

# 長大橋NEWSレター

NO. 19

— 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16年3月  
Long-Span Bridge Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Authority,  
March, 2004

## 本四公団情報

### コンクリート構造物の長寿命化対策試験開始

本州四国連絡橋の海峡部にあるコンクリート構造物は、約 410 万 m<sup>3</sup>あり、いずれも厳しい自然条件下に置かれ、構造物は塩分の影響を強く受けています。このため、定期点検において非破壊検査を実施し、その結果をもとに劣化予測と評価を行い、長期耐久性を確保するため、必要に応じて対策を講じる予防保全をシステム化しています。

コンクリート構造物の予防保全としては、脱塩・除塩の必要がない場合、一般的には樹脂系の塗装による表面被覆工を実施しています。しかし、樹脂系塗装は、バインダーである有機質の紫外線劣化等から 10 数年で定期的な塗替えが必要となります。

樹脂系塗装に代わる被覆材として、主材に無機質（シリケート、シロキサン他）を使用し、紫外線劣化がほとんど生じず長期耐久性が期待される含浸系材料の有効性を確認するため、塩害環境下にある瀬戸大橋の基礎に塗布し暴露試験を開始しました（写真-1,2）。

調査項目としては、中性化深さ、塩分量および含浸深さとし、調査頻度は、施工前、施工後 1,3,5,10 年を予定しています。

今後は、含浸系材料を塗布した場合の中性化速度係数および塩化物イオンの拡散係数を把握し、その効果を確認することとしています。その結果から含浸系の有効性が確認できれば、コンクリート構造物の劣化予測精度の向上と塗替え時期の延伸が可能となり、維持管理コストの縮減に大きく寄与すると考えています。



写真-1 暴露試験箇所

Photo.1 Place of exposure test

## Information from HSBA

### Investigation to extend the life-span of concrete structure

The total volume of the concrete used for the structures of the Honshu-Shikoku Bridges is approximately 4,100,000 m<sup>3</sup>. Due to harsh salinity environment where the structures are constructed, preventive maintenance is utilized, and this maintenance system consists of nondestructive inspection in routine inspection, deterioration forecast and assessment of current condition based on the nondestructive inspection result, and implementation of necessary measures to secure long-term durability.

As protective measures of the concrete structure, surface coating with resin paint is generally adopted where desalinization is not necessary. However resin paint requires recoating every ten years because of ultraviolet deterioration of the organic material in the binder.

As substitution of the resin paint, impregnant which ultraviolet deterioration barely occurs and has long-term durability is adopted. And impregnant was implemented to the concrete at the anchorage of the Seto Ohashi that is under salinity environment and then exposure test initiated (Photo-1, 2).

Investigation items are carbonation depth, chloride content and impregnation depth, and investigation is scheduled at the stages before and, 1, 3, 5 and 10 years after implementation.

In the future, carbonation speed coefficient and diffusion coefficient of chloride ion will be obtained to verify the effectiveness of impregnant. If effectiveness of impregnant is verified from investigation results, it will greatly contribute to the maintenance cost reduction by extending recoating cycle and improving deterioration forecast of concrete structure.



写真-2 塗布状況

Photo.2 Coating with impregnant

## 国内プロジェクト情報

### (仮称)矢部川橋の計画概要

(仮称)矢部川橋は、矢部川を渡河する橋長 517m の3径間連続PC斜張橋で、地域高規格道路の有明海沿岸道路の一部として平成 20 年春の供用を予定しています。本橋は、平面に曲線線形を有するPC斜張橋であるため、有明海沿岸道路橋梁検討委員会(委員長:九州大学彦坂教授)の指導のもと、コスト削減を目指した構造検討を進めてきました。本橋の特徴及び構造規格、橋梁規模等については以下の通りです。

