

R3環 I - B

現場打設型ジオポリマーコンクリートの開発

(株)大林組

ポゾリスソリューションズ(株)

日本製鉄(株)

1. 背景
2. ジオポリマーの特長
3. 新たに開発したジオポリマーの特長
4. 実際の構造物への適用
5. まとめ

1. 背景

カーボンニュートラルに向けた取り組み

2050年までにカーボンニュートラル(温室効果ガスの排出量を全体としてゼロにする)
⇒産業界では、**CO₂(二酸化炭素)排出量の削減**が早急の課題

【土木分野での取り組み】

セメント製造時のCO₂排出量:約770kg/トン(国内の総排出量の約5%に相当)

建設業界

⇒セメントを使用しない**低炭素型材料**の開発

例) 低セメントコンクリート

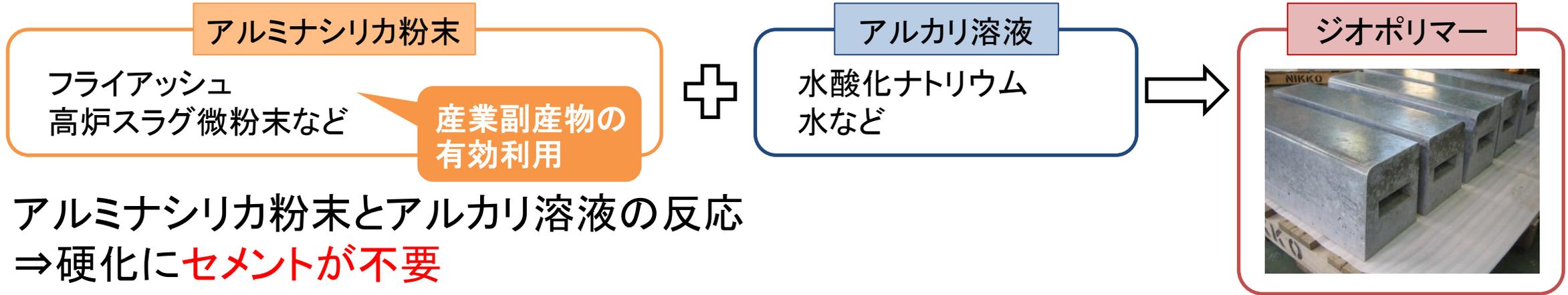
再生骨材

CO₂の固定化

ジオポリマー

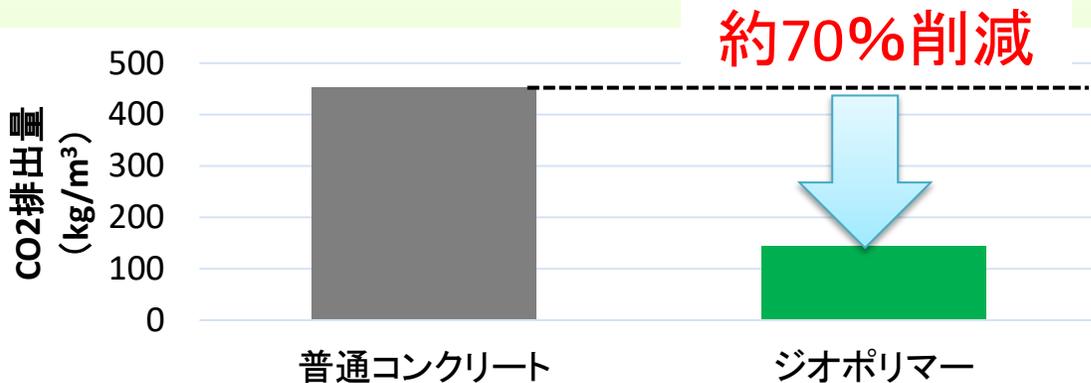
2. ジオポリマーの特長

セメントを使用しないコンクリート ⇒ CO₂排出量を大幅に削減



アルミナシリカ粉末とアルカリ溶液の反応
⇒硬化に**セメントが不要**

