

対策名	④次世代自動車の導入（PHV）						運輸部門	
対策の概要	乗用車等の買い替え時における既存車から PHV への切り替え							
対策の現状及び将来見通し	PHV の導入台数：普通・小型乗用車（万台）							
			2005	2020				
				固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%
	普通・小型乗用車	販売台数	0	0	9	—	—	40
	補湯台数	0	0	30	—	—	140	
※上記の数字については、今後の自動車 WG の中で更に検討していく予定。								
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「(1) ⑤自動車：燃費の想定」及び「(2) ②次世代自動車の普及」を参照のこと。							
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 販売モデル数の増加</li> <li>・ 走行性能の向上</li> <li>・ 車両コスト低減</li> <li>・ 購買・買い替え意欲の高揚</li> </ul>							
削減量	削減量は「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
対策コスト								
直接投資額	コストは「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
上記根拠	PHV の導入価格と習熟率の想定は以下の通り。							
			初期段階コスト(千円/台)		習熟率 (差額分)	摘要		
			本体価格	差額				
乗用車	同等車	1,900	—	—	想定価格(オーリス価格幅162～215万円の中央値)			
	PHV	2,900	1,000	95%	想定価格(平均電池容量5kWh、差額相当額200千円/kWh×5kWh)			
追加投資額	コストは「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
上記根拠	PHV の買い替え対象となる従来型の価格は、上記同等車本体価格とした。							
備考								

対策名	⑤次世代自動車の導入（NGV）						運輸部門	
対策の概要	貨物車、バス等の買い替え時における既存車から NGV への切り替え							
対策の現状及び将来見通し	NGV の導入台数：貨物車、バス（万台）							
			2005	2020				
				固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%
	貨物車・バス	販売台数	0.5	0.2	1	—	—	6
補湯台数		1.5	1.5	3	—	—	20	
※上記の数字については、今後の自動車 WG の中で更に検討していく予定。								
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「1（5）自動車：燃費の想定」及び「2（2）次世代自動車の普及」を参照のこと。							
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 都市間走行貨物車の開発</li> <li>・ モデル数の確保</li> <li>・ 車両コストの低減</li> <li>・ NGV 用天然ガス料金の低価格化</li> <li>・ 都市間天然ガス充填設備の整備</li> <li>・ 大口需要家自家用充填所の整備</li> </ul>							
削減量	削減量は「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
対策コスト								
直接投資額	コストは「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
上記根拠	NGV の導入価格と習熟率の想定は以下の通り。							
			初期段階コスト(千円/台)		習熟率 (差額分)	摘要		
			本体価格	差額				
	貨物車	同等車	3,400	—	—	メーカー小売希望価格(日野デトロ代表車)		
		NGV	4,400	1,000	95%	想定価格(価格差全日本トラック協会調べ、本体価格同等車の1.30倍)		
バス	同等車	23,400	—	—	メーカー小売希望価格(日野ブルーリボンシテイ)			
	NGV	32,100	8,700	90%	想定価格(日本ガス協会調べ、本体価格同等車)			
追加投資額	コストは「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
上記根拠	NGV の買い替え対象となる従来型の価格は、上記同等車本体価格とした。							
備考								

対策名	⑥ 次世代自動車の導入 (FCV)						運輸部門	
対策の概要	乗用車等の買い替え時における既存車から FCV への切り替え							
対策の現状及び将来見通し	FCV の導入台数：普通・小型乗用車 (万台)							
			2005	2020				
				固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%
	普通・小型乗用車	販売台数	0	0	0	—	—	0.5
	補湯台数	0	0	0	—	—	2	
※上記の数字については、今後の自動車 WG の中で更に検討していく予定。								
将来見通しの設定根拠	・ 前述の「1 (5) 自動車：燃費の想定」及び「2 (2) 次世代自動車の普及」を参照のこと。							
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 販売モデルの確保</li> <li>・ 車両価格の低価格化</li> <li>・ FCV 用水素価格の低価格化</li> <li>・ 水素製造・貯蔵・供給設備の整備</li> <li>・ 水素充填スタンド網の整備</li> <li>・ 簡易型水素ステーションの普及</li> </ul>							
削減量	削減量は「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
対策コスト								
直接投資額	コストは「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
上記根拠	FCV の導入価格と習熟率の想定は以下の通り。							
			初期段階コスト(千円/台)		習熟率 (差額分)	摘要		
			本体価格	差額				
乗用車	同等車	1,900	—	—	想定価格(オーリス価格幅162~215万円の中央値)			
	FCV	4,700	3,800	95%	想定価格(本体価格同等車の3倍)			
追加投資額	コストは「①自動車の燃費改善」に含まれる。							
上記根拠	FCV の買い替え対象となる従来型の価格は、上記同等車本体価格とした。							
備考								

対策名	⑦ 新エネ（バイオ燃料）の導入	運輸部門													
対策の概要	化石燃料（ガソリン・軽油）から、カーボンニュートラルなバイオ燃料への転換														
対策の現状及び将来見通し	バイオ燃料導入量（原油換算万 kl） <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020</th> </tr> <tr> <th>固定</th> <th>参照</th> <th>▲15%～▲25%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>バイオ燃料導入量</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>21</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020			固定	参照	▲15%～▲25%	バイオ燃料導入量	0	0	21	70
	2005	2020													
		固定	参照	▲15%～▲25%											
バイオ燃料導入量	0	0	21	70											
将来見通しの設定根拠	前述の「(2) ③新エネ（バイオ燃料）の導入」参照のこと														
対策を進めるための施策	国内資源の有効活用、持続可能性基準を満たす燃料の供給安定性確保、競争力のある燃料コストの確保等に資する製造プラントの建設等支援施策の充実を図る。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・原料の調達・生産事業支援</li> <li>・バイオ燃料の製造技術開発支援</li> <li>・バイオ燃料の製造・調達・流通・配給事業支援</li> <li>・バイオ燃料の低価格化事業支援</li> <li>・持続可能性基準の遵守</li> <li>・バイオ燃料対応車の普及支援</li> </ul>														
削減量	2020年▲15%～▲25%：1.8Mt・CO <sub>2</sub> （MF固定ケースの場合、2020年技術固定ケースとの比較）														
対策コスト	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>直接投資額</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>上記根拠</td> <td>・既存のガソリン・軽油と同じように提供されると想定し、コストの発生は見込まない。</td> </tr> <tr> <td>追加投資額</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>上記根拠</td> <td>・既存のガソリン・軽油と同じように提供されると想定し、コストの発生は見込まない。</td> </tr> </table>		直接投資額	—	上記根拠	・既存のガソリン・軽油と同じように提供されると想定し、コストの発生は見込まない。	追加投資額	—	上記根拠	・既存のガソリン・軽油と同じように提供されると想定し、コストの発生は見込まない。					
直接投資額	—														
上記根拠	・既存のガソリン・軽油と同じように提供されると想定し、コストの発生は見込まない。														
追加投資額	—														
上記根拠	・既存のガソリン・軽油と同じように提供されると想定し、コストの発生は見込まない。														
備考															

対策名	⑧ 利用の適正化（一般エコドライブ、カーシェアリング）					運輸部門	
対策の概要	主に以下の対策が考えられる ・一般者向けエコドライブの促進 ・カーシェアリングの推進						
対策の現状及び将来見通し	一般者向けエコドライブの促進、カーシェアリングの推進による CO2 削減量（万 t-CO2）						
		2005	2020				
			固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%
	一般者向けエコドライブ	0	0	270	.380	550	720
	カーシェアリング	0	0	10	30	60	100
将来見通しの設定根拠	前述の「(2) ④利用の適正化」参照のこと						
対策を進めるための施策	<p>&lt;一般者向けエコドライブ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事故率の軽減という副次的効果を含めて、その有効性を広く国民一般に啓発</li> <li>・ エコドライブ支援機器の導入促進</li> <li>・ 法人所有車（白ナンバー）、個人所有車のそれぞれを対象に継続的な実施を促すインセンティブを付与</li> </ul> <p>&lt;カーシェアリング&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 認知度の向上、CO2 削減対策、都市内交通混雑の緩和等の有効性を国民に啓発</li> <li>・ 都市内の導入環境の整備等の支援施策の充実</li> <li>・ カーシェアリング車両への EV 導入のための支援施策の充実</li> </ul>						
削減量	2020 年▲15%：4.1Mt-CO <sub>2</sub> 、▲20%：6.1Mt-CO <sub>2</sub> 、▲25%：8.2Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020 年技術固定ケースとの比較)						
対策コスト							
	直接投資額	-					
	上記根拠	・インフラ整備、企業の開発、啓発等による対策のため、費用は見込まない。					
	追加投資額	-					
	上記根拠	・インフラ整備、企業の開発、啓発等による対策のため、費用は見込まない。					
備考							

## 5 運輸部門（航空・鉄道・船舶）

### （1）推計のフレーム

#### ① 概要

運輸部門の航空、鉄道、船舶はそれぞれ旅客と貨物の2部門に分けて推計した。

#### ② 算定式

航空・鉄道・船舶部門の旅客・貨物別の算定式は以下のとおりである。使用する燃料は、航空はジェット燃料、鉄道は電力と軽油、船舶はA重油、B重油、C重油、軽油を想定した。

$$\begin{aligned} (\text{旅客排出量}) &= (\text{排出係数 } \text{gCO}_2/\text{l}) \times (\text{輸送量当たり燃料消費量 } \text{l}/\text{人 km}) \times (\text{輸送量人 km}) \\ (\text{貨物排出量}) &= (\text{排出係数 } \text{gCO}_2/\text{l}) \times (\text{輸送量当たり燃料消費量 } \text{l}/\text{t}\cdot\text{km}) \times (\text{輸送量 t}\cdot\text{km}) \end{aligned}$$

#### ③ 輸送量当たり燃料消費量の設定

現在までの輸送量当たり燃料消費量は、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の燃料消費量と国土交通省「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」、「内航船舶輸送統計」の輸送量から算出した。

### （2）対象とした対策

排出量削減対策として「航空、鉄道、船舶のエネルギー消費原単位向上」を見込んでいる。詳細は個票を参照のこと。

### （3）活動量（輸送量）の設定

現状の輸送量は、国土交通省「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」、「内航船舶輸送統計」を使用した。将来の輸送量については、対策が実施されない場合（技術固定ケース）の輸送量と、対策が実施され総輸送量や輸送分担率に変化があった場合（対策ケース）の輸送量の両方を設定した。

表 5.1 輸送量の設定（上：旅客、下：貨物）

輸送量(百万人キロ)		1990	2000	2005	2020	2030
固定	総輸送量	1,131,250	1,296,900	1,304,182	1,306,600	1,303,600
	自動車	685,874	828,455	825,687	758,500	756,800
	鉄道	387,478	384,441	391,228	462,700	461,600
	船舶	6,274	4,304	4,025	3,500	3,500
	航空	51,624	79,700	83,242	81,900	81,700
対策	総輸送量	1,131,250	1,296,900	1,304,182	1,281,000	1,242,700
	自動車	685,874	828,455	825,687	706,700	648,000
	鉄道	387,478	384,441	391,228	488,900	509,400
	船舶	6,274	4,304	4,025	3,500	3,500
	航空	51,624	79,700	83,242	81,900	81,700

輸送量(百万トンキロ)		1990	2000	2005	2020	2030
固定	総輸送量	546,785	578,000	570,444	634,100	634,400
	自動車	274,244	313,118	334,979	429,600	429,800
	鉄道	27,196	22,136	22,813	25,300	25,300
	船舶	244,546	241,671	211,576	177,900	178,000
	航空	799	1,075	1,076	1,200	1,200
対策	総輸送量	546,785	578,000	570,444	634,100	634,400
	自動車	274,244	313,118	334,979	421,900	399,900
	鉄道	27,196	22,136	22,813	26,100	28,400
	船舶	244,546	241,671	211,576	184,900	204,900
	航空	799	1,075	1,076	1,200	1,200

対策名	航空、鉄道、船舶のエネルギー消費原単位改善				運輸部門
対策の概要	船舶、鉄道、航空部門における輸送機器単体のエネルギー消費原単位の改善				
対策の現状及び将来見通し	航空、鉄道、船舶のエネルギー消費原単位削減率（％）（2005年度比）				
		2005	2020		
		技術固定・参照	▲15%	▲20%	▲25%
	航空	—	0%	17%	22%
	鉄道	—	0%	4%	7%
	船舶	—	0%	10%	16%
			2030		
		技術固定・参照	下位	中位	上位
	航空	0%	23%	33%	43%
	鉄道	0%	4%	10%	10%
	船舶	0%	16%	26%	36%
将来見通しの設定根拠	<p><b>【航空】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術固定ケース、参照ケース：現状のエネルギー消費原単位で一定とする。</li> <li>▲15%：航空機の使用期間は14年程度であり、2010年度から2020年までに約2/3の航空機が、2030年度までには全ての航空機が更新される。現在新世代機として導入が進められている機種は現状比で20%の省エネ効果があり（全日空の環境報告書等を参考）、この機種が2010年度以降に更新で導入されていくことを想定した（2025年度以降は新世代機と同等の機種に更新されると想定）。なお、2010年度は2005年度比でエネルギー消費原単位が2.5%改善（旅客部門）。</li> <li>▲20%：▲15%ケースに加え、管制の改善や航行方法の改善など、運航方法の改善によりエネルギー消費原単位がさらに改善することを想定した。「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン」（国土交通省 将来の航空交通システムに関する研究会）で運航方法の改善により燃料消費量10%削減を目標としていることを踏まえ、2020年度で2005年度比5%改善、2030年度で同10%改善を達成すると想定した。</li> <li>▲25%：▲15%ケースに比べて航空機のエネルギー消費原単位の改善が更に進むケースを想定した。2020年度には2010年度から全ての機種が更新され、エネルギー消費原単位が2010年度比20%の改善、2030年度はさらに改善が進み、同30%の改善を想定した。背景としては、輸送量低下や格安航空会社（LCC）の参入による航空機の小型化の進展、格安航空会社の参入による競争激化がもたらす経費削減のための省エネの進展などにより、機種変更に加えダウンサイジングの効果により更に現状比で10%程度のエネルギー消費原単位改善効果を想定した。また、▲20%ケースで想定した運航方法の改善も機種変更と併せて図られるとする。</li> </ul> <p><b>【鉄道】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術固定ケース、参照ケース：現状のエネルギー消費原単位で一定とする。</li> <li>▲15%：主な排出源である旅客部門において、2005年度から2008年度までに電力のエネルギー消費原単位（kWh/人 km）は4%改善しているが、既に省エネ型車両の導入が一定程度進んでいることから、エネルギー消費原単位はこれ以上改善しないケースを想定。2005年度比4%の改善率で2030年度まで推移するとした。</li> <li>▲20%：上記の通り旅客部門において、2005年度から2008年度までに電力のエネルギー消費原単位（kWh/人 km）は4%改善しているが、車両の更新によりエネルギー消費原単位が更に改善されていくケースを想定した。主な鉄道事業車の現在の省エネ車両導入率（JR東日本：88%、JR東海：87%、JR西日本：66.7%）の平均は約80%で、残りの20%が今後20年間で毎年1%ずつ更新されていき、2030年に全て省エネ車両に置きかわると想定。省エネ車両は従来の車両と比</li> </ul>				

