

家庭のエネルギー活用に貢献する省エネルギー製品

近年、地球温暖化対策への対応として、家庭におけるゼロ・エネルギー化への関心が高まっている。

太陽光発電システムなどのエネルギーを創り出す「創エネルギー」や蓄電池などの「蓄エネルギー」だけでなく、

家庭内で使用される各製品の効率を高めることによる「省エネルギー」も重要であり、各種家庭用製品の省エネルギー化も注目されている。

ここでは、平成25(2013)年度「省エネ大賞」の製品・ビジネスモデル部門において、各賞を受賞した省エネルギー製品を紹介する。

1. 家庭用自然冷媒CO₂ヒートポンプ給湯機(エコキュート)

1.1 開発の背景と概要

家庭でのエネルギー消費の約3割を給湯が占めており、給湯分野における省エネルギー推進は重要な位置づけとなっている。また、家庭用エコキュート^{※1)}は、2013年3月に省エネ法(エネルギーの使用の合理化に関する法律)トップランナー基準(目標年度2017年度)の対象機器に新たに加わり、一層の高効率化が期待されている。このため日立アプライアンス株式会社では、省エネルギーナンバーワン^{※2)}機種の開発とその要素技術の応用展開により、BHP-FV46NDをはじめとする2013年度の新製品全機種で省エネ法トップランナー基準(目標年度2017年度)を先行達成した(図1参照)。

1.2 家庭用エコキュートの省エネルギー技術

省エネルギー性能向上を図るために、高効率ヒートポンプユニットを構成する要素部品(蒸発器・スクロール圧縮機・水冷媒熱交換器)を独自開発して採用した(図2参照)。

「水道直圧給湯」フルオート標準タンク高効率タイプBHP-FV46NDなどの技術を次に述べる(採用している技術は機種によって異なる)。

蒸発器には、細径化した冷媒配管を高密度に配置することで吸熱性能の向上を図り、また冷媒配管の細径化に伴う冷媒の圧力損失増大による性能低下を抑制するため、膨張弁直後の噴霧流状態の冷媒を均等に分配する多分岐構造を開発して性能向上を実現した。スクロール圧縮機については、スクロールラップ間の隙間を縮小させることで、冷媒の漏れ損失を低減し、さらに圧縮室への新給油構造の開発によって冷媒の加熱再膨張損失の改善も行った。加えて水

冷媒熱交換器では、冷媒配管の細径化によって熱伝達率を向上させ、巻き数を増やすことで伝熱面積の拡大などを行い、熱交換性能の向上を図った。

これら細部にわたる独自の省エネルギー技術が評価され、家庭用エコキュート(BHP-FV46NDなど計55機種)が平成25年度の省エネ大賞(製品・ビジネスモデル部門)資源エネルギー庁長官賞を受賞した。



図1 | BHP-FV46ND

フラグシップモデルの「水道直圧給湯」フルオート標準タンク高効率タイプを示す。

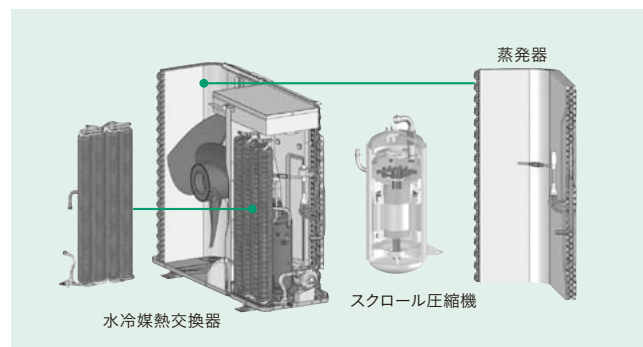


図2 | 高効率ヒートポンプユニットの主要要素部品のイメージ

独自開発により省エネルギー性能を向上させた蒸発器、スクロール圧縮機、水冷媒熱交換器を示す。

※1) エコキュートの名称は電力会社・給湯機メーカーが自然冷媒ヒートポンプ式電気給湯機を総称する愛称として取り扱っている。

※2) 2014年2月26日現在。家庭用ヒートポンプ給湯機一般地向け、(1)貯湯容量320 L以上460 L未満において、BHP-FV37NDが年間給湯保温効率(JIS) 3.6を達成。(2)貯湯容量460 L以上550 L未満において、BHP-FV46NDが年間給湯保温効率(JIS) 3.5を達成。年間給湯保温効率(JIS)は、JIS C 9220:2011に基づき算出した値。地域や運転モードの設定、使用状況などにより異なる。

2. 大光量と省エネルギーを両立するLED照明器具

2.1 開発の背景と概要

節電意識が高まる中、家庭や施設で消費する電力の中でも大きなウェイトを占める照明器具の省エネルギー化が重要な課題となっており、LED (Light-emitting Diode) シーリングは省エネルギー性能が高く家庭内の主照明として需要が高まっている。

