

### 耐候性鋼橋梁の濡れ時間直接測定手法の検討

四電技術コンサルタント ○ (正) 小笠原 誠 和田 雄基  
 (正) 三浦 正純 川村 文人  
 松江工業高等専門学校 (正) 大屋 誠 (正) 武邊 勝道  
 山口大学 (正) 麻生 稔彦

#### 1. はじめに

鋼材が腐食するためには水分が不可欠であるが、無塗装で使用される耐候性鋼橋梁では、さび性状によって水分の保持時間(濡れ時間)に差が出ると考えられる。また、漏水による異常さび発生箇所の補修事例として、漏水原因の補修とともに、濡れ時間の短縮を目的としたうろこ錆の除去も報告されている。<sup>1)</sup>一方、濡れ時間に対する評価基準については、付着塩分量のような定量的な測定方法がないため、定性的な評価に留まっている。既に異常さびが発生している箇所でも、飛来塩分量が少なく、濡れ時間の方が支配的と考えられる箇所が少なからず存在しており、これらの維持管理のためには濡れ時間の定量的な把握が有益である。

従来、濡れ時間のような架設環境の測定にはACMセンサが用いられてきたが、これはあくまでセンサ自体の濡れ時間を測定しており、さび性状による濡れ時間の差を測定することはできない。そこで、簡易に測定が可能な直流抵抗測定により、桁の濡れ時間を直接測定する手法について検討を行った。

#### 2. 予備試験

さび層は水分を含んでいない状態では非導電性であり大きな抵抗値を示すが、水分を含むことにより抵抗が低下することが予想できる。そこで、図1に示すように2端子間の直流抵抗を測定することで、さび層の含水状態(濡れ)が評価できると考えた。

実橋での測定の前に、うろこ錆が発生した小型試験片を用いて、室内で予備試験を実施した。予備試験は試験片に5cm間隔で固定した電極間に蒸留水を滴下し、1秒毎に抵抗値を測定した。測定結果を図2に示す。

蒸留水滴下直後に抵抗値が急激に低下し、その後乾燥するに従って徐々に上昇し、4時間程度で元の値に戻っている。この変化は見た目の状態(濡れると暗色となり、乾くと明色となる)と整合しており、直流抵抗の測定により濡れ時間の把握が可能であることが分かった。

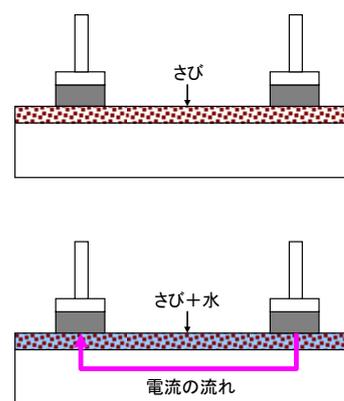


図1 測定概念

#### 3. 測定装置の試作

試作品の模式図を図3に示す。予備試験の際の経験から、測定値を安定させるためには、電極を一定の圧力で鋼材に押し付ける必要があったため、センサの先端に導電性のゴムを使用し、バネで押し付ける構造とした。なお、測定には市販のデジタルテスタ(入力抵抗:10MΩ)を用いた。

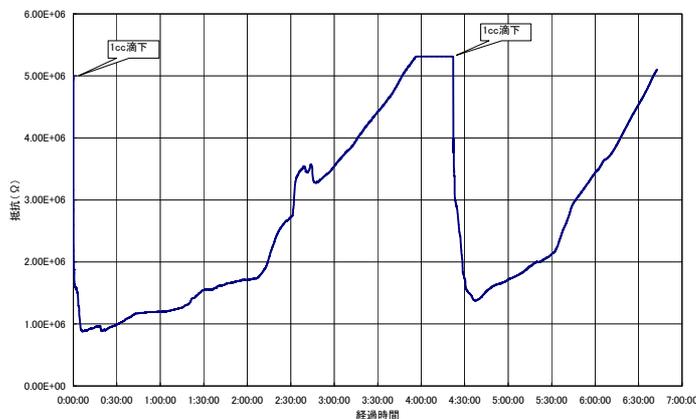


図2 予備試験結果

キーワード 鋼橋, 耐候性鋼, 濡れ時間, 抵抗, うろこ錆, 実橋調査

連絡先 〒761-0121 香川県高松市牟礼町牟礼 1007-3 TEL087-887-2280 FAX087-887-2265

#### 4. 実橋測定結果

実橋に測定装置を設置し、測定試験を実施した。設置箇所は I 桁橋（高架橋）のピア上と、支間中央付近の 2 箇所とし、別途設置されている ACM センサのデータと比較するため、ACM センサ近傍の外桁下 Flg 上面の内側に設置した。

