

今後のフロン類等対策の方向性について

(意見具申)

平成25年3月

中央環境審議会

目 次

．現状認識と対策の考え方

- 1．現状認識
- 2．対策の考え方

．具体的な対策の方向性

- 1．フロン類使用製品のノンフロン・低 GWP 化促進（機器・製品メーカーによる転換）
- 2．フロン類の実質的フェーズダウン（ガスメーカーによる取組）
- 3．業務用冷凍空調機器使用時におけるフロン類の漏えい防止（使用者による冷媒管理）
- 4．フロン類回収を促進するための方策
- 5．建築物の解体工事における指導・取組の強化

．その他

- 1．経済的手法
- 2．産業界による自主的な取組
- 3．フロン類等対策の取組が評価される環境づくり
- 4．対策効果のフォローアップ

．現状認識と対策の考え方

1．現状認識

(1) HFCの排出量急増

オゾン層破壊効果があり高い温室効果を持つ CFC(クロロフルオロカーボン)、HCFC(ハイドロクロロフルオロカーボン)は、オゾン層の保護のためのウィーン条約及び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の下で、確実に生産量及び消費量が削減されてきた。我が国においても、オゾン層の保護に関する法律(昭和63年法律第53号)に基づき、HCFCについては2011年に1996年比で約90%減となるなど、生産消費量は着実に削減されてきた。

また、オゾン層は破壊しないものの、高い温室効果を持つことから、京都議定書に基づき排出の削減が求められている HFC(ハイドロフルオロカーボン、いわゆる代替フロン = オゾン層破壊効果はないが、温室効果はCO₂の概ね数百倍から数千倍と非常に大きい)を始めとする代替フロン等3ガス¹については、産業界の自主行動計画に基づく自主的な取組等の進展により、産業部門を中心に、排出量が大幅に削減された結果、2009年までは、京都議定書目標達成計画(平成20年3月閣議決定)における削減目標²を大きく超過して排出削減が進んできた。

一方で、冷凍空調機器の冷媒用途を中心に、CFC、HCFCからHFCへの転換³が進行していることから、排出量が増加傾向にある。現状では、冷凍空調機器の廃棄時のみではなく、使用中においても、経年劣化等により冷媒フロン類が機器から漏えいするため、今後は、代替フロン等3ガスの排出量が、冷媒HFCを中心に急増することが見込まれる。

仮に、このまま追加的な対策が行われない場合には、2020年に代替フロン等3ガスの排出量が、現在の2倍以上に増加する見込み(1990年の我が国の温室効果ガス排出量全体の約4%に相当)となっている。このため、2020年の排出量BAU推計値⁴の約8割を占めるなど今後の主要排出分野である冷凍空調分野からのHFC排出を抑制することが特に重要である。(図1)

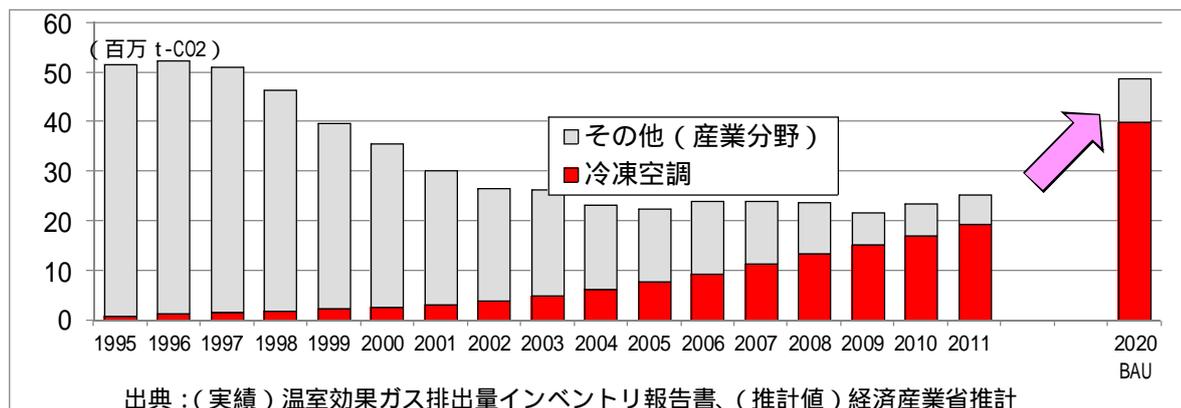
¹ 京都議定書対象の温室効果ガスのうちHFC、PFC(パーフルオロカーボン)、SF₆(六フッ化硫黄)の3種類を指す。PFC、SF₆は産業分野の対策により大きな削減を達成している。

² 京都議定書目標達成計画においては基準年(1995年)の水準から総排出量比で1.6%の水準(約3,100万t-CO₂)とすることを目標としている。

³ 特にCFCはCO₂の数千倍～1万倍と非常に高い温室効果を持つため、より温室効果の低いHFCへの冷媒の転換は、地球温暖化係数の高いガスの排出削減にも寄与したこととなる。

⁴ BAU(Business As Usual)推計：通常は自然体での将来見通しを表すが、フロン類等対策分野では、現状の対策を継続した場合の将来見通しのこと。

図1：代替フロン等3ガス（京都議定書対象）の排出量推移



(2) フロン類等対策に係る状況

既に市中に約 2,000 万台以上が存在する業務用冷凍空調機器については、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（「フロン回収・破壊法」）に基づき、その廃棄時などに、冷媒として使用されているフロン類（CFC、HCFC、HFC）の回収及び破壊が義務づけられている。

前回のフロン回収・破壊法の改正（平成 19 年施行）では、行程管理制度の導入等の対策を講じ、また、これまで、行政サイドにおいて法執行や法の普及啓発に取り組まれているにもかかわらず、廃棄時冷媒回収率⁵は依然として 3 割程度で推移している。現状では、京都議定書目標達成計画で掲げた目標回収率 6 割（平成 24 年度が目標期限）は達成できていない。

加えて、平成 21 年 3 月に産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会において公表した経済産業省調査⁶により、冷凍空調機器の使用中に、これまでの想定を大きく上回る規模で冷媒フロン類が漏えいしていることが判明し、（今後追加的な対策が行われない場合）使用時漏えいは、2020 年で冷凍空調機器からの全排出量の 6 割に上る見込みである。

(3) 新たな対策の必要性

折しも、平成 24 年 9 月には、「革新的エネルギー・環境戦略」（平成 24 年 9 月 14 日エネルギー・環境会議決定）⁷において、代替フロン等を始めとするエネルギー起源 CO2 以外の温室効果ガスについて抜本的な対策を実行することが決定され、また、同年 10 月には前回の改正フロン回収・破壊法で定められた見直し検討時期を迎えたところである。

⁵ 過去の機器の出荷状況と機器の平均的な使用年数のサンプル調査等から算出した推計値

⁶ 平成 21 年 3 月 17 日第 21 回産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会「資料 1 - 1 冷凍空調機器に関する使用時排出係数等の見直しについて」

⁷ 「前記の再生可能エネルギーの大量導入と省エネの国民的展開に加え、地球温暖化係数の高い代替フロン等を始めとするエネルギー起源 CO2 以外の温室効果ガスに関する抜本的な対策を、国民と政府が一体となって着実に実行することにより、国内における 2030 年時点の温室効果ガス排出量を概ね 2 割を削減（1990 年比）することを目指す。」（エネルギー・環境会議「革新的エネルギー・環境戦略」）

