

# 省工省自然冷媒冷凍等装置 導入事例集



# 省エネ自然冷媒冷凍等装置導入促進事業

平成 20 年度～平成 24 年度

## 【制度概要】

冷凍冷蔵・空調用の装置は、小売店舗、工場、物流拠点等で幅広く使用されています。このような装置については、近年、省エネルギー性能に優れ、かつ強力な温室効果ガスであるフロン類冷媒ではなく、環境負荷の少ない自然冷媒（アンモニア等の元来自然界に存在する物質）を利用した装置（省エネ自然冷媒冷凍等装置）が開発されてきています。

こうした省エネ自然冷媒冷凍等装置の導入を促進することによって、使用時の電力の節減を図るとともに、エネルギーの使用に伴い発生するCO<sub>2</sub>の排出削減と冷媒の脱フロン化によるフロン類の排出削減を同時に推進するため、環境省では、既存の冷凍等装置の更新又は新設の際に省エネ自然冷媒冷凍等装置を導入する事業に、導入費用の一部補助を行いました。

## 【補助内容】

1. 補助対象者：民間事業者
2. 補助対象事業：既存の冷凍等装置を更新する際、あるいは新設する際に、省エネ自然冷媒冷凍等装置を導入する事業
3. 補助割合：自然冷媒冷凍等装置導入費用とフロン冷媒冷凍等装置導入費用の差額の1/3以内（工事費を含む）

※平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により被災した業務用の冷凍等装置についても、地域経済の復興と地球温暖化防止の推進を目的とした導入支援を平成 24 年度より行っております。  
(<http://www.env.go.jp/earth/ozone/hojokin.html>)

## オゾン破壊係数ゼロ、かつ、温暖化係数の低いCO<sub>2</sub>冷媒を採用した冷凍機システムをショーケースに

イオンリテール株式会社は、店舗数約500店舗（2011年2月現在）の総合小売業です。

地球温暖化防止の観点から、CO<sub>2</sub>よりもはるかに高い温室効果があるHFC（ハイドロフルオロカーボン）冷媒は、排出削減が求められています。スーパーマーケットでは、HFC冷媒を今後大量に使用することが見込まれ、冷凍冷蔵装置の使用時や廃棄時の漏洩をゼロにすることが難しいことから、自然冷媒利用の冷凍システムの開発が急がれている。イオンでは2009年より、国内スーパーで初めて自然冷媒による冷凍ケースの試験導入を実施。改良を重ねて省エネルギー効率のよいものになったため、製品としての導入を実施しました。



導入先：姫路イオンタウン店  
 実証者：イオンリテール株式会社  
 所在地：兵庫県姫路市延末435-3  
 設備：CO<sub>2</sub>冷凍機システム  
 設置スペース：

W1,800×D900×H1,200 mm

機器：CO<sub>2</sub>冷凍機 13馬力×1台  
 冷凍リーチインショーケース  
 7尺×3台、5尺×2台  
 （1尺：約30.303cm）

### イオン自然冷媒宣言

イオンは2011年11月、グループ全店舗の冷凍冷蔵ショーケースの冷媒を代替フロンから自然冷媒（CO<sub>2</sub>）へ切り替える国内小売業では初めての取り組みを宣言しています。

2015年以降の新店舗はすべて自然冷媒を採用し、3,500の既存店舗において順次切り替える方針で取り組みを進めています。



CO<sub>2</sub>ショーケース



設備概略図

### 《省エネルギー効果》

- エネルギー削減量：25%（同等のR-404A冷凍機との比較）
- 省CO<sub>2</sub>効果：15 t-CO<sub>2</sub>/年（0.555kg-CO<sub>2</sub>/kWh）
- 省CO<sub>2</sub>効果：31 t-CO<sub>2</sub>/年（冷媒漏洩CO<sub>2</sub>削減量）  
 （同等のR-404A冷凍機の充填量50kg、使用時漏洩率16%）



