

## 酸化マグネシウムの地盤改良への適用に関する研究（その7：非晶質物質と有機物含有量の影響）

大阪府 正会員 藤原 信吾  
 関西大学工学部 正会員 西形 達明  
 （協）関西地盤環境研究センター 正会員 西田 一彦  
 山田技術士事務所 正会員 山田 哲司

## 1. はじめに

本研究は地盤改良材としての酸化マグネシウムの適用性を検討するものであり、過去の研究<sup>1)</sup>において、その基本的な強度特性についての考察がなされ、ロームに対して有効かつ低アルカリ領域で改良可能であることが示されている。さらに、X線回折試験によりロームにおける固化メカニズムの解明が行われ<sup>2)</sup>、酸化マグネシウムが改良効果を発揮したロームでは、アルミナとの反応性生物と思われるものが発見された。本稿では、酸化マグネシウム改良土の一軸圧縮強度に及ぼす有機物の影響を検証するために、まさ土にフミン酸を添加することによって検証した。さらに、酸化マグネシウム改良土の強度発現において最も影響が大きいと予想されるアルミナ含有量と強熱減量から、酸化マグネシウム改良土の強度発現の条件を検証した。

## 2. 実験概要

本研究において使用したまさ土の物性値と一軸圧縮試験結果を表-1に示す。実験に用いた固化材は、本研究の主目的である酸化マグネシウム(MgO)の他に、比較用として消石灰(Ca(OH)<sub>2</sub>)、普通ポルトランドセメント(NPC)の3種類とした。また、有機物の含有量と一軸圧縮強度の関係を明らかにするために、フミン酸を乾燥土量あたり1%、3%、5%加えて、ソイルミキサーで十分に攪拌・混合したものに固化材を乾燥重量比3%で加え、これを攪拌・混合して改良土とした。改良土は地盤工学会基準[安定処理土の突固めによる供試体作成方法(JGS-0811-2000)]に準じて供試体を作製した。それぞれ3本ずつ供試体を作製し、固化後、型枠より脱型し、食品用ラップフィルムに包んで、温度20℃の恒温室内で湿潤養生状態として保管した。また、養生日数は28日とした。

## 3. 試験結果の考察

図-1にまさ土Cにおける固化材添加率3%でのフミン酸含有量と一軸圧縮強度の関係を示す。この図より、NPC改良土や消石灰改良土の一軸圧縮強度はフミン酸添加量の増加に伴って大きく低下するのに対して、MgO改良土の一軸圧縮強度はフミン酸の添加量が増えてもあまり低下しないことがわかる。この結果より、MgO改良土はフミン酸(有機物)の影響を受けにくいものと考えられる。

## 4. 非晶質物質と有機物による配合設計手法

図-2、図-3に示したようにMgOが有効である試料土と有効でないものがあるが、どのような条件を持つ試料土に対してMgOが有効であるか考える必要がある。よって、MgO改良土の強度発現に対し影響が大きい

表-1 試料土の物性値

試料土	W <sub>n</sub> %	s <sub>s</sub> g/m <sup>3</sup>	Igloss %	pH
関東ロームA	132.7	2.81	15.4	6.5
関東ロームB	85.8	2.48	22.4	6.6
鳥取ロームA	52.4	1.95	10.1	6.4
鳥取ロームB	53.1	2.23	24.5	5.6
鳥取ロームC	153.6	2.28	27.1	6.4
鳥取ロームD	161.8	2.37	9.0	6.4
有機質土B	111.0	2.44	10.8	2.9
まさ土C	16.3	2.67	3.4	5.9
まさ土E	41.2	2.79	14.6	4.7
沖積粘土A	55.5	2.67	7.8	7.0
沖積粘土B	68.4	2.73	10.3	7.2
版築土(東南アジア産)	10.0	2.63	1.0	7.3
ラテライト(東南アジア産)	16.1	2.72	7.5	5.2
国頭まあじ	29.3	2.65	6.3	5.4

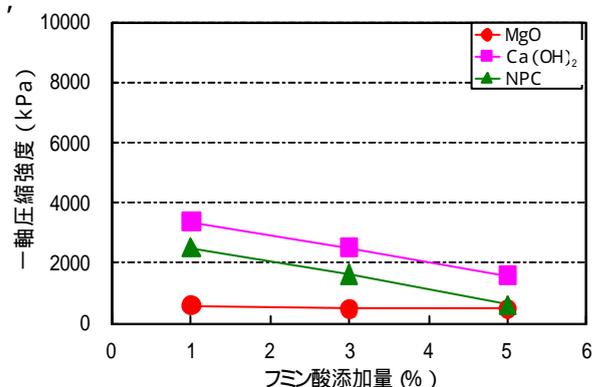


図-1 フミン酸添加量と一軸圧縮強度の関係 (まさ土C)

