

プラスチック片混合処理地盤の模型載荷実験

九州大学工学部 学○加藤 文晴 正 落合 英俊
九州大学工学部 正 安福 規之 正 大嶺 聖

1. まえがき

著者らは、近年、処理が問題となっている廃棄プラスチックの有効利用の一方法としてそれらを軟弱地盤の浅層部などに混入しセメント安定処理することによって地盤の安定やトラフィカビリティーの改善を図ることを目的として、プラスチック片混合土の一軸圧縮特性を検討してきた¹⁾。本文では、より現場に近い状態でのプラスチック片混合による浅層改良地盤の強度・変形特性の把握を目的として、浅層改良地盤の底面の任意の点での地盤反力がその沈下量に比例するウインクラー地盤²⁾を考え、プラスチック片混合処理地盤の模型載荷実験を行い、その改良効果を考察した。

2. 実験方法

実験土層の作製に用いた試料はカオリン ($W_L=50.6\%$) で、これを液性限界付近となるように練返して未処理地盤を作製し、図-1に示すとおり幅50cm、奥行き25cm、深さ20~25cmとして設置した。改良地盤は初期含水比が100%のカオリンに所定量のセメントを水・セメント比1:1で混合した後、長片4.8cm、短片0.3cmの細長いプラスチック片を体積率で0、2.5%混合し、図-1に示すとおり幅40cm、奥行き20cm、深さ10cmとして20±3℃の恒温室内で7日間養生して作製した。載荷速度は1 mm/minとした。

3. 実験結果及び考察

図-2-(a)、(b)に改良地盤のセメント添加量がそれぞれ100、300kg/m³の場合の荷重-沈下量曲線を示す。いずれの場合も細長いプラスチック片混合による改良効果が現れており、セメント添加量が50、200kg/m³の場合も同様の傾向がみられた。

図-3は $P_{2.5}$ 、 P_0 と改良地盤のセメント添加量の関係を示したものである。ここで P_0 はプラスチック片を混合しない処理地盤の降伏荷重を、 $P_{2.5}$ はプラスチック片を混合しない処理地盤の降伏時の沈下量におけるプラスチック片を2.5%混合した改良地盤の載荷重強度を示す。この図から、 $P_{2.5}/P_0$ はセメント添加量が100kg/m³程度で最大となる傾向が見られる。このことから細長いプラスチック片を軟弱地盤の浅層部に混合することで最も改良効果の得られるセメント添加量が100kg/m³あたりに存在することが推定できる。

図-4は改良地盤のセメント添加量が100kg/m³の場合で荷重が0.4kgf/cm²の時の改良地盤の幅方向の変形の様子をプラスチック片を混合した場合と混合しない場合について比較したものであり、実線はプラスチック片を2.5%混合した場合を、波線は混合しない場合を示している。この図から、細長いプラスチック片を混合すると改良地盤の幅方向の変形を小さくする傾向が見られる。ここで、改良地盤の荷重分散効果を表わす一つの指標として、図-5の右上図に示すように実験線の沈下形状が作る面積と等しい波線で囲まれた長方

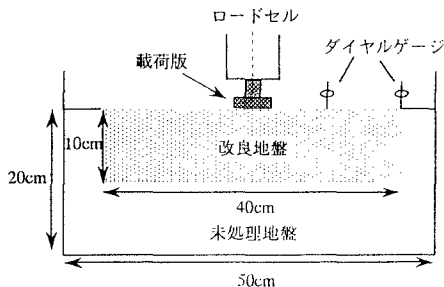


図-1 実験土層の概要図

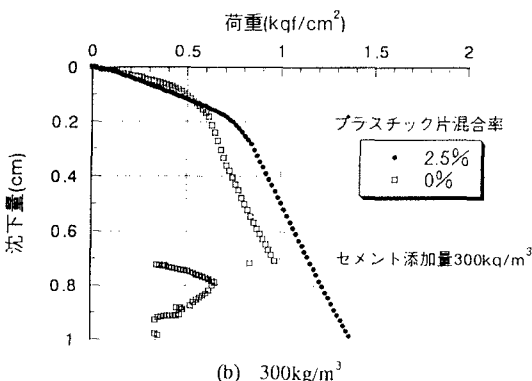
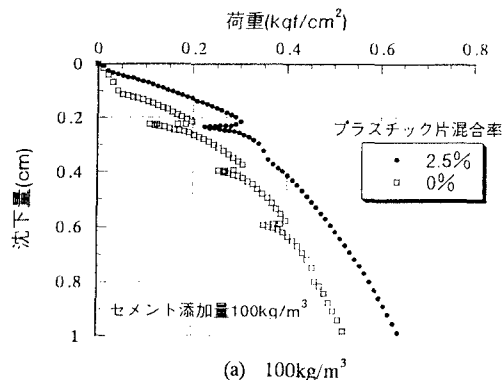


