

珪藻土の生石灰による安定処理効果

大分県立中津工業高校	正	立石義孝
佐賀大学 理工学部	正	鬼塚克忠
佐賀大学 理工学部	正	吉武茂樹
佐賀大学 理工学部	学	○小波智俊

1. まえがき

珪藻土は堆積岩特有の固結力を有するが、スレーキングや外力により細粒化現象を生じる脆弱岩である。掘削時においては塊状であっても、時間の経過により細粒化が進行し、クラックによる崩壊や圧縮沈下を生じるといった問題が挙げられる。現地における有効利用を考慮して、珪藻土を盛土材に使用する場合は珪藻土の路床・路盤の改良において、短期に強度増加を図るために安定処理が必要となる。そこで本報告は生石灰を混合した珪藻土の、主に一軸圧縮試験データを基に短期的な改良効果を検討しようとするものである。

2. 供試体および試験方法

今回の実験に使用した試料は大分県玖珠郡九重町野上に産出する珪藻土である。試料の物理的性質を表-1に示す。供試体の作製は2通り行い、一つは空気乾燥させ、2mmふるいでふるった試料の初期含水比を120,130,150,169%（自然含水比）の4種類設定し、乾燥質量比5,10,20,30%の生石灰を混合した（以後実験1と呼ぶ）。もう一試料は、空気乾燥せずに自然含水比で添加率を5,10,15,20,25,30%とした（以後実験2と呼ぶ）。実験1は手練りで、実験2は電動ミキサーを用いて10分間（ミキサーの場合5分間、2回）混合した。これら混合した試料を、2つ割モールド（直径3.5cm,高さ8.8cm）に3層に分け、ハーバード式締固め用タンバー（約20kg）で、各層10回締固めた。締固めた試料は、モールドから脱型し、ラップで包んだ後、手練りの場合は室温下のデシケーター内で、ミキサーを使用した場合は20℃の恒温室内で養生した。養生期間は1日、3日、7日養生（1日水浸を含む）とし、各々の養生期間毎に3本ずつ一軸圧縮試験を行った。

表-1 試料の物理的性質

比 重	2.083
自然含水比 (%)	169.0
湿潤密度 (g/cm ³)	1.292
乾燥密度 (g/cm ³)	0.481
間 隙 比	3.331
液性限界 (%)	NP
塑性限界 (%)	NP
細 砂 分 (%)	1.0
シルト分 (%)	45.0
粘 土 分 (%)	54.0
pH	2.35

3. 試験結果と考察

3.1 実験1の結果（初期含水比、生石灰添加率を変えた場合）

初期含水比の異なる供試体の養生による強度変化をみると、生石灰添加率5%以外の他の添加率の供試体には養生による影響が確認できた。添加率30%の供試体は、どの初期含水比においても一日養生から強度増加が観られたが、他の添加率の供試体においては3日から7日養生にかけ強度が増加するものが多かった。このような時間の経過に伴う強度増加から生石灰の土粒子に対する化学的反応の増進がうかがえる。また初期含水比が高いもの程、強度が高くでる傾向を示した。

図-1は添加率10%の供試体の養生日数と一軸圧縮強さの関係を示したものである。初期含水比の違いによって多少異なっているが、どの供試体においても養生により強度が増加しているのが分かる。中でも初期含水比169%の供試

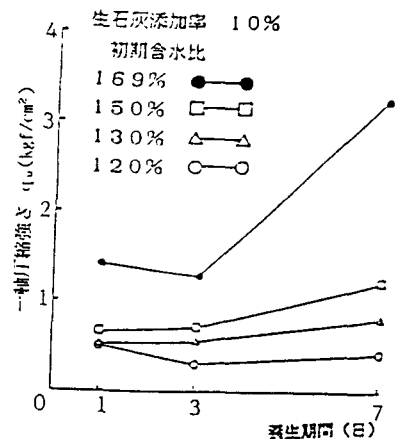


図-1 養生期間と一軸圧縮強さの関係

体は、他の供試体と比較して3日から7日養生にかけて大幅な強度増加を示す。添加率5%の供試体のみに養生による強度増加が観られなかったのは、pHが2.35と低いため十分に反応が進行できなかったと思われる。また初期含水比130%に生石灰を5%、10%添加した各々の供試体、生石灰添加率5%の全ての供試体が水浸中に破壊したことからも、添加率、初期含水比の相違による影響が認められた。

