

5. フッ素系物質の排出抑制に係る取組の検討

<対策手法の検討の全体像>

今後、更に対策が必要となる業務用冷凍空調機器に着目し、排出抑制の取組を検討した。業務用冷凍空調機器におけるフロン類対策手法の検討は、次の観点で実施した。

- 使用中機器の管理対策・冷媒排出の主経路である使用中機器からの漏洩について、点検の実施や点検等の履歴保存等による管理の徹底による排出抑制を検討。
- 廃棄時回収促進・今後、HFCの排出増加が懸念される廃棄時回収について、まず回収行為そのものが実施されるように機器の所在を把握する手法を検討するとともに、回収が行われる場合においても確実な回収が実施されるように回収基準の強化や回収業者の技術力担保について検討。また、回収の推進策として、回収冷媒の再利用等の促進について検討。
- 代替促進・中長期的な観点からのフロン類対策として、抜本的な対策である代替製品の普及加速化について検討。
- 費用負担の在り方・全般的な対策手法として、経済的インセンティブの活用や、上記対策の費用負担の在り方を検討。

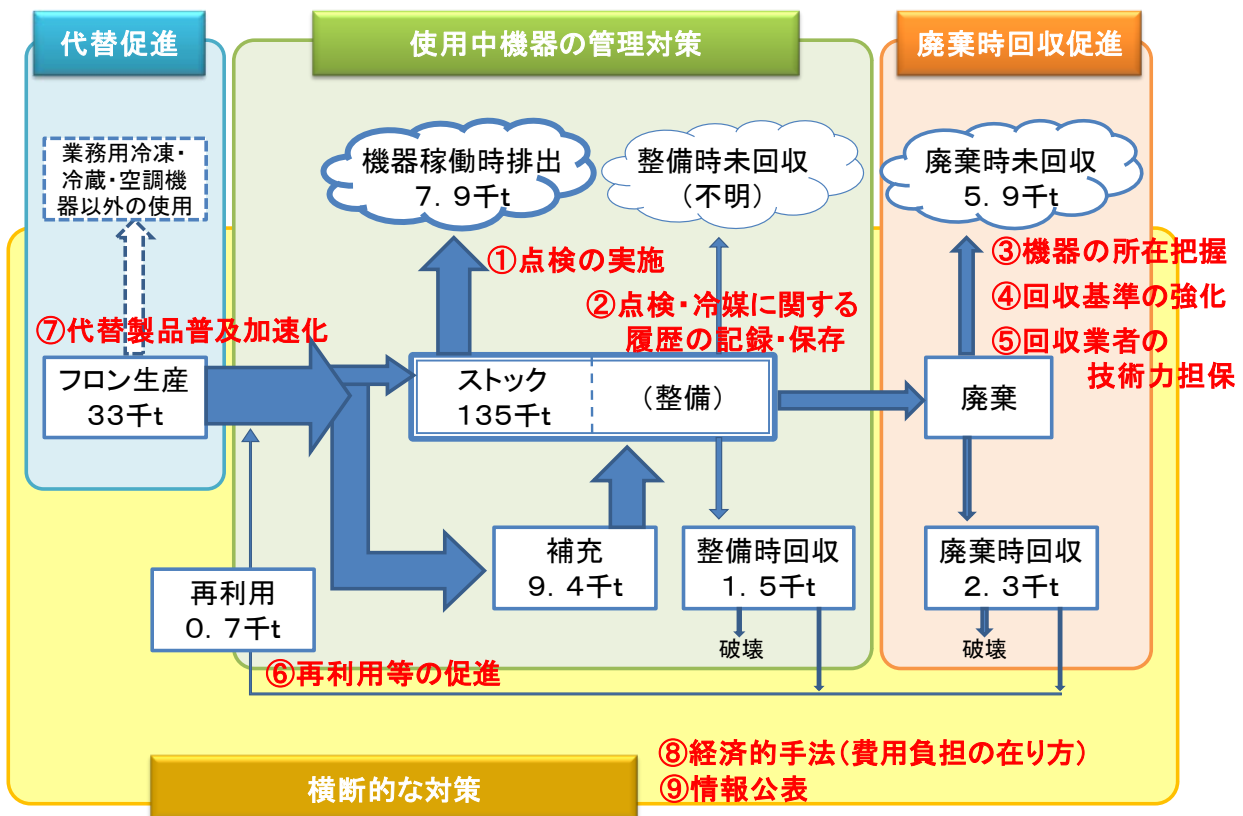


図5-1-1 業務用冷凍空調機器に関するフロン類対策手法の検討の枠組み

本章における検討においては、各対策について複数の手法を想定し、それぞれの考え方や実施に当たっての課題等について整理した。また、既存の制度の強化に当たっては想定される改善のポイントやそれを実施する上での課題等を整理した。さらに、類似の事例についても可能な限り把握を行った。なお、本文中に掲載している複数の手法は順不同であり、「手法Aが手法Bより優れている」など手法に優劣をつけるものではない。

5-1 点検の実施

<現状>

- ・一般に所有者、使用者における冷凍空調機器の定期的な保守点検は、現状あまり根づいておらず、不具合が認められてから対応されるケースが多い。
- ・所有者、使用者が実施できる対策は、商品の品質管理の観点からの温度管理が中心。
- ・一部には、店舗等の冷蔵・冷凍機器の所有者、使用者や、冷蔵・冷凍・空調機器のメンテナンス会社が定期点検を実施している。
- ・所有者、使用者が点検項目を決めることは稀であるが、一部の事業者においては自社独自のチェックリストを作成し、計画的に施工確認や定期点検を実施している例がある。
- ・メンテナンス関係者による常時監視を実施している例がある。

<点検の必要性、効果>

- ・使用時排出対策として、冷媒漏えいにつながる状態の早期発見・早期対応は最も重要（予防保全）。
- ・異常連絡を受けてからの対応には限界がある（既に大半が漏えいしている）。

<課題と手法>

※日冷工・日設連ガイドラインの基準と比較しつつ検討

- ①点検を行う者
- ②点検方法
- ③点検頻度
- ④特例措置の設定（冷媒の色、におい、漏洩装置の設置等）

①点検を行う者

	手法A (ガイドライン)	手法B
点検を行う者	漏えい点検の資格を保有する者 (資格者講習を修了し、考査に合格した者)	漏えい点検の登録をした事業者 (一定の要件を満たせば登録)
対象数	全国数千名以上	(参考) 第一種フロン類回収業者 登録数：32,109業者 (H22.4.1)
所轄	・業界団体 (日設連)	・都道府県
更新	・5年ごとに更新 (更新講習) ※平成23年3月に、第1回・第2回講習会を開催予定 ※募集定員は、120～150人/回	・5年ごとに更新
考え方	・一定の技術力を有する者のみを点検資格者として規定 ・規模の大きな施設に限定 (冷媒充てん量6t-CO ₂ 以上 <必要な技術力> ・冷凍空調機器に関する知識 ・冷媒漏えいの有無の判断力 ・漏えい検知器の習熟	・フロン類回収業者の登録と同等 ・裾野を広げる。 ・規模要件は定めず、小規模な機器についても点検の重要性を周知 ※回収業者でなければ整備・点検をできないようにする考え方もある。
課題	・業界独自の資格で良いか (国家資格とする必要があるか)。	・技術力の継続的確保をどのように考えるか。
備考	・悪質業者を排除できるか。	

(参考) 資格者講習は「業務用冷凍空調機器の保守サービスの実務経験 (3年以上) を有し、かつ、下記の資格を1つ以上保有していること。

- ①高圧ガス製造保安責任者(冷凍機械) 一種・二種・三種
- ②冷凍空気調和機器施工技能士 一級・二級
(資格保有者…一級：約8,000名 二級：約10,000名)
- ③冷凍空調技士 一種・二種
(資格保有者…約3,000名)
- ④冷凍空調施設工事保安管理者 A区分・B区分・C区分
(冷凍空調施設工事事業所の認定事業所：約4,000事業所)
- ⑤その他上記資格者と同等以上の知見を有する者として認められた者^{注1}

注1：知見を有する者の例として、高圧ガス保安協会認定の冷凍装置検査員 (旧)

○類似事例

制度	点検を行う者	対象数	所轄	更新
高圧ガス保安法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都道府県知事 ・ 高圧ガス保安協会 ・ 認定完成検査実施者 ・ 認定保安検査実施者 	認定取得事業所数 (H22年11月現在) <ul style="list-style-type: none"> ・ 認定完成検査実施者…79事業所 ・ 認定保安検査実施者(運転中) … 91事業所 ・ 認定保安検査実施者(停止中) … 93事業所 	都道府県 業界団体 経済産業大臣	—
浄化槽法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 指定検査機関 ・ 登録業者 ・ 浄化槽管理士 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 指定検査機関 …65機関^{※1} ・ 浄化槽管理士 …70,500人^{※2} 	都道府県	—

※1 : <http://www.m-seikatsukankyo.or.jp/link.html>

※2 : 浄化槽整備士82,300人

②点検方法

	手法A (ガイドライン)	手法B
考え方	修理までの一連の流れの中で点検を既定	点検そのものを実施させるため、最低限の点検を義務づけ
点検方法	下記の点検方法の選択・組合せ a) システム漏えい点検（目視外観点検） b) 間接法（運転診断） c) 直接法	専門家による定期点検
課題		・漏えいを発見した場合は別途対応が必要
備考		

(参考) ガイドラインで規定する点検方法

種類	点検方法	内容
システム漏えい点検 (目視外観点検)	目視による冷媒系統全体の外観点検	<ul style="list-style-type: none"> ・油の漏れやシミ ・局所的な凍結 ・著しい腐食 ・着霜 ・漏れの痕跡 ・機器の損傷（割れ、変形） ・冷媒液面の定価 ・溶栓の変形
間接法 (運転診断)	稼働中の状態値や運転日誌等から総合的に診断	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧圧力、定圧圧力 ・吐出温度 ・圧縮機駆動用電動機の電圧・電流 ・過熱度 ・圧縮機の過熱 ・空気温度差、水温度差 ・配管の振動 ・液管のサイトグラスの泡立ち ・抽気回数・冷媒液面 ・その他機器メーカーが定める項目
直接法	漏えい箇所を特定するためのピンポイント点検	<ul style="list-style-type: none"> ・発泡液法 ・電子式漏えいガス検知装置法 ・蛍光剤法

③点検頻度

	手法A (ガイドライン)	手法B
区分	以下の組合せ <ul style="list-style-type: none"> ・冷媒充填量（5区分） ・設置形態（一体、現地施工） ・機器種類（冷凍等、空調） ・自動漏えい検知装置の有無 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷媒充填量が一定規模以上の機器を対象 例) 冷媒充填量による捕捉率 <ul style="list-style-type: none"> ・20t-CO₂超：全体の75% ・6t-CO₂超：全体の85%
頻度	大きく次の3区分 <ul style="list-style-type: none"> ・点検なし ・機器設置時 ・機器設置時+定期点検（1回/5年～4回/年） 	<ul style="list-style-type: none"> ・1回以上/年 （それ以上は任意）
考え方	冷媒充填量と設置形態等の組合せにより製品を区分して細かく設定	最低限の点検頻度を一律に設定
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・点検頻度の設定が複雑 ・機器所有者の管理の自由度が減少する 	<ul style="list-style-type: none"> ・点検頻度を密にできるかは機器所有者の判断に依存
備考		

○類似事例

制度	区分	頻度	考え方
高圧ガス保安法	<ul style="list-style-type: none"> ・冷凍能力が20t/日以上の高圧ガスを用いる特定施設（フロンガスの場合50t/日以上） 	保安検査 …3年以内毎に1回以上 定期自主検査 …1年以内毎に1回以上	最低限の点検頻度を一律に設定
浄化槽法	(例)全曝気方式単独処理槽 ～20人	3か月に1回以上	浄化槽の分類、処理方式、利用人数に応じて点検頻度を設定
	21人～300人	2か月に1回以上	
	301人～	1か月に1回以上	

⇒ 製品区分ごとの冷媒充填量は参考資料1参照

④特例措置の設定

- ・漏えいを早期発見する仕組みを導入することを条件に、点検頻度を減らす。
- ・漏えいを早期発見する仕組みとしては、次が考えられる。

	手法A	手法B
早期発見の仕組み	自動漏えい検知装置の設置 (遠隔監視装置も含む)	冷媒への着色、着香
課題	・	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の稼働に悪影響のおそれ (蛍光剤が冷凍機油に影響を及ぼすなど)。 ・臭気等によって、市民等に混乱を招く可能性がある。
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ガイドラインでは、自動漏えい検知装置の設置によって、点検頻度を半分としている。 ・また、自動漏えい検知装置に要求される機能や性能は別途定められている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷媒を再生する際に、何らかの影響が生じないか。

○類似事例

- ・ガス業法に基づくガス湯沸器及びガス風呂釜の点検（消火機器の技術上の基準に適合しているかどうかの調査）において、不完全燃焼時にガスの供給を自動的に遮断し燃焼を停止する機能を有する機器等は、点検が免除される。

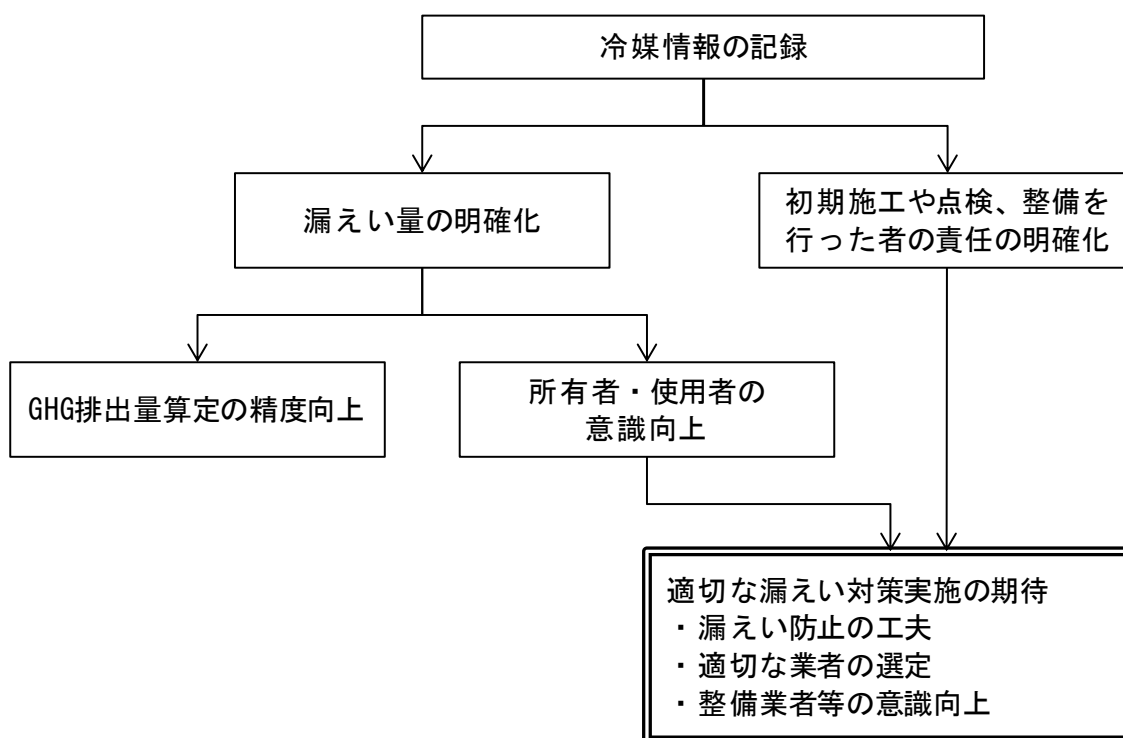
5-2 点検・冷媒に関する履歴の記録・保存

<現状>

- ・個別の補充については、納品伝票等に補充した量の記載があると考えられるが、継続的な補充量の履歴の記録は行われていない。(定量が難しい面もある)
- ・包括的なメンテナンス契約の場合は、冷媒補充は作業の一貫となるため補充量等の記録や報告がされないものと思われる。
- ・メンテナンス関係者においては、冷媒フロン類の漏えい排出削減等の向上を図るため、冷媒フロン類の排出削減事業者、冷媒フロン類補充量削減事業者に排出削減証書を交付しており、このような場合は補充量等は記録されている。

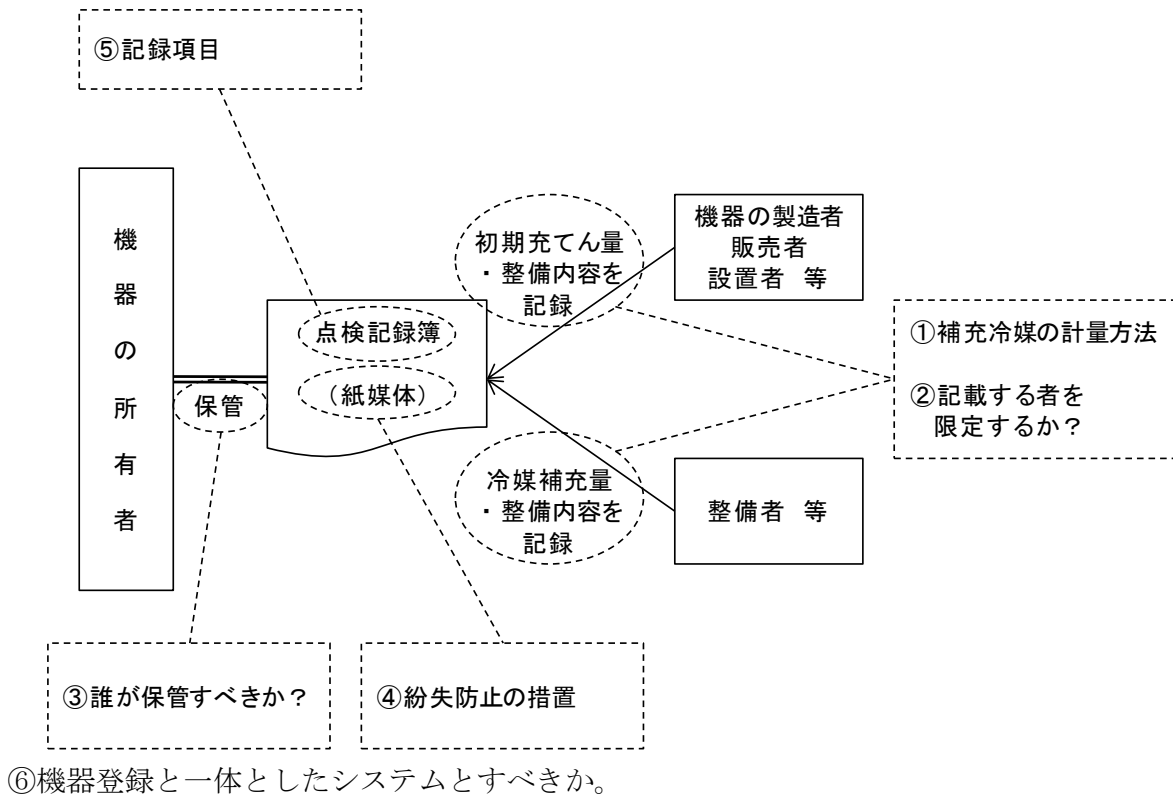
<補充量の管理等の必要性、効果>

- ・所有者、使用者のフロンについての認識を高める
- ・漏えい量が把握されることにより、実態が明らかとなる。
- ・初期施工や点検、整備等を行ったものの責任の明確化
- ・冷媒補充状況を行政が確認することが可能となる
- ・GHG排出量算定の精度向上(使用時の排出量の明確化)



<冷媒履歴の保存・管理のイメージ>

○制度のイメージ



<課題と手法>

①補充冷媒の計量方法が確立されているか。(虚偽の記載を防げるか)

- ・ 不適切な行為に対して、どのように対処するか。
(不適切な行為の例)
 - 整備時に、意図的に（もしくは非意図的に）冷媒を放出し、補充する。
(漏えいの原因者は、前回整備した者、または、使用者と判断されてしまう)
 - 漏えいが生じなかったように装うため、冷媒補充量を少なく申告する。

②記載する者を限定する必要があるか。(冷媒に関する一定の知識が必要か)

- ・ 少なくとも記載者の記名は必要

	手法A	手法B	手法C
記載者	機器の所有者	整備者（点検方法の定め方によっては所有者であることもある）	限定しない
考え方	・ 機器からの漏洩等を把握すべき所有者が情報を管理する必要がある。	・ 整備者が整備に関する情報を保有するため、記載するのが容易	・ 管理簿の記載がされることが重要であり、記載する者は問わない。
課題	・ 整備者から必要な情報を得る必要がある。	・ 所有者が情報を知らないままになる可能性がある。	・ 責任の所在があいまいとなるか。
備考			

③誰が記録簿を保管すべきか

- ・ 機器とセットで保管すべきものであり、機器の所有者が保管すべき
- ・ ⑥機器登録と一体のシステムとした場合、データベース上で保管することとなる。

④記録簿の紛失等をなくすためにどのような措置が必要か。

- ・ 紙ベースの「漏えい点検記録簿」の場合、機器に貼り付けるなどの方法は考えられる。
- ・ ⑥機器登録と一体のシステムとした場合、紛失のおそれはなくなる。

⑤記録項目

登録項目	備考
(1) 機器のID	「機器の登録システム」と連携したシステムの場合 機器整備時に登録。
(2) 作業年月日	
(3) 冷媒の種類	
(4) 冷媒充てん量 (kg)	
(5) 冷媒回収量 (kg)	
(6) 整備実施者 (会社名、責任者、連絡先等)	

(参考) ガイドラインで規定する記録項目 (冷媒漏えい点検記録簿)

区分	記録項目
ID	・管理番号
施設	・施設所有者 ・施設名称 ・系統名 ・施設所在地、電話番号 ・運転管理責任者、電話番号
設備	・設備製造者 ・設置年月日 ・使用機器 (形式、製品区分、製品番号、設置方式、用途、検知装置の有無)
点検者	・点検請負者 (会社名、責任者、所在地、電話番号)
冷媒	・使用冷媒 ・初期充てん量 ・点検周期 (基準年、実績) ・冷媒量 (合計充てん量、合計回収量、合計排出量、排出係数)
作業内容 (作業毎)	・作業年月日 ・点検理由 ・充てん量 ・回収量 ・監視・検知手段 ・センサー形式 ・センサー感度 ・作業者名 ・作業者登録No. ・チェックリストNo. ・確認者サイン

⑥機器登録のシステムとの連携

- ・行政や第三者機関が間に入ることによって、誤記入の防止や監視等が可能となる。
- ・管理する情報が膨大となるため、システム構築等にかかる費用が莫大になる。

5-3 機器の所在把握

<現状>

- ・ 市中の業務用冷凍・冷蔵・空調機器は、推計約2100万台、家庭用エアコンは約1億台存在。うち、比較的冷媒充てん量が多い機器は推計約417万台（冷媒（CFC、HCFC、HFC）の初期充てん量が20t-CO₂以上の機器台数）
- ・ 設置場所、種類等の詳細は不明（各機器製造者は自社製造分の一部は把握していると思われる）。

