

有明粘土の生石灰安定処理による一軸圧縮強度特性

佐賀県 水産局 正 南里 勝
佐賀大学 理工学部 正 鬼塚克忠
佐賀大学 理工学部 ○学 中村 豪

1. まえがき

現場における建設工事の際に発生する残土の中でも、佐賀県有明海沿岸に分布する有明粘土は、軟弱性であり、かつ高含水比であるため、そのままの状態では再利用ができない。この有明粘土を盛土材や路床の地盤材料として使用する場合、強度増加を図る必要があるため安定処理が必要となる。そこで、本報告は有明粘土に生石灰を混合して一軸圧縮試験を行い、有明粘土の改良の挙動および効果を検討しようとするものである。

2. 供試体作成および試験方法

今回の試験に使用した試料は、佐賀県小城郡芦刈町で採取した有明粘土である。試料の物理的性質を表-1に示す。供試体の作製は、2mmふるいで裏込しした試料（初期含水比：約170%）をミキサーを用いて生石灰添加後10分間混合し、パッドの中で密封の上、含水比が一定となり締固めができる程度になるまで（1日間）室温で養生を行った。その後、試料を細かくほぐし2通りの方法で締固めを行った。1つは突固めにより動的に締固めを行う方法で、モールド（直径5cm、高さ10cm）に混合した試料を3層に分け、ランマー（質量1.25kg）で各層25回ずつ突固めた。もう1つは静的に締固める方法で、乾燥密度が動的供試体と同じになるように調整した。これらの作製した供試体はラップなどで密封した後、湿潤箱に約20±3℃で養生した。養生期間は供試体作製後、1日、3日、7日、28日間とし動的・静的締固めの2ケースにおいて一軸圧縮試験を行った。なお各供試体の性質を表-2に示す。表中の平均含水比は、1日以後ほとんど変化しなかったため各養生日数における含水比の平均である。

表-1 試料の物理的性質

自然含水比	(%)	178.6
土粒子の密度	(g/cm ³)	2.661
粒 度		
粗砂分	(%)	0.1
細砂分	(%)	0.8
分		
シルト分	(%)	38.6
布		
粘土分	(%)	60.5
液性限界	(%)	133.2
塑性限界	(%)	46.7
塑性指数		86.5

表-2 各供試体の性質

供試体	30%-動的	30%-静的	10%-動的	10%-静的
初期含水比 (%)	170.0	174.4	174.5	170.3
平均含水比 (%)	107.5	107.2	144.1	135.8
湿潤密度 (g/cm ³)	1.371	1.355	1.301	1.283
乾燥密度 (g/cm ³)	0.661	0.654	0.533	0.544

3. 試験結果と考察

3.1 試験結果

一軸圧縮強度 q_u と養生日数の関係を求めたものが、図-1である。添加率および供試体作製方法の違いに関係なく、養生1日目から強度増加が見られる。また添加率が高いものほど強度が大きく出る傾向があり、さらに養生日数が多くなると強度が増加していることがわかる。生石灰を30%添加した場合、28日の一軸圧縮強度 q_u の増加が著しい。それに対し添加率10%の場合は強度増加の伸びが小さい。これらの強度増加の伸びの添加率による違いは供試体作製後3日

