

# 建設現場の脱炭素調達の必要性和排出量の算定手法の検討、今後の方向性



技術・調達  
政策グループ  
総括（研究主幹）  
**早川 潤**



技術・調達  
政策グループ  
副総括（首席研究員）  
**佐藤 重孝**



技術・調達  
政策グループ  
首席研究員  
**佐々木 正**



技術・調達  
政策グループ  
主任研究員  
**山口 真基**



技術・調達  
政策グループ  
主席研究員  
**岡本 英靖**



技術・調達  
政策グループ  
主席研究員  
**野村 洋人**

## 1 はじめに

我が国のカーボンニュートラルの目標達成に向けて、建設現場においても、脱炭素化の取組の本格化が必要な状況にある。

本稿では、建設業を含め企業に対する気候変動対策に関する社会要請の強まり、インフラ整備にかかる CO<sub>2</sub> 排出状況等により、建設現場において脱炭素調達に取り組む必要性を示すとともに、脱炭素調達の運用に必要な排出量の算出手法を説明し、その運用に向け今後、取り組むべき課題を提案する。

なお、本稿では、温室効果ガス、二酸化炭素について、固有名詞である場合を除き、それぞれ GHG、CO<sub>2</sub> と略して記す。

## 2 ESG 情報開示、排出量取引等の現状

### 2.1 ESG 投資と責任投資原則

ESG 投資は、環境 (Environment)、社会 (Social)、企業統治 (Governance) を考慮した投資手法である。2006 年にアナン国連事務総長 (当時) が ESG を投資プロセスに組み入れる「責任投資原則」(PRI) を提唱したことにより広まった。

PRI は、経済発展の一方で、地球温暖化や生物多様性等の環境問題、労働環境や人権等の社会問題、不祥事等の企業統治の問題が浮上したことを背景に、投資家は受益者や顧客にとって最善の利益のために行動する責任があるとし、投資の意思決定の際に ESG を考慮すべきとする世界的なガイドラインである。

### 2.2 気候変動に関する国際的イニシアティブ

気候変動は、企業の持続可能性にとってリスクであり、機会でもある。そのため、企業の気候変動対策についての情報開示・評価を促進する国際的イニシアティブの影響力が拡大している。代表的なものとして TCFD、CDP、SBT がある。

#### (1) TCFD (気候関連財務情報開示タスクフォース)

パリ協定 (2015 年 12 月) を受け、気候変動が事業活動に与える影響を評価する動きが広まったことから、G20 の要請により設立された。賛同企業等に対して、気候変動に伴うリスクと機会に関し、①ガバナンス (企業統治に反映)、②戦略 (経営に与える影響)、③リスク管理 (リスクの特定・評価)、④指標と目標 (進捗度) の開示を推奨している。世界で 4,925 企業・機関、我が国では 1,488 企業・機関が賛同している<sup>1)</sup>。

なお、2023 年 6 月に国際サステナビリティ基準審議会 (ISSB) により TCFD の枠組みを取り入れた情報開示基準が定められたため TCFD は解散し、ISSB が引き継ぐ予定である。

#### (2) CDP (Carbon Disclosure Project)

2000 年に設立された国際的な環境 NGO である。投資機関からの要請をもとに質問書を企業に送付し、環境情報の開示を促している。企業からの回答は 8 段階のスコアで評価される。

我が国の企業を対象とした調査も行われており、2022 年からは、東京証券取引所プライム市場の上場企業全社を開示要請の対象としている。同市場上場企業で世界的に優秀な企業として「A リスト」の評価を受けた企業は 102 社である<sup>2)</sup>。

#### (3) SBT (科学的根拠に基づいた目標設定)

パリ協定の長期目標 (世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて 2 度より十分低く保ち、1.5 度以内に抑える努力をする) と整合し、5 ~ 15 年先を目標年として企業が設定する GHG 排出の削減目標である。1.5 度に対する削減目標で SBT 認定を取得した企業は世界で 4,772 社、我が国で 952 社である<sup>3)</sup>。

SBT 認定を取得していると、CDP 質問書の採点において評価される。また、サプライチェーン全体での排出削減を求めているため、購入先にも SBT 目標の設定を求める企業もある。

