

フロン類等対策の現状

平成23年2月23日(水)

フロン類等対策小委員会(第5回)

目次

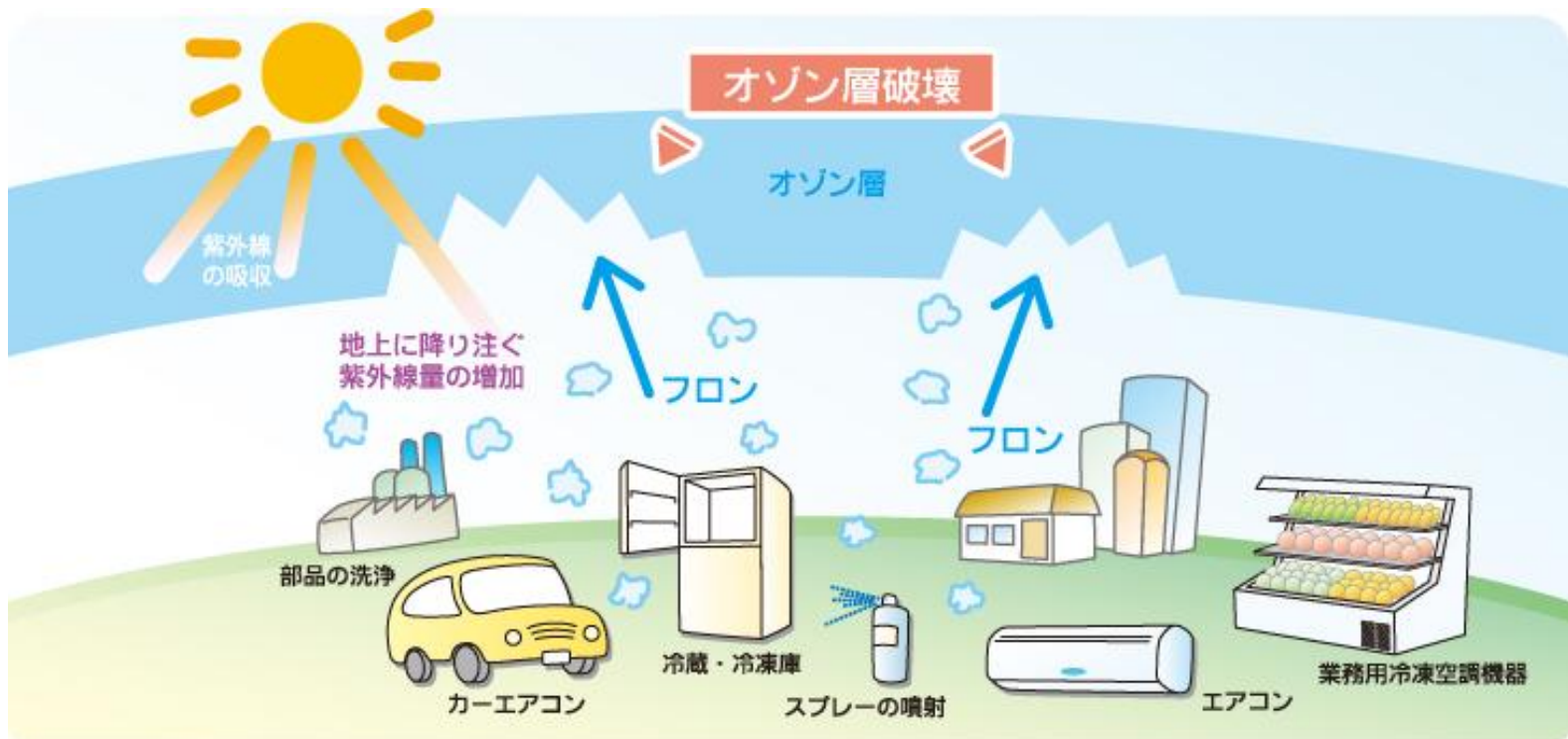
スライド番号

- 1. オゾン層保護対策 3～16
- 2. 地球温暖化対策としてのフロン類等対策 . . . 17～27
- 3. 冷媒フロン類の回収及び破壊 28～39
- 4. 使用時排出問題 40～47
- 5. ノンフロン製品等の開発・普及の推進 48～56

1. オゾン層保護対策

オゾン層の役割

- オゾン層は、高度10～50kmの上空(成層圏)にあり、太陽光からの有害な紫外線を吸収し、人の健康や生態系を守っている。
- CFC、HCFCは、化学的に安定し、毒性が無い等の特徴を有する人工物質。冷蔵・冷凍・空調機器の冷媒等として幅広く使用されてきたが、オゾン層を破壊することが判明。



オゾン層保護対策のこれまでの経緯

海外

- カリフォルニア大・ローランド教授がオゾン層に対するフロンの影響を指摘
 - オゾン層の保護のためのウィーン条約採択
 - オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書採択
- モントリオール議定書
6度の規制強化
- 1990年 ロンドン
 - 1992年 コペンハーゲン
 - 1995年 ウィーン
 - 1997年 モントリオール
 - 1999年 北京
 - 2007年 モントリオール
- ほぼ全ての国(196カ国+EU)の参加に(モントリオール議定書)

国内

1974年

1985年

1987年

1988年

1998年

2001年

2002年

2006年

2009年

- オゾン層保護法 成立
- モントリオール議定書 加入

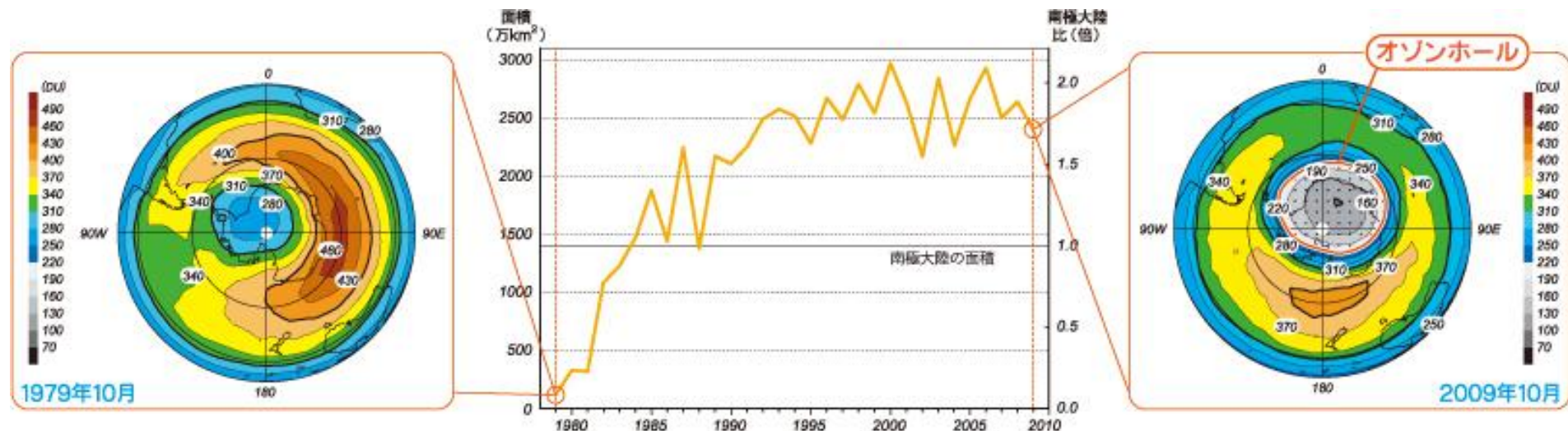
- 家電リサイクル法 成立

- フロン回収・破壊法 成立
- 自動車リサイクル法 成立

- フロン回収・破壊法 改正

オゾン層等の監視の状況

- 南極上空のオゾンホールは、1980年代から1990年代にかけて急激に拡大し、ほぼ毎年大規模に形成され、依然として深刻な状況。
- 多くの科学的な予測モデルによれば、オゾンホールが1980年代以前の水準に戻るのには今世紀後半になる見込み。



オゾンホールの面積の経年変化(中央折れ線グラフ)と南極域上空の10月のオゾン量の分布(左右図)

出典: 気象庁オゾン層観測報告2009

ウィーン条約／モントリオール議定書

ウィーン条約の主な内容

- (A) オゾン層の変化により生ずる悪影響から人の健康及び環境を保護するために適当な措置をとること(第2条第1項)
- (B) 研究及び組織的観測等に協力すること(第3条)
- (C) 法律、科学、技術等に関する情報を交換すること(第4条)
等について規定

モントリオール議定書の主な内容

- (A) 各オゾン層破壊物質(ODS: Ozone Depleting Substances)の全廃スケジュールの設定(第2条のA~H)
- (B) 非締約国との貿易の規制(規制物質の輸出入の禁止又は制限等)(第4条)
- (C) 最新の科学、環境、技術及び経済に関する情報に基づく規制措置の評価及び再検討(第6条)
等について規定

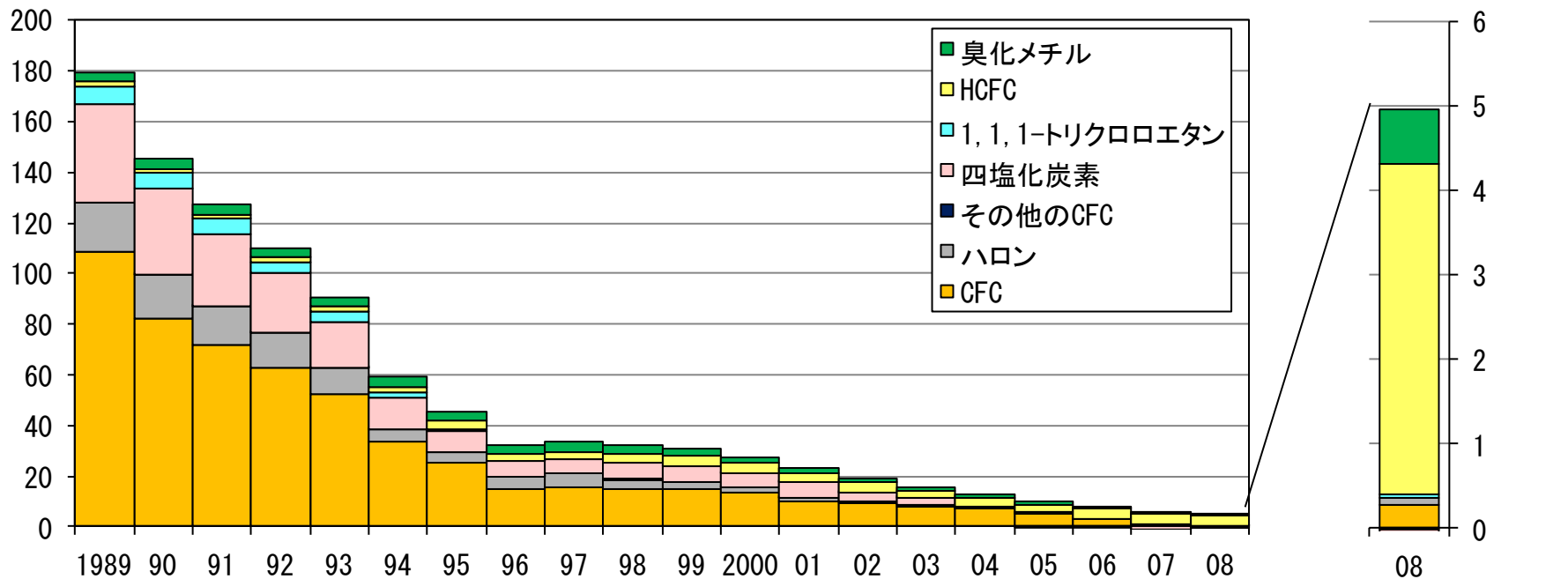
主なオゾン層破壊物質

	物質		オゾン破壊係数	主な用途
議定書附属書A グループ I	クロロフルオロカーボン (CFC)	CFC-11 CFC-12 CFC-113	1 1 0.8	冷媒、発泡剤、噴射剤、洗 浄剤等
議定書附属書A グループ II	ハロン	ハロン-1211 ハロン-1301 ハロン-2402	3 10 6	消火剤
議定書附属書B グループ I	その他のCFC	CFC-13 CFC-111 CFC-112	1 1 1	冷媒、工業原料等
議定書附属書B グループ II	四塩化炭素		1.1	溶剤、洗浄剤等
議定書附属書B グループ III	1,1,1-トリクロロエタン		0.1	洗浄剤等
議定書附属書C グループ I	ハイドロクロロフルオロ カーボン(HCFC)	HCFC-22 HCFC-141b HCFC-142b	0.055 0.11 0.065	冷媒、発泡剤、洗浄剤等
議定書附属書E	臭化メチル		0.6	農薬、殺虫剤等

全世界のオゾン層破壊物質の生産量の推移

- モントリオール議定書に基づく削減義務により、全世界におけるオゾン層破壊物質の生産量は1989年の約180万トン(オゾン破壊係数(ODP)換算)から削減が進み、2008年は約5万トンとなった。

万トン(ODP換算)



