

解説 泥水式編

高水圧下で安心できる 泥水式推進施工の留意点と対策

なかしも こうせい
中下 孝清

機動建設工業(株)
関東支店次長



1 はじめに

推進工法を採用する発注者側では経済性の観点から、顧客ニーズの高い工法です。しかし、近年では、施工条件は益々多様化し、超長距離施工、水平、縦断を含む急曲線の施工や、推進管の埋設深さにおいても、小土被りから大土被りまで、高水圧下での施工も数多く施工されています。しかし、このような難条件下での推進施工におけるリスクは想像以上に大きいものとなります。その要因として、推力の増大から起因する推進管破損、管継手からの出水、精度不良、掘削管理不足による取り込みすぎ等からの沈下や隆起、発進坑口止水不良、発進時の掘進機後退現象（Backing 現象）、到達鏡切時の出水に伴う土砂崩壊等があります。どれをとっても、綿密な計画立案の下に施工しなければ、トラブルと言うような範囲には留まらず、多大な損害と共に社会的な信用も失いかねません。そこで、本稿では、泥水式推進工事において有利な高水圧下での施工事例を紹介しながら、安心安全に優位な泥水式推進の施工の留意点と対策の重要性のご理解と、推進工事に携わる方々に参考とな

ればと思います。

2 水圧下(大土被り)における施工の留意点

2.1 掘進機の仕様確認

推進工事における掘進機は、主に経済性を重視し、汎用性を考えてあるため、安全性や施工性を詳細に検討しなければなりません。また、高水圧対応になっていない場合は、使用計器、カタ駆動部や修正部の高水密性を高めるため、掘進機メーカーと検討し改造する必要があります。また、その工法では、泥水式推進工法を採用することで、安心安全に施工できる泥水式掘進機を選

択するべきだと考えます。

2.2 推進管の仕様、水密性

一般に推進管は、継手性能と外圧強さで決定されますが、特にJC管(0.2MPa)でも対応不可能な高水圧においては、管種の止水性能が保持されなければなりません。特に曲線を施工する場合は、推進力伝達材の材質や配置と厚さを計算し、計画推進力と実際の推進力を対比し、目地開きが許容を逸脱しないよう精度管理に配慮し、最悪の事態にならないよう目地の開口制限を施すべきです。また、中押管を使用する場合は、繰り返し可動するため、土砂の浸入により止水ゴムの磨耗

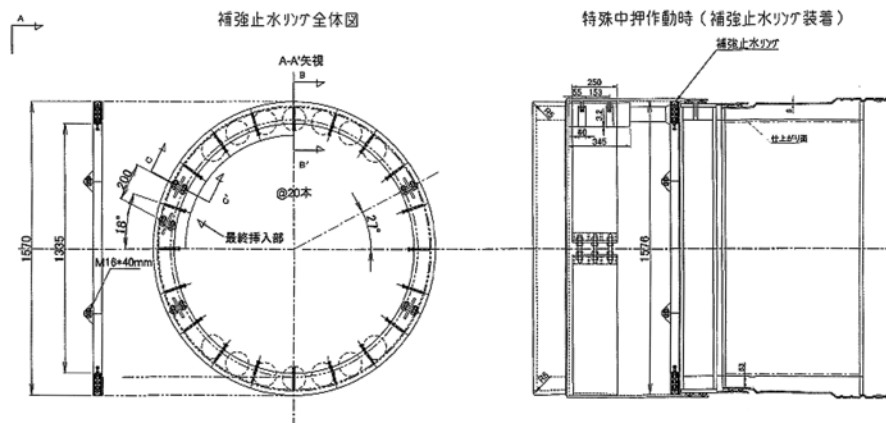


図-1 曲線用中押管および補強止水リング(高水圧対応) 参考図

や接着剤の劣化によって出水し、滑材の流入によりクリアランスがなくなり、地山による締付けが発生し推進力の増大に繋がります。従って、止水ゴムの耐水压対策を施すことが重要となります（図－1）。

