

ユーザーによる
冷凍空調設備機器の維持管理について

業務用冷凍空調設備機器の簡易点検
説明会



内 容

1. 冷凍空調機器の仕組み
2. なぜ漏えい防止が必要か
3. 漏えい事例の紹介
4. 改正フロン法の概要

～「管理者」がやるべきこと～



1. 冷凍空調機器の仕組み



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

冷凍空調機器が使われているところ



出典：日本冷凍空調工業会



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

フロンガスを使用する主な冷凍空調機器

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



ターボ冷凍機



冷凍冷蔵ショーケース



パッケージエアコン



業務用冷凍冷蔵庫



輸送用冷凍ユニット

自動車リサイクル法

カーエアコン



家電リサイクル法



家庭用冷蔵庫



家庭用ルームエアコン



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

冷凍冷蔵機器・空調機器に充てんされているフロンを、
温室効果ガスとして二酸化炭素(CO₂)に換算すると・・・



別置型冷凍ショー
ケース(20台連結)
フロンR-404A
300キログラム
CO₂換算量980トン



内蔵型冷凍
ショーケース
フロンR-404A
1キログラム
CO₂換算量
3,000kg



空調機(室内機10台)
フロンR-407C
50キログラム
CO₂換算量85トン



大型冷蔵庫
フロンR-134a
1キログラム
CO₂換算量
1,300kg

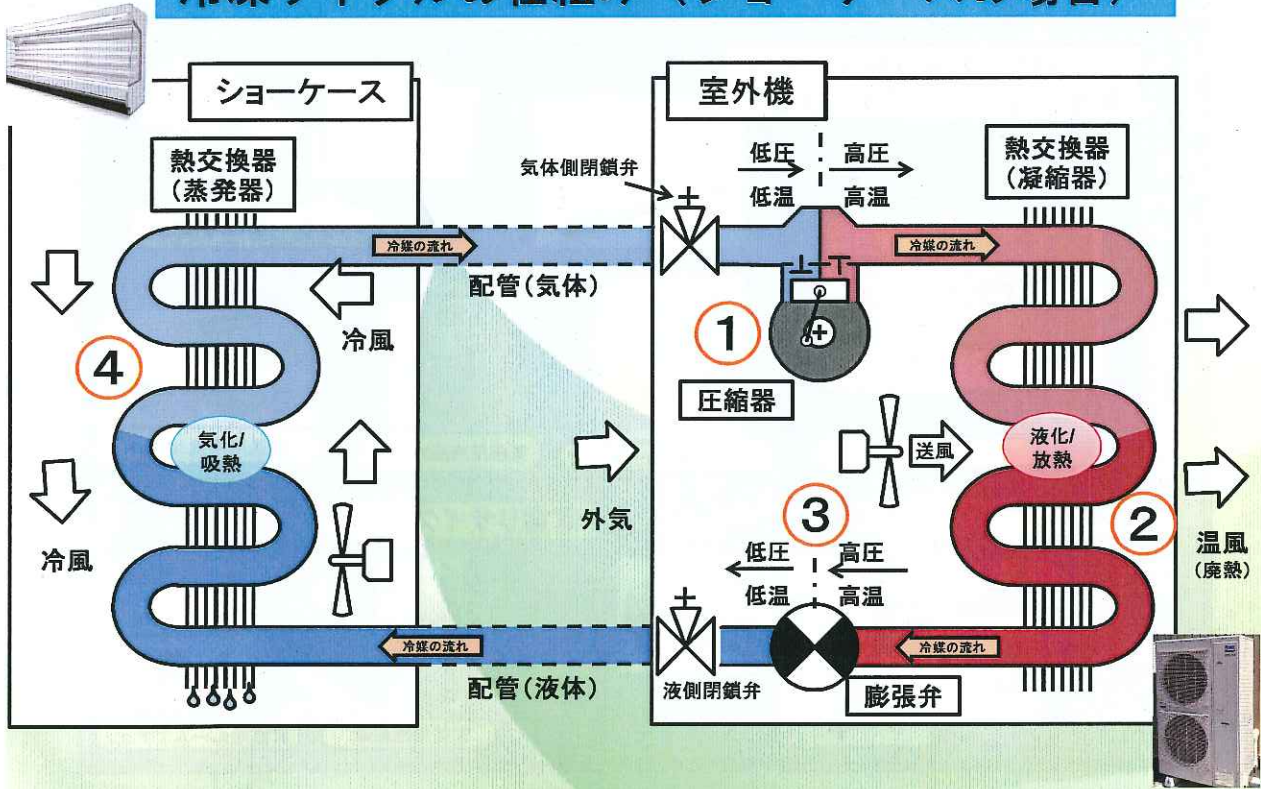


製氷機
フロンR-134a
100グラム
CO₂換算量
130kg



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

冷凍サイクルの仕組み（ショーケースの場合）

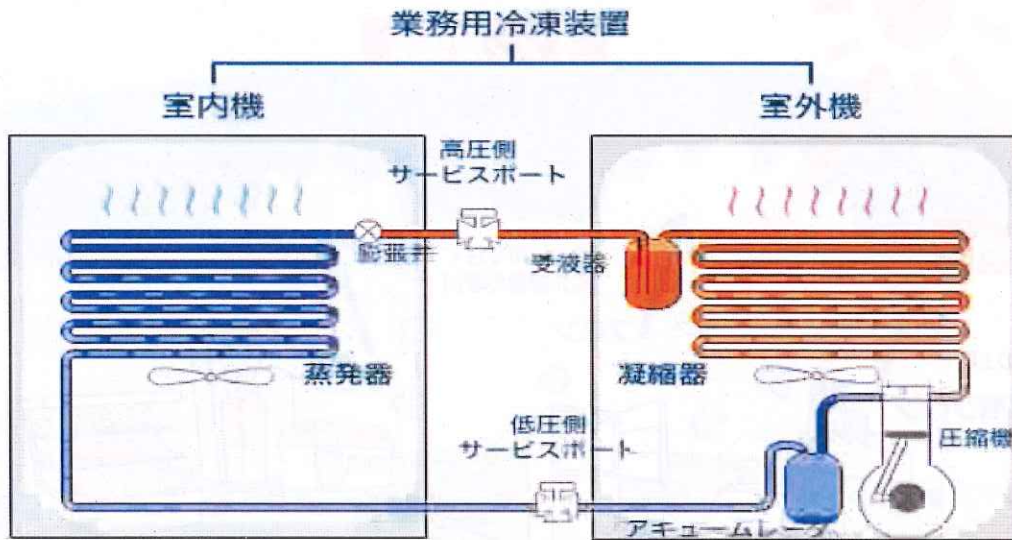


蒸気圧縮冷凍サイクルの仕組み（冷房の場合）

- 蒸気圧縮冷凍サイクル方式は一般的に圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器の4要素とこれらを接続する冷媒配管で構成される。（凝縮器と蒸発器は、熱交換器とも呼ばれる）
- 蒸発器で発生した低温低圧の気体冷媒を、
 - ① 圧縮機で圧縮して高温高圧の気体にし、
 - ② 凝縮器で放熱すると液化し、
 - ③ 膨張弁で減圧して低温低圧の液体とし、
 - ④ 蒸発器で気化させて気化熱で熱を奪い取る（吸熱）
 というサイクルを繰り返すことにより空気を冷却する。（暖房の場合はこのサイクルを逆にする。）



