

JB 本四高速の活動

明石海峡大橋動態観測設備の更新

明石海峡大橋では、1998年の完成以降、設計の妥当性検証と大規模な外力の作用後の橋体の健全度評価の支援を目的として動態観測を実施してきました。観測開始より約15年が経過し、これまでの観測データの整理を行い、動態観測設備の更新を行いました。

観測期間中、台風の接近によるいくつかの強風データを取得することができましたので、観測データの整理結果の一例を紹介します。図-1は、10分間平均風速と補剛桁の橋軸直角方向の水平変位の関係を整理したものです。補剛桁の橋軸直角方向の平均変位は設計値とほぼ一致し、最大変位（平均変位+動変位）は設計値より小さめの傾向となることが分かりました。この結果から、風荷重による補剛桁の橋軸直角方向の変位は、安全側に設計されたと考えられ、明石海峡大橋の耐風設計は概ね妥当であることが分かりました。このため、設計結果の妥当性検証としての動態観測は終了することとしました。

Activity of HSBE

Renewal of structural health monitoring system for Akashi-Kaikyo Bridge

Since the completion of the Akashi-Kaikyo Bridge in 1998, structural health monitoring has been conducted in order to verify the design results and to assist soundness evaluation of the bridge after getting large external forces. As about 15 years have passed since the start of the monitoring, observation data of 15 years have been analyzed and sensors were renewed.

During observation period, as some monitoring data in strong wind by approach of some typhoons were observed, one of the analyzed observation data is introduced below. Fig.1 shows the relation between 10 minutes average wind speed and horizontal girder displacement in the transverse direction. Average measured displacement data of the girder in the transverse direction were almost same as the design values. It was found that maximum measured displacement (average displacement + dynamic displacement) tended to be smaller than the design values. According to the results, it was thought that the horizontal girder displacement in the transverse direction by wind load was able to be designed on the safe side and the wind resistant design of the Akashi-Kaikyo Bridge was generally appropriate. Therefore, structural health monitoring for design verification was decided to be concluded.

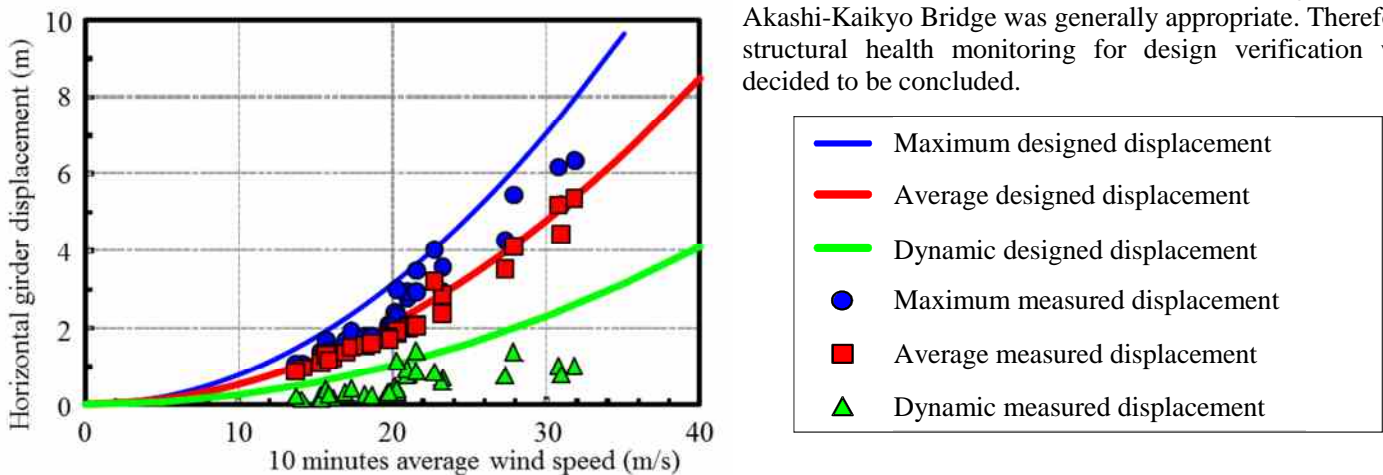


図-1 10分間平均風速と補剛桁の橋軸直角方向水平変位

Fig. 1 Relation between 10 minutes average wind speed and Horizontal girder displacement

2014年以降は、観測結果に基づく橋体の健全度評価の支援を目的に、動態観測を継続します。図-2に、新たな観測設備の配置図を示します。

After 2014, structural health monitoring will be continued in order to assist soundness evaluation of the bridge. Fig. 2 shows renewed sensors arrangement.