地球温暖化を防止することは人類共通の課題であり、気候変動枠組条約の究極的な目的の達成に向けて我が国が取り組む姿勢が変わることはない。特に、フロン類等対策については、エネルギー政策を巡る議論とは別に、従来の取組を包括的に見直すことが可能であり、必要である。

なお、国際的にも、平成 24 年 6 月のリオ+20 サミットでは HFC の段階的削減が合意され⁸、また、EU では F ガス規制の包括的見直しの動きがあるなど、HFC に対する規制が強化される見込みとなっているとの事情も考慮する必要がある。

2. 対策の考え方

(1) 目指すべき姿

我が国は、第四次環境基本計画（平成 24 年 4 月 27 日閣議決定）において、2050 年までに温室効果ガス排出量を 80%削減することを目指すこととしている。

これを踏まえ、中央環境審議会地球環境部会「2013 年以降の対策・施策に関する報告書」（平成 24 年 6 月）においては「代替フロン等 3 ガスについては、低 GWP 冷媒の導入や代替物質の開発や代替物質のない分野における排出抑制の徹底により排出がほぼゼロになって」いることが 2050 年における将来像として想定されている。今後の技術開発の動向に左右される部分はあるものの、当合同審議会においても、当該想定に留意しつつ、当面の目標としては、今後見込まれる HFC（特に冷凍空調機器の冷媒用途に使用される HFC）の排出量の急増傾向を、早期に減少に転換させることを目指すべきである。

このため、フロン類等対策に関わるガスメーカー、機器・製品メーカー、機器ユーザー、その他の関係者（回収業者、破壊業者、施工・メンテナンス業者等）のそれぞれの責務、役割分担を明らかにすることによって、着実にその役割を果たしていくような仕組みを設計する必要がある。

(2) 取り組むべき分野

これまでのフロン類等対策は、産業界の自主行動計画による取組のほか、フロン回収・破壊法による冷凍空調機器廃棄時等の冷媒フロン類を回収・破壊することを第一義的な目標としてきている。

この冷凍空調機器廃棄時等の対策の重要性は、変わることはなく、今後も充実が必要である。一方で、新たに機器使用時に冷媒フロン類が漏えいしている事実が判明したことや廃棄時の回収率向上のみによるフロン類の排出抑制だけでは対策が十分ではないことを勘案すると、これまでの対策を超えて、フロン類の製造、製品への使用、回収、再生・破壊といったフロン類のライフサイクル全体にわたって排出抑制に向けた取組を進

⁸「我々は、オゾン層破壊物質(ODS)の全廃により、温室効果の高いハイドロフルオロカーボン(HFC)の使用が急増し大気放出につながっていることを認識し、HFC の消費量及び生産量の段階的削減を支持する。」

めることを検討する必要がある。

そこで、より長期的・根本的対策として、今後新たに導入される機器・製品やフロン類については技術的・経済的に可能な範囲において、フロン類を使用しないもの、あるいは環境負荷の少ない物質に転換していくため、フロン類使用製品のノンフロン化・低 GWP⁹化促進や、フロン類の実質的フェーズダウン（ガスメーカーによる取組）を進める必要がある。あわせて、短期的・中期的対策として、業務用の冷凍空調機器について、機器ユーザーによる適切な管理の促進、フロン類回収を促進するための方策、建築物の解体工事における指導・取組の強化により、機器使用時・廃棄時の冷媒フロン類の環境放出を最小化することを目指すことも有用である。

(3) 対策により期待される効果

これらの対策のうち、及びは、主として業務用冷凍空調機器に限らず、フロン類（主として HFC）又はフロン類使用製品全般、すなわち、家庭用エアコンやカーエアコン、断熱材等について、フロン類による温室効果を低減させていく仕組みとなるものである。一方、～は、特にその排出が多く見込まれる業務用の冷凍空調機器について、使用時から廃棄時までの取組を強化するものである。これにより、短期的に市中の冷媒フロン類使用機器からのフロン類排出が抑制されることが期待されるとともに、長期的・抜本的なフロン類の使用・排出の低減が進むことが見込まれる。

このような対策は、フロン類による我が国の地球温暖化対策という面から相当の効果が期待される一方で、関連産業の中長期的な国際競争力の強化やフッ素資源の有効利用、さらには、省エネルギーにも貢献しうるものである。

すなわち、国際的に HFC の規制に関する議論が進む中、我が国が先駆けて対策を導入し、冷凍空調機器等のノンフロン化・低 GWP 化のためのイノベーション、技術実証や商業化・低価格化を推進し、国内市場の「環境市場化」を進めることによって、国際市場における競争力を育むことが可能となる。

また、フロン類の回収・再生が進めば、フロン類の原材料である蛍石の供給懸念やフッ素資源の有効利用に一定の対応が可能となる。

さらに、冷凍空調機器ユーザーは機器の適切な管理を進めることによって、冷媒フロン類使用量を節減できるだけでなく、冷媒漏えいによって機器効率が低下する結果として生じる電気使用量の大幅増加を回避することが可能となる。

次頁より、各対策の具体的な方向性についての検討結果を提示する。

⁹ GWP = 地球温暖化係数。大気中に放出された単位重量の当該物質が地球温暖化に与える効果を、CO₂ を 1.0 として相対値として表したものである。この報告書においては、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第 4 次報告書における積分期間 100 年の値を示した。（地球温暖化対策推進法における地球温暖化係数は、IPCC 第 2 次報告書の値を使用しているが、平成 23 年 12 月の COP17 において、2013 年以降の排出量の推計には第 4 次報告書の値を用いることと決定された。）

．具体的な対策の方向性

1．フロン類使用製品のノンフロン・低 GWP 化促進（機器・製品メーカーによる転換）

（1）対策の背景

フロン類の排出を抑制するためには、冷凍空調機器（業務用冷凍空調機器やカーエアコン、家庭用エアコンなど）を始めとするフロン類使用機器又は製品（以下、フロン類使用製品等という）について、現在用いられている温室効果の大きい HFC から温室効果が低い物質へと転換を進めること（ノンフロン・低 GWP 化）が根本的な解決手段となる。

冷凍空調機器の冷媒については、近年、代替物質の研究開発、実用化、商業化が急速に進んでいる。このような動きを加速し、世界に先駆けてフロン類の環境負荷低減のための冷凍空調機器のイノベーションを達成することで、それら機器の世界市場における競争力強化につなげることが期待される。

なお、HFC の代替物質の候補とされているものの中には、安全性（燃焼性、毒性等）、性能、経済性等が課題になるケースも存在していることにも注意が必要である。例えば、安全性について、高圧ガス保安法上の冷凍設備の最近の事故発生状況を踏まえ、関係業界団体がその原因の究明と対策を検討している。また、機器の種類ごとに代替冷媒の選択肢は異なるため、機器により、代替冷媒を使用した技術の成熟度、実用化に向けた状況、解決すべき課題は様々であることにも配意し、これらの課題を克服するための官民の技術開発その他の取組が求められる。（表1）

冷凍空調機器以外のフロン類使用製品等、例えば、断熱材やエアゾール等分野については、産業界の自主的な取組により HFC 排出量（製造時及び使用時における排出量）は大きく減少しているが、近年は横ばい傾向にある。また、ダストブローアなど一部分野では、業界団体非加入の事業者や輸入によるフロン類使用製品等の販売拡大など、懸念すべき事例も存在している。なお、代替物質については、候補が見つかった分野もある一方で、安全性を考慮すると有力な代替候補が見つからない分野も存在する。（表2）

