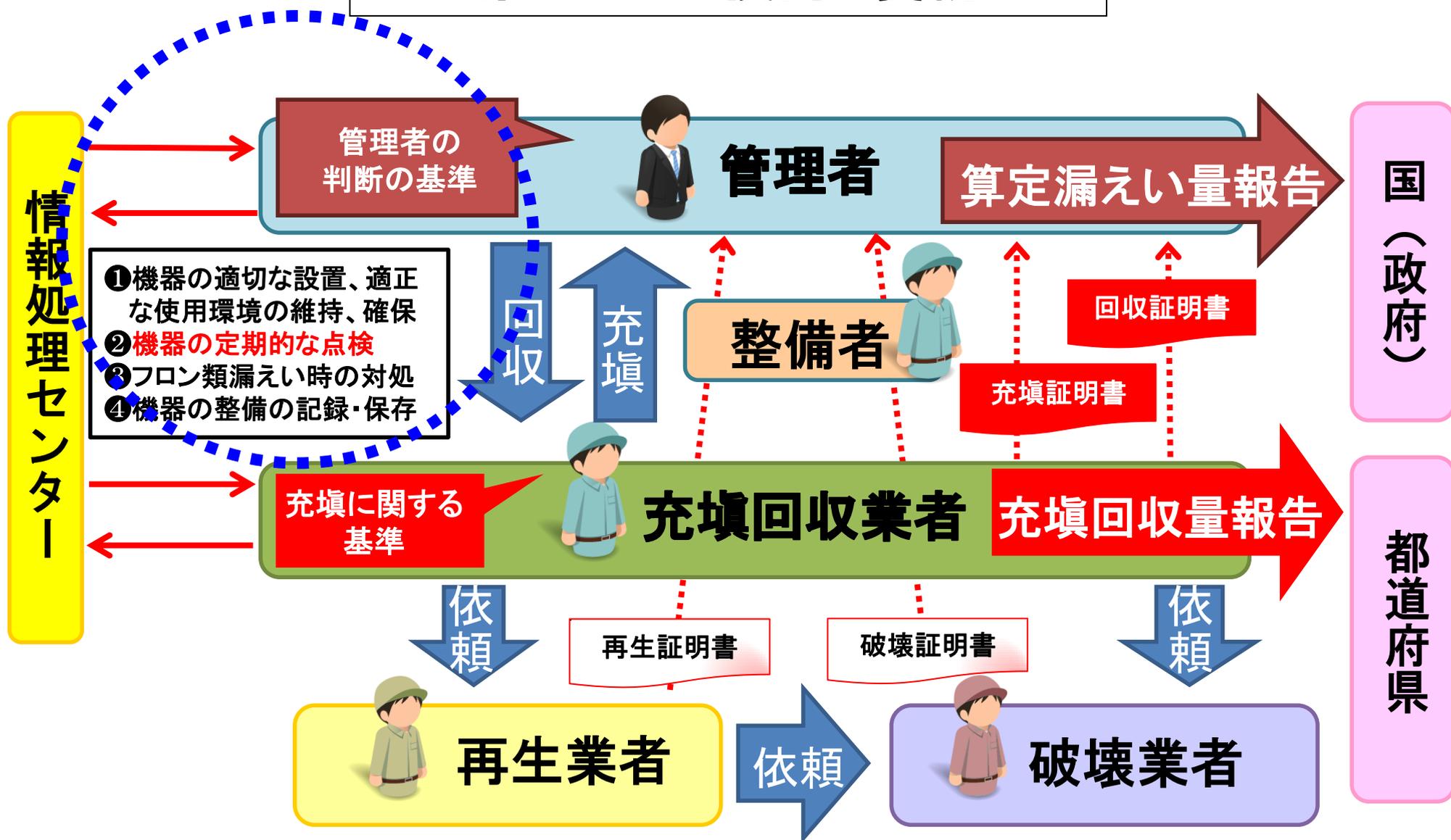


3. 機器の点検について (簡易点検、定期点検)

果たすべき役割と責務



3-1. 簡易点検

簡易点検の義務化

簡易点検は**全ての業務用機器**について行う必要があります。

簡易点検の内容と実施方法

1) 簡易点検の内容

▼ エアコンの場合

異常音並びに外観の損傷、磨耗、腐食、さび及びその他の劣化、油漏れ並びに熱交換器への霜の付着の有無

▼ 冷蔵機器及び冷凍機器の場合

上記の内容と貯蔵又は陳列する場所の温度

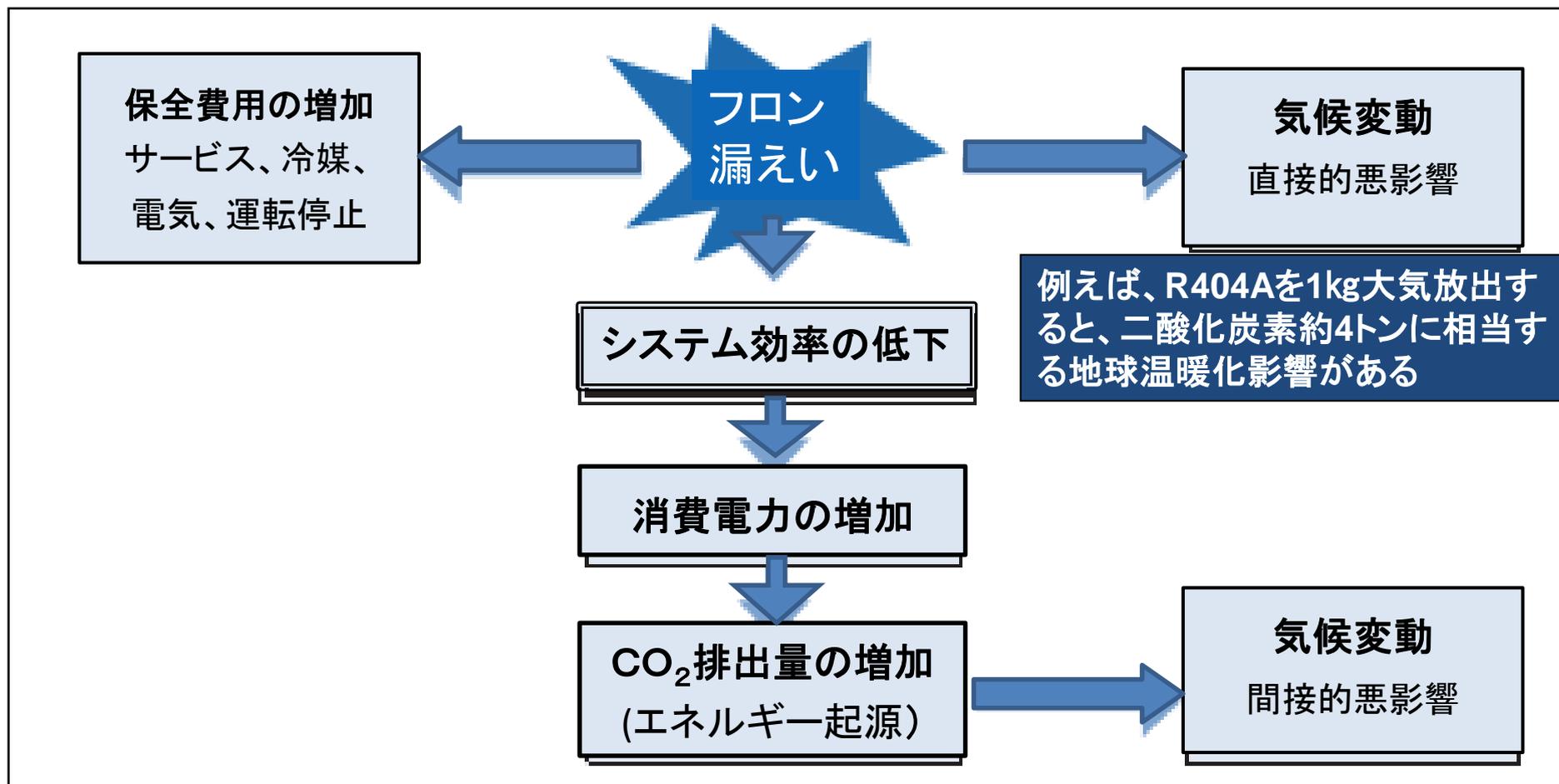
※ 詳細は、環境省・経済産業省が策定したガイドラインである「簡易点検の手引き」などを参照ください。