- ★ : Anemometer
- : Accelerometer
- : Seismograph
- ◆ : GPS receiver
- ◆ : Velocity meter

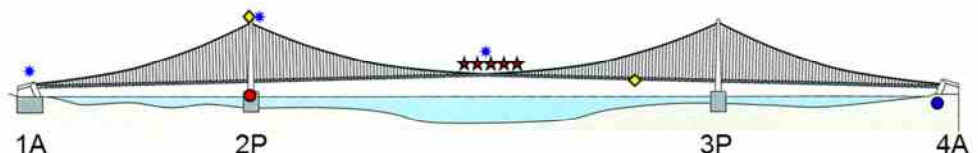


図-2 新たな観測機器の配置図

Fig. 2 Renewed sensors arrangement

国内プロジェクト

筑後川・早津江川橋梁(仮称)の計画概要 【有明海沿岸道路】

有明海沿岸道路は、福岡県および佐賀県の南部に有明海を沿うように計画された福岡県大牟田市～佐賀県鹿島市(路線指定区間 約55km)を結ぶ地域高規格道路(自動車専用道路)です。

筑後川橋梁、早津江川橋梁は、それぞれ筑後川(九州最大の河川で筑紫次郎とも呼ばれている)、大野島を挟み筑後川の支川である早津江川を渡河する橋梁です。

架橋付近の特徴として、昇開橋、デ・レイケ導流堤(以下、導流堤)、三重津海軍所跡地などの景観的・文化的資源が点在すること、地域の重要な産業である漁業の拠点となっていること、有明海特有の深い軟弱地盤上にあることから学識者による「橋梁設計検討委員会」を設置し、構造、地盤、景観の面において助言をいただいております。

委員会はこれまでに7回開催され両橋梁共、鋼4径間連続中路アーチ橋を選定し、径間割・桁形状・アーチリブ形状等について確認していただいております。

渡河部の橋脚については架橋付近で盛んなエツ漁や船舶航行への支障を避ける計画としており、そのうち筑後川橋梁の中間橋脚は経済性及び周辺環境との調和を考え、導流堤位置に橋脚を配置する方針としました。

主橋の橋脚基礎は支持層が40m以深となることから鋼管矢板基礎とし、特に筑後川橋梁の中間橋脚は土木学会選奨土木遺産に選定されている導流堤(明治23年【1890年】完成、築造の指揮を執ったオランダ人技師ヨハニス・デ・レイケに由来)位置に配置するため、学識者・専門家で構成する「デ・レイケ導流堤に関する検討会」を設置し、施工時における調査・解体・復元方法について検討いただいております。

なお、地域住民の方にも整備事業の概要を平成24年6月に開催しましたオープンハウスにて説明し、来場者アンケート結果(回答数878名)は、86%の方が整備事業は必要、鋼アーチ橋の選定について80%を超える方から評価する回答をいただいております。

今後、委員会等において基礎構造、構造の安全設計、色彩計画、架設計画、維持管理計画等について、さらに、検討をいただく予定です。

(国土交通省福岡国道事務所より情報を提供していただきました。)



図-3 位置図 Fig.3 Location

Project in Japan

Planning of Chikugo River Bridge and Hayatsue River Bridge (tentative names) [Ariake Sea Coastal Road]

The Ariake Sea Coastal Road is a regional high-standard highway that is planned in the southern part of Fukuoka and Saga Prefectures along the coast line of the Ariake Sea. This 55km Road connects Ohmuta City, Fukuoka Pref. and Kashima City, Saga Pref.

