

長大橋NEWS レター



No.39

NEWSLETTER on Long-Span Bridges

本四高速

本州四国連絡高速道路株式会社 長大橋技術センター 平成 21 年 10 月

Long-Span Bridge Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Expressway Company Limited, October 2009

JB本四高速情報

因島大橋鋼床版縦桁支承の高耐久性化

因島大橋(昭和 58 年供用)には、鋼床版の縦桁支承が 1200 基存在しています。この縦桁支承では平成 9 年頃から錆汁や黒汁の発生、すべり板のせり出しといった変状が見つかっています。これらの変状が現れている支承の多くは、グレーチングや伸縮継手の直下に位置し、雨水等を受け易い場所にあります。このため、支承内部に雨水が浸入し、支承内蔵物が腐食することで、これらの変状が引き起こされると考えられます。

因島大橋では、現在、支承内部への雨水浸入防止対策として排水樋及び水切り板や水切りコーキングの設置を行っています。

以前は伸縮継手部に流れ込んできた排水が桁上に落下し、錆汁が広がっていましたが、排水樋を設置し排水がこの部分に落下しないようにしました(写真-1)。また、縦桁を伝わってくる雨水に対しては、水切り板(写真-2)やコーキングの設置(写真-3)を行っています。上脊部に水切りコーキングを設置したところ、支承への雨水の浸入は概ね改善されました。コーキングでの水切りは安価で比較的施工が容易であるため有効な手段だといえます。

支承内部への雨水の浸入を防止することは支承の延命化に繋がりますが、コーキング等は、あくまでも仮対策であるため、今後、塗り替えと併せた効率的な補修計画を立案していく必要があります。

Information from HSBE

Durability enhancement of bearings for steel plate decks on the Innoshima Bridge

The Innoshima Bridge (opened in 1983) has 1200 bearings on the stringers of steel deck. There were some inspection reports such as rusty water leaks and slide plates slipping from the bearings since 1997. Those reported bearings are located right under gratings and expansion joints, and the bearings are exposed to rainfall. Therefore the bearings were intruded by water and caused the corrosion of parts inside of the bearings.

Currently, some countermeasures have applied such as drain gutters, water stop bars and caulking to prevent rain water from infiltrating in the bearings on the Innoshima Bridge.

Before the installation of the drain gutters (Photo 1), rain water flowed into the expansion and fell on the stringers, and rusty water extended on the stringers. After the installation of the drain gutters, the rain water is well drained through the gutters.

Water stop bars (Photo 2) and caulking (Photo 3) are installed to block the rain waters running along the stringers. After the installation of the caulking on the upper bearings, the infiltration of rain water into the bearings could be almost interrupted. It can be said that the caulking is efficient measures to improve the waterproofing of the bearings because it is cheap and easy to be installed.

The above-mentioned waterproof treatments can extend the lifetime of bearings. However, these methods are considered as temporal measures. Therefore, it is necessary to draw up a more efficient repair strategy, including the future re-painting plans.



写真-1 排水樋
(Photo 1: Drain gutter)



写真-2 水切り板
(Photo 2: Water stop bar)



写真-3 コーキング
(Photo 3: Caulking on upper bearing)

瀬戸大橋の管理路劣化度調査

瀬戸大橋は昭和 63 年の供用開始後 21 年が経過し、鋼床版グレーチングや鋼製高欄、管理路等といった亜鉛めっき付属物において劣化が確認されています。そこで、亜鉛めっき付属物の中で劣化が進行している管理路について劣化状況調査を実施しました。

Deteriorating survey of maintenance way on the Seto-Ohashi Bridges

The Seto-Ohashi Bridges has been operated for 21 years since its opening in 1988. Then there is some deterioration of galvanized structures such as open gratings, hand railings and maintenance ways. Therefore, the deteriorating survey for maintenance ways, decreasing their performance rapidly, was conducted.

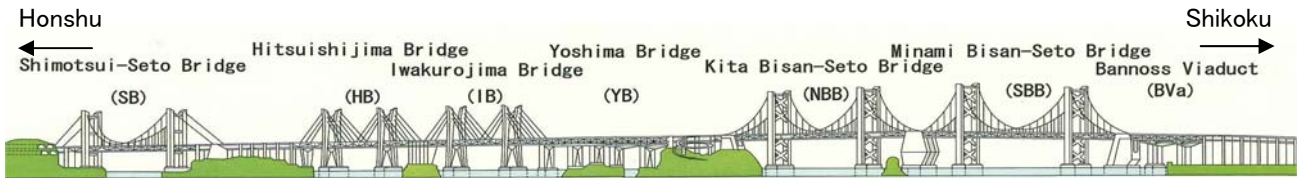


図-1 瀬戸大橋 (Figure 1: The Seto-Ohashi Bridges)