（2）対策の方向性

冷凍空調機器全般及びそれ以外のフロン類使用製品等について、製品等ごとの実態を十分踏まえつつ、フロン類使用製品等の製造事業者及び輸入事業者に対して、代替品への転換を促していくような対策が望まれる。そこで、国内外の今後の技術進歩や市場の動向等も織り込みつつ、漸進的かつ着実にノンフロン・低 GWP 化を後押しするため、以下のような措置を講じることが適切である。

フロン類使用製品等のノンフロン・低 GWP 化を促すため、製品の適切な区分ごとに、製造・輸入業者に対して、一定の目標年度における基準値達成を求める。

対象製品及び基準値については、代替物質の有無のほか、メンテナンス面を含む

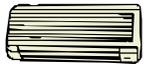
安全性、経済性、供給の安定性、これらと両立する最も優れたノンフロン・低 GWP 製品の性能（省エネ性能を含む）、新たな技術開発の将来見通し等を考慮して設定する必要がある。また、目標達成は出荷量による加重平均で評価する等の工夫が必要である。

フロン類による温室効果に対する認識を高め、低 GWP 製品の導入を啓発するよう、ユーザーや消費者にも分かりやすいフロン類使用製品等への表示の充実を図る。

制度面の対応に加えて、製品メーカーや製品ユーザーを後押しする技術開発・技術導入施策や、新しい代替冷媒に対応した機器設置・メンテナンス人材等の育成及び業者の質の確保、普及啓発といった施策を併せて実施する。

なお、冷凍空調機器の冷媒転換を促進するに当たって、フッ素化合物系(HFO-1234yf/ze、HFC-32)、CO2 等といった新冷媒の高圧ガス保安規制上¹⁰の位置付けについて、これらの新しい冷媒の安全性の評価が行われた上で、安全性確保を前提とした規制のあり方を検討する必要がある。

表 1：冷凍空調機器の冷媒転換状況（主なもの）

	現行販売製品の 使用冷媒	HFC 使用機の中 市況	冷媒転換の状況	備考
ショーケース 	HFC (R-404A) (GWP=3920)	市中稼働台数 約 140 万台 1 台当たり冷媒量 数十～数百 kg	「温暖化係数(GWP)=1」の二酸化炭素(CO2)冷媒を用いた技術が開発され普及を目指している。	イニシャルコストが高いことやメンテナンス体制の確立が普及に向けた課題。
大型 冷凍機 (倉庫等) 	HFC (R-134a) (GWP=1430) NH3/CO2 等	市中稼働台数 約 0.8 万台 1 台当たり冷媒量 数百 kg～数 t	NH3/CO2 の二元冷媒系技術が実用化されている。	NH3 (アンモニア) を用いる場合は、毒性に対する保安対策が必要。人口密集地等では使用困難か。
カーエアコン 	HFC (R-134a) (GWP=1430)	市中稼働台数 約 6,500 万台 1 台当たり冷媒量数百 g	欧州市場では低温温室効果冷媒への転換規制あり(GWP150 以下)。日本でも転換が検討されている。	1234yf はコスト及び微燃性といった課題があり検討中。
大型 冷凍 空調 	HFC (R-134a) (GWP=1430)	市中稼働台数 約 0.8 万台 1 台当たり冷媒量 数百～数 t	新冷媒候補例は HFO-1234ze (GWP=6) 候補冷媒を用いた実用化開発中	コスト・効率の改善及び微燃性の対応が課題
業務用空調 	HFC (R-410A) (GWP=2090) HFC (R-407C) (GWP=1770)	市中稼働台数 約 1,000 万台 1 台当たり冷媒量 数 kg～数百 kg 大型のビル用エアコン (冷媒量数十 kg 以上) は約 100 万台	当面の新冷媒候補例は HFC-32 (GWP=675) 等であるが、さらなる低 GWP 冷媒の開発が期待される。実用化開発段階で微燃性の課題を各種研究機関で鋭意検証中 チラーの新冷媒候補例は HFO-1234yf (GWP=4) 実用化開発中	HFC-32 は現状製品に比べれば、コスト・効率とも大幅に改善可能。微燃性の対応が課題
家庭用空調 	HFC (R-410A) (GWP=2090)	市中稼働台数 約 10,000 万台 1 台当たり冷媒量 約 1kg	当面の新冷媒候補例は HFC-32 及び HFO-1234yf (GWP=4) 等であるが、さらなる低 GWP 冷媒の開発が期待される。HFC-32 を冷媒として使用した製品が一部商品化。	HFC-32 は現状製品に比べれば、コスト・効率とも改善可能。微燃性の対応が課題

出典：第 3 回産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会、中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会合同会議（以下「合同会議」という。）資料 2「冷凍空調機器の冷媒転換を促進するための政策のあり方について」を修正

¹⁰ 高圧ガス保安法では、現在、冷凍能力 3 トン以上の大型の冷凍設備を対象としている。

表 2：HFC 使用製品（冷凍空調機器以外）における物質転換の進展状況（主要なもの）

製品の用途分類 使用ガス（GWP） <代替物質候補>	HFC 排出状況 （2010年百万 t-CO2） 「削減率（95年比）」	主な取組状況	備考
発泡・断熱材 ・HFC-134a（1430） <CO2、HC、HFO-1234ze、 HFO-1233zd、HFO-1336mzz>	0.3 <40%減> 2013年以降京都議定書 の対象となる HFC-245fa(950)、 HFC-365mfc(890)が主流 となっている。	・工場発泡の断熱 材ボードのノン フロン化推進	・住宅・建材分野（全体の約6割）では、CO2、HC 等への転換が進んできている。残りの冷凍冷蔵分野 等は従来代替品では対応が困難であったが、HFO系 の新物質を用いた断熱材について技術実証を実施 中。
エアゾール等 ・HFC-134a(1430) ・HFC-152a(124) <DME、CO2、 HFO-1234ze>	0.6 <60%減>	・安全性等から可 能な分野で代替 ガス導入を推進	・代替可能な分野では、DME、CO2、HFO-1234ze又 はそれらの混合ガス等への代替が進んできている。 ・現時点で有力な代替候補は、安全規制上可燃性に 分類されるため、安全対策上の整理が必要。 ・医療用・安全防災用については不燃性が要求され る。また、産業工業用についても発火の可能性のあ る環境下では不燃性が求められる。
洗浄剤・溶剤 ・液体 PFCs 等(1300) <水、アルコール等>	1.4 <90%減> 使用分野や使用者が 非常に多岐にわたり個 別の把握が不可能なた め、液体 PFC 等の出荷量 = 排出量として取扱い。	・電子部品等の洗 浄剤の代替を推 進 ・行程見直しによ る使用量の抑制	・電子部品等分野については、循環装置による再利 用促進や行程の変更等により大幅な削減を達成。 ・更なる代替促進にあたっては、多種多様なユーザ ー、求められる特性等について実態把握が必要。 ・物質代替にあたっては、一般に使用するプロセス 変更等を要するため、相当程度の設備投資負担が発 生。 ・クリーニング業界における HFC 溶剤の使用につ いて問題提起が行われている。

