

環境・エネルギー対策の推進に向けて

最近、例年のない集中豪雨が頻繁に発生するなど所謂異常気象が定着した感があります。また世界に目を転じれば、北米大陸や中国大陸での大規模な早魃など地球規模での環境に大きな変化が感じられます。

「気候変動に関する国際連合枠組条約」に基づく京都議定書から始まった我が国の地球温暖化対策は、数年前の総理の「温室効果ガス25%削減」発言で大きく前進するかに見えてましたが、その後に発生した東日本大震災による福島第一原子力発電所の放射性物質拡散事故を契機として、原子力発電所に対する安全性の問題が惹起され、現在、我が国の全原子力発電所の稼働が停止し、火力発電所の再稼働で辛うじて対応する状況が続いており、一次エネルギー供給側の温室効果ガス排出の増加による影響から、結果として後退せざるを得ない状況となっているようです。一応、京都議定書の目標は達成できたようですが、川内原子力発電所の再稼働は認められたものの、我が国の新しい「エネルギー基本計画」は策定に至っておらず、将来へ向けての展望は未だ描けていないのが現状のようです。

このため、以前から温室効果ガス排出（間接排出量を含む）の増加が著しい家庭、業務その他部門（建築はこの主要因）は、供給側での対応が困難な中、一次エネルギー消費の削減による間接排出量の低減が一層求められていると言わざるを得ません。もっとも、最近の人工環境化が顕著な建築物における省エネルギーと言うと、ややもすれば快川和尚の言葉が思い出されるような対策が講じられかねないところですが、本来の建築物に求められる快適性等を犠牲にした対策は、望ましい対応とは言えないようにも思われます。

元来、我が国での省エネルギー対策は、「油断」という言葉が象徴的となったオイルショックを契機として大きく展開され、その後、地球環境問題への対応が前面となるように衣替えした感がありますが、昨年「エネルギーの使用の合理化（等）に関する法律」が改正され、建築物の省エネルギーの評価指標が外部負荷・エネルギー使用効率から一次エネルギー消費に移行したことで、漸く本来の意味での建築物のエネルギー管理に近づいたようにも思われます。

このような中で、「ZEB」という言葉が理念・理想としてではなく、現実として使われ始めたところです。今回の特集では、環境・エネルギー対策の推進に向けての取組みを紹介します。

環境・エネルギー政策における 省エネ法と建築基準法

(一財) 建築環境・省エネルギー機構 理事長 村上 周三

1 環境計画の基本 環境負荷削減と環境品質向上

我々は生活や産業の基盤として建物を建設する。その際、大なり小なり環境負荷が発生することは避けられない。我々の建設活動は、なるべく少ない環境負荷でなるべく品質の高いものを建設することが基本となる。

このような基本原則の下で、建築に係る環境計画を次の二つのタイプに大別する。一つが環境負荷削減であり、他の一つが環境品質の向上である。前者は社会・経済システムの外への有害な影響、いわゆる外部不経済を減少させようという活動であり、後者は外部不経済とは無関係にシステム内部の建築環境の向上を図る活動である。

一般に、前者が公共の便益の確保を目指す活動であるのに対し、後者はシステム内の当事者の便益に直結する活動である。前者の“環境”は建設活動の外にある“外部環境”、後者の“環境”は一般に建築の“内部環境”を指していると理解してよい。環境という言葉が意味する内容は両者の間で全く異なるものであるのに、同じ言葉が使われているが故に発生している混乱がしばしば見受けられる。

2 省エネ法と建築基準法

上記の原則の下で、環境・エネルギーに係る法

令のあり方について考える。このような法令は多数あるが、ここでは代表的なものとして省エネ法と建築基準法に着目する。

この二つの法令を上記の図式の下に建築の環境政策に当て嵌めれば、省エネ法は環境負荷削減を目的にした法令であり、建築基準法の環境に係る部分は環境品質の確保・向上を目指した法令であると位置づけることができる。

一般論として、環境負荷削減と環境品質向上は、外部不経済の削減という公益の追求と、当事者の便益の追求という意味でトレードオフの関係になることが多い。いわゆる“環境問題”発生背景としてこの二者の対立の構造を指摘することができる。現実に省エネ法改正の審議などにおいても、このトレードオフの克服が議論の争点になることがしばしば発生する。その意味で両者のバランスに配慮した制度設計が環境政策の基本となる。

建築基準法の目的とするところは国民の生命・財産を守るための性能を確保することであり、外部不経済とは別の意味での公益性は高い。また建築基準法の趣旨は最低基準の確保という点にあり、品質向上という側面での機能は十分ではない。この側面を補足するため各種の法令、取組みが実施されている。

例えば、建物の総合環境性能評価ツールCASBEEは、環境負荷削減と環境品質向上という2元論の下に構成された建物の環境性能向上を目指す取組みである。

3 断熱政策における 省エネ法と建築基準法

1970年代に勃発した2度にわたる石油危機を契機として、1979年に省エネ法が発足した。省エネ法の目的は石油消費量の削減で、そのスタート時点において地球環境問題緩和への貢献が意図されていたわけではない。1990年代における地球環境問題に対する関心の高まりと共に、同法は環境負荷削減のための切り札的法令とみなされるようになった。

住宅に着目すると、省エネ法への参加は専ら断熱水準の向上という形でその体系に組み込まれた。それ以来、“断熱”は住宅分野の環境政策、特に環境負荷削減の政策において特別に重要なポジションを与えられることになり、住宅分野の省エネ即断熱という理解が一般化されるに至った。しかし、住宅におけるエネルギー消費の構造は複雑で、断熱だけで省エネが完結と考えるのはあまりに単純なモデル化である。

近年省エネ基準が見直され、評価尺度が断熱性能からエネルギー消費量に変わり、断熱に加えて設備性能が入ることになったのは合理的なことであるが、やや遅きに失したという印象は免れない。

当然のことであるが、断熱の効用は環境負荷削減と環境品質の向上という二つの側面に及ぶ。断熱向上による省エネの推進は前者に対応するもので、断熱がもたらす室内環境の向上は後者に対応するものである。その意味で断熱政策の設計は、断熱向上がもたらす多面的な便益に着目したものでなければならない。

環境品質向上の議論は建築基準法等のあり方に深く係るものであるため、この観点からも考察されることが望ましい。負荷削減と品質向上の両者を明確に弁別し、断熱がもたらす多面的な効能についての研究を踏まえた上で制度設計を進めるべきである。

4 断熱基準の義務化

政府は2020年に向けて断熱基準の義務化を予定している。義務化を円滑に進めるためには国民の理解と協力が必要である。一般に義務化という言葉にはその費用負担を含め国民としては負担感が強い。断熱義務化の場合、地球環境問題改善に向けた環境負荷削減という目的が前面に強く出がちである。市民の感覚として、その必要性を理解するものの、もたらされる便益が公益で、個々の国民の便益からは縁遠いので、共感を持ちにくいという側面を指摘することができる。

このバリエーションを克服するためには、断熱向上が外部不経済の回避という公益と同時に、ユーザーやオーナー等の断熱工事の当事者に健康・福祉等の直接的便益をもたらすという両側面に着目した説明をすることが効果的であり、国民の理解を得る近道であると言える。すなわち、環境対策がもたらすコベネフィットの効用を説くべきである。

環境対策に伴って発生する付随的な便益を「コベネフィット」、或いは「マルチベネフィット」と呼ぶ。環境負荷削減に係るコベネフィットとして次のような事例を挙げることができる。省エネを国家的規模で推進すれば結果として化石エネルギー消費の削減に繋がり、これは大気汚染の防止、健康改善などをもたらす、更に国家としてのエネルギーセキュリティの向上にも繋がるなど、様々な便益がもたらされる。環境品質向上に係るコベネフィットとして、断熱向上の事例がわかりやすい。断熱向上は建物所有者に対して光熱費の削減や室内環境の改善による快適性向上や健康維持増進効果等をもたらす。

断熱基準の義務化は、現在省エネ法の強化という文脈で語られることが多いが、コベネフィットの概念を導入して環境品質の向上という側面をより明確に打ち出すことが得策であると考えられる。現在、国土交通省の主導で推進されているスマートウェルネス住宅の研究は、このような観点に立って次世代住宅のあり方を提案するための活動であ

る。

コベネフィットという多面的便益に着目する考え方は、結果として建築基本法や建築基準法のあり方に影響を及ぼすことが考えられる。コベネフィットの内容を深める考察は、省エネ法と建築基準法の棲み分けの明確化や両法令の適用の相乗効果の開発など、環境政策の新しい領域の開拓をもたらすものになり得る。

5 ストック建築

我が国では、伝統的に建築に係る環境政策の主な対象は新築建築で、ストック建築に対する配慮は十分ではなかったと言える。一方、具体的な施策の実施において、ストック建築対策は新築対策よりはるかに難しい。膨大なストック建築で消費される莫大なエネルギーに着目して、正面からこの課題に取り組まなければ国全体としての省エネの実効は上がらない。新築向けの省エネ技術のメニューは出揃いつつあるが、これらの新技術を備えた建築でストック建築がリプレースされるのには、40年～50年という長い年月が必要とされるのである。

ストック建築に対する環境政策の適用が進展しない理由の一つは、それが私有財産であるからである。私有財産に対して断熱規制のような規制的手法を採用することは困難である。規制的方法が適用できない場合、残された選択肢は魅力的な助成策等を援用して建築のオーナーの意識を環境改善に向かわせる誘導的施策の活用である。しかし、建物オーナーは一般に保守的で、誘導的施策が成功しにくいことは過去の多くの事例が示すところである。

一つの有力な突破口は、前述のコベネフィットの考え方を活用することである。具体的には、断熱水準向上がもたらす健康・福祉の増進効果の向上などについて、建物のオーナーやユーザーに対する啓発運動を展開する施策などが提案される。

