
令和 5年度 栃木県冷凍空調工業会講習会

フロン排出抑制法の改正のポイントと注意事項
及び
ビル用マルチエアコンからの
確実なフロン回収のためのガイドブック（抜粋）

～機器一台当たりのフロン類回収率向上を目指して～
（環境省作成）

日時：令和 5年9月7日

場所：栃木県流通センター協同組合連合会



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

もくじ

- ・ フロン排出抑制法改正のポイント
- ・ フロン排出抑制法の注意事項
- ・ ビル用マルチエアコンからの確実なフロン回収のためのガイドブック（抜粋）
- ・ 効率的な回収方法

I. フロン排出抑制法改正のポイント

1. 法改正のポイント
2. 機器の管理者について
3. 充填回収業者について
4. 特定解体工事元請業者について
5. 産廃・リサイクル業者について
6. 廃棄する機器の引渡・引取
7. 引取証明書か確認証明書か

1. 法改正のポイント



機器廃棄の際の取組

- 都道府県の指導監督の実効性向上
ユーザーがフロン回収を行わない違反に対する**直接罰の導入**
(間接罰(指導 勧告 命令 罰則の4段階 直接罰(1段階)へ)
- 廃棄物・リサイクル業者等への**フロン回収済み証明**の交付を義務付け
(充填回収業者である廃棄物・リサイクル業者等にフロン回収を依頼する場合は除く。)

建物解体時の機器廃棄の際の取組

- 都道府県の指導監督の実効性向上
 - 建設リサイクル法**解体届**等の必要な**資料要求**規定を位置付け
 - 解体現場等への**立入検査**等の対象範囲拡大
 - 解体業者等による機器の有無の確認記録の**保存を義務付け**等

機器が引き取られる際の取組

- 廃棄物・リサイクル業者等が機器の引取り時にフロン回収済み証明を確認し、確認できない機器の**引取りを禁止**
(廃棄物・リサイクル業者等が充填回収業者としてフロン回収を行う場合などは除く。)

その他

- 継続的な普及・啓発の推進のため、都道府県における関係者による**協議会**規定の導入等

2. 機器の管理者について

◆ 「間接罰」から「直接罰」へ

1) フロンを回収しないで機器を廃棄した場合
(フロンの引渡義務違反)



50万円以下の
罰金(直罰)

2) フロン回収の際、行程管理票の
(交付・保存・記載)違反



30万円以下の
罰金(直罰)

◆ 機器を廃棄する場合、「引取証明書の写し」または「確認証明書の写し」を交付しなければならない。(それぞれ3年間保存義務)

1) フロンが充填されていないことの証明書がないと、機器を廃棄できない。



30万円以下の
罰金(直罰)

2. 機器の管理者について

◆ 「点検記録簿」を機器廃棄後も3年間保存

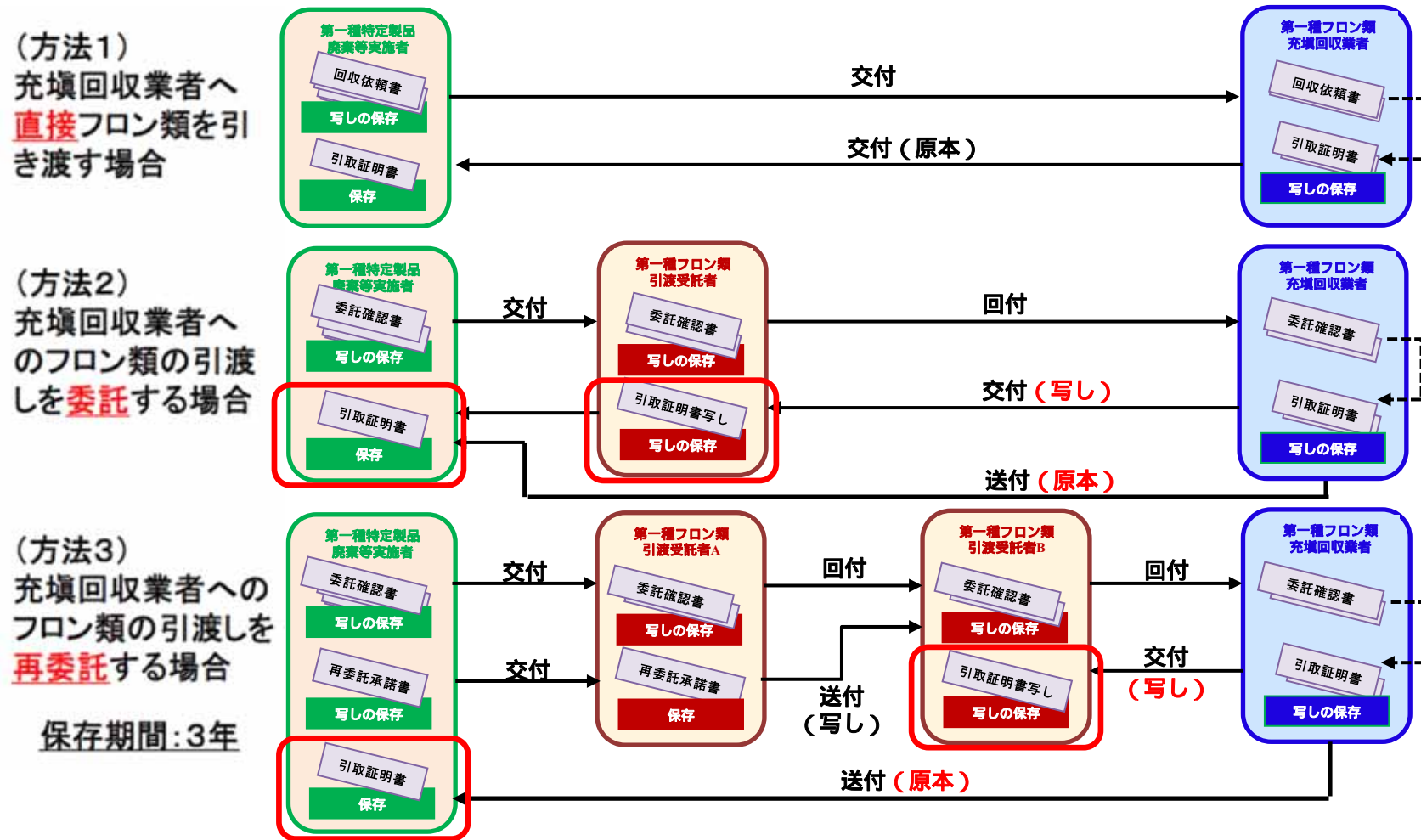
1) 記録事項の追加

廃棄時、充填回収業者がフロン類を回収した年月日

廃棄時、フロン類を回収した充填回収業者の氏名（名称）

◆ 建物解体時に解体工事元請業者から交付を受ける「事前確認書」を交付後3年間の保存義務

3. 充填回収業者について (原本と写しの送付先)



引取証明書は、原本を廃棄者に送付。写しを引渡受託者へ交付。
(今までと、原本と写しの送付等先が逆になります)

3. 充填回収業者について (確認証明書)

機器の管理者から、フロン類が充填されていないことの確認を求められた場合、以下の基準等に対応してください。

確認作業の基準

- フロン類の回収に関する基準以下まで吸引してもフロン類が回収されなかったこと。
- 確認作業は、都道府県に登録された第一種フロン類充填回収業者が行なう。
- 確認後に交付する**確認証明書**は、機器の**廃棄者**及び**充填回収業者**双方が書面又はその写しを**保存**しなければなりません。(交付後3年間)

確認証明書の記録事項

- 機器の廃棄者の氏名(名称)、住所
- 確認を行った機器の種類と台数
- 確認した機器が確認前にあった場所(所在)
- 確認を行った充填回収業者の氏名(名称)、住所、登録番号
- 確認証明書の交付年月日
- 確認を行った日

回収に関する基準 (下表に掲げるフロン類の圧力区分に応じ吸引すること。)

フロン類の圧力区分	圧力*	ゲージ圧力 (参考)
低圧ガス(常用の温度での圧力が 0.3MPa 未満のもの)	0.03MPa	- 0.07MPa
高圧ガス(常用の温度での圧力が 0.3MPa 以上 2MPa 未満であって、フロン類の充填量が 2kg 未満のもの)	0.1MPa	0 MPa
高圧ガス(常用の温度での圧力が 0.3MPa 以上 2MPa 未満であって、フロン類の充填量が 2kg 以上のもの)	0.09MPa	- 0.01MPa
高圧ガス(常用の温度での圧力が 2MPa 以上のもの)	0.1MPa	0 MPa

3. 充填回収業者について (記録・報告事項)

第一種特定製品にフロン類が充填されていないことの確認が追加されたことから、充填回収業者が記録すべき項目が従来の**記録・報告事項**に追加された。

追加の**記録事項**

- フロン類が充填されていないことの**確認**を行った**年月日**
- 機器の廃棄者の氏名(名称)・住所
- **確認**した機器の種類(エアコンディショナー又は冷凍冷蔵機器)・台数

追加の都道府県知事への**報告事項**

- フロン類が充填されていないことの**確認**を行った機器の**種類と台数**
- **様式第3の変更**

3. 充填回収業者について (新様式3)

様式第3 (第52条関係)

第一種フロン類充填回収業者のフロン類充填量及び回収量等に関する報告書
 年 月 日

都道府県知事 殿

(郵便番号)
 住 所
 氏 名 印
 (法人にあっては、名称及び代表者の氏名)
 電話番号
 登録番号

フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律第47条第3項の規定に基づき、次のとおり報告します。

CFC					
	(1) エアコンディショナー		(2) 冷蔵機器及び冷凍機器		(3) 合計
	設置	設置以外	設置	設置以外	設置
CFCを充填した第一種特定製品の台数	台	台	台	台	台
①充填した量	kg	kg	kg	kg	kg
CFCを回収した第一種特定製品の台数	台	台	台	台	台
②回収した量	kg	kg	kg	kg	kg
③年度当初に保管していた量					kg
④第一種フロン類再生業者に引き渡した量					kg
⑤フロン類破壊業者に引き渡した量					kg
⑥法第50条第1項ただし書の規定により自ら再生し、充填したフロン類の量					kg
⑦第49条第1号に規定する者に引き渡した量					kg
⑧年度末に保管していた量					kg
HCFC					
	(1) エアコンディショナー		(2) 冷蔵機器及び冷凍機器		(3) 合計
	設置	設置以外	設置	設置以外	設置
HCFCを充填した第一種特定製品の台数	台	台	台	台	台
⑨充填した量	kg	kg	kg	kg	kg
HCFCを回収した第一種特定製品の台数	台	台	台	台	台
⑩回収した量	kg	kg	kg	kg	kg
⑪年度当初に保管していた量					kg
⑫第一種フロン類再生業者に引き渡した量					kg
⑬フロン類破壊業者に引き渡した量					kg
⑭法第50条第1項ただし書の規定により自ら再生し、充填したフロン類の量					kg
⑮第49条第1号に規定する者に引き渡した量					kg