# アンモニアを用いた高効率ブライン冷却システム

ビール工場における高効率・省エネ型冷却システム

自然冷媒：アンモニアと高効率ブライン冷却装置の組合せで実現した先進システム

- アサヒビールはビール工場としては国内で初めて、完全ノンフロン化（名古屋工場）を実現し地球温暖化防止、環境配慮を最優先に取り組んでいます。
- ノンフロン化への水平展開として、基幹工場である茨城工場にも、高効率アンモニア冷媒冷却機及びブライン（不凍液）冷却システムを採用。
- 高温になったブラインを低温に冷却する方法として、2台のアンモニア冷却機を直列に配列することで、システムの高効率化を実現。
- ブラインが高温にならない時は、1台のみアンモニア冷却機が運転することで、システム運用効率を向上させ、フレキシブルな冷却システムを構築。



アサヒビール株式会社 茨城工場

導入先：アサヒビール株式会社  
茨城工場  
所在地：茨城県守谷市緑一丁目1番地1  
規模：387,855 m<sup>2</sup>  
設備：大温度差ブライン冷却装置  
機器：屋外型ブライン冷却機、システム制御装置



アンモニア冷却機 全景



## 《省エネルギー効果》

- エネルギー削減量（電力換算）  
年間：1,146,995 kWh /年

## 《省CO<sub>2</sub>効果》

- CO<sub>2</sub>削減量(エネルギー起源CO<sub>2</sub>削減量)  
年間：786 t /年  
(電気：0.555 kg-CO<sub>2</sub>/kWh)



※本事業は、環境省の平成17年度省エネ型自然冷媒冷凍等装置の普及モデル事業に採択されました。

# アンモニア冷媒とCO<sub>2</sub>冷媒を使い安全性を考慮した 最新鋭高効率システム

## 物流センターの最先端冷却システム

『安全性』と『省エネ性』を同時に達成した24時間型物流センター

- 日本生活協同組合連合会の物流センターでは、省エネに配慮し、センター内の照明はすべてLEDを採用し人感センサーによる発停制御を行っています。
- 冷凍機はNH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>方式を採用し安全性を考慮した最新型のシステムでNH<sub>3</sub>冷媒は少量。
- 冷却システムの更新に加え、再生可能エネルギーの利用として建物の屋上全域に600kW超の太陽光発電パネルを設置。



導入先：日本生活協同組合連合会  
所在地：広島県尾道市美ノ郷町字新本郷1番190  
規模：延床面積 18,118m<sup>2</sup>  
設備：24時間対応型物流センター  
機器：- 25℃・・NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>冷却システム  
+ 5℃・・NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>冷却システム  
+ 5℃・・除湿システム、床暖房



太陽光発電を導入した最新の物流センター

### 《省エネルギー効果》

- エネルギー削減量（電力換算）  
年間：374,024 kWh/年

### 《省CO<sub>2</sub>効果》

- CO<sub>2</sub>削減量(エネルギー起源CO<sub>2</sub>削減量)  
年間：234.9 t/年  
(電気：0.555 kg- CO<sub>2</sub>/kWh)

※本事業は、環境省の平成21年度省エネ自然冷媒冷凍等装置導入促進事業に採択されました。



# アンモニア冷媒とCO<sub>2</sub>冷媒を使った高効率システム

## 物流センターの最先端冷却システム

「省エネ」かつ「ノンフロン」を実現した最新鋭の物流センター

- 横浜冷凍株式会社は、物流事業を行う中で、地球環境に配慮した事業を運営しています。
- 環境負荷低減対策として、グリーン経営の認証取得を全国展開するとともに、物流センターにおける自然冷媒への切り替えを進めています。
- 冷却システムの更新に加え、CO<sub>2</sub>削減対策技術として、太陽光発電システムや高効率照明器具の設置、ハイブリットカーの導入を積極的に行っています。



