

土質安定処理用軽焼ドロマイト

エムジーライム



Yoshizawa

エムジーライムとは

栃木県葛生地区には、石灰石と性質の類似しているドロマイト(和名:苦灰石, 白雲石)が集中賦存していて、その生産量は全国の90%を占めています。ドロマイトは、石灰石のCaO分の約5割が海水中での堆積環境において、MgO分に置き換わったものです。

エムジーライムは、このドロマイトを900℃以上の温度で消化し易いように焼成して製造した弊社の土質安定処理用軽焼ドロマイトの商品名です。

米国では、土質安定処理用としての軽焼ドロマイトの効果は認知されていて、土質安定処理用石灰の成分規格はCaO分とMgO分の合計量で規定されています。

軽焼ドロマイトは2006年に工業用石灰(JIS R 9001)としてJIS規格化されました。



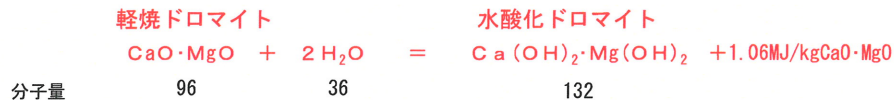
規格

工業用石灰の等級および品質基準(JIS R 9001:2006)

種類	等級	単位 %			
		酸化カルシウム (CaO)	酸化カルシウム + 酸化マグネシウム (CaO+MgO)	酸化マグネシウム (MgO)	二酸化炭素 (CO ₂)
軽焼ドロマイト	特号	—	93.0以上	30.0以上	2.0以下
	1号	—	90.0以上	20.0以上	—
生石灰	特号	93.0以上	—	—	2.0以下
	1号	90.0以上	—	—	—
	2号	80.0以上	—	—	—

エムジーライムの反応原理

消化吸水反応 軽焼ドロマイト自体の水和反応による土中水との化合と、発熱による土中の含水量の低下作用のことです。水和反応により軽焼ドロマイトは水酸化ドロマイトとなります。この脱水作用は瞬時に働き、軟弱地盤の性状は急速に改善されます。



エムジーライム配合土の含水比低下割合

吸水 過剰な土中水の脱水
(添加エムジーライム重量の36%)

発熱 水分の蒸発促進
(添加エムジーライム重量の40%)
(1.06MJ/kgCaO·MgO)

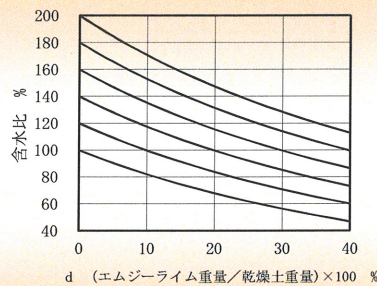


図1 エムジーライム配合土の含水比低下曲線

$$w = \left[\frac{w_0/100 - 0.76a \cdot d/100}{1 + 1.36a \cdot d/100} \right] \times 100$$

