

関門橋主ケーブル送気設備設置工事

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社 横河ブリッジ

現場代理人

大阪設計第二部 主幹

水 木

力[○]

向 台

茂

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：関門自動車道 関門橋下関側径間
主ケーブル送気設備設置工事
- (2) 発 注 者：西日本高速道路株式会社
九州支社 北九州高速道路事務所
- (3) 工事場所：山口県下関市～福岡県北九州市
- (4) 工 期：平成27年4月28日～
平成29年8月14日

関門橋（図-1）は、山口県下関市と福岡県北九州市の間の関門海峡を跨ぐ最大支間長712mの3径間2ヒンジ補剛吊橋である。1973年の開通後、

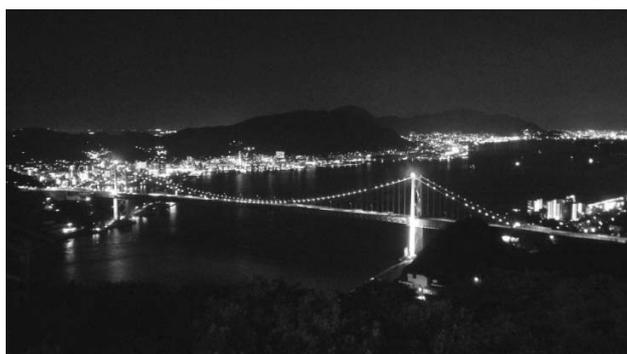


図-1 関門橋

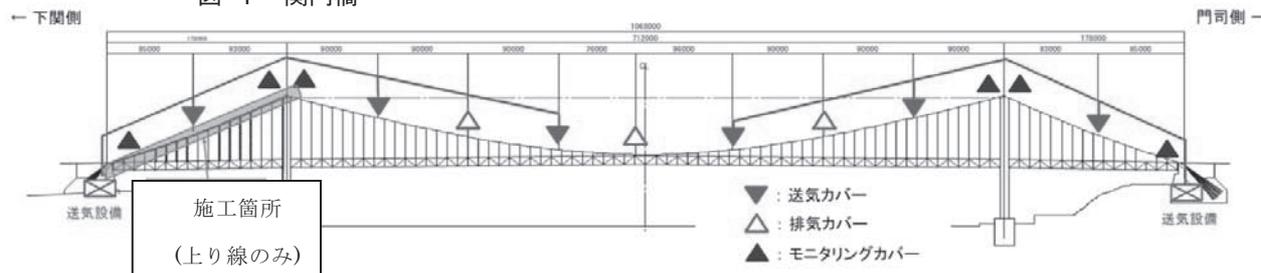


図-2 送気システム配置図（全体）

40年以上が経過しており、過去の調査の結果から、表面塗膜の劣化に対する塗装塗替え、主ケーブル内部の腐食環境の改善等が課題となっていた。

本工事は、ケーブルリフレッシュパイロット工事として、下関側径間（上り線）における①主ケーブル送気設備の設置、②主ケーブル・ハンガーロープの塗替、③バンドボルト・ハンドロープの交換を行うものであった。本橋の送気システム配置図と本施工箇所を図-2に示す。

2. 現場における課題・問題点

1) 本工事は、送気最適流量、外気温、湿度差による送気効果などを実橋レベルで確認することが課題となった。また、これまでの温湿度の計測だけでは、環境の腐食性を定量的に評価することが困難であり、いかに腐食性を評価するかも課題であった。

2) 2013年に中央径間で行った、主ケーブル内への送気に対しての簡易的な漏洩の確認試験でハンガーロープ溝下端裏面、ハンガークランプ部からの空気漏洩が発生していたため、ハンガークラン

