

VI-160

SPSS工法を用いたシールドマシン分割発進について

NTT東京支社 正会員 寺師秀幸 沼田志郎 早川一成
(株) 東 電 通 北原源平

1. はじめに

通常、シールドトンネルにおける発進立坑を新設する場合、その内法寸法を決定する条件は様々あるが、少なくともシールドマシンの機長、及びバックトラスに伴う条件は、最低限確保して決定している。しかしこのような条件を確保できない既設立坑からの発進の場合は、発進に必要なスペースのうちいくつかを縮小しなければならない。本報告は、シールド機長を確保できない立坑よりシールドマシンを分割して発進した施工実績について報告するものである。

2. 工事概要

本工事は東京都世田谷区のNTT敷地内にある既設矩形立坑（内法9.0m×5.2m）の長手側壁部から、約60度の角度で発進するもので、立坑内はシールド機長（5.93m）及びバックスペースを確保できない。（図-1参照）

そこでシールドマシンを、発進に必要最低限の長さに分割した状態で地山に貫入させ、バックスペースが確保された時点で残りの部分を接続するという方法を採用した。

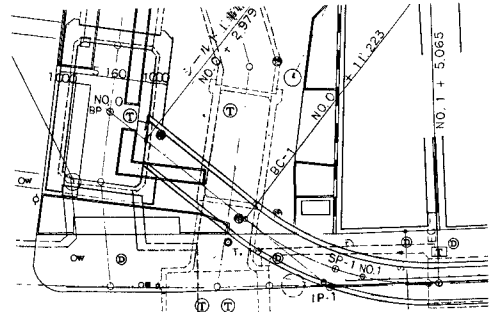


図-1 平面図

(1)マシン分割位置

マシンは前方よりカッター部、ボディー部、テール部の三つに分割する。スクリーコンベア（全長6.6m）は2分割可能な形状としマシン分割発進時には後部のみを直接チャンバーのすぐ後方に取り付ける。（図-2参照）

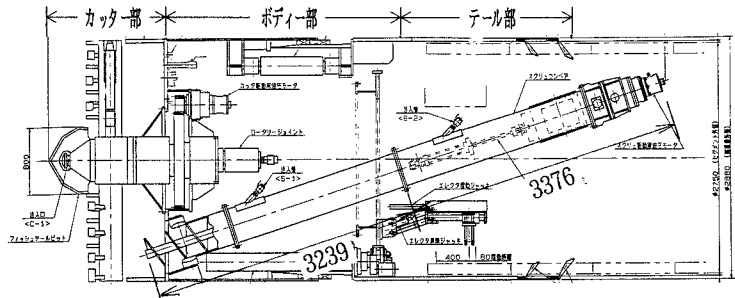


図-2 シールドマシン

(2)土質概要

発進部の土質は、上総層群の固結シルト（N値 ≥ 50 ）であり、含水比は少なくよく締まった安定した土層である。

(3)発進部坑口

本工事では新開発のSPSS工法（Super Packing Safety System）を採用した。この工法はエアークラシ式エントランスパッキング（スーパーパッキング）と、鋼繊維補強コンクリート（SFRC）とを併用し、仮壁を直接マシンで切削する工法である。この工法を採用した大きな理由は次の二点である。（図-3参照）

一点目は、スーパーパッキングの内側にカッター部を設置できるためバックスペースに余裕を生むことができる。二点目は、分割したマシンを地山に貫入させた状態で、残りのテール部分を接続させる工程がある

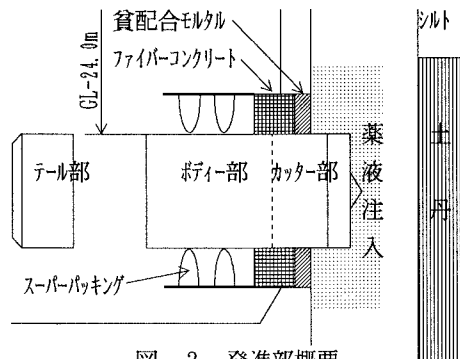


図-3 発進部概要

ためその期間は完全なる止水性能が要求される。スーパーパッキングはエアアの圧力管理を行うことで、長期間の止水性能を確保することができる。

3. 施工手順

(1)マシン投入

シールド発進位置と立坑開口部との取り合いから、先ずマシンテール部を投入し立坑隅に仮置きする。次にカッター部を投入してスーパーパッキング内の所定位置に据え付ける。

(2)一次接合

ボディー部を投入しカッター部直後に据え付けた後、接続金具4箇所にて組み立て溶接する。接合後グラインダー仕上げする。

(3)分割発進

エレクトア及びスクリーコンベアを投入、スクリーコンベアは2分割した後部のみ取り付け。仮セグメントを組み立てながら約2.5m掘進させ、テール部取り付けスペースを確保する。

(4)二次接合

仮セグメント、バックトラスを一時解体し、仮置きしていたテール部をボディー部後方に据え付け接合する。縮小していたスクリーコンベアを正規の長さに延長する。バックトラスを復旧した後再発進する。

4. 施工時の留意点

(1)分割発進時

マシンテール部を接合していないため、シールドマシンの重心が前方に寄り、推進時に機首が下がる恐れがある。そこでスーパーパッキングの内側にマシン受け台を設置し、マシンの姿勢を安定させた。

(2)二次接合時

i : 仮セグメント及びバックトラスを一時解体する際、切り羽全面の土圧によるシールドマシンのバックリングが生じる恐れがある。

ii : 縮小していたスクリーコンベアを正規の長さに延長する際、チャンバー内の土砂が噴発する恐れがある。

上記 i 及び ii に関しては、発進部の地山が安定自立した固結シルトであったことから、予想されたトラブルは生じなかった。

iii : マシンテール部接合の際、溶接に伴う熱伝導によりスーパーパッキングのゴムに影響を及ぼす恐れについては、溶接箇所より離隔50cmの位置においても50℃に達することはなく、殆ど影響がないことを実験により確認した。（スーパーパッキングの耐熱温度：60℃～80℃）

5. おわりに

今回、シールドマシンを分割させたまま地山に貫入するという施工方法は、NTTにおいて初めての試みであったが、無事何のトラブルもなく仮推進まで完了した。発進部の土層が安定した固結シルトであったことも無事成功した要因のひとつであることは確かだが、新開発のSPSS工法を採用することで、発進前に坑口の止水性能を確認できるなどの安全性を高めることができたことが大きな一因であった。

今後NTTにおいては、本工事のような狭隘な既設立坑からのシールド発進が増えることが予想され、今回無事成功したことは大きな自信となった。更に、年々立坑用地の確保が厳しくなり立坑のダウンサイジングが望まれているなか、コンパクトな立坑から安全にシールド発進可能な施工方法の確立へ、大きな足掛かりになるものと期待している。

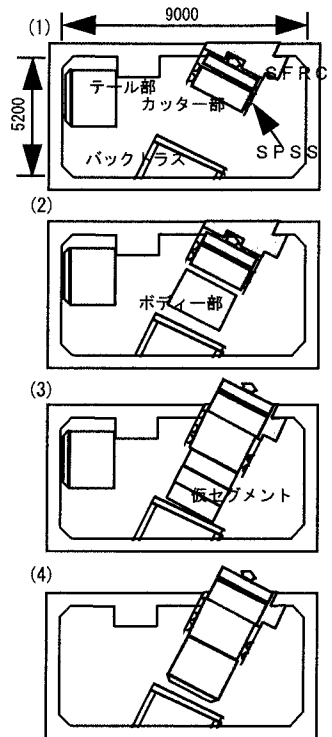


図-4 施工手順