

Ⅲ-B292

超微粒子懸濁型注入材の現場実証試験報告

東洋大学 正会員 米倉 亮三
 旭電化工業 村瀬 久 ○正会員 名越 崇
 強化土エンジニアリング 正会員 島田 俊介

【1.はじめに】

従来の懸濁型注入材は、割裂注入による改良域全体の支持力増強を目的として使用され、砂層の浸透改良はあくまで溶液型注入材のカテゴリーであった。一方、従来の溶液型水ガラス系注入材では強度、耐久性に問題がある為、高強度と長期に渡る効果の保持が必要な箇所にそのまま適用することは難しい。

この為、筆者らは1995年より、水溶性シリカと超微粉砕（比表面積=10000cm²/g）した懸濁型シリカからなる複合シリカ注入材を開発し、その後実際の適用分野も拡大している^{1) 2)}。それと共に浸透固結のメカニズムを知る為の室内試験を行ってきたが³⁾、今回実地盤に於いてこの注入材を用いた浸透性、固結性の実証試験を行い、それらについて確認を行った。この試験結果について以下に報告する。

【2.試験概要】

試験は旭電化工業(株) 工場敷地内に於いて平成9年12月より平成10年2月まで行った。

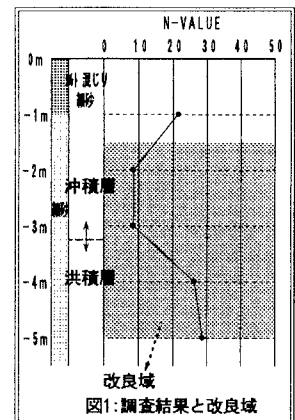
試験改良箇所から採取した砂の粒度分布を表1に、事前調査結果を図1に示す。地盤は従来の懸濁型注入材では浸透改良が困難な粒径であると共に、改良部下部には洪積層があり、N値が高く、注入条件は更に厳しくなっていた。

表1:砂の粒度分布

粒 径 (mm)	重量百分率 (%)
0.075	1.0
0.106	1.0
0.250	25.8
0.425	37.5
0.85	31.3
2.00	3.4

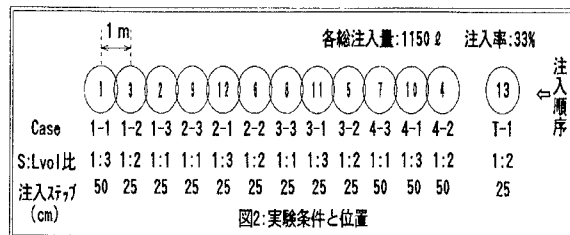
注入方法は、二重管複相方式を用い、ステップアップ法で実施した。使用した超微粒子懸濁型注入材は瞬結配合と緩結配合の2種であり、ゲルタイムは前者が9秒、後者が6分の材料を用いた。

試験ケースは瞬結配合と緩結配合の容量比とステップアップの長さを変化させて比較を行った。試験ケースとパラメーターの一覧を図2に示す。こ



のように注入の配列は横一列に実施した。

注入速度については、各ケース共に14ℓ/minで実施した。注入に際して、圧力上昇による注入量の調整を適時行う予定であったが、注入圧力が2～3 kgf/cm²より上昇しなかったため、所定注入量（50cmステップでは164ℓ/ステップ、25cmステップでは82ℓ/ステップ）を注入、ステップアップした。



キーワード：薬液注入、懸濁型、砂層、高強度、浸透性

連絡先：〒346-0101 埼玉県南埼玉郡菟蒲町昭和沼20 旭電化工業(株) 土木建材開発研究所

TEL0480-85-6009 Fax0480-85-7944

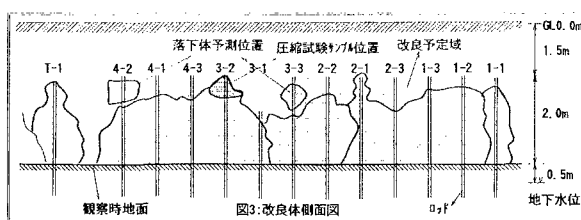


写真1:改良体の固結状態

【試験結果】

注入より50日後に全ケースについて掘削を行い、改良体の固結状態について測定を行った。写真1にGL-3.5m掘削時の状況と、図3にその時の側面スナップを示す。これらから分かる通り、土中に浸透固結した連続壁が確認された。Case 3 付近が窪んでいるが、これは掘削時に破壊したことで、注入時のリークによる中断が原因と思われる。また本注入材は最初に珪酸ゲルを形成し、その後水和硬化していく2段階反応をする為、地下水位上（地下水位はその後の掘削でGL-4.0mにて確認）でも薬液の逸走がなく、予定通りの改良となることがわかった。また本試験では瞬結配合と緩結配合の注入比とスナップ長を図2の如く変化させているが、掘削した改良体を観察したところ、その差は確認出来なかった。

掘削測定後にCase3-2の固結体頂部よりサンプルを採取しコアを切り出し後、一軸圧縮強度測定を実施した。図4に切り出し位置を示すが、コアはコアに対して水平方向と垂直方向の両方測定した。表2に強度測定結果を示す。

これより、本注入材は細砂層の改良に対して薬液注入という簡便な工法にも係わらず、極めて強固な改良体を形成することがわかった。

【結論】

今回の現地試験により以下の結論を得た。

- (1)超微粒子懸濁型注入材を使用することにより、砂地盤に於いて高強度の浸透改良体を形成できる。
- (2)施工は従来の懸濁型注入材と同様に実施できる。また、二重管複相注入方式にも適応している。
- (3)注入ピッチは1mで施工可能。ただし、スナップ長と瞬結配合・緩結配合の使用比による影響は確認出来なかった。

《参考文献》

- 1)米倉、島田：恒久グラウトの新しい展望 土木施工 8月号, 1997
- 2)恒久グラウト協会：ハイブリッドシラ 技術資料
- 3)高原、他：細砂層への超微粒子懸濁型薬液注入材の適用室内試験について 土木学会第23会関東支部技術研究発表会

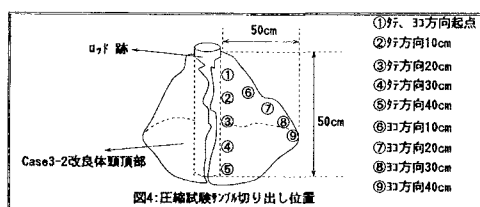


表2:一軸圧縮強度測定結果

図中位置	①	②	③	④	⑤
圧縮強度 kgf/cm ²	29.4	32.0	45.5	52.4	33.9
図中位置	⑥	⑦	⑧	⑨	
圧縮強度 kgf/cm ²	50.4	59.5	74.0	51.5	