

ジオポリマー硬化体およびジオポリマー・モルタルの フィラー材料に関する比較検討 Comparative Study of Filler Material for Hardened Geopolymer Paste and Geopolymer Mortar

○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る。本研究では、フィラー材料としてフライアッシュ、ステンレス製鋼スラグおよび乾燥真砂土を使用したジオポリマー硬化体およびジオポリマー・モルタルの強度特性について、一軸圧縮試験、引張割裂試験、曲げ強度試験をもとに検討した。

II. 実験方法 供試体はフライアッシュ(以下 FA), 乾燥真砂土(以下土), 乾燥真砂土に強熱(750°Cで1h)を加えた焼成土およ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%)を重量比 2 : 1 で加えて作成した。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 モルタルフロー値換算で 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。材齢 14 日におけるスラグ 50% FA50%の供試体が最も高い強度を示した。また、その他の FA を混合した供試体は、材齢

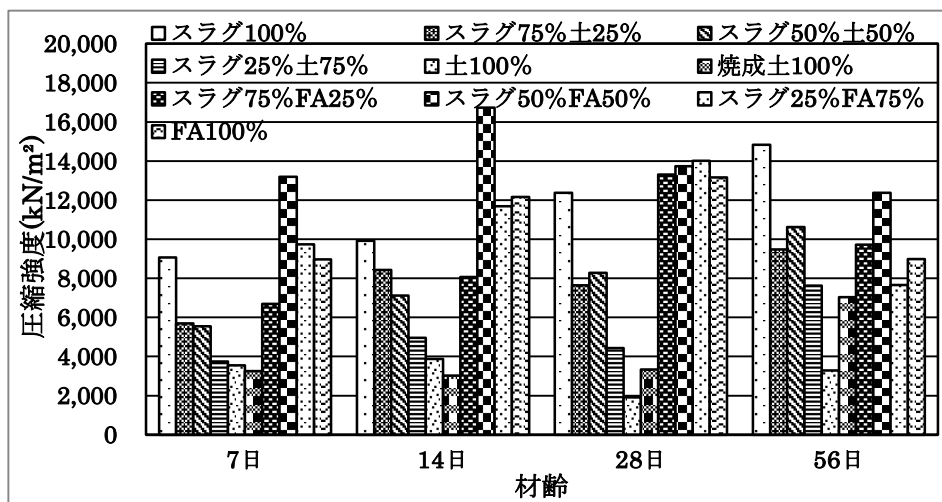


Fig.1 Relationships between compressive strength and material age 値を示したのに対し、土を混合した供試体は材齢 56 日で最高値を示した。土と焼成土を比較すると、材齢 56 日では焼成土 100%が 2 倍以上高い強度を示した。

*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, フィラー材料

Fig.2 は変形係数と材齢の関係を示したものである。材齢 28 日まではスラグ 100%の値が際立って高く、またスラグと土の混合供試体はスラグと FA の混合供試体より材齢経過で値が増加する傾向がみられた。

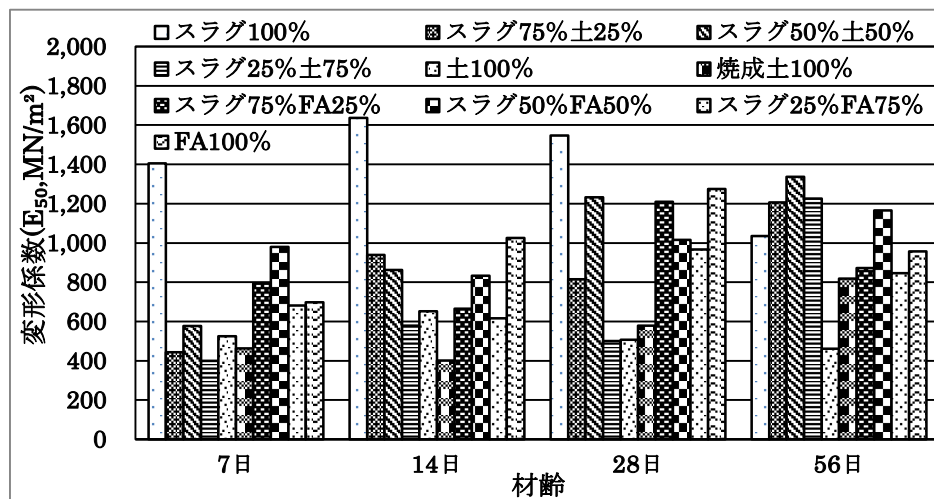


Fig.2 Relationships between modulus of deformation and material age

Fig.3 は引張強度および曲げ強度と材齢の関係を示したものである。曲げ強度の材齢 28 日を除いて、引張および曲げ両方においてスラグと FA の混合供試体が高い強度を示した。各種供試体における

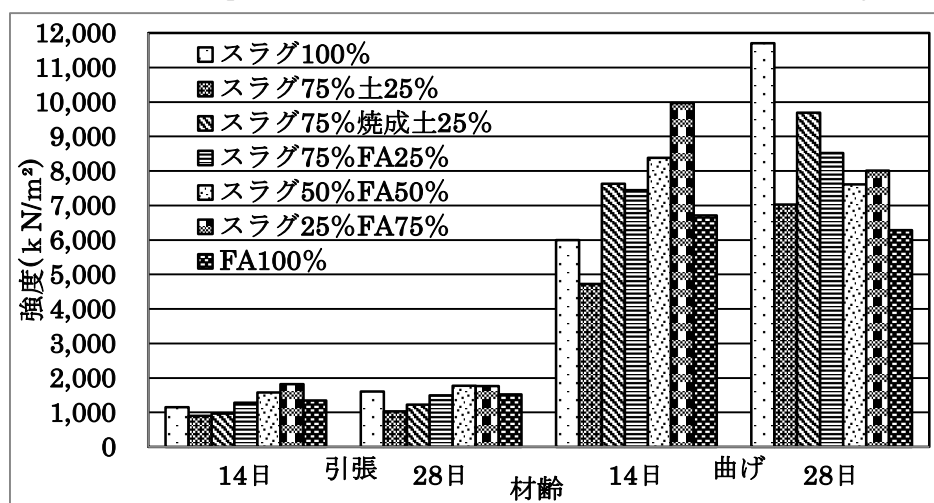


Fig.3 Relationships between tensile/bending strengths and material age

引張強度比(引張強度/圧縮強度)は約 0.1 とセメントペースト(近藤ら, 2014)と同程度であるのに対し、曲げ強度比(曲げ強度/圧縮強度)は約 0.6 と同セメントペーストより約 2 倍高い結果となった。

IV. まとめ 圧縮試験において最も高い強度を示したのはスラグ 50%FA50%の供試体であった。スラグと FA の混合供試体は、スラグと土の混合供試体および焼成土 100%供試体と比較して、材齢 28 日までに圧縮強度において最大値を示した。土と焼成土の比較では有機物の影響が考えられ、引張強度ではさほど違いは見られないが、圧縮強度および曲げ強度においては焼成土 100%や焼成土混合供試体の方が高い値を示した。

引用文献

近藤文義, LEGRANS Roski Rolans Izack, 甲本達也 (2014) : PFBC および JIS フライアッシュを使用したジオポリマー硬化体の強度特性の比較, 農業農村工学会論文集, 82(6), 449-455.

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.