モントリオール議定書に基づく全世界のオゾン層破壊物質生産量の推移

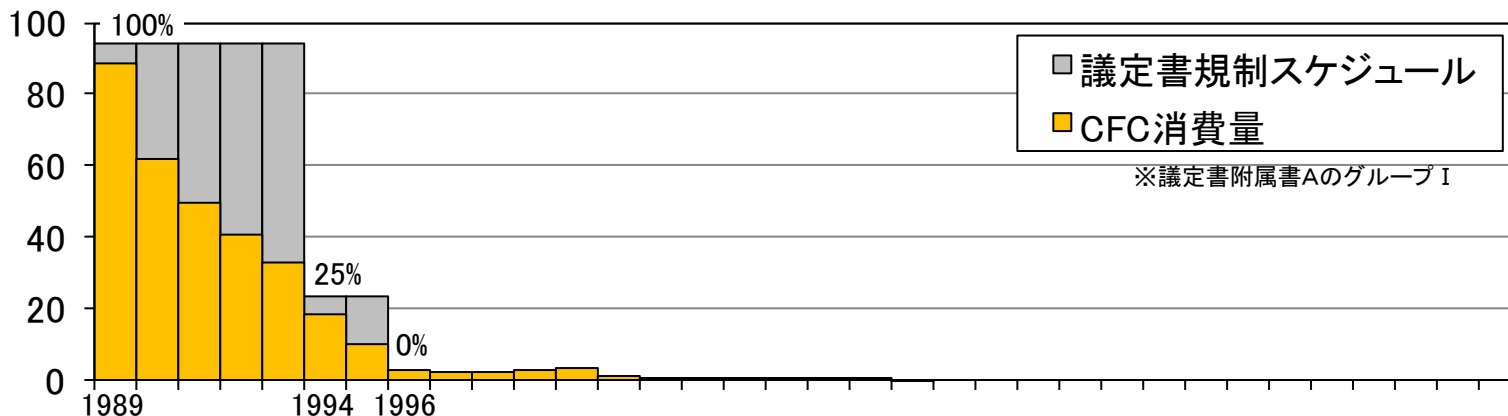
(環境省「平成21年度オゾン層等の監視結果に関する年次報告書」より)

[データ出典: UNEPオゾン事務局ウェブサイト]

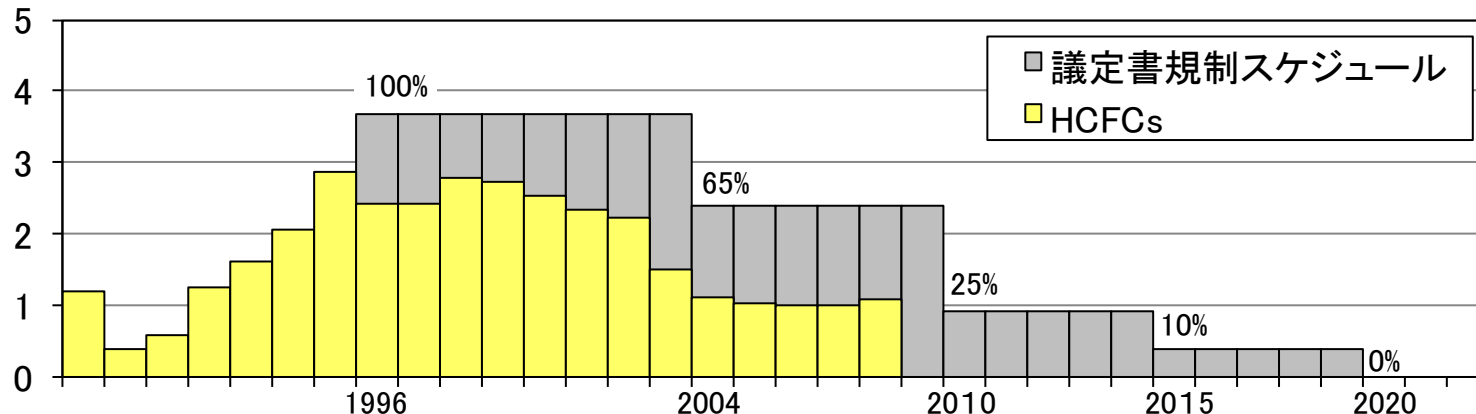
先進国におけるオゾン層破壊物質の消費量

- 先進国では、モントリオール議定書の削減スケジュールに従い、オゾン層破壊物質の消費量(=生産量+輸入量-輸出量)の削減が進められている。

万トン(ODP換算)



万トン(ODP換算)

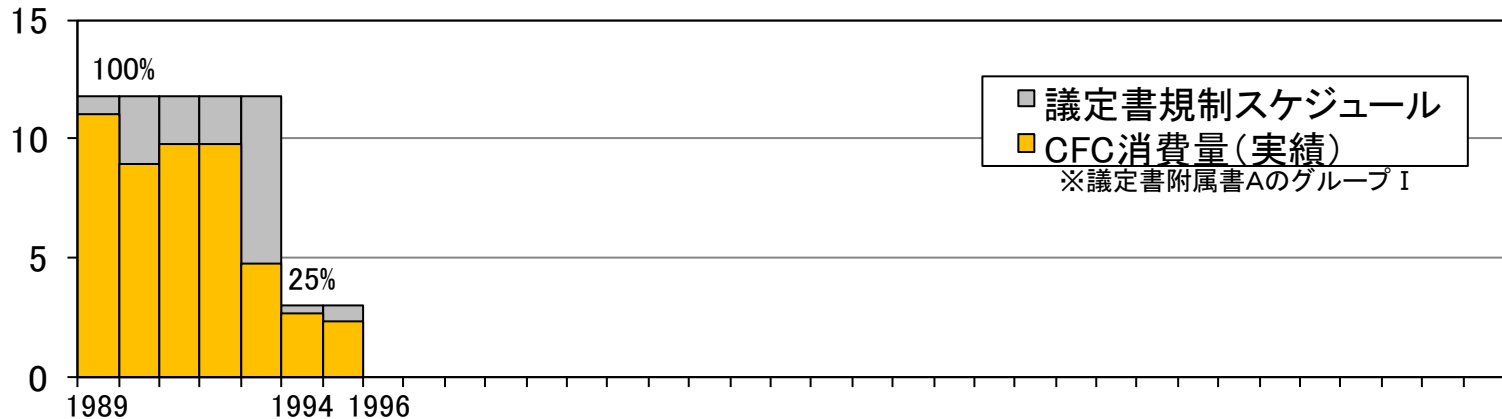


モントリオール議定書に基づくCFCs及びHCFCs消費量の推移(先進国の合計)
 (UNEPオゾン事務局ウェブサイトのデータから環境省作成)

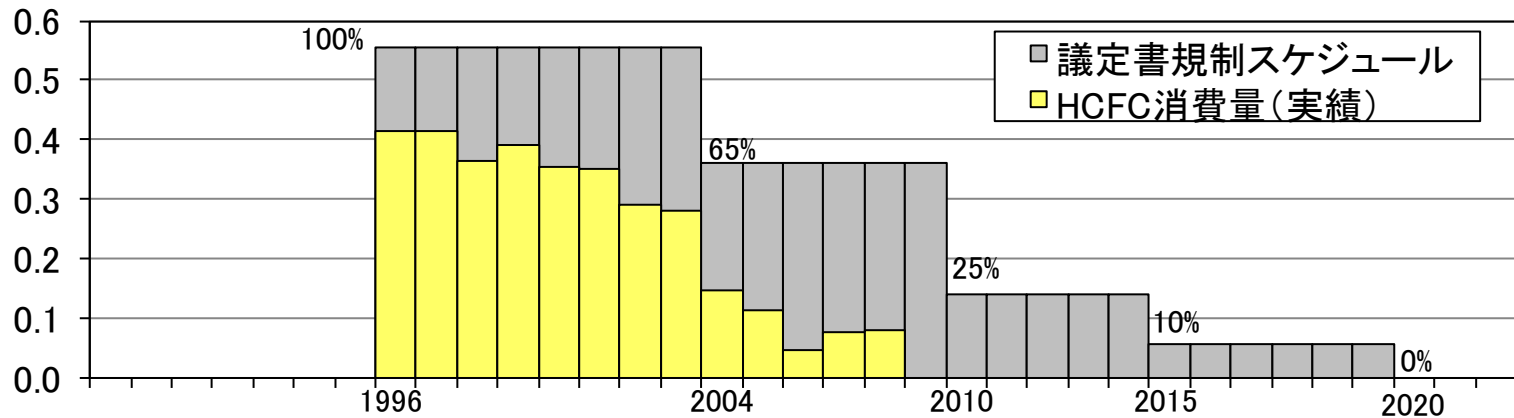
オゾン層破壊物質の消費量の推移(日本)

- 我が国のオゾン層破壊物質の消費量はモントリオール議定書のスケジュールに従い、積極的な削減が図られている。

万トン(ODP換算)



万トン(ODP換算)

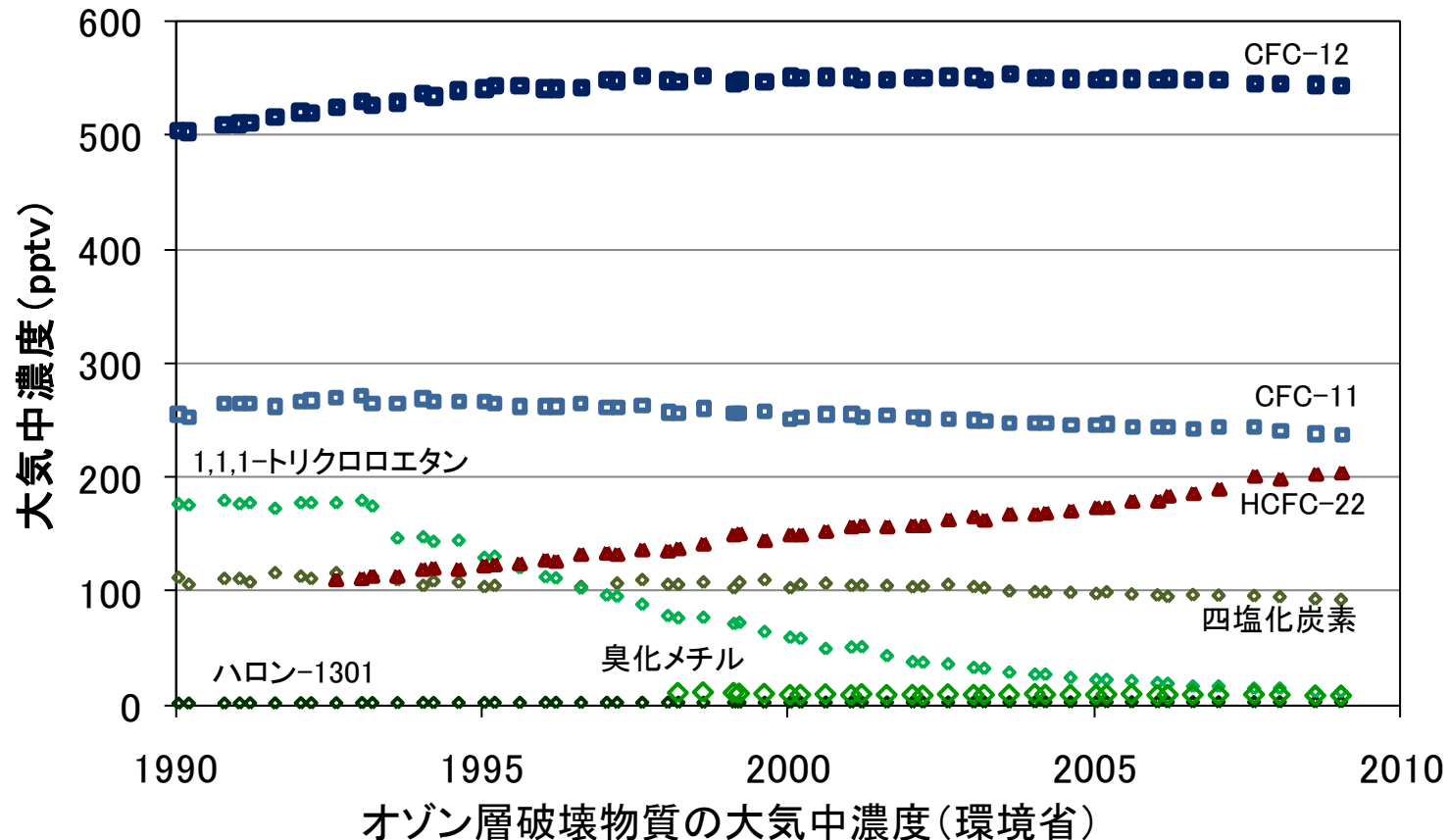


モントリオール議定書に基づく日本のCFCs及びHCFCs消費量の推移

(経済産業省公表データをもとに作成)

オゾン層破壊物質の大気中濃度の状況(日本)

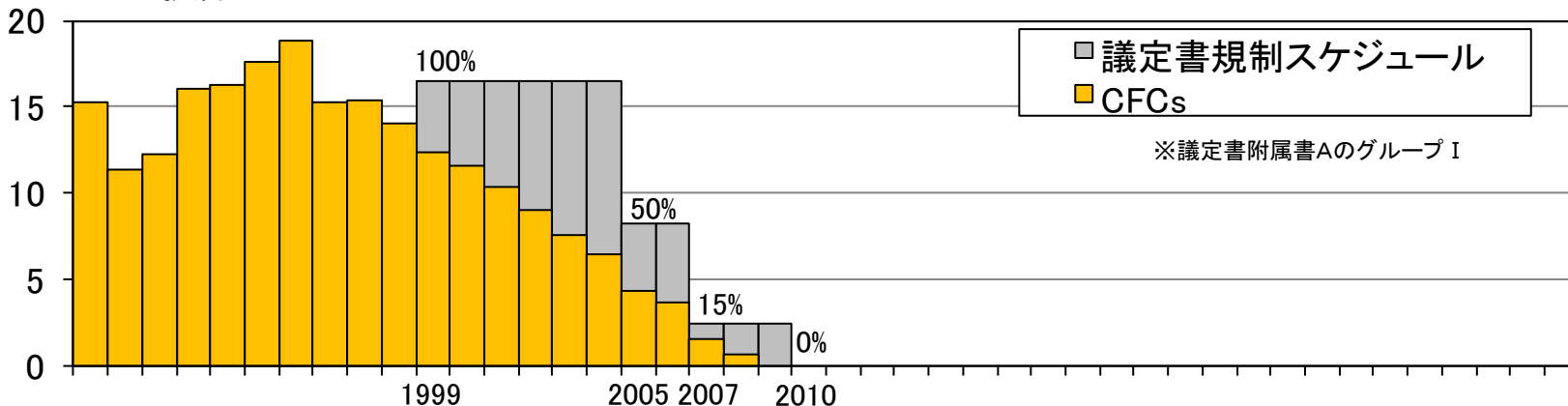
- 北海道(大気が清浄な地域)の観測地点において
 - CFC-12の大気中濃度は1990年代後半以降ほぼ横ばいであったが、最近わずかに減少の兆し。CFC-11の大気中濃度は減少。
 - HCFC-22の大気中濃度については急速に増加。



