

建設会社における カーボンニュートラルに向けた取組み

大成建設株式会社 環境本部カーボンニュートラル推進部 計画室長 高橋 工

1 建設業界における脱炭素に向けた取組み

建設業界団体である（一社）日本建設業連合会（以下、「日建連」という）では、従来より地球温暖化防止対策として、「施工段階におけるCO₂排出抑制」と「設計段階における運用時のCO₂排出抑制」に取り組んできた。工事（施工段階）とお客様に提供する建物の運用（設計段階における運用時）の省CO₂取組みであるが、2020年10月の日本政府による「2050年カーボンニュートラル」宣言を受け、更に脱炭素化に向けた取組みが必要となってきた。

2021年5月に発行した「建設業の環境自主行動計画（第7版）」では、脱炭素社会実現のための中期目標として、「施工段階でのCO₂排出量原単位（t-CO₂/億円）を2013年度比で2030～2040年度の早い時期に40%削減」、また「CO₂排出量を2050年までに実質0とするための取組みを推進」することを掲げている。

また同月に、日建連として更なるCO₂削減を推進する組織として環境委員会環境経営部会の下に「カーボンニュートラル対策WG」を設置した。脱炭素化に向けた取組みは建設業の様々な技術的知見が必要となるため、環境分野の組織だけではなく、建築本部の設計部門や土木本部の技術関連委員会と連携が可能な組織横断のメンバーで構成した。

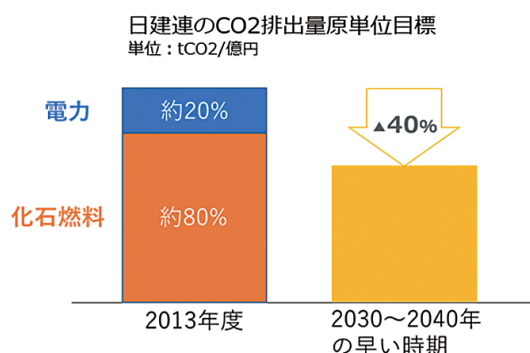


図1 日建連のCO₂削減目標

<施工段階のCO₂排出抑制>

工事（施工段階）におけるCO₂排出量は、内勤のオフィス部門を含んだ建設会社の事業活動における排出量の大部分を占めている。CO₂排出量の削減は、エネルギー、大きく分けて電力と燃料の使用に起因する排出量があるが、工事におけるCO₂の約80%を占める重機や車両の燃料（建設業では軽油が主燃料）の削減が重要となっている。

「施工段階のCO₂排出抑制」では、工事現場に建設機械を持ち込み、施工する専門工事会社の協力が必須となる。具体的には、省燃費運転の励行や燃費効率の高い建機、省エネ機器の採用等、地道な活動の積み重ねにより進められている。

日建連では、全国各地での「省燃費運転講習会」の開催、温暖化対策について分かりやすく解説した資料「わたしたちにできる地球温暖化防止」の作成、「建設業におけるバイオディーゼル燃料利用ガイドライン」の発行などを通じ、CO₂削減に向けた活動を展開してきた。



図2 温暖化対策の解説資料
「わたしたちにできる地球温暖化防止」

今後カーボンニュートラル化に向けて、再エネ電力の導入や建設機械におけるハイブリッド型や電動型重機・車両の利用やバイオディーゼル燃料等の代替燃料の普及・展開、AIやIoTを活用した効率化施工といった取組みが必要となってくるが、これらの推進にはメーカーによる建設機械の開発と市場普及、リース業での先進的な機械の導入といった関連業界の取組みとの連携やこれらへの金銭的な助成などの行政支援が重要となってくる。

<設計段階における運用時のCO₂排出抑制>

日本のCO₂排出量の3分の1は住宅・建築物に係るものであり、その大部分を建物の運用段階でのCO₂排出量が占めている。日建連の会員企業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る。加えて、「2030年までに新築建築物の平均でZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）を実現することを目指す」という政府目標への対応も必要である。

日建連では、会員企業の省CO₂、省エネ設計によるCO₂削減量や削減率の継続的な調査、公開やZEB等の事例紹介、不動産業界といった発注者や国等との省エネルギー性能に関する連携活動

