

ニューマチックケーソン工法におけるケーソン壁面の外防水工事

清水建設株式会社 ○正会員 下間 充 正会員 小野 正
 J R東日本東京工事事務所 正会員 縄田 晃樹 石田 芳行
 株式会社ポゾリス物産 田村 哲也

1. はじめに

本報は、前報¹⁾に引続いた内容として、高速埼玉東西連絡道新設工事のケーソン壁面にポリウレタン系外防水を吹付け施工した実施例について述べるものである。

当該工事は、東京都心とさいたま新都心とを直結する「首都高速大宮線」がJR東日本埼京線をアンダーパスする部分の地下道路トンネルを、ニューマチックケーソン工法で施工するものである。

工事概要は、6基のケーソン面積が 3,932m²(最大 1,038m²、最小 424m²)、コンクリート62,300m³、鉄筋 11,000 t、掘削 140,000m³、外防水 14,900m²であり、工事場所は埼玉県大宮市である。計画平面図を図-1に示す。

2. 施工仕様

前報¹⁾でのポリウレタン系防水材の試験結果より施工仕様を図-2のとおりとした。耐引っ掻き性試験で防水材の損傷が多く観察された先端部は、図-3に示すように、刃口にF.Bを取付けて保護した。また、前報¹⁾の試験にはなかった Pコン部の処理については、Pコンの種類(ABS樹脂、モルタル)と第1プライマーの付着性及びABS樹脂製 Pコンの表面処理方法(アセトン塗布)と第1プライマーの付着性について試験を行った。その結果ABS樹脂の Pコン表面に、アセトン塗布することにより、良好な付着性が得られるのを確認し、仕様を定めた。

