

プラスチックシート片を混合したセメント安定処理土の一軸圧縮特性

九州大学工学部 学〇加藤 丈晴 正 落合 英俊
九州大学工学部 正 安福 規之 正 大嶺 聖

1. はじめに

近年、プラスチックの消費量は増加の傾向をたどる一方で、それにともなって不燃物である廃プラスチックの発生量も今後益々多くなるであろう。そこでそれら廃プラスチックを軟弱地盤の浅層部に混入して地盤の安定やトラフィカビリティの改善をはかることによって有効利用する目的でその混合土の土質力学的特性を把握することが必要である。本文は、プラスチックの形状や混合量がプラスチックシート片を混合したセメント安定処理土の強度及び変形特性にどのような影響を及ぼすかを検討したものである。

2. 実験材料及び供試体

混合材料には市販のカードケース用プラスチックシート(厚さ0.04mm)を裁断したプラスチックシート片を用いた。プラスチックシート片の形状は幅をB、長さをLとして $B \times L = 1\text{cm}^2$ で一定にし、 L/B (これを細長比と定義する)の値を表-1のように1, 4, 16の3種類とした。含水比100%のスラリー状のカオリンにセメント添加量 150kg/m^3 となるように普通ポルトランドセメントを、水セメント比1で混ぜた後、プラスチックシート片を体積率(供試体の体積に対してプラスチックシート片が占める体積の割合)で0, 2.5, 5, 7.5%と変えて混合して供試体の作成を行った。供試体は 10cm 四方、高さ 20cm の直方供試体とし、ビニール袋内に密封して 20°C の恒温室内で7日間養生させた。実施した試験は一軸圧縮試験であり、一軸試験時の載荷速度は $1\text{kg/min}(2\text{mm/min})$ とした。

表-1. 細長比

L/B	L (cm)	B (cm)
1	1	1
4	2	0.5
16	4	0.25

3. 結果と考察

図-1-(a), (b)にそれぞれ細長比が1と16のプラスチックシート片を混合した場合の応力-ひずみ曲線を示す。以下ではプラスチック片混合土の変形係数、一軸圧縮強さ、及び残留強さについて述べる。図-2は E_{50} をプラスチック混合土の変形係数、 $E_{50(0\%)}$ をプラスチック片を混ぜない土の変形係数として、 $E_{50}/E_{50(0\%)}$ のプラスチックシート片混合率による変化を表したものであるが、この図に見られるように、 $E_{50}/E_{50(0\%)}$ の値はどの形状の場合も変動は小さい。すなわち、プラスチック片を混合しても剛性は殆ど変わらないと考えられる。図-3はプラスチック片混合土の一軸圧縮強さを q_u 、プラスチックを混合しない土の一軸圧縮強さを q_{u0} として q_u/q_{u0} を細長比の違いによって比較したものである。この図から、細長比が1及び4では全体的に強度の増加はみられないが細長比が16については強度が上がっている事が分かる。図-4は q_u/q_{u0} をプラスチックシート片混合率の違いによって比較したもので、細長比が1及び4の場合はプラスチッ

