

JB 本四高速の活動

Activity of HSBE

大鳴門橋補剛桁の接近範囲拡大に向けた桁作業車改造の取組

Maintenance Vehicle Remodeling to Improve Girder Access on the Ohnaruto Bridge

大鳴門橋は、神戸淡路鳴門自動車道の鳴門海峡を跨いで建設された橋長 1,629m の吊橋です。補剛桁はトラス構造で、海面からの高さが 40m 以上の高所にあります。補剛桁には定期的な点検及び補修等を安全に行うために、1985 年の供用当初から桁内面作業車と桁外面作業車（以下「桁作業車」という。）が設置されています。

The Ohnaruto Bridge is a suspension bridge with a suspended length of 1,629m, built across the Naruto Strait on the Kobe-Awaji-Naruto Expressway. The stiffening girder is a truss structure and is located at a height of 40m or more above sea level. In order to safely perform routine inspections and repair painting, etc., the girder has been equipped with maintenance vehicles to access the inside and outside of the girder since it was opened in 1985.

本橋は本州四国連絡橋の中でも初期に建設されたもので、保全作業の足場となる桁作業車及び管理路による補剛桁部材表面への接近面積割合（以下「接近率」という。）が、本州四国連絡橋の中では著しく低くなっています。桁作業車で接近が困難な箇所へ接近する必要がある場合、その都度吊足場などを仮設していましたが、より安全性、作業効率及び経済性の面で優れた接近手段を開発することとしました。また、2014 年の道路法改正により近接点検のためのより効率的な接近手段の確保が急務でした。

The bridge was constructed at an early stage of the Honshu-Shikoku Bridge projects, and the extent of girder member surface access (referred to as the 'approach rate') offered by maintenance vehicles and the access walkways is extremely low relative to the other Honshu-Shikoku Bridges.

Although suspended scaffoldings were temporarily installed for maintenance work in locations where it was difficult to access with a maintenance vehicle, improved access was to be developed to improve safety, work efficiency, and economical efficiency. In addition, due to the requirements of the revised Road Act in 2014, there was an urgent need to secure means of access for close visual inspections.

The accessible area to the girder members have been expanded by the following improvements (Fig. 1):

このため、既設の桁作業車に以下の改造をすることで補剛桁部材への接近範囲を拡大しました（図-1）。

(1) 桁内面作業車は、足場の床幅の拡幅と可動範囲を拡大。

(1) For maintenance vehicles accessing the interior of the truss for inside, the floor width of the overhanging platform has been widened, and the working range of the aerial work platform has been extended.

(2) 桁外面作業車は、下面作業台に伸縮ブーム式高所作業装置を搭載。

(2) For maintenance vehicles accessing outside the truss, an additional aerial work platforms have been installed on the bottom platform.

本改造により、接近率が 40% から 90% 以上に向上し（図-2）、補剛桁の保全作業の安全性、作業効率、経済性の向上を図ることが可能となりました。今後も改造した桁作業車の更なる改良を推進してまいります。

With these changes the approach rate for the bridge truss has been improved from 40% to over 90% (Fig. 2). In addition, the improvements enable safer and more efficient and economic maintenance work on the bridge girders. We will continue to promote further improvements to the modified maintenance vehicles.

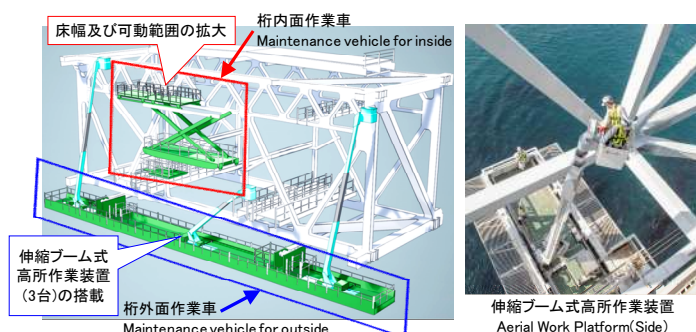


図-1 桁作業車の改造

Fig.1 Remodeled Maintenance Vehicle

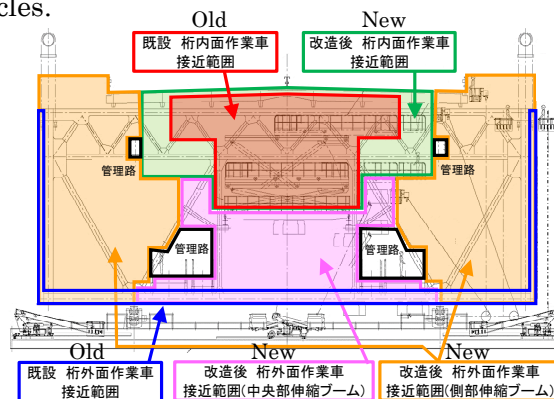


図-2 接近可能範囲の向上

Fig.2 Expanded Accessible Area

国内プロジェクト

岩城橋建設工事(上島架橋事業)の現況報告

岩城橋は、愛媛県越智郡上島町の岩城島と生名島を結ぶ斜張橋です。上島架橋事業（3橋）の最後の1橋として、平成29年7月に起工式が行われ、現在約2年が経過しました。（事業概要は、前回（No.68）報告済）