北港物流センター

導入先：ヨコレイ株式会社  
所在地：大阪市此花区北港白津1-1-22  
規模：27,000冷凍 t  
設備：冷凍・冷蔵物流センター  
機器：-25℃・冷凍システム  
+ 5℃・冷蔵システム  
陽圧換気システム、他



NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>冷凍装置(+5℃)



倉庫温度-25℃



太陽光発電システム

### 《省エネルギー効果》

- 省エネルギー削減量（電力換算）  
年間：570,000 kWh/年

### 《省CO<sub>2</sub>効果》

- CO<sub>2</sub>削減量（エネルギー起源CO<sub>2</sub>削減量）  
年間：413.3t/年  
（電気：0.555 kg-CO<sub>2</sub>/kWh）

# 食品冷凍工場生産ラインにおける 高効率省エネ型冷凍システム

冷凍調理食品システムにおける  
自然冷媒NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>を用い活用した冷熱源システム

株式会社アクリフーズ（マルハニチログループ）は、地球温暖化防止問題に取り組んでおり、削減目標を定め生産事務所からアオフィスまで省エネルギーを推進し、グループ全体で目標の達成に取り組んでいます。

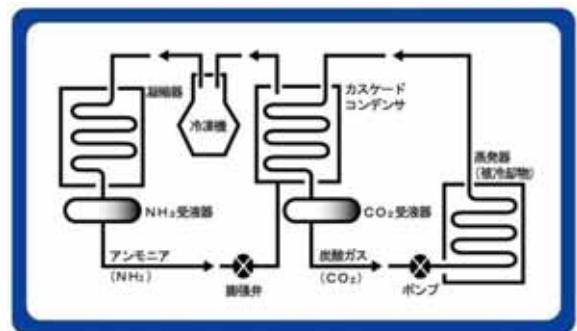
- 冷凍調理食品製造設備導入にあたり、地球温暖化係数“0”のアンモニア冷媒を使用した冷凍システムを導入。
- 自然界に存在するアンモニアは、オゾン層破壊や地球温暖化への影響がなく、更にフロン類を使用せず、エネルギー効率の高い冷凍装置の導入により消費電力量の削減により省エネ効果を実現。
- 商品負荷側（クーラー側）では、二次冷媒として無臭無害のCO<sub>2</sub>を採用。これにより、安全・安心で高効率なオール自然冷媒化を実現。



アクリフーズタ張工場



導入先：株式会社アクリフーズタ張工場  
所在地：北海道夕張市沼ノ沢510-11  
設備施工者：株式会社東洋製作所  
設備：自然冷媒 NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>冷凍システム  
用途：調理食品冷凍  
導入費用：189,300千円  
年間消費電力：536,643kWh  
導入装置の冷凍能力：229.48kW



設備外観図



アンモニア冷却機 全景

《省エネルギー効果》  
○ 省エネルギー削減量（電力換算）  
年間：電力 246,343kWh  
CO<sub>2</sub> 204.7t/年

※本事業は、平成19年度省エネ自然冷媒冷凍等装置の普及モデル事業に採択されました。



# 空気冷凍システム

## 超低温冷蔵保管庫

究極の自然冷媒『空気』で-60℃の世界を創出

- 品質面：庫内のデフロストがなく温度変化が少ないことや、風量が少なくドラフトを感じないことなどから、保管品の高鮮度を維持できます。
- 運用面：フロン冷媒を使用せず、空気冷媒を使用。
- 省エネ：ファンやデフロストの発生熱がなく、庫内の冷却負荷も大幅に削減できます。
- 冷媒漏洩：高い品質維持を可能としながらも、冷媒漏洩の問題がない画期的な冷凍装置です。



本社第二冷蔵庫

導入先：深沢冷蔵株式会社 本社第二冷蔵庫  
所在地：静岡県 焼津市 道原860  
規模：公称8,000 t  
設備：-60℃超低温冷蔵保管庫  
(マクロ・カツオ)  
機器：空気冷凍システム