2)簡易点検の実施方法

- ① 簡易点検は、季節ごとに運転に対する負荷が変動しますので、**3ヶ月に1回以上**行います。
- ② 簡易点検は機器の設置環境や点検をする方の技術等に応じて**可能な範囲で行なう**ことで問題ありません。
管理者が自ら行うことも可能です。

※ 簡易点検により、漏えい又は故障等を確認した場合には、可能な限り速やかに、十分な知見を有する者による専門的な点検を行なってください。

3) 簡易点検の必要性①

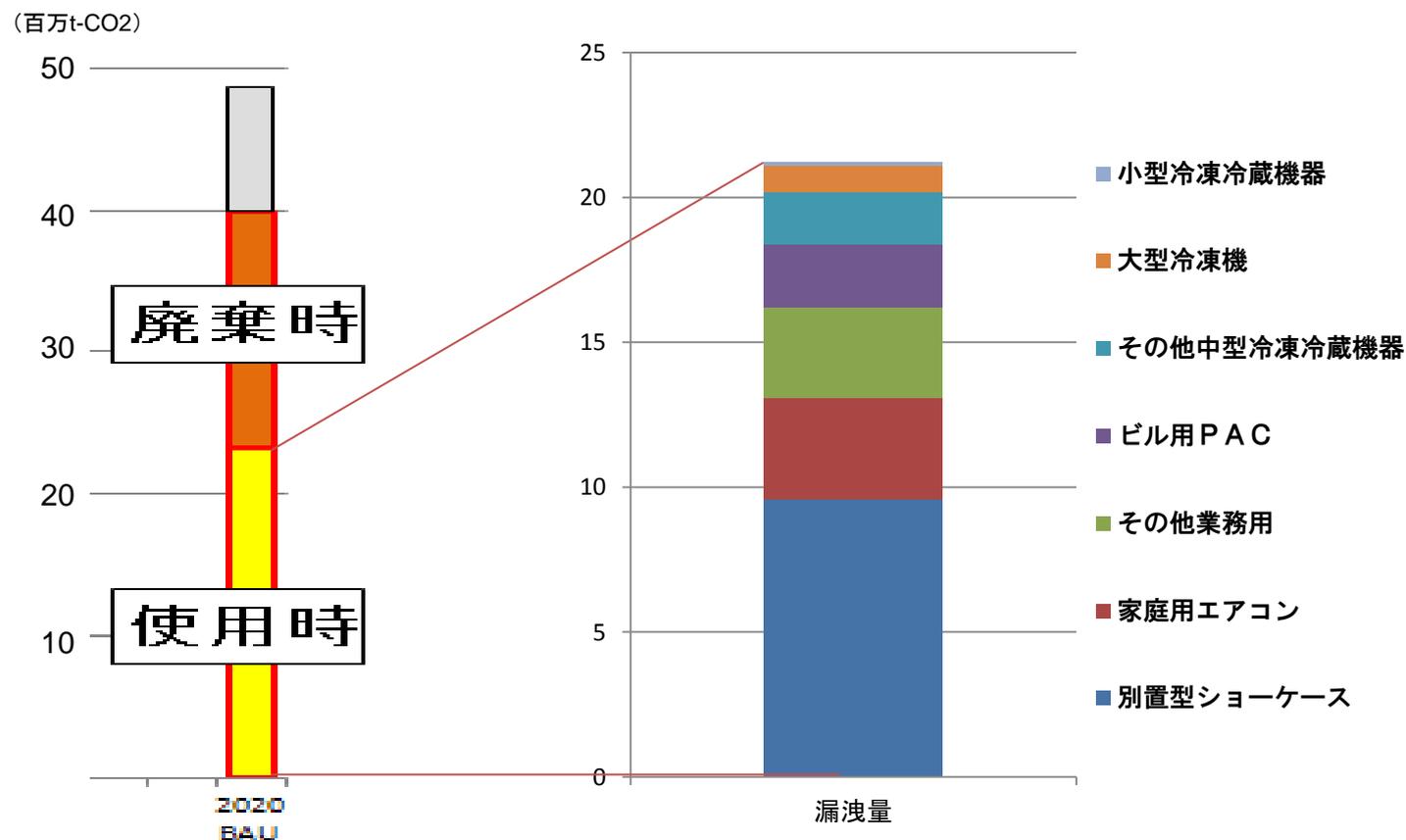


漏えいを減らすことは、使用者(管理者)の責務であり、点検は特に重要！

3) 簡易点検の必要性②

- 冷凍空調機器の設備不良や経年劣化等により、これまでの想定以上に使用時漏えいが生じていることが判明しました。
- 地球温暖化対策として、フロン類の排出削減のためには、更なる回収率の向上と使用時漏えい防止が重要です。

代替フロン等3ガス(京都議定書対象)の2020年排出予測(BAU)と機器使用時漏洩源の内訳



出典: 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 代替フロン等3ガスの排出抑制の課題と方向性について(中間論点整理)参考資料より

