

JB 本四高速の活動

工業用内視鏡による狭隘部の点検

本州四国連絡橋では、定期的に近接目視により構造物の変状を把握し、予防保全に配慮した維持管理を行っています。しかし、物理的に近接目視できない狭隘部や閉空間が存在し、これまで点検されていない部位も少なからずありました。

このため、工業用内視鏡を適用して、構造物の状態を把握するための調査を3年間かけて行ってきました。調査は、まず各長大橋を管理している担当部署に点検困難箇所をアンケート調査し、適用性が高い部位を抽出しました。その中から、比較的損傷発生しやすい箇所を抽出し、順次現地調査していきました。また、並行して工業用内視鏡を適用した場合の課題についても整理し、その解決方法についても検討しました。具体的には、内視鏡のケーブル剛性が小さいことや撮影箇所の特が難しいことなどがありました。具体的な適用箇所として、吊橋ケーブルの主塔やアンカレイジの進入部にあるケーブルカラー内面、サドル部、アンカレイジケーブル定着部、斜張橋のケーブル定着構造部、鋼床版Uリブ内面、リンク支承等を調査しそれぞれの部位における工業用内視鏡の挿入方法、位置確認方法等を確認しつつ、点検方法を確立していきました。

今後は、これらの知見を点検マニュアルに反映させるとともに、調査の結果から、点検頻度の設定についても検討する予定です。



写真-1 調査状況
Photo.1 Under investigation

Activity of HSBE

Inspection of narrow or closed parts through industrial fiberoscope

Honshu-Shikoku Bridge Expressway Co., Ltd.(HSBE) has been implementing preventative maintenance works by periodic close-visual inspection. However, there are narrow or closed parts where visual inspection is impossible.

Therefore, a new investigation method using the industrial fiberoscope has been studied for three years. At first, questioner survey to sections in charge of maintenance on long span bridges had been done in order to pick up points difficult to be inspected, and then applicable members for fiberoscope inspection were chosen. After that, relatively vulnerable members were selected and on-site investigations were conducted sequentially. The anticipated problems of the industrial fiberoscope inspection method were examined and the countermeasures were studied. The problems were exactly low rigidity of the fiberoscope cables and difficulty to identify photographing position. The fiberoscope inspection method has been almost established through fiberoscope insertion test and position identification tests on specific inspection members, such as inside of the cable collars at entrance of tower or anchorage, cable saddle, cable anchoring parts of suspension bridges or cable stayed bridges, inside of U-shaped ribs for steel deck, link type bearings and so on.

From now on, the obtained knowledge will be reflected on the inspection manual and inspection frequency will also be studied.



写真-2 工業内視鏡画像
Photo.2 Fiberscope image

国内プロジェクト

レインボーブリッジケーブル送気乾燥システムの試験稼働

レインボーブリッジは、平成5年の供用からおよそ20年が経過し、主ケーブルの塗膜の劣化が顕在化してきました。また、ケーブル内部の劣化についても懸念されたことから開放調査を実施しました。その結果、ケーブル素線の発錆はほとんど見られなかったものの内部が湿潤状態であることが確認されました。このまま放置すると将来的には発錆の懸念があります(写真-3)。

そこで、主ケーブルの防錆を目的として、乾燥空気を主ケーブル内部に送り込み、乾燥させる送気乾燥システムを、本州四国連絡高速道路(株)の技術協力を受けて設置することにしました。

送気乾燥システムは、アンカレイジに設置した2基の乾燥装置(写真-4)で主ケーブル全体を分担して乾燥させるシステムとし、送気カバーを12基、排気カバーを6基、新規に設置し、ケーブル内部の相対湿度が40%以下となることを目標として設計しました。また、内部の乾燥状況等をモニタリングするため、モニタリングバンド12基、温湿度計33基を設置する設計にしました。

なお、レインボーブリッジでは、主ケーブルの塗装補修工事も平成23年から実施しており、送気乾燥システムの工事についても、足場を共有して実施していません(写真-5)。