図-2 プラスチック片混合処理地盤の荷重-沈下量曲線

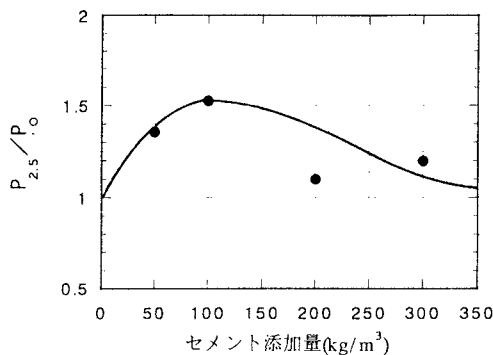


図-3 $P_{2.5}/P_0$ —セメント添加量関係

形の幅を有効幅 B_L と定義する。

図-5は各セメント添加量における $B_{L2.5}/B_{L0}$ と荷重の関係を示したものである。ここで、 B_{L0} はプラスチック片を混合しない改良地盤の有効幅、 $B_{L2.5}$ はプラスチック片を2.5%混合した改良地盤の有効幅を示す。この図から、セメント添加量が50~100 kg/m^3 と比較的改良地盤の強度が小さい場合には $B_{L2.5}/B_{L0}$ の値は1より大きくなっており、荷重が0.4 kgf/cm^2 あたりまでは荷重の増加とともに $B_{L2.5}/B_{L0}$ の値が増加する傾向が見られる。一方、セメント添加量が200~300 kg/m^3 と比較的改良地盤の強度が大きい場合には $B_{L2.5}/B_{L0}$ の値はほぼ1に等しい。このことから、セメント添加量が50~100 kg/m^3 と比較的改良地盤の強度が小さい場合には細長いプラスチック片を混合することによって改良地盤の荷重分散効果が增加するが、セメント添加量が200~300 kg/m^3 と比較的改良地盤の強度が大きい場合には細長いプラスチック片を混合することによる荷重分散効果の増加は期待できないと言える。

図-6はプラスチック片を混合しない改良地盤が降伏したときの荷重における $B_{L2.5}/B_{L0}$ とセメント添加量の関係を示したものである。この図から $B_{L2.5}/B_{L0}$ は図-3の $P_{2.5}/P_0$ と同様セメント添加量が100 kg/m^3 程度で最大となる傾向がみられる。

4. まとめ

プラスチック片混合処理地盤の模型載荷実験から以下のことが明らかとなった。

- ・改良地盤の強度が比較的小さい場合には細長いプラスチック片を混合することによって強度及び荷重分散効果が增加する。

【参考文献】

- 1) 加藤ら：プラスチック片を混合したセメント安定処理土の改良効果、九州大学工学集報、第68巻第6号
- 2) 吉田ら：超軟弱地盤の版状載荷試験・解析、土と基礎、Vol.26、No.2、1978

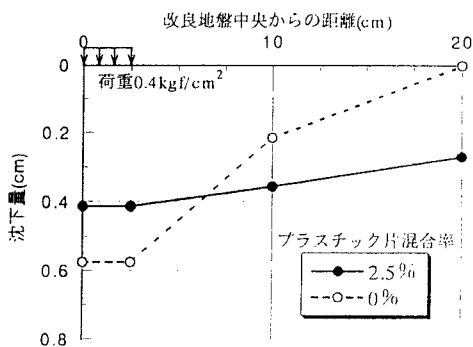


図-4 改良地盤の沈下形状
(セメント添加量100 kg/m^3)

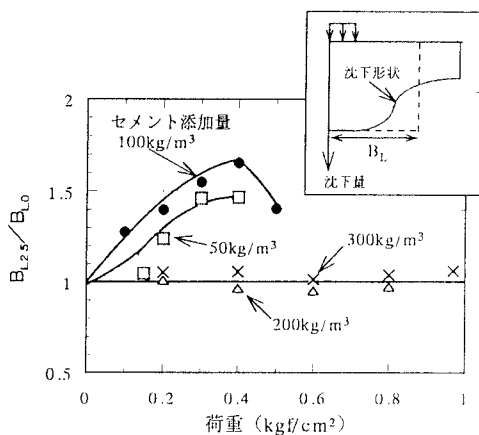


図-5 $B_{L2.5}/B_{L0}$ —荷重関係

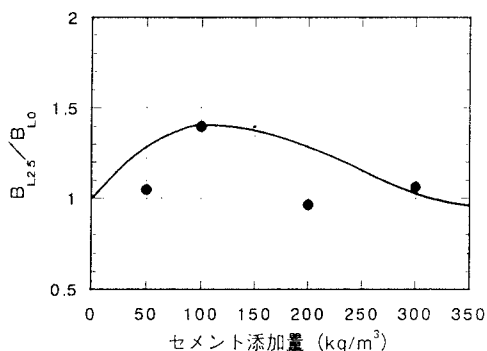


図-6 $B_{L2.5}/B_{L0}$ —セメント添加量関係
(降伏荷重時)