

赤泥による安定処理の一実験

大阪市立大学工学部 正員 鈴木健夫

1. まえがき

本研究は砂と適当な割合に混合した化学薬品を軟弱地盤（主に粘土質地盤）中に投入して、薬品混合物の柱または層を作り

- 1) 主として薬品の水和、溶解および薬品混合物の毛管力による脱水作用
- 2) 薬品の水和、溶解および稀釈熱による脱水作用
- 3) 薬品の吸水膨脹による圧密促進作用、
- 4) 薬品混合物の固結による複合地盤としての支持力の増加

などによる軟弱地盤の安定処理方法について実験したものである。

化学薬品として生石灰を用いる方法は現在各地で軟弱地盤に施工され 効果をあげている。

本研究においては、アルミナ精練の際生じる廃物赤泥、石こうおよび石灰を砂と混合して使用することにした。生石灰が水和により Ca(OH)_2 となり、1分子の H_2O と化合するのに対して、赤泥はセメントバチルスとよばれるカルシウムスルホアルミネート $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$ を生成するので、 H_2O の化合量は石灰の場合より多い。またカルシウムスルホアルミネートは密度が低いので、これが生成される際に膨脹をおこし、JIS のモルタルの湿空中養生試験では普通セメントに劣らぬような $G_{28} = 4.8 \text{ kg/cm}^2$ の強度の発現性を示している。

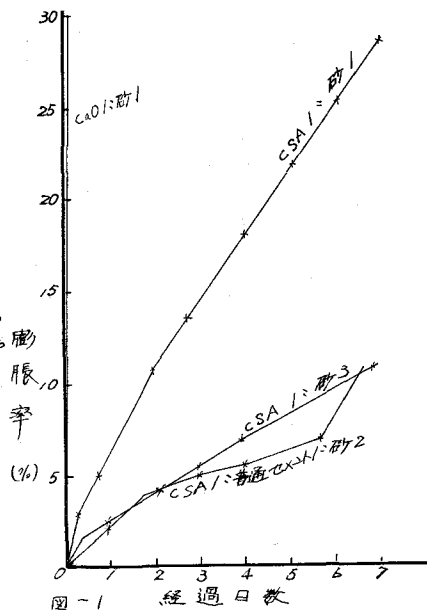
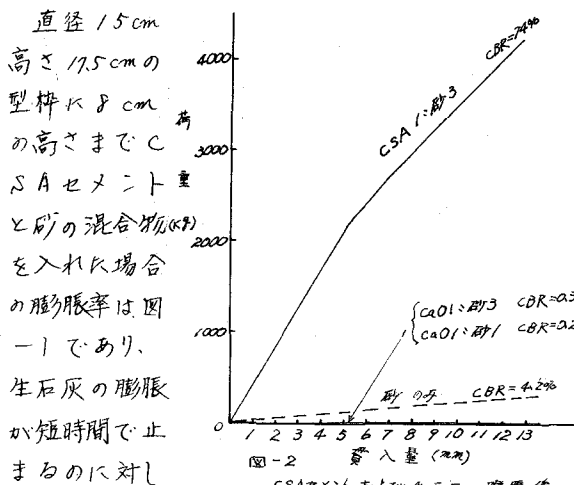
そこで、赤泥、石こう、石灰の配合はカルシウムスルホアルミネートの生成を主として種々配合を変えて、膨脹、発熱、吸着、透水および固結などによる地盤の総合的安定効果について検討することにした。

2. 試料

実験に使用した試料は焼成赤泥、石こう、石灰、CSAセメント、普通セメントおよび砂である。赤泥は現在船により運搬され 外海へ投棄されている。赤泥の成分としては、 Fe_2O_3 27%、 CaO 26.0%、 Al_2O_3 15.0%、 SiO_2 12.0%、 TiO_2 2.5%、 Al_2O_3 1.5% であり、セメントの硬化主体をなす $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ が赤泥中には $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ として約37%含まれていることがわかる。これを適当な温度で焼成して不足分である石こうと石灰を加えれば、水和によりカルシウムスルホアルミネートを生成する。CSAセメントは普通セメントに一定割合で加えて、水和の際、多量のカルシウムスルホアルミネートを生成せしめて、適度の膨脹を生じ、その後の乾燥収縮を補償するものである。

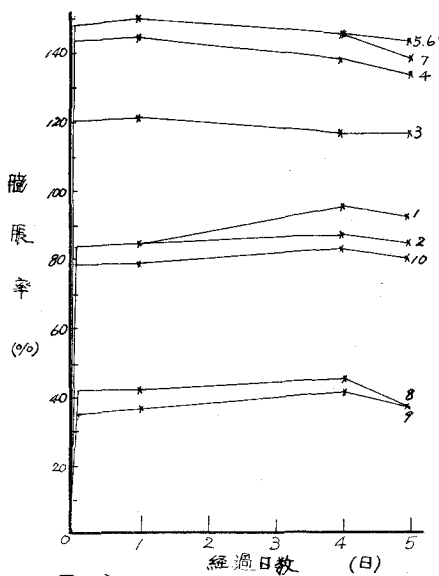
3. 実験結果

1) CSAセメント

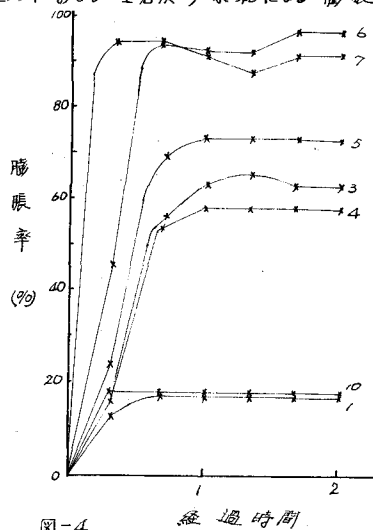


CSAセメントおよび生石灰の水和による膨脹

(2) 赤泥混合物
直径 5 cm 高さ 10
cm の型枠に表の配
合試料 2.4 cm 厚をつ
めた場合の膨脹率は
図-3 であり、石灰
を多量入れた場合の
膨脹が大きくなるこ
とがわかる。次に同
様な配合で砂と混合
した場合の膨脹率は
図-4 である。



赤泥混合物の配合変化による水和膨脹 (水:300)



砂 100: 赤泥 混合物 100: 水 300 の水和膨脹

表 重量配合率 (赤泥には少量の石灰を含有)

	赤泥	生石灰	石灰
1	100	0	0
2	80	20	0
3	60	40	0
4	50	50	0
5	40	60	0
6	20	80	0
7	0	100	0
8	40	40	20
9	30	30	40
10	80	0	20

4 おまけ

本研究は主に諸君にたいはかりであるので、決定的な
ことはいえないが、以上の実験より一応 CSA セメント、
赤泥混合物は本研究の目的に適応性があるといえる。赤
泥混合物の配合を種々変えて最適なものを見出せば、現
場にも適用できよう。