

長距離掘進対応ビットシステムの開発 ～ 実施工における二重ビットの機能検証 ～

大成建設株式会社	正会員	○高倉	克彦
株式会社 IHI	正会員	中根	隆
大成建設株式会社	正会員	足立	英明
大成建設株式会社	正会員	森田	泰司

1. はじめに

シールド掘進の長距離施工におけるカッタービットの延命方法については、ビット本体の耐久性向上や、ビット交換技術など多数提案されている。二重ビットは実績のある高低差配置ビットを応用した技術であり、外側のビット内に内側のビットを仕込み、外側のビットが磨耗した後、内側のビットが作業員の手を介することなく自動的に出現し、再び鋭利なビットにて掘削可能となる（以下、外側のビットを一次ビット、内側のビットを二次ビットと呼ぶ）。一次ビットについては、構造上、板状となるため、掘削方向からの荷重が作用しても、破損しない板厚とする必要がある。昨年、二次ビットの出現プロセスを模型で確認するとともに(写真-1)、一次ビットに対し、有限要素法による計算手法にて一次ビットのシャンク材・超硬チップの強度・板厚の構造検討を行った¹⁾。今回は、実施工における二重ビットの機能検証結果について報告する。



写真-1 二重ビット模型

2. 工事概要と検証機能

今回、2件の実施工において、二重ビットの機能検証を行った。以下に工事概要と検証機能を示す。

実施工(試験施工)①

発注者：東京都水道局

工事名：中野区鷺宮一丁目地先から新宿区西落合二丁目地先間配水本管（1500mm・1350mm）用トンネル及び立坑築造工事

シールド工概要：掘削外径φ2,530mm、二重ビット掘進距離L=1163.8m、主な土質 洪積礫層

検証機能：掘進距離1000mにおいても、一次ビットが外れることなく、掘進可能であること。

実施工②

発注者：福井市下水道部

工事名：公16号城の橋3号幹線外布設工事

シールド工概要：掘削外径φ2,890mm、掘進距離L=562.8m、主な土質 沖積砂層、沖積粘土層

検証機能：一次ビットの磨耗が進んだ段階で二次ビットが計画どおりに出現すること。

それぞれのシールドマシン及び二重ビット取付け状況を写真-2及び写真-3に示す。

キーワード 二重ビット、自動、長距離、掘削 連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1 大成建設(株)技術センター土木技術開発部 TEL:045-814-7229



写真-2 実施工(試験施工)① シールドマシン及び二重ビット

写真-3 実施工② シールドマシン及び二重ビット

なお、実施工②では一次ビットの磨耗を促進するために、ティースビットに超硬チップは設置していない。
また、二次ビットの磨耗状況を確認するために、二次ビットとその他のビットの高さを同じに設定した。

3. 機能検証結果

3-1 一次ビットの健全性確認結果{実施工(試験施工)①}

中間立坑からの 1163.8m の掘進を終えても、一次ビットは外れていないことが確認できた。

3-2 二次ビットの自動出現確認結果(実施工②)

掘進中に一次ビットが排土管からスクリーコンベアを通過して礫取り箱にて回収され、計画どおりに磨耗によって鋭角先端部が破断している状況が確認できた(写真-4)。また、二次ビットとの固定部分であるくさび部分には破損等は確認されず、掘進中に自動的に二次ビットが出現する機能を確認できた。



写真-4 一次ビット

掘進完了後の二次ビットの状況を写真-5 に示す。二次ビット出現後は、二次ビットが掘削方向からの荷重を受けているが、写真-6のように二次ビット取付け部にも異常は見られなかった。また、一次ビットを固定するくさび部にも大きな力がかかった様子は無く、自動的に二次ビットが出現する機能を確認できた。



写真-5 二次ビット(全景)



写真-6 二次ビット(側面)

4. まとめ

実施工において、二重ビットの機能が確認できた。今回は、掘進距離が比較的短い工事での検証となったが、今後は積極的に長距離シールド工事へ提案し、施工性の向上やコストダウンに貢献して行きたいと考える。

最後に、今回の実施工における機能検証では、東京都水道局ならびに福井市下水道部の皆様にご理解を頂き、機能を検証することができました。ここに謹んで御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 吉田ら；長距離掘進対応ビットシステムの開発～二重ビットの開発～；平成19年度全国大会第62回年次学術講演概要集 6-118