

Ⅲ－25 砂落下法で作製した薬液注入固結土の物性のばらつきについて

八戸工業大学 学 小原 寛之
正 畑中 広明
フェロー 諸戸 靖史

1. はじめに

薬液注入工法は、掘削工事において、必要に応じて実施される地盤改良工法のひとつである。また、水ガラス系注入材は、セメントを主材とした注入材よりも早期固結作用があり、地盤の強度増加・止水性の向上等を図ることができ、実務上多用されている。シールド施工に伴う裏込注入にも早期固結作用のある水ガラス系が用いられている。

しかし、「工事費の縮減」が望まれる最近の状況では安全性とともに経済性をより考慮した設計方法の確立が必要と考えられる。つまり、工事目的に応じた最低限のぎりぎりの注入量を事前に設定する必要がある。このため、注入量をコントロールした供試体を作成するためには、砂落下による注入固結土の作成が適していると考え、基礎資料を得るための試験を行った。本報では、同一配合による供試体の物性（密度・含水比・間隙比等）のばらつきについて報告する。

2. 試料及び試験方法

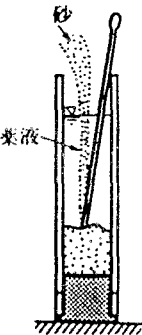
注入実験用の試料砂には乾燥した山砂を用い、薬液には水ガラス系溶液型薬液（アロン SR）を用いた。その際のゲルタイムは17分01秒～22分33秒の緩結を使用した。実験に用いたモールドは、底面を塞いだφ75mmを使用し、注入材を400cc入れた後、砂1200gを一定の高さ（約10cm）から落下させ突き棒で突き固め、砂の表面を軽くならし、一日程度養生した(図－1)。実験に用いた試料砂の物理特性と水ガラスの配合割合を表－1,2に示す。なお、作製した供試体は、55本である。また、(図－2)には、試料砂の粒径加積曲線を示す。

表－1 試料砂の物理特性

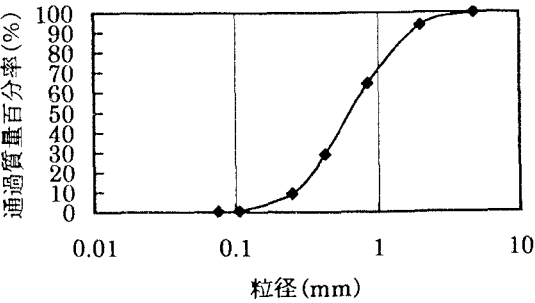
比重 $\rho_s(g/cm^3)$	2.679
含水比 $w(\%)$	0.75
最大乾燥密度	1.56
最小乾燥密度	1.27
均等係数 U_c	1.79
曲率係数 U'_c	1.01

表－2 薬液の配合基準

品名		計	配合割合
A液	JIS3号珪酸ソーダ	1000cc	500cc＋水500cc
B液	アロンSR緩結①	1000cc	(①5g＋②37.5)＋水970cc
	アロンSR緩結②		
計		2000cc	



図－1 サンドゲル供試体の作製方法



図－2 試料砂の粒径加積曲線

3、実験結果と考察

注入固結砂の一部を 110℃で 12 時間程度、炉乾燥させて求めた含水比(w)の分布を図-3 に示す。含水比(w)が 20~25(%)の範囲にまとまっている。平均含水比(w)は 22.5(%)である。

注入固結砂の乾燥密度(ρ_d)の分布を図-4 に示す。乾燥密度(ρ_d)が 15~16(kN/m³)の範囲にまとまっている。平均乾燥密度(ρ_d)は 15.5(kN/m³)である。 ρ_d のばらつき小さいのに比べ、 w がややおきな範囲に分布しているが、ほぼ、同程度の注入量を含んだ供試体であると考えられる。

注入固結砂の相対密度(D_r)の分布を図-5 に示す。ここで、 $D_r > 100\%$ の値は計算上のもので、実質 $D_r = 100\%$ と考えられる。相対密度(D_r)が 90~100(%)が多いものの 40~100(%)の範囲に大きく広がっている。平均相対密度(D_r)は 96.4(%)である。

含水比(w)と相対密度(D_r)の関係を図-6 に示す。含水比(w)が、20~25 の範囲にあり相対密度(D_r)が 80~120 の範囲にまとまっている。相対密度が 40~60 のものと 2 つに分かれたのは、使用した山砂の粒度にやや変化があったためと考えられる。

4、おわりに

山砂に水ガラス系溶液型薬液を混ぜて薬液注入固結土の物性のばらつきについて実験を行った。ばらつきの原因の中には実験時の室温、水温等の自然要因と人為的要因の影響もあるが、砂と薬液の混合度合い(均質性)も大きく影響していると考えられる。

今後は、砂沈下法で、コントロールできる要因について検討していく予定である。

参考文献

- 1) 宇野・神谷・木村：粒子注入実験に基づく砂の間隙構造に関する考察,第 3 1 回地盤工学研究発表会、1996. pp.2077~2078.
- 2) 土質工学会：薬液注入による安定処理土の供試体作成 (JSF T831-1990)、土質試験の方法と解説、1991.pp.263~270.
- 3) 土質工学会：薬液注入工法の調査・設計から施工まで、現場技術者のための土と基礎シリーズ・9、1985. 第 4 章.

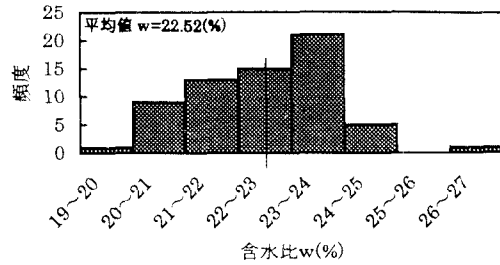


図-3 注入固結砂の含水比のばらつき(注入後)

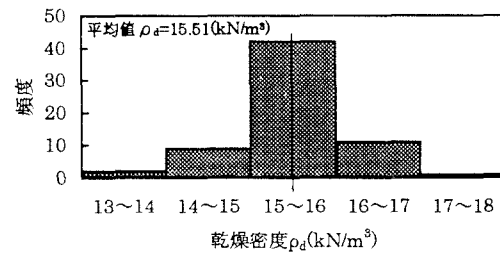


図-4 注入固結砂の乾燥密度のばらつき(注入後)

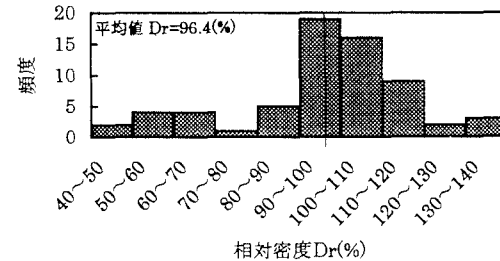


図-5 注入固結砂の相対密度のばらつき(注入後)

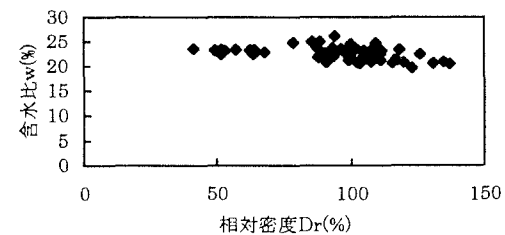


図-6 含水比と相対密度の関係(注入後)