本橋は、橋長735mの5径間連続鋼・コンクリート混合斜張橋で、PC桁と鋼桁との接合部は中央径間側にあります（図-3）。主塔は、直接基礎のコンクリート製で、高さが130mを超える国内でも最大級の構造です。塩害対策としてRC主塔やPC桁には、エポキシ樹脂塗装鉄筋を使用しています。

工事は、岩城側と生名側で分割して別業者が施工しており、取付高架橋及び側径間の下部工が概成し、生名側では、柱頭部が施工され今後PC桁の片持ち架設に進みます（写真-1）。主塔の施工では、①ひび割れ対策として、岩城側の主塔橋脚（一部）には、水ではなく空気を送気する「エアパイプクーリング」、フーチング部（底版厚5m）には、コンクリートの温度差等を極力低減させる「薄層連続打設（10リフト）」、セメントには膨張材を添加することでひびわれの抑制を図りました。②主塔部の斜材定着構造は、維持管理（空間）性に優れたセパレート構造（PC鋼材補強）です。実績も少ないことから、事前に安全性や施工性を1/2モデルにより検証しました（写真-2,3）。

現在、生名側主塔は下段水平材の施工が完了し、斜材定着鋼管の据え付けを行っています。今後は、PC桁の施工に続き、令和2年後半からは両側共に海上部工事となる鋼桁架設を予定しています。

（愛媛県より情報提供いただきました）



写真-1 工事状況（令和元年9月現在）

Photo-1 Construction progress (September, 2019)

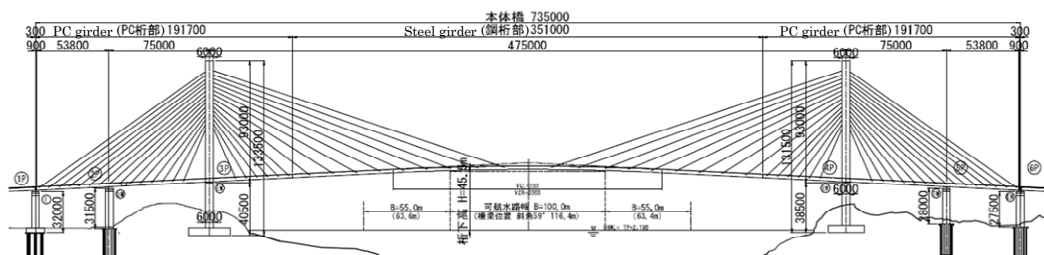


図-3 本体橋一般図

Fig.3 General View of the main span of Iwaki Bridge

Project in Japan

Construction Report on Iwagi Bridge

Iwagi Bridge is a cable-stayed bridge which connects Iwagi Island and Ikina Island in Ehime Prefecture. The construction has been in progress for over two years since the commencement ceremony on July 2017, and it is the last bridge of the three bridges forming the Kamijima Link Project (The outline of the project was reported in the Newsletter No.68).

The bridge is a five-span continuous steel-concrete hybrid cable-stayed bridge with total length of 735m, and the connection joints of the prestressed concrete (PC) girder and steel girder are in the central span (Fig.3). The concrete main towers have spread foundations, and are over 130m high. As a countermeasure against chloride damage, rebars for the tower and PC girder are coated with epoxy resin.

The construction has been progressing on both the Iwagi side and the Ikina side of the crossing, and the approach viaducts and substructures of the side spans are now almost complete. On the Ikina side, the pier construction is now in progress, and the next stage is cantilever erection of the PC girder (Photo-1). (1) To minimize the risk of cracking, “Air pipe cooling” has been used for part of Iwagi side’s tower construction, using air instead of water to cool the concrete. “Continuous casting in thin layers (10 lifts)” has been carried out to reduce temperature differentials in the foundation concrete for the footing (thickness 5m), and an expansion agent has been added to reduce cracking. (2) Separate structure are adopted for the cable fixing structure at the tower to facilitate maintenance arrangements. Safety and workability were verified with a half-scale model since this structure is rarely adopted (Photo-2 and 3).

For the Ikina side’s tower, the lower horizontal member is complete, and steel pipes for fixing cables are being installed. After erecting the PC girder, erection of the steel girder above the water is planned in both sides from late 2020.

