

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17年3月
Long-Span Bridge Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Authority,
March, 2005

本四公団情報

ハンガーロープ継手構造の検討

吊橋のハンガーロープは取り替えが可能な部材ですが、維持管理においては健全度を的確に評価して長寿命化対策を適切に講じることによりLCCを低減することが最重要課題となっています。

本四公団ではハンガーロープの合理的な管理手法を確立するため、下記の課題について検討を進めています(NEWSレターNo.14 参照)。

- ①断面腐食量の定量的評価
- ②断面腐食量とロープ強度の関係把握
- ③ハンガーロープの使用限界の設定
- ④腐食メカニズムの解明と防食対策の確立
- ⑤補修・取替方法および設備

ハンガーロープの補修・取替については、腐食の著しいハンガーロープ定着部のみの取替えが可能となるよう圧着タイプによるハンガーロープ継手構造の実用化に向けた検討を実施しており、継手構造の信頼性を確認するため供試体を作製し繰返し荷重試験と引張耐力確認試験を実施しました。その結果、繰返し荷重によるスリーブからの抜け出しはなく、ロープ強度とほぼ同等の引張耐力があることが確かめられました。

今後は、継手ロープの試験施工を実橋において実施し、振動等に対する安全性の確認を行う予定です。

Information from HSBA

Investigation on a sleeve joint for a suspender rope

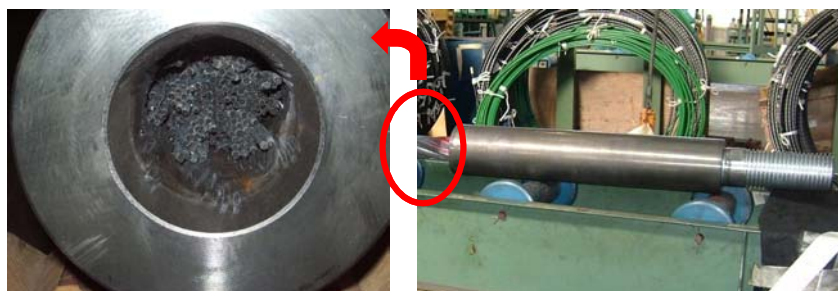
It is extremely important to evaluate soundness of suspender ropes of a suspension bridge precisely and to take appropriate life-prolonging countermeasures. Though the ropes are replaceable, these tasks are needed in maintenance stage in order to reduce LCC of a bridge.

HSBA has been working on the following items to establish a rational maintenance method; 1) Quantitative evaluation of corrosion in cross-section, 2) Understanding the relationship between decreasing of cross sectional area due to corrosion and the rope strength, 3) Setting of service limit state of a suspender rope, 4) Clarification of the corrosion mechanism and establishment of a corrosion protection method, 5) Method and equipment for repair and replacement. (See reference the NEWSLETTER No.14)

As for repair and replacement of a suspender rope, a sleeve joint for a suspender rope has been investigated to enable a partial replacement of a suspender rope at the anchoring part where corrosion was remarkable. To verify reliability of a sleeve joint, specimen was made, and then repeated load examination and tensile test were enforced.

Consequently, it was confirmed that slip from the sleeve joint does not occur by the repeated load, and breaking strength is approximately equal to the original rope strength.

From now on, a sleeve joint will be empirically executed at an actual bridge, and safety against vibration etc. will be verified.



引張試験後破断面
Broken-out section after tensile test

引張試験供試体
Specimen before tensile test

写真-1 ハンガーロープ継手および破断状況
(Photo.1 Sleeve joint for suspender rope and fracture cross-section)

海外情報

仁川国際空港第二連絡橋(韓国)概要

仁川国際空港(永宗島)と仁川広域市(松島新都心)を結ぶ第二連絡橋は、2001年11月に開通した第一連絡橋(永宗大橋)の南、約10kmに位置しています。プロジェクトは、PFI事業(総事業費は、約一兆一千億ウォン)で進められ、事業会社KODA(仁川市と英国企業が出資)は、完成後30年間有料道路を運営後、この連絡橋は国に移管することになっています。