現在は、芝浦側港外側における側径間の送気乾燥システムを平成25年5月末日に稼働し、半年程度経過していますが、概ね目標としていた主ケーブル内の相対湿度40%を満足しつつある状況です。平成26年度内に同時に実施している主ケーブルの塗装補修工事と共に、全径間における送気乾燥システムの稼働を目指して、引き続き工事を実施していく予定です。(首都高速道路(株)東東京管理局から情報提供して頂きました。)



写真-3 ケーブル開放調査の状況
Photo.3 Condition of main cable

Project in Japan

Test Operation of Dry Air Injection System for Rainbow Bridge

About twenty years has passed since the opening of the Rainbow Bridge in 1993 and the deterioration of its main cables' painting is becoming apparent. The investigation was carried out in order to know the condition inside the main cables. As the result, it was found that the inside was in wet condition but very little corrosion was found. More corrosion in the near future was worried about when this wet condition was left (Photo.3).

Therefore, the installation of a Dry Air Injection System, which sends dry air inside the main cables and eliminates water and high-humidity, as a cable protection system by the technical cooperation of Honshu-Shikoku Bridge Expressway Co., Ltd. was decided.

The system has two dehumidifiers that are set in the anchorages, and covers entire main cables (Photo.4). The target humidity (relative humidity) inside the main cables of the system is below 40 %RH using 12 injection covers and 6 exhaust covers. Moreover, 12 monitoring covers and 33 thermometers are applied in order to monitor the condition inside the main cables.

The scaffolding for the main cable repainting work, which has been implemented since 2011, is utilized for the system installation work also (Photo.5).

This test operation of the system for a side span has been conducted about a half year since it started in May, 2013. The current humidity inside the main cable has almost satisfied the target humidity 40 %RH. The system will be expanded to entire main cables within FY2014 along with the main cable repainting work.

(This information is provided by East Tokyo Operation Bureau at Metropolitan Expressway Company limited)



写真-4 乾燥装置
Photo.4 Dehumidifier



写真-5 工事用足場
Photo.5 Scaffolding

海外プロジェクト

イズミット湾横断橋

2013年1月1日から開始されたイズミット湾横断橋の建設工事は、下部工工事の最盛期を迎えています。

トルコ西部、イズミット湾口に建設中のイズミット湾横断橋は、中央径間 1,550m の 3 径間連続鋼箱桁橋 (566m+1,550m+566m) です。完成すると、世界第4位のスパンを有する吊橋となります。

2 基の海中主塔基礎が設置される海域では、海底掘削・地盤改良杭の施工が完了し、地震時に免震層として期待される砕石の投入・敷き均しが行われています。地盤改良杭は長さ約 35m 鋼管杭です。195 本/1 基礎の地盤改良杭により、軟弱な地盤の耐震性向上が図られています。砕石層の厚さは約 3m です。鉄筋コンクリート製の主塔基礎はドライドックでの施工が完了し、ウェットドックに曳航された後、内部の隔壁の構築が行われています。工場製作されている鋼製シャフトが主塔基礎上に設置された後、所定の海域に曳航されることになります。

2 基のアンカレイジは、掘削工事が完了し、基礎部へのコンクリート打設が実施されています。北側のアンカレイジは岩盤上に直接定着する形式であり、湧水を伴いながらの岩盤掘削に時間を要しました。支持地盤は亀裂の多い石灰岩です。軟弱な地盤に構築する必要がある南側のアンカレイジでは、地中連続壁が施工された後、内部掘削が行われ、基礎が構築されています。アンカレイジ 2 基の掘削量は約 13 万 m³ に達します。

上部工に関しては、トルコ内外で主塔・ケーブル・桁等の製作・組立がすでに開始されており、下部工工事に引き続き、現地架設工事が進捗していく予定です。

(トルコ国道路総局より情報を提供いただきました。)



写真-6 ケーソンの曳航
Photo.6 Launching of Caisson Base

Project Oversea

Izmit Bay Crossing

The substructure work of the Izmit Bay Crossing has been during the height of the construction since the project was started on Jan. 1, 2013.

