

参 考 資 料

目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ

温室効果ガス削減対策技術シート

目標達成シナリオ小委員会での検討対象にした温室効果ガス削減に有効な対策技術約160（うち、追加的削減量を想定したものは約100）についてとりまとめたものである。この対策技術シートには、排出量の将来推計及び削減ポテンシャル算定根拠の概要、削減費用及びその算定根拠、導入促進に向けての課題とその対策が整理されている。各対策技術シートの内容を理解する上での注意点等を以下の「対策技術シートの見方」に示す。

1. 対策技術シートの見方

コード番号		分類			
対策技術名		火力発電における燃料転換			
コード番号	分類	改訂年月日	2001年6月 日		
技術の概要					
技術の普及状況		克服すべき技術的課題			
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要		参照頁	
計画ケース					
ポテンシャル					
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数				
	年間GHG排出量				
	年間エネルギー消費量				
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)				
	維持管理費(b)				
	耐用年数(c)				
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$		(d)	(e)	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f)	(g)	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		円/t-CO ₂		円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

コード番号

各部門別の対策技術シートを対策と効果の関係から分類し、以下のコード番号を付記している。

エネルギー 転換部門	a 電力供給	イ、火力発電所の効率向上 ロ、火力発電の燃料転換 ハ、非炭素電源の利用(新工法等を除く) ニ、新エネルギー等の利用 ホ、送配電ロスの削減 ヘ、その他
	b 都市ガス製造・供給	イ、低炭素原料への転換 ロ、転換効率の向上
	c 石油精製	イ、精製効率の向上
	d 熱供給	イ、未利用熱エネルギーの利用
	e 一次生産	イ、炭田ガス対策
	f 電力需要	イ、電力負荷平準化 ロ、鉄鋼業における対策
産業部門	a エネルギー多消費業種における省エネルギーの推進	ロ、セメント製造業における対策 ハ、紙・パルプ業における対策 ニ、石油化学工業における対策
	b エネルギー供給	イ、自家発電施設の高効率化、自然エネルギー導入、小型分散電源、燃料転換
	c 生産工程における省エネルギー	イ、熱管理 ロ、電力管理
	e 資源循環	イ、新素材の利用 ロ、資源の有効利用 ハ、生産システムのグリーン化 ニ、業界間でのエネルギー融通
輸送部門	a 個別輸送機器のエネルギー消費効率の向上	イ、自動車：燃費の向上 ロ、自動車：低公害車の導入 ハ、鉄道：省エネルギー型車両の導入 ニ、船舶：エネルギー効率向上 ホ、航空機：エネルギー効率向上
	b 物流の効率化	イ、モーダルシフトの推進 ロ、トラックの積載率の向上 ハ、物流の情報化
	c 公共交通機関の利用	イ、自転車の利用促進、電車、バスの利用促進 ロ、都市内公共交通機関の整備
	d 交通対策の推進	イ、ITS(高度道路交通システム)の推進 ロ、交通需要マネジメント(TDM) ハ、エコドライブの推進
	e ライフスタイルの変更	イ、自動車利用習慣 ロ、交通需要の低減・平準化 ハ、自動車の選択
	民生部門	a 家庭用
b 業務用		イ、空調用 ロ、その他動力 ハ、照明 ニ、建物内エネルギー供給システム
HFC等3 ガス部門	a HFCs	イ、HFC生産時の排出、HCFC22副製品の排出 ロ、冷媒(一部発泡用)：家庭用電気冷蔵庫、家庭用エアコン、業務用冷凍空調機器、自動車用エアコン ハ、発泡：押出ポリスチレン、ウレタンフォーム、ポリエチレンフォーム、フェノールフォーム ニ、エアゾール、噴霧器、消火器 ホ、溶剤・洗浄
	b PFCs	イ、各PFCの生産時の排出 ロ、溶剤・洗浄 ハ、ドライエッチング、CVDクリーニング
	c SF6	イ、SF6の生産時の排出 ロ、電気機械器具(ガス絶縁装置) ハ、ドライエッチング、CVDクリーニング
生物資源等 部門	a 農業	イ、家畜の消化管内発酵 ロ、家畜のふん尿処理 ハ、稲作 ニ、施肥
	b 廃棄物	イ、焼却 ロ、埋立 ロ、下水処理 ハ、焼却
	c 土地利用、土地利用変化及び林業	イ、木質バイオマスのエネルギー利用 ロ、他材料(建築資材等)の木材による代替 ハ、都市緑化・屋上緑化 ニ、木材の耐久的利用 (木造住宅の長寿命化、木製品のリサイクル等)

技術分類

温室効果ガス削減に資する対策には、技術的な改善による対策と、技術的な改善を促すための税、賦課金、補助金、各種制度、規制措置等の推進メカニズムとしての対策の二通りがある。本検討では、前者を対象としている。

技術的な改善としての対策は、大きく次の6種類に分けられる。

[対策の種類と具体例]

分類	具体例
技術の効率改善・代替	高効率発電の導入、省エネ機器の普及、新エネルギーの利用、低燃費車の普及など
資源の有効利用	廃プラスチックの高炉での利用、バイオマスエネルギー利用など
排出抑制	HFC等の回収・破壊、漏洩防止など
インフラ整備	二酸化炭素排出の少ない都市・地域構造の形成、物流の効率化など
ライフスタイルの改善	自転車利用の促進、省エネ意識の向上、アイドリングストップなど
その他	都市緑化、屋上緑化などの気象条件の緩和策など

排出量の推計

上段の「計画ケースの削減量」は、98年を起点として、各技術の普及状況や技術の効率等を一定とした固定ケースと2001年2月時点での政策・対策の延長の下における将来の各技術の普及状況と効率等を考慮した計画ケースとの差で表される。計画ケースの削減量は、原子力発電所7基新設ケースと13基新設ケースの2つの値を記載している。

下段の「ポテンシャルの削減量」は、計画ケースに対して、資金的・社会的・制度的制約条件をある程度捨象した場合の技術的に可能な削減量を示している。削減ポテンシャル量は、不確定要素が多く、推計値にある程度の幅を持って示している。

なお、小委員会では、削減ポテンシャルを精査し、追加的削減量として1つの数字とし、集計・分析している。

また、「参照頁」は、第1回目標達成委員会で配付した資料の資料番号とその参照頁を示している。

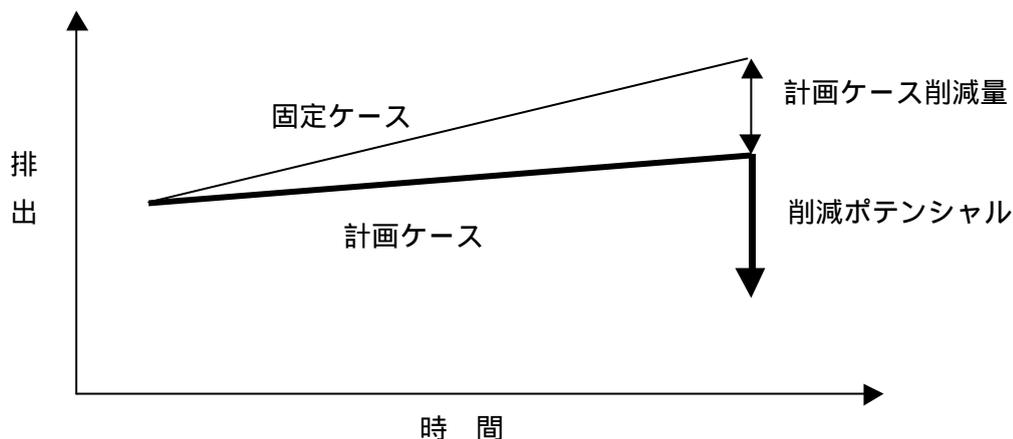


図 計画ケースと削減ポテンシャルとの関係

各対策技術の導入による温室効果ガス排出削減量の推計方法

エネルギー起源のものについてはエネルギー消費量をベースに推計し、直接分と間接分を分けて集計している。

直接排出分（各部門における燃料等の燃焼によるもの）

各エネルギー消費量 × 排出係数により集計。

電力消費削減による二酸化炭素排出削減量

電力消費削減量を[kWh]ベースで集計。

、 の値が一意に定まらない時は、低位～高位の形で幅を持って示している。また、電力消費削減による二酸化炭素削減ポテンシャルを推計するに当たっては、本検討の出発点となっている2010年度計画ケース（原子力発電に関する2つのケースのうち7基新設ケースを採用）の発電電力量構成を前提として、そこから、各対策が発電電力量に与える影響分だけ、想定した対応電源の発電電力量が減少するという考え方で算定を行った。対応電源としては次の2通りの想定を行った。

全電源平均対応（全ての電源の発電電力量が同じ割合で削減される）

火力平均対応（全ての火力電源の発電電力量が同じ割合で削減される）

このうち、全電源平均対応は、電力需要減に対して、原子力発電や水力発電を含めた形で電源選択が行われると想定されたものであり、これは、計画ケースで前提とした原子力発電所等の想定自体も変化することを意味する。

表 電力消費削減技術や再生可能エネルギー発電等の評価を行うための電力のCO₂排出係数および電力費用の考え方と設定値

		供給側			需要側	
		再生可能エネ発電		送配電 損失低減 技術	電力消 費削減 技術	発電 技術
		不安定な 電源 ^(注5)	安定な 電源			
分類 ^(注1)		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
設備代替効果の想定		なし	あり		評価の前提とせず	
対象電力		送電端 発電電力量			購入電力 削減量	発電 電力量
排出係数 (gCO ₂ /Wh) (注2)	送/需 ^(注4)		送電端係数		需要端係数	
	対応 電源	全電源平均		0.34	0.36	
		火力平均	0.65	0.65	0.69	
電力費用 (円/kWh) (注3)	対応 電源	全電源平均		7.4	購入電力 平均価格	
		火力平均	4.0	7.3		

(注1) (A) 風力発電、(B) 廃棄物発電、バイオマス発電（除間伐材・林地残材を使用した木質バイオマスを燃料とするもの）(C) 低損失型柱上変圧器、(D) 産業部門、民生部門における省エネルギー対策技術全般、(E) コージェネレーション、太陽光発電、製材工場の残材を使用した木質バイオマス発電、メタン発酵処理によるエネルギー利用など、主として売電を目的としない需要地消費型の民生・産業用電力代替技術。

(注2) 本評価における排出係数には、便宜上という整理から、2010年度、計画ケース2（原子力新設7基）の値を用いている。

(注3) 供給側の不安定電源の電力費用 4.0 円/kWh は、総合資源エネルギー調査会で示された燃料費相当。その他の供給側の電力費用は総合資源エネルギー調査会で示された運転年発電原価。購入電力価格は部門等により異なることから対策・技術毎に設定している（詳細は各対策・技術シートを参照）

(注4) 需要端係数 = 送電端係数 / (1 - 送配電損失率 / 100)

(注5) 出力が自然条件に左右される不安定な電源は、設備代替効果が無い、あるいは小さいことから、その発電量相当分だけ火力発電の燃料消費が回避されるとした。

削減費用の算定

追加的削減費用とは、個々の削減技術別の計画ケースに対して温室効果ガスを削減するために追加的に必要な費用である。費用には、財・サービスの取得・維持に直接必要な設備投資、維持管理費、エネルギー費に加えて、国・自治体のインフラ整備、効用・不利益・利益（例えば、快適性、輸送頻度、時間、安全性、リスク回避、大気汚染防止等の副次的効果等）などを費用換算したものが含まれる。追加的費用は、以下の式で算定される。

追加的削減費用(tC当たり)

$$= \text{削減費用(tC当たり)}C_s - \text{エネルギー軽減費用(tC当たり)}P \\ + \text{その他の利益(費用)・効果(tC当たり)}E$$

$$C = [(a \times C_a^{\text{inv}} + C_a^{\text{O\&M}}) - (b \times C_b^{\text{inv}} + C_b^{\text{O\&M}})] / R$$

a：新規技術

b：既存技術

$$C^{\text{inv}} = \text{設備投資費用}$$

$$C^{\text{O\&M}} = \text{維持管理費用}$$

$$R = \text{温室効果ガスの年間削減量}$$

$$= r / (1 - (1 + r)^{-n})$$

$$r = \text{社会的割引率} = 4\%$$

$$n = \text{耐用年数}$$

$$P = \text{エネルギー軽減費用} = (P_b - P_a) / R$$

$$E = \text{快適性、輸送頻度、時間、安全性、リスク回避、大気汚染防止等の副次的効果を炭素トン当たりの費用に換算したもの。}$$

【各項目の留意事項】

「削減費用」、「エネルギー費用軽減効果」、「追加的削減費用」については紙面の関係上、火力平均排出係数を用いた場合の計算結果を掲載している。なお、全電源平均の排出係数を用いた場合の結果については「追加的削減費用」の算定結果のみ括弧内に示している。

上段の「GHG削減量」は、導入技術の温室効果ガス削減量を算定するために記載しているものであり、計画ケースや削減ポテンシャルの算定根拠ではない。

「未算定の効果」には、その他の利益・効果のなかで費用換算できなかったものを記載している。

対策技術の課題

削減ポテンシャルを算定する上で捨象した制度的・社会的課題と、その課題を克服し、対策技術促進するために必要な対策手法を導入する上で考慮すべき副次的効果を示したものである。

2. 対策技術シートの利用上の注意

温室効果ガス（GHG）削減量は、ある既存の技術からある新しい技術に置き換えた場合に依りて算定される量であり、新しい技術に固有の量ではないことに注意を要する。

例えば、次の図に示すように、同じ性能を持った電化製品であって、一時間の電気消費量がAは500Wh、Bは300Wh、Cは200Whとする。

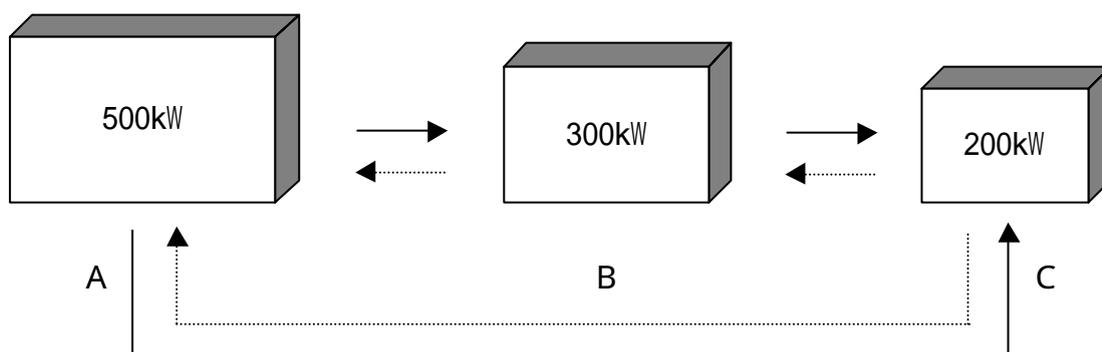


図 家庭電化製品の代替と温室効果ガス削減量評価

この場合、それぞれの代替についてAからBは200Wh、BからCは100Wh、AからCは300Wh節減されるが、Bについては常に200Whの節減効果があると考えるのは間違いである。Cから代替される場合には、100Whのエネルギー消費増にさえなり得る。

以上のことからわかるとおり、新しい技術についての削減量評価は、常に何を代替しているかについての想定が必要となる。このことは、ガス、灯油、電気など、エネルギー源の種類が変更される時、さらに複雑な問題となる。

今後は、機器の使用実態調査を踏まえたより精密な想定が必要である。また、機器の使用状況を踏まえて見直していく必要がある。

(目次)

1 エネルギー転換部門

対策技術名		計画	ポテンシャル	頁
火力発電所の効率向上				
火力発電における燃料転換				3
非炭素電源 の利用(新工 ネ等を除く)	原子力発電の新設			
	原子力発電の利用率向上			4
	水力発電の新設			
新エネルギー 等の利用	風力発電の導入			5
	廃棄物発電の導入			6
	地熱発電の導入			
	木質バイオマス(都市の木質廃棄物) の利用(電力)			7
	木質バイオマス(都市の木質廃棄物) の利用(熱利用)			8
	木質バイオマス(製材工場等の残廃 材)の利用			9
	木質バイオマス(林地残材・除間伐 材)の利用			10
	畜産廃棄物のメタン発酵処理によるエ ネルギー利用			11
	下水汚泥のメタン発酵処理によるエネ ルギー利用(消化ガス発電)			12
	最終処分場から発生するメタンガスの 有効利用			13
低損失型柱上変圧器の導入				14
都市ガス製造・供給効率の向上				
石油精製効率の向上				
ガス漏洩対策による炭田ガス発生抑制				

2 産業部門

対策技術名		計画	ポテンシャル	頁
鉄鋼業	コークス乾式消火設備			
	排熱回収ボイラー			
	熱片挿入直送圧延			
	潜熱顕熱回収			
	次世代コークス炉			
	溶融還元製鉄プロセス			
セメント製造業	豎型ミル内部セパレータの効率改善			17
	仕上ミルの豎型化			18
紙・パルプ業	予備浸透型 / 向流式連続蒸解装置			
	高性能パルプ洗浄装置			
	ディフザー置換洗浄装置			
	苛性化工程を利用した高品質軽カル製造技術			19
	高効率型嫌気性排水処理			20
化学工業	エネルギー回収			
	プロセス合理化			
	エチレンプラントガスタービン電力回収			21
	ナフサ接触分解			22
	気相法ポリエチレンプロセス			23
	気相法ポリプロピレンプロセス			24
省エネ対策	ガスタービンの複合発電システム			25
	高性能触媒利用プロセス			26
	メンブレンリアクター利用プロセス			27
	コージェネレーションシステム			28
	コンバインド発電			29
	マイクロガスタービンによるコージェネレーションシステム			30
	休閑地への仮設式太陽光発電導入			31
	地域熱供給施設（工場の未利用エネルギー利用）			32
	地域熱供給施設（都市熱源ネットワークの整備）			33
	燃料転換（天然ガスへの転換）			34
	高性能工業炉			35
	ボイラーの燃焼管理			36
	上水処理施設へのインバータ制御の導入			37
下水処理施設へのインバータ制御の導入			38	
ファン・ブロア用インバータの導入			39	
資源循環	スクラップ鉄の転炉投入促進			40
	廃プラの高炉原料化法			41
	廃プラスチックのセメント原燃料化			42

3 運輸部門

対策技術名		計画	ポテンシャル	頁	
輸送機器 単体のエネルギー 消費効率 向上	自動車 燃費向 上	希薄燃焼エンジン			
		ガソリン直噴式エンジン			
		無段変速機（CVT）			
		空気抵抗の低減			
		軽量材料の採用			
	低公害 車の普 及	ハイブリッド車			45
		天然ガス自動車			
		燃料電池自動車			
		電気自動車			
		メタノール自動車			
	鉄道	インバータ化			
		車両の軽量化			
航空機	機体の軽量化				
	エンジンの高効率化				
経済的対策	燃料税の導入				
物流の効 率化	物流拠点の整備				
	大型コンテナ船埠頭整備				
	トレーラ化及び車両の大型化の推進				
	貨物のトラック輸送から鉄道への転換			47	
	貨物のトラック輸送から船舶輸送への転換			48	
	貨物の輸送効率の改善（共同輸送）			51	
公共交通 機関利用	公共交通機関の活用（バス路線の整備）			49	
	公共交通機関の活用（新交通システム等の整備）			50	
交通対策 の推進	ロードプライシング				
	都市部での自動車走行環境の改善			52	
ライフス タイルの 変更	アイドリングストップ				
	自転車、徒歩への転換				
	エコドライブ			53	
	テレワーク、テレビ会議の推進			54	
	購入車両の小型車化			46	

注) 運輸部門の対策のうち、低公害車の導入、乗用車から軽乗用車への転換、公共交通機関の活用、貨物のトラック輸送から鉄道・船舶への転換、貨物の輸送効率の改善については、自動車に対する燃料税の導入により得られる削減量に含めて計上した。これらの対策については、インフラ整備等によりどれだけ輸送機関の転換が進むかという方法ではなく、価格メカニズム（燃料税）を通して、どれだけ転換が進むかという方法を取った。

これは、温室効果ガス削減に効果のある技術が、既存技術を単純に代替とする想定が適切ではなく、輸送機関の購入（低公害車など）・選択が、輸送機関ごとに異なる価格やサービスの質についての利用者自身の判断の下になされると考え方に基づいている。

4 民生部門

部門	技術名	計画	ポテンシャル	頁
家庭	住宅の保温構造化			
	省エネルギー-基準の強化：エアコン (現行対象機器の効率向上)			
	ガス給湯器の効率化			
	厨房用ガスコンロの効率化			
	省エネルギー-基準の強化：テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、ビデオ、 OA 機器等			
	パッシブソーラーハウス			57
	食器洗い機			58
	家庭用燃料電池コージェネレーション			59
	待機電力の節電			60
	家庭用太陽熱温水器			61
	家庭用ヒートポンプ給湯器			62
	家庭用潜熱回収型給湯器			63
	内炎式ガステーブル			64
	太陽光発電導入			65
	制御による省エネルギー			
	次世代基準住宅の新築住宅への普及			
既築住宅の断熱改修				
サマータイムの導入			66	
業務	高効率吸収式冷凍機の導入			
	省エネルギー-基準の強化：IT			
	省エネルギー-基準の強化：蛍光灯、LED照明導入			
	LED 交通信号			67
	燃料電池コージェネレーション			68
	非常口高輝度誘導灯			69
	給湯器にエコマイザーを導入			70
	潜熱回収型温水ボイラー			71
	エレベータの省エネルギー			72
	自動販売機の省エネルギー			73
	ビルのエネルギー管理システム			74
	超高効率変圧器の導入			75
	太陽熱温水器の導入			76
	ガスコージェネレーション			77
太陽光発電導入			78	
その他	都市緑化			79
	屋上緑化			80

5 HFC等3ガス部門

分野		対策技術名	計画	ポテンシャル	頁
HFC	生産時、副製品の排出	HCFCs の生産時における漏洩防止技術			
		HCFC-22 の生産に伴う副生 HFC-23 の回収処理技術			83
	冷媒	家庭用冷蔵庫の HFC 等冷媒の代替技術			84
		家庭用冷蔵庫の HFC 等冷媒の漏洩防止技術			
		家庭用冷蔵庫の HFC 等冷媒の回収処理技術			85
		業務用冷凍空調機器の HFC 冷媒の代替技術			86
		業務用冷凍空調機器の HFC 冷媒の漏洩防止技術			87
		業務用冷凍空調機器の HFC 冷媒の回収処理技術			88
		家庭用エアコンの HFC 冷媒の代替技術			89
		家庭用エアコンの HFC 冷媒の漏洩防止技術			90
		家庭用エアコンの HFC 冷媒の回収処理技術			91
		カーエアコン等からの HFC 冷媒の代替技術			92
		カーエアコン等からの HFC 冷媒の漏洩防止技術			93
		カーエアコン等からの HFC 冷媒の回収処理技術			94
	発泡	ウレタンフォームの HFC 発泡剤の代替技術			95
		押出発泡ポリスチレンフォームの HFC 発泡剤の代替技術			96
		その他発泡プラスチックフォームの HFC 発泡剤の代替技術			97
		発泡プラスチックフォームの HFC 発泡剤の漏洩防止技術			
		発泡プラスチックフォームの HFC 発泡剤の回収処理技術			
エアゾール等	噴霧器で使用する HFC の代替技術			98	
PFC	生産時の排出	PFCs の生産時における漏洩防止技術			
	溶剤・洗浄	電子部品の PFC 洗浄剤の代替、漏洩防止、回収処理技術（密閉系用途）			
		電子部品の PFC 洗浄剤の代替技術（開放系用途）			99
	ドライエッチング等	ドライエッチング・CVD クリーニング用途における代替技術			100
ドライエッチング・CVD クリーニング用途における回収処理技術				101	
SF6	生産時の排出	PFCs の生産時における漏洩防止技術			
	電気絶縁	電機機械器具の電気絶縁用 SF6 の代替、漏洩防止技術			
	電気絶縁	電機機械器具の電気絶縁用 SF6 の回収処理技術		参考	102

6 非エネルギー起源の CO₂、CH₄、N₂O

部門	技術名	計画	ポテンシャル	頁
農業・畜産	家畜（乳用牛[泌乳牛]）の生産性の向上			105
	家畜（肉用牛[肥育牛]）の生産性の向上			106
	家畜の飼料構成の改善（乳用牛[泌乳牛]の飼料に脂肪酸カルシウムを添加）			107
	家畜ふん尿処理方法の変更			108
	水田からの CH ₄ 発生を抑制する技術（「水管理方法の改善」及び「稲わらの分解促進」）			109
	施肥方法の変更（全面全層施肥から溝状の局所施肥に変更）			110
廃棄物	食品廃棄物リサイクル			111
	最終処分場の覆土			112
	GHG 排出抑制型下水処理システム			113
	バイオ・エコエンジニアリングを活用した生活系排水の処理			114
	下水汚泥焼却炉の燃焼効率の改善			115
	廃プラスチック（一般廃棄物）の発生抑制			116
	生分解性プラスチックの利用による排出抑制対策			117
工業プロセス	エコセメントの普及(都市ゴミ焼却灰のセメント利用)			118
	混合セメント利用拡大(高炉セメント(BC)、フライアッシュセメント(FAC)、石灰石フィラーセメント(LfC))			119

1 . エネルギー転換部門

対策技術シート

対策技術名		火力発電における燃料転換			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	火力発電用燃料を天然ガスへシフトする。具体的な対策は、天然ガス火力の設備利用率を上げること(運用上の対策)、天然ガス火力発電所の新規導入を他の火力発電所の導入よりも優先的すること(導入上の対策)である。				
技術の普及状況	H13年度の供給計画では、H22/H12年度の発電量変化は、石炭火力は20%増、LNG火力は0%と横ばい。	克服すべき技術的課題	特になし。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			-
ポテンシャル	1,760~8,810	「運用上の対策」を想定し、既設天然ガス火力発電の設備利用率を1~5%引き上げるとともに、これによる増出力相当分だけ、既設石炭火力発電の利用率を引き下げること想定。			3-4-1 26頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.48 gCO ₂ /Wh ¹⁾	0.88 gCO ₂ /Wh ²⁾	0.40 gCO ₂ /Wh	1)既設天然ガス火力平均排出係数(送電端) 2)既設石炭火力平均排出係数(送電端)
	年間GHG排出量	-	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	1)天然ガス火力の発電量あたり燃料費。LNG価格を1.8円/Mcalとして計算した。 2)石炭火力の発電量あたり燃料費。石炭価格を0.6円/Mcalとして計算した。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f)3.61円/kWh ¹⁾	(g)1.85円/kWh ²⁾	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	4,400 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	4,400 円/t-CO ₂		16,000 円/t-C		
未算定の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・LNG消費の増加が大きい場合には、供給力向上のための費用が発生する可能性もある。 ・大気汚染物質の排出削減効果。 				
制度的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・「導入上の対策」において、設計変更が必要となるケースでは、仮に石炭火力から天然ガス火力への計画変更が可能だとしても、設計変更や環境アセスメントに長い時間を要するために、時間的制約がある。 				
社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所の立地は地元との信頼関係で成り立つものであるから、「導入上の対策」として、計画中の石炭火力の立地計画を中止することは難しい場合が多い。 ・パイプライン網など社会的供給インフラが整備されれば導入条件は向上する。 ・国産エネルギーの少ない我が国では、エネルギーセキュリティーの面からは、多様な電源をバランス良く開発・運用していくことも重要である。 				
必要な対策手法	<ul style="list-style-type: none"> ・天然ガスへの燃料転換を促進させる経済的・規制措置。 ・天然ガス供給のための社会インフラの整備。 				
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染物質の排出削減。 				

対策技術名		原子力発電の利用率向上			
コード番号	- a - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	点検技術向上による定期点検期間の短縮、定期検査間隔の延長（制度変更）定格電気出力運転から定格熱出力運転への変更（制度変更）などにより、原子力発電の設備利用率を向上させる。				
技術の普及状況	点検技術向上等により近年の利用率は80%を越えている(1998年度は84.2%)。	克服すべき技術的課題	安全対策上の課題等について十分精査する必要がある。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	14,000～15,000	固定ケースの想定80.6%（過去5年間の平均）に対して、計画ケースでは現状制度内で過去最大である84.2%を想定。削減量は固定ケースからの発電量増分だけ石炭火力発電が削減されたと見なして算定したもの。値の幅は原子力設備量の違いに依る。			3-3-1 11頁
ポテンシャル	22,600～25,400	制度変更も対象に入れて利用率90%を想定。計画ケースからの発電量増分だけ石炭火力発電量を削減する対策としてCO ₂ 削減量を算定。値の幅は原子力設備量の違いに依る。			3-4-1 19頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	排出なし	0.88gCO ₂ /Wh ¹⁾	0.88gCO ₂ /Wh	1) 石炭火力 CO ₂ 排出係数(送電端)
	年間 GHG 排出量	-	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	1) 追加的削減費用の算定方法を以下に示す ・原子力利用率向上により、同じベース電源である石炭火力が代替されるとした。 ・石炭火力発電コストは総合エネ調査会原子力部会資料(H11.12)より6.5円/kWhとした。 ・原子力発電の利用率向上のために費用が発生する可能性もあるが、石炭火力発電コストと比較して無視できる(ゼロ)ものとした。 ・発電量あたり費用差分6.5円/kWhをGHG削減量(C)で除して追加的削減費用を算出した。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	7,400 円/t-CO ₂ ¹⁾		27,000 円/t-C		
未算定の効果	大気汚染物質の排出削減効果。				
制度的課題	・運用方法と定期検査に関する制度の見直しが必要となる。				
社会的課題	・安全性確保と住民理解等のパブリックアクセプタンスが前提となる。				
必要な対策手法	・運用方法と定期検査に関する制度の見直し。				
副次的効果	・大気汚染物質の排出削減。				

対策技術名		風力発電の導入			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要		風力発電は、自然エネルギーである風の運動エネルギーを利用して発電するものである。			
技術の普及状況	1999年度の累積導入量は8.3万kW	克服すべき技術的課題	多数の風力発電が系統連系する場合には周波数変動等の問題が指摘されている。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	800	固定ケースの設備量3.8万kWに対し、計画ケースでは総合エネ調査会新エネ部会資料(H12.10)における「現行対策維持ケース」の77.6万kWを想定(発電増加量は1.23TWh)			3-3-1 12頁
ポテンシャル	6,100	総合エネ調査会新エネ部会資料(H12.10)における潜在性試算値の設備量640万kWを想定(発電増加量は9.4TWh)			3-4-1 2頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	排出なし	0.62gCO ₂ /Wh ¹⁾	0.62gCO ₂ /Wh	1)火力平均排出係数(送電端)
	年間GHG排出量	-	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	1)追加的削減費用の算定方法を以下に示す。 ・風力発電は不安定な電源であることから火力燃料費相当(4円/kWh)が削減されるとして算定した。 ・風力発電コストは総合エネ調査会新エネ部会資料(H12.12)における大規模発電コスト11.9円/kWhとした。 ・発電量あたり費用差分7.9円/kWhをGHG削減量(C)で除して追加的削減費用を算出した。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	12,000 円/t-CO ₂ ¹⁾		45,000 円/t-C		
未算定の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・累積導入量増加による導入費用逓減効果。 ・ポテンシャルで想定した規模の導入が進むと、立地条件悪化に伴う建設費用増や系統アクセス費用増、系統連系容量の増加に伴う系統安定化や既存系統強化のための費用増等が発生する可能性がある。 ・大気汚染物質の排出削減効果。 				
制度的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・電力会社による安定的な購入制度。 ・電力会社の購入枠拡大。 				
社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・自然公園等における景観障害、騒音障害、野生動物に対する障害等。 				
必要な対策手法	<ul style="list-style-type: none"> ・初期コストを軽減する補助金や優遇税制などの措置。 ・売買電を支援する買取価格補助や買取義務化。 ・クォータ制など電気事業者に対し一定量(比率)の導入を義務付ける措置。 				
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染物質の排出削減。 				

対策技術名		廃棄物発電の導入			
コード番号	- b - 八	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	廃棄物発電は、廃棄物焼却に伴い発生する高温燃焼ガスにより、ボイラーで蒸気を作り蒸気タービンで発電機を回すことにより発電するものである。				
技術の普及状況	1999年度の累積設備量は一般廃棄物 82.9万kW、産業廃棄物 14.6万kW	克服すべき技術的課題	熱効率向上（廃棄物に含まれる塩素分などのために、高温燃焼をすると腐食が発生することから、炉の温度を上げられない）。		
ケース	削減量（千t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,700～3,250	固定ケースの設備量 93.3万kW に対し、計画ケースでは総合エネ調査会新エネ部会資料（H12.10）における「現行対策維持ケース」の設備量 189.8万kW を想定（発電増加量は 5.0TWh）。			3-3-1 13頁
ポテンシャル	5,100～9,750	利用可能な非バイオマス系の廃棄物をすべて高効率発電で発電するものとして 470万kW 程度の設備量を想定した（発電増加量は 15.0TWh）。なお、バイオマス系は生物資源等部門にて検討。			3-4-1 14頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	排出なし ¹⁾	0.62gCO ₂ /Wh ²⁾	0.62gCO ₂ /Wh	1) 対象となる廃棄物は発電が行われなければ単純焼却されていたものと考えて廃棄物からの排出は無いものと見なす。 2) 火力平均排出係数
	年間 GHG 排出量	-	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	1) 追加的削減費用の算定方法を以下に示す ・本欄の計算は、廃棄物発電が火力発電を代替するとして算定したもの。 ・火力平均発電コストは 7.3 円/kWh とした。 ・廃棄物発電コストは総合エネ調査会新エネ部会資料（H12.12）における大規模発電コスト 8.6 円/kWh を用いた。 ・発電量あたり費用差分 1.3 円/kWh を GHG 削減量(C)で除して追加的削減費用を算出した。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	2,000 円/t-CO ₂ ¹⁾		7,300 円/t-C (13,000 円/t-C)		
未算定の効果	廃棄物発電を促進するにあたり、広域化等のために廃棄物輸送費が増加する可能性がある。				
制度的課題	・電力会社による安定的な購入制度。				
社会的課題	・排出抑制、再使用、再利用など循環型社会構築に向けた取り組みの優先順位を考慮しつつ一定量の廃棄物を確保すること。 ・施設立地では地域住民のパブリックアクセプタンスが重要となる。				
必要な対策手法	・発電効率向上に向けた技術開発の促進。 ・初期コストを軽減する補助金や優遇税制などの措置。 ・売買取電を支援する買取価格補助や買取義務化。 ・クォータ制など電気事業者に対し一定量（比率）の導入を義務付ける措置。				
副次的効果	・埋立処分が回避される場合には処分場の延命につながる（ただし CO ₂ 排出は増加）。				

対策技術名		木質バイオマス(都市の木質廃棄物)の利用 (電力)			
コード番号	-c-イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要		都市の木質廃棄物を既存の大型火力発電所における化石燃料との混焼用の発電燃料として再利用する。			
技術の普及状況	総発生量の約16%がエネルギーとして再利用されている。	克服すべき技術的課題	都市の木質廃棄物には、(i)建築物の解体材、(ii)枕木・電柱等の古材などの産業廃棄物、(iii)建設工事(建築、土木工事等)中に生じるもの、(iv)物流の過程で生じるもの、(v)不要家具等の家庭から生じる一般廃棄物があり、不特定多数の発生源から不定期に排出される。また、不揃いな形状、複数の樹種の混在、他材料や物質との複合・結合など、再利用する上で不利な点を抱えている。		
ケース	削減量(千t-CO2)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	2,691(火力平均) 1,407(全電源平均)	【活動量の設定】 ・建設リサイクル法の施行により、サーマルリサイクルも含めた再資源化目標率95%を達成すると仮定。 ・今後再資源化されるべき木質系廃棄物のうち、工業原料としての再利用が適切でないものを4割とし、これを既存の火力発電所で混焼させる。 【削減量の算定】 ・固定ケースとの発電量の差に0.65gCO2/Wh(火力平均)、0.34gCO2/Wh(全電源)を乗じたもの。 ・計画ケースで、既に2010年までの再資源化率の目標値95%を全て達成すると設定したため、ポテンシャルについては検討の余地がなく、計画ケースと同じ値となる。			3-3-6 26頁
ポテンシャル	0				3-4-6 13頁
GHG削減量	項目	導入技術(A) (バイオマス発電)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数				
	年間GHG排出量				
	年間エネルギー生産量				
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)				
	維持管理費(b)				
	耐用年数(c)				
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$				削減費用 $((d-e)/C)(D)$	
エネルギー費用				エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	
追加的削減費用(D-F)					
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題		<ul style="list-style-type: none"> ・石油や一般電力とのコスト格差 ・「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」(H12年公布)の遵守 ・建設廃棄物の排出から再利用に至るまでの一連のシステム整備 ・建設発注者や元請業者による解体工事業者および廃棄物処理業者への適正なコスト支払いの徹底 			
社会的課題		<ul style="list-style-type: none"> ・建設廃棄物は重量・体積が大きく、廃棄物の搬送コストの増加が大きい。 			
考えられる対策のオプション		<ul style="list-style-type: none"> ・建設廃棄物の再資源化を促進するための排出・収集・加工・利用の一連のシステム整備とそれによるコストの低減。 			
副次的効果		<ul style="list-style-type: none"> ・特になし。 			

対策技術名		木質バイオマス(都市の木質廃棄物)の利用(熱利用)			
コード番号	-c-イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		都市の木質廃棄物を熱利用(銭湯、その他熱源)を主とした燃料として再利用する。			
技術の普及状況	総発生量の約16%がエネルギーとして再利用されている。	克服すべき技術的課題	木質バイオマス(都市の木質廃棄物)の利用(電力)に同じ		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	3,267	【活動量の設定】 ・今後再資源化されるべき木質系廃棄物のうち、木質バイオマス(都市の木質廃棄物)において電力利用される分を除いたもの。 【削減量の算定】 ・固定ケースとの熱生産量の差に、89.0 [gCO ₂ /MJ]を乗じたもの。			3-3-6 26頁
ポテンシャル	0	・木質バイオマス(都市の木質廃棄物)の利用(電力)に同じ			3-4-6 13頁
GHG削減量	項目	導入技術(A) (バイオマス熱利用)	既存技術(B) (A重油ボイラー)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数				
	年間GHG排出量				
	年間エネルギー生産量				
コスト評価 <small>注6)</small>	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)				
	維持管理費(b)				
	耐用年数(c)				
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$				削減費用 $((d-e)/C)(D)$	
エネルギー費用				エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	
追加的削減費用(D-F)					
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題		・石油や一般電力とのコスト格差			
社会的課題		・建設廃棄物は重量・体積が大きく、廃棄物の搬送コストの増加が大きい。			
考えられる対策のオプション		・建設廃棄物の再資源化を促進するための排出・収集・加工・利用の一連のシステム整備とそれによるコストの低減。			
副次的効果		・特になし。			

