

長大橋NEWS レター

No.31

NEWSLETTER on Long-Span Bridges

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 19 年 10 月

Long-Span Bridge Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Expressway Company Limited, October 2007

JB本四高速情報

因島大橋東高架橋の耐震補強

因島大橋東高架橋は、図-1 に示す昭和 50 年代前半に建設された橋長 158m の鋼 3 径間連続上路トラス橋です(写真-1)。本橋は因島大橋(吊橋:支間長 770m)の取付部に位置するため、橋脚高が高いフレキシブル橋脚として設計されていることが特徴です。

支承構造は固定(1A)及びヒンジ支承(2P,3P)は鋼製ピン支承、可動支承(4A)は鋼製ピンローラー支承です。

最新の耐震設計基準による耐震性照査の結果、上部構造は、相当数のトラス部材が降伏応力を上回ること、下部構造は、全ての支承で耐力を超過し、ラーメン式橋脚の柱部及び梁部においてもせん断耐力を超過することが確認されました。このため、制振構造(ダンパー設置)及び免震構造(支承交換)の比較を行い、地震時の応答値を低減させる効果が高い超高減衰ゴムを用いた免震支承(写真-2)への交換を行う耐震補強工法を選定しました。

免震支承の採用により、上部構造で耐力が超える部材は主横トラスの 2 部材のみとなり、下部構造の応答せん断力も低下し、補強が必要な部位は橋脚柱部のみとなりました。

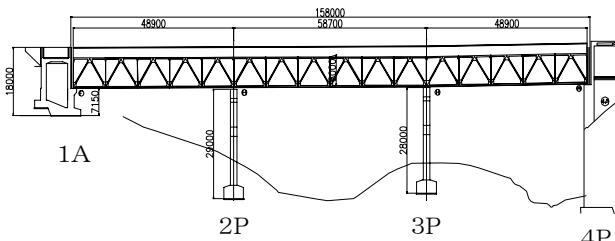


図-1 高架橋一般図 (Fig.1 General view)

免震支承への交換は、仮支点を設け、交通開放した状態で下弦材をジャッキアップして行います。中間支点の仮支点は、既設支承を挟んで橋軸方向の 2 点とし、トラスはガセットを現場溶接により拡幅補強し(写真-3)、下部工も鉄筋コンクリートで拡幅します。

ジャッキアップは、中間支点反力 9771kN に対して支承補修用のロック機能付き 500ton ジャッキを 4 台使用して施工します。

橋脚柱部の補強は、炭素繊維巻立て工法により行います。目付量 200g/m²の炭素繊維シートを 2 層に巻

Information from HSBE

Seismic Retrofit of Innoshima Bridge East Viaduct

The Innoshima Bridge East Viaduct (Fig.1) was constructed in late 1970s. The viaduct is a 3-span continuous, steel truss bridge with the total length of 158m (Photo.1). Since the viaduct is one of the approach roads to the Innoshima Bridge, which is a suspension bridge with the center span of 770m, and the viaduct has high and flexible piers.

The steel bearings are arranged: fixed type at 1A, hinge type at 2P and 3P, and roller type at 4A, respectively.

Based on the latest seismic design standard, the result of earthquake-proof check is as follows: the stress in many truss chords will exceed their yield stress, all bearings will not endure the seismic force, and the shear force in several columns and beams of rigid-frame pier will exceed their shearing capacity.

Comparing the installation of dampers and the replacement of existing bearing to seismic isolation bearing, the replacement of bearings was chosen because super-high damping rubber bearing(Photo.2) can decrease seismic force.

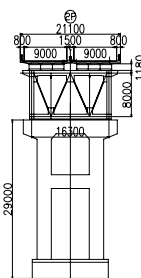


写真-1 高架橋全景

(Photo.1 East viaduct under retrofit)

The result of the seismic retrofit assessment is as follows: the stress in only two chords will exceed their yield stress, the shear force in piers will decrease and only columns of pier need to be reinforced.

The truss is jacked up at tentative support of lower chord member to replace the bearing during operation.

Two tentative supports are placed at longitudinal direction between existing bearings for intermediate supports. The gussets are enlarged with reinforced member by the filed welding (Photo.3). The substructure around bearing is also enlarged with reinforced concrete.