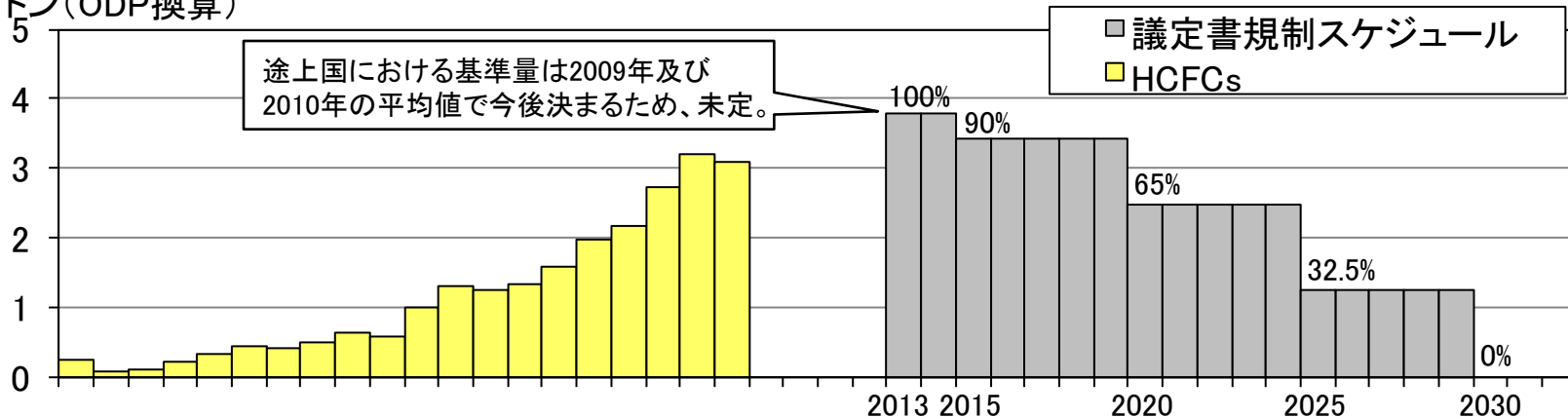
途上国におけるオゾン層破壊物質の消費量

- 途上国(モントリオール議定書第5条第1項に定める国)では、先進国とは異なるオゾン層破壊物質の削減スケジュールに従い削減が進められている。

万トン(ODP換算)



万トン(ODP換算)



モントリオール議定書に基づくCFCs及びHCFCs消費量の推移(途上国の合計)

途上国に対する支援(日本)

- 環境省では、アジア途上国におけるフロン等対策を支援。
- インドネシアのフロン破壊施設(セメントキルン)の整備に技術協力を行い、稼働に貢献。
- アジア地域オゾン層保護担当官ネットワーク会合の開催(2008年10月、東京)をはじめ、日本の制度、技術等の情報を提供・発信。

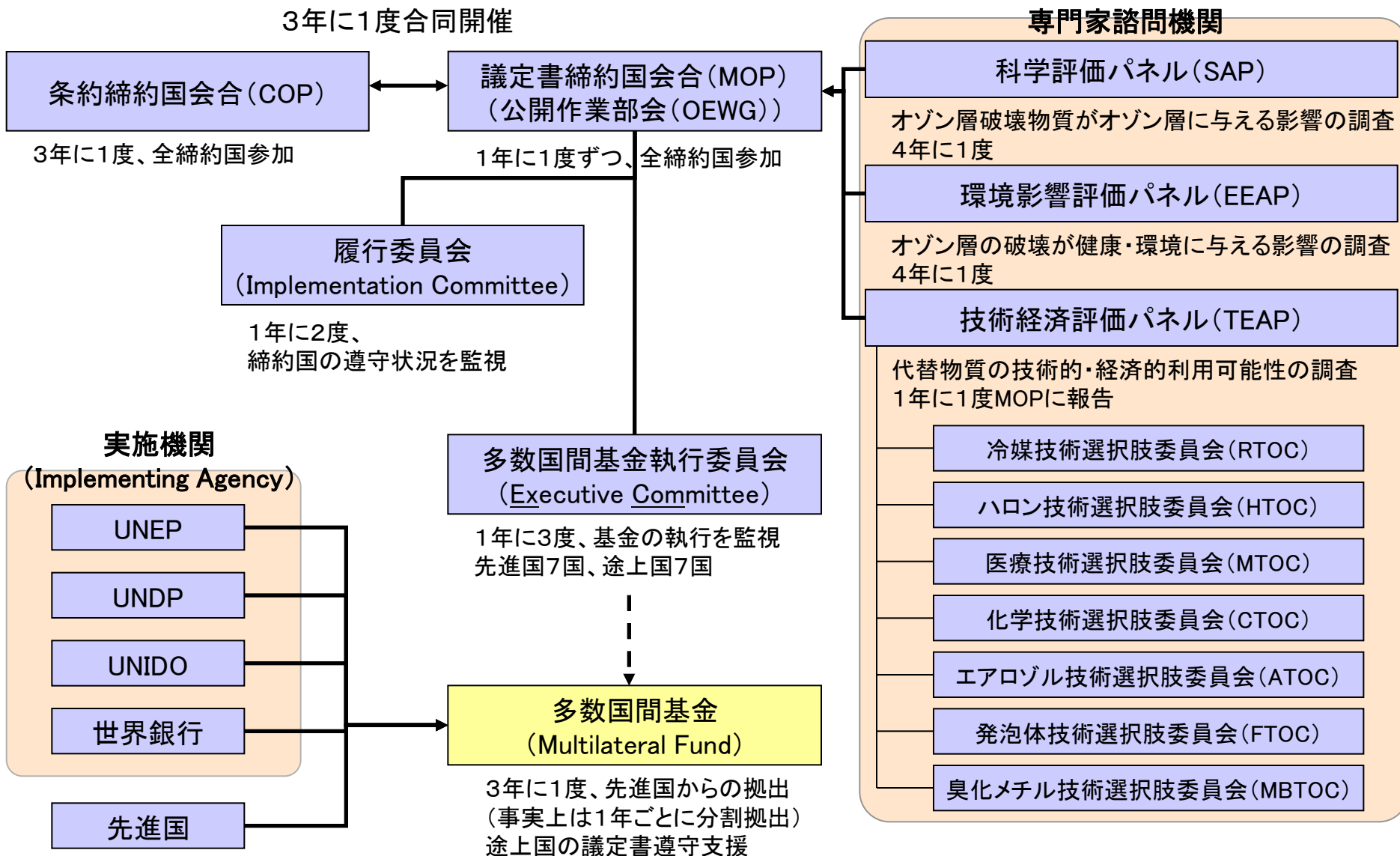


インドネシアのセメント工場



アジア地域オゾン層保護担当官ネットワーク会合

モントリオール議定書締約国会合・多数国間基金の概要

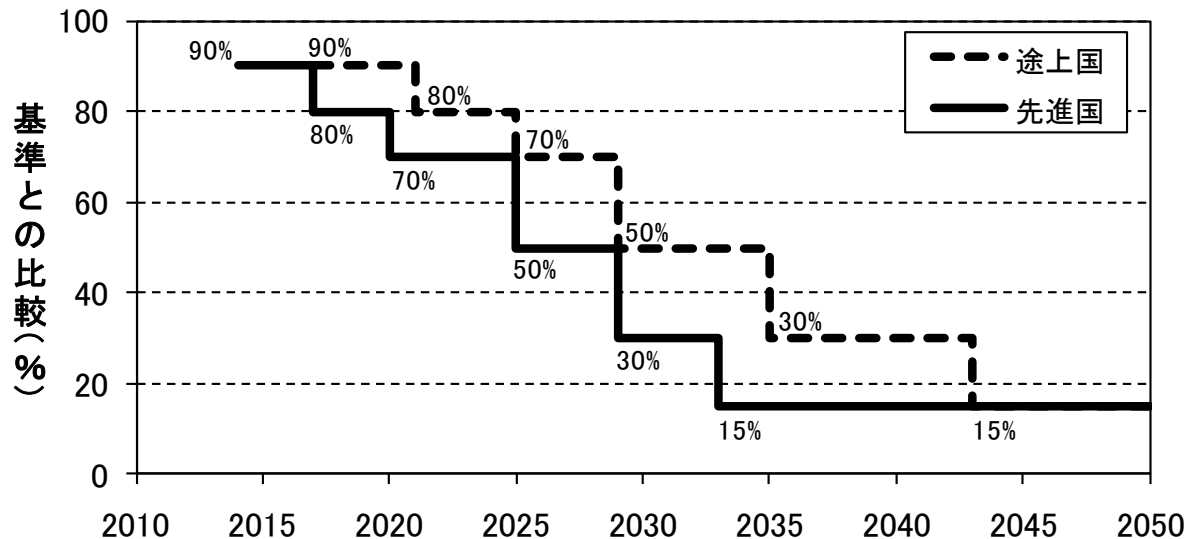


モンリオール議定書改正提案

- 北米3カ国(カナダ、メキシコ及び米国)が平成21年11月の第21回議定書締約国会合(エジプト)に、HFCの生産・消費を規制するための議定書の改正提案を提出。多くの途上国の強い反対により実質的な議論はされず。
- 平成22年11月の第22回議定書締約国会合(タイ)にもほぼ同様の内容の改正提案が提出されたが、HFCの扱い等に関して対立が解消せず、本年開催される公開作業部会などで引き続き議論されることとなった。

<提案概要>

- 対象物質:HFC20物質(HFO-1234yf、HFO-1234zeを含む)を新たに追加
- 基準:2004-06年におけるHCFC及びHFCの生産量又は消費量のGWP換算平均
- HCFCの副生産物として生成されるHFC-23の排出を制限
- UNFCCC及び京都議定書におけるHFCの取扱いは変更しない



北米3カ国提案におけるHFC削減スケジュール

2. 地球温暖化対策としての フロン類等対策

代替フロン等対策の枠組みと方向

- 我が国では、これまで、モントリオール議定書及びオゾン層保護法等に基づきオゾン層破壊物質（CFC、HCFC等）の生産量及び消費量を削減してきた。
- オゾン層破壊物質の代替物質として使用されているHFCについて、京都議定書等に基づき、この排出を削減しなければならない。

モントリオール議定書

オゾン層保護の観点から
生産規制等

(オゾン層保護法等)

オゾン層破壊物質

CFC	HCFC
1996年迄に 先進国で全廃	2020年迄に 先進国で全廃
オゾン層破壊効果	有り
地球温暖化効果	有り

京都議定書

地球温暖化防止の観点から
温室効果ガスとして削減等

(京都議定書目標達成計画等)

代替フロン等

HFC

オゾン層破壊効果 無し
地球温暖化効果 有り

オゾン層保護かつ 地球温暖化防止

ノンフロン等
NH₃、炭化水素等

オゾン層破壊効果 無し
地球温暖化効果 僅少

転換

転換

京都議定書に定める温室効果ガス

物質	地球温暖化係数※		主な排出源	
	第2次IPCC 報告書	第4次IPCC 報告書		
二酸化炭素(CO ₂)	1	1	エネルギー転換、産業、運輸、廃棄物等	
メタン(CH ₄)	21	25	農業、廃棄物等	
一酸化二窒素(N ₂ O)	310	298	農業、燃料の焼却等	
代替フロン等3ガス				
ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)	HFC-23	11,700	14,800	冷媒、発泡剤、噴射剤、洗浄剤等
	HFC-32	650	675	
	HFC-125	2,800	3,500	
	HFC-134a	1,300	1,430	
	HFC-143a	3,800	4,470	
パーフルオロカーボン類(PFCs)	PFC-14	6,500	7,390	半導体製造、溶剤、洗浄剤等
	PFC-116	9,200	12,200	
六フッ化硫黄(SF ₆)	23,900	22,800	半導体製造、電気絶縁ガス使用機器等	

