

第90回 環境システムシンポジウム
2026年1月16日

子どもたちに授けよう。しごとを。
SHIMIZU CORPORATION
清水建設

土木・インフラ分野における CO₂削減に向けた取組事例

清水建設 土木技術本部 プロジェクト技術部

永尾 謙太郎



【本日の発表内容】

- ① 土木工事のCO₂排出特性の分析結果の紹介
- ② 当社が取組むCO₂排出量削減施策の紹介

【本題の前に】

「カーボンニュートラル施工が、
当たり前になるのはいつですか？」

の問いを考えてみましょう

【本題の前に】

カーボンニュートラル施工が当たり前になる時代は？

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

- スコープ 1
- スコープ 2

≡ 主要な建機が電動化される時代？
合成燃料(e-fuel等)が普及する時代？

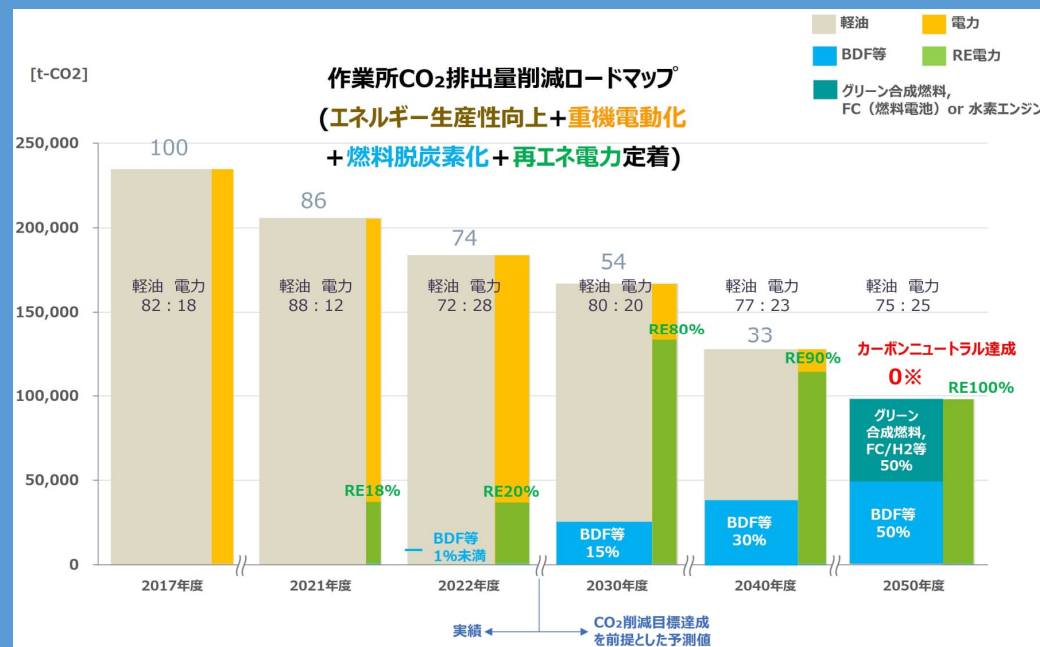
□ 2040年での建設機械の電動化率は20～30%

出典：経済産業省：GX建機普及に向けたロードマップ策定に係る研究会中間とりまとめ、2025年

□ 既存バイオ燃料は安定的なサプライチェーンに課題 (廃食油の供給限界等)

出典：吉村美毅：いま、建設業に求められるサプライチェーンCO2削減、建設機械施工Vol.73 No.11、2021年

□ 合成燃料など新たな軽油代替燃料の技術革新にも、 期待せざるを得ない



当社のスコープ 1、2 の削減計画

【本題の前に】

カーボンニュートラル施工が当たり前になる時代は？

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

□スコープ3 ≡ セメントと鉄鋼の製造工程が カーボンニュートラルになる時代？

2050年CNの実現に向けた取組み:技術ロードマップ

- 2030年に向けて、**省エネ設備の導入拡大やエネルギー代替廃棄物の利用拡大を主な対策としたCN行動計画を着実に推進**することにより、CO₂削減を進める
- さらなるCO₂削減に向け、**現時点で有効な技術開発に取り組んでいる（GI基金の活用等）**
- 2030年以降、CCUS・アンモニア/合成メタン等の革新的技術の社会実装を進め、CO₂削減を加速し、2050年CNの実現を目指す**