3)簡易点検の必要性③

・漏れ防止～異常振動・異常運転音の有無



室外機



室外機の異常振動



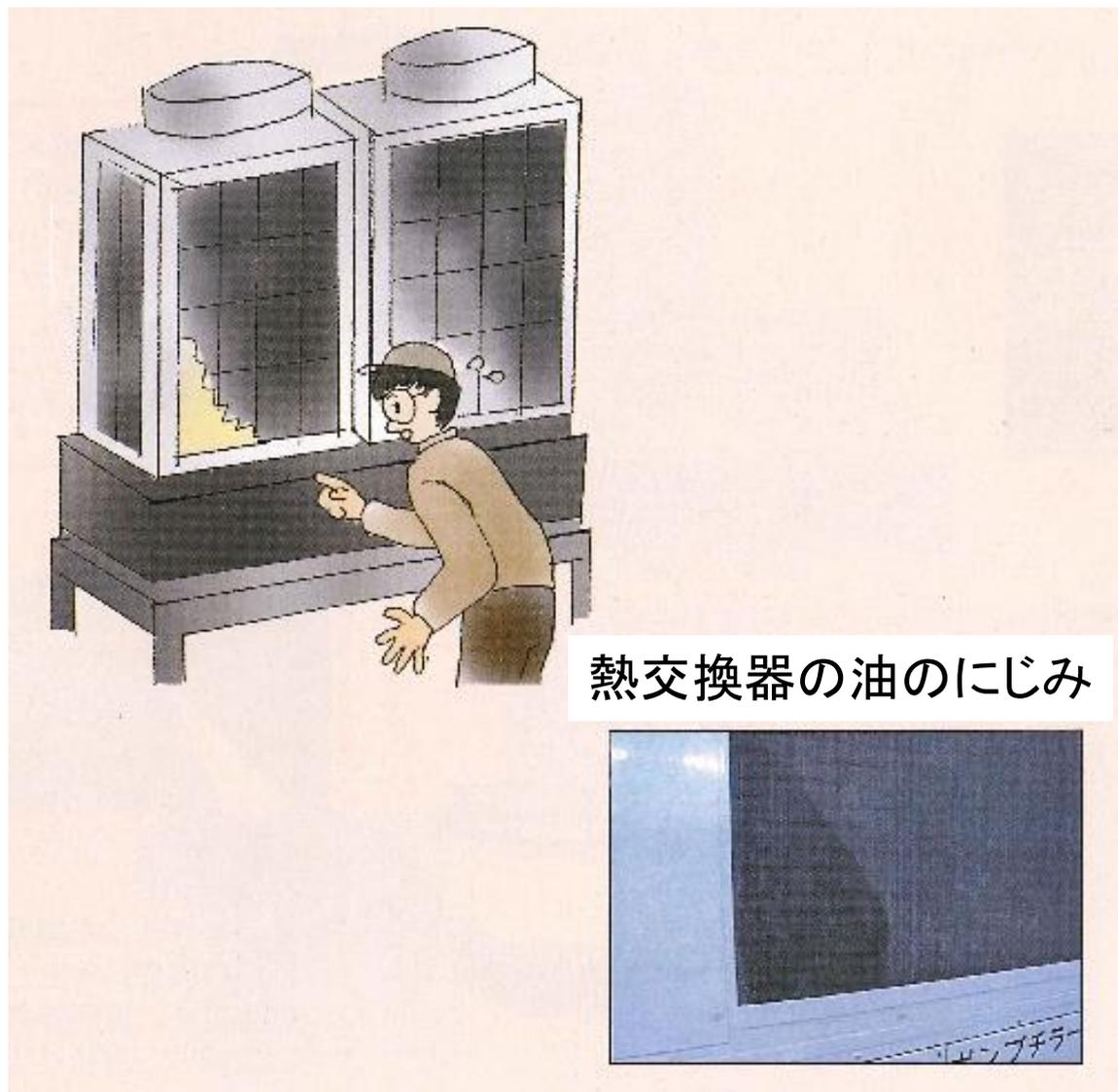
室外機からの異常音

異常振動・異常運転音が見られる場合は、機器に問題が発生しています。フロンが漏れいている可能性があります。

出典：東京都環境局：「フロン排出抑制法」第一種特定製品の管理者点検マニュアル

3)簡易点検の必要性④

- ・漏れ防止～室外機および室外機周辺の油のにじみの有無

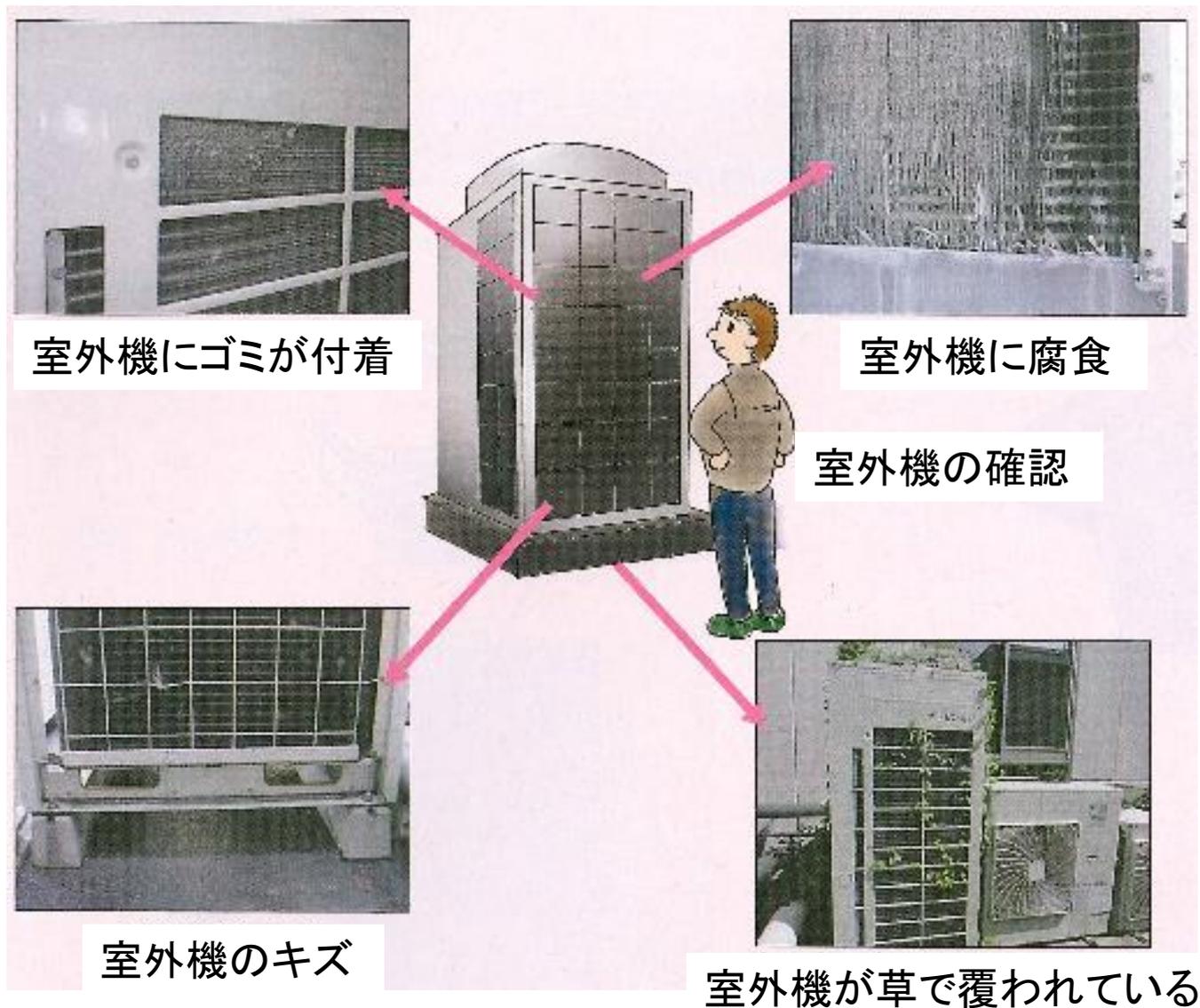


フロンは目に見えませんが、油に溶けた状態で循環しているため、油のにじみや漏れがある場合、フロンが漏えいしている可能性があります。

出典：東京都環境局：「フロン排出抑制法」第一種特定製品の管理者点検マニュアル

3)簡易点検の必要性⑤

・漏れ防止～室外機のキズ、腐食、錆の有無

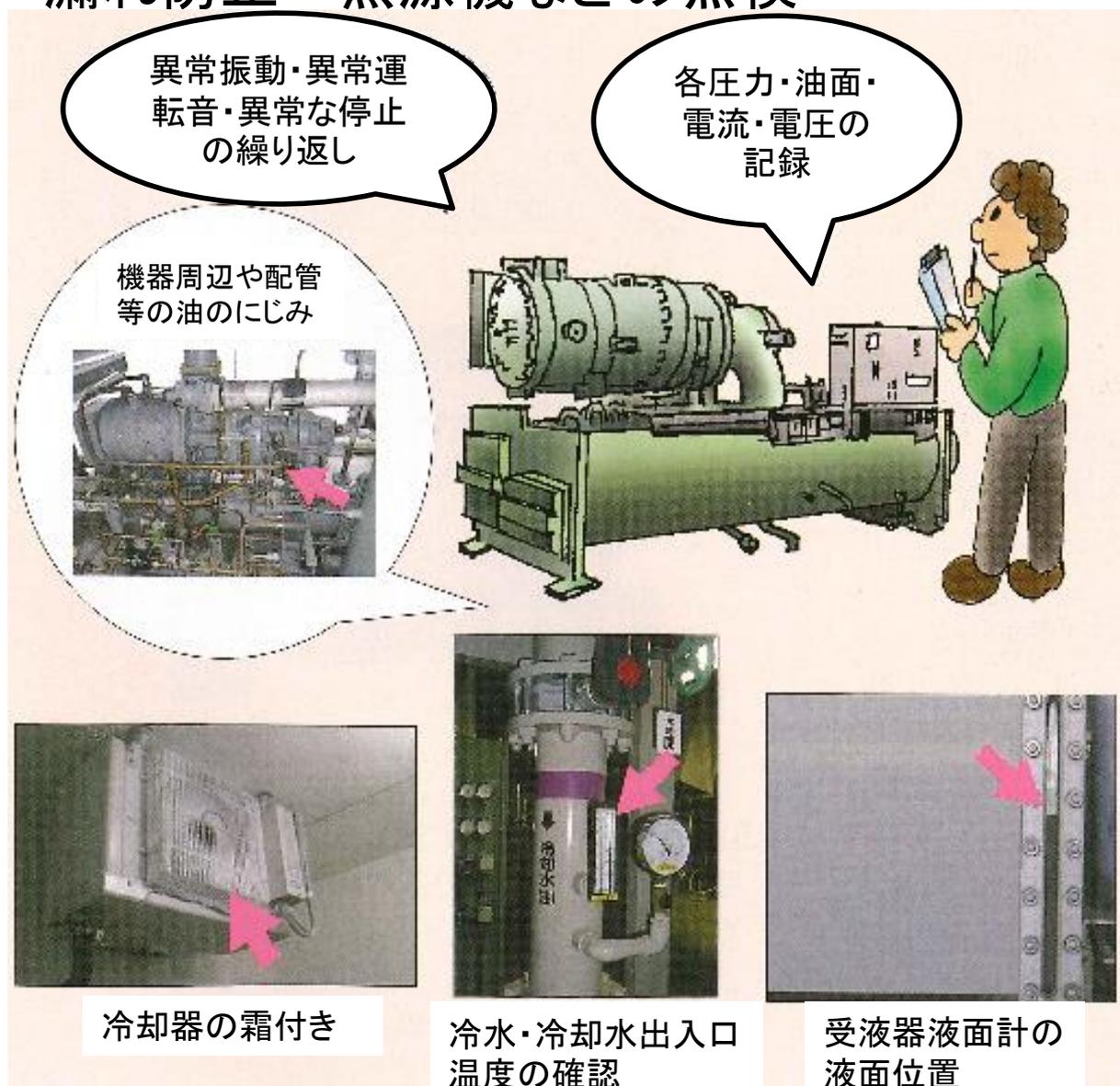


機器のキズや腐食・錆などは機器の劣化のサイン。劣化はフロンの漏えいにつながる可能性があります。

出典：東京都環境局：「フロン排出抑制法」第一種特定製品の管理者点検マニュアル

3)簡易点検の必要性⑥

・漏れ防止～熱源機などの点検



専門的な知見が必要な大型の冷凍設備は、点検や管理などを専門業者に依頼することも、設備(機器)の適正管理には有効です。

出典：東京都環境局：「フロン排出抑制法」第一種特定製品の管理者点検マニュアル

4)簡易点検の記録

簡易点検は、**実施記録を作成し、保存**する必要があります。

簡易点検について記録しなければならない内容は、基本的な事項（設置場所等）以外では、実施日及び実施の有無のみです。

<基本的な事項>

- ① 管理者の氏名又は名称・法人にあつては実際に管理に従事する者の氏名を含む
- ② 機器の所在及び機器を特定するための情報
- ③ 初期充填量（機器に充填されているフロンの種類及び量、設置時の現場充填量を含む）

<点検に関する事項>

- ① 簡易点検を行った旨（項目とチェック等）、点検年月日

5) 簡易点検の必要項目

サンプル

冷媒漏洩点検・整備記録簿 2015年10月29日 ~ 2016年1月29日

機器管理番号	W75F-RGGD-33LF
最終登録: 2016-02-01	

1. 第一種特定製品の管理者・施設・製品情報

施設管理者	日本冷媒 関東支社 神奈川営業所 〒220-0001 横浜市西区高倉2-2	事業者 コード	H620322958	法定管理者 (本社等) 名・住所	日本冷媒(株) 〒105-0001 東京都港区芝公園1-1
施設名称	123ビル	系統名		設備製造者	(株)港電気
施設住所	〒100-2222 東京都港区海浜3	設置年月日		分類	冷凍冷蔵ユニット
代表電話		用途	冷凍用・プロセス冷却用	製造番号	99999
機器管理 担当者	港ハナコ	同左電 話		型式	圧縮機の原動 機の定格出力 kW
E-mail	test3@test.com	使用 冷媒	R410A	出荷時初期 充填量 kg	10.00

2. 簡易点検記録

作業年月日	簡易点検フォーマット	点検者名
2016-01-29	冷凍冷蔵倉庫	東三郎
1. 庫内温度の記録	○チェック済	
2-1. 高圧の記録	○チェック済	
2-2. 低圧の記録	○チェック済	
2-3. 油圧の記録	○チェック済	
2-4. 油面の記録		
2-5. 電流の記録		
2-6. 電圧の記録	○チェック済	
3. 冷却水出入口温度(水冷式)		
4. 機器周辺の油のじみ (冷凍機本体、空冷室外機外観、配管)		
5. 受液器液面計の冷媒液面は標準レベルになっているか		
6. 機器の異常振動・異常運転音、冷凍機の異常発音	○チェック済	