★調査方法

調査は各橋梁の東西にある管理路の全 1,118 パネルについて、パネル単位で写真を撮影し、鋼道路橋塗装・防食便覧に準じて劣化度の評価を行いました(表-1)。

表-1 劣化度評価基準

(Table 1: Criteria for deterioration evaluation)

劣化度 (Grades)	劣化状況 (Conditions)
I	亜鉛層が残っている状態 (Zinc layer remains.)
II	亜鉛層の劣化が進み、合金層が局部的に露出した状態 (Aging of zinc layer is progressing, and alloy layer is exposed partially.)
III	亜鉛層が消耗し、合金層が全面的に露出した状態 (Zinc layer are consumed, and alloy layer is exposed widely.)
IV	合金層の劣化が鉄素地付近まで進んだ状態 (Most of alloy layer are consumed, and aging is progressing to steel body.)
V	めっき被膜が消耗し劣化が鉄素地に至っている状態 (Galvanized layer are consumed, and aging has progressed on steel body.)



写真-4 管理路劣化状況

(Photo 4: Present condition of maintenance way)

★調査結果

全体の 4 割以上のパネルにおいて、既にめっきが消耗し、腐食が鉄素地にまで進行している部位のあること、橋によって劣化の進行に差があることが分かりました。以上の結果、今後、補修塗装・再メッキ・取替などの対策を計画的に実施する必要があることが分かりました。

★Survey method

The survey was conducted for 1,118 panels of maintenance ways installed in both east and west sides of the Seto-Ohashi Bridges. The results were evaluated considering the criteria in the manual for painting and corrosion protections for steel highway bridges (Table 1).

★Survey result

There were some deteriorated parts in the maintenance ways. More than 40 percent of maintenance ways were observed as grade V, where most of the galvanized layer is consumed, and the corrosion also has progressed on the steel body. And the progress of corrosion was different according to bridge locations.

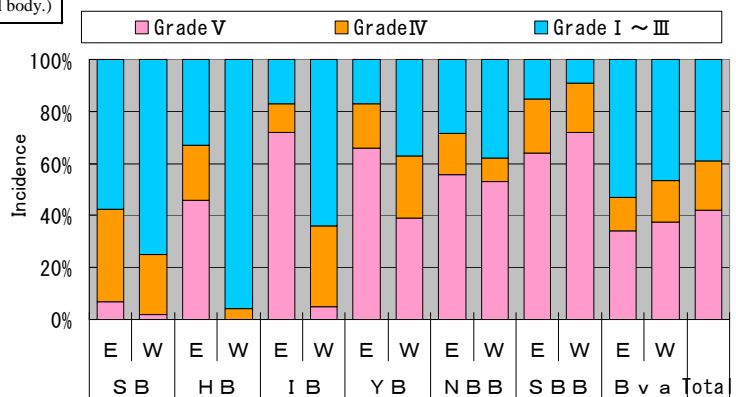


図-2 橋梁別管理路劣化状況: SB, HB等は橋の略称 (Figure 2: Deteriorating grade of maintenance ways: SB, HB, etc. are abbreviations of bridge names)

As the result of the survey, it can be said that the maintenance ways on the Seto-Ohashi Bridges are needed a deliberate countermeasure such as touch-up paintings, re-galvanizings and replacements.

国内プロジェクト情報

東京港臨海大橋(仮称)の工事現況

東京港臨海部の交通渋滞を緩和し、物流の円滑化を図り、首都圏の産業の国際競争力を強化することを目的として「東京港臨海道路」(総延長約 8km、内 I 期区間 3.4km 供用中、II 期区間 4.6km 工事中)の整備が進められています。

「東京港臨海大橋(仮称)」は、中央防波堤外側埋立地と江東区若洲を結ぶ東京港臨海道路(II 期区間)における橋梁部延長 2.9km の総称です。主橋梁は、橋長 760m で中央支間長 440m の 3 径間連続トラス・ボックス複合橋で計画されています(本誌 No.28 参照)。

アプローチ部を含め本橋では、主に溶接継手(大ブロック継手部、箱桁内の縦リブ・横リブ等の HTB 継手を除く)を採用したため、溶接継手の品質確保が施工上の重要課題でした。このため、BHS 鋼材、Z 継手等を採用しました。さらに、種々の構造解析や疲労試験を実施し、疲労耐久性の高い鋼床版構造を箱桁で採用しました。

