

軟弱地盤中での排水管敷設方法の工夫

国土交通省 関東地方整備局 東京空港整備事務所

清水建設株式会社 正会員

清水建設株式会社

清水建設株式会社 正会員

鈴木 誠

○岡畑 直努

山口 正治

安藤 陽

二ノ宮 悟志

平田 望

1. はじめに

本工事は「東京国際空港際内トンネル他築造工事」のうち、羽田空港内の一区画において、航空機荷重の変更による舗装工事およびそれに伴う盛土・排水管敷設等の造成を行うものである。本稿では、軟弱地盤における排水管敷設方法の工夫について報告する。

2. 排水管敷設工事における課題

当該箇所は、最大φ1000の排水管(FRPM管)を敷設するにあたり、図-1左側に示す法面によるオープン掘削を計画していた。しかし試掘を行った結果、想定より埋土地盤の自立性が悪く法面が整形できない軟弱地盤であることがわかった。試掘時の状況を写真-1に示す。また、地下水位が高く(GL-0.5m)、透水性も高い($k=1.5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$)ことから、当初計画の法面によるオープン掘削では排水管の敷設が不可能であることが判明した。そこで、代替となる掘削方法を立案する必要があった。

3. 埋土地盤の法面崩壊への対策

当初計画していた法面によるオープン掘削では法面が崩れるため(写真-1参照)、土留め工法を採用した。排水管敷設時の施工性を考慮して、支保工設置を行わない自立式の土留めとし、地下水位が高いことから遮水性の高い鋼矢板(Ⅲ型、L=9.0m)を打設することとした(図-1右側参照)。

4. 掘削底面からの湧水への対策

4.1. 排水工法の検討

一方、GL-4.7m以深にある砂質シルト層は完全な不透水層ではないと想定されたため、掘削底面からの湧水の発生が懸念された。そこで、釜場排水を基本としつつ、同工法による排水が十分ではなかった場合を考え、さらなる排水工法について検討した。排水工法の選定にあたり、(a)施工延長が400mと長いこと、(b)必要水位低下量が2m程度であること、(c)対象とする埋土層の透水係数($k=1.5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$)であることからウェルポイント工法(以下、WPと記載)を採用した。

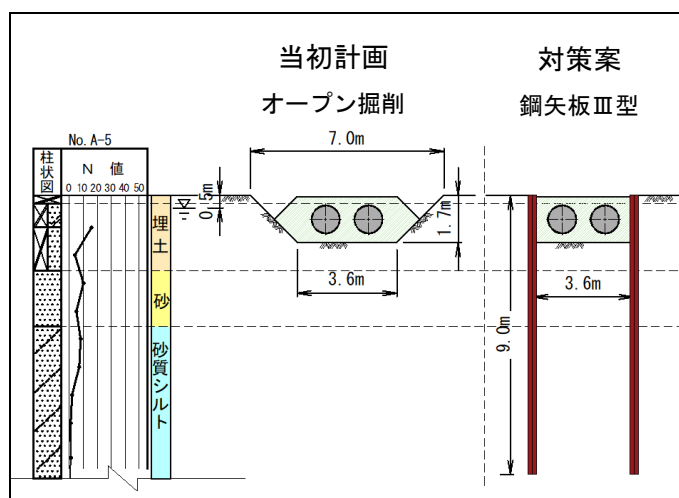


図-1 断面図



写真-1 試掘時の状況

キーワード ウェルポイント工法, 試験施工, 軟弱地盤

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設株式会社 土木技術本部 TEL:03-3561-3877

4. 2. 試験施工の実施

釜場排水，WP それぞれについて本工事への適用性を試験施工により確認することとした．異なる 2 地点において約 5m×7m の範囲を鋼矢板で囲い，実施工と同様に GL-1.7mの深さまで掘削した．各地点での排水工法（①釜場排水，②WP による排水）の効果をそれぞれ比較した．

試験施工によって得られた結果について表-1 に示す．2 つの排水工法を比較した結果，釜場排水の場合，写真-2 のように床付面が泥濘化し，施工できないことがわかった．WP の場合，ドライワークが可能となり，掘削効率が向上するとともに，確実に管や柵が設置可能となることが期待された．したがって本工事の排水工法として，WP が必要であった．工法の選定に至るまでの流れを図-2 に示す．

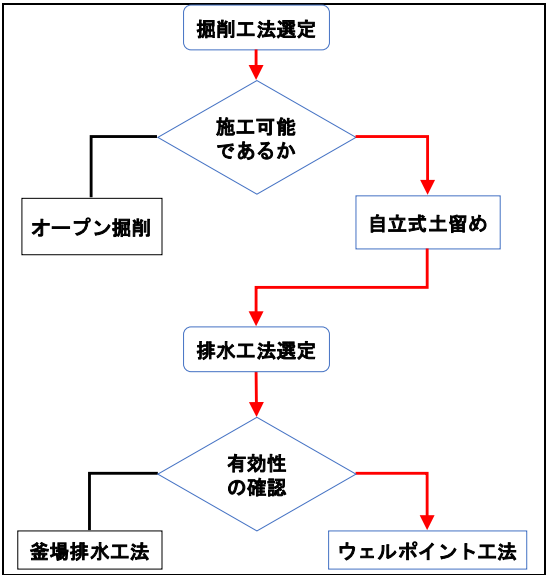


図-2 工法選定の流れ

表-1 排水工法比較表

	①釜場排水		②ウェルポイント工法 (WP)	
施工性	床付面が泥濘化し 施工不可能	×	ドライワークが可能のため 施工性が良い	○
費用	排水設備が簡易な汎用リース品で 対応可能なため，安価	○	釜場排水に比べ設備費用がかかり， 揚水し続ける必要があるため，高価	△

なお，試験施工計画時には地盤の透水係数から WP 1 本あたりの揚水量を 10ℓ/min/本と想定していたが，試験施工の結果で 20ℓ/min/本と倍の揚水ができることがわかった．本施工では全線にわたり 350 ℓ/min を揚水する必要があったが，試験施工時の想定では WP の打設は 800mm ピッチであったところを，1600～2000mm ピッチと本数を削減でき，合理的な設計とすることができた．

5. まとめ

地下水位の高い軟弱地盤に対して土留め工と排水工法の検討を実施した．排水工法の選定にあたり試験施工を実施したことで，WP の必要性を確認できた．また，試験施工の結果を用いることで WP の合理的な配置計画が立案でき，無事に排水管を敷設して工事を完了することができた．WP を補助工法とした本施工の状況を写真-3 に示す．類似する条件の工事において，本工事で得られた知見を活かしていく所存である．



写真-2 釜場排水 試験施工状況



写真-3 ウェルポイント排水工法 本施工状況