

# ノンフロンで 省エネ&エコに 冷やす





# ノンフロンが地球と経営に明るい未来をつくります

## 冷媒はノンフロンの時代へ



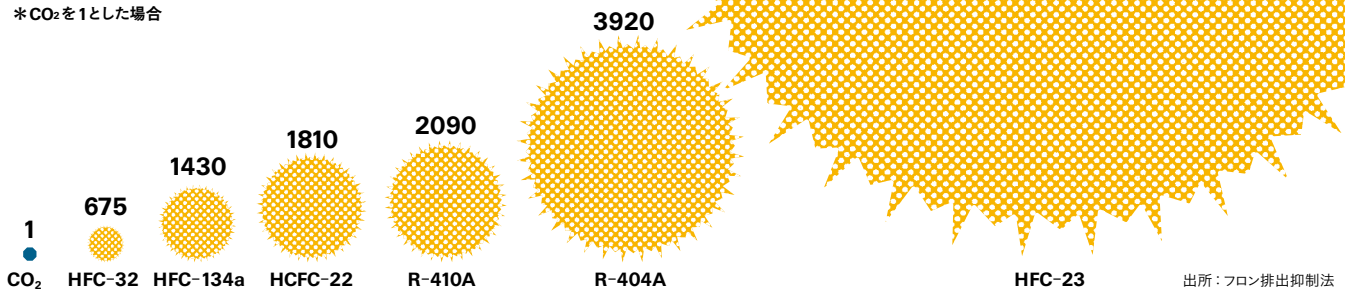
フロンはフルオロカーボンの総称で、特定フロン(CFC、HCFC)および代替フロン(HFC)がフロン類と呼ばれています。フロン類はこれまで冷凍冷蔵機器の冷媒など幅広い用途に使われてきましたが、特定フロンはオゾン層破壊や地球温暖化に影響を与えることから段階的に製造・輸入が制限されています。モントリオール議定書で2020年に先進国では特定フロンが全廃となり、代替フロンも同議定書「キガリ改正」により2036年までに生産量85%が削減される予定です。

## なぜフロンを削減するの？

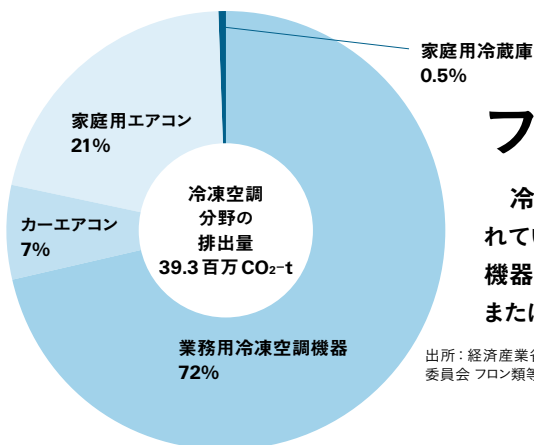
特定フロンや代替フロンはオゾン層破壊や地球温暖化に悪影響をおよぼします。フロン類は最大でCO<sub>2</sub>の1万倍以上にもおよぶ温室効果があります。そのため、国際的にフロン類の生産・使用の削減が進められているのです。

### フロン類の地球温暖化係数(GWP)

\*CO<sub>2</sub>を1とした場合



### 冷凍空調分野に係るHFC等の推計排出量(2016年)



## フロンの管理には手間がかかる

冷凍冷蔵空調機器からは、設備不良や経年変化などによりフロン類が漏れています。フロン排出抑制法により、フロン類使用の業務用冷凍冷蔵空調機器には3カ月に1回の簡易点検、一定の基準を満たした機器の場合、1年または3年に1回の有資格者による定期点検も義務付けられています。

出所：経済産業省「産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ(第12回)資料」(平成29年12月)

# 世界のフロン対策

世界中でフロン類の使用・排出規制が進められています。

## EU 欧州:

「Fガス<sup>[1]</sup> 規則」でHFCの製造・販売を規制。HFC販売量を2030年までに79%に削減(2009年~2012年の年間平均比)。

[1] Fガス: HFC、PFC、SF6(日本の代替フロン等3ガスに相当)

