

リチャージウェル目詰まり防止装置を組み込んだ地下水処理システムの開発

首都高速道路公団	正会員	亀ヶ谷 勲
(株)大林組	正会員	松本 伸
大林・青木・大日本 JV	正会員	上田 明生
大林・青木・大日本 JV	正会員	富井 孝喜
大林・青木・大日本 JV	正会員	○今中 康貴

1. はじめに

開削工事の補助工法として、ディープウェル(以下DW)等の地下水位低下工法が併用される場合が多い。DWにて揚水した地下水は河川又は下水道に放流することになるが、下水道に放流する場合は、多額の下水道使用料が発生する。下水道への放流量を低減する工法として、工事影響範囲外に新たに DW を設置し、そこへ復水させるリチャージウェル(以下RW)工法が提案されるが、地下水に含まれる錆や砂分により目詰まりをおこし、数ヶ月もすればその機能が低下し、十分な効果が得られない事が知られている。そこで、SJ52 工区(1・2-1)トンネル(その2)工事では、リチャージウェル目詰まり防止装置を組み込み、RW機能の延命を図り、効率的な地下水処理システムの構築を行った。本報文では当システムの概要および運用状況を報告する。

2. システムの概要

本工事では、DWとRWを施工の進捗に応じて使い分けることが可能な地下水処理システムを構築した。当該システムの概要図を図-2.1に示し、以降にその運用方法を説明する。

【STEP1】 本体部の掘削時においては、第一砂層より DW②③⑥を用いて揚水した地下水を、RW①④⑤にて処理する。なお RW①は山留め壁外部の第一砂層へ、RW④⑤は第二砂層へそれぞれ復水する。

【STEP2】 シールド通過中においては、山留め壁外側の地下水位を低下し、シールド切羽圧を低減させるため、山留め壁外側 DW⑪～⑬を用いて揚水する。この時“STEP1”の RW①④⑤に復水させると、山留め壁外側の地下水位が低下しにくくなることが予測されることから、下水道に放流することとする。

【STEP3】 シールド通過後のシャフト部掘削工事における地下水の流入を防止するために、井戸②③⑥を DW として稼働させるとともに、不透水層下面に作用する第二砂層の被圧水圧によって盤ぶくれが生じないように、“STEP1”の RW④⑤を第二砂層用の DW として転用することとする。これら DW②～⑥からの揚水は、RW①および“STEP2”での DW⑪～⑬を RW として転用し、復水させることとする。

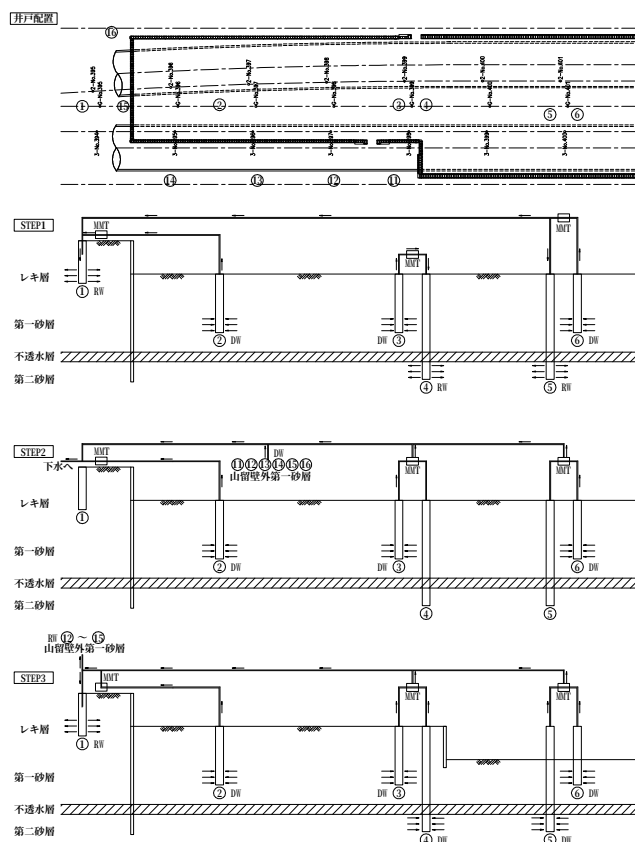


図-2.1 地下水処理システムの概要図

キーワード：開削トンネル、地下水、ディープウェル、リチャージウェル

〒161-0032 東京都新宿区中落合 2-7-8 エビル 1F・TEL 03-5982-5681・FAX 03-5982-5682

3. 目詰まり防止装置の概要

一般的な地下水処理システムに用いられるRWについては、DWから供給された地下水を地中に復水する際に、地下水に混入した土粒子や錆等の影響によって目詰まりを起し、復水機能が低下することが知られている。このため当該処理システムが滞りなく有効に稼動するためには、RWの性能維持が重要となる。

