

## 腐食したハンガーロープの架替えと精密調査による維持管理方法の一考察

本州四国連絡高速道路(株) 正会員 ○金澤 高宏  
 本州四国連絡高速道路(株) 正会員 貴志 友基  
 本州四国連絡高速道路(株) 長尾 幸雄

### 1. はじめに

大鳴門橋は、鳴門海峡を跨ぎ、淡路島と四国を渡す海上部の吊橋である。そのため、年間を通じ、風や波浪の影響を受けやすく、腐食環境の厳しいところに位置している。

また、大鳴門橋は、供用後 30 年を迎え、吊橋の CFRC ハンガーロープ (以下「ロープ」という。) も徐々に腐食してきている。そこで平成 26 年 6 月に特に腐食の大きい 3 本のロープの架替えを実施した。

本論文では、架替えを行った 3 本のロープについて残存耐力等を確認するための精密調査を行い、得られた結果をもとにロープの維持管理方法について考察する。

### 2. 概要

大鳴門橋では「ロープの管理フロー」<sup>1)</sup>に従い、ロープの健全性を確認するために定着部から 10mm,60mm,120mm,175mm の位置で非破壊試験 (全磁束法) を行い、補修方法を選定してい

る。その結果、断面減少率が 20%を超えたロープが 3 本確認されたので、その 3 本のロープの架替えを行った(図-1)。また、今回架替えを行った 3 本のロープの詳細を表-1 に示す。

### 3. 調査概要

今回は精密調査として架替えを実施した 3 本のロープの①外観調査②全磁束法による非破壊検査③引張試験④断面観察試験を行った。

### 4. 調査結果

#### ①外観試験結果

格点 91 のロープを目視により全長の外観調査を行った。その結果、ソケット近傍部 (0~150mm 付近) に断線、欠損等があった。その他、一般部では腐食は確認されなかった。

#### ②全磁束法による非破壊検査の結果

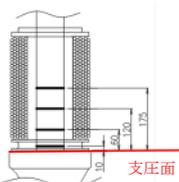
格点 91 のロープにおいて一般部の腐食をより正確に把握するため、全磁束法による非破壊検査を行った。その結果を図-2 に示す。図-2 に示すとおり、全磁束法による非破壊検査においても一般部の腐食は確認されなかった。

#### ③引張試験結果

格点 87 及び格点 90 のロープについて引張強度試験を行った。その結果を表-2、図-3 に示す。2 本のロープともに 50%近くの引張強度の低下が確認された。

表-1 架替えロープの断面減少率

	断面減少率 単位:%			
	支圧面から 10mm	支圧面から 60mm	支圧面から 120mm	支圧面から 175mm
格点87	19.9	22.1	5.3	2.4
格点90	15.1	20.5	8.3	2.1
格点91	17.1	20.3	7.0	2.5



