

## NOMST切削に関する実態調査結果の報告と考察

前田建設工業(株) 正会員 北川 滋樹  
 ハザマ 正会員 ○竹之内康昭  
 清水建設(株) 正会員 久原 高志  
 新日鉄マテリアルズ(株) 正会員 林田 道弥

## 1. はじめに

NOMSTは、シールドの発進または到達開口部を、切削可能な材料(連続繊維補強材と石灰砕石コンクリートやモルタルなど)で構成し、シールドで直接切削可能とする発進・到達工法をいう。本工法は試験施工以来、約15年で200例を超える多くの施工実績を数えるようになった。この間、施工に携わる施工会社は工事ごとに異なる課題に対して様々な創意工夫で対応し、NOMSTに関するノウハウが蓄積されるとともに、施工で留意すべき項目が明らかになってきた。この度、NOMST研究会では施工事例収集と共に、実態調査を行い、「NOMST発進・到達工の手引き」としてまとめた。本文は、この実態調査結果に関して報告と考察を行うものである。

## 2. 実態調査の概要

NOMST研究会は、研究会メンバーの施工会社を対象に、NOMSTの詳細な施工実績について調査を依頼した(H16年)。回答件数は29件であり、シールド工法別には泥水式21件、土圧式8件、また施工形態別では、発進24件、到達4件、通過1件の回答である。

主な調査項目は、①開口部の仕様(発進到達の種類、開口径、深さ、土質等)、②土留め壁の仕様(土留め形式、NOMST部材仕様等)、③シールドの仕様(装備推力・トルク、カッタービット形状配置、排土機構等)、④地盤改良(有無、理由、種類、範囲等)、⑤切削実績(期間、掘削速度、使用トルク、使用推力、閉塞頻度等)、⑥施工中のトラブル(振動、騒音、速度低下等)である。

## 3. 調査結果

## 1) NOMST切削期間(図-1参照)

・切削に要した“方数”は10方以下が多い。壁厚にもよるが15方を超える事例が主に連続壁立坑で見られ、閉塞、掘進速度低下など切削上の問題があったものと考えられる。

## 2) ビットの数

・NOMST切削用ビットの単位面積あたり個数は、図-2に示すような分布をしている。

## 3) 推進速度(図-3参照)

・切込み深さ(=速度/回転数/パス数)でみると、SMWなど柱列式土留めでは1.0~1.5mm以上で掘削している事例が多い。また、切込み深さ1.0mm未満でのケーソンまたはRC連続壁の事例には切削性に問題があったと考えられる。

## 4) 推力とトルク(図-4、図-5参照)

・NOMST切削時の推力は装備推力に比べ余裕のある状況である。  
 ・切削時の負荷トルク係数( $\alpha'$ と表示)と装備トルク係数 $\alpha$ を比較すると、切削トルクは装備トルクの50%以下の場合が多い。  
 しかし、小口径ではトルク不足が懸念される事例もみられる。

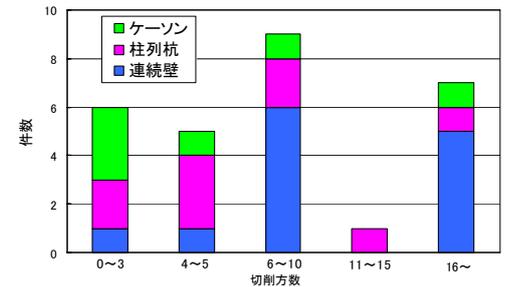


図-1 切削に要した方数

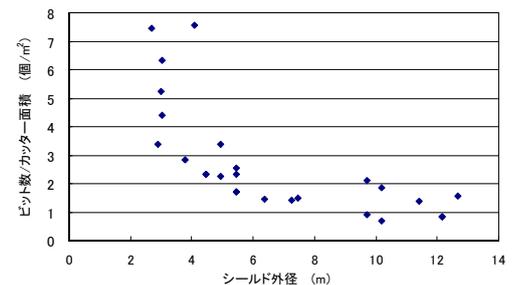


図-2 単位面積あたりのビット数

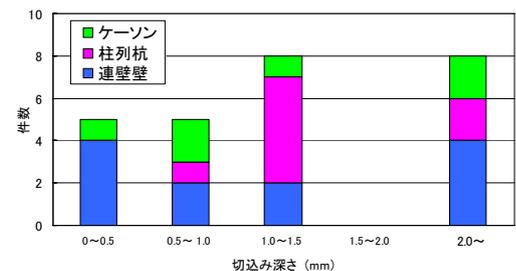


図-3 切削時の切込み深さ

キーワード：シールド工法、発進、到達、仮壁切削、NOMST

連絡先 〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町3-8 新日鉄マテリアルズ(株) 企画管理部 TEL03-5623-5557

