

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞
 広島工業大学 正員 ○鈴木健夫

1. 概要

注入薬液には種々の種類があり、その粘性、浸透性、ゲルタイム、土との固結性、固結後の耐久性、取扱性、経済性などによりそれぞれの特色を有する薬液が現場において選択され用いられている。これらの薬液の選択は現場担当者が施工目的、現場条件、薬液の性質および経済性などを調査検討の上で決定しているが、この選択の基準は上記要素のいずれを重視するかにより異なってくるので一義的な決定は困難であり、多くの場合試験施工を行なって決めている状況である。

そこで本試験においては、比較的多量に用いられている薬液を8種類選択し、普通の工法で十分な注入孔配置、理想的な配合、十分な注入量、入念な施工、常用の深度といった条件で試験施工を行った。

2. 試験方法

大阪市内の地下鉄建設現場の図-1の地盤に有効注入径をφ50^{mm}およびφ90^{mm}に決めて各3本ずつを図-2のように配置して-4~-13^m(一部10^m)の深度の注入を行ない、その効果を測定して比較検討することにした。この方法によれば、各薬液の粘性、充填率、ゲルタイムおよび固結性などのそれぞれの特徴を十分に発揮した使用状態を各薬液メーカーが選定し、施工も各メーカー立会のもとになるべく良好な状態で行なうので、地盤中にはそれぞれの薬液の性態を十分に発揮した固結物が完成されたと思われる。注入はLW、ユリロック、エスロックの順で行ない、次の施工に移る時に現場の都合により時期が延び、200^m位の

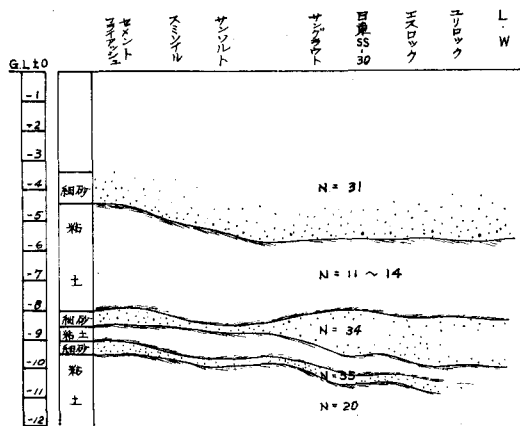


図-1. 二次薬液注入区間の土質断面図

南の二次注入の位置で施工した。最初の3薬液の固結範囲がよく観測できなかったため、データ補充の意味で3薬液について1本ずつの注入を行なった。

3. 効果の測定

注入終了後、地盤の支持力増加を標準貫入試験により測定した結果は図-3であり、止水効果を測定するため上部にバッカーを用いて透水試験を行なったのが表-1である。現場透水試験を補うために室内において供試体を作つて透水試験を行なったのが表-2である。現場の掘削の進行につれて、各深度の固結状況を観察し、そ