環境負荷削減の面でも環境品質の面でもストック建築の環境水準はかなり低い。逆に言えば、ス

トック建築は省エネのための大きなポテンシャルを有していると言える。これからの我が国の建築の環境行政は、必然的にストック対策が中核になるので、そのための政策研究や制度設計を急がなければならない。ヨーロッパでは日本に比べ新築の割合が極端に少ないので、EU全体として早くからストック対策に力を注いできた。参考にすべき施策や取組み事例は多い。

6 まとめ 進展しない建築分野の低炭素化

1997年の京都議定書の締結以来、我が国の建築関係者は官民を挙げて低炭素化に取り組んできた。1990年を基準として建築、産業、運輸のエネルギー需要3部門の動向を俯瞰すれば、産業、運輸部門におけるCO₂排出量が減少しているのに対し、建築部門だけ急激な増加傾向を示している。建築分野の責任は重大である。

これについては原発停止の影響も大きい。原発停止後電力生産のCO₂排出係数は悪化し、建築はその影響を直接的に受けている。原発利用の将来に関して楽観的観測を持つことは難しいという想定の下に、建築の低炭素化政策の再設計を検討すべきである。

建築分野の低炭素化を推進するための手段として一層の省エネや再生可能エネルギー利用など、既に多くのメニューが提案されている。加えるべきは前述のコベネフィットの活用やストック対策重視の姿勢である。これを促進するため、低炭素型の建築やライフスタイルの普及に向けた国民運動の展開が求められる。政府主導の国民運動が成功したクールビズのような事例のあることを忘れてはならない。

低層建物ではZEB、ZEH等のゼロエネ建築が現実的なものになるなど、部分的に明るい話題も見られる。しかし、ストック建築を中心とする建築分野全体の低炭素化の将来には未だ明るい展望が見えず、課題が山積しているのが実情である。関係者の奮起に期待する次第である。

住宅・建築物の省エネ施策の最新動向

国土交通省住宅局住宅生産課建築環境企画室 省エネ係長 持木 宏之

1 エネルギー消費の現状

我が国における住宅・建築物部門のエネルギー消費量は、全エネルギー消費量の3割以上を占めており、エネルギー消費量やCO₂排出量の増加が著しい状況となっている。この要因として、非住宅は床面積や建物使用時間（営業時間）の増加など利用方法の変化が、住宅は世帯数や機器使用の増加などライフスタイルの変化が挙げられるが、産業、運輸部門に比べても増加傾向が顕著であることから住宅・建築物のエネルギー消費を削減することは重要な政策課題であり、省エネ対策のより一層の強化が求められている。

一方で、日本と欧米諸国の住宅のエネルギー消費量を比較すると、欧米諸国では暖房のエネルギー消費量が多いのに比して日本では給湯や照明・家電の占める割合が高い状況である。これは、欧米諸国では全館連続暖房であるのに対して、日本では北海道等を除き間欠暖房・部分暖房が一般的であることが起因していると言われている。

国、地域によって気候条件や生活習慣等の影響によりエネルギー消費構造も大きく異なることから、気候特性や生活習慣等を踏まえた省エネ対策を講じる必要がある。

2 これまでの取組み

（1）規制の強化

エネルギーの使用の合理化等に関する法律（以下、省エネ法）は、オイルショックを契機として昭和54年に制定され、我が国の省エネ政策の根幹となっている。産業・業務・家庭・運輸の各部門におけるエネルギーの効率向上を求めており、住宅・建築物の新築等に対して省エネ措置の届出等を義務づけ、これまで届出対象の拡充及び基準の強化を図ってきた。平成25年には省エネ基準の見直しを行い、一次エネルギー消費量基準を導入することで、これまでの外皮基準に加えて、設備性能や創エネルギーなどの先進的な取組みも含めて総合的に評価できるようになった（図1）。住宅では、これまで外皮基準による暖冷房消費しか評価できていなかったが、エネルギー消費の割合が高い給湯・照明等も評価できるようになった。また、住宅と建築物で同じ一次エネルギー消費量を指標としたことで複合建築物についても同じ指標で評価できるようになった。

【一次エネルギー消費量基準の考え方】

一次エネルギー消費量基準においては、地域区分や床面積等の共通条件のもと、実際に設計する住宅・建築物の仕様で算定した設計一次エネルギー消費量が、標準仕様（平成11年基準相当の外

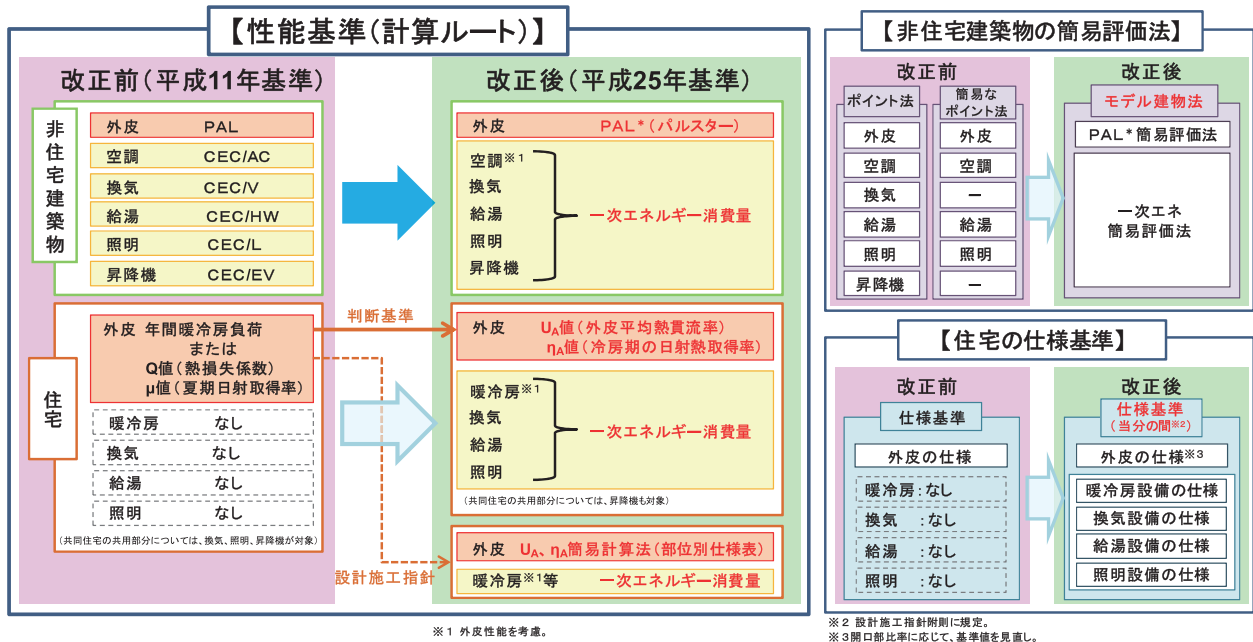


図1 省エネ法に基づく省エネ基準の見直しの全体像

皮と平成24年時点の市場で標準的な設備)で算定した基準一次エネルギー消費量以下となることを基本としている。

非住宅建築物の場合の算定対象となる設備は、「空調」「換気」「照明」「給湯」「昇降機」「その他(事務機器等)」及び「エネルギー利用効率化設備(太陽光発電、コージェネレーション設備)」である。「空調」「換気」「照明」「給湯」「昇降機」「その他(事務機器等)」の設備の設計一次エネルギー消費量の合計から「エネルギー利用効率化設備」による効果を差し引いた建物全体の設計一次エネルギー消費量により省エネ性能を評価している(図2)。なお、「その他(事務機器等)」については、設計時点での評価が困難であることから、基準値と同じ値が設計値として計算されるので、省エネ対策は評価されない。従前のCECでは設備ごとに評価していたため、すべての設備で基準達成が必要であったが、改正後の基準では建物全体での省エネ性能を評価できるようになったため、より柔軟な省エネ設計が可能となっている。

住宅の場合の算定対象となるエネルギー消費量

の用途は、「暖冷房」「換気」「照明」「給湯」「家電・調理」及び「エネルギー効率化設備」である。このうち「家電・調理」については、建築物の「その他(事務機器等)」同様、設計値も基準値と同じ値を用いて計算され、省エネ対策は評価されない。

太陽光発電は自家消費分を対象としており、住宅は時間帯別の発電量と消費量から自家消費分を算出するが、非住宅建築物では売電する場合は自家消費量をゼロとし、売電しない場合は全量を自家消費するものとしている。

【外皮性能に関する基準の考え方】

非住宅建築物の場合、従前の省エネ基準におけるPALでは、計算の前提条件となる地域区分や建材の物性値、室使用条件(内部発熱、稼働時間等)などが、一次エネルギー消費量の計算における前提条件との不整合が生じていたが、新たな外皮基準であるPAL*(パルスター)では、PALの基本的な考え方は踏襲しつつ、一次エネルギー消費量計算の前提条件と統一を図っている。

住宅の場合、従前の熱損失係数(Q値)から外

- 評価対象となる建物において、建物の条件(室の構成、各室の床面積、階高等)と採用する外皮・設備の仕様を入力することにより、設計一次エネルギー消費量を算出する。一定の計算条件(室用途ごとの使用時間、内部発熱、換気量等)のもと計算が行われるため、建物の運用状況(使い方)によらない一次エネルギー消費量の値が算出される。
- 建物全体の基準値については、上記と同様の建物条件、計算条件のもと、外皮・設備に標準仕様を採用した場合のエネルギー消費量を基準一次エネルギー消費量として算出する。

