

3 . 中核的温暖化対策技術の抽出選定

3 - 1 中核的温暖化対策技術の考え方

中核的温暖化対策技術は以下に示すような考え方に基づき、民生・運輸部門を中心とした実効性があり、早期に効果の見込める対策技術を指すものである。中核的温暖化対策技術は従来取り組まれてきた地球温暖化防止対策に対して追加的に実施されるものであり、総体的に温室効果ガスを削減するためには従来取り組まれてきた対策の推進も不可欠である。

(中核的温暖化対策技術の考え方)

(1) 技術的に有効・確実で早期の効果が見込めること

- ・ 技術的に相当程度確立されており、対策効果が大きいこと。
- ・ また、関連施設の整備・技術開発に時間を要せず比較的早期に高い普及率が見込めること。

(2) ソフトに頼る手法ではないこと

- ・ 民生、自動車部門対策は、一般国民の取組に依存する部分が大いだが、「心がけ」に頼るのではなく温暖化対策を特に意識しなくても取り組むことができ、「心がけ」の程度に効果が依存しない、ハ・ドで裏打ちされた対策であること。

(3) 公平で普及対象の大きいこと

- ・ 特定の集団に偏らず横断的に誰でも対応でき、対策機会が広く公平であること。
- ・ また、経済的に特に余裕があったり、特に環境意識の高い篤志家に頼る対策でないこと。

(4) 体系的な普及促進が図れること

- ・ 普及率の仮定を前提とした議論ではなく、上流側での対応等の体系的な対応により、普及促進が図れること。
- ・ 多様な民生機器の各々で対応するのではなく機器横断的に対応できる対策であること。

(5) 新規対策または対策強化が必要であること

- ・ 今まで普及策がなく、または、今までの普及策では限界に来ていると思われる対策であること。

前述の考え方に適合する中核的温暖化対策技術は、既に技術的に確立された対策であって効果が確実に得られるものであり、導入規模（導入可能な市場）が大きいことが条件となることから、次のような式で表現が可能である。

早期かつ大幅な対策効果の実現 = 対策単体の効果の確実性 × 大量導入の可能性

対策技術によっては、対策自体の効果がやや小さくとも大幅な普及が可能なものや、大量普及までは至らないが技術単体での効果が大きく、総合的にみて導入効果に優れる可能性があるものも考えられる（図4）。

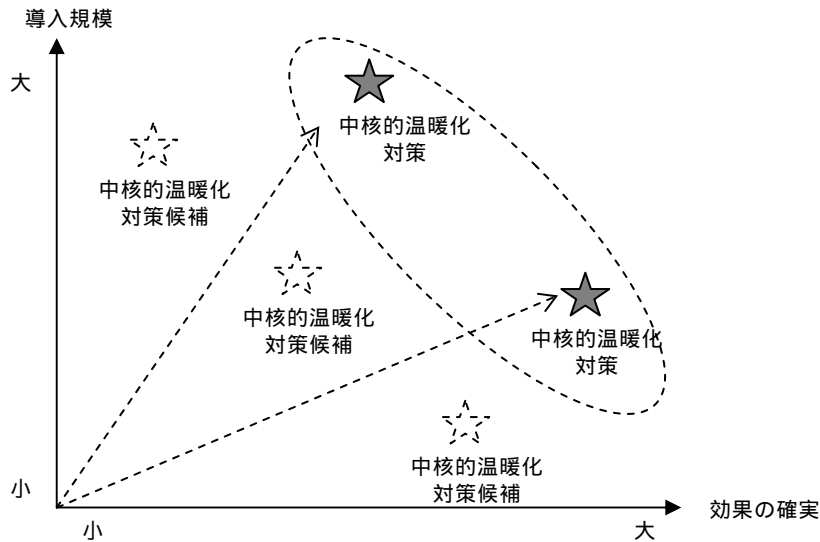


図4 中核的温暖化対策の考え方のイメージ

中核的温暖化対策技術の候補の中には、技術的な要件（穏当なコストでの技術の具体化、単体効果の確実性、大量普及ポテンシャル）は満たしているが、制度の面や経済性の面で制約があるため現状では普及が進んでいないものも含まれている。

