

長大橋NEWSレター

No. 6

NEWSLETTER on Long-Span Bridges

本州四国連絡橋公団 長大橋技術センター 平成12年11月

Long-Span Bridges Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Authority,
November, 2000

本四公団情報

アジア大洋州橋梁交流フォーラム

2000年9月8日、神戸市内で「アジア大洋州橋梁交流フォーラム(AABF)」が本四公団の主催で開催されました。講演者は、香港のラウ土木工務署長、韓国のヨウ建設交通部原州地方国土管理庁道路施設局長、マレーシアのオマール公共事業省公共事業総局副総局長、フィリピンのポタンテ公共事業道路省諮詰局長、ベトナムのチュン交通省技術局次長の他に、本四公団から藤川総裁、加島理事が参加しました。フォーラムでは「橋梁プロジェクトの現状と課題」をテーマに、各国からの報告やパネルディスカッションが行われました。

このフォーラムには、建設省、地方公共団体、ゼネコン、橋梁メーカー、コンサルタント、大学等の橋梁関係者だけでなく一般からの参加もあり、参加者は総勢240名にのぼりました。この中には、アジアや欧州など海外12カ国の参加者も含まれています。

第1部の「各国報告」では、参加国の橋梁プロジェクトの現況や将来計画の紹介及び技術的課題に関する報告がありました。公団の加島理事は、長大橋の変遷、本州四国連絡橋における技術開発、架橋効果などを紹介しました。

第2部の「パネルディスカッション」では、日下部 東京工業大学教授をコーディネーターに各国が抱える設計基準や維持管理における技術的課題、及びその課題の解決に向けた技術協力の3点が議論されました。

この中で技術協力に関しては、本四公団に対し研修受け入れ依頼や設計標準化の支援依頼などが寄せられました。藤川総裁からは、「関係機関等とも相談しながら出来る限り協力していきたい。国際交流を更に推進するには人的ネットワークの構築が重要で、今回のフォーラムがその契機になるだろう。」との発言がありました。



会議風景

Scene of Conference

Information of HSBA

Asia and Australasia Bridge Forum

HSBA hosted Asia and Australasia Bridge Forum in Kobe on September 8, 2000. The presenters from Hong Kong (Dr. Lau, Director of Civil Engineering), Korea (Mr. Yoo, Director, Road Construction Bureau), Malaysia (Dr. Omar, Deputy Director General 1), the Philippines (Mr. Potante, Chief, Special Systems Analysis & Design Division), and Vietnam (Dr. Tung, Deputy Director General) participated in the forum. With the theme, "Current status and tasks of the bridge projects in the Asia and Australasia region", the reports from each country were presented and the panel discussion was held. Representing HSBA, Dr. Kashima, Executive Director, gave the report and Mr. Fujikawa, President, participated in the discussion. In the forum, participants were from not only the organizations which are related to bridge projects, such as the Ministry of Construction, municipal corporations, general contractors, bridge fabricators, consultants, universities, and so on, but also from public and amount to 240. This included the participants from 12 countries in Asia and Europe. At Session 1, report from each country, the introductions of the current and future bridge projects and the reports of technical issues were presented. Dr. Kashima, HSBA, introduced the history of the long-span bridges, the technological development and the impact of the Honshu Shikoku Bridges, and all that. At Session 2, panel discussion, with the coordinator, Dr. Kusakabe, Professor, Tokyo Institute of Technology, technical issues that each country is confronting (Design Codes and Maintenance) and the resolution for them (Technical Collaboration) were discussed.

At the session of the Technical Collaboration, Mr. Fujikawa answered, "We wish to support as long as we can, consulting with related organizations. Establishment of the human network is crucial to enhance international exchange, and the forum will serve as the opportunity for it."

マイクロサーフェシング工法による 橋面舗装の補修

本州四国連絡橋の長大橋では、死荷重を軽減するために鋼床版が多く使われており、その上に鋼床版舗装が施工されています。舗装構成は、基層にグースアスファルト舗装(厚さ35~40mm)を、表層に改質アスファルト舗装(厚さ30~35mm)を用いた2層構造となっています。

本四公団での鋼床版舗装の施工実績は約47万m²です。この中には、完成後既に10年以上が経過し、全体的には路面が健全な状態にあるものの、部分的にひび割れが発生したり、表面がやや劣化した状態のものもあります。鋼床版舗装の基層のグースアスファルトは特殊な施工であり費用もかかることから、表層の補修を早めに行うことで長寿命化を図ることを管理の基本方針としています。