7. 冷凍冷蔵庫内冷却器の霜付き、油のじみの有無	○チェック済	
8. 漏えい兆候	なし	
9. 気付き事項		
作業請負者社名	所在地	
東回収	〒103-0000 東京都中央区虹橋4-4	
登録番号	登録都道府県	E-mail
tokyo012345	東京都	test5@test.com
		代表電話
		03-0022-0011

3. 簡易点検履歴 …2表に記入された内容が自動転記されます。

状態	伝票番号	作業年月日	簡易点検フォーマット	操作
完了	S0001	2015-10-29	冷凍冷蔵倉庫	閲覧
完了	S0002	2016-01-29	冷凍冷蔵倉庫	閲覧

一覧へ戻る

基本的な事項

点検に関する事項

簡易点検

ユーザーが自ら実施する日常点検(専門業者へ依頼も可能)

対象	頻度
すべての業務用冷凍空調機器(第一種特定製品)	3ヶ月に1回以上

点検項目	点検箇所	参考画像	点検項目	点検箇所	参考画像
異常振動・ 異常運転音	・機器全体		磨耗、腐食及び 錆び、その他の 劣化	・ろう付け箇所 ・フレア継手 ・熱交換器等 ・ドレンパンや 保温カバー	
油の漏れやシミ	・ろう付け箇所 ・フレア継手 ・熱交換器等 ・ドレンパンや 保温カバー		外観の損傷	・機器全体 ・冷媒配管の 曲がりや折れ	
部分的な凍結、 着霜、結露付き	・キャピラリ周り ・冷媒配管		溶栓の変形	・溶栓の溶融金属	 《溶け出した溶融金属》

3-2. 定期点検

定期点検の義務化

1) 定期点検の**対象機器と点検頻度**

製品区分	圧縮機の定格出力	点検頻度
冷蔵機器及び冷凍機器	7.5kW以上	1年に1回以上
エアコンディショナー	50kW以上	1年に1回以上
	7.5kW以上50kW未満	3年に1回以上

※圧縮機の定格出力とは、基本的には圧縮機を駆動する電動機の定格出力をいうが、ガスヒートポンプエアコン等、圧縮機の駆動に内燃機関(エンジン)を用いる機器については、当該内燃機関の定格出力をいう。輸送用冷凍冷蔵ユニットのうち、車両その他の輸送機関を駆動する内燃機関により輸送用冷凍冷蔵ユニットの圧縮機を駆動するものについては、当該内燃機関の定格出力のうち当該圧縮機を駆動するために用いられる出力をいう。

※複数の圧縮機がある機器の場合、冷媒系統が同じ(複数の圧縮機が同じ冷媒配管により接続されている場合)であれば合算して判断する。例えば、ひとつの冷媒系統に2台の圧縮機が使われている場合は、2台合計の定格出力で判断する。

圧縮機出力の判断の仕方

定期点検の対象となる機器は、冷凍空調機器の室外機などの銘版に記載された「圧縮機の定格出力」から確認できます。



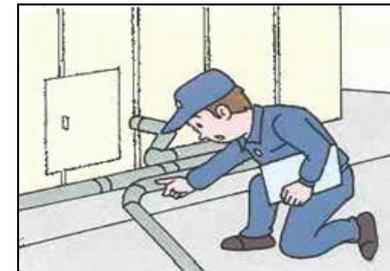
この値が7.5kW以上の機器が定期点検対象です。

型式		高圧側	低圧側
電源	3φ	3.0 MPa	1.7 MPa
冷媒	R404A	3.0 MPa	1.7 MPa
温度	蒸発 -10℃ 凝縮 32℃	内容積 7.5 ℓ	冷凍機油 FVC32D
運転電流	7.9.1 A	冷凍機油量	1.2 ℓ
始動電流	/66 A	製品質量	102 kg
消費電力	2.2/2.9 kW	製造番号	U2567976
電動機出力	圧縮機 1.5 kW	製造年月	2014-05
	送風機 0.080 kW		

※機器によって、「電動機出力・圧縮機」、「呼称出力」などと記載されていることがあります

※不明な場合は、カタログを確認するなど、機器メーカーにお問い合わせください。

定期点検の内容と実施方法



1) 定期点検の内容

十分な知見を有する者による、

直接法や間接法での定期点検を行うことが必要です。

▼ 点検・整備記録簿を確認します。

▼ 機器の異音、外観検査などを行ないます。

(システム漏えい点検)

