

石粉を活用したジオポリマーに関する研究会

西松建設(株) 原田 耕司

- ①研究会メンバー
- ②研究期間
- ③研究の背景・目的
- ④ジオポリマーについて
- ⑤研究内容
- ⑥研究成果
- ⑦今後の予定

研究会メンバー

- 研究代表者：西松建設(株)九州支社
- 共同研究者：九州工業大学(合田助教)
- アドバイザー：池田攻(山口大学名誉教授)
- アドバイザー：佐川康貴(九州大学大学院准教授)
- アドバイザー：日本興業(株)

研究期間

- 研究期間：2013年12月～2015年3月(1年4カ月)

背景

全国の砕石場・石材加工工場では、年間で約1,200万トンの石粉が発生しているが、そのほとんどが埋立処分されており、有効利用されていない。



目的

石粉の有効利用先として、石粉を活用したジオポリマーに着目し、製品開発を行うための**基礎データ取得**を行う。

ージオポリマーとはー

アルカリシリカ溶液とアルミナシリカ粉末との反応によって形成される非晶質のポリマー（縮重合体）の総称である。

ージオポリマーの材料ー

アルカリシリカ溶液：①珪酸ナトリウム（水ガラス）
②水酸化ナトリウム（苛性ソーダ）
アルミナシリカ粉末：①フライアッシュ
②高炉スラグ微粉末

ジオポリマーの特長

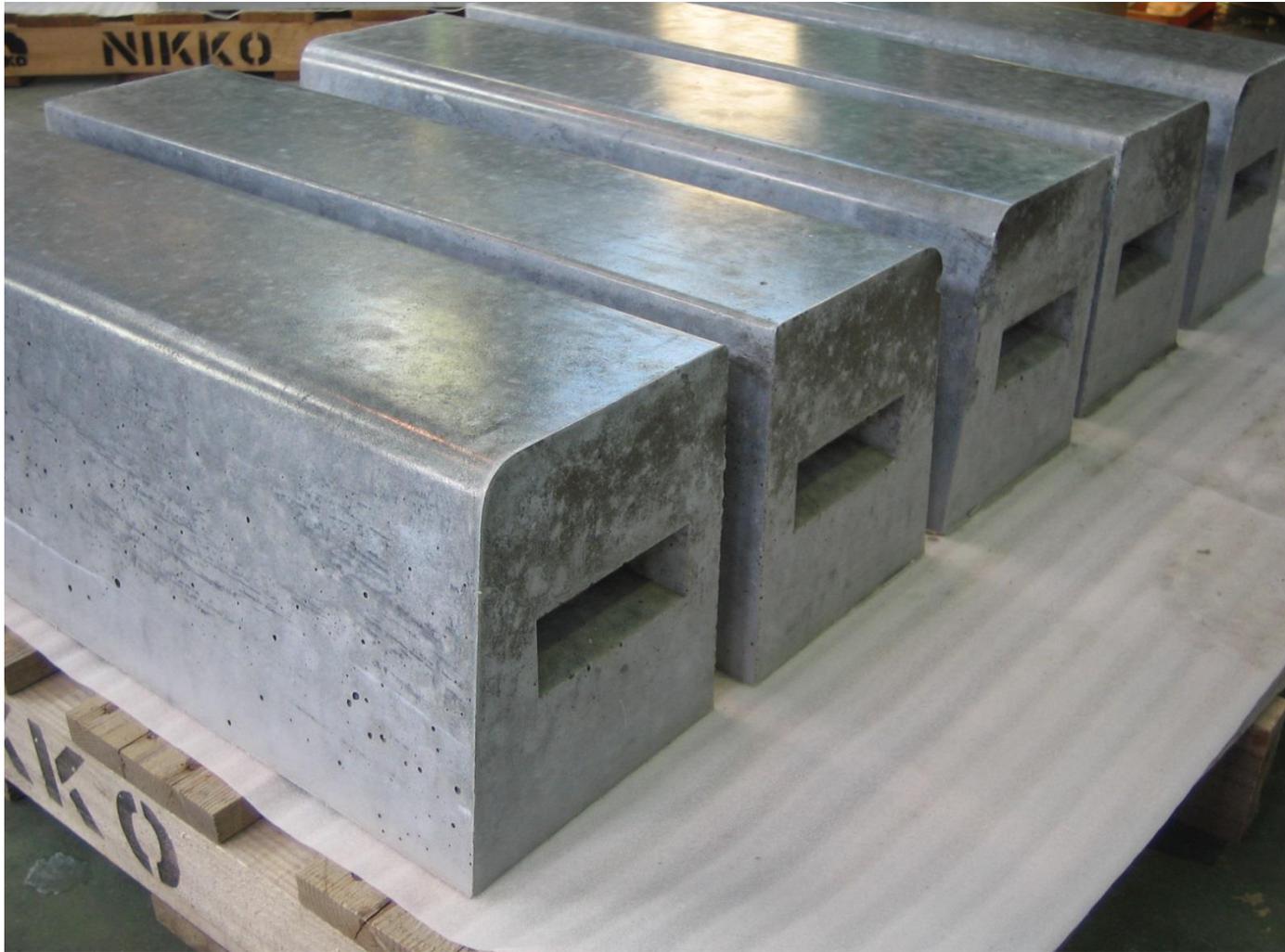
- ①ジオポリマーの材料製造工程で排出されるCO₂がセメントに比べ少ない(約80%削減)。
- ②フライアッシュ・高炉スラグ微粉末等を材料とするため、産業副産物の有効利用が図れる。
- ③酸に対する抵抗性が高い。
- ④アルカリシリカ反応が発生しにくく、骨材の種類が限定されない。
- ⑤耐火性が高い。

