

解説 現場のサポート

調査・計画から施工段階まで 責任の明確化と情報共有化で ヒューマンエラーの防止を！

さかい えいじ
酒井 栄治

㈱アルファシビルエンジニアリング
代表取締役兼開発本部長



1 はじめに

推進工事はシールド工事と違って「積み重ね技術の最たるもの」と考えています。長距離推進や曲線推進に関しても、過去の施工実績から「追加、追加の考え方」で計画がなされ、検証を伴わないままの施工実績から次の展開へとつながり、シールド工事のように最終的な工事規模に合わせた設計・計画とはなりにくい業種となっています。

地下工事の技術者は、工法協会や各社の実績等に自分自身の施工体験を加味して新しい現場の現実性や安全性を検討しますが、その段階での見解差が生まれ、施工法の決定に関しては様々な意見が交錯します。

そのような過程を経て着工いたしますが、事前検討の内容や懸案事項が直接施工を行う現場担当者や従事者にまで行き届いていないことも現実ではないでしょうか・・・

結果として、現場従事者への苦勞や工事そのものの成果に大きな影響を与えています。

以下、現場が被るトラブルの発生原因を計画・設計時点までさかのぼり、また、施工中の支援体制や国内外の事

例等を挙げてトラブル回避策を考えてみました。

2 推進工事における検討課題

推進工事のトラブルに関しては、以下のような様々な段階での要因が考えられます。

2.1 検討・計画段階

(1) 適切な条件明示

設計を行うものは先ず、施工環境のみならず支障物件調査や土質調査の情報収集に関しては貪欲であるべきです。昨今の風潮は、設計・積算ソフトの開発が進み、一定条件さえ入力すれば答えが見えてきます。

また、各工法協会へは全ての条件や内容が開示されないまま結果を求められることも多く、単なる聞き取り調査で済まされる場合もあります。工法協会としては、言葉足らずや説明不足の言質から工法の見解が判断され、落札後の「軋轢への対応」を余儀なくされる場合も出てきております。やはり、推進工法の計画段階でのトラブル回避策は、このような条件明示の現実性から出発すべきと考えています。

(2) 情報開示の問題と対策

このような背景には「技術指針・積算要領の平準化」と文書等の管理として「秘密保持義務」、「ISO内部文書管理規定」が考えられます。しかし、条件明示を確実にすることとこれらの規定を守ることは別次元の問題ではないかと考えています。もし条件明示が難しい場合は、コンサルタント等と簡単な「秘密保持契約書」を締結し、お互いが文書管理を厳格に行うことを義務付け、信頼の中で文書や図面の提示を受けるべきではないかと考えています。大手ゼネコンとの協議においては既に実行されておりますが、手間の掛かる業務ゆえ中小規模の工事が多い下水道等の推進工事では未だ行われておりません。

(3) 計画時の記名責任と選定理由の明確化

工法選定（掘進機選定）に関する技術者は、個人的な経験での見解は極力控えて、実績調査や責任性を明確にした工法協会の見解を最優先すべきと考えます。過去には、発注後に頂いたコンサルタントの資料の中から、全く間違った記述の工法比較資料を頂戴したこともあります。このような問題は推

進業界だけでないことは十分に承知しております。しかし、同じ地下工事技術者としてはあまり褒められた方法とは考えておりません。

(4) その他の対策

その他に、民間の管路推進工事で採用されている方法を公共下水道等の工法選定時に採用したら如何でしょうか。設計者が行った文書作成や最終判断は、各工法のヒヤリングやアンケート等の調査を記名責任の伴った形で明示し、設計図書に添付することが今後の推進業界の透明性や技術力アップにつながるのではと考えています。設計段階で“難しい”と判断した工法が、落札後、元請に“出来ます”と営業に来ることはよく聞く話であります。

