

# 長大橋NEWS レター

No.28

NEWSLETTER on Long-Span Bridges

JB 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 18 年 12 月

Long-Span Bridge Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Expressway Company Limited, December 2006

## JB本四高速情報

### 吊橋ハンガーロープの長期防錆手法の検討

因島大橋は、供用後 23 年が経過し、ハンガーロープ表面の塗膜劣化とともに内部腐食が一部確認されています。

吊橋ハンガーロープの腐食は、表面の塗装皮膜が経年的に劣化して、ひび割れを生じ、そこから雨水等の水分がロープ内部に侵入し、滞留することが原因の一つとして挙げられます。

ハンガーロープの長期防錆手法には、ロープ内部へ高分子材料の充填材を注入する方法やロープ表面に確実な塗装皮膜を形成する方法があります。

因島大橋では、ハンガーロープ表面への確実な塗装皮膜の形成を長期防錆手法の基本と位置づけ、検討を行ってきました。塗装皮膜を確実に形成させるためには、経年劣化した塗装皮膜を確実に除去することと凹凸のあるハンガーロープ表面に遮水性の高い塗料を確実に塗布することが重要です。

このため、新たに開発した超高压水素地調整機により、従来の人力による素地調整では困難であったロープ谷部の劣化塗膜の確実な除去ができることを確認し、また改良した浸漬塗装器を用いてロープ谷部へ塗料を確実に塗布できる塗装条件（塗料粘度、塗装速度、塗料貯留高さ等）を確認しました（写真-1、写真-2 参照）。

今後も検討を継続し、コスト縮減も含めた最適な方法により、因島大橋のハンガーロープ塗替塗装を行う予定です。



写真-1 超高压水素地調整機による素地調整状況  
(Photo.1 Cleaning by the surface treatment machine with super high pressure water)

## Information from HSBE

### Study on Long-Term Anticorrosive Method for Hanger Ropes of Suspension Bridge

The Innoshima Bridge has been opened to traffic for 23 years. The inner corrosion of the hanger ropes together with the deterioration of the surface coating is detected. One of the causes of this inner corrosion is the invasion of the rain water into the inside of ropes and its stay there from the cracks of coatings which are formed by the degradation of coatings.

As the long-term anticorrosive methods, there are methods to inject polymer materials into the inside of ropes or to form required coatings on the surface of ropes. For the Innoshima Bridge, the method to form solid coatings is adopted and studied. To form the solid coatings, the deteriorated coatings due to the long time exposure must be removed thoroughly and the highly impermeable paint must be coated firmly over the uneven surface of ropes.

For this purpose the deteriorated coatings are removed by the newly developed paint removing machine which utilizes the super high pressure-water. This machine can remove the coatings even inside of the ropes, which are otherwise impossible to be removed by man power. Also the painting conditions, i.e. the paint viscosity, the painting speed and the height of paint inside of the device, which enable the thorough coating inside of ropes by the improved dipping machine are confirmed. (Refer to Photo-1, Photo-2)

The study will be continued to achieve the cost effectiveness, too. The hanger ropes of the Innoshima Bridge will be painted utilizing this result.

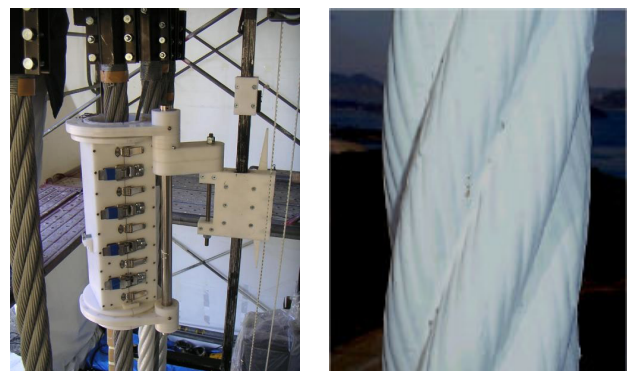


写真-2 改良型浸漬塗装器による塗装状況  
(Photo.2 Painting by the improved dipping machine)

## 国内プロジェクト情報

### 東京港臨海大橋(仮称)の概要

東京港臨海道路は、東京港の沖側埋立地間を結ぶ全長約 8km の路線であり、沈埋トンネルを含む約 3.4km が第一期事業(供用中)、海上橋梁部を含む約 4.6km が第二期事業(工事中)です。

「東京港臨海大橋(仮称)」は、第二期事業の海上橋梁部の総称であり、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(図-1 参照)、取付け高架橋はすべて鋼床版箱桁橋で計画されています。