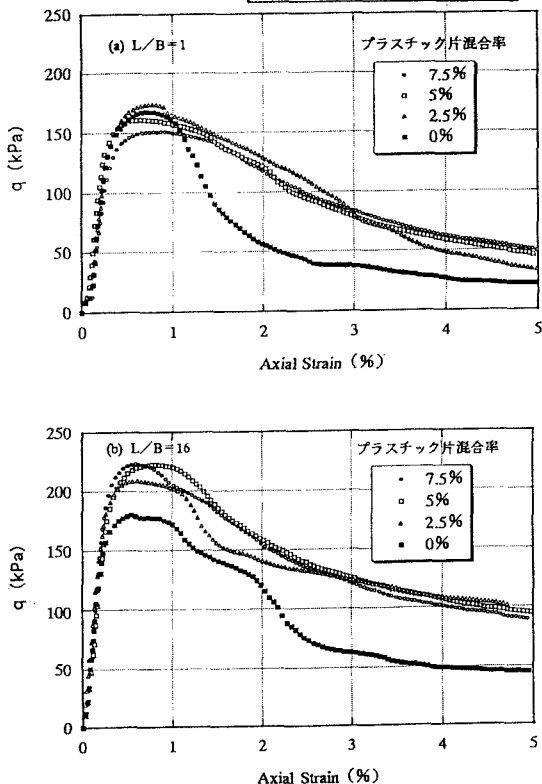


図-1 プラスチック片混合土の応力-ひずみ曲線

ク片混合率が増すに従って強度は減少するが、細長比が16の場合は逆にプラスチック片混合率が増すに従って強度は増加している。これは、細長比が小さいと、プラスチック面は摩擦が小さいため土粒子とプラスチックがすべりやすくなっていて混合率が大きくなるほど強度が減少するが、細長比がある程度以上大きいと引張りに対する抵抗力が増しプラスチックがすべり線の発達を妨げる効果が大きいためだと思われる。図-4は軸ひずみ5%での軸応力の値を残留強度 q_r として、残留強度 q_r の一軸圧縮強さ q_u に対する比のプラスチックシート片混合率による変化を表したものであるが、この図から、細長比の値に関わらず、 q_r/q_u の値はプラスチックを混ぜない場合の q_r/q_u の値よりも大きくなっていて、どの形状の場合もプラスチックを混ぜるとピークひずみ後の強度低下が小さく、靱性が向上している事がわかる。

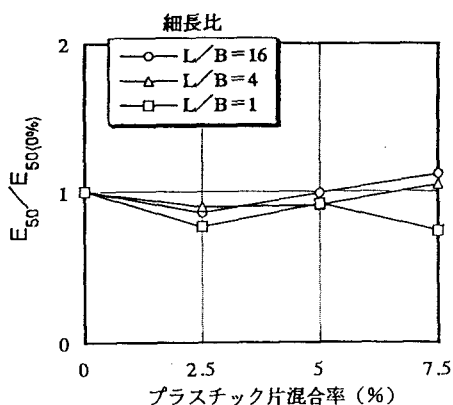


図-2 変形係数に及ぼすプラスチック片混合率の影響

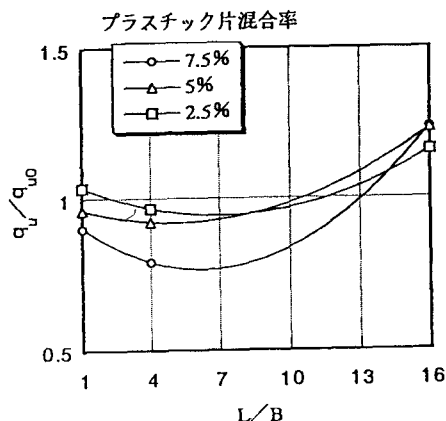


図-3 一軸圧縮強さに及ぼす細長比の影響

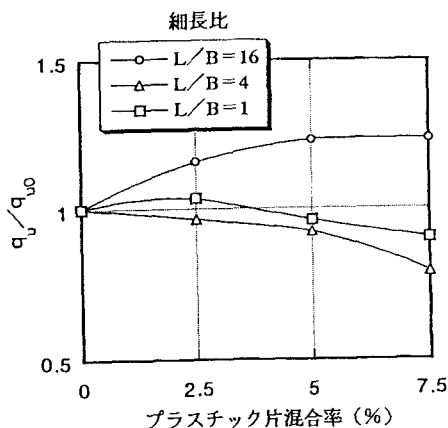


図-4 一軸圧縮強さに及ぼすプラスチック片混合率の影響

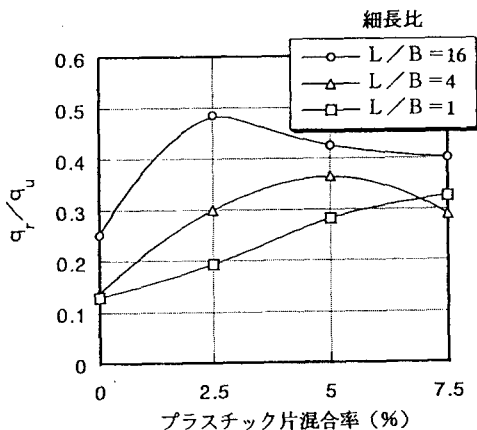


図-5 残留強さに及ぼすプラスチック片混合率の影響

4. まとめ

- 1) プラスチック片混合土の一軸圧縮強さはプラスチック片の形状に大きく依存し、細長比が比較的大きい繊維形状の場合に効果が表れる。
- 2) プラスチック片混合土の変形係数はプラスチック片の形状や混合率に影響を受けないが、残留強さは増加し、靱性が向上する。