日立アプライアンスがLEDシーリング購入時の重視点を調査したところ、基本性能である明るさを満足しつつ省エネルギーを同時に実現したいという回答が多く挙げられた。そこで、一般社団法人日本照明工業会の定める適用畳数表示基準^{※3)}において、～8畳タイプから～14畳タイプまですべての畳数区分でそれぞれ最大限の明るさを実現するとともに、固有エネルギー消費効率 102.4 lm/W～104.8 lm/Wを達成した高効率タイプのLEDシーリング「LEC-AHS1410B」ほか全22機種を開発した。

※3) 一般社団法人日本照明工業会の定める「住宅用カタログにおける適用畳数表示基準」(ガイド121：2011)による。

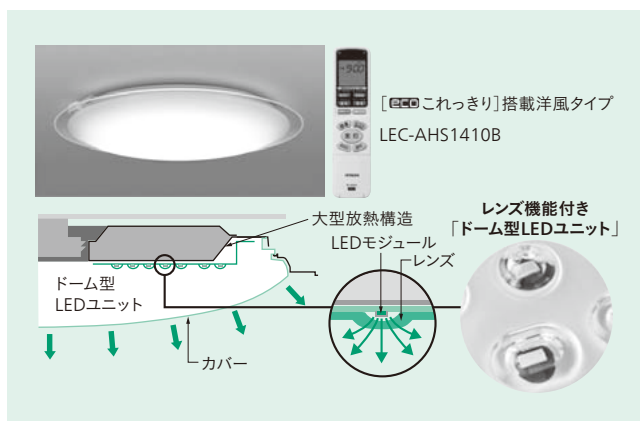


図3 | LEDシーリングの外観と技術的特徴

「大型放熱構造」とレンズ機能付き「ドーム型LEDユニット」を示す。

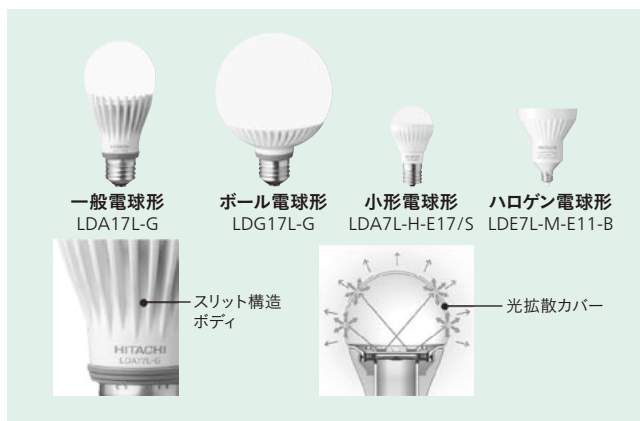


図4 | LED電球の外観と技術的特徴

「スリット構造ボディ」と「光拡散カバー」を示す。

2.2 LEDシーリングの特徴と省エネルギー技術

一般に、LEDは明るく点灯させると発熱が増加し、モジュール自身の温度が上昇することで発光効率が落ちるといった特性があり、大光量と省エネルギーの両立が難しい。この製品は「大型放熱構造」やレンズ機能付き「ドーム型LEDユニット」などの独自技術により、LEDから出る熱をコントロールし、部屋中に広がる大光量と高い効率を両立している(図3参照)。

さらに、このうち7機種には、センサーによって外光などの明るさを検知して自動で減光・消灯する「ecoこれっきり」機能を搭載した。これらの性能・機能により、ユーザーが望む明るさを犠牲にすることなく大幅な省エネルギーを実現できる。

こうした高効率や大光量などの商品性が評価され、LEDシーリング全22機種(2013年発売)が、平成25年度省エネ大賞(製品・ビジネスモデル部門)省エネルギーセンター会長賞を受賞した。

2.3 LED電球の特徴と省エネルギー技術

従来から、電球はダウンライトやペンダントなどさまざまな照明器具に使われており、LED化によって大きな電力削減が期待されている。しかし、電球のLED化は放熱などの問題で電球同等のサイズに収めることが困難であった。

LEDから出る熱を効果的に逃がす「スリット構造ボディ」と、LEDの光を広範囲に拡散させる「光拡散カバー」により、従来の電球に近い大きさで、一般電球形(E26口金)において白熱電球100 W形相当の明るさと、電球のような広がる光を両立した(図4参照)。白熱電球と比べた場合、消費電力は約 $\frac{1}{5}$ ^{※4)}である。

日立アプライアンスは小形電球形やボール電球形、ハロゲン電球形においてもコンパクトサイズを実現し、家庭や施設での多様な電球搭載器具への装着性を高めた。

一般電球形、ボール電球形、小形電球形、ハロゲン電球形をLED電球に取り替えるだけで、大幅な省エネルギーが実現できる。

これらの技術が評価され、LED電球全15機種(2012年～2013年発売)が、平成25年度省エネ大賞(製品・ビジネスモデル部門)省エネルギーセンター会長賞を受賞した。