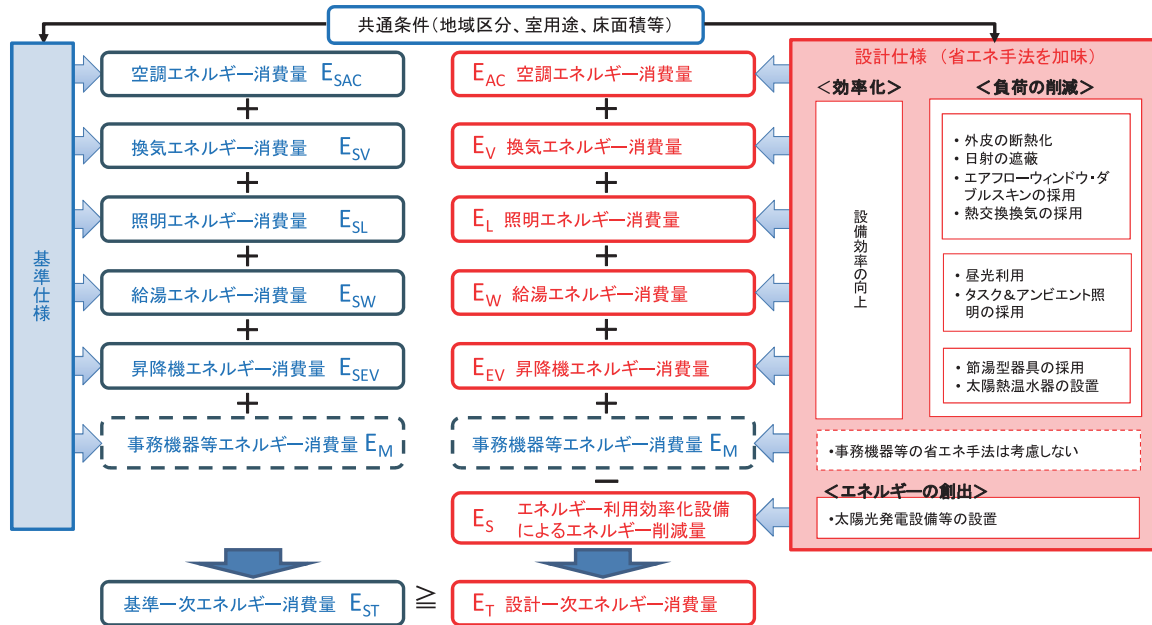


図2 一次エネルギー消費量基準の考え方 (非住宅)

皮平均熱貫流率 (U_A 値) に変更している。Q 値は、住宅の床面積当たりの熱損失量を示す指標であるが、小規模な住宅では、床面積に対する外皮面積の割合が大きく、より熱が逃げやすくなるため、通常の住宅と同じ Q 値を適用すると、相当の断熱厚が必要となる場合もあったため、小規模な住宅については基準値を緩和することが必要となっていた。見直し後は、住宅の規模・形状の影響を受けにくいものとするために、指標を Q 値から、単位外皮面積当たりの貫流熱量である外皮平均熱貫流率 (U_A 値) に変更した。なお、換気による熱損失は Q 値では考慮されていたが、改正基準では一次エネルギー消費量基準において考慮されているため、 U_A 値では考慮していない。

また、従前の基準ではすべての地域で断熱性能、日射遮蔽性能の基準を設けていたが、寒冷地では日射遮蔽性能の向上が冬期の日射取得を削減し、暖房エネルギー消費量の増加に繋がる場合が

あることから、見直し後の基準では日射遮蔽性能の基準は設けていない。一方、蒸暑地では断熱性能の向上が冷房エネルギー消費量の増加につながる場合があること、日射遮蔽性能の基準により一定の断熱性能は確保されることから、断熱性能の基準は設けていない。

(2) 評価・表示 (ラベリング) 制度の開発・充実・普及

【CASBEE】

「建築環境総合性能評価システム (CASBEE)」は、住宅・建築物・まちづくりの環境品質の向上 (室内環境、景観への配慮等) と地球環境への負荷の低減等を総合的な環境性能として一体的に評価を行い、評価結果を分かり易い指標として示すラベリング制度であり、国土交通省としても開発・普及を推進している。

最近では、CASBEE不動産など、マーケット

関係者を意識したツールも新たに開発されるなど、その拡がりを見せている。

【BELS】

省エネ対策の強化を図るにあたり、省エネルギー性能の高い建築物が市場で評価され、ビルの所有者やテナントなどを含め、所有者や使用者に対し省エネ化の動機付けが図られるような環境を整備していくことが重要である。しかしながら、これまで非住宅建築物については、省エネルギー性能に特化した表示の統一的な指標がなかった。

平成25年4月に「一次エネルギー消費量」を指標とした新たな省エネ基準が導入されたことを踏まえ、国土交通省では、非住宅建築物に係る省エネルギー性能の一層の向上及び不動産市場等における適切な情報提供に資するよう、同年10月に「非住宅建築物に係る省エネルギー性能の表示のための評価ガイドライン（2013）」をとりまとめ、評価・表示の考え方、評価手法及び留意点等を示した。

本ガイドラインを基に、一般社団法人住宅性能評価・表示協会が検討を行い、任意の第三者評価制度である「建築物省エネルギー性能表示制度（BELS：Building Energy-efficiency Labeling System）」が平成26年4月より運用開始された。

本制度は、建築主、ビルオーナー等が建築物の省エネ性能を計算した上で評価実施機関に申請し、評価が完了すると評価書及び表示プレート等が発行されるものである。省エネ性能の評価には、省エネ法の届出制度で使用可能な各種評価手法の他、既存建築物評価法や旧基準からの読み替え法など、新築に加え既存建築物も比較的簡易に評価できる手法も用意されている。評価指標は、省エネ基準に則った一次エネルギー消費量及びBEI（Building Energy Index：設計一次エネルギー消費量／基準一次エネルギー消費量）としており、BEIの値に応じ☆による五段階表示をすることとされている。

6月末現在で3件実績がでてきているが、こう

した制度による建築物の省エネルギー性能の評価・表示が、不動産会社、ビルオーナー、仲介業者、テナント、投資家、金融機関等に活用され、非住宅建築物の省エネルギー性能の一層の向上に貢献することを期待している。

【住宅性能表示制度】

従前の住宅性能表示制度においては、「5. 温熱環境に関すること」に「5-1 省エネルギー対策等級」が定められ、外皮性能に関して従来の省エネ基準の水準毎に1～4の等級が設定されている。この項目における表示・評価方法は、従来の省エネ基準に準拠しているため、省エネ基準の改正に伴い、以下の内容で見直しを行った。

今回の改正で、外皮基準に加えて、一次エネルギー消費量基準が導入されたことに伴い、分野名を「5. 温熱環境・エネルギー消費量に関すること」に改め、従来同等の外皮性能を評価する「5-1 断熱等性能等級」（公布日先行適用）と新たに設ける「5-2 一次エネルギー消費量等級」（平成27年4月施行予定）から構成することとする。

「5-1 断熱等性能等級」については、指標をこれまでのQ値及び夏期日射取得係数（ μ 値）から、 U_A 値及び冷房期の平均日射熱取得率（ η_A 値）に変更する。なお、平成11年基準のQ値・ μ 値と平成25年基準の U_A 値・ η_A 値については、その水準は変えていないことから、等級・水準については、従来どおりとし、等級4を平成25年基準レベルとする。また、「5-2 一次エネルギー消費量等級」については、平成25年基準相当を等級4、低炭素建築物認定基準相当を最上位等級として等級5に設定する。

なお、最上位等級（5-1 断熱等性能等級は等級4、5-2 一次エネルギー消費量等級は等級5）については、数値（外皮平均熱貫流率、冷房期の平均日射熱取得率、設計一次エネルギー消費量）の併記を可能とし、より高い性能の表示を可能とする。

表示については、「5-1」又は「5-2」の一方のみを表示する場合と、「5-1」と「5-2」の両方を表示する場合を選択できることとする。

長期優良住宅の認定基準については、現行の住宅性能表示制度を引用した基準（外皮性能のみ）を維持することとしており、省エネ基準の改正に対応して「5-1 省エネルギー対策等級」から「5-1 断熱等性能等級」の引用に見直しを予定している。なお、今回の改正では「5-2 一次エネルギー消費量等級」の引用はしない予定である。

(3) インセンティブの充実

住宅・建築物における省エネ化を図るために、融資、税制、補助において省エネへの支援措置を充実させてきた。

補助事業については、省CO₂の実現性に優れた

リーディングプロジェクトとなる住宅・建築物プロジェクトへの措置として「住宅・建築物省CO₂先導事業」や既存建築物の省エネ改修工事・バリアフリー改修工事（改修前よりも15%以上の省エネ効果が見込まれるもの）への措置として「建築物省エネ改修等推進事業」、中小工務店におけるゼロ・エネルギー住宅の取組みへの措置として「ゼロ・エネルギー住宅推進事業」などでこれまでも継続して支援してきた。

また、高水準の省エネ性能も要件のひとつとなっている「認定長期優良住宅」や省エネ基準以上の省エネ性能（省エネ基準よりも△10%以上の一次エネルギー消費量）及び2項目以上の低炭素措置が講じられた「認定低炭素建築物」（図3）に対して所得税等の特例措置や融資を行いながら、新築・既存の住宅・建築物の省エネ化の促進を図ってきた。

