

有明粘土の生石灰安定処理におけるボゾラン反応性

佐賀県土木部 ○正会員 南里 勝
佐賀大学理工学部 正会員 鬼塚 克忠

1. まえがき

佐賀県南部において建設残土として発生する軟弱な有明粘土は自然含水比が高く、そのままでは地盤材料として利用することは不可能である。これを産業廃棄物として取り扱うことも稀ではない。著者らは、有明粘土の安定処理による再利用性を検討している。本論文では、生石灰による安定処理を行って、一軸圧縮強度におけるボゾラン反応による強度と養生時間および添加率との関係から、その安定処理の有効性を検討した。

2. 試料の土質工学特性および試験内容

試料の土質工学特性を表-1に、試験内容を表-2に示す。なお突固めエネルギーはStandard Proctorに準じた。静的締固めによる供試体の作成は突固めによる供試体と同等の乾燥密度になるように試料質量を調整して締固めを行った。ここで突固めによって作成したものを「動的供試体」とし、静的締固めによって作成したものを「静的供試体」と呼ぶ。

表-1 試料の土質特性

採取場所	佐賀県芦刈町
自然含水比(%)	178.6
土粒子の密度(g/cm ³)	2.661
コンステーション	WL(%) WP(%) IP
	133.2 46.7 86.5
粒度分布	レキ分(%) 砂分(%) シルト分(%) 粘土分(%)
	0.0 0.9 35.6 63.5

表-2 力学試験方法

試験	一軸圧縮試験
添加材	生石灰
添加材混合方法	電動ミキサー10分
自然含水比(%)	178.6
供試体作成方法	突固めおよび静的締固め
養生時間	1, 3, 7, 28日
添加率	10%, 20%, 30%

3. ボゾラン反応による強度の推定

著者ら¹⁾は、生石灰安定処理土の一軸圧縮強度増加の過程を、ある仮定の下で消化・ボゾラン反応の二つの領域に分け、試験値 qu と添加率の一次的な関係からボゾラン反応による強度 $qu(p)$ を算定した。その結果を表-3に示す。

表-3 強度・添加率の関係式の計算 (a: 添加率)

締固め方法		強度・添加率(試験値)	消化反応強度	ボゾラン反応強度
動的供試体	養生時間	1日	0.8+0.01a	
		3日		3日
		7日		7日
		28日		28日
静的供試体	養生時間	1日	1.4+0.06a	
		3日		3日
		7日		7日
		28日		28日

この表のボゾラン反応強度に添加率 ($a=10\%, 20\%, 30\%$) を与えて、動的供試体での養生時間(日)との関係を求めたものが図-1である。また図-2には静的供試体のケースを示した。両図ともボゾラン反応強度 $qu(p)$ が養生時間とともに大きくなり、図中に示すような関係式が得られた。次にボゾラン反応の速度性を強度の面から把握することを考え、図-1、2の関係式の勾配 ($\Delta qu(p)/\Delta \log(T)$) をボゾラン反応速度として、この値と添加率の関係を求めたものが図-3である。この図より生石灰の添加率が増加すれば、ボゾラン反応速度が大きくなることが判る。また添加率が10%を越えると供試体の締固め方法による違いが現

