

長大橋NEWS レター

NEWSLETTER on Long-Span Bridges



わたろう、せとろう。

No.51

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 25 年 1 月

Long-Span Bridge Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Expressway Company Limited, January 2013

JB 本四高速情報

マスコンクリート塗装の現況調査

海峡部橋梁の下部構造は大規模なマスコンクリート構造物であるため、コンクリート硬化時の発熱や乾燥収縮によるひび割れの発生を皆無にすることは不可能です。また、これらの構造物は海洋環境下にあるために海から飛来する海塩粒子によって塩害が生じやすく、特にひび割れの存在はこのような劣化要因をコンクリート内部に誘導してしまう可能性を高めることとなります。こういった理由から、本州四国連絡橋の多くの下部構造には、コンクリート塗装などによる防食が施されています。マスコンクリート塗装に求められる性能については、施工当初よりさまざまな材料試験や暴露試験などを通じて検証を続けています。しかし、これについても、長期的なデータに基づいてはいないためその内容については、経年的な材料の変化を観察しながら、見直しを行っていかねばなりません。

このような状況から、本四高速では過去に実施した試験施工も含めた既設のマスコンクリート塗装について、調査を実施しています。外観、付着力、のび性能、遮塩性、中性化阻止性、などの現時点での性能確認に加え、原因が不明な劣化形態については、種々の試験を行いその原因究明にも取り組んでいます。これらの成果をとりまとめ、マスコンクリート塗装基準の策定、さらにはこれらの塗装の適正な維持管理に向けた新たなマニュアル作りに取り組んでいます。

また、これらの調査にあたっては、神戸大学森川英典教授からご助言・ご指導をいただきながら実施していることを追記いたします。



写真-1 塗膜の付着力試験

Photo.1 Adhesion test of coating

Information from HSBE

Survey of Mass Concrete Coating

Since substructures of bridges in straits are mass concrete structures, cracks due to heat during hardening or shrinkage are inevitable. Also, they are susceptible to chloride-induced deterioration because they are located in marine environment. And these cracks may lead substances, which cause deterioration, into concrete. For these reasons, many of the concrete substructures of the Honshu-Shikoku Bridges are protected by coating or other methods. In order to clarify required performance for mass concrete coating, verification through various material tests and exposure tests has been conducted since the time of construction. However, because these verification results are not based on long term data, it must be continuously reviewed by close observation of chronological change of coating materials.

Because of abovementioned background, the Honshu-Shikoku Bridge Expressway (HSBE) is conducting survey of existing mass concrete coating including exposed test specimens. In addition to grasp current performance such as appearance, adhesion, elongation characteristic, chloride ion blocking performance, carbonation protection, and so forth, the HSBE is tackling to find causes of unexplained deteriorations through various tests. By summarizing these results, the HSBE is trying to establish a specification for mass concrete coating and, furthermore, a manual for appropriate maintenance for these coating system.

These surveys are being conducted with advices from Professor Hidenori Morikawa, Kobe University.



写真-2 塗膜内部の状態観察

Photo.2 Observation of inside layer of coating

国内プロジェクト情報

富山新港東西線(新湊大橋)が開通

伏木富山港新湊地区において平成 14 年より国の直轄事業として進めてきた臨港道路富山新港東西線(新湊大橋)が平成 24 年 9 月 23 日に開通しました。

本事業は、新湊地区港口部に位置し、伏木富山港の物流・人流の円滑・効率化及び物流コストの削減等を目的としており、本臨港道路の開通によって航路で分断された地域を再び結び、交通の利便性向上、さらに地域活性化の促進などが期待されています。

臨港道路は総延長 3.6km、主橋梁部である新湊大橋は、主塔の高さ 127m、全長 600m(中央径間 360m)海面から桁下までの高さ 47m を確保した富山新港の主航路を跨ぐ日本海側最大級の斜張橋です。斜張橋の構造は、経済性・構造性を検討し、主桁を鋼箱桁、側径間(120m)を PC 箱桁とする 5 径間連続複合斜張橋としました。

また、地域の方々の利便性向上を図るため、日本海側の冬期の気候(降雪、寒風)にも配慮し、桁下に全天候型自転車歩行者道(名称:あいの風プロムナード)を併設した主桁断面としており、自転車歩行者道の内装側面にアクリル板を採用することにより、閉塞感を無くし眺望と自然採光を可能としました。

新湊大橋は、主塔の形状として A 型を採用し、色は白に統一することにより名峰:立山連峰を背景に周囲とも調和する美しくシャープなデザインとなっており、地域のにぎわい創出の拠点として、期待されています。

開通式典前日の 9 月 22 日には新湊大橋開通記念イベント実行委員会主催で、地元(旧新湊市)伝統の曳山巡行や、車道の歩行者への一般開放など各種の開通記念イベントが開催され、およそ 10 万人の人が訪れるなど、地域の方々の新湊大橋への期待や関心の高さが伺えました。

新湊大橋の開通を契機に港湾物流等の効率・円滑化、観光スポットとしての「にぎわい創出」効果が図られ、地域の活力が益々向上することを期待しています。

(北陸地方整備局 伏木富山港湾事務所から情報提供頂きました)



写真-3 新湊大橋の全景
Photo.3 Shin-Minato Bridge

Project Information in Japan

Opening of Shin-Minato Bridge

The Toyama-Shinko Tozai Road (including the Shin-Minato Bridge), which had been constructed since 2002, was opened to traffic on September 23, 2012.

