

平成22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

平成23年3月

株式会社 エックス都市研究所

## 要 旨

代替フロン等3ガス（HFC、PFC、SF<sub>6</sub>）、CFC及びHCFC、NF<sub>3</sub>等のフッ素系物質については、二酸化炭素の数百倍から一万倍超にも及ぶ温室効果を有するため、地球温暖化対策のためにはこれらの排出の抑制や代替化を図ることが重要である。

本業務は、強力な温室効果ガスであるフッ素系物質について、排出抑制の徹底及び代替製品等の普及加速化のための目標の設定、必要な取組、排出量削減効果等について整理・検討するため、以下の項目に関する調査を行った。

なお、調査にあたっては、「平成22年度フロン類等対策手法に関する研究会」を開催し、専門家からの助言をいただいた。

### （1）現行の技術情報の整理及び将来の技術開発動向に係る研究・知見の収集

フッ素系物質に関する国内外の技術について、現行の技術情報（削減効果、当該技術の普及状況等）を整理した。また、将来の技術開発動向について、国内外の有識者からの意見聴取も含め、研究・知見（技術開発のロードマップ、実現・普及に係る障壁等の課題、削減効果等）を収集し、整理・分析した。

### （2）フッ素系物質の排出抑制に係る取組の検討

フッ素系物質の排出抑制（代替製品等の普及加速化を含む）について、適切な目標の案を設定するため、関係者等からヒアリング等により必要な情報を収集した。具体的にはフッ素系物質の排出の現状と課題を整理するとともに、適切な目標の案を設定し、その妥当性や、当該目標の達成のための取組案の提示、取組案の定量的な排出量削減効果、コスト等を明らかにしつつ整理・検討を行った。

なお、フッ素系物質の排出抑制に係る取組としては、次の取組に着目した。

- ア 点検の実施
- イ 点検・冷媒に関する履歴の記録・保存
- ウ 機器の所在把握
- エ 回収基準
- オ 回収業者の技術力担保（登録要件）
- カ 再生利用等の促進
- キ 代替製品等の普及加速化
- ク 経済的手法（費用負担の在り方）
- ケ 情報公表

### （3）検討会の設置

上記の整理・検討について、有識者からなる検討会を設置し、意見等を聴取した。

## 目次

<b>1. 業務の概要</b>	<b>1</b>
1-1 業務の目的	1
1-2 業務の内容	1
<b>2. 現行の技術情報の整理及び将来の技術開発動向に係る研究・知見の収集</b>	<b>5</b>
2-1 現行の技術情報の整理	5
(1) 業界団体による自主行動計画の概要(2009年分)	5
(2) 冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン	16
(3) 業務用冷凍空調機器漏えい点検・修理に関わる規程・ガイドライン	20
(4) 冷凍機・空調機の10年保証実施による使用時のガス漏えい防止対策	24
2-2 将来の技術開発動向に係る研究・知見の整理	25
(1) NEDO技術戦略マップ2010	25
(2) 冷媒漏えい関連の特許情報	34
<b>3. フッ素系物質の使用時排出の現状と課題の整理</b>	<b>36</b>
3-1 使用時排出の事例解析	36
(1) 収集対象とした事例	36
(2) 整理結果	36
(3) 発生要因別の代表的な事例	41
3-2 冷媒フロン類に関わる関係者と取組の現状	48
(1) 冷媒フロン類に関わる関係者	48
(2) 関係者の現状の取組の状況	51
3-3 使用時・整備時排出の要因	54
3-4 冷媒フロン類の管理の現状と課題	56
(1) 機器の所在の把握	56
(2) 点検	58
(3) 冷媒情報の記録について	59
(4) 機器の設計・製造、初期施工について	60
3-5 整備業者・整備時回収業者の技術力の現状と課題	62
(1) 整備業者(点検・修理)の技術力	62
(2) 整備時回収業者の技術力について	64
<b>4. フッ素系物質の排出抑制の目標と対策の重点対象</b>	<b>66</b>
4-1 フッ素系物質の排出抑制の目標	66
4-2 排出削減量(2020年)と重点対象	70
<b>5. フッ素系物質の排出抑制に係る取組の検討</b>	<b>71</b>
5-1 点検の実施	72

5-2	点検・冷媒に関する履歴の記録・保存	78
5-3	機器の所在把握	82
5-4	回収基準	93
5-5	回収業者の技術力担保（登録要件）	98
5-6	再生利用等の促進	101
	（1）現行制度について	101
	（2）現行制度の現状	102
	（3）再利用の現状と課題	112
5-7	代替製品等の普及加速化	114
	（1）冷媒代替技術の概観	114
	（2）冷媒代替化（ノンフロン化）による効果	114
5-8	経済的手法（費用負担の在り方）	119
	（1）費用負担についての検討の必要性	119
	（2）費用負担のあり方の検討のための参考事例	128
	（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	132
5-9	情報公表	141
	（1）フロン類に関する情報公表制度の状況	141
	（2）フロン類に関するその他の情報公表の状況	150
	（3）フロン類に関する情報公表の課題	158
<b>6. 検討会の設置</b>		<b>160</b>
	（1）検討会開催の目的	160
	（2）検討会開催の日時、場所、出席者	160
<b>参考資料</b>		<b>163</b>
参考資料 1	業務用冷凍空調機器の市中稼働台数及び冷媒充てん量	165
参考資料 2	第一種フロン類回収業者の登録及び回収の基準に関する規定（概要）	167
参考資料 3	登録、許認可等に係る類似制度（一覧）	175
参考資料 4	登録、許認可等に係る類似制度の概要	178
参考資料 5	整備業者に関連する資格制度	188
参考資料 6	解体工事に伴い必要な許可申請及び届出	191
参考資料 7	費用負担の在り方についての類似事例の概要	193
参考資料 8	フロン類に関する情報公表制度の概要	203

# 1. 業務の概要

## 1-1 業務の目的

代替フロン等3ガス（HFC、PFC、SF<sub>6</sub>）、CFC及びHCFC、NF<sub>3</sub>等のフッ素系物質については、二酸化炭素の数百倍から一万倍超にも及ぶ温室効果を有するため、地球温暖化対策のためにはこれらの排出の抑制や代替化を図ることが重要である。

本業務は、強力な温室効果ガスであるフッ素系物質について、排出抑制の徹底及び代替製品等の普及加速化のための目標の設定、必要な取組、排出量削減効果等について、有識者からなる検討会を設置し意見等を聴取しつつ整理・検討することを目的とする。

## 1-2 業務の内容

本業務においては、以下の①～④を実施した。

### ①現行の技術情報の整理及び将来の技術開発動向に係る研究・知見の収集

フッ素系物質に関する国内外の技術について、現行の技術情報（削減効果、当該技術の普及状況等）を整理した。

また、将来の技術開発動向について、国内外の有識者からの意見聴取も含め、研究・知見（技術開発のロードマップ、実現・普及に係る障壁等の課題、削減効果等）を収集し、整理・分析した。

### ②フッ素系物質の排出抑制に係る取組の検討

フッ素系物質のうち、冷媒分野については、フロン回収・破壊法、家電リサイクル法、自動車リサイクル法により排出抑制が図られているところであるが、例えばフロン回収・破壊法の廃棄時回収率は約3割程度であり十分とは言えない。また、機器の使用時にフッ素系物質が相当程度排出されることが明らかとなり、使用時に係る取組が重要となっている。また、冷媒分野以外の分野においてもフッ素系物質を用いる場合には大気への放出を防止する取組が重要である。

また、フッ素系物質の大気放出を抑制するためには、排出抑制を行うだけでなく、フッ素系物質からノンフロン製品等への代替を図ることが重要である。しかしながら、未だノンフロン製品等が実用化されていない分野が存在し、また存在している分野においても安全性、性能、コスト等に問題があると言われており普及が進んでいない。

そのため、これらのフッ素系物質の排出抑制（代替製品等の普及加速化を含む）について、適切な目標の案を設定するため、関係者等からヒアリング等により必要な情報を収集した。具体的にはフッ素系物質の排出の現状と課題を整理するとともに、適切な目標の案を設定し、

その妥当性や、当該目標の達成のための取組案の提示、取組案の定量的な排出量削減効果、コスト等を明らかにしつつ整理・検討を行った。

なお、フッ素系物質の排出抑制に係る取組としては、次の取組に着目した。

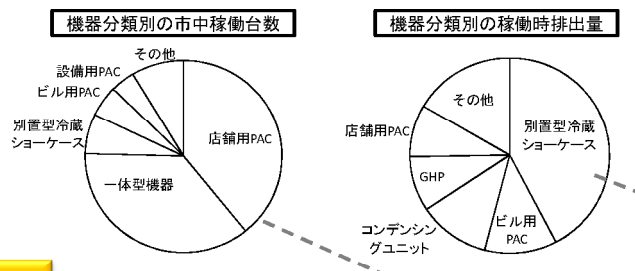
- ア 点検の実施
- イ 点検・冷媒に関する履歴の記録・保存
- ウ 機器の所在把握
- エ 回収基準
- オ 回収業者の技術力担保（登録要件）
- カ 再生利用等の促進
- キ 代替製品等の普及加速化
- ク 経済的手法（費用負担の在り方）
- ケ 情報公表

### ③検討会の設置

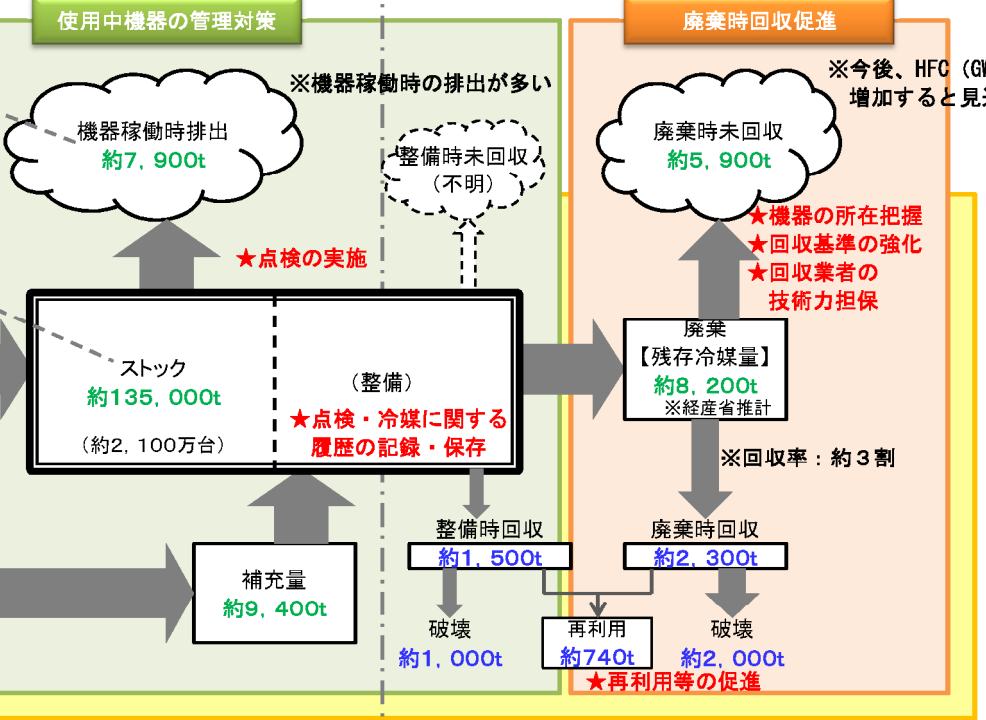
上記の整理・検討について、有識者からなる検討会を設置（計５回）し、意見等を聴取した。

フロン(CFC、HCFC、HFC)の概略マテリアルフロー(2008年)とフッ素系物質の排出抑制に係る取組の全体像

フロン出荷量  
46,100t  
(CFC、HCFC、HFC:2007年)  
(出典)日本フロンカーボン協会



フロン回収・破壊法の対象



【対策の方向性】  
特に、主要なフッ素系物質の排出源である業務用冷凍空調の分野においては、廃棄時回収に係る現行制度の徹底・強化(使用者への周知、行程管理票の改善)を前提として、次のような取組の検討が必要

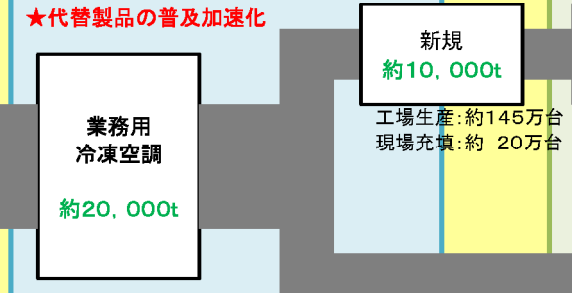
- <使用中機器の管理対策>
  - ①点検の実施
  - ②点検・冷媒に関する履歴の記録・保存
- <廃棄時回収促進>
  - ③機器の所在把握
  - ④回収基準の強化
  - ⑤回収業者の技術力担保
  - ⑥再利用等の促進
- <代替促進>
  - ⑦代替製品普及加速化
- <横断的な対策>
  - ⑧経済的手法(費用負担の在り方)
  - ⑨情報公表

また、機器稼働時排出について、何らかの新制度の検討が必要。

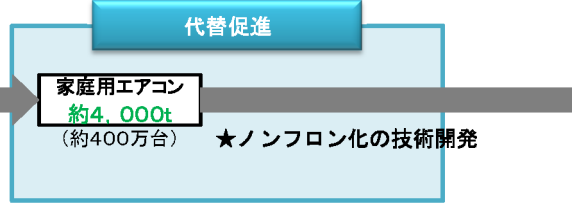
横断的な対策

- ★経済的手法(費用負担の在り方)
- ★情報公表

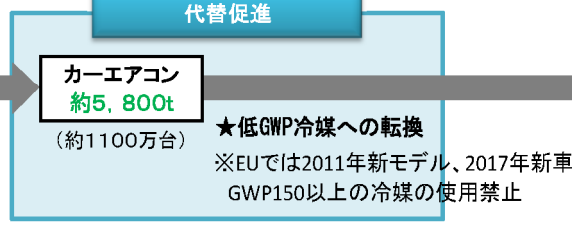
代替促進



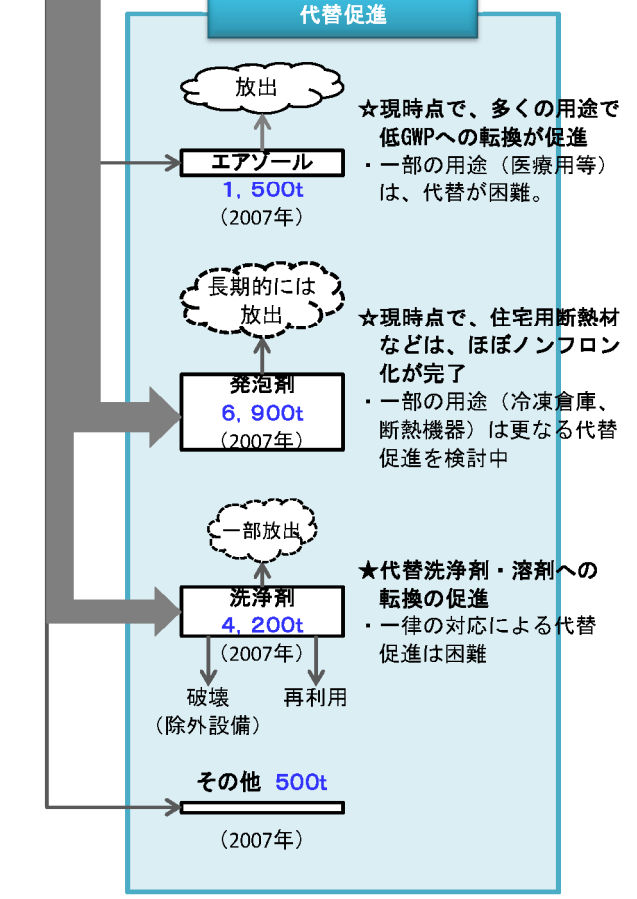
自動販売機 40t  
★現時点で、新規出荷の40%がノンフロン化



家庭用冷蔵庫 0t  
★ノンフロン化完了



★低GWP冷媒への転換  
※EUでは2011年新モデル、2017年新車から、GWP150以上の冷媒の使用禁止

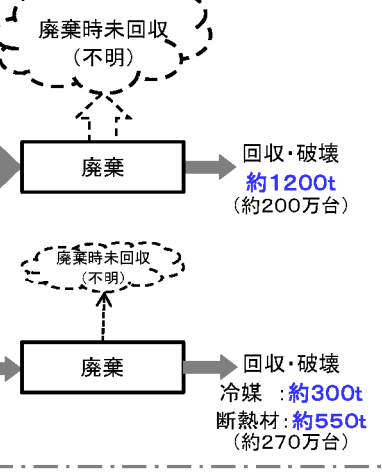


★現時点で、多くの用途で低GWPへの転換が促進  
・一部の用途(医療用等)は、代替が困難。

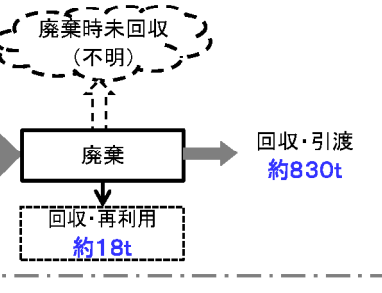
★現時点で、住宅用断熱材などは、ほぼノンフロン化が完了  
・一部の用途(冷凍倉庫、断熱機器)は更なる代替促進を検討中

★代替洗浄剤・溶剤への転換の促進  
・一律の対応による代替促進は困難

家電リサイクル法の対象



自動車リサイクル法の対象



【データ出典】  
青数字(統計値)  
・フロン出荷量: フロンカーボン協会  
・フロン回収量(業務用冷凍空調): フロン回収破壊法に基づく第一種特定製品の回収量報告  
・フロン回収量(家庭用エアコン、家庭用冷蔵庫): 家電リサイクル法に基づく家電リサイクル実績  
・フロン回収量(カーエアコン): フロン類年次報告(自動車リサイクル促進センター)、フロン回収破壊法に基づく第二種特定製品の回収量報告  
緑数字(推計値)  
・業務用冷凍空調の廃棄時残存冷媒量: 経済産業省  
・その他: 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  
注) 緑数字は現時点における推計値であり、今後、推計方法や係数の見直し等により変更される可能性がある。

## 2. 現行の技術情報の整理及び将来の技術開発動向に係る研究・知見の収集

### 2-1 現行の技術情報の整理

#### (1) 業界団体による自主行動計画の概要（2009年分）

業界団体による自主行動計画の概要について、事項ごと（①HFC等製造に係る事項、②冷凍空調機器に係る事項、③発泡断熱材に係る事項、④エアゾール等に関する事項）に取りまとめると次のとおりとなる。

#### ①HFC等製造に係る事項

分野	HFCs製造の排出抑制対策	
業界団体	日本フルオロカーボン協会	
対象物質	HFCs	
目標	目標①	－90% ※指標：HFC-23*排出原単位（1995年比）
	2009年実績	－99%（排出原単位：0.013）
	目標②	－50%（1995年比） ※指標：その他HFC排出原単位（1995年比）
	2009年実績	－61%（排出原単位：0.45）
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造プラントのクローズド化等漏洩の削減及び回収・再利用</li> <li>・副生HFC-23の回収・利用促進・破壊による排出の極小化</li> <li>・回収フロンの破壊事業推進及び回収率向上活動への協同</li> <li>・使用業界と協同した回収フロンの再利用システムの確立</li> <li>・回収HCFC-22冷媒のフッ素樹脂原料への活用</li> <li>・生産量等統計データの公表</li> </ul>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造時、出荷時の漏洩防止、回収・破壊技術の開発、回収ガスの再利用等を継続し、更なる排出抑制の強化に努める。</li> </ul>
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EUのカーエアコン用冷媒規制に適合するフッ素系新冷媒の開発が進行中</li> <li>・規制開始の2011年が上市目標</li> </ul>
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現行京都議定書の規制対象となっているHFCをモントリオール議定書の規制に適用すべきとの問題提起があり、本年の京都議定書、モントリオール議定書会合で議論された。</li> <li>・京都議定書の6ガスバスケット方式の下での排出抑制対策よりも、モントリオール議定書の生産・消費規制スキームで対策する方が効果的というもの。</li> </ul>	

\*HCFC-22製造時の副生物



## ②冷凍空調機器に係る事項

分野	業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本冷凍空調工業会	
対象物質	HFC及びHFC混合冷媒（R-134a、R-404A、R-407C、R-410A、R-507A）	
目標	目標①	10%低減（2002年度比） ※指標：2010年度生産時漏洩率
	2009年実績	-43%（漏洩率：0.14%）
	目標②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低GWP機器の促進</li> <li>・未開発分野の低GWP冷媒使用機器の研究推進</li> </ul>
	2009年実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空調用R410A代替及び低温機器用R404A代替候補として、微燃性冷媒使用の可能性を検討するための大枠検討を実施</li> <li>・安全性に関する検討を行う体制も継続中</li> </ul>
	目標③	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>
	2009年実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日冷工ガイドライン JRA GL-14「冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン」を本年9月28日に制定</li> </ul>
	目標④	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷媒充てん量をCO<sub>2</sub>換算し機器本体表示（冷媒の見える化）</li> </ul>
	2009年実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規冷凍空調機器への冷媒の「見える化」は、順次実施中</li> <li>・既存機器への冷媒の「見える化」活動パートナー事業への協力</li> </ul>
国内の取組及び課題等	現在の取組	<p>温暖化防止対策は、次の3つを柱として取組</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 低GWP冷媒・ノンフロン使用冷凍空調機器の開発</li> <li>2) 冷媒漏えい抑制方策の検討</li> <li>3) 冷媒回収率の向上への協力</li> </ol>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低GWP冷媒使用家庭用・業務用エアコンの研究を推進</li> <li>・漏洩対策として、次の対処を実施</li> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 冷凍空調機器の冷媒漏えい対策ガイドラインの発行</li> <li>2) 機内・機器間の配管継手に、漏洩しづらいものを採用</li> <li>3) 漏洩点検資格者規程・漏洩点検規定の整備、実証評価の実施</li> </ol> </ul>
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低GWP冷媒技術情報共有化会合設置</li> <li>・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</li> </ul>
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州は、F-gas規制の規定に基づき、定期的な見直しを実施中</li> <li>・米国カリフォルニア州は、高GWP冷媒を使用した定置用冷凍空調機器の管理規則を制定</li> <li>・北米3国等がHFCの生産・消費の段階的なフェーズダウン案をモントリオール議定書締約国会合事務局に提出</li> <li>・UNEP/TEAP/RTOCが技術レポート発行に向けて会合を実施</li> <li>・ICARHMA（冷凍空調工業会国際評議会）が定例会合を開催</li> </ul>	

分野	業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本冷凍空調設備工業連合会	
対象物質	HFC及びHFC混合冷媒（R134a、R404A、R407C、R410A、R507A）	
目標	目標①	・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
	2009年実績	・全国に冷媒回収促進センター（RRC）32ヵ所を設置 ・RRC傘下に回収冷媒管理センター105ヵ所を認定配置 ・フロン回収推進産業協議会と協調して行程管理票の見直し
	目標②	・回収技術の向上に向けた事業展開
	2009年実績	・RRCを運営、冷媒回収技術者登録講習会を開催（累計2,415回、冷媒回収技術者有効登録者数は55,581人） ・冷媒回収に係る広報資料（和・英）を各種作成し、MOP21(モントリオール議定書第21回締約国会合)、展示会、国際会議等で配布
	目標③	・ユーザー及び回収業者等を対象にした啓発活動の実施
	2009年実績	・フロン回収推進産業協議会(INFREP)事業への協力（説明会、ガイドライン作成事業、「フロンの見える化」事業への派遣） ・RRC事業の一環として「冷媒回収処理技術」を刊行し、配布
	目標④	・レビュー体制の確立
	2009年実績	・冷媒回収量については横ばい状況
国内の取組及び課題等	目標⑤	・漏洩点検資格者制度の構築
	2009年実績	・「漏えい点検・修理ガイドライン」を制定 ・資格者養成のための講習会詳細カリキュラム等を企画中
	現在の取組	・フロンリーク対策特別委員会にて、漏洩に係る制度調査団派遣 ・「漏洩点検・修理ガイドライン」「漏洩点検資格者規程」作成 ・日設連・日冷工ではフロン漏洩関係委員会に相互に委員を派遣 ・「フロン漏えい点検ガイド」を作成、発行は9月予定 ・冷媒マネジメント協議会に参画し、冷媒漏洩防止にむけた取組を開始
海外動向	今後の取組	・冷媒配管工事施工技術委員会を立ち上げ、同技術の標準化を図り、資格制度を支える技能向上・強化を図る ・「漏洩点検・修理ガイドライン」等に基づき、法制度化に向けた実証モデル事業（機器管理・定期点検等）を立ち上げ、日冷工と協同で実施
	技術開発	・HFC代替冷媒の開発も進行中
海外動向	・欧州Fガス規則、米国EPA、米国加州で、冷媒充填量によって規制対象を定め、漏洩修理の義務化、点検修理の記録義務化、報告の義務化等を規定	

分野	業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本自動販売機工業会	
対象物質	HFC及びHFC混合冷媒（R134a、R404A、R407C、R410A、R507A）	
目標	目標①	1台当たり0.75g以下 ※指標：製造時漏洩量
	2009年実績	1台当たり0.65g
	目標②	稼働台数の0.30%以下 ※自販機使用時のガスリーク故障
	2009年実績	0.30%
	目標③	1台当たり0.80g以下 ※故障機修理時における漏洩量
	2009年実績	0.88g
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷媒配管の防振性の向上、溶接個所の低減</li> <li>・低GWP冷媒化を推進するためのHC及びCO<sub>2</sub>冷媒のメンテナンス時及び廃棄時の安全性確保に関するマニュアルの作成・配布</li> </ul>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HFC自販機のガスリーク故障率及び修理時の漏洩量の低減</li> <li>・低GWP冷媒自販機の技術開発及びコストダウン化の推進</li> <li>・低GWP冷媒化へのスキームの協議</li> </ul>
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HC冷媒、CO<sub>2</sub>冷媒は、ユーザーの要請に応じて出荷</li> <li>・低GWP冷媒を使用したヒートポンプ自販機を一部出荷</li> </ul>
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧米の飲料自販機の冷媒は、オゾン層破壊物質からHFCに移行しつつあるが、平均的な使用年限が10年以上のため、市場ではCFC、HCFC冷媒自販機が主流</li> </ul>	

分野	カーエアコン製造等の排出抑制対策	
業界団体	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	
対象物質	HFC-134a	
目標	目標①	20%以上削減（1995年比） ※指標：2010年の冷媒使用量原単位
	2009年実績	29%削減（一台当たり製造時冷媒充填量：495g）
	目標②	HFC-134aを使用しないカーエアコン機器の研究開発
	2009年実績	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中
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・法に基づき、HFC-134aの引取・破壊</li> <li>・回収装置付き充填装置の導入による製造段階の漏洩防止</li> <li>・カーエアコン使用時の漏洩防止</li> <li>・事業者への広報活動</li> </ul>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低漏れ技術の製品展開と、製造管理の強化・徹底</li> <li>・カーエアコンへの省冷媒機器の導入促進</li> <li>・自動車リサイクル法に基づく適正な回収・破壊の実施</li> <li>・HFO-1234yfの導入に係る負担・問題について確認・検討</li> </ul>
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新代替冷媒HFO-1234yfについて、性能面の改善、ならびに冷媒切り替えに伴う生産・サービスインフラ設備対応のための検討</li> </ul>
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州は、自動車エアコン（MAC）欧州指令に基づくHFC-134aの漏れ量規制・使用禁止の適用を、順次実施 また、2008年欧州自動車CO<sub>2</sub>規制が成立</li> <li>・米国は、2012-2016年の温室効果ガス・燃費基準の最終規則を2010年5月に公表</li> <li>・自動車用エアコンの冷媒低洩れ技術、低GWP冷媒への切替え、省動力化技術、が行われた場合、クレジットを付与</li> </ul>	

分野	家庭用エアコン製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本冷凍空調工業会	
対象物質	HFC混合冷媒（R-410A等）	
目標	目標①	10%削減（2002年度比） ※指標：2010年度の機器生産時漏洩率
	2009年実績	生産時漏洩率：0.19% 基準年比-19.6%
	目標②	「業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策」の目標②～④と同様
	2009年実績	〃
国内の取組及び課題等	現在の取組	「業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策」と同様
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低GWP冷媒使用家庭用・業務用エアコンの研究を推進</li> <li>・漏洩対策として、次の対処を実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 冷凍空調機器の冷媒漏えい対策ガイドラインの発行</li> <li>2) 機内・機器間の配管継手に、漏洩しづらいものを採用</li> </ul> </li> </ul>
	技術開発	「業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策」と同様
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州にて、欧州Fガス規則に基づく実施措置が発行</li> <li>・米国でHFCキャップ&amp;フェイズダウンを盛り込む法案が下院通過</li> <li>・HFCキャップ&amp;フェイズダウンは、国際条約でも検討</li> <li>・UNEP/TEAP/RTOCが、4年に1度技術レポートを発行</li> <li>・冷凍空調協議会世界評議会活動で、世界の冷凍空調業界と情報の共有化を実施</li> </ul>	

分野	家庭用冷蔵庫製造等の排出抑制対策	
業界団体	日本電機工業会	
対象物質	冷媒：HFC-134a 発泡：HFC-245fa（未使用）	
目標	目標①	0.5%以下 ※指標：生産時漏洩率
	2009年実績	0.00%
	目標②	修理時の冷媒回収実施
	2009年実績	機器修理時漏洩率0.3%
	目標③	100% ※指標：非フロン系断熱材発泡剤の2010年の使用割合
	2009年実績	100%
国内の取組 及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製品製造時の冷媒封入機はHC冷媒用に切り替え</li> <li>・断熱材発泡剤は非フロン系に100%転換</li> <li>・リサイクル時・修理時に、HFC冷媒回収・フロンガス回収破壊</li> <li>・HC冷媒の安全なリサイクル・修理方法の検討</li> </ul>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内向けの家庭用冷蔵庫（特に小型冷蔵庫の海外工場生産品）のノンフロン化を推進</li> <li>・エネルギー効率改善に向けた冷蔵庫の更なる技術開発</li> </ul>
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンフロン製造庫の拡大により、リサイクルプラントにおけるノンフロン冷蔵庫の安全な処理技術を開発中</li> <li>・HC冷媒の処理装置の試作機検証を実施</li> <li>・各リサイクルプラントに合わせた導入の検討</li> </ul>
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州では、冷媒にイソブタン、断熱材発泡剤にシクロペンタンを採用</li> <li>・米国では、冷媒にHFC-134a、断熱材発泡剤にHFC-134aやHFC-245fa等を採用</li> <li>・メキシコなどからの輸入品では断熱材発泡剤にシクロペンタンを使用した製品が存在</li> </ul>	

### ③発泡・断熱材に係る事項

分野		ウレタンフォーム製造の排出抑制対策
業界団体		ウレタンフォーム工業会、ウレタン原料工業会
対象物質		HFC-134a
目標	目標①	220トン/年 ※指標：HFC-134aの2010年の見込使用量
	2009年実績	109トン/年
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HFCの使用条件の最適化への取組</li> <li>・ 超臨界炭酸ガスを利用したノンフロン吹付けシステムの普及（設備投資費用がネック）</li> </ul>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ノンフロン製品の断熱性向上のための技術開発</li> <li>・ 住宅用スプレー断熱材のノンフロン化に伴い、JIS A 9526の改正の推進</li> <li>・ 非連続パネル及び断熱機器製造分野でのノンフロン化の推進が厳しい</li> </ul>
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ノンフロン製品の開発はおおむね終了（性能、施工性、コストが、普及拡大の足かせ）</li> </ul>
海外動向		<p>(HFC使用規制)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 欧州では、Fガス規制により、HFC-134a使用のOCF（建物眼時のシーリング用特殊液性フォーム）が上市禁止</li> <li>・ 米国は、HFC規制の動きは全くない</li> <li>・ 数社の発泡メーカーが、GWP15以下の新発泡剤を紹介（断熱材ノンフロン化）</li> <li>・ 欧米では、スプレー分野でノンフロン発泡の例は少ない</li> <li>・ 北米では、用途に応じて炭化水素とHFCを使い分け</li> <li>・ 欧州では、ペンタン発泡が主流だが、現場吹き付け発泡では施工現場の安全性確保の観点から、混合フロンを使用</li> <li>・ 炭化水素発泡転換に要する課題設備投資は脱フロンの阻害要因（断熱材フロンの回収）</li> <li>・ 電気冷蔵庫断熱材フロンの回収は、EUでは法制化（加盟国の対応には格差）、米国では自主行動計画</li> <li>・ 建物断熱材からのフロン回収に関しては、イギリスで回収試験が行われた以外に積極的に検討している国はない</li> </ul> <p>(途上国におけるHCFC削減の加速)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 我が国の液化炭酸ガス発泡技術、先進国では使用実績のない蟻酸メチルやメラチールの検討がモントリオール基金プロジェクトとして開始</li> </ul>

分野		押出発泡ポリスチレン製造の排出抑制対策
業界団体		押出発泡ポリスチレン工業会
対象物質		HFC-134a
目標	目標①	0トン/年 ※指標：HFC-134aの2010年の見込使用量
	2009年実績	0トン/年
国内の取組 及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全製品についてのノンフロン化が完了</li> <li>・公共建築工事において、ノンフロンの採用を推進</li> <li>・東京都の建材用断熱材フロン分解処理推進会議に参加・協力</li> </ul>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノンフロンの採用を民間工事に拡大</li> <li>・過去に製造したフロン含有熱材料の廃棄処分にあたり、分別・焼却処理の推進</li> </ul>
	技術開発	—
海外動向 (2008年の記載、2009年は記載なし)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州は、HFC系発泡剤への移行が完了</li> <li>・北米は、2010年までに、HCFCからHFC系発泡剤への切り替え完了を計画</li> </ul>

分野		高発泡ポリエチレン製造の排出抑制対策
業界団体		高発泡ポリエチレン工業会
対象物質		HFC-134a
目標	目標①	90トン/年 ※指標：2010年のHFC使用見込量
	2009年実績	不明 トン/年 ※2008年は100トン/年 ※2009年は使用者の工業会脱退のため実績を把握できず。
国内の取組 及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・火災、爆発を完全防止する万全な安全性確保</li> <li>・発泡体性能の確保等の更なる技術向上</li> </ul>
	今後の取組	・市場においてノンフロン等のPRの実施、普及拡大
	技術開発	・代替発泡剤（炭化水素系、無機ガス系等）の単独使用・低GWPブレンド使用技術を検討
海外動向		<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧米企業では、非フロン系発泡剤を単独使用生産</li> <li>・GWP値6の新しい発泡剤「HBA-1」をEUで輸入</li> </ul>



分野	フェノールフォーム製造の排出抑制対策	
業界団体	フェノールフォーム工業会	
対象物質	HFC-245fa、HFC-365mfc	
目標	目標①	-100% ※指標：2010年のHFC使用見込量（1995年比）
	2009年実績	-100%
国内の取組 及び課題等	現在の取組	・ノンフロン化技術をさらに向上するべく努力を継続
	今後の取組	・市場においてノンフロン等のPRを更に実施
	技術開発	・炭化水素系発泡剤や炭酸ガス発泡剤により、2005年には100%ノンフロン化を達成 ・高い耐火性と高断熱性能の両立が要求される用途において、非フロン系発泡剤製品の実用化のめどが付き、製品化を実施
海外動向	・欧州や中国は、炭化水素系に切り替わっている	

#### ④エアゾール等に係る事項

分野	エアゾール製造の排出抑制対策	
業界団体	日本エアゾール協会	
対象物質	HFC-134a、HFC-152a	
目標	目標①	3%前後 ※指標：生産時のガス漏洩率
	2009年実績	2.7%
	目標②	0.8百万GWPトン以内 ※指標：2010年のHFCの排出見込量
	2009年実績	0.6百万GWPトン
	目標③	一液製品の「フロンの見える化」表示を実施
	2009年実績	—
国内の取組 及び課題等	現在の取組	・HFC-134aは、安全性が必要な用途のみに使用することの徹底 ・非フロン製品への代替化の推進 ・フロンの見える化対応、HFC製品取扱者に対する啓発 ・HFC製品取扱者に対して、行政とともに啓発・調査 ・新規分野のHFC製品の上市については排出量の抑制を図る
	今後の取組	・安全性を担保しながらの非フロン化製品への代替化の推進 ・新ガス（HFC-1234ze）への取組 ・可能な範囲で輸入製品（HFC製品）の把握
	技術開発	・ダストブローアは、HFC-152aにDMEを使用した製品、DMEにCO <sub>2</sub> を混合使用した製品、CO <sub>2</sub> ボンベを使用した製品、HFC152a量を約30%低減した製品を開発、一部上市 ・殺虫剤は、HFO-1234ze（GWP6）を使用した製品が上市
海外動向	・欧州Fガス規制において、2009年7月以降、娯楽や装飾目的で使用される新規エアゾール製品が、上市禁止	

分野	MDI製造の排出抑制対策	
業界団体	日本製薬団体連合会	
対象物質	HFC-134a、HFC-227ea	
目標	目標①	150トン ※指標：2010年の予測排出量の72%削減値
	2009年実績	103トン
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HFC-MDIからDPIへの転換、新規吸入剤をDPIで開発</li> <li>・ HFC-MDIの製剤改良、配合剤の開発によるHFC使用量低減</li> <li>・ 回収物・不合格物中のHFCの破壊処理</li> </ul>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在の取組の継続（代替物開発後は、これを使用したMDI開発）</li> </ul>
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DPI等のHFCを使用しない代替製剤の、安価で使いやすい製品の開発</li> <li>・ 国際的な協力体制のもとでの噴射剤開発</li> </ul>
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 欧州は、HFC-MDIが代替製剤の主流で、DPIが一部の国で普及</li> <li>・ 米国は、CFC-MDIからHFC-MDIへの移行が進んでいる</li> <li>・ 加国や豪州は、CFC-MDIは転換終了し、HFC-MDIが主流</li> <li>・ 途上国は、CFC-MDIが多い</li> </ul>	

分野	遊戯銃使用時等の排出抑制対策	
業界団体	日本遊戯銃協同組合	
対象物質	HFC - 134a、HFC - 152a	
目標	目標①	相対的にHFC-134aの使用量を削減すること
	2009年実績	HFC-134a等の販売量は減少（前年対比93%）
国内の取組及び課題等	現在の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 組合員企業の社内コンプライアンスの充実</li> <li>・ HFC-134aに代わる、GWPの低いHFC-152a等を主体とした混合ガスの確立に注力、新規の混合ガスを模索中</li> </ul>
	今後の取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガスタイプ以外の新商品の開発によるHFC-134aの使用量抑制</li> <li>・ 使用量削減の理解を深める広報活動の展開</li> </ul>
	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ノンフロン系ガスの研究</li> <li>・ 新規ガスに対応する構造の改良</li> </ul>
海外動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エアソフトガン及びパワーソースのガスの種類は、多様化</li> </ul>	

（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）冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン

（社）日本冷凍空調工業会では、地球温暖化防止対策のための自主的取り組みの一環として、エアコンをはじめ冷凍空調機器に含まれるフロン類の大气排出防止に資する「冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン（JRA GL-14）」を平成22年10月に制定している。

### <ガイドラインの骨子>

- ガイドラインの対象機器：冷凍空調機器（車載用は除く）
- ガイドラインの範囲：対象機器の設計、製造、施工、整備、使用、移設、から廃棄時までに係る事項
- ポイント：
  - a) 冷凍空調機器の設計、製造、施工、整備、使用、移設、廃棄時への要求事項
  - b) 業務用冷凍空調機器を漏えい点検記録簿（ログブック）により管理
  - c) 業務用冷凍空調機器の定期漏えい点検制度

ガイドラインの主な規定概要は次のとおり

### ア) 設計に関わる配慮事項

機器設計は、安全性や性能に主眼をおいた設計構想に加えて、冷媒漏えいや排出防止を配慮した設計構想を加えて行く必要がある。

- (例) ・エネルギー効率とのバランスにより冷媒充てん量の少ない設計
- ・接続箇所の最少化
  - ・運転中の配管振動による接触の防止 等

### イ) 組み立てに関わる配慮事項

- 気密試験要領  
全ての機器においてヘリウムガスによる完成品冷媒漏えい検査を推奨
- 冷媒充てん時の排出削減  
極力漏えいを減らす工夫をするか、漏えいの少ないカップラー（接続器）を推奨
- 工場内気密試験記録管理  
気密試験を行う場合、試験内容を記録し保存する

### ウ) 漏えい点検記録簿（ログブック）

業務用冷凍空調機器所有者は、機器の冷媒管理履歴が連続して確認できるように、漏えい点検記録簿を使用する。漏えい点検記録簿は機器製造者が発行する。

フロン回収・破壊法と連携した冷媒管理記録表の記入と保管を義務化出来れば、本ガイドラインの実効性を高める事が期待される。

なお、漏えい点検記録簿の運用等は、日設連ガイドラインJRC GL-01（業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検ガイドライン）による。



表2-1-3 漏えい点検基準表

製品区分	設置形態	充てん量の CO <sub>2</sub> 換算値 (CO <sub>2</sub> 換算トン)	年間点検回数 (回/年)				
			冷凍用・プロセス冷却用 <sup>[1]</sup>		空調用 <sup>[2]</sup>		
			自動漏えい検知装置 <sup>a)</sup>				
			なし	あり	なし	あり	
A	A-1	一体形	6以下	/	/	/	/
	A-2	現地施工形		b	a	a	a
B	B-1	一体形	6超～20以下	a	a	a	a
	B-2	現地施工形		c	a	a	a
C	C-1	一体形	20超～200以下	1	c	1	c
	C-2	現地施工形		2	1	2	1
D	D-1	一体形	200超～600以下	2	1	2	1
	D-2	現地施工形		2	1	2	1
E	E-1	一体形	600超	2	1	2	1
	E-2	現地施工形		4	2	2	1

