

建設業における カーボンニュートラルへの取組み

一般社団法人日本建設業連合会 建築設計委員会設計企画部会 サステナブル建築専門部会 主査 高井 啓明
(株式会社竹中工務店 設計本部 プリンシパルエンジニア)

1 はじめに

(一社)日本建設業連合会(以下、「日建連」という)では、2021年5月「建設業の環境自主行動計画第7版(以下、「第7版」という)」を公表しました。

「建設業の環境自主行動計画」は1996年に策定以来、持続可能な社会の実現を目指し、テーマ毎に目標を設定して、具体的な環境改善活動の拡充を図りながら、日建連及び会員企業の取組み指針として位置づけられてきました。



図1 建設業の環境自主行動計画第7版

https://www.nikkenren.com/kankyoku/pdf/indep_plan_7_web.pdf

2020年10月、菅前首相が「2050年カーボンニュートラル(温室効果ガス排出量の実質ゼロ)」を宣言し、2021年4月の気候変動サミットにおいて2030年に向けた温室効果ガスの排出削減目標を大幅に引き上げて、2013年度比で46%削減することを表明しました。

こうした動きを踏まえ第7版では、これまでテーマの一つであった「低炭素社会」を「脱炭素社会」に変更しました。カーボンニュートラルへの姿勢を明確にし、「環境経営」、「脱炭素社会」、「循環型社会」、「自然共生社会」の四つの柱で構成し、2021年度から5ヵ年計画として、日建連の目標や実施方針などを掲げています。

近年、世界的にも想定を超える気象災害が発生するなど、気候変動に伴う気候危機を強く認識する必要があります。日本のみならず世界的にも様々な環境問題が顕在化する中、脱炭素(カーボンニュートラル)は特に国内外において喫緊の課題となっています。

ここでは、第7版で示した「脱炭素社会」に向けた、建築分野における「設計段階」の取組みを中心に、「施工段階」の取組み概要について紹介します。併せて、(株)竹中工務店におけるカーボンニュートラルの理念と取組み事例を紹介します。

2 建設業の施工段階における取組み

第7版では、長期目標として「施工段階におけるCO₂排出量を2050年までに実質ゼロとなるための取組みを推進」することを掲げるとともに、「CO₂排出量原単位(t-CO₂/億円)を2030~40年度の早い時期に2013年度比40%削減」とする中間目標を設定しました。

建設工事の施工段階で発生するCO₂は、重機・車両の燃料と電力起源に大別されます。燃料の使

用は、油圧ショベル・ダンプトラック・発電機などのディーゼル機関での軽油の使用が主になります。

電力は仮設事務所でのエアコン・照明、工事での機器、例えばトンネルのシールドマシン、仮設で使用する送風機や照明などがあります。電力使用の削減として省エネ活動や使用電力のグリーン化を進めています。CO₂排出量の約80%を占める化石燃料の削減は簡単には進みません。

国土交通省が推進するi-Construction等によるICT施工等の現場導入によって、施工の効率化に伴うCO₂排出量削減に向けた取組みを進めています。排出量を大幅に削減するためには、低炭素燃料等の利用拡大やハイブリッド・EV建機等(革新的建設機械)への切替えが必要です。

そのため、日建連では低炭素燃料等利用に関するガイドライン等の作成を行うなど普及に向けた取組みを継続するとともに、今後、重機メーカーを始め、重機を所有する協力会社やリース会社の脱炭素化の促進支援策についても、業界内外のステークホルダーと連携を図ることが求められると考えます。

3 建設業の設計段階における取組み

建設業は、建設工事の施工段階だけではなく建設業界内の削減取組みの枠を超え、上・下流のサプライチェーン全体で削減に取り組む必要があります。特に、供用時の建築物からの排出量が圧倒的に多いことが建設業の特徴となっています。

第7版では、設計における脱炭素社会に向けた取組みとして、「自社オフィスビルの運用段階のZEB化等の推進」、「ZEB/ZEHの普及・推進」、「2025年度までに、新築する自社施設のZEB化等の計画の策定」、「設計・施工物件の運用段階のCO₂削減計画を策定」を目標としています。

