

大成建設のカーボンニュートラルへ向けた取り組み

豊村 裕

当社が掲げている 2050 年カーボンニュートラルへ向けた環境目標、CO₂ 排出量の現状や CO₂ 削減策の普及展開に向けての課題を示すとともに、削減に向けた代表的な取り組み内容や技術、検討状況等について網羅的に紹介する。

キーワード：TAISEI Green Target 2050, CO₂ 排出量, T-CARBON Watch, ZEB

1. はじめに

地球規模で生じている気候変動、天然資源の減少、生物多様性の損失、森林資源の劣化、水資源の不足などの環境問題はますます深刻化しており、長期的かつ抜本的な対策が求められている。

2021 年 5 月に制定した当社の中期経営計画（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）」を掲げている。

2023 年 3 月に環境方針を改定し、大成建設グループの長期環境目標「TAISEI Green Target 2050」において「脱炭素社会／カーボンニュートラル」「循環型社会／サーキュラーエコノミー」「自然共生社会／ネイチャーポジティブ」の 3 つの社会の実現・深化と、2 つの個別課題「森林資源・森林環境」「水資源・水環境」を定め、その達成と課題の解決に向けて様々な取組みを進めている。

2. 当社の CO₂ 排出量の割合・特徴・課題

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の使用やその廃棄など（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

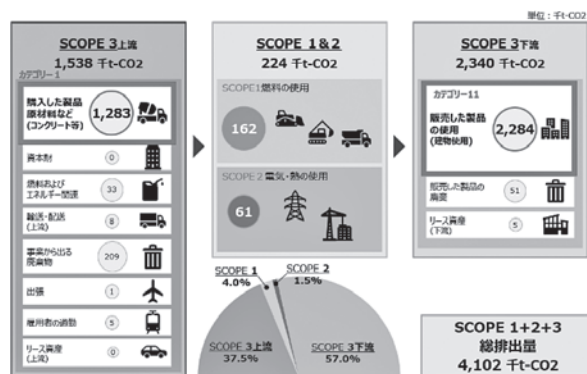
プライチェーン排出量」とも呼ばれる。

建設業のスコープ 1・2・3 の特徴としては、一般的にスコープ 1 は工事現場での重機や車両などに使用する燃料、スコープ 2 は本社・支店オフィスや工事現場で使用する電力が該当する。スコープ 3 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。

当社の 2021 年度の CO₂ 総排出量割合は、[スコープ 1 + 2] 224 千 t-CO₂（全体の 5.5%）及び、[スコープ 3 上流]・[スコープ 3 下流] 3,878 千 t-CO₂（全体の 94.5%）を合計した 4,102 千 t-CO₂ であり、これら各段階における排出抑制がカーボンニュートラルへ向けて重要となる（図—1）。

(1) スコープ 1 + 2

2021 年度のスコープ 1 の排出量は 162 千 t-CO₂、スコープ 2 の排出量は 61 千 t-CO₂ であり、大きく分けて燃料と電力に起因するが、スコープ 1 + 2 の CO₂ 排出量の 72% を占める重機や車両の燃料（建設業で



図—1 当社の CO₂ 排出量内訳（2021 年度）

は軽油が主燃料)の削減が重要となる。

今後カーボンニュートラル化に向けて、再エネ電源の導入や、建設機械のハイブリッド型や電動型重機・車両の利用、バイオディーゼル燃料等の低炭素な軽油代替燃料の普及・展開、AIやIoTを活用した効率化施工といった取り組みが必要となってくる。これらの推進には建機メーカーによる建設機械の開発と市場普及や、燃料を扱う燃料供給事業者等による供給可能地域の拡大・導入費用の低減・品質安全性の改善、法規制等の緩和、建設機械を現場に持ち込み施工する専門工事会社の協力(当社では建設機械を保有しないことから直接的な導入が難しいため)、リース事業者業による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が必須であり、これを促進する金銭的な助成・税制優遇などの行政支援が重要となる。

(2) スコープ3 上流・下流

スコープ3 上流の排出量は1,538千t-CO₂、そのうちカテゴリー1(材料の調達)の排出量が1,283千t-CO₂であり上流の83%を占めている。

CO₂排出量削減のためにはグリーン調達品・低炭素材料の採用が重要となるが、それらは建物の設計仕様に関わるため工事施工者独自での採用は難しく、設計者の役割が大きく関わってくる。昨今では低炭素な建材や、低炭素コンクリートの技術開発が進み、設計者が低炭素材料を採用できる幅も広がってきている。

