

○「産業別」「事業別」「材料別」原単位などについて

建設分野におけるライフサイクルカーボン算定手法に関する検討業務【エグゼクティブサマリー】(抜粋)

工 期 : 令和7年9月5日から令和8年3月6日まで

納入場所 : 茨城県つくば市旭 1 番地

発注者 : 国土交通省 国土技術政策総合研究所

受注者 : 建設分野におけるライフサイクルカーボン算定手法に関する
検討業務日本工営・先端建設技術センター設計共同体

1. 目的

- インフラを含む建設分野のライフサイクルカーボン（以下「LCC」という。）の評価方法を検討するため、「建設段階」以外の算定で用いる原単位の作成と算定手法の基礎検討を行った。

2. 業務項目

項目	担当※
(1)計画準備	NK・ACTEC
(2)建設分野の「事業別」等のGHG排出原単位の作成	NK
(3)建設分野の「計画設計段階」等のGHG排出量算定方法の基礎的検討	ACTEC
(4)有識者等からの意見聴取	ACTEC
(5)説明用資料作成	NK
(6)報告書作成	NK・ACTEC

注 ※:NK : 日本工営 ACTEC : 先端建設技術センター

3. 建設分野の「事業別」等のGHG排出原単位の作成

- 建設分野におけるLCC算定の負担軽減等を目指し、各段階で利用可能なGHG排出原単位を整備した。

3.1. 「産業別」GHG排出原単位の作成

- 「産業連関表による環境負荷原単位データベース」（国立環境研究所、2020年版）（以下「3EID」という。）の計算方法に基づいて、2020年産業連関表を用いた産業連関分析により、GHG排出原単位を算出した。算出結果は3EIDと概ね一致した。
- 3EIDが一般に広く利用されている原単位であること等から、産業別原単位として3EIDを採用することとした。
- また、原単位の利便性の観点から、産業連関表の部門別品目別国内生産額表、貿易統計の概況品別表（輸出）を用いて物量ベースの原単位も整理した。

表 産業連関分析の条件

項目	条件
外洋輸送部門による国外排出量の含否	外洋輸送部門による国外排出量を含む
「(I-A) ⁻¹ 」 or 「(I-Ad) ⁻¹ 」	「(I-A) ⁻¹ 」
生産者価格or 購入者価格	購入者価格
購入者価格の場合、列コード部門	①国内総固定資本形成（公的）→※②内生部門計→※③国内生産額

注) ※①の数値が無ければ②、②の数値が無ければ③を選択する。

3.2. 「事業別」GHG排出原単位の作成

- 建設部門分析用産業連関表の細分化された建設部門を事業別原単位として算出した。妥当かつ説明性の高い計算を行うため、有識者ヒアリングを踏まえて、3パターンの方
法を検討した。なお、③は平成12年度業務*と同様の考え方によるものである。
- 3パターンとも近い値となったが、①、②と比べて③の値が小さい傾向がみられた。
これは、③が建設補修を細分化した建築補修、土木補修の波及効果をより詳細に捉え
ているためと考えられる。一方、①は主に公表データを用いた計算であり、難解な説
明を必要としないメリットがある。今後、それぞれのメリット、デメリットを踏まえ
て、運用に用いる原単位を選定する必要がある。

① 産業別GHG排出原単位の積み上げによる推計

$$e_j = d_j + \sum_{i=1}^n (a_{ij} \times e_i)$$

② 産業連関分析に建設部門の詳細な最終需要を与えて直接排出量を加えた推計

$$E = D + \hat{e}(I - A)^{-1} F$$

③ 建設部門を拡張した拡張産業連関表による推計

$$E = \hat{e}(I - cA)^{-1} F$$

*「土木事業におけるCO2原単位の作成に関する業務 報告書」(平成13年2月 国土交通省土木研究所化学研究室、株式会社三菱総合研究所)

3.3. 「材料別」GHG排出原単位の作成（1/2）

① 物価資料等掲載資材の原単位の作成

- 製品毎の原単位を整備するため、下表の物価資料に掲載されている資材等と産業別原単位を対応させた。GHG排出量算定ツールでの活用や今後の施策対応への拡張性を考慮し、対応は産業連関表コード7桁で行った。
- AIを用いて膨大な品目の対応の効率化を図った（最終的に人の目でもチェック）。また、判断の方針（素材を重視するか、製品や用途を重視するか等）により今後、見直しが必要となる可能性があることに留意が必要である。

