

## 砂質系材料をフィラーとしたジオポリマーの強度特性について Strength characteristics of sandy filler-based geopolymer

○八谷英佑\* 近藤文義\*\*

○Hachiya Eisuke\* and Kondo Fumiyoshi\*\*

**I. はじめに** ジオポリマーは近年、ポルトランドセメントの代替材料としての利用が注目され始めている。これまでジオポリマーのフィラー材料として、基礎研究を行う工業化学の分野においては主に焼成カオリン粉末 (Najet et al., 2013)、応用研究を行う土木分野においてはフライアッシュ (石炭灰) を使用した研究 (上原, 2008) が行われてきた。しかし、焼成カオリンは価格および土木材料としての大量導入には適さない問題があり、またフライアッシュの排出状況は火力発電所によっては必ずしも時期的に一定ではないこと、及びその微粒子構造や化学組成の違いによっては強度が得られないという問題もある。本研究は、フィラー材料として比較的入手が容易な乾燥真砂土を使用したジオポリマーの強度特性について検討するものである。

**II. 実験方法** 供試体は乾燥真砂土、乾燥真砂土に強熱 (750°Cで 1h) を加えた焼成土及びステンレス製鋼スラグ(以下スラグ)をフィラー材料とし、アルカリシリカ溶液としてケイ酸ソーダ 3号、NaOH (濃度 48%) を加えて供試体を作成した。ケイ酸ソーダ 3号と NaOH は重量比 2 : 1 で使用した。練り混ぜ後に型枠に容易に充填できるように、含水比は 15 回落下回数 of モルタルフロー値に換算すると 200mm となるように 27%~61% の範囲内で適宜加減調整した。材齢 7, 14, 28 および 56 日の供試体について圧縮試験を行い、加えて材齢 14 および 28 日の供試体については引張試験と曲げ試験も行った。

**III. 実験結果・考察** Fig.1 は圧縮強度と材齢の関係を示したものである。真砂土 100%を除いて、材齢経過につれて強度は増加し材齢 56 日で最高値を示した。スラグ 100%が最も強度が高く、混合する真砂土の量が増えるにつれて強度は下がった。真砂土と焼成土を比較すると、材齢 7 日では差は見られないが材齢 56 日では焼成土 100%が 2 倍以上高い強度を示した。

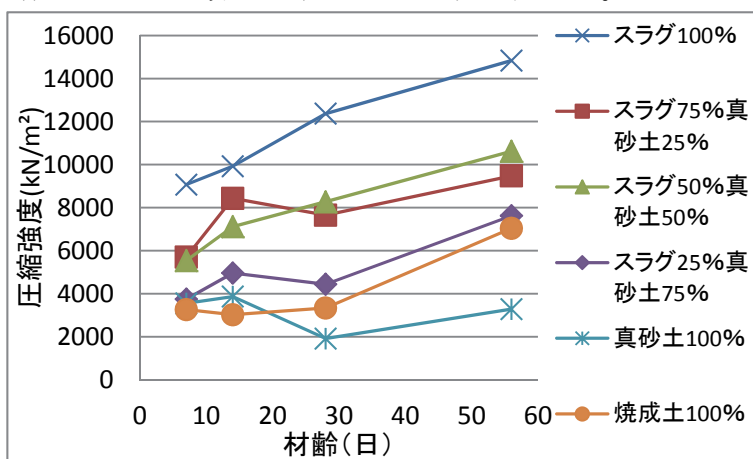


Fig.1 Relationships between compressive strength and material age

Fig.2 は変形係数と材齢の関係を示したものである。スラグ 100%を除いて、グラフの形は圧縮強度のグラフとほぼ変わらない形となった。材齢 56 日では、真砂土とスラグの混合供試体の方がスラグ 100%より高い値を示した。

\*佐賀大学大学院農学研究科 (Graduate School of Agriculture, Saga University) \*\*佐賀大学農学部 (Faculty of Agriculture, Saga University) キーワード：ジオポリマー、強度特性、砂質系フィラー

**Fig.3** は引張強度と材齢の関係を示したものである。引張強度において、材齢 14 日では供試体間で大きな差は見られないが、材齢 28 日では差が生じ、またすべてのケースで強度が増加した。スラグ 100% が最も強度が高く、次いでスラグと焼成土の混合供試体、スラグと真砂土の混合供試体は最も強度が低かった。