技術ロードマップ



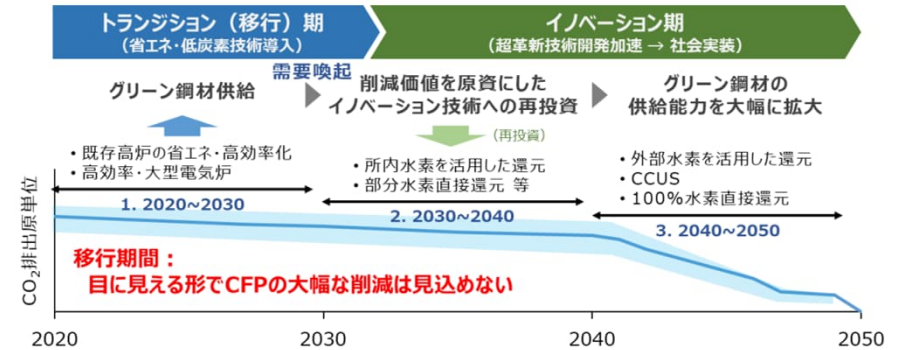
（資料出所）「トランジションファイナンス」に関するセメント分野における技術ロードマップ p.36(抜粋)
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition/transition_finance_technology_roadmap_cement_jpn.pdf

※番号は後述参考資料の取組事例 9

出典：（一社）セメント協会、カーボンニュートラル(CN)の実現に向けたセメント産業の取組み、2025。

グリーンスチールへの取り組み

- 鉄鋼プロセスのカーボンニュートラル化には、革新技術の開発・実装やクリーン原料・クリーンエネルギーサプライチェーンの構築に多くの時間を要し、**革新製鉄技術によるCO₂を大幅低減した鉄鋼製品は、世界的にも製造できていないのが実情。2040年頃ようやく商用化の目処が立つと予測されている。**
- 大幅な削減が困難な移行期間において、グリーン鋼材に対する顧客のニーズを満たしつつ、極めて高コストな投資を回収するための持続可能な手段として、現在、グリーンスチールへの取り組みが進展している。



出所:「トランジションファイナンス」に関する鉄鋼分野における技術ロードマップ（経済産業省、21年10月）を加工して作成
https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition/transition_finance_technology_roadmap_iron_and_steel_jpn.pdf