スコープ3 下流の排出量は2,340千t-CO₂であり、そのうちカテゴリー11(製品の使用)の排出量が2,284千t-CO₂で、98%を占めている。これについても上流同様に設計者の役割が大きく、省CO₂建物の設計が重要であるとともに、第5次エネルギー基本計画における「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。

3. CO₂ 排出削減へ向けた取組み

(1) スコープ1+2におけるCO₂ 排出削減

(a) TAISEI Sustainable Action (TSA)

当社が掲げる2050年脱炭素目標を実現するためには社員一人ひとりが自分事として捉え、意識を高めていく必要がある。そこで、全社を挙げた取組みとして全社員が取組む環境負荷低減活動TAISEI Sustainable Action (TSA)を進めている。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7つのアクションからなる「CO₂ゼロアクション」に、CO₂削減効果のあるさまざまな取組みレベルの具体的技術や活動を加えたものを「TSAアクションリスト」としてまとめ、使用する材料や製品、技術を写真等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「TSAポイントシステム」を業界で初めて構築し運用している(2023年3月時点:特許申請中)。

このシステムは、「アクションリスト」の取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ではスコープ1のCO₂排出削減としてハイブリッド型建設機械や電動型重機・車両の導入、低炭素な軽油代替燃料の採用に取組んでおり、モデルとなる工事現場を複数選定して将来的な展開普及を見据えた導入・検証を開始している。

スコープ2では仮設作業所事務所におけるZEB Ready 認証取得に取組んでおり、仮設建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%以上削減する。2022年度までに15作業所での実績を積み、そのうちの1つはNearly ZEB認証を取得している。今後は一定の省エネ性能基準を設けた作業所事務所を、全国の現場で展開することで全社的な削減を図る。

その他特徴的な取組みとしては、一部の工事現場で電力を使用する機器の電力測定を実施している。建設工事では工種により様々な機器を使用し、工程条件や使われ方でその電力負荷が異なるため、それら機器の特徴を把握することを目的としている。仮設受変電設備から工事現場内に電力供給される各系統に電力測定機器を設置し、電力データを収集分析している。得られた分析結果を活用して適正な電力容量の計画や、待機電力等の不必要な電力使用を低減することでCO₂削減の方策に繋げる。

(b) 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、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、建設現場で発生するCO₂排出量を効率的に計測・集計するシステムを開発し、2023年4月から全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可能となる(図-2)。

- ①燃料供給業者から提供を受ける現場内での「給油情報」
- ②電気使用量や電子Manifest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」
- ④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現場に出入りする車両の稼働状況から排出量を自動算出する「現場運用情報」(一部の現場)

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TSAに活用し、カーボンニュートラルに向けた取組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-2 CO₂排出量計測・集計システム概要図

(2) スコープ3におけるCO₂排出削減

(a) 上流における取組

材料調達時の具体的な排出削減の取組みのひとつとして、高炉セメントやフライアッシュセメント等の低炭素材料採用がある。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LED照明や高効率の設備機器も含まれる。

もうひとつは、低炭素材料の開発である。CO₂排出量を削減する「環境配慮コンクリート T-eConcrete」、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。後者は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-3)。

今後、自社施工案件等での使用が拡大されれば、グリーン調達の拡大における、大きなメニューのひとつとなる。

(b) 下流における取組

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下流における最大のテーマであり、具体的には「ZEBの普及・性能の向上」が挙げられる。

国の第5次エネルギー基本計画(2014年)におけるZEB実現に向けた目標を達成するため、当社技術センターの敷地にZEB実証棟を建設し、いち早く「ZEB」の建物を実現した(図-4)。

2021年9月には、一次エネルギー収支ゼロを目指

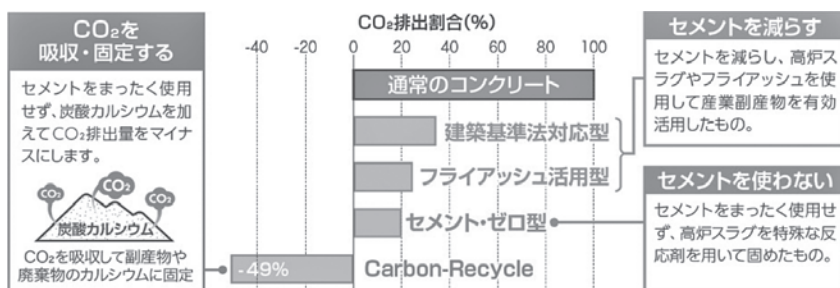


図-3 環境配慮コンクリート概要図



図-4 技術センターに建設された「ZEB」

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」)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。

