

# 吸水性高分子材料を混合し安定処理した黒ぼくの強度・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 檜垣 誠 益田啓司

## 1. はじめに

火山灰質粘性土である黒ぼくは自然含水比が高く低強度であり、攪乱によって容易に軟弱化する。特に現場において降雨後の作業では、トラフィカビリティーの確保が問題になり、工事を行う上で障害となることから安定処理を行うのだが、効果的な改良が得られない事がある。そこで黒ぼくの含水比を減少させるために吸水性高分子材料を添加し、土質材料の改善を試みた。

ここでは、基礎的研究として、降雨後の黒ぼくを対象とし、吸水性高分子材料と安定処理材を用い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

今回使用した試料は大分県竹田産の黒ぼくである。表 - 1 に物理的性質を示す。試料は乱した状態で採取したもので、自然含水比は約 97%であった。使用した吸水性高分子材料（以下高分子吸収材）はポリアクリル酸ナトリウム（粉体）を使用し、添加量は土の乾燥重量に対して 0.5%、1.0%、2.0%とした。安定処理材はセメント系固化材（以下セメント）、石灰系固化材（以下石灰）の2種類を使用し、添加量は土の乾燥重量に対し1%、2%、5%、15%（100kg/m<sup>3</sup>に相当）とした。改良土の作製は、自然含水比状態の黒ぼくに水を散布し、降雨後の状態をつくり、その後練り返しを行った。その時の含水比を施工含水比とし、施工含水比は約 143%だった。そこに所定量の高分子吸収材と安定処理材を混合した。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。

表 - 1 黒ぼくの物理的性質

土粒子の密度 (Mg/m <sup>3</sup> )	2.491
液性限界 (%)	128.4
塑性限界 (%)	95.34
塑性指数	33.06
最大乾燥密度 (Mg/m <sup>3</sup> )	0.667
自然含水比 (%)	96.9
施工含水比 (%)	142.5

## 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。無改良、石灰 5%では練り返しの影響によって安定処理材も添加率が小さいためピークが発生せず非常に低い強度が出ているが、高分子吸収材を添加したものはピーク強度が発生し、強度が増加している。高分子吸収材を添加した供試体は粒状化が見られた。粒状化は高分子吸収材添加直後から起り始め、2~10mm 程度の団粒状になり、粒状化によって強度の上昇が起っている。

図-2 に高分子吸収材の添加量と含水比減少量の関係を示す。縦軸は高分子吸収材混合安定処理土の含水比を各安定処理土の含水比で除した値を表す。図-2 から安定処理材のみによる含水比低下に比べ含水比が数%低下している。高分子吸収材添加によって粒状化が起り、表面積、空隙が増えるために安定処理材による含水比の低下効率を高めると考えられる。<sup>1)</sup>

図-3、図-4 に高分子吸収材添加率とピーク強度の関係を示す。図-3 の縦軸は各配合パターンのピーク強度を安定処理材のみによるピーク強度で除した値、図-4 の横軸は各配合パターンのピーク強度を無改良土

キーワード 吸水性高分子材料・安定処理土・トラフィカビリティー・粒状化・含水比低下

連絡先 〒870-0152 大分市大字牧 1666 番地 TEL(FAX) 097-552-7689

のピーク強度で除した値である。図 - 3 より高分子吸収材添加率が大きくなるにつれて強度増加率は一様に増加している。また低添加率で高分子吸収材による強度増加の傾向が強い。図 - 4 で石灰 15% (100kg/m<sup>3</sup>に相当) 添加したもののピーク強度と同等の強度が石灰 5% と高分子吸収材を

2.0%添加したもので発現している。従来の安定処理材のみの安定処理とほぼ同じ程度の強度を、それよりも少ない量の安定処理材と高分子吸収材の組み合わせで発現できると考えられる。

図 5 に高分子吸収材添加率と変形係数との関係を示す。

図 5 の縦軸は各配合パターンでの変形係数を無改良土の変形係数で除した値を表す。図 - 5 から高分子吸収材添加率 1.0%で下がっているが、全体的に高分子吸収材添加により変形係数は増加し、添加率が増えたと変形係数も増加していく。

#### 4. 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) 高分子吸収材添加によって含水比が減少し、一軸圧縮強度が増加する。
- (2) 通常の安定処理材による安定処理と同程度の強度を、それよりも少ない量の安定処理材と、高分子吸収材を効率的に組み合わせることによって、発現出来る。
- (3) 高分子吸収材添加により変形係数は若干ではあるが増加傾向にある。

