

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1249

July 2023

工事発注段階の情報に基づく 港湾工事における二酸化炭素排出量の全国推計

辰巳大介・坂田憲治・川端雄一郎・中村堇

Nationwide Estimation of the Amount of CO₂ Emissions from Port Construction
Works Based on the Information Available at the Procurement Stage

TATSUMI Daisuke, SAKATA Kenji, KAWABATA Yuichiro, NAKAMURA Sumire

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

工事発注段階の情報に基づく 港湾工事における二酸化炭素排出量の全国推計

辰巳大介*・坂田憲治**・川端雄一郎***・中村堇****

要 旨

2050年のカーボンニュートラルに向けて、港湾工事においてもCO₂排出量を削減し、脱炭素化を実現することが重要な課題となっている。港湾工事の脱炭素化を実現するためには、まず、我が国の港湾工事におけるCO₂排出量を定量的に把握し、また、施設別・工種別・排出源別のCO₂排出量を整理することが重要である。

本研究は、2020年度に契約した直轄港湾工事を対象として、工事発注段階の情報に基づきCO₂排出量の全国推計を行うものである。全国推計の方法は、まず、港湾工事を構造形式別に分類・類型化し、各構造形式の代表施設を抽出して、代表施設の工事におけるCO₂排出量を算定する。次に、各構造形式のCO₂排出係数（単位工事費あたりのCO₂排出量）を求め、最後に、CO₂排出係数に各構造形式の総工事費を乗じて、CO₂排出量の全国推計を実施する。

全国推計の結果、2020年度の直轄港湾工事におけるCO₂排出量は71万 [t-CO₂]と推計され、燃料の燃焼（陸上機械、海上機械）による排出が27%、材料の製造等による排出が73%と推計された。また、各構造形式のCO₂排出係数は、203～633 [t-CO₂/億円]であった。本研究のようなCO₂排出量の全国推計を継続的に実施することにより、相対的に大きな排出源を特定し、効率的なCO₂排出削減対策の企画・立案及び対策効果の検証が可能になるものと考えられる。

キーワード：港湾工事，CO₂排出量，カーボンニュートラル，脱炭素化

* 港湾情報化支援センター 港湾業務情報化研究室 室長
** 港湾情報化支援センター 港湾業務情報化研究室 主任研究官
*** 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 構造新技術研究グループ グループ長
**** 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 構造新技術研究グループ 研究官

Nationwide Estimation of the Amount of CO₂ Emissions from Port Construction Works Based on the Information Available at the Procurement Stage

TATSUMI Daisuke*
SAKATA Kenji**
KAWABATA Yuichiro***
NAKAMURA Sumire****

Synopsis

To achieve a carbon neutral society by 2050, it becomes more important to reduce CO₂ emissions in port construction works. It is necessary to estimate the amount of CO₂ emissions from port construction works all over the country for decarbonizing port construction works. Also, it plays a key role in breaking down CO₂ emissions by types of port structures, construction works, and emission sources.

This research aims to conduct a nationwide estimation of the amount of CO₂ emissions from port construction works under the direct control of the national government based on the information available at the procurement stage. First, port construction works in fiscal year 2020 are classified into types of port structures. Secondly, the amount of CO₂ emissions from the construction of typical port structures for each structural type is calculated. Then, CO₂ emission factor for each structural type is obtained, and multiplying CO₂ emission factor by the total construction cost for each structural type gives the nationwide estimation of the amount of CO₂ emissions.

The result shows that 710,000 [t-CO₂] is emitted from port construction works under the direct control of the national government in fiscal year 2020. 23% of CO₂ emissions is due to fuel combustion for construction machinery and working vessels. The rest of CO₂ emissions is due to the production process of construction materials and so on. Moreover, CO₂ emission factor for each structural type varies from 203 to 633 [t-CO₂/one hundred million JPY]. Continuing a nationwide estimation of the amount of CO₂ emissions is an effective measure for reducing CO₂ emissions from port construction works.

Key Words: port construction works, CO₂ emissions, carbon neutrality, decarbonization

* Head, Port Advanced Information Technology Division, Support Center for Port and Harbor Advanced Information Technology

** Senior Researcher, Port Advanced Information Technology Division, Support Center for Port and Harbor Advanced Information Technology

*** Head, Frontier Technology for Structure Group, Structural Engineering Department, Port and Airport Research Institute, National Institute of Maritime, Port and Aviation Technology

**** Researcher, Frontier Technology for Structure Group, Structural Engineering Department, Port and Airport Research Institute, National Institute of Maritime, Port and Aviation Technology

目 次

1. はじめに	1
1.1 背景と目的	1
1.2 既往研究	1
2. 推計の方法	2
2.1 全国推計の手順	2
2.2 代表施設の工事におけるCO ₂ 排出量の算定方法	2
3. 推計の結果及び考察	4
3.1 構造形式の類型化	4
3.2 代表施設の選定	4
3.3 代表施設のCO ₂ 排出量算定及び各構造形式のCO ₂ 排出係数	6
3.4 港湾工事におけるCO ₂ 排出量の全国推計	6
3.5 考察	8
4. おわりに	10
4.1 主要な結論	10
4.2 今後の課題	10
謝辞	10
参考文献	10
付録	12

1. はじめに

1.1 背景と目的

2020年10月、我が国は「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、社会全体としてカーボンニュートラルに向けた取り組みがより一層加速して進められている。

我が国において港湾は、輸出入貨物の99%以上が経由する国際サプライチェーンの拠点となっており、また、二酸化炭素（以下「CO₂」という。）排出量の約6割を占める発電所、鉄鋼、化学工業等の多くが立地する臨海部産業の拠点、エネルギーの一大消費拠点でもある。このため、国土交通省では、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や、水素・アンモニア等の受入環境の整備等を図るカーボンニュートラルポートの形成を推進している。

カーボンニュートラルポートの取り組みは、港湾のターミナルに限定されるものではない。2021年12月にとりまとめられた「カーボンニュートラルポートの形成に向けた施策の方向性」¹⁾では、港湾工事での脱炭素化技術の導入が位置付けられた。また、2023年3月に作成された、「「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル」²⁾においても、港湾脱炭素化推進計画の対象に港湾工事の脱炭素化が含まれている（表-1 参照）。

表-1 港湾脱炭素化推進計画の対象範囲の例

分類	区分	対象となる施設・事業の例
温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関するもの	ターミナル内	再生可能エネルギー由来電力等の導入 等
	出入り船舶・車両	船舶への陸上電力供給 等
	ターミナル外	ブルーインフラの保全・再生・創出 等
	その他	港湾工事の脱炭素化 等
港湾・臨海部の脱炭素化に貢献するもの	水素・アンモニア等の受入・供給等に関するもの	水素・アンモニア等の大量・安定・安価な受入れのための岸壁、貯蔵タンク等の整備 等
	その他の脱炭素化に貢献するもの	洋上風力発電用の基地港湾の整備 等

「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル²⁾を一部編集

港湾工事の脱炭素化を推進するため、国土交通省では2021年12月に「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」（以下「WG」という。）を設置した。WGでは始めに、積算資料等でCO₂排出量に関する数量データが相対的に整備されている工事発注段階を対象として、港湾工事におけるCO₂排出量の算定方法を検討した。そして2022年6月に、検討の成果を「港湾工事における二酸化炭素排出量算定ガイドライン（発注段階編）」³⁾（以下「港湾工事ガイドライン」という。）と

して公表した。その後WGでは、施工段階編及び設計段階編のCO₂排出量算定ガイドラインの検討を進めるとともに、港湾工事におけるCO₂排出量の削減対策の今後の方向性を検討している。

港湾工事におけるCO₂排出量の削減対策の今後の方向性を検討するためには、まず、全国の港湾工事におけるCO₂排出量を推計し、施設別・工種別・排出源別に排出割合を把握することが必要である。そこで本研究は、港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計を行うことを目的とする。また、CO₂排出量の内訳として、施設別・工種別・排出源別に排出割合を分析する。

1.2 既往研究

CO₂排出量の算定方法については、環境省・経済産業省が「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver.4.9」⁴⁾及び「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 Ver.2.5」⁵⁾を公表している。前者は、地球温暖化対策の推進に関する法律（以下「温対法」という。）に基づき、温室効果ガスを一定量以上排出する者が温室効果ガス排出量を算定して国へ報告する際に、参考となるマニュアルである。一方、後者は、自社内における直接的な排出だけではなく、自社事業に伴う間接的な排出も対象として、事業活動に関係するあらゆるCO₂排出量を算定する際に、参考となるマニュアルである。

また、土木工事におけるCO₂排出量の算定方法については、「社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発に関する報告－社会資本 LCA の実践方策－」⁶⁾等が公表されている。さらに、港湾工事に特化した算定方法としては、前節で紹介した港湾工事ガイドライン³⁾が公表されている。

このように、CO₂排出量の算定方法の基本的な考え方は既に確立されており、個別の事業におけるCO₂排出量の算定に関する既往研究は相当程度実施されている。港湾工事に限っても、例えば、前川ら⁷⁾や中村ら⁸⁾等の既往研究がある。前川ら⁷⁾はケーソン式係船岸の建設と航路浚渫を対象にして、一方、中村ら⁸⁾は消波ブロック被覆堤の建設を対象にして、それぞれCO₂排出量を試算し分析を行っている。

しかし、本研究の目的である、全国の港湾工事におけるCO₂排出量の推計については、林ら⁹⁾を除くとほとんど既往研究は実施されていない。また、林ら⁹⁾は、2010年度に契約した直轄港湾工事を対象にCO₂排出量の全国推計を行っているが、代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定方法は、必ずしも港湾工事ガイドライン³⁾と一致しな

い。

本研究は、CO₂排出量の全国推計については林ら⁹⁾の方法を参考にし、代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定については、最新の知見を反映した港湾工事ガイドライン³⁾を参考にする点が特徴である。

2. 推計の方法

2.1 全国推計の手順

(1) 全国推計の手順の概要

港湾工事における CO₂ 排出量の全国推計の手順は、林ら⁹⁾の使用した手順を参考にする（図-1 参照）。

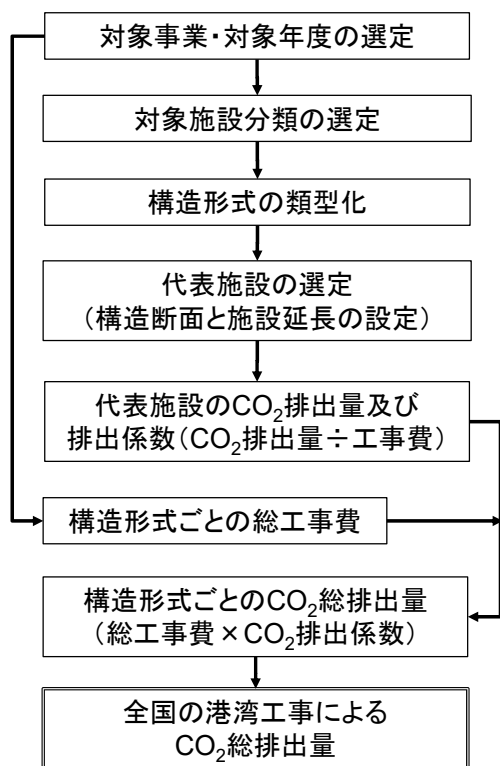


図-1 港湾工事における CO₂ 排出量の全国推計の手順

まず、CO₂排出量の全国推計の対象とする事業及び年度を設定する。次に、対象事業を施設ごとに分類し、施設の構造形式の類型化を行う。そして、各構造形式の代表施設を選定し、選定した代表施設の工事におけるCO₂排出量を算定する。算定されたCO₂排出量を工事費で除すことにより、各構造形式の単位工事費あたりのCO₂排出量が求まる。本研究では、各構造形式の単位工事費あたりのCO₂排出量を「CO₂排出係数」と定義する。

各構造形式のCO₂排出係数に当該構造形式の工事費の総額を乗ずることにより、当該構造形式の工事における

CO₂排出量が算定される。最後に、各構造形式の工事におけるCO₂排出量を、全ての構造形式について足し合わせるにより、対象年度の全国の港湾工事におけるCO₂排出量が推計される。

上記の全国推計方法の特徴は、CO₂排出係数を使用することにより、港湾工事の全案件について詳細なCO₂排出量を算定しなくても良いことである。各構造形式の代表施設についてのみCO₂排出量の詳細な算定をすれば、残りの施設についてはCO₂排出係数に工事費を乗じる計算だけで良い。

なお、2.2節で説明するとおり、林ら⁹⁾と本研究では、各構造形式の代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定方法が異なる。

(2) 推計対象及び推計に使用する資料

本研究の全国推計の対象は、2020年度に、国土交通省の8地方整備局・北海道開発局、内閣府の沖縄総合事務局)が契約した港湾工事（以下「直轄港湾工事」という。）とする。

港湾CALS¹⁰⁾に登録されている内容に基づく、2020年度に契約された直轄港湾工事は588件ある。また、当初契約金額は合計2,403億円である。なお、本研究では、特段の注意書きをしない限り、工事費の金額は当該工事の当初契約金額（税込）で表記する。

港湾工事におけるCO₂排出量の算定は、港湾整備事業の計画段階、設計段階、工事発注段階、工事実施段階で、それぞれ行うことができる³⁾。各段階では算定に使用できる情報の量・質が異なり、また算定結果の使用用途も異なる。本研究では、林ら⁹⁾と同様に、工事発注段階を対象としてCO₂排出量を算定する。工事発注段階では、工事で使用する材料及び建設機械・作業船の数量、仕様等がある程度具体化されており、また、算定に必要な情報が相対的に入手しやすい。

工事発注段階が対象であることから、全国推計には見積参考資料と発注図面を使用する。工事発注段階で入手可能な情報の詳細は、港湾請負工事積算基準及び見積参考資料の様式を参照することができる¹¹⁾。

2.2 代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定方法

(1) CO₂排出量の算定方法の概要

代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定は、港湾工事ガイドライン³⁾に従い実施する。

港湾工事ガイドライン³⁾では、環境省・経済産業省⁵⁾を参考に、事業者自らによる直接排出（燃料の燃焼）に加えて、事業者の活動に関連する他社の間接排出（材料の

製造、材料の運搬等）も一部考慮する形で、CO₂排出量の算定を行う。

各排出源のCO₂排出量は、工事積算に基づく燃料消費量、材料使用量等にCO₂排出原単位を乗じて求める。燃料の燃焼に伴うCO₂排出原単位は、温対法施行令に基づく数値を使用する。一方、材料の製造に伴うCO₂排出原単位は、「産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID，2015年版）」¹²⁾に基づく数値を使用する。

なお、2020年度に契約した直轄港湾工事が推計の対象であるが、代表施設の建設に必要となる一部の工事（工種）が2020年度以外に契約されている場合も想定される。このような場合は、代表施設の工事におけるCO₂排出量が当該構造形式の標準的なCO₂排出量となるように、2020年度以外に契約された工事も算定対象に含めた。ただし、2020年度以外に契約された工事は、代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定時のみ考慮するものであり、CO₂排出係数に乗じる工事費からは除外している。

(2) 算定対象とするCO₂排出活動

算定対象とするCO₂排出活動は港湾工事ガイドライン³⁾に従い、表-2のとおり設定した。

具体的には、機械稼働（燃料の燃焼、燃料の生産）、材料（材料の製造）、運搬（回航・えい航費を計上する作業船、運搬費を積み上げ積算で計上する建設機械・材料・仮設材）、廃棄物（廃棄物の運搬（工事発注段階で運搬距離が明確なもの））の5項目が、算定対象となるCO₂排出活動である。

また表-2には、サプライチェーン排出量のうち製品を製造するまでの上流区分に着目して、環境省・経産省⁵⁾が算定対象としているCO₂排出活動を比較のために記載している。サプライチェーン排出量とは、SCOPE 1排出量、SCOPE 2排出量、SCOPE 3排出量を足し合わせた排出量のことである。SCOPE 1は、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）、SCOPE 2は、他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出、SCOPE 3は、SCOPE 1・SCOPE 2以外の間接排出（事業者の活動に関連する他社の排出）のことである⁵⁾。

環境省・経産省⁵⁾では、機械稼働（燃料の運搬）、運搬（材料、回航・えい航費を計上しない作業船、運搬費が共通仮設費率に含有又は積み上げ積算で計上される建設機械・仮設材）、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）、廃棄物（廃棄物の処理）も、CO₂排出量の算定対象となっている。しかし、これらのCO₂排出活動に係る燃料消費量、電力使用量、材料

使用量等を、工事発注段階で定量的に把握することは難しいため、港湾工事ガイドライン³⁾及び本研究の算定対象からは除外する。また、本研究は港湾工事におけるCO₂排出量を算定することから、工事が完了した後、施設を供用・維持管理し、さらに補修・改良・用途廃止等を行う段階のCO₂排出活動も算定対象から除外している。

本研究の算定対象項目のうち、機械稼働（燃料の燃焼）はSCOPE 1、それ以外の算定対象項目はSCOPE 3に分類され、SCOPE 2に分類される算定対象項目は無い。