注<sup>a)</sup> 自動漏えい検知装置に要求される機能や性能は、別途定める。

(記号の解説)

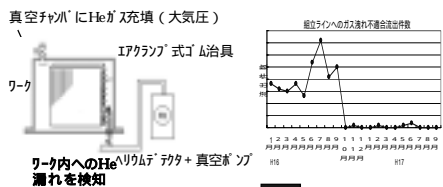
- 「/」 = 漏えい点検を実施しない。機器設置時に、漏えい点検記録簿に設置記録を記載する。
- 「a」 = 機器設置時の試運転時に、フロン類が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、漏えい点検記録簿に結果を記載する。
- 「b」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後5年毎に1回の周期で定期点検を行う。
- 「c」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後3年毎に1回の周期で定期点検を行う。
- 「1」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後1年毎に1回の周期で定期点検を行う。
- 「2」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後1年毎に2回の周期（6ヶ月に1回の周期）で定期点検を行う。
- 「4」 = 機器設置時の試運転時に、冷媒が漏えいしていないことを工事業者などが確認し、設置後1年毎に4回の周期（3ヶ月に1回の周期）で定期点検を行う。

< 漏えい点検の実施による使用時漏えい低減事例 >

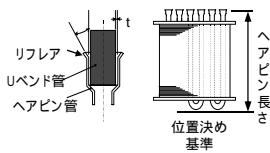
・ 出荷前の漏えい検査(ヘリウムによる)導入をRAC / PAC等の製造ラインで実施。

< ある会員企業の業務用エアコンにおける使用時漏えい低減活動例 >

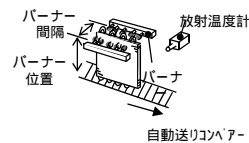
ヘリウム検査の採用と成果



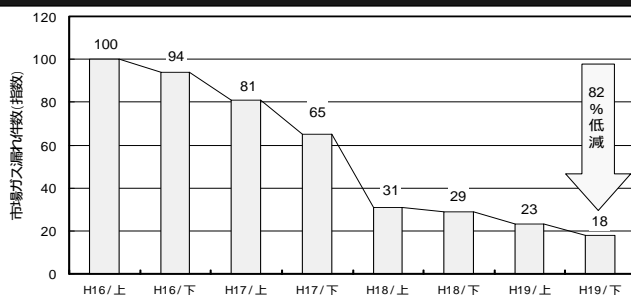
リフレア部の形状最適化



ろう付け温度管理技術の確立



市場ガス漏れ件数が約8割低減。



資料：(社)日本冷凍空調工業会

### (3) 業務用冷凍空調機器漏えい点検・修理に関わる規程・ガイドライン

(社)冷凍空調設備工業会（以下、日設連と略）では、不活性フルオロカーボン冷媒とする業務用冷凍空調機器の使用時漏えいを削減するため、「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程」並びに「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン（GRC GL-01）」を平成22年10月に制定した。

#### ①業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程

「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程」は、日設連が行う業務用冷凍空調機器（冷媒一系統当たりの充てん量のCO<sub>2</sub>換算値が6トンを超える機器）の使用時におけるフルオロカーボン漏えいを点検する者の資格について必要な事項を定めた規程である。その概要は次のとおりである。

表2-1-4 業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程の概要

項目	内容
点検資格者の業務範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象施設の所有者または管理者との事前打ち合わせ</li> <li>・運転履歴、冷媒漏えい点検記録簿、チェックリスト等記録の確認</li> <li>・システム漏えい点検（外観点検）</li> <li>・間接法による漏えい点検（運転診断）</li> <li>・直接法による漏えい点検</li> <li>・記録簿及び点検チェックリストへの記載</li> <li>・対象機器の所有者または管理者への報告</li> </ul>
資格者講習	<p>&lt;講習科目&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オゾン層破壊と地球温暖化問題</li> <li>・冷媒漏えい防止対策ガイドライン（JRA GL-14）</li> <li>・冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検 資格者規程（本規程）</li> <li>・冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検ガイドライン（JRC GL-01）</li> <li>・間接法による漏えい点検実務</li> <li>・直接法による漏えい点検実務</li> <li>・関連法令</li> <li>・漏えい事例と対応策</li> <li>・修了考査</li> </ul> <p>&lt;受講資格&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧ガス製造保安責任者（冷凍機械） 一種・二種・三種</li> <li>・冷凍空気調和機器施工技能士 一級・二級</li> <li>・冷凍空調技士 一種・二種</li> <li>・冷凍空調施設工事保安管理者 A区分・B区分・C区分</li> <li>・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 （例：高圧ガス保安協会が認定の冷凍装置検査員（旧））</li> </ul>
終了考査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講習の最後に終了考査を実施</li> </ul>
漏えい点検資格者証の交付	<ul style="list-style-type: none"> <li>・終了考査合格者に、漏えい点検資格者証を交付</li> </ul>

## ②業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン（GRC GL-01）

「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン」は、業務用冷凍空調機器（冷媒一系統当たりの充てん量のCO<sub>2</sub>換算値が6トンを超える機器）の使用時漏えい点検、並びに修理時の要求事項を定めたものであって、点検・修理業務に関わる事業者の作業の基本となる指針を示す。その概要は次のとおりである。

### ア) 漏えい点検方法

項目	内容	備考
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	<p>&lt;判断のポイント&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・油の漏れやシミ</li> <li>・局所的な凍結</li> <li>・著しい腐食</li> <li>・着霜</li> <li>・漏れの痕跡</li> <li>・機器の損傷（割れ、変形）</li> <li>・冷媒液面の低下</li> <li>・溶栓の変形</li> </ul> <p>&lt;代表的な点検部位&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冷媒配管</li> <li>・フランジ・フレア部</li> <li>・空気熱交換器フィン、外板パネルの内側</li> <li>・バルブ類（弁棒を含む）</li> <li>・シール部（ドライヤ、フィルタ類のシール部を含む）</li> <li>・安全装置（安全弁、溶栓等）・圧力スイッチ類、ゲージ類、センサー継手類</li> </ul>
間接法（運転診断）による漏えい点検	稼働中の状態値、運転日誌等から総合的に漏れの有無を診断	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧圧力、低圧圧力が低すぎないか。</li> <li>・吐出温度が高すぎないか。</li> <li>・圧縮機駆動用電動機の電圧・電流が低すぎないか。</li> <li>・過熱度が大きすぎないか。</li> <li>・過冷却度は適正か。</li> <li>・圧縮機が過熱していないか。</li> <li>・空気(吸込みと吹出し)温度差、水（入口と出口）温度差が小さくないか。</li> <li>・機器内の配管が異常に振動していないか。</li> <li>・安定運転後、液管のサイトグラスが泡立っていないか。</li> <li>・抽気回数・冷媒液面（低圧冷媒使用のターボ冷凍機）</li> <li>・その他（機器メーカーの定める判断基準がある場合）</li> </ul>
直接法による漏えい点検	漏えい個所を特定するためのピンポイントの点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>・①発泡液法、②電子式漏えいガス検知装置法、③蛍光剤法のいずれかを用い、又は併用して行う</li> </ul>
システム漏えい試験	対象施設の漏えい修理、設置、整備、移設時に行う漏えい試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不活性ガスによる加圧漏えい試験、気密試験並びに真空試験（真空検査においては水分を完全に除去するため、一定時間（半日～一昼夜）真空放置し圧力上昇のないことを確認）</li> </ul>



## イ) 漏えい点検手順

項目	内容
定期漏えい点検	<p>冷媒系統単位で次に示す手順で実施する</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 漏えい点検記録簿の確認</li> <li>2) システム漏えい点検（目視外観点検）</li> <li>3) 間接法・直接法の選択</li> <li>4) 間接法及び／または直接法による漏えい点検</li> </ol> <p style="text-align: center;">定期漏えい点検時の点検フロー</p>
設置, 移設時	設置, 移設完了後, システム漏えい試験を行う
整備時	作業完了後, システム漏えい試験を行う。

## ウ) 製品区分並びに漏えい点検の基準

相性施設の製品区分及び冷凍空調機器の定期点検の頻度は、冷媒漏えい防止ガイドライン（日冷工 JRA GL-14）に準じたものとなっている。具体的には、製品区分は表2-1-2と、漏えい点検基準表は表2-1-3に準じている。

## エ) 漏えい修理

冷媒漏えいが確認された場合は、その場で修復作業を実施し、冷媒漏えいを最小限に食い止める処置が必要である。冷媒漏えいを知りつつ放置した場合は、フロン回収・破壊法第38条（フロン類のみだり放出禁止）に抵触する場合もある。

修復において、まし締めなどの簡易的な方法で修復できる場合は、速やかに修復作業に着手する。また、冷媒漏えいが確認された機器において、修復する前に冷媒を追加充てんしてはならない。

### <漏えい修理の実施者>

冷媒システムの開放を伴う冷凍空調機器の漏えい修理、修復は、施工技術、施工品質、保安の確保に習熟した技量ある事業者が行なわなければならないとし、以下を推奨。

- a) 高圧ガス保安協会が認定する冷凍空調施設工事事業所認定区分A B Cの何れかを保有する事業者
- b) 冷凍空調機器施工技能士資格1級又は2級の資格取得者であって、フルオロカーボン冷媒とする冷凍空調施設の工事・修理に関する経験を5年以上有するものを1名以上保有する事業者
- c) 機器製造者により、対象となる製品区分の施設の施工技術と安全の管理において、a) またはb)と同等以上と認められた事業者
- d) 高圧ガス保安法の対象外となる低压冷媒使用機器（R11、R123、R245fa等の冷媒を使用したターボ冷凍機など）の設置・整備作業については、機器製造者の指定事業者

### オ) 修理作業前の要求事項

- ・ 部品交換を伴う場合には、修復前に冷媒回収する。
- ・ 修理作業は、原則として機器の運転を停止した状態で行う。
- ・ 修理前に必要により、機器内へのポンプダウン、暖機運転を行う。

### カ) 修理作業時の要求事項

漏えい箇所を確実に修復し、施工品質を確保するための留意事項を規定。

- ・ 振動部位の機械継手は、漏えいの原因を調べ、①支持方法、②継手方式の変更、若しくは③ろう付け接続への変更可否を検討する。
- ・ 銅配管のろう付けは、適正な材料と工具を使用し、施工手順を遵守する。
- ・ 配管の伸縮、振動による損傷を防止する。
- ・ すべてのバルブは、指定のガスケットを装着しキャップを被せ、キャップを所定のトルクで締め付ける。

### キ) 点検・修理記録

漏えい点検・修理終了後は、所要事項を点検記録簿に記録する。

表2-1-5 点検・修理記録の概要

項目	内容
記録簿の保存	冷媒漏えい点検・修理の履歴管理は継続的に行い、機器所有者及び事業者は、点検記録簿を機器が撤去されるまで保存する。

記録簿の記載要求事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施設所有者名と施設の所在地</li> <li>・ 点検・修理請負者名と所在地</li> <li>・ 作業員名、修理請負者の連絡先（電話）</li> <li>・ 作業年月日、点検理由、点検方法</li> <li>・ 点検施設の製品名・機番、設置年月日・製品区分・設置方式・用途</li> <li>・ 自動漏えい検知装置の有無</li> <li>・ 使用冷媒・初期充てん量・合計回収量・合計充てん量、合計排出量</li> <li>・ 漏えいの有無・漏えい箇所・漏えいの原因と処置</li> </ul>
------------	---

#### （４）冷凍機・空調機の10年保証実施による使用時のガス漏えい防止対策

（株）ナンバにおいて実施している取組であり、同社にて施工した冷凍機・空調機器に対して、フロンガス漏えいと圧縮機故障を完全無料にて保証する。そのため、厳格な施工レベルを保持するための施工マニュアルの作成や、施工技術を維持するための社内認定制度の実施、社内意識改革や自主訪問点検などによって事故発生防止に努めている。その結果、ガス漏えい、圧縮機器故障の発生件数は激減した。

スーパーマーケット（延べ床面積：約1300m<sup>2</sup>）に適用した事例では、施工以来、フロンガスの漏えいや圧縮機器故障は生じておらず、年間約250tの二酸化炭素を削減し、加えて、10年間の修繕費約630万円を削減したとしている。

なお、当該技術は、（社）日本冷凍空調設備工業連合会会長優秀賞を受賞している。

表2-1-6 冷凍機・空調機の10年保証における事業者の取組

取組	内容
施工マニュアル	冷媒配管工事に関して社内規定。工事基準を明確にし、社内での施工技術向上と、ガス漏えい、故障件数の減少につなげている。
社内認定制度	施工マニュアルを基にして、施工技術、点検技術における認定制度を社内設立。定期的に社内試験を行い、合格したもののみを溶接工事にあたらせる。
プロジェクトチーム	各部門から構成し、様々な視点から10年保証に対する意見を募り、過去の事故事例を検証。再発防止、更なる改善に努める。
自主訪問点検	対象機器に対し、冷媒の吐出・吸入圧力の測定、冷凍機油量の測定などの訪問点検を無料で行う。これにより、不具合を早期発見でき、未然に故障を防ぐことができる。
社内意識改革	修理費用発生リスクを負うことで、施工に携わる作業員の緊張感と注意力が自然と生まれる。また地球環境改善意識の向上にもつながる。
10年保証施工マニュアル	過去の事故事例の検証を取り入れた10年保証のためのより安全な施工基準を規定した施工マニュアルを作成。

出典：優良省エネルギー設備顕彰事例②「冷凍機・空調機の10年保証実施による使用時のガス漏えい防止対策」、冷凍空調設備、2010年3月15日号、pp.16-20

## 2-2 将来の技術開発動向に係る研究・知見の整理

### (1) NEDO技術戦略マップ2010

(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「技術戦略マップ2010」において、脱フロン対策分野の導入シナリオ (図2-2-1) と、これを踏まえた、「分野」、「用途」、「技術分類」、「詳細技術」、「技術開発が対象とする排出量の大きさ」毎に脱フロン技術を俯瞰した技術マップ (表2-2-1) が示されている。

選定された重要技術のうち、主なものについては以下のとおり。

#### ①冷凍冷蔵・空調用途

非オゾン層破壊、低温室効果等への対応を踏まえ、安全性に優れ、地球温暖化影響の低い (CO<sub>2</sub>排出量の少ない、効率の良い) 冷凍空調システムの技術の開発が望まれている。

#### ②断熱材用発泡剤用途

今後、非オゾン層破壊、低温室効果、VOC 規制、REACH 規制等への対応を踏まえた、新たな物質や発泡プロセス技術の開発が望まれている。当該開発の際には、断熱材の現状の断熱性能を維持しつつ、製造時の省エネ、省資源等トータル的な省エネルギー性を確保する必要がある。

また、技術マップで整理された技術について、より具体的な検討課題が技術ロードマップ (図2-2-2) として示されている。

# 脱フロン対策分野の導入シナリオ

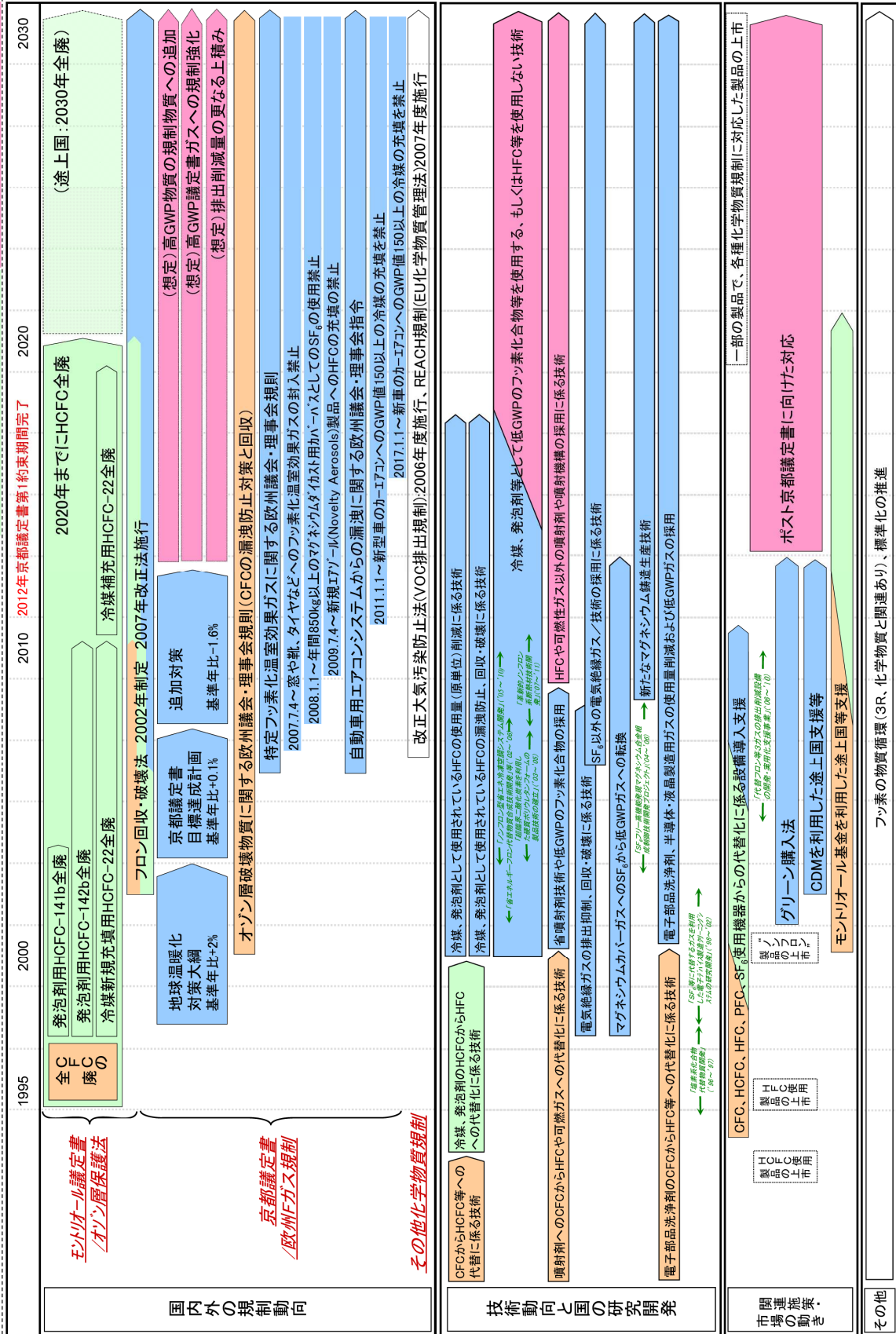


図2-2-1 脱フロン対策分野の導入シナリオ (NEDO技術戦略マップ2010)

表2-2-1 脱フロン対策分野の技術マップ

分野	用途	技術分類	技術番号	詳細技術	技術開発が対象とする排出量の大きさ	推計の考え方
冷凍空調機器に係る事項	冷凍・冷蔵・空調機器	業務用冷凍空調機器及び家庭用空調機器に自然系冷媒を使用した製品の開発	101	二次冷却回路を用いたコンビニ向け冷凍・冷蔵・空調システム開発	4,891千GWPt/年	2030年の内蔵形ショーケースと業務用冷凍冷蔵庫、店舗用パッケージエアコンからのHFC-134a及びR-404A、R-410Aの年間排出予測量
			102	住宅用マルチ空調機に係る技術開発	11,313千GWPt/年	2030年の家庭用エアコンからのR-410Aの年間排出予測量
			103	二次冷却回路を用いたビル用マルチ空調機開発	7,930千GWPt/年	2030年のビル用パッケージエアコンからのR-410Aの年間排出予測量
			104	冷暖房同時運転ビル用マルチ空調機の開発		
			105	混合冷媒を用いた食品工場やスーパーマーケット向け冷凍・冷蔵・空調システム開発	2,588千GWPt/年	2030年の設備用パッケージエアコンからのR-410Aの年間排出予測量
			106	チリングユニットの開発		
			107	二次冷却回路を用いたプレハブ冷凍庫用冷凍システム開発	421千GWPt/年	2030年の冷凍冷蔵用チリングユニットからのR-407Cの年間排出予測量
			108	二次冷却回路を用いた業務用空調・給湯システム開発	286千GWPt/年	2030年の空調用チリングユニットからのR-407Cの年間排出予測量
			109	冷凍ショーケース向けシステム開発	19,087千GWPt/年	2030年の別置形ショーケースからのR-404Aの年間排出予測量
		冷媒以外の技術を使用した製品の開発	110	デシカント(調湿剤)を用いた換気・調湿システム開発	—	新たな考え方に基づく技術であり、既存のシステムの代替ではなく追加的に普及が見込まれる技術と考え、排出量推計の対象外とした
			111	磁性体に磁界変化を与えることで温度変化を得る物質の開発及びシステム開発	—	技術が対象とする製品が未だ定まっておらず、基礎的な研究であることから、排出量推計の対象外とした
		運輸機器に自然系冷媒や低GWP冷媒等の技術を使用した製品の開発	112	エンジン廃熱を活用するノンフロン型カーエアコンシステム開発	—	排出量削減に係る取り組みや技術を補完する技術(間接的技術)であり、排出量推計の対象外とした
			113	低GWP冷媒を使用したカーエアコンの研究	—	
		業務用冷凍空調機器及び家庭用空調機器に低GWP冷媒を使用した製品の開発	114	低GWP冷媒を使用した省エネ空調機の研究	—	技術が対象とする製品が未だ定まっておらず、基礎的な研究であることから、排出量推計の対象外とした
			115	低GWP冷媒を使用したルームエアコンの研究	—	
			116	HFE-143mを冷媒として活用した技術の開発	—	
			117	HFE-245mcを冷媒として活用した技術の開発	—	
		新たな考えに基づく冷凍冷蔵・空調システムの検討	118	HFO-1234yfを冷媒として活用した技術の開発	—	排出量削減に係る取り組みや技術を補完する技術(間接的技術)であり、排出量推計の対象外とした
			119	燃料電池で発電される電力と燃料電池の廃熱を吸収式冷凍機やヒートポンプで利用する技術の開発	—	
		高GWP冷媒の回収を促す製品や社会システムの検討	120	分散型電源や各種ビル設備用動力源などの廃熱を活用した新たな複合熱利用システムの検討	—	技術番号122を促進する間接的な技術であり、排出量は以下に含まれる(あくまで間接的な技術であることから排出量推計の対象外)
			121	回収した冷媒フロン類から蛍石レベルまで戻さずにフッ素樹脂を生産する技術の開発	—	
			122	短時間で全量回収可能な冷媒回収装置の開発	19,346千GWPt/年	

分野	用途	技術分類	技術番号	詳細技術	技術開発が対象とする排出量の大きさ	推計の考え方	
発泡・断熱に係る事項	断熱材	硬質ウレタンフォームによる発泡剤と同等の断熱性能を確保した製品の開発	201	次世代断熱発泡剤の開発	255千GWPt/年	2007年のHFC発泡剤（HFC-134a、HFC-245fa、HFC-365mfc）の使用量が継続されると考え、これに対して初年度10%、その後、20年かけて残り90%排出するとした場合の平均年間排出量	
			202	非フロン系発泡剤を使用した断熱材の熱伝導率経時低下の抑制に係る研究			
			203	非フロン系発泡剤使用に係る断熱性能向上技術開発			
		新規な断熱材の開発	204	ナノコンポジット断熱材とその連続製造プロセスの開発	-		排出量削減に係る取り組みや技術を補完する技術で、さらに基礎的な研究であることから、排出量推計の対象外とした
			205	ナノセルラー発泡体、架橋反応・シリケート化発泡体、ナノゲルを用いた発泡体の開発			
			206	ナノゲルを用いた断熱材製造技術の開発			
			207	断熱性向上シートの開発			
電気絶縁ガス使用機器に係る事項	電気絶縁ガス	代替ガスの検討	301	N <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 等とSF <sub>6</sub> の混合に係る検討、及び新規代替ガスの探索	-	毎年削減が進む分野であり、基準とする排出量の設定が難しいことから、排出量推計の対象外とした。なお、参考として、2007年の電気絶縁ガス使用機器からの排出量は、約900千GWPt/年となる	
エアゾール等に係る事項	エアゾール	新規な噴射剤の開発	401	新規な噴射剤の開発	453千GWPt/年	2007年のHFC噴射剤（HFC-134a、HFC-152a）の使用量が継続すると考えた場合の年間排出量。埃除去用エアゾール製品と急冷用エアゾール製品は8:2の割合とした	
			新たな埃除去装置・製品の開発	402			ATMや券売機、自動改札機における埃・紙粉非蓄積技術
				403			携帯可能で小型の圧縮空気発生技術の開発
		新たな急冷装置・製品の開発	404	埃・紙粉非蓄積技術の開発	113千GWPt/年		
			405	環境試験装置としての急冷技術の開発			
			406	被急冷体への吹きつけ型急冷方法の開発			
半導体等製造に係る事項	半導体・液晶製造	使用量の削減／除害装置の導入	501	使用量の削減／除害装置の導入	5,102千GWPt/年	2007年の半導体・液晶製造時の代替フロン等3ガスの実排出量	
			502	低GWPガスの導入検討			
金属製品に係る事項	マグネシウム	カバーガスとしてのSF <sub>6</sub> の使用量を削減する技術	601	溶解炉からの放出抑制に関する技術	-	これまで進められてきた取り組みであり、追加的な削減の余地は少ないものとした	
				ボンベから溶解炉までの配管からの漏洩防止に関する技術			
				ガス流量精密計量装置の開発			
		代替カバーガスの検討	602	HFC-134a使用技術の採用と検証	903千GWPt/年		2007年のマグネシウム製造時の代替フロン等3ガスの実排出量
			603	FK使用技術の採用と検証			
604	HFO-1234ze使用技術の採用と検証						
カバーガスを使用しない技術の検討	605	SF <sub>6</sub> フリー高機能発現Mg合金組織制御技術開発					

※網掛けは重要技術

出典：NEDO技術ロードマップ2010

# 脱フロン対策分野の技術ロードマップ(1/5)

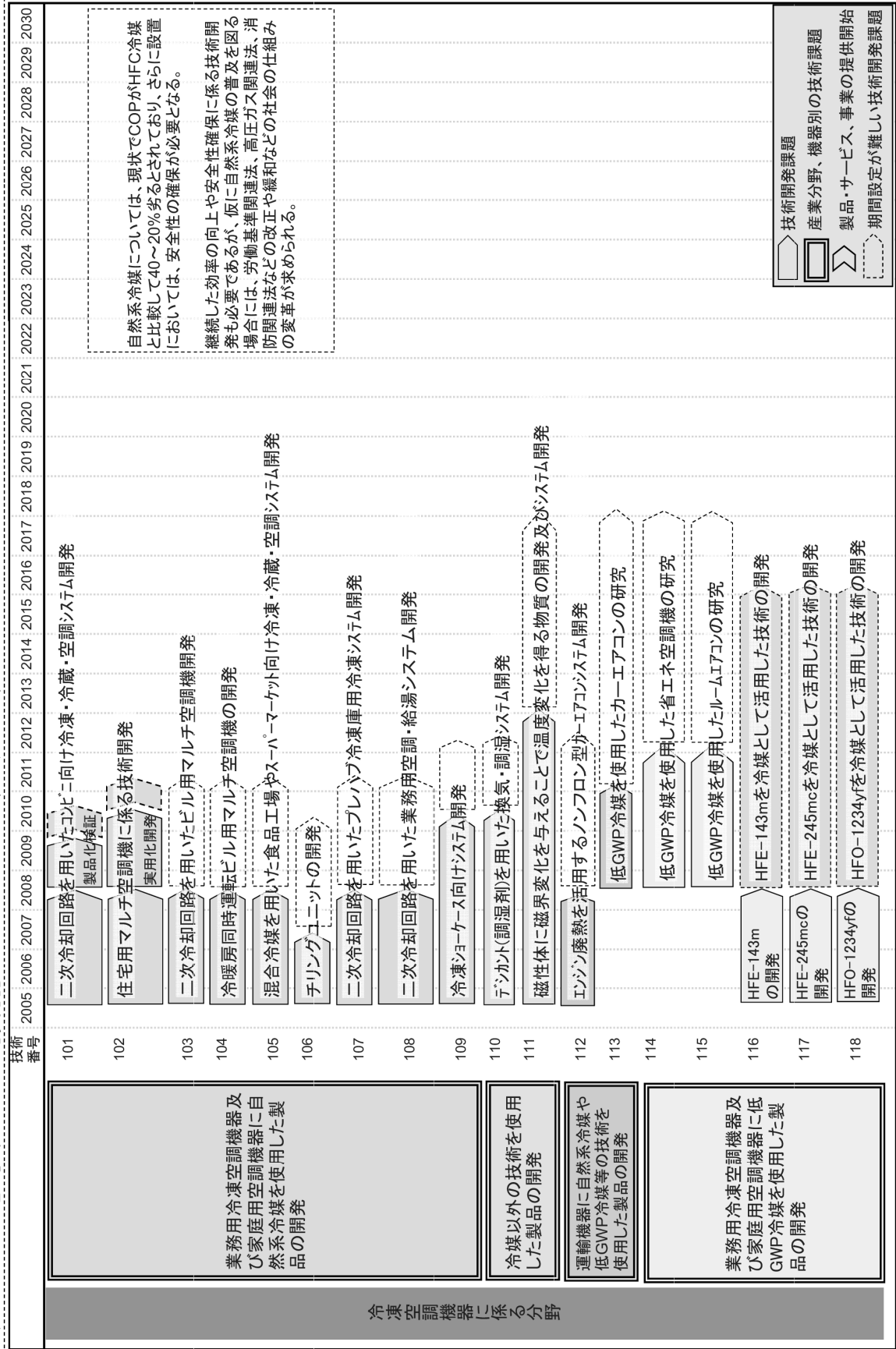


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010)



# 脱フロン対策分野の技術ロードマップ(2/5)

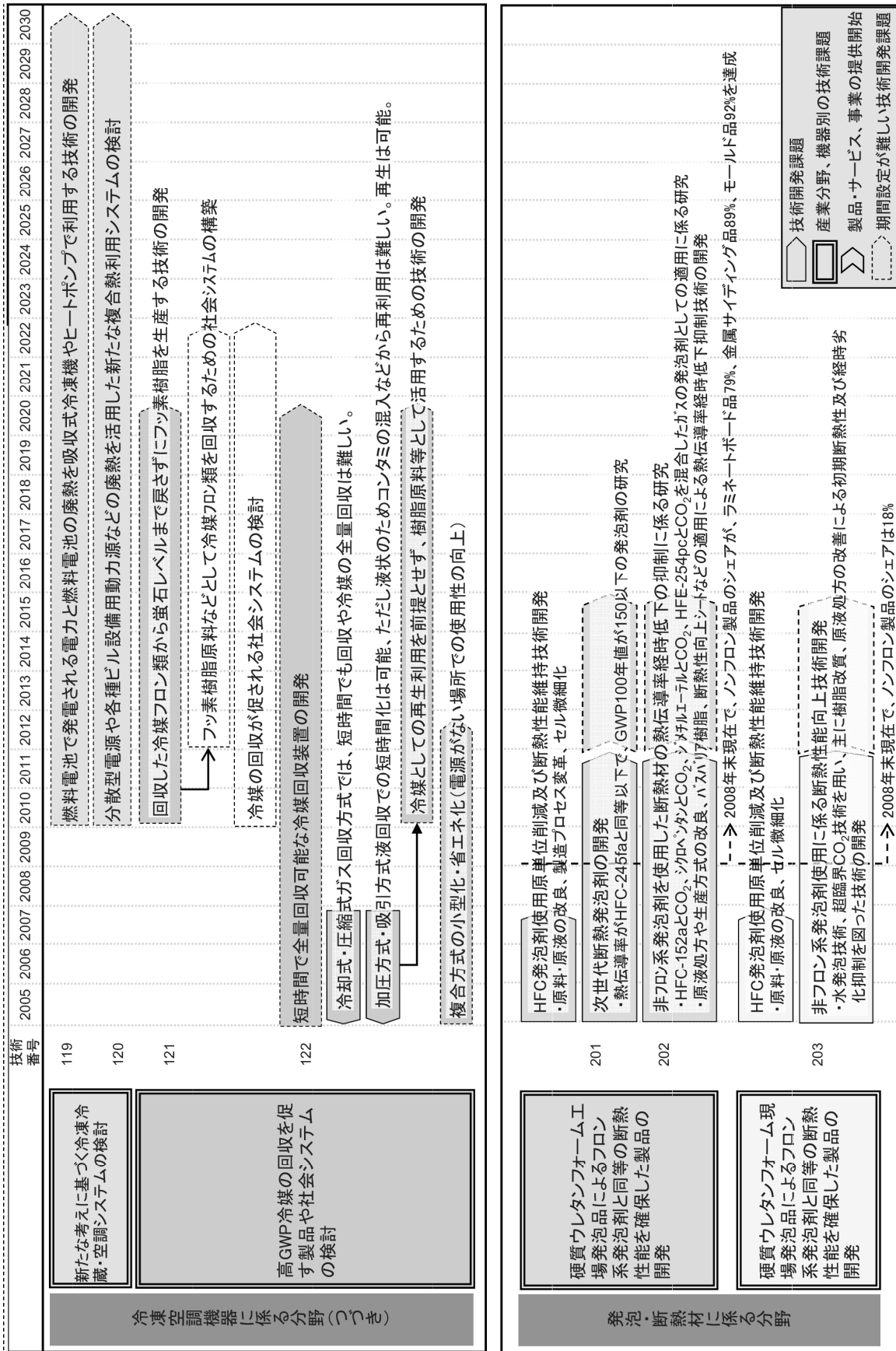


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010) (続き)

# 脱フロン対策分野の技術ロードマップ(3/5)

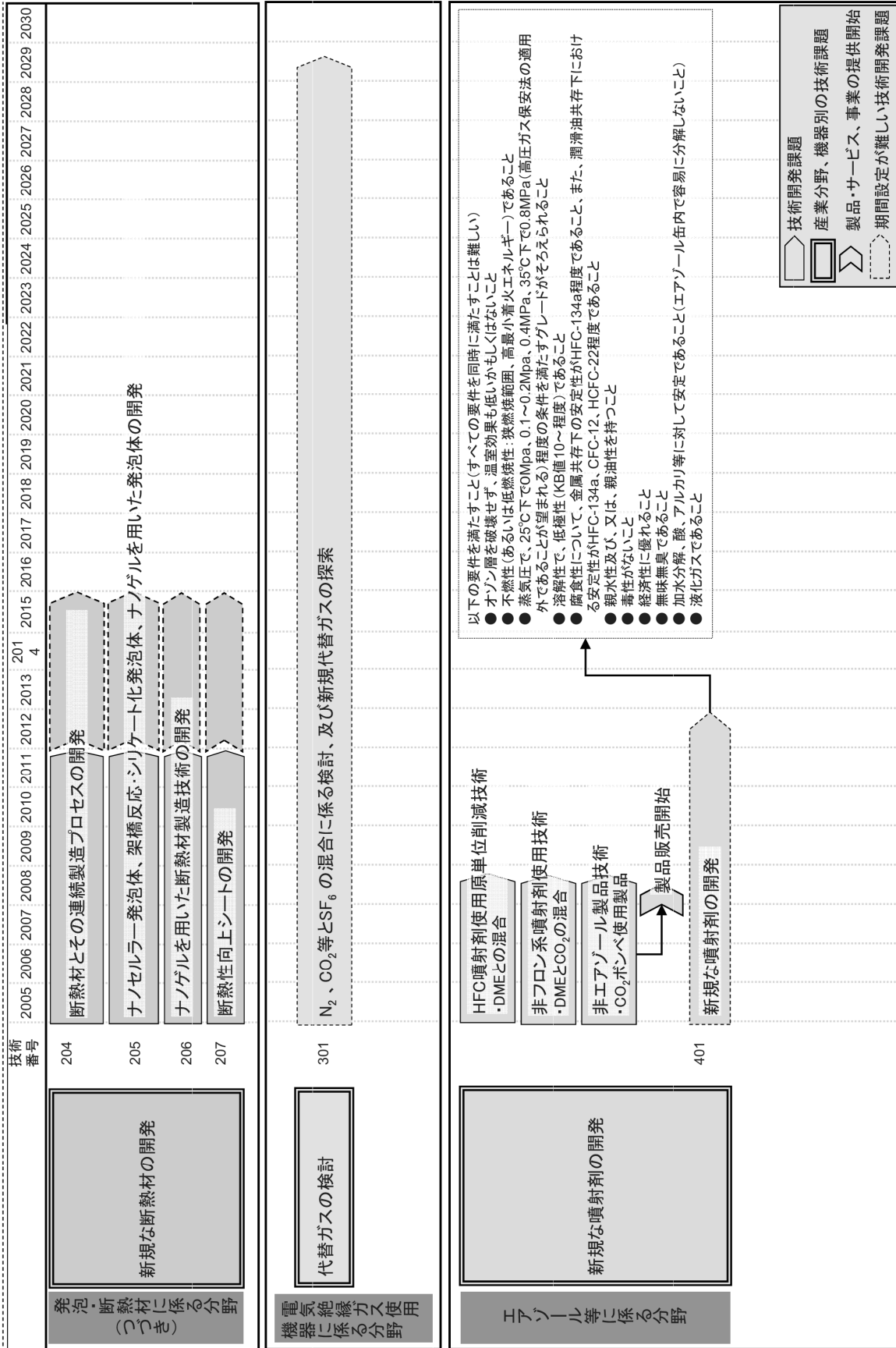


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010) (続き)

# 脱フロン対策分野の技術ロードマップ(4/5)

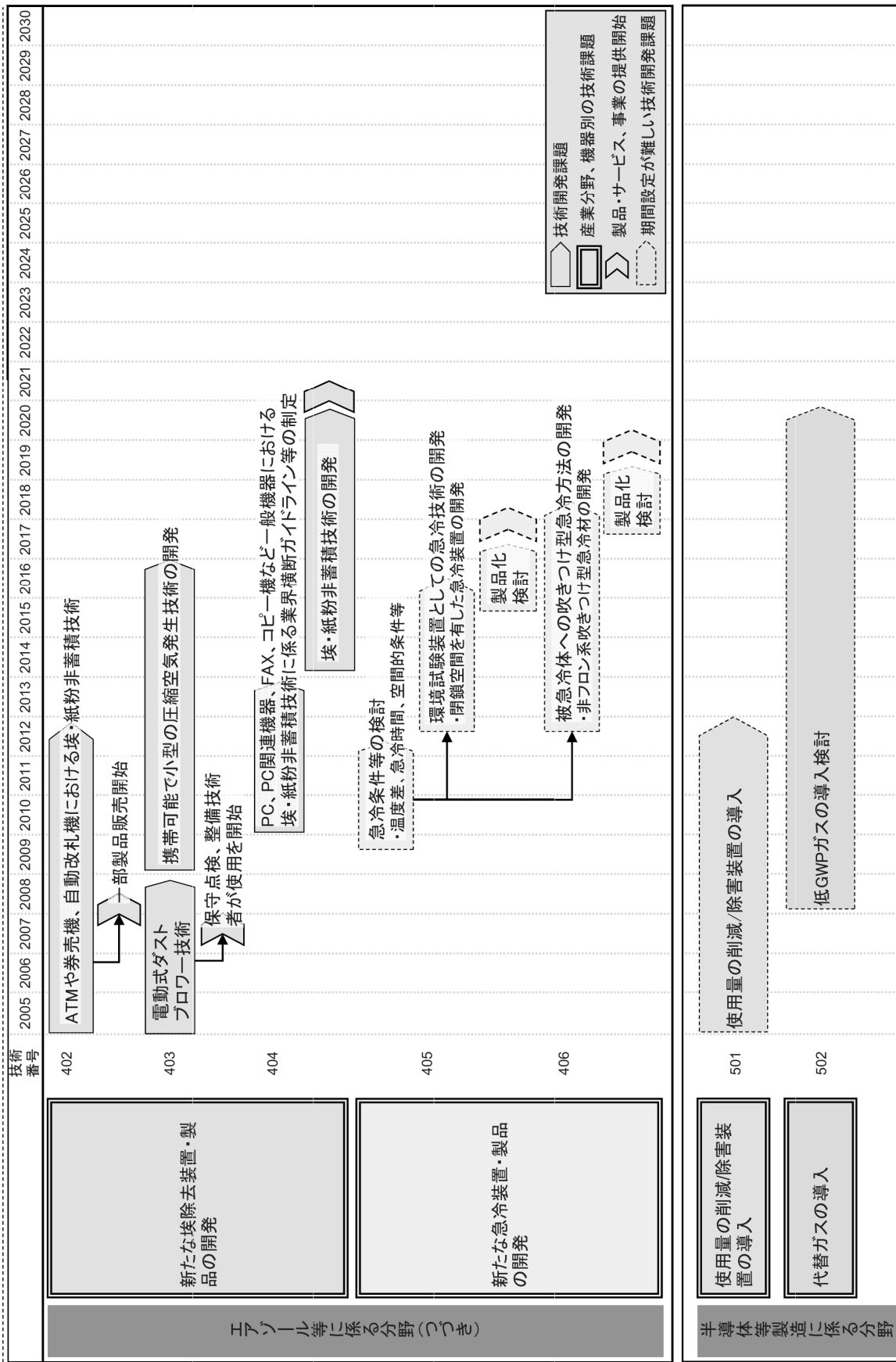


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010) (続き)

