

技術者NO.150622

**工 事 名** 平成23年度 下維工第1502号  
北部処理区 清水駅西土地区画整理下水道布設替その9工事  
**題 名** 清水駅西土地区画整理内における下水道布設替工事について

清水地区 株式会社 水野組  
鈴木 守正

**工 事 概 要** 下水道総延長 L = 268.40m  
1,350mm管布設工(推進工法HP) L = 89.70 m (86.25m) 推進延長 (81.52m)  
1,200mm管布設工(開削工法HP) L = 116.30m (112.60m)  
700mm管布設工(開削工法HP) L = 62.40 m (60.80m)  
マンホール工 特殊マンホール 2箇所  
" 4号マンホール 1箇所  
**発 注 者** 静岡市公営企業管理者  
**工 事 箇 所** 静岡市清水区辻一丁目地内  
**工 期** 平成23年12月16日 ~ 平成24年 10月31日

## 1 はじめに及び工事の特性

当現場は、主として清水駅西土地区画整理内における、既設下水道管の布設替工事であり、清水駅西口の市道上に 1200mmHP、700mmHPを鋼矢板土留を使用し開削工法で布設し、又市道より国道1号線に向かい 1,350mmHPを高耐荷力1工程方式の泥濃式推進工法で施工する工事である。(この区間は、清水駅西土地区画整理の区域外)市道側の旧清水駅西口駐車場敷地に発進立坑、国道1号線中央部に到達立坑を作成しての推進工法施工となった。

推進工法での施工では、発注者からの技術提案が求められ、空洞が起きない施工が求められた。

市道南北方向沿線には、結婚式場、オートガスタンド、TSUTAYA、麻雀荘、一部は住宅地があり、国道部には、マンションのテナント、TSUTAYA、西側には住宅地がある。又市道は清水駅利用者が頻繁に通行するので、第三者の安全確保を常に意識しての作業となった。又、結婚式場前の開削工事では、結婚式場の繁忙期をにらんでの施工となり、すばやく確実な施工で、工事を終了させることが問題となった。(施工区域 図-1)

## 2 準備工 **最初から難題**

### **国道協議**

工事開始当初は、国道1号線を使用しての工事となるため、道路管理者である中部地方整備局静岡国道事務所 静岡維持出張所との国道協議からスタートした。この協議の中で、最初に協議開始当初別工事として静岡国道事務所の直轄道路工事が昼間工事として施工されていたため、本工事を夜間工事として下り線を使用しての対面通行施工として協議した。しかしこれは、近隣住宅地に夜間騒音の迷惑がかかるということで却下された。

この協議の中で、静岡国道事務所より、当初設計立坑計画について見直し求められふり出しに戻ってしまい、どうい立坑にしたらいいのか当初設計をヒントに立坑の変更と施工方法についても詳細に検討した。(図-2参照)

## ガス協議

国道協議が、最終的に数回開催し、ようやく計画にOKが出て、道路占用が出た頃新たな、とんでもない問題が出てきました。

なんと静岡ガスの中圧管が、国道を横断していることは当初設計図に記載されていたが深さがH=1.3mで横断と記載されているのに、実際はH=3.0mという情報が、静岡ガスの事前協議で発覚したのです。

この高さでは、推進管の上部が中圧管に当たってしまうというとんでもないことでした。直ちに、発注者に連絡し、試験掘削の段取りとなったのでした。

## 試験掘削 なんと推進立坑のあとが!

この時の段階では、国道部の道路占用がまだまにあわず、市道部の一番西側箇所を掘削してみるということになり(図-1参照)、数回にわたり既設低压ガス管、さらには中圧管の国道横断のために、沈み込んでいる部分まで確認されました。地元に対する配慮から、週の半ばの施工としました。(結婚式場、TSUTAYA、テナントへの配慮)

4回目の試掘のときに、既設水道管の電食漏水のおまけまでついて、5回目で中圧管ガス管が水平に振り戻している箇所の位置と高さまで確認できました。

5回目の試掘のときに、コンクリート基礎と埋込軽量鋼矢板が確認され、このときにこれが中圧ガス管の国道横断推進立坑のあとではないかということが推測されたのです。

6,7回と軽量鋼矢板を使用しての、支障壁の残置とコンクリート底盤を撤去して、一連の推進に対する支障物の撤去を終了したのでした。

## 国道部試験掘削 なんと、到達立坑にガス管が!

市道部での試験掘削と残置推進立坑物撤去が終了し、ようやく国道部道路占用がおり警察の道路使用が許可され、国道部の試掘が開始されました。市道の試験掘削の結果より中圧管の位置が推測される箇所を試験掘削しました。

