

耐候性鋼橋梁の維持管理における簡易な板厚測定

四電技術コンサルタント 法人会員 ○住友優太 同左 法人会員 川村文人
同左 法人会員 和田雄基 土木研究センター 正会員 三浦正純

1. はじめに

耐候性鋼橋梁は適度に乾湿が繰り返される環境下で良好なさびが形成され、腐食速度が小さくなるという特徴を持っている。しかし、床版からの漏水や凍結防止剤散布の影響により、異常腐食による著しい減肉が発生する事例が多くみられる。特に層状剥離さびが発生している場合、耐荷力への影響が懸念されるため、定期点検等で早急に板厚測定を実施し保全対策を検討する必要がある。しかし、鋼材表面のさびが板厚測定の障害となるため、パワーツールや発電機等を用いた前処理が必要となり、定期点検での実施は困難である。そこで本報告では、耐候性鋼材の定期点検における簡易な板厚測定として、塗装鋼材に用いられる手法の適用性を検討する。

2. 使用機器及び測定方式

板厚測定の測定原理を図-1に示す。測定には超音波厚さ計を使用し、測定モードはノーマルモードとデュアルモードの2種類とした。通常の測定で用いられるノーマルモードでは、地鉄面での測定により、一回目の底面エコーB₁から板厚を求める。一方、塗装鋼材を塗膜上から測定する際に用いられるデュアルモードでは、一回目B₁と二回目のB₂の差から板厚を求める。本検討では、耐候性鋼材の測定にデュアルモードを適用することで、さびが残存した状態での測定を実施する。

3. 測定方法

本検討では、山間部で供用中の2橋梁に発生した異常腐食を対象とした。腐食状況を図-2に示す。図-2に示すように、外桁ウェブ外側（立上り部）において、橋梁aではうろこ錆、橋梁bでは層状剥離さびが発生している。測定面は裏面健全部とし、測定モードに応じた前処理を実施した。前処理方法を図-3に示す。デュ

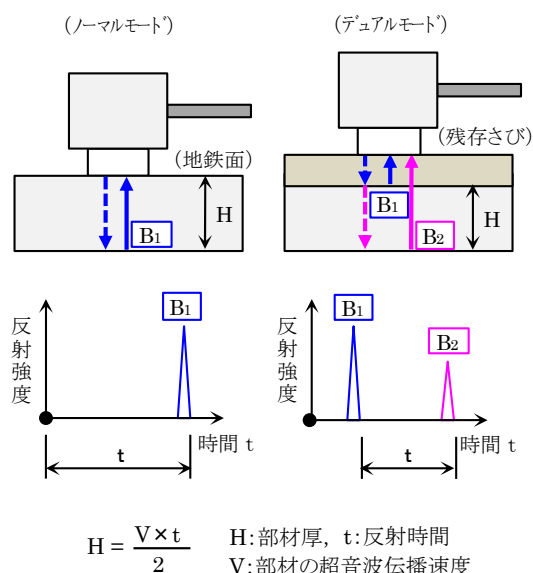


図-1 測定原理

アルモードでは、ワイヤブラシを用いて測定の障害となる浮き錆のみを除去した。簡易な前処理での除去が困難な残存さびについて、そのさび厚を測定したところ、橋梁aで128μm、橋梁bで77μmであった。ノーマルモードでは、パワーツールを用いてさびを完全に除去することで地鉄面を露出させた。前処理の状況および測定面の状態を図-4に示す。測定範囲は腐食状況をもとに決定し、両モードとも同じ位置で測定した。測定位置を図-5に示す。図-5に示すように、横方向の測定ピッチは2cm×5点、高さ方向の測定ピッチはウェブ下端を基準として、橋梁aで1cm×7点、橋梁bで2cm×7点とした。



