

橋梁耐震補強における鋼製函体を用いた 気中補修工法の採用による 環境影響低減の試み

ATTEMPT OF ENVIRONMENTAL INFLUENCE DECREASE BY ADOPTION OF
DRY REPAIR INDUSTRIAL METHOD IN BRIDGE EARTHQUAKE RESISTANT
REINFORCEMENT

久米英輝¹・田中功²・北浦直子³

Hideki KUME, Isao TANAKA and Naoko KITaura

¹正会員 中国地方整備局広島港湾・空港整備事務所 所長(〒734-0011広島県広島市南区宇品海岸3-10-28)

²非会員 中国地方整備局広島港湾・空港整備事務所 副所長 (同上)

³非会員 中国地方整備局広島港湾・空港整備事務所 保全課 (同上)

This field is located in the estuary. The tidal flat is formed at low tide, and many water birds come flying here. In addition, short-neck clams and corbiculas lives in the riverbed. Therefore, it was necessary to attempt the decrease of the environmental impact by shortening of construction period or construction range reduction in this river. When we constructed earthquake resistant reinforcement of new Yahata river bridge, we used dry repair industrial method by temporary steel caissons these problems. As a result, we contributed to shorten the construction period.

Key Words : dry repair industrial method ,temporary steel caissons



写真-1 鋼製函体を用いた気中補修工法による耐震補強工事の様子

1. はじめに

当現場は河口に位置し、干潮時には干潟が形成され、水鳥が多く飛来すると共に、河床にはアサリ、シジミが生息している。よって、河川内での施工期

間および施工範囲を少なくし、環境影響の低減を図る必要があった。これらの問題を解決すべく、新八幡川橋の耐震補強工事において、鋼製函体を用いた気中補修工法を用い、施工期間の短縮を図った。

2. 新八幡川橋の概要

当橋は広島市の流通の拠点である商工センター西端の河口に位置し、近隣には港湾施設（廿日市地区・五日市地区岸壁）を有する臨港道路として平成3年に供用開始した。この度、災害（大規模地震）発生時に海上からの緊急物資を被災地へ輸送するルートとして耐震補強を行った。

3. 施工概要（河川内作業）

本工事の施工概要を以下に示す。

場所：広島市西区商工センター

～佐伯区藤垂園地先

期間：平成17年8月～平成19年7月の渇水期
(10/中～6/中)

数量：河川内橋脚のコンクリート巻立
変位制限構造取付
(いずれも4橋脚)

(1) 施工条件

前述1.のとおり、施工においては環境影響の低減を図る必要があった。

当工事では河川内での施工期間を少なくすることで環境影響の低減を図るべく検討を行った。

検討にあたり、以下の諸条件があった。

a) 作業高さの制限

最も低い橋脚は河床から桁下まで7mしか確保できない。

b) 作業時間の制限

当現場は潮位の影響を受け、干潮時は干潟となる。また、満潮時でも水深は浅く、船舶による海上作業可能時間は2時間しか確保できない。また、干潮となる時間も限られており、陸上作業可能時間は4時間半しか確保できない。

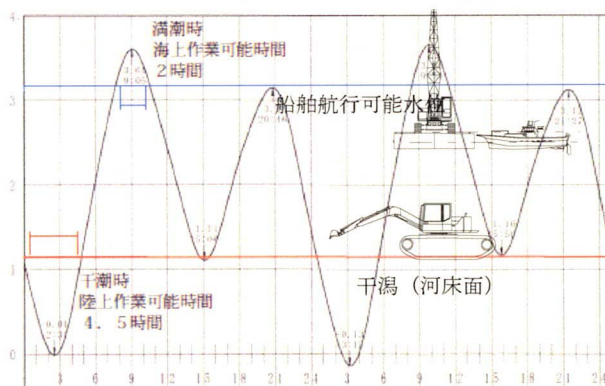


図-1 潮位による作業可能時間

c) 重機使用の制限

橋梁上にある車道は日中交通量が多く、深夜しか使用（片側交通）できない。

d) 作業の安全性確保

海中にある橋脚の耐震補強を安全に行うため、水中作業を低減する必要がある。

e) 施工期間の制約

耐震補強の早期整備が求められ、渇水期2期で施工を終える必要があった。

(2) 施工方法の検討

a) 鋼矢板による橋脚部の締切

一般的な締切り方法であり、杭打ち台船やパイプロハンマで鋼矢板を打設していく。前述3.(1)のとおり当現場は潮間作業を余儀なくされ、作業時間に制約を受けるので通常の施工より日数がかかる。また、桁下の作業高さも制限されるため、鋼矢板が自立できるほど十分な根入れ長を確保するには鋼矢板を継ぎながら打設する必要があり、さらに施工日数が長くなる。