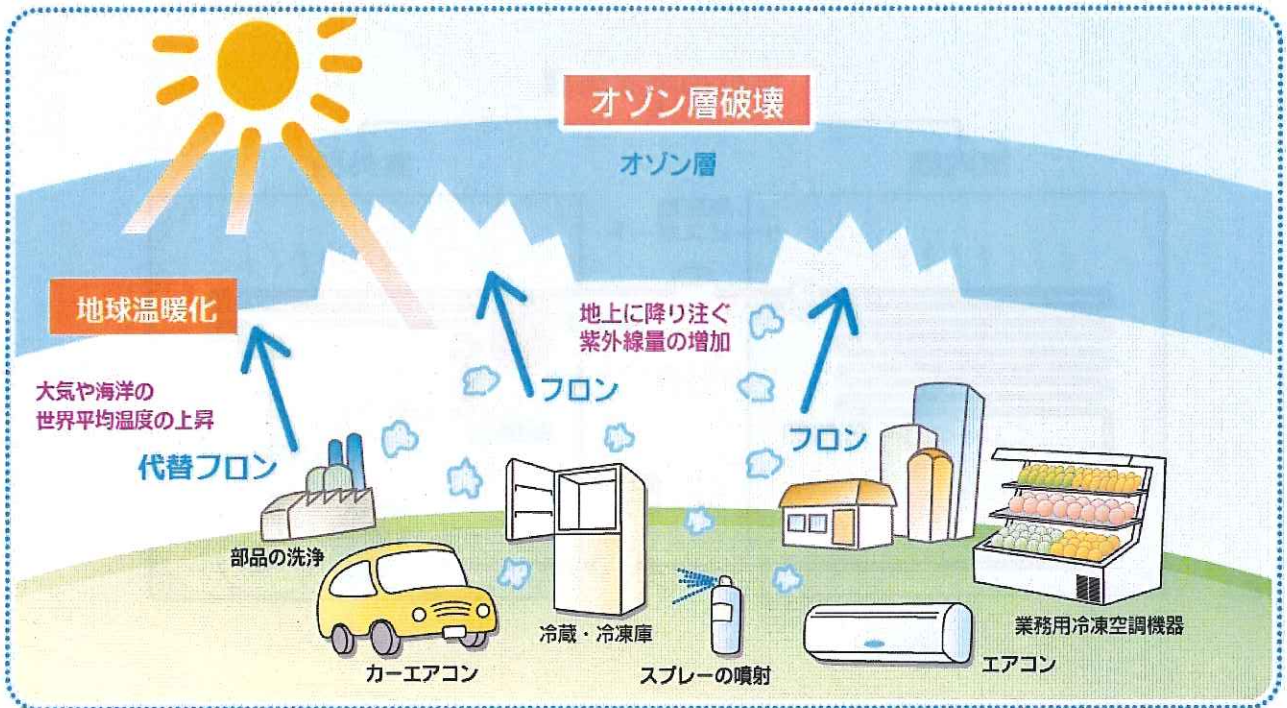
冷凍サイクル



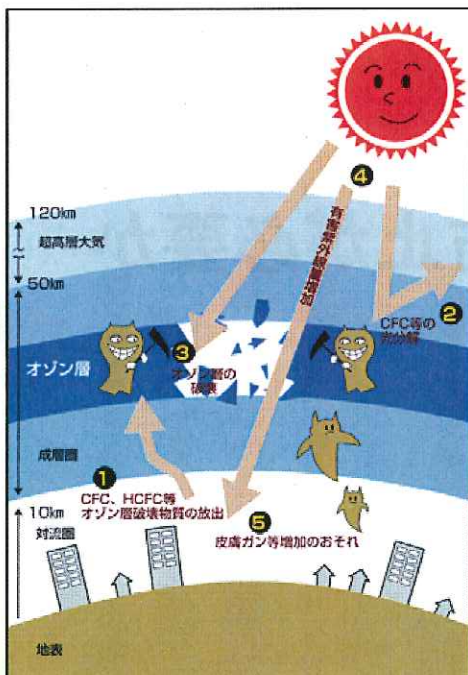
2. なぜ漏えい防止が必要か



フロン類の用途



オゾン層破壊と地球温暖化のメカニズム



機器使用時におけるフロン類の漏えい防止

- 機器に充填されている冷媒の相当量が漏れていることが明らかになった。(経済産業省調査)
- 配管接続部の経年劣化や腐食等により漏えいが生じているが、**定期的な点検を行うことで冷媒漏えい量を大きく削減**できる。



錆び



傷



油のにじみ



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

13

室外機の設置環境を改善することも漏えい対策のひとつ



室外機



ビルの隙間の室外機



雨ざらしの室外機



吹き出し口が塞がった室外機



倒れそうな室外機

専門業者でなくとも**簡単な点検や日常的な管理、設置状況の確認、機器周辺の清掃**などでも機器の故障、冷媒の漏えいを未然に**防止**することができる。



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

14

(参考)冷凍空調機器の種類ごとの漏えい率

- 経済産業省の調査によると、冷凍空調機器の使用時の漏えい率は以下のように報告された。
- これによると別置型ショーケースは約6年で充填されたフロンが全量漏えいしていることになる。

機種	漏えい率
小型冷凍冷蔵機器(業務用冷蔵庫など)	2%
別置型ショーケース	16%
その他中型冷凍冷蔵機器	13~17%
大型冷凍機	7~12%
ビル用PAC	3.5%
その他業務用空調機器	3~5%
家庭用エアコン	2%

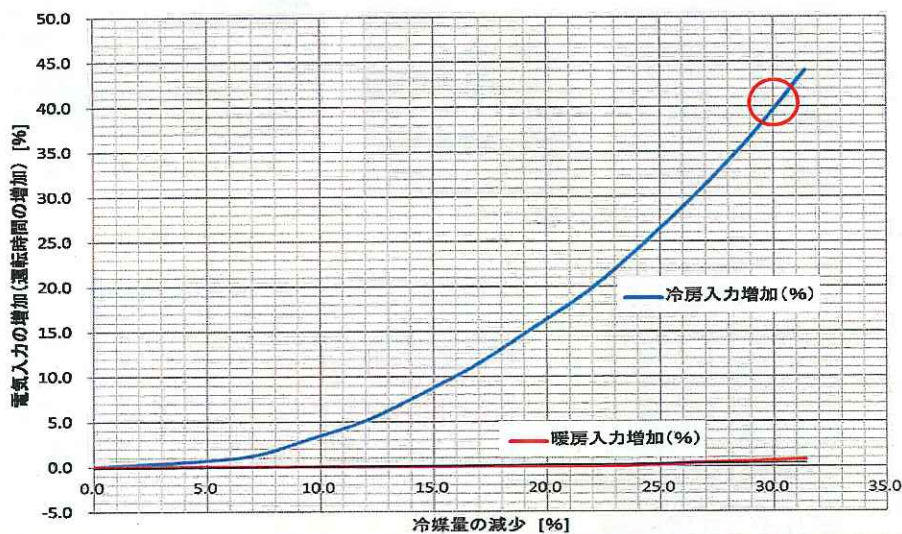


一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

15

家庭用エアコンの冷媒量減少と電気入力増加

冷媒漏えいによる機器の**エネルギー効率の低下**(エアコンの冷媒量が3割減少すると消費電力が4割増加する)の**防止**や**補充用冷媒費用の節約**等のメリットも存在する。



出典:(一社)日本冷凍空調工業会



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

16

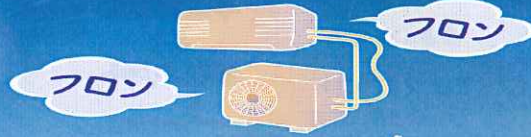
冷媒1kgの温暖化影響はレジ袋14万枚が もたらす環境負荷と同等です！

家庭用エアコン1台からフロン(R410A 約1kg)が全量大気に排出された場合

1kgの
冷媒漏えい
(R410A)



14万枚の
レジ袋(製造)



1kgの冷媒漏えいで
14万枚の環境配慮が
無駄になります！

● 計算根拠

$(1\text{kg}) \times 2000\text{[kg-CO}_2\text{/kg]} = 2000\text{[kg-CO}_2\text{]}$ (冷媒1kgの1kg当り
漏れに相当するCO₂換算値)

冷媒1kgの1kg当り
漏れに相当するCO₂換算値

レジ袋1枚の
製造によるCO₂換算値

平均1kgの冷媒を製造
するに必要のCO₂換算値



同じ環境負荷を
ガソリン車(燃費20km/l)
に例えてみると……

東京→サンパウロ
約18,000km
に相当します！



● 計算根拠

$(1\text{kg}) \times 2000\text{[kg-CO}_2\text{/kg]} = 2000\text{[kg-CO}_2\text{]}$ (冷媒1kgの1kg当り
漏れに相当するCO₂換算値)

