

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
 [スライド式ビット交換システムとその利(併)用技術に関する研究]

全体期間

1999.11～2001.3

本文81P～86P

(目的)

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る。一方、都市部の道路下は地下埋設物が輻輳し、新設管路の設置は大深度化しつつあり、建設費の増大を招いている。

その対策の1つとして、シールドの長距離化が挙げられるが、技術的な課題が多い。その中でもビット交換は、地盤改良を併用し坑内から行うことから、工費、工期および安全上の問題がある。

一方、シールド工法の発進・到達は、地盤改良で背面地盤を自立させ、人力等で土留め壁を取り壊して行っている。しかし、地上作業を伴う補助工法は周辺環境への影響が大きくなり、工費、工期が増大する。

今回研究対象としたスライド式ビット交換システムは、地盤改良を必要とせず、シールド機内部からのビット交換を可能とした技術である。また電食発進到達工法は、電食で劣化した土留め壁をシールド機で直接切削し、補助工法を省略して発進到達を可能とした工法である。

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、安全性の向上およびシールド工事のコスト縮減を目指すものである。

(結果)

本研究の主な成果は以下のとおりであり、研究成果の取りまとめとして、パンフレットを作成した。

1. スライド式ビット交換システム

(1) 基本性能の整理

本システムの実用化に向け、部材の強度と耐久性、スライド機構の作動性、止水性等の性能および交換時間を、要素実験等の結果に基づき整理した。

(2) 適用範囲の整理

基本性能から本システムの適用範囲を整理した。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 ϕ 3.0m以上、掘削形式は泥水および土圧式に適用可能である。

(3) 要素技術の検討

ビット交換時期を把握し、本システムの効率的な活用をするために、現在開発中の電磁誘導型のビット摩耗検知装置に着目した。現場装着実験結果から実用化は十分可能と判断した。

2. 電食発進到達工法

(1) 電食の制御

電食量を低減し、工期を短縮するため、杭芯材に絶縁材を貼付し電食範囲を制御した。絶縁材としては木もしくはゴムが適し、最適電食溝幅は10mmであることが明らかとなった。

(2) 必要劣化度の把握

通電電量により、杭芯材の直接切削が可能となる状態まで電食が進行したかを把握することとし、必要な電食量を要素実験により求めた。

(3) 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た。カットトルクと総推力は通常シールド機の装備で十分対応が可能な範囲であった。

(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、影響はないことが明らかになった。

(5) 実証立坑による検証

実際の立坑を築造し、柱列式地下連続壁への適用性と電食および切削性を検証した。

共同研究者：財団法人下水道新技術推進機構

飛鳥建設株式会社、三菱重工業株式会社、日本防蝕工業株式会社、ライト工業株式会社

研究担当者：中里 卓治、本重 信宏、田中 孝、中西 康博、岸田 裕

キーワード

シールド工法, ビット交換, 電食, 直接発進到達