<参考>オゾン層破壊物質

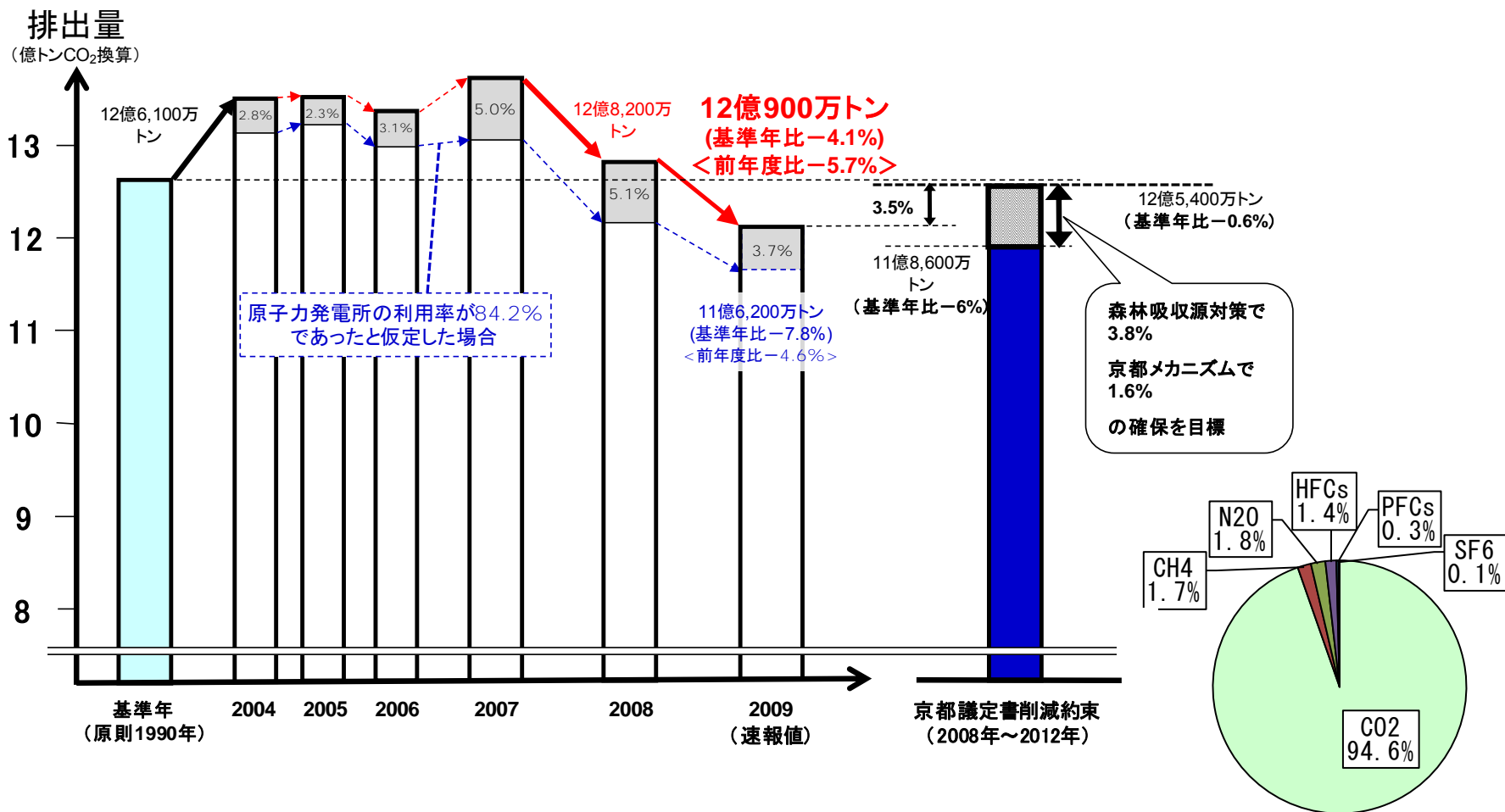
クロロフルオロカーボン(CFC)	CFC-11	3,800	4,750	冷媒、発泡剤、噴射剤、洗浄剤等
	CFC-12	8,100	10,900	
	CFC-113	4,800	6,130	
ハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)	HCFC-22	1,500	1,810	冷媒、発泡剤、洗浄剤等
	HCFC-141b	600	725	
	HCFC-142b	1,800	2,310	

※ 100年積算値を記載

温室効果ガス排出量の推移(日本)

我が国の温室効果ガス排出量

- 我が国の2009年度の温室効果ガス排出量(速報値)は12億900万トンであり、
 2009年度における我が国の排出量は、基準年比 -4.1%、前年度比 -5.7%。
 代替フロン等(原子力発電所の利用率が84.2%と仮定した場合)の排出量は、このうち約1.8%を占める。



京都議定書目標達成計画に基づく取組

平成20年3月閣議決定

＜代替フロン等3ガス(HFC、PFC、SF6)分野の概要＞

➤ 産業界の計画的な取組の促進

- 代替フロン等の排出に係る8分野22団体が策定した行動計画に基づく取組

➤ 代替物質の開発等及び代替製品の利用の促進

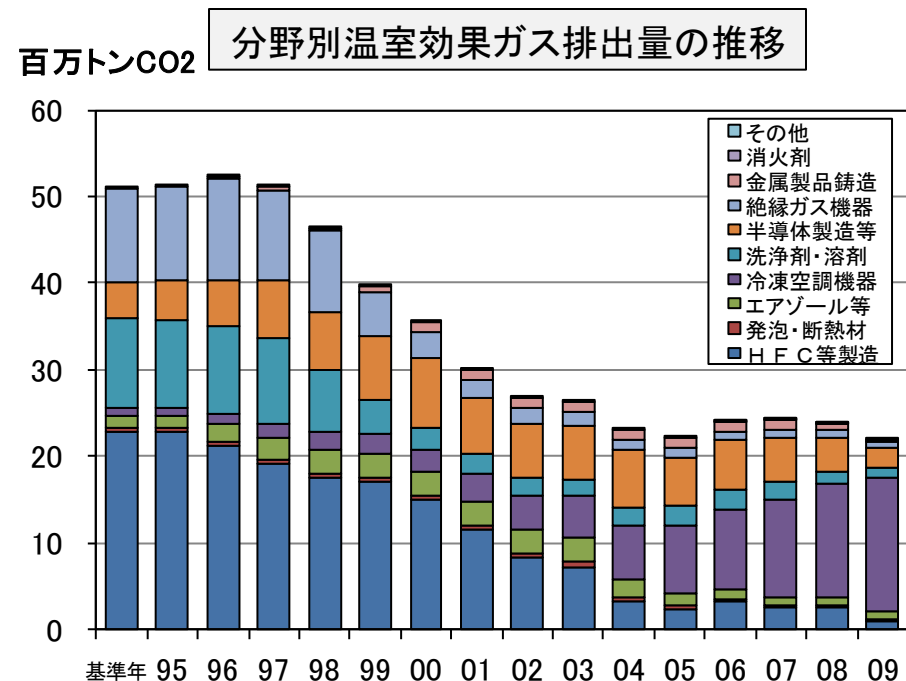
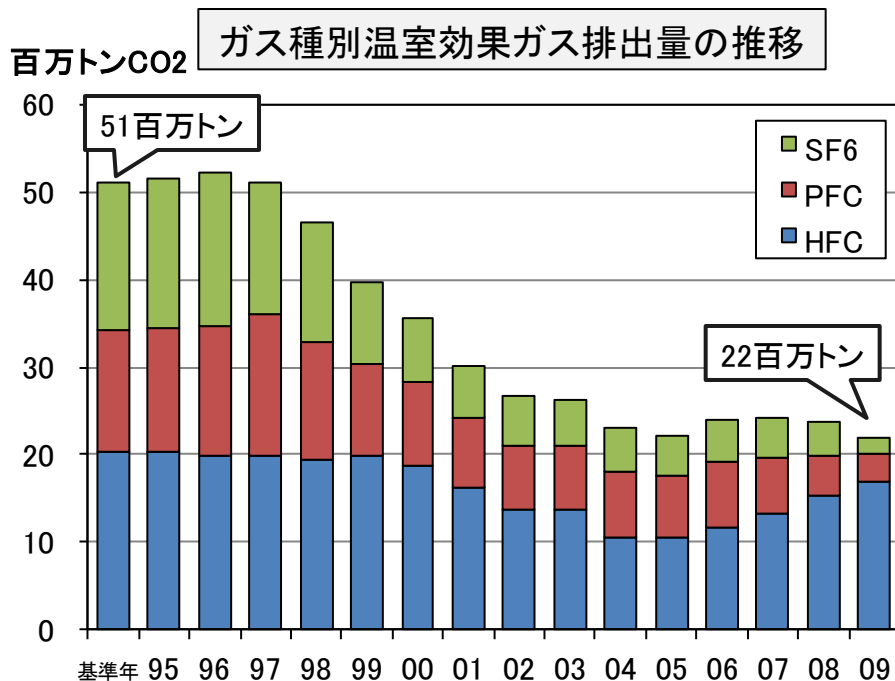
- 代替フロン等3ガスの新規代替物質、代替技術・製品及び回収・破壊技術の利用促進

➤ 冷媒として機器に充てんされたHFCの法律に基づく回収等

- 家電リサイクル法、フロン回収・破壊法及び自動車リサイクル法に基づく冷媒HFCの回収

代替フロン等3ガスの排出状況（日本）

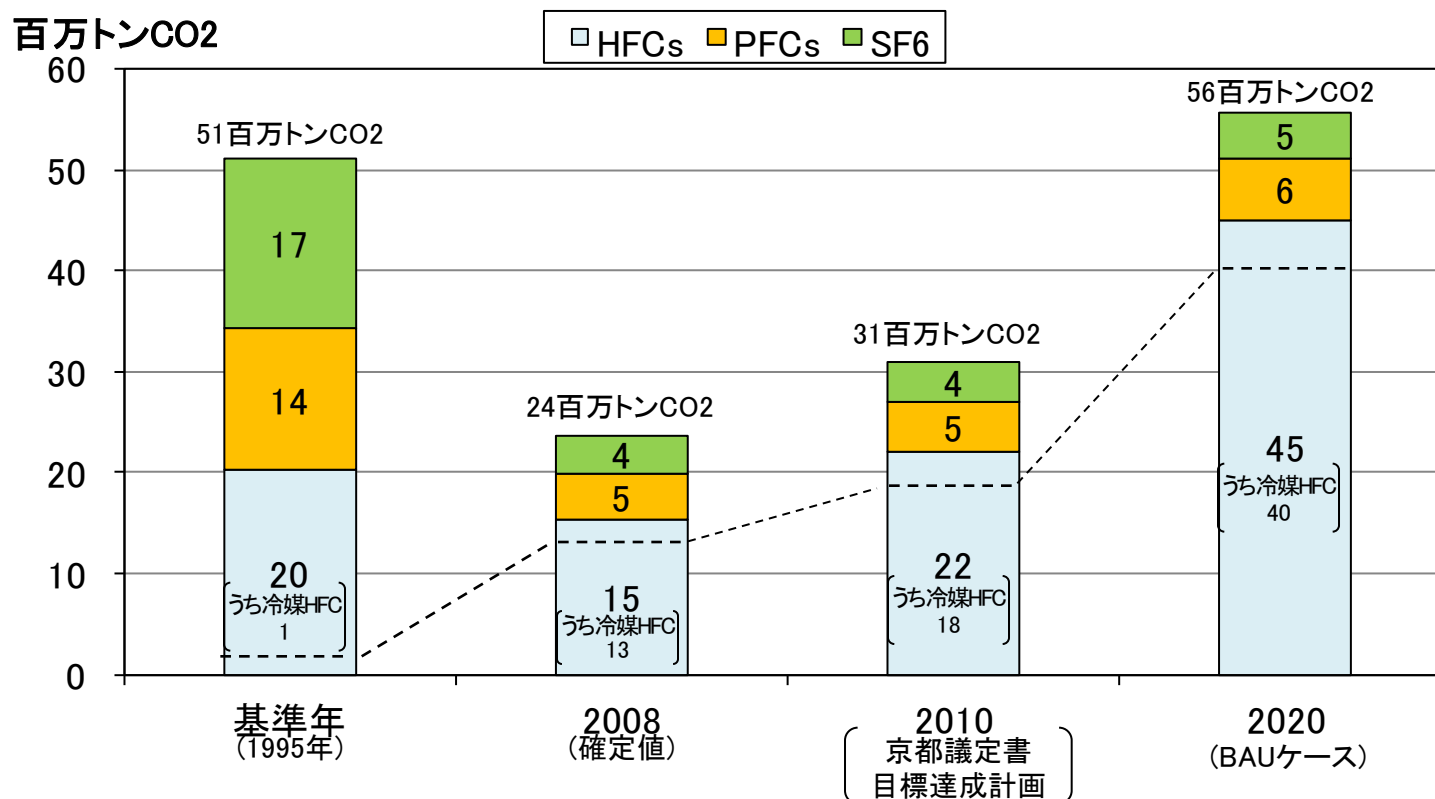
- 我が国の代替フロン等3ガスの2009年度の排出量（速報値）は約22百万トン（温室効果ガス全体の約1.8%）。基準年と比べて、主にHFC等製造、洗浄剤・溶剤等の分野での排出量が削減。
- 冷凍空調機器分野（冷媒分野）はHCFCからHFCへの転換に伴い排出量が増加。