The Chikugo River Bridge and Hayatsue River Bridge cross Chikugo River, which is the largest river in Kyushu and also called as "Chikushi Jiro", and Hayatsue River, which is a tributary of Chikugo River and next to Ohno Island, respectively.

The bridge site has some scenic or cultural resources such as a lift bridge, the De Rijke Training Wall, and Mietsu Shipyard Archaeological Site, is deemed as a fishery base that is an important regional industry, and is on the deep soft soil that is specific to the Ariake sea. From these, a technical committee of academic experts for the bridge design was established and it gives advices regarding structure, geology, and aesthetic.

The committee has been convened seven times so far. In the committee, four-span continuous steel half-through arch bridge was selected as a bridge type and span arrangement, shape of girder, and shape of arch rib were approved.

Locations of piers in the rivers are planned not to disturb anchovy fishery that is active in the area, and ship traffic. Especially, the location of the mid pier of the Chikugo River Bridge was decided to be placed in the training wall considering cost and harmony with surrounding environment.

Since the bearing layer for the foundations is more than 40m deep, steel pipe sheet pile was selected as a type of the foundation. Especially, since the mid pier of the Chikugo River Bridge will be located in the training wall, which was constructed in 1890, named after Johannis de Rijke who led the project, and designated as civil engineering heritage by Japan Society of Civil Engineers, a study committee for the De Rijke Training Wall comprised of academic experts and practitioners was established. The committee is studying surveillance, dismantlement, and reconstruction of it during the construction of the bridge.

The outline of the project was explained to the residents at the open house event held in June 2012. As a result of the questionnaire for the participants, 86% answered the project is necessary and more than 80% appreciated the selection of steel arch bridge.

The committee will discuss further about foundation, safety design of the structure, color of the bridges, construction procedure, maintenance plan and so forth.

(This information is provided by the Fukuoka National Road Office, MLIT)

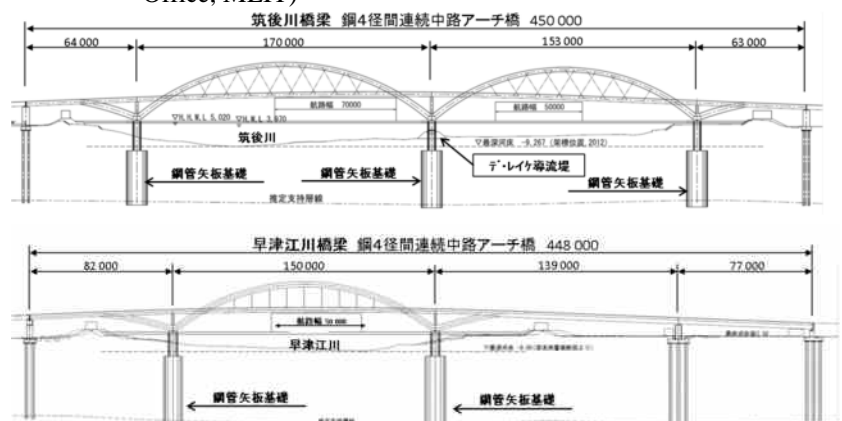


図-4 橋梁一般図 Fig.4 General View

海外プロジェクト

Project Oversea

ニャットン橋(ベトナム)の工事進捗状況

Progress report on Nhat Tan Bridge Construction Project in Vietnam

ニャットン橋(日越友好橋)は、ベトナム社会主義国の首都であるハノイ市内北部において、紅河を南北に横断する市内環状2号線の主橋梁として建設が進められています。本橋の構造形式は、世界的にみても実績の少ない6径間連続複合斜張橋であり、橋梁全長は1,500m【150m+4@300m+150m】となっています。また、広大な紅河を横断するため、南北両側にアプローチ橋(南側675m、北側1,580m)を有しており、総橋梁延長は3,755mとなります。

5つの主塔基礎形式には、ベトナム国で初の施工事例となる鋼管矢板井筒基礎(仮締切併用タイプ)が採用されています。主塔は、コンクリート製のA型タワー、主桁は主桁間隔33.2mの二主桁と4.0m間隔の横桁、及びこれらに支持されるプレキャスト床版(一部PC構造)で構成されています。なお、主ケーブルにはPWSケーブルが採用されています。

