

解説 鋼製管推進工法

ビット交換が可能で 長距離推進を得意とする パイプリターン工法

はた かつのり
秦 勝則

パイプリターン工法協会
事務局長



1 はじめに

パイプリターン工法協会は、お陰様で15年目を迎え、昨年度末まで約40kmの施工実績を上げ、年間では3～4kmの推進工事を完了しています。協会員は20社で、北は北海道から南は九州まで、全国で活躍しています。

2 工法の特長

本工法は、鋼製さや管推進工法泥水（清水）式で、N値0の軟弱地盤から1D以上の転石、一軸圧縮強度200MN/m²クラスの硬質岩盤まで幅広い土質に適応可能です。最大の特長は、掘進機が鋼管の中に入り、先導体後続のリターン装置の作動により鋼管内を自由に出入り可能なことです。つまり、到達回収の必要はなく、発進立坑へ引戻し回収すれば良いのです。

また、推進途中の障害物に対しても、引戻しの上カッタ交換すれば障害物を削孔し、再掘進が可能です。この様な特長を生かして、推進途中に掘進機が止まっても、地上から回収不可能な国道等の主要幹線道路横断やJR等の軌道横断、鋼矢板や杭等障害物が残置され

ていそうな河川・水路ボックスカルバート横断に数多くご採用頂いております。

3 施工事例

（硬岩Ⅱを推進中マシントラブル→推進不能→引戻し→迎え掘り）

【概要】

工事場所：広島県内

推進機：PR450

施工年月：平成25年5月

延長：L = 138.9mでトラブル発生

土質：234.7N/mm²

〈迎え掘り〉

（硬岩Ⅱ）

推進機 PR800

延長 L = 21.6m

(1) 当初設計条件

当初の設計段階では、岩盤の一軸圧縮強度を数ヶ所の土質調査より平均値として100N/mm²（中硬岩）と想定し、当工法のビット耐用距離が150mであるため、問題が生じても先導体を引き戻しすれば、施工は可能と判断していました。

(2) 土質条件の変更（中硬岩→硬岩Ⅱ）

着工の半年前に現場近くで同一工法を施工中、同一土質で40m付近にて推進不可能となりました。原因はビットの摩耗によるもので、硬質の岩盤に含まれる鉱物の内、石英・斜長石等の成分（ケイ酸塩鉱物）の影響によりビットのチップの摩耗を進行させることが判明しました。

