

シュレッダー裁断紙を混合した火山灰質粘性土の強度・変形特性

大分工業高等専門学校 正会員 ○ 工藤宗治 佐藤 栄
同 上 伊藤三奈 甲斐眞由美

1. はじめに

我が国では年々増加する廃棄物の処理が大きな社会問題になっている。産業廃棄物・一般廃棄物に占める紙ごみは年間 200 万 t 以上排出されている¹⁾。そのほとんどは再生紙としてリサイクルされているが、焼却処分・埋立処分されているのも少なくない。そのため地盤工学的観点からこれを再資源化する方法の一つとして細裁断した紙ごみを地盤材料に混合することを試みた。ここでは、基礎的研究として、火山灰質粘性土の安定処理土にシュレッダー裁断紙を混合させた改良土の一軸圧縮試験を行い強度・変形特性について調べた。

2. 試料及び試験方法

今回使用した火山灰質粘性土は大分県竹田産の黒ぼくである。表 - 1 に物理特性を示す。試料は乱した状態で採取したもので、自然含水比は約 118%である。使用した紙は一般で使用するコピー用紙をシュレッダーにかけ、幅 3mm、長さを 15mm, 30mm のシュレッダー裁断紙を作成した。混合量は土の乾燥重量に対して 0.25%、0.5%、1.0%とした。安定処理材はセメント系固化材（以下セメント）を使用し、添加量は土の乾燥重量に対し 2.0%、5.0%とした。混合土の作製は、自然含水比状態の黒ぼくと所定量の安定処理材を混合し（安定処理土）安定処理土と所定量のシュレッダー裁断紙が均等に混ざるように手で行った。供試体は安定処理土の静的締め固めによる供試体作成方法（JGS 0812 - 2000）に準じて作製した。締め固めの度合いはその乾燥密度が最大乾燥密度の 90%以上になることを目標とした。標準供試体寸法は直径 5cm、高さ 12cm である。モールドは塩化ビニール製の三つ割りモールドを使用し、7 日間 20℃ 湿空中（湿度 95% 以上）で養生した後ひずみ速度 1 % / min の載荷速度で一軸圧縮試験を行った。

3. 実験結果および考察

図-1 に代表的な応力 - ひずみ曲線を示す。ペーパーを添加することによってピーク強度が増加し、残留強度が発生し、粘り強さが改善されているのがわかる。

図-2 にペーパー混合量とピーク強度の関係を示す。縦軸は各配合パターンのピーク強度 q_u をセメントのみによるピーク強度 q_{us0} で除した値 q_u / q_{us0} を表す。横軸はペーパー混合係数（ペーパー混合係数 = 混合率 × 長さ / 幅）である²⁾。図-2 からペーパー混合係数が増加するにしたがってピーク強度が増加している。また、ペー

表 -1 試料の物理特性

自然含水比 (%)	117.9
土粒子の密度 (Mg/m^3)	2.373
液性限界 (%)	136.25
塑性限界 (%)	110.00
塑性指数	26.25
最大乾燥密度 (Mg/m^3)	0.552

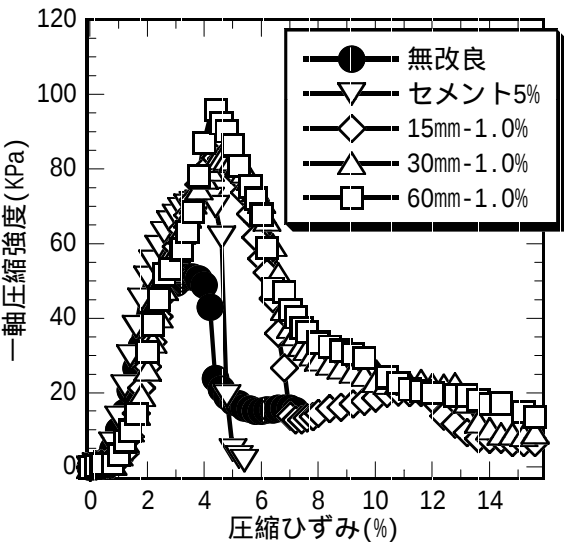


図 - 1 応力 - ひずみ曲線
- セメント添加量 5 % -

キーワード シュレッダー裁断紙・安定処理土・強度・残留強度・変形係数・添加率
連絡先 〒870-0152 大分市大字牧 1666 番地 TEL(FAX) 097-552-7689

パー混合による増加はセメント低添加率で大きい。

図-3 にパー混合率と残留強度の関係を示す。図-3 の縦軸は各配合パターンの圧縮ひずみ 8%時の一軸圧縮強度 $q_{u8\%}$ を各ピーク強度 q_u で除した値 $q_{u8\%}/q_u$ である。図-3 から図-2 と同様に、パー混合係数が増加するにしたがって残留強度が期待でき、その傾向はセメント低添加率で大きくみられる。

図-4 にピーク強度発生時の圧縮ひずみとパー混合率との関係を示す。図-4 の縦軸は各配合パターンでのピーク強度発生時の圧縮ひずみ ε_r をセメントのみによるピーク強度発生時の圧縮ひずみ ε_{r0} で除した値 $\varepsilon_r/\varepsilon_{r0}$ を表す。図-4 から若干ではあるがパーを混合することによってピーク強度発生時の圧縮ひずみは増加する。図-5 に変形係数と一軸圧縮強度の関係を示す。セメント低添加率においてパーを混合することによって変形係数は増加する。セメント添加率が大きくなるとセメントの影響が大きくなるためパー混合による影響は小さいと考えられる。

