

非開削推進工法（さくさく JAWS）と泥土圧シールドの同時施工について

戸田建設㈱ 正会員 ○弘瀬 雄太, 戸田建設㈱ 正会員 春木 敏
 戸田建設㈱ 正会員 小林 修, 戸田建設㈱ 正会員 本合 弘樹
 (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 小泉 大哉

1. はじめに

本工事は、相鉄・東急直通線のうち新綱島一日吉（延長 1,121.63m）間を単線並列シールドトンネル（シールド外径 $\phi 6,970\text{mm}$ ）及び新綱島駅舎部分を非開削（角形推進）工法，開削工法にて築造する鉄道トンネル工事である。

新綱島駅は、深さ約 35m，幅員約 14～25m の島式ホームを有する地下 4 層を基本とした地下駅である。当該駅の始末端部はシールドトンネルの発進立坑として利用し，駅全長 240m のうち日吉側 34.5m は非開削工法を選定した。当該工区の非開削区間断面は，ホームを設置するための内空 224 m^2 （高さ 14m，幅 19m）を有した大断面が必要となる。地上部は建物が密集して利用に制限があることから，非開削工法で到達立坑を不要とする非開削推進工法（さくさく JAWS）（以下，角形推進工（ $\square 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ））を採用した。本稿では，狭隘な作業エリアの中で，非開削部の下半部施工を行いながら同時施工でシールド掘進を実施した施工実績について報告する。



図-1 新綱島駅付近航空写真

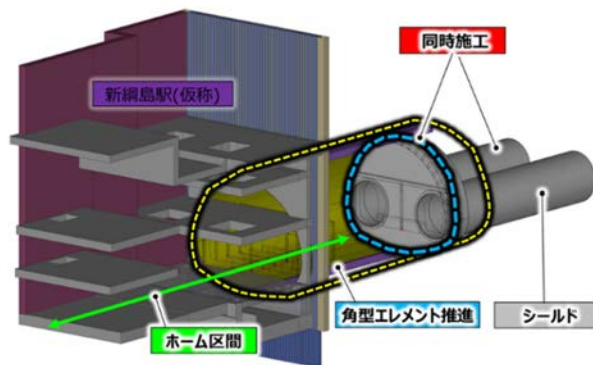


図-2 地下構造イメージ図

2. 狭隘な敷地での地上仮設備ヤードの計画

本工事におけるシールド発進基地用地は $1,500\text{m}^2$ であり，角形推進とシールド掘進を同時施工するには余りにも狭隘なスペースしかなく，綿密な仮設備計画が要求された。図-3 は，全体平面図である。赤部分が当 JV の施工ヤードであり，他 JV と競合しての作業となり，限られたスペースでシールド工及び角形推進工を行う必要があった。また，工事搬入出ゲートが共用となるため，車両入退場を計画的に管理することが要求された。



図-3 全体平面図

図-4 に防音ハウス内の仮設備配置平面図を示す。1つの防音ハウス内に，シールド工と角形推進工の両方同時に施工できる設備配置計画とした。簡易型セグメントストック装置を設置し，省面積のセグメントヤードを確保した。また，20t 吊り天井クレーン 2 台と，開口部(5m×5m)2 箇所を，シールド用と推進用で分離して施工できるよう計画した。

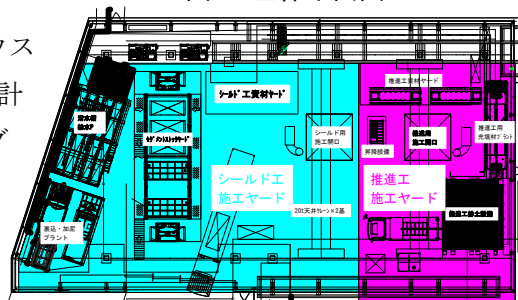


図-4 仮設備配置平面図（防音ハウス内）

キーワード シールド，泥土圧，さくさく JAWS，非開削推進

連絡先 戸田建設株式会社首都圏土木支店 東京都中央区日本橋 1-2-5 TEL:03-3535-1580

2つの開口部を挟んで左（水色）側をシールド工施工ヤード（約 950m²）、右側（紫色）側を推進工施工ヤード（約 550m²）として使い分けて施工することとした。

防音ハウス車両出入口は用地関係上、1箇所しか設けることが出来なかった為、車両入退場を図-5のように計画的に分け管理した。基本的に昼勤で推進関係の車両を入退場させ、シールドセグメントは夜間搬入することとした。シールド掘削土については、土砂ピットを防音ハウス外に配置することにより、他の車両に干渉されることなくスムーズに搬出する計画とし、待機が発生しないよう工夫した。