w : 低下後含水比 %
w₀ : 初期含水比 %
d : 土の乾燥重量に対するエムジーライム添加率 %
a : 補正係数0.95

イオン交換反応

石灰のカルシウムイオンとの間のイオン交換反応などにより土粒子が電氣的に凝集する作用をいい、この作用により粘性土の塑性が低下します。

ポゾラン反応

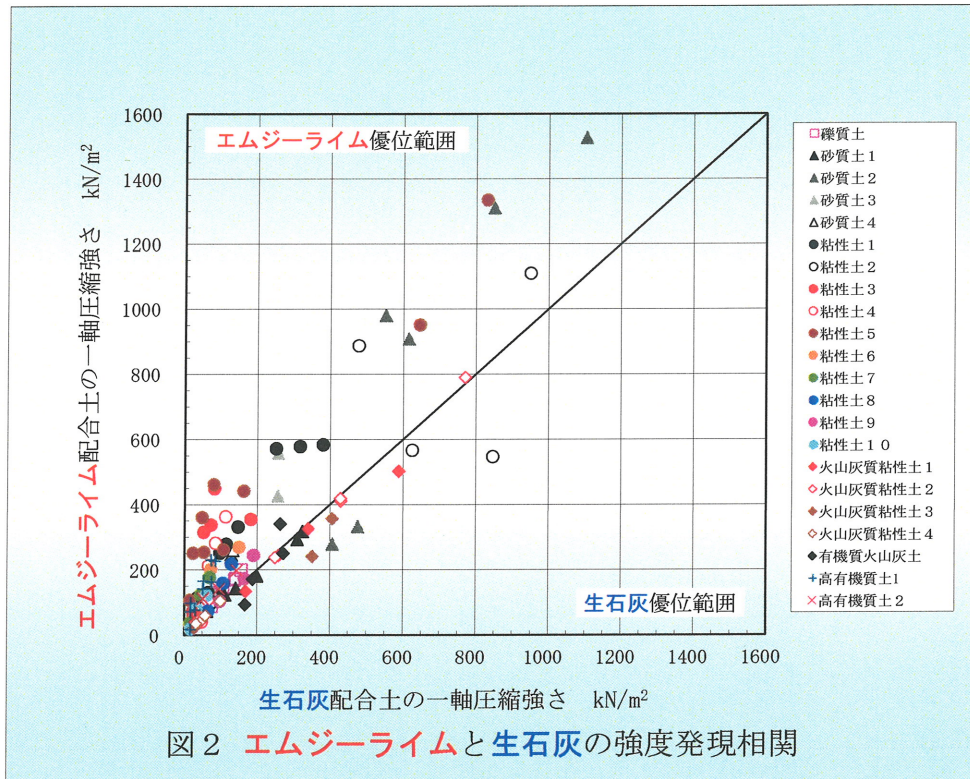
石灰のカルシウムイオンを吸収した土粒子(粘土鉱物)が、さらに石灰と反応して長い間に安定な結晶鉱物を生成しながら硬化する反応をいい、その効果は長期的に十分な耐久性、安定性を得ることができます。

炭酸化反応

石灰が土中の炭酸や炭酸ガスと反応して、硬化または固結化する反応のことです。ポゾラン反応に並行あるいはポゾラン反応が進んだ後、フリーライムの炭酸化はその固結化によって安定性を増します。

エムジーライムの特徴

- 大きな脱水作用が瞬時に働き、軟弱土の性状を急速に改善します。脱水効果は生石灰と同等です。
- 粘性土でも混合し易く、生石灰と同様に白色で、対象土との混合程度が明瞭に把握できます。
- 対象土の塑性指数を低下させ、土粒子の団粒化を促進して締固め性を改善します。
- 安定処理土の養生管理は容易で、安定処理土のストック対応が可能です。
- 安定処理土は治癒性があり、乱しても再固化性が期待できます。
- 生石灰と同様にクリーンな材料で肥料等に使用されていて、六価クロム等の土壤汚染物質の土壤環境基準値を超えた溶出はなく、安全です。
- 一般に生石灰よりも養生日数による強度の伸びが大きく、高い安定処理効果を発揮します。
- 特に生石灰では固化しにくい有機質土や泥土等の処理に卓越した効果を発揮します。