表-2 算定対象とするCO₂排出活動

CO ₂ 排出源	排出活動	算定対象	環境省・経産省 ⁵⁾
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	回航・えい航費を計上する作業船、運搬費を積み上げ積算で計上する建設機械・材料・仮設材	○	○
	材料、回航・えい航費を計上しない作業船、運搬費が共通仮設費率に含有又は積み上げ積算で計上される建設機械・仮設材	×	○
	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（工事発注段階で運搬距離が明確なもの）	○	○(Scope1) 任意(Scope3)
	上記以外の廃棄物の運搬	×	
	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
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

(3) 港湾工事ガイドライン³⁾と林ら⁹⁾のCO₂排出量算定方法の違い

本研究は、代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定を港湾工事ガイドライン³⁾の方法で行う。港湾工事ガイドライン³⁾と林ら⁹⁾では、主に以下の2点においてCO₂排出量の算定方法が異なる。

第1に、港湾工事ガイドライン³⁾では機械減耗によるCO₂排出を算定対象としていないが、林ら⁹⁾は機械減耗によるCO₂排出を算定対象としている。機械減耗によるCO₂排出は正確な算定が難しいこと、また、環境省・経産省⁵⁾でも算定は任意とされていることから、港湾工事ガイドライン³⁾では算定対象外としている。

第2に、港湾工事ガイドライン³⁾では、材料の製造に伴

うCO₂排出原単位について3EIDの2015年版¹²⁾を使用して
いるが、林ら⁹⁾は、3EIDの2000年版を使用している。表
-3は、主要な材料の製造に伴うCO₂排出原単位について、
3EIDの2000年版と2015年版を比較したものである。表-3
に示す主要な7種類の材料のCO₂排出原単位は、2000年版
よりも2015年版の方が大きい。

表-3 3EIDのCO₂排出原単位¹²⁾

品目	2000年	2015年
砕石（コンクリート用）[kg-CO ₂ /t]	5.49	8.02
石材（割石、割ぐり石）[kg-CO ₂ /t]	20.3	29.9
普通ポルトランドセメント [kg-CO ₂ /t]	713	776
高炉セメント [kg-CO ₂ /t]	639	759
生コンクリート [kg-CO ₂ /m ³]	262	342
鋼矢板 [kg-CO ₂ /t]	1425	1846
鉄筋用異形棒 [kg-CO ₂ /t]	1133	1454

3. 推計の結果及び考察

3.1 構造形式の類型化

2020年度に契約した直轄港湾工事を、建設した施設の
構造形式で分類する。

分類に使用する構造形式の区分は、林ら⁹⁾を参考にする。
使用した施設区分は、外郭施設が5形式（護岸、消波ブ
ロック被覆堤、直立堤、混成堤、傾斜堤）、係留施設が5
形式（重力式岸壁、栈橋、矢板式岸壁、ジャケット式
栈橋、セル式岸壁）、水域施設が1形式（航路・泊地）、臨
港交通施設が3形式（平面道路、橋梁、沈埋トンネル）で
ある。なお、水域施設の航路と泊地は、機能が異なる別
の施設であるが、CO₂排出量算定の観点からはほぼ同じ
施設と見なせるため、1つの構造形式に集約する。また、
地盤改良工や撤去工など、上記の施設区分に分類できな
い工事はその他として集計する。

表-4は、構造形式別に工事費及び工事件数を整理した
結果である。参考として、林ら⁹⁾が算定対象とした2010
年度の構造形式別の工事費も記載している。

2020年度に契約した直轄港湾工事は、工事費に着目す
ると、重力式岸壁（417.2億円）、航路・泊地（332.8億円）、
消波ブロック被覆堤（234.2億円）の順に多い。また、工
事件数に着目すると、航路・泊地（111件）、消波ブロッ
ク被覆堤（97件）、重力式岸壁（72件）の順に多い。

なお、2010年度に契約した直轄港湾工事では、工事費
に着目すると、航路・泊地（408.9億円）、橋梁（326.4
億円）、護岸（245.8億円）の順に多い。2010年度と2020
年度を比較すると、航路・泊地の工事費が多い傾向に変

わりは無いが、2020年度は橋梁の工事費が少ない点の特
徴的である。また、2020年度は直立堤と沈埋トンネルの
工事が無かった。

表-4 構造形式別の工事費及び工事件数

施設区分	構造形式	2020年度 工事費 (億円)	2020年度 件数	2010年度 工事費 (億円)
外郭施設	護岸	207.1	58	245.8
	消波ブロック 被覆堤	234.2	97	177.4
	直立堤	0	0	3.1
	混成堤	99.3	40	79.6
	傾斜堤	4.0	4	0.4
係留施設	重力式岸壁	417.2	72	122.2
	栈橋	101.5	17	69
	矢板式岸壁	133.4	27	52.8
	ジャケット式 栈橋	30.9	4	21.6
	セル式岸壁	52.8	3	165.1
水域施設	航路・泊地	332.8	111	408.9
臨港交通 施設	平面道路	4.2	2	5.5
	橋梁	15.4	4	326.4
	沈埋トンネル	0	0	74.8
その他 (地盤改良工、撤去工等)		407.5	149	131.7
合計		2040.3	588	1884.3

3.2 代表施設の選定

構造形式ごとに分類された施設の構造諸元（水深、施
工延長等）に基づき、当該構造形式のCO₂排出量を算定
するための代表的な施設を選定する。施設規模は水深に
比例するものと考え、代表施設は各構造形式で水深が平
均的なものを抽出することを基本とする。

林ら⁹⁾は各構造形式につき1つの代表施設を選定してい
るが、本研究では、分類された施設の構造諸元が大きく
ばらついている構造形式もあるため、各構造形式につき2
つの代表施設を選定する。ただし、工事件数の少ないジ
ャケット式栈橋、セル式岸壁、橋梁については、1つの代
表施設しか選定できなかった。

なお、混成堤の代表施設は、消波ブロック被覆堤の代
表施設から消波工を除外したものとして設定する。また、
平面道路は、工事費及び工事件数が小さく、CO₂排出量
の全国推計結果に及ぼす影響が小さいと想定されるため、
代表施設は選定しない。3.4節で説明するとおり、CO₂排
出量の全国推計を行う際、平面道路及びその他に分類さ
れた工事費は、CO₂排出係数が算定されている構造形式
へ按分する。その按分比率は、各構造形式の工事費に比

例するものとする。

表-5 各構造形式の代表施設の構造諸元及び工事費

施設区分	構造形式	水深(m)	施工延長(m)	工事費(億円)	2010年度の代表施設		
					設置水深(m)	施工延長(m)	工事費(億円)
外郭施設	護岸	15.0	153.9	81.0	重力式岸壁の代表施設を準用		
		3.7	95.4	5.3			
	消波ブロック被覆堤	17.9	27.0	21.9	15.0	18.0 (ケーソン1函)	2.7
		13.0	96.7	26.4			
	混成堤	消波ブロック被覆堤から消波工を削除したものを想定			15.0	18.0 (ケーソン1函)	1.5
	傾斜堤	9.5	54.8	5.9	混成堤の代表施設を準用		
		17.1	25.0	4.5			
係留施設	重力式岸壁	15.1	50.0	17.2	15.0	18.0 (ケーソン1函)	2.7
		14.1	181.0	43.6			
	栈橋	15.3	196.8	45.0	12.0	30.0 (1ブロック)	9.6
		10.6	103.7	4.4			
	矢板式岸壁	12.6	162.9	27.7	10.0	18.0 (控え杭間隔)	0.7
		14.6	124.2	10.6			
	ジャケット式栈橋	12.6	80.0	19.0	16.0	150.0 (ジャケット1基)	48.9
	セル式岸壁	23.0	110.8	51.3	矢板式岸壁の代表施設を準用		
水域施設	航路・泊地	13.0	34,787 m3	2.2	—	49,310 m3	3.1
		14.0	90,000 m3	3.8			
臨港交通施設	橋梁	—	37	1.2	—	220 (幅員12m, 橋台1基, 橋脚4基)	11.4

表-6 各構造形式の代表施設の工事におけるCO₂排出量とCO₂排出係数

施設区分	構造形式	工事費 [億円]	CO ₂ 排出量 [t-CO ₂]	CO ₂ 排出係数 [t-CO ₂ /億円]	CO ₂ 排出係数(平均) [t-CO ₂ /億円]	CO ₂ 排出係数(2010年度) [t-CO ₂ /億円]
外郭施設	護岸	81.0	22,249	275	330	693
		5.3	2,042	385		
	消波ブロック被覆堤	21.9	11,785	538	466	809
		26.4	10,364	393		
	混成堤	12.4	5,121	413	438	692
		17.8	8,233	463		
	傾斜堤	5.9	3,661	621	512	692
		4.5	1,815	403		
係留施設	重力式岸壁	17.2	4,420	257	279	693
		43.6	13,072	300		
	栈橋	45.0	18,148	403	336	997
		4.4	1,178	268		
	矢板式岸壁	27.7	16,042	579	633	514
		10.6	7,271	686		
	ジャケット式栈橋	19.0	3,864	203	203	1457
	セル式岸壁	51.3	15,776	308	308	514
水域施設	航路・泊地	2.2	479	218	234	375
		3.8	946	249		
臨港交通施設	橋梁	1.2	480	400	400	379

表-5は、各構造形式の代表施設の水深、施工延長、代表施設の工事費を整理した結果である。参考として、林ら⁹⁾が選定した、2010年度の代表施設の構造諸元及び工事費も記載している。また、本研究で選定した代表施設（19施設）の標準断面図は、付録に掲載する。

3.3 代表施設のCO₂排出量算定及び各構造形式のCO₂排出係数

各構造形式の代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定結果とCO₂排出係数を、表-6に示す。CO₂排出係数は、代表施設の工事におけるCO₂排出量を単位工事費で除したものであり、本研究では単位工事費として1億円を使用する。また、各構造形式で代表施設が2施設ある場合は、2施設のCO₂排出係数の算術平均を当該構造形式のCO₂排出係数とする。なお、表-6には、林ら⁹⁾が算定した2010年度のCO₂排出係数も、参考として記載する。

全構造形式で見ると、CO₂排出係数は、ジャケット式栈橋の203 [t-CO₂/億円]から矢板式岸壁の633 [t-CO₂/億円]までの範囲に収まる結果となった。なお、本研究で算定したCO₂排出係数は、CO₂排出量の全国推計のために使用するものであり、各構造形式のCO₂排出量の大小を評価するためのものでは無いことに注意が必要である。3.5節で議論するとおり、対象年度の工事発注内容に応じて代表施設の特徴が変化し、各構造形式のCO₂排出係数は代表施設の選定結果に影響されるため、CO₂排出量の全国推計の目的以外でCO₂排出係数を使用することは適当ではない。

各構造形式で代表施設が2つある場合のCO₂排出係数を見ると、最大で50%程度の違いが見られた（傾斜堤、栈橋）。一方、混成堤、航路・泊地では10%程度の違いしか見られなかった。

代表施設の工事におけるCO₂排出量の算定結果の詳細は、付録に示す。付録では、代表施設ごとに、工種別及び排出源別のCO₂排出量を整理している。

3.4 港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計

3.3節で求めた各構造形式のCO₂排出係数に、各構造形式の総工事費を乗じて、2020年度の直轄港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計を行う。なお、CO₂排出係数に乗じる各構造形式の総工事費は、平面道路及びその他に分類された工事費を、各構造形式の工事費に比例して按分した金額を考慮したものである。

全国推計の結果を表-7に示す。表-7には、燃料の燃焼（陸上機械）、燃料の燃焼（海上機械）、材料の製造等の3つの排出源別に、CO₂排出量を区分した。2.2節で説

明したとおり、燃料の燃焼（陸上機械、海上機械）によるCO₂排出量はSCOPE 1、材料の製造等によるCO₂排出量がSCOPE 3である。工事発注段階の情報ではSCOPE 2を算定することが難しいため、本研究ではSCOPE 2に分類されるCO₂排出量は無い。さらに、表-7では、林ら⁹⁾が算定した2010年度のCO₂排出量も、参考として記載する。

また、図-2は表-7の結果をグラフ化したものである。各構造形式のCO₂排出量と、排出源別（燃料の燃焼（陸上機械、海上機械）、材料の製造等）のCO₂排出量が図示されている。

2020年度の直轄港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計値は706,472 [t-CO₂]と算定された。構造形式別のCO₂排出量を見ると、重力式岸壁（145,544 [t-CO₂]）、消波ブロック被覆堤（136,578 [t-CO₂]）、矢板式岸壁（105,691 [t-CO₂]）の順に多い。また、排出源別に見ると、材料の製造等が73%（518,161 [t-CO₂]）、燃料の燃焼（海上機械）が23%（161,431 [t-CO₂]）、燃料の燃焼（陸上機械）が4%（26,976 [t-CO₂]）である。

図-2が示すとおり、航路・泊地を除く構造形式では、排出源別に見ると材料の製造等から排出されるCO₂が最も多い。一方、航路・泊地は材料をほとんど使用しない工事であるため、燃料の燃焼（海上機械）から排出されるCO₂が最も多い。

表-7 2020年度の港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計の結果

施設区分	構造形式	CO ₂ 排出係数 [t-CO ₂ /億円]	工事費 [億円]	CO ₂ 排出量 [t-CO ₂]	燃料の燃焼(陸上 機械)[t-CO ₂]	燃料の燃焼(海上 機械)[t-CO ₂]	材料の製造等 [t-CO ₂]	CO ₂ 排出量(2010 年度)[t-CO ₂]
外郭施設	護岸	330	259.5	85,635	640	18,334	66,661	170,239
	消波ブロック 被覆堤	466	293.4	136,578	2,730	8,327	125,520	143,497
	直立堤							2,145
	混成堤	438	124.4	54,487	1,218	4,779	48,491	55,083
	傾斜堤	512	5.0	2,560	101	159	2,300	277
係留施設	重力式岸壁	279	522.6	145,544	8,450	35,385	101,709	84,635
	栈橋	336	127.2	42,676	6,875	1,868	33,933	68,784
	矢板式岸壁	633	167.1	105,691	2,904	2,133	100,653	27,154
	ジャケット式 栈橋	203	38.8	7,876	586	1,822	5,468	31,477
	セル式岸壁	308	66.1	20,359	724	3,654	15,982	84,909
水域施設	航路・泊地	234	416.9	97,346	1,924	84,793	10,630	153,535
臨港交通施設	平面道路							1,606
	橋梁	400	19.3	7,720	825	178	6,814	123,660
	沈埋トンネル							22,528
合計			2040.3	706,472	26,976	161,431	518,161	969,529

