

CO₂排出量の大幅な削減と 産業副産物の有効利用を目的とした 電力洞道工事への 環境配慮コンクリートの実装

大成建設株式会社

◆本環境技術の要約と効果



今回の技術はシールドトンネルを対象として、
“コンクリートによるCO₂削減”を図ったものである。

- ①ポルトランドセメントの使用量を“ゼロ”として、
材料製造時のCO₂排出量を削減した環境配慮コンクリート
- ②ポルトランドセメントの使用量を“ゼロ”とし、CCU人工炭酸カルシウムを加えて、更なるCO₂削減を図った環境配慮コンクリート
- ③ポルトランドセメントの使用量を“ゼロ”とし、細骨材に石炭ガス化複合発電で発生するスラグを使用した環境配慮コンクリート

◆本環境技術の要約と効果

・環境効果:CO₂削減量

	通常のコ ンクリート	①③セメン ト・ゼロ型	②カーボン リサイクル
原単位			
CO ₂ 排出量	325 kg/m ³	89.2 kg/m ³	-5.8 kg/m ³
CO ₂ 固定量	—	—	97 kg/m ³
実装数量	—	1,537m ³	52m ³
CO ₂ 削減量※	(基準)	362 ton	17 ton
合計		379 ton	
CO ₂ 固定量	(基準)	—	5 ton
合計		5 ton	

計1,589m³

※：通常のコングリートとの比較

1.技術の概要(環境配慮コンクリート)

環境配慮コンクリートはCO₂排出量を大幅に削減することを可能としたコンクリート。
(高炉スラグ微粉末などの混和材を極限まで活用したコンクリート)

