



IEA HP 実施協定（ヒートポンプセンター）ニューズレター  
国内版 第38号（平成27年6月（一財）ヒートポンプ・蓄熱センター 発行）



ニューズレター国内版は、ヒートポンプセンター（IEA ヒートポンプ実施協定の事務局、在スウェーデン）が発行する IEA HPC NEWSLETTER を日本語要約したものです。原文の IEA HPC NEWSLETTER は、ヒートポンプセンターのホームページ <http://www.heatpumpcentre.org/> からダウンロードが可能です。

## 目次

---

### 1. IEA HPC NEWSLETTER VOL.33 NO.2/2015 からピックアップ

1.1	巻頭言	1
1.2	特集記事 1	3
	特集記事 2	10
1.3	Heat Pump News	16

---

### 2. ANNEXES (国際共同研究)

2.1	On-going Annexes	18
-----	------------------	----

## 1. IEA HPC NEWSLETTER VOL.33 NO.2/2015 からピックアップ

### 1. 1 巻頭言

#### 日本の冷凍空調機器市場の総合管理体制について

一般社団法人 日本冷凍空調工業会  
松田 憲児

日本は、1973年第1次石油危機、1978年第2次石油危機を契機に、1979年、燃料資源の有効な利用を目的に工場、建築物、機械器具のエネルギー使用の合理化を総合的に推進するために必要な措置を講じた省エネ法を制定した。1998年には省エネ法を改正し、民生・運輸部門の省エネルギーの主要な対策の一つとして、機器等のエネルギー消費効率基準の策定方法にトップランナー方式を採用した「トップランナー制度」を導入した。「トップランナー制度」は、基準値策定時点において市場に存在する最もエネルギー効率が優れた製品の値をベースとして、今後想定される技術進歩の度合いを効率改善分として加えて基準値とする方式である。現在、トップランナー制度の対象製品は26製品となり、冷凍空調機器に関連する製品には、エアコン（家庭用、業務用）、家庭用冷蔵庫及び冷凍庫、ヒートポンプ給湯機（除く暖房用、業務用）などがある。

環境問題を考える上では、有用な資源の再利用を促進し廃棄物を減らす観点から、使用済み製品の取扱いが大きな課題になる。2001年に、一般家庭や事務所から排出された家電製品（エアコン、テレビ（ブラウン管、液晶・プラズマ）、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機）から、有用な部分や材料をリサイクルし、廃棄物を減量するとともに、資源の有効利用を推進するための法律「家電リサイクル法」が施行された。エアコンは、毎年約300万台はリサイクルされており、再商品化は約90%にもなっている。一方、使用済自動車の再資源化等に関する法律いわゆる「自動車リサイクル法」は2002年に制定され、年間約400万台程度の廃車がリサイクルされている。冷媒回収率は家庭用・業務用エアコンでは30%になるが、車両の登録や所有者の登録管理が充実しているカーエアコンの冷媒回収率は60%程度と高い。

2015年4月から施行された、「フロン排出抑制法」は、冷凍空調機器に使用されている冷媒の製造から使用、再生、廃棄のライフサイクル全般に亘った、冷媒の管理をさらに徹底するために策定されたものである。概要は下記の通りで、それぞれの関係者に対して次のことを義務付けている。

- ① 冷媒メーカーと輸入業者に対し、低GWP冷媒への生産量に対する取組の策定
- ② 機器メーカーに対し、低GWPを用いた冷凍空調機器の開発を促進するため、主要製品ごとの目標値と達成目標年度の制定

- ③ 業務用の冷凍空調機器を使用する管理者に対し、使用時の冷媒漏えいを防止するため、圧縮機出力が基準値以内かどうか確認する業務用冷凍空調機器の定期点検や、一定量以上の冷媒が漏えいした場合の報告
- ④ 業務用の冷凍空調機器を使用する管理者に対し、業務用冷凍空調機器への冷媒充填量や回収量の証明書の発行

日本の冷凍空調機器市場は、環境問題に関して今までの省エネ法や検定制度及びリサイクル法などの仕組みにフロン排出抑制法を組み込むことで、まさに総合的な管理体制を整え動き出すことになった。

## 1. 2 特集記事 1 (1)

### 北米における冷房について——市場の概観と将来的な影響

Van D. Baxter, Oak Ridge National Laboratory  
Gannate Khowailed, Karen Sikes, and Tylor Grubbs, SRA International  
USA

#### (1) 概要

北米は、行政制度、人口パターン、経済状況、消費者の嗜好の転換期を迎えている。その影響で、短期的に見るとエアコンの出荷量は微減の傾向にあるが、長期的には、米国の国内市場における空調システムの数は継続的に増えると予測できる。この動向は高温多湿地域で最も顕著になるとみられ、電力ピークと冷房の消費需要に対応するため、今後国内の電力供給システムに対する負担が増えていくと考えられる。

#### (2) はじめに

米国の空調システムは冷房機能に限定され、ほとんどのエアコンは暖房設備との組み合わせによって販売されている。エアコンには、顕熱冷房（温度調節）と潜熱冷房（除湿）の機能があるが、多くの機器は顕熱冷房で、室温に依存した単純な温度調節器のみで制御されている。

ここでは、北米のエアコン産業に明らかな影響を与えている要素を特定するとともに、新しいエネルギー効率に関する基準や、新しい建築物の冷房に対するニーズなどについて取り上げる。