⇒ 市中稼働台数の詳細は、参考資料1参照

<機器を把握するための管理登録などの必要性、効果>

- ・ 廃棄時回収率の向上（京都議定書目標達成計画・中長期ロードマップ：6割）
- ・ 機器所有者、使用者のフロンに関する責任の明確化
- ・ 行政等による監視の強化
- ・ 管理対象の明確化
- ・ GHG排出量算定の精度向上（使用時排出の算定対象の明確化）
（情報を明らかにすることにより、CSR（企業の社会的責任）面から適正管理・ノンフロン化の意識向上）

<全体イメージと課題>

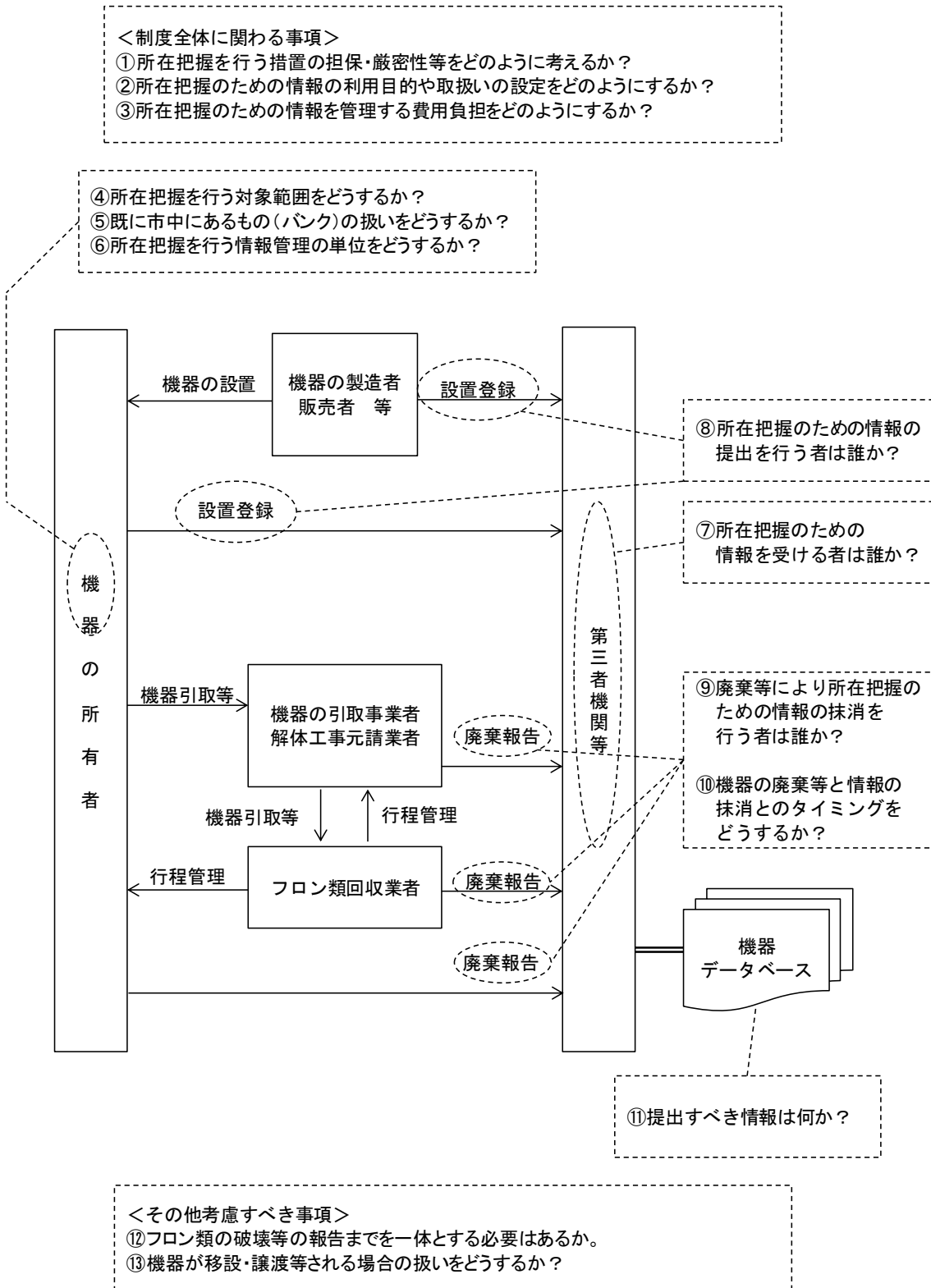


図5-3-1 登録の全体イメージ（たたき台）

<課題と手法>

①所在把握を行う措置の担保・厳密性

- ・所在把握を行う措置について、法的拘束力を持たせる必要があるか、自主登録で十分か？

○法的拘束力を持つ事例

(PCB特措法におけるPCB廃棄物の保管状況等の届出)

PCB特措法により、事業活動に伴いPCB廃棄物を保管する事業者及びPCB廃棄物を処分する者は、都道府県知事に保管及び処分状況を毎年届出しなければならない。

(件数：約1000万台)

(水濁法における特定施設の届出)

水質汚染防止法により、特定施設を設置しようとする者は事前に都道府県知事に届け出なければならない。都道府県は一定期間内の計画変更命令等の権限が付与されており、命令がないことが確定した後でなければ実質的に特定施設が設置できない。

(特定事業場数：273,098事業所)

(高圧ガス保安法における高圧ガスの製造の許可と届出)

高圧ガスの製造をしようとする者は、事業所ごとに、製造をする高圧ガスの種類、製造施設の位置、構造及び設備並びに製造の方法を記載した書面を添えて、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。(全国の届出事業所数は不明)

(浄化槽法における浄化槽の届出)

浄化槽を設置しようとする者は、国土交通省令・環境省令で定めるところにより、その旨を都道府県知事及び当該都道府県知事を経由して特定行政庁に届け出なければならない。(浄化槽設置基数：8,355,112基)

(自転車法における防犯登録)

自転車の安全利用の促進及び自転車等の駐車対策の総合的推進に関する法律により、自転車を利用する者は、その利用する自転車について、都道府県公安委員会が指定する団体の行う防犯登録を受けなければならない。(自転車保有台数：6910万台)

(狂犬病予防法における犬の登録)

狂犬病予防法により、犬の所有者は、犬を取得した日から30日以内に、その犬の所在地を管轄する市町村長に犬の登録を申請しなければならない。市町村長は、登録の申請があったときは、原簿に登録し、その犬の所有者に犬の鑑札を交付しなければならない。(登録頭数：6,880,844頭)

○自主的な所在把握の事例

(大型業務用冷凍空調機器のメーカー管理)

一部の大型業務用冷凍空調機器はメーカー管理が行われているため、メーカーが所

在の把握を行っている。(その他の機器について状況はどうか。メーカー管理は可能か。)

(消防環境ネットワークによる温室効果ガスの管理)

地球温暖化ガス(CO₂、HFC)の排出抑制を目的として、ハロンを除くその他のガス系消化剤を用いる消火設備等のデータベース構築が行われている。

((社)日本化学工業協会によるPRTR(法指定物質以外も含む)の独自管理)

日本化学工業協会では、法指定物質以外を含む化学物質の排出状況等について、会員企業から情報を収集し、独自に管理している。

(PCソフトメーカーによるユーザー情報のオンライン登録)

一部のPCソフトメーカーでは、製品がユーザーのパーソナルコンピュータにインストールされる際、プログラムによりユーザー情報のオンライン登録を促し、顧客情報データベースの構築が行われている。

- ・登録する情報の確からしさは誰かが確認する必要があるのか。
- ・法的拘束力を持たせる場合、どのように担保を行うか。

②所在把握のための情報の利用目的や取扱いの設定

	手法A	手法B
情報の利用目的	行政機関による状況確認	一般周知、企業の取組状況の公表
情報の公表範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・所有者 ・行政機関 	<ul style="list-style-type: none"> ・閲覧制限なし
考え方	行政による指導監督のための登録	行政監視の他、一般周知を行うことによる監視効果(未登録の防止)を促す
課題		<ul style="list-style-type: none"> ・機器保有の情報を公表させるだけの根拠があるか。 ・公正な競争の阻害のおそれ
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・温室効果ガス算定報告公表制度との整合を図る必要があるか。 ・冷媒管理等の情報と一体的に扱う必要があるか。 ・ノンフロン機器の所有者の扱いをどうするか。 	

③所在把握のための情報を管理する費用負担

	手法A	手法B
費用負担する者	機器所有者	機器販売者

考え方	・登録を行う者と同じとすべきか	
課題	・登録費を徴収する場合、どのように徴収すべきか。	・登録費を徴収する場合、どのように徴収すべきか。 ・機器販売者に法的責任を負わず理由の整理が必要。
費用の算定方法	・概算費用：数十円～千円程度／台か。 ・情報管理の厳密性の程度によって費用は大きく異なる。「機器データベース」は、電子的な情報となると考えられるが、その入力是谁が行うのか。紙で提出して行政等が入力するのか、所有者等が直接入力するのか。認証管理やシステム稼働時間はどのようにするか。	
備考	・国、地方自治体、業界団体等がシステム構築等の費用の一部を負担することも考えられる。 ・事務手数料に係る費用のみを負担すべきであるが、冷媒量に応じた費用徴収等は可能か。	

<類似制度の費用>

○ハロンバンク

ハロンデータベースの管理：300～5000円／件

○電子マニフェスト（廃棄物）：数十円～千円程度／件

年間1000件×10年の場合：36円／件

年間 40件× 5年の場合：65円／件

年間 5件× 1年の場合：1000円／件

○自動車リサイクル

情報管理料金…230円／台

資金管理料金…380円／台（廃棄時預託の場合は480円）

（リサイクル料金…6,000～18,000円／台）

（一般の車両の場合）

④所在把握を行う対象の範囲

	手法A	手法B
管理対象	フロン類冷媒を使用した中・大型の冷凍冷蔵機器のみ （冷媒（CFC、HCFC、HFC）の初期充てん量が20t-CO ₂ 以上	フロン類冷媒を使用した業務用冷凍空調機器すべて

	の機器)	
対象台数	約417万台（バンク含む） （冷媒充てん量：約102千t ：205百万t-CO ₂ ）	約2100万台（バンク含む） （冷媒充てん量：約135千t ：275百万t-CO ₂ ）
考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・市中稼働台数が多く、全ての機器を把握することは容易ではないため、比較的冷媒充てん量が多い機器のみを対象とする。（冷媒ベースで8割程度を把握） 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理の徹底、制度の簡便さを考慮して、すべての機器に一律に義務を課す。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・登録対象機器の設定（機器種類、冷媒使用量など） ・「1台」の定義方法 ・有姿トンとするか、GWP換算とするか。冷凍トン等の能力基準もあり得るか。（GWPの場合、HCFC等の扱いをどうするか） 	<ul style="list-style-type: none"> ・登録対象台数が増える。 ・家電や自動車の規制との整合性
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧ガス保安法と対象機器が重なる場合に、二重規制や様式の差異について留意する必要がある。 	

⑤既に市中にあるもの（バンク）の扱い

	手法A	手法B
バンクの扱い	新設分のみを対象とする	可能な限りバンクも登録する
台数	新設分：約67万台 (④Aの場合)	バンク：約417万台 (④Aの場合)
考え方	<ul style="list-style-type: none"> 過去には遡及しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 過去に遡及して登録 設備業者等を通じて周知し、保守時などに合わせて登録（実際に保守を行っている機器が登録される）
課題	<ul style="list-style-type: none"> 機器使用年数を20年程度とすると、廃棄時回収の効果が現れるのは早くとも2030年以降。 	<ul style="list-style-type: none"> 既に稼働していない機器は登録されない可能性がある。
備考	<ul style="list-style-type: none"> 法制度の場合、不遡及の原則が生じる（一般的に、過去の行為に対しては遡及されない。） 自動車リサイクル法では、車検制度により自動車が管理されていたため、既に市中にある自動車に対してリサイクル料金を徴収することが可能であった。 	

⑥所在把握を行う情報管理の単位

	手法A	手法B	手法C
情報管理単位	機器単位	事業所単位	企業単位（温対法算定報告公表制度の特定排出者）
件数	約 417万台（①がAの場合）	約59万事業所程度 ※食料品・飲料等製造業、石油製品・石炭製品製造業、飲食料品小売業、飲食料品卸売業、倉庫業の事業所数の合計（H18）	約14万社程度 ※食料品・飲料等製造業、石油製品・石炭製品製造業、飲食料品小売業、飲食料品卸売業、倉庫業の企業数の合計（H18）
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・件数が多くなり、扱う情報量が増える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・対象機器の要件を定めることとの整合性 ・機器の廃棄と情報の抹消との関係をどうするか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場の意識向上につながらない可能性がある。 ・対象機器の要件を定めることとの整合性 ・機器の廃棄と情報の抹消との関係をどうするか。
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・機器単位の場合は機器型で判断できるため対象範囲との比較が容易。他の場合にはそもそも対象範囲の指定を不要とする可能性がある。 ・機器単位の場合は点検簿との整合が取れるが、他の場合は困難。 ・大手は一括管理をしていることも考えられる。 		

⑦所在把握のための情報を受ける者

	手法A	手法B
情報管理者	第三者機関（国からの委託含む）	都道府県
考え方	<ul style="list-style-type: none"> 管理システムの構築面からは一括で行う方が合理的 全国統一的なシステムは、全国展開している事業者等には利便性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄等実施者への立入権限等を有している都道府県が一体として取り組むべき。
課題	<ul style="list-style-type: none"> 立入検査等との整合性、情報公表の範囲をどのように取るか。 	<ul style="list-style-type: none"> 企業単位で情報を提出する場合、提出窓口における取扱いの違いなどにより混乱が生じる可能性がある。
備考	<ul style="list-style-type: none"> 登録申請を受けて、その内容を確認した上で管理を行うのであれば、確認作業等の負荷は非常に大きい。 情報公表の範囲（②にて整理）に密接に関連する。（第三者機関の場合、行政機関の報告徴収権限が必要か） 	

⑧所在把握のための情報の提出を行う者

	手法A	手法B
提出者	機器所有者	機器販売者
考え方	<ul style="list-style-type: none"> 責任主体である機器所有者が提出する。 販売者等から冷媒等の情報を伝達されれば当該情報を得ることは可能（機器販売者が提出を代行することも考えられる） 	<ul style="list-style-type: none"> 専門家である機器販売者が提出する。 販売者への制度の周知・徹底は比較的容易（未提出が生じにくい）
課題	<ul style="list-style-type: none"> 販売者等からの情報提供が不可欠 不作為の未提出が生じる可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 所有者が変更した場合、追跡が困難になる。 機器に対する機器所有者の責任が希薄となる。
備考	<ul style="list-style-type: none"> 上記以外に提出を行う者の候補としては、機器製造者、機器設置者、機器整備事業者が考えられる。 リース契約の場合、機器所有者はリース事業者となる。 機器所有者と使用者が異なる場合に混乱が生じるおそれはあるか。 	

⑨廃棄等により所在把握のための情報の抹消を行う者

	手法A	手法B
登録抹消を行う者	機器所有者	回収業者（又は使用済機器を引き取る事業者、解体工事元請業者）
考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄に責任を負うべき機器所有者が登録抹消を行うべき ・機器所有者に戻される行程管理票の情報活用が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄に関する情報を多く持つものが登録の抹消を行うべき。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・回収業者（又は引渡受託者）等からの情報提供が必要 ・不作為の未提出が生じる可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ・登録抹消が行われない場合に責任の所在が不明確になる。
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄等と登録の関係をどのように設定するのか。（事前報告を要するのか） ・ドロップイン冷媒を用いる場合など、機器の廃棄なしに登録抹消対象となるケースがある。 ・機器所有者と使用者が異なる場合に混乱が生じるおそれはあるか。 	

⑩機器の廃棄等と情報の抹消とのタイミング

	手法A	手法B
タイミング	機器の廃棄前に情報抹消の申請＋廃棄後に報告	機器の廃棄後に情報抹消の申請
考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄時における行政監視を可能とするため、廃棄前に申請を提出させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・手続を容易にするために、適正に廃棄された後に情報の抹消を行う。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・申請段階で、廃棄される日時が明確に決まらないため、行政監視するだけの情報にならない可能性がある。 ・計画変更等が生じる可能性があり、手続が煩雑となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・行程管理等の情報を付記することで、適正に廃棄されたことが担保されるか。
備考	建設リサイクル法の解体工事届出のタイミングとの関係に留意する必要があるか。	

⑪提出すべき情報

登録項目	備考
(1) 機器のID	機器製造者や機器販売者等が 情報を保有している
(2) 機器の種類 (小型冷凍冷蔵機器、別置型ショーケース、等)	
(3) 機種名	
(4) 製造番号	
(5) 冷媒の種類	
(6) 冷媒封入量	
(7) 機器の所有者、連絡先	機器設置時に提出
(8) 機器の設置場所 (住所)	
(9) 機器の設置者 (もしくは販売者)、連絡先	
(10) 機器の設置年月日	
(11) 機器の廃棄完了年月日	廃棄実施後に提出
(12) 機器の廃棄実施者 (委託先等)	

(備考) 高圧ガス保安法との整合を図る必要がある。

⑫フロン類の破壊等の報告

- ・ 機器の管理を目的とするなら、フロン類の破壊の報告は必要か。
- ・ その場合、冷媒管理のシステムや、フロン回収行程管理票との関係や連携をどのように考えるか？
- ・ 廃棄等の報告を行う場合、誰が行うのか？

⑬機器が移設・譲渡等される場合の扱い

- ・ 移設される場合は、移設届けを行う。設備業者等を通じて所有者に周知・情報提供する。
- ・ 譲渡される場合は、所有者変更の手続を行う。(旧所有者、新所有者のいずれが手続を行う)

⇒ 登録、許認可等に係る類似制度は参考資料3，参考資料4参照

5-4 回収基準

<回収基準>

	方法・手順	作業者	回収設備
規則 (第六条)	・ フロン類の圧力区分に応じ、所定の圧力以下になるよう吸引 (別表)	・ 十分な知見を有する者が、フロン類の回収を自ら行い又はフロン類の回収に立ち会う	

別表

フロン類の圧力区分	圧力
低圧ガス (常温での圧力が0.3MPa未満)	0.03 MPa
高圧ガス (常温での圧力が0.3MPa以上2MPa未満で、フロン類の充填量が2kg未満のもの)	0.1 MPa
高圧ガス (常温での圧力が0.3MPa以上2MPa未満で、フロン類の充填量が2kg以上のもの)	0.09 MPa
高圧ガス (常温での圧力が2MPa以上)	0.1 MPa

(参考)

手引き		・ 第一種特定製品の冷媒回路の構造や冷媒に関する知識を持ち、フロン類の回収作業に精通した者	
	①低圧ガス (0.3 MPa未満) (低圧型遠心冷凍機 (冷媒量100kg～数トン) (高圧ガス保安法適用外))		
	・ 液体の状態での回収後、残存ガスの回収 ・ 1～2日間程度の回収作業	・ 専門の技術を要する	・ 特殊な回収機
	②高圧ガス (0.3 MPa以上2 MPa未満) (最も一般的 (高圧ガス保安法適用))		
	・ 必要に応じ、複数箇所から吸引 ・ 予め暖機運転やポンプダウンを行うとより確実な回収		・ 市場に多く流通、高圧ガス保安法の技術基準に適合した回収機又はその他 (冷媒の種類を要確認)
	③高圧ガス (2MPa以上) (温度が極めて低い特殊冷凍機器 (冷媒量は少ない) (高圧ガス保安法適用))		
	・ 基本的に②と同じ		・ 特別の耐圧特性を有する回収機及び回収容器

<現行制度の現状、問題点、課題> (日設連などへのヒアリングを元に作成)

①回収方法

- 現状の基準どおり回収を行うと、理想的な条件においては個々の機器に充填された冷媒を90%程度回収することができる(⇒図5-4-1)。
- ただし、回収は温度に大きく左右されることに留意する必要がある。
 - 温度低下の要因
 - ・気温、季節
 - ・液回収を行わない場合(ガスで回収すると機器は冷える)
 - ・暖機運転ができない場合(電源がないなど)
 - ・機器に対して能力が大きい回収機で急激に吸引する場合
- 配管が長い場合、曲がっている場合などに、配管に冷媒がたまることもあり、回収が難しい。
- 油に溶解した冷媒を回収するのは難しい(⇒図5-4-2)。

液回収：液状態冷媒の回収。ガス回収に比して効率的で温度が低下しないなど利点が多いが、液回収で回収可能な量は限られている。

ポンプダウン：液閉鎖弁を閉めた状態で運転を行うことにより、液冷媒を一定の場所に移動させる操作のこと。配管等に散逸した冷媒を一箇所に集め、液回収を効率的に行うことが可能になる。

暖機運転：液状冷媒液や油中の冷媒の蒸発を促進のための加温運転

②吸引基準

- 米国の吸引基準は-735mmHg(低圧装置)。日本は0.03MPa(-500mmHg)でそれより低い。
- 基準の0.90MPa(-100mmHg、高圧ガス)を-200mmHgにすると、おおよそ回収量は5%程度は増加し、回収時間は2割程度増加する。
- 吸引によって圧力が下がっても、時間がたつと圧が上昇することがある(吸引によって機器が冷えて圧力が下がるが、機器が暖まると圧が増す)。(⇒図5-4-3)
- 基準どおり回収されたこと(最終圧力が達成されたこと)が廃棄等実施者や第三者に担保されていない。

③作業員

- 回収基準では、「十分な知見を有するものが、フロン類の回収を自ら行い又はフロン類の回収に立ち会うこと」とされているが、誰が行ったかを記録する手続等が設けられていない。
- 「十分な知見を有する者」のうち、RRCが認定した冷媒回収技術者、冷凍空気調和機器施工技能士(手を動かす)、フロン回収協議会等が実施する技術講習合格者以外は、あ

まりフロン回収について勉強はしていないのではなか。

- RRCの認定は、1日の講習と1時間の試験の合格（持込可）で資格がもらえるものである。また、更新は事務手続のみである（講習等は不要）。

④回収のタイミング

- 建設リサイクル法の解体工事の届出は7日前に提出する必要があるが、機器が何十台もある大型工事の場合に、回収できる能力をオーバーした零細な業者が限られた工期（7日間）に十分に回収するのは困難である。