対策名	航空、鉄道、船舶のエネルギー消費原単位改善	運輸部門								
	<p>べ約 3 割の省エネ効果があると見込む（JR 東海環境報告書等を参考）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▲25%：▲20%ケース以上の改善率の上積みについては技術上困難であると考えられることから、▲20%ケースと同値とする。</li> </ul> <p>【船舶】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術固定ケース、参照ケース：現状のエネルギー消費原単位で一定とする。</li> <li>▲15%：船舶の使用期間は約 20 年間であり、大型化や機器の改善により現状よりエネルギー消費原単位が 5%改善した船舶（造船メーカー資料、日本内航海運組合総連合会資料等を参考）に毎年更新されていき、2025 年度に保有船舶全体でエネルギー消費原単位が 2005 年度比 5%改善すると想定した（年当たり 0.25%改善、スーパーエコシップの導入の進展も含む）。また、「内航船の省エネルギー推進の手引き」（財団法人省エネルギーセンター）によると、航行速度を 5%低下させることにより約 10%のエネルギー消費原単位削減が可能となる。2030 年に全ての船舶が航行速度を 5%低下させることを想定すると、年当たりエネルギー消費原単位改善率は 0.4%となる（2005 年度を 0 とする）。上記 2 つの対策を実施することで、年当たり 0.65%のエネルギー消費原単位改善となる。2020 年度以降も 2020 年度までと同じ改善率で改善が続くと想定した。</li> <li>▲20%：▲15%ケースの対策に加え、積載効率の向上を実施することでエネルギー消費原単位を改善する。「内航船の省エネルギー推進の手引き」によると、10%程度のエネルギー消費原単位削減が可能であり、2030 年に全ての船舶が現状から積載率を一定程度向上させることになると想定すると、年当たりエネルギー消費原単位改善率は 0.4%となる（2005 年度を 0 とする）。▲15%ケースと合わせて年当たり 1.05%のエネルギー消費原単位改善が図られるとした（有識者等の 2005 年度から 2020 年までの 15 年間で 15%程度のエネルギー消費原単位改善は可能との意見等を踏まえ設定）。2020 年度以降も 2020 年度までと同じ改善率で改善が続くと想定した。</li> <li>▲25%：▲20%ケースの対策に加え、航行ルートの改善（海流の有効利用など）を実施することでエネルギー消費原単位を改善する。「内航船の省エネルギー推進の手引き」によると、10%程度のエネルギー消費原単位削減が可能であり、2030 年に全ての船舶が航行ルートの現状からの改善を実施すると想定すると、年当たりエネルギー消費原単位改善率は 0.4%となる（2005 年度を 0 とする）。▲20%ケースと合わせて年当たり 1.45%のエネルギー消費原単位改善が図られるとした（有識者等の 2005 年度から 2020 年までの 15 年間で 20%程度のエネルギー消費原単位改善は可能との意見等を踏まえ設定）。2020 年度以降も 2020 年度までと同じ改善率で改善が続くと想定した。</li> </ul>									
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>見える化等の情報提供推進</li> <li>船舶、鉄道、航空部門におけるトップランナー基準の設定・強化</li> <li>高効率輸送機器の新規導入に対する補助金などの支援</li> <li>新技術の研究開発に対する補助</li> <li>省エネ法の対象拡大</li> <li>省エネによる輸送業者へのメリットの付与</li> </ul>									
削減量	2020 年▲15%：3.0MtCO <sub>2</sub> 、▲20%：4.2MtCO <sub>2</sub> 、▲25%：5.6MtCO <sub>2</sub> （MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較）									
対策コスト	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="181 1765 341 1798">直接投資額</td> <td data-bbox="341 1765 1318 1798">—</td> </tr> <tr> <td data-bbox="181 1798 341 1839">上記根拠</td> <td data-bbox="341 1798 1318 1839">・企業の研究開発による対策のため、費用は見込まない。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="181 1839 341 1879">追加投資額</td> <td data-bbox="341 1839 1318 1879">—</td> </tr> <tr> <td data-bbox="181 1879 341 1921">上記根拠</td> <td data-bbox="341 1879 1318 1921">・企業の研究開発による対策のため、費用は見込まない。</td> </tr> </table>	直接投資額	—	上記根拠	・企業の研究開発による対策のため、費用は見込まない。	追加投資額	—	上記根拠	・企業の研究開発による対策のため、費用は見込まない。	
直接投資額	—									
上記根拠	・企業の研究開発による対策のため、費用は見込まない。									
追加投資額	—									
上記根拠	・企業の研究開発による対策のため、費用は見込まない。									
備考										

## 6 発電部門

### (1) 発電部門の算定方法

#### ①算定の枠組

発電部門からの排出量及び電気の排出係数の算定に際しては、以下に示す簡易な電源構成モデルを用いて将来の電源構成を設定した上で試算した。

#### ②容量の設定

(総供給力の想定)

最終需要部門で推計した電力需要量 (kWh) に対し、「平成 19 年度電力供給計画」(以下「供給計画」という。) で想定されている年負荷率 (62.2%) を想定して最大電力 (kW) を求め、供給予備率を供給計画で想定されている 10.7% とし、これに必要な総供給力 (kW) を想定した。

$$\text{総供給力 (kW)} = \text{送電端需要量 (kWh)} \div (8760\text{h} \times \text{年負荷率}) \div (1 - \text{供給予備率})$$

※供給力は、設備容量に対して、所内率 (全負荷時) と最大電力発生時の停止計画を考慮したものの (供給力 = 設備容量  $\times$  (1 - 所内率)  $\times$  (1 - 停止係数))。

(外生的に総供給力を決定するもの)

原子力発電、再生可能エネルギー発電及び石油火力については、需要に依存させずに、設備容量を外生的に設定した (石油火力は、現状の設備容量が今後も維持され、ピーク対応を中心に、非常に低い稼働率で運用されるものと想定した)。既設の石炭火力と天然ガス (LNG) 火力は、運転開始から 40 年で廃止・停止されるものとした (効率の低い古い発電所が廃止・停止されることで、全体の効率が向上する効果も見込んだ)。

(今後の新設火力の想定)

本電源構成モデルにおいては、必要な総供給力から「非化石発電」、「石油火力」「既設の石炭火力・LNG 火力」の供給力を差し引いた残りの供給力を、新設・更新分の石炭火力と LNG 火力が対応することとなっているが、本試算の対策ケースでは、以下の理由により推計期間において新設・更新の石炭・LNG 火力の導入は見込んでいない。

- 需要側の対策の進展により電力需要量が伸びないこと
- 年負荷率の想定が高めであること (ただし、ヒートポンプ給湯器や電気自動車の導入を年負荷率の評価に入れれば、年負荷率は更に高くなる可能性もある)
- 原子力発電はケースに拠らず一定となっており、技術固定ケースでも対策ケースでも大きな伸びを想定していること

#### ③発電電力量の設定

非化石発電 (原子力発電、水力発電、地熱発電、新エネルギー発電) については、設備容量に基づき、外生的に発電電力量を設定した。新設・更新される石炭火力と LNG 火力については

設備利用率 70%程度のベース運転を想定して、発電電力量を設定した。石油火力、既設石炭火力、既設 LNG 火力の設備利用率を調整して需要と供給を一致させた。

## (2) 対象とした対策

### ①原子力発電

原子力発電は、総合資源エネルギー調査会需給部会（2009年5月）「長期エネルギー需給見通し」に従って下表のとおり想定した（同見通しに従い、技術固定ケースと対策ケースで同じ想定としている）。

表 6.1 原子力発電の想定

	1990年	2000年	2005年	2020年	2030年
設備容量 (万 kW)	3,148	4,492	4,958	6,143	6,806
設備利用率 (%)	73.0	81.8	70.2	85.0	90.0
発電電力量 (億 kWh)	2,014	3,219	3,048	4,574	5,366

### ②石炭・LNG 火力発電

2005年から2020年までの新設基数として、現在、着工が開始されているもの（石炭火力発電5基、LNG火力発電24基）までを対象とした。既設発電所は40年で退役すると想定。その結果、高効率発電所の割合が向上。

表 6.2 高効率火力発電の導入量割合

	単位	2005年	2020年 ▲25%
石炭 (発電効率 40%以上)	発電容量ベース	51%	61%
	基数 (高効率/全基数)	26/86	31/69
LNG (発電効率 50%以上)	発電容量ベース	6%	31%
	基数 (高効率/全基数)	5/111	29/76

表 6.3 2005 年以降の新設火力発電

発電所	号	容量 MW	着工年	運開年	自家消費 %	効率 %, HHV
石炭火力発電						
広野	6	600	2008	2014	5.5	41.0
常陸那珂	2	1,000	2000	2014		
舞鶴	2	900	1999	2010		
磯子	新 2	600	2005	2009		
住友共同電力	2	2.6	—	2006		
LNG 火力発電						
東新潟	4.2	840	—	2006	3.0	50
仙台	4 コ	600	2007	2010		52
川崎	1.1	500	—	2007		53
川崎	1.2	500	—	2008		53
川崎	1.3	500	—	2009		53
富津	4.1	507	—	2008		53
富津	4.2	507	1998	2009		53
富津	4.3	507	1998	2010		53
新名古屋	8.1	364.5	—	2008		52.2
新名古屋	8.2	364.5	—	2008		52.2
新名古屋	8.3	364.5	—	2008		52.2
新名古屋	8.4	364.5	—	2009		52.2
上越	1.1	595	2007	2012		51.3
上越	1.2	595	2007	2013		51.3
上越	2.1	595	2008	2012		51.3
堺港	新 1	400	2006	2009		51.3
堺港	新 2	400	2006	2009		51.3
堺港	新 3	400	2006	2009		51.3
堺港	新 4	400	2006	2010		51.3
堺港	新 5	400	2006	2010		51.3
水島	1	285	—	2009		50
吉の浦	1	251	2006	2012		50
吉の浦	2	251	2006	2012		50
吉の浦	3	251	—	2016		50

※ 一部効率が判別できなかった発電所については効率を想定。

### ③再生可能エネルギー発電

再生可能エネルギー発電は下表のとおり想定した。なお、太陽光発電については、事業用発電も含めて需要側で扱った。

表 6.4 再生可能エネルギー発電の想定

		2005年	2020年			2030年(参考)				
			技術 固定・ 参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術 固定・ 参照	▲15%	▲20%	▲25%
地熱発電	設備容量(万kW)	53	53	171	171	171	53	234	234	234
	設備利用率(%)	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	発電電力量(億kWh)	32	32	105	105	105	32	144	144	144
風力発電 (陸上)	設備容量(万kW)	109	248	1110	1110	1110	248	2150	2150	2150
	設備利用率(%)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	発電電力量(億kWh)	19	44	194	194	194	44	377	377	377
風力発電 (洋上)	設備容量(万kW)	0	0	21	21	21	0	550	550	550
	設備利用率(%)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	発電電力量(億kWh)	0	0	6	6	6	0	145	145	145
バイオマス 発電	設備容量(万kW)	408	593	761	761	761	589	799	799	799
	設備利用率(%)	56	56	56	56	56	56	56	56	56
	発電電力量(億kWh)	108	173	252	252	252	173	272	272	272
水力発電 (大規模)	設備容量(万kW)	2021	2156	2156	2156	2156	2156	2156	2156	2156
	設備利用率(%)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	発電電力量(億kWh)	699	767	767	767	767	767	767	767	767
水力発電 (中小)	設備容量(万kW)	40	43	165	380	600	43	610	753	900
	設備利用率(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	発電電力量(億kWh)	15	17	84	200	320	17	325	403	483

## 7 代替フロン等3ガス部門

### (1) 代替フロン等3ガス部門の推計フレーム

#### ①推計対象の個別分野

代替フロン等3ガス部門の排出量は、以下の8分野ごとに推計を行い、それぞれの分野の排出量の和を代替フロン等3ガス部門の総排出量とした。

- ・金属（マグネシウム、アルミニウム）生産分野
- ・ガス（HCFC-22、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>）製造分野
- ・冷凍空調機器（家庭用エアコン、カーエアコン、業務用冷凍空調機器、自動販売機、家庭用冷蔵庫）分野
- ・発泡剤・断熱材分野
- ・エアゾール・定量噴射剤分野
- ・洗浄剤・溶剤分野
- ・半導体・液晶製造分野
- ・電機絶縁ガス使用機器分野

#### ②代替フロン等3ガス部門の各分野における算定式

冷凍空調機器分野以外の算定式は以下のとおりとした。基本的に活動量に排出原単位を乗じる方法により、分野ごとの排出量を算定（推計）した。

$$(\text{排出量}) = \sum \{ (\text{分野別の活動量}) \times (\text{分野別の排出原単位}) \}$$

冷凍空調機器分野については、以下の式に基づき、Fガス回収量を排出量から差し引いて算定した。

$$(\text{排出量}) = \sum \{ (\text{冷凍空調機器別活動量}) \times (\text{冷凍空調機器別排出原単位}) - \text{冷凍空調機器別Fガス回収量} \}$$

### (2) 対象とした対策

#### 【ガス製造分野】

ガス製造における排出原単位（排出量/生産量）を2006～2008年の平均値（自主行動計画より深掘りした値）に維持することを見込んだ。

- ・2020年▲15%、▲20%、▲25%ケースでは、ガス製造ラインにおける排出原単位が2006～2008年の平均値（自主行動計画より深掘りした値）を維持すると見込んだ。
- ・技術固定ケースでは、排出原単位の小さかった2005年時の値ではなく、自主行動計画の目標値（例：HFC製造ラインで2010年排出量を1995年比50%減）と見込んだ。

#### 【金属生産分野】

金属生産分野のうち、マグネシウム製造において、HFO-1234ze や FK ガス等の代替ガスの導

入により SF<sub>6</sub> 使用量（排出量）の削減を見込んだ。

- ・ 2020 年▲15%、▲20%、▲25%ケースでは、マグネシウム協会へ加盟している業者（マグネシウム製造量でカバー率 90%）が、マグネシウム溶解時にカバーガスとして使用している SF<sub>6</sub> をフリー化（使用量ゼロ）すると見込んだ。
- ・ 技術固定ケースでは、代替ガスの導入が進まず、マグネシウム溶解時に使用するカバーガス（SF<sub>6</sub>）による排出量は、活動量に比例するとした（排出原単位を一定とした）。

### 【冷凍空調機器分野】

冷凍空調機器分野では、冷媒の整備時回収量・廃棄時回収量の増加、業務用冷凍・冷蔵・空調機器の使用時における排出量の低減、冷媒のノンフロン化・低 GWP 化のための対策について検討した。

#### <業務用冷凍空調機器の整備時回収量の増加>

整備時ガス回収量は、廃棄時と異なり冷媒が十分に残存した状態での回収作業を行う蓋然性が低いこと、また法律による報告の義務化が 2007 年 10 月からでありそれ以前の実績が不明であることから、整備時回収量については今後の推移が予測困難ではあるが、今後の HFC 冷媒のストック増加や HFC 冷媒機器の老朽化に伴う点検頻度の増加が見込まれており、冷媒回収の取組強化等により業務用冷凍空調機器の回収の改善は可能であると想定した。

- ・ 2020 年▲20%、▲25%ケースでは、フロン回収・破壊法の徹底、回収機器・回収技術等の効率向上等により整備時回収が改善されると想定した。
- ・ 技術固定ケース、2020 年▲15%ケースでは、追加的な回収の改善が困難（現状のまま）と想定した。

#### <業務用冷凍空調機器の廃棄時回収量の増加>

業務用冷凍空調機器の廃棄は、多くの場合でビル等の設置されている建築物の建て替え・廃棄と大きく関係する。ビル解体時等に、同時に冷凍空調機器を適切に廃棄することは処理時間の関係から困難という意見もあるが、冷媒回収の取組強化等により改善は可能であると想定した。

- ・ 2020 年▲15%、▲20%、▲25%ケースでは、京都議定書目標達成計画で目標としている回収率（60%）が達成されると想定した。
- ・ 技術固定ケースでは、京都議定書の目標達成計画（業務用冷凍空調機器の廃棄時冷媒回収率 60%）の達成が困難とし、廃棄時回収率は 2008 年実績（約 29%）のまま変化なしとした。

#### <業務用冷凍空調機器の使用時排出量の削減>

使用時の点検の実施、機器設置時・修理時等の施工技術の向上、漏洩検知装置の設置、見える化の徹底等により使用時排出量が改善されると想定した。

- ・ 上記対策により、2020 年▲15%ケースでは使用時排出量が 10%減少、▲20%ケースでは

20%減少、▲25%ケースでは30%減少すると想定した。

- ・ 2030年対策下位及び中位ケースでは冷媒排出量が20%、上位ケースでは冷媒排出量が30%減少すると想定した。
- ・ 技術固定ケースでは、排出量の改善が困難（現状のまま）と想定した。