出典：（一社）日本鉄鋼連盟、カーボンニュートラル行動計画報告、2025。

カーボンニュートラル施工が当たり前になる時代は？

「カーボンニュートラル施工が、当たり前になるのはいつですか？」

⇒2050年以降？ あと24年後？

（各サプライヤーが2050年を目途にしている技術革新に依存するため）

我々、施工者は、

現場視点で、価値の高い低炭素・脱炭素技術を開発および適用し、

その効果を可視化・価値をアピールすることで、

出来るところから低炭素施工を普及させる（当たり前） のが役目だろう

① 土木工事のCO₂排出特性の分析結果の紹介

現場視点で、価値の高い低炭素・脱炭素技術を開発および現場適用し、
その**効果を可視化・価値をアピール**することで、
出来るところから低炭素施工を普及させる

① 土木工事のCO₂排出特性の分析結果の紹介

土木分野のCO₂排出量の管理に係る動き

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

- 土木分野には、統一的なCO₂排出量の算定手法が存在しなかったが、昨年度、国土交通省がマニュアルが策定された。

インフラ分野における建設時のGHG排出量 算定マニュアル案の策定について

令和6年8月

国土技術政策総合研究所 建設経済・環境研究室

国土交通省
国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management

1

- 土木工事の脱炭素アクションプランでは、27年以降、CO₂削減効果・実態排出量について表彰制度・工事成績評定インセンティブを与える方針である。

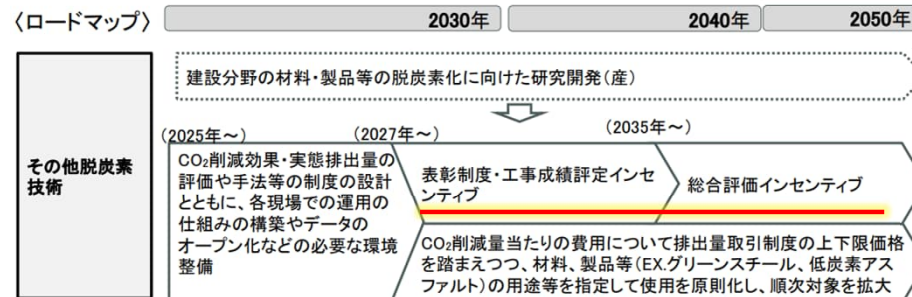


Press Release

令和7年4月21日
大臣官房技術調査課

国土交通省土木工事の脱炭素アクションプランを公表しました！

～建設現場のカーボンニュートラルに向けて～



① 土木工事のCO₂排出特性の分析結果の紹介

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

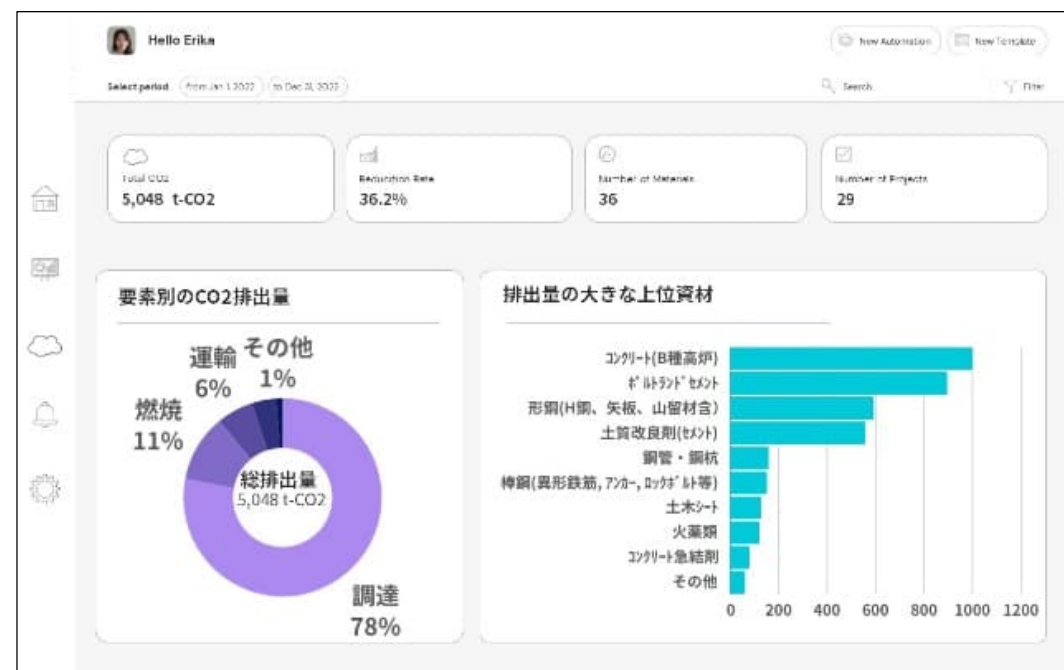
CO₂排出量の可視化に係る作業の省人化

- ❑ 当社では、土木工事の積算ソフトのデータを用いて、ワンクリックでCO₂排出量を可視化できるプラットフォーム「Civil-CO₂」をゴーレム社と共同開発
- ❑ 施工者が取組む低炭素化施工の効果の可視化し、その価値のアピールを可能にした。

土木工事の積算ソフト
(各社共通)



