

更なる建築物の省エネに向けた取組み

(一社)日本建設業連合会 建築設計委員会 設備設計部会長 加藤 美好

一般社団法人日本建設業連合会（以下、日建連）建築本部は、平成24年3月に日建連建築宣言「未来に引き継ぐ確かなものを」を公表しました。その3つの基本方針のひとつである「低炭素・循環型社会の構築に貢献します」において、震災後の電力需給に対応しつつ、普遍的な地球環境問題の解決を図るためには、建築物の運用段階におけるエネルギー消費量の削減が大きな課題となるとの認識に立ち、既存建築物を含めたライフサイクルエネルギーの低減、計画段階から耐久性と更新性を考慮した長寿命化に取り組むとしております。

平成8年には「建設業の環境保全自主行動計画」を策定し、環境負荷の低減と持続可能な社会の構築に向けて努力してきました。平成25年4月には、第5版の「建設業の環境自主行動計画」を策定し、日建連と会員企業の社会的責任の一環として、環境への取組みの一層の強化を図るべく、業界目標を定め、その達成に向けた実施方策を明記し、その実施状況をフォローアップしています。

日建連では、これらの行動計画で示した環境配慮設計の推進状況を把握することを主な目的として、CASBEEの導入・活用状況やCO₂排出削減推定量の把握のための調査を実施しています。これまでの会員企業からの調査件数の累計は、省エネ計画書の数値が約4,600件、CASBEE評価実施案件の数値が約3,900件に達しており、この貴重なデータを、調査の集計に統計分析や考察を加え、報告書としてまとめています。

また、会員企業の設計施工案件のうち、特にサ

ステナブル建築に取り組んだものを事例集としてまとめています。平成25年度は、BCP的配慮に優れた倉庫、環境啓発・見学に配慮した清掃工場、事務所コンバージョン、木造事務所等、新たに45件を追加し、合計282件まで拡充しています。

その他にも、総合建設会社の特色を活かした最適な環境提案を行うための「サステナブル建築を実現するための設計指針」を作成しています。これは、「サステナブルな社会」を目指す建築において、環境とは何かの認識を、地球の視点、地域の視点、生活の視点の各スケールで共有し、建築設計活動として行動可能な「設計指針」を提示したものです。この中で、建築物は、私的財産であると共に社会財産でもあることから、本来的に建築物が有する社会的・歴史的・人間的な多様な価値観に立ち、建築設計活動が「地球規模の持続的発展」とあらゆる人々の「生活の豊かさの増進」に資するとしております。

これらの活動成果については、ホームページなどで広く一般に公開しております。

平成25年4月に建築物の新しい省エネ基準が施行されましたが、日建連では、新省エネ基準策定に関する小委員会への委員派遣及び意見提出や新省エネ基準に基づく消費エネルギー計算プログラムの試行等に協力してきました。

日建連会員企業は、これらの活動を通じて得られた情報等を活用し、更なる建築物の環境性能の向上を目指し、各社独自の技術開発に取り組んでいます。次頁より会員企業の代表的な取組みについて、先進事例を交え、紹介します。

大林組技術研究所本館テクノステーションにおけるZEBへの取り組み

(株)大林組

大林組技術研究所本館「テクノステーション」は、研究施設のセンターワークプレイスとして技術の革新/実証/発信を目指して建設されました。最先端の研究施設・環境配慮施設・安全安心施設として、サステナブルな知的生産空間を構成するために、何が必要となるのか、どのような計画が求められるのか、を主眼点として最先端のゼロエネルギービルを目標に設計され、最新鋭の研究環境として、ZEB化を目指した高い省エネ・省CO₂性能と優れた知的生産性を両立させるトレードオフの解決に取り組んでいます。運用時のCO₂削減率55%という高い水準を計画段階で数値目標とし、2011年度削減率57%、2012年度削減率64.7%として実現しました。

また総合環境評価（竣工時）としてCASBEE新築Sランク、BEE値7.6の極めて高い環境性能を達成し、加えて2013年にはCASBEE既存ビルSランク、BEE値7.0の継続的な環境性能を検証すると同時に、米国環境影響評価手法LEED（Leadership in Energy and Environmental Design）の既存ビル版LEED-EBOM（Existing Building Operation & Maintenance）において最高ランクのプラチナ認証を取得しました。獲得ポイント95ポイント（110ポイント中）は世界で3位、日本1位です。

