

ノンフロン・低GWP型の冷媒を使用した冷凍機の導入

高効率設備
への更新



対策概要

- 低GWP冷媒や自然冷媒である水等を使用したターボ冷凍機、空気の断熱膨張における温度低下によりマイナス50～100℃の空気を得る空気冷媒法式冷凍機等を導入する。

導入可能性のある業種・工程

- 食品製造業、倉庫業、各種商品卸売業、飲食料品卸売業、各種商品小売業、飲食料品小売業、宿泊業、飲食店、医療業

原理・仕組み

- ノンフロン・低GWP型の冷媒を使用した冷凍機を導入することにより、冷媒の漏えいに伴う温室効果を軽減することができる。

冷媒の地球温暖化係数（GWP）の例^{[1][2]}

- ・ HCFCやHFC等のフロン類だけでなく、CO₂やアンモニア等を冷媒として利用することも可能である。

| 冷媒 | | GWP |
|------|-----------------|-------|
| HCFC | R22 | 1,810 |
| | R410A | 2,090 |
| HFC | R407C | 1,770 |
| | R32 | 675 |
| | HFC134a | 1,430 |
| | R1233zd (E) | 1 |
| HFO | CO ₂ | 1 |
| 自然冷媒 | アンモニア | 0 |
| | プロパン | 3以下 |

出所) [1]一般社団法人東京都冷凍空調設備協会「フロン使用機器最新の動向」
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kankyo/collection_trader-ko-syu-files-kankyo385 (閲覧日: 2023年10月4日)

[2]公益社団法人日本冷凍空調学会「次世代冷媒の規制・規格の調査」(2020年3月31日)
https://www.jsrae.or.jp/committee/jisedai_R/2019_ProgressR_WG3.pdf (閲覧日: 2023年10月4日) より作成

ノンフロン・低GWP型の冷媒を使用した機器の例^[3]

- ・ 地球温暖化係数（GWP）が1の冷媒（HFO-1233zd（E））を使用したターボ冷凍機等が市販されている。

低GWP冷媒 HFO-1233zd(E)採用

ターボ冷凍機ETI-Zシリーズは、地球温暖化係数（GWP）が1、オゾン層破壊係数（ODP）がゼロの冷媒を採用しています。



採用冷媒 **HFO-1233zd(E)**は、フロン排出抑制法・高圧ガス保安法※の適用対象外です。

冷媒 (HFO-1233zd(E)) 自体はフロンですが、フロン排出抑制法上はフロン類に該当いたしません。
また、経済産業省の定義では使用機器はノンフロン扱い製品となります。
※設計圧力 0.192MPa(G) (冷媒飽和温度 50℃相当) であり、温水 (冷却水) 出口温度 45℃仕様まで高圧ガス保安法対象外

出所) [3]三菱重工サーマルシステムズ株式会社「ターボ冷凍機 ETI-Zシリーズ」
<https://www.mhi-mth.co.jp/business/centrifugal-chiller/turbo-freezer/eti-z/> (閲覧日: 2023年10月4日)

効率・導入コストの水準

- 効率水準（最高水準）：期間成績係数（IPLV）7.36（自然冷媒ターボ冷凍機、冷却能力200RT未満の場合）
- 導入コスト水準（平均的な水準）：－
- その他の条件（設備容量・能力等）の場合の効率水準・導入コスト水準については、[指針のファクトリスト](#)もご参照ください。
- また、具体的な該当製品等については [LD Tech 認証製品一覧](#) もご参照ください。