HFC					
	(1) エアコンディショナー		(2) 冷蔵機器及び冷凍機器		(3) 合計
	設置	設置以外	設置	設置以外	設置
HFCを充填した第一種特定製品の台数	台	台	台	台	台
⑯充填した量	kg	kg	kg	kg	kg
HFCを回収した第一種特定製品の台数	台	台	台	台	台
⑰回収した量	kg	kg	kg	kg	kg
⑱年度当初に保管していた量					kg
⑲第一種フロン類再生業者に引き渡した量					kg
⑳フロン類破壊業者に引き渡した量					kg
㉑法第50条第1項ただし書の規定により自ら再生し、充填したフロン類の量					kg
㉒第49条第1号に規定する者に引き渡した量					kg
㉓年度末に保管していた量					kg
法第41条の規定によりフロン類が充填されていないことの確認を行った第一種特定製品の台数	台				台

備考 1 用紙の大きさは、日本産業規格A4とすること。
 2 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。この場合において、署名は必ず本人が自署するものとする。
 3 ①の原則として、②+③=④+⑤+⑥+⑦+⑧、⑩+⑪=⑫+⑬+⑭+⑮+⑯、⑰+⑱+⑲+⑳+㉑となるようにすること。
 4 法第49条第2号に該当する場合にあっては、引渡し及び返却の年月日、申請者の氏名又は名称及び住所並びにフロン類の種類ごとの量を記載した書面を添付すること。


法第41条の規定によりフロン類が充填されていないことの確認を行った第一種特定製品の台数

4. 特定解体工事元請業者について

建設・解体業者


やるべきこと

- 1) 解体する建物において業務用のエアコン・冷凍冷蔵機器の有無を事前確認し、その結果を書面で発注者に説明。
改正点 その書面の写しを3年間保存。
- 2) フロン類の回収を充填回収業者に依頼。
(工事の発注者から充填回収業者へのフロン類引渡しを受託した場合)
- 3) フロン類が回収されていることを確認し廃棄物・リサイクル業者に機器を引渡し。



フロン類をみだりに放出した場合、1年以下の懲役 または 50万円以下の罰金

工事の発注者



改正点
フロン類を回収しないまま行う機器廃棄は即座に罰則。

違反した場合、50万円以下の罰金

廃棄物・リサイクル業者



改正点
フロン類の回収が確認できない機器の引取りは禁止。

違反した場合、50万円以下の罰金

(変更点)

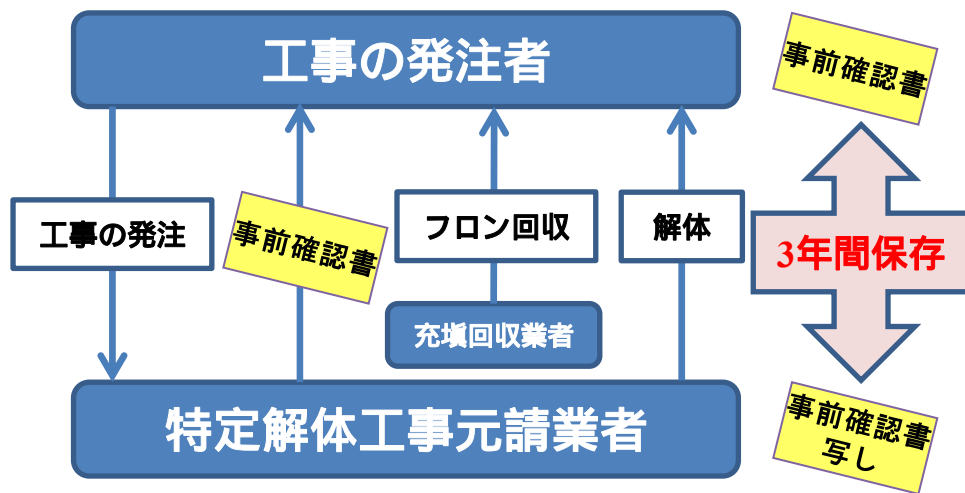
- 1) 引取証明書等の提示があっても、**フロン類の回収済みであっても、事前確認を行う必要があります。**
- 2) **解体現場**や解体業者への都道府県の報告徴収・立入検査ができるようになりました。

改正フロン排出抑制法に関する説明会
【建物解体業者及び廃棄物・リサイクル業者向け】
資料から

4. 特定解体工事元請業者について

設置機器事前確認書の記載項目

1. 書面の交付年月日
2. 特定解体工事元請業者の氏名（名称）及び住所
3. 特定解体工事発注者の氏名（名称）及び住所
4. 特定解体工事の名称及び場所
5. 建築物その他の工作物における第一種特定製品の設置の有無の確認結果



(特定解体工事発注者用)

設置機器事前確認書

(フロン回収抑制法に規定する第一種特定製品設置に関する確認結果説明書)

書面の交付年月日 年 月 日

(特定解体工事発注者)
氏名又は名称
住所 〒

(特定解体工事元請業者)
氏名又は名称
住所 〒

特定解体工事発注者氏名: 印
電話番号:

「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律」第44条の規定により、下記の建築物等における第一種特定製品の設置の有無について確認を行った結果について、下記のとおり説明します。

記

特定解体工事の名称	
特定解体工事の場所	

第一種特定製品の設置の有無	
<input type="checkbox"/> あり	<input type="checkbox"/> なし
「あり」の場合その種類と台数	「なし」の理由（該当するものに印記）
エアコンビュレター	<input type="checkbox"/> ①特定機器の設置は完了なし
冷凍機房及び冷凍機庫	<input type="checkbox"/> ②特定機器は密閉済みである
白	<input type="checkbox"/> ③特定機器はフロン回収済みである
	<input type="checkbox"/> ④特定機器は回収済みである（密閉型システム以外）
	<input type="checkbox"/> ⑤その他（具体的にその理由を明記下さい）

特定工事発注者の皆様へ
※「あり」の場合、廃棄処理業者の選定及び第一種特定製品回収業者の選定に十分注意する必要があります。
※フロン回収業者を指定する場合は、事前に定める書面（委託確認書）を提出する必要があります。
※本書の添付書類を必要とする場合は、第一種特定製品回収業者・回収業者等に確認してください。
※廃棄の費用は、記載されている見積書の価格を参照してください。

フロン類を回収せずに放出すると、法律に基づき罰せられます。

※詳細は本法律・条例で定められた資料を参照してください。
※お問い合わせ先：（財）日本冷凍空調工業連合会（JBARAC）ホームページからダウンロードできます。www.jbarac.jp

設置機器事前確認書の例

5. 引取等実施者について（産廃業者・リサイクル業者）

**フロン類の回収等が確認できない
第一種特定製品の引き取り等は禁止！**

50万円以下の罰金

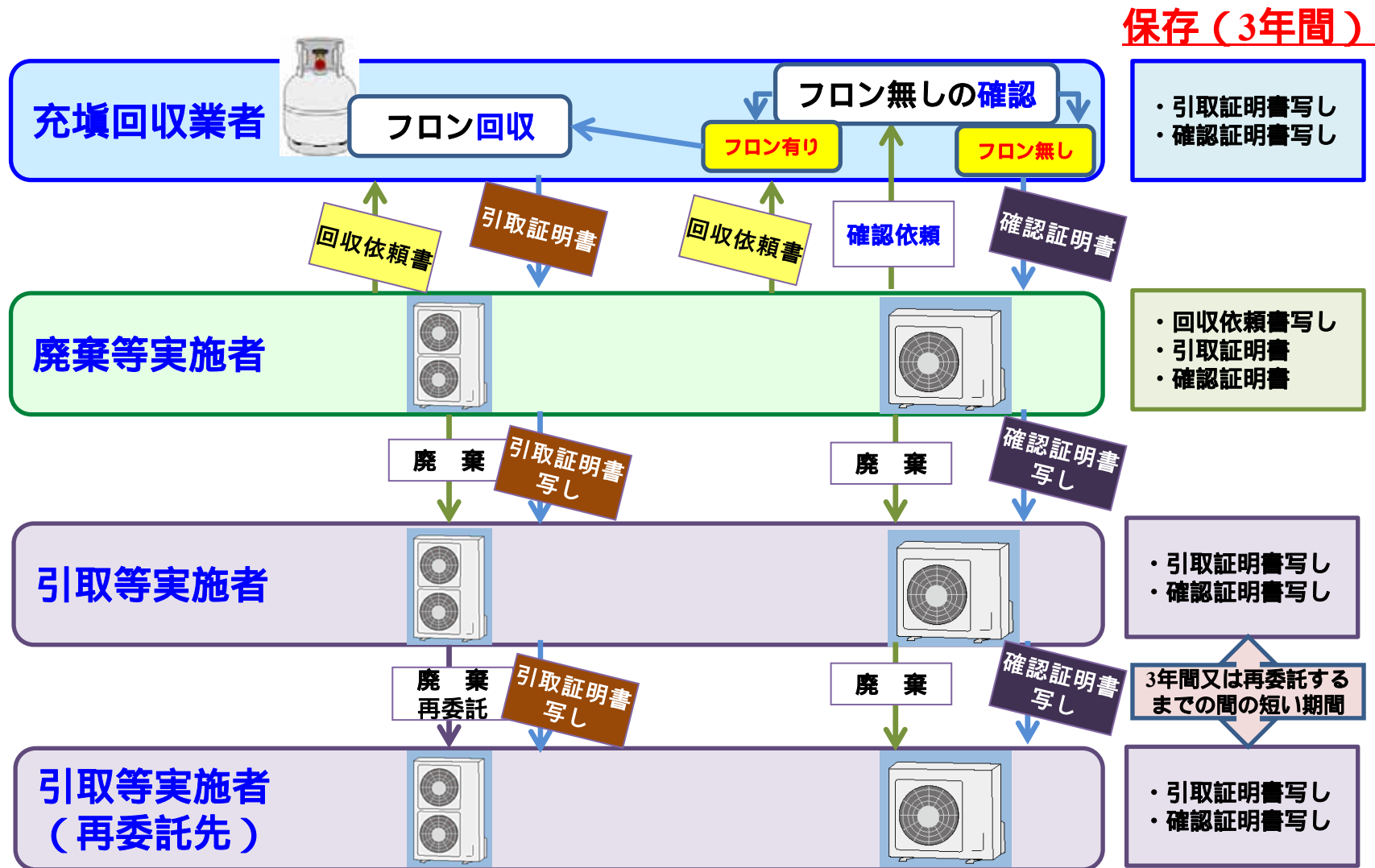
以下の場合、機器を引き取ることができます。

引取証明書の写し又は確認証明書の写しを受け取った場合
自らフロン回収を行う場合（充填回収業者登録をしている場合）
充填回収業者へのフロン類の引渡しを委託された場合