▼ 漏えい箇所が概ね特定できる場合には、

直接法(発泡液法、電子式漏えいガス検知装置法、
蛍光剤法など)により点検します。

▼ その他の場合は、間接法(蒸発圧力等が平常運転時に
比べて異常値となっていないかなど、計測器等を用いた
点検)により点検します。

直接法と間接法を組み合わせた方法で点検を行うケースも
あります。

2) 定期点検の実施者(十分な知見を有する者)

機器の専門点検は第一種フロン類充填回収業者に委託するなど
十分な知見を有する者が自ら行うか、立ち会うことが必要です。

【十分な知見を有する者】

フロン類の性状及び取扱いの方法並びにエアコンディショナー、
 冷凍冷蔵機器の構造並びに運転方法について十分な知見を有する者

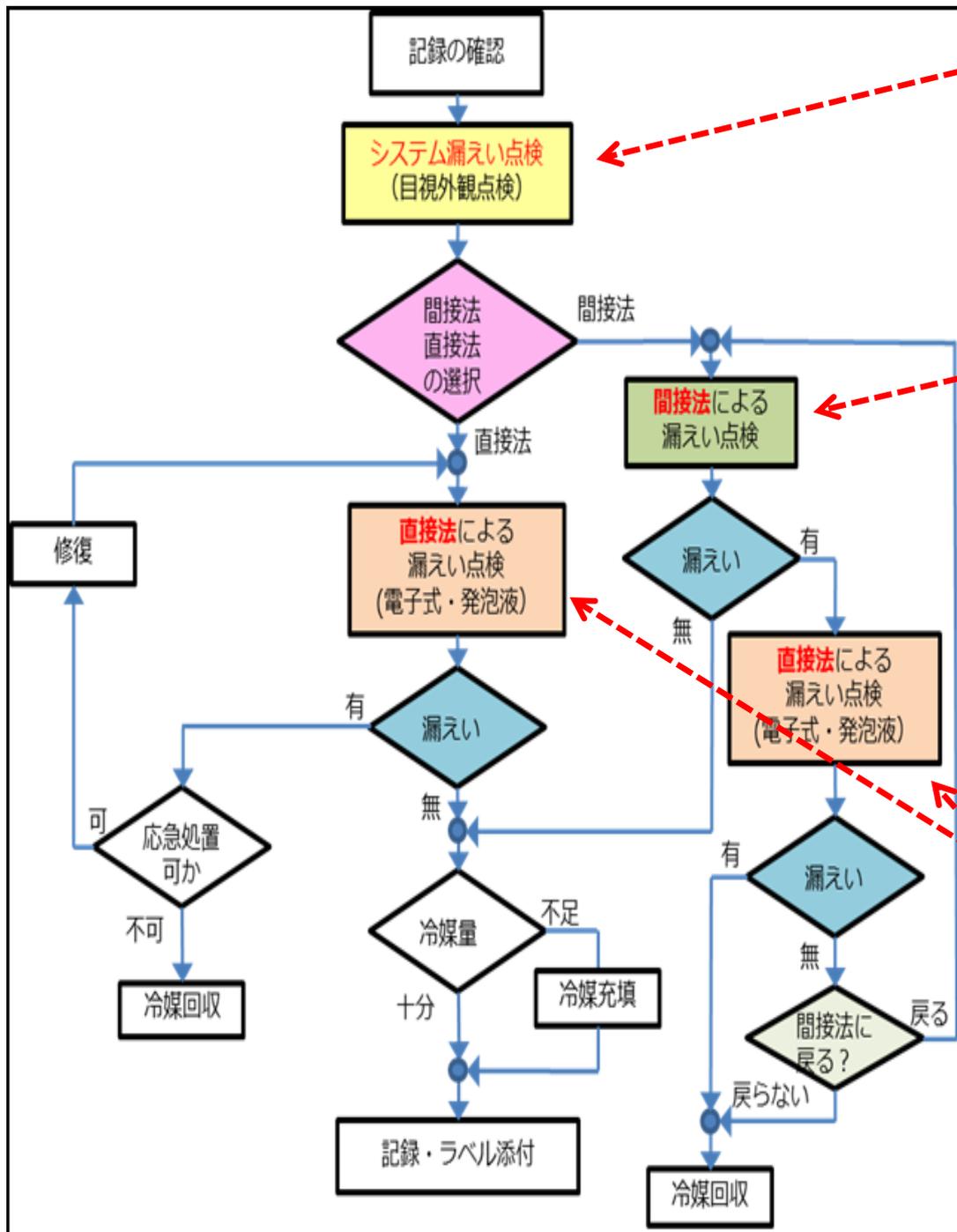
A. **冷媒フロン類取扱技術者**(第一種:一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会、
 第二種:一般財団法人日本冷媒・環境保全機構)

B. **一定の資格等を有し、かつ、点検(充填)に必要な知識等の習得を伴う講習(講義及び考
 査)を受講した者** * 適正性が確認された講習の実施団体等については、環境省及び経済産業省のホームページにて順次掲載される。

- ・ 冷凍空調技士(日本冷凍空調学会)
- ・ 高圧ガス製造保安責任者:冷凍機械(高圧ガス保安協会)
- ・ 高圧ガス製造保安責任者(冷凍機械以外)で、機器の製造又は管理に関する
 業務に5年以上従事した者
- ・ 冷凍空気調和機器施工技能士(中央職業能力開発協会)
- ・ 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
- ・ 自動車電気装置整備士(平成20年3月以降資格取得者、平成20年3月以前の
 資格取得者でフロン回収に関する講習会を受講した者に限る)

C. **十分な実務経験を有し、かつ、点検(充填)に必要な知識等の習得を伴う講習(講義及び考
 査)を受講した者** * 適正性が確認された講習の実施団体等については、環境省及び経済産業省のホームページにて順次掲載される。

定期点検フロー



■システム漏えい点検とは・・・

間接法又は直接法による漏えい点検に先立って行なう目視及び聴覚による冷媒系統全体の外観点検

■間接法とは・・・

蒸発器の圧力、圧縮器を駆動する電動機の電圧又は電流その他第一種特定製品の状態を把握するために、必要な事項を計測し、当該計測結果が日常値と比べて、異常がないことを確認する方法

■直接法とは・・・

発泡液の塗布、冷媒漏えい検知器を用いた点検、又は蛍光剤若しくは窒素ガス等を充填することにより、直接、第一種特定製品からの漏えいを検知する方法

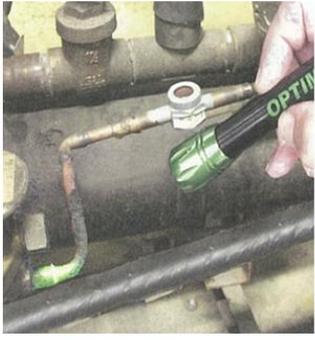
間接法

下記のような項目のデータをチェック、漏えいの有無を判断

状態値	記号 (注1)	単位	正常 目安値 (注2)	計測値	着目点	下記の現象では ないこと	判定 (注3)
a 低圧圧力 (蒸発圧力)	Ps	(MPa) (ゲージ圧)			低過ぎないか	制御による変化	
高圧圧力 (凝縮圧力)	Pd	(MPa) (ゲージ圧)			低過ぎないか	制御による変化	
b 吐出ガス温度	Td	(°C)			高過ぎないか	冷媒系統のつまり、膨張弁の故障	
c 圧縮機駆動用 電動機の電圧		(V)			低過ぎないか	制御による変化	
圧縮機駆動用 電動機の電流		(A)			低過ぎないか	制御による変化	
吸入ガス温度	Ts	(°C)					
蒸発飽和温度	Te	(°C)					
凝縮飽和温度	Tc	(°C)					
d 過熱度	Ts-Te	(°C)			大き過ぎないか	冷媒系統のつまり、膨張弁の故障	
e 過冷却度	Tc-Td	(°C)			小さ過ぎないか		
f 圧縮機の過熱		(°C)			高過ぎないか	冷媒系統のつまり、膨張弁の故障	
吸入空気温度		(°C)					
吹出空気温度		(°C)					
冷水入口温度		(°C)					
冷水出口温度		(°C)					
吸入／吹出空気温度 差		(deg)			小さ過ぎないか	熱負荷が極端に小さい	
冷水入口／出口温度 差		(deg)			小さ過ぎないか	熱負荷が極端に小さい /流量が極端に多い	
h 機器内の配管の振動					異常に振動して いないか	制御による変化	
i 液冷媒の流れ状態 (サイトグラス)					気泡が発生して いないか	熱負荷が極端に大きい	
j 抽気回数、冷媒液 面(低圧冷媒使用 のターボ冷凍機)					液面が極端に低下 していないか		

