

業務用ビルの省エネルギーに寄与する サービスと技術の動向

Energy Saving Service and Technology for Commercial Building

小野 保夫

Ono Yasuo

渡邊 信也

Watanabe Shinya

北條 俊幸

Hojo Toshiyuki

長谷川 康之

Hasegawa Yasuyuki

地球温暖化防止のため、近年、CO₂排出量が上昇傾向にある業務用ビルに対する規制が強化されてきている。業務用ビルは省エネルギーに関する専門的な知識を持った人材が不足がちなこともあり、定期報告書の作成や省エネルギーの進め方に課題を抱える場合がある。

日立グループはこれらの状況に対処するため、省エネルギー機器を提供するだけでなく、使用エネルギーのデータ収集、分析、報告書の作成支援や、データに基づく省エネルギーの計画から省エネルギー対策の実施、およびメンテナンスまでをトータルで行うエネルギーソリューションサービスを行っている。

1. はじめに

2009年12月に開催されたCOP15（第15回気候変動枠組条約締約国会議）において、日本は「温室効果ガス排出量を2020年までに25%（1990年比）削減」という高い目標を表明した。

この目標実現のためには、さらなる省エネルギーの促進、効率の高い再生可能エネルギーなど新技術の開発、あるいは排出量取引市場の創設など技術的、制度的な対策が必要になる。2008年度のエネルギー起源CO₂の排出量を、工場などの「産業」、陸海空の貨物あるいは自家用車などの「運輸」、商業・サービスおよび事務所などの「業務その他」、「家庭」、「エネルギー転換部門」といった部門別に見ると、産業部門は1990年比-13.2%¹⁾と改善しているのに対して業務その他部門は+43%¹⁾と大きく上昇しており、省エネルギーの促進に関しては、業務部門への取り組みが急務になっている。

このような背景から、2010年4月にエネルギーの使用の合理化に関する法律（以下、「省エネ法」と記す。）が改正された。これまでの工場・事業所単位から事業者単位の規制となり、企業全体で年間1,500 kL（原油換算値）のエ

ネルギーを消費する企業が規制の対象となった。これにより、従来は対象から外れていた中小規模のオフィスやフランチャイズチェーンも新たに対象となり、資源エネルギー庁では業務分野における規制対象範囲がこれまでの約1割から約5割に増えると見込んでいる。

自治体からも具体的な規制が出てきており、東京都が2010年4月から施行した東京都環境確保条例（都民の健康と安全を確保する環境に関する条例）では、2010年から2014年を第一フェーズとし、建物の種類に応じて6~8%の省エネルギーを義務づけている。

この条例の特徴は、自主努力のみで不可能な場合は排出量取引による目標達成を義務づけている点であり、国内で初めての本格的なキャップアンドトレードの実施となる。

また、東京都環境確保条例では建物ごとのエネルギー使用実績が公表されることになっており、テナントがビルを選定するにあたって省エネルギーの取り組みが一つの判断要素となってくることが予想される。

以上のように、業務用ビルの省エネルギーは、地球温暖化防止のための規制強化に対応するためにも、テナントの信頼を得る付加価値としても重要度を増してきている。

しかし、業務用ビルは産業用と比べて1棟当たりのエネルギー使用量が少ないため投資対効果が得られにくいことや、省エネルギー技術に精通した専門家が不足がちな場合があるなど、省エネルギーの実現には多くの課題がある。