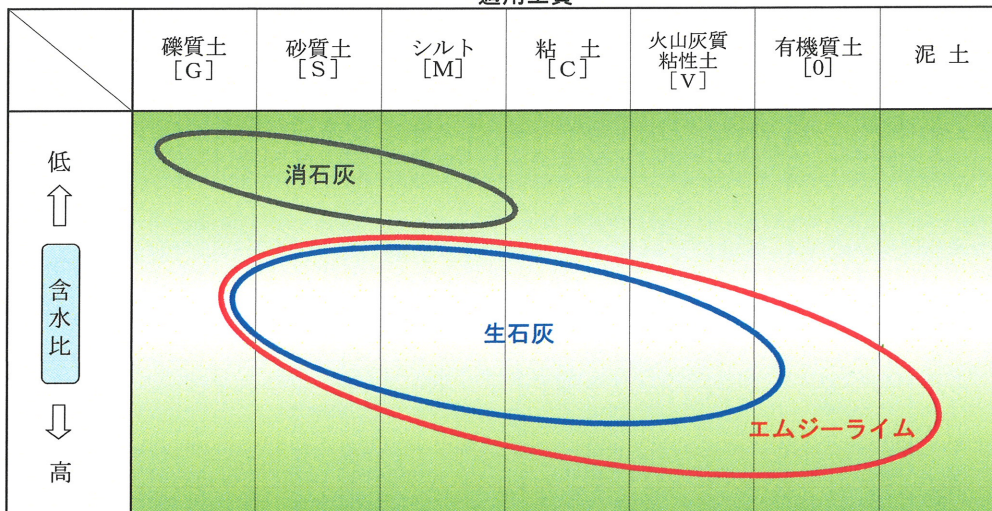


種類・対象土

製品仕様

種類	製品名	粒度	荷姿
エムジーライム	エムジーライムS	0 ~ 5 mm	フレコン, バラ
	エムジーライムL	5 ~ 35 mm	

適用土質



エムジーライムは有機質土や泥土等の生石灰では固化し難い土にも効果的です。

用途・配合設計

用途と配合設計における強度指標および設計強度*1)

適用箇所		強度指標	一般的な設計強度
道路	路体	トラフィカビリティ改良	コーン指数 $q_c=400\text{kN/m}^2$ *2)
		圧縮性軽減	一軸圧縮強さ 構造物裏込めに準ずる
		盛土の安定化	一軸圧縮強さ 設計者が設定する
	路床安定処理		C B R 設計者が設定する (C B R $\geq 3\%$)
	構造物裏込め		一軸圧縮強さ (旧日本道路公団の例) 許容圧縮ひずみに対する一軸圧縮強さ
基礎地盤	構造物基礎の改良		一軸圧縮強さ 設計者が設定する
	仮設*3)	仮設道路	C B R 舗装設計施工指針を参考に設定
		重機転倒防止	地盤支持力 設計者が設定する
		山留土圧軽減	一軸圧縮強さ 設計者が設定する
発生土の改良		コーン指数	第2種改良土 $q_c \geq 800\text{kN/m}^2$ 第3種改良土 $q_c \geq 400\text{kN/m}^2$ 第4種改良土 $q_c \geq 200\text{kN/m}^2$

*1) 石灰安定処理工法 設計・施工の手引 平成18年7月 日本石灰協会編 参照
 *2) 湿地ブルドーザ走行の場合の目標値
 *3) 仮設工事における強度指標は、一般的な指標を示す。

主な配合試験方法

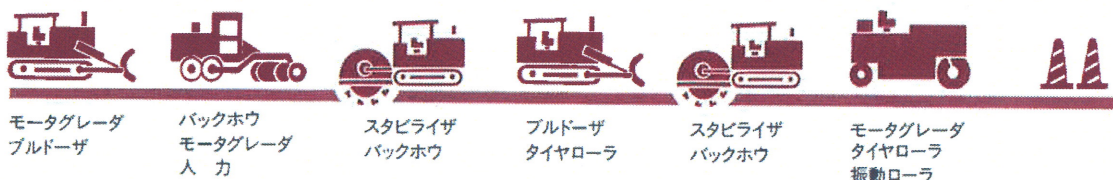
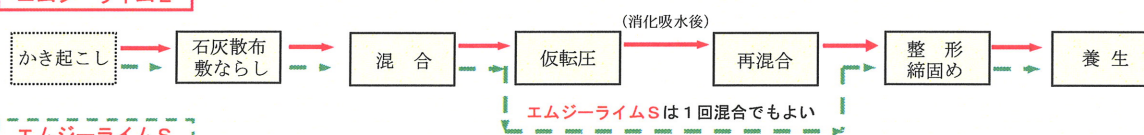
主な配合試験方法

