

第3回 港湾工事における二酸化炭素排出量削減に向けた検討 WG

日時 : 令和4年3月8日(火)15:00~17:00

場所 : (一財)港湾空港総合技術センター 2階会議室
(オンライン会議)

議事次第

1. 開会

2. 議事

(1)「港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)」とりまとめ

(2)港湾工事における二酸化炭素排出量の算定結果

(3)今後の取組方針

5. 閉会

【配布資料】

資料-1 第3回 港湾工事における二酸化炭素排出量削減に向けた検討 WG

港湾工事における二酸化炭素排出量削減に向けた検討WG
構成メンバー(順不同・敬称略)

<学識経験者>

- 岩波 光保 東京工業大学環境・社会理工学院土木・環境工学系 教授
渡部 富博 京都大学経営管理大学院 特命教授
栗島 英明 芝浦工業大学建築学部建築学科 教授

<関係団体>

- 石内 健太郎 (一社)日本埋立浚渫協会カーボンニュートラル部会員
津田 修一 日本港湾空港建設協会連合会 専務理事
野澤 良一 (一社)日本海上起重技術協会 専務理事
桐原 弘幸 全国浚渫業協会 業務運営委員会 委員長
藤井 敦 (一社)日本潜水協会 専務理事

<行政・研究所>

- 杉中 洋一 国土交通省 港湾局 技術企画課長
丹生 清輝 国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾研究部長
山路 徹 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所
港湾空港技術研究所 構造研究領域長

※○:WG座長

<事務局>

(一財)港湾空港総合技術センター

第3回 港湾工事における二酸化炭素排出量削減 に向けた検討WG

令和4年3月8日

国土交通省 港湾局 技術企画課
国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾研究部

1. 検討の目的と議題について

(1) 検討WGの目的

港湾工事における二酸化炭素排出量の削減に向けて、既存の排出原単位や算定の考え方、削減に関する先行事例などの共有を行うとともに、港湾工事の実態を踏まえた排出量の算定方法の検討を行い、年度内に「港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン（案）」としてとりまとめることを目的とする。

(2) 検討スケジュール

検討WG	審議・報告内容
第1回検討WG 【日時】令和3年12月13日15:30～ 【場所】尚友会館2階	<ul style="list-style-type: none">検討の背景と目的、検討スケジュール「港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン（仮称）」の策定について二酸化炭素排出量算定対象の工事及び工種二酸化炭素排出量の算定に向けた条件等の整理
第2回検討WG 【日時】令和4年2月10日16:00～ 【場所】オンライン開催	<ul style="list-style-type: none">二酸化炭素排出量の削減に向けたロードマップ「港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン（仮称）」の骨子と概要港湾工事における二酸化炭素排出量算定事例の進捗報告
第3回検討WG（今回） 【日時】令和4年3月8日15:00～ 【場所】尚友会館2階	<ul style="list-style-type: none">「港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン（案）」とりまとめ港湾工事における二酸化炭素排出量の算定結果今後の取組方針

1. 検討の目的と議題について

(3) 第2回検討WGにおける主な指摘事項と対応

指摘事項	対応
事業実施段階のガイドラインの区分とロードマップ（案）を関連付けて示した方が良い。	<ul style="list-style-type: none">• 関連付けて示す。
事業実施段階のガイドラインの区分とCO2排出量算定範囲を整理して示した方が良い。	<ul style="list-style-type: none">• 条件を整理して示す。
産業連関法と積上げ法の算出データの整合性が取れているのか、算定プロセスや結果を比較して確認しておく必要がある。	<ul style="list-style-type: none">• 算定プロセスを整理して示す。また、試算結果によると、絶対値は異なるが、傾向は同じようなので、見える化を図るには産業連関表による算定法は使える。
R4年度の試行工事でガイドラインを検証というより過去の工事で検証した方が良いのではないか。	<ul style="list-style-type: none">• R4年度の試行工事では工事の進捗で排出量を把握することも考えているが、過去の事例も踏まえて検討する。
ガイドラインに示す取組事例は適切なものを選定した方が良い。	<ul style="list-style-type: none">• 実用面を踏まえて適切な事例を掲載する。
CO2排出量の算定は工事の具体内容を示すとともに、算定結果は単体量当たりでなく工事規模でわかるように示した方が良い。	<ul style="list-style-type: none">• 工事の具体内容を示し、算定結果は工事規模で分かるようにする。

