

まさ土を用いた場合の流動化処理土の適用性

日本大学工学部

学生会員 ○武田 隆宏

日本大学工学部

正会員 古河 幸雄

1. はじめに 流動化処理土は、土砂と大量の水を含む泥水(もしくは通常の水)と固化材を加えて混練することにより流動化させた安定化処理土の一種であり、従来、土工に不適當と見なされていた高含水比粘性土や、泥土などあらゆる土質の発生土を原料土としての利用が可能である。また、硬化前は高い流動性を有しているので締固めが不要であり、様々な形状を持ち、埋戻しや空洞の充填が容易にできる。流動化処理土は、固化材や泥水の配合量を調節することにより、用途の応じた流動性と強度を得ることができる。また、流動化処理土の原料土に砂質土を利用する場合、細粒分を確保するために粘性土を泥水とした「調整泥水」を添加して、材料分離の発生を防止する設計方法が採用される場合が多い。本研究では、原料土にまさ土を用い、調整泥水を用いなくても流動化処理土が作製できるかどうか検討した。

2. 配合設計

本研究における品質は、フロー値 160~300mm、ブリージング率 3%未満、一軸圧縮強さ 200~1000kN/m²、固化材 80、100、120、140、160kg/m³と規定した。頭所の実験では、フロー値の範囲を予測して泥水密度を設定した予備実験を行い、その結果をもとに実験の範囲を確認して、各固化材料に対して 6 種類の泥水密度を設定して行った。配合の例を表-1 に示す。

3. 材料及び実験方法

原料土は、様々な風化度を持つ阿武隈高地のまさ土であり、強熱減量 L_i と細粒分含有率 F_c の関係を図-1 に示す。図から分かるように、ここで用いたまさ土は風化度が大(安達ヶ原)、中(斉藤)、小(船引)の 3 種類である。固化材は、高炉セメント B 種、混練水は水道水である。実験は、まさ土、セメント、水を手練りにより均一になるように攪拌する。その後、フロー試験、生比重試験、ブリージング試験を行う。フロー試験は¹⁾、平板上に置いた直径・高さともに 8cm の円筒にモルタルの入れ、円筒を引き上げたときの広がり、最も広い直径とそれに直角の直径 2 箇所を mm 単位で測定し平均する。生比重試験は、練混ぜ直後の湿潤密度である。湿潤密度は、一軸圧縮試験前に測定される湿潤密度と同じ用語となるため、混乱を避けるためモルタル作製時の湿潤密度を生比重と表現している。

4. 実験結果と考察

図-2 は水セメント比とフロー値の関係であり、代表として安達ヶ原の場合である。図中の網掛け部分は、本研究での品質の規定範囲である。網掛けは、以後の図でも同様である。図より、各セメント添加量ごとに、フロー値は水セメント比の増加とともに大きくなる傾向を示し、それらの勾配は、固化材の添加量に関わらず一定となる傾向が認められた。

キーワード：流動化処理土、まさ土、フロー値、ブリージング率

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

表-1 配合例

単位	セメント量 kg/m ³	湿潤土量 kg/m ³	加水量 kg/m ³
安: 80 -1	80	692.2	733.2
安: 80 -2	80	733.3	718.9
安: 80 -3	80	774.4	704.7
安: 80 -4	80	815.5	690.4
安: 80 -5	80	856.6	676.1
安: 80 -6	80	897.7	661.8

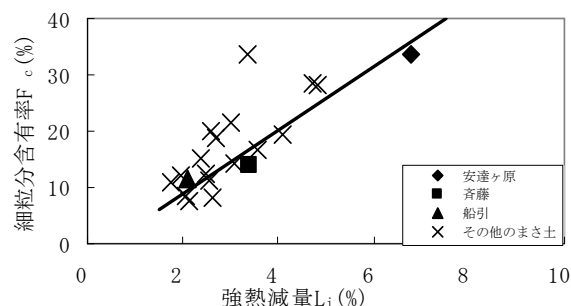


図-1 強熱減量と細粒分含有率の関係

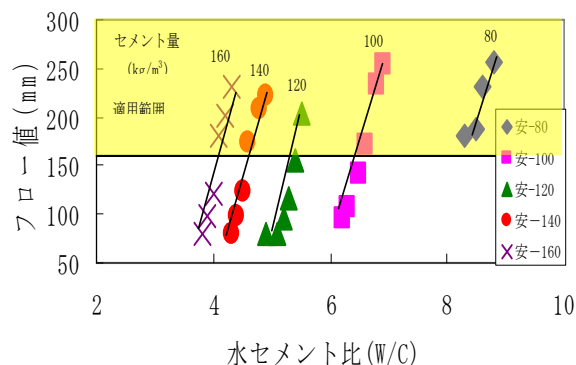


図-2 水セメント比とフロー値の関係

図-3 は水セメント比とブリージング率の関係であり安達ヶ原の場合である。図より、各セメント添加量とも水セメント比が増加するとブリージング率も増加する傾向を示し、それらの勾配は固化材の添加量に関わらず、一定の傾向が認められた。

図-4 はフロー値とブリージング率の関係であり、安達ヶ原の場合である。図より、ブリージング率は添加量 80kg/m^3 では他の添加量に比べて大きくなっているものもあるが、それ以外ではフロー値が増加するとブリージング率も増加し、曲線に近似する相関性が認められる。しかし、右下の部分が本研究における流動化処理土の品質規定の適用範囲であるが、安達ヶ原において適用範囲を満足するものが少なく、この傾向は風化度の小さい齊藤、船引も同様であった。したがって、このままではまさ土を流動化処理土として利用することは困難であることが分かる。

