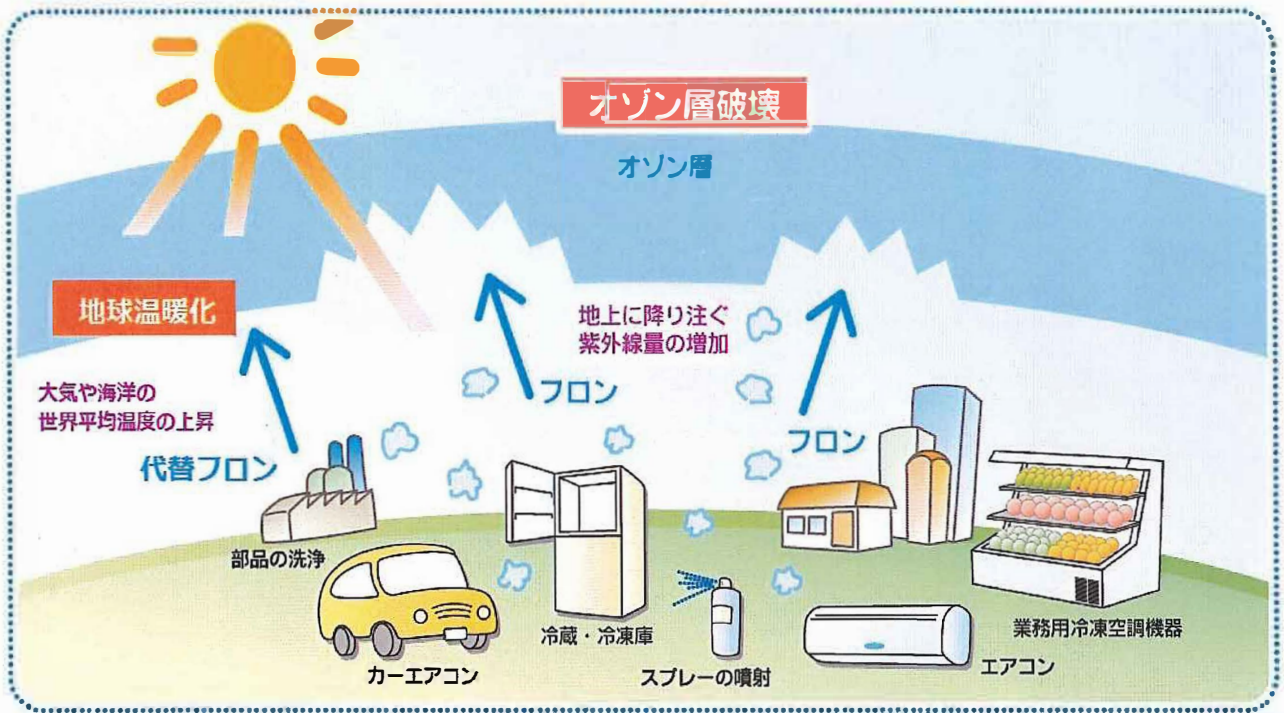


2. なぜ漏えい防止が必要か

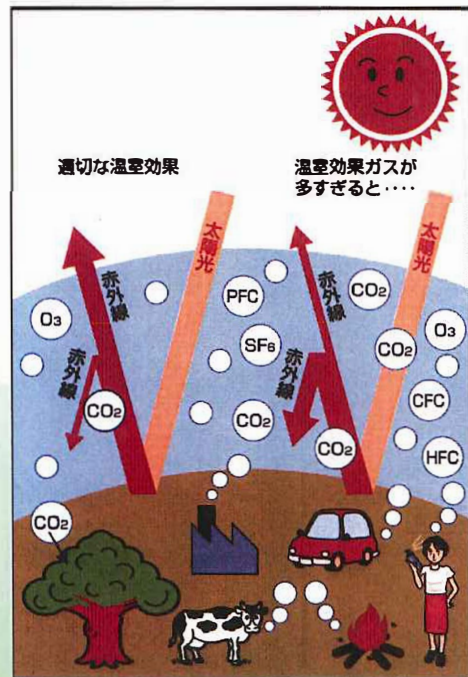
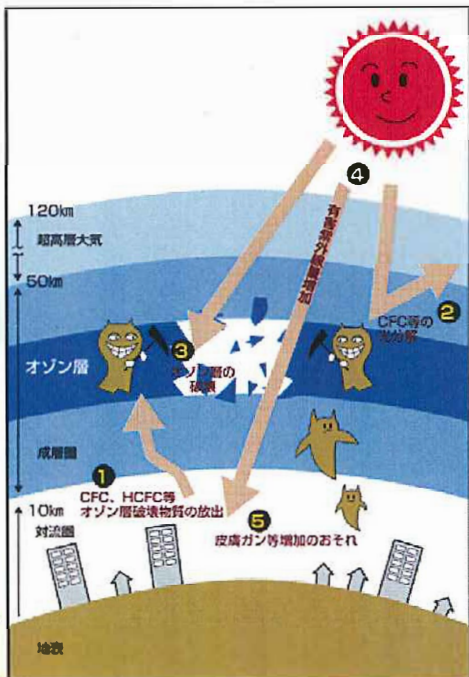


