

紙片混合処理土の変形挙動に及ぼす紙片種別の影響について

明石工業高等専門学校 正会員○鍋島 康之

明石工業高等専門学校 正会員 友久 誠司

明石工業高等専門学校 学生員 上辻 和樹

1. はじめに

本研究では、ため池底泥を固化処理してため池堤防の改修に利用することを想定し、ため池底泥の初期含水比の低下とせん断特性の改善を目的にシュレッター紙片を混合する方法^{1), 2)}を提案している。特に、一般的な固化処理土に見られる脆性的な破壊挙動ではなく、地盤の変形に追従できるように処理土の変形特性を改善するため、ため池底泥に混合するシュレッター紙の紙片種別が一軸圧縮強さだけでなく、破壊ひずみや破壊形状などの変形挙動にどのような影響を及ぼすのかについて検討した。

2. 試験概要

試料土は兵庫県明石市大久保町皿池から採取したため池底泥を使用した。表1に試料土の物理的特性を示す。採取時の自然含水比は液性限界よりも高く、非常に軟弱な粘土である。この試料土に普通ポルトランドセメントとシュレッター紙片を混合して直径50mm、高さ100mmの供試体を各試験条件について3本作成した。そして供試体を温度20℃、湿度95%の恒温室内で7日間養生した後、一軸圧縮試験を実施した。シュレッター紙片はクロスカット形状の紙片を使用した。なお、紙片の幅は約3mm、長さは約23mmであり、紙片の種別としてはPPC用紙（古紙パルプ配合）、再生コピー用紙、新聞紙を用いた。本研究では、処理土をため池堤防に利用することを想定しているため、第3種土質材料まで改良することを目指として一軸圧縮強さ100kN/m²以上になるようポルトランドセメント3%、シュレッター紙片混合率を1～3%に決定した³⁾。

3. 試験結果

図1は紙片混合処理土の一軸圧縮強さと紙片混合率の関係である。図中のプロットは各試験ケースにおける一軸圧縮強さの平均値であり、セメントのみで固化処理した場合の一軸圧縮強さの平均値も併せて示している。PPC用紙を混合したケースでは一軸圧縮強さの改善は明確には見られないが、再生コピー用紙や新聞紙を混合したケースでは、紙片混合率の増加に伴い、一軸圧縮強さが増

表1 ため池底泥の土質特性

自然含水比(%)		52.8
液性限界(%)		47.5
塑性限界(%)		19.7
塑性指数		27.8
土粒子密度(g/cm ³)		2.54
粒度	砂分(%)	11
	シルト分(%)	56
	粘土分(%)	33

