

生石灰で改良した軟弱な建設発生土に及ぼす

乾湿繰り返しの影響

佐賀大学 理工学部 正 鬼塚克忠 佐賀県 土木部 正 南里 勝
 佐賀大学 大学院 学 田中 聡 佐賀大学 理工学部 ○学 藤崎和人

1. まえがき

建設工事で発生する軟弱な建設発生土を改良して、盛土材や地盤材料として有効利用する場合、雨水の浸透や地下水の上昇などにより、改良した建設発生土が乾湿の繰り返しを受けることが考えられる。本論文では、佐賀県有明海沿岸に分布する有明粘土を生石灰で改良したものに、乾燥と湿潤（乾湿）の繰り返しを与え、その後一軸圧縮試験を行って、生石灰改良土に及ぼす乾湿繰り返しの影響について検討するものである。

2. 供試体作成および試験方法

2-1 試料および供試体作成方法

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。その試料の物理的性質を表-1に示す。供試体の作製は2mmふるいで裏ごしした試料（初期含水比：170%）に電動ミキサーを用いて10分間生石灰を混合した。生石灰の混合率は、試料の乾燥質量に対する10、20、30%とした。その後ビニール袋に密封し1日間室温で養生した。そして、混合試料を細かくほぐしてからモールド（直径5cm、高さ10cm）に3層に分けて入れ、ランマー（質量 1.25kg）で各層25回突き固めた。この時のエネルギーはStandard Proctorに準じた。

表-1 有明粘土の物理的性質

土粒子の密度 (g/cm ³)		2.57
自然含水比 (%)		170
粒 度 組 成	レキ 分 (%)	0.5
	砂 分 (%)	1.0
	シルト分 (%)	33.0
	粘土 分 (%)	65.0
液性限界 (%)		126
塑性限界 (%)		45
塑性指数		81

2-2 乾湿方法

同一の条件の供試体を6本作り、そのうち3本はビニール袋に密封して養生し、あとの3本に乾湿を与えた。その乾湿方法は、まず恒温室（20±3℃）で3日間養生した後、顕著なスレーキングが起こらないように、徐々に霧吹きで湿らせた後4日間水浸した。これを1サイクル（7日間）とし、1サイクル（7日間）、4サイクル（28日間）、8サイクル（56日間）を実施した。1

表-2 乾湿の繰り返しによる含水比の変化

	生石灰混合率		
	10%	20%	30%
供試体作製時の含水比 (%)	143.2	124.9	110.2
乾燥後の含水比 (%)	108.7	102.4	82.0
水浸後の含水比 (%)	144.3	124.7	113.9

サイクルの間に、含水比の変化は、20~30%程度の範囲内で増減した。乾湿繰り返し中の乾燥後と水浸後の含水比を表-2に示す。なお、乾湿を与えない供試体は、恒温室で養生箱に入れて養生した。

3. 試験結果と考察

3-1 試験結果

図-1は、乾湿の繰り返しを与えたケースと与えないケースにおいて、一軸圧縮強さ q_u と養生日数の関係を示したものである。乾湿の繰り返しを受けたものは、同じ生石灰混合率の乾湿を受けていないものと比べて、一軸圧縮強さ q_u は下回っている。しかし、生石灰混合率20、30%においては、乾湿の繰り返しを受けながらも、養生日数の経過とともに強度の増加が見られる。また、図-2は、乾湿の繰り返しを与えたケースと与えないケースの、一軸圧縮強さ q_u の比と生石灰混合率の関係を示したものである。生石