※4) LED電球(LDA17L-G、定格消費電力16.7 W)と当社白熱電球100 W形(LW100 V 90 W、定格消費電力90 W)との比較。

3. 大容量と省エネルギーを実現した冷凍冷蔵庫

3.1 開発の背景と概要

近年、食品の宅配システムの普及などにより食材をまとめて購入するなど、消費者のライフスタイル変化に対応し

て冷蔵庫の大容量化が進んでおり、多くのエネルギーを消費する大容量冷蔵庫の省エネルギー化が一層求められている。このため、省エネルギー性と大容量化の相反する技術を両立させることが重要である。

一方、健康志向の高まりから、冷蔵庫における食材の鮮度劣化を抑制するニーズも依然として高い。

そこで日立アプライアンスは、省エネルギー技術である「デュアルファン冷却」、「フロストリサイクル冷却」、鮮度保持技術の「真空チルド」などの技術を独自開発し、冷蔵庫を常に進化させている。また、これらの省エネルギー技術をシリーズ展開することにより、より多くの消費者に経済性に優れた商品を提供している（図5参照）。

3.2 大容量冷蔵庫の主な省エネルギー技術

(1) 冷蔵室の新冷却方式(デュアルファン)

冷蔵室の冷却において、従来は冷却器上部に冷却ファンを採用していたが、今回新たに冷蔵室上部に冷蔵室専用冷却ファンを採用し、庫内の冷やしすぎを抑えるという新しい発想で省エネルギー化を実現した技術である。

具体的にはドアの開閉時に暖気の入りやすい冷蔵室上部に専用ファンを設け、従来の冷却ファンと併せて、冷蔵室内全体に素早く冷気を送り、冷却する時間を短くし、むだなエネルギーの消費を抑えた（図6参照）。



図5 冷凍冷蔵庫「真空チルドFSシリーズ」(R-G6700D)
「フレッシュカセット」の採用と「スリープ保存」の進化で、さらに鮮度と栄養素を守る。

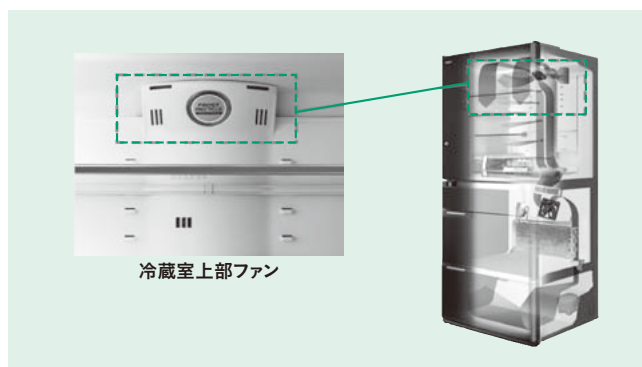


図6 デュアルファンの冷却イメージ
冷蔵室上段に専用ファンを設置し、冷却ファンと併せて、冷蔵室内を素早く冷却する。

(2) フロストリサイクル冷却

2009年度製品から採用している省エネルギー技術である。従来は冷却効率を低下させるために霜取り時に捨てられていた冷却器に付いた霜（フロスト）を有効活用し、圧縮機の停止時に霜の冷却力で冷蔵室と野菜室を冷却する。また冷気に含まれた水分により、食品の乾燥を抑えることもできる。

(3) 断熱性能向上

冷蔵庫の断熱材は、真空断熱材と発泡ウレタンから成り、2004年度製品からグラスウールを内袋で成形した独自の「フレックス真空断熱材」を採用している。今回ガラスドアにおいて、独自配合した流動性に優れたウレタンを活用することにより、真空断熱材の面積を拡大し、断熱性能を向上させた。

(4) 節電モード

2つの節電モードを採用した。節電モードでは、各室の冷却を弱め、コンプレッサの回転数を抑えて運転し、電力の消費を抑える。外出のモードでは、コンプレッサの回転数を、さらに低速運転にし、さらなる節電運転を行うことができる。

これらの省エネルギーに関する独自技術が評価され、冷凍冷蔵庫「真空チルドFSシリーズ」(R-G6700Dなど計11機種)が、平成25年度省エネ大賞(製品・ビジネスモデル部門)審査委員会特別賞を受賞した。

4. おわりに

ここでは、平成25年度「省エネ大賞」の製品・ビジネスモデル部門において、各賞を受賞した、家庭用エコキュート、LED照明および大容量冷蔵庫について述べた。日立アプライアンスは、さらなる省エネルギー製品の開発や省エネルギー製品の普及を進めることで、低炭素社会の構築に寄与することができると考えている。

執筆者紹介



榎津 豊
日立アプライアンス株式会社 家電事業部 栃木家電本部 給湯機設計部 所属
現在、ヒートポンプ給湯機の開発設計に従事



岡田 隆
日立アプライアンス株式会社 家電事業部 多賀家電本部 第五設計部 所属
現在、LED照明製品の開発設計に従事



永盛 敏彦
日立アプライアンス株式会社 家電事業部 栃木家電本部 冷蔵庫設計部 所属
現在、冷蔵庫の開発設計に従事