一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

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。



さび



傷



油のにじみ



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。



(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%

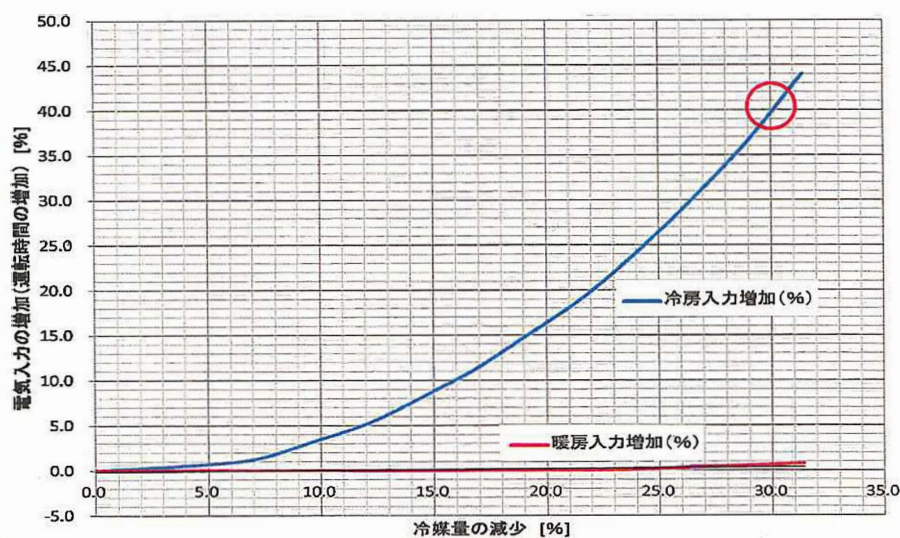


一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

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



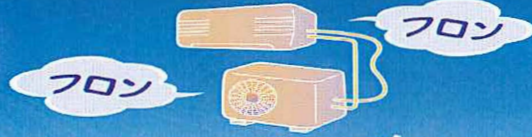
一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

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！



● 計算式
 $(1.0\text{kg} \times 2090\text{ [kg-CO}_2\text{/kg)]) [kg-CO}_2\text{]} \div (0.004\text{ [kg]} \times 147\text{ [枚]} \times 3.14\text{ [kg-CO}_2\text{/kg)]) [kg-CO}_2\text{]} \div 2090\text{ [kg-CO}_2\text{]}$

同じ環境負荷をガソリン車(燃費20km/e)に例えてみると……

東京→サンパウロ 約18,000kmに相当します！



● 計算式
 $(1.0\text{kg} \times 2090\text{ [kg-CO}_2\text{/kg)]) [kg-CO}_2\text{]} \div (15,000\text{ [km]} \div 20\text{ [km/e]}) [e] \times 2.22\text{ [kg-CO}_2\text{/e]} \div 2090\text{ [kg-CO}_2\text{]}$

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



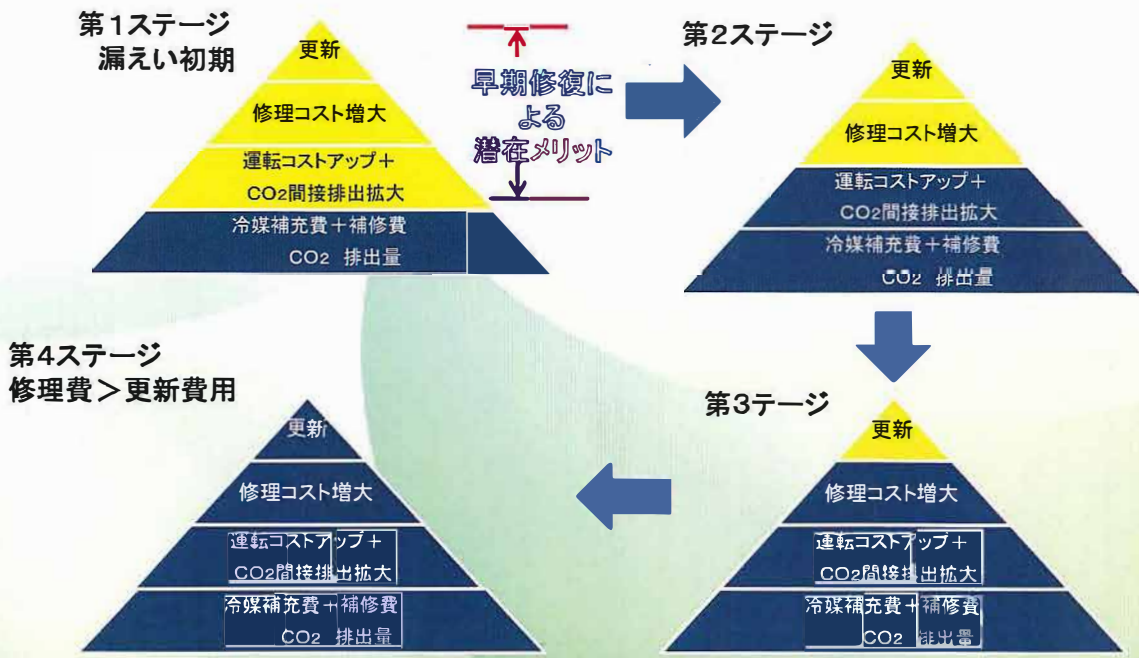
一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