舗装表面の処理工法について検討し、予防保全的な対策として「マイクロサーフェシング工法」を選定しました。本工法は、骨材、急硬化性アスファルト乳剤、セメント、水などからなるスラリー状のアスファルト混合物を専用の舗設車輛によって常温で薄層(3~10mm)に敷均す工法です。これまで、本工法によって橋面舗装の補修工事を実施した橋梁は大三島橋(1979年完成、1999年補修)、下津井瀬戸大橋(1988年完成、1999年補修)及び因島大橋(1984年完成、2000年補修)の3橋です。これらの橋の総補修面積は約30,000m²です。

本工法を採用した理由は、常温施工が可能なこと、施工速度が早いこと、交通解放までの時間が早く、従来工法に比べて経済的であること、などが挙げられます。本工法は、これまで海外で多く採用されてきましたが、今回の施工によって日本のように高温多湿な気候においても、舗設後に含水比の測定を行うことによって、良好な品質を確保出来ることが確認できました。

今後、本工法の耐久性を追跡調査し、最適な維持管理方法を確認していく予定です。



マイクロサーフェシング工法(因島大橋)
Micro-Surfacing Method
on the Innoshima Bridge

Repair of Bridge-Deck Pavement by Micro-Surfacing Method

In order to reduce the dead loads, steel deck plates are widely used and steel deck pavements are selected for the Honshu-Shikoku Bridges.

It is composed of the guss asphalt pavement (35~40mm) for the base course and the modified asphalt pavement (30~35mm) for the surface course.

The steel deck pavements are selected for long-span bridges and approach viaducts.

Total pavement area is approximately 470,000m².

In these bridges, a few bridges, which are more than ten years old after completion, have partial cracks or aging surfaces although they keep their road surfaces in sound conditions entirely.

After examining several surface treatment methods, Micro-Surfacing (MS) method was selected for the preventive maintenance. In this method, slurry mixture, which consists of aggregate, asphalt emulsion with rapid hardening, cement, water, etc., shall be paved thinly (3 to 10mm in thickness) by a special paver in a normal temperature.

Repair works by means of the MS method were carried out on the following three bridges, the Omishima bridge (completed in 1979 and repaired in 1999), the Shimotui-Seto Bridge (completed in 1988 and repaired in 1999), and the Innoshima Bridge with the steel deck pavement (completed in 1984 and repaired in 2000). Total repair area is approximately 30,000m².

By measuring the water content after paving good quality could be obtained in Japanese climate of high temperature and high humidity.

In the near future, the durability of this method shall be examined and the most appropriate repair method shall be selected.

長大橋プロジェクト情報

武漢白沙洲長江大橋（中国）が開通

中国の武漢市に世界第3位の長大斜張橋、武漢白沙洲長江大橋が完成し、開通式が2000年9月8日に行われました。

本橋は、武漢市の3本の環状道路のうち、中央環状線の一部を成すもので、既に供用している武漢長江大橋の上流側8.6kmのところ建設されたものです。橋梁全長は3,586m、中央部の斜張橋の中央支間長は618mです。

工事は1997年3月28日に着工し、約3年半で完成しました。工事費は、約14億円（日本円で約185億円）です。この橋は、複合斜張橋で中央径間及び両側側径間の143mは鋼箱桁、側径間端部の87mはPC箱桁となっています。鋼箱桁部の桁幅は30.2m、桁高3m、2つの箱桁を横桁で繋いだ構造となっています。

本橋の橋梁諸元は以下のとおりです。

- ・橋梁形式：3径間連続複合斜張橋
- ・支間長：230m + 618m + 230m
- ・設計速度：80 km/h
- ・車線数：6車線
- ・桁形式：複合（鋼桁 2箱桁、PC桁 1箱桁）
- ・桁高：3m
- ・ケーブル：PE被覆ケーブル、素線 7mm
- ・主塔：RCラーメン、 $c_k = 49 \text{ N/mm}^2$
(この情報・写真は、元本四公団、保田雅彦氏からの提供による)



桁上より View from the deck

永宗大橋（韓国）開通間近

本誌No.2, No.4で紹介した永宗大橋がほぼ完成しました。来年春に予定されている新国際空港開港に先立ち、11月下旬に竣工式を迎えるための最後の仕上げ工事を行っています。本橋は、世界初の形式となる3次元ケーブル形状を有する自碇式吊橋であり、そのケーブル施工に関しては種々の課題がありました。最大の課題は、主ケーブル架設(AS工法)において、素線を3次元の完成形状どおりに架設することは不可能であるということです。このため、

Long-span Bridge Projects

The Wuhan Baishazhou Bridge opened for traffic

The opening ceremony for Wuhan Baishazhou Bridge was held at Wuhan city in China in September 8, 2000.