データ
連携



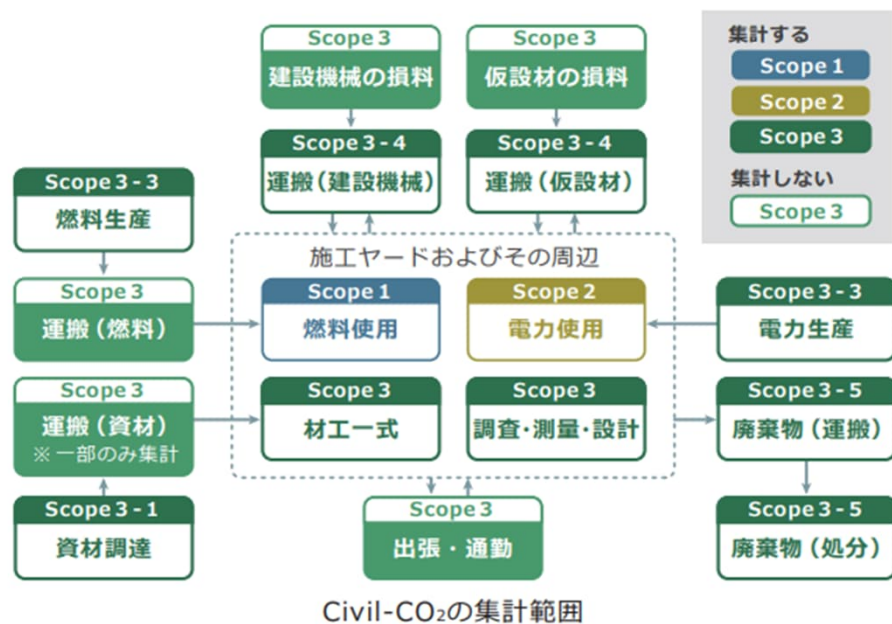
① 土木工事のCO₂排出特性の分析結果の紹介

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

Civil-CO₂を用いて排出特性を分析

- CO₂排出量の集計範囲は、国交省の算定マニュアルに準拠
- 排出原単位はIDEAを使用

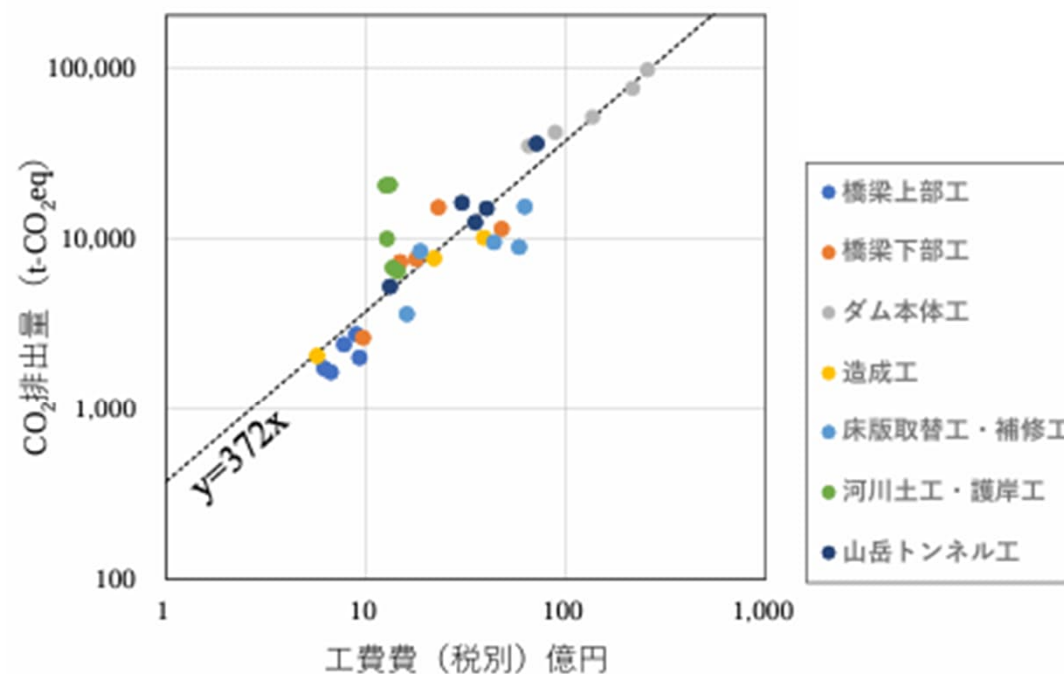


- 実際に33件の実工事のCO₂排出量を算定

工種	内容
橋梁上部工	連続ラーメン箱桁橋：5件
橋梁下部工	RC橋脚：5件
ダム本体工	重力式コンクリートダム：5件
造成工	IC造成・道路建設・ダム土工：3件
床版取替工・補修工	高速道路床版取替・補修：5件
河川土工・護岸工	護岸・堤防工事：5件
山岳トンネル工	国道・高速道路トンネル工事：5件

