

狭隘な区域における岸壁改修事業について

長崎港湾・空港整備事務所 航路管理課 ◎宇山 雪正
工務課 ○山井 裕貴
航路管理課 ●川原 弘靖

1, はじめに

佐世保港は、入口が狭く奥に広がった天然の良港であり、その形がヤツデの葉に似ているため「葉港」とも呼ばれ、海上自衛隊や米海軍の施設などの防衛機能と商港機能が共存する全国でも珍しい港であり、旧日本海軍時代の歴史的な遺産やアメリカの文化が融合し、独特の雰囲気やまちなみを形成している。

本港は、防衛機能と商港機能の共存を図り、その機能を十分に発揮できる態勢を整える必要があることから、昭和30年の港湾計画策定をはじめ、現在まで計7回の港湾計画の改訂を行い、港湾整備を進めてきた。

本報告は、佐世保海上保安部の巡視船基地である佐世保港干尽地区の狭隘な作業区域における既設岸壁(栈橋式)の改修工事において、配慮・工夫した点について報告するものである。



写真-1 佐世保港干尽地区

2, 整備概要

2.1, 施設整備の経緯

当該施設は、佐世保海上保安部(以下、佐世保海保)の巡視船基地であり佐世保海保が業務を遂行する上で最適な立地条件にある。だが、同基地は供用開始後すでに60年以上経過しており、経年劣化による鉄筋の露出や腐食等が激しく(写真-2、写真-3参照)、停泊船舶への部品等の搬入出作業のための車輛等の進入を全面禁止している状況である。そのため、施設使用者(佐世保海保)は巡視船基地としての機能を確保するため、早急な改修を行う必要があると判断することとなった。

改修にあたって、海上保安部内においては岸壁改修工事の経験、実績が少ないことから、港湾関係組織として設計から施工、監督に至る実績と技術力を保有する当整備局に施設改修の委託の旨、協議があり、受託したものである。

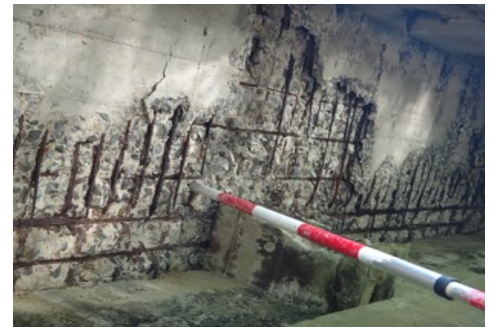


写真-2 鉄筋の露出・破断

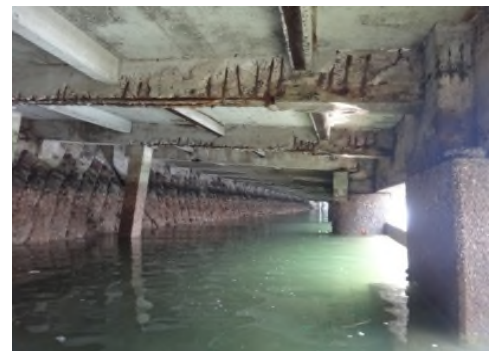


写真-3 床版下面

2.2, 現場条件

港湾工事は、海上から大型の作業船を使用して、効率性を高めた施工が一般的である。しかし、当該施設は狭隘な遮蔽された海域にあり、海上自衛隊の油補給船等が常時、入出港することから、作業船の進入や停泊が困難なため、海上からの施工は不可能と判断し、陸上施工を採用した(写真-4 参照)。なお、陸上施工における作業ヤードも海上同様に狭隘であるため、施工には工夫が求められた(次ページ写真-8 参照)。

その他の条件として、住宅地が近隣しているため騒音・振動に配慮した工法を選定する必要があることに加え、使用者である佐世保海保の要望により、概ね2年で完成させる必要があった。