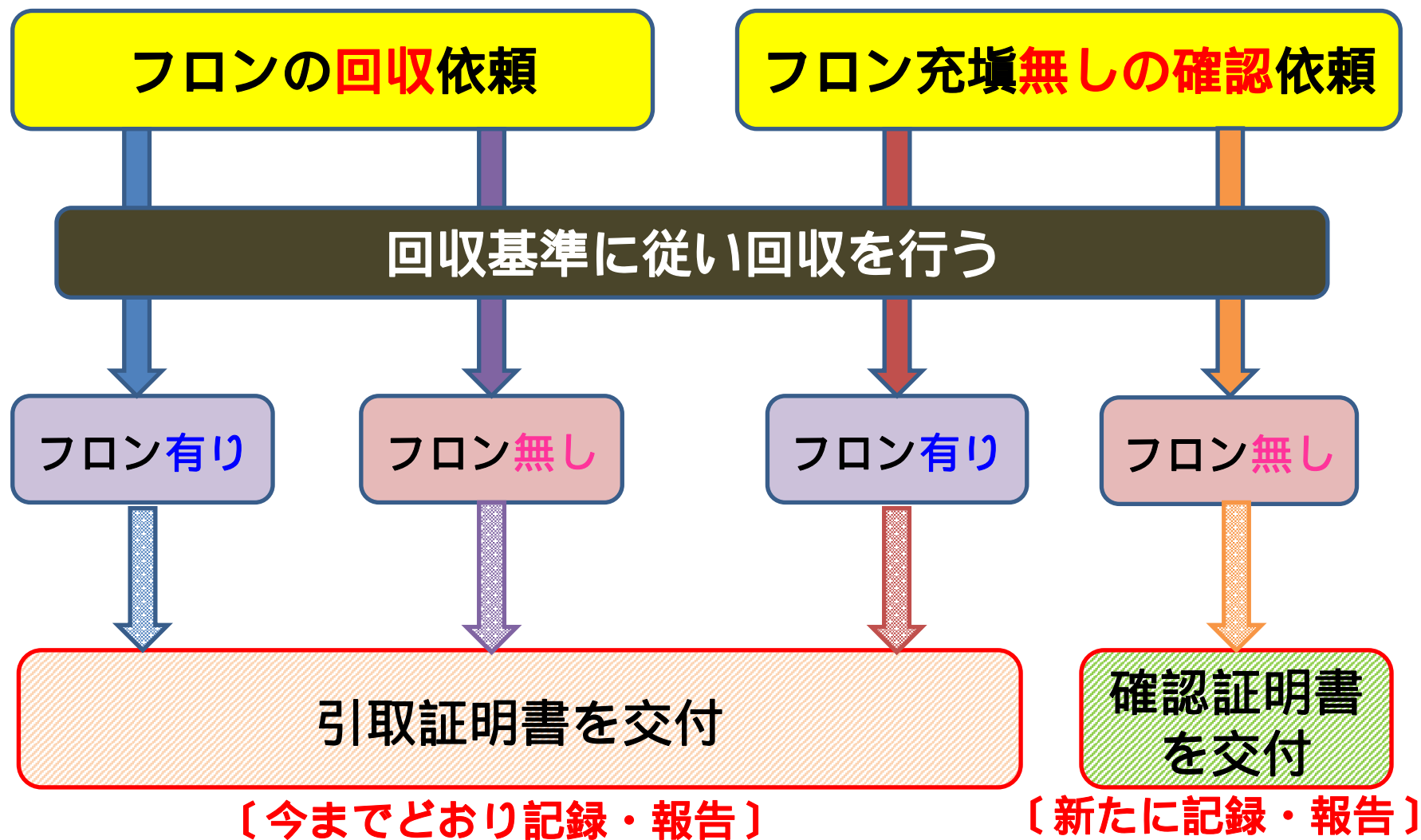
引取証明書の写しや確認証明書の写しは、**3年間保存**する必要があります。

さらに別の産業廃棄物処理業者等に機器の引取りを依頼する場合、引取証明書の写し又は確認証明書の写しを交付して引き渡します。

6. 廃棄する機器の引渡・引取（廃棄時の機器の流れ）



7. 引取証明書か確認証明書か



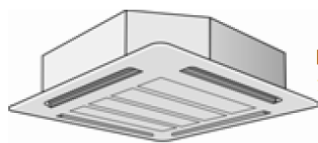
II. フロン排出抑制法の注意事項

1. 対象機器について
2. 管理者について
3. 機器の整備時について
(充填証明書・回収証明書、算定漏えい量)
4. 充填証明書・回収証明書・引取証明書

1. 対象機器について **(第一種特定製品)**

- 「第一種特定製品」とは、業務用の空調機器（エアコンディショナー）及び冷凍冷蔵機器であって、冷媒としてフロン類が使われているものをいいます。（第二種特定製品を除く。）
- 「業務用」とは、製造メーカーが業務用として製造・輸入している機器です。使用目的が業務用であっても、製造メーカーが家庭用として販売している場合がありますので、事前に製造メーカーにお問い合わせ下さい。

業務用冷凍空調機器 **(第一種特定製品)**



業務用空調機器



冷凍冷蔵ショーケース



定置型冷凍
冷蔵ユニット



ターボ式冷凍機



輸送用冷凍冷蔵機 等

以下の製品は第一種特定製品には含まれません。

第二種特定製品

カーエアコン
(荷台を除く)



家庭用製品



家庭用冷蔵庫



家庭用ルームエアコン

冷媒がフロン類でない製品

自然冷媒(CO₂、アンモニア、空気、水等)の冷凍・冷蔵機器




1. 対象機器について (第一種特定製品の見分け方)

- 「業務用」か「家庭用」かは、使用用途ではなく、機器そのものが「業務用」か「家庭用」かで決まる。

フロン排出抑制法 **第一種特定製品**

この製品には冷媒として、HFCが使われています。

(1) フロン類をみだりに大気に放出することは禁じられています。
(2) この製品を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。
(3) 工場出荷時のフロン類の種類・数量・GWP値(地球温暖化係数)は、下表になります。

種類	HFC	冷媒番号	R410A	数量	3.8kg	GWP値	2090
 警告		破損の恐れあり、サイクル内に指定冷媒以外のガスを混入しない。 空気、指定以外の冷媒、可燃性ガスを混入すると、サイクル内が以上高圧となり、破裂・火災・けがの原因になります。					

ルーム
エアコン
ディショナ

銘板を
確認

「第一種特定製品」

ルームエアコンディショナ
室外ユニット(分離形)

形名 RAS-4U2PADK
電源 単相 200V
50/60Hz
圧縮機出力 750W
冷媒 R410A
封入量 1.15kg
総質量 37kg
製造番号 905N4053

15mチャージレスエアコン
このエアコンは接続配管長20m、落差10mまで据付け可能です。
ただし15m以上は冷媒補充が必要です。
延長1m当り20g補充してください。
詳しくは、取り付け書をごらんください。

JIS JET
JIS C 9612 JE0308025
空冷式 冷房・暖房兼用
冷媒 R410A
日本国内専用品
Use only in Japan

平成14(2002)年4月以降に出荷された製品のうち、フロン排出抑制法対象製品には、「**第一種特定製品**」と銘板に明記されている。
平成14年4月より前に出荷された製品や、銘板が見えない製品、よくわからない製品等不明なものは、**機器メーカーに確認。**

1. 対象機器について (エアコンか冷凍冷蔵か)

分類	考え方
エアコンディショナー	対象とする「空間」の空気の温度、湿度、流量、洗浄度等を調整するための機器（労働環境の維持や居住空間の快適性のための「保健空間（対人空調）」と、物品の品質管理・保持や動植物の生育環境の維持等を目的として当該物品・動植物が存在する空間の空気を調整する「産業空調」が含まれる）
冷凍冷蔵機器	物品の冷却、凍結、乾燥等の品質管理・保持等を目的として、対象となる「物品」の温度・湿度等を調整するための機器

大別すると

「エアコン」・・・「人、生き物」を対象

「冷凍冷蔵」・・・「物」を対象

ただし、「物」を対象であっても「対象となる物そのものの温度ではなくその空間の温度等を調整」している場合・・・「エアコン」

「物そのものの温度等を調整」している場合・・・「冷凍冷蔵」

例

エアコン：「電算室・クリーンルーム・ビニールハウス・植物工場の空調」、
「動物園の動物部屋の空調」等

冷凍冷蔵：「水槽の水の温度管理」、「お花屋さんの生花のケース」等

チラー：「水」を冷やしているが、その対象物が「何か」によって、「エアコン」か「冷凍冷蔵」かで判断する。

2. 管理者について

原則、フロン類使用製品の**所有者が管理者**となる。

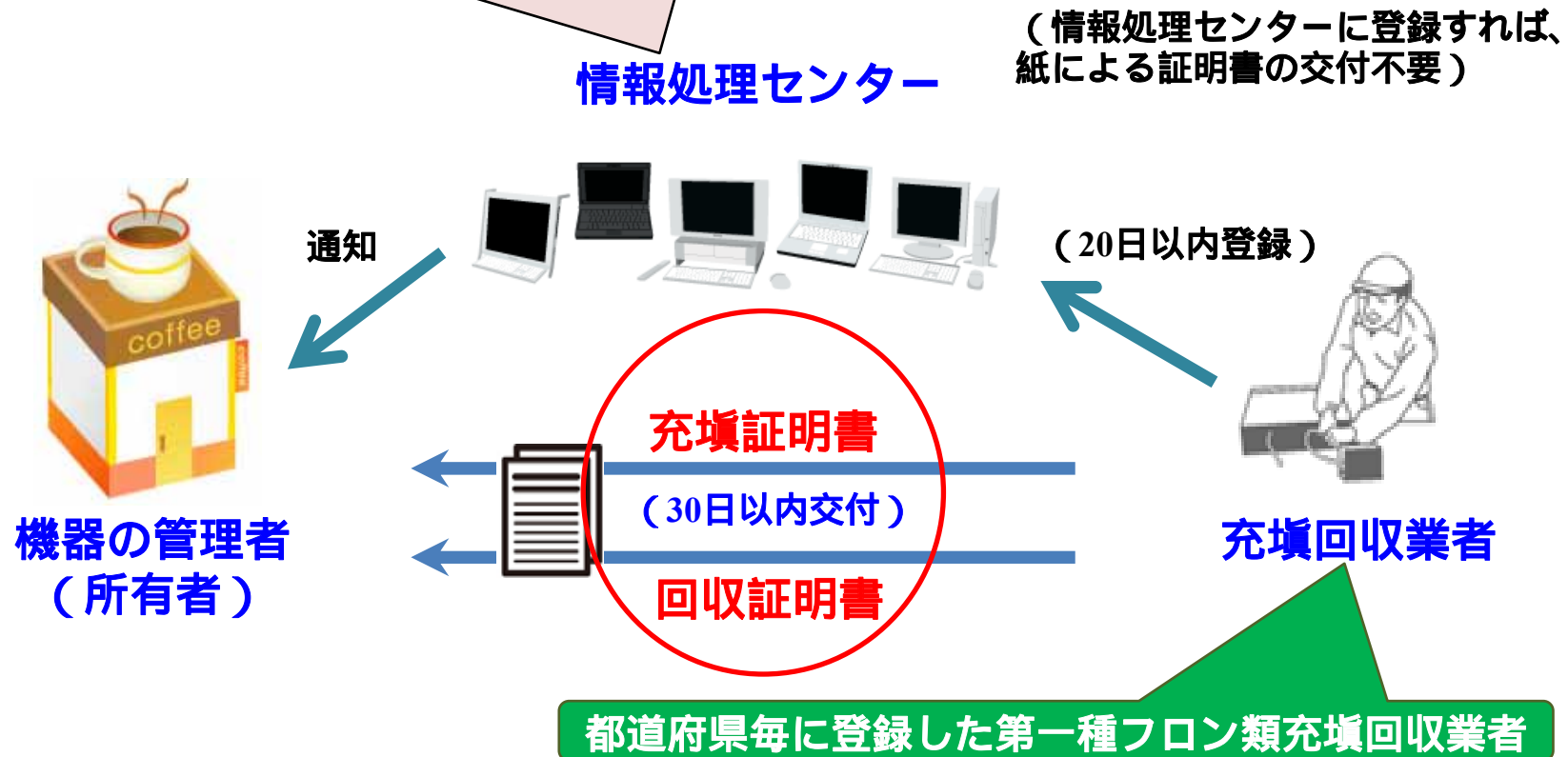
〔原則の考え方〕

- リースやレンタル等の場合
リース：**使用者**、レンタル：所有者（**レンタル会社**）、割賦販売：**使用者**
- テナントの場合
建物に据え付けてある機器　：建物の**所有者**
テナントに所有権がある機器：テナント（**使用者**）
- 機器等を共同所有している場合
共同所有者間で、話し合いで管理者を**1者**に決める。
- ビル管理会社等が所有者から保守・修繕等の管理業務を委託されている場合
所有者が管理者となり、ビル管理会社等は管理者にならない。
- 地方公共団体の場合
知事部局と異なる組織は、それぞれが管理者となる。
地方公営企業、警察組織（警視庁、都道府県警察）、学校（教育委員会）、組合、収用委員会

