

# ターボ冷凍機の冷媒・オイル自動分離装置

Refrigerant and Refrigeration Compressor Lubricants Automatic Separation Machine for Centrifugal Refrigerating Machine.

キーワード：ターボ冷凍機，冷凍機油分離除去，効率改善，冷媒再生  
Centrifugal refrigerating machine, Refrigeration compressor lubricants separation and removal, Efficiency improvement, Refrigeration recycle

アサダ株式会社 大橋 利見

## 1. はじめに

アサダ株式会社（以降 当社）は、1995年に日本初のオイルレスコンプレッサ式冷媒回収装置を開発し、現在では、エコセーバーシリーズを中心として、低圧冷媒回収装置から大型高速回収装置を、さらには、低沸点冷媒回収装置やSF<sub>6</sub>（六弗化硫黄）ガス回収装置まで幅広い回収装置を取り扱っている。

フロン回収の最先端企業として地球環境保護や資源の有効活用の観点から、回収のみならず高純度再生装置や分解装置の開発もスタートさせ、また当社は1996年より冷媒回収事業をスタートさせ、冷媒回収機器開発のみでなく広く冷媒回収に関する業務を行うと共に、高度な回収技術の蓄積を行っている。

当社では、これら蓄積した技術を元に、この度ターボ冷凍機の効率低下によるエネルギーコストアップや、メンテナンス費用上昇の問題解決のため、既設のターボ冷凍機に簡単に取り付けができ、低ランニングコストで効率が低下したターボ冷凍機の能力を回復させる装置「冷凍機フロンクリーナ」（以降 本装置）の開発をした。

本稿では、本装置の開発背景からその動作および設置した場合の効果についての概要を紹介する。

## 2. ターボ冷凍機の冷媒への冷凍機油混入

### 2.1 冷凍機油の混入

ターボ冷凍機の圧縮機（Compressor）には、圧縮機（Compressor）各部の潤滑用として冷凍機油が使用されており、正常なターボ冷凍機では冷媒中に冷凍機油が混入することが少ないため、大きな問題にはならない。しかし、ターボ冷凍機を使用し続けるにしたがい、軸受けや各種シール部が磨耗し常に冷凍機油が冷媒に混入するようになる。（図1）

ターボ冷凍機がこのような状態になっても、動作そのものには変化が出にくいいため、知らず知らずのうちに多量の冷凍機油が冷媒中に混入することになる。この状態では、蒸発器（Evaporator）内での効率的な熱交換ができないため冷却不良となり、大きなエネルギーロスが発生する。また、冷媒中に冷凍機油が混入するため、必要以上の冷凍機油を補充することとなる。

低圧ターボ冷凍機で、空気や水分と比べ冷凍機油は比較的被害を与えにくい汚染物質であるといえるため、ターボ冷凍機のトラ

ブルの原因としてつい見過ごしがちであり、結果トラブルが大きくなり問題が始めて発覚する。

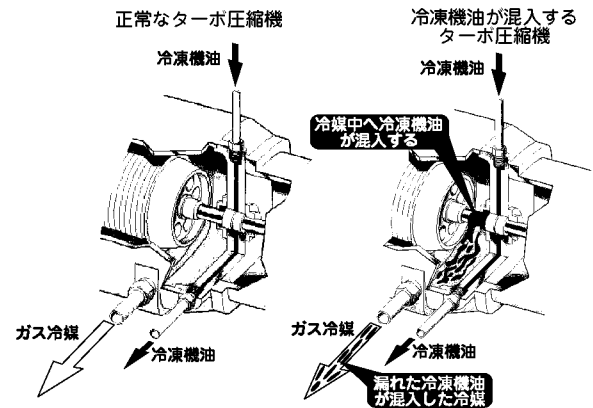


図1 圧縮機（Compressor）の冷凍機オイル混入

### 2.2 米国での低圧ターボ冷凍機の調査報告

米国では、低圧ターボ冷凍機における冷媒と冷凍機油の混入問題がクローズアップされてきたことにより、米国暖房冷凍空調学会（ASHRAE）で稼働中の低圧ターボ冷凍機から冷媒のサンプルを取り、冷凍機油の含有量調査を行い、以下の報告が行われた。

米国のある冷凍機メーカーは、冷媒中の冷凍機油含有量が0.5%以下にするよう推奨し、3%以上になると、明らかに効率が悪くなると指摘している。

このASHRAE調査報告（報告書番号601-TRP）では、10台の低圧ターボ冷凍機をサンプリングした結果、2.9～22.9%と全てにおいて、メーカーの推奨値である0.5%を大きく上回っており、平均で12%の冷凍機油含有量であることが判明した。（図2）

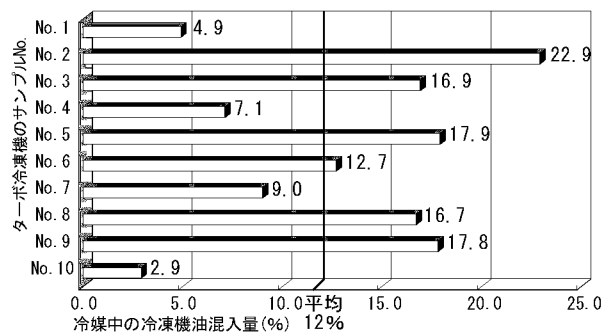


図2 冷媒中の冷凍機油混入量サンプル調査結果