

供用中の栈橋に適用した栈橋補強工法の施工事例

あおみ建設 土木本部技術開発部 正会員 ○吉原 到
同 上 東北支店土木部 山本 明
同 上 東北支店土木部 安田 博之

1. はじめに

平成 23 年の東北地方太平洋沖地震により被災した東北地方の栈橋の災害復旧工事において、栈橋の耐震補強工として「伸縮式ストラット工法」を施工した。本稿では、施工概要と鋼製フローターを活用した施工の効率化について報告する。

2. 本工事の概要

今回施工した東北地方の栈橋は、被災により上部工天端が全域で 37cm～40cm 沈下した。所定の性能を満足するために必要天端高まで上部工を嵩上げすると、上部工の重量増加と鋼管杭の腐食の進行もあって、鋼管杭の応力が不足するため、隣接する鋼管杭をストラット部材で連結し、栈橋構造の補強を行う工事である。前面水深は約-4.5～5.5m で栈橋延長が 320m、栈橋の鋼管杭はφ

600mm で、鋼管杭補強材は計 64 基設置した。本栈橋は災害復旧工事に従事する工事用船舶や海上保安庁の巡視艇の停泊場所として活用されており、栈橋を供用しながら施工する必要があった。そこで、既設鋼管杭へのストラット部材の取付が簡便で、人力施工を基本としコンパクトなエリアで施工できる「伸縮式ストラット工法」を採用した。岸壁を利用する船舶の着栈位置を調整しながら施工エリアを確保し、供用停止することなく施工した。

3. 伸縮式ストラット工法の概要

鋼管杭を連結するストラット部材(ストラット部)は、2 本の異なる直径の鋼管からなり、入れ子状になっている。その 2 本の鋼管が重なる長さを調整することで部材長が変化する。

ストラット部材を既設鋼管杭と剛結する部材(鞘管部)は、鋼管を縦に半割にした部材を組にして、その切断面にはフランジ加工する。部材設置位置でフランジをボルト接合し、鞘管部を一体化する。

鞘管部およびストラット部材の重なり部には、水中不分離性モルタルを充填し、既設鋼管杭とストラット部材、およびストラット部材同士を一体化・剛結する。

部材設置時は最短に格納して既設鋼管杭間まで運搬し、部材を伸長して鋼管杭に取り付ける。既設鋼管杭の杭間に変動があっても、その重なりを調整することで吸収できるので、単一寸法の部材を製作すればよい。なお、部材の詳細設計等は「格点式ストラット工法技術マニュアル(沿岸技術研究センター；平成 12 年 9 月)」に準拠している。

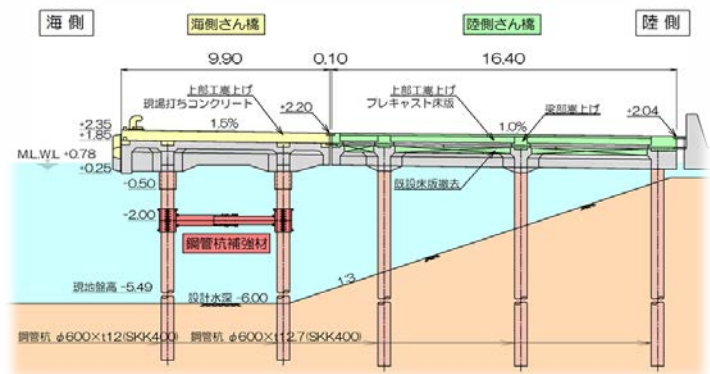


図-1 栈橋補強断面図

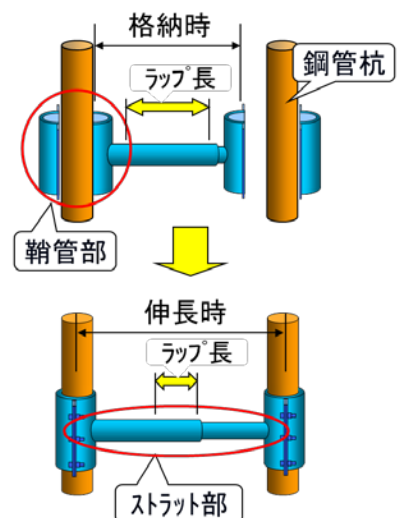


図-2 ストラット部材の特徴

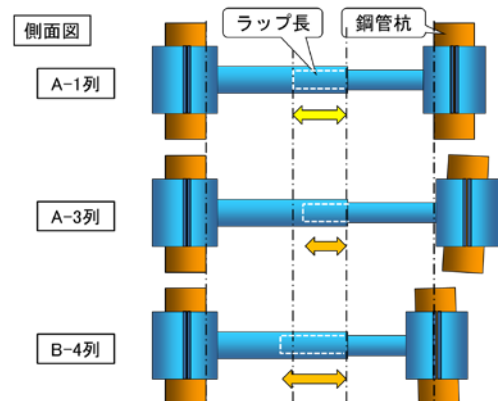


図-3 杭間の変動への対応

キーワード 杭式栈橋、栈橋補強、既設構造物延命化

連絡先 〒108-8430 東京都港区海岸 3-18-21 あおみ建設株式会社 土木本部技術開発部 TEL 03-5439-1014

4. 施工の効率化を目的とした鋼製フローターによる施工

(1) 伸縮式ストラット工法の施工手順とその課題

本工法の部材据付手順を図-4に示す。まず、栈橋上でストラット部材にフローターを艀装し、クレーンで進水する。ストラット部材を上部工直下の杭間まで移動・運搬し、設置位置で上部工からワイヤーで吊り替え、所定の位置に部材を設置する。