表 材料別原単位の作成対象の物価資料等と品目数

No.	物価資料	品目数
1	積算資料電子版コードブック	61,494品目
2	土木施工単価掲載規格一覧	2,736品目
3	建築施工単価掲載規格一覧	8,157品目
4	積算資料北陸版【紙媒体のみ】	9品目
5	推進工事用機械器具等基礎価格表【紙媒体のみ】	143品目
6	コードブック(建設物価)	68,398品目
7	コードブック(土木コスト)	2,245品目
8	コードブック(建築コスト)	8,315品目
9	月刊物価資料【紙媒体のみ】	98品目
(小計)		(151,595品目)
10	その他	36,232品目

下線部：令和7年度に経済調査会様、建設物価調査会様から資材リストの電子データをご提供頂き、電子データで産業連関表コードの当てはめを行ったもの。No. 1～9は物価資料。（品目数は令和8年3月調査報告時点）

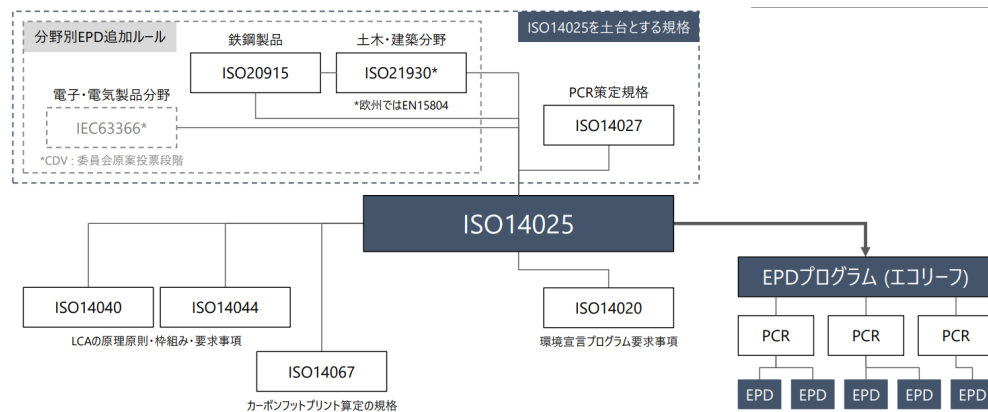
3.3. 「材料別」GHG排出原単位の作成 (2/2)

② リサイクル材料の原単位の検討

- 文献調査から建設副産物の再資源化に伴うCO₂排出量を整理した。これらリサイクル材料の原単位には解体に伴うCO₂排出量が含まれておらず、バージン材料と比べて過小評価となる可能性がある。
- 解体、再資源化、運搬それぞれのCO₂排出量の割合や既往研究から、リサイクル材料の原材料採取に該当する排出量を「再資源化を予定する解体」と「予定しない解体・廃棄」の差分とすることを提案する。

③ 特殊な材料の原単位の検討

- 特殊な材料のGHG排出量として、SuMPO EPDの建設・建築製品分野の製品の気候変動を整理した。
- CO₂固定、吸収について、既往研究での1)製造時CO₂固定、2)CO₂由来材料使用、3)炭酸化反応によるCO₂固定の評価手法を整理した。



出典 EPD(Environmental Product Declaration)概要
(一般社団法人サステナブル経営推進機構、
2024年7月)

☒ SuMPO EPDが準拠・参照するISO

3.4. 「事業別」GHG排出原単位の作成

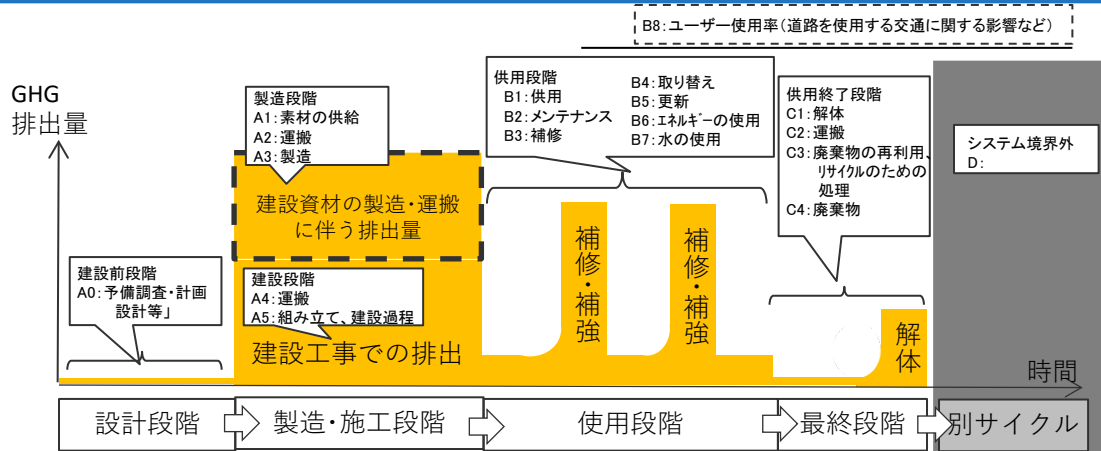
- 「土木工事積算基準マニュアル」(建設物価調査会)に記載されている標準的な工事を対象に、それぞれの作業内訳に材料別原単位等に乗じて構造別原単位(14種)、工法別原単位(約2,000種、ゼロ含む)を算定した。工法別原単位は、利便性を勘案してレベル4工種で整理したため、種数が増えた。

