

沈埋函係留時における係留索のたるみを考慮した動揺解析

吉本 靖俊¹⁾, 花田 孝美¹⁾, 石橋 透¹⁾, 安野 浩一朗²⁾, 森屋 陽一³⁾, 玉井 昭治⁴⁾

Mooring Analysis of Immersed Tunnel Element Considering the Slack of Mooring Lines

Yasutoshi Yoshimoto¹⁾, Takami Hanada¹⁾, Toru Ishibashi¹⁾, Koichirou Anno²⁾, Yoichi Moriya³⁾ and Syoji Tamai⁴⁾

■ 要 旨 ■

現在、北九州港の響灘地区では国際コンテナターミナルを整備中であり、将来的な交通量の増大対策として、若松地区と戸畑・小倉地区とを7函の沈埋函で連結させる自動車専用道路トンネル(新若戸道路)の建設工事が進行中である。平成17年度に最初の1号函(106.0m×27.9m×8.4m)が製作された。

沈埋函は陸上で鋼殻を製作した後、栈橋に係留した状態で充填コンクリートの浮遊打設を行って完成させる。コンクリートの充填期間は約3ヶ月間であり、その間函体の喫水は未充填時の約1.0mから充填完了時の約8.0mまで推移する。喫水が増すと係留索にたるみが生じて函体が動揺しやすくなり、函体の栈橋への衝突や函上での作業効率の低下などが懸念される。それらを防ぐためには打設中にたるみ調整を行う必要がある。しかし、本工事では函上にウインチが常設されていないため、たるみ調整にはウインチの設置撤去等を伴う大掛かりな作業が必要であり、函上でコンクリートの浮遊打設作業とたるみ調整作業が輻輳するなどの問題がある。したがって、係留索がたるんだ状態を考慮した沈埋函の動揺シミュレーションを行う必要があった。

そこで本研究では、施工期間中に全係留索の係留索張力および波浪、風浪の外力条件の観測を行い、観測結果に基づいて係留索のたるみ量を定量的に考慮したバネ特性の設定方法を提案した。次に、動揺シミュレーションを実施して係留索のたるみ調整の必要性およびその適正時期について検討を行い、実施工への反映を試みた。その結果、コンクリート充填期間中にたるみ調整が必要であることがわかった。たるみ調整は下床版打設終了前に行う必要があると判断し、この結果を現地での施工へ反映させた。

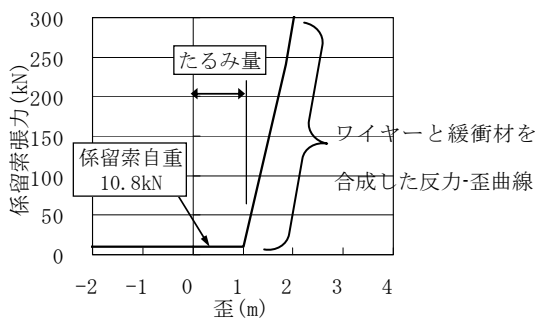


図-9 たるみを考慮した係留索の反力歪特性曲線
(係留索 No.1 充填完了時 L.W.L.)

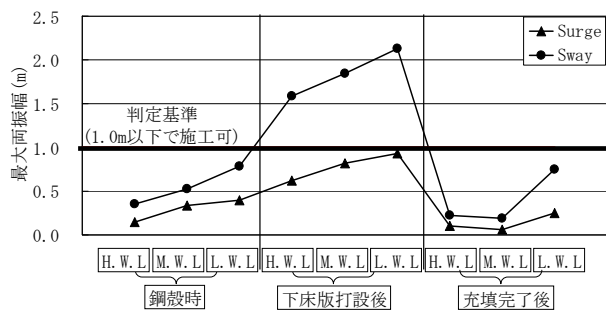


図-14 Surge および Sway の最大両振幅値(常時)

1) 国土交通省九州地方整備局
2) 技術研究所
3) 本社 土木設計部
4) 九州支店

* 海洋開発論文集, Vol. 22 (2006), 土木学会, P857-872 掲載