

生石灰を混合した火山灰質粘性土の支持力特性

崇城大学 学生会員 ○曾根 和彦

崇城大学 正会員 荒牧 憲隆

崇城大学 学生会員 村上 謙士郎

1. 目的

九州中央地区には、広く火山灰質粘性土が分布している。その主な土質特性として、トラフィカビリティーの確保が容易ではなく、転圧効果も期待できないなどの問題がある¹⁾。しかし、大規模土工になると、度量バランス、環境コスト等の面から盛土材として転用せざるを得ない²⁾。施工にあたっては支持力などの強度増加のために石灰系固化材等により安定処理を行って転用しているのが現状であり、この火山灰質粘性土の地質特性上、十分な強度を有するためには固化材添加量が多く必要とされている。本研究では経済コスト、環境コストの低い配合試験及び施工方法を見出すことを念頭におき、火山灰質粘性土を生石灰で安定処理を行う場合についてCBR試験を実施し、養生、仮置き、突き固めの影響について検討する。

2. 試料および実験方法

本研究で用いた試料は熊本県阿蘇地方より採取された火山灰質粘性土の赤ぼくと黒ぼくである。また、固化材に生石灰を用いる。加えた生石灰の量は、土の乾燥質量に対して添加率 30%とする。CBR試験においては、設計 CBR を求め、養生・仮置きの影響、突固め回数の影響および水浸・非水浸の影響について検討した。突固め回数は、基準の 67 回とした供試体と、文献 3) に示された最大のコーン指数を得る締固めエネルギーと等価な回数である 12 回の供試体を作製した。また、供試体の作製条件として、示方書に準拠した突固め後に養生期間 3 日及び水浸 4 日（吸水膨張試験）、仮置き期間 3 日後突固め水浸期間 4 日、仮置き期間 7 日（水浸なし）、養生期間 7 日とした。

3. 実験結果および考察

3. 1 養生と仮置きの影響

養生期間 3 日の供試体と仮置き期間 3 日後の供試体における支持力特性に及ぼす影響を検討した。供試体は、突固め回数 67 回で作製した。図-1 より、黒ぼくの KC-67 においては、貫入に伴う強度増加は認められなかったが、仮置き期間を設けた KT-67 では、荷重が増加している様子が分かる。赤ぼくでは AC-67、AT-67 共に貫入に伴い荷重が増加している。しかし、黒ぼくとは異なり養生を行った AC-67 の荷重が大きくなった。

3. 2 突固め回数の影響

突固め回数の違いが支持力特性に与える影響について検討した。黒ぼくでは荷重が得られなかったため、赤ぼくに限り図-2 にまとめた。養生期間を設けた支持力特性では、突固め回数

表-1 実験に使用した供試体

名称	試料	突固め回数	養生日数	仮置き日数	水浸日数
AC-12	赤ぼく	12回	3	0	4
AC-67	赤ぼく	67回	3	0	4
AC7-67	赤ぼく	67回	7	0	0
AT-12	赤ぼく	12回	0	3	4
AT-67	赤ぼく	67回	0	3	4
KT-67	黒ぼく	67回	0	3	4
KC-67	黒ぼく	67回	3	0	4
KC7-67	黒ぼく	67回	7	0	0

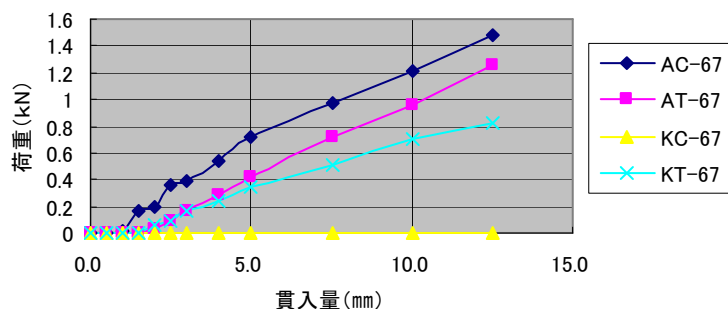


図-1 養生・仮置きの違いによる貫入量と荷重の関係

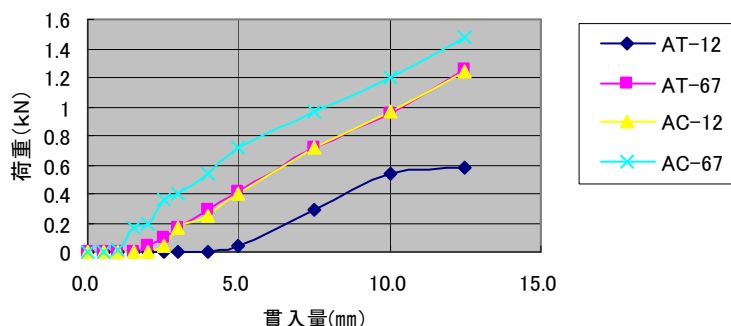


図-2 突固め回数の違いによる貫入量と荷重の関係

67 回時の AC-67 において、貫入時の荷重が高くなっている。仮置きの場合も同様に、突固め 67 回の荷重が大きくなっている。

3. 3 水浸の影響

図-3 には水浸させない場合の AT-67 と KT-67 の荷重の違いを示した。図-1、図-2 で示した水浸させた供試体の荷重と比べ、図-3 で示した水浸させない場合の供試体 AT-67 と KT-67 の荷重が増加していることが分かる。また、AT-67 は貫入量 12.5mm 到達まで荷重が上昇し続けたのに対して、KT-67 では貫入量 4.0mm までは荷重が上昇していたが、そこからの荷重がほぼ増加していない様子が分かる。