This bridge is the third long spanned cable-stayed bridge in the world, and is the part of central network among 3 ring roads.

The bridge is located at 8.6km upper side of the Wuhan Changjiang bridge which was already in service. The bridge length is 3,586m and the main span is 618m. The construction was started from March 28, 1997, and 3 and half years was required for completion. The construction cost was 1,400 million RMB¥ (18,500 million Yen).

The bridge is combined cable-stayed bridge and central span and both side span (total 143m +618m +143m) are steel box girder and 87m the side edge spans are PC box girders. The steel girder is 30.2m wide, 3m high and the both side boxes are connected by lateral bracings.

- ・ Bridge type : 3-span continuous composite cable-stayed bridge
- ・ Span length : 230m+618m+230m
- ・ Design speed : 80km/hr
- ・ Number of lanes : 6lanes
- ・ Girder type : Composite (2box steel girder 1box PC girder)
- ・ Girder height : 3m
- ・ Cable : PE covered cable, wire 7mm
- ・ Main tower : RC rigid-frame, $c_k = 49 \text{ N/mm}^2$
(This information is given by Mr. Yasuda, the former member of HSBA)

The Youngjong Grand Bridge (Korea) will soon opened

The Youngjong Grand Bridge reported in No.2, No.4 in our News Letter is almost completed. The touch up works is undergoing for the completion ceremony, which will be held at the end of next November prior to the opening of New International Air Port in the next spring.

This bridge is the first self-anchored suspension bridge, which has 3 dimensional cable sag system. This system has many items to solve. The biggest problem is that it was impossible to set the wires by the Aerial Spinning method at the three dimensional completion shape.

本橋では一旦2次元形状に架設した後、ハンガーロープ定着に併せて徐々に3次元化していくという工法(中央径間中央部に設けた引き込み装置により主ケーブル間隔を桁幅まで拡張する)をとりました。この工法は世界初の試みということで、主ケーブルの異常回転や索線配列の乱れやハンガーロープへの異常張力の発生等の問題が危惧されていましたが、的確な挙動解析を実施し、それと連携した細心の施工管理を実施することにより無事完成しました。その後の工程も順調に進み、11月下旬の開通を待つばかりとなりました。なお、本橋には本四公団の開発した防食技術であるケーブル乾燥空気送気システムを導入しており、その成果が大いに期待されています。

(この情報・写真は、三星物産(株)申部長、(株)神戸製鋼所の提供による)



永宗大橋
Younging Bridge

イルティッシュ河橋梁(カザフスタン共和国)開通

本誌No.4で紹介したイルティッシュ河橋梁が完成し、2000年10月16・17日の2日間こたりに開通式が行われました。本橋は、東カザフスタン州政府がカザフスタン共和国東北部のセミパラチンスク市を流れる同河に建設中だった単径間吊橋(中央径間750m、橋長1,086m)です。今回の工事は、当初3年半の契約でしたが、下部工と上部工(主塔、ケーブル、桁)の一括発注により、工事の同時進行が可能となったため、工期を1年1ヶ月短縮して完成しました。本橋の最大の特徴は、中央アジア北部に位置することから、最低気温が-50、最高気温+50と世界一の厳しい気象条件を考慮した、設計・施工がなされていることです。(この情報・写真は、石川播磨重工業(株)からの提供による)



イルティッシュ河橋梁
Irtysh River Bridge

Therefore this time the first step is to set at 2 dimensional shape and the second step is to spread the cable at the 3 dimensional right position with the hanger rope erecting step by the spreading device set at the center of span to widen the main cable space to girder width.

This method is the first attempt, so there would have problems about unexpected main cable rotation, wire disarrayed position and hanger tension problem, however the work was completed because the right countermeasures such as the displacement analysis and the careful management was taken. The following steps were in good progress, so now it is waiting for the opening ceremony in November.

The cable dehumidifying system, which is the anti-corrosion system developed by HSBA was adopted in this bridge and the result of the system is expecting.

(This information and photograph are given by Samsung Corporation and Kobe Steel Ltd.)