1. 検討の目的と議題について

(4) 第3回検討WGの主な議題

①「港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン（案）」

とりまとめ

- 本ガイドラインについて
- CO2排出量の算定に関する整理内容の報告
(算定バウンダリーやガイドラインで定めるべきルール等)

②港湾工事における二酸化炭素排出量の算定結果

- 外郭施設（ケーソン式防波堤築造）
- 水域施設（航路・泊地浚渫）
- 係留施設（ケーソン式係船岸築造）
- 係留施設（栈橋築造）

③今後の取組方針

- ロードマップ（案）
- 来年度以降の活用・検討の方向性

2. 「港湾工事におけるCO2排出量算定ガイドライン(仮称)」の策定について

(1) 本ガイドラインについて

①本ガイドラインの目的

本ガイドラインは、港湾工事における二酸化炭素排出量を把握するため、港湾工事の特殊性を考慮しつつ、統一的な考え方に基づいた算定方法を取りまとめるものである。

- 港湾工事における二酸化炭素の排出量削減が求められる中、より効果的に対策を行うためには、現状の港湾工事における二酸化炭素排出量を定量的に把握することが重要。
- しかしながら、工事における二酸化炭素排出量を現地にて計測して把握することは現実的に困難であることから、工事における各作業の排出量を推計することで、工事全体の排出量を算定する。
- 排出量の算定方法は、誰が行っても同じ結果なるよう、統一的な考え方に基づいた整理が重要。

工事における各作業や使用する資機材に係る二酸化炭素排出量を「見える化」することで、排出量の多い排出源を明確にすることが可能となる。

- 排出量の多い工程や資機材が特定できることで、今後の脱炭素化に向けた検討において、焦点を絞った効果的な検討が可能となる。

2. 「港湾工事におけるCO2排出量算定ガイドライン(仮称)」の策定について

②本ガイドラインの位置付け

今年度策定するガイドラインでは、定量的に排出量を評価するために、積算時の情報から排出源の規模を推定することとする。

これにより工事積算における統一的な考え方をベースとして排出量の算定が可能となる。

- 現状で工事に係る作業の規模や資材の使用量などを定量的に把握可能な情報としては、積算時の情報を活用することが効率的且つ統一的な定義に基づいたデータの取扱いとして妥当と考える。
- よって、本ガイドラインでは港湾工事の二酸化炭素排出量の全体像の把握の観点から積算時の情報に基づいた排出量算定のガイドラインとして整備する。

港湾工事の事業実施について、大きく分類すると、構想（計画）、設計、工事発注、工事実施の段階に分けられるが、今年度策定のガイドラインでは、積算時の情報を用いるため、算定した結果は、工事発注の段階での算定結果といえる。

一方で、資材選定を行い、具体的な脱炭素化の技術の導入効果を評価が必要な工事発注段階や、港湾計画や構造諸元の検討において各構造物や工種のおよその排出量規模を把握が必要な構想（計画）、設計の段階では、求められる算定内容が工事発注段階とは異なるため、それらの算定方法については次年度以降に拡充することとする。

