

都市部における CSM 工法の適用と施工実績 その2

— 東西線木場駅改良工事 —

東京地下鉄(株) 正会員 橋口 弘明
 東京地下鉄(株) 山中耕太郎
 鹿島建設(株) 正会員 ○星野 恭平

1. はじめに

木場駅改良土木工事では遮水壁を兼ねた一次土留め壁(厚さ 0.7m、深さ 43m)を CSM 工法で施工をした。(図-1)近隣の生活環境への影響を最小限にするために 7.55m の常設作業帯の中で掘削作業の一部を行い、夜間作業の縮減に努めた。その実績について報告する。

2. CSM (カッターソイルミキシング) 工法

(1) 工法概要

CSM 工法とは、水平多軸回転カッターを用いて原地盤とセメント系懸濁液を原位置で攪拌混合し、等厚のソイルセメント壁を造成する工法である。この工法の特徴として、以下の3点が挙げられる。

- ①狭隘なヤード(作業帯幅 6.0m)においても大深度(～65m)のソイルセメント壁の造成が可能である。
- ②機械高が低く、近隣に対する圧迫感を低減できる。
- ③止水性の高い土留壁を造成できる。

本工事では、常設作業帯内での昼間作業を可能にするため、クワトロカッターの中でも最も機械幅が小さく(幅 5.0m)、4つの回転ドラムを装備した吊下げ式のクワトロサイドカッターを採用した。(写真-1、図-2)

(2) 施工方法

カッター幅 2.4m で、これを 1 エレメントとして先行掘削→造成掘削→建込みの順で施工した。掘削液(水+分散剤 or ベントナイト)・造成液(水+セメント+遅延材)、エアーをカッター先端から噴射し、エアーブロー効果で土砂を排出し、地表面に設置したバキュームにて排泥した。掘削反力はカッターの自重(約 14t)のみで、姿勢制御は、カッターの両側に装備したフラップとカッターの回転方向の操作で行う。また、カッター内部には傾斜計を装備しており、モニターでカッターの姿勢や掘削軌跡を確認することができる。

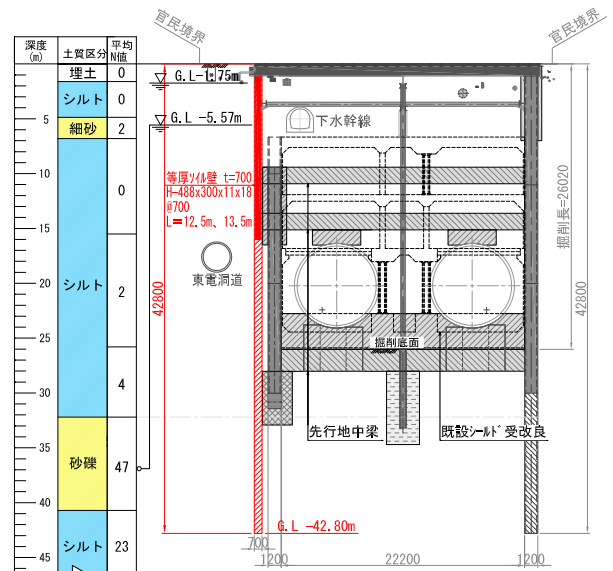


図-1 掘削横断面図



写真-1 クワトロカッター(昼間掘削状況)

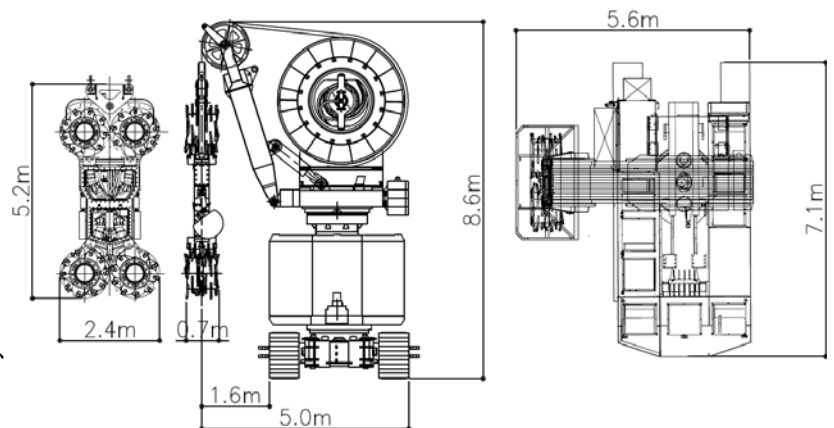


図-2 クワトロカッター掘削機

キーワード 地下鉄、駅改良、シールド、等厚柱列地下連続壁、CSM工法

連絡先 〒135-0042 東京都江東区木場 2-20-4 鹿島・鉄建・銭高建設工事共同企業体 TEL. 03-5245-5261

3. 施工条件

施工場所は交通量の多い都道 10 号(永代通り)と都道 319 号(三ツ目通り)との交差点付近で、商業ビルと住居が混在する地域である。永代通りは歩道と上り 4 車線、下り 3 車線からなるが、このうち歩道の一部と下りの 1 車線分を常設作業帯とした。昼間は常設作業帯内で作業し、夜間は永代通り上りを 2 車線とし、作業エリアを拡幅して施工を行った。(図-3)

主なプラント設備は、セメントサイロ、全自動プラント、清水槽である。これらの設備は、常設作業帯内に狭く設置が困難であったため、事務所ヤードに設置した。また、施工中、掘削液と造成液を事務所ヤードから施工ヤードまで圧送するために、事前に約 90m の埋設配管 (2B×2 本) を整備した。