The opening ceremony of Irtysh River Bridge (The Republic of Kazakhstan)

The construction of Irtysh River Bridge, which was introduced in News Letter No.4, was completed, and the opening ceremony was held on October 16 and 17, 2000. This suspension bridge having single span was constructed by the Eastern Kazakhstan State Government over the Irtysh River in Semipalatinsk city, which was located in north-east of the Republic of Kazakhstan.

The total length and center span are 1,086m and 750m, respectively. In the original contract, the work period was 3.5 years, but a success of shortening it by further 13 months was made due to the simultaneous work of the substructure and superstructure (tower, cable and girder). A most remarkable point of this bridge is that the design and the construction work is prepared against cold winter condition which belongs to the severest in the world. This bridge is located at northern part of central Asia, which means highest latitude and inland weather, then lowest temperature drops to -50 degrees centigrade and the highest one raise up to +50 degrees.

(This information and photograph are given by IHI corporation)

世界最大支間の斜張橋 ストーンカッター橋

ストーンカッター橋は、チンイ - シェンシャワン間(9号線)の最も重要な構造物であり、香港のスカイラインの中でも際立った存在となります。この橋は、幅900mのランブラー海峡を跨ぎ、世界で最も賑わっているコンテナターミナルへと導くものです。このため、最低1,000mの中央空間と全航路幅にわたって73.5mの桁下空間高を確保しています。香港路政署では、世界を代表する橋梁デザイナーが、優雅かつ先進的なデザインを提案出来るよう国際設計コンペを開催しました。このコンペの主目的は、ストーンカッター橋を世界の長大橋の中でも際立つ存在とし、港のランドマーク・玄関口としての調和させ、さらには活気ある重要な国際貿易の中心としての香港のイメージを強調・促進するような基本コンセプトの確定でした。

本コンペは2段階に分けて行われました。まず、1999年11月に開始され27案が提出されました。これらの案に対して、美観的側面同様、技術的側面についても評価がなされ、第2段階へ進む5案(何れも斜張橋案)が選定されました。このコンペの最終結果は2000年9月に発表されました。コンペ1位の橋梁形式は、ハルクローグループ他3社によって提案された斜張橋で、中央支間長は1,018mとなり、現在、斜張橋として世界最大支間を有する多々羅大橋を遙かに凌ぐ規模となっています。計画では、2003年に工事着工、2007年の完成を目指しています。(この情報・写真等は、AABF ラウ香港土木 engineering 署長論文及び香港路政署ホームページより)



完成予想図 (ホームページより)
Computer Graphic of Stonecutters Bridge

Cable-stayed Bridge of the World Longest span Bridge, Stonecutters Bridge

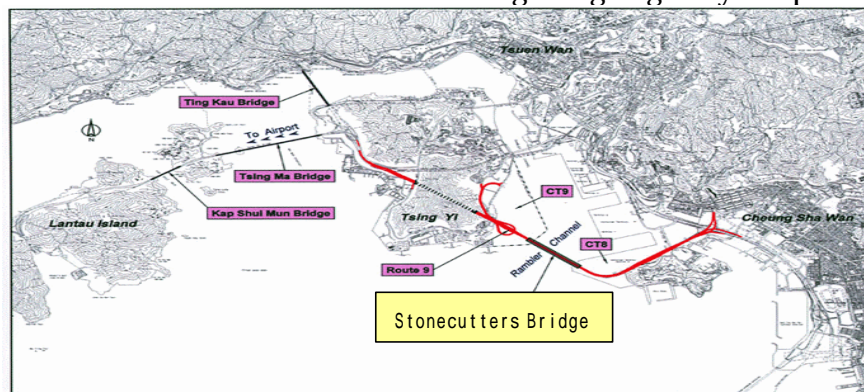
Stonecutters Bridge is the most important element of the Route 9 project between Tsing Yi and Cheung Sha Wan and will become a prominent feature on the Hong Kong skyline. This bridge will span over the 900m wide Rambler Channel leading to one of the busiest container terminals in the world. This bridge will have a span of at least 1,000m with a vertical clearance of at least 73.5m over the full navigation channel.

Highways Department of the Government of the Hong Kong has organized an international design competition in order to attract world-class bridge designers to propose elegant and leading edge design concepts for the bridge.