1 熱効率80%のA重油ボイラーを代替すると想定。温室効果ガス排出量算定方法検討会(H12.9)において設定されたA重油の排出係数71.6[gCO₂/MJ]を80%で除し、補正係数(活動量に乘じるべきだが、便宜的に排出係数に乘じた)0.9943を乗じ算定。71.6 ÷ 0.8 × 0.9943 = 88.98 89.0。

対策技術名		木質バイオマス(製材工場等の残廃材)の利用					
コード番号	-c-イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月26日		
技術の概要	木材工業には、製材業や合板工業、集成材工業、チップ工業などがあり、これらの工場からは様々な形態の残廃材が発生しているが、これら製材工場等の残廃材を燃料に、電熱供給システムにより工場内の電力及び木材の乾燥用熱源の供給を行うもの。(製材工場が分散立地していることや、個々の企業規模が小さいことから、残廃材の発生も少量で分散型である。)						
技術の普及状況	総発生量の約13%がエネルギーとして再利用されている。		克服すべき技術的課題	特になし			
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁		
計画ケース	0	・2010年に発生する廃材の量、再利用率が現状のまま維持される(それぞれ1,610万m ³ 、13%)すなわち計画ケースにおける削減量はゼロと想定。			3-3-6 26頁		
ポテンシャル	715(火力平均) 722(全電源平均)	【活動量の設定】 ・木材供給量の増加に伴って残廃材の発生量が増加する(1,690万m ³)と想定。 ・廃材の再利用率が100%になり、今まで焼棄却されていた未利用分(5%相当)が燃料として再利用され、燃料としての再利用率が18%になると想定。 【削減量の算定】 ・電力:計画ケースとの発電量の差に0.69gCO ₂ /Wh(火力平均)0.36gCO ₂ /Wh(全電源平均)を乗じたもの。 ・熱利用:計画ケースとの熱生産量の差に、89.0[gCO ₂ /MJ]を乗じたもの。			3-4-6 13頁		
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考		
	排出係数	電力	0注1)	0.69[gCO ₂ /Wh]注2)	同左	注1)バイオマス起源のため、CO ₂ は発生しないと見なす。 注2)排出係数は2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数。 注3)排出係数は熱効率80%のA重油ボイラーの値。木質バイオマス(都市の木質廃棄物の利用(熱利用)参照 注4)事例、ヒアリングにより設定。発電容量8,000[kW]、年間2,000時間稼働、発電効率20%、総合効率80%のコージェネレーションシステムを想定。 注5)当該エネルギー生産に必要な木材の重量 注6)当該エネルギー生産に必要なA重油の量	
		熱	0注1)	89.0[gCO ₂ /MJ]注3)	同左		
	年間GHG排出量	0	28.8[千tCO ₂]	同左			
	年間エネルギー生産量	電力	16[10 ⁶ kWh]注4)	16[10 ⁶ kWh]	0		
		熱	200[10 ¹² J] (20[kt])注5)	200[10 ¹² J] (5,140[kl])注6)	0		
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)			
	設備投資費(a)	1,600注7)		・単位:百万円 注7)事例、ヒアリングにより設定。20[万円/kW] 注8)事例、ヒアリングにより設定。年間費用を初期投資(設備投資)の5%とした。			
	維持管理費(b)	80注8)		注9)事例、ヒアリングにより設定。			
	耐用年数(c)	20注9)		注10)「国有林野のエネルギー資源利用検討会」等から、林地残材の価格を6,000[円/t]とした。また、回避されるA重油の消費量に基づき算定。価格は、活動量の設定より40[円/l]を用いた。			
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) 198	(e)	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	6,900 円/t CO ₂		
エネルギー費用		(f) 86注10)	(g)	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	3,000 円/t CO ₂		
追加的削減費用(D-F)		3,900 円/t CO ₂		14,200 円/t C (17,400 円/t C)			
未算定の利益(不利益)・効果		・現在、焼棄却している廃材の収集・再利用にかかる設備の整備					
制度的課題		「都市の木質廃棄物」と同様。					
社会的課題		・建築基準法の改正によって乾燥材の需要が増加しているが、規模をある程度大きくしなければ、木屑をボイラー燃料使用は経済的に成立しない。現在、ほとんどの工場が重油を利用して木材を乾燥させている状況である。					
考えられる対策のオプション		・規模の大きい工場や木材加工団地等に対する木材乾燥用の熱源利用の普及啓発。					
副次的効果		・特になし。					

対策技術名		木質バイオマス（ 林地残材・除間伐材）の利用				
コード番号	-c-イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月26日	
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> 当該技術では、除間伐材や林地残材をコージェネレーションシステムの燃料として利用するもの。 間伐に際して伐採された木材で利用されるのは5割程度であり、残りは林地内に放置されている。また、素材生産から発生する、通常商品価値のない枝条等も林地に捨て置かれている。 					
技術の普及状況	現時点ではまだ実施されていない。	克服すべき技術的課題	資源をエネルギーの必要な需要地に運搬するのにエネルギーを要するため、全体としての効率が落ちるのではないかと懸念されている。			
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁	
計画ケース		想定していない。			-	
ポテンシャル	3,116～3,774 (火力平均) 2,516～3,048 (全電源平均)	【活動量の設定】 [低位水準] 林地残材の利用のみを考慮。林道上でプロセッサ処理によって発生した林地残材(全体の5割)をエネルギー利用に供し、熱電供給の可能な施設の普及が進む場合を想定。 [高位水準] 林地残材および除間伐材の利用を考慮。年間30万ha(650万m ³)の間伐を実施すると想定。2010年時点での間伐材利用率6割とし、そのうち低質材などに相当する1割分(65万m ³)をエネルギー利用し、熱電供給の可能な施設の普及が進む場合を想定。 【削減量の算定】 ・計画ケースとの発電量の差に0.65gCO ₂ /Wh(火力平均)0.34gCO ₂ /Wh(全電源平均)を乗じたもの。 ・計画ケースとの熱生産量の差に、89.0[gCO ₂ /MJ]を乗じたもの。			3-4-6 13頁	
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考	
	排出係数	電力	0 注1)	0.65 [gCO ₂ /Wh] 注2)	同左	注1) バイオマス起源のため、CO ₂ は発生しないと見なす。 注2) 排出係数は2010年計画ケース2における火力平均の発電端電力排出係数。 注3) 排出係数は熱効率80%のA重油ボイラーの値。木質バイオマス(都市の木質廃棄物の利用(熱利用)参照 注4) 事例、ヒアリングにより設定。発電容量28,000[kW]、年間4,000時間稼働、発電効率20%、総合効率80%のコージェネレーションシステムを想定。 注5) 当該エネルギー(電力を含む)生産に必要な木材の重量 注6) 当該エネルギー生産に必要なA重油の量
		熱	0 注1)	89.0 [gCO ₂ /MJ] 注3)	同左	
	年間GHG排出量	0	180 [千tCO ₂]	同左		
	年間エネルギー生産量	電力	113 [10 ⁶ kWh] 注4)	113 [10 ⁶ kWh]	0	
熱		1,200 [10 ¹² J] 注4) (108 [kt]) 注5)	1,200 [10 ⁹ J] 注6)	0		
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)		
	設備投資費(a)	5,600 注7)		・単位:百万円 注7) 事例、ヒアリングにより設定。20[万円/kW] 注8) 事例、ヒアリングにより設定。年間費用を初期投資(設備投資)の5%とした。 注9) 事例、ヒアリングにより設定。 注10) 「国有林野のエネルギー資源利用検討会」等から、林地残材の価格を25,000[円/t]とした。また、回避されるA重油の消費量に基づき算定。価格は、活動量の設定より40[¥/l]を用いた。		
	維持管理費(b)	280 注8)				
	耐用年数(c)	20 注9)				
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 690	(e)	削減費用 ((d-e)/C)(D)			3,800 円/tCO ₂
エネルギー費用	(f) 1,440 注10)	(g)	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	8,000 円/tCO ₂		
追加的削減費用(D-F)	11,800 円/tCO ₂		43,400 円/tC (53,800 円/tC)			
未算定の利益(不利益)・効果	<ul style="list-style-type: none"> 林道等の整備や、林地における材料の集荷からエネルギー利用のために必要な一連の各種設備投資 輸送に伴うエネルギー消費によるライフサイクルでみた効率悪化の可能性 					
制度的課題	<ul style="list-style-type: none"> 「都市の木質廃棄物」と同様。 					
社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> 製材工場から発生する残材と同様に全国的に分散しており、集荷の利便性、電力や熱の需要、エネルギー利用のための設備投資等のコストを考慮すると、大規模なエネルギー利用はデメリットが大きい。 					
考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> 石油や一般電力とのコスト格差を是正するための課税政策等。 余剰発電量を電力会社に売電する制度。 導入促進を図る段階: 導入に係る補助金制度や公的部門等における率先導入 市場形成を図る段階: 「クォーター制」、「グリーン証書」などの導入 					
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> 特になし 					

対策技術名		畜産廃棄物のメタン発酵処理によるエネルギー利用				
コード番号	- a - 口	分類	資源の有効利用 インフラ整備	改訂年月日	2001年6月26日	
技術の概要		家畜ふん尿にメタン発酵処理(嫌気性消化法)を適用し、ふん尿処理時に発生するメタンガスによりエネルギーを創出する(コージェネレーションシステム)。				
技術の普及状況	2001年6月現在、京都府船井郡八木町等の数事例あり。	克服すべき技術的課題	発酵後の残渣を農地に還元できない場合に処理コストがかかる。			
ケース	削減量 (千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁	
計画ケース		想定していない。			-	
ポテンシャル	2,594 ~ 8,364 (火力平均) 2,469 ~ 7,958 (全電源平均)	【活動量の設定】 ふん尿発生量: 9,308 [万t] 想定利用率: 乳用牛 (3.9% ~ 18.3%) 豚 (18.5% ~ 46.1%) [低位水準] 乳用牛: 北海道の「ふん尿分離処理(貯留)」を実施している畜産家の20%がメタン発酵に転換 豚: 2000頭以上を飼養する養豚家の40%にメタン発酵が普及すると仮定。 [高位水準] 乳用牛: 「ふん尿分離処理(貯留)」を実施している畜産家の全てがメタン発酵に転換 豚: 2000頭以上を飼養する養豚家の全てにメタン発酵が普及すると仮定。 【削減量の算定】 ・ 固定ケースとの発電量の差に 0.69gCO ₂ /Wh (火力平均) 0.36gCO ₂ /Wh (全電源平均) を乗じたもの。 ・ 固定ケースとの熱生産量の差に、89.0 [gCO ₂ /MJ] を乗じたもの。			3-4-6 15頁	
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考	
	排出係数	電力	0 注1)	0.69 [gCO ₂ /Wh] 注2)	同左	注1) バイオマス起源のため、CO ₂ は発生しないと見なす。 注2) 排出係数は2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数。 注3) 排出係数は熱効率80%のA重油ボイラーの値。木質バイオマス(都市の木質廃棄物の利用(熱利用)参照 注4) 八木町の事例と同規模(70kW) × 2機)を想定。年間7,200時間稼働(週5日稼働相当)と想定 注5) 当該工場の生産に必要なA重油の量
		熱	0 注1)	89.0 [gCO ₂ /MJ] 注3)	同左	
	年間GHG排出量	0	1.25 [千tCO ₂]	同左		
	年間工場の生産量	電力	960 [10 ³ kWh] 注4)	960 [10 ³ kWh]	0	
熱		6,600 [10 ⁹ J] 注4)	6,600 [10 ⁹ J] (169 [kl]) 注5)	0		
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)		
	設備投資費(a)	568 注6)		・ 単位: 百万円 注6) 京都府船井郡八木町「八木町工場のセンター」パンフレットより、注4)と同じ設備の評価を行った。 注7) 回避されるA重油の消費量に基づき算定。価格は、活動量の設定より40 [¥/l] を用いた。 注7) 注4)と同じ設備の評価を行った。		
	維持管理費(b)	20 注6)				
	耐用年数(c)	20				
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^c)+b		(d) 62	(e)	削減費用 ((d-e)/C)(D)	49,400 円/tCO ₂	
エネルギー費用		(f) 0	(g) 6.8 注7)	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	5,440 円/tCO ₂	
追加的削減費用(D-F)		44,000 円/tCO ₂		161,000 円/tC (216,000 円/tC)		
未算定の利益(不利益)・効果	・ 新規技術(メタン発酵処理)導入への心理的抵抗。 ・ 発酵残渣を還元する圃場を確保するためのコスト。					
制度的課題	・ 現状の制度下の売電価格では回収が困難。 ・ 家畜ふん尿は産業廃棄物と見なされ、廃棄物処理法上の制約を受ける。 ・ 「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(H11.12)の遵守。					
社会的課題	・ 液肥(発酵残渣/等)を還元する十分な圃場が存在しない。					
考えられる対策のオプション	・ 導入費用に対する経済的支援。 ・ 売電制度。 ・ 液肥の圃場還元を推進する。研究により適正施用量を明らかにするとともに、散布等を地方公共団体、組合等で実施するようなインセンティブを付与する。					
副次的効果	・ 従来の処理方法(活性汚泥法)より、汚泥発生量が7割程度少ない。					

対策技術名		下水汚泥のメタン発酵処理によるエネルギー利用（消化ガス発電）			
コード番号	- b-口	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月26日
技術の概要		下水汚泥の消化により発生する消化ガス（メタンガス含有）を利用し、発電するもの。			
技術の普及状況	発電量として 73.3 (10 ⁶ kWh/年、H10年度)	克服すべき技術的課題	技術的には実証済みであるが、硫化水素による腐食等への対策が必要。消化汚泥の処理が別途必要となる。		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	-	想定していない			-
ポテンシャル	52 ~ 337 (火力平均) 27 ~ 176 (全電源平均) (74.9 ~ 489 [10 ⁶ kWh])	2010年における下水汚泥の発生量を469百万m ³ 、消化タンクへの投入汚泥量を29百万m ³ と想定。現状の消化施設を前提に試算し、消化ガスのうち未利用のガスが最大限(80%)発電に利用されると想定(下限値)。利用可能な消化ガスの全てをコージェネレーションにより発電すると想定。消化槽の加温は排熱で賄うと想定(上限値)。削減量は、計画ケースとの発電量の差に 0.69gCO ₂ /Wh (火力平均) 0.36gCO ₂ /Wh (全電源平均) を乗じたもの。			3-4-6 17頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数 [gCO ₂ /Wh]	0 注1)	0.69 注2)	同左	注1) バイオマス起源のため、CO ₂ は発生しないと見なす。 注2) 排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量 [tCO ₂]	0	828 ~ 6,003		
年間エネルギー消費量	1,200 ~ 8,700 [10 ³ kWh]	1,200 ~ 8,700 [10 ³ kWh]	0		
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	277 ~ 1,350 注3)	-	・単位：百万円 注3) 事例、ヒアリングにより設定。 注4) 回避される消費電力量に基づき算定。価格は、活動量の設定より15 [円/kWh]を用いた。	
	維持管理費(b)	14 ~ 84 注3)	-		
耐用年数(c)	15	-			
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 38.9 ~ 205	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	34,200 ~ 47,000 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) 0 ~ 0.7	(g) 18.0 ~ 131 注4)	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	21,600 ~ 21,700 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		12,600 ~ 25,300 円/t-CO ₂		46,200 ~ 92,600 円/t-C (88,600 ~ 178,000 円/t-C)	
未算定の利益(不利益)・効果		・設備の運転管理・制御にかかる技術的な難しさ ・下水汚泥を全てバイオマス起源とみなしてよいか			
制度的課題		・汚泥の消化及び消化ガスの有効利用は任意で行われており、発電を促進する制度はない。			
社会的課題		・他の汚泥処理方法(直接焼却、リサイクル等)と競合するため、汚泥処理システム全体の中での最適な処理方法についての検討が必要。 ・消化施設の立地に際して広い用地が必要であり、特に都市部では立地が難しい。			
考えられる対策のオプション		・消化ガス発電施設整備に対する補助金の上積み ・税制措置(施設の特別償却等)			
副次的効果		・特になし			

対策技術名		最終処分場から発生するメタンガスの有効利用			
コード番号	- b-口	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月26日
技術の概要		最終処分場から発生するCH ₄ を回収し、発電に利用する技術。			
技術の普及状況	東京都中央防波堤内側最終処分場でプラント稼働中	克服すべき技術的課題	日本では廃棄物の焼却率が高いため、発電に利用できる程のCH ₄ を発生している最終処分場は少ない。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	-	想定していない			-
ポテンシャル	2.1(火力平均) 1.1(全電源平均) (3,000 [10 ³ kWh])	東京都でのプラントと同規模のものが稼働したと仮定。 削減量は、計画ケースとの発電量の差に0.69gCO ₂ /Wh(火力平均) 0.36gCO ₂ /Wh(全電源平均)を乗じたもの。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数 [gCO ₂ /Wh]	0 注1)	0.69 注2)	同左	注3) バイオマス起源のため、CO ₂ は発生しないと見なす。 注4) 排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量 [tCO ₂]	0	2,070		
	年間エネルギー消費量	3,000 [10 ³ kWh]	3,000 [10 ³ kWh]	0	
コスト評価	項目(百万円)	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	1,200 注3)	-	注3) 事例、ヒアリングにより設定。 注4) 回避される消費電力量に基づき算定。価格は、活動量の設定より15 [円/kWh]を用いた。	
	維持管理費(b)	194 注3)	-		
	耐用年数(c)	15	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 302	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	146,000 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 0	(g) 45 注4)	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	21,700 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	124,000 円/t-CO ₂		455,000 円/t-C (872,000 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	・特になし				
制度的課題	・最終処分場から発生するメタンの有効利用は任意で行われており、発電を促進する制度はない。				
社会的課題	・特になし				
考えられる対策のオプション	・最終処分場から発生するメタンの有効利用に対する補助金 ・税制措置(施設の特別償却等)				
副次的効果	・特になし				

対策技術名		低損失型柱上変圧器の導入			
コード番号	- a - ホ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要		従来型よりも鉄損が少ないアモルファス柱上変圧器を導入して送配電損失を低減する。			
技術の普及状況	2000年度のストック台数に占める割合は3%程度、新規導入台数に占める割合は13%程度である。	克服すべき技術的課題	特になし。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	-	想定した送配電損失率の中に織り込まれており、明示的には算定をしていない。			3-3-19頁
ポテンシャル	418~800	低損失型の鉄損を従来型の1/3と想定。将来の各期柱上変圧器総容量を世帯数との相関から想定。各期の廃棄容量を6百万kVA/年と想定。総容量と廃棄容量から各期新規導入量を想定。各期新規導入量に占める低損失型の割合を計画ケースで13%、ポテンシャルで100%として2010年度時点の容量を想定(計画:15百万kVA、ポテンシャルで87百万kVA)。以上の想定より2010年度の損失削減量を1,230GWh/年と算定。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.62 gCO ₂ /Wh ¹⁾	0.62 gCO ₂ /Wh ¹⁾	206 kgCO ₂	1) 火力平均排出係数 2) 容量30kVAの変圧器1台を想定。メーカヒアリングにもとづき、鉄損は低損失型19W、従来型60W、銅損は低損失型355W、従来型305W、負荷率は25%とした。
	年間GHG排出量	224 kgCO ₂	429 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	361 kWh ²⁾	693 kWh ²⁾	332 kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	176 千円 ¹⁾	160 千円 ¹⁾	1) 普及がある程度進んだ段階を想定し、従来型に対する低損失型の価格比を1.1倍とした(メーカヒアリングによると、現状では生産規模が少ないために1.3倍程度であるが、生産規模が拡大すれば1.1倍程度への圧縮は確実に見込めるとのこと) 2) メーカヒアリングより、メンテ費は小さく、差異も無いとのことから計上していない。 3) 欄内のエネ費用の算定には火力平均発電コスト7.3円/kWhを用いた。	
	維持管理費(b)	- ²⁾	- ²⁾		
	耐用年数(c)	18年	18年		
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$		(d) 13.9 千円	(e) 12.6 千円	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	5,860 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) 2.63 千円 ³⁾	(g) 5.06 千円 ³⁾	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	11,200 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		5,370 円/t-CO ₂		19,700 円/t-C (38,700 円/t-C)	
未算定の効果		特になし。			
制度的課題	・特になし。				
社会的課題	・重電不況等により、変圧器メーカの低損失型器への移行に向けた設備投資が難しくなっている。				
必要な対策手法	・初期費用を軽減する補助金、優遇融資、税制優遇等の措置(ランニング費用を含む総費用では低損失型の方が有利であり、初期費用差が普及上の阻害要因となっている) ・低損失型柱上変圧器生産設備投資を支援する補助金、優遇融資、税制優遇等の措置。				
副次的効果	・特になし。				

2 . 産業部門

対策技術シート

対策技術名		豎型ミル内部セパレータの効率改善			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	豎型ミル内部のセパレータを改造し、ミル内の気流と原料の流れをコントロールして、ミル内での内部循環の減少、セパレータ効率の向上を図る。主な変更箇所は1)ロータブレードを円錐状から円筒状に変更しガイドベーンを設置した2段分級方式に変更、2)気流をコントロールするグリッドファネルとトップコーンの設置				
技術の普及状況	2000年において本技術保有企業は世界で44基の改造契約済み(日本含む)。基本的に同様の技術を国内企業も以前より開発済み。	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			-
ポテンシャル	108~112 (火力平均) 56~58 (全電源平均)	原料ミルに100%適用されると想定。クリンカ当たり原料使用量は1.47t/tに設定。混合セメントの普及拡大を考えた場合の計画ケースと強化ケースの設定クリンカ製造量(約73,000/71,000kt)の場合にGHG削減量(C)のそれぞれに2種の排出係数を適用。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数			1.0kg-CO ₂ /t-原料	小林(2000)を参考に設定
	年間GHG排出量				
	年間エネルギー消費量			1.5kWh/t-原料	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	3000万円		設備投資費(200t/h程度のミルを想定)や未算定効果等の記述は企業インタビュー結果による。セメント製造設備の原価償却法定耐用年数は13年。稼働時間は1日24時間年間300日と想定。技術の概要、副次的効果等は小林(2000)による。	
	維持管理費(b)				
	耐用年数(c)	3年/13年			
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) 10,810,000円 3,004,000円	(e) 0円	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	8,072円/t-CO ₂ 2,243円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 10,800,000円	(g)	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	8,065円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	5,200円/t-CO ₂ (13年)		19,000円/t-C(36,760円/t-C)(13年)		
未算定の利益(不利益)・効果	削減費用等の算定においては粉砕能力向上効果を見込んでいない。算定対象外だが、スラグミルの場合、固く、また粉末度が高いため、より効果的な結果となる。同じく石炭ミルの場合、より固い安価なものが使用できるようになることからエネルギー費用が軽減される。				
制度的課題	特になし				
社会的課題	使用電力のほぼ全量を自家発電でまかなっているようなセメント製造プラントでは、投資判断の際の計算に用いる電力単価が一般的な購入電力よりかなり安い可能性がある。そういったプラントでは採算性が低下する。本技術では、現状で導入が進んでいないというインタビュー結果より、電力単価を5円/kWhとして算定した。9円/kWhとすると、削減費用は-21,000円/t-C(耐用年数3年)と算定される。				
考えられる対策のオプション	当該設備改修工事への補助・支援措置				
副次的効果	代表的な実績例によれば、粉砕能力が15~26%増加、ミル振動が50~60%低下、外部循環量も減少した。また、製品粒度分布が改善される。セメント生産量を拡大(原料投入量を増大)しない場合、粉砕能力増加が費用削減に結びつきにくい可能性が考えられる。				

対策技術名		仕上ミルの堅型化			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	石炭の仕上工程の粉砕を従来用いられていたチューブミルからエネルギー効率の良い堅型ローラミルに変更するもの。堅型ローラミルをチューブミルと組み合わせる予備粉砕ではなく、堅型ローラミルのみで粉砕する(全粉砕型)。				
技術の普及状況	仕上工程の効率改善は堅型ローラミルによる予備粉砕化の方が普及している。なお、原料等その他の工程のミルは堅型ローラミルにする場合も多い。	克服すべき技術的課題	基本的になし。チューブミルと比べた場合、経時的に製品粒径がやや変化する可能性がありうる。製品粒度分布について調整可能な技術開発がなされている。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	予備粉砕化の普及が進むが、普及水準は2000年に仕上げミル全体の約85%となり後は一定と想定されている。それ以降は省エネが進まないという設定であることから2010年での削減量は0となる。			資料3-3-3 P.15
ポテンシャル	63~66(火力平均) 33~34(全電源平均)	2000年以降の10年間で残りの100-85=15%のうち、10%で仕上ミルが堅型化すると想定。混合セメント拡大の計画ケースとポテンシャルの設定値の10%のクリンカを堅型ミルで粉砕するとした。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	17kg-CO ₂ /t	26kg-CO ₂ /t	9kg-CO ₂ /t 8kt-CO ₂ /年	設備規模として120t/h粉砕を想定。エネルギー原単位をセメント製造技術シンポジウム報告集掲載論文、セメント協会資料及びメーカーインタビュー結果より設定。
	年間GHG排出量	15kt-CO ₂	23kt-CO ₂		
	年間エネルギー消費量	25kWh/t 22MWh/年	38kWh/t 33MWh/年	13kWh/t 11MWh/年	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	11億円		設備投資費等はメーカーインタビュー結果より想定。旧設備(チューブミル)は減価償却が終了していると想定。13年はセメント製造設備の減価償却法定耐用年数。	
	維持管理費(b)				
	耐用年数(c)	3年/13年			
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 4億円 1億1千万円	(e)	削減費用 ((d-e)/C)(D)	57,000円/t-CO ₂ 16,000円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 2億円	(g) 3億円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	14,500円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	1,200円/t-CO ₂ (13年)		4,300円/t-C(8,200円/t-C)(13年)		
未算定の利益(不利益)・効果	維持管理費については両者ともに詳細な情報がえられていないため両者の差は0と想定しているが、実際には異なる可能性が高い。粉砕助剤が不要になる堅型ミル使用システム事例も報告されている。				
制度的課題	特になし				
社会的課題	設備投資費が大きいため、むしろ半額程度の投資で電力原単位が30kW/t程度まで低下する予備粉砕化の方をセメント製造メーカーが選択する誘引が大きい。(予備粉砕化が計画ケースでの想定ほど実際には進んでいない場合は、既存技術として予備粉砕化を想定して比較することが妥当と思われる。)また、仕上系を取り替えることになるため、減価償却としては終わっていても実際には稼動可能なチューブミルが不用になる。 自家発電でほとんど電力消費をまかなっているプラントでは想定電力料金9円/kWhよりも安価であるため、その場合、さらに本設備投資の採算性は悪化する。				
考えられる対策のオプション	従来型仕上ミルを省エネ化する際の政府の支援について、省エネ効果が大きいほど傾斜的に導入支援が強化されるような措置を講じる。				
副次的効果	特になし				

対策技術名		苛性化工程を利用した高品質軽カル製造技術			
コード番号	- a - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	通常、化学パルプを製造するための蒸解工程においては白液を用いるが、この白液に関しては、蒸解後に生じる緑液を生石灰と反応させて（苛性化）白液を再生し、これを再び蒸解に利用している。また、生石灰についても、苛性化によって白液と共に生成される炭酸カルシウムを自社石灰キルンで焼成して生石灰に再生している。ただし、この際に多量のC重油を消費する。一方、紙の調成工程で製紙原料として必要となる炭酸カルシウムは、現状では石灰メーカーから生石灰を購入し、自社石灰キルンの排ガスと反応させて製造している。本技術は、苛性化工程で生成される炭酸カルシウムの一部を製紙原料として利用する技術である。これにより、自社石灰キルン焼成用のC重油を削減することができる。				
技術の普及状況	1基	克服すべき技術的課題	製紙原料として利用できる炭酸カルシウム針状結晶の生産技術		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	（計画ケースでは考慮せず）			-
ポテンシャル	87(火力平均) 106(全電源平均)	印刷情報用紙約 40,000t-紙/月規模以上の事業所 10ヶ所での導入を想定。（全国の生産規模に占める割合は約4割相当。）			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.69kgCO ₂ /kWh	2.9393kgCO ₂ /l	2,181tCO ₂ /年	・10,000t-紙/月の事業所規模想定。既存技術では石灰キルンのC重油使用量、導入技術では炭酸カルシウム洗浄用電力使用量を算定した。 ・苛性化工程で生ずる炭酸カルシウムからの焼成による炭酸ガス放出分はバイオマス起源として考慮しない。
	年間 GHG 排出量	994tCO ₂ /年	3,174tCO ₂ /年		
	年間エネルギー消費量	1,440,000kWh/年	1,080kl/年	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	5億円	-	・10,000t-紙/月の事業所規模想定。 ・維持管理費は導入技術と既存技術に大きな差がないものと仮定した。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	5年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 44,971千円	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	20,621円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 12,960千円	(g) 21,600千円	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	3,962円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	16,659円t-CO ₂			61,083円tC(50,000円t-C)	
未算定の利益（不利益）・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション	・初期投資に対する補助・支援措置、技術開発に対する数年規模の補助・支援制度				
副次的効果					

対策技術名		高効率型嫌気性排水処理			
コード番号	- a - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	嫌気性（メタン発酵）排水処理設備を導入、発生するメタンガスを回収、ボイラーの助燃に利用する。利用する排水は従来は活性汚泥処理や凝集沈殿などでコストをかけて処理されており、バイオマスとしてはほとんど利用されていない。また、これらの排水は蒸解工程において取り出したパルプを漂白・精製する過程で発生する排水であるため、SP法のみでなくKP工場においても適用可能な技術である。				
技術の普及状況	1基	克服すべき技術的課題	各工場排水の特質に応じたメタン発酵技術の獲得		
ケース	削減量（千t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	~				
ポテンシャル	416(火力平均) 359(全電源平均)	500t-KP/日規模以上の事業所 26ヶ所での導入を想定。（メタン発酵施設規模はSP法による300t-KP/日の事業所の実績を想定。）			
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	2.9393kgCO ₂ /l 0.69kgCO ₂ /kWh	2.9393kgCO ₂ /l 0.69kgCO ₂ /kWh	15,990tCO ₂ /年	・発電用重油ボイラーのC重油消費代替分、処理に要する電力消費の差分、汚泥焼却に要する重油消費の差分を算定した。 ・SP法による300t-KP/日規模の事業所を想定。
	年間GHG排出量	2,185tCO ₂ /年	18,176tCO ₂ /年		
	年間エネルギー消費量	225kl/年 2,208,000kWh/年	4,110kl/年 8,833,000kWh/年	3,885kl/年 6,625,000kWh/年	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	5億円	-	・SP法による300t-KP/日規模の事業所を想定。	
	維持管理費(b)	2,100千円	10,500千円	・維持管理費は処理に必要な栄養塩類購入費を、エネルギー費用は処理に要する電力費、ボイラー及び汚泥焼却用のC重油購入費を各技術について算定した。	
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 47,071千円	(e) 10,500千円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	2,287円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) 24,375千円	(g) 161,700千円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	8,588円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)				-6,301円/t-CO ₂	-23,103円/t-C(-27,000円t-C)
未算定の利益（不利益）・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション		・初期投資に対する補助・支援措置、技術開発に対する数年規模の補助・支援措置			
副次的効果		・汚泥発生量の抑制効果、悪臭の抑制			

対策技術名		エチレンプラントガスタービン電力回収			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	発電量 25～35MW のガスタービンをエチレンプラント内に設置し、タービン排ガスを分解炉の燃焼用空気として再利用。分解炉は高熱効率(約 92～94%)となるような滞留部が設計されるため、タービン排ガスのエネルギーが有効に回収される。				
技術の普及状況	2.3% (1994年)	克服すべき技術的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・プラント毎の最適改造検討 ・最適ガスタービン機種を選定 		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,245	793Mcal/t IFl ₂ の省エネ効果を持つガスタービンが、2010年までにIFl ₂ 総生産量の 68.3%を占める規模で導入される。			資料 3-3-2 P19
ポテンシャル	566(火力平均) 296(全電源平均)	500Mcal/t IFl ₂ の省エネ効果を持つガスタービンが、2010年までにIFl ₂ 総生産量の 90.0%を占める規模で導入される。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.165kg-CO ₂ /kgET	0 kg-CO ₂ /kgET	66,000t-CO ₂	25MW 規模のガスタービンによる電力回収装置を想定。
	年間 GHG 排出量	-66,000t-CO ₂	0 t-CO ₂		
	年間エネルギー消費量	-200 × 10 ⁹ kcal	0 × 10 ⁹ kcal	200 × 10 ⁹ kcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	3,800 百万円	0 百万円	地球温暖化対策ハンドブック、専門家インタビューより想定値を設定。	
	維持管理費(b)	960 百万円	0 百万円		
	耐用年数(c)	15 年	15 年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d)1,302 百万円	(e)0 百万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	19,724 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f)-2,093 百万円	(g)0 百万円	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	31,712 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	-11,989 円/t-CO ₂		-43,958 円/t-C(-44,000 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	NO _x , SO _x の減少。				
制度的課題	余剰発電分の売買契約				
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果	最新の燃焼技術(ガスタービン、分解炉バーナ)により更なる低 NO _x 化が期待される。				