冷媒1kgの1kg当り
漏れに相当するCO₂換算値

ガソリン1l(燃費)によるCO₂換算値

JRECO 一般財団法人 日本冷媒・環境保全機構
Japan Refrigerants and Environment Conservation Organization



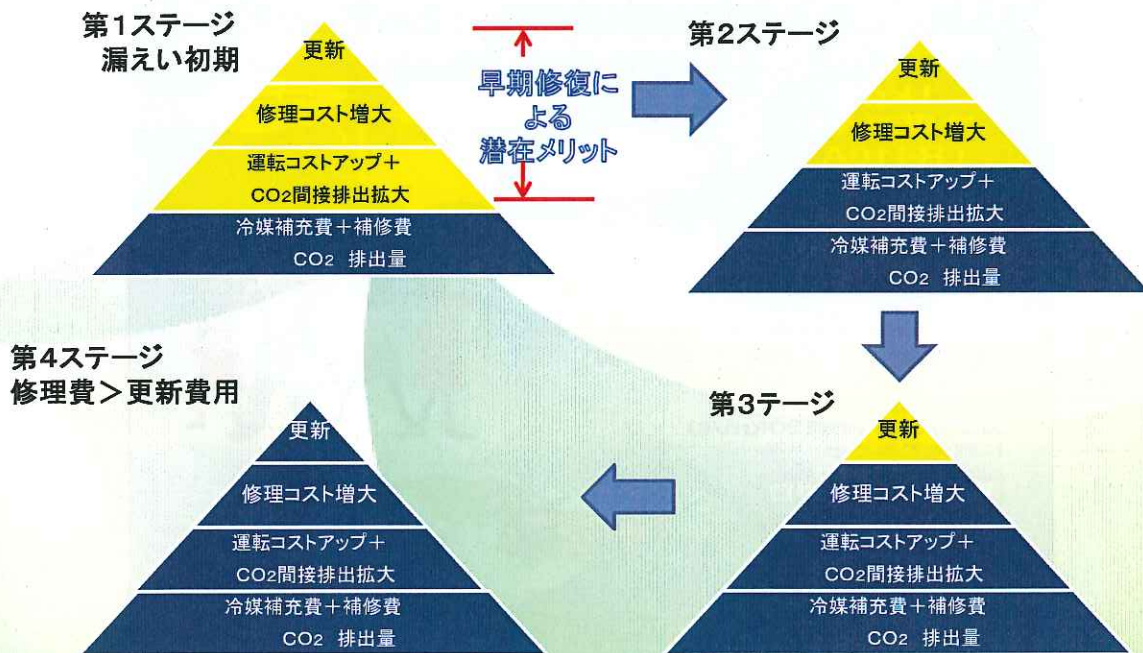
一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

3. 漏えい事例の紹介



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

定期漏えい点検による想定メリットの階層イメージ



註：階層イメージは、下から市場での台数イメージを表示しており、要する費用は逆3角形となる。



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

① 漏えい事例紹介 ステージ1・・・増し締め

冷凍冷蔵ユニット：設置 2006/1月

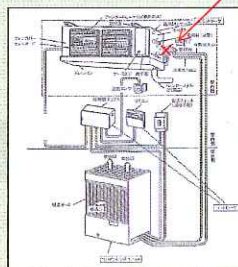
定期漏えい点検によるユーザーメリット

(1) 事象(2012/7月)

- 1) サイトグラスに気泡あり。
- 2) 直接法により漏れ部位を特定

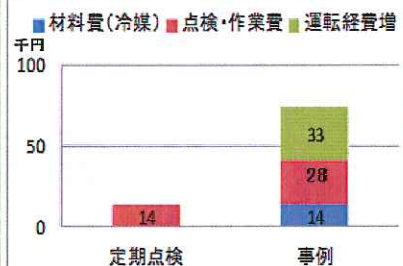
(2) 漏えい内容

- 1) 部位：
膨張弁フレア接続部
- 2) 要因：膨張弁出口部の温度変化による熱膨張/収縮の繰り返しによりフレアナットの緩み発生。
- 3) 処置：フレアナット増し締め



漏れ箇所(冷媒系統図)

膨張弁フレア接続部よりガス漏れ



(写真)漏れ箇所

(3) 費用

- 1) 点検費用：約14千円(漏えい点検1台分+漏えい箇所特定)
- 2) 補修費用合計：約42千円
 - ① 冷媒追加補充量 4.5kg (8,100 CO₂ トン相当)
 - ② 冷媒初期充填量 11.6kg (R22)

(4) その他

- 1) 当該機器の電気料金：3.3千円/月×10=33千円(圧縮機運転率62%)
- 2) 漏えいが継続した期間：およそ10ヶ月(※)
- 3) 合計 14+28+33=75千円

(※)2011/9に同店舗の他の機器のonコールの際、当該設備を点検した時は漏えいは無かったことからの推定



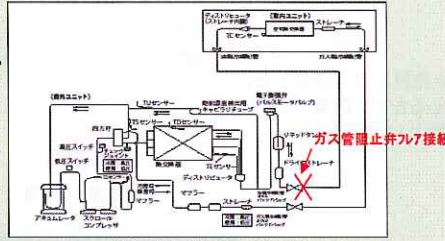
一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

② 漏えい事例紹介 ステージ2・・・継手交換

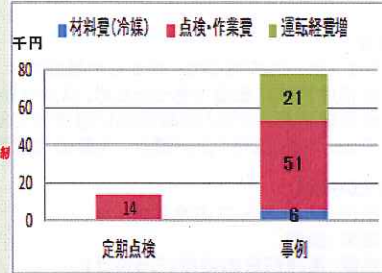
店舗用パッケージエアコン：設置 2001/5月

定期漏えい点検によるユーザーメリット

- (1) 事象(2012/7月)
 1) 油もれの痕跡から漏えいの疑いあり。
 2) 直接法により漏れ部位を特定



漏れ箇所(冷媒系統図)



(写真)漏れ箇所

(2) 漏えい内容

- 1) 部位：室外機の冷媒配管フレア部
- 2) 要因：振動
- 3) 処置：フレア継手交換

(3) 費用

- 1) 点検費用：約14千円(漏えい点検1台分+漏えい箇所特定)
- 2) 補修費用合計：約37千円
 - ① 冷媒追加補充量 1.7kg (3,100 CO₂ トン相当)
 - ② 冷媒初期充填量 3.3kg (R22)

(4) その他

- 1) 当該機器の電気料金：約3.0千円/月 × 6 = 18千円(圧縮機運転率62%)
- 2) 漏えいが継続した期間：およそ6ヶ月(※)
- 3) 合計 6 + (14 + 37) + 21 = 78千円



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

21

③ 漏えい事例紹介 ステージ2・・・配管ろう付け補修

冷凍冷蔵ショーケース：設置1999/9月

定期漏えい点検によるユーザーメリット

(1) 事象

- 1) 冷凍機インジェクション配管からの漏えい。
- 2) 当初は微量であったが、振動により徐々に亀裂が広がり、発見。
- 3) 使用温度帯が-2℃のため、店舗側の温度チェックにより徐々に温度が上昇する傾向にあったため比較的早く発見に至った。

(2) 漏えい内容

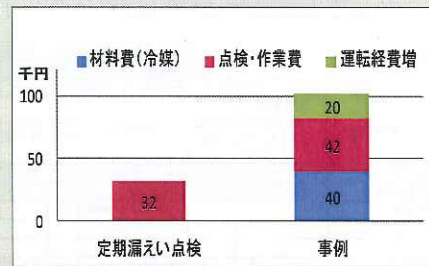
- 1) 部位：機械室内、冷凍機インジェクション配管亀裂
- 2) 要因：振動
- 3) 処置：亀裂部分の溶接(ろう付け)

(3) 費用

- 1) 補修費用合計：約82千円(フロン代を含む)
 - ① 冷媒追加補充量：20kg (36,200 CO₂ トン相当)
 - ② 冷媒初期充てん量：120kg (R22)