き、表面にはフッ素樹脂塗料で表面保護を行い耐候性の向上を図ります。

現在、全支承 8 基のうち 2 基の交換作業及び、2 橋脚のうち 1 橋脚の炭素繊維シートの巻立て作業を実施中です。



写真-2 免震支承(超高減衰ゴム支承)
(Photo.2 Seismic isolation bearing
(Super-high damping rubber bearing))

国内プロジェクト情報

広島中央フライトロード・空港大橋(仮称)(第 2 報)

本誌 No.4で紹介した「広島中央フライトロード・空港大橋(仮称)」は、広島県が計画している地域高規格道路で、山陽自動車道 河内IC及び広島空港と中国横断自動車道 尾道松江線とを結ぶ延長約 30km (内整備区間は10km)の自動車専用道路(第1種第3級, 4車線)(図-2)における主要橋梁であり、沼田川(ぬたがわ)溪谷を跨ぐ日本最大の支間長 380m, 地上高約 190m を誇る鋼上路式ブレースドリブ固定アーチ橋(図-3)です。

本橋における上部工は、アーチ橋では一般的なケーブルクレーン・斜吊工法で計画・実施しており平成 16 年度から工場製作に、平成 18 年度からは現地架設に着手し、平成 19 年 8 月末までに概ね 70% のアーチリブの架設が完了しており(写真-4)、本年 11 月上旬にはアーチリブの閉合した姿をお見せ出来る見込みです。

なお、本橋の架設に当たっては、現地が JR 山陽本線、県道及び沼田川上空での作業であることから、落下物防止のための移動防護工を設置するとともに、主構上弦材基部の鋼板応力度・下部工鉄筋応力度・橋脚傾斜・斜吊索の張力などを常時計測監視するシステムを構築し、安全な施工に細心の注意を払いながら架設精度の向上を図っています。

今後は、平成 20 年 2 月頃からアーチ部支柱・補剛桁架設に着手し、側径間上部工・床版工・設備工事等を順次実施した後、現整備区間について、平成 22 年度末に暫定 2 車線供用する予定です。

Four 500-ton jacks with the lock mechanism are used against 9771kN reaction force at intermediate support. Carbon-fiber sheets are used to reinforce the pier. The pier is wrapped with 2-layer carbon sheet of 200g/m² density and is coated with fluororesin paint for surface protection.

Currently, 2 of 8 bearings are being replaced and 1 of 2 piers is being wrapped with carbon-fiber sheets.

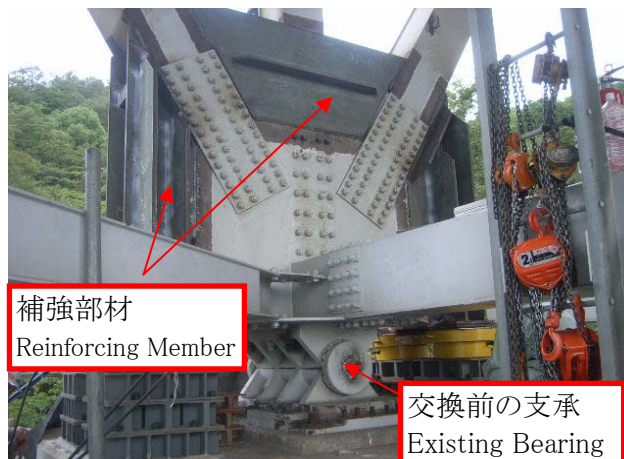


写真-3 2P 橋脚ジャッキアップ補強材の取付け状況
(Photo.3 Reinforcing member for jack up at 2P)

Project Information in Japan

2nd Report of Airport Bridge (tentative name) at Hiroshima Central Flight Road

The Airport Bridge on the Hiroshima Central Flight Road, which was previously reported in the Newsletter No.4, is a main structure of a high standard regional arterial road planned by the Hiroshima Prefecture. The road is designed as a 4-lane, full-access controlled expressway with total length of 30 Km, and will connect Kouchi I.C. on the Sanyo Expressway and the Hiroshima Airport to the Chugoku Transverse Expressway, named the Onomichi-Matsue Line. (Fig.2). The Airport Bridge will have a steel upper-deck, braced-rib arch bridge with the longest span of 380m in Japan, and will cross over 190m high above the Nuta River Valley (Fig.3).