日建連会員各社は建築工事受注額の約50%を設計施工一貫方式で受注しており、建物の企画・設計段階から関与しているため、省CO₂建物の設計がこの問題に対応するための重要項目となっています。

日建連は、旧建築業協会時代の1990年より「建築業と地球環境」を重要な課題として各種の活動を行ってきました。また、2012年3月には日建連建築宣言「未来に引き継ぐ確かなものを」を公表し、低炭素・循環型社会の構築に貢献することを基本方針の一つと位置づけ、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を改めて示してきました。

この課題に対する取組み状況をより具体的に把握するために、10年以上にわたり「CASBEEの導入・活用状況の把握」、「省エネに関する性能の把握」、「CO₂排出削減量の推定」のため調査を実施し、「省エネルギー計画書およびCASBEE対応状況調査報告書」をとりまとめています。

4 「省エネルギー計画書およびCASBEE対応状況調査報告書」等からの現状把握データの公表

2020年度の日建連の設計申請物件のBEI¹の分布を図2に示します。工場等を除いた全用途の分布です。平均が0.78で、2024年に0.8を大規模の適合義務基準とすること、2030年までには0.6~0.7にすることを見据えると、より省エネを進めていかなくてはならないことが分かります。

次にBEIの頻度分布について、今年の4月に再調査を行いました(図3)。複数年にわたりBEIが0.7以下の物件にフォーカスして調べたものです。BEIが0.5以下になると7割以上の物件で再エネが導入されている様子が分かります。

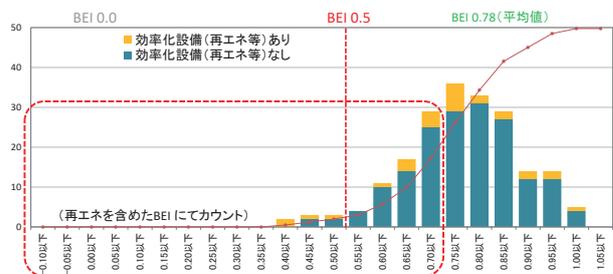


図2 日建連物件のBEI調査(2020年度)

1 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

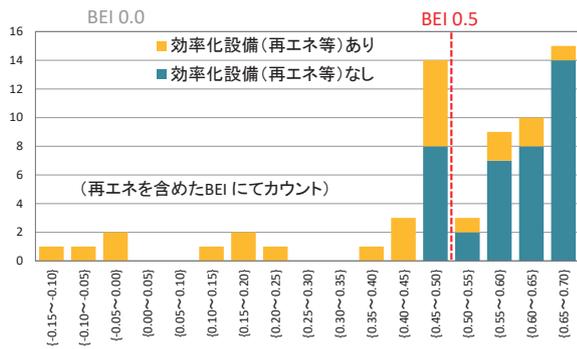


図3 日建連物件のBEI再調査 (2015~2021年)

図4はBEI値とコストアップイメージを2軸にプロットしたグラフです。コストアップイメージとは、各社の標準的な仕様(平均0.78程度)のコストに対する、設計した物件のコストアップイメージを尋ねたものです。

新築物件においては、

- ・ BEI=0.6までのコストは0~10%増と幅はあるものの、コスト増とならない物件もある
- ・ BEI=0.5までのコストは数%~10%の範囲
- ・ BEI=0.25~0になるとコスト増は20%にまで高くなり、実現件数が大きく減っている

一方、改修物件においては、新築の場合の総建築費に比べコスト(建築費)は6割程度と抑えておりますが、新築物件に比べると、省エネ対策部分には2倍以上のコストがかかっているというような状況となっています。

