

電食技術による直接発進到達工法に関する研究

全体期間

2001.6～2002.6

本文73P～78P

(目的)

電食技術による直接発進到達工法は、立坑土留め壁のシールド機の通過部分に電食用杭芯材を配置して電食作用により劣化させることで、補助工法を用いることなくシールド機で直接切削し、発進・到達を行うものである。本工法に関しては、これまでに要素実験および実験立坑による実証実験を通して実用化にいたっている。しかしながら、鋼材を溶解させるために必要な電気量が理論値に対して約1.7倍必要であり、電食に要する時間も長く、工程上支障となる場合も予想された。したがって本研究では、電食効率（理論電気量に対する通電電気量の割合）を向上させるべく要素実験を行い、さらに実証施工により施工性等の検証を行った。

(内容)

(1) 電食効率の向上

電食効率を改善するには電解液性状の劣化を防止し、電解液循環の阻害要因を排除することが必要である。したがって、電食効率の向上を目指すために、電食用杭芯材（矩形管）の各種形状の見直しを行い水酸化物除去装置を導入して電解液の性状の管理を行い、循環液の流動をスムーズにして、要素実験を行った。電食用杭芯材および電食設備に電解液循環の阻害要因を除去する対策を講じた結果、電食効率を約63%から約99%まで引き上げることができた。

(2) 電食完了時期の把握手法の確立

電食用杭芯材には直流電源装置より設定した一定電流で通電する。電食の進行につれ通電部となる矩形管（陽極管）断面が減少するため抵抗が増大し、所定の電流を保つため電圧が徐々に上昇し、設定電圧（30Vmax）に達すると電流値が急激に低下する。また、矩形管の上・下部間の微小電圧値（以下、IR値という。）を測定すると、電食開始時期には電位差は無いが、電食進行に伴い電位差が生じて、電食矩形管の上下間に微小電位差が発生し、電食終了時に急激に上昇する。さらに、IR計測端子の電圧を個別に計測すると、電食初期は電圧は発生しないが、電食終了時期が近づくと端子部自身が溶解するため電圧が発生する。これらの現象が確認された時点で通電を停止し杭芯材を解体した結果、杭芯材全体に電食が均一に進行していた。したがって、電食完了時期の把握手法は電流、電圧、IR値を計測し、これらの変化を総合的に判断して電食完了時期とした。

(3) 実証施工

上記の要素実験の結果を反映し、実証施工により施工性、切削性について評価を行いつつ、施工歩掛の収集を行った。実証施工は2ヶ所の現場において電食完了後、シールド機により直接切削を行い、切削トルク、切削片の搬出状況等について検証を行った。大阪市の施工例では平均掘進速度3mm/minで切削したが、平均切削トルクは360kN-mと通常の切削トルクの約30%で切削することができ、切削性は良好であった。また、切削片についても絶縁材の大きさ（φ110mm）よりも2mmほど小さく、掘削土に混入し、スクリーコンベアによる搬出にも問題は無かった。

これまでの研究成果をとりまとめ、計画、設計、積算に係わる基本事項を示した技術マニュアルを発刊した。技術マニュアルの発刊により本工法の今後の普及が期待される。

固有研究：財団法人 下水道新技術推進機構

飛島建設株式会社，日本防蝕工業株式会社，株式会社三央

研究担当者：高相 恒人，本重 信宏，舩岡 秀一，岸田 裕

キーワード

電食（アノード溶解反応），シールド機直接切削，ソイルセメント地中連続壁