

まさ土を用いた流動化処理土の基礎研究(2)

日本大学 正会員 ○古河 幸雄

日本大学 学生員 武田 隆宏

1. はじめに

図-1 に示すまさ土（黒塗り記号の3種類）を原料土として流動化処理土を作製した場合、後述する流動化処理土の品質規定に対する満足度を検討したのが図-2 である。使用したまさ土の風化度は大、中、小であり、風化度が最も大きいまさ土はでも、その品質規定を満足する範囲がかなり低いことが分かった。そこで、風化度の最も小さいまさ土を用い（これが品質規定を満足すれば、これより風化度の大きいまさ土は品質規定を満足する可能性が高い）、図-3 で示す3種類の製品粘土を調整泥水として添加した場合、セメント添加量 100kg/m^3 のとき、混合比が $0.5\sim 1.3$ 程度のとき、調整泥水の密度が $1.10\sim 1.18$ 程度であれば、流動化処理土としての品質を満足することを明らかにした¹⁾。ここに、混合比＝調整泥水質量／原料土の湿潤質量、である。

しかし、製品粘土では購入経費も発生することから、日本全国に広く分布する火山灰質粘性土を利用することを検討した。ここで用いる火山灰質粘性土は、福島県古殿町で採取した図-3（四角記号）である。

2. 試料の性質及び流動化処理土の品質と構成材料

流動化処理土の品質は²⁾、フロー値 $160\sim 300\text{mm}$ 、ブリージング率 3% 未満、一軸圧縮強さ $200\sim 1000\text{kN/m}^2$ 、養生期間は7日間とした。

構成材料は、原料土は風化度の小さいまさ土（船引）、固化材（高炉セメント B 種）の添加量 $100, 150\text{kg/m}^3$ の2種類、混練り水（水道水）、調整泥水用粘土（火山灰質粘性土）である。

3. 実験方法

原料土と固化材を均一に混合した後、調整泥水を添加して手練りにより均一になるまで攪拌し、フロー試験、生比重試験、ブリージング試験を行う。その後、これを型枠に打設して7日間気中養生して一軸圧縮試験を行う。フロー試験は、JHS A 313-1992 シリンダー法により流動性を測定するものであり、生比重試験は体積法で行い、練混ぜ直後のモルタルの密度である。湿潤密度は、一軸圧縮試験前に測定される硬化後の密度をいうことにする。ブリージング試験は JSCE-F522-1994 ポリエチレン袋方法により作製し、3時間経過後に測定した。

4. 実験結果及び考察

図-4 は、セメント添加量 $100, 150\text{kg/m}^3$ におけるフロー値、ブリージング率と混合比の関係である。各調整泥水の密度において、フロー値、ブリージング率とも混合比が増加するにつれて大きくなり、調整泥水の密度が大きいものほど勾配が緩やかになる相関関係が認められるとともに、品質管理値を満足する混合比の範囲は広がってくる。これは、混合比が大きいと調整泥水の添加量が増加し、流動化処理土の粘性が大きくなるためフロー値、ブリージング率は大きくなる。品質を満足する程度は、フロー値はその範囲になるように調整泥水の添加量を調整するためセメント添加量に影響は受けないが、ブリージング率はセメント添加

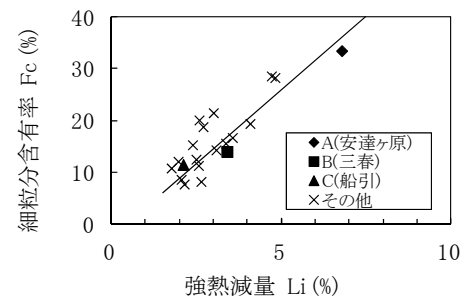


図-1 まさ土の細粒分含有率と強熱減量の関係

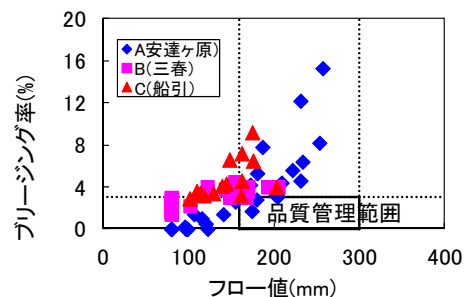


図-2 ブリージング率とフロー値の関係

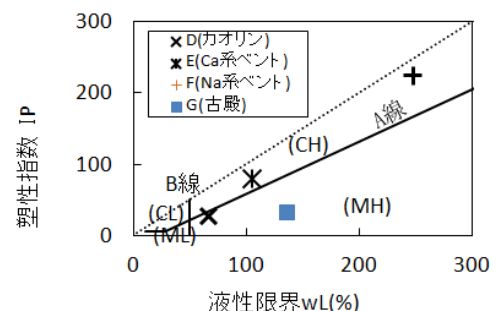


図-3 調整泥水用粘土の塑性図

キーワード 流動化処理土、まさ土、火山灰質粘性土、フロー値、ブリージング率、調整泥水

連絡先 〒963-8642 郡山市田村町徳定字中河原1番地 日本大学工学部土木工学科 TEL&FAX 024-956-8729

量の大きい方が品質を満足する程度が高いようである。

図-5 は、セメント添加量 100、150kg/m³の一軸圧縮強さと混合比である。図では読み取りづらいが一軸圧縮強さは、各調整泥水の密度とも混合比が増加するにつれ段階的に低下し、調整泥水の密度が大きくなるほど右下方に位置し、全体として対数近似があてはめられ、実験式を図上に示す。式中の乗数 760 は、セメント添加量 100、150kg/m³の平均値であるが、セメント添加量の影響をあまり受けず、加数の方の影響度が大きいようである。一軸圧縮強さの低下傾向は、混合比が大きくなると、調整泥水の添加量が多くなり、水セメント比が大きくなり、土セメント比が小さくなるため、相対的なセメント量が減少していくので一軸圧縮強さは小さくなると推測される。また、セメント添加量 100 kg/m³は、150kg/m³に比べると混合比の小さい位置に、しかも一軸圧縮強さが小さくなっている。