## Denmark, Norway, Spain etc.

デンマーク、ノルウェー、スペイン、他:

フロン類に対する課税制度で排出を抑制。

## USA 米国:

「重要代替物質政策(SNAP)」で、オゾン層破壊物質(特定フロン)の代替物質として使用可・使用不可なものをリスト化。HFCはSNAP見直しにより、機器種別や用途ごとに使用禁止措置を段階的に導入。

## Japan 日本:

「フロン排出抑制法」で排出を抑制。

# 日本のノンフロン推進対策

フロン類の排出削減や電力節減等、温室効果ガスの削減を推進するため、省エネ型自然冷媒機器の導入に補助金を交付しています。平成30(2018)年度は冷凍冷蔵倉庫に加え、食品製造工場、食品小売店舗も対象となります(詳細は7ページ)。

## 20年後の未来を見据えて早めの対応を

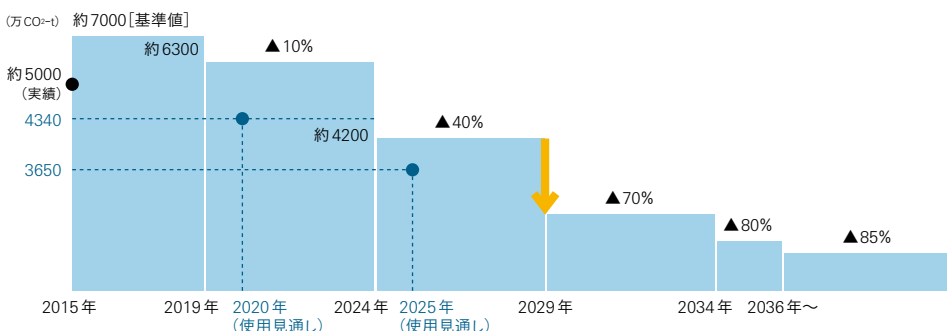
フロン排出抑制法の指針には、「フロン類の段階的な削減を着実に進め、フロン類を中長期的には廃絶する」と記されています。2016年10月のモントリオール議定書のキガリ改正で代替フロンの削減スケジュールが明示されたことで、この動向に拍車がかかったことは間違いありません。キガリ改正では、2029年に代替フロンを70%削減することになっており、これが1つのキポイントになるといわれます。これはわずか約10年後のことです。コンビニエンスストアやスーパーマーケットなどに設置されている一般的な冷凍冷蔵機器は、冷媒にフロンが使用されているため、CO<sub>2</sub>に比べて地球温暖化係数が高く、削減の対象となることが予想されます。

冷凍冷蔵ショーケースは15~20年あるいはそれ以上使い続けるでしょう。つまり、今後新たにフロンを使用する冷凍冷蔵ショーケースを導入した場合、その耐用年数に達する前に充填用のフロンが入手できなくなり、使用できなくなる可能性があるのです。

もちろん、環境への配慮も大切です、そもそも地球温暖化防止のためにこうした対策が取られているわけですが、企業にとってこれはむしろ投資の問題といえます。2029年以降も事業を継続するのであれば、ノンフロン機器への切り替えを先延ばしにするという選択はないでしょう。

新たな機器を導入することで大がかりな投資となりますが、それだけ省エネ効果も大きくなり、フロン漏出の管理からも解放され、充填フロンの入手に悩まされることもなくなります。つまり、経営上の安心・安全を手に入れることができるのです。「フロン」というと話が堅くなりがちですが、要はモノを冷やすインフラであり、大切なのは環境にやさしく、省エネで冷やせるかどうかではないでしょうか。ガソリン車が電気自動車へ、蛍光灯や電球がLED照明へ移行するように、冷媒がフロンからノンフロンになるのも時間の問題です。2018年度からは小売店もノンフロン機器導入の補助金の対象となります。この機会にノンフロンと真剣に向き合い、将来のための安心・安全を手に入れてもらいたいと考えています。

## 日本のHFC使用見通しとキガリ改正による削減スケジュール



### 西園大実

にしぞの・ひろみ

群馬大学 教授  
1956年東京生まれ。東京理科大学大学院薬学  
研究科博士課程を修了  
後、桐生短期大学講師、  
群馬フロン回収システム  
協議会事務局長などを  
経て2009年より現職。