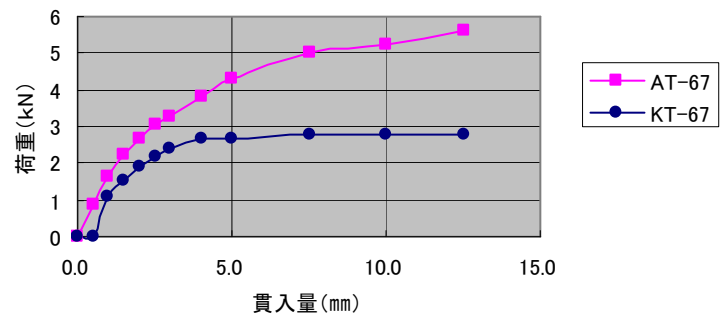


図-3 水浸させない場合の貫入量と荷重の関係

3. 4 設計 CBR

図-4 は、それぞれの条件で作製した供試体の設計 CBR 値を示している。非水浸 (AC7-67, KC7-67) で求めた CBR を除き、低い設計 CBR ではあるが、KC-67 を除き、設計 CBR は 2~4 程度であり、路床への利用が可能であると考えられる。赤ぼくの場合、設計 CBR は、養生、仮置き条件を問わず、ほぼ同じ値を示す。また、黒ぼくでは、養生に比べ、仮置き期間を設けた場合に CBR 値は大きな値が得られた。設計 CBR 値が大きい AC7-67 と KC7-67 は施工現場条件にもよるが、生石灰添加率を削減した場合においても、路床への使用が可能と考えられる。

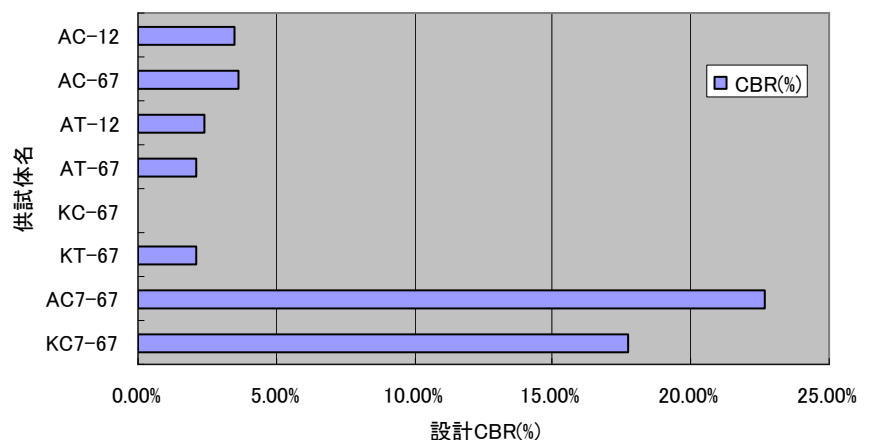


図-4 供試体と CBR 値の関係

4. まとめ

以下に本研究で得られた知見を以下に示す。

- 1) 養生と仮置きの影響は、黒ぼくの KC-67 においては、貫入に伴う強度増加は認められなかったが、仮置き期間を設けた KT-67 では、荷重が増加した。赤ぼくでは AC-67、AT-67 共に貫入に伴い荷重が増加した。しかし、黒ぼくとは違い養生を行った AC-67 の荷重が大きくなった。
- 2) 突固めの影響は、養生期間を設けた支持力特性では、突固め回数 67 回時の AC-67 において、貫入時の荷重が高くなった。12 回時の AC-12 は、AC-67 に比べ低くなった。
- 3) 水浸の影響は、水浸させない供試体は、水浸させた供試体に比べ荷重が増加した。
- 4) KC-67 を除き、設計 CBR は 2~4 程度であり、路床への利用が可能であると考えられる。黒ぼくでは養生に比べ、仮置き期間を設けた場合に CBR 値は大きな値が得られた。また、施工現場・条件によっては生石灰添加率 30% 以下で路床への利用が可能であると考えられる。

【参考文献】1) 地盤工学会九州支部編：九州・沖縄の特殊土地盤の設計と施工，1995，2) 田上裕・白井康夫・長谷川伸一：九州中央区に分布する火山灰質粘性土の盛土材としての光学的特性，土と基礎 Vol.53, No.6, pp31-33, 2005，3) 荒牧憲隆・寺迫宏・前田崇：火山灰質粘性土の生石灰安定処理効果に及ぼす種々の影響，第 7 回地盤改良シンポジウム論文集，pp.221-226，2006，4) 地盤工学会編：土質試験の方法と解説，2000。