中核的温暖化対策技術の選定については、まず技術的な観点から見て、対策の効果が確実であり（図5フィルタリング1）なおかつ2010年頃までに大量導入の可能性のあるものについて選定を行い（図5フィルタリング2）、続いて、次の段階の選定基準として、制度面や経済性の面での制約について、2010年頃までに政策的に対応できる可能性（図5フィルタリング3）について検討する。

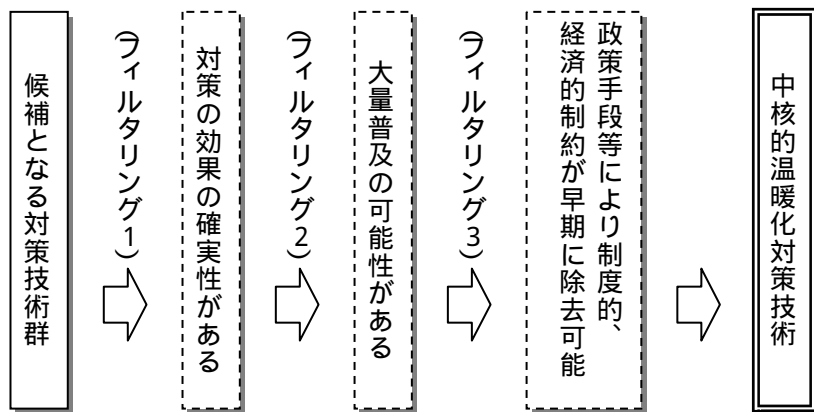


図5 中核的温暖化対策技術の選定の流れ

対策単体の効果の確実性についての判断基準（図5 フィルタリング1）

- ハード面での対策であること
対策の実施によって確実に CO₂ 削減効果が担保されること
- ユーザー側の運用条件によって CO₂ 削減効果が大きく変動しないこと
使う側の意識等の影響を受けにくい対策であること
- 供給側に対して対策技術の性能水準等を設定できること
製品に対して一定水準以上の CO₂ 削減効果の確保を課せられること
- 当該対策技術の技術開発が十分に行われている、あるいは商品化されていること
2010 年の時点で確実に効果が得られる対策であること
商品として市場で普及しうるコスト水準であること
- 他の環境負荷対策としての相当な効果が見込めること
温暖化対策とあわせて他の環境対策としても有効なこと

大量普及の可能性についての判断基準（図5 フィルタリング2）

- 一部のユーザーに対策導入の機会が限定されないこと
一部地域での普及や特定業種のみでの普及にとどまらないこと
- 普及が飽和していない対策であること
今後普及の余地が十分にあること
- 他の温暖化対策と直接競合しないこと
既に導入が進められている対策の普及を阻害しないこと
- 対策の実施に伴う関連施設や設備機器への影響が少ないこと
対策の実施のために、対策に関連する施設や設備機器の更新や大幅な改変により社会的な悪影響が生じないこと。なお、一定の施策手段によるスムーズな更新や、通常の更新周期を利用して普及を図ることができる対策については、この項目に該当しないものと考えられる

新規対策または対策強化の必要性についての判断基準（図5 フィルタリング3）

- 既に普及支援措置が執られていないこと
現時点で既に普及支援措置が執られている対策技術については、原則として追加的な支援措置について検討の必要がないと考える
- 政策手段等により、制度的、経済的制約が早期に除去できること
制度の面や経済性の面で制約があるため現状では普及が進んでいないが、施策手段等による対応によって早期普及が見込めること