結果として中圧管の高さと位置は確認されましたが、今度は低压管が到達立坑予定箇所に横断していることが判明しました。さらに、過去の路面電車のレールコンクリート(厚さ250mmのコンクリートベタ基礎)も出てきてまさに、何が入っているのかわからないという驚きの現場でした。

## 3 立坑築造

立坑築造は、発進立坑より施工し、つづいて国道部到達立坑の施工となりました。

発進立坑は、比較的スムーズに施工でき、問題もなかったのですが、到達立坑では、新たな問題がでてきたのです。

## 到達立坑築造から埋戻し、本舗装まで

国道部での施工は、昼間施工ですが、夜間は開放という条件なので、毎日仮復旧までしなくてはなりません。立坑掘削準備に、残置路面電車レール基礎の撤去、低压ガス切り回し残置管の撤去等支障物の撤去後、鋼矢板圧入施工となりました。

支障物撤去から鋼矢板圧入、さらには覆工板設置まで、仮復旧は約10回になりました。この、低压ガス管の移設～覆工板設置までの仮復旧状態と、夜間開放に対しての騒音、

振動に対するクレームが、近隣の西側住宅地より出てきたのです。

近隣からのクレームの為、工事看板を増やして通行車両の徐行を促したり、路面標示をしたり、覆工板を溶接したりしましたが、それでも住民の方は、音と振動があるということで納得していただけませんでした。この対策として、清水警察署に相談し、24時間幅員減少規制をしたらどうですかという交通規制係 係長様が言ってください、道路使用許可を追加し、実行しました。

この、24時間規制の中で、到達立坑掘削からの築造工事が行われました。

さらに到達立坑築造から、推進工事を経て、到達立坑埋戻し、立坑撤去、本舗装まで24時間幅員減少規制は続けました。

この規制により、その後はクレームが無くなり、無事国道工事を終了することができました。

#### 4 推進工事 1,350mmHP 泥濃式推進工法 高耐荷力1工程方式

ここで、1,350mmHP使用による泥濃式推進工法(当現場では超泥水工法使用)の技術提案と対策について記載します。

課題:推進掘削時における、空洞を生じさせないための具体的な施工管理について

##### 第1提案 土砂取り込み過ぎを防ぐ施工管理

推進掘削時の土砂取込み過ぎを防ぐため、推進管1本ごとの排泥量管理を実施する。

排泥タンク容量を事前に確認し、推進管1本あたりの排泥量に対するタンク内堆積高さを定め、管理表を作成し排土管理を行う。

##### 結果と考察

第4提案で実施した推進集中管理にて、日々ごとに、排泥量を確認した。

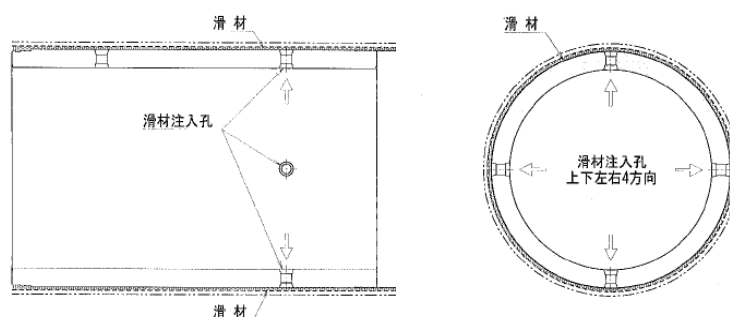
これにより、総合管理表の通りに汚泥の搬出を確認でき、設計250m<sup>3</sup>に対して実数量7/2日までで、252m<sup>3</sup>の排土量となり、取り込みすぎていることが確認できた。

##### 第2提案 テールボイドの安定、保持、推力上昇防止

推進管は、すべてのグラウト孔を逆止弁つきとする。又テールボイドの安定、推力の上昇を防ぐ対策として以下のことを実施する。

- ・ 推進機の直後の後続管及び推進延長の約半分にあたる管を滑材注入用加工管を使用する(計2本)

(通常の推進管は上部に1本あたり2箇所ですが、そのうちの1箇所を上下左右4箇所とする。つまり3箇所増設した管 下図参照)