今後の代替フロン等3ガス排出量の試算（日本）

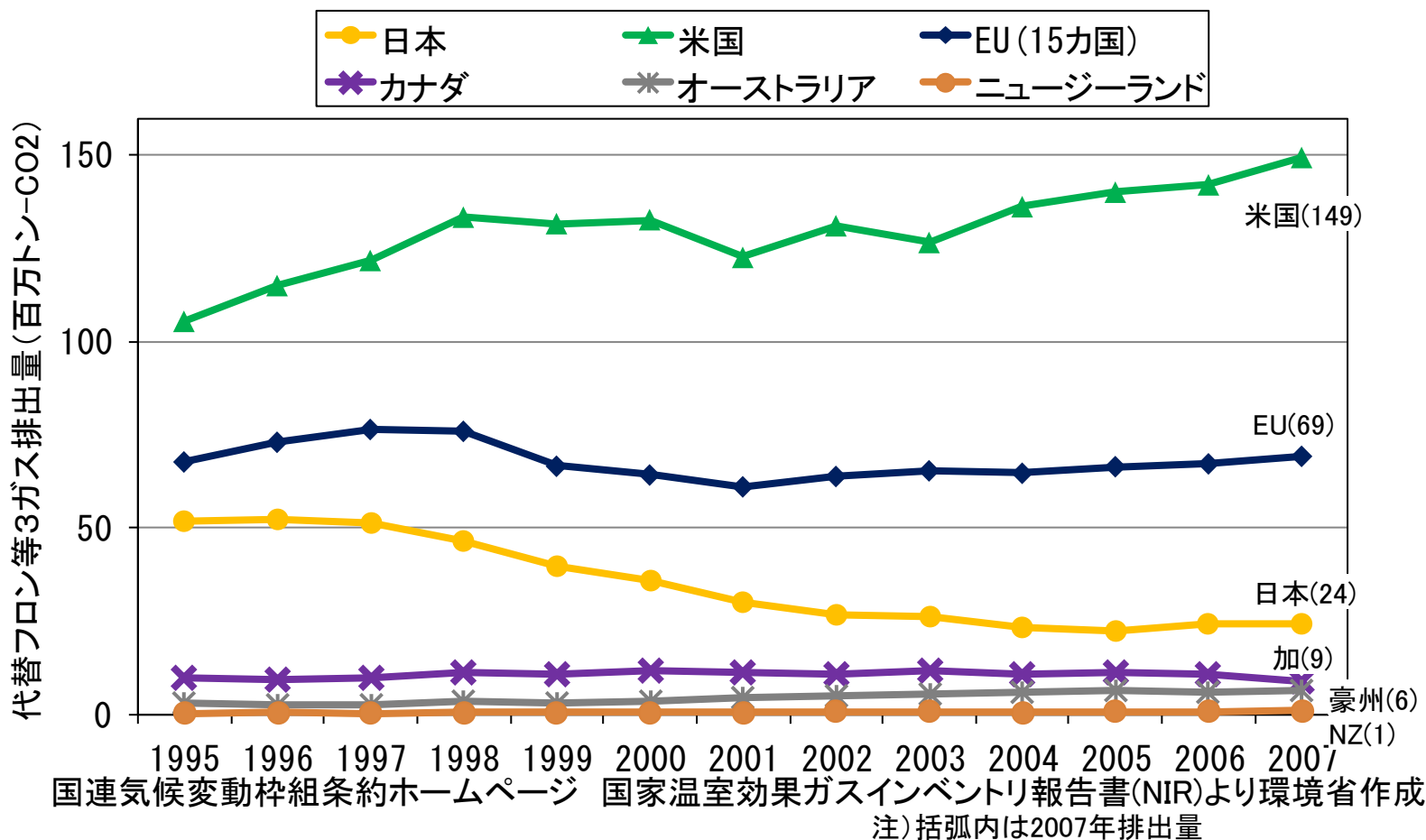
- 主に冷媒分野でオゾン層破壊物質からHFCへの転換が進むことで排出量が急増。このため代替フロン等3ガス排出量は2020年（BAUケース）には、約56百万トンCO₂*まで増加する見込み。

* 温室効果ガス全体の約4%



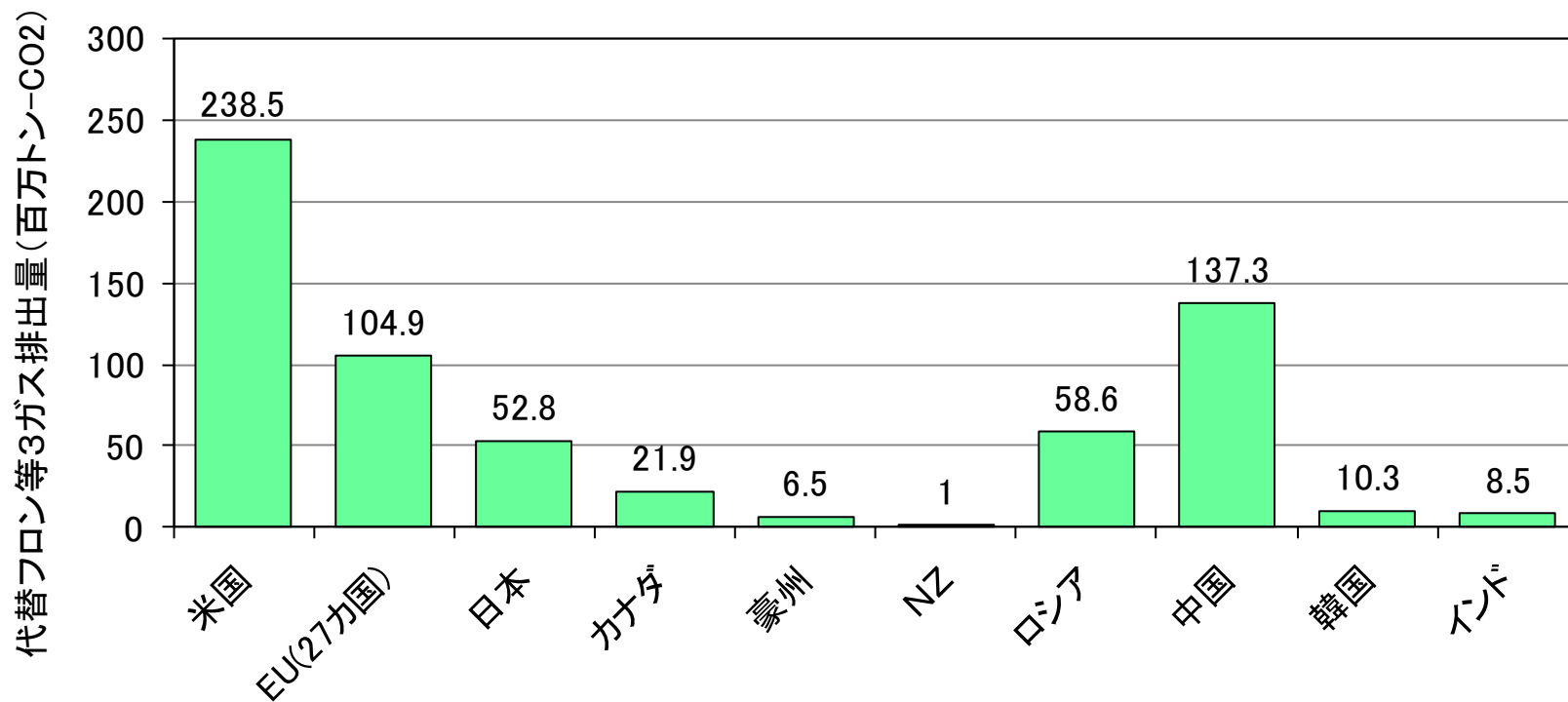
主要先進国の代替フロン等3ガス排出量の推移

- 気候変動枠組条約事務局に提出された国家温室効果ガスインベントリ報告書では、各国の2007年の代替フロン等3ガス排出量は、米国(149百万トンCO₂)、EU(15カ国合計)(69百万トンCO₂)、日本(24百万トンCO₂)など。



主要国の代替フロン等3ガス排出量の推計(2005)

- IEAの推計(ただし、本統計における排出量の推計値は大きな不確定要素を含んでいるとされている。)によれば、2005年の代替フロン等3ガス排出量は、米国(239百万トンCO₂)、中国(137百万トンCO₂)など。



出典: CO₂ EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION 2009 edition
(国際エネルギー機関(International Energy Agency : IEA) 発行)より環境省作成

(参考)地球温暖化対策基本法案

地球温暖化対策基本法案（平成22年3月12日 閣議決定）（抄）

（フロン類等の使用の抑制等）

第二十一条 国は、フロン類等が排出されないようにすることを目指して、フロン類等の使用及び排出の抑制に資する製品の開発及び普及の促進等を通じたフロン類等の使用及び排出の抑制並びにフロン類等の適正かつ確実な回収及び破壊の促進、フロン類等に代替する物質であって地球温暖化に深刻な影響をもたらさないもの及びその物質を使用した製品の開発及び普及の促進その他の必要な施策を講ずるものとする。

地球温暖化対策基本法案に定めるフロン類等

CFC	HCFC	HFC	PFC	SF6
-----	------	-----	-----	-----

オゾン層保護法で定めるもの

ポスト京都における対象ガスの追加の動向

- 第4次IPCC報告書には、現在京都議定書の対象でないフッ素系物質の地球温暖化係数が報告された。
- 当該物質の取扱いについて、京都議定書の下の特設作業部会(AWG-KP)で議論が行われているところ。

物質名称	化学式	地球温暖化係数 (100年積算値)	主な用途
HFC-245fa	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	1030	断熱用発泡剤
HFC-365mfc	$\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	794	断熱用発泡剤
PFC-9-1-18	$\text{C}_{10}\text{F}_{18}$	>7500	医薬品、化粧品
三フッ化窒素	NF_3	17200	半導体製造
HFE-449sl	$\text{C}_4\text{F}_9\text{OCH}_3$	297	洗浄剤、溶媒
PFPMIE	$\text{CF}_3\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}$ - CF_2OCF_3	10300	潤滑剤

3. 冷媒フロン類の回収及び破壊

フロン回収・破壊法とリサイクル法

- 我が国では、機器の種類に応じて法律が定められており、それぞれの法律に基づき、冷媒として用いられたフロン類の回収及び破壊が実施されている。

<法律>

フロン回収・破壊法
(平成14年4月施行)

家電リサイクル法
(平成10年10月施行)

自動車リサイクル法
(平成17年1月施行)

<対象機器>

業務用の冷蔵機器・冷凍機器
業務用の空調機器

家庭用エアコン
家庭用電気冷蔵庫・冷凍庫
家庭用電気洗濯機・衣類乾燥機

カーエアコン

フロン回収・破壊法の目的

- フロン回収・破壊法は、オゾン層の保護と地球温暖化の防止の両方が目的。

特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律(抄)

(平成13年法律第64号)

(目的)

第一条 この法律は、人類共通の課題であるオゾン層の保護及び地球温暖化（地球温暖化対策の推進に関する法律（平成十年法律第百十七号）第二条第一項に規定する地球温暖化をいう。以下同じ。）の防止に積極的に取り組むことが重要であることにかんがみ、オゾン層を破壊し又は地球温暖化に深刻な影響をもたらすフロン類の大気中への排出を抑制するため、特定製品からのフロン類の回収及びその破壊の促進等に関する指針及び事業者の責務等を定めるとともに、特定製品に使用されているフロン類の回収及び破壊の実施を確保するための措置等を講じ、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献することを目的とする。

フロン回収・破壊法の経緯

平成13年成立(平成14年4月施行)

- 対象製品(業務用エアコン及び業務用冷蔵・冷凍機器※)
- 対象物質(CFC、HCFC及びHFC) ※ カーエアコンは自動車リサイクル法へ移管
- 廃棄者、回収業者の引渡し義務
- 回収業者の登録制度、破壊業者の許可制度
- 破壊業者の引取・破壊義務
- 廃棄者の費用負担
- みだり放出の禁止
- 対象製品の表示義務 等

平成18年改正(平成19年10月施行)

- 行程管理制度の創設
- 部品リサイクル時等における回収義務化
- 整備時回収の適正化
- 建物解体時の確認義務
- 都道府県知事の権限強化

フロン回収・破壊法の概要

業務用冷凍空調機器

機器のメンテナンス業者（第一種特定製品整備者）

- フロン類の回収作業を行うには、都道府県知事の登録が必要。または、フロン類の回収作業をフロン類回収業者に委託（回収・運搬・破壊に要する料金は機器の整備の発注者が支払う）

建物の解体業者（特定解体工事元請業者）

- 建物の解体工事の際には、事前に機器の設置の有無を確認し、発注者に書面（事前確認書）で説明

事前確認書

説明

協力

ユーザー・ビルオーナー等の機器の所有者（第一種特定製品廃棄等実施者）

- 機器を廃棄する際は、フロン類をフロン類回収業者に引き渡す
- 回収・運搬・破壊に要する料金の支払い
- 機器を廃棄する際に回収依頼書又は委託確認書を交付し、写しを保存(3年)
- フロン類回収業者が交付する引取証明書の保存(3年)
- 特定解体工事元請業者が行う確認作業への協力。

フロン類

費用

フロン類回収依頼、
引き渡し

処理費用
(回収・運搬・破壊費用)

直接フロン類を
引き渡す場合

回収依頼書

委託確認書

交付

設備業者、解体業者、産廃業者、リサイクル業者等（第一種フロン類引渡受託者）

- 廃棄等実施者から交付された委託確認書の回付、写しの保存(3年)
- 引取証明書の保存(3年)

委託確認書

回付

フロン類

費用

フロン類回収依頼、
引き渡し

処理費用
(回収・運搬・破壊費用)

引取証明書

フロン類回収業者 都道府県知事の登録業者（第一種フロン類回収業者） 32,109業者 (H22.4.1 時点)

- 回収・運搬に関する基準に従ってフロン類を回収・運搬。
- 再利用する場合等を除き、フロン類をフロン類破壊業者に引き渡す。
- フロン類回収の記録を行い、都道府県知事に報告。
- 機器の廃棄時にフロン類を引き取った際に、引取証明書を交付し、写しを保存(3年)

フロン類

費用

フロン類

破壊費用

フロン類破壊業者 経済産業大臣・環境大臣の許可業者 75業者 (H22.4.1 時点)

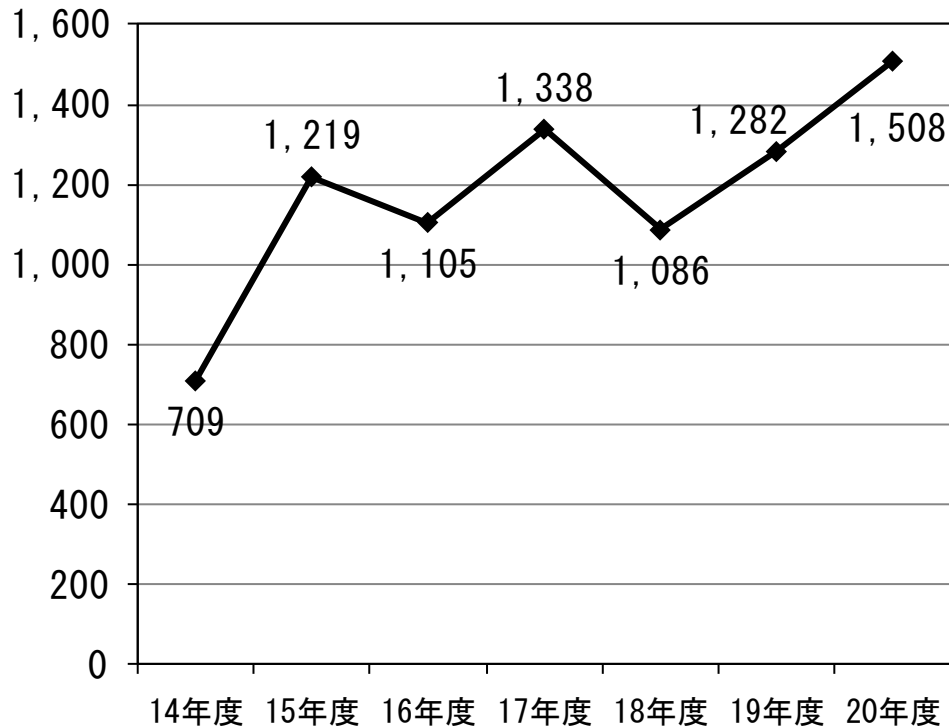
- 破壊に関する基準に従ってフロン類を破壊。
- 破壊の記録を行い、経済産業大臣・環境大臣に報告。

