

エネルギー環境保全 マネジメント研究部会



大島 一夫 (部会長)
株式会社NTTファシリティーズ
総合研究所
認定ファシリティマネジャー
工学博士

エネルギー・電力需給をとりまく情勢と ファシリティマネジャーの役割

●keywords

省エネルギー ピーク電力カット CO₂排出量削減 省エネ法 知的生産性

サマリー 地球温暖化・エネルギー対策にかかわる各種法規制の強化に対して、施設のライフサイクルにわたって責任を持つファシリティマネジャーは、ビルオーナー、テナント、ワーカーなどと協力して施設の省エネルギーやCO₂排出量の総量削減を行っていく必要がある。ファシリティマネジャーのこのような取り組みを支援することを目的に、省エネルギー・CO₂排出量削減の規制動向、企業の取り組み事例、東日本大震災に伴うピーク電力カットへの対応状況、知的生産性への配慮の必要性、省エネルギー技術・手法を活用するためのマネジメントの重要性と課題について紹介する

活動内容 私たちは、企業や団体が環境への負荷の少ない健全な発展をはかっていく上で必要となる「省エネルギー」、「地球環境保全・自然環境保護・循環型社会の形成などの環境保全」をテーマとして、マネジメントの視点から調査研究を行っている。

2008年度以降はエネルギー消費量やCO₂排出量の削減が急がれる中、FM領域におけるこれらへの対策をテーマに、また東日本大震災後は電力不足への対応もテーマに加え、調査を進めている。

成 果 地球環境問題、省エネルギー・ピーク電力カット対策などについてまとめ、下記に寄稿している。

- ・地球環境とFM 分担執筆 (JFMA 総解説ファシリティマネジメント追補版 2009年)
- ・省エネルギー・環境問題 (JFMA カレント 2010年7月号)
- ・省エネ技術や手法を活用するためのマネジメント (JFMA ジャーナル 2012年秋号)

メンバー 部会長：大島 一夫 (NTTファシリティーズ総合研究所)

副部会長：原 邦夫 (大星ビル管理)

部会員：氏家 徳治 (東電不動産) 小木曾 清則 (日本メックス) 川本 誠 (新日本空調)

神林 修 (アイビムス) 今野 忠 (荏原製作所) 斉藤 夫美雄 (環境保全コンサルタント)

申 東照 (グローリー) 染谷 博行 (アズビル) 棚町 正彦 (清水建設) 土田 真一郎 (日本郵政)

深田 治男 (プロプラン) 藤原 雅仁 (オフィス藤原) 川田 勝 (イトーキ) 山田 雄介 (岡村製作所)

稲田 祥・三宅 玲子 (JFMA 事務局)

オブザーバ：加藤 克己 (ソフトバンクテレコム) 中嶋 輝夫 (MIDファシリティマネジメント)

1. はじめに

人口の増加や開発の進展に伴って、環境問題への対処、エネルギーの確保が大きな問題になっている。環境問題には、「地球温暖化・オゾン層破壊・酸性雨などの地球環境問題」、「廃棄物・リサイクル」、「自然環境・生物多様性」、「大気環境」、「健康・化学物質」など多様な問題が含まれる。

中でも、地球温暖化・エネルギー対策は、施設のライフサイクルにわたって責任を持つファシリティマネジャーは、ビルオーナー、テナント、ワーカーなどと協力して施設の省エネルギーやCO₂排出量の総量削減を行っていく必要がある。しかし、ファシリティマネジャーは、施設全般にわたる業務のほか、省エネルギー技術の高度化、新しい法規制や制度、CSR 報告書(情報公開)への対応など、業務が多岐にわたるようになっており、適切な行動をとりにくくなっている。

そこで、ファシリティマネジャーの省エネルギー・CO₂排出量削減への取り組みを支援することを目的に、図表1に示す調査研究を行ってきている。

2. 省エネルギー・CO₂ 排出量削減の規制動向

(1) 京都議定書

先進国等の温室効果ガスの排出削減を目標とした京都議定書が、1997年に京都で開催されたCOP3(気候変動枠組条約第3回締約国会議、温暖化防止京都会議)で採択された。第一約束期間(2008～2012年)の平均値で、温室効果ガスを先進国全体で1990年レベル(基

準年総排出量)と比べて少なくとも5%削減することを目標とした。日本については6%削減が定められたが、森林吸収、京都メカニズムクレジットを利用してこの約束を達成できる見込みである。第二約束期間には、日本はロシア、カナダと共に参加しないこととなったが、COPでは2020年からの新たな国際的枠組みに向けた議論が続けられている。