3 - 2 中核的温暖化対策技術候補の抽出

本年度検討においては、以下の方法に基づいて確実な導入効果及び早期大量導入の可能性があると考えられる対策技術を新たに抽出し、中核的温暖化対策技術の候補と位置づけて検討を行った。

- A：国の技術開発プロジェクト等において最近実用化された、或いは実用化の見込みのある技術で、商品化支援等により早期普及の可能性のあるもの
- B：国の技術開発プロジェクト等によって技術的には確立しているが普及に至っていない技術で、ビジネスモデルや普及措置の検討による導入の可能性のあるもの
- C：有識者へのヒアリング等により提案された技術で、早期大量普及の可能性のあるもの
- D：海外において実用化された、或いは実用化の見込みのある技術で、国内で早期普及の可能性のあるもの
- E：一般から提案された技術で、早期大量普及の可能性のあるもの

なお、一般から提案された技術とは、「中核的温暖化対策技術ホームページ（<http://www.srdi-eco.jp/chukaku>）」を開設して受付を行っているものである。

中核的温暖化対策技術の候補の一覧を表2に示す。

表2 中核的温暖化対策技術候補の一覧

対策技術名称	抽出方法*	対象分野			
		運輸	家庭	業務	産業
(1) 低損失型変圧器	B				
(2) アイドリングストップ装置	C				
(3) 高温対応型熱発電システム	A				
(4) 低温熱利用型空調システム	A, D				
(5) 空調用圧縮機省エネルギー制御装置	E				

A：国の技術開発プロジェクトにおいて最近実用化された、或いは実用化の見込みのある技術で、商品化支援等により早期普及の可能性のあるもの

B：国の技術開発プロジェクト等によって技術的には確立しているが普及に至っていない技術で、ビジネスモデルや普及措置の検討による導入の可能性のあるもの

C：有識者へのヒアリング等により提案された技術で、早期大量普及の可能性のあるもの

D：海外において実用化された、或いは実用化の見込みのある技術で、国内で早期普及の可能性のあるもの

E：一般から提案された技術で、早期大量普及の可能性のあるもの

各対策技術の概要を以下に示す。なお、詳細については参考資料1に示す。

表3 中核的温暖化対策技術候補の概要及び導入普及状況の一覧

対策名	概要	導入普及状況(技術開発/商品化、導入実績等)
(1) 低損失型変圧器	<ul style="list-style-type: none"> 従来の変圧器より電力損失が少ないアモルファス型変圧器等の低損失型変圧器を導入して受配電損失を抑制し、電力消費量を削減する。 	<ul style="list-style-type: none"> アモルファス型変圧器や磁区制御型変圧器等の各種低損失型変圧器導入効果が既に商品化されている。 更に電力損失が少ない材料の開発が行われている。
(2) アイドリングストップ装置	<ul style="list-style-type: none"> エンジンキーによる始動・停止操作を必要とせずにアイドリングストップを行える半自動型/自動型アイドリングストップ装置を導入し、信号待ち等の短時間停止時のアイドリングによる燃料消費量を削減する。 	<ul style="list-style-type: none"> アイドリングストップ機能付き新車については、乗用車5車種・中大型トラック4車種が市販されている。 路線バス以外の業務用車両や乗用車向けの後付け用装置については、メーカー数社が商品化している。
(3) 高温対応型熱電発電システム	<ul style="list-style-type: none"> 熱エネルギーを直接電気エネルギーに変換できる半導体素子を用いて従来利用が困難であった各種小規模廃熱を電力として活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 従来の熱電素子の2倍以上の発電効率(約7%)を達成し、500程度までの高温廃熱の利用が可能な半導体素子が既に実用化されており、商品化が進められている。
(4) 低温熱利用型空調システム	<ul style="list-style-type: none"> これまで利用されずに大気中に放出されていた各種の低温排熱(50~60程度)を熱源として利用する空調システムを需要施設に設置し、空調用エネルギー消費量を削減する。 	<ul style="list-style-type: none"> 低温排熱を利用するシステムとしては、50~60程度の排熱で直接駆動できる吸着式冷凍機やデシカント空調機が既に商品化されている。また、80程度の温熱の利用が可能な吸収式冷温水機において補助熱源と組み合わせて利用するシステムが商品化されている。 国の技術開発プロジェクトとして、より小規模な太陽熱駆動型デシカント空調システムや低温排熱利用型吸収式冷温水機等の開発が行われている。
(5) 空調用圧縮機省エネルギー制御装置	<ul style="list-style-type: none"> 室内の快適性を損なわない範囲で空調用圧縮機の発停止を自動的に行って稼働時間を短縮する装置を導入し、圧縮機の電力消費量を削減する。 	<ul style="list-style-type: none"> 既にメーカー数社によって商品化されており、業務施設や商業施設、工場等で導入されている。