を推進し、脱炭素化を目指している。

2 大成建設のカーボンニュートラルに向けた取組み

建設会社各社では、日建連の環境自主行動計画を鑑み、カーボンニュートラル化に向けた様々な取組みを行っているが、大成建設での事例をいくつか紹介する。

<環境方針・目標>

当社は、グループ理念「人がいきいきとする環境を創造する」の下、自然との調和の中、建設事業を中核とした企業活動を通じた良質な社会資本の形成に取り組み、「持続可能な環境配慮型社会の実現を目指す」ことを環境方針・環境目標に定めている。「脱炭素社会」「循環型社会」「自然共生社会」「安全が確保される社会」の四つの社会の実現に向けて2050年目標「TAISEI Green Target 2050」を2018年に見直し、2020年にはTCFD¹に賛同するとともに、日本政府の脱炭素宣言を受けてこの目標を一部改定し、「脱炭素社会」の実現のために、2050年に事業活動におけるCO₂排出量実質0を目指していくこととした。

更に、2021年5月に発表した中期経営計画(2021-2023)では、環境分野のフロントランナーを目指してカーボンニュートラルに向けた取組みを加速させることとし、重点施策として、「事業活動によるCO₂排出量目標を2050年「実質ゼロ」(カーボンニュートラル)へ」、「ZEB性能の向上とグリーン調達拡大」を掲げている。

<事業活動によるCO₂排出削減>

・TAISEI Sustainable Action (TSA)

当社は、環境目標達成のための全社員で取り組む環境負荷低減活動TAISEI Sustainable Action

1 Task force on Climate-related Financial Disclosures :
気候関連財務情報開示タスクフォース



図3 「TAISEI Green Target 2050」と「TAISEI Sustainable Action」の関連図

(TSA)を推進している。これには、事業活動の中でも、特にCO₂排出量が多い工事施工に関わる多くの関係者が、環境負荷低減の重要性を認識し具体的な取り組みを進めることが重要となる。これまで全作業所で実施してきた重機・車両のエコドライブ・点検整備、エアコンの温度設定抑制などの七つのアクションからなる「CO₂ゼロアクション」に、CO₂削減効果のある様々な取り組みレベルの具体的な技術や活動を加えたものを「アクションリスト」としてまとめ、使用する材料や製品、技術を写真で分かりやすく解説している。

またTSAの活動を加速させるツールとして「TAISEI Sustainable Action ポイントシステム」を業界で初めて構築し運用している。

このシステムは、「アクションリスト」の取り組み効果をポイント化することで成果が定量的に評価できるため、各工事現場での目標設定、実施評価が可能となり、より効果的な活動の推進、展開

が図れるツールとなっている。

TSA活動の教育・啓発は、全社でのeラーニングを始め、関連する本部組織や支店の幹部、管理系社員、作業所長への説明会、若年社員の研修会など、様々な機会を捉えて繰り返し実施し、浸透を図っている。また目標達成に向けた取り組みに関する表彰制度を設けており、他の部門の模範となる環境低減活動を評価し、社員の環境に対する意識の向上に努めている。

工事現場におけるカーボンニュートラルに向けた先進的な取り組みとしては、国内初の仮設作業所事務所におけるZEB Ready認証の取得がある。仮設建築物でありながら断熱性能の向上に加え、高効率な空調システム・LED照明・自然採光などの省エネ化技術を導入することで標準的な建築物と比べて、一次消費エネルギーを50%以上削減している。2021年度までに5作業所での実績があり、そのうちの一つは、お客様の建物とともに

ZEB Readyの認定を取得している。

・作業所CO₂計測・集計システム

CO₂削減目標を達成するためには、当社の事業活動において、TSAという削減活動とともに、どの程度のCO₂が排出されているのかを把握することが極めて重要となる。建設会社の事業活動において、CO₂排出量の大部分を占める建設現場では、建設機械などから発生する排出量を効率的に把握することは、CO₂削減に向けた取組みを行う上で重要な課題であり、より実態に合わせた計測・集計システムの構築が必要不可欠であった。従来の排出量の計測・集計は、建設機械等の稼働状況を調査し、規定の燃費情報等により算出する方法が一般的であったが、データ集計などに時間を要し、煩雑な作業となっていた。

そこで当社は、AIを活用して建設現場で発生するCO₂排出量を効率的に計測・集計するシステムの開発に着手している。2023年4月を目標にすべての建設現場に対し、本システムの導入を進めている。本システムは以下に示す情報を計測・集計することで、建設現場で発生するCO₂排出量を効率的に把握することが期待できる。