図-1 位置図 (Fig.1 Location)

連絡橋は全長約12kmで、航路部の主橋梁は片側3車線、中央径間800mの斜張橋(航路高74m、鋼床版箱桁の桁幅33.4m、コンクリート塔の高さ230m)、アプローチ橋として支間145mのPC箱桁(ラーメン)橋、高架橋として支間長50mの連続PC箱桁橋(延長約8.5km)で構成されています。また、基礎工形式は多柱式基礎です。

設計・施工(デザインビルト)は、三星物産を中心とする韓国企業JVが契約しており、工期短縮を目的として、Fast Track方式(設計、施工計画の承認と施工が同時に進行)で作業が進められています。アプローチ橋は、柱頭部を含めプレキャストセグメント工法で、高架橋は、FSPLM(Full Span Pre-Cast Launching Method)工法を採用し、急速施工を目指しています。

斜張橋は6月の工事開始を目標に、設計および工事準備作業が行われており、2月には基礎杭(径3.0m)のOsterberg Cellを用いた先端載荷試験(載荷荷重210,000kN)を実施しています。なお、本橋の適用示方書は、AASHTO LRFDです。

(以上は、株式会社 長大による。)



図-2 完成予想図 (Fig.2 Computer Graphic)

Overseas Information

INCHEON 2nd BRIDGE PROJECT (SOUTH KOREA)

The Incheon 2nd Bridge, which links Incheon International Airport to Songdo New Town in the southern part of Incheon city, is located 10-km south of the Yeongjong Bridge, which has been in operation since November 2001. The project will be constructed through a Public Private Finance initiative, which will finance the 1.1 trillion won project. The concessionaire, KODA Development Co., Ltd. (KODA), a special purpose company, with 51% AMEC and 49% Incheon City ownership, will operate and maintain the bridge for 30-years period, after which time it would be transferred to the Korean Authorities.

The total bridge length, including cable-stayed bridge, approach bridges and viaduct bridges is approximately 12-km. The steel box girder cable-stayed bridge has five (5) spans, with a maximum center span length of 800-m and a clearance height of 74-m for ship passage. The bridge has a 33.4-m wide road deck to accommodate three (3) lanes of traffic in each direction.

The approach bridges of rigid frame PC-Box girders have a maximum span length of 145-m and the viaduct bridges of continuous PC-box girders have spans of 50-m, with a total length of 8.5-km for the viaducts.

The pylons for the cable-stayed bridge are made of reinforced concrete about 230-m in height, with drilled shaft piling foundations, which are also used on almost all of bridge supports.

A joint venture company, headed by Samsung Corporation, and other Korean companies, has been awarded the contract for this project, including detailed design and construction. In order to reduce the construction period, the contractor has adopted a fast-track procedure, in which construction begins on one phase after it is approved, while the design work and construction planning is still in progress for the next phase.

The approach bridges are constructed using the pre-cast concrete segmental method, including girders and pier caps and the viaduct bridges are constructed by Full Span Pre-Cast Launching Method (FSPLM) to expedite construction.

At present, detailed design and construction preparation is progressing to meet the target date of June 2005, when the cable-stayed bridge construction is scheduled to commence.

Load-testing for the 3.0-m diameter drilled shaft piling, with a maximum loading force of 210,000-kN was completed in February 2005.

This project is being designed in compliance with current AASHTO LRFD Standards.

