

# 40 年供用後の吊橋主ケーブルの実橋送気試験

西日本高速道路エンジニアリング九州(株) 正会員○松田 哲夫 正会員 坂田 裕彦  
 西日本高速道路(株) 出雲 真仁  
 (株)神戸製鋼所 正会員 橋田 芳朗 峰地 慎一  
 (株)コベルコ科研 森西 義章 延谷 義晴

## 1. まえがき

供用から 40 年経過した K 橋の主ケーブルに於いて、防食のための送気システム<sup>1)</sup>を検討するにあたり、実橋主ケーブルに空気を送り込む試験を実施した。ケーブルバンドのコーキングを現状の状態と気密性を向上させた新規の状態、中央径間中央部に空気送入部を設置し送気して、送入部から 5 格点間 (約 50[m]) のケーブルバンド部・ケーブル一般部の漏洩状況を観察した。また、5 格点のうち 3 格点に於いて排気圧力を測定し、送気空気の到達距離を推定した。

## 2. 試験方法

ケーブルバンドのコーキングを現状の状態と気密性を向上させた新規コーキングの状態、図-1 に示す送気カバーより所定の流量の空気を送気し、①送気カバーのゲージ圧力②送気カバーと各ケーブルバンド (格点 133、132'、130') の差圧を測定した。送気流量は、0.6、1.0、1.2[m<sup>3</sup>/min] の 3 水準とした。また、ケーブルバンドとケーブル一般部にリーク検査液を塗布し、送気空気の漏洩箇所を調査した。

## 3. 試験結果

### (1) 現状のケーブルバンド状態

図-2 に送気距離とケーブル表面の排気圧 (送気カバー部、格点 132、133、130') の関係を示す。主ケーブルの側面から送られた空気が中心へ向かって浸透する送気カバー部に於ける圧力は特異点として無視し、回帰式を指数関数  $[P = \alpha \times e^{-\beta L}]$  で表し、 $\alpha$ 、 $\beta$  を求めることができた。表-1 に回帰式によって求めた排気圧力が 10[mmAq]<sup>2)</sup>となる送気距離を示す。送気流量 1.0[m<sup>3</sup>/min] で排気圧力が 10[mmAq] となる距離は 28.4[m] と短く漏洩量を減らすためのコーキング工事が必要不可欠であることが解った。

写真-1 にケーブルバンド及びケーブル一般部に発泡液を塗布し、泡立ちによる漏洩状況を撮影した画像を示す。ケーブルバンドでは、①下部の端面②合わせ部③ハンガーロープ表面全体から漏洩しており、中でも③ハンガーロープ表面また溝部に沿って大量の空気が漏洩していることが解った。④ケーブル一般部の漏洩箇所は、

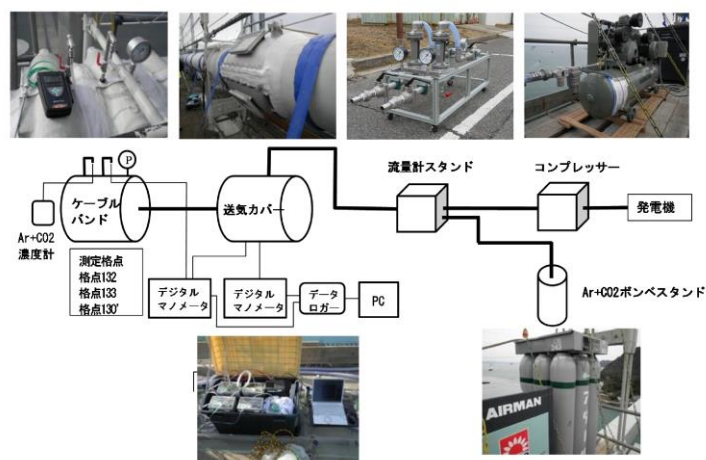


図-1 実橋送気試験フロー図

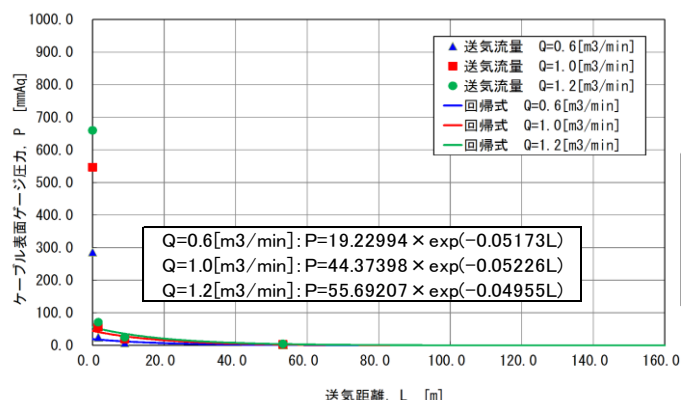


図-2 送気距離と排気圧力の関係 (現状コーキング状態)

表-1 排気圧力10[mmAq]となる送気距離

| 送気流量 [m <sup>3</sup> /min] | 10[mmAq]の距離 [m] |
|----------------------------|-----------------|
| 0.6                        | 12.5            |
| 1.0                        | 28.4            |
| 1.2                        | 34.5            |