空気冷凍システム

### 《省エネルギー効果》

○ 省エネルギー削減量 (従来比34%)  
年間：1,115,063kWh/年

### 《省CO<sub>2</sub>効果》

○ CO<sub>2</sub>削減量：559 t /年  
(内訳)

- エネルギー起源CO<sub>2</sub>削減量：380 t /年  
\*電気0.341kg-CO<sub>2</sub> / kWh
- 冷媒漏洩CO<sub>2</sub>削減量：179 t /年  
\*GWPをR22=1,780、R23=14,800とし、  
各冷媒量を90kg、冷媒漏洩率12%と仮定し算出



冷蔵庫内

※当技術は、冷凍食品等フリーザーに応用する目的として、環境省平成19-20年地球温暖化対策技術開発等事業(委託事業)に採択されました。

※本事業は、NEDO平成20年度(補正)「エネルギー使用合理化事業者支援事業」に採択されました。



# 太陽熱で冷暖房する吸着冷凍装置

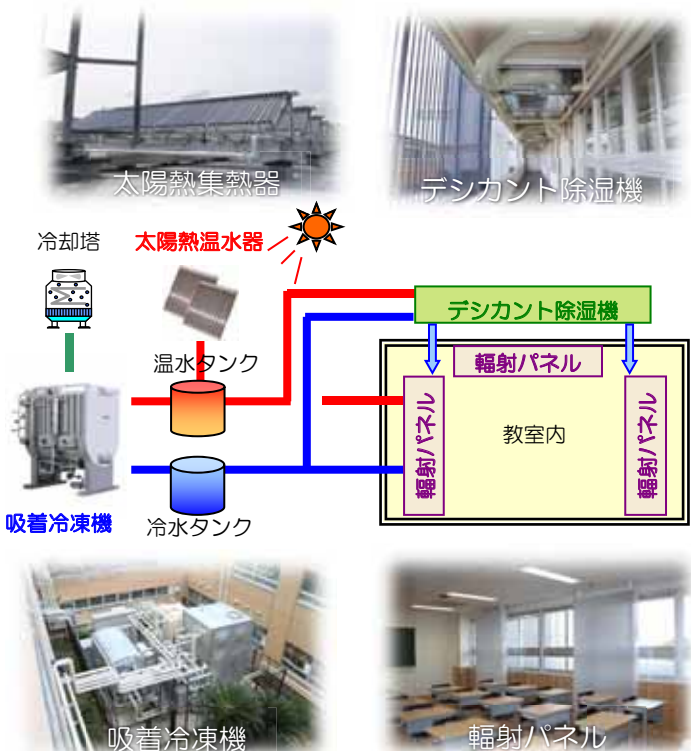
再生可能エネルギー（太陽熱）を活用した次世代型の冷房・暖房システム

『水』を冷媒に使った次世代型の空調システム

- 再生可能エネルギー（太陽熱）を熱源とする新型吸着冷凍装置を中枢に据えた冷暖房装置を、早稲田大学系属早稲田摂陵中学校・高等学校が導入。
- 新型吸着冷凍機を用いた潜熱顕熱分離型の空調システム（輻射パネル、デシカント※空調機と組合せ）を構築し、校舎6教室に新型の空調装置として設置し稼働した。夏場はハワイのような「カラッ」としたドラフトの無い冷房を、冬場は「ふわっ」とした無風暖房を実現。  
（※デシカント空調とは、乾燥剤すなわち吸湿剤を用いて冷却をおこなう空調です。）
- 本システムを、再生可能エネルギーを用いた身近な環境教育教材として積極的に活用する事により、エコスクール化を実現しつつ、次世代を担う子供達の意識改革や低炭素社会に繋がるモノづくりへのきっかけとなることを目指しています。