- 1) コンクリートの高強度化により部材寸法を縮小。
- 2) 隔壁省略断面構成の採用により主桁の軽量化を実現。
- 3) 主桁の軽量化により斜材のケーブル張力を低減し、ケーブル断面を縮小。
- 4) 主桁の軽量化による上部工反力の低減、免震支承の採用による地震力の低減により、主塔基礎寸法を縮小。
- 5) 曲線斜張橋の特性である常時作用水平力に対し傾斜塔の採用やトリガータイプストッパー構造で対応。

- ・路線名:一般国道 208 号有明海沿岸道路
- ・構造規格:第 1 種第 3 級 設計速度 80km/h
- ・幅員構成:有効幅員 19.5m 4 車線
- ・橋梁形式:3 径間連続 PC 斜張橋(1 面吊り)
- ・支間割:128m+261m+128m
- ・桁形式:逆台形 3 室 PC 箱桁(π 型中ウェブ構造)
- ・主塔形式:逆 Y 型中空 RC 構造(傾斜塔)
- ・基礎形式:橋台基礎;場所打ち杭基礎  
主塔基礎;ニューマチックケーソン基礎

平成 16 年 3 月に主塔基礎工事を発注し、現在、現地施工に向け準備を行っているところです。  
(以上は国交省福岡国道事務所からの情報による。)



図-1 矢部川橋完成予想図

Fig.1 Computer Graphic of Yabegawa Bridge

### 潮位を利用した志摩大橋の一括架設

三重県英虞湾において潮位を利用した長大橋の大ブロック架設が行なわれました。

志摩大橋は三重県志摩郡志摩町和具地内に架かる橋長 234m、支間長 232m、鋼重 2,672 톤の鋼床版を用いたニールセンローゼ橋であり、この形式では日

## Project Information in Japan

### Yabegawa Bridge (provisional name)

The Yabegawa Bridge is a three-span continuous PC cable-stayed bridge with a bridge length of 517m over Yabegawa River and expected to open for traffic in spring of 2008 as a part of a local high-standard highway, the Ariake Sea Coastal Road. For this cable-stayed bridge with curved alignment, structural study aiming at the cost reduction has been conducted under the supervision of the committee for the Ariake Sea Coastal Road Bridge (chairman: professor Hikosaka of the Kyushu University). The characteristics of the bridge are as follows.

- 1) The reduction of the size of the structural member sizes with high strength concrete.
- 2) The reduction of the girder weight a cross section without solid diaphragm.
- 3) The reduction of the cable tensile force and, consequently, of the cable cross section by the weight saving of the girder.
- 4) The smaller tower foundation can be used by both adopting a light weight girder and less seismic force due to utilization of the seismic isolation bearing.
- 5) The use of inclined tower and trigger-type stopper to accommodate horizontal dead load that is typical in the case of a curved cable-stayed bridge.

- ・Route Name : National Highway 208, Ariake Sea Coastal Road
- ・Classification : 1st. grade, 3rd. class  
(Design Speed: 80km/h)
- ・Cross Sections : 19.5m, 4 lanes
- ・Type of Structure : 3-span continuous PC cable-stayed bridge (The cable arrangement = single plane)
- ・Span Length : 128m+261m+128m
- ・Type of Girder : Inverted trapezoidal 3-cell PC box girder (with pi-shaped inner web)
- ・Type of Tower : Inverted Y-shaped RC hollow inclined tower (inclined tower)
- ・Type of Foundation : Abutments; cast-in-place pile Tower Foundations; pneumatic caisson

The contract of the tower foundations was awarded in March 2004. The preparation work is underway to begin on-site work.

(This information is provided by Ministry of Land, Infrastructure and transport, Fukuoka National Highway Office.)

### Large block erection of the Shima Bridge utilizing the tidal variation

A large block erection of the Shima Bridge utilizing the range of the tide in Ago BAY, Mie Prefecture, is conducted.