また、設計コンサルタントや工法協会の見解を無視した受注後の施工体制は、発注者の真意とはほど遠いものではないかと考えています。

2.2 発注・受注段階

現実の状況を述べればきりがない厳しい受注環境であります。大手・中小に関らずコスト縮減は待たなして、受注においては言うまでもなく経済性評価が一番優先しています。まず、見積書作成時は、担当者は予算の検討を行い、ある程度までは現場の実情を踏まえた実行予算を作成します。

しかし、最終契約の段階では、担当者は「エイ・ヤー」の領域に埋没しています。このことは「商取引の普遍の原理」ではありますが、注文する側も工事全体を見渡したコスト、すなわち推進工が他工種へ及ぼす影響、例えば日進量の違いから発生する工程遅延・雑工種の追加経費・共通仮設費・役務費・安全費等の増加を考慮した全体コストの把握が、比較検討されるべきではないかと考えています。

2.3 着手段階

着手に当たり、出来るだけ多くの技

術者、職長を交えて協議会を開催し、現場の問題点を浮き彫りにすべきと考えます。しかし、現場担当者は原価管理を担っているため、実行予算書の中で、細かい調査や準備工に予算を計上すればするほど「利益率の低下」となり、「赤字工事」が露呈することになります。よって、準備工に時間や経費を注ぎ込むことは無策と考える担当者も多く、その結果、現場の調査や情報伝達不足によるヒューマンエラーが発生し、大きなトラブルを招く場合も少なくありません。

次に、掘進機・カッタービットの選定ですが、人為的な施工不良や掘進機・設備の整備不良を除き、推進不能となった原因に関しては、その事業に関った様々な方々の立場から原因が明白にならないことが多いと考えます。特に、上手く行かないことを明白にし、その原因追求を行う真摯な勇気は、施工担当者や計画した技術者には非常に辛く、厳しいものであります。しかし、畑中洋太郎先生の「失敗学のすすめ」に示されたように、次に飛躍するためには、失敗事例は非常に重要な意味を持っています。

昨今は、複合地盤に対応出来る機種は不足しており、そのための改造や対策においては原価発生が伴うために、対策を講じない状態のまま現場に投入されています。考えられる理由としては、①積算体系が損料扱いで構成されていること、②特別改造費等が計上されにくいなどがあります。技術提案時にそのような改造検討を計画したとしても、経済性を悪くするために削除されることも多々見受けられます。

2.4 施工段階

施工段階での一番重要な管理は言うまでもなく①推進力管理②精度管理であります。その他の安全管理を含めて様々な管理は重要とは考えますが、他

稿に譲ります。

(1) 推進力管理

推進力管理とは管軸方向耐荷力と元押推進力の比較、計画値と実態推進力の比較、初期推進力(腰切り推進力)や推進中の推進力管理等が評価の対象です。一般的には、初期推進力(腰切り推進力)は、推進中の2割程度の高い推進力を示しております(超流セミシールド協会実績)。また、曲線施工も多いため、管軸方向耐荷力の70%程度の推進力で到達させる必要があります。

その他、管材料は製作後の養生期間が大切ですが、冬季・夏季共に養生環境によっては「強度のむら」が発生します。このことはメーカーとしては避けられない現実と考えられます。このように、様々な推進力でのトラブルを回避するためには、計画値を逸脱する可能性が出てきた場合は、早めの補足滑材注入を定期的実施し、低推進力の維持に努めるべきです。しかし、施工コスト削減からその実行の決断は遅れ気味と考えられます。

(2) 精度管理

精度管理に関しては特に基線測量と前年度の施工による到達部の精度確認が基本となります。自動計測装置の使用に関しても、時々施工者自身の管内測量の実施で確認を行うべきです。高低差管理での水圧センサの使用でも、段取り替え時の連通管の接続で、管内に空気溜まりが発生した場合は異常値を示します。そのように、作業性や施工性を優先するあまり、別の方法で再確認する施工規律がおろそかになれば、トラブル回避は望めません。

以上の検討課題をまとめたものを表-1に示します。

2.4 その他(契約トラブル問題)

産業廃棄物処理量の増加は、元請と契約上のトラブルになる場合が見受けられます。弊社においては、泥濃式推