

## 長崎県における耐候性鋼無塗装橋梁の実態調査

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

## 1. はじめに

耐候性鋼は、普通鋼に合金元素を添加することによって、年月が経つにつれて表面に緻密で密着性の高い保護性錆が形成され、腐食速度が遅くなるようにした鋼材である。橋梁においても適切に使用すれば、無塗装で優れた防食性を発揮し、塗装費用がかからないため、ライフサイクルコストの面からも非常に魅力的な鋼材である。1960年代の後半から数多くの耐候性鋼橋が架設されてきたが、その状態について体系的な調査は行われておらず、全国的な実態が十分に把握されているとは言い難い。上記背景から、本研究では長崎県の耐候性鋼橋を対象に実態調査を行い、その結果を電子情報化するとともに、錆の生成状況と周辺環境との相関を調査し、剥離錆やうろこ状錆が発見された橋梁についてはその原因の推定を試みる。

## 2. 調査概要

長崎県内の耐候性鋼使用橋梁 47 橋を対象とし、一般調査、外観調査、セロテープ試験、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)、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

セロテープ試験とは、鋼材にセロテープを直接貼り付けて錆粒子を採取して錆レベルを正確に判定するものである。セロテープ試験の結果の一例を写真-1に示した。錆レベルの評価は、表-1に基づき行った。セロテープ試験を実施したのは、橋梁の構造上接触が困難であった 7 橋を除く 16 橋であった。調査橋梁 47 橋のうち裸仕様が 23 橋、化成処理が 22 橋、塗装仕様が 2 橋あったが、化成処理と塗装橋梁については、現時点では評価基準が確立されていないので、錆レベルの判定は行わず、錆生成状況の観察・写真撮影のみを行った。

## 3. 調査結果

調査橋梁は 7 割が鈹桁橋で、全体の半数以上が橋長 50m 以下と比較的小さい橋梁が多かった。対象橋梁の竣工から実橋調査を行った日までの経過年数では、25 年以上前に架設された橋梁はなく、経過年数を 5 年ごとに区切ってみると橋梁数はほぼ一様に分布していたが、図-1に示すように表面処理は 15~20 年前頃を境に化成処理から裸仕様に移行していた。対象橋梁から最も近い海岸までの地図上での直線距離である離岸距離については、0~2km 未満が 14 橋、2~5km 未満が 19 橋、5km 以上が 14 橋であった。また、図-2に示すように、裸仕様の橋梁はすべて離岸距離が 2km 以上（長崎県で飛来塩分量の測定を省略してもよい地域）に位置し、化成処理と塗装仕様の橋梁は比較的離岸距離が短い場所に架設されている。

表-1 錆評価レベル



写真-1 セロテープ試験結果の一例

錆レベル	外観評価区分	処置の目安
5	さびの量は少なく、比較的明るい色調を呈する	不要
4	さびの大きさは1mm程度以下で細かく均一である	不要
3	さびの大きさは1~5mm程度で粗い	不要
2	さびの大きさは5~25mmのうろこ状である	経過観察要
1	さびは層状の剥離がある	板厚測定

キーワード：耐候性鋼 無塗装橋梁 錆

連絡先：〒852-8521 長崎市文教町 1-14 長崎大学工学部社会開発工学科(TEL&FAX)095-819-2613

錆レベルの評価結果を図-3 に示した。マクロ(全体)評価では全てレベル3以上であったが、ミクロ(局所)評価ではうろこ状の錆や剥離錆の発生したレベル2または1の橋梁が23橋中5橋あった。しかし、うろこ状錆や剥離錆など、いわゆる悪い錆が見られるのは桁端付近のごく一部分であり、構造全体にわたって錆状態が悪い橋梁は見られなかった。

実橋調査の結果に基づき、錆レベルと各調査項目との間の相関を調査した。以降に示す錆レベルとは基本的に各橋梁におけるミクロ(局所)評価、すなわち最も厳しい評価レベルである。橋梁の方向と錆レベルとの関係を図-4 に示した。レベル2以下の5橋のうち4橋は東西方向に架設されており、またレベル4の橋梁もないなど、東西方向に架設されている橋梁には腐食が進行しやすい傾向が見られた。これは架橋方向が東西の場合、南側に比べて北側は日当たりが悪く、恒常的に湿潤な環境になりやすいためと考えられる。

伸縮装置と錆レベルとの関係を図-5 に示した。レベル2以下の橋梁の伸縮装置には鋼板スライドと非排水鋼製フィンガージョイントは用いられておらず、5橋中3橋がゴムジョイントであった。