The Shima Bridge is a Nielsen-Lohse arch bridge

本で3番目の規模で国道260号志摩バイパスの一部となります。この橋は工場内岸壁で地組立され、2隻のクレーン船にて35,000トン級の台船に載せ、伊勢湾から太平洋を経て英虞湾まで曳航されました。和具浦では事前に設置したシンカーを利用し、係留替・シフトを行ない、架設現場まで移動させ、潮の干満差を利用し満潮時に浅瀬をかわして台船を所定の位置に係留し、干潮になるにつれて橋桁を下げ橋脚上に設置しました。現地架設は2月14日土曜日早朝から実施されました。好天にも恵まれ、全長234m・高さ34mの巨大な橋桁が徐々に橋脚の上に移動する作業は、事業主体である三重県職員はじめ大勢の地元の方々に見守られつつ、無事に完了しました。(以上はJFEエンジニアリングからの情報による。)



写真-3 位置決めが完了した志摩大橋

Photo3. Shima Br. after positioning at the bridge site

## 海外情報

### ルプシャ橋 (バングラデシュ)

ルプシャ橋はバングラデシュの第3の都市であるクルナを分断するルプシャ川に架設中の橋長1,360m(本橋:640m、アプローチ橋:360m×2)の橋梁です。完成すれば現在のフェリーに代わり、クルナの経済的発展に大きく貢献するだけでなく、関連道路が未整備のため貨物の取扱量が減っているバングラデシュ第2の国際貿易港であるモンゴラ港の活性化にも貢献することが期待されています。

この架橋プロジェクトは、関連工事も含め、JBIC(国際協力銀行)からの8,300百万円のODA円借款により施工されています。施工管理コンサルタントは、パシフィックコンサルタンツ・インターナショナル、日本海外コンサルタンツ(株)、Consulting Engineering Services(インド)、Development Design Consultants Ltd.(バングラデシュ)、建設業者は、清水建設とItalian Thai Development Co.のJVです。橋梁の概要は以下の通りです。

- ・本橋
    - 有効桁幅;16m、橋梁形式;7径間箱桁PC橋
    - 最大支間長;100m、基礎形式;RC場所打杭
  - ・アプローチ橋
    - 有効桁幅;16m、橋梁形式;PCI桁橋(7主桁)
    - 最大支間長;30m、基礎形式;RC場所打杭
- 本橋、アプローチ橋とも下部工の施工は完了し、

using orthotropic steel deck, located in Wagu, Shima-Cho, with span length of 232 m and steel weight of 2,672 tons. It is a part of National Road No. 26 and ranked as the third longest span length in this type. This bridge was assembled at the fabricator's wharf, then mounted on a pontoon with 2 floating cranes, and towed from Ise Bay to the Ago Bay via Pacific Ocean. In the Wagu fishery harbor, the pontoon with its length of 160m was deliberately anchored to the bridge site utilizing high tide. The final stage of the erection work was begun from in the early morning of Feb. 14. A spectacular gigantic arch bridge girder with length of 234m and height of 34m was gradually descended onto the pier at the lowest tide around 11.

Supported by the good weather conditions and the local people, the erection works finished smoothly and safely.

(This information is provided by JFE Engineering Corp.)

## Overseas Information

### Rupsa Bridge (Bangladesh)

Rupsa Bridge, which will cross Rupsa River in the city of Khulna, consists of a main bridge with total length of 640 meters and two approach bridge with length of 360 meters each. Khulna is the third city in Bangladesh, and the Rupsa River divides this city into two. This bridge is expected to be replaced with the ferry boat and to contribute to the economic growth of Khulna region but to the activation of the port of Mongla. The port of Mongla is the second largest international port in Bangladesh, but the amount of the cargo handled in this port is decreasing due to the poor condition of the surrounding road.

This bridge project is being carried out by the JBIC (Japan Bank for International Cooperation) ODA loan of ¥ 8.3 billion. The supervising consultants are Pacific Consultants International in association with Japan Overseas Consultants Co. Ltd., Consulting Engineering Services Ltd. (India) and Development Design Consultants Ltd. (Bangladesh). The contractor is a Joint Venture consists of Shimizu Co. and Italian Thai Development Co.