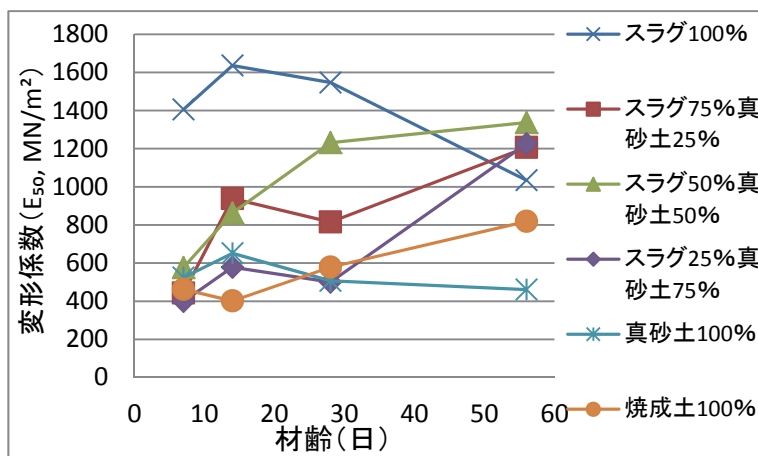
**Fig.4** は曲げ強度と材齢の関係を示したものである。材齢 14 日の曲げ強度は、スラグと焼成土を混合した供試体が最も高い強度を示したが、材齢 28 日ではスラグ 100% が 2 倍近く強度を増加させ最も高い強度を示した。スラグと真砂土の混合供試体はここでも最も強度が低かった。

**IV. まとめ** 乾燥真砂土 100% をフィラーとしたジオポリマーの場合、圧縮強度の増加は認められなかった。しかし乾燥真砂土を焼成し、焼成土 100% をフィラーとして作成したジオポリマーの場合、強度の増加が認められた。真砂土を焼成すると真砂土中の有機物の量が減ることから、焼成土を配合したジオポリマーの強度が増加したのは有機物の影響を受けなかったためと考えられる。

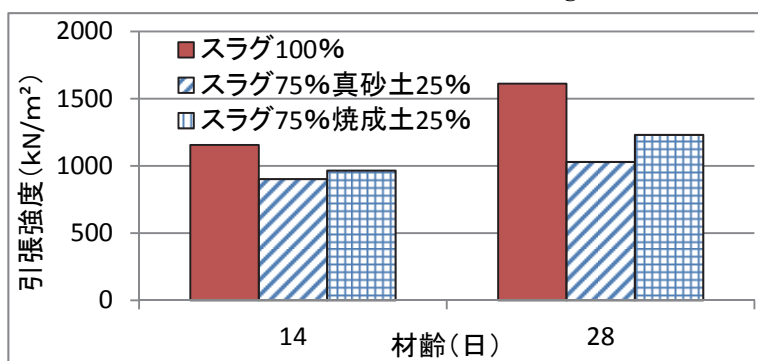
**引用文献**

Najet Saidi, Basma Samet, Samir Baklouti (2013) : Effect of Composition on Structure and Mechanical Properties of Metakaolin Based PSS-Geopolymer, International Journal of Material Science (IJMSCI), 3(4), 145-151.

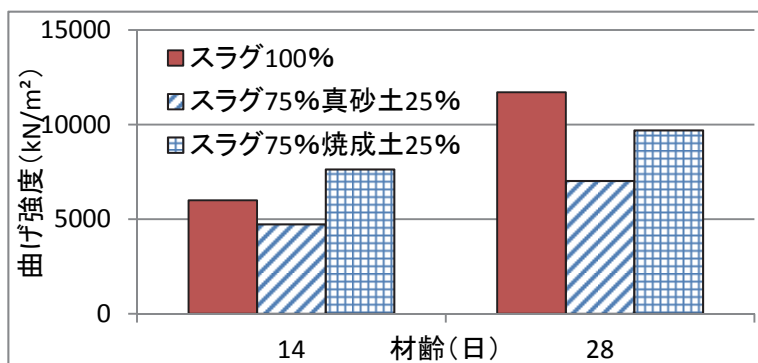
上原元樹 (2008) : ジオポリマー法による環境負荷低減コンクリートの開発, 鉄道総研報告, 22(4), 41-46.



**Fig.2** Relationships between modulus of deformation and material age



**Fig.3** Relationships between tensile strength and material age



**Fig.4** Relationships between bending strength and material age