また、国の目指す2050年カーボンニュートラルに対して、既存ストック建築物のCO₂削減が喫緊の課題となる中、既存建築物の建物特性を考慮し、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の導入を行うリニューアルZEBの推進を積極的に展開している。リニューアルZEBを実現する新規技術開発や市場形成に現在注力している。さまざまな建物用途、新築およ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。

(c) 建物のライフサイクルにおけるCO₂排出削減

昨今では建築物使用時の省エネ・創エネだけでなく、資材調達・建設段階から解体・廃棄等の段階に至る建築物のライフサイクル全体を通じたCO₂排出量(LCCO₂)削減に向けた取り組みが欧米を中心に始まっており、こうした動きに我が国も対応していかなければならない。主に戸建て住宅においてはカーボンニュートラルの取組が先行し、既にLCCM(ライフ

サイクルカーボンマイナス)住宅の評価方法は確立されている一方、非住宅建築物に関する「ゼロカーボンビル」*1に関する評価方法はまだ確立されていない。

そこで、非住宅建築物のカーボンニュートラル化を推進する為、ライフサイクル全体のCO₂排出量評価ツールとしてT-ZCBを開発し、実際に当社グループ次世代技術研究所に適用することでゼロカーボンビル実現に向けた取組みをスタートした(図-5)。

T-ZCBのCO₂算出ツールとして「T-LCAシミュレーターCO₂」を使用する。これは建物の計画初期段階において、設計・調達フェーズ、施工フェーズ、運用フェーズそれぞれにおける個別技術を導入した場合の建物全体でのLCCO₂を短時間で算出するツールである。本ツールにより算出したCO₂の削減状況をT-ZCBチャートで視覚的に把握することが可能であり、CO₂削減率に応じてランク付けを行う(図-6)。

T-ZCBチャートを活用し、お客様と対話しながら段階的な目標を設定することで、出来るところから建築物の脱炭素化に繋げる。まずは当社グループ施設で実装し、問題点の洗い出しや解決策を立案しながら、近い将来お客様の施設での実現をめざしていく。

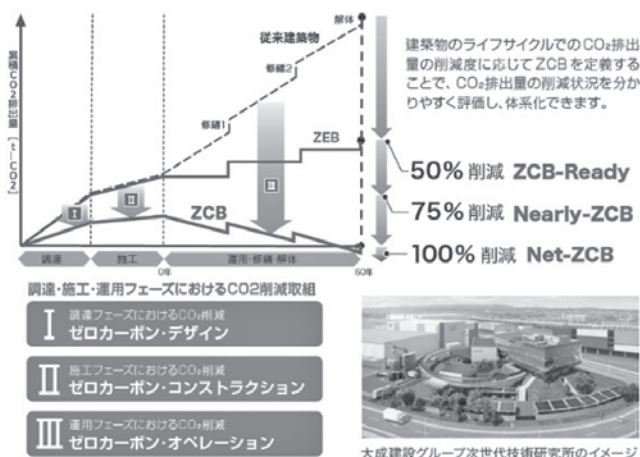


図-6 CO₂排出量および削減効果を可視化 T-ZCBチャート

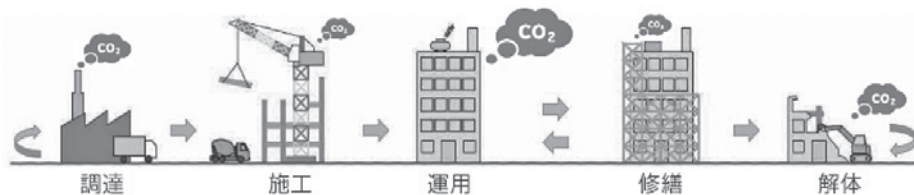


図-5 建築物のライフサイクルにおけるCO₂排出量のイメージ

*1 建設資材の調達や施工から、建物竣工後の運用・修繕段階、解体に至るまでのライフサイクルCO₂排出量がトータルで実質ゼロとなる建築物をゼロカーボンビルと定義している ((一財)住宅・建築SDGs推進センターHPより引用)

4. おわりに

「カーボンニュートラル」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、エネルギー起源CO₂排出量の遷移など多くの不確定要素がある中で進めて行く必要があり、自社の努力だけでは実現できない。

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、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だけではなく、顧客の脱炭素化への要望、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、建設機械の低炭素化など、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を強化しつつ推進をしていく。

JCM A

【筆者紹介】

豊村 裕（とよむら ゆう）
大成建設㈱ サステナビリティ総本部
サステナビリティ経営推進本部
カーボンニュートラル推進部
課長代理

