

耐候性鋼材のさび厚の標準偏差とさび外観評点の関係

日本橋梁建設協会

正会員

○鈴木 克弥

日本橋梁建設協会

正会員

上田 博士

日本橋梁建設協会

正会員

神頭 峰磯

1. はじめに

耐候性鋼橋梁の適切な維持管理において、異常腐食等の変状を早い段階で検知し、対策を施すことが重要である。

そこで、日本橋梁建設協会では目視によるさび外観評価の精度向上を目的に、さびサンプルや画像を組み合わせたさび外観評価補助システム¹⁾を紹介している。しかし、これらはあくまで定性的な手法であり定量的な評価指標を追加することで、さびの外観評点をより客観的に判断できるものと考えられる。そこで、この手法として電磁膜厚計による簡便なさび厚測定結果による評価を検討したので報告する。

さび厚測定は従来から使用している方法であるが、さびは成長し脱落する過程を繰り返すことから、測定時期によって同一箇所でも違う結果となることが指摘されている²⁾。そこで、表層の浮きさびについて、a 無処理、b 刷毛による除去、c スクレーパーによる除去、の三段階の処理を行いさび厚を測定した。cは脱落直前の表層の脆い浮きさびを除去することで、内層さびのさび厚を測定し比較することが出来る。また、文献3では、さびの評価にさび厚のばらつき（標準偏差）を考慮する方法が提案されていることから4橋11箇所を対象に調査し、平均さび厚によるさび評価に加えて標準偏差によるさび評価の検討を行った。

2. さび厚測定結果とさび外観評価の関係

目視によるさび外観評価は、図-1のような見本写真により5段階で定性的に評価した。なお、より厳密に評価するため評点3を評点2に近い3-と、評点4に近い3+に分類した。さび厚は、電磁膜厚計で鋼材表面から磁性金属までの距離を測定し、平均さび厚によるさび厚評点基準からさび評点を判断した。さらに、セロハンテープ試験は鋼材表面の浮きさびをセロハンテープに付着させて台紙に貼り、試験評点基準からさび評点を判断した。

これら3つの手法によるさび評価結果を表-1に示す。これによれば、手法の違いによる評価結果は、必ずしも一致するとは限らないことがわかる。つまり、個々の指標のみでは誤った評価をする可能性の高いことがわかった。

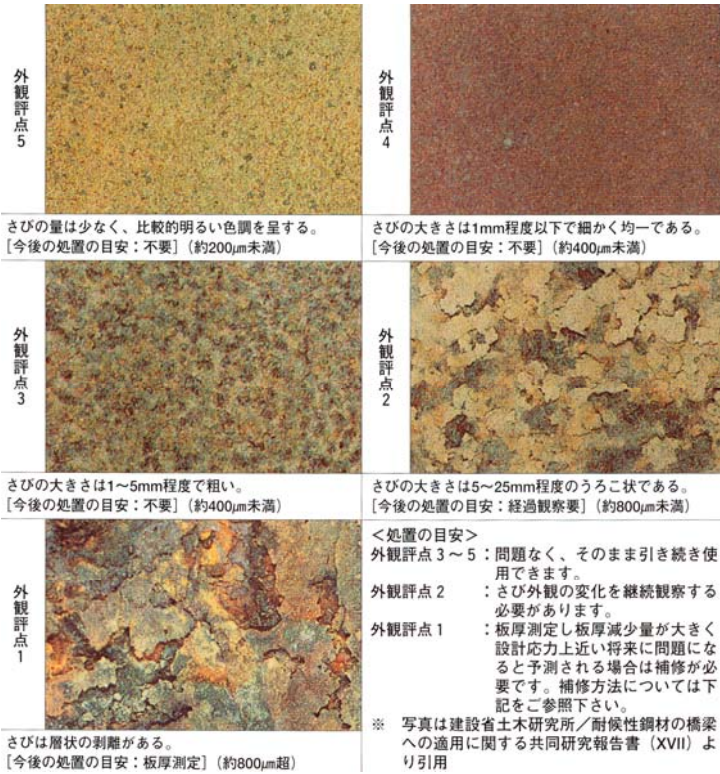


図-1. さび外観評点基準¹⁾

表-1. さび評価結果一覧表

橋梁名	番号	採取部位	さび評価		
			目視外観評点	さび厚(無処理)	セロファンテープ試験
A橋	1	外桁L-FLG下面	2	1	2
	2	内桁L-FLG上面	3-	2	3-
	3	内桁WEB	4	5	4
B橋	4	外桁L-FLG上面	2	測定不能	2
	5	外桁L-FLG下面	3-	2	2
	6	内桁WEB	4	5	4
C橋	7	外桁L-FLG上面	3+	3~4	3+
	8	内桁L-FLG下面	4	5	4
	9	外桁L-FLG下面	3-	2	3-
D橋	10	外桁L-FLG上面	2	1	2
	11	内桁L-FLG上面	3+	2	3+