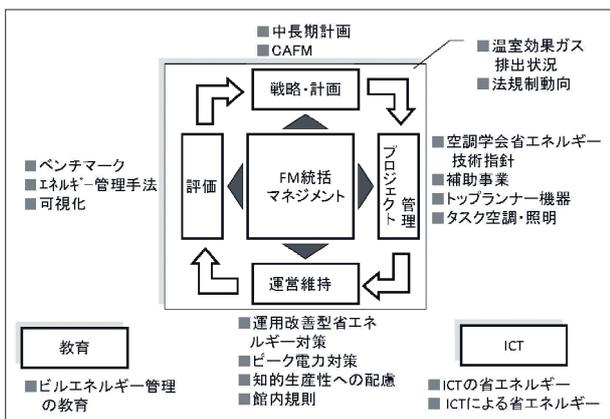
国内の温室効果ガス排出量の90%を占めるエネルギー起源CO₂は、オフィスビルなどが分類される「業務その他部門」「家庭部門」からの排出量が、基準年に比べて2011年には各々50%、48%増加していることから、これらの部門での削減に向けた取り組みの強化が求められている。

(2) 改正省エネ法

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(省エネ法)は、2008年の法改正により、それまでの事業所単位から事業者(法人)単位の規制になり、規制の対象は、全事業所の合計エネルギー使用量が原油換算で年間1500kl以上の事業者になった。このため、テナントとして入居する事業所も、規制に該当する事業者は、テナント専用部のエネルギー使用量を把握しなければならない。そしてエネルギー管理基準の設定、中長期的に年平均1%以上のエネルギー消費原単位の低減、エネルギー統括管理者(役員クラス)・エネルギー管理企画推進者の選任が義務となる。なお省エネ法は、エネルギー使用量の総量の規制ではなく、エネルギー使用量を床面積などで除した原単位で管理する。

省エネ法に基づく省エネ基準の見直しが2013年に施行され、これまでの設備ごとのCEC(エネルギー消費係数)に代わって、各設備を統合した一次エネルギー消費量での判断が行われるようになった。外皮の熱性能については従来通りPAL(屋内周囲空間年間熱負荷/屋内周囲空間床面積)での判断が行われる。

省エネ法は、化石燃料抑制のためのエネルギー消費効率化が目的であったが、現在ピークシフト対策を加えた法改正が計画されている。またこの中では建築物等の性能向上のために建材がトップランナー制度に加えられる。



図表1 調査研究内容

(3) エコまち法

「都市の低炭素化の促進に関する法律」(エコまち法)が2012年に施行された。より高い省エネ性能の建築促進をはかるための法律で、認定を受けると容積率の緩和等が受けられる。

(4) 環境確保条例(東京都)

多くの自治体で、地球温暖化対策を推進するための条例が施行されている。東京都では「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」(環境確保条例)を2008年に改正して、大規模事業所向けと、中小規模事業所向けのCO₂排出量の規制をしている。同様の条例は埼玉県でも施行されている。

・大規模事業所

エネルギー使用量が原油換算で年間1500kl以上の事業所の所有者は、第一計画期間(2010～2014年度の5年間)のCO₂平均排出量を基準排出量から8%(地域冷暖房を多く利用しているオフィスビルでは6%)削減することが求められている。第二計画期間(2015～2019年度)では基準排出量から17%削減が求められる。ここでは省エネ法と異なり、原単位ではなく総量での規制である。基準排出量については、すでに対策を行っている事業所に配慮して、過去(2002～2007年度)の連続する3年間を選択できるようにしている。削減義務対象ガスはCO₂のみであるが、京都議定書でいうその他の温室効果ガスについても排出量の報告義務がある。削減を行うためには、高効率な機器への更新による自らの削減によるほか、他者の削減量を排出量取引により取得する方法が認められている。

・中小規模事業所

一事業所あたりエネルギー使用量が原油換算で30kl以上、1500kl未満の中小規模事業所を合算して年間3000kl以上のエネルギー使用量になる法人は、各事業所の地球温暖化対策報告書を取りまとめ、東京都に提出することが求められている。

(5) 地球温暖化対策税

化石燃料に由来するCO₂の排出抑制を進めるとともに、その税収を活用して再生可能エネルギーや省エネ対策

を進めるため、2012年に地球温暖化対策税が施行された。税率は3年半かけて3段階に分けて引き上げられ、2016年には化石燃料(石油、ガス、石炭)からのCO₂排出量1トン当たり289円が課税される。

