

吊橋ハンガーロープの非破壊検査

本州四国連絡橋公団 正会員 ○古家和彦 正会員 小川和也 前田喜宏
(株)ブリッジ・エンジニアリング 明石良男 東京製綱(株) 正会員 守谷敏之

1．まえがき

平成11年、因島大橋（昭和58年供用）のハンガーロープ（：CFRC 7+6×7+6×W(19) φ54mm）解体調査において、外観からは確認できない内部の錆を発見した。このため、内部の断面減少を定量的に計測できる測定機を開発し、平成13年に長尺ハンガーロープにて、連続測定機の有効性と、断面減少状況を確認し報告した。今回は、橋全体のハンガーロープの断面減少傾向を調査することを目的とした測定を実施したので、13年度の報告に引き続き報告する。

なお、14年度までの経緯は以下のとおりである。
平成11年、ハンガーロープ開放調査にて、内部に発錆（写真-1）を発見。
平成11年～14年、全磁束法による断面減少測定機の開発及び改良を実施。
平成13年～14年、ハンガーロープの連続測定及び断面減少度評価を実施。

2．調査場所及び調査方法

（1）調査場所：因島大橋において、橋全体の状況を把握するにあたり、塗装方法（浸漬・刷毛塗り）、長さ、東・西、側径間・中央径間の差を確認するため、図-1に示すハンガーロープ10格点（20本）を選定した。但し、桁側定着部、バンド付近は除く。

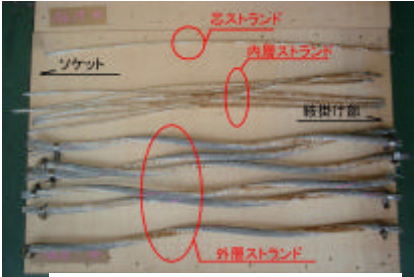
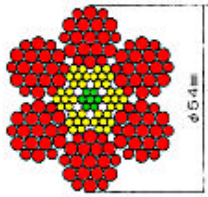
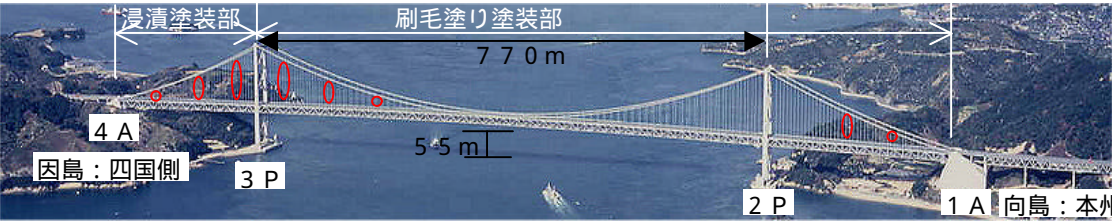


写真-1 ロープ内部発錆状況



ハンガーロープ断面

	4 A ～ 3 P			3 P ～ 2 P			2 P ～ 1 A		
西側格点番号	120	114	107					14	8
東側格点番号		114	107	99	91	81			

図-1 ハンガーロープ調査場所

（2）調査方法
ソレノイドによる全磁束方式（ロープを磁化し磁束の変化を測定）
磁化器のみの昇降による連続測定（写真-2）



写真-2 測定状況

3．測定結果

測定結果概要を表-1に示す。
断面減少度評価を表-2、表-3、測定結果を図-2、図-3に示す。参考に13年度測定結果を図-4に示す。
表-1 測定結果概要

	刷毛塗り塗装部	浸漬塗装部
各ロープの最大断面減少率（％）	0.3～1.5	0.5～2.0
各ロープの最大断面減少箇所の長さ（m）	1～30	1～5
各ロープの断面減少箇所の発生傾向	特定できない	ハンガー・クランプ下3～8m位置に最大減少箇所集中
長尺・中尺・短尺の差	長尺ロープでは、中・短尺に比べ不規則に断面減少が見られる	
東側（E）・西側（W）の差	顕著な差は見られない	
側径間と中央径間の差	顕著な差は見られない	

キーワード： 吊橋、ハンガーロープ、CFRC、非破壊検査、全磁束法 断面減少

連絡先： 〒722-0036 広島県尾道市東御所町1-20、TEL.0848-22-8329、FAX.0848-23-8043

表 - 2 刷毛塗り塗装部断面減少度評価表

測定ロープ	ロープ長 (m)	最大断面減少率(%)	減少箇所長さ(m)
8 1 E 四国 - 道路	1 6 . 8	0 . 6	1
8 1 E 四国 - 海	1 6 . 8	0 . 6	1
9 1 E 四国 - 道路	4 1 . 6	0 . 3	3 0
9 1 E 四国 - 海	4 1 . 6	0 . 4	3 0
9 9 E 四国 - 道路	6 9 . 1	1 . 4	2
9 9 E 四国 - 海	6 9 . 1	1 . 5	2
1 4 W 四国 - 道路	3 6 . 5	1 . 1	1
1 4 W 四国 - 海	3 6 . 5	0 . 7	1
8 W 四国 - 道路	1 6 . 8	0 . 2	5
8 W 四国 - 海	1 6 . 8	1 . 0	1