ノンフロン・低GWP型の冷媒を使用した冷凍機の導入

高効率設備
への更新

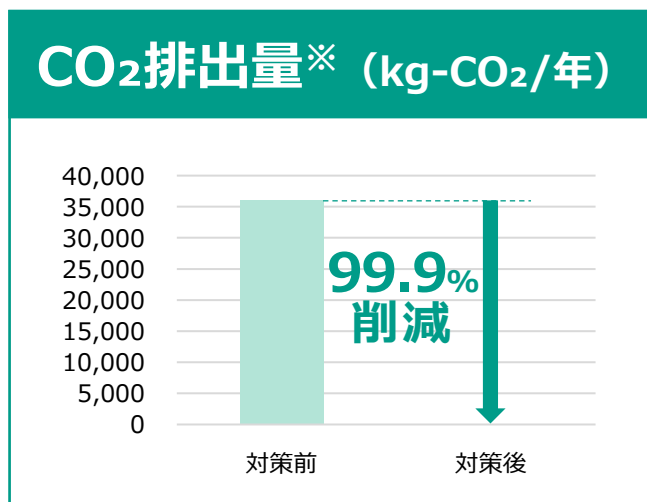
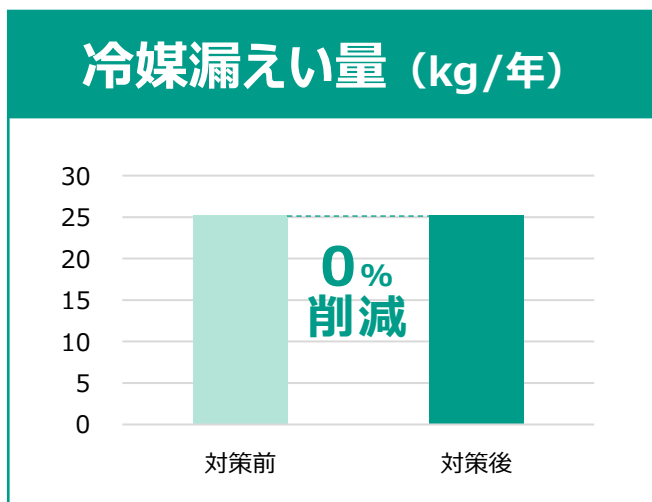


導入効果

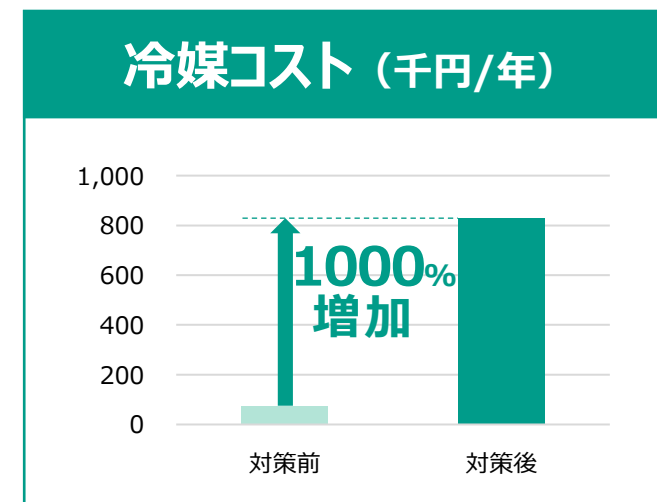
- ターボ冷凍機を低GWP型の冷媒（HFO-1233zd（E））を使用した機器に更新したケースにおける試算例は以下のとおり。

導入効果の試算例

- 冷媒漏えい量は変化しないが、GWPを用いたCO₂換算量は99.9%削減、冷媒コストは約11倍に増加する試算結果。



※：GWPを用いたCO₂換算量



ノンフロン・低GWP型の冷媒を使用した冷凍機の導入

高効率設備
への更新



計算条件

- ターボ冷凍機を低GWP型の冷媒（HFO-1233zd（E））を使用した機器に更新したケースを想定した。

| 項目 | 記号 | Before | After | 単位 | 数値の出所、計算式 |
|------------|----|--------|--------|------|-------------------------|
| 冷媒の地球温暖化係数 | ① | 1,430 | 1 | — | p1の表より想定 |
| 冷媒の単価 | ② | 3,000 | 33,000 | 円/kg | 市場価格を基に設定 |
| 熱源の台数 | ③ | 1 | 1 | 台 | 想定値 |
| 冷媒漏えい率 | ④ | 7.0 | 7.0 | %/年 | 資料 ^[4] を基に想定 |
| 冷媒充填量 | ⑤ | 360 | 360 | kg/台 | 想定値 ^[5] |

出所) [4]環境省「サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース (Ver.3.3)」https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate_05.html (閲覧日: 2023年10月4日)
[5]三菱重工サーマルシステムズ株式会社「冷熱製品サイト旧カタログ一覧 AART/AART-I (インバータ)」https://www.mhi-mth.co.jp/catalogue/index.php?mode=list&catalogue_type=8&year=2020 (閲覧日: 2024年2月19日)

計算結果

| 項目 | 記号 | Before | After | 単位 | 計算式 |
|----------------------------|----|--------|-------|-----------------------|-----------|
| 冷媒漏えい量 | ⑥ | 25 | 25 | kg/年 | ⑤×④÷100 |
| GWPを用いたCO ₂ 換算量 | ⑦ | 36,036 | 25 | kg-CO ₂ /年 | ⑥×① |
| 冷媒コスト | ⑧ | 76 | 832 | 千円/年 | ⑥×②÷1,000 |

備考

-