図-6 は、セメント添加量 150kg/m³のフロー値、ブリージング率、一軸圧縮強さの品質管理に適合する範囲を求め、混合比との関係を示したものである。縦線や斜め線は、各々の品質管理値に入る範囲を示している。それら3つ品質を同時に満足する範囲を求めるためには、まず、フロー値 160~300mmの品質が満足する範囲を設定し、その範囲内でブリージング率と一軸圧縮強さの品質が同時に満足する範囲を求めると、図中の黒塗り部分が全ての品質管理値を満足する範囲となる。この範囲は、調整泥水の密度が 1.2~1.3 において、調整泥水の密度が大きくなるにつれて、混合比が約 0.7~1.2 に大きくなる傾向を示している。セメント添加量 100kg/m³の場合は、共通した適用範囲において混合比に幅がないようである。この結果は、本研究で用いた材料による結果であり、原料土や調整泥水用粘土に別のまさ土や火山灰質粘性土を用いた場合には、この範囲が適切かどうかは不明であるが、およそその目安になるものと判断される。

4. まとめ

本研究は、風化度の小さいまさ土を原料土とし、調整泥水用粘土に火山灰質粘性土、セメント添加量を 100、150kg/m³として、調整泥水の密度と混合率を種々変化させた組み合わせで流動化処理土の適用性を検討した。

その結果、フロー値は、品質管理範囲に入るように調整泥水を添加するので問題ない。ブリージング率と一軸圧縮強さは、混合比や調整泥水の密度、セメント添加量が多いほど品質管理範囲に入り易くなる。セメント添加量 150kg/m³では、調整泥水の密度が 1.2~1.3 において、混合比が約 0.7~1.2 の範囲で流動化処理土が作製できる傾向を示している。

参考文献

- 1) 武田隆宏、古河幸雄：まさ土を用いた流動化処理土の基礎研究、土木学会第 67 回年次学術講演会、III-363、2012.
- 2) 流動化処理土の利用マニュアル：国土交通省土木研究所、2008.

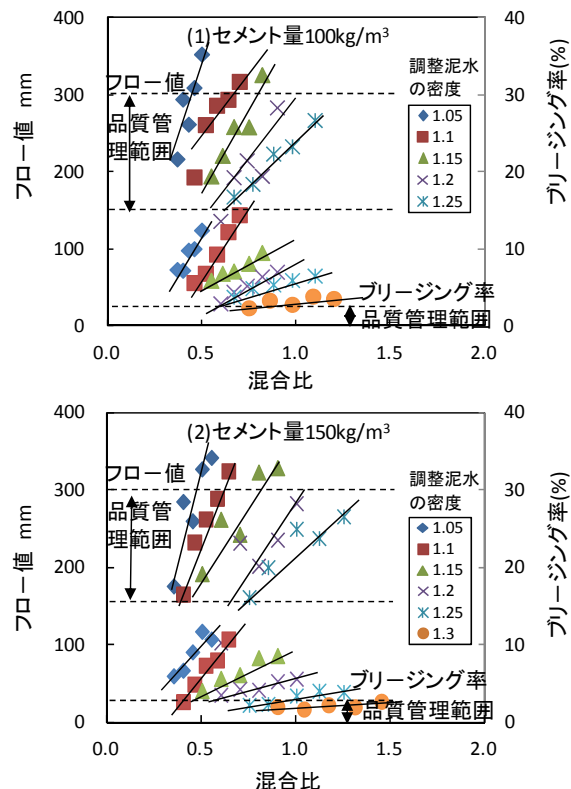


図-4 混合比とフロー値、ブリージング率のの関係

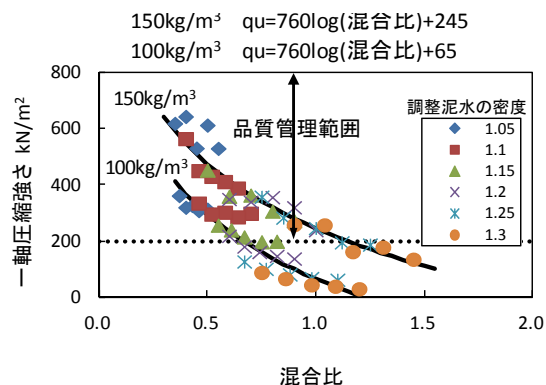


図-5 混合比と一軸圧縮強さの関係

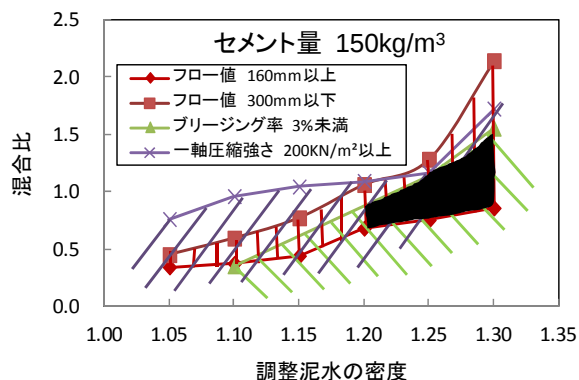


図-6 流動化処理土の適用範囲