

脱硫副生産物による土質安定処理に関する基礎的研究

金沢大学工学部 正員 加場 重正

同 正員 川村 満紀

同 正員 小泉 徹

同 学生員 〇傷居 和久

1. まえがき

大気汚染防止の機運の高まりとともに、排出ガス中の SO_2 を石灰と反応させて石膏として回収する排煙脱硫装置が火力発電所、化学工場等に設置され50年から51年にかけて本格的稼働に入った。それにもなつて、石膏を主成分とする多量の脱硫副生産物が生成し、その有効な利用法の開発が望まれている。この副生産物の化学成分から考えて、これを道路舗装路盤、斜面の安定処理および下道の処理等に有効に利用できる可能性がある。本研究では、粘性土、砂質土を含む3種類の土に脱硫副生産物、石灰、セメントを種々の割合で添加したときの一軸圧縮強度および膨張率について検討したものである。

2. 実験概要

(1) 使用材料

2種類の粘性土は長期間室内で自然乾燥させ、ときほぐし機によってときほぐしたものである。各使用土の物理的性質は表-1に示す通りである。使用した脱硫副生産物は化学工場からのもの(含水比:39%)であり、これを $150^{\circ}C$ で24時間炉乾燥させた後に安定処理剤として使用した。

脱硫副生産物(以下石膏とする)の化学成分は表-2に示す通りである(PH は5.9)。使用したセメントおよび石灰はそれぞれ普通ポルトランドセメントおよび工業用消石灰である。

(2) 実験方法

供試体は直径5cm、高さ10cmの円柱体であり、締固め試験(図-1)によって求めた最適含水比および最大乾燥密度となるようにジャッキによって静的に締固めた。表-1 使用土の物理的性質

配合としては、石膏-石灰および石膏-セメントの各組合せについて土試料の乾燥重量の10%、20%および30%を添加して供試体を作成した。

石膏の石灰(またはセメントに対する比率(重量比))を3、1および $\frac{1}{3}$ と変化させた。また炉乾燥させない石膏(ここでは生石膏とする)を使用した供試体についても同様な実験を行なった。

	粘性土(I)	粘性土(II)	砂質土
分類	粘土質ローム	シルト質ローム	砂質ローム
砂分(%)	27.4	32.8	76.5
シル分(%)	44.6	62.1	17.5
粘土分(%)	28.0	5.1	6.0
L.L.(%)	59.8	54.3	—
P.L.(%)	34.7	31.0	—
P.(%)	25.1	23.3	—
OMC	32.5	18.5	23.4
MDD	1.294	1.750	1.570
比重	2.741	2.653	2.677

3. 実験結果および考察

(1) 図-2、図-3および図-4に示すように、石膏-石灰および石膏-セメントの両方ともに材令とともに強度は増加し、とくに3ヶ月までにおける石膏-セメントの強度増加はいちぢるしい。

(2) 石膏-石灰系の強度発現特性: (a) 粘性土(I)、(II)のように細粒子土ではかなり有効であり、材令とともに強度は除々に増加する(添加量

表-2 脱硫副生産物の化学成分(%)

$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	96.71
$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$	0.06
$MgSO_4$	1.23
$SiO_2 + C$	0.53
$R_2O_3(Al_2O_3 + Fe_2O_3)$	1.514

20および30%の場合)(図-2,3,4)。粘性土(I)の $G/L = 1$ および $G/L = 1/2$ の配合において、3ヶ月材令で 20 kg/cm^2 程度の強度が発生し、消石灰のみのものよりも強度は大きくなる(図-5)。一方、砂質土については材令にもなる強度増加は小さい。(b)いずれの土においても、3日材令程度では $G/L = 3$ の石膏量の多い配合が最も大きい強度を示す。しかし、7日材令以後では粘性土の場合は $G/L = 1$ または $1/2$ が最大となり、砂質土では $G/L = 1/2$ または石灰のみの場合が最も大きい強度を示す(図-5)。(3)石膏-セメント系の強度特性: 粘性土(I)のように細粒子の多い場合はいずれの材令においても $G/L = 1/2$ が最大の強度を示し、セメントのみのものよりも強度は大きく、石膏は非常に有効な作用をする(図-6)。しかし、粘性土(II)ではセメント量の増加とともにほぼ比例して強度は大きくなり、セメントのみのものが最大の強度を示す(図-6)。また石膏-セメントによる砂質土の安定処理効果は非常に大きい。(4)石膏-石灰系の各種試体はかなり大きな膨張量を示し、 $G/L = 1$ において最大となり、体積膨張率45%まで達する(図-7)。

図-2 各種供試体の一軸圧縮強度と材令の関係 図-3 各種供試体の一軸圧縮強度と材令の関係

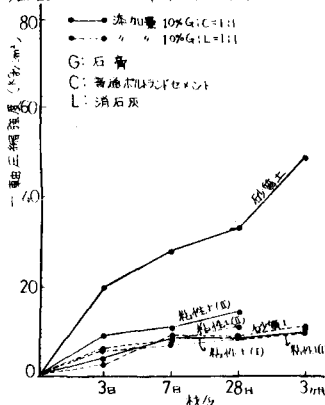


図-5 石膏-石灰の混合割合と一軸圧縮強度の関係

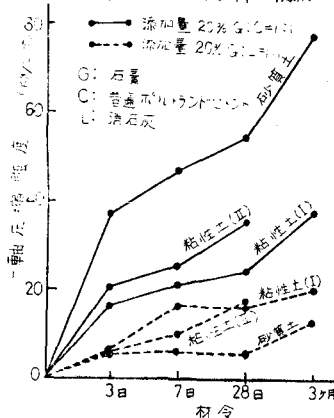


図-6 石膏-セメントの混合割合と一軸圧縮強度の関係

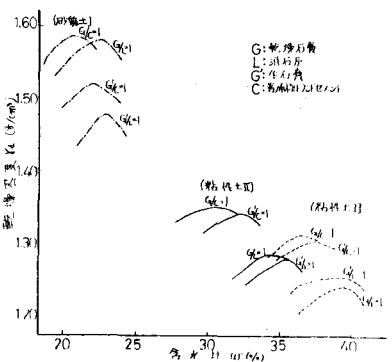


図-4 各種供試体の一軸圧縮強度と材令の関係

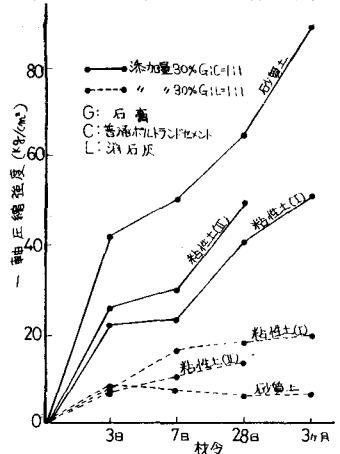


図-7 石膏-石灰の混合割合と膨張量の関係