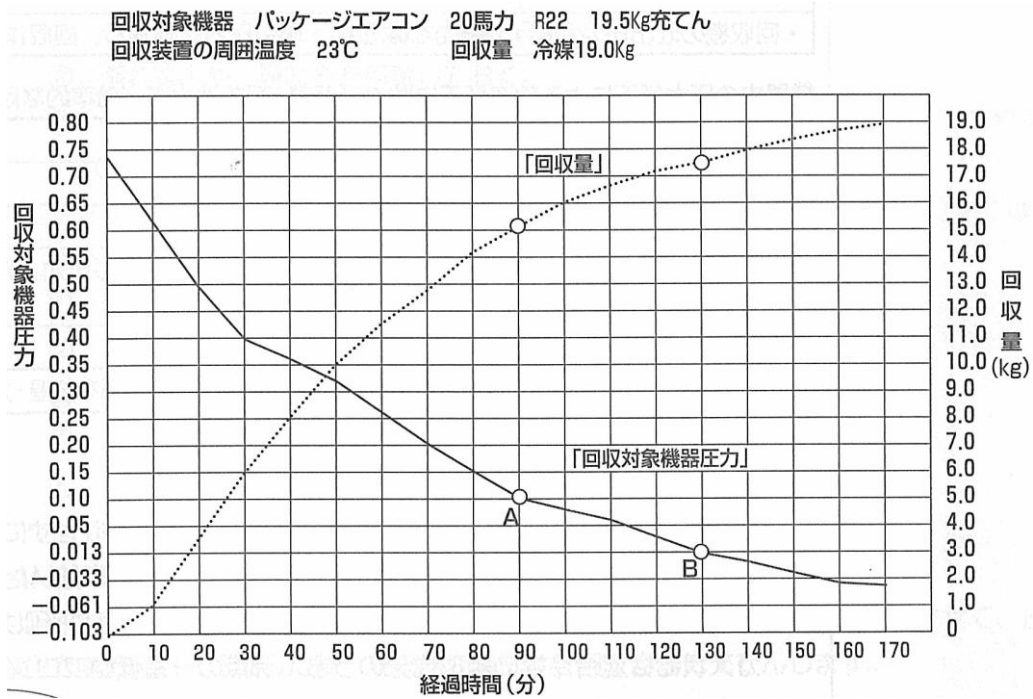
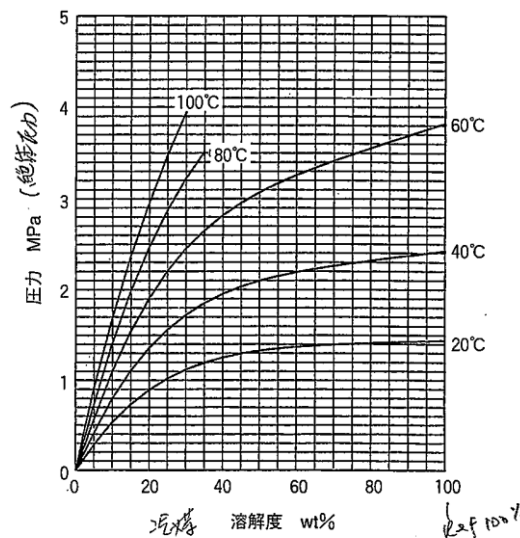


図5-4-1 回収時の圧力と回収量の例



(油の量は冷媒量の5%程度。5kgの油に2kg程度は溶ける。低温になれば余計に溶ける。)

図5-4-2 圧力-温度-溶解度曲線 (PVE/R10A)

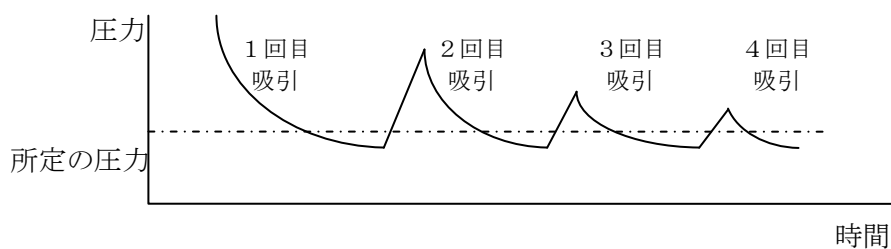


図5-4-3 圧力低下のイメージ

<改善すべきポイント>

◆改善の考え方

- 1) 効率的・効果的に回収するため、適正な手順で回収を行う
 - ・暖機運転及びポンプダウンを行う
 - ・液回収を行う
 - ・圧力の低下の確認
- 2) 回収に係る周辺環境の整備
 - ・(暖機運転・ポンプダウンのための) 電源の確保
 - ・解体工事における手順の整理
- 3) 廃棄等実施者・第三者(行政)による確認、担保措置
 - ・回収現場における責任の明確化
 - ・基準どおり回収したことの記録

①回収方法

- ・液回収の徹底
- ・暖機運転及びポンプダウンの徹底(油に溶け込んだ冷媒の回収増も期待される)
(検討に当たっての留意事項)
- ・必ずしも暖機運転、ポンプダウン、液回収が必要ない場合があるのではないかと。どういったケースや機器で必要がないか。

②吸引基準

- ・所定の圧力以下になったことを確認する手順の徹底(待機時間、吸引回数、機器温度等)(⇒図3)
- ・最終圧力(and/or 上記の手続)などの記録。(記録簿の記載もしくは行程管理票への記載など)
(検討に当たっての留意事項)
- ・圧力ではなく、個々の回収率(回収量/機器充填量)で評価する方法も考えられる。

(①初期充填量が把握されていない、②廃棄時(又は整備時)の機器には漏えいが生じており正味の充填量が把握できていない、などの理由から基準としてなじまないか。)

③作業者

- 「十分な知見を有する者」として作業を行った(又は立ち会った)ことを記録に残す(回収記録簿、行程管理票など)ことの徹底
- 「十分な知見を有する者」として手引きに示されたリストの再整理を行う。
- 「十分な知見を有する者」の要件として、フロン回収に関する講習の受講、実務経験などとする。

○手引きに示されている「業務用冷凍空調機器の回収に係る資格」

ア. 冷媒回収推進・技術センター(RRC)が認定した冷媒回収技術者

イ. 高圧ガス製造保安責任者(冷凍機械)

ウ. 冷凍空気調和機器施工技能士

エ. 高圧ガス保安協会冷凍空調施設工事事業所の保安管理者

オ. フロン回収協議会等が実施する技術講習合格者

カ. 冷凍空調技士(日本冷凍空調学会)

キ. 技術士(機械部門(冷暖房・冷凍機械))

ク. 自動車電気装置整備士(ただし、平成20年3月以降の国土交通省検定登録試験により当該資格を取得した者、又は平成20年3月以前に当該資格を取得し、各県電装品整備商工組合が主催するフロン回収に関する講習会を受講した者に限る)

○講習修了証を要件としている例

労働安全衛生法第14条の規定に基づき、酸素欠乏危険場所における作業に労働者を従事させる場合、事業主は、都道府県労働局長に登録する者が行う酸素欠乏危険作業主任者技能講習を修了した者のちから、酸素欠乏危険作業主任者を選任して酸素濃度の測定その他規則で定められた職務を行わせなければならない。

(検討に当たっての留意事項)

- 回収を行う機器の規模等によって「十分な知見」の基準を区別することが考えられるか。

④回収に係る周辺環境の整備(電源の確保、回収のタイミングなど)

- 暖機運転やポンプダウンのための電源の確保等の協力を機器の所有者や元請業者などに徹底させる。
- 回収を解体前に行うようにする。
- 解体の工期内に回収が完了するように、回収業者の能力として、対象工事の規模に合わせて回収機の台数と作業員の数を定める。

5-5 回収業者の技術力担保（登録要件）

<第一種フロン回収業者の登録要件（登録基準）>

	事業者	作業員	回収設備
規則 (第三条)	・ 事業所ごとに、フロン類回収設備が使用可能なこと		・ 回収設備の種類がフロン類の種類に対応していること ・ 充てん量に応じた能力の回収設備（充てん量50kg以上の場合、定格ガス回収能力が200g/min以上）

(参考)

手引き	・ 回収予定の製品、事業範囲等 ・ フロン類の回収業務の経験	・ 十分な知見を有する者の氏名等 ・ フロン類の回収業務の経験に関する資料	・ フロン類回収設備の所有権を有する（又は借用する）ことなどを証する書類 ・ 回収設備の能力を説明する書類（取扱い説明書、仕様書、カタログ等）
-----	-----------------------------------	--	--

<現行制度の現状、問題点、課題> （日設連などへのヒアリングを元に作成）

①作業員

- ・ 基準では作業員に関する事項を求めている。
- ・ 都道府県によっては十分な知見を有する者の氏名等の提出を求めている。

②回収設備

- ・ 回収機の能力基準（吸引速度：200g/min以上）は、規模の大きい機器（充填量50kg以上）に対してのみ設定されている。
- ・ 回収機を使用できることが証明できれば、所有権を持たずに登録が可能（フロン類回収登録事業所は必ずしもフロン回収設備を有しているわけではない。）

- 回収設備を所有しない例
 - ・ たまにしか回収業を行わない（小さい会社の場合は、人や設備の貸し借りがある）
 - ・ 回収事業協会、冷媒回収センター等から貸与を受けている
- 上記以外で回収設備を借りる場合

- ・ 特殊な冷媒の回収を行う
- ・ 大規模な回収の応援をもらう
- 事業所毎に回収設備を常置しない例
- ・ 1企業で登録事業所が複数あり、回収設備を本社管理している

③大規模の機器から回収する場合の登録条件

- ・ 大規模の機器（充填量50kg以上）に対して相応の回収機（200g/min以上）の使用権原を求めている。

<改善すべきポイント>

◆改善の考え方

- 1) 登録要件の強化
 - ・ 作業者に関する規定の追加
 - ・ 回収機、回収ポンベに関する規定の追加
- 2) 機器の規模などに応じた登録の条件
 - ・ 要件の検討

①作業者について

- ・ 回収業者の登録の際に、十分に知見を有する者の氏名等の提出。
- ・ 社内教育の実施、社内教育の実施計画の提出等。

(検討に当たっての留意事項)

- ・ 登録を受ける行政、登録を行う事業者、双方に負担がかからない方法が望ましい。(行政への負担は、処理時間の延長、登録料の増につながり、結果として事業者の負担となる。)
- 知見を有する者が変更するたびに変更届出を行うのは事業者負担ではないか。
- 社会教育等の計画等が適正か否か判断するのは行政に負担ではないか。

②回収設備

- ・ 回収設備の所有の徹底。
- ・ 回収設備に付帯するもの（回収ポンベなど）に関して確認を行う必要はあるか。

(検討に当たっての留意事項)

- ・ 実際の回収に当たっては、回収設備の能力よりも、回収方法（液回収の実施など）によるところが大きいのではないか。

③回収業者の階層付け

- ・ 現在の要件（大規模の機器（充填量50kg以上）に対して相応の回収機（200g/min以

上)の使用権原)について、より適切に回収を進めるための登録要件の追加、規定の見直しの必要はあるか。

- 十分な知見を有する者の必置を求めているかどうか。資格だけでなく、例えば実務経験などを求めているかどうか。

5-6 再生利用等の促進

※環境省「平成22年度冷媒フロン類排出抑制推進等業務」の調査結果を活用。

(1) 現行制度について

- 第一種フロン類回収業者は、整備時又は廃棄時に回収されたフロン類を引き取った場合は、原則フロン類破壊業者に引き渡さなければならない。
- 上記原則の例外は、①自ら再利用する場合、②省令7条に基づき都道府県知事が認める者に引き渡す場合、のみ。

再利用：自ら冷媒や原材料（フッ素樹脂製品等）への利用、有償・無償での譲渡
省令7条に基づき知事が認める者：「再利用する者又は破壊業者」に確実に引き渡す者

<参照条文>

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
(平成13年法律第64号)

(第一種フロン類回収業者の引渡義務)

第二十一条 第一種フロン類回収業者は、第十八条の二第一項ただし書の規定により第一種特定製品に係るフロン類を回収した場合において当該フロン類のうち再び当該第一種特定製品に冷媒として充てんしなかつたものがあるとき、又は同条第四項若しくは第二十条第一項の規定によりフロン類を引き取ったときは、自ら当該フロン類の再利用（当該フロン類を自ら冷媒その他製品の原材料として利用し、又は冷媒その他製品の原材料として利用する者に有償若しくは無償で譲渡し得る状態にすることをいう。以下同じ。）をする場合その他主務省令で定める場合を除き、第二十六条第二号ニに規定するフロン類破壊業者に対し、当該フロン類を引き渡さなければならない。

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施行規則
(平成13年経済産業省・環境省令第13号)

(第一種フロン類回収業者の引渡義務の例外)

第七条 法第二十一条第一項の主務省令で定める場合は、第一種フロン類回収業者が引き渡したフロン類を再利用する者又はフロン類破壊業者に確実に引き渡す者として都道府県知事が認める者に引き渡す場合とする。

(2) 現行制度の現状

①全体の流れ

業務用冷凍空調機器にかかるフロン類の回収～破壊・再利用までの流れは、次のとおりと推定されている。

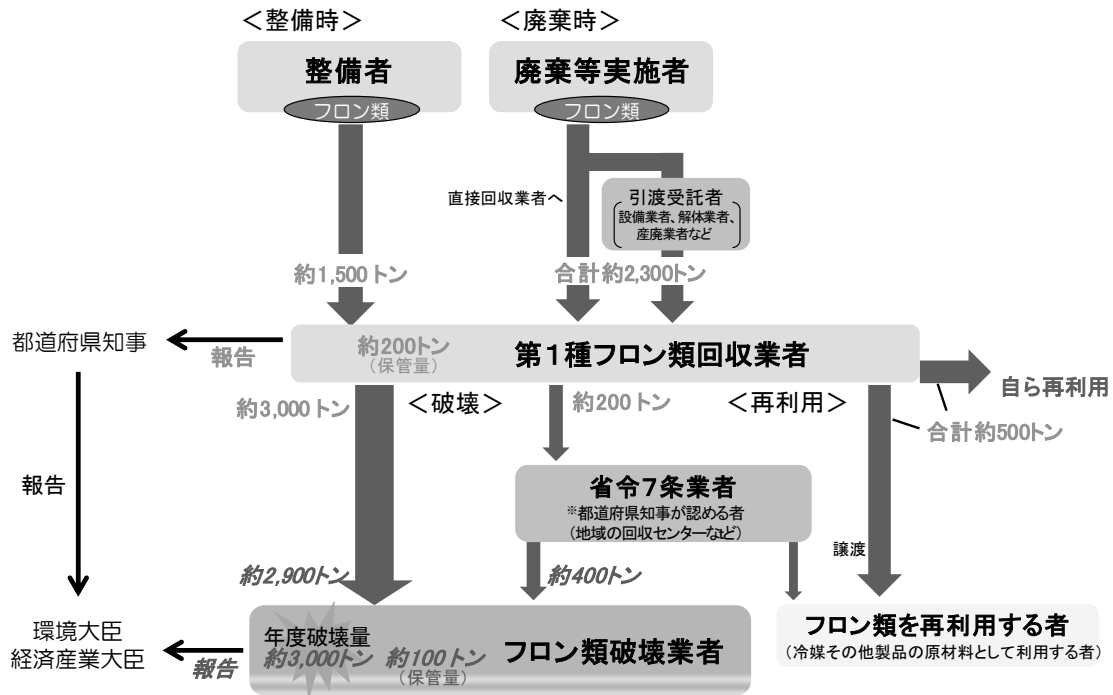


図5-6-1 業務用エアコン・冷蔵・冷凍機器に関するフロン類のおおよその流れ (平成20年度)

(出所：中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会 (第5回) 参考資料2)

②再利用の状況

フロン類の再利用の状況を把握するため、フロン類の再利用量が多く先進的な取り組みを行っている事業者 (10事業者) にヒアリング調査を行った。

ここでは、ヒアリング調査結果を踏まえて、再利用の状況について整理する。

業務用冷凍空調機器から回収したフロン類の主な再利用の方法は以下の通り。

- A) 冷媒再生 (簡易再生)
- B) 冷媒再生 (簡易蒸留再生)
- C) 冷媒再生 (蒸留再生)
- D) 原材料利用 (HCFC-22をフッ素樹脂合成の原料として利用)
- E) 原料利用 (フロン類を蛍石として回収する)

※A) 回収現場で再び元の機器に充てんするものは、法第二十一条でいう「再利用」に当た

らない。

※B) ～D) は、法第二十一条でいう「再利用」に該当する方法である。

※E) は、実態上は、法律に基づく破壊処理で行われており、回収された蛍石は冷媒や原料利用などが行われる。

※ここでは、法令上の再利用以外の処理も含め、資源リサイクルに関連する処理を整理する。

A) 冷媒再生（簡易再生）

■技術概要

- ・回収冷媒を油分離器、フィルタ・ドライヤに通して油、酸分、不純物、水分を除去する方式。
- ・混合冷媒も、中身を100%回収・精製することができれば、冷媒の混合比を崩さずに簡易再生することが可能である。

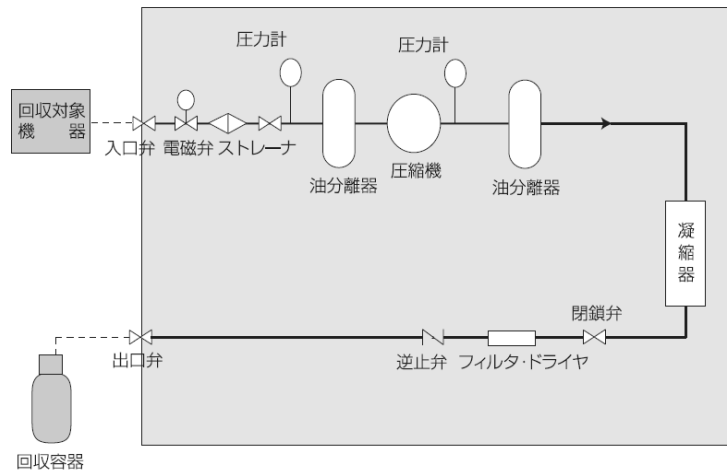


図5-6-2 ワンパス式簡易再生・回収系統図列
(図の出所：JARAC提供)

■回収業者等からのモノの流れ

- ・簡易再生は、依頼があるたびに回収現場で行われる。
- ・冷凍空調機器の設備業者から依頼を受けて自ら回収を行い、簡易再生する。
- ・簡易再生した冷媒は、現場で元の機器に戻されている。

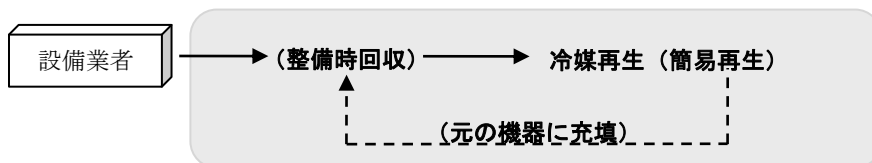


図5-6-3 回収業者等からのモノの流れの例（冷媒再生（簡易再生））
(図の出所：ヒアリング結果を基に作成)

■対象冷媒の種類等

- ・機器に充てんされている冷媒

■実施事業者

- ・冷媒再生（簡易再生）を行っている事業者数：不明
- ・実施事業者の業種：冷凍空調機器のメンテナンスを行う設備業者
フロン類の回収を主な生業とする事業者 等
- ・装置の規模：機器のサイズによる

B) 冷媒再生（簡易蒸留再生）

■技術概要

- ・専用の蒸留塔は設置せずに蒸発再生する方式。
- ・安価な設備費と小さな設置スペースで設備できるが、蒸留塔を用いた精製方式に比べて再生品質が劣る。

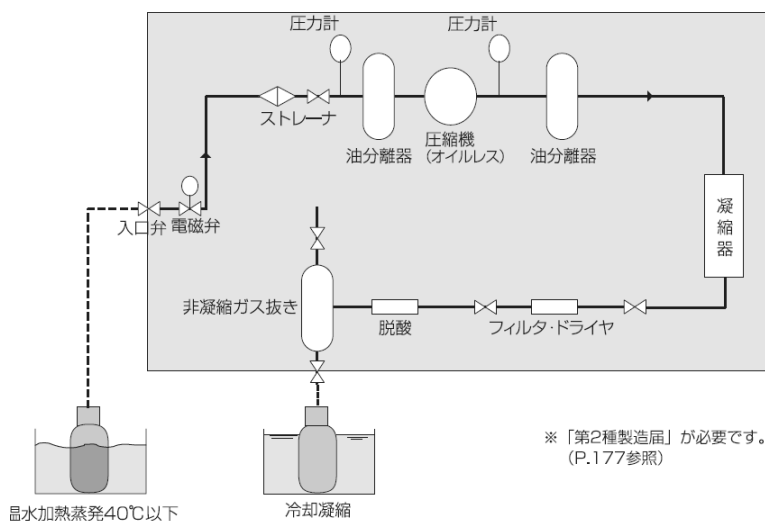


図5-6-4 簡易蒸留再生系統図

(図の出所：JARAC提供)

■回収業者等からのモノの流れ

- ・回収業者から回収ポンベを引き取って簡易蒸留再生するケースや、冷凍空調機器の設備業者から依頼を受けて自ら回収を行い簡易蒸留再生するケースがある。
- ・回収された再生用の冷媒はポンベで運び、工場内で簡易蒸留再生する。
- ・簡易蒸留再生した冷媒は、顧客に返却されるケースのほか、県の冷凍空調工業会経由で再生冷媒として販売されるケースもある。

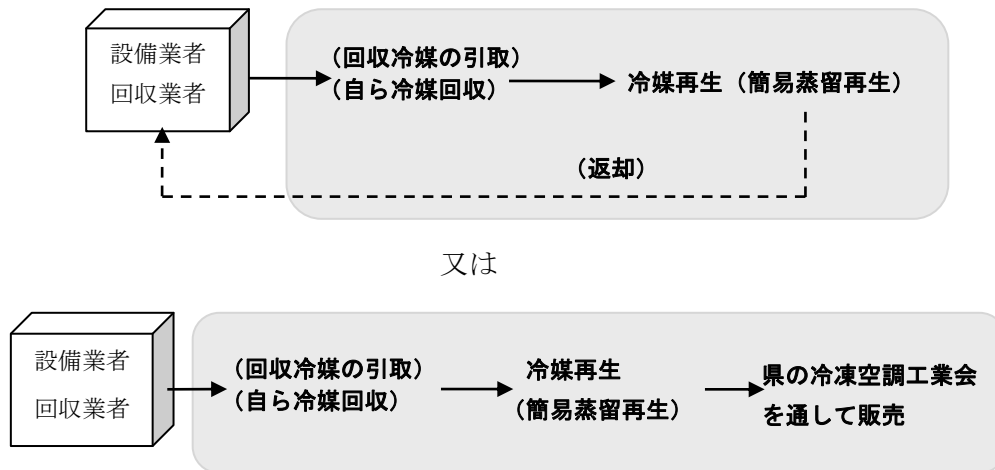


図5-6-5 回収業者等からのモノの流れの例（冷媒再生（簡易蒸留再生））
（図の出所：ヒアリング結果を基に作成）

■対象冷媒の種類等

- ・ R22, R410A, R11, R502, R134a, R404A
- ・ 事業者によっては、R22のみ扱っているところもある。
- ・ 冷媒用途ではないが、R141（発泡剤）などの処理行っている事業者もいる。

■実施事業者

- ・ 冷媒再生（簡易蒸留再生）を行っている事業者数：数社(※)
- （※）日設連が把握している範囲で、8台の簡易蒸留再生装置が稼働している
- ・ 実施事業者の業種：冷凍空調機器メーカー、冷凍空調機器部品メーカー
冷媒販売業者 等
- ・ プラントの規模：数kg/h

C) 冷媒再生（蒸留再生）

■技術概要

- ・ 専用の蒸留塔を設置して、回収した冷媒を加熱し、蒸発させることで不純物や脂分を高い精度で分離する方式。
- ・ 十分に冷却したあと、脱酸塔や脱水塔で酸や水分を除去して貯蔵する。
- ・ フロンメーカーでは、簡易精製した冷媒を、新規冷媒生産工程に戻して、新規冷媒として精製処理を行っているところがある。