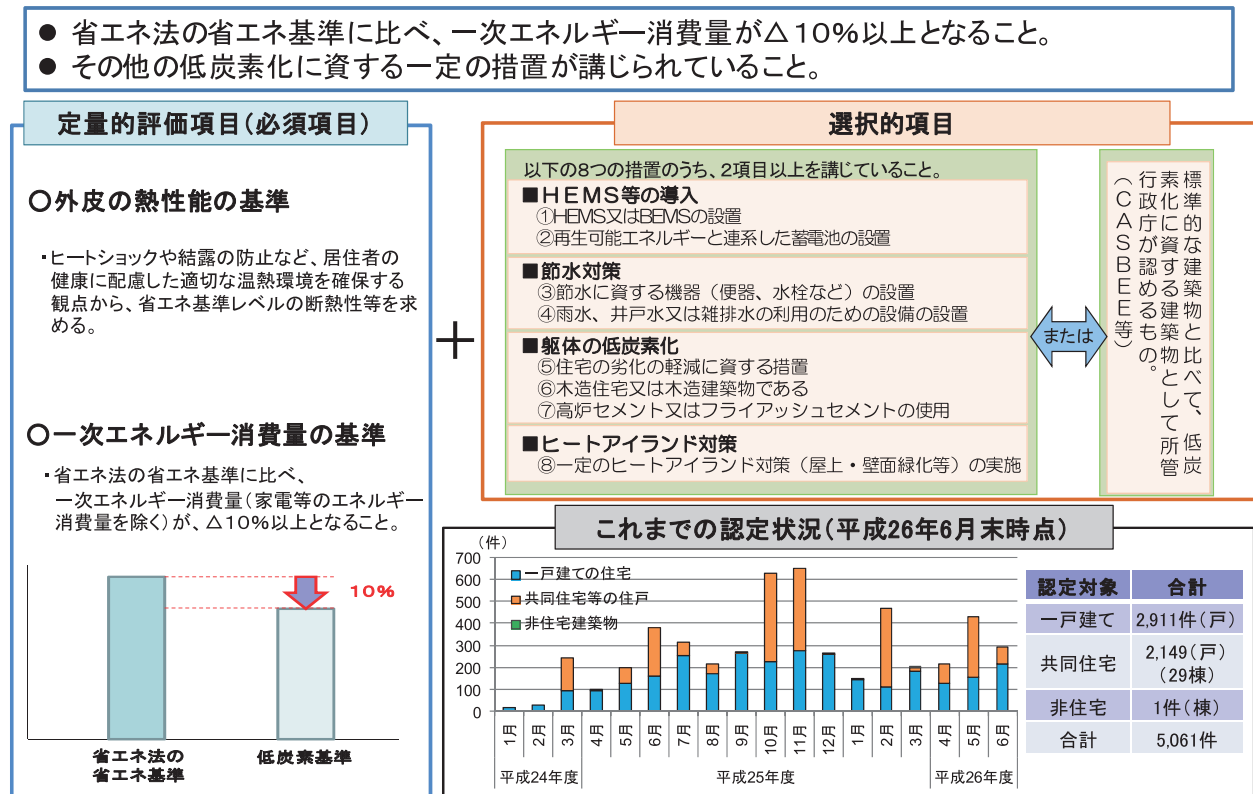


図3 低炭素建築物認定基準の概要

3 政府目標と今後の方針

日本再興戦略（平成25年6月14日閣議決定）やエネルギー基本計画（平成26年4月11日閣議決定）において、省エネルギー性能の低い既存建築物・住宅の改修・建て替えや、省エネルギー性能等も含めた総合的な環境性能に関する評価・表示制度の充実・普及などの省エネルギー対策の促進を掲げている。また、建築物については2020年までに新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均でZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の実現を目指すとしており、住宅については2020年までに標準的な新築住宅で、2030年までに新築住宅の平均でZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の実現を目指すとしている。

更に、規制の必要性や程度、バランス等を十分に勘案しながら、2020年までに新築住宅・建築物について段階的に省エネ基準の適合を義務化することが位置づけられている。

こうした政府目標も踏まえ、現在国土交通省では次のような施策を進めているところである。

（1）省エネ基準適合義務化に向けた環境整備

2020年までの新築住宅・建築物の省エネ基準の適合義務化に向け、改正省エネ基準の定着、評価・審査体制の整備など環境整備に取り組んでいく。

特に住宅においては、省エネ基準の適合率は5割程度と低く、大工・中小工務店の省エネ技術も十分に浸透していないことから、大工・工務店を対象とした省エネ施工技術向上のための講習会等を継続して実施していく。

（2）ラベリング制度の普及・充実

前述したCASBEEやBELS、住宅性能表示制度の普及を継続的に取り組むとともに、既存住宅の住宅性能表示制度において省エネ性能も評価できるよう基準を検討していく。

既存住宅の住宅性能表示制度については、現在、「劣化対策」（劣化の軽減に関すること）、「省エネ」（温熱環境に関すること）について基準が定められていないため、これらの項目に関する評価基準の策定に向けて検討を始めたところである。検討会における省エネに係る評価方法基準案の方向性は以下のとおりである。

基準及びその水準については、原則として新築と同一とし、断熱等性能等級及び一次エネルギー消費量等級をそれぞれ設定。一定の気密性能を確保するための措置が施工されていること又は気密測定試験による基準を設定。断熱及び設備性能の評価方法については、新築時の断熱（種類・性能・厚み）及び設備（種類・性能）に基づく評価又は現況の確認により特定した断熱・設備仕様に基づき評価。特定した断熱仕様に対し、断熱材の経年的な劣化による影響等を考慮した性能を評価。評価・表示の対象範囲については、住宅（住戸）全体と部分のいずれの範囲に対する評価・表示も可能である。

本検討会で取りまとめられた評価方法基準案については、平成26年度の長期優良住宅化リフォーム推進事業を通じて、考え方や水準について検証を行い、新たな知見が得られれば必要に応じて反映し、平成27年度以降の告示化も視野に検討を進める。

（3）インセンティブの充実（表1）

【長期優良住宅化リフォーム推進事業】

平成26年度については、平成25年度補正予算に続き「長期優良住宅化リフォーム推進事業」により既存住宅への支援の充実を図った。この「長期優良住宅化リフォーム推進事業」は、「長く使っていけるストックを壊さずにきちんと手入れして大切に使う社会」を構築するため、既存住宅の長寿命化に資するリフォームの先進的な取組みを支援し、既存住宅ストックの質の向上及び流通促進に向けた市場環境の醸成を図ることを目的としている。

表1 インセンティブ（融資、税、補助）の概要

	住宅	建築物
融資	<p>【(独)住宅金融支援機構のフラット35S】^{新築}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○耐震性や省エネルギー性に優れた住宅を取得する場合、当初5年間の金利を0.3%引き下げ ○認定長期優良住宅等の特に優れた住宅を取得する場合は、当初10年間の金利を0.3%引き下げ 	<p>【日本政策金融公庫の低利融資】^{新築 改修}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○認定低炭素建築物を新築等する場合、当初2年間の特別利率（基準利率-0.65%等）による貸付け
税	<p>【所得税／登録免許税／不動産取得税／固定資産税】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○一定の省エネ改修を行った住宅について、所得税・固定資産税の特例措置^{改修} ○認定長期優良住宅について、所得税・登録免許税・不動産取得税・固定資産税の特例措置^{新築} ○認定低炭素建築物について、所得税・登録免許税の特例措置^{新築} <p>【贈与税】^{新築 改修}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○省エネ性を満たす住宅を新築若しくは取得又は増改築する場合の贈与税について、一定金額まで非課税措置 	<p>【法人税／所得税】^{新築 改修}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○一定の省エネ設備の取得等をし、事業の用に供した場合は、即時償却（特別償却）又は税額控除の特例措置を適用
補助	<p>【住宅・建築物省CO2先導事業】^{新築 改修}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○先導的な省CO2技術に係る建築構造等の整備費、効果の検証等に要する費用等 【補助率】1/2 <p>【ゼロ・エネルギー住宅推進事業】^{新築}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○中小工務店においてゼロ・エネルギー住宅とすることによる掛かり増し費用相当額等 【補助率】1/2（補助限度額165万円/戸） <p>【長期優良住宅化リフォーム推進事業】^{改修}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○既存住宅の長寿命化に資するリフォームに要する費用等 【補助率】1/3（補助限度額100万円/戸等） 	<p>【住宅・建築物省CO2先導事業】^{新築 改修}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○先導的な省CO2技術に係る建築構造等の整備費、効果の検証等に要する費用等 【補助率】1/2 <p>【建築物省エネ改修等推進事業】^{改修}</p> <ul style="list-style-type: none"> ○既存建築物について躯体改修を伴い省エネ効果15%以上が見込まれる省エネ改修の費用等 【補助率】1/3（補助限度額5000万円/件等）

※1 長期優良住宅:長期にわたり良好な状態で使用できる耐久性、耐震性、維持保全容易性、可変性、省エネ性を備えた良質な住宅として、認定を受けた住宅
 ※2 低炭素住宅・建築物:高い省エネ性能等を備えた住宅・建築物として、認定を受けた住宅・建築物

事業の要件は、1) リフォーム工事前にインスペクションを行うとともに、工事後に維持保全計画を作成すること、2) 特定性能向上リフォーム工事（耐震性、省エネ性能、構造躯体等の劣化対策、維持管理・更新の容易性のいずれか又は複数に係る工事）を行うこと、3) リフォーム工事後に少なくとも構造躯体の劣化対策と耐震性（新耐震基準適合）の基準を満たすこと、の3点である。補助対象費用は、特定性能向上リフォーム工事や評価項目でないものの性能向上に資する工事、インスペクションの実施、維持保全計画の作

成に対して、1/3の補助率（上限100万円/戸、一部200万円/戸）である。

【建築物の省エネ投資促進税制（H26～）】

法人が、建築物全体の省エネ性能に大きく影響するLED等の照明設備、断熱窓、断熱材、暖冷房、昇降機等の先端的な省エネ設備など、一定の対象設備を取得等（取得・製作・建設・建物改修）し、事業の用に供した場合、その取得価額について即時償却（平成28年4月以降は特別償却）又は税額控除の特例措置の適用が可能となる。

建築物省エネルギー性能表示制度 (BELS) について

国土交通省住宅局住宅生産課 建築環境企画室 省エネ係長 伊藤 太郎

I はじめに

近年、エネルギー政策や地球温暖化防止の観点から、各方面で省エネルギー対策が求められているが、特に業務・家庭といった民生部門については、エネルギー使用量が他部門に比べ増加傾向にあることを踏まえ、より一層の省エネルギー対策が求められている。

国土交通省では、住宅・建築物の省エネルギー化を「規制（省エネ法）」、「評価・表示（ラベリング・見える化）」、「インセンティブ（融資・補助・税制）の付与」等により推進し、低炭素社会の実現に取り組んでいる。環境性能の評価・表示については、平成26年3月31日公表の国土交通省の環境行動計画、平成26年4月11日閣議決定のエネルギー基本計画においてもその推進・充実が明記されているところである。

本稿では、平成26年4月25日に新たにスタートした非住宅建築物の省エネルギー性能に特化したラベリング制度である「建築物省エネルギー性能表示制度（BELS（ベルス）：Building Energy-efficiency Labeling System）」について紹介する。