## 5) 切削時の振動に対する意識 (図-6 参照)

- ・「対策不要」とは、工事担当者が振動に対して気にならない～対策が必要と感じないレベルとし、「対策必要」とは振動対策が必要と感じるレベルとしたが、立坑形式が連続壁の場合、14件中7件で対策必要と感じている。この7件の立坑形状は、いずれも矩形である。
- ・連続壁でも円形立坑(3件)の場合には振動対策を必要と感じていない。また、柱列杭、ケーソン立坑の場合にも振動対策を必要と感じている例は少ない。
- ・外径7～8m程度以下の中小径シールドでは、振動の発生は少ない。
- ・以上から、「大口径シールドで、RC連続壁の矩形立坑」の場合に、振動対策を必要と感じている例が多い。

## 4. 調査結果に対する考察

NOMSTの切削性に関して調査結果を報告した。切削性の悪さは振動・騒音の発生要因でもある。特に、大口径でRC連続壁矩形立坑のNOMST切削の場合には、振動の発生が懸念されるため、切削性を向上させるための慎重な検討が必要といえる。検討項目として、①NOMST壁の固定条件、②ビットの形状・配置があげられる。

## 1) NOMST壁の固定条件

NOMST壁を安定して切削するためには、シールド機の固定とNOMST壁背面の地盤反力や到達仮壁支保工の剛性確保が重要であると考えられる。特に大断面の場合には、両者の固定度が悪いとカッタービットの切込み深さがバラつき、振動発生の要因になると思われる。隣接工区の同様な地盤の一方で振動が発生したが、一方ではスムーズに到達した事例で、大きく異なる条件がNOMST壁を固定する反力支保工の剛性の違いであるという報告もある。また、外径10mを超える大断面のNOMSTで、十分な検討を行うことにより問題なく発進到達を行った事例も増えてきている。

## 2) ビットの形状・配置

ビットの選定配置は、重要でNOMSTの基本である。中小口径でもビットの問題で切削性が悪く振動を発生させた事例があり、大口径ではなおさら重要な検討項目である。今回のアンケート調査ではビットの形状・配置と振動の関係を明確に示すデータは得られなかったが、特に到達や立坑通過のNOMST切削時には、摺動距離に応じて摩耗が進んだビットの切削性能の低下が振動問題を生むと考えられ、適切なビット形状・配置を選定する必要がある。

## 5. おわりに

今回のアンケート調査結果は、切削性低下の対策としてNOMST切削ビット等のシールド機側の検討と、地盤改良や到達仮壁支保工等の立坑側の検討を充分に行うことが有効な手段の一つであることを窺わせる。今後も、NOMST研究会として施工実績データを蓄積し、ビットや壁の固定について最適な方法を検討していきたいと考えている。そのため逐次、資料の見直しや充実を図る所存である。また、より切削性に優れた材料を迫及するなど、NOMST材料にも着目した取り組みも重要であり、また別の機会にその成果について発表したいと考えている。最後に、当研究会の活動にご尽力頂いた関係各位に謝意を表するしだいで。

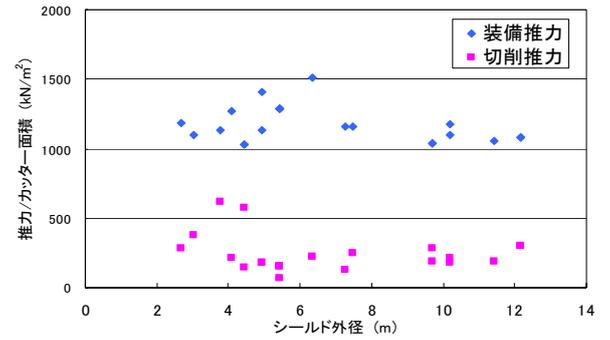


図-4 切削時の推力

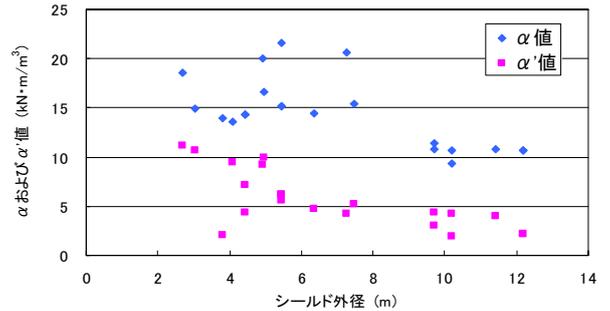


図-5 切削時のトルク

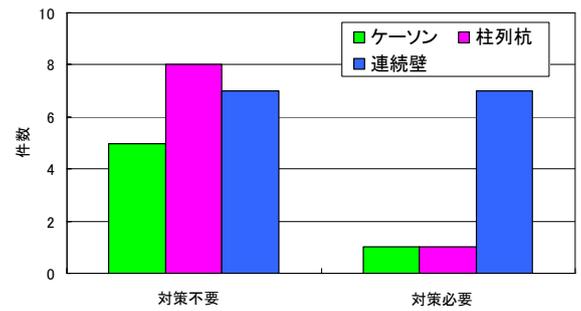


図-6 切削時の振動