対策技術名		ナフサ接触分解			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	ガソリン生産で使用されている FCC 流動接触分解をナフサ分解に適用して、従来の熱分解でのエチレンイールド 30%を 50%近くまで向上する技術。				
技術の普及状況	0% (1994年)	克服すべき技術的課題	・接触分解用触媒の開発 ・プロセス開発		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,478	2,205Mcal/t IFLの省エネ効果を持つナフサ接触分解設備が、2010年までにIFL総生産量の28.8%を占める規模で導入される。			資料 3-3-2 P19
ポテンシャル	307(火力平均) 267(全電源平均)	2,205Mcal/t IFLの省エネ効果を持つナフサ接触分解設備が、2010年までにIFL総生産量の35%を占める規模で導入される。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.455kg-CO ₂ /kgET	0 kg-CO ₂ /kgET	227,333 t-CO ₂	50万ト/年IFLプラントを想定
	年間 GHG 排出量	-227,333 t-CO ₂	0 t-CO ₂		
年間エネルギー消費量	-1,103 10 ⁹ Kcal	0 × 10 ⁹ kcal	1,103 10 ⁹ Kcal		
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	60,000百万円	0百万円	地球温暖化対策ハンドブック、専門家インタビューより想定値を設定。	
	維持管理費(b)	300百万円	300百万円		
耐用年数(c)	15年	15年			
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d)5,659百万円	(e)300百万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	23,738 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f)-1,020 百万円	(g)0 百万円	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	4,485 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		19,253 円/t-CO ₂		70,595 円/t-C(71,000 円 t-C)	
未算定の利益(不利益)・効果		特になし。			
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		気相法ポリエチレンプロセス			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	従来のスラリー法等の液相法による LD (リニア低密度) ポリエチレン製造工程を気相法による製造工程に変換してエネルギー効率を向上させる。				
技術の普及状況	31.1% (1994年)	克服すべき技術的課題	代替不可能な品質のポリマーの存在		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			-
ポテンシャル	411(火力平均) 357(全電源平均)	2010年までに、気相法 ¹⁾ 吨が全 ²⁾ リフレ ³⁾ 生産量の85%を占める規模で導入される。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.202 kg-CO ₂ /kgPE	0 kg-CO ₂ /kgPE	20,167t-CO ₂	10万トン ¹⁾ リフレ ²⁾ プラントを想定
	年間 GHG 排出量	-20,167t-CO ₂	0 t-CO ₂		
	年間エネルギー消費量	-125 × 10 ⁹ Kcal	0 × 10 ⁹ Kcal	125 × 10 ⁹ Kcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	4,000百万円	0百万円	「温室効果がス低減対策技術の展望と課題」(NEDO)及び専門家インタビューより想定値を設定。	
	維持管理費(b)	60百万円	60百万円		
	耐用年数(c)	15年	15年		
	年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d)420百万円	(e) 60百万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	17,840円/t-CO ₂
	エネルギー費用	(f)-116百万円	(g) 0百万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	5,750円/t-CO ₂
	追加的削減費用(D-F)	12,089円/t-CO ₂		44,327円/t-C(44,000円/t-C)	
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		気相法ポリプロピレンプロセス			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	従来のスラリー法等の液相法によるポリプロピレン製造工程を気相法に変換してエネルギー効率を向上させる。従来法に比較して、蒸気使用量が大幅に削減され、エネルギー原単位が小さくなる。				
技術の普及状況	26.4% (1994年)	克服すべき技術的課題	代替不可能な品質のポリマーの存在		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			-
ポテンシャル	753(火力平均) 654(全電源平均)	2010年までに、気相法プロセスが全ポリプロピレン生産量の90%を占める規模で導入される。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.037 kg-CO ₂ /kgPP	0 kg-CO ₂ /kgPP	3,667 t-CO ₂	10万トンポリプロピレンプラントを想定
	年間GHG排出量	-3,667 t-CO ₂	0 t-CO ₂		
	年間エネルギー消費量	-146 × 10 ⁹ Kcal	0 × 10 ⁹ Kcal	146 × 10 ⁹ Kcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	5,500百万円	0百万円	「温室効果ガス低減対策技術の展望と課題」(NEDO)及び専門家インタビューより想定値を設定。	
	維持管理費(b)	60百万円	60百万円		
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d)555百万円	(e) 60百万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	134,912 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f)-135百万円	(g) 0百万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	36,838 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	98,073 円/t-CO ₂		359,602 円/t-C(360,000 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		ガスタービンの複合発電システム			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	石油化学工業の工場に発電量 25～35MW 程度のガスタービン複合発電システムを導入する。計画ケースにて採用済の「エチレンプラントガスタービン電力回収」との併設が可能。				
技術の普及状況	0%	克服すべき技術的課題			
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			-
ポテンシャル	722(火力平均) 377(全電源平均)	化学工業の総エネルギー消費の約2割を電力消費、2010年までの導入率を30%と仮定して、CO ₂ 削減効果を試算する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0kg-CO ₂ /kgET	0kg-CO ₂ /kgET	43,369t-CO ₂	25MW 程度の複合発電システムの導入を想定。
	年間 GHG 排出量	-43,369t-CO ₂	0 t-CO ₂		
	年間エネルギー消費量	-54 × 10 ⁹ Kcal	0 × 10 ⁹ Kcal	54 × 10 ⁹ Kcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	3,800百万円	0百万円	環境省委員会資料及び専門家インタビューより想定値を設定。	
	維持管理費(b)	960百万円	0百万円		
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d)1,302百万円	(e)0百万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	30,016円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f)-566百万円	(g)0百万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	13,043円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	16,973円/t-CO ₂		62,234円/t-C(119,000円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題	昼夜の電力料金の違い等購入電力の日間変動への対応。				
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		高性能触媒利用プロセス			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	エチレンのダウンストリームの生産プロセスに、高性能触媒を導入することにより、エチレン生産におけるエネルギー使用量を削減する。				
技術の普及状況		克服すべき技術的課題	・触媒は特定反応限定的であるため、横断的な展開が困難であり、開発に時間を要する。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			-
ポテンシャル	449(火力平均) 390(全電源平均)	2010年までに、全エチレン生産量の約10%に対して適用可能と仮定し、エチレン生産のダウンストリームのエネルギー消費量が30%削減されるとしてCO ₂ 削減効果を試算する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	26,962t-CO ₂	10万トンの規模のIPLDダウンストリームへの導入を想定。
	年間GHG排出量	-26,962t-CO ₂	0t-CO ₂		
	年間エネルギー消費量	-80×10 ⁹ Kcal	0×10 ⁹ Kcal	80×10 ⁹ Kcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	5,500百万円	0百万円	環境省委員会資料及び専門家インタビューより想定値を設定。	
	維持管理費(b)	240百万円	240百万円		
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d)735百万円	(e)240百万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	18,347円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f)-74百万円	(g)0百万円	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	2,739円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	15,608円/t-CO ₂		57,230円/t-C(66,000円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題					
社会的課題	高性能触媒利用による製品のグレード、用途の変化に対する社会の受入可能性。				
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		メンブレンリアクター利用プロセス			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	エチレン生産プロセスに、メンブレンリアクター利用プロセスを導入することにより、エチレン生産におけるエネルギー使用量を削減する。				
技術の普及状況		克服すべき技術的課題	・膜の耐久性（有機溶媒、スラリー等に脆弱）		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	（計画ケースにおいては想定せず）			-
ポテンシャル	374(火力平均) 325(全電源平均)	2010年までに、全エチレン生産量の5%に対して適用可能と仮定し、エチレン生産のエネルギー消費量が50%削減されるとしてCO ₂ 削減効果を試算する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	22,468t-CO ₂	40万トン/年1フルプラントを想定。
	年間GHG排出量	-22,468t-CO ₂	0t-CO ₂		
	年間エネルギー消費量	-67×10 ⁹ Kcal	0×10 ⁹ Kcal	67×10 ⁹ Kcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	5,500百万円	0百万円	環境省委員会資料及び専門家インタビューより想定値を設定。	
	維持管理費(b)	240百万円	240百万円		
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d)735百万円	(e)240百万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	22,017円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f)-62百万円	(g)0百万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	2,739円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	19,277円/t-CO ₂		70,684円/t-C(81,000円/t-C)		
未算定の利益（不利益）・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		コージェネレーションシステム			
コード番号	- b - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	コージェネレーションシステム（CGS）とは、1つのエネルギー源から熱と電気など2つ以上の有効なエネルギーを取り出して利用するシステムのことで、エンジンの動力で、発電を行い、その排熱（未使用熱）をプロセス蒸気や空調などの熱源として利用するシステムである。原動機としては、ガスタービン、ガスエンジン、ディーゼルエンジン、燃料電池がある。				
技術の普及状況	3,758MW(1998年)	克服すべき技術的課題	(特になし)		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	8,667	現状の年間ボイラー更新量が全てCGSになった場合のCGS潜在量とCGS年間導入実績量より、CGS導入率(CGS潜在量に対するCGS導入量)を求め、その値が今後も継続されるとした。			資料 3-3-2 p20-21
ポテンシャル	6,175(火力平均) -143(全電源平均)	計画ケースの2倍の導入量を想定。			資料 3-4-2, p19
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	0.69gCO ₂ /kWh	1,756tCO ₂	1,000kW ガスタービンCGS導入。 年間全負荷時間5,000時間を想定。 排出係数は1998年の火力発電端の平均値。
	年間GHG排出量	3,852 t CO ₂	5,609tCO ₂		
	年間エネルギー消費量	17,917Gcal	10,041Gcal 5,000MWh	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	19,000万円	1,116万円	従来技術は、ボイラーと事業用電力を想定。CGS導入単価を19万円/kW、従来ボイラーを300万円/tと想定。ガス料金3.6円/Mcal、電力料金13円/kWh、メンテナンスコスト1.5円/kWh(従来設備に対する追加コスト)と設定。	
	維持管理費(b)	750万円	-		
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) 2,459万円	(e) 100万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	13,426 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 6,450万円	(g) 10,115万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	20,862 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	- 7,436 円/t-CO ₂		- 27,266 円/t-C (- 449,057 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	(特になし)				
制度的課題	<ul style="list-style-type: none"> CGSに対しては、規制緩和が行われている。しかしながら、これら諸手続きに関しては、一層の簡略化が望まれる。 CGSのCO₂削減の評価方法(電力削減によるCO₂排出係数を火力発電の原単位を用いるか、全電源の原単位を用いるか) 				
社会的課題	(特になし)				
考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> 税制面、金利面等での一層の支援措置による導入意欲の向上 				
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> 災害時の非常用電力としての役割。 余剰電力の売電 				

対策技術名		コンバインド発電			
コード番号	- b - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	コンバインド発電は、ガスタービンによる発電と、その排ガスの熱エネルギーを蒸気タービン発電と複合して利用するシステムである。化石燃料のエネルギーを高温域から低温域まで無駄なく利用することにより、単一サイクルでは到達し得ない高い熱効率を得るものである。				
技術の普及状況	普及率ほぼ0% (現状では川崎製鉄等ごく一部の導入例)	克服すべき技術的課題	(特になし)		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,300	エネルギー削減量は、現在の汽力発電量をベースに将来の汽力発電増加動向及び、コンバインド発電への代替率を考えることにより推計を行った。導入率の設定は、2010年で10%と想定した。			資料 3-3-2 p22-23
ポテンシャル	1,278	計画ケースの2倍の導入量を想定。			資料 3-4-2,P19
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	14,587tCO ₂	15,000kWのコンバインド発電を想定。年間全負荷時間5,000時間
	年間GHG排出量	31,147tCO ₂	44,734tCO ₂		
	年間エネルギー消費量	140,217Gcal	208,065Gcal	67,847Gcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	187,500万円	150,000万円	コンバインド導入単価を12.5万円/kW、従来復水発電を10万円/kWと想定。ガス料金3.6円/Mcal、電力料金13円/kWh、メンテナンスコスト0.6円/kWhと設定。	
	維持管理費(b)	4,500万円	4,500万円		
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 21,364万円	(e)17,991万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	2,312円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 50,478万円	(g) 62,419万円	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	8,186円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	- 5,874円/t-CO ₂			- 21,537円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果	(特になし)				
制度的課題	<ul style="list-style-type: none"> ガスタービン整備・運用の簡素化 事業用を除く小型ガスタービン以上の定期検査および工事計画の緩和(型式認定、点検インターバルなど) 設置制限の緩和：工場立地(特定工場)、環境アセスメント作業の軽減など 				
社会的課題	(特になし)				
考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> 普及啓発 助成措置、優遇税制 				
副次的効果	余剰電力の売電				

対策技術名		マイクロガスタービンによるコージェネレーションシステム			
コード番号	- b - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	原理としては、従来のコージェネレーションシステムと同様で、1つのエネルギー源から熱と電気など2つ以上の有効なエネルギーを取り出して利用するシステムであり、原動機として300kW程度以下のマイクロガスタービンを用いるものである。このマイクロガスタービンを用いたコージェネレーションは、従来同クラスの往復式エンジンによるものと比べ、大幅にコストが低減できるとともに、省エネ性も優れ、小規模分散電源の市場を飛躍的に向上させるポテンシャルを有している。産業部門においても、従来、自家発電の導入が難しかった中小事業者へ、小型分散エネルギーシステムの導入が可能になると考えられる(ここでは、300kW以下のコージェネレーションを想定)。				
技術の普及状況	普及率0% (2000年より商品化され販売されている)	克服すべき技術的課題	多数のマイクロガスタービンCGSが、既存の高圧・低圧配電系統に系統連系された場合、配電系統の電力品質を維持する技術が必要である。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースでは想定せず)			-
ポテンシャル	1,115~2,231 (火力平均) 51~102 (全電源平均)	契約電力が、50~300kWの小規模事業所で、蒸気ボイラーを保有している事業所全数にマイクロガスタービン・コージェネレーション(MGT-CGS)が導入された場合の潜在ポテンシャル量を算定した。実際の導入は、既存のボイラー等が順次代替されたときに導入されるので、ボイラーの耐用年数を30年と考えると、今後10年でおおよそ1/3が代替されるとした。			資料 3-4-2 p10-17
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)◎	備考
	排出係数	-	0.69gCO ₂ /kWh	103tCO ₂	100kWのMGT-CGSを想定。年間全負荷時間3000時間。排出係数は1998年の発電端の火力平均値。
	年間GHG排出量	185tCO ₂	288tCO ₂		
	年間エネルギー消費量	860Gcal	378Gcal 300MWh	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	1000万円	70万円	従来技術は、ボイラー+事業用電力を想定。CGS導入単価を10万円/kWと想定。ガス料金3.6円/Mcal、電力料金13円/kWh、メンテナンスコスト1.5円/kWh(従来設備に対する追加コスト)と設定。	
	維持管理費(b)	45万円	-		
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 135万円	(e) 6.3万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	12,445円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 310万円	(g) 526万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	20,943円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	- 8,499円/t-CO ₂		- 31,162円/t-C (- 736,353円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	(特になし)				
制度的課題	・系統連系技術要件ガイドラインの策定(現在NEDOで検討中) ・系統連系費用の低減が必要 ・保守管理の簡略化				
社会的課題	・エネルギーセキュリティなどのエネルギー政策の視点から、最適な分散エネルギーシステムのあり方の検討				
考えられる対策のオプション	・助成措置、優遇税制				
副次的効果	・防災時の非常用電源としての利用				

対策技術名		休閒地への仮設式太陽光発電導入			
コード番号	- b - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	農地や林野においては、太陽光、風力等の自然エネルギーが多く賦存しており、これらを有効に利用していくことが農業部門における省エネ対策として考えられる。農業従事者が、水田の休閒地を利用して、仮設の太陽光発電を設置することにより、電力発電が可能となる。				
技術の普及状況	普及率0%	克服すべき技術的課題	・発電効率の向上		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			-
ポテンシャル	207(火力平均) 108(全電源平均)	3万kW/年の太陽光発電を休閒地に設置すると考え、今後10年間で30万kWの導入がなされる仮定。			資料 3-4-2 P21
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.69gCO ₂ /kWh	-	690kgCO ₂	太陽光発電1kW当たりの算定. 1000kWh/kW. 排出係数は1998年の発電端の火力平均値.
	年間GHG排出量	690kgCO ₂	-		
	年間エネルギー消費量	1000kWh/年	-	1000kWh/年	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	100万円	-	太陽電池パネルの設備コストを100万円/kW、発電した電力は、売電すると仮定、電力の売電料金を15円/kWhと設定。	
	維持管理費(b)	0円	-		
	耐用年数(c)	15年	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) 8.99万円	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	130,349円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -1.5万円	(g) -	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	21,739円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	108,610円/t-CO ₂		398,238円/t-C (763,289円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	(特になし)				
制度的課題	・農業の作業上からの制約、農業関係の法律・規定からの制約等を検討する必要がある				
社会的課題	(特になし)				
考えられる対策のオプション	・経済的助成制度				
副次的効果	(特になし)				

対策技術名		地域熱供給施設（工場の未利用エネルギー利用）			
コード番号	- b - イ	分類	インフラ整備	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要		<ul style="list-style-type: none"> 未利用エネルギーを最大限に利用して、地域冷暖房を全国の導入可能地区に専用熱源方式によるシステムを導入する。 投入する熱源は、供給圏 5km 以内の工場における未利用エネルギーとする。 			
技術の普及状況	北九州東折尾地区等でパイロット事業あり	克服すべき技術的課題	既存の技術で対応可能。		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	~	（計画ケースでは想定せず）			-
ポテンシャル	6,542 - 320 = 6,222	<ul style="list-style-type: none"> 全国の導入可能地区への導入を想定 安全側とするため、別紙の都市熱源ネットワークの整備（5km 圏内：次ページ参照）による削減量を減ずる。 			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	6,542 千 tCO ₂ /年	<ul style="list-style-type: none"> 日本全国の地域冷暖房導入可能性と地球環境保全効果に関する研究（日本建築学会計画系論文集 510 号）
	年間 GHG 排出量	-	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	21,228Tcal/年	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	57,000 億円 ^{*1}	-	<ul style="list-style-type: none"> *1 最近 5 事例の年間単位熱需要量(想定)あたり建設費より試算(別紙) 	
	維持管理費(b)	142.5 億円 ^{*2}	-	<ul style="list-style-type: none"> *2 通常、初年度 1.0%、2 年度 1.0+0.1%と徐々に増加するので、耐用年数である 30 年の平均では 2.5%程度。 	
	耐用年数(c)	30 年 ^{*3}	-	<ul style="list-style-type: none"> *3 導管・駆体は 45 年、機械設備は 15 年が目安であり、実際の耐用年数はさらに長い。導管、駆体、機械設備の全体に占める割合も考慮して 30 年と仮定。 	
年間維持管理費用 a*4%/((1-(1+4%) ^{-c})+b)		(d)472.1 億円	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	72,174 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) 67.5 億円	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	10,325 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F) ^{*4} : 別紙の都市熱源ネットワークの整備（5km 圏内：次ページ参照）による費用を足す。		61,848 円+3,449=65,297/t-CO ₂		226,778+12,645=239,423 円/t-C	
未算定の利益（不利益）・効果		需要家建物のスペース削減、需要家建物のエネルギー管理人員の削減。			
制度的課題		熱供給事業法の緩和（供給規定等）			
社会的課題		熱供給幹線の配管設置ルート確保が難しい場合が多いと想定される。			
考えられる対策のオプション		公益性を付与することにより、道路等への設置を可能とする。			
副次的効果		防災性に優れた都市の実現、大気汚染、ヒートアイランド削減効果、屋上の冷却塔撤去、景観向上。			

対策技術名		地域熱供給施設（都市熱源ネットワークの整備）			
コード番号	- b - イ	分類	インフラ整備	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・すでに地域熱供給が導入されている地区で十分に活用されていない未利用エネルギーの供給を行うための、「都市熱源ネットワーク」を導入する。 ・電気・電話ケーブル、ガス管、中水道、熱供給管等を共同トンネルに設置し、清掃工場、発電所、下水処理場等をネットワークで結ぶ。 				
技術の普及状況	北九州東折尾地区等でパイロット事業あり	克服すべき技術的課題	既存の技術で対応可能。		
ケース	削減量（千 t-CO2）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	～	（計画ケースでは想定せず）			-
ポテンシャル	320～801	<ul style="list-style-type: none"> ・現在の地域熱供給の普及率1%強のうち、熱量で8割は未利用エネルギー不使用。文献より地域熱供給の普及予測11%のうち、現在は1割実現。 ・文献より5km/10km搬送圏域で109/273万tCの削減可能量のうち、上記の条件で算定。 			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	312千tCO2/年	<ul style="list-style-type: none"> ・日本地域冷暖房協会研究企画委員会熱源ネットワーク構築検討準備委員会資料（東京地区）
	年間GHG排出量	-	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	1,024Tcal/年	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	54億円*1	-	<ul style="list-style-type: none"> ・*1日本地域冷暖房協会研究企画委員会熱源ネットワーク構築検討準備委員会資料（東京地区）。 	
	維持管理費(b)	17.3億円*2	-	<ul style="list-style-type: none"> ・*2通常、初年度1.0%、2年度1.0+0.1%と徐々に増加するので、耐用年数である45年の平均では3.2%程度。 	
	耐用年数(c)	45年*3	-	<ul style="list-style-type: none"> ・*3導管や駆体部分の耐用年数は、45年程度が目安とされている。 	
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d)43.3億円	(e) -	削減費用 $((d - e) / C)(D)$	13,892円/t-CO2
エネルギー費用		(f)3.3億円	(g) -	エネルギー費用軽減効果 $((g - f) / C)(F)$	10,443円/t-CO2
追加的削減費用(D-F)			3,449円/t-CO2	12,645円/t-C	
未算定の利益（不利益）・効果		需要家建物のスペース削減、需要家建物のエネルギー管理人員の削減。			
制度的課題		熱供給事業法の緩和（供給規定等）			
社会的課題		熱供給幹線の配管設置ルート確保が難しい場合が多いと想定される。			
考えられる対策のオプション		公益性を付与することにより、道路等への設置を可能とする。			
副次的効果		防災性に優れた都市の実現、大気汚染、ヒートアイランド削減効果、屋上の冷却塔撤去、景観向上。			

対策技術名		燃料転換（天然ガスへの転換）			
コード番号	- b - イ	分類	インフラ整備	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	今後、天然ガスパイプライン等の敷設により、天然ガス供給網が拡大し、従来天然ガスが利用できなかった地域の工場・事業所においても、石油・石炭系から天然ガスへ燃料転換が可能になると考えられる。				
技術の普及状況	-	克服すべき技術的課題	天然ガスパイプラインの敷設		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	（計画ケースでは想定せず）			-
ポテンシャル	10,340	計画ケースにおいて新規に導入されるコージェネレーションシステム、コンバインド発電、高性能工業炉の燃料が石油系から都市ガスに転換されたとした場合のCO ₂ 排出係数の差により、効果を算定した。			資料 3-4-2 p18
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	天然ガス供給網の投資額が不明。天然ガス供給網が社会インフラとして整備され、事業所が負担するのは、敷地内の配管コスト等である。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		- 円/t-CO ₂		- 円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果		-			
制度的課題	・重油等よりコストが高い天然ガスにおいても経済性が見込めるような、経済的なインセンティブを検討する必要がある。				
社会的課題	・天然ガス供給網の拡大については、今後のエネルギー政策の中で総合的に検討していく必要がある。				
考えられる対策のオプション	天然ガスパイプラインの整備				
副次的効果	・大気汚染の低減 ・天然ガス供給網整備による国のエネルギーセキュリティ向上。				

対策技術名		高性能工業炉			
コード番号	- c - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	「高性能工業炉開発プロジェクト」は、燃焼制御基盤技術、高性能工業炉の開発、高性能ボイラーの開発の3プロジェクトから構成され、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)により平成5年度から進められてきた。このうち、高性能工業炉の開発は、高温空気燃焼とよばれる新しい燃焼法規制によるものであり、従来炉に比べ、30%以上のCO ₂ 削減と同時に、超低NOX化、低騒音化が可能である。現在は、これらの技術開発成果を取り入れたリジェネレータが製品化されている。				
技術の普及状況	167基(大型)	克服すべき技術的課題	工業炉は汎用でない場合が多い(約8割)ことから、改造等に伴う品質維持に対するリスクあり。技術的には更なる高性能化の可能性あり。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	6,830	高性能工業炉(省エネ率34%)が2000年以降、既存工業炉に代替して導入されていくとした。導入率は、今後の製品化などの動向により不確実であるが、フローベースで2005年で15%、2010年で30%と仮定した。			資料3-3-2 p.24~25
ポテンシャル	8,348	高性能工業炉(平均省エネ率34%)が2010年で導入率67%と仮定。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	324 t-CO ₂ /y	リジェネレータの場合(省エネ率50%と設定)
	年間GHG排出量	324 t-CO ₂ /y	648 t-CO ₂ /y		
	年間エネルギー消費量	6,150 GJ (15万m ³ /y)	12,300 GJ (30万m ³ /y)	6,150 GJ	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	1,200万円	-	バッチ式鍛造炉の場合、初期費用2,500万円(新設)、1,200万円(改造)。13A単価50円/m ³ 、燃料使用量15万m ³ /y、省エネ率50%として試算。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	3年/15年	3年/15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 432/108万円	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	13,346/3,331円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -370万円	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	11,420円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	1,926/-8,089円/t-CO ₂		7,064/-29,658円/t-C(-30,000円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	超低NOX化、低騒音化の効果				
制度的課題	(特になし)				
社会的課題	(特になし)				
考えられる対策のオプション	導入費用に対する経済的援助 普及啓発				
副次的効果	炉のシンプル化(高温煙道や予熱空気配管が不要になり、炉周りをシンプル化できる) 炉内温度の均一化				

対策技術名		ボイラーの燃焼管理			
コード番号	- c - i	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	ボイラーに酸素(O ₂)制御技術を適用することにより、ボイラーの負荷に応じた適正な空気比制御が可能となるため、排ガス熱損失の低減が可能となり、また燃料の組成変化や燃焼空気温度が変化しても排ガスO ₂ 濃度を制御するため安定した燃焼が実現できる。				
技術の普及状況	空気比制御の導入率は特定困難であるが、年々制御技術が向上している	克服すべき技術的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・固形燃料でも燃焼制御が可能となる技術開発 ・小型ボイラー用の低コストのO₂制御装置の開発 		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	761	CO ₂ 削減可能性として、既存ボイラーが代替されたときに、空気比が従来ボイラーより平均0.1低減された場合の効果を算定した。			資料 3-3-2 P26-27
ポテンシャル	-	(想定せず)			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)◎	備考
	排出係数	-	-	55万tCO ₂	10t/hボイラーにおいて、空気比を1.31.2に低減、年間全負荷時間5,000時間と仮定
	年間GHG排出量	7,490tCO ₂	7,545tCO ₂		
	年間エネルギー消費量	34,835Gcal	35,092Gcal	257Gcal/年	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	400万円	-	O ₂ 制御装置の価格を400万円/台設定。 燃料費(A重油)3.0円/Mcal。	
	維持管理費(b)	0円	0円		
	耐用年数(c)	10年	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 49.3万円	(e) 0万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	8,925円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 10,450万円	(g) 10,2527万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	13,953 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	- 5,028円/t-CO ₂			- 18,437円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果	(特になし)				
制度的課題	(特になし)				
社会的課題	(特になし)				
考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> ・普及啓発 ・ESCO事業等による推進 				
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> ・経費削減 				

対策技術名		上水処理施設へのインバータ制御の導入			
コード番号	- c - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	全国の上水処理施設における送水ポンプ用動力にインバータ制御を導入することにより、省電力を図る。				
技術の普及状況	なし	克服すべき技術的課題	特になし。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースでは考慮せず)			-
ポテンシャル	166~276(火力平均) 86~144(全電源平均)	全国の上水処理施設の設備更新時に、送水ポンプ用動力の50%にインバータ制御を導入する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	275,809 tCO ₂	2010年までに全国の上水処理施設の50%が設備更新されると想定。
	年間GHG排出量	-275,809 tCO ₂	0 tCO ₂		
	年間エネルギー消費量	-399,723 千kWh	0 千kWh	399,723 千kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	9,114 百万円	0 百万円	設備投資費、維持管理費は、地球温暖化対策技術評価調査(産業部門)報告書を参考として設定。	
	維持管理費(b)	911 百万円	0 百万円		
	耐用年数(c)	5年	5年		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) 2,959 百万円	(e) 0 百万円	削減費用 $((d - e) / C) (D)$	11,939 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -5,996 百万円	(g) 0 百万円	エネルギー費用軽減効果 $((g - f) / C) (F)$	21,739 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	-11,012 円/t-CO ₂		-40,376 円/t-C (-77,000 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		下水処理施設へのインバータ制御の導入			
コード番号	-c-口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	全国の下水処理施設における電力消費の約45%（平成10年度）を占める反応タンクの送風機にインバータ制御を導入することにより、省電力を図る。				
技術の普及状況	なし	克服すべき技術的課題	特になし。		
ケース	削減量（千t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	（計画ケースでは考慮せず）			-
ポテンシャル	19~28(火力平均) 10~15(全電源平均)	全国の下水処理施設の設備更新時に、反応タンクの送風機の20%にインバータ制御を導入する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	28,277 tCO ₂	2010年までに全国の下水処理施設の50%が設備更新されると想定。
	年間GHG排出量	-28,277 tCO ₂	0 tCO ₂		
	年間エネルギー消費量	-40,981 千kWh	0 千kWh	40,981 千kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	1,871 百万円	0 百万円	設備投資費、維持管理費は、地球温暖化対策技術評価調査（産業部門）報告書を参考として設定。	
	維持管理費(b)	187 百万円	0 百万円		
	耐用年数(c)	5年	5年		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d)607 百万円	(e) 0 百万円	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	21,483 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f)-615 百万円	(g) 0 百万円	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	21,739 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)			-256 円/t-CO ₂	-940 円/t-C(-1,800 円/t-C)	
未算定の利益（不利益）・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		ファン・プロア用インバータの導入			
コード番号	- c - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	全国の工場等で使用するファン・プロアにインバータ制御を導入することにより、省電力を図る。				
技術の普及状況		克服すべき技術的課題	特になし。		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースでは考慮せず)			-
ポテンシャル	937~1,562(火力平均) 489~815(全電源平均)	動力・その他用電力消費の20%がポンプ・送風・圧縮用動力、そのうち50%がリプレイス対象とし、さらにその3分の1にインバータが導入されると仮定。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	0.69kgCO ₂ /kWh	15tCO ₂ /年	送風機器専用インバータ(20kW)を想定。
	年間GHG排出量	-	15tCO ₂ /年		
	年間エネルギー消費量	-	21,600kWh/年	21,600kWh/年	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	1,200,000円	-	送風機器専用インバータ(20kW)を想定。	
	維持管理費(b)	120,000円	-		
	耐用年数(c)	5年	5年		
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$	(d)389,553円	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	26,137円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g)302,400円	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	20,290円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	5,848円/t-CO ₂		21,441円/t-C(41,000円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題					
社会的課題					
考えられる対策のオプション					
副次的効果					

対策技術名		スクラップ鉄の転炉投入			
コード番号	- e - 口	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要		電炉で使用していたスクラップ鉄を転炉に投入することにより、従来電炉で必要とされる電力消費量が削減される。			
技術の普及状況	平成12年度で転炉におけるスクラップ鉄の銑鉄との配合比は91.9%	克服すべき技術的課題	転炉鋼の品質低下問題に伴う国内外の鉄鋼市場における鉄鋼製品の品質低下、価格低下、シェアの減少など スクラップ鉄の投入により、不純物処理設備などの付帯設備の耐用年数が大幅に低下する可能性あり		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては算定せず)			-
ポテンシャル	1,604(火力平均) 837(全電源平均)	電炉鋼生産量が500万トン削減され、その分のスクラップ鉄および銑鉄が転炉に投入されたと仮定。このとき国内全体で転炉中の割合が銑鉄：スクラップ鉄=86：14、電炉鋼の全粗鋼生産に対する割合が25.8%となる。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	0.69kg-CO ₂ /kWh(火力平均)	1,603,240 t-CO ₂	設定条件は、上記ポテンシャルケースの算定根拠概要に同じ。 削減量は、電炉鋼が500万t削減された場合を想定。
	年間GHG排出量	-	1,603,240t-CO ₂		
	年間エネルギー消費量	-	465kWh/t-steel	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	・スクラップ鉄の転炉投入によるダイオキシン対策は現時点での付帯設備で十分対応可能。	
	維持管理費(b)	-	-	・その他、スクラップ鉄の投入による不純物の処理についても、現時点での付帯設備で対応は可能であると考えられる。	
	耐用年数(c)	3年/15年	3年/15年	・単位粗鋼生産量当たりの維持管理費は、電炉鋼、転炉鋼ともに同程度必要であるとみなす。 電力料金：6円/kWh(深夜事業用電気料金)	
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 0円	(e) 0円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	0円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 0円	(g) 139億4,122万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	8,696円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)			-8,696円/t-CO ₂	-31,884円/t-C (-32,000円/t-C)	
未算定の利益(不利益)・効果	電炉鋼が500万トン減少したことによる電炉の維持管理費の削減コストはデータ不足のため記載せず。 ダイオキシン対策などについては、現状設備で十分対応可能と仮定し、関連する付帯設備の設置コストは未算定とした。 上記コスト評価には、生産コストと製品価格のバランスは未算定である。(転炉にスクラップ鉄を投入することによって単位生産コストは低下するが、一方で単位製品価格も低下し、価格低下の度合いによっては、赤字になる可能性がある。)				
制度的課題	(特になし)				
社会的課題	スクラップ鉄の価格変動、国内の製鉄産業構造の変動に起因する諸問題の発生(高炉事業、電炉事業とのシェアバランスなど)				
考えられる対策のオプション	(特になし)				
副次的効果	(特になし)				

対策技術名		廃プラの高炉原料化法			
コード番号	- e - 口	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	<p>銑鉄生産に必要な還元剤(コークス、微粉炭)を廃プラで代替しようとするもので、高炉に投入するコークス・石炭を削減できる分、二酸化炭素の排出を抑制することができる。また、廃プラの還元利用が60%以上、熱利用が20%で製鉄所系全体における再資源化利用効率が80%以上の高効率プロセスが可能となる。</p>				
技術の普及状況	2000年度末実績： 廃プラ処理能力約11.8万t/y(産廃+一廃) 処理実績約11.5万t/y	克服すべき技術的課題	<ul style="list-style-type: none"> 高炉のもつ廃プラの処理容量に比べて、廃プラを破碎・選別・脱塩素化する高炉原料化設備の処理能力が小さい(2000年時点で1設備当たりの廃プラ処理能力3万t/y) 脱塩素化対策技術の確立 		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,582~3,170 <内訳> 産業：282~570 廃棄物：1,300~2,600	<p>「2010年における廃プラ処理目標100万t/y」(鉄鋼連)に対して、高炉：コークス炉=50：50、100：0と仮定。 <考慮した排出・削減効果> 廃プラ単純焼却時のCO₂排出量の削減分(廃棄物部門) コークスから廃プラ置換による高炉内還元炭素分の減少量 コークス工程燃料削減分 廃プラ処理設備使用電力によるCO₂排出量</p>			資料3-3-2 p.11, 資料3-3-7 p.21
ポテンシャル	1,324~2,650(火力平均) 1,325~2,651(全電源平均) <内訳> 産業：236~475(火力平均) 237~477(全電源) 廃棄物：1,087~2,175	<p>廃プラ利用可能量として、「高炉利用可能量267.3万t」(廃棄物部門における強化ケース)のうち、鉄鋼部門で183.65万t利用すると設定。 その他の仮定条件等は、計画ケースと同様。</p>			資料3-4-2 p.6
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	2.6t-CO ₂ /t-廃プラ 0.37t-CO ₂ /t-廃プラ 0.20t-CO ₂ /t-廃プラ 0.69kg-CO ₂ /kWh	-	91,800 t-CO ₂ 産業：13,800 t-CO ₂ 廃棄物：78,000 t-CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> ～は、上記計画ケースで考慮した排出・削減効果に該当。 高炉原料化設備(3万t/y)1設備が稼働したときのGHG排出・削減量を記載する。 既存技術の年間エネルギー消費量は、導入技術の排出係数に含むものとする。
	年間GHG排出量	3.06t-CO ₂ /t-廃プラ 廃プラ使用量：3万t	-	-	
	年間エネルギー消費量	-160kWh/t-廃プラ	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	40億円	-	廃プラ処理能力3万t/yの設備：設備投資額40億円 設備維持管理費：24円/kg-廃プラ 廃プラ受入れ費：-4万円/t-廃プラ コークス価格：12,000円/t-コークス 消費電力費用：1,440円/t-廃プラ(9円/kWh)	
	維持管理費(b)	-4億8,000万円	3億6,000万円		
	耐用年数(c)	15年	15年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d)-1億2,024万円	(e)3億6,000万円	削減費用 ((d-e)/C)(D)	-5,231円/t-CO ₂ (産-34,800)	
エネルギー費用	(f)4,320万円	(g)723万円	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	-392円/t-CO ₂ (産-2,607)	
追加的削減費用(D-F)	-4,839円/t-CO ₂ (産-32,193)		-17,745円/t-C(-18,000円/t-C)(産-118,041)		
未算定の利益(不利益)・効果	設備投資費における国等からの補助金(40億円)、I-III-費用として算定した電力は実際はほとんど製鉄所内の自家発電から供給、コークスの内部供給価格は未算定				
制度的課題	(特になし)				
社会的課題	<p>一般廃棄物は、市町村等の分別収集システムが順調に機能すること 産業廃棄物は、廃プラの排出元からの回収ルート・提携システムの確立 廃プラ受入先における廃プラ利用関連設備の設置スペースの有無</p>				
考えられる対策のオプション	<p>高炉原料化設備投資費に対する国等の支援の継続 高炉におけるリサイクル活用を容易とする法制度面での措置</p>				
副次的効果	最終処分場の延命化				

対策技術名	廃プラスチックのセメント原燃料化				
コード番号	- e - 口	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	廃プラスチックをセメント焼成キルンに投入して用いるもの。投入箇所としては、現在廃タイヤ等が投入されているキルン後部(窯尻部)のみならず、仮焼炉やキルン前部(メインバーナ部分)での使用も可能となっていることで処理能力が拡大している。				
技術の普及状況	塩素を余り含まない廃プラ(産廃)を年数万トン使用中。平成7年頃にキルン前部での使用の技術確立が行われ、平成10年頃から実用。平成12年に重油専焼バーナーで40%を熱量代替した技術開発結果が報告されている。脱塩素前処理設備開発は実証実験中。	克服すべき技術的課題	塩素量が多い場合、プレヒータ最下部等で塩素が凝着し生産に支障。対策として、キルンに塩素バイパスを設けるほか、塩素がさらに大量の場合には脱塩素前処理が必要。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要		参照頁	
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)		-	
ポテンシャル	1,907(火力平均) 1,943(全電源平均) うち廃棄物:2,200	84万t(ポテンシャルケースでの267.3万tの廃プラ量から計画ケースでの高炉等利用量100万tを差し引いた値の半分)の廃プラスチックを利用し、同重量の石炭の使用量が削減された場合。		-	
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	2.6tCO ₂ /t-廃プラ(産廃)	2.37tCO ₂ /t-石炭	2.3tCO ₂ /t-石炭 産業: -0.3tCO ₂ /t 廃棄物: 2.6tCO ₂ /t	130kWh/tは安達 et al.(2000)より設定(廃プラのフラフ化を行う)(脱塩素処理含まず)石炭と廃プラスチックが同重量で代替可能と設定。
	年間GHG排出量	2.69tCO ₂ /t-廃プラ	2.37tCO ₂ /t-石炭		
	年間エネルギー消費量	130kWh/t-廃プラ(廃プラ焼却によるエネルギー除く)	26.35GJ/t-石炭	26.35GJ/t-石炭 -130kWh/t-廃プラ	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	20億円(約13万円/t-廃プラ)		設備投資は1~2万トンの処理設備と塩素バイパスキルン改造を想定。ポテンシャルを達成するには脱塩素装置も必要な可能性あり。維持管理費は文献を参考に設定。(D)及び(d)は廃プラ受入費(-4万円/t)加算済。(D-F)欄の上下段の数値は受入費の有無に対応。	
	維持管理費(b)	1万円/t-廃プラ 4万円/t-廃プラ受入			
	耐用年数(c)	3年/15年			
	年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 18,000円(3年) 18,000円(15年)	(e)	削減費用 ((d-e)/C)(D)	8,000円/t-CO ₂ 8,000円/t-CO ₂
	エネルギー費用	(f) 1,300円(電力)	(g) 3,745円(石炭)	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	1,100円/t-CO ₂
	追加的削減費用(D-F)	8,500円/t-CO ₂ (15年) 9,000円/t-CO ₂ (15年)		31,000円/t-C(15年) 33,000円/t-C(32,000円/t-C)(15年)	
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題	容器包装リサイクル法に関して、一般廃棄物の廃プラスチックはセメント製造で利用が許されていない状況にある。				
社会的課題	特に一般廃棄物をはじめとして、廃プラスチックの供給拡大に伴い、塩素濃度の高いプラスチックの混入割合が増加する可能性がある。				
考えられる対策のオプション	法的にセメント製造に対して、廃プラスチックの受け入れを可能とすること。				
副次的効果	セメント製造での一般廃棄物廃プラスチックを受け入れ可能とすると、受け入れの市場価格が現状より低下する可能性が考えられる。				