4. 腐食原因

レベル1, 2の錆は大部分が下フランジで見られた。上面の場合は伸縮装置の不備、桁端と橋台との間隔が狭いこと、植物により通気性が悪いことなど、下面の場合は桁下空間の狭さ、河川からの水蒸気、海岸からの飛来塩分量の多いことなどが原因であると考えられる。

5. データベースの作成

調査で収集した情報が膨大になると、調査の際に使用した調査表を用いてすべての情報を整理するのは困難となる。そこで、収集した情報を電子化して管理するとともに、調査結果の分析を容易にすることを目的にデータベースを作成した。これにより、調査した耐候性鋼橋梁を種々の条件で検索し、橋梁の周辺環境や詳しい調査内容を知ることができる。

6. おわりに

本研究により長崎県における耐候性鋼無塗装橋梁の大部分が健全な状態であることがわかった。局部的に錆の生成状況が悪い橋梁もいくつか見られたが、そのほとんどが桁下の空間や利用状況による蒸気、桁端の風通し、伸縮装置の不備など、不適切な使用状況によるものであった。今後九州・山口地区全体の情報を収集・整理し、今回と同様の検討を行う予定である。

参考文献

- 1) (社)鋼材倶楽部, (社)日本橋梁建設協会: 耐候性鋼の橋梁への適用, 2000.8
- 2) 建設省土木研究所他: 耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書 (XX), 1993.3

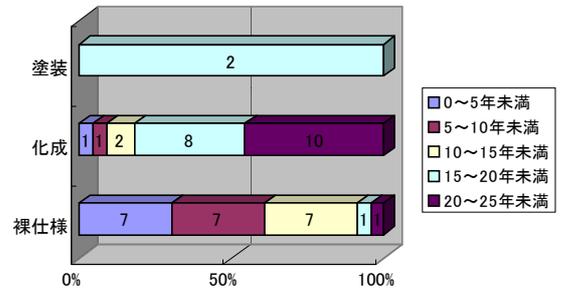


図-1 経過年数と表面処理との関係

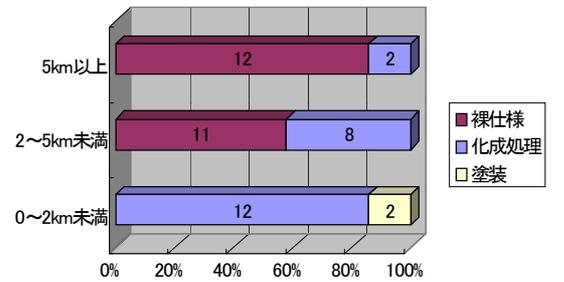


図-2 離岸距離と表面処理との関係

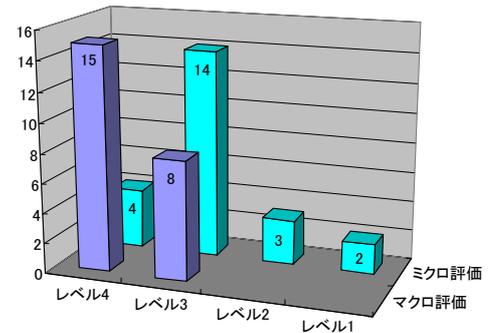


図-3 錆レベル別橋梁数

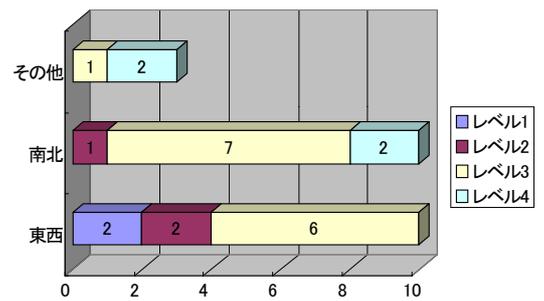


図-4 橋梁の方向と錆レベルとの関係

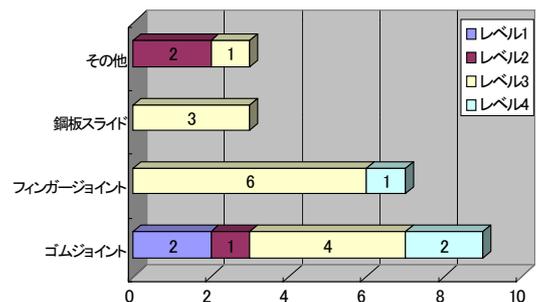


図-5 伸縮装置と錆レベルとの関係