表 - 3 浸漬塗装部断面減少度評価表

測定ロープ	ロープ長 (m)	最大断面減少率(%)	減少箇所長さ(m)
1 2 0 W 本州 - 道路	1 7 . 5	1 . 0	1
1 2 0 W 本州 - 海	1 7 . 5	0 . 5	2
1 1 4 E 本州 - 道路	3 6 . 5	1 . 0	4
1 1 4 E 本州 - 海	3 6 . 5	0 . 8	5
1 0 7 W 本州 - 道路	6 3 . 8	2 . 0	3
1 0 7 W 本州 - 海	6 3 . 8	1 . 5	4
1 0 7 E 本州 - 道路	6 3 . 8	1 . 0	5
1 0 7 E 本州 - 海	6 3 . 8	0 . 7	4
1 1 4 W 本州 - 道路	3 6 . 5	1 . 8	5
1 1 4 W 本州 - 海	3 6 . 5	1 . 3	4

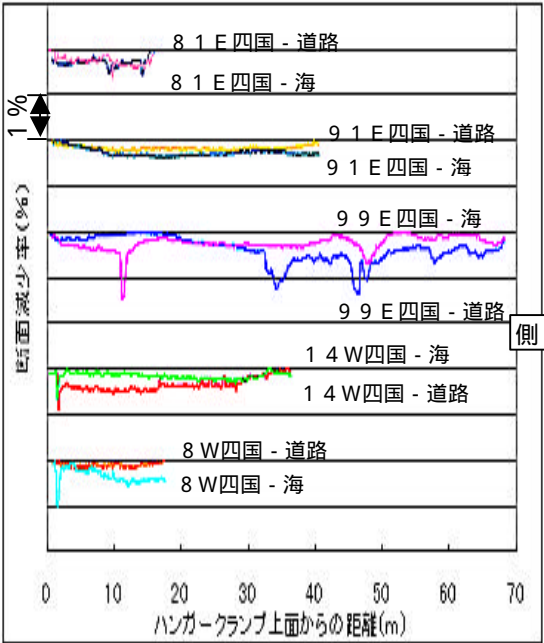


図 - 2 刷毛塗り塗装部測定結果

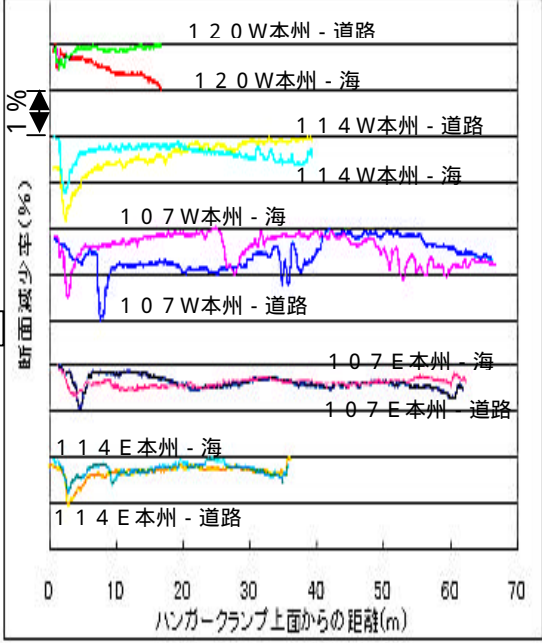


図 - 3 浸漬塗装部測定結果

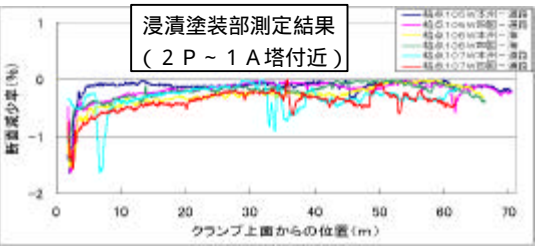
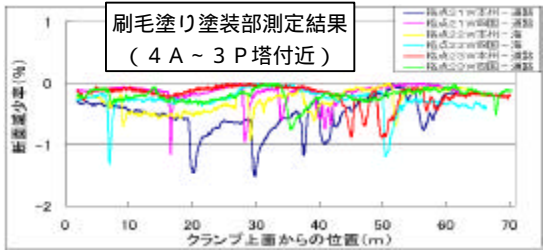


図 - 4 13年度長尺ハンガーロープ測定結果(参考)

4 . まとめ

今回までの測定から以下のことが確認された。

浸漬塗装部は、ハンガークランプ下方に最大断面減少箇所が集中している。

上記箇所を除き橋全体での断面減少発生箇所の特定は出来ない。

断面減少は、現状では最大 2 % 程度であり、耐力的には全く問題の無いレベルである。

今後は、コスト縮減を目指し、ハンガーロープの予防的な維持管理を行うため、断面減少の進行速度の推定、断面減少量とロープ耐力の関係の把握、長寿命化のための防錆対策の検討を行う。

参考文献

1) 前田：因島大橋ハンガーロープ解放調査について、本四技報 第 97 号 平成 13 年 8 月

2) 小川、前田、明石、守谷：吊橋ハンガーロープ非破壊検査、土木学会第 57 回年次学術講演会 平成 14 年 10 月

3) 小川、前田、明石、守谷、菅原：構造用ロープ腐食度の非破壊連続評価、土木学会第 57 回年次学術講演会 平成 14 年 10 月