分析結果（１）

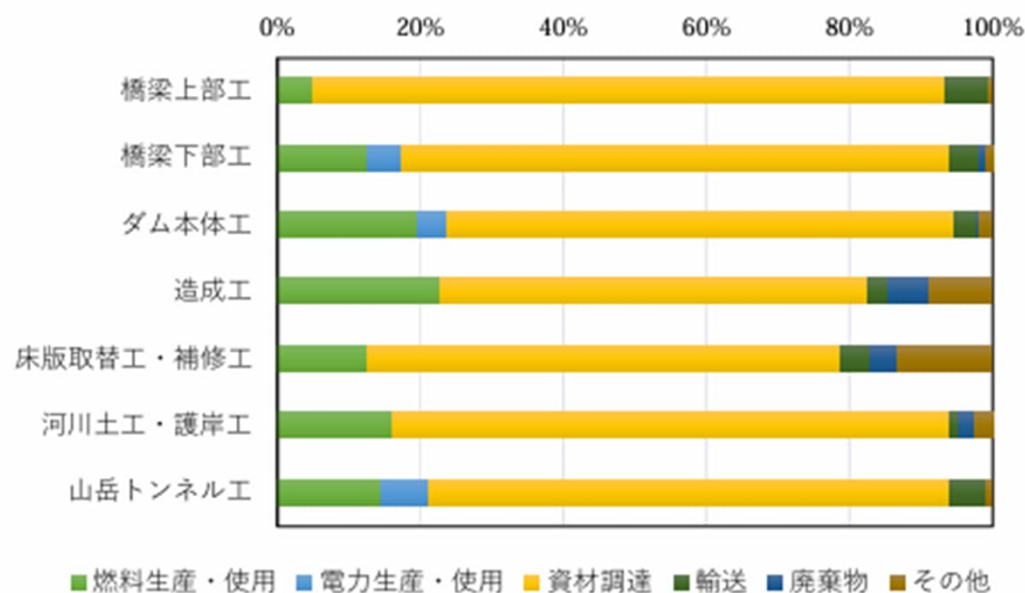
□対象工事のCO₂排出量は、33件の平均値として372 t -CO₂eq/億円



工事費とCO₂排出量の関係

分析結果（２）

- いずれの工種も資材調達に伴う排出(Scope3-1)が約8割を占める。
- 燃料（主に軽油）の使用に伴う排出は10～20%程度、電力使用に伴う排出も全体的に少ない傾向にある。



CO₂排出起源

① 土木工事のCO₂排出特性の分析結果の紹介

分析結果（3）

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

a) 橋梁上部工

資材名	平均	標準偏差
1 コンクリート（普通ポルトランド）	42.7%	3.5%
2 棒鋼	23.6%	1.2%
3 ワイヤー・緊張材	16.5%	2.5%
4 鋼板	5.6%	2.9%
5 コンクリート（高炉B種）	3.7%	1.4%

→コンクリート・棒鋼・ワイヤー・緊張材

b) 橋梁下部工

資材名	平均	標準偏差
1 鋼管・鋼杭	42.5%	34.6%
2 コンクリート（普通ポルトランド）	20.7%	20.8%
3 棒鋼	17.0%	13.9%
4 形鋼	5.2%	4.9%
5 コンクリート（高炉B種）	5.0%	1.3%

→鋼管・鋼杭・コンクリート・棒鋼

c) ダム本体工

資材名	平均	標準偏差
1 コンクリート（高炉B種）	31.9%	32.0%
2 コンクリート（フライアッシュ）	29.3%	24.0%
3 コンクリート（ポルトランド）	22.6%	24.1%
4 棒鋼	4.0%	2.3%
5 建設用金属製品類	2.7%	3.4%

→コンクリート

d) 造成工

資材名	平均	標準偏差
1 土質改良材類	41.9%	29.7%
2 コンクリート製品（二次製品）	13.4%	18.4%
3 棒鋼	11.9%	15.0%
4 形鋼	6.4%	7.9%
5 鋼管・鋼杭	6.1%	8.5%

→土質改良材・コンクリート・棒鋼

① 土木工事のCO₂排出特性の分析結果の紹介

分析結果（3）

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

e) 床版取替工・補修工

	資材名	平均	標準偏差
1	コンクリート製品（二次製品）	38.1%	23.7%
2	アスファルト合材・混合物類	17.5%	13.4%
3	棒鋼	8.6%	7.2%
4	モルタル	6.9%	5.3%
5	コンクリート（普通ポルトランド）	6.3%	2.9%

→コンクリート・アスファルト・棒鋼

f) 河川土工・護岸工

	資材名	平均	標準偏差
1	土質改良材類	74.1%	23.4%
2	鋼管・鋼杭	8.4%	10.5%
3	コンクリート製品（二次製品）	7.1%	14.2%
4	コンクリート（高炉B種）	3.6%	3.7%
5	アスファルト合材・混合物類	2.9%	5.5%