(6) その他の対策

既築中小ビル^{*1}の使用電力を削減するため、BEMSアグリゲータが、これらのビルにBEMS(Building Energy Management System)を設置し、クラウド等を利用した集中管理システムによりエネルギー管理支援サービスを提供する制度が発足している。BEMSアグリゲータとは、環境共創イニシアチブ(SII)に登録した事業者で、BEMSアグリゲータのもとでBEMS導入を行うビルに対して、最大で費用の2分の1が補助される。

スマートコミュニティの実証事業が行われている北九州市や横浜市では、天気や気温などによる電力需給状況の変化に応じて電力料金を日々変動させ、ピーク電力カットの行動を促すダイナミックプライシングの実験が行われている。北九州市の夏期の実験ではピーク電力が最大13%削減されている。

*1 中小ビル:高圧小口電力需要家(契約電力50kW以上、500kW未満)が対象になる。

3. 企業の取り組み事例

エネルギー使用量や温室効果ガス排出量に関する法規制が厳しくなる一方で、ビルオーナーやファシリティマネジャーがどのような対策をとればよいのかを示すため、ベストプラクティスとなるような企業の取り組みを、文献あるいはヒアリングにより調査し、これらを、経営の基本であるヒト(組織)、モノ(設備)、カネ(財務)、情報で分類した(図表2)。取り組み事例を以下に示す。

(1) ヒト(組織)

施設のトップや役員の下に環境管理体制を組織して、FM業務全般あるいはエネルギーに関する業務を専門会社(FM支援企業、建設会社、計装会社、コンサルタントなど)にアウトソーシングしている。その際に、アウトソーシング先に任せ放しではなく、定例委員会を設けて、報告、指示などを行っている。省エネルギーを効果的に行うためには、トップや専門家の関与が必要になっている。

テナントの協力を得るために、テナント会議で電気料金などの具体的数値に基づく省エネルギー状況を報告したり、テナントの取り組みを報告してもらったりしている。電力使用量が削減されて基本料が減った場合には、テナントやビル管理会社に基本料金低減分を還元しているケースもある。これらにより、テナント・ビル管理者の意識が高まってくる。

企業内の各組織に省エネルギー担当責任者を配置して、省エネルギー活動を推進し、定期的実施状況のフォローを行っている。

ワーカーの苦情はビル管理会社ではなくファシリティマネジャーが受けとめ、必要な対策のみ実施している。テナントの入れ替わりや、建物利用者の異動が多い場合には、省エネルギーの啓蒙活動が振り出しに戻ってしまうため、継続的に活動を続けることが必要である。

(2) モノ (設備)

省エネルギーのためには、空調・照明等を行う①空間を小さくする、②時間を短くする、③過剰な品質を避ける、④機器の効率向上、自然エネルギー・再生可能エネルギーの利用をはかっていく必要がある(図表3)。照明でいわれる「適所、適時、適光」に通じる対策である。

フリーアドレスや会議室専用スペースの廃止によって賃借面積を縮小し、これに伴ってエネルギー使用量を削減している。残業時に一カ所に集まって業務を行っているケースもある。シンクライアントや無線LANなどのITの発展により、どこでも仕事ができるようになったため、このようなことが可能になる。

空調機を1日に何回か強制停止させるようにし、引き続き空調が必要なゾーンはワーカーが再起動するようにして無駄な空調を抑えている。照明についても同様に何回か一斉消灯を行っている。スケジュール制御が行えないビルでは、管理簿を使用して昼休み消灯を行っている。昼休みの消灯は省エネルギーに対する視覚的な効果はあるが、より大きなエネルギー使用量の削減をはかるためには、始業前、残業時の空調・照明のエネルギーを削減する必要がある。

ポンプ、照明などのインバータ化、外気取入れ量の適正化、空調運転時間の見直しが行われている。

(3) カネ (財務)

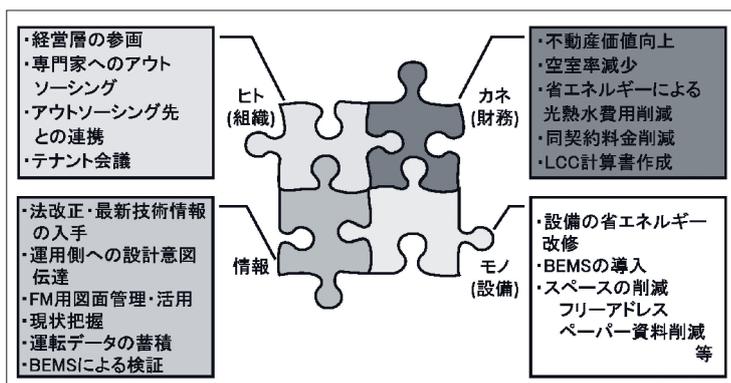
省エネルギーによる光熱費の削減、基本料金の削減が可能になり、削減額はそのまま経常利益の増につながる。利益増であるので、売上げに換算すれば大きな金額である。