ここでは、このような業務用ビルの省エネルギーに対する取り組みと技術動向について述べる。

2. 業務用ビルの省エネルギーの取り組み

業務用ビルの省エネルギーの取り組みにおいては、次の4点を繰り返し実施することが必要となる（図1参照）。

(1)「見る」：エネルギー使用状況の実態把握

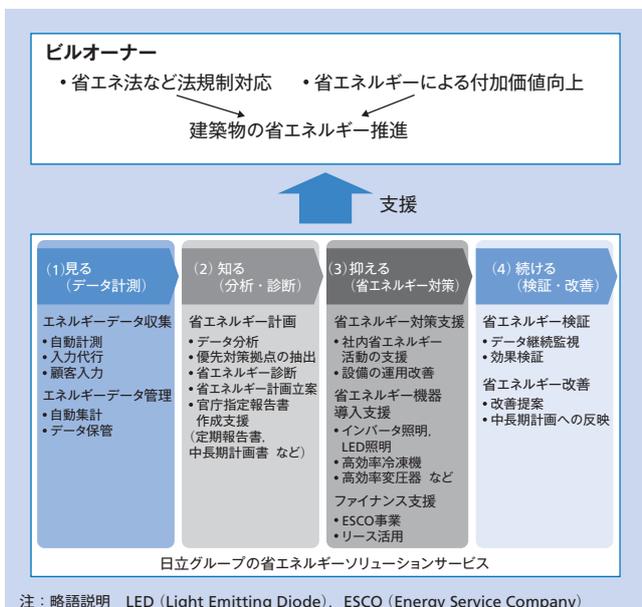


図1 | 日立グループの省エネルギーソリューションサービス

省エネルギー対策はエネルギーの消費実態の把握・分析、それに基づく運用改善、省エネルギー改修、および設備の適切なメンテナンスを継続することで実現する。

- (2)「知る」：エネルギーデータの分析
 (3)「抑える」：省エネルギー提案と実施
 (4)「続ける」：実施後のメンテナンス、検証・改善

まず、実態把握は、省エネ法の定期報告を行うため、各事業所別に、さらに燃料の種類別に使用量を集計し、熱量

換算して合計、対前年比、原油換算値を求めることになる。さらに省エネルギーを検討するためには、冷凍機や空調機の運転時間、負荷のかかり方や消費電力などさらに細かなデータを整理し、これらのデータに基づいて計画策定を進めることになるが、省エネルギーを専門に行っている管理者がいない場合には対応が難しくなる。

日立グループは、これらの業務をサポートするために、日立カスタマーセンターでエネルギーデータの集計や定期報告書の作成を行うとともに、これらのデータを分析し、冷暖房の設定温度の変更や不使用時の照明・空調の停止などの運用改善による省エネルギー提案、省エネルギー設備導入などの設備改修、改修後のメンテナンスおよび省エネルギー検証をトータルでサポートする省エネルギーソリューションサービスを提供している。

また、省エネルギー設備の導入を容易にするために、日立グループが資金調達や省エネルギー保証を行い、設備ユーザーは省エネルギーメリットの中からサービス費を賄うESCO (Energy Service Company) 事業にも1999年から取り組んでおり、2010年9月現在で累計78件の受注実績がある。