次に、日建連会員企業の設計したZEB建物の分布について説明します(図5)。現時点でZEBレディ以上の物件が77件プロットされています。用

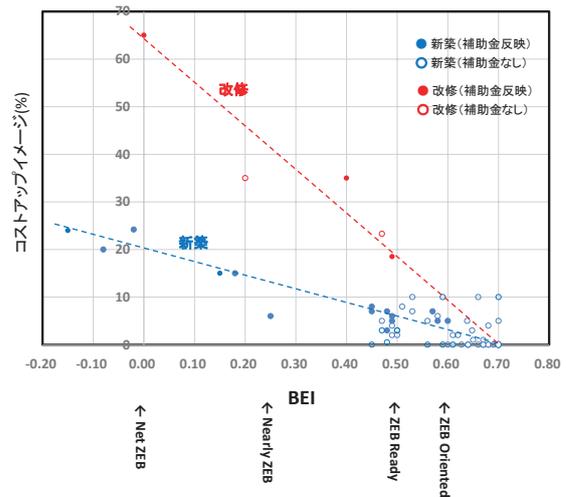


図4 日建連物件のBEIとコストアップイメージ (2021年4月調査)

途別に見ますと、事務所が多く、事務所でZEB性能の高い建物が出現しています。右が新築と改修に分けた図です。77件中、改修が10件となっています。

5 カーボンニュートラルの取組み事例

カーボンニュートラルについての(株)竹中工務店の取組み事例を紹介します。

5.1 全社としての取組み

当社では2020年に、脱炭素社会の実現に向けた長期目標を公表しています。施工時のCO₂排出量削減、設計した建物の運用時のCO₂排出量削減、調達した資材のCO₂排出量削減などについて、2030年目標、2050年ゼロ目標を定めています。

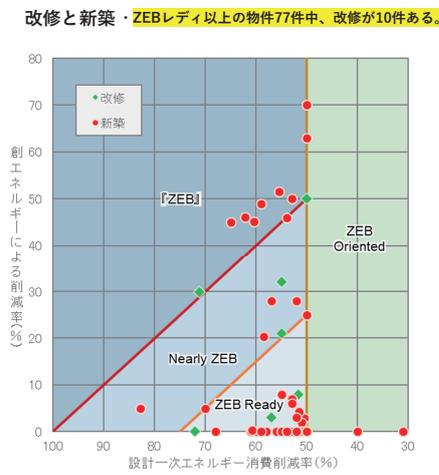
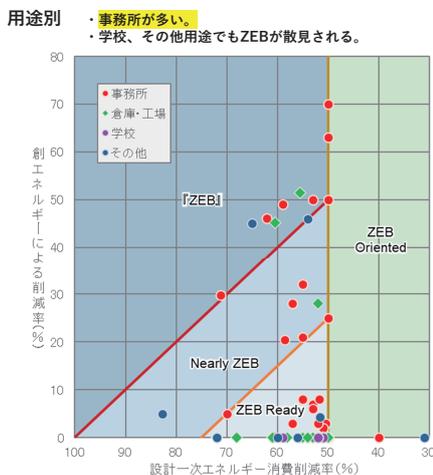


図5 日建連のZEB物件の分布 (2021年4月調査)

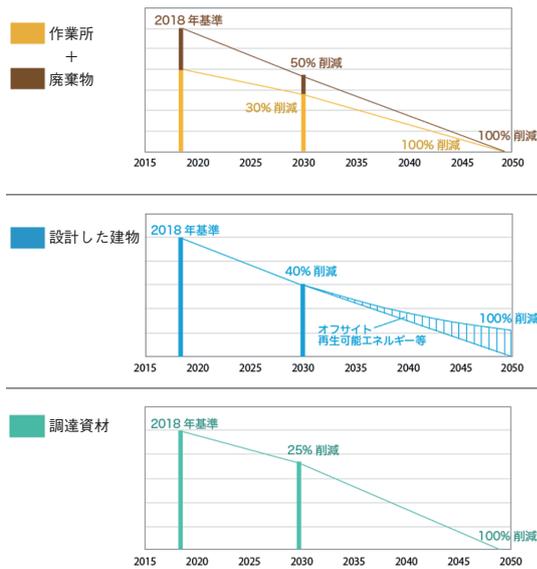


図6 竹中工務店の2030年、2050年に向けたCO₂排出量削減目標

5.2 設計部門としての取組み

当社は今までに多くのZEB建物を実現してきました。2021年4月時点で、一般的な建物より50%削減のZEBレディ21件、75%削減のニアリーZEB2件、100%削減のネットZEBの物件4件があります。事務所以外にも学校、研究所、寮、展示場、スタジアムなどがあります。