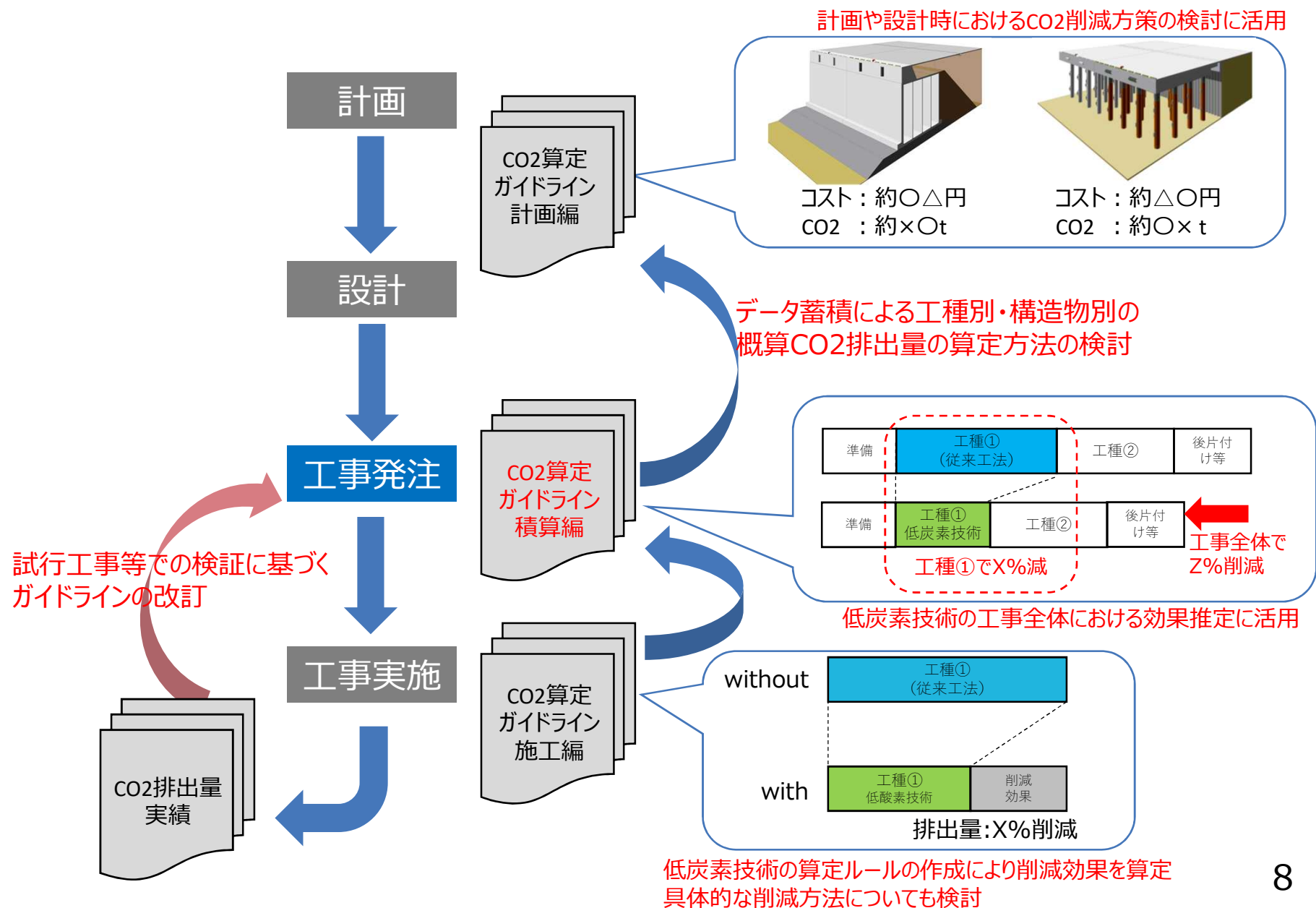
2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

港湾施設の事業段階と各段階のCO2排出量算定

事業実施段階	算定主体・目的	算定手法	ガイドライン 名称
構想レベル (計画レベル)	<ul style="list-style-type: none"> 国、港湾管理者等 計画段階でCO2排出量を算定し、港湾施設の整備計画（配置、種類等）の検討で活用 	<ul style="list-style-type: none"> 構造物あたりの排出原単位を足し合わせ 排出原単位は、「積算編」を利用して多数の工事の排出量を算定し、その結果を構造物ごとに整理 	計画編 (GL①ver.2)
設計レベル	<ul style="list-style-type: none"> 国、港湾管理者等 基本設計段階でCO2排出量を算定し、港湾施設の構造諸元（形式等）の検討で活用 	<ul style="list-style-type: none"> 工種あたりの排出原単位を足し合わせ 排出原単位は、「積算編」を利用して多数の工事の排出量を算定し、その結果を工種ごとに整理 	
工事発注レベル (積算レベル)	<ul style="list-style-type: none"> 国、港湾管理者等 工事発注（積算）段階でCO2排出量を算定し、港湾施設の施工方法の検討で活用 	<ul style="list-style-type: none"> 資材や機械の排出原単位を足し合わせ 排出原単位は、基本的に産業連関法から算出 	今年度整備 積算編 (GL①ver.1)
工事実施レベル (資材選定レベル)	<ul style="list-style-type: none"> 工事受注者等 工事実施（資材選定）段階でCO2排出量を算定し、低炭素技術による削減効果を算定 	<ul style="list-style-type: none"> 資材や機械の排出原単位を足し合わせ 排出原単位は、産業連関法に加えて、必要な箇所は積み上げ法から算出 	施工編 (GL②)