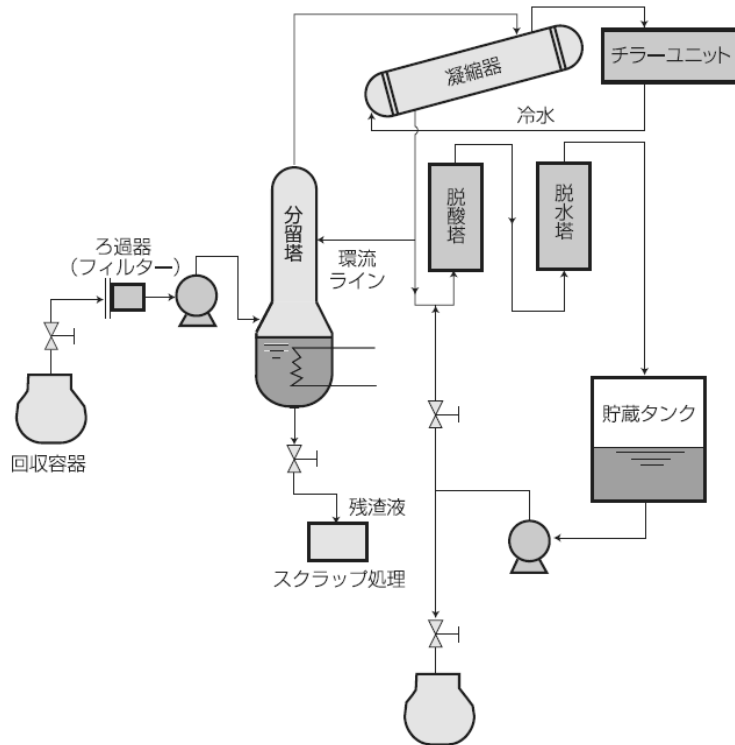


図5-6-6 蒸留精製方式
(図の出所：JARAC提供)

■回収業者等からのモノの流れ

- ・自ら回収したもの（整備時回収・廃棄時回収）及び回収業者から引き取ったものを一括で処理する。
- ・回収冷媒の純度が低く蒸留再生できないものは、自ら破壊処理をするか、契約会社に引渡して処理費を払い、破壊や原材料利用をしてもらっている。
- ・再生冷媒は、主にメンテナンスを行っている設備業者に販売される。機器メンテナンスを行っている事業者が、蒸留再生を行い、自ら利用することもある。

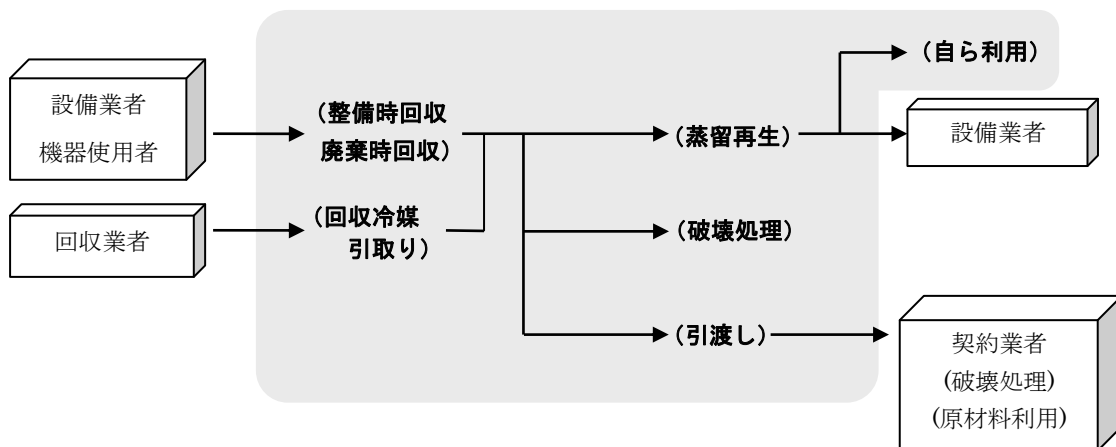


図5-6-7 回収業者等からのモノの流れの例（冷媒再生（蒸留再生））
(図の出所：ヒアリング結果を基に作成)

■対象冷媒の種類等

- ・ R22, R502, R12, R134a

■実施事業者

- ・ 冷媒再生（蒸留再生）を行っている事業者数：6社
(RRC認定事業者5社、R134aメーカー1社)
- ・ 実施事業者の業種：フロン類の回収・破壊・再利用を主な生業とする事業者
- ・ プラントの規模：約50～200kg/h（RRC認定事業所）
：50t/年（フロンメーカーのHFC134a再生能力）

(参考) RRC認定再生事業所

- ・ 認定条件の一つに「再生冷媒フロンの品質基準（RRC1001）再生純度を確保できる設備の保有及び品質を維持するための適切な手段を講じていること」が求められている。

※RRCの再生フロン品質基準とJIS基準（JIS K 1560） ※異なる部分に網掛け

項目	基準 JIS K 1560 (R-134a)	RRC 1001			
		R134a	R22	R12	R502
純度(面積%)	≧99.6	≧99.98	≧99.98	≧99.98	≧99.98
純度に含まれる他の冷媒	—	≦0.2R12.115	≦0.2R12	≦0.2R22	≦0.2R12.115
純度に含まれない他の冷媒	—	≦0.02R11他	≦0.02R11他	≦0.02R11他	≦0.02R11.114他
非濃縮ガス(体積%)	—	≦1.5	≦1.5	≦1.5	≦1.5
蒸発残分	≦0.01%	≦0.01%	≦0.01%	≦0.01%	≦0.01%
酸分(HCl)	≦0.0001%	≦0.0001%	≦0.0001%	≦0.0001%	≦0.0001%
水分	≦0.002%	≦0.002%	≦0.002%	≦0.002%	≦0.002%
外観	無色で濁りが無いこと				
臭気	異臭が無いこと				

D) 原材料利用 (HCFC-22をフッ素樹脂合成の原料として利用)

■技術概要

- ・回収フロンを、原材料利用に適する純度まで蒸留精製
- ・HCFC-22のバージン材と混合し、四フッ化エチレンの原料として利用

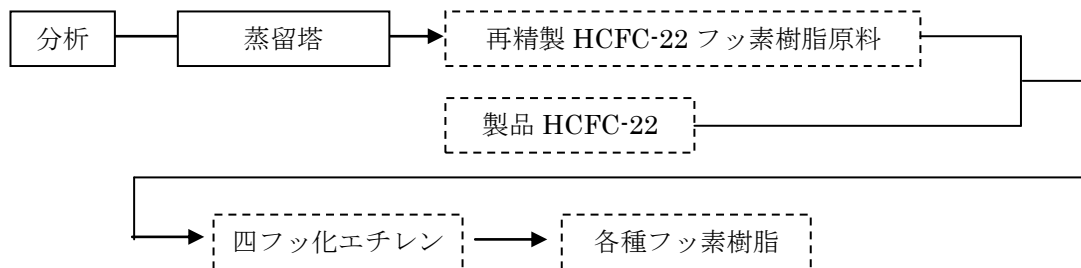


図5-6-8 回収HCFC-22の再利用フロー
(図の出所：事業者提供資料を基に作成)

■回収業者等からのモノの流れ

- ・家電リサイクルプラントで回収されたHCFC-22について、ボンベ中の油の濃度が低いものについて再生処理を行っている。
- ・自ら冷媒回収を行うことはなく、回収業者から引き取ったものを使用している。



図5-6-9 回収業者等からのモノの流れの例 (HCFC-22の原材料利用)
(図の出所：ヒアリング結果を基に作成)

■対象冷媒の種類等

- ・HCFC-22 (原材料として利用できる)

■実施事業者

- ・冷媒再生 (簡易再生) を行っている事業者数：2社
- ・実施事業者の業種：フッ素樹脂の合成を行っている化学メーカー
- ・プラントの規模：不明

E) 原材料利用（フロン類を破壊して蛍石を回収し、フッ素樹脂合成の原材料として利用）

■技術概要

- ・回収フロンを、専用炉でフロンを熱分解
- ・廃ガス処理・廃水処理工程で汚泥（CaF₂（蛍石）を含む）を回収
- ・汚泥中の成分濃度や形状が、HF合成メーカーの規格に合っている場合で、十分な量がある場合に、HF（フッ化水素）の原料として引き取ってもらうことができる。
- ・HF合成メーカーが自ら破壊処理を行い、汚泥（蛍石）をリサイクルすることもある。

■回収業者からのモノの流れ

- ・回収業者から冷媒を引き取って処理している。



図5-6-10 回収業者からのモノの流れの例（破壊し、蛍石の回収を行い原材料利用）
（図の出所：ヒアリング結果を基に作成）

※今回のヒアリングでは、回収業者自ら回収・破壊して蛍石を回収している事例はなかった。

■対象冷媒の種類等

- ・十分な分解率が得られることを確認できれば、どの種類の冷媒でも受入可能

■実施事業者

- ・冷媒再生（簡易再生）を行っている事業者数：不明
- ・実施事業者の業種：フッ素樹脂の合成を行っている化学メーカー
フロン類破壊処理業者 等
- ・プラントの規模：不明

③省令7条業者の事業の状況

フロン類の回収・再利用・破壊処理の現場において、破壊業者や再生業者へ冷媒を引渡すこと承認をうけた、いわゆる省令7条業者が、回収業者と破壊業者の中継地点となっている場合がある。

例えば、山口県では、「回収冷媒管理センター」が施行規則7条の規定に基づく知事の承認を受けており、下図のようなシステムで、回収業者と破壊業者の間にたって冷媒の引渡しを行っている。

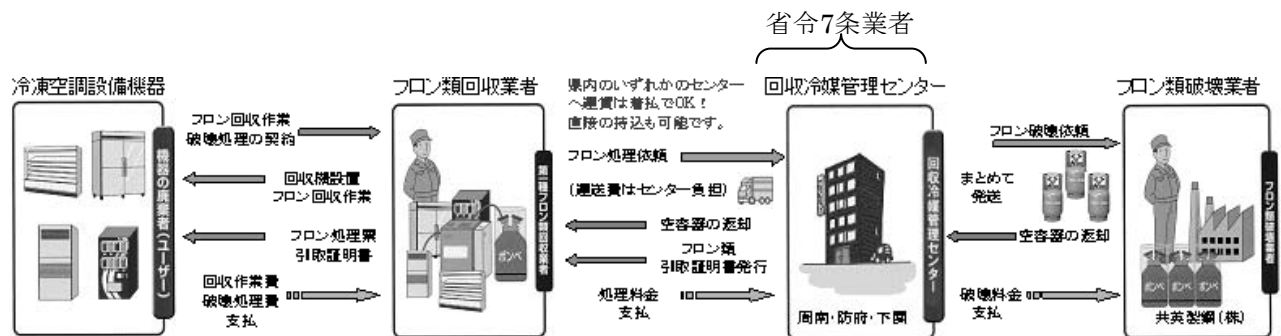


図5-6-11 省令7条業者を介したフロン回収処理システムの例

(図の出所：山口県冷凍空調設備工業会 (<http://www6.ocn.ne.jp/~flon/>))

省令7条業者の中には、①自らは破壊や再生処理を行っておらず、引き取って移充てんした冷媒の全量を提携先に引渡しているところと、②自ら破壊処理や再利用を行っており、処理できないものを提携先に引渡しているところがある。

①の場合のモノの流れは、次のようになっている。

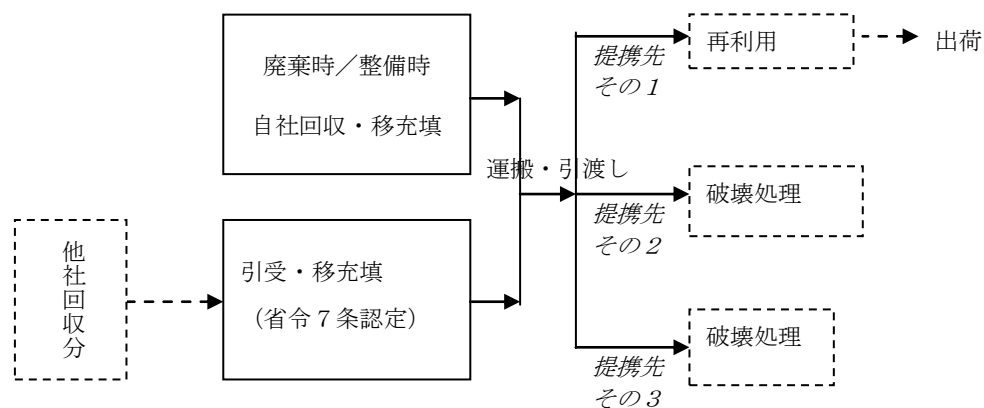


図5-6-12 省令7条業者のうち、自らは破壊や再利用をしていない事業者の例

②の場合のモノの流れは、次のようになっている。これは図5-6-7とほぼ同じである。

再利用業者の中には、回収業者から回収冷媒を引き取る際に費用を徴収することが難しく、有償又は無償での引取りとならざるをえないため、再利用を行う場合であっても費用の徴収

が可能となる省令7条の承認を受けるメリットがないと判断している事業者もある。ヒアリングの中では、都道府県によって、省令7条の「都道府県知事が認める者」の承認の判断基準や、回収業者から破壊業者に引き渡す際に第三者が移充てんを行う行為について省令7条の認可が必要か否かの判断が異なっているという意見があった。

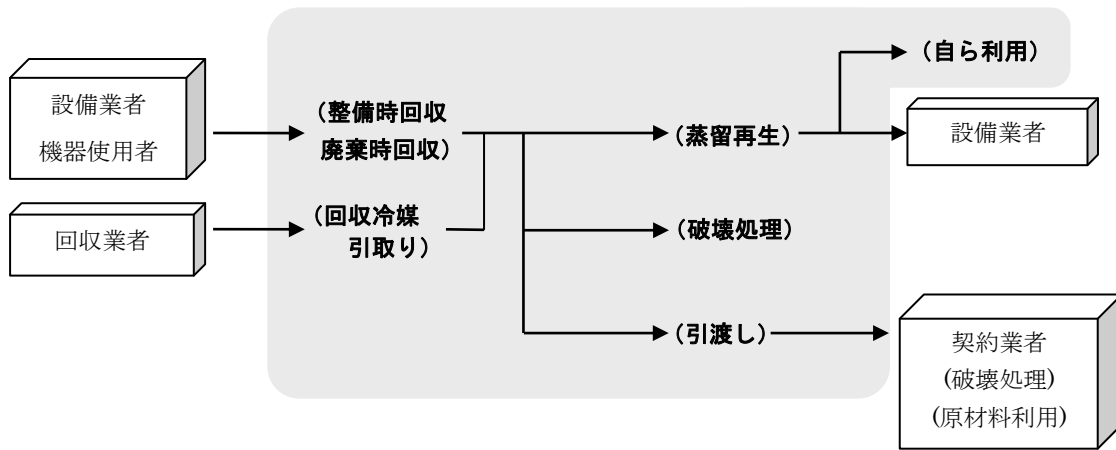


図5-6-13 省令7条業者のモノの流れの例
(図の出所：ヒアリング結果を基に作成)

（３）再利用の現状と課題

再利用の現状を整理するとともに、ヒアリングの中で事業者が「再利用にかかる阻害要因」と回答した内容をもとに、再利用にかかる課題を挙げる。

①再利用の現状

- ・平成21年度に再利用等された量は824トン（CFC:73トン、HCFC:599トン、HFC:151トン）であり、前年度と比較して大幅に増加した。
- ・フロン類は生産・破壊時に多量のエネルギーを消費するため、冷媒再生（蒸留）は破壊処理よりも環境負荷が小さい。
- ・フロン原料である蛍石は中国原産のみであり、現在、価格が高騰しつつある。原料の高騰により、今後冷媒価格が高まり、再生冷媒への需要が増えるとの指摘もある。

②再利用にかかる課題

■関係者の認識にかかる課題

<使用者の意識の改善>

- ・再生フロンは品質等に関する信頼性の認識度が低いため、空調メーカーなどでは利用してもらえない。（空調メーカーは専ら新品を使用）
- ・機器の使用者の中には「回収フロンは破壊しなくてはならない（再利用は法対応、環境対応として不適切）」と思いこんでいる方がかなりいる。

■技術面の課題

<再利用可能な高純度での回収の実施>

- ・冷媒再生（蒸留再生、簡易蒸留再生）や原材料利用（HCFC-22をフッ素樹脂合成の原料として利用）を行うには種類の異なる冷媒を混合させないことが最も重要である。回収フロンが混合している場合は破壊処理せざるをえない。
- ・再利用の促進のためには、冷媒の種類毎に回収ポンベは必ず分けるということを回収業者に強く意識してもらおうとともに、回収ポンベや回収装置の管理を徹底してもらうことが必要である。

<混合冷媒の蒸留再生の向上>

- ・現状では、混合冷媒の冷媒再生は技術的に難しい。
- ・蒸留再生によって混合冷媒の配合比が崩れた場合には、バージン材を加えて配合調整しなくてはならないため、現状では混合冷媒の蒸留再生はあまり行われていない。
- ・今後、HFC混合冷媒の回収量が増えていくと考えられることから、混合冷媒の蒸留再生技術の開発が望まれる。

■制度面の課題

<再利用事業者の明確化、再利用基準の策定>

- ・回収後のフロンの行き先としては、破壊或いは再利用がある。破壊業については大臣許

可となっているが、再利用については回収業者が自ら行うことや有償又は無償での譲渡をすることによって許可等を受けずに実施することが可能である。（自主的取組としてRRCの認定事業所は5か所ある。）

- ・再利用がよい加減に行われることによってフロン類が大気に放出される懸念があることから、再利用を確実にできる業者を位置づける制度（認定等）を考えてはどうか。
- ・依頼したフロンが確実に破壊されることを求めるために再利用ではなく破壊が選択される場合がある。再利用を行程管理制度で位置づけることなどにより再利用を選択する顧客も増える可能性がある。（再利用事業者によっては、独自に再利用を証明する書類を作成して発行している事業者もいる。）

<逆有償による回収冷媒の引取り>

- ・現行の再利用の制度では、回収業者でない者が再利用を行う場合には、有償若しくは無償で譲渡された回収冷媒に限定されており、再利用にかかる費用を徴収することができない。再利用の際はボンベ毎に純度分析を行っており、それなりの分析費用がかかっている。分析費用を逆有償でもらうことができれば、再利用単価も下がると考えられる。

■経済面の問題

<冷媒の価格について>

- ・再生冷媒はバージン材よりも価格が安いことが売りとなっている。バージン材が値上がりすれば、再生冷媒との価格差が大きくなるため、再生冷媒のニーズが高まる可能性がある。
- ・また、バージン材の価格変化に合わせて再生冷媒の価格を上げられるのであれば回収お金を出して冷媒を引取ることができるようになる。回収フロンを売ってお金がもらえるようになれば、おのずと回収率も上がると考えられる。
- ・なお、米国では、冷媒メーカーや冷媒再生事業者が、回収フロンを買い取る取り組みを実施している。

○デュポンの事例

- ・R22 純度99%以上・・・約20kgあたり1.5ドルで買取り
(まとまった量ほど買い取り金額が高くなる)
純度97%以上・・・ただで引取り
純度97%未満・・・約20kgあたり3ドルで引取り (処理費)
- ・その他冷媒 純度99%以上・・・0.2ドルで買取り
純度97%以上・・・ただで引取り
純度97%未満・・・約20kgあたり3ドルで引取り (処理費)

- ・再利用の取扱量を増やし、再利用の単価を低減することができれば、回収冷媒を有償で引き取っても（購入）利益が出るようになる可能性がある。

5-7 代替製品等の普及加速化

(1) 冷媒代替技術の概観

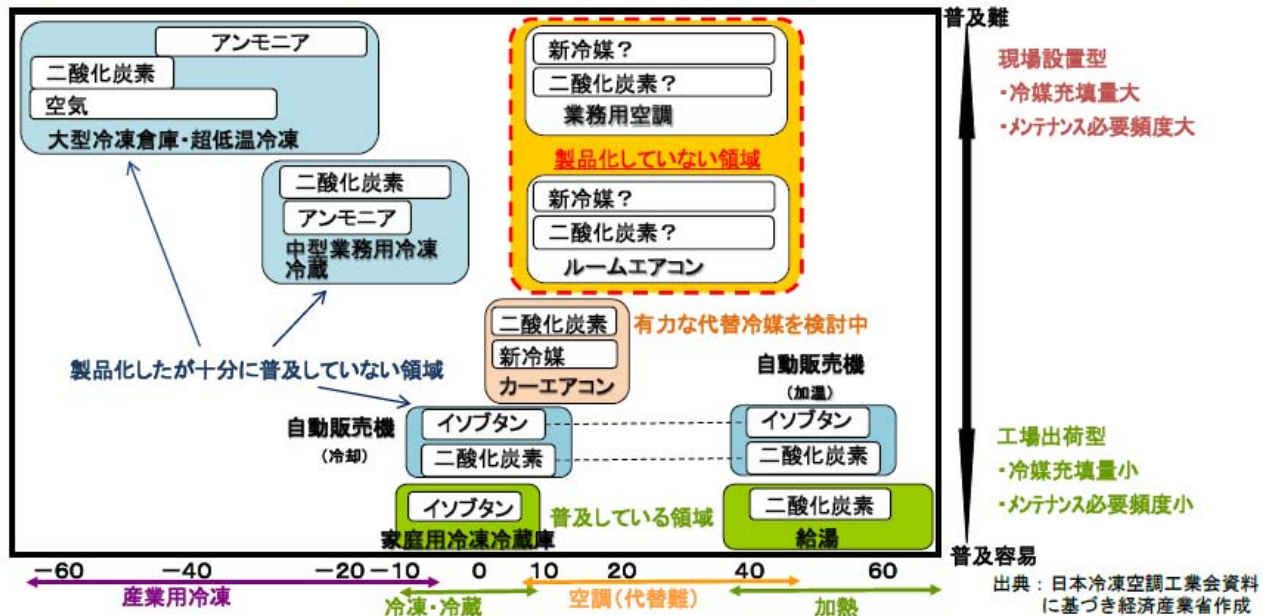


図5-7-1 機器ごとの冷媒代替技術の概観

出典：地球温暖化防止対策小委員会冷媒対策ワーキンググループ第3回 資料2より

冷凍・冷蔵・空調機器ごとの冷媒代替技術の概況は、以下のとおりである。

- 低温/高温給湯域、かつ冷媒量が小さい機器では冷媒代替技術(イソブタン、二酸化炭素)が**実用化・普及**。(これは、温度帯に適した冷媒が存在すること、機器内で配管が閉じており徹底した安全対策により可燃性冷媒も使用可能なため)
- 一方、中間的溫度帯(空調)では、溫度帯に**適した冷媒が見つかっていない**。省エネ性、安全性の両面から特に技術的ハードルが高い。
- カーエアコン分野では、**有力な代替冷媒(HFO-1234yf)**を検討中。
- 大型冷凍倉庫・超低温冷蔵、中型業務用冷凍冷蔵、自動販売機分野では、代替製品化した**が十分に普及していない**。

このため、「大型冷凍倉庫・超低温冷蔵、中型業務用冷凍冷蔵、自動販売機分野」の代替製品普及加速化の検討が重要である。

(2) 冷媒代替化(ノンフロン化)による効果

排出量削減の即効性は薄いですが、代替フロン等3ガスは温室効果が極めて高いことから、根本的な対策として物質代替は極めて有効である。(使用時の漏出、意図的放出等による温室効果ガス排出量は激減する)