写真-4 整備箇所周辺状況

| 分類 | 項目 | 設計条件 | 備考 |
|------|------|--|----|
| 自然条件 | 設計潮位 | H.W.L.+3.30m, L.W.L.±0.00m | |
| | 土質条件 | 2工区 (Bor. No. 6) G.L. -4.10 貝殻混じりシルト $\gamma=14\text{kN/m}^3, \gamma'=4\text{kN/m}^3$ -5.90 砂礫 $\gamma=18\text{kN/m}^3, \gamma'=10\text{kN/m}^3, N=13$ シルト $\gamma=15.4\text{kN/m}^3, \gamma'=5.4\text{kN/m}^3, c=12.0\text{kN/m}^2, N=1$ -8.20 -10.90 砂礫 $\gamma=18\text{kN/m}^3, \gamma'=10\text{kN/m}^3, N=25$ 岩 $\gamma=18\text{kN/m}^3, \gamma'=10\text{kN/m}^3, N=50$ | |
| 利用条件 | 天端高 | D.L.+4.30m (存置クレーン部レール高相当) | |
| | 計画水深 | D.L.-3.00m | |
| | 対象船舶 | 巡視船あまみ 249G, T.L=56.0m, B=7.5m, d=1.7m 巡視船ちくご 358G, T.L=56.0m, B=8.5m, d=2.6m | |
| | 上載荷重 | 永続状態 W=10kN/m ² (変動状態: 永続時の50%) | |

表-1 設計条件

2.3, 設計条件

当該施設は、佐世保海保巡視船の専用岸壁であり、エプロン上の作業は巡視船への部品等の搬入出程度で、重量物の荷役を行う計画はないため、岸壁の一般的な上載荷重(10~30kN/m²)の下限値である、永続状態にて W=10kN/m² を設定した。なお、土質調査の結果より支持層の上部には厚さ 2.6m の砂礫層が存在していることが判明した(表-1 参照)。

2.4, 構造タイプの比較検討

岸壁の構造タイプについては、①『重力式構造：場所打ちコンクリート式』、②『矢板式構造：グラウンドアンカー式』、③『栈橋式構造：直杭式』の3タイプより比較検討を行った結果、施工時に前面の海上自衛隊と佐世保海保の共同海域に対する影響が少なく、経済性に優れている③『栈橋式構造：直杭式』を選定した(表-2 参照)。

| | 案1：重力式構造；場所打ちコンクリート式 | 案2：矢板式構造；グラウンドアンカー式 | 案3：栈橋式構造；直杭式 |
|------------|--|---|---|
| 構造の基本的な考え方 | <ul style="list-style-type: none"> ・既設護岸前面に重力式(場所打ちコンクリート)を新たに設置し、背後を埋め立てる案。 ・施工時は、既設護岸の法止めとして仮設矢板を要す。 | <ul style="list-style-type: none"> ・既設護岸前面に鋼矢板を打設し、背後を埋め立てる案。 ・控え方式は、背後の上屋への影響を考慮し、グラウンドアンカー式とする。 | <ul style="list-style-type: none"> ・既設護岸前面に鋼管杭を打設後、上部コンクリートを打設する案。 |
| 標準断面図 | | | |
| 総合評価 | × | × | ○ |

表-2 構造形式の選定

2.5, 施工方法の検討

鋼管杭の打設工法については、砂礫層を含む硬質岩盤(表-1 参照)まで打ち込む必要があるため、硬質岩盤でも掘削が可能で振動・騒音性に優れた中掘工法を採用した。

また、鋼管杭を打設するには、狭隘な作業ヤードで広い作業半径を確保することが必要であったため、中掘工法の中でもそれを満足するダウンサールハンマ工法を採用することとした(写真-5 参照)。



写真-5 鋼管杭打設状況写真
(ダウンサールハンマ工法)

3, 施工上の工夫と効果

3.1, 計画段階での工夫

⑥, ⑦ブロックの施工にあたっては、直背後の建物が障害となり、作業ヤードとしての利用が不可能であったため(写真-8, 図-1 参照)、④, ⑤ブロックの撤去後に図-1のように仮設栈橋を設置し、仮設栈橋上から⑥, ⑦ブロックの施工を行う計画とした。

また、⑧ブロックの施工は(写真-8 参照)、背後に置かれている浮標灯関連資材を移設させることで(次ページ写真-9, 10 参照)、⑧ブロックの作業ヤードを確保する計画とした。