# 脱フロン対策分野の技術ロードマップ(5/5)

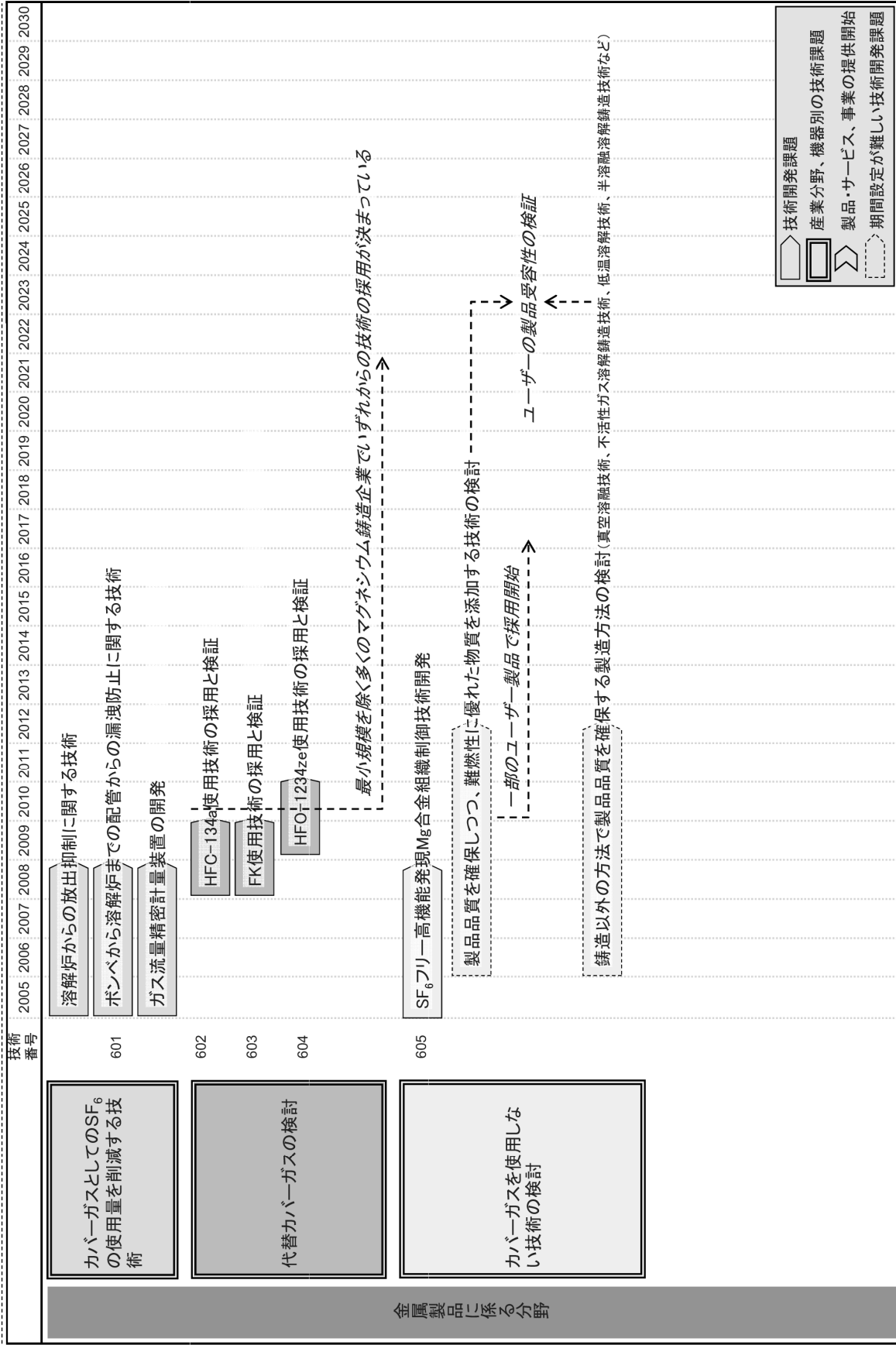


図2-2-2 脱フロン対策分野の技術ロードマップ (NEDO技術戦略マップ2010) (続き)

## (2) 冷媒漏えい関連の特許情報

### ①冷媒漏洩

1993年以降の公開・登録特許情報において、「冷媒漏洩」に関する特許は計181件となっている。その中でも、「検知」に関する特許は計88件であり、うち約半数の45件は2006年以降の公開である。特に近年、特許の公開件数は増加しており、開発者の関心の高さがうかがえる。一方、「漏洩防止」に関する件数は23件であり、近年の公開件数に大きな変動はない。

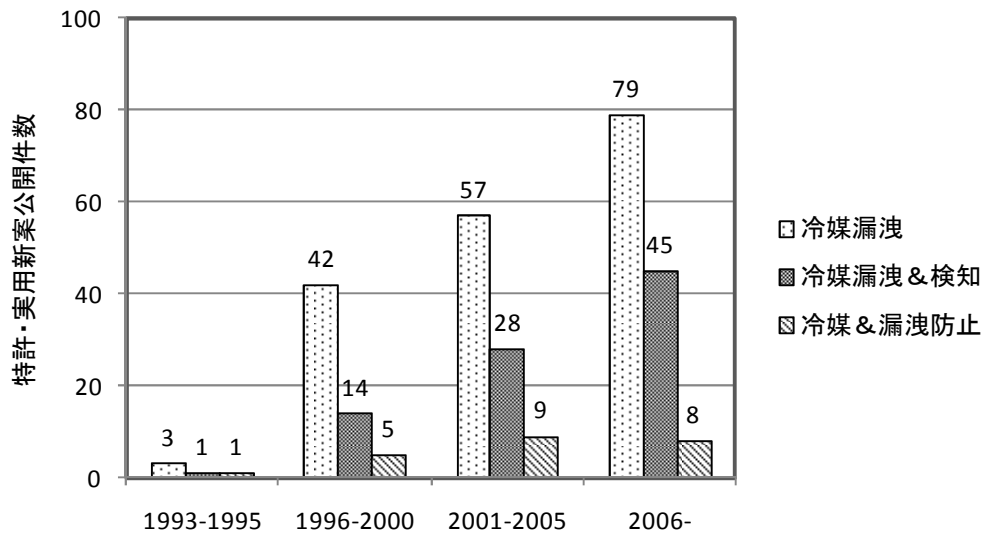


図2-2-3 冷媒漏洩に関する特許・実用新案の公開件数の推移

### ②回収機

「フロン&回収機」に関する特許の公開件数は2000年以降減少しているが、一方で、「冷媒&回収機」に関する特許の公開件数は増加している。回収の対象がHFCに変わりつつも、冷媒回収への関心が高まっていることが伺える。

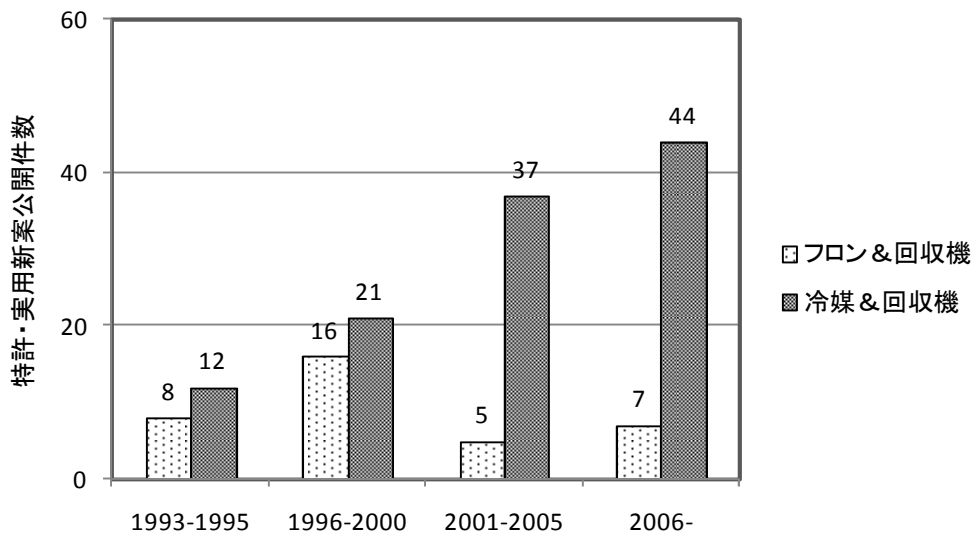


図2-2-4 冷媒回収機に関する特許・実用新案の公開件数の推移

### ③代替製品

「代替フロン」に関する特許の公開件数は2000年以降減少し、自然冷媒など低GWP冷媒に開発者の関心が移ってきていることがうかがえる。

中でも、「自然冷媒」に関する特許の公開は数多くなされている。また、「冷媒&GWP」に関する特許の公開件数も特に近年増加の度合が顕著である。

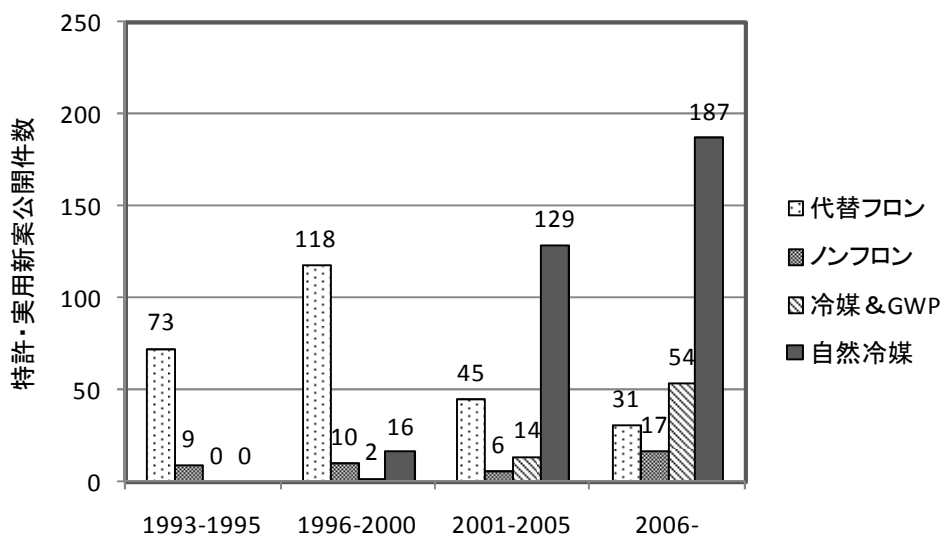


図2-2-5 冷媒回収機に関する特許・実用新案の公開件数の推移

### 3. フッ素系物質の使用時排出の現状と課題の整理

フッ素系物質の排出の現状と課題について、近年の調査で機器使用時のフロン類の排出量が従来の推計よりかなり多いことが明らかとなったことから、特に排出量の多い業務用冷凍空調機器の使用時の冷媒フロン類の排出に着目し、整理を行った

#### 3-1 使用時排出の事例解析

##### (1) 収集対象とした事例

高圧ガス保安協会（KHK）が公表している事故事例情報のうち、過去10年（平成12年～平成21年）における冷凍空調設備からのフロン類（CFC、HCFC、HFC）の漏洩事故事例を対象として整理した。

なお、アンモニアについては、平成21年に死亡事故が1件発生している。

表3-1-1 漏えい事故情報件数（冷凍空調設備）

年次	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	計
事故件数	6	7	5	11	4	15	18	37	44	75	222
うちフロン類	0	2	1	1	0	8	10	25	37	69	153
うちアンモニア	6	5	4	10	4	7	8	12	7	6	69

- ・この事故情報は、高圧ガス保安法第63条に基づき、同法に規定する第一種製造者、第二種製造者等が所有する高圧ガス（ここでは冷凍空調設備内の冷媒ガス）について災害が発生したときに都道府県知事または警察官に提出された事例をとりまとめた。
- ・フロン類（不活性な場合）の冷凍空調設備の使用者として、
  - 1日の冷凍能力\*50トン以上の設備を有する者（第一種製造業者）
  - 1日の冷凍能力20トン以上50トン未満の設備を有する者（第二種製造業者）は、許可・届出の手続き及び「事故届」の提出が必要となる。また、
  - 1日の冷凍能力5トン以上20トン未満の設備を有する者（その他の製造業者）は、許可・届出は不要だが、「事故届」の提出については法の適用を受ける。

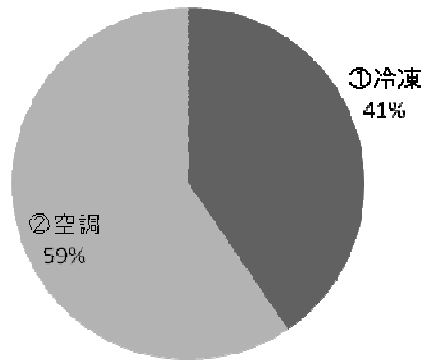
※1日の冷凍能力（トン）：冷凍保安規則第5条に基づき、蒸発器の冷媒ガスに接する側の表面積などにより冷凍空調設備ごとに算定される値で、冷凍空調設備の大きさを示すもの。

##### (2) 整理結果

フロン類（CFC、HCFC、HFC）についての漏えい事故事例を整理した。

ア）～ウ）については、冷凍空調設備の事故情報及び事故事例データベース（ともに高圧ガス保安協会ホームページ）を基に、エ）及びオ）については、発生要因別（①初期施工不良、②不適切な使用・整備、③経年劣化、④その他）に、それぞれ集計・整理した。

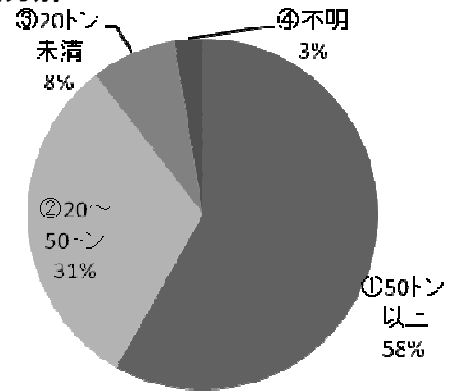
ア) 設備種類別 (空調/冷凍)



設備種類	事例数
①冷凍	62
②空調	91

153

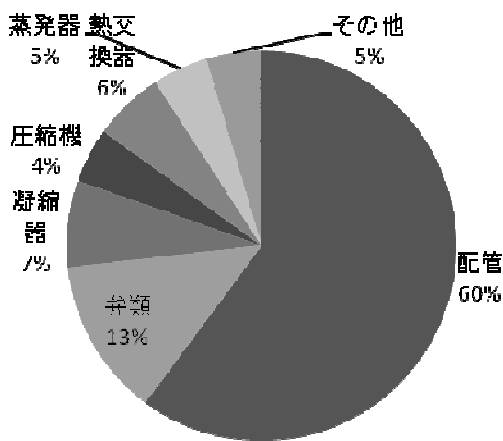
イ) 冷凍能力別



冷凍能力	事例数
①50トン以上	89
②20~50トン	48
③20トン未満	12
④不明	4

153

ウ) 漏えい箇所別

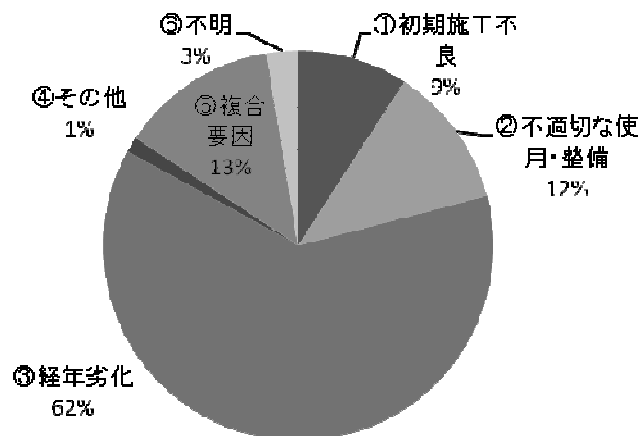


漏えい箇所	事例数
配管	92
弁類	20
凝縮器	11
圧縮機	7
熱交換器	9
蒸発器	7
その他	7

153



エ) 発生要因別



発生要因	事例数
①初期施工不良	14
②不適切な使用・整備	18
③経年劣化	95
④その他	2
⑤複合要因	20
⑥不明	4

153

内訳

⑤複合要因	事例数
①初期施工時 &③経年劣化	15
②不適切な使用・整備 &③経年劣化	4
③経年劣化 &④その他	1

20

オ) 事例の総括

設備種類	冷凍能力	①初期施工不良	②不適切な使用・整備	③経年劣化	④その他	⑤複合要因	⑥不明
① 冷凍 (62件)	50トン以上	・シール施工不良	・冷媒封入時の圧力不足	・配管、弁類の腐食、疲労、亀裂等 ・凝縮器、圧縮機の腐食、亀裂等	・土砂崩れ	・施工不良箇所の経年劣化（腐食、亀裂等） ・不適切な運転条件下での劣化	—
	34件	2件	1件	22件	1件	6件	2件
	20～50トン	・設備の固定不良 ・金具の強度不足	・作業員の不注意 ・交換作業時のボルト締付不良 ・点検作業時の施工不良	・配管、弁類の腐食、疲労、亀裂等 ・凝縮器、熱交換器の腐食、亀裂等	—	・施工不良箇所の経年劣化（摩耗） ・点検作業時の施工不良箇所の経年劣化（亀裂）	—
	17件	2件	4件	9件	0件	2件	0件
	20トン未満	—	・溶接作業のミス・発火 ・窒素ガス放出時の弁の設定ミス ・作業ミスによる配管破損	・配管の腐食、亀裂等	・積雪による冷凍倉庫の倒壊	・施工不良箇所の経年劣化（亀裂）	—
	10件	0件	3件	5件	1件	1件	0件
不明	—	・冷凍機移設作業時の機器破損	—	—	—	—	
1件	0件	1件	0件	0件	0件	0件	

設備種類	冷凍能力	①初期施工不良	②不適切な使用・整備	③経年劣化	④その他	⑤複合要因	⑥不明
②空調(91件)	50トン以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>不適切な寸法の配管接続</li> <li>弁類の接続不良</li> <li>不適切なパッキンの使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検作業時の配管の接続不良</li> <li>点検作業時のプラグの締付不良</li> <li>作業ミスによる配管破損</li> <li>交換作業時のシールテープ切断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管、弁類の腐食、疲労、亀裂等</li> <li>凝縮器、熱交換器の腐食等</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工不良箇所を経年劣化(腐食、亀裂等)</li> <li>弁の動作不良、ナットの締付不良</li> <li>配管の接続不良による亀裂の発生</li> </ul>	—
	55件	4件	7件	33件	0件	10件	1件
	20～50トン	<ul style="list-style-type: none"> <li>バルブ開放のまま運転</li> <li>配管の長さ不足</li> <li>ロウ付け作業不良</li> <li>機器組み立て時の施工不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>誤った部分へのネジの取り付け</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管、弁類の腐食、疲労、亀裂等</li> <li>熱交換器、圧縮機の腐食等</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>台風により吹き飛ばされた経年劣化部品の衝突による配管損傷</li> </ul>	—
	31件	5件	1件	23件	0件	1件	1件
	20トン未満	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管撤去作業時の配管損傷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管の摩耗</li> </ul>	—	—	—
	2件	0件	1件	1件	0件	0件	0件
	不明	<ul style="list-style-type: none"> <li>密封端子部のシールゴムの収縮</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管の腐食</li> <li>主電動機端子部のゆるみに起因するゴム部のひび割れ</li> </ul>	—	—	—
3件	1件	0件	2件	0件	0件	0件	

### (3) 発生要因別の代表的な事例

#### ①初期施工不良

##### <No.1>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・弁類	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成20年6月 (京都府)
漏えいの概要	異常警報が作動し、メンテナンス業者が調査したところ、化学工場の冷凍機の膨張弁から、同弁のシールの施工不良が原因で冷媒（R404A）が60kg漏えいしたことが判明。				

##### <No.2>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成20年9月 (兵庫県)
漏えいの概要	警報の発生、冷凍機の停止後、設備メーカーが調査したところ、公共施設の空調機の凝縮器の配管フランジ部等から、冷凍用に不適切な材質のパッキン使用が原因で冷媒（R134a）が漏えいしたことが判明。				

##### <No.3>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成21年7月 (兵庫県)
漏えいの概要	空調機の停止後、調査したところ、機械工場の空調機の配管接合部から、配管が短いために生じた隙間が原因で冷媒（R134a）が180kg漏えいしたことが判明。				

#### ②不適切な使用・整備の問題

##### <No.4>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	20トン未満	発生年月	平成13年3月 (千葉県)
漏えいの概要	スーパーマーケットの冷蔵ショーケースの変更工事終了時に不活性ガス（窒素ガス）を大気放出していたところ、当該設備から、弁の不具合が原因で冷媒（R22）が漏えい。窒素ガス及び冷媒が機械室内に充満し、2名が軽傷（酸欠）を負った。				

##### <No.5>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	20トン未満	発生年月	平成18年12月 (新潟県)
漏えいの概要	スーパーマーケットの冷蔵庫の蒸発器に付着した氷の除去作業時に、配管から、当該配管を誤って破損させてしまったことが原因で冷媒（R22）が150kg漏えい。冷媒がバックヤードと一部の売り場に拡散し、2名（客1名、				

	従業員1名)が軽傷(気分が悪くなる)を負った。
--	-------------------------

<No.6>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・圧縮機	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成19年12月 (兵庫県)
漏えいの概要	食品工場の冷凍機の圧縮機から、交換工事時のボルトの締め付け不足が原因で冷媒(R22)が28kg漏えい。工事後の点検では、漏えいは確認できなかった。				

<No.7>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成20年1月 (東京都)
漏えいの概要	巡回点検時に、ビルの空調機の定期自主点検で部品を落としフレア接続部を変形させてしまったことが原因で冷却器配管から、冷媒(R134a)が50kg漏えいしたことが判明。 (その後、作業を注意深く行うとともに、漏れ検知器を購入し、点検終了時だけでなく、点検の数日後にも、冷媒ガス漏れ確認を実施することとした。)				

<No.8>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成21年12月 (茨城県)
漏えいの概要	会社事務所の空調機の配管から、自主点検時に誤った部品にネジを取り付け、配管を損傷したことが原因で冷媒(R22)が22kg漏えい。				

③経年劣化の問題

<No.9>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・熱交換器	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成13年6月 (岩手県)
漏えいの概要	約10年ぶりに冷凍機を稼働させたところ、冷凍機の熱交換器から、亀裂が生じたことが原因で冷媒(R22)が漏えいしたことが判明。冷媒が食品加工室に流入し、12名が軽傷(頭痛等、経過観察入院1名)を負った。				

<No.10>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	20トン未満	発生年月	平成18年8月 (沖縄県)
------------	---------	--------	--------	------	------------------

漏えいの概要	冷凍機の熱交換器の配管に被覆のはがれた配線が配管に接触・漏電し、配管に穴が開いたことが原因で冷媒（R22）が30kg漏えいしたことが判明。冷媒が倉庫に流入し、1名が軽傷（気分不良）を負った。				
--------	---	--	--	--	--

<No.11>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成21年7月 (千葉県)
漏えいの概要	圧縮機の停止後、冷凍保安責任者が確認したところ、冷蔵事業所の冷凍機の配管から、長期間の振動により溶接部に亀裂が生じたことが原因で冷媒（R22）が100kg漏えいしたことが判明。				

<No.12>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・弁類	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成20年1月 (静岡県)
漏えいの概要	警報が発生し、メンテナンス業者が調査したところ、食品工場の冷凍機の弁から、Oリングの劣化が原因で冷媒（R22）が40kg漏えいしたことが、判明。 (増し締めを行い、漏えいを止めた。その後、配管、弁等の点検を行い、劣化が見られる部品等については、早期に交換することとした。)				

<No.13>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成20年7月 (兵庫県)
漏えいの概要	製氷ができない原因を調査したところ、商業施設内倉庫の冷凍機の氷蓄熱槽内部の配管から、当該配管に付着した氷の圧力が原因で冷媒（R134a）が100kg漏えいしたことが判明。 (破損した配管を交換するなどの修理を行った。その後、氷の厚みを感知するシステムの設定を変更した。)				

<No.14>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・弁類	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成21年8月 (京都府)
漏えいの概要	異常警報の発生、冷凍機の停止後、メンテナンス業者が調査したところ、研究所の冷凍機の膨張弁の接合部から、ボルトの腐食が原因で冷媒（R22）が漏えいしたことが判明。 (断熱材で被覆されていたため、腐食の進行が確認できていなかった。その後、ステンレスボルトに交換した。)				

<No.15>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	20トン未満	発生年月	平成20年2月 (長野県)
漏えいの概要	冷凍機械室内の火災警報器が作動し、消防が確認したところ、冷凍機の配管接続部から、パッキンの亀裂が原因で冷媒（R22）が漏えいしたことが判明。 (増し締めを行い、漏えいを止めた。その後、定期点検の項目、回数を見直しを行った。)				

<No.16>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・熱交換器	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成19年3月 (鹿児島県)
漏えいの概要	日常点検中に、警察署庁舎の屋上にある空調機の熱交換器から、溶接部分の腐食が原因で冷媒（R22）がわずかに漏えいしたことが判明。 (その後、定期点検の強化を行った。)				

<No.17>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・熱交換器	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成21年3月 (広島県)
漏えいの概要	終業点検時に、自動車工場の空調機の熱交換器の補修部分に経年劣化により隙間が生じたことが原因で冷媒（R22）がわずかに漏えいしたことが判明。 (その後、経年劣化が起りやすい箇所の総点検を行った。)				

<No.18>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・熱交換器	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成21年1月 (静岡県)
漏えいの概要	遠隔監視システムの停止警報表示を確認し、調査したところ、電気機械工場の空調機の熱交換器から、冷却コイルの腐食・破断が原因で冷媒（R407C）が146kg漏えいしたことが判明。 (その後、腐食のあった熱交換器の交換及び空調設備の入れ替え工事を行った。また、定期的な保守点検を確実にを行うとともに、異常緊急時の連絡体制の再確認を行った。)				

<No.19>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成19年2月 (福岡県)
漏えいの概要	異常警報が発生し、調査したところ、管理棟の空調機室外機の配管から、振動により配管が接触・摩耗したことが原因で冷媒（R22）が77kg漏えいしたことが判明。 (その後、同様箇所の調査を行い、接近している管については接触しないよ				

	うな措置を行い、また、年1回の定期点検時の点検項目に加えるなどした。また、銅配管からの漏れ防止のため、2年毎に銅管を取り替えるようにした。）
--	--

④その他（自然災害等）

<No.20>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・製氷設備	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成18年7月 (広島県)
漏えいの概要	土砂崩れを起こしたことが原因で、スキー場ゲレンデ用の製氷設備（人工降雪機）から、冷媒（R22）が漏えい。				

<No.21>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・冷蔵倉庫	冷凍空調能力	20トン未満	発生年月	平成17年1月 (青森県)
漏えいの概要	例年のない積雪により、冷蔵倉庫（建屋）が半倒壊したことが原因で冷凍機の冷媒（R22）が30kg（全量）漏えい。				

⑤複合要因（①初期施工時の問題＋③経年劣化の問題）

<No.22>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成17年1月 (神奈川県)
漏えいの概要	異常警報が発生し、調査したところ、スーパーマーケットのショーケース用冷凍機の配管から、不十分な保冷施工・溶接施工の箇所が結露した水分により腐食したことが原因で冷媒（R22）が140kg漏えいしたことが判明。以前から水が滴る状況が分かっていたにも関わらず点検をしていなかった。				

<No.23>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成18年7月 (岩手県)
漏えいの概要	異常警報が発生し、メンテナンス業者が調査したところ、食品工場の冷凍機の膨張弁付近の配管から、フレア部が締めすぎでつぶれ、振動等でゆるんだことが原因で冷媒（R22）が漏えいしたことが判明。				

<No.24>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成19年9月 (神奈川県)
漏えいの概要	冷凍機が停止し、調査したところ、電気機械工場の空調機の配管接続部から、設置時の接続不良及び振動による亀裂が原因で冷媒（R22）が20kg漏え				



	いしたことが判明。
--	-----------

<No.25>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成21年3月 (栃木県)
漏えいの概要	自動車工場の床面に油の漏れた形跡があり調査したところ、空調機の配管の溶接部から、溶接不良及び温度変化による腐食が原因で冷媒（R22）が微量漏えいしたことが判明。				

⑤複合要因（②不適切な使用・整備の問題＋③経年劣化の問題）

<No.26>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成15年8月 (青森県)
漏えいの概要	冷蔵工場の冷凍機の配管から、1年前に交換したソケットが異径で当該箇所に亀裂が生じたことが原因で冷媒（R22）が42.5kg漏えいしたことが判明。冷媒が作業場に流入し、39名が軽傷（頭痛等、うち2名は意識不明後まもなく回復）を負った。				

<No.27>

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・圧縮機	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成21年10月 (宮城県)
漏えいの概要	異常警報が発生し、調査したところ、食品工場の冷凍機の圧縮機から、冷媒の過充てん及びシール面の摩耗が原因で冷媒（R22）が300kg漏えいしたことが判明。漏えい以前に、シール部からの油漏れが発生した際、冷えが悪かったため、充てん冷媒量を増量していた。				

<No.28>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成21年10月 (宮城県)
漏えいの概要	日常点検時（圧力指示値がゼロ）に、機械工場の空調機の圧縮機の配管から、配管交換時の無理な接続及び振動による亀裂が原因で冷媒（R22）が18kg漏えいしたことが判明。 (その後、振動対策及び配管の寸法等のバラツキをなくすようにした。)				

⑤複合要因（③経年劣化の問題＋④その他（自然災害等））

<No.29>

設備分類・漏えい箇所	空調設備・配管	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成21年10月 (茨城県)
------------	---------	--------	---------	------	-------------------

漏えいの概要	異常警報が発生し、調査したところ、振動等の経年劣化により緩んでいた設備の蓋が台風の強風で飛ばされ、研究所の空調機の凝縮器の配管にぶつかったことが原因で冷媒（R22）が150kg漏えいしたことが判明。 （その後、屋外の配線ダクト及び保温材巻き付け箇所を全数点検し、緩みのある箇所は、ボルトの締め付け及び固定した。年に1回程度、固定金具の点検を実施した。）
--------	---

<参考事例>アンモニア冷凍空調設備の人身事故の事例（平成21年）

設備分類・漏えい箇所	空調設備・弁類	冷凍空調能力	50トン以上	発生年月	平成21年3月 (福岡県)
漏えいの概要	公共施設の空調用ヒートポンプの弁から、弁の部品交換作業と同時に制御システムの点検を行ったため、制御システムに連動して弁が切り替わったことが原因で冷媒（アンモニア）が20kg噴出。9名が被災し、うち1名が死亡した。				

設備分類・漏えい箇所	冷凍設備・配管	冷凍空調能力	20～50トン	発生年月	平成21年10月 (茨城県)
漏えいの概要	冷凍設備の製造時に配管を取り外したところ、当該配管から、蒸発器につながる弁が開いたままだったことが原因で冷媒（アンモニア）が90kg噴出。1名が軽傷（やけど）を負った。 （その後、手順書を見直し、作業上の注意点をより具体的にした運転検査マニュアルを作成した。）				

## 3-2 冷媒フロン類に関わる関係者と取組の現状

### (1) 冷媒フロン類に関わる関係者

#### ① 冷媒の供給者

- ・冷媒の製造者、輸入者、卸売業者

#### ② 冷媒を使用する機器の製造者

- ・業務用冷凍空調機器メーカー

#### ③ 業務用冷凍空調機器の所有者、使用者

< 第一種特定製品廃棄等実施者、第一種特定製品の整備の発注者 >

- ・ビル・建築物の所有者、食料品等の商店、卸売業者、倉庫業者、飲食店、宿泊業など
- ・冷凍・冷蔵車、鉄道、船舶等、輸送機器の所有者、使用者。運送業、漁業など。
- ・製造業の関係者（工場等の工程で冷却・加温・乾燥等に冷媒としてフロン類を使用した機器を使用している場合）
- ・所有者と使用者が異なる場合がある。また、機器がリースされる場合もある。

#### ④ フロン類回収業者

< 第一種フロン類回収業者 >

- ・フロン類の回収を行う事業者。（機器メーカーのサービス、設備工事業者、所有者などが自ら整備時にフロン類の回収を行う場合なども含む。）

#### ⑤ 業務用冷凍空調機器の設置・整備を行う事業者

- ・業務用冷凍空調機器の設置工事を行う者など

< 第一種特定製品整備者 >

- ・機器の整備（点検・修理）を行う者。

#### ⑥ 建物解体工事を請け負う者

< 特定解体工事元請業者 >

- ・建物の建替え、リフォームなどの工事を請け負う建設工事業者、解体工事業者など（下請け業者も含む）

#### ⑦ 使用済の業務用冷凍空調機器を引き取る事業者

< 第一種フロン類引渡受託者 >

- ・フロン類回収業者への引渡しの委託を受けた者
- ・業務用冷凍空調機器の処理・処分を行う産業廃棄物処理業者、リサイクル業者など
- ・機器を更新（入れ替え）する場合、機器の販売業者等
- ・特定解体工事元請業者となるものが、同時に第一種フロン類引渡受託者になる場合もある

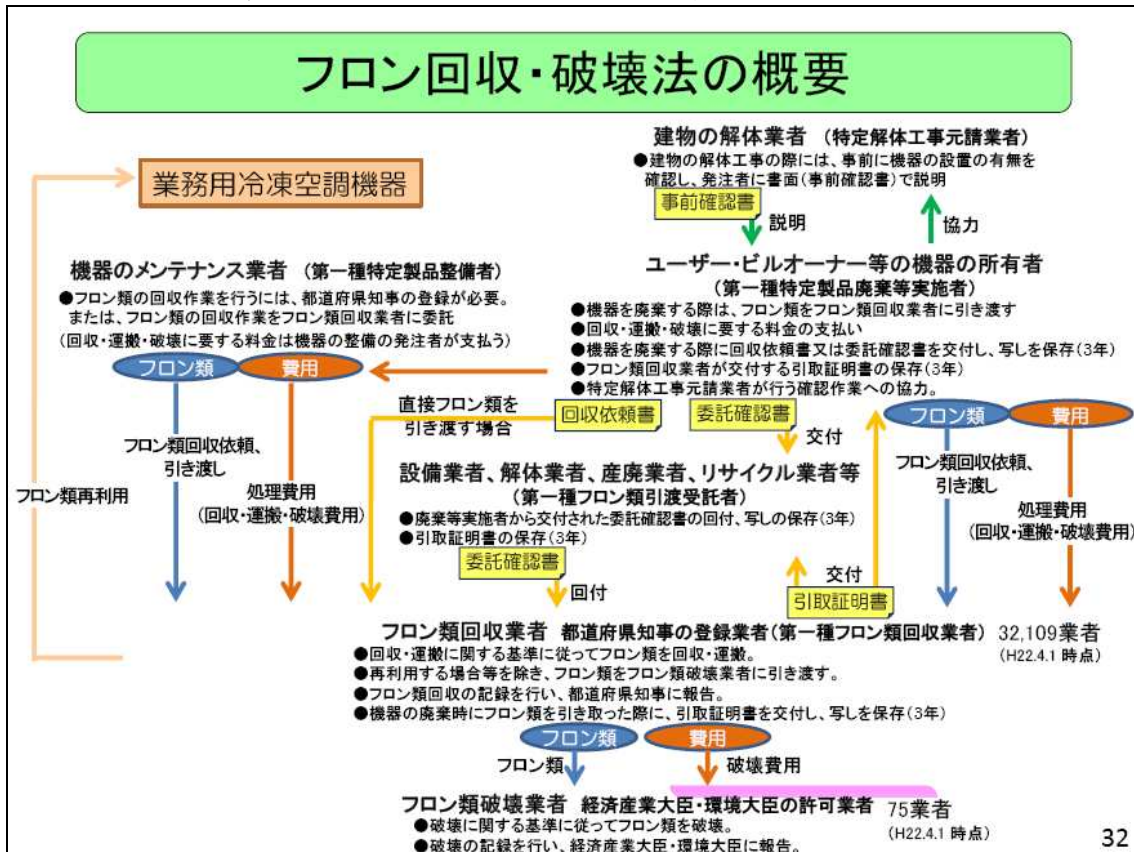
**⑧ 回収したフロン類の破壊を行う者**

＜ フロン類破壊業者 ＞

- ・フロン回収・破壊法第25条第1項の規定に基づき許可を受けた者（73業者、平成22年9月1日現在）

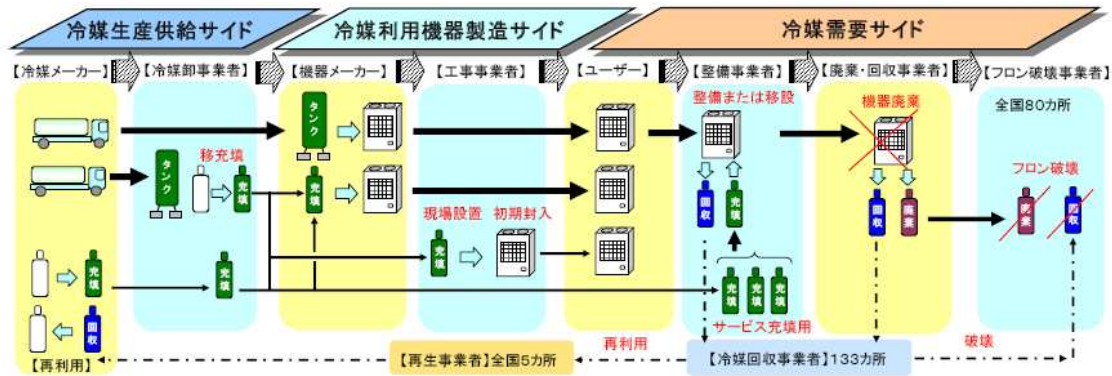
**⑨ 冷媒フロン類の規制や指導、監視、助言等を行う者**

- ・国、都道府県
- ・各県の冷凍空調工業会、冷凍空調設備工業会、フロン回収等推進協議会等



### 複雑な冷媒の流れ・現状

- ◆冷媒の流通は、冷媒製造・利用・廃棄各サイドの三層構造であり、多様な用途先と業界関係者により取り扱われている
- ◆「売り切り体質」「作業技能が不十分」「法整備が不十分」など、各サイドの問題点に対する対策を実施し、冷媒の一元管理実現にむけた仕組みづくりが必要



- 売り切り体質 (冷媒の行方関知せず)
- 冷媒漏洩対策が不十分 (業界団体各々の個別対策の効果は限定的)
- 法整備が不十分 (漏洩対策範囲が限定的であり、法的効力が弱い)
- 作業技能が不十分 (無資格者による施工も横行)

## (2) 関係者の現状の取組の状況

### ① 冷媒の供給者

- ・冷媒製造メーカーがMSDSを提供（任意）。
- ・日本フルオロカーボン協会は、主要な製品35種類のMSDSについて、ホームページで公開している。

#### 【参考】

- ・化学品の製造事業者、輸入業者等は、以下に該当する物質等を事業者間で販売等する際には、MSDSの提供が義務付けられている。
  - ・化管法の指定化学物質（PRTR対象物質、MSDS対象物質）
  - ・労働安全衛生法の危険・有害性等の通知対象物質
  - ・毒劇法の毒物、劇物
- ・オゾン層破壊物質であるCFC、HCFC等は化管法の指定化学物質であり、MSDSの提供が義務付けられているが、HFCは上記のいずれにも該当せず、MSDSの提供の義務はない。

### ② 冷媒を使用する機器の製造者

- ・(社)日本冷凍空調工業会が、「冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン」を制定（設計、製造、施工、設備、仕様、移設、廃棄時の要求事項を規定）。

### ③ 業務用冷凍空調機器の所有者、使用者

- ・所有者、使用者が実施している対策は、商品の品質管理の観点からの温度管理が中心。
- ・店舗、工場等の冷蔵・冷凍・空調機器の所有者、使用者によって取り組まれている事例は次のとおり。

#### <機器の状態を適正に保つための取組例>

区分	内容
きめ細かな日常管理	きめ細かな温度管理の実施（1日2回温度管理）
	きめ細かな清掃の実施（1回以上/週）

#### <機器の異常を早期発見し、早期対応を図るための取組例>

区分	内容
きめ細かな定期点検	自社独自に施工検収時及び定期点検時の検査項目を規定
センサー等の設置	温度異常をセンサーが検知し、警報を鳴らす仕組み
機器の異常時・緊急時対応の一元管理	店舗の従業員がいつでも連絡可能なコールセンターを設置
メンテナンス関係者による常時監視	遠隔監視システムの導入 (所有者、使用者とメンテナンス関係者が連携して取組)

<その他の取組例>

区分	内容
メンテナンス会社等の選択と長期契約	組織体制、迅速性・エリア性、技術力等からメンテナンス会社等を選択。
	長期契約（一定の期間内で必要となる対応を全て含めた契約）
関係者間の情報共有	自社担当者とメンテナンス会社担当者との情報共有
	自社が契約するメンテナンス取引先同士の情報共有
従業員の教育	わかりやすい資料やマニュアルの作成。温度管理や清掃の重要性について繰り返し教育。
メンテナンス会社の作業環境への配慮	冷媒フロン類が充てんされている機器に、自社独自のラベルを貼付、所在を明示することにより作業の効率化を促進。

「H21年度冷媒フロン類排出抑制推進等業務報告書」を基に整理

**④ フロン類回収業者、業務用冷凍空調機器の設置・整備を行う事業者**

- ・(社)日本冷凍空調設備工業連合会が、「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン」を制定（使用時漏えい点検、並びに修理時の要求事項を規定）。
- ・また、「業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検資格者規程」を制定（使用時におけるフルオロカーボン漏えいを点検する者の資格について必要な事項を規定）。
- ・メンテナンス関係者によって取り組まれている事例

<機器の状態を適正に保つための取組例>

区分	内容
丁寧な初期施工	機器据付時の丁寧な施工、検査、試運転 （フレア加工ではなく溶接、配管の適切な支持、肉厚銅管の使用、ロウ付けタイプの膨張弁等の使用、適切な気密試験、適切な真空引き）
	機器据付作業時のチェック体制を強化 （施工チーム、検査チーム、試運転チームの3チームによるチェック）

<関係者の意識を啓発するための取組例>

区分	内容
サービスの長期保証	施工した機器について10年間メンテナンス会社が保証。メンテナンス会社の従業員の丁寧な施工、意識向上にもつながる。
機器整備情報等の活	冷媒フロン類の温室効果を二酸化炭素に換算して所有者、使

用	用者に提示（所有者、使用者の意識啓発につながる）
管理・廃棄等に要するコストの費目化	見積書によるメンテナンス費用の項目出し（適正な費用を徴収すべく、所有者、使用者を普及啓発）
フロン類漏えい削減量の認証等	排出削減証書等の交付（第三者認証）。