2011～2013年度に排出したCO₂は、2012年4月「地球温暖化対策の推進に関する法律」算定割当量によってカーボンオフセットを行い、3年連続でエミッションZEBを達成しました。加えて2013年度末にはソースZEB化工事を完了し、2014年度には一次エネ

ギーベースでのZEBを実現する見込みとなっています¹⁾。現在のところ順調にエネルギー収支ゼロに向かって推移しています。

また、本建物はその運用自体が実大実験であり、運用データについては継続的に学会論文等で報告され、年間4,000人にのぼる見学者を受け入れており、省エネルギー技術教育の面からも社会に貢献しています。

本建物の計画、開発、設計、施工、運用段階に至るまで、ご指導、ご協力いただいた関係者各位に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。



図1 テクノステーション外観

(参考文献)

- 1) 伊藤他、大林組技術研究所本館“テクノステーション”の省エネルギーの計画と実施～ZEB化を目指した低炭素化と知的生産性に配慮した最先端オフィス～、空気調和・衛生工学、No.87、Vol.7、2013年7月、pp.41-46

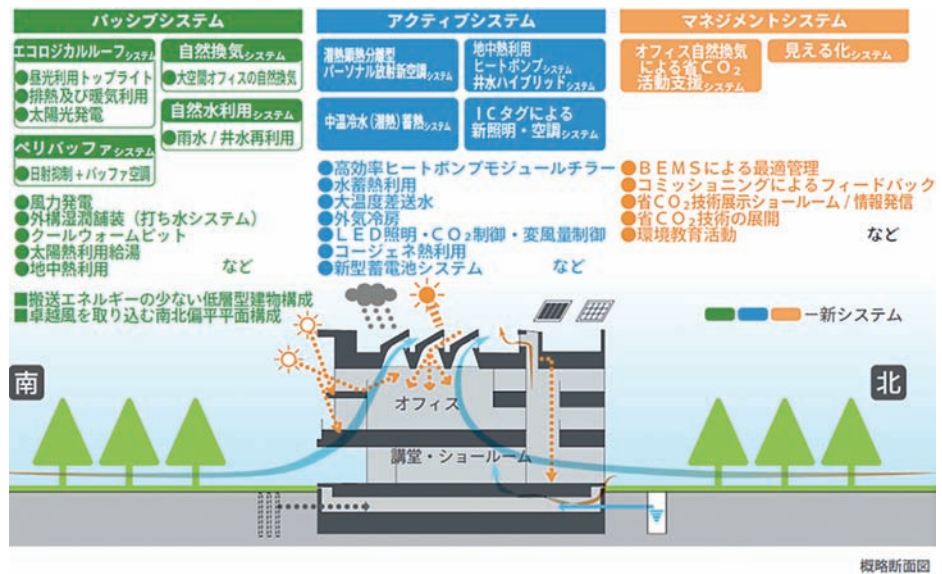


図2 省CO₂技術のマップ

鹿島におけるZEBの取組み

鹿島建設(株)

鹿島は長期環境ビジョン『トリプルZero2050』として、[Zero Impact:自然共生]、[Zero Waste:資源循環]、[Zero Carbon:低炭素]という3つのZeroへの取組みを掲げています。これに合わせ、[Zero Carbon]の中期目標として、「2030年までにZEBを普及する」、更に、「2020年までに当社の設計施工の先進プロジェクトでZEBを実現する」という野心的な目標を定め、図1に示すような4つのカテゴリーの取組みを推進しています。

ZEBの実現にあたって、ZEB化技術により究極の省エネを目指すだけでなく、使いやすさ、知的

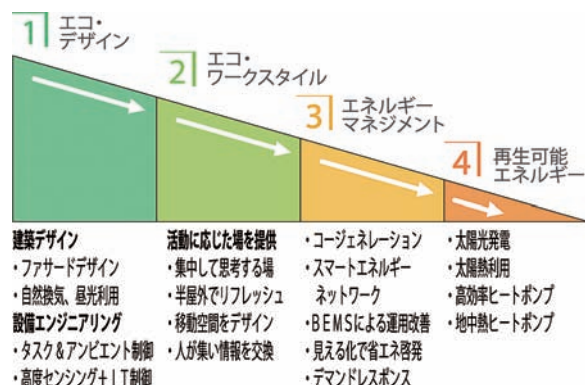


図1 4つのカテゴリーにおける取組み

生産性、もしもの時の安心などの建物の基本性能も同時に高めていくことが重要と考えています。

具体的には、図2に示すように自社関連施設において様々な先進技術を試行・検証しています。例えば、2011年秋に竣工した技術研究所本館研究棟の実績値では、省エネにより62.5%のCO₂排出削減を達成しましたが、残ったエネルギー消費の詳細を分析し、更なる可能性を検討しています。