【CO₂排出量比較(圧縮強度: 60N/mm²)】



【環境負荷低減効果】

- CO₂排出量
⇒ 普通コンクリートの20~35%
- 主な原材料に副産物を有効利用
 - ・火力発電所のフライアッシュ
 - ・製鉄所の高炉スラグ

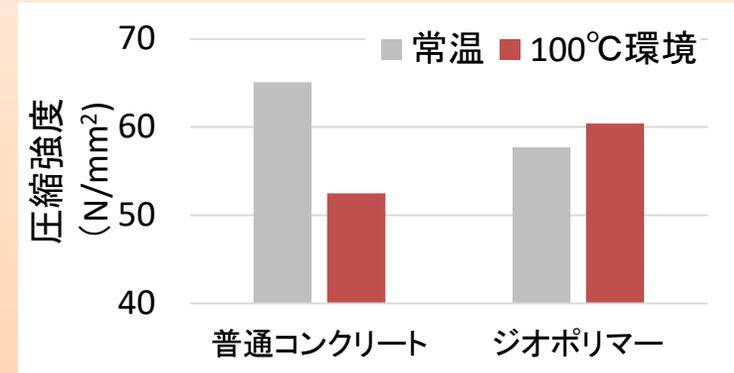
2. ジオポリマーの特長

耐熱性・耐酸性に優れたコンクリート ⇒ 特殊環境下で高耐久性

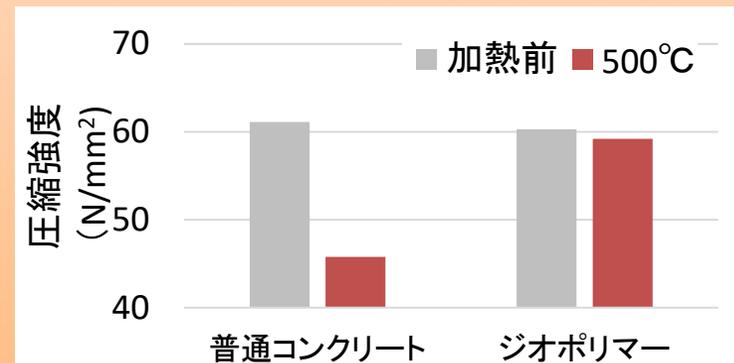
高温環境



【実環境】約100°C(6ヶ月)暴露



【室内】500°C(5時間)加熱後



3. 新たに開発したジオポリマーの特長

現場施工に求められる性能を確保

【従来ジオポリマー(GP)の課題】

常温養生 ⇒ 可使時間短い・粘性高い
可使時間確保・粘性低 ⇒ 熱養生必要
⇒ 現場打設に適さない
(2次製品の一部でのみ使用)

【解決策】

ジオポリマー用混和剤の採用

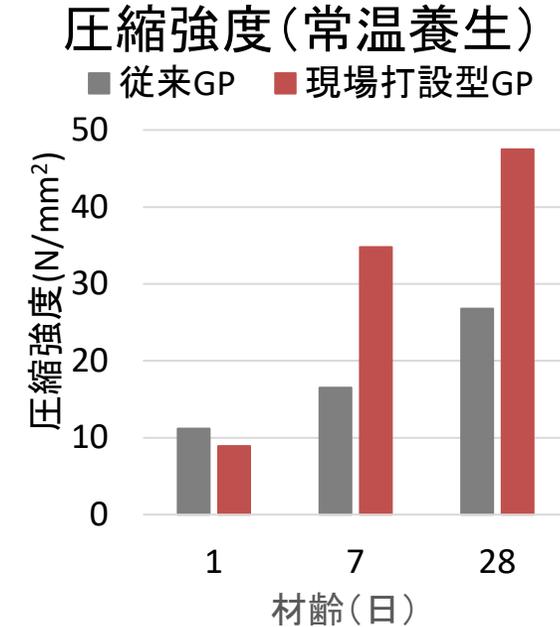
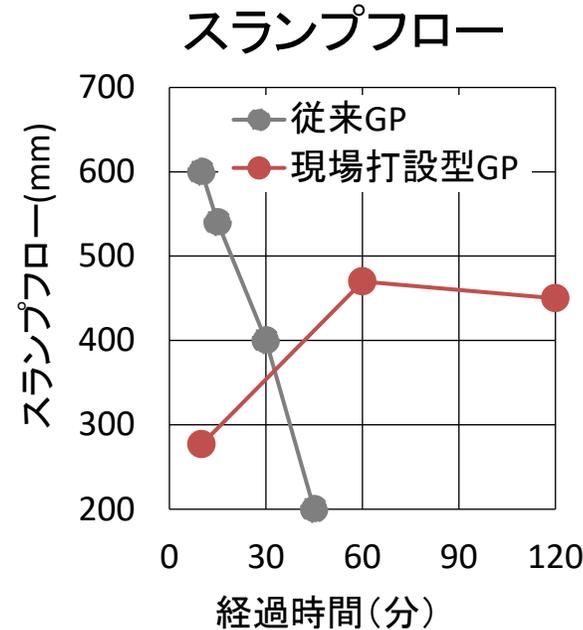
開発した「現場打設型ジオポリマー」

