

長大橋NEWSレター

No. 13

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14年9月
Long-Span Bridge Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Authority,
September, 2002

本四公団情報

門崎高架橋耐風性の再評価

大鳴門橋に接続する門崎高架橋は、最大支間長190mの4径間部と108mの3径間部で構成された連続鋼床版箱桁橋です。この橋は、比較的剛性の低い箱桁を採用していること、急峻な地形を有する岬に並行して建設されることなどから、当初より耐風安定性に関する検討がなされ、耐風安定化部材として4径間部には下部スカート(写真-1)とダブルフラップ(写真-2)が、3径間部にはダブルフラップが設置されました。これらの耐風安定化部材は、鳴門海峡の厳しい腐食環境下において約20年が経過した現在、補修等が必要な状況になりました(写真-3)。



写真-1 下部スカート (Photo-1 Lower Skirt)



写真-2 ダブルフラップ (Photo-2 Double-Flap)

一方、橋梁完成後に得られた実橋の構造減衰や現地気流の特性から、これら耐風安定化部材の一部撤去の可能性が見出せたことより、これらの部材を撤去した状態での風洞試験を実施し、その設置範囲について再検討を行いました。風洞試験は、単断面の直線橋である3径間部を対象に2次元バネ支持試験を実施し、両側のダブルフラップを撤去すると耐風安定性を満足

Information from HSBA

Reevaluation of Aerodynamic Characteristic of the Tozaki Viaduct

The Tozaki Viaduct, which connects to the Ohnaruto Bridge, consists of continuous 4 spans with maximum span of 190m and continuous 3 spans of 108m each. The both spans have steel box girders. Since its girder has lower stiffness and it is located along a steep cape, aerodynamic consideration was given from the beginning, and lower skirts (Photo-1) and double-flaps (Photo-2) were installed on the 4-span and double-flaps were installed on the 3-span accordingly. Being exposed under the harshly corrosive environment of the Naruto Strait for 20 years, current condition of the equipment requires renovation (Photo-3).



写真-3 ダブルフラップの腐食状況

(Photo-3 State of Corroded Double-Flap)

On the other hand, structural damping of the actual bridge and wind characteristic measured after the opening suggested possibility of partial removal of the equipment. Wind tunnel tests were conducted to specify the range from which the equipment can be removed. Sectional model test was conducted for the 3-span which has unvarying cross section and straight alignment. Although it was unstable when the double-flaps on both sides were removed, the cross section without the double-flaps on the cape side achieved equivalent aerodynamic characteristic of the existent cross section (Fig.-1).

しないものの、岬側のダブルフラップのみを撤去した断面は現在の断面とほぼ同等の耐風性を有することが明らかとなりました(図-1)。

この結果、門崎高架橋の3径間部については岬側のダブルフラップを撤去し、将来の維持管理費を半減させることが可能となりました。また、スパンの長い4径間部についても3径間部の試験結果を参考に、岬側のダブルフラップを撤去できる可能性があります。しかし、4径間部は変断面の曲線橋となっており、3次元性を考慮する必要があることから、今後全橋模型風洞試験による検討を実施する予定です。

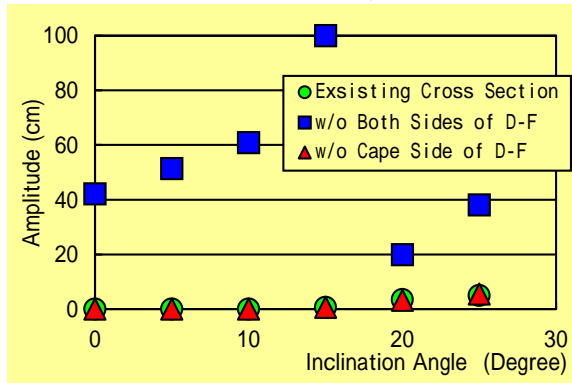


図-1 風洞試験結果

Fig-1 Results of Wind Tunnel Tests

国内プロジェクト情報

新北九州空港連絡橋(第三報)

長大橋ニューズレター第 2,9 号で紹介しました新北九州空港連絡橋の続報をお送りします。国土交通省が周防灘沖に建設中の新北九州空港と九州本土を結ぶ連絡橋は 1996 年 12 月の工事着手から 5 年 9 カ月が経過し、現在下部工 18 基(全 25 基)、上部工 1,100m(全 2,100m)の施工を完了しています。