(Report from Chodai Co Ltd)

国内プロジェクト情報

鷹島肥前大橋(仮称)工事報告(第2報)

鷹島肥前大橋(仮称)は、長崎県・佐賀県が地域産業の振興や周辺地域の観光開発、人的交流促進および地域振興の発展のために建設を進めているものです(NEWS レターNo.14 参照)。

この事業は、平成9年度に国の離島振興事業として採択されました。橋梁構成は、海上中央部が斜張橋(橋長840m、中央支間長400m)、両サイドの取付高架橋が桁橋(278m、133m)となっています(図-3)。

取付高架橋は橋脚が完成しており、今後、桁の架設工事を行います。斜張橋部は詳細設計を平成15年度に終え、平成16年度より現地工事に着手しました。海中基礎は設置ケーソンおよび設置フーチングによる直接基礎です。海中の主塔基礎2基、橋脚基礎3基の掘削を行い、陸上で製作した鋼製ケーソンおよびRC橋脚(海中部の橋脚)を大型起重機船で吊運搬して据え付けます(写真-2)。海中基礎5基の据え付けは平成17年4月までに順次行う予定です。今後は据付後の橋脚工事を行い、主塔および桁の施工を行うこととしています。

(以上は長崎県田平土木事務所による。)



写真-2 海中基礎吊運搬状況

(Photo.2 The substructure lifted a large size floating crane)

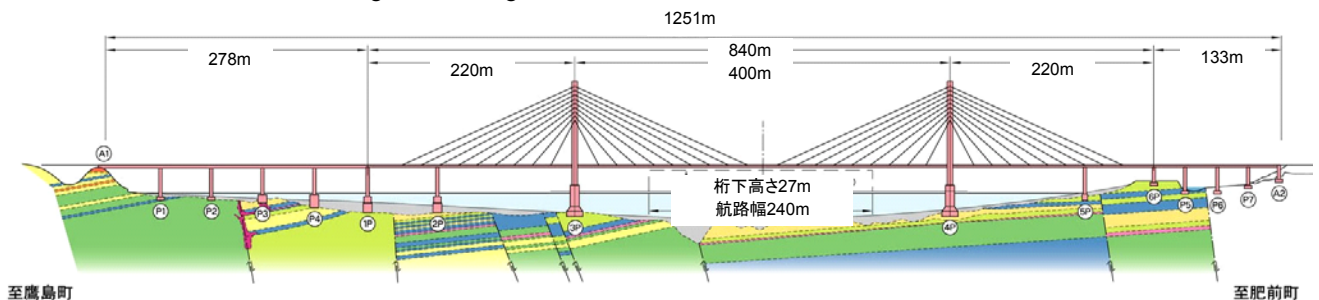


図-3 鷹島肥前大橋一般図 (Fig.3 General View)

国際会議

国際建設フォーラムで明石海峡大橋を見学

3月4日(金)午後、在日外国大使館関係者らが「国際建設フォーラム(プチ・フォーラム in 関西)」の一環として明石海峡大橋を見学されました。

「国際建設フォーラム」は在日外国大使館の建設

Project Information in Japan

Takashima-Hizen Bridge (Second Report)

Takashima-Hizen Bridge (tentative name) is now under construction by Nagasaki Prefecture Gov. and Saga Prefecture Gov. The Bridge is expected to boost the development of the region. (News letter No.14).

The project was adopted as one of the islands promotion programs by the central government in 1997.

The bridge consists of cable-stayed bridge at the center of the strait and two approach viaducts in both sides. The bridge length of the cable-stayed bridge is 840 meter with 400 meter center span. Lengths of two viaducts are 278 meter and 133 meter, respectively. The piers of the viaducts have already completed, and girders are going to be erected on them.

The cable stayed bridge's design was finished in 2004. The substructures are spread foundations; On-land-fabrications of the steel caisson for tower and concrete footings for pier are now finished. They will be lifted, carried, and set at position in the sea by a large size floating crane (Photo.2). Settings of five foundations will be finished by April 2005.

After that, piers and towers on the sea level will be built using reinforced concrete, which will be followed by erection of the steel box girder.

(This information was given by Tabira Construction Office of the Nagasaki Prefecture)

International Conference

International Forum on Infrastructure members visited Akashi-Kaikyo Bridge

As a part of "International Forum on Infrastructure (Petit-Forum in Kansai)", staff members of some foreign embassies in Japan and others visited Akashi-Kaikyo Bridge.

