

# 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、**CO<sub>2</sub>(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CO<sub>2</sub>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

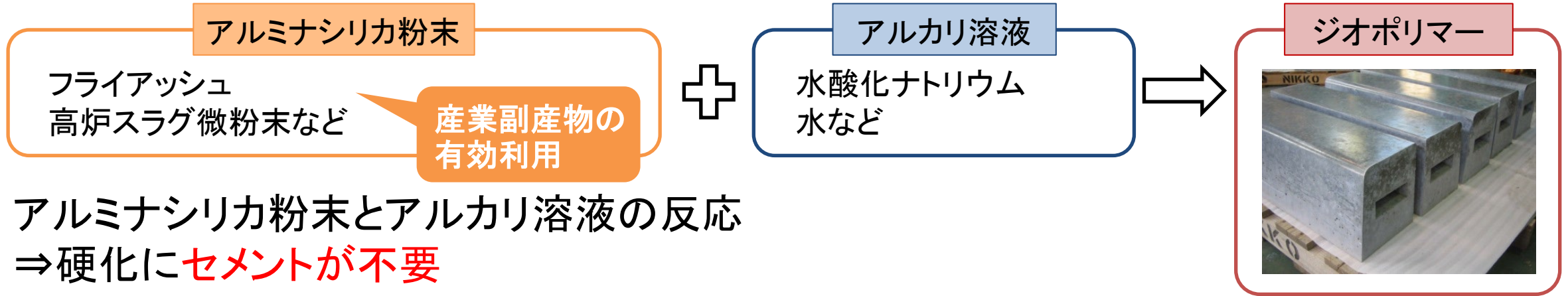
再生骨材

CO<sub>2</sub>の固定化

**ジオポリマー**

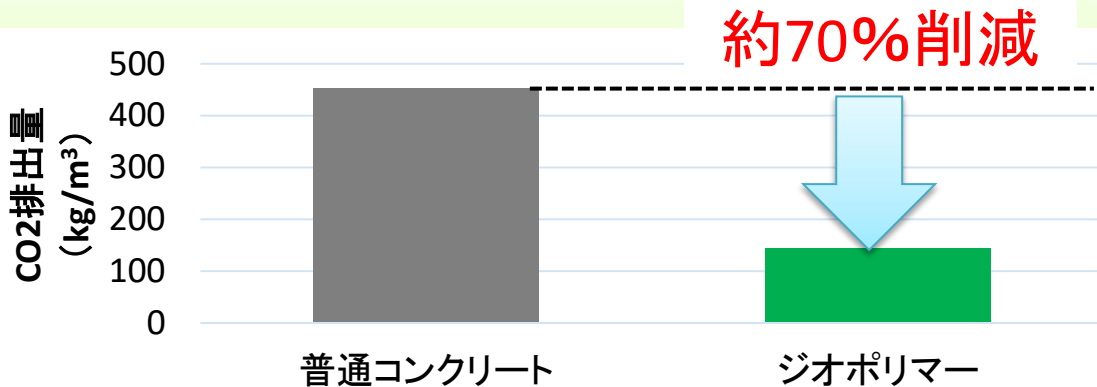
## 2. ジオポリマーの特長

セメントを使用しないコンクリート ⇒ CO<sub>2</sub>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