(This information was provided by Ehime Prefecture)



写真-2 試験体製作

Photo-2 Specimen production



写真-3 載荷試験

Photo-3 Loading test

海外プロジェクト

国際吊構造橋梁管理者会議のお知らせ 及びサンフランシスコ・ベイエリアの近況

サンフランシスコ・ベイエリア料金公社 (BATA)、カリフォルニア交通局 (Caltrans) 及びゴールデンゲート橋ハイウェイ交通公社 (GGBHTD) の3者共同による主催で、2020年4月19日から21にかけて国際吊構造橋梁管理者会議 (ICSBOC San Francisco 2020) が開催される予定です。現在、同会議の舞台となるサンフランシスコ・ベイエリアでは、以下のようなプロジェクトが進行中です。

サンフランシスコ・オークランド・ベイブリッジ西橋のケーブル点検

Caltrans 及び BATA によりケーブル点検が実施されています。同橋は1936年に開通し、全長3,141m、平均の日当たり交通量は264,000台です。メインケーブルの直径は730mmで、17,464本の直径5mmの鋼線が束ねられて構成されています。同橋のケーブル点検が最後に行われたのが2003年で、鋼線にそれぞれ進行度合いが異なる腐食が確認され、また、亜鉛の保護被膜の多くが損耗していることが確認されました。次回の点検は2021年から開始され、サンプル採取、試験及び強度評価が行われる計画です。そして、その点検結果に基づき、同橋にケーブル送気乾燥システムを導入するかどうかについての判断が行われる予定です。

ゴールデンゲート橋の自殺抑止システム。

同橋では毎年、平均30名以上の方が命を落としており、さらに数百名の方については警察官や市民の協力により未然に自殺の試みが抑止されています。GGBHTDでは、今後このような悲劇が繰り返されないようにするための物理的対策として、落下防止ネットの設置工事を現在実施中です。このネットは自歩道の6m低い位置で、桁の外側に6m張り出して設置されます。このネットは同橋の見た目への影響が最小限になるよう設計され、この象徴的な構造物の日々の維持管理に支障の無いように配慮されています。この211百万米ドルを要するプロジェクトは2023年に完了する見込みです。

今年の会議 (ICSBOC San Francisco 2020) では、効率的な吊構造橋梁の維持管理に関する相互理解を深めることを目的に、上記のような話題をはじめ、世界中の橋梁管理者からの話題提供、意見交換等が行われる予定です。詳しくは、会議公式ウェブサイト (<http://icsboc2020.com/>) をご覧下さい。

(サンフランシスコ・ベイエリア料金公社より情報提供して頂きました。)



写真-4 サンフランシスコ・オークランド・ベイブリッジ西橋
Photo-4 West Span of the San Francisco-Oakland Bay Bridge

Overseas Project

ICSBOC San Francisco 2020 and Projects in San Francisco Bay Area

The Bay Area Toll Authority (BATA), California Department of Transportation (Caltrans), and Golden Gate Bridge, Highway and Transportation District (GGBHTD) will jointly host the 2020 International Cable Supported Bridge Operator's Conference (ICSBOC) in San Francisco, California April 19-21, 2020. Active projects by these agencies include:

- Cable Inspection of the West Span of the San Francisco-Oakland Bay Bridge (SFOBB), by Caltrans and BATA. The West Span opened to traffic in 1936, is 3,141 m in total length, and averages 264,000 vehicles per day. The main cable diameter is 730 mm, with 17,464 5-mm-diameter wires in each cable. The cable was last inspected in 2003, revealing cable wires in different stages of corrosion and the zinc protective coating to be mostly depleted. A second cable investigation will be performed starting in 2021, and will include inspection, sampling, testing, and strength assessment. Depending on the results, Caltrans and BATA will determine whether to install a cable dehumidification system.

- Golden Gate Bridge Suicide Deterrent System, by GGBHTD. On average, 30 people or more die from suicide at the Golden Gate Bridge each year. Hundreds more are stopped by law enforcement officers and citizen intervention. GGBHTD is installing a physical barrier in the form of a net to stop the tragedy of suicide. The net will be placed 6 m below the sidewalk and extend 6 m out from the bridge. It is designed to minimize impacts to bridge views and appearance, and to minimize interference with the daily operations and maintenance of this iconic structure. The US\$ 211 million project is expected to be completed in 2023.

These projects and others from bridge operators around the world will be presented at 2020 ICSBOC to advance the understanding of efficient operation and maintenance of cable-supported bridges worldwide. Visit <http://icsboc2020.com/> for more details.

(This information was provided by The Bay Area Toll Authority.)