■ 断面減少率20%以上    ■ 断面減少率10%~20%

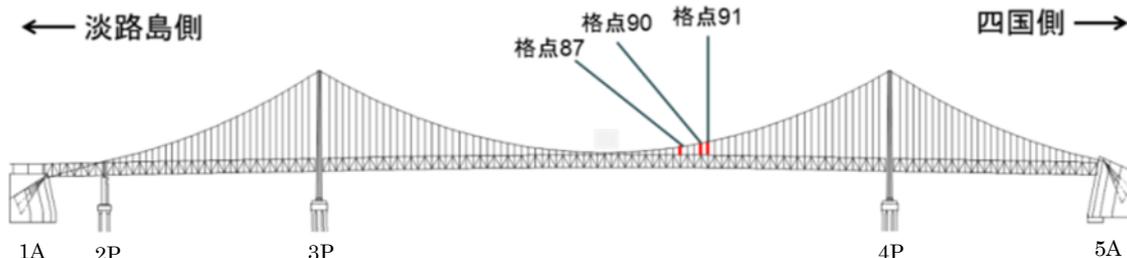


図-1 ハンガーロープ架替え箇所

キーワード 維持管理 吊橋 ハンガーロープ 全磁束法

連絡先 〒772-0053 徳島県鳴門市鳴門町土佐泊浦字大毛 18 TEL 088-687-2166

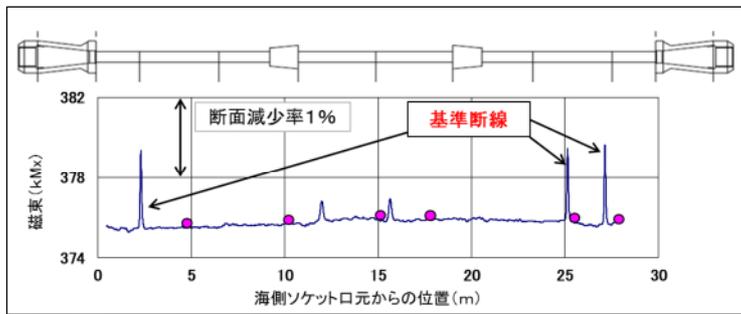


図-2 全磁束法による一般部の腐食状況確認

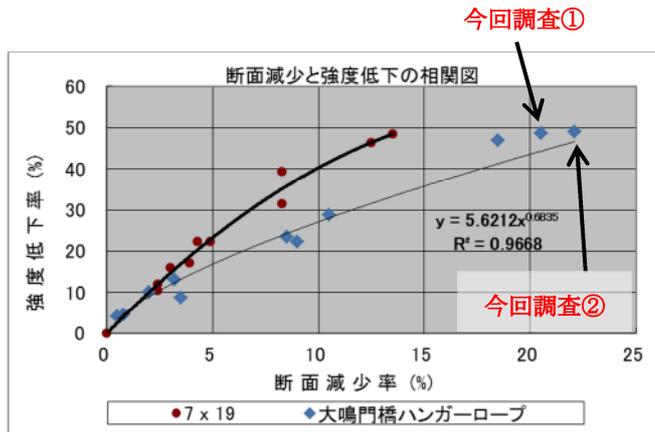
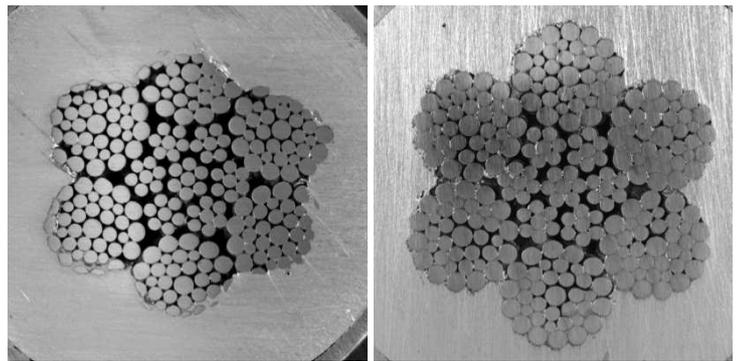


図-3 ロープ引張試験結果

表-3 ロープ引張試験結果

試験年度	破断荷重 (kN)	強度低下率 (%)	断面減少率 (%)
平成14年新作	3001	-	-
平成14年	①	2330	22.2
	②	2610	13.1
	③	2860	4.6
	④	2870	4.2
平成15年	①	2138	28.7
	②	2736	8.7
	③	2295	23.4
	④	2697	10.0
平成22年	①	1590	47.0
平成26年	①	1540	48.7
	②	1530	49.0



損傷部

健全部

写真-1 損傷部と健全部の比較

のとおりとなった。また、大鳴門橋は暫定系であり、完成系の半分程度しか荷重が作用していないため、精密調査の結果より、引張強度が約半減すると考えられる断面減少率20%で架替えを実施するという管理を行っている。

今回大鳴門橋で、架替えを行ったロープは橋中央付近の短いロープであったため架替えを行うことが可能であったが、主塔付近の長いロープで腐食の大きなものが発見される可能性も考えられる。その場合、架替えは非常に困難なものとなる。そのため、ロープの架替えは最終手段と考え、予防保全を進めていくことが重要である。

今回の結果より、ロープの腐食位置は定着部近傍のみであり、一般部の腐食は確認されなかった。そのため大鳴門橋では、全磁束法によりロープの断面減少率を計測し、腐食の大きなものから順次、内部充填法により、定着部の補修を行い、予防保全に努めている。

参考文献

1) 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

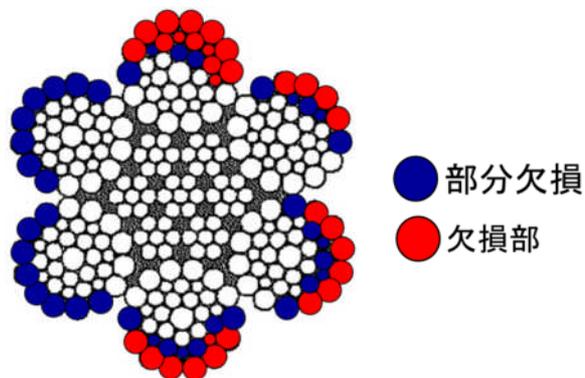


図-4 断面欠損箇所

④断面観察試験結果

格点 91 のロープについて断面観察試験を行った。写真-1 に一般部の健全な箇所とソケット近傍の欠損部の断面の状況の比較、図-5 に欠損箇所を明示したものを示す。最外層のストランドに関しては 25%以上の欠損が確認され、2 層目、3 層目についても数本の欠損が確認された。

5. まとめ

表-2 より、ロープの断面減少率が 20%を超えた場合、引張試験の結果からロープの強度は約半減するという結果となり、過去の結果からの想定