適用する力学試験	供試体作製方法	標準的な養生日数
コーン指数試験	安定処理土の突固めによる供試体作製方法 JGS0811 安定処理土の締固めをしない供試体作製方法 JGS0821	トラフィカビリティの改良：空气中3日 発生土の改良：空气中6日、水浸4日
一軸圧縮試験	安定処理土の突固めによる供試体作製方法 JGS0811 安定処理土の締固めをしない供試体作製方法 JGS0821	9日空中、水浸1日
C B R 試験	(社)日本道路協会 舗装調査・試験法便覧 $\phi 15\text{cm}$ モールド, 4.5kgランマー, 67回 \times 3層	6日空中、水浸4日

施工方法

浅層安定処理(路上混合)

エムジーライムL



取り扱い方法

- ①作業には、保護メガネ・保護手袋・保護マスクを着用して下さい。
- ②目に入った場合は、きれいな水で目を十分に洗浄し、直ちに医師の診断を受けて下さい。
- ③皮膚についた場合は、きれいな水で十分に洗い流して下さい。
- ④多量に吸入した場合は、直ちに医師の診断を受けて下さい。
- ⑤フレコンの荷卸しや運搬時の取り扱いは、正しく丁寧に行って下さい。
- ⑥フレコンの吊荷の下には、絶対に人が入らないようにして下さい。
- ⑦保管は、水にぬれないように十分留意し、シート掛け・嵩上げ等を行って下さい。
- ⑧水と反応して発熱します。発熱時に紙、木材、油脂類等の可燃物があると発火の危険性がありますので、十分ご注意下さい。

配合試験結果1

安定処理材添加量と一軸圧縮強さの関係

養生7日(6日空中1日水浸)