#### <自然冷媒や低GWP冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置等の開発・普及>

自然冷媒（アンモニア、CO<sub>2</sub>又は空気等）・低GWP冷媒を利用した冷凍・冷蔵・空調装置の開発・普及の加速化のためのインセンティブの付与等によって冷凍・冷蔵機器のノンフロン化・低GWP化が促進されると想定した。

- ・ 2020年▲15%、▲20%、▲25%ケースでは、上記対策により、2020年までに遠心式冷凍機、スクリー冷凍機、冷凍冷蔵ユニット、輸送用冷凍冷蔵ユニット、別置形冷蔵ショーケース、冷凍冷蔵用チリングユニット、内蔵形冷蔵ショーケースにおけるノンフロン冷媒・低GWP冷媒への転換を進めると想定し、新規出荷される冷凍冷蔵機器に対するHFC充填機器の割合がそれぞれ1割、2割又は3割削減されると想定した。
- ・ 2030年までには、更なる技術開発の進展によって、新規出荷される冷凍冷蔵機器に対するHFC充填機器の割合が対策下位、中位、上位ケースでそれぞれ4割、5割又は6割削減されると想定した。
- ・ 技術固定ケースでは、ノンフロン化・低GWP化が進まず現状のままと想定した。

#### <自動販売機における冷媒のノンフロン化>

自動販売機用冷媒のノンフロン化については、コストの問題はあるが、一部の機器を除き技術的な障害はなく、普及も進みつつある状況である。

- ・ 2020年▲15%ケースでは、既に開発されているノンフロン機の導入が進み、2020年における新規出荷品の50%がノンフロン機になると想定した。
- ・ 2020年▲20%、▲25%ケースでは、技術開発の進展等により2020年における新規出荷品の100%がノンフロン機になると想定した。
- ・ 技術固定ケースでは、ノンフロン化へのコストが高いことから、ノンフロン機の導入が困難（現状のまま）と想定した。

#### <家庭用エアコンの廃棄時におけるガス回収量の増加>

家庭用エアコンに封入されている冷媒については、リサイクルプラントに適正に収集される廃家電台数を増加させることにより改善は可能と想定した。

- ・ 2020年▲20%、▲25%ケースでは、機器の不法投棄・不適正処理を抑制する対策の強化、F-ガスによる温暖化への影響の普及啓発、見える化の徹底等により、回収率が50%に達すると想定した。
- ・ 技術固定ケース、2020年▲15%ケースでは、追加的な回収量の増加が困難（現状のまま）と想定した。

#### <カーエアコン用冷媒の低 GWP 化>

EU では 2011 年から販売される新型車を対象に、GWP 150 未満の冷媒を使うことを義務付けており、HFO-1234yf (GWP: 4) は代替冷媒の有力候補である。EU 規制への対応が国内カーエアコンにも波及、連動すると想定した。

- ・ 2020 年▲15%ケースでは、上記 EU の F-ガス冷媒規制への対応や同様な規制により 2021 年より生産される新車全てで低 GWP の冷媒 (HFO-1234 yf 又は CO<sub>2</sub>) が使用されると想定した。
- ・ 2020 年▲20%、▲25%ケースでは、EU の F-ガス冷媒規制と同様な規制を 2013 年から導入し、2025 年までにすべての車は低 GWP に転換していると想定した。また、欧州での F-ガス冷媒規制を受けて、2013 年から生産される新車全てで低 GWP の冷媒が使用されると想定した。
- ・ 技術固定ケースでは、カーエアコン用冷媒の低 GWP 化が困難 (現状のまま) と想定した。

#### 【発泡剤・断熱材分野】

発泡剤・断熱材分野では、ノンフロン製品は普及・導入が進められている状況にある。断熱材としてのノンフロン製品は、従来比で断熱性が劣るなどの欠点があるものの、断熱材を厚くすることで省エネ製品等でも代替が可能であるため、ノンフロン製品の導入・代替による改善は可能であると想定した。

- ・ 2020 年▲15%ケースでは、高発泡ポリエチレン製造段階で使用するガスについて、全てノンフロン化を行うことと想定した。また、2030 年対策下位ケースでは、硬質ウレタンフォーム製造による排出量の削減 (2030 年時のガス使用量を 2005 年比で 50%削減) と想定した。
- ・ 2020 年▲20%、▲25%ケースでは、代替ガスを導入する際の補助金等の施策、代替のための優遇税制、規制強化等により、▲15%ケースに加えて代替ガスの導入が進むと想定した。具体的には、高発泡ポリエチレン製造による排出量をゼロとし、硬質ウレタンフォーム製造による排出量の削減 (2020 年時のガス使用量を 2005 年比で 50%削減、2030 年時のガス使用量を 2020 年からトレンドで更に削減) と想定した。
- ・ 技術固定ケースでは、代替ガスの導入が 2005 年時から進まない想定した。

#### 【エアゾール・定量噴射剤分野】

エアゾールについては、現段階では可燃性ガスにおいて代替ガスの導入が進んでおり、今後導入を進めることが可能だと考えられる。一方、不燃性ガスについては、代替ガスの開発・普及の見通しがたっておらず、現状では対策が困難である。以上より、可燃性ガスの代替ガス導入を対策として見込んだ。

- ・ 2020 年▲15%、▲20%、▲25%ケースでは、代替ガスを導入する際の補助金等の政策により、エアゾール (スプレー用ブローガス等) としての F-ガスの一部 (可燃ガス) を代替ガスに代替する (HFC-152a の購入量を 2020 年時にゼロ化) ことを想定した。
- ・ 技術固定ケースでは、代替ガスの導入が 2005 年時から進まない想定した。

### 【半導体・液晶製造分野】

半導体・液晶製造ラインにおける、ガス除害装置の装備を対策として見込んだ。半導体・液晶製造ラインにおけるガス除害装置は、新ラインではCVD（化学気相成長）及びエッチング用途双方においてほぼ100%の除害装置設置率であるが、旧ラインへの除害装置の設置について、除害装置及び付帯する水処理施設を設置するスペースの問題がある。このため、除害装置の設置率は液晶製造ラインでは100%に達するものの、半導体製造ラインでは上限値が60%だと見込んだ。

- ・ 2020年▲15%、▲20%、▲25%ケースでは、液晶製造ラインで除害装置の設置率が100%、半導体製造ラインでは60%と見込んだ。
- ・ 技術固定ケースでは、ガス除害装置の設置率が、2005年時から変化なし（一定）とした。

### 【電機絶縁ガス使用機器分野】

電機絶縁ガス使用機器分野では、製造時におけるFガス漏洩の改善を対策として検討した。しかし、製造時におけるFガス漏洩量は近年の対策で大幅に改善されたこと、また、現時点では漏洩ガスの除害装置を使用することが困難な状況であり、追加的な対策が困難と見込んだ。

以上より、電機絶縁ガス使用機器分野では技術固定ケース及び2020年▲15%、▲20%、▲25%ケースについて、全て同じとした。

### (3) 活動量の設定

金属（マグネシウム、アルミニウム）生産分野等の8つの分野について、それぞれの活動量は2008年までは実績値を使用し、2009年以降は経済産業省提供の業界見通し（HFC等の3ガス生産見込み等）を使用することを基本とした（エラー! 参照元が見つかりません。）。ただし、GDP成長率は日本経済研究センター（2008年）の値を使用した（エラー! 参照元が見つかりません。）。

表 7.1 活動量の設定で使用した業界見通し

活動量の設定期間	成長率
業務用冷凍空調機器（自動販売機を除く）の生産台数及び出荷台数の伸び率	2012年以降横ばいと設定
家庭用エアコンの生産台数及び出荷台数の伸び率	2012年以降横ばいと設定
自動販売機の国内生産台数の伸び率	ノンフロン機を含む生産台数は一定と設定

表 7.2 活動量の設定で使用した GDP 成長率

活動量の設定期間	GDP 成長率
2006～2010年※	0.7%
2011～2020年※	1.6%
2021～2030年	1.3%

※2006～2020年のGDP成長率は1.3%程度となるが、これはリーマンショック後の2010～2020年にGDP成長率が2%程度で成長したときの実質GDPと概ね等しくなる。

(4) 対策個票

対策名	①F ガス製造ラインでの排出原単位の改善		代替フロン等3ガス部門	
対策の概要	F ガス (HCFC-22, HFCs, PFCs, SF6) 製造ラインにおいて、漏洩対策を徹底することで、排出原単位の改善を行う。			
対策の現状及び将来見通し	排出原単位の改善 (F ガス排出量(t)/生産量(t) × 100)			
		2005	2020	
			技術固定/ 参照	▲15%～▲25%
	HCFC-22 製造ライン (HFC-23 排出量/HCFC-22 生産量 × 100)	0.06	0.18	0.06
	HFCs 製造ライン	0.40	0.58	0.40
	PFCs 製造ライン	3.9	4.41	2.99
	SF6 製造ライン	1.2	2.06	1.98
			2030	
			技術固定/参照	下位～上位
	HCFC-22 製造ライン (HFC-23 排出量/HCFC-22 生産量 × 100)		0.18	0.06
	HFCs 製造ライン		0.58	0.40
	PFCs 製造ライン		4.41	2.99
	SF6 製造ライン		2.06	1.98
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2020 年対策ケースにおいては、技術固定ケース (自主行動計画の目標値) より改善し、排出原単位 (排出量/生産量) を 2006～2008 年の平均値 (自主行動計画より深掘りした値) に維持することを見込んだ。2030 年の対策ケースは、2020 年の水準が維持されると想定。</li> </ul>			
排出削減量	2020 年 ▲15% : 1.5Mt-CO <sub>2</sub> 、▲20% : 1.5Mt-CO <sub>2</sub> 、▲25% : 1.5Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較)			
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ F ガス除害装置の導入促進のための補助金投入</li> <li>・ 既存の F ガス製造ラインに装備可能な除害装置の開発 (例 : 小型化等)</li> <li>・ F ガス製造過程での漏洩につながるトラブル防止 (定期点検の徹底)</li> </ul>			
対策コスト				
直接投資額	▲15%～▲25% : 0 円			
上記根拠	・ 対策の実施に伴い機器導入等はなく、追加的に発生するコストはないと考えた。			
追加投資額	(直接投資額と同じ)			
上記根拠	-			
備考				

対策名	②マグネシウム溶解時の SF <sub>6</sub> フリー化	代替フロン等 3 ガス部門				
対策の概要	マグネシウム溶解時にカバーガスとして使用している SF <sub>6</sub> をフリー化（使用量ゼロ）にする					
対策の現状及び将来見通し	SF <sub>6</sub> 使用量（単位：t）					
		2005	2020		2030	
			技術固定/参照	▲15%～▲25%	技術固定/参照	下位～上位
	SF <sub>6</sub> 使用量の改善	40	10	0	12	0
将来見通しの設定根拠	・ 金属生産分野のうち、マグネシウム製造では SF <sub>6</sub> 使用量は代替ガスの開発などにより減少傾向である。ここでは、HFO-1234ze や FK ガス等の代替ガスの導入により SF <sub>6</sub> 使用量の削減を見込み、2020 年にはマグネシウム溶解時の SF <sub>6</sub> 使用量はゼロになると想定。					
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マグネシウム製造過程における代替カバーガスの技術開発・普及促進</li> <li>・ 代替ガスを導入する際の安全性の確保について等、基礎情報の収集</li> <li>・ 代替ガスを導入する際の補助金等の施策実施</li> </ul>					
排出削減量	2020 年 ▲15%～▲25%：0.2Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較)					
対策コスト						
直接投資額	2010 年～2020 年総額 ▲15%～▲25%：7 億円 2020 年～2030 年総額 下位～上位：1 億円					
上記根拠	・ 代替ガスの開発は終えており、現在は継続的に代替ガスの導入が進められているが、中小企業への導入のために機器改善等でコストが生じると設定した。					
追加投資額	(直接投資額と同じ)					
上記根拠	-					
備考						

対策名	③業務用冷凍空調機器に関する対策	代替フロン等3ガス部門																																																																																																					
対策の概要	業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の整備時回収量改善 業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の廃棄時回収量改善 業務用冷凍空調機器の使用時排出量の改善 自然冷媒や低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置の開発・普及																																																																																																						
対策の現状及び将来見通し	<p>業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の整備時回収量向上</p> <table border="1" data-bbox="400 472 1390 719"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>▲15%</th> <th>▲20%~▲25%</th> <th>技術固定/参照</th> <th>下位</th> <th>中位~上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>使用時排出見込量に対する整備時回収量の割合</td> <td>—</td> <td>23%</td> <td>23%</td> <td>42.5%</td> <td>23%</td> <td>23%</td> <td>42.5%</td> </tr> </tbody> </table> <p>業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の廃棄時回収量改善</p> <table border="1" data-bbox="413 837 1377 965"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>▲15%~▲25%</th> <th>技術固定/参照</th> <th>下位~上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>廃棄時回収量</td> <td>29%</td> <td>29%</td> <td>60%</td> <td>29%</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table> <p>業務用冷凍空調機器の使用時排出量の改善：使用時排出量の削減割合（%）</p> <table border="1" data-bbox="391 1084 1399 1330"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="4">2020</th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>▲15%</th> <th>▲20%</th> <th>▲25%</th> <th>技術固定/参照</th> <th>下位</th> <th>中位</th> <th>上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>使用時排出量の削減割合</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> <td>0%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> <p>自然冷媒や低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置（遠心式冷凍機、スクルー冷凍機、冷凍冷蔵ユニット、輸送用冷凍冷蔵ユニット、別置形冷蔵ショーケース、冷凍冷蔵用チリングユニット、内蔵形冷蔵ショーケース）の開発・普及：</p> <p>新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合（%）</p> <table border="1" data-bbox="379 1570 1410 1749"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>▲15%</th> <th>▲20%</th> <th>▲25%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>90%</td> <td>80%</td> <td>70%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="368 1787 1417 1966"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>下位</th> <th>中位</th> <th>上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合</td> <td>100%</td> <td>60%</td> <td>50%</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>									2005	2020			2030			技術固定/参照	▲15%	▲20%~▲25%	技術固定/参照	下位	中位~上位	使用時排出見込量に対する整備時回収量の割合	—	23%	23%	42.5%	23%	23%	42.5%		2005	2020		2030		技術固定/参照	▲15%~▲25%	技術固定/参照	下位~上位	廃棄時回収量	29%	29%	60%	29%	60%		2005	2020				2030				技術固定/参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定/参照	下位	中位	上位	使用時排出量の削減割合	0%	0%	10%	20%	30%	0%	20%	20%	30%		2005	2020			技術固定/参照	▲15%	▲20%	▲25%	新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	100%	90%	80%	70%		2030				技術固定/参照	下位	中位	上位	新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	60%	50%	40%
	2005	2020			2030																																																																																																		
		技術固定/参照	▲15%	▲20%~▲25%	技術固定/参照	下位	中位~上位																																																																																																
使用時排出見込量に対する整備時回収量の割合	—	23%	23%	42.5%	23%	23%	42.5%																																																																																																
	2005	2020		2030																																																																																																			
		技術固定/参照	▲15%~▲25%	技術固定/参照	下位~上位																																																																																																		
廃棄時回収量	29%	29%	60%	29%	60%																																																																																																		
	2005	2020				2030																																																																																																	
		技術固定/参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定/参照	下位	中位	上位																																																																																														
使用時排出量の削減割合	0%	0%	10%	20%	30%	0%	20%	20%	30%																																																																																														
	2005	2020																																																																																																					
		技術固定/参照	▲15%	▲20%	▲25%																																																																																																		
新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	100%	90%	80%	70%																																																																																																		
	2030																																																																																																						
	技術固定/参照	下位	中位	上位																																																																																																			
新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	60%	50%	40%																																																																																																			