可使時間: 2時間以上

施工性: ポンプ圧送・打設可能

養生: 熱養生不要

【従来GPと現場施工型GPの比較】



現場施工が可能
⇒ 適用範囲が大幅に拡大

4. 実際の構造物への適用

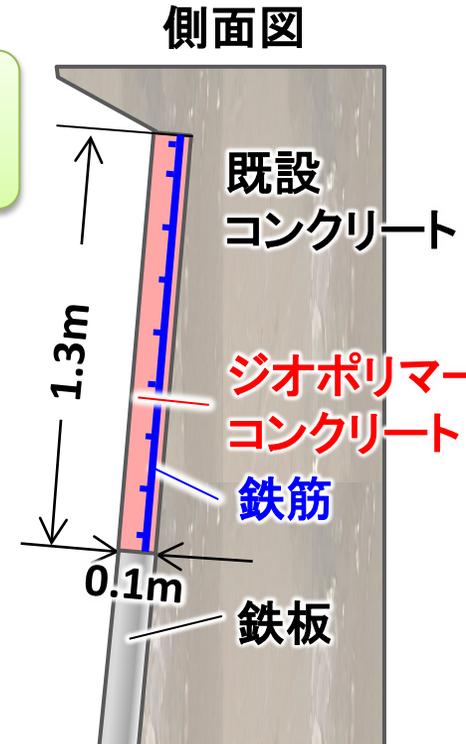
鉄筋コンクリート構造物の断面補修に適用

- 施工場所 : 日本製鉄(株)
東日本製鉄所鹿島地区構内
鉄筋コンクリート擁壁
- 施工日 : 2020年11月24日
- 施工範囲 : 幅24.7m × 高さ1.3m × 厚さ0.1m
- 施工数量 : 約5m³



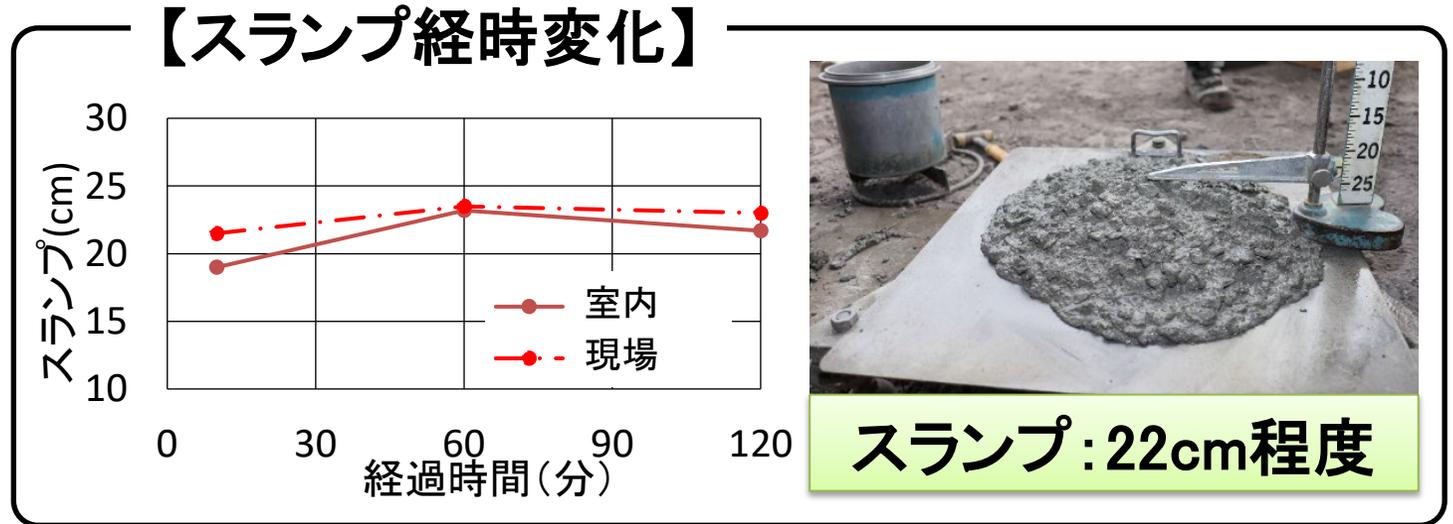
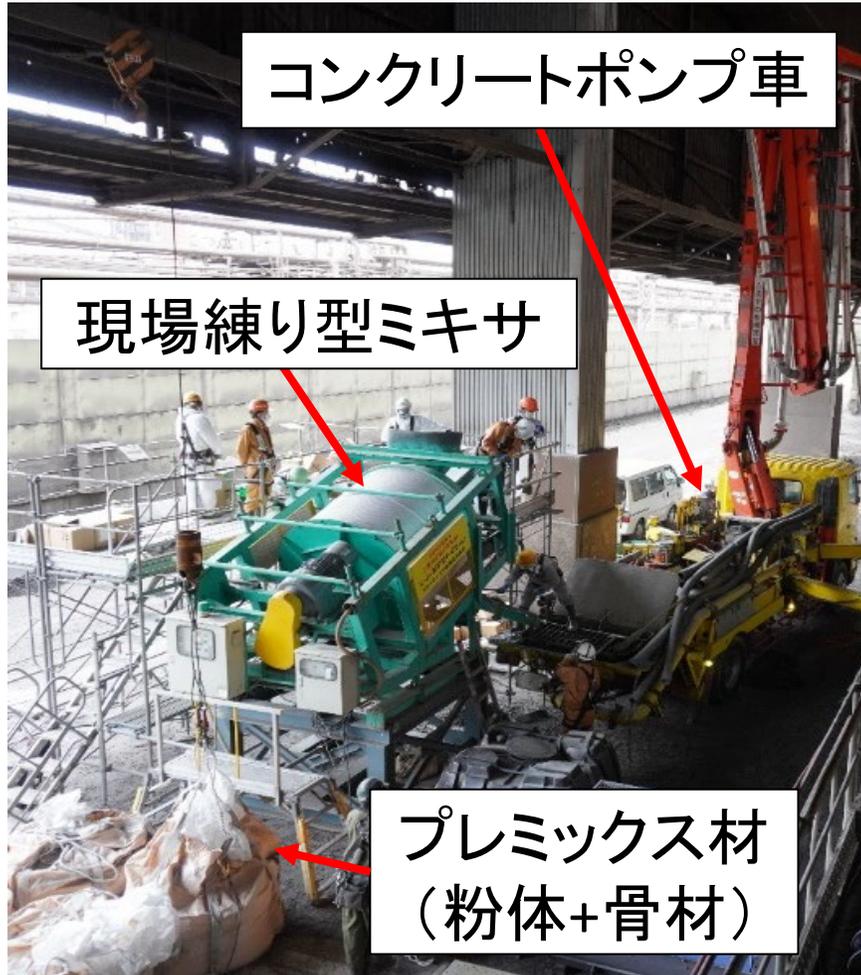
鉄筋・型枠組立
⇒ 普通コンクリートと同じ