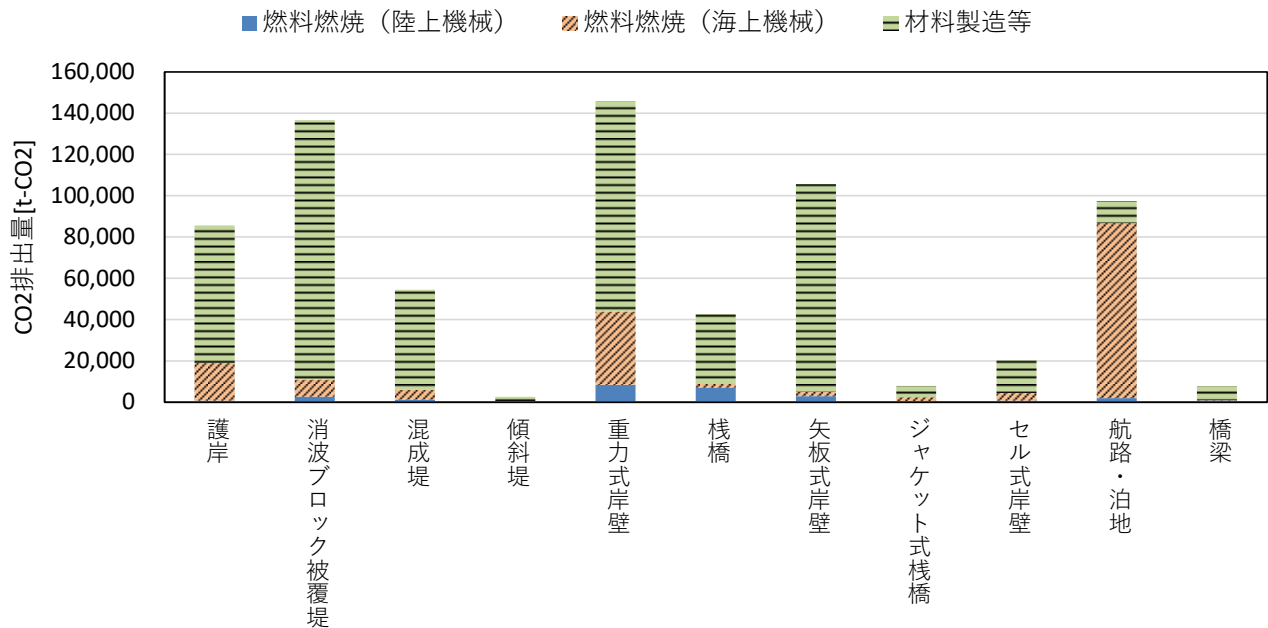


図-2 港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計の結果（構造形式別，排出源別）

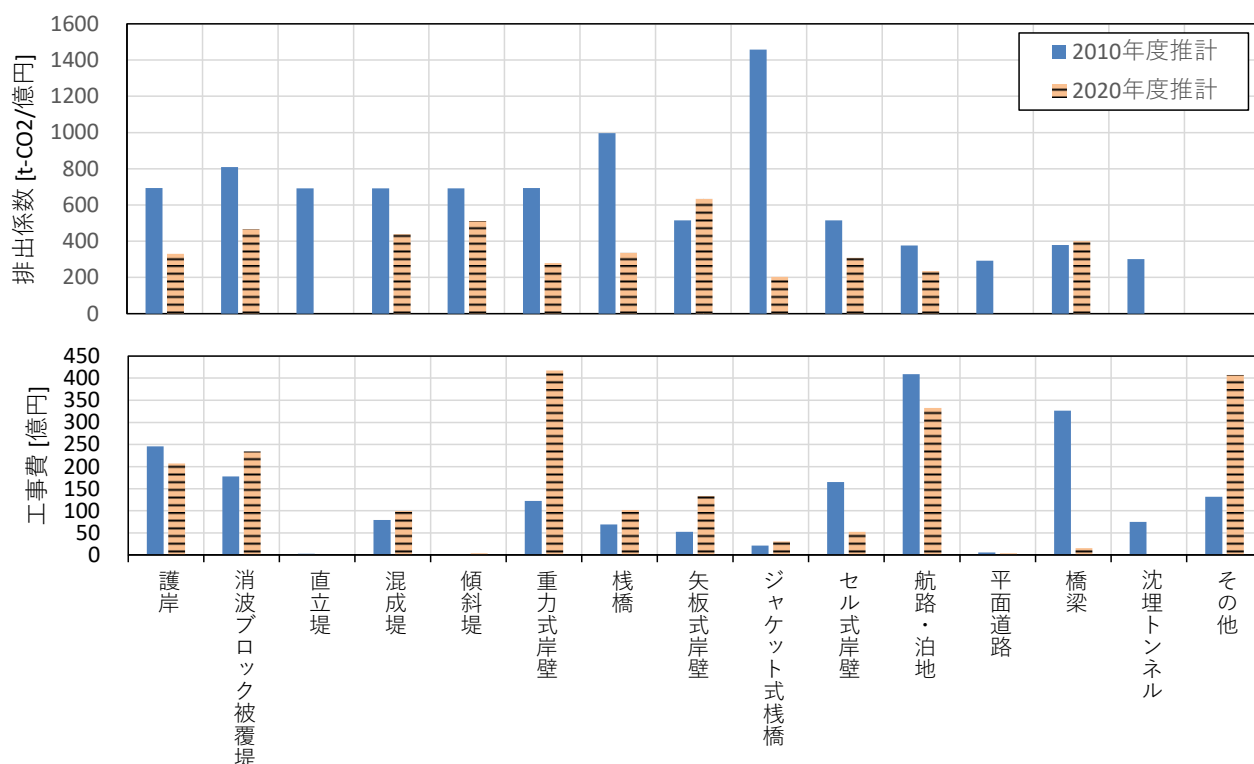


図-3 2010年度と2020年度の比較（上段：構造形式別のCO₂排出係数，下段：構造形式別の工事費）

3.5 考察

(1) 2010年度推計との比較

本研究が実施した2020年度の直轄港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計結果と、林ら⁹⁾が実施した2010年度の直轄港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計結果を比較、考察する。

表-7に示すとおり、本研究が実施した2020年度の直轄港湾工事におけるCO₂排出量の全国推計値は706,472 [t-CO₂]であり、2010年度の全国推計値969,529 [t-CO₂]よりも小さい。

図-3は、2010年度と2020年度で、構造形式別のCO₂排出係数及び工事費を比較したグラフである。CO₂排出係数の詳細は表-6、工事費の詳細は表-4のとおりである。CO₂排出係数に着目すると、矢板式岸壁と橋梁を除く構造形式では、2020年度のCO₂排出係数が2010年度よりも小さい。構造形式別の工事費の占める割合が2010年度と2020年度で異なるため、単純な比較は難しいが、2020年度のCO₂排出量の全国推計値が2010年度よりも小さい要因の1つは、2020年度のCO₂排出係数が2010年度よりも小さいことであると考えられる。

2020年度のCO₂排出係数が2010年度よりも小さい要因としては、2010年度は機械減耗を算定対象に含めていること（2.2節）、各構造形式で選定した代表施設の構造諸

元が異なること（表-5）等が考えられる。しかし、複数の要因が相互に関係しており、2020年度のCO₂排出係数が2010年度よりも小さい要因を特定することは難しい。

ある特定の年度のCO₂排出量を精度良く全国推計することが主目的ならば、本研究のように、対象事業年度ごとに各構造形式の代表施設を毎回選定することは有用であると考えられる。しかし、CO₂排出量の全国推計結果を経年的にモニタリングすることが主目的であるならば、各構造形式の代表施設は固定してCO₂排出原単位のみ変更する推計方法も、併行して検討することが有用である。

また、将来的には、各構造形式のCO₂排出係数に構造形式別の工事費を乗じる推計方法ではなく、工事ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計方法が望ましい。工事ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計方法ならば、代表施設を選定する必要が無いため、全国推計及び経年的なモニタリングが精度良く実施できるからである。ただし、工事ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計方法を実現するには、工事ごとのCO₂排出量の算定を自動化して、膨大な算定作業を省力化する技術開発が必要である。

工事ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計手法以外には、工種ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計方法も考えられる。代表施設を選定するよりも

代表工種を選定する方が全国推計の精度は高くなることが期待でき、また、工事ごとにCO₂排出量を算定するよりも工種ごとにCO₂排出量を算定する方が計算量は少ない。ただし、代表的な工種の設定方法は、今後の検討課題である。

(2) 他機関の公表するCO₂排出量との比較

1.2節のとおり、全国の港湾工事におけるCO₂排出量の推計に関する既往研究は、林ら⁹⁾を除いてほとんど実施されていない。しかし、日本建設業連合会¹³⁾は、本研究のCO₂排出係数に相当する、単位施工高（1億円）あたりのCO₂排出量を毎年調査している。また、国土交通省の社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会が合同で主催した第29回技術部会¹⁴⁾において、公共土木分野における年間CO₂排出量が報告されている。

日本建設業連合会が毎年実施するCO₂排出量調査は、サンプリング調査で施工現場における電力、灯油、軽油、重油の使用量を把握し、施工高あたりのCO₂排出量を算定する¹³⁾。算定対象とするエネルギーは電力、灯油、軽油、重油の4種類であり、現場事務所及び現場敷地内の電力、灯油の他、現場内重機・車両、仮設機器、仮設資機材、建設副産物搬送車両、船舶などの燃料消費量を調査する。つまり、SCOPE 1及びSCOPE 2が算定対象であり、SCOPE 3は算定対象外である。2021年度の調査（調査対象期間：2021年4月～2022年3月）は会員企業56社を対象に行われ、建築工事1,425件、土木工事1,189件が抽出（サンプリング）されている。

表-8 日本建設業連合会2021年度CO₂排出量調査結果¹³⁾

	排出活動	CO ₂ 排出係数 [t-CO ₂ /億円]
土木	電力	11.3
	灯油	0.3
	軽油	35.9
	重油	7.6
	合計	55.2
建築	電力	2.1
	灯油	0.2
	軽油	8.9
	重油	0.0
	合計	11.1
土木建築加重平均		24.6

表-8は、日本建設業連合会の2021年度CO₂排出量調査の結果である¹³⁾。土木工事と建築工事について、電力・灯油・軽油・重油による単位施工高（1億円）あたりのCO₂排出量（本研究のCO₂排出係数に相当）を示す。土木工事のCO₂排出係数は55.2 [t-CO₂/億円]、建築工事のCO₂

排出係数は11.1 [t-CO₂/億円]である。本研究で算定した直轄港湾工事のCO₂排出係数は203～633 [t-CO₂/億円]であり、日本建設業連合会の調査したCO₂排出係数よりも大きい。この要因として、本研究では、材料の製造及び運搬によるCO₂排出（SCOPE 3）を算定対象に含めているためと考えられる。

また、日本建設業連合会の調査では、本研究の算定対象外である、電気の使用によるCO₂排出（SCOPE 2）を算定対象に含めているが、表-8の電力によるCO₂排出係数が示すとおり、電気の使用によるCO₂排出よりも材料の製造及び運搬によるCO₂排出の方が大きい。

ただし、直轄港湾工事を対象とする本研究と異なり、日本建設業連合会の調査は、港湾工事以外の土木工事や国以外が発注する土木工事も含まれていることに留意する。

国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会 第29回技術部会¹⁴⁾では、道路・治水・公園・下水道・港湾・空港を対象に、建設段階と維持管理段階における年間CO₂排出量を算定している。維持管理段階については、発電（太陽光発電・ダム管理用水力発電・下水道バイオマス）及び外構緑地・ブルーカーボン生態系によるCO₂吸収量も算定している。

表-9に、第29回技術部会による公共土木分野の年間CO₂排出量の試算結果¹⁴⁾を示す。公共土木分野における年間CO₂排出量は2,502万 [t-CO₂]であり、その内訳は建設段階が1,666万 [t-CO₂]、維持管理段階が837万 [t-CO₂]である。また、建設段階の年間CO₂排出量1,666万 [t-CO₂]の内、建設機械等（燃料の燃焼）によるCO₂排出が611万 [t-CO₂]であり、鉄鋼、セメント等（材料の製造）によるCO₂排出が1,055万 [t-CO₂]である。

表-9 第29回技術部会による公共土木分野の年間CO₂排出量の試算結果¹⁴⁾

	排出活動	年間CO ₂ 排出量 [t-CO ₂]	割合 [%]
建設段階	建設機械等（燃料の燃焼）	611万	24.4
	鉄鋼、セメント等（材料の製造）	1,055万	42.1
維持管理段階	公物管理等	837万	33.4
合計		2,502万	100.0
維持管理段階の吸収（再生可能エネルギー、ブルーカーボン等）		▲162万	

本研究の全国推計では、直轄港湾工事の年間CO₂排出量は71万 [t-CO₂]と算定されており、公共土木分野の建設段階における年間CO₂排出量に対する割合は4.3%となる。2020年度（令和2年度）の公共事業関係費は通常分と臨時・特別の措置を合わせて6,857,066百万円あり、この内港湾関係予算が282,833百万円である。公共事業関係費における港湾関係予算の割合が4.1%であることを考えると、直轄港湾工事による年間CO₂排出量が公共土木分野における年間CO₂排出量の4.3%に相当することは、矛盾しない結果と評価できる。

ただし、第29回技術部会による公共土木分野の年間CO₂排出量の試算結果は、算定対象や算定方法が一部公開されておらず、本研究の推計結果と単純に比較することが可能であるか否かについては、更なる検討が必要である。

4. おわりに

4.1 主要な結論

本研究では、林ら⁹⁾を参考に、構造形式を類型化して、各構造形式の代表施設のCO₂排出係数 [t-CO₂/億円]を算定することにより、工事発注段階の情報から全国の港湾工事のCO₂排出量を推計した。ただし、代表施設の工事におけるCO₂排出量算定は、林ら⁹⁾の算定方法ではなく、最新の知見を反映した港湾工事ガイドライン³⁾を用いた。

全国推計の結果、2020年度の直轄港湾工事（588件、当初契約金額2,040億円）におけるCO₂排出量の全国推計値は71万 [t-CO₂]であり、燃料の燃焼（陸上機械、海上機械）による排出が27%、材料の製造等による排出が73%と推計された。また、各構造形式のCO₂排出係数は、203～633 [t-CO₂/億円]であった。

本研究のようなCO₂排出量の全国推計を継続的に実施することにより、相対的に大きな排出源を特定し、効率的なCO₂排出削減対策の企画・立案及び対策効果の検証が可能になるものと考えられる。

4.2 今後の課題

今後の主な課題として、次の2項目が考えられる。

第1に、本研究で使用した全国推計方法は、各構造形式のCO₂排出係数を活用することにより、全ての工事についてCO₂排出量を算定する必要が無く、算定作業を簡略化する利点を有する。しかし、各構造形式の代表施設をどのように選定するかが、推計結果に大きく影響するという欠点も見られる。今後は、各構造形式のCO₂排出係

数に構造形式別の工事費を乗じる推計方法ではなく、工事ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計方法が望ましい。ただし、工事ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計方法を実現するには、工事ごとのCO₂排出量の算定を自動化して、膨大な算定作業を省力化する技術開発が必要である。工事ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計手法以外には、工種ごとにCO₂排出量を算定して足し合わせる推計方法も考えられるが、代表的な工種の設定方法は、今後の検討課題である。

第2に、本研究は、工事発注段階の情報に基づく推計であることに留意しなければならない。すなわち、工事完了後の実績データに基づく推計を別途行い、工事発注段階の情報に基づく推計との差異を把握することが必要である。

（2023年5月31日受付）

謝辞

CO₂排出量の算定に関する工事関係資料は、国土交通省港湾局及び各地方整備局等から提供いただいた。また、本研究のとりまとめにあたっては、「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」（座長：岩波光保 東京工業大学 教授）の委員各位から、的確なご意見と丁寧なご指導をいただいた。ここに記して、深甚なる謝意を表する。

参考文献

- 1) カーボンニュートラルポートの形成に向けた検討会：カーボンニュートラルポートの形成に向けた施策の方向性，24 p., 2021.
<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001448303.pdf>
（最終閲覧日2023年5月31日）
- 2) 国土交通省港湾局産業港湾課：「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル，54 p., 2023.
<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001597599.pdf>
（最終閲覧日2023年5月31日）
- 3) 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算定ガイドライン（発注段階編），26 p., 2022.
<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001489054.pdf>
（最終閲覧日2023年5月31日）
- 4) 環境省，経済産業省：温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver.4.9，661 p., 2023.
<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/manual>（最終閲覧日2023年5月31日）

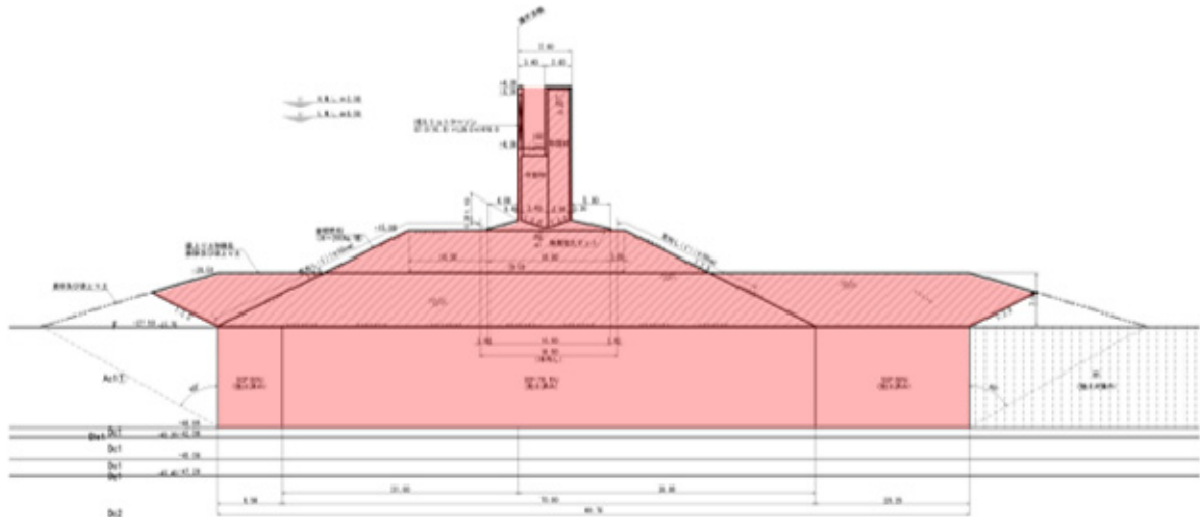
- 5) 環境省，経済産業省：サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン Ver.2.5, 77 p., 2023.
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/GuideLine_ver.2.5.pdf（最終閲覧日 2023年5月31日）
- 6) 国土交通省国土技術政策総合研究所，公益社団法人土木学会：社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発に関する報告－社会資本 LCA の実践方策－，460 p., 2012.
- 7) 前川直紀，林友弥，鈴木武，菅野甚活：港湾施設整備に起因する二酸化炭素排出量推計の事例分析，国土技術政策総合研究所資料，No.651，20 p., 2011.
- 8) 中村堇，川端雄一郎，辰巳大介：港湾構造物の建設時における CO₂ 排出量算定に関する基礎的検討－工事実施前での CO₂ 排出量推定のための手法の整理と試算－，港湾空港技術研究所資料，No.1399，29 p., 2022.
- 9) 林友弥，鈴木武，工藤英輝：港湾整備事業による二酸化炭素排出量の全国推計，土木学会論文集 B3（海洋開発），Vol.69，No.2，pp.I_586-I_591，2013.
- 10) 国土交通省港湾局技術企画課，国土技術政策総合研究所管理調整部技術情報課：港湾 CALS（Continuous Acquisition and Life-cycle Support），
<https://www.ysk.nilim.go.jp/cals/index.htm>（最終閲覧日 2023年5月31日）
- 11) 国土交通省港湾局技術企画課：積算基準等に係る情報，https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000019.html（最終閲覧日 2023年5月31日）
- 12) 国立環境研究所：産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID，2015年版），2019.
<https://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/jpn/datafile/embodied/2015/390.html>（最終閲覧日 2023年5月31日）
- 13) 日本建設業連合会：2021 年度 CO₂ 排出量調査報告書，5 p., 2022.
https://www.nikkenren.com/kankyau/pdf/2021_co2research.pdf（最終閲覧日 2023年5月31日）
- 14) 社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会第29回技術部会：資料4（国土交通省のインフラ分野におけるカーボンニュートラルに向けた取組），14p., 2022.
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001493862.pdf>（最終閲覧日 2023年5月31日）