# ノンフロン機器で 使われている 自然冷媒

ノンフロン機器には、フロン類のような人工化学物質ではなく、自然界にある物質も冷媒として使われます。自然冷媒は、主に次の5つが使われています。

## 二酸化炭素

温室効果ガスの代名詞とされますが、地球温暖化係数はフロン類に比べると数千分の1程度で環境負荷が小さい冷媒です。無臭で毒性・可燃性がなく、安全性が高いことから、コンビニやスーパーのショーケース、飲料用自動販売機など幅広い用途で使われています。



CO<sub>2</sub>冷媒冷凍機



CO<sub>2</sub>冷媒ショーケース



CO<sub>2</sub>冷媒飲料用ショーケース

## 炭化水素

プロパンやイソブタンなどの炭化水素を用いた冷媒があります。可燃性はあるものの、無臭でエネルギー効率が低いことから、密閉性の高い家庭用冷蔵庫や飲料用自動販売機、業務用空調機器などに使われています。最近では安全性を高めながら、業務用分野でのさらなる実用化が進められています。

炭化水素冷媒を使用した自動販売機



## アンモニア

フロン類が普及する以前は、効率性が高いことから広く冷媒として使われていました。現在はCO<sub>2</sub>冷媒と組み合わせる間接冷却方式の技術開発が進み、効率性・安全性の高い機器が大型冷蔵倉庫などに使われています。