分野担当の参事官・書記官等の外交官と交流の場として、国土交通省国際建設室および(社)国際建設技術協会により1992年10月より実施されています。

今回のテーマは「大規模インフラプロジェクト及び地震・津波防災の取組」で、3月3・4日の行程で関西国際空港、大阪管区气象台、阪神高速道路公団、本四公団(明石海峡大橋)を訪問したものです。

当日は風が少々強かったものの天候にも恵まれ、第一管理局新田局長の案内で1A アンカレイジから桁内管理路を通り2P 塔頂を往復しました。参加者からは、明石海峡大橋の技術に関する驚嘆の声が多数聞かれるとともに、数多くの質問が出され、本四の架橋技術に対する各国の関心の高さが伺われました。



写真-3 明石海峡大橋見学(2P 塔頂)
(Photo.3 Visiting Top of 2P-Tower)

阪神淡路大震災 10 周年シンポが開催される

1月13日(木)から16日(金)にかけて、阪神淡路大震災10周年地震工学シンポジウムの神戸地区行事が兵庫県淡路島にて開催されました。このシンポジウムは、阪神淡路大震災から10年目に際して、大震災以来の地震工学の取り組み・成果を振り返り、一般市民の地震防災への関心を高めてもらいとともに、内外の地震工学専門家の横断的な意見交換を図る場として、日本地震工学会、土木学会等が共同開催したものです。

シンポジウムは基調講演、パネルディスカッション、ワークショップ、テクニカルツアー等から構成され、日本を含め世界18ヶ国から約260名の地震関係の研究者、技術者、専門家が参加しました。本四公団からは4名が参加し、保全部橋梁保全課杉本氏が「本州四国連絡橋における大規模地震に対する取り組み」と題し、海峡部長大橋の照査・補強について、照査地震動の設定から照査結果の概要、および現在大鳴門橋で行われている多柱形式基礎の耐震対策を兼ねた防食工事の現況について発表を行いました。

This forum has been established in order to make a chance of exchange and to get information for the diplomats of foreign embassies in October 1992 by International Policy Unit for Infrastructure of Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT) and Infrastructure Development Institute-Japan (IDI).

Main theme of this petit-forum is "Large-scale infrastructure projects and disaster prevention activities against earthquake and tsunamis". They visited Kansai International Airport, Osaka District Meteorological Observatory, Hanshin Expressway Public Corporation and Honshu-Shikoku Bridge Authority (Akashi-Kaikyo Bridge) on 3-4 March 2005.

It was cold and windy, but they enjoyed the round trip from 1A to 2P tower top guided by Mr. Nitta, Director of 1st Operation Bureau. They were gazing away in wonder at the big structure and good view from the top. They also questioned many times, and showed deep interest in this big project.

International Symposium on Earthquake Engineering Commemorating 10th Anniversary of the 1995 Kobe Earthquake

Division of the earthquake engineering symposium in Kobe region had been held from January 13th to 16th in Awaji Island, Hyogo Prefecture, as a commemoration of 10 year after the Hanshin-Awaji Earthquake. The symposium was a joint event by entities such as Japan Association for Earthquake Engineering and Japan Society of Civil Engineering.

The purpose of the symposium was to review efforts and achievements of earthquake engineering during the decade, to increase public's awareness of disaster prevention against earthquake, and to exchange opinions internationally between experts.

The symposium, including keynote speeches, panel discussions, workshops, technical tours, and so on, was attended by about 260 engineers from 18 countries. Four people of HSBA participated; among them, Mr. Sugimoto made a presentation titled "Efforts for Large-Scale Earthquake on Honshu-Shikoku Bridges" as to checks and reinforcements for strait-crossing long-span bridges. The presentation showed the determination of design earthquake motion, results of the seismic checks, and ongoing works for seismic protection and anti-corrosion in multi columns foundation of Ohnaruto Bridge.

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 広報課
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/>