通常のコンクリート



CO₂ : 約 760 kg/ton

練り混ぜ

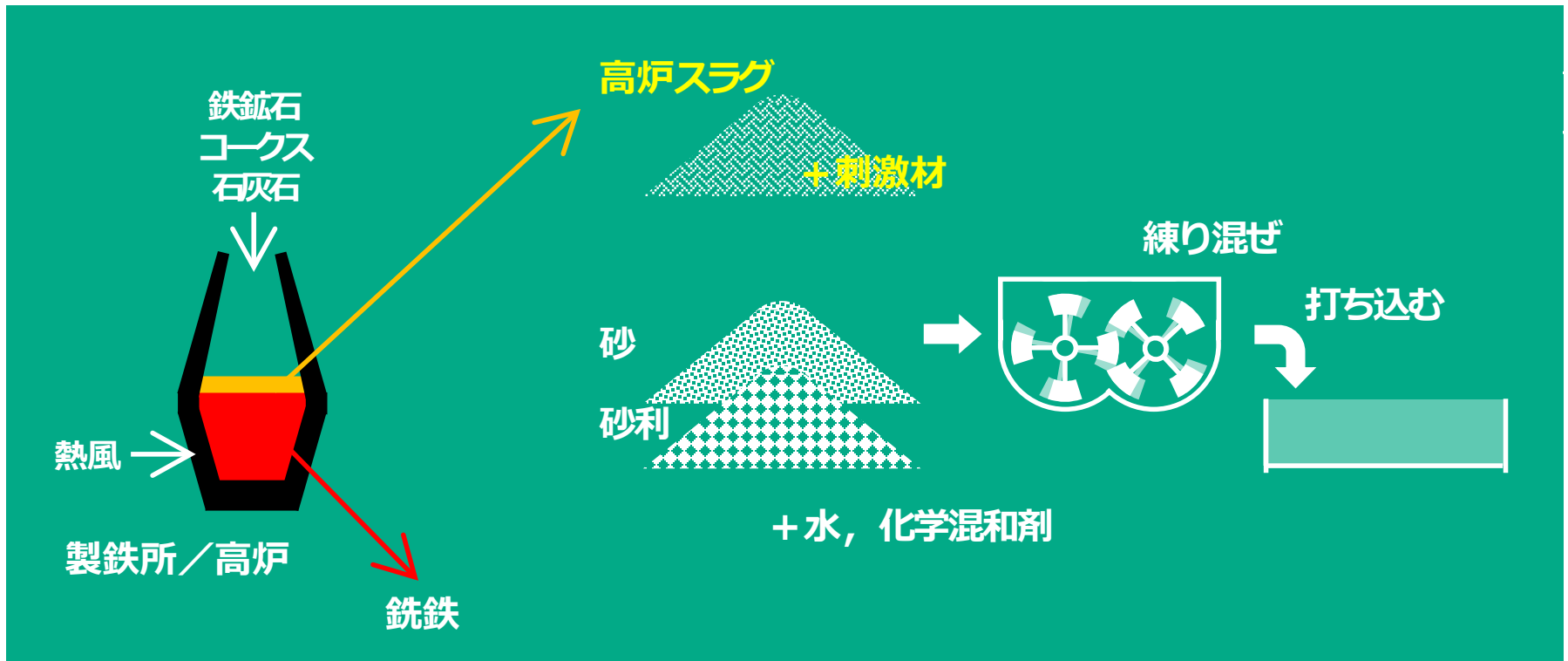
打ち込む

+水, 化学混和剤

材料製造時のCO₂排出量
260~300kg/m³

環境配慮コンクリート(セメント・ゼロ型)

- ①ポルトランドセメントの使用量を“ゼロ”として、
材料製造時のCO₂排出量を削減した環境配慮コンクリート

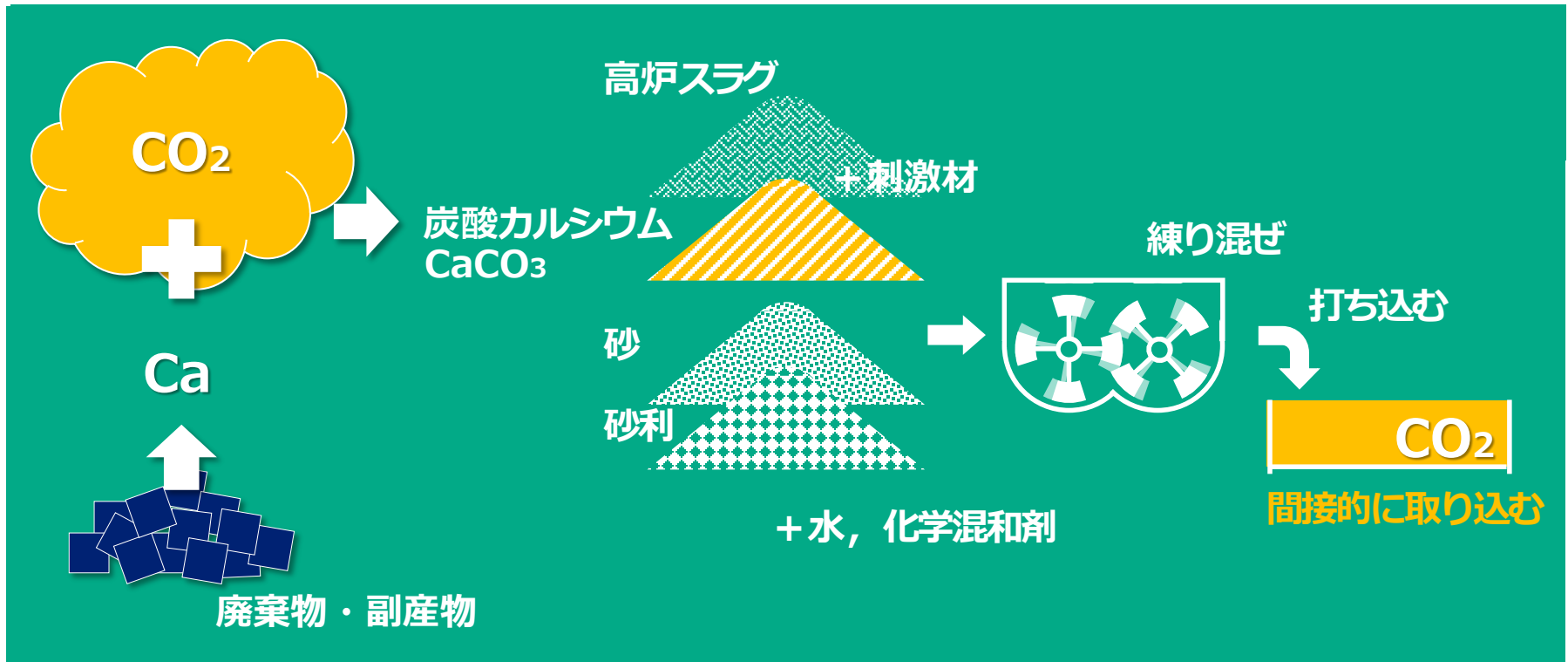


材料製造時のCO₂排出量: 80~90kg/m³

→ 普通コンクリートの1/4程度まで削減

環境配慮コンクリート(カーボン・リサイクル)