アンモニア冷媒冷凍機

## 空気

地球温暖化などの環境への影響がなく、可燃性・毒性もない冷媒で、-50~-100℃の超低温領域の冷凍倉庫や急速凍結装置などに使われています。

空気冷媒冷凍機



## 水

可燃性・毒性のない安全な冷媒で、吸着式または吸収式の機器がビルや工場の空調用途などに使用されています。

水冷媒を使用した吸収式冷凍機





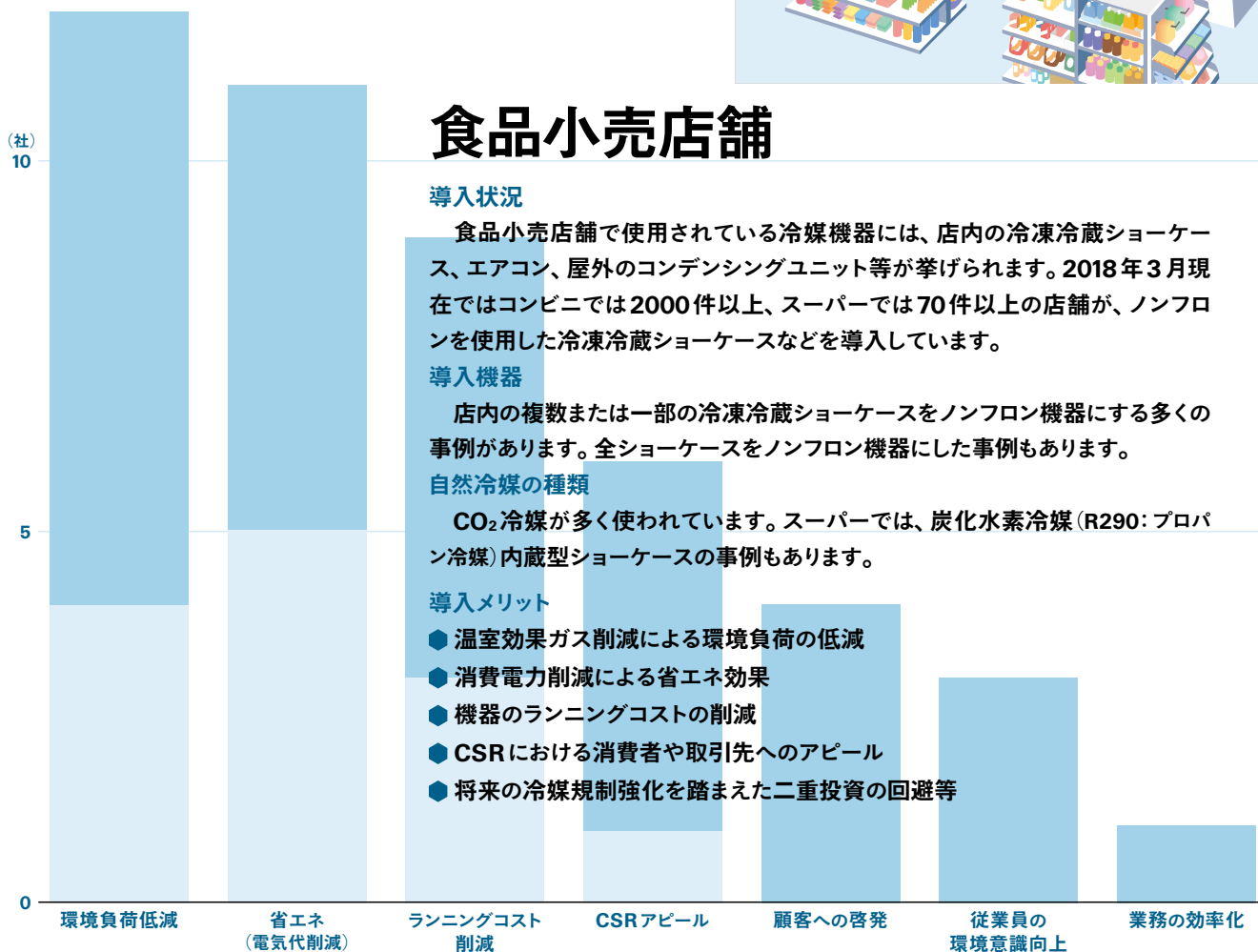
# ノンフロン機器を導入している業界

すでに多くの企業や店舗が、地球温暖化対策や省エネ対策としてノンフロン機器を導入しています。

## 自然冷媒機器の導入によるメリット

スーパー    コンビニ

出所：環境省「平成28年度エネルギー対策特別会計補助事業検証・評価委託業務（先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器普及促進事業）報告書」



## 食品小売店舗

### 導入状況

食品小売店舗で使用されている冷媒機器には、店内の冷凍冷蔵ショーケース、エアコン、屋外のコンデンシングユニット等が挙げられます。2018年3月現在ではコンビニでは2000件以上、スーパーでは70件以上の店舗が、ノンフロンを使用した冷凍冷蔵ショーケースなどを導入しています。

### 導入機器

店内の複数または一部の冷凍冷蔵ショーケースをノンフロン機器にする多くの事例があります。全ショーケースをノンフロン機器にした事例もあります。

### 自然冷媒の種類

CO<sub>2</sub>冷媒が多く使われています。スーパーでは、炭化水素冷媒(R290:プロパン冷媒)内蔵型ショーケースの事例もあります。

### 導入メリット

- 温室効果ガス削減による環境負荷の低減
- 消費電力削減による省エネ効果
- 機器のランニングコストの削減
- CSRにおける消費者や取引先へのアピール
- 将来の冷媒規制強化を踏まえた二重投資の回避等

## 食品製造工場・冷凍冷蔵倉庫

### 導入状況

冷凍倉庫ではマグロなどの冷凍保存に利用される-60℃程度の超低温ノンフロン機器、冷凍食品などの冷凍保存では-20~-40℃程度のノンフロン機器を導入。食品製造工場では製造プロセスでの冷凍加工用としてノンフロン機器が導入されています。