Key words：酸化マグネシウム，有機物，アルミナ，一軸圧縮強度

連絡先：564-0073 大阪府吹田市山手町 3-3-35 関西大学工学部都市環境工学科 TEL/FAX06-6368-0898

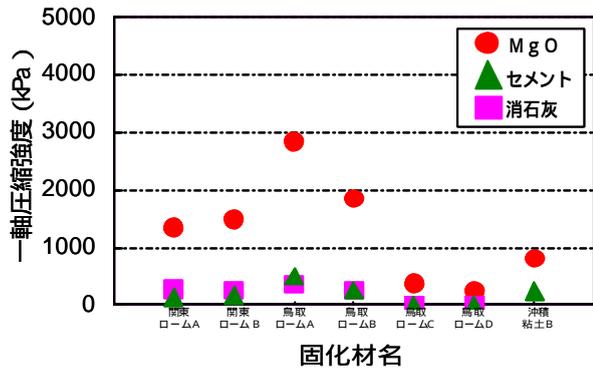


図-2 各改良土の一軸圧縮強度（ローム等）

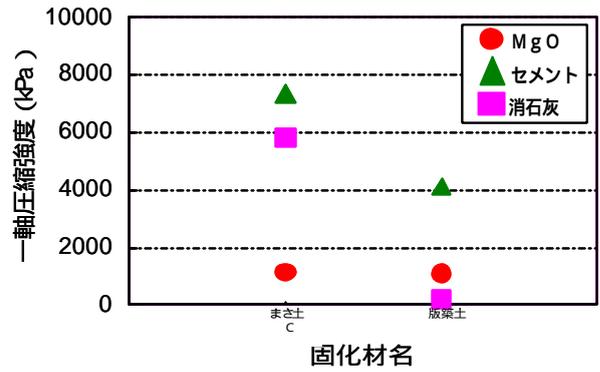


図-3 各改良土の一軸圧縮強度（砂質土）

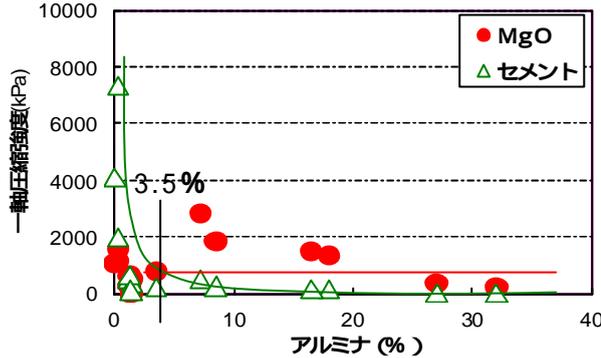


図-4 アルミナ含有量と一軸圧縮強度の関係

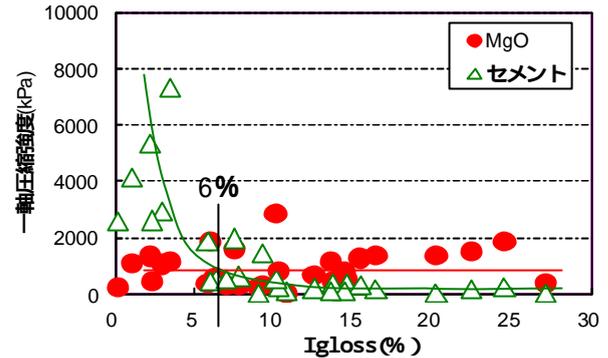


図-5 強熱減量と一軸圧縮強度の関係

いと予想されるアルミナ含有量と強熱減量の2つの関係より MgO 改良土の強度発現の条件を検証する。

そこで本研究で用いた土試料をアルミナ含有量と強熱減量値によって A~D の4つのグループに分類した。分類に際して、アルミナ含有量の基準の値は図-4より、MgO 改良土の一軸圧縮強度がセメント改良土の強度を上回るときの値とした。また、強熱減量の分類基準の値も同様に図-5より、セメント改良土の強度が強熱減量の増加によって低下し、MgO 改良土の強度を下回ったときの値とした。

図-6に分類した結果を示す。この結果より、MgO が砂質土に対して有効でないのは砂質土の有機物含有量、アルミナ含有量が少ないためであると考えられる。また、MgO がロームに対して有効であるのはロームの有機物含有量、アルミナ含有量が多いためであると考えられる。また、アルミナ含有量の評価基準の値を3.5%、強熱減量の評価基準の値を6%とすることによって、MgO 改良土の強度発現の条件を検証したが、このような値は MgO を地盤改良材とするとき、改良目的に応じた配合設計を行うための評価基準値になる可能性がある。

[参考文献]

- 1) 山田ら：酸化マグネシウムの地盤改良への適用に関する研究（その1），第39回地盤工学研究発表会，pp.813-814，2004.
- 2) 田中ら：酸化マグネシウムの地盤改良への適用に関する研究（その4），第39回地盤工学研究発表会，pp.815-816，2004.

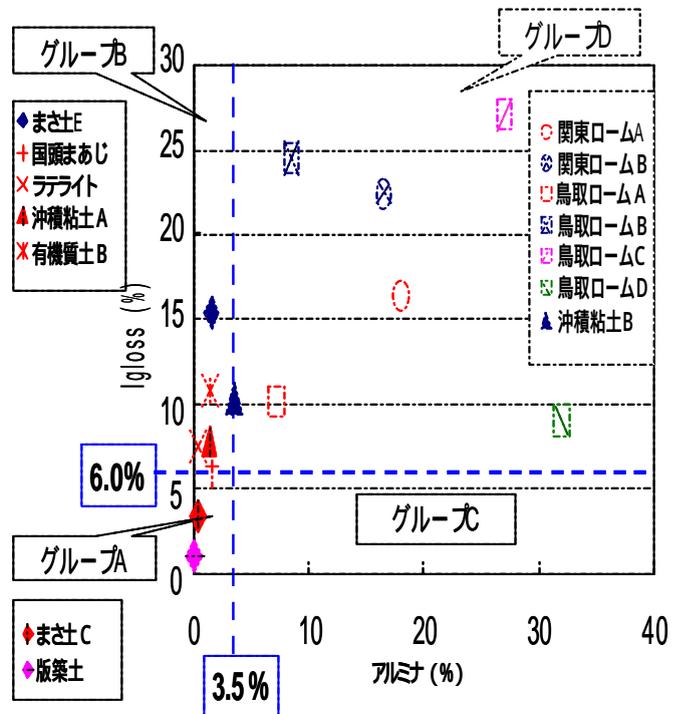


図-6 グループ分類図