

IV-13

一土質安定処理材に関する基礎的研究

九州大学 正員 内田 一郎

J. Chelliah

学生員 〇林 重徳

I. はじめ

従来、水ガラスを主材とする薬液を軟弱な地盤や盛土に注入及び混合して、これを安定させる十分な支保力を生じさせる方法は、硅酸ソーダに対して塩化カルシウムまたは炭酸ソーダやアルミン酸ソーダを併用するもの、あるいは硅酸ソーダにセメント懸濁液を加えたもの等が用いられた。

本報告は硅酸ソーダに対して、酸（ここでは酢酸）とジアルゲヒド化合物であるケリオキガール（ CH_3O ）を用いた土質安定処理材に関して、配合割合、固化（ケル化）時間に与える温度の影響、混合処理した試料の一軸圧縮強度等の基礎的実験を行った結果と考察である。

II. 安定材、試料及び試験法

安定材はA液とB液よりなる。A液は硅酸ソーダの5.0%水溶液である。B液は5.0%ケリオキガール（GS）と99%工業用酢酸との混合溶液で、A液とB液を2:1の割合で混合後試料に混入する。

図-1はB液において、水4.0 Kgに対する5.0%ケリオキガール及び酢酸の量と固化時間との関係を示したもので、この図より混合から固化までの時間を考慮してB液の配合比を求める。（重量比）

$$B_1: (\text{GS} : \text{CH}_3\text{COOH} : \text{H}_2\text{O} = 0 : 232 : 4000)$$

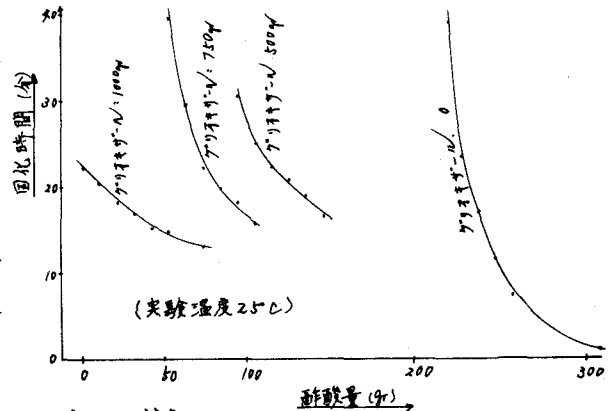
$$B_2: (\quad \quad \quad = 500 : 106 : 4000)$$

$$B_3: (\quad \quad \quad = 750 : 64 : 4000)$$

$$B_4: (\quad \quad \quad = 1000 : 0 : 4000)$$

次にA液とB液を上記の割合で混合した場合の固化時間と温度との関係を示したのが図-2である。

用いた試料はマサ土（ $< 4760 \mu$ ）で、その物理的性質は、比重2.635、LL=39.5%、PL=32.1%、最適含水比13.8%、最大乾燥密度1.77、 $U_c=117$ である。空気乾燥した試料に蒸留水を加えて所定の含水比になるようにして、これを一日以上養生した。



水4.0kgに対するケリオキガール及び酢酸の量と固化時間との関係
図-1

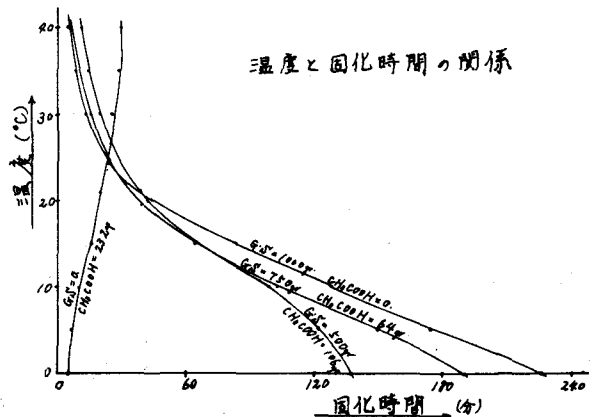


図-2

供試体は間ケキ比(ϵ)を0.5, 0.6, 0.7, 0.8, の四種類、飽和度(S_r)は10%, 30%, 50%, 70%, の四種類を目標として試料に、重量比で0, 5%, 10%, 15%の割合で安定材(A液+B液)を混入し、締め固めて作製した。作製後時間及び温度による影響をなくするため、25℃の恒温室にビニール袋に密封して24時間養生した。モールドの寸法は、内径3.5 cm, 高さ7.0 cmである。一軸圧縮試験はヒズミ制御式で、圧縮ヒズミ速度は一分間あたり供試体高さの約1%である。

