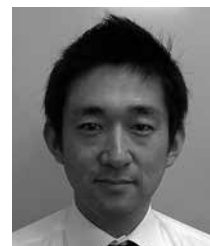


解説

難敵異物

小立坑発進からの岩盤層への挑戦 掘削不能に陥った現場をビット交換型掘進機再投入で完工 ラムサスGX



わたなべ たけし
渡部 剛

ラムサス工法協会
事務局 設計課長

1 はじめに

近年の推進工事は、困難な施工条件に適應すべく各工法が切磋琢磨し各々の技術を新しく発展、開発をしています。そんな中、我々ラムサス工法協会は発足当時からのコンセプトである

- R (Replase)
- M (Multi-form)
- S (Semi-shield)

「さまざまな土質に適應したカッターヘッドを装備できる多様性に富んだセミシールド工法」をさらなる顧客ニーズに應えられるように技術の開発を行ってきました。

今回紹介させて頂く施工事例は、施工に至るまでの経緯が多少通例とは異なりました。それは、すでに施工途中の現場からの施工依頼であったということです。推進施工の途中で、掘進機が

掘削不能となったため、管路途中に回収立坑を築造しそれを、再発進の立坑として施工して欲しいとの依頼でした。

しかし、依頼主からの施工条件として、

- ①発進立坑は小型であること
- ②機内ビット交換機であること

を提示されました。当協会では、機内ビット交換の実績はありますが、小型立坑発進の規格も施工実績もないため、施工を決断するに至るまでには、通常以上に検討を重ねました。

2 工事事例

2.1 工事概要

施工場所：長崎県長崎市 地内

掘進機径：φ1,000mm

面盤タイプ：GX

(機内ビット交換タイプ)

土 質：硬質土(凝灰角礫岩、砂礫)
一軸圧縮強度：51.4MN/m²

推進距離：第1スパン L=58.45m

第2スパン L=11.25m

線 形：直線

勾 配：4.2‰

発進立坑：第1スパン φ3,400mm

第2スパン φ2,500mm

(図-1、2)