図-5 はフロー値と一軸圧縮強さの関係であり、船引の場合である。図より一軸圧縮強さはほぼ規定値以内に入るがフロー値の条件を加味すると流動化処理土の品質規定を同時に満たす適用範囲が狭くこのままではまさ土を流動化処理土として利用することは困難であることが分かる。

図-6 はブリージング率と一軸圧縮強さの関係であり、安達ヶ原の場合である。図より風化が大きいと一軸圧縮強の規定値に入らないセメント添加量のものもあり、両方の品質規定を同時に満たす適用範囲が狭いことが分かる。したがって、流動化処理土として利用するには、配合条件の制約が大きい。

図-7 は水セメント比と一軸圧縮強さの関係である。図より水セメント比が4程度までは急激な低下を示しているが、それ以上になると低下の程度は緩やかになり、全体として双曲線の傾向を示している。

5. まとめ

①水セメント比とフロー値及びブリージング率の関係では、固化材の添加量ごとに直線的相関関係が認められ、水セメント比が増加するとフロー値とブリージング率が増加する傾向が得られた。②一軸圧縮強さとフロー値及びブリージング率の関係では品質規定を同時に満たす適用範囲が狭いことが分かった。③一軸圧縮強さは水セメント比の増加につれて双曲線の傾向で低下することが認められた。上記の結果より、フロー値、水セメント比、一軸圧縮強さの品質規定を同時に満たす適用範囲が狭いことがわかった。これは、まさ土の細粒分が少ないためであり、まさ土を流動化処理土として利用するためには、細粒分を補給するための調整泥水を用いる必要がある。

参考文献:1)JHS A 313-1992「1.2 シリンダー法-2.空気量の測定方法」、2)JSCE-F552-1994「プレバッドコンクリートのブリージング率及び膨張率試験方法(ポリエチレン袋方法)」

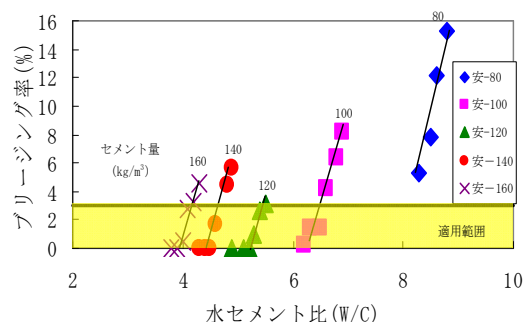


図-3 水セメント比とブリージング率の関係

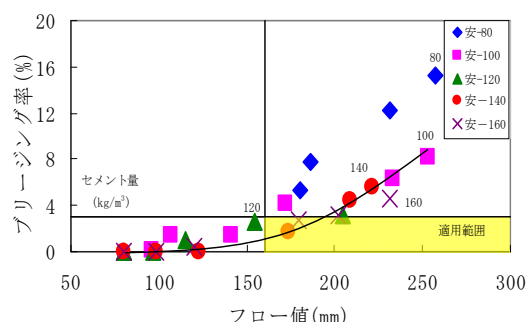


図-4 フロー値とブリージング率の関係

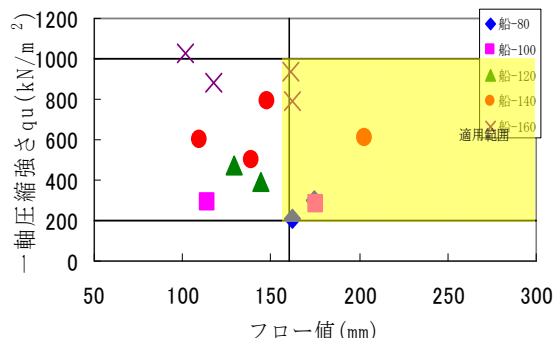


図-5 フロー値と一軸圧縮強さの関係

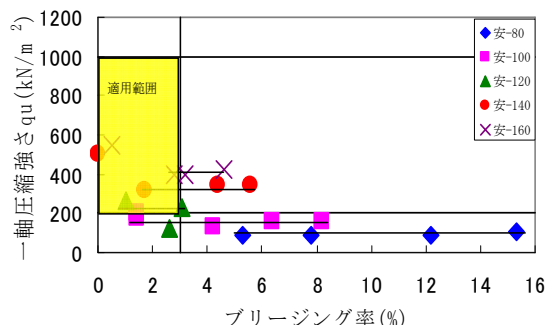


図-6 ブリージング率と一軸圧縮強さの関係

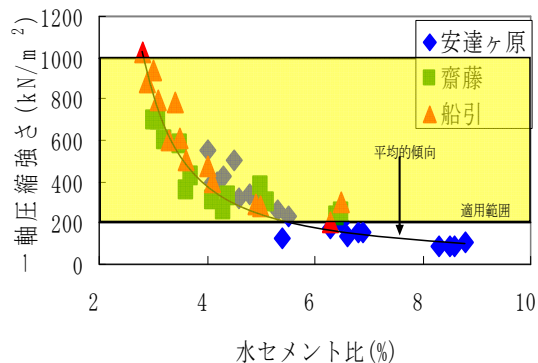


図-7 水セメント比と一軸圧縮強さの関係