

# 長大橋NEWS レター

NEWSLETTER on Long-Span Bridges



No.44

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 23 年 4 月

Long-Span Bridge Engineering Center, Honshu-Shikoku Bridge Expressway Company Limited, April 2011

## JB 本四高速情報

### 真空吸着車輪ゴンドラによる段差部昇降

本四高速では、長大橋吊橋のアンカレイジや高架橋の橋脚等のコンクリート構造物を、点検、補修等の保全作業を行うために、「真空吸着車輪ゴンドラ」を開発し、作業に使用しております。このゴンドラは、これらの構造物の通常の接近手段である枠組足場や汎用ゴンドラの難点である、コスト、手間、風による稼働率低下等を克服・解決したものであります。

真空吸着車輪ゴンドラは、これまで高架橋の鉛直の橋脚で使用していましたが、今回、段差部のある構造物である、南備讃瀬戸大橋 4A アンカレイジの補修工事で使用しました。この構造物は、コンクリート壁面に最大段差 252mm のテクスチャーが随所にあり、補修にはこの段差の乗り越えが不可欠になります。

このゴンドラは、1 車輪あたり 0.49KN の吸着力を有する車輪(写真-1)を 4 輪配置し、平均風速が 10m / 秒の風が吹いても揺れません。段差部は、吸着車輪に装備した伸縮装置により 4 足動物が階段を上るように段差を乗り越えられるようにしております。さらに海塩粒子に曝され、風化したコンクリート面にも吸着できるよう吸着性能を向上させました。今回の工事ではテクスチャーを作業性を損なうことなく乗り越え、安定した昇降ができました(写真 - 2, 3)。

このゴンドラは、今後も段差部を有するコンクリート構造物の補修に使用する予定です。

## Information from HSBE

### Vacuum-Gripped-Wheel Gondola to move on vertical surface with differences

Honshu-Shikoku Bridge Expressway (HSBE) has developed and used a Vacuum-Gripped-Wheel Gondola in order to inspect and repair concrete structures, such as anchorages of suspension bridges and piers of viaducts. HSBE has improved the issues such as high cost, long working time and the low operating rate under strong wind, coming under the condition of ordinary scaffoldings and ordinary gondolas.

The gondola had been used for viaduct piers which have not any differences on vertical surfaces. The gondola has started to be used for 4A anchorage of the Minami Bisan-Seto Bridge. The 4A anchorage has many differences, maximum one is 252 mm difference, on the vertical surfaces.

The gondola was required to pass over the differences on the vertical surfaces of the 4A anchorage. The gondola has 4 wheels (photo-1). The adhesion of wheels has been improved to 0.49KN each in order to pass over the differences and to catch the rough surface of concrete. The gondola can withstand an average wind velocity of 10m/s. The gondola can pass the differences of vertical surface smoothly without any difficulty in the same manner as an animal runs up or down stairs (photo-2, photo-3).

The gondola is planned to be used for other concrete structures with differences on vertical surfaces.



写真-1 車輪  
(Photo-1 wheel)



写真-2 真空吸着ゴンドラ  
(Photo-2 Vacuum-Gripped-Wheel Gondola)



写真-3 真空吸着ゴンドラ  
(Photo-3 Vacuum-Gripped-Wheel Gondola)

## 国内プロジェクト情報

### 羽田空港 D 滑走路上部工の防食法

昨年 10 月に供用開始された羽田空港 D 滑走路は同空港再拡張の一貫で海上に建設された 4 本目の全長 3120m、幅 524m の滑走路です。多摩川側の 1100m は河川流への影響などの条件よりジャケット式栈橋が選定されました。この鋼構造物上部工は、世界最大規模で現空港と結ぶ連絡誘導路橋や場周道路管理橋を含め、総橋面積 57 万㎡の広大なものであり、海上大気部の厳しい腐食環境下でミニマムメンテナンス化できる防食法が求められました。そこで採用されたのが、チタンカバープレート+大空間桁内除湿システムです。床版を支持する鋼桁の下面及び外周全体に、雨水や塩分の進入を防止するカバープレートを設置し、床版とカバープレートで覆われた内部空間の相対湿度を除湿システムにより低減することによって、鋼桁の塗装寿命を大幅に延長する防食法です。

チタンカバープレートは、外面にチタンの薄板を配置して耐久性を高めた金属サンドイッチパネルであり、軽量で風荷重や作業荷重に耐えうる強度、剛性を有しています。パネルは軽量形鋼によって鋼桁に取り付けられ、鋼桁の下面、側面全体を覆って内部空間を構築しています。また、カバープレートは断熱性による内部の結露抑制機能や維持管理のための足場機能もあります。