付録 各構造形式の代表施設の建設における CO₂ 排出量の算定結果（詳細）

各構造形式の代表施設（19 施設）の建設における CO₂ 排出量の算定結果について、詳細を付録にとりまとめた。具体的には、代表施設ごとに標準断面図、CO₂ 排出量算定結果の内訳（表形式）、工種別排出割合（棒グラフ）、排出源別排出割合（棒グラフ）の 4 点を掲載する。

標準断面図については、赤色部分が CO₂ 排出量の算定対象とした部分である。なお混成堤は、消波ブロック被覆堤から消波工を除外して CO₂ 排出量を算定したため、標準断面図の掲載を省略する。

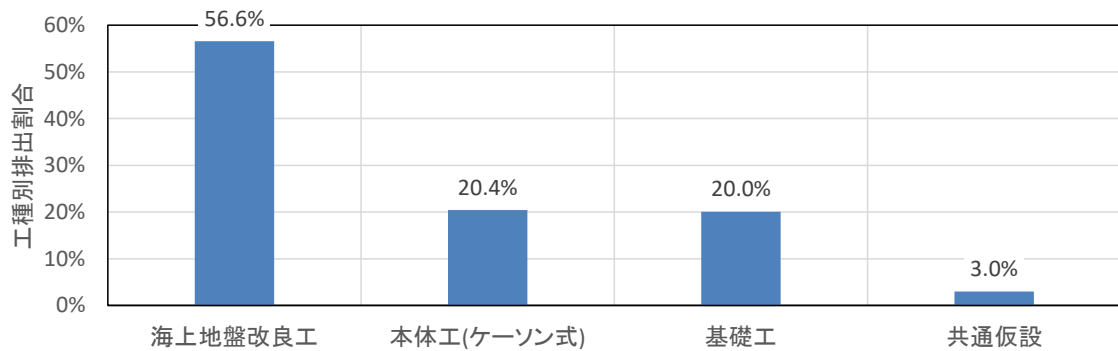
CO₂ 排出量算定結果の内訳に関して、モルタルや地盤改良で用いるセメントは、コンクリートと区別して整理する。また、コンクリート・セメント・鉄鋼製品・石材以外の材料の製造等における CO₂ 排出量を、「その他」として整理する。なお、燃料の生産における CO₂ 排出量も「その他」に分類される。



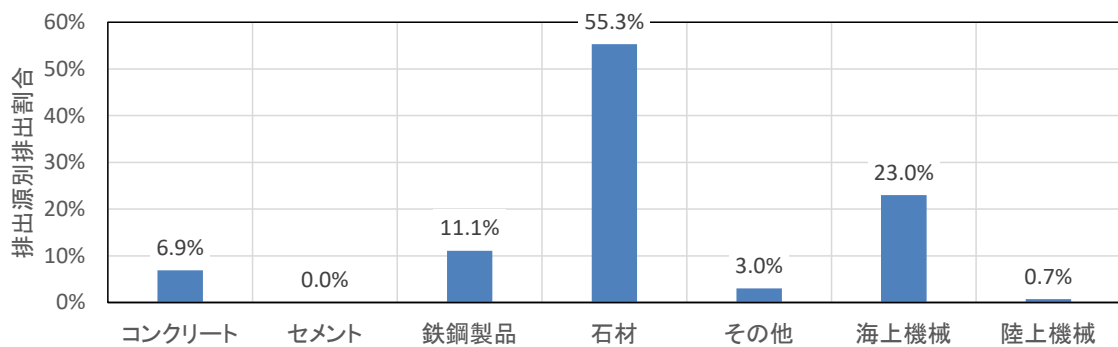
参考図-1 護岸①の標準断面図

参考表-1 護岸①の工事における CO₂ 排出量の算定結果

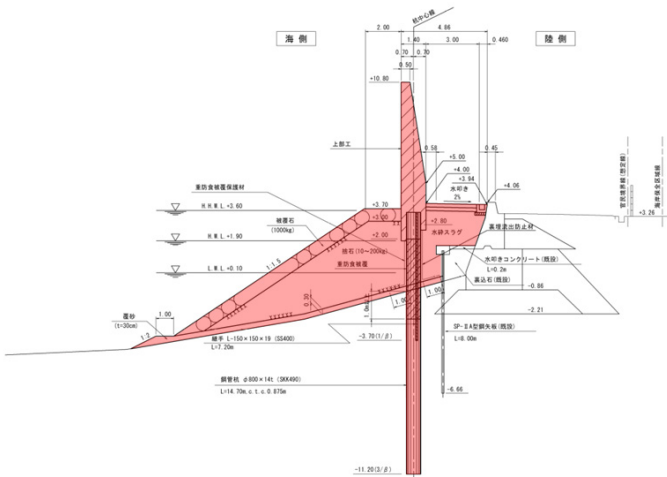
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
海上地盤改良工	12,589,765	0	0	0	7,825,486	504,970	4,259,310	0
本体工(ケーソン式)	4,542,075	1,536,092	282	2,463,188	325,637	31,133	143,218	42,525
基礎工	4,458,962	0	0	0	4,151,025	46,021	261,916	0
共通仮設	658,546	0	0	0	0	93,536	447,767	117,243
合計	22,249,348	1,536,092	282	2,463,188	12,302,148	675,659	5,112,211	159,768



参考図-2 護岸①の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



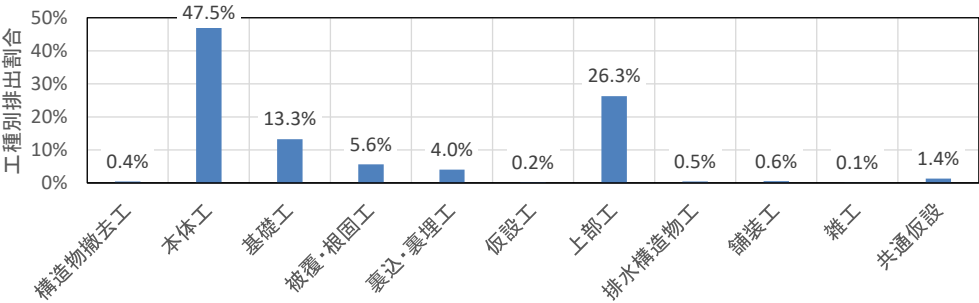
参考図-3 護岸①の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



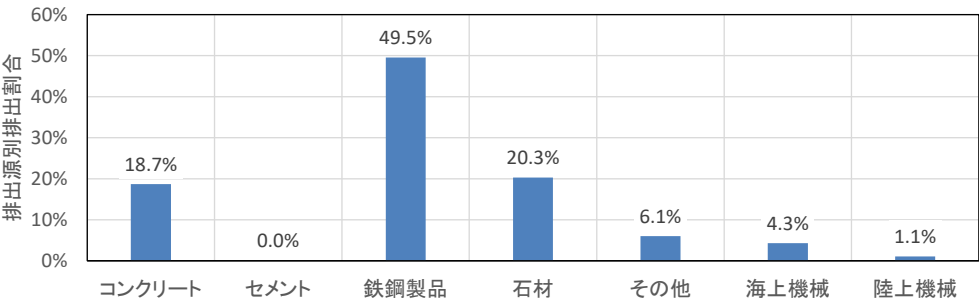
参考図-4 護岸②の標準断面図

参考表-2 護岸②の工事における CO₂ 排出量の算定結果

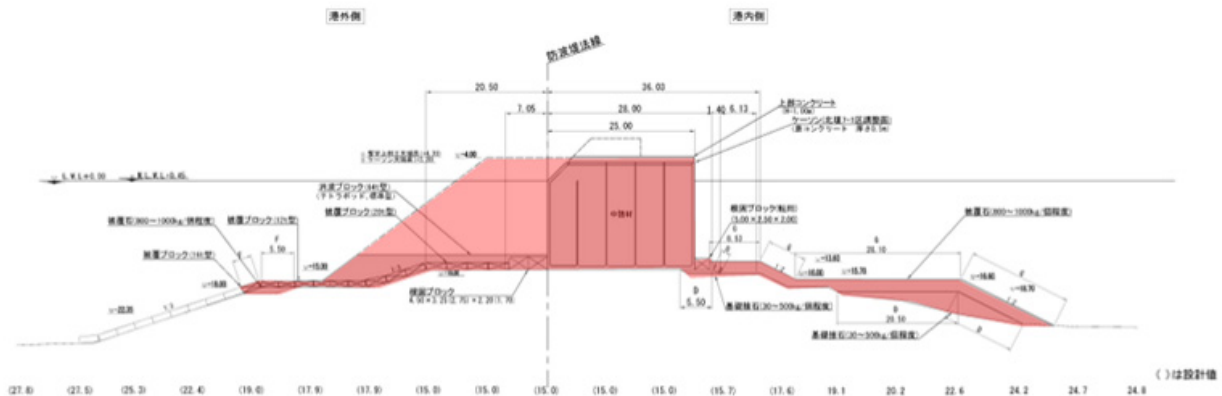
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート	セメント	鉄鋼製品	石材	その他	海上機械	陸上機械
		[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]
構造物撤去工	8,726	0	0	0	0	956	7,332	437
本体工	970,204	0	0	927,747	0	42,457	0	0
基礎工	271,330	0	0	0	245,208	3,976	20,932	1,214
被覆・根固工	115,070	0	0	0	86,470	4,370	24,231	0
裏込・裏埋工	82,697	0	0	0	79,870	470	359	1,999
仮設工	5,093	0	0	0	1,190	754	1,315	1,833
上部工	537,091	360,364	0	83,512	0	66,994	15,967	10,253
排水構造物工	9,829	9,506	0	0	324	0	0	0
舗装工	11,472	9,506	0	277	1,537	153	0	0
雑工	2,911	2,464	0	122	65	44	144	72
共通仮設	27,586	0	0	0	0	3,437	18,048	6,101
合計	2,042,008	381,839	0	1,011,658	414,663	123,610	88,328	21,910



参考図-5 護岸②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



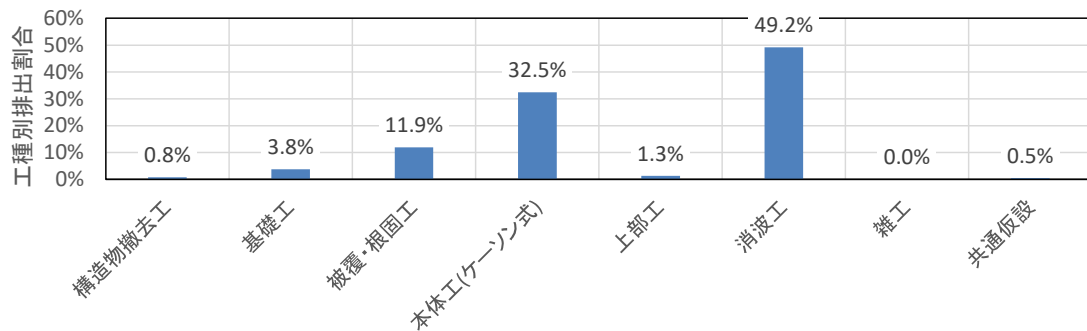
参考図-6 護岸②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



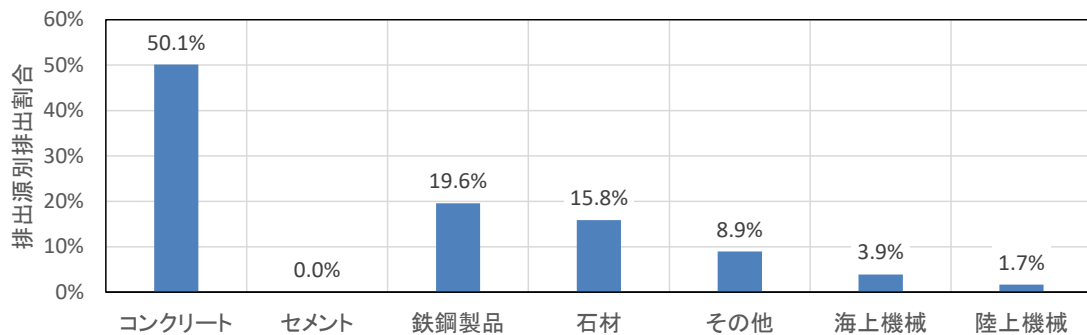
参考図-7 消波ブロック被覆堤①の標準断面図

参考表-3 消波ブロック被覆堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果

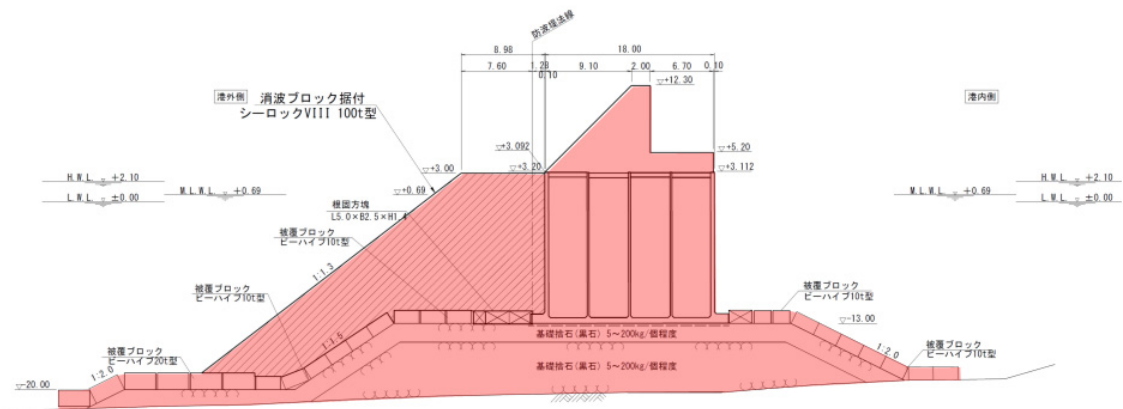
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
構造物撤去工	91,886	0	0	0	0	11,392	79,364	1,131
基礎工	446,887	0	0	0	370,876	24,037	51,698	276
被覆・根固工	1,405,162	0	0	0	1,188,884	33,631	180,563	2,084
本体工(ケーソン式)	3,825,989	297,025	0	2,302,062	183,046	940,276	52,319	51,261
上部工	154,310	14,911	0	0	123,547	5,915	9,680	257
消波工	5,796,493	5,592,243	0	0	0	29,139	76,727	98,384
雑工	14	0	0	0	0	14		
共通仮設	64,066	0	0	2,116	0	9,773	7,706	44,471
合計	11,784,806	5,904,178	0	2,304,178	1,866,352	1,054,176	458,057	197,865



参考図-8 消波ブロック被覆堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果 (工種別排出割合)



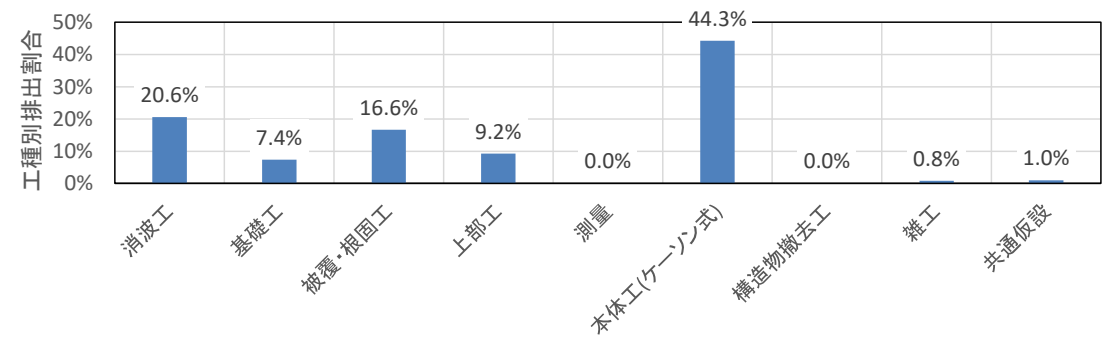
参考図-9 消波ブロック被覆堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果 (排出源別排出割合)