3. 機器の整備時について (充填証明書・回収証明書)

充填回収業者は、機器のメンテナンスや修理をした際に、フロン類を回収又は充填した場合、機器の管理者に「**回収証明書**」又は「**充填証明書**」を交付します。

(一財) 日本冷媒・環境保全機構 (JRECO)
(情報処理センターの詳細はJRECOのホームページ参照！)



3. 機器の整備時について（充填証明書・回収証明書）

記載項目

整備を発注した管理者の氏名又は名称、住所等
充填した特定製品の所在（設置場所が特定できる情報）
特定製品が特定できる情報（機器番号、その他識別可能な情報）
充填した第一種充填回収業者が特定できる情報
当該証明書の交付年月日
充填した年月日
充填した特定製品ごとに、充填したフロン類の種類（冷媒番号区分の別）ごとの量
当該製品の設置時に充填した場合又はそれ以外の整備時に充填した場合の別

※充填証明書は、記載内容が相違ないことを確認の上、充填した日から30日以内に交付する。

（回収証明書は、充填を回収と読み替える）

✓ポイント

- 充填証明書、回収証明書は、管理者の保存義務はありませんが、「算定漏えい量報告」等で必要となります。また、立入の際の証明にもなりますので、**保存**しておくことが望ましいです。

3. 機器の整備時について

(充填証明書・回収証明書の例)

フロン充填証明書

フロン回収証明書

証明書№

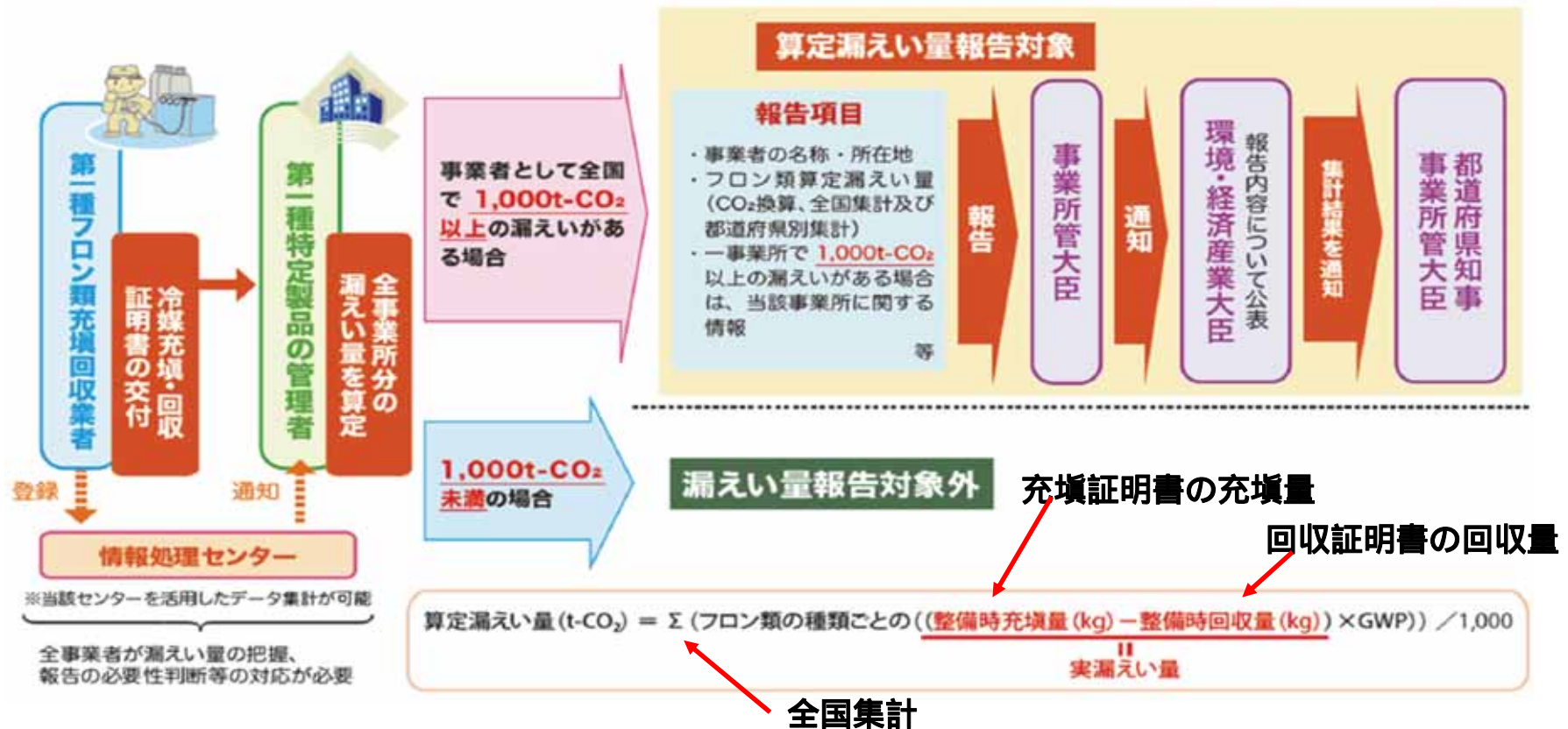
交付年月日	年 月 日		
充填した年月日	年 月 日		
充填したフロンの種類	種類(R番号)	R-	GWP値
充填したフロンの量	充填量(kg)		内、回収戻し 充填量(kg)
設置時 整備時の別 (どちらかに○)	機器の整備時に充填		機器の新設時に現場充填
整備を発注した管理者 (機器の所有者等)	住所	〒	
	氏名・名称		
管理担当者	住所	〒	
	氏名	部署名	
	電話	e-mail	
充填した機器の所在	住所	〒	
	施設の名称 (建物名等)		
機器の特定情報	管理番号		
	型番	製品番号	
充填回収業者	住所	〒	
	氏名・名称		
	電話	第一種充填回 収業者登録番号	
	高圧ガス販売届		
充填業者又は立会者 (冷媒フロン類取扱技術者等)	氏名	資格者番号	

証明書№

交付年月日	年 月 日		
回収した年月日	年 月 日		
回収したフロンの種類・量	種類(R番号)	R-	量(kg)
整備を発注した管理者 (機器の所有者等)	住所	〒	
	氏名・名称		
管理担当者	住所	〒	
	氏名	部署名	
	電話	e-mail	
回収した機器の所在	住所	〒	
	施設の名称 (建物名等)		
機器の特定情報	管理番号		
	型番	製品番号	
充填回収業者	住所	〒	
	氏名・名称		
	電話	登録番号	
回収業者又は立会者 (冷媒フロン類取扱技術者等)	氏名	資格者番号	

3. 機器の整備時について (算定漏えい量)

- 管理者によるフロン類の漏えい量の把握を通じ、自主的な管理の適正化を促すため、**1,000t-CO₂**以上の漏えいを生じさせた場合、管理する機器全体からのフロン類の漏えい量を国に対して報告する必要があります。
- 国に報告された情報は、整理した上で公表されます。
- 充填証明書及び回収証明書から(算定)漏えい量を算出します。