This road is located in the entrance of the Shin-Minato port and aims for smooth and efficient distribution of goods and traffic and reduction of distribution cost in the Fushiki-Toyama port area. Reintegration of the area which is divided by waterways, improvement of traffic convenience, and promotion of regional activities are expected by the opening of the road.

The road is 3.6km long and the Shin-Minato Bridge (total length of 600m with center-span length of 360m, main tower height of 127m, and clearance of 47m above the surface of the sea) is the one of the largest cable-stayed bridges in the coasts facing the Sea of Japan. Five-span continuous hybrid cable-stayed bridge with prestressed concrete box girder for the side span is accepted in order to achieve economic and structural rationality.

Under the girder of the bridge, all-weather sidewalk (“Ai-no-kaze promenade”) for pedestrians and bikes is placed to ensure the convenience of the residents. Acrylic panel is adopted for the wall of the sidewalk to enable outlook and natural light.

By adopting A-shaped main tower and white color, the Shin-Minato Bridge has beautiful and sharp design which harmonizes with the surrounding, having Tateyama mountain range as background. And also, it is expected as a base of the local rejuvenation.

Various events, such as local traditional “Hiki-yama-junko,” bridge walk, and so on were held on September 22, one day before the opening ceremony. About 100,000 visitors imply high expectation and interest to the bridge.

It is expected to facilitate efficient and smooth port logistics and rejuvenation as a tourism spot and to further improve local vitality.

(This information is provided by Fushiki-Toyama Port Office, Hokuriku Regional Development Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism)



写真-4 ライトアップされた新湊大橋
と海王丸

Photo.4 Illuminated Shin-Minato Bridge and
“Kaiwo-Maru Ship”

海外情報

ビン橋補修工事の概要

ビン橋はベトナム北部最大の港湾都市ハイフォン市内のカム川にかかる斜張橋で、特別円借款により 2005 年 5 月に完成しました（中央径間長 260m）。供用以降、交通の利便性向上による物流の効率化が図られ、ベトナム経済の活性化、雇用促進などに寄与しています。

しかし、2010 年 7 月にハイフォン市内を襲った台風により、ビン橋から約 1 km 離れていた造船所に係留されていた 3 隻の貨物船がビン橋まで漂流し、衝突事故が発生しました。これにより主な被害は以下の通りでした。

1) 主桁下部の変形、2) ケーブルの損傷、3) 床版・高欄の損傷。事故直後は全面通行禁止措置がとられていましたが、交通需要と損傷度を勘案し、3ton 以下の車両（一方通行）とバイクの通行については許可されていました。本復旧は、損傷した主桁部分（約 22m）の取替え、ケーブル（2 本）の取替え、床版・高欄の補修などが必要となりますが、バイク等の通行下で橋の強度を維持しながら主桁の一部の部材、ケーブルを取り替えるという非常に高度かつ安全にも十分配慮した技術・経験が求められたため、日本企業による補修工事が実施されました。

主桁の取替えは、仮設桁を設置し一時的に桁の応力を受け持たせ、損傷箇所の切断・撤去を行い、新しく製作した部材を溶接により設置しました。この各段階では、応力の変動をモニタリングしながら慎重に作業が進められました。ケーブルは仮ハンガーケーブル取替え工法により新しいケーブルに取替えを行っています。

補修工事は、2012 年 5 月より開始され、同年 11 月 21 日には通常の交通再開をしています。

（以上の情報及び写真は HP 橋梁管理局、(株)長大から提供して頂きました）



写真-5 損傷桁切断
Photo.5 Cutting damaged girder

Overseas Information

Repair and Rehabilitation project for the Binh Bridge

The Binh Bridge, main span length of 260m, is a cable-stayed bridge over the Cum River at Hai Phong City, the largest port city in northern Vietnam. The bridge was opened in May 2005 using Special Yen Loan. After the opening of the bridge, improvement of traffic convenience enhanced efficient logistics and therefore the bridge contributes to re-energization of the economy and promotion of employment.

However, by the Typhoon in July 2010, which hit the city, 3 cargo vessels were drifted from the dock located 1km downstream and collided with the bridge. Major damages were, 1) deformation of lower flange of a main girder, 2) damage of cables, and 3) damage of slabs and handrails. Though traffic was closed just after the accident, light vehicles and bikes were allowed considering the traffic demand and the damage level of the bridge. The restoration work consists of the replacement of a part of the damaged girder (22.5m), and two cables and the repair of the decks and handrails. This work required highly sophisticated and safe technology and experiment since it had to be conducted under traffic flow and therefore Japanese consultant and contractor were selected.

