

明石海峡大橋ハンガーロープ定着部開放調査

本州四国連絡高速道路株式会社

正会員 ○麓 興一郎

正会員 信重 和紀

正会員 提 仁志

正会員 小川 和也

1. はじめに

明石海峡大橋はピンによるハンガーロープ定着構造を採用している。定着ピンには防食仕様としてクロムめっきが施されていたが、同じ定着構造を持つ来島海峡大橋の調査にて定着ピンの腐食が確認された。そこで、明石海峡大橋においても開放調査を行い定着部の状態について確認を行ったところ、調査を行った8箇所全てのピンで腐食があり、来島海峡大橋の腐食状態よりも悪い状態が確認された。

本稿では、現地での外観調査によるピン及び周辺部材の腐食状況の確認、腐食したピンを用いた室内試験での腐食生成物や腐食深さ等の分析結果、また、それらを来島海峡大橋の調査結果と比較し、今後の定着部への対応方針を提案する

2. 明石海峡大橋のハンガーピン仕様

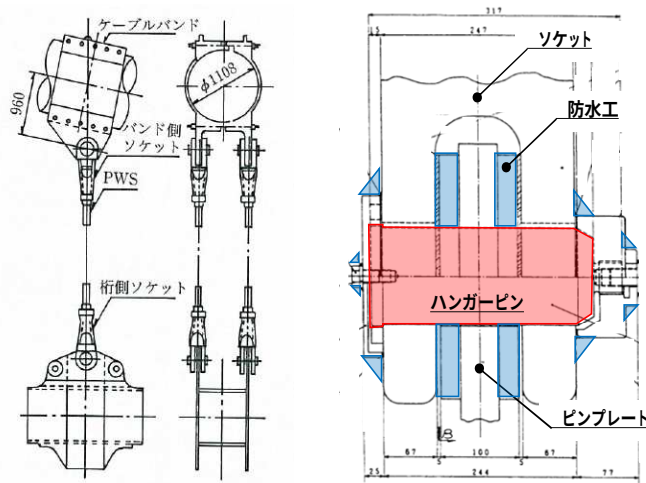


図-1 1方向タイプ構造図

図-2 桁側ピン定着

明石海峡大橋のハンガーロープの主要な定着形式は、図-1のようにPWSケーブルをピンで定着する一方向ピンタイプである。図-2に桁側の詳細なピン定着構造を示す。ピンは、SCM435に摺動性を考慮した硬質クロムめっき(100 μ m)処理を施したもので、それをソケットとピンプレートとの貫通孔に挿入して定着させるやり方である。これは、腐食が報告された¹⁾来島海峡大橋のハンガーピンと同じ方式であり、そのため、同様なピンの劣化が懸念された。そこで今回 明石海峡大橋についても調査がされることになった。

3. 調査方法

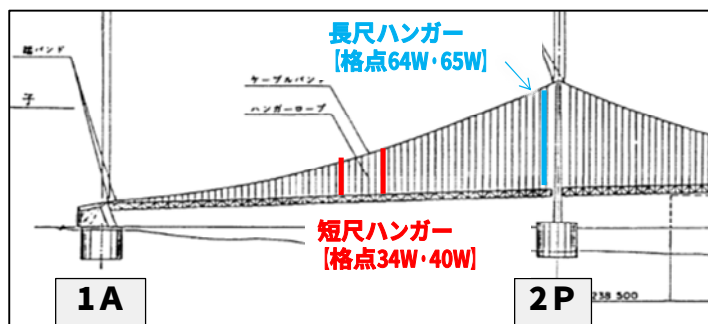


図-3 断面図

明石海峡大橋のハンガーロープは約100t/本の荷重が常時かかっているため、専用の治具を製作設置、し、センターホール型油圧ジャッキを用いて、張力を開放した後定着ピンの抜取を実施した。調査箇所は、ハンガーロープの長短による比較を行うため図-3のとおりとした。また、室内試験用に持ち帰る定着ピンについては新規製作したピンに交換し、防水シールを行った。なお、持ち帰ったハンガーピンは試験機関で各種分析を実施した。

キーワード 吊橋、ハンガーピン、腐食、

連絡先

〒655-0852 兵庫県神戸市垂水区名谷町 549 番地 TEL 078-709-0084

4. 調査結果

(1) 外観調査

抜き取った定着ピンの外観を図-4 に示す。これによれば、長尺ハンガーロープの腐食面積が大きいことが分かる。また、腐食箇所を観察すると、支圧を受けていない面の腐食が顕著であるとともにソケットとピンプレートとの間に腐食が多く発生している。



図-4 腐食状況

(2) 腐食調査。

定着ピンを脱錆後、画像解析によるめっき剥離面積計測及びレプリカ作成による最大腐食深さ測定を行った結果を表-1 に示す。長尺ハンガーロープ箇所（格点 65W）の方が面積・深さともに大きい値となった。ただ、設計上は安全性を損なうレベルではない。表面堆積物の分析として、EPMA を行った結果を表-2 に示す。鉄さび主成分 Fe_2O_3 やめっき主成分 Cr の他に“Cl”が含有されており、塩化物が腐食を促進したと考えられる。また、X線回折の結果、下地保護性の乏しい“ $\beta\text{-FeO(OH,Cl)}$ ”が認められた。明石海峡大橋と来島海峡大橋の結果を比較すると、明石海峡大橋の方が腐食因子となる“Cl”及び、腐食進行性の高い“ $\beta\text{-FeO(OH,Cl)}$ ”が大きい値をとっている。

表-1 腐食面積・深さ測定結果

	腐食面積(%)	腐食深さ(mm)
格点34W海側	9.3	1.00
格点40W海側	9.2	0.41
格点65W海側	40.6	1.79

表-2 表面堆積物分析結果の比較

	明石海峡大橋	来島海峡大橋
EPMA		
Cl	0.9~7.2%	0.5~0.9%
X線回折		
$\alpha\text{-FeOOH}$	34.0%	66.2%
$\beta\text{-FeO(OH,Cl)}$	36.5%	15.5%
$\gamma\text{-FeOOH}$	22.9%	8.3%
Fe_3O_4	6.6%	10.0%

5. まとめ

今回の調査は計4格点分（定着ピン8本分）であり、この結果で全体の評価を行うことはできない、今後調査数量を増やして全体を把握する予定である。また、合わせてハンガーピンの防食性能向上も課題と認識しており、防水シールの劣化による補修とあわせて今後取り組んでいく予定である。

参考文献

- 1) 林昌弘他 来島海峡大橋ハンガーロープ定着部調査、Vol.41 No128 2017.3 本四技報