

大阪市立大学工学部 学生員○畠中憲一郎
大阪市立大学工学部 正会員 山田 優
大阪市立大学工学部 正会員 西 元央
名古屋工業大学 正会員 宇野 泰章

1. はじめに

近年、環境への意識の高まりから建設汚泥等の泥土の再生利用が進められている。泥土の処理方法の中でも安定処理は、軟弱な土にセメントや石灰等の固化材を添加混合し、施工性を改善するとともに、固化材の種類や添加量によって強度の制御が可能であると考えられる。しかし、セメントや石灰を用いた安定処理での改良土は強アルカリ性となり、環境への影響が問題となる。

明礬石を用いた石灰系固化材¹⁾²⁾ (以下、明礬石固化材と呼ぶ) は、エトリンガイトを生成させて強度発現するものであるため、セメントや石灰を用いたものに比べて pH は低くなると考えられる。また、明礬石はガラス原料である珪石生産時の副産物で、有効利用が期待されている。

そこで本研究では、明礬石固化材により固化処理を行い、明礬石が改良土の pH、強度に与える影響について考察し、その有用性を検討した。

2. 実験方法および使用材料

改良土供試体を、セメント協会標準試験方法である JCAS A-01-1990 に準じて作製し、7、10、

28 日間ポリ袋で密封養生した。養生後、JGST 211 による pH 試験、JIS A 1216 による一軸圧縮試験を行った。なお、明礬石固化材の添

加量は湿潤泥土 ($\rho_t=1.91\text{g/cm}^3$ 、 $w=28.0\%$) に対して 10% とした。

本実験で使用した泥土は砕石スラッジで、土質性状を表 1 に示す。明礬石固化材は、石灰に石膏、明礬石を混合したもので、各材料の配合割合を表 2 に示す。なお、明礬石は、表 3 に示す割合で粒度調整した。明礬石の化学成分を表 4 に示す。

3. 実験結果および考察

図 1 に、明礬石の粒度分布の違いによる pH、一軸圧縮強さの経時変化を示す。明礬石固化材としては、配合 No.2 のものを用いて行った。粒度分布の違いによる pH、一軸圧縮強さ差は明らかではなかった。よって、明礬石の粒度調整を必要としない、c 粒度 (自然状態) を用いることが明礬石の

表 1 砕石スラッジの土質性状

含水比 (%)		28.0
土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)		2.74
粒度分布	礫分 (%)	0
	砂分 (%)	20.0
	シルト分 (%)	37.8
	粘土分 (%)	42.2
最大粒径 (mm)		2.0
液性限界 w_L (%)		41.8
塑性限界 w_p (%)		19.2
塑性指数 I_p		22.6
土の分類		粘土 (CL)

表 2 固化材の配合割合

配合 No.	生石灰	無水石膏	明礬石
1	10	30	60
2	20		50
3	30		40
4	40		30
5	50		20
6	60	40	10
7	10		50
8	20		40
9	20	20	60
10	30		50
11	100	—	—

表 3 明礬石の粒度分布

種類	a	b	c (自然状態)
粒度			
~1mm	100	75	59
1~2mm	0	9	14
2~5mm	0	16	27

表 4 明礬石 (1mm 以下) の化学成分 (%)

lg-loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O
6.24	63.65	13.49	0.36	0.30	13.12	0.95	0.89

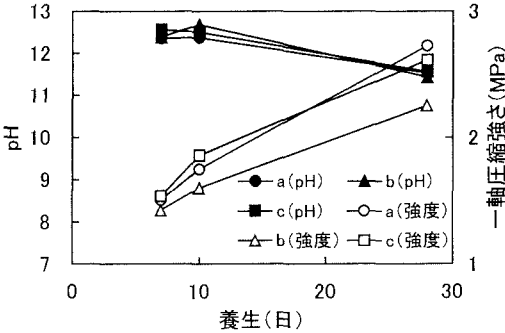


図 1 pH、一軸圧縮強さの経時変化

有効利用という点からも望ましいといえる。

図2、図3は、生石灰混合割合とpH、一軸圧縮強さの関係を示す。なお、明礬石としてc粒度を用いた。生石灰配合割合が増すにつれ、pHは高く、一軸圧縮強さは高くなった。pH、一軸圧縮強さはともに生石灰配合割合に依存していることがわかる。また、ほとんどの配合で生石灰配合割合100%のものよりpHは低く、一軸圧縮強さは高くなっており、明礬石固化材の効果を確認した。