【CO<sub>2</sub>排出量比較(圧縮強度: 60N/mm<sup>2</sup>)】



【環境負荷低減効果】

- CO<sub>2</sub>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

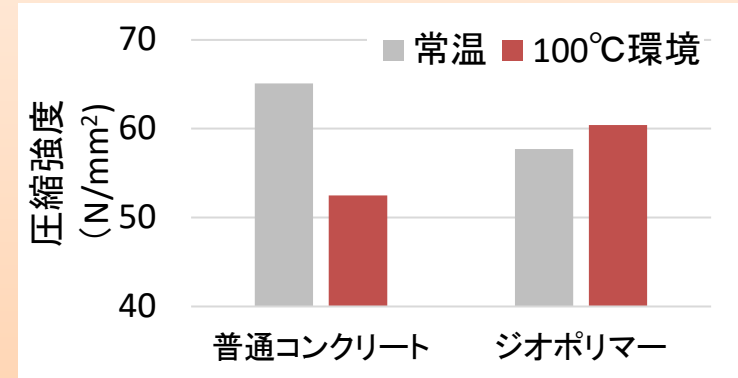
## 2. ジオポリマーの特長

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

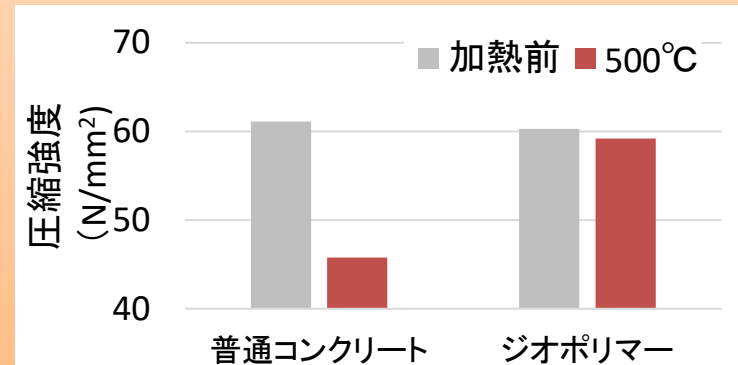
### 高温環境



### 【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)

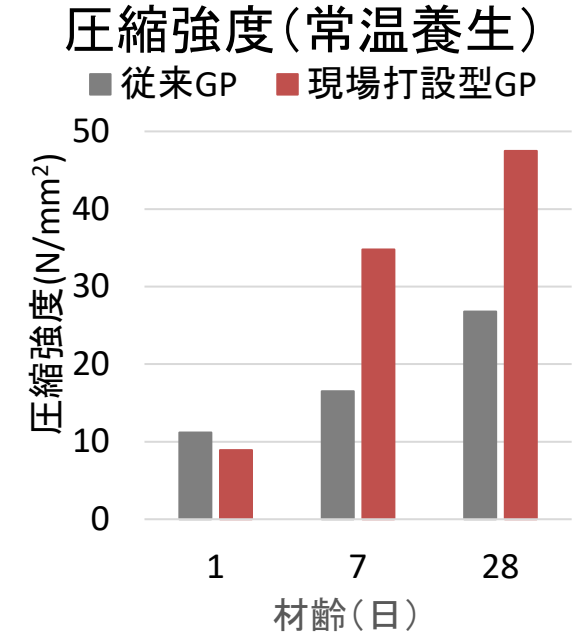
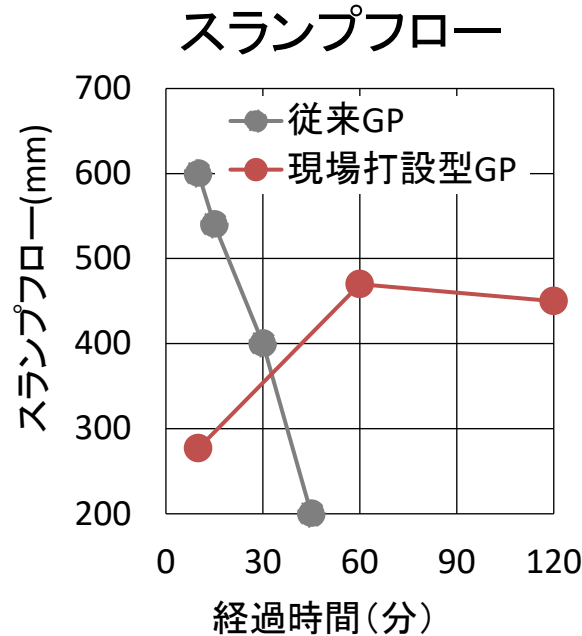
### 【解決策】