出典：第5回合同会議資料3 フロン類使用製品（冷凍空調機器以外）の物質転換の推進について

2. フロン類の実質的フェーズダウン（ガスメーカーによる取組）

（1）対策の背景

使用済み冷媒の回収率が低迷している背景として、フロン類が無色無臭であり、大気放出が容易である一方、ユーザーが使用済み冷媒を回収業者に引き渡す際に高額な回収・破壊費用を支払う必要があることや、ユーザーにおいてそもそもフロン回収・破壊法が十分認知されていないことが主因との指摘がある。

このような状況下、近年、ガスメーカー等による使用済み冷媒の再利用が拡大している（図2）。これにより、ユーザーの費用負担が軽減されれば、回収率向上に一定の効果が期待される。加えて、これまで大気放出や破壊後の残さについて廃棄物として処分していたフロン類を再生することで、フッ素資源の有効活用も促進される。ただし、再生の更なる拡大には、再生品の品質確保や新たな設備投資等が大きな課題となることにも留意し、また、最終的にフロン類のフェーズダウンにつなげることが必要である。

さらに、ガスメーカー等においては、フロン類の低 GWP 化に向けた技術開発が進められており、より一層の環境負荷低減に向けた研究開発努力が期待される（表3）。

（2）対策の方向性

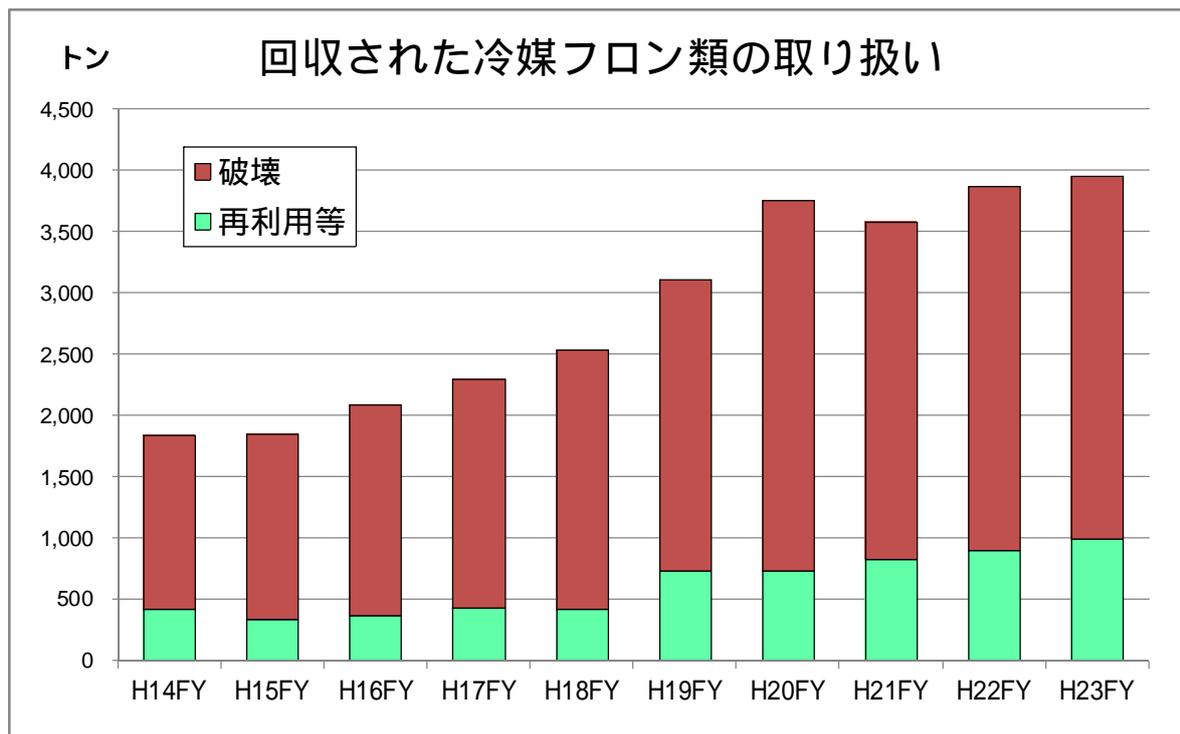
低迷する回収率を向上させ、フロン類による環境負荷を低減させるためには、ガスメーカー等（フロン類の製造・輸入事業者）に対して、拡大生産者責任の考え方にも留意しつつ、例えば、取り扱うフロン類の低 GWP 化や製造量等の削減を含むフロン類以外への代替、再生といった取組を促すことが有効と考えられる。

具体的には、ガスメーカー等に対して、国が目標を設定することで、一定期間ごとに一定の指標（ ）の計画的な低減を求めることが考えられる。この際、機器等のノンフロン・低 GWP 化、再生技術の向上、国際的動向等に十分留意する必要がある。

一定の指標については、有意義な取組を多面的に評価するため、例えば、（フロン類生産量・輸入量 - 輸出量）× GWP - 再生量等 × GWP といった指標を設定することが考えられる。詳細は更に検討する必要があるが、その際、ガスメーカー等はユーザーに対するフロン類の供給責任があり、製品・機器の転換の進展に影響されること、フロン類が充填されて輸入される製品・機器との公平性を確保する必要があること、再生量の拡大について、市中におけるフロン類の利用量のフェーズダウンの観点と整合的となるよう、ノンフロン・低 GWP 化等と併せて、その意義を評価していく必要があることに留意する。

なお、再生を促進するに当たっては、再生行為の適正を確保するため、フロン類の再生に一定の業規制を行うことが必要と考えられる。

図 2：フロン回収・破壊法に基づき回収された冷媒フロン類の取扱い状況の推移



注：平成 19 年度より整備時回収による再利用等量が追加

出典：経済産業省・環境省発表 フロン回収・破壊法回収量等の集計結果

表 3：低 GWP 化に向けた取組事例

低 GWP 化に向けた取組事例			
	用途	現行フロン類	備考
HFC-32 (GWP=675)	空調	R-410A (GWP=2090)	家庭用エアコンでは既に一部商業化。なお、現段階では、さらなる低 GWP 冷媒は未開発であり、今後の技術開発が期待される。
HFO-1234ze (GWP=6)	大型空調	HFC-134a (GWP=1430)	コスト及び微燃性が課題
	エアゾール等	HFC-134a (GWP=1430)	
HFO-1234yf (GWP=4)	空調 (チャラー)	R-410A (GWP=2090)	コスト及び微燃性が課題
HFO 類 (HFO-1233zd、HFO-1336mzz)	断熱材	HFC-134a (GWP=1430)	実用化開発段階 (ウレタンフォーム業界による評価終了)

出典：第 5 回合同会議資料 2「フロン類による環境負荷の低減に向けたガスメーカー等による取組の推進について」を修正

3 業務用冷凍空調機器の使用時におけるフロン類の漏えい防止(使用者による冷媒管理)