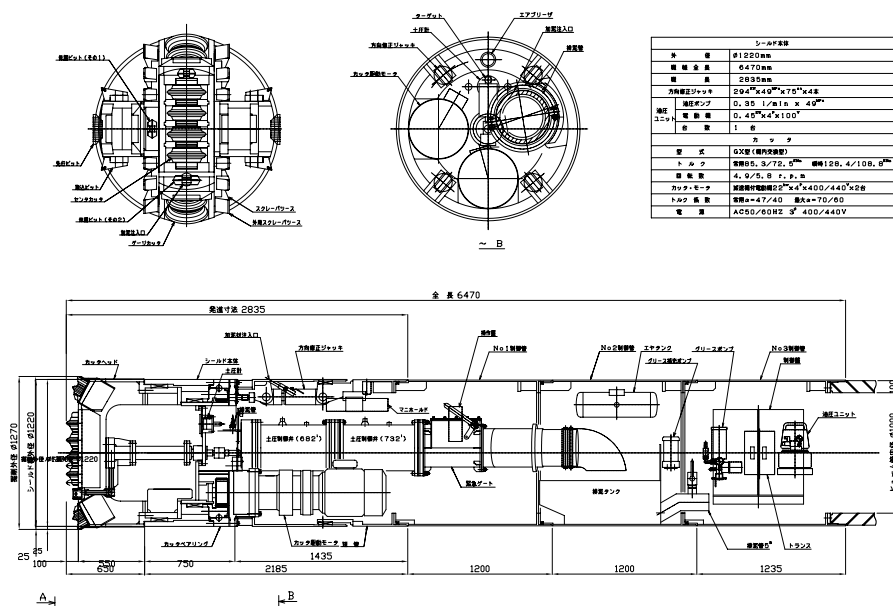


図-1 φ1,000mm ラムサスGX

2.2 施工検討

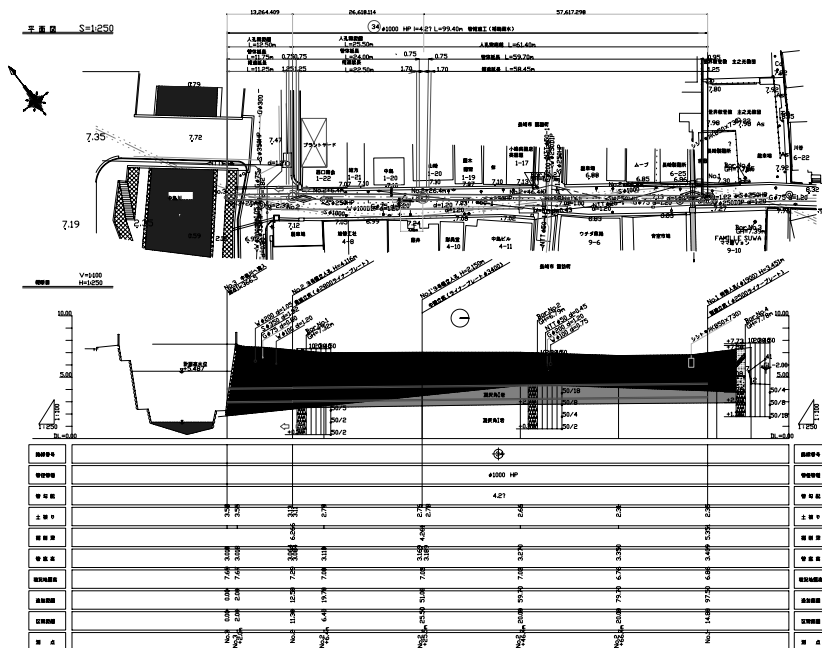
まずは、立坑寸法を決めるに当たり現地状況を下見しました。長崎市が観光地であることは当然知っていましたが、現地を見てみて、道幅の狭さと人通りの多さに先行き不安になったのを覚えています。こちらからの提示寸法φ3,400mmは、なんとか歩行者通路を確保でき、埋設管の支障も回避できるため、この寸法での施工となりました。

次に面盤ですが、前施工の推進不能となった状況と発注者からの条件を考慮し、GX面盤(機内ビット交換タイプ)を採用しました。

2.3 施工(初期掘進)

最初に施工するスパン（No.1'～No.1）鏡切り時の地山状況は、ボーリングデータの通り凝灰角礫岩でした。初期掘進のための先掘りにはエアブレーカを使用し2日間を要しました。

次に掘進機を発進架台に据付を行い初期掘進に備え、浮止やローリング防止を加工鋼材にて設置を行いました。ラムサス掘進機は22kw×400Vの電動モータを2基装着しており、そのトルクは常時85.3KNmあり、瞬時であれば128.4KNmもの高トルクを発生させます。今回は、小立坑なので、発進架台に掘進機が接地している面積が少なく、後続管を設置する毎にローリング止め等の鋼材を盛替えなければならなかったため、初期掘進には通常以



図一 1 平面縦断面図

上の日数を要しました。

2.4 施工(推進時)

推進施工中の懸念される事項は以下の内容でした。

- ①岩層と砂礫層の層変わり時の掘進精度の不良
- ②近接している埋設管（ $\phi 300\text{mm}$ 下水管）への影響

①については計器類の数値だけでははっきりとした判断ができないため、排泥の状況をリアルタイムで監視することにより、砂礫層への変化にもすぐに対応することができました。

②については、通常では1D (D=管呼び径) を必要とする離隔寸法も、

最も近接している地点で、約400mmしかありませんでした。確実に掘削の影響範囲内であることから、施工の管理値を明確にし作業員には日々、管理値を周知徹底し、埋設管（ライフライン）を破壊した場合の様々なリスクを認知させることにより、日々の作業に緊張感を持たせ作業にあたりました。さらに、埋設管内を小型カメラで常時監視を行うことにより、さらなるリスク軽減を行いました。これらの努力あってか埋設管への影響は施工終了時まで確認されることなく無事に到達することができました（写真－1～7、図－3）。



写真一1 回収および発進立坑において礫を確認



写真一2 掘進機吊下し



写真-3 初期掘進