● エムジーライム
○ 生石灰

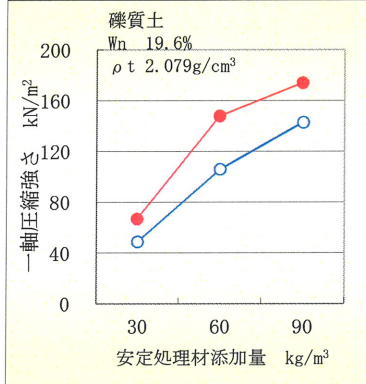


図3.1 礫質土

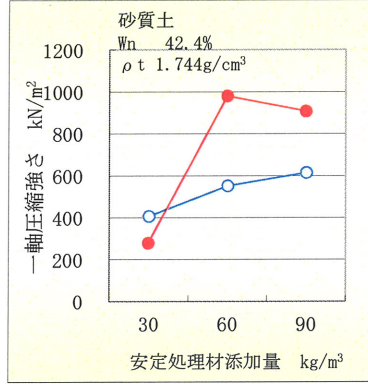


図3.2 砂質土

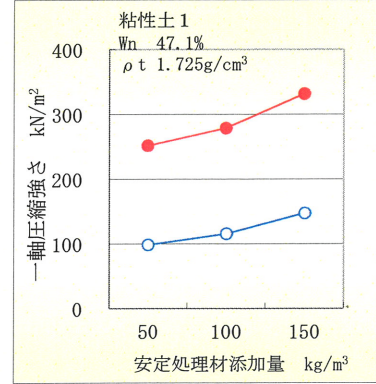


図3.3 粘性土1

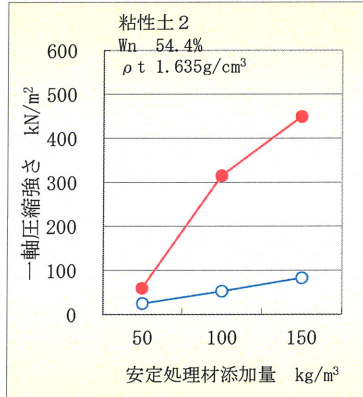


図3.4 粘性土2

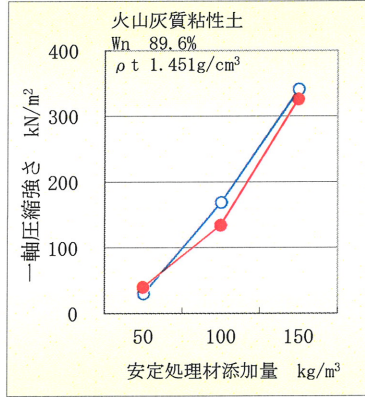


図3.5 火山灰質粘性土

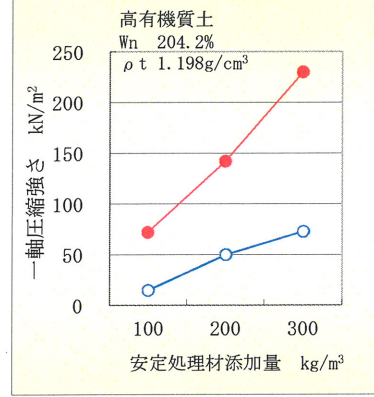


図3.6 高有機質土

養生による強度の伸び(養生日数と一軸圧縮強さの関係)