将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HFC 冷媒機器の老朽化に伴う点検頻度の増加が予測される中、フロン回収・破壊法の徹底、回収機器・回収技術等の効率向上等により、整備時回収を改善すると想定。</li> <li>・ 業務用冷凍空調機器の廃棄について、冷媒回収の施行強化等により改善すると想定。</li> <li>・ 使用時の点検の実施、機器設置時・修理時等の施工技術の向上、漏洩検知装置の設置、見える化の徹底等によって使用時排出量を改善すると想定。</li> <li>・ 自然冷媒・低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵・空調装置の技術開発や普及の加速化のためのインセンティブの付与等によって冷凍・冷蔵機器のノンフロン化・低 GWP 化が促進されると想定。</li> </ul>
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 法規制の徹底・強化、見える化の徹底</li> <li>・ 回収機器・回収技術等の効率や漏えい防止技術、漏えい検知技術等の向上</li> <li>・ ノンフロン化・低 GWP 製品の開発・普及、インセンティブの付与</li> </ul>
排出削減量	2020 年 ▲15% : 7.7Mt-CO <sub>2</sub> 、▲20% : 13Mt-CO <sub>2</sub> 、▲25% : 15Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較)
対策コスト	
直接投資額	2010 年～2020 年総額 ▲15% : 5,414 億円、▲20% : 8,671 億円、▲25% : 11,728 億円 2020 年～2030 年総額 下位 : 11,436 億円、中位 : 12,573 億円、上位 : 14,512 億円
上記根拠	<p>「業務用冷凍空調機器の整備時回収量向上」については、高性能ガス回収装置の導入に必要なコストを計上した。</p> <p>「業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の廃棄時回収量改善」については、回収量が大きく増大することから事業者の現状の回収能力では処理が困難であり、回収機器、人員等を整備するコストが必要。</p> <p>「業務用冷凍空調機器の使用時排出量の改善」については、業務用冷凍空調機器に漏洩探知装置を導入するコストを計上した。</p> <p>「自然冷媒や低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置の開発・普及」については、自然冷媒・低 GWP を利用した冷凍・冷蔵装置の導入コストを設定した。</p>
追加投資額	2010 年～2020 年総額 ▲15% : 224 億円、▲20% : 374 億円、▲25% : 532 億円 2020 年～2030 年総額 下位 : 909 億円、中位 : 960 億円、上位 : 1,092 億円
上記根拠	「自然冷媒や低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置の開発・普及」について、自然冷媒・低 GWP を利用した冷凍・冷蔵装置の導入コストを設定した。
備考	

対策名	④自動販売機のノンフロン冷媒化	代替フロン等3ガス部門																						
対策の概要	ノンフロンを冷媒として使用する自動販売機を導入する																							
対策の現状及び将来見通し	自動販売機の生産台数に占めるノンフロン冷媒機台数の比率 (%)																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/ 参照</th> <th>▲15%</th> <th>▲20% ~ ▲25%</th> <th>技術固 定/参照</th> <th>下位</th> <th>中位~ 上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ノンフロン冷 媒機の比率</td> <td>0%</td> <td>8%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> <td>8%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020			2030			技術固定/ 参照	▲15%	▲20% ~ ▲25%	技術固 定/参照	下位	中位~ 上位	ノンフロン冷 媒機の比率	0%	8%	50%	100%	8%	50%	100%
	2005	2020			2030																			
		技術固定/ 参照	▲15%	▲20% ~ ▲25%	技術固 定/参照	下位	中位~ 上位																	
ノンフロン冷 媒機の比率	0%	8%	50%	100%	8%	50%	100%																	
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動販売機用冷媒のノンフロン化については、コストの問題はあるが、技術的な障害はなく、普及も進みつつある状況である。また、2020年における生産機の100%をノンフロン機にすることは技術的に可能と考えられる。</li> </ul>																							
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>法規制の強化、脱・省 HFC 冷媒製品の環境ラベル・グリーン購入の徹底など</li> </ul>																							
排出削減量	2020年 ▲15% : 0.0007Mt-CO <sub>2</sub> 、 ▲20%~▲25% : 0.0013Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020年固定ケースとの比較)																							
対策コスト																								
直接投資額	2020年 ▲15%~▲25% : 1億円 (2010年~2020年総額) 2030年 下位~上位 : 1億円 (2020年~2030年総額)																							
上記根拠	・ノンフロン冷媒を使用した自動販売機は、代替フロン冷媒機より割高であり、この追加コストを設定した。																							
追加投資額	(直接投資額と同じ)																							
上記根拠	-																							
備考																								

対策名	⑤カーエアコン用冷媒の低 GWP 化	代替フロン等 3 ガス部門																						
対策の概要	カーエアコン用冷媒について、代替ガスを導入する。																							
対策の現状及び将来見通し	自動販売機の生産台数に占めるノンフロン冷媒機台数の比率 (%)																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/ 参照</th> <th>▲15%</th> <th>▲20%~ ▲25%</th> <th>技術固定/ 参照</th> <th>下位</th> <th>中位~ 上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ノンフロン冷媒機の比率</td> <td>0%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> <td>66%</td> <td>20%</td> <td>75%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020			2030			技術固定/ 参照	▲15%	▲20%~ ▲25%	技術固定/ 参照	下位	中位~ 上位	ノンフロン冷媒機の比率	0%	20%	20%	66%	20%	75%	100%
	2005	2020			2030																			
		技術固定/ 参照	▲15%	▲20%~ ▲25%	技術固定/ 参照	下位	中位~ 上位																	
ノンフロン冷媒機の比率	0%	20%	20%	66%	20%	75%	100%																	
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>EU では 2011 年から販売される新型車を対象に、GWP 150 未満の冷媒を使うことを義務付けており、HFO-1234yf は代替冷媒の有力候補である。EU 規制への対応が国内カーエアコンにも波及、連動すると想定。</li> </ul>																							
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造メーカーに代替を指導、代替の義務化</li> </ul>																							
排出削減量	2020 年 ▲15% : 0Mt-CO <sub>2</sub> 、▲20%~▲25% : 1.7Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較)																							
対策コスト																								
直接投資額	2010 年~2020 年総額 ▲15% : 0 億円、▲20%~▲25% : 4,340 億円 2020 年~2030 年総額 下位 : 3,890 億円、中位~上位 : 3,310 億円																							
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>代替ガスの開発は終えており、現在は継続的に代替ガスの導入が進められているが、導入のために機器改善等でコストが生じると設定した。</li> </ul>																							
追加投資額	2010 年~2020 年総額 : ▲15% : 0 億円、▲20%~▲25% : 3,910 億円 2020 年~2030 年総額 : 下位 : 3,500 億円、中位~上位 : 2,980 億円																							
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>代替ガスの導入のために機器改善等でコストが生じると設定した。</li> </ul>																							
備考																								

対策名	⑥家庭用エアコンにおける HFCs 冷媒の回収量改善						代替フロン等3ガス部門			
対策の概要	HFCs 冷媒を使用している機器の廃棄時に、冷媒ガスの回収を徹底する									
対策の現状及び将来見通し	HFCs 冷媒の回収率 (%)									
		2005	2020			2030				
			技術固定/ 参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定/ 参照	下位	中位	上位
家庭用エアコンの冷媒	—	27%	27%	50%	50%	27%	27%	50%	50%	
将来見通しの設定根拠	・機器の不法投棄・不適正処理を抑制する対策の強化、F-ガスによる温暖化への影響の普及啓発、見える化の徹底等により冷媒回収が改善されると想定。									
対策を進めるための施策	・ユーザー、メーカー等に対する F ガス回収を促進する法制度の強化等									
排出削減量	2020 年 ▲15% : 0Mt-CO <sub>2</sub> 、▲20%~▲25% : 1.8Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較)									
対策コスト										
直接投資額	2010 年~2020 年総額 : ▲15% : 0 億円、▲20%~▲25% : 880 億円 2020 年~2030 年総額 : 下位 : 0 億円、中位~上位 : 510 億円									
上記根拠	・回収量が大きく増大することから事業者の現状の回収能力では処理が困難であり、追加的に回収機器、人員等を整備するコストが必要と設定した。また、デポジット制度に係るシステム構築費用を 142 億円、同じくシステム運営費用を年間 40 億円と設定した。									
追加投資額	(直接投資額と同じ)									
上記根拠	—									
備考	家庭用エアコンのデポジット制度の導入に関して、家庭用エアコンよりも販売台数が少ない自動車では、カーエアコン以外も含め、デポジット制度に係るシステム構築費用を 142 億円、同じくシステム運営費用を年間 40 億円と設定した。									

対策名	⑦ウレタンフォーム製造時の代替ガスの導入	代替フロン等3ガス部門																																						
対策の概要	ウレタンフォームの製造段階で使用するFガスについて、代替ガスを導入する。																																							
対策の現状及び将来見通し	<p>高発泡ポリエチレン製造による HFC-134a 使用量 (t)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>▲15%~▲25%</th> <th>技術固定/参照</th> <th>下位~上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HFC-134a 使用量</td> <td>128</td> <td>105</td> <td>0</td> <td>118</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>硬質ウレタンフォーム製造による HFC-134a 使用量 (t)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020</th> <th colspan="3">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>▲15%</th> <th>▲20%~▲25%</th> <th>技術固定/参照</th> <th>下位</th> <th>中位~上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HFC-134a 使用量</td> <td>224</td> <td>256</td> <td>256</td> <td>112</td> <td>288</td> <td>112</td> <td>88</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020		2030		技術固定/参照	▲15%~▲25%	技術固定/参照	下位~上位	HFC-134a 使用量	128	105	0	118	0		2005	2020			2030			技術固定/参照	▲15%	▲20%~▲25%	技術固定/参照	下位	中位~上位	HFC-134a 使用量	224	256	256	112	288	112	88
	2005	2020			2030																																			
		技術固定/参照	▲15%~▲25%	技術固定/参照	下位~上位																																			
HFC-134a 使用量	128	105	0	118	0																																			
	2005	2020			2030																																			
		技術固定/参照	▲15%	▲20%~▲25%	技術固定/参照	下位	中位~上位																																	
HFC-134a 使用量	224	256	256	112	288	112	88																																	
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンフロン製品は普及・導入が進められている状況にあるが、さらに性能の高いノンフロン製品も開発中である。断熱材としてのノンフロン製品は、従来比で断熱性が劣るなどの欠点があるものの、断熱材を厚くすることで省エネ製品等でも代替が可能であるため、ノンフロン製品の導入・代替により改善されると想定。</li> </ul>																																							
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造メーカーに代替を指導・代替の義務化、脱 HFC 冷媒製品の環境ラベル・グリーン購入の徹底</li> </ul>																																							
排出削減量	2020年 ▲15% : 0.1Mt-CO <sub>2</sub> 、▲20%~▲25% : 0.2Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020年固定ケースとの比較)																																							
対策コスト	<table border="1"> <tr> <td>直接投資額</td> <td>2010年~2020年総額 ▲15% : 9億円、▲20%・▲25% : 15億円 2020年~2030年総額 下位 : 6億円、上位・中位 : 8億円</td> </tr> <tr> <td>上記根拠</td> <td>・代替ガスの開発・導入に伴い、機器改善等で追加コストが生じると設定した。</td> </tr> <tr> <td>追加投資額</td> <td>(直接投資額と同じ)</td> </tr> <tr> <td>上記根拠</td> <td>—</td> </tr> </table>		直接投資額	2010年~2020年総額 ▲15% : 9億円、▲20%・▲25% : 15億円 2020年~2030年総額 下位 : 6億円、上位・中位 : 8億円	上記根拠	・代替ガスの開発・導入に伴い、機器改善等で追加コストが生じると設定した。	追加投資額	(直接投資額と同じ)	上記根拠	—																														
直接投資額	2010年~2020年総額 ▲15% : 9億円、▲20%・▲25% : 15億円 2020年~2030年総額 下位 : 6億円、上位・中位 : 8億円																																							
上記根拠	・代替ガスの開発・導入に伴い、機器改善等で追加コストが生じると設定した。																																							
追加投資額	(直接投資額と同じ)																																							
上記根拠	—																																							
備考																																								

対策名	⑧エアゾール使用量の削減（代替ガスの導入）	代替フロン等3ガス部門																
対策の概要	エアゾール（可燃性ガス HFC-152a）を、代替ガスに変換することで、Fガス使用量を削減する																	
対策の現状及び将来見通し	エアゾール（可燃性ガス HFC-152a）使用量（t） <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/ 参照</th> <th>▲15%～▲25%</th> <th>技術固定/ 参照</th> <th>下位～上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>使用量</td> <td>1,328</td> <td>1,463</td> <td>0</td> <td>1,665</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020		2030		技術固定/ 参照	▲15%～▲25%	技術固定/ 参照	下位～上位	使用量	1,328	1,463	0	1,665	0
	2005	2020			2030													
		技術固定/ 参照	▲15%～▲25%	技術固定/ 参照	下位～上位													
使用量	1,328	1,463	0	1,665	0													
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エアゾールについては、現段階では可燃性ガス（HFC-152a）において代替ガスの導入が進んでおり、今後も導入を進めることが可能だと考えられる。</li> <li>・一方、不燃性ガス（HFC-134a）については代替ガスの開発・普及の見通しがたっておらず、現状では対策が困難である。</li> <li>・以上より、可燃性ガスの代替ガス導入を対策として見込んだ。</li> </ul>																	
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造メーカーに代替を指導・代替の義務化、脱 HFC 冷媒製品の環境ラベル・グリーン購入の徹底</li> </ul>																	
排出削減量	2020 年 ▲15%～▲25%：0.3Mt-CO <sub>2</sub> （MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較）																	
対策コスト																		
直接投資額	2010 年～2020 年総額 ▲15%～▲25%：48 億円 2020 年～2030 年総額 下位～上位：13 億円																	
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代替ガスの開発・導入に伴い、機器改善等で追加コストが生じると設定した。</li> </ul>																	
追加投資額	（直接投資額と同じ）																	
上記根拠	—																	
備考																		

対策名	⑨半導体・液晶製造ラインでのFガス除去装置の設置率改善	代替フロン等3ガス部門																						
対策の概要	半導体・液晶製造ラインでのガス漏洩防止の設備増強																							
対策の現状及び将来見通し	Fガス除害装置の設置率（単位：％）																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="2">2020</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>技術固定/参照</th> <th>▲15%～▲25%</th> <th>技術固定/参照</th> <th>下位～上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>半導体製造ライン</td> <td>24%</td> <td>37%</td> <td>60%</td> <td>37%</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>液晶製造ライン</td> <td>63%</td> <td>75%</td> <td>100%</td> <td>75%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020		2030		技術固定/参照	▲15%～▲25%	技術固定/参照	下位～上位	半導体製造ライン	24%	37%	60%	37%	60%	液晶製造ライン	63%	75%	100%	75%	100%
	2005	2020			2030																			
		技術固定/参照	▲15%～▲25%	技術固定/参照	下位～上位																			
半導体製造ライン	24%	37%	60%	37%	60%																			
液晶製造ライン	63%	75%	100%	75%	100%																			
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>半導体・液晶製造ラインにおけるガス除害装置の装備を対策として見込んだ。</li> <li>半導体・液晶製造ラインにおけるガス除害装置は、新ラインではCVD及びエッチング用途双方においてほぼ100%の除害装置設置率であるが、旧ラインへの除害装置の設置は、除害装置及び付帯する水処理施設を設置するスペースの問題がある。</li> <li>このため、全体的に除害装置の設置率は液晶製造ラインでは100%（2005年比約1.5倍）に達するものの、半導体製造ラインでは上限値が60%（2005年比約2倍）と見込んだ。</li> </ul>																							
対策を進めるための施策	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fガス製品取扱業者に対して、温暖化対策への啓発を実施し、除害装置の装備を促す。</li> <li>Fガス除害装置の装備に対して、補助金等の施策を導入する。</li> </ul>																							
排出削減量	2020年 ▲15%～▲25%：1.4Mt-CO <sub>2</sub> (MF固定ケースの場合、2020年固定ケースとの比較)																							
対策コスト																								
直接投資額	2010年～2020年総額：▲15%～▲25%：190億円 2020年～2030年総額：下位～上位：6億円																							
上記根拠	追加的な除害装置に設置により、機器コスト等で追加コストが生じると設定した。																							
追加投資額	(直接投資額と同じ)																							
上記根拠	—																							
備考																								