#### (3) 規制の変化による市場の影響

2015年1月1日、米国エネルギー省は季節エネルギー（SEER: Seasonal Energy Efficiency Ratio）の基準強化を打ち出した。これにより、北部のシングルパッケージと、南部および南西部のシングルパッケージとスプリットの SEER 最小値は 14 Btu/Wh (4.1 COPc)、北部のスプリットは 13 Btu/Wh (3.8 COPc) が求められることになった。ヒートポンプの出荷重量による SEER 平均値は 2009 年、スプリットエアコンは 2010 年にそれぞれ新たな基準値を達成しており、メーカーの順調な対応が読み取れる。（図 1 参照）

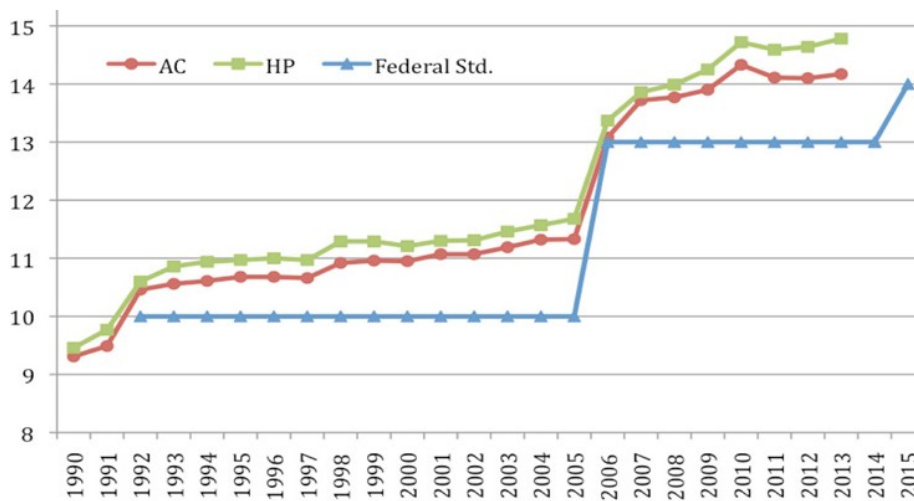


図1. 米国国内出荷量に基づくエアコンとヒートポンプの季節エネルギー効率の平均値

もっと急激な変化が2006年に起きており、このときSEER最小値は10 (COP 2.9) から13 (COP 2.9) に改変された。2005年のユニットの出荷量は、新しい基準の施行前にメーカーが旧型の機器を積極的に販売したことから、20%増加した。(2002~2004年の年間出荷量の平均と比較の比較。図2参照) 一方で、2006年の出荷量は10%近く落ちているが、これは2006年の基準に対応しきれなかったメーカーの生産力低下が原因とみられる。

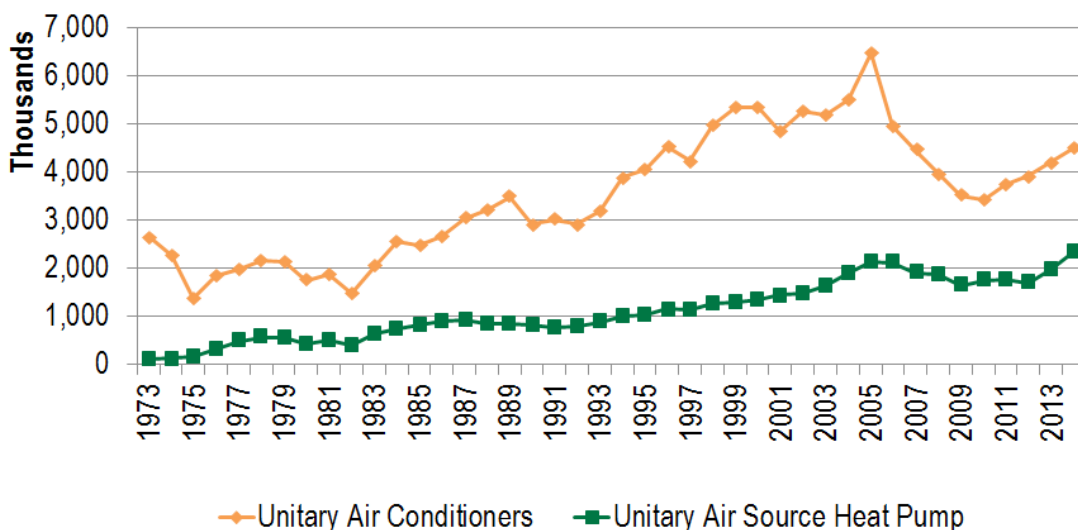


図2. 米国国内のセントラル・エアコン及びヒートポンプ (1973~2014年)

基準の改正がヒートポンプとエアコンの出荷量に与えた影響を見てみると、季節的变化については何の伸びも見られない。たとえば2014年12月の出荷量は前年同時期より50%

高くなっているが、これは2006年と2005年とを比較した場合とも共通している。ここでも、基準改正前に、基準に合わない旧型の機器が市場に放出されたと考えられる。2015年に関しても、旧型の在庫の前年放出によってヒートポンプとエアコンの出荷量は、減ることが予測されるが、SEERの改変幅が2006年の時に較べれば3分の1であることから、変動の幅も2006年より小さいとみられる。

#### (4) 新しい住宅・新しい人口パターンへの冷房の浸透

(2013年時点で一世帯・複数世帯ともにエアコン設置率90%超、南部の新築では100%。南部と西部での人口増加による電力消費増)