Ⅱ. 結果と考察

固化時間とグリオキサル及び酢酸の量の関係は、図-1より、グリオキサル、酢酸共に固化時間に影響を与えるが、混合し20~25分後に固化させるためには、水4000 gに対して、グリオキサルだけなら1000 g, 酢酸だけなら232 gと、酢酸の方が、約4~5倍の効果がある。すなわち固化時間の調整は酢酸の量の増減によれば容易であろう。又図-2に示すように酢酸による固化時間は温度の影響が少ないが、グリオキサールの量の増加に伴って低温における固化速度が低下する。

図-3, 4, 5は最大圧縮応力を縦軸に、安定処理材(A液+B液)の混合率を横軸にとって、プロットしたものの例である。一般に混合率を増せば圧縮強度は増大するが、ある混合率で最大となる。このピークを与える混合率は、間ケキ比の増加に伴って増加する。また飽和度が小さいところでは、グリオキサールの量が多い(B_4)ほど大きな強度が出るようであるが、逆に飽和度が大きく、混合率が小さい場合には、酢酸の多いもの(B_1)が強度が大きくなるようである。図-6は応力-歪曲線の一例である。安定材を混合したものはほとんど類似したカーブを描いているが、材料力学的にみて、初めの部分は、応力-歪の指数法則($\epsilon = \alpha \cdot \sigma^m$)における、 $m < 1$ (草、ゴム等に対して適用される)に相当するようである。基礎的実験を終えたにすぎないが、非常に稀薄した水ガラスの水溶液で、かなりの強度を生じる真、固化時間を酸の混合量によって比較的自由に調整できる点が特長である。

参考文献：三木、山内「土質安定の理論と実際」P.161~176.

浜田「材料試験法」P16~17.

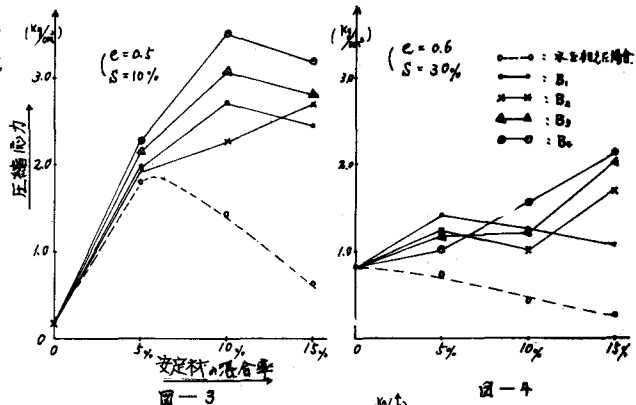


図-3

図-4

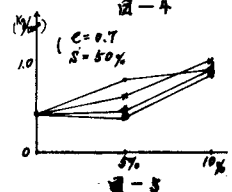


図-5

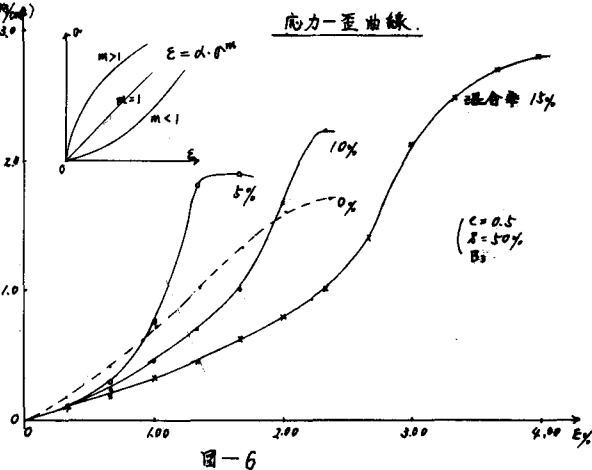


図-6