III. ビル用マルチエアコンからの確実なフロン類回収のためのガイドブック

1. ガイドブック作成の主旨
2. 想定される回収阻害要因
3. 回収率向上に資する対策

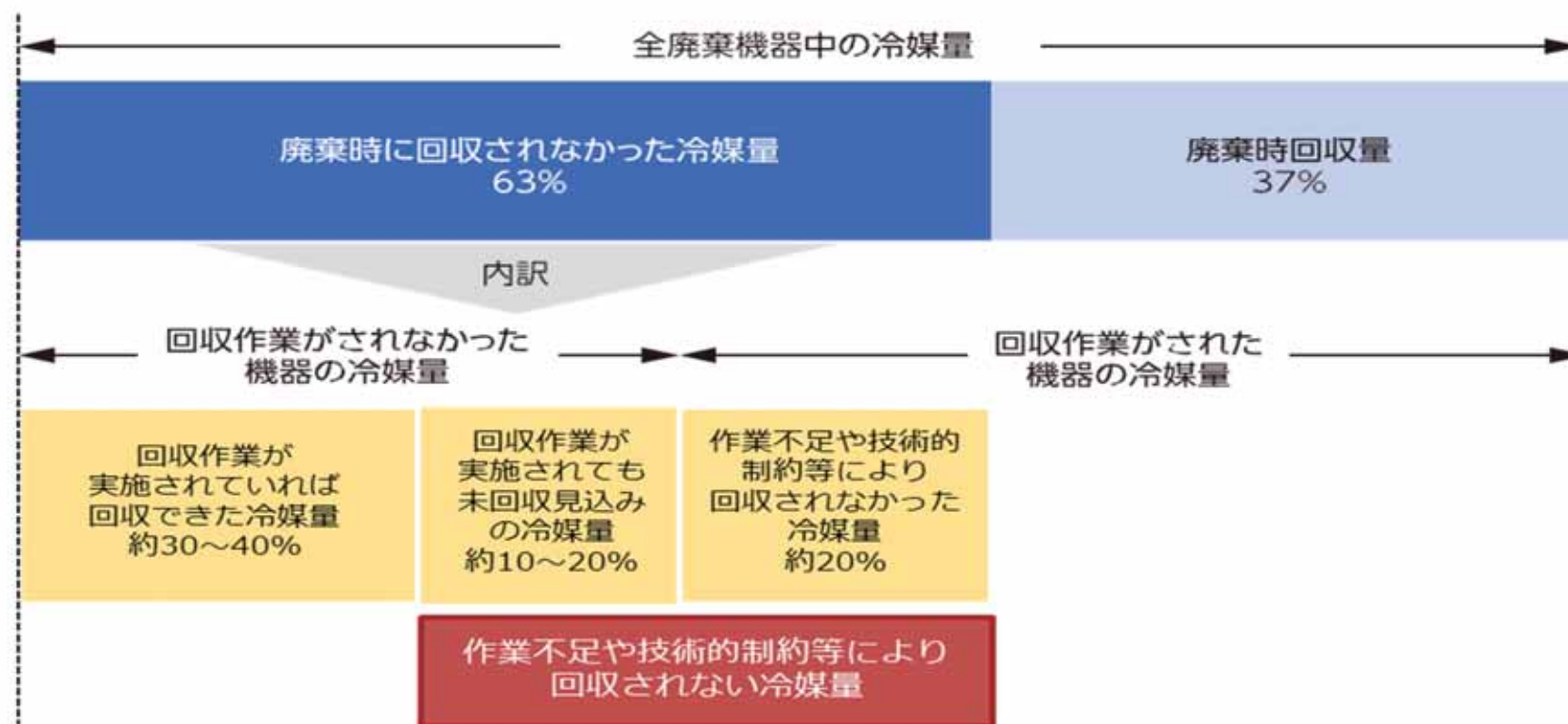
ビル用マルチエアコンからの 確実なフロン類回収のための ガイドブック（抜粋）

～機器一台当たりのフロン類回収率の向上を目指して～

2023年3月13日/20日 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 フロン対策室

1. ガイドブック作成の趣旨

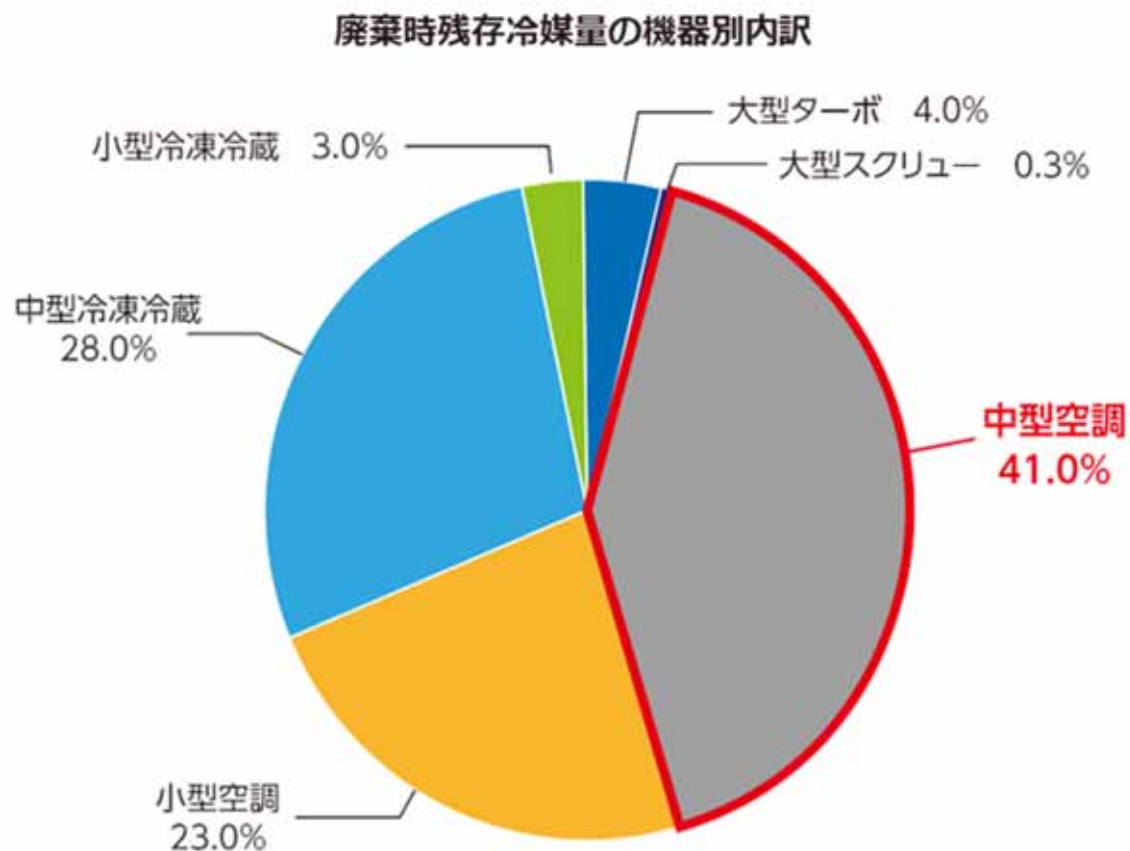
2018年度、環境省及び経済産業省では、廃棄時回収率低迷の要因分析を目的とした実態調査を実施しました。その結果、廃棄時にフロン類の回収作業を行った場合も含めて、廃棄時に回収されなかったフロン類の半分程度が、回収作業不足や技術的制約等により回収されずに機器内に残っていると推計されました。



※産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策WG 中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会「フロン類の廃棄時回収率向上に向けた対策の方向性について」（平成31年2月）を基に作成。なお、図中の値は2017年度の推計結果。

1. ガイドブック作成の趣旨

機器別の廃棄時残存冷媒量を比較すると、**中型空調（ビル用マルチエアコン）**の廃棄時冷媒残存量は全体の**41%**を占めており、他機器と比べて最も大きくなっています。



※産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策WG 中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会「フロン類の廃棄時回収率向上に向けた対策の方向性について」（平成31年2月）を基に作成。数字は推定値。

1. ガイドブック作成の趣旨

中型空調機器（ビル用マルチエアコン）の1台当たりの冷媒回収率は4割程度と、機器別で最も低いと推計されています。したがって、ビル用マルチエアコンの1台あたり回収率を向上させることが、廃棄時回収率の向上に大きく寄与すると考えられます。

機種	大型ターボ	大型スクルー	中型空調	小型空調	中型冷凍冷蔵	小型冷凍冷蔵
回収実施台数率 (%)	92～116	152～175	60～63	58	21～29	49～51
1台あたりの冷媒回収率 (%)	45～60	52～101	39～42	113～119	55～85	13～271

産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策WG中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会「フロン類の廃棄時回収率向上に向けた対策の方向性について」（平成31年2月）を基に作成。数字は推定値であり、複数方式による試算結果を推計結果の幅として表示。

環境省では、ビル用マルチエアコンに焦点を当て、回収阻害要因や有効な回収率向上対策を明らかにするために、実験室や現場での検証を実施しました。

2. 想定される回収阻害要因

想定される回収阻害要因と現場の状況

フロン類の回収作業を阻害する要因は以下に示す3点が想定されます。各要因の具体的な説明と、想定される現場の状況について説明します。

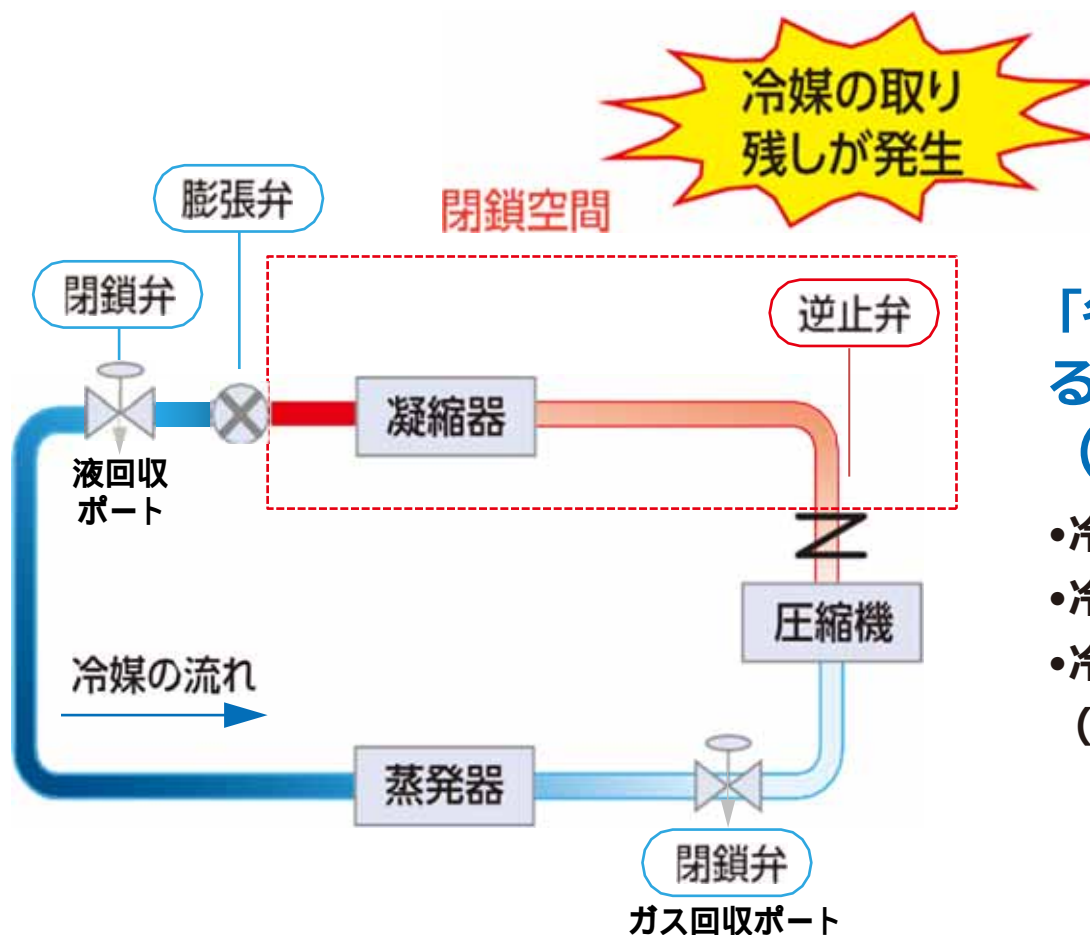
① 各種弁の閉鎖

② 冷媒の寝込み・溶け込み発生

③ ボンベの温度上昇

① 各種弁の閉鎖

冷凍空調機器内部では、各所に弁が設けられています。この各種弁が閉鎖すると、閉鎖区間が生じます。閉鎖区間が生じたままフロン類の回収作業を行い、回収基準圧力に到達しても、閉鎖区間に冷媒が残存していると考えられます。



