

火力発電所取水設備新設工事における大深度ソイルセメント柱列壁の施工計画

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○小島 淳史
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 縄田 晃樹
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 白石 浩三

1. はじめに

JR 東日本が使用する電力は、自営発電所と電力会社から供給され、電車の走行や駅・オフィスの照明・空調等に使用している。自営発電所としては、火力発電所と水力発電所を有しており、火力発電所で自営電力供給量の約 6 割を賄っている。さらなる CO₂ 排出量の削減を目指し、2013 年度には現在重油を使用している汽力発電設備について天然ガスを使用した複合サイクル発電設備に変更する計画である。火力発電設備のうち蒸気タービンを冷却するには、深層水を取水する取水槽及び取水路を新設する必要がある。本稿では、それらを構築するために必要な大深度ソイルセメント柱列壁の施工計画について報告する。

2. 計画概要

取水設備は、取水口、取水槽およびそれらを結ぶ取水路で構成される（図-1）。取水口は、京浜運河に面した場所に、海上施工により構築し、取水槽は現在の発電所側用地内に陸上施工により構築する。また、取水口および取水槽間の取水路は、メンテナンスを考慮して 2 本とし、シールド工法により施工する。なお、取水槽をシールド機の発進立坑、取水口を到達立坑として兼用する計画とした。

3. 大深度ソイルセメント柱列壁の施工計画

大深度ソイルセメント柱列壁（L=61.0m, Φ1,100, 88 本）は、シールド機の発進立坑（16.8m×14.0m）の土留壁として採用した（図-2）。取水路の土被りは約 30m となるため、シールド機発進立坑の床付けのレベルは、GL-35.7m となる（図-3）。また、ソイルセメント柱列壁は、土留壁の役割を担う GL-42m まで芯材を挿入し、GL-42m 以下は盤ぶくれ防止を目的にソイルセメントのみの構造とした。その結果、ソイルセメント壁下端が GL-61m となり、大深度ソイルセメント柱列壁の施工管理が必要となった。

大深度ソイルセメント柱列壁の施工計画における留意点は、サイクルタイムを考慮した固化材の配合計画および芯材の鉛直精度管理である。

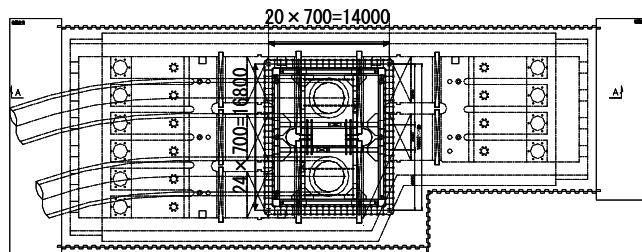


図-2 発進立坑平面図

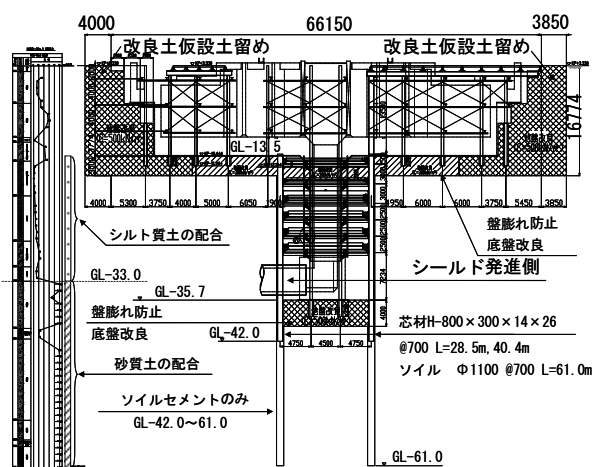


図-3 発進立坑断面図

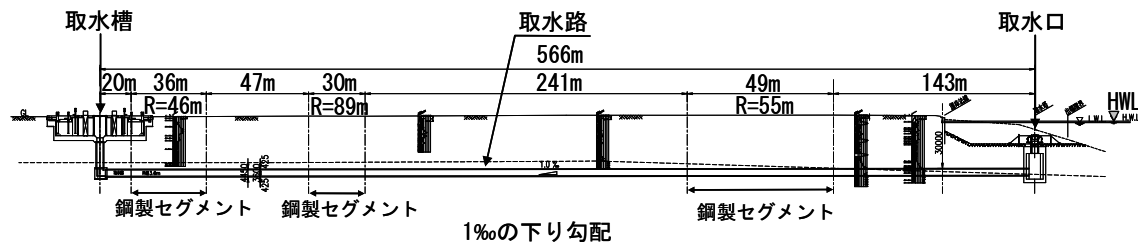


図-1 取水設備概要図

キーワード：ソイルセメント柱列壁，配合試験，取水設備，発進立坑

連絡先：〒151-8512 東京都渋谷区代々木二丁目2番6号 JR 東日本 東京工事事務所 TEL 03-3379-4634

（１） 配合試験

当該箇所のソイルセメント柱列壁体強度は、 1.0N/mm^2 として設計を実施した。配合の決定条件は、①図-3 に示すように、施工箇所の地質がシルト質土と砂質土範囲に分けられるため、地質による強度発現があまり変わらないこと、②芯材の高止まり防止のため遅延剤を添加した場合の強度を考慮し、材齢 28 日強度が 1.0N/mm^2 となる配合を採用した。図-4 に配合試験結果を、表-1 に現場実施配合を示す。