キーワード 吊橋, 主ケーブル, 送気, 圧力, 距離, 防食

連絡先 〒810-0073 福岡市中央区舞鶴 1-2-22 西日本高速道路エンジニアリング九州(株) TEL092-771-1434

極一部のひび割れた部位に限定されており、量も微量であることが解った。

## (2) 新規コーキングにより気密化したケーブルバンド状態

試験区間である格点 133～格点 130' のケーブルバンドのコーキングの改良工事を行った。写真-2 に改良工事後のケーブルバンドの状態を示す。写真-1 に示す①下部の端面②合わせ部③ハンガーロープ表面を気密化した。

図-3 に送気距離とケーブル表面の排気圧力(送気カバー部、格点 133、130') の関係を示す。併せて、(1)と同様に求めた回帰式(指数関数)を示す。表-2 に回帰式を使って求めた排気圧力が 10[mmAq]となる送気距離を示す。送気カバー部から試験区間である門司側だけのケーブルバンドを改良した場合の流量の分配比率は、門司側 4 : 下関側 6 と推測され、表-2 にこの時の門司側への送気流量を併記する。

門司側への送気流量 0.48[m<sup>3</sup>/min] (送気流量 1.2[m<sup>3</sup>/min]) に於いて、排気圧力が 10[mmAq]となる距離は 100.9[m]であった。従って、関門橋すべてのケーブルバンドを改良して、送気流量 1.0[m<sup>3</sup>/min]で送気した場合に、排気圧力が 10[mmAq]となる距離は約 100[m]と推定した。また、現地の観察では少なくとも 105[m]までの空気到達(空気漏洩)が確認できた。

表-2 排気圧力 10[mmAq]となる送気距離

| 送気流量 [m <sup>3</sup> /min] | 10[mmAq]の距離 [m] |
|----------------------------|-----------------|
| 0.6 (門司側 0.24)             | 75.5            |
| 1.0 (門司側 0.40)             | 93.5            |
| 1.2 (門司側 0.48)             | 100.9           |

写真-3 に改良工事後のケーブルバンドの漏洩状況を撮影した画像を示す。改良によって大部分の漏洩は抑えることができた。写真に示すように、ハンガーロープの内部の隙間を通った空気がコーキング端部とロープ表面で発泡する様子が確認された。ただし、発泡の状態からその量は極微量であると思われる。

## 4. まとめ

実橋試験によって、主ケーブル内部の送気乾燥システムを導入する際には、ケーブルバンド部の気密化が必要不可欠であることが解った。また、送気流量および送気長さ等の基本諸元を求めるとともに、別途実施した送気シミュレーションのパラメータ設定のための基本データを収集することができた。

## 参考文献

- 1) 福永 勲：来島海峡大橋のケーブル防食，土木学会第 58 回年次学術講演会，平成 15 年 9 月
- 2) 花井 拓ら：瀬戸大橋ケーブル送気乾燥システムの改良とその効果，本四技報，Vol. 31，No. 108，2007. 3，pp. 34-40

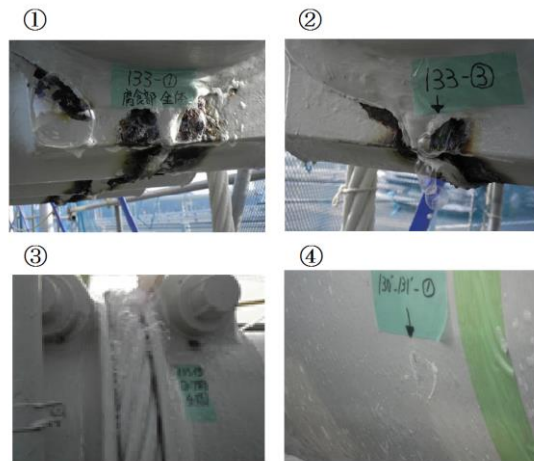


写真-1 ケーブルバンド、一般部の漏洩状況



写真-2 改良工事後のケーブルバンド状態

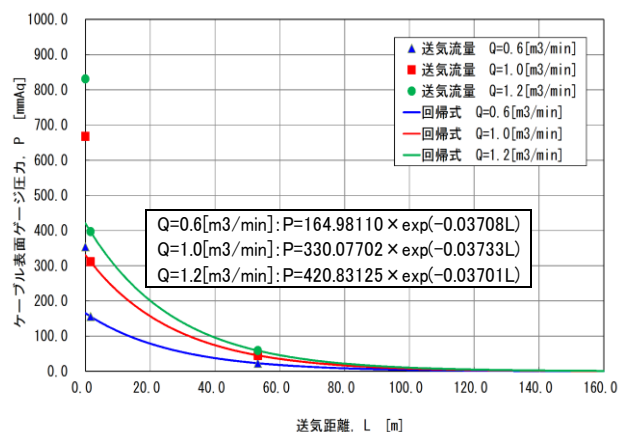


図-3 送気距離と排気圧力の関係  
(新規コーキング状態)



写真-3 改良工事後のケーブルバンド漏洩状況