II 制度概要

1 制度化の経緯

省エネルギー対策の強化を図るに当たり、省エネルギー性能の高い建築物が市場で評価され、ビ

ルの所有者やテナントなどを含め、所有者や使用者に対し省エネルギー化の動機付けが図られるような環境を整備していくことが重要である。しかしながら、これまで非住宅建築物については、省エネルギー性能に特化した表示の統一的な指標がなかった。

平成25年4月に「一次エネルギー消費量」を指標とした新たな省エネルギー基準が導入されたことを踏まえ、国土交通省では、非住宅建築物に係る省エネルギー性能の一層の向上及び不動産市場等において省エネルギー性能の高い建築物が適切に評価されるよう、平成25年10月に「非住宅建築物に係る省エネルギー性能の表示のための評価ガイドライン（2013）」（以下、ガイドラインという。）をとりまとめ、評価・表示の考え方、評価手法及び留意点等を示した（図1）。

2 BELSとは

ガイドラインに基づき、一般社団法人住宅性能評価・表示協会において第三者評価制度として運用開始したものが、BELSである。具体的には、申請者（建築主やビル所有者等）が非住宅建築物の省エネルギー性能を計算した上で、一定の要件を満たす第三者評価実施機関に申請し、評価が完了すると評価書や表示プレート等が発行されるものである（図2）。

評価対象は、新築や改修に加え、既存ストック建物も対象としている。

- 省エネ基準等と整合のとれた設計一次エネルギー消費量計算をベースとして、
非住宅建築物の省エネルギー性能に係る評価・表示の考え方・留意点をまとめたガイド
ラインを公表 [H25.10国土交通省住宅局]

＜ガイドラインのポイント＞

- 設計時の省エネルギー性能（一次エネルギー消費量）をベースに評価
- 既存建築物においても簡便に評価
 - ・図面が残っていない場合でも、デフォルト仕様を選択することにより評価可能
 - ・旧省エネ基準等で評価された建物も、共通指標に読み替えることにより評価可能
- 専門知識を有しない者にとっても、**分かりやすい表示**
- 規模・用途が異なる建築物の省エネルギー性能が比較評価できる評価・表示

評価機関等がこれを参考に、**任意の評価・表示（第三者認証）**を行うことを想定

図1 非住宅建築物に係る省エネルギー性能の表示のための評価ガイドライン

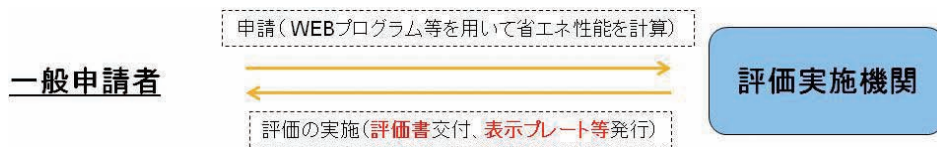


図2 評価スキーム

3 CASBEEとの違い

海外においては、例えば米国では建築物の総合評価指標としてLEEDがあるのに対し、省エネに特化した指標としてENERGY STARがある。一方で国内では、環境性能を環境品質、環境負荷の両面から幅広い観点で総合的に評価する指標として、2001年よりCASBEE（建築環境総合性能評価システム）が普及している。

例えばCASBEE－建築（新築）では、音環境、温熱環境、空気室環境等の室内環境や、生物環境の保全と創出、まちなみ・景観への配慮、水資源保護、汚染物質含有材料の使用回避等、非常に幅広い観点から総合的に環境性能を評価している。

一方でBELSは、非住宅建築物の省エネルギー性能に特化し、対象建築物の一次エネルギー消費量のみを評価指標とした、非常にシンプルで分か

	海外	日本
総合評価	 米国  英国	
省エネ特化	 米国	 ドイツ 

図3 ラベリング制度の位置付け

りやすいものとしている（図3）。

4 省エネ届出とBELSの関係

本制度の評価指標は、建物の運用状況（使い方）によらない建築物が本来有する省エネルギー性能を評価できる指標として、省エネ法の省エネルギー基準と同じ一次エネルギー消費量によるBEI（Building Energy Index：設計一次エネルギー消費量／基準一次エネルギー消費量）としている。

改正省エネルギー基準の完全施行に伴い、平成26年4月より延床面積300㎡以上のすべての建築物について、一次エネルギー消費量を計算して所管行政庁に届け出る必要があるが、そこで計算した値をBELSの申請でも活用することが可能である。

5 BEIとは

BEIとは、「設計一次エネルギー消費量」を「基準一次エネルギー消費量」で除した値であり、省エネルギー基準に対する指数である。1.0以下であれば省エネ法の省エネルギー基準を達成していることになり、BEIの値が小さいほど省エネルギー性能が高いことになる。

「設計一次エネルギー消費量」とは、評価対象となる建築物において、設計仕様で算定した一次エネルギー消費量であり、独立行政法人建築研究所が提供するプログラムにその建築物の条件（室の構成、各室の床面積、階高等）と採用する外皮・設備の仕様を入力することで算出される。一定の計算条件（室用途ごとの使用時間、内部発熱、換気量等）のもとに計算が行われるため、建築物の運用状況によらない設計性能による値が算出される。

一方「基準一次エネルギー消費量」とは、設計一次エネルギー消費量の算出と同様の建築条件、計算条件のもと、外皮・設備に省エネルギー基準に基づく標準仕様を採用した場合の一次エネルギー消費量の値である。

設計一次エネルギー、基準一次エネルギーと

も、それぞれ空調、換気、照明、給湯、昇降機の設備ごとに算出された合計値である。

6 省エネルギー性能の表示

表示は、専門知識を有しない者にとっても分かりやすいよう、BEIの値に応じ☆による5段階表示とし、異なる建築物の省エネ性能を簡便に比較評価できるようにした。また、当該非住宅建築物に対する省エネルギー性能の表示を行う場合には、図4の様式により表示することとしているが、これは様々なマーク表示による消費者の混乱を避けるための共通マークとして位置付けている。

なお、評価結果について市場でより信頼を得るため、所有者の自己評価ではなく、専門知識を有

表1 星による5段階のマーク

BEIの値	星の数
$BEI \leq 0.5$	☆☆☆☆☆
$0.5 < BEI \leq 0.7$	☆☆☆☆
$0.7 < BEI \leq 0.9$	☆☆☆
$0.9 < BEI \leq 1.0$	☆☆
$1.0 < BEI \leq 1.1$	☆（既存のみ）



図4 表示プレートのイメージ

する第三者が公平な立場で評価することとしている。

7 評価手法の種類

ガイドラインでは、一次エネルギー消費量及びBEIを算出するための評価手法として、

- ①通常計算法
- ②主要室入力法
- ③BEST
- ④モデル建物法
- ⑤既存建築物評価法
- ⑥平成11年基準（CEC）からの読み替え法

の6つを位置付けている（図5）。

このうち、①通常計算法、②主要室入力法、④モデル建物法、⑤既存建築物評価法については、①>②>④⑤の順で入力の手間かかる傾向があるが、その反面、この順で値の精度が高くなる。評価結果精度に差異があるため、採用した手法が分かるように表示されるようになっている。

表2 評価の手法に応じた評価手法

用いる評価手法	手法に応じた指標
通常計算法 (標準入力法)	一次エネルギー消費量 及びBEI
主要室入力法	
BEST	BEI _B
モデル建物法	BEI _m
既存建築物評価法	BEI _{me}
平成11年基準からの 読み替え法	BEI _{ERR}

また、⑤既存建築物評価法、⑥平成11年基準（CEC）からの読み替え法の2つについては、既存建築物での活用を前提にしており、既存のオフィスビルにおけるBELS普及を期待しての制度設計となっている。既存建築物評価法では、外皮の仕様等が一部不明な場合にも簡易に評価が可能となっている。

8 評価機関及び評価実施者

評価の実施機関については、建築物に係る評価

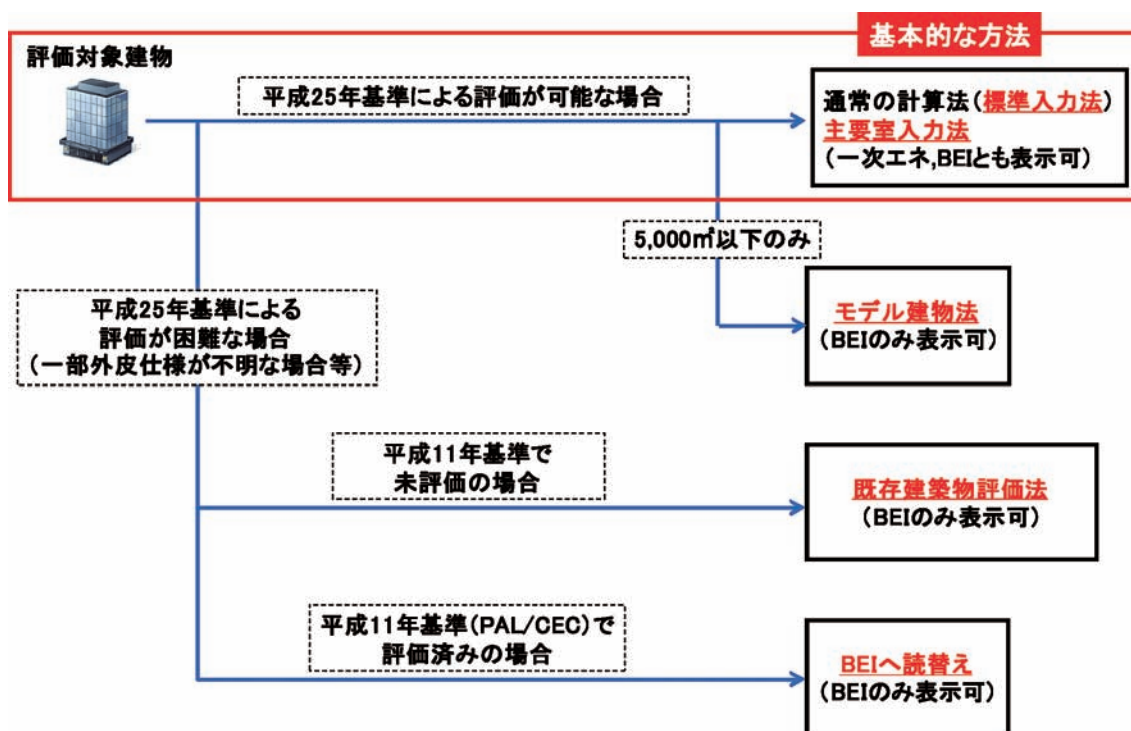


図5 各評価手法の選択フロー

業務の経験を有していること及び当該評価内容の公正性の確保を行うことが重要であることから、

- ①省エネ法に基づく登録建築物調査機関
- ②品確法に基づく登録住宅性能評価機関
- ③建築基準法に基づく指定確認検査機関

のうち、業として建築物を設計し若しくは販売し、建築物の販売を代理し若しくは媒介し、又は新築の建設工事を請け負うものに支配されていない等の条件を満たすことが要件になっている。