● エムジーライム
○ 生石灰

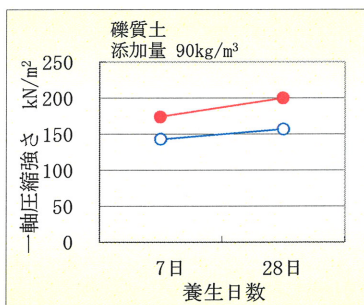


図4.1 礫質土

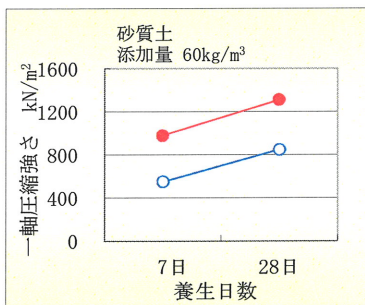


図4.2 砂質土

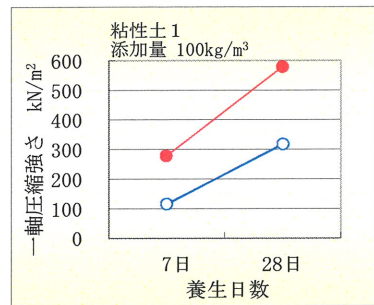


図4.3 粘性土1

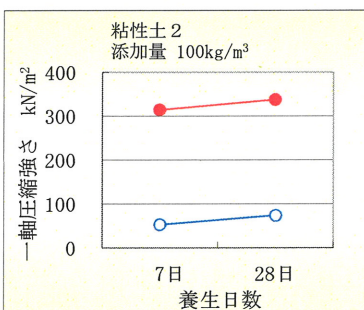


図4.4 粘性土2

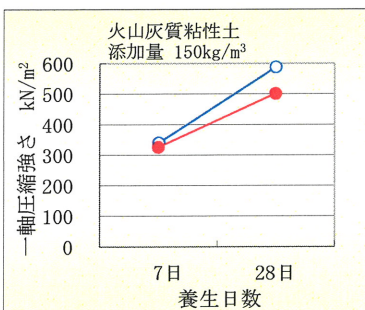


図4.5 火山灰質粘性土

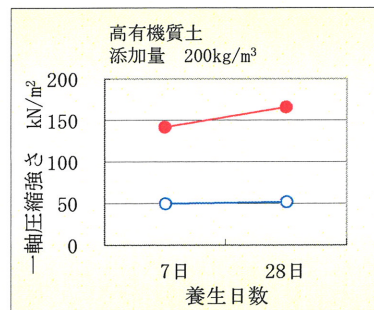


図4.6 高有機質土

配合試験結果2

安定処理材添加量と一軸圧縮強さの関係

● ■ ▲ エムジーライム
○ □ △ 生石灰

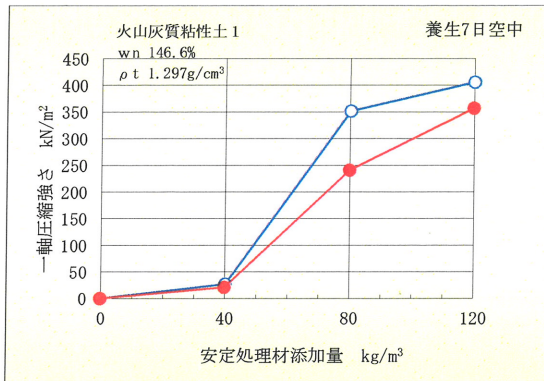