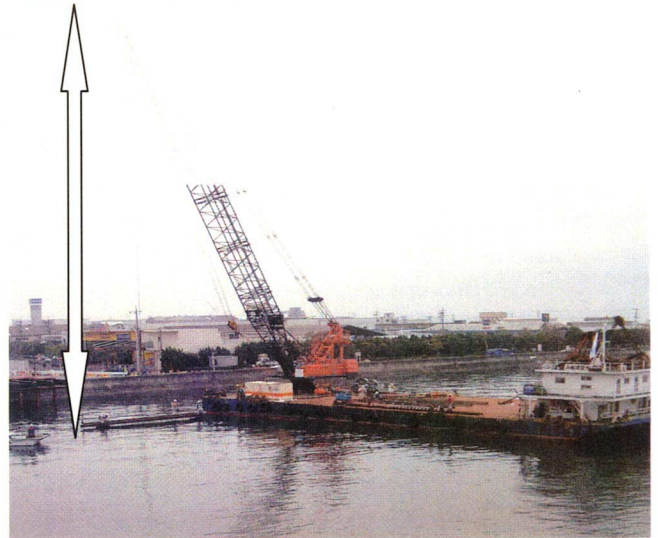


写真-2 台船による鋼矢板打設イメージ
(ある程度作業高さが必要・20～25m)

b) 橋脚巻立コンクリートのプレキャスト化（PCコンファインド）

巻立コンクリートの打設・養生の省略を図り、水中作業を低減する。

ただし、プレキャスト版の搬入が頻繁に必要となる。前述3.(1)のとおり、海上作業による台船での搬入は時間に制約があり、陸上作業によるクレーンでの吊りこみは橋梁車道の使用が難しい。よって、施工日数を短縮するためには橋脚近くまで栈橋を架けざるを得ず河川内の広範囲を仮設物で占用してしまう。また、締切をしないため水中作業が無くならず、河床面及び水質へ施工による負荷（影響）を与え続けることになる。



写真-3 PCコンファインドイメージ
(締切を行う事なく施工可能)
(水域と施工箇所との遮断はされない)

4. 鋼製函体を用いた気中補修工法の採用

前述3.の問題に対処すべく、本工事では鋼製函体を用いた気中補修工法を採用した。概要を以下に述べる。

鋼製函体を用いた気中補修工法は水中構造物の周りを工場製作した鋼製の函体で締切る工法で、河川内の施工期間を短縮できる。

鋼矢板のように必要根入れ長分打込む必要がないので函体は満潮位以上の高さがあれば良く、桁下等作業高さに余裕のない箇所でも施工できる。

函体締切内をドライにすることで陸上と同様に補修、補強を行うことができるので潜水作業がなくなり施工の安全性が向上する。

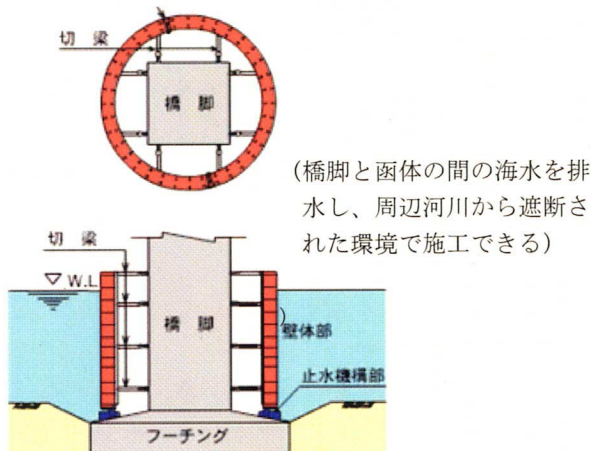
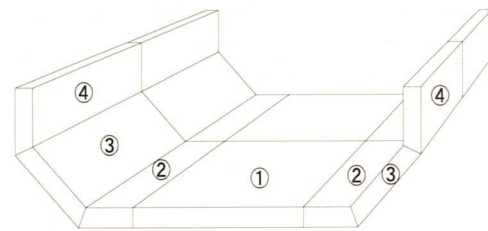


図-2 鋼製函体設置イメージ



(鋼製函体は数個のユニットの集合体で中は空洞。浮いてしまう)

(ユニット室内へ注水することにより、徐々に函体を沈めて設置する)

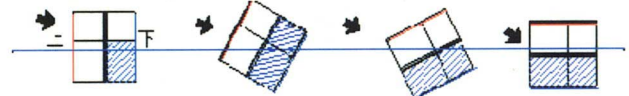


図-3 鋼製函体イメージ図



写真-4 鋼製函体を用いた気中補修工法による締切
(鋼製函体設置状況)
(河川内と施工箇所が遮断され、周辺環境への影響が少ない)