大型冷凍倉庫・超低温冷蔵、中型業務用冷凍冷蔵、自動販売機分野の代替製品普及阻害要因、普及による温室効果ガス削減可能量等を表5-7-1に示す。

表5-7-1 「大型冷凍倉庫・超低温冷蔵、中型業務用冷凍冷蔵、自動販売機分野」の代替製品普及阻害要因、普及による温室効果ガス削減可能量等

	現状の主な 使用冷媒・量	代替製品	流通構造 (導入決定者)	代替製品普及阻害要因	導入により増加するコスト	普及による温室効果ガス削減可能量 (推計)
大型冷蔵・ 冷凍倉庫・ 超低温冷蔵	<ul style="list-style-type: none"> 倉庫の場合、HCFC冷媒が9割程度使用されており、残りがアンモニアとHFC 新增設備では自然冷媒(アンモニア、アンモニア+CO₂): HFC冷媒(R404A, R401A) = 1:1 	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア冷媒 アンモニア冷媒機を熱源とし、ブラインやCO₂で二次系を構成する新型器が開発。 超低温への対応として空気冷媒が開発されたところ。 	<ul style="list-style-type: none"> 倉庫業法では「倉庫業を営もうとする者は、国土交通大臣の行う登録を受けなければならない」。国土交通大臣の登録を受けた冷蔵倉庫を営業冷蔵倉庫という。 営業冷蔵倉庫事業者が導入決定者 平成20年末工場数3317 冷凍機台数: 1万台1千台 ((社)日本冷蔵倉庫協会) 	<p>【経済性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ランニングコスト: やや優れる。(約2割) 初期導入コスト: 高い(約1.5~2倍、数千万~数億円) 自然冷媒への転換は装置全体の取り換えが必要 <p>【維持管理等】</p> <p>[アンモニア冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> 高圧ガス保安法による規制の他、設置場所における抵抗感がある。(特に住宅地域) 保守管理体制、人員の育成が必要 	<p>(概算想定見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> 年間件数: 約50か所 導入差額: 23億円 	<ul style="list-style-type: none"> 製造時: 1.6千t-CO₂ 運転時: 110千t-CO₂ 廃棄時: 57千t-CO₂ <p>計 約170千t-CO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> 費用対効果 23億円/170千t-CO₂=約13万円/t-CO₂
中型業務用 冷凍冷蔵 (内蔵ショーケース含む)	<ul style="list-style-type: none"> 主にR404A冷媒が使用されている。 数十~百kg/台 排出係数が高い(16%/年) 	<ul style="list-style-type: none"> CO₂冷媒、アンモニアブライン冷媒が実用化。 	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒代替への投資余力が小さい中小企業(中小スーパー、食品専門店、中小倉庫事業者等)が多数を占める。 <p>[CO₂冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> 開発されたばかりであり、ラインナップに不足がある。 機器耐用年数: 10~15年程度 	<p>【経済性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ランニングコスト: やや優れる。(約1割) 初期導入コスト: 高い(約2倍) <p>【維持管理等】</p> <ul style="list-style-type: none"> 店舗内への漏洩対策の徹底が必要。 <p>[アンモニア冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> 可燃性・毒性のため、高圧ガス保安法等に基づき一定の管理体制が必要 <p>[CO₂冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> 設備の規制対象範囲が広いなど、高圧ガス保安法の規制が厳しい。 安定的な稼働に関して実証中。 	<ul style="list-style-type: none"> 年間販売台数: 23.3万台/年(09年) 導入差額 内蔵型: 30億円 別置型: 348億円 計 378億円 	<ul style="list-style-type: none"> 製造時: 11千t-CO₂ 運転時: 8,900千t-CO₂ 廃棄時: 4,016千t-CO₂ <ul style="list-style-type: none"> *内蔵型: 175千t-CO₂ *別置型: 12,760千t-CO₂ <ul style="list-style-type: none"> 費用対効果 内蔵型ショーケース 30億円/175千t-CO₂=約1.7万円/t-CO₂ 別置型ショーケース: 348億円/12,760千t-CO₂=約0.27万円/t-CO₂
自動販売機 (飲料用自販機)	<ul style="list-style-type: none"> 2009年現在、<u>国内出荷の約4割が炭化水素冷媒又はCO₂冷媒</u>であり、国内ストックの比率は約8% (従前は、R134a, R407Cの冷媒を使用) 飲料メーカーの自主的なノンフロン機器への切替が進みつつある 	<ul style="list-style-type: none"> CO₂冷媒、炭化水素冷媒が実用化。 HFO-1234yf冷媒を開発中 	<ul style="list-style-type: none"> 飲料メーカーの仕様デザインに基づき自販機メーカーが製造し、飲料メーカーに売却(この間にリース業者をかませる場合が約半数)。飲料メーカーは、設置場所オーナーと契約し自販機を設置する。 機器耐用年数: 8年程度 	<p>【経済性】</p> <p>[CO₂冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> ランニングコスト、初期導入コストともに高い。 <p>[炭化水素冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> ランニングコスト、初期導入コストともにほぼ同等。 <p>【維持管理等】</p> <p>[炭化水素冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> 冷媒量に制約がある。屋外の設置では敬遠されることがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 飲料用自販機年間販売台数: 28.8万台(H21年) H21年平均価格: 34万円/台 導入差額: 28.8万台×0.6×34万円×0.1=5900万円/年 	<ul style="list-style-type: none"> 製造時漏洩量: 171t-CO₂ 修理時漏洩量: 7t-CO₂ 廃棄時: 42,400t-CO₂ <p>計 42,587t-CO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> 費用対効果 5900万円/42,587t-CO₂ =約1400円/t-CO₂

■省エネ自然冷媒冷凍等装置導入促進事業予算(自然冷媒冷凍等装置導入費用とフロン冷媒冷凍等装置導入費用の差額の1/3を補助): 平成22年度 1.6億円 平成23年度予算 3.33億円

(表5-7-1の、導入により増加するコスト、普及による温室効果ガス削減可能量算出内訳)

■大型冷凍倉庫・超低温冷蔵

22年度環境省補助実績：11件、補助金額1.6億円（1件当たり平均1,500万円）

1件当たりの導入差額： $1,500 \div (1/3) = 4,500$ 万円（補助率1/3）

導入差額：年間の設備更新のニーズが約50件程度あると想定すると

$4,500$ 万円×50件＝23億円/年

CO₂削減可能量

1件当たりの機器の冷媒保有量を500kg（R-404A）と想定すると

・製造時の封入漏れ：（係数は温対法排出量算定マニュアル）

$0.5 \text{ t} \times 0.002 \times 3260 \times 50 = 1.6$ 千t-CO₂/年

・使用中の漏洩量（係数は21回温暖化小委員会資料 機器別使用時排出係数より）

$0.5 \text{ t} \times 0.07 \times 3260 \times 20 \text{年} \times 50 \text{カ所} = 110$ 千t-CO₂/年

・廃棄時の未回収量（回収率を現状のまま3割と想定）

$0.5 \text{ t} \times 0.7 \times 3260 \times 50 \text{カ所} = 57$ 千t-CO₂/年

■中型業務用冷凍冷蔵

2009年出荷台数(冷凍空調機器工業会調べ)等

	出荷台数	冷媒初期充填量 (千 t-CO ₂)	製品の 平均価格帯	導入差額 億円/年
内蔵ショーケース (HFC-134a:1kg/台)	148,919	150 t (195)	20万円	(10%UP) 30
別置ショーケース (R-404A:20kg/台)	84,094	1700 t (5,542)	40万円	(100%UPと想定) 348
計	233,013	1,850 t (5,737)		378億円

GWP: HFC-134a : 1300 R-404A : 3260

CO₂削減可能量

・製造時の封入漏れ：（係数は温対法排出量算定マニュアル）

内蔵ショーケース： $150 \text{ t} \times 0.002 \times 1300 = 0.4$ 千t-CO₂/年

別置ショーケース： $1700 \text{ t} \times 0.002 \times 3260 = 11$ 千t-CO₂/年

計 11.4千 t-CO₂/年

・使用中の漏洩量（係数は21回温暖化小委員会資料 機器別使用時排出係数より）

内蔵ショーケース： $150 \text{ t} \times 0.02 \times 1300 \times 10 \text{年} = 39$ 千 t-CO₂/年

別置ショーケース： $1700 \text{ t} \times 0.16 \times 3260 \times 10 \text{年} = 8,867$ 千t-CO₂/年

計 8,906 千t-CO₂/年

- ・廃棄時の未回収量（回収率を現状のまま3割と想定）

内蔵ショーケース： $150 \text{ t} \times 0.7 \times 1300 = 136 \text{ 千t-CO}_2/\text{年}$

別置ショーケース： $1700 \text{ t} \times 0.7 \times 3260 = 3,880 \text{ 千t-CO}_2/\text{年}$

計 $4,016 \text{ 千t-CO}_2/\text{年}$

削減可能量 合計 $12,933 \rightarrow 12,930 \text{ 千t-CO}_2/\text{年}$

■自動販売機(飲料用自販機)

平成21年（経済産業省生産動態統計：機械統計より）

① 飲料用自販機年間販売台数	288,335
② 販売金額(百万円/年)	98,779

平均価格： $② \div ① = 34 \text{ 万円/台}$

- ・従来製品使用冷媒： 230 g/台 （R407C） GWP：1526
（平成20年度ノンフロン化推進等調査業務：17p、ヒアリング結果より）
- ・初期充填量： $28.8 \text{ 万台} \times 60\% \times 0.23 \text{ kg/台} = 39.7 \text{ t/年}$
- ・GHG= $39.7 \text{ t} \times 1526 = 6.1 \text{ 万 t-CO}_2/\text{年}$

CO2削減可能量

① 製造時漏洩量： $0.65 \text{ g/台} \times 28.8 \text{ 万台} \times 0.6 \times 1526 = 171 \text{ t-CO}_2$

② 修理時漏えい量： $0.31\%(\text{故障率}) \times 28.8 \text{ 万台} \times 0.6 \times 0.99 \text{ g}(\text{修理時漏えい量}) \times 8(\text{年}) \times 1526 = 7 \text{ t-CO}_2$

③ 廃棄時の未回収量（回収率を現状のまま3割と想定）

$39.7 \text{ t} \times 0.7 \times 1526 = 42,400 \text{ t-CO}_2/\text{年}$

①+②+③ = $42,587 \text{ t-CO}_2$

* 製造時漏洩量等の原単位は、分野ごとの行動計画に基づく取り組みの進行状況（個表）37P（日本自動販売機工業会）の08年の値を採用

5-8 経済的手法（費用負担の在り方）

（1）費用負担についての検討の必要性

フロン類の排出抑制については、モントリオール議定書などによるCFC、HCFCなどの生産規制やフロン回収・破壊法による回収義務化などの規制的手法による対策が取られてきたところである。しかしながら、規制的手法においては、強化するに従い真面目に取り組む者の手続き等が煩雑になる、一方、悪意のある者への取締りのための行政等のコストが膨大となる可能性がある。

そこで、今後、対策を更に強化するに当たって、経済的手法を用いた費用負担の在り方についての整理検討を行う必要がある。

（A）冷媒フロン類の回収の促進、（B）使用時排出の抑制、（C）ノンフロン製品の普及について、コスト面等の現状・課題等を整理した結果は以下のとおりである。

（A）冷媒フロン類の回収の促進

①現状の回収費用等

- ・冷媒フロンの回収工事費用は、地域、機器の冷却能力によって異なり、全国平均で3.3万円～39.7万円（機器のイメージ：6畳程度用のエアコン相当～商業ビル用空調機器（前者に対して100倍程度の規模））。（表5-8-1）
- ・平成20年度に実施されたフロン類回収業者へのアンケート調査結果（回答271社、回収率41%）によれば、フロン類回収作業にかかった費用を、発注元から「適正に支払ってもらっている」事業者は全体の75%である。フロン類回収作業にかかった費用を「適正に支払ってもらえない」フロン類回収業者も5%程度存在している。（図5-8-1）
- ・また、フロン類回収作業のみで利益を確保し、事業収益への直接的貢献がある事業者は全体の35%程度であり、全体の60%以上がフロン類回収作業により利益が出ていないまたは赤字となっている（フロン類回収作業が赤字になったとしても、業務用冷凍空調機器の更新や設置などで利益を上げることができれば、事業全体としては収益が上がる構造となっている）。（図5-8-2）
- ・フロン類回収業者へのヒアリング調査結果では、「得意先より設備の廃棄を依頼された場合、個人スーパーの経営者はフロンガス回収破壊が必要ということを知らないため、フロン回収作業の費用込で見積もりを作成すると高いという認識をされて、取引が停止されることもある」という意見があった。

表5-8-1 冷媒フロン回収工事費用（作業一式当たり）

規格・仕様	公表価格(千円) ※1※2		
	最小	最大	平均
冷却能力 kW (50/60Hz)			
2.5/2.8	21.0	44.0	33.1
4.5/5.0	27.0	46.0	36.3
7.1/8.0	32.0	52.0	40.6
10.0/11.2	37.9	63.0	47.1
12.5/14	38.9	65.0	50.8
14/16	40.0	67.0	53.5
18/20	51.0	71.0	60.2
20/22.4	52.0	83.0	63.7
25/28	57.0	88.0	69.5
31.5/35.5	68.9	126.0	81.4
35.5/40.0	72.0	126.0	87.4
40.0/45.0	72.0	126.0	93.5
50/56	80.0	140.0	101.4
56/63	92.0	160.0	118.2
71/80	105.0	187.0	132.6
100/112	128.7	206.0	160.0
125/140	136.2	254.0	198.0
140/160	160.0	270.0	218.5
200/224	236.0	369.0	288.4
250/280	280.0	405.0	340.1
280/314	344.0	450.0	397.1

※1 直接工事費・材工共（材料費＋工賃（1人工当たりの手間賃×人数）の合計金額）

※2 全国 11 地域（11 事業者）

<価格の適用>

- 1.本料金:回収場所へのフロン回収認定技術者の出張費,機材運搬費(20km 未満),書類作成費
- 2.回収料金:回収機材使用料,設置,回収作業,測定作業,記録,検査,容器運搬(20km 未満),移充填作業
- 3.処理費:回収フロンの保管,破壊センターにおいての無公害破壊処理費,運搬費(20km 未満)
- 4.機材使用料:高圧ガス保安法に基づくフロンガス容器の使用料・管理料,冷媒回収機使用料・管理料

<施工条件>

- 1.一般事務所ビルの屋上作業を対象とする。
- 2.施工用機材の運搬は、エレベータ利用可とする。
- 3.冷媒回収機材の電源は、屋上で使用可とする。
- 4.低温用はショーケース等店舗、スーパー等を基準とする。
- 5.工事作業者は冷媒回収認定技術者とする。
- 6.昼間作業を原則とし、冷媒回収率 90%以上、もしくは、-0.027MPa(-200mmHg)以下を標準とする。
- 7.冷媒フロンは、CFC12 または HCFC22 とする。
- 8.製品はパッケージエアコン、チリングユニット、冷凍機、冷凍冷蔵ユニットとし、マルチ形は除く。
- 9.分離形は、配管長 5m 以内とする。

(資料出所) (株)建設メディアワークス：積算資料SUPPORT2010年8月号

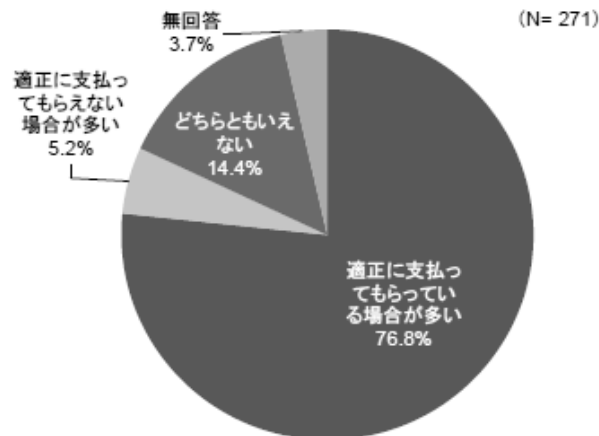


図5-8-1 フロン類回収費用の適正度合い

(資料出所) 環境省請負業務、(株)野村総合研究所：平成20年度業務用冷凍空調機器等フロン回収促進方策調査業務報告書

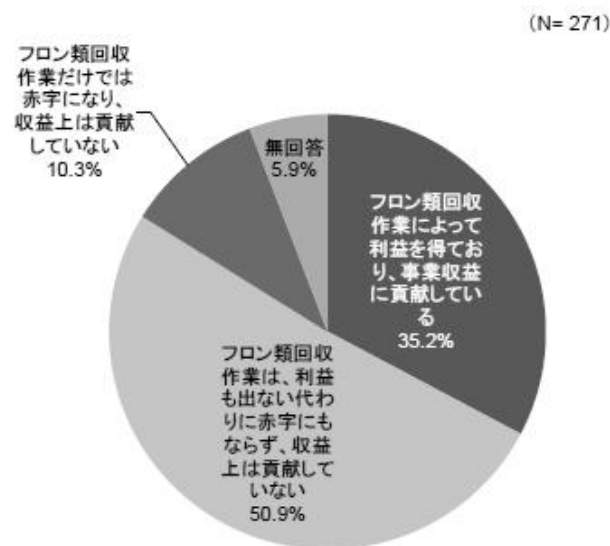


図5-8-2 フロン類回収作業の事業性

(資料出所) 環境省請負業務、(株)野村総合研究所：平成20年度業務用冷凍空調機器等フロン回収促進方策調査業務報告書

②現状の破壊費用等

- ・冷媒フロンの破壊費用は、ばらつきはあるものの過去の資料を参考に平均で600円程度と推定された（当価格は、本調査業務において推定したものであり、適正価格として認められたものではない）。
- ・平成21年度に実施されたフロン類破壊業者へのアンケート調査結果（回答66社、回収率92%）によれば、フロン類の破壊事業の採算性については、56社のうち、事業

収益に貢献していると回答したのが16社（29%）、破壊事業単独では利益も出ないかわりに赤字にもならず、収益上は貢献していないと回答したのが17社（30%）、破壊事業単独では赤字になり、収益には貢献していないと回答したのが23社であった。（図5-8-3）

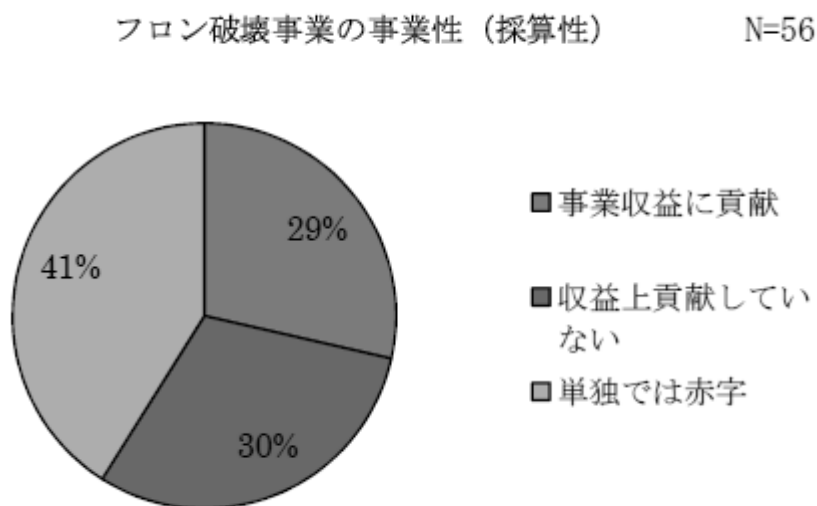


図5-8-3 フロン類破壊事業の事業性（採算性）
 （資料出所）環境省請負業務、(株)ダイナックス都市環境研究所：平成21年度フロン回収・破壊法施行状況等調査業務報告書

③みだり放出の禁止に対する罰則

- ・ 罰則規定： 1年以下の懲役又は50万円以下の罰金
- ・ 過去の取締実績はゼロ。フロン冷媒は無色・透明・人体に無害で「みだり」放出の証拠が残らず、また取締対象機器の所在が把握されていないため、効果的な取締は困難。（産業構造審議会第1回冷媒対策WG）
- ・ 中央環境審議会第3回フロン類等対策小委員会の参考資料1（松野委員提出資料）における罰則適用等の経済性についての議論（下記参照）。

例1 廃棄者（業務用空調機器等の所有者等の廃棄時）

- ・ フロンの回収を依頼するか、しないか（すなわち放出）（違法）という選択肢があり、違反が発覚すれば必ず罰則が適用されるとすると、

$$\text{回収料金} < p \times \text{罰の費用}$$
 が成立すれば、所有者は回収を依頼するはず。ここで、 p は違反が発覚する確率。
- ・ 回収料金は小さく、違反発覚確率は高く、罰の費用は大きい、と廃棄者は回収を依頼する傾向が高まる。

- ・もし、それが行われにくいのであれば、回収料金を（一部または全額）補助したり（デポジットのリファンドを含む）、違反監視・取り締まりを厳しくしたり（機器の登録制なども含む）、罰を重くするとよいと考えられる。
- ・ただし、違反発覚確率を高めるためには、立ち入り調査回数を増やしたり、証拠収集を行うなど、より多くの費用がかかる。
- ・また、罰を重くすると、罰の適用も慎重になる（すなわち違反発覚率＝罰則適用確率 p が低下する）ために、 $p \times$ 罰の費用、が大きくなるという問題もあるようである。そうした場合は、重罰化は回収率を上げない。

例2 フロン回収業者

- ・フロン回収業者は、フロンを回収した後、1)破壊業者に引き渡す（遵守）、2)自ら再利用する（遵守）、3)他者へ譲渡する（遵守）、4)放出する（違反）、という選択肢があるとすると、放出でなく、破壊業者への引き渡しを選択されるためには、

$$\text{破壊料金} < p \times \text{罰の費用}$$
の成立が必要である。
- ・破壊料金が小さいほど、 p が大きいほど、罰が厳しいほど、引き渡しは行われやすい。
- ・破壊料金を小さくするには、実際にかかる費用を小さくする技術革新や、料金の一部や全額の補助が考えられる。
- ・一方、再利用による収入や譲渡による収入は正の値であるから、再利用の費用や譲渡の費用が小さければ、期待純便益が必ず負値をとる引き渡しや放出よりも、再利用や譲渡が選択されるはずである。
- ・再利用の費用や譲渡の費用には、保管費用や運搬費用が含まれると考えられ、再利用や譲渡の機会が少ないとこれらが大きくなり、再利用や譲渡は選択されにくくなると考えられる。もし、現実には再利用や譲渡が少ないとするなら、そのような事情と推察される。

④解体工事の重層構造の問題など

- ・「フロン類回収を推進するために考えられる方策と検討課題について（平成17年3月、フロン回収推進方策検討会）」において、フロン類の廃棄処理における以下の問題点が指摘されている。

(a) 廃棄者→取次業者（建設業者、建物解体業者、産廃処理業者）

i) 建物解体やリフォーム時の契約書に関して

建物解体やリフォームの契約書にフロン類の回収作業が明記されていないことによってフロン類回収業者への発注が行われないことが懸念される。また、契約書にフロン類回収を明記する上で廃棄者の対応や要求が重要であることが示唆される。

ii) 建物解体やリフォーム時のフロン類回収費用に関して

建物解体やリフォームの見積書にフロン類回収に係る費用項目を設けている業者は少なく、回収に係る費用項目を設けていないために、フロン類回収のために適切な料金が支払われていないことが懸念される。また、十分な費用が支払われていないことが適切なフロン類回収の障害となりうることも懸念される。