「H21年度冷媒フロン類排出抑制推進等業務報告書」を基に整理

#### ⑤ 使用済の業務用冷凍空調機器を引き取る事業者、建物解体工事を請け負う者

- ・(社)フロン回収推進産業協議会が「フロン回収行程管理票ガイドブック」を作成（業務用冷凍空調機器を廃棄する際に法律で義務付けられている行程管理票の作成や受け渡しなどを、機器の廃棄者やフロン回収業者への依頼を取り次ぐ建設業者、設備工事業業者、廃棄物処理業者などの関係者が間違いなく、確実に手続きできるように、行程管理票の記入の仕方や関係者とのやりとりをわかりやすく説明）。
- ・(社)フロン回収推進産業協議会が「産業廃棄物処理業者・資源リサイクル業者の為のフロン回収ガイドブック」、「解体業者の為のフロン回収ガイドブック」を作成、公表。
- ・(社)フロン回収推進産業協議会において「フロンの見える化」を推進。フロン類の量をCO<sub>2</sub>の量に換算して表示。

#### ⑥ 回収したフロン類の破壊を行う者

- ・フロン類破壊業の許可に基づき破壊。立入検査あり。

#### ⑦ 冷媒フロン類の規制や指導、監視、助言等を行う者

- ・情報提供
- ・技術講習会等の実施
- ・立入検査の実施（フロン類破壊業者、第一種特定製品整備者、第一種特定製品廃棄等実施者、第一種フロン類引渡受託者、第一種フロン類回収業者）



### 3-3 使用時・整備時排出の要因

#### ①使用時排出

- ・使用時排出の直接的な発生要因

##### 【初期施工時の問題に起因するもの】

業務用の冷蔵・冷凍・空調機器の所有者、使用者及びメンテナンス関係者からは、初期施工の重要性が指摘されている。

事故情報においても、配管や継手の施工不良等、本来は選定すべきでない部品や材質を選定したため、機器に不具合が発生したケースがみられる。

##### 【メンテナンス作業時の問題に起因するもの】

メンテナンス関係者からは、メンテナンスを行う現場の担当者の意識レベルが使用時排出問題に大きく影響することが指摘されている。

事故情報においては、配管の誤切断や部品の落下損傷、ボルトやプラグの締付不足等が見られ、現場作業者の意識レベルの問題に加え、技術レベルの問題に起因すると思われるケースも報告されている。

##### 【経年変化（腐食・振動・こすれ）に起因するもの】

ヒアリング結果や高圧ガス保安協会の事故情報によると、腐食・振動・摩擦・摩耗・減肉・こすれ等の経年劣化が、使用時排出の大きな要因であると推測される。

また、初期施工時の問題やメンテナンス作業時の問題に加え、機器設置環境の悪さ（水回り・振動を受けやすい場所等）が長期間継続し、最終的に開孔、漏えいに至る場合も見られる。

##### 【その他（災害等）】

上記とは多少性格が異なるが、火災や自然災害等に起因して、使用中の冷蔵・冷凍・空調機器から冷媒フロン類が排出されてしまうケースも存在する。

平成21年度冷媒フロン類排出抑制推進等業務報告書より

- ・使用時排出問題の背景にある要因

##### 【機器の性能の変化】

機器の設計・製造段階において、軽量化やコンパクト化、コスト削減等に取り組みられた結果、かつてに比べて機器の性能や構造が脆弱になっているという意見が、複数のメンテナンス関係者より示されている。

##### 【機器の使用上の問題】

機器の耐用期間を超えて比較的長期間使用する例がある。また、ショーケースに商品を積載限界量以上にのせているケースが散見される等、所有者、使用者の使い方の問題があると指摘されている。

##### 【機器の管理上の問題】

中小事業者の冷媒管理に関する意識レベルが低いケースや、ビルのオーナーが頻繁に変わるケースでは、図面管理、整備点検や修理の記録等機器の管理に必要な情報の

引継ぎが十分に行われていないことが、メンテナンス関係者から指摘されている。

#### 【作業時間の制約】

作業時間の制約については、大手工場の空調工事では作業時間は比較的長めに設定されるという意見がある一方で、小規模店舗の冷蔵・冷凍機器設置工事では、十分な作業時間が得られない傾向があるとの意見が出されている。

#### 【早期発見・早期対応への姿勢】

冷蔵・冷凍・空調機器からの冷媒フロン類の使用時排出対策として、早期発見・早期対応が重要であることが、所有者、使用者とメンテナンス関係者の双方ともに十分に認識されていた。しかしながら、現状では必ずしも定期点検の実施やセンサーの設置等、早期発見・早期対応に効果的な取組が十分には行われていない実態も見られた。

平成21年度冷媒フロン類排出抑制推進等業務報告書より

## ②整備時排出

#### 【法体系・費用負担の問題】

- ・フロンが人体に無害で無味無臭の安価な気体であるため、罪悪感なく安易に放出される。

#### 【技術的問題】

- ・稼働時漏洩により整備段階で機器にフロンが残存していない。
- ・フロン回収機の性能基準がなく、回収作業をしても技術的に回収しきれていない。  
(特にガス回収の場合、冬場は液化状態で機器中に大量に残存するといわれる)

#### 【管理・監視システムの問題】

- ・回収業者（約3万件）は業界団体のコントロール外の業者も多く登録され、設備業界の自主的な管理フローでは登録業者全体がカバーされない。
- ・自治体による行政監視が困難であり、故意・悪意の放出が横行しても摘発できない。

中央環境審議会フロン類等対策小委員会（第2回）資料5より

### 3-4 冷媒フロン類の管理の現状と課題

#### (1) 機器の所在の把握

##### <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、比較的冷媒充填量が多い機器は推計約370万台（中・大型の冷凍冷蔵機器（①別置型ショーケース、②その他中型冷凍冷蔵機器、③大型冷凍機）、および④ビル用PAC）
- ・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は把握していると思われる）。

(参考) 主に使用される冷媒種及び冷媒充填量				
機種分類	市中稼働台数推計(台)	主に使用されるHFC		1台当たり冷媒充填量の範囲
		種類※1	GWP	
小型冷凍冷蔵機器 (内蔵型業務用冷蔵庫等)	約760万台	R-404A HFC-134a 等	3,260 1,300	数百g～数kg
①別置型ショーケース	約140万台	R-404A R-407C 等	3,260 1,526	数十～数百kg
②その他中型冷凍冷蔵機器 (除く別置型冷凍冷蔵ショーケース)	約130万台	R-404A R-407C 等	3,260 1,526	数kg～数十kg
③大型冷凍機	約0.8万台	HFC-134a R-404A 等	1,300 3,260	数百kg～数t
④ビル用PAC	約100万台	R-410A R-407C 等	1,725 1,526	数十kg～数百kg
その他業務用空調機器	約950万台	R-410A R-407C 等	1,725 1,526	数kg～数十kg※2
家庭用エアコン	約10,000万台	R-410A	1,725	約1kg程度

※1：R-404Aは(HFC-125/HFC-143a/HFC-134a：44/52/4)、R-407Cは(HFC-32/HFC-125/HFC-134a：23/25/52)、R-410Aは(HFC-32/HFC-125：50/50)の混合冷媒  
 ※2：「その他業務用空調機器」の大多数は店舗用PACであり、冷媒充填量は数kg程度。  
 注1：一つのビルや店舗等に複数の機器を設置する場合も多い。  
 注2：市中稼働台数推計は、機器の出荷台数に経年による廃棄状況を勘案して算出。冷媒ストック量推計は、市中稼働台数推計に冷媒充填量及び排出係数を勘案して算出した値であり、実測値ではない。

出典：経済産業省推計 **3**

・2020年排出量推計では、中・大型の冷凍冷蔵機器（①、②、③）は、排出係数・1台あたり冷媒量とともに大きく、使用時排出量が多い。  
 ・また、ビル用PAC（④）は、冷凍冷蔵機器に比べ排出係数は小さいが、1台あたりの冷媒量が多いため、市中台数に比して使用時排出量は比較的多い。

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（第2回）資料2より

##### <機器を把握するための管理登録などの必要性、効果>

- ・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易化
- ・管理対象の明確化
- ・情報公表を行うことにより、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
- ・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）

### 【施策を進めるに当たっての課題】

- ・登録を行う者を誰にするか。(例：冷媒販売者、機器製造者、機器販売者、機器設置者、機器所有者、機器整備事業者 など)
- ・登録を受ける者を誰にするか。(例：国、自治体、第三者機関、メーカー など)
- ・登録情報を管理するコスト負担をどのようにするか。
- ・管理対象の範囲の設定をどのようにするか。(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。)
- ・既に市中にあるもの(バンク)の扱いをどうするか。
- ・機器が移設・譲渡等される場合の扱いをどうするか。
- ・登録の単位をどのようにするか。(例：企業単位、事業場単位、機器単位で登録 など。温室効果ガス算定・報告・公表制度の単位と合わせるか?)
- ・廃棄等による登録の抹消を行う者を誰にするか。(例：機器所有者、使用済機器を引き取る事業者、解体工事業者 など)
- ・登録されていることをどのように担保するか、自主登録で十分か。
- ・登録された情報へアクセスできる者を誰にするか(例：一般、関係者、行政機関 など)?
- ・機器所有者、使用者に関する情報が公表されることによる公正な競争の阻害のおそれ(権利、競争上の地位その他正当な利益が害される、機器製造者等にとっては顧客情報が漏れる)
- ・登録された情報の利用目的や取扱いを明確にする必要がある。(自治体による監視を目的、整備事業者間の情報伝達にも活用、情報の公表の程度 など)

## (2) 点検

### <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、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）。

### <参考：ガイドラインでの取扱い>

#### ・ 設置時点検

日冷工ガイドライン	・ 設置後に実施する漏えい点検に関する要求事項 (作業者の技術力規定、点検方法、記録、漏えいが確認された場合の処置、定期点検の頻度)
日設連ガイドライン	・ 漏えい点検資格者 ・ 漏えい点検方法 a) システム漏えい点検（目視外観点検） b) 間接法（運転診断）による漏えい点検 c) 直接法による漏えい点検 d) システム漏えい試験 ・ 漏えい点検手順 ・ 製品区分並びに漏えい点検の基準

#### ・ 機器整備時点検

日冷工ガイドライン	・ 機器整備時（機器の整備における点検、修理前の冷媒回収、修理、修理後の冷媒充填）は、冷媒漏洩防止に配慮 ・ 機器整備時・冷媒漏洩点検時には、漏洩点検記録簿に作業員名、点検結果、漏洩箇所、冷媒回収・追加量等を記録 ・ 業務用冷凍空調機器の定期点検の頻度を規定
日設連ガイドライン	・ 点検・修理記録が規程（漏えい点検・修理後は、所要事項を点検記録簿に記録） ・ 冷媒フロン類点検記録簿は機器所有者及び事業者が保存

### 【施策を進めるに当たっての課題】

- ・早期発見・早期対応のためには何が必要か。どこまでの点検方法を要求する必要があるか。
- ・機器整備事業者の全体の技術レベルの向上。
- ・悪質業者の排除と優良業者の育成をどのように図るか。
- ・点検費用は機器所有者等の理解が得られるものであるか。
- ・機器所有者、使用者の意識の向上。
- ・早期発見を促す仕組みとして、例えば、冷媒に色（蛍光剤など）やにおい（ex.都市ガス）を付けてはどうか。
- ・定期点検は廃棄時回収量の向上には直接結びつかない。（別途考慮が必要）

### （3）冷媒情報の記録について

#### <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。
- ・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。

#### <参考：ガイドラインでの取扱い>

日冷工ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"><li>・機器製造者が漏えい点検記録簿を発行。</li><li>・工事業者が漏えい点検記録簿に冷媒充てん量等の必要事項を記録。</li><li>・機器所有者は、記録内容を確認し、点検記録簿を保管。</li></ul>
日設連ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"><li>・（点検・修理等の作業者が）冷媒漏えい点検記録簿に、冷媒充てん量等の所要事項を記録。</li><li>・機器所有者及び事業者は冷媒フロン類点検記録簿を保存。</li></ul>

#### <補充量の管理等の必要性、効果>

- ・漏えい量の把握が容易となる。
- ・GHG排出量算定の精度向上（使用時の排出量の明確化）
- ・所有者、使用者にフロンについての認識を高める
- ・初期施工や点検、整備等を行ったものの責任の明確化

### 【施策を進めるに当たっての課題】

- ・ 補充冷媒の計量方法が確立されているか。
- ・ 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)
- ・ 誰が記録簿を保管すべきか(例：機器所有者、使用者、整備者 など)
- ・ バンクについてどのように取り扱うか(途中から始めることは可能か。)
- ・ 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。(機器所有者が保存)
- ・ 機器が譲渡等される場合の取扱い

## (4) 機器の設計・製造、初期施工について

### <現状>

- ◇ 機器の設計・製造、初期施工の良否がフロン漏えいに及ぼす影響は極めて大きい。
- ヒートポンプ性能の高効率化(機器等の大型化)によりフロン封入量が増大し、市中バンク増加の懸念。
- ◇ 機器の性能の変化(軽量化、薄肉化、時短、コスト削減 → 弱体化、作業性悪化)
  - ・ 初期不良の原因の例

- ◇ 溶接継手部からの漏えい(配管の保冷施工が不十分&溶接継手の施工不良)
- ◇ 設置時の施工不良による漏えい(冷凍機設置時の配管工事の不良)
- ◇ 低圧遮断スイッチ入口側配管継手からの漏えい(施工時の配管の接続不良)
- ◇ 冷凍用以外のバルブを用いた冷凍設備からの漏えい(不適切なバルブの使用)

### <参考：日本冷凍空調工業会：冷凍空調機器の冷媒漏えい防止ガイドライン(JRA GL-14)>

- ・ 冷凍空調機器からの冷媒漏えい防止推進のため、設計、製造、施工、整備、使用、移設、廃棄時の要求事項を定める。また、据付説明書などへの展開及び現地での施工者の作業の基本となる指針を示す。(⇒ 詳細は、2-1(2)参照)

#### ◇ 冷凍空調機器設計・製造に関わる要求事項

- ・ 設計時には、次の点を考慮する。
  - …冷媒漏洩・排出防止、エネルギー効率と冷媒充填量のバランス
  - …現地工事での接続箇所や、機器本体の溶接個所の低減
  - …溶接や接続等の、作業のしやすさ
- ・ 配管の配置や部品の接続にあたっては、次の点を考慮する。
  - …配管同士に十分な空間距離をとるか緩衝材を挟み、接触や擦れを防止
  - …共振による擦れ・亀裂等の防止のため、共振周波数を避けて運転
  - …配管継手には、溶接やろう付けを推奨、結露が凍結する場合は保温・水抜きなどの処置を実施

- ・廃棄時の冷媒回収を確実にするためのチャージポートの設置を推奨する。
- ・現地配管接続機器の設置に関わる要求事項を、取扱説明書や据付説明書に記載する。
- ・漏洩点検記録簿を、製品に同梱し、又は添付する。

☆ 現地配管接続機器の設置に関わる要求事項

- ・配管の接続に用いる配管継手や、配管継手の現地加工については「配管継手に関する漏洩防止の手順」による。
- ・既設配管を用いる場合には、過去に漏洩した個所、断熱材の劣化、配管の支持部材などの損傷があるかを調べ、これらがある場合は必ず補修・交換する。
- ・現地配管を施工した場合、ガイドラインの作業手順に沿って、施工部分からの漏洩がないことの確認、気密試験、真空引きを実施する。
- ・業務用冷凍空調機器の設置後に冷媒を充填する場合は、所要事項を記録し、又は表示し、若しくは再表示する。業務用冷凍空調機器の所有者は、漏洩点検記録簿を確認・保管する。
- ・家庭用エアコンの据え付け時には、冷媒漏えい検査を実施し、漏洩があった場合は修理する。

**<機器の設計・製造、初期施工の改善の必要性、効果>**

- ・装置使用初期の故障事例が、KHKの調査でも少なくない割合を占めている。
- ・機器の故障等が減ることにより、所有者、使用者側へのメリットが大きい。

**【施策を進めるに当たっての課題】**

- ・工場出荷型機器と現場設置型機器の扱いをどうするか。
- ・使用時に漏えいが生じにくい配管施工（配置設計、支持）等について、所有者、使用者の協力をどのように得るか。
- ・初期施工が適切に行われたことをどのように担保するか。
- ・確実な初期施工、漏えい対策やフロン回収を考慮して機器設計を行うことは可能か。



### 3-5 整備業者・整備時回収業者の技術力の現状と課題

#### (1) 整備業者（点検・修理）の技術力

##### <整備業者の現状>

- ・整備業者は、整備時に、フロン回収業者にフロン類を引渡す義務がある。
- ・整備業者の資格要件はない。

##### <整備業者の技術力を確保することの必要性、効果>

- ・使用時排出の直接的な発生要因の多くを解決することが可能（初期施工時の問題、点検・修理時の問題）
- ・整備業者の意識が向上し、機器の所有者・使用者への啓発効果が期待

##### <参考：冷凍空調設備工業連合会：業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン（JRC GL-01）>

業務用冷凍空調機器の使用時漏えい点検、ならびに修理時の要求事項を定めたものであって、点検・修理業務に関わる事業者の作業の基本となる指針を示す。

①対象機器	・冷媒一系統当たりの充填量のCO <sub>2</sub> 換算値が6トンを超える機器 (冷媒量の目安：R410Aで2.87kg超、R404Aで1.53kg超)
②漏えい点検方法	<u>a) システム漏えい点検（目視外観点検）</u> 目視による冷媒系統全体の概観点検 <u>b) 間接法（運転診断）による漏えい点検</u> 稼働中の状態値、運転日誌等から総合的に漏れの有無を診断 <u>c) 直接法による漏えい点検</u> 漏えい箇所を特定するためのピンポイントの点検 <u>d) システム漏えい試験</u> 漏えい修理、設置、整備、移設時に行う漏えい試験 (不活性ガスによる加圧漏えい試験、気密試験、真空試験)
③漏えい点検手順	<u>a) 定期漏えい点検</u> 漏えい点検記録簿の確認 → システム漏えい点検（目視外観点検） → 間接法・直接法の選択 → 間接法及び／または直接法による漏えい点検 <u>b) 設置・移設時</u> 設置・移設完了後、システム漏えい点検を行う。 <u>c) 整備時</u> 作業完了後、システム漏えい点検を行う。
④製品区分並びに漏えい点検の基準	・冷媒1系統当たりの冷媒充填量（二酸化炭素換算）により5区分。 ・区分及び設置形態に応じて、年間点検回数（点検なし、1回／5年、1回／3年、1回／1年、2回／1年、4回／1年）、点検記録簿

	への記載を規定。
⑤漏えい修理	<p>a) 漏えい修理の実施者（以下を推奨）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高圧ガス保安協会が認定する冷凍空調施設工事事業所認定区分 A、B、C</li> <li>・ 冷凍空調機器施工技能士資格 1 級または 2 級（同種の経験5年以上が1名以上）</li> <li>・ 機器製造者により上記と同等と認められた事業者</li> <li>・ 高圧ガス保安法対象外の機器の場合は、機器製造者の指定事業者</li> </ul> <p><b>【参考】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ HFC機器市中稼働台数：全国で約1000万台<sup>1</sup></li> <li>・ 冷凍空調施設工事事業所：全国：2,873事業所 （A：1,557事業所、B：1,213事業所、C：103事業所）<sup>2</sup></li> <li>・ 冷凍空調機器施工技能士（資格保有者）：約23,600名 （1 級：約8,500名、2 級：約15,300名）<sup>3</sup></li> </ul> <p style="text-align: right;">（H22年10月21日時点）</p>
⑥点検・修理記録	<p>a) 記録簿の保存</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機器所有者及び事業者は、点検記録簿を機器が撤去されるまで保存</li> </ul> <p>b) 記録簿の記載要求事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施設所有者名、施設所在地</li> <li>・ 点検・修理請負者名、所在地、作業者名、修理請負者名の連絡先</li> <li>・ 作業年月日、点検理由、点検方法</li> <li>・ 点検施設の製品名、機番、設置年月日、製品区分、設置方式、用途</li> <li>・ 自動漏えい検知装置の有無</li> <li>・ 使用冷媒、初期充填量、合計回収量、合計充填量、合計排出量</li> <li>・ 漏えいの有無、漏えい箇所、漏えいの原因と処置</li> </ul>

### <施策を進めるに当たっての課題>

- 点検・修理を実施する業者の数が多く、点検・修理の取組をどのようにして向上させていくか。資格等が必要であるか。
- 適正な点検・修理が行われたことをどのように担保するか。
- 悪質業者の排除と優良業者の育成をどのように図るか。

<sup>1</sup> 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（第22回）資料1-2

<sup>2</sup> 冷凍空調施設認定工事事業所名簿（平成21年7月版）

<sup>3</sup> （社）日本冷凍空調設備工業連合会へのヒアリング

## (2) 整備時回収業者の技術力について

### <整備時回収業者の現状>

- ・整備時にフロン類の回収を行う事業者は、第一種フロン回収業者の登録が必要。
- ・全国に約3万件の登録があり、一部の業者は団体などに属しているが、全体像はつかめていない。
- ・回収を専業としない業者がほとんどであり、技術レベル・意識レベルが低く、新しい取組を波及させていくことも難しい。

回収業者 ：登録要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務を行う都道府県知事に、登録の申請を実施</li> <li>・登録にあたっては、①氏名又は名称等、②事業所の名称及び所在地、③回収を行う製品及びフロンの種類、④設備種類及び設備能力の届出が必要</li> <li>・登録を受けてから5年ごとに登録の更新が必要</li> </ul>
---------------	--

- ・フロンの回収にあたっては、十分な知見を有するものが立ち会わなくてはならない。

十分な知見 を有する者 ：資格要件	<p>一部の自治体では、フロン回収業者の登録時に、十分な知見を有するものを証明する書類として、次の書類の提出を求めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冷媒回収推進・技術センター(RRC)が認定する冷媒回収技術者</li> <li>・高圧ガス製造保安責任者（冷凍機械）</li> <li>・冷凍空気調和機器施工技能士</li> <li>・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</li> <li>・フロン回収協議会等が実施する技術講習修了者</li> <li>・冷凍空調技士（日本冷凍空調学会）</li> <li>・技術士（機械部門(冷暖房・冷凍機械)） 等</li> </ul> <p style="text-align: right;">(⇒ 参考資料5参照)</p>
-------------------------	--

- ・フロン類回収装置は高圧ガス保安法の適用を受けるが、高圧ガス保安法施行令告示に規定する要件に対する適合性試験で確認（自己認証）すれば適用除外となる。冷媒回収推進・技術センター（RRC）では、自己認証の基準として『フルオロカーボン冷媒回収装置安全基準 RRC7001』を制定、発行しており、RRC7001安全基準にて自己認証した製品について、装置本体及びカタログに【通商産業省告示139号に基づく自己認証製品】と表示される。また、回収装置の分類としては、下記3分類があるが、市販の回収装置では、ガス回収－圧縮方式が最も多く、ガス圧縮方式の回収装置についてのみJIS規格が定められている。

フロン類回 収装置の 分類	<ul style="list-style-type: none"> <li>①ガス回収方式－圧縮方式、冷却方式、吸着方式、吸収方式</li> <li>②液回収方式－加圧方式、吸引方式、圧縮機使用方式</li> <li>③複合方式（ガス回収方式と液回収方式の両機能）</li> </ul>
---------------------	--

### <整備時回収業者の技術力を確保することの必要性、効果>

- ・スローリークではなく、“そこにある”冷媒を確実に回収することが期待

### <施策を進めるに当たっての課題>

- フロン類回収業者の技術力はどの程度の水準が求められているのか。新たに資格等を設ける必要があるか。資格を強化することにより弊害が生じるか。
- フロン回収機の性能基準がないが、フロン類の回収装置の基準の策定や更なるJIS化が必要か。回収促進効果はあるか。より効果的な回収方法（液回収など）を推奨すべきか。推奨する方策はあるか。
- 回収基準が守られていることをどのように担保するか。
- 悪質業者の排除と優良業者の育成をどのように図るか。「優良」とは何か。
- フロン回収関係者へのインセンティブが必要ではないか。

## 4. フッ素系物質の排出抑制の目標と対策の重点対象

温室効果ガスの2020年25%削減、2050年80%削減を目指し、中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会において、中長期ロードマップを受けた温室効果ガス排出量の試算がなされている。この試算は国立環境研究所AIMプロジェクトチームによる試算であり、代替フロン等3ガス部門における対策導入量等の根拠の概要は次のとおりとなっている。

### 4-1 フッ素系物質の排出抑制の目標

代替フロン等3ガス部門における対策の現状及び将来見通しは次のとおりである。

#### ① F ガス製造ラインでの排出原単位の改善

排出原単位の改善 (F ガス排出量(t)/生産量(t) × 100)

	2005	2020	
		技術固定/ 参照	▲15%～▲25%
HCFC-22 製造ライン (HFC-23 排出量/HCFC-22 生産量 × 100)	0.06	0.18	0.06
HFCs 製造ライン	0.40	0.58	0.40
PFCs 製造ライン	3.9	4.41	2.99
SF6 製造ライン	1.2	2.06	1.98

	2030	
	技術固定/参照	下位～上位
HCFC-22 製造ライン (HFC-23 排出量/HCFC-22 生産量 × 100)	0.18	0.06
HFCs 製造ライン	0.58	0.40
PFCs 製造ライン	4.41	2.99
SF6 製造ライン	2.06	1.98

#### ② マグネシウム溶解時のSF<sub>6</sub>フリー化

SF<sub>6</sub> 使用量 (単位 : t)

	2005	2020		2030	
		技術固定/ 参照	▲15%～▲25%	技術固定/ 参照	下位～上位
SF <sub>6</sub> 使用量の改善	40	10	0	12	0

### ③業務用冷凍空調機器に関する対策

#### 業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の整備時回収量向上

	2005	2020			2030		
		技術固定/参照	▲15%	▲20%～ ▲25%	技術固定/参照	下位	中位～上位
使用時排出見込量に対する整備時回収量の割合	—	23%	23%	42.5%	23%	23%	42.5%

#### 業務用冷凍空調機器における HFCs 冷媒の廃棄時回収量改善

	2005	2020		2030	
		技術固定/参照	▲15%～▲25%	技術固定/参照	下位～上位
廃棄時回収量	29%	29%	60%	29%	60%

#### 業務用冷凍空調機器の使用時排出量の改善：使用時排出量の削減割合（％）

	2005	2020			2030				
		技術固定/参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定/参照	下位	中位	上位
使用時排出量の削減割合	0%	0%	10%	20%	30%	0%	20%	20%	30%

自然冷媒や低 GWP 冷媒を利用した冷凍・冷蔵装置（遠心性冷凍機、スクリュー冷凍機、冷凍冷蔵ユニット、輸送用冷凍冷蔵ユニット、別置形冷蔵ショーケース、冷凍冷蔵用チリングユニット、内蔵形冷蔵ショーケース）の開発・普及：

#### 新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合（％）

	2005	2020			
		技術固定/参照	▲15%	▲20%	▲25%
新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	100%	90%	80%	70%

	2030			
	技術固定/参照	下位	中位	上位
新規出荷される冷凍・冷蔵機器に対する HFC 充填機器の割合	100%	60%	50%	40%

④自動販売機のノンフロン冷媒化

自動販売機の生産台数に占めるノンフロン冷媒機台数の比率 (%)

	2005	2020			2030		
		技術固定/ 参照	▲15%	▲20% ~ ▲25%	技術固 定/参照	下位	中位~ 上位
ノンフロン冷 媒機の比率	0%	8%	50%	100%	8%	50%	100%

⑤カーエアコン用冷媒の低GWP化

自動販売機の生産台数に占めるノンフロン冷媒機台数の比率 (%)

	2005	2020			2030		
		技術固定/ 参照	▲15%	▲20%~ ▲25%	技術固定/ 参照	下位	中位~ 上位
ノンフロン冷媒機の比率	0%	20%	20%	66%	20%	75%	100%

⑥家庭用エアコンにおけるHFCs冷媒の回収量改善

HFCs 冷媒の回収率 (%)

	2005	2020				2030			
		技術固定/ 参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定/ 参照	下位	中位	上位
家庭用エアコンの冷媒	—	27%	27%	50%	50%	27%	27%	50%	50%

⑦ウレタンフォーム製造時の代替ガスの導入

高発泡ポリエチレン製造による HFC-134a 使用量 (t)

	2005	2020		2030	
		技術固定/参照	▲15%~▲25%	技術固定/参照	下位~上位
HFC-134a 使用量	128	105	0	118	0

硬質ウレタンフォーム製造による HFC-134a 使用量 (t)

	2005	2020			2030		
		技術固定/参照	▲15%	▲20%~▲25%	技術固定/参照	下位	中位~上位
HFC-134a 使用量	224	256	256	112	288	112	88

⑧エアゾール使用量の削減 (代替ガスの導入)

エアゾール (可燃性ガス HFC-152a) 使用量 (t)

	2005	2020		2030	
		技術固定/参照	▲15%~▲25%	技術固定/参照	下位~上位
使用量	1,328	1,463	0	1,665	0

⑨半導体・液晶製造ラインでのFガス除去装置の設置率改善

Fガス除害装置の設置率 (単位: %)

	2005	2020		2030	
		技術固定/参照	▲15%~▲25%	技術固定/参照	下位~上位
半導体製造ライン	24%	37%	60%	37%	60%
液晶製造ライン	63%	75%	100%	75%	100%



## 4-2 排出削減量（2020年）と重点対象

2020年固定ケースと比較した排出削減量は次のとおりである。

中長期ロードマップの検討に当たっては、例えばヒートポンプの導入増による冷媒HFCの使用量の増加を見込むことが困難であるなど、他の分野との整合が必ずしも取れないものが含まれている。しかしながら、推計された排出削減量は、目標値としては適当であるとの意見が得られ、今後はこれをどうやって実現していくかの具体的な対策の検討が重要である。

特に、排出削減量の大部分が「③業務用冷凍空調機器に関する対策」であることから、5.以降で業務用冷凍空調機器における対策の検討を行っていく。

対策名	排出削減量 (MF固定ケースの場合、2020年固定ケースとの比較)		
	▲15%	▲20%	▲25%
①Fガス製造ラインでの排出原単位の改善	1.5Mt-CO <sub>2</sub>	1.5Mt-CO <sub>2</sub>	1.5Mt-CO <sub>2</sub>
②マグネシウム溶解時のSF <sub>6</sub> フリー化	0.2Mt-CO <sub>2</sub>		
③業務用冷凍空調機器に関する対策	7.7Mt-CO <sub>2</sub>	13Mt-CO <sub>2</sub>	15Mt-CO <sub>2</sub>
④自動販売機のノンフロン冷媒化	0.0007Mt-CO <sub>2</sub>	0.0013Mt-CO <sub>2</sub>	
⑤カーエアコン用冷媒の低GWP化	0Mt-CO <sub>2</sub>	1.7Mt-CO <sub>2</sub>	
⑥家庭用エアコンにおけるHFCs冷媒の回収量改善	0Mt-CO <sub>2</sub>	1.8Mt-CO <sub>2</sub>	
⑦ウレタンフォーム製造時の代替ガスの導入	0.1Mt-CO <sub>2</sub>	0.2Mt-CO <sub>2</sub>	
⑧エアゾール使用量の削減 (代替ガスの導入)	0.3Mt-CO <sub>2</sub>		
⑨半導体・液晶製造ラインでのFガス除去装置の設置率改善	1.4Mt-CO <sub>2</sub>		

## 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。

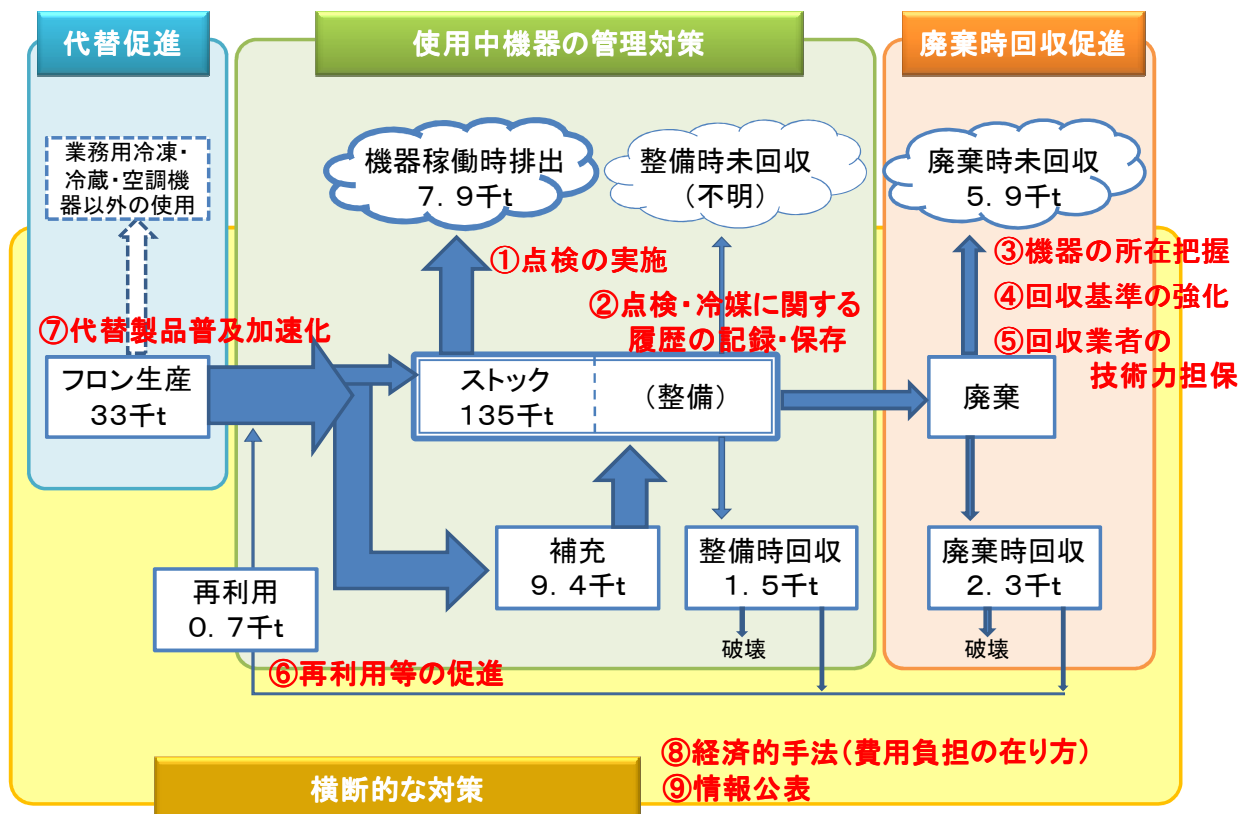


図5-1-1 業務用冷凍空調機器に関するフロン類対策手法の検討の枠組み

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 <sub>2</sub> 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<sup>注1</sup>

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"> <li>・ 都道府県知事</li> <li>・ 高圧ガス保安協会</li> <li>・ 認定完成検査実施者</li> <li>・ 認定保安検査実施者</li> </ul>	認定取得事業所数 (H22年11月現在) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 認定完成検査実施者…79事業所</li> <li>・ 認定保安検査実施者(運転中) … 91事業所</li> <li>・ 認定保安検査実施者(停止中) … 93事業所</li> </ul>	都道府県 業界団体 経済産業大臣	—
浄化槽法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指定検査機関</li> <li>・ 登録業者</li> <li>・ 浄化槽管理士</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指定検査機関 …65機関<sup>※1</sup></li> <li>・ 浄化槽管理士 …70,500人<sup>※2</sup></li> </ul>	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"> <li>・油の漏れやシミ</li> <li>・局所的な凍結</li> <li>・著しい腐食</li> <li>・着霜</li> <li>・漏れの痕跡</li> <li>・機器の損傷（割れ、変形）</li> <li>・冷媒液面の定価</li> <li>・溶栓の変形</li> </ul>
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"> <li>・高圧圧力、定圧圧力</li> <li>・吐出温度</li> <li>・圧縮機駆動用電動機の電圧・電流</li> <li>・過熱度</li> <li>・圧縮機の過熱</li> <li>・空気温度差、水温度差</li> <li>・配管の振動</li> <li>・液管のサイトグラスの泡立ち</li> <li>・抽気回数・冷媒液面</li> <li>・その他機器メーカーが定める項目</li> </ul>
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"> <li>・発泡液法</li> <li>・電子式漏えいガス検知装置法</li> <li>・蛍光剤法</li> </ul>

### 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"> <li>・冷媒充填量（5区分）</li> <li>・設置形態（一体、現地施工）</li> <li>・機器種類（冷凍等、空調）</li> <li>・自動漏えい検知装置の有無</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷媒充填量が一定規模以上の機器を対象</li> </ul> 例) 冷媒充填量による捕捉率 <ul style="list-style-type: none"> <li>・20t-CO<sub>2</sub>超：全体の75%</li> <li>・6t-CO<sub>2</sub>超：全体の85%</li> </ul>
頻度	大きく次の3区分 <ul style="list-style-type: none"> <li>・点検なし</li> <li>・機器設置時</li> <li>・機器設置時+定期点検（1回/5年～4回/年）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1回以上/年 （それ以上は任意）</li> </ul>
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"> <li>・点検頻度の設定が複雑</li> <li>・機器所有者の管理の自由度が減少する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検頻度を密にできるかは機器所有者の判断に依存</li> </ul>
備考		

### ○類似事例

制度	区分	頻度	考え方
高圧ガス保安法	・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"> <li>・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)。</li> <li>・臭気等によって、市民等に混乱を招く可能性がある。</li> </ul>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷媒を再生する際に、何らかの影響が生じないか。</li> </ul>

#### ○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。



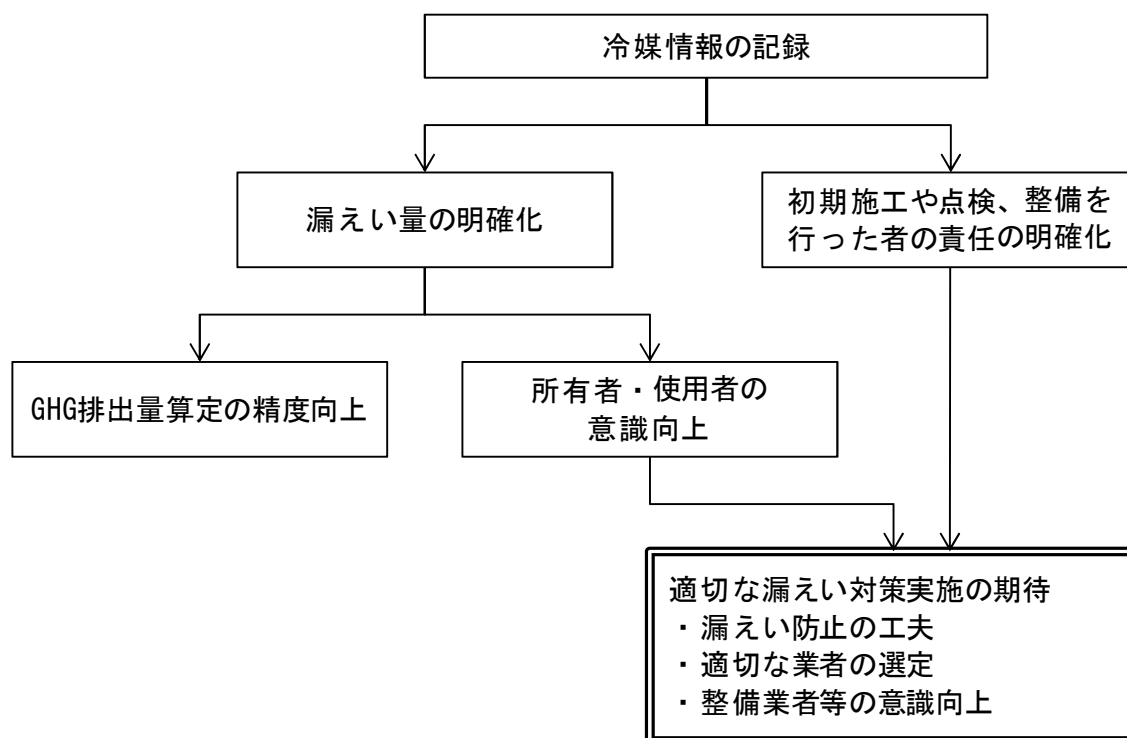
## 5-2 点検・冷媒に関する履歴の記録・保存

### <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。

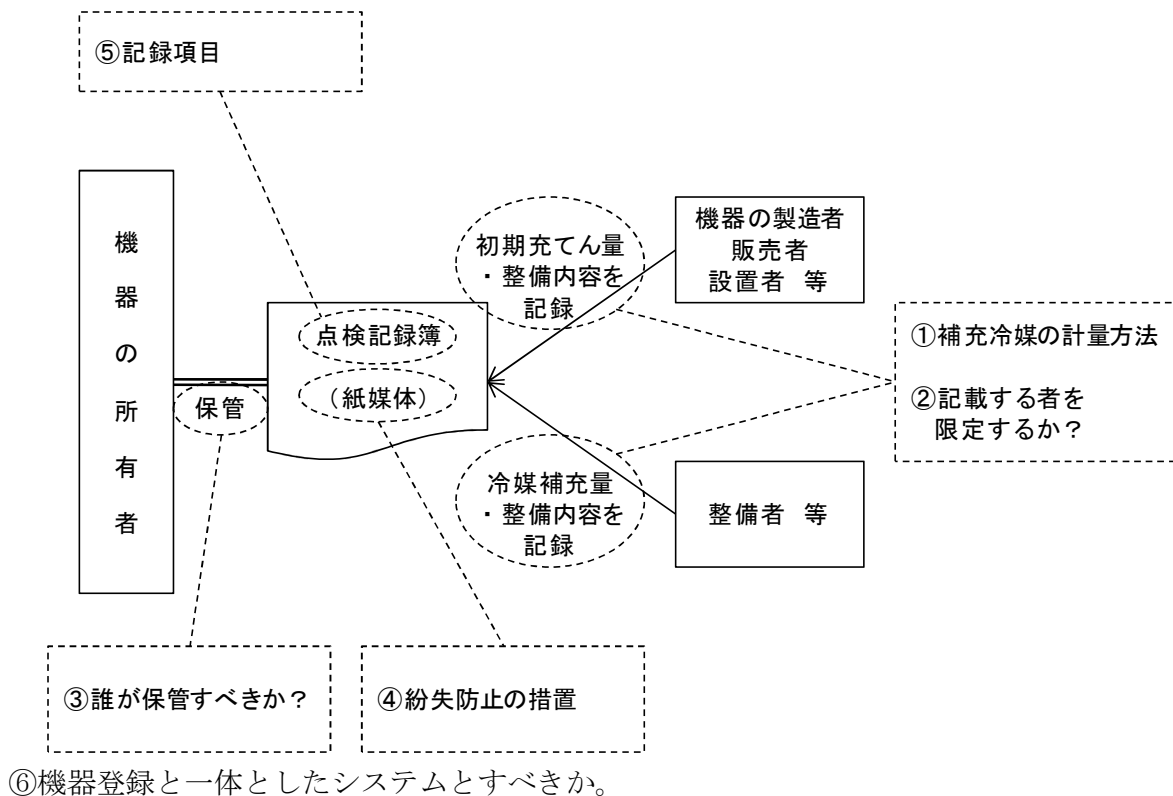
### <補充量の管理等の必要性、効果>

- ・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-CO<sub>2</sub>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>

