

長崎県における耐候性鋼を用いた表面処理橋梁の錆生成状況

長崎大学大学院 学生会員 ○廣門 公二
 長崎大学工学部 正会員 中村 聖三
 長崎大学工学部 フェロー 高橋 和雄

1. はじめに

耐候性鋼材は、裸仕様あるいは表面処理仕様で橋梁に用いられている。これまで、裸仕様と比べて表面処理橋梁の調査報告は少なく、さび生成状況に関する判定基準は確立されていない。そこで本研究では、今後の耐候性鋼橋梁の計画設計の一助とするために、長崎県の表面処理橋梁の錆の生成状況を調査し、周辺環境との相関等について検討したので、その結果を報告する。

2. 調査概要

長崎県内の耐候性鋼を使用した表面処理橋梁 24 橋を対象とし、一般調査、外観調査、写真撮影を行った。主な調査内容は以下のとおりである。

一般調査：地形、橋梁の方向、桁下空間の利用状況など

外観調査：橋梁の現況(剥離錆、水たまり、結露、水みち、床版漏水の有無)、構造細目(水平部材の排水勾配、水抜きの有無、桁端部の遊間、床版の現状)、付属物(支承の仕様、伸縮装置の種類、検査路の有無、排水装置の突出量)など

調査橋梁 24 橋のうち、化成処理を施したものが 21 橋、塗装仕様が 2 橋、架設当時は化成処理であったものの調査時には塗装仕様になっていたものが 1 橋あった。表面処理橋梁は、現時点では錆の評価基準が確立されていないので、独自に 4 段階で評価基準を作成した。評価基準 A を塗膜が剥がれずに残っているもの、評価基準 B を写真-1 で示すように表面が変色しているものと塗膜と小さな錆が混在しているもの、評価基準 C を表面にフジツボ状の錆(写真-2)が発生しているもの、評価基準 D をウエハース状に膨張した錆(写真-3)として評価した。なお、塗装仕様橋梁の錆生成状況の評価は行っていない。

3. 調査結果

錆生成状況は各橋梁における局所での最も悪い部分で評価し、以降に示す結果の整理を行った。調査した化成処理橋梁 21 橋のうち評価 A が 6 橋、評価 B が 13 橋、評価 C が 1 橋、評価 D が 1 橋あった。図-1 に離岸距離別に分類した橋梁の錆状況を示すが、錆の生成状況が悪い評価 C および D の橋梁はすべて 1km 未満の場所に存在していて、離岸距離が小さい橋梁に腐食が進行しやすい傾向が見られた。なお、ここでの離岸距離とは、対象橋梁からもっとも近い海岸までの地図上での直線距離である。また、図-2 に経過年数で分類した橋梁の錆状況を示した。評価 C、D と判定した橋梁



写真-1 塗膜と混在した錆

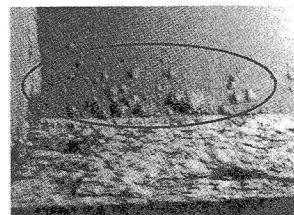


写真-2 フジツボ状の錆



写真-3 ウエハース状の錆

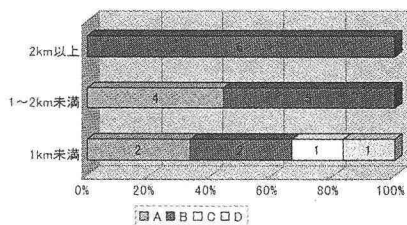


図-1 錆評価と離岸距離との関係

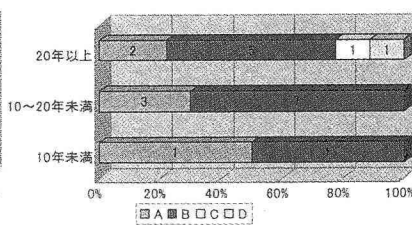


図-2 錆評価と経過年数との関係

はすべて経過年数が20年以上で、経過年数が大きくなると腐食が進行しやすいと考えられる。

次に今回の調査で評価が悪かったものについて、さびの生成状況およびその原因について詳しく考察した結果を示す。

3.1 A 橋

本橋は1978年11月に竣工した橋長40mの単純箱桁橋で、周辺は山林であるが離岸距離0.4kmの場所に位置している橋梁である。外側のウェブなど全体的に塗膜が残っているが、桁端の内側ウェブは通気性を向上させるための切欠きがあるにもかかわらず変色しており、下フランジ下面や内側の下フランジ上面には変色した錆や、うろこ状に剥離した錆が見られた(写真-4, 5)。このように桁の内側や下フランジ下面に錆の生成が進行していたのは、離岸距離が0.4kmと海岸に非常に近いのに加え、桁の内側が外側に比べて雨に流されにくく、海からの飛来塩分が蓄積しやすいことが原因だと考えられる。

