

1. まえがき

薬液注入による地盤安定処理は止水および支持力増加を目的として盛んに行われて、効果をあげている。しかし、施工後の効果の点よりみてものたりなさを感ずる場合も多々ある。これらは施工計画の不備な点もあるが、現場の条件、なかでも地盤の複雑性により計画予定位置に計画量の薬液が固結していないことに起因している。これらの欠点を解決するための現場に適合した注入後の固結範囲測定方法、さらに施工中の薬液の浸透状況を測定しながらの施工管理方法の出現が望まれている。この問題点が解決できれば、原理的に簡明な薬液注入工法は失敗が少なくなると共に信頼度が向上し、飛躍的に発達するものと思われる。本研究は薬液注入の前後において地盤の弾性的性質が相違することに着目し、この変化量と注入量との関係より注入固結範囲の推定を行なった。現場測定においては、測定器具の取付、測定器を取付けながらの施工、近くの建設機械の振動などの種々の障害があって、傾向はわかるが、その判定は容易でなかった。そこで実験室において基礎的資料を得るために、試料土3種、薬液5種を用いて供試体を作り、弾性波の伝ば速度を測定し検討した。この方法の弾性波伝ば速度を P とすると、

$$P = \sqrt{\frac{E}{\rho} \cdot \frac{1-\sigma}{(1-2\sigma)(1+2\sigma)}}$$

E : 弾性係数, σ : ポアソン比 約0.3, ρ : 密度

で計算される。

2. 試料

土試料は呉の焼山付近の土(図-1)を採取し、それをフルイにより粗砂(0.25~0.89mm)、細砂(0.074~0.25mm)、シルト質(0.074mm以下)の3種にわけ、それぞれを配合して表-1の3種の試料土とした。薬液はセメント系(フライアッシュ含む)、水ガラス系(セメント、バントナイト含む)、クロムリグニン系、尿素系、アクリルアミド系の5種類とし、ゲルタイム10分以内の配合を用いた。

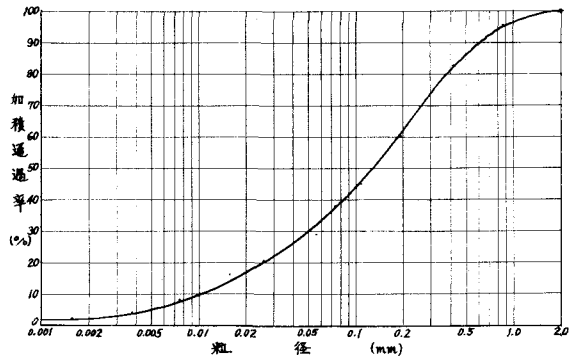


図-1. 試料土のABC分類前の加積通過曲線

表-1.

A	粗砂: 細砂: シルト質	1: 1: 1
B	粗砂: 細砂: シルト質	1: 2: 1
C	粗砂: 細砂: シルト質	2: 1: 1

3. 実験方法

室内乾燥した試料土に、その容積の30%の薬液を加えて混合し、締固めて $\phi 5 \times 10$ cmの供試体に成形した。図-2のよう薬液が全部入ったもの、中央に未処理部分の土が残ったものを準備し、未処理部を有するものはセルロイドで補強し、3日間湿砂中で養生した後弾性波の伝ば速度も測定した。未

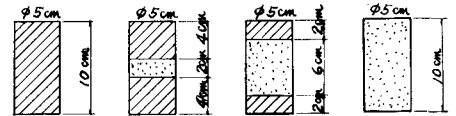


図-2. 供試体組成図

処理の含水比は薬液の全量の水で置換したものとした。伝ば速度は図-3のように供試体の中央4点を支持し、片側より $\phi 24.5$ mmのガラス玉を転がして衝撃させ、ピックアップ2ヶとシンクロスコープ

でその波動状況を測定し、ポラロイドカメラにより伝ば速度を求めた。

4. 実験結果

注入割合と弾性波速度の関係を求めたところ図-4~8になった。ここで土試料の粒度分布の差であるA、B、Cが図上でいりまじっていることより粒径の影響は少ないようである。全部が未処理の供試体は測定困難であるが300~400 M/secの速度であり、この供試体を乾燥