現在、主橋梁の上部工工事を実施中です。今年 9 月には国内最大の起重機船 3 隻による大ブロッカー括架設を 2 回実施し、両側径間の下部トラス桁(重さ約 6 千トン、長さ 232m×幅 24m×高さ 35m)を架設しました。今後、上部トラス部材の単材架設後に、中央径間のトラス桁および箱桁を大型起重機船 1 隻で大ブロッカー括架設する予定です。

本橋では、東京港の開港 70 周年にあたる 2011 年の供用を目指して工事を実施しています。(国土交通省関東地方整備局東京港湾事務所より技術情報を提供していただきました。)



写真-5 東京港臨海大橋(仮称)のトラス桁架設
(Photo 5: Truss girder erection of Tokyo Bay Bridge)

国際会議

第 5 回ニューヨーク市橋梁会議

第 5 回ニューヨーク市橋梁会議が 2009 年 8 月 17 日から 18 日にかけてニューヨーク市の Ritz-Carlton, Battery Park Hotel で開催されました。この会議は 2 つの基調セッションと 18 の一般セッションから成り、世界中の橋梁技術者および研究者による 80 以上の論文が発表されました。

基調セッションでは、アメリカのシルバー橋とミネソタの I35W 橋の落橋が紹介され、これらの落橋は過去の類似の設計からの教訓が省みられなかったこと、わ

Project Information in Japan

Superstructure erection of Tokyo Bay Bridge (a tentative name)

In order to improve the traffic congestion as well as the cargo distribution in Tokyo Bay area, and to enhance the international competitiveness of the Metropolitan industries, “the Tokyo Bay Highway Project” is under way, which has the total length of approximately 8 km with the first project section of 3.4 km during operation and with the second project section of 4.6 km under construction.

“The Tokyo Bay Bridge (a tentative name),” which is a series of bridges with the total length of 2.9 km, will link the reclaimed central land and the Wakasu land in the second project section. The major bridge is designed as a three-span continuous steel hybrid bridge combined with truss members and one-box girder, which has the total length of 760 m with the main span of 440 m (Refer to Newsletter No.28).

Since the welded joints were mainly applied to the joints on the major bridge and approach bridges, the quality control for welded joints was a major problem in construction. The high-tensile strength bolt joints were only applied to joints in large-block erections by floating cranes on site as well as longitudinal/transverse rib joints in box girders. Therefore, the high-performance steel, the z-shape welded joints, etc. were selected for the truss girder. In addition, the orthotropic steel deck with the high-fatigue strength was selected for the box girder, after carrying out various structural analysis and fatigue tests.

Currently, the superstructure of the major bridge is under construction. In September 2009, large-block erections were carried out twice, in which the lower truss girder (weight: 6000tons, length: 232m, width: 24m, height: 35m) for each side span was erected by three of the largest floating cranes in Japan. After erection of each upper truss member, a large-block erection of truss girders and box girders for the main span will be erected by a large-scale floating crane.

The bridge is scheduled for open to traffic in 2011, which is the 70th anniversary of Tokyo Port. (The technical information was given by courtesy of the Tokyo Port Office, Kanto Regional Development Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.)

International Conferences

5th New York City Bridge Conference

The Fifth New York City Bridge Conference was held at the Ritz-Carlton, Battery Park Hotel in New York City on August 17 - 18, 2009. The conference was comprised of 2 keynote sessions and 18 general sessions, and more than 80 papers were presented by bridge engineers and researchers from all over the world.

In the keynote sessions, the collapses of the Silver Bridge and Minnesota I35W Bridge were presented, and the presenters explained that the failures were

ずかな部材の変形といった少しの変状が見過ごされたことが原因であるという説明がありました。本四高速からは奥田長大橋技術センター長が出席し、明石海峡大橋の耐震設計・耐震性能改善と題して講演を行いました。

IABSEシンポジウム(タイ、バンコク)開催

第 33 回国際構造工学会 (IABSE) シンポジウムが 2009 年 9 月 9 日から 11 日まで、タイのバンコクにおいて開催されました。今回のシンポジウムのテーマは「環境にやさしく、安全で資源を有効活用した、持続可能な社会資本」です。

