

VI-132 大深度海上薬液注入工の試験施工

JH 名古屋建設局：正会員 鈴木 裕二 正会員 市川 博康
大成建設：正会員 工藤 博正 鹿島建設：正会員 宅野 順一

1. はじめに

名港中央大橋は橋長 1,170m、支間 290+590+290mの鋼斜張橋として、名古屋港の中央航路を横断して架設される。この内、主塔基礎はニューマチックケーソン工法で設置されるが、着底深度が海面下52.0mと非常に深いためディーブウェルによる減圧対策を取り入れている。ところが地下水汲み上げに伴う隣接地区（石油基地）の地盤沈下が懸念されるため、汲み上げ量を押さえる目的でケーソン周囲に遮水壁を設置する。遮水壁は薬液注入工法により築造するが、施工深度が水深14mを含め63mに達するため、特に、削孔精度が問題であった。このため、遮水壁の設計及び施工仕様を設定する目的で、二重管ロッド複相注入工法と二重管ダブルバッカー工法の2注入工法を選定し、試験施工を行ったのでその概要と結果について報告する。

2. 試験内容

2-1 試験配置及び土質条件

試験注入範囲及び各試験の配置を図-1に示す。注入は図中の点線で示す 2×4 mの平面範囲で図-2に示すN値50以上の砂礫層を対象に行った。注入材は強度、止水性、耐久性に優れた非アルカリ系シリカゾルを選定した。

2-2 試験項目

試験は削孔精

度を把握するための孔曲がり試験と、注入効果を確認するための現場透水試験

及びオールコア採取試料の硫酸イオン濃度分析を実施した。

試験項目と試験方法を表-1に示す。

2-3 施工機械及び機材

表-2に施工機械及び機材を示す。

表-2 施工機械及び機材

注 入 工 法	二重管ロッド複相注入工法	二重管ダブルバッカー工法
ボーリングマシン	88.9mm：スピンドル回転式 メガロー38 44.5mm：スピンドル回転式 D2-G型	ドリリングマシン MCD-8型
ケーシングパイプ	ガイドパイプ：φ88.9mm 二重管ロッド：φ44.5mm	ケーシングパイプ ：φ95.0mm
注入ポンプ	吐出量：6～21 l/min 吐出圧力：35 kg/cm ²	吐出量：(5～20)*2 l/min 吐出圧力：5～95 kg/cm ²

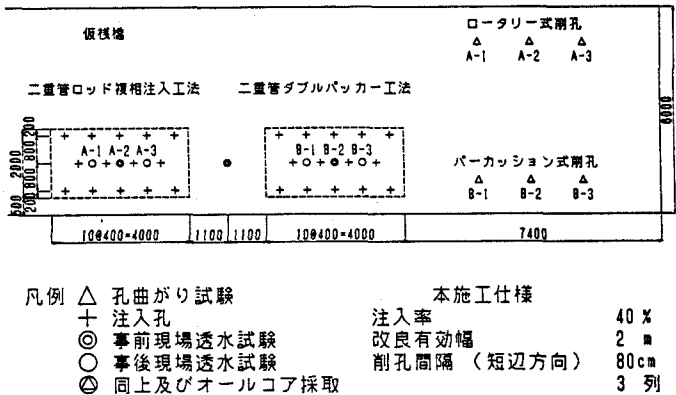
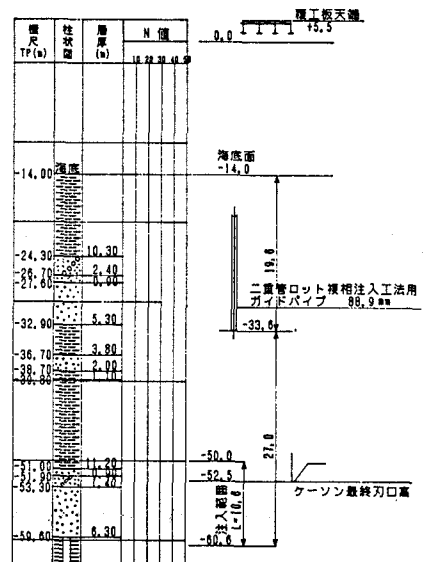


表-1 試験項目及び試験方法

図-1 試験配置図

試 験 項 目	試 験 方 法
孔 曲 が り 量	挿入型傾斜計、φ60mm測定用パイプ
注 入 効 果	単孔式現場透水試験（回復法） オールコア採取、硫酸イオン濃度分析
作業サイクルタイム	—



