

非破壊検査による吊橋ハンガーロープの腐食状況調査（因島大橋・大島大橋）

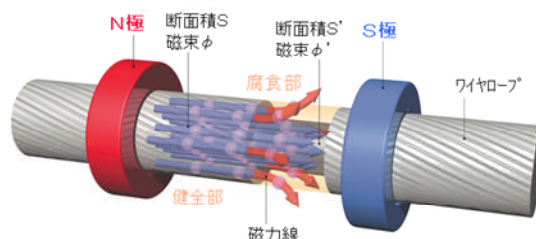
本州四国連絡高速道路株式会社 正会員 ○貴志 友基
 本州四国連絡高速道路株式会社 山根 彰
 本州四国連絡高速道路株式会社 川上 明彦
 株式会社ブリッジ・エンジニアリング 明石 良男

1．はじめに

吊橋ハンガーロープは主ケーブルと補剛桁を連結する重要な構造部材の一つで、構造用ワイヤロープを使用している。本四高速では外観調査で把握できないロープ内部の腐食状況を、定量的に把握できる非破壊検査手法として全磁束法を開発してきた。因島大橋では平成 12～14 年に行った非破壊検査の結果、断面減少率が最大で約 2%であったことから、平成 19 年度よりハンガーロープ表面に塗装皮膜を形成する浸漬塗装工法による塗替塗装を実施している。今回、因島大橋および大島大橋において現時点での腐食状況を全磁束法で調査し、既存データとの比較により腐食の進行度を確認した。

2．非破壊検査の概要

図—1 に今回の非破壊検査で実施した全磁束法の概要を示す。鋼製のワイヤロープを軸方向に強く磁化すると、ロープ内に磁力線が発生する。そして、ある断面を通る磁力線の数を磁束という。全磁束法はこの磁束が断面積に比例する原理を利用して、健全な部位の磁束と腐食した部位の磁束を測定し、各々の磁束を比較することにより健全部の断面積を評価する方法である。



図—1 全磁束法概要図

表 - 1 腐食状況調査実施箇所一覧

橋梁名	調査実施ハンガーロープ					
	本数	径間	主ケーブル	格点番号	位 置	測定長
因島大橋	4 本	側径間	西ケーブル	W107	本州・道路側	60.3m
					本州・海 側	
					四国・道路側	60.3m
					四国・海 側	
大島大橋	8 本	中央径間	西ケーブル	NW15	本州・道路側	21.5m
					本州・海 側	
				SW12	本州・道路側	15.3m
					本州・海 側	
				SW18	本州・道路側	34.0m
					本州・海 側	
				SW21	本州・道路側	46.2m
					本州・海 側	

今回の測定ではロープ全体の腐食度を測定する連続測定と、これらのデータの補正および磁束の絶対値を求める固定測定を行い、ロープの断面減少率を算出した。

3．腐食状況調査の実施箇所

因島大橋は、平成 14 年に実施した非破壊検査において断面減少率が最大であった西ケーブルの格点 W107 の 4 本を調査した。また、大島大橋は平成 18 年に非破壊検査を実施した西ケーブル格点 SW12、SW18 を含めた 4 格点の計 8 本を調査した。調査箇所の一覧を表 - 1 に示す。

4．非破壊検査の測定状況

連続測定は、ハンガーロープに磁化器およびセンサーを取り付け、これらを滑車と巻き上げ機で移動させて、自動的に連続した測定を行う。写真 - 1 に大島大橋での測定状況と磁化器の取り付け状況を示す。



写真 - 1 測定状況(大島大橋)

キーワード 吊橋，ハンガーロープ，腐食，非破壊検査，全磁束法

連絡先 〒722-0073 広島県尾道市向島町 6904 TEL 0848-44-3700 FAX 0848-44-7609

5. 測定結果の分析

(1) 因島大橋

測定の結果を図 - 2 に示す。測定した 4 本とも上部にあるハンガーランプ直下で断面減少率が 1.1～1.6%程度で、残存強度上問題のない腐食であった。本州 - 道路側(図中 A)のみ、ハンガーランプ直下から 7～8m とやや離れていた。中間部(図中 B)でも 0.8～1.6%程度の腐食がみられた。

(2) 大島大橋

連続測定の結果を図 - 3 に示す。測定した 8 本とも全般的に腐食がないが、一部のハンガーロープ(図中 C)のハンガーランプ直下に 0.4～0.6%の軽微な腐食がみられた。

6 既存データとの比較(腐食進行度の確認)