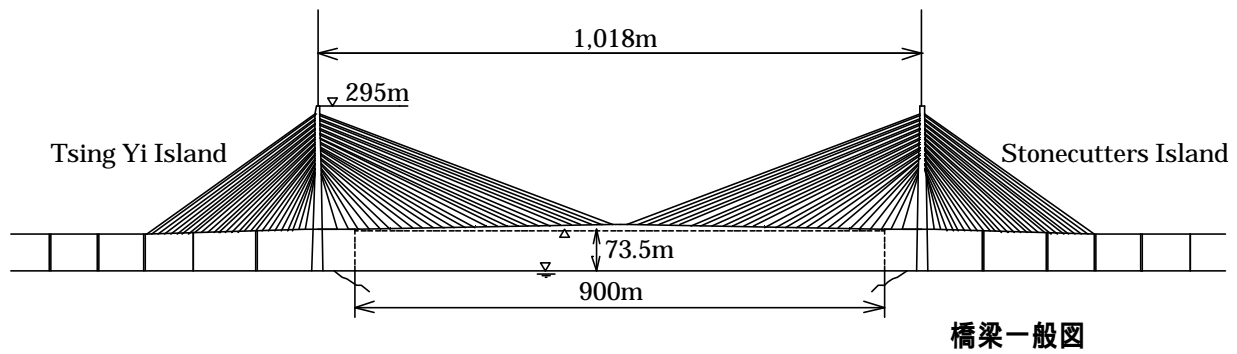
The main aim of the competition is to secure a reference scheme which will make Stonecutters Bridge stand out among the world's long span bridges and become a fitting landmark and gateway for the port and thereby underlining and promoting the image of Hong Kong as a vibrant and important center of international trade.

This design competition was practiced at the two-stage. A total of 27 proposals were proposed in November, 1999. Five proposals which all proposed cable-stayed bridge with a main span in the order of 1,000m were invited to take part in stage 2 of the competition. The final results of the competition and the winners was announced in September, 2000. The bridge type of the first rank in point of the competition was cable-stayed bridge, it was proposed by the Halcrow Group. That is longer than the current record holder, Japan's Tataru bridge in Japan that was completed last year. It is scheduled to commence construction in 2003 for completion in 2007.

(This information and photograph are given by Dr. Lau, Director of Civil Engineering, and home page of Hong Kong Highways Department)



位置図 (ホームページより) Location



橋梁一般図
General view of Stonecutters Bridge

国際会議

第16回 IABSE スイスで開催

2000年9月18日から21日にかけてスイスのルツェルン市で第16回IABSE国際会議が開催されました。同会議には本四公団から村田第三管理局長、佐野第一管理局保全部次長の2名が出席しました。会議に先だって行われた委員会で東京大学の伊藤學名誉教授が次期IABSE会長に選出されました。

会議は、都市交通・構造物、橋梁、トンネルの設計・建設、構造物の管理・保全、そしてプロジェクトの紹介（オーレスリンク等）などのセッションで構成され、参加者は55カ国、744名にのぼりました。

橋梁関連では、ポルトガルのターガス橋のケーブル増設を伴う鉄道添架工事やアメリカの吊橋におけるケーブル腐食の現状と検査方法についての発表がありました。



会議風景（撮影：佐野幸洋氏）
Scene of conference

Symposium

The 16th IABSE was held in Switzerland

The 16th IABSE congress was held in Retweren Switzerland from 18 to 21 September, 2000. HSBA dispatched Mr. Murata, Director of 3rd Operation Bureau and Mr. Sano, Deputy Director of Maintenance Department, 1st Operation Bureau. In the committee before opening of congress, Dr. Ito honorary professor of Tokyo University was selected to the next president of IABSE.

The congress consists of sessions, such as Urban transport, Structure, Bridge, Tunnel design, structure maintenance management and also project presentations (Øresund Link etc), and the audience came from 55 countries with a total number of 744.

At the bridge session, the Tugus River Bridge rehabilitation project that consisted cable addition for railway construction and the situation and inspection methods of cable wire corrosion in the USA suspension bridges were presented.

本州四国連絡橋公団

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)1000(代) FAX 078(291)1362
総務部 広報担当調査役
長大橋技術センター
技術調整課
技術開発課
技術情報課
本四公団のホームページアドレス <http://www.hsba.go.jp/>

Honshu-Shikoku Bridge Authority

4-1-22 Onoedori, Chuo-ku, Kobe, 651-0088, Japan
TEL: +81-78-291-1000 (Main)
FAX: +81-78-291-1362

Manager for Public Relation on Engineering
Engineering Management Division
Engineering Development Division
Engineering Information Division
<http://www.hsba.go.jp/>