主橋梁の工場製作・地組み立て時は溶接継手(FC による大ブロック架設時のみ HTB 継手)を適用しているため、溶接継手の品質確保が施工上の重要課題です。このため、新材料・新構造(BHS 鋼材、Z 継手等)を採用するとともに、製作基準書及び現場溶接品質管理要領が作成されました。

現在、主橋梁の下部工工事が進捗しており、上部工工事の一部が本年 11 月に発注されました。東京港臨海大橋(仮称)は平成 22 年度に完成予定です。

(国土交通省関東地方整備局東京港湾事務所より情報を提供いただきました。)



図-1 東京港臨海大橋(仮称)の完成予想図  
(Fig.1 Computer graphic of Tokyo Bay Bridge)

### 豊島大橋ケーブル架設(φ7mmのAS工法)

前回第 27 号で紹介した「(仮称)豊島大橋(とよしまおおはし)」(吊橋、中央支間長 540m、広島県)では、「AS工法」によるケーブル架設を進めています。

国内吊橋ではこれまで工場成形したストランド(鋼線の束)を現場で展開するPS工法が主流でしたが、本橋では鋼線を現場架設してストランドを成形・定着するAS工法を採用しました(写真-1、写真-2)。

AS工法は平戸大橋(長崎県)、下津井瀬戸大橋(本四公団)においてφ5mm鋼線での実績がありますが、本橋では架設回数を半減させるため「φ7mm鋼線」を用いたことが特徴です。

ケーブル架設は 10 月にはじまり、サグ調整を除き

## Project Information in Japan

### Outline of Tokyo Bay Bridge (a tentative name)

The Tokyo Bay Highway has the total length of approximately 8 km, linking landfill areas in the Tokyo Port. The Highway consists of the first project section with 3.4 km, including a submersed tunnel in service, and the second project section with 4.6 km, including a long-span bridge under construction.

“The Tokyo Bay Bridge (a tentative name)” is a series of bridges 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 (See fig.1). All approach viaducts are designed as steel box-girder bridges.

Since the welded joints are mainly applied to the joints in shop fabrication and in yard assembly of the major bridge, the quality control for welded joints is one of the most difficult problems in construction. On the other hand, the high-tensile strength bolt joints are only applied to joints in large-block erections by floating cranes on site. Therefore, new materials and structures (bridge high-performance steel, z-shape welded joints, etc.) are selected. In addition, the steel fabrication standard and the quality control manual for welding are established.

Currently, substructure works of the major bridge are under way, and superstructure fabrication and erection works were partly contracted last November. The Tokyo Bay Bridge (a tentative name) is scheduled to completion in the fiscal year of 2010.

(The technical information was given by courtesy of the Tokyo Port Office, Kanto Regional Development Bureau, Ministry of Land, Infrastructure and Transport.)

### Cable Erection of Toyoshima Bridge (a tentative name) with AS Method using φ7mm Steel Wire

In the construction site of the Toyoshima Bridge, a suspension bridge with center span length of 540m, Hiroshima Prefecture, reported in the previous issue, cable erection with the Aerial-Spinning method (AS method) is being conducted.

Although the Prefabricated Parallel Wire Strand method (PWS method), in which prefabricated strands (bundle of steel wires) are extended on site, is mainstream for the construction of domestic suspension bridges, AS method, in which each wire is individually extended on site and bundled into strands, is adopted for this bridge (Photo 1 and 2).

Although AS method with φ5mm steel wires was used in the Hirado Bridge (by the Nagasaki Prefecture) and Shimotsui Seto Bridge (by the Honshu-Shikoku Bridge Authority), φ7mm steel wires are used to reduce the number of spinning process to half in this bridge.

Cable erection started in last October. Only sag



昼間作業を行っています。全 14 スtrand (鋼線 3,360 本) の架設を 12 月に終了します。  
(広島県道路公社より情報を提供していただきました。)



写真-3 架設(AS工法)  
(Photo.3 Aerial-Spinning Method)

## 海外情報

### ストーンカッターズ橋(香港)の建設現況

2006 年 11 月 8～10 日にかけて、ストーンカッターズ橋を調査できる機会を得ることができました。本橋は、中国の香港にあるクワイチュン・コンテナ港の入口に位置し、ランブラー海峡を横断する中央径間 1,018 m、両側の側径間 289m、橋長 1,596mの斜張橋です(既報の第 21 号もご覧ください)。

本橋の主桁断面構成は、側径間はコンクリート、中央径間は鋼の複合斜張橋となっています。塔は中空の単柱円形構造物で高さは 298mです。塔下部はコンクリート、上部はステンレスとコンクリートの複合構造となっています。発注者は香港特別行政区路政署であり、設計コンサルタントはオベ・アラップ社です。工事は、2004 年 4 月に前田建設・日立造船・横河ブリッジ・新昌(現地企業)の 4 社 JV が受注し、2008 年中頃に開通予定です。

現在、側径間のコンクリート部の架設が進められており、本年末には主塔ステンレス部および鋼桁の架設が始まる予定です。桁は合計 65 のセグメントからなり、



写真-5 組み立てヤードと人力で動かす屋根  
(Photo.5 Assembly Yard and Hand-operated Roof)

adjustment was conducted in night time. The erection of all 14 strands (3,360 steel wires) is slated to complete until December.