設計する建物のCO₂排出量削減目標は、2030年に40%削減、2050年にゼロを目指しています。また、ZEB設計ツールの開発に力を入れています。

そして、設計する各建物のCO₂削減のマネジ

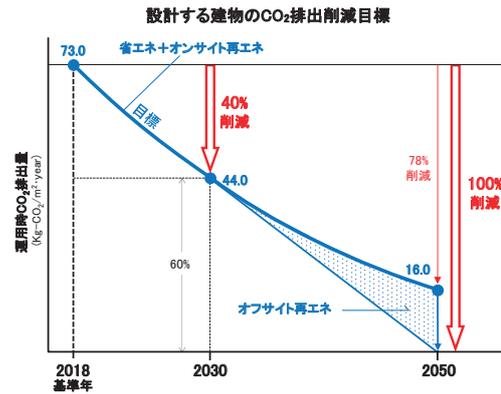


図8 竹中工務店の設計する建物におけるCO₂排出量の削減目標（2030年、2050年）

メントを行っています。2030年に向けた各年の目標に対して、各物件がどのような位置にあるのかを見える化しながら取組みを進めています。

次世代の環境品目調達の拡大を念頭に、そのような品目を設計段階で増やす計画です。外壁や屋根の断熱、断熱ガラス、トリプルガラス、木製サッシ、太陽光発電パネル、蓄電池などの採用を増やしていきます。

資材調達におけるCO₂削減も重要です。コンクリートを用いるため、当社が開発したCO₂発生量の少ない高炉スラグを用いたECM²セメント、更に技術開発中のCO₂吸収型コンクリートを設計段階で採用することを進めています。

木造木質化も資材のCO₂排出、CO₂の固定化、適正森林管理によるCO₂吸収に貢献します。積極的な中高層の木造木質建物にチャレンジしていきます。

グリーンインフラ技術を用いた建物周辺における取組みも重要です。当社が開発したレインスケープという手法では、大雨時に敷地内に雨水を貯め、浸透させ、水質を浄化しながら、雨水を建物にも再利用するものです。大雨時に敷地外への流出抑制に効果があります。

また、設計する各建物において、SDGsへの貢献を17のゴール毎に検討しています。

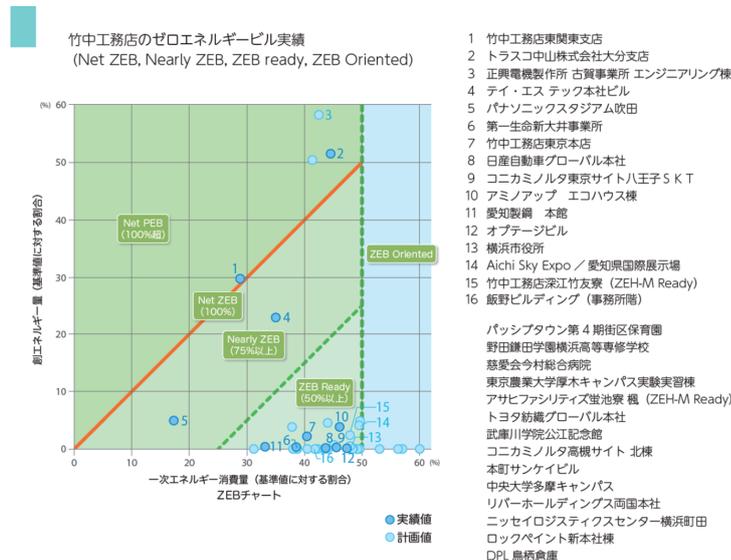


図7 竹中工務店のZEBプロジェクト

2 ECM : Energy · CO₂ · Minimum

5.3 調達部門としての取組み

調達部門における2030年に向けたCO₂削減計画について説明します。2030年に25%削減を目標としています。調達する資材のCO₂排出量は、鉄骨鋼材、セメント、鉄筋のウエイトが高くなっています。