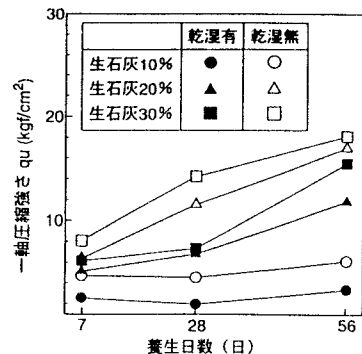


図-1 一軸圧縮強さ q_u と養生日数の関係

灰混合率が大きくなると、乾湿繰り返しによる強度低下の割合が小さくなっている。図-3は、28日養生における応力～ひずみ曲線を示したものである。なお、図中の数字は生石灰混合率を表す。生石灰混合率が20、30%と大きく、高い強度のものは、脆性的な破壊を示している。一方、生石灰混合率が10%と小さいものは強度が低く、緩やかな曲線を示している。特に乾湿の繰り返しを受けたものはその傾向が顕著にみられる。そのほかの養生日数においても同じ傾向がみられた。次に、乾湿繰り返しの有無における一軸圧縮強さ q_u の相違を、図-4に示す。この図から、乾湿の繰り返しを受けたケースは、乾湿の繰り返しを受けないケースに対して、平均的には70%（50%～90%の範囲）の強度を持つことが分かった。

3-2 考察

今回の一軸圧縮試験により、生石灰による改良土において、乾湿の繰り返しにより、乾燥による収縮と水浸による膨張が繰り返され、強度が低下したと思われる。またポソラン反応に寄与する Ca^{2+} が溶脱し、固結力が低下したことが考えられる。生石灰混合率が大きいと Ca^{2+} が多くなり、乾湿の繰り返しを受けながらも、養生日数が経つにつれて強度の増加がみられ、ポソラン反応が進行していると考えられる。したがって、生石灰混合率が大きいと、乾湿の繰り返しによる強度低下の割合が小さくなるとと思われる。

4. まとめ

今回の試験で、生石灰を混合した改良土に、乾湿の繰り返しを与えた影響を検討するために、一軸圧縮試験を行った結果、次のことが確認された。

1. 生石灰による改良土において乾湿の繰り返しを受けたものは、明確に改良強度の低下がみられた。
2. 生石灰混合率の大きいケースにおいては、乾湿の繰り返しを受けながらも、養生日数が経つにつれて強度の増加がみられた。

また、長期間の乾湿の繰り返しを受けた場合や、乾燥期間と水浸期間を変化させた場合に、強度低下の割合が変化してくると考えられるため、今後の課題とする予定である。

【参考文献】

土質工学会編：土質試験の方法と解説，PP. 236-254, 1990
 鬼塚勝忠，南里勝，田中聡：生石灰改良した軟弱残土のポソラン物質添加による力学的特性への影響，土木学会西部支部研究発表会，PP. 406-407, 1995

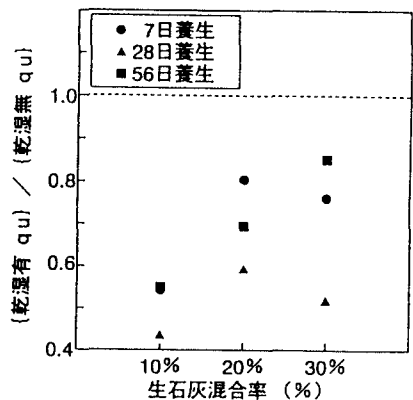


図-2 一軸圧縮強さ q_u の比と生石灰混合率の関係

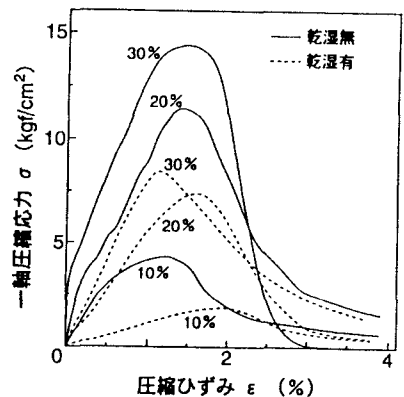


図-3 応力～ひずみ曲線

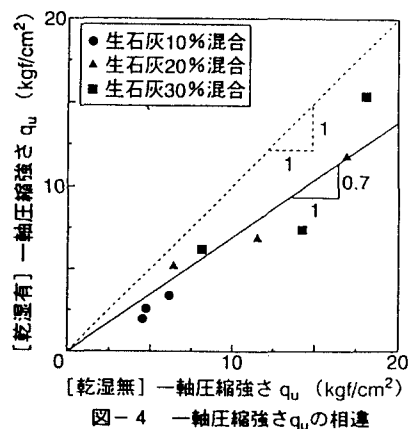


図-4 一軸圧縮強さ q_u の相違