4. 施工実績

本工事の施工数量は下記のとおりである。

延 長 : 40.6m

施 工 面 積 : 1,737.7m²

エレメント数 : 20EL (先行 2EL、片押 18EL)

芯 材 : H-488×300 @700mm

L=12.5、13.5m 計 58 本

エレメントの割付け (図-5) は、施工箇所の中央部分が埋設物で欠損となるため、その両脇を先行エレメントとし、その後は両方向に泣き別れるように片押しエレメントとした。各エレメントのラップ長は 300mm とした。施工サイクルは、1EL を 2 方で施工した (図-6)。クワトロサイドカッターを採用することで、常設作業帯内で昼間掘削が可能となり、機械騒音の大きな掘削作業を深夜前に終了させ、深夜はクレーンを使用した建込みのみの作業とした。

先行掘削ではシルト層 (N 値 0~10 程度) を平均 22.1cm/分、砂礫層 (N 値 50 程度) を平均 6.5cm/分で施工できた。造成掘削は、一度削孔された孔を再掘削するため 42.8cm/分で施工できた。なお、芯材建込みに支障無い掘削精度を確保した。

5. あとがき

都心の狭隘な作業帯において、適切な工法・機械選定とプラント設備の工夫により、等厚柱列地下連続壁を昼夜施工で無事に完了できた。今回の事例を今後の工事の参考にして頂ければ幸いである。

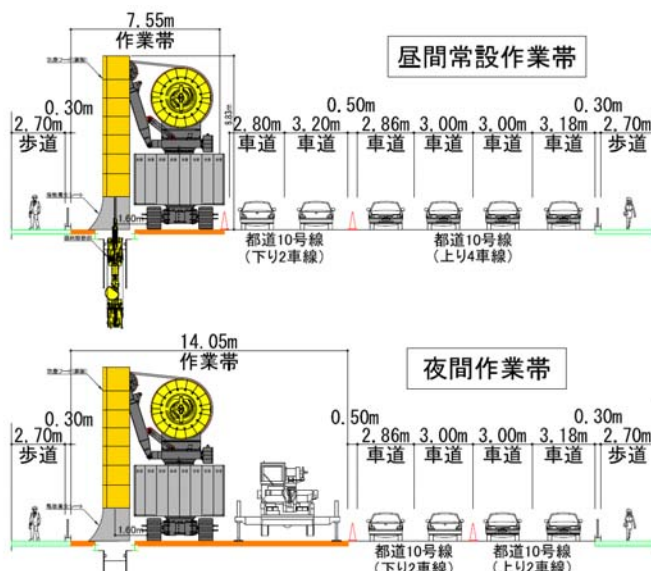


図-3 都道 10 号 (永代通り) 道路横断面図

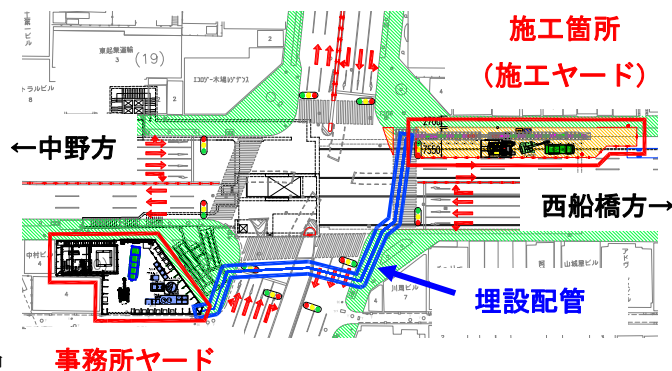


図-4 全体図 (昼間掘削時)

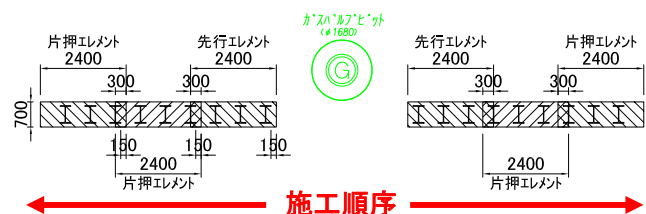


図-5 エレメントの割付け図

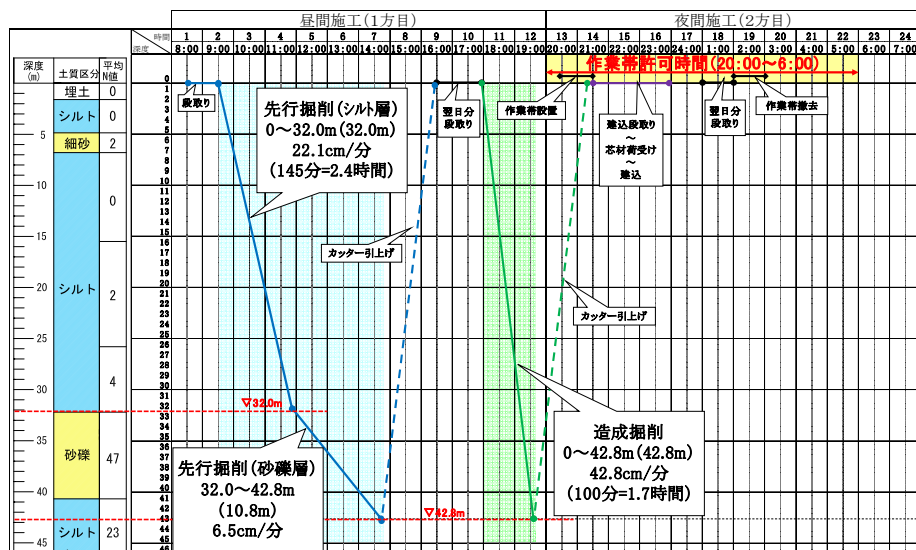


図-6 施工サイクル