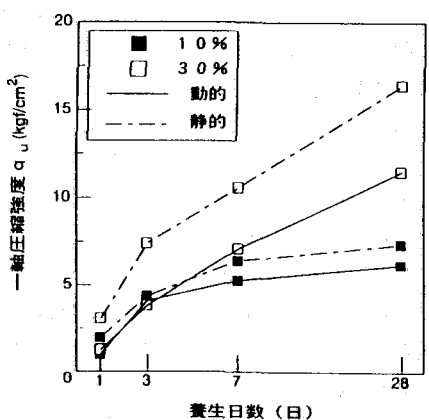


図-1 一軸圧縮強度 q_u と養生日数の関係

目から明確にあらわれている。図-2は一軸圧縮強度 q_u と添加率の関係を示したものであるが添加率30%の強度が10%より大きくなっている。日数が経過したものほど添加率による強度増加の伸びの違いがこの図からもわかる。そして図-3は、一軸圧縮強度 q_u と動的・静的による締固め方法の違いを表したものである。一軸圧縮強度 q_u はすべての養生日数および添加率において、静的供試体が動的を上回っている。また添加率30%の場合の動的・静的の強度の差は10%に比べ大きく、高添加率のものほど強度増加量の違いが出てくることがわかる。これは図-1からも添加率10%・30%の各動的・静的の強度の差がどの養生日数においても出現していることからわかる。そこで7日養生での応力-ひずみ曲線を示したものが図-4である。最大圧縮応力は静的が動的より大きく、さらに添加率30%が10%より大きい。今回は図示していないが各養生日数でも同じ傾向がある。また7日養生については、動的・静的供試体ともに最大圧縮応力まで直線的に増加している。また静的のものは急劇に破壊が進む傾向があり、30%・静的供試体においては最大圧縮応力の直後に完全破壊した。10%・静的は完全破壊こそしなかったが似たような曲線となる。残留強度については、動的に締固めたケースは添加率に関係なく最大圧縮応力直後からならぬ曲線を示し、ほぼ同値の残留強度となる。

3. 2 考察

今回行った試験は添加率、養生日数および供試体作成方法による一軸圧縮強度特性の違いについて検討した。添加率が高いほど一軸圧縮強度 q_u は大きくなり、また養生日数が経過するにつれ強度増加量も大きくなった。これらの一軸圧縮強度 q_u の特性から、生石灰の粘性土に対するボゾラン反応の増進が窺える。そして供試体作成方法の違いによる一軸圧縮強度 q_u については全ケースにおいて静的供試体が動的供試体より強度が大きくなった。これらの動的・静的供試体による強度特性の違いは、動的に突固めたものがランダムなボゾラン反応生成物を持ち、また突固めによる生成物の一部破壊も考えられるのに対し、静的供試体は不完全な配向状態になっているためであると考えられる。

4. おわりに

雨水の浸透および地下水の上昇などを考慮した場合、改良土の水浸による影響を見る必要がある。そこで6日養生・1日水浸(10%・20%・30%)の動的および静的に締固めた場合の一軸圧縮強度特性を究明中であり、これらについては当日報告したい。

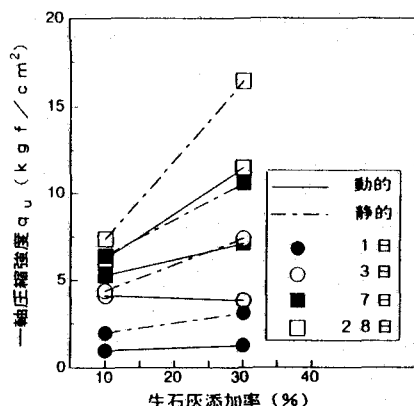


図-2 一軸圧縮強度 q_u と添加率の関係

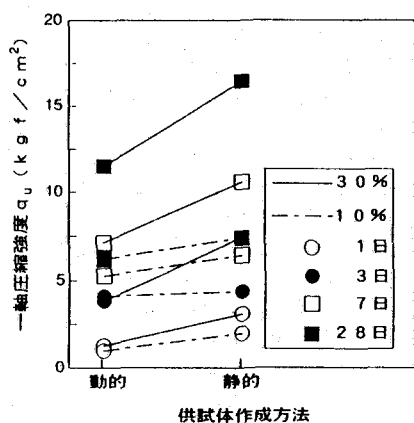


図-3 一軸圧縮強度 q_u と動的・静的の関係

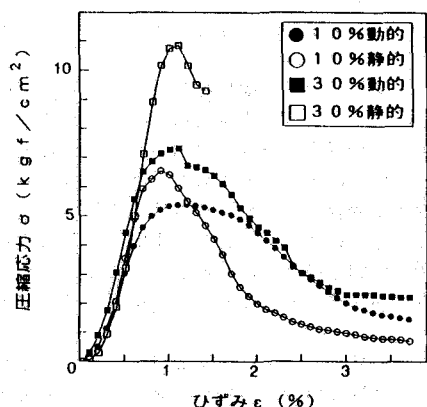


図-4 応力-ひずみ曲線(7日養生)