

スライド式ビット交換システムと 電食発進到達工法に関する研究

2000 NO.4

(財)下水道新技術推進機構

研究内容

近年、市街地におけるシールド工事は、振動・騒音や交通渋滞の誘発等により住民の理解が得られ難く、また過密化による用地不足から立坑用地の確保が困難となっています。この対策の1つとしてシールドの長距離化による立坑数の削減があげられますが、技術的課題が多く中でもビット交換は地盤改良を併用し坑内で行うことから、工費や工期および安全上に問題があります。

一方、シールド工事の発進・到達は、地盤改良で背面地盤を自立させ土留め壁を人力等で取り壊して行っていますが、地上作業を伴う地盤改良のため周辺環境への影響、工費の増大が懸念されます。

これらの状況を解決するため、本研究ではスライド式ビット交換システムと、電食発進到達工法の技術を確立することで、周辺環境への影響低減、立坑用地問題の緩和、シールド工事のコスト縮減、さらに安全性の向上を目指しました。

研究結果

スライド式ビット交換システム

スライド式ビット交換システムはシールド機内部からカッタービットを複数回、最外周まで交換することが可能であり、随時土質に適したビットを供給できるシステムです。(図-1)

適用範囲の整理

土質は粘土から砂礫、最大掘進延長は5km、耐水圧は600kPaまで、掘削外径はφ3.0m以上、掘削形式は泥水および土圧式に適用が可能です。

要素技術の検討

本システムを効率的に活用するためにはビットの摩耗状況を把握し、交換時期の適正化を図る必要があります。そこで現在開発中の電磁誘導型摩耗センサに着目しました。現場装着実験の結果より、実用化が十分可能と判断しました。(図-2)