→土質改良材類

g) 山岳トンネル工

	資材名	平均	標準偏差
1	コンクリート（普通ポルトランド）	31.3%	11.8%
2	コンクリート（高炉B種）	21.5%	7.1%
3	形鋼	9.1%	4.6%
4	棒鋼	5.9%	1.8%
5	土木シート	4.3%	0.7%

→コンクリート・形鋼・棒鋼

分析結果のまとめ

□ スコープ 1、2 は、全排出量の約 1 ～ 2 割である。

□ スコープ 3 – 1 が、全排出量の約 7 ～ 8 割である。

そのうち、コンクリート・セメント・鋼材類・アスファルトの 4 分類が大部分を占める。



- 施工者が現場で排出するスコープ 1、2 の削減はもちろん必要であるが、施工者としては、工夫の余地が少ない
(BDF購入などお金をかければ出来るが、価格競争に勝てないという課題に直面)
- 我々が最も貢献できる点は、費用対効果が高く、安定供給が可能な低炭素型のコンクリート・セメント・アスファルトの技術の開発・普及によるスコープ 3 – 1 の削減ではないか

② 当社が取り組むCO₂排出量削減策の紹介

現場視点で、価値の高い**低炭素・脱炭素技術を開発および現場適用**し、
その効果を可視化・価値をアピールすることで、
出来るところから低炭素施工を普及させる

② 当社が取組むCO₂排出量削減策の紹介

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

バイオ炭を用いた低炭素化・脱炭素化（１）

□バイオ炭の特徴：

炭素含有率が高い：約 9 割

残存率が高い：100年後も固体として約 9 割残存

副産物を利用：オガ粉を利用

製造過程



バイオ炭は、「燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350℃超の温度でバイオマスを加熱して作られる固形物」と定義される。

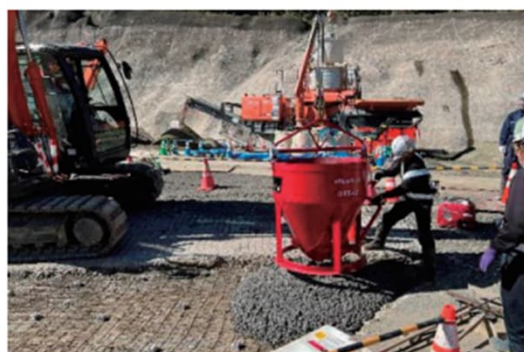
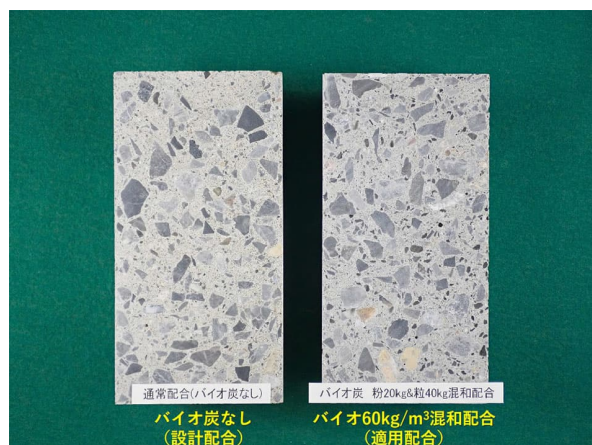
② 当社が取組むCO₂排出量削減策の紹介