(b)取次業者→取次業者

i) 建物解体やリフォームの下請け業者への発注の際のフロン類回収の取り扱い
建物解体やリフォームを下請け業者へ発注する際に、フロン類回収を口頭でのみ伝達した場合には、確実にフロン類回収が発注されていないことが懸念される。

ii) 建物解体時のフロン類回収作業の発注

建物解体時の発注は、建設業者からが半数で、建物解体業者からは約4%のみであったが、建物解体を受託した建設業者の約3割が建物解体業者へフロン類回収作業を発注していることに比べると、建設業者と建物解体業者からの発注の比率から見て、建物解体時には建物解体業者からのフロン類回収作業の発注がなされない場合が多いことが懸念される。

(c)取次業者→フロン類回収業者

i) 回収業者への発注元

回収業者が受託したフロン類回収作業のうち、機器更新によるものが約6割、リフォームや店舗の廃業が約2割、建物解体が約1割と回答があった。統計資料を用いて行った推定では、機器更新によるものが約6割、リフォームや店舗の廃業や約3%、建物解体時が約3割と推定されており、建物解体時のフロン類回収作業の発注が特に行われていないこと懸念される。

ii) メンテナンス時の回収

メンテナンス時のフロン類回収を行っている業者があるが、メンテナンス時の回収については義務化されていないため、業者によって対応が異なる可能性がある。

・また、最近の地方自治体へのヒアリング調査結果から、以下の問題点が指摘されている。

・回収業者から「建物解体工事の場合、元請が一括金額で受注しているため、フロン回収費用にしわ寄せが来てしまい、その結果低価格になってしまうことがある。回収にかかる費用を決めて欲しい」との意見があった。

・費用負担を嫌い、フロン回収を行わない廃棄等実施者がいることが推定される。

(平成21年度地球温暖化対策のためのフッ素系物質に係る調査業務報告書)

・解体現場でフロンが適正に回収されていない原因としては、費用的な問題が大きい。発注者への説明が不十分なため、フロン回収に必要な費用が十分に見込まれて

いない場合が多い。法が規定するとおり、元請業者が発注者に対して書面を交付し、きちんと説明し、十分な費用を見込んでもらうことが望ましい。(平成21年度冷媒フロン類排出抑制推進等業務 地方自治体ヒアリング結果)

(B) 使用時排出の抑制

- ・特に冷凍冷蔵機器では、ユーザーは品質保持の観点から冷却性能維持や温度管理には厳格な取組。また、コストに直結する省エネ(スーパー1店舗が10%省エネした場合、数百万円規模)には関心が高い。一方、冷媒補充の削減はコスト影響が小さく(スーパー1店舗で数~10万円程度※1※2)店舗では関心が低い。<小売>

(産業構造審議会第2回冷媒対策WG資料2)

※1 メンテナンスの契約形態によっては、パッケージで定額課金され、個別の冷媒補充は課金されない場合もある。

※2 補充用冷媒の価格の一例

冷媒種類	内容量 (kg)	税込価格 (円)	単価 (円/kg)
R-22 (再資源化品)	13	15,750	約1,200
R410	11.3	25,200	約2,200
R407C	10	25,200	約2,500
R404A	10.9	25,200	約2,300
R134a	0.2	368	約1,800

(冷凍・空調等の商社ホームページより)

- ・また、メンテナンス関係者へのヒアリング調査結果から、メンテナンス費用について、以下の取り組みがなされている。

(a)サービスの長期保証

- ・自ら施工を行った機器についてメンテナンス関係者が長期保証を行うことで、機器使用時排出が抑制される。

【取組例】

10年保証

- ・近い将来に製品保証や賠償責任の観点から、冷蔵・冷凍・空調機器の長期保証が求められるようになると考えて、自社施工した機器について以下の内容の10年保証を実施している。
 - ・工事引渡日から10年間、「冷媒ガス漏れ」、「圧縮機本体の故障」、「左記2点にかかる修理費」の3点を全額無料保証する。
 - ・対象機器は、「パッケージ型エアコン」、「業務用の冷蔵・冷凍機器」、「オープンショーケース」の3点である。

(b)フロン類の管理・廃棄等に要するコストの費目化

- ・店舗のレイアウト変更等では、設備工事一式として費用の見積もりや請求が行われ、フロン類使用機器の設置に関する作業費用が明確となっていないケースもある。

【取組例】

見積書におけるメンテナンス費用の項目出し

- ・メンテナンスに要する適正な費用を徴収すべく、ユーザーに対する普及啓発を進めている。工事初年度のメンテナンス費用は無料サービスとする一方で、施工終了時には次年度以降のメンテナンス費用を見積の項目として入れ込み、機器の維持管理に関して一定の費用がかかる状況にあることを丁寧に説明している。

(平成21年度冷媒フロン排出抑制推進等調査業務報告書)

(C) ノンフロン製品の普及

- ・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。(114p、図5-7-1)
- ・これまでの研究開発の成果等により、冷凍冷蔵倉庫(アンモニア、空気等)、冷凍冷蔵ショーケース(アンモニア・ブライン、CO₂等)、カーエアコン(HFO-1234yf)等につき代替物質候補が登場。ただし、普及には性能、コスト面で依然課題。(図5-8-4)(産業構造審議会第1回冷媒対策WG資料2)
- ・使用時の排出係数が多いHCFCからの転換は、排出削減に大きく寄与する。これらの機種も多くは、冷媒転換の結果、倍以上の設備コスト増加となる。(第1回フロン類等対策小委員会資料4(日冷工説明資料))
- ・また、機器ごとの冷媒代替の経済性は以下のような状況にある。

(a)業務用冷凍・冷蔵機器分野

- ・小型機器：CO₂冷媒の場合、ランニングコストは従来フロン冷媒機と同等もしくはやや優れている。一方、初期導入コストは従来フロン冷媒機より高い(約1.5~2倍)
- ・中型機器(別置型ショーケース)：近年の研究開発により、機器全体のランニングコストでは従来フロン機をやや優れる(約1割)。一方、初期導入コストは従来フロン機に比べ相当程度高く(約2倍)、現時点では市場ベースの普及は困難。これは、加工コストがかさむことに加え、配管等主要部分がフロン品と異なり規格がなく少量生産で割高なこと等に起因。このため、大量生産により一定のコスト低下が期待でき、初期需要の創出が普及の上での大きな課題。
- ・中・大型機器(冷凍倉庫等)：近年の研究開発により、新型機では従来フロン冷媒機よりランニングコストはやや優れる(約2割)。一方、初期導入コストは相当程

度高い（約1.5～2倍）。機器寿命が特に長く（部品交換により30～40年以上）初期導入コストが高い（数千万～数億円／台）ことから、導入・改修時の冷媒選択が長期にわたり影響を及ぼす。

(b)業務用空調機器分野

- ・ HFO-1234yfやその混合冷媒等を想定した場合、現行技術・仕様で単純に適用すると性能が低下し、特に冷房性能は大幅低下（約3割以上）。またCO₂冷媒の場合には、フッ素系低温温室効果冷媒以上に冷房・暖房性能が低下。このため、いずれの場合でもランニングコストが大幅に上昇。
- ・ また、性能低下への対応として熱交換器等の主要機器が大幅に大型化（約5割以上）するとともに、初期導入コストの大幅上昇（約2倍以上）や設置スペース上の大きな制約となることが見込まれる。

(c)家庭用エアコン分野

- ・ HFO-1234yfやその混合冷媒等を想定した場合、現行技術・仕様ではフロン冷媒機に比べ性能が低下し、特に冷房性能が大幅低下（約2割以上）。併せて、室内機、室外機がそれぞれ大型化（約2～3割以上）。このため、初期導入コストの大幅上昇（約5割以上）や設置スペース上大きな制約となる等、実用上の課題が大きい。現在この克服に向けた技術開発を実施中。

(d)家庭用冷蔵庫、自動販売機

- ・ 自動販売機では、CO₂冷媒機の初期導入コストはフロン冷媒機に比べ高く、ランニングコストはフロン冷媒機よりやや高い。一方、炭化水素冷媒機の初期導入コスト、ランニングコストともフロン冷媒機とほぼ同等。

（産業構造審議会第3回冷媒対策WG資料2）

- ・ 加えて、業務用機器メーカー等へのヒアリング調査結果から、以下のコストに関連する情報が得られている。

(a)ショーケースメーカー

- ・ ノンフロン製品の開発に時間と費用がかかるため、従来製品に比べ製品価格は10%程度アップする。＜A社＞
- ・ 従来品とノンフロン製品の価格は、需要増加に伴い、現行フロン製品と同等価格まで下落すると見ている。＜B社＞
- ・ ノンフロン製品を製造するための生産設備投資、開発投資需要が拡大するまでの製品コストが高くなる。＜B社＞

(b)自動販売機メーカー

- ・ ノンフロン・ヒートポンプ機については、従来製品より10%程度価格が高いアップする。＜C社＞
- ・ 従来品とノンフロン製品の価格は、ノンフロン製品の方が高価格になるが、取引事情により異なる。＜D社＞

- ・価格はオープンプライスで、ノンフロン製品の価格は、従来機よりも割高である。＜E社＞
- ・ノンフロン製品を製造するための生産設備投資、開発投資需要が拡大するまでの製品コストが高い。＜E社＞

(平成20年度ノンフロン化推進等調査業務報告書)

		性能面(安全性、効率性等)		
		同等 もしくは多少課題あり	実用化検討中	研究開発段階
コスト面 (製品価格、ランニングコスト等)	ほぼ同等	家庭用冷蔵庫 冷凍冷蔵庫		家庭用エアコン 業務用エアコン
	多少劣る	業務用冷蔵庫 (小型)	カーエアコン	
	相当劣る	ショーケース 業務用冷蔵庫(大型)		

(資料出所) 産業構造審議会第1回冷媒対策WG資料2

図5-8-4 現時点での代替可能性のイメージ

(2) 費用負担のあり方の検討のための参考事例

フロン類排出抑制のための費用負担の在り方の検討に当たって参考となる以下の7つの考え方について、既存の類似事例及び冷媒フロン類に適用する場合の考え方の例の概略を表5-8-2に整理した(既存の類似事例の概要については、参考資料7 参照)。

- ①デポジット
- ②処理費用の前払い
- ③クレジット化
- ④課税(課徴金)
- ⑤買取/引取
- ⑥罰則の強化
- ⑦補助金

表5-8-2 フロン類排出抑制のための費用負担の在り方の検討に当たって参考となる既存の類似事例及び
冷媒フロン類に適用する場合の考え方の例の概略

		①デポジット	②処理費用の 前払い	③クレジット化		④課税 (課徴金)	⑤買取／引取	⑥罰則の強化	⑦補助金	
類似事例	事例名称	・リターナブルびんの保証金制度	・自動車リサイクル法	・オフセット・クレジット (J-VER)	・フロン漏洩排出削減証書	・デンマーク、ノルウェーの温室効果ガス税	・家電リサイクル法	・廃棄物処理法の平成22年改正	・省エネ自然冷媒冷凍等装置導入事業	
	費用	負担	消費者が負担： ビールびん購入時に預託金が含まれている。	ユーザー（所有者）が負担： 新車購入時にリサイクル委託金として、指定法人（資金管理法人）へ支払う。	排出削減・吸収活動プロジェクト実施事業者： プロジェクト実施費用を負担する。	漏洩排出削減活動実施事業者： 実施費用を負担する。	冷媒購入者又は冷媒販売者が負担： 冷媒購入時又は冷媒販売時に課税される。	消費者が負担： 排出時に指定法人（資金管理法人）へ支払う。	不法投棄等を行った事業者： 罰金を支払う。	省エネ自然冷媒冷凍等装置に冷凍空調機器を更新する事業者、新設する事業者
		用途	回収・運搬などに費用	運搬・再商品化・フロンの回収及び破壊などに必要な費用	プロジェクト実施費用の全部や一部をJ-VERの売却資金によって賄う。	認証された排出削減量をクレジットとして活用する取組みを検討。	冷媒の回収費用	回収・運搬・再商品化・フロンの回収及び破壊などに必要な費用	国庫	自然冷媒冷凍等装置導入費用

		①デポジット	②処理費用の前払い	③クレジット化		④課税 (課徴金)	⑤買取/引取	⑥罰則の強化	⑦補助金
	料金	ビールびん 1本あたり： 5円 P函：200円	車種、装備によつて異なるが、概ね7,000円～18,000円/台	認証された排出削減・吸収量に応じたクレジット	認証された排出削減量に応じたクレジット	冷媒のGWPに応じた課税	メーカー、大きさ、種類等によつて異なる。H22年4月現在の料金は、下記のとおり。 エアコン： 2,625円～15,750円 テレビ： 1,785円～3,200円 冷蔵庫・冷凍庫： 3,780円～4,830円 洗濯機：2,520円	3億円	自然冷媒冷凍等装置導入費用とフロン冷媒冷凍等装置導入費用の差額の1/3を補助
	管理	ビールメーカー	公益財団法人自動車リサイクル促進センター	J-VER 認証運営委員会	フロン排出削減認証センター	各国政府	財団法人 家電製品協会（再商品化の費用）	国（刑事罰の適用）	環境省

	①デポジット	②処理費用の前払い	③クレジット化	④課税 (課徴金)	⑤買取／引取	⑥罰則の強化	⑦補助金
冷媒フロン類に適用する場合の考え方の例	<ul style="list-style-type: none"> 機器所有者等が冷媒購入時、機器購入時等に一定の金額を預け、廃棄時に返却（機器所有者等が保証金を払い、機器所有者等に返却） 	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒製造業者等が冷媒販売時等に回収破壊に係る費用をプールし、廃棄時（又は整備時）に回収破壊費用に充当 所有者が機器購入時に回収破壊に係る費用をプールし、廃棄時に回収破壊費用に充当 	<ul style="list-style-type: none"> 破壊量に応じてクレジットを発行し、削減量として売買 漏洩削減量に応じてクレジットを発行し、削減量として売買 	<ul style="list-style-type: none"> フロン類の販売時に一定の課税を行うことにより、フロン類のコスト増による管理の促進、ノンフロン化への転換促進 	<ul style="list-style-type: none"> 回収後の冷媒を冷媒製造者が買い取り（引き取り）を義務化 回収後の冷媒を国等が買い取り（引き取り） 	<ul style="list-style-type: none"> みだり放出の罰金額の引上げ 	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒製造業者に対する低GWP冷媒の開発費用に対する補助金 機器所有者等に対するノンフロン冷媒業務用冷凍空調機器の導入費用に対する補助金 機器所有者等に対する冷媒漏洩センサーの導入費用に対する補助金 機器所有者等に対するフロン類の回収費用・破壊費用に対する補助金 回収業者に対するフロン類高効率回収装置等の導入費用に対する補助金

①デポジット、②処理費用の前払いについては、すでに市中に設置されている機器があるため、難しさがある。

(3) 経済的手法におけるフロン類の費用負担等についての考え方

① 経済的手法等に関する検討会での意見

経済的手法等に関し、検討会で出された意見は、以下のとおりである

(制度全般)

- 新規冷媒購入時の負担増加（税、課徴金等）は、回収促進、使用時排出抑制、ノンフロン化のあらゆる対策に効果がある。
- 現状は「処理費用の後払い」であり、現状と想定制度の比較が必要である。
- 現状の制度でも回収している人がおり3割回収されているが、残りの6割～7割を回収するには、取組を促すメリットか、取り組まないと損をするデメリットが必要である。
- 冷媒を補充している者が負担するというのは、責任と費用負担の整合性の点でもよいと思う。
- 放出に加担する人がお金を払い、関係者に還元するのが良い。
- 大きな機器は管理しやすいため、経済的手法でカバーするのは小規模の事業者・機器等ではないか。ただし、すごく高くしないと効果が出ないかもしれない。
- 新規冷媒販売時に徴収したお金を使うという制度は、ノンフロン化が進みHFC等が使用されなくなるということを考慮する必要がある。
- 仮に回収量が3倍になったとしても、新規出荷量よりも少ない。今後の新規冷媒の販売時に回収費用に当たるものを徴収して、バンクにも支出しながら回収を進めるという考えはよいと思う。
- 生産量を減らして、再生フロン類を用いるように経済的手法で誘導してはどうか。
- 機器登録手数料では、回収フロンの買い取りに必要な金額を賄うことは難しい。

(課税/課徴金等)

- 課徴金制度やサーチャージ制度の導入も考えられる。課徴金はプールして、回収・登録・再生などの費用に回せばよい。冷媒を再生すると1千数百円/kgの費用がかかるが、再生冷媒には課徴金をかけないことにすれば再生が進む。
- 排出削減の目的で課税をするならば、課税額を、排出削減対策費よりも高くする必要がある。したがって、課税のためには「この程度コストをかければ漏洩を防ぐことができる」という情報が必要である。
- 現在、欧米で開発されている低GWP冷媒の価格が約1万円/kgであることを考えると、たとえ4000円/kgほどの税金がかけられても払った方が得ということになるかもしれない。
- 冷媒製造者・機器メーカー、メンテナンス業者等に課税するという考え方だけではなく、そもそも悪いものに課税するという考え方も入れた方がよいと思う。価格効果により使用者の考え方を省フロン、ノンフロンへシフトさせることができる。
- 徴税のコストから考えても、最上流で課税するのが妥当である。
- 冷媒以外の用途も含めて、京都議定書の対象ガス全てに課税できるとよいのではないか。
- 代替製品が無い分野では相当な負担がかかるという問題がある。

(クレジット)

- 法律で回収義務がかかっているものについてクレジットを発行するのであれば、義務化とは別にキャップをかけて、 $+\alpha$ の部分にクレジットを発行するという方法はとれるかもしれない。

(他の手法)

- 課税等で得られた原資を、再生等の取組に充当する仕組みがあってもよいと思う。
- フロン税と回収促進方策を組み合わせた対策を行うことが望ましい。
- デンマークが課税とデポジットを組み合わせているように、いくつかの制度を組み合わせるといいう考え方もある。ただし、諸外国が必ずしもうまくいっているわけではなく、また、日本とフロンの使用状況等に関する事情が異なることにも注意が必要。
- 例えば、エアコンを金属くずとして売却できる金額と同程度の金額でフロンの買取が行われるのであれば、回収のモチベーションになるだろう。
- 機器ユーザーに対してのインセンティブという点では、排出権クレジットや総量規制の導入も選択肢になるのではないか。

(その他)

- フロン類の回収は、地球温暖化対策の他のCO₂対策に比べて、費用対効果の面で明らかに優位である。日本は回収・破壊処理を国際的にも認めさせる仕組みを提案していく方がよい。
- フロンには特性があり、化学物質対策的な意味合いもあるので、単純にCO₂換算だけで議論はできないが、温暖化対策の面からは有力であるのは明らか。事業者の取組を促す理由にもなる。
- ユーザーの把握が比較的容易な業務用冷凍冷蔵庫の分野など、分野別規制について検討する方がよい。

② 経済的手法の活用について検討すべき事項

検討会の意見等を踏まえ経済的手法を活用するに際しては、以下の事項を満たすシステムであることが望ましい。

(基本的事項)

システムとして成立するものであること

- ・排出抑制対策としての効果を上げつつ、中小企業や一般消費者等の理解が得られるような受入可能な負担であることが必要。
- ・従量制の手法の場合、定量的な情報が正確に得られることが必要。
- ・支出を伴う場合、必要な財源を確保できることが必要。

排出抑制対策が進むものであること

- ・対策を行うと得をするなど、結果として排出抑制が進むことが必要。
- ・例えば、フロン回収等にインセンティブを与えることによって、ノンフロン化を阻害す

ることがないように配慮することが必要。

公平性の高い制度であること

- ・汚染者が負担を行うなど、公平性の高い制度であることが必要。

不当な利益を得ること、かえって環境を悪化させることなどへの抜け道がないこと

- ・量の水増しが可能であるなど、不当な利益を得られる仕組みがないことが必要。
- ・例えば、HFC-23（HCFC-22の副生成物）のCDMにおいてHCFC-22の生産が助長されたように、環境悪化に対して利益を与えるような仕組みでないことが必要。

（制度設計における留意点）

- ・バンクの回収・破壊にも可能な限り対応できること
- ・徴収や支払いに対する事務手続きが簡便であること
- ・効果が大きいまたは導入が比較的容易など、機器の分野に対応した施策を導入していくこと。

③ 経済的手法におけるフロン類の費用負担等についての考え方

経済的手法におけるフロン類の費用負担等についての考え方について、②の検討すべき事項を踏まえ、想定される方策に対する効果及び課題を表5-8-3に整理した。

表5-8-3 経済的手法におけるフロン類の費用負担等についての考え方（案）

手法	想定される方策	効果	課題
課税/課徴金/拠出金等	冷媒メーカー/機器メーカー/設備業者/メンテナンス業者等からフロン量に応じて課税/課徴金/拠出金を徴収する	<ul style="list-style-type: none"> フロンの価格が上昇することにより、機器の点検等の対策向上により排出抑制に繋がる（ただし冷媒の価格に比べ点検等のコストパフォーマンスが良いこと） 高価格の冷媒使用回避のためにノンフロン製品等の普及促進が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ノンフロン製品が未開発の分野においては負担増のみである。 フロン製造業者、機器製造業者が冷媒等へ価格転嫁し、費用を負担すべきユーザーの負担とできるか。
課税/課徴金/拠出金等により徴収し、回収・破壊対策に要する費用に還付（図5-8-5参照）	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒メーカー/機器メーカー/設備業者/メンテナンス業者等からフロン量に応じて課税/課徴金/拠出金を徴収する 機器ユーザー/回収業者/破壊業者への冷媒回収・破壊に対する費用の一部を補助 	<ul style="list-style-type: none"> 機器ユーザーや回収業者に還付される場合、負担軽減や意識向上により回収量増が期待される。 フロンの価格が上昇することにより、機器の点検等の対策向上により排出抑制に繋がる（ただし冷媒の価格に比べ点検等のコストパフォーマンスが良いこと） 高価格の冷媒使用回避のためにノンフロン化製品の普及促進が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 回収量や破壊量を高い精度で計量することが可能か。業務用機器のみを対象とした場合、業務用機器に用いられた冷媒であることを特定することが可能か。 業務用機器のみを対象とした場合、冷媒の用途を限定した徴収をどのように行うか。 バンクにも還付する場合、費用負担してないものが利益を得る可能性がある。 回収費用を還付する場合、回収冷媒が再利用されると、徴収と還付の均衡が崩れる。 冷媒メーカー/機器メーカー/破壊業者以外は数が多いため、個々に対応する場合にはコストが大きい。
拡大生産者責任（冷媒の再利用促進）	回収業者から持ち込まれる再利用目的の冷媒は、メーカーが高額で引き取る。	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒の再利用推進が図られ、排出量の減少につながる 高額引取りを目的に回収業者による回収量増加の自助努力による回収率の向上につながる 製造者としての責任（義務）を果たすことにつながる 	<ul style="list-style-type: none"> メーカーの再生コストを含めた冷媒価格となる。 課徴金等の減額措置を行う場合は、再生等に見合う費用の支給が必要 現在破壊されているものが再利用にまわるだけであれば、回収量の増加につながらず、排出抑制とならない。 再利用を進めることで安価な冷媒が流通すると使用時排出対策を阻害するおそれ。

