

鉄筋付鋼製型枠工法による作業の軽減化

キリバス ベシオ港拡張工事

阿 南 正 典・木之下 一 也

赤道近くの南太平洋に浮かぶ島々からなるキリバス共和国の首都タラワ（図—1）にあるベシオ港は水深が-6 mしか無く大型の定期コンテナ船を係留することができなかった。そこで同国の要請により日本国の無償資金協力事業（ODA）として大型コンテナ船が係留可能な水深-9 mの係留栈橋及び連絡橋を整備する工事を実施した。

現場は沖合防波堤のような遮蔽構造物が全く無く、海象による影響が予想されたため、可能な限り海上作業を減らす必要があった。また建設市場が小さい同国において熟練した現地労働者を確保することは非常に困難であったため、作業をできるだけ単純化し、工程へのリスクを低減させる必要があった。これらの問題を解決すべく係留栈橋の上部工は、従来の支保工を使用しない鉄筋付鋼製型枠工法を採用した。本稿はこの工法の施工について紹介するものである。

キーワード：ODA、港湾工事、栈橋上部工、鉄筋付鋼製型枠工法、鋼製型枠

1. はじめに

係留栈橋の構造は図—2、図—3に示すように一般的な杭式の栈橋である。日本ではH型钢等の鋼材を使用し支保工を設置することが多いが、海上作業とな

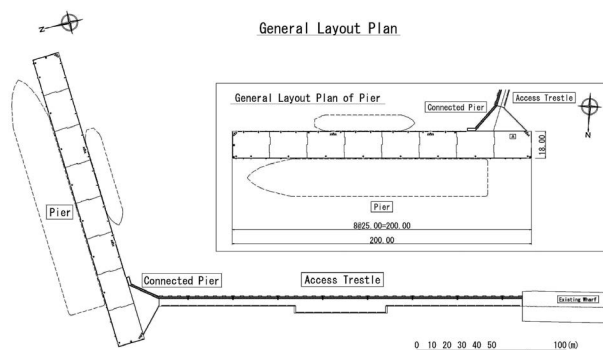
るため、潮位や波浪等の海象条件により施工時間に制限を受けることがある。また、熟練した労働者の確保が困難なキリバスにおいて、鋼材を使用した支保工の設置、撤去作業には時間を要することが容易に想定された。そこでスラブ下及び梁下に支保工材を設置しない工法を検討した結果、鉄筋付鋼製型枠工法を採用することとなった。

2. 鉄筋付鋼製型枠工法

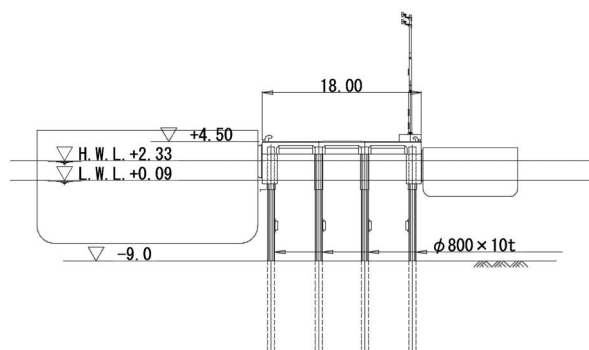
今回採用した鉄筋付鋼製型枠工法とは、床版部の鋼製型枠と鉄筋を工場にて加工及び一部組立を行い、現場搬入後に大組み・設置する工法である。日本では従来から橋梁工事において桁上の床版を施工する際に使