「各種弁の閉鎖」が発生する可能性のある現場の状況（例）

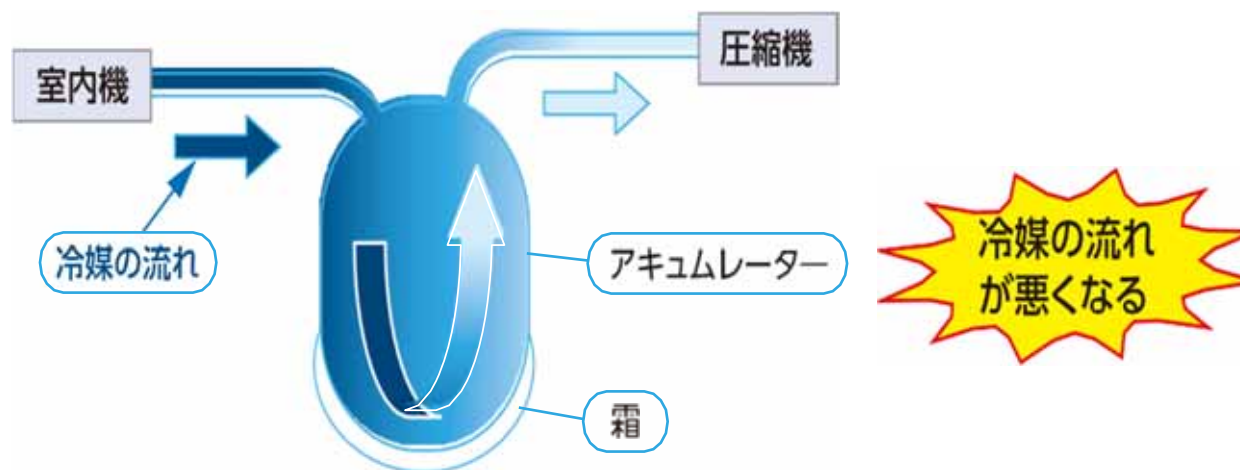
- 冷凍空調機器に冷媒回収モードがない
- 冷凍空調機器の電源が通らない
- 冷凍空調機器に記載のある充填量（初期＋追加）まで回収できていない

② 冷媒の寝込み・溶け込み発生

液化した冷媒が冷凍機器内に留まってしまう現象を冷媒の寝込みといいます。サービスポートからガス回収を行うと、アキュムレーター等への霜付きがみられつことがあります。これは、冷凍機内の冷媒が圧力低下によって低温凝縮し、冷媒の寝込みが発生しているためです。

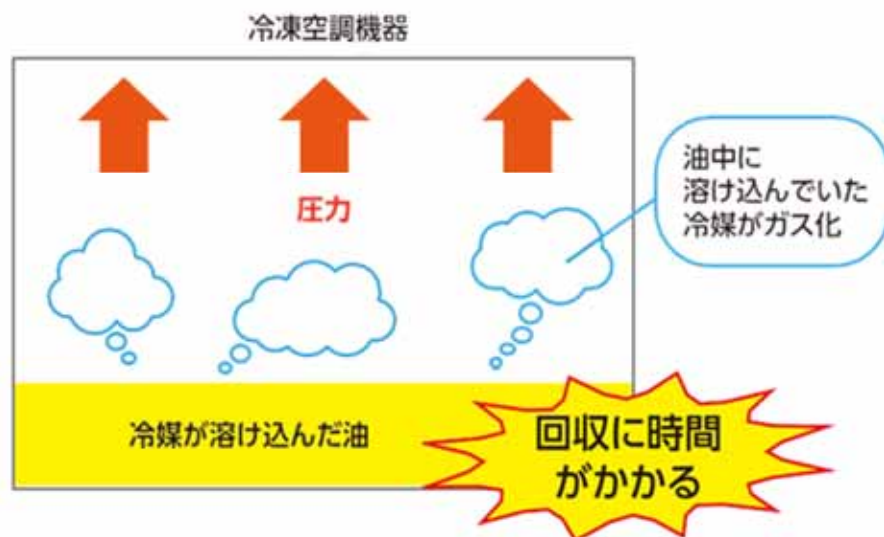
冷媒の溶け込みは、冷凍機内の油中に冷媒が溶け込むことで、一時的に回収基準に圧力が達しても油中からの冷媒がガス化するため、冷凍空調機器内の圧力が上昇してしまい、回収作業が遅れます。

冷媒の寝込みや溶け込みが発生すると、回収時に寝込み・溶け込み冷媒が気化するのを待つ必要があるため、回収基準を満たした状態になるまでに時間を要します。



② 冷媒の寝込み・溶け込み発生

【冷媒溶け込みの模式図】



【圧縮機及び
アキュムレーター底部の霜付き】



「冷媒の寝込み・溶け込み発生」が発生する可能性のある現場の状況（例）

- 冷凍空調機器の電源が通らない
- 冷凍空調機器に記載のある充填量（初期+追加）まで回収できていない
- 冷凍空調機器が長時間放置されていた
- 回収作業環境の気温が低い

③ ポンベの温度上昇

夏場での回収作業など回収場所の気温が高いと、回収用ポンベの温度が高くなり、圧力が上昇してしまいます。すると、回収用ポンベに冷媒が入りづらくなり、回収速度が低下します。

また、通常は、回収用ポンベの圧力が上昇し一定の圧力に達すると、高圧遮断スイッチ※¹が作動します。回収用ポンベの溶栓は、温度が60°Cに達すると溶けてしまう仕様となっており、吐出側の圧力が、冷媒温度が60°Cに達する可能性のある圧力※²を超えると、回収作業中に溶栓からフロンガスが排出されることがあります。

1 回収装置内の高圧遮断スイッチの設定は**3.0MPa**である。

2 フロン類によっては、60 の飽和圧力が低い場合がある。特に、R134aは高圧遮断スイッチの作動する**3.0MPa**を下回るため留意が必要。

(例) R410a : 3.8MPa R22 : **2.4MPa**

R134a : **1.7MPa**



3. 回収率向上に資する対策

2. で示した3つの回収阻害要因への対応策を紹介します。各項目には、実証時に測定された、対策実施時の回収率を参考情報として記載しています

① 各種弁の閉鎖

電源があって、機器が運転可能な状態（故障がない）であり、冷凍空調機器に、冷媒回収モードが使用可能か。

はい

冷媒回収モードを使用してください。

冷媒回収モードを使用することで、弁閉鎖の解消が可能です。
冷媒回収方法や冷媒回収モードの有無に関する情報は、機器の扉の裏側に記載されていたり、限定的に公開しているマニュアルのみに記載されている等、メーカーによって異なります。わからない場合は回収作業前にメーカーへの問い合わせ等を行ってください。

いいえ

（参考）実証実験時に確認された結果
冷媒回収モードによって膨張弁等の弁開放を行い回収することで、弁を閉鎖したままで回収する場合に比べ、24% 程度の回収率向上が期待。

3. 回収率向上に資する対策

方法① 電磁弁オープナー、ピアッシングツールを用いて、閉鎖区間を解消してください。

【電磁弁オープナーを用いる方法】

作業前の電磁弁の様子

閉鎖している弁のコイルを外す



電磁弁オープナー

電磁弁が閉じている状態 (模式図)



いいえ

(一例)

① 各種弁の閉鎖

電磁弁オープナーを上から被せる



電磁弁が強制的に開きます。

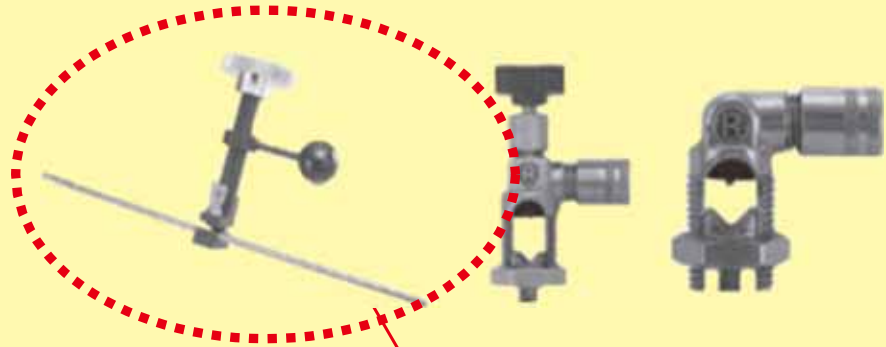


閉鎖されていた弁を開放し、冷媒回収を始めると、解放した電磁弁付近の配管に霜が付きます。

① 各種弁の閉鎖

【ピアッシングツールを用いる方法】

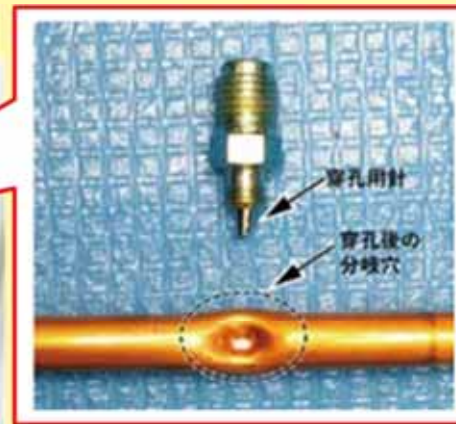
チューブピアッシングバルブ



ピアッシングプライヤ



室外機の配管に穿孔している様子



針で穴を開けることで閉鎖区間が解消します。

(参考) 実証実験時に確認された結果
回路図に基づき、電磁弁オープナーを用いて弁を強制開放し、閉鎖区間を解消して回収することで、弁を閉鎖したままで回収する場合に比べ、10%程度の回収率向上が期待。

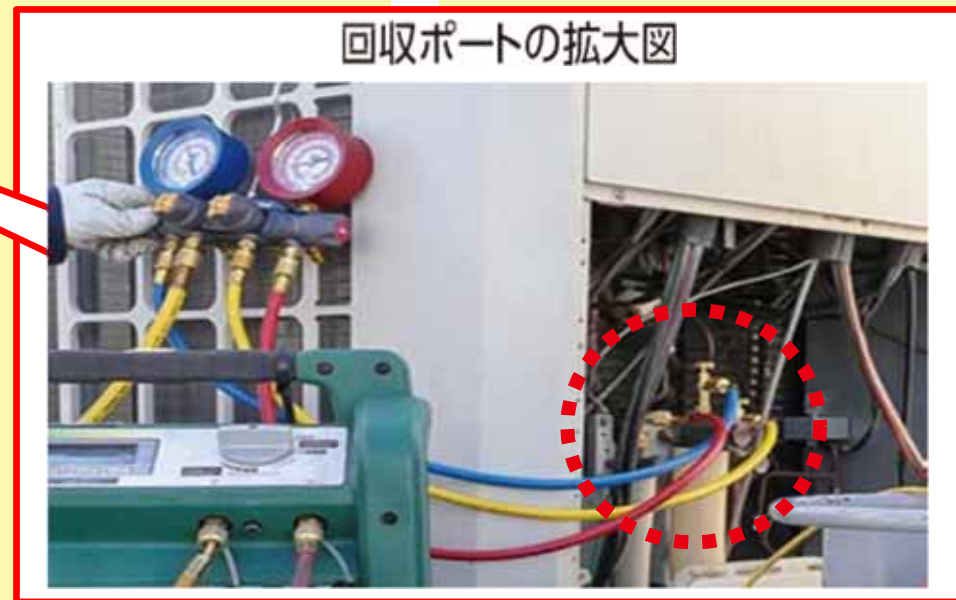
① 各種弁の閉鎖

方法② 閉鎖区間にある回収ポートから回収してください。

いずれのメーカー製の機器も、回収ポートの場所を判別できる印等はありません。
回収ポートからの回収を行う場合は、事前にメーカーへの問い合わせを行ってください。



回収ポートからフロン類を回収している様子



① 各種弁の閉鎖



注意点：

電磁弁オープナーを用いた閉鎖区間の解消や、回収ポートからの回収をする際には、以下の情報を機器メーカーから提供してもらう必要があります。回収作業前に対応しておくことを推奨します。