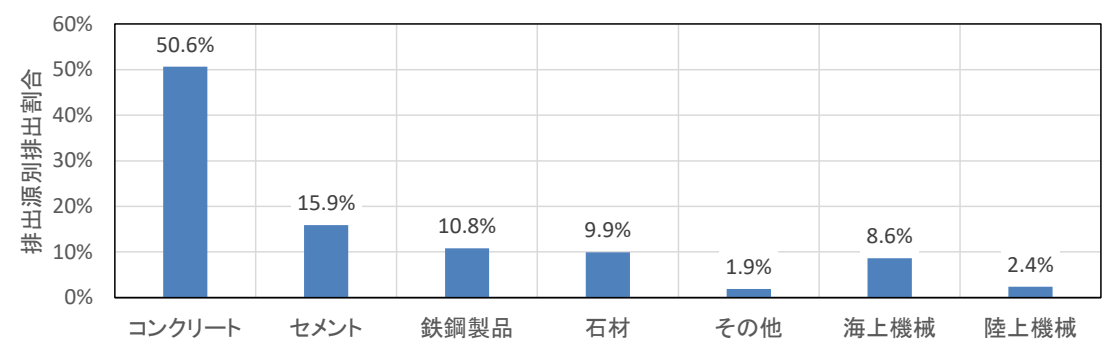
参考図-10 消波ブロック被覆堤②の標準断面図

参考表-4 消波ブロック被覆堤②の工事における CO₂排出量の算定結果

工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート	セメント	鉄鋼製品	石材	その他	海上機械	陸上機械
		[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]
消波工	2,132,435	1,964,684	0	0	0	21,525	101,407	44,820
基礎工	767,100	0	0	0	498,316	44,649	224,135	0
被覆・根固工	1,724,681	1,291,820	0	24	0	52,532	315,882	64,423
上部工	958,474	13,734	772,816	0	90,734	13,881	63,214	4,096
測量	176	0	0	0	0	24	85	66
本体工(ケーソン式)	4,592,336	1,896,313	871,459	1,115,909	436,254	47,502	115,632	109,267
構造物撤去工	3,297	0	0	0	0	397	2,901	0
雑工	85,965	80,767	0	0	0	749	4,402	47
共通仮設	99,208	0	0	0	0	12,336	64,664	22,207
合計	10,363,673	5,247,317	1,644,275	1,115,933	1,025,304	193,595	892,321	244,927



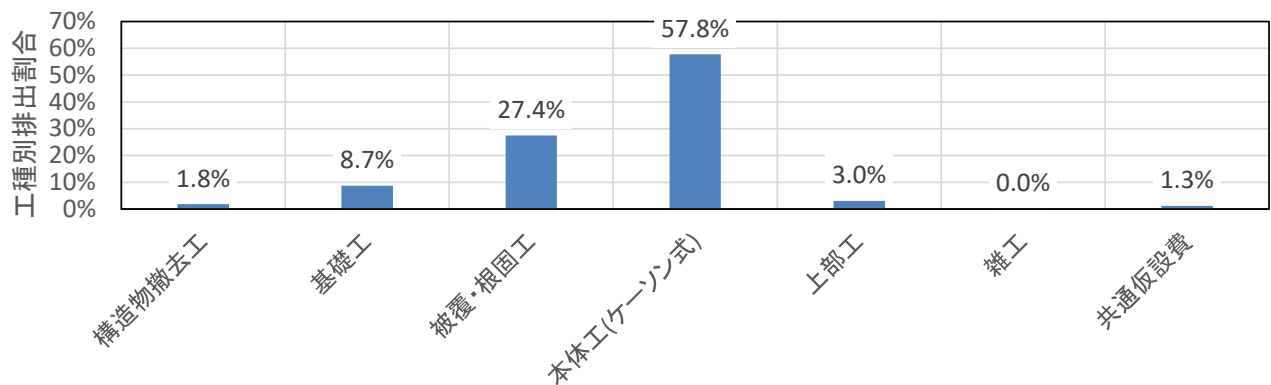
参考図-11 消波ブロック被覆堤②の工事における CO₂排出量の算定結果 (工種別排出割合)



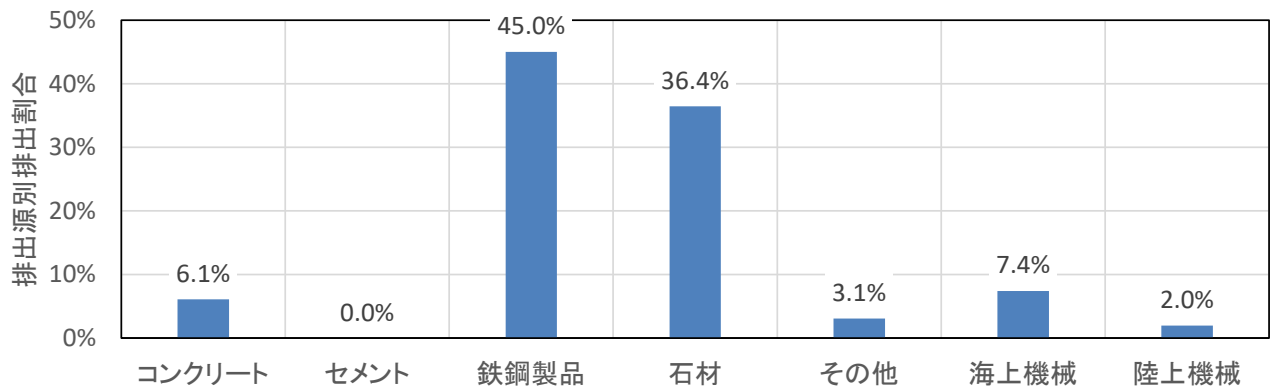
参考図-12 消波ブロック被覆堤②の工事における CO₂排出量の算定結果 (排出源別排出割合)

参考表-5 混成堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果

工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
構造物撤去工	91,886	0	0	0	0	11,392	79,364	1,131
基礎工	446,887	0	0	0	370,876	24,037	51,698	276
被覆・根固工	1,405,162	0	0	0	1,188,884	33,631	179,464	3,183
本体工(ケーソン式)	2,958,770	297,025	0	2,302,062	183,046	73,057	52,319	51,261
上部工	154,310	14,911	0	0	123,547	5,915	9,680	257
雑工	14	0	0	0	0	14		
共通仮設費	64,066	0	0	2,116	0	9,773	7,706	44,471
合計	5,121,095	311,936	0	2,304,178	1,866,352	157,818	380,231	100,580



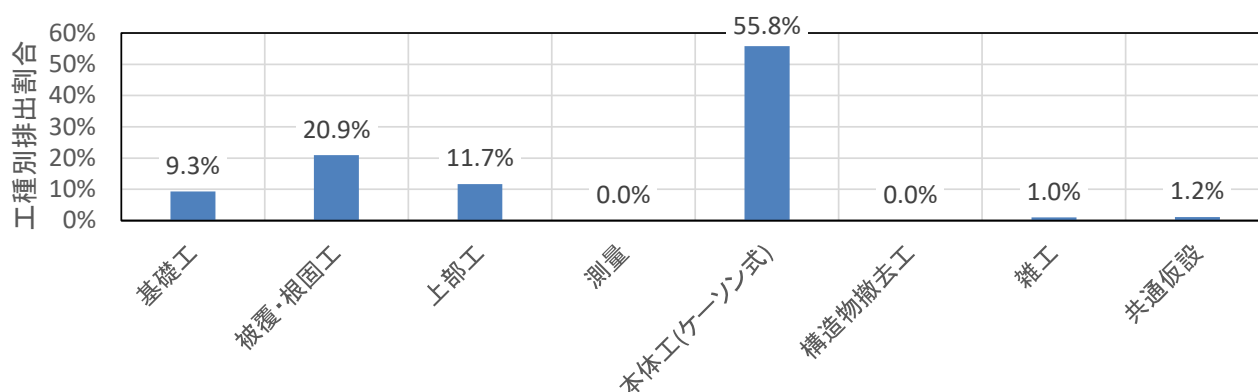
参考図-13 混成堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果 (工種別排出割合)



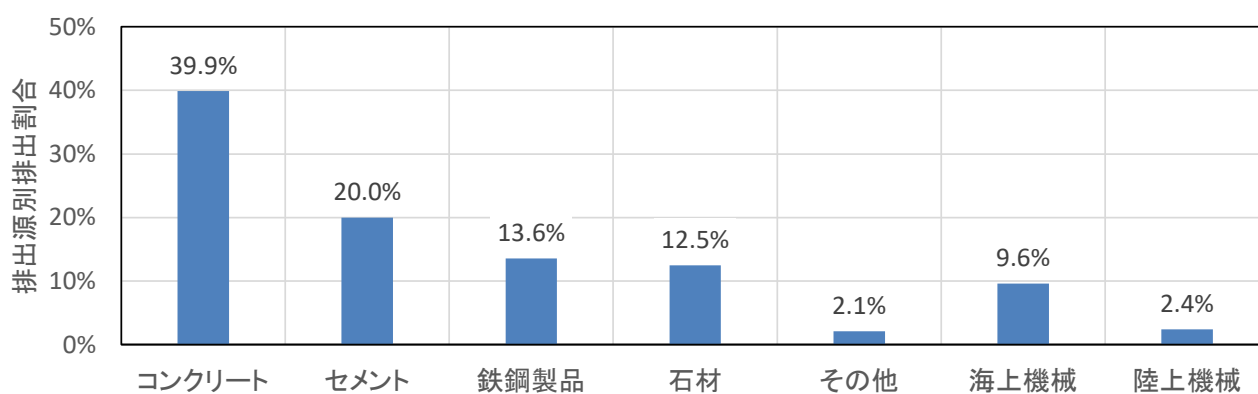
参考図-14 混成堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果 (排出源別排出割合)

参考表-6 混成堤②の工事における CO₂ 排出量の算定結果

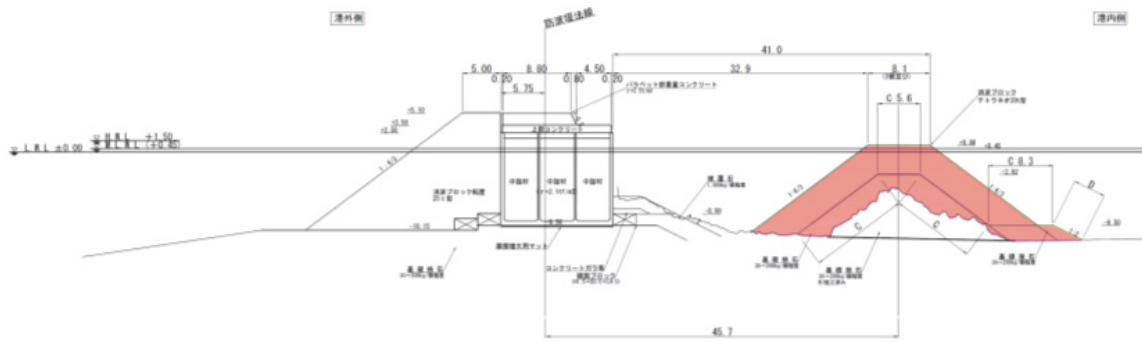
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
基礎工	767,100	0	0	0	498,316	44,649	224,135	0
被覆・根固工	1,724,681	1,291,820	0	24	0	52,532	315,882	64,423
上部工	962,887	13,734	772,816	0	92,622	16,405	63,214	4,096
測量	176	0	0	0	0	24	85	66
本体工(ケーソン式)	4,592,336	1,896,313	871,459	1,115,909	436,254	47,502	115,632	109,267
構造物撤去工	3,297	0	0	0	0	397	2,901	0
雑工	85,965	80,767	0	0	0	749	4,402	47
共通仮設	96,457	0	0	0	0	11,879	64,664	19,913
合計	8,232,898	3,282,633	1,644,275	1,115,933	1,027,192	174,138	790,915	197,813



参考図-15 混成堤②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



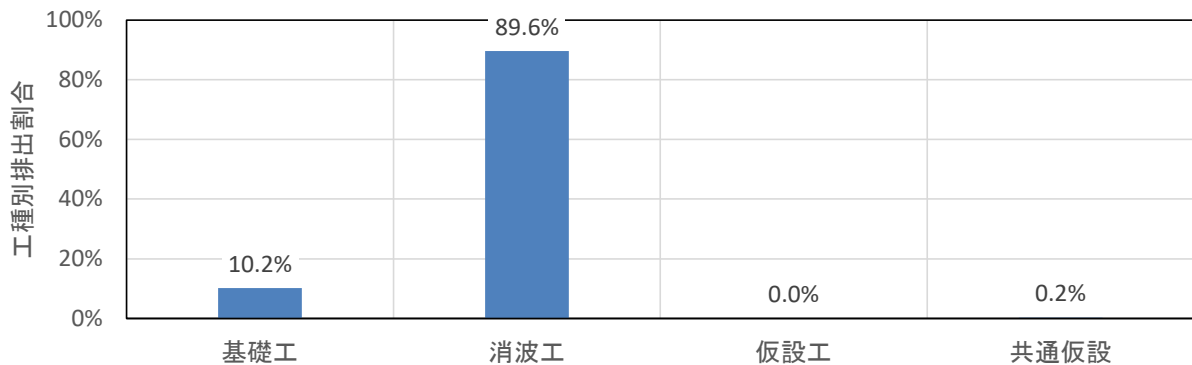
参考図-16 混成堤②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



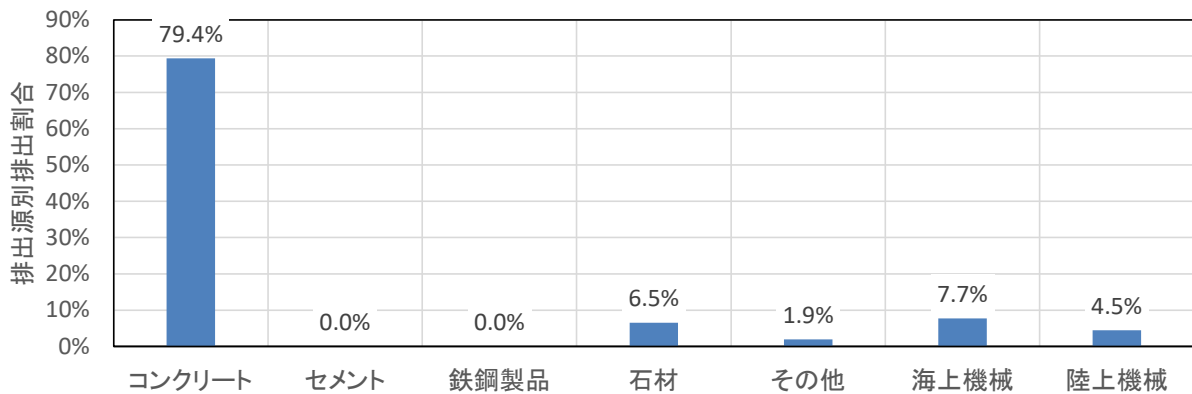
参考図-17 傾斜堤①の標準断面図

参考表-7 傾斜堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果

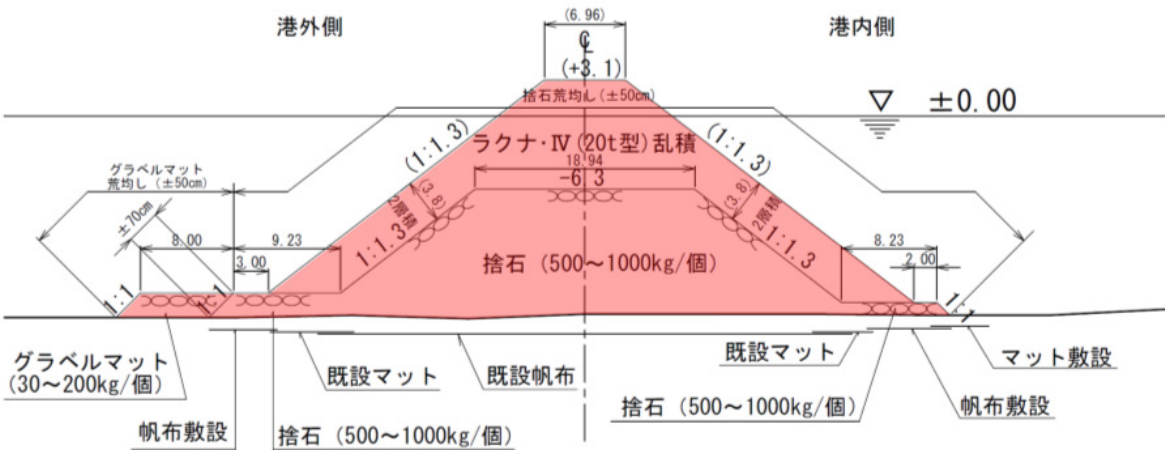
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
基礎工	372,514	0	0	0	238,780	16,279	117,454	0
消波工	3,279,488	2,907,772	0	0	0	52,465	158,748	160,504
仮設工	473	0	0	0	0	79	0	394
共通仮設	8,937	0	0	0	0	1,122	5,395	2,420
合計	3,661,411	2,907,772	0	0	238,780	69,944	281,597	163,318



