

VI-110

裏込め注入したケーソン基礎周辺地盤の裏込め注入効果

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 花田 達雄
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 菅原 正美
 東日本旅客鉄道(株) 建設工事部 正会員 古山 章一

1. はじめに

ケーソン基礎に裏込め注入して効果の調査をした事例は少ない。今回ケーソン施工後に周辺地盤にゆるみ対策として裏込め注入を行った箇所において、標準貫入試験によってその効果の確認を行ったので、報告する。

2. 調査方法

以下に示す内容でケーソン周辺地盤強度調査を行った。

(1) 調査場所：田沢湖線角館・鶯野 第一玉川橋りょう

P 3 橋脚（図-1 参照）

(2) ケーソン形式：ニューマチックケーソン（図-3 参照）

8.7m(B) × 8.7m(L) × 8.0m(L) の1ロットケーソン

(3) 調査位置 平面：ケーソン側壁からの離れ0.7m地点と1.

8m地点の2箇所（図-2 参照）

垂直：ケーソン刃口下端から1m下の地点より上部

(4) 強度調査方法：ケーソン施工前、ケーソン施工後の裏込め注入前、

裏込め注入後にそれぞれ、標準貫入試験を深さ方向

1mおきに実施した。

(5) 調査時期：裏込め注入前：ケーソン掘削直後

裏込め注入後：15日目

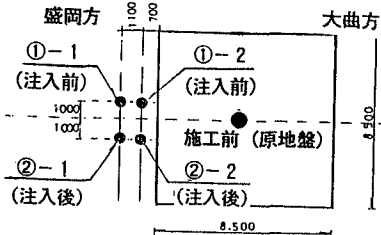


図-2 調査平面図

3. 裏込め注入方法

以下の方法で裏込め注入を行った。

(1) 注入管位置 ケーソン側壁フリクションカッター付近

(2) 注入方法 2台のグラウトポンプによる対辺の同時注入 表-1 セメントミルク配合表（1㎡あたり）

(3) 注入管 塩ビ管φ22mm

(4) 注入材 セメントミルク 配合は表-1のとおり

(5) 注入量 114m³

(6) 注入時期 ケーソン掘削後 32日目

4. 調査結果

図-4は、ケーソン側壁から0.7m離れた地点のケーソン施工前、ケーソン沈降後裏込め注入前、裏込

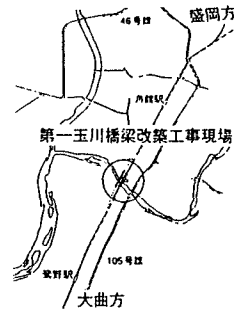


図-1 調査位置図

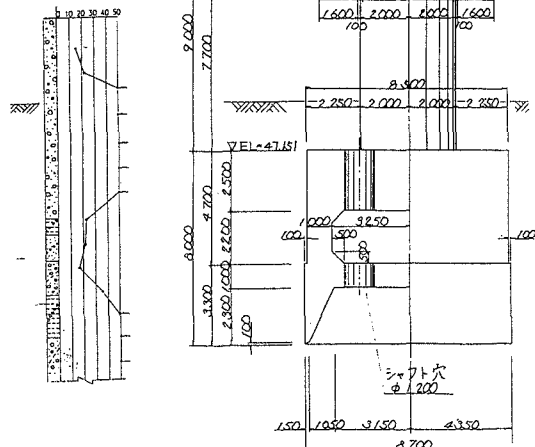


図-3 橋脚断面図

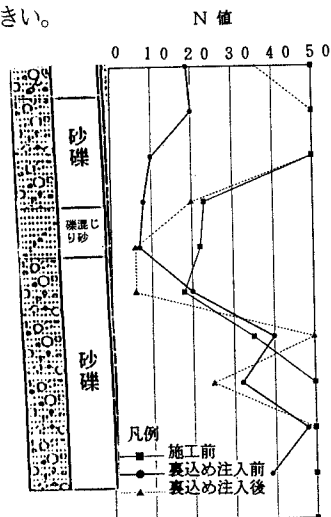
セメント	ベントナイト	水	セメントの種類	28日強度
350 kgf	100 kgf	849 kgf	普通ポルトランドセメント	14.3 kgf/cm²

め注入後のN値と深さの関係を示したものである。同様に、図一5は、ケーソン側壁から1.8m離れた地点のものである。ケーソンの施工のゆるみは、下部よりも上部が大きい。これは、フリクションカッターによる影響であることが推定される。また、施工のゆるみは、ケーソン側壁から0.7m離れた地点が1.8m地点よりも大きくなっている。なお、調査地点の地質は、中間に礫まじり砂（0.7m地点）とシルト（1.8m地点）が1mの層がある他はすべて礫である。

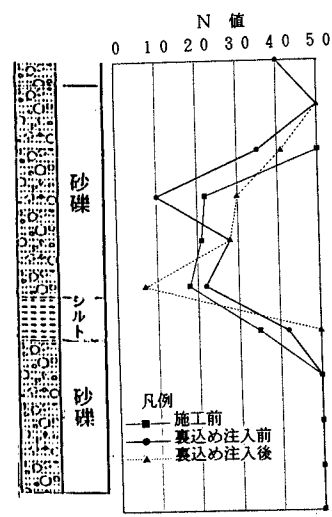
表一2に、標準貫入試験結果を示す。側壁から1.8m地点では、ケーソン施工後に、N値が1割程度の低下を起こした。側壁から0.7m地点では、6割程度低下し、ケーソン側壁に近いほどケーソン施工後N値が低下している。

裏込め注入後、側壁から1.8m地点では、注入前の1.1倍になり、ケーソン施工前とほぼ同じ強度に回復できた。一方、側壁から0.7m地点では、注入前の1.4倍まで回復し、とりわけ砂礫部は礫混じり砂の中間層よりも強度の回復が顕著であったが、ケーソン施工前と比較すると8割程度までしか回復が見られなかった。

また、強度のばらつきを見るうえで、変動係数で比較すると、ケーソン施工前と側壁から1.8m地点（裏込め注入前・注入後とも）で0.30程度であったが、側壁から0.7m地点では、0.50を越しており、ばらつきが大きい。変動係数は、裏込め注入前後とも大きな変化なく、側壁に近くなるほど大きくなりばらつきが大きい。



図一4 0.7m地点のN値



図一5 1.8m地点のN値

表一2 標準貫入試験結果

	施工前 (原地盤)	裏込め注入前 1.8m離れ ①-1	裏込め注入前 0.7m離れ ①-2	裏込め注入後 1.8m離れ ②-1	裏込め注入後 0.7m離れ ②-2
平均値 (X)	40.5	36.1	24.6	40.4	34.1
標準偏差 (σ_n)	13.1	12.4	13.9	14.3	18.0
変動係数 $V = \sigma_n / X$	0.32	0.34	0.57	0.35	0.53
データ (n)	11	10	10	10	10

5. おわりに

今回の調査は、砂礫層の1橋りょうの1橋脚での結果である。今後、同様の調査を数多く行っていき、特に今回行えなかった粘土層の調査を行い、裏込め注入による地盤強度回復を定量的に評価を行えるように、検討してゆきたい。