- ✓ 電源不通時の弁閉鎖区間発生有無・発生箇所
- ✓ 閉鎖区間発生時に開放すべき電磁弁・回収すべきポート



電磁弁オープナーやピアッシングツールで閉鎖区間を強制的に解消するよりも、冷媒回収モードでの弁開放の方が回収率は高くなります。

②冷媒の寝込み・溶け込み発生（アキュムレーター霜付き発生時等）

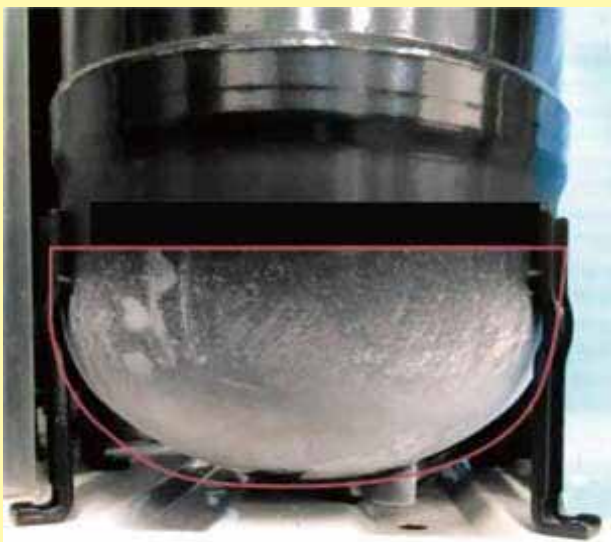
室外機全体や霜付き発生場所を加熱してください。

ヒートガンやベルトヒーター等を用いて加熱してください。ない場合は、ヘアドライヤー等も代用できます。

可能であれば、霜が付いてから加熱するのではなく、霜付き前から加熱することで、霜付きを予防することができ、回収時間を短縮できます。

霜付きが発生して回収速度が低下したら、回収を止めてしばらくの間、放置してください。

【ヒートガンを用いて霜付き発生場所を加熱する方法】



アキュムレーターの霜付き



ヒートガン

②冷媒の寝込み・溶け込み発生（アキュムレーター霜付き発生時等）



アキュムレーターの霜付きにヒートガンを当てている様子

（参考）実証実験時に確認された結果

- ・霜付き後圧力がほぼゼロになってからの放置で、2～4 %程度の回収率向上が期待。
- ・霜付き後・放置後の加温による霜付き解消で、3～5 %程度の回収率向上が期待。
- ・回収開始直後からの加温で、霜付き後の加温よりも回収時間の短縮が期待。

②冷媒の寝込み・溶け込み発生（アキュムレーター霜付き発生時等）

【ベルトヒーターを用いて霜付き発生場所を加熱する方法】



アキュムレーターにベルトヒーターを巻いて加熱します。

②冷媒の寝込み・溶け込み発生（アキュムレーター霜付き発生時等）

【その他の加温方法】

回収前の暖機運転

整備時や冷凍空調機器が通電しており、長時間放置された冷凍空調機器の場合では、回収前の暖機運転も効果があると考えられます。

この方法を実施する際は、多量の冷媒が冷凍機油中に溶け込んでいるため、（可能であれば）暖機運転を実施した後にポンプダウンを行い、液冷媒を優先して回収します。合わせて、回収前に5分から15分ほど冷房運転を実施することも一つの方法です。



冷媒の寝込みや溶け込みが発生していると、見かけ上回収基準に達していても、冷凍空調機器の中にはまだ冷媒が残っている可能性があります。アキュムレーターに霜付きが発生している時は、回収基準の圧力に到達しても、冷凍空調機器内に残存冷媒があるかもしれないことを留意してください。

③ポンベの温度上昇

ポンベの温度を下げながら回収してください。

ポンベの外側を冷やすことでポンベの圧力上昇を抑えることができます。

【ポンベの冷却方法（一例）】



写真のように、ポンベを冷水に浸しつつ、濡れ雑巾を巻き付けて霧吹きを行い常に湿らせることで、効果的な気化熱による冷却が促進できます。

（参考）実証実験時に確認された結果
高温条件下で濡れ雑巾によりポンベを冷却しながら回収することで、ポンベを冷却せずに回収する場合に比べ、回収時間の短縮と3%程度の回収率向上が期待。

③ポンベの温度上昇



室温が高すぎない環境で作業を実施するのが理想ですが、現場によっては難しい場所もあるかもしれません。上記以外にも、サブクーリングの機能を使用する方法等、ポンベの温度上昇への対応策が「冷媒回収処理技術」（発行元：一般財団法人 日本冷媒・環境保全機構 冷媒回収推進・技術センター）の「第 5 章冷媒回収の具体例」に記載がありますので、こちらをご参照ください。

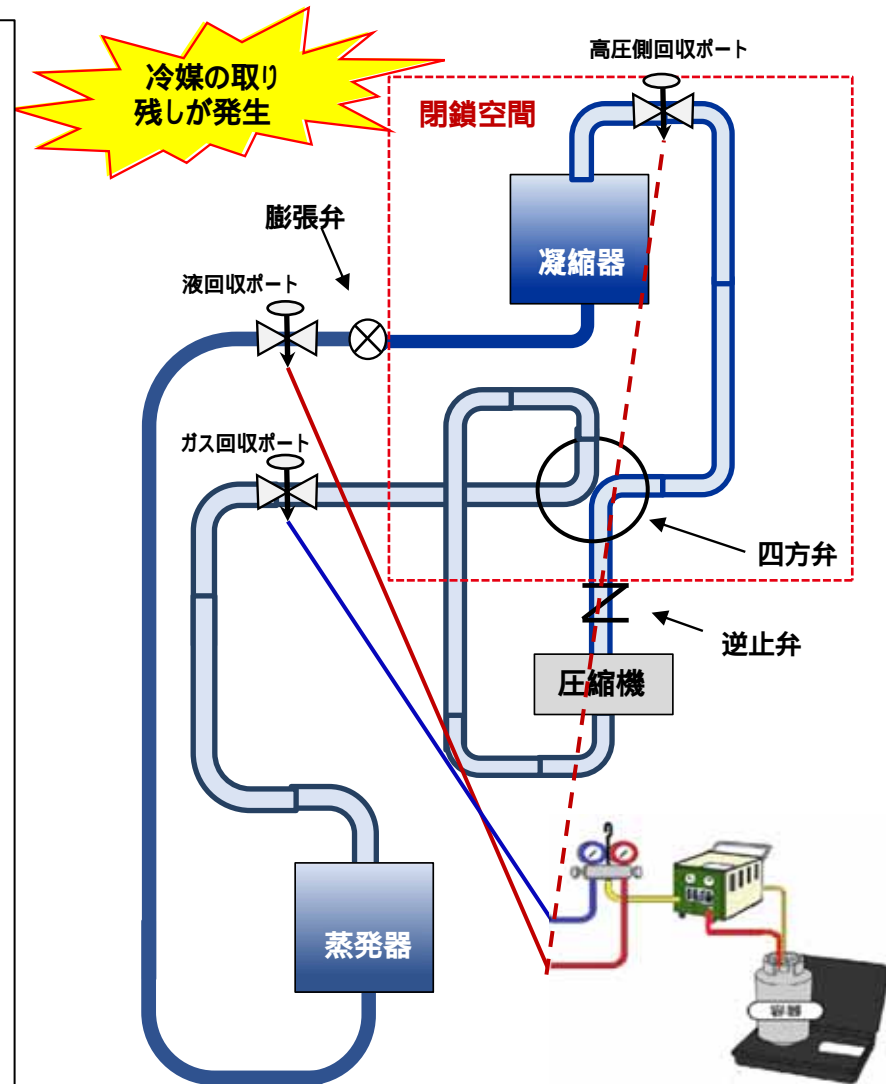
IV. 効率的な回収方法（参考）

1. 液回収ポートが膨張弁の室外機側にある場合
2. 液回収ポートが膨張弁の室内機側にある場合
3. 運転中回収（参考）

1. 回収ポートが膨張弁の室外機側にある場合①（冷房運転）

対策

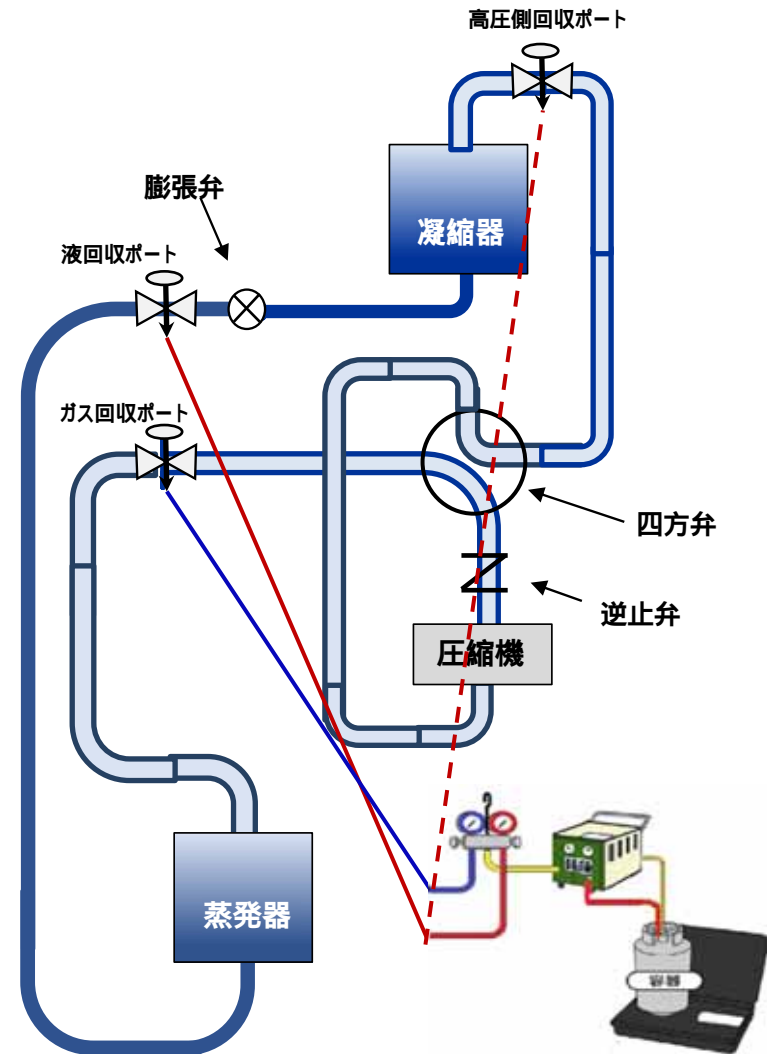
- 回収ポートが膨張弁の室内機側にある場合は、**閉鎖空間**ができます。
- 最初に室内機側の冷媒を回収します。
- この時、液回収ポートから回収をします。室内機は低い位置にあるので、ガス側からは回収しないことが重要です。室内機のガス側圧力を利用して、液側回収ポートに冷媒を持ち上げることができます。
- 液冷冷媒がなくなったら、両ポート回収を行い、室内機及び冷媒配管の冷媒が回収されます。
- 室外機側の冷媒は、高圧側回収ポートがあれば、ここから回収します。
- 膨張弁、四方弁等が回収の妨げになっております。機器電源があり、かつ、回収モードがあれば、回収モードにして回収を行ってください。膨張弁が開放されたため、回収効率の高い回収ができます。
- この場合も、液回収を優先し、液回収終了後に両ポート回収をしてください。