手法	想定される方策	効果	課題
クレジット化	破壊量に応じてクレジットを発行し、削減量として売買	<ul style="list-style-type: none"> 破壊業者に対するインセンティブが大きく、取組の促進により回収破壊が促進される 	<ul style="list-style-type: none"> 破壊量・漏洩削減量の検証手法（ベースライン、算定方法、追加性等）の検討 取組がクレジット価格に左右される。 十分なドナーが得られるか、クレジットにプレミアがあるか フロンの破壊にインセンティブが働くことによりフロン製品の継続的使用の可能性（フロン製造を助長するおそれがある） ノンフロン化の阻害を防ぐために、時限的措置とする必要があるのでは CFC,HCFE冷媒に対する扱い
	追加的な漏洩削減量に応じてクレジットを発行し、削減量として売買	<ul style="list-style-type: none"> メンテナンス業者に対するインセンティブが大きく、取組促進により漏洩量が削減される 	<ul style="list-style-type: none"> 漏洩削減量の検証手法（ベースライン、算定方法、追加性等）の検討 取組がクレジット価格に左右される。 十分なドナーが得られるか、クレジットにプレミアがあるか フロンの漏洩対策にインセンティブが働くことによりフロン製品の継続的使用の可能性（フロン製造を助長するおそれがある） ノンフロン化の阻害を防ぐために、時限的措置とする必要があるのでは CFC,HCFE冷媒に対する扱い
	ノンフロン製品等の導入による排出削減量に応じてクレジットを発行し、削減量として売買	<ul style="list-style-type: none"> ノンフロン機器ユーザーへの導入の促進によりノンフロン製品の普及につながる 	<ul style="list-style-type: none"> 取組がクレジット価格に左右される。 十分なドナーが得られるか、クレジットにプレミアがあるか ベースラインをどのように設定するか。対象機器や事業者の範囲をどこまでとするか

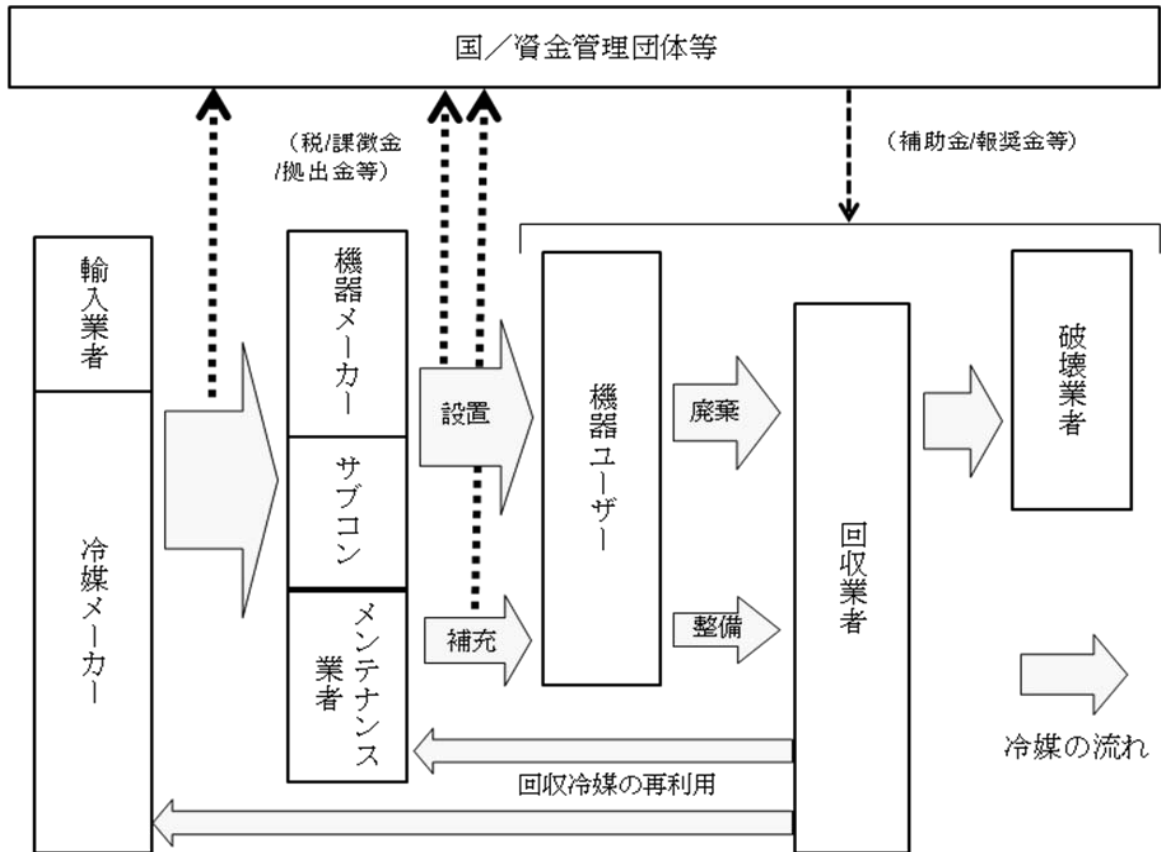
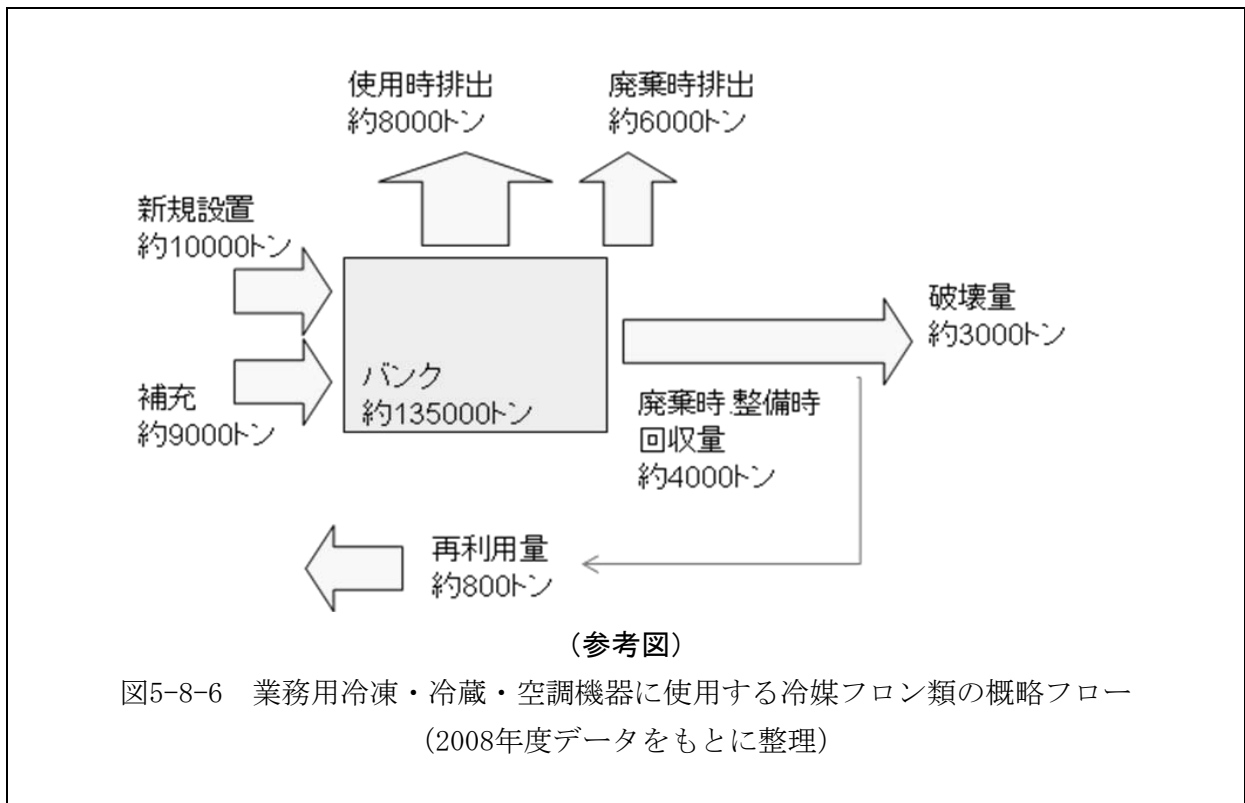


図5-8-5 冷媒の流れと対策のため費用負担等



(参考数値)

○冷媒フロンの破壊に必要な概算費用見込み(金額)

	破壊費用		
	対象量	単価	金額
新設分	3,000t/年	600円/kg	18億円
バンク分	81千 t	600円/kg	486億円

新設対象量：回収・破壊量→概略フローより3,000t/年

バンク回収対象量

135千 t (概略フロー)

現状の回収率約30%、回収率を60%目標とすると：81千t (135千 t × 60%)

冷媒フロン破壊費用：600円/kg (過去の資料等を参考に推定した値)

○新規製品出荷による年間徴金見込み

製品		初期充填量 (国内出荷分)		冷媒の 現在の 価格	全国の徴金見込み	
					(1)300円/t-CO ₂	(2)1,000円/t-CO ₂
		(t)	(百万t- CO ₂)	円/kg	百万円	百万円
業務用	遠心式冷凍機 (HFC-134a, 1t)	0	0	1,800	0	0
	別置型ショーケース (R-404A, 20kg)	1,682	5	2,300	1,000	5,500
	ビル用PAC (R-410A, 15kg)	9,138	16	2,200	3,200	16,000
	内蔵型ショーケース (HFC-134a, 1kg)	149	0	1,800	39	190
家庭用エアコン (R-410A, 1kg)		6,775	12	2,200	2,300	12,000
自動車 (HFC-134a, 500g)		2,171	3	1,800	560	2,800
		③=①× ②/1000	④=①×②/1 000×GWP/ 1000000	⑦	⑨=④×300	⑩=④×1000
業務用冷凍空調機器のみの徴金 (A)					4,288	21,440
総徴金					7,190	35,949

バンク機器への充填冷媒への年間徴金見込み

業務用冷凍空調機器の徴金 ((B) =上記 (A) ×0.9)	3,859	19,296
業務用冷凍空調機器からの徴金可能見込み額 (A+B)	8,147	40,736

*概略マテリアルフローより充填量を90%と想定

(参考) 自動車リサイクル法における平成21年度の預託実績 : 522万台 (570億円)

(参考) 業務用冷凍空調機器の市中稼働台数 : 約2100万台

○新規製品への影響

新規製品1台購入当たりの税額

製品		国内 出荷台数	冷媒充 填量 (仮)	初期充填量 (国内出荷分)		製品の 現在の 価格帯	1台あたり税額見込み	
				台/年	kg/台		(t)	(百万t- CO ₂)
		円/台	円/台			円/台		
業務用	遠心式冷凍機 (HFC-134a, 1t)	0	1000	0	0	数百 ~数千万	390,000	1,300,000
	別置型ショーケース (R-404A, 20kg)	84,094	20	1,700	5	十数万	19,560	65,200
	ビル用PAC (R-410A, 15kg)	609,205	15	9,100	16	数百万	7,763	25,875
	内蔵型ショーケース (HFC-134a, 1kg)	148,919	1	150	0	数十万	390	1,300
家庭用エアコン (R-410A, 1kg)		6,775,383	1	6,800	12	数万 ~十数万	518	1,725
自動車 (HFC-134a, 500g)		4,341,465	0.5	2,200	3	数百万	195	650
		①	②	③=①× ② /1000	④=①×② /1000×G WP/1百万	⑤	⑥=② /1000×G WP×300	⑥=②/1000 × GWP × 1000

(出典)

- ・国内出荷台数：(社)日本冷凍空調工業会の統計データ(2009年)から転記
遠心用冷凍機=ターボ冷凍機、別置型ショーケース=別置ショーケース(冷凍用、冷蔵用)、
ビル用PAC=パッケージエアコン、家庭用エアコン=ルームエアコン、
内蔵型ショーケース=内蔵ショーケース(冷凍用、冷蔵用、冷水用)、自動車=カーエアコン
 - ・製品の現在の価格帯：冷凍・空調等商社web、建設物価(2010.5)、積算資料(2010.5)
- ※1台あたりの冷媒充填量は、仮の数値(環境省記載)

GWP (KP) : HFC-134a:1300, R-404A:3260, R-407C:1526, R-410A:1725

5-9 情報公表

(1) フロン類に関する情報公表制度の状況

フロン類対策の重要性に関して、関係企業及び市民の理解促進や意識向上を促すためのフロン類に係る情報公表の在り方の検討に当たって、現状のフロン類等に関する情報の取扱いとして、以下の4つの制度の概略を表5-9-1に示す。

- ①オゾン層保護法
- ②フロン回収・破壊法
- ③温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度
- ④PRTR制度

表5-9-1 フロン類に関する情報公表制度の概略

	①オゾン層保護法		②フロン回収・破壊法			③温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度	④PRTR制度
情報の報告・届出者	特定物質の製造業者		回収業者	破壊業者		対象事業活動を行っており、従業員数、温室効果ガスの排出量合計が一定規模以上の事業者（エネルギー起源CO ₂ 以外の温室効果ガスの場合）	対象業種に該当し、従業員数、対象物質の取扱量が一定規模以上の事業所
情報の報告先	経済産業大臣		都道府県知事	経済産業大臣、環境大臣		事業所管大臣	都道府県等を経由し、事業所管大臣
具体的な報告・届出内容	<ul style="list-style-type: none"> 原料として使用された製造数量 特定用途及び製造数量 		<ul style="list-style-type: none"> フロン類の種類ごとの整備時・廃棄時等の回収量等 	<ul style="list-style-type: none"> フロン類の破壊量等 		<ul style="list-style-type: none"> 事業者の概要 事業者全体及び事業分類ごとの温室効果ガス算定排出量 その他排出量算定・調整に必要な情報 	<ul style="list-style-type: none"> 届出排出量（大気、公共用水域、土壌、事業所内埋立） 届出移動量（下水道、廃棄物）
上記に係る公表内容	<ul style="list-style-type: none"> 物質種類別の集計値（全国） 		<ul style="list-style-type: none"> 物質種類別の集計値（全国及び都道府県別） 	<ul style="list-style-type: none"> 物質種類別の集計値（全国） 		<ul style="list-style-type: none"> 物質種類別の集計値（全国・都道府県別・業種別） 個別事業者データ 	<ul style="list-style-type: none"> 物質種類別の集計値（全国・都道府県別・業種別） 個別事業所データ
その他の公表内容		<ul style="list-style-type: none"> 特定物質の生産量及び消費量の基準限度等（経済産業大臣及び環境大臣） 	<ul style="list-style-type: none"> 回収業者登録簿（都道府県知事） 	<ul style="list-style-type: none"> 破壊業者名簿（経済産業大臣及び環境大臣） 	<ul style="list-style-type: none"> 特定製品へのフロン類の放出禁止等の表示（特定製品の製造・輸入業者等） 		<ul style="list-style-type: none"> 届出外排出量（全国・都道府県別・発生源別（裾きり以下事業所、対象業種以外の業種、家庭等））（経済産業大臣及び環境大臣）
公表方法等	<ul style="list-style-type: none"> 経済産業省ホームページ 	<ul style="list-style-type: none"> 環境省及び経済産業省ホームページ オゾン層等の監視結果に関する年次報告書 各種手引き、パンフレット等 	<ul style="list-style-type: none"> 報道発表 環境省及び経済産業省ホームページ 回収業者登録簿：都道府県ホームページ 	<ul style="list-style-type: none"> 報道発表 環境省及び経済産業省ホームページ 	<ul style="list-style-type: none"> 製品への表示（製造・輸入各社が対応） 	<ul style="list-style-type: none"> 報道発表 環境省及び経済産業省ホームページ 	<ul style="list-style-type: none"> 報道発表 環境省及び経済産業省ホームページ 都道府県等ホームページ

各制度でフロン類について公表されている情報は以下のとおり。

①オゾン層保護法

- ・平成20規制年度（平成20年1月1日～平成20年12月31日）の消費量等は表5-9-2のとおり。

表5-9-2 平成20規制年度のオゾン層破壊物質の消費量等（ODPトン）

	生産量	輸出量	輸入量	消費量
A I (特定フロン)	0	1	0	-1
A II (特定ハロン)	0	0	0	0
B I (その他 CFC)	0	0	0	0
B II (四塩化炭素)	0	0	0	0
B III (1,1,1-トリクロロエタン)	246	246	0	0
C I (HCFC)	777	120	130	787
C II (HBFC)	0	0	0	0
C III (プロモクロロメタン)	0	0	0	0
E I (臭化メチル)	223	0	13	236

(資料出所) 経済産業省ホームページ

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/ozone/data.html

②フロン回収・破壊法

- ・平成20年度のフロン類の回収量等及び平成21年度のフロン類の破壊量等はそれぞれ表5-9-3及び表5-9-4のとおり。

表5-9-3 平成20年度の第一種フロン類回収業者によるフロン類回収量等

		CFC	HCFC	HFC	合計
合計	回収した第一種特定製品数 (台)	104,130	685,974	447,374	1,237,478
	回収量 (kg)	290,159	2,814,431	668,777	3,773,367
	20年度当初の保管量 (kg)	29,745	134,456	38,084	202,285
	破壊業者に引き渡された量 (kg)	202,592	2,300,123	521,525	3,024,240
	再利用等された量 (kg)	90,460	510,677	135,311	736,449
	20年度末の保管量 (kg)	26,846	138,085	50,027	214,957
廃棄時等	回収した第一種特定製品数 (台)	98,197	550,569	338,175	986,941
	回収量 (kg)	197,281	1,879,404	199,359	2,276,044
	20年度当初の保管量 (kg)	22,950	88,214	12,037	123,201
	破壊業者に引き渡された量 (kg)	185,752	1,632,704	172,701	1,991,158
	再利用等された量 (kg)	14,828	249,984	24,879	289,691
	20年度末の保管量 (kg)	19,642	84,929	13,817	118,388
整備時	回収した第一種特定製品数 (台)	5,933	135,405	109,199	250,537
	回収量 (kg)	92,879	935,027	469,417	1,497,323
	20年度当初の保管量 (kg)	6,794	46,243	26,047	79,084
	破壊業者に引き渡された量 (kg)	16,840	667,419	348,824	1,033,082
	再利用等された量 (kg)	75,632	260,694	110,432	446,758
	20年度末の保管量 (kg)	7,203	53,156	36,210	96,569

注1 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

HFC：ハイドロフルオロカーボン

注2 小数点第一位を四捨五入したため、数値の和は必ずしも合計欄の値に一致しない。

注3 廃棄時等には、機器の再資源化時を含む。

注4 再利用等された量は、フロン類回収業者が自ら再利用した量、及びフロン類を再利用する者又はフロン類破壊業者に確実に引き渡す者として都道府県知事が認める者に引き渡された量の合計。

(資料出所) 平成20年度のフロン回収・破壊法に基づく業務用冷凍空調機器からのフロン類回収量等の集計結果について(お知らせ)(平成21年12月)(環境省・経済産業省報道発表資料)

表5-9-4 平成21年度のフロン類破壊量等

		単位：kg			
		CFC	HCFC	HFC	合計
年度当初の保管量		14,599	56,795	17,710	89,104
	第1種(業務用冷凍空調機器)	174,417	2,159,376	665,388	2,999,181
	第2種(カーエアコン)	98,712	—	840,013	938,724
引き取った量の合計		273,129	2,159,376	1,505,400	3,937,905
破壊した量		271,369	2,164,403	1,505,035	3,940,808
年度末の保管量		16,358	51,768	18,075	86,201

※小数点未満を四捨五入したため、表中の数値の和は必ずしも合計欄の値に一致しない。

(資料出所) フロン回収・破壊法に基づく平成21年度のフロン類の破壊量の集計結果について(お知らせ)(平成22年7月)(環境省・経済産業省報道発表資料)

③温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度

・平成20年度の業種別のHFC排出量の内訳は図5-9-1及び表5-9-5のとおり。

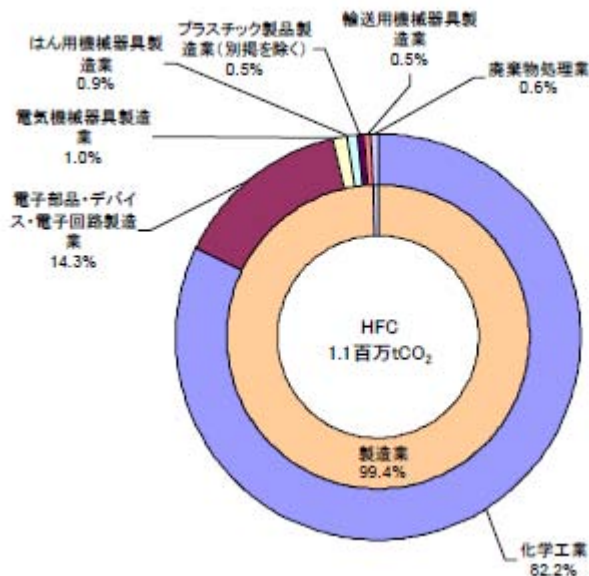


図5-9-1 平成20年度の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度に基づくHFCの業種別排出量の内訳

表5-9-5 平成20年度の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度に基づく
HFCの業種別排出量（排出量の報告のあった業種のみ掲載）

業 種		排出量 (t-CO ₂)
大分類	中分類	HFC
合 計		1,148,847
E 製造業		1,141,848
16	化学工業	944,642
18	プラスチック製品製造業(別掲を除く)	6,000
25	はん用機械器具製造業	10,600
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	163,748
29	電気機械器具製造業	11,500
31	輸送用機械器具製造業	5,358
R サービス業(他に分類されないもの)		6,999
88	廃棄物処理業	6,999

(資料出所) 地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度による平成20(2008)年度温室効果ガス排出量の集計結果(平成22年7月修正)(環境省・経済産業省)を基に作成

④PRTR制度

- ・平成20年度のPRTR制度に基づくオゾン層破壊物質の大気への届出排出量の集計結果及び届出外排出量の推計結果は表5-9-7及び表5-9-8のとおり。

<参考>オゾン層破壊物質の届出外排出量の推計範囲

オゾン層保護法における特定物質のうちPRTR対象物質について、用途、ライフサイクルの段階別に分類を行い、さらに、事業者から届け出られると考えられるものと、国による推計が必要と考えられる届け出られた排出量以外のものに区分し、国による推計が必要と考えられる届け出られた排出量以外のものについて推計

表5-9-6 オゾン層破壊物質の届出外排出量の推計範囲

(「●」が推計手法の検討を行ったところ。「○」はPRTR制度に基づいた排出量の届出があると思われるところ。)