3. 業務用ビル向けの省エネルギー機器

省エネルギー機器に関しては、ポンプのインバータやア

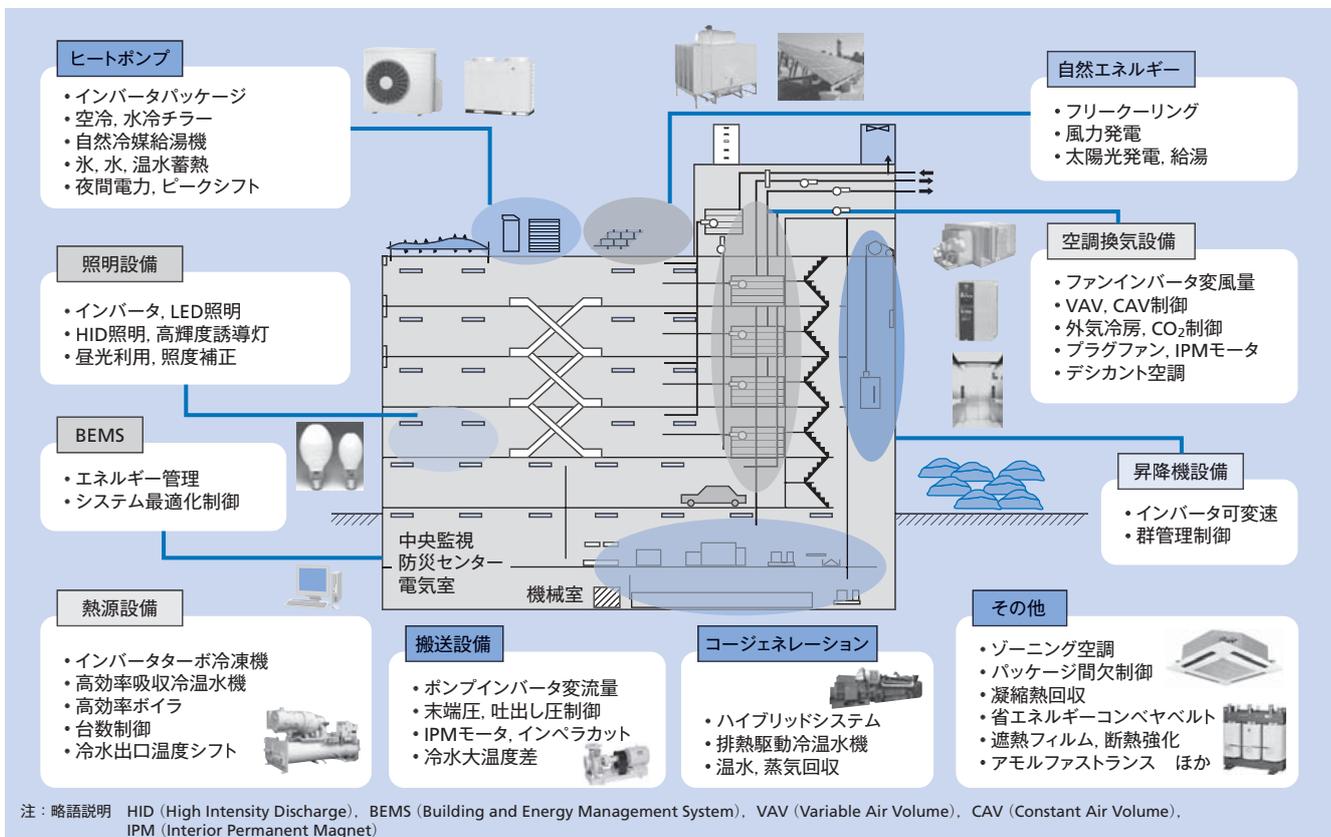


図2 | 業務用ビルに対する主な省エネルギー機器

機器の効率向上、再生可能エネルギー関連設備の開発、エネルギーの監視制御などシステムトータルでの省エネルギーに取り組んでいる。

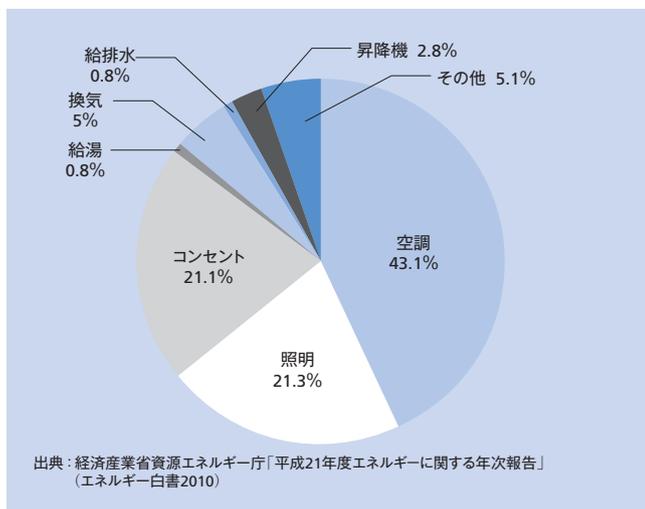


図3 | オフィスビルの用途別エネルギー消費
 オフィスビルのエネルギーの用途では空調、照明が全体のエネルギーの64.4%を占めており、この部分の省エネルギー対策が重要になる。

モルファストランスなど種々の機器が存在する(図2参照)。ここでは図3に示すように業務用ビルのエネルギー消費の約65%を占めている空調、照明、および最近急速に普及してきている自然冷媒ヒートポンプ式給湯機「エコキュート」^{※)}について述べる。

(1) パッケージ空調機

パッケージ空調機の圧縮機は、スクロール歯型、過圧縮防止弁、給油機構の改良などによって年々効率が向上している。モータは、圧縮機用と送風機用があり、最近は両者とも直流磁石モータが用いられており、モータコイルには集中巻きを採用して効率を改善している。熱交換器は、フィン形状の工夫によって暖房性能を向上し、冷凍サイクルのホットガスバイパス制御により除霜運転による暖房運転の中断を少なくし、暖房時の快適性も向上している。

