

VII-11

仙石線地下化工事の地下水対策

東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 ○渡邊 誠司
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 高濱 文義
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 高橋 正

1. はじめに

仙石線地下化工事は、仙台市の都市計画事業の一環として、仙台駅東部地区の仙石線と道路の平面交差による交通渋滞の解消と区画整理事業による均衡ある都市形成を目的として、仙台駅・苦竹駅間(L=3,933m)を地下化するものである。このような線状地下構造物を構築する場合、構造物を横断する地下水流が堰き止められ上流側ではダムアップ現象により街路樹等立木の根腐れ、下流側では地下水枯渇現象による井戸や植物の枯渇を生じることが懸念される。そこで、これらの現象が懸念される区間ではこれまで地下水位を測定してきた。また、事前に解析¹⁾²⁾³⁾を行い対策工の計画を決定してきた。本報告では地下水対策の施工の結果について述べる。

2. 対象範囲

仙石線地下化ルート（図1）は河岸段丘地帯に属しており仙台駅～宮城野原付近は標高30m前後の中町段丘、宮城野原付近～陸前原ノ町は標高20m前後の下町段丘を通過する。周辺の地下水位測定結果よりルート周辺の地下水は北西から南東に向かって流れているものと判断され、この傾向は年間を通して変わらない。

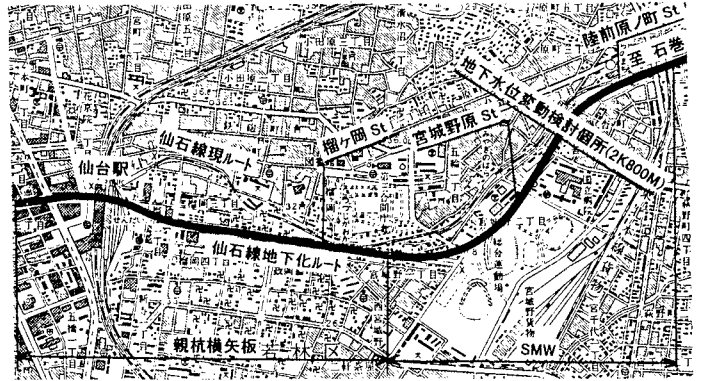


図1 仙石線地下化ルート平面図

本工事においては、地下水湧水量の少ない仙台駅・宮城野原(1K805M)付近は親杭横矢板工法、湧水量の多い宮城野原付近・陸前原ノ町駅間は遮水性の土留壁(以下 SMW)による開削工法で施工した。親杭横矢板工法の区間は地下水への影響はほとんど見られないが、遮水性の高い SMW の区間では影響が懸念されたため、周囲の状況に応じて対策を施した。

3. 地下水対策工

SMW 区間のうち、土被りの大きい区間では、図2に示す通水層による対策を行った。道路部分では、函体上床版より上部の SMW を 100%切断撤去し、透水性の優れた埋め戻し材としてクラッシャーラン C-40 を用いた。また、住宅地では図2のうちの地盤の流失などを防ぐため SMW の壁面面積の 10%を削孔することにより対

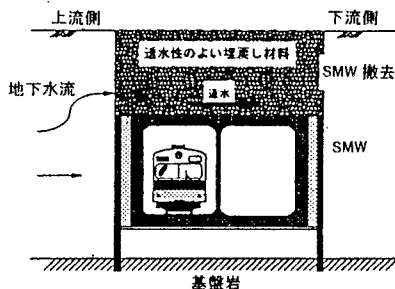


図2 通水層による対策

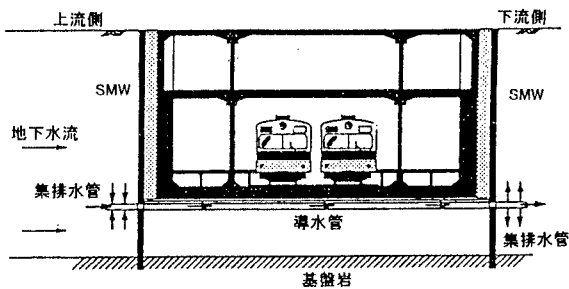


図3 導水管による対策

応した。

一方、陸前原ノ町駅(3K260M)を中心とした 3K125M～3K325M では図3のように土被りのない2層のボックス構造となり前述のような函体上部の通水は不可能であるため、図3のような導水管による対策を施工した⁴⁾。