図—1 キリバス共和国タラワ位置



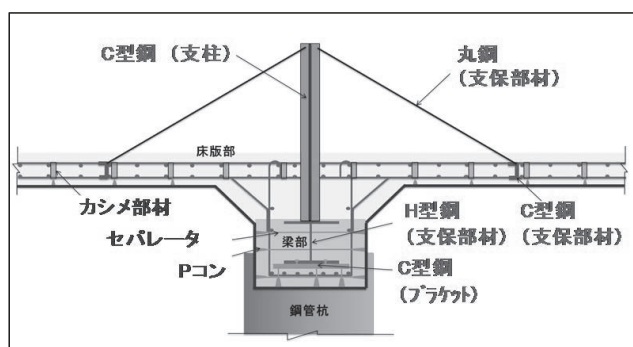
図—2 係留栈橋平面図



図—3 係留栈橋標準断面図

用されている工法であり、今回は梁部も含めてこの工法を採用した。なお型枠は存置させず、脱型して転用しない使い捨て方式を取った。

図—4 の概念図に示すように、本工法では大組みした鋼製型枠、鉄筋及びコンクリート打設時の荷重を梁部に埋め込まれる H 型鋼で受ける。この H 型鋼の両端部は鋼管杭に溶接された添接板に溶接し固定する。また、梁部の底型枠はセパレータにて H 型鋼を連結する。梁部打設後、H 型鋼上に直立させた C 型鋼から丸鋼を用い大組みされたスラブの鉄筋・型枠を吊り、スラブコンクリートを打設する。これにより海上施工を要する支保工の設置・撤去作業が大幅に減り、かつ鉄筋及び型枠の加工・組立といった技能が必要となる作業の多くを日本で完了させることができた。



図—4 本工事に適用した鉄筋付鋼製型枠工法概念図

3. 上部工施工手順

上部工施工手順は図—5 に示す施工フローに従って進めた。

(1) 梁部・スラブ鉄筋型枠大組み

日本国内の工場加工及び一部組み立てた後、輸送した鉄筋及び型枠を大組みする。細かい加工組立はリベットを留める穴開け作業も含め、輸送前に日本で完了している。よって現地における大組みは切断、穴あ

け等の作業は基本的には必要なく、組立図に基づき組み立てるのみであったため、日本人指導員の下ではあるが、現地作業員でも大組みが可能であった（写真—1～5）。

なお、鉄筋は日本から輸送する際に防湿梱包を施した。錆の発生を抑えるために大組み直前に鉄筋を開梱することで、発錆の無い加工直後の状態を保つことができた。

(2) 添接板溶接

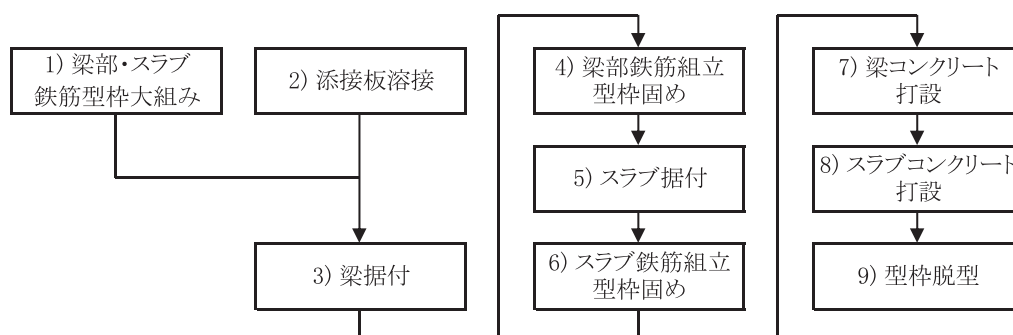
鋼管杭に梁を受けるための添接板を溶接する。作業足場は鋼管杭に架設する形式の足場を使用した。



写真—1 加工済型枠



写真—2 加工済鉄筋



図—5 上部工施工フロー



写真一三 梁大組み状況



写真一六 梁据付状況



写真一四 梁大組み完了



写真一七 梁鉄筋組立状況



写真一五 スラブ大組み完了



写真一八 梁部固め完了

(3) 梁据付

大組みした梁を運搬し、クレーンで据え付ける。1個当りの重量は約2t程度であるため、クレーン付トラック(4t積)で運搬しラフタークレーン(25t吊)で据え付けることができる。据付は梁に組み込んでいるH型鋼を鋼管杭に溶接した添接板上に載せる形となる。梁の通りを確認、調整した後H型鋼と添接板を溶接し固定する。

