

## 国際会議

### 第 11 回 国際吊構造橋梁管理者会議 開催及び論文募集のお知らせ

本州四国連絡高速道路株式会社（JB 本四高速）は、国際吊構造橋梁管理者協会の協力を得て、2022 年（令和 4 年）11 月に、第 11 回国際吊構造橋梁管理者会議を神戸市で開催します。本会議は、吊橋や斜張橋といった吊構造橋梁の維持管理に携わる世界各国の技術者が一同に会し、論文発表等を通じて、維持管理上の課題や技術開発状況について、意見交換を行うものです。

現在、発表論文を募集しています。口頭発表を希望される方は、2022 年 2 月 28 日までに、論文概要を提出先まで送付してください。

論文募集の案内・論文応募要領、応募用紙は、JB 本四高速のホームページに掲載しています。

([https://www.jb-honshi.co.jp/corp\\_index/](https://www.jb-honshi.co.jp/corp_index/))

第 11 回会議の概要は以下のとおりです。

- ・日程：2022 年 11 月 13 日（日）～16 日（水）
- ・会場：神戸国際会議場（神戸市中央区）
- ・主催：本州四国連絡高速道路株式会社
- ・会議プログラム（予定）：
  - 11 月 13 日（日）会場受付開始
  - 11 月 14 日（月）テクニカル・セッション
  - 11 月 15 日（火）テクニカル・セッション
  - 11 月 16 日（水）テクニカル・ツアー（明石海峡大橋）
- ・会議の形態：ハイブリッド形式（対面＋オンライン）により行います。会議への参加及び論文発表は、対面でもオンラインでも可能です。
- ・使用言語：論文発表は、原則、英語です。質疑においては、同時通訳を行います。
- ・会議のトピック：詳細は JB 本四高速のホームページをご覧ください。論文概要の作成にあたり、該当するトピックを選定ください。
- ・論文概要の提出先及び問合せ先：  
本州四国連絡高速道路株式会社  
第 11 回国際吊構造橋梁管理者会議 事務局  
(Email: [icsboc2022-j@jb-honshi.co.jp](mailto:icsboc2022-j@jb-honshi.co.jp))

## International Conference

### The 11th International Cable Supported Bridge Operators' Conference (ICSBOC)

The 11th ICSBOC will be held in Kobe in November, 2022. The conference is organized by International Cable Supported Bridge Operators' Association (ICSBOA) and hosted by Honshu Shikoku Bridge Expressway Company Limited (HSBE). The purpose of the conference is to discuss current technical issues and research concerning the operation and maintenance of cable supported bridges through presentations by bridge operators, consultants, suppliers and research/education institutions from all over the world.

The conference secretariat seeks technical papers regarding maintenance and operation of cable supported bridges. Prepare the abstract of the paper and submit to the secretariat before February 28, 2022. Please refer to call for papers uploaded on the official ICSBOA website (<https://icsboa.com/>).

The outline of the 11th Conference is as follows:

**Date:** Sunday, Nov. 13 – Wednesday, Nov. 16, 2022

**Venue:** Kobe International Conference Center  
in Kobe City, Hyogo Prefecture

**Host Organization:**

Honshu-Shikoku Bridge Expressway Co., Ltd.

**Program (tentative):**

Sunday, Nov. 13: Registration desk opens

Monday, Nov. 14: Technical session

Tuesday, Nov. 15: Technical session

Wednesday, Nov. 16: Technical Tour (Akashi Kaikyo Bridge)

**Conference Format:**

Hybrid conference with in-person and virtual participants

**Official Language:** English

**Paper Topics:** Upon the abstract submission, please identify primary topic of the paper. Please refer to the call for papers for more details.

**Contact:** Conference Secretariat

Honshu-Shikoku Bridge Expressway Co., Ltd.