脱炭素に向けたメーカー選定の時代に入っています。鉄骨ミルメーカー、セメントメーカーの取組みなど、各メーカーの技術開発を注視しながら資材調達を進めていきます。

これまで20年ほどグリーン調達を進めてきましたが、これからは脱炭素調達へ移行していくと考えています。製品調達段階では低炭素品目、設計段階ではZEB品目、施工段階では低炭素調達施策を推進していきます。

設計と同様、ECMセメントやECMソイルの調達拡大、採用を推進します。鉄スクラップを主な原料とした低炭素・循環型の電炉鋼材の拡大・採用を推進します。

当社が開発したエボルダンという軽量エコダクトの拡大・採用を推進します。ダンボールとアルミを再利用し、保温性も確保した技術です。

5.4 生産部門としての取組み

生産部門、作業所における2030年に向けたCO₂削減計画について説明します。2010年頃の作業所での取組みは、事務所のこまめな消灯、アイドルリングストップ、省燃費運転程度でした。排出の割合は軽油が3/4、電力が1/4となっています。

作業所の事務所においては、省エネ・省CO₂仮設ハウス「エコフィス」を2009年に開発し、その後も作業所事務所の高気密化・高断熱化を進めてきました。

(株)竹中工務店東関東支店の事例では、エミッションについてはリデュース、リユースを実施し、産業廃棄物の100%リサイクル化を実現すること、作業所のゼロカーボンについては省エネ活動、グリーン電力利用、BDF利用、カーボンクレジット購入によるオフセットなどを行いました。結果、ゼロエミッション、建設時のゼロカー

ボン、運用時のZEBをすべて達成しています。

これからの作業所におけるCO₂削減メニューとお客様への提案を検討しています。削減メニューはお客様のご要望に合わせて検討し、提案させていただきたいと考えています。

5.5 ライフサイクルCO₂ゼロに向けた取組み

ライフサイクルCO₂ゼロに向けた設計・資材調達・建設の取組みですが、省エネビルからZEBビルへ、更に再エネ調達を増やし蓄電や期間エネルギー貯蔵も図る運用時の脱炭素、そして、建設時、資材調達時のCO₂も減らしていく総合的なライフサイクルCO₂ゼロビルを目指していきたく考えています。

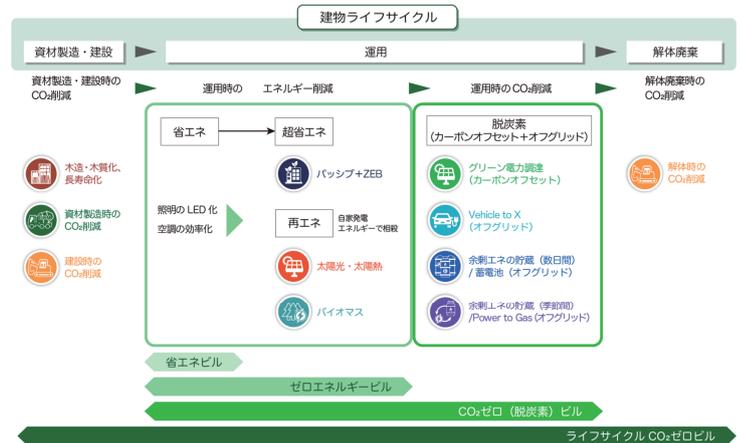


図9 ライフサイクルにおけるカーボンゼロを目指して（竹中工務店）

6 おわりに

カーボンニュートラルについては、国が宣言し、長期方針を示したことで、全産業を挙げての目標設定と取組みが始まりました。

建築分野においても、低炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策、再エネの導入拡大、木材の利用拡大が政策として議論され、建築物省エネ法、建築基準法が改正されようとしています。

建設業においても、これらの動きを注視し、積極的な関与を行いながら、率先した活動とステークホルダーとの連携を進めていくことが重要と考えています。