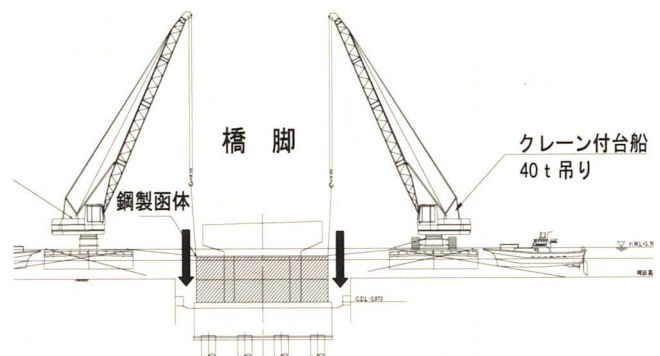


図-4 鋼製函体設置状況

5. 結果

(1) 施工日数

鋼製函体の製作は工場で行った為、河川内締切作業は鋼製函体の設置・撤去のみであった。

設置・撤去はクレーン付台船2船を用い、一日で終わることができた。準備等含めても河川内締切作業は4週間程度であった。

(2) 河床内作業範囲の縮減

河川内を占める設置範囲は橋脚フーチング内に収めることができた。

(3) 水中作業の低減

函体内はドライな状態で施工でき、結果、安全な施工が行えた。

また、水域と施工範囲を遮断できたので、潮の干満により作業時間に制約を受けることなく施工を終え、施工日数の短縮にもつながった。

6. 考察

(1) 施工日数の低減

前述5.のとおおり、河川内締切作業は4週間程度で終わることができた。

一方、従来工法である鋼管矢板締切で行えば鋼管の打設に日数を要し、また、渇水期内に2橋脚施工するには鋼管矢板転用が不可能なことから、1橋脚ごとの締切が必要となり、施工範囲が2橋脚分に広がっていたと考えられる。

また、PCコンファインドは締切を行わないため終始河川内作業により周辺環境に影響をもたらしたと考えられる。

以下に比較図を示す。

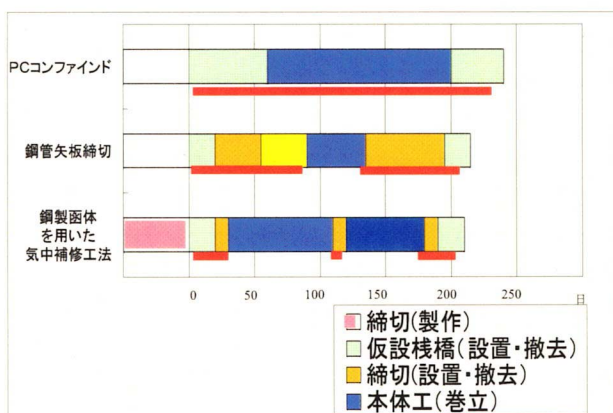


図-5 各工法での施工日数の比較

図からも施工日数が他工法に比べ、短縮できていることが見てとれる。

鋼管矢板で施工した場合と比較しても施工期間は約6割削減できたことで、周辺環境への影響を低減することができた。

(2) 河床内作業範囲の縮減

河川内を占める設置面積も（従来締め切り工法である）鋼矢板による締め切りに比べて縮減できたことにより、周辺環境へ影響を低減できたと考えられる。

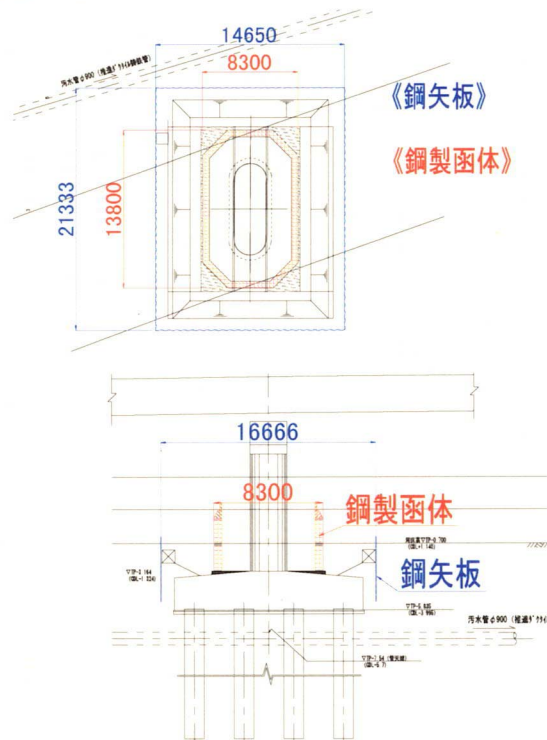


図-6 作業範囲の低減

7. おわりに

施工中も函体のそばまで水鳥が飛来し、憩いの場を提供することができた。野鳥の数も施工以前と変わらない様子であった。施工日数や作業範囲を低減し、少しでも広く干潟を残せたことが良い結果につながったのではないかと考えられる。

今後も、当工法の活用により、施工が安全に短期間で行え、周辺環境への影響低減の一助になれば幸いである。



写真-5 干潟へ飛来し、憩う野鳥
(函体から海を望む)

謝辞：本研究の実施に際して，当工事の施工会社である五洋建設株式会社にご協力を頂きました．ここに謝辞を表します．

参考文献

1)五洋建設株式会社

<http://www.penta-ocean.co.jp/>：NDR工法

2)ピーエス三菱

http://www.psmic.co.jp/gijyutu/d_iji01.html

：PCコンファインド工法

3)国土交通省

<http://www.cbr.mlit.go.jp/chugi/netis/index.htm>：新技術活用システムNETIS