工事は平成21年10月に正式に着工され、工事許可取得、工事用道路等の準備作業を経て平成22年4月に最初の主塔基礎(P14)に着手し、その後P15、P13へと順次展開されました。現在の現地工事の状況は、すべての主塔が完成し、主桁工事へと移っています。

P14主塔からの桁架設が、平成24年11月に始まり、P14の両側にバランスを取りながら、桁が片持ち架設されました。一つの主塔には11セットのケーブルがあり、1セットのケーブルは4本から成り立っています。4本のケーブルを主塔の両側に同時に架設し、両側の1サイクル分の桁を、バランスを取るために同時に架設しました。桁架設のサイクルタイムは約11日です。P14からの桁架設が始まった後、P15、P13からの桁架設が引き続き始められました。最初のP14、P15間の桁は平成25年11月5日、最後のP16、P15間の桁は平成26年3月26日に閉合しました。これによりニャットン橋の全桁がつながりました。現在は、平成26年10月10日に予定されている開通式に向けて、橋面工事を行っているところです。

(大日本コンサルタント(株)から情報提供いただきました)

The Nhat Tan Bridge (Japan-Vietnam Friendship Bridge) is under construction at the north part of the capital city, Hanoi in Peoples Republic of Vietnam as a Main Bridge of Ring Road No.2 which crosses the Hong River from south to north. This bridge has the following characteristics. The bridge is a 6-span continuous bridge with 5 Cable-stayed Bridge Pylons and the total length of 1,500 m (150m+4@300m+150m). This bridge is one of the rare multi-pylon cable stayed bridges. Also this bridge has approach bridges at both sides (South side: 675 m, North side: 1,580 m) to cross the wide Hong river, therefore total bridge length become 3,755 m.

The Steel Pipe Sheet Pile (SPSP) Foundation was adopted for the first time in Vietnam as a new technology for the foundation of 5 Pylons. The Pylon is an A-shaped concrete tower with a horizontal cross beam beneath the deck, and the Superstructure system consists of two edge girders as longitudinal members with the 33.2 m transverse distance, floor beams with every 4.0 m interval as lateral members and pre-fabricated concrete deck slabs supported by edge girders and floor beams. Also pre-fabricated parallel-wire-strand cables are adopted as stay cables.

The Construction Works of this bridge started officially in October, 2009. Then through the preparation works for construction licenses and temporary access roads, 1st SPSP Foundation work of P14 started from April 2010, after that, these works continued to P15 and P13. At present, all of the SPSP Foundation works were finished. Also the pylons were completed.

The construction of bridge decks from P14 Pylon began in November 2012. The cantilever erection work of the bridge deck extended in both directions from P14. One Pylon contains 11 sets of cables. One set of cables consists of 4 cables. These 4 cables are placed simultaneously on the Pylon and the both sides of girders are constructed simultaneously to balance the weight. One cycle of the construction work proceeded with the cycle time of about 11 days. After the commencement of P14, the bridge deck construction of P13 and P15 followed. The bridge decks from P14 and P15 were connected first at their center on November 5th, 2013. And finally the bridge decks from P15 and P16 were connected on March 26, 2014 and the all of the bridge decks of the Nhat Tan Bridge are connected. At

present, the bridge surface works are proceeding but still so many works remain to prepare for the bridge opening planned on October 10th, this year. (This information is provided by Nippon Engineering Consultant)



写真-1 最終閉合作業状況【P15～P16間】
Photo 1 Final Closure Works between P15 & P16



写真-2 全体工事状況【北側P16より撮影】
Photo 2 General View of Construction Site from North side P16

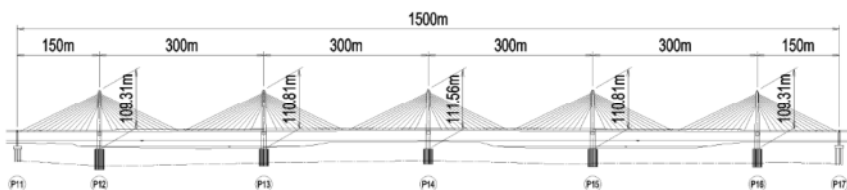


図-6 ニャットン橋(本橋部)側面図
Fig. 6 Side View of Nhat Tan bridge (Main Bridge)