- ・ グラウト孔を90°ずつ回転させて管を据付けて掘進する。  
これにより全周への滑材充填ができ、地山を保持することができ、  
空洞を生じさせない。

#### 結果と考察

多孔管の使用により、滑材の充填ができ、地山の保持することができた。

#### 第3提案 テールボイドの保持の為に2液固結滑材の使用

- ・ 標準案では、滑材はバントナイト、マッドオイル、ハイゲル、増粘材(カセ  
ローズGT5G)だが、テールボイドを保持するために、2液性の固結滑材を使用する。

#### 結果と考察

2液型の可塑剤を使用した。

これにより、テールボイドを保持することができた。

#### 第4提案 通信装置及びカメラモニタリングでの集中管理による施工管理

- ・ 推進掘削時の機内操作部、立坑内(発進立坑)と現場事務所を通信装置  
及びカメラモニタリングにより結び、推進掘進時に総合管理を行う。  
(事前に基準となる推進各管理値(切羽圧、注入率、注入量、排泥量等)  
を定めて施工管理する。又各計器類の変化、土質の変化等を  
十分に監視、連絡し合う。) 又3箇所ですべて常時監視、連絡を取り合い、  
異常値が現れた場合は直ちに対策を取る。  
通信装置及びカメラモニタリングでの集中管理することにより未然に  
土砂取り込み過ぎを防ぎ、切羽の安定、テールボイドの安定、保持も  
図ることができ、空洞防止となる。

#### 結果と考察

3箇所での監視及び連絡を取り合うことで集中管理をし、土砂取り込み  
過ぎを防ぎ、切羽の安定、テールボイドの安定、保持も図ることができ  
、空洞防止となった。

### 5 1200mm管布設工HP 開削工法

市道部(清水駅に向かってのスパン)を使用して、既設下水道管と平行に、鋼矢板土留を  
使用しての開削工法です。

#### ・開削準備工

鋼矢板打設にあたり、支障となるものを切り回ししなければなりません。

当現場では、架空線(NTT線)が上空に縦断しており、しかも斜めに支障となるので、移設  
を依頼し施工しました。

地下埋設物では、ガス管(低圧管)、水道管、各種排水管が支障となり、事前に移設しま  
した。

雨水排水の為に、縦断方向約20mごとに雨水枡を設置し、縦断管を設置しました。

#### ・鋼矢板土留工、開削工

油圧式杭圧入引抜機を使用して、鋼矢板を打設し、0.45m3級BHクレーン仕様により  
掘削、砂基礎、配管、埋戻しをしました。

鋼矢板引抜には、油圧式杭圧入引抜機を使用しました。

## ・とろとろの砂

ここで、当現場地域の特色ある土質について記述いたします。

清水駅周辺の土質は、固砂であり、この砂は水を含むと、とろとろになり流れ出していく始末の悪い砂です。しかし水分を含まなければ、流用土として使用できる砂でもあります。やや粘着性の高い砂であり、推進、後述するウエルポイント工法には目詰まりする特色をもちます。

当現場では、試掘時、開削準備工事より、この砂に悩まされつづけて、鋼矢板の裏の砂まで、崩してしまう怖い砂です。

## 6 700mm管布設工HP 開削工法

結婚式場の前を開削工法するスパンです。当初より、結婚式場では、イメージが重要な職種ということで、工事の材料を裸でおいておかないでくださいとか、重機は現場の隅の方においてくださいとかを言われ、さらに土、日、祝日は、結婚式場の周りの道では工事しないでくださいと言われました。

あと、大きな音はダメ、結婚式場にイベントがあるときは、全部撤去して開放してくださいと言われていました。

この条件の中で、レッカー、大型BHを使用しての、派手な作業はできないと考慮し、又1200mmHP開削工法の経験から、工期の短縮のために、ウエルポイント工法を併用しての軽量鋼矢板施工による開削工法を採用しました。

透水係数の大きい、粘着性のやや高い固砂、目詰まりが怖いですが、ウエルポイント工法を併用しての開削工法で、進度は速く、目詰まりもなく無事に施工できました。

音対策としては、超低騒音のBH、発電機を使用しました。

結婚式場対策としては、式場の日程より、一気に開削して、週末には一時埋戻して月曜日より、又開始という万全の対策をとりました。

## 7 終わりに

鋼矢板施工による開削工法、1,350mm管HP泥濃式推進工法、ウエルポイント工法併用開削工法と、多種にわたる工法を清水駅西口区画整理事業に関連して経験できたことは私にとっても、大変有意義な工事施工でした。