### 導入機器

フリーザー（食品製造工場）、冷凍機やコンデンシングユニット（冷凍冷蔵倉庫）。

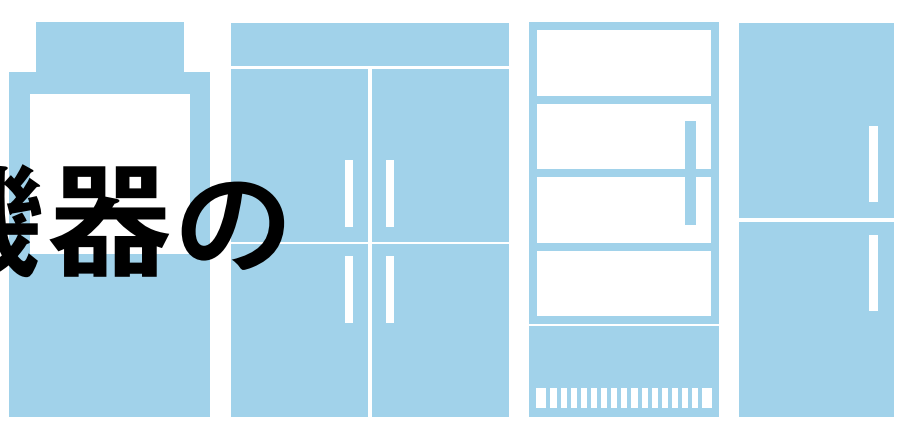
### 自然冷媒の種類

-60℃程度の超低温機は空気、-20~-40℃程度の機器ではアンモニアとCO<sub>2</sub>を使用した二元冷媒等。

### 導入メリット

- 消費電力削減による省エネ効果
- 温室効果ガス削減による環境負荷の低減
- フロン類の漏えい量の報告や点検の軽減
- 機器制御の自動化などによる業務効率化
- CSRにおける消費者や取引先へのアピール等

# 省エネ型 ノンフロン機器の 導入効果



環境面でも省エネ面でも効果が得られるとして、「省エネ型ノンフロン機器」を導入する企業が増えています。

## 温室効果ガス削減と省エネの2つの効果

今後主流となるのは自然冷媒等を使用し、温室効果ガス排出量が従来のフロン類を使用した機器に比べて少ない省エネ型ノンフロン機器と思われます。

この省エネ型ノンフロン機器を導入することにより、大きく2つの効果が得られます。

### ●消費電力量(エネルギー起源CO<sub>2</sub>)の削減

(食品小売店舗で平均15~20%、食品工場・倉庫で平均48~55%<sup>[1]</sup>)

効果の度合いは、環境や店内外の工夫によっても変わってきます。

### ●冷媒漏えいによる温室効果ガス排出量の大幅な減少

[1] 環境省「平成28年度エネルギー対策特別会計補助事業検証・評価委託業務(先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器普及促進事業)の評価結果」

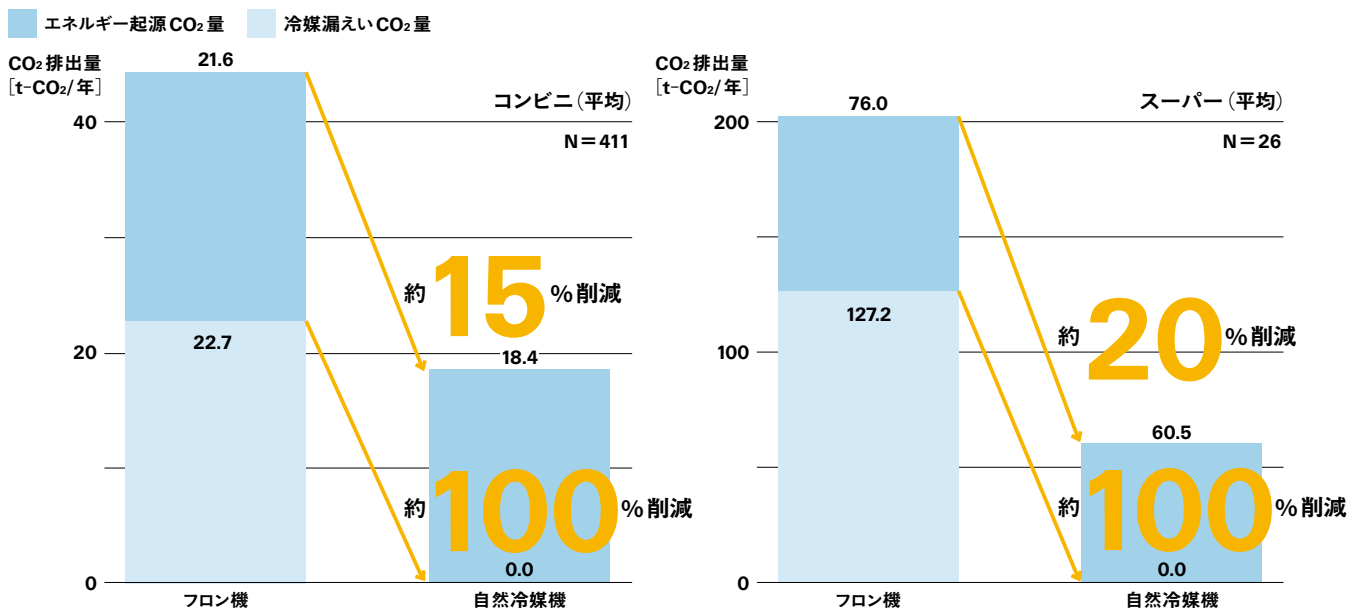
食品小売店舗では、消費電力量(エネルギー起源CO<sub>2</sub>)が、それぞれ約15%(コンビニ)、約20%(スーパー)削減される例があります。