導入先：(学)早稲田大阪学園 早稲田大学系属  
早稲田摂陵中学校・高等学校  
実証者：株式会社前川製作所  
所在地：大阪府茨木市宿久庄7-20-1  
規模：6教室  
設備：太陽熱利用の冷暖房システム  
機器：吸着冷凍機、太陽熱集熱器  
デシカント除湿機、輻射パネル、他



## 《省エネルギー効果》

- 省エネルギー削減量（原油換算）  
年間：22 k L /年

## 《省CO<sub>2</sub>効果》

- CO<sub>2</sub>削減量(エネルギー起源CO<sub>2</sub>削減量)  
年間：51 t /年  
(電気：0.555 kg-CO<sub>2</sub>/kWh  
都市ガス13A：2.29kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>h)

※本事業は、環境省の平成22-23年度環境省地球温暖化対策技術開発等事業に採択されました。

# 太陽熱とナチュラルチラーのハイブリッド冷暖房システム

クリーンな太陽熱と環境にやさしいナチュラルチラーで安定・快適なエコ空調

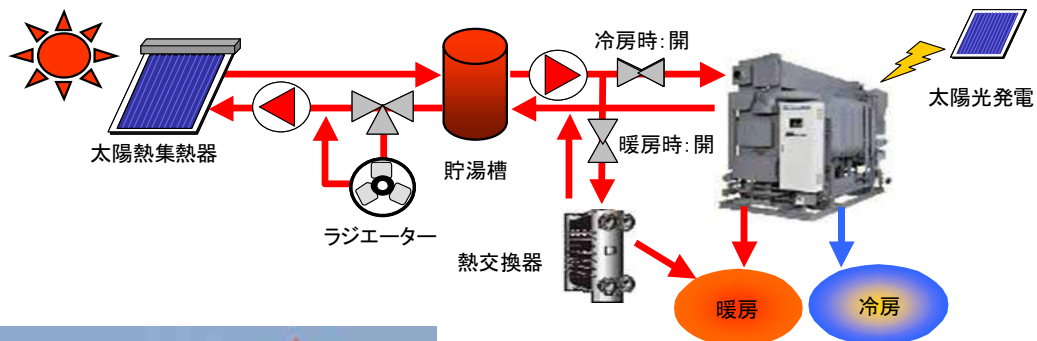
川重冷熱工業は1968年に世界で初めてナチュラルチラー（吸収冷温水機）を商品化しました。  
2010年6月に発売した太陽熱利用のために専用設計されたソーラーナチュラルチラーを用いた太陽熱利用空調システムを構築し、省エネ性能等の実証検証を行っています。

## 《 システムの特徴 》

- **自然冷媒で優れた環境性を発揮**  
地球温暖化係数の高い特定フロンや代替フロンを使用せず、自然界に存在する「水」を冷媒とした環境にやさしい自然冷媒の空調です。
- **不安定な太陽熱を利用しながら安定・快適な空調を実現**  
ナチュラルチラーは太陽熱など不安定な熱源を、クリーンな都市ガスでバックアップできる利便性の高い熱源機です。太陽熱を優先的に利用し、雨天の日など天気により熱が不足する時も、ガスで効率良くバックアップすることにより、快適性・利便性を維持しつつ、環境性を追求しました。
- **電力の負荷平準化に貢献**  
空調にガスを利用するナチュラルチラーは、電力消費量を抑えることができるので、電力ピーク時の電力不足の解消に貢献します。



ソーラーナチュラルチラー



導入先：川重冷熱工業株式会社 滋賀工場  
 実証者：川重冷熱工業株式会社  
 所在地：滋賀県草津市青地町1000番地  
 規模：工場（4,600m<sup>2</sup>）と工場に併設された2階建て事務所（1,000m<sup>2</sup>）の冷暖房  
 設備：太陽熱利用の冷暖房システム  
 機器：真空管型集熱器：160枚  
 （総設置面積：260m<sup>2</sup>）、  
 ガス焼きソーラーナチュラルチラー  
 （出力：739kW）、  
 ナチュラルチラー向け省エネ・省CO<sub>2</sub>制御システム「e-CopSaver」