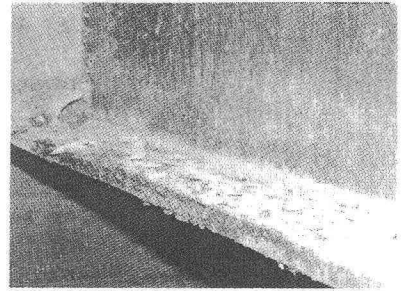


写真-4 うろこ状の錆

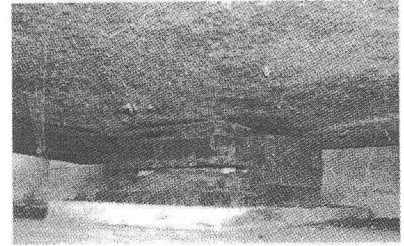


写真-5 下フランジ下面の錆

3.2 B 橋

本橋は1978年3月に竣工した橋長48mの3主桁単純鉄桁橋で、周辺は山林でA橋にも近く、離岸距離0.5kmの場所に位置している。全体的に海側よりも山側の塗膜が剥がれていて、桁の内側のウェブ立ち上がり部にフジツボ状の錆(写真-2)、下フランジ上面にはフジツボ状の錆が進行したウエハース状の錆(写真-3)が見られた。これはA橋と同様に離岸距離が0.5kmと短いため、飛来塩分の影響が考えられる。また、本橋には写真-6に示すように地山が迫っており、桁下も狭く、かつ桁端と橋台との距離が9cmと非常に短いため、桁の内側が外側に比べて空気の循環が生じにくく、湿気が留まりやすいことなども原因と考えられる。

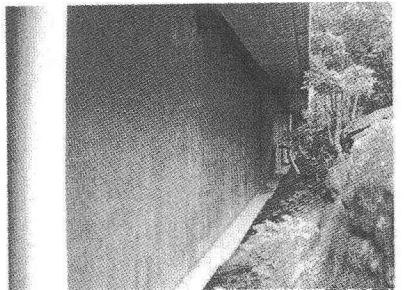


写真-6 桁に迫った地山

3.3 C 橋

本橋は1982年3月に竣工した橋長33.5mの5主桁を有する単純鉄桁橋で、周辺は住宅地、離岸距離は1.3kmであり、桁下は河川が流れている。全体的に外側は塗膜が残っているが、内側の桁は白く変色しており塗膜が剥がれ始めているように見えた。本橋の外桁の支承部分に写真-7に示すような腐食が見られた。これは、写真-8に示すように、伸縮装置から漏れた水が桁を伝って桁端に流れたことによって腐食が進行したと考えられる。

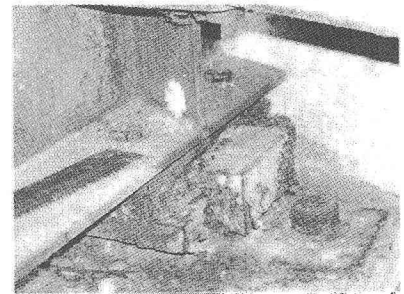


写真-7 支承の腐食

4. まとめ

長崎県における耐候性鋼を使用した表面処理橋梁の約9割は評価AおよびBで問題ないと考えられる。表面処理橋梁であっても経過年数が約20年以上で、離岸距離が短い地点の橋梁は、裸仕様のものと同様、腐食が進行しやすい傾向が見られた。錆の生成状況が悪い橋梁には、飛来塩分が多い、構造上内桁の通気性や桁端の水仕舞いが悪いなどの要因が認められた。

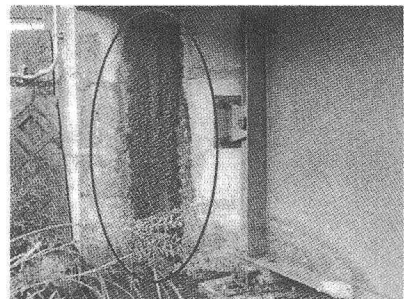


写真-8 桁端への水漏れ