下部工(鋼管矢板井筒基礎、RCY 型橋脚)については、残る 4 基について躯体コンクリートを構築中です。上部工については、1999 年 10 月に海上中央部の鋼モノコード式バランスドアーチ橋の架設を完了しています。九州本土側の鋼床版連続鋼箱桁橋(全 10 径間)の 9 径間部分については、2002 年 5 月から 6 月にかけて架設を完了しました。架設工法は、9 径間を 5 ブロックに分けた大ブロック一括架設工法(3,700t 吊り FC 船)とし、セッティングビームを用いたモーメント連結工法を採用しました。残る部分については、現在桁の工場製作中で、架設は 2003 年の春頃から順次行う予定です。また、本連絡橋の伸縮装置にはローリングリーフ式伸縮装置を採用しており、本四架橋等での実績や経験を踏まえ改良されたものを使用しています。

工事は、2005 年春の連絡橋完成、10 月の新北九州空港開港に向け急ピッチで進んでいます。

(以上は、福岡県新北九州空港連絡道路建設事務所からの情報による。)

Following the result, it was found to be possible to remove the double-flaps on the cape side at the 3-span and to halve the maintenance cost accordingly. Also, the double-flaps on the cape side at the longer 4-span might be removed by referring the result of the 3-span. Since varying cross section and the curved alignment of the 4-span require three-dimensional consideration, full model wind tunnel test is slated to be conducted.

Project Information in Japan

New Kitakyushu Airport Access Bridge

- Third Report -

This is the third report about the New Kitakyushu Airport Access Bridge, connecting the sea-based airport and the Kyushu mainland, mentioned in the No.2 and No.9. After 5 years and 9 months for the construction started in December 1996, the construction of 18 piers out of 25 in total and the erection of 1100-m superstructure out of 2100 m in total have been completed so far. 4 piers, which are Y-shaped RC structure with well foundation by steel pipe sheet pile, are under concrete casting. A balanced-type steel arch bridge with mono-arch-rib and 9 spans out of a 10-span continuous bridge with steel box girder on the mainland side have already been completed. For the erection, a floating crane was used in order to enable a large block erection method, where 9 spans of steel box girder were divided into 5 blocks and each block was connected rigidly immediately after the installation. The erection of remaining part of the superstructure, which is currently under fabrication, is scheduled to start in the spring of 2003. For expansion joints, Rolling-Leaf type was adopted, utilizing the experience in the Honshu-Shikoku Bridges.

The construction is being carried out at a high pace with goal of completing the access bridge in the spring of 2005 and opening to air traffic in October 2005. (This information and photograph are given by the Connecting Road to New Kitakyushu Airport Construction Office, Fukuoka Pref.)



桁架設 (Installation of Girder)

海外情報

ゴールデンゲート橋耐震補強工事

2001年夏、第2期ゴールデンゲート橋の耐震補強工事が米国サンフランシスコで始まりました。この工事では吊橋部に至る南側(サンフランシスコ側)高架橋、アンカレイジハウス、史跡フォートポイントを跨ぐアーチとその両側にある主塔の補強を行います。

世界的に有名な吊橋であるゴールデンゲート橋は、カリフォルニア州内の重要幹線道路であり、また米国内有数の観光名所です。現在年間交通量は約4,200万台、年間観光客は1,000万人以上にのぼります。

耐震補強工事は、以下の理由で行われます。架橋地点近傍には、カリフォルニア州内を縦断するサンアンドレアス断層やヘイワード断層があります。ゴールデンゲート橋は、これらの断層を震源とするマグニチュード7.0程度の地震に耐えられないという結果がでました。今回の補強工事を行うことでマグニチュード8.3の大地震にも耐えうる構造になります。

補強工事の概要は、以下の通りです。

基礎補強(現場杭追加、既設基礎一体化、アースアンカー)

アンカレイジハウス補強(耐震壁新設、既設壁撤去打換、既設壁厚増強、既設目地補強)

高架橋橋脚補強(仮設仮受橋脚設置撤去、本設橋交換)

既設橋桁補強(桁橋部、トラス橋部、アーチ橋部の部材交換、新材追加)

免震支承設置、振動吸収装置設置、床版目地補強、史跡フォートポイントアーチ両側の主塔補強(4本の主塔は中空構造。主塔のコンクリート壁を内外から鋼板で挟み締結、空隙注入、鋼板防錆塗装後、鋼板表面に繊維コンクリート打設、基礎から道路面約70m高まで施工)

補強工事は、現在鋭意進められ、2004年12月の完成を目指しています。

(以上は、ゴールデンゲートブリッジ交通局及びシミック・大林JVからの情報による。)



ゴールデンゲート橋の耐震補強
(Golden Gate Bridge Seismic Retrofit)

Overseas Information

Golden Gate Bridge Seismic Retrofit

In the summer of 2001, the second phase of the Golden Gate Bridge seismic retrofit project began in San Francisco, USA. The project will retrofit the south approach viaduct, south anchorage chamber, south pylons, and the Fort Point Arch on this historical structure.