## 《 省エネルギー効果 》

- エネルギー削減量 : 27%（電力とガスの使用量合計）
- 省CO<sub>2</sub>効果 : 19 t-CO<sub>2</sub>/年

(注) 従来システムとの比較。

e-CopSaverを含めたシステム全体の電力とガス使用量の削減量



# プロピレン冷媒システムの導入

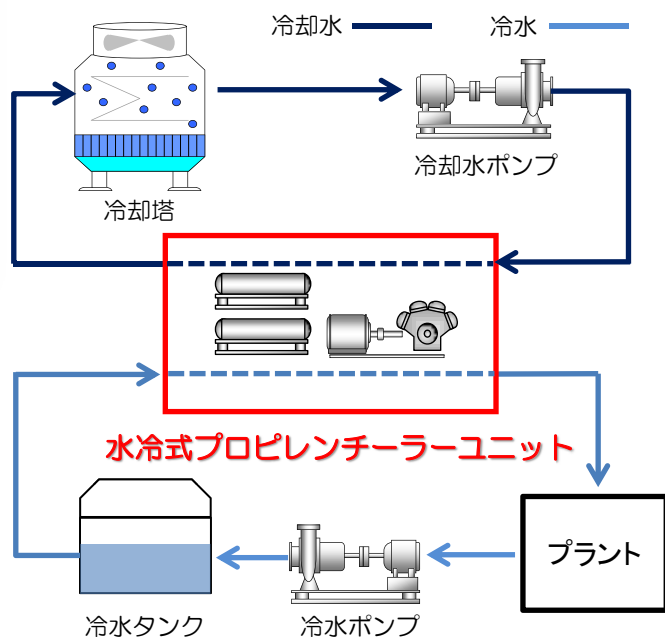
低環境負荷型化学プラントを目指して

## ノンフロン冷媒を用いた次世代型化学冷凍機

- サンアロマー株式会社大分事業所のポリプロピレンプラントにおいて、製造プラントの増設に伴い吸収冷凍機（30年経過）からプロピレンを冷媒とした新たな冷凍機に更新。
- 従来の吸収冷凍機にあったスチーマーによる冷媒の再生工程を取り除くことで、エネルギー効率が向上。さらにノンフロンによる冷媒システム導入により、低環境負荷型冷却システムを実現。
- 本システム導入をはじめ、今後もプラント設備を省エネルギー・低環境負荷型の設備に転換することで、自然と地域住民への配慮ある化学メーカーを目指す。



導入先：サンアロマー株式会社大分事業所  
 所在地：大分市中ノ洲2番地  
 冷凍能力：612 kW  
 設備：プロピレン冷媒冷凍機  
 機器：冷却塔、冷却水ポンプ、  
 水冷式プロピレンチラーユニット  
 冷水タンク、他



### 《省CO<sub>2</sub>効果》

- CO<sub>2</sub>削減量(冷媒漏洩CO<sub>2</sub>削減量)  
年間：17.1 t/年
- CO<sub>2</sub>削減量(エネルギー起源CO<sub>2</sub>削減量)  
年間：312 t/年  
(電気：0.472kg-CO<sub>2</sub>/kWh)

\*フロン (R-407C) 冷媒による冷却装置との比較値

プロピレン冷媒冷凍機概略図

※本事業は、環境省の平成21年度省エネ自然冷媒等冷凍装置導入促進事業に採択されました。





フロン類が大気に放出されると、地球温暖化やオゾン層破壊を引き起こします。  
環境省では、地球環境を守るために、ノンフロン化を進める取組を行っています。

環境省地球環境局地球温暖化対策課フロン等対策推進室

<http://www.env.go.jp/earth/ozone/hojokin.html>