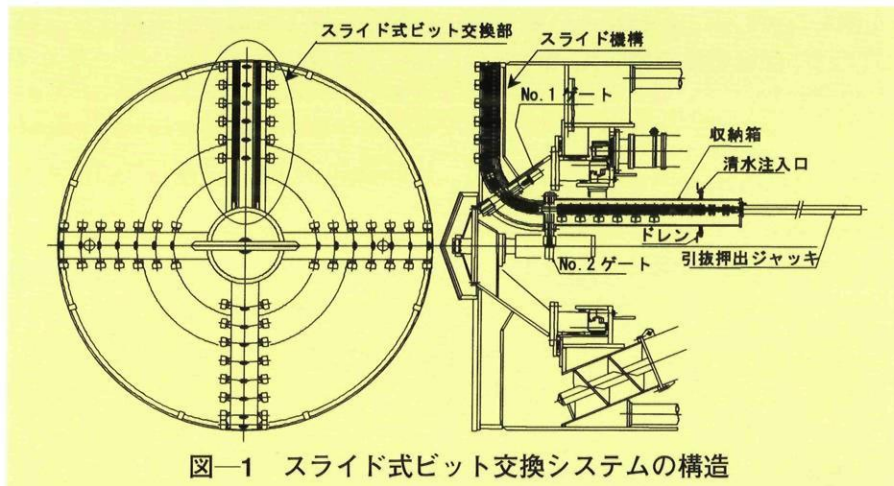


図-1 スライド式ビット交換システムの構造

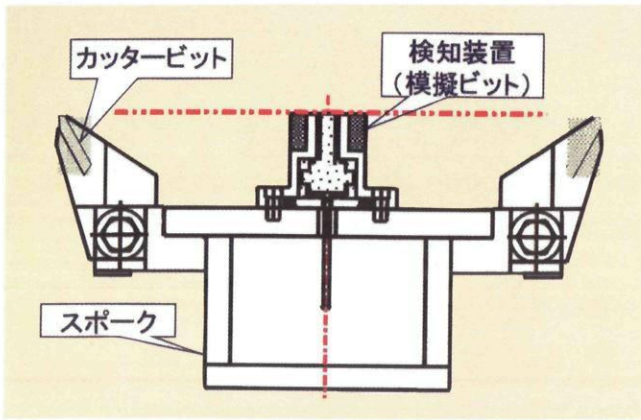


図-2 ビット摩耗検知装置装着断面図

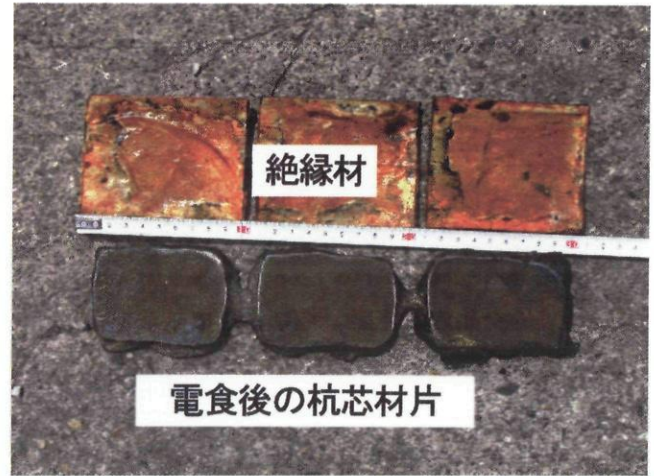


図-4 模擬壁の電食状況

電食発進到達工法

電食発進到達工法は、電食（地中の金属管等が漏洩電流により電気化学的作用を受けて腐食すること）を利用して、柱列式地下連続壁工法等による土留め壁の杭芯材をシールド機で直接切削できる状態まで溶解し、鏡切り工と補助工法を省略して発進到達を可能とする工法です。（図-3）

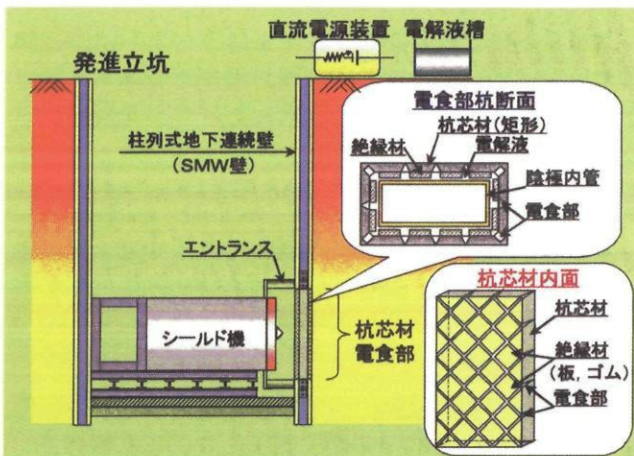


図-3 直接発進到達工法概要図

電食の制御

電食量を制限し工期短縮するために、杭芯材に絶縁材を貼付して電食範囲を制御しました。絶縁材としては木もしくはゴムが適しており、最適電食溝幅は10mmであることが明らかになりました。

切削性の評価

実物大の模擬壁を製作し、シールド機による切削性を確認しました。その結果、カッタトルクと総推力は通常のシールド機が装備する設備能力の範囲内の値となりました。（図-4）

地下埋設物への影響検討

迷走電流による地下埋設物への影響を実験により確認した結果、影響がないことが明らかになりました。（図-5）

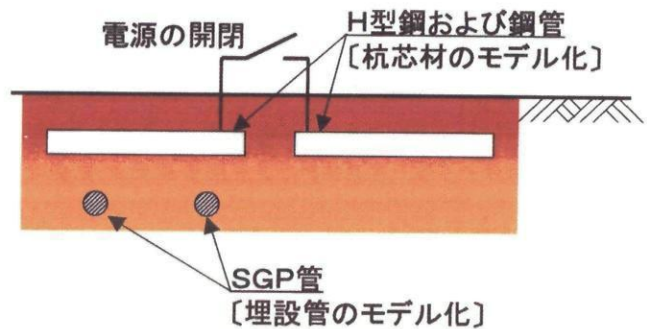


図-5 迷走電流実験モデル図

まとめ

本研究により、スライド式ビット交換システムと電食発進到達工法は十分実用化が可能であることが明らかになりました。また、ケーススタディでは従来の発進方法に比べ、コストが約20%縮減可能となる場合もあります。今後は要素実験や実証施工を通じて、さらに技術の向上を目指して行きます。



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階 TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333