

武蔵工業大学 正員 成山 元一  
 " " 〇 龜田 嘉之  
 東海興業(株) " 安井 和夫

## 1. はじめに

前回の才1報に引き続き、改訂配合設計法<sup>(1)</sup>に基づいた配合について、強度、ゲルタイムの面から選定し、現場注入実験を行った。注入対象地盤は充填効果の判定しやすい土丹層とし、練り混ぜ、注入装置は従来のグラウト用ミキサー、ポンプ、また新案のカッティングエッジを装備した注入口を使用した。

本報告は裏込め材の充填効果の判定に主眼をおき、注入方式、注入能率の検討、フロー値と注入圧の関係、温度のゲルタイムにおよぼす影響などを併せて検討したものである。なおゲルタイム、フロー値の定義および主な測定方法については、才10国土質工学研究発表会講演集 933~936頁を参照されたい。

## 2 実験概要

### (1) 実験現場、設備配置

それぞれの概要を図-1、図-2に示す通りである。

図-1 現場平面図

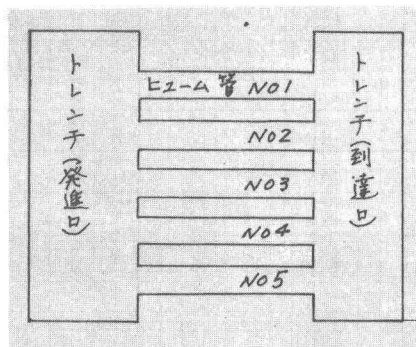
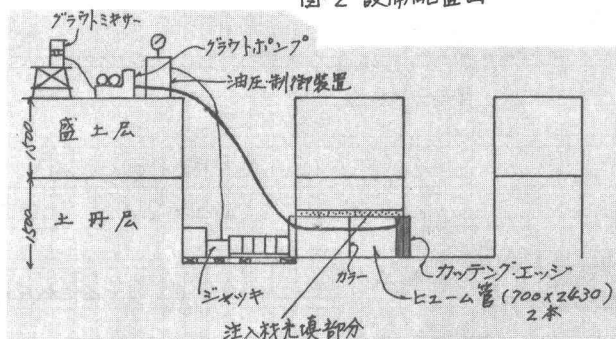


図-2 設備配置図



### (2) 使用材料

普通ポルトランドセメント、水ガラス(珪酸ソーダ3号)、土(関東ローム)、水。

### (3) 実施配合

(kg/0.17m<sup>3</sup>)

| 配合  | Ag   | Ac   | As   | 水ガラス  | セメント  | 土     | 水     | 土の含水比(%) |
|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|----------|
| NO1 | 0.10 | 0.20 | 0.35 | 13.46 | 26.91 | 90.97 | 90.71 | 93.13    |
| NO7 | 0.10 | 0.40 | 0.35 | 12.81 | 51.25 | 86.61 | 86.37 | 93.13    |

### (4) 実験方法

- 練り混ぜ……①水、②土、③セメント、④水ガラス、合計練り混ぜ時間5~10分。1バッチ 0.17m<sup>3</sup>。
- 測定項目……①温度、②ゲルタイム、③フロー値、④注入量、注入圧、⑤充填効果判定(ヒューム管引き抜き後図-3の如く上半断面を1尺ボーリングにて判定)。
- 注入方法……図-1の如く1スパン(ヒューム管2本分)のクリアランスを5~20cmにわたるよう先強りし、ヒューム管を押し込み、新案のカッティングエッジを装置した注入口より注入材を図-2の如き設備により注入を行った。

### 3. 実験結果とその考察

(1) 充填効果判定…横断面判定位置は図-3の如く、縦断は50<sup>cm</sup>間かくである。ヒューム管引き抜き後の状況は写真-1に示す通りである。また充填部のクリアランスと残留空隙量の測定結果を表-1に示す。充填はゲルタイムの異なる材料でも、1スパン内で一方向から注入圧2~4<sup>Kg/cm<sup>2</sup></sup>で十分行きわたり、写真-1の如く管との接触面は完全に充填され、管天端上部で地山との間に若干の残留空隙が散在するがほとんど裏込め材として支障のないものといえる。