図5.1 火山灰質粘性土 1

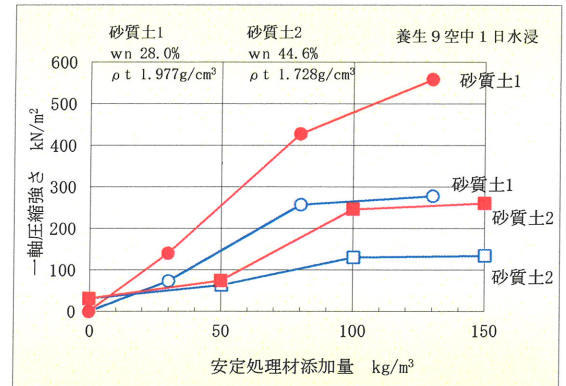


図5.5 砂質土

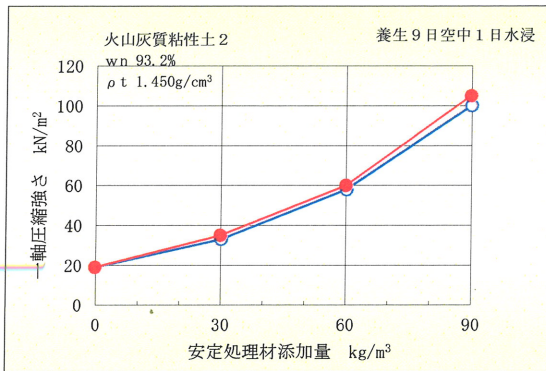


図5.2 火山灰質粘性土 2

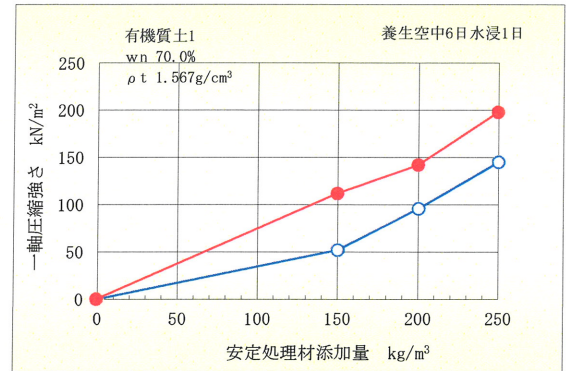


図5.6 有機質土 1

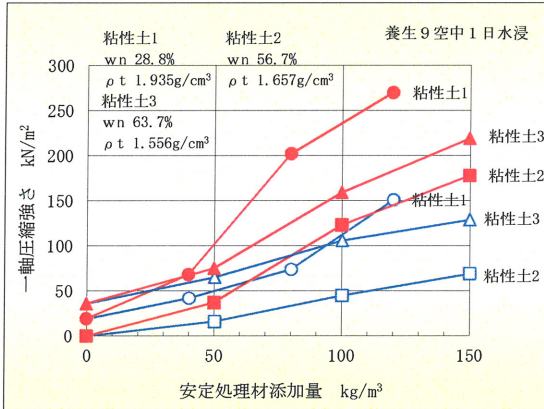


図5.3 粘性土 1

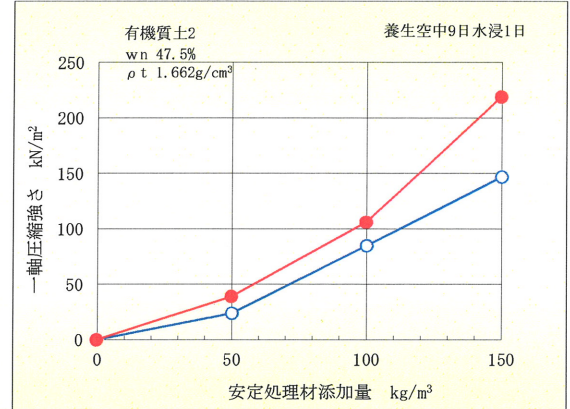


図5.7 有機質土 2

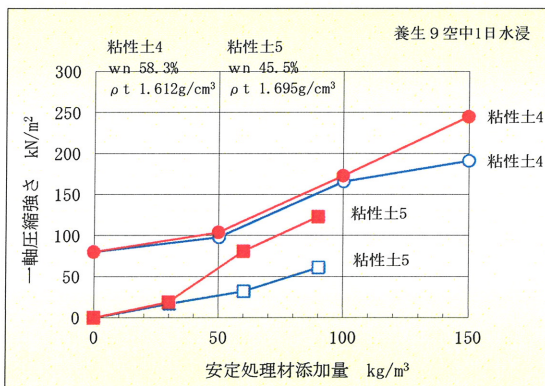


図5.4 粘性土 2

配合試験結果3

安定処理材添加量とコーン指数の関係 ● ■ エムジーライム ○ □ 生石灰

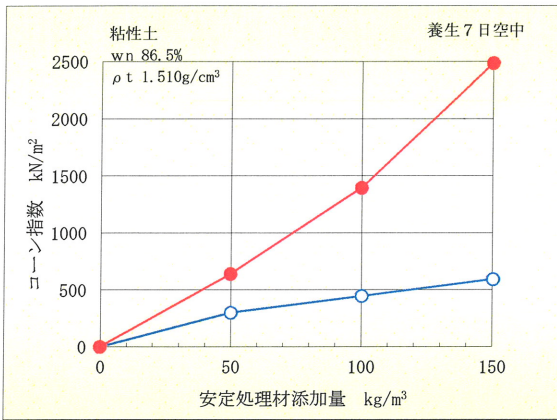