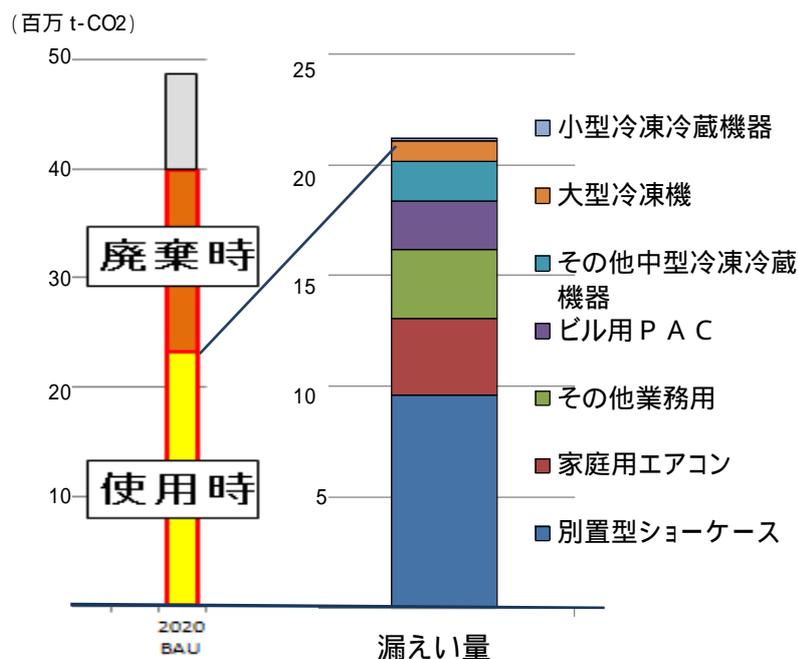
(1) 対策の背景

経済産業省の調査によれば、冷凍空調機器の使用時においては、機器の種類や管理形態によっても大きく異なるが、平均的には、機器に充填されている冷媒の相当量が漏えいしていることが明らかになった。(表4)

表4：機器使用時の漏えい係数

機器使用時の漏えい係数		
	日本 (%)	(参考) IPCC (%) ¹¹
業務用冷凍冷蔵	13～17	7～35
業務用空調	3～5	1～10
家庭用エアコン	2	1～10

図3：2020年排出予測に占める使用時漏えい



この要因としては、配管接続部の経年劣化や腐食等が指摘されているが、定期的な点検を行うことで冷媒排出を大幅に削減できることが明らかになっている¹²。

また、一部の機器使用者においては、冷媒漏えいの原因の特定や修理等の措置が行われずに冷媒補充が繰り返し行われ、使用時漏えいの増加に大きな影響を与えているとの指摘もあった。

なお、冷媒フロン類の漏えい防止は、温室効果ガスの排出抑制として重要なだけではない。冷媒漏えいによる機器のエネルギー効率の低下(エアコンの冷媒量が3割減少すると消費電力が4割増加する¹³)の防止や補充用冷媒費用の節約等のメリットも存在することにも注意する必要がある。

¹¹ IPCC では、温室効果ガスの排出量を推計するためのガイドラインを示しており、冷媒フロン類を使用した冷凍空調機器の使用時の排出係数の範囲が例示されている。

¹² 第4回合同会議資料2 冷媒管理体制実証モデル事業中間報告(概要)

¹³ 第4回合同会議資料4 日冷工の排出抑制の取組と冷媒管理の制度化に関して(19頁)

(2) 対策の方向性

業務用冷凍空調機器の使用時におけるフロン類の漏えいを防止するため、機器メーカーに対しても機器の設計や製造段階における一層の努力が求められるところである。一方で、機器を使用するユーザーに対しても、所有ないし占有に伴う機器の管理責任を有していることから、使用時にフロン類を漏えいしないように一層の適切な管理を求める必要がある。

具体的には、冷凍空調機器の種類や管理方法、フロン類の充填量や漏えい傾向が多種多様であることも踏まえ、以下のような措置を講じる必要がある。

なお、冷凍空調機器の使用時漏えい防止には、機器ユーザーだけでなく機器の施工を行う設備業者の取組も重要であり、冷媒漏えいの起こりにくい現場施工の技術水準の向上、冷凍空調機器の管理の実務を担う知見を有する者の確保、養成等の取組があわせて求められる。

< 管理基準の設定 >

機器ユーザーの機器管理水準を引き上げるため、機器を管理する際に遵守すべき基準を国が設定し、機器ユーザーに基準に基づいて管理をすることを求める。(当該基準の遵守状況については、必要に応じ、行政がチェックし、指導等によって履行を確保しうる仕組みとする必要がある)

当該基準においては、機器の適切な使用環境の維持といった一般的な管理方法のほか、大型機器について知見を有する者による定期的な点検の実施、漏えい発見時の適切な処理、その結果の記録等を求めること等を規定することが考えられる。

なお、低 GWP 冷媒を使用する機器や冷媒漏えい等の異常を検知できるエネルギーマネジメントシステム等が導入されている機器については、点検頻度・方法を軽減することも検討される必要がある。

< 冷媒漏えい量の報告制度の導入 >

機器ユーザーによる管理を実効的なものとし、多種多様な機器の管理を機器ユーザーに促すため、一定以上の冷媒フロン類を漏えいした機器ユーザーによる冷媒フロン類の漏えい量の国への報告を求め、国において公表する。

< 繰り返し充填の防止 >

適正な充填行為を確保するとともに、過度の冷媒漏えいをもたらす機器の整備不良を放置したまま、冷媒を繰り返し充填する等の不適切な取扱いを防止するため、業務用冷凍空調機器の修理の必要性や緊急性などを判断できる一定の知見を有する者が冷媒充填を行うことを確保できるような仕組みを導入する。充填を行った者は、充填量について機器ユーザーに通知するとともに、年間の充填量等について行政に報告することとし、行政が一定の監督を行うことが必要。なお、一定の条件を満たす場合には、ユーザーが自ら冷媒充填を行うことは可能とする必要がある。

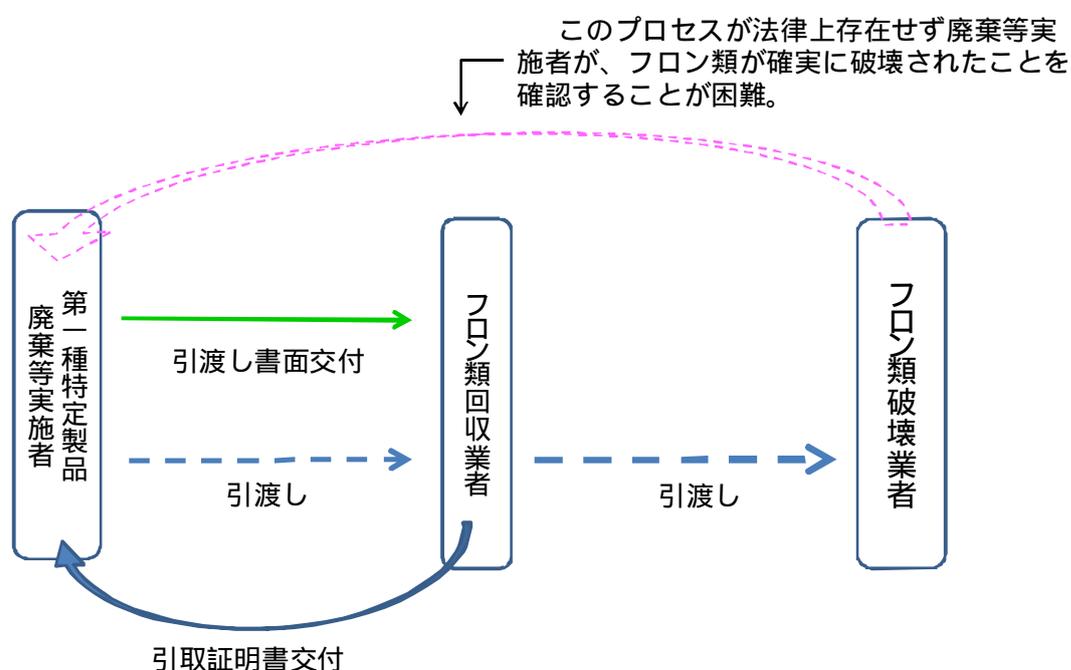
4. フロン類回収を促進するための方策

(1) 対策の背景

現行のフロン回収・破壊法に基づき、第一種特定製品¹⁴の廃棄等実施者による製品内のフロン類の扱いの確認は、回収業者への引渡しまでのみ（回収業者からの引取証明書による）となっているのが通常である。（図4）