物質番号	217	121	88	201	213	123	94	285	286	162	133	85	124	86	87	132	84	144	288	112	209		
対象化学物質	CFC-11	CFC-12	CFC-13	CFC-112	CFC-113	CFC-114	CFC-115	ハロゲン-1211	ハロゲン-1311	ハロゲン-2402	HOFC-21	HOFC-22	HOFC-123	HOFC-124	HOFC-133	HOFC-141b	HOFC-142b	HOFC-225	臭化メチル	四塩化炭素	1,1,1-トリクロロエタン		
対象化学物質の製造					○	○					○	○	○	○		○	○	○		○	○		
工業原料用途					○	○					○	○	○	○	○	○	○				○		
発泡剤用途	硬質ウレタンフォーム	製品製造時																					
		現場発泡時										●					●						
		断熱材使用時	●									●					●						
		断熱材廃棄時	●									●					●						
	フェノールフォーム	製品製造時															○						
		押出发泡																	○				
ポリスチレン	断熱材使用時		●																●				
	断熱材廃棄時		●																●				
高発泡ポリスチレン	製品製造時																				○		
冷媒用途	業務用冷凍空調機器	工場充填時		○			○					○	○										
		初期充填時※1	●	●			●					●	●										
		機器稼働時	●	●			●					●	●										
		機器廃棄時	●	●			●					●	●										
	家庭用冷蔵庫	工場充填時		○																			
		機器稼働時		●																			
		機器廃棄時		●																			
	飲料用自動販売機	工場充填時											○										
		機器稼働時		●									●										
		機器廃棄時		●									●										
	カーエアコン	工場充填時		○																			
		機器稼働時		●																			
機器廃棄時			●																				
家庭用エアコン	工場充填時											○											
	機器稼働時											●											
	機器廃棄時											●											
噴射剤用	喘息治療薬用定量噴霧吸入器	噴射剤充填時	○	○		○	○																
	使用時	●	●		●	●																	
エアゾール製品	噴射剤充填時											○				○	○	○					
	使用時											●			●	●	●						
ドライクリーニング溶剤	製品製造時																				○		
	使用時																				●		
消火剤用途	充填・使用時							●	●	●													
工業洗浄剤用途	製品製造時																						
	使用時												○			○	○						
燻蒸剤用途	充填・使用時															●				○			

※1機器を設置する現場での充填

表5-9-7 PRTR制度に基づくオゾン層破壊物質の大気への届出排出量（届出された業種のみ掲載）

業種	物質番号／物質名																					総計
	217 CFC -11	121 CFC -12	88 CFC -13	201 CFC -112	213 CFC -113	123 CFC -114	94 CFC -115	285 ハロン -1211	286 ハロン -1301	162 ハロン -2402	133 HCFC -21	85 HCFC -22	124 HCFC -123	86 HCFC -124	87 HCFC -133	132 HCFC -141b	84 HCFC -142b	144 HCFC -225	288 臭化 メチル	112 四塩化 炭素	209 1,1,1- トリクロ ロエタン	
食料品製造業											73.6								39.7			113.3
飲料・たばこ・飼料製造業											2.7								0.6			3.3
酒類製造業											4.0											4.0
繊維工業																13.9						13.9
衣服・その他の繊維製品製造業																1.6						1.6
木材・木製品製造業																	7.4					7.4
家具・装備品製造業																1.3						1.3
出版・印刷・同関連産業																15.8						15.8
化学工業	4.8	7.8			4.4	0.0		2.4		0.2	207.0	70.1	2.1	18.0	48.5	16.5	150.5	77.8	5.9	3.1	619.2	
医薬品製造業	1.1										0.0				32.0		3.0					36.1
農薬製造業																		2.6				2.6
石油製品・石炭製品製造業															0.1		0.0					0.1
プラスチック製品製造業											1.8				97.9		8.1	3.2				111.0
ゴム製品製造業															18.9							18.9
窯業・土石製品製造業																		2.5				2.5
鉄鋼業															92.2		14.7					106.9
非鉄金属製造業												2.7			9.9		6.1					18.7
金属製品製造業											6.7				44.4		25.1					76.2
一般機械器具製造業											19.1	0.0			60.9	0.0	14.9					94.9
電気機械器具製造業											6.1				96.9		21.5					124.5
電子応用装置製造業															2.2		14.4					16.6
電気計測器製造業															0.7		1.5					2.2
輸送用機械器具製造業											7.8				60.2		29.5					97.5
精密機械器具製造業															16.0		13.9					29.9
医療用機械器具・医療用品製造業															96.6		63.4					160.1
その他の製造業															1.1		3.0					4.1
電気業		0.3									0.0	0.1					8.9					9.3
ガス業								8.9			0.5											9.4
熱供給業												0.1										0.1
鉄道業															4.7							4.7
倉庫業											4.0							93.3		4.8		102.1
鉄スクラップ卸売業		0.0																				0.0
洗濯業																	3.0					3.0
自動車整備業															2.3							2.3
機械修理業											0.2						2.4					2.6
産業廃棄物処分業	0.1	0.0									0.1				0.0	0.0						0.2
特別管理産業廃棄物処分業															5.6		0.0					5.6
自然科学研究所	0.6										0.1						8.2					8.9
総計	6.6	8.2			4.4	0.0		11.3		0.2	333.9	73.0	2.1	18.0	723.8	16.6	402.0	217.1	5.9	7.9	1,831.0	

（資料出所）平成20年度PRTRデータの概要～化学物質の排出量・移動量の集計結果～（平成22年2月）（環境省・経済産業省）を基に作成

表5-9-8 PRTR制度に基づくオゾン層破壊物質の届出外排出量
(推計された物質・発生源のみ掲載)

対象化学物質		年間排出量 (t/年)		
物質番号	物質名	2	19	合計
		農薬	オゾン層破壊物質	
217	CFC-11		562	562
121	CFC-12		686	686
213	CFC-113		0	0
123	CFC-114		0	0
94	CFC-115		104	104
286	ハロン-1301		11	11
162	ハロン-2402		2	2
85	HCFC-22		13,332	13,332
124	HCFC-123		185	185
132	HCFC-141b		5,558	5,558
84	HCFC-142b		626	626
144	HCFC-225		684	684
288	臭化メチル	1,054	0	1,054
209	1,1,1-トリクロロエタン		0	0
合計		1,054	21,750	22,804

(資料出所) 平成20年度PRTR届出外排出量の推計方法等の概要 (平成22年2月修正) (環境省・経済産業省) を基に作成

(2) フロン類に関するその他の情報公表の状況

表5-9-6に整理した制度以外に、以下のようなフロン類に関する情報公表の例がある。

①業界団体による自主行動計画

(http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/ozone/law_ozone_laws.html)

- ・代替フロン等3ガスの排出抑制に関しては、産業界の計画的な取組の促進に関し、平成10年の通商産業省告示「産業界によるHFC等の排出抑制対策に係る指針」に基づき関係産業界が策定した自主行動計画について、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、毎年、評価・検証を実施している。

表5-9-9 HFCの排出抑制に関する自主行動計画策定団体

分野	業界団体	対象物質	目標		
			指標	目標値	2008年実績
1. HFC等製造に係る事項					
(1)HFCs製造の排出抑制対策	日本フルオロカーボン協会	HFCs	HFC-23※排出原単位 の削減目標	-90% (1995年比)	-96% (排出原単位：0.066)
			※HCFC-22製造時の副生物 その他HFC排出原単位 の削減目標	-50% (1995年比)	-63% (排出原単位：0.42)
2. 発泡・断熱材に係る事項					
(1)ウレタンフォーム製造の排出抑制対策	ウレタンフォーム工業会、 ウレタン原料工業会	HFC-134a	HFC-134aの2010年の 見込使用量	220トン/年	145トン/年
(2)押出発泡ポリスチレン製造の排出抑制対策	押出発泡ポリスチレン工業会	HFC-134a	2010年のHFC使用見込量	ゼロ	ゼロ
(3)高発泡ポリエチレン製造の排出抑制対策	高発泡ポリエチレン工業会	HFC-134a	2010年のHFC使用見込量	90トン/年	100トン/年
(4)フェノールフォーム製造の排出抑制対策	フェノールフォーム工業会	HFC-245fa、 HFC-365mfc	2010年のHFC使用見込量	-100% (1995年比)	-100%
3. エアゾール等に係る事項					
(1)エアゾール製造の排出抑制対策	日本エアゾール協会	HFC-134a、 HFC-152a	生産時のガス漏洩率	3%前後	2.3%
			2010年のHFCの排出見込量	0.8百万GWPトン以内	0.7百万GWPトン
			一液製品の「フロン見える化」表示を実施	-	-
(2)MDI製造の排出抑制	日本製薬団体	HFC-134a、	2010年の予測排出量	150トン	150トン

分野	業界団体	対象物質	目標			
			指標	目標値	2008年実績	
制対策	連合会	HFC-227ea	(72%削減)			
(3)遊戯銃使用時等の排出抑制対策	日本遊戯銃協同組合	HFC - 134a、 HFC - 152a	相対的にHFC-134aの使用量を削減すること		HFC-134a等の販売量は減少（前年対比81%）	
4. 冷凍空調機器に係る事項						
(1)業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策（①）	日本冷凍空調工業会	HFC及びHFC混合冷媒 (R-134a、 R-404A、 R-407C、 R-410A、 R-507A)	1) 2010年度生産時漏洩率	10%低減 (2002年度比)	-46% (漏洩率: 0.13%)	
			2) 低GWP機器の促進、未開発分野の低GWP冷媒（低GWP HFC冷媒～自然冷媒）使用機器の研究推進	低GWP冷媒技術情報共有化会合設置 低GWP冷媒ヒートポンプ性能予測法の研究を九州大学に委託		
			3) 機器設計・製造から廃棄までに生じる冷媒漏えい防止対策策定と具体化	日本冷凍空調工業会ガイドライン発行の検討開始 RRC主催の冷媒回収技術セミナーに協力		
			4) 冷媒充填量をCO ₂ 換算し、機器本体表示（冷媒の見える化）	順次開始		
(2)業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策（②）	日本冷凍空調設備工業連合会	HFC及びHFC混合冷媒 (R134a、 R404A、 R407C、 R410A、 R507A)	日設連独自の冷媒回収システム構築と改正フロン法施行対策	全国に冷媒回収促進センター32カ所を設置、その傘下に回収冷媒管理センター133カ所を認定配置してネットワーク構築 2007年10月から、改正法の施行により日設連も協力して作成したINFREPの標準様式に統一		
			回収技術の向上に向けた事業展開	RRCを運営、冷媒回収技術者登録講習会を累計2,269回、冷媒回収技術者有効登録者数は53,873人 フロン回収技術セミナーを全国5カ所で開催（535名参加）		

分野	業界団体	対象物質	目標		
			指標	目標値	2008年実績
			ユーザー及び回収業者等を対象にした啓発活動の実施		INFREP事業への協力（説明会、ガイドライン作成事業、「フロン見える化」事業への派遣） RRC事業の一環として「冷媒回収処理技術」を刊行
		レビュー体制の確立		冷媒回収量については横ばい状況	
(3)業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策（③）	日本自動車販売工業会	HFC及びHFC混合冷媒（R134a、R404A、R407C、R410A、R507A）	製造時漏洩量	1台当たり0.75g以下	1台当たり0.65g
			自販機使用時のガスリーク故障率	稼働台数の0.30%以下	0.31%
			故障機修理時における漏洩量	1台当たり0.80g以下	0.99g
(4)カーエアコン製造等の排出抑制対策	日本自動車工業会、 日本自動車部品工業会、 日本自動車販売協会連合会、 日本中古自動車販売協会連合会、 日本自動車輸入組合	HFC-134a	2010年の冷媒使用量原単位	20%以上削減（1995年比）	26%削減 （一台当たり製造時冷媒充填量：520g）
			HFC-134aを使用しないカーエアコン機器の研究開発		低GWP冷媒について、日本自動車部品工業会・冷媒メーカーと協力し開発評価
(5)家庭用エアコン製造等の排出抑制対策	日本冷凍空調工業会	HFC混合冷媒（R-410A等）	1) 2010年度の機器生産時漏洩率	10%削減（2002年度比）	生産時漏洩率：0.19% 基準年比－18.7%
			2)～4)	4. (1)の2)～4)に	4. (1)に同じ

分野	業界団体	対象物質	目標		
			指標	目標値	2008年実績
				同じ	
(6)家庭用冷蔵庫製造等の排出抑制対策	日本電機工業会	冷媒： HFC-134a 発泡： HFC-245fa (未使用)	生産時漏洩率	0.5%以下	0.00%
			修理時の冷媒回収実施		機器修理時漏洩率0.3%
			非フロン系断熱材発泡剤の2010年の使用割合	100%	100%

(資料出所) 産業構造審議会第22回地球温暖化防止対策小委員会資料1-1を基に作成

②日本フルオロカーボン協会による出荷量、MSDSの公表

(<http://www.jfma.org/nihon.html>)

- ・日本フルオロカーボン協会（フルオロカーボンメーカー10社からなる）は、2000年～2007年までのCFC、HCFC、HFCの用途別国内出荷量を公表している。
- ・また、CFC、HCFC、HFC等35製品のMSDSを公表している。

表5-9-10 フルオロカーボン国内出荷量（2007年）

（単位：千トン）

	冷媒	エアゾール	発泡剤	洗浄剤	その他	合計
CFC 計	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HCFC 計	8.0	0.1	0.0	3.4	0.3	11.8
HFC 計	24.9	1.4	6.9	0.8	0.2	34.3
合計	32.9	1.5	6.9	4.2	0.5	46.1

（資料出所）日本フルオロカーボン協会ホームページ (<http://www.jfma.org/database/shipment.pdf>)

③日本冷凍空調工業会による冷凍空調機器出荷台数の公表

(http://www.jraia.or.jp/frameset_statistic.html)

- ・日本冷凍空調工業会では、工業会の会員を対象に出荷状況を調査し、結果を発表している。

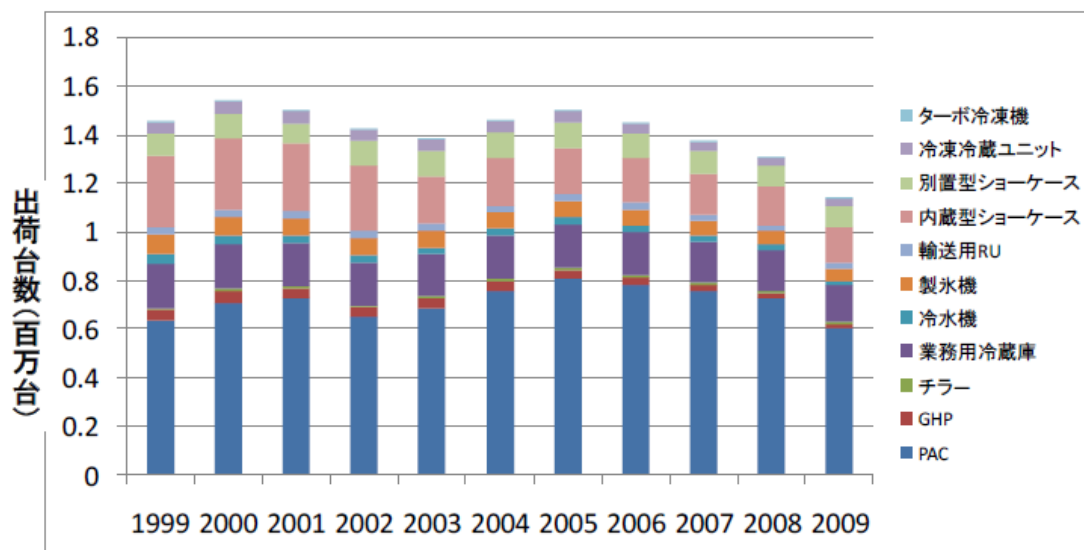


図5-9-2 業務用冷凍空調機器の国内出荷推移（会計年度）

（資料出所）中央環境審議会第3回フロン類等対策小委員会資料4（日本冷凍空調工業会プレゼン資料）

④事業者における取組の評価

- ・ オゾン層保護・地球温暖化防止大賞（主催：日刊工業新聞社、後援：経済産業省、環境省）（1998年に「オゾン層保護大賞」として創設。2003年からは同大賞に名称変更）では、「オゾン層の破壊を防ぐ」、「地球温暖化を抑制する」の2つに関する技術・システム及び取り組みを対象とし、オゾン層保護対策と地球温暖化防止対策に積極的に取り組んでいる企業、団体・個人を表彰している。

表5-9-11 冷凍空調機器・フロン類回収関係の受賞歴

回	賞	受賞内容/受賞者
第13回 (2010)	経済産業大臣賞	スーパーマーケット向けノンフロン冷凍機システムの開発/ 三洋電機株式会社
	優秀賞	省フロン、ノンフロン型蓄熱・冷熱システムの開発/株式会 社ヤマト
	審査委員会特別賞	印刷機冷却設備の脱フロン化・省エネシステム / 日本設備工業株式会社
第12回 (2009)	経済産業大臣賞	小型店舗向けノンフロン型省エネ冷凍空調システムの 開発と実用化 /サンデン株式会社
	環境大臣賞	“宮城におけるフロン対策”～「普及啓発と回収促進システ ム」 /一般社団法人宮城県フロン回収事業協会
	優秀賞	冷凍機・空調機の10年保証実施による使用時のガス漏洩防 止対策 /株式会社ナンバ
	審査委員会特別賞	回収フロン処理トータルサービスの提供/株式会社環境総研
第11回 (2008)	経済産業大臣賞	フロン回収におけるネットワーク管理システムの構築/ダイ キン工業株式会社
	環境大臣賞	圧縮深凝縮方式を用いたガス液化回収装置とその普及/株 式会社モリカワ
第10回 (2007)	環境大臣賞	高速フロン回収再生装置等の開発/アサダ株式会社
第9回 (2006)	優秀賞	炭化水素冷媒を用いた高効率ヒートポンプ飲料自動販売機の 開発 /松下冷機株式会社
第8回 (2005)	優秀賞	高効率CO ₂ ヒートポンプ給湯器の開発/松下電器産業株式会 社、松下ホームアプライアンス社
	審査委員会特別賞	ノンフロン型自動販売機の本格導入/日本コカ・コーラ株式会 社
第7回 (2004)	環境大臣賞	家庭用自然冷媒ヒートポンプ給湯機の普及促進/株式会社コ ロナ
	優秀賞	冷媒フロン回収・再生の取り組み/冷媒回収推進・技術セン ター
回	賞	受賞内容/受賞者
第6回 (2003)	環境大臣賞	フロン回収に関わる社会づくりに貢献/群馬県フロン回収事 業協会
	優秀賞	給湯機用自然冷媒(CO ₂)ヒートポンプの開発/株式会社デン ソー

回	賞	受賞内容／受賞者
第5回 (2002)	経済産業大臣賞	業務全般にわたりオゾン層保護と温暖化防止対策で貢献／東京ガス株式会社
	環境大臣賞	群馬県でカーエアコン用フロンガス回収・破壊に貢献／カースチール株式会社
	優秀賞	自然冷媒使用のノンフロン冷蔵庫を開発／株式会社東芝 オゾン層保護と温暖化防止対応のノンフロン冷凍冷蔵庫を開発／松下冷機株式会社
	審査委員会特別賞	高性能フロン回収装置の開発とフロン回収に貢献／株式会社技研サービス
第4回 (2001)	経済産業大臣賞	ODPゼロ、GWPゼロの自然冷媒アンモニア冷凍機を開発／株式会社前川製作所
	環境大臣賞	フロン回収・破壊法の成立に尽力／ストップ・フロン全国連絡会
	優秀賞	日本初のODPゼロの新代替物質（HFC）を量産化／ダイキン工業株式会社 CFC・HFC・HCFCを同時に回収可能な装置／アサダ株式会社
第3回 (2000)	通商産業大臣賞	日本で初めて代替冷媒カーエアコンを量産化／株式会社デンソー
	優秀賞	民間主導でフロン回収破壊システムを構築、整備／静岡県フロン回収事業協会 家庭用エアコンの主力機種に脱ODS化を拡大／東芝キャリア株式会社
第2回 (1999)	環境庁長官賞	的確なフロン回収処理システムの構築、実行／神奈川県フロン回収処理推進機構
	優秀賞	自動車空調用コンプレッサーを主とした代替冷媒対応と社会的支援活動／サンデン株式会社
	審査委員会特別賞	産業界初の完全ノンフロン化工場稼動／アサヒビール株式会社
第1回 (1998)	環境庁長官賞	フロン回収・処理事業を促進／兵庫県フロン回収・処理推進協議会
	優秀賞	新冷媒採用商品の開発と工場の脱フロン化／松下電器産業株式会社 エアコン社 効率的な冷媒フロン回収機の開発／株式会社中島自動車電装

(資料出所) オゾン層保護・地球温暖化防止大賞ホームページを基に作成

(<http://www.nikkan.co.jp/sanken/ozon/>)

(3) フロン類に関する情報公表の課題

①フロン類に関する情報公表の目的・必要性等

■行政機関

- ・フロン類の取扱・排出実態（マテリアルフロー）を把握し、対策の優先順位の検討に資する。

■事業者

- ・フロン類に対する自主管理の促進、対策の見直しに繋がり、従業員の教育、取引先への情報提供に活用することができる。
- ・また、それらの取組を対外的にアピールすることもできる。

■国民

- ・フロン類に関する意識の向上、理解の促進に資する。

②収集・公表が必要なフロン類に関する情報の種類

■フロン類の製造・輸入時、販売時

- ・フロン類の製造・輸入量（※オゾン層保護法に基づき公表）
- ・フロン類の販売量、販売先
- ・製造時のフロン類の排出量（※温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度、PRTR制度に基づき公表）

■フロン類を使用する機器・製品の製造時

- ・フロン類の購入量、購入元
- ・機器・製品の製造・出荷台数、出荷先、出荷時期
- ・機器・製品に充填等したフロン類の量（初期充填量）
- ・機器・製品の製造時のフロン類の排出量（※温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度、PRTR制度に基づき公表）

■フロン類を使用する機器・製品の使用时

- ・機器・製品の購入機器、購入元、購入・設置時期
- ・機器・製品の設置者、点検内容
- ・機器・製品の設置時のフロン類の初期充填量（機器・製品の充填量＋配管への充填量）
- ・機器・製品の設置時のフロン類の排出量
- ・機器・製品の使用時のフロン類の排出量

■フロン類を使用する機器・製品の整備時、漏洩点検時

- ・整備・点検者、整備・点検機器、整備・点検内容、整備・点検時期

- ・漏洩箇所、漏洩の原因と処置
- ・整備・点検前のフロン類の充填量、整備・点検時のフロン類の回収量、補充量
- ・整備・点検時のフロン類の排出量

■フロン類を使用する機器・製品からの回収時

- ・機器・製品の回収機器、回収の発注元、回収時期
- ・回収前のフロン類の充填量、フロン類の回収量（※フロン回収・破壊法に基づき公表）
- ・回収時のフロン類の排出量

■フロン類を使用する機器・製品の引取時

- ・機器・製品の引取機器、引取の発注元、引取時期、フロン類の回収委託先
- ・引取前のフロン類の充填量

■フロン類を使用する機器・製品が据え付けられている建物の解体時

- ・建物解体時の設置機器、建物解体の発注元、解体時期、フロン類の回収委託先
- ・建物解体前のフロン類の充填量

■フロン類の破壊時

- ・フロン類の受入量、受入元、受入時期、破壊時期
- ・フロン類の破壊量（※フロン回収・破壊法に基づき公表）

③フロン類に関する情報公表の方法

- ・情報の公表者
国／地方公共団体／業界団体
- ・公表する情報の形式
集計結果のみ／個別の事業者又は事業所の情報／GISの活用
- ・情報公表の媒体
ホームページ／パンフレット／報告書