関係していただいた関係機関、特に発注者の静岡市 下水道維持課様、清水駅周辺整備課様、推進業者である地建興業(株)様、他関係業者様のご協力に感謝して、この論文を終了します。まだまだ、技術的にも、もっと記載したいものがたくさんありましたが紙面の都合上割愛させて頂かせていただきます。

ありがとうございました。

図-1

平成23年度 下維工第1502号 北部処理区 清水駅西土地区画整理下水道布設その9工事

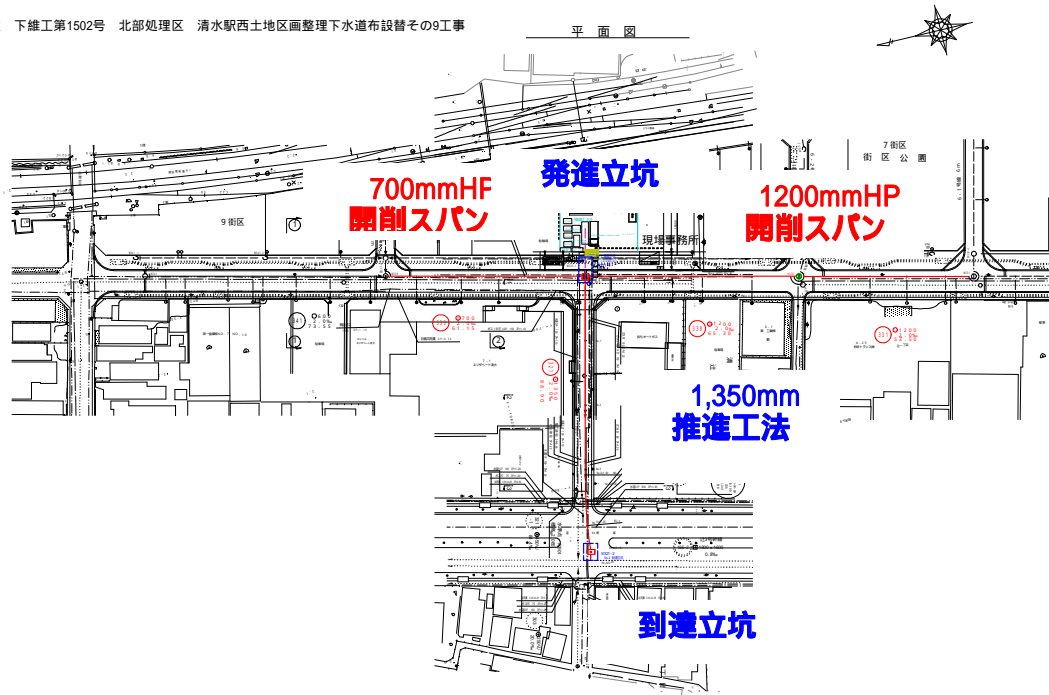
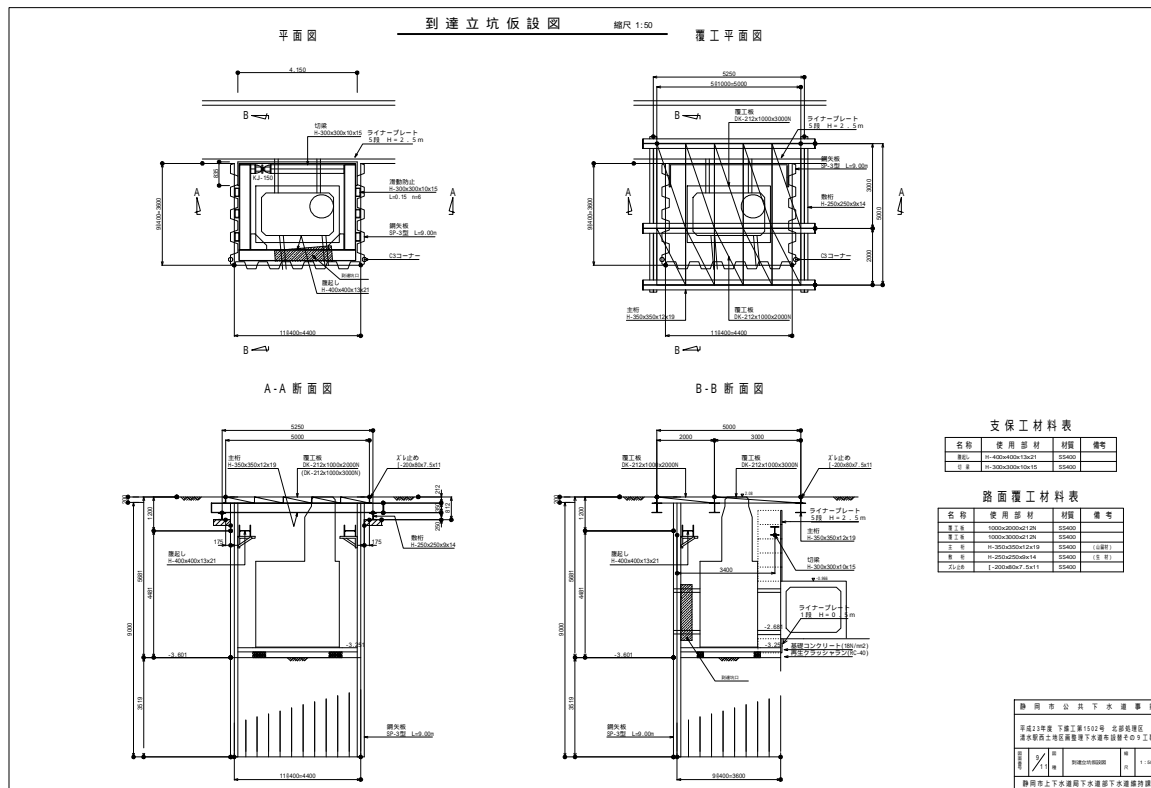
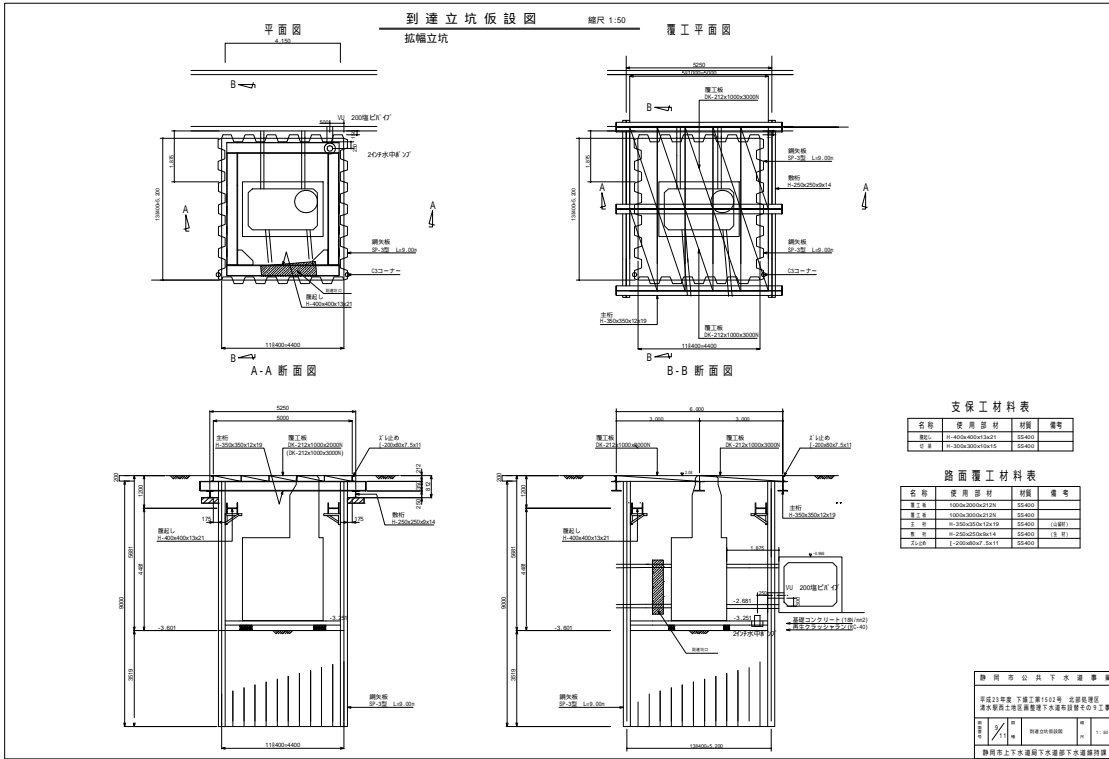


図-2

当初



# 変更



# 変更 推進法線(参考)