The superstructure of this bridge is erected with the cable erection method, which is a conventional method

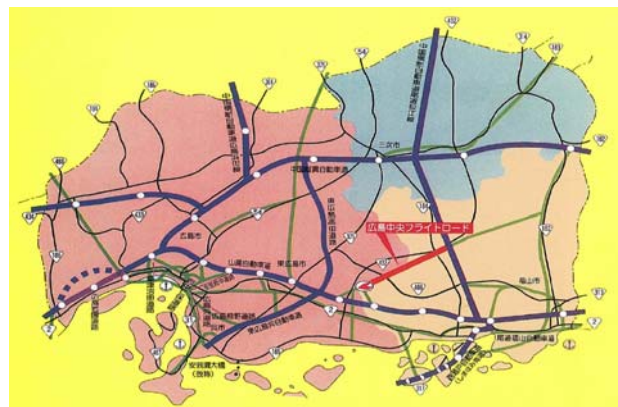


図-2 広島中央フライトロードの位置図
(Fig.2 Location of Hiroshima Central Flight Road)

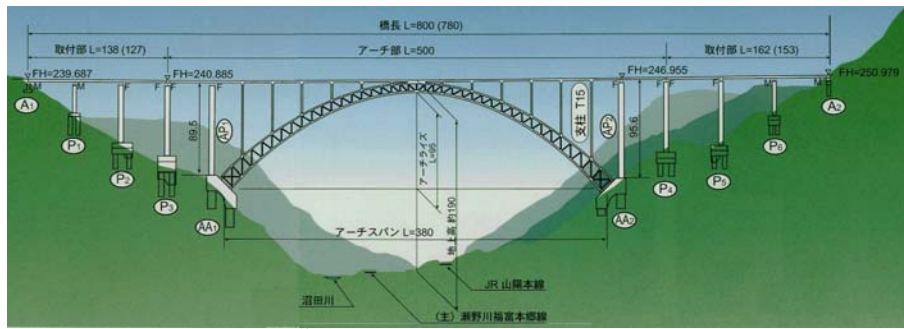


図-3 空港大橋一般図 (Fig.3 General view)



写真-4 空港大橋の架設状況全景
(Photo.4 Construction status of Airport Bridge)

(広島県東広島地域事務所建設局より情報をいただきました。)

国際会議

第23回世界道路会議が開催される

第23回世界道路会議(PIARC 主催)が、平成19年9月17日～21日の間、フランス パリにおいて開催されました。今大会は、PIARC 設立100周年を迎える記念の大会であり、参加者は世界各国から4000名を超え、日本からは約150名が参加しました。

今回は、各国の技術展示およびテクニカルセッションの開催に加え、「道路100年史」をテーマとする特別展示(日本を含む15ヶ国が参加)が実施されました。



写真-5 日本展示ブース
(Photo.5 Japanese exhibition hall)

for the arch bridge. The fabrication of steel members of this bridge was started in 2004, and the erection at the site was started in 2006. The arch rib was erected about 70% (Photo.4) in August 2007 and will be closed in December 2007.

During construction a moving platform to prevent objects from falling down is placed because this bridge crosses over the JR Sanyo line, prefectural road and the Nuta river. A real-time monitoring system is installed to measure the stress in the lowest part of upper chord member of main truss and the stress of reinforcing bar in substructure, the inclination of pier, and the tension of inclined cables, etc. The erection is conducted safely with close attention by monitoring system and is improved in accuracy.

Furthermore, the erection of arch bent and stiffening girder will be started in February 2008, then the erection of superstructure on each side span, construction floor slab, and facilities will be conducted consecutively. The road section of 10 Km, including this bridge, will be opened to traffic provisionally with two lanes in March 2011.

(The information is provided Hiroshima Prefectural Higashihiroshima Regional Office - Construction Bureau)

International Conference

The 23rd World Road Congress

The 23rd World Road Congress (hosted by PIARC) was held on Sep. 17 to 21 in Paris, France. This was a memorial congress to celebrate the 100 years anniversary of the foundation of PIARC. More than 4000 delegates participated in the Congress from all over the world and about 150 participants from Japan joined the Congress.

In the Congress, special historical exhibition related to "A century of road developments" (15 countries including Japan were involved) was held as well as usual technical exhibition and technical session. History of the Honshu-Shikoku Bridges was exhibited by six big panels as a part of the history in Japanese road development.