一方で、現状でも、廃棄が確実に行われたことを確認したい廃棄等実施者は多く、環境省の調査によると、行程管理票とは別に破壊証明書を発行している回収業者が37.3%となっている。¹⁵

図4：現行のフロン類の取扱いの確認（廃棄等時の例）



第一種フロン類回収業者の登録件数が3万件を超える中、回収実績が少ない業者がかなり存在し、また、技術力が必ずしも十分ではないため、「回収の方法や回収装置の能力などの技術的基準の強化や回収実績などを考慮した人的要件の厳格化等を検討すべき。」などといった指摘がある。

¹⁴ 業務用のエアコンディショナー並びに冷蔵機器及び冷凍機器であって冷媒としてフロン類が充填されているもの（業務用冷凍空調機器）

¹⁵ 平成23年度環境省請負調査「平成23年度フロン回収・破壊法施行状況等調査業務報告書」

また、行程管理票について、複数の様式が流通し、記入や手続の煩雑さや産業廃棄物管理票との混同など、事業者への負担が大きいとの指摘がある。

建築物等の解体工事の際に、当該建築物等に設置された第一種特定製品からのフロン類の引渡複数の事業者を経由して受託される場合などには、廃棄等実施者にフロン回収・破壊法の引渡し義務や再委託に当たっての事前承諾について認知されていないことを一因として、その過程でフロン類引渡しが適切になされず、不法放出のリスクが高まる懸念がある。

(2) 対策の方向性

前記2.のとおり、今後第一種特定製品から回収されたフロン類について、破壊に加え、再生を促していく場合、排出者責任を有し最終的な費用負担者である廃棄等実施者や整備発注者は、負担すべき費用の透明化により適正な費用負担を確保するため、自らの第一種特定製品から回収されたフロン類がどのように処理されたかについて確認する必要性が一層高くなることを踏まえ、フロン類が適切に破壊又は再生されたかについて、廃棄等実施者又は整備発注者が確実に確認できる仕組みをつくる必要がある。

具体的には、破壊業者又は再生を行う者は、それぞれフロン類の破壊又は再生が終了したときに、当該フロン類を引き渡した回収業者に、その旨等の報告を行い、さらにその回収業者を経由して、廃棄等実施者又は整備発注者が、費用負担に見合った処理の終了を確認できる仕組みとすることが考えられる。

回収業者の技術力の確保及び向上のための対策強化として、フロン類の回収に関する基準等について、見直しを行う必要がある。

例えば、フロン類の回収に当たっては、十分な知見を有する者が、自ら回収を行うことを義務づけるかどうか等について検討を行う。

また、行程管理制度の効率化・円滑化、廃棄等実施者等に対する利便性向上のための検討が必要である。

引渡が複数の事業者を経由して受託される過程で不法放出のリスクが高まる問題については、その適正化のための方策が必要である。

例えば、廃棄等実施者に対し、フロン回収・破壊法上の義務等の周知徹底を図ることや、フロン回収・破壊法第3条に基づく指針等において、第一種特定製品の廃棄等を行う際には確実に回収業者にフロン類を引き渡す旨をより具体的に記載すること等が考えられる。また、5.のとおり、建設リサイクル法の建築物解体の届出がなされた際に、都道府県等の担当部局間で連携を図り、届出者に対しフロン類の引渡し義務や行程管理制度について周知を行うことも有効と考えられる。

5. 建築物の解体工事における指導・取組の強化

(1) 対策の背景

フロン類の回収の推進や大気中への排出の抑制のためには、フロン回収・破壊法に基づいて適正に処理されるフロン類の管理に加え、現在適正に処理されていないフロン類の流れを捕捉し、適正に処理されるようにすることが重要である。しかしながら、業務用冷凍空調機器の所有者のうち 3/4 程度しか当該装置にフロン類が使用されていることを認識しておらず、また、所有者全体の 6 割程度しかフロン回収・破壊法の存在を承知していない現状にあるほか、解体業者や引渡受託者等のフロン類の回収に間接的に関与する者のフロン類の回収に関する意識も低いことなどが問題点として指摘されている。¹⁶

前回のフロン回収・破壊法改正では解体工事現場における冷凍空調機器からのフロン類の放出防止のため、発注者がフロン類の適正な回収を行うことを補助することを目的として、特定解体工事元請業者が着工前に第一種特定製品の設置の有無を確認して発注者に説明する義務規定が追加されたが、この制度を未だ承知していない建設業者や解体業者が約 1 割存在している。¹⁷

また、建設リサイクル法にも解体工事の元請業者に同様の事前説明義務があることから、都道府県等の各法律の執行当局間で情報の共有化を行い、指導に活かすなど連携を図ることで、解体時の第一種特定製品の設置の有無の把握漏れや事業者の事務量の軽減を図ることができるのではないかと指摘がある。(図5)

(2) 対策の方向性

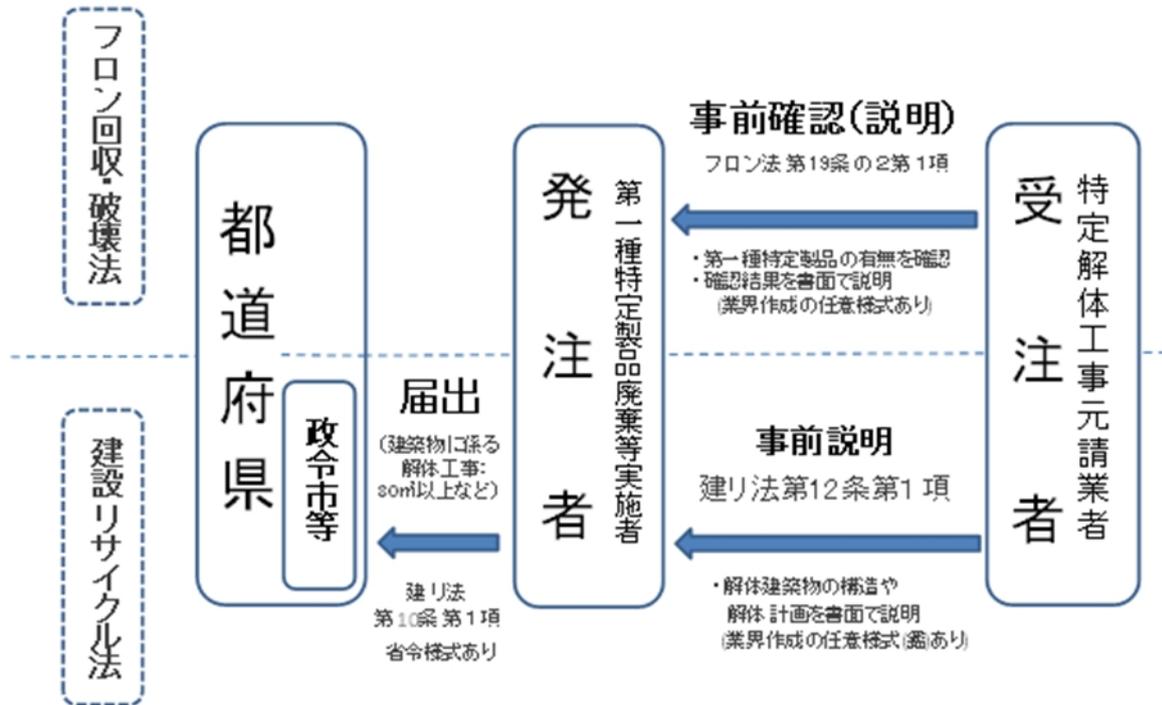
国は、都道府県のフロン回収・破壊法担当部局がフロン類の適正処理の確保に関して様々な取組を推進できるように先進的な取組を実施している都道府県等の事例をとりまとめ、都道府県等に対して積極的にこれらの情報を発信するとともに、関係業界・団体を通じて特定解体工事元請業者に対しても様々な機会を捉えて事前確認制度や手続の簡素化等に関する情報を提供し、関係者の認知度を高めるための普及啓発を強化することが必要である。

