

市街地における大口径全旋回ボーリングの施工

大成建設(株) 土木本部土木技術部 正会員 加藤 周三

大成建設(株) 横浜支店 正会員 深澤 裕志

大成建設(株) 横浜支店 正会員 ○加藤 健治

大成建設(株) 横浜支店 正会員 石原 和典

1．はじめに

当工事は、泥水式シールド工法によって既に完成している雨水貯留管本体（セグメント外径φ12.1m 仕上がり内径φ10.4m 土被り 41.8m）に、下水を取込むための取水施設（No2 中間マンホール）を構築する工事であり、このうち貯留管への取水立坑となるドロップシャフト（内径φ3.3m）はシールド本体の直上に計画されている。（図-1 参照）

この大深度高水圧での立坑施工において、大口径全旋回ボーリングマシンによりドロップシャフトとなる本設のケーシングを建て込む施工方法を採用したものであり、本稿ではその施工結果等について報告する。

2．地質及び周辺概要

施工地点の地層は、GL-26.0mまでは細砂が主体の沖積層であり、その下層には約12.7mに亘って旧多摩川の玉石混じり砂礫層が存在し、これ以深は洪積世の土丹層と被圧砂層の互層となっている。

また、施工場所は民家の密集した市街地にあり、作業用地となる場所が全くないことから、既存の河川上に鋼製の仮設栈橋を構築して施工ヤードを確保しなければならず、実質上の作業面積は 450 m²程度しか確保できない状況であった。

3．工法の概要

工法選定における最大の留意点は、最大径 300mmにもなる玉石混じり砂礫層を確実に貫通できる掘削能力を有することであった。更に大深度高水圧であることから地盤崩壊等に対する安全性やリスクの回避、また既設シールドとの直上接合となることから鉛直精度の確保も求められた。これらに現地の施工ヤードの制約も含めて総合的に検討し、オールケーシングによる全旋回掘削工法（QUIC4000 工法）を採用した。ケーシングの厚さは施工時の耐力及び本設構造物としての機能確保から t=100mmとなり、掘削外径はφ3500mmとなった。

