

した場合には止水効果の確認が難しい。

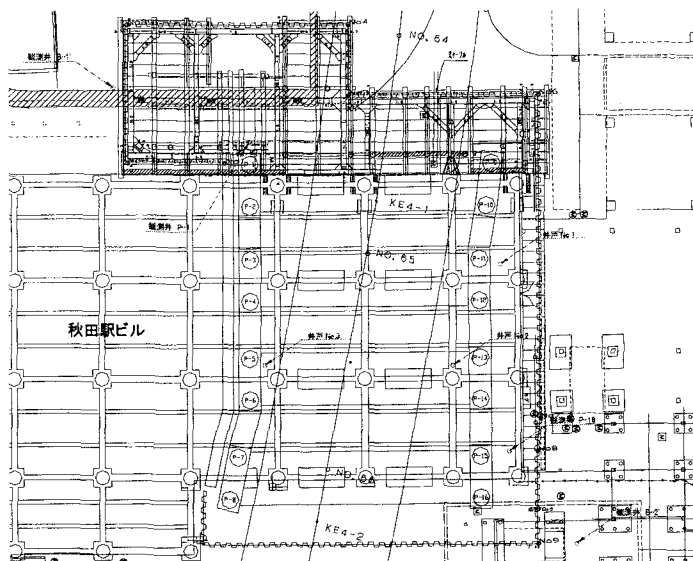
止水効果は、注入作業完了後、注入範囲内外に設けた観測井戸の水位を比較することで確認することとした。注入効果がなかった場合、両者の水位は同じ高さとなる。表－２に注入作業完了から約２週間後の掘削完了時の水位を示す。表－２より、水位は2.20m から3.25m 低下している。これは、注入作業完了後の掘削に伴い、改良範囲の内側に溜まっていた水が排水され水位低下が生じたものと考えられ、注入による止水効果を確認できた。しかし、リバース杭の施工基面はT.P.+1.2m であり、止水効果が確認されたとはいえ、まだ施工基面より1.0m 程度水位が高いことになる。受替杭の施工にあたっては、水位の逆ヘッド差による削孔時の孔壁崩壊を防止するため、ビル下の揚水を行うことでビル下の水位を2.0m 程度下げることとした。観測および揚水井戸の配置図を図－３に示す。揚水用の井戸は３箇所（No.1～No.3）設置し、揚水量はそれぞれ10～15 リットル/分である。揚水を開始し２週間後の注入範囲内外の観測井戸の水位を表－３に示す。揚水により削孔時の孔壁安定に十分な水頭差を得ることができたことが分かる。また、揚水開始からの各観測および揚水井戸の水位変化を時系列で確認した結果、揚水が注入範囲外の水位に与える影響はないことが分かった。すなわち、揚水により水位が下がったのは改良範囲の内側に限られており、薬液注入による止水効果が適切に得られていることを確認できた。

3. おわりに

駅ビル下のアンダーピニング工に伴う受替杭施工時の止水対策として、駅ビルを全て包含する範囲の透水層を対象に大深度の薬液注入を行った。また、広範囲にわたる止水帯の構築による止水効果は、薬液注入範囲内外の透水層の水位を観測し、両者の比較を行うことで確認できた。

表－１ 薬液注入諸元

工法	二重管ダブルパッカー注入工法	
対象層	細砂層（沖積）	砂礫層（洪積）
	G.L.-22.92m～-25.97m	G.L.-34.47m～-37.12m
注入材料	1次注入：セメントベントナイト 2次注入：シリカライザー（水ガラス系）	
注入率	35%	36%
注入管理方法	CCS※（Computerized Control System） ※先行ボーリング時の孔曲がりに応じた注入量の再計算、注入圧力の補正が可能	



図－３ 観測・揚水井戸配置図

表－２ 地下水位測定結果（掘削後）

孔番	試験標高 (ストレナーの位置)	孔内水位（標高）	
		本調査（内側）	観測井（外側） B-1'、B-2'
P-1	-21.84m～-22.54m (砂質土層 As)	+2.45m	+5.70m
P-16	-39.65m～-40.15m (粘土混砂礫層 Dg)	+2.15m	+4.35m

※掘削前の内外水位は、表中の観測井（外側）とほぼ同値

表－３ 地下水位測定結果（揚水後）

孔番	試験標高 (ストレナーの位置)	孔内水位（標高）	
		本調査（内側）	観測井（外側） B-1'、B-2'
P-1	-21.84m～-22.54m (砂質土層 As)	-2.35m	+5.44m
P-16	-39.65m～-40.15m (粘土混砂礫層 Dg)	-1.73m	+4.22m