3.2 実験2の結果（自然含水比試料に添加率を変えて混合した場合）

図-2に、添加率25%の応力-ひずみ曲線を示す。1日養生の供試体においては横ばい状態、3日養生においてはなだらかな曲線を描き、7日養生になると、最大圧縮応力まで直線的に増加し、急劇に破壊を生じる、ひずみの小さいグラフとなった。この応力-ひずみ特性は実験1と比較すると、添加率が違ってもおおよそ観られる傾向である。水浸した供試体においてはばらつきがあるが、養生日数の増加とともに生石灰による供試体の固結化が認められる。

図-3は各添加率に対する養生日数と一軸圧縮強さの関係を、図-4は各養生日数に対する添加率と一軸圧縮強さの関係を各々示したものである。図-3からは添加率25%、30%の供試体の3日から7日にかけての強度増加が急激に生じている。ここでも添加率5%の供試体は、あまり変化が観られず、逆に添加率10%の強度増加が目立つ。図-4からもその傾向が明かである。

3.3 考察

今回行った二通りの実験は、養生による強度増加という点では共通しているものの、一軸圧縮強度は自然含水比、ミキサー練りの実験2の方がはるかに大きい結果となった。条件等に違いがあるため、直接的な検討はしにくいですが、実験1においての初期含水比169%が実験2の自然含水比に当たる。各添加率毎に比較してみたが、1日養生こそあまり差はないが、3日、7日養生と強度差は時間的に大きくなっていく。また両実験における生石灰添加率10%の供試体は、添加率の割に強度が増加しており共通な結果となった。しかし今の段階では、その裏付けを明確にすることはできず、原因を究明中である。加えて今回使用した珪藻土はpHが低く、強酸性を示すものであり安定処理における効果を妨げる要素を持つ土だけに、今後の研究、検討の必要があると考えられる。

4. おわりに

現在、生石灰による安定処理土の一面せん断試験により、強度常数 c 、 ϕ の発現過程、およびセメントによる安定処理効果を究明中であり、これらについては別の機会に報告したい。

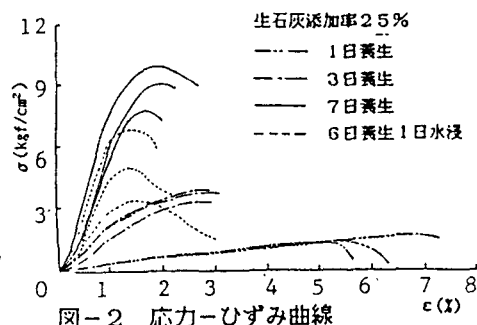


図-2 応力-ひずみ曲線

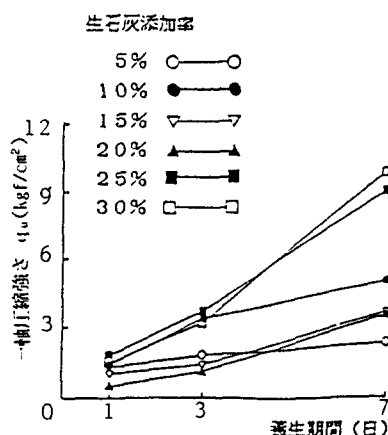


図-3 養生期間と一軸圧縮強さの関係

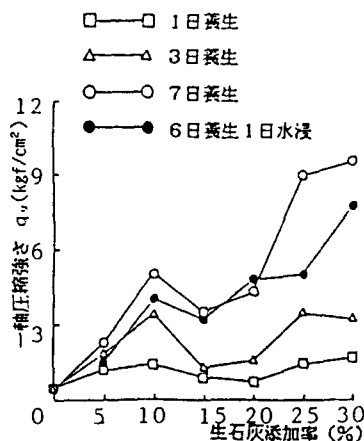


図-4 生石灰添加率と一軸圧縮強さの関係