## 8 廃棄物部門

### (1) 廃棄物部門の推計フレーム

#### ①推計対象の個別分野

廃棄物部門では、インベントリの部門区分に順じ、廃棄物の埋立（6A）、排水の処理（6B）、廃棄物の焼却（6C）、廃棄物の原燃料利用（6C）、その他（6D）から排出される CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O を算定対象とした。

#### ②廃棄物部門の各分野における算定式

将来年度（2008～2020 年度）の排出量は、基本的に排出係数に将来年度活動量を乗じて算定（廃棄物の埋立（6A）など一部を除く）、いずれの部門も基本的にはインベントリに準じて算定（推計）する。算定方法は 2010 年提出インベントリに準拠。

#### 【廃棄物の埋立（6A）】

- ・ 一般廃棄物、産業廃棄物のうち、焼却されずに埋立処理される生分解性廃棄物について、分解に伴い発生する CH<sub>4</sub> を対象に算定（推計）する。
- ・ 含水率を考慮して、乾燥ベースの重量を算定、算定対象年度内に分解した量をもとに排出量を算定（推計）する。

#### 【管理処分場の算定式】

$$E = \{ \sum (EF_{i,j} \times A_{i,j}) - R \} \times (1 - OX)$$

E : 管理処分場からの CH<sub>4</sub> 排出量 (kgCH<sub>4</sub>)

EF<sub>i,j</sub> : 構造jの埋立処分場に焼却されずに埋め立てられた生分解性廃棄物iの排出係数（乾燥ベース）  
(kgCH<sub>4</sub>/t)

A<sub>i,j</sub> : 構造jの埋立処分場に焼却されずに埋め立てられた生分解性廃棄物iのうち算定対象年度内に分解した量（乾燥ベース） (t)

R : 埋立処分場における CH<sub>4</sub> 回収量 (t)

OX : 埋立処分場の覆土による CH<sub>4</sub> 酸化率 (-)

#### 【排水の処理（6B）】

- ・ 産業排水、生活・商業排水の処理に伴い排出される CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O を対象に算定（推計）する。
- ・ 産業排水においては排水中の有機物量または窒素量に排出係数を乗じて算定（推計）、終末処理場においては年間下水道処理量に排出係数を乗じて算定（推計）する。

【産業排水の算定式】

$$E = EF \times A$$

E : 産業排水の処理に伴うCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O排出量 (kgCH<sub>4</sub>、kgN<sub>2</sub>O)

EF : 排出係数 (kgCH<sub>4</sub>/kgBOD、kgN<sub>2</sub>O/kgN)

A : 産業排水中の有機物量 (kgBOD) または窒素量 (kgN)

【終末処理場（生活・商業排水）の算定式】

$$E = EF \times A$$

E : 生活・商業排水の処理に伴う終末処理場からのCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O排出量 (kgCH<sub>4</sub>、kgN<sub>2</sub>O)

EF : 排出係数 (kgCH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup>、kgN<sub>2</sub>O/m<sup>3</sup>)

A : 終末処理場における年間下水道処理量 (m<sup>3</sup>)

【廃棄物の焼却（6C）、廃棄物の原燃料利用（1A）】

- ・ 廃棄物の焼却に伴い発生するCO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oを対象に算定（推計）する。
- ・ 対象となる区分としては、単純焼却分として、一般廃棄物（プラスチック、合成繊維くず）、産業廃棄物（廃油、廃プラスチック類）、特別管理産業廃棄物を対象とし、原燃料利用分として、一般廃棄物原燃料利用（プラスチック）、産業廃棄物原燃料利用（廃プラスチック類、廃油）、廃タイヤ、ごみ固形燃料（RDF、RPF）などを対象とする。
- ・ なお、2007年の実績では、廃棄物部門の排出量の8割を「廃棄物の焼却（6C）」が占めている。

【廃棄物の焼却（CO<sub>2</sub>）の算定式】

$$E = EF \times A$$

E : 各焼却物の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量 (kgCO<sub>2</sub>)

EF : 各焼却物の焼却に伴う排出係数（乾燥ベース） (kgCO<sub>2</sub>/t)

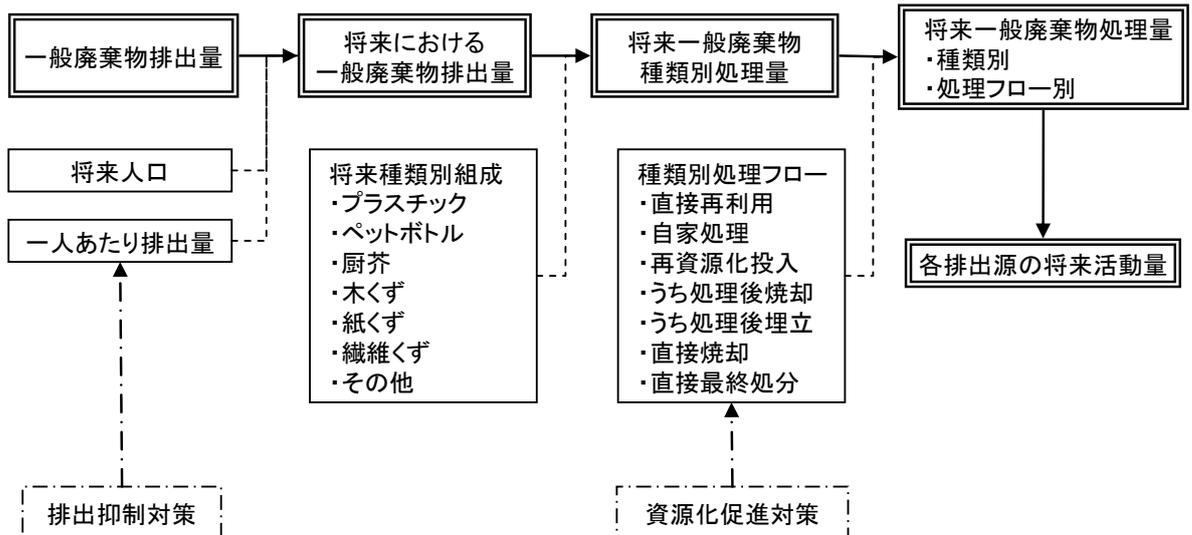
A : 各焼却物中の焼却量（乾燥ベース） (t)

## (2) 活動量の設定

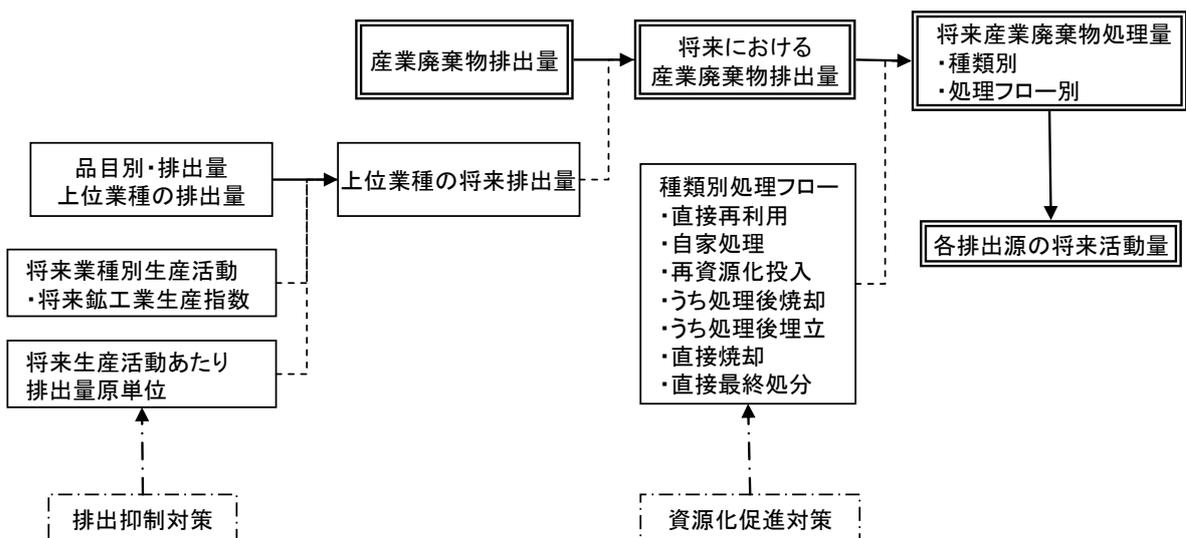
### 【一般廃棄物・産業廃棄物】

- ・ 将来における一般廃棄物、産業廃棄物の活動量は、以下のフローにて算定する。
- ・ なお、対策ケースで想定する削減対策は、「排出抑制」または「資源化促進」で反映されることとなる。

#### <一般廃棄物の推計フロー>



#### <産業廃棄物の推計フロー>



- ・活動量の推計においては、市民のライフスタイルの変化や企業行動の変化を考慮して以下のように設定した。
- ・なお、廃棄物の種類別排出量及び処理状況については「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用実態調査報告書（廃棄物等循環利用実態調査編）」を基に算定（推計）を行っている。

表 8.1 対策導入前の活動量（推計）

（単位：千 t）

		2007年	2020年	推定方法の概要	
一廃	排出量	50,816	48,947	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排出量は「将来人口」×「組成別将来1人当たり排出量」で算定。</li> <li>・組成別の将来1人当たり排出量（原単位）は、市民のライフスタイルの変化や企業行動などを想定し、実績を元に外挿または直近年の平均値より推計</li> </ul>	
	直接最終処分	1,175	1,132		
	直接マテリアルリサイクル	5,631	5,424		
	処理後マテリアルリサイクル	4,617	4,447		
	直接焼却	38,773	37,347		
	排出量内訳	紙	18,916		18,220
		ペットボトル	560		539
		プラスチック	4,324		4,165
		厨芥	16,434		15,830
	その他	10,582	10,193		
産廃 ※1	排出量	20,892	19,777	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品目別に排出量の多い業種（3つ程度）を特定、「業種別将来生産活動」×「生産活動当たり排出量」で算定。品目ごとの処理割合については2005年と同じ。</li> <li>・マクロフレームの素材生産量、鋳工業生産指数の伸びを用いる。</li> </ul>	
	循環利用量	10,983	10,347		
	減量化量（焼却）	6,001	5,763		
	減量化量（脱水）	1,075	940		
	直接最終処分	1,024	987		
	処理後最終処分	1,593	1,531		

※1：対象品目は、廃プラ、廃油、木くず、紙くず、繊維、動物性残さ、動物死体

※2：その他、適切な指標が設定できない場合には、過去の実績を元として外挿もしくは直近数年間の平均値を用いて推計

#### 【生活排水】

- ・ 合併処理浄化槽の普及、公共下水道の整備により、単独処理浄化槽及び汲み取りは減少していくものと想定。
- ・ 合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、汲み取りの処理人口割合については、近年（5ヵ年）の傾向を踏まえて、2010年、2020年の処理割合をトレンド推計、合計が100%になるよう下水道処理人口を算定する。処理割合を踏まえて、総人口（予測）に処理人口割合を乗じて、将来年度における処理人口を推計する。

#### 【産業排水】

- ・ 産業排水は産業の活動と相関があると想定し、業種別の鉱工業指数の伸び率を用いて、将来年度における業種別のBOD負荷量を推計する。

#### 【その他】

- ・ 適当な推計指標が設定できない場合は、これまでのトレンドもしくは直近数年間の平均値を代用して設定している。

(3) 対策個票

対策名	①下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化		廃棄物部門							
対策の概要	高分子凝集剤を用いて脱水された下水汚泥を焼却する流動床炉において、燃焼温度を高温化することにより、N <sub>2</sub> O 排出量を抑制する。									
対策の現状及び将来見通し	下水道事業者が管理する流動床炉において高温燃焼される下水汚泥の割合									
			2020 年		2030 年					
	対策評価指標	現状 (2007)	技術固定・参照	▲15%	▲20%	▲25%	固定	下位	中位	上位
	高温燃焼割合 (%)	55	55	100	100	100	55	100	100	100
	・ 出典：下水道統計, (社) 日本下水道協会									
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 近年の高温燃焼割合は毎年 10%前後の上昇率を示しており、2007 年度時点の割合が 55%であることを踏まえると、2020 年度までに、京都議定書目標達成計画の目標に掲げられる 100%の達成が見込まれることから、▲15%~25%のいずれのケースでも、将来見通しを 100%と想定する。</li> <li>・ 排出削減量は、通常温度燃焼と高温燃焼の N<sub>2</sub>O 排出係数より算定する。</li> </ul>									
排出削減量	2020 年 ▲15~25% : 0.5Mt-CO <sub>2</sub> (2020 年) (MF 固定ケースの場合, 2020 年固定ケースとの比較)									
対策コスト										
直接投資額	▲15~25% : 0 億円									
上記根拠	・ 既存施設を活用するものであり、設備投資を伴うものではなく、追加的に発生するコストはないと考えた。									
追加投資額	▲15~25% : 0 億円									
上記根拠	・ 既存施設を活用するものであり、設備投資を伴うものではなく、追加的に発生するコストはないと考えた。									
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現状より 50°C高い温度で燃焼させた場合、燃焼温度の上昇により、補修費等や運転・維持費、補助燃料費が増加することから、維持管理費が 10%増加すると想定。</li> <li>* 「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」(建設省土木研究所)</li> <li>「下水汚泥焼却炉からの温室効果ガス排出削減対策に関する調査」(下水道機構)</li> </ul>									

対策名	②ごみ有料化による発生抑制	廃棄物部門																										
対策の概要	一般廃棄物の処理を有料化し、一般廃棄物の発生抑制や再生利用を推進することにより、一般廃棄物の焼却及び埋立に伴う温室効果ガス排出量を抑制する。																											
対策の現状及び将来見通し	<p>有料化を実施する自治体の人口割合</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">対策評価指標</th> <th rowspan="2">現状 (2007)</th> <th colspan="3">2020年</th> <th colspan="3">2030年</th> </tr> <tr> <th>技術固定・参照</th> <th>▲15%</th> <th>▲20%</th> <th>▲25%</th> <th>技術固定・参照</th> <th>下位</th> <th>中位</th> <th>上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>有料化自治体人口割合 (%)</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>40</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table> <p>・出典：一般廃棄物処理実態調査結果、環境省</p>		対策評価指標	現状 (2007)	2020年			2030年			技術固定・参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定・参照	下位	中位	上位	有料化自治体人口割合 (%)	40	40	80	80	80	40	90	90	90
対策評価指標	現状 (2007)	2020年			2030年																							
		技術固定・参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定・参照	下位	中位	上位																			
有料化自治体人口割合 (%)	40	40	80	80	80	40	90	90	90																			
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2020年までに有料化を実施する自治体の人口割合は、2003～2007年度のトレンドのまま推移すると約60%となるが、更なる取組を見込んで、▲15～25%いずれのケースでも80%と想定する。</li> <li>・2030年には、取組の更なる上積みを見込んで、▲15～25%いずれのケースでも90%と想定する。</li> <li>・有料化による一般廃棄物の発生抑制効果は、生活系ごみについては、既存の調査事例をもとに▲10%と想定する。事業系ごみについては、発生抑制効果が不明なため、排出削減量の計算には含めない。</li> </ul>																											
排出削減量	2020年 ▲15～25% : 0.2Mt-CO <sub>2</sub> (2020年) (MF固定ケースの場合、2020年固定ケースとの比較)																											
対策コスト																												
直接投資額	▲15～25% : 0円																											
上記根拠	・設備投資を伴わない地方自治体の施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。																											
追加投資額	▲15～25% : 0円																											
上記根拠	・設備投資を伴わない地方自治体の施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。																											
備考																												