米国においては、グリーンビルの賃料が周辺のビルに比較して数パーセント高くなり、空室率が減少しているという報告がある。これらは、グリーンビルであることの価値(イメージ)の向上と、エネルギー使用量の削減がもたらす価値の向上によっている。

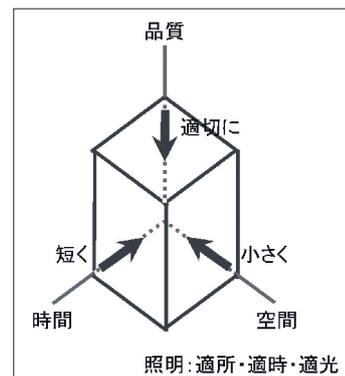
LCC(ライフサイクルコスト)計算書を、職種別ではなく、部位別に管理し、効果的に維持管理が行えるようにしているケースもある。

(4) 情報

省エネルギーに関して、設計・施工側からビル運営側に設計意図を伝達するため、竣工図に設定値や季節切り



図表2 調査研究内容



図表3 省エネルギーのための方法

替え方法などを記載している。

BEMS などにより運転データを蓄積し、このデータを専門家がシミュレーション結果と対比して、省エネルギーを検証している。

エネルギー消費の無駄をなくすため、ワーカーに対する省エネルギーにかかわる各種情報を Web で知らせている。

4. ピーク電力カットへの対応

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災に伴うエネルギー危機は、それまでの省エネルギーとは異なる取り組みを必要としている。同年 7 月 1 日には東京電力・東北電力エリアを対象に、第一次オイルショック以来の 37 年ぶりの電力使用制限令が発動され、これまでのように化石燃料の使用量を全体としてどう減らすかという観点からの省エネルギーとともに、電力のピークカットへの対応をどのように行っていくのかが重要になっている。

電力使用制限令では、契約電力 500kW 以上の大口契約者を電力使用制限令の対象とし、ピーク電力を前年より 15%削減することを求めた。また法の対象にならない需要家にも削減の努力をするよう要請があった。この結果、ピーク電力は、大口契約で 29%、小口契約で 19%、家庭用で 6%の削減率（東京電力エリア）となった。

ピーク電力カットのために、どのような取り組みがされたかの調査もさまざまな団体や機関で行われている。日本ビルディング協会連合会の調査によれば、共用部や専用部の照明の間引き・減灯、空調設定温度の緩和を行ったビルが 90%以上、エレベータの一部停止などを行ったビ

ルが 70%弱となっている。このような運用型の取り組みばかりでなく LED 照明、人感センサー、遮熱フィルムの設置・貼付など投資型の取り組みも行われている。

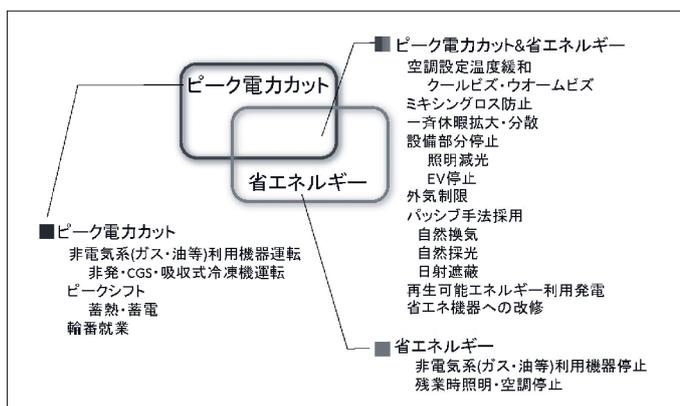
一方、ピーク電力カットは必ずしも省エネルギーとは限らないことを認識しておく必要がある（図表 4）。

5. 知的生産性と省エネルギー

2011 年夏期はピーク電力を抑えるために一部では行き過ぎの感もあるさまざまな取り組みがなされた。震災を機にこれまでの環境を見直そうという動きがある一方で、知的生産性に配慮した対応も必要性が高まっている。省エネルギーははかられたが知的生産性が低下し日本の競争力が失われるようなことになってはならない（図表 5）。

光環境について、JIS は、「照度基準」として推奨照度を示していたが、2010 年に「照明基準」に変更され、推奨照度に加えて照度均斉度、不快グレア、演色評価を加えた基準としている。なお推奨照度は机上面の平均照度を示しており、この照度を空間全体で維持する必要はない。また設計照度は、この推奨照度から 1 段階上下させて設定してもよいことになっている。例えば推奨照度が 700lx の場合には、500 ~ 1000lx の設計照度のできる。2011 年 6 月には、推奨照度に加えて設計照度の範囲を示した JIS に改正されている。労働安全衛生法・事務所衛生基準規則では、精密な作業でも机上面で 300lx 以上、普通の作業でも 150lx 以上あればよいとしている。