参考図-18 傾斜堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



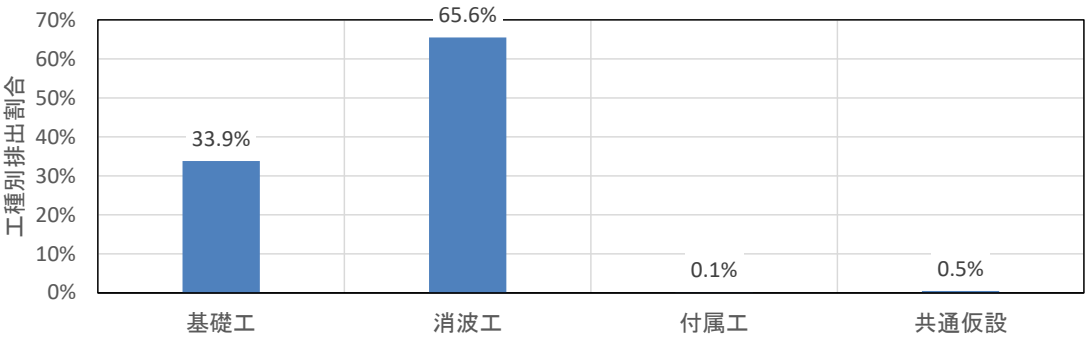
参考図-19 傾斜堤①の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



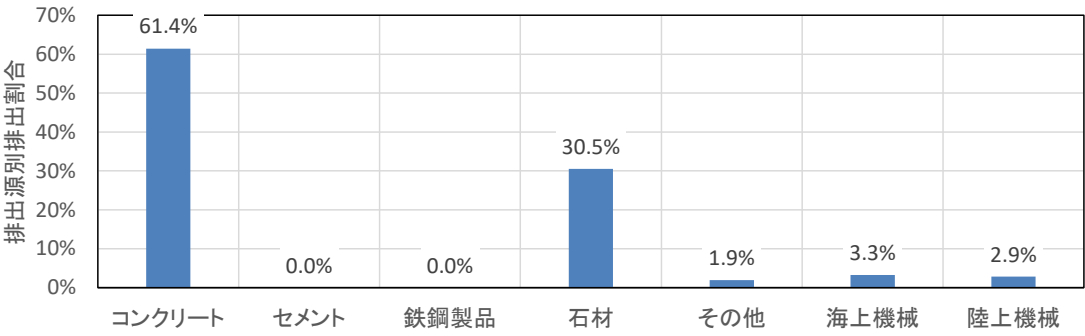
参考図-20 傾斜堤②の標準断面図

参考表-8 傾斜堤②の工事における CO₂ 排出量の算定結果

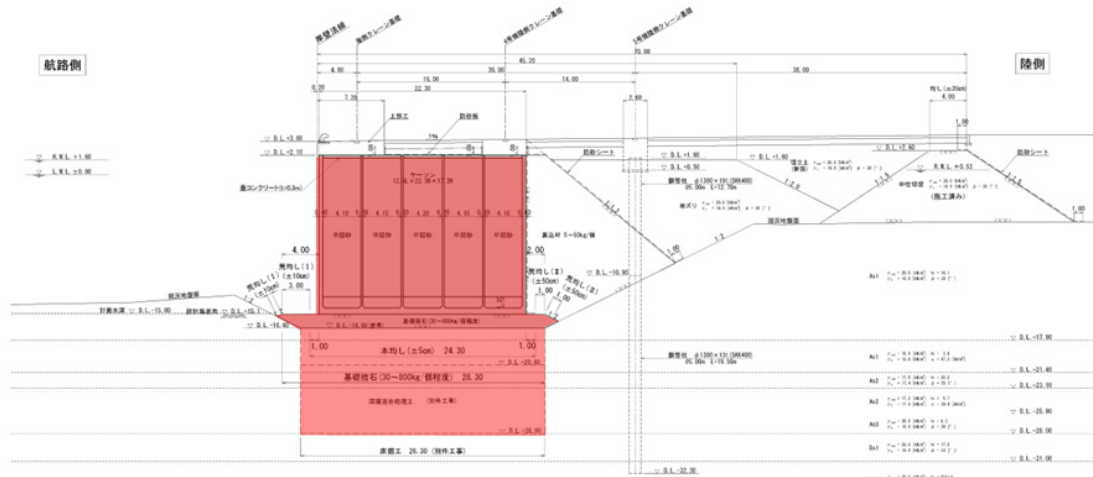
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート	セメント	鉄鋼製品	石材	その他	海上機械	陸上機械
		[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]
基礎工	614,683	0	0	0	553,330	23,259	38,054	39
消波工	1,189,974	1,115,421	0	0	0	10,489	13,316	50,747
付属工	2,158	0	0	0	0	328	1,248	582
共通仮設	8,533	0	0	0	0	1,112	6,936	485
合計	1,815,348	1,115,421	0	0	553,330	35,188	59,554	51,853



参考図-21 傾斜堤②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



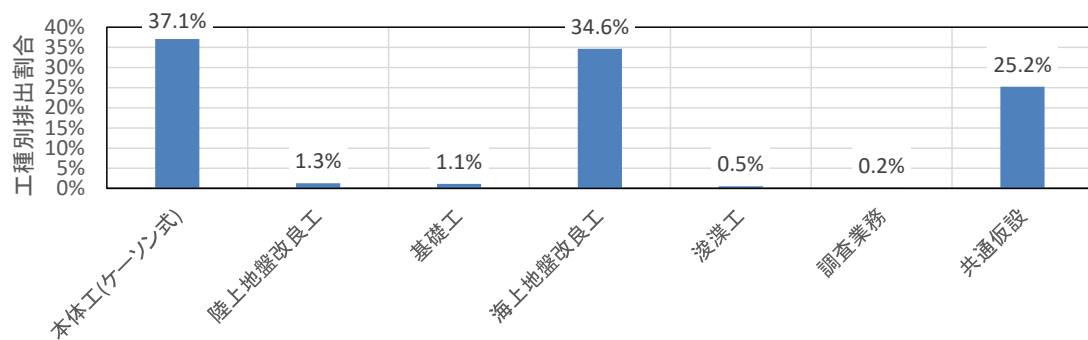
参考図-22 傾斜堤②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



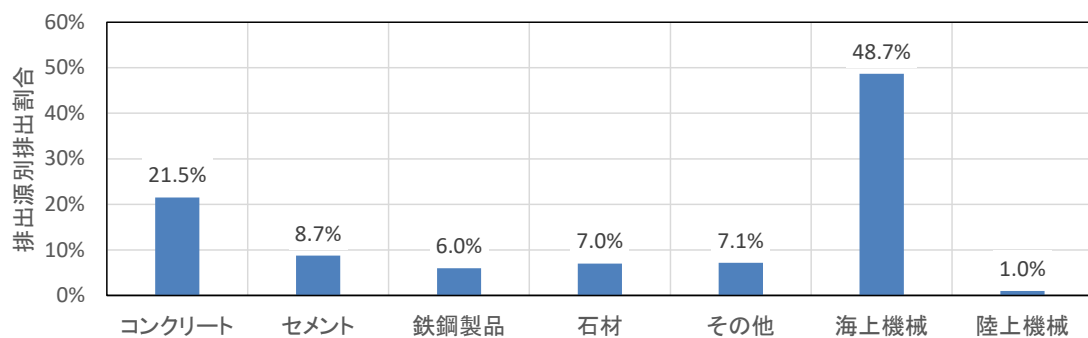
参考図-23 重力式岸壁①の標準断面図

参考表-9 重力式岸壁①の工事における CO₂排出量の算定結果

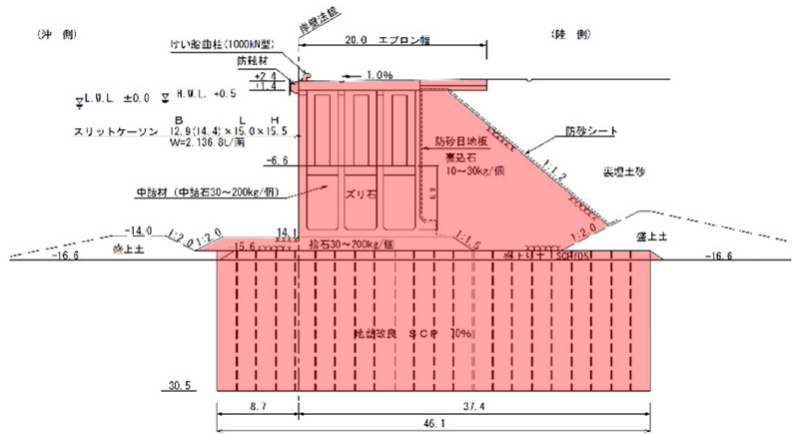
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
本体工(ケーソン式)	1,639,062	949,891	0	264,382	309,833	14,508	72,938	27,510
陸上地盤改良工	55,523	37	6	0	114	48,643	1,091	5,633
基礎工	49,466	0	0	0	84	8,203	41,179	0
海上地盤改良工	1,531,094	0	386,384	0	0	121,329	1,023,382	0
浚渫工	23,024	0	0	0	0	2,440	20,584	0
調査業務	8,335	0	0	0	0	1,289	1,867	5,179
共通仮設	1,113,502	0	0	0	26	118,557	990,492	4,427
合計	4,420,007	949,927	386,390	264,382	310,057	314,969	2,151,533	42,749



参考図-24 重力式岸壁①の工事における CO₂排出量の算定結果 (工種別排出割合)



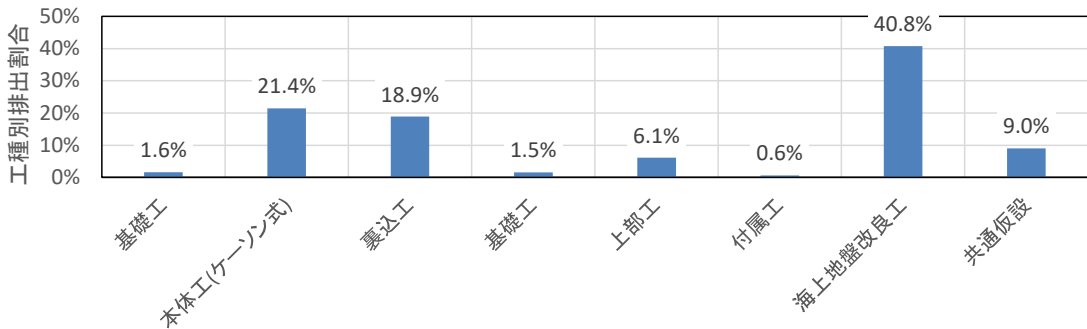
参考図-25 重力式岸壁①の工事における CO₂排出量の算定結果 (排出源別排出割合)



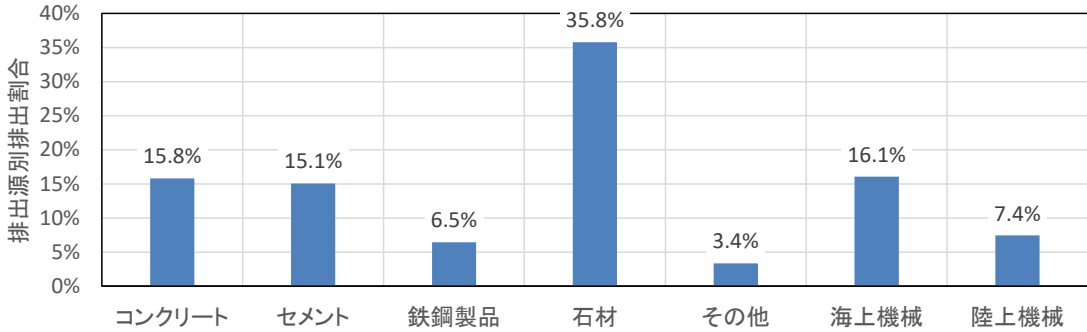
参考図-26 重力式岸壁②の標準断面図

参考表-10 重力式岸壁②の工事における CO₂ 排出量の算定結果

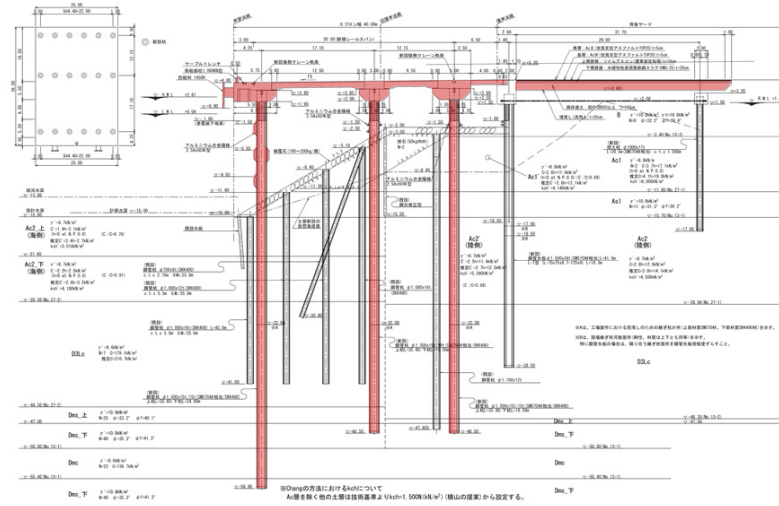
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
基礎工	210,028	0	0	0	120,680	14,842	74,506	0
本体工(ケーソン式)	2,799,569	1,490,478	0	592,836	321,165	53,122	272,875	69,093
裏込工	2,469,457	0	0	4,429	2,305,031	30,213	129,165	619
基礎工	200,901	0	0	0	111,303	14,883	74,714	0
上部工	798,718	575,746	4,826	173,620	294	6,465	28,934	8,833
付属工	79,595	2,440	0	72,454	0	1,969	2,031	701
海上地盤改良工	5,333,509	0	1,964,301	0	1,820,463	188,701	1,047,191	312,852
共通仮設	1,180,550	0	0	0	0	128,017	471,808	580,724
合計	13,072,327	2,068,664	1,969,127	843,339	4,678,936	438,212	2,101,226	972,823



参考図-27 重力式岸壁②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



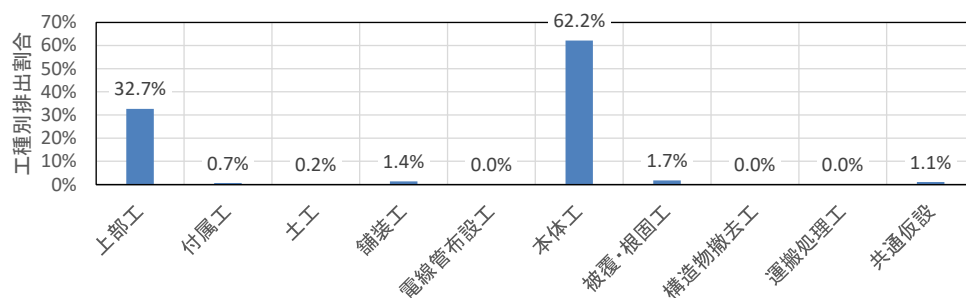
参考図-28 重力式岸壁②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



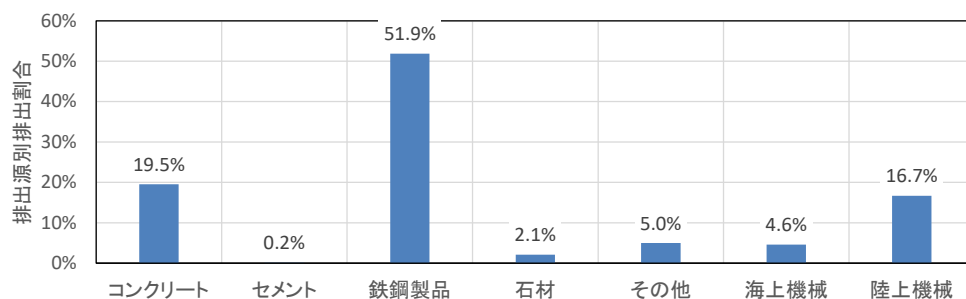
参考図-29 栈橋①の標準断面図

参考表-11 栈橋①の工事における CO₂ 排出量の算定結果

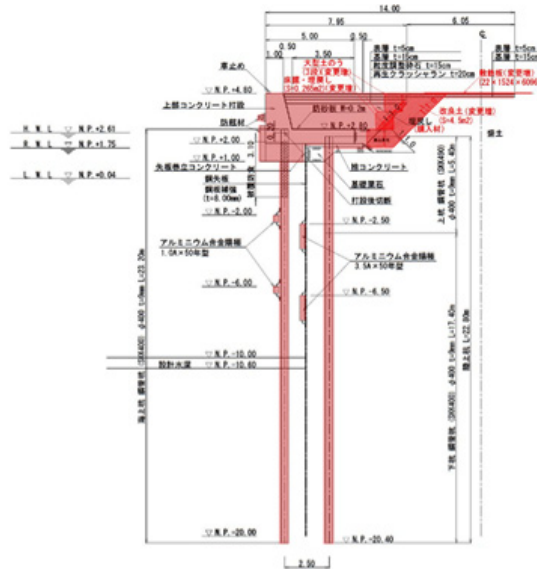
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
上部工	5,929,593	3,543,005	28,735	1,631,073	9	250,029	341,886	134,421
付属工	130,554	0	1,207	96,083	58	6,561	15,887	10,758
土工	35,326	0	0	0	0	5,869	0	29,457
舗装工	245,519	0	0	0	231,351	11,517	10	2,641
電線管布設工	4,169	0	0	1,421	30	2,186	0	532
本体工	11,287,193	0	0	7,684,475	28,641	576,179	246,696	2,751,202
被覆・根固工	316,388	0	0	0	126,343	29,406	160,639	0
構造物撤去工	770	0	0	0	0	117	653	0
運搬処理工	207	0	0	0	0	34	0	173
共通仮設	197,724	0	0	0	0	23,491	76,352	97,881
合計	18,147,443	3,543,005	29,942	9,413,051	386,433	905,388	842,124	3,027,066