3 . 運輸部門

対策技術シート

対策技術名		実走行燃費の改善（低公害車の普及）			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		ハイブリッド車、クリーンエネルギー自動車等の低公害車をより一層普及させる。			
技術の普及状況	ハイブリッド車等が商用化されている。	克服すべき技術的課題	燃料電池自動車の路上走行試験が開始されるなど商用化目前の段階にあり、将来的には相当程度の普及が進むものと期待される。		
ケース	削減量（千tCO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	13,500	中位ケースでの低公害車普及目標（環境省低公害車大量普及方策検討会）による。			3-3-3 P6~10
ポテンシャル	6,750	改正省エネ法に基づく燃費規制の目標値を1.5倍に強化した場合。低公害車普及目標を高位ケースに変更した場合。			3-4-3 P4~9
GHG削減量	項目	導入技術(A) (ハイブリッド車)	既存技術(B) (従来型ガソリン車)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	2.31kgCO ₂ /リットル (ガソリン)	2.31kgCO ₂ /リットル (ガソリン)	1.2 tCO ₂ /台・年	・ハイブリッド車を比較対象とする。 ・燃料はガソリンとする。
	年間GHG排出量	1.2 tCO ₂ /台・年	2.4 tCO ₂ /台・年		
	年間エネルギー消費量	510リットル/台・年	1,020リットル/台・年	510リットル/台・年	
コスト評価	項目	導入技術(A) (ハイブリッド車)	既存技術(B) (従来型ガソリン車)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	220万円/台	160万円/台	・設備投資額(購入額)は、事業者資料を参考に設定する。設備投資額(購入額、販売額ベース)に補助金分は加味していない。エネルギー費は、年間走行量1万km/年÷燃費(km/リットル)×ガソリン代100円/リットルで算出する。 ・燃費は、10・15t-ト燃費を実燃費に換算し下記と見込む。 ハイブリッド車 28km/リットル×実燃費換算0.7 従来型ガソリン車 14km/リットル×実燃費換算0.7 ・耐用年数は、乗用車の平均使用年数9.96年より設定する。 (平成12年度わが国の自動車保有動向による)	
	維持管理費(b)	(同等と見込む)	(同等と見込む)		
	耐用年数(c)	10年	10年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 27万円/台・年	(e) 20万円/台・年	削減費用((d-e)/C)(D)		
エネルギー費用	(f) 5.1万円/台・年	(g) 10.2万円/台・年	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	42,500 円/tCO ₂	
追加的削減費用(D-F)	15,500 円/tCO ₂		57,000 円/t-C		
未算定の利益(不利益)・効果	低公害車の利用による快適性等の低下				
制度的課題	・購入される車両全体でも燃費が改善される仕組みとする必要がある。 (これまでの自動車燃費強化は、車両重量別の枠組みとなっている。このため購入される車両が大型化する場合には、全体としての燃費は必ずしも軽減されるとは限らない状況にある。) ・既に、低公害車の購入に対する補助金、スタンド等の基盤整備に係る助成が講じられている。				
社会的課題	・低公害車の中には、天然ガス自動車、電気自動車など燃料供給体制の整備が必要な車種もある。今後これらの自動車の普及を促進するためには、さらなるスタンドの設置が必要とされる。				
考えられる対策のオプション	・購入に対する補助金の拡充 ・事業者、消費者への普及啓発 ・省エネ法に基づく燃費基準の強化（基準値の引き上げ、中間目標値の設定など）。 ・自動車関連3税を燃費基準型に改革。 ・一定数以上の車両の保有者に対する「フリート平均燃費基準(仮称)」を導入。 ・燃費を対象としたラベリング制度の導入（ミシュランなど） ・燃料充填所（代替燃料）等のインフラ整備（政府機関等による整備計画の策定、事業者への低利融資・特別償却・税額控除等の優遇策など）				
副次的効果	・一般に、NOx等の大気汚染物質の排出削減にも寄与する。				

対策技術名		購入車両の小型車化 (買い換え時のより低燃費な車種への転換)			
コード番号	- a - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		自動車の買い換え時により低燃費となる小型車購入を推進する。具体的には、中型乗用車から普通乗用車への買い換え、更には軽乗用車への買い換えがある。			
技術の普及状況		ガソリン車等では21.4% (95年比)、ディーゼル車等では13.1% (95年比)の改善目標が掲げられている	克服すべき技術的課題	特になし	
ケース	削減量 (千tCO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			
ポテンシャル	1,600 ~ 3,250	乗用車の購入予定者のうち5 ~ 10%が実際には軽乗用車を購入するものと見込んだ場合			3-4-3 P29
GHG削減量	項目	導入技術(A) (軽乗用車)	既存技術(B) (乗用車)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数				
	年間GHG排出量				
	年間エネルギー消費量				
コスト評価	項目	導入技術(A) (軽乗用車)	既存技術(B) (乗用車)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)			・中型乗用車から普通乗用車へ、または、乗用車から軽乗用車への買い換えは、燃費面ではハイブリッド車への買い換えと同様な効果が見込まれるため、実走行燃費の改善(低公害車の普及)での追加的削減費用と同じとした。	
	維持管理費(b)				
	耐用年数(c)				
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1+4\%)^{-c}) + b$	(d)	(e)	削減費用((d-e)/C)(D)	円/tCO ₂	
エネルギー費用	(f)	(g)	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	円/tCO ₂	
追加的削減費用(D-F)	15,500 円/tCO ₂		57,000 円/t-C		
未算定の利益(不利益)・効果	小型車の利用による快適性等の低下				
制度的課題	・特になし				
社会的課題	・消費者の大型車への志向(乗用車の購入にあたっては快適性、機能性の観点を重視する傾向にあり、このため大型車(SUV)の購入台数が増加しており、燃費性能を重視した乗用車の購入形態への転換が必要とされる。)				
考えられる対策のオプション	・消費者への普及啓発				
副次的効果	・一般に、NOx等の大気汚染物質の排出削減にも寄与する。				

対策技術名		貨物のトラック輸送から鉄道または船舶輸送への転換 (トラック輸送から鉄道へのモーダルシフト)			
コード番号	- b - イ	分類	インフラ整備	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		貨物のトラック輸送から鉄道輸送への転換			
技術の普及状況	コテナ利用を中心にモーダルシフトが進みつつある	克服すべき技術的課題	・鉄道での貨物輸送能力の増強 ・トラックと鉄道とを円滑に移行できる輸送システムの開発		
ケース	削減量(千tCO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	300	中長距離の雑貨輸送に関する鉄道・船舶のモーダルシフト率を5%増加と見込んだ場合。			3-3-3 P15~16
ポテンシャル	30	中長距離の雑貨輸送に関する鉄道・船舶のモーダルシフト率を更に5%増加と見込んだ場合。鉄道への転換分は、その1割とする。			3-4-3 P25~27
GHG削減量	項目	導入技術(A) (鉄道輸送)	既存技術(B) (トラック輸送)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.02kgCO ₂ /ト和 (注3)	0.35kgCO ₂ /ト和 (注3)	32522 tCO ₂ /年	注1) 東京-札幌間での一列車編成当たりでのモーダルシフト(27万ト和)を検討対象とした 注2) 東京-札幌の一列車あたりの平均積載率を75%とし、これと同等なトラック輸送能力を25t積みトラック10台と見込んだ。 注3) 排出係数は平成10年度の輸送実績より算出する
	年間GHG排出量	1971 tCO ₂ /年 (注1)	34493 tCO ₂ /年 (注1)		
	年間エネルギー消費量				
コスト評価	項目	導入技術(A) (鉄道輸送)	既存技術(B) (トラック輸送)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	7.7億円	11億円		
	維持管理費(b)	0.8億円	17億円		
	耐用年数(c)	18年	5年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 1.4億円	(e) 19.4億円	削減費用((d-e)/C)(D)	55,400 円/tCO ₂
エネルギー費用		(f) 0.6億円	(g) 0.7億円	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	300 円/tCO ₂
追加的削減費用(D-F)		55,100 円/tCO ₂		202,000 万円/tC	
未算定の利益(不利益)・効果		モーダルシフトに伴う業務負担の増大			
制度的課題		<ul style="list-style-type: none"> ・トラック輸送に比べて、輸送時間が長いこと、適当な路線がないことが問題となる。 ・貨物駅までのアクセスが良くないこと、荷姿やロットが鉄道や船舶輸送に適さないことも問題となる。 			
社会的課題		<ul style="list-style-type: none"> ・輸送コストが低減されることが必須の条件となる。 ・モーダルシフトの実施にあたっては、ユーザ(荷主)側でのリードタイムの見直し、輸送ロットの見直し、出荷締め切り時間の見直し、物流システム全体の見直しが必要となる。 			
考えられる対策のオプション		<ul style="list-style-type: none"> ・トラックと鉄道とを組み合わせた複合一貫輸送方法等の技術開発の促進 ・鉄道輸送時に懸念される荷痛み等への対策 ・鉄道貨物新線・ターミナル等のインフラ整備 ・既存鉄道における貨物輸送力の増強 ・ボトルネック区間の解消 			
副次的効果		<ul style="list-style-type: none"> ・交通渋滞の緩和が期待される。 ・一般に、NOx等の大気汚染物質の排出削減にも寄与する。 ・労働力不足解消への貢献。 ・トラックの夜間運転業務を削減できるため、交通事故の防止にも寄与する。 ・夜間の電力を消費するため、電源負荷の平準化に寄与する。 			

対策技術名		貨物のトラック輸送から鉄道または船舶輸送への転換 (トラック輸送から船舶へのモーダルシフト)			
コード番号	- b - イ	分類	インフラ整備	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		貨物のトラック輸送から船舶輸送への転換			
技術の普及状況	コンテナ利用を中心にモーダルシフトが進みつつある	克服すべき技術的課題	・トラックと船舶とを相互に円滑に移行できる輸送システムの開発		
ケース	削減量(千tCO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	300	中長距離の雑貨輸送に関する鉄道・船舶の輸送分担率を5%増加と見込んだ場合。			3-3-3 P15~16
ポテンシャル	270	中長距離の雑貨輸送に関する鉄道・船舶の輸送分担率を更に5%増加と見込んだ場合。船舶への転換分は、その9割とする。			3-4-3 P25~27
GHG削減量	項目	導入技術(A) (船舶輸送)	既存技術(B) (トラック輸送)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.04kgCO ₂ / (注2)	0.35kgCO ₂ /ト和 (注2)	1,330万tCO ₂ /年	注1) モーダルシフトの事例のある東京-苫小牧間の航路(1.2億ト和)を検討対象とし、これと同等なトラック輸送を想定した。 注2) 排出係数は平成10年度の輸送実績より算出する
	年間GHG排出量	171.6万tCO ₂ /年 (注1)	1501.5万tCO ₂ /年 (注1)		
	年間エネルギー消費量				
コスト評価	項目	導入技術(A) (船舶輸送)	既存技術(B) (トラック輸送)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	35億円	26億円		
	維持管理費(b)	9億円	34億円		
	耐用年数(c)	14年	7年		
	年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1+4\%)^{-c}) + b$	(d) 12億円	(e) 38億円	削減費用((d-e)/C)(D)	195 円/tCO ₂
	エネルギー費用	(f) 1.1億円	(g) 1.5億円	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	3 円/tCO ₂
	追加的削減費用(D-F)	200 円/tCO ₂		730 円/tC	
	未算定の利益(不利益)・効果	モーダルシフトに伴う業務負担の増大			
	制度的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・トラック輸送に比べて、輸送時間が長いこと、適当な路線がないことが問題となる。 ・港湾までのアクセスが良くないこと、荷姿やロットが船舶輸送に適さないことも問題となる。 			
	社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・モーダルシフトの実施にあたっては、ユーザ(荷主)側でのリードタイムの見直し、輸送ロットの見直し、出荷締め切り時間の見直し、物流システム全体の見直しが必要となる。 			
	考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> ・トラックと鉄道とを組み合わせた複合一貫輸送方法等の技術開発の促進 ・内航ターミナル、地方中核港湾における外貿ターミナル等のインフラ整備 			
	副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> ・交通渋滞の緩和が期待される。 ・一般に、NOx等の大気汚染物質の排出削減にも寄与する。 ・労働力不足解消への貢献。 ・トラックの夜間運転業務を削減できるため、交通事故の防止にも寄与する。 ・夜間の電力を消費するため、電源負荷の平準化に寄与する。 			

対策技術名		公共交通機関の活用（バス路線の整備）			
コード番号	- c - 口	分類	ライフスタイルの改善	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		都市部を中心にバス等の公共交通機関の活用を推進する。			
技術の普及状況	地方都市を中心に新しいタイプのバスサービスが始まっている	克服すべき技術的課題	駐輪スペースの確保などバス、鉄道、自転車等との相互利用のための基盤整備		
ケース	削減量（千tCO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	3,400	バスの営業キロ数の7.3%増加等を見込んだ場合。			3-3-3 P17～18
ポテンシャル	1,350～5,400	地方都市での公共交通機関の整備等を見込んだ場合（新交通システム等の整備と合算）。			3-4-3 P17～20
GHG削減量	項目	導入技術(A) (バス利用)	既存技術(B) (乗用車利用)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	2.64kgCO ₂ /リットル (軽油)	2.31kgCO ₂ /リットル (ガソリン)	410 tCO ₂ /年	<ul style="list-style-type: none"> ・10kmのバス路線を新たに整備するものとし、採算性を確保できる水準である1000万人kmの利用を想定する。うち3割が乗用車からの転換とする。 ・バスのエネルギー消費量は、1÷燃費〔3.5km/リットル〕÷バスの乗車人員〔定員60人×輸送効率30%〕より算出する。
	年間GHG排出量	420 tCO ₂ /年	830 tCO ₂ /年		
	年間エネルギー消費量	16万リットル (0.016リットル/人km)	36万リットル (0.12リットル/人km)	-12万リットル/年	
コスト評価	項目	導入技術(A) (バス利用)	既存技術(B) (乗用車利用)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	0		<ul style="list-style-type: none"> ・軽油代85円/リットル、ガソリン代100円/リットルで算出する。 ・バスの維持管理費は、5.5円/人kmと見込む。(自動車輸送事業経営指標を参考とする) 	
	維持管理費(b)	5,500万円/年			
	耐用年数(c)				
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 5,500万円	(e) 0	削減費用((d-e)/C)(D)	134,000 円/tCO ₂
エネルギー費用		(f) 1360万円	(g) 3600万円	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	55,000 円/tCO ₂
追加的削減費用(D-F)		79,000 万円/tCO ₂		290,000 万円/tC	
未算定の利益(不利益)・効果		公共交通機関の整備による生活利便性の向上、乗用車利用からの転換による利便性の低下			
制度的課題		<ul style="list-style-type: none"> ・バスロケーションシステムや公共車両優先システムの導入にあたっては、道路交通計画画面で調整すべき事項もある。 ・バスの利便性を高めるため、バス専用レーンあるいは優先レーンの設定、パークアンドライドを促すための駐車場整備に対する優遇策について検討する必要がある。 			
社会的課題		<ul style="list-style-type: none"> ・バス事業の採算性を確保できるだけの利用客の確保が必要とされる。 ・道路が渋滞する場合には、運行に支障が生じる。 			
考えられる対策のオプション		<ul style="list-style-type: none"> ・ダイヤモンドバス、ミニバスなど需要特性に応じたバス事業の経営 ・トランジットモール、バスロケーションシステム、バス専用・優先レーン、相乗り車両優先レーン(HOVレーン)の設定 ・パーク&ライド駐車場等のインフラ整備 ・バリアフリー車両・ミニバス車両などの新型車両の導入。 ・LRT等新線、既存鉄道の輸送能力の増強 ・料金水準の引き下げ、乗継割引・共通乗車券制度の実施 ・独立採算原則の見直しも含めた公共交通機関への公的補助の拡充 			
副次的効果		<ul style="list-style-type: none"> ・交通渋滞の緩和が期待される。 ・大気汚染、騒音等に妨害されない快適な都市空間の創造 			

対策技術名		公共交通機関の活用（新交通システム等の整備）			
コード番号	- c - 口	分類	インフラ整備	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		都市部における路面電車、新交通システム等の公共交通機関の活用を推進する。			
技術の普及状況	地方都市を中心に新しいタイプの交通システムの導入が検討されている		克服すべき技術的課題		
ケース	削減量（千tCO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	3,400	バスの営業キロ数の7.3%増加等を見込んだ場合。			3-3-3 P17～18
ポテンシャル	1,350～5,400	地方都市での公共交通機関の整備等を見込んだ場合（バス路線の整備と合算）。			3-4-3 P17～20
GHG削減量	項目	導入技術(A) (新交通システム利用)	既存技術(B) (乗用車利用)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.018kgCO ₂ /人km	2.31kgCO ₂ /リットル (ガソリン)	1,950 t CO ₂ /年	<ul style="list-style-type: none"> 10kmの新交通システムを新たに整備するものとし、採算性を確保できる水準である3000万人kmの利用を想定する。うち3割が乗用車からの転換とする。 燃費は、平成10年度の輸送量、燃料消費量より算出(交通関係エネルギー統計要覧等による)
	年間GHG排出量	540 t CO ₂ /年	2490 t CO ₂ /年		
	年間エネルギー消費量		108万リットル (0.12リットル/人km)		
コスト評価	項目	導入技術(A) (新交通システム利用)	既存技術(B) (乗用車利用)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	150億円		<ul style="list-style-type: none"> 建設単価は15億円/km、運営単価は2億円/kmと見込む。 ガソリン代100円/リットルで算出する。 耐用年数は、電車とみなし13年とする。 	
	維持管理費(b)	20億円/年			
	耐用年数(c)	13年			
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1+4\%)^{-c}) + b$		(d) 35億円	(e)	削減費用((d-e)/C)(D)	1,795,000 円/tCO ₂
エネルギー費用		(f) 見込まない	(g) 1.1億円/年	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	56,000 円/tCO ₂
追加的削減費用(D-F)		1,739,000 万円/tCO ₂		6,400,000 万円/tC	
未算定の利益(不利益)・効果		公共交通機関の整備による生活利便性の向上、乗用車利用からの転換による利便性の低下			
制度的課題	<ul style="list-style-type: none"> 路面電車の導入にあたっては、道路交通計画面で調整すべき事項もある。 路面電車の利便性を高めるため、専用レーンあるいは優先レーンの設定、パークアンドライドを促すための駐車場整備に対する優遇策について検討する必要がある。 				
社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> 路面電車事業の採算性を確保できるだけの利用客の確保が必要とされる。 道路が渋滞する場合には、運行に支障が生じる。 				
考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通機関を中心とした土地利用計画の策定 				
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> 交通渋滞の緩和が期待される。 大気汚染、騒音等に妨害されない快適な都市空間の創造 				

対策技術名		貨物の輸送効率の改善（共同輸送）			
コード番号	- b - 口	分類	インフラ整備	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		自家用貨物輸送の営業用貨物輸送への転換、業務地区内での貨物等の共同輸・配送、商用車専用レーンの設置などを通じた貨物輸送における輸送効率(積載率等)の改善			
技術の普及状況		業務地区を中心に共同輸送による取り組みが進んでいる	克服すべき技術的課題	混載化に向けた機器・容器等の開発	
ケース		削減量(千tCO ₂)	算定根拠概要		参照頁
計画ケース		(見込んでいない)			
ポテンシャル		3,800~7,700	普通貨物車の積載率が50~60%に向上すると見込んだ場合。		3-4-3 P21~22
GHG削減量	項目	導入技術(A) (共同配送)	既存技術(B) (個別配送)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	2.64kgCO ₂ /リットル (軽油)	(同左)	26 tCO ₂ /年	注1) 天神地区共同輸送(福岡市)での実績を参考に120万個/年の貨物の取り扱いと見込む。 注2) 実績を参考に共同輸送により1割削減されると見込む。軽油代85円/リットルで換算。
	年間GHG排出量	264 tCO ₂ /年	238 tCO ₂ /年		
	年間エネルギー消費量	10万リットル/年 (注2)	9万リットル/年 (注2)	1万リットル/年	
コスト評価	項目	導入技術(A) (共同輸送)	既存技術(B) (個別輸送)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	2.5億円 (注3)	0 (注3)	注3) 共同で利用する配送センターの建設費。類似事例を参考に想定する。個別輸送では配送センターは建設しないものとする。 注4) トラック運送業の営業費用実績より燃料費-費用が占める割合を4%と見込む。	
	維持管理費(b)	2.1億円 (注1)	1.9億円 (注4)		
	耐用年数(c)	30年(倉庫)			
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 2.2億円	(e) 1.9億円	削減費用((d-e)/C)(D)		
エネルギー費用	(f) 840万円 (注4)	(g) 756万円 (注2)	燃料費-費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	32,000 円/tCO ₂	
追加的削減費用(D-F)	1,120,000 円/tCO ₂		4,110,000 円/tC		
未算定の利益(不利益)・効果		共同輸送に伴う業務負担の増大			
制度的課題		・自家用貨物車での積載率の向上への仕組みが必要とされる。			
社会的課題		・共同での輸配送には事業者間の協力が必要である。 ・事業者間の協力促進に向けた仕組みが形成されていない。			
考えられる対策のオプション		・事業者への普及啓発 ・事業者間の協力促進に向けた仕組みの具体化 ・一定規模以上のトラック輸送事業者(自家用トラック使用者も含む)及び荷主に対する「輸送効率化計画(仮称)」の策定の義務づけ ・道路・駐車スペース利用における共同輸配送車優先制度の確立 ・共同輸配送拠点・情報システム等のインフラ整備			
副次的効果		・交通渋滞の緩和が期待される。 ・一般に、NOx等の大気汚染物質の排出削減にも寄与する。 ・労働力不足解消への貢献。			

対策技術名		都市部での自動車走行環境の改善 (ITSの活用による高速道路料金所での平均車速の改善)			
コード番号	- d - イ	分類	インフラ整備	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		高速道路料金所等のノンストップ化等より構成される自動料金支払システム(ETC: Electronic Toll Collection System)等を活用し、平均車速を向上させる。			
技術の普及状況		高速道路へのETCの導入などが始まっている	克服すべき技術的課題		
ケース	削減量(千tCO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			
ポテンシャル	320	大都市を中心としたETCの導入により、高速道路での料金所に起因する渋滞が解消されるものと見込んだ場合			
GHG削減量	項目	導入技術(A) (渋滞解消)	既存技術(B) (渋滞)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	2.31kgCO ₂ /リットル	2.31kgCO ₂ /リットル	3.2万tCO ₂	注1)ETCの導入により、高速道路での料金所に起因する渋滞が解消されるものと見込む。 注2)旅行速度30km未満の混雑時の走行量273,758万台km/年うち30%を料金所に起因する渋滞(82,127万台km/年)と見込む(平成11年度道路交通センサスによる)がリットル換算で算出する。
	年間GHG排出量	22.8万tCO ₂	26.0万tCO ₂		
	年間エネルギー消費量	9,880万リットル/年 (全国) (注2)	11,250万リットル/年 (全国) (注2)	1,370万リットル/年 (全国)	
コスト評価	項目	導入技術(A) (渋滞解消)	既存技術(B) (渋滞)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	2,190億円 (注3)	(見込まない)	注3)設備投資費は、ETCのための施設整備費として1,440億円(全国に設置予定の900箇所×1.6億円、実績を参考に設定)と、車載機購入費750億円(大都市の自動車の総保有台数1500万台のうち5割が利用、単価は1万円/機)より算出する。 注4)エネルギー費は、走行量÷燃費(km/リットル)×ガソリン代100円/リットルで算出する。渋滞時の燃費は、計画ケースと同様に渋滞解消時の燃費の15%向上と見込む。	
	維持管理費(b)	(見込まない)	(見込まない)		
	耐用年数(c)	15年 (建物付属設備)			
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1+4\%)^{-c}) + b$		(d) 197億円	(e) 0円	削減費用((d-e)/C)(D)	615,600 円/tCO ₂
エネルギー費用		(f) 0円	(g) 0円	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	0 円/tCO ₂
追加的削減費用(D-F)		615,600 円/tCO ₂		2,260,000 円/tC	
未算定の利益(不利益)・効果		・ITSの整備による高速道路の利便・快適性の向上、及び、これによる誘発需要の発生による影響			
制度的課題		・ICカードの普及など効率的な料金支払システムの構築が必要とされる。			
社会的課題		・ITS導入にあたってはインフラ設備の投資に加えて、個々の自動車への車載設備の購入、ICカード等のソフトの購入なども必要となる。			
考えられる対策のオプション		<ul style="list-style-type: none"> 技術開発の促進 ITS等の導入による道路交通の円滑化があらたな需要喚起につながらないような抑制策の実施 ITSの活用ではないが、都市部を中心とした自動車走行環境の改善に向けた路上駐車対策の強化 			
副次的効果		<ul style="list-style-type: none"> 交通渋滞の緩和が期待される。 一般に、NOx等の大気汚染物質の排出削減にも寄与する。 ITSは、主として自動車の利便性、快適性を求めて導入されるといえ、温室効果ガスの削減が副次的な効果である。 車載器の普及が進むと、ロードプライシング等の新たな対策の実施可能性が高まることが期待される。 			

対策技術名		エコドライブ			
コード番号	- d - 八	分類	ライフスタイルの改善	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		駐車時のアイドリングストップ、急加速・急発進の抑制、経済性の高い速度での走行など燃料消費の抑制につながる走行の実施を推進する。			
技術の普及状況		克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千tCO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	160	国民の1割がエコドライブを実施するものと見込んだ場合。			3-3-3 P11~12
ポテンシャル	0	(ポテンシャルとしては想定せず)			
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	2.31kgCO ₂ /リットル(ガソリン)		16万tCO ₂ /年	・国内の乗用車約7,000万台のうち1割が、毎日5分間のアイドリングストップを行った場合とする。
	年間GHG排出量	16万tCO ₂ /年			
	年間エネルギー消費量	7千万リットル/年(ガソリン換算)		16万tCO ₂ /年	
コスト評価		項目	導入技術(A)	既存技術(B)	
		設備投資費(a)	0		・追加的費用は発生しない。
		維持管理費(b)	0		
		耐用年数(c)			
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1+4\%)^{-c}) + b$		(d)	(e)	削減費用((d-e)/C)(D)	円/tCO ₂
エネルギー費用		(f)	(g)	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	円/tCO ₂
追加的削減費用(D-F)		円/tCO ₂		円/tC	
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題	・特になし				
社会的課題	・特になし				
考えられる対策のオプション	・事業者、消費者への普及啓発				
副次的効果	・一般に、NOx等の大気汚染物質の排出削減にも寄与する。				

対策技術名		テレワーク、テレビ会議の推進			
コード番号	- e - 口	分類	ライフスタイルの改善	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		テレワーク、テレビ会議の活用により自動車の走行を削減する。			
技術の普及状況		克服すべき技術的課題			
ケース	削減量(千tCO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	(計画ケースにおいては想定せず)			
ポテンシャル	1,000 ~ 2,000	専門技術職、管理職事務職約600万人(総数2000万人のうち30%を自動車通勤と見込む)のうち10~20人に1人が5日に1回在宅勤務を行うと見込んだ場合。			3-4-3 P28
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数		0.129kgCO ₂ /人km	316 kgCO ₂ /年	注1) 1回あたりの平均移動距離を35km/回と見込む。 在宅勤務により抑制される自動車走行量を、2,450km/年(35km/人回×70回)と見込む。
	年間GHG排出量	0 (排出なしと見込む)	316 kgCO ₂ /年		
	年間エネルギー消費量	0 (消費なしと見込む)	137リットル/年 (ガロン換算) (注1)	137リットル/年	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)			注2) ガソリン代100円/リットルで算出する。 注3) 各家庭に、テレワーク、テレビ会議が可能なパソコンが普及していると想定し、特にテレワーク等のためだけに設備投資はしないと想定する。	
	維持管理費(b)				
	耐用年数(c)				
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1+4\%)^{-c}) + b$		(d)	(e)	削減費用((d-e)/C)(D)	円/tCO ₂
エネルギー費用		(f)	(g)	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	円/tCO ₂
追加的削減費用(D-F)		円/tCO ₂		円/tC	
未算定の利益(不利益)・効果					
制度的課題	・ 特になし				
社会的課題	・ 特になし				
考えられる対策のオプション	・ 事業者への普及啓発				
副次的効果	・ 交通渋滞の緩和が期待される。 ・ 在宅時間の増加による家庭でのエネルギー消費の増加				

4 . 民生部門

対策技術シート

対策技術名		パッシブソーラハウス			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	屋根に取り付けた空気集熱太陽熱コレクタで高温の空気を取り入れ、冬は床下へ送り込み暖房用に利用する。春から秋には熱交換により温水を供給する。				
技術の普及状況	15,000戸に普及中	克服すべき技術的課題	効果が前もって定量的にわかるような測定基準の確立		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない。			-
ポテンシャル	2,006	全世帯4,680万戸の5%(234万戸)に普及するとした。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.215kgCO ₂ /Mcal	0.215kgCO ₂ /Mcal	858 kgCO ₂	一世帯あたり。太陽熱で暖房需要と温水需要の65%を節減する。
	年間GHG排出量	462 kgCO ₂	1321 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	2,150 Mcal	6,143 Mcal	3,993	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	1,000,000	0	パッシブデザインとOMソーラー、建築資料研究社、1995	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	20年	0		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 74,000	(e) 0	削減費用 ((d-e)/C)(D)		
エネルギー費用	(f) 26,000	(g) 74,000	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	56,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	30,000 円/t-CO ₂			110,000 円/t-C	
未算定の効果	特になし				
制度的課題	住宅金融公庫の金利優遇を受けられる。もう少し奨励する補助があると普及しやすくなる。				
社会的課題	省エネルギーの程度は建築物、立地条件などにより変化するのであらかじめ予測しにくい面がある。				
必要な対策手法	普及のための優遇策、奨励策が必要。				
副次的効果	ソーラーハウスでは、ガスや石油の燃焼がすくないので快適な暖房・温水の供給が行われる。				

対策技術名		食器洗い機			
コード番号	- a - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	洗剤と温水を食器に噴射して、食器の汚れを落とす。お湯をリサイクル利用するため、手洗いに比較して、ガス、水道の使用量が低下する。少しだけ電力が増加するが、全体として効果大。				
技術の普及状況	48,800台(2000年)の出荷	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない。			-
ポテンシャル	1,834	ガス代、水道料金を節約できるので、普及可能性は高い。全世帯の50%(2,340万世帯)に普及するとした。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数注1) (上段:ガス、 下段:電力)	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69kgCO ₂ /kWh	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69kgCO ₂ /kWh	72 kgCO ₂	1世帯あたり、年間7ヶ月使用。1日2回、年間426回使用、既存技術は温水用のガス 注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	120 kgCO ₂	192.2 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量(上段:ガス、下段:電力)	340 Mcal 68.2 kWh	894 Mcal 0kWh	554 Mcal 68.2 kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	84,000	0	東京ガス資料	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	10	-		
	年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) 10,000	(e) 0	削減費用 ((d-e)/C)(D)	144,000 円/t-CO ₂
	エネルギー費用/年	(f) 7,100	(g) 17,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	139,000 円/t-CO ₂
	追加的削減費用(D-F)	5,100 円/t-CO ₂		19,000 円/t-C (14,000 円/t-C)	
未算定の効果	水の消費量が1/5に減少する、これは業務用電力が減少するはず。年間費用にはこの水の費用の減少を含めたが、エネルギー計算には水のエネルギー分(電力)の減少を含めていない。				
制度的課題	特になし				
社会的課題	温水で食器を洗う場合に有効であり、人間が洗うよりも省エネルギー、小水量になるのは人間の作業が一定でないためである。しかし、適切な設計基準が守られないと過剰な消費になる可能性がある。				
必要な対策手法	適切な技術規格の制定、効果の社会的な認知が必要である。				
副次的効果	水と洗剤の消費の減少				

対策技術名		家庭用燃料電池コジェネレーション			
コード番号	- a - へ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要		固体高分子型家庭用コジェネレーション。ガスを改質して発電し、排熱を温水などに利用する。電主型運転、24時間パターンで利用する。			
技術の普及状況	開発中	克服すべき技術的課題	陽子交換膜コストおよびシステムコストの低減		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	1,332	100万戸に普及、100万kWとした。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数注1) (上段:ガス、 下段:電力)	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69kgCO ₂ /kWh	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69kgCO ₂ /kWh	1,562 kgCO ₂	東京ガス資料。 1kWタイプで試算。 家庭用ガスの消費が増大するが、電力は大きく減少する。 注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	2,214kgCO ₂	3,776 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量(上段:ガス、 下段:電力)	7,520Mcal 886kWh	4,230Mcal 4,155kWh	3,290Mcal 3,289kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	500,000	150,000	現在は高価だが50万円程度になると予測。導入技術の耐用年数は10年であるが、消耗部品に関して40,000時間である。	
	維持管理費(b)	10,000	0		
	耐用年数(c)	10	10		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) 71,600	(e) 18,500	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	34,000 円/t-CO ₂
エネルギー費用/年		(f) 113,000	(g) 159,000	エネルギー費用軽減 効果 $((g-f)/C)(F)$	29,000 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		4,600 円/t-CO ₂		17,000 円/t-C (55,000 円/t-C)	
未算定の効果		燃焼後に排出する水の利用方法は未知である。			
制度的課題	現在、この技術は世界中が注目しているので、まず自動車用に量産され、コスト低下とともに急速に家庭用に普及すると見られている。時期を見て家庭用に普及するための制度を準備する必要がある。				
社会的課題	燃料は当初はガスであり、電力供給との兼ね合いの問題が生じる可能性がある。				
必要な対策手法	実用化の進展とともに、普及させるための必要な対策、例えば技術規格、電力兼用の制度、ガス供給拡大などの手を打つ必要がある。				
副次的効果	排出する水が利用できる。				

対策技術名		待機電力の節電			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	家庭用電気製品の待機電力は合計 31W あり、これを 10 分の 1 以下にする。技術的には既知で、新製品になるときに追加コストなしで改善できる。				
技術の普及状況	実用化	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない。			-
ポテンシャル	7,905	全世帯での待機電力の 90%を節減する。電気製品の寿命は 7 年程度であり、8 年以内に 90%を交代できれば削減に大きく貢献する。 節電量 11,457 × 10 ⁶ kWh			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数 注1)	0.69kgCO ₂ /kWh	0.69kgCO ₂ /kWh	169kgCO ₂	1 世帯あたりの年間削減量、オーディオ、エアコン、TV、ビデオなどの待機電力低減設計 注1) 電力排出係数は、2010 年計画ケース 2 における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間 GHG 排出量	19kgCO ₂	188kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	27kWh	272kWh	245kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	0	0		
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	8	8		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	0 円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 700	(g) 7,000	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	38,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	38,000 円/t-CO ₂		140,000 円/t-C (260,000 円/t-C)		
未算定の効果	電気製品の熱設計にムダがなくなり、製品寿命が延びる場合もある。				
制度的課題	待機電力は資源浪費的設計であり、これを高い水準にしておいてよい理由は見当たらない。電気機器の待機電力をなしにするか、1台あたり 0.1W 以下にすることが必要。				
社会的課題	消費者に待機電力の存在が見えないことが問題である。				
必要な対策手法	電気機器の待機電力が 0.1W 以下になっていることを製品に明示するラベルなど消費者に情報を提供する仕組みが必要である。 期限を切って規定以上の待機電力のある電気製品は製造・販売中止にする。				
副次的効果	電気製品の長寿命化につながる。				

対策技術名		家庭用太陽熱温水器			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要		住宅の屋根に太陽熱コレクタ(2~4 m ²)とタンク(200~300L)を設置して、太陽熱を給湯に利用する。			
技術の普及状況	実用段階	克服すべき技術的課題	コストダウン		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,395	既に350万台が普及しているとした。これをガスに換算する。			-
ポテンシャル	2,449	さらに586万台が普及する。これで全世帯の20%(936万戸)に普及したとする。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.215kgCO ₂ /Mcal	0.215kgCO ₂ /Mcal	419 kgCO ₂	自然循環型太陽熱温水器、1台で年間に195万kcalの熱を供給する。既存技術はガス給湯器とした。
	年間GHG排出量	0 kgCO ₂	419 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	0 Mcal	1,950 Mcal	1,950 Mcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	300,000	0	省エネルギーハンドブック'98(IBE C)	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	15	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 27,000	(e) 0	削減費用 ((d-e)/C)(D)	64,000 円/t-CO ₂
エネルギー費用/年		(f) 0	(g) 23,000	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	56,000 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		8,500 円/t-CO ₂		31,000 円/t-C	
未算定の効果		特になし			
制度的課題	公的な補助が必要であり、補助するに値すると考えられる。				
社会的課題	最近は関心が薄れて普及率が減少し始めている。公的な補助もなくなっている。また製造面での開発や技術進歩がみられなくなっている。				
必要な対策手法	公的補助の復活。適正な販売方式。				
副次的効果	太陽熱を利用すると省エネルギーへの関心が増大し、家庭内のエネルギー消費が減少する。				

対策技術名		家庭用ヒートポンプ給湯器			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要		CO ₂ 冷媒を使用するヒートポンプ。夜間電力によりこのヒートポンプで温水を作りタンクに蓄熱して給湯を行う。			
技術の普及状況	商品化されている。 1000台/年の生産	克服すべき技術的課題	コストダウン		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	1,483 ~ 1,318	電気温水器の普及率は5%である。ガスを代替し、最終的に10%の世帯に普及とする。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数(上段:ガス、下段:電力) 注1)	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69kgCO ₂ /kWh	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69kgCO ₂ /kWh	162 kgCO ₂	1台あたり。ガス給湯器を既存技術とした。電気温水器の代替とすると計算は変わってくる。電力の排出係数を0.36(kgCO ₂ /kWh)とすると削減可能だが、0.69(kgCO ₂ /kWh)としたことにより削減ができない。 注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	829kgCO ₂	667 kgCO ₂		
年間エネルギー消費量(上段:ガス、下段:電力)	0 Mcal 1,202 kWh	3,102Mcal 0kWh	3,102Mcal 1,202kWh		
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	700,000	300,000	東京電力資料 電力は夜間電力を使用するので6円/kWhとした。このため年間費用が小さくなっている。	
	維持管理費(b)	0	0		
	耐用年数(c)	10	10		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 86,000	(e) 37,000	削減費用 ((d-e)/C)(D)	304,000 円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 7,200	(g) 37,000	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	185,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	120,000 円/t-CO ₂		440,000 円/t-C (300,000 円/t-C)		
未算定の効果		災害時における水の供給源としての利便性			
制度的課題	集合住宅にはスペースがないため設置困難。				
社会的課題	現行の70万円を40万円程度にコストダウンさせれば電気温水器に競合可能になる。				
必要な対策手法	技術開発を奨励する。				
副次的効果	災害時の水の供給源になる。				

対策技術名		家庭用潜熱回収型給湯器			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	排気中の水蒸気を凝縮させて水蒸気の潜熱を回収する給湯器。従来品の効率85%を95%に向上できる。				
技術の普及状況	商品化されている。 1000台/年の生産	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	2,074	給湯用に都市ガス・LPG使用する世帯(全体の64%)の65%、1,947万世帯に普及するとし、16%の効率向上			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.215kgCO ₂ /Mcal	0.215kgCO ₂ /Mcal	107 kgCO ₂	各世帯の1台あたりについてガス消費量を16%削減する。
	年間GHG排出量	560 kgCO ₂	667 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	2,606 Mcal	3,102 Mcal	496 Mcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	210,000	170,000	東京ガス資料(価格は推定)	
	維持管理費(b)	0	0		
	耐用年数(c)	10	10		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 26,000	(e) 21,000	削減費用 ((d-e)/C)(D)	46,000 円/t-CO ₂
エネルギー費用/年		(f) 31,000	(g) 37,000	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	56,000 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		9,600 円/t-CO ₂		35,000 円/t-C	
未算定の効果		大気への負荷の低減効果			
制度的課題	特になし				
社会的課題	旧式の給湯器の置換をどのようにすすめるか。現状の給湯器を廃棄して購入するインセンティブが必要である。				
必要な対策手法	新規購入と買い換えの促進のために、消費者に効率が向上したことを知らせる。早期に大量生産体制をとり普及を進める。				
副次的効果	NOxを30ppmに低減する。				