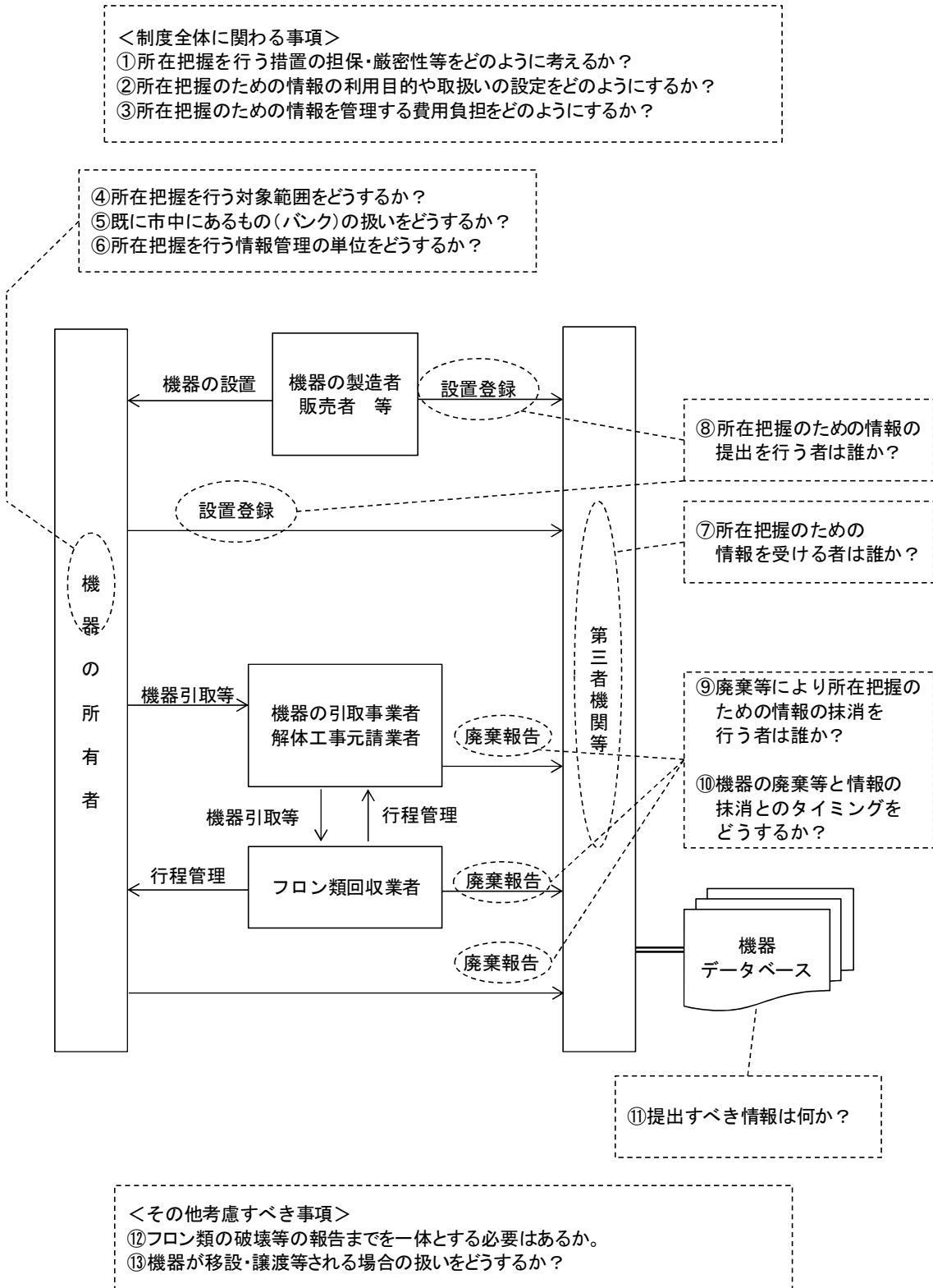


図5-3-1 登録の全体イメージ（たたき台）

## <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(CO<sub>2</sub>、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	・所有者 ・行政機関	・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		・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"> <li>・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。</li> <li>・冷媒管理等の情報と一体的に扱う必要があるか。</li> <li>・ノンフロン機器の所有者の扱いをどうするか。</li> </ul>	

## 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>

○ <u>ハロンバンク</u> ハロンデータベースの管理：300～5000円／件
○ <u>電子マニフェスト（廃棄物）</u> ：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
○ <u>自動車リサイクル</u> 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） <p style="text-align: right;">（一般の車両の場合）</p>

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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> ）	約2100万台（バンク含む） （冷媒充てん量：約135千t ：275百万t-CO <sub>2</sub> ）
考え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・登録対象機器の設定（機器種類、冷媒使用量など）</li> <li>・「1台」の定義方法</li> <li>・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）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・登録対象台数が増える。</li> <li>・家電や自動車の規制との整合性</li> </ul>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	

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"> <li>・過去には遡及しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去に遡及して登録</li> <li>・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）</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既に稼働していない機器は登録されない可能性がある。</li> </ul>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。）</li> <li>・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。</li> </ul>	

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"> <li>・件数が多くなり、扱う情報量が増える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象機器の要件を定めることとの整合性</li> <li>・機器の廃棄と情報の抹消との関係をどうするか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場の意識向上につながらない可能性がある。</li> <li>・対象機器の要件を定めることとの整合性</li> <li>・機器の廃棄と情報の抹消との関係をどうするか。</li> </ul>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・大手は一括管理をしていることも考えられる。</li> </ul>		

### 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"> <li>管理システムの構築面からは一括で行う方が合理的</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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）</li> </ul>	

### 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"> <li>責任主体である機器所有者が提出する。</li> <li>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）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>専門家である機器販売者が提出する。</li> <li>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）</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>販売者等からの情報提供が不可欠</li> <li>不作為の未提出が生じる可能性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>所有者が変更した場合、追跡が困難になる。</li> <li>機器に対する機器所有者の責任が希薄となる。</li> </ul>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>リース契約の場合、機器所有者はリース事業者となる。</li> <li>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。</li> </ul>	

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"> <li>・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</li> <li>・機器所有者に戻される行程管理票の情報活用が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回収業者（又は引渡受託者）等からの情報提供が必要</li> <li>・不作為の未提出が生じる可能性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・登録抹消が行われなかった場合に責任の所在が不明確になる。</li> </ul>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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）</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	

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"> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・計画変更等が生じる可能性があり、手続が煩雑となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>
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作業者

- 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。

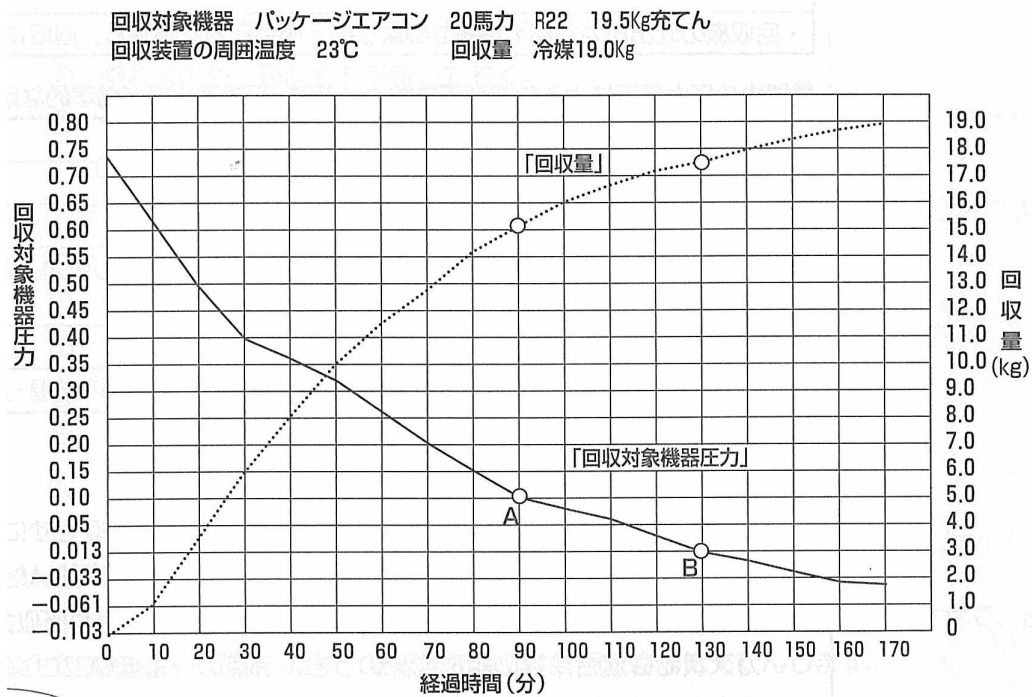
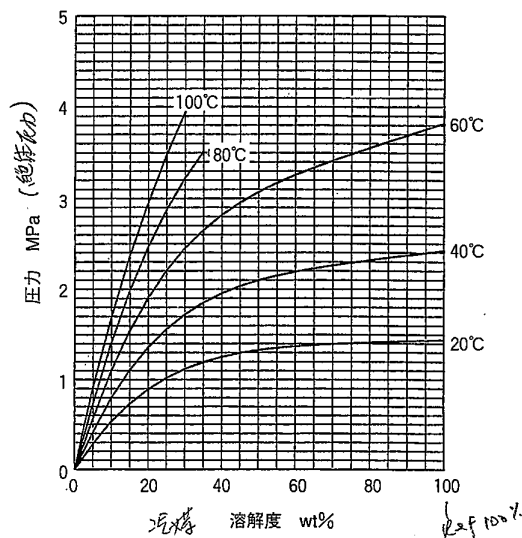


図5-4-1 回収時の圧力と回収量の例



(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)

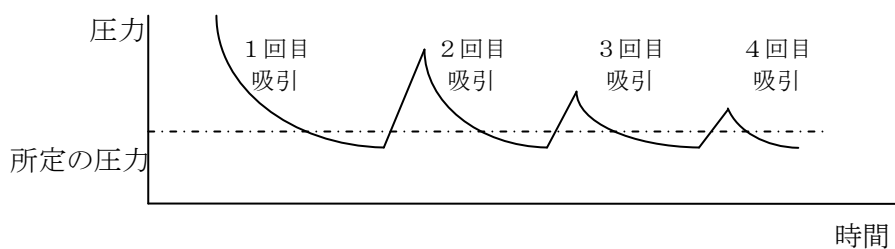


図5-4-3 圧力低下のイメージ

### <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。こ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に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。

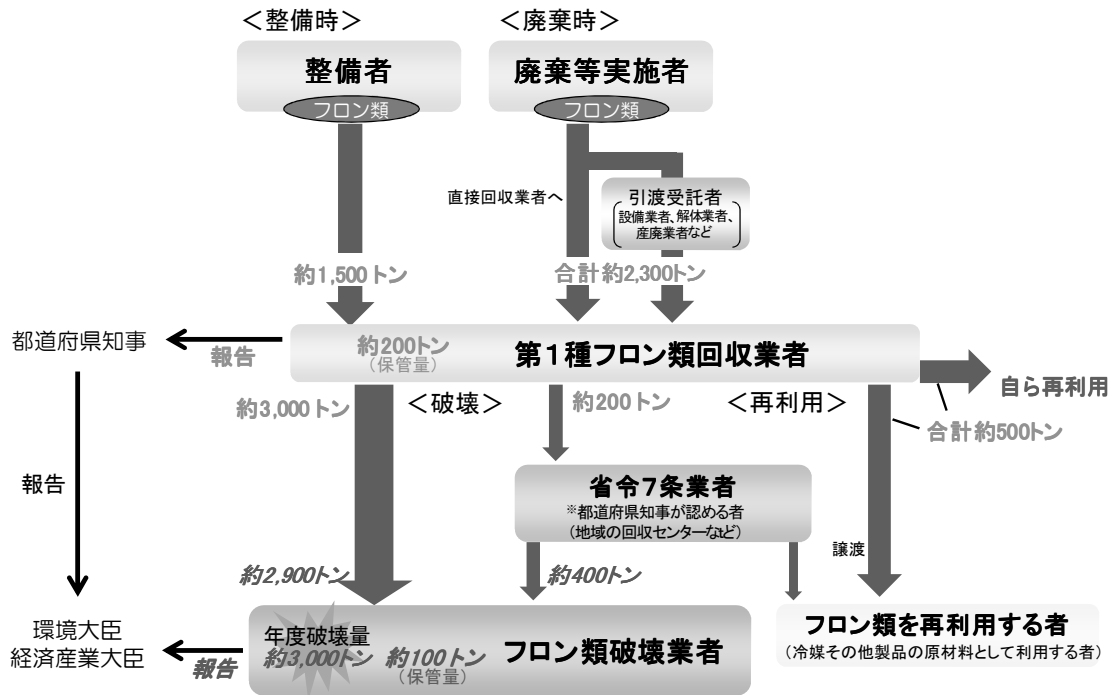


図5-6-1 業務用エアコン・冷蔵・冷凍機器に関するフロン類のおおよその流れ（平成20年度）

（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材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。

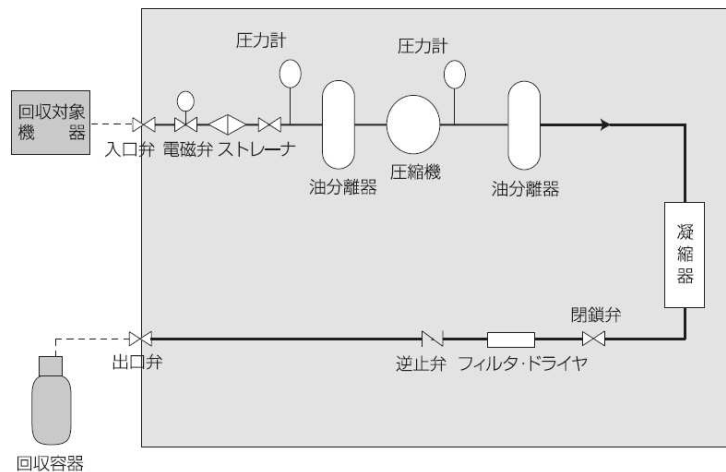


図5-6-2 ワンパス式簡易再生・回収系統図列  
(図の出所：J A R A C 提供)

### ■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。

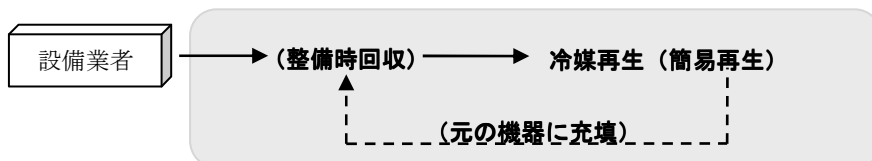


図5-6-3 回収業者等からのモノの流れの例（冷媒再生（簡易再生））  
(図の出所：ヒアリング結果を基に作成)

## ■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。

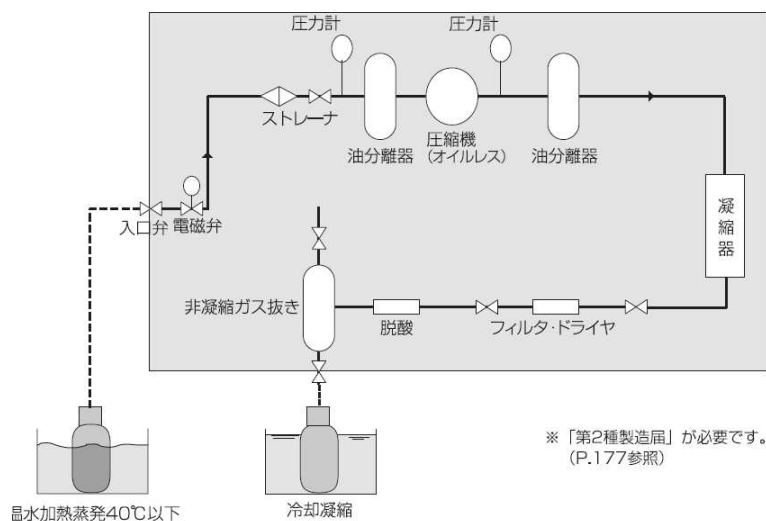


図5-6-4 簡易蒸留再生系統図

(図の出所：J A R A C 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。

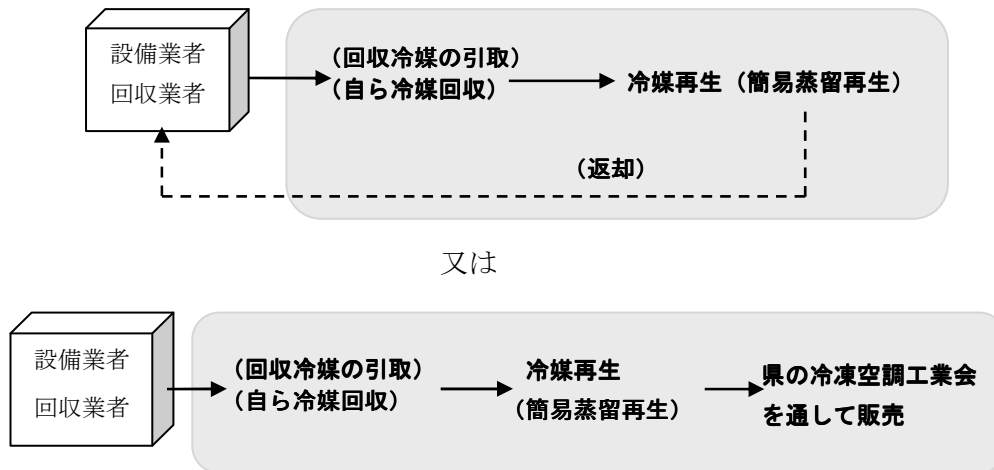


図5-6-5 回収業者等からのモノの流れの例（冷媒再生（簡易蒸留再生））  
（図の出所：ヒアリング結果を基に作成）

#### ■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。

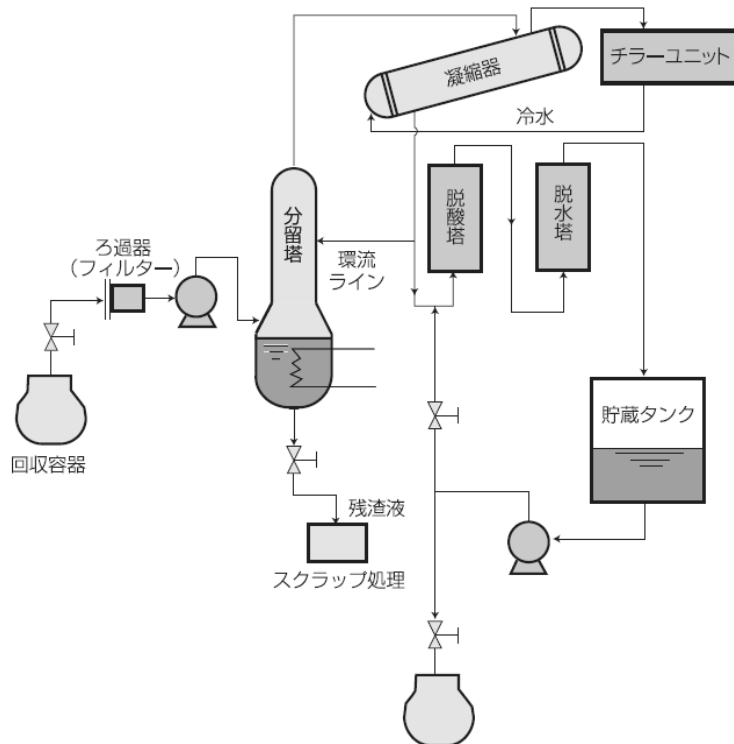


図5-6-6 蒸留精製方式  
(図の出所：JARAC提供)

■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。

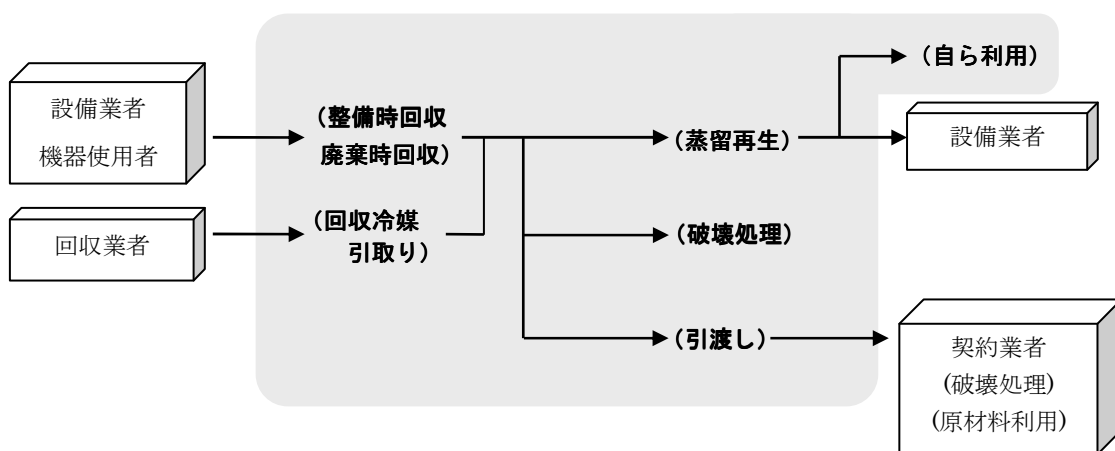


図5-6-7 回収業者等からのモノの流れの例（冷媒再生（蒸留再生））  
(図の出所：ヒアリング結果を基に作成)

■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

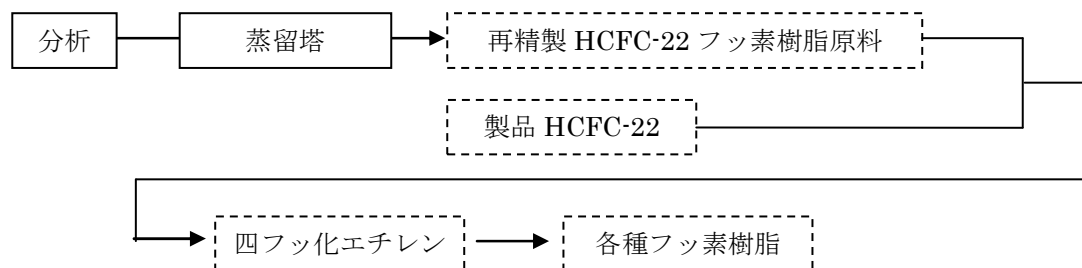


図5-6-8 回収HCFC-22の再利用フロー  
(図の出所：事業者提供資料を基に作成)

### ■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。

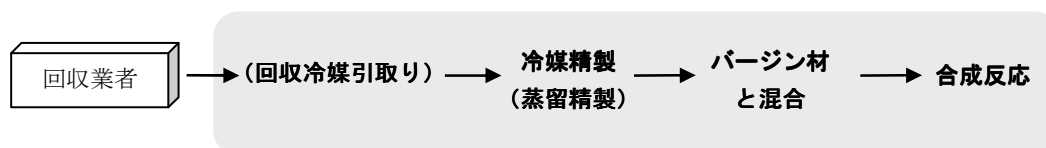


図5-6-9 回収業者等からのモノの流れの例 (HCFC-22の原材料利用)  
(図の出所：ヒアリング結果を基に作成)

### ■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（ $\text{CaF}_2$ （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。

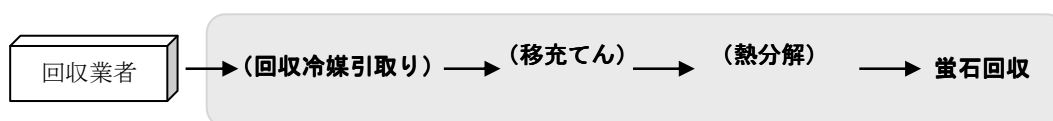


図5-6-10 回収業者からのモノの流れの例（破壊し、蛍石の回収を行い原材料利用）  
（図の出所：ヒアリング結果を基に作成）

※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



### 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受けた、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。

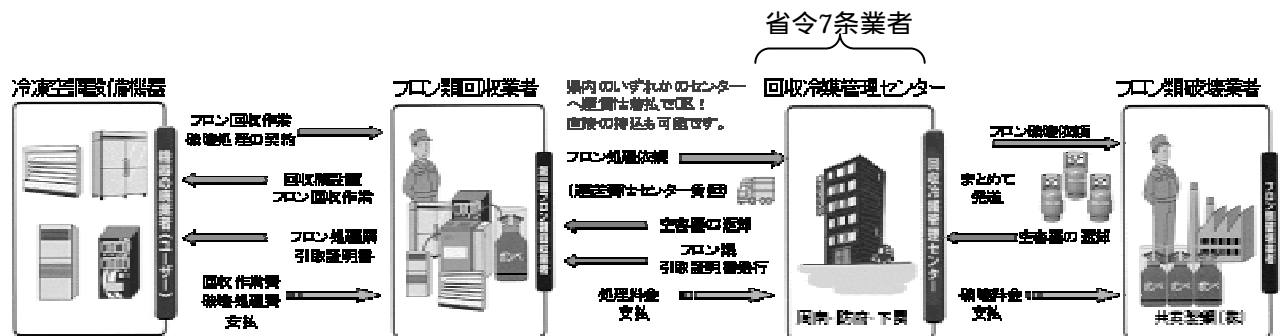


図5-6-11 省令7条業者を介したフロン回収処理システムの例

(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、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、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。

の場合のモノの流れは、次のようになっている。

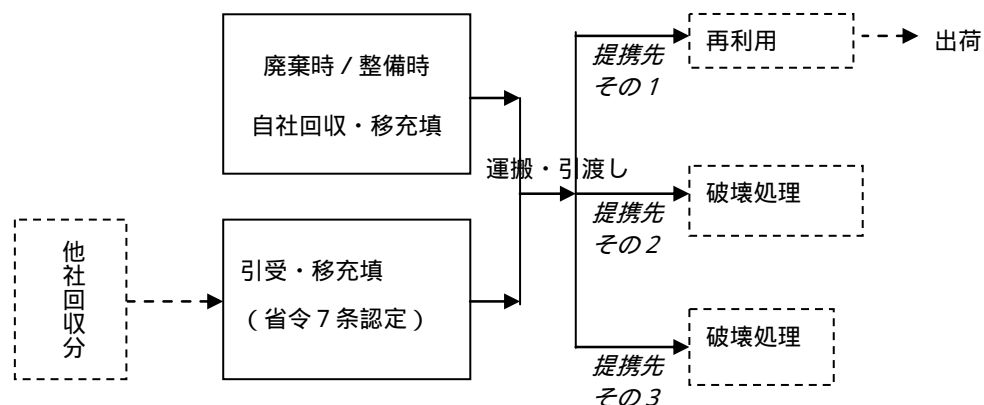


図5-6-12 省令7条業者のうち、自らは破壊や再利用をしていない事業者の例

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いる。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。

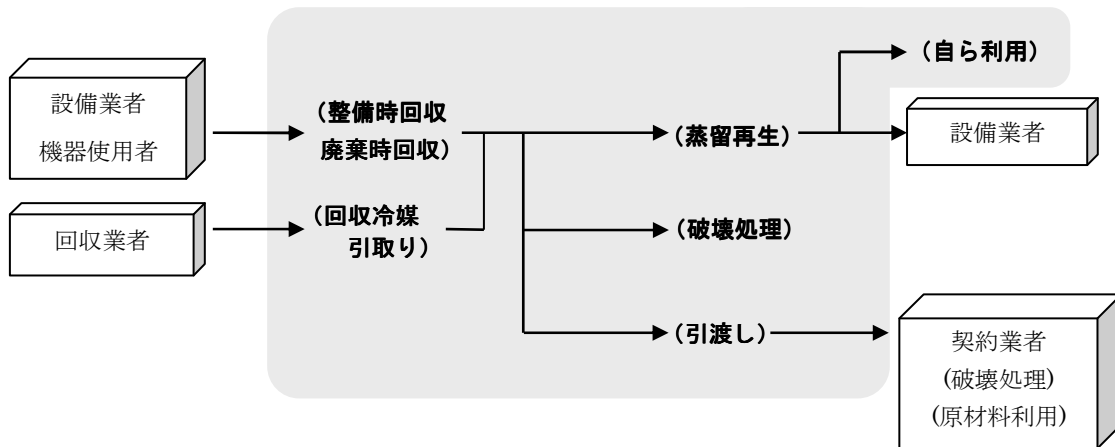


図5-6-13 省令7条業者のモノの流れの例  
(図の出所：ヒアリング結果を基に作成)

### （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

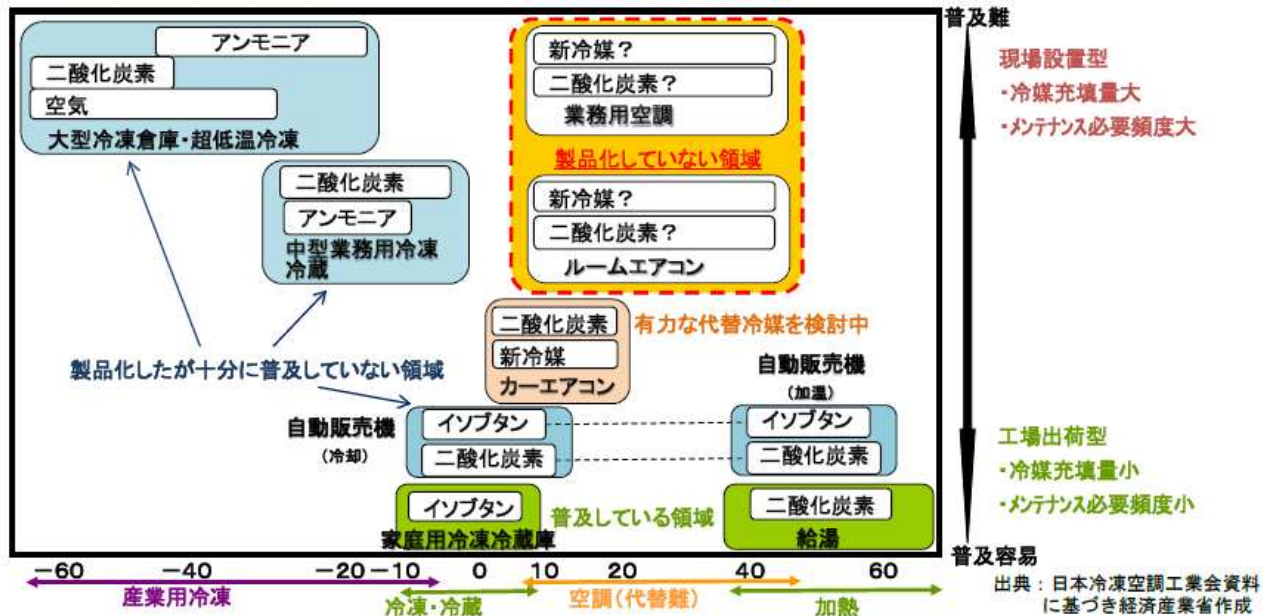


図5-7-1 機器ごとの冷媒代替技術の概観

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"> <li>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</li> <li>新增設備では自然冷媒(アンモニア、アンモニア+CO<sub>2</sub>): HFC冷媒(R404A, R401A) = 1:1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アンモニア冷媒</li> <li>アンモニア冷媒機を熱源とし、ブラインやCO<sub>2</sub>で二次系を構成する新型器が開発。</li> <li>超低温への対応として空気冷媒が開発されたところ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li><b>営業冷蔵倉庫事業者</b>が導入決定者</li> <li>平成20年末工場数3317</li> <li>冷凍機台数: 1万数千台 ((社)日本冷蔵倉庫協会)</li> </ul>	<p>【経済性】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ランニングコスト: やや優れる。(約2割)</li> <li>初期導入コスト: 高い(約1.5~2倍、数千万~数億円)</li> <li>自然冷媒への転換は装置全体の取り換えが必要</li> </ul> <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"> <li>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)</li> <li>保守管理体制、人員の育成が必要</li> </ul>	<p>(概算想定見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>年間件数: 約50か所</li> <li>導入差額: 23億円</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造時: 1.6千t-CO<sub>2</sub></li> <li>運転時: 110千t-CO<sub>2</sub></li> <li>廃棄時: 57千t-CO<sub>2</sub></li> </ul> <p>計 約170千t-CO<sub>2</sub></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>費用対効果 23億円/170千t-CO<sub>2</sub>=約13万円/t-CO<sub>2</sub></li> </ul>
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"> <li>主にR404A冷媒が使用されている。</li> <li>数十~百kg/台</li> <li>排出係数が高い(16%/年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>冷媒、アンモニアブライン冷媒が実用化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul> <p>[CO<sub>2</sub>冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>開発されたばかりであり、ラインナップに不足がある。</li> <li>機器耐用年数: 10~15年程度</li> </ul>	<p>【経済性】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ランニングコスト: やや優れる。(約1割)</li> <li>初期導入コスト: 高い(約2倍)</li> </ul> <p>【維持管理等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>店舗内への漏洩対策の徹底が必要。</li> </ul> <p>[アンモニア冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul> <p>[CO<sub>2</sub>冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>安定的な稼働に関して実証中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>年間販売台数: 23.3万台/年(09年)</li> <li>導入差額 内蔵型: 30億円 別置型: 348億円 計 378億円</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造時: 11千t-CO<sub>2</sub></li> <li>運転時: 8,900千t-CO<sub>2</sub></li> <li>廃棄時: 4,016千t-CO<sub>2</sub></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>*内蔵型: 175千t-CO<sub>2</sub></li> <li>*別置型: 12,760千t-CO<sub>2</sub></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>費用対効果 内蔵型ショーケース 30億円/175千t-CO<sub>2</sub>=約1.7万円/t-CO<sub>2</sub></li> <li>別置型ショーケース: 348億円/12,760千t-CO<sub>2</sub>=約0.27万円/t-CO<sub>2</sub></li> </ul>
自動販売機 (飲料用自販機)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2009年現在、<u>国内出荷の約4割が炭化水素冷媒又はCO<sub>2</sub>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)</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>冷媒、炭化水素冷媒が実用化。</li> <li>HFO-1234yf冷媒を開発中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)。<b>飲料メーカー</b>は、設置場所オーナーと契約し自販機を設置する。</li> <li>機器耐用年数: 8年程度</li> </ul>	<p>【経済性】</p> <p>[CO<sub>2</sub>冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ランニングコスト、初期導入コストともに高い。</li> </ul> <p>[炭化水素冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ランニングコスト、初期導入コストともにほぼ同等。</li> </ul> <p>【維持管理等】</p> <p>[炭化水素冷媒の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>飲料用自販機年間販売台数: 28.8万台(H21年)</li> <li>H21年平均価格: 34万円/台</li> <li>導入差額: 28.8万台×0.6×34万円×0.1=5900万円/年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造時漏洩量: 171t-CO<sub>2</sub></li> <li>修理時漏洩量: 7t-CO<sub>2</sub></li> <li>廃棄時: 42,400t-CO<sub>2</sub></li> </ul> <p>計 42,587t-CO<sub>2</sub></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>費用対効果 5900万円/42,587t-CO<sub>2</sub> =約1400円/t-CO<sub>2</sub></li> </ul>

■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 $\times 50$ 件 $= 23$ 億円/年

CO<sub>2</sub>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-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/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 <sub>2</sub> )	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)		<b>378億円</b>

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

CO<sub>2</sub>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-CO<sub>2</sub>/年

別置ショーケース： $1700 \text{ t} \times 0.002 \times 3260 = 11$ 千t-CO<sub>2</sub>/年

計 11.4千 t-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/年

計 8,906 千t-CO<sub>2</sub>/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： $230 \text{ g/台}$ （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 冷却能力 kW (50/60Hz)	公表価格(千円) ※1※2		
	最小	最大	平均
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

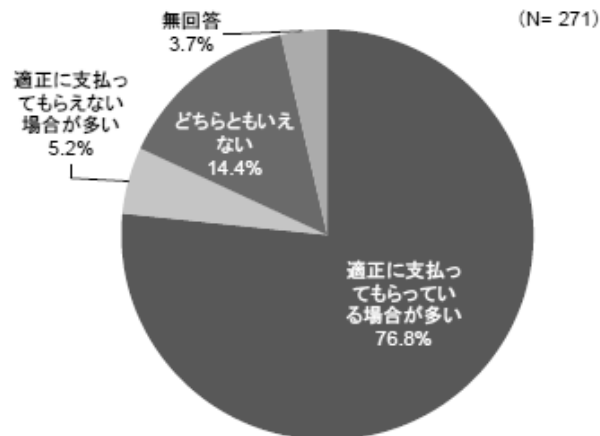


図5-8-1 フロン類回収費用の適正度合い

(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

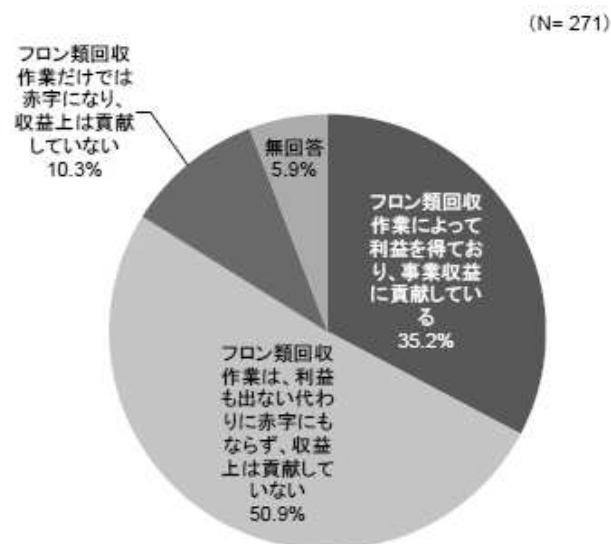


図5-8-2 フロン類回収作業の事業性

(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）

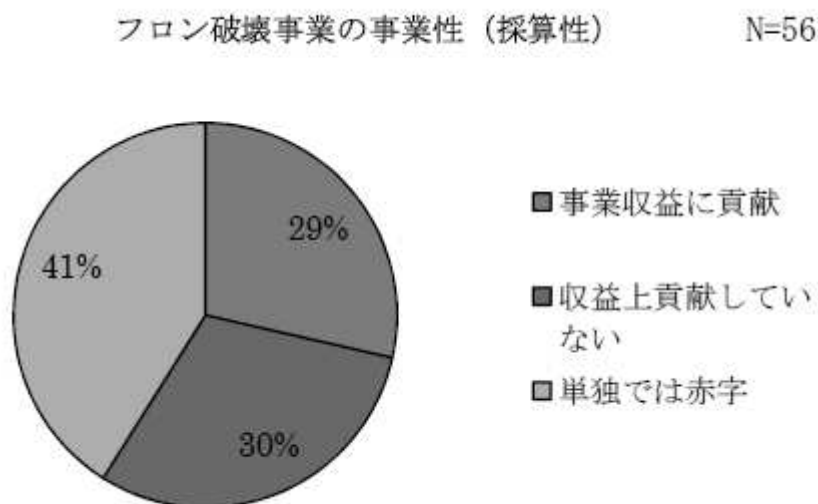


図5-8-3 フロン類破壊事業の事業性（採算性）  
 （資料出所）環境省請負業務、(株)ダイナックス都市環境研究所：平成21年度フロン回収・破壊法施行状況等調査業務報告書

### 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って考えて、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、CO<sub>2</sub>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：CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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

事例名称	デポジット	処理費用の前払い	クレジット化	課税 (課徴金)	買取/引取	罰則の強化	補助金
類似事例	・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	・省エネ自然冷媒冷凍等装置導入事業
	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(資金管理人)へ支払う。	排出削減・吸収活動プロジェクト実施事業者：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(資金管理人)へ支払う。	不法投棄等を行った事業者：罰金を支払う。
費用	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	プロジェクトの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り組みを検討。	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	自然冷媒冷凍等装置導入費用
用途						国庫	



冷媒フロン類に適用する場合の考え方の例	①デポジット <ul style="list-style-type: none"> <li>・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）</li> </ul>	②処理費用の前払い <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	③クレジット化 <ul style="list-style-type: none"> <li>・破壊量に応じてクレジットを発行し、削減量として売買</li> <li>・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</li> </ul>	④課税（課徴金） <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	⑤買取／引取 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・回収後の冷媒を国等が買い取り（引き取り）</li> </ul>	⑥罰則の強化 <ul style="list-style-type: none"> <li>・みだり放出の罰金額の引上げ</li> </ul>	⑦補助金 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>
---------------------	---	---	---	--	---	--	--

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、使用时排出抑制、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ふ考えはよいと思う。
- 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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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"> <li>・フロン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)</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
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"> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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)</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回収量や破壊量の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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
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"> <li>・冷媒の再利用推進が図られ、排出量の減少につながる</li> <li>・高額引取りを目的に回収業者による回収増加の自的努力による回収率の向上につながる</li> <li>・製造者としての責任(義務)を果たすことにつながる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メーカーの再生コストを含めた冷媒価格となる。</li> <li>・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</li> <li>・現在破壊されているものが再利用にまわらただけであれば、回収量の増加につながるが、排出抑制とならない。</li> <li>・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。</li> </ul>