3. まとめ

以下に本研究で明らかになったことを列挙する。

- (1) シュレッダー裁断紙を混合することによって一軸圧縮強度が増加し、残留強度も期待できる。
- (2) ピーク強度発生時の圧縮ひずみ、変形係数も同様に増加する。
- (3) シュレッダー裁断紙混合による強度・変形特性の改良はセメント低添加率で大きく現れる。

【参考文献】

- 1) 産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成9年度実績）について、厚生省報道発表資料，2000,6,23
- 2) 混合補強土の技術開発に関する共同研究報告書 - 短繊維混合補強土工法利用技術マニュアル -、建設省土木研究所土質研究室，1997,3

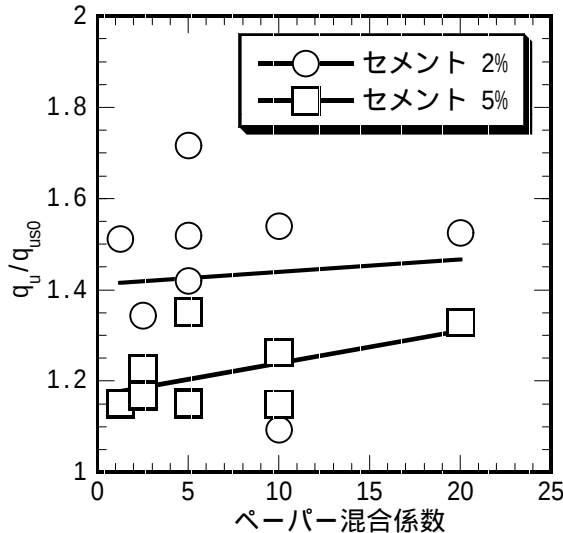


図-2 強度変化

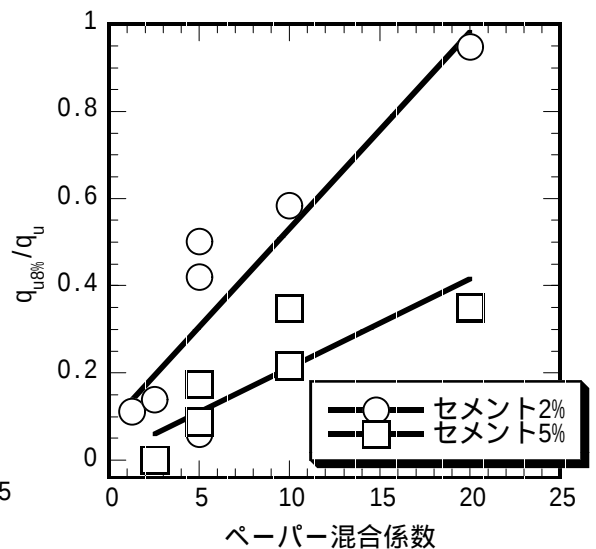


図-3 残留強度の変化

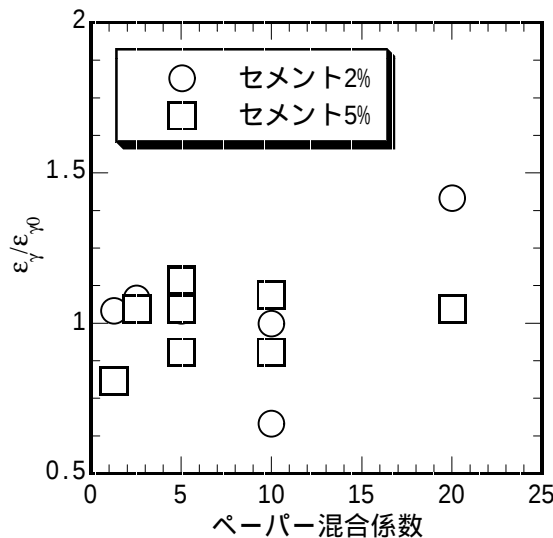


図-4 ピーク強度ひずみの変化

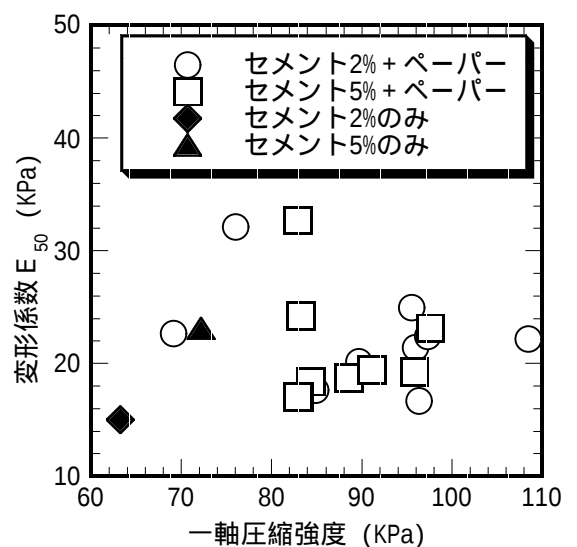


図-5 一軸圧縮強度と変形係数の関係