参考図-30 栈橋①の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



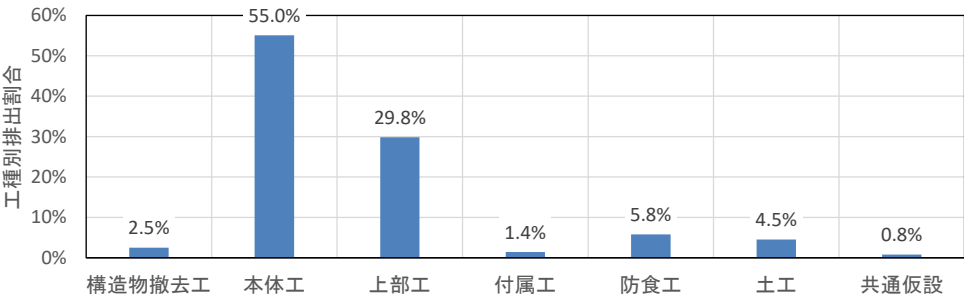
参考図-31 栈橋①の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



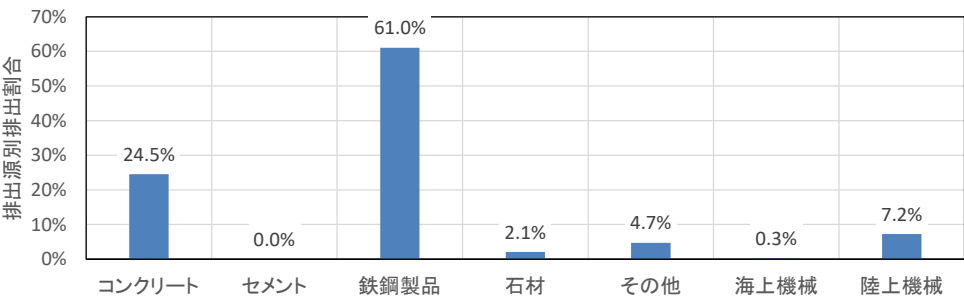
参考図-32 棧橋②の標準断面図

参考表-12 棧橋②の工事における CO₂ 排出量の算定結果

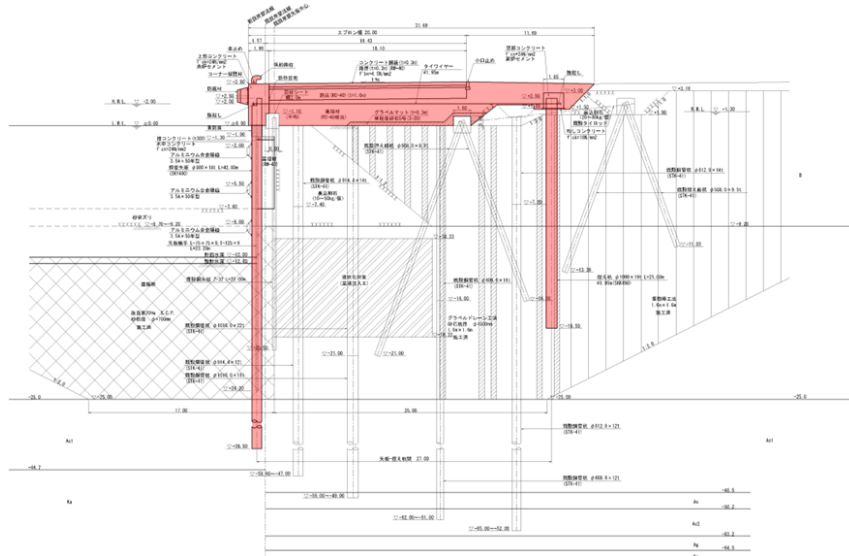
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
構造物撤去工	29,937	0	0	0	0	4,981	0	24,957
本体工	647,915	1,760	0	611,462	0	6,385	0	28,309
上部工	351,260	270,000	0	47,251	0	25,915	388	7,707
付属工	16,716	0	0	15,130	0	421	0	1,164
防食工	68,321	0	0	44,881	0	14,490	3,439	5,511
土工	53,455	17,245	0	0	25,033	1,857	0	9,321
共通仮設	9,923	0	0	0	0	1,648	0	8,274
合計	1,177,527	289,004	0	718,724	25,033	55,698	3,827	85,242



参考図-33 棧橋②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



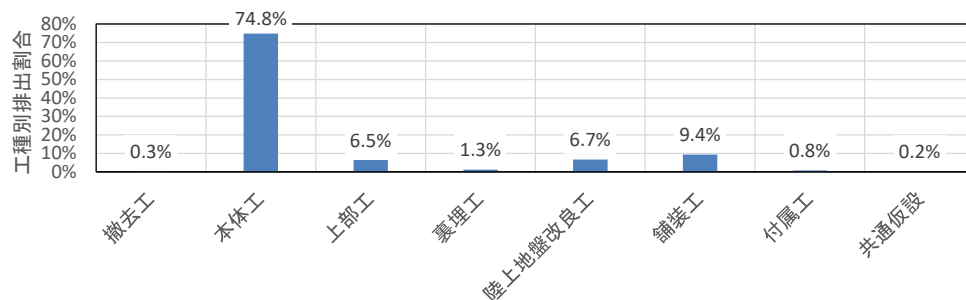
参考図-34 棧橋②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



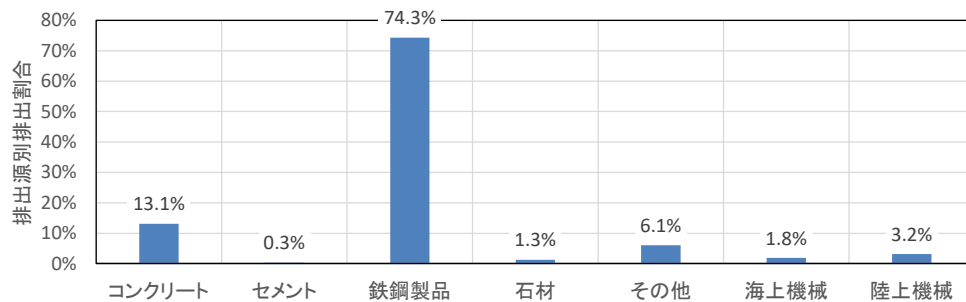
参考図-35 矢板式岸壁①の標準断面図

参考表-13 矢板式岸壁①の工事における CO₂排出量の算定結果

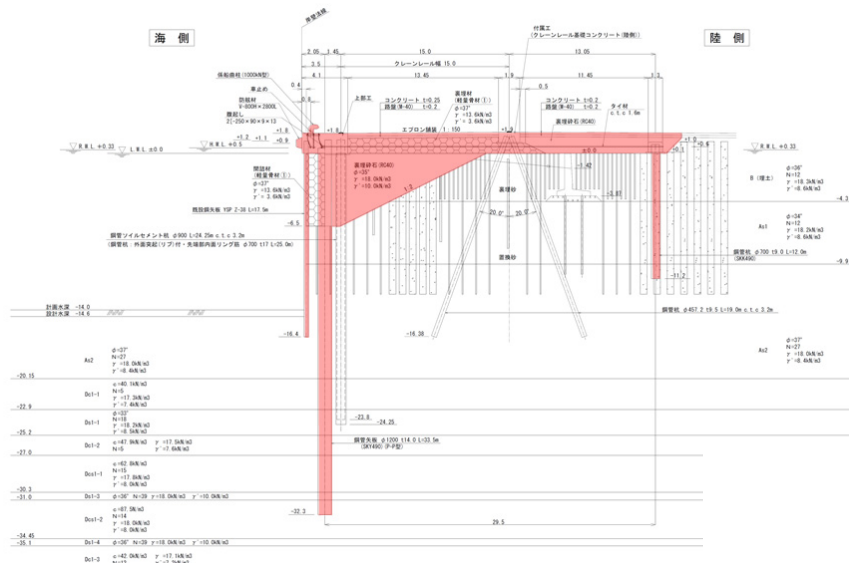
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート	セメント	鉄鋼製品	石材	その他	海上機械	陸上機械
		[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]	[kg-CO ₂]
撤去工	53,914	0	0	0	0	8,956	11,177	33,781
本体工	11,997,927	32,730	0	11,609,142	0	50,161	274,374	31,519
上部工	1,038,297	731,737	0	115,002	0	31,693	5,151	154,714
裏埋工	205,154	3,622	0	0	170,928	5,090	121	25,394
陸上地盤改良工	1,075,933	0	45,366	0	11,346	803,100	0	216,121
舗装工	1,501,170	1,330,946	0	131,688	18,836	4,802	0	14,898
付属工	135,553	1,035	0	64,183	0	64,921	0	5,414
共通仮設	33,664	0	0	74	0	5,083	4,913	23,593
合計	16,041,613	2,100,070	45,366	11,920,089	201,109	973,808	295,737	505,435



参考図-36 矢板式岸壁①の工事における CO₂排出量の算定結果（工種別排出割合）



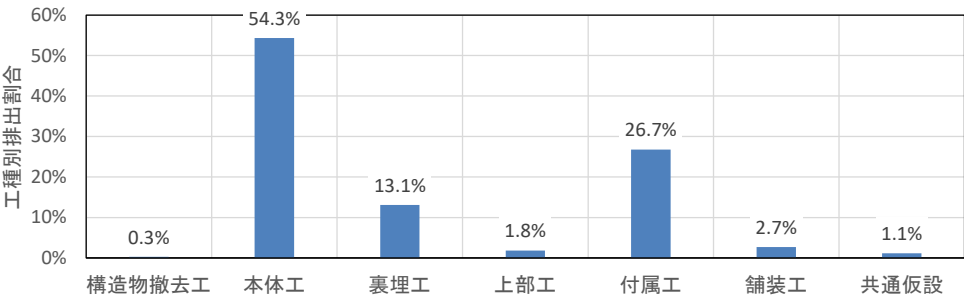
参考図-37 矢板式岸壁①の工事における CO₂排出量の算定結果（排出源別排出割合）



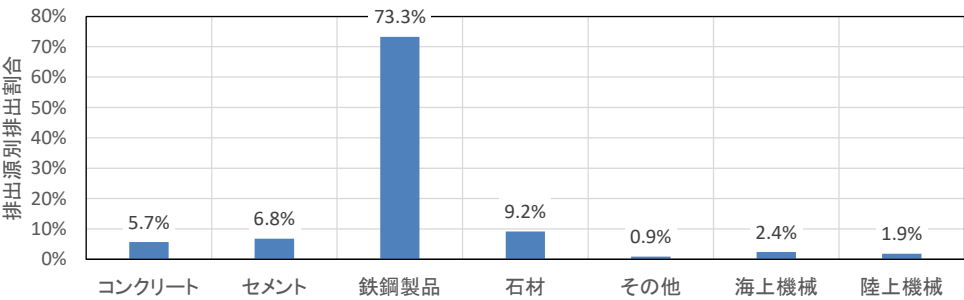
参考図-38 矢板式岸壁②の標準断面図

参考表-14 矢板式岸壁②の工事における CO₂排出量の算定結果

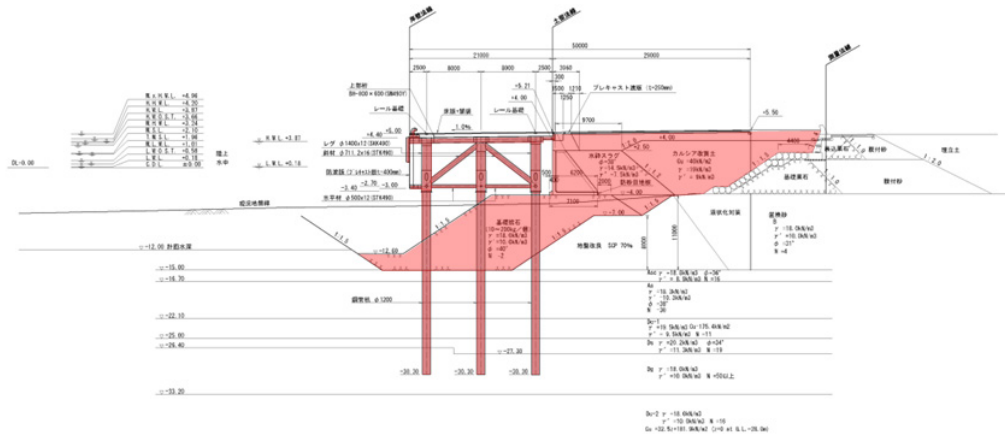
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
構造物撤去工	18,748	0	0	0	0	2,997	3,043	12,708
本体工	3,949,917	51,430	0	3,727,332	0	24,722	120,171	26,263
裏埋工	951,374	0	306,429	0	576,214	13,832	0	54,900
上部工	131,776	124,126	0	2,191	0	1,002	0	4,457
付属工	1,944,217	80,238	185,391	1,576,030	78,644	9,172	0	14,742
舗装工	193,911	157,412	0	20,729	11,660	1,119	0	2,991
共通仮設	80,601	0	0	0	0	9,922	51,547	19,132
合計	7,270,545	413,205	491,820	5,326,283	666,518	62,765	174,761	135,192



参考図-39 矢板式岸壁②の工事における CO₂排出量の算定結果（工種別排出割合）



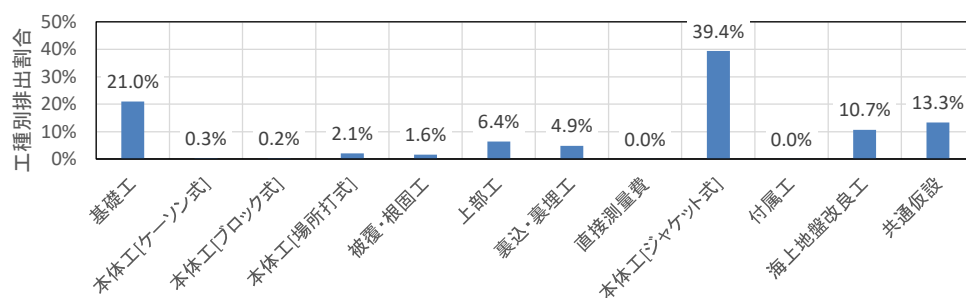
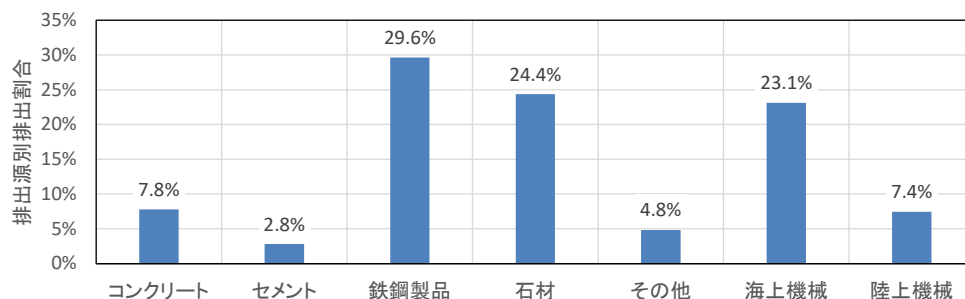
参考図-40 矢板式岸壁②の工事における CO₂排出量の算定結果（排出源別排出割合）

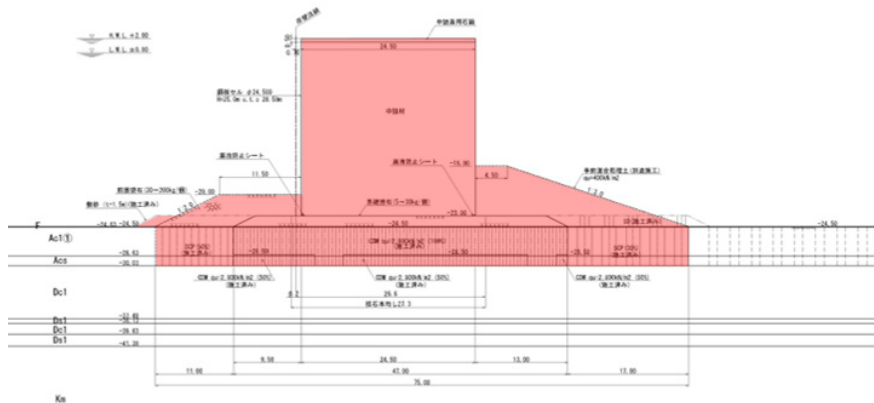


参考図-41 ジャケット式栈橋の標準断面図

参考表-15 ジャケット式栈橋の工事における CO₂排出量の算定結果

工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
基礎工	812,387	0	0	0	684,631	21,122	106,634	0
本体工[ケーソン式]	13,323	3,553	0	0	5,190	497	4,082	0
本体工[ブロック式]	8,668	0	0	0	0	947	7,721	0
本体工[場所打式]	79,397	69,293	0	0	0	1,423	7,639	1,042
被覆・根固工	63,354	0	0	0	48,336	2,426	12,592	0
上部工	248,503	227,700	0	0	0	3,109	15,859	1,836
裏込・裏埋工	187,482	0	0	4,506	175,466	3,217	4,293	0
直接測量費	294	0	0	0	0	44	120	129
本体工[ジャケット式]	1,522,798	0	108,756	1,140,978	13,436	51,593	194,999	13,036
付属工	910	0	0	0	0	204	705	0
海上地盤改良工	411,953	0	0	0	14,126	43,287	340,171	14,368
共通仮設	514,774	0	0	0	0	58,785	199,036	256,953
合計	3,863,843	300,546	108,756	1,145,484	941,185	186,653	893,853	287,366