これは電気代に換算する<sup>[2]</sup>と約11万円/年(コンビニ)、約49万円/年(スーパー)に相当します。

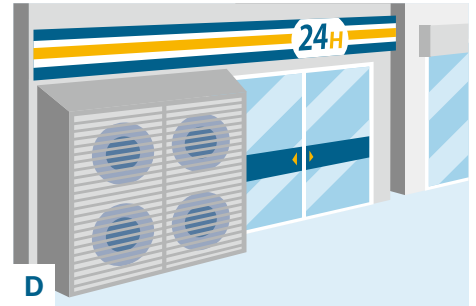
また温室効果ガスは、CO<sub>2</sub>換算でそれぞれ約58%(コンビニ)、約70%(スーパー)削減される例があります。

[2] 電力単価18円/kWh

### 省エネ型自然冷媒機器導入補助事業における温室効果ガス削減効果の例(CO<sub>2</sub>換算)



比較対象フロン機の想定排出量と自然冷媒機の実績排出量を施設や導入機器の規模、導入形態等が異なる事業ごとに単純平均  
出所：環境省「平成28年度エネルギー対策特別会計補助事業検証・評価委託業務(先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器普及促進事業)での評価結果」に基づき作成



# 店舗でできる プラスαの省エネ対策

ショーケースや室外機の配置等を見直すことで、省エネ効果が期待できます。

## ショーケースについての対策の例

- 他の機器（ヒーターやコンプレッサなど）からの排熱が当たらない場所に、ショーケースを設置する。<sup>A</sup>
- ショーケースのエアカーテンの気流に影響を与えるところ（吹出口や吸込口など）に、POP広告などを置かないようにする。<sup>B</sup>
- 扉付きのショーケースにする。

## 室外機についての対策の例

- 室外機は直射日光に当たらないような場所に設置する。<sup>C</sup>
- 室外機のファンからの送風を妨げないようにする（目隠しや日よけを設置する場合などは注意）。<sup>D</sup>

## 扉付きの ショーケースにすると 消費電力量が変わる？

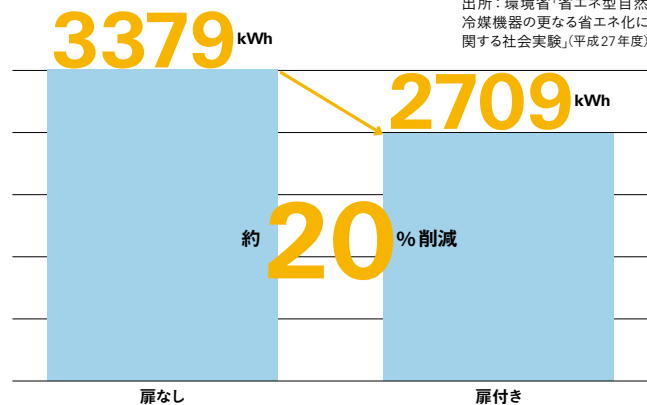
コンビニやスーパーに設置されている冷凍冷蔵ショーケースは、店内温度に影響を受けやすいため、扉付き冷凍冷蔵ショーケース<sup>[3]</sup>にすることで消費電力量を削減する効果が期待できます。夏季（冷房期）では扉付きのほうが約16%、冬季（暖房期）では約20%の削減効果があるという実験結果もあります<sup>[4][5]</sup>。