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"> <li>破壊業者に対するインセンティブが大きくなり、回収破壊が進められる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>取組がクレジット価格に左右される。</li> <li>十分なドナーが得られるか、クレジットにプレミアムがあるか</li> <li>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）</li> <li>ノンフロン化の阻害を防ぐために、限定的措置とすることがあるのか</li> <li>CFC,HCFc冷媒に対する扱い</li> </ul>
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	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"> <li>メンテナンス業者に対するインセンティブが大きくなり、取組促進により漏洩量が削減される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>取組がクレジット価格に左右される。</li> <li>十分なドナーが得られるか、クレジットにプレミアムがあるか</li> <li>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）</li> <li>ノンフロン化の阻害を防ぐために、限定的措置とすることがあるのか</li> <li>CFC,HCFc冷媒に対する扱い</li> </ul>
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	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"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取組がクレジット価格に左右される。</li> <li>十分なドナーが得られるか、クレジットにプレミアムがあるか</li> <li>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</li> </ul>

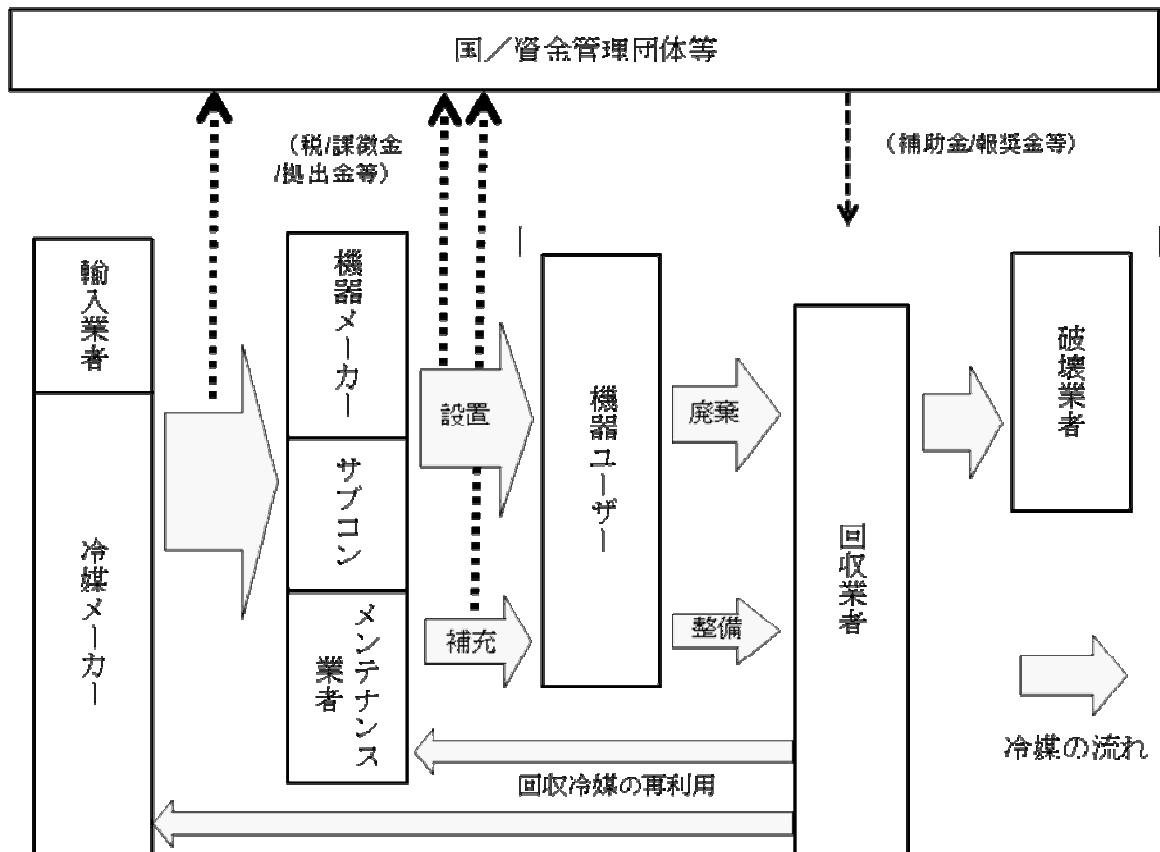
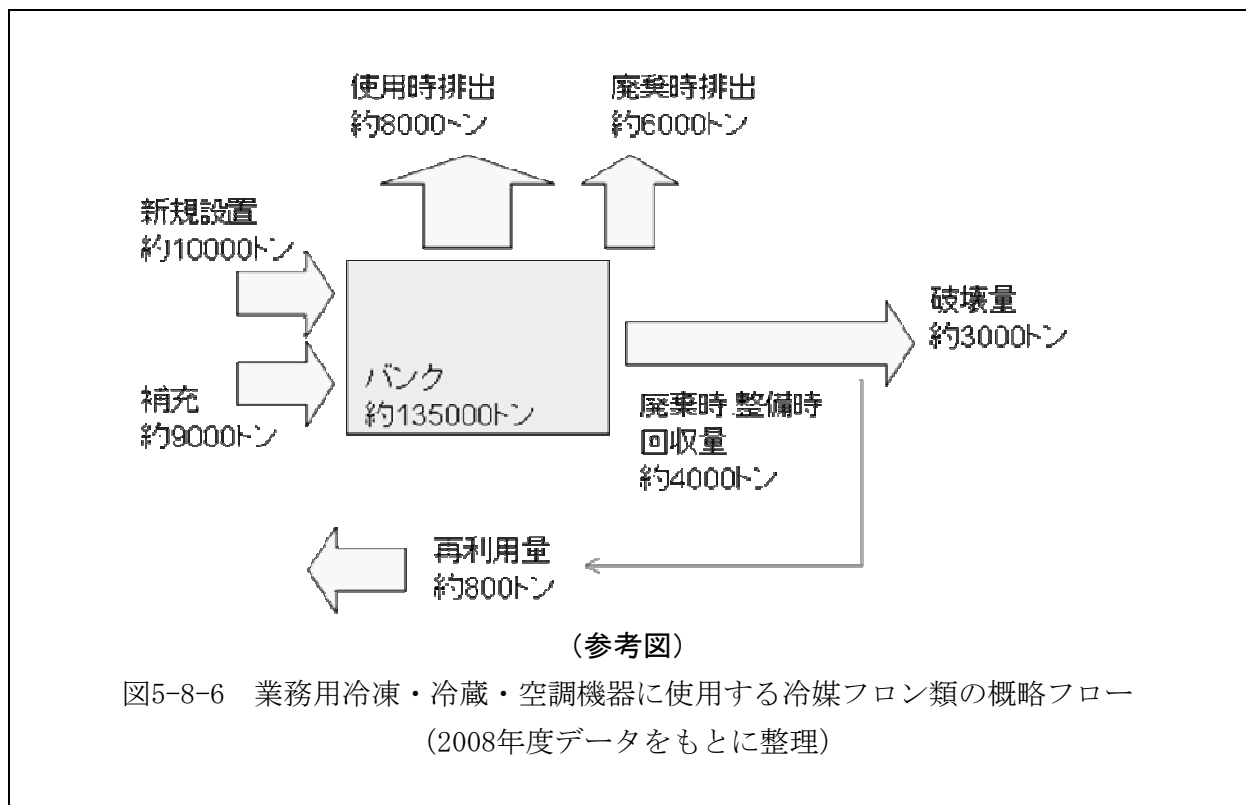


図5-8-5 冷媒の流れと対策のため費用負担等



(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 <sub>2</sub>	(2)1,000円/t-CO <sub>2</sub>
		(t)	(百万t- CO <sub>2</sub> )	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
		= × /1000	= × /1 000×GWP/ 1000000		= ×300	= ×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  円/台	1台あたり税額見込み	
				台/年	kg/台		(t)	(百万t- CO <sub>2</sub> )
		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
				= × /1000	= × /1000×G WP/1百万		= /1000×G WP×300	= /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（エネルギー一起源CO <sub>2</sub> 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	都道府県知事	経済産業大臣、環境大臣		事業所管大臣	都道府県等を經由し、事業所管大臣			
具体的な報告・届出内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>原料として使用された製造数量</li> <li>特定用途及び製造数量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フロン類の種類ごとの整備時・廃棄時等の回収量等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フロン類の種類ごとの整備時・廃棄時等の回収量等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フロン類の破壊量等</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>事業者の概要</li> <li>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</li> <li>その他排出量算定・調整に必要な情報</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>届出排出量（大気、公共用水域、土壌、事業所内埋立）</li> <li>届出移動量（下水道、廃棄物）</li> </ul>			
上記に係る公表内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質種類別の集計値（全国）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質種類別の集計値（全国及び都道府県別）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質種類別の集計値（全国）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質種類別の集計値（全国）</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>物質種類別の集計値（全国・都道府県別・業種別）</li> <li>個別事業者データ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質種類別の集計値（全国・都道府県別・業種別）</li> <li>個別事業者データ</li> </ul>			
その他の公表内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定物質の生産量及び消費量等の基準限度等（経済産業大臣及び環境大臣）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収業者登録簿（都道府県知事）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収業者登録簿（都道府県知事）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>破壊業者名簿（経済産業大臣及び環境大臣）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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）</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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）</li> </ul>			
公表方法等	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済産業省ホームページ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>報道発表</li> <li>環境省及び経済産業省ホームページ</li> <li>回収業者登録簿：都道府県ホームページ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>報道発表</li> <li>環境省及び経済産業省ホームページ</li> <li>回収業者登録簿：都道府県ホームページ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>報道発表</li> <li>環境省及び経済産業省ホームページ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製品への表示（製造・輸入各社が対応）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>報道発表</li> <li>環境省及び経済産業省ホームページ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>報道発表</li> <li>環境省及び経済産業省ホームページ</li> <li>都道府県等ホームページ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>報道発表</li> <li>環境省及び経済産業省ホームページ</li> <li>都道府県等ホームページ</li> </ul>		



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。

### 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（特定フロン）	0	1	0	-1
A（特定ハロン）	0	0	0	0
B（その他 CFC）	0	0	0	0
B（四塩化炭素）	0	0	0	0
B（1,1,1-トリクロロエタン）	246	246	0	0
C（HCFC）	777	120	130	787
C（HBFC）	0	0	0	0
C（プロモクロロメタン）	0	0	0	0
E（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](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/ozone/data.html)

### 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。

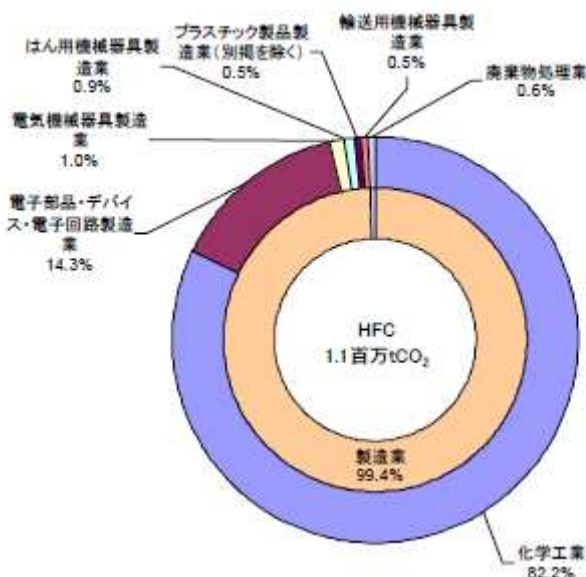


図5-9-1 平成20年度の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度に基づくHFCの業種別排出量の内訳

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 <sub>2</sub> )
大分類	中分類	HFC
合 計		1,148,847
<b>E 製造業</b>		<b>1,141,848</b>
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
<b>R サービス業(他に分類されないもの)</b>		<b>6,999</b>
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	QFC-11	QFC-12	QFC-13	QFC-112	QFC-113	QFC-114	QFC-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	217	121	88	201	213	123	94	285	286	162	133	85	124	86	87	132	84	144	288	112	209	総計
	CFC -11	CFC -12	CFC -13	CFC -112	CFC -113	CFC -114	CFC -115	ハロン -1211	ハロン -1301	ハロン -2402	HCFC -21	HCFC -22	HCFC -123	HCFC -124	HCFC -133	HCFC -141b	HCFC -142b	HCFC -225	臭化 メチル	四塩化 炭素	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](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
1. HFC等製造に係る事項				
(1)HFCs製造の排出抑制対策	日本フロンカーボン協会	HFCs	HFC-23※排出原単位の削減目標 ※HFC-22製造時の副生物 その他HFC排出原単位の削減目標	2008年実績
			－90% (1995年比)	－96% (排出原単位：0.066)
			－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	145トン/年
(2)押出發泡ポリレン製造の排出抑制対策	押出發泡ポリレン工業会	HFC-134a	2010年のHFC使用見込量	ゼロ
(3)高發泡ポリエチレン製造の排出抑制対策	高發泡ポリエチレン工業会	HFC-134a	2010年のHFC使用見込量	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%
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 2010年のHFCの排出見込量 一液製品の「フロンの見える化」表示を実施	2.3% 0.7百万GWPトン
			3%前後	
			0.8百万GWPトン以内	
(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



分野	業界団体	対象物質	目標	
			指標	目標値
制対策	連合会	HFC-227ea	(72%削減)	2008年実績
(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) 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) の使用機器の研究推進 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 4) 冷媒充填量をCO <sub>2</sub> 換算し、機器本体表示 (冷媒の見える化)	-46% (漏洩率: 0.13%) 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 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 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プロセス法施行対策	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 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
(3)業務用冷凍空調機器製造等の排出抑制対策(③)	日本自動車販売機工業会	HFC及びHFC混合冷媒(R134a、R404A、R407C、R410A、R507A)	レギュラー体制の確立	2008年実績
			製造時漏洩量	INFREP事業への協力(説明会、ガイドライン作成事業、「フロンの見える化」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 冷媒回収量については横ばい状況
(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	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
(5)家庭用エアコン製造等の排出抑制対策	日本自動車工業会	HFC混合冷媒(R-410A等)	故障機修理時における漏洩量	0.99g
			2010年の冷媒使用量原単位	20%以上削減(1995年比)
(5)家庭用エアコン製造等の排出抑制対策	日本自動車工業会	HFC混合冷媒(R-410A等)	HFC-134aを使用しないカーエアコン機器の研究開発	26%削減 (一台当たり製造時冷媒充填量:520g) 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
			1) 2010年度の機器生産時漏洩率 2) ~4)	10%削減(2002年度比) 4. (1)の2) ~4)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](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。

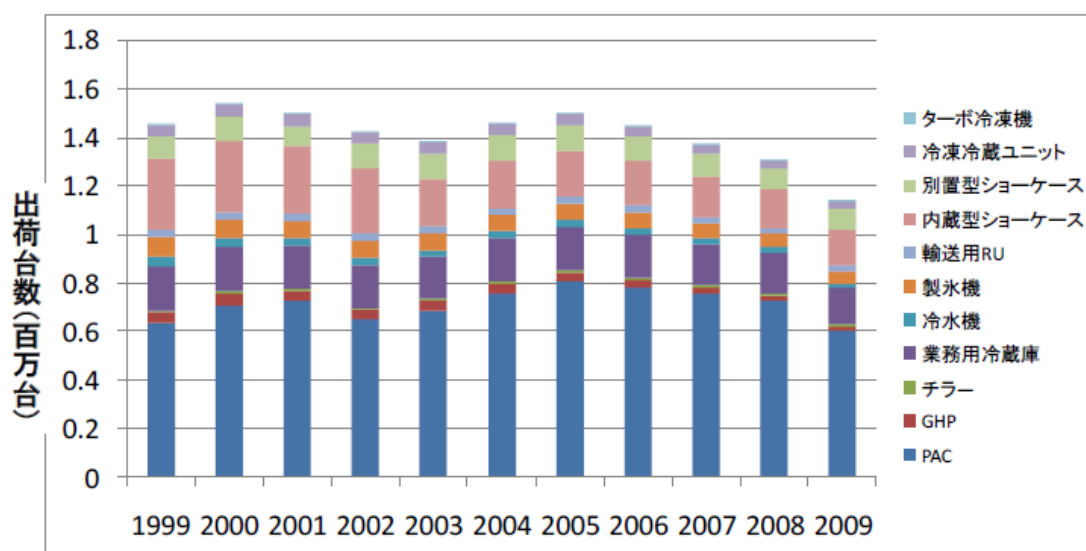


図5-9-2 業務用冷凍空調機器の国内出荷推移（会計年度）

（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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> ）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・製品の使用時

- ・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



## 6. 検討会の設置

上記の2～5の整理・検討について、有識者からなる検討会を設置（計5回）し、意見を聴取した。

### （1）検討会開催の目的

地球温暖化対策のために排出の抑制や代替化を測ることが重要であるフロン類等（代替フロン等3ガス（HFC、PFC、SF<sub>6</sub>）、CFC及びHCFC、NF<sub>3</sub>等）に関して、特に業務用冷凍・冷蔵・空調機器分野における排出抑制の徹底等を促進するための手法を中心に、その効果や実施における課題などを整理・検討することを目的に、「平成22年度 フロン類等対策手法に関する検討会」を開催した。

### （2）検討会開催の日時、場所、出席者

検討会の開催日時は平成22年11月から平成23年3月であり、計5回、開催した。

検討会の委員名簿を表6-1に示す。

第1回検討会：平成22年11月1日（月）

- ・本検討会の進め方
- ・使用時排出対策の現状及び課題
- ・排出抑制のための手法検討
- ・第一種フロン類回収業者等に関する実態把握調査について
- ・フリーディスカッション

第2回検討会：平成22年12月20日（月）

- ・前回議事要旨の確認
- ・冷媒フロンの排出経路について
- ・排出抑制対策とその効果について
- ・フロン類の排出抑制に係る費用負担について

第3回検討会：平成23年1月25日（火）

- ・前回議事要旨の確認
- ・第一種フロン類回収業者等に関する実態把握調査（報告）
- ・個別施策の具体像について：機器の所在把握（登録など）
- ・個別施策の具体像について：点検の実施
- ・個別施策の具体像について：機器の点検・冷媒に関する履歴の記録・保存
- ・フッ素系物質の代替製品等の普及加速化の検討

第4回検討会：平成23年2月16日（水）

- ・前回議事要旨の確認

- ・個別施策の具体像について：回収基準の強化
- ・個別施策の具体像について：回収業者の技術力担保（登録要件の強化）
- ・個別施策の具体像について：費用負担の在り方

第5回検討会：平成23年3月10日（木）

- ・前回議事要旨の確認
- ・個別施策の具体像について：再利用等の促進について
- ・個別施策の具体像について：経済的手法について
- ・報告事項
- ・フロン類等対策手法の検討成果について

表6-1 平成22年度 フロン類等対策手法に関する検討会 委員名簿

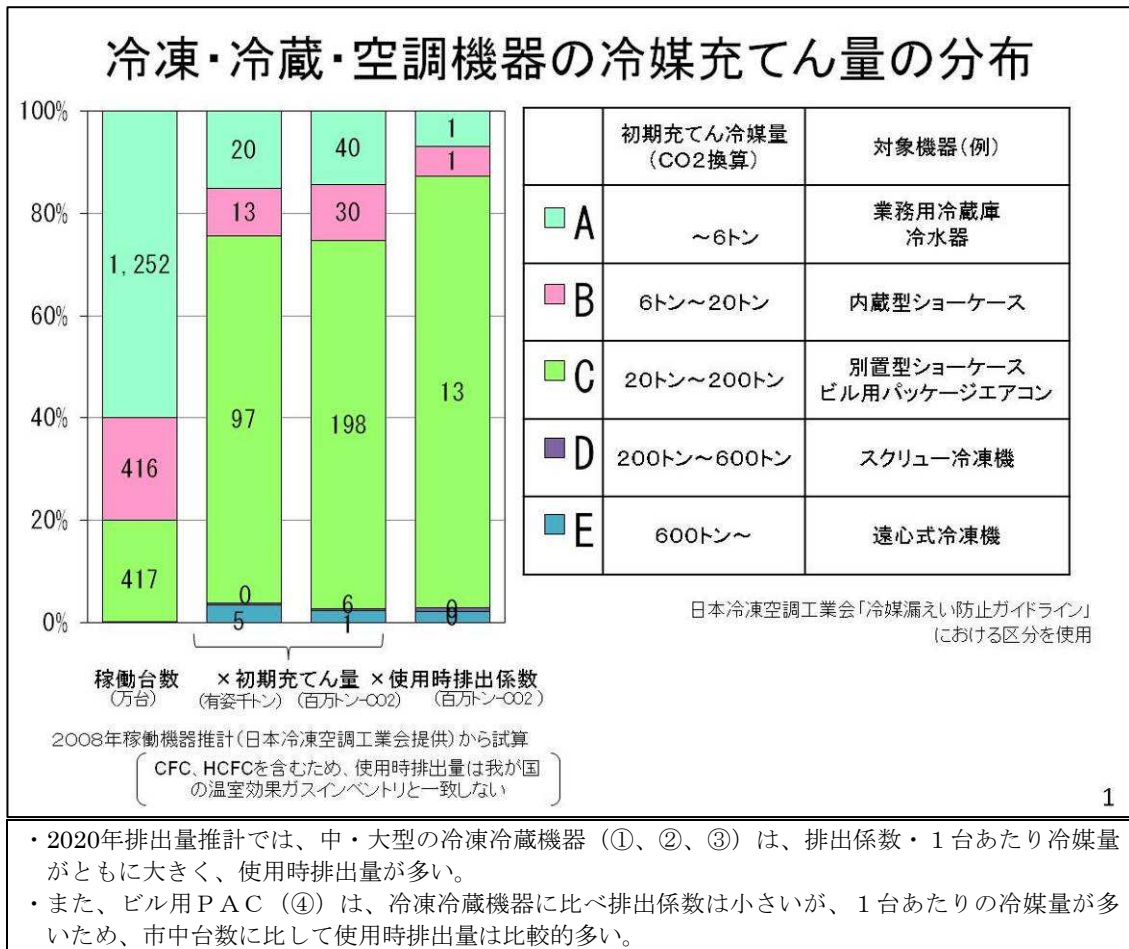
(敬称略, 五十音順)

	所属・役職	備考
石井 進	社団法人日本冷凍空調設備工業連合会 担当部長	
出野政雄	社団法人全国解体工事業団体連合会 事務局長	
奥 真美	首都大学東京 都市教養学部 教授	
瀬下 裕	社団法人日本冷凍空調工業会 技術部長	
西菌 大実	群馬大学 教育学部 教授	座長
花岡 達也	独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター 温暖化対策評価研究室 主任研究員	
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	
桃井貴子	NPO法人気候ネットワーク	
米谷秀子	鹿島建設株式会社 安全環境部次長 兼 施工環境課長	

## 参考資料

## 参考資料 1 業務用冷凍空調機器の市中稼働台数及び冷媒充てん量

### (1) 市中稼働台数



## (2) 製品区分ごとの冷媒充填量

製品区分	設置形態	充填量のCO <sub>2</sub> 換算値(t-CO <sub>2</sub> )	冷媒充填量(百万t-CO <sub>2</sub> )			
			計	用途別内訳		
				冷凍用 プロセス冷却用	空調用	
A	A-1 一体形 A-2 現地施工型	6以下	40	11 (小型冷凍冷蔵機器)	57 (その他業務用空調機器)	
B	B-1 一体形 B-2 現地施工型	6超～ 20以下	30	26 (その他中型冷凍冷蔵機器)		
C	C-1 一体形 C-2 現地施工型	20超～ 200以下	198	58 (別置き型ショーケース)	57 (ビル用PAC)	
D	D-1 一体形 D-2 現地施工型	200超～ 600以下		6		10 (大型冷凍機)
E	E-1 一体形 E-2 現地施工型	600超		1		
対象ガス		CFC	○	—	—	
		HCFC	○	○	○	
		HFC	○	○	○	
出典			1)	2)	2)	

出典 1) 環境省：フロン等対策手法に関する検討会（第2回） 参考資料3-2

2) 経産省：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（第1回）資料2

### <参考> 1台当たり冷媒充填量の範囲（出典 2）

・小型冷凍冷蔵機器	数百g～数kg
・その他中型冷凍冷蔵機器（別置き型冷凍冷蔵ショーケースを除く）	数kg～数十kg
・別置き型ショーケース	数十～数百kg
・大型冷凍機	数百kg～数t
・ビル用PAC	数十kg～数百kg
・その他業務用空調機器	数kg～数十kg

## 参考資料2 第一種フロン類回収業者の登録及び回収の基準に関する規定（概要）

「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4回）参考資料3-2」より抜粋

業務を行おうとする区域を管轄する都道府県知事の登録を受けなければならない。（法九1）

### ○登録の基準（法十一）

- ・事業所ごとに、申請書に記載されたフロン類回収設備が使用できること。（所有権、使用权）（規則三1①）
- ・フロン類回収設備の種類が、フロン類の種類に対応するものであること。（規則三1②）
- ・フロン類回収設備が、充てん量に応じた能力であること。（充てん量 50kg 以上のものに限る）（規則三1③）

フロン類の回収に関する基準に従って、フロン類を回収しなければならない。（法二十2）

### ○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すること。（規則六1①）

#### 別表第一（規則六関係）

フロン類の圧力区分	圧力
低圧ガス（常用の温度での圧力が0.3メガパスカル未満のもの）	0.03メガパスカル
高圧ガス（常用の温度での圧力が0.3メガパスカル以上2メガパスカル未満であって、フロン類の充てん量が2キログラム未満のもの）	0.1メガパスカル
高圧ガス（常用の温度での圧力が0.3メガパスカル以上2メガパスカル未満であって、フロン類の充てん量が2キログラム以上のもの）	0.09メガパスカル
高圧ガス（常用の温度での圧力が2メガパスカル以上のもの）	0.1メガパスカル

- 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こと。（規則六1②）

(参考) フロン回収・破壊法 第一種特定製品のフロン回収に関する運用の手引き  
第3版(平成18年度改正対応)平成19年9月 経済産業省 環境省(抜粋)

5. フロン類の回収に関する基準

〔法第十八条の二第二項〕

2 第一種フロン類回収業者(前項ただし書の規定により自らフロン類の回収を行う第一種特定製品整備者を含む。第二十一条、第二十二条第一項から第三項まで、第二十三条、第二十四条第三項から第五項まで、第三十三条第一項及び第四項並びに第三十四条第二項において同じ。)は、前項本文に規定するフロン類の回収の委託を受けてフロン類の回収を行い、又は同項ただし書の規定によるフロン類の回収を行うに当たっては、第二十条第二項に規定するフロン類の回収に関する基準に従って行わなければならない。

〔法第二十条第二項〕

2 第一種フロン類回収業者は、前項の規定によるフロン類の引取りに当たっては、主務省令で定めるフロン類の回収に関する基準に従って、フロン類を回収しなければならない。

(第一種フロン類回収業者等によるフロン類の回収に関する基準)

〔省令第六条〕〔法第二十条第二項〕の主務省令で定める基準は、次のとおりとする。

一 第一種特定製品の冷媒回収口における圧力(絶対圧力をいう。以下同じ。)の値が、一定時間が経過した後、別表第一の上欄に掲げるフロン類の圧力区分に応じ、同表の下欄に掲げる圧力以下になるよう吸引すること。ただし、法第十八条の二第一項に規定する第一種特定製品の整備に際して当該第一種特定製品に冷媒として充てんされているフロン類の回収を行う場合であって、冷凍サイクル(第一種特定製品中の密閉された系統であって、冷媒としてフロン類が充てんされているものをいう。)に残留したフロン類が大気中に放出されるおそれがない場合にあつては、この限りでない。

二 フロン類及びフロン類の回収方法について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こと。

別表第1

フロン類の圧力区分	圧力
低圧ガス(常用の温度での圧力が0.3MPa未満のもの)	0.03 MPa
高圧ガス(常用の温度での圧力が0.3MPa以上2MPa未満であつて、フロン類の充てん量が2kg未満のもの)	0.1 MPa
高圧ガス(常用の温度での圧力が0.3MPa以上2MPa未満であつて、フロン類の充てん量が2kg以上のもの)	0.09 MPa
高圧ガス(常用の温度での圧力が2MPa以上のもの)	0.1 MPa

第一種特定製品からフロン類を回収する場合には、省令で定められている回収基準に従って、フロン類を回収しなければならない。具体的には、第一種特定製品に充てんされているフロン類の圧力、充てん量に応じて、冷媒回収口の圧力が所定の圧力以下になるまで吸引することが必要となる。

また、回収の実効をあげるために、回収方法について十分な知見を有する者が回収を行う、あるいは、回収に立ち会うことが定められている。

(1)圧力の換算

省令別表第1に記載されている圧力値は、絶対圧力をS I単位で示したものである。絶対圧力とゲージ圧力との対応について表1に示した。

表1 絶対圧力とゲージ圧力の対応について

単位	単位	省令で扱っている圧力値				
		2	0.3	0.1	0.09	0.03
SI単位(絶対圧力)	MPa	2	0.3	0.1	0.09	0.03
SI単位(ゲージ圧力)	MPa	1.9	0.2	0	-0.01	-0.07
工学単位(ゲージ圧力)	kgf/Cm <sup>2</sup>	19	2	0	-0.1	-0.7
真空圧力	mmHg			0	-100	-500



## (2)冷媒の圧力区分(参考としてゲージ圧力を( )内に付記)

省令における回収基準ではフロン類の圧力により、①低圧ガス(常用の温度での圧力が0.3MPa(ゲージ圧力0.2MPa)未満)、②高圧ガス(常用の温度での圧力が0.3MPa(ゲージ圧力0.2MPa)以上2MPa(ゲージ圧力1.9MPa)未満)、③高圧ガス(常用の温度での圧力が2MPa(ゲージ圧力1.9MPa)以上)の3区分に分類されている。表2に省令のフロン類の圧力区分に該当する主要な冷媒フロンの種類を示した。

表2 フロン類の圧力区分と該当する主要な冷媒の対比

フロン類の圧力区分	フロン類の種類		
	CFC	HCFC	HFC
低圧ガス	R11,R113	R123	
高圧ガス(常用の温度での圧力が0.3~2MPa未満)	R12,R114, R115,R500,R502	R22	R134a,R32,R407C,R407E, R410A,R507A, R404A
高圧ガス(常用の温度での圧力が2MPa以上)	R13,R503		R23

### ①低圧ガス(常用の温度での圧力が0.3MPa(ゲージ圧力0.2MPa)未満)

低圧ガスは、高圧ガス保安法の適用を受けない。また、低圧ガスは、低圧型遠心冷凍機にしか使用されていない。低圧ガスは沸点が高く常温で液体状態であること、及び、低圧型遠心冷凍機におけるフロン類の充てん量が100kg~数トンと極めて大きいため、回収に当たっては専門の技術を要する。

### ②高圧ガス(常用の温度での圧力が0.3MPa(ゲージ圧力0.2MPa)以上2MPa(ゲージ圧力1.9MPa)未満)

高圧ガス保安法の適用を受けるフロン類で、最も一般的に使われている。高圧ガス保安法の技術基準に適合した回収機を用いてフロン類の回収を行う場合は、高圧ガス保安法の適用除外となるが、その他の方法によってフロン類を回収する場合は、高圧ガス保安法に基づいて高圧ガス製造の届出等が必要になる。

### ③高圧ガス(常用の温度での圧力が2MPa(ゲージ圧力1.9MPa)以上)

温度が極めて低い特殊冷凍機器に用いられるフロン類である。高圧ガス保安法の適用を受ける。対応する冷凍機は、比較的小型で、回収の対象となるフロン類の量は少ない。

高圧ガス保安法上、高圧ガス保安法の技術基準に適合した回収機を用いてフロン回収を行う場合は、法の適用除外となるが、その他の方法によってフロン類を回収する場合は、高圧ガス保安法に基づいて高圧ガス製造の届出等が必要になる。

## (3)フロン類回収の基本手順と確認事項

### ①低圧ガス(常用の温度での圧力が0.3MPa(ゲージ圧力0.2MPa)未満)の回収

#### ア. 回収機の準備

省令で冷媒回収口における所定の圧力が0.03MPa(-500mmHg)とされていること及び、回収能力の大きな装置が求められることから、これに合った特殊な回収機を用意する必要がある。

#### イ. 回収手順と注意事項

機器停止時には、フロン類は主として蒸発器に液体として存在することから、機内を冷媒等で0.02MPa程度加圧して液体の状態での回収する。同時に冷凍機油も抜き取るようにする。

液回収後に、回収機を接続して、所定の吸引圧力以下になるまで残存ガスの回収を行う。通常は、1～2日間回収作業を続ける場合が多いと考えられる。内部ガス温度と吸引圧力によって残ガス量が決まるが、現状の技術レベルを考慮して、通常の外気温度下で最大90%以上の回収効率を確保できることを目安にして、省令では所定の圧力は、0.03MPaに規定されている。

大型機器でフロン類の充てん量が多いことを考慮すると、残存量を極力少なくするためには更に低い圧力まで吸引するほうがよい。

所定圧力以下まで吸引した後に、回収機を停止して、回収機側のバルブを閉止して、圧力の変化を観察する。「一定時間が経過した後」に、所定の圧力以下に保持されていることを確認（この場合、所定の圧力を超えて圧力上昇していたら再度回収を行う。）して、回収作業を終了する。

液体フロンと冷凍機油の回収後に、気体フロンを回収した場合は、30分程度の時間を置けば十分であると考えられる。

## ② 高圧ガス(常用の温度での圧力が0.3～2MPa(ゲージ圧力0.2～1.9MPa)未満)の回収 ア. 回収機の準備

現在、市場に流通している多くの回収機は、この区分のフロン類を回収するために開発されている。実作業上は、次の2点について配慮する必要がある。

### ○回収できる冷媒の種類

回収機は高圧ガス保安法に基づく技術基準に従って製造されていることが必要となる。各回収機は、高圧ガス保安法に基づいて、回収できる冷媒の種類をR番号で指定している。

従って、使用する回収機が使える冷媒の種類をR番号で確認する必要がある。

### ○吸引圧力

省令によってフロン類の充てん量に応じて定められた圧力以下になるまで吸引を行うことになる。従って、使用する回収機が省令で定められた圧力以下まで吸引できることを予め確認する必要がある。

## イ. 回収手順と注意事項

○回収しようとしている機器に充てんされている冷媒の種類及び充てん量を調査する。

○複雑な冷媒回路を有するシステムにおいては、吸引不可能な密閉空間を形成する場合がありますので、必要に応じて複数箇所から吸引する。

○冷凍機の運転が可能な場合は、予め暖機運転やポンプダウンを行うと、より確実な回収ができる。

○凝縮器等の冷却水は、予め抜き取る。

○回収機を稼働させて、所定の圧力以下まで吸引する。

○回収機を停止して、回収機側のバルブを閉止して、圧力の変化を観察する。

○一定の時間経過後に、所定の圧力を超えて圧力が上昇していたら再度回収作業を行う。

○所定の圧力以下に保持されていた場合は回収作業を終了する。

○省令で定める「一定時間が経過した後」については、以下を参考に適切な時間が必要である。

所定の圧力まで吸引した後に圧力が上昇するのは、冷凍機油に溶解しているフロン類が外部からの浸入熱によって蒸発することや残存空間から狭い通路を通して吸引空間にフロン類が移動することが原因である。従って、残存する冷凍機油の量が多く温度が低い場合、外気温度が低い場合、フロン類の充てん量と回収機の能力の比が小さく、見掛け上短時間に吸引できる場合、2箇所からの吸引が不可能で1箇所から吸引している場合等においては、時間を長く取る必要がある。

フロン類の充てん量が2kg未満の場合は、一般的に10分程度の時間で良いと考えられるが、上記の条件に応じて保持時間を増減する必要がある。

なお、充てん量が2kg以上の場合は、さらに長い時間が必要となる。

③高圧ガス(常用の温度での圧力が2MPa(ゲージ圧力1.9MPa)以上)の回収

ア. 回収機の準備

沸点が極めて低く、常温時のガス圧力が高くなるため、回収機及び回収容器は、特別の耐圧特性を有するものが必要となる。

イ. 回収手順と注意事項

基本的に、高圧ガス(常用の温度での圧力が0.3~2MPa未満)の場合と同様である。

「一定時間が経過した後」については、一般的に、高圧ガス(常用の温度での圧力が0.3~2MPa(ゲージ圧力0.2~1.9MPa)未満)の場合に比べて短時間で良いと考えられる。

#### (4)十分な知見を有する者

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が十分な知見を有する者と考えられる。

なお、業務用冷凍空調機器の回収に係る資格には、主に以下のようなものがある。

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)

## 9. 第一種フロン類回収業者の登録

### 【法第九条】

第一種フロン類回収業(第一種特定製品が整備され、又は第一種特定製品の廃棄等が行われる場合において当該第一種特定製品に冷媒として充てんされているフロン類を回収することを業として行うことをいう。以下同じ。)を行おうとする者は、その業務を行おうとする区域を管轄する都道府県知事の登録を受けなければならない。

2 前項の登録を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書に主務省令で定める書類を添えて、これを都道府県知事に提出しなければならない。

- 一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名
- 二 事業所の名称及び所在地
- 三 その業務に係る第一種特定製品の種類及び回収しようとするフロン類の種類
- 四 事業所ごとの第一種特定製品に冷媒として充てんされているフロン類の回収の用に供する設備の種類及びその設備の能力
- 五 その他主務省令で定める事項

### 【省令第二条】

法第九条第二項(法第十二条第二項において準用する場合を含む。)の規定により第一種フロン類回収業者の登録の申請をしようとする者は、様式第一による申請書に次に掲げる書類を添えて、第一種フロン類回収の業務を行おうとする区域を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。

- 一 申請者が外国人である場合においては、外国人登録証明書の写し
- 二 申請者が法人である場合においては、登記事項証明書
- 三 申請者がフロン類回収設備の所有権を有すること(申請者が所有権を有しない場合には、使用する権原を有すること。)を証する書類

四 フロン類回収設備の種類及びその設備の能力を説明する書類

五 申請者(申請者が法人である場合にあっては、その法人及びその法人の役員)が法第十一条第一項各号に該当しないことを説明する書類

2 法第九条第二項第五号の主務省令で定める事項は、次のとおりとする。

- 一 事業所ごとのフロン類回収設備の数
- 二 回収しようとするフロン類の種類ごとに、フロン類の充てん量が五十キログラム以上の第一種特定製品の回収を行う場合にはその旨

3 都道府県知事は、住民基本台帳法(昭和四十二年法律第八十一号)第三十条の七第五項若しくは第三十条の八第一項の規定により、第一項の申請をしようとする者に係る同法第三十条の五第一項に規定する本人確認情報を利用することができないとき、又は当該情報の提供を受けることができないときは、第一項の申請をしようとする者が個人(外国人を除く。)である場合には、住民票の写しを提出させることができる。

### (1)第一種フロン類回収業者の登録を必要とする者

第一種特定製品の廃棄等が行われる場合に、第一種特定製品から冷媒として充てんされているフロン類の回収を行おうとする者、及び第一種特定製品の整備の際、フロン類の回収を行う者は、その業を行おうとしている区域を管轄している都道府県の登録を受けなければならない。

また、第一種特定製品を廃棄等を行おうとする際、廃棄者自らそのフロン類の回収を行う場合、及び第一種特定製品を整備する際、整備者自らそのフロン類の回収を行う場合には登録が必要となる。

なお、登録を受けずにフロン回収を業として行った者には、1年以下の懲役又は50万円以下の罰金が課される。

### (2)第一種フロン類回収業の登録先

回収業務を行う区域とは、都道府県単位を指し、その区域の事業所の所在の有無にかかわらず、当該区域を管轄する都道府県知事の登録を受けることが必要となる。

例えば、〇〇県の業者が、〇〇県以外に▲▲県でも回収を行う場合には、〇〇県と▲▲県の両方に登録が必要となる。

### (3)登録申請

#### ①登録申請

- ア. 登録申請の際の申請書は、省令様式第1に従って作成することになる(62、63頁参照)。また、同一区域内において、フロン類の回収を行う事業所が複数有り、これを一括して申請する場合には、複数事業所の一括申請書の記入要領による方法によって行うことになる(73頁参照)。
- イ. 申請先及び申請方法については、都道府県の担当課(71頁参照)に相談する。
- ウ. 登録申請手数料は、都道府県によって異なることから担当課への確認が必要となる。

#### ②主務省令で定める添付書類

##### ア. 本人を確認できる書類

- 個人の場合で、都道府県知事が住民基本台帳法に規定する本人確認情報を利用することができる場合は、当該書類は不要。ただし、これを利用できない場合は、発行日より3ヶ月以内の住民票等の写しが必要。
- 法人の場合は、発行日より3ヶ月以内の登記事項証明書。
- 外国人の場合は、外国人登録証明書の写し。

##### イ. フロン類回収設備の所有権を有することなどを証する書類

- 自ら所有している場合は、購入契約書、納品書、領収書、販売証明書等のうち、いずれかの写し。
- 自ら所有権を有していない場合は、借用契約書、共同使用規程書、管理要領書等のうち、いずれかの写し。

##### ウ. フロン類回収設備の種類及びその設備の能力を説明する書類

- 申請書に記載された以下の項目について、それを説明する書類として、取扱説明書、仕様書、カタログ等の写しが必要となる。

##### ○フロン類の回収設備の種類

- ・CFC用
- ・HCFC用
- ・HFC用
- ・CFC・HCFC兼用
- ・CFC・HFC兼用
- ・HCFC・HFC兼用
- ・CFC・HCFC・HFC兼用

##### ○回収設備の能力

- ・200g/min 未満
- ・200g/min 以上

○現在使用されているフロン類の回収設備について、その種類及び能力の一覧を示す。(78～86頁参照)登録申請の際に必要な「回収設備の種類」と「能力を示す書類」を作成(又は確認)する場合に参考のこと。なお、一覧表における回収能力については、冷媒回収推進・技術センター(RRC)規格「冷媒回収装置回収能力試験基準」に基づいたもので、この一覧表にない回収設備については、申請の際にRRC規格を参照するなどして、回収能力を確認した書類を添付すること。

