

解説

高水圧塩分含有地下水の海底推進で 外洋魚養殖用水の取水管を築造

北島 邦浩

機動建設工業㈱
九州支店長



1. はじめに

当社では、特殊拡幅リングにより推進管と地盤との間に適切な量のテールボイドを形成し、このテールボイドに地中環境の保全に配慮した専用の滑材を計画的に充填することで、テールボイドを保持し周面抵抗力を効率的に低減できるアルティミット滑材充填システム（以下、ULIS）や推進管継手部の上下対称位置に推進力伝達材（センブラリング）を設置して推進管列の追従性確保と管端面の破損防止を行うセンブラカープシステムなどから構成されるアルティミット工法を開発し、多くの長距離・急曲線推進の実績を残してきた。

また、近年は、過密化する市街地での道路事情に対応した超長距離・超急曲線推進、輻輳する地下埋設物を避けるための大深度推進、水平および鉛直方向の曲線を含む三次元曲線推進、雨水対策のための呼び径3000を超える超大口径管推進、海中から掘進機を回収する海底推進など多岐にわたる要望に応えてきた。

本稿では、前記した技術の中で、下水道管渠築造以外の施工事例である海底推進工法について、

その課題と対策及び実施工等の概要を報告する。

2. 海底推進工法の課題

海底推進工法の実施に際し、次のような検討課題があげられる。

2.1 高水圧下の海底推進

海底下の推進は、一般に高水圧下での施工となる。また、長距離施工に伴う掘進機のビットの損耗については、ビット交換の中間立坑の設置には膨大な費用が発生すること、さらに、掘進機内からのビット交換作業では安全性を確保できないこと等の問題があるため、海底下ではいずれも現実的に不可能となる。

2.2 塩分を含む地下水と海水汚染

海底下の推進施工は、推進管周囲の地下水に塩分が含まれていることから、滑材の変質や希釈が発生しやすくなり、推進力低減効果が期待できなくなる。さらに、変質・希釈された滑材は海底から海中に噴発しやすくなり、海水を汚染するという問題の発生も懸念される。

2.3 掘進機の水中到達

従来、掘進機の水中からの回収は、掘進機の後方に、前後の隔壁に開閉扉を装備した接続筒を設置し、前後の開閉扉を密閉した状態で接続筒の中間部を水中切断して掘進機と推進管列を分断する方法が用いられていた。しかしながら、この方法は、水中で切断作業を行わなければならないことから作業環境が問題となっていた。特に、大中口径管で到達位置が深い場合には、高水圧下での長時間の作業となるため、作業環境はさらに悪化する。

3. 課題への対策

3.1 高水圧下の海底推進

一般に、高水圧下での施工となるため、高水圧に対抗して切羽の安定を図ることができ、掘進作業と泥水処理を連動させて総合的な管理が行える泥水式掘進機を基本的に採用する。

また、ビット交換が現実的に不可能であることから、事前に詳細な土質調査を実施し、施工条件に適合するビット形状と面板構造の検討を綿密に行う。

3.2 塩分を含む地下水と海水汚染

塩分による滑材の変質や希釈に対して、アルティミット工法で使用している滑材（アルティーク及びアルティーククレイ）は、耐塩性能が高いため、海底推進においても変質や希釈が発生しにくく、推進力を低減することができる。

また、両滑材は、地盤に優しく地中環境を保全することを目的に開発されており、ともに中性で海水を汚染させることはない。

この高性能の滑材と一次・二次注入を基本とするULISを用いることにより、推進抵抗力を効率よく低減することができる。

3.3 掘進機の水中到達

到達した掘進機を海中から安全で効率よく回収することを目的として、掘進機水中回収システムを開発した。本システムは、図-2に示すように、前後の隔壁に開閉扉を装備した切離設備を掘進機の後方に設置し、到達までの掘進作業中は前部隔壁と後部隔壁の開閉扉を解放して通常の作業を行い、到達後の掘進機回収時には開閉扉を密閉することで、掘進機内及び推進管内への海水の流入を防止するものである。切離設備は、油圧装置により推進管内からの遠隔操作で切り離しできる構造となっている。

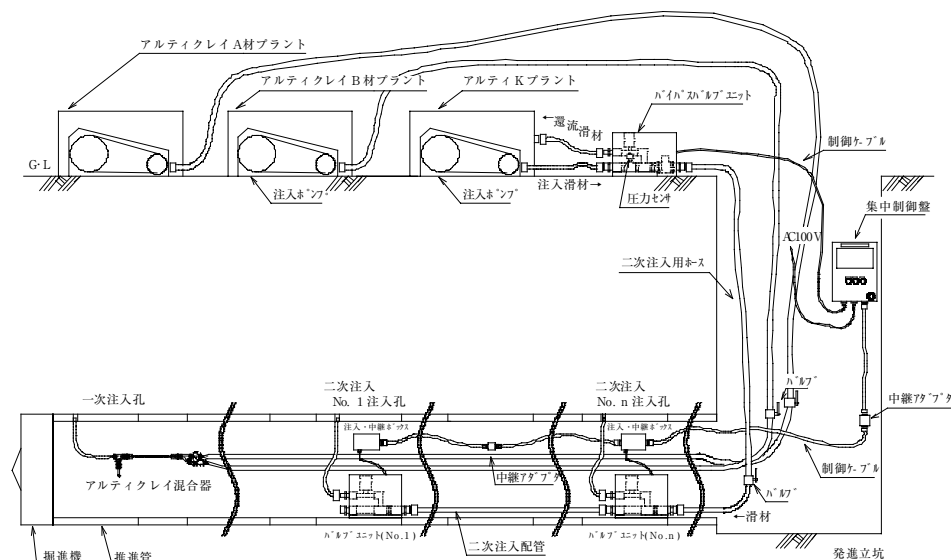


図-1 ULIS概要図