図-3

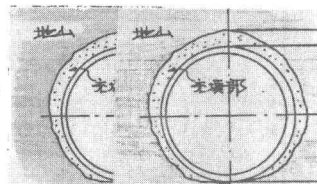
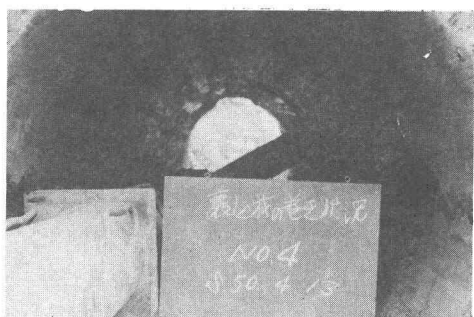


写真-1



この成因は、若干の材料収縮と注入終了時の判断にあると思われる。なお強度の効果判定は外観的に行ったところ、養生1日で十分強度の結果が得られており外圧に対して耐力を維持して行けるだけのものがある。

(2) 注入方式、注入能率の検討…ミキサーの実作業能率は約0.02<sup>m<sup>3</sup>/min</sup>, グラウトポンプのそれは約0.045<sup>m<sup>3</sup>/min</sup>なので全体的には約0.02<sup>m<sup>3</sup>/min</sup> (1.2<sup>m<sup>3</sup>/hr</sup>) となる。

ただし、地盤崩落などで注入しにくい場合に、注入口の先の待ち時間が多くなるであろうからバランスすると思われる。

また図-4に示す如く、フロー値が多少大きくとむ、注入圧にはそれほど影響はないようである。

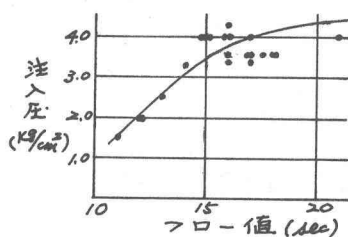
表-1

単位 mm

| 実験番号 | 縦断判定位置<br>C-IV No | 1    | 2    | 3    | 4     | 5<br>(E) | 6     | 7     | 8     | 9    |
|------|-------------------|------|------|------|-------|----------|-------|-------|-------|------|
| 1    | 1                 | 84/0 | 73/0 | 65/0 | 70/0  | -/-      | 68/12 | 81/25 | -/-   | -/-  |
| 2    | 7                 | 23/0 | 25/0 | 37/0 | 80/17 | -/-      | 27/0  | 60/16 | 59/7  | 30/0 |
| 3    | 3                 | 5/0  | 10/0 | 25/0 | 25/0  | -/-      | 5/0   | 5/0   | -/-   | -/-  |
| 4    | 5                 | 40/0 | 45/0 | 10/0 | 0/0   | -/-      | 0/0   | 80/0  | 100/0 | 57/0 |

註) 上段はクリアランス、下段は残留空隙量を示す

図-4

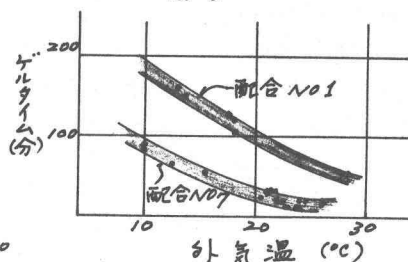


(3) ゲルタイム…室内実験<sup>(1)</sup>において、ゲルタイムにかかわるゲル化にセメント、水ガラスが大きく寄与していることを報告したが、その他の要因として温度変化があり、図-5のような傾向を示している。これは温度がセメントの水和反応、粒子間結合などに影響しているためであろう。

### 4. あとがき

以上で本報告を終えるが、配合設計、現場実験、効果判定と一連の実験を通じて新しい材料として使用できる確信を得た。今後は資料の不足している点を追試して完成を期しない。終りに実験に協力された東海興業(株)土木部の志田幸盛氏に感謝の意を表します。

図-5



参考文献 (1) 「セミ・シールド工法における裏込めの開発研究」 才10  
回土質工学研究発表会講演集