除湿システムは、除湿機、送風機と乾燥空気を送気する配管等で構成され、内部空間の相対湿度を 50% 以下に維持可能な自動運転機能を有しており、運転状況や温湿度の変化はモニタリングシステムで監視されています。(日鉄トピーブリッジ(株)から情報提供していただきました。)



写真-5 チタンカバープレート外観

(Photo-5 Out view of Titanium Plate Covering)

## Project Information in Japan

### Corrosion Protection System for Haneda Airport D-Runway's Superstructure

Haneda Airport D-Runway which was opened in last October was the forth runway for the Airport Re-expansion Project. Its total length is 3120m and width is 524m. The jacket type steel structure pier was adopted for 1100m area out of 3120m to avoid the effect on the flow of the Tama River. This superstructure is the biggest Steel Structure and the total floor space is 57 hectare including the approaching brigdes. Therefore, it has been required to establish the long term corrosion protection system to minimize maintenance cost. So, Titanium Cover Plating plus Covered Huge Space Dehumidification system was applied to increase the life of painting on Steel Girder.

Titanium Cover plating to surround Steel Girder supporting concrete floor slab is to protect inside space from rain water and salty air. New Cover Plate Panel Device has been developed to assure the long life durability to stringent weather condition, better workability for installation with light weight, and enough strength for maintenance work load.

Dehumidification facilities consisting of dehumidifier, ventilator, and piping system are installed inside to keep the relative humidity under 50% automatically.



写真-4 羽田空港 D 滑走路

(Photo-4 Haneda Airport D-Runway)



写真-6 除湿システムの配管

(Photo-6 Piping of Dehumidification system)

## 海外情報

### 韓国長大橋プロジェクトへの技術支援

平成 23 年 3 月 1 日、JB 本四高速(株)は、韓国の ENVICO コンサルタンツ(株)と、「ウルサンハーバー大橋トンネル式アンカレイジに関する技術指導業務」の契約を締結しました。韓国にて、初めて、トンネル式アンカレイジを建設することになったことから、当該構造物の設計や施工に関して、豊富な経験や知見を有する当社に、技術指導依頼があったものです。今後、約 2 年間にわたり(平成 23 年 3 月から平成 25 年 3 月まで)、JB 本四高速の技術者が建設現場に赴き(6 回の予定)、技術指導を実施します。

ウルサンハーバー大橋プロジェクトは、ウルサン市が発注者であり、BTO 契約に基づいて、整備が進められています。建設工事は、現代建設(株)を中心とした 11 社からなる現代建設コンソーシアムが実施しています。現在、主塔基礎 2 基の杭基礎工事が行われています。また、本吊橋の建設にあたっては、ENVICO コンソーシアム(ENVICO(株)、横河工事(株)および日鉄トピーブリッジ(株)の 3 社からなるコンソーシアム)が、上部工の架設工事に関する技術支援業務を担当しています。その契約に含まれる業務のうち、トンネル式アンカレイジの施工に関する技術支援については、実績を有する JB 本四高速が担当します。

ウルサンハーバー大橋は、中央径間長 1,150m の単径間吊橋です(全長は 1,800m)。完成すると、韓国内では第二位の中央径間長を有する吊橋になります(世界第 17 位)。本橋の 2 基のアンカレイジのうち、東側のものがトンネル式アンカレイジとして計画されています。本橋の主塔は高さ約 200m に達する鉄筋コンクリート製です。主ケーブルには、引張強度 200kgf/mm<sup>2</sup> (1,960kN/mm<sup>2</sup>) のケーブルワイヤが採用される予定です。また、来島海峡大橋と同様、一箱桁形式で直下吊りによる桁架設が計画されています。

JB 本四高速(株)は、国内外の長大橋プロジェクトに積極的に技術支援を実施しています。



写真 - 7 ウルサンハーバー大橋

Photo-7 Ulsan Harbor Bridge



写真 - 8 トンネルアンカレイジ

Photo-8 Tunnel Type Anchorage

写真(完成予想図)は、現代建設(株)より提供いただきました。

The photos are provided by Hyundai Engineering & Construction Co., Ltd.