対策名	③有機性廃棄物（生分解性廃棄物）の直接埋立禁止							廃棄物部門				
対策の概要	一般廃棄物の直接最終処分（焼却せずに行う最終処分）を廃止することにより、生分解性廃棄物の埋立処分場内での分解に伴う CH <sub>4</sub> 排出量を抑制する。											
対策の現状及び将来見通し	生分解性廃棄物の埋立量											
	対策評価指標	現状 (2007)	2020 年			2030 年			技術固 定・参 照	下位	中位	上位
			技術固 定。参 照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固 定・参 照	下位				
生分解性一般廃棄物埋立量 (千 t) (乾燥ベース)	94	94	0	0	0	94	0	0	0			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・出典：廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用実態調査報告書（廃棄物等循環利用実態調査編）</li> </ul>												
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物処理施設整備基本計画（平成 20 年）において、生分解性廃棄物（食物くず、紙くず、繊維くず、木くず、し尿処理汚泥）の直接最終処分（焼却せずに行う最終処分）は原則として廃止するよう努めることとされていることを踏まえ、2020 年及び 2030 年において、▲15～25%のいずれのケースでも一般廃棄物中の生分解性廃棄物の直接埋立が全廃されると想定する。</li> <li>・産業廃棄物については、生分解性廃棄物の直接埋立量の削減が進んでいるものの、分別が困難な廃棄物や焼却しきれない廃棄物が存在すること等を踏まえ、排出削減量の計算には含めない。</li> </ul>											
排出削減量	2020 年 ▲15～25% : 0.09Mt-CO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合, 2020 年固定ケースとの比較)											
対策コスト	直接投資額	▲15～25% : 0 円										
	上記根拠	・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。										
	追加投資額	▲15～25% : 0 円										
	上記根拠	・直接的な設備投資を伴わない施策であり、追加的に発生するコストはないと考えた。										
備考												

対策名	④バイオマスプラスチックの利用						廃棄物部門																																											
対策の概要	バイオマスを原料として製造するプラスチックの利用を促進し、石油を原料とするプラスチックを代替することで、廃プラスチックの焼却に伴う CO <sub>2</sub> 排出量（廃プラスチック中の石油起源の炭素に由来する CO <sub>2</sub> ）を抑制する。																																																	
対策の現状及び将来見通し	<p style="text-align: center;">バイオマスプラスチック利用量</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 20%;">対策評価指標</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">現状 (2007)</th> <th colspan="3" style="width: 30%;">2020 年</th> <th colspan="3" style="width: 30%;">2030 年</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">技術固定・参照</th> <th style="width: 10%;">▲15%</th> <th style="width: 10%;">▲20%</th> <th style="width: 10%;">▲25%</th> <th style="width: 10%;">技術固定・参照</th> <th style="width: 10%;">下位</th> <th style="width: 10%;">中位</th> <th style="width: 10%;">上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>バイオマスプラスチック 利用量（万 t）</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">出典：京都議定書目標達成計画</p>										対策評価指標	現状 (2007)	2020 年			2030 年			技術固定・参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定・参照	下位	中位	上位	バイオマスプラスチック 利用量（万 t）	-	-	-	-	10	-	-	-	20														
対策評価指標	現状 (2007)	2020 年			2030 年																																													
		技術固定・参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定・参照	下位	中位	上位																																									
バイオマスプラスチック 利用量（万 t）	-	-	-	-	10	-	-	-	20																																									
将来見通しの設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2003 年のバイオマスプラスチック生産量は 8.7 万 t との推計値（日本バイオプラスチック協会）があるが、現時点では統計値等が存在しないため、対策の進捗状況等を把握することができない。このため、▲15～20% ケースでは対策効果を想定しない。</li> <li>・ 京都議定書目標達成計画では、2010 年に 10 万 t のバイオマスプラスチック利用を想定していることを踏まえ、▲25% ケースでは、2020 年に 10 万 t、2030 年に倍増の 20 万 t の利用を想定する。</li> <li>・ 排出削減量は、石油を原料とするプラスチックの代替量より算定する。</li> </ul>																																																	
排出削減量	2020 年 ▲25%：0.3Mt-CO <sub>2</sub> （MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較）																																																	
対策コスト	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 15%;">直接投資額</td> <td colspan="9">▲25%：440 億円</td> </tr> <tr> <td>上記根拠</td> <td colspan="9"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実際の導入事例をもとにイニシャルコストを想定。生産規模は 1,000 t /年のプラントを想定（PHB（ポリヒドロキシブチレート）製造プラントを想定）</li> <li>* 日本有機資源協会報告書などをもとに設定。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>追加投資額</td> <td colspan="9">▲25%：190 億円</td> </tr> <tr> <td>上記根拠</td> <td colspan="9"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 比較対象として、汎用プラスチック製造施設と比較。生産規模はいずれも 1,000 t /年として、実際の導入事例をもとにイニシャルコストを想定。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>										直接投資額	▲25%：440 億円									上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実際の導入事例をもとにイニシャルコストを想定。生産規模は 1,000 t /年のプラントを想定（PHB（ポリヒドロキシブチレート）製造プラントを想定）</li> <li>* 日本有機資源協会報告書などをもとに設定。</li> </ul>									追加投資額	▲25%：190 億円									上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 比較対象として、汎用プラスチック製造施設と比較。生産規模はいずれも 1,000 t /年として、実際の導入事例をもとにイニシャルコストを想定。</li> </ul>								
直接投資額	▲25%：440 億円																																																	
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実際の導入事例をもとにイニシャルコストを想定。生産規模は 1,000 t /年のプラントを想定（PHB（ポリヒドロキシブチレート）製造プラントを想定）</li> <li>* 日本有機資源協会報告書などをもとに設定。</li> </ul>																																																	
追加投資額	▲25%：190 億円																																																	
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 比較対象として、汎用プラスチック製造施設と比較。生産規模はいずれも 1,000 t /年として、実際の導入事例をもとにイニシャルコストを想定。</li> </ul>																																																	
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製造に必要な維持管理費用は設備投資額に比例するとし、通常の汎用プラスチックと同率と想定。生産に要するエネルギー費用は同様と想定。</li> </ul>																																																	

## 9 農業部門の推計

### (1) 農業部門の推計フレーム

#### ①推計の概要

「消化管内発酵」(CH<sub>4</sub>)、「家畜排せつ物の管理」(CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O)、「稲作」(CH<sub>4</sub>)、「農用地の土壌」(N<sub>2</sub>O)、「農業廃棄物の野焼き」(CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O)の5つの部門で算定した。なお、条約事務局に報告するインベントリにおいては、3年平均値を報告している(農業分野については1996年改訂IPCCガイドラインで3年平均値での報告を認めている)。

#### ②算定式

##### 【消化管内発酵】

牛(乳用牛、肉用牛)、水牛、めん羊、山羊、馬、豚の消化管内のメタン発酵により生成されたCH<sub>4</sub>の体内からの排出について算定した。

$$(\text{排出量}[\text{gCH}_4]) = (\text{排出係数}[\text{gCH}_4/\text{頭}]) \times (\text{飼養頭数}[\text{頭}])$$

\*排出係数は、家畜ごとに我が国独自の算出式で算出(水牛、馬以外)

##### 【家畜排せつ物の管理】

牛(乳用牛、肉用牛)、水牛、めん羊、山羊、馬、豚、家禽類が排せつする排せつ物の処理に伴うCH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>Oの発生について算定した。

$$(\text{排出量}[\text{gCH}_4]) = \Sigma \{ (\text{排せつ物中の有機物量}[\text{g 有機物}/\text{頭}]) \times (\text{飼養頭数}[\text{頭}]) \times (\text{排せつ物管理割合}[\%]) \times (\text{排せつ物管理割合ごとの排出係数}[\text{gCH}_4/\text{g 有機物}]) \}$$

\*N<sub>2</sub>Oの算出は「有機物」を「窒素」に変更

##### 【稲作】

稲を栽培するために耕作された水田(常時湛水田、間欠灌漑水田)からのCH<sub>4</sub>の排出について算定した。

$$(\text{排出量}[\text{gCH}_4]) = (\text{排出係数}[\text{gCH}_4/\text{ha}]) \times (\text{水稻作付面積}[\text{ha}])$$

##### 【農用地の土壌】

農用地の土壌からのN<sub>2</sub>Oの直接排出(化学肥料の施肥、有機質肥料の施肥、有機質土壌の耕起、作物残渣の透き込み、窒素固定作物)、及び間接排出(大気沈降、窒素溶脱)について算定した。

###### 〈化学肥料の施肥、有機質肥料の施肥〉(作物別)

$$(\text{排出量}[\text{gN}_2\text{O}]) = (\text{排出係数}[\text{gN}_2\text{O}/\text{gN}]) \times (\text{単位面積当たり施肥量}[\text{gN}/\text{ha}]) \times (\text{農地面積}[\text{ha}])$$

###### 〈有機質土壌の耕起〉(水田・畑地別)

$$(\text{排出量}[\text{gN}_2\text{O}]) = (\text{排出係数}[\text{gN}_2\text{O}/\text{ha}]) \times (\text{耕地面積}[\text{ha}]) \times (\text{有機質土壌面積割}$$

合[%])

〈作物残渣の透き込み〉(作物別)

(排出量[gN<sub>2</sub>O]) = (排出係数[gN<sub>2</sub>O/gN]) × (収穫量[t]) × (収穫量当たりの残渣部の窒素含有率[gN/t])

〈大気沈降、窒素溶脱〉

(排出量[gN<sub>2</sub>O]) = (排出係数[gN<sub>2</sub>O/gN]) × (農地への窒素還元量[gN])

### 【農業廃棄物の野焼き】

農業活動に伴い農作物残さを焼却した際の CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O の排出について算定した。

(排出量[gCH<sub>4</sub>]) = (排出係数[gCH<sub>4</sub>/t]) × (収穫量[t]) × (残渣比) × (乾物率[%])  
× (野焼きされる割合[%]) × (酸化率[%]) × (炭素率[%])

\*N<sub>2</sub>O の算出は、排出係数を「gN<sub>2</sub>O/t」に、炭素率を窒素率に変更。

### ③ 排出係数の設定

- ・ 現状のインベントリにおいて排出係数など各種パラメータは、出来る限り我が国独自の数値を使用している。我が国独自の数値が存在しないカテゴリーについては、1996年改訂 IPCC ガイドラインもしくはグッドプラクティスガイダンス (GPG2000) に掲載のデフォルト値を使用した。なお、基本的に全ての年度において同じ数値を使用した。
- ・ 将来についても排出係数は、技術固定ケース・対策ケースとも、現在のインベントリでの使用値をそのまま使用することとした。

### (2) 対象とした対策

想定する排出量削減対策は、以下の3種類。詳細は個票を参照のこと。

#### ① 排せつ物管理方法の変更 (家畜排せつ物の管理分野)

家畜排せつ物管理について、ふん尿が溜め置かれる堆積発酵や貯留から、強制的な通気などの処理がなされる強制発酵や浄化などより適切な管理に転換していく対策である。排出係数が高い管理区分から低い管理区分に転換することで排出量が減少する。▲15%ケースと▲20%・25%ケースでは転換率に差を付けている。▲20%・25%ではより転換が進むと想定している。

#### ② 施肥量の削減 (農用地の土壌分野)

農地に施用する化学肥料・有機質肥料の量を低減する対策である。作物ごとに単位面積当たり施肥量が減少していくことを想定し、現状(2008年度は化学肥料の高騰により大幅に施肥量が減少しているため、2007年度と2008年度の平均値とする)の単位面積当たり施肥量からの削減率を設定している。

#### ③ 中干し期間の延長 (稲作)

間断かんがい水田において、中干しの期間を現状より1週間程度延長することで水田からの

メタン発生量を減らす対策である。国内の各研究所、農業試験場での研究成果を参考に、実施によるメタンの排出量削減率を30%と想定している。

### (3) 活動量の設定

- ・ 現状の活動量については、主に農林水産省の統計を使用した。
- ・ 作物の作付面積（生産量）及び家畜の飼養頭数は、2020年度については農水省「食料・農業・農村基本計画」（2010）における2020年目標値を使用し、2009～2019年度は内挿で推計した。
- ・ 2030年度については目標値がなく、また自給率向上などの政策からある一定の飼養頭数や作付面積が維持されることを想定し、2020年度から据え置きとした。
- ・ なお、2020年度、2030年度とも下表では作付面積、乳牛・肉牛飼養頭数の合計値を掲載しているが、実際の推計では作物種・家畜種ごとに推計を行っている。

表 9.1 農業部門の主な活動量の想定

	単位	1990	2000	2005	2008	2020	2030
作付面積	万 ha	535	456	438	427	495	495
乳用牛飼養頭数	万頭	207	173	164	150	132	132
肉用牛飼養頭数	万頭	280	281	275	292	296	296