このような問題に対して、本工事ではRWの性能維持を図るべくリチャージウェル目詰まり防止装置(RW-MMT)を開発し、地下水処理システムに組み込んだ。当該装置は地下水に混入した微粒子を強力なフィルター機能によって除去することが可能であり、RWの性能維持に対して十分な効果を発揮している。

なお、平成16年5月にRW-MMTを設置し稼動を始めた当該システムにおけるSTEP2終了時現在の揚水量、復水量、下水放流量を表-3.1および図-3.1に示す。これより、STEP1の段階では、揚水量の約90%をRWにて処理しており、非常に良好な結果が得られている。

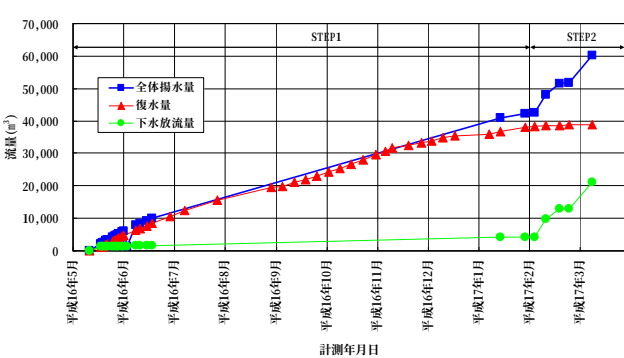


図-3.1 揚水・復水・放流量(STEP2 終了時)

表-3.1 揚水・復水・放流量

	STEP1	STEP2
揚水量 (m³)	42309	60196
復水量 (m³)	38114 (90.1)	38941 (64.7)
下水放流量 (m³)	4195 (9.9)	21254 (35.3)

※()内数値は比率を示す。

4. 計測管理

表-4.1 に示す各種計器を設置し、RWの機能及び目詰まり防止装置の機能監視を行っている。稼動から10ヶ月以上経過しているが、RWの機能低下は全く見られない。

表-4.1 計測計器一覧

記号	計器名	用途
▲	水位計	井戸内水位の計測
◎	流量計	揚水量・復水量の計測
★	圧力計	目詰まり防止装置の流入・吐出口に各一台ずつ設置し、計器間の圧力差を確認。これにより目詰まり防止装置のメンテナンス要否を判断する。

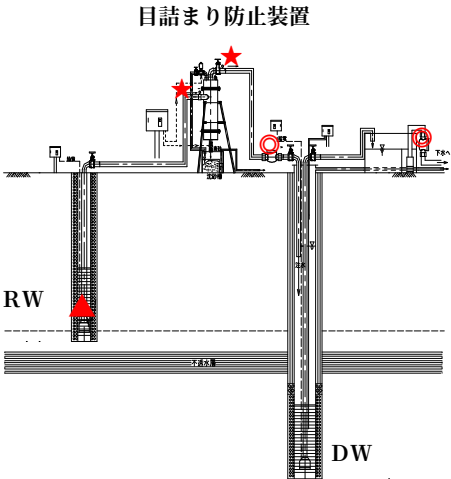


図-4.1 計器配置図

5. 揚水試験結果

着工前のボーリング孔を利用した透水試験結果と、本工事でのRWを利用した揚水試験結果を表-5.1に示す。一般に前者はボーリング孔近傍の局所的な地盤の透水性を、後者は対象土層の平均的な透水性が分かるものとされているが、本工事では両者に10¹~10²倍程度の隔たりがあることが分かった。

表-5.1 透水係数一覧

土層	透水係数 k (cm/sec)	
	着工前透水試験結果	揚水試験結果
Mg,Tos,Tog	3.24×10 ⁻³ ~5.25×10 ⁻³	1.828×10 ⁻²
Eds2	2.69×10 ⁻⁴ ~1.00×10 ⁻³	1.754×10 ⁻²

6. おわりに

今回導入した地下水処理システムにおいては、良好な結果を得ることができた。今後都市部では、大深度開削工事の増加とともに被圧地下水の低下と地下水処理の重要性は増していく事が予想される。本工事での実績をもとに、より経済的なシステムの構築を図っていきたいと考えている。