(4) その他

- 1) 当該機器の電気料金：約20千円/月(圧縮機運転率60%)
漏えいが継続した期間：1ヶ月未満
- 2) CO₂排出量：1,810 × 20 = 36,200kg-CO₂
- 3) 合計 40 + 42 + 20 = 102千円



(写真)漏えい箇所



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

22

④ 漏えい事例紹介 ステージ3・・・配管ろう付け補修

冷凍冷蔵ショーケース: 設置 2003/6月

(1) 事象

- 1) ショーケース内冷却コイルから冷媒漏れ。
- 2) 当初は非常に微量であったため、なかなか発見に至らなかった。
- 3) 使用温度帯+8℃と比較的高い温度帯であるため、店側の温度チェックでも気付くのが遅れ、大量の冷媒漏れに至った。

(2) 漏えい内容

- 1) 部位: ショーケース内冷却コイル
- 2) 要因: 振動
- 3) 処置: 亀裂部分の溶接(ろう付け)

(3) 費用

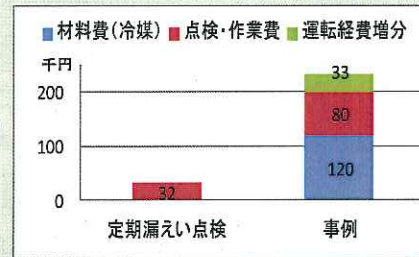
- 1) 補修費用合計: 約200千円(フロン代を含む)
 - ① 冷媒追加補充量: 60kg (108,600 CO₂ トン相当)
 - ② 冷媒初期充てん量: 140kg (R22)

(4) その他

- 1) 当該機器の電気料金: 約33千円/月(圧縮機運転率60%)
- 2) 漏えいが継続した期間(推計) 約1.5ヶ月
- 3) CO₂排出量: 1,810 × 60 = 108,600kg-CO₂
- 4) 合計 120+80+33=233千円

備考: 電気料金は、漏えいによる機器の運転効率の低下による経費増の予測に使用しています。

定期漏えい点検によるユーザメリット



(写真) 漏れ箇所



⑤ 漏えい事例紹介 ステージ4・・・更新

台下冷蔵庫: 設置 1997/2月

(1) 点検

作業年月日	点検・整備区分	充填量(kg)		回収量(kg)	点検内容	点検結果	漏えい・故障の原因	漏えい・故障箇所
		回収戻し充填量(kg)	回収量(kg)					
	出荷時初期充填量	0.0						
	1996/11/11 設置時追加充填量	20.0						
	1996/11/11 設置時点検				圧縮機(冷凍機)の油圧確認	なし		
	2011/10/20 定期点検	20.0	14.0	14.0	高圧高(電圧)のチェック	あり	振動・共振	フレア継手部
	2011/11/18 故障呼出し				高圧高(電圧)のチェック	あり	経年劣化(腐食)	ろう付け部
	2011/11/20 漏えい修理	20.0	17.0	17.0	高圧高(電圧)のチェック	あり	経年劣化(腐食)	ろう付け部
	2012/10/1 定期点検				高圧高(電圧)のチェック	なし		
	2012/12/29 故障呼出し	20.0	15.0	15.0	高圧高(電圧)のチェック	あり	経年劣化(腐食)	ろう付け部
	2013/1/15 故障呼出し	20.0	9.2	9.2	高圧高(電圧)のチェック	あり	経年劣化(腐食)	ろう付け部
	2013/2/22 故障呼出し	20.0	10.0	10.0	高圧高(電圧)のチェック	あり	経年劣化(腐食)	ろう付け部
	2013/5/8 故障呼出し	20.0	9.0	9.0	高圧高(電圧)のチェック	あり	経年劣化(腐食)	ろう付け部
	2013/7/7 故障呼出し	20.0	12.0	12.0	高圧高(電圧)のチェック	あり	経年劣化(腐食)	ろう付け部

(2) 事象

- 1) 7回の漏えいは、いずれも熱交換器のUベントのろう付け部分
- 2) 毎回、漏えい箇所はろう付け補修を実施
- 3) 毎回、漏えいしているUベントろう付け部分は異なる。
- 4) 扱っている商品は、塩分を大量に含んでいるものであるため塩害による腐食が進行
- 5) 最終的には、冷蔵庫本体ごと交換

(3) 漏えい内容

- 1) 部位: 熱交換器Uベントのろう付け部分
- 2) 要因: 経年劣化(腐食)
- 3) 冷媒追加補充量: 合計53.8kg (97,400 CO₂ トン相当) (冷媒初期充てん量 20kg)
- 4) 処置: (応急策)ろう付け補修 (恒久策)冷蔵庫本体交換

(4) 費用

- 1) 点検費用: 約10千円/回
- 2) 修理した費用: 約30千円/回 (冷媒価格不含)
- 3) 冷蔵庫交換費用: 約200千円



4. 改正フロン法の概要

～管理者がやるべきこと～



〈目次〉

- I. 改正フロン法の概要について
 - II. 管理者の判断の基準
 - III. 算定漏えい量報告
 - IV. 充填証明書・回収証明書
 - V. 繰り返し充填の防止
 - VI. 再生証明書・破壊証明書
 - VII. 行程管理制度
 - VIII. 罰則
- まとめ
- 管理者まず準備すべきこと
 - 管理者が実施すべきこと



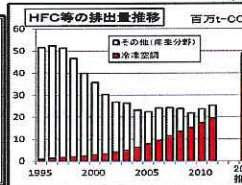
I. 改正フロン法の概要について

[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]

フロン類対策の一層の推進について (改正フロン法の概要)

フロン類対策の現状

- ・オゾン層破壊効果を持つフロン類 (CFC等) は着実に削減。
- ・他方、高い温室効果を持つフロン類等 (HFC等) の排出量が急増。10年後には現在の2倍以上となる見通し。
- ・現行のフロン法によるフロン廃棄時間回収率は3割程度で推移。加えて、機器使用時の漏えいも判明。
- ・国際的にも規制強化の動き。



対策強化後

フロン類の製造から廃棄までのライフサイクル全体を見据えた包括的な対策に。各段階の当事者に「判断の基準」遵守を求める等の取組を促す。

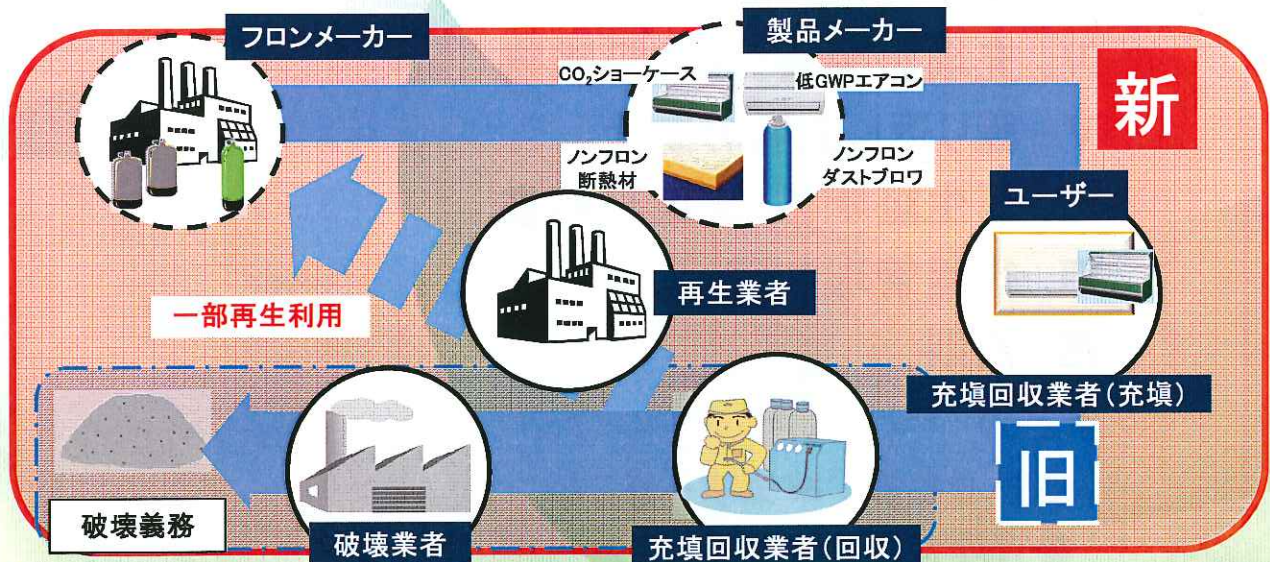
- (1) フロン類製造輸入業者
フロン類の転換、再生利用等により、新規製造輸入量を計画的に削減
- (2) フロン類使用製品 (冷凍空調機器等) 製造輸入業者
製品ごとに目標年度までにノンフロン・低GWPフロン製品へ転換
- (3) 冷凍空調機器ユーザー (流通業界等)
定期点検によるフロン類の漏えい防止、漏えい量の年次報告・公表
- (4) その他
登録業者による充填、許可業者による再生、再生/破壊証明書の交付等