The Izmit Bay Crossing is a three continuous and a box type suspension bridge with a central span of 1,550m (566m+1,550m+566m). The Bridge will be the fourth longest-span bridge in the world when it is completed.

Excavation and driving inclusion piles were completed at the marine area where two caisson bases will be installed. Gravel filling and leveling, which are expected to be a seismic isolation layer, have been ongoing at the said area. The length of an inclusion pile, i.e., a steel pile, for seabed improvement is about 35m. The seismic performance of a tower foundation on soft seabed ground would be improved by 195 inclusion piles a foundation. The thickness of gravel layer is about 3m. The construction work of caisson bases at dry dock was completed. Concreting of the inner walls of the caisson bases has been ongoing at wet dock in Izmit Bay after they were towed from the dry dock to the wet dock. The caisson bases will be towed and placed on the designated positions after steel shafts, which have been fabricated in a factory, are set on the bases.

Excavation work was completed and concrete work has been ongoing for two anchorages. North anchorage is directly placed on rocky bearing layer. It took a long time to excavate the layer with controlling seawater leakage. The bearing layer is lime stone with some cracks. On the other hand, south anchorage is constructed in soft soil condition. Diaphragm wall was constructed before excavation was started. Concreting has been ongoing since the completion of excavation. Excavated volume for both the anchorages amounted to about 130,000m³.

Manufacturing and fabrication work for superstructure elements have been started not only in Turkey but also overseas. Erection work of superstructure in the site will be started following the progress of substructure work.

(The information is provided by General Directorate of Highways, Turkey.)



写真-7 北側アンカレイジコンクリート打設
Photo.7 Concreting of North Anchorage

国際会議

第36回 IABSE シンポジウム

第36回 IABSE シンポジウムが2013年9月24～27日までインドのコルカタで開催されました。会議では「長大橋梁及び大規模建築物の開発・設計・施工」に関して論文発表及び展示会が行われ、30ヶ国以上から約400人の参加がありました。

本四高速からは長大橋技術センター総括・防食グループの竹内サブリーダーが「吊橋ハンガーロープ非破壊検査の開発」をテーマにポスターセッションでの論文発表を行いました。



写真-8 IABSE ポスターセッション
Photo.8 IABSE Poster Session

International Conference

The 36th IABSE Symposium

The 36th IABSE Symposium was held in Kolkata, India on September 24-27, 2013.

The treatises and exhibitions about the theme of “Long Span Bridges and Roofs Development, Design and Implementation” were presented.

About 400 participants from more than 30 countries participated in the symposium. Mr. Takeuchi, Manager of Engineering Management and Corrosion Engineering from HSBE, made a poster-presentation titled “Development of a new non-destructive inspection technique of suspender ropes of suspension bridges”.



写真-9 展示会場
Photo.9 Exhibitions

第17回 世界道路会議

第17回世界道路会議が2013年11月10日～14日までサウジアラビアのリヤドで開催され展示会と論文発表が行われました。会議では交通政策、交通管理、舗装工学、ITS、橋梁、トンネルなど11のテーマに渡って60カ国以上からの参加で450を超える論文が発表されました。

本四高速からは道路保全課杉山代理がセッションに参加し、現在構築中の舗装マネジメントシステムについて説明を実施しました。本会議終了後にはスタディツアーとして内務省の交通警察所掌の交通管制センターへの視察を行いました。



写真-10 世界道路会議
Photo.10 IRF World Meeting

The 17th IRF World Meeting

The 17th IRF world meeting was held in Riyadh, Saudi Arabia on November 10-14, 2013. More than 450 presentations from over 60 countries, covered 11 categories such as transport policy, traffic management, pavement engineering, ITS, bridges and tunnels, were presented. Mr. Sugiyama, manager of Highway Maintenance Division, HSBE, participated in an interactive session and gave a presentation regarding JB Pavement Management System (JB-PMS) that is currently developed. He also participated in the study tour, the traffic control center of the traffic police of Ministry of Interior.



写真-11 交通管制センター
Photo.11 Traffic Control Centre

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