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

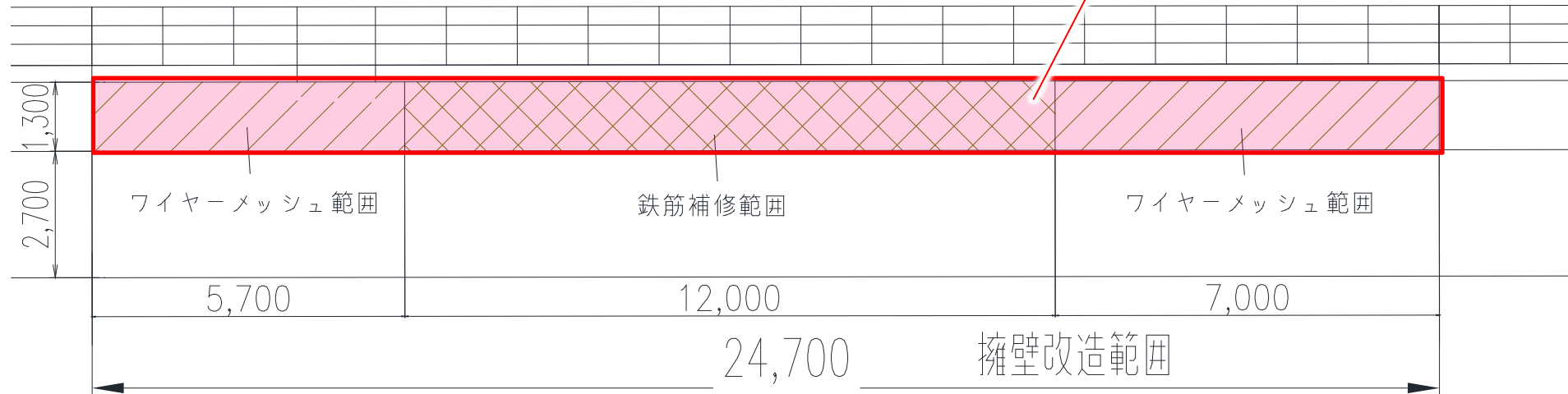
## 鉄筋コンクリート構造物の断面補修に適用

- 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5m<sup>3</sup>



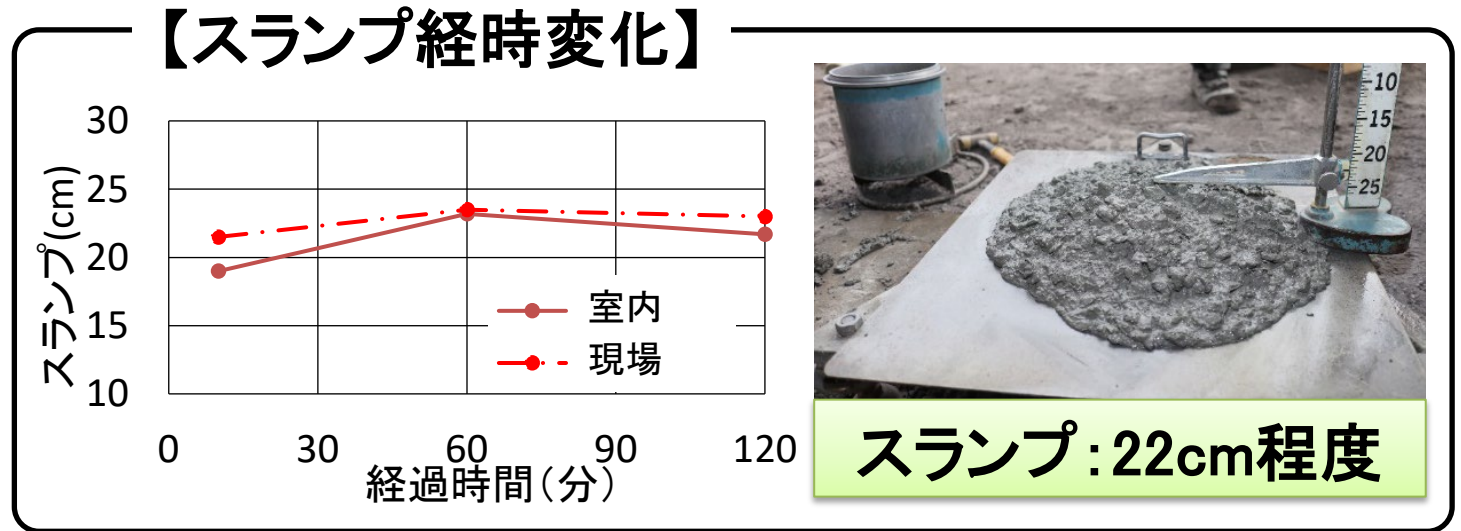
鉄筋・型枠組立  
⇒ 普通コンクリートと同じ

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】

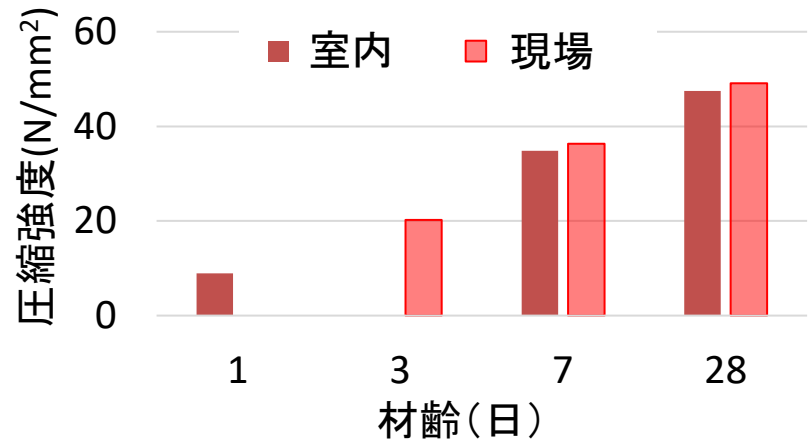
スランプロスなし  
現場練りミキサ使用  
ポンプ圧送可能  
⇒厚さ10cmの断面修復



# 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/mm<sup>2</sup>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/mm<sup>2</sup>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）

- 👉 CO<sub>2</sub>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）