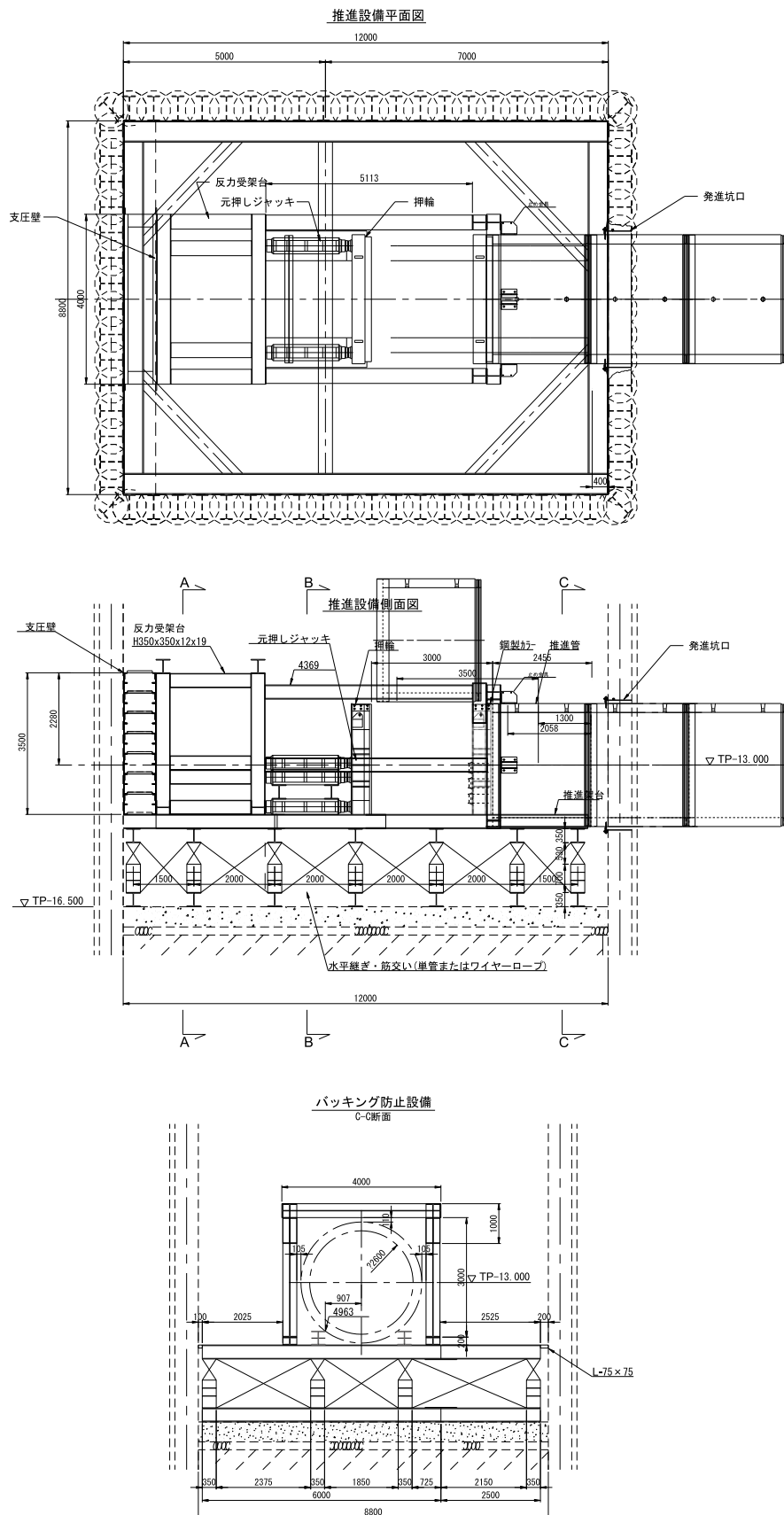
2.3 発進時の後退防止対策 (Backing 対策)

高水压下での推進施工では、推進管を据え付ける際、元押しジャッキを後退し一時的に開放させた時、面板に水压がかかり掘進機がBackingする現象が発生します。その防止策として、推進管外部にアンカと専用治具を取付け反力側から抑える方式、または、推進管を外側から油圧で締め付けて抑える方式を行わなければなりません。通常油圧での締め付け方式をする場合は、合成鋼管等を採用する方が望ましい（図－2）。

2.4 発進坑口・鏡切の対応

通常の発進坑口は、一般に図－3左図を使用するが、高水压では図－3右図のようなダブルパッキンにする場合や、二重にする部分のゴムをワイヤブラシにかえて施工した事例もあります。Backingが発生すると止水ゴムが捲れてしまうので、初期の推進から滑材注入をおこなうことが重要であり、止水ゴムの裏側に土砂を充填させないためにも、坑口部に注入孔を設け固結滑材や薬液注入の充填を行うことが重要です。大土被りでの立坑構造は、SMWのような連続柱列杭工法やアーバンリングのような分割組立土留壁の構造が主流となるため、坑口リングの固定方法にも確実に行わなければ、高水压に耐えきれず破断してしまいます。

また、SMWでの鏡切は、坑口部の改良の造成状態が粗悪な場合や、立坑掘削時に生じる土留材と改良体の隙間等が考えられるため、予め削岩機等で探り削孔し、地盤改良の良否の判断を必ずしなければなりません。



図－2 Backingアンカ方式（平面・側面・断面図）参考