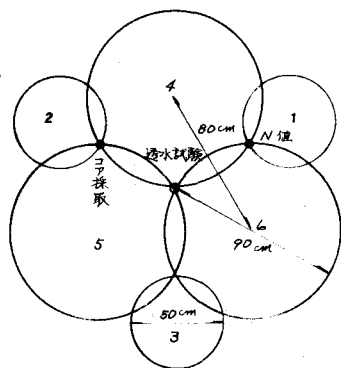


図-2. 注入管配置図

の強度も測定した。現場の強度はドライブローンによる貫入量で測定した。各薬液の名深度における固結範囲（観測可能な位置）を測定し、立体的

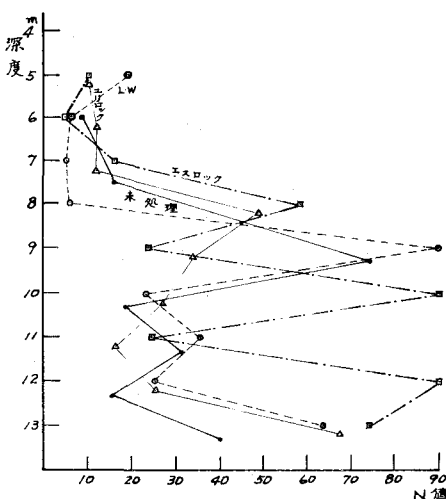


図-3a. N値比較図

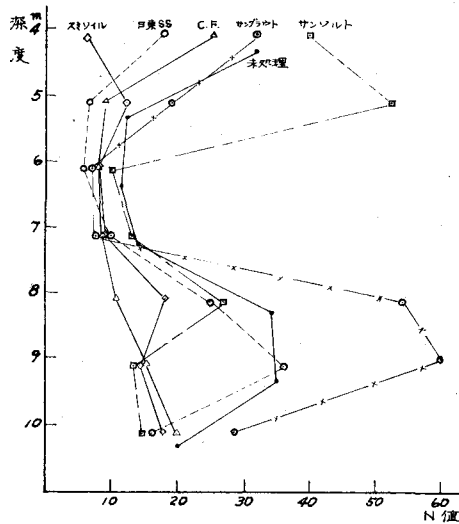


図-3b. N値比較図

な固結土量として計算すると表-3のようになる。

4. 結論

地盤の不均質、施工機械の不調などにより所期の注入効果は得られなかったが、一応の目的は達せられたものと思う。(1) 薬液有効固結量の多い経済的なものは、1注入孔については、エスロック、ユリロックであり、6注入孔については日東SS-30、サングラウトなどである。(2) 固結所望位置より有効なもの、日東SS-30、スミソイル、サンソルトである。(3) 地盤支持力増加より有効なものは、ユリロック、エスロック、サングラウト、サンソルトである。(4) 止水性より有効なものは、スミソイル、サングラウト、サンソルトである。(5) 地盤に対する浸透性が低いと思われるL.W、セメントフライッシュは、この場合で有効な固結が困難であった。

薬液注入に際しては、薬液の適性をおよびその他の性質を把握し、現場の施工目的、条件により最適な薬液を選択して施工を行うことが望ましい。

終りに臨み、種々の便宜を供与された大阪市交通局高速鉄道建設本部第5建設事務所、現場を提供された三井建設K.K、施工に協力および実施された間組K.K、藤田組K.K、日本基礎工業K.K、東洋高圧工業K.K、積水化学工業K.K、日東化学K.K、山陽ハルプK.K、三洋化成K.K、住友化学工業K.K、に深甚なる感謝の意を表します。

表-1. 現場透水係数

薬液	1回		2回		3回		4回		薬液固結
	透水係数	深度	透水係数	深度	透水係数	深度	透水係数	深度	
L. W.	8.8×10^{-5}	5.2	1.0×10^{-4}	7.0	2.1×10^{-4}	8.3	—	12	—
ユリロック	5.0×10^{-5}	5.0	1.4×10^{-4}	6.4	9×10^{-5}	8.3	—	—	—
エスロック	5.2×10^{-5}	5.2	1.1×10^{-4}	7.0	3.8×10^{-5}	8.1	—	—	—
日東SS	2.9×10^{-5}	4.5	5.6×10^{-5}	5.1	4.7×10^{-5}	8.8	9.3×10^{-5}	9.5	$2.7 \sim 5.6 \times 10^{-5}$
サングラウト	1.7×10^{-4}	6	1.0×10^{-4}	6	1.1×10^{-4}	6	1.1×10^{-4}	6	$1.1 \sim 1.8 \times 10^{-4}$
サンソルト	1.4×10^{-4}	6	2.10×10^{-4}	6	1.5×10^{-4}	6	8.4×10^{-5}	6	$1.4 \sim 2.1 \times 10^{-4}$
スミソイル	2.6×10^{-4}	6	3.4×10^{-4}	6	2.6×10^{-4}	6	1.6×10^{-4}	6	$2.6 \sim 5.4 \times 10^{-4}$
セメントフライッシュ	—	6	—	6	7.4×10^{-4}	6	3.8×10^{-4}	6	—

表-2. 室内透水試験結果

薬液	透水係数 cm^2/sec
L. W.	1.9×10^{-6}
ユリロック	1.4×10^{-4}
エスロック	1.7×10^{-5}
日東SS-30	1.8×10^{-4}
サングラウト	2.9×10^{-7}
サンソルト	4.2×10^{-6}
スミソイル	2.6×10^{-7}
セメントフライッシュ	6.4×10^{-5}

表-3. 薬液固結量

薬液	注入量 (ℓ)	固結土量 (ℓ)
L. W.	1600	—
ユリロック	3000	1583
エスロック	2000	1581
日東SS-30	4964	2906
サングラウト	4520	2517
サンソルト	4320	1533
スミソイル	8210	1905
セメントフライッシュ	3700	—