写真-6 仮設栈橋設置作業



写真-8 作業ヤード状況



写真-7 仮設栈橋設置完了

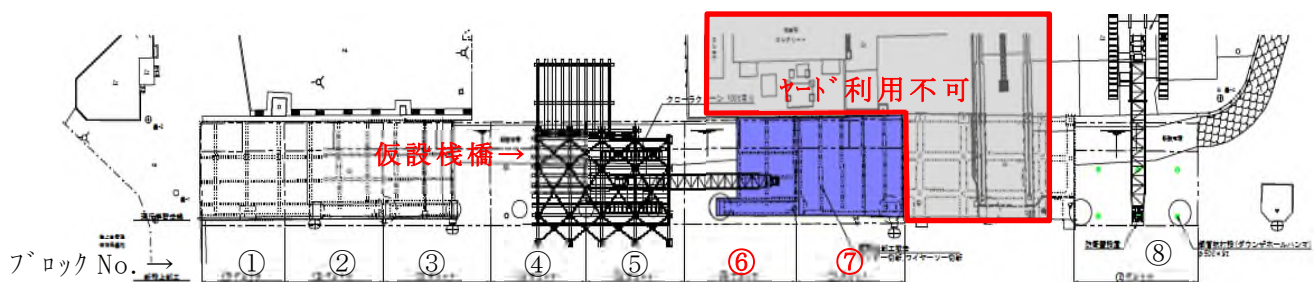


図-1 仮設栈橋施工図

3.2, 施工段階での工夫

前述のとおり、⑥, ⑦ブロックの施工は、仮設栈橋上からの施工を予定していた。しかし、計画段階では使用できないと判断していた⑦ブロック背後地(次ページ図-2 参照)について、佐世保海保と調整を行った結果、クレーンレールの養生(次ページ図-2、写真-11 参照)を行うことにより、作業ヤードとしての使用と工事車両(ラフタークレーン)

の乗り入れが行えることとなった。それにより、⑦ブロック背後地からの上部工(支保工組立、型枠組立等)と⑤ブロック(仮設栈橋上)からの仮設栈橋の一部撤去(⑥ブロック側)の同時着手が可能となるよう工夫した。



写真-9 クレーンレール養生状況(現地着手前)



写真-10 クレーンレール養生状況(工事完成後)

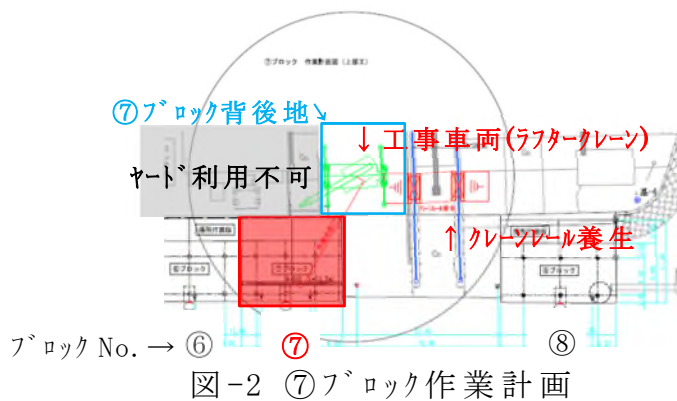


図-2 ⑦ブロック作業計画



写真-11 クレーンレール養生状況
(⑦ブロック作業中)

3.3, 効果と検証

本工事は、狭隘な作業ヤードにおいて、重機の配置をどのようにするか、工夫が求められたが、仮設栈橋を計画的に設置することにより、重機の配置及び施工を行うことが出来た。また、狭隘なスペース(⑦ブロック背後地)を作業ヤードとして有効利用することで、早期に仮設栈橋の撤去作業に着手でき、仮設栈橋鋼材のリース期間を短縮する効果が得られた。全工程を通して、海上自衛隊の油補給船の航行・接岸を妨げることなく施工できた。海上保安部に対しても、浮標灯の維持管理に支障を来すこともなかった。

安全面においても、狭隘な作業ヤードのなか、計画的に作業ヤードを確保することにより、重機による接触事故等もなく、無事故で工事を終えることができた。

4, おわりに

近年、既存ストックの計画的な維持管理の観点から、供用中の港湾施設の改良工事が増えてきており、代替施設を確保できない等、より現場条件が厳しい工事が増えてくるものと思われる。本報告は、狭隘な作業区域の下、施工方法を工夫することで施工が可能になった例である。今後、本報告が現場制約の厳しい工事における基礎資料となる事を期待する。