港湾工事の脱炭素化のためには、上流（計画・設計）から下流（工事実施）までの各事業実施段階で考慮することが必要。

今年度作成するガイドライン（積算編）を基に、今後、上流・下流に展開。



2. 「港湾工事におけるCO2排出量算定ガイドライン(仮称)」の策定について

③本ガイドラインを踏まえた今後の展開

- 港湾工事において排出される二酸化炭素については、積算時の情報では把握できない情報もある。(資材の輸送距離や実際の機材の投入機数や稼働時間など)
- そのため、積算時の情報では把握できない活動については、次年度以降のガイドラインの改訂、拡充の中で段階的に算定の対象範囲を広げて、最終的には港湾工事に係る活動の全体を算定の対象範囲とできるよう、ガイドラインを整備していく。
- 具体的には、次年度以降に
 - ・試行工事において積算編に基づき予め算定した結果と実際の施工での排出量実績を比較検証
 - ・過去工事にて多様な工種の算定結果を蓄積・傾向分析にて情報収集やデータ蓄積を行い、ガイドライン(積算編)の見直しや更なるガイドラインの拡充に反映をさせる。

2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

④ロードマップ (案)

■ 政府目標

- ・2030年度 : 温室効果ガスの排出量を-46% (2013年度比) (さらに-50%の高みに向け、挑戦を続けていく)
- ・2050年まで : 温室効果ガスの排出を全体としてゼロ

		R3年度	R4年度	R5年度	R6年度以降
検討体制 ※検討事項に応じて適宜、必要な体制を確保		●第1回 ●第2回 ●第3回			
検討事項	排出量削減策の検討		脱炭素化に向けた具体的な方策などの検討		
	脱炭素技術の導入促進に向けた検討		脱炭素技術等の導入促進や排出削減効果の評価方法などの検討		
排出量の算定方法の検討	排出量の可視化	ガイドライン (積算編) にて整理 代表的な港湾工事を例とした算定方法の検討	試行工事において積算編に基づき予め算定した結果と実際の施工での排出量実績を比較検証	試行工事や過去工事での算定結果を踏まえた見直し	
	削減効果の可視化	ガイドライン (施工編) にて整理	新技術等に対する算定方法の検討		
	計画・設計での活用	ガイドライン (計画編) にて整理	過去工事にて多様な工種の算定結果を蓄積・傾向分析 データ蓄積による工種別・構造物別の算定方法の検討		