バイオ炭を用いた低炭素化・脱炭素化（2）

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

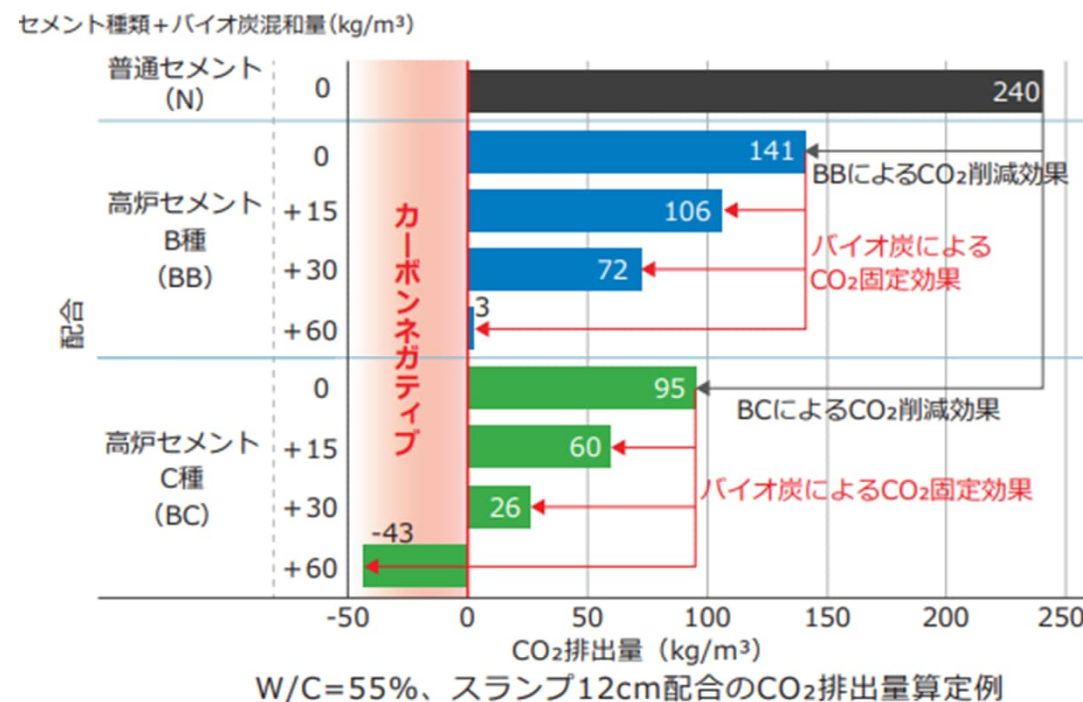
□ コンクリート+バイオ炭（SUSMICS-C）



コンクリート打込みの状況



仮舗装コンクリート



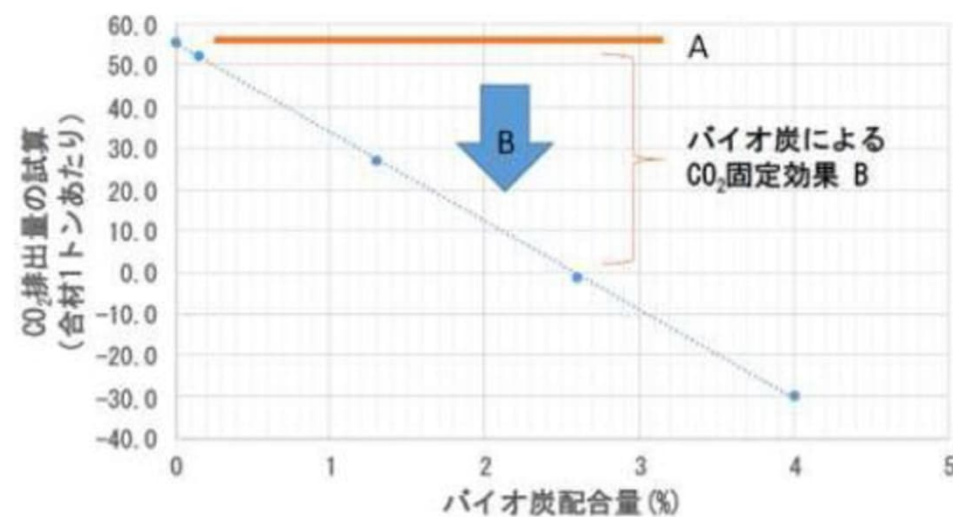
② 当社が取組むCO₂排出量削減策の紹介

バイオ炭を用いた低炭素化・脱炭素化（3）

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

□ アスファルト+バイオ炭（SUSMICS-A）



② 当社が取組むCO₂排出量削減策の紹介

バイオ炭を用いた低炭素化・脱炭素化（４）

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

□ ソイルセメント+バイオ炭（SUSMICS-S）

※1m³あたり40kgのバイオ炭を添加



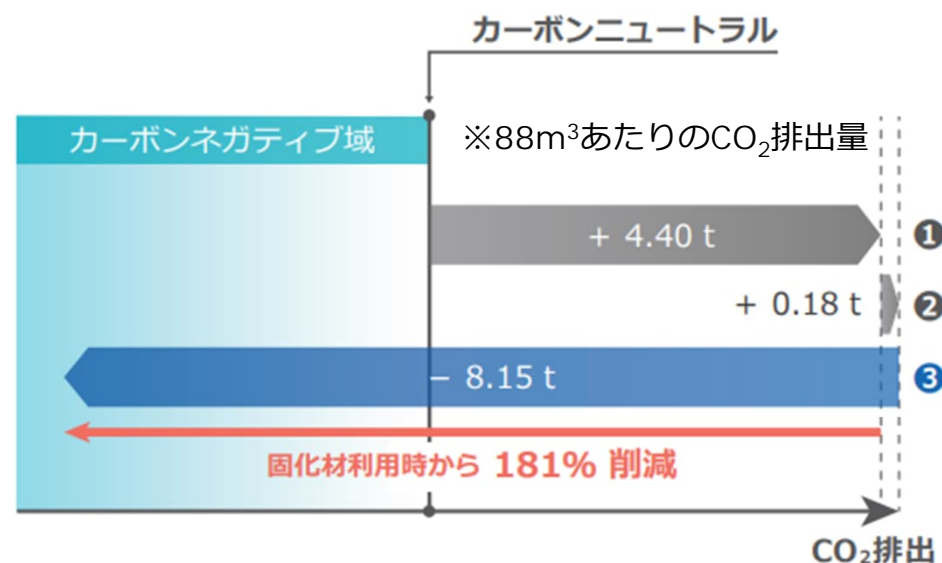
練上がり直後のSUSMICS-S



施工状況



従来の流動化処理土施工と同じ運搬車を使用



- ① セメント系固化材の製造等に由来するCO₂ 排出量