②ポルトランドセメントの使用量を“ゼロ”とし、CCU人工炭酸カルシウムを加えて、更なるCO₂削減を図った環境配慮コンクリート



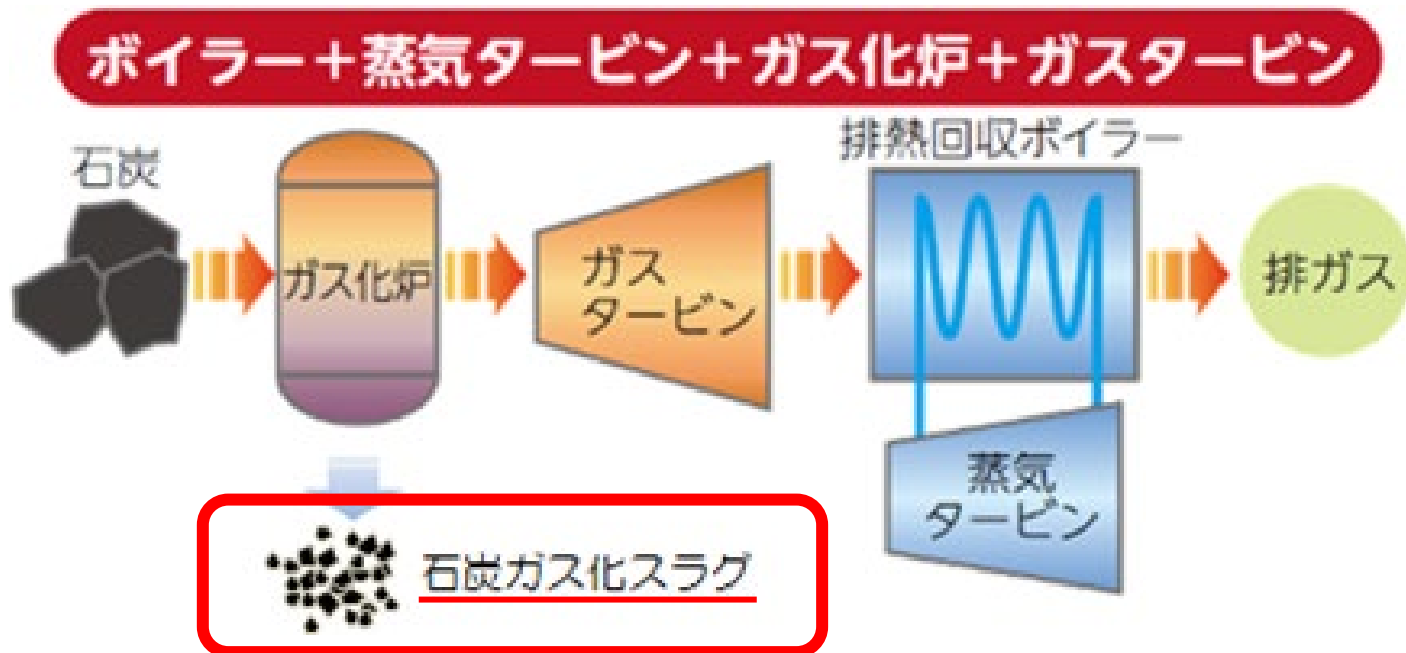
材料製造時のCO₂排出量: 0~-100kg/m³
→カーボンネガティブを達成

1.技術の概要(環境配慮コンクリート)

