

総論 安全・良質な推進工事

大中口径管推進工法における 施工管理の現状と課題

なかの まさあき
中野 正明

機動建設工業(株)
代表取締役社長
(本誌編集参与)



1 はじめに

推進工法の施工中は構築目的物である管列全体が土中を移動するため、時々刻々状況が変化し、それに対して的確な判断と対応が要求される工法であるため、現場における施工管理が他の工法にもまして重要視される工法です。逆の言い方をすれば施工管理をおろそかにするならば、その影響や結果がトラブルという現象でできめんに現れます。数多くの施工で微細なトラブルをも皆無にすることは不可能に近いと思われませんが、事前の施工計画と現場における施工管理を十分に行なうことによって格段に減少させることは可能ですし、またそうでなければなりません。そのためには現場で施工管理を行う技術者が重要であることは当然ですが、推進施工会社としては全てを現場任せにするのでは無く組織として対応する必要があります。

本稿では大中口径管推進工における施工管理の基本（あるべき姿）と現状における課題を推進施工者の立場から述べることにいたします。

2 大中口径推進施工管理の基本

2.1 事前の把握

推進工法に限らず施工管理の第一歩は工事内容の正確な把握であり、発注者に設計内容の開示を受けて必要に応じて追加の調査や現地踏査などを行います。

(1) 設計書

当該工事の施工管理内容を決定するための施工計画を立案する前に設計図面・仕様書・設計計算書・数量計算書などを十分に把握しなければなりません。その際に不明な点や疑問点は質問事項として提示して、理解できるまで資料の提供や説明を受けることが重要です。

(2) 土質

推進工法における事前調査資料で最も重要なのは土質資料であり、土質の想定違いによるトラブルが最も多く発生しています。そのため土質調査資料は出来るだけ多くあることが望ましく、他工事の過去の資料なども参考にしてより正確な把握を心がけるべきです。この場合に留意すべきことは調査場所で、特に土質変化が想定される場所においてはジャストポイントの調査資料が必要です。地層が傾斜していたり断層があっ

たりする場所ではほんの数メートルの離隔で全く異なる地層になっているケースもあります。そのため発注者から提示された土質資料が近隣のもので、土質の把握に不安がある場合は、現地のジャストポイントで追加の調査を行なうことも必要です。

【施工検討に必要な土質資料】

- ・土層の分布と構成
- ・地下水位と透水係数
- ・N値と稠密度
- ・室内試験結果（密度、含水比、粒度分布、粘着力、内部摩擦角など）
- ・礫の場合
礫率・礫強度・最大礫径
- ・岩の場合
分類・強度・RQD・石英含有率

(3) 現場踏査

設計書および事前調査資料などによって施工の概要は把握できるが、施工検討に当たっては現地の踏査が不可欠です。図面上での施工イメージと現地のイメージが全く異なるケースがよくありますが、現地で得られる情報が反映されない施工検討は価値がありません。

3 施工検討および施工管理

工事内容が把握できればそれを基に詳細な施工検討を行い適切な施工方法を選定して、それを現場で実践する段階になります。

3.1 推進工

設計書・土質資料・現地踏査結果などを基にして推進工法の適否などを含めて検討に入ります。

(1) 推進工法の検討

事前調査のデータを基にして推進工法の検討を行ない、設計内容に沿った工法で施工可能ならば問題はないが、施工困難な場合は対策を検討しなければなりません。その場合工法を変更しなければ施工することが不可能あるいは困難と判断されれば、工法の変更を検討しなければなりません。工法変更に対しては十分な根拠が必要です。土質の相違が考えられる場合は、追加の土質調査や立坑掘削時の目視などによって土質の把握を確実に行って、説得可能な根拠を持って変更を申し出でなければなりません。以前は工法変更に対する抵抗が強く変更が困難な場合が多くありましたが、昨今ではそのよ

うな偏見は薄れる傾向にあるようです。で、トラブルを防止するという共通の目標のために必要な場合は意見を主張すべきです。もし、事前の検討を怠って工事を開始して推進途中で土質の不適合によってトラブルが発生すれば、施工者側の事前検討不足となって事後の対応でギクシャクするケースがよくあります。また、設計に基づく工法で施工可能であるが別途の対策（地盤改良・掘進機の改造など）が必要な場合も同様で、事前の検討とその結果の提案が必要です。そのタイミングはできれば入札時の技術提案や落札直後・施工計画提出時・立坑掘削時など何れにしても施工前であることが肝要です。