下図は、1973年の52%から、2013年の92%に成長した新規の一世帯住宅のエアコン設置状況を示している。複数世帯住宅でも、93% (2013年現在) がエアコンを所有している。

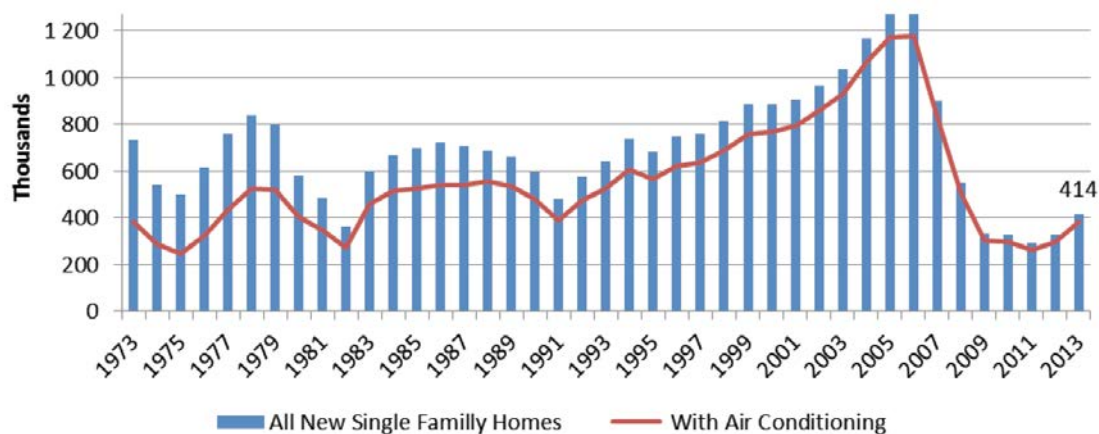


図3. 一世帯住宅の建設に見るエアコンの浸透

高温による高い冷房負荷のため、南部の新築住宅の100%がエアコンを所有している。南部のエアコンの冷房負荷は最も高く、2013年の3,165.3 kWh/年で、次に電力消費の高い地域である西部の1,817 kWh/年に比較しても目立つ。中西部は879 kWh/年、北東部は674 kWh/年である。

1973年に行われた南部（主に高温多湿な地域）の国勢調査で43%だった新築住宅の割合は、2013年に53%に達した。賃貸については、2013年の西部・中西部・北東部を合わせた国勢調査で194,000軒の一世帯住宅が新たに建設されたのに対し、南部の新築の数は220,000軒を数えた。南部に多くの人口が移動しているほか、西部に向けた移住も多少見られる。この2つの地域のエアコンによる冷房負荷と人口が最も大きいことから、米国のエアコンに関する電力消費と、国内の電力網に対する需要負担は増大傾向が続くだろう。

#### (5) カナダのエアコン市場

下図を見ると、2008～2013年のカナダの住宅用エアコンの売上（セントラルとスプリット）は、毎年220,000～230,000台で安定している。冷房のみの機種が、エアコンとヒートポンプを合わせた売上に占める割合は、2008～2009年には80%以下、2012～2013年には70%以下であった。住宅用エアコンとヒートポンプ全体の売上は、2011～2013年に年間ざっと320,000台となったが、これは主にスプリット・ヒートポンプが伸びたことによる。最新のデータによれば（HRAI=Heating, Refrigeration and Air Conditioning Institute of Canada 2015）、2013年と2014年を比べると、商業用エアコンの出荷量は17%、住宅用は20%落ち込んでいる。

