燃焼制御システムが導入されるものとし、家庭用ガス・石油給湯器については 2008 年度から更新される分について燃焼制御システムが導入されるものとした。また、業務用ボイラ等については、1995 年度以降に設置されたものの半数に相当するものが改造等により燃焼制御が可能になるものとした。なお、燃焼制御による空気過剰率の変更に伴う省エネルギー効果を 3% とした。2010 年度における CO<sub>2</sub> 削減効果は業務部門が約 124 万 tCO<sub>2</sub>、家庭部門が約 34 万 tCO<sub>2</sub> で、それぞれ 1990 年の民生その他部門 CO<sub>2</sub> 総排出量 14,400 万 tCO<sub>2</sub> の約 0.9%、家庭部門 CO<sub>2</sub> 総排出量 12,900 万 tCO<sub>2</sub> の約 0.3% に相当する（表 15）。

表 15 O<sub>2</sub> センサ等によるボイラ・給湯器等高効率燃焼制御の CO<sub>2</sub> 削減効果の試算結果

項目	業務部門		家庭部門			備考
	ガス <sup>*1</sup>	石油 <sup>*2</sup>	都市ガス	LPG	灯油	
実耐用年数 [年]	17		9			業務用ボイラ等15～20年、家庭用給湯器8～10年より想定
更新比率 [%]	5.9		11.1			の逆数
導入開始年度 [年度]	2006		2008			業務用ボイラ等2006年度、家庭用給湯器2008年度と想定
累積更新率 [%]	29.5		33.3			導入開始年度から2010年度までの更新分
改造比率 [%]	32.4		-			1995～2005年度に導入されたボイラの半数
エネルギー需要量 [PJ]	2,554		2,322			長期エネルギー需給見通し基準ケース
用途別エネルギー種別構成比 [%]	11.7	29.6	9.8	8.8	7.1	2001年度実績値(エネルギー・経済統計要覧2003)
エネルギー削減量 [TJ]	5,549	14,040	2,273	2,041	1,647	= x x ( + ) x 省エネ率(3%)
CO <sub>2</sub> 原単位 [kgCO <sub>2</sub> /MJ]	0.0494	0.0693	0.0494	0.0598	0.0679	出所: 温暖化対策推進法施行令
CO <sub>2</sub> 削減量 [万tCO <sub>2</sub> ]	27	97	11	12	11	= x
(小計)	124		34			-
(合計)			158			-

\*1 全量を都市ガスとみなして試算

\*2 全量を A 重油とみなして試算

仮に、既設の業務用ボイラ等及び家庭用ガス・石油給湯器の全てが燃焼制御されると、2010 年度における CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルは業務部門が約 201 万 tCO<sub>2</sub>、家庭部門が約 105 万 tCO<sub>2</sub> で、それぞれ 1990 年の民生その他部門 CO<sub>2</sub> 総排出量の約 1.4%、家庭部門 CO<sub>2</sub> 総排出量の約 0.8% に相当する (表 16)。

表 16 O<sub>2</sub> センサ等によるボイラ・給湯器等高効率燃焼制御の CO<sub>2</sub> 削減効果の試算結果

項目	業務部門		家庭部門			備考
	ガス <sup>*1</sup>	石油 <sup>*2</sup>	都市ガス	LPG	灯油	
エネルギー需要量 [PJ]	2,554		2,322			長期エネルギー需給見通し基準ケース
用途別エネルギー種別構成比 [%]	11.7	29.6	9.8	8.8	7.1	2001年度実績値(エネルギー・経済統計要覧2003)
エネルギー削減量 [TJ]	8,965	22,681	6,827	6,130	4,946	= x x 省エネ率(3%)
CO <sub>2</sub> 原単位 [kgCO <sub>2</sub> /MJ]	0.0494	0.0693	0.0494	0.0598	0.0679	出所: 温暖化対策推進法施行令
CO <sub>2</sub> 削減量 [万tCO <sub>2</sub> ]	44	157	34	37	34	= x
(小計)	201		105			-
(合計)			306			-

\*1 全量を都市ガスとみなして試算

\*2 全量を A 重油とみなして試算