・RRC規格の詳細等については、以下の連絡先に照会すること。

冷媒回収推進・技術センター

((社)日本冷凍空調設備工業联合会内)

電話番号:03-3435-9411 [http://www.rrc-net.jp/008/index\\_03.html](http://www.rrc-net.jp/008/index_03.html)

- エ. 申請者等が法に定める欠格要件(※)に該当しないことを説明する書面
- 申請者等が法第11条第1項各号に該当しない者であることを誓約した旨の書面(87頁参照)を添付すること。
- (※)欠格要件
- 成年被後見人若しくは被保佐人又は破産者で復権を得ないもの。
  - 法律に違反して罰金以上の刑に処せられ、2年を経過しないもの。
  - 登録を取り消され2年を経過しないもの など。

③備考欄について

- ア. 申請書の備考欄には、申請に係る事項の補足的説明やフロン類の回収を自ら行う十分な知見を有する者又はフロン類の回収に立ち会う十分な知見を有する者(42頁参照)の氏名等を記載する。
- イ. 都道府県の判断により十分な知見を有する者の氏名の記載を依頼される場合がある。
- ウ. 申請に係る事業者が回収予定の製品、事業範囲が限定される場合(例えば自動販売機や車載型の冷凍機器のみを扱う場合、工場、冷凍倉庫等で自社所有の機器のみを対象とする場合など)には、その内容を記載する。

④その他(参考として添付してもよい資料)

- ア. 申請書備考欄に記載した事項等について、都道府県が自らの判断で、申請書に参考として以下のような資料の添付を依頼することがある。
- フロン類の回収を自ら行う十分な知見を有する者又はフロン回収に立ち会う十分な知見を有する者が有する資格に関する資料
  - フロン類の回収業務の経験に関する資料

### 参考資料3 登録、許認可等に係る類似制度（一覧）

制度名	目的	内容	登録件数	費用	備考
ハロンバンク	<ul style="list-style-type: none"> <li>消火設備等に使用されるガス系消火剤のデータベースを作成し管理することにより、消火剤のみだりな放出を抑制するとともに再利用可能なものの再生・再利用を推進し、環境保全に寄与すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス系消火剤のうち、ハロンはハロンバンク推進協議会で実施していた管理方式<sup>(注1)</sup>を継続</li> <li>その他のガス系消火剤については新たな登録方式<sup>(注2)</sup>で管理<sup>(注1)</sup>：「設置ガス・補充ガス供給申請書」「データベース報告書」等による方法<sup>(注2)</sup>：平成18年4月1日以降に工事整備対象設備等着工届出書又は許可申請書を提出される消火設備等から適用</li> </ul>	4.8万件（16200 t）	ハロンデータベースの管理：300～5000円/件	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定非営利活動法人「消防環境ネットワーク」が管理を実施</li> </ul>
高圧ガス保安法	<ul style="list-style-type: none"> <li>高圧ガスによる災害を防止するため、高圧ガスの製造等の取扱規制等により、公共の安全を確保すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷凍設備の使用者は冷凍設備運転開始前に都道府県に許可・届出の手続きを実施</li> </ul>	不明 (都道府県知事への届出であり、全国の登録数は把握されていない)	高圧ガス製造許可関係手数料 <ul style="list-style-type: none"> <li>＜設置＞許可申請：31～560千円</li> <li>完成検査：23～420千円</li> <li>＜変更＞許可申請：16～370千円</li> <li>完成検査：12～278千円</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高圧ガス製造許可関係手数料は新潟県の例</li> </ul>
地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づく温室効果ガス排出量算定・公表制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>各事業者が自らの活動により排出される温室効果ガスの量を算定・把握することにより、排出抑制対策を立案し、実施し、対策の効果をチェックし、新たな対策を策定して実行することが可能</li> <li>算定された排出量を国が集計し、公表することにより、事業者は、自らの状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>温室効果ガスを多量に排出する者（特定排出者）に、自らの温室効果ガスの排出量を算定し、国に報告することを義務付け</li> <li>国は報告された情報を集計し、毎年公表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20年度報告事業所(者)数</li> <li>・特定事業所排出者：14,842事業所(7,817事業者)</li> <li>・特定輸送排出者：1,425事業者</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>報告をせず、又は虚偽の報告をした場合は、20万円以下の過料の罰則</li> <li>・登録件数の出典：地球温暖化対策推進法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2</li> </ul>

制度名	目的	内容	登録件数	費用	備考
PCB特別措置法に基づく届出	<p>を対比し対策の見直しにつなげることが可能になる。また、国民各界各層の排出抑制に向けた気運の醸成、理解の増進が図られる</p> <p>・PCB廃棄物の紛失や適正処理を防止するため、その保管状況を的確に把握すること</p>	<p>・PCB廃棄物を保管する事業者は、毎年度、保管・処分状況を、都道府県知事（政令市）に届出（届出違反の場合、6月以下の懲役または50万円以下の罰金）</p> <p>・都道府県知事は、毎年度、PCB廃棄物の保管・処分状況を公表</p>	<p>平成17年度の保管状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>のべ保管事業所：76,686箇所</li> <li>保管量：トランス、コンデンサ：465万台</li> <li>安定器：574万台</li> </ul> <p>（重量計上分を除く）</p>		<p>2年6月18日公表） <a href="http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/koahyo/h20/result.pdf">http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/koahyo/h20/result.pdf</a></p> <p>毎年届出（事業所）公表（国・県）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・PCB保管・使用事業場検索（市町村、PCB廃棄物種類ごとに保管事業所の検索が可能）</li> </ul>
土壌汚染対策法に基づく土壌汚染状況調査結果の届出	<p>・土壌汚染の状況の把握に関する措置及びその汚染に関する措置を定めること等により、土壌汚染対策の実施を図り、もって国民の健康を保護すること</p>	<p>・土地所有者等は、法で定める契機に土壌汚染状況調査を実施し、結果を都道府県知事に報告</p> <p>・土壌の汚染状態が指定基準を超過した場合、都道府県知事は、健康被害が生ずるおそれの程度に合わせて、要措置区域又は形質変更時届出区域のいずれかに指定</p> <p>・要措置区域及び形質変更時届出区域名は公表</p>	<p>法に基づく指定件数</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・要措置区域：23件</li> <li>・形質変更時届出区域：267件</li> <li>・不明：3件</li> </ul> <p>（平成23年1月1日現在）</p>		<p>(財)日本環境協会H22年度予算：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 助成金交付事業（4,635千円）</li> <li>2. 照会・相談事業（3,177千円）</li> <li>3. リスクコミュニケーション業務（33,290千円）※セミナー開催、パンフレット作成等</li> </ol> <p>H22年度鳥取県予算（土壌汚染防止対策事業）：3,627千円</p>
電子マニフェスト（産業廃）	<p>・産業廃棄物の委託処理における排出事業者責任の明確化と、不法投棄の未然防止</p>	<p>・産業廃棄物は、排出事業者が自らの責任で適正に処理することになっており、その処理を他人に委託する場合には、産業廃棄物の名称、運搬業者名、処分業者名、取扱い上の注意事項などを記載したマニフェスト（産業</p>	<p>電子マニフェスト登録件数</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>：約810万件（H21）</li> </ul> <p>電子マニフェスト加入者数</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>：約5.5万社（H21）</li> </ul>	<p>数十円～千円程度/件</p> <p>○排出事業者年間1000件×10年：36円/件</p> <p>年間40件×5年：65円/件</p>	<p>・措置命令に従わない場合、5年以下の懲役もしくは1000万円以下の罰金またはこの併科</p>



制度名	目的	内容	登録件数	費用	備考
PRTR	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境の保全上の支障を未然に防止すること</li> </ul>	<p>廃棄物管理票)を交付して、産業廃棄物と一緒に流通させることにより、産業廃棄物に関する正確な情報を伝えるとともに、委託した産業廃棄物が適正に処理されていることを把握</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事業者は事業所ごとの排出量等を都道府県等を経由して事業所管大臣に届出</li> <li>当該排出量等を環境省・経済産業省が集計・公表</li> </ul>	39,472事業所 (H20年度データ)	年間5件×1年： 1000円/件	
浄化槽法	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄化槽によるし尿等の適正な処理を図るため、浄化槽の設置、保守点検、清掃及び製造について規制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄化槽の設置届/廃止届</li> <li>使用開始後の水質検査実施/報告</li> <li>保守点検、清掃(原則年1回)</li> <li>定期検査(原則年1回)</li> <li>指定検査機関の指定</li> <li>浄化槽工事業者、浄化槽保守点検業者、浄化槽管理士の登録</li> <li>浄化槽清掃業者の許可</li> </ul>	浄化槽設置基数 : 835万基	※熊本県の場合 熊本市以外 : 浄化槽設置届出書 200円/1部 : 提出先 熊本県浄化槽協会、熊 本県食品衛生協会 熊本市：無料	設置届出 法定検査 ・ 国庫補助対象浄化槽の 登録制度：全国浄化槽 推進市町村協議会

<sup>4</sup> PRTR実行データベース運営事業委託 (製品評価技術基盤機構) (行政事業レビューシートNo.204より)

<sup>5</sup> PRTRデータ管理・公表・開示システム等改良業務 (富士通エフ・アイ・ピー) (行政事業レビューシートNo.204より)

## 参考資料4 登録、許認可等に係る類似制度の概要

### (1) ハロンバンク（消防ネットワーク）の概要



<http://www.sknetwork.or.jp/03/contents02.html>

### ○手数料

ハロンデータベースの管理、ハロンの供給などの必要な費用に充てるため、申請手数料、供給の調整に係る手数料等を申請者（ユーザー）が負担している。

手数料		ハロン量	会員	団体会員	非会員
申請手数料	補充ガス (物件1につき)	400kg以上	無料	1,500円	3,000円
		50kg以上400kg未満	無料	1,000円	2,000円
		50kg未満	無料	500円	1,000円
	設置ガス (物件1につき)	400kg以上	無料	2,500円	5,000円
		50kg以上400kg未満	無料	1,500円	3,000円
		50kg未満	無料	1,000円	2,000円
供給手数料	1kgあたり	250円	300円	300円	
移動手数料 (物件1につき)	50kg以上	無料	無料	1,000円	
	50kg未満	無料	無料	500円	
回収済通知書	1物件	1,000円	2,000円	2,000円	
供給事前確認申請	1物件(長期物件予約に限る)	5,000円	5,000円	5,000円	



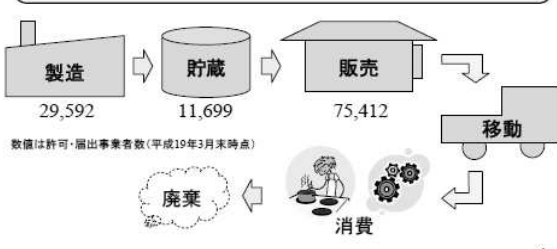



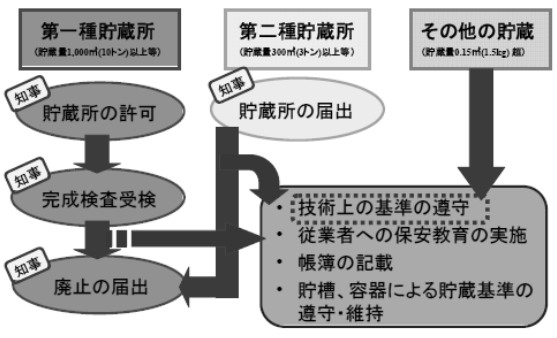
※団体会員とは、消防環境ネットワークの会員の団体に属する会員のこと。

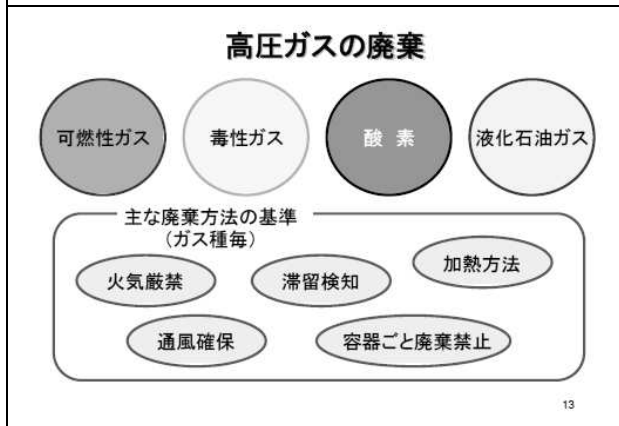
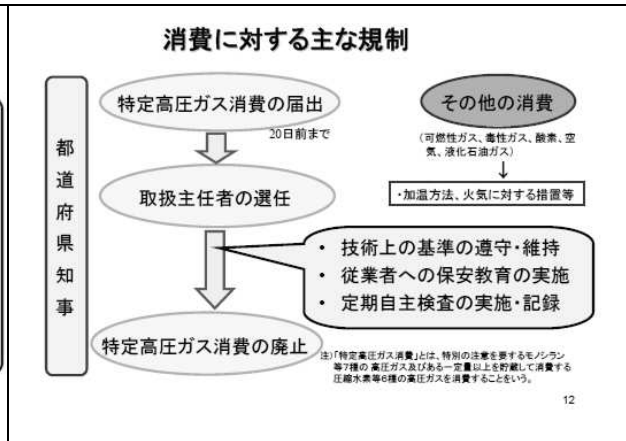
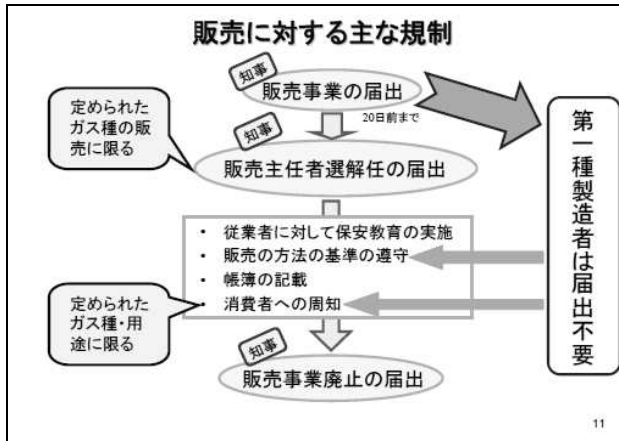
○ハロン以外のガス系消火剤のデータベース維持管理費

消火剤の種類	データ登録手数料	
二酸化炭素	設置消火剤量1kg当たり	3円
窒素	設置消火剤量1m <sup>3</sup> 当たり	3円
IG-55	設置消火剤量1m <sup>3</sup> 当たり	3円
IG-541	設置消火剤量1m <sup>3</sup> 当たり	3円
HFC-23	設置消火剤量1kg当たり	27円
HFC-227ea	設置消火剤量1kg当たり	18円

※ハロンの供給及び回収にかかわる登録申請手数料、供給手数料及び手続きは従来通り

## (2) 高圧ガス保安法の概要

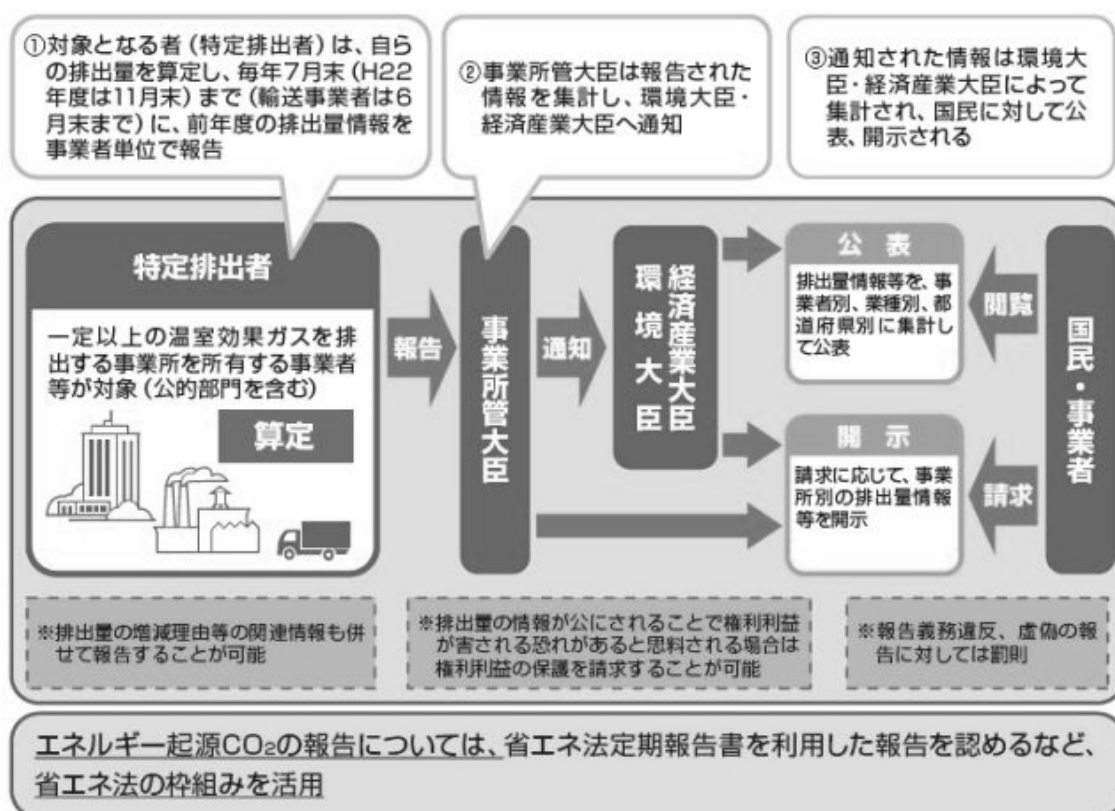
<h3>高圧ガス保安法の趣旨</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>圧力という、物理的な力に伴う潜在的危険性から、公共の安全を確保</li> </ul>  <p>常に破裂の潜在力がある状態が高圧であり、安全のためには圧力が確実に閉じこめられることが大前提 (毒性や可燃性などの追加の危険性のある高圧ガスは、さらに厳重管理)</p> <p style="text-align: right;">1</p>	<h3>高圧ガス保安法の構造</h3>  <p>高圧ガス保安法(法律) 高圧ガス保安法施行令(政令) 高圧ガス保安法関係手数料令(省令) 一般高圧ガス保安規則(一般則) コンビナート等保安規則(コンビ則) 液化石油ガス保安規則(液石則) 冷凍保安規則(冷凍則) 容器保安規則(容器則) 特定設備検査規則(特定則)</p> <p>告示: 施行令関係告示、製造細目告示、保安検査の方法を定める告示、容器細目告示、... 関係例示基準(民間提案による)</p> <p style="text-align: right;">2</p>
<h3>「高圧ガス」とは</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>圧縮ガス             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 常用の温度で圧力1MPa以上</li> <li>② 温度35℃で圧力1MPa以上</li> </ol> </li> <li>圧縮アセチレンガス             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 常用の温度で圧力0.2MPa以上</li> <li>② 温度15℃において圧力0.2MPa以上</li> </ol> </li> <li>液化ガス             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 常用の温度で圧力0.2MPa以上</li> <li>② 0.2MPaとなる温度が35℃以下</li> </ol> </li> <li>液化シアン化水素、液化ブロムメチル、液化酸化エチレン</li> </ol> <p style="text-align: right;">3</p>	<h3>高圧ガス保安法の特徴</h3> <p>高圧ガスの製造・輸入から貯蔵、販売、移動、消費、廃棄に至るまで、ライフサイクル全般にわたって安全規制</p>  <p>製造: 29,592   貯蔵: 11,699   販売: 75,412   移動   消費   廃棄</p> <p>数値は許可・届出事業者数(平成19年3月末時点)</p> <p style="text-align: right;">4</p>
<h3>高圧ガス保安法適用除外の主なもの</h3>  <ul style="list-style-type: none"> <li>ボイラー内の高圧蒸気</li> <li>船舶内の高圧ガス</li> <li>航空機内の高圧ガス</li> <li>電気工作物内の高圧ガス</li> <li>鉱山設備内の高圧ガス</li> <li>鉄道車両エアコン内の高圧ガス</li> <li>原子炉内の高圧ガス</li> </ul> <p style="text-align: right;">5</p>	<h3>「製造」とは</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>圧力を変化させる場合             <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧ガスでないガスを高圧ガスに!</li> <li>・高圧ガスをさらに昇圧!</li> <li>・高圧ガスを圧力の低い高圧ガスに降圧!</li> <li>・高圧ガス状態の液化ガスをさらに加圧!</li> </ul> </li> <li>状態を変化させる場合             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスを液化させ、高圧ガスである液化ガスに!</li> <li>・高圧ガス状態の液化ガスを気化させ高圧ガスに!</li> </ul> </li> <li>容器に高圧ガスを充てんする場合             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ等を使用しない充てんも含む</li> </ul> </li> </ul>  <p style="text-align: right;">6</p>
<h3>製造に対する主な規制</h3>  <ul style="list-style-type: none"> <li>第一種製造者 (処理能力100m<sup>3</sup>/日以上等)             <ul style="list-style-type: none"> <li>知事 製造の許可</li> <li>知事 完成検査受検</li> <li>知事 廃止の届出</li> </ul> </li> <li>第二種製造者 (処理能力100m<sup>3</sup>/日未満等)             <ul style="list-style-type: none"> <li>知事 製造の届出</li> </ul> </li> <li>その他の製造 (第1種・第2種以外)             <ul style="list-style-type: none"> <li>技術上の基準の遵守</li> </ul> </li> </ul> <p>共通: 技術上の基準の遵守・維持、定期自主検査(30m<sup>3</sup>/日以上)、従業者への保安教育の実施</p> <p style="text-align: right;">7</p>	<h3>貯蔵に対する主な規制</h3>  <ul style="list-style-type: none"> <li>第一種貯蔵所 (貯蔵量1,000m<sup>3</sup>(10トン)以上等)             <ul style="list-style-type: none"> <li>知事 貯蔵所の許可</li> <li>知事 完成検査受検</li> <li>知事 廃止の届出</li> </ul> </li> <li>第二種貯蔵所 (貯蔵量300m<sup>3</sup>(3トン)以上等)             <ul style="list-style-type: none"> <li>知事 貯蔵所の届出</li> </ul> </li> <li>その他の貯蔵 (貯蔵量0.15m<sup>3</sup>(1.5kg) 超)             <ul style="list-style-type: none"> <li>技術上の基準の遵守</li> </ul> </li> </ul> <p>共通: 従業者への保安教育の実施、帳簿の記載、貯槽、容器による貯蔵基準の遵守・維持</p> <p style="text-align: right;">9</p>



### (3) 温室効果ガス排出量算定・公表制度の概要

#### ◆温室効果ガス算定・報告・公表制度の報告対象

地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づき、平成18年4月1日から、温室効果ガスを相当程度多く排出する者（特定排出者）は、自らの温室効果ガスの排出量を算定し、国に報告することが義務付けられている。

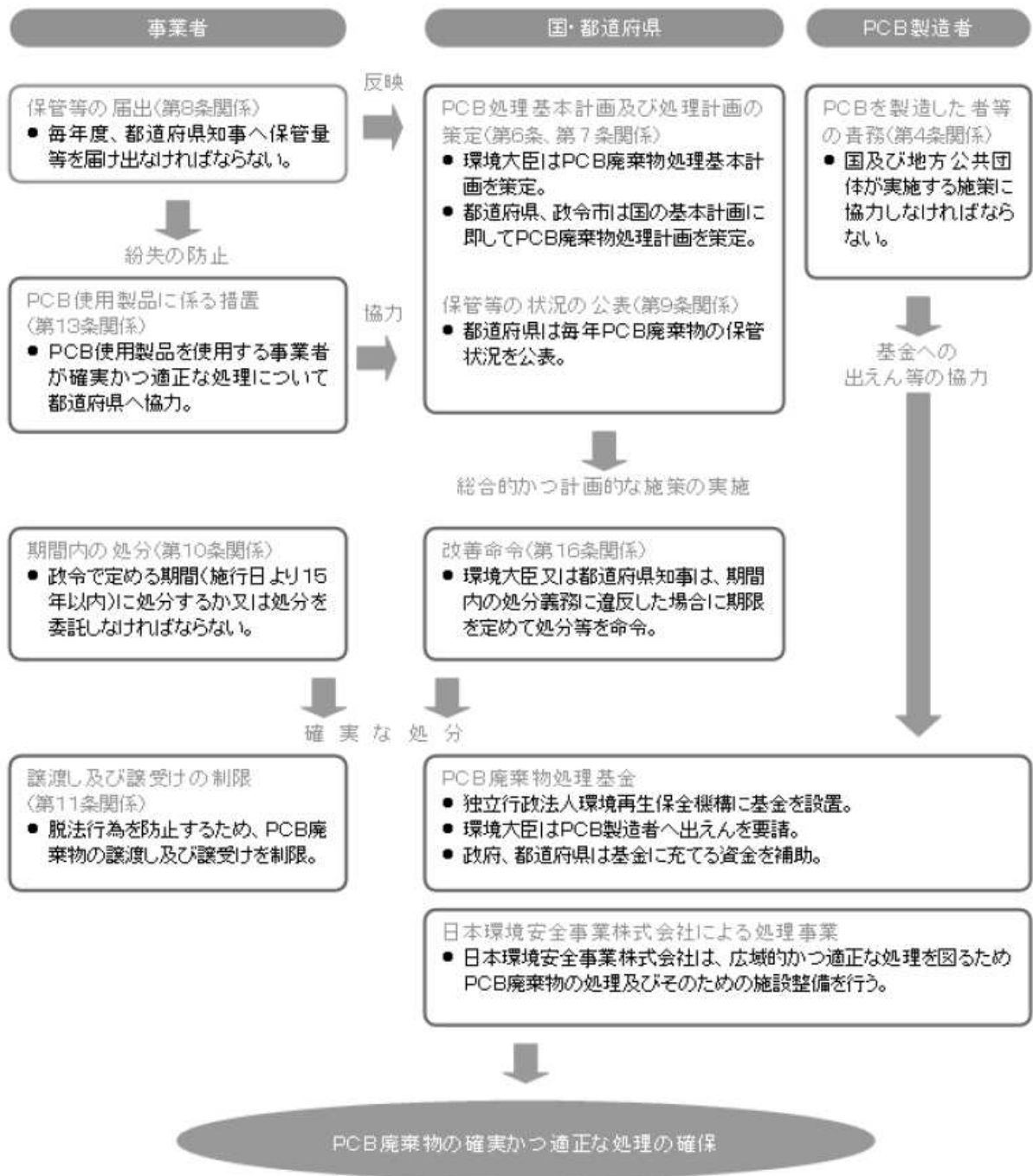


温室効果ガスの種類	対象者（※1）
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	全ての事業所のエネルギー使用量合計が1,500kl/年以上となる事業者（特定事業所排出者） 省エネ法で特定荷主及び特定輸送事業者に指定されている事業者（特定輸送排出者）
上記以外の温室効果ガス	次の①および②の要件をみたす事業者（特定事業所排出者） ① 温室効果ガスの種類ごとに全ての事業所の排出量合計がCO <sub>2</sub> 換算で3,000t以上 ② 事業者全体で常時使用する従業員の数が21人以上

※1 要件を満たすフランチャイズチェーンについても、加盟している全ての事業所における事業活動を、フランチャイズチェーンの事業活動とみなして報告します。

<http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/about/index.html>

#### (4) PCB特別措置法に基づく届出の概要



## (5) 土壤汚染対策法の概要

### 改正土壤汚染対策法の概要

#### 目的

土壤汚染の状況の把握に関する措置及びその汚染による人の健康被害の防止に関する措置を定めること等により、土壤汚染対策の実施を図り、もって国民の健康を保護する。

#### 制度

##### 調査

- ・有害物質使用特定施設の使用の廃止時(第3条)
- ・一定規模(3,000㎡)以上の土地の形質変更の届出の際に、土壤汚染のおそれがあると都道府県知事が認めるとき(第4条)
- ・土壤汚染により健康被害が生ずるおそれがあると都道府県知事が認めるとき(第5条)

自主調査において土壤汚染が判明した場合において土地所有者等が都道府県知事に区域の指定を申請(第14条)

土地所有者等(所有者、管理者又は占有者)が指定調査機関に調査を行わせ、その結果を都道府県知事に報告

#### 【土壤の汚染状態が指定基準を超過した場合】

##### 区域の指定等

###### ①要措置区域(第6条)

土壤汚染の摂取経路があり、健康被害が生ずるおそれがあるため、汚染の除去等の措置が必要な区域

→汚染の除去等の措置を都道府県知事が指示(第7条)

→土地の形質変更の原則禁止(第9条)

摂取経路の遮断が行われた場合

###### ②形質変更時要届出区域(第11条)

土壤汚染の摂取経路がなく、健康被害が生ずるおそれがないため、汚染の除去等の措置が不要な区域(摂取経路の遮断が行われた区域を含む。)

→土地の形質変更時に都道府県知事に計画の届出が必要(第12条)

汚染の除去が行われた場合には、指定を解除

##### 汚染土壤の搬出等に関する規制

- ・①②の区域内の土壤の搬出の規制(事前届出、計画の変更命令、運搬基準・処理の委託義務に違反した場合の措置命令)
- ・汚染土壤に係る管理票の交付及び保存の義務
- ・汚染土壤の処理業の許可制度、処理基準、改善命令、廃止時の措置義務

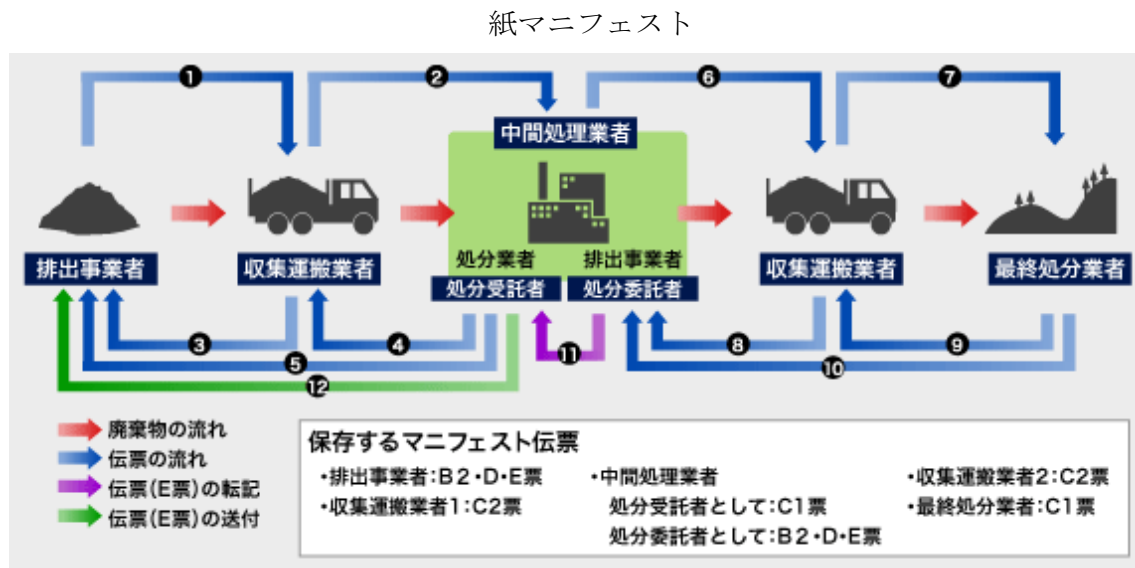
##### その他

- ・指定調査機関の信頼性の向上(指定の更新、技術管理者の設置等)
- ・改正土壤汚染対策法は、平成22年4月1日より施行

※下線部が改正内容



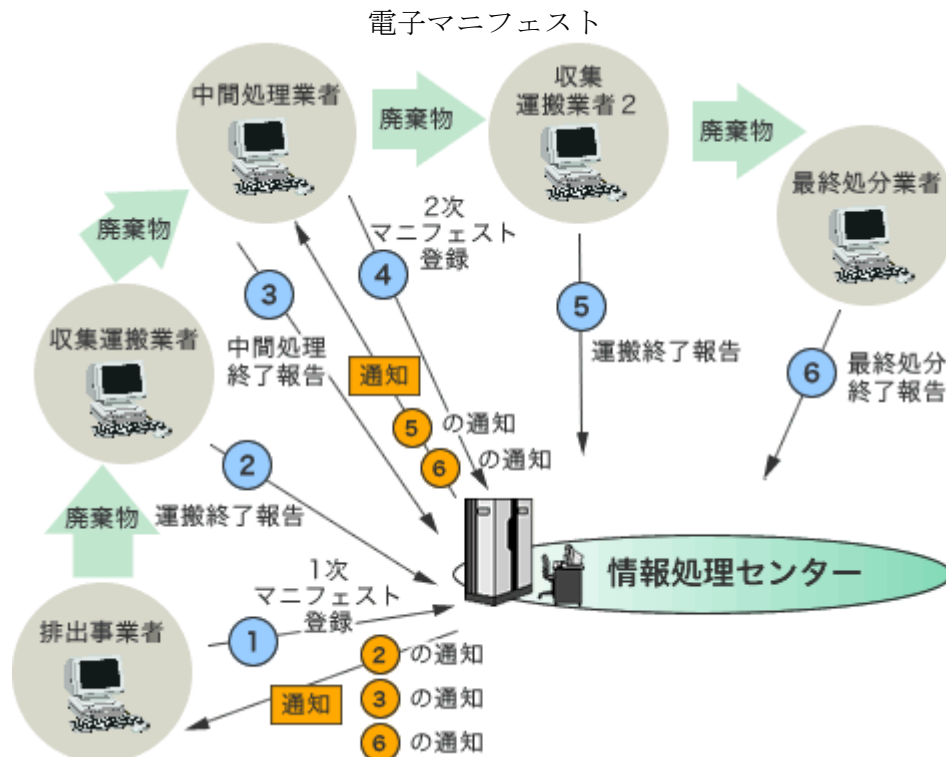
(6) 産業廃棄物マニフェスト制度の概要



配布価格

単票(100部/箱)2,500円(消費税込)

連続票(500部/箱)12,500円(消費税込)



<http://www.jwnet.or.jp/waste/manifest.shtml>

◆電子マニフェストサービス利用料金

【排出事業者】

料金区分	排出事業者		
	A料金	B料金	少量排出事業者団体加入料金 (C料金)
加入料 (加入時のみ)	5,000円 (税込5,250円)	3,000円 (税込3,150円)	3,000円 (税込3,150円)
基本料 (年額)	25,000円 (税込26,250円)	40件まで2,000円 (税込2,100円)	不要
使用料 (登録情報1件につき)	10円 (税込10.5円)	41件から60円 (税込63円)	60円 (税込63円)
リットがある 年間登録件数	509件以上	34～508件	33件以上

【収集運搬業者・処分業者】

料金区分	収集運搬業者	処分業者		
		報告機能のみ利用	報告機能+2次登録機能の利用	
			A料金	B料金
加入料 (加入時のみ)	5,000円 (税込5,250円)	5,000円 (税込5,250円)	5,000円 (税込5,250円)	5,000円 (税込5,250円)
基本料 (年額)	12,500円 (税込13,125円)	12,500円 (税込13,125円)	25,000円 (税込26,250円)	40件まで12,500円 (税込13,125円)
使用料 (登録情報1件につき)	—	—	10円 (税込10.5円)	41件から60円 (税込63円)



## 参考資料5 整備業者に関連する資格制度

(1)

名称(種類)	冷媒回収技術者(民間資格)	
試験実施者	冷媒回収推進・技術センター(RRC)	
概要	趣旨	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷媒に関する知識、回収装置の運転の実施及び安全のための法的な知識を身につけるため、講習プログラム、教材、インストラクターを用意し、全国的に講習会を開催することで、冷媒回収技術の普及に努めるとともに、RRC登録冷媒回収技術者の養成を行うもの。</li> <li>RRC登録冷媒回収技術者は、フロン回収破壊法の省令で「十分な知見を有する者」として認められている。</li> </ul>
	受験資格	特になし。
	受験方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>講習会(1日)を受講</li> <li>講習の最後に試験を実施</li> <li>合格した者をRRC登録冷媒回収技術者として登録</li> </ul>
	更新	3年ごとに更新(更新しない場合は資格を喪失する) (更新料金:5,000円)
有資格者数	全国に48,682人(平成18年6月現在)	
出典	<a href="http://www.rrc-net.jp/index.asp">http://www.rrc-net.jp/index.asp</a>	

(2)

名称(種類)	高圧ガス製造保安責任者(冷凍機械) (国家資格)	
試験実施者	高圧ガス保安協会	
概要	趣旨	<ul style="list-style-type: none"> <li>高圧ガスによる災害を未然に防止するため、高圧ガスの製造及び販売業務に従事する方に必要な資格として、経済産業大臣及び各都道府県知事からの委譲を受け、試験を実施している。</li> <li>高圧ガス製造保安責任者試験には、以下の9種がある。  <ol style="list-style-type: none"> <li>&lt;1&gt;甲種化学 &lt;2&gt;甲種機械 &lt;3&gt;乙種化学 &lt;4&gt;乙種機械</li> <li>&lt;5&gt;丙種化学(液化石油ガス)&lt;6&gt;丙種化学(特別試験科目)</li> <li>&lt;7&gt;第一種冷凍機械 &lt;8&gt;第二種冷凍機械 &lt;9&gt;第三種冷凍機械</li> </ol>                     (&lt;7&gt;~&lt;9&gt;は、携わる設備施設の冷凍能力の制限が異なる。)</li> <li>これらの免状の交付を受けた方は、それぞれ定められた経験を有している場合に限り、事業所等の保安統括者等又は販売主任者に選任されて、その種類ごとに定められた範囲の職務を行うことができる。</li> </ul>
	受験資格	特になし。
	受験方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>法令・保安管理技術・学識の3科目を受験(第三種冷凍機械には、学識科目はなし)</li> <li>合格した者に免状を交付</li> </ul>
	更新	更新はなし
有資格者数	—	
出典	<a href="http://www.khk.or.jp/index.html">http://www.khk.or.jp/index.html</a>	

(3)

名称(種類)	冷凍空気調和機器施工技能士(国家資格)	
試験実施者	中央職業能力開発協会、都道府県職業能力開発協会	
概要	趣旨	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技能検定制度は、職業能力開発促進法に基づき実施されており、国として技能の程度を公証する制度である。</li> <li>・現在137職種で実施されており、この中に「冷凍空気調和機器施工職種」が含まれている。</li> </ul>
	受験資格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原則として、検定職種に関する実務経験が必要(1級(7年以上)、2級(2年以上)、3級(6か月以上))。</li> <li>・学歴等により免除される場合もある。</li> </ul>
	受験方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実技試験と学科試験の2科目</li> <li>・合格した者に合格証書を交付</li> </ul>
	更新	更新はなし
有資格者数	1級：8000人、2級：10000人(平成22年10月現在)	
出典	<a href="http://www.javada.or.jp/index.html">http://www.javada.or.jp/index.html</a> 、 <a href="http://www.jarac.or.jp/ginousi/index.asp">http://www.jarac.or.jp/ginousi/index.asp</a>	

(4)

名称(種類)	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	
試験実施者	高圧ガス保安協会	
概要	趣旨	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷凍空調施設工事事業所の認定は、高圧ガス保安協会が自主的に実施しているもので、工事事業所を認定する制度</li> <li>・冷凍空調工事保安管理者とは、適正な工事及び工事完成後、高圧ガス保安法令及び冷凍空調装置の施設基準に基づいて自ら検査を行い確認する者又は検査を行う者を指揮・監督し、これを確認する者</li> </ul>
	受験資格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷凍空調工事保安管理者になるには、所属する工事事業所が認定を取得している必要がある。</li> <li>・工事事業所の認定の区分毎に規定する資格(※)を有し、かつ、高圧ガス保安協会が行う保安確認講習の課程を修了することが必要。</li> </ul> <p>(※)例：(1)技術士(機械部門(冷暖房・冷凍機械))、(2)第一種冷凍機械責任者試験合格、(3)第一種冷凍空調技士試験合格・登録、(4)一級冷凍空気調和機器施工技能士かつ付加講習受講者、(5)フルオロカーボン冷凍空調施設の工事、修理に関する経験を5年間以上有し、別に定める講習を受講し、所定の検定に合格した者</p>
	受験方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・年2回の受付期間中に、指定団体に認定の申請(申請にあたり、冷凍空調工事保安管理者の養成が必要)</li> <li>・高圧ガス保安協会に設置した冷凍空調施設工事事業所認定審査委員会で、厳正な審査を実施</li> <li>・申請した指定団体から合否を通知</li> </ul>
	更新	更新はなし
有資格者数	認定事業所は、全国約4,000事業所	
出典	<a href="http://www.khk.or.jp/activities/inspection_certification/approval/refrig_flow.html">http://www.khk.or.jp/activities/inspection_certification/approval/refrig_flow.html</a>	

(5)

名称(種類)	冷凍空調技士	
試験実施者	日本冷凍空調学会	
概要	趣旨	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冷凍・空調設備の設計、製作、施工に従事する優秀な技術者に与えられる資格である。</li> <li>・ 高圧ガス保安協会が行う保安確認講習を経て、冷凍空調工事保安管理者の資格要件としても認定されている。</li> </ul>
	受験資格	第1種：所定の年数以上の実務経験があること 第2種：実務経験及び学歴は問わない（合格後、技士認証されるには、通算2年の実務経験が必要）
	受験方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 理論、技術の2科目</li> <li>・ 学会に入会している合格者に対して、登録を実施</li> </ul>
	更新	更新はなし
有資格者数	約3000人	
出典	<a href="http://www.jsrae.or.jp/gishi/keiimokuji.html">http://www.jsrae.or.jp/gishi/keiimokuji.html</a>	

(6)