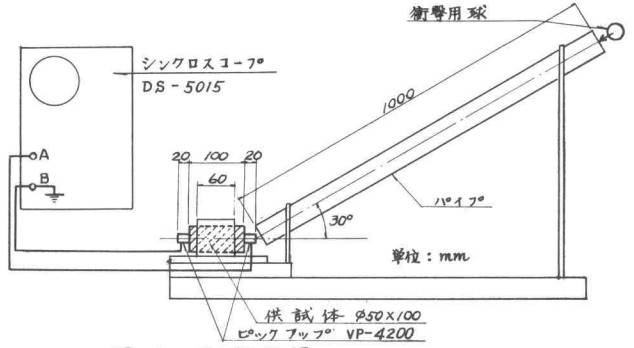


図-3. 測定装置

させると2000 M/sec以上と早くなり、含水比の影響は大きい。いづれの薬液も100%のものがもっとも早く、未処理部が増加するにつれて速度

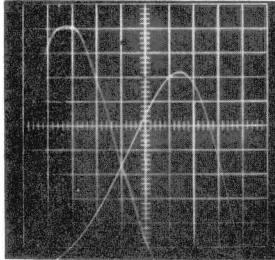


写真-1. クロムリグニン系薬液 注入部 100% 土試料 A

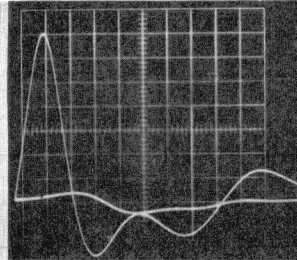


写真-2. クロムリグニン系薬液 注入部 80% 土試料 A

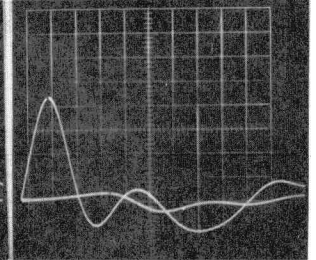


写真-3. クロムリグニン系薬液 注入部 40% 土試料 A

は低下する。

データの変動範囲も大きい波速度が、定性的には薬液の注入割合がつかめようである。

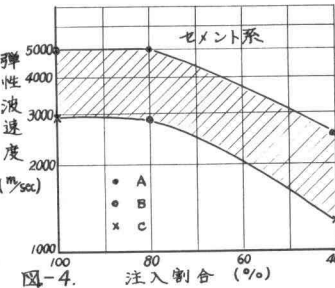


図-4. 図-4~図-8. 注入割合変化と弾性波速度の関係図である。

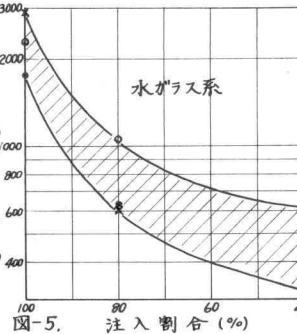


図-5. 注入割合 (%)

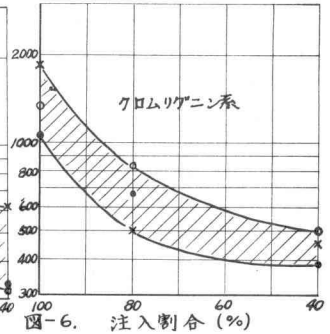


図-6. 注入割合 (%)

5. むすび

本研究は種々の条件、組合せなどの未確定要素が多々存在し、それらを解明し、装置などの改良すべき点も多いが、注入割合により弾性波速度が変ることよりみて、また弾性波の伝達距離が長く、短時間に測定できるので、一応薬液固結範囲の推定が可能である。

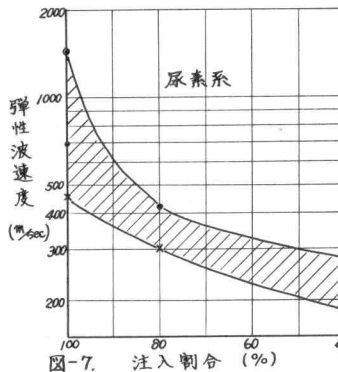


図-7. 注入割合 (%)

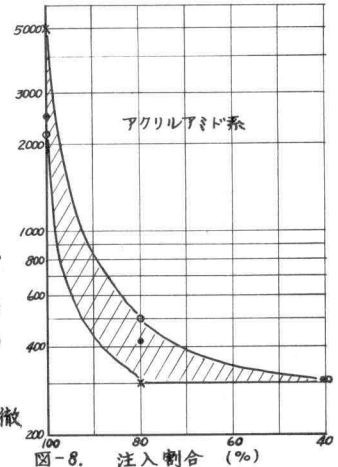


図-8. 注入割合 (%)

終りに臨み、本実験に協力してくれた本学卒業生、石川 道夫、藤本 徹両君に対して深く謝意を表します。