

冷媒用フロン回収作業方法等について

Investigation of Technical Methods on Recovery of Chlorofluorocarbons
for the use of Refrigerent

高橋 敏夫 片山 正敏 山本 務
Toshio TAKAHASHI Masatoshi KATAYAMA Tsutomu YAMAMOTO

はじめに

調査方法

太陽からの有害な紫外線の照射を調整しているオゾン層の破壊が進行している。この有害な紫外線の増加によって、皮膚がん、白内障の発生増加や、動物・植物プランクトン、それに小さな水生生物などへの悪影響が生じ、食物連鎖等を通じた生態系全体への影響が心配されている^{1)・2)}。

オゾン層の破壊物質（フロン等）の減少を図ることとして、国際的にはモントリオール議定書が締結され³⁾、我が国では「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」に基づき、フロン等の生産規制などが行われている^{4)・5)}。

フロン等は、冷媒用、洗浄用などに利用され、その取扱いの過程で大気中に排出されている。

これらの排出のうち、家庭用電気冷蔵庫、空調機器にそれぞれ冷媒ガスとして使用されているフロン12、22は、機器に封入されたまま、廃棄されていることから、廃棄ルート内のいずれかのポイントにおいてフロン等を回収することができる。

そこで、今回、これらのポイントのうちから、一般廃棄物処理場においてフロン等を回収することとし、その回収作業方法等の検討を行ったのでその結果について報告する。

1. 回収装置の概要

メーカー名	日立冷熱(株)	三菱重工冷熱機材(株)
型 式	フロン回収再生装置SE20RU	フロン回収再生機MOR400
通 産 省 検 査 番 号	5 通検検第78号	4 通検名支第587号
対象冷媒及び 回 収 能 力	R-12 : 24/29 R-22 : 18/22 R-500 : 20/24 R-502 : 24/29	R-12 : 20/25 R-22 : 13/16 R-500 : 14/17 R-502 : 16/20 R-134a: 17/22
回 収 方 式	圧縮方式	圧縮方式
電 源 電 圧	AC100V	AC100V
消費電力(W)	510/610	400
簡 易 再 生	有	有
本 体 重 量	72kg	45kg
取 付 金 具 類	ピアッシング プライヤ	ピアッシング バルブ
今回回収対象 フ ロ ン	R-12 (CFC-12)	R-22 (HCFC-22)

※ 1時間当kg : (50HZ)/(60HZ)

2. 回収の方法等

2-1 回収再生装置と回収フロン

家庭用電気冷蔵庫のCFC-12の回収にはSE20RU装置を用いた。また家庭用空調機器のHCFC-22の回収にはMOR 400装置を用いた。

2-2 回収条件

回収期間：平成6年12月から平成7年2月まで

回収方式：CFC-12は、家庭用電気冷蔵庫1台あたりの封入量が200g以下と少量なので5台を並列接続とし、SE20RU装置を用い同時に回収した。HCFC-22の家庭用空調機器は1台ずつMOR 400装置を用い回収した。

回収作業中の外気温：約10℃

結果及び考察

1. 回収率等

1-1 家庭用電気冷蔵庫からのCFC-12の回収結果

回収冷蔵庫の状況 (回収台数79台)			フロン 回収量 (g)	作業所 要時間 (分)	回収率 (%)
平均 使用 年数 (年)	平均 内容量 (l)	平均 フロン 充填量 (g)			
13	220	160	平均 60 合計 4,740	平均 20 (2人)	約 40

通電可能な冷蔵庫は稼働しながら、可能な限り高圧側、低圧側それぞれにピアッシングプライヤを装着して回収した。稼働しながらでの回収では、高圧側のみの装着でもすみやかに回収できた。

また、コンプレッサ部をゴムハンマーで軽く叩くなど振動を与えたり、リボンヒーターや温湯で暖めると回収量が多くなった¹⁾。これらはいずれも、フロンが冷凍機油に溶け込んでいるのを追い出す効果があったと考えられる。特に今回は、冬期のため外気温が10℃前後と低いために、冷凍機油との親和性が強いフロンは、すみやかなガス化が行われていないためか、回収率は悪く、回収方法の工夫を必要とした。回収率は40%と低いものとなったが、廃棄

に至るまでの過程でフロンが減少していたと考えられる冷蔵庫を回収対象に含めたことも、回収率を低くした要因となった。

1-2 家庭用空調機器からのHCFC-22の回収結果

回収する空調機器		フロン 回収量 (g)	作業 所要 時間 (分)	回収率 (%)
使用 年数 (年)	室外機・ ウインド型 の別			
不詳	室外機 16台	平均 870	平均 600 合計 9,600	平均 10 (2人) 約 70

ほとんどが通電ができなかったので、適当に加振し、高圧側、低圧側それぞれにピアッシングバルブを装着して回収した¹⁾。回収率は約70%であった。冷蔵庫の約40%より、はるかに高い回収率となったのは、CFC-12よりもHCFC-22の方が約1.6倍の飽和蒸気圧があるため気化しやすく冷凍機油との分離がよりすみやかに行われたと考えられる。

また、廃棄に至るまでの機器からのフロンの漏出が冷蔵庫よりも少なかったこともあげられる。

まとめ

- CFC-12の回収率は約40%、HCFC-22の回収率は約70%であった。
- 回収再生装置の取扱いは特に熟練を必要とするものではなく、むしろ容易であった。しかし、接続のホース、圧力計、バルブ、ピアッシングプライヤ・バルブなどの取扱いに慣れることが必要で、これらの接続に際して、エアバージを励行した。
- また、回収対象機器のピアッシングプライヤ・バルブの装着部位の選択が回収の成否に大きく関係した。
- 今回のように、外気温が低いときの回収では、フロンが冷凍機油に液化溶解している度合いが大きいので、このフロンの冷凍機油からの抜け出しを促進するために、機器に通電し、圧縮機を稼働することや、適度に加振し、あるいは、リボンヒーターなどで加温することで回収速度、回収率を高めることができた。

4. 回収再生装置の吸引下限圧力を 0 kg/cm^2 以下にすると、回収速度は高くなるが、回収口等接続部から空気を吸引する可能性が高くなるので避けた。

文 献

- 1) 原 穆：冷媒フロンの回収マニュアル，48，オゾン層保護対策産業協議会（1994）
- 2) 松野太郎，島崎達夫：大気化学講座3 成層圏と中間圏の大気，34，東京大学出版会（1990）
- 3) 地球環境法研究会，地球環境条約集，359，中央法規出版（株）（1993）
- 4) エコビジネスネットワーク，地球環境ビジネス'91，51，二期出版（1991）
- 5) 環境庁・外務省（国連事務局），アジェンダ21 105，（社）海外環境協力センター（1993）