The outline of the Bridge is as follows;

- ・ Main Bridge
  - Effective Width: 16m,
  - Superstructure: 7-span PC Box Girder,
  - Longest span: 100m,
  - Substructure: cast-in-place pile
- ・ Approach Bridges:
  - Effective Width: 16m,
  - Superstructure: PC I-girder (7 main girders),
  - Longest span: 30m,
  - Substructure: RC cast-in-place pile

The substructures of the main and approach bridges have been completed. The superstructures (main bridge: erection of the segments of PC girder, approach bridges: erection of RC deck slab) are under construction at present. Although the construction period is from May16, 2001 to Nov.11, 2004, the completion will be

現在は上部工(本橋:PC 桁のセグメントの架設、アプローチ橋:RC 床版を施工)を施工中です。なお、工期は2001年5月16日から2004年11月11日でしたが、下部工(杭の施工)の遅れにより2005年2月頃まで完成が遅れる見込みです。

(以上は、バングラデシュ JICA 専門家、塚原氏からの情報による。)



写真-4 本橋7Pの施工状況(1月末)  
Photo.4 View of Main Bridge at MP7  
(End of Jan.)

### ブロンクスホワイトストーン橋のリハビリ工事

ブロンクスホワイトストーン橋は、1939年にニューヨークのイーストリバー上に建設された中央スパン 690mの吊橋です。

最近の実橋調査で、同橋のケーブル腐食が相当程度進行していることが判明しました。そこで、同橋を管理しているトライボロー橋梁、トンネル公団(TBTA)は、ケーブルの荷重負担を軽くするため、2003年に桁のトラス部分を撤去しました。その際、耐風安定性が低下するため、桁の両サイドへのウインドフェアリング設置が必要となりました。TBTAは、今後さらにコンクリート床版を鋼床版に取り替えて、ケーブルの負担を軽減することとしています。

一方、ケーブル自身の取り扱いについて検討するため、TBTAはケーブル取り替えに関するコンセプトデザインをコンサルタントに依頼しました。業務内容の審査を目的としたピアレビューも業務にあわせて行われ、レビューアーには、コロンビア大学のBetti教授、クリーブランド社のHornby氏、とともに本四公団の北川参与が指名されました。2002年から始まった設計業務は、3度のピアレビューミーティングでの討議をふまえて、2004年春には完了する予定です。

delayed to around Feb., 2005 due to the delay of the substructure works (pile works).

(This information is provided by Mr. Tsukahara, JICA expert for Bangladesh dispatched from HSBA.)

### The rehabilitation of the Bronx - Whitestone Bridge

The Bronx - Whitestone Bridge is a suspension bridge with a center span of 690m. The Bridge was completed in 1939.

It was found from the recent survey that the main cable of the Bridge was considerably corroded. Then Triborough Bridge & Tunnel Authority (TBTA), the owner of the Bridge, removed the truss girder to reduce the dead road of the Bridge. At the same time, wind fairing had to be installed on the both sides of the girder to ensure the aerodynamic stability. Furthermore, TBTA plans to replace the concrete deck with steel deck to reduce the weight of the Bridge, in the near future.

On the other hand, TBTA asked a consultant for the conceptual design, regarding the replacement of the main cables. The peer review was carried out to inspect the design work. Prof. Betti of Columbia University, Mr. Hornby of the Cleveland Bridge and Mr. Kitagawa of HSBA were nominated as the peer reviewers. The design work was started in 2002, is scheduled to be completed in the spring of 2004, and through the three peer review meetings.



写真-5 トラス撤去前のブロンクスホワイトストーン橋  
Photo.5 The Bronx - Whitestone Bridge  
before the removal of truss girder

### 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  
総務経理部 広報担当調査役  
長大橋技術センター  
本四公団のホームページアドレス<http://www.hsba.go.jp/>  
(ホームページにて、長大橋情報を募集しております。)

### 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  
Long-Span Bridge Engineering Center  
<http://www.hsba.go.jp/>