- (1) 建設現場に設置したカメラとAIの画像認識機能を用いて建設機械の稼働状況から排出量を自動算出する「現場運用情報」
- (2) 電気使用量や電子マニフェストなどの外部の取引会社から提供されるデータである「外部システム情報」
- (3) 燃料購入金額など支出・取引データを社内システムで管理する「社内システム情報」

今後、当社は本システムの建設現場への適用拡大を図るとともに、全社員が参画する環境負荷低減活動（TSA）に活用し、カーボンニュートラルに向けた取組みを更に加速させていく。加えて、将来的には本システムの社外への展開を目指し、建設業界におけるカーボンニュートラルへ貢献していく。

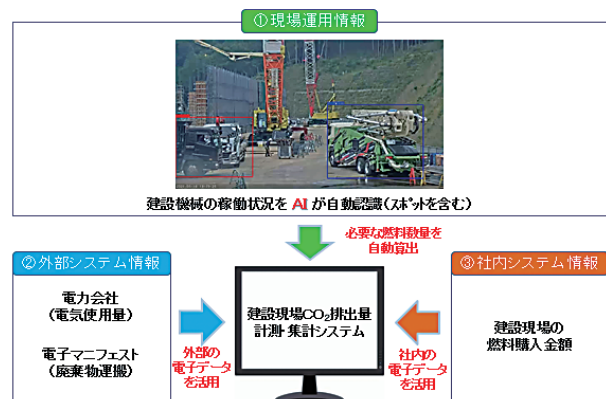


図4 システム概要図

<サプライチェーンにおけるCO₂排出削減>

CO₂排出量の国際的な分類として自社の事業活動のCO₂排出量をスコープ1（化石燃料の使用による直接排出）とスコープ2（購入電力の使用による間接排出）に分け、その上流、下流におけるCO₂排出量を「スコープ3」と呼ぶ。

このスコープ3には、材料調達やその輸送など（上流）から、顧客に販売した製品やその廃棄など（下流）の一連の流れの中で排出されるCO₂排出量が該当し、15のカテゴリーに分類され「サプライチェーン排出量」とも呼ばれる。

建設業の場合、上流では購入する建設材料（カテゴリー1）、下流ではお客様に引き渡す建物の運用による生涯排出量（カテゴリー11）がスコープ3排出量の大部分を占めることが多い。当社が中期経営計画の中で掲げる「グリーン調達の拡大」は、上流の施策であり、「ZEB性能の向上」は下流の施策である。

・「スコープ3」上流における取組み

具体的な排出量削減の取組みの一つとして、低炭素材料の採用がある。当社は建築物の設計・施工・運用・解体における、環境負荷の小さい資機材及び工法の適用を目的とした「大成建設グリーン調達ガイドライン」を2001年より制定・運用している。グリーン調達品目には、低炭素材料だけではなく、使用することで低炭素化に貢献する

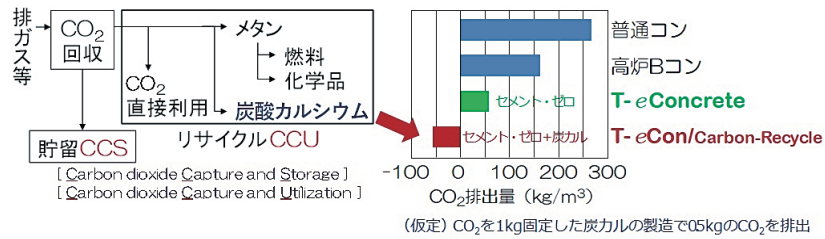


図5 カーボンリサイクル・コンクリート概要図

LED照明や高効率の設備機器も含まれる。

もう一つは、低炭素材料の開発である。当社はCO₂収支をマイナスにすることを可能とした、カーボンリサイクル・コンクリート「T-eConcrete/Carbon-Recycle」の開発を行っている。工場の排気ガス等より回収したCO₂とカルシウム成分を反応させ、製造することによりコンクリート内部へCO₂を固定する。直接CO₂をコンクリートに取り込む場合の課題であった、コンクリート内部の鉄筋腐食や強度の低下等の課題が改善され、大量のCO₂を取り込み、コンクリートCO₂収支をマイナスとすることが可能となった(図5：赤文字部)。

今後、自社施工案件での使用が可能となってくれば、グリーン調達の拡大における、大きなメニューの一つとなる。

・「スコープ3」下流における取組み

省エネ、省CO₂設計により建物の省エネ性能を向上させ、顧客の建物の運用段階におけるCO₂を削減することが、スコープ3下流における取組みであり、前述の「ZEB性能の向上」である。