シンポジウムでは、4 編の基調講演、158 編の口頭発表及び 107 編のポスター発表が行われ、熱心な討議が行われました。また、テクニカルビジットとして、Kanchanaphisek 橋(写真-6)や Rama8 世橋などの現地視察が 4 コースで実施されました。今回のシンポジウムには、約 40 カ国から 550 人以上が参加しました。本四高速からは、長大橋技術センター竹口サブリーダーが出席し、最新の地震情報に基づき設定した大規模地震動に対する明石海峡大橋の耐震性検討について、ポスター発表しました。なお、次回の第 34 回 IABSE シンポジウムは、2010 年 9 月 22 日から 24 日にかけてイタリアのベニスで開催される予定です。

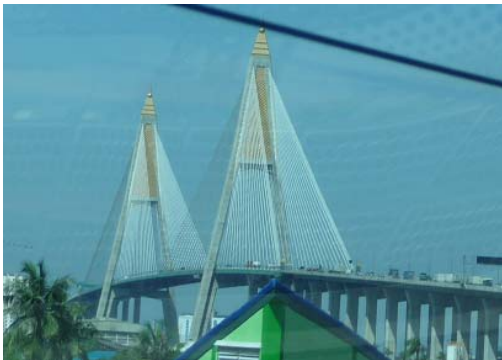


写真-6 Kanchanaphisek 橋
(Photo 6: The Kanchanaphisek Bridge)

韓国道路公社との第 2 回技術交流会の開催

今年 5 月 8 日に本四高速と韓国道路公社 (Korea Expressway Corporation、以下「KEC」) との間で交換された相互技術交流に関する覚書に基づいて、第 2 回技術交流会が仁川 (インチョン) 市の仁川大橋建設事務所で開催されました。9 月 10 日より 2 日間の日程で現地視察、技術交流会などが行われました。本四高速は中村常務取締役を団長として、他 6 人の社員を派遣しました。

KEC 本社への訪問の後、現地視察として交通情報センター、西海 (ソヘ) 大橋及び今年 10 月に開通する仁川大橋を訪れました。今回の技術交流会では橋梁の設計、料金割引制度等について有意義な意見交換が行われました。

本州四国連絡高速道路株式会社

本社 〒651-0088 神戸市中央区小野柄通4-1-22
(アーバンエース三宮ビル)
TEL 078(291)1071 FAX 078(291)1359
長大橋技術センター
JB 本四高速のホームページアドレス
<http://www.jb-honshi.co.jp>
(ホームページにて、長大橋情報を募集しております。)

caused by no design review on the past similar bridge design and lack of care for minor changes such as small deformations in bridge members.

From HSBE, Motoi Okuda, the director of Long-span Bridge Engineering Center, made a presentation titled “Seismic Design and Seismic Performance Retrofit Study for the Akashi Kaikyo Bridge.”

IABSE Symposium in Bangkok, Thailand

The 33rd International Association of Bridge and Structural Engineering (IABSE) Symposium was held in Bangkok, Thailand, on September 9-11, 2009. The main theme of the Symposium was “Sustainable Infrastructure – Environment Friendly, Safe and Resource Efficient.”

Four keynotes, 158 oral presentations, and 107 poster presentations were made, and participants actively discussed and exchanged their opinions. Technical visits to 4 interesting infrastructure sites, such as the Kanchanaphisek Bridge (Photo 6) which is the longest cable stayed bridge in Thailand and the Rama 8 Bridge, were conducted during the conference.

More than 550 researchers/engineers participated in the symposium from almost 40 countries. From HSBE, Masahiro Takeguchi, sub-leader of Wind and Seismic Engineering Group, Long-span Bridge Engineering Center, made a poster presentation on technical paper, titled “Seismic Performance Verification of the Akashi-Kaikyo Bridge.” The 34th IABSE Symposium will be held in Venice, Italy on September 22-24, 2010.

2nd technical conference with KEC

Based on the Memorandum of Understanding (MOU) for mutually beneficial relationship between Korea Expressway Corporation (KEC) and HSBE, signed on May 8, 2009, the second technical conference was held at the Incheon Bridge Construction Office in Incheon City, Korea on September 10-11, 2009. Mr. Nakamura, the executive director of HSBE, joined the conference as the leader of the delegation, accompanied by six HSBE members.

After visiting the head office of KEC, they had technical visits to the Highway Traffic Information Center, the Seohae Grand Bridge and the Incheon Bridge scheduled to open in October, 2009. During the conference, they had fruitful discussions on bridge design, highway toll discounts, etc.

Honshu-Shikoku Bridge Expressway Company Limited

4-1-22 Onoedori, Chuo-ku, Kobe, 651-0088, Japan
TEL : +81-78-291-1071 FAX : +81-78-291-1359
Long-Span Bridge Engineering Center
<http://www.jb-honshi.co.jp>