④ジオポリマーについて

7



④ジオポリマーについて(製品例)



- ・福岡県内の認可砕石場数:約180箇所⇒代表的な石粉を採取



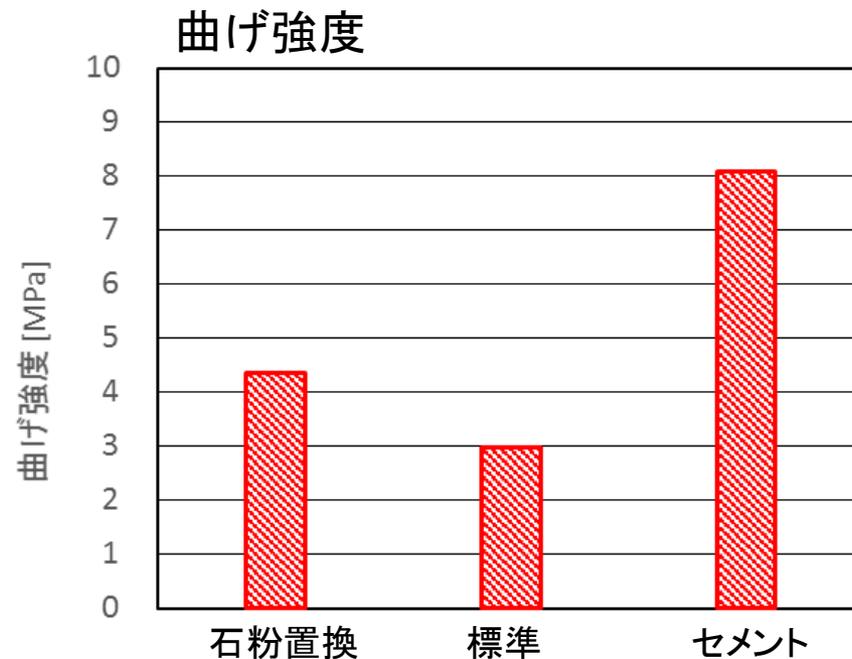
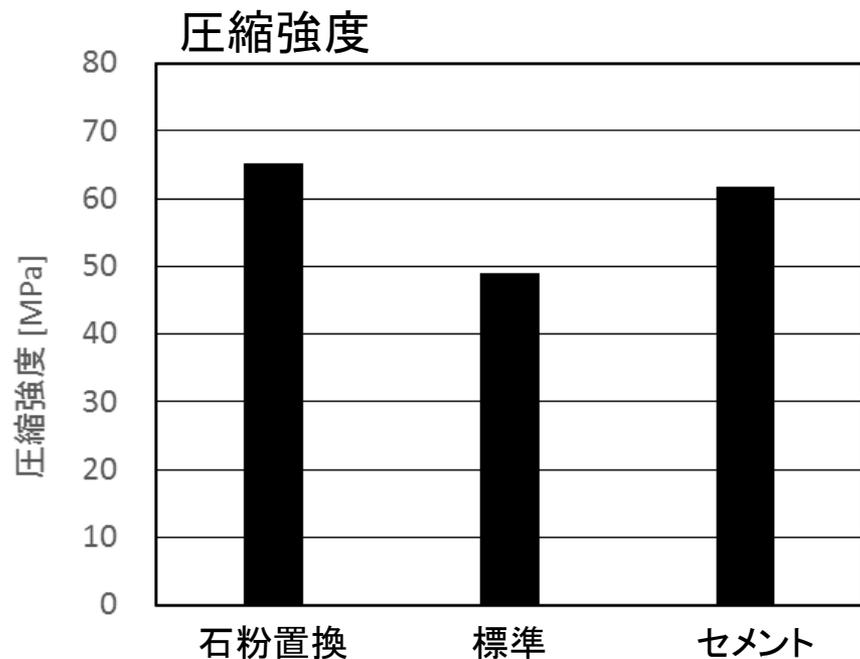
・実験条件