また、都道府県のフロン回収・破壊法担当部局による取組の実効性の確保、及び実務面での連携等の更なる充実を図るため、フロン回収・破壊法担当部局と建設リサイクル法担当部局の間で建設リサイクル法に基づく届出等の必要な情報の共有化が可能であることを踏まえ、国は、都道府県等がこれらの情報を積極的に活用し、廃棄等実施者等に対する効果的かつ効率的な監視を実施できるよう、積極的に周知する必要がある。

¹⁶ 平成 23 年度環境省請負調査「平成 23 年度フロン回収・破壊法施行状況等調査業務報告書」

¹⁷ 同上

図5 : フロン回収・破壊法と建設リサイクル法の事前確認(説明)、届出スキーム



. その他

に挙げた対策に加え、以下の取組についても引き続き検討が必要である。

1. 経済的手法

本合同会議において、環境省が実施した調査¹⁸に基づき、「冷媒メーカーへの課税」「機器メーカーによるデポジット制度」「機器メーカーによる課金制度」の各経済的手法が提示された。それぞれの手法について、適切な制度設計が行われれば関係者の回収インセンティブの向上やフロン類等対策の強化等に効果があるのではないかとの意見があった一方で、制度による回収率向上等の効果が不明瞭であることや負担の公平性が担保されないこと、過大な行政コストが発生すること等、様々な課題の指摘があった。さらに、オフセット・クレジット制度のような手法による HFC の排出抑制に係る取組の推進等についても検討すべきとの意見もあった。経済的手法の導入についてはこれらの課題等を踏まえ、引き続き検討が必要である。

2. 産業界による自主的な取組

フロン類等対策分野においては、代替フロン等3ガスが極めて強い温室効果を有していることから京都議定書における排出削減義務の対象ガスに指定されたことをうけて、産業界による自主的な取組（自主行動計画）が実施されてきた。その取組の中で工場等における除害装置の設置やガスの代替等が進み、代替フロン等3ガスの排出量は大幅に減少し、京都議定書目標達成計画の達成に大いに貢献してきたところである。引き続きフロン類等の排出を抑制していくためには、このような取組の継続は不可欠であり、今後、本報告で提言するフロン類等対策の枠組みの下、産業界による自主的な取組としてどのようなものが求められるかについて、検討が必要である。

3. フロン類等対策の取組が評価される環境づくり

本報告で提言する制度面での対策を円滑に進めるためには、フロン類等対策を行った者の取組を適正に評価し、対策インセンティブの向上を図ることが不可欠である。

具体的には、ユーザーの対策インセンティブを高めるものとして冷媒回収の取組の成果を環境報告書等で定量的に評価することや、ノンフロン・低 GWP 製品を積極的に採用する事業者に対する環境貢献を明確化すること、回収事業者の技術力向上に向けたインセンティブを高めるものとして、優秀な技術や実績を有する事業者についての表彰、公表制度を設けること、回収事業者への巡回技術指導等の積極的な取組を行っている自治体の活動の周知等を行うことがあげられる。

¹⁸ 平成 23 年度環境省請負調査「平成 23 年度フロン回収・破壊法施行状況等調査業務報告書」

また、ユーザーや事業者の対策インセンティブ向上を図ることに加えて、ノンフロン・低 GWP 製品を普及させていくために、フロンの「見える化」¹⁹等の啓発活動により、社会全体のフロン対策に係る意識向上に努めることも重要である。具体的には、「見える化パートナー」²⁰等の新たな取組を進展させることにより消費者への啓発を進めるとともに、コンビニエンスストア業界における「見える化」実施等の先進的な取組の周知をすることで、このような取組の拡大に努めること等が考えられる。

4．対策効果のフォローアップ

本報告で提言するフロン類等対策強化については、対策の効果を具体的に把握し、必要に応じて問題解決のための追加的対策を講じ、フロン類の大気中への排出の抑制を確実に推進することが必要である。特に、ガスメーカー、機器・製品メーカー、機器ユーザー、回収や破壊・再生に携わる事業者等が、適切な役割分担の下で、機器使用時・廃棄時のフロン類の環境放出を最小化することを目指すこととしていることから、対策の効果を全体として確認するためには、専門的かつ多様な観点による確認が必要であり、また、対策を確実に推進するためには、継続的な確認が必要であることから、有識者による効果検証を行うことが必要である。なお、その際、各対策の効果とフロン類全体としての物質フローにも留意しつつ、国民が容易に把握しうるような評価指標が体系化されることが望ましい。

¹⁹ フロン類の温室効果影響を CO₂ 換算で冷凍空調機器自体に表示し、冷媒回収等を適切に行うことを宣言することで、機器ユーザー自身のフロン対策の意識を向上させるとともに、ショーケース等の業務用機器の場合には顧客に対するアピールや普及啓発効果も期待できる取組

²⁰ 「フロンの見える化」の趣旨に賛同し、「フロンの見える化」の普及に取り組む事業者に対して、見える化シールや広報資料等を提供し、その活動を支援する一般社団法人フロン回収推進産業協議会（INFREP）の取組。

本報告の対策による主な排出量削減効果について(試算)

事務局において、各種前提を置き主な対策効果を試算。対策を具体化する中で必要に応じ見直す予定。

試算結果

単位: 万t(CO₂)

	排出量(BAU 注1)	冷媒転換	冷媒管理	削減量計
2010年	1,713			
2020年	4,020	390 ~ 660	530 ~ 950	970 ~ 1,560
2030年	4,810	2,210 ~ 2,730	270 ~ 560	2,550 ~ 3,180(注2)

注1: 平成24年6月中央環境審議会地球環境部会資料より。

注2: 温室効果ガス総量への影響: 1990年総排出量約12億t(CO₂換算)の約2~3%に相当。

試算の前提 主な冷媒転換及び冷媒管理の対策効果について試算²¹

(1) 冷媒転換

主要な冷凍空調機器を対象として、現時点の技術開発状況を踏まえ、実現可能な範囲での冷媒への転換を想定(機器ごとのGWP値が現行の7割以上削減されるものとして推定)。²²