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



注：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

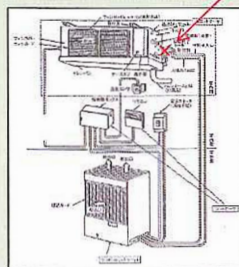
定期漏えい点検によるユーザメリット

(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

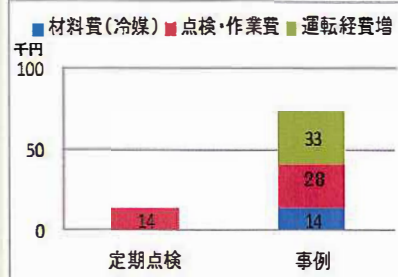
(2) 漏えい内容

- 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 (8.1CO₂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



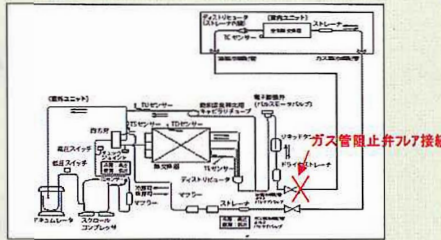
一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会

② 漏えい事例紹介 ステージ2・・・継手交換

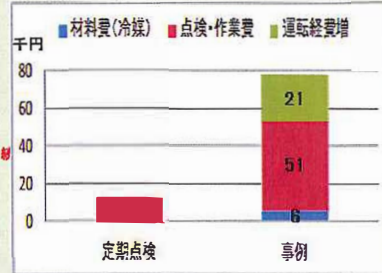
店舗用パッケージエアコン：設置 2001/5月

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 (3.1 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



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

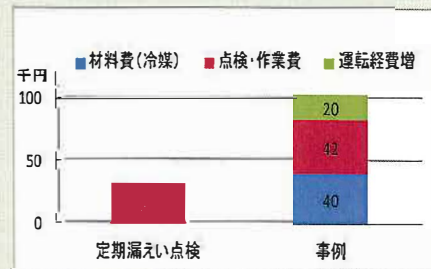
定期漏えい点検によるユーザーメリット

- (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 (36.2 CO₂ トン相当)
 ② 冷媒初期充填量：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

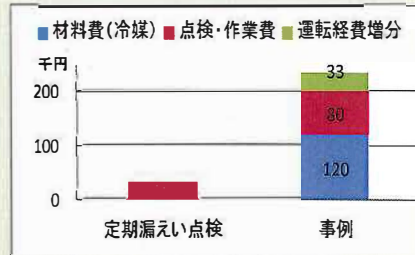
- 1) 補修費用合計: 約200千円(フロン代を含む)
 - ① 冷媒追加補充量: 60kg (108.6 CO₂ト_n相当)
 - ② 冷媒初期充填量: 140kg (R22)

(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)		点検内容	点検結果	漏えい・故障の原因	漏えい・故障箇所
		回収後し充填量(kg)	回収量(kg)				
	出荷時初期充填量	00					
1996/11/11	設置時追加充填量	200					
1996/11/11	設置時点検			コイル漏えい(亀裂)確認	なし		
2011/10/20	定期点検	200	140	コイル漏えい(亀裂)確認	あり	亀裂・腐食	コイル手戻
2011/11/18	故障呼出し			コイル漏えい(亀裂)確認	あり	亀裂・腐食	コイル手戻
2011/1/1/20	漏えい修理	200	170	コイル漏えい(亀裂)確認	なし		
2012/10/1	定期点検			コイル漏えい(亀裂)確認	なし		
2012/12/29	故障呼出し	200	150	コイル漏えい(亀裂)確認	あり	亀裂・腐食	コイル手戻
2013/1/15	故障呼出し	200	02	コイル漏えい(亀裂)確認	あり	亀裂・腐食	コイル手戻
2013/3/22	故障呼出し	200	10.0	コイル漏えい(亀裂)確認	あり	亀裂・腐食	コイル手戻
2013/5/6	故障呼出し	200	9.0	コイル漏えい(亀裂)確認	あり	亀裂・腐食	コイル手戻
2013/7/7	故障呼出し	200	12.0	コイル漏えい(亀裂)確認	あり	亀裂・腐食	コイル手戻

(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 (97.4CO₂ト_n相当)
(冷媒初期充填量 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