以下の3種類の配合について比較実験を実施

- ①標準のジオポリマーコンクリート(標準)
- ②石粉をフライアッシュに対して一部置換したジオポリマーコンクリート(石粉置換)
- ③W/C=40%のセメントコンクリート(セメント)

⑥研究成果(強度特性)

10



— 石粉置換のジオポリマーコンクリートの強度特性 —

- ・圧縮強度⇒セメントコンクリート(W/C=40%)と同等
- ・曲げ強度⇒セメントコンクリートの約60%

⑥研究成果(耐酸抵抗性・5%硫酸に浸漬)

石粉置換

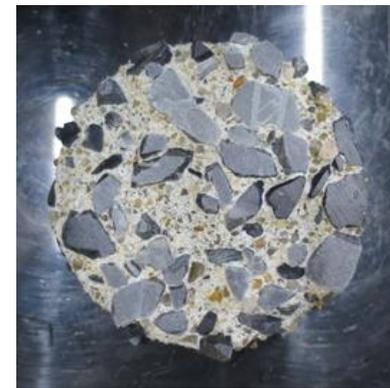
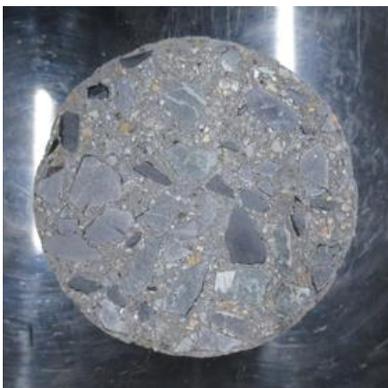
標準