### 2.3 有価証券報告書等による情報開示

ESG を含むサステナビリティに関する国内外の関心の高まりを踏まえ、我が国では 2023 年 1 月に内閣府令等が改正され、

有価証券報告書等に「サステナビリティに関する考え方及び取組」の記載欄が新設された。TCFD等の国際的な枠組みと整合させ、①ガバナンス、②戦略、③リスク管理、④指標及び目標の開示を求めている<sup>4)</sup>。

## 2.4 カーボンプライシング・排出量取引

カーボンプライシングとは、企業等が排出するCO<sub>2</sub>に価格をつけ、それによって排出者の行動を変化させる政策手法である。例えば、排出したCO<sub>2</sub>に課税する「炭素税」、企業ごとに排出量の上限を決め、超過する企業と下回る企業との間で排出量を取引する「排出量取引(ETS)」、CO<sub>2</sub>削減量を証書化し売買取引を行う「クレジット取引」等がある。

政府は、カーボンニュートラルに向けた取組を経済成長の機会と捉えて社会経済の変革を図る「GX(グリーン・トランスフォーメーション)」を推進している。「GX実現に向けた基本方針」(2023年2月10日閣議決定)に基づき進める150兆円超のGX投資は、カーボンプライシングを通じて得られる財源を裏付けとする「GX経済移行債」により実施される<sup>5)</sup>。

排出量取引については、参加企業による自主的な取引を行う場として経済産業省が設立した「GXリーグ」がある。2026年度の本格稼働に向け、第1フェーズ(2023~25年度)として運用を開始している。取引の対象は、直接排出(いわゆるScope 1に相当)であるが、参加企業は削減目標を決定し、排出実績が目標を上回る場合、超過削減枠やカーボン・クレジットの調達、又は未達理由の説明が求められる<sup>6)</sup>。

クレジット取引については、「J-クレジット」がある。省エネルギー機器の導入や森林管理等の取組によるGHGの排出削減量や吸収量をクレジットとして国が認証するものである<sup>7)</sup>。東京証券取引所が2023年10月に「J-クレジット」を対象とするカーボン・クレジット市場を開設している<sup>8)</sup>。

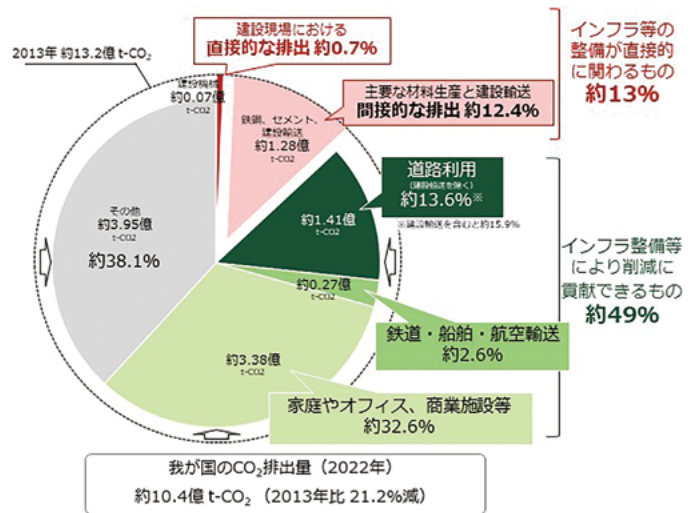


図1 我が国のCO<sub>2</sub>排出量の内訳(2022年)<sup>9)</sup>

## 3.2 建設現場における脱炭素調達の必要性和その課題

我が国の建設現場では、以前から省資源・環境保全等の観点から、コンクリート塊の再資源化や建設副産物対策等に取り組んできたが、サステナビリティに関する国内外のステークホルダーの関心の高まり、政府のGX推進等を踏まえると、我が国のCO<sub>2</sub>排出量の1割強を占める建設現場においても本格的に脱炭素化を進め、社会的な役割を果たす必要がある。

近年は、CO<sub>2</sub>を吸収するコンクリートや低燃費な建設機械、工法や工程管理における工夫など、脱炭素技術の開発・実装が進められている<sup>10)</sup>。また、「GX経済移行債」では、水素還元製鉄の研究開発支援が対象に含まれており、建設現場の主要材料である鉄鋼の製造における技術革新も期待されている<sup>11)</sup>。

そのため、公共土木工事においても、脱炭素化の取組を進める必要がある。建設現場におけるCO<sub>2</sub>排出削減の工夫を調達手続きの中で評価し、脱炭素技術の開発、実装化を促進することは、建設業やインフラの価値を向上させることにもつながる。