(H22.4.1 時点)

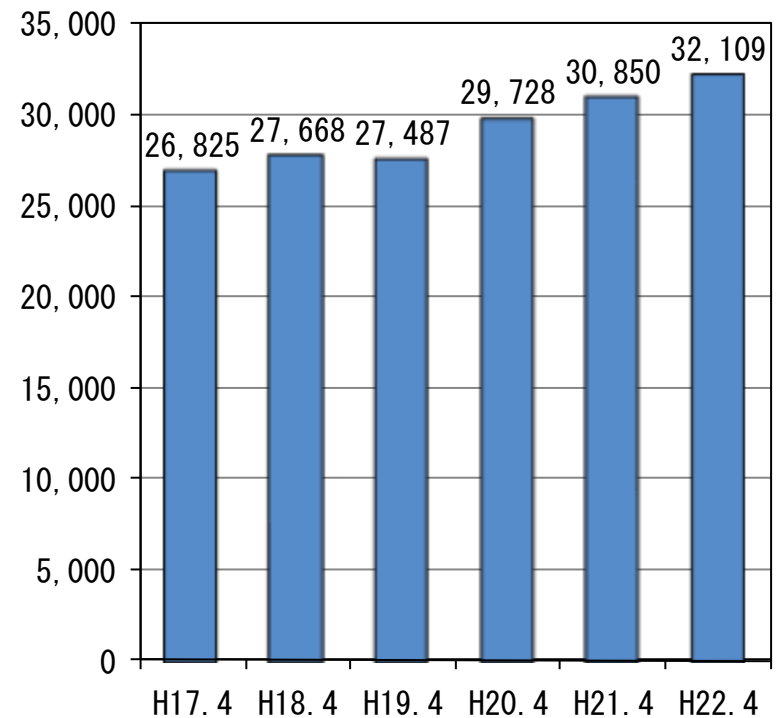
フロン回収・破壊法の施行状況

- 都道府県による立入検査数は近年増加傾向。
- フロン類回収業者の都道府県への登録数は約3万業者。

都道府県による立入検査数の推移

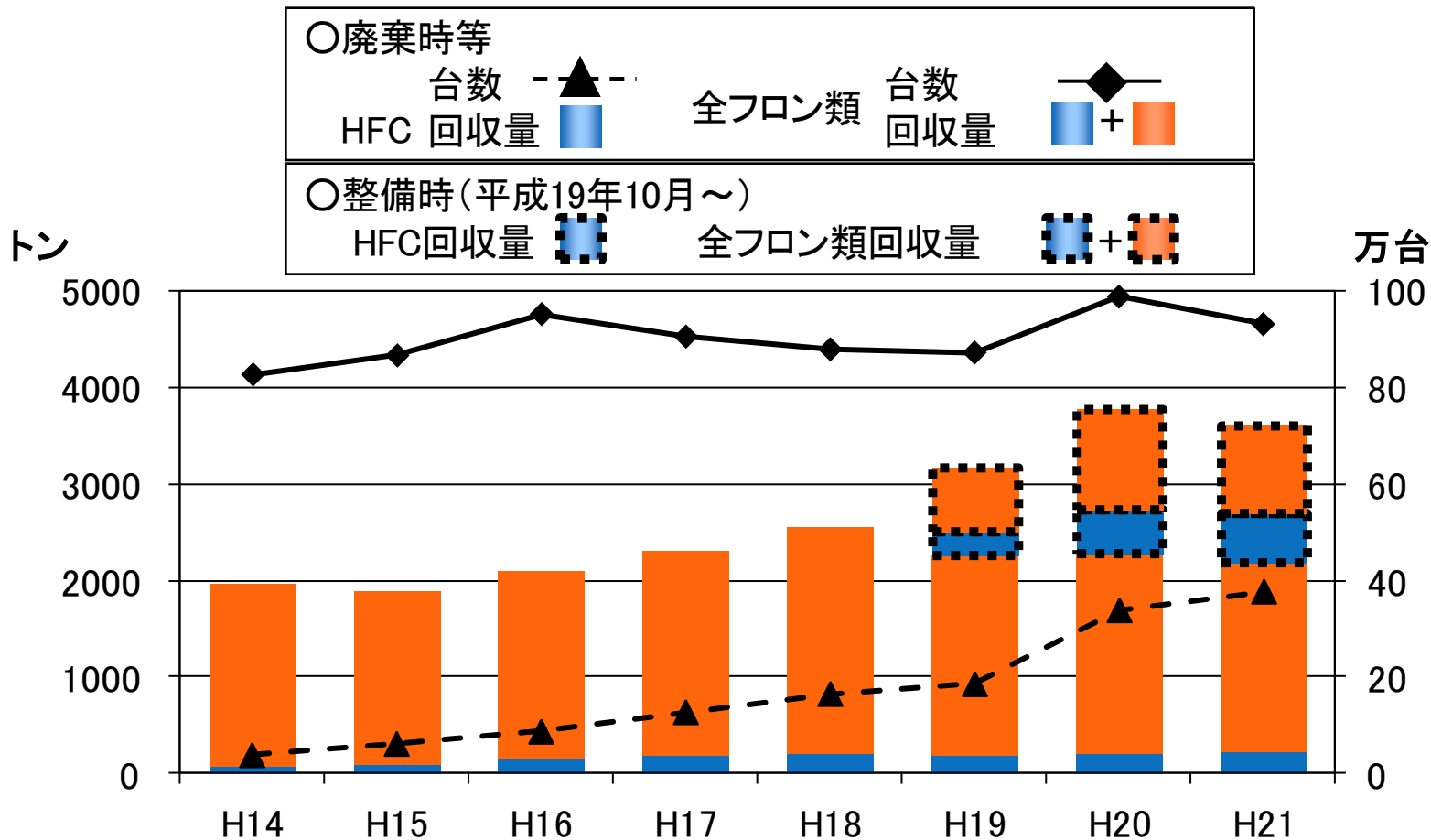


フロン類回収業者登録数の推移



フロン回収・破壊法による回収量・回収率の推移

- 第一種特定製品(業務用冷蔵・冷凍・空調機器)のフロン類(CFC、HCFC、HFC)の回収量について、廃棄時回収率は約3割と低い水準で推移している。

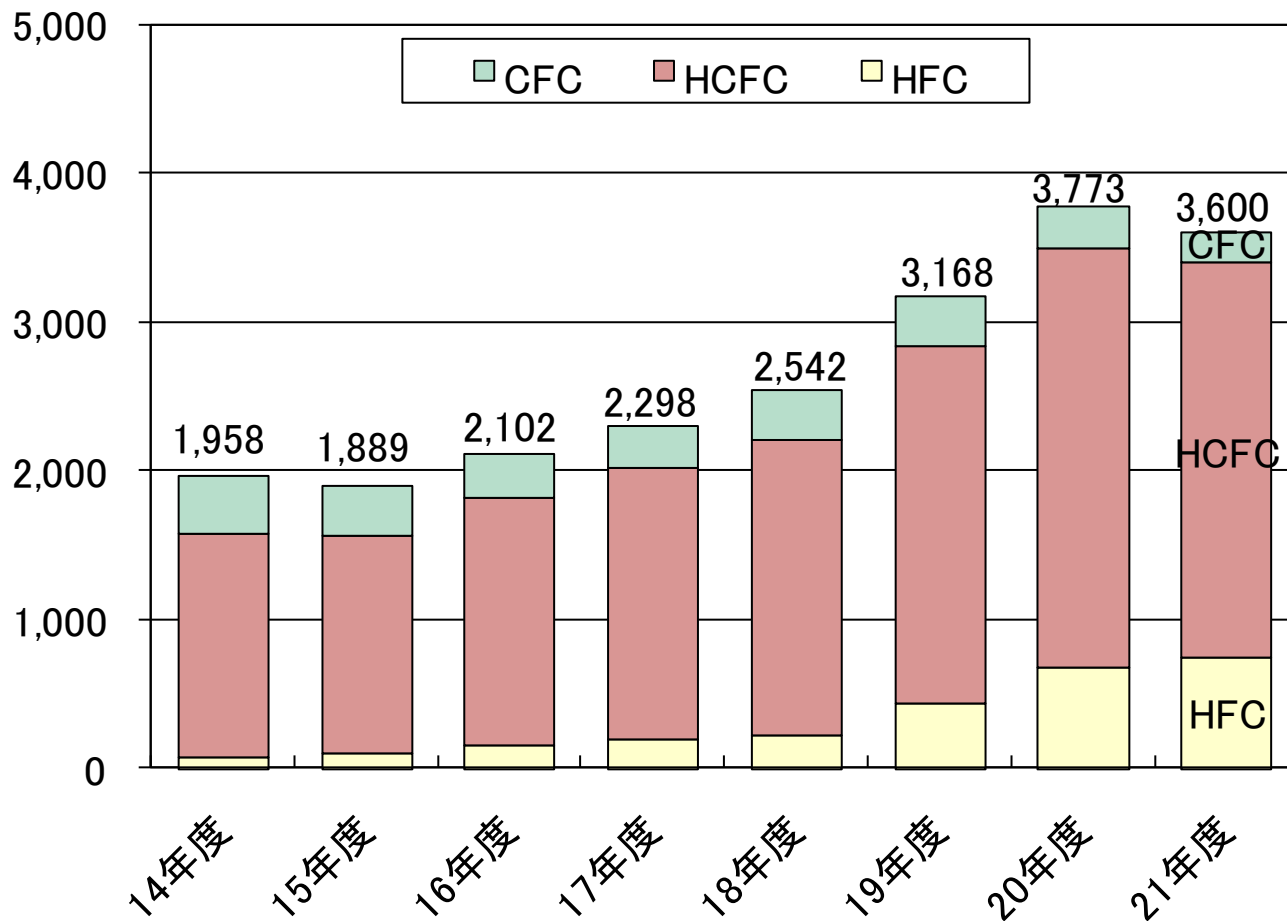


	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
廃棄時回収率	35%	29%	30%	31%	32%	27%	28%	30%

フロン回収・破壊法による回収量の推移

- 第一種特定製品(業務用冷蔵・冷凍・空調機器)の冷媒種類別(CFC、HCFC、HFC)の回収量の推移は以下のとおり。

〔なお、それぞれの平成21年度回収量について、温室効果ガス排出量(CO2換算)を代表的な冷媒を仮定して推計した数字を参考として示す。〕



【平成21年度回収量内訳】

CFC 207トン(5.8%)

[およそ230万トン-CO2]

※全量をCFC-12 (GWP=10900)と仮定

HCFC 2,661トン(73.9%)

[およそ480万トン-CO2]

※全量をHCFC-22 (GWP=1810)と仮定

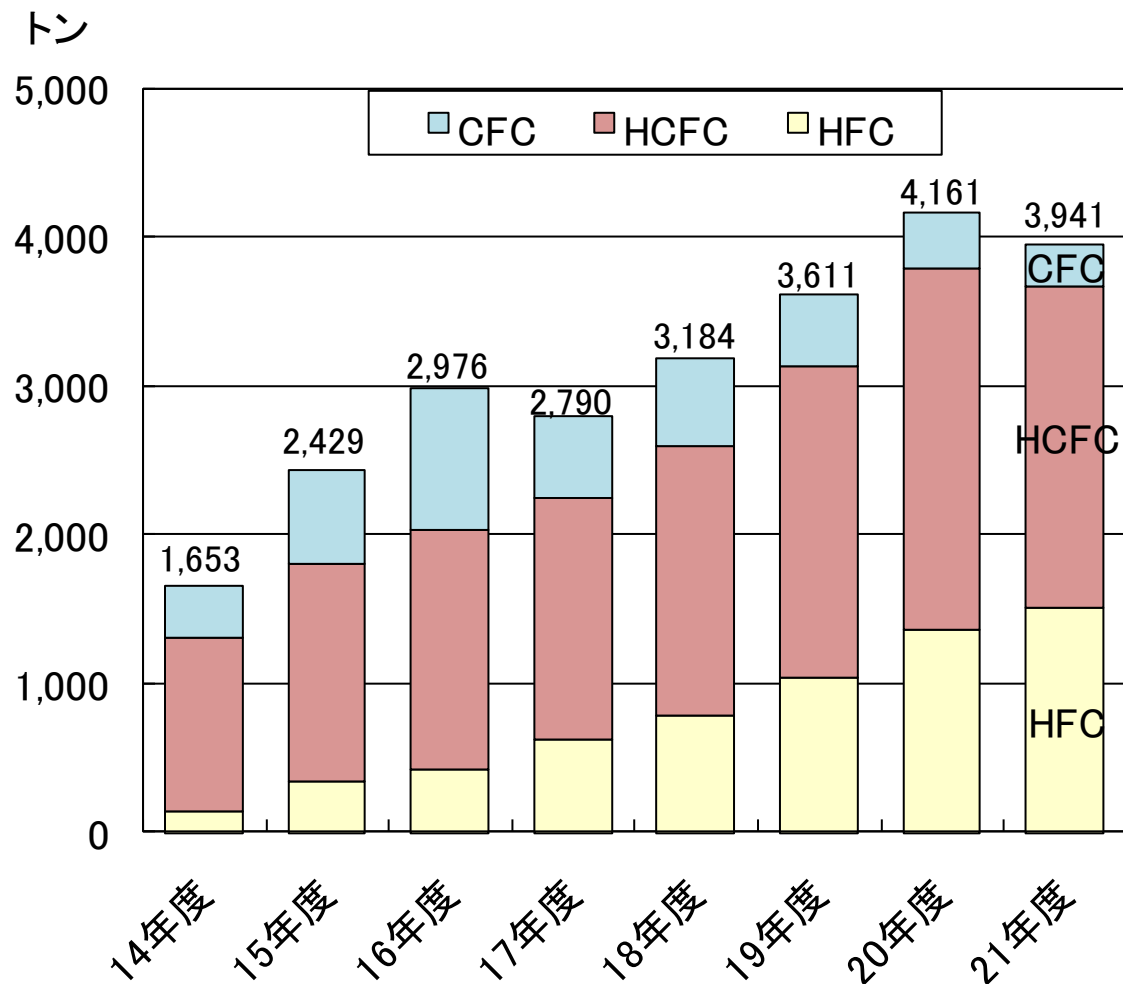
HFC 733トン(20.4%)