セメント

浸漬前



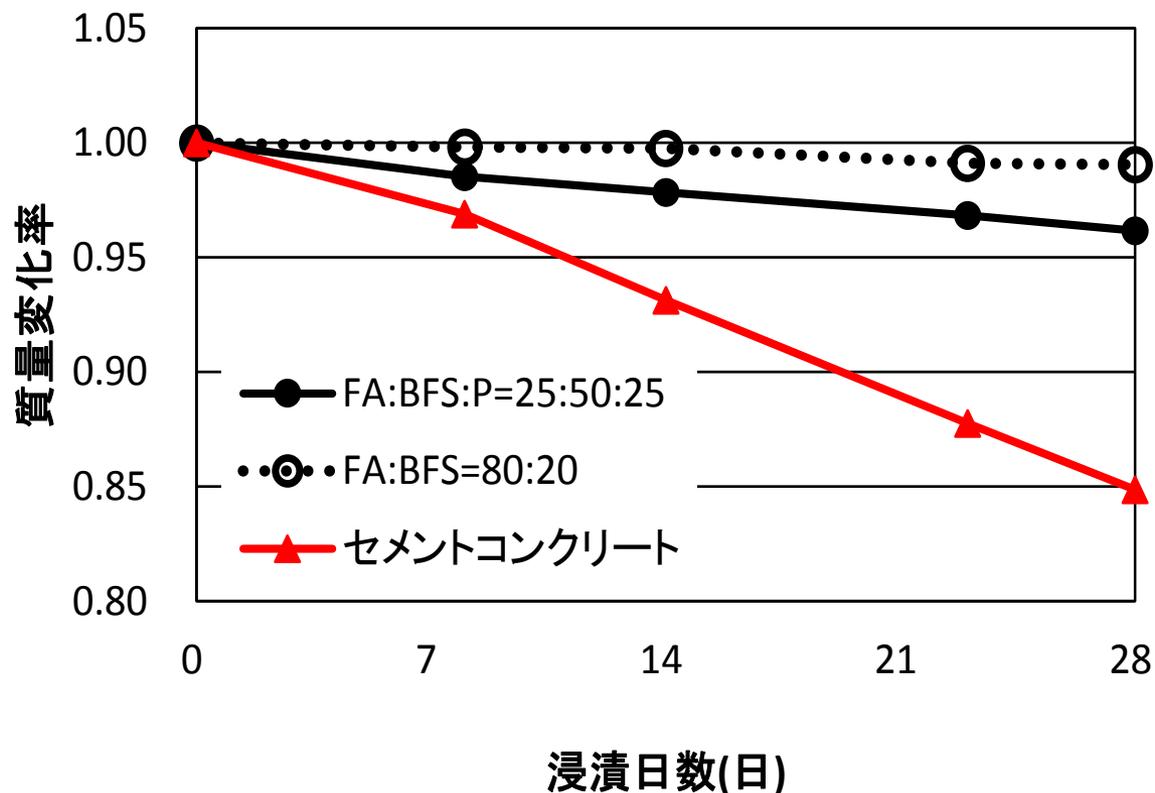
浸漬後
(28日)



- ①セメントコンクリートは、劣化による外観の変化が激しい。
- ①石粉置換のジオポリマーは、標準のジオポリマーと同様に外観の変化がない。

⑥研究成果(耐酸抵抗性)

12



①石粉置換のジオポリマーは、標準のジオポリマーより若干質量が低下しているが、セメントコンクリートに比べ、低下率が極めて少ない。

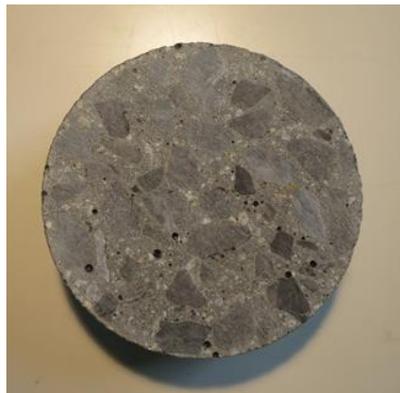
⑥研究成果(耐アルカリ抵抗性・飽和水酸化カルシウム溶液)