一方、現状、建設各社が取り組んでいるサステナビリティに関する情報開示や排出量の目標設定等は、各社それぞれの考え方で算定・評価しており、建設現場のCO<sub>2</sub>排出量の算定・評価について、統一された考え方は整理されていない。

また、公共土木工事は大量生産ではなく、現場条件等を踏まえて設計・施工している。しかも、元請け、下請け、専門工事業業者等が一体となって施工している。このような、建設現場特有の産業構造を踏まえた、統一的な算定手法が必要である。

## 3 インフラ分野のCO<sub>2</sub>排出量の現状、脱炭素調達の必要性

### 3.1 我が国におけるインフラ分野関連のCO<sub>2</sub>排出量

以降は、GHGのうち特にCO<sub>2</sub>に着目する。2022年の我が国のCO<sub>2</sub>排出量は10.4億トンである。政府の目標の1つである2030年に2013年比46%減に対し、同21%減となっている。

インフラ整備等の建設現場にかかる排出量は約13%(図1の赤系色)を占めているが、建設機械の稼働といった直接的な排出は約0.7%であり、大部分が主要材料である鉄鋼やセメントの生産と建設輸送、言わば、建設現場のサプライチェーンを通じた排出である(以降、「サプライチェーン排出量」という)。

一方、道路利用や鉄道・船舶・航空の運輸部門、家庭やオフィス、商業施設等の民生部門(図1の緑系色)におけるCO<sub>2</sub>排出については、例えば、効率的な都市構造や交通基盤の構築、地域エネルギーの利活用等、インフラ整備がこれらのCO<sub>2</sub>排出削減に貢献できる分野であり、我が国全体の49%を占めている。

## 4 建設現場におけるサプライチェーン排出量の算定手法

### 4.1 建設現場の施工段階を対象とした検討

建設現場の産業構造やサプライチェーン全体を考慮した排出量の考え方について述べる。なお、これは、国土交通省国土技術政策総合研究所からの受託研究成果の一部である。詳細は同研究所ウェブページを参照していただきたい<sup>12)</sup>。

橋梁やトンネル、ダム、堤防等のインフラのライフサイクルの各段階では、様々な主体がその活動に伴い GHG（その大部分が CO<sub>2</sub>）を排出している（図 2 参照）が、ここでは、我が国の排出量の 1 割強を占める建設現場の施工段階に着目する。

インフラのライフサイクル	計画・調査・設計段階	施工段階	供用段階 維持管理段階	更新又は 廃棄段階
GHG排出に関わる者	行政や建設コンサルタント、設計会社、測量会社等	元請け、下請け、専門工事業者等	国民や企業等	インフラの管理者・所有者
GHG排出の例	現地や事務所等での計画・調査・設計活動による排出	建設機械、建設材料、燃料、電力等の製造、輸送、使用等のサプライチェーンを通じた排出	インフラを利用して、人・モノ等が移動することによる排出	インフラを利用してできる状態を保つための日常管理や点検、損傷の補修・修繕等による排出

図 2 インフラのライフサイクルにおける GHG 排出

## 4.2 建設現場のサプライチェーン排出量の考え方

環境省・経済産業省の「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン」（以下、「基本ガイドライン」という）では、事業者自らの直接排出を「Scope1」、他者から供給された電気等の使用に伴う間接排出を「Scope2」、それ以外の事業者の活動に関連する排出を「Scope3」と区分している。また、Scope3は、購入した原材料やサービス等に関する活動を「上流」、販売した製品やサービスに関する活動を「下流」に分けた上で 15 のカテゴリに分類している。

これを建設現場に置き換えると（図 3 参照）、事業者としての「自社」は、元請けのほか、下請け、専門工事業者等も含めた建設現場全体が相当する。Scope1、Scope2は、建設現場で稼働する建設機械や車両等の燃料、電力の消費がそれぞれ相当する。Scope3上流は、主にサプライチェーンを通じて購入する原材料、建設機械等の輸送や建設現場から発生する廃棄物処理等が相当する。原材料、燃料、電力は建設現場で消費されるため、これらの製造段階に発生した排出量も算定に含める。

Scope3下流は、基本ガイドラインでは、製品やサービスの供給後の排出をいう。建設現場に置き換えると、インフラの供用や維持管理、老朽化したインフラの解体等が相当する。その