因島大橋の格点 W107 の本州側ロープ 2 本が平成 14 年、大島大橋の格点 SW12、SW18 の本州側ロープ各 2 本が平成 18 年に前回の測定を行っていたため、それらのロープで既存データと今回データを比較し、腐食進行度の確認を行った。比較の結果、すべてのロープで腐食の分布状況の変化がなく、新たな腐食点の出現もみられなかった。因島大橋では、前回調査で断面腐食率が比較的高かった箇所でも 0.3～0.6%の腐食の進行を確認したが、大島大橋では腐食の進行はみられなかった。比較結果の一例を図 - 4 に示す。

7. おわりに

今回調査した結果、因島大橋では前回調査から 9 年経過した今回の調査において、部分的に 0.3～0.6%の腐食の進行を確認した。しかし、測定誤差(1%)を加味しても最大腐食率は 2.5%程度と思われ、腐食したロープの残存強度を考慮しても所要の安全性を確保している。

因島大橋のハンガーロープは順次塗替塗装を実施しており、あと 5 年程で完了する予定である。今回の調査箇所はまだ未補修の箇所であるが、現状の腐食進行度であれば塗替塗装で補修可能な断面減少率 5%以下を確保して補修が完了できる予定である。また、大島大橋では一部のハンガーランプ直下に軽微な腐食がみられた以外は、全般的に大きな腐食もなく良好な状態を維持していることを確認した。

本四高速ではハンガーロープの管理基準を設定し、ライフサイクルコストの低減を目指した維持管理方法の最適化を進めている。今後も腐食進行度のデータを蓄積し、塗装による防食効果を確認するとともに、効率的な管理に努めていきたい。

参考文献

- ・小川和也他：吊橋ハンガーロープの非破壊検査、土木学会第 57 回年次学術講演会、2002.9
- ・安部真理子他：浸漬塗装工法によるハンガーロープ塗替塗装、土木学会第 65 回年次学術講演会、2010.9
- ・楠原栄樹他：CFRC ハンガーロープ管理基準の設定、本四技報 Vol.36No.118、2012.3

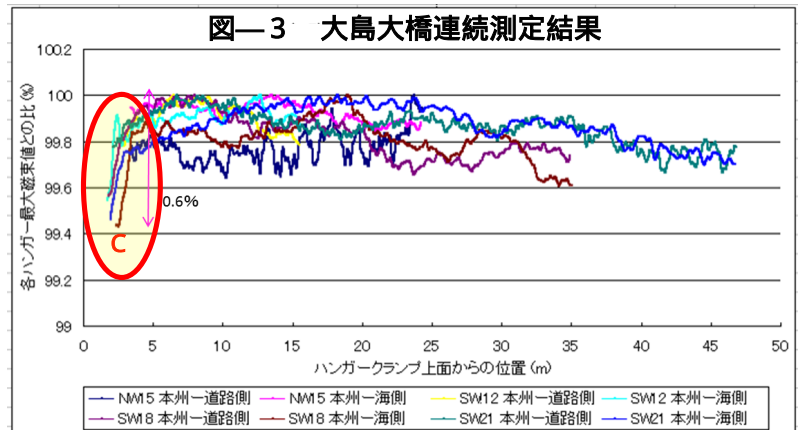
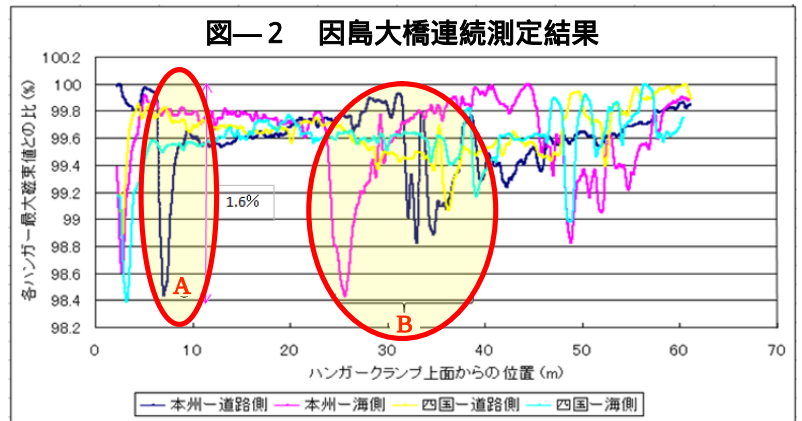


図-4 既存データとの比較(因島大橋格点 W107)