BELS評価の実施者については、建築物における設備機器等に関する知識や、一次エネルギー消費量計算の習得が必要となる。よって、機関で評価を実施する者は、一級建築士や建築設備士等の一定の資格を有する者で、一般財団法人建築環境・省エネルギー機構の実施するBELS評価員講習の過程を修了した者を評価員とするなど、評価員の特定とその能力の確保が必要としている。さらに、当該評価員に関して適切な評価を実施するために必要となる知識を維持、確保するため、継続した研修を実施することを定めている。

9 評価の実施

評価は評価申請書、設計内容説明書、一次エネルギー消費量計算書など、申請者から提出された図書をもとに実施することとし、現場検査を行うことは要しない（申請者に求められた場合を除く。）こととしている。つまり、評価用提出図書に記載されている内容に基づき、申請書に記載されている設計性能を有しているかどうかを確認し評価を行い、評価書を発行する。

また申請図書は、BELSに係る評価申請書など一部の書類を除き、省エネ法に基づく省エネ措置の届出書類がそのまま申請図書として活用できることとしている。

III おわりに

BELSの活用場面としては、テナント誘致の際の他のビルとの差別化の手段として取得することが考えられるが、特に今までCASBEEの取得が

難しかった中小ビルでの活用が考えられる。また、企業としても環境配慮がますます求められる中で、CASBEEに加え、BELSでも高評価を取得し、その取組みをアピールすることも考えられる。テナント側としては、ランニングコストの小さいビルを選ぶ指標として用いるケースや、環境への取組みをアピールするためBELS 3つ星以上を入居要件とするなどのケースが想定される。今後、ますます環境性能や省エネルギー性能に配慮した建築物のニーズが高まる中で、稼働率、賃料等においても建物オーナーにとってもメリットが享受されることが予想される。また、建物オーナーが発注業者へ省エネルギー性能を指定する際の日安、コミュニケーションツールとしてのBELSの活用が想定され、BELS高評価取得を目指して設計変更するなどの動きが出てくるとも期待される。

今後、CASBEEやBELS等の表示が、不動産会社、ビルオーナー、仲介業者、テナント、投資家、金融機関等に様々な場面で活用され、非住宅建築物の環境性能及び省エネ性能の一層の向上に貢献することを期待している。

官庁施設における環境対策

国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課営繕環境対策室 課長補佐 武藤 孝

1 はじめに

今日的な地球環境問題に対応し持続可能な社会を実現するため、低炭素・循環型社会の形成、健全な自然環境の確保、水循環系の構築、良好な生活環境の形成を図ることが求められており、また、地球温暖化の防止等の環境対策において、官庁施設が先導的役割を果たしていくことが期待されています。

官庁営繕部では、官庁施設の環境対策において様々な取組みを行っており、その取組みの一部をご紹介します。

2 環境負荷低減に配慮した整備の推進

官庁施設の整備に当たっては、「地球温暖化対策の推進に関する法律」（平成10年法律第117号）並びに、「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める計画」（平成19年3月閣議決定）等を踏まえ、企画から設計、建設、運用、廃棄に至る施設のライフサイクルを通じた環境負荷低減に配慮した整備を推進しています（図1）。

また、既存官庁施設の設備機器等の老朽に伴う更新の際には、設備機器等のエネルギー消費の高効率化を推進するとともに、老朽更新時期の的確な把握、効果的な改修の実施に努めています。

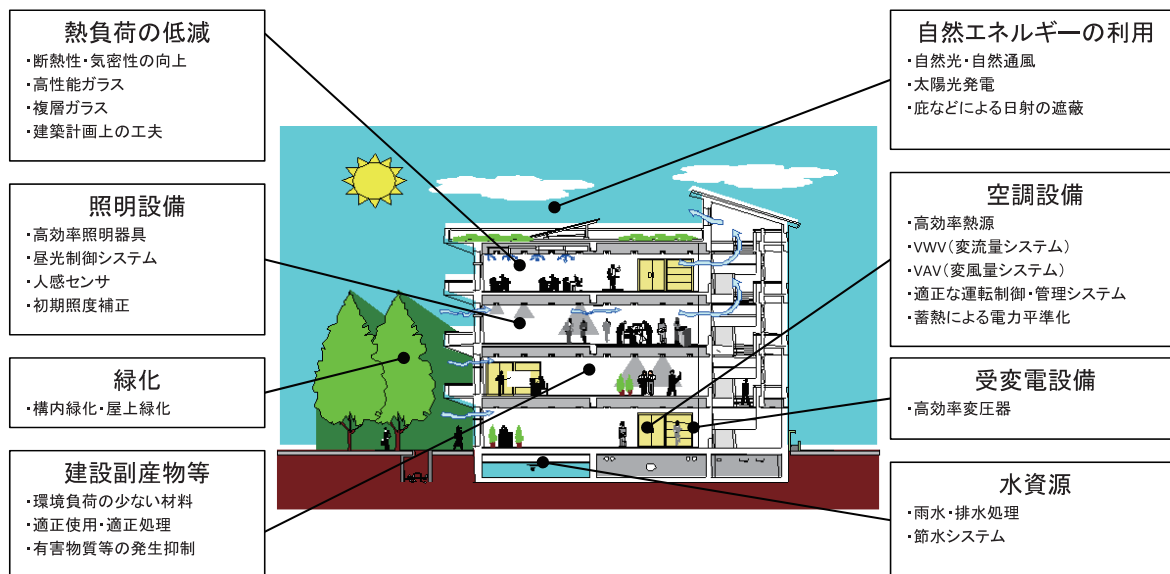


図1 環境に配慮した整備のイメージ図

3 官庁施設の環境保全性基準の改定

官庁施設の環境保全性基準は、環境負荷の低減と周辺環境の保全に配慮した官庁施設の整備を推進することを目的に、官庁施設に求められる環境保全性の水準及びこれを確保するために必要な技術的事項等を定めています。

本基準では、省エネ性能に関する評価方法として、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（昭和54年法律第49号。以下、「省エネ法」という。）に基づく告示¹（以下、「省エネ基準」という。）を引用していることから、平成25年1月の省エネ基準の改正を踏まえ（表1）、平成26年3月に本基準の改定を行いました。

主な改定内容としては、

- PAL（断熱性能）及びCEC（設備毎の性能）を用いて個別に評価する方法から、一次エネルギー消費量により建物全体の省エネ性能を総合的に評価する方法に改定。

- 延べ面積2,000㎡以上の新築の事務庁舎については、省エネ基準より1割程度厳しい「都市の低炭素化の促進に関する法律」（平成24年法律第84号）に基づく告示²（以下、「誘導基準」という。）を適用し、CASBEE（建築環境総合性能評価システム）評価についてもA以上とする（表2）。

などがあります。延べ面積2,000㎡以上の建築物については、省エネ法において建築物に係るエネルギーの使用の合理化を特に図る必要がある大規模なものとして、「第一種特定建築物」に規定されているもので、官庁施設として、省エネを率先して推進する立場からより厳しい水準を設定したものです。

なお、本基準については、官庁施設の整備における環境対策の統一的な推進を図るため、平成23年3月の「官庁営繕関係基準類等の統一化に関する関係省庁連絡会議」において、「統一基準」として決定されました。

表1 省エネ基準の改正

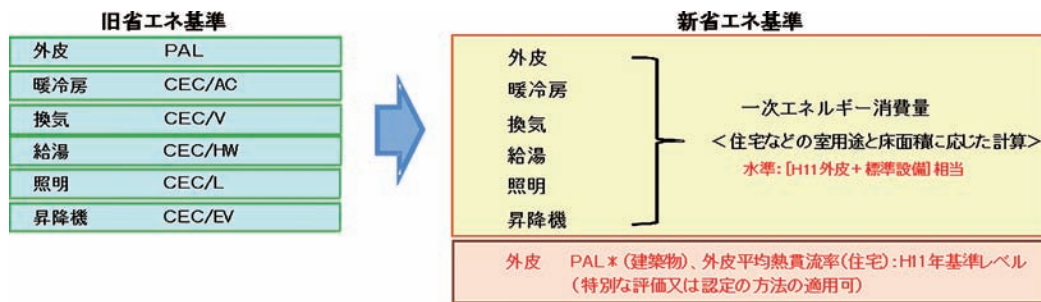


表2 官庁施設の環境保全性基準における水準

検証方法	水準	
	延べ面積 2,000 ㎡以上の事務庁舎の新築	その他
省エネ基準 (一次エネルギー消費量)	誘導基準適合	省エネ基準適合
CASBEE	A 以上	B + 以上

↑ 1割程度向上
↑ 1ランクアップ

1 「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」（平成11年通商産業省・建設省告示第1号）

2 「建築物に係るエネルギーの使用の合理化の一層の促進その他の建築物の低炭素化の促進のために誘導すべき基準」（平成24年経済産業省・国土交通省・環境省告示第119号）