図 3 建設現場におけるサプライチェーン排出の考え方

ため、Scope3下流は、建設現場の施工段階のサプライチェーン排出量の算定対象から除外する。

## 4.3 工事積算を活用した算定手法

Scope1,2及びScope3各カテゴリのCO<sub>2</sub>排出量は、「活動量」×「排出原単位」で求める。

活動量は、燃料や電力の消費量（稼働時間や燃費、定格出力等）、原材料の使用数量（重量や体積等）である。これらは、工事積算で得られる機械・労務・材料の数量を活用すれば、発注者や建設業者にとって管理しやすいため、特記仕様書、見積参考資料、設計内訳書、単価表、図面等の設計図書から、標準的に用いる建設機械や原材料、燃料等の数量を取得する。

また、排出原単位は、燃料や電力、原材料等の単位当たりのCO<sub>2</sub>排出量を表す係数である。地球温暖化対策法に基づく算定・報告・公表制度（SHK制度）における排出係数や環境省の産業連関表に基づく排出原単位データベース、一般社団法人サステナブル経営推進機構（SuMPO）が提供する排出原単位データベース「IDEA」等によるものがある。

こうして求めた排出量（CO<sub>2</sub>以外のGHGはCO<sub>2</sub>に換算）を、ここでは「標準排出量」と呼ぶこととする。

## 4.4 脱炭素技術適用後排出量

工事積算で標準的に用いる建設機械や原材料、燃料等に対し、受注者（元請け、下請け、専門工事業者等）が、当該建設現場において、燃費のよい建設機械や電動機械、脱炭素型の原材料や工法等に置き換えて施工する場合、これらの活動量と排出原単位を用いて求める排出量を、ここでは「脱炭素技術適用後排出量」と呼ぶこととする。

この「標準排出量」と「脱炭素技術適用後排出量」の差分が、建設現場におけるCO<sub>2</sub>排出削減の工夫の効果として、排出削減量ということになる（図 4 参照）。

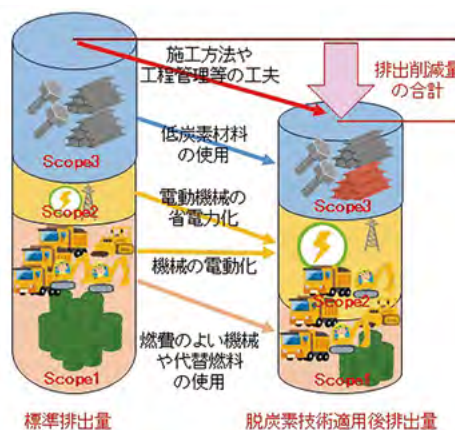


図 4 排出削減の考え方

## 4.4 算定手法の課題

一般土木の工事価格は、直接工事費、間接工事費（共通仮設費、現場管理費）及び一般管理費からなる（図 5 参照）。

活動量は、直接工事費の機械・労務・材料の数量により把握することができるが、把握が困難な場合もある。例えば、施工単位当たりの標準単価が示されている施工パッケージ型の場合、パッケージ化された機械・労務・材料の内訳まで遡って活



図5 請負工事費の構成

動量を求めることは煩雑な手間がかかる。また、材料費に運搬にかかる費用が含まれている場合は、その材料の運搬距離等を工事積算から特定することができない。ほか、共通仮設費、現場管理費にあたる活動で、工事積算において率計上されるものは、活動量の詳細を求めることが困難である。特に、建設現場のScope3 上流のカテゴリに分類される活動のなかには、こうしたものが含まれている場合がある。

建設現場のサプライチェーン排出量の算出手法を普及するためには、活動量の把握が煩雑で、当該活動のCO<sub>2</sub>排出量が占める影響が小さい場合は省略する等、なるべく省力化できる算定手法であることが望ましい。ただし、当該活動のCO<sub>2</sub>排出量が全体の排出量に影響する場合には、活動量の把握が煩雑であっても無視することは適切ではない。そのため、様々な構造物、工種でサプライチェーン排出量の算定事例を収集・分析し、活動量の把握が煩雑・困難なケースを明らかにし、活動量の把握を簡略化することが妥当かどうか検証する必要がある。

また、排出原単位については、既存のデータベースでは必ずしも建設現場に適したものになっていない原材料等がある。建設現場の実態と整合できる排出原単位の充実が望まれる。