出典：フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン(日本冷凍空調設備工業連合会)

直接法

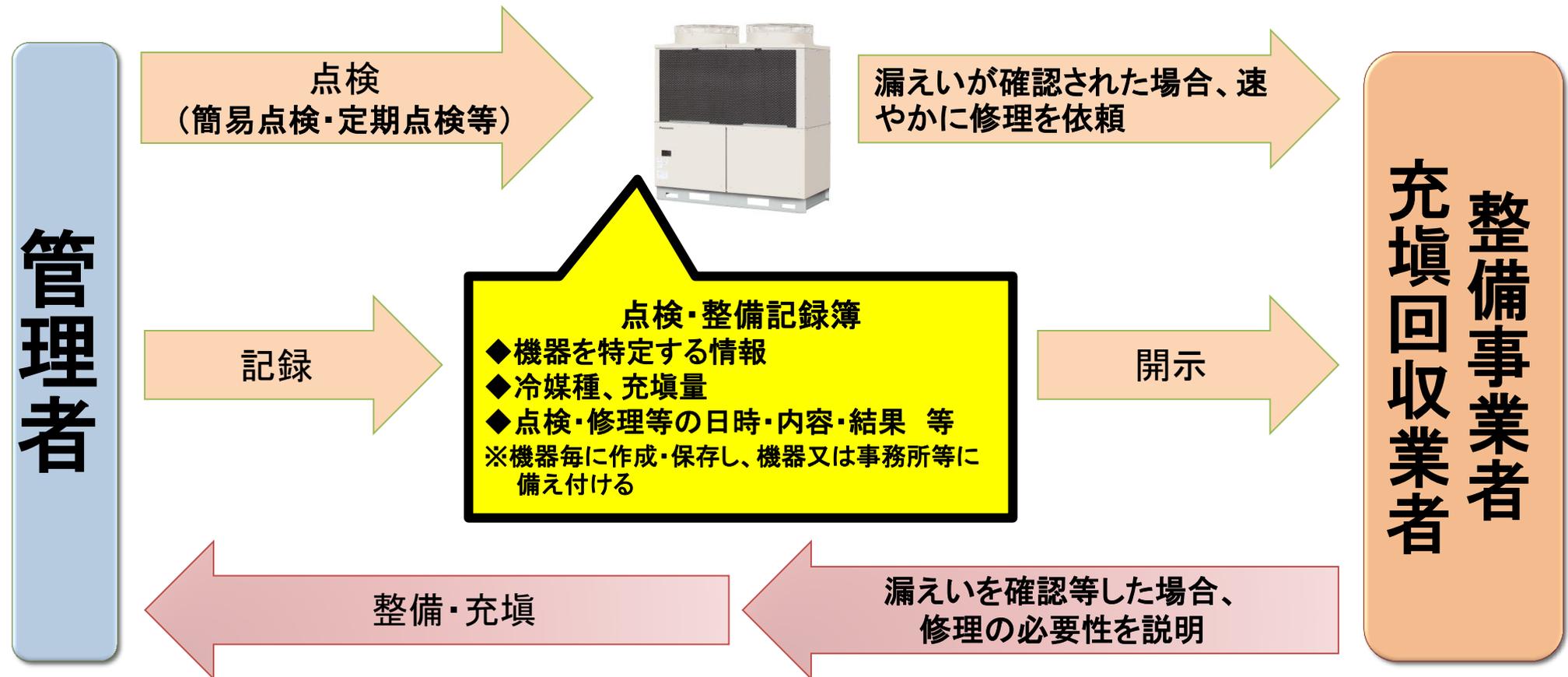
点検方法	主な特徴	参考画像
<p>発泡液法</p> <p>ピンポイントの漏えい検知に適している。漏えい可能性のある箇所に発泡液を塗布し、吹き出すフロンを検知する方法。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒の種類に問わず、検知可能。 漏えい量が微量な場合、吹付けてすぐには泡が発生しない、また時間を置きすぎると発生した泡が消えてしまう。 	
<p>電子式漏洩ガス検知法</p> <p>電子式の検知機を用いて、配管等から漏れるフロンを検知する方法。検知機の精度によるが、発泡液法と比べて、微量の漏えいでも検知可能。</p>	<ul style="list-style-type: none"> メンテナンス等で使用されている漏えい検知としては、一番検知感度が高い。 誤検知を防止するため、高湿度下や高有埃下での検知の際には、周囲環境に留意する必要がある。 	
<p>蛍光剤法</p> <p>配管内に蛍光剤を注入し、漏えい箇所から漏れ出した蛍光剤を紫外線ランプを用いて漏えい箇所を特定する方法。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 漏れ箇所は、UVライトで蛍光発色させて検知するため、容易に漏えい箇所を発見して漏えい箇所のポイント特定が可能。 使用する為には、機器メーカーの承認が必要。 	

点検方法は、業界団体が策定している冷媒漏えい点検ガイドライン等に準拠した適切な方法で実施することが重要です。

* 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-01:2015

定期点検の記録

1) 記録と保存(点検・整備記録簿)



2) 点検・整備記録簿①

- ◆ 管理者は、適切な機器管理を行うため、**点検や修理、冷媒の充填・回収等の履歴を機器ごとに記録**する必要があります。
 - ※ 機器の点検・整備を充填回収業者に委託した場合は、**充填回収業者に点検・整備の結果を点検・整備記録簿に記録していただいても構いません。**
- ◆ 点検・整備記録簿は事業所等において、**機器を廃棄するまで、紙又は電磁的記録によって保存**する必要があります。
- ◆ 機器の**点検・整備の前**には、確認のために整備者及び充填回収業者に**点検・整備記録簿を見せる**必要があります。
- ◆ 機器を他者に売却・譲渡する場合は**点検・整備記録簿又はその写しを売却・譲渡相手に引渡す**必要があります。

2) 点検・整備記録簿②

◆ 点検・整備記録簿の記録事項

< 基本的な事項 >

- 1) 管理者の氏名又は名称、法人にあつては実際に管理に従事する者の氏名を含む
- 2) 機器の所在及び機器を特定するための情報
- 3) 初期充填量(機器に充填されているフロンの種類及び量、設置時の現場充填量を含む)

< 点検/修理に関する事項 >

- 4) 点検に関する事項
 - ① 簡易点検(簡易点検を行った旨、点検年月日)
 - ② 定期点検(点検年月日、実施者の氏名、内容及びその結果)
- 5) 修理に関する事項(修理の実施年月日、実施者の氏名、修理の内容及びその結果)
- 6) 修理困難時に記載する事項(速やかな修理が困難である理由、修理の予定時期)

< 充填/回収に関する事項 >

- 7) 充填に関する事項(充填した年月日、充填回収業者の氏名、充填した冷媒番号区別のフロンの種類及び量)
- 8) 回収に関する事項(回収した年月日、充填回収業者の氏名、回収した冷媒番号区別のフロンの種類及び量)

※ 点検・整備記録簿は、記録事項を満たすものであれば、既存様式も含め特段の様式は問いません。

2) 様式2

サンプル

冷媒漏洩点検・整備記録簿 2015年3月1日 ~ 2015年6月8日

機器管理番号 W75F-RGGD-33LF

最終登録: 2015-06-08

1. 第一種特定製品の管理者・施設・製品情報

施設管理者	日本冷媒 関東支社 神奈川営業所 〒220-0001 横浜市西区高倉2-2	事業者 コード	H620322958	法定管理者 (本社等) 名・住所	日本冷媒(株) 〒105-0001 東京都港区芝公園1-1
施設名称	123ビル	系統名		設備製造者	(株)港電気
施設住所	〒100-2222 東京都港区海浜3	設置年月日		分類	冷凍冷蔵ユニット
代表電話		用途	冷凍用・プロセス冷却用	製造番号	99999
機器管理 従事者	港ハナコ	同左電 話		型式	圧縮機の原動 機の定格出力 kW
E-mail	test3@test.com	使用 冷媒	R410A	出荷時初期 充填量 kg	10.00