1. 回収ポートが膨張弁の室外機側にある場合②（暖房運転）

対策

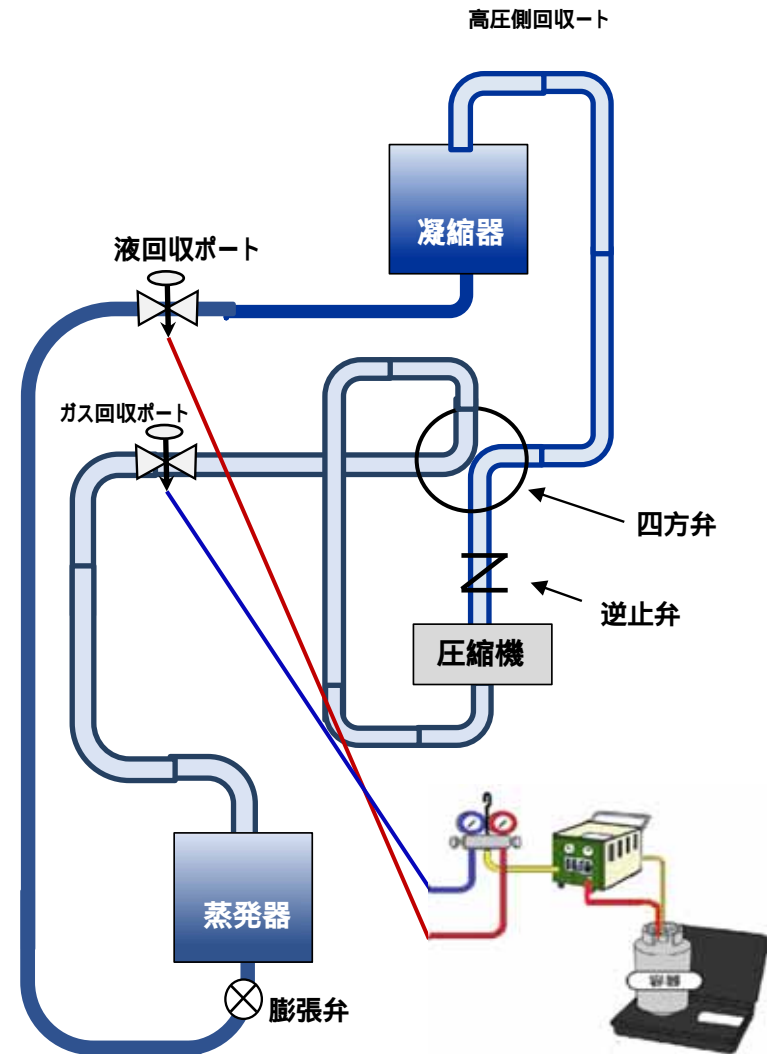
- 四方弁が暖房モードになっている場合は、**閉鎖区間**はできません。
- この場合も、液回収ポートから回収をします。室内機は低い位置にあるので、ガス側からは回収しないことが重要です。室内機のガス側圧力を利用して、液回収ポートに冷媒を持ち上げることができます。
- 液冷冷媒がなくなったら、両ポート回収を行い、室内機及び冷媒配管の冷媒が回収されます。
- 室外機側の冷媒は、高圧側回収ポートがあれば、ここからも回収します。
- 膨張弁、四方弁等が回収の妨げになっており室外機側の液回収はできません。
- 機器電源があり、かつ、回収モードがあれば、膨張弁が開放されつため、回収効率の高い回収ができます。



2. 回収ポートが膨張弁の室内機側にある場合①（冷房運転）

対策

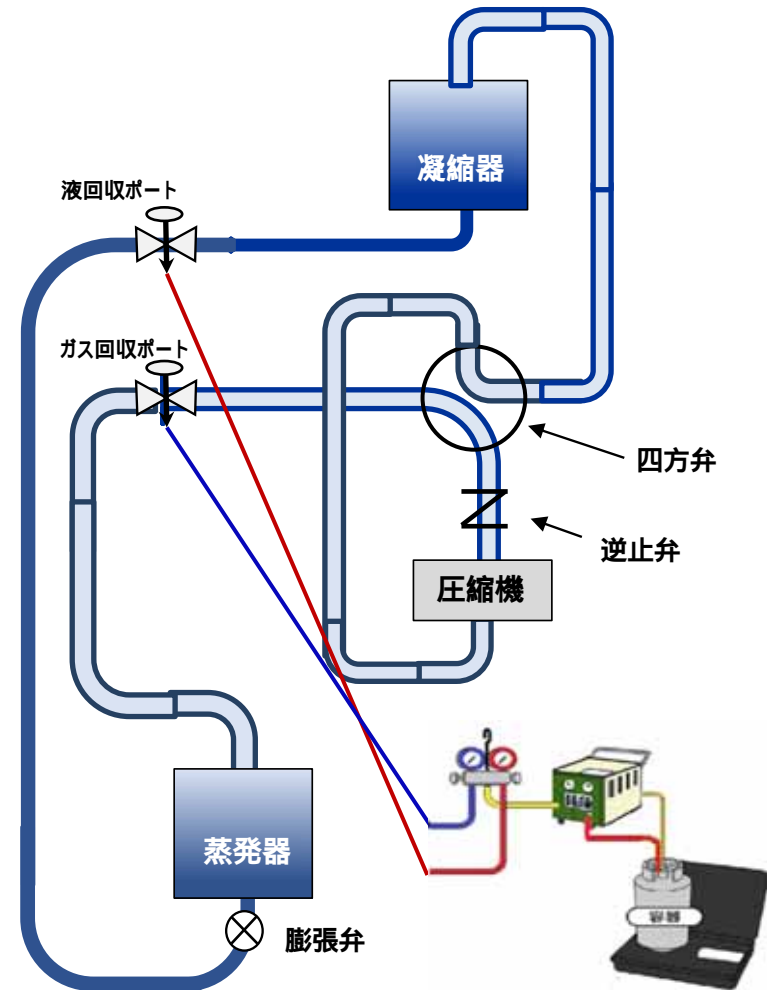
- この場合は、**閉鎖区間**はできません。
- 最初に、液回収ポートから回収をします。室外機及び配管の液冷媒を回収します。
- 室内機側は液回収できませんので、両ポート回収を行い、全体の冷媒を回収します。
- 膨張弁、四方弁等が回収の妨げになっております。機器電源があり、かつ、回収モードがあれば、膨張弁が開放されつため、回収効率の高い回収ができます。
- この場合も、液回収を優先し、液回収終了後に両ポート回収をしてください。



2. 回収ポートが膨張弁の室内機側にある場合②（暖房運転）

対策

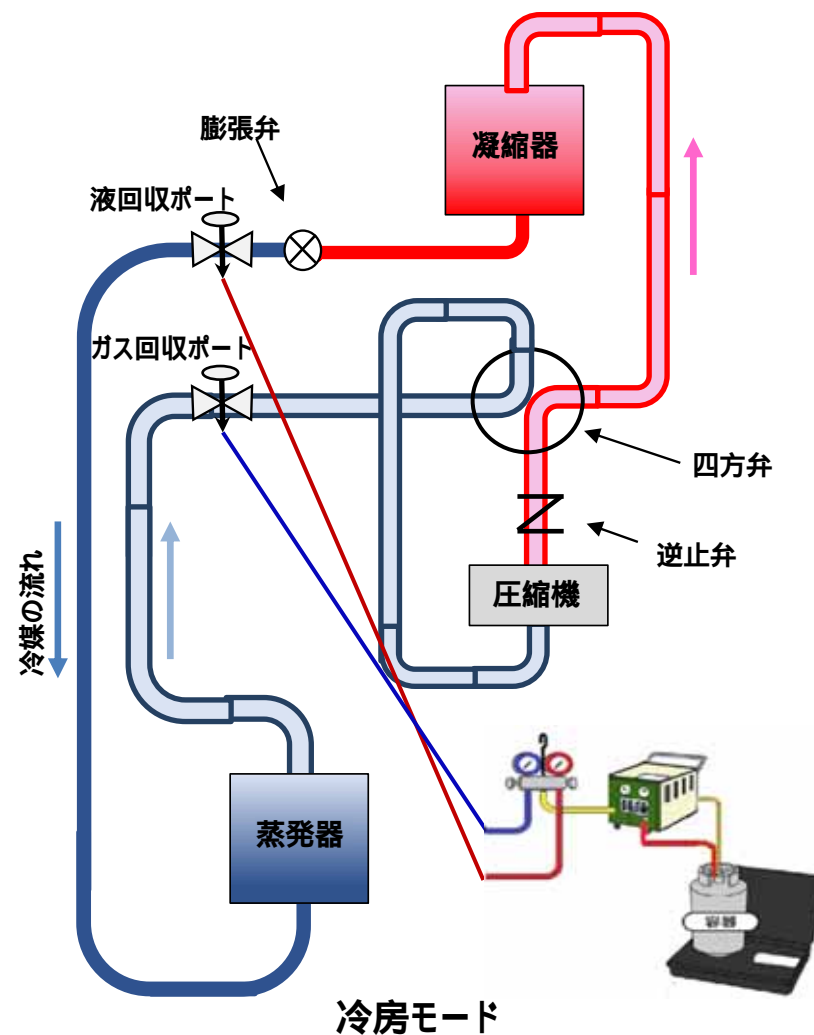
- 四方弁が暖房モードになっている場合もは、**閉鎖区間**はできません。
- 最初に、液回収ポートから回収をします。室外機及び配管の液冷媒を回収します。
- 室内機側は液回収できませんので、両ポート回収を行い、全体の冷媒を回収します。
- 膨張弁、四方弁等が回収の妨げになっております。機器電源があり、かつ、回収モードがあれば、膨張弁が開放されつため、回収効率の高い回収ができます。
- この場合も、液回収を優先し、液回収終了後に両ポート回収をしてください。



3. 運転中回収

対策

- 機器の電源がある場合は、機器を**強制冷房運転**しながら、液回収ポートから回収をします。膨張弁の位置には関係なく効率よく回収できます。
- 室外機から液冷媒が液回収ポートにきますので、機器内の冷媒は効率よく回収されます。ただし、回収機に大量の液冷媒が吸入されると液圧縮により回収機が故障することがありますので、回収機入口バルブを絞りながら行ってください。
- 機器は、冷媒量が減少すると低圧カットし、機器は停止しますが、続けて回収してください。
- 液冷媒がなくなったら、両ポート回収を行います。
- ただし、**冷凍機器の高度な知識と経験のあるサービスマン**に限ります。



ご清聴ありがとうございました



関係先・資料等

- 経済産業省オゾン層保護等推進室
http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/ozone/index.html
- 環境省フロン対策室
<https://www.env.go.jp/seisaku/list/ozone.html>
- 一般社団法人日本冷凍空調設備工業会
<https://www.jraia.or.jp/>
- 一般財団法人日本冷媒・環境保全機構
<http://www.jreco.or.jp/>
- 一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会
<http://www.jarac.or.jp/>



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会