対策技術名		内炎式ガステーブル			
コード番号	- a - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要		炎口をバーナー内部に設けることにより、火炎が外向きに広がらず、熱効率が18%向上し、安全性が高くなるガステーブル。			
技術の普及状況	販売台数 5,592 台 (~'99)	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	775	4,680 万世帯の 65% に普及、効率 18% の向上			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.215kgCO ₂ /Mcal	0.215kgCO ₂ /Mcal	26 kgCO ₂	1台あたりの計算。家庭の調理用エネルギー需要から計算。世帯に1台とする。
	年間 GHG 排出量	117 kgCO ₂	142 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	542 Mcal	661 Mcal	119 Mcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	30,000	30,000	省エネルギー、Vol.53, No.6、2001 量産化すれば同等の価格で供給可能と推定される	
	維持管理費(b)	0	0		
	耐用年数(c)	10	10		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 3,700	(e) 3,700	削減費用 ((d-e)/C)(D)	0 円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 6,500	(g) 7,900	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	56,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	56,000 円/t-CO ₂		205,000 円/t-C		
未算定の効果	安全性の向上による効果				
制度的課題	特になし				
社会的課題	旧式のガステーブルの置換をどのようにすすめるか。現状のものを廃棄して新規購入するだけのインセンティブが必要である。				
必要な対策手法	新規購入と買い換えの促進のために、消費者に効率向上したことを幅広く知らせる。				
副次的効果	安全性の向上				

対策技術名		太陽光発電導入（家庭部門）			
コード番号	- a - へ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要		太陽の光を直接電力に変換する。効率12%、年間1000時間の発電を行う太陽光発電。			
技術の普及状況		普及中	克服すべき技術的課題	コスト低下	
ケース	削減量（千t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	1,615 (2,340 × 10 ⁶ kWh)	全国で78万世帯（1.6%）に3kWの太陽光発電を設置。合計234万kW。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数注1)	0.69kgCO ₂ /kWh	0.69kgCO ₂ /kWh	2,070 kgCO ₂	3kW規模、必要面積25m ² 発電時間は年間1,000時間 注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	0 kgCO ₂	2,070 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	0 kWh	3,000 kWh	3,000 kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	2,430,000	0	PV価格は81万円/kW（2000年価格）、政府の補助が1/3あるが、ここには含めていない	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	20			
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 179,000	(e) 0	削減費用 ((d-e)/C)(D)	86,000 円/t-CO ₂
エネルギー費用/年		(f) 0	(g) 78,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	38,000 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		49,000 円/t-CO ₂		180,000 円/t-C (340,000 円/t-C)	
未算定の効果		災害時における電力供給源としての利便性			
制度的課題		設置者に長期的な発電量買い上げ計画を明示する必要がある。			
社会的課題		現在、費用の1/3は政府の補助であり、これにより年間生産10万kW以上の規模に成長した。補助を中止した場合には普及速度は低下する。			
必要な対策手法		政府補助の継続が必要。限定された資金の範囲での補助の割合と補助件数とのバランスが重要。			
副次的効果		災害時の電力供給に役立つ			

対策技術名		サマータイムの導入			
コード番号	- a - イ,ホ	分類	ライフスタイルの改善	改訂年月日	2001年6月26日
技術の概要	夏季(4~10月)に時計を1時間進めることで、夕方の明るい時間が1時間長くなることによる照明需要の節約や、午前中の気温が低くなることに伴う冷房需要の低減等により省エネを図るもの。				
技術の普及状況	現在は行われていない(昭和23~26年に実施された。)	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	-	想定していない。			-
ポテンシャル	1,073(火力平均) 85(全電源平均)	「地球環境と夏時間を考える国民会議」報告書における試算結果より再計算を行った。照明等の需要の削減により、2,997(10 ⁶ kWh)の電力消費の削減が起こるとし、生産誘発等により、原油換算で30.6(万kl)のエネルギー消費の増加が起こるとした。 消費電力削減量に0.69gCO ₂ /Wh(火力平均)、0.36gCO ₂ /Wh(全電源平均)を乗じた。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数				
	年間GHG排出量				
	年間エネルギー消費量				
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a) 注1)	3,560 { 2,780 350 10 420 }	-	・「地球環境と夏時間を考える国民会議」報告書(H11.5.13)を参考に算出。 ・単位:億円 注1)括弧内は費用の内訳:電力メータ変更費用、交通信号機の自動切換への対応、農業散布用機材(ラジコンヘリ等)、ソフトウェア改善費	
	維持管理費(b)	-	-	注2)耐用年数は以下の通り設定した。電力メータ:15年、交通信号機:30年、農業散布機材:10億円、ソフトウェア:5年	
	耐用年数(c)	注2)	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 367	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	22,600 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 770	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	47,400 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	24,800円/t-CO ₂		138,000円/t-C (1,750,000円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	・国民の環境にやさしいライフスタイルの実施に向けた意識改革への寄与				
制度的課題	・サマータイム切替日における労働時間制度の例外的取り扱いが必要となる。				
社会的課題	・国際航空路線の発着時刻の調整 ・サマータイム切替日における交通機関の運行ダイヤの調整 ・時刻を規定している契約(損害保険契約等)における合意内容の解釈が必要 ・漁業操業協定における時刻の取り扱い ・農業・漁業分野における対応(収穫作業への影響、漁獲量への影響等) ・人の健康への影響				
考えられる対策のオプション	・特になし				
副次的効果	・地球環境にやさしいライフスタイルを実現するという意識改革に寄与する効果がある。				

対策技術名		LED交通信号			
コード番号	- b - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	交差点信号等を白熱灯からLED(発光ダイオード)ランプに代替する。信号用3色灯は全国で98万台ある。LED化により寿命が伸び、メンテナンスコストが低下する。				
技術の普及状況	実用化済み	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	343 (電力削減 497×10 ⁶ kWh)	既存の75Wのランプを17WのLEDランプに代替、 全国で交差点17.2万ヶ所、98万個に100%普及。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数注1)	0.69kgCO ₂ /kWh	0.69kgCO ₂ /kWh	351 kgCO ₂	ひとつの三色式ランプ(75W)を20VA(17W)のLEDランプに代替する。一灯あたりの削減量を計算 注1)電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	103 kgCO ₂	453 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	149 kWh	657 kWh	508 kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	-	-	日本信号カタログ 市販されていないため価格は不明	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	不明 円/t-CO ₂			不明 円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果	LEDランプは寿命がきわめて長いのでメンテナンスコストを低下できる。				
制度的課題	従来の製品の生産設備からの転換に時間がかかれば普及が遅れる。				
社会的課題	すでにカリフォルニア州では停電対策として急速に導入されている。人々の関心が低ければ導入が進まず、コストも低下しない。これを良好な循環にもって行く政策が必要である。				
考えられる対策のオプション	購入者は政府であり、国の対策としては容易である。				
副次的効果	特になし				

対策技術名		業務用 燃料電池コジェネレーション			
コード番号	- b - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要		作動温度 80℃、陽子交換膜を利用する固体高分子型コジェネレーション。燃料電池自動車の普及によりコスト低下が生じ、業務用にも量産型が出現すると予測。			
技術の普及状況	開発中	克服すべき技術的課題	陽子交換膜コストの低減		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	2,638	1kW あたり 50 万円で供給され、全国で 200 万 kW が普及するとした。固体高分子型コジェネを電主型運転、24 時間パターンで利用する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数(上段:ガス、下段:電力)注1)	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69 kgCO ₂ /kWh	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69 kgCO ₂ /kWh	15,483 kgCO ₂	10kW クラスで試算、ガスの消費が増大するが、電力は大きく減少する。既存技術は通常のガス給湯器注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間 GHG 排出量	22,281 kgCO ₂	37,764 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量(上段:ガス、下段:電力)	75,200Mcal 8,860kWh	42,300Mcal 41,550kWh	32,900Mcal 32,690kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	5,000,000	1,000,000	東京ガス技術資料。価格は kW あたり 50 万になると予測した。導入技術の耐用年数は、消耗部品に関して 40,000 時間である。	
	維持管理費(b)	100,000	0		
	耐用年数(c)	10	10		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 716,000	(e) 123,000	削減費用 ((d-e)/C)(D)	38,000/t-CO ₂
エネルギー費用/年		(f) 1,070,000	(g)1,300,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	15,000 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		24,000 円/t-CO ₂		87,000 円/t-C (290,000 円/t-C)	
未算定の利益(不利益)・効果		燃焼後に排出する水の利用方法は未知である。			
制度的課題	現在、この技術は世界中が注目しているので、まず自動車用に量産され、コスト低下とともに急速にタ分野に普及すると見られている。時期を見て業務用に普及するための制度を準備する必要がある。				
社会的課題	燃料は当初はガスであり、電力供給との兼ね合いの問題が生じる可能性がある。				
考えられる対策のオプション	実用化の進展とともに、普及させるための必要な対策、例えば技術規格、電力兼用の制度、ガス供給拡大などの手を打つ必要がある。				
副次的効果	排出する水が利用できる。				

対策技術名		非常口高輝度誘導灯			
コード番号	- b - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	蛍光灯による誘導灯に代わって冷陰極線管タイプの非常口誘導灯を利用する。電力消費は4分の1に低下する。				
技術の普及状況	実用化、出荷中	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	593 (859 × 10 ⁶ kWh)	全国で800万台、18.4万kWある誘導灯を70%代替する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数注1)	0.69 kgCO ₂ /kWh	0.69 kgCO ₂ /kWh	106 kgCO ₂	23Wの蛍光灯型を5.5Wの冷陰極線管型へ代替する。 注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	33.2 kgCO ₂	139 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	48.2 kWh	201.5 kWh	153.3 kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	36,700	36,700	松下などメーカーカタログ B級・BL型の例	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	60,000時間	60,000時間		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 6,200	(e) 6,200	削減費用 ((d-e)/C)(D)	0円/t-CO ₂
エネルギー費用/年		(f) 1,300	(g) 5,200	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	38,000円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		38,000円/t-CO ₂		140,000円/t-C (260,000円/t-C)	
未算定の利益(不利益)・効果		特になし			
制度的課題	すでに普及が開始されているが、以前として旧式タイプも出荷されている。生産・販売体制を陰極線管タイプに移行させてゆく必要がある。				
社会的課題	旧式タイプの販売を収束させること。				
考えられる対策のオプション	設計者、建築家が設計時にこれを選択するように広く知らせる。ビルのオーナーに代替をアドバイスする。				
副次的効果	特になし				

対策技術名		給湯器にエコマイザーを導入			
コード番号	- b - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	ホテル・旅館・病院・飲食店の給湯器にエコマイザーを取り付ける。新設及び既設への追加を含む。ドレイン回収率 80% のとき、10% の省エネルギーになる。				
技術の普及状況	実用化・普及中	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	162	ホテル・旅館・病院・飲食店の給湯需要の 20% を対象にして、それを 10% 削減する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.215kgCO ₂ /Mcal	0.215kgCO ₂ /Mcal	3,419 kgCO ₂	ホテル、旅館、飲食店の 1,000m ² あたり需要を計算した。
	年間 GHG 排出量	30,767 kgCO ₂	34,185 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	143.1 Gcal	159 Gcal	15.9 Gcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	1,118,000	1,016,000	メーカーカタログ 1,000m ² あたりの熱量は 127kW、年間 1,460 時間。エコマイザーのコストは 10% 増とした。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	10	10		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 138,000	(e) 125,000	削減費用 ((d-e)/C)(D)	3,700 円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 1,720,000	(g) 1,910,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	56,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	52,000 円/t-CO ₂			190,000 円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果	特になし				
制度的課題	新設時にエコマイザー付きを選択することが主要な普及になる。既存のボイラの代替は困難があると予想される。				
社会的課題	メーカーとユーザーにこの技術の有効性を伝えて、認知されるようにすること。				
考えられる対策のオプション	ユーザー業界への広報活動				
副次的効果	特になし				

対策技術名		潜熱回収型温水ボイラー			
コード番号	- b - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	ガスボイラで、燃料ガスの排気中の水分を凝縮させて取り入れ外気の余熱に利用する。効率 は 80% から 95% へ向上する。				
技術の普及状況	実用化済	克服すべき技術的課題	ホテル・旅館・病院・飲食店の給湯需要の 20% を対象にして、それを 15% 削減する。		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	246	ホテル・旅館・病院、飲食店の給湯需要の 20% を対象にして、15% の省エネとする。			-
GHG 削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.215kgCO ₂ /Mcal	0.215kgCO ₂ /Mcal	2,516 kgCO ₂	62.2kW 規模の潜熱回収型温水ボイラで 15% の効率向上
	年間 GHG 排出量	14,276 kgCO ₂	16,792 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	66.4 Gcal	78.1 Gcal	11.7 Gcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	292,000	258,000	東京ガス資料	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	10	10		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 36,000	(e) 32,000	削減費用 ((d-e)/C)(D)	1,700 円/t-CO ₂
エネルギー費用/年		(f) 800,000	(g) 940,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	56,000 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		54,000 円/t-CO ₂			200,000 円/t-C
未算定の利益(不利益)・効果		特になし			
制度的課題	旧式タイプから早期に切替えてゆくことが重要である。				
社会的課題	ユーザーの方がこの技術の経済性をよく理解できるので、ユーザー側に認知されるようにすることが重要である。				
考えられる対策のオプション	ユーザー業界への広報活動				
副次的効果	特になし				

対策技術名		エレベータの省エネルギー			
コード番号	- b - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	機械室レス・エレベータは巻き上げ式で、油圧式エレベータより省エネルギーで効率が高く、スペースをとらないので普及し始めている。				
技術の普及状況	実用化・普及中	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	365	油圧式エレベータに代わって、10万台の機械室レス・エレベータを導入する。電力消費量は1/4になる。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数注1)	0.69 kgCO ₂ /kWh	0.69 kgCO ₂ /kWh	4,064 kgCO ₂	3.7kWの代表的機種。9人乗り、5ヶ所停止、1時間に60回起動、300時間/月の稼働注1)電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	1,351 kgCO ₂	5,417 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	1,960 kWh	7,850 kWh	5,890 kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	1,630万円	1,630万円	導入技術は既存技術と同程度又は安い価格	
	維持管理費(b)	20万円	20万円		
	耐用年数(c)	17年	17年		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) 1,540,000	(e) 1,540,000	削減費用 $((d - e) / C) (D)$	0 円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 37,000	(g) 150,000	エネルギー費用軽減効果 $((g - f) / C) (F)$	28,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	28,000 円/t-CO ₂		100,000 円/t-C (190,000 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	特になし				
制度的課題	特になし				
社会的課題	旧式の製品の生産から切替えて行く問題がある。				
考えられる対策のオプション	特になし				
副次的効果	特になし				

対策技術名		自動販売機の省エネルギー			
コード番号	- b - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	自動販売機のモータ庫外設置、気密設計、高性能コンプレッサ、断熱性の向上などにより、大幅なコスト上昇なしに54%の省エネルギーが可能。				
技術の普及状況	未実施	克服すべき技術的課題	技術的には実施可能		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	2,548	全国にある254万台は10年以内に全て交替できる。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数注1)	0.69 kgCO ₂ /kWh	0.69 kgCO ₂ /kWh	1,116 kgCO ₂	定格603W、平均342Wの飲料用自動販売機の例 注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	951 kgCO ₂	2,067 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	1,378 kWh	2,996 kWh	1,618 kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	-	-	(出典) 飲料用自動販売機のエネルギー消費量と対策、資源エネルギー Vol.19, No.3, 1998	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	7	7		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	0円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 36,000	(g) 78,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	38,000円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	38,000円/t-CO ₂		140,000円/t-C (260,000円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	特になし				
制度的課題	特になし				
社会的課題	自動販売機はベンダー(飲料販売会社)が購入し、設置者に貸し付ける。設置者が電気代を払う。このため省エネの経済性が生かされない。				
考えられる対策のオプション	ベンダーと設置者の間で省エネルギーを進める協議を行い、省エネルギー開発を行うように勧告する。				
副次的効果	特になし				

対策技術名		ビルのエネルギー管理システム			
コード番号	- b - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	ビル内にあるエネルギー機器をコンピュータにより制御して、ピークカットを含め、最も省エネルギーになるように照明、エアコン、各種熱源を管理する。				
技術の普及状況	実用化・普及中	克服すべき技術的課題	省エネルギー効果を前もって判断する技術の開発		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	1,021 (電力減少分 1,480 × 10 ⁶ kWh)	業務用エネルギー需要の10%の面積に適用した。エネルギー消費の6%を削減する。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数(上段:ガス、下段:電力) 注1)	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69 kgCO ₂ /kWh	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69 kgCO ₂ /kWh	81 tCO ₂	10,000m ² のケースで電力、ガス、石油消費の6%を削減する。 注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間 GHG 排出量	1,269 tCO ₂	1,350 tCO ₂		
	年間エネルギー消費量(上段:ガス、下段:電力)	1,328 Gcal 1,425 MWh	1,413 Gcal 1,516 MWh	91 MWh 85 Gcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	3,000 万円	-	Invisible Flow 省エネルギー建築ガイド(IBECE)などを参照。省エネルギーの度合いは30%とするものもあるが明確な数値は見つからなかった。	
	維持管理費(b)	120 万円	-		
	耐用年数(c)	20	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 3,410,000	(e) 0	削減費用 ((d-e)/C)(D)	42,000 円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 43,000,000	(g) 46,000,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	34,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	8,100 円/t-CO ₂		30,000 円/t-C (47,000 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	特になし				
制度的課題	特になし				
社会的課題	省エネルギー管理システムは、大型ビルで人間が制御すれば発生するミスや無駄を無くし、常に最適な運転を行う点で必要であり、適切に利用すれば効果は大きいはずである。しかし、まだよく認知されていない。				
考えられる対策のオプション	システムの効果と経済性をユーザーに知らせることが必要である。				
副次的効果	特になし				

対策技術名		超高効率変圧器の導入			
コード番号	- b - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要		アモルファストランスは負荷損、無負荷損を低減し、全損失を60%に低減する。			
技術の普及状況	実用化・販売中	克服すべき技術的課題	コスト低下		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	318 (電力減少分 461 × 10 ⁶ kW)	年間200万KVAを新設・置換してゆく。2010年までに1,400万KVA設置。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数 注1)	0.69 kgCO ₂ /kWh	0.69 kgCO ₂ /kWh	22,708 kgCO ₂	1,000KVA, 三相、負荷率60%、既存技術は最新の現行珪素鋼鉄型 注1) 電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間GHG排出量	14,863 kgCO ₂	37,571 kgCO ₂		
年間エネルギー消費量	21.54 MWh	54.45 MWh	32.9 MWh		
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	450万円	200万円	日立製作所アモルファストランス資料(価格は推定値)	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	30	30		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 260,000	(e) 120,000	削減費用 ((d-e)/C)(D)	6,400 円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 410,000	(g) 1,000,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	28,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	21,000 円/t-CO ₂		78,000 円/t-C (150,000 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	アモルファストランスの民間むけ(電力会社向け以外)生産量の30%を業務用に検討した。残りは産業分野に適用可能。				
制度的課題	特になし				
社会的課題	現在使用中のトランスは古い物ほど損失が大きい。寿命は30年とされているが、寿命を過ぎても使われることが多い。				
考えられる対策のオプション	安全性の点から、一定期間を経過したトランスは買い換えを勧め、省エネルギータイプに切り替えてゆくことが望ましい。				
副次的効果	特になし				

対策技術名		太陽熱温水器の導入（業務部門）			
コード番号	- b - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要		太陽熱をコレクタに収集し業務用温水を供給する。			
技術の普及状況		実用化・普及中	克服すべき技術的課題	コストダウン	
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	233	ホテル、旅館の温水需要の5%をガスから代替する。4m ² の太陽熱コレクタが46万台。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.215kgCO ₂ /Mcal	0.215kgCO ₂ /Mcal	495 kg CO ₂	強制循環型太陽熱温水器、コレクタ面積4m ² 、230万kcal/年を供給。
	年間GHG排出量	0	495 kg CO ₂		
	年間エネルギー消費量	0	2,300Mcal	2,300Mcal	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	600,000	-	省エネルギーハンドブック'98 (IBEC)	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	15	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 54,000	(e) 0	削減費用 ((d-e)/C)(D)	109,000 円/t-CO ₂
エネルギー費用/年		(f) 0	(g) 28,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	56,000 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		53,000 円/t-CO ₂			200,000 円/t-C
未算定の利益（不利益）・効果		特になし			
制度的課題		特になし			
社会的課題		太陽熱への関心が薄れて普及が進展していない。現状では、業務用太陽熱は経済性の点で立地条件などが限られている。さらにコスト低下のための技術開発が必要である。			
考えられる対策のオプション		最新の技術で見なおしを行って、必要ならば技術開発の補助を行う。			
副次的効果		特になし			

対策技術名		ガスコジェネレーション（業務部門）			
コード番号	- b - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	ガスエンジンを利用するコジェネレーション。発電と同時に排熱から温水をつくり利用する。				
技術の普及状況	実用化・販売中	克服すべき技術的課題	なし		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	459	30万 kW の導入が可能とした。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数（上段：ガス、下段：電力） 注1）	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69 kgCO ₂ /kWh	0.215kgCO ₂ /Mcal 0.69 kgCO ₂ /kWh	964 tCO ₂	電気出力 500kW，熱利用 3,510Gcal、総合利用効率は 72.7% 注1）電力排出係数は、2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数を使用
	年間 GHG 排出量	1,761 tCO ₂	2,525 tCO ₂		
	年間エネルギー消費量（上段：ガス、下段：電力）	8,190 Gcal 0	3,510 Gcal 2,856 Mwh	4,680 Gcal 2,856 Mwh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	4,000 万円	0	ガスコジェネレーションシステム'98（東京ガス）の病院への適用事例を参考にした（価格は推定値）	
	維持管理費(b)	500 万円	-		
	耐用年数(c)	10 年	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 9,900,000	(e) 0	削減費用 ((d-e)/C)(D)	10,000 円/t-CO ₂	
エネルギー費用/年	(f) 98,000,000	(g) 116,000,000	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	19,000 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	8,500 円/t-CO ₂		31,000 円/t-C (1,400,000 円/t-C)		
未算定の利益（不利益）・効果	特になし				
制度的課題	特になし				
社会的課題	社会によく知られるようにすることが重要である。				
考えられる対策のオプション	潜在的な需要の顕在化をうながすような普及活動が必要である。				
副次的効果	特になし				

対策技術名		太陽光発電導入（業務部門）			
コード番号	- b - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月27日
技術の概要	太陽の光を直接電力に変換する。効率12%、年間1,000時間の発電を行う太陽光発電。				
技術の普及状況	普及中	克服すべき技術的課題	コスト低下		
ケース	削減量（千t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない			-
ポテンシャル	451 (654 × 10 ⁶ kWh)	業務分野の床面積の0.33%に太陽光発電を設置。 合計65.4万kW			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数 注1)	0.69 kgCO ₂ /kWh	0.69 kgCO ₂ /kWh	6,900 kgCO ₂	10kWの太陽光発電、 発電時間は年間 1,000時間 注1) 電力排出係数は、 2010年計画ケース2 における火力平均の 需要端電力排出係数 を使用
	年間GHG排出量	0 kgCO ₂	6,900 kgCO ₂		
	年間エネルギー消費量	0 kWh	10,000 kWh	10,000 kWh	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	8,100,000	0	PV価格は81万円/kW(2000年価格)、 政府の補助が1/3あるが、 ここには含めていない	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	20	-		
	年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 596,000	(e) 0	削減費用 ((d-e)/C)(D)	86,000 円/t-CO ₂
	エネルギー費用/年	(f) 0	(g) 260,000	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	38,000 円/t-CO ₂
	追加的削減費用(D-F)	49,000 円/t-CO ₂		180,000 円/t-C (340,000 円/t-C)	
	未算定の利益(不利益)・効果	災害時における電力供給源としての利便性			
	制度的課題	設置者に長期的な発電量買い上げ計画を明示する必要がある。			
	社会的課題	現在、費用の1/3は政府の補助であり、これにより年間生産10万kW以上の規模に成長した。補助を中止した場合には普及速度は低下する。			
	考えられる対策のオプション	政府補助の継続が必要。限定された資金の範囲での補助の割合と補助件数とのバランスが重要。			
	副次的効果	災害時の電力供給に役立つ			

対策技術名		都市緑化による都市気象の改善効果			
コード番号	- c - 八	分類	生物資源等部門の間接効果	改訂年月日	2001年6月26日
技術の概要	都市公園、道路、公共施設、公的供給住宅などにおける植樹活動を促進することで、都市気象の緩和効果、特に夏季における気温低減効果を応用した間接的な削減を期待するもの。緑被率が1%上がることで、夏季の市街地にて気温が0.02 低く抑えられる。 (出典) ・山田宏之「都市緑化による間接的なCO ₂ 排出抑制効果の試算」都市緑化技術 No.30、26-30(1998)				
技術の普及状況	普及している。	克服すべき技術的課題	特になし。		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	8.2(火力平均) 4.3(全電源平均) (11.9 10 ⁶ kWh)	1991年と95年の実績値から算出した年間平均植樹本数を用いて、2010年まで同じ植樹本数が継続された場合。「植樹等五箇年計画」「グリーンプラン2000」削減量は、固定ケースとの電力消費削減量の差に0.69gCO ₂ /Wh(火力平均) 0.36gCO ₂ /Wh(全電源平均)を乗じたもの。			3-3-6 29頁
ポテンシャル	2.5(火力平均) 1.3(全電源平均) (3.6 10 ⁶ kWh)	95年の実績値と2000年の目標値から、都市緑化が年間の平均植樹本数が、2010年まで同じ植樹本数が継続された場合。削減量は、計画ケースとの電力消費削減量の差に0.69gCO ₂ /Wh(火力平均) 0.36gCO ₂ /Wh(全電源平均)を乗じたもの。			3-4-6 16頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数 [kgCO ₂ /kWh]	0.69 注1)	0.69 注1)	198	注1) 排出係数は2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数。 注2) 都市緑化1haあたりの年間GHG削減量 注3) 都市緑化1haあたりの年間エネルギー消費量(省エネ量)
	年間GHG排出量 [kgCO ₂ /ha] 注2)	198	-		
年間エネルギー消費量 [kWh/ha]	287.56 注3)	-	287.56		
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	15,000	-	・単位:千円/ha ・都市緑化1haあたり(1000本)の植樹費用15,000千円。 ・1991年から2010年までの緑化面積は87,800ha。 注4) 回避される消費電力量に基づき算定。価格は、活動量の設定より電力19円/kWhを用いた。	
	維持管理費(b)	-	-		
耐用年数(c)	25	-			
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 960	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	4,840,000 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 5.5 注4)	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	27,700 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	4,810,000 円/t-CO ₂		17,600,000 円/t-C (33,800,000 円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	・都市緑化の維持、管理に掛かる費用 ・エネルギー費用では契約口数を設定することが困難なため基本料金は考慮していない。				
制度的課題	・特になし。				
社会的課題	・東京などの大都市圏では、都市緑化に向けられる公共の土地が限定されている。				
考えられる対策のオプション	・特になし。				
副次的効果	・空気の浄化効果、騒音の低減効果、安らぎ感の向上、ヒートアイランド現象の低減、都市景観の向上、都市のアメニティの向上				

対策技術名		屋上緑化による冷房電力の削減			
コード番号	- c - 八	分類	生物資源等部門の間接効果	改訂年月日	2001年6月26日
技術の概要	屋上緑化の植物および土壌の日射吸収・蒸散・保有水分による恒温作用により、夏期において建物の温度上昇を抑え、冷房にかかる電力消費を削減することで電力消費に伴う化石燃料の燃焼によるCO ₂ の排出を抑える。				
技術の普及状況	普及していない。	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0.4(火力平均) 0.2(全電源平均) (0.5 [10 ⁶ kWh])	平成11年の年間の屋上緑化実績レベルで推移した場合。削減量は、固定ケースとの電力消費削減量の差に0.36gCO ₂ /Wh(全電源平均)、0.92gCO ₂ /Wh(石炭火力)を乗じたもの。			3-3-6 31頁
ポテンシャル	1.9~153(火力平均) 1.0~80(全電源平均) (2.7~221 [10 ⁶ kWh])	全国の市街地(117万ha)で屋上緑化助成金の支給制度が導入されると想定。削減量は、計画ケースとの電力消費削減量の差に0.36gCO ₂ /Wh(全電源平均)、0.92gCO ₂ /Wh(石炭火力)を乗じたもの。			3-4-6 16頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.69 注1)	0.69 注1)	25.1	注1) 排出係数は2010年計画ケース2における火力平均の需要端電力排出係数。
	年間GHG排出量 [kgCO ₂ /m ²] 注2)	25.1	-		注2) 屋上緑化1m ² あたりの年間GHG削減量
	年間エネルギー消費量 [kWh]	36.4 注3)	-	36.4	注3) 屋上緑化1m ² あたりの年間エネルギー消費量(省エネ量)
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	45,000	-	<ul style="list-style-type: none"> 単位:円/m² 屋上緑化による夏季の晴天時の1日の熱エネルギー遮蔽効果0.56kWh/m²(新・緑空間デザイン技術マニュアル(財)都市緑化技術開発機構編) 東京の気象学上の冷房期間は65日 屋上緑化1m²あたりの施行費用45,000円。 注4) 回避される消費電力量に基づき算定。価格は、活動量の設定より電力19[¥/kWh]を用いた。 	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	10	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 5,550	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)		
エネルギー費用	(f) 690 注4)	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	27,500円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	193,000円/t-CO ₂		709,000円/t-C (1,360,000円/t-C)		
未算定の利益(不利益)・効果	屋上緑化の維持、管理に掛かる費用。				
制度的課題	・特になし。				
社会的課題	・特になし。				
考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> ・屋上緑化に掛かる助成金。 ・都市自然保護条例(東京都)。 				
副次的効果	・空気の浄化効果、騒音低減効果、安らぎ感の向上、建築物の保護など				

5 . H F C 等 3 ガス 部 門

対 策 技 術 シ ー ト

対策技術名		HCFC-22 の生産に伴う副生 HFC-23 の回収処理技術 (EU: 副産物としての HFC-23 の熱酸化処理)			
コード番号	- a イ	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要		HCFC-22 の生産工程において副生する HFC-23 を回収処理し、熱分解により無害化する。			
技術の普及状況	回収処理率 29% (1998 年)	克服すべき技術的課題	○回収処理率の向上 (現時点において政府プロジェクトによる実証試験が実施されている。)		
ケース	削減量(千 t-CO2)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	11,207	○回収処理: 回収処理率 29% 80%			3-3-5 p.4 ~5
ポテンシャル	2,856	○回収処理: 回収処理率 80% 95%			3-4-5 p.8, 15
GHG 削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-	-	
	耐用年数(c)	-	-	-	
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO2
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO2
追加的削減費用(D-F)		20 円/t-CO2 (0.2 ユーロ/t-CO2)			73 円/t-C
未算定の効果		○特になし			
制度的課題		○特になし			
社会的課題		○特になし			
必要な対策手法		○メーカーに回収処理装置の導入を指導、回収処理の義務化 ○回収した副生 HFC-23 のうち、超低温用冷媒用途、半導体エッチング用途および消火剤などの大気への放出の可能性のある用途に利用されるものがあることから、これらの用途での使用量や排出状況を把握し、報告(公表)・管理を行なう。			
副次的効果		○特になし			

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		家庭用冷蔵庫の HFC 冷媒の代替技術 (EU: 家庭用冷蔵庫の HFC 冷媒の炭化水素への転換)			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	家庭用冷蔵庫の HFC 冷媒を炭化水素等の低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。				
技術の普及状況	わが国における炭化水素冷媒を使用した製品の製造は行なわれていない。	克服すべき技術的課題	○安全性の確保 ○製品の製造・使用・廃棄に起因する温室効果ガスの総排出量の最小化		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	405	○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.010 0.005(kg/kg) ○回収処理: 回収処理率 12% 63%			3-3-5 p.20 ~ 23
ポテンシャル	8~13	○代替: HFC 使用率 100% 50~20%			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-		
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	300 円/t-CO ₂ (3.0 ユーロ/t-CO ₂)			1,100 円/t-C	
未算定の効果	○特になし				
制度的課題	○消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○HFC の使用規制 ○経済的措置 (HFC 等 3 ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○脱 HFC 製品環境ラベル、グリーン購入の徹底				
副次的効果	○回収処理と同時並行的に代替を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することから、回収処理の対策に影響を及ぼす可能性がある。				

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		家庭用冷蔵庫の HFC 冷媒の回収処理技術			
コード番号	- a - 口	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要		家電リサイクル法に基づき、家電リサイクルプラントにおいて家庭用冷蔵庫の冷媒 HFC の回収処理を集約的に行なう。			
技術の普及状況	現時点での回収処理率は 14% (1999 年)	克服すべき技術的課題	○家電リサイクルプラントにおける HFC の回収処理率の向上 ○家電リサイクルプラントでの製品回収率の向上		
ケース	削減量 (千 t-CO2)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	405	○漏洩防止 (製造時): 排出係数 0.010 0.005(kg/kg) ○回収処理: 回収処理率 12% 63%			3-3-5 p.20 ~ 23
ポテンシャル	73	○回収処理: 回収処理率 63% 72%			3-4-5 p.13, 15
GHG 削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	○回収処理費用: 3,042 円/台 (東京都試算: 家電リサイクル研究会報告書, H12.1) ○削減ポテンシャル算定時に設定したガス回収率 (80%) から 1 台当りの回収量を算定し、上記回収処理費を基に CO2/C の 1t 当りの費用に換算。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d - e) / C)(D)$	-	円/t-CO2
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g - f) / C)(F)$	-	円/t-CO2
追加的削減費用(D-F)	20,890 円/t-CO2 (ただし、現在のインフラを活用した場合の回収処理費用であり、追加的費用ではない。)			76,597 円/t-C (同左)	
未算定の効果	○[後払い方式の場合]不法防止規制や監視網の強化、専門行政職員の設置による行政コスト				
制度的課題	○家電リサイクル法に基づくメーカーの指定引取場所まで持ち込まれない不法廃棄製品や自治体での引取製品からの回収処理の検討				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○家電リサイクル法に基づく家電リサイクルプラントでの HFC 等フロン回収状況に関する報告 (公表) と管理				
副次的効果	○代替と同時並行的に回収処理を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することとなる。				

対策技術名		業務用冷凍空調機器の HFC 冷媒の代替技術 (EU: 業務用冷蔵庫の HFC 冷媒の炭化水素、アンモニアへの転換)			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		業務用冷凍空調機器の HFC 冷媒を炭化水素、アンモニア、水等の低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。			
技術の普及状況	わが国における炭化水素、アンモニア冷媒を使用した製品の製造は、ほとんど行なわれていない。	克服すべき技術的課題	○安全性の確保 ○製品の製造・使用・廃棄に起因する温室効果ガスの総排出量の最小化		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	203	○使用量削減 (自販機のみ): 0.3 0.2(kg/台) ○回収処理: 回収処理率 4% 10%			3-3-5 p.28 ~ 35
ポテンシャル	169 ~ 336	○代替: HFC 使用率 100% 80 ~ 60%			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-	-	
	耐用年数(c)	-	-	-	
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		8,000 円/t-CO ₂ (80 ユーロ/t-CO ₂)		29,333 円/t-C	
未算定の効果		○特になし			
制度的課題	○消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○経済的措置 (HFC 等 3 ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○脱 HFC 製品環境ラベル、グリーン購入の徹底				
副次的効果	○回収処理と同時並行的に代替を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することから、回収処理の対策に影響を及ぼす可能性がある。				

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		業務用冷凍空調機器の HFC 冷媒の漏洩防止技術 (EU: 業務用冷蔵庫の HFC 冷媒の漏洩防止)			
コード番号	- a - □	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要	業務用冷凍空調機器の製造ラインの改善の検討(製造時)冷媒の過充填防止(設置時)メンテナンス業者への技術講習・普及啓発(使用時)等により漏洩防止を行なう。				
技術の普及状況	現時点における技術水準は非常に高い。	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	203	○使用量削減(自販機のみ): 0.3 0.2(kg/台) ○回収処理: 回収処理率 4% 10%			3-3-5 p.28 ~ 35
ポテンシャル	0	○計画ケースでの技術レベル(排出係数)が既に高水準にあるため検討対象外 ○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.01(kg/kg) ○漏洩防止(使用時): 排出係数 0.01(kg/kg)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	5,400 円/t-CO ₂ (54 ユーロ/t-CO ₂)			19,800 円/t-C	
未算定の効果	○特になし				
制度的課題	○特になし				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○漏洩防止のための設備基準の設定				
副次的効果	○特になし				

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		業務用冷凍空調機器の HFC 冷媒の回収処理技術			
コード番号	- a - 口	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要		廃棄される業務用冷凍空調機器からの冷媒 HFC の回収を、回収システムの構築により、集約的に行なう。			
技術の普及状況	現時点での回収処理率は 48% (1999 年)	克服すべき技術的課題	○回収処理システムの構築と法制度等による担保制度の確立		
ケース	削減量 (千 t-CO2)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	203	○使用量削減 (自販機のみ): 0.3 0.2(kg/台) ○回収処理: 回収処理率 4% 10%			3-3-5 p.28 ~ 35
ポテンシャル	2,098	○回収処理: 回収処理率 10% 72%			3-4-5 p.13, 15
GHG 削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	○回収処理費用 (現在): 1,000 ~ 869,400 円/台 (環境省調べ) ○削減ポテンシャル算定時に設定したガス回収率 (90%) から 1 台当りの回収量を算定し、上記回収処理費を基に CO2/C の 1t 当りの費用に換算。さらに機種別の値をそれぞれの回収対象量の割合で加重平均化した。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d - e) / C)(D)$	-	円/t-CO2
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減効果 $((g - f) / C)(F)$	-	円/t-CO2
追加的削減費用(D-F)	4,770 円/t-CO2 (ただし、現在のインフラを活用した場合の回収処理費用であり、追加的費用ではない。)			17,490 円/t-C (同左)	
未算定の効果	○[後払い方式の場合]不法防止規制や監視網の強化、専門行政職員の設置による行政コスト				
制度的課題	○現状の回収処理システムにおける低い HFC 等フロン回収処理率				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○法規制等によるユーザー、メーカー等に対する回収処理の義務化 ○回収・破壊の質を高める各種施策の全国への徹底、必要な自治体職員の研修など ○回収の社会インフラ整備、回収員の養成、回収・破壊機器の認証や検定制度など ○経済的措置 (HFC 等 3 ガスの使用税、代替のための優遇税制)				
副次的効果	○代替と同時並行的に回収処理を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することとなる。				