4 営繕グリーンプログラム ／官庁営繕環境報告書の策定

官庁営繕部では、官庁施設における総合的な環境対策の推進と公共建築分野における先導的な役割の遂行を目的として、平成16年度に「官庁施設における環境負荷低減プログラム（営繕グリーンプログラム）」を策定し、以降、社会的要請などを踏まえて、毎年度必要な見直しを行っています。

また、これに基づく取組状況等を「官庁営繕環境報告書」として取りまとめ、営繕グリーンプログラムとともに公表しています。

○営繕グリーンプログラム2014

政府の「第4次環境基本計画」（平成24年4月27日閣議決定）を踏まえ、平成26年3月に国土交通省の「環境行動計画（2014年度～2020年度）」が策定されました。これを受け、営繕グリーンプログラム2014では、「地球温暖化問題への対応」、「循環型社会に向けた対応」、「自然環境・生活環

境の確保」、「施設管理者等への保全指導」の4つの取組方針を掲げ、それぞれの環境負荷低減対策を進めることとしています（表3）。

○官庁営繕環境報告書2014

昨年度の「営繕グリーンプログラム2013」に基づき、本省及び各地方整備局等が2013年度に実施した取組みや、官庁営繕における環境対策全般の取組みについて取りまとめています。

この中から2つの取組みを紹介します。

図2は、2013年度に実施した取組みで、2013年度に完成した主な施設の報告例です。施設概要、完成写真とともに省エネ性能を合わせて報告することとしています。

図3は、同じく2013年度の取組みで、官庁施設のエネルギー使用量の削減への取組みとして、庁舎の単位面積当たりのエネルギー使用量（庁舎のエネルギー使用量（総量）÷庁舎の延べ面積）の推移を分析したものです。全体として減少の傾向にあり、削減への取組みが進められています。

表3 営繕グリーンプログラム2014の取組方針

地球温暖化問題への対応	国家機関の建築物に対する省エネルギー化等を促進し温室効果ガスの排出削減を図る
循環型社会に向けた対応	環境負荷の少ない建築資材・建築設備機材の採用、建設副産物対策等のリデュース（発生抑制）・リユース（再使用）・リサイクル（再資源化）を図る
自然環境・生活環境の確保	雨水利用等の水資源の有効利用、緑化、VOC（揮発性有機化合物）対策など、適切な自然環境・生活環境の確保を図る
施設管理者等への保全指導	各省各庁を始めとする関係機関への保全指導・技術協力や情報提供を通じて適正な保全を促進し、環境負荷の低減を図る

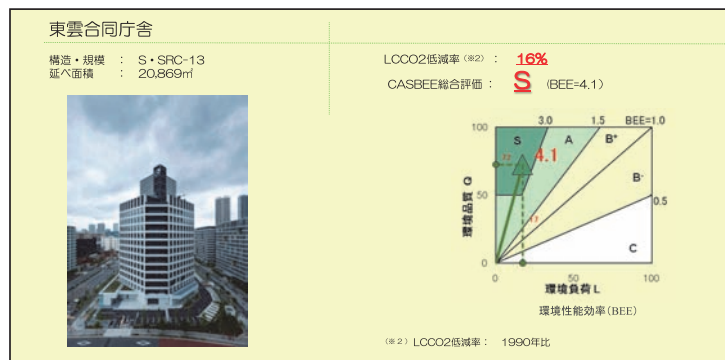
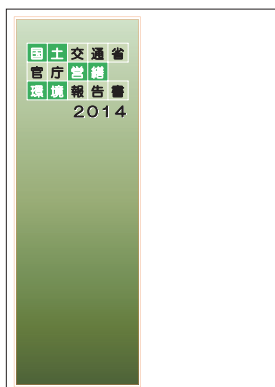


図2 2013年度に完成した主な施設の例（東雲合同庁舎）

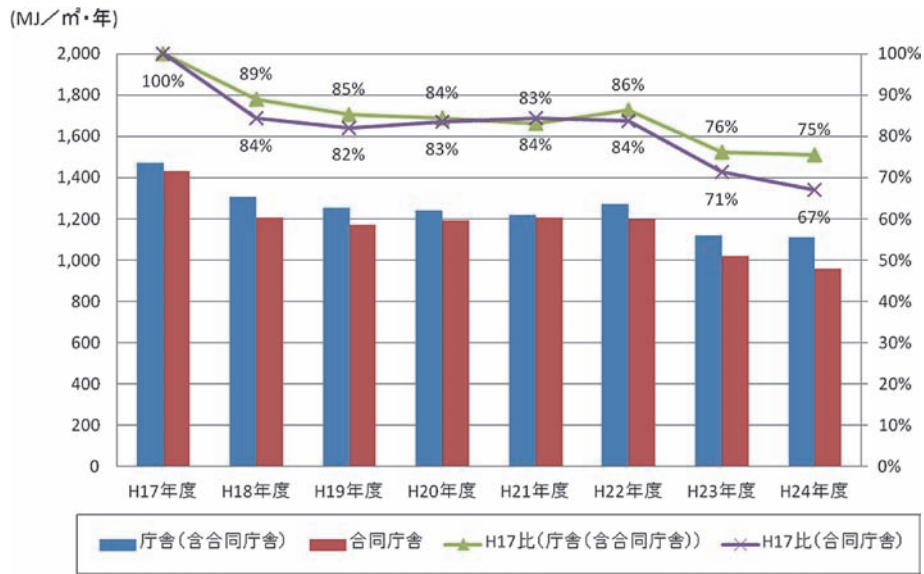


図3 庁舎の単位面積当たりのエネルギー使用量の推移

5 グリーン購入法への対応

「国等による環境物品等の調達に関する法律」(平成12年法律第100号。以下、「グリーン購入法」という。)に基づき、国は、環境物品等の調達の推進に関する基本方針を作成することとなっています(図4)。国土交通省は、公共工事の特定調達品目について、環境省と共同して毎年度提案募集、提案の審査及び基本方針案の作成

を行うとともに、別途調達方針を定め、これに基づき特定調達品目の調達を推進しています。

官庁営繕部は、公共工事の特定調達品目のうち、建築分野における提案品目の審査及び基本方針案の作成を担当し、また、施設整備に当たっては、特定調達品目の調達の推進及び調達実績の集計等を行っています。

平成26年2月現在の公共工事における特定調達品目(67品目)は、表4のとおりです。

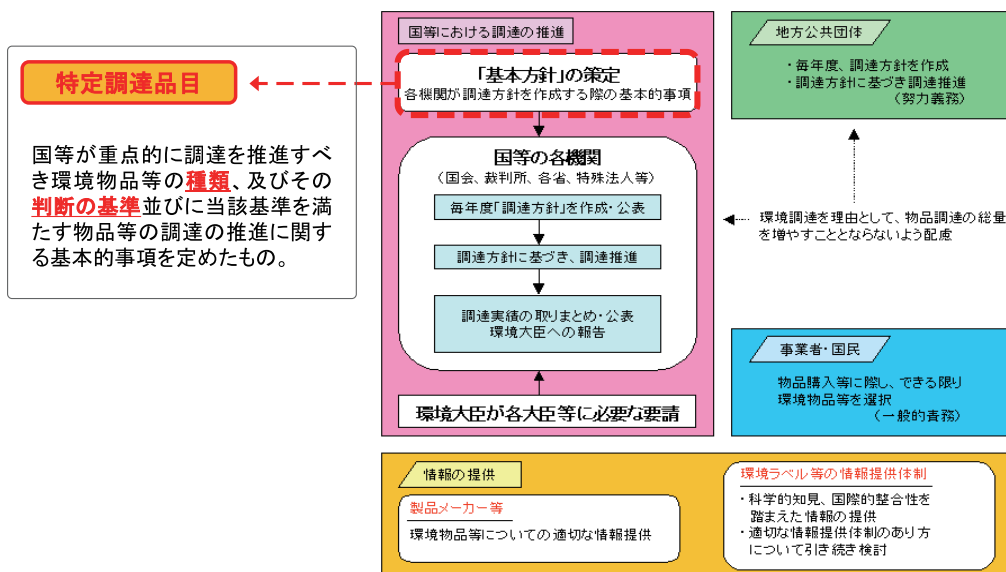


図4 グリーン購入法の仕組み

表4 公共工事における特定調達品目

資材 (55品目)		建設機械 (2品目)	工法 (7品目)	目的物 (3品目)
<ul style="list-style-type: none"> ■建設汚泥から再生した処理土 ■土工用水砕スラグ ■銅スラグを用いたケーソン中詰め材 ■フェロニッケルスラグを用いたケーソン中詰め材 ■地盤改良用製鋼スラグ ■高炉スラグ骨材 ■フェロニッケルスラグ材 ■銅スラグ骨材 ■電気炉酸化スラグ骨材 ■再生加熱アスファルト混合物 ■鉄鋼スラグ混入アスファルト混合物 ■中温化アスファルト混合物 ■鉄鋼スラグ混入路盤材 ■再生骨材等 ■間伐材 ■高炉セメント ■フライアッシュセメント ■エコセメント ■透水性コンクリート ■鉄鋼スラグブロック ■フライアッシュを用いた吹きつけコンクリート ■下塗用塗料(重防食) ■低揮発性有機溶剤型の路面標示用水性塗料 ■高日射反射率塗料 ■高日射反射率防水 ■再生材料を用いた舗装用ブロック(焼成) 	<ul style="list-style-type: none"> ■再生材料を用いた舗装用ブロック類(プレキャスト無筋コンクリート製品) ■バークたい肥 ■下水汚泥を使用した汚泥発酵肥料(下水汚泥コンポスト) ■環境配慮型道路照明 ■再生プラスチック製中央分離帯ブロック ■陶磁器質タイル ■断熱サッシ・ドア ■製材 ■集成材 ■合板 ■単板積層材 ■フローリング ■パーティクルボード ■繊維板 ■木質系セメント材 ■ビニル系床材 ■断熱材 ■照明制御システム ■変圧器 ■吸収冷温水機 ■水蓄熱式空調機器 ■ガスエンジンヒートポンプ式空気調和機 ■送風機 ■ポンプ ■排水・通気用再生硬質ポリ塩化ビニル管 	<ul style="list-style-type: none"> ■自動水栓 ■自動洗浄装置及びその組み込み小便器 ■洋風便器 ■再生材料を使用した型枠 	<ul style="list-style-type: none"> ■低品質土有効利用工法 ■建設汚泥再生処理工法 ■コンクリート塊再生処理工法 ■路上表層再生工法 ■路上再生路盤工法 ■伐採材又は建設発生土を活用した法面緑化工法 ■泥土低減型ソイルセメント柱列壁工法 	<ul style="list-style-type: none"> ■排水性舗装 ■透水性舗装 ■屋上緑化