Email: [icsboc2022@jb-honshi.co.jp](mailto:icsboc2022@jb-honshi.co.jp)

# JB 本四高速情報

## 明石海峡大橋主塔外面作業車の開発

本州四国連絡橋の吊橋・斜張橋の主塔は、定期的な近接点検や塗替塗装が不可欠です。既存の主塔壁面への近接方法には、レール式塔作業車や磁石車輪式塔作業車が採用されていますが、明石海峡大橋においては、他橋に比べて、主塔高さが 300m と非常に高いこと、斜塔かつ変断面であること、添接部の段差が高いことなどが主な課題としてあり、次のような対応を行い、安全かつ効率的に運用できる専用の塔作業車を新たに開発しました。

主塔の高さへの対応については、一般的に風速は高所になるほど速くなるため、強風や段差部で壁面から引き剥がされないように、磁石車輪を採用するとともに作業車の重心や車輪の配置を工夫することで必要となる壁面吸着力を確保しました。

主塔の変断面への対応については、作業床の形状を複数比較し、コストや作業性を踏まえ主塔壁面毎に作業床の大きさを変えることで対応しました。

また、本塔作業車には高さ 300m においても問題なく昇降できる巻上機能と作業員及び資機材を積み込むことができる積載能力が要求されるため、作業床の材質や給電方法を工夫することで対応しました。

これらの課題と対応について、実橋による試験運用を行い、安全性・施工性について問題のないことを確認しました。現在、明石海峡大橋主塔の近接点検や補修塗装において使用されており、今後も継続して使用していく予定です。

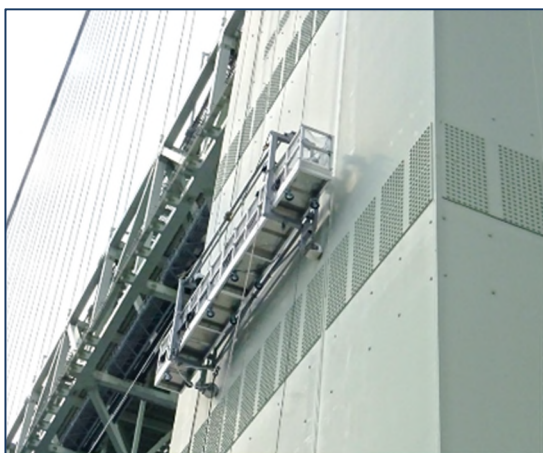


写真-1 明石海峡大橋塔作業車  
Photo-1 Maintenance vehicle for main towers

# Activity of HSBE

## Development of maintenance vehicle for main towers of Akashi-Kaikyo Bridge

Periodic close visual inspection and repainting are indispensable for the main towers of the suspension bridges and cable-stayed bridges forming the Honshu-Shikoku Bridges group. The main towers of the Akashi-Kaikyo Bridge are much taller (300m height) than the other bridges, and the tower shafts are inclined with variable cross-section so they present particular challenges. Furthermore, the tower surfaces are not flat due to the existence of connection bolts and splice plates. Therefore a dedicated tower maintenance vehicle has been newly developed to facilitate safe and efficient operations.

In general, wind speed increases with height. To cope with the height of the main towers, magnetic wheels have been adopted, and the center of gravity and the arrangement of the wheels of the maintenance vehicle have been designed to achieve the necessary wall suction force so that the wheels would not be pulled off the wall by strong winds or steps at the splice plates.

To cope with the variable cross-section of the main towers, several shapes of maintenance vehicle working platforms were compared, and different sizes of working platforms determined for each of the tower walls based on cost and feasibility.

In addition, the maintenance vehicle is required to have the hoisting capability to lift and lower along the tower height without any problems even at a height of 300m, and the loading capacity to carry workers and materials, so the working platform and the power supply method were designed accordingly. The above issues and solutions were tested on the Akashi-Kaikyo Bridge, and it was confirmed that there were no problems in terms of safety and performance. Currently, the system is being used for close visual inspection and repair painting of the main towers of the Akashi-Kaikyo Bridge, and we are going to use the newly developed maintenance vehicle more in the future.

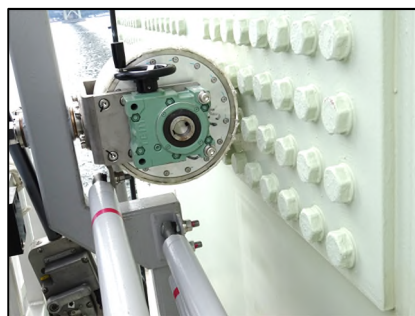


写真-2 磁石車輪  
Photo-2 Magnetic wheel

# 国内プロジェクト

## 新町川橋(四国横断自動車道) —国内最大級の起重機船による箱桁架設—

新町川橋は、整備が進む四国8の字ネットワークの一部である四国横断自動車(阿南～徳島東)において、令和3年3月21日に部分供用した徳島沖洲IC～徳島津田IC間(2.4km)に架かる全長500m、総重量約8,500t、中央支間長250mの国内最大級の鋼3径間連続鋼床版箱桁橋です。