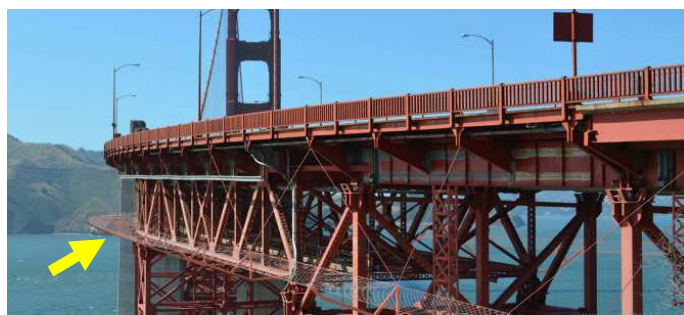


写真-5 自殺抑止ネットの完成予想図
Photo-5 Rendering of Suicide Deterrent System at the Golden Gate Bridge, indicated with arrow

国際会議

国際吊構造橋梁管理者会議 アジア地域ワークショップ(韓国)

国際吊構造橋梁管理者会議 (ICSBOA; International Cable Supported Bridge Operators' Association) のアジア地域ワークショップが、2019年9月24日～25日の日程で、韓国・晋州市で開催されました。

同ワークショップは、国際吊構造橋梁管理者会議の合間の年に、アジア、欧州、北米の各地域で行われているものです。今回は、中国、香港、韓国及び日本の6機関から約25名が参加し、各国の長大橋の維持管理等について活発な意見交換が行われました。

本四高速からは、荻原長大橋技術センター長、総括・耐震グループ遠山サブリーダー、防食・耐風グループ本郷が出席し、瀬戸大橋の塗替塗装及び本四高速の概要、最近の話題、整備効果、利用促進等について話題提供を行いました。

会議終了後のテクニカルツアーでは、韓国南部の本土と島とを結ぶ吊橋 Palyeong Grand Bridge の視察を実施しました。

第26回世界道路会議アブダビ大会 2019

世界道路協会 (PIARC : Permanent International Association of Road Congresses) 主催の第26回世界道路会議アブダビ大会が2019年10月6日から10日までアラブ首長国連邦アブダビで開催されました。

世界道路会議とは、4年に一度開催され、世界各国の道路行政関係者、土木技術者らが参加し、道路及び道路交通に関する最新の国際トレンドを確認し、技術交流を行う国際会議です。

本四高速からは、本四連絡橋の概要及び維持管理における技術開発に関する展示を行いました。また、当社鳴門管理センターの松葉より、大鳴門橋における桁作業車のアプローチ率向上について、口頭発表及びポスターによる説明を行いました。

次の2023年世界道路会議は、チェコ共和国のプラハ市で開催される予定です。



写真-6 ICSBOA アジア地域ワークショップ
Photo-6 ICSBOA Asia Regional Workshop

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
<https://www.jb-honshi.co.jp>

International Conference

ICSBOA Asia Regional Workshop in South Korea

Regional Workshops are held in each of the International Cable Supported Bridge Operators' Association (ICSBOA) regions - Asia, Europe and North America - in the years between each of the ICSBOA Conferences (ICSBOC).

The Asia Regional Workshop was held in Jinju, South Korea on September 24 and 25, 2019. Approximately 25 engineers from 6 organizations from China, Hong Kong, South Korea and Japan, participated in the workshop and discussed their issues and the bridge maintenance activities.

From HSBE, Mr. Ogihara, Mr. Toyama and Mr. Hongo, from the Long-Span Engineering Center, attended and gave a presentations titled "Repainting of Seto-Ohashi Bridges" and "Outline and recent activities of HSBE".

After the workshop, a technical visit was made to the Palyeong Grand Bridge - a suspension bridge located in the south of the country connecting the mainland and the Jeokgeumdo Island.

26th World Road Congress Abu Dhabi 2019

The 26th World Road Congress Abu Dhabi, hosted by the Permanent International Association of Road Congresses (PIARC), was held in Abu Dhabi, United Arab Emirates from October 6 to 10, 2019.

The World Road Congress is an international conference held once every four years, where road authorities and civil engineers from around the world participate to review the latest international trends in roads and road traffic, and exchange technology.

HSBE exhibited the outline of the Honshu-Shikoku Bridges and the technical development for maintenance of the bridges. In addition, a paper titled "Improvement of access equipment on girders of Honshu-Shikoku Bridges" was presented by Mr. Matsuba, Naruto Operation Center, HSBE in technical and poster sessions.

The next 2023 World Road Congress will be held in Prague, Czech Republic.



写真-7 第26回世界道路会議アブダビ大会
Photo-7 26th World Road Congress Abu Dhabi

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・耐震グループ TEL 078 (291) 1071