表 「土木工事積算基準マニュアル」に掲載されている構造と作成対象構造

No.	事業種類	構造	作成対象
1	河川工事	築堤護岸工事	○
2		樋管改築工事	○
3		小規模消波根固護岸工事	○
4	砂防工事	砂防堰堤工事	○
5		床固群工事	
6	海岸工事		○
7	道路改良工事	道路改良その1工事	○
8		道路改良その2工事	
9	道路舗装工事		○
10	道路舗装修繕工事		
11	共同溝工事	電線共同溝(C・C・BOX)工事	○
12	橋梁工事	PC橋架設工事(プレテンション方式)	○
13		PC橋架設工事(ポストテンション方式)	
14		橋梁下部工事(鋼管杭基礎)	○
15		橋梁塗装工事	○
16	公園工事	街区公園新設工事	○
17	薬液注入工事		
18	道路災害復旧工事		○
19	防雪工事	雪崩予防柵設置工事	○
20		地吹雪防雪柵工事	

4. 建設分野の「計画設計段階」等のGHG排出量算定方法の基礎的検討

- インフラのライフサイクルは、「計画設計段階」、「建設段階」、「供用段階」に分けられる。GHG排出量削減のためには、ライフサイクル全体のGHG排出量（「計画設計時LCC」）も含めて、段階毎のGHG排出量算定手法が必要となる。過年度検討済みの「建設段階」を除いて、段階毎の算定手法を検討した。



※「実践 建設カーボンニュートラル」(春日昭夫, 2024)p.37図2-1, p.39 図2-2を参考に、国総研作成、コンクリート構造物を想定。A0～Dは欧州基準EN15643(インフラストラクチャレベル)。B8は、工事とは別に、個別に評価・報告。

表 インフラの段階毎のGHG排出量のイメージ

4.1. 計画設計段階のGHG排出量算定手法の基礎的検討

- 計画設計段階**のGHG排出量算定手法の式は活動量と原単位の積和を基本式とする。**活動量**は国交省の発注事務所毎に作成されている「**事業費管理シート**」等から把握可能であり、原単位は産業別原単位や材料別原単位が適用可能と考える。

表 計画設計段階の計算条件 (案)

項目	条件
対象とする主な活動	現地調査 (踏査)、環境アセスメント、ボーリング、水文調査、地下水調査、設計 等
算定者	活動 (業務) の発注者、受注者
算定時期	発注者の予算検討時点、業務の契約・完了時点

4.2. 供用段階のGHG排出量算定手法の基礎的検討

- 供用段階のGHG排出量算定手法の活動量は国交省事業評価の費用便益分析における算定結果にて把握可能であり、原単位は産業別・事業別原単位や材料別原単位が適用可能と考える。

表 供用段階の計算条件（案）

項目	条件
対象とする主な活動	維持管理：巡回、清掃、除草、剪定、舗装のパッチング等 修繕更新：劣化・損傷部分の補修、耐震補強、橋梁架替等
算定者	活動（業務）の発注者、受注者
算定時期	発注者の予算検討時点、業務の契約・完了時点

4.3. 計画設計時LCCの算定手法の基礎的検討

- 建設設計時LCCの活動量は、事業の構想時点（計画設計時初期）では類似事業等から、概略計画が完了している時点では、新規事業採択時評価の費用対効果分析の結果等から把握可能であり、原単位は産業別・事業別原単位が適用可能と考える。

表 計画設計時LCCの計算条件（案）

項目	条件
対象とする主な活動	計画設計段階、建設段階、供用段階
算定者	事業者
算定時期	事業の構想時点、事業者の事業全体の費用の検討時点