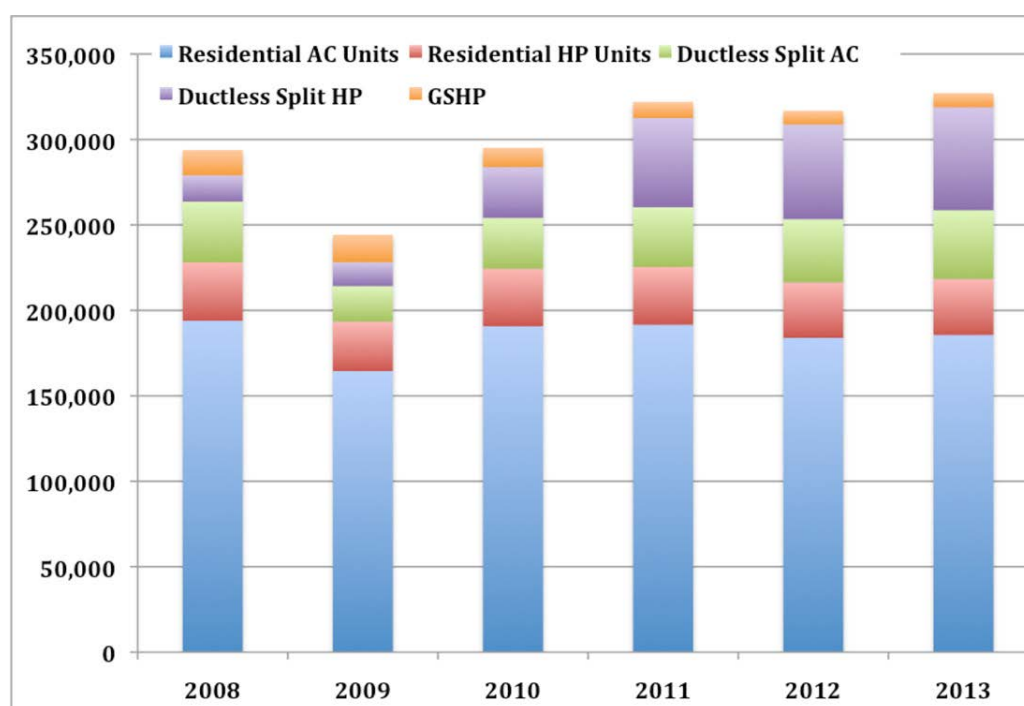


図4. カナダにおけるヒートポンプ及びエアコンの売上

#### (6) まとめ

米国では、冷房の需要が最も大きい温暖な地域の人口が加速度的に増え続けており、エアコン（及びヒートポンプ）の売上は長期的に伸びていくものとみられる。同様に、年間電力使用量に占めるエアコンの割合も増え続けている。その結果、国内の電力供給インフラ（増大する電力ピークと年間電力量に対応するための送電網など）に、恒常的な負担が生じている。これは米国だけのケースではない。世界の温暖な地域の開発途上国（東南アジア、インド、南米など）は、大きな経済成長を迎えており、それに伴って空調システムに対する需要も増大している。幸いにも、空調システムに対する省エネの動きも高まっており、電力需要や消費の増大を緩和する一助となっている。空調システムの効率を高めて



エアコンの負荷を軽減する努力が、エアコンの電力需要に長期的に対応するために必要とされている。

空調機器とシステムの効率改善に取り組む上で、将来的なアネックスにおける「議論のきっかけ」となりそうなものを挙げておく。

- ・潜熱（除湿）と、顕熱（室内温度調節）を区別し、それぞれ最も効果的な方法で冷房運転を行うための、技術的な解決策を調べる。
- ・蓄熱式空調システムの蓄熱容量について調査し、年間の電力量を増やさずにエアコンの負荷のピークシフトによって、ピーク電力を軽減する技術的な解決策を探す。
- ・一般的な蒸気圧縮サイクル以外の冷房サイクルの可能性を調査する。

## 1. 2 特集記事 1 (2)

### 冷房・空調用ヒートポンプ—— フランス国内の市場と研究開発

Michèle Mondot

CETIAT (Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques)

France

#### (1) 概要

本稿では、フランスの冷房・空調システムの市場の傾向について紹介する。欧州の各種の規制や、建物の ZEB (Zero Energy Building) 化にしたがって、建物の空調や冷房用途にヒートポンプが関心を集めている。しかし技術の普及を推し進めるためには、省エネや快適性に対するさらなる改善が必要である。

ヒートポンプによる冷房以外の代替案も出ているが、パッシブ・クーリングの技術はまだ幅広い利用に至っておらず、費用対効果も低い。

ここでは新規のアネックスでも関心が集まりそうな、建物の冷房や空調に向けたヒートポンプ技術の改善に必要とされる様々な研究開発分野に光を当てていく。

#### (2) はじめに

IEA ヒートポンプ実施協定における研究活動の主流は、暖房向けと産業用のヒートポンプとなっているが、冷房や空調への適用の開発にも、活動の幅を広げたいと考えている。

#### (3) フランス国内のエアコン市場の傾向

エアコン製品には、気候に対応した住宅向けと、年間を通じて温度を一定に保つ商業用もしくはサービス産業用がある。前者は主に air-to-air で容量は 17.5kW、後者は通常チラー・ファンコイル・屋上設置型・VRF が組み込まれており、容量は数 MW になる。

住宅用途では、2013 年に 350,000 台の屋外ユニットが販売された。これは 2008 年以來、安定した市場の代表となっている。5 kW 以下の機器がモノスプリットの 70% を占める一方で、マルチスプリットの 70% の容量は 2.7~7 kW である。

17.5 kW 以上の Air-to-air の市場は縮小傾向にあり、室外用は 2014 年に 4,000 台余り販売された。VRF はもっと安定しており、室外用が 15,000~125,000 台を売り上げた。

屋上用は、大型商業ビルや劇場、スポーツセンター等で使用され、特殊な市場を形成している。送風機能を備えており、1,400 台の販売台数のうち 90% は冷暖房の切り替え機能が付いたタイプである。

チラーの 2014 年の売上は 6,600 台で、空冷式と水冷式があり、そのうち 60% は容量 17.5~200 kW となっている。それより大型のものは売り上げの 25%、逆に小型のものはわず

かに 15%だけを占めている。

#### (4) エアコンの改善に必要な研究開発

高い MEP を達成し、メーカー間に競争を設けることが、エアコン製品の省エネの改善に役立つことが判った。また、よりエネルギー効率の良い要素（例えばモーター）や、新しいけれども複雑な熱力学サイクルを採用したり、代替用の低 GWP 冷媒を冷房用ヒートポンプに探すことでも実現されることが判明した。

切り換え可能なヒートポンプを主に使用する住宅建築では、暖房と冷房の両方に高い性能を発揮する製品に対し、暖房負荷に合わせた最適な設計が求められている。

欧州では冷房に対して「マイナスイメージ」（電力の無駄遣い、不衛生・不健康、騒音や冷風など）を持たれる場合があるが、暑い時期には、快適な室温によって職員の健康と作業効率を維持できることがすでに実証されている。したがって、冷房による快適性が暖房と同等に「常識」として認められることが重要である。