[3] 10HP 冷凍機を使用

[4] 夏季（7～9月）と冬季（11～1月）を比較

[5] 環境省「省エネ型自然冷媒機器の更なる省エネ化に関する社会実験」（平成27年度）

扉付き・なしの消費電力量比較（冬季）



出所：環境省「省エネ型自然冷媒機器の更なる省エネ化に関する社会実験」（平成27年度）

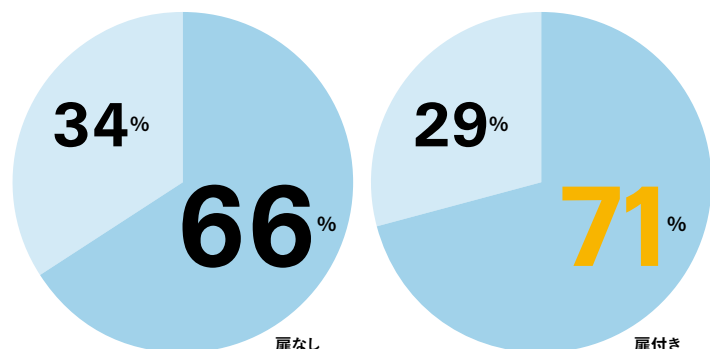
## 扉付き ショーケースにすると 商品の購入率が低下する？

コンビニを対象に、省エネ型ノンフロン機器に扉を付けることによる消費者の行動を調査する社会実験<sup>[6]</sup>が行われました。消費者は購入する商品がある程度決めてから手に取り、扉があるからといって購入が抑制されるという行動は見られませんでした。また扉を付けることによって、ショーケース全体の印象や商品の見やすさが向上するといった結果も出ています。

[6] 環境省「省エネ型自然冷媒機器の更なる省エネ化に関する社会実験」（平成27年度）

扉付き・なしの消費者の購入率

■ 買った人 ■ 買わなかった人



出所：環境省「省エネ型自然冷媒機器の更なる省エネ化に関する社会実験」（平成27年度）  
N数は扉なし：N=137、扉付き：N=98

# 地球と企業の 未来のために ノンフロン機器導入を 考えてみませんか？

## 国は省エネ型自然冷媒機器の 導入を支援しています

### 補助事業

先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器の導入補助

### 目的

国内外のフロン類の規制動向を受け、特定フロン(CFC、HCFC)や代替フロン(HFC)から自然冷媒への直接の転換を図るために、省エネ型自然冷媒機器の導入を支援・加速化し、脱フロン化・低炭素化を進めています。

### 対象事業と補助割合

(平成29年度補正予算、平成30年度予算案)

#### [対象者]

冷凍冷蔵倉庫、食品製造工場、食品小売店舗

#### [対象事業]

先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器<sup>[1]</sup>を導入する事業

[1]省エネ型自然冷媒機器：アンモニア、空気、二酸化炭素、水、炭化水素等、自然界に存在する物質を冷媒として使用した冷凍・冷蔵機器であって、同等の冷凍・冷蔵の能力を有するフロン類を冷媒として使用した冷凍・冷蔵機器と比較してエネルギー起源二酸化炭素の排出が少ないもの

#### [補助率]

冷凍冷蔵倉庫では、中小企業は対象経費の1/2以下、大企業は1/3以下

食品製造工場、食品小売店舗では、対象経費の1/3以下

## ノンフロン機器は フロン排出抑制法の対象外です

### フロン排出抑制法に基づく業務用冷凍冷蔵空調機器の管理者の義務の例

- 機器の適切な場所への設置
- 機器の点検(簡易点検、定期点検)の実施
- 漏えい防止措置、修理しないままの充填の原則禁止
- 点検等の履歴の保存
- フロン類算定漏えい量の報告
- 機器の廃棄等におけるフロン類回収<sup>[2]</sup>の徹底

[2]フロン類の回収は第一種フロン類充填回収業者に委託する必要があります



お問い合わせ先

環境省地球環境局地球温暖化対策課フロン対策室

tel: 03-3581-3351 (代表) web: <http://www.env.go.jp>



リサイクル適性(A)  
この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。