最新のインバータ機と10年前の日立製定速機の期間消費電力量を比較すると、140型(5馬力相当)では約48%の消費電力を低減した〔てんかせ(天井吊り型カセット)4方向(シングル機)接続時(50 Hz)。社団法人日本冷凍空調工業会が定めた統一条件下で試算〕(図4参照)。

(2) エコキュート

自然冷媒ヒートポンプ式の給湯機であるエコキュートは、家庭用では2001年の発売以来2009年10月現在で200万台を突破するなど急速に普及している。また、業務用のエコキュートも近年、省エネルギー性と経済性から飲食店や介護福祉施設向けの需要が増加してきている。

日立グループのヒートポンプ式給湯機は、家庭用として業界初の「瞬間式ヒートポンプ給湯機」で2003年6月にスタートし、瞬間式の大パワーを生かして、2004年4月に

※) エコキュートの名称は、電力会社・給湯機メーカーで用いている自然冷媒CO₂ヒートポンプ給湯機を総称する愛称である。

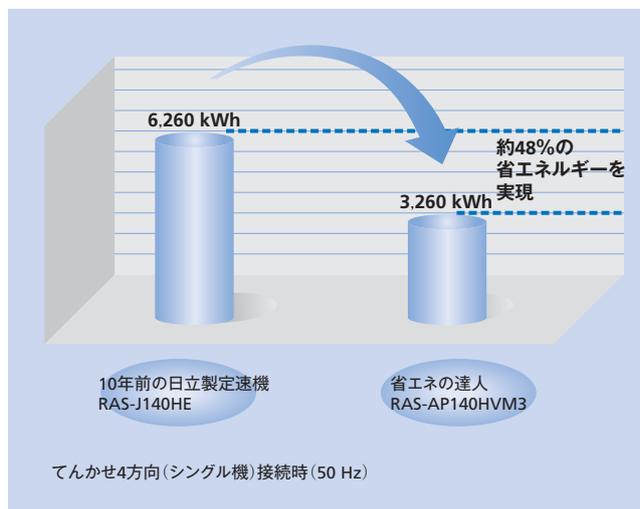


図4 | 140型パッケージ型空調機の省エネルギー比較
 10年前の日立製パッケージ型空調機と比較し、約48%の省エネルギーを実現する。

は「業務用瞬間式ヒートポンプ給湯機」をリリースした。また同年12月には貯湯槽を持った「貯湯式ヒートポンプ給湯機」を発売し、適用範囲を拡大した。

その後、環境への配慮と給湯量の大容量化のため冷媒をR410からCO₂冷媒に変更し、15 kWのエコキュート「日立業務用エコキュート」[COP (Coefficient of Performance:エネルギー消費効率)4.1]を2006年6月に発売した。さらに、2008年8月には給湯専用(COP4.2)と即湯循環対応(COP4.3)を、2009年4月には外気温-20℃対応の寒冷地向け(COP4.3)をそれぞれ発売するなど、性能の向上とラインアップの充実により、適用範囲の拡大を行っている。

(3) 照明

2009年度は白熱電球の代替として、省エネルギー性能や4万時間の長寿命を特長としたLED (Light Emitting Diode) 電球が加速的に普及した。LED電球の効率も約80 lm/Wと改善され、白熱電球(効率10~15 lm/W、寿命約1,000時間)と比較すると格段に優れているが、依然としてHf (High Frequency) 蛍光灯の効率110 lm/Wには届いていない。

効率を重視した白色LED照明は、2015年には150 lm/WとHf蛍光灯器具を超える性能も予測されているが、一方では高コスト、安全性規格化、国際標準化が整備されていないなど多くの課題があり、普及のスピードは性能向上と大幅なコストダウンにかかっている。

蛍光灯器具は、エネルギー消費効率の低い磁器式安定器を使用したグロー式蛍光灯器具(58.2 lm/W)やラピッド式蛍光灯器具(62.7 lm/W)から、効率の高いHf蛍光灯器具(106.3 lm/W)へと向上してきたが、近年では直管蛍光灯形のLEDも市場に投入されてきている。