対策技術名		家庭用エアコンの HFC 冷媒の代替技術 (EU: エアコン DX (注) の HFC 冷媒の炭化水素への転換)			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要		家庭用エアコンの HFC 冷媒を炭化水素等の低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。			
技術の普及状況	わが国における炭化水素冷媒を使用した製品の製造は行なわれていない。	克服すべき技術的課題	○安全性の確保 ○製品の製造・使用・廃棄に起因する温室効果ガスの総排出量の最小化		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,247	○漏洩防止 (製造時): 排出係数 0.041 0.021(kg/kg) ○使用量削減: 1 台当り封入量 0.77 0.60(kg/台) ○回収処理: 回収処理率 6 63(%)			3-3-5 p.24 ~ 27
ポテンシャル	75 ~ 150	○代替: HFC 使用率 100 75 ~ 50(%)			3-4-5 p.13, 15
GHG 削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-	-	
	耐用年数(c)	-	-	-	
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		9,900 円/t-CO ₂ (99 ユーロ/t-CO ₂)		36,300 円/t-C	
未算定の効果		○特になし			
制度的課題	○消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○経済的措置 (HFC 等 3 ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○脱 HFC 製品環境ラベル、グリーン購入の徹底				
副次的効果	○回収処理と同時並行的に代替を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することから、回収処理の対策に影響を及ぼす可能性がある。				

1 ユーロ = 100 円として換算

(注) エアコン DX: マルチエアコン (室外機が 1 台で室内機が複数台あるタイプ)

(stationary air conditioning using distributed technology)

対策技術名		家庭用エアコンの HFC 冷媒の漏洩防止技術 (EU: エアコン DX (注) の HFC 冷媒の漏洩防止)			
コード番号	- a - 口	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要	家庭用エアコンの設置業者への技術講習会、普及啓発(製造・設置時)、故障率の低減、メンテナンス業者への技術指導、普及啓発(使用時)等により漏洩防止を行なう。				
技術の普及状況	現時点における技術水準は非常に高い。	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,247	○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.041 0.021(kg/kg) ○使用量削減: 1 台当り封入量 0.77 0.60(kg/台) ○回収処理: 回収処理率 6 63(%)			3-3-5 p.24 ~ 27
ポテンシャル	0	○計画ケースでの技術レベル(排出係数)が既に高水準にあるため検討対象外 ○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.021(kg/kg) ○漏洩防止(使用時): 排出係数 0.01(kg/kg)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-		
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		3,800 円/t-CO ₂ (38 ユーロ/t-CO ₂)		13,933 円/t-C	
未算定の効果		○特になし			
制度的課題	○特になし				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○漏洩防止のための設備基準の設定				
副次的効果	○特になし				

1 ユーロ = 100 円として換算

(注) エアコン DX: マルチエアコン(室外機が1台で室内機が複数台あるタイプ)
(stationary air conditioning using distributed technology)

対策技術名		家庭用エアコンの HFC 冷媒の回収処理技術			
コード番号	- a - 口	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要		家電リサイクル法に基づき、家電リサイクルプラントにおいて家庭用エアコンの冷媒 HFC の回収処理を集約的に行なう。			
技術の普及状況	現時点での回収処理率は 7% (1999 年)	克服すべき技術的課題	○家電リサイクルプラントにおける HFC の回収処理率の向上 ○家電リサイクルプラントでの製品回収率の向上		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,247	○漏洩防止 (製造時): 排出係数 0.041 0.021(kg/kg) ○使用量削減: 1 台当り封入量 0.77 0.60(kg/台) ○回収処理: 回収処理率 63% 63%			3-3-5 p.24 ~ 27
ポテンシャル	333	○回収処理: 回収処理率 63% 72%			3-4-5 p.13, 15
GHG 削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)		
コスト評価	設備投資費(a)	-	-	○回収処理費用:(不明であるため、家庭用冷蔵庫と同レベルであると仮定した。) 3,042 円/台(東京都試算:家電リサイクル研究会報告書, H12.1) ○削減ポテンシャル算定時に設定したガス回収率(80%)から1台当りの回収量を算定し、上記回収処理費を基に CO ₂ /C の 1t 当りの費用に換算。	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		3,350 円/t-CO ₂ (ただし、現在のインフラを活用した場合の回収処理費用であり、追加的費用ではない。)			12,283 円/t-C (同左)
未算定の効果		○[後払い方式の場合]不法防止規制や監視網の強化、専門行政職員の設置による行政コスト			
制度的課題		○家電リサイクル法に基づくメーカーの指定引取場所まで持ち込まれない不法廃棄製品や自治体での引取製品からの回収処理の検討			
社会的課題		○特になし			
必要な対策手法		○家電リサイクル法に基づく家電リサイクルプラントでの HFC 等フロン回収状況に関する報告(公表)と管理			
副次的効果		○代替と同時並行的に回収処理を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することとなる。			

(注) エアコン DX: マルチエアコン(室外機が1台で室内機が複数台あるタイプ)

(stationary air conditioning using distributed technology)

対策技術名		カーエアコンの HFC 冷媒の代替技術 (EU:カーエアコンの HFC 冷媒の炭化水素への転換)			
コード番号	- a - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	カーエアコンの HFC 冷媒を二酸化炭素、炭化水素等の低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。				
技術の普及状況	わが国における炭化水素冷媒を使用した製品の製造は行なわれていない。	克服すべき技術的課題	○安全性の確保		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,781	○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.035 0.033(kg/台) ○使用量削減: 1 台当り封入量 ・普通・小型乗用車及びトラック 0.58 0.55(kg/台) ・軽乗用車及びトラック 0.40 0.38(kg/台) ・バス 5.1 4.8(kg/台) ○回収処理: 回収処理率: 4 10(%)			3-3-5 p.37 ~ 41
ポテンシャル	401 ~ 641	○代替: HFC 使用率 100 50 ~ 20(%)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d - e) / C)(D)$	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g - f) / C)(F)$	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	2,200 円/t-CO ₂ (22 ユーロ/t-CO ₂)			8,067 円/t-CO ₂	
未算定の効果	○特になし				
制度的課題	○消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○経済的措置(HFC等3ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○脱 HFC 製品環境ラベル、グリーン購入の徹底				
副次的効果	○回収処理と同時並行的に代替を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することから、回収処理の対策に影響を及ぼす可能性がある。				

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		カーエアコンの HFC 冷媒の漏洩防止技術 (EU:カーエアコンの HFC 冷媒の漏洩防止)			
コード番号	- a - 口	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要	カーエアコンの自動車への組付作業工程等の管理の徹底(製造時)、関連機器の一体化による連結部分の減少(使用時)等により漏洩防止を行なう。				
技術の普及状況	現時点における技術水準は非常に高い。	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,781	○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.035 0.033(kg/台) ○使用量削減: 1 台当り封入量 ・普通・小型乗用車及びトラック 0.58 0.55(kg/台) ・軽乗用車及びトラック 0.40 0.38(kg/台) ・バス 5.1 4.8(kg/台) ○回収処理: 回収処理率: 4 10(%)			3-3-5 p.37 ~ 41
ポテンシャル	0	○計画ケースでの技術レベル(排出係数)が既に高水準にあるため検討対象外 ○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.033(kg/台) ○漏洩防止(使用時): 排出係数 0.029(kg/台)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-	-	
	耐用年数(c)	-	-	-	
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	590 円/t-CO ₂ (5.9 ユーロ/t-CO ₂)			2,163 円/t-C	
未算定の効果	○特になし				
制度的課題	○特になし				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○漏洩防止のための設備基準の設定				
副次的効果	○特になし				

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		カーエアコンの HFC 冷媒の回収処理技術			
コード番号	- a - 口	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要	廃棄される業務用冷凍空調機器からの冷媒 HFC の回収を、回収システムの構築により、集約的に行なう。				
技術の普及状況	回収処理率は 7% (1999 年)	克服すべき技術的課題	○回収処理システムの構築と法制度等による担保制度の確立		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,781	○漏洩防止 (製造時): 排出係数 0.035 0.033(kg/台) ○使用量削減: 1 台当り封入量 ・普通・小型乗用車及びトラック 0.58 0.55(kg/台) ・軽乗用車及びトラック 0.40 0.38(kg/台) ・バス 5.1 4.8(kg/台) ○回収処理: 回収処理率: 4 10(%)			3-3-5 p.37 ~ 41
ポテンシャル	1,746	○回収処理: 回収処理率 10 72(%)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	○回収処理費用 (現在): 普通・小型・軽乗用車及びトラック 3,000 円/台 バス 5,000 円/台 (環境省調べ)	
	維持管理費(b)	-	-	○削減ポテンシャル算定時に設定したガス回収率 (85%) から 1 台当りの回収量を算定し、上記回収処理費を基に CO ₂ /C の 1t 当りの費用に換算。さらに車種別の値をそれぞれの回収対象量の割合で加重平均化した。	
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	5,970 円/t-CO ₂ (ただし、現在のインフラを活用した場合の回収処理費用であり、追加的費用ではない。)			21,890 円/t-C (同左)	
未算定の効果	○[後払い方式の場合]不法防止規制や監視網の強化、専門行政職員の設置による行政コスト				
制度的課題	○現状の回収処理システムにおける低い HFC 等フロン回収処理率				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○法規制等によるユーザー、メーカー等に対する回収処理の義務化 ○回収・破壊の質を高める各種施策の全国への徹底、必要な自治体職員の研修など ○回収の社会インフラ整備、回収員の養成、回収・破壊機器の認証や検定制度など ○経済的措置 (HFC 等 3 ガスの使用税、代替のための優遇税制)				
副次的効果	○代替と同時並行的に回収処理を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することとなる。				

対策技術名		ウレタンフォームの HFC 発泡剤の代替技術 (EU:ウレタンフォームの HFC 発泡剤の炭化水素、水への代替)			
コード番号	- a - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要		ウレタンフォームの HFC 発泡剤を炭化水素、水などの低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。(注)			
技術の普及状況		○家庭用冷蔵庫の場合、重量比で 46%がソルベントに代替(1999年) ○その他用途では、断熱性能を余り要求されない用途水発泡は一部用途において、既に実用化	克服すべき技術的課題	○断熱特性を要求される用途での性能低下の防止	
ケース		削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要		参照頁
計画ケース		90	○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.110 0.105(kg/kg) ○代替:HFC 使用率 100% 80%		3-3-5 p.46 ~ 49
ポテンシャル		910~1,960	○代替:HFC 使用率 80% 62~22%		3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-	-	
	耐用年数(c)	-	-	-	
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$		(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		1,350 円/t-CO ₂ (13.5 ユーロ/t-CO ₂)		4,950 円/t-CO ₂	
未算定の効果		○特になし			
制度的課題		○消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。			
社会的課題		○特になし			
必要な対策手法		○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○経済的措置(HFC等3ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○脱 HFC 製品環境ラベル、グリーン購入の徹底 研究開発への助成強化等			
副次的効果		○回収処理と同時並行的に代替を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することから、回収処理の対策に影響を及ぼす可能性がある。			

1 ユーロ = 100 円として換算

(注)現時点においては HCFC が主流であり、HFC は僅かしか使用されていない。(HFC の本格的な使用は 2003 年頃から開始される予定である。)

対策技術名		押出発泡ポリスチレンフォームの HFC 発泡剤の代替技術 (EU: スチレンフォームの HFC 発泡剤の二酸化炭素への転換)			
コード番号	- a 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		押出発泡ポリスチレンフォームの HFC 発泡剤を炭化水素、水、二酸化炭素等の低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。(注)			
技術の普及状況	現時点において、炭化水素への転換が一部実用化している。	克服すべき技術的課題	○断熱特性を要求される用途での性能低下の防止		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	714	○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.25 0.15(kg/kg)			3-3-5 p.42 ~ 45
ポテンシャル	492 ~ 907	○代替: HFC 使用率 100% 70 ~ 30%			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) -	(e) -	削減費用 $((d - e) / C)(D)$	- 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減効果 $((g - f) / C)(F)$	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		490 円/t-CO ₂ (4.9 ユーロ/t-CO ₂)			1,797 円/t-C
未算定の効果		○特になし			
制度的課題	○消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○経済的措置(HFC等3ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○脱 HFC 製品環境ラベル、グリーン購入の徹底 研究開発への助成強化等				
副次的効果	○回収処理と同時並行的に代替を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することから、回収処理の対策に影響を及ぼす可能性がある。				

1 ユーロ = 100 円として換算

(注) 現時点においては HCFC が主流であり、HFC は使用されていない。(HFC の本格的な使用は 2001 ~ 2004 年頃から開始される予定である。)

対策技術名		その他の発泡ポリスチレンフォームの HFC 発泡剤の代替技術 (高発泡ポリエチレン、フェノールフォーム)			
コード番号	- a 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		高発泡ポリエチレンフォーム(注1)やフェノールフォーム(注2)の HFC 発泡剤を炭化水素等の低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。			
技術の普及状況		現時点において、炭化水素等への転換が一部実用化している。	克服すべき技術的課題	○断熱特性を要求される用途での性能低下の防止	
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	34(ホ ^o リフレ) 0.0(7Iノル)	○使用量削減(ホ ^o リフレ): 使用量 1,100 1,078(t) ○使用量削減(7Iノル): 使用量 200 177(t) ○漏洩防止(製造時)(7Iノル): 排出係数 0.315 0.305(kg/kg)			3-3-5 p.50 ~ 56
ポテンシャル	972~1,401(ホ ^o リフレ) 29~66(7Iノル)	○代替(ホ ^o リフレ): HFC 使用率 100% 30~0% ○代替(7Iノル): HFC 使用率 100% 70~30%			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-	-	
	耐用年数(c)	-	-	-	
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		- 円/t-CO ₂ (検討中)			- 円/t-C (検討中)
未算定の効果		○特になし			
制度的課題		○消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。			
社会的課題		○特になし			
必要な対策手法		○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○経済的措置(HFC等3ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○脱 HFC 製品環境ラベル、グリーン購入の徹底 研究開発への助成強化等			
副次的効果		○回収処理と同時並行的に代替を進める場合、短期的には両者の効果が反映されるが、長期的には代替によって回収処理の対象となる量が減少することから、回収処理の対策に影響を及ぼす可能性がある。			

(注1) 現時点において、HCFC から HFC への転換中である。

(注2) 現時点においては HCFC が主流であり、HFC は使用されていない。(HFC の本格的な使用は 2003 年頃から開始される予定である。)

対策技術名		噴霧器で使用する HFC の代替技術 (EU: 噴霧器で使用する HFC の炭化水素への転換)			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	噴霧器のうち HFC 使用製品の HFC を炭化水素等の低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。。				
技術の普及状況	噴霧器全体では、主にダストブロワー等の液用途を除いて、炭化水素に転換されている。	克服すべき技術的課題	○安全性の確保		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	1,000	○代替: 当初の HFC 使用見込量に占める HFC 使用予測量の割合 1.00 0.71(kg/kg)			3-3-5 p.8~9
ポテンシャル	2,334	○代替: 使用率 100% 0% (HFC 使用製品)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-	-	
	耐用年数(c)	-	-	-	
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	970 円/t-CO ₂ (9.7 ユーロ/t-CO ₂)			3,557 円/t-C	
未算定の効果	○特になし				
制度的課題	○消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○必要不可欠用途の明確化 ○経済的措置 (HFC 等 3 ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○脱 HFC 製品環境ラベル、グリーン購入の徹底				
副次的効果	○特になし				

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		電子部品の PFC 洗浄剤の代替技術（開放系用途）			
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	電子部品の洗浄用途のうち、開放系用途の PFC 洗浄剤を低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。				
技術の普及状況	密閉系への転換等により開放系での使用量は減少している。	克服すべき技術的課題	○特になし		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	7,875	○使用量削減：1,400 350(t)			3-3-5 p.12 ~ 13
ポテンシャル	2,625	○代替：使用率 100% 0%			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	- 円/t-CO ₂ (検討中)			- 円/t-C (検討中)	
未算定の効果	○特になし				
制度的課題	○炭化水素等の可燃性の物質への転換を図る場合、消防法等の法規制への対応等による追加的な設備投資が必要となる場合がある。				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○必要不可欠用途の明確化 ○経済的措置（HFC等3ガスの使用税、代替のための優遇税制）				
副次的効果	○特になし				

対策技術名		ドライエッチング・CVD クリーニング用途における PFC 及び SF6 の代替技術 (EU: 半導体製造における CVD 装置洗浄剤(PFC)の変更) (EU: 半導体製造における PFC エッチング材の変更)			
コード番号	- b - 八 - c - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		ドライエッチング・CVD クリーニング剤として使用する PFC, SF6 から低 GWP、非フルオロカーボン系物質へ転換する。			
技術の普及状況		代替に関する調査研究が開始されたばかりである。	克服すべき技術的課題	○代替物質の研究開発	
ケース	削減量(千 t-CO2)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	4,129	○使用量削減: 単位製造量当りの使用量 ・PFC 半導体 0.25 0.20(GWPt/百万個) ・SF6 半導体 0.06 0.06 ・PFC 液晶 0.007 0.006(GWPt/千個) ・SF6 液晶 0.037 0.035 ○代替: PFC, SF6 使用率 100 95(%) ○回収処理: PFC, SF6 回収処理率: 0 45(%)			3-3-5 p.14 ~ 19
ポテンシャル	291 ~ 577	○代替: PFC, SF6 使用率 95 75 ~ 50(%)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a*4\%/(1-(1+4\%)^{-c})+b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	- 円/t-CO2	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	- 円/t-CO2	
追加的削減費用(D-F)	2,700 円/t-CO2 0 円/t-CO2 (上: CVD 洗浄剤変更。27 ユーロ/t-CO2) (下: エッチング剤変更)		9,900 円/t-C 0 円/t-C (上: CVD 洗浄剤変更) (下: エッチング剤変更)		
未算定の効果		○特になし			
制度的課題		○特になし			
社会的課題		○特になし			
必要な対策手法		○メーカーに代替を指導、代替の義務化 ○経済的措置 (HFC 等 3 ガスの使用税、代替のための優遇税制) ○代替に関する研究開発に対する助成			
副次的効果		○特になし			

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		ドライエッチング・CVD クリーニング用途における PFC 及び SF6 の回収処理技術 (EU: 半導体製造における PFC エッチング材の焼却処理)			
コード番号	- b - 八 - c - 八	分類	排出抑制	改訂年月日	2001 年 6 月 14 日
技術の概要	ドライエッチング・CVD クリーニングの過程で発生する排ガス (PFC, SF6) を回収し、無害化 (除害) を行なう。				
技術の普及状況	回収処理率は半導体で 4.5%(PFC, SF6)、液晶で 9.4%(PFC), 19.8%(SF6)である。(1999 年)	克服すべき技術的課題	○回収処理装置 (除害装置) の設置率の向上		
ケース	削減量 (千 t-CO2)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	4,129	○使用量削減: 単位製造量当りの使用量 ・ PFC 半導体 0.25 0.20(GWPt/百万個) ・ SF6 半導体 0.06 0.06 ・ PFC 液晶 0.007 0.006(GWPt/千個) ・ SF6 液晶 0.037 0.035 ○代替: PFC, SF6 使用率 100 95(%) ○回収処理: PFC, SF6 回収処理率: 0 45(%)			3-3-5 p.14 ~ 19
ポテンシャル	5,806	○回収: 回収処理率 45 90(%)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-		
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$	(d) -	(e) -	削減費用 $((d - e) / C)(D)$	-	円/t-CO2
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果 $((g - f) / C)(F)$	-	円/t-CO2
追加的削減費用(D-F)	7,800 円/t-CO2 (78 ユーロ/t-CO2)			28,600 円/t-C	
未算定の効果	○特になし				
制度的課題	○特になし				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○メーカーに回収処理 (除害) 装置の設置を指導、回収処理の義務化 ○経済的措置 (HFC 等 3 ガスの使用税、代替のための優遇税制)				
副次的効果	○特になし				

1 ユーロ = 100 円として換算

対策技術名		電機機械器具の電気絶縁用 SF ₆ の回収処理技術 (EU: 絶縁器からの電気絶縁用 SF ₆ の回収)			
コード番号	- c - □	分類	排出抑制	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	電機機械器具からの SF ₆ の回収に係る普及啓発、回収設備の増強、計画的・効率的な運用(点検時・廃棄時)を行なう。				
技術の普及状況	現時点における技術水準は非常に高い。	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	7,416	○漏洩防止(製造時): 排出係数 0.22 0.03(kg/kg) ○回収処理(点検時): 回収処理率 77 97(%) ○回収処理(廃棄時): 回収処理率 80 99(%)			3-3-5 p.60 ~ 62
ポテンシャル	0	○計画ケースでの技術レベル(回収処理率)が既に高水準にあるため検討対象外 ○回収処理(点検時): 回収処理率 97(%) ○回収処理(廃棄時): 回収処理率 99(%)			3-4-5 p.13, 15
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	-	-
	年間 GHG 排出量	-	-	-	-
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	-	-	-	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) -	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	- 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	360 円/t-CO ₂ (3.6 ユー□/t-CO ₂)			1,320 円/t-C	
未算定の効果	○特になし				
制度的課題	○特になし				
社会的課題	○特になし				
必要な対策手法	○特になし				
副次的効果	○特になし				

1 ユー□ = 100 円として換算

6 . 非エネルギー起源の CO₂、CH₄、N₂O

対策技術シート

対策技術名		家畜（乳用牛[泌乳牛]）の生産性の向上			
コード番号	- a - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		<p>乳用牛（泌乳牛）の消化活動に伴うメタン発生量の変動は乳量との関連が非常に大きく、生産性の向上を図ることによって生産物あたりのメタン発生量を大きく削減できる。</p> <p>（出典）栗原ら Methane emission from lactating cows in Japan during past 30 years Proc. 8th International Conf. on Anaerobic Digestion（第8回嫌気性消化国際会議講演要旨集）, Vol.3, 1997, 5.</p>			
技術の普及状況	現状では0% （2010年度の目標値）	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量（千t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	14.0	遺伝的能力の改良の推進と合わせて飼養管理の改善により生産性（乳量）が「家畜改良増殖目標」（H12）に示された値に改善された場合			3-3-6 2頁
ポテンシャル	0	想定していない。			
削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数 [kgCH ₄ /t FCM]	15.8	17.6	1.8	<ul style="list-style-type: none"> ・1tのFCM(4%補正乳量)生産当たりCH₄排出量[kg-CH₄] ・既存技術：98年度の生産性 導入技術：計画値
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)			<ul style="list-style-type: none"> ・単位：円 注1)農林水産省「畜産物生産費H11」より。乳用牛償却費を含むため、初期投資（設備投資費）耐用年数は記入していない。 注2)出典は注1)と同じ。光熱費。ただし、維持管理費の内数。 	
	維持管理費(b)	435,734 注1)	435,734 注1)		
	耐用年数(c)				
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 435,734	(e) 435,734	削減費用 ((d-e)/C)(D)	0円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) 13,480 注2)	(g) 13,480 注2)	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	0円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		0円/t-CO ₂		0円/t-C	
未算定の利益 (不利益)・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜の遺伝的改良の費用。現在は政府が負担。 ・家畜の飼養管理技術の導入に伴う、畜産家の負担（新規技術導入への心理的抵抗、労働力強化） ・乳製品の需要構造の変化等による酪農業から撤退するリスク。 				
制度的課題	・特になし				
社会的課題	・特になし				
考えられる対策のオプション	・特になし				
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> ・生乳の需要量が現状と同じで生乳の販売価格が現状と同じと仮定した場合、生産性の向上により、飼養頭数が削減できる。例えば、乳用牛（泌乳牛）を60頭飼養する酪農家の場合、10頭分の飼養費用3,044,890円が低減できる。 				

対策技術名		家畜（肉用牛[肥育牛]）の生産性の向上			
コード番号	- a - イ	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		<p>・牛の消化活動に伴うメタン発生量の変動は増体量との関連が非常に大きく、肥育牛の遺伝的改良による肥育牛の生産性の向上および濃厚飼料多給（粗飼料の給与割合を下げる）を図ることによって生産物あたりのメタン発生量を大きく削減できる。（出典）寺田ら「反芻家畜におけるメタン及び亜酸化窒素放出とその変動要因の解明に関する研究」環境庁地球環境研究総合推進費収量研究報告書（B-16 H7～9）</p>			
技術の普及状況	現状では0%（2010年度の目標値）	克服すべき技術的課題	<p>・肥育牛については、生産性よりも肉質が重視されることが多いため、生産性の向上により肉質の低下を招かないように注意する必要がある。</p>		
ケース	削減量（千t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	658	2010年度の日増体量が「家畜改良増殖目標」（H12）に示されている現状の生産性（1日平均増体量）と目標の生産性の中間の値に改善された場合を想定。（乳用種、肥育牛[1歳以上、1歳未満]）			3-3-6 2頁
ポテンシャル	658	2010年度の日増体量が「家畜改良増殖目標」（H12）に示されている現状の生産性（1日平均増体量）と目標の生産性の値に改善された場合を想定。（乳用種、肥育牛[1歳以上、1歳未満]）			3-4-6 2頁
削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数 [kgCH ₄ /kg Growth]	66.6	99.9	33.3	<p>・黒毛和種（1歳以上）の増体量1kg当たりCH₄排出量を例示</p> <p>・既存技術：98年度実績と計画値の中間値 導入技術：計画値</p> <p>（現状の増体量の推移を考慮すると、2010年度の計画値を達成することが困難と考えられるため、計画ケースは上記の既存技術のように設定した）</p>
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	412,988 注1)	412,988 注1)	<p>・単位：円</p> <p>注1) 農林水産省「畜産物生産費 H11」より。もと牛の購入費用</p>	
	維持管理費(b)	252,248 注2)	252,248 注2)	<p>注2) 出典は注1)と同じ。</p> <p>注3) 同上。飼養期間を表す。牛の出荷時の月齢29.6月から、もと牛の月齢9.6月を差し引き20月/12月=1.666と算出される。</p>	
	耐用年数(c)	1.67 注3)	1.67 注3)	<p>注4) 同上。光熱水量。ただし、維持管理費の内数。</p>	
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 513,314	(e) 513,314	削減費用 ((d-e)/C)(D)	0 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) 785 注4)	(g) 785 注4)	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	0 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)			0 円/t-CO ₂	0 円/t-C	
未算定の利益（不利益）・効果		<p>・家畜の遺伝的改良の費用。現在は政府が負担。</p> <p>・家畜の飼養管理技術の導入に伴う、畜産家の負担（新規技術導入への心理的抵抗、労働力強化）。</p> <p>・食肉の需要変化（減少）による畜産業から撤退するリスク。</p>			
制度的課題		・特になし			
社会的課題		・特になし			
考えられる対策のオプション		・特になし			
副次的効果		<p>・肉用牛（肥育牛）：生産性の向上によって飼養期間が短縮できる（計画ケースに対して62日短縮）。例えば、黒毛和牛の場合、飼養期間の短縮により454,869円（7,337円/日×62日）削減できる。</p>			

対策技術名		家畜の飼料構成の改善 (乳用牛[泌乳牛]の飼料に脂肪酸カルシウムを添加)			
コード番号	- a - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	<p>・乳用牛に脂肪酸カルシウムを給与することによって、乾物摂取量当たり5%程度のメタンを削減できる。年間の4ヶ月の期間中に脂肪酸カルシウムを給与飼料に2%添加することで、当該期間のCH₄発生量が5%抑制される。</p> <p>(出典)寺田ら「反芻家畜におけるメタン及び亜酸化窒素放出とその変動要因の解明に関する研究」環境庁地球環境研究総合推進費収量研究報告書(B-16 H7~9)</p>				
技術の普及状況	ほとんど普及していないと考えられる。	克服すべき技術的課題	<p>・脂肪質飼料を多給すると繁殖性・消化性に悪影響が出ることが考えられる。このため、脂肪質飼料の給与の適正レベルを明らかにする必要がある。</p> <p>・脂肪酸カルシウムを食品製造副産物等で代替することでコストが削減できると考えられるため、代替品開発の調査研究が必要である。</p> <p>・CH₄削減効果の持続性については追加調査の必要がある。</p>		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない。			
ポテンシャル	7.2~73.6	<p>【低位】1割の酪農家が乳用牛の飼料に脂肪酸カルシウムを添加した場合。</p> <p>【高位】全ての酪農家が乳用牛の飼料に脂肪酸カルシウムを添加した場合。</p>			3-4-6 14頁
削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C) ()内は[kg-CO ₂ 換算]	備考
	年間GHG排出量 [kg CH ₄ /頭/年]	123.3	125.8	2.5 (52.5)	乳用牛(泌乳牛)1頭に脂肪酸カルシウムを給与する場合(繁殖に悪影響が出ないよう年間4ヶ月給与)
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)			<p>・単位:円</p> <p>注1)農林水産省「畜産物生産費 H11」より。乳用牛償却費を含むため、初期投資(設備投資費)、耐用年数は記入していない。11,000円は脂肪酸カルシウム購入費。</p>	
	維持管理費(b)	446,734 注1)	435,734 注2)	注2)出典は注1)と同じ。	
	耐用年数(c)			注3)出典は注1)と同じ。光熱費。ただし、維持管理費の内数。	
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 446,734	(e) 435,734	削減費用 ((d-e)/C)(D)	210,000 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) 13,480 注3)	(g) 13,480 注3)	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	0 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		210,000 円/t-CO ₂		770,000 円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果		・新規飼料(脂肪酸カルシウム添加飼料)導入への心理的抵抗。			
制度的課題		・特になし			
社会的課題		・特になし			
考えられる対策のオプション		<p>・脂肪酸カルシウムの購入に対する補助金等の支援が必要。</p> <p>・当該技術を普及させるために、酪農家に対する普及啓発活動が必要。</p>			
副次的効果		<p>・生乳の生産性が向上するため、同等の生乳生産を行う際に必要とされる飼料の量を削減することが出来る。現状では、脂肪酸カルシウムの値段が高いため飼料費の削減にはつながらないが、代替物の開発により費用を削減できる可能性がある。</p>			

対策技術名		家畜ふん尿処理方法の変更			
コード番号	- a - 口	分類	資源の有効利用 インフラ整備	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> 家畜ふん処理方法のうち温室効果ガス発生量の少ない処理方法を普及させることにより発生量が低減される。(出典)・(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御第五集」H12.3 長田ら、(1995) Reducing nitrous oxide gas emissions from fill-and-draw type activated sludge process. Water Research, 29y 1606 ~ 1608 				
技術の普及状況	<ul style="list-style-type: none"> メタン発酵処理：2001年6月現在、京都府船井郡八木町等の数事例あり。 その他施設：堆積発酵等の普及状況の詳細は(社)畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御第五集」H12.3 参照のこと 	克服すべき技術的課題	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー生産を行うメタン発酵処理施設については、発酵後の残渣処理が課題。 		
ケース	削減量	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	459 [千t-CO2]	乳用牛：北海道以外の畜産家の60%が堆積発酵から強制発酵へ転換。 肉用牛：変化なし（固定ケースと同じ）。 豚：ふんの堆積発酵の50%が強制発酵へ転換。尿、ふん尿処理の50%が浄化へ転換。 採卵鶏：変化なし（固定ケースと同じ）。 プロイラー：焼却の50%が堆積発酵へ転換。 めん羊、山羊、馬：変化なし（固定ケースと同じ排出係数を採用）。 活動量は、「1. 家畜の消化管内発酵」の計画ケースと同じ。 豚の尿処理についてN2Oの発生量が多い浄化が普及すると想定したため排出量が増加している。			3-3-6 4頁
ポテンシャル	1,711 ~ 2,721 [千t-CO2]	【低位】 ・乳用牛：北海道の「ふん尿分離処理(貯留)」を実施している畜産家の20%が「メタン発酵+浄化(間欠曝気)」に転換し、「浄化(尿、ふん尿)」の処理の半分が「浄化(間欠曝気)(尿、ふん尿)」に転換した場合。 ・肉用牛：「浄化(尿)」の1/2が「浄化(尿：間欠曝気)」に転換した場合。 ・豚：2000頭以上を飼養する養豚家の40%にメタン発酵が普及すると仮定。「強制発酵(ふん)」、「浄化(尿)」から「メタン発酵処理+浄化(間欠曝気)」に転換。 【高位】 ・乳用牛：「ふん尿分離処理(貯留)」を実施している畜産家の全てが「メタン発酵+浄化(間欠曝気)」に転換し、「浄化(尿、ふん尿)」の処理の全てが「浄化(間欠曝気)(尿、ふん尿)」に転換した場合。 ・肉用牛：「浄化(尿)」の全てが「浄化(尿：間欠曝気)」に転換した場合。 ・豚：2000頭以上を飼養する養豚家の全てにメタン発酵が普及すると仮定し、「強制発酵(ふん)」、「浄化(尿)」から「メタン発酵処理+浄化(間欠曝気)」に転換した場合。			3-4-6 2頁
削減量GHG	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	年間GHG排出量	128.1	12,812.5	12,684.4	乳用牛の糞尿を混合処理を行う場合を例示 導入技術：浄化(間欠曝気) 既存技術：浄化(連続曝気)
	年間IHK*消費量				
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	12,231,917	12,231,917	・単位：円 (出所) (財)畜産環境整備機構「家畜ふん尿処理・利用の手引き」より、搾乳牛40頭を飼養する都府県酪農家の事例をもとに算出	
	維持管理費(b)	103,844	103,844		
耐用年数(c)	10	10			
年間維持管理費用 $a \cdot 4\% / (1 - (1 + 4\%)^{-c}) + b$		(d) 1,600,000	(e) 1,600,000	削減費用 $((d-e)/C)(D)$	0 円/t-CO2
エネルギー費用		(f) 103,844	(g) 103,844	エネルギー費用軽減効果 $((g-f)/C)(F)$	0 円/t-CO2
追加的削減費用(D-F)		0 円/t-CO2		0 円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果		<ul style="list-style-type: none"> 新規技術(メタン発酵処理)導入への心理的抵抗、労働力強化。 堆肥や発酵残渣を還元する圃場を確保するためのコスト。 「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(H11.12)の遵守。 			
制度的課題		<ul style="list-style-type: none"> 「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(H11.12)では、たい肥化を促進することとされているが、これまで地球温暖化対策が行われてこなかった分野であることから温室効果ガス排出量の少ない処理方法が優先的に選択されるような枠組みとなっていない。 			
社会的課題		<ul style="list-style-type: none"> 特になし。 			
必要な対策手法		<ul style="list-style-type: none"> 家畜ふん尿処理方法のうち、曝気が必要な浄化処理については、N2Oを1/100に削減できる間欠曝気の推奨を行う。例えば、導入のインセンティブとして、間欠曝気処理に伴う維持管理費用に対する補助金の導入などが考えられる(初期投資については既に補助金あり)。 			
副次的効果		<ul style="list-style-type: none"> 副成生物として発生するメタンガス等を有効利用することにより化石燃料の代替を行うことが可能。 			

対策技術名		水田からの CH ₄ 発生を抑制する技術 《水管理方法の改善》及び《稲わらの分解促進》			
コード番号	- a - 八	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要		<p>《水管理方法の改善》 慣行的な水田の稲作では、栽培期間中のごろまでの前半は常時灌水させるが、7月中・下旬に数日から1週間にわたり水を落として水稻の根に酸素を補給し(中干し)、それ以降は間断灌水をして、収穫前に最終的に水を落とす。中干しを強くした場合、CH₄の発生は極めて少なくなり、中干し以降もCH₄発生が抑制できる。</p> <p>《稲わらの分解促進》 稲わらのすき込み時に石灰窒素を同時に使って、腐熟(酸化分解)を早め、春以降に灌水した際に水田からの発生するCH₄の量を抑制する。</p>			
技術の普及状況		ほとんど普及していない。	克服すべき技術的課題	特にない。	
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	想定していない。			
ポテンシャル	1,147~2,372	有機物管理体系毎の実施面積 × 排出係数 = 排出量			
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	2.86	<ul style="list-style-type: none"> 水田10a当たりの削減効果 2,860 gCH₄/10a 両技術を同時に導入した場合の削減量は、8.80 gCH₄/m²
	年間GHG排出量(gCH ₄ /m ²)	16.14	19.0		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 単位：円/10a 水田10a当たりの導入費用 9,294円 原料費(石灰窒素) 8,000円/25kg 人件費(農作業) 追肥労働時間0.82時間 × 1,578円 農水省統計情報部「平成10年米及び麦類の生産」 	
	維持管理費(b)	9,294	-		
	耐用年数(c)	1	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 9,294	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	154,700 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		154,700 円/t-CO ₂		567,400 円/t-C (稲わらの分解促進) (水管理方法の変更によって削減できるため、追加費用は発生しない。)	
未算定の利益(不利益)・効果		過度の中干しを行った場合の収穫量の低下によるリスクの換算。			
制度的課題		・ 特になし			
社会的課題		・ 食味・収穫量等の本来目的への悪影響がないか精査する必要がある。			
考えられる対策のオプション		・ 普及啓発			
副次的効果		<p>《水管理方法の改善》</p> <ul style="list-style-type: none"> 根の健全な育成を助長。過度の中干しを行った場合は、収穫量の低下の懸念がある。 <p>《稲わらの分解促進》</p> <ul style="list-style-type: none"> 地力の向上。いもち病菌、縞葉枯れ病菌などの病原菌の減少。 			