今回の現場立坑築造時の管路サンプ



写真-1 施工現場付近



写真-2 発進立坑付近の状況

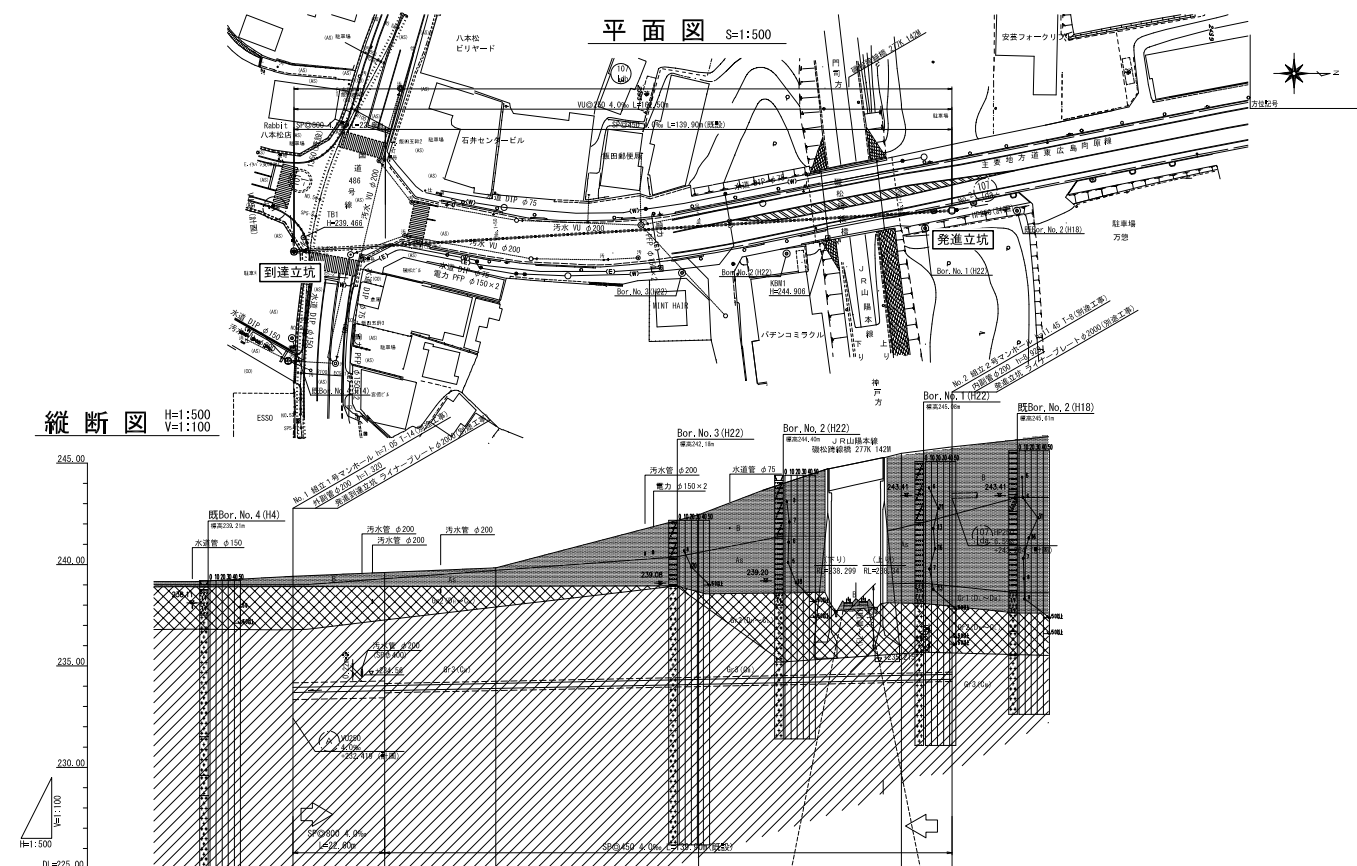


図-1 平面図・断面図

ルの調査結果では、一軸圧縮強度は 234.7MN/m^2 (硬岩Ⅱ) ケイ酸塩鉱物は 96.1%であることが判明しました。

(3) 施工上の対策

①ビットの改良

このままでは、推進延長 160m を完了させることは困難と判断し、現在当工法が通常使用しているローラカッタの超硬チップを全面的に改良し、また、長時間の掘削震度に耐久可能なように各計器

類についてもレベルアップを図りました。

②マイクロセパレーターの使用

硬質の岩盤を掘削した際の残土の細粒分が泥水に溶け込み、推進力増大の原因となるため、当工法開発のマイクロセパレーターを使用しました。マイクロセパレーターとは、前記細粒分が溶け込んだ泥水タンク内の泥水をポンプアップし、さらに高速回転にて個体と液体に分離し、固体は掘削搬出された残

土と同じくダンプへ搬出し、液体である清水は再度プラントへ戻すシステムです。これにより、推進工事で発生する排土排泥の産業廃棄物を大幅に削減することが可能となります (写真-3)。

③中継ポンプの使用

下り勾配の長距離推進のため推進管内に中継ポンプを使用し、排泥のレベルアップを図りました。

④先導体の入替

発進より 74.7m 地点にてリターンの上チップを計測 (写真-4) 1 回目… 10mm から 6.97mm まで 3.03mm 摩耗約 1/3 摩耗のため、先導体入替 (写真-5) その後、2 回の先導体入替を実施

(4) 工事中断

発進より約 140m 地点にて、鋼管先端部にトラブル発生、掘進機をリターンするが、再掘進は不可能と判断し、工事を一時中断しました。



写真-3 マイクロセパレーター



写真-4 チップの磨耗をチェック