※検討の進捗状況により変更の可能性あり

2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

(2) ガイドライン [積算編] (仮称) の構成

※本編を作成する中で見直す可能性あり

第1章 はじめに

- ・ガイドラインの目的、用途、対象範囲、留意事項等
- ・港湾分野以外の動向や既往の研究の紹介

第2章 CO₂排出量算定の基本的考え方

- ・CO₂排出原単位の考え方、工事積算書に基づく算定方法と算定対象

第3章 CO₂排出量算定例

- ・ケーソン式防波堤築造、航路・泊地浚渫、ケーソン式係船岸築造、栈橋築造

第4章 CO₂排出量削減に向けた取組事例

- ・取組事例の紹介

第5章 おわりに

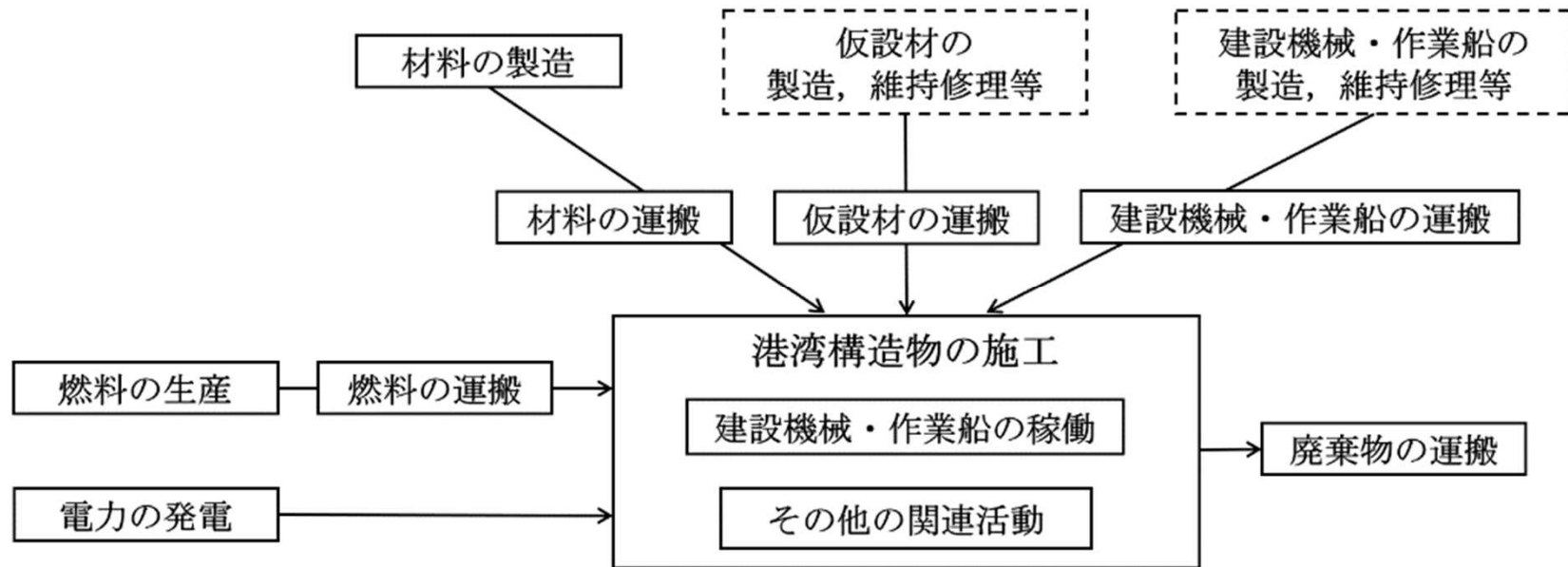
- ・今後の課題

2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

(3) CO2排出量の算定バウンダリーに関する整理

LCAの観点における整理

【参考規格】ISO13315-2 (JIS Q 13315-2) コンクリート及びコンクリート構造物に関する環境マネジメント → コンクリート構造物のLCAを行う際の、考慮すべきインベントリデータ等について規定