On the other hand, Japanese exhibition hall was divided into five themes and 45 companies, including the MLIT and the expressway companies, displayed each technology. The HSBE presented the panel on "Maintenance technologies for suspension bridges" and the documentary movie of the Akashi Kaikyo Bridge was played during the Congress. In

日本の道路 100 年史として、「本四架橋の歴史」が大パネル 6 枚にわたって展示されました。

一方、日本の技術展示は 5 テーマに分類され、国交省や各高速道路会社を含め 45 社が出展しました。当社は、「吊橋の保全技術」を紹介したパネルを展示するとともに、明石海峡大橋の設計・施工を紹介するDVDを放映し、また、記念バッジを配布して積極的なPR活動が行われました。

IABSE シンポジウム(ドイツ、ワイマール)開催

2007 年 9 月 19 日～21 日にかけて、ドイツのワイマールにおいて国際橋梁構造工学会 (IABSE) シンポジウムが開催されました。今回のシンポジウムのテーマは「人々の距離を縮める世界的な社会資本の向上」です。

シンポジウムのトピックスは、1)統一概念としての社会資本、2)長く効率的な寿命を目指した交通構造物、3)耐久性と持続性に対する設計上の配慮、4)移動に対する設計上の配慮、5)検査工学とモニタリング (品質管理システムに関するレビュー) です。これらトピックに関して 7 編の基調講演、240 編の口頭発表及び 83 編のポスター発表が行われ、熱心な討議が行われていました。また、ポスターセッション会場内に設けられた展示ブースには、制振デバイス、伸縮装置、動態観測機器等を扱う多くの企業が出展して、参加者の高い関心が寄せられていました。

今回のシンポジウムには、世界約 50 ヶ国より約 550 名が参加し、日本からは伊藤學 IABSE 元会長をはじめ約 40 名が参加しました。本四高速からは長大橋技術センター遠藤サブリーダーが出席し、伊弉高架橋、因島東高架橋の免震及び制振デバイスを用いた耐震補強設計について発表しました。

addition, the PR campaign was actively done by distributing memorial badges to visitors.

IABSE Symposium (Weimar, Germany)

The International Association of Bridge and Structural Engineering (IABSE) Symposium was held in Weimar, Germany, on September 19-21, 2007. The main theme of the Symposium was “Improving Infrastructure Worldwide - Bringing People Closer.”

Topics of the Symposium were 1) Infrastructure as a Unifying Concept, 2) Traffic Structures - Built for a Long and Efficient Life, 3) Important Design Consideration - Design for Durability and Sustainability, 4) Important Design Consideration - Design for Movements, and 5) Check Engineering and Monitoring - an International Review on Quality Control Systems. 8 keynotes, 240 oral presentations, and 83 posters were addressed, and participants actively discussed to exchange their views. Besides, several exhibitors displayed their manufactures, including energy dissipation devices, expansion joints, and monitoring equipments.

Approximately 550 practitioners and researchers from almost 50 countries participated in the Symposium. Japanese participants were approximately 40, including Dr. Manabu Ito, the former President of IABSE. From the Honshu-Shikoku Bridge Expressway Co., Ltd, Mr. Kazuo Endo, the sub-leader of Long-Span Bridge Engineering Center gave a presentation on a technical paper, titled “Studies on Seismic Retrofit of the Honshu-Shikoku Bridges Using Isolation and Dissipation Devices.”

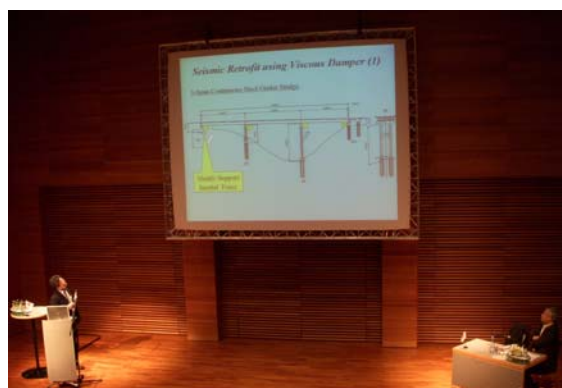


写真-6 会議での発表(Photo.6 Presentation at conference)

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。)

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)