政府が2014年に策定した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、2030年までに新築建築物の平均でZEBの実現を目指す」という目標が示された。当社は、エネルギー基本計画の発表と前後して技術センター内にいち早く『ZEB』の建物を実現した。

その後、オフィスビルなどでZEB等を実現した建築物を多数建設することで、確実な技術とノウ



図6 技術センターに建設された『ZEB』

ハウを蓄積してきた。更に、ZEBプランナー登録、ZEBリーディング・オーナー登録などのZEB化への取組みを積極的に行い、ZEB建築のリーディングカンパニーとして「市場性のあるZEB」の普及拡大に取り組んでいる。

2021年9月には、一次エネルギー収支ゼロを目指す工場『ZEF』(Net Zero Energy Factory)の第一号プロジェクトを始動し、建築物省エネルギー性能表示制度(Building Energy-efficiency Labeling System、以下、「BELS」という)で、5段階評価の最高ランクを獲得すると同時に、大規模生産施設で国内初となる『ZEB』認証を取得した。

既存の建築物のリニューアルについても、建物特性を考慮した、より省エネルギーな設備機器の導入や太陽光発電パネルなどの創エネルギー設備を設置するリニューアルZEB等の取組み、技術開発に関する市場形成に現在注力している。

既存建築物を改修工事でZEB化する「リニューアルZEB」では、建物を使いながらリニューアル

することが求められ、建物特性を考慮した、より省エネルギーな設備機器の導入や太陽光発電パネルなどの創エネルギー設備を設置する必要がある。

そこで当社は、改修工事における更なるZEB化技術と施工技術の向上を図るため、当社が保有する関西支店ビル、横浜支店ビル及び大成ユーレック川越工場で「リニューアルZEB」を実践し、併せて建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)のZEB認証取得を目指すこととした。

当社は、様々な建物用途、新築及び既存建物においてZEBを提供することで顧客のカーボンニュートラルに貢献していく。

<カーボンニュートラルに向けて>

CO₂排出量「ゼロ」の実現が容易ではないことは周知の事実である。今後の政府のエネルギー政策や脱炭素技術の進展状況など多くの不確定要素がある中で進めていかなくてはならないことであり、自社の努力だけでは実現できないからである。

建築物は、顧客の発注があり、構成される多くの材料の製作メーカー、それらを施工する専門工事会社の協力があって建設される。したがって、建築物のカーボンニュートラルを実現するためには、当社の技術力の向上や取組みだけでなく、顧客の脱炭素化への意識や理解、材料メーカーによる材料生産における低炭素化、効率的な施工による活動など、サプライヤーや顧客との脱炭素化に向けた意識の共有や協働による削減がますます重要になってくる。当社もカーボンニュートラル化に向けた取組みを強化しつつ、会社経営に関わる重要課題として推進していく。

3 建築（材料）コストとカーボンニュートラル化推進

最後に、建築のコストに関連する事例を少し紹介する。

材料の低炭素化は、CO₂削減に貢献するが、そのコスト（価格）は、従来品より削減されず、コ

ストアップとなる場合が多い。環境に配慮されていて、コストが高いため普及しないという構図は今までも多く、材料を使用する顧客にとっても材料を開発・生産するメーカーの立場でもCO₂削減のマイナス要因となる。これを解決する施策として現在政府内で議論されているのが、炭素税（カーボン・プライシング）である。例えば、CO₂排出量が多い材料に対して、炭素税を課し、低炭素材料の価格を結果的に下げることで普及・推進を図るという仕組みである。このような規制による環境施策も今後期待される。

(参考文献)

- 1) 「建設業の環境自主行動計画（第7版）」（一社）日本建設業連合会
https://www.nikkenren.com/kankyoku/pdf/indep_plan_7_web.pdf
- 2) 「TAISEI Green Target 2050」を改定
https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2021/210225_5086.html
- 3) AIによる建設現場のCO₂排出量計測・集計システムの開発に着手
https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2021/210909_8453.html
- 4) カーボンリサイクル・コンクリート「T-eConcrete[®]/Carbon-Recycle」を開発
https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2021/210216_5079.html
- 5) 大規模生産施設において国内初となる『ZEB』認証を取得
https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2021/210921_8477.html
- 6) 既存建築物のゼロ・エネルギー・ビル化「リニューアルZEB」の推進を強化
https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2021/210817_8420.html