

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 ○小川和也 本州四国連絡橋公団 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

吊橋ハンガーロープは主ケーブルと橋桁を連結する重要な構造部材の一つで、構造用ストランドロープを用いている。長大なハンガーロープの交換は容易ではなく、多大な費用を要することから、ロープの健全度を適切に把握する必要がある。

これまではロープの健全度を評価する有効な手法がなく、目視による外観検査に頼っていた。しかし、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）を撤去後、解体して各種の調査を実施した結果、現時点ではハンガーロープの耐久性に影響を与えるという状況ではないが、ロープ内部の一部に腐食が確認された。また、腐食部位はロープ外観と相関しておらず外観目視では内部の腐食を発見できないことがわかった。

今回、本州四国連絡橋の吊橋の中で、最初に供用開始した因島大橋において、ハンガーロープ全長の非破壊検査を実施した。

2. 経緯（これまでの成果）

平成11年、因島大橋ハンガーロープの腐食度を全磁束法にて調査した。強い磁界を得ることができれば、全磁束法で腐食度評価が可能であることを確認した。

平成12年、強い磁界を得るために機器の改良を実施して、因島大橋ハンガーロープ144断面について全磁束法による腐食度評価を実施した。その結果、全磁束法については、ロープ内部の腐食状況を把握する方法として有効である。ロープ内部は何らかの腐食が進行しているが、現時点では耐荷力上の問題はないことを確認した。

3. 全磁束法の測定原理

鋼製のロープを軸方向に強く磁化すると、ロープ中に磁束（ある断面を通る磁力線の数）が流れる。全磁束法はこの磁束が断面積に比例する原理を用いて、健全な部位と腐食した部位の飽和漸近領域における磁束を各々比較することにより、ある断面の腐食量の絶対値を検出することが可能な非破壊検査方法である。

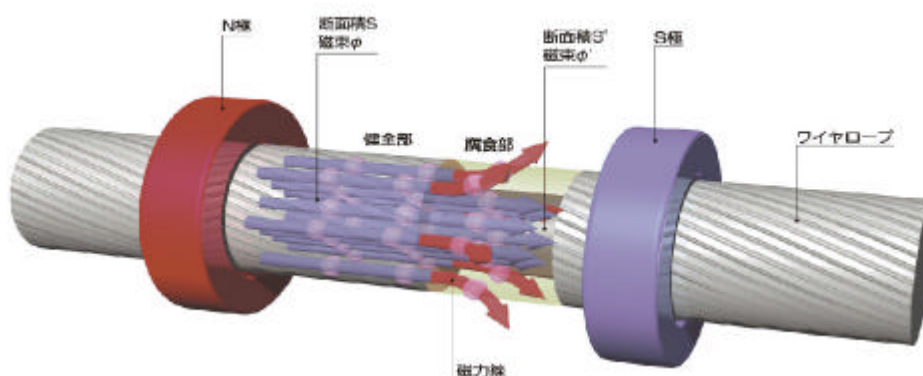


図 - 1 全磁束法概要図

キーワード： 吊橋、ハンガーロープ、CFRC、構造用ロープ、非破壊検査、全磁束法、腐食

本州四国連絡橋公団 第三管理局 向島管理事務所 〒722-0073 広島県御調郡向島町 6904 (Tel 0848-44-3700, Fax 0848-44-7609)

4．現地測定結果

これまでの調査では、特定した断面の腐食度は評価できるが、ロープ全体の評価はできない。ロープ全体の腐食度評価を行うため、全磁束法の測定機器を連続測定できるように改良して測定を実施した。調査に当たっては、塔付近の長尺ロープ12本を測定した。なお、因島大橋ハンガーロープは刷毛塗り塗装と浸漬塗装を実施していたため、各々6本測定した。刷毛塗り塗装、浸漬塗装箇所の断面減少率を図-2・3に示す。

刷毛塗り塗装箇所は、ロープ一本当たり2～5箇所の変状（腐食による断面減少と思われる部位）が確認された。断面減少率は最大で約1.5%である。変状箇所の発生傾向は特定できない。塗装外観は変状箇所の有無に関係なく差はなかった。