機器の使用期間(新冷媒機器への買換時期)は、製品分類ごとの過去の実績値より7年から20年に設定。冷媒転換目標の設定後、新規出荷製品は3~6年で新冷媒に全て転換するものと仮定(過去の実績より)。

(2) 冷媒管理

経産省モデル事業における調査結果を踏まえ、一定規模以上の冷凍冷蔵・空調機器について年1回の点検をすることにより、点検されない場合に比べて冷媒漏洩量が80%削減されると推定。

上記以外の中小型機器については、漏えい量報告制度の導入による事業者の自主管理水準の向上や必要な機器の修理をしないまま繰り返し充填することによる冷媒の漏えいの防止等によって、冷媒の漏えいが別置型ショーケースで50%、それ以外で10%程度削減されるものと推定。

(参考) 大型機器の定期点検を導入した場合の電力ロス等削減効果

冷凍空調機器は、冷媒漏えいにより効率が大幅に低下。通常、初期充填量比平均で50%程度漏えいした後冷媒が補充され、この時点では電力量が平均して約20%の増加(日本冷凍空調工業会より提供)。

(例) 食品スーパーにおける平均的な点検効果(ショーケース室外機6台を所有する場合の1店舗当たり平均)

電力ロス 約20万円

補充冷媒費用 約35万円 (日本冷凍空調設備工業連合会提供の平均冷媒料金に基づいて試算)

点検費用 約6万円 (間接法による点検の場合、日本冷凍空調設備工業連合会提供)

合計 食品スーパー等1店舗あたり年間約49万円の費用削減効果

(業界全体(18,000店舗)で約88億円のメリットを期待)

²¹ 廃棄時等の回収率向上による排出量削減については、取組の効果を数値化することが困難であるため今回試算は行っていないが、本報告の4及び5のフロン回収・破壊法上の義務の周知徹底等のフロン類回収を促進するための方策、建築物の解体工事における指導・取組の強化等により期待される所であり、引き続きこれらの取組により回収率向上を図る。

²² 本試算は現時点での製品開発状況等により試算したものであり、今後の技術開発の状況によって上積みされる可能性あり。

中央環境審議会 地球環境部会 フロン類等対策小委員会 委員名簿

(五十音順)

(委員長)	浅野 直人	福岡大学法学部教授(第8回)
	青木 勝	群馬県環境森林部環境保全課長(第2回~)
	浅岡 美恵	気候ネットワーク代表(第7回まで)
	出野 政雄	社団法人全国解体工事業団体連合会専務理事
	浦野 紘平	横浜国立大学名誉教授
	大塚 直	早稲田大学大学院法務研究科教授
	大西 徹彦	大阪府環境農林水産部循環型社会推進室産業廃棄物指導課長
	奥 真美	首都大学東京都市教養学部教授
	岸本 哲郎	一般社団法人日本冷凍空調工業会専務理事
	黒木 勝一	一般財団法人建材試験センター中央試験所長(第3回~)
	小林 悦夫	財団法人ひょうご環境創造協会顧問
	坂本 雄三	独立行政法人建築研究所理事長(第2回まで)
	杉山 豊治	日本労働組合総連合会社会政策局長(第1回)
	鳥波 益男	一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会副会長
	永里 善彦	株式会社旭リサーチセンター相談役(第7回まで)
	富永 健	東京大学名誉教授(第7回までの委員長)
	中根 英昭	高知工科大学環境理工学群教授(第8回)
	西薊 大実	群馬大学教育学部教授
	長谷川 雅世	トヨタ自動車株式会社環境部環境渉外室担当部長(第8回)
	花井 圭子	日本労働組合総連合会総合政策局長(第2回~)
	飛原 英治	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
	松野 裕	明治大学経営学部教授
	目崎 岳郎	群馬県環境森林部環境保全課長(第1回)
	米谷 秀子	一般社団法人日本建設業連合会

(委員長)	中井 武	東京工業大学名誉教授
	浅野 直人	福岡大学法学部教授
	井水 治博	株式会社日刊工業新聞社代表取締役社長(第1回)
	上村 茂弘	一般社団法人オゾン層・気候保護産業協議会事務局長
	宇都 慎一郎	一般社団法人フランチャイズチェーン協会
	大谷 直迪	一般社団法人日本エアゾール協会専務理事 (第1回、第5回～)
	岡嶋 謙	全国化学労働組合総連合会長
	角田 禮子	主婦連合会副会長
	亀山 秀雄	東京農工大学大学院教授(第1回)
	岸本 哲郎	一般社団法人日本冷凍空調工業会専務理事
	北村 健郎	日本フルオロカーボン協会事務局長
	河野 博子	株式会社読売新聞東京本社編集委員(第2回～)
	小松 幸代	日本チェーンストア協会(第2回～)
	塩崎 保美	一般社団法人日本化学工業協会技術委員会委員長(第1回)
	島原 康浩	一般社団法人新日本スーパーマーケット協会事務局長
	築谷 尚嗣	兵庫県農政環境部環境管理局長(第1回)
	鳥波 益男	一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会副会長
	富永 健	東京大学名誉教授
	名尾 良泰	一般社団法人日本自動車工業会副会長・専務理事
	中西 準子	独立行政法人産業技術総合研究所フェロー(第1回)
	早野 敏美	一般社団法人日本電機工業会専務理事(第1回)
	半田 力	一般社団法人電子情報技術産業協会専務理事(第1回)
	飛原 英治	東京大学大学院教授
	松本 泰子	京都大学大学院准教授(第2回まで)
	森川 格	兵庫県農政環境部環境管理局長(第2回～)
	山本 明	東京都環境局都市地球環境部長
	横山 茂	ウレタンフォーム工業会専務理事(第1回、第5回～)
	渡邊 広志	電気事業連合会環境専門委員会副委員長(第1回)

審議経過

- 平成 23 年 7 月 19 日 第 1 回 中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会・産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会合同会議（以下「合同会議」という。）
・中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会の中間整理、産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会の中間論点整理について 他
- 平成 24 年 5 月 28 日 第 2 回 合同会議
・平成 23 年度のフロン類等対策に関する検討状況について
・2013 年以降の対策・施策に関するフロン類等対策に係る議論について 他
- 平成 24 年 8 月 7 日 第 3 回 合同会議
・フロン類等対策に係る今後の議論の進め方について
・冷凍空調機器の冷媒転換を促進するための政策のあり方について
・廃棄時、整備時回収・破壊対策等についての論点
- 平成 24 年 9 月 24 日 第 4 回 合同会議
・冷凍空調機器の冷媒管理について
- 平成 24 年 10 月 22 日 第 5 回 合同会議
・冷凍空調機器の冷媒管理について
・ガスメーカー等によるフロン類の環境負荷の低減に向けた取組について
・冷凍空調機器を除く製品についてのフロン類の使用の低減について
・行程管理制度の拡充について
- 平成 24 年 11 月 26 日 第 6 回 合同会議
・廃棄時回収等における取組の強化について
・「フロン類等対策の方向性について」(骨子案)について
- 平成 24 年 12 月 12 日 第 7 回 合同会議
・「今後のフロン類等対策の方向性について」(案)について
- 平成 24 年 12 月 15 日
~ 平成 25 年 1 月 15 日 パブリックコメント手続（国民からの意見募集）
- 平成 25 年 3 月 7 日 第 8 回 合同会議
・「今後のフロン類等対策の方向性について」(案)に対するパブリックコメントの結果について
・「今後のフロン類等対策の方向性について」(案)について