箱桁は、西日本各地(3社4工場)で分割して製作され、地組立完了まで1年5ヶ月の期間を要しました。輸送には台船を用いましたが、本橋のような大ブロック部材を運搬するためには、部材の形状や重量に合わせ、海上運搬時の揺動にも耐えられる架台の設置と台船内部の補強(艀装)や台船からオーバーハングする部材の海面への接触を回避するため最大約9mの架台の高さが必要となりました。

架設は、水深や護岸などの条件から決定された各ブロックの吊上重量より、側径間は3,700t吊起重機船「武蔵」で、中央径間の大ブロックは4,100t吊「海翔」で架設しました。架設順序は、左岸小ブロック、左岸大ブロック、右岸大ブロック、中央大ブロック(写真-3)の順序でした。

留意点は、①先行架設桁と後行桁の干渉では、架設誤差や温度伸縮量、吊上形状での仕口角度の変化に留意して先行架設桁のセットバックと後行桁架設後にセットフォアを行いました。②起重機船での吊上状態から鉛直ジャッキに荷重を預ける際に、起重機船から除荷するにつれて生じる鉛直たわみ形状の変化に伴う水平方向の変位には、鉛直ジャッキ下に摩擦係数の低いMCプレートと水平ジャッキを組み合わせた送り台を設置し、先行架設桁のセットフォア及び架設時の桁の橋軸方向の変形に鉛直ジャッキを追随させました。③維持管理、鋼重低減のため全断面現場溶接を採用しており、厳しい気象条件下での現場溶接に対応するために、断面全周に板張りによる風防設備を設置して溶接作業時の風影響を低減させ溶接部の品質向上を図りました。また、航路・船舶交通が輻輳する水域でしたが関係各所との調整を図りながら作業を進め無事に完成することができました。

(国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所より情報提供して頂きました)

# Project in Japan

## Shinmachigawa Bridge (E55 Shikoku Odan Expressway) – Erection of box girder with the largest floating crane in Japan –

Shinmachigawa Bridge is amongst the longest three-span continuous orthotropic box girder bridges in Japan with a central span length of 250m, total length of 500m, and total weight of 8,500t. It is located between Tokushima Okinosu IC and Tokushima Tsuda IC (2.4km) and the section from Anan to Tokushima Higashi opened to traffic on March 21<sup>st</sup> 2021), forming part of a 'figure of eight' shaped network on Shikoku island.

The box girder was fabricated in segments at four factories belonging to three different steel structure fabricators in western Japan, and it took 17 months to finish yard erection. The mounting arrangements and capacity of the barges needed to suit the shape and weight of the girders, and had to resist rolling during transportation. In addition, the height of mounts needed to be approximately 9m to avoid overhanging members touching the sea.

Side spans were erected with 3,700t floating crane "Musashi", and the central span was erected with 4,100t floating crane "Kaisho" taking into account the weight of the lifted girder segments which was decided from the conditions of water depth and revetment. The girder segments on the left and right banks were erected, and finally the central large girder segment was erected.

Points that needed particular attention were: (1) to avoid collision between erected girder and previously erected girder - the previously erected girder was shifted laterally during the girder erection with paying attention to erection error, thermal expansion and shrinkage, and change in tilting angle of the lifted girder. (2) to accommodate the horizontal displacement of the erected girder segment during floating crane's unloading the erected girder, 'MC plate', a plate material with low friction, was installed under the vertical bearings. (3) to ensure the quality of on-site welding which was employed to reduce the steel weight and time and labor in maintenance, the welded portions were surrounded by wind barrier to reduce the effect of winds in harsh weather condition. In addition, although many ships pass the water below the bridge, the project was completed safely with coordination with related organizations.

(This information was provided by Tokushima Office of River and National Highway, Shikoku Regional Development Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.)