(4) 対策個票

対策名	①排せつ物管理方法の変更	農業部門																																																																													
対策の概要	排出係数が低い排せつ物管理区分への転換																																																																														
対策の現状及び将来見通し	<p>排せつ物管理割合の転換（主なもの）</p> <table border="1" data-bbox="422 454 1412 801"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005・技術固 定・参照</th> <th colspan="2">2020</th> </tr> <tr> <th>▲15%</th> <th>▲20・25%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乳用牛（強制発酵・ふん）</td> <td>9.0%</td> <td>20.8%</td> <td>32.6%</td> </tr> <tr> <td>（強制発酵・尿）</td> <td>1.5%</td> <td>4.7%</td> <td>7.9%</td> </tr> <tr> <td>豚（強制発酵・ふん）</td> <td>62.0%</td> <td>66.0%</td> <td>69.9%</td> </tr> <tr> <td>（貯留・ふん尿）</td> <td>23.0%</td> <td>21.5%</td> <td>19.9%</td> </tr> <tr> <td>採卵鶏（強制発酵）</td> <td>42.0%</td> <td>43.5%</td> <td>45.1%</td> </tr> <tr> <td>（焼却）</td> <td>2.0%</td> <td>3.5%</td> <td>5.1%</td> </tr> <tr> <td>ブロイラー（強制発酵）</td> <td>5.1%</td> <td>9.6%</td> <td>14.1%</td> </tr> <tr> <td>（焼却）</td> <td>13.0%</td> <td>17.5%</td> <td>22.0%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="422 840 1412 1189"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005・技術固 定・参照</th> <th colspan="2">2030</th> </tr> <tr> <th>下位</th> <th>中位・上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乳用牛（強制発酵・ふん）</td> <td>9.0%</td> <td>31.5%</td> <td>54.1%</td> </tr> <tr> <td>（強制発酵・尿）</td> <td>1.5%</td> <td>7.6%</td> <td>13.8%</td> </tr> <tr> <td>豚（強制発酵・ふん）</td> <td>62.0%</td> <td>69.6%</td> <td>77.2%</td> </tr> <tr> <td>（貯留・ふん尿）</td> <td>23.0%</td> <td>20.1%</td> <td>17.1%</td> </tr> <tr> <td>採卵鶏（強制発酵）</td> <td>42.0%</td> <td>44.9%</td> <td>47.9%</td> </tr> <tr> <td>（焼却）</td> <td>2.0%</td> <td>4.9%</td> <td>7.9%</td> </tr> <tr> <td>ブロイラー（強制発酵）</td> <td>5.1%</td> <td>13.7%</td> <td>22.2%</td> </tr> <tr> <td>（焼却）</td> <td>13.0%</td> <td>21.6%</td> <td>30.1%</td> </tr> </tbody> </table>				2005・技術固 定・参照	2020		▲15%	▲20・25%	乳用牛（強制発酵・ふん）	9.0%	20.8%	32.6%	（強制発酵・尿）	1.5%	4.7%	7.9%	豚（強制発酵・ふん）	62.0%	66.0%	69.9%	（貯留・ふん尿）	23.0%	21.5%	19.9%	採卵鶏（強制発酵）	42.0%	43.5%	45.1%	（焼却）	2.0%	3.5%	5.1%	ブロイラー（強制発酵）	5.1%	9.6%	14.1%	（焼却）	13.0%	17.5%	22.0%		2005・技術固 定・参照	2030		下位	中位・上位	乳用牛（強制発酵・ふん）	9.0%	31.5%	54.1%	（強制発酵・尿）	1.5%	7.6%	13.8%	豚（強制発酵・ふん）	62.0%	69.6%	77.2%	（貯留・ふん尿）	23.0%	20.1%	17.1%	採卵鶏（強制発酵）	42.0%	44.9%	47.9%	（焼却）	2.0%	4.9%	7.9%	ブロイラー（強制発酵）	5.1%	13.7%	22.2%	（焼却）	13.0%	21.6%	30.1%
	2005・技術固 定・参照	2020																																																																													
		▲15%	▲20・25%																																																																												
乳用牛（強制発酵・ふん）	9.0%	20.8%	32.6%																																																																												
（強制発酵・尿）	1.5%	4.7%	7.9%																																																																												
豚（強制発酵・ふん）	62.0%	66.0%	69.9%																																																																												
（貯留・ふん尿）	23.0%	21.5%	19.9%																																																																												
採卵鶏（強制発酵）	42.0%	43.5%	45.1%																																																																												
（焼却）	2.0%	3.5%	5.1%																																																																												
ブロイラー（強制発酵）	5.1%	9.6%	14.1%																																																																												
（焼却）	13.0%	17.5%	22.0%																																																																												
	2005・技術固 定・参照	2030																																																																													
		下位	中位・上位																																																																												
乳用牛（強制発酵・ふん）	9.0%	31.5%	54.1%																																																																												
（強制発酵・尿）	1.5%	7.6%	13.8%																																																																												
豚（強制発酵・ふん）	62.0%	69.6%	77.2%																																																																												
（貯留・ふん尿）	23.0%	20.1%	17.1%																																																																												
採卵鶏（強制発酵）	42.0%	44.9%	47.9%																																																																												
（焼却）	2.0%	4.9%	7.9%																																																																												
ブロイラー（強制発酵）	5.1%	13.7%	22.2%																																																																												
（焼却）	13.0%	21.6%	30.1%																																																																												
将来見通しの設定根拠	<p>家畜排せつ物管理について、ふん尿が溜め置かれる堆積発酵や貯留から、強制的な通気などの処理がなされる強制発酵や浄化などより適切な管理に転換していく対策である。農水省の政策により野積み・素掘りに対応する「堆積発酵」・「貯留」は減少傾向にあることから、「堆積発酵」・「貯留」から「強制発酵」・「浄化」などへの転換が進むと想定した。また、鶏ふんボイラーの増加により、鶏のふんについては「焼却」の割合が増加すると考えられる（今後削減対策としての転換が推奨され、2010年度から転換が進むと想定）。</p> <p>【▲15%ケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>後述の▲20・25%ケースほどは対策が進まないケースを想定する。2050年度に、ふんの堆積発酵の50%が強制発酵に（採卵鶏、ブロイラーは強制発酵、焼却に半々）、尿の貯留の1/4が強制発酵と浄化に、ふん尿混合の堆積発酵の50%が強制発酵に、貯留の1/4が強制発酵と浄化に、それぞれ転換されることを想定し、現状から2050年度の間は内挿で推計した。</li> <li>尿・ふん尿混合の貯留については広く行われており、全ての転換は困難と考えられることから、堆積発酵の約半分の転換率とした。</li> </ul> <p>【▲20・25%ケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」（農林水産省 2007年3月）において、処理高度化施設の整備が掲げられており、2015年度を目標年次として都道府県が整備に関する目標を設定することが求められている。今後も継続して促進が図られることを想定し、2050年度に、ふんの堆積発酵の100%が強制発酵に（採卵鶏、ブロイラーは強制発酵、焼却に半々）、尿の貯留の50%が強制発酵と浄化に、ふん尿混合の堆積発酵の100%が強制発酵に、貯留の50%が強制発酵と浄化に、それぞれ転換されることとした。現状が</li> </ul>																																																																														

	<p>ら 2050 年度の間は内挿で推計した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>尿・ふん尿混合の貯留については広く行われており、全ての転換は困難と考えられることから、堆積発酵の約半分の転換率とした。</li> </ul>
削減量	2020 年▲15% : 0.4Mt CO <sub>2</sub> 、▲20%、▲25% : 0.8MtCO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合, 2020 年固定ケースとの比較)
対策コスト	
直接投資額	2011 年～2020 年総額 ▲15% : 200 億円、▲20・25% : 300 億円 2021 年～2030 年総額 ▲15% : 300 億円、▲20・25% : 700 億円
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>堆積発酵施設を強制発酵施設に転換することを想定した。</li> <li>「家畜ふん尿処理・利用の手引き」(畜産環境整備機構)に掲載の実例より、強制発酵施設 : 700 万円と価格を設定した。</li> <li>導入による CO<sub>2</sub> 削減効果から削減原単位を算出し、それに総削減量を乗じて総費用を算出した。</li> </ul>
追加投資額	2011 年～2020 年総額 ▲15% : 50 億円、▲20・25% : 100 億円 2021 年～2030 年総額 下位 : 100 億円、中位・上位 : 200 億円
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>堆積発酵施設を強制発酵施設に転換することを想定した。</li> <li>「家畜ふん尿処理・利用の手引き」(畜産環境整備機構)に掲載の実例より、堆積発酵施設 : 300 万円、強制発酵施設 : 700 万円と価格を設定した。</li> <li>導入による CO<sub>2</sub> 削減効果から削減原単位を算出し、それに総削減量を乗じて総費用を算出した。</li> </ul>

対策名	②施肥量の削減						農業部門																																	
対策の概要	農用地に施用する肥料の量を削減する																																							
対策の現状及び将来見通し	<p>・ 単位面積あたり施肥量削減率（2008 年度からの削減率）</p> <table border="1" data-bbox="379 353 1417 566"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020 年</th> <th colspan="3">2030 年</th> </tr> <tr> <th>技術固定・参照</th> <th>▲15・20%</th> <th>▲25%</th> <th>技術固定・参照</th> <th>下位・中位</th> <th>上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>化学肥料削減率</td> <td>—</td> <td>0%</td> <td>4%</td> <td>10%</td> <td>0%</td> <td>7%</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>有機質肥料</td> <td>—</td> <td>0%</td> <td>5%</td> <td>5%</td> <td>0%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>									2005	2020 年			2030 年			技術固定・参照	▲15・20%	▲25%	技術固定・参照	下位・中位	上位	化学肥料削減率	—	0%	4%	10%	0%	7%	19%	有機質肥料	—	0%	5%	5%	0%	10%	10%		
	2005	2020 年			2030 年																																			
		技術固定・参照	▲15・20%	▲25%	技術固定・参照	下位・中位	上位																																	
化学肥料削減率	—	0%	4%	10%	0%	7%	19%																																	
有機質肥料	—	0%	5%	5%	0%	10%	10%																																	
将来見通しの設定根拠	<p>【単位面積当たり施肥量削減率】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作物ごとに単位面積当たり施肥量が減少していくことを想定し、現状（2008 年度は化学肥料の高騰により大幅に施肥量が減少しているため、2007 年度と 2008 年度の平均値とする）の単位面積当たり施肥量からの削減率を設定した。2030 年度の施肥削減率は下位ケース及び中位ケースで化学肥料：20%、有機質肥料：10%、上位ケースで化学肥料：30%、有機質肥料：10%とした（上記表の化学肥料の削減率が 2030 年に 2008 年度比で下位・中位 20% 減、上位 30% 減とならないのは、2007 年度と 2008 年度の平均値を現状の施肥量としているからである）。</li> <li>・ 化学肥料の削減率は、2008 年の化学肥料の価格高騰時に農林水産省が「肥料及び施設園芸用燃油の価格高騰に対する緊急対策事業の実施について」で示した、肥料費の助成要件である「化学肥料削減率 2 割」を参考とし、将来の達成が可能と考えられる数値とした。有機質肥料施肥量は、有機農業が推進されていることから大幅な削減の方向には進まないと判断し、化学肥料より低い削減率とした。</li> <li>・ なお、「肥料高騰に対応した施肥改善等に関する検討会中間取りまとめ報告書関係資料」（2009 年 7 月 農林水産省）で施肥基準が示されている麦類、豆類、ばれいしょについては、施肥基準の上限値と下限値の平均値を 2030 年度に達成することを想定した。</li> </ul>																																							
削減量	2020 年：▲15%、▲20%：0.3MtCO <sub>2</sub> 、▲25%：0.4MtCO <sub>2</sub> （MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較）																																							
対策コスト	<table border="1" data-bbox="188 1328 1442 1697"> <tr> <td data-bbox="196 1339 347 1406">直接投資額</td> <td colspan="7" data-bbox="355 1339 1442 1406">           2011 年～2020 年総額 ▲15・20%：500 億円、▲25%：700 億円            2021 年～2030 年総額 下位・中位：800 億円、上位：1,000 億円         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="196 1417 347 1574">上記根拠</td> <td colspan="7" data-bbox="355 1417 1442 1574"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 局所施肥に必要な播種機にセットする機器が新規に導入されることを想定した。価格は、国内の各研究所、農業試験場での研究成果を参考に、300,000 円とした。</li> <li>・ 機器導入による N<sub>2</sub>O 削減量から削減原単位を算出し、それに施肥量削減による N<sub>2</sub>O 総削減量を乗じて総費用を算出した。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="196 1585 347 1653">追加投資額</td> <td colspan="7" data-bbox="355 1585 1442 1653">           2011 年～2020 年総額 ▲15・20%：700 億円、▲25%：900 億円            2021 年～2030 年総額 ▲15・20%：1,000 億円、▲25%：1,300 億円         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="196 1664 347 1697">上記根拠</td> <td colspan="7" data-bbox="355 1664 1442 1697"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上記のように、局所施肥に必要な機器が新規に導入されることを想定した。</li> </ul> </td> </tr> </table>								直接投資額	2011 年～2020 年総額 ▲15・20%：500 億円、▲25%：700 億円 2021 年～2030 年総額 下位・中位：800 億円、上位：1,000 億円							上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 局所施肥に必要な播種機にセットする機器が新規に導入されることを想定した。価格は、国内の各研究所、農業試験場での研究成果を参考に、300,000 円とした。</li> <li>・ 機器導入による N<sub>2</sub>O 削減量から削減原単位を算出し、それに施肥量削減による N<sub>2</sub>O 総削減量を乗じて総費用を算出した。</li> </ul>							追加投資額	2011 年～2020 年総額 ▲15・20%：700 億円、▲25%：900 億円 2021 年～2030 年総額 ▲15・20%：1,000 億円、▲25%：1,300 億円							上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上記のように、局所施肥に必要な機器が新規に導入されることを想定した。</li> </ul>						
直接投資額	2011 年～2020 年総額 ▲15・20%：500 億円、▲25%：700 億円 2021 年～2030 年総額 下位・中位：800 億円、上位：1,000 億円																																							
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 局所施肥に必要な播種機にセットする機器が新規に導入されることを想定した。価格は、国内の各研究所、農業試験場での研究成果を参考に、300,000 円とした。</li> <li>・ 機器導入による N<sub>2</sub>O 削減量から削減原単位を算出し、それに施肥量削減による N<sub>2</sub>O 総削減量を乗じて総費用を算出した。</li> </ul>																																							
追加投資額	2011 年～2020 年総額 ▲15・20%：700 億円、▲25%：900 億円 2021 年～2030 年総額 ▲15・20%：1,000 億円、▲25%：1,300 億円																																							
上記根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上記のように、局所施肥に必要な機器が新規に導入されることを想定した。</li> </ul>																																							
備考																																								

対策名	③中干し期間の延長	農業部門																						
対策の概要	間断かんがい水田において、中干しの期間を現状より 1 週間程度延長することで水田からのメタン発生量を減らす対策。																							
対策の現状及び将来見通し	<p>・中干し期間延長実施率</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2005</th> <th colspan="3">2020 年</th> <th colspan="3">2030 年</th> </tr> <tr> <th>技術固定・参照</th> <th>▲15・20%</th> <th>▲25%</th> <th>技術固定・参照</th> <th>下位・中位</th> <th>上位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実施率</td> <td>—</td> <td>0%</td> <td>29%</td> <td>55%</td> <td>0%</td> <td>52%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			2005	2020 年			2030 年			技術固定・参照	▲15・20%	▲25%	技術固定・参照	下位・中位	上位	実施率	—	0%	29%	55%	0%	52%	100%
	2005	2020 年			2030 年																			
		技術固定・参照	▲15・20%	▲25%	技術固定・参照	下位・中位	上位																	
実施率	—	0%	29%	55%	0%	52%	100%																	
将来見通しの設定根拠	<p>【中干し期間延長実施率】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田からのメタン抑制対策として、全国各地の農業試験場や研究機関で中干しの延長が推奨されていることから、現状より長い中干しの実施が将来的に慣行となっていることを想定し、▲15%・20%ケースは 2050 年に 100%実施することとした。現状との間は内挿で実施率を設定した（現状の実施率が不明なため、2008 年を 0%とし、今後実施が進むとする）。▲25%ケースは▲15%・20%ケースより早期に普及することを想定し、2030 年に 100%実施することを想定した。</li> <li>・国内の各研究所、農業試験場での研究成果を参考に、実施によるメタンの排出量削減率を 30%と想定した。</li> </ul>																							
削減量	2020 年：▲15%、▲20%：0.4MtCO <sub>2</sub> 、▲25%：0.8MtCO <sub>2</sub> (MF 固定ケースの場合、2020 年固定ケースとの比較)																							
対策コスト																								
直接投資額	0 円																							
上記根拠	・中干し期間の延長にはコストが掛からないことから、また実施率向上についても指導・啓発活動が中心となることから、0 円とした。																							
追加投資額	0 円																							
上記根拠	・中干し期間の延長にはコストが掛からないことから、また実施率向上についても指導・啓発活動が中心となることから、0 円とした。																							
備考																								

## 10 燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野

### (1) 燃料からの漏出分野等の推計フレーム

#### ①推計対象の個別分野

燃料からの漏出分野、工業プロセス分野、溶剤及びその他の製品の利用分野では、インベントリの区分に準じ、**エラー! 参照元が見つかりません。**の区分から排出される CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O を算定対象とした。

表 10.1 燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤その他製品の利用分野の算定対象活動

算定対象		算定対象範囲
燃料からの漏出 (1B)	固体燃料 (1B1)	・ 坑内掘及び露天掘炭鉱における石炭採掘（採掘時・採掘後工程）に伴って排出される CH <sub>4</sub>
	石油及び天然ガス (1B2)	・ 石油の試掘・生産・輸送・精製/貯蔵プロセスで排出される CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O ・ 天然ガスの試掘・生産/処理・輸送・供給プロセスで排出される CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O ・ 石油産業、天然ガス産業における通気弁、フレアリングにより排出される CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
工業プロセス (2)	鉱物製品 (2A)	・ セメント製造、生石灰製造、石灰石及びドロマイトの使用、ソーダ灰の使用に伴って排出される CO <sub>2</sub>
	化学産業 (2B)	・ アンモニア、硝酸、アジピン酸、シリコンカーバイド、カルシウムカーバイド、カーボンブラック、エチレン、1,2-ジクロロエタン、スチレン、コークス、その他の製造に伴って排出される CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O
	金属の生産 (2C)	・ 鉄鋼製造に使用される電気炉から排出される CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ・ フェロアロイ製造に伴って排出される CH <sub>4</sub>
溶剤及びその他の製品の利用 (3)	その他 (3D)	・ 麻酔剤の使用に伴って排出される N <sub>2</sub> O