3 - 3 中核的温暖化対策の選定

先に示した中核的温暖化対策技術の各候補について、中核的温暖化対策技術としての適合性に関する検討を行った。検討結果を表 4 に整理する。なお、ここでの検討は、中核的温暖化対策技術の条件に適合するかについての検討を行っており、地球温暖化対策技術を総合的に評価するものではない。

中核的温暖化対策技術への適合性検討項目

- | | | |
|---------------------|---|-------------|
| (1) 技術熟度及び導入効果の确实性 | } | 対策単体の効果の确实性 |
| (2) 導入コスト及び採算性 | | |
| (3) 導入対象（市場）の大きさ | } | 大量普及の可能性 |
| (4) 体系的な普及促進の可能性 | | |
| (5) 新規対策または対策強化の必要性 | | |

表4 中核的温暖化対策技術候補に対する判断基準への適合性の検討

対策技術名	技術熟度及び導入効果	導入コスト及び採算性
(1) 低損失型 変圧器	<ul style="list-style-type: none"> ・需要施設向け変圧器については、既にアモルファス型変圧器等が商品化されている。 ・柱上変圧器については、従来型変圧器より鉄損を1/3程度に抑えるアモルファス型のものが商品化されている他、鉄損を1/10にする変圧器に関する技術開発が行われている。 ・電流の有無に関わらず発生する鉄損(無負荷損)を削減するものであり、導入分については着実に効果が得られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・需要施設向けの変圧器については、従来型変圧器の1.5倍以上の導入費用を要する。 ・柱上変圧器については、従来型変圧器より4~6万円/台程度導入費用が増加する。 ・需要施設向け変圧器については、中~大規模業務施設や産業施設の場合、5~10年程度で投資回収が可能である。
(2) アイドリング ストップ装置	<ul style="list-style-type: none"> ・新車用装置については路線バスに搭載されている他、乗用車5車種・トラック4車種で搭載されている。 ・既販車用装置については、後付けシステムとして一部で商品化されている。 ・設定条件に従って自動的にアイドリングストップを行う装置であり、自動車に搭載することにより着実な効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新車について、全自動型IDS装置搭載車両は一般車両より5~10万円程度小売価格が高くなる。 ・後付け装置については、簡易型のものが本体価格3~6万円程度、シフトレバー連動型のものが本体価格4~8万円程度で、取付費が1.5~3万円程度となっている。年間走行距離の長い業務車両に導入する場合は、2~3年での投資回収が可能である。 ・量産化によるコストダウンが可能である。
(3) 高温対応型 熱発電 システム	<ul style="list-style-type: none"> ・500程度の高温の利用が可能な熱電素子モジュールが実用化されている。 ・システム化については、自動車用排熱利用システム等の開発が行われているが、研究段階にある。 ・これまで利用されずに放熱されていた高温排熱を直接利用するものであり、導入分については着実な効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点での価格は70万円/kWで、普及初期には30万円/kWが見込まれている。 ・米国メーカーによると、将来的に年産2~3万kW程度の量産体制が整備されれば、約8万円/kWになるとの予測が示されている。
(4) 低温熱利用型 空調システム	<ul style="list-style-type: none"> ・80レベル温熱を利用する排熱投入型冷温水機は既に商品化されて普及段階にある。 ・50程度の低温熱を利用するデシカント空調機や吸着式冷凍機が近年商品化されているが、システム規模が大きい。 ・圧縮機排熱や小規模燃料電池排熱を利用するシステムの商品化が進められており、40程度の空調機排熱を吸着剤の再生に利用するとともに冷媒冷熱を吸着剤の冷却に利用する小型化デシカント空調システムが実証段階にある。 ・低温排熱等の利用によって空調用エネルギー消費量が着実に削減される。また、従来利用されず放出されていた排熱を利用するため、ヒートアイランド対策としても有効である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既に商品化されている空調システムの価格例は以下のようになっている。 ショーケース用冷凍機排熱利用型システム:1500万円 太陽熱投入型吸収式冷温水機:7,000万円 ・現在商品化が進められている圧縮機排熱や小規模燃料電池排熱を利用するシステムについては、量産によるコストダウンが見込まれる。 ・現在商品化が進められている圧縮機排熱利用システムについては、5年程度での投資回収が見込まれている。
(5) 空調用圧縮機 省エネルギー 制御装置	<ul style="list-style-type: none"> ・業務施設・産業施設空調用システムが既に市販されている。 ・導入効果については、圧縮機の停止時間に応じて着実にエネルギー消費量が削減される 	<ul style="list-style-type: none"> ・導入費用については、圧縮機一台につき装置本体・工事費込みで各約12~25万円程度で、一般的な業務施設の場合、3~5年程度での投資回収が可能となっている。 ・簡易型システムの商品化によるコストダウンの可能性はある。

