

解説

# 多様性を発揮

## 油断大敵 超軟弱地盤、浮力と松杭に挑む —WSP水道用推進鋼管推進—



とみた まさはる  
富田 昌晴  
ヤスダエンジニアリング(株)  
設計課長

### 1 はじめに

表土約1.0m以下は、全てN値<sup>ゼロ</sup>=0の超軟弱土。区画整備によって、地中に埋もれたクリークや基礎杭などの地中障害物。

このような条件下で施工を行う管材は、WSP水道用推進鋼管という溶接接合を行う二重鋼管です。

掘進機の自沈や施工精度確保、障害物切削等の問題を抱えながら完工した現場の施工着手前対応策と施工時の対策を紹介します。

「掘進機が自沈する!!」

軟弱地盤に対する最初の現場イメージだと思います。

それは、皆さんの現場経験などによって最も多いトラブルに挙げられるからで

はないでしょうか？

弊社が施工した佐賀県杵島郡江北町は有明海に面するムツゴロウの生息地であり、ガタリンピックや白石レンコンで有名な町です。

名物を聞いてもお分かりの様に、超軟弱地盤のN値は当然ゼロ、含水比は140%と高く、まさに泥水の中を掘削する様なものでした。

現場周囲は、農業地で農業水路や農業に関する施設などがある大変のどかな地域です。

その田んぼの中に、大型重機や大型クレーンが立ち並ぶ光景は異様に見えました。

私の最初の印象です。

佐賀北部から白石町まで農業用水を導水する農業水利事業です。2008年6

月から約3年間に亘り弊社で11現場を施工させていただきました。

やっと現場特性に馴染んできたところでしたが、白石事業所内の推進工事に限っては昨年3月発注現場で全て完了しました。

弊社が施工した11現場はφ1,600mm、φ1,800mm、φ2,000mmのWSP鋼管L=6,000mmを推進工事で敷設する内容です。

事業所管内では様々なトラブルが発生していたらしく、危機管理に対しての事前協議が毎回開かれます。トラブルの想定、その事前対策、推進中対応について細かくフローを作成しました。その中には掘進機のオペレータに対する指示内容等も含まれ、本格的な施工マニュアルと同じです。

それでは、その施工内容と施工前対策、施工結果について説明いたします。

### 2 WSP水道用推進鋼管

WSP水道用推進鋼管は二重管構造となっています。接続は突合せ溶接後、セグメントリングをはめ込み、全周溶接を行ないます。接続時間は溶接時間を含めて6～7時間です。管を据付した