浸漬塗装箇所は、ロープ上部に全て変状が確認された。断面減少率は最大で約2%である。塗装外観は変状箇所の有無に関係なく差はなかった。

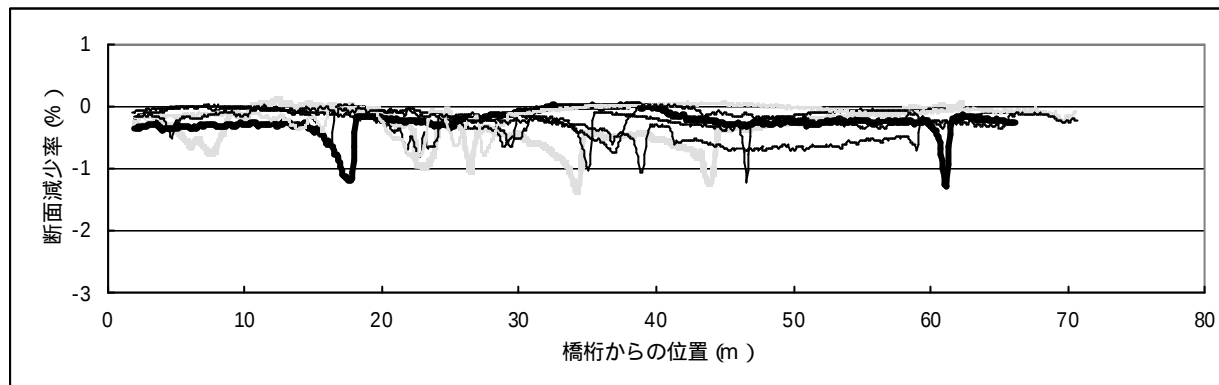


図 - 2 刷毛塗り塗装部

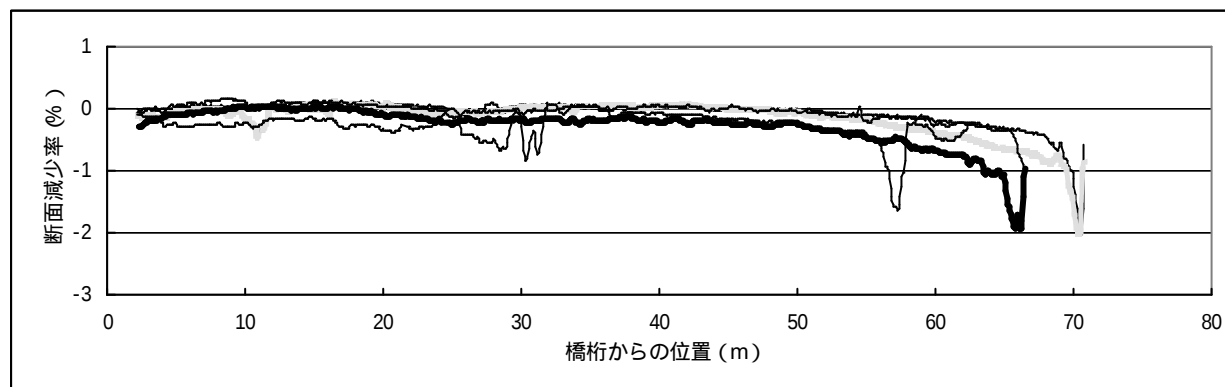


図 - 3 浸漬塗装部

5．まとめ

平成11年度からのハンガーロープ調査結果からは、腐食は確認されているが、ロープ強度の著しい低下は認められておらず今回の調査からも2%程度の断面減少であり、現状はほぼ健全であるといえる。

今後は、ハンガーロープの予防保全的な維持管理を行うため、全磁束法による腐食評価方法の確立を目指す。また、ロープ内部腐食と耐力低下の関係を把握し寿命推定を行うと共にロープ防食方法の確立を目指すこととしている。

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) 吉田、前田、守谷、塚田：吊橋ハンガーロープの腐食度評価について、資源・素材 2000(秋期大会)
- 3) 小川、前田、明石、守谷：吊橋ハンガーロープの全磁束法による腐食度評価、土木学会第56回年次学術講演会 平成13年10月