The replacement of the girder was conducted by transferring the stress to temporary girders, cutting and removal of damaged portion, and installation of new member by welding. In each step, work was conducted carefully by monitoring the change of the stress. Cables were replaced using a temporary hanger system one by one.

The restoration work started in May 2012 and the bridge was opened on November 21 in the same year.

(Courtesy from Hai Phong Bridge Projects Management Department and Chodai Co., Ltd)

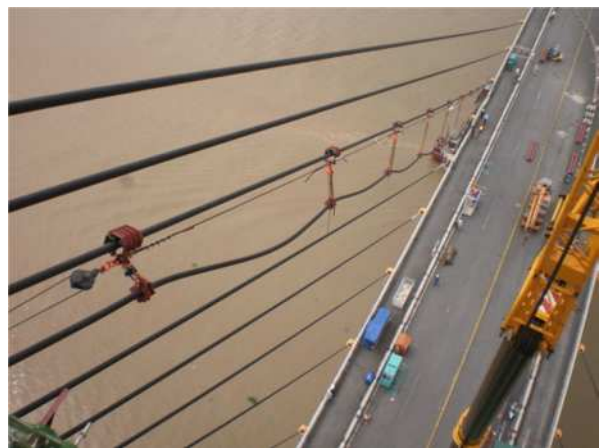


写真-6 ケーブル取替え
Photo.6 Replacement of a cable

国際会議

第28回日米橋梁ワークショップ

日米橋梁ワークショップは、天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）の活動の一環として毎年日米交互に開催されています。第28回となる2012年はオレゴン州のポートランドにて10月8日から10日の3日間にわたり開催されました。参加者は日本側20人、米側20人の計40人、発表論文は日本側から18編、米側から19編の計37編でした。耐震の話題に関しては、昨年の東日本大震災を受けてのもの他、米国西海岸の来たるべき大地震とそれに引き続いて生じると想定される津波に対する対策に関するものが発表されました。維持管理に関しては、米側で実施されているLoad Rating（個々の橋梁の状態を勘案して、通行可能な車両重量を計算し規制を行うこと）に関する話題などが発表されました。

本四高速からは長大橋技術センターの花井総括・防食グループサブリーダーが参加し、本四高速コンクリート構造物の現状と維持管理について発表を行いました。

本会議終了後は、スタディツアーとして、ポートランド周辺やオレゴン州西海岸の橋梁建設や補修・補強工事の現場調査のほか、大学での津波研究施設の視察などを行いました。また、その後サンフランシスコへ移動し、現在耐震補強と架け替えが実施されているオークランドベイブリッジの現場調査を実施しました。



写真-7 本四高速の発表

Photo .7 Presentation form HSBE

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)1087
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。)

International Conference

28th U.S.-Japan Bridge Workshop

U.S.-Japan Bridge Workshop is held every year in the U.S. and Japan alternately as one of the activities of U.S.-Japan Cooperative Program in Natural Resources (UJNR). In 2012, 28th Workshop was held in Portland, Oregon from October 8 to 10. There were 40 participants, 20 from the U.S. and 20 from Japan. A total of 37 presentations (19 from the U.S. and 18 from Japan) were made. As for seismic issues, presentations about the East Japan Earthquake and some activities for forthcoming earthquake and tsunami in the western coast of the U.S. were made. As for maintenance, issues about Load Rating (To calculate passable vehicle weight and conduct restriction for each bridge considering conditions of bridges), which is conducted in the U.S. and so forth were made.

From the HSBE, Mr. Hanai, Long-span Bridge Engineering Center, participated and made a presentation about maintenance and current condition of concrete structures of HSBE.

After the Workshop, a study tour was held. In Portland area and west coast of Oregon state, the participants visited some construction sites of new bridges, bridges under repair or retrofit, and tsunami research facilities in a university. After this, participants moved to San Francisco and made site visit of the Oakland Bay Bridge, which is under seismic retrofit and replacement.



写真-8 オークランドベイブリッジ

Photo .8 Oakland Bay Bridge

Honshu-Shikoku Bridge Expressway Company Limited

4-1-22 Onoedori, Chuo-ku, Kobe, 651-0088, Japan
TEL : +81-78-291-1071 FAX : +81-78-291-1087
Long-Span Bridge Engineering Center
<http://www.jb-honshi.co.jp/english>

発注者支援業務(Construction Management)について

本州四国連絡高速道路株式会社では、本州四国連絡橋の建設・維持管理を通じて培った技術を発注者支援業務という形で提供を進めてまいります。橋梁の計画・設計・施工から維持管理まで、事業主体の立場に立って技術的サポートをさせていただきます。(ご相談連絡先:総括・防食グループ TEL 078-291-1071)