（２） 鉛直精度管理計画

土留壁の許容変位量は、土の破壊ひずみを 3%、すべり面の生じる位置を 10m と仮定し、300mm としている例があることから、本ソイルセメント柱列壁の鉛直精度を 300mm 以下とした¹⁾。また、壁体長が 40m 以上となるため、ステップ① GL-45m までの先導削孔、ステップ② GL-61m までの先行削孔、ステップ③ 柱列壁施工の 3 ステップに分けて施工を行う計画とした。

4. 大深度ソイルセメント柱列壁の施工結果

（１） 配合試験の妥当性

試験施工の結果、芯材の建込みは、砂層地盤に変化する GL-33m 付近で、芯材の自重貫入が困難になり、パイプロハンマを併用して沈設作業を実施した。これは、芯材の重量より固化材の粘着力が上回るため、芯材の自重貫入ができないものと考えた。そのため、原位置において、砂質土を対象に現場配合の仕様を見直すこととした。図-4 に示すように水セメント比が大きくなる場合、一軸圧縮強度は小さくなる傾向がある。そのため、砂質土の水セメント比を 138% から 200% に修正することとした。表-2 に修正現場実施配合を、図-5 に修正現場実施配合の土質別一軸圧縮強度の経時変化の結果を示す。層別による強度発現の違いはあるが、施工後 8 週にて設計強度 (1.0N/mm^2) を満たす結果となった。

（２） 鉛直精度管理結果

ソイルセメント柱列壁の施工を 3 ステップに分け施工を実施した結果、芯材 (H-800×300, L=28.5m) の最大傾斜は 126mm 以下となり、管理基準の 300mm 未満を満足することができた。これは、各ステップの削孔精度管理を行った結果、先行削孔の最大傾斜を 200mm 以下で施工することが出来たため、芯材の建込みが支障なく施工することができたものとする。

5. おわりに

本稿は、シールド機発進立坑に採用した大深度ソイルセメント柱列壁の施工計画および施工結果について述べた。大深度ソイルセメント柱列壁の施工に際しては、施工箇所の地質におけるソイルセメントの強度発現を考慮した現場配合、先導削孔や先行削孔による鉛直精度確保が必要となる。本報告が類似工事における配合計画および精度管理の一助になれば幸いである。

参考文献：1) 鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル 2001 年 3 月

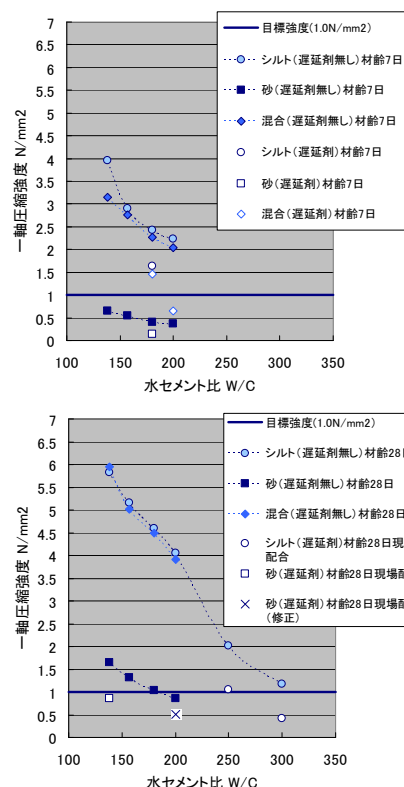


図-4 配合試験結果

表-1 現場実施配合

層別	W/C (%)	セメント (kg)	ベントナイト (kg)	水 (kg)	遅延剤 (l)
シルト	250	200	5	500	7
砂	138	260	5	358.8	9.1

表-2 修正現場実施配合

層別	W/C (%)	セメント (kg)	ベントナイト (kg)	水 (kg)	遅延剤 (l)
砂	200	200	10	400	7

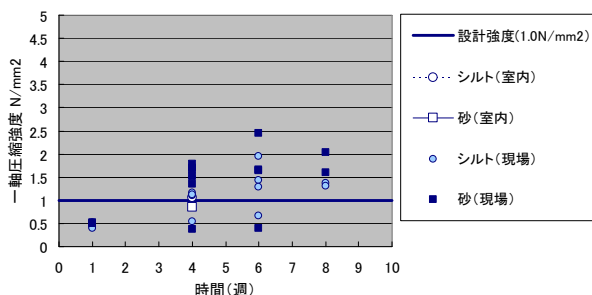


図-5 土質別一軸圧縮強度の経時変化