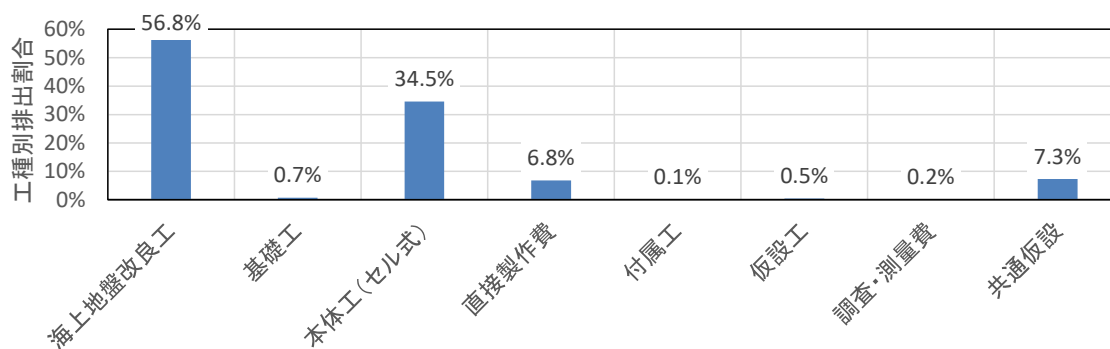
参考図-42 ジャケット式栈橋の工事における CO₂排出量の算定結果（工種別排出割合）参考図-43 ジャケット式栈橋の工事における CO₂排出量の算定結果（排出源別排出割合）



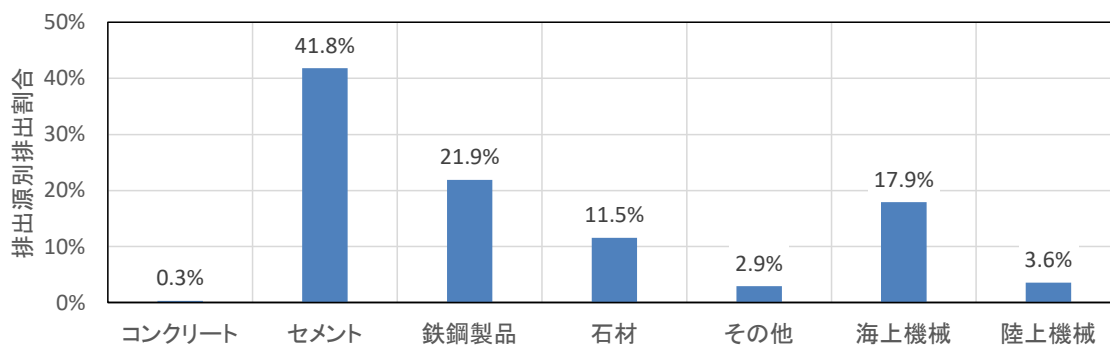
参考図-44 セル式岸壁の標準断面図

参考表-16 セル式岸壁の工事における CO₂ 排出量の算定結果

工種	CO2排出量 [kg-CO2]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート	セメント	鉄鋼製品	石材	その他	海上機械	陸上機械
		[kg-CO2]	[kg-CO2]	[kg-CO2]	[kg-CO2]	[kg-CO2]	[kg-CO2]	[kg-CO2]
海上地盤改良工	8,956,301	0	6,599,735	0	560,089	190,410	1,606,067	0
基礎工	110,307	0	0	0	252	12,309	97,745	0
本体工(セル式)	5,450,054	4,679	0	3,452,943	1,257,146	111,962	290,685	332,638
直接製作費	1,075,267	0	0	1,075,267	0	0	0	0
付属工	9,609	0	0	504	0	1,804	7,301	0
仮設工	74,535	43,393	0	693	3,904	4,410	3,231	18,904
調査・測量費	27,115	0	0	0	0	3,495	21,360	2,260
共通仮設	1,148,312	0	0	0	0	136,629	804,767	206,916
合計	15,776,232	48,073	6,599,735	3,454,139	1,821,392	461,018	2,831,157	560,719



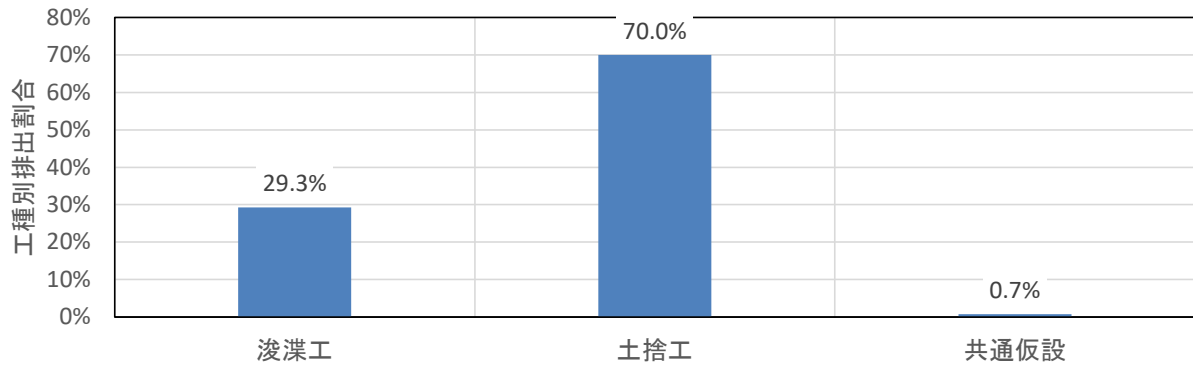
参考図-45 セル式岸壁の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



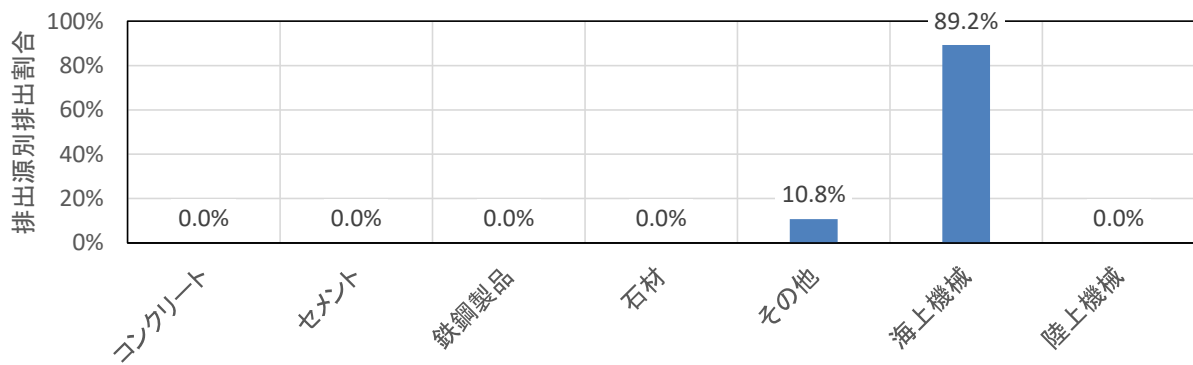
参考図-46 セル式栈橋の工事における CO₂排出量の算定結果（排出源別排出割合）

参考表-17 航路・泊地①の工事における CO₂ 排出量の算定結果

工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
浚渫工	140,479	0	0	0	0	14,889	125,589	0
土捨工	335,597	0	0	0	0	36,413	299,184	0
共通仮設	3,415	0	0	0	0	376	3,038	1
合計	479,491	0	0	0	0	51,678	427,811	1



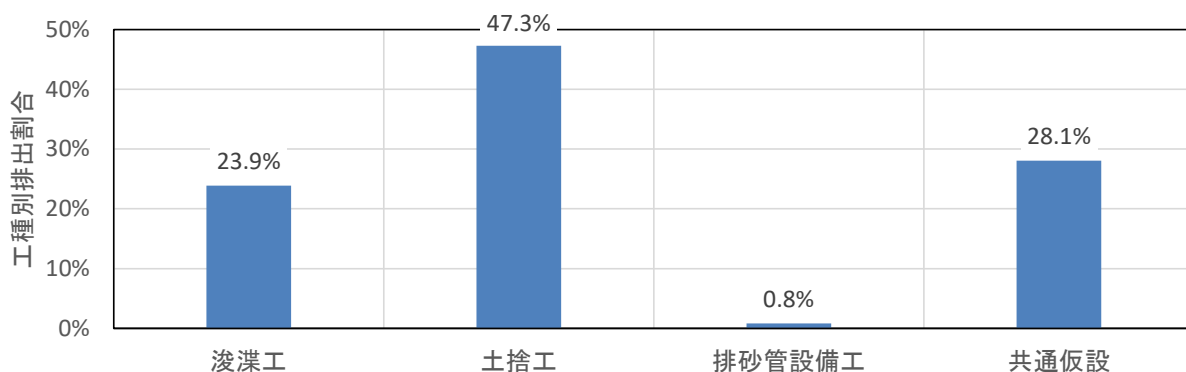
参考図-47 航路・泊地①の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



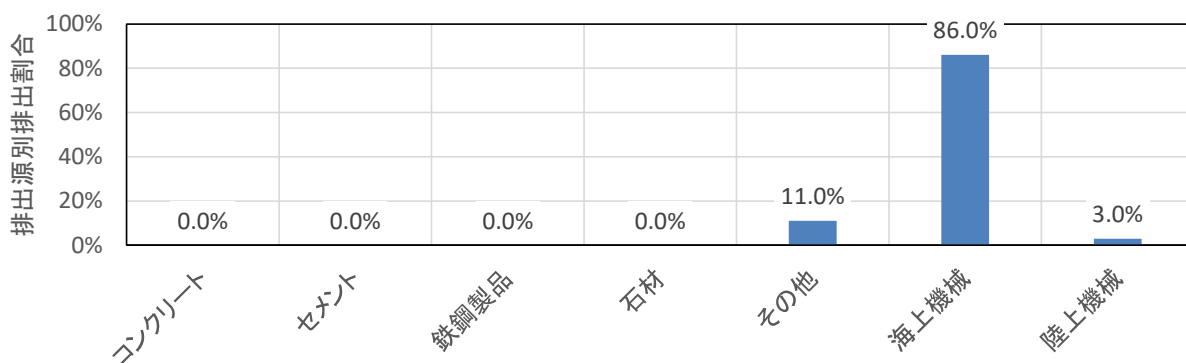
参考図-48 航路・泊地①の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）

参考表-18 航路・泊地②の工事における CO₂ 排出量の算定結果

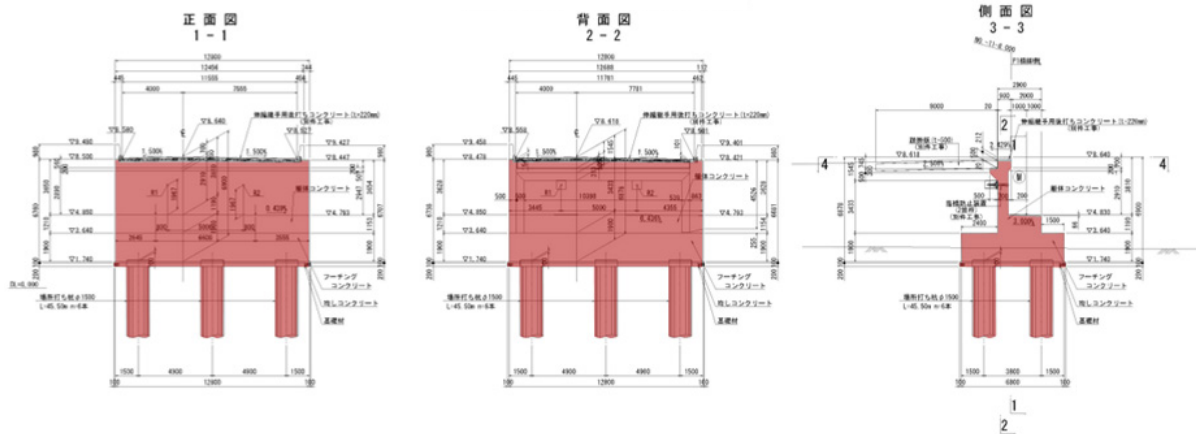
工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
浚渫工	225,650	0	0	0	0	23,917	201,733	0
土捨て工	447,045	0	0	0	0	48,368	398,677	0
排砂管設備工	7,724	0	0	0	0	1,762	2,499	3,463
共通仮設	265,347	0	0	0	0	29,906	210,738	24,704
合計	945,767	0	0	0	0	103,952	813,647	28,167



参考図-49 航路・泊地②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



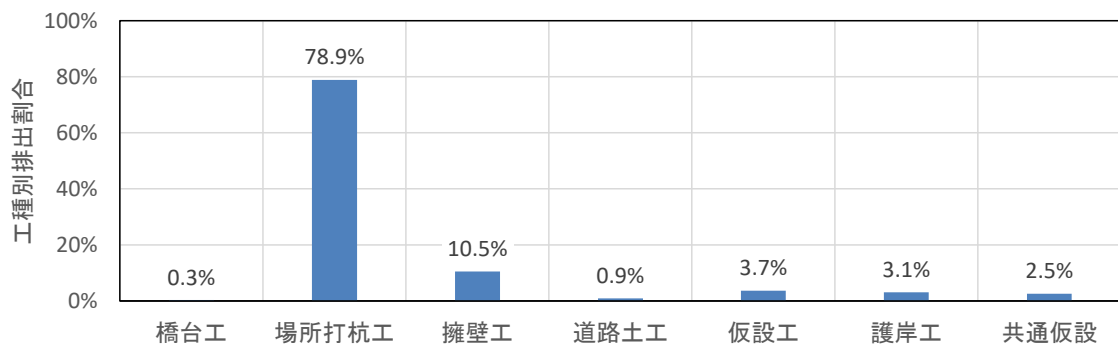
参考図-50 航路・泊地②の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）



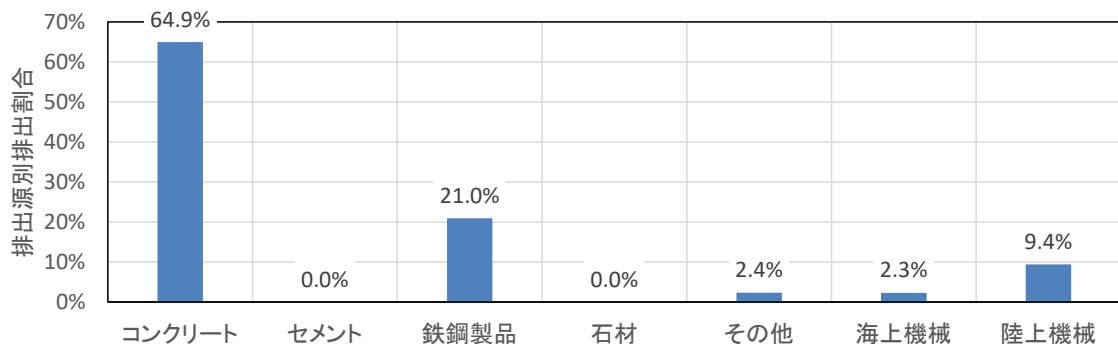
参考図-51 橋梁（橋台部分）の正面図・背面図・側面図

参考表-19 橋梁の工事における CO₂ 排出量の算定結果

工種	CO ₂ 排出量 [kg-CO ₂]	材料の製造等					燃料の燃焼	
		コンクリート [kg-CO ₂]	セメント [kg-CO ₂]	鉄鋼製品 [kg-CO ₂]	石材 [kg-CO ₂]	その他 [kg-CO ₂]	海上機械 [kg-CO ₂]	陸上機械 [kg-CO ₂]
橋台工	1,513	0	0	0	0	251	0	1,262
場所打杭工	379,029	278,665	0	85,298	0	2,569	0	12,497
擁壁工	50,617	33,269	0	15,479	42	322	0	1,505
道路土工	4,531	0	0	0	0	753	0	3,778
仮設工	17,668	0	0	0	0	2,935	0	14,733
護岸工	14,923	0	0	0	0	2,479	11,082	1,362
共通仮設	12,201	0	0	0	0	2,027	0	10,174
合計	480,482	311,934	0	100,777	42	11,335	11,082	45,311



参考図-52 橋梁の工事における CO₂ 排出量の算定結果（工種別排出割合）



参考図-53 橋梁の工事における CO₂ 排出量の算定結果（排出源別排出割合）

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 1249

July 2023

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは
〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019
E-mail:ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