図6.1 粘性土

安定処理材添加量とCBRの関係 ● ■ エムジーライム ○ □ 生石灰

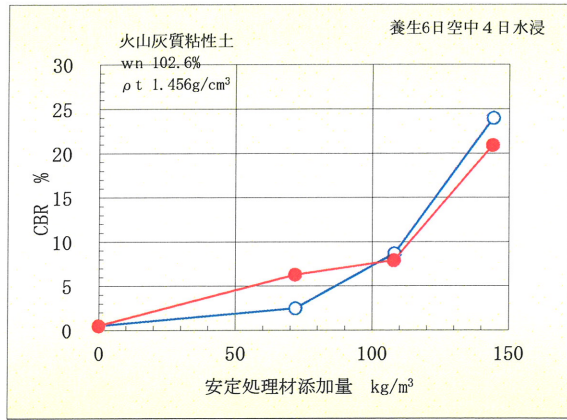


図7.1 火山灰質粘性土

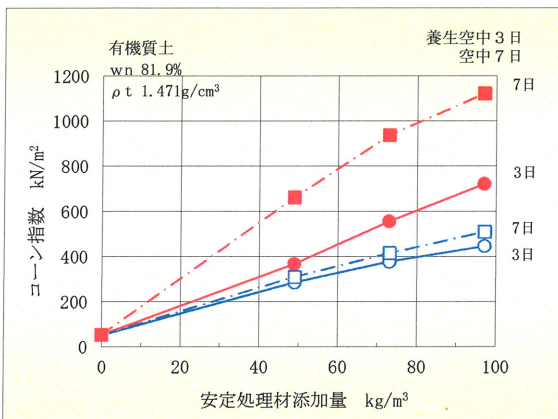


図6.2 有機質土

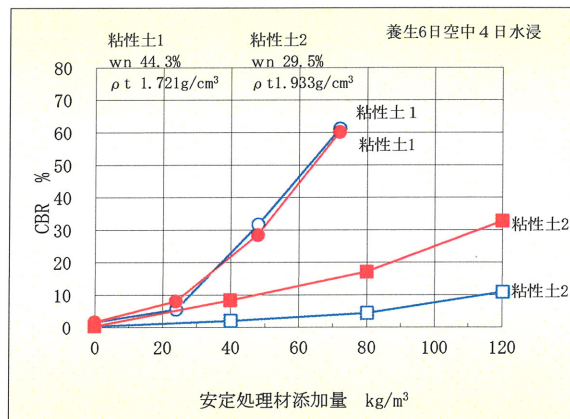


図7.2 粘性土

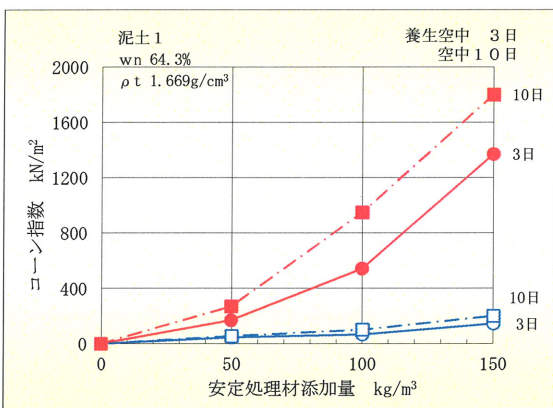


図6.3 粘土1

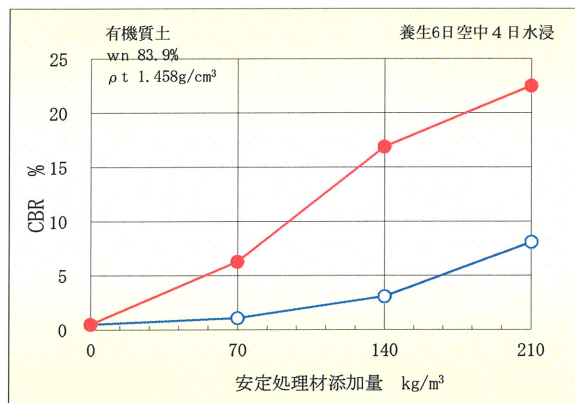


図7.3 有機質土

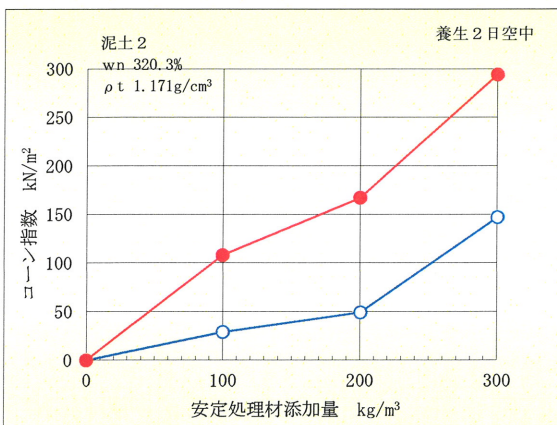


図6.4 粘土2



本部 〒327-0592

栃木県佐野市宮下町7-10

TEL0283(84)1112 FAX0283(84)1122