4. 施工による地下水位変動状況

SMW 施工前(H7.4)の地下水位は図4に示すとおりであった。SMW 施工が完了し、地下水対策工を行う直前(H9.4)の地下水位は図5に示すが、特に下流側で地下水位の低下がみられる。これはSMWにより地下水の流れが遮断されたためであると考えられる。ところが、地下水対策工後(H9.11)は図6に示すとおり下流側で地下水位が上昇し、分布形状が施工前に近くなり、地下水の流れが回復しつつあることがわかる。

図7は地下水位計測地点の多い2K800M付近の断面図である。基準となる SMW 施工前(H7.4)に比べ、SMW の施工中(H8.4)、地下水対策直前(H9.4)と工事進行に伴って変化が見られる。上流側で函体から約100m離れた位置で地下水位は1m程度上昇し、下流側で函体から約150m離れた位置で3m程度低下した。これらは、SMWにより地下水の流れが遮断されたためであると考えられる。しかし、地下水対策後約半年経過した後(H9.11)には、対策工を行う前(H9.4)に比べ下流側で地下水面が上昇し、下流側は低下傾向を示している。対策工から1年経過していないため11月の地下水位を示したが、平成9年4月から11月までの期間雨量は少なかった。これらのことを考慮すると、遮断されていた地下水の流れが回復する過程にあると推定することができる。

5. おわりに

継続的な地下水位測定の結果より、地下水対策工は効果を上げていると考えられる。しかし、地下水の回復には時間を要するとも思われるので、さらに地下水位の測定を継続する予定である。

【参考文献】

1) 縄田, 古山, 奥石, 縄田: 埋め戻し材料の透水試験, 第28回土木工学研究発表会
2) 縄田, 鈴木, 古山: 仙石線地下化工事における地下水保全対策と浸透流解析の適用, SED No.2 (東日本旅客鉄道(株) 社内資料), 1994.5
3) 大野, 松本, 縄田: FEM準3次元浸透流解析を用いた地下水流況予測, 平成6年度土木学会年次学術講演会
4) 西條, 瀧内, 大野: 仙石線地下化に伴う陸前原ノ町駅付近の地下水対策, 第16回地盤工学フォーラム東北96研究発表会, 1996.11

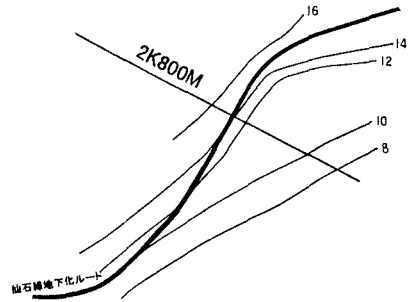


図4 SMW 施工前の地下水位(H7.4)

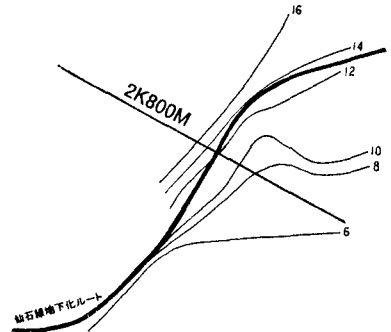


図5 地下水対策前の地下水位(H9.4)

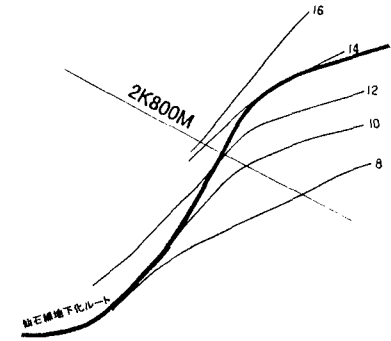


図6 地下水対策後の地下水位(H9.11)

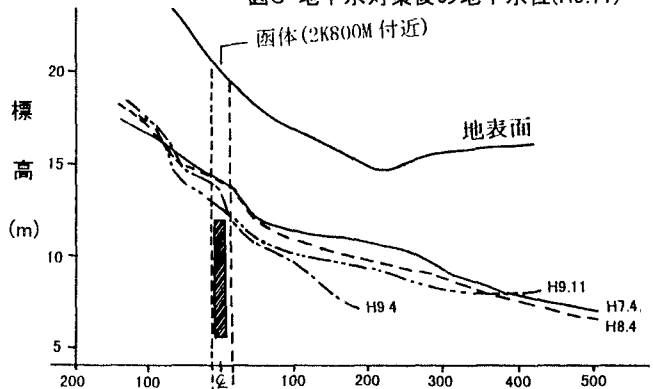


図7 横断面図(2K800M 付近)