The Golden Gate Bridge is internationally known as one of the greatest suspension bridges ever built. Since opening in 1937, it has served as a critical link in California's highway system and also as a landmark in the US. The bridge now carries 42 million vehicles a year and is visited by more than 10 million people annually.

An analysis shows that the Golden Gate Bridge could fail during an earthquake of magnitude 7.0 or greater on the nearby San Andreas or Hayward faults. Once completed, the project will protect the Bridge from nearby earthquakes up to magnitude 8.3.

The work consists of, in general: foundation retrofit by using piles, monolithic foundation raft and post-tensioned tiedown anchors. Anchorage chamber retrofit by placing concrete shear walls, strengthening existing walls, replacing and sealing the existing roof. Viaduct pier retrofit by jacking, removing and reconstructing. Steel truss and arch bridge retrofit by strengthening the main girders, floorbeams, truss and arch members, connections, replacing laterals and braces, and replacing and modifying the existing bearings. New seismic isolator bearings and energy dissipation devices will also be added. Deck joint will be modified. Four pylons will be retrofitted by encapsulating concrete walls with structural steel plate with a fiber-reinforced concrete cover system.

This work is being conducted with goal of completing in December 2004.

(This information and photograph were given by Golden Gate Bridge Highway and Transportation District, and Shimmick/Obayashi JV)

国際会議

PIARC (国際セミナー) 開催

2002年6月12～13日、タイ・バンコクにおいて、PIARC(World Road Association)のC11委員会(道路橋)とC13委員会(交通安全)が実施する国際セミナーがIntertraffic Asia 2002(展示会)と時期を合せて開催されました。主催は、タイ王国運輸通信省道路局、タイ道路協会及びPIARC C11・13委員会です。本会議には、19カ国以上からの参加者がありました。

道路橋に関するセミナーでは、アジア各国における橋梁マネジメントの実情が報告された後、より合理的な橋梁維持管理を目指した技術に関する報告が行われました。本四公団からは、第三管理局の鳥海課長が長大斜張橋の維持管理について発表を行いました。他に日本からは、洗掘点検手法(土木研究所・福井次郎氏)、床版の補修(日本橋梁建設協会・能勢卓氏、PC建設業協会・山根隆志氏)、ライフサイクルコスト低減(土木研究所・佐藤弘史氏)について発表がありました。

「第一回橋梁の維持管理と安全性に関する国際会議(IABMAS'02)開催」

2002年7月14～17日、スペイン・バルセロナにおいてIABMAS'02が開催されました。本会議は、橋梁の維持管理と安全性に関する国際学会(International Association for Bridge Maintenance and Safety)の主催により初めて開催されました。本学会は、「社会福祉に寄与するため、橋梁の維持管理、安全性、管理の分野で貢献する」ことを目的に1999年設立されました。第一回国際会議には、世界中から300人以上の参加者と200編以上の論文提出がありました。本四公団からは、帆足橋梁保全課長が「吊橋主ケーブルの防食対策とハンガーロープの非破壊検査」について発表しました。また、日本から藤野東大教授、渡邊京大教授の基調講演も行われました。

なお、第二回会議(IABMAS'03)は2003年に京都で開催することが決まりました。

International Conference

PIARC (International Seminar)

An international seminar organized by C11 (Road Bridge) and C13 (Traffic Safety) Committees of the PIARC (World Road Congress), as well as an Intertraffic Asia 2002 (exhibition), were held in Bangkok, Thailand, on June 12 - 13. The host organizations were the Road Bureau of Ministry of Transport and Communications of Thailand, the Thailand Road Association, and the C11 and C13 Committees of the PIARC. The participants came from more than 19 countries. In the seminar regarding road bridges, existing conditions of the bridge management system in several Asian countries and new technologies for better maintenance were introduced. Mr. Toriumi from HSBA gave a presentation about maintenance technologies for long-span cable stayed bridges. Other presenters from Japan were as follows; Mr. Jiro Fukui, Mr. Takashi Nose, Mr. Takshi Yamane, and Dr. Hiroshi Sato.

The 1st IABMAS Conference

The 1st IABMAS (International Association for Bridge Maintenance and Safety) conference discussing bridge maintenance and safety was held on July 14 - 17 in Barcelona, Spain. The association was founded in 1999 aiming to promote international cooperation in the fields of bridge maintenance, safety, and management for the purpose of enhancing the welfare of society. More than 300 people participated in the conference from many countries and more than 200 papers were contributed. Mr. Hoashi from HSBA gave a presentation titled "Corrosion Protection System of Main Cable and Non-Destructive Inspection of Suspender Ropes in a Suspension Bridge". Dr. Fujino of University of Tokyo and Dr. Watanebe of Kyoto University gave Key Note Lectures.

It was approved that the 2nd conference will be held in Kyoto in 2003.

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