2. 漏洩点検・整備、回収・充填記録

作業年月日	点検・整備区分	充填冷媒	回収量 kg	戻し充填量 kg	追加充填量 kg	破壊・再生量 kg	点検内容	点検結果
2015-06-08	呼出点検	R410A	5.00	0.00	10.00	5.00	配管交換	なし
漏洩・故障箇所		漏洩・故障原因		修理内容		直ちに修理困難な場合はその理由		修理予定日
ろう付け部		振動・共振		ろう付け補修				
備考								
作業請負者社名			所在地			作業担当者		資格者証
東回収			〒103-0000 東京都中央区虹橋4-4			回収太郎		
登録番号	登録都道府県	E-mail	代表電話					
12345678	東京都	test5@test.com	03-0022-0011					

作業請負者責任者確認: 回収太郎 ⇒ 管理者承諾: 神奈川太郎

3. 冷媒の充填、回収状況

…「初期総充填量」は出荷時初期充填量と設置時追加充填量の合計で、「合計充填量」には含まれません。

充填冷媒	(参考) 温暖化係数	初期総充填量 kg	合計充填量 kg	合計回収量 kg	合計排出量 kg	排出量CO2 トン
R410A	2090	15.00	10.00	5.00	5.00	10.45

4. 点検・整備、充填・回収履歴

…2表に記入された内容が自動転記されます。但し作業請負者情報は表示されません。充填量は、戻し充填と追加充填の合計量です。冷媒量に関する集計結果は3表に表示されます。

状態	伝票 番号	作業年月日	点検・整備区分	回収量 kg	充填量 kg	点検内容	点検結果	漏洩・故障原因	漏洩・故障箇所	修理内容 (交換部品)	操作
完了	A001	—	出荷時初期充填量		10.00						閲覧
		2015-03-01	設置時追加充填量		5.00						
完了	A002	2015-04-03	定期点検	0.00	0.00	システム漏えい試験(気密試験)	なし				閲覧
			直ちに修理困難な場合はその理由						修理予定日		
			備考								
完了	A003	2015-06-08	呼出点検	5.00	10.00	配管交換	なし	振動・共振	ろう付け部	ろう付け補修	閲覧
			直ちに修理困難な場合はその理由						修理予定日		
			備考								

一覧へ戻る

これより、下記4つのケースに関する機器点検(定期点検)の動画を確認いただきます。

前述の定期点検フローを基に、下記4つのケースについて、具体的な点検作業の方法、手順をご確認ください。

- チリングユニット(チラー)
- ビル用マルチ
- ショーケース
- 冷凍倉庫

各ケース(動画)とも、

※ 漏えいは発生していないのが前提になっています。

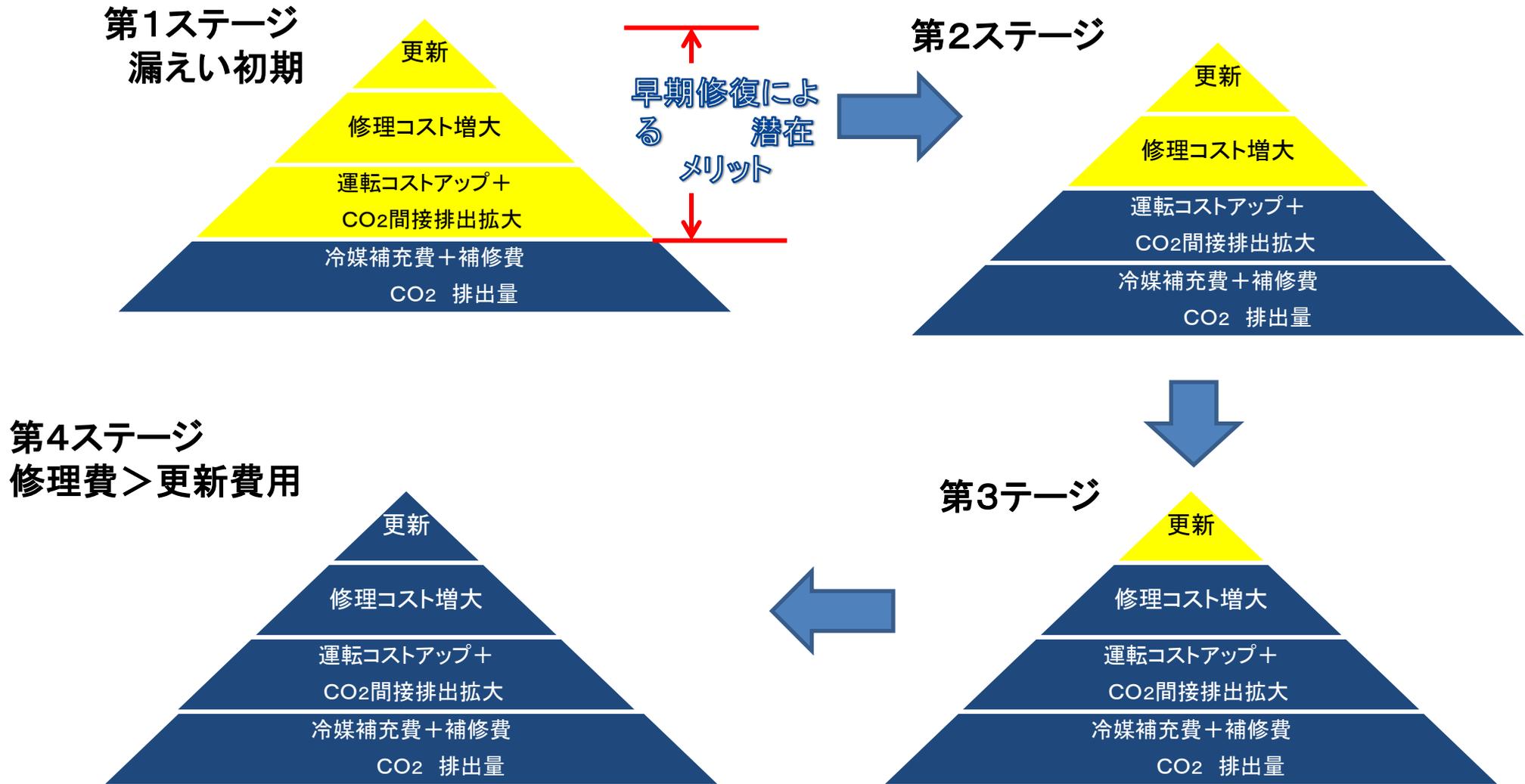
※ システム漏えい点検、直接法、間接法が含まれていますが、全て実施必要というものではありません。点検フローを参照ください。

ご静聴ありがとうございました。

【参考】 漏えい事例の紹介



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。

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

(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

(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 (8.1 CO₂ トン相当)

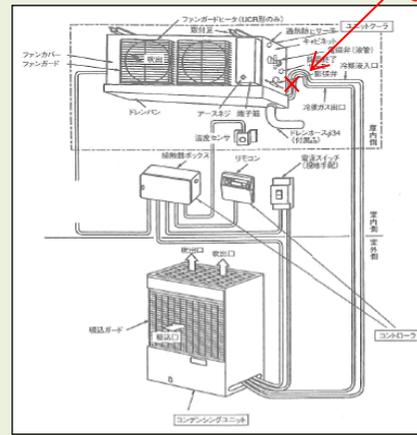
②冷媒初期充填量 **11.6kg**(R22)

(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(※)

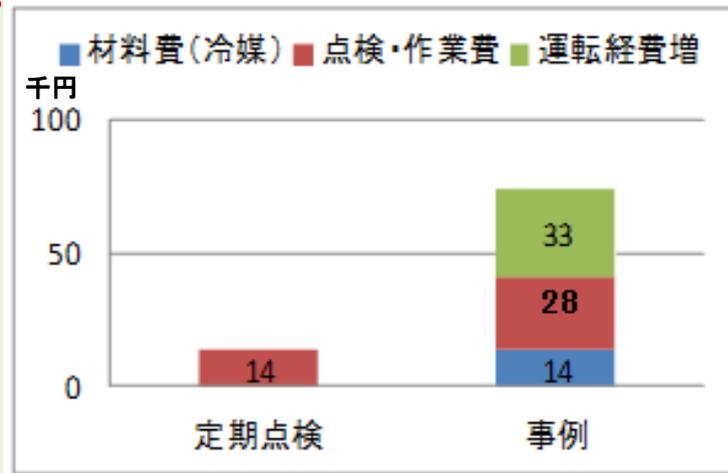
- 3) 合計 14 + 28 + 33 = 75千円



漏れ箇所(冷媒系統図)

