

7 施工計画

港湾構造物の干満帯および水中施工における生産性向上の工夫

東京土木施工管理技士会 宮城県土木施工管理技士会
東亜建設工業株式会社 東華建設株式会社
現場代理人 監理技術者
田代 玄〇 福原 勝人

1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：塩釜漁港東防波堤改築工事
- (2) 発注者：宮城県
- (3) 工事場所：宮城県塩竈市新浜町三丁目地先
- (4) 工期：自 令和元年12月18日
至 令和3年7月30日
- (5) 工事内容：

当工事は、既設防波堤を耐震・耐津波構造に改築するものであった。鋼管杭式防波堤の上部工は干満帯での作業であり、既設防波堤は腹起1段（気中部のみ）であるが改築断面では腹起2段（気中部及び水中部）となった。

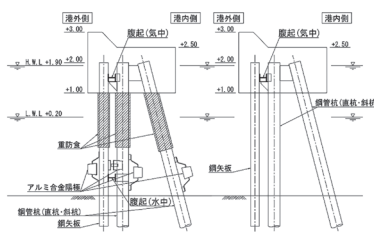


図-1 改築断面 (左) と既設断面 (右)

2. 現場における問題点

防波堤上部工の下端高が平均潮位より低く、冬期施工だったので昼間は潮位が高く完全にドライとなる時間帯が短い。このため、作業時間が確保できず、作業効率が悪い。

加えて腹起に鋼矢板をボルト接合する構造なので、透明度が悪い水中の作業効率が悪く、上下2

段の腹起に密着した鋼矢板の打設も困難であった。（鋼矢板の鉛直度1°の施工誤差で鋼矢板と下段腹起間は80mm程度の隙間を生じてしまう。）

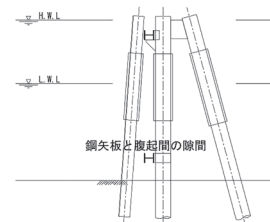


図-2 施工誤差で生じる鋼矢板と腹起間の隙間

3. 工夫・改善点と適用結果

- (1) 大組した支保工及び型枠の使用

一般的に、上部工の支保工は鋼矢板や鋼管杭にブラケットを溶接し、その上に大引きや根太材を組立てる。しかし、当工事は上部工は干満帯での作業であり施工効率が著しく悪く、組立途上も波浪の影響を直接受けるため、支保工の損傷や作業員の被災を懸念した。このため陸上であらかじめ大組した支保工を採用する工夫で、工程遅延の回避と安全性の向上を実現できた。

なお、当工事は鋼管杭及び鋼矢板は工場で重防食が施されているため、気中部にブラケットを溶接固定し、吊ボルトで吊下げる構造とした。

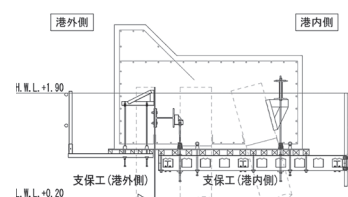


図-3 支保工断面図

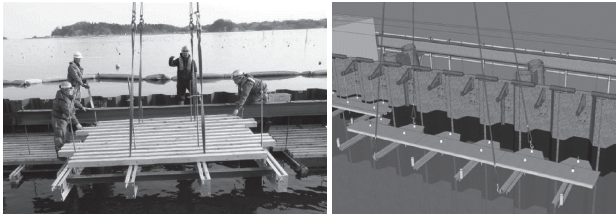


図-4 支保工設置状況(港内側・港外側)

型枠材についても、施工効率と安全性の向上の観点から、陸上で大組した鋼製型枠を採用した。

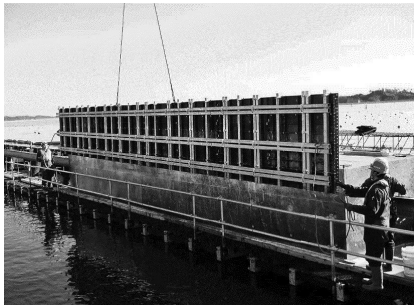


図-5 大組型枠の脱型状況

(2) 腹起と鋼矢板のユニット化

一般的に、上下2段の腹起を設置してから、鋼矢板を打設する。しかし、前述の通り腹起に密着した鋼矢板の打設が難しく、水中のボルト接合等も効率が悪い。このため、腹起と鋼矢板(1枚おき)を陸上ヤードで大組しユニット化した状態で鋼管杭に据付け、歯抜け部の鋼矢板を海上で打設する工夫で、上下2段の腹起に密着した鋼矢板を安全かつ効率的に施工できた。

なお、腹起と鋼矢板のユニットは、製作ヤードの定規上で正確に組立て、ボルト穴の余裕を無くし変形を防止した。また、鋼矢板の根入長は1.0mであったが、海底地盤がN値0のシルト層であったため、大組したユニットの自重で根入れさせることができた。



図-6 ユニット(腹起+鋼矢板-歯抜け-)据付状況



図-7 鋼矢板の海上打設状況(歯抜け部)

また、気中部の腹起は鋼管杭にブラケットを溶接固定しその上に載せる構造だが、水中の同様な施工は困難を極める。このため、発注者及び設計者を交えた三者会議の場で協議し、水中腹起はバンド固定する構造が採用された。

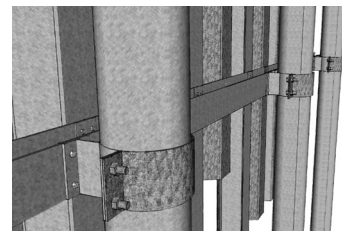


図-8 水中腹起のバンド固定概念図

4. おわりに

港湾構造物の水中や干満帯での施工は、潮位変動や波浪の影響を受け、作業可能な時間帯が限られ作業効率が著しく低下する上に、危険な作業条件となる。今回採用した支保工、型枠及び腹起と鋼矢板の陸上での大組は、施工効率と安全性の向上に非常に有効ではあった。しかし今後このような厳しい作業条件では、プレキャスト工法やジャケット工法が設計段階で採用される生産性革命の取組みを期待する。

また、今回改築したのは全延長約1.3kmの防波堤の内145mであり、1.(5)で示した通り既設防波堤のほとんどは鋼管杭と鋼矢板に被覆防食や電気防食が施工されておらず、腐食の進行が著しい。宮城県では、今年度から本格的に既設防波堤の防食を実施し長寿命化を図る計画である。

港湾鋼構造物に防食が設計基準に規定されたのは1999年の改定であり、小さな漁港や民間の護岸や岸壁等では未防食の港湾鋼構造物も多いと推察できる。厳しい財政制約もあるだろうが、なるべく早期に対策を講じるべきと考える。