現行フロン法では、特定機器の使用済フロン類の回収・破壊のみが制度の対象。



法律改正の概要

- フロン類の製造から廃棄までの **ライフサイクル** 全体を見据えた包括的な対策
- 各段階の当事者に「**判断の基準**」等の遵守を求める。



法律改正のポイント

冷凍空調機器の冷媒用途を中心に、高い温室効果を持つフロン類(HFC)の排出量が急増。

1. フロンメーカー、機器メーカー、ユーザーに対して、フロン類の**使用の合理化**や**管理の適正化**のための判断基準の遵守を求める。

使用の合理化→フロン類の使用の抑制

管理の適正化→排出量の把握、充填、回収、再生、破壊等
フロン類の排出抑制

2. フロン類の充填業の登録制、再生業の許可制を導入する。



Ⅱ. 管理者の判断の基準(法第16条)

1) 主務大臣は、第一種特定製品の**管理者(主に所有者)**が当該製品の**使用等**に際し、**取り組むべき措置**に関して、**判断基準**を定める。

2) 都道府県知事は、管理者に対し、当該製品の**使用等**に関して必要な**指導及び助言、勧告及び命令等**できる。



管理者の判断の基準とは

● 管理者が機器を使用するに際して実施しなければならないこと

(1) 管理者とは

管理者とは、フロン類使用製品の所有者その他フロン類製品の使用等を管理する者と定義しており、**所有権の有無**若しくは**管理権限の有無**によって判断する。

所有及び管理の形態(例)	「管理者」となる者
自己所有／自己管理の製品	当該製品の所有権を有する者
自己所有でない場合 (リース／レンタル製品等)	当該製品のリース／レンタル契約において、管理責任(製品の日常的な管理、故障時の修理等)を有する者
自己所有でない場合 (ビル・建物等に設置された製品で、入居者が管理しないもの等)	当該製品の所有・管理する者 (ビル・建物等のオーナー)



● 管理者が実施しなければならないこと(1) (判断の基準)

管理者の皆様は、冷凍空調機器を使用するにあたって、フロン類の漏えいを防止するため、以下の事項について守らなければなりません。

- ① 機器を設置する時
 - 適切な設置、適正な使用環境を維持し、確保すること。
- ② 機器を使用している時
 - 機器の簡易(日常)点検・定期点検を実施すること。
- ③ フロンの漏えいを発見した時
 - 速やかに漏えい箇所を特定し、修理すること。
 - 機器の修理をせずに充填することは原則禁止。
- ④ 点検や修理をした後
 - 点検・修理・充填・回収に関する履歴を記録し、その記録を保存すること。



① 機器の設置時(1)

1) 適切な設置

ア. 機器の設置場所の周辺に振動源がないこと

- ◆ 近くに他の機器や大型トラックが通る道路など、大きな振動が起こりやすい場所はできるだけ避けるようにしてください。

イ. 点検・修理を行うための必要な空間の確保

- ◆ 設置後、点検や修理を行うために必要なスペースを考慮してください。



✓ポイント

- 機器の設置工事をする際、施工業者とよく話し合ってください。



① 機器の設置時(2)

2) 適正な使用環境の維持

機器を使用している時は、日頃の清掃など周辺環境の整備を行ってください。

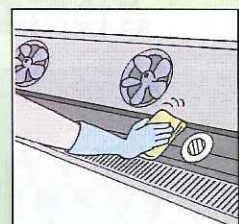
ア. 排水板、凝縮器・熱交換器の定期的な清掃

イ. 排水の定期的な除去

ウ. 機器の上部に他の機器を設置する場合は十分注意すること （機器の破損や性能の劣化防止）

✓ポイント

- 保守・メンテナンス業者に相談しながら実施してください。



② 機器を使用している時(1)

● 機器の点検

1) 日常的に簡易点検を行ってください。

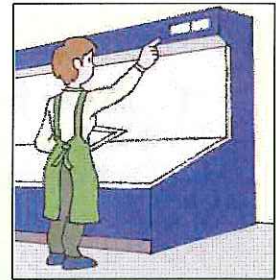
(全ての冷凍空調機器)

➤ 管理者自らが実施します。

2) 定期的に点検を行ってください。

(一定規模以上の冷凍空調機器)

➤ 専門業者に依頼してください。



✓ポイント

➤ 定期点検は、「十分な知見者」(専門の技術者)による点検が必要。



② 機器を使用している時(2)

1) 簡易点検の実施

全ての機器について、日常的な簡易点検(温度検査及び定期的な外観検査)を行います。

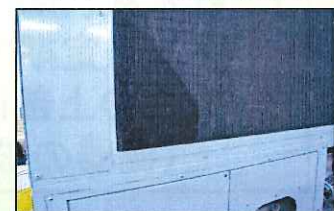
異音、外観の損傷、腐食、さび、油にじみ、霜付き等の漏えいの徴候を確認します。

(基本は、目視による点検のみ)

点検頻度: **四半期毎に1回以上**



ショーケースの温度管理



室外機の外観確認(油のにじみ)

✓ポイント

➤ 点検頻度は最低限のものです。点検項目、機器の用途によって望ましい点検頻度は異なります。使用環境に応じた点検を行ってください。不明な点は専門業者にご相談ください。



② 機器を使用している時(3)

1) 簡易点検の実施



簡易点検の方法については、「簡易点検の手引き」に分かりやすく解説しています。チェックシートも付いています。



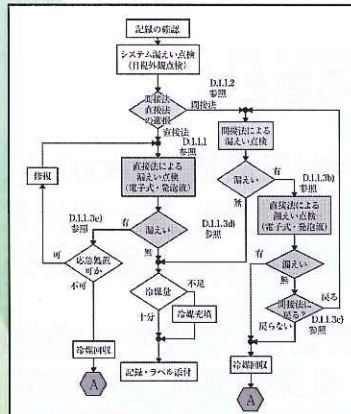
② 機器を使用している時(4)

2) 定期点検の実施

一定規模以上の機器について、十分な知見を有する者による直接法や間接法による定期点検を行うことが必要です。



直接法による点検



点検作業のフロー

付表1: 間接法による漏えい点検 (聴音法) チェックシート

検査項目	記号 (単位)	単位	正常範囲 (目安)	異常	下部の欄で詳細を記入	異常判定
1 吸込圧力 (過剰圧力)	P _s (MPa)	(ゲージ)	規定値以内	異常による変化		
2 高圧圧力 (過剰圧力)	P _H (MPa)	(ゲージ)	規定値以内	異常による変化		
3 吐出圧力	T _d (°C)	(°C)	規定値以内	吐出圧力のつりまり、露点の露降		
4 圧縮機吸込側 圧縮機の吐出	(V)	(V)	規定値以内	異常による変化		
5 圧縮機吐出側 圧縮機の吐出	(A)	(A)	規定値以内	異常による変化		
6 吸入圧力	T _s (°C)	(°C)				
7 吐出圧力	T _d (°C)	(°C)				
8 過熱度	T _s -T _d (°C)	(°C)	規定値以内	過熱度のつりまり、露点の露降		
9 過熱度	T _s -T _d (°C)	(°C)	規定値以内	過熱度のつりまり、露点の露降		
10 圧縮機の回転数	(RPM)	(RPM)	規定値以内	回転数のつりまり、露点の露降		
11 吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吐出圧力のつりまり、露点の露降		
12 吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吐出圧力のつりまり、露点の露降		
13 吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吐出圧力のつりまり、露点の露降		
14 吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吐出圧力のつりまり、露点の露降		
15 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
16 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
17 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
18 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
19 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
20 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
21 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
22 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
23 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
24 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
25 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
26 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
27 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
28 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
29 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		
30 吸入圧力/吐出圧力	(MPa)	(MPa)	規定値以内	吸入圧力/吐出圧力のつりまり、露点の露降		