膨張弁フレア接続部よりガス漏れ

定期漏えい点検によるユーザメリット



(写真)漏れ箇所

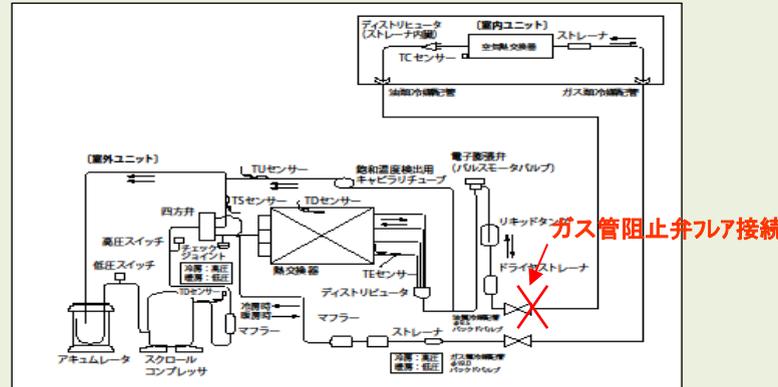
(※)2011/9に同店舗の他の機器のonコールの際、当該設備を点検した時は漏えいは無かったことからの推定

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

(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)

(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

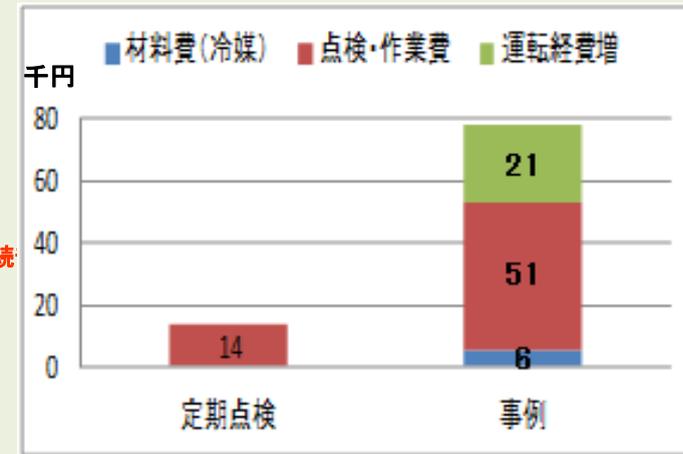
(3) 費用

- 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 (3.1 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

定期漏えい点検によるユーザメリット



(写真)漏れ箇所

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

(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°C 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)

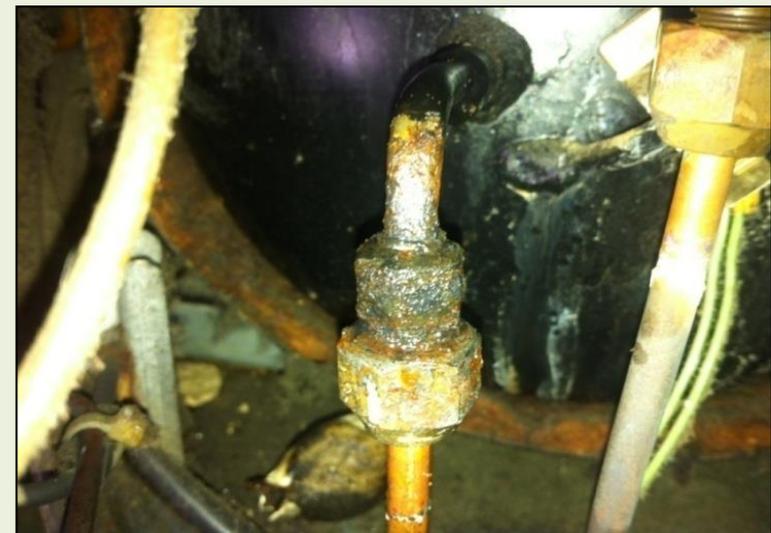
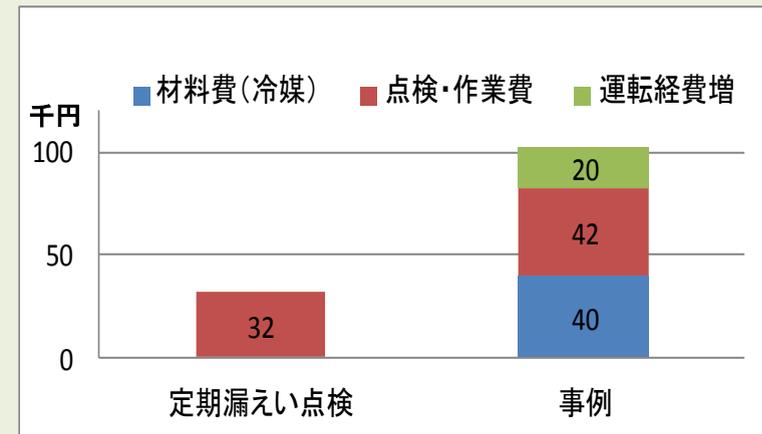
(3) 費用

- 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 (36.2 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： $1,810 \times 20 = 36,200\text{kg-CO}_2$
- 3) 合計 $40 + 42 + 20 = 102$ 千円

定期漏えい点検によるユーザメリット



(写真)漏えい箇所

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

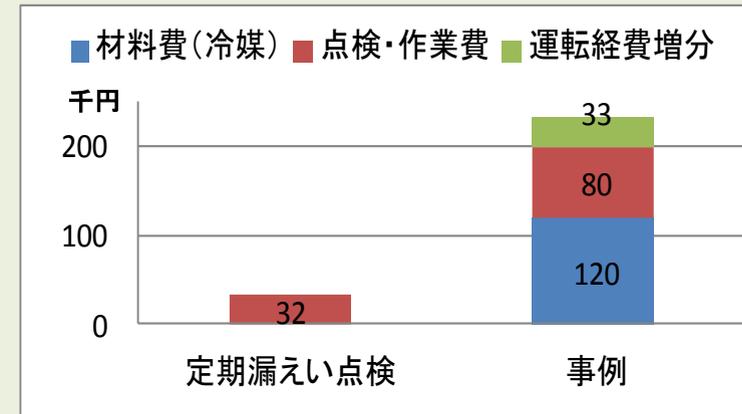
- 1) 補修費用合計：約200千円(フロン代を含む)
- ①冷媒追加補充量：60kg (108.6 CO₂ トン相当)

(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
		初期	回収戻し					
	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				システム漏えい試験(気密試験)	なし		
2011/10/20	定期点検	20.0	14.0	14.0	直接法(電子式リークディテクタ)	あり	振動・共振	フレア継手部
2011/11/18	故障呼出し				直接法(電子式リークディテクタ)	あり	経年劣化(疲労)	ろう付け部
2011/11/20	漏えい修理	20.0	17.0	17.0	直接法(電子式リークディテクタ)	なし		
2012/10/1	定期点検				間接法(運転中の状態値)	なし		
2012/12/29	故障呼出し	20.0	15.0	15.0	直接法(電子式リークディテクタ)	あり	経年劣化(疲労)	ろう付け部
2013/1/15	故障呼出し	20.0	9.2	9.2	直接法(電子式リークディテクタ)	あり	経年劣化(疲労)	ろう付け部
2013/3/22	故障呼出し	20.0	10.0	10.0	直接法(電子式リークディテクタ)	あり	経年劣化(疲労)	ろう付け部
2013/5/6	故障呼出し	20.0	9.0	9.0	直接法(電子式リークディテクタ)	あり	経年劣化(疲労)	ろう付け部
2013/7/7	故障呼出し	20.0	12.0	12.0	直接法(電子式リークディテクタ)	あり	経年劣化(疲労)	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 (97.4 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