(2) 掘進機の選定

掘進機の選定でポイントとなるのは土質との適合性・曲線施工の検討・発進到達における投入回収の可否等です。土質との適合性は掘進機のトルク・回転数・面板の開口・ビットやS/Cの形式・口径・回転数等ですが、普通土（A土質）および礫混り土（B土質）の場合は既製の掘進機の上記の要素を確認して、必要ならば開口やビットを少し変更する程度で適応可能だと思われ

ます。しかし、砂礫（巨礫）や岩盤の場合は特に慎重な選定が必要です。礫地盤においては面板での一次破碎が必要な巨礫の場合特に、ビットの摩耗や破碎礫の取り込み・搬送経路を十分に検討しなければなりません。岩盤においてはビットや面板の摩耗および削り粉の沈降による締め付け防止に特に留意します。

(3) 推進管

推進管の選定は強度については推進抵抗の計算（軸方向耐荷力）と外圧荷重の検討（円周方向耐荷力）によって決定され、継手性能については耐水圧と曲線施工に伴う目地開き量によって決定されます。最近特に注意を要するのは曲線施工に伴う軸方向耐荷力の検討で、未だ推進力伝達材の配置による軸方向耐荷力の検討がなされずに設計・出件されているケースがあります。このような場合は出件後であっても推進抵抗計算→各箇所の伝達推進力の把握→推進力伝達材の検討（推進管の軸方向耐力の検討）というフローで再検討して推進管の再選定を行なうべきです。その結果、設計で提案されている推進力伝達材の配置や管種ではトラブルの

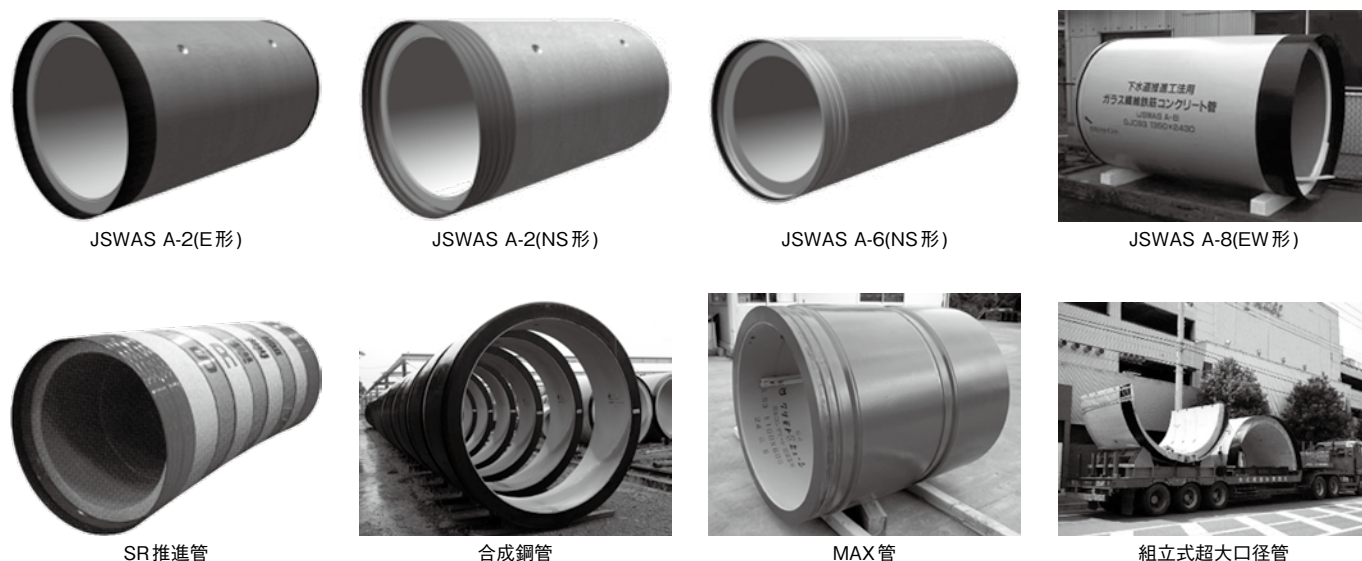


写真-1 様々なニーズに応える推進管