これまで IEA のヒートポンプ実施協定では、主に暖房用とのヒートポンプが扱われてきた。ヒートポンプの冷房機能は、過去に IEA の EBC (Energy Conservation in Buildings and Community Programme) のアネックス 48 「ヒートポンプとエアコン」で研究が行われている。2005～2011 年に行われたこのアネックスのねらいは、商業ビルの空調に最適なヒートポンプ技術の普及促進であった。技術の統合を中心に、現在利用可能な技術の活用に関する情報が提供された。このアネックスの報告が、ヒートポンプの新規アネックスを立ち上げる上で参考になるかもしれない。

#### (5) まとめ

これまでのところ、ヒートポンプのアネックスでは主に暖房を目的としたヒートポンプ技術に焦点が当てられてきた。しかし、フランスの市場や規制の傾向を眺めてみると、冷房の適用にまだ技術改善の余地が残されているように思われる。省エネの向上、新しい構成要素や冷媒の利用、快適性など、ヒートポンプの課題はすでに見つかっている。これらがヒートポンプ実施協定における新しい国際研究開発にヒントをもたらす可能性もあるだろう。

## 1. 2 特集記事 2

### 微燃性冷媒漏えいの早期発見・防止から見た安全・省エネ

アサダ株式会社

鷺見 昌栄

#### (1) 概要

漏えいは冷凍空調機器のエネルギーコストを大幅に上昇させる原因である。また、今後多くの機器に微燃性冷媒が使用されると予想できることから、地球環境・省エネ・安全に大変重要な問題ともいえる。冷凍空調機器の配管部や接続部の漏えいを簡単に防止できる工法や、漏えいをごく初期の段階で検知して漏えい箇所を容易に特定できる検知システムを紹介する。

#### (2) はじめに

多くの機器が使用されている空調関連では、R410A から HFC-32 を使用した機器が市場へ供給されてきている。また、カーエアコン等でも、R134a から HFO-1234yf に変更されてきている。

現在、日本ではこれらの機器からの稼働時漏えいが問題視されており、その対策として「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法）」が公布され、2015年4月1日から施行されることとなった。その対策中で重要なポイントとしては、冷媒漏れを出さない、早期に冷媒漏れを発見・修繕することである。しかし、これから多用される次世代冷媒は、従来とは異なる施工技術や漏えい検知・防止技術が必要であり、以下にその最新方法を紹介する。

#### (3) 現時点の漏えい検知

既にいろいろな測定機器類を使用して、間接法による冷凍空調機の異常有無の確認がされている。

間接法点検には、デジタル式のマニホールド（温度・圧力測定）を使用することが有効であり、冷媒データによって、スーパーヒートやサブクール温度を表示することで、実際の温度との比較で故障有無を想定することが可能になる。

ここでは、今後間接法点検において強力な武器となりうる新しい技術の紹介をする。図1のシステムアナライザⅡはその一例で、97種類の冷媒データがあらかじめインプット（追加も可能）されており、これにより計算上のサブクール・スーパーヒート温度を表示する。この表示温度と熱電対によるデジタル温度・デジタル圧力測定値を比較確認することで、冷凍空調機の異常有無の確認が可能である。これにより、多くの測定機器類を使用しなく

でも最適なデジタル間接法点検が可能になる。表 1 に、現在日本で使用されている直接法検知器の種類を記載した。一番多く使用されている検知方法が、発泡液と可搬式電子検知器（リークディテクタ）であり、可搬式電子探知機（リークディテクタ）市場のほとんどは半導体式もしくは加熱半導体式であるが、ここ数年ようやく赤外線吸収式が使用されてくるようになった。

特に、リークディテクタの最新機種は検知感度の性能アップだけでなく、赤外線吸収式のセンサーを搭載し、36 レベルの漏えい量表示・自動感度切替機能・ピークホールド機能など各種の機能を搭載することで、漏えい箇所の追込み機能（ロケーティング機能）を実現している。

#### （４） 微燃性冷媒検知の問題点

次世代冷媒である HFC-32 及び HFO-1234yf（表 2 参照）に関して、注意が必要な点が幾つかある。

1. 爆発限界の上限値を上回らないために、早い段階で検知することが望ましい。ある程度の漏えいが起こり、冷凍空調機の運転に異常が発生するまで冷媒漏えいを見つけにくい。また、発泡液を使用した検知では、100～300g／年以上の漏えいでないと発見できない点も問題となりうる。
2. HFO-1234yf は、引火点はないが発火点があるため、高温での放置はしないことが望ましい。これは電子式リークディテクタのうちのコロナ放電式と加熱半導体方式による問題であり、コロナ式は、電極間で常に放電がされており、加熱半導体方式は一般的に半導体センサーの感度を上げるため、400℃以上（600～700℃）にまで加熱している。当社の実験（爆発限界の上限と下限値の中間濃度下での実験）では、どちらも引火・発火に至るようなことはなかったが、燃性を有する冷媒にこれらの方式を使用するには疑問があると考えている。