名称(種類)	技術士(機械部門(冷暖房・冷凍機械))	
試験実施者	社団法人 日本技術士会(文部科学省所管)	
概要	趣旨	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 優れた技術者の育成を図るための、国による資格認定制度(文部科学省所管)</li> <li>・ 技術士は、「豊富な実務経験、技術的専門知識及び高度の応用能力を有するとして、国家から認定を受けた高級技術者」と言える。</li> </ul>
	受験資格	1次試験：特になし。 2次試験：技術士補となる資格を有していること、所定の業務経験を有していること
	受験方法	1次試験：基礎科目、適性科目、共通科目、専門科目に関する筆記試験により実施 2次試験：筆記試験及び口頭試験により実施 試験合格者の登録申請に基づき、技術士(技術士補)に登録
	更新	更新はなし
有資格者数	平成21年12月末現在、技術士の合計は約6万7千名	
出典	<a href="http://www.engineer.or.jp/examination_center/pejseido_2010.pdf">http://www.engineer.or.jp/examination_center/pejseido_2010.pdf</a>	

## 参考資料6 解体工事に伴い必要な許可申請及び届出

### (1) 発注者等が行う各種届出

項目	摘要	届出先	届出時期	備考	法令
建物	建物滅失登記	法務局	1ヶ月以内		不登法93
	家屋取り壊し届け	市区町村			地税法382
	官民協会境界確定願	財務局	2～3ヶ月前		国財法31
建設リサイクル法関連	解体建物の構造	都道府県	着工7日前	委任状を以て業者に依頼可能	建設リサイクル法
	着手時期及び工期、工程表				
	分別解体の計画				
	廃材量の見込み				
	上段4項目の変更届				
各種廃止届	低圧電灯電力撤去申込	電力会社	廃止7日前		
	自家用電気廃止申込		廃止30日前		
	電話機撤去申込	NTT	廃止7日前		
	水道使用中止届	水道局	廃止7日前		給水条例
	ガス装置撤去申込	ガス会社	廃止7日前		
	危険物貯蔵所廃止届	消防署	遅滞なく		消防法12
	消防指定水利廃止届		着工前		消防法21
	ボイラー廃止報告書	監督署	遅滞なく		ボイラ則48
昇降機廃止届	都道府県	廃止時		建基法12	
PCB	使用機器廃止並びに保管管理報告書	通産局	速やかに		通産省通達
	使用機器保有状況変更届	電気絶縁物処理協会	遅滞なく		
その他	埋蔵文化財区域内の届	文化庁	着工30日前		文保法57

出典：(社)東京建物解体協会HPより

## (2) 元請業者が行う各種届出

項目	摘要	届出先	届出時期	備考	法令
建物	建築物除却届		解体前		建基法15
仮設物	工事前仮設建物概要報告書	市区町村	着工前		建基法85
道路	道路占用許可申請	道路管理者	10～14日前	足場、仮囲い等	道路法32
	道路自費工事許可申請		24～40日前	ガードレール一時撤去等	道路法24
	特殊車両通行許可申請		20～30日前	自重20t超、牽引27t超	道路法47の2
	沿道掘削申請		20～50日前		道路法44
	道路使用許可申請	警察署	2～7日前		道交法77
	通行停止道路通行許可申請		約2日前		道交法8
環境	特定建設作業実施届	市区町村	開始8日前	各令別表2に定める特定建設作業	騒(振)規法14
	特定施設設置届		開始30日前		騒規法6
消防	危険物貯蔵取扱許可申請	消防署	15日前	ガソリン100L以上、灯油500L以上	消防法10
	圧縮アセチレンガス等の貯蔵取扱届		2～3日前	アセチレン40kgf以上	消防法8の2
	工事中の消防計画届	遅滞なく	共用建物の解体	消防法8	
電気	臨時電力電灯申込書	電力会社	30日前	使用電力50kw未満の時	電事法70～74
	自家用電気使用申込		40日前	使用電力50kw以上の時	
上下水道	給水装置新設工事申込書	水道局	15～30日前		給水条例
	敷地内旧水道撤去願		7～10日前		
	下水道一時使用報告書		約7日前		
安全衛生	特定元方事業開始報告書	監督署	7日前		安則644
	建設工事計画届		14日前	高さ31m超の建物(解体)、深さ10m以上の掘削	安衛法88
	事故報告書		遅滞なく		安則96
	建設機械設置移転届		30日前	吊足場、張出足場で高さ10m以上の足場を60日以上設置するとき	安衛法88
石綿	アスベスト使用建築物に係る事前調査報告書	市区町村	着工前		条例
	アスベスト除去工事計画書	監督署	14日前		安衛88安則90
	特定粉塵排出作業実施届	都道府県	14日前		大汚法18
	アスベスト使用建築物に係る解体撤去工事完了報告書	市区町村	完了後		条例

出典：(社)東京建物解体協会HPより



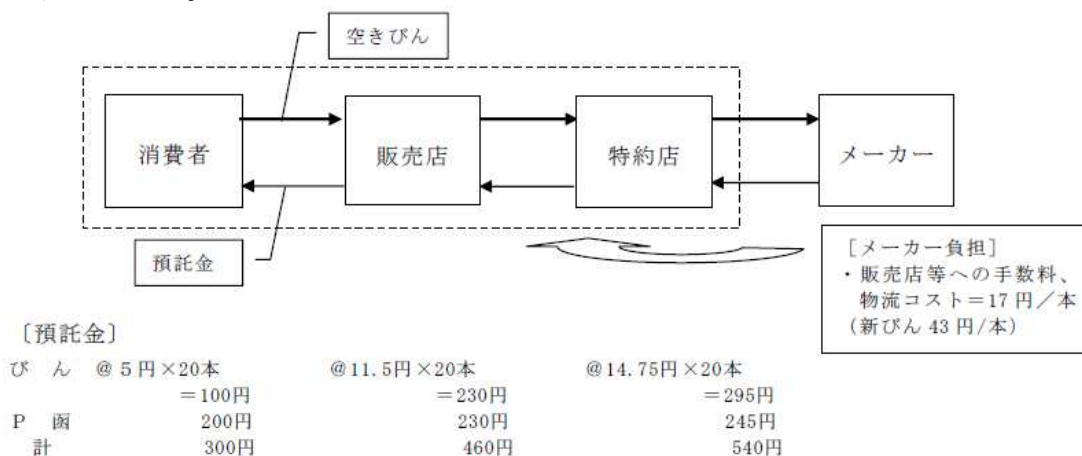
## 参考資料7 費用負担の在り方についての類似事例の概要

### (1) デポジット

- ・リターナブルびんの保証金制度

メーカーから出荷され問屋等を経て小売店で販売されるルートの逆をたどって空き容器が回収されるシステムである。国内では、ビールの空きびんが代表例となる。

このビールの空きびんの逆流通の流れを、大びん（633mL）を例としたシステムは以下の図のとおり。



酒屋を回収と預託金払い戻しの窓口にして、酒屋で回収された空きびんは商品納入時のトラックで回収されるシステムとなっている。なお、ビールメーカーが販売店等への手数料、物流コスト等を負担している。基本的には、回収された製品が個別メーカーと一対対応となる必要があり、販売店等で回収した製品をメーカー別に選別する必要がある。ただし、ビールびんは1社を除いてびん形状を統一し、この選別を不用とするように工夫して対応している。

(資料出所) 大阪府廃棄物減量化・リサイクル推進会議：危険・有害ごみの処理におけるデポジット制度導入可能性調査報告書（平成16年3月）  
 ([http://www.epcc.pref.osaka.jp/warec/jigyou\\_tyousa.html](http://www.epcc.pref.osaka.jp/warec/jigyou_tyousa.html))

## (2) 処理費用の前払い

### ・自動車リサイクル法

#### ○関係者の役割分担

##### [1]自動車製造業者、輸入業者（自動車製造業者等）

自らが製造又は輸入した自動車在使用済となった場合、その自動車から発生するフロン類、エアバッグ類及びシュレッターダストを引き取り、リサイクル（フロン類については破壊）する。

##### [2]引取業者（都道府県知事等の登録制：自動車販売、整備業者等を想定）

自動車所有者から使用済自動車を引き取り、フロン類回収業者又は解体業者に引き渡す。＜リサイクルルートに乗せる入口の役割＞

##### [3]フロン類回収業者（都道府県知事等の登録制）

フロン類を適正に回収し、自動車製造業者等に引き渡す（自動車製造業者等にフロン類の回収費用を請求できる）。

##### [4]解体業者、破砕業者（都道府県知事等の許可制）

使用済自動車のリサイクルを適正に行い、エアバッグ類、シュレッターダストを自動車製造業者等に引き渡す（エアバッグ類について、自動車製造業者等に回収費用を請求できる）。

##### [5]自動車所有者

使用済となった自動車を引取業者に引き渡す。また、リサイクル料金を負担する。

#### ○リサイクルに必要な費用について

##### [1]費用負担方法

使用済自動車のリサイクル（フロン類の回収・破壊並びにエアバッグ類及びシュレッターダストのリサイクル）に要する費用は、自動車の所有者が負担する。

リサイクル料金の負担の時点は、次のとおり。

- ・制度施行後購入される自動車については、新車購入時
- ・制度施行時の既販車については、最初の車検時まで
- ・車検を受ける前に使用済みとなる自動車については、引取業者への引渡し時

##### [2]費用管理方法

自動車製造業者等の倒産・解散による滅失等を防ぐため、リサイクル料金は資金管理法(財)自動車リサイクル促進センターを指定)が管理する。自動車製造業者等はシュレッターダスト等のリサイクルにあたり、料金の払渡しを請求する。



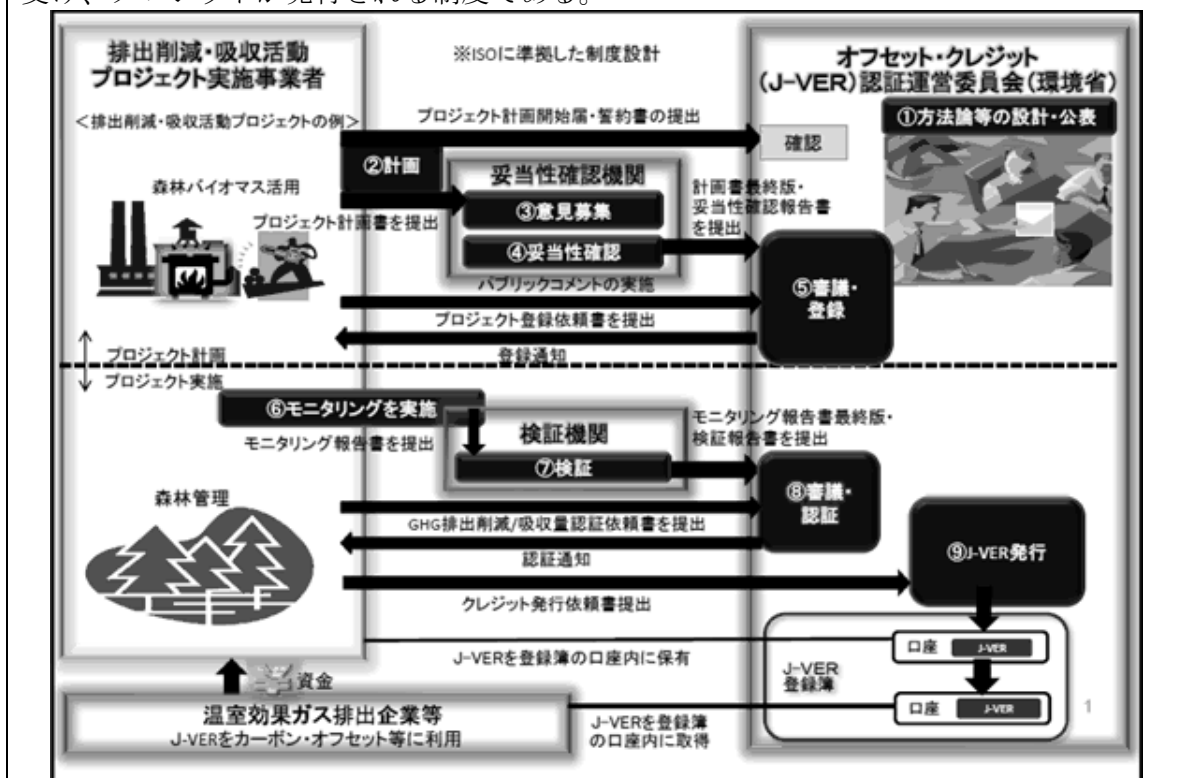
### (3) クレジット化

#### ・オフセット・クレジット (J-VER)

J-VERとは、環境省による「カーボン・オフセットに用いられるVER(Verified Emission Reduction)の認証基準に関する検討会」の議論におけるJ-VER制度に基づいて発行される国内における自主的な温室効果ガス排出削減・吸収プロジェクトから生じた排出削減・吸収量をいう。

J-VERはカーボン・オフセット等に活用が可能で、市場における流通が可能となり、金銭的な価値を持つため、J-VERプロジェクトの実施者はこのクレジットを売却することにより、収益を上げることが可能である。そのため、これまで費用的な問題で温室効果ガスの削減を実施できなかった事業者や、管理が必要な森林を多く所有する地方自治体等にとっては、温室効果ガス削減プロジェクトの費用の全部や一部をJ-VERの売却資金によって賄うことが可能となる。

J-VERプロジェクトを計画し、上記検討会の議論におけるJ-VER制度に基づいた妥当性確認・検証等を受けることによって、信頼性の高いJ-VERプロジェクトとして認証を受け、クレジットが発行される制度である。

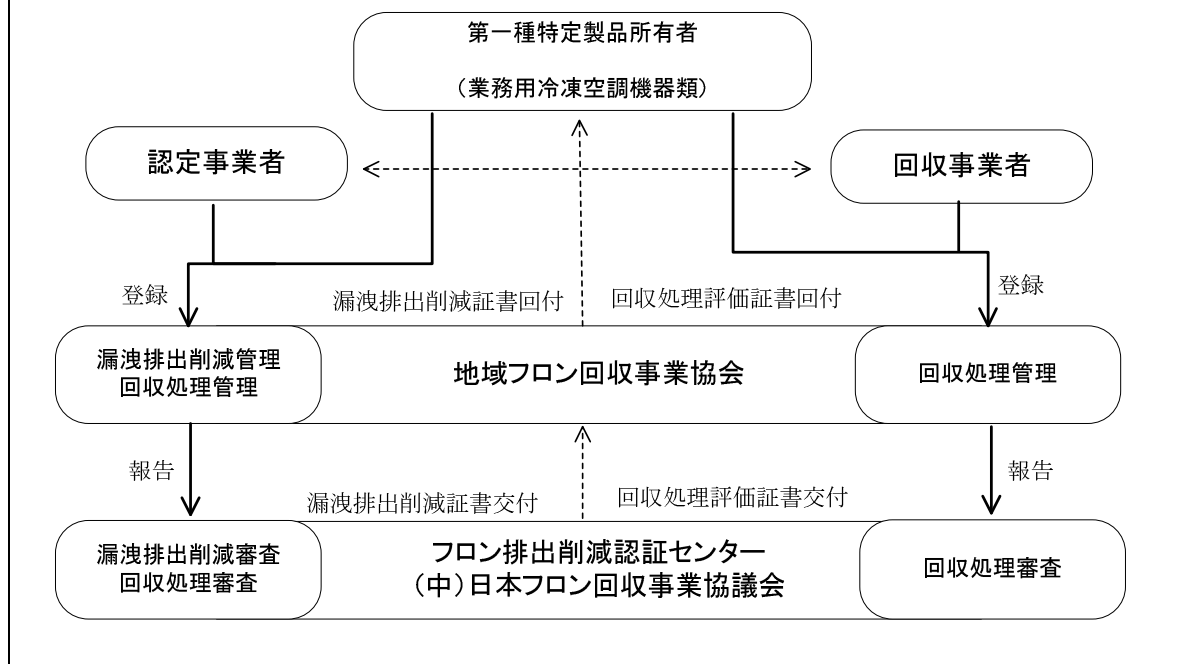


(資料出所) 気候変動対策認証センターホームページ：オフセット・クレジット制度 (J-VER) ([http://www.4cj.org/jver/about\\_jver.html](http://www.4cj.org/jver/about_jver.html))

・フロン漏洩排出削減証書

冷凍機器廃棄時のフロン類の回収行程管理の履行など、フロン類の排出削減に寄与している日本フロン回収事業協議会では、「フロン排出削減認証センター」を設置し、フロン漏洩排出防止及びフロン回収処理の適格性を審査して、認証・評価を行い「フロン漏洩排出削減証書」、「フロン回収評価書」を発行し、企業の自立的な環境経営の推進の取組みを“見える化”事業として支援する仕組みを整備している。

また、この仕組みによるフロン排出削減証書では、(GHG-R) 温室効果ガスの排出削減量を第三者機関である「フロン排出削減認証センター」で認証されたクレジットとして、環境経営支援制度との連携による活用といった取組みも検討している。



(資料出所) 有限責任中間法人日本フロン回収事業協議会 フロン排出削減認証センター：  
温室効果ガス フロン排出削減 “見える化” 事業パンフレット

#### (4) 課税

##### ・デンマーク、ノルウェーの温室効果ガス税

###### ア) デンマーク温室効果ガス税 (2001年3月施行)

- ・ CFC、ハロンへの課税制度 (1998年運用開始) に付加する形で、HFC、PFC、SF6 に課税。
- ・ 税率はCO2税 (0.1 DKK<sup>※1</sup>/kg-CO2) に準じ、GWPを乗じて課税 (上限は400DKK/kg)。

※1 1DKK=約16.97円 (2010年4月19日現在)

- ・ 新規製品、機器への充填、既存機器への補充が対象。輸出用、リサイクル、医療用は対象外。
- ・ 冷媒購入時、上記に加えKMOプログラム<sup>※2</sup>に対するリサイクル代金 (30DKK/kg) と付加価値税25%が賦課。

※2 民間組織が設立した冷媒の自主的な回収システム。メンバー企業でなければ冷媒を購入できない。

###### イ) ノルウェー温室効果ガス税 (1991年導入、1996年改正)

- ・ HFC冷媒の販売時に課税、回収時に還付。
- ・ 加えて、予算法でも課税 (同じく販売時に課税、回収分に還付)。両税の合計額が総課税額。

HFC-134aの例 : 252NOK/kg (温室効果ガス税) + 234NOK/kg (予算法課税)  
= 486NOK/kg (約7,700円)

※ 1NOK=約15.86円 (2010年4月19日現在)

(資料出所) 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第1回冷媒対策WG: 資料2

## (5) 買取／引取

### ・家電リサイクル法

家電リサイクル法では、

○家庭用エアコン

○テレビ（ブラウン管式・液晶式（電源として一次電池又は蓄電池を使用しないものに限り、建築物に組み込むことができるように設計したものを除く。）・プラズマ式）

○電気冷蔵庫・電気冷凍庫

○電気洗濯機・衣類乾燥機

の家電4品目について、小売業者による引取り及び製造業者等（製造業者、輸入業者）による再商品化等（リサイクル）が義務付けられ、消費者（排出者）には、家電4品目を廃棄する際、収集運搬料金とリサイクル料金を支払うことなどをそれぞれの役割分担として定めている。

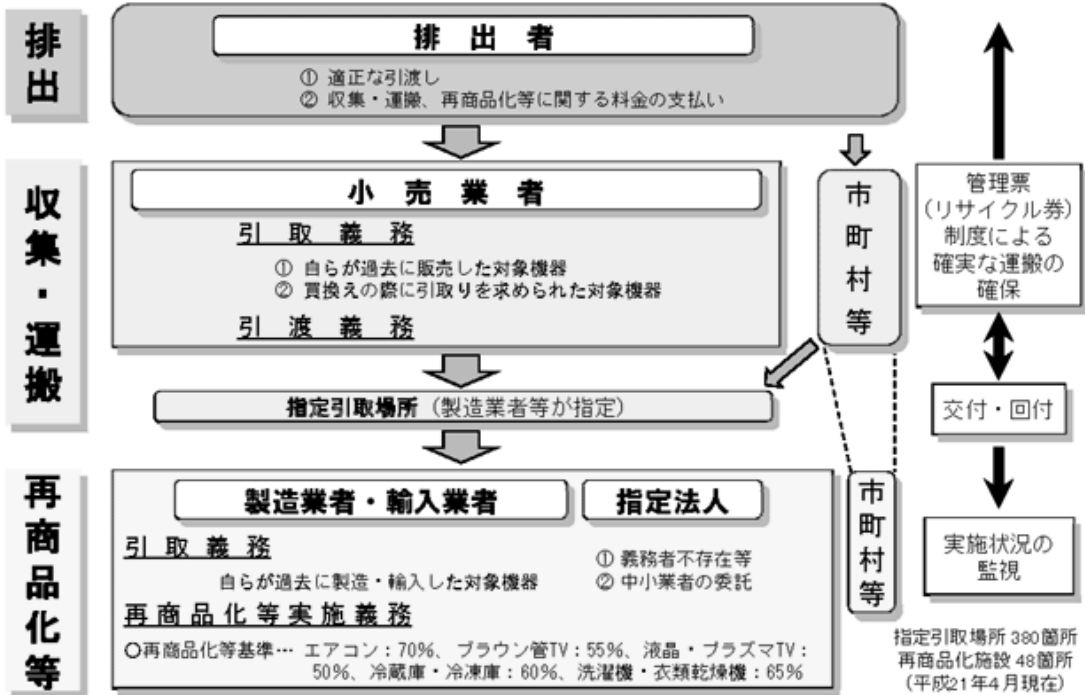
また、製造業者等は引き取った廃家電製品の再商品化等（リサイクル）を行う場合、定められているリサイクル率（50～70%）を達成しなければならないとともに、フロン類を使用している家庭用エアコン、電気冷蔵庫・電気冷凍庫、電気洗濯機・衣類乾燥機（ヒートポンプ式のもの）については、含まれるフロンを回収しなければならない。

国の役割としては、リサイクルに関する必要な情報提供や不当な請求をしている事業者等に対する是正勧告・命令・罰則の措置を定めている。

そのほか、消費者から特定家庭用機器廃棄物が小売業者から製造業者等に適切に引き渡されることを確保するために管理票（マニフェスト）制度が設けられており、これによりリサイクルが確実に行われているかどうかを消費者からも確認することができるシステムとなっている。

# 家電リサイクル法の仕組み

対象機器：エアコン、テレビ（ブラウン管テレビ、液晶テレビ（※）・プラズマテレビ）、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機（※）  
（平成10年6月公布、平成13年4月完全施行）  
 （※）携帯テレビ、カーテレビ及び浴室テレビ等を除く。



(資料出所) 環境省ホームページ：家電リサイクル法の概要  
 (<http://www.env.go.jp/recycle/kaden/gaiyo.html>)



## (6) 罰則の強化

- ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律の平成22年改正

### ○不法投棄の罰則強化

従業員等が不法投棄等を行った場合に、当該従業員等の事業主である法人に課される量刑が3億円以下の罰金に引き上げられた。

### ○処理責任の一元化

建設工事に伴い生ずる廃棄物について、元請業者に処理責任が一元化された。

※建設業では、元請業者、下請業者、孫請業者等が存在し事業形態が多層化・複雑化しており、個々の廃棄物について誰が処理責任を有するかが不明確。

(資料出所) 環境省ホームページ：廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部を改正する法律の公布のお知らせ

([http://www.env.go.jp/recycle/waste\\_law/kaisei2010.html](http://www.env.go.jp/recycle/waste_law/kaisei2010.html))

## (7) 補助金

### ・省エネ自然冷媒冷凍等装置導入事業

#### [1]目的・意義

冷凍工場、食品・農水産物加工場や、市場、物流倉庫等の物流拠点及びスーパーマーケットやコンビニエンスストアなどの小売店舗等で冷凍・冷蔵・空調用に使用される冷凍装置は、一般的に常時使用されており、大量のエネルギーを必要とする装置であるが、近年、省エネルギーに優れ、かつ冷媒としては、強力な温室効果を有するフロン（人工の化学物質）ではなく、より環境負荷の少ない自然冷媒（アンモニア等元来自然界に存在する物質）を新たに利用した冷凍・冷蔵・空調装置（省エネ自然冷媒冷凍等装置）が開発されている。

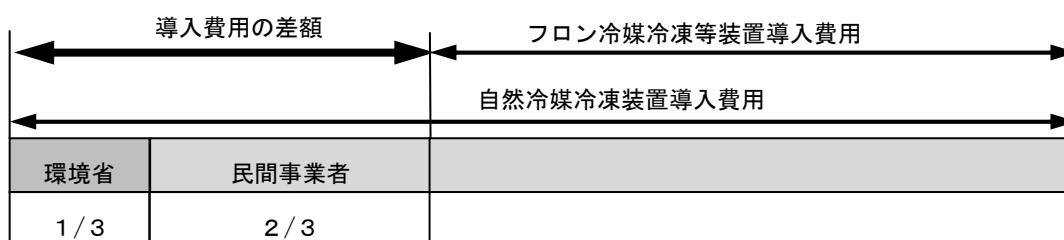
こうした冷凍・冷蔵・空調装置は、使用時の電力の節減による経費の節減が図れるというメリットがあり、エネルギー起源CO<sub>2</sub>（エネルギーの使用に伴い発生するCO<sub>2</sub>）の削減のみならず、高い温室効果を有するフロンの排出防止による温室効果ガスの排出削減にもつながるため、本事業の実施により普及を図るものである。

#### [2]事業内容

冷凍・冷蔵・空調用に使用される省エネ自然冷媒冷凍等装置の導入に対して補助を行う。

#### [3]補助内容

1. 補助対象者：民間事業者
2. 補助対象設備・事業：既存の冷凍・冷蔵・空調装置を更新する際、あるいは新設する際に、省エネ自然冷媒冷凍等装置を導入する事業
3. 負担割合：自然冷媒冷凍等装置導入費用とフロン冷媒冷凍装置導入費用の差額の1/3を補助



(資料出所) 環境省ホームページ：省エネ自然冷媒冷凍装置導入促進事業

([www.env.go.jp/earth/ondanka/biz\\_local/20\\_17/about.doc](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local/20_17/about.doc))

## 参考資料8 フロン類に関する情報公表制度の概要

### (1) オゾン層保護法

([http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/ozone/law\\_ozone\\_laws.html](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/ozone/law_ozone_laws.html))

#### ①法律の目的

- ・ 国際的に協力してオゾン層の保護を図るため、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的確かつ円滑な実施を確保するための特定物質の製造の規制並びに排出の抑制及び使用の合理化に関する措置等を講じ、もって人の健康の保護及び生活環境の保全に資すること。

#### ②各種情報の公表（生産量等については、③参照）

- ・ 経済産業大臣及び環境大臣は、以下の情報を公表することとされている。（法第3条第1項）
  - ✓ 議定書の規定に基づき我が国が遵守しなければならない特定物質の種類ごとの生産量及び消費量の基準限度
  - ✓ オゾン層の保護の意義に関する知識の普及その他のオゾン層の保護に関する国民の理解及び協力を求めるための施策の実施に関する重要な事項
  - ✓ 以上のほか、オゾン層の保護についての施策の実施に関する重要な事項

#### ③生産量等の公表

- ・ 経済産業大臣は、特定物質について、その種類及び規制年度ごとに、その生産量及び消費量、輸出量、輸入量の実績を公表することとされている。（法第3条第2項）
- ・ また、経済産業大臣は、特定物質ごとの製造数量の許可を行おうとするときは、その旨を告示することとされている。（法第5条の2第2項）

## (2) フロン回収・破壊法

(<http://www.env.go.jp/earth/ozone/cfc/law/outline.html>)

### ①法律の目的

- ・オゾン層を破壊し、地球温暖化に深刻な影響をもたらすフロン類の大気中への排出を抑制するため、特定製品に使用されているフロン類の回収及び破壊の実施を確保するための措置等を講じ、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献すること。

### ②回収業者の公表、回収量の記録等

- ・都道府県知事は、第一種フロン類回収業者<sup>※</sup>登録簿を一般の閲覧に供することとなっている。(法第14条)
  - ※第一種特定製品（業務用冷凍空調機器）の整備時・廃棄時等に冷媒として充填されているフロン類を回収する事業者
- ・第一種フロン類回収業者は、フロン類の種類ごとに、整備時・廃棄時等の回収量等に関し記録を作成、保存し、関係者の閲覧の申し出に応じ、年度ごとに都道府県知事に報告することになっている。(法第22条)

### ③破壊業者の公表、破壊量の記録等

- ・経済産業大臣及び環境大臣は、フロン類破壊業者名簿を一般の閲覧に供することとなっている。(法第31条)
- ・フロン類破壊業者は、フロン類を引き取り、破壊に関する基準に従って当該フロン類を破壊するとともに、破壊量等に関し記録を作成、保存し、関係者の閲覧の申し出に応じ、年度ごとに経済産業大臣及び環境大臣に報告することになっている。(法第34条)

### ④特定製品への表示

- ・特定製品にフロン類の放出禁止等についての表示を行うこととなっている。(法第39条)

### (3) 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度

(<http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/about/index.html>)

#### ①算定・報告・公表制度のねらい

- ・温室効果ガスの排出の抑制を図るためには、まず、各事業者が自らの活動により排出される温室効果ガスの量を算定・把握することが基本となる。これにより、排出抑制対策を立案し、実施し、対策の効果をチェックし、新たな対策を策定して実行することが可能になる。
- ・算定された排出量を国が集計し、公表することにより、事業者は、自らの状況を対比し対策の見直しにつなげることが可能になる。また、国民各界各層の排出抑制に向けた気運の醸成、理解の増進が図られるものと期待される。

#### ②算定・報告・公表制度の概要

- ・改正された地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づき、平成18年4月1日から、温室効果ガスを多量に排出する者（特定排出者）に、自らの温室効果ガスの排出量を算定し、国に報告することが義務付けられた。

また、国は報告された情報を集計し、公表することとされている。

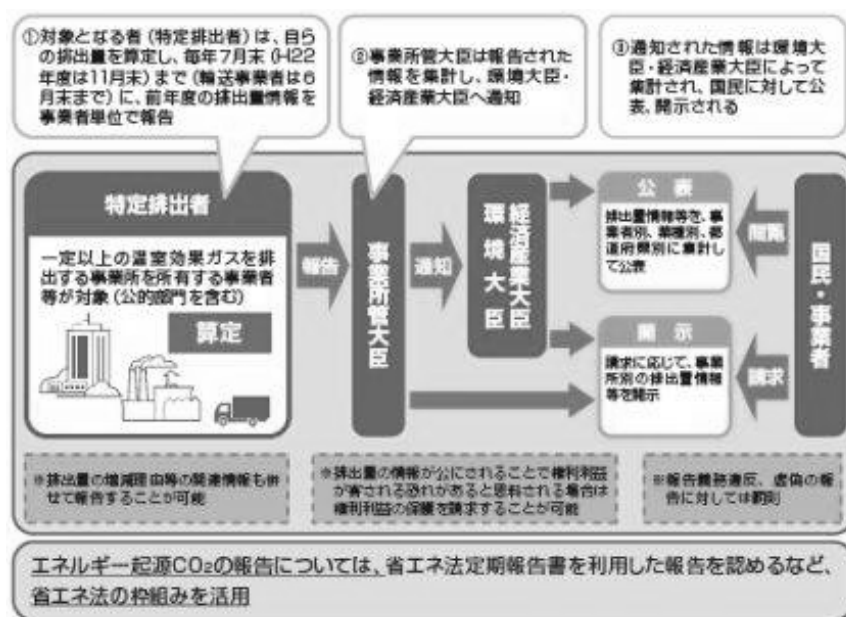


図3-1 算定・報告・公表制度の概要

#### ③算定・報告・公表制度の対象者

##### ア) 対象となる温室効果ガスと事業者

- ・全ての温室効果ガスが対象となり、多量に温室効果ガスを排出する事業者は、事業内容に関わらず対象となる。

表 3-1 算定・報告・公表制度の対象者

温室効果ガスの種類	対象者（※）
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	全ての事業所のエネルギー使用量合計が1,500kL/年以上となる事業者（特定事業所排出者） 省エネ法で特定荷主及び特定輸送事業者指定されている事業者（特定輸送排出者）
上記以外の温室効果ガス	次の①および②の要件をみたす事業者（特定事業所排出者） ① 温室効果ガスの種類ごとに全ての事業所の排出量合計がCO <sub>2</sub> 換算で3,000t以上 ② 事業者全体で常時使用する従業員の数が21人以上

※ 要件を満たすフランチャイズチェーンについても、加盟している全ての事業所における事業活動を、フランチャイズチェーンの事業活動とみなして報告する。

イ) 排出量算定の対象となる活動

- ・ HFCについては以下の事業活動が温室効果ガスの排出量の算定の対象となる。

表 3-2 HFCの排出量算定の対象となる事業活動

クロロジフルオロメタン(HCFC-22) の製造 ハイドロフルオロカーボン (HFC) の製造 家庭用電気冷蔵庫等HFC封入製品の製造におけるHFCの封入 業務用冷凍空気調和機器の使用開始におけるHFCの封入 業務用冷凍空気調和機器の整備におけるHFCの回収及び封入 家庭用電気冷蔵庫等HFC封入製品の廃棄におけるHFCの回収 プラスチック製造における発泡剤としてのHFCの使用 噴霧器及び消火剤の製造におけるHFCの封入 噴霧器の使用 半導体素子等の加工工程でのドライエッチング等におけるHFCの使用 溶剤等の用途へのHFCの使用
--

**④排出量の算定方法**

ア) 排出活動の抽出

- ・ 温室効果ガスごとに定めた当該温室効果ガスを排出する活動のうち、事業者が行っている活動を抽出する。

イ) 活動ごとの排出量の算定

- ・ 抽出した活動ごとに、政省令で定められている算定方法・排出係数を用いて排出量を算定する。

$\text{温室効果ガス排出量} = \text{活動量} \times \text{排出係数}$
--

※活動量：生産量、使用量、焼却量など、排出活動の規模を表す指標  
排出係数：活動量当たりの排出量

ウ) 排出量の合計値の算定

- ・温室効果ガスごとに、活動ごとに算定した排出量を合算する。

エ) 排出量のCO2換算値の算定

- ・温室効果ガスごとの排出量をCO2の単位に換算する。

$$\text{温室効果ガス排出量 (tCO2)} = \text{温室効果ガス排出量 (tガス)} \times \text{地球温暖化係数 (GWP)}$$

※GWP (Global Warming Potential)：温室効果ガスごとの地球温暖化をもたらす程度のCO2との比

※算定対象期間は、代替フロン等3ガス（HFC、PFC、SF6）以外の温室効果ガスは年度ごと、代替フロン等3ガスは暦年ごと。

### ⑤報告内容※

- ・事業者の概要：事業者名、業種、従業員数等
- ・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
- ・京都メカニズムクレジット等を反映した調整後温室効果ガス算定排出量
- ・エネルギー起源CO2排出量の算定に用いた電気事業者ごとの実排出係数及び調整後排出係数
- ・温対法政省令の算定方法・排出係数と異なる算定を行った場合の内容
- ・京都メカニズムクレジットの詳細
- ・国内認証排出削減量の詳細
- ・特定事業所の一覧

※エネルギー起源CO2 排出量に関しては省エネルギー法定期報告書において報告

### ⑥報告に関する罰則

- ・報告をせず、又は虚偽の報告をした場合には、20万円以下の過料の罰則がある。





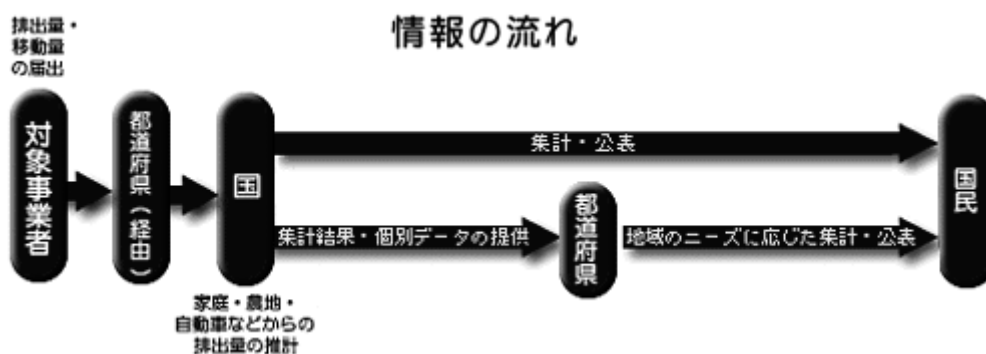


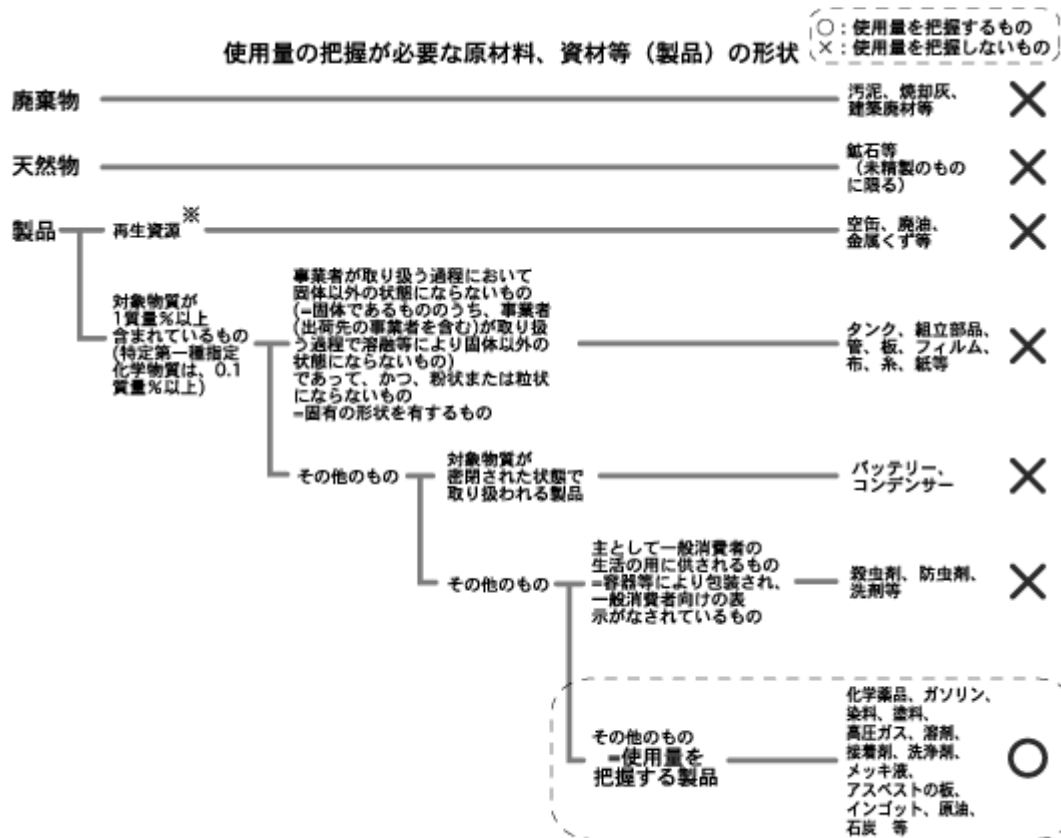
図 4 - 2 PRTR制度に基づく情報の流れ

**②PRTRの届出対象となる事業者の要件**

・対象化学物質の排出量・移動量を届け出なければならない事業者（第一種指定化学物質等取扱事業者）は、表 4 - 1 の(1)と(2-1)を満たす事業者、または(1)と(2-2)を満たす事業者である。

表 4 - 1 届出対象事業者の要件

<b>(1)事業者の業種、常時使用する従業員の数</b>		
① 対象業種	製造業等23業種	
② 常時使用する従業員の数	21人以上	
<b>(2-1)事業所ごとの対象物質の年間取扱量</b>		
対象物質 <sup>2)</sup> の種類	特定第一種 指定化学物質	第一種指定化学物質
③ 使用量の把握が必要な原材料、資材等の形状	図 4 - 3 に示す形状	
④ 使用する原材料、資材等に含まれる対象物質の含有率	0.1質量%以上	1質量%以上
⑤ 対象物質の年間取扱量	0.5トン/年以上	1トン/年以上
<b>(2-2)事業所ごとの特別要件施設</b>		
⑥ 特別要件の施設	ダイオキシン類特別措置法で規定する 特定施設等	



※再生資源の利用の促進に関する法律（平成三年法律第四十八号）第二条第一項に規定する再生資源のことを指します。

図4-3 使用量の把握が必要な原材料、資材等の形状

### ③PRTRの対象物質

- ・ PRTRの対象物質は、人の健康を損なうおそれ等があり、かつ、その有する物理的・化学的性状、その製造、輸入、使用又は生成の状況等からみて、相当広範な地域の環境に継続して存すると認められる（国内における製造・輸入量が100トン以上（発がん性等の物質は10トン以上）又は複数地点での検出）化学物質である。
- ・ オゾン層破壊物質として、CFC、HCFC等21物質も対象物質に含まれている。

### ④排出量等の算定方法

- ・ 次の方法により、排出量等を算出する。

#### ア) 物質収支を用いる方法

- ・ 製造量、使用量等の取扱量の合計と、製品としての搬出量や廃棄物に含まれての移動量等との差により算出する方法

#### イ) 実測値を用いる方法

- ・ 排出物に含まれる量や濃度の測定値に基づき算出する方法

#### ウ) 排出係数を用いる方法

- ・ 製造量、使用量その他の取扱量に関する数値と、その取扱量と排出量との関係を的確に示すと認められる数式（排出係数あるいは排出原単位）との積により算出する方法

エ) 物性値を用いる方法

- ・ 蒸気圧、溶解度等の物理化学的性状に関する数値の利用により排出量が的確に算出できると認められる場合において、その数値と排ガス量又は排水量とを用いて算出する方法

オ) その他の的確に算出できると認められる方法

- ・ ア) ～エ) のほか、経験式、経験値等の利用により排出量が的確に算出できると認められる場合は、その方法

### **⑤届出内容**

- ・ 事業所の概要：事業所名、従業員数、業種等
- ・ 物質ごとの排出量：大気、公共用水域（放流先の水域名）、土壌、事業所内埋立
- ・ 物質ごとの移動量：下水道、廃棄物

### **⑥届出に関する罰則**

- ・ 届出をせず、又は虚偽の届出をした場合には、20万円以下の過料の罰則がある。

リサイクル適性の表示：紙へリサイクル可

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。