対策技術名		施肥方法の変更（全面全層施肥から溝状の局所施肥に変更）				
コード番号	- a - 二	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日	
技術の概要	野菜等の栽培の基肥において、全面全層施肥から溝状の局所施肥に変更することにより、N ₂ Oの発生を削減する。 (出典) 候 愛新ら B-5 熱帯アジアの土地利用変化が陸域生態系からの温室効果ガスの発生・吸収量に及ぼす影響の評価に関する研究 (5) アジアの農耕地から発生する窒素酸化物の制御技術 平成11年度地球環境研究総合推進費国際交流研究(エコフロンティア・フェローシップ)					
技術の普及状況	ほとんど普及していないと考えられる。	克服すべき技術的課題	特になし。			
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁	
計画ケース	0	想定していない。				
ポテンシャル	20~98	【低位】「野菜」「馬鈴薯」「甘蔗」を栽培する耕地の20%に局所施肥を実施し、当該農家における施肥量が従前の81.4%になる場合を想定(各県の農業試験場へのヒアリングにより普及率を設定)。 【高位】「野菜」「馬鈴薯」「甘蔗」を栽培する耕地の全てに局所施肥を実施し、当該農家における施肥量が従前の81.4%になる場合を想定			3-4-6 14頁	
GHG削減量	項目	作物種	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C) ()内は[kg-CO ₂ 換算]	備考
	年間GHG排出量 [kg-N ₂ O/ha]	1) 野菜	1.76	1.95	0.19 (59.0)	当該作物1ha栽培の場合を算定
		2) ばれいしょ	1.05	1.17	0.11 (35.4)	
		3) かんしょ	0.51	0.57	0.06 (17.3)	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)		
	設備投資費(a)	200,000		・単位:円 ・1世帯で1ha耕作している場合を想定。 (1ha以上耕作している農家の場合は費用対効果はより少ない値となる)		
	維持管理費(b)	1) 22,000 2) 16,000 3) 7,100	1) 27,000 2) 19,000 3) 8,200	・追加的に発生する機器として、粒状の肥料を局所施肥するための必要となるトラクター用のアタッチメントのみ考慮。		
	耐用年数(c)	10年		・コスト及び耐用年数についてはヒアリング(長野県営農技術センター等)より。 ・維持管理費として、肥料購入費を算定。他の費用は同額とした。施肥量の低減(従前の18.4%減)により、1ha当たりの肥料代金の支出は、野菜:5,000円、ばれいしょ:3,000円、かんしょ1,500円削減できる。(窒素含分46%の尿素肥料20kgが約1,100円として試算) 注1)農林水産省「米及び麦類の生産費 平成11年度産」より。光熱動力費 1,112 [円/10a]より算定。		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 1) 46,700 2) 40,700 3) 31,800	(e) 1) 27,000 2) 19,000 3) 8,200	削減費用 ((d-e)/C)(D)	1) 333,000 2) 612,000 3) 1,360,000 円/t-CO ₂		
エネルギー費用	(f) 11,112 注1)	(g) 11,112 注1)	エネルギー費用軽減効果 ((g-f)/C)(F)	0 円/t-CO ₂		
追加的削減費用(D-F)	1) 333,000 2) 612,000 3) 1,360,000 円/t-CO ₂		1) 1,220,000 2) 2,240,000 3) 4,990,000 円/t-C			
未算定の利益(不利益)・効果	・新規農法(溝状局所施肥)導入への心理的抵抗。 ・施肥量の低減による環境保全効果。					
制度的課題	・特になし					
社会的課題	・農家は既存農法を踏襲する傾向がある。 ・機器の共同利用を行うことにより導入費用の低減が図れるが、複数農家による機器の共同利用は実施されにくい。					
考えられる対策のオプション	・施肥基準(適正な施肥量)の見直し。 ・溝状局所施肥の有効性に関する普及啓発活動。 ・共同購入の際のアタッチメント購入に対する補助金等の支援策。					
副次的効果	・施肥量の低減により、水質汚濁防止等の環境問題の解決にも資する。					

対策技術名		食品廃棄物リサイクル			
コード番号	- b - イ、ハ	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	食品廃棄物をリサイクルし、堆肥や飼料に有効利用することで分解性の廃棄物の埋立量及び焼却量を減らし、最終処分場で発生する CH ₄ 及び焼却炉で発生する CH ₄ 、N ₂ O の発生を抑制する対策				
技術の普及状況	食品廃棄物のリサイクル率 ・一般廃棄物：0.3% ・産業廃棄物：48% (平成8年度)	克服すべき技術的課題	・ 外食産業や流通等から排出される生ごみや残飯に関しては、様々なものが混合し有効利用が難しい。		
ケース	削減量(千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	263 (覆土と合算)	100t/年以上の排出事業者において食品廃棄物の排出量の20%が新たにリサイクル等されると想定。100t/年の排出事業者からの排出量は、全排出量の半分と仮定。2005年度までに段階的にリサイクル量が増え、2010年まではリサイクル率が変化しないと想定。			3-3-6 11頁
ポテンシャル	264	全ての排出事業者において食品廃棄物の20%が新たにリサイクルされると想定。その他の想定は計画ケースに同じ。			3-4-6 4頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	127.5	・ 処理能力 10t/日 ・ 年間 250 日稼働と想定 ・ 食品リサイクルによる GHG 排出削減量：0.051t-CO ₂ /t
	年間 GHG 排出量 (t-CO ₂)	(127.5)	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	654,000	-	・ 単位：千円 ・ 維持管理費は人件費等を含む	
	維持管理費(b)	51,500	-	< 資料 >	
	耐用年数(c)	10	-	・ 中部異業種間リサイクルネットワーク協議会 資料	
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 132,000	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	1,040,000 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 4,700	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 36,900 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	1,070,000 円/t-CO ₂			3,940,000 円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果	・ 食品廃棄物の処理量の減少による処理費用、社会的費用の低減効果。 ・ 効率的なリサイクルを可能にする社会システム整備にかかる費用。 ・ リサイクル製品の販路開拓に必要な費用。				
制度的課題	・ 特になし(H13年4月より食品リサイクル法がスタート。食品廃棄物の20%排出削減が目標。)				
社会的課題	・ リサイクル製品の販路の開拓が難しい。 ・ リサイクル事業者(施設)の不足。 ・ リサイクルを効率的に実施するには、一定のロットが必要。				
考えられる対策のオプション	・ 施設整備に係る補助金 ・ 金融措置(融資) ・ 税制措置(施設の特別償却等)				
副次的効果	・ 特になし				

対策技術名		最終処分場の覆土			
コード番号	- b - イ	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	最終処分場に埋め立てられる分解性の廃棄物に対する覆土において、覆土中に存在するメタントローフ（メタン酸化細菌群）によるメタン酸化を促進して、メタンの発生を抑制する技術。 (出典) ・田中 勝ら「廃棄物処理分野におけるメタン・亜酸化窒素の発生抑制対策に関する研究」、地球環境研究総合推進費平成9年度終了研究報告書、環境省				
技術の普及状況	50%（メタン酸化能力に基づく実普及率）	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	263 （食品廃棄物リサイクルと合算）	最終処分場に対しては、温室効果ガス排出削減を目的とした覆土に関しては目標、計画がない状況である。したがって、現状と同じく50%と想定。 CH ₄ の酸化能力からみた本技術の現状の実質普及率は50%と想定される。			3-3-6 13頁
ポテンシャル	303～478	今後新規に埋め立てられる分解性の廃棄物の埋め立てに関しては本技術が適用されると想定（低位）。全ての最終処分された分解性の廃棄物に対して本技術が適用されると想定（高位）。			3-4-6 4頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	0.552 (t-CO ₂ /m ² /年)	・覆土のメタン酸化能力：26.3kg-CH ₄ /yr/m ²
	年間GHG排出量	(-0.552) (t-CO ₂ /m ² /年)	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	160～640	-	・単位：円 ・コスト評価はヒアリング等による概算。 ・費用は覆土1m ² 当たりの費用。残土1m ³ で1～2m ² の覆土が施用できるとした。	
	維持管理費(b)	340～1,360	-		
	耐用年数(c)	10	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 360～1,440	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	650～2,610 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	- 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	650～2,610 円/t-CO ₂		2,400～9,600 円/t-C		
未算定の利益（不利益）・効果	・覆土の透気性の制御にかかる費用				
制度的課題	・温暖化対策を主たる目的とした覆土の施用について規定がないため、対策のインセンティブに乏しい。				
社会的課題	・特になし				
考えられる対策のオプション	・規制による導入				
副次的効果	・特になし				

対策技術名		GHG 排出抑制型下水処理システム			
コード番号	- b - 口	分類	技術の効率改善・代替 インフラ整備	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	下水処理システムの運転条件のうち、嫌気好気プロセスの改善により(嫌気・無酸素・好気法等)硝化・脱窒を促進させ、CH ₄ ・N ₂ Oの排出を抑制する技術 (出典) ・中村 栄一ら「温室効果ガス排出抑制のための下水処理システム対策技術」、地球環境研究総合推進費平成9年度及び平成11年度終了研究報告書、環境省				
技術の普及状況	・高度処理人口：946万人(平成11年度末) ・普及率12.5%(対下水処理人口)	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	157	2010年に下水道人口のうち総量規制の対象となる水環境保全上特に支障がある地域に居住する人口に対して、高度処理が普及すると想定。			3-3-6 14頁
ポテンシャル	89	下水道における高度処理普及率を100%と想定。			3-4-6 4頁
削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	GHG排出係数 (上段：mgCH ₄ /m ³) (下段：mgN ₂ O/m ³)	93.1 1.4	582.2 24.1	489.1 22.7	<出典> ・「温室効果ガスの排出・吸収目録」 ・「地球環境研究総合推進費終了研究報告書」環境省 ・日最大処理水量100千m ³ /日の場合
	年間GHG排出量(tCO ₂ /年)	87	719	632	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	30,346.1	26,020	・単位：百万円 ・日最大処理水量100千m ³ /日の場合 ・既存技術については、標準活性汚泥法で汚泥の焼却がない場合を想定 ・高度処理としては、嫌気・無酸素・好気法を想定 ・維持管理費には電気代、薬品代が含まれるものとして、人件費は見込まれていない ・土地取得費用は含まない <出典> ・「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」(社)日本下水道協会	
	維持管理費(b)	992.2	827		
	耐用年数(c)	20	20		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 3,225	(e) 2,742	削減費用 ((d-e)/C)(D)	765,000円/t-CO ₂
エネルギー費用 注)維持管理費用に含む		(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	-円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		765,000円/t-CO ₂		2,810,000円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果		・水質の改善による効果			
制度的課題		・特になし(第5次総量規制の実施に伴い、排水規制が強化される)			
社会的課題		・特になし			
考えられる対策のオプション		・施設整備に係る補助金 ・税制措置(施設の特別償却等)			
副次的効果		・水質の改善(富栄養化の防止に寄与する)			

対策技術名		バイオ・エコエンジニアリングを活用した生活系排水の処理			
コード番号	- b - 口	分類	技術の効率改善・代替	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	バイオエンジニアリング(生物処理工学)とエコエンジニアリング(生態処理工学)を活用した生活系排水の処理における対策技術(本検討においてはバイオエンジニアリングに着目) (出典) 稲森 悠平ら「CH ₄ 、N ₂ Oの抑制のための生活排水系のバイオ・エコエンジニアリングシステムによる対策技術」、地球環境研究総合推進費平成9年度及び平成11年度終了研究報告書、環境省				
技術の普及状況	現状(H12年現在)の普及率は0%(対浄化槽人口)と推定される	克服すべき技術的課題	・小型で安価な高度合併処理浄化槽の開発		
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	37	第5次総量規制での規制の対象となる201人槽規模以上の単独処理浄化槽及び合併処理浄化槽において、窒素・リンの排出抑制対策が講じられると仮定。			3-3-6 17頁
ポテンシャル	182~286	2010年に生活排水処理施設のうち水環境保全上特に支障がある地域に居住する人口(対全人口比67.8%)に対して、高度処理が普及すると想定(低位)、生活排水処理施設における高度処理の普及率を100%と想定(高位)			3-4-6 4頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数(mg-N ₂ O/人/日)	44	98	54	・10人槽における試算
	年間GHG排出量(g-N ₂ O)	161	358	197	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	2,254,000	1,804,000	・単位:円 ・費用は新設にかかる費用を計算。	
	維持管理費(b)	80,000	70,000	・左記は10人槽における試算 ・追加的削減費用は、5~50人槽における試算結果より算出(上限値は30人槽における計算結果)	
	耐用年数(c)	20	20		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b		(d) 246,000	(e) 203,000	削減費用 ((d-e)/C)(D)	706,000 円/t-CO ₂
エネルギー費用		(f) 28,800	(g) 18,400	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	170,000 円/t-CO ₂
追加的削減費用(D-F)		876,000~1,140,000円/t-CO ₂		3,210,000~4,180,000円/t-C	
未算定の利益(不利益)・効果		・水質の改善による効果			
制度的課題	・特になし(第5次総量規制の実施に伴い、排水規制が強化される)				
社会的課題	・特になし				
考えられる対策のオプション	・施設整備に係る補助金 ・金融措置(融資) ・税制措置(施設の特別償却)				
副次的効果	・水質の改善(富栄養化の防止に寄与する)				

対策技術名		下水汚泥焼却炉の燃焼効率の改善				
コード番号	- b - 八	分類	技術の効率改善	改訂年月日	2001年6月14日	
技術の概要	高分子系流動焼却炉における下水汚泥の焼却において、燃焼条件（燃焼温度）を改善させることでN ₂ Oの排出を抑制する技術。 (出典) 中村 栄一ら「温室効果ガス排出抑制のための下水処理システム対策技術」、地球環境研究総合推進費平成9年度及び平成11年度終了研究報告書、環境省					
技術の普及状況	関連する統計データがないため不明	克服すべき技術的課題	特になし			
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁	
計画ケース	802	高分子流動焼却炉による下水汚泥の焼却割合の増加と、焼却炉の更新需要を考慮し、2010年の高分子流動炉における本技術の普及率を68.8%と想定した。			3-3-6 23頁	
ポテンシャル	363	本技術による温室効果ガス排出削減技術の普及割合を100%と想定。			3-4-6 4頁	
GHG削減量	項目	導入技術(A・新設)	導入技術(A・改造)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数(g N ₂ O/t)	326		1,200	874	・炉能力100(湿t/日)の焼却炉について年間250日、80%の稼働率と想定。
	年間GHG排出量(t-N ₂ O)	6.5		24	17.5	
	年間エネルギー消費量	-	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A・新設)	導入技術(A・改造)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	4,390	4,320	4,320	・単位:百万円 ・炉能力100(湿t/日)の焼却炉について費用関数等をもとに算出。	
	維持管理費(b)	186	215	184	<資料> ・「下水汚泥焼却施設の温室効果ガス削減コストに関する調査報告書」土木研究所における数値を使用。ただしこの調査で算出されている費用対効果は、下記追加的削減費用とは異なる。	
	耐用年数(c)	15	15	15		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 580	603	(e) 572	削減費用 ((d-e)/C)(D)	1,530~5,720 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 74	74	(g) 53	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	3,920円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	5,450~9,640 円/t-CO ₂			20,000~35,300 円/t-C		
未算定の利益(不利益)・効果	・特になし					
制度的課題	・規制の対象ではないが、構造指針に燃焼条件が示される予定である。					
社会的課題	・特になし					
考えられる対策のオプション	・施設整備に係る補助金 ・税制措置(施設の特別償却等)					
副次的効果	・特になし					

対策技術名		廃プラスチック（一般廃棄物）の発生抑制			
コード番号	- b - 八	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	大手の小売店を中心に食品トレー、買い物袋などの使用量を削減。				
技術の普及状況	取り組みは行われているが普及状況については不明	克服すべき技術的課題	特になし		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	-	想定していない			-
ポテンシャル	1,452	大手の小売店を中心に食品トレーの使用を減らす等、排出抑制対策が進められると想定。			3-4-6 4頁
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	-	-	0.533 (t-C)	・ 1t の廃プラの発生が抑制された場合の削減量。 ・ 一般廃棄物の焼却率を80%と想定
	年間 GHG 排出量	(0.533(t-C))	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	0	-	・ 販売方法の変更であるので設備投資は増えないと想定。 ・ 維持管理費、エネルギー費については小売店側に大きな変化はないと仮定。	
	維持管理費(b)	0	-		
	耐用年数(c)	-	-		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 0	(e) -	削減費用 ((d-e)/C)(D)	0 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 0	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	0 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	0 円/t-CO ₂			0 円/t-C	
未算定の利益（不利益）・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 簡易包装に対する消費者の心理的抵抗、買い物袋を持ち歩く労力。 ・ 小売店側の包装材の削減による費用の低減効果。 ・ 廃棄物量が減ることによる処理負担、費用の低減効果（行政、国民）。 				
制度的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対策を推進していくためのインセンティブに乏しい。 ・ 拡大生産者責任の考え方に基づく検討 				
社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消費者の簡易包装に対する要請が高まり、受け入れられることが必要。 				
考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大規模小売業者への普及啓発 ・ 消費者への普及啓発 				
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特になし 				

対策技術名		生分解性プラスチックの利用による排出抑制対策			
コード番号	- b - 八	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月14日
技術の概要	バイオマスを原料とした生分解性プラスチックの利用が増えることで、それらが廃棄され焼却される際に発生するCO ₂ の発生抑制につながる(バイオマス起源のCO ₂ の排出はカウントされないと想定)。				
技術の普及状況	生分解性プラスチックの生産量 2,645 トン (1999年)	克服すべき技術的課題	・汎用樹脂に比べ生産コストが高い		
ケース	削減量 (千 t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	2	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年の生分解性プラスチックの生産量は過去の生産量のトレンドから約 6,000t と推計。 ・バイオマスを原料とした製品の割合を 95% と想定。 ・容器包装等としての利用量 (45,500t/年) が短期間で排出され焼却されるとした。 			-
ポテンシャル	39 ~ 622	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年における生産量を 業界の 2010年における目標 (約 10万 t) と、超長期の目標 (150万 t) により設定 ・他の条件は計画ケースと同じ 			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数(tCO ₂ /t)	0	2.44 (一廃) 2.57 (産廃)	1,160 (t-CO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> ・1,000t のプラスチックが生分解性プラスチックに代替された場合を想定。 ・一廃、産廃での焼却が同量とした場合。
	年間 GHG 排出量	0	-		
	年間エネルギー消費量	-	-	-	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)	700 ~ 800	200 ~ 250	<ul style="list-style-type: none"> ・単位：百万円 ・生産規模 1,000t/年のプラントを想定。 ・生産に要するエネルギー費用は同じと想定。 	
	維持管理費(b)	-	-		
	耐用年数(c)	15	15		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 63 ~ 72	(e) 18 ~ 22	削減費用 ((d-e)/C)(D)	39,000 ~ 43,000 0 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) -	(g) -	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	0 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	39,000 ~ 43,000 円/t-CO ₂		140,000 ~ 160,000 円/t-C		
未算定の利益(不利益)・効果	<ul style="list-style-type: none"> ・維持管理費 ・汎用樹脂との価格差 ・生分解性プラスチックに対する消費者の認知度、信頼感。 				
制度的課題	・特になし。				
社会的課題	・社会的認知度が低い。				
考えられる対策のオプション	・普及啓発活動				
副次的効果	・特になし				

対策技術名		エコセメントの普及（都市ゴミ焼却灰のセメント利用）			
コード番号	- e - 口	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要	都市ゴミ焼却灰等の廃棄物を 500kg/t-セメント以上使用したエコセメント製造施設を新たに設置することにより、焼却灰の処理及びセメント製造を行う技術。				
技術の普及状況	千葉県で実プラントが稼動した。その他にも導入計画がある。なお灰を水洗脱塩し普通セメント原料として利用する方式も実施されている。	克服すべき技術的課題	現状では特になくはないといえるが、実プラントの長期運転での安定稼動、普通型エコセメントの生産技術の確立等が想定される。		
ケース	削減量（千 t-CO ₂ ）	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	0	（計画ケースにおいては想定せず）			-
ポテンシャル	570（火力平均） 500（全電源平均） （灰溶融は両方式が半々）	焼却灰を 100 万トン/年、灰溶融(B)するかわりにエコセメント化(A)とした場合。電力排出係数より溶融方式の想定（表面溶融/電気式アーク）による違いが大。			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	1,400kg/t-焼却灰	1,800kg/t-焼却灰 2,200 kg/t-焼却灰	370kg/t-焼却灰 ~ 780kg/t-焼却灰	1t の焼却灰を処理しセメント 1.63t（左欄では 792kg-CO ₂ /普通ポルトランドセメント-t で換算）を製造するとした場合の値。 灰溶融の値は 2 方式で、試算値及び実績値からエネルギー使用量を想定。エコセメントのエネルギー使用量は佐野 et al.(2000)。
	年間 GHG 排出量				
	年間エネルギー消費量	重油 202L 電力 409kWh 廃油等 46L（GHG 排出量は 0 とした）	灯油 9/310L 電力 700/190kWh +セメント 1.63t 製造分	左の値は、それぞれ、/t-焼却灰	
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
コスト評価	設備投資費(a)	290 億円 (約 120kt-灰/年)	約 40 / 50 億円 (約 20kt-灰/年)	維持管理費の算定は、試算値及び実績値からエネルギー費用を差し引く形で算定。エコセメントの使用廃油等は 0 円に設定。灰の輸送費等は考慮せず。灰溶融では、セメント購入（製造）費を含まず、また、エネルギー費用にセメント製造分は含まれない。	
	維持管理費(b)	18,000 円/t-焼却灰	23,000 円/t-焼却灰 16,000 円/t-焼却灰		
	耐用年数(c)	15 年	15 年		
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d) 39,000 円/t-焼却灰	(e) 42,000 円/t-焼却灰 39,000 円/t-焼却灰	削減費用 ((d-e)/C)(D)	10 円/t-CO ₂ 0 円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f) 12,000 円/t-焼却灰	(g) 9,500 円/t-焼却灰 18,000 円/t-焼却灰	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	8 円/t-CO ₂ 7 円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	2 円/t-CO ₂ (電気式アークを想定) 7 円/t-CO ₂ (表面溶融を想定)		7 円/t-C (電気式アークを想定) 27 円/t-C (表面溶融を想定)		
未算定の利益（不利益）・効果	両者の差異として、天然石灰石の使用、溶融スラグの生成の有無等がある。普通セメント、エコセメントそれぞれの販売価格及びその価格差は含まれていない。				
制度的課題	ごみ処理施設に該当するため、都市施設となることから都市計画区域内への建設が優先的に検討されなければならない。その一方、製造業に該当するとする場合、「首都圏の既成市街地における工業等の制限に関する法律」により工業等制限区域に設定できない等。また、工場立地法による規制も適用されることになる。				
社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> 新規立地地域における合意形成 安定的な事業（焼却残渣の処理）の継続 生産物（エコセメント、銅・鉛産物）の需要・販路の確保 エコセメント技術を有する企業が一社に限られている。 焼却灰の広域的な処理 				
考えられる対策のオプション	<ul style="list-style-type: none"> エコセメントの規格化（ただし JIS 化予定） 導入自治体の負担軽減、PFI の活用 一層の低コスト化（エネルギー費含む）が普及のために望ましい。 				
副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> 最終処分場の埋立量の軽減・費用削減(エコセメントについては、セメント製造メーカーが引き取ることが期待できるため、現状では溶融スラグより資源化（有効利用）しやすいと考えられる。また、溶融方式は溶融飛灰の最終処分・資源化が課題とされる。) 重金属（銅、鉛産物）の山元還元の可能性 				

対策技術名		混合セメント利用拡大(高炉セメント(BC)、フライアッシュセメント(FAC)、石灰石フィラーセメント(LfC)) 略称は本シートで便宜上付与したもの			
コード番号	- e - 口	分類	資源の有効利用	改訂年月日	2001年6月28日
技術の概要		普通ポルトランドセメント(OPC)は石灰石や粘土等を石炭等の燃料で焼成したクリンカを粉砕し石こうを添加して製造する。仕上段階で混合材(高炉スラグ/フライアッシュ(石炭灰の一部)/石灰石粉末)を OPC /クリンカと混合することで、混合セメントでは単位量当たりのクリンカの使用比率が低下する。混合材の種類や量に応じてセメントの特性は変化する。			
技術の普及状況		平成12年度のセメント生産量に占める比率はBC21%、FAC0.5%。LfCは海外では普及している国もある。	克服すべき技術的課題	セメント製造部分に関して、BC/FACについては特になし。LfCについてもセメント製造面で大きな技術的課題はないと思われる。ただし、フライアッシュは混合材としての品質面に課題。コンクリートとしての利用にはLfCについて知見の集積・経験の蓄積が必要。	
ケース	削減量(千t-CO ₂)	算定根拠概要			参照頁
計画ケース	626	BC生産量が2010年に23.2百万トン(高炉スラグ15.7百万トン使用)となる。			資料3-3-2 p14,15
ポテンシャル	1,433(火力平均) 1,371(全電源平均)	混合セメントの利用拡大(2010年BC32%、FAC6%)により、代替されるOPC製造に係る二酸化炭素排出量の削減(燃料、電力、石灰石起源にさかのぼって算定)			-
GHG削減量	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	削減量(B-A)(C)	備考
	排出係数	0.459 t-CO ₂ /t-BC 0.667 t-CO ₂ /t-FAC	0.792 t-CO ₂ /t-OPC	0.333 t-CO ₂ (BCで代替) 0.125 t-CO ₂ (FACで代替) /t-セメント	LfCは0.7t-CO ₂ 程度と見込まれる。(参考:小沼 et al.(1995))
	年間GHG排出量				
	年間エネルギー消費量				
コスト評価	項目	導入技術(A)	既存技術(B)	備考(出典、特記事項など)	
	設備投資費(a)			BCについては全国に生産工場があるが、FACについては出荷設備等の整備のほか、石炭灰の分級等による品質改善等を行うための費用が必要になる可能性もある。年間維持管理費用はセメントバラ1t東京4/25~5/2調べ(建設物価)。	
	維持管理費(b)				
	耐用年数(c)				
年間維持管理費用 a*4%/(1-(1+4%) ^{-c})+b	(d)8,300円/t(BC) 8,700円/t(FAC)	(e) 8,800円/t (OPC)	削減費用 ((d-e)/C)(D)	1,500円/t-CO ₂ 800円/t-CO ₂	
エネルギー費用	(f)	(g)	エネルギー費用軽減 効果((g-f)/C)(F)	円/t-CO ₂	
追加的削減費用(D-F)	1,500(BC) / 800(FAC)円/t-CO ₂		5,500(BC) / 3,000(FAC) 円/t-C		
未算定の利益(不利益)・効果	(ユーザコスト)BCを利用することで施工期間がのびる工種工法もある。				
制度的課題	FACについては、たとえば、土木学会のコンクリート標準示方書などではBCほどに位置付けられていないなど、ユーザ側に認知されていない。 LfCについては、日本における標準が存在しない。				
社会的課題	OPC生産においては処理費を受け取って廃棄物受入等を拡大することで生産費用が低下する。また、BCの方が地域によっては1,000円/t程度OPCより安価である。よってBCの原料である水砕高炉スラグの買入価格が低下しなければ、セメントメーカーとしてはBCを販売すると、通常、採算が悪化するため、供給増大の誘引が乏しい。すなわちセメント供給者にとっての追加的削減費用はマイナスでなくプラスのケースもありえる。プラスの場合、供給するほど赤字になることから、設備投資への補助等を行っても無駄である。LfCは、セメントの主要原料である石灰石を混合材に用いるため、BCより供給誘引が期待できる。フライアッシュは、原料として品質が悪くそのままでは使いづらい場合があるほか、品質のばらつきや経時的変動、供給体制の問題などが指摘されている。火力発電所等には、石炭灰の生産者としての意識の向上や対策が求められる。また、FACの流通体制整備やユーザ側での認知・使用経験の向上も課題である。				
考えられる対策のオプション	BCについてはグリーン調達法における品目指定を受けるなど、一定の需要促進策が整備されているので、未使用の地方公共団体への浸透等。ただし、セメント業界での供給誘引向上対策が必要。FACについては、現在OPCとの価格差もBCの場合より小さめであることから、需要拡大のためにBC以上の需要側での対策が必要。また、フライアッシュの品質・供給体制の改善が必要。セメント製造自家発電で発生したフライアッシュの混合材としての優先的使用促進や石炭灰排出者への石炭灰再利用製品の引き取り一定義務化等。LfCについては規格化が求められる。				
副次的効果	石炭灰については埋立処分もされている状況であり、今後石炭火力発電の増加に対して再資源化が求められるが、セメント混合材利用は高付加価値的な利用といえる。LfCはそのような効果は有さない(石灰石は天然資源)。				