## 5 算定結果の活用方法、今後の取組の提案

### 5.1 算定結果の活用策の提案

以下に、建設現場のサプライチェーン排出量の算定結果の活用方法、算定する意義を提案する。

まず、サプライチェーン排出量を算定することで、排出量が大きい活動や削減ポテンシャルの大きい活動を特定することができる。それにより、合理的な排出削減対策を検討することができる。建設現場のサプライチェーンの裾野は広いいため、下請けや専門工事業者等との連携だけでなく、建設機械や原材料等、建設業だけでは解決が困難な削減対策についても、連携して技術開発等を図ることが考えられる。

また、施工や維持管理も考慮して、計画・設計段階から材料選定や工法等の工夫を要請することも考えられる。政府のGX推進やカーボンプライシングの動向等も見据え、排出量のデータは、戦略的・計画的に取り組むための検討材料となる。

情報開示の観点からは、ステークホルダーに対して、建設業の脱炭素化の取組について説明責任を果たすことにつながる。それにより、企業価値の向上、国民のインフラ整備に対する理解向上、担い手確保（モチベーションアップ、新規入職者の増加）等が期待される。統一的なサプライチェーン排出量の考え方が整理されることで、開示情報の信頼性が向上する。

### 5.2 今後の取組の提案

課題や活用策を踏まえ、今後の取組を提案する。

まずは、工事積算から機械・労務・材料の活動量を把握できる範囲で、既存の排出原単位を活用して、建設現場のサプライチェーン排出量の算定手法の普及を図りつつ、様々な構造物、工種で算定事例を収集・分析し、算定の精度を徐々に高めていく。直轄工事において、「標準排出量」と「脱炭素技術適用後排出量」の算定試行を行うことから始めてはどうかと考える。

排出原単位についても、前述のとおり建設現場の実態と整合できる排出原単位データベースの充実が望まれるが、それに加えて、排出原単位の計算手法の信頼性・透明性の確保、更新の継続性が欠かせない。そのため、建設分野で用いる機械や原材料、工法等について、カーボンフットプリントの計算ルール（PCR）の確立や、排出原単位の第三者認証制度が必要である。

また、活動量と排出原単位を入力すれば、サプライチェーン排出量を求めることができる算定ツールの開発も望まれる。

脱炭素技術の実装、統一されたサプライチェーン排出量の算定ルールの改善、信頼性の高い排出量原単位の充実等が進むことより、公共土木工事の調達において、脱炭素化の工夫・取組を適切かつ公平に評価することができる。例えば、入札等の入口評価や工事竣工時の出口評価で排出削減量を加点する等、段階的に調達制度に組み込んでいくことが考えられる。

## 6 おわりに

カーボンニュートラルの取組みは、建設業でも他の産業でも発展途上であるが、時間軸としてインフラのライフサイクル全体の視点、横断軸として建設現場の裾野全体を見渡したバリューチェーンの視点といった建設生産システム全体を俯瞰したなかで、建設現場における排出削減対策をデザインする考え方が重要である。今後も引き続き、自主研究、受託調査研究を通じて、発注者や建設業者、有識者等と連携し、建設分野のカーボンニュートラルの取組みを進めて参りたい。

### 参考文献

- 1) TCFD コンソーシアム ウェブページ (2024.5.27 閲覧時点)
- 2) CDP 気候変動レポート 2023: 日本版
- 3) WWF ジャパンウェブページ (2024.5.27 閲覧時点)
- 4) 金融庁ウェブページ, サステナビリティ情報の開示に関する特集ページ
- 5) 内閣官房ウェブページ, GX 実現に向けた基本方針の概要
- 6) GX リーグウェブページ, 排出量取引制度 (GX-ETS)
- 7) J-クレジットウェブページ, J-クレジット制度について
- 8) 日本取引所グループウェブページ, カーボンクレジット市場制度概要
- 9) 日本の温室効果ガス排出量データ (1990-2022 年度確報値)、総合エネルギー統計、自動車輸送統計調査、普通鋼地域別用途別受注統計 (いずれも 2022 年確報値) に基づき JICE が試算。
- 10) 一般財団法人国土技術研究センター, JICE レポート 43 号「建設現場の脱炭素調達の導入に向けたロードマップについて」
- 11) 財務省ウェブページ, GX 経済移行債特集
- 12) 国土交通省大臣官房技術調査課, 国土技術政策総合研究所 報道発表 令和 6 年 6 月 6 日, インフラ分野における建設時の GHG 排出量算定マニュアル案