図4は、28日養生した改良土のpHと一軸圧縮強さの関係を示す。

生石灰配合割合の小

さい明礬石固化材を用いることにより、生石灰100%に比べて、pHは2程度下がり、強度は同等であった。また、生石灰配合割合の大きい明礬石固化材では、pHの低下はほとんど見られないが、生石灰100%に比べて2～3倍の強度を得ることができた。これは、エトリンガイトの生成のほかに、明礬石固化材に含まれる粗粒分が骨材の役割を果たしたことが考えられる。養生がさらに経過すると、ポゾラン反応による強度増加やCa(OH)₂の減少も期待できる。

5. まとめ

- (1) 明礬石の粒度分布の違いがpH、一軸圧縮強さに及ぼす影響はほとんど見られない。
- (2) 生石灰配合割合が小さい明礬石固化材を用いると、生石灰100%に比べて、強度はほとんど変わらないが、pHを2程度下げることができる。
- (3) 生石灰配合割合が大きい明礬石固化材を用いると、生石灰100%に比べて、pHはほとんど変わらないが強度が2～3倍増加する。

明礬石を提供していただいた(株)東海工業の関係者各位に感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 後藤、万波、松原、山口：明礬石を利用した石灰系固化材について、その1 固化メカニズムの解明、第33回地盤工学研究発表会、pp2299～2300、1998。
- 2) 松原、山口、後藤、万波：明礬石を利用した石灰系固化材について、その2 固化性能、第33回地盤工学研究発表会、pp2301～2302、1998。

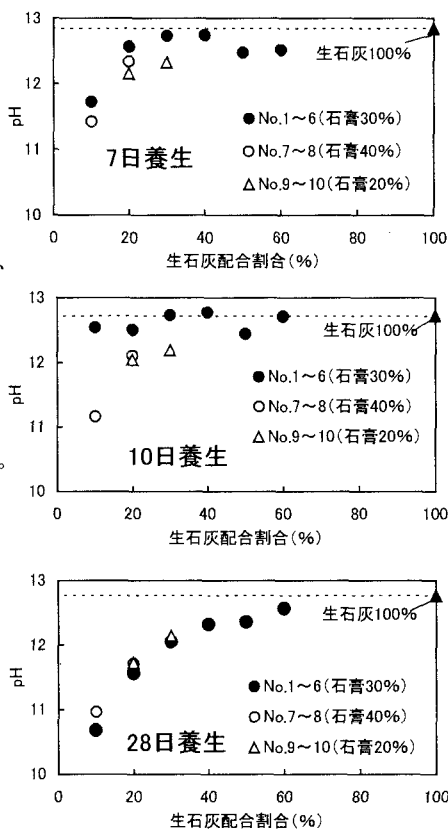


図2 生石灰配合割合とpHの関係

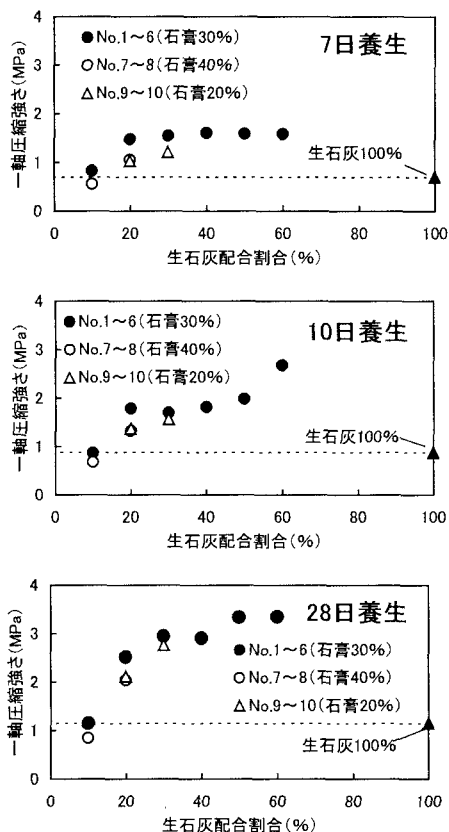


図3 生石灰配合割合と強度の関係

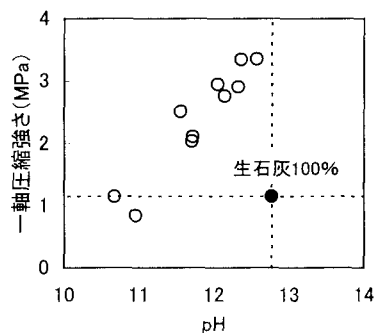


図4 pHと強度の関係