[およそ150万トン-CO2]

※GWP=2000と仮定

フロン回収・破壊法による破壊量の推移

- 平成19年10月の改正法施行から、廃棄時に加えて整備時に回収されたフロン類の報告が義務化された。
- 破壊業者数は平成22年4月現在75業者。



※破壊量は
業務用冷凍空調機器と
カーエアコンの合計

業務用のエアコン・冷蔵・冷凍機器に関するフロン類のおよその流れ(平成20年度)

<整備時>

<廃棄時>

回収率 約28%

整備者

廃棄等実施者

フロン類

フロン類

約1,500トン

合計約2,300トン

直接回収業者へ

引渡受託者
設備業者、解体業者、
産廃業者など

○廃棄時回収率

・廃棄時回収量 ÷ 廃棄時冷媒残存量
約2,276トン / 約8,154トン ÷ 28% (H20年度)

(廃棄時冷媒残存量)

・機器の年度別出荷台数、経年別廃棄台数割合、フロン類初期充填量等から経産省において推計した量

都道府県知事

報告

約200トン
(保管量)

第1種フロン類回収業者

約200トン

<再利用>

自ら再利用

合計約500トン

約3,000トン

<破壊>

報告

省令7条業者

※都道府県知事が認める者
(地域の回収センターなど)

譲渡

約2,900トン

約400トン

フロン類破壊業者

フロン類を再利用する者

(冷媒その他製品の原材料として利用する者)

環境大臣
経済産業大臣

報告

年度破壊量
約3,000トン

約100トン
(保管量)

フロン回収・破壊法に関する自治体の取組

(1) 立入検査等の推進

- ①フロン回収・破壊法等に基づく立入検査(第一種フロン類回収業者への調査:1,256件(H18)→1,656件(H20))
- ②全国一斉パトロール(年2回、H21開始、1,266件(H21春)→1,555件(H21秋))
 - ・建設リサイクル法の全国一斉パトロールとタイアップした回収状況の現場確認、法の周知徹底など

(2) 自治体独自の取組(代表例)

- ・行程管理制度の使用実態調査を実施
- ・解体業者等に対しヒアリングを実施
- ・建設リサイクル法の担当窓口で事前確認書等を配布
- ・高圧ガス保安法の廃止届にフロンに係る書類を添付



地域のフロン回収等に係る協議会について

- 各都道府県においては、フロン回収・破壊法制定以前より、設備業者やフロン類回収業者を中心とした地域の協議会等が設立され、協議会を通じた自主的なフロン類の回収の実施や、講習会、普及啓発活動等が行われてきた。
- フロン回収・破壊法やリサイクル法が制定され、フロン類の回収及び破壊等が義務化されたことに伴い、地域の協議会の活動が縮小している。
- 都道府県によっては、地域の協議会等において積極的な情報交換の実施などの活発な取組が進められている事例も見られる。

＜都道府県におけるフロン回収等に係る協議会の設置状況＞

活動中	休止中	廃止
15	16	16

(平成21年4月現在)

協議会の主な構成メンバー

- ・都道府県・市町村
- ・家電関係業界
- ・冷凍空調製造事業者
- ・自動車関係業界
- ・冷凍空調設備業者
- ・建設関係業界
- ・フロン類回収業者
- ・廃棄物関係業界
- ・消費者団体

等

4. 使用時排出問題

使用中の機器からの冷媒フロン類の排出

- 使用中の冷蔵・冷凍・空調機器からの冷媒フロン類の漏れなど(使用時排出)が従前の見込みより多いことが判明 (経済産業省調査結果(平成21年3月公表))

機器稼働時排出量＝市中稼働台数×使用時冷媒充填量×使用時冷媒排出係数－整備時回収量

機器の分類		従前の係数	見直し後の係数	
大型冷凍冷蔵機器	遠心式冷凍機	2.3%	7%	
	スクリーウ冷凍機	2.8%	12%	
中型冷凍冷蔵機器	輸送用冷凍冷蔵ユニット	9.0%	15%	
	冷凍冷蔵ユニット	1.1%	17%	
	コンデンシングユニット	-	13%	
	別置型冷蔵ショーケース	0.7%	16%	
業務用空調機器	店舗用パッケージエアコン	0.9%	3%	
	ビル用パッケージエアコン	0.9%	3.5%	
	産業用パッケージエアコン	0.3%	4.5%	
	ガスヒートポンプ	4.4%	5.0%	
ルームエアコン		0.2%	2%	
小型冷凍冷蔵機器	一体型機器		2%	
		内蔵形冷蔵ショーケース		0.02%
		製氷機		0.02%
		冷水機		0.02%
		業務用冷蔵庫		0.01%
チリングユニット	チリングユニット		6%	
		冷凍冷蔵用チリングユニット		2.0%
		空調用チリングユニット		2.0%
カーエアコン(MAC)		5.2%	5.2% (従来どおり)	

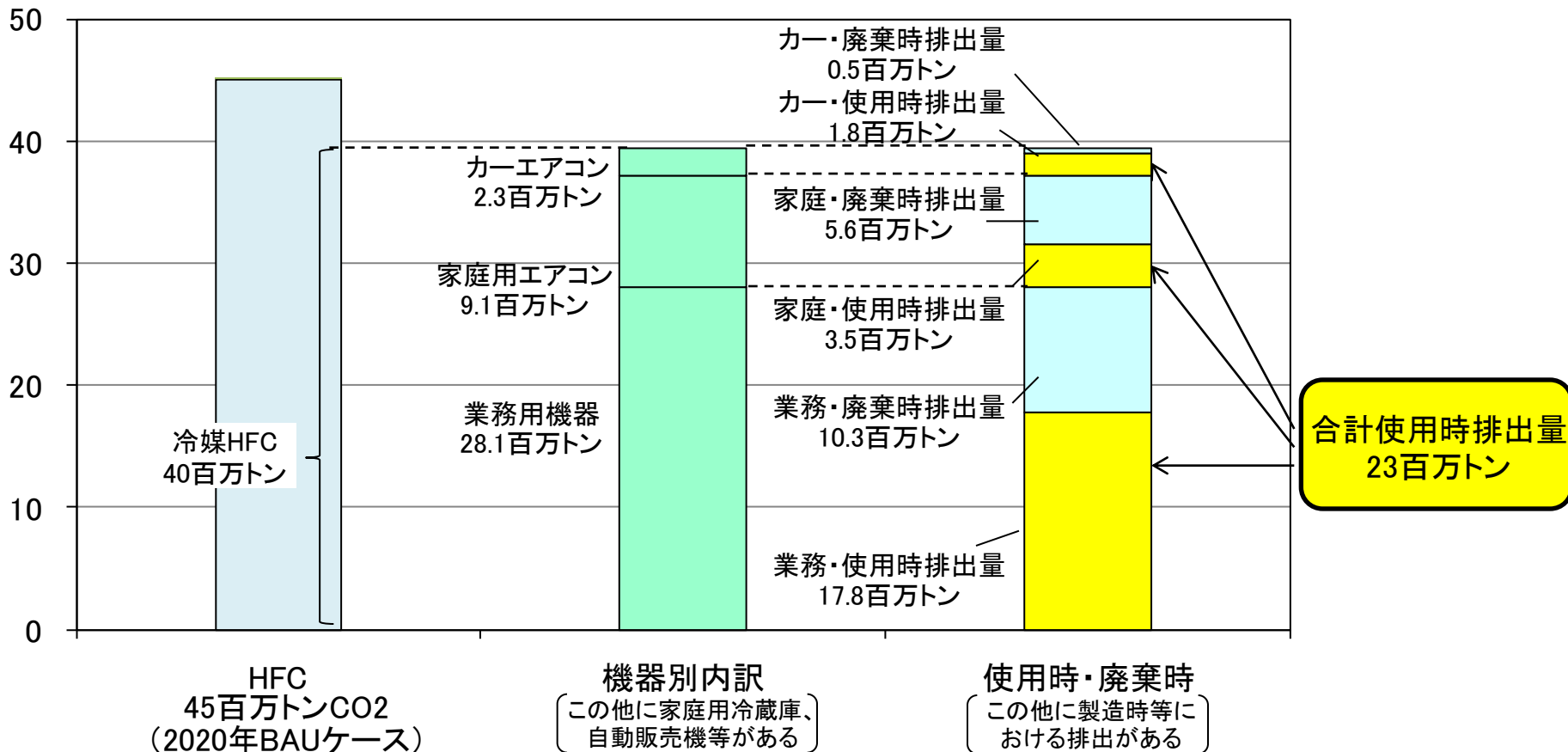
※ 排出係数には、機器整備時に回収される冷媒を排出分として含んでいる。

事故・故障による排出等も含むため、通常どおり稼働している機器からの排出係数は、これよりも相当程度に低い。

使用中の機器からの冷媒HFCの排出試算

- 2020年BAUケースでは、冷媒HFCの使用時排出量の合計は約23百万トンCO₂(冷媒分野の約6割)となる。
- なかでも業務用機器からの使用時排出量は約18百万トンCO₂。

百万トンCO₂



使用時排出の主な発生要因

- 関係者の意見や高圧ガス保安協会が公開している事故情報を整理したところ、使用時排出の主な発生要因は次の4つ。

① 初期施工時の問題に起因

- ・配管の接続部(フレア継手)の締付や配管止め具などの不具合
- ・本来は選定すべきでない部品や材質の選定
- ・設置時の試験(気密試験や真空引き)などの事前措置が不十分 等

② 不適切な使用・整備の問題に起因

- ・更新時期を超えた機器の長期使用
- ・ショーケースの仕様を超える商品の陳列
- ・現場作業者の意識、技術レベルが不十分 等

③ 経年劣化(腐食、振動、こすれ等)に起因

- ・老朽配管の溶接部の損傷
- ・コンプレッサの振動によるフレア継手の締付の緩み
- ・機器の設置環境の悪さの継続 等

④ その他(災害等に起因)

- ・火災
- ・自然災害 等

※ ①②③のケースについては、それぞれのケースが複合的に絡み合っ
て機器の不具合に至る場合があると指摘されている。

平成21年度冷媒フロン類排出抑制推進等業務報告書(環境省)より作成

使用時排出問題に係る啓発

- 環境省では、自治体、機器製造事業者、整備事業者などの意見を取り入れて、業務用冷凍・冷蔵・空調機器の所有者・使用者を対象に使用時排出問題の啓発を図るためのパンフレット「あなたのフロン、知らないうちに漏れていませんか？」を作成。都道府県、関係団体等を通じて配布。



海外における使用時排出に関する取組(1)

<米国> 米国大気浄化法

項目	措置
対象	オゾン層破壊物質を冷媒として含む機器
定期点検 (漏えい検査)	漏えい率が空調用15%、産業用35%を超える場合には30日以内に修理が必要(冷媒充填量 50ポンド~)
記録・点検	追加冷媒、修理記録を保管(冷媒充填量 50ポンド~)
資格	点検、修理又は廃棄する技術者がEPAの認証を受ける必要

(50ポンド≒23kg)

<カリフォルニア州> 高GWP冷媒管理規則

項目	措置
対象	高GWP冷媒(CFC、HCFC又はHFC)を50ポンド以上含む冷凍冷蔵機器
定期点検 (漏えい検査)	1回/年(冷媒充填量 50ポンド~200ポンド)
	4回/年(冷媒充填量 200ポンド~2000ポンド)
	4回/年又は自動漏えい検知システム(冷媒充填量 2000ポンド~)
修理実施義務	漏えい発見から14日以内、漏えい検査不合格から14日以内 漏えい検査3回連続不合格で機器の回収又は廃棄計画の提出
記録・点検、報告	修理記録の保管 毎年、修理記録をEPAに報告(冷媒充填量 200ポンド~)
資格	EPA認証かつ請負業者の許可の保有が必要

海外における使用時排出に関する取組(2)

<EU> Fガス規則

項目	措置
定期点検 (漏えい検査)	1回／年(冷媒充填量 3kg～30kg)
	1回／6ヶ月(冷媒充填量 30kg～300kg) (1回／年 漏えい検知装置設置時)
	1回／3ヶ月(冷媒充填量 300kg～) (1回／6ヶ月 漏えい検知装置設置時) ※漏えい検知装置の設置は義務。1回／年検査
修理後点検	漏えい修理後1ヶ月以内に点検
記録・点検	冷媒の量、種類、追加冷媒量、点検・廃棄時の回収量等の記録義務(冷媒充填量 3kg～)
資格	対象機器の設置・保守・整備関係の会社・人員等は認定を受けることが必要

海外における使用時排出に関する取組(3)