(4) 梁部鉄筋組立、型枠固め

梁を据え付けた後、梁部鉄筋組立及び杭周りの型枠

組立を行う。今回の工事では鋼管杭位置を ± 2 cm 以内の精度で打設した。型枠加工時に ± 5 cm 以内の精度に対応できるようにしておいたため、型枠を大きく加工修正することなく設置できた(写真一6～8)。

(5) スラブ据付

大組みしたスラブをトレーラーで運搬しクレーンで据え付ける。大組みしたスラブの重量は最大3t程度であったので、梁同様ラフタークレーンで据え付けることができた(写真一9)。



写真—9 スラブ据付状況

(6) スラブ鉄筋組立、型枠固め

スラブ据付後、先に固定している梁部とリベットで接続、固定する。その後、スラブ鉄筋の組立作業と並行しC型鋼の設置を行う。C型鋼は梁に組み込まれているH型鋼上に溶接にて固定する。C型鋼の溶接固定が完了した後丸鋼をC型鋼及びスラブ鉄筋のカシメ部材に溶接することで、スラブを懸架した（写真—10～11）。



写真—10 スラブ鉄筋組立状況



写真—11 C型鋼及び丸鋼設置完了

(7) 梁コンクリート打設（写真—12）

梁、スラブ型枠及び懸架部の確認を行った後、梁コンクリートの打設を行った。梁にはH型鋼が組み込まれているため、そのH型鋼周辺にコンクリートが十分に充填されるよう留意しながら打設、締固めを行った。



写真—12 コンクリート打設状況

(8) スラブコンクリート打設（写真—13）

スラブ側枠の組立を行った後、懸架している丸鋼の緩みを確認及び高さ調整のため、ターンバックルの締込みを行った。懸架状況の確認及び高さ調整完了後、スラブコンクリートの打設を行った。



写真—13 コンクリート完了

(9) 型枠脱型

養生期間完了後、懸架していたC型鋼及び丸鋼を切断撤去した。また梁及びスラブ底枠については吊り足場を設置し、人力にて脱型を行った。

4. 島嶼国における本工法の特徴

島嶼国における本工法の特徴を表—1に示す。

表－1 島嶼国における本工法の特徴

長 所	短 所
1. 海上作業の削減により、海象に影響されにくい安全かつ安定した工法である。 2. 梁、スラブの大組が杭打設作業と並行してでき、支保工の設置を待つ必要も無いため、施工が速い。 3. 型枠、鉄筋加工が事前に準備できるため、熟練した技能工が少ない地域において現場作業が大幅に削減できる 4. 型枠脱型時に構造物下において支保工を撤去する必要が無い。 5. 工期短縮、省力化を図れるため、輸送コストを含めた施工費の比較において有利となる。	1. 鋼材、型枠材を安価で入手及びリースできる地域においては、従来の工法と比較して高価になることがある。 2. 型枠を転用しないため、廃材が発生する。 3. 型枠の転用も可能ではあるが、補強が必要となり、型枠自体が重くなるため、取扱いがしにくくなる。 4. 作業自体は簡略化されているが、現地作業員を指揮する型枠指導員が必要。

5. おわりに

従来の支保工を使用した工法では、加工、組立作業をほぼ現場で行う必要があるが、本工法では輸送前に8割、現地陸上ヤードで1割そして海上作業1割にすることができた。鋼管杭の打設精度にも追従できる工法であり、海象の影響も受けにくいため熟練した作業員が確保できない島嶼国のような地域においても、大幅に工期を短縮することも可能となる。当然コストとの比較になってくるが、このような地域で現地作業を

削減し、工期短縮を考慮しての比較が可能であれば、非常に有用な工法であると考えられる。

なお、今回使用した鉄筋付鋼製型枠工法は『鉄筋付き鋼製型枠アイ・テック床版』（株）アイ・テックストラクチャー製、NETIS登録済）を今回の現場用に改良したものである。

謝 辞

最後に、本工事の施工にあたり、ご指導、ご協力をいただいた関係者各位に深く御礼申し上げます。

J C M A



写真－14 供用開始したベシオ港



【筆者紹介】
阿南 正典（あなん まさのり）
大日本土木（株）
海外支店



木之下 一也（きのした かずや）
東亜建設工業（株）
国際事業部