6 官庁施設のエネルギーデータベースの構築

官庁施設情報管理システム (BIMMS-N) を活用し、宿舍を除く一般事務庁舎等約6,000施設のエネルギー使用量 (H16～25年度の光熱水) のデータベース (EDB) を構築しています。

このEDBを活用して、地方合同庁舎の規模別単位面積当たりの一次エネルギー消費量 (図5) など、施設の運用エネルギーに係る分析等を行っています。

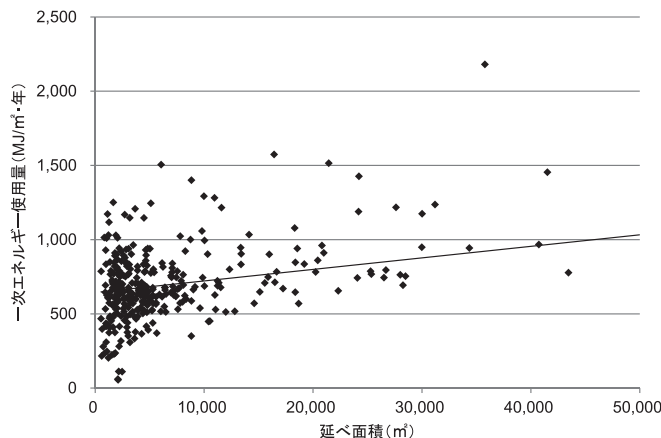


図5 地方合同庁舎の規模別一次エネルギー消費量

7 おわりに

環境対策については、温室効果ガス排出の削減、騒音・水質汚濁の防止、廃棄物の適正処理、建設リサイクルの推進など様々な分野に渡っており、それぞれに法律や法律に基づく計画等があります。また、官庁営繕部においても各種の技術基準類等を整備しているところです。

官庁施設の整備等に当たっては、官庁施設に求められる機能・性能を確保しつつ、環境対策を着実に進めていくことが必要です。

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

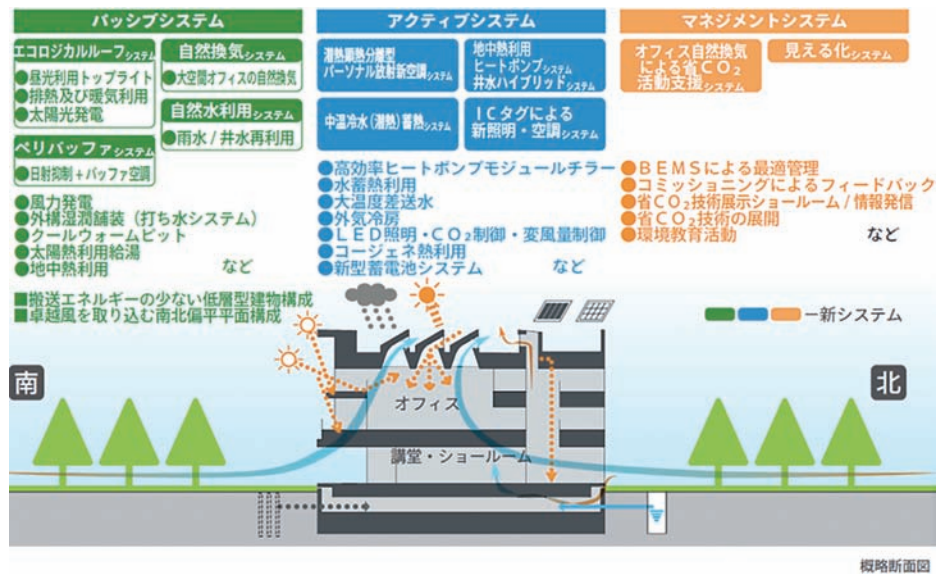


図2 省CO₂技術のマップ

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

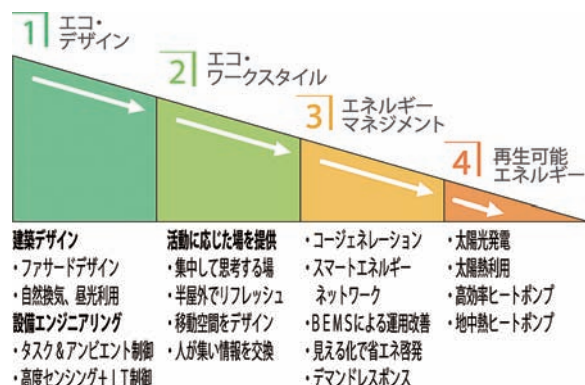


図1 4つのカテゴリーにおける取組み

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

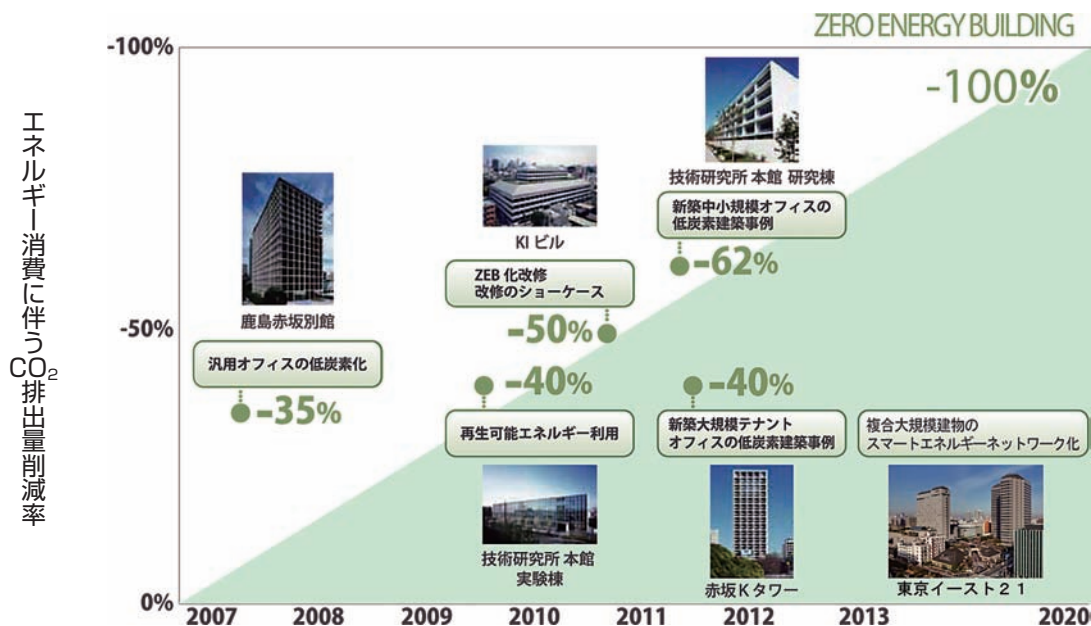


図2 鹿島の自社関連施設におけるZEB化への取組み

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。

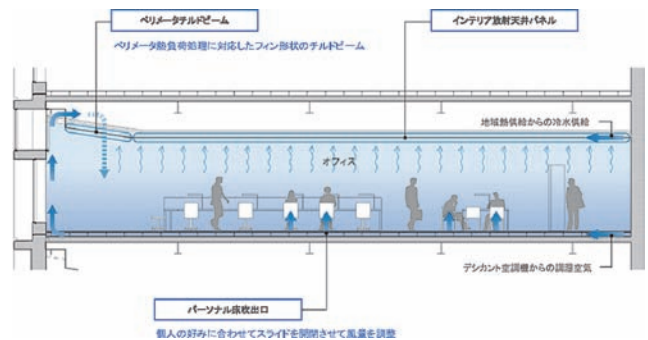


図3 空調システム

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

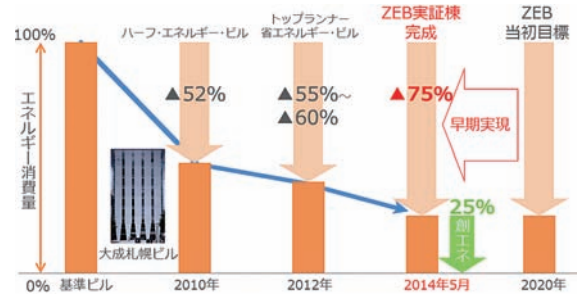


図1 大成建設のZEBロードマップ



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、ワークスペー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 $960\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ 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 $945\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ 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。 $669\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ の実績です。

2009年に竣工した高雄スタジアムは、1MW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。

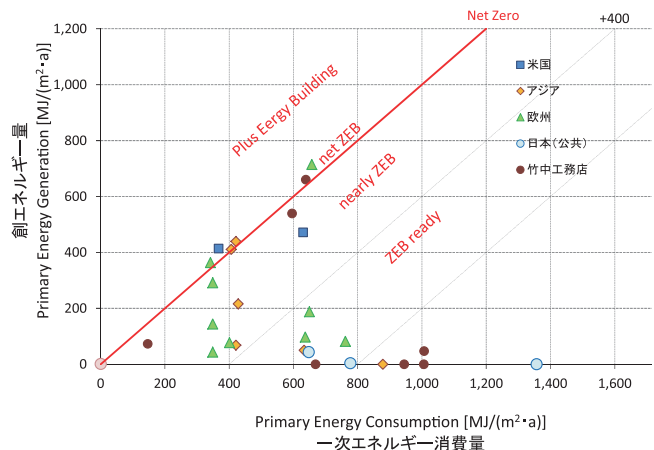


図1 ZEB マップへのプロット