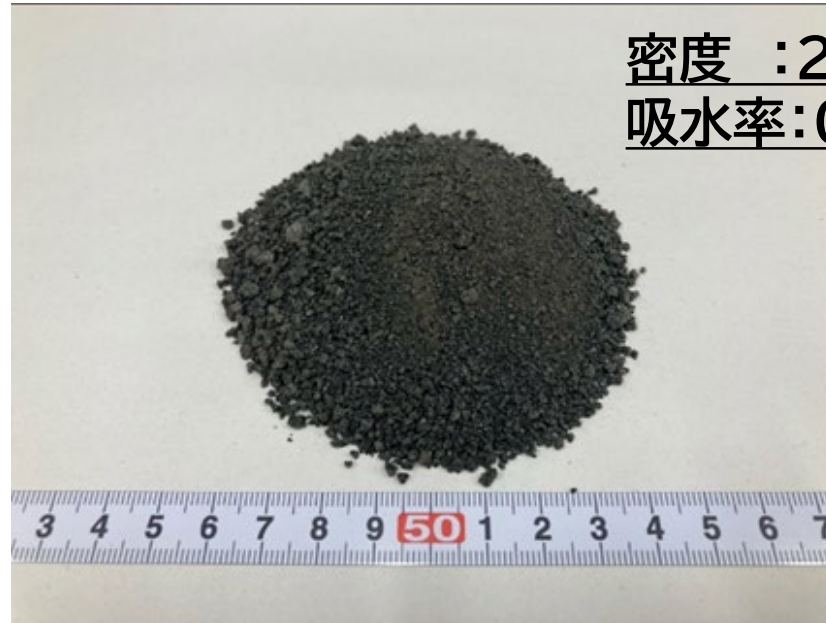
更なる資源の有効利用

- ③ポルトランドセメントの使用量を“ゼロ”とし、細骨材に石炭ガス化複合発電で発生するスラグ(JIS A 5011)を使用した環境配慮コンクリート

<石炭ガス化複合発電について>



石炭ガス化スラグ細骨材を用いたセメント・ゼロ型の 事前検討結果



密度 : 2.98g/cm^3

吸水率: 0.28%

石炭ガス化スラグ 細骨材の特徴	コンクリート材料とした 場合の課題	セメント・ゼロ型に 使用する効果
吸水率が低い	ブリーディング増大	○粉体量が多く, 高粘性で ありブリーディングを抑制
NaやKを含む	アルカリシリカ反応性	○高炉スラグを多く使用する ためASR抵抗性が高い

2.工事の概要

千葉県船橋市:東京電力新京葉変電所
～千葉県印西市:千葉印西変電所 **12.1km**区間

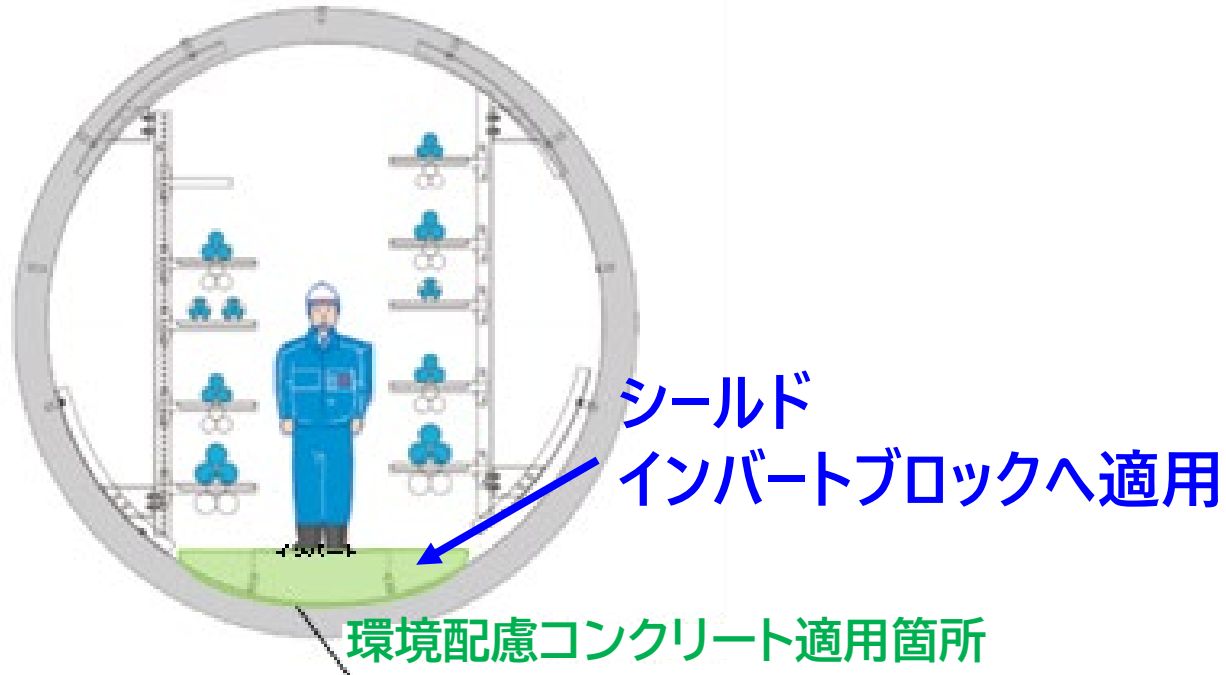
超高压電力を送電するための電力洞道新設工事



2.工事の概要

環境配慮コンクリートを適用した部材について

シールドトンネル 外径3.7m



設計基準強度: $30\text{N}/\text{mm}^2$ (管理材齢14日)
4つのプレキャスト製品工場にて製造を実施

3.本技術適用とその効果

適用実績(セメント・ゼロ型)



インバート製造状況
(セメント・ゼロ型)



インバート現場設置状況
(セメント・ゼロ型)

