

沈埋トンネルにおけるキーエレメント函(最終函)沈設・接合について

那覇港湾・空港整備事務所 第三工事課 ◎吉平 健治
○宮城 三木夫

1. 目的

那覇港臨港道路空港線は、那覇港(那覇ふ頭、泊ふ頭、新港ふ頭、浦添ふ頭)と那覇空港及び本島南部地域の輸送体系の強化並びに那覇市街地を結ぶ国道の慢性的な交通渋滞緩和を目的に、平成22年度末の供用を目指し鋭意建設中である。建設区間のうち那覇ふ頭港口部を横断する海底トンネル部分724mは、8函の沈埋函(約90m/函)で構成する沈埋トンネル工法を採用している。

本工事では、従来必要とされていた最終継手を省略する新工法「キーエレメント工法」を世界で初めて採用し、世界で2例目の施工となった最終沈埋函7号函の沈設・接合が完了したことに伴い、工事及び新工法の内容を報告するものである。

2. 内容

キーエレメント工法とは、最終継手工(Vブロック工法)の接合原理を応用した、くさび形の最終沈埋函により沈設・接合を行うことによって、沈埋トンネルを貫通する工法である。キーエレメント工法の特徴は、従来の最終継手を省略することによる工程短縮、一般函と同様の沈設設備の使用、潜水作業の省略化、水圧接合による完全な止水、新たに開発した伸縮性止水ゴムによる施工誤差(トンネル延長、法線のずれ)の吸収などが挙げられる。

本工事において、最終沈埋函の沈設場所は、防波堤開口部からの外洋波浪の進入海域であるため、耐波安定(波浪による浮き上がり防止)を考慮した沈設方法を検討・実施した。具体的には波浪予測と耐波安定検討に基づく曳航・沈設の可否判断方法、曳航開始から安定断面に至るまでの最終沈埋函における急速施工方法を確立したことである。また、最終沈埋函の沈設では両側端部(一般函では片側端部のみ)の相対位置を把握し、伸縮性止水ゴムを用いて一般函とは異なる接合作業を行うため、監視用カメラやGPS位置監視システム、水中距離計測装置等の最新技術を駆使した沈設・接合作業を実施した。

3. 結論

今回、幸いにも天候・海象条件に恵まれたこともあり、一連の最終沈埋函の沈設・接合作業を滞りなく終えることができた。那覇臨港道路沈埋部において世界で2例目の沈設・接合により、キーエレメント工法は沈埋トンネルにおける最終継手工を省略できる工法としてその有効性が実証された。

また、6~8号函の函内測量並びに水中長距離計測に基づいて決定した最終沈埋函の延長は、伸縮性止水ゴムの施工誤差吸収性能で十分対応できる範囲(平均約20mm)であったことが確認できた。

4. 今後の課題

今後の課題として、キーエレメント工法の現状は高度な施工管理が必要であるため、施工管理面の簡素化・効率化が望まれる。これに関連し、沈設最終段階の水圧接合を容易にする方策として、止水ゴム当たり面を拡幅するなどの工夫が考えられる。

また、最終沈埋函沈設前に、既設対応函(6・8号函)の伸縮性止水ゴムのうち、上床版側の一部に蛇行状況を確認した。伸縮性止水ゴム蛇行の考えられる原因として、沈埋函の本体コンクリート浮遊打設時の沈み込みにより、伸縮性止水ゴム内部に残った空気が水圧により上部へ押し出された事が類推される。これについては、浮遊打設中に伸縮性止水ゴム内部に残った空気の吸引、または伸縮性止水ゴムに内包されている保持ロッドの本数を増やすことで伸縮性止水ゴムの蛇行を防ぐことが可能と思われる。