#### （５） 安全から見た検知方法

安全な検知方法を考えた場合、以下のポイントが挙げられる。

- ① 早期に発見できること
- ② 放電・加熱等の手段が講じられていない
- ③ 検知感度が高い

発泡液は、極限まで粘性を上げた商品を使用することで、年感度が 17～30g／年まで実現させることが可能になる。

電子式漏えい検知装置では、放電・加熱手段を有していない半導体式を使用するが、より高感度・高再現性を考量した場合、赤外線吸収式を使用することが望ましいと考える。

蛍光剤は、一旦漏えいすれば漏えい痕跡を残すことによって、ピンポイントで検知ができる究極の検知方法であるといえるが、冷凍空調システム中に蛍光剤を封入することが必

須のため、システムに影響を与えないことが絶対条件となる。

#### (6) 漏えいを最小限にする方法

電子検知器には、可搬式と固定式の2種類がある。可搬式の電子式漏えい検知装置の問題点は、検知作業に必ず作業が必要で、また漏えいが発生して検知に至るまでに時間も掛かる。この問題点を解決するために開発されたもう一つの冷媒漏えい測定器が、固定式の自動漏えい検知装置である。

この自動漏えい検知装置は、欧米では既に広く使用されて大きな効果を発揮している方法である。単に漏えい有無を検知するだけでなく、全てのセンサーを1台1台個別に一元管理することで、将来漏えい発生危険を含む箇所の想定や、センサーごとに検知ガスを変更させることも可能なものが多い。

また、冷媒漏えいによるエネルギーコストが高くなっているシステムの想定等、冷凍空調機器のエネルギーマネジメントシステムとして使用ができる。

しかし、この自動漏えい検知装置は広い空間を検知し続けているため、漏えいポイントの特定用としては使用できず、可搬式の電子式漏えい検知装置と併用することが必要である。とはいえ、可搬式の電子式漏えい検知装置単体での検知作業を行う場合と比べ、格段に検知スピードが上がり、検知後の漏えい対策実施が早期に実施できる等多くの利点がある。

表3では、各検知方法による長所・短所をまとめた。これをみても分かるように、全ての状態・環境で使用できる万能な検知方法はない。これを補うためには、1種類の検知方法に頼らず、複数の検知方法を併用することが重要であり、それによって現状より更に安全で確実な検知を行うことができる。

#### (7) 漏えいを防止する方法

ここまでは、冷媒漏えいの検知について記載してきたが、これ以降では根本対策である冷媒漏えい防止についての最新技術を紹介する。下記は、フレア部に漏えい防止用の銅製の特殊パッキンを付加する事で漏えいを防止する技術である。

代表とされる商品がフレアタイト CU であり、軟質銅管と同じ材料で作成された特殊段形状は、冷凍空調機器内部や新規設置時のフレア新規接続の際の使用に最適な商品となっている。数回の繰り返しの使用が可能になるとともに、特殊段形状にすることで、軸心ずれや軸角度ずれ、熱衝撃、振動等による漏えい防止に効果がある。当社での漏えい防止効果の確認実験では、フレア部分に不具合部分を作成し、ヘリウムガスを使用して漏えいの有無を確認した。結果、大変漏えいに有効であることが証明できた。

同様に有効な漏えい防止対策商品が、冷凍機油の粘度を極限まで上げた漏えい防止剤ナイログである。冷凍空調機器には、フレア継手以外にパッキンやガスケット、アクセスポートのムシバルブが使用されており、この部分の漏えい対策も無視できない。

この漏えい防止対策商品は冷凍機油ベースとなっており、多様な接合部分で使用されて市場で高い評価を得ている。

商品も POE 油ベースと鉱物油ベースがあり、いずれも粘性を極限まで高くした冷凍機油を使用している。そのため、システム内の冷凍機油に混入しても影響がなく、且つシール効果を長時間維持するとともに、システムに影響を与えず安全に使用が可能となっている。

さらに、システム中の水分の問題を考慮する必要がある。システム中に水分があると加水分解による酸が生成され、その氷結によって、最終的には冷媒漏えいへとつながる可能性がある。

施工で一番重要なのは水分が入らないようにする真空引きであるが、真空ポンプを使う重要性をあまり認識していない作業も多いと感じる。真空ポンプは、素早く高真空まで到達することが最大目的であり、その真空度は標準の真空計やアナログの真空計では測定できないレベルの数値となる。

最近では簡単に使用できる真空計が各種発売されており、今後デジタル真空計を使用した作業が、冷凍空調作業の標準化になることを望むとともに、真空ポンプの質を維持するためにも定期的な到達真空確認が必要である。高度な真空引きを行うためにも、以下のような基準を行うことを推奨（ASHRAE より）する。

- ① 適切な排気圧は、2,500 ミクロン（333Pa）以下。
- ② ASHRAE では、数時間放置後の安定した真空度は、1,000 ミクロン（133Pa）以下を推奨。

一方メンテナンス時に注意したい事項が、冷凍機油中の水分である。一般的に合成油は吸湿性が高く、古い冷凍機油や密閉の不十分な冷凍機油を使用すると、知らず知らずにシステム中に水分を混入させる結果となる。また、吸湿した冷凍機油は成分が変化している可能性が高く、使用しないことが重要である。

システム中の水分を測定する方法として、簡易的な水分分析キットが発売されている。

この分析キットを使用することにより、冷媒中の水分量を ppm 単位で測定することが簡単に可能になり、稼働中システムの水分によるトラブルを防止できる。また、酸分を測定できるチューブも用意されており、加水分解した酸性成分のチェックも ppm 単位で可能である。この 2 種類を使用することで、水分や加水分解された酸性成分を測定することができ、漏えい防止と共に将来にわたっての冷媒品質を保証することも可能になる。