## Overseas Information

### Technical Support for a Korean Long-span Bridge Project

Honshu-Shikoku Bridge Expressway (HSBE) made a contract with ENVICO Consultants Co., Ltd. (ENVICO), Korea, for “the technical advice services for tunnel type anchorage of the Ulsan Grand Bridge” on March 1, 2011. Construction of a tunnel type anchorage is going to be started in Korea for the first time. HSBE was therefore requested to provide technical advice for such a construction work because HSBE has a lot of experiences and knowledge on the design and construction of the structure. The engineers of HSBE is planned to visit the site six times from March 2011 to March 2013 and supply technical advices for the project.

The owner of the Ulsan Harbor Bridge project is Ulsan city. The project is ongoing as a BTO based contract. The construction work has been conducted by the Hyundai Consortium which is composed of 11 Korean companies. The two tower foundations are under construction at present. The ENVICO Consortium, which ENVICO, Yokogawa Construction Co., Ltd. and Nippon Steel Topy Bridge Co., Ltd. are involved in, has provided technical assistant services on the superstructure construction of the Ulsan Harbor Bridge. Among the services, HSBE takes in charge of the technical assistance on the tunnel type anchorage of the Bridge.

The Ulsan Harbor Bridge is a single span suspension bridge with a central span of 1,150 m (the total length of the Bridge is 1,800 m). When it is completed, the Bridge will be the second longest span suspension bridge in Korea (the 17<sup>th</sup> longest span suspension bridge in the world). The tunnel type anchorage is located at the east end of the Bridge. The main towers of the Bridge are about 200 m high and they are made of reinforced concrete. High strength wires with 200 kgf/mm<sup>2</sup> (1,960 kN/mm<sup>2</sup>) are planned to be used as the wires of the main cables of the Bridge. The bridge girder is a single-box type and the girder segments are erected by direct girder lifting method as the same as the construction technique of the Kurushima-Kaikyo Bridges operated by HSBE.

HSBE has been actively providing technical assistance for not only domestic but also overseas long-span bridge projects.

## 国際会議

### スダ海峡架橋技術委員会会議の開催

スダ海峡架橋は、インドネシア共和国のジャワ島とスマトラ島の間のスダ海峡で計画されている超長大吊橋です。スダ海峡は、最短の幅が約22km、最大水深は約200mです。海峡中央部に小島があり、その両側の2つの吊橋と高架橋で架橋計画が行われています。近年の両島間の交通量の増大に伴い、超長大吊橋による架橋が計画されることとなりました。インドネシアは日本と同様に火山や地震活動の活発な地域で、架橋地点は自然条件の厳しい環境にあり、近くには、インド洋プレートとユーラシアプレートの境界や、1883年に大噴火を起こしたクラカタウ火山があります。

2010年12月13日に、公共事業省副大臣が主催する「スダ海峡架橋技術委員会」が開催されました。国際協力機構(JICA)は、スダ海峡架橋に関する技術支援として、明石海峡大橋の経験を紹介するという目的で、当社の奥田長大橋技術センター長と福永耐風・耐震グループリーダーをインドネシア共和国に派遣しました。明石海峡大橋に対する橋梁計画や基礎的調査についてのプレゼンが行われ、活発な質疑が行われました。



写真 - 9 奥田センター長によるプレゼンテーション  
(Photo-9 Presentation by Mr. Okuda)

## International Conference

### Technical committee for the Sunda-Strait Bridge

The Sunda-strait Bridge is planned as super long-span suspension bridges over Sunda strait between Java Island and Sumatra Island in Republic of Indonesia. Sunda strait has the minimum width of about 22 km and the maximum depth of about 200m. There is a small island in the middle of the strait, and bridge planning consists of two suspension bridges on both side of the island and viaducts. Due to recent increase of traffic volume between two islands, a link by super long-span suspension bridges is started to consider. Indonesia is a volcano and earthquake prone area as the same as Japan. And the bridge site is located in severe natural condition where plate boundary between Indian plate and Eurasian plate, and the Kurakatau volcano erupted severely in 1883 are existed near by.

On December 13, 2010, Technical committee meeting for Sunda-Strait Bridge was held by vice-minister of Ministry of Public Works. Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched Mr. Okuda, Executive director of Long-span Bridge Engineering Center and Mr. Fukunaga, director of Wind and earthquake engineering division, to Indonesia, in order to introduce experience of the Akashi-Kaikyo Bridge. They made a presentation of bridge planning and basic data collection for the Akashi-Kaikyo Bridge, and active question and answers were held between Indonesian side and Japanese side.



図 - 1 スダ海峡架橋の位置図  
(Fig-1 Location of Sunda-Strait Bridge)

### 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)1087  
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 : +81-78-291-1087  
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)