間接法による点検



② 機器を使用している時(5)

2) 定期点検の実施

定期点検の範囲と頻度は以下のとおり

機 種	圧縮機電動機定格出力	点検頻度
エアコン	7.5kW以上50kW未満	3年に1回以上
	50kW以上	1年に1回以上
冷凍・冷蔵機器	7.5kW以上	1年に1回以上

✓ポイント

➤「圧縮機電動機定格出力」は、機器の銘板やカタログに記載されています。
ご不明な場合は、機器メーカーや専門業者へご確認ください。



② 機器を使用している時(6)

2) 定期点検の実施

定期点検は、機器の点検を行う「十分な知見を有する者」が在籍する専門業者に依頼する必要があります。

十分な知見を有する者とは、以下のとおり



●十分な知見を有する者とは

冷媒フロン類取扱技術者(日設連、JRECO)や、以下のような一定の資格を又は一定の実務経験を有し、かつ、第一種特定製品の構造・運転方法・保守方法、冷媒の特性・取扱方法、関連法規等に関する講習を受講した者などが考えられる。

(高圧ガス製造保安責任者、冷凍空気調和機器施工技能士、冷凍空調施設工事業所の保安管理者、冷凍空調技士・・・)

(具体的要件は「運用の手引」に記載予定)



③ フロンの漏えいを発見した時

専門業者に依頼して

- ① 漏えい箇所を特定してください。
- ② 漏えい箇所を修理し、漏えいしないことを確認してください。
- ③ 機器を修理しないままの充填の原則禁止

冷媒漏えいが確認された場合、やむを得ない場合を除き、速やかに冷媒漏えい箇所を特定し、必要な措置を講ずること。



※ 自社でフロン類の充填を行う場合も、第一種フロン類充填回収業者としての都道府県への登録が必要になります。



④ 点検や修理をしたあと(1)

● 点検・修理・再充填の履歴の記録・保存等

・適切な管理を行うため、機器の点検・修理・充填・回収の履歴を記録・保存してください。(点検・整備記録簿の作成)

・機器の整備の際に、整備業者等の求めに応じて当該履歴を開示する必要があります。

・記録(点検・整備記録簿)は、機器ごとに行い、当該機器を廃棄するまで保存しなければなりません。

・記録を保存することで、適切な点検・整備が可能となり、機器の延命と効率的な運転が可能となります。

✓ポイント

➢ 記録簿への記入は、整備業者と確認をしながら記入することが大切です。



④ 点検や修理をしたあと(2)

● 記録すべき内容(1)

〔基本事項〕

- ① 管理者の氏名・名称
- ② 機器の設置場所(住所)、機器の型番等
- ③ 入っているフロンの種類と量

〔点検事項〕

- ① 点検の実施した日
- ② 点検者の氏名・名称
- ③ 点検の内容とその結果

〔修理事項〕

- ① 修理した日
- ② 修理者の氏名・名称
- ③ 修理の内容とその結果
- ④ すぐに修理ができなかった場合は、その理由と修理予定時期



④ 点検や修理をしたあと(3)

● 記録すべき内容(2)

〔充填に関する事項〕

- ① 整備においてフロンを充填した日
- ② 充填した者の氏名・名称
- ③ 充填したフロンの種類と量

〔回収に関する事項〕

- ① 整備においてフロンを回収した日
- ② 回収した者の氏名・名称
- ③ 回収したフロンの種類と量



④ 点検や修理をしたあと(4)

● 点検・整備記録簿

- ・点検・整備記録簿に記載する内容は、**専門業者に確認**してください。
- ・記録簿の様式は**任意**です。日頃から使用しているもので、必要な事項を満たしていれば、どのような形式でも使用いただけます。
- ・**電子的に記録を保存**することができます。
- ・記録簿は、**機器を廃棄するまで保管**する必要があります。

必要な記録事項

- ①機器の管理者の氏名又は名称
- ②機器の設置場所及び機器を特定できる情報
- ③使用しているフロン類の種類及び量
- ④点検の実施年月日、点検を実施した者の氏名又は名称、点検の内容及びその結果
- ⑤機器の修理の実施年月日、修理を実施した者の氏名又は名称、修理の内容及びその結果
- ⑥フロン類の漏えい又は故障等が確認された場合における速やかな修理が困難である理由及び修理の予定時期
- ⑦機器の整備時にフロン類を充填した年月日、充填回収業者の氏名又は名称、充填したフロン類の種類及び量
- ⑧機器の整備時にフロン類を回収した年月日、充填回収業者の氏名又は名称、回収したフロン類の種類及び量

✓ポイント

- 「簡易点検」に係る記録は、点検年月日及び有無を記載します。
- 「簡易点検の手引き」に様式例を掲載していますので、参考にしてください。



④ 点検や修理をしたあと(5)

冷凍空調業界で作成している「点検・整備記録簿」の(例)

冷媒漏洩点検・整備記録簿(汎用版)												2007年11月11日 ~ 2013年8月16日				管理番号		AB00010		補足事項					
施設所有者		(株)スーパーフロン										設備製造者		〇〇冷凍機(株)											
施設名称		スーパーフロン 経済店		系統名		A-1		設置年月日		西暦 2007年11月20日															
施設所在地		〒987-6543 〇〇県経済市南町1-2-3		TEL		03-8765-1111		使用機器		分類		別置型冷凍機		型式		SA400									
運転管理責任者		伊藤 次郎		TEL		03-8765-1112		製番		SN123456		用途		冷凍用		注									
業者名		冷凍空調設備		〒100-0001 〇〇県〇〇市〇〇町1-1-1 <th colspan="2">TEL</th> <td colspan="2">00-0000-0000</td> <th colspan="2">出力(kW)</th> <td colspan="2">合計充てん量</td> <td colspan="2">合計回収量</td> <td colspan="2">合計排出量</td> <td colspan="2">CO2トン</td>		TEL		00-0000-0000		出力(kW)		合計充てん量		合計回収量		合計排出量		CO2トン							
ABC設備種		〒222-0001 〇〇県〇〇市〇〇町2-2-2		TEL		22-2222-2222		冷媒量(kg)		60.0		0.0		60.0		29.4									
主要冷媒のGWP値		R11	R12	R32	R134a	R22	R123	R245fa	R502	R404A	R407A	R407C	R410A	R410B	R152a	R142b									
		4750	10900	675	1430	1810	77	1030	4660	3920	2110	1770	2090	2230	124	2310									
作業年月日		点検・整備区分		充填量(kg)		回収量(kg)		点検内容		点検結果		漏えい・故障の原因		修理の内容		点検・修理・回収業者名		技術者氏名		技術者No.		修理困難理由		修理予定日	
		出荷時初期充填量		0.0																					
2007/11/11		設置時追加充填量		20.0																					
2007/11/11		設置時点検						冷媒漏れ(点検)確認		なし		なし		冷媒補充		〇〇冷凍機(株)		佐藤太郎		R12445					
2011/10/20		定期点検		20.0		15.5		圧縮機(電子制御)故障		あり		振動・共振		圧縮機修理		〇〇冷凍機(株)		佐藤太郎		R12445					
2011/11/18		故障呼出し						圧縮機(電子制御)故障		あり		異常音(振動)		圧縮機修理		〇〇冷凍機(株)		佐藤太郎		R12445		修理困難理由		2011/11/20	
2011/11/20		漏えい修理		20.0		18.0		圧縮機(電子制御)故障		なし		なし		圧縮機修理		〇〇冷凍機(株)		佐藤太郎		R12446					
2012/10/15		定期点検						圧縮機(電子制御)故障		なし		なし		圧縮機修理		〇〇冷凍機(株)		佐藤太郎		R12446					
2013/8/15		故障呼出し		20.0		19.0		圧縮機(電子制御)故障		あり		異常音(振動)		圧縮機修理		ABC設備種		中村三郎		R12447					