#### （8） おわりに

冷凍空調システムからの漏えい問題は、早急に効果的に対策を実施することが求められている。

冷凍空調機器に携わるすべての企業において、既に対策が実施されているが、一人一人が漏えいに高い関心を持ち、正しい施工をすることが重要である。

参考文献

- 1) 冷媒管理体制実証モデル事業 中間報告  
P 7, 一般社団法人オゾン層・気候保護産業協議会刊
- 2) ASHRAE ガイドライン 3-1996
- 3) ASHRAE 工業規格 147-2013



図 1 システムアナライザⅡ

表 1 主な検知器の種類

分類	方式	適用
発泡液	泡による目視検知	全ガス
可搬式電子 検知器	コロナ式(※1)	CFC, HCFC
	半導体式(※2)	HCFC, HFC
	加熱半導体式(※3)	HCFC, HFC
	赤外吸収式(※4)	HFC, CO2
固定式電子 検知器	半導体式(※2)	HCFC, HFC
	赤外線吸収式(※4)	HFC, CO2
蛍光剤	蛍光染色剤と検知ライト	全ガス

(※1：コロナ放電による電圧変化を見る)

(※2：半導体に流れる電流の強さを見る)

(※3：半導体を加熱して感度を上げている)

(※4：フロンの特赤外線吸収変化を見る)



表 2 次世代冷媒の物性

	HFC-32	HF0-1234yf
地球温暖化係数	675	0
ASHRAE 安全性区分	A2L	A2L
燃焼性	微燃	微燃
爆発限界	上限 29.3vol. %	上限 12.3vol. %
	下限 13.3vol. %	下限 6.2vol. %

表 3 検知方法による長所・短所

検知種類	方法	監視	利点	問題点
発泡液式法	スプレー等による直接検知  ビッグブルー	作業者が検知作業時と監視場所でのみ可能  一度漏えいすれば半永久的に痕跡が残る	漏えい箇所がピンポイントで鑑定可能	検知できない場所では漏えい有無が不明になりやすい
電子式漏えいガス検知装置法	リークディテクタで直接検知  リークディテクタ			
蛍光剤法	蛍光剤+UVによる目視検知  冷凍機油別蛍光剤			
自動漏えい検知装置	センサーで設定ガスを自動検知  フロンみはり	常時無人で検知し続け外部警報	常時無人で24時間監視	漏えい箇所をエリア単位で検知

## 1. 3 Heat Pump News

<国際ヒートポンプ技術関連ニュース>

### ■ 第12回IEAヒートポンプ会議（於オランダ）にぜひご参加を

2017年5月15日から18日にかけて、ロッテルダムの世界貿易センターで第12回ヒートポンプ会議が開催される。様々な議論や情報交換を通じてヒートポンプ技術を発展させることをめざし、住宅・商業・産業の各分野における空調や冷凍設備に焦点が当てられる。充実した発表者によるプレゼンテーションや、機器の展示ブース、ワークショップのほか、セッションでは最新の技術等が取り上げられる予定となっている。この会議はIEAヒートポンプ実施協定の執行委員会との共同開催であり、参加希望者は、2015年秋と2016年春の告知の際に下記のサイトで出席登録や宿泊予約が可能。[www.hpc2017.org](http://www.hpc2017.org)。

<一般>

### ■ 【日本】新たなNPO「環境エネルギーネットワーク21」(ENET21)が発足

ENET21は、日本冷凍空調工業会（JRAIA）の前専務理事・岸本哲郎氏が発足させ、同氏が理事長を務めている。地球環境問題の中でも、特にエネルギー消費対策を研究しており、客観的・科学的な事実に基づく評価基準を設け、セミナー等で公表することで、環境エネルギー評価の実施機関などと協力して、地球環境改善に寄与することを目的としている。また、実現可能な対策の提言を行い、行政や事業団体、有識者と連携した活動をめざしている。

（出典：JARN 2015年3月25日）

<政策>

### ■ 【中国】HCFCを10%削減

中国の環境保護部より、2015年のHCFC年間消費量が昨年比で10%減ったことが発表された。HCFCの総量は82の企業に割り当てられ、モントリオール議定書に基づいて、中国は2030年までにHCFCの生産と消費の両方の削減を求められている。節目の目標として、2015年中に10%削減、2025年中に67.5%削減をめざし、2030年から2040年にかけて完全な撤廃をめざす。

（出典：JARN 2015年4月25日）

## ■ 【欧州】モントリオール議定書により HFC 削減をめざす

欧州連合（EU）は、HFC を規制したモントリオール議定書に対する修正案を提出した。今回の欧州の動きは、2009 年以降の米国・カナダ・メキシコ・ミクロネシアによる同じ趣旨の提案を追従したものである。2014 年に欧州議会と欧州理事会で採択された「欧州 F-gas 規制」に見合った削減計画に沿って、開発途上国における HFC を著しく削減を求めていく。

（出典：[www.acr-news.com](http://www.acr-news.com)）

<作動媒体>

## ■ 【米国】環境保護庁（EPA）が気候に配慮した新冷媒を承認

米国環境保護庁（EPA=Environmental Protection Agency）は、「オゾン層を破壊しない冷凍・空調用の冷媒の種類を増やす」という最終的な方策を発表した。

具体的な冷媒や適用例としては、極低温においてエタンを認めているほか、食品小売りの冷凍庫や自動販売機にイソブタンを、家庭用冷蔵庫（冷凍庫）・自動販売機・ルームエアコンにプロパンを、そしてルームエアコンに HFC-32 を、それぞれ認めている。