図-5 ニャットン橋位置図
Fig. 5 Location of Nhat tan Bridge

国際会議

第14回 国際道路会議冬季大会 PIARC TC4.3 道路橋技術委員会

国際道路会議冬季大会が、2014年2月4日から7日にアンドラで開催され、合わせてPIARC TC4.3 道路橋技術委員会も行われ、本四高速から今井道路保全課長が出席しました。国際道路会議冬季大会では、8つのテーマの中の一つとして道路橋に関するセッションがあり、①凍結防止剤の道路橋への影響とその対策、②冬季を考慮した道路橋の設計と維持管理、をテーマにしてポスターセッションを含めて11の発表がありました。最終日には、8つのテーマについてそれぞれ発表があり、TC4.3 道路橋委員会の加島委員長（橋梁調査会）から道路橋セッションで議論された内容についての発表がありました。次回の国際道路会議冬季大会は、ポーランドのグダニスクで2018年に開催されます。

トルコ共和国長大橋調査

トルコ共和国では、現在イズミット湾横断橋と第3ボスポラス橋という2つの長大橋の建設が進められています。2014年2月24日～28日に藤原長大橋技術センター長他1名が現地を訪問し、建設状況を調査するとともに、トルコ政府機関から施工管理コンサルタント業務を受注したJVの(株)長大の技術者と意見交換を行いました。なおイズミット橋については、同社との契約により当社から技術者を1名派遣しています。また第1・第2ボスポラス橋の管理事務所を訪問し現況を調査しました。両橋とも本年から主ケーブルへの除湿システム導入などの補修工事が行われる予定です。

International Conference

14th International Winter Road Congress PIARC TC 4.3 Road Bridges

International Winter Road Congress was held in Andorra from February 4 to 7th, 2014. During the congress PIARC TC4.3 Road Bridges was also held. Dr. Imai, Manager of Highway Maintenance Division HSBE, took part in both the congress and the meeting of TC 4.3 Road Bridges. The congress covered eight topics associated with winter road service and winter road maintenance including road bridges. There were 11 presentations about road bridges concerning two topics including (1) Impact of de-icing salts on bridges and measures for protection and (2) Design and maintenance of road bridges under winter condition. In the closing ceremony, there were presentations associated with eight topics discussed during the congress. Dr. Kashima, the executive director of Japan Bridge Engineering Center, presented the output from road bridge sessions as the chair of TC 4.3 Road Bridges. The next International Winter Road Congress will be held in Gdańsk, Poland in 2018.

Long-Span Bridges in Turkey

Turkey has been promoting two long-span bridge projects, Izumit Bay Crossing and 3rd Bosphorus Bridge. Mr. Fujiwara, Senior Director of Long-span Bridge Engineering Center of HSBE, and one HSBE member visited these bridge project sites and exchanged information and opinions with engineers of Chodai, a member of supervising consultants contracted with Turkish government. One HSBE engineer is working as an engineer of supervising consultants under the agreement between Chodai and HSBE. Mr. Fujiwara also visited the operation office of 1st and 2nd Bosphorus Bridges. The repair work including cable dehumidification system installation in both bridges will start this year.



写真-3 イズミット湾横断橋主塔基礎
のウェットドックでの構築
Photo 3 Tower Foundations of
Izmit Bay Crossing



写真-4 第3ボスポラス橋主塔工事
Photo 4 3rd. Bosphorus Bridge



写真-5 第1ボスポラス橋（斜めハン
ガーを垂直ハンガーに交換予定）
Photo 5 1st. Bosphorus Bridge

本州四国連絡高速道路株式会社
〒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) 1087
長大橋技術センター
<http://www.jb-honshi.co.jp>

Honshu-Shikoku Bridge Expressway Co., LTD.
.4-1-22 Onoedori, Chuo-ku, Kobe, 651-0088, Japan
Tel: +81-78-291-1071 Fax: +81-78-291-1087
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：総括・防食グループ TEL 078 (291) 1071