(管理者が実施しなければならないこと)

Ⅲ. 算定漏えい量の報告

3) フロン類算定漏えい量が相当程度多い製品の管理者は、毎年度、算定漏えい量等を事業所管大臣に報告しなければならない。同大臣は報告事項を環境大臣に通知し、通知事項を集計し、結果を公表する。(法第19条)

* 温対法第21条2に規定する排出量報告制度(機器使用時のフロン類の排出は対象外)と同様の制度

算定漏えい量の考え方(事業者ごとに集計)



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

[算定漏えい量の報告]

(管理者が実施しなければならないこと)

● 算定漏えい量報告について

報告対象となる算定漏えい量の裾切り値	報告対象となることが想定される主な管理者の目安 <small>※代表的な事業規模から対象となりうる業態を示したものであって、所有する機器・事業規模・管理状況によっては対象となる場合もある。</small>	想定される報告数
1,000 CO ₂ -t	<ul style="list-style-type: none"> ・総合スーパー等の大型小売店舗(床面積10,000㎡程度の店舗)を6店舗以上有する管理者 ・食品スーパー(床面積1,500㎡程度の店舗)を8店舗以上有する管理者 ・コンビニエンスストア(床面積200㎡程度の店舗)を80店舗以上有する管理者 ・飲食店(床面積600㎡程度)を820店舗以上有する管理者 ・商業ビル(床面積10,000㎡程度のビル)を28棟以上有する管理者 ・食品加工工場(床面積300㎡程度の工場)を20カ所以上有する管理者等 	約2,000事業者

算定漏えい量報告

= Σ {

充填証明書

-

回収証明書

} × GWP

年間1,000CO₂-t以上の事業者は事業所管大臣に報告、公表

漏えい量

整備時回収量

充填量

機器整備時の際に、全量回収を行い、再充填を行った場合、充填量から整備時回収量を差し引いた量が「漏えい量」となる。



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

IV. 充填証明書・回収証明書

- 充填回収業者が、機器のメンテナンスや修理をした際に、フロンを回収したり充填した場合は、機器の管理者に「回収証明書」や「充填証明書」が発行されます。

* 管理者の利便性を図るために、証明書は、**情報処理センター**を通じて電子的に交付することもできます。



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

49

〔充填証明書・回収証明書〕

充填証明書・回収証明書の記載項目

- 1) 整備を発注した管理者の氏名又は名称、住所等
- 2) 充填した特定製品の所在（設置場所が特定できる情報）
- 3) 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）
- 4) 充填した第一種充填回収業者が特定できる情報
- 5) 当該証明書の交付年月日
- 6) 充填した年月日
- 7) 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
- 8) 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、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。

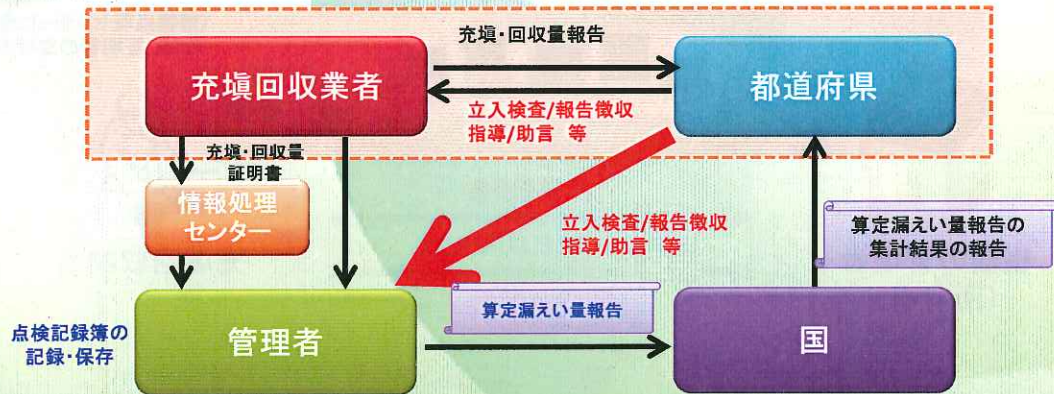


一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

50

V. 繰り返し充填の防止

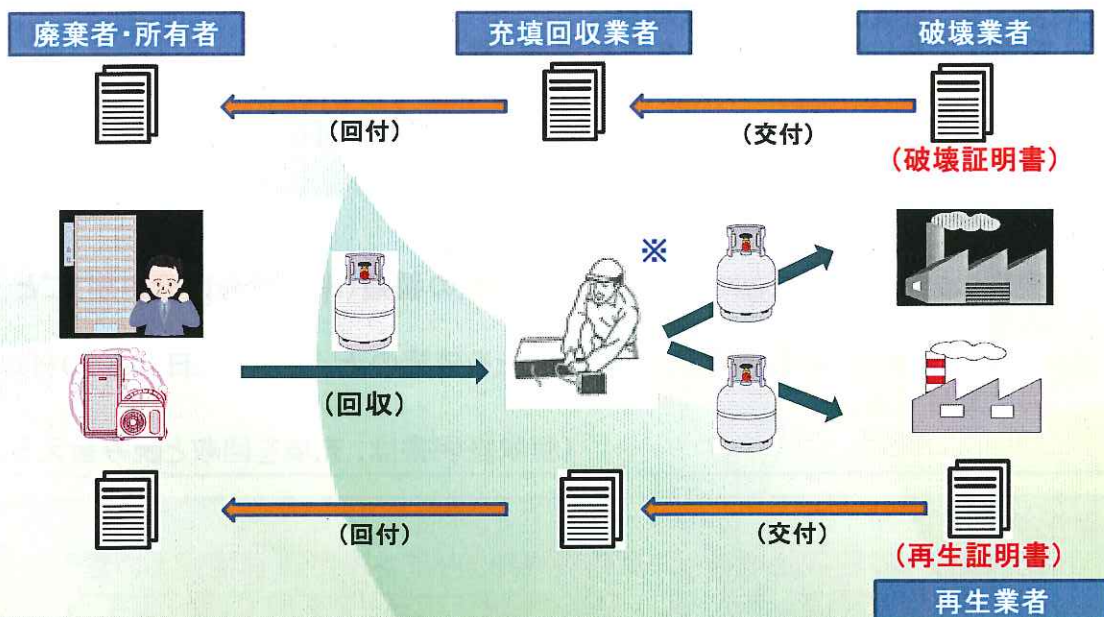
- 充填回収業者は、フロンの回収量と充填量については記録し、その量を都道府県知事へ報告することになっています。
- 都道府県知事は、充填回収業者の記録・報告や算定漏えい量報告、点検・整備記録簿等を確認することができます。
- そこで、不適切な充填が発覚した場合は、都道府県知事による**立入検査**や**指導・助言・勧告・命令**などが行われることがあります。