3. 試験結果

3-1 孔曲がり試験

2工法の孔曲がり量測定結果を図-3に示す。複相注入工法の場合、孔曲がり測定用の傾斜計を挿入するため、ガイド管φ88.9mmで最終深度まで削孔したが、本施工では注入天端以深はφ45.0mmで削孔した。

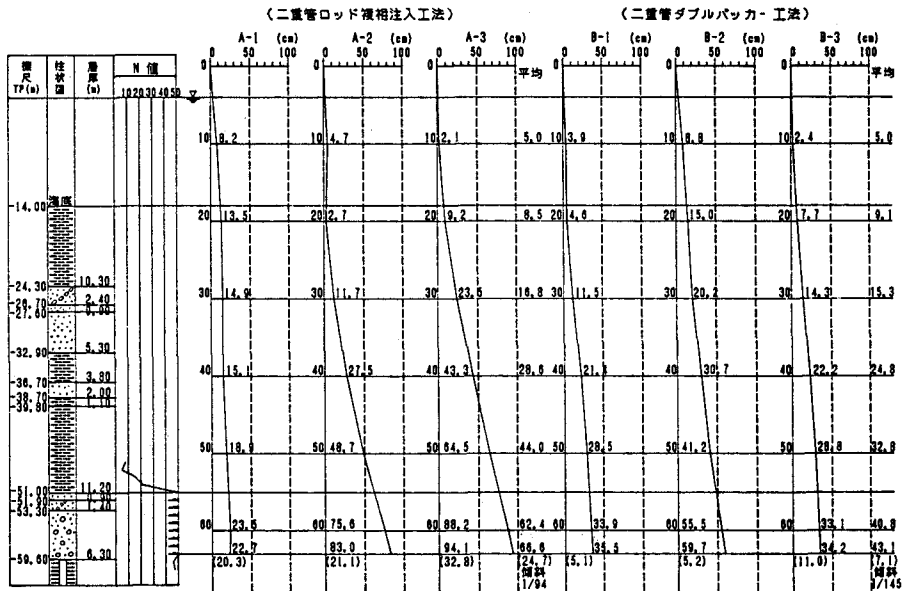


図-3 孔曲がり試験結果

() 内 南孔側掘削方向

3-2 注入効果

現場透水試験結果を表-3に示す。目標とする原地盤透水係数の1/100以下が得られている。また、オールコア採取試料の硫酸イオン濃度分析結果を深度別に図-4に示す。

表-3 現場透水試験結果

二重管ロッド複相注入工法		二重管ダブルパッカー工法	
孔番号	透水係数(cm/sec)	孔番号	透水係数(cm/sec)
A-1	3.8×10^{-4}	B-1	1.8×10^{-6}
A-2	5.1×10^{-4}	B-2	7.3×10^{-4}
A-3	2.7×10^{-6}	B-3	1.4×10^{-5}

4. 本施工結果

4-1 本施工への反映

今回の試験結果から、特に孔曲がり量に注目して本施工の仕様を次のように設定した。

- ① 注入幅 $B = 2.0$ (有効幅) + 削孔長 × 孔曲がり率 = $2.7 \sim 3.3$ m ($2.6 \sim 2.9$ m)
- ② 注入間隔 $P = 0.8 \times 0.9$ m (0.8×1.1 m)
※ () 内ダブルパッカー工法

4-2 本施工後の揚水試験結果

遮水壁完了後に実施した揚水試験結果、遮水壁全体の平均的な透水係数は原地盤透水係数の1/300 ~ 1/6,000で、当初の目的を十分に満足していた。

5. おわりに

大深度のボーリング削孔精度、特に薬注の場合の精度は、測定器の関係でこれまで殆ど測定されていない。今回の試験結果が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

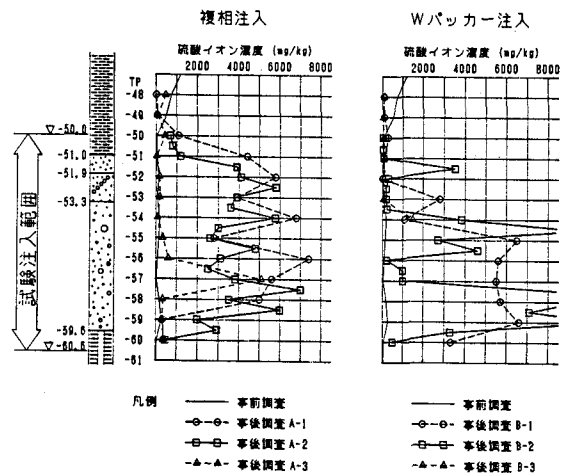


図-4 硫酸濃度分析結果