キーワード 耐候性鋼，維持管理，さび厚測定，標準偏差，平均さび厚，さび評価
連絡先 〒105-0003 東京都港区新橋 6-11 西新橋光和ビル 9 階 (社)日本橋梁建設協会 TEL03-3507-5225



写真-1. さびの除去状況(D橋 番号 10)

浮きさびの除去状況を写真-1に示す。さび厚はa～cの3段階の処理をした後に、さび厚を1箇所につき各25点測定した。なお、C橋D橋の番号9～11における処理bは刷毛に加えてワイヤブラシを使用した。

平均さび厚と目視による外観評点との関係を図-2に示す。浮きさびをスクレーパーで除去した処理cのさび厚は無処理のaに比べて下がる傾向にあり、その傾向は評点が悪いくほど顕著となった。これは、文献4で考察している結果とよく一致している。次に、さび厚の標準偏差と目視による外観評点との関係を図-3に示す。処理bは先に述べたとおり、刷毛のみの箇所と刷毛とワイヤブラシを使用した箇所があり同一条件での評価ができない。そこで、処理cにおけるさび厚の標準偏差に着目すると、評点4は12～21 μm 、評点3+は29～36 μm 、評点3-は38～80 μm 、評点2は81～141 μm に分布し、評点が悪くなるほど標準偏差は大きくなるのがわかった。これは、評点が悪く場合の表面の凹凸は浮きさび除去後に大きくなる傾向が知られており²⁾、さび厚の標準偏差はこの凹凸の程度を表したものと言える。なお、処理bでワイヤブラシを使用した番号9～11の3箇所(※印)は、他の箇所よりも浮きさびが多く除去されたため標準偏差が小さくなったと考える。

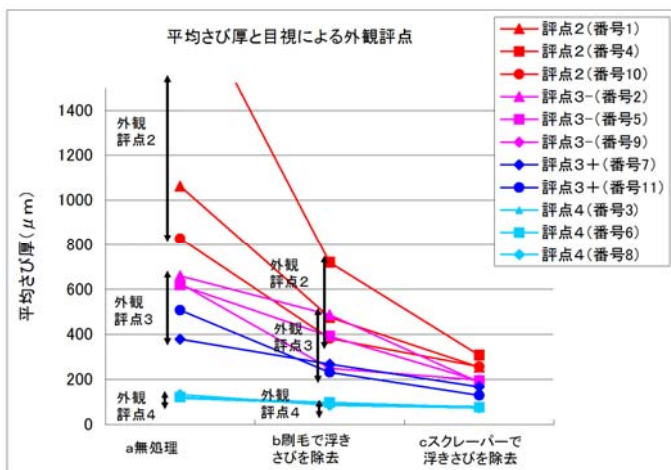


図-2. 平均さび厚と目視による外観評点との関係

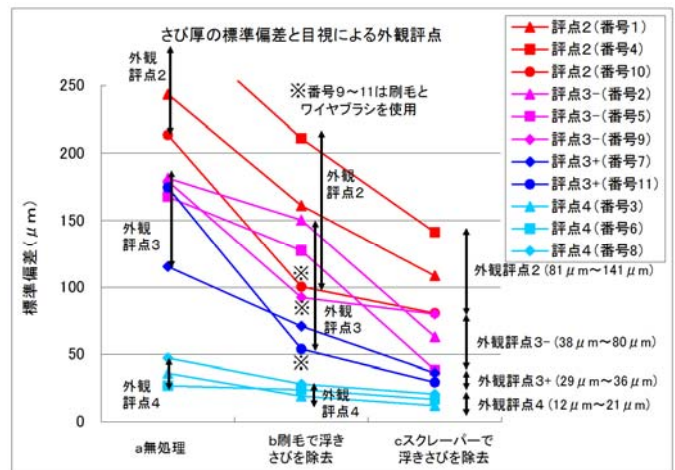


図-3. さび厚の標準偏差と目視による外観評点との関係

3. まとめ

さび厚の測定において、さび脱落の有無の影響を排除する目的で浮きさびに対し3段階の処理を行い、さびの定量的な評価を試みた。その結果、標準偏差は目視による外観評点との相関性を認めることができた。つまり、無処理状態におけるさび厚測定で、不確定要素となっていた浮きさびをスクレーパーで除去した状態での標準偏差が、さび外観評価における定量的な指標となる可能性のあることがわかった。今後は、同一橋梁の追跡調査や完成年度の違う橋梁を対象に調査してデータを蓄積し評価方法を確立できれば、これまでのさび外観評価補助システムに加えて、さび評価の精度向上に寄与できると考える。

参考文献

- 1) 日本橋梁建設協会；耐候性鋼橋梁の手引き，平成25年4月
- 2) 日本鋼構造協会；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
- 3) 畑佐，村上，酒井田；岐阜県内耐候性鋼橋の腐食環境調査，土木学会 第64回年次学術講演会，I-56(2009)
- 4) 三浦，和田，羽月，藤原，安藤；耐候性鋼橋梁の板厚減少とさび性状の関係，第53回材料と環境討論会(2006)