

解説

高被圧地下水下での 刃口式推進工事の 安全施工への取り組み

ふくだ のぶひろ
福田 信弘

南野建設(株)
名古屋支店工事課課長

1 はじめに

近年の下水道普及率は全国平均約80%に達すると聞いています。そんな中、推進工事が担ってきた工事形態は大口径管推進工による幹線から始まり小口径管推進工による面整備へと移行してきました。

大口径管推進工事においては、既設埋設管を避けての施工や道路形態に合わせての縦断曲線、水平曲線、超長距離でのルート設定がされるケースが増えてきました。ここでは推進精度維持の技術や測量技術の開発、推進力低減技術などリスクの軽減のための技術開発がなされてきました。小口径管推進工事においても同様の開発がされ、推進方式も多岐にわたっています。

また、推進管路から幹線ルートやマンホールへの接続工事にも推進工法が採用され、小口径管推進工法での簡易型の取付管推進工事から大口径管推進工法での既設到達型掘進機を使用した推進工事があります。そのような中、推進距離が短いシールドへの接続工事などには、より安価な切羽開放型の刃口式推進工法が採用されることが多い現状です。

大深度での刃口式推進の施工は、高水圧下の場合、薬液注入工や高圧噴射攪拌工法により全断面地盤改良を実施したうえでの工事となります。切羽は開放されての人力掘削であり、一部にでも未改良部分があれば、そこからの高水圧での湧水が発生し切羽全体の崩壊に

つながり、既設構造物や地上への影響のみならず人命を失うことにもなります。

そこで、このような危険性を排除し、安全で安心できる施工計画にしなければなりません。計画を立案し、施工トラブルのリスクを抽出排除することが重要で、以下に事例を紹介します。

2 湧水による切羽崩壊回避の事例

2.1 工事内容

工事場所：広島県福山市

工 法：刃口式推進工法

管 種：さや管 呼び径2500（鋼管）

本 管 呼び径2200（FRPM管）

推進延長：1.60m

土 質：砂礫土

土 被 り：4.933m

地下水位：GL-2.1m

2.2 リスク回避の概要

当初計画では管路部分を全断面薬液注入工によりドライ状態での刃口式推進工の設計でしたが、推進管路位置の直上部に呼び径1500の下水管とそのマンホール（管路部との離隔≒1.50m）が存在し、地盤改良工である薬液注入工の大部分が斜め注入となっており、未改良部分が存在する可能性がありました。土質は上部

がN値2程度の非常に緩いシルト層、管路部はN値6～3の非常に緩い砂礫層であり、万が一未改良部分が存在した場合は、突発的な出水と土砂の流出により管内作業員が巻き込まれ、上部への緩みの誘発による既設構造物への影響や道路陥没が懸念される状況でした。

これらのリスクを可能な限り排除するために、発進鏡切工から人力掘削推進工および到達鏡切工までの全てを水中にて施工する水中刃口式推進工を採用することとしました。

以下、その工法の概要について説明します。

2.3 水中刃口式推進工について

(1) 工法の目的

発進立坑内に自然水位まで水を溜めることで突発的な湧水を防ぎ、それによって発生する急激な土砂の流出を防止しようというものです（図-1）。

(2) 工法の特徴

- ①水中掘削のため、地盤改良が最小限（当現場では地盤改良は施工済みの状況）

- ②自然水位まで注水する事によって、砂の流出および陥没の危険性が大幅減少

- ③潜水士が切羽を確認しながら作業を行うことが可能

- ④推進鋼管の中に空気槽（鋼管上部にエア溜り）を設けることによって、空気中で鋼管自体のレベルなどの精密な計測がドライ状態同様で行えるため、浮力や圧入掘削による制度維持が可能（図-3、写真-3、4）

(3) 施工方法について

基線測量等の準備工および推進仮設備工と到達後の作業は、通常通りドライ下での作業になります。発進の鏡切工については、ドライの状態でも複数の確認孔から薬液注入の効果確認後に鏡の荒切りまでを行い、立坑に水を溜めます。この時、水中での鏡切断位置を確認できるようにしておきます。施工の順序を施工フロー図に示します（図-2）。

以下に水中での推進作業について説明します。

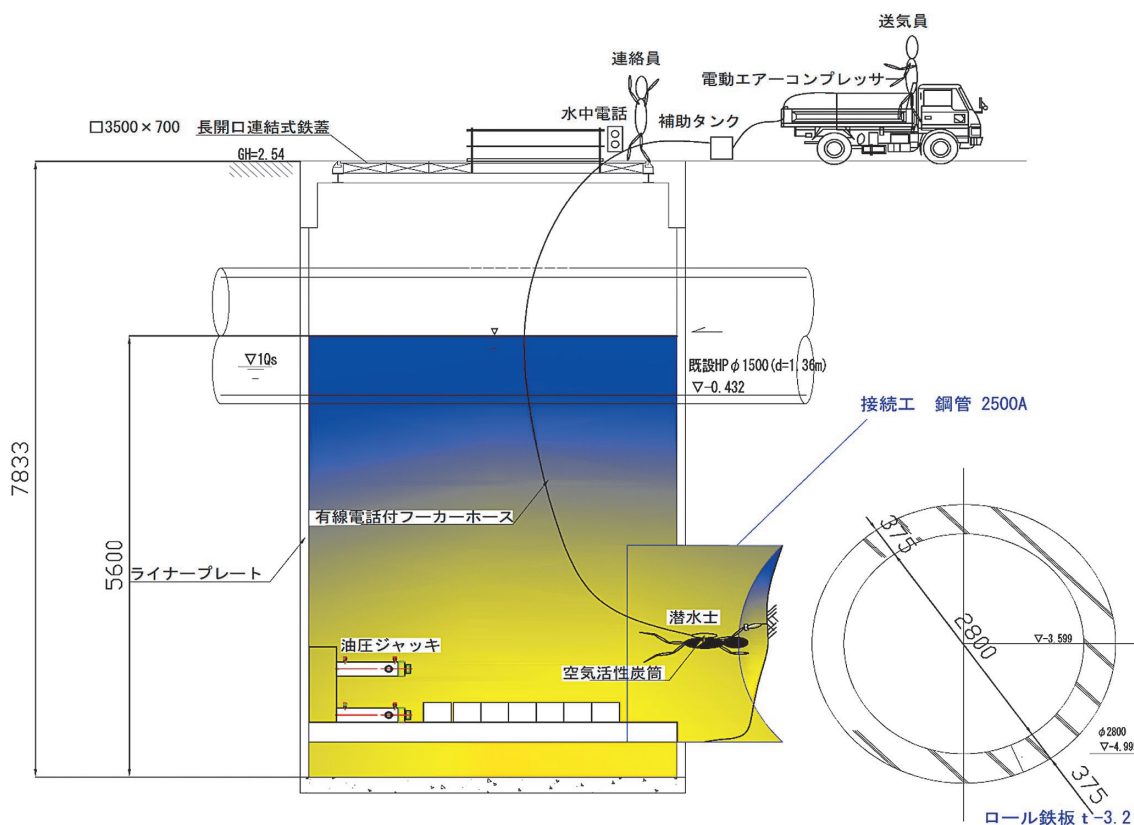


図-1 水中刃口式推進仮設断面図