写真-1



写真-2

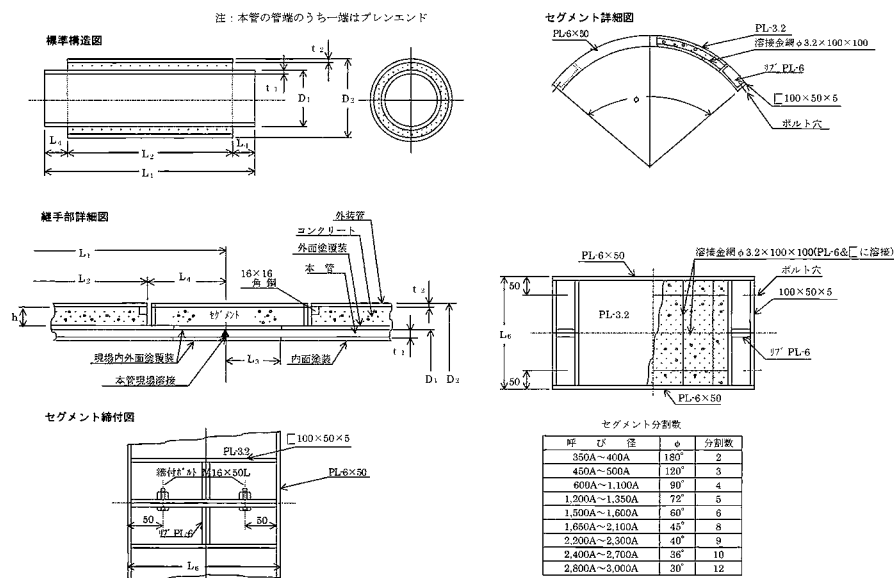


図-1

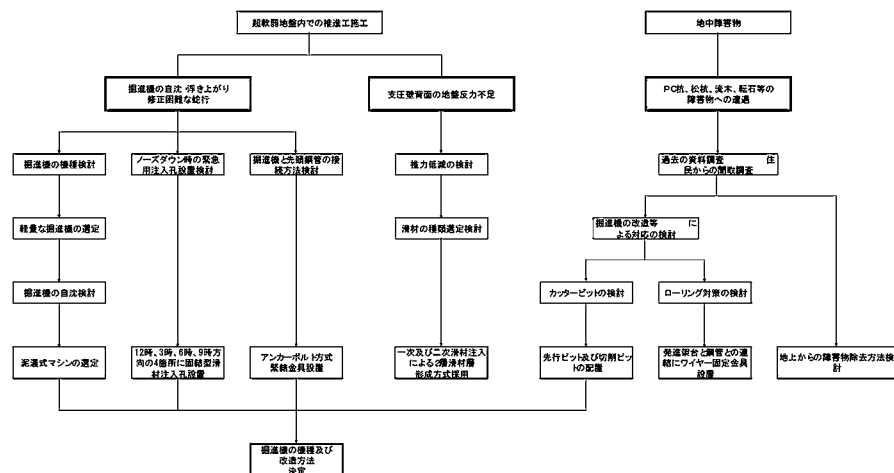


図-2 佐賀西部導水路白石線（城ノ井西工区）工事 推進工 危機管理対応フロー図（施工前）

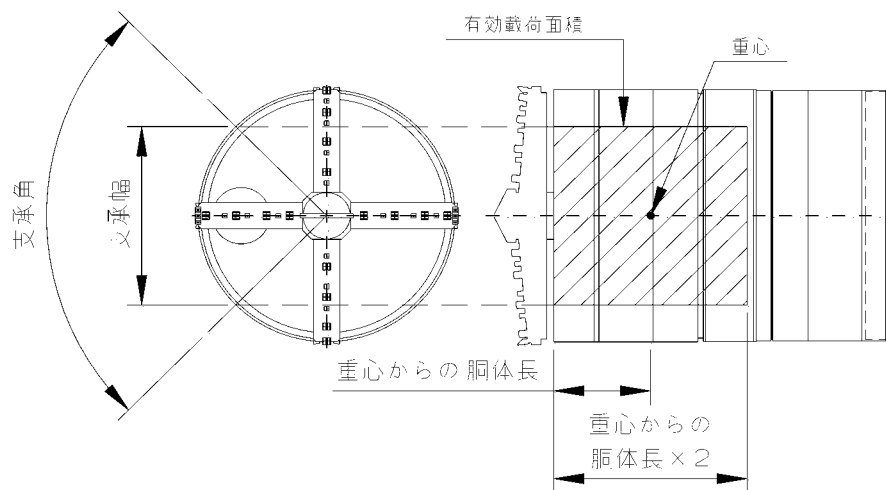


図-3

時に前後の管口を合わせるのに苦労しました。推進架台は鋼管が規定位置になるように設置していますが、前管は下方や上方を向いているため突合せ溶接ができません。ほんの少しの違いでもできないため、クレーンで吊り上げ微調整しながら接続を行いました。

### 3 施工前検討

施工前検討は大きくわけて掘進機の蛇行修正、支圧壁反力、地中障害物の3点について検討しました。

特に反力を得ることが難しい地山での自沈対策と蛇行修正、掘進機とWSP鋼管との緊結方法。支圧壁背面強度不足等に留意し、松杭等の地中障害物対策を同時に検討していきまし

#### 3.1 自沈対策

掘進機の自沈の検討については、掘進機重量と体積における比重の検討、重心から支圧角面積にて浮力面積の算出。

支圧角においては通常120°で計算しますが、今回90°と狭くして余力を残した計算を行いました。

掘進機フードから重心位置までの距離の2倍の距離と、支圧角距離の面積で反力を算出。地盤支持力との比較を行いました。

このバランスが取れない場合は、改造を行いました。掘進機の重心位置を変更するため、排泥管に入ってくる土砂重量を加味して、排泥管からピンチバルブまでの距離を長くしたり、掘進機重量を減らすため、カットモータを取り外したり、細部に渡り微調整を行った上で現場へ投入します。

地盤反力を大きくし、方向修正の効きをよくするため、修正角を大きく取れる掘進機や、補助修正管を接続して重量バランスと修正角の双方を考慮したタイプや修正前胴部の長い掘進機等も投入しました。