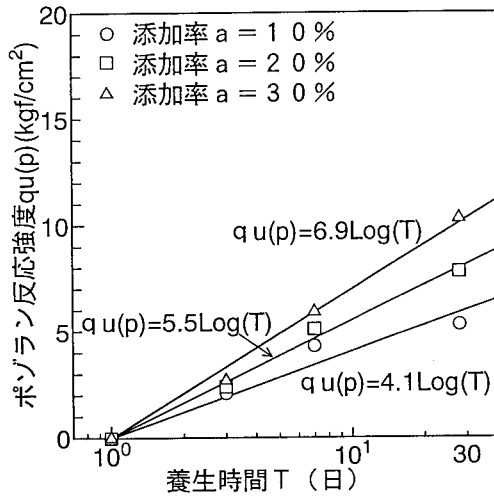


図-1 ポゾラン反応強度 $q_u(p)$ と養生時間 T の関係（動的供試体）

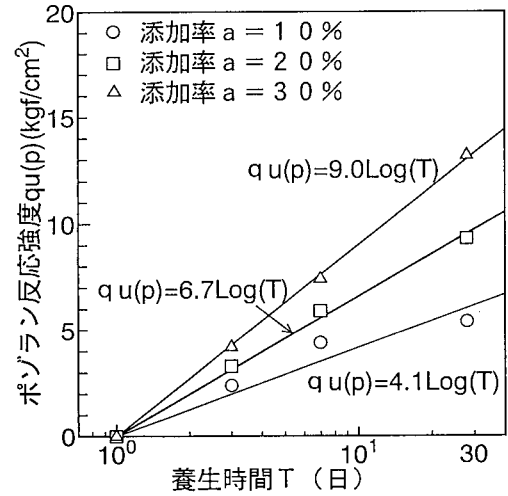


図-2 ポゾラン反応強度 $q_u(p)$ と養生時間 T の関係（静的供試体）

れ、静的が動的のケースよりも大きくなる。つまり安定処理土でも構造に相違が生じていることが予想される。自然状態の土の応力・ひずみ曲線と土構造との関係から考察すると、静的供試体では配向性をもつと思われる様相を示している。一方動的供試体では前者に比較して作製時のランマーの突固めによる影響から配向性が少なくなり、ランダムな構造に近くなること、さらに一部のポゾラン反応生成物が突固めにより破壊され、固結力がその分失われることが考えられる。

またポゾラン反応速度 $\Delta q_u(p) / \Delta \text{Log}(T)$ の指標を用いて生石灰をはじめ、その他のポゾラン物質を添加材とした場合の反応性を推定することができるものとする。

4. まとめ

生石灰による軟弱な粘性土の安定処理において、ポゾラン反応による強度を算定して次のように考察した。

- 1) ポゾラン反応強度 $q_u(p)$ が養生時間（対数表示）とともに大きくなり、一次的な関係式が得られた。
- 2) ポゾラン反応速度 $\Delta q_u(p) / \Delta \text{Log}(T)$ と添加率の関係を求めると、生石灰の添加率が増加すればポゾラン反応速度が大きくなる。また添加率が10%を越えると供試体の締固め方法による違いが現れ、静的が動的のケースよりも大きくなる。一方添加率が10%以下ではポゾラン反応速度が小さいため違いが現れ難いといえる。

今後は、ポゾラン反応による固結力を量的表現する手段として、本論文で示したポゾラン反応速度と添加率、間隙比の変化等との関係を適用できるか検討したい。

参考文献

- 1) 南里勝・鬼塚克忠：生石灰改良土の消化・ポゾラン反応による強度発現の評価、第29回土質工学研究発表会、投稿中、1994

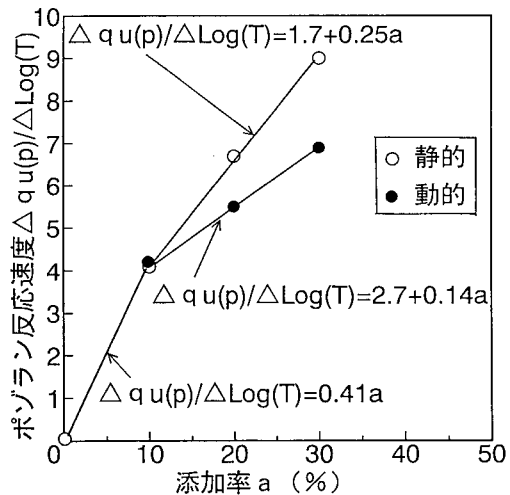


図-3 ポゾラン反応速度 $\Delta q_u(p) / \Delta \text{Ln}(T)$ と添加率 a の関係