石粉置換

標準

セメント

浸漬前

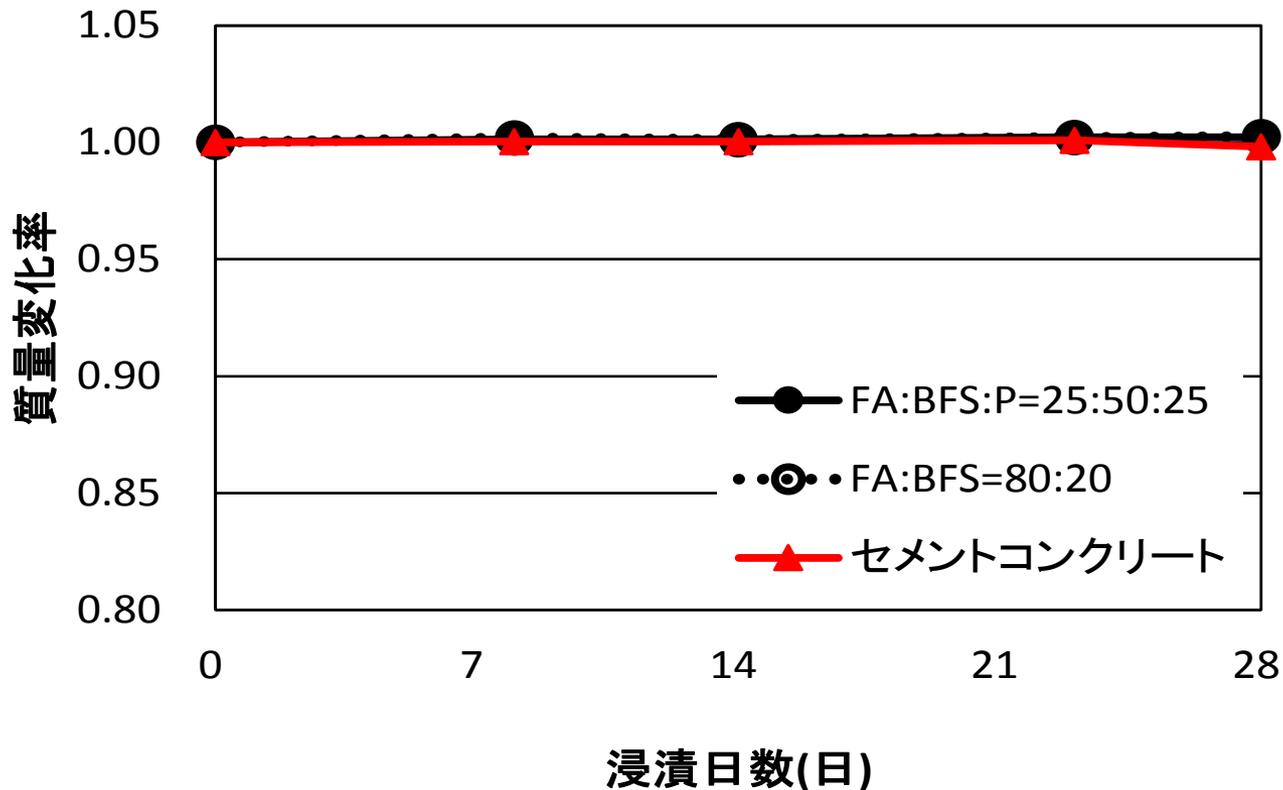


浸漬後
(28日)



①石粉置換のジオポリマーおよび標準のジオポリマーは、セメントコンクリートと同様に外観の変化がない。

⑥研究成果(耐アルカリ抵抗性)



①石粉置換のジオポリマーおよび標準のジオポリマーは、せメントコンクリートと同様に質量の変化がない。

⑥研究成果(まとめ)

- ①石粉置換のジオポリマーの**圧縮強度**は、W/C=40%のセメントコンクリートと同等であり、**実用的には問題がないことが分かった**。
- ②**曲げ強度**は、セメントコンクリートの約60%であり、**使用にあたっては留意する必要がある**。
- ③**石粉置換のジオポリマー**は、標準のジオポリマーと同様に、セメントコンクリートに比較して、**優れた耐酸抵抗性**を有することが分かった。
- ④**耐アルカリ抵抗性**に関しても、**問題がないことが明らかになった**。



今回の検討の範囲では、石粉を活用したジオポリマーは、標準のジオポリマーと同様な使用が考えられる。

- ・JCI(日本コンクリート工学会)において、ジオポリマーに関する2つの委員会が活動中

JCI-TC155A:建設分野へのジオポリマー技術の適用に関する研究委員会

委員長：一宮一夫(大分工業高等専門学校)

副委員長：畑中重光(三重大学大学院)

幹事長：新大軌(島根大学)

幹事：合田寛基(九州工業大学)

幹事：原田耕司(西松建設(株))

他委員：15名

委員会で本成果を活用し、実用化に近づける方向で検討。

御清聴、ありがとうございました。