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

51

VI. 破壊証明書・再生証明書



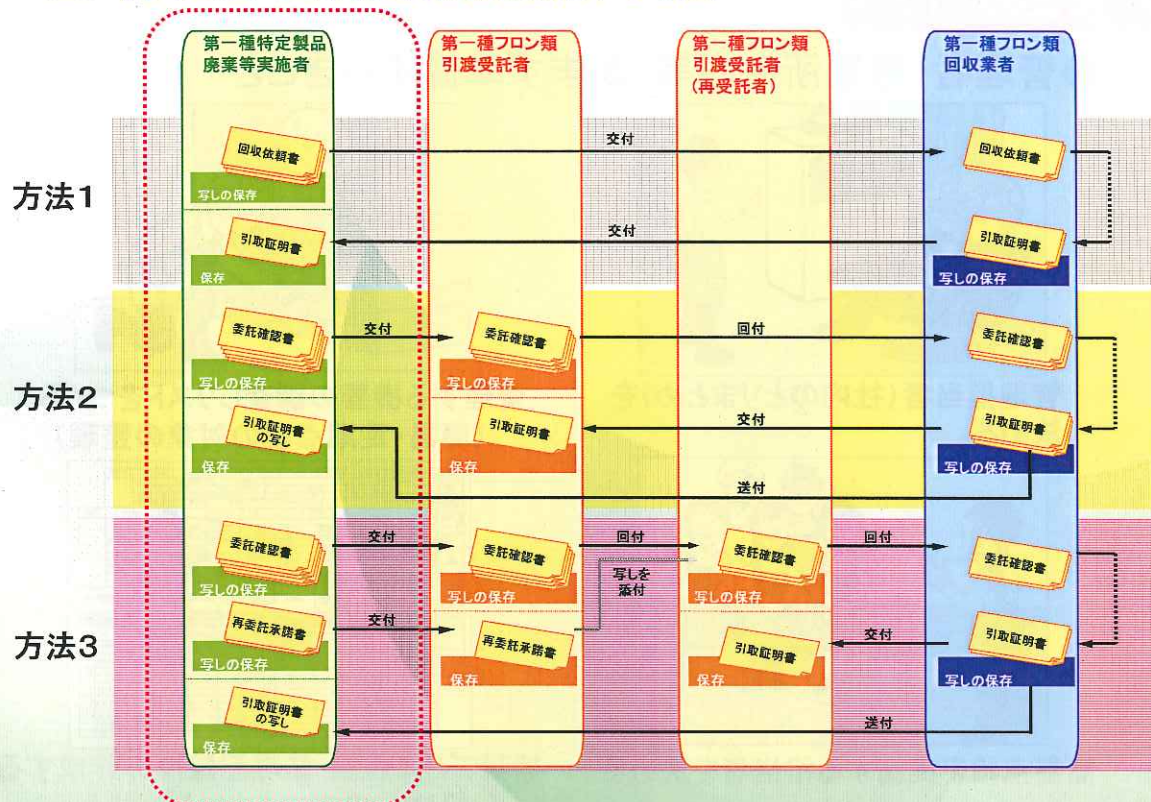
※回収したフロンの破壊業者や再生業者以外の引渡先
 ・ 充填回収業者が自ら再生・充填する場合。
 ・ 都道府県知事が認めたセンター等に引き渡す場合



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

52

Ⅶ. 行程管理制度 (機器を廃棄する場合)



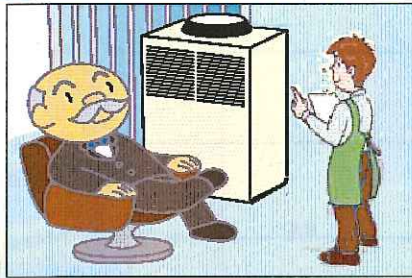
Ⅷ. 罰 則 (管理者関係)

- 1) **1年**以下の懲役又は**50万円**以下の罰金
 - ① フロンのみだり放出
- 2) **50万円**以下の罰金
 - ① 管理者の判断基準違反
 - ② 行程管理票交付違反
- 3) **20万円**以下の罰金
 - ① 「管理の適正化の実施状況報告」の未報告、虚偽報告
 - ② 立入検査の収去の拒否、妨げ、忌避
- 4) **10万円**以下の過料
 - ① 算定漏えい量の未報告、虚偽報告



まとめ(1)

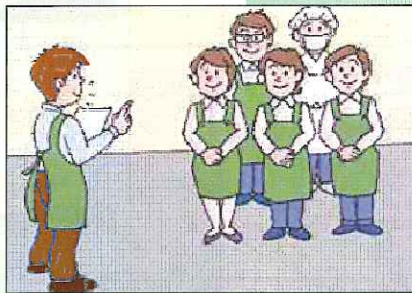
●管理者(機器所有者等)がまず準備すべきこと



管理担当者(社内のとりまとめ)を決める。



管理する機器の調査しリストをつくる。
(簡易・定期点検の対象の整理)



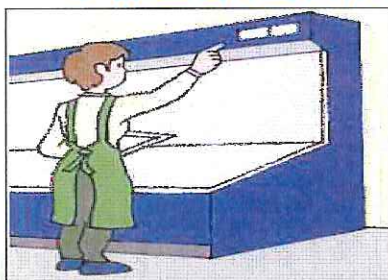
簡易点検を実施する担当者を決める。 機器ごとに点検・修理記録簿の作成する。
(パソコンの中でもよい)

機器名	機種名	設置場所	管理担当者	点検日	点検内容	点検結果	修理内容	修理日	修理担当者
1号機	三菱電機	1号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
2号機	三菱電機	2号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
3号機	三菱電機	3号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
4号機	三菱電機	4号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
5号機	三菱電機	5号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
6号機	三菱電機	6号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
7号機	三菱電機	7号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
8号機	三菱電機	8号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
9号機	三菱電機	9号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
10号機	三菱電機	10号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			



まとめ(2)

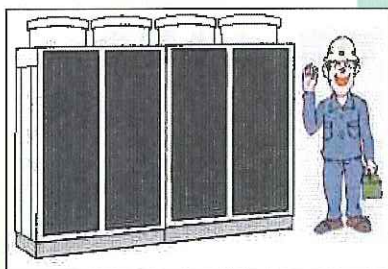
●管理者(機器所有者等)が実施すべきこと



簡易点検を実施する。



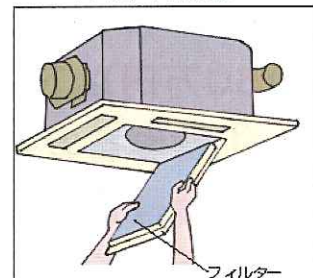
定期点検を実施する。



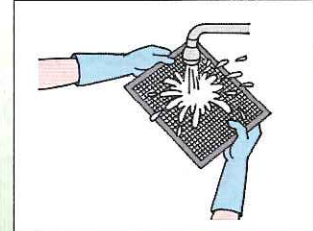
漏えいの疑いがあるときは、点検・修理を記録・保存する。
速やかに専門業者に点検・修理を依頼する。

機器名	機種名	設置場所	管理担当者	点検日	点検内容	点検結果	修理内容	修理日	修理担当者
1号機	三菱電機	1号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
2号機	三菱電機	2号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
3号機	三菱電機	3号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
4号機	三菱電機	4号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
5号機	三菱電機	5号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
6号機	三菱電機	6号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
7号機	三菱電機	7号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
8号機	三菱電機	8号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
9号機	三菱電機	9号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			
10号機	三菱電機	10号機室	田中	2011.10.10	点検	正常			

日頃の清掃



フィルター



(フィルターの清掃)



まとめ(3)

● 管理者の判断の基準に対応するために必要なこと

1. 管理担当者を決める。
2. 管理担当者は管理する機器の調査し、機器リストをつくる。(点検・修理記録簿)
3. 機器毎に、簡易点検を実施する担当者を決め、簡易点検スケジュールを立てて実施し、点検・修理記録簿に記録・保存する。(点検記録簿)
4. 漏えいの疑いがあるときは、管理担当者に報告し、管理担当者は、速やかに専門業者に点検を依頼する。(漏えい箇所の特定と措置)
5. 7.5kW以上の機器は、簡易点検に加え、専門業者による定期点検を実施し、その記録を点検・修理記録簿に記録・保存する。(点検記録簿)
6. 冷媒の漏えいが発見された場合には、速やかに漏えいか所を特定・修理した後、冷媒を補充すること。修理無く繰り返し充填すること禁止。
7. (修理せずに繰り返し充填の禁止)
8. 冷媒の回収・充填を行った場合は、回収証明書、充填証明書の交付を受け、点検・修理記録簿に記録すること。(点検・修理記録簿。証明書類の確認)
9. 充填証明書と回収証明書の差が漏えい量として算定漏えい量を計算し、1,000CO₂以上(事業者単位)の場合は、事業所管大臣に報告する。
(算定漏えい量の報告)



ご清聴有難うございました。



経済産業省



環境省



一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