写真-3 中央大ブロック架設状況  
Photo-3 Erection of central large girder segment



写真-4 新町川橋全景  
Photo-4 Shinmachigawa Bridge

# 海外プロジェクト

# Overseas Project

## トルコ 第一・第二ボスポラス橋 —送気乾燥システムの設置—

## First and Second Bosphorus bridges in Turkey — Dry air injection system —

第82号(令和2年10月)でもご紹介したように、トルコの第1ボスポラス橋、第2ボスポラス橋において保全工事が行われました。その中の主ケーブル長寿命化対策の一つとして、送気乾燥システムが設置されています。基本コンセプトは日本国内で一般的に採用されているものと同じですが、主ケーブル表面を塗装ではなく弾性被覆シートで覆っている点が異なります。シートが常に二重になるように重複させながら主ケーブルに巻き付け、電熱ブランケットによって融合・収縮させることで、気密性・密着性を確保しています。塗装を塗布した場合と比較して気密性が高く、最大6.0kPaの送気圧力をかけることができます(通常の稼働時の送気圧力は0.5~3.0kPa程度)。施工にあたっては、塗装に比べて気象環境等により一層の配慮を行う必要があります。

As introduced in the Newsletter No.82 (October, 2020), repair and maintenance works have been conducted for the First and the Second Bosphorus bridges in Turkey. A dry air injection system was installed in the main cable of both bridges as part of the project to extend their service lives.. The concept of the system is similar to those used on Japanese bridges, however an elastomeric wrapping sheet was adopted instead of paint coatings on the main cable. The sheet was wrapped on the main cable with 50% overlap, and then the installed sheet was heated to achieve fusion of the overlapped seams and shrinkage of the wrap against the underlying cable, using an electric blanket. Compared with a paint-based system, higher air tightness can be provided which allows air flow pressures of up to 6.0kPa - significantly higher than normal range of 0.5-3.0kPa achievable with paint-based systems. However much more care is required during installation in respect of environmental conditions.

乾燥空気の給排気にあたって、主ケーブルは約170m毎の8つのセクターに分割されています。乾燥空気を生成するプラントの設置箇所は、補剛桁・主塔・アンカレッジです。生成された乾燥空気は、図-1に示すように主ケーブル1面あたり6箇所から給気、5箇所から排気されます。主ケーブル内の相対湿度を40%以下に保つため、主ケーブル内の状況を常時監視・データ収集しています。2016年4月に稼働開始し、初期は雨水の堆積の影響により100%近い湿度でしたが、その後徐々に湿度は低下し2ヶ月後には目標相対湿度の40%が達成されました。

Each main cable is divided into eight sectors, where each sector covers some 170m length of the main cable. The plant rooms which produce the dry air are located inside the steel deck, the towers and the anchorages. The dry air is injected into each main cable at six locations and exhausted at five locations as shown in Figure 1. Humidity data is continuously collected and controlled by a SCADA system in order to keep the humidity inside the main cable below 40% and thereby preventing corrosion. The system was put into use in April 2016, and at the beginning, the humidity showed close to 100% because of accumulated water inside the main cable. However, the system succeeded in reducing the humidity below 40% just two months after the activation – Fig.2 below. (This information was provided by IHI Infrastructure Systems Co., Ltd.)

(株)IHI インフラシステムより情報提供して頂きました)

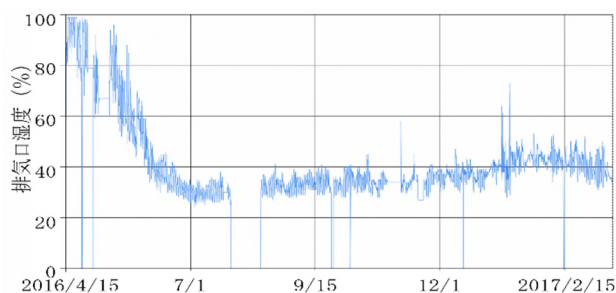
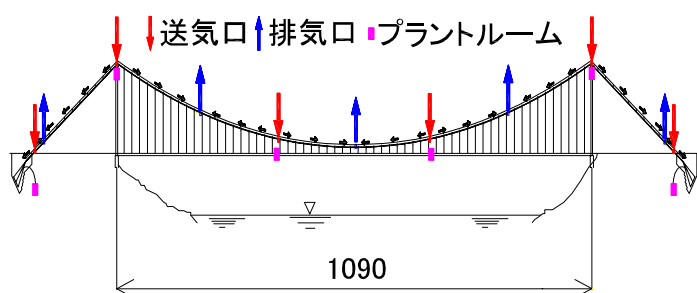


図-1 送気乾燥システム配置図  
Fig.1 Arrangement of dry air injection system

図-2 主ケーブル内の湿度の経過  
Fig.2 Humidity of main cable after activation

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・技術部(長大橋技術センター)  
<https://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  
<https://www.jb-honshi.co.jp>

### 発注者支援業務について

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・耐震・耐風グループ TEL 078 (291) 1071