温熱環境についても、室温が高くなると、不満が出たり



図表 4 ピーク電力カットと省エネルギー



図表 5 人件費と光熱費(エネルギー費)

知的生産性が落ちたりする。ワーカーの知的生産性を低下させないためには、26℃弱程度がよいという研究結果もある。ただし、湿度、ガラス面・壁面からの放射、気流の違いなどで体感温度は異なってくる。室温を高く設定すると、除湿ができなくなり温熱環境が悪化するなどの影響もある。これらへの対策として、タスク空調、顕熱・潜熱分離空調、放射空調の導入なども考えられる。

6. 省エネルギーのためのマネジメント

省エネルギーのためのさまざまな技術・手法が開発されているが、これらを活用するには、そのマネジメントが重要となる。このためには、PDCA（Plan<計画>→Do<実行>→Check<評価>→Action<改善>）を繰り返す必要がある。そこでこのマネジメントの実施度合の評価をするためのチェックリスト（図表 6）を作成し、JFMA フォー

ラム 2012 で記入をしてもらった。その結果、省エネルギー取り組み項目数が多い組織では、省エネルギーマネジメントの実施率もまんべんなく高くなっているが、省エネルギー取り組み項目数が少ない組織では、「体制」「省エネ知識」「情報共有」「環境把握」の実施率が少なくなっており、改善が必要である（図表 7）。

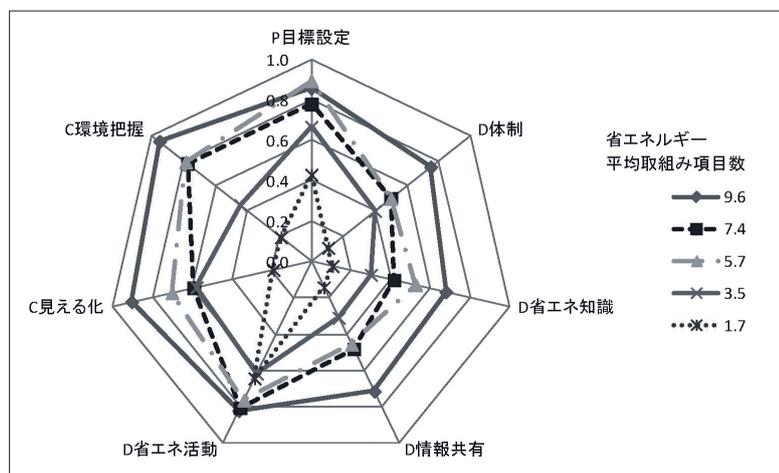
7. おわりに

エネルギー・地球環境を取り巻く情勢は厳しさを増しており、CO₂ 排出量削減、省エネルギー、ピーク電力カットにかかわる規制は強化される傾向にある。一方、省エネルギー等への取り組みは施設によってばらつきがあり改善の余地がある。ファンシティマネジャーは、最新の情報を元に、必要に応じて専門家と協力しながら取り組みを行う必要がある。

項目	細目				
P 目標設定	1 省エネ目標が設定されている				
D	体制	1 省エネの責任者が経営層から選任されている	2 総務等省エネ推進部門の責任者が選任されている	3 部門またはフロアの責任者が選任されている	4 省エネに関する委員会が開催されている
	省エネ知識	1 社内にエネルギー管理士等エネルギーの専門家がいます	2 省エネ参考資料がある	3 省エネに熱心な人がいる	4 省エネに関する社員向け講習会を行っている
	情報共有	1 テナント会議に参加している	2 省エネ取り組みが周知されている	3 省エネに関する問い合わせ先が明確になっている	
	省エネ活動	1 クールビズ・ウォームビズが実施されている	2 昼休み消灯を行っている	3 ヒトのいないゾーンの空調・照明は停止されている	4 ノー残業デーが実施されている
C	見える化	1 エネルギー使用量を把握している	2 部門間、フロア間のエネルギー消費量比較を行っている	3 エネルギー使用量の前年度比較を行っている	
	環境把握	1 温湿度を確認している	2 照度を確認している	3 CO ₂ 濃度を確認している	

注)A(Action)については、PDCCに基づいた改善になるので、質問項目を設けていない。

図表 6 省エネルギーマネジメントチェックリスト



図表 7 省エネルギーマネジメント実施率