(The information is provided by the Hiroshima Prefectural Road Corporation.)



写真-4 スtrand定着部  
(Photo.4 Strand Anchoring Section)

## Overseas Information

### Present construction stage of the Stonecutters Bridge in Hong Kong

I had a chance to visit the Stonecutters Bridge during 8<sup>th</sup> to 10<sup>th</sup> of November 2006. This bridge is situated at the mouth of Kwai Chung Container Port and crosses the Rambler Channel. The center span is 1,018m long and the both side spans are 298m long each. (Please also refer to the article of Newsletter No.21.)

This bridge is a cable-stayed bridge with the steel girder on the center span and the concrete girders on the side spans. The towers are hollow single pole structures with the height of 298m, each. The tower is also a combined structure with the lower concrete section and the higher concrete and stainless skin composite section. The Employer is Highway Department of Hong Kong SAR and the design consultant is Ove Arup & Partners. The contract was awarded to the joint venture of Maeda-Hitachi-Yokogawa-Hsin Chong. The bridge is planned to be open to traffic in mid 2008.

At present the concrete girders of the side spans are being constructed. The construction of the stainless steel sectioned tower and the steel girder is planned to begin at the end of this year (2006). The steel girder consists of 65 segments. 6 segments each near the towers will be erected as one large block at the site and the 53 segments at the center of the center span will be erected one by one.

As a special feature of this construction work, all of the welding places are numbered and the welder's name and the dates of inspections are recorded according to ISO9001. For the surface treatment of the steel girders, the gritblasting is employed but the used steel grits are not collected but broomed away at the site. The roof of the assembly yard in Photo 5 is moved by man power. This kind of roof is rarely used in China.

中央径間の 53 のセグメントは逐次架設、両側径間は片側 6 セグメントの一括架設を行うとのことです。

桁には、ISO9001 に準拠して、すべての溶接箇所には番号がふられ、溶接者や検査日時などの履歴が管理されていました。また塗装前の表面処理はブラストが適用されていましたが、使用後は鉄粉をほうきで掃いて捨てるそうです。写真-6 のヤードの屋根は中国ではあまり使われないようです。この屋根は人力で動かすということでした。

(武蔵工業大学、白旗弘実助教授より情報提供をいただきました。)

## 国際会議

### 第5回吊構造橋梁管理者会議の開催

標記会議が 2006 年 8 月 28 日から2日間、ニューヨークで開催されました。この会議は、これまでにアメリカ、デンマーク、日本で2年ごとに開催されています。今回の会議には約 150 名が参加し、9 カ国から 35 の発表があり、点検維持管理、補修工事、ケーブル腐食の予防、ケーブルワイヤ強度評価、斜張橋ケーブル振動、新形式橋梁など幅広いテーマについて討論が行われました。本四高速からは、長大橋技術センターの河口審議役が参加し、「瀬戸大橋の塗り替え塗装計画」について発表しました。

次の会議は 2 年後に日本で開催される予定です。



写真-7 会議の様子(5th ICSBOC)

(Photo.7 Scene of Conference (5th ICSBOC))

### 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。)



写真-6 主塔の架設状況 (Photo.6 Tower)

(Report by Dr. Hiromi Shirahata, Associate Professor at Musashi Institute of Technology)

## International Conference

### The 5th International Cable-Supported Bridge Operators' Conference

The 5th International Cable-Supported Bridge Operators' Conference (the 5th ICSBOC) was held in New York, from August 28-29, 2006. This conference has been held every two years in U.S.A., Denmark and Japan.

In this conference, about 150 professors/engineers participated, 35 speakers from 9 countries gave presentations and discussed on the inspection and maintenance, rehabilitation, prevention of cable corrosion, evaluation of cable wire strength, cable vibration of cable-stayed bridge, innovative bridge technology, etc.

From Honshu-Shikoku Bridge Expressway Company Limited, Mr. Kawaguchi, Manager for Technical Affairs, Long-span Bridge Engineering Center, gave a presentation entitled "Repainting of Seto-Ohashi Bridge for increase of durability".

The next conference will be held in Japan in 2008.

### 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>

## 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:技術調整グループ TEL 078(291)1071)