

東京大学生産技術研究所 正員 三木五三郎
 三洋化成工業株式会社 研究所 ○ 西村 昭二
 角谷 和一

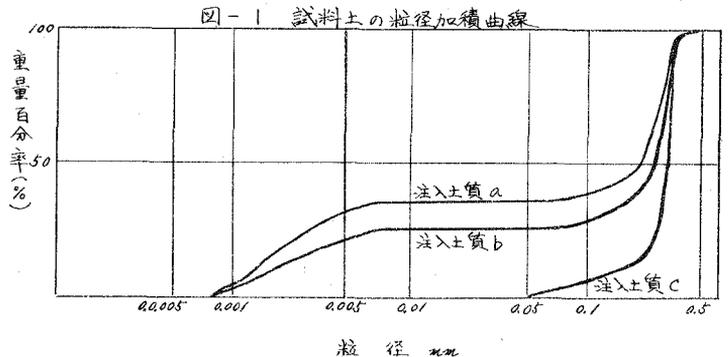
地盤改良工法の一つとして、薬液を注入する工法がしばしば採用されている。その工法の進歩に伴い薬液についても種々異なるものが開発されてきた。しかし、グラウトの特性についてはなお不明な点が多く、それらの点が説明されないまま実用されているのが現状である。とくに細粒土質に対するグラウトの浸透性及び固結性に関しては、重要な要素であるにもかかわらずほとんど明らかになっていない。そこで現在実用されている アクリル系、リグニン系、水ガラス系など各種グラウトについてその比較実験を行なった。

実験方法： 内径3.7cm、高さ20cmまたは高さ120cmのガラス管および内径5cm、高さ20cmのアクリル樹脂管に図-1に示すような豊洲標準砂とカオリンを10:5^(a)あるいは10:3^(b)の割合で混合した土および標準砂のみの土^(c)を用い、10層にわけてタンパーで圧密しながら填充し、薬液を0.9~1.0 kg/cm²の圧力にて注入した。なお圧力は減圧と加圧および常圧の三つの方法によって行なった。また各薬液のゲルタイムおよび温度などできるだけ一定となるように行なった。

実験結果： 注入土質(a)の場合浸透状態は写真-1のように、アクリル系、水ガラス系、リグニン系の順に浸透性は低下している。また溶液型の水ガラス系薬液は懸濁型の水ガラス系薬液に比べて明らかに浸透性の優れていることを示している。すなわちこの浸透性の差は薬液の粘性に影響されていると思われる。ところがこのように薬液が浸透した土はかたじけなくも固結していることが判明した。すなわち薬液を注入して1日放置した後、固結していない部分を水で洗い流してみた結果写真-2のようであった。

アクリル系の薬液はきわめて浸透性が優れていたがその浸透部分の約半分しか固結していない。これはアクリル系薬液を固結させる開始剤、促進剤、抑制剤などの触媒が浸透の始めの部分でほとんど吸着され、その後の浸透薬液は無触媒の配合組成として浸透するので固結しないのであろうと考えられる。そこでアクリル系薬液が浸透

した部分を取り出し、ブロムフェノールブルー指示薬を噴霧し触媒の存在する部分を発色させたところ、写真-2の左端のように、触媒は浸透部分の約半分しか存在していないことを明らかにした。



このような触媒破着の傾向はシルト、粘土のような微細粒度の土質に対してとくに顕著に現われる。
 溶液型の水ガラス系およびリグエン系薬液は浸透した部分がほとんど全部固結している。懸濁型の水
 ガラス系薬液は土の上層で口過され、口液として浸透した部分は全く固結していない。
 注入土質(b)および(c)について行なった結果はそれぞれ表-1および表-2に示した通りである。
 この場合にも同様の傾向が認められた。

写真-1

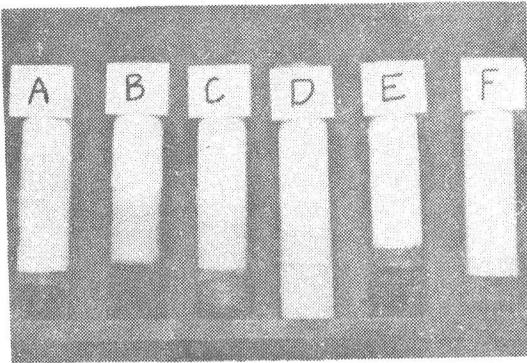
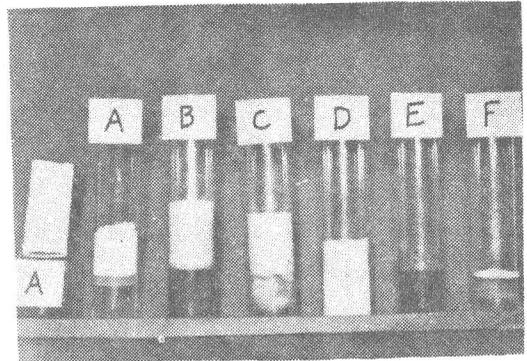


写真-2



A: アクリル系 B: 水ガラス系(溶液型) C: 水ガラス系(溶液型)
 D: 水ガラス系(懸濁型) E: リグエン系 F: セメント・水ガラス系(懸濁型)

表-1

実験番号	1	2	3	4
注入薬液	A	B	D	E
ゲルタイム(分)	20	21	21	20
粘度 (C.P.S)	1.4	2.4	4.0	4.5
薬液温度 (°C)	18	21	21	23
注入土質	b	b	b	b
間隙比	0.564	0.525	0.554	0.583
含水率 (%)	0.21	0.21	0.21	0.21
注入圧力 (kg/cm ²)	1.0	1.0	1.0	1.0
浸透距離 (cm)	8.0	5.7	4.5	2.2
固結距離 (cm)	4.6	5.7	4.2	2.2
一軸圧縮強度 (kg/cm ²)	12.2	10.4	10.5	10.1

表-2

実験番号	5	6	7
注入薬液	A	B	E
ゲルタイム(分)	21	20	20
粘度 (C.P.S)	1.4	2.4	4.5
薬液温度 (°C)	18	18	20
注入土質	c	c	c
間隙比	0.783	0.783	0.783
含水率 (%)	0.07	0.07	0.07
注入圧力 (kg/cm ²)	= 0(自然落下浸透)	= 0(自然落下浸透)	= 0(自然落下浸透)
浸透距離 (cm)	105.5	57.5	10.8
固結距離 (cm)	82.5	57.5	10.8
一軸圧縮強度 (kg/cm ²)	2.9	2.8	3.6