図-2 腐食状況

4. 測定結果および考察

ノーマルモードとデュアルモードの板厚測定値を対比したものを図-6 に示す。測定結果に若干のばらつきが見られるものの、減肉部を含めた全範囲で良い相関を示した。ウェブ下端からの高さ方向の板厚変化を図-7 に示す。ウェブ下端での一般的な減肉傾向と同様、下端での減肉量が最も大きく、立ち上がるにつれて健全な値を示した。ウェブ下端からの高さが 8cm の平均板厚において、最大で 1.0mm 程度の差異が生じた。これは当該高さで減肉による著しい断面変化が生じており、測定位置の微小なずれの影響が顕著に表れたためだと考えられる。また、差異が生じた他の要因として、当該高さの 5 点中 2 点で正常に測定できなかったことが挙げられる。これは減肉による凹凸が障害となり、底面エコーが正常に反射しなかったためだと考えられる。最大減肉量はうろこ錆で 0.5mm 程度、層状剥離さびで 3.0mm 程度であった。

5. まとめ

本報告では、定期点検における簡易な板厚測定として、耐候性鋼材へのデュアルモードの適用性を検討した。検討の結果、デュアルモードでの測定値はノーマルモードでの測定値とほぼ一致しており、デュアルモードの適用が十分に可能であることが分かった。さび性状と減肉量との対比によれば、層状剥離さびではうろこ錆と比較して大幅な減肉が見られた。

今後の課題として、デュアルモードを適用する際に許容できる残存さび厚の検証が必要である。これは本検討での残存さび厚が 100 μm 前後と比較的薄く、腐食状態によってはより厚いさびが残存している状態での測定が想定されるためである。また、フランジの板厚測定を想定した場合、部材厚が一般測定用探触子の測定可能値を超過する可能性がある。そのため、厚板測定用探触子でも同様にデュアルモードの適用性を検討する必要がある。

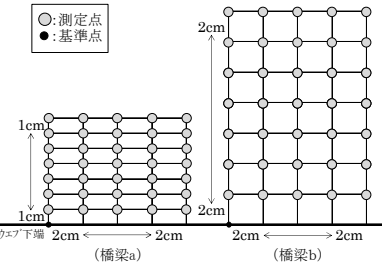


図-5 測定位置

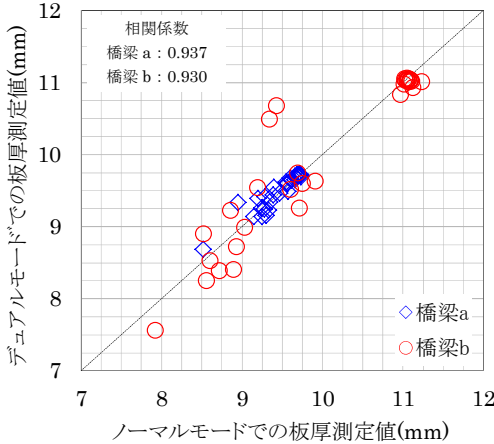


図-6 板厚測定値の対比

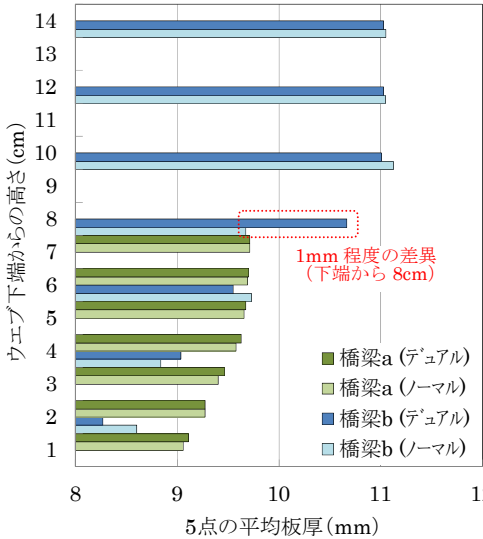


図-7 高さ方向の板厚変化

モード	使用工具	測定面の状態
デュアル	ワイヤブラシ	浮き錆のみ除去
	定期点検での簡易な板厚測定を想定	
ノーマル	パワーツール	地鉄面露出
	正確な部材厚を把握	

図-3 前処理方法



図-4 前処理状況および測定面の状態