プ周りの空気漏洩対策が課題となった。

3. 解決策および結果

1) 下関側アンカレイジに設置した送気設備から下関側径間上り線に乾燥空気を送り、空気漏洩の確認、送気圧力、ケーブル内温湿度の計測を行った。送気流量は $0.6\text{m}^3/\text{min}$ 、 $0.8\text{m}^3/\text{min}$ 、 $1.0\text{m}^3/\text{min}$ の3パターンとし季節による影響を確認するため、季節を変えそれぞれ2度実施した。

当初は、流量の増大が送気効果を促すように思われたが、2回目の $0.6\text{m}^3/\text{min}$ では、直前の1回目 $1.0\text{m}^3/\text{min}$ よりも更に効果が進んでおり、送気流量による送気効果よりも、送気継続時間の効果が大きい事が判明した。したがって、実稼働は、電気使用料等経費の節減、コーキング部への負荷の軽減が期待できる $0.6\text{m}^3/\text{min}$ を実稼働の推奨値とした。

また、腐食性を定量的に評価するため、本工事では主塔側、橋台側モニタリングカバー内にACMセンサを設置し(図-3)、腐食電流の計測も行った。送気開始当初は、結露と乾燥の境界と判断される 10nA を超える電流が流れていたが、送気開始から6ヶ月を経過すると 1nA 程度の微小電流となり、良好な腐食環境が形成されていることが定量的に確認できた。



図-3 モニタリングカバー内のACMセンサ類

2) 本工事では、ケーブルバンド部に表-1、図-4に示すコーキングを行った。ハンガーロープ溝部最下位部裏面、ハンガークランプ部に気密性ブチルゴムを充填し、2成分型変性シリコン系

シーリング材を注入することとした。その結果、送気空気の漏洩を防止することが出来た。

表-1 ケーブルバンドコーキング使用材料

工程	使用材料
1 第1層	気密性ブチルゴム専用プライマー
2 第2層	気密性ブチルゴム
3 第3層	2成分型変性シリコン系シーリング材専用プライマー
4 第4層	2成分型変性シリコン系シーリング材 ステンレスメッシュの挿入、仕上げ

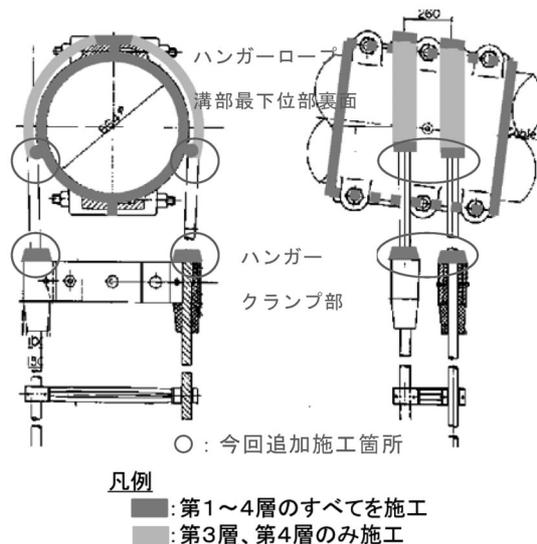


図-4 ケーブルバンドコーキング仕様

4. おわりに

送気設備については、空気分析、送気圧力、送気部温湿度、腐食電流値の結果から、送気システムが順調に稼働していることを確認し、送気流量 $0.6\text{m}^3/\text{min}$ を実稼働の推奨値とした。

空気漏洩についても、新規塗装およびコーキング完了部において漏洩は見られず、送気ルートの密閉性が十分確保されていると言える。季節の違いによる送気効果の相違の把握を目論んだが、1回目計測時と2回目計測時ではケーブル内の湿潤状態が大きく異なり、季節の違いによる相違は確認できなかった。今後は、引き続き温湿度と腐食電流の長期計測を実施することで季節(夏季⇔冬季、雨季⇔乾季)による送気効果の変動を把握し、より適正な送気運転パターン等が確立されることを期待する。

最後に、本工事の施工にあたり多大なご指導を頂きました関係者各位に深く感謝いたします。