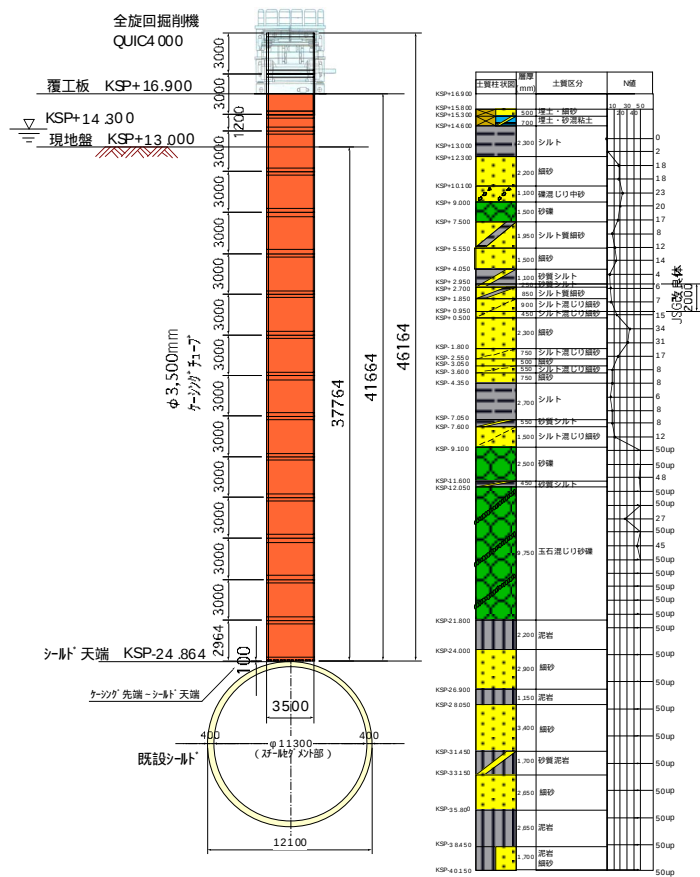


図-1 施工概要図

キーワード 大深度、ドロップシャフト、全旋回ボーリング、玉石混じり砂礫層

連絡先 〒212-0056 川崎市幸区矢上 450 大成・前田・喜美代共同企業体 TEL 044-435-7666

QUIC4000 工法とは、市街地における大深度立坑の急速施工を目的に開発された大口径全旋回ボーリングマシンによる本体壁兼用の残置型ケーシングチューブ立坑築造方法である。その作業手順は従来のオールケーシング工法と同様に、ケーシングチューブを地山に回転圧入させ、ハンマーグラブで中掘りして所定の位置まで建て込む方法であるが、マシンの掘削性能が高いこと、最大φ4100mmの施工が可能であること、自走移動機能を有していることが特徴としてあげられる。マシンの全装備重量は 174 t であるが、付属品以外の主要部分は 15 パーツで構成されており、分割搬入・現地組立を可能としている。(図-2,写真-1 参照)

本設のドロップシャフトとなるケーシングチューブは軽量化を計って二重構造であり、掘削・圧入時の旋回トルク耐力及び完成時本設構造物としての機能確保のため縦横リブによる箱型構造として剛性を高めている。また輸送上の制約から 1 ロット 3.0m縦 2 分割とし、施工性からボルト締結フランジ方式のジョイント構造とした。

4．施工結果

施工においては、建込深度段階毎の予想トルク値管理表を作成し随時管理しながら施工を行ったが、最大実施旋回トルクは掘削機性能 960 tfmに対し 300 tfm(計画値 527 tfm)であり、異常な旋回トルクやジャーミングの発生はなかった。市街地施工ということで周辺への振動が懸念されたが、事前に実施した先行オーガ削孔の乱し効果もあり、振動測定結果は施工箇所から 10.0m離れた地点で暗振動程度であった。

ケーシングチューブの鉛直精度は初期建込精度でほぼ決まるが、施工中においても掘削機に取付けられた傾斜計の監視と支持架台のレベル確認を行うとともに、随時超音波測定器により鉛直精度確認を行った。その結果、最終建込完了時点での鉛直精度は測定読み取り誤差程度であり非常に高い鉛直精度であった。

ケーシングの背面には建込に対する緩み対策として CB 注入を行ったが、施工開始から全ての作業完了までの実質上の作業期間は約 3 ヶ月であった。

5．おわりに

当工事において、この工法が、

- ・大径の砂礫層を問題にしないこと
- ・制約の厳しい狭隘な市街地であっても施工可能であること
- ・短期間で高精度を確保できることを証明することができた。

大深度立坑工事は、今後更に深く厳しい条件になっていくことが予想されるが、当工事はそれに一つの方向性を投げかけたものと考え、大深度施工を安全かつ高品質で確実に行える工法として様々な目的への適用が可能であると考え。

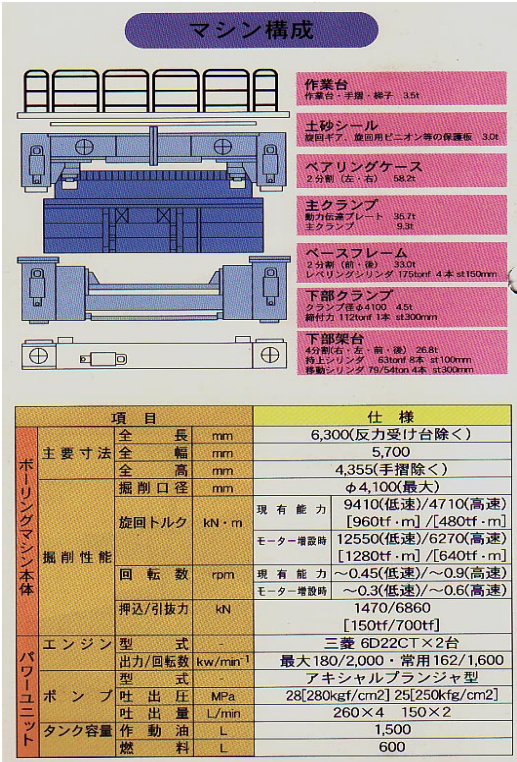


図-2 QUIC4000 マシン概要



写真-1 施工状況