これら一連の作業は潜水土による人力作業となる。ストラット部材は重量物であり、栈橋上部工直下はクレーン作業が出来ないため、部材の移動が困難である。従来このような作業では



写真-1 鋼製フローター

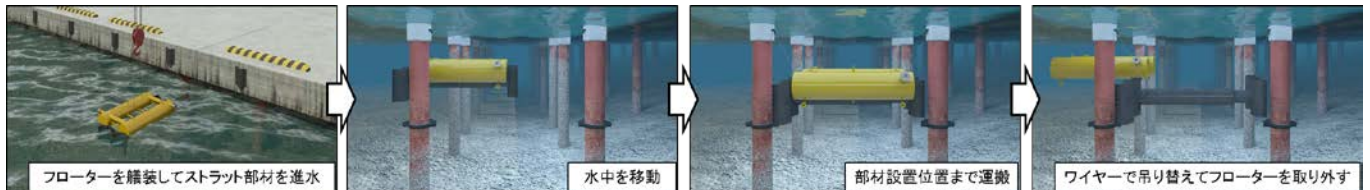


図-4 ストラット部材設置手順

発泡スチロール製などのフローターを使用して中性浮力状態として作業を行うが、部材設置後フローターを外すとフローターが急浮上し、作業する潜水土に危険が伴う。その対策として、浮力を調整できるバルーン型のフローターを使用することもあるが、構造上水圧に応じてフローターの容積が変動するため、施工中に降下・浮上すると浮力が変動してしまい、安定した施工が困難であった。

(2) 施工の効率化を目的とした鋼製フローターによる施工

本現場では、水中でのストラット部材の設置作業を効率化するために、本工事専用の鋼製フローターを製作した。鋼製フローターは、ストラット部材に艀装して進水すると水中で中性浮力状態となり、ストラット部材を設置後はフローターにバラスト室を満水にするとフローター自身が中性浮力状態となる。注水バルブを開けてバラスト室が満水になるまで注水するだけで2種類の中性浮力状態を確実に再現できる。また、鋼製なので水圧により浮力が変動せず安定した施工が出来るので、安全でかつ作業の効率化を実現することができた。

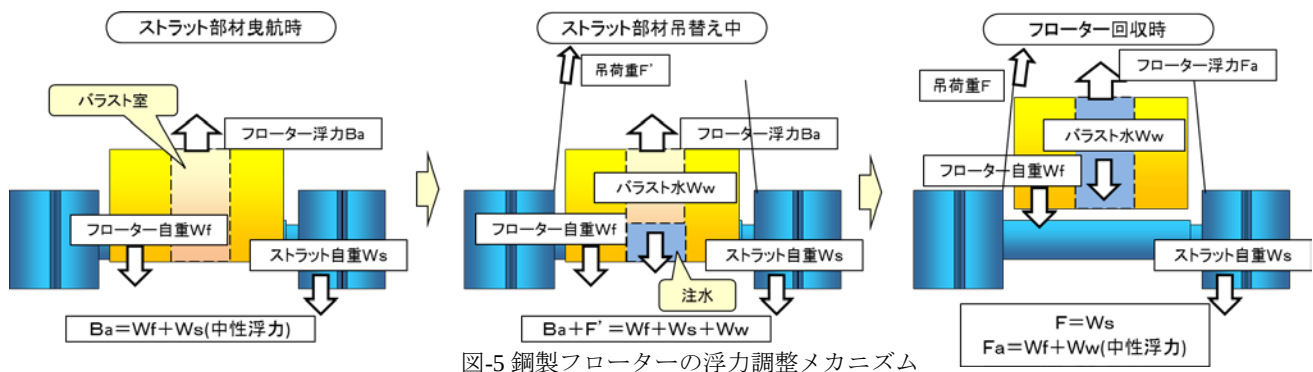


図-5 鋼製フローターの浮力調整メカニズム

なお、この鋼製フローターは、ストラット部材設置にとどまらず、水中での重量物の設置作業全般に応用できる。

5. 今後の課題

鋼製フローターは、現場条件とストラット部材の重量に合わせるために、一品製作で転用できないものとなっている。今後、容易に再利用可能な構造を検討し、コストダウンを目指す所存である。

6. まとめ

本工法による補強は平成26年12月に無事施工終了した。栈橋の耐震補強や延命化、増深化の際、岸壁の供用に対する制約が課題となるケースはあると思われ、本稿の施工事例がその一助になれば幸いである。

以上