導入対象(市場)の大きさ	体系的な普及促進の可能性	新規対策または対策強化の必要性
<ul style="list-style-type: none"> ・需要施設向けの変圧器については、高圧で受電している工場、業務系施設、集合住宅等全般での導入が可能である。 ・柱上変圧器については、戸建住宅向けの標準的な配電設備であり、全国的に導入が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・受配電設備である変圧器の鉄損を削減することにより、当該施設の電力消費全体を削減することが可能である。 ・各需要施設の個別の電気機器類の構成等に関わらず導入が可能であり、汎用性に優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・需要施設向け変圧器については省エネルギー法のトップランナー方式の対象となっている。 ・住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業で省エネシステムの一部として助成対象に含まれる可能性があるが、現時点で当該技術の普及を目的とする支援制度はない。
<ul style="list-style-type: none"> ・新車搭載用装置については、路線バスについては既に商品化されている。乗用車等についても一部の車両で搭載されており、他の車種への拡大も技術的には可能である。 ・後付け用装置については、一部の旧式車や輸入車、特殊改造車を除く殆どの車両が対象となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・後付け装置は既販車全般を対象とする汎用型装置である。 ・個々の車両への導入が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・後付け用システムについては、当該対策技術の普及を目的とする支援制度はない。
<ul style="list-style-type: none"> ・大型排熱発生源として、各種工場の工業炉やごみ清掃工場焼却炉の排熱利用の可能性がある。 ・小規模分散型熱源については、自動車排熱、住宅用給湯器やファンヒーター、工場・業務系施設のコージェネレーション発電機等の各種熱源への適用可能性があり、全国的に導入が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・これまで利用されていない排熱を利用する技術であり、殆どの温暖化対策技術とは競合しない。 ・各種の高温熱の利用が可能であり、汎用性に優れる。 ・潜熱回収型給湯器との組み合わせについては潜熱回収機能に影響しない方法を検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・当該対策技術の普及を目的とする支援制度はない。
<ul style="list-style-type: none"> ・工場の各種の冷却工程から発生している排温水の利用が可能であり、温度別発生量をみると、60 未満の温水が全体の約半分を占めている。 ・空調機排熱を利用するデシカント空調システムについては、殆どの従来型空調システムとの併用が可能である。 ・業務系施設については、空調熱源機器の冷却水利用や、コージェネレーションとの組み合わせや、太陽熱集熱システムとの組み合わせも可能性がある。 ・住宅については、今後の普及が見込まれる固体高分子型燃料電池コージェネレーションシステムへの組み込みの可能性もある他、太陽熱給湯器との組み合わせも考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低温熱利用空調システムのうち、デシカント空調は湿度調整による空調方式であり、空調関連の他の温暖化対策と競合しない。外気処理装置として既設の空調システムとの組み合わせが可能であり、汎用性に優れる。 ・今後の普及拡大がみこまれる各種の分散型電源との組み合わせが可能であるとともに、これまで利用されずに放出されていた各種の低温排熱を有効に利用する技術であり、汎用性に優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業で省エネシステムの一部として助成対象に含まれる可能性があるが、現時点で当該技術の普及を目的とする支援制度はない。
<ul style="list-style-type: none"> ・業務系施設及び産業施設全般に導入が可能である。 ・中小ビルの空調システムとして一般的なパッケージ空調機への導入が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・後付け用汎用型装置であり、空調・冷凍用の圧縮機全般への取付が可能である。 ・熱源である圧縮機へ装置を取り付けるため、個別の室内機で対応する必要がない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・当該対策技術の普及を目的とする支援制度はない。