ZEBの汎用化には、経済合理性が最も重要と考えています。前述の研究棟では建物として必要最小限な要素だけにそぎ落とした建築・構造・設備の統合的デザインにより、環境にもお財布にも優しい建物を実現しており、一般的なプロジェクトにも直ぐに提案できる技術が盛り込まれています。

今後、このような技術を、環境問題に取り組んでいるお客様の建物に採用戴くよう、積極的に提案し、更なる汎用化を進めていきます。



写真1 鹿島技術研究所 本館 研究棟

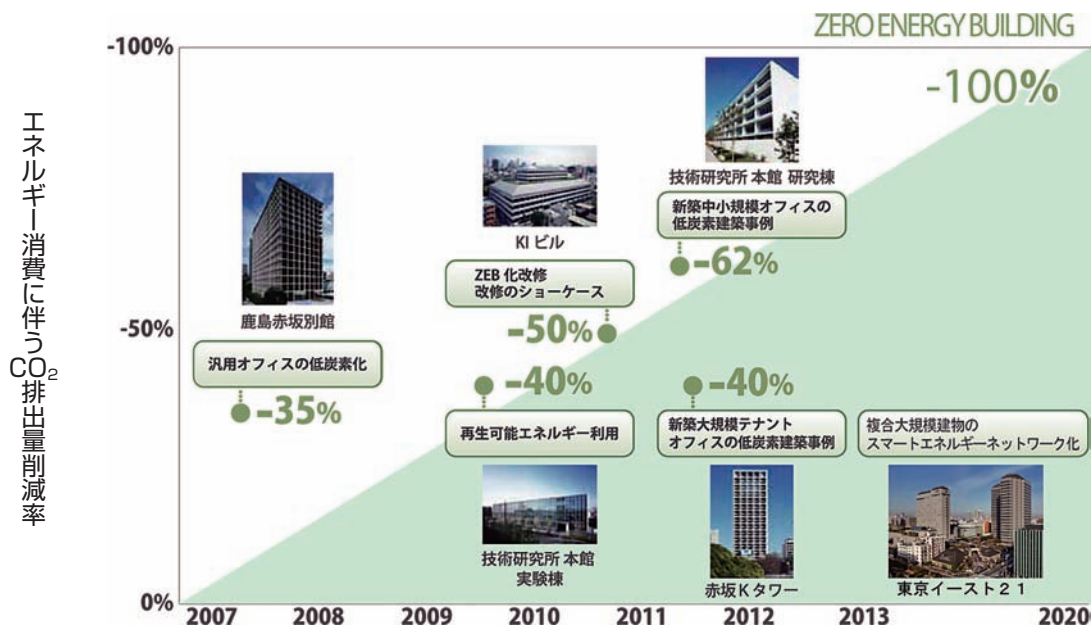


図2 鹿島の自社関連施設におけるZEB化への取組み

持続可能な社会に貢献する都市型オフィスビルの創出

清水建設(株)

環境に対する取組み

持続可能な社会を構築するためには、低炭素化の促進や、人々が健康で安全安心に過ごせる環境を提供することが必要と言えます。特にエネルギー多消費の都市部でのZEB実現はこれからの時代においては重要な課題となります。また近年は様々な災害やリスクに対する回復力・弾力性のある機能も求められています。



図1 建物全景

清水建設では、平常時の「eco」と非常時の「BCP」を組合せた「ecoBCP®」をコンセプトに、トップランナービルとして2012年に新本社を完成させました。



図2 ecoBCP®

「ecoBCP®」の考え方は建物単体のみならず地域レベルでの取組みも展開しています。エネルギーの面的利用や防災機能の強化を地域一体で取組むことにより、既成市街地を強くしなやかで(レジリエント)、人と環境にやさしい(サステナブル)まちに再生していくことが重要であり、これにより都市の競争力強化も図れると考えられます。