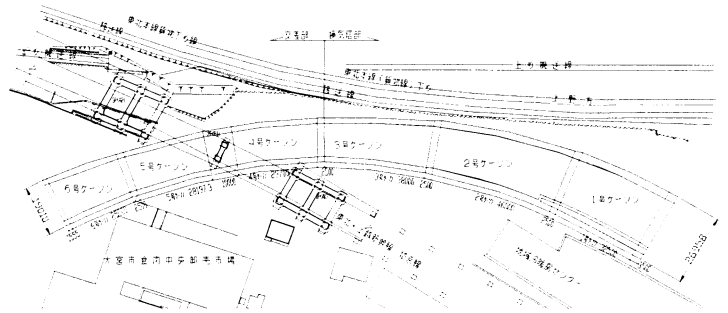


図-1 計画平面図

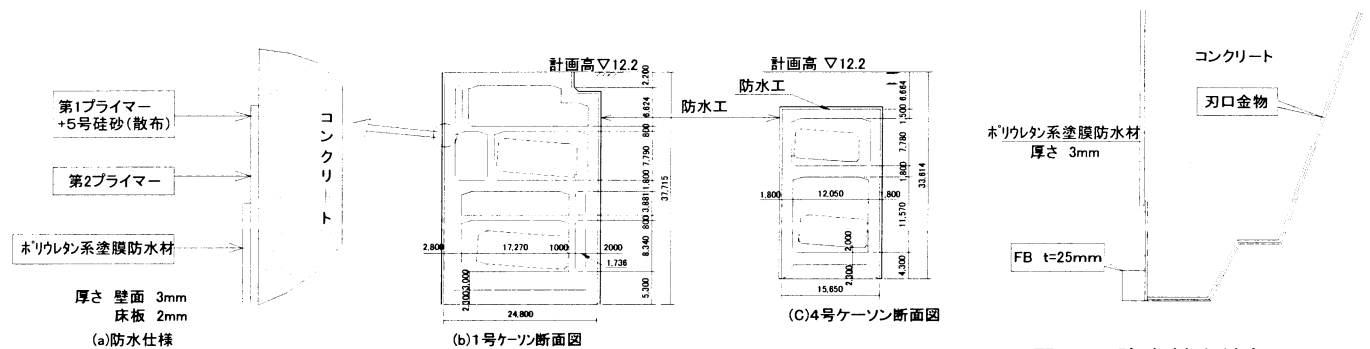


図-2 ケーソン断面図と防水仕様

図-3 防水材先端部の図

3. 施工方法

防水工の施工は、専用吹付け機(プラント)を施工個所にトラック運搬し、足場上より施工を行った。施工順序は次のとおりである。

①型枠脱型後、下地処理(Pコン孔埋め、アセトン塗布、躯体壁面のクレン)を行う。

②第1プライマーは、コンクリート面の含水率の状態(目安は 8%)によって変え 8%以上では湿潤面用プライマーとする。第1プライマーをローラーにより塗布し、珪砂を散布する。

③第2プライマーを塗布する。

④ポリウレタン系防水材を吹付けガンにより吹付け、また施工済み部とのラップ幅は 100mm 以上とし、既施工面を清掃し、第2プライマーを塗布した後で、打ち継ぎを行う。防水材吹付け状況を図-4に示した。

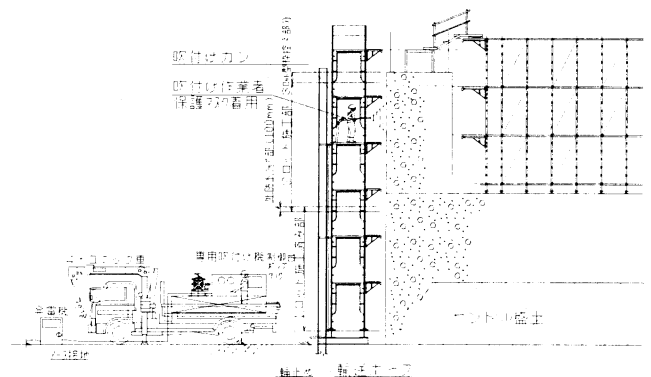


図-4 防水材吹付け状況図

キーワード：ニューマチックケーソン工法、外防水、引っ掻き抵抗性、ポリウレタン系塗膜防水材、吹付け機

連絡先：〒105-8007 東京都港区芝浦一丁目 2-3-12 シーバンス館 TEL 03-5441-0613 /FAX 03-5441-0513

施工管理は外足場の縦地、横地間隔(縦 1.70m×横 1.80m=3.06m²)を施工区画の単位とし、吹付け管理した。面積と3mm厚さから防水材の使用量を計算すると9.18Lになる。吹付け機は、毎分6Lに制御してあるので9.18Lの吹付け時間は1分32秒となり、ロス20%を見込み、1分50秒で11.0Lの吹付けを行うこととした。施工班の編成は、ノズルマン1名、タイムキーパー1名、ホース介釈4名、膜厚測定1名及び、吹付け機運転管理1名の計8名である。

4. 顕在化した問題点と解決策

吹付け施工に伴う問題点として、躯体表面に存在する気泡(エアアバタ)に吹付けを行うと、吹付け材の速乾性により気泡部で均一な造膜が難しい欠点を確認された。従って、下地調整の必要性を認識し、下地処理とプライマーの施工について検討を行った。

① 試験方法

30×30×5cmのコンクリート平板に、以下に示す工法によるプライマーと下地処理の施工を行った。

- ・A工法：パテ材で下地をしごき、アバタを埋める→第1プライマー塗布→珪砂散布→第2プライマー吹付け
- ・B工法：第1プライマーを薄く塗布→パテ材を均一に塗り広げる→珪砂散布→第2プライマー吹付け
- ・C工法：パテ材を均一に塗り広げる→珪砂散布→第2プライマー吹付け

次にポリウレタン系防水材の吹付けを行い、材令2日で建研式接着力試験器を用いて、付着試験を行った。

② 使用材料

- ・第1プライマー：エポキシ系
- ・パテ材：エポキシ系+セピオライト
(重量比:エポキシ系 100 に対し 16)
- ・骨材：5号珪砂
- ・第2プライマー：エポキシ系
- ・防水材：ポリウレタン系