温室効果ガス削減対策と効果

図1 エネルギー転換部門における対策と効果の関係

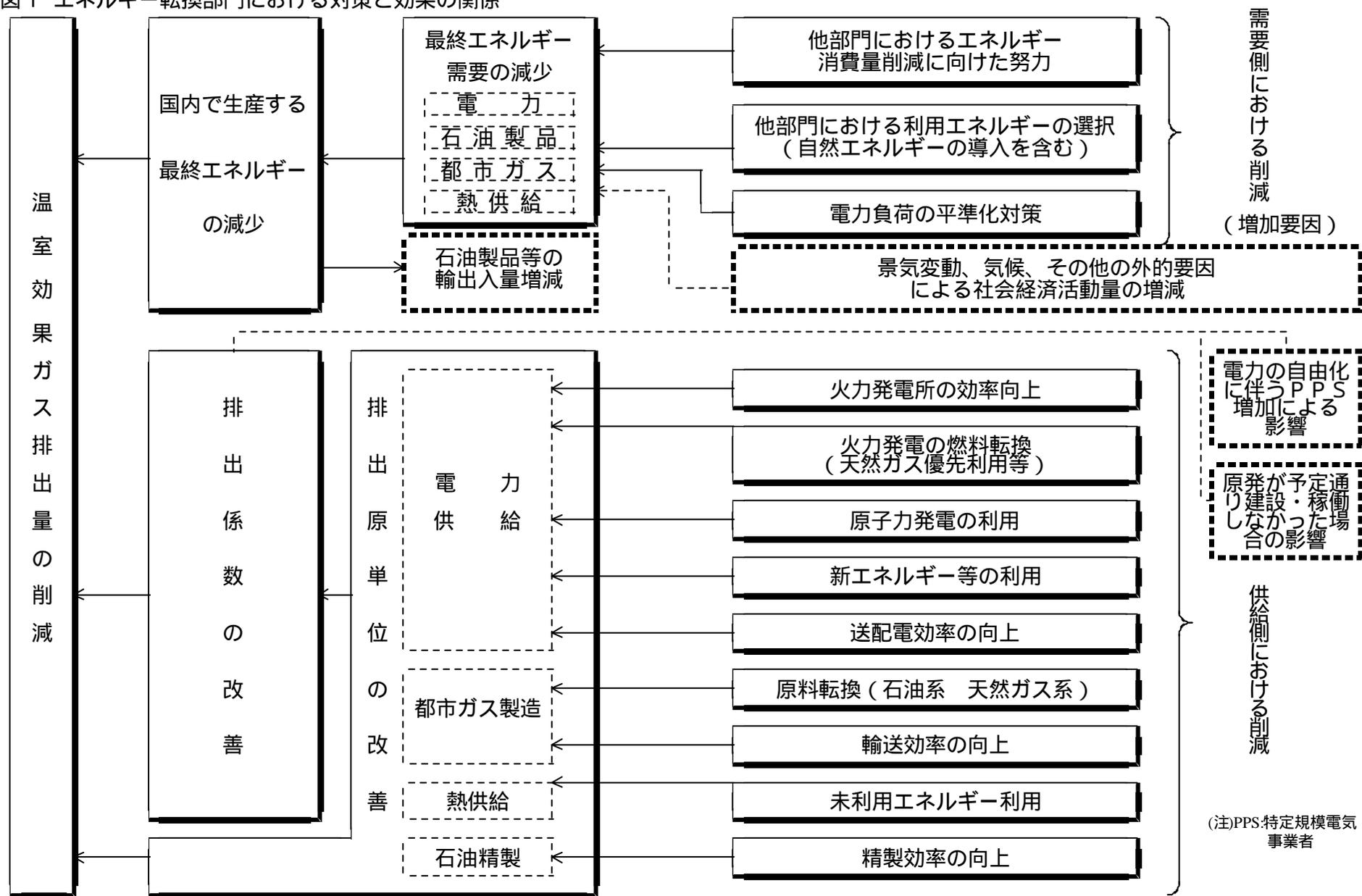


図2 産業部門における対策と効果の関係

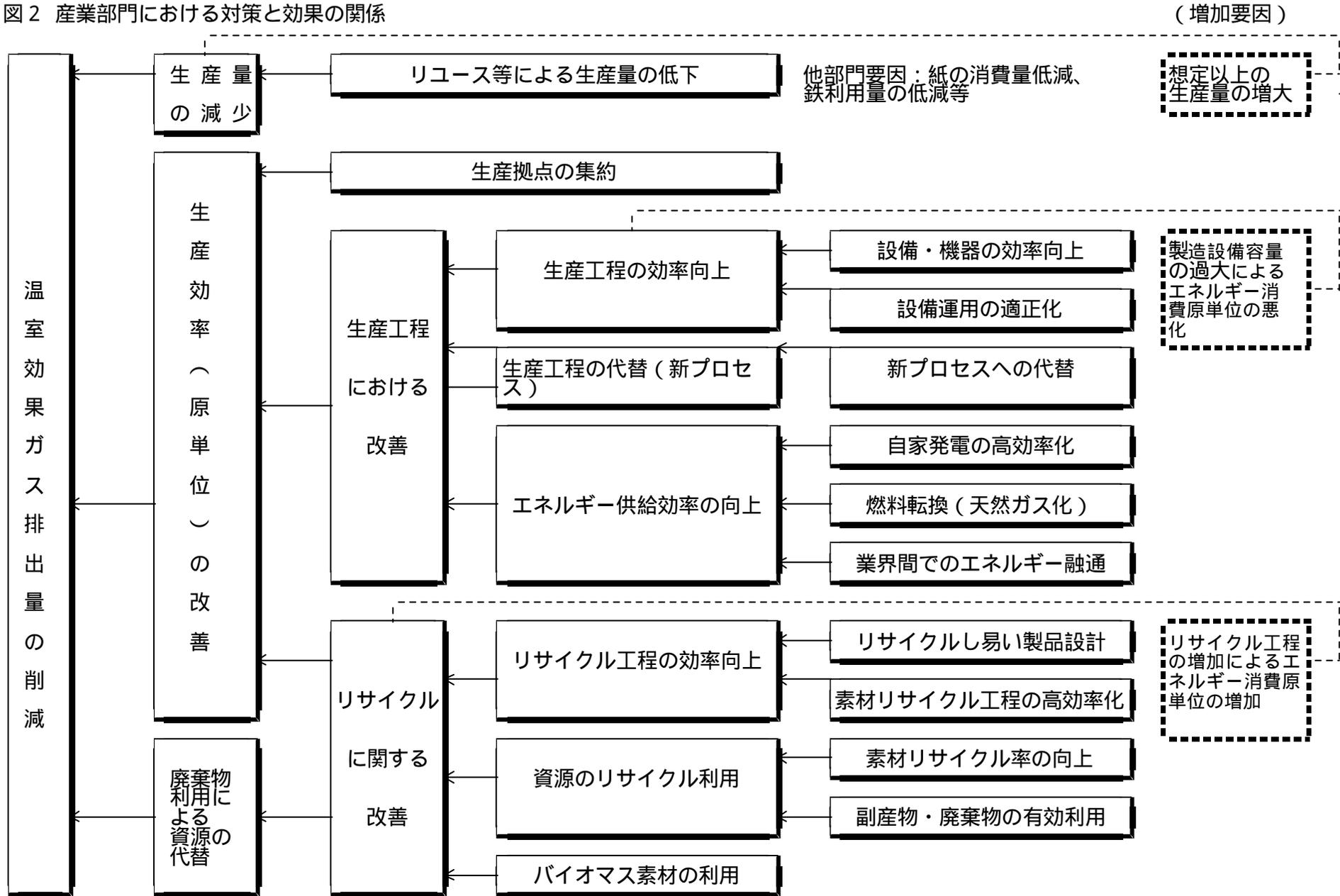


図3 運輸部門における対策と効果の関係

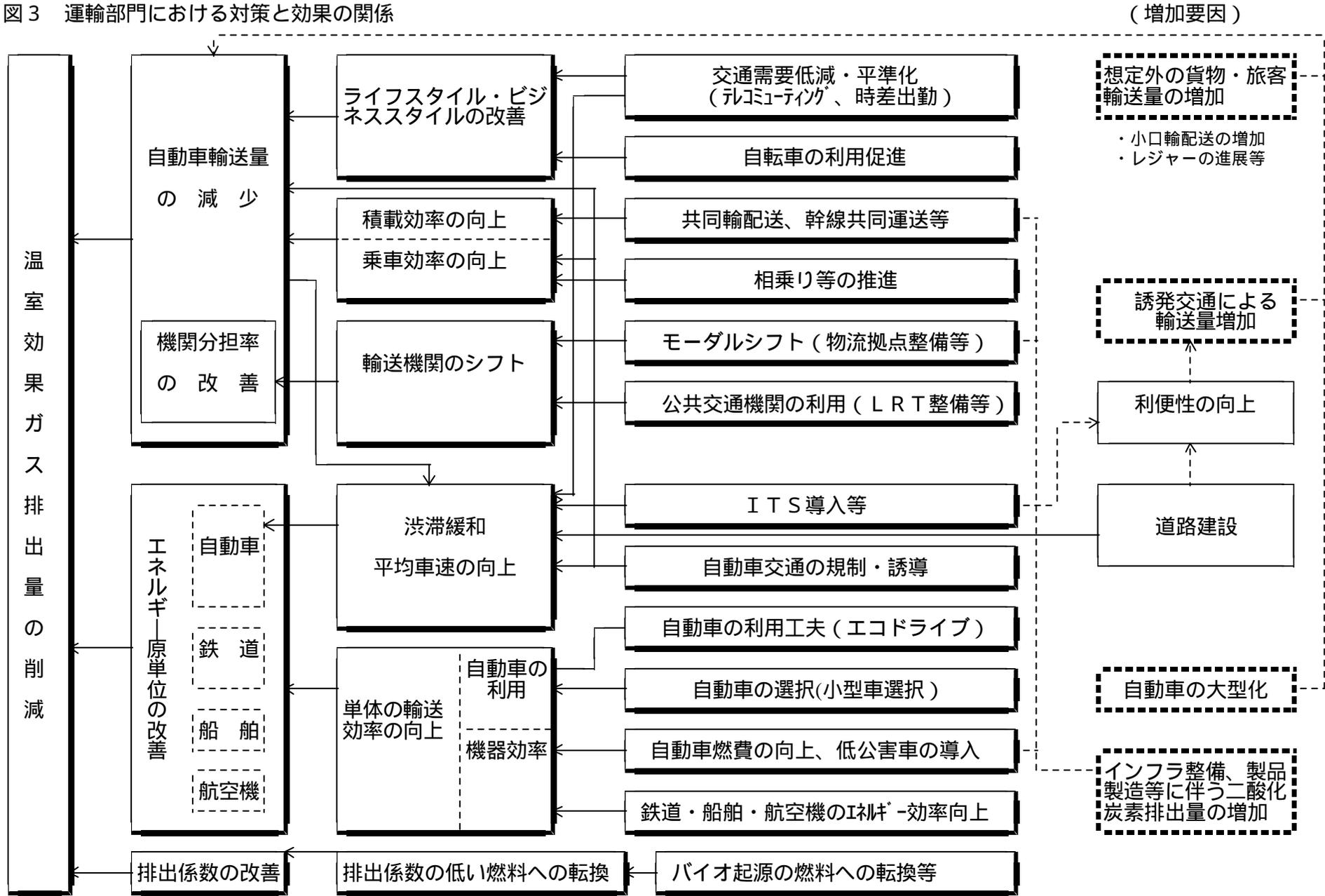


図4 民生(家庭)部門における対策と効果の関係

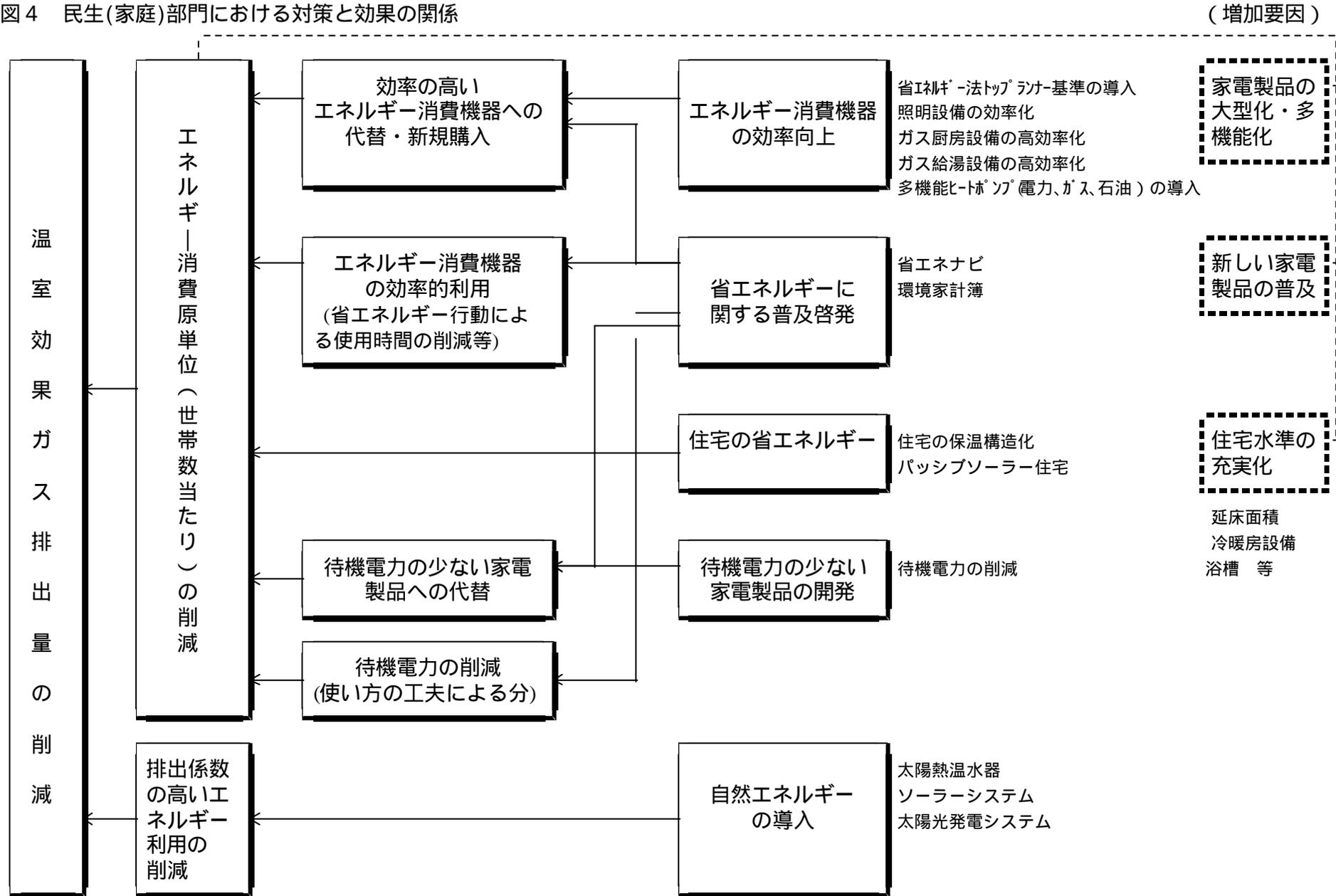


図5 民生(業務)部門における対策と効果の関係

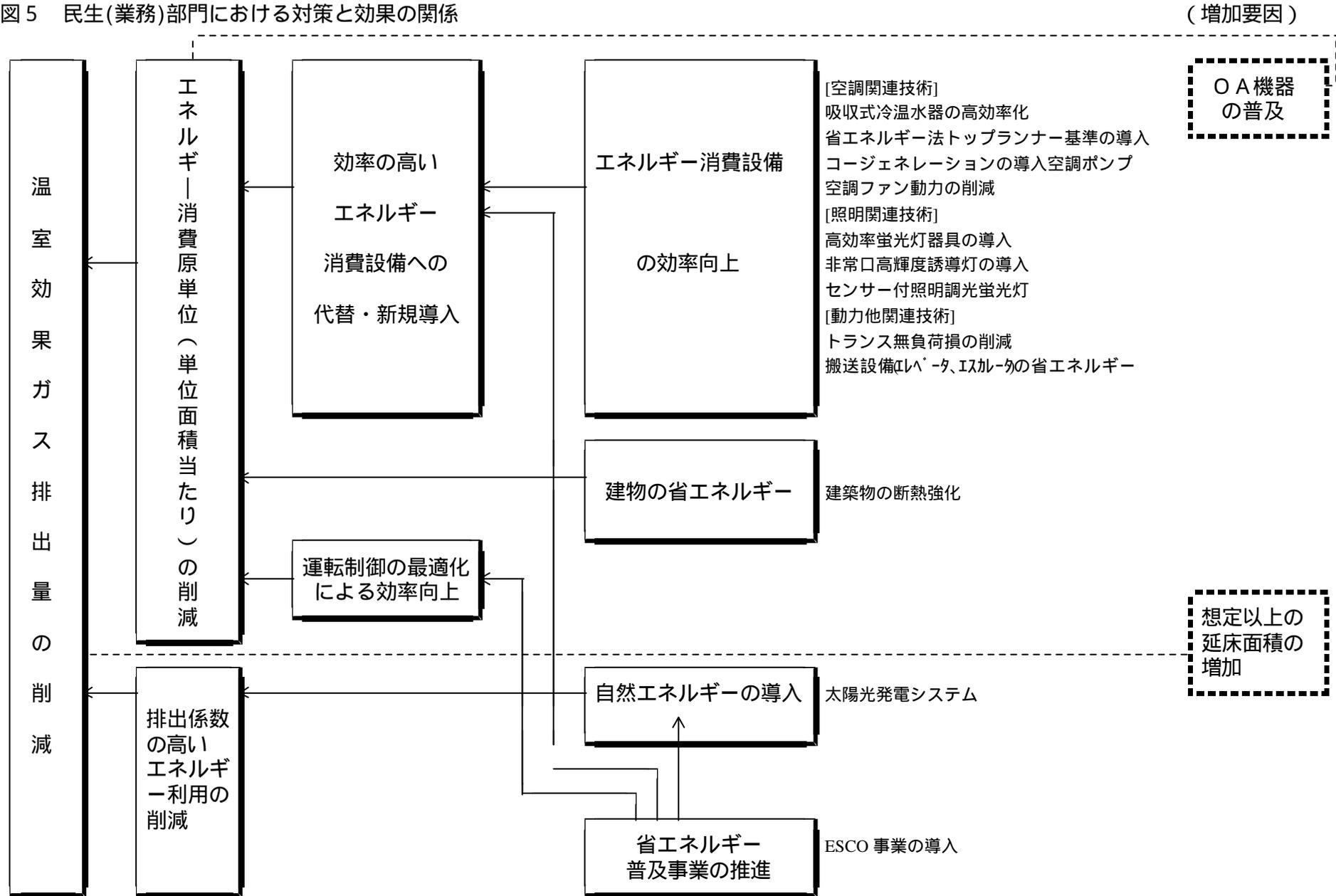


図7 農業・畜産分野における対策と効果の関係

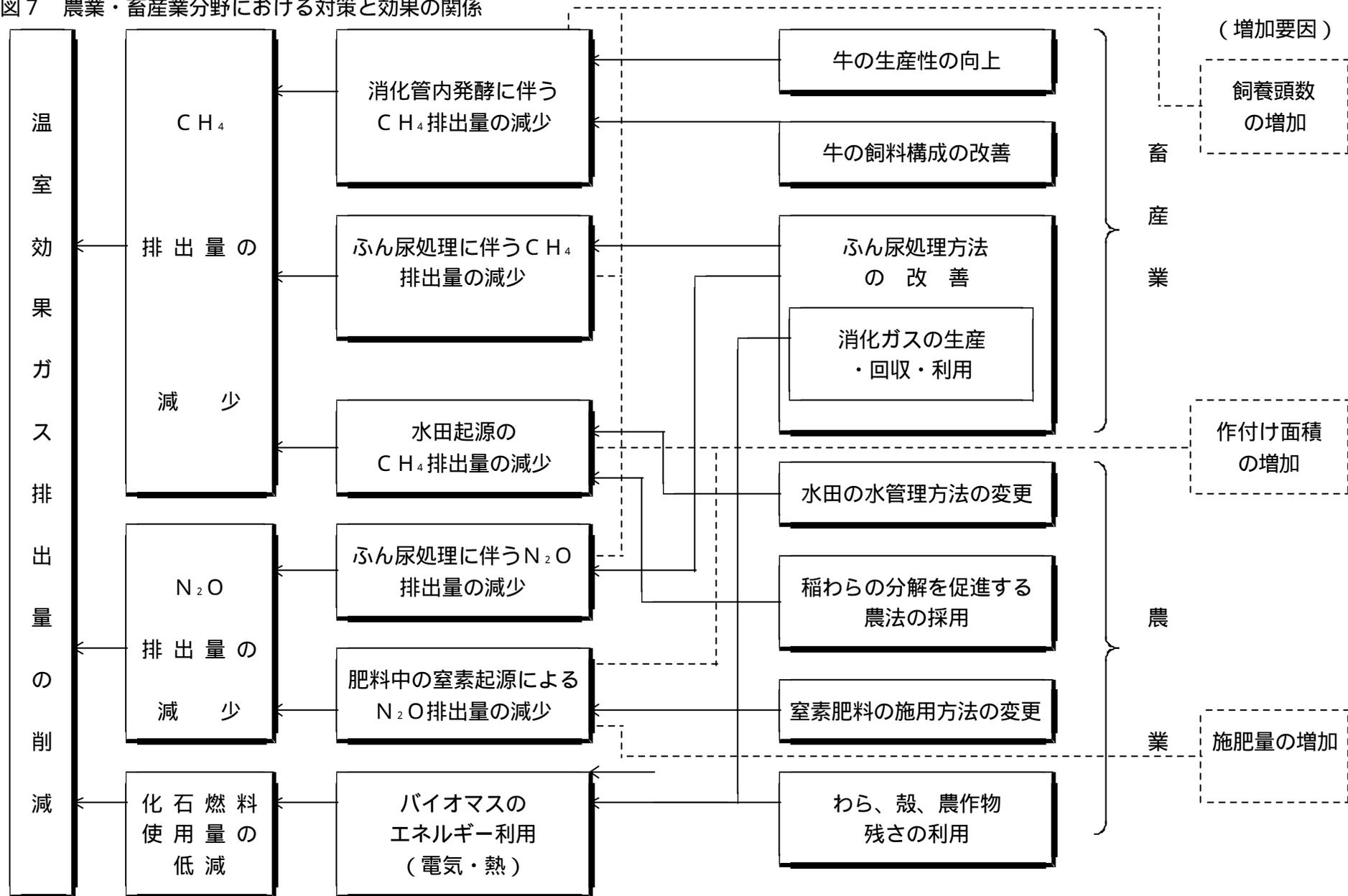
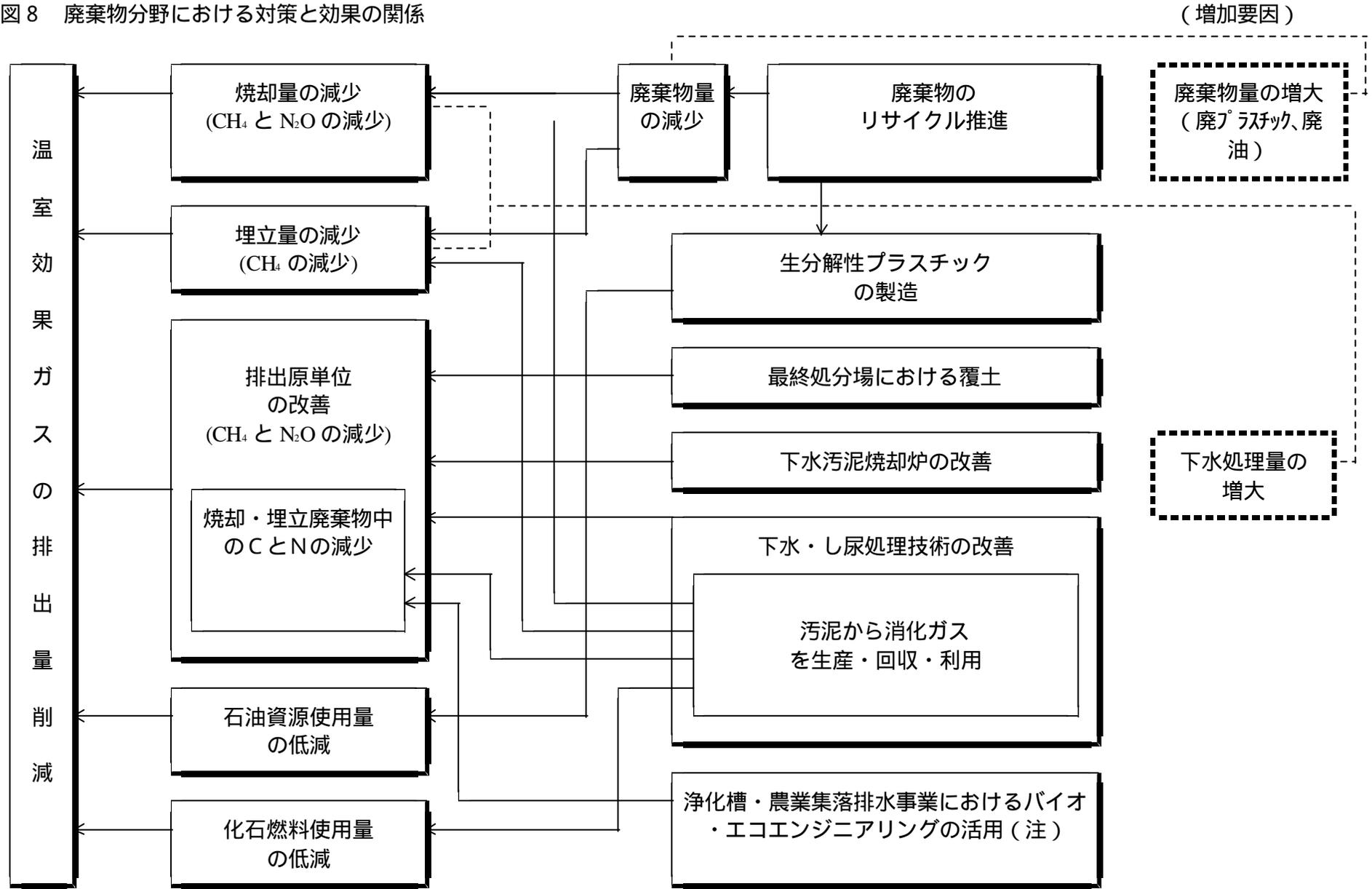
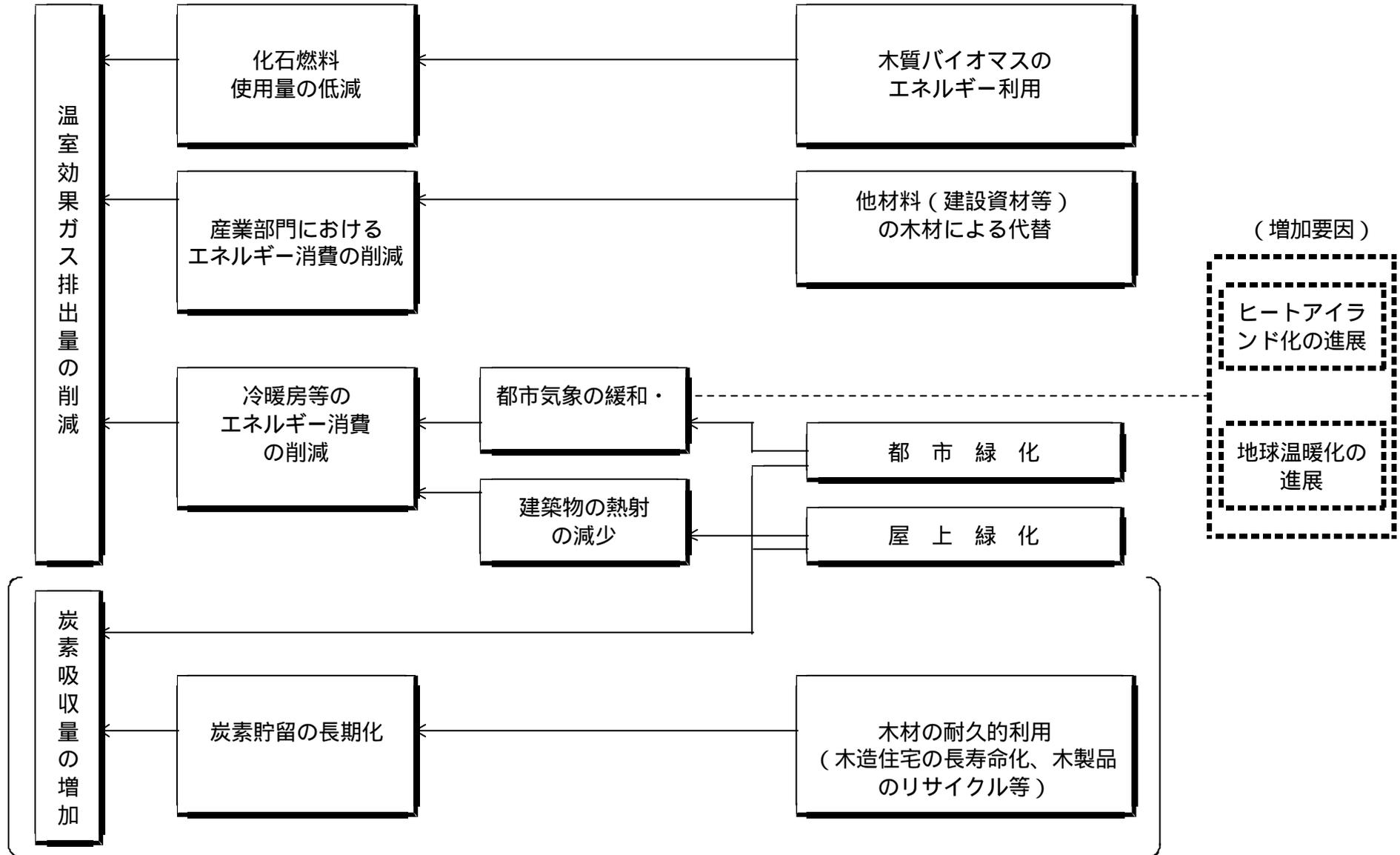


図8 廃棄物分野における対策と効果の関係



(注) バイオ・エコエンジニアリング：生物処理工学、生態工学（植物等を利用して汚水を浄化する技術）

図9 土地利用変化及び林業分野における対策と効果の関係



動学的応用一般均衡モデルを用いた運輸部門の追加的削減費用の検討

低公害車の導入、乗用車から軽乗用車への転換、公共交通機関の活用、貨物のトラック輸送から鉄道・船舶への転換などの運輸部門の対策による追加的削減費用の検討にあたっては、既存技術を単純に代替とする想定が適切ではなく、輸送機関（低公害車など）の購入・選択が、輸送機関ごとに異なる価格やサービスの質についての利用者自身の判断の下になされる点に留意する必要がある。

そこで、動学的応用一般均衡モデルを用いて燃料税を導入した場合を想定し、この政策による消費者・企業等の行動の変化を把握し、これによるCO2の追加的削減量と削減に要する費用を検討した。

1. 一般均衡モデルについて

一般均衡モデルを用いることのメリットは、CO2削減対策の負担について市場を介してもたらされる家計の負担費用まで含めて計測できることである。その家計の負担費用を計測するためには、自動車購入や利用時の様々な交通機関の選択についてのモデル化が必要であり、それを行ったものが本モデルである。検討にあたっては、まず、最も効率的に各種のモードの変更が行われる場合に、どの程度モードの変更が行われるか、また社会的な負担がどの程度かを推計した。（具体的には、燃料に対する課税が最も効率的なモードの変更を促すことを仮定している。）

表1 対象とする交通モード

旅客輸送	自動車、鉄道、バス、航空機
貨物輸送	自動車、鉄道、内航海運

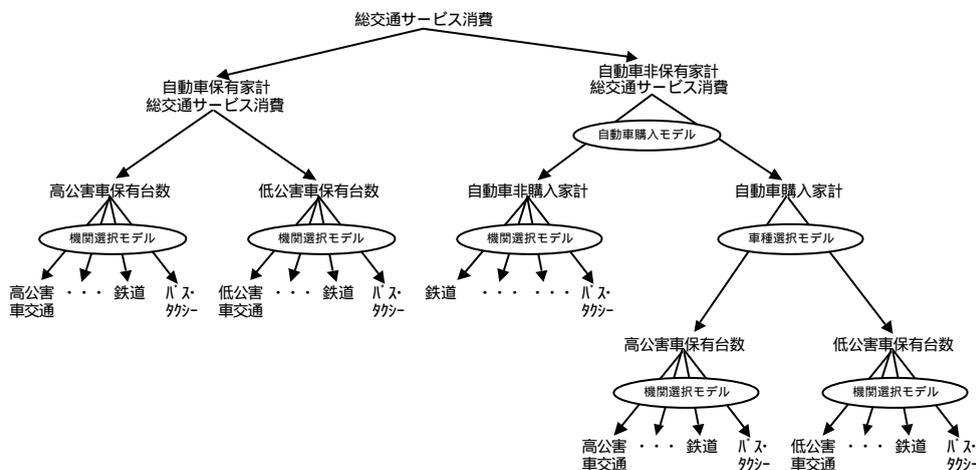


図1 家計の交通サービス消費行動

なお、推計にあたっては下記を前提としている。

- ・日本全国を対象とした。
- ・旅客輸送および貨物輸送の対象となるモードは表 1 のとおりとした。
- ・追加的削減費用の算定年は、2010 年とした。
- ・政策（燃料税）の導入年は、2003 年とした。
- ・家計の交通サービス消費行動を自動車購入の有無、購入時の車種選択、利用する交通機関選択等の要素を加味した。

2. 燃料税による CO2 の追加的削減量と費用

燃料税が増徴されると、一般に、自動車利用者は自動車の利用を控えたり、その代わりに鉄道等の他の交通機関を利用することとなり、この結果、CO2 の排出は削減される結果となる。

表 2 交通量及び自動車保有台数の増減

(燃料税 20% の場合、燃料税を導入する場合としない場合の交通量等の増減)

		交通量の増減	自動車保有台数の増減	
旅客輸送	鉄道	59.9 億人キロ	ガソリン車、ディーゼル車	-101.5 万台
	バス	18.6		低公害車
	自動車	-155.0		
貨物輸送	鉄道	-0.2 億トンキロ		
	自動車	-26.8		
	船舶	-0.2		

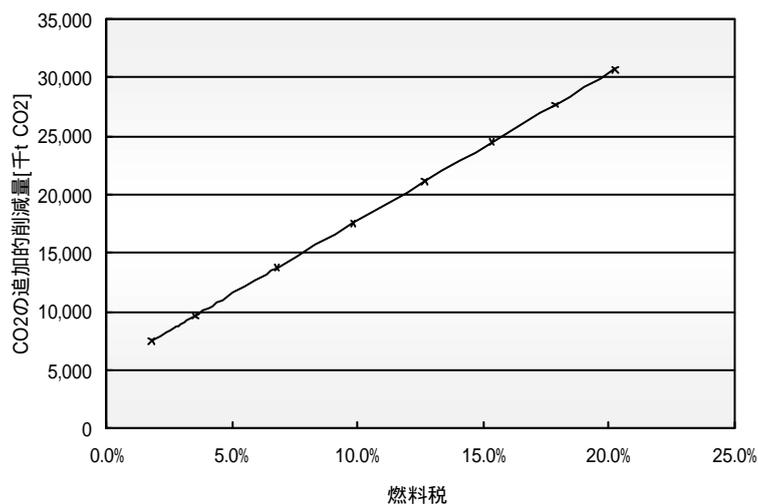


図 2 燃料税導入の場合の CO2 の追加的削減量

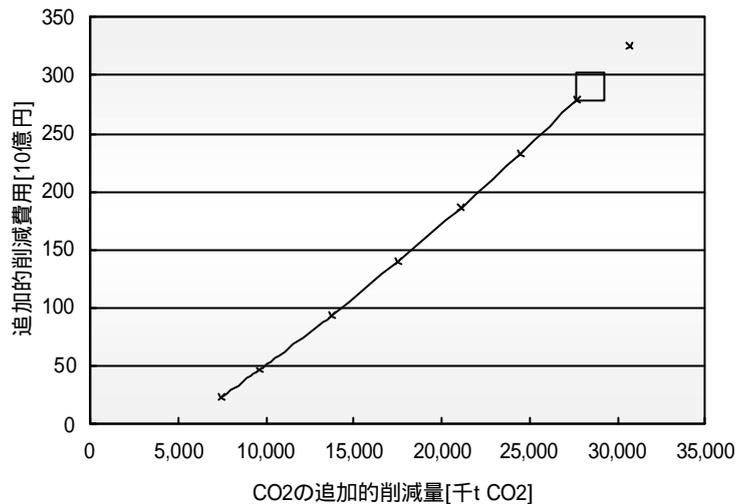


図3 燃料税導入の場合のCO2の追加的削減量と追加的削減費用

3. ボトムアップ方式で算出した追加的削減費用との比較

運輸部門の対策の中の低公害車の普及、乗用車から軽乗用車への転換、貨物のトラック輸送から船舶への転換についての追加的削減量の総和である2,340万t CO2を燃料税を導入し削減しようとする場合を動学的応用一般均衡モデルを用いて試算すると、15%程度の燃料税の導入に相当し9,500円/tC程度の追加的削減費用で達成可能と見込まれる。

なお、ボトムアップ方式で追加的削減費用を算出すると、低公害車の普及、乗用車から軽乗用車への転換、貨物のトラック輸送から船舶への転換については10万円/tC未満の追加的削減費用と見込まれる。一方、貨物のトラック輸送から鉄道への転換については20万円程度、公共交通機関の活用、共同輸送に関しては200万円/tC以上の追加的削減費用が必要と見込まれる。これらを削減量を用いて加重平均した追加的削減費用は134万円/tCとなる。(なお削減量は費用が100万円/tC以上の場合は低位、10万円未満の場合は高位とした。)

ボトムアップ方式で算出した追加的削減費用は、動学的応用一般均衡モデルを用いて算定した数値に比べて大きな値となっているが、これはボトムアップ方式の場合には機器等の初期投資やインフラ整備費等が加味されているため、このような差が生じる。インフラ整備等は、温暖化対策のためだけにしているのではなく、民間事業者の営利活動や交通渋滞の緩和、大気汚染の防止等の目的のために行われているが、ボトムアップ方式ではこれらを含めて追加的削減費用を算定している点に留意する必要がある。

表3 温室効果ガスの追加的削減量

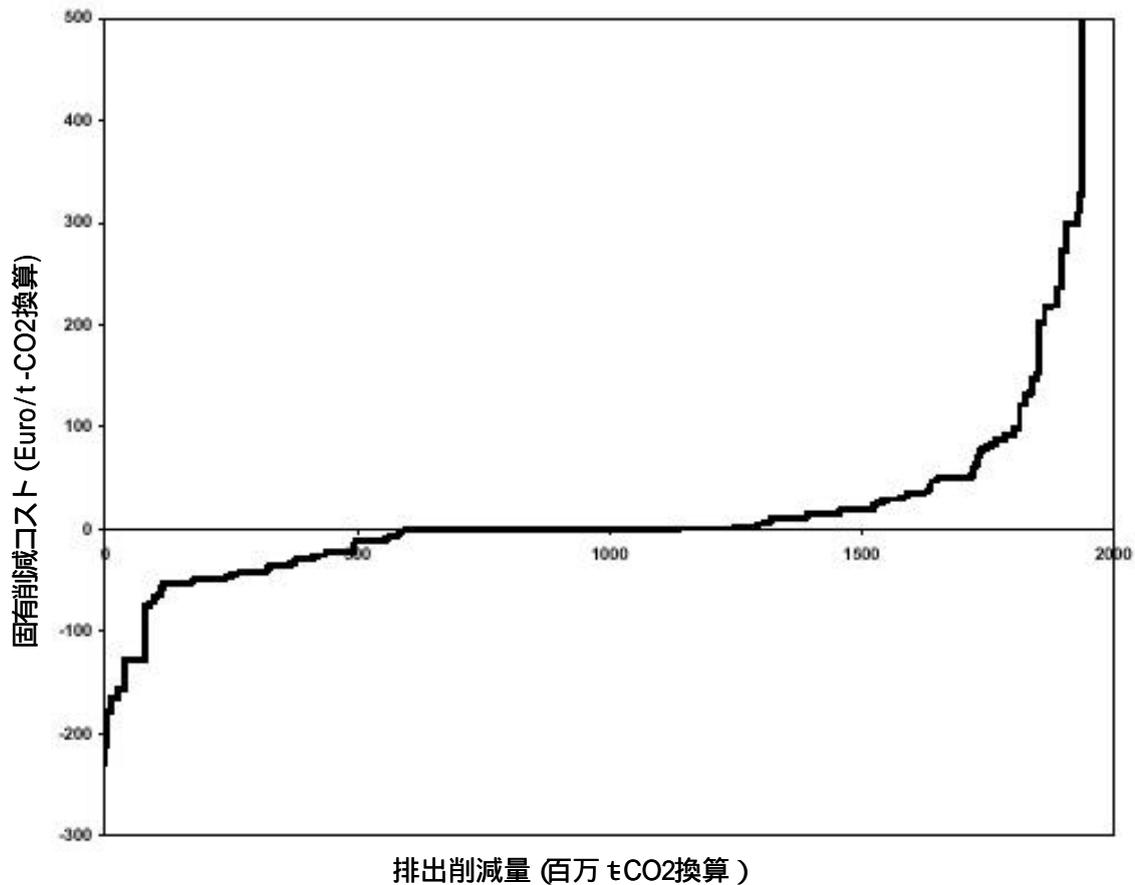
項目名	二酸化炭素排出削減量 [千トンCO2]	
	低位	高位
自動車走行需要の抑制 貨物の輸送効率の改善 (共同輸送)	3,800	7,700
自動車走行需要の他への転換 公共交通機関の活用	1,350	5,400
トラック輸送から鉄道輸送への転換 (モーダルシフト)	30	
トラック輸送から船舶輸送への転換 (モーダルシフト)	270	
排出原単位の削減 実走行燃費の改善 (低公害車の普及) 購入車両の小型車化 (買い換え時のより低燃費な車種 への転換)	1,600	3,250
上記対策の総和	13,800	23,400

注) 運輸部門では、上記以外に、テレワーク、テレビ会議の推進、都市部での自動車走行環境の改善を対策技術としている。燃料税の導入による追加的削減費用の比較にあたっては、これらによる削減分は除外している。

EUにおける部門別の温室効果ガス排出削減の経済性評価について(概要)

概要		<ul style="list-style-type: none"> ・ トップダウン分析^{注1} 及びボトムアップ分析^{注2} の 2 種類の分析方法を使用し、EU 全体での最低コスト対策導入による部門別潜在削減量及び削減コストを分析 		
分析 方法	前提条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象期間： 2008-2012 年までの京都議定書による第一約束期間 ・ 対象期間内での技術的実現性から評価(燃料電池などは除外) ・ 2012 年以降についての影響は除外 ・ 京都メカニズムを利用せずに達成するものと仮定 ・ シンクは含まない など		
	トップダウン分析	<ul style="list-style-type: none"> ・ EU 全体でのエネルギー需給量の変化とそれに伴う CO₂ 排出量を分析 ・ エネルギー起源の CO₂ のみを対象 		
	ボトムアップ分析	<ul style="list-style-type: none"> ・ 250 以上の削減対策・技術について、それぞれ潜在的削減量、削減コスト^{注3} を推計 ・ 全温室効果ガスが対象 		
分析 結果	部門別 排出削減量	部門	1990年 排出量* (百万t-CO ₂)	最低コスト対策導入による 排出量(対90年比) (百万t-CO ₂)
		エネルギー供給	1,190	1,054 (-11%)
		化石燃料の精製・輸送・分配からのメタン	95	51 (-46%)
		産業	894	665 (-26%)
		運輸	753	946 (26%)
		民生	447	420 (-6%)
		サービス業	176	170 (-3%)
		農業	417	382 (-8%)
		廃棄物処理	166	119 (-28%)
		全体	4,138	3,807 (-8%)
注) * フッ化ガスについては、1995 年データを使用				
目標達成に かかるコスト	【総削減費用】			
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 年間 37 億ユーロ (99 年価格: 約 3700 億円) ・ 2010 年の EU の GDP の 0.06% に相当 			
	【限界削減費用】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 約 20 ユーロ/t-CO₂(約 2000 円/t-CO₂) 				
【EU 加盟各国が個々に目標(-8%) に向けた削減対策を実施した場合】				
<ul style="list-style-type: none"> ・ 総削減費用は、年間 75 億ユーロ(約 7500 億円) ・ 限界削減費用は、42 ユーロ/t-CO₂(約 4200 円/t-CO₂) 				

ボトムアップ分析による EU における潜在排出削減量と固有削減コスト^{注3}



< 参考 >

ボトムアップ分析で想定された主な最低コスト対策	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの非・低炭素化 - 石炭から天然ガスへの燃料転換; コージェネ等の導入による効率化; 再生可能エネルギー(特にバイオマス、風力)への転換 ・産業・民生部門におけるエネルギー効率の改善 ・アスピリン酸産業および硝酸産業での N2O 排出削減 ・石炭鉱業、天然ガス・システム、廃棄物処理、農業でのメタンの排出削減 ・産業プロセス、自動車用エアコン、業務用冷蔵庫などでのフッ化ガスの削減 ・運輸部門でのエネルギー効率の改善 <p>など</p>
最低コスト対策導入を促進・支援する制度	<ul style="list-style-type: none"> ・ACEA 協定^{注4}の実行 ・廃棄物埋立処分場に関する EU 指令^{注5}によるメタン削減 ・再生可能エネルギー促進 ・EU 全体での排出量取引制度の導入(エネルギー起源 CO2 だけでなく産業プロセスからの CO2、N2O、HFC、CH4 の排出も取引対象とした制度) ・建物(商業および住居)での省エネのための制度 ・非 CO2 ガス削減の促進・支援 ・さらなるコスト低減のための研究開発の推進(燃料電池、再生可能エネルギー、CO2 固定化など)

事務局注)

- 注1) トップダウン分析: アテネ国立工科大学が、EU 全体のエネルギー市場を分析するための部分均衡モデル(PRIMES) を利用し、技術導入等によるエネルギー消費量の変化、CO₂ 排出量の需給間でのシフトなどを推計。
- 注2) ボトムアップ分析: ボトムアップ分析のために開発された地球温暖化データベース(GENESIS) を利用(EU における 1990 - 98 年の温室効果ガス排出、約 250 の削減対策・技術、2010 年排出シナリオ、潜在的排出削減量、削減対策の費用等のデータを貯蔵)
- 注3) ボトムアップ分析におけるコスト計算方法: 各種対策による潜在的排出削減のための固有削減コストは、「初期投資額 i 」「年間コスト c 」「耐用年数 n 」を用い、金利 d を 4% と仮定して下記の計算式により算出。固有削減コストは、マイナス(収益)となるものもある。

$$\text{固有削減コスト} = \frac{\text{年平均化初期投資額} + c}{a}$$

$$\text{年平均化初期投資額} = \frac{d}{(1 - (1 + d)^{-n})} \times I$$

「年間排出削減量 a 」「初期投資額 i 」「年間コスト c 」等のデータは、作成機関が文献(大学、研究機関、国際機関等による)調査で収集。またデータが不足している対策については一定の仮定をおいて推測した。

- 注4) ACEA 協定: 1998 年に EU と欧州自動車工業会(European Automobile Manufacturers Association - ACEA)が締結した協定で、ACEA は 2008 年までに EU 内で販売される新車乗用車の平均 CO₂ 排出量目標を 140g/km(1995 年比 25%減)とするもの。2000 年には、EU と日本自動車工業会(JAMA)および韓国自動車工業会(KAMA)の間でも同様の合意がなされ、JAMA と KAMA は、2009 年までに新車乗用車の平均 CO₂ 排出量目標を 140g/km とする。現在、EU 内の乗用車は、EU での全 CO₂ 排出量の約 12%に寄与しており、ACEA JAMA KAMA の3団体で、EU の新車乗用車市場の 99.5%を占めている。ここでは、JAMA および KAMA との協定を含めて「ACEA 協定」としている。
- 注5) 廃棄物埋立処分場に関する EU 指令: 廃棄物の埋立処分による健康・環境への悪影響を防止または低減させるための対策・手順・ガイダンスとなるもので 1999 年に発令。同指令の実行により、埋立処分される廃棄物の減量が期待されている。

出所)【http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/climate_change/sectoral_objectives.htm】