以上に示した判断基準を踏まえて、中核的温暖化対策技術の候補について絞り込みを行った。結果を表5に示す。なお、ここで中核的温暖化対策技術とされなかった対策技術についても、普及促進を進める必要があることは言うまでもない。

表5 判断基準への適合性からみた中核的温暖化対策技術の一覧

対策技術名称	選定において重視した事項	ユーザー側の利点
低損失型変圧器	<ul style="list-style-type: none"> 他の電気機器/機器に関連する温暖化対策技術と競合する可能性が少ない。 稼働状況にかかわらず無負荷損が大幅に削減されるため、着実な効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 他の電気機器・設備への影響はなく、ユーザー側で特別な対応は必要ない。 変圧器を自己所有するユーザーの場合、電力消費量が削減されるため光熱費が節約できる。
アイドリングストップ装置	<ul style="list-style-type: none"> 車両全般を対象とする汎用型装置であり、導入車種が限定されず広く導入が可能である。 設定条件に従って自動的にアイドリングストップを行う装置であり、着実な効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> アイドリング時の燃料消費量が削減されるため、燃料代が節約できる。 量産化により相当程度低価格で購入できるようになる可能性がある。
低温熱利用型空調システム	<ul style="list-style-type: none"> 各種の空調システムへの追加導入が可能である。 他の空調機器に関連する温暖化対策技術と競合する可能性が少ない。 従来利用されず放出されていた排熱を利用するため、ヒートアイランド対策としても有効である。 	<ul style="list-style-type: none"> 既設の空調システムとの併用が可能であり、大規模な設備更新をすることなく導入できる。 電力・燃料消費量が削減されるため光熱費が節約できる。 導入すればユーザー側での特別な対応の必要がない。
空調用圧縮機省エネルギー制御装置	<ul style="list-style-type: none"> 中小規模建物向け空調システムの主流であるビルマルチ空調をはじめとして、各種の電動圧縮機での導入が可能である。 他の空調機器に関連する温暖化対策技術と競合する可能性が少ない。 各種空調機用圧縮機に標準装備されれば、設備更新時に導入が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 既設の空調設備を更新することなく導入できる。 電力消費量が削減されるため光熱費が節約できる。 空調の快適性に配慮して省エネルギー制御を行うものであり、ユーザー側での特別な対応の必要がない。