ジオポリマーコンクリート



4. 実際の構造物への適用

鉄筋コンクリート構造物の断面補修に適用



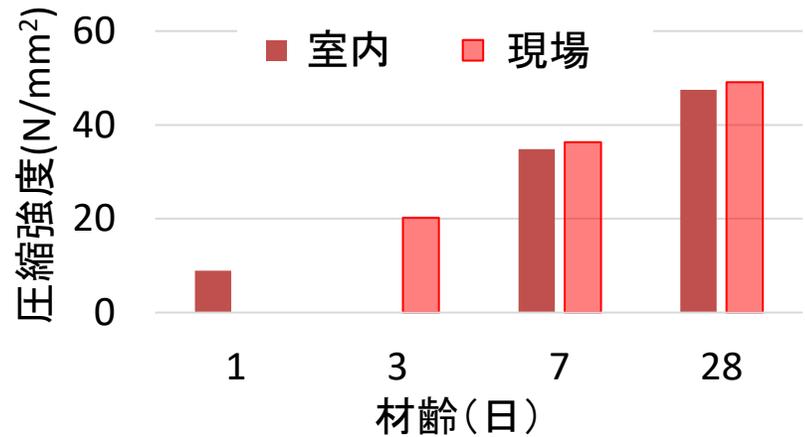
【施工性良好】

スランプロスなし
現場練りミキサ使用
ポンプ圧送可能
⇒厚さ10cmの断面修復

4. 実際の構造物への適用

鉄筋コンクリート構造物の断面補修に適用

【圧縮強度試験結果】
(打設後7日間封緘養生)



- 圧縮強度 : 40N/mm²以上 (室内試験と同等)
- 外観 : セメントコンクリートと同等
- 経時変化 : 変状なし、付着強度1.0N/mm²以上 (2021年9月)

5. まとめ

現場打設型ジオポリマーコンクリート

① 環境の保全・改善・創造への可能性（ジオポリマーの特長）

- ☞ CO₂排出量を約30%に削減（普通コンクリートと比較）
- ☞ 産業副産物を有効利用（フライアッシュ・高炉スラグ微粉末を活用）

② 新規性および優位性（現場打設型ジオポリマーの特長）

- ☞ 特殊な混和剤の使用により、
「可使時間の確保」と「常温養生での圧縮強度の発現」を両立（国内初）
- ☞ 適用範囲を現場打設に拡大でき、カーボンニュートラルに大きく貢献

③ 信頼性・安全性・耐久性（現場打設型ジオポリマーの特長）

- ☞ RC擁壁の断面補修に適用済み（普通コンクリートと同じ施工方法）
- ☞ 耐久性に優れる（耐熱性が同等なコンクリートと比較）