#### ②燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野における算定式

1990～2008 年度の排出量については 2010 年提出インベントリを使用した。将来年度（2009～2030 年度）の排出量算定方法は、基本的に 2010 年提出インベントリに準拠し、排出係数を固定し、将来年度活動量を乗じて算定した。

#### 【燃料からの漏出 (1B)】

##### [固体燃料 (1B1) ]

- ・ 石炭採掘時の坑内掘、露天掘からの CH<sub>4</sub> 排出量算定式は以下の通り。排出量を採掘時・採

掘後工程別に算出した。

$$\text{(坑内掘排出量[kgCH}_4\text{])} = \text{(排出係数[kgCH}_4\text{/t])} \times \text{(坑内掘石炭生産量[t])}$$

$$\text{(露天掘排出量[kgCH}_4\text{])} = \text{(排出係数[kgCH}_4\text{/t])} \times \text{(露天掘石炭生産量[t])}$$

#### [石油及び天然ガス (1B2) ]

- 石油の試掘・生産・輸送・精製時における CO<sub>2</sub> 排出量算定式は以下の通り。CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出量も同様である。

$$\text{(試掘時排出量[千 t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[千 t CO}_2\text{/本])} \times \text{(試掘井数・試油試ガステスト井数[本])}$$

$$\text{(生産時排出量[千 t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[千 t CO}_2\text{/10}^3\text{kl])} \times \text{(原油生産量[10}^3\text{kl])}$$

$$\text{(輸送時排出量[千 t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[千 t CO}_2\text{/10}^3\text{kl])} \times \text{(原油・コンデンセート生産量[10}^3\text{kl])}$$

$$\text{(精製時排出量[kg CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[kg CO}_2\text{/PJ])} \times \text{(原油・NGL 精製量[PJ])}$$

- 天然ガスの生産・輸送・供給及び貯蔵時における CO<sub>2</sub> 排出量算定式は以下の通り。CH<sub>4</sub> 排出量も同様である。

$$\text{(生産時排出量[Gg CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[Gg CO}_2\text{/10}^6\text{m}^3\text{])} \times \text{(天然ガス生産量[10}^6\text{m}^3\text{])}$$

$$\text{(輸送時排出量[t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/km])} \times \text{(パイプライン総延長[km])}$$

(供給時)

天然ガスの供給

$$\text{(排出量[kg CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[kg CO}_2\text{/PJ])} \times \text{(都市ガス製造における LNG・天然ガス消費量[PJ])}$$

都市ガス供給網

$$\text{(排出量[t CO}_2\text{] (高压導管))} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/km])} \times \text{(高压導管延長[km])}$$

$$\text{(排出量[kg CO}_2\text{] (中低压導管ホルダー))} = \text{(排出係数[kg CO}_2\text{/km])} \times \text{(中低压導管延長[km])}$$

$$\text{(排出量[kg CO}_2\text{] (供内管))} = \text{(排出係数[kg CO}_2\text{/千戸])} \times \text{(需要戸数 [千戸])}$$

- 石油産業・天然ガス産業における通気弁及びフレアリングからの CO<sub>2</sub> 排出量算定式は以下の通り。CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出量も同様である。

$$\text{(通気弁からの排出量[千 t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[千 t CO}_2\text{/1000m}^3\text{])} \times \text{(原油生産量[1000m}^3\text{])}$$

$$\text{(フレアリングからの排出量[Gg CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[Gg CO}_2\text{/1000m}^3\text{])} \times \text{(原油生産量[1000m}^3\text{])}$$

#### 【工業プロセス (2)】

##### [鉍物製品 (2A) ]

- 鉍物製品 (2A) における CO<sub>2</sub> 排出量算定式は以下の通り。

$$\text{(セメント製造に伴う排出量[t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/t])} \times \text{(クリンカ生産量[t])}$$

$$\text{(生石灰製造の原料の使用に伴う排出量[t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/t])} \times \text{(生石灰生産量[t])}$$

$$\text{(鉄鋼・精錬用及びソーダ石灰ガラス用の石灰石の使用に伴う排出量[t CO}_2\text{])}$$

$$= \text{(排出係数[t CO}_2\text{/t])} \times \text{(鉄鋼・精錬用及びソーダ石灰ガラス用石灰石販売量[t])}$$

$$\text{(ソーダ灰の使用に伴う排出量[t CO}_2\text{])} = \text{(排出係数[t CO}_2\text{/kt])} \times \text{(ソーダ灰使用量[kt])}$$

##### [化学産業 (2B) ]

- 化学産業 (2B) における排出量算定式は以下の通り。

$$\text{(アンモニア製造に伴う CO}_2\text{ 排出量[t CO}_2\text{])}$$

$$= (\text{排出係数}[\text{t CO}_2/\text{TJ}]) \times (\text{アンモニア製造に係る原料用等消費量}[\text{TJ}])$$

(硝酸製造に伴う N<sub>2</sub>O 排出量[kgN<sub>2</sub>O]) = (排出係数[kgN<sub>2</sub>O/t]) × (硝酸生産量[t])

(アジピン酸製造に伴う N<sub>2</sub>O 排出量[kgN<sub>2</sub>O])

$$= (\text{N}_2\text{O 発生率} \times (1 - \text{N}_2\text{O 分解率} \times \text{分解装置稼働率})) \times (\text{アジピン酸生産量}[\text{t}])$$

(シリコンカーバイド製造に伴う CO<sub>2</sub> 排出量[t CO<sub>2</sub>])

$$= (\text{排出係数}[\text{t CO}_2/\text{t}]) \times (\text{シリコンカーバイド製造におけるオイルコークス消費量}[\text{t}])$$

(シリコンカーバイド製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出量[kg CH<sub>4</sub>])

$$= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{TJ}]) \times (\text{電気炉における電力消費量}[\text{TJ}])$$

(カルシウムカーバイド製造に伴う CO<sub>2</sub> 排出量[t CO<sub>2</sub>])

$$= (\text{排出係数}[\text{t CO}_2/\text{t}]) \times (\text{カルシウムカーバイド生産量}[\text{t}])$$

(カーボンブラック製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出量[kg CH<sub>4</sub>])

$$= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{t}]) \times (\text{カーボンブラック生産量}[\text{t}])$$

(エチレン製造に伴う CO<sub>2</sub> 排出量[kg CO<sub>2</sub>])

$$= (\text{排出係数}[\text{kg CO}_2/\text{kt}]) \times (\text{エチレン生産量}[\text{kt}]) \quad (\text{CH}_4 \text{ も同様})$$

(ジクロロエタン製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出量[kg CH<sub>4</sub>])

$$= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{t}]) \times (\text{ジクロロエタン生産量}[\text{t}])$$

(スチレン製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出量[kg CH<sub>4</sub>]) = (排出係数[kg CH<sub>4</sub>/kt]) × (スチレン生産量[kt])

(コークス製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出量[kg CH<sub>4</sub>]) = (排出係数[kg CH<sub>4</sub>/kt]) × (コークス生産量[kt])

#### [金属の生産 (2C) ]

- ・ 金属の生産 (2C) における排出量算定式は以下の通り。

$$(\text{鉄鋼用電気炉の使用に伴う炭素電極からの CO}_2 \text{ 排出量}[\text{t CO}_2])$$

$$= (\text{炭素電極国内消費量の CO}_2 \text{ 換算}[\text{t CO}_2] (\text{電気炉ガス分を除く}))$$

(鉄鋼用電気炉の使用に伴う CH<sub>4</sub> 排出量[kg CH<sub>4</sub>])

$$= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{TJ}]) \times (\text{電気炉における電力消費量}[\text{TJ}])$$

(フェロアロイ製造に伴う CH<sub>4</sub> 排出量[kg CH<sub>4</sub>])

$$= (\text{排出係数}[\text{kg CH}_4/\text{TJ}]) \times (\text{フェロアロイ製造における電力消費量}[\text{TJ}])$$

#### 【溶剤その他の製品の利用 (3)】

##### [その他 (3D) ]

- ・ その他 (3D) における排出量算定式は以下の通り。

$$(\text{麻酔 (笑気ガス) の使用に伴う N}_2\text{O 排出量}[\text{kgN}_2\text{O}])$$

$$= (\text{薬事用 N}_2\text{O 出荷量}[\text{kgN}_2\text{O}]) - ((\text{N}_2\text{O 分解装置を導入している病院での笑気ガス使用量} \times \text{分解率}) [\text{kgN}_2\text{O}])$$

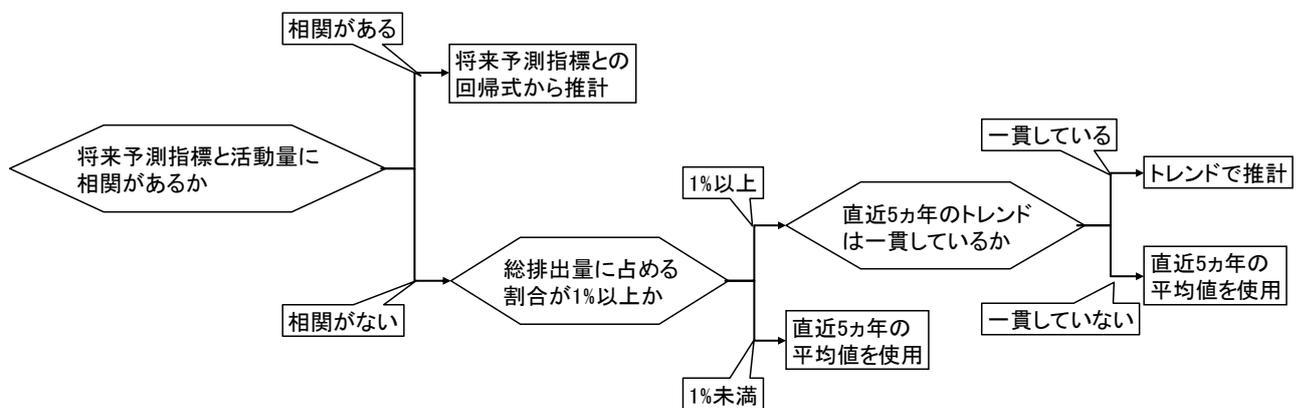
## (2) 活動量の設定

将来の活動量の推計方針を下記に示す。推計には、活動量に関連する産業活動が現状固定で推移すると想定した場合における、各種素材生産量や生産指数等の将来予測指標を使用した。各排

出活動と関連する将来予測指標との間に相関があると考えられる活動量については、将来予測指標との回帰式から将来活動量を推計した。また、相関のある将来予測指標がないものについては、総排出量に占める割合が 1%以上の排出源についてはトレンド推計、1%未満の排出原については直近 5 カ年の平均値で固定の方針とした。ただし、総排出量に占める割合が 1%以上であっても、直近 5 カ年のトレンドが一貫していないものについては、直近 5 カ年の平均値を固定とした。その結果、相関のある将来予測指標がない活動量はすべて直近 5 カ年の平均値で固定となった。

将来予測指標としては、「長期エネルギー需給見通し（総合資源エネルギー調査会）」等における 2020 年度・2030 年度の素材生産量、鉱工業生産指数の将来予測値を使用した（エラー！参照元が見つかりません。）。また、2009 年度には各種統計の最新公表実績を使用し、予測値のない 2010～2019 年度、2021～2029 年度については内挿推計により補間している。

各排出区分別の詳細な将来活動量の設定方法はエラー！参照元が見つかりません。の通りである。



将来活動量の推計方法の設定手順

表 10.2 燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野の活動量に  
関連する将来推計指標

素材生産量

	年度	1990	2000	2008	2009	2020	2030
粗鋼生産量	万トン	11,171	10,690	10,550	9,645	11,966	11,925
エチレン生産量	万トン	597	757	652	722	706	690
セメント生産量	万トン	8,685	8,237	6,590	5,838	6,699	6,580

鉱工業生産指数

	年度	1990	2000	2008	2009	2020	2030
化学	2005=100	84.0	97.1	95.1	97.1	116.6	133.2

(出典：2020 年度・2030 年度…「長期エネルギー需給見通し（総合資源エネルギー調査会）」  
や日本経済モデルの結果などを元に設定  
1990～2009 年度…生産動態統計（経済産業省）、セメントハンドブック（セメント協会）、  
鉱工業指数（経済産業省）)

表 10.3 燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野  
における活動量の設定方法

区分	活動量	2009～2030年度の活動量の推計方法		
燃料からの漏出	石炭採掘(坑内堀)	石炭生産量(坑内堀)	業界団体による想定値(700 kt)を採用。  総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	石炭採掘(露天堀)	石炭生産量(露天堀)		
	油田及びガス田の試掘	試掘井数		
		成功井数		
	石油の生産	原油生産量(コンデンセート除く)		
	原油の輸送	原油生産量(コンデンセート除く)		
		コンデンセート生産量		
	原油の精製/貯蔵	原油精製量		
		NGL精製量		
	天然ガスの生産	天然ガス生産量		
	天然ガスの輸送	生産井数 原油/天然ガス		
		天然ガスパイプライン総延長		
	天然ガスの供給	都市ガス製造におけるLNG消費量		
		都市ガス製造における天然ガス消費量		
		高圧導管延長数		
中低圧導管延長数				
供内管延長数				
石油産業における通気弁	原油生産量(コンデンセート除く)			
石油産業におけるフレアリング	原油生産量(コンデンセート除く)			
天然ガス産業におけるフレアリング	天然ガス生産量			
工業プロセス	セメント製造	クリンカ製造量	マクロフレームで設定されるセメント製造量との相関で推計。	
	生石灰製造	生石灰生産量	マクロフレームで設定される粗鋼生産量との相関で推計。	
		焼成ドロマイト生産量	トレンドが変動しているため、過去5年間の平均値で固定。	
	石灰石及びドロマイト(鉄鋼製造用)	石灰石使用量	マクロフレームで設定される粗鋼生産量との相関で推計。	
		ドロマイト使用量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	石灰石及びドロマイト(ガラス製造用)	石灰石使用量	トレンドが変動しているため、過去5年間の平均値で固定。	
		ドロマイト使用量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	ソーダ灰の使用	ソーダ灰の出荷量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
		ソーダ灰の輸入量		
		その他炭酸二ナトリウムの輸入量		
	アンモニア	アンモニア原料使用量	ナフサ	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。
			石油系炭化水素ガス	
			天然ガス	
			石炭(一般炭・輸入)	
			オイルコークス	
	硝酸	硝酸生産量	トレンドが変動しているため、過去5年間の平均値で固定。	
	アジピン酸※	アジピン酸製造量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	シリコンカーバイド※	アジピン酸を唯一生産している事業所の最大生産力を採用。	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	カルシウムカーバイド	オイルコークス消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	カルシウムカーバイド※	エネルギー消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	
	カーボンブラック	カルシウムカーバイド生産量	トレンドが変動しているため、過去5年間の平均値で固定。	
	カーボンブラック	カーボンブラック生産量	マクロフレームで設定される化学工業生産指数との相関で推計。	
	エチレン※	エチレン生産量	マクロフレームで設定されるエチレン生産量を使用。	
二塩化エチレン	二塩化エチレン生産量	マクロフレームで設定されるエチレン生産量との相関で推計。		
スチレン	スチレン生産量	マクロフレームで設定されるエチレン生産量との相関で推計。		
コークス	コークス生産量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。		
電気炉の電極	炭素電極国内消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。		
電気炉の電極	エネルギー消費量	マクロフレームで設定される粗鋼生産量との相関で推計。		
フェオアロイ	エネルギー消費量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。		
溶剤	麻酔	麻酔使用量	総排出量に占める割合が1%未満のため、過去5年間の平均値で固定。	

※活動量は秘匿扱い

### (3) 対象とした対策

燃料からの漏出・工業プロセス・溶剤及びその他の製品の利用分野では現状から追加される削減対策はなく、対策ケースは想定しない。したがって将来推計値は技術固定ケース及び参照ケースのみとなる。