都市型のZEBを実現する環境技術

建築における省エネ技術は多岐に渡り、その組み合わせも重要技術ですが、自然エネルギー利用に限りがある都市型オフィスビルでは従来技術だ

けでは削減効果の更なる向上は難しくなっています。本建物では、次世代の空調方式として放射空調システムを全館に導入しました。

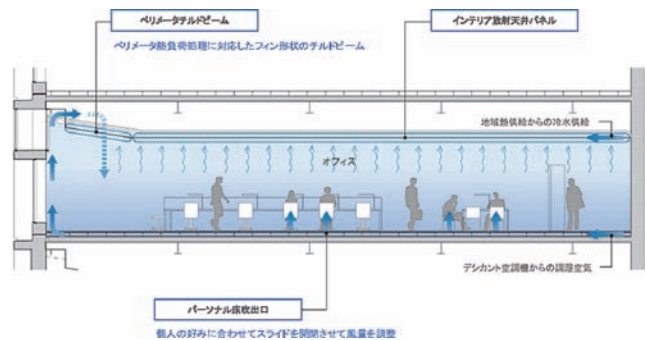


図3 空調システム

これは、冷温水による天井放射パネルと効率的湿度制御が可能なデシカントによる潜熱顕熱分離空調方式です。ペリメータ熱負荷に対応するためフィン形状のチルドビームも採用しています。また、外壁は庇効果と外断熱構造を採用、LED照明による昼光利用制御と角度変化型ブラインドの昼光導入制御との組み合わせなどで、総合的にエネルギー削減に取り組んでいます。執務者の環境選択の幅を持たせるパーソナル吹出口では、更なる快適性向上も実現しています。

これらの取組みによりCO₂排出量は2013年4月から12月の9ヵ月間で61%削減となっています。都市型オフィスに適した新しい環境技術を導入することで、優れた環境性能を実現しています。

スマートシティ実現に向けて

地域でのエネルギー性能や防災機能に優れた「スマートシティ」の実現は、今後の社会において必要不可欠です。清水建設本社では、地域熱供給施設との協調で熱の面的利用やコミュニティタンクとしての蓄熱槽活用をしています。また「京橋スマートコミュニティ協議会」では、地域単位で国内初となるISO50001とISO22301を取得し、これを先駆けとしてecoとBCPの両面からスマートシティによる全国各地の価値向上に取組んでいます。



図4 スマートシティイメージ

大成建設の省エネへの取組み

大成建設(株)

環境方針

大成建設は「人がいきいきとする環境を創造する」というグループ理念のもと、環境配慮型社会の形成を目指し、「環境の保全と創造」に努め、「先駆的な環境事業」を推進していく、ことを環境方針として定めています。また、環境方針の中で、企画・設計段階では、地球環境及び地域環境への配慮を行い、自然環境と共生した施設の創造、ライフサイクルにわたる省エネルギー・省資源、CO₂の削減について顧客に提案することを行動指針として掲げています。更に、環境経営の中長期の目標のひとつに「低炭素社会の実現」を掲げ、建物運用段階のCO₂排出量を1990年度に比べて、2020年に40%削減、2050年に80%削減を目指して取組みを進めています。

ZEBロードマップ

海外においてZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）に対する法制化の整備がされ、特に欧米、アジアにおいてZEBの実現やそれに向けての検討が行われています。我が国では「エネルギー基本計画」において、2020年までに新築公共建築物等でZEBを実現し、2030年までに新築建築物の平均でZEBを実現することを目指すと記しています。当社においても2020年にトップランナー建築としてZEBを普及するロードマップを掲げてきました（図1）。しかし、今年当社の技術センター内にZEB実証棟を完成させ、当初のロードマップを前倒しして、今年度中にZEB達成をし、「省エネからゼロエネへ」のパラダイムシフトを目指します。

ZEB実証棟

郊外型ZEBが主流である世界の動向とエネルギー消費の多くが都市部である日本の現状を踏まえ、世界に先駆け都市に建設されるオフィスビルを視野に入れた『都市型ZEB』を実現することを目指したZEB実証棟を建設しました。この「実証棟」には2つの意味、目的があります。ひとつはこの建物自体が年間で1次エネルギー収支が±0になるnetZEBを達成し、「ZEB実現性の実証」を

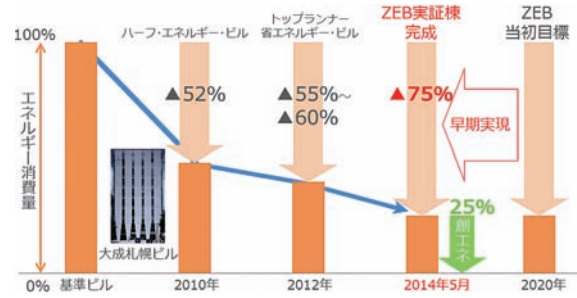


図1 大成建設のZEBロードマップ



写真1 ZEB 実証棟



図2 ZEB 実証棟のコンセプト

行うこと。2つ目は、今後急速に普及するであろう省エネルギー技術を常に取り入れその効果を検証し、更にコストの低廉化や施工性向上等、汎用化のための「省エネルギー技術の実証」を行うことです。