- ② バイオ炭の使用（プラントへの運搬等）に由来するCO₂排出量
- ③ バイオ炭によるCO₂貯留量

CO₂排出・貯留量の関係

② 当社が取り組むCO₂排出量削減策の紹介

バイオ炭を用いた低炭素化・脱炭素化（5）

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

□地盤改良工法+バイオ炭（SUSMICS-G）

① 材料の敷き均し



② 混合



③ 整正・転圧



地盤改良材であるセメントを溶融スラグで代用することで、セメント使用量を低減しつつ、そこにバイオ炭を混合することで、さらに低炭素化・脱炭素化を図る工法

② 当社が取り組むCO₂排出削減策の紹介

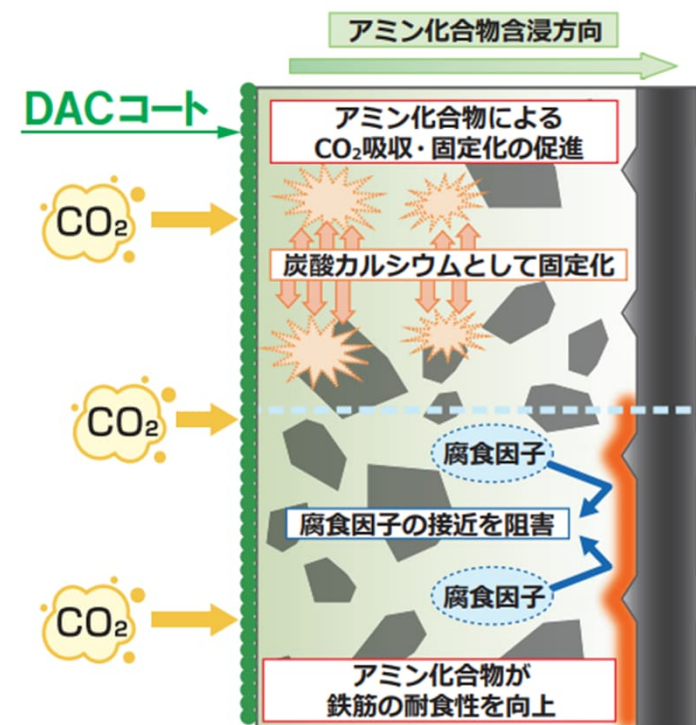
DAC技術を用いたコンクリートの脱炭素化

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

□ 含浸剤を塗るだけで、既設・新設を問わずCO₂吸収「DACコート」

- 大気中のCO₂を吸収し、コンクリート構造物の内部に炭酸カルシウムとして固定化する
- 通常の1.5倍以上のCO₂を固定可能



DACコート概念図

「カーボンニュートラル施工が、
当たり前になるのはいつですか？」

1 年でも早く、
土木工事のカーボンニュートラル施工が、
当たり前になる時代を作り上げていきましょう