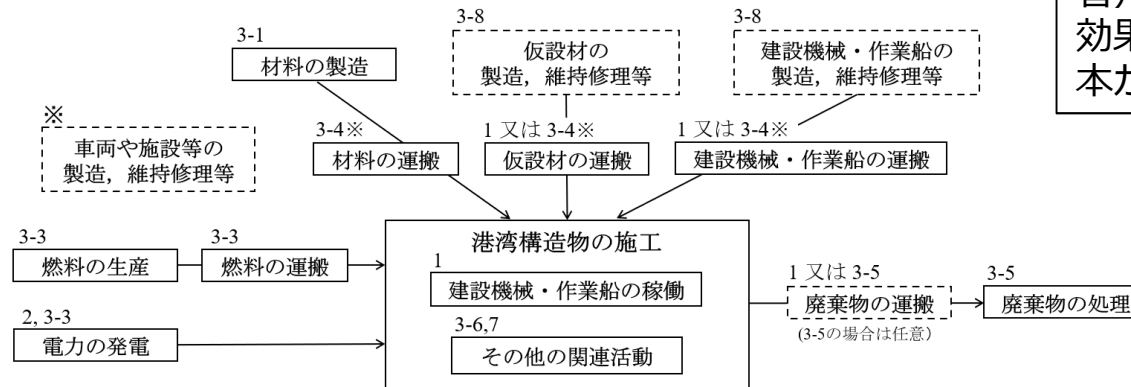


※点線部分の算定は任意

2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

(3) CO2排出量の算定バウンダリーに関する整理 サプライチェーン排出量の観点における整理

【参考規格】（環境省・経産省）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



	カテゴリ	港湾構造物の建設に関連する主な活動	
Scope1	直接排出	建設機械・作業船の稼働 仮設材, 建設機械・作業船・廃棄物の運搬	
Scope2	エネルギー起源の間接排出	電力の発電	
Scope3	上流	1 購入した製品・サービス	材料の製造
		2 資本財	—
		3 Scope1,2に含まれない燃料及びエネルギー関連活動	燃料の生産・運搬 電力の発電に要する燃料の生産・運搬
		4 輸送, 配送 (上流)	材料, 仮設材, 建設機械・作業船の運搬 (車両や施設等の製造, 維持修理等)
		5 事業から出る廃棄物	廃棄物の処理 (廃棄物の運搬)
		6 出張	その他の関連活動
		7 雇用者の通勤	その他の関連活動
	下流	8 リース資産 (上流)	(仮設材, 建設機械・作業船の製造, 維持修理等)
		9 輸送, 配送 (下流)	—
		10 販売した製品の加工	—
		11 販売した製品の使用	—
		12 販売した製品の廃棄	—
		13 リース資産 (下流)	—
		14 フランチャイズ	—
		15 投資	—
	その他	—	

※※日建連 環境情報開示ガイドライン→土木構造物については, カテゴリ11,12を算定対象外として構わない

2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

【参考】サプライチェーン排出量

サプライチェーン排出量 = **Scope1排出量** + **Scope2排出量** + **Scope3排出量**



○の数字はScope 3 のカテゴリ

Scope1 : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)

Scope2 : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

Scope3 : Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

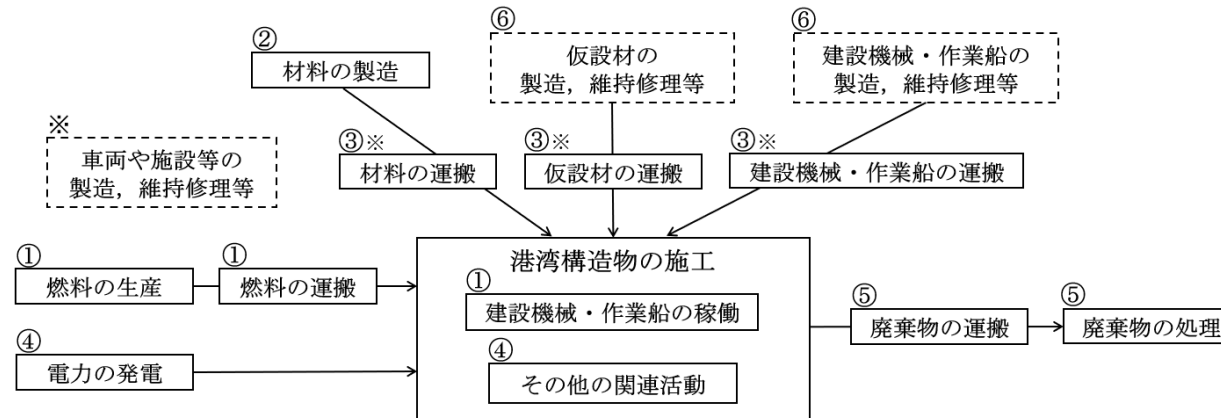
出典

http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/SC_gaiyou_20210727.pdf

2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

(3) CO2排出量の算定バウンダリーに関する整理

まとめ



CO2排出源	排出活動	LCA	サプライチェーン排出量
①機械稼働	燃料の燃焼	○	○
	燃料の運搬		
	燃料の生産		
②材料	材料の製造	○	○
③運搬	材料, 仮設材, 建設機械, 作業船の運搬	○	○
	車両や施設等の製造, 維持修理等	×	任意
④関連活動	現場事務所の運営に必要な電力の発電, 従業員の通勤等	○	○
⑤廃棄物	廃棄物の運搬	○	○ (Scope1の場合) 任意 (Scope3の場合)
	廃棄物の処理	×	○
⑥仮設材減耗等	仮設材の製造, 維持修理等	任意	任意
⑦機械減耗等	建設機械及び作業船の製造, 維持修理等	任意	任意

- ①, ②, ③ (運搬のみ), ④, ⑤ (運搬のみ) については, LCA及びサプライチェーン排出量の両方の観点において算定対象となっており, 港湾構造物の建設時におけるCO2排出量として考慮する重要性が高いと考えられる。
- ③ (車両の製造等のみ), ⑥, ⑦については, 比較的重要性は低いと考えられる。