<オランダ> STEKシステム

- 1991年設立。空調・冷凍設備の据付・保全の際の冷媒の取扱いを認可する財団。
- 理事会は機器メーカー、設備業者、事業者により構成。
- 漏えい点検資格認定のためにはトレーニング(9日間)+座学・実技試験(1日間)
- 資格認定者:7,500人(累計20,000人)
- 認証工事業者に対し、18ヶ月毎に業務監査(Audit)
 - 監査で不具合が見つかりと納入先まで監査を受ける
- 資格者一人当たり平均350ユーロ(約4万円)がSTEKに納付され、安定的に運営

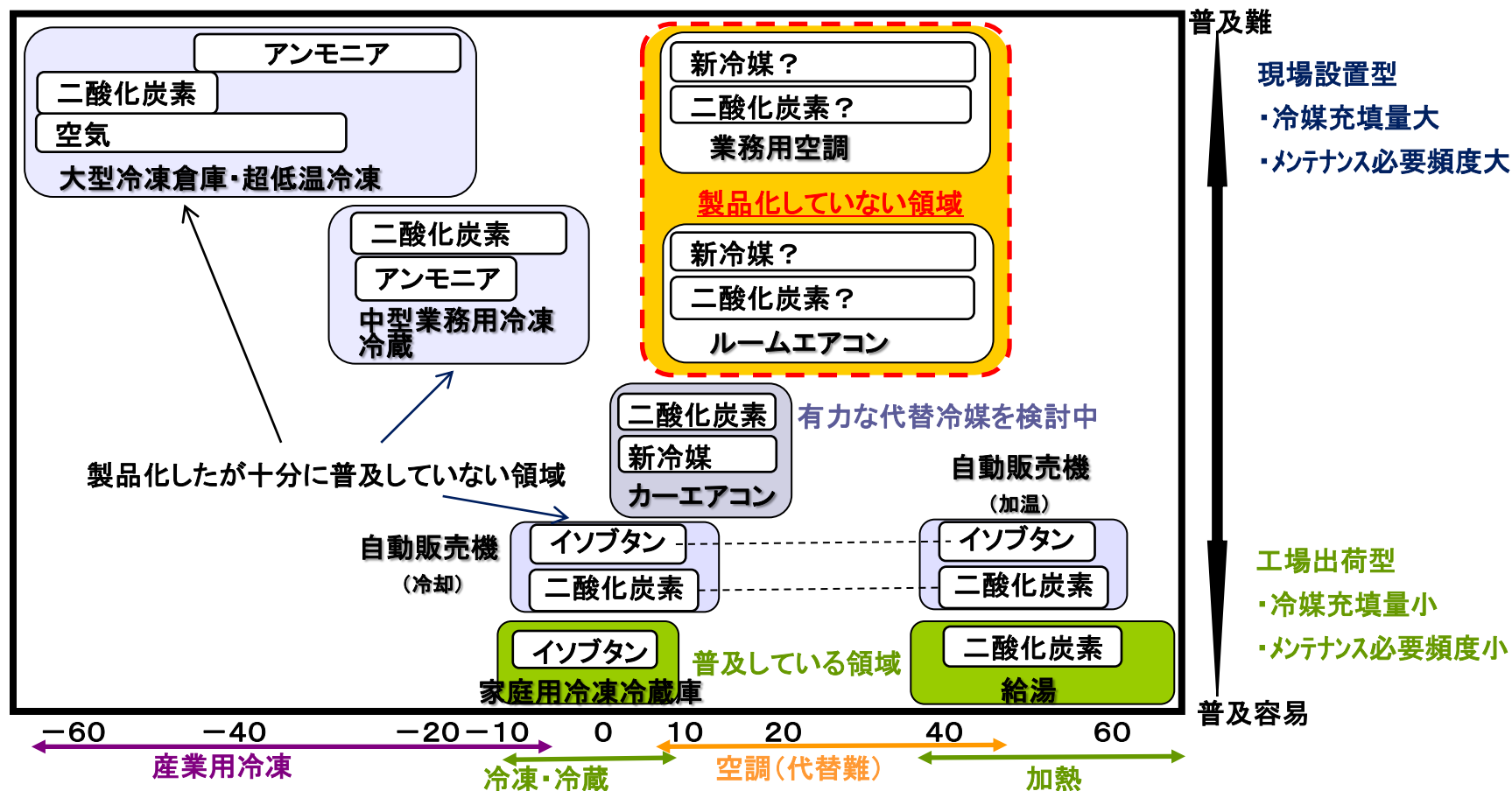
<英国> Real ZERO project

- 英国冷凍協会(IOR)を主とする冷媒漏えいの削減プロジェクト
- 詳細な調査に基づき、設置者やメンテナンス業者向けのガイドブックや典型的な漏えい箇所、漏えい検査方法等を示すとともに、漏えい点検結果の報告ツール等を提供している。

5. ノンフロン製品等の開発・普及の推進

冷媒分野における自然冷媒への転換

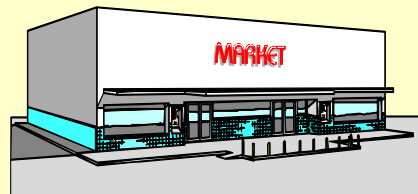
- 一部の用途では、既に自然冷媒の代替技術の確立が進んでいるが、空調用途などを中心に技術的に未確立の分野が存在。



省エネ自然冷媒冷凍等装置導入促進事業

23年度予算額(案) 3.33億円

- 環境省では、省エネルギー性能に優れ、かつフロン類冷媒と比べて格段に環境負荷の少ない自然冷媒を利用した冷凍・冷蔵・空調装置(省エネ自然冷媒冷凍等装置)の導入に対し、費用の一部の補助を平成20年度より実施
- 省エネ効果によるエネルギー起源CO₂排出量削減とフロン類冷媒の使用回避によるHFC排出量削減を同時に促進



□ 【スーパーマーケットなど】

補助対象となる装置の例

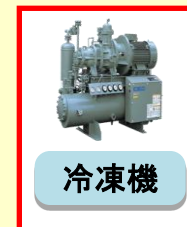
- ① スーパーマーケット、コンビニエンスストアの冷凍機・冷蔵庫、ショーケース等
- ② 冷凍工場、食品・農水産物加工場等の冷凍機、冷蔵庫、冷温熱給水器、空調機器等
- ③ 市場、物流倉庫等の冷凍機、冷蔵庫、空調機器等



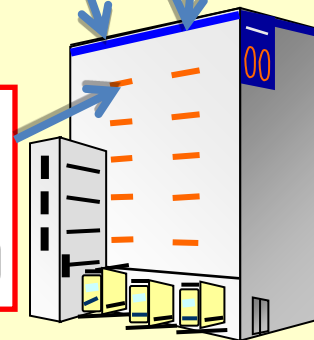
冷却塔



冷却機

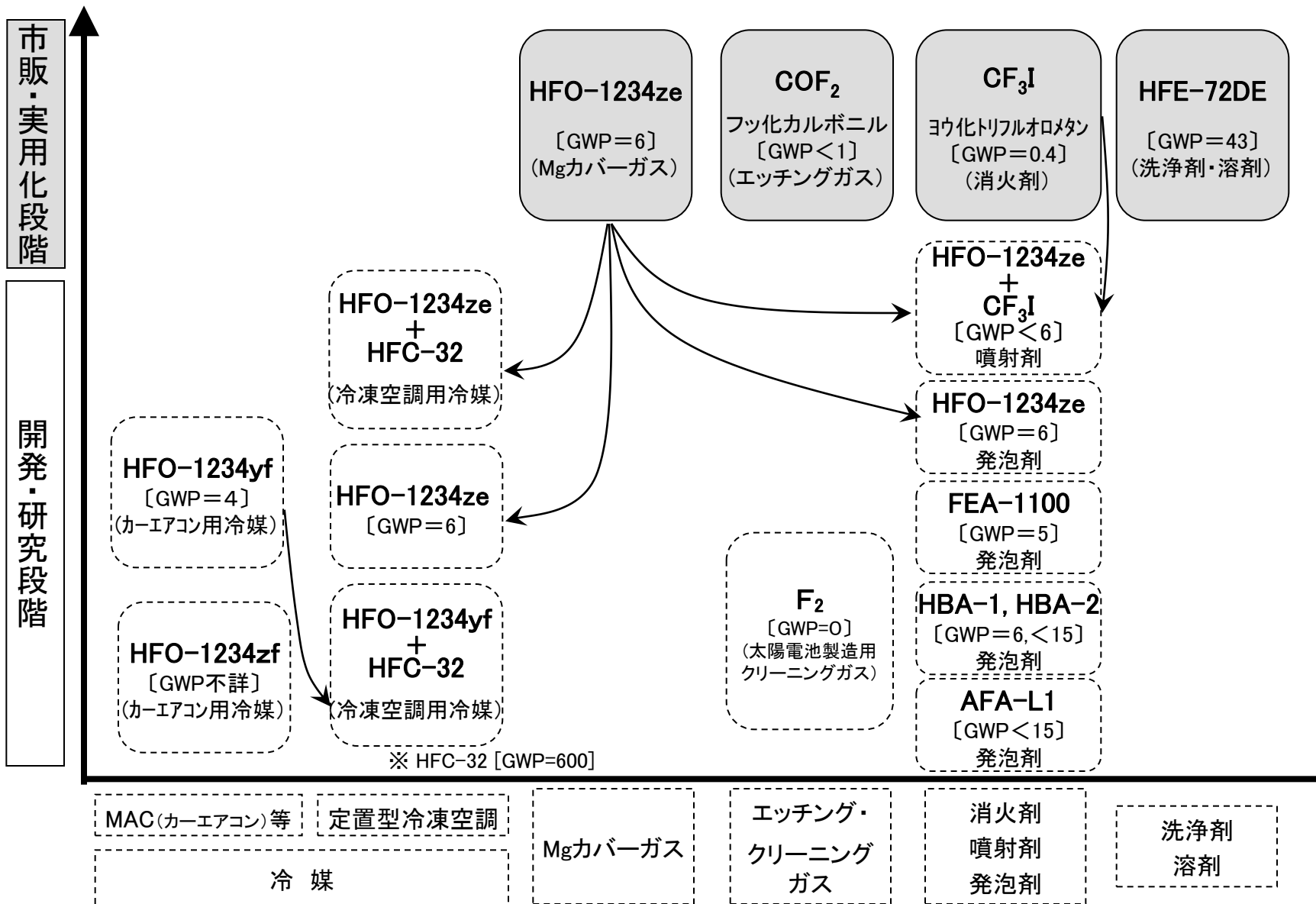


冷凍機



【冷凍工場など】

新規フロン代替物質の開発・実用化等の状況について



ノンフロン化の推進(ダストブロワー)

- ダストブロワーは、高圧ガスを噴射し、ほこりなどの粉じん除去、静電気除去等の目的で使用されているが、ガスを回収することができず、温室効果ガスは全て大気に放出される。
- このため、用途に応じて、ブラシやエアコンプレッサー機器等の代替品を用いることやノンフロンダストブロワー(ジメチルエーテル、CO₂)を選択することが重要。
- 環境省では、グリーン購入法による国等の率先導入、パンフレットによる啓発等により、普及等を実施。



ノンフロン化の推進（断熱材）

- 断熱材は、住宅、ビルなどの建物で断熱性能を高めるために、外壁や屋根、天井、床などに使われている。
- 近年、省エネや地球温暖化対策の観点から、冷暖房の効率を高めるために断熱材が使用されているが、断熱材の発泡ガスには、フロン類が用いられていることがあり、一部は発泡時に残り長い間をかけて大気に放出されることから、かえって地球温暖化を進めてしまう可能性がある。
- このため、断熱材の使用に当たってはノンフロン断熱材を選択することが重要。
- 環境省では、グリーン購入法による国等の率先導入、住宅エコポイント事業、パンフレットによる啓発等により、普及等を実施。



フロン類を含む建材用断熱材の処理について

「建材用断熱材フロンの処理技術」(平成19年とりまとめ)

- 建材用断熱材に含まれるフロン類について、解体工事、保管・収集運搬、処理等における技術的手法や留意事項を提示

①事前調査

廃棄対象となる断熱材に含まれるフロン類の種類や残存量を把握し、適切な処理方法を判断する。

②解体工事の実施

断熱材は、細かく破碎しないようにする。

③廃断熱材の焼却処理

断熱材フロンは、産業廃棄物焼却処理施設において処理が可能。建材用断熱材に含まれるフロン類について、解体工事、保管・収集運搬、処理等における技術的手法や留意事項を提示 等

海外における使用規制等の取組(1)

<EU> Fガス規則

○使用規制

- SF6のマグネシウム・ダイカストへの使用は、2008年以降原則禁止
- SF6の車のタイヤへの使用は、2007年7月より禁止

○上市禁止

Fガスの種類	製品・機器	禁止時期
Fガス	履き物	2006年7月
Fガス	使捨て容器、家庭用窓、タイヤ	2007年7月
HFC、PFC	冷媒有する缶冷却装置	2007年7月
PFC	防火システム・消火器	2007年7月
Fガス	その他の窓、単一発泡剤	2008年7月
HFC	新規エアゾール	2009年7月

<EU> カーエアコン指令

- 新型車種のカーエアコンへGWP150以上の冷媒の使用を禁止(2011年1月以降)
- 全ての新車のカーエアコンへGWP150以上の冷媒の使用を禁止(2017年1月以降)

海外における使用規制等の取組(2)

<ドイツ>

- 業務用冷却設備における環境対策促進ガイドライン
 - 高効率かつノンフロン冷媒の使用設備への補助:35% 等

<デンマーク>

- Fガス規制法令
 - 冷媒充填量10kg以上の冷凍空調機器へのHFC冷媒の使用禁止
- 温室効果ガス税
 - HFC、PFC、SF6について、GWP比で課税。
 - 冷媒購入時には上記に加え、リサイクル代金と消費税が課される

<ノルウェー>

- 温室効果ガス税
 - HFC冷媒の販売時に課税され、回収の際に還付