

解説

今は「私、失敗しないので」

かわだ とも
河田 倫
サン・シールド(株)
工事部次長



1 はじめに

1999年に入社して約18年、わが身を振り返ることは中々ありませんでしたが、今回の執筆はいい機会となりました。

記憶を振り返ると、失敗ネタばかりしか思い出せません。どれも表に出せない低レベルの失敗ばかりです。「推進精度不良」「推進管の損傷」「路上の陥没」「注入材の噴発」「事故でのケガ」など数々です。それでは、上手くいった記憶はと言っても、当たり前のことを当たり前にして完工したという現場だけで誇れるものが出てきません。

しかし、失敗の中で上司や現場の方から教えられ、支えになった大事な言葉があります。

「推進は目で見えない所の仕事だから、失敗して当然だよ。心配するな」「安全という字は男と女が帽子を被っているよね。みんなが注意するものだよ。君だけが悪いのではないよ!」「仕事は、段取り八分だ。準備は誠心誠意することが大切だよ」など、推進精度不良の時や事故の時、段取り不足の時に、この言葉で慰められ、勇気づけられました。諸先輩や同僚の皆さんには感謝致します。

2 推進工事技士の資格を取得したきっかけ

私は、土木系の大学を出たので、土木系の職に就くのだと思い就活をしていました。専門は橋梁だったので、研究室の先生からも「橋梁メカなら推薦するぞ」と言われていましたが、全国を飛び回るのは嫌だったので、地元東海地方で職を探そうと企業説明会に参加しました。そこで出会ったのが今の会社です。愛知県に本社を置き、シールド工事を専門としており、給料もよく、将来1級土木の資格を取れば、この技術を最大限に活かしていけるかと思い、決めました。「推進」については全く知りませんでしたし「推進工事技士」という資格も知りませんでしたが、この業界に入って当然のように取得することとなりました。

3 最近の体験した工事

工事は平成28年に滋賀県東近江市内で施工したものです。

【工事概要】

泥濃式推進工法（ラムサス工法）φ800mm

推進延長：L=565m1スパン

線 形：R=70m（1箇所）

中間立坑にてビット交換



写真-1 700mmの組石



写真-2 到達時のローラカッタ

土 質：粗石混り砂礫土層（土質区分C-6、N値50以上、礫率62%、最大礫径900mm）

※（発進立坑掘削時に採取した700mmの礫の圧縮強度は 382N/mm^2 でした。）

この工事を施工するにあたり、懸念された課題は以下のとおりです。

- ①長距離推進における推力増大による推進管の破損、推進不能
- ②曲率 $R=70\text{m}$ の施工精度確保
- ③ビット摩耗破損による推進不能

①に対する対策と結果

自動滑材注入装置（RBSシステム）を採用し、50mピッチに自動で注入圧力と注入量を管理し滑材注入しました。使用する一液型滑材には水に膨潤すると10～15mmの球状の弾性体となる吸水樹脂を混ぜ、その球状弾性体のベアリング効果で推進管と地山の空隙の摩擦抵抗をより低減させました。また、推進管グラウト孔凹部を管外周面に近づけるため、深溝タイプのGHキャップを使用し、玉石の巻き込み防止を図りました。その結果、推進力は、計画総推進力に対して、到達時の推進力は46%とすることができました。

②に対する対策と結果

管内の曲線測量頻度を管1本（2.44m）あたり3回行い、早期の修正対応を可能にしました。同時に掘進機の位置を地表面に表示し、管内測量結果の現状確認を行いました。また、100m毎のジャイロ測量も実施しました。その結果、規格値以内に納めることができました。管低高についても、通常のレベル測量に加えレベル変

位計測機を使用し、逆勾配ゼロの成果を得ることができました。

③に対する対策と結果

面盤は礫対応GXタイプを採用しました。過去の実績を考慮し、使用するビットは2段円錐式とし表面を浸炭加工しました。粗石への対応は、チャンバ飲み込み式の二次破碎装置で対応することとし、二次破碎能力を高めるため、コーンクラッシャを従来のものより大きくし、丸のみした礫を細かく破碎できるようにしました。面盤抵抗力を極力増大させないため、カットトルク負荷を100%以下にさせる様に、掘削速度を管理し施工しました。また、砂礫地盤では、土粒子間の空隙が大きく透水性が高いため、高品質な目詰材と1.5倍の粘土を使用して比重を上げ、高濃度泥水の逸水と地下水による希釈を防ぎ、ビットの摩耗を防止しました。その結果、到達時の面盤とローラカッタ状態は、ローラカッタ自体の破損やチップの折損、母材の破損が若干見られ、極めて厳しい土質であったことは伺えますが、概ね事前検討や施工途中での検討予想に近いビット状態で施工完了させることができたと考えます。

この現場では、地元小学生向けに見学会を実施し、内容の説明や推進管への落書き等を行い、一般者になじみが薄い推進工事業のPRに務めました。

4 これから取得を目指される方へのアドバイス

推進業界に限らず、土木業界は慢性的な人材不足で、現場で働く人材が益々必要です。かつて、3K「危険、