3.本技術適用とその効果

適用実績(カーボン・リサイクル)



インバート製造状況
(カーボン・リサイクル)

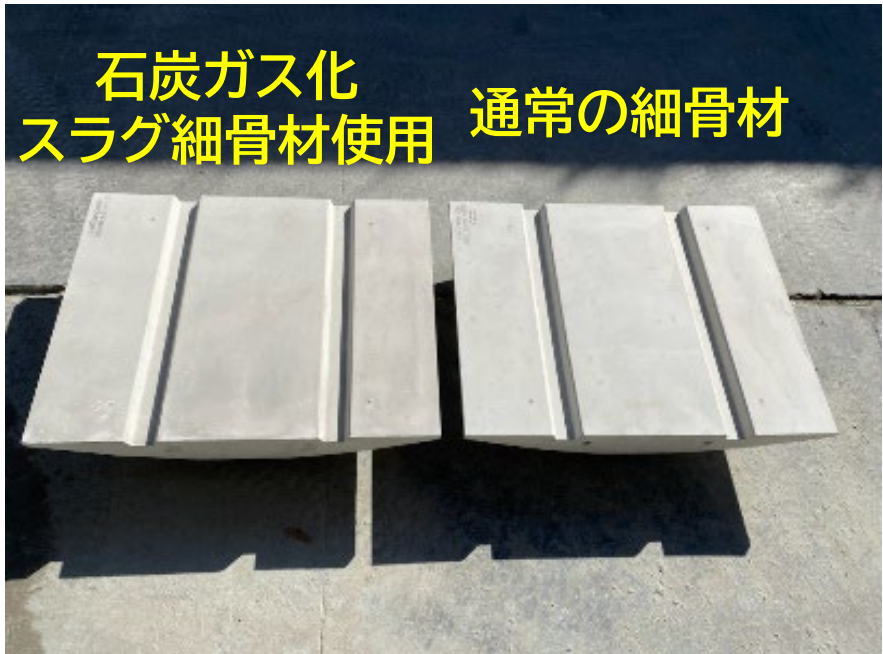


インバート現場設置状況
(カーボン・リサイクル)

3.本技術適用とその効果

適用実績

(石炭ガス化スラグ細骨材使用のセメント・ゼロ型)



練混ぜ後の性状
〔石炭ガス化スラグ細骨材
使用のセメント・ゼロ型〕

インバート部材
(セメント・ゼロ型)

3.本技術適用とその効果

1)環境保全等への貢献度

○従来のコンクリートから環境配慮コンクリートへの変更により379tonのCO₂が削減された。



スギ人工林43ヘクタール(東京ドーム 約 9 個分)が1年間に吸収するCO₂を削減したことに相当する。

※林野庁の資料

スギ人工林1ヘクタールが1年間に吸収するCO₂の量:8.8ton

3.本技術適用とその効果

2)新規性および優位性

- セメント・ゼロ型のみならず、CO₂排出量の収支がマイナスとなるカーボンリサイクルコンクリートの汎用的な配合設計手法等を確立した点
- 石炭ガス化スラグ細骨材の有効利用方法を確立した点

3)信頼性・安全性

- 本工事以外にも様々なコンクリート二次製品を展開しており、高い信頼性を有している。
- 設置したインバートの設置期間は、最長で3年程度であるが、コンクリートのひび割れ発生等の劣化や損傷は生じていない

3.本技術適用とその効果

4)経済性

○コスト低減効果(普通コンクリートとの比較)

開発初期段階では, 製作費は普通コンクリートに比べて
5~10%高い.

→多くの工事での実用化を進めたことにより調達コストを低減
でき, 環境配慮コンクリートの基本であるセメント・ゼロ型に
ついては, 従来の普通コンクリートと同等程度の価格にできた.

また, 製造・養生・運搬についても, 特別な設備の設置費用の追加
は発生しない.

3.本技術適用とその効果

5)社会での活用とその発信

○今回の実績や知見が、今後のシールドインバート部材だけでなく、他のプレキャスト製品、場所打ちコンクリートへの社会実装に繋がるため、**社会のCO₂削減に大きく貢献できる。**

○常にリリース、学会等への情報発信と広報に努めた。

4. 今後の展望

将来展望

一つの土木工事として, CO₂排出量の大幅に削減,
産業副産物の有効活用に大きく寄与できた。



プレキャスト製品や一般的なコンクリート構造物
への更なる実装を目指す

低炭素社会・循環型社会の構築へ向けて,
コンクリート分野で更なる活用を推進

ご清聴ありがとうございます