4. これからの省エネルギー技術

今回の省エネ法改正あるいは各自治体の規制により、業務用の分野においても運用改善、省エネルギー機器によるリプレースあるいはBEMS (Building and Energy Management System) による最適制御が拡大し、建物ごとの省エネルギーや企業単位での省エネルギーは大幅に進展すると予想される。

さらなる省エネルギーのためには、再生可能エネルギーの導入が進むと考えられ、すでに電力会社によるメガソーラ (1,000 kW以上の大規模太陽光発電設備) の導入、さまざまな企業の大規模な太陽光発電の導入といった動きが始まっている。経済産業省のロードマップ²⁾では、2020年に太陽光発電が2005年の約20倍の2,800万kW、2030年には約40倍の5,300万kWまで拡大するシナリオを描いており、この実現のために発電コストを2020年までに現在の業務用電力と同レベルの14円/kWh、2030年までに事業用電力レベルの7円/kWhを目標とした技術開発が行われている。日本全国の最大電力量は約1億7,000万kW程度であり、これらの目標が達成されると太陽光発電の割合は2020年に約16%、2030年には約31%と大きな比率を占めることになる^{3), 4)}。

太陽光発電は、天候の影響を受ける不安定な電源であるが、技術的にも、潜在能力的にも期待が大きい。このエネルギーを利用するには、電源品質の確保と利用効率向上のために発電側、需要側の連携を行うスマートグリッドが必須になるとともに、需要側では発電量が多いときに電気を蓄える技術、例えば安価で蓄電容量が大きい電池やエコキュートなど蓄熱機能を持った機器の開発が必要となる。

現状のように再生可能エネルギーの割合が低い間は、需要側は必要な電力を必要ときに使用し、供給側はそれに見合った発電を行えばよい。しかし、再生可能エネルギーの規模が大きくなるに従って、電力の供給の状況を電力会社が建物側に提供し、建物側では電力供給の状況に合わせた電力利用を進めるなど、CO₂削減に対して建物側の果たすべき役割は大きくなってくると考える。

5. おわりに

ここでは、業務用ビルの省エネルギーに対する取り組みと技術動向について述べた。

2020年に温室効果ガス排出量を25%削減させるという政府目標は、単に現在の省エネルギー技術の延長での対応だけでなく、大規模な再生可能エネルギーの利用に対する技術革新が成否を左右する。この場合、電力の供給側はもちろん、需要側である建物のオーナーやテナントなどの利用者にも再生可能エネルギーを有効に活用するための知

識、技術が現在にも増して要求されてくる。

日立グループは、先端製品の開発、サービスメニューの拡充を通して省エネルギー活動の取り組みを支援し、地球温暖化の防止に貢献していく。

参考文献

- 1) 独立行政法人国立環境研究所：2008年度の温室効果ガス排出量（確定値）について（2010.4）
- 2) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー技術開発部：太陽光発電ロードマップ（PV2030+）概要版（2009.6）
- 3) 資源エネルギー庁：低炭素電力供給システムに関する研究会報告書（2009.7）
- 4) 横山：スマートグリッド（エネルギー新書）、日本電気協会新聞部（2010.3）

執筆者紹介



小野 保夫

1983年日立製作所入社、都市開発システム社 ソリューション事業部 エネルギーソリューション本部 所属
現在、建築物を対象とした省エネルギー事業の企画業務に従事



北條 俊幸

1987年日立製作所入社、日立アプライアンス株式会社 空調事業部 空調営業本部 商品企画部 所属
現在、パッケージエアコンの商品企画に従事



渡邊 信也

1975年日立製作所入社、日立アプライアンス株式会社 家電事業部 オール電化本部 ヒートポンプ給湯機事業企画部 所属
各種空調機器などの商品企画を経て、現在、業務用エコキュートの商品企画に従事



長谷川 康之

1975年日立照明電材株式会社入社、日立アプライアンス株式会社 家電事業部 照明本部 所属
現在、LED・施設用照明の商品計画、事業企画業務に従事
照明学会会員