ZEB実証棟は、「いきいきオフィス」「ゼロエネルギー」「ひとつ上の安心」という3つのコンセプトをもとに、ストレスフリーで快適なオフィス環境を超省エネルギーと都市における創エネルギーの技術でnetZEBを実現するとともに、最新の構造技術により災害に強い未来の都市に建つ最新のオフィスビルとして建設されました。

また、ZEB実証棟はBELS（建築物省エネルギー性能表示制度）の評価として最高ランク「☆☆☆☆」の評価第1号を取得しています。当社は今後も様々な省エネルギービルへの提案に取り組んでいきます。

ネット・ゼロエネルギービルに向けた取組み （株）竹中工務店

当社は2010年に環境コンセプトを制定しました。「人と自然をつなぐ」を環境メッセージとし、環境コンセプトを「人の感性や創造性を高め、自然を活かし、ネット・ゼロエネルギービルからカーボンニュートラルな都市への実現を目指す」として、取組みを開始しています。その実現のために2020年にリーディング・プロジェクトを実現、また2030年にはネット・ゼロエネルギービルを定着させる長期目標を設定しています。

当社は具体的な建物での取組みを順次進めており、その概要を以下に紹介します。

竹中工務店東京本店は、2004年に超省エネビルとして完成し、光庭を中心とした自然換気・自然採光を導入し、ワークプレイスにおける知的生産性向上を図ったオフィスです。2011年に太陽光発電パネルの増設、LEDタスクアンビエント照明への改修を実施し、現在960MJ/m²・年のエネルギー消費実績を達成しています。

飯野ビルディングは27階の高層テナントオフィスで2012年に1期工事が完成。自然換気のできるダブルスキン、LED照明、天井放射空調+パーソナル吹出、タスクアンビエント照明、常温再生型デシカント空調の他、最先端の各種技術を導入しています。フロア最少の実績が945 MJ/m²・年となっています。

第一生命新大井事業所は地上4層の郊外型オフィスで、屋外バルコニー、対面に中庭を持ち、自然通風、自然採光、眺望が重視されています。669MJ/m²・年の実績です。

2009年に竣工した高雄スタジアムは、1 MWの太陽光発電パネルで客席屋根を構成し、消費にほぼ匹敵する発電を行っています。2015年竣工予定の滋賀銀行栗東支店は、負荷を極力削減し、太陽光発電が一次エネルギー消費量を上回り、実質的にCO₂排出量ゼロを目指しています。2015年竣工予定のガンバ大阪新スタジアムも屋根に数百kWの太陽光発電パネルの設置を予定しており、ZEBに近い消費量及び創エネルギーを予測しています。

以上のプロジェクトを、横軸：一次エネルギー消費量、縦軸：創エネルギー量のZEBマップにプロットしたものを図1に示します。当社は大規模から小規模まで、また多様な用途の建物で、ネット・ゼロエネルギービルに向けた取組みを今後も継続し加速していきます。

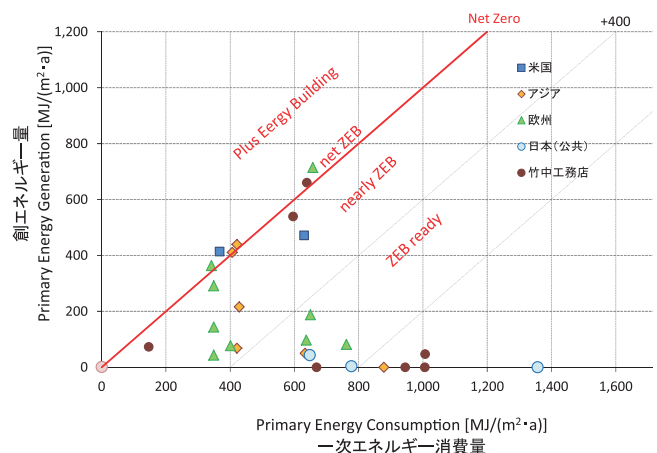


図1 ZEB マップへのプロット