

山陽パルプ株式会社、総合研究所 正員 ○岡 部 次 郎

、 、 、 山 中 康 男

、 、 、 瀬 川 信 彦

I はしがき

最近、基礎の安定或は止水を目的に各種薬液注入工法が広く採用されるようになった。注入薬液 (Chemical Grout) には化学的にみて多くの種類のものがあるが、いずれの場合も薬液が土中でゲル状物質に変化し、生成したゲルの粘結力が土の強度を増加し、その不透水性が止水を可能にするものといわれている。しかし、生成するゲルの性状と注入固結土の性状の相関については必ずしも明らかにされていない。また、一般に薬液は水で稀釈されるとゲル化能が劣化し、甚しい場合には全くゲル化しないことも報告されている。本研究は薬液が水で稀釈される時、ゲル及び固結土の性状がどのように変化するかと、フロムリゲニン系注入薬液を例にとりて検討したものである。薬液注入に適した土質は一般に微砂といわれているので、本研究では豊浦標準砂と試料土とした。

II 実験方法

1. 注入薬液 注入薬液にはフロムリゲニン系土質安定剤 (サングラウト G: 山陽パルプ株式会社製) を使用した。薬液の配合は第1表に示す通りで、水の配合量を大きく変えた3種を選んだ。なお、ゲルタイムは促進剤の添加により約3分に調整した。 第1表 サングラウトGの配合と性状

2. 試料土 豊浦標準砂を用いた。

3. ゲルの調製法 20°Cに温度調整した材料を配合し、直径6 cm、厚さ2 cmの型枠に注し込み、ゲル化後、直ちに湿度98%以上の養生箱中で20°Cにて所定時間養生した。脱型は測定直前に行った。

4. 固結土の調製法 直径6 cm、高さ12 cmのモールドに20°Cで配合したサングラウトGを入れ、モールドを木旋で十分にきながら標準砂を添加し、砂の量と振動による締固めを調整して間隙比0.70の砂層に薬液を100%填充したものと得るようにした。ゲルと同様に養生を行い、1時間後に脱型した。養生時間が1時間以内の場合は所定養生時間の5分前に脱型した。固結土は2.3 cmの厚さに切つて、ゲル用型枠にとり、ナイフで2 cmの厚さに成型した。

5. 直接せん断試験 直接せん断試験は丸東一面せん断試験機 型式S08AMを用いて行った。所定の載荷重の下での圧密は2分間、せん断速度は毎分1 mmである。

III 実験結果と考察

1. 養生時間とせん断応力 第1図にゲル及び固結土の垂直応力1.6 kg/cm²におけるせん断応力と養生時間の関係を水量の異なる3種の薬液について示した。これから、固結土は薬液の水量を変化せしめてもせん断応力にそれ程大きな影響

サングラウトG		G ₁	G ₂	G ₃
配合 (各量比)	A液(サングラウトAG)	100	100	100
	B液(40% Na ₂ C ₂ O ₄)	12	12	12
	促進剤(40% FeCl ₃)	4	6	8
	水	84	121	180
	合 計 量	200	239	300
性 状	ゲルタイム (20°Cで200cPに達する時間)	2.6分	2.6分	3.1分
	比 重 (20°C)	1.136	1.128	1.096
	粘 度 (20°C)	3.5cP	2.6cP	1.9cP

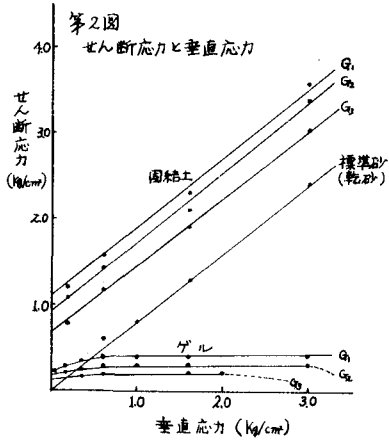


を与えず、しかもゲル化後10分でも既に安定な固結工を形成していることが明らかになった。一方、ゲルのせん断応力は薬液の水量の変化により著しく影響を受け、しかもゲルの強度が安定化するにはゲルタイムが3分程度の急結の場合にも数時間を必要とする。薬液の配合水量の増大による強度変化を第2表に示した。薬液が流水で稀釈される時、ゲルの性状はかなり変化するが、稀釈された薬液の注入固結工への影響は小さい。勿論、稀釈倍率が極端に増加する場合、例えばG₃の配合で水量が500以上にすれば、ゲルタイムが著しく延びて遂にはゲルタイムの短い薬液と流水での稀釈を無視できる速度で注入するのが望ましい。ゲル化不能になる。一般に、注入工法において

2. 固結工の粘着力 配合水量の異なる薬液のゲル及び固結工について、垂直応力を0.1から3.0kg/cm²迄変化して、せん断応力を求めた。第2図は養生時間24時間のもので、固結土は試料土とほとんど同じ摩擦角を持つことが示された。一方、ゲルは垂直応力の極めて小さい場合を除いて一定のせん断応力を示し、粘着力のみをもつものと考えられる。配合水量の増加によりゲル及び固結土の粘着力は低下するが、両者の差は第3表に示すごとくほとんど一定であることが示された。この約0.6kg/cm²の粘着力は薬液が土粒子を固結するときに発揮する化学的粘着力を意味するものと考えられる。すなわち、薬液注入固結土の粘着力は土のもつ摩擦力とゲルのもつ粘着力

第2表 せん断応力 (垂直応力: 1.6 kg/cm²)
養生時間: 24hrs

薬液	配合水量	固結土 (kg/cm ²) (%)	ゲル (kg/cm ²) (%)
G ₁	84	2.3 100	0.46 100
G ₂	121	2.1 91	0.31 67
G ₃	180	1.9 83	0.19 41



第3表 粘着力 (養生時間: 24hrs)

薬液	A. 固結土 (kg/cm ²)	B. ゲル (kg/cm ²)	A - B (kg/cm ²)
G ₁	1.13	0.47	0.66
G ₂	0.94	0.30	0.64
G ₃	0.75	0.19	0.56

IV 結 論

以上の実験から、注入薬液が水で稀釈されると、ゲルの性状は劣化するが、注入固結土の性質はゲルにおける程大きな影響を受けず、これは注入固結土の性質が土とゲルの性質の加算されたものに更に土粒子と薬液の化学結合に基づくものが加えられているためであると推論した。