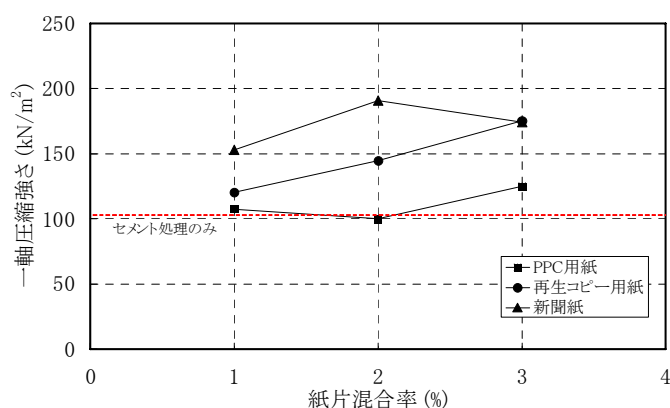


図1 一軸圧縮強さー紙片混合率関係

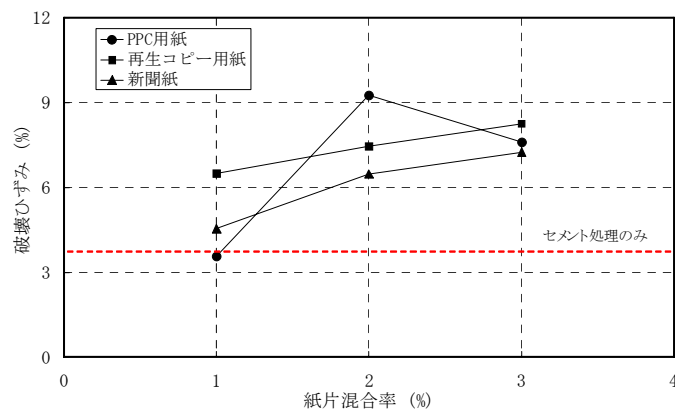


図2 破壊ひずみー紙片混合率関係

キーワード ため池底泥、紙片混合、破壊ひずみ、破壊形状、紙片種別

連絡先 〒674-8501 兵庫県明石市魚住町西岡 679-3 TEL 078-946-6170 FAX 078-946-6184

加する傾向がみられる。これは紙片の引張強度よりも、紙片の吸水効果に起因しているものと考えられる³⁾。図2は紙片混合処理土の破壊ひずみと紙片混合率の関係である。同じくセメントのみで固化処理した場合の破壊ひずみの平均値を併せて示している。破壊ひずみは紙片の種別に関わらず、紙片を混合することにより、セメントのみの場合よりも破壊ひずみが大きくなる傾向がみられる。特に紙片混合率が増加するほど、破壊ひずみの増加が顕著にみられる。このことから、紙片を混合することにより、セメント固化されたため池底泥でみられる脆性的な変形挙動が改善されていることがわかる。図3は紙片混合処理土の変形係数と紙片混合率の関係である。同じくセメントのみで固化処理した場合の変形係数の平均値を図中に示している。変形係数は試験ケース毎のバラツキが大きく、平均値の傾向も様々であるが、セメントのみの場合に比べて紙片混合処理土の変形係数は明らかに小さい値を示す。このため紙片混合処理を行うことによって、セメントのみで固化した場合よりも破壊ひずみは増加し、変形係数は低下していることがわかる。最後に、写真1はセメント添加率3%、紙片混合率3%における一軸圧縮試験後の供試体側面（周面）を示している。供試体の斜め方向に破壊面が観測されるだけでなく、写真1(a)および(c)では縦方向にひび割れが発生していることが顕著にみられる。この縦方向のひび割れは、セメントのみの場合にはみられなかったため、紙片を混合することによって生じたもので、紙片混合処理土にみられる破壊形状であると考えられる。

4. まとめ

紙片混合処理したため池底泥の変形挙動、特に破壊ひずみや破壊形状について調べた結果、以下のようことが明らかになった。

- 1) 混合する紙片の種別に関わらず、破壊ひずみはセメントのみの場合よりも大きくなる傾向がみられた。また、この傾向は紙片混合率が増加するほど明確に現れる。
- 2) 混合する紙片の種別に関わらず、変形係数はセメントのみの場合に比べて著しく低下する。
- 3) 紙片を混合することにより、一軸圧縮試験後の供試体には、斜め方向の破壊面だけでなく縦方向にもひび割れが発生する。

【参考文献】1) 鍋島・友久・森本：シュレッダー紙片を混合したため池底泥のせん断特性，第63回土木学会年次学術講演会概要集，pp.379～380，2008。2) 鍋島・友久：紙片混合処理土の一軸圧縮強さに及ぼす紙片形状の影響，第44回地盤工学研究発表会，pp.407～408，2009。3) 鍋島・上辻：紙片混合処理土の一軸圧縮強さに及ぼす紙片種別の影響，第45回地盤工学研究発表会，2010（投稿中）。

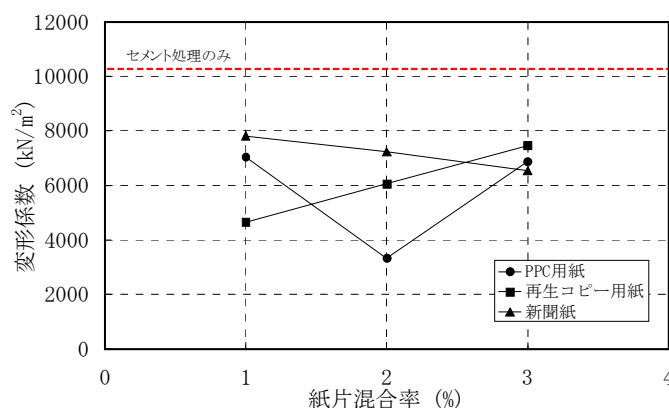


図3 変形係数－紙片混合率関係



(a) PPC 用紙



(b) 再生コピー用紙



(c) 新聞紙

写真1 試験終了後の供試体側面（周面）