（出典：[www.yosemite.epa.gov](http://www.yosemite.epa.gov)）

## ■ 【中国】冷凍・空調機器のための新たな環境ラベルを発表

ルームエアコンや air-to-water (ATW) ヒートポンプ給湯器のための新しい環境ラベルが、3 月に上海で発表された。環境に対する世界的な関心の高まりを受け、中国の冷蔵・空調機器業界は、オゾン層破壊と温暖化への対策として、次世代冷媒への切り替えを進めている。環境ラベルの後援者には、中国政府の関連機関のほか、国連環境計画やドイツの国際機関も名を連ねている。

（出典：JARN 2015 年 4 月 25 日）

## ■ アンモニア・CO<sub>2</sub>を用いた冷凍技術国際会議

2015 年 4 月 16～18 日、NH<sub>3</sub>と CO<sub>2</sub>を冠した初めての公式な会合として、第 6 回 IIR (International Institute of Refrigeration) の会議がマケドニア共和国で開催された。登録者は前回は 40% 上回って 140 名となり、そのうち 40% は開発途上国からの参加者であった。カスケード利用やエJECTA の適用など CO<sub>2</sub>冷媒に関する新しい技術が紹介され、中でもエJECTA はその簡易性のみならず、高性能で価格が手頃である点が評価された。

（出典：Klaas Visser, KAV Consulting Pty Ltd, Australia; Risto Ciconkov, Organising Committee）

## 2. ANNEXES（国際共同研究）

### 2.1 On-going Annexes

#### ■アネックス 40 （日本：参加）

##### Heat pump concepts for Nearly Zero Energy Buildings

国内分科会の主査は奥宮正哉教授（名古屋大学）。昨年 11 月に開催された第 5 回会合（名古屋）で、暫定的な調査報告と国内での成果が発表された。タスク 4 では、太陽光発電について調査している。次回の会合は来年 6 月 15～17 日にフィンランドのヘルシンキで開催され、ワークショップにフィンランドの国内メーカーが参加するほか、作業部会でも同国の活用事例が取り上げられることになっている。テクニカルツアーでは、同国最大の地中接続ヒートポンプを訪問予定。アネックス 40 の発刊物は、全てサイトで閲覧可能。

<http://www.annex40.net/>

#### ■アネックス 41 （日本：参加）

##### Cold Climate Heat Pumps

国内分科会の主査は勝田正文教授（早稲田大学）。寒冷地におけるヒートポンプの普及をめざして技術改善の研究を行っている。最大の成果は、外気温 $-7^{\circ}\text{C}$ 前後における空気熱源ヒートポンプについて、情報を共有できたことだといえよう。今年 8 月に横浜で開かれる国際冷凍会議（ICR）で、第 2 回ワークショップを開催する予定である。ICR のサイトで、去る 5 月 8 日の作業部会で決定したワークショップのプログラムを公開中。アネックス 41 のサイト URL は、下記の通り。

<http://web.ornl.gov/sci/ees/etsd/btrric/usnt/QiQmAnnex/indexAnnex41.shtml>

#### ■アネックス 42 （日本は不参加）

##### Heat Pumps in Smart Grids

スマート・グリッドにおいてはヒートポンプの運転の自由度と蓄熱が重要である。来年 9 月まで、電力設備・建築ストック・暖房の習慣・電気代など、国による多様性について扱う。今夏、タスク 2 と 3 の結論をとりまとめ、年内にはタスク 4 と 5 に着手する予定である。次回の会合は、11 月にウィーンで開催される。

■アネックス 43 （日本は不参加）

**Fuel-driven sorption heat pumps**

本アネックスでは、家庭用あるいは小規模の商業・産業施設に化石燃料で駆動する吸収ヒートポンプを適用することをめざしており、最終的なねらいは、技術開発によって利用を拡大し、市場進出の障害への対策を講じることである。現時点で 6 カ国（澳、独、仏、伊、英、米）が参加を表明しているほか、韓国と中国も関心を示している。11 月にドイツで第 3 回会合を開催する。詳細については、下記のサイトを参照。

<https://www.annex43.org/>

■アネックス 44 （日本は不参加）

**Performance indicators for energy efficient supermarket buildings**

2 月 27 日にストックホルムで開かれた作業部会で、デンマークの参加検討が明らかになった。今夏の国際冷凍会議で、電力消費に関する報告を発表する。オランダで収集したデータを分析した結果、スーパーにおける電力消費量の差は、従来の指標（売り場や営業時間省エネ対策）では説明できないことが判明したため、今後は、他の技術的要因がエネルギー効率全体に果たす役割に焦点を当てていく。

以上

このニューズレターの効果的な活用のため、今後改善を図っていきたいと考えておりますので、  
忌憚のないご意見、ご要望などを下記事務局までお寄せ下さい。

事務局連絡先：(一財) ヒートポンプ・蓄熱センター 国際・技術研究部  
IEA ヒートポンプ実施協定 日本事務局 檜皮武史、西山教之  
TEL: 03-5643-2404 FAX: 03-5641-4501  
e-mail: [hikawa.takeshi@hptcj.or.jp](mailto:hikawa.takeshi@hptcj.or.jp), [nishiyama.noriyuki@hptcj.or.jp](mailto:nishiyama.noriyuki@hptcj.or.jp)