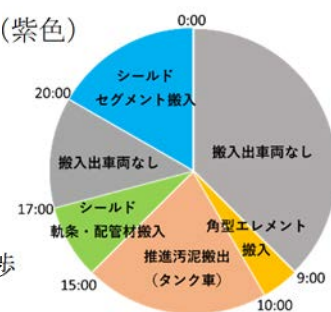


図-5 車両搬入出時間サイクル

3. 立坑下(上床版～B4F 軌道階)仮設備ヤードの計画

図-6は、シールド工と角形推進工同時施工時の立坑内仮設備配置図である。

角形推進工では、地上に設備を全て配置することが困難であった為、各階層床版上に設備を配置し施工した。スラブ天井高や土留め支保工等制限がある中で配置に苦労したが、空間を有効的に利用することで同時施工を可能とした。また、各床版に天井クレーンを張り巡らせることにより、施工性の向上に加え、デッドスペースを最小限に抑える工夫をした。シールド工においては、図-7のような施工栈橋を開口直下に設置することで、角形推進工に干渉せずにセグメントや仮設材の投入を可能とし、安全に坑内へ運搬できる計画とした。

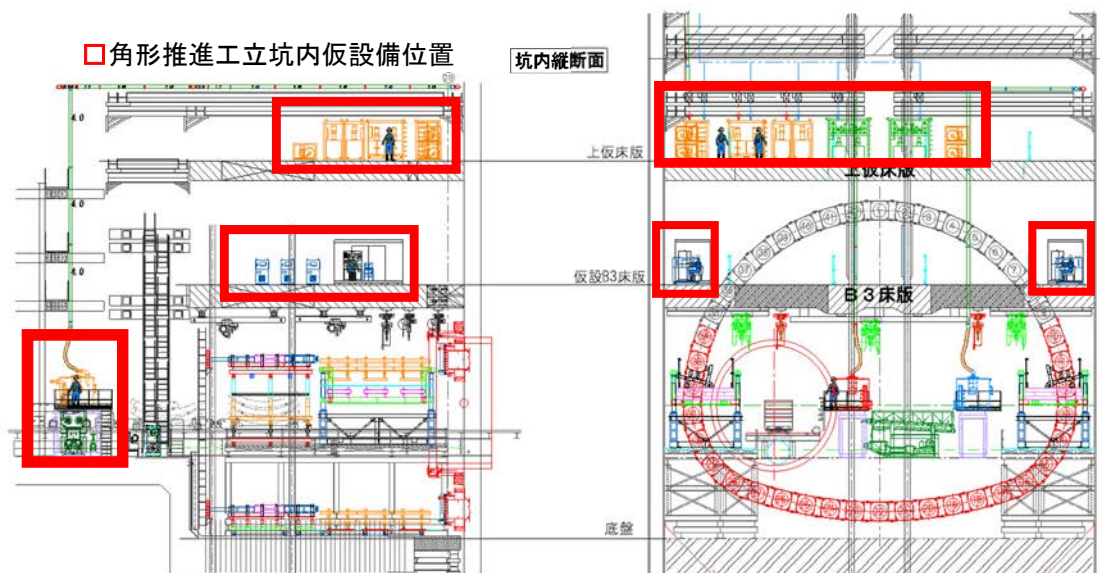


図-6 施工時断面図



図-7 施工状況

4. 施工実績

シールド工月進実績としては、北行線で平均 170.1m、南行線で平均 241.8m となった。南行線では、北行線施工データを参考に、土圧及び添加材（気泡）注入量を管理し掘進を行った結果、最大月進量としては 400m を記録した。角形推進工は、図-8に示す施工順序で最大 3機で施工を行った。1本（L=34.5m）掘進あたり平均 7.1 方（約 3.5 日）を要したが、作業の効率化により最短で 5.3 方（約 3 日）まで施工短縮するに至った。掘進速度は最大 32mm/min（平均 21mm/min）で施工を進め、大きなトラブルなく合計下半 25 本の推進を完了し、無事閉合することができた。

5. まとめ

シールド工が令和元年 12 月から、角形推進工（下半部）が令和 2 年 1 月から同時進行で施工を開始した。シールド工が令和 3 年 4 月、角形推進工が令和 3 年 3 月に無事到達した。当該工事は、大深度かつ高水圧下での施工環境であったが無事に施工完了することができた。その後も、新綱島駅躯体構築と非開削掘削の同時施工を行うことにより工期短縮をはかり、令和 5 年 3 月 18 日に無事開業を迎えることができた。本稿が類似した環境下での現場の参考となれば幸いである。

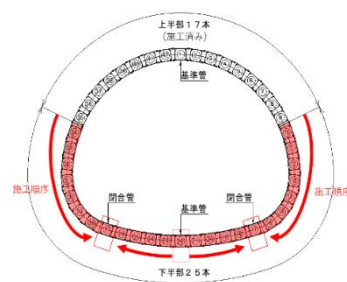


図-8 角形推進工断面（下半部）