2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

(3) CO2排出量の算定バウンダリーに関する整理 発注段階での算定可能性

- 今回のガイドラインは、**工事発注段階で積算書に基づき発注者がCO2排出量を推定すること**が対象。
- 基本的には全ての排出源からのCO2を算定するのが前提。ただし、工事発注時点では算定ができない排出源もあるため、まずは積算書の情報で算定が可能なCO2排出源を算定。
- 算定結果を蓄積し、今後各排出源の算定の可否などを判断。

CO2排出源	排出活動	LCA	サプライチェーン排出量	工事発注時点における算定の可否
①機械稼働	燃料の燃焼			○
	燃料の運搬	○	○	×
	燃料の生産			○
②材料	材料の製造	○	○	○
	材料, 仮設材, 建設機械, 作業船の運搬	○	○	○ (一部のみ)
③運搬	車両や施設等の製造, 維持修理等	×	任意	×
	現場事務所の運営に必要な電力の発電, 従業員の通勤等	○	○	×
⑤廃棄物	廃棄物の運搬	○	○ (Scope1の場合) 任意 (Scope3の場合)	○ (一部のみ)
	廃棄物の処理	×	○	×
⑥仮設材減耗等	仮設材の製造, 維持修理等	任意	任意	△ (※)
⑦機械減耗等	建設機械及び作業船の製造, 維持修理等	任意	任意	△ (※)

※ 標準的なCO2排出量の算定方法は確立されていない。(例えば、償却に係る解体・廃棄に関する取扱い等が不明)

- 今回のガイドラインでは「①機械稼働（燃料の燃焼, 生産）」, 「②材料」, 「③運搬（一部の運搬のみ）」, 「⑤廃棄物（一部の運搬のみ）」を算定対象とし、実態を反映したCO2排出量を事前推定することを目的とする。
- 既往研究によると、社会資本整備における環境負荷の、主要資材（①）によるカバー率は80%を超えるとされており、全体のうちの大部分を評価できると想定できる。
- なお、算定対象外の排出源については、次年度以降の試行工事等において検証予定であり、次段階のガイドライン整備における検討課題。

2. 港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン(案)とりまとめ

(4) 算定ガイドラインで定めるべきルール

燃料燃焼の原単位

地球温暖化対策推進法（温対法）施行令

第三条（温室効果ガス総排出量に係る温室効果ガスの排出量の算定方法）

- 総合エネルギー統計2005の標準発熱量・標準炭素排出係数と一致

使用する原単位

3EIDを基本とし、必要に応じ適宜積み上げ法での原単位を活用する方針とする。

- **3EID** (Embodied Energy and Emission Intensity Data for Japan Using Input – Output Tables : 国環研)

【参考1】. 外洋輸送部門による国外排出量を含まない

- 日本の公式排出量として国連条約事務に提出している排出量（GHGガス国家インベントリ）と一致.
- パリ協定で削減目標として設定する排出量.