③ 結果

付着強度試験結果は表-1に示した。A,B,C工法とも付着性は良好であり、差は認められなかった。現地にてA,B,C工法の下地処理後、ポリウレタン系防水材の吹付けを行ったところ、3工法とも、著しい改善効果が認められた。以上の結果から、工程の短いC工法を採用する結論に至った。

5. 膜厚管理

重点品質管理項目として、塗膜厚さの測定を行った。膜厚の測定は第2プライマー塗布後、粘着テープを貼り、ポリウレタン系防水材を吹付け後、剥ぎ取り、膜厚を実測した。剥ぎ取った後は、再度防水材を吹付け処理した。測定箇所は、関係者の協議により図-5「吹付け層(H=1.7m)あたり長さ方向5m間隔」のように定め実施した。

防水材の吹付けを行った最初のロットの測定結果を図-6に示す。設計厚さ3.0mmに対し、平均厚さ3.82mm、最小値3.05mmであった。

6. まとめ

施工は平成13年1月に開始し、平成14年1月までの予定であるが、今までの施工結果を以下にまとめる。

- ① 膜厚は、バラツキはあるが、すべて設計厚さを確保している。
- ② 試験体では認知できなかった気泡、Pコン部の処置も、実験で確認しながら良好な方法で実施することができた。

ケーソン工法においては、沈設完了後、外防水の性状がどのような状態となっているか確認することはできないが、当該工事においては隣接工区側の妻壁部に試行エリアを設定し、将来継手部施工時、目視確認することになっている。

〔参考文献〕1) JR 東日本東京工事事務所 山本 淳ほか

「ニューマチックケーソン工法におけるポリウレタン系外防水層の耐引掻き性試験」(土木学会大会学術講演概要集 2001年)

表-1 防水工吹付け厚さ

プライマー施工	付着強度(N/mm ²)		破断位置
	各値	平均値	
A工法	1.71	1.81	プライマー-60/下地40
	2.19		プライマー-50/下地50
	1.62		プライマー-70/下地30
B工法	1.50	1.80	プライマー-70/下地30
	1.89		プライマー-60/下地40
	2.01		プライマー-50/下地50
C工法	1.41	1.81	プライマー-70/下地30
	2.23		プライマー-50/下地50
	1.81		プライマー-60/下地40

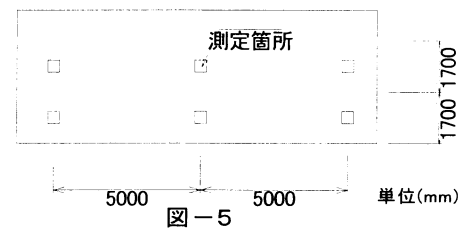


図-5

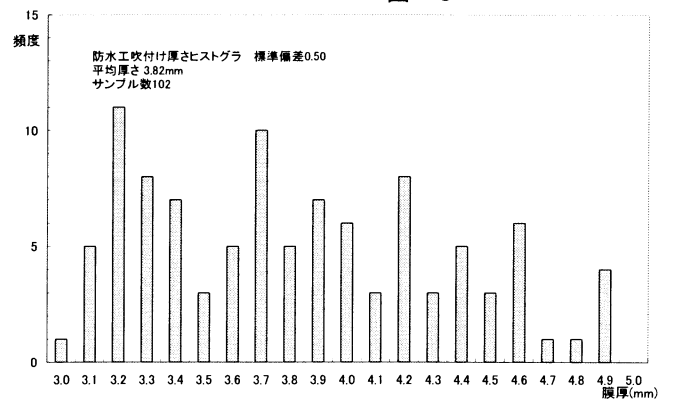


図-6 防水工吹付け厚さ