図 4 に測定結果を示す。桁の内側に設置したため、降雨量が少ない場合は反応がないが、ある程度まとまった降雨があった時は、抵抗値が低下している。また、設置場所の違いによる差異は認められなかった。これについては、さび性状に大きな差がないため、妥当な結果であると言える。

2/26 のデータを見ると、一旦下がった抵抗値が、上がり始め（乾き始め）てから元に戻るまでの時間は、2時間程度であった。これは予備試験時の乾燥に要した時間（4時間程度）よりも短く、気温・湿度等の条件が、室内での予備試験に比べ乾燥しにくい条件であったことを考慮すると、水膜が張るほどの状態ではなく、全体が湿気を含む程度の濡れ具合であったと推測する。

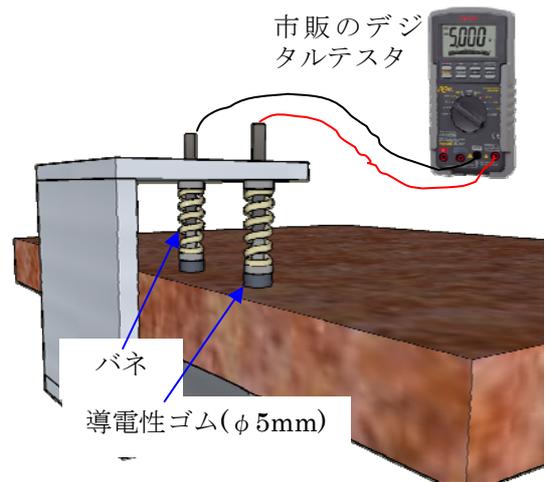


図 3 測定装置模式図

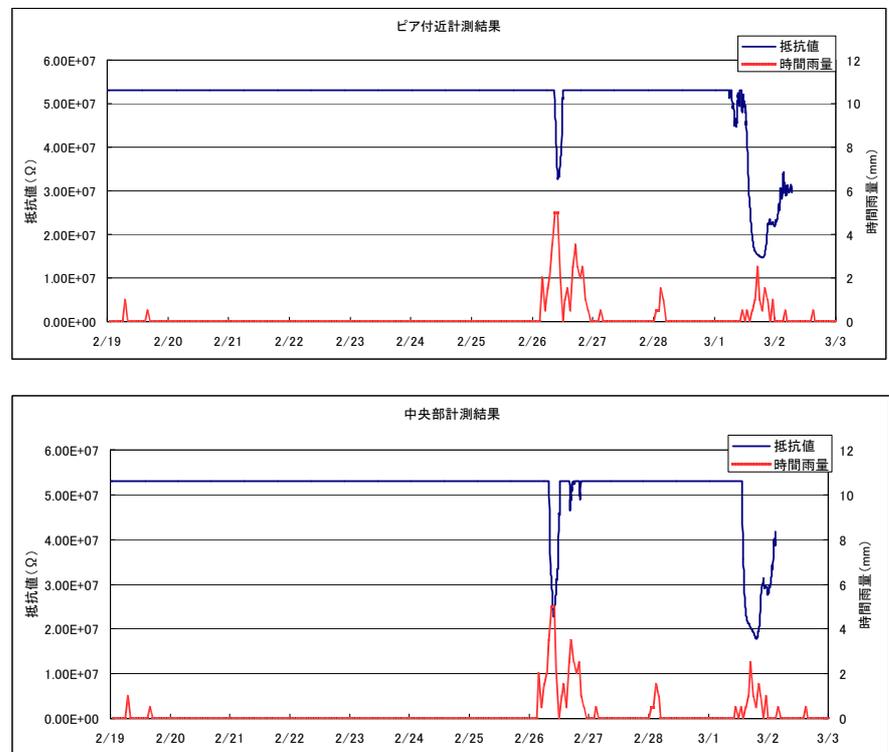


図 4 実橋測定結果

#### 5. まとめ

実橋での測定の結果、直流抵抗測定値と雨量との間に関連性が認められた。別途設置されている ACM センサの測定データとの整合性についても確認の必要はあるが、直流抵抗測定による桁の濡れ時間の把握は可能であると思われる。一方で、今回設置した箇所は、さび性状に大きな違いがなく、測定結果を見ても明確な差は認められなかった。今後はさび性状の違いが、抵抗値にどの程度影響するかについて確認する必要がある。また、抵抗値が低下し始めてから再び元の数値に戻るまでの間で、どの部分が実際に腐食に関与している「濡れ時間」として定義できるかについても、今後データを積み重ねて検証していく必要がある。

#### 参考文献

- 1) JSSC テクニカルレポート 「耐候性鋼橋梁の適用性評価と防食予防保全」 平成 21 年 9 月