【参考2】(I-A)⁻¹ 型

- ある製品や素材の生産プロセスで発生したCO₂排出量を、輸入品の生産段階も含めて、すなわち国内外を問わず発生するCO₂を包括的に計算する場合に適している

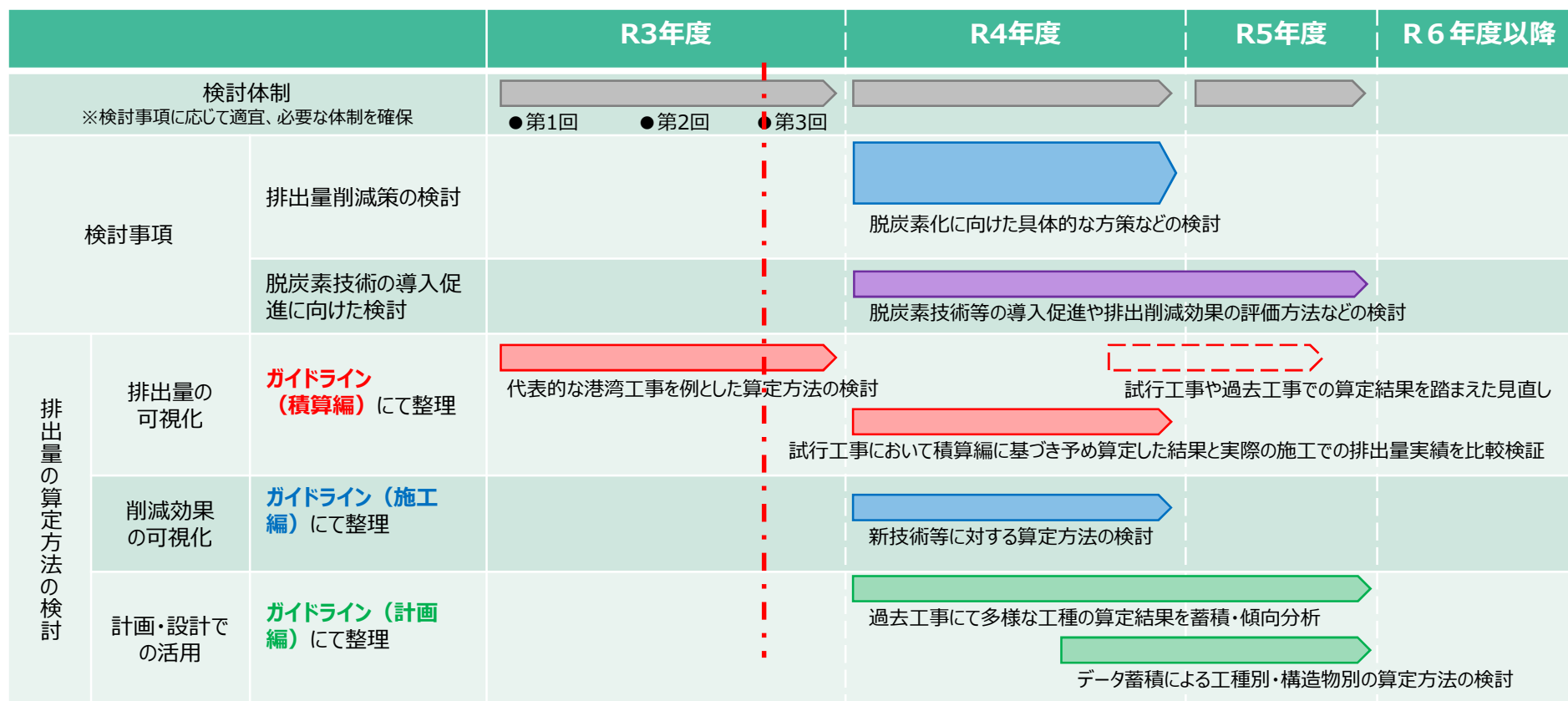
4. 今後の取組方針

(1) ロードマップ (案)

(2. (1) ④の再掲)

■ 政府目標

- ・2030年度 : 温室効果ガスの排出量を-46% (2013年度比) (さらに-50%の高みに向け、挑戦を続けていく)
- ・2050年まで : 温室効果ガスの排出を全体としてゼロ



※検討の進捗状況により変更の可能性あり

4. 今後の取組方針

(2) 来年度以降の活用・検討の方向性

【主な検討事項】

- ・脱炭素化に向けた具体的な排出量の削減方法の検討
- ・脱炭素技術等の導入促進や排出削減効果の評価方法などの検討

【算定方法の検討】

①今年度作成する「ガイドライン [積算編] (仮称)」について

- ・R4年度の新規工事にて試行的に排出量の算定を実施。(代表的な工種を想定)
(積算段階での算出結果と施工段階での算出結果で比較など)
- ・結果を踏まえ、必要に応じてガイドラインの見直しを実施。

②低炭素技術の削減効果の算定について

- ・産業連関表による排出原単位では表現しきれない新技術等の排出量について、積み上げ法による新たな算定方法を整理。
- ・各事業者が新技術等の削減効果を算定するためガイドラインを策定。(ガイドライン [施工編] (仮称) の策定)

③多種多様な工種別・構造物別の排出量の算定について

- ・過去工事を対象に多数の工事で排出量を算定し、その結果を工種ごとに整理。
- ・整備計画や構造諸元の検討にも活用可能なガイドラインを策定。(ガイドライン [計画編] (仮称) の策定)