#### 【参考文献】

- 1) 浅田他：高含水比土のポリマー改良による強度上昇と含水比低下，第 32 回地盤工学研究発表会（1997）

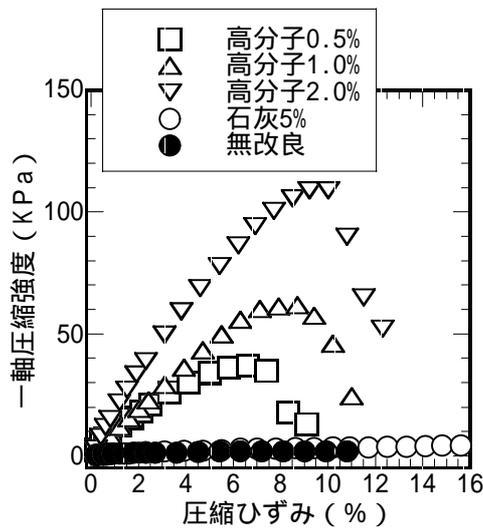


図-1 応力 - ひずみ曲線 (石灰添加量5%)

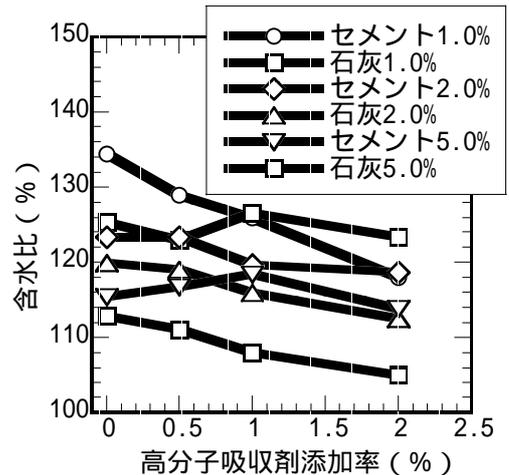


図-2 含水比低下

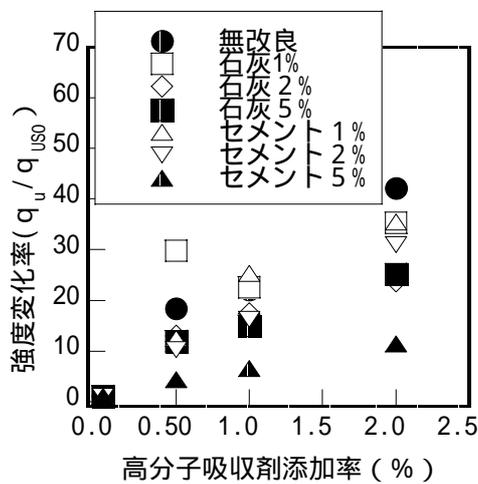


図-3 強度変化率 ( $q_u/q_{u0}$ )

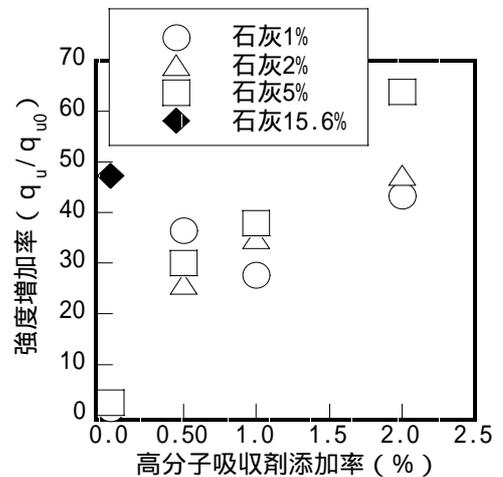


図-4 強度増加率 ( $q_u/q_{u0}$ )

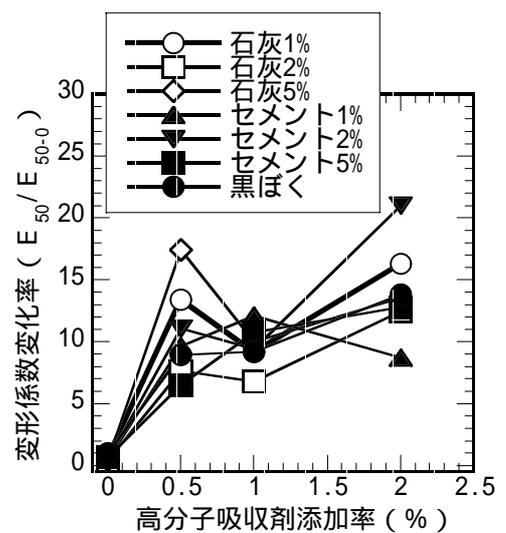


図-5 変形係数変化率