

四国における耐候性鋼橋梁の現状と課題

四電技術コンサルタント 正会員 ○三浦正純, 和田雄基, 川村文人

1. はじめに

耐候性鋼は大気中での適度な乾湿繰り返しにより、その表面に緻密で密着性に優れたさびが形成され、その後の腐食速度が遅くなるという特徴をもっている。耐候性鋼の橋梁への適用は1980年頃より本格化し、その後、増加の一途をたどっており、現在では新設鋼橋の15%程度を占めている。適用当初は、あたかもメンテナンスフリーであるかの如き印象を与える説明がなされ、一部に誤解を招いたようであるが、現在では耐候性鋼も適切な維持管理が必要であると認識されつつある。しかし、維持管理に対する予算が少ないこともあってか、耐候性橋梁に対する調査はほとんど行われていないのが現状である。

2. 四国での耐候性鋼橋梁実績

四国においても、全国と同様に1980年頃から耐候性鋼橋梁が適用されはじめ、その後1990年代後半にピークを迎え、現在では毎年15橋程度が新設されており、総数は約300橋となっている。

発注者別で見ると、地方自治体が圧倒的に多く、国および公団発注であっても管理を地方自治体に移管しているものも多く、地方自治体管理の耐候性鋼橋梁の割合はさらに高いと言える。

県別で見ると、香川県が非常に少ない。

耐候性鋼が山岳道路で非常に多く採用されており、香川県はそのような山岳道路が少ないことに起因していると思われる。

3. 耐候性鋼橋梁の維持管理

耐候性鋼の板厚減少量の経年変化は、一般に $Y = AX^B$ の形で近似することができるとされており、係数A及びBを知ることによって供用期間中の板厚減少量が推定できる(図-3)。環境が大きく変化しない場合はaのように経年とともに腐食速度は低下する。しかし、a'のように腐食量が増大するような環境の変化が生じることも十分考えられる。また、予期せぬ漏水等により著しい板厚減少を招く場合もある。このような事態の発生を防止するために、維持管理を適切に行うことが必要である。

耐候性鋼橋梁を維持管理していく上では、経年に伴い期待していた「さび」が形成されているかどうか重要なポイントとなる。ここで「期待されるさび」とは、理想的なものとして従来「安定さび」と言われていた保護性の高いさびであるが、橋梁としての機能保持という観

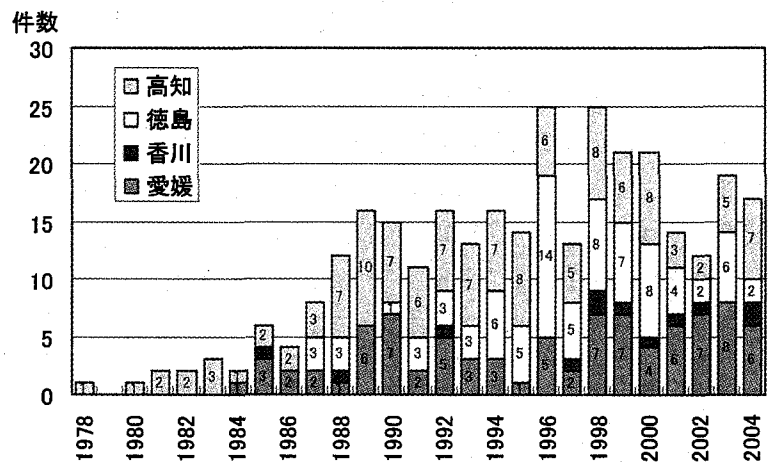


図-1 四国での耐候性鋼橋梁架設数の推移

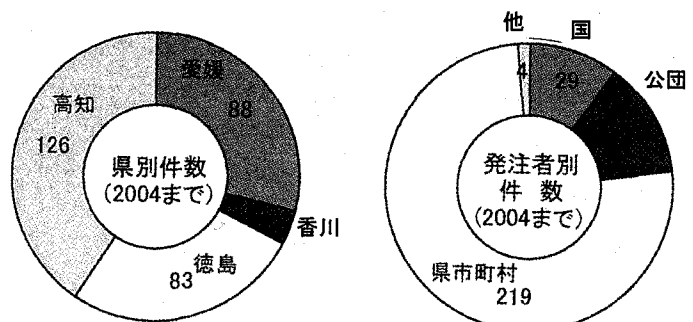


図-2 県別、発注者別耐候性鋼橋梁数

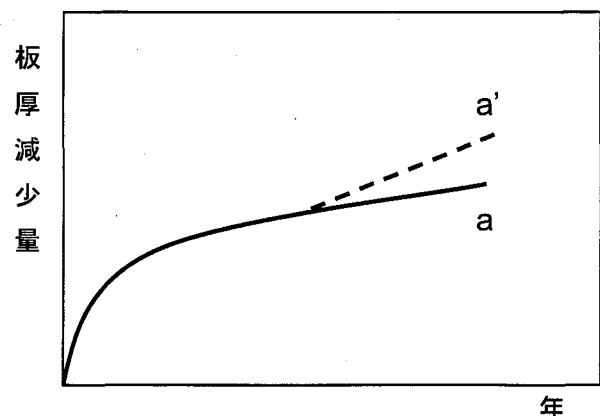


図-3 耐候性鋼の板厚減少量の経年変化の概念図

点から見ると、板厚減少速度が許容できる範囲内であれば良いということになる。従って、定期的な点検において「層状剥離さび」や「うろこさび」といった良好でないさびの有無を調査し、その後の対応を判断することが必要である。特に、凍結防止剤が多量に散布される橋梁においては、その飛散や漏水によって著しい腐食が進行する場合があることから、点検間隔を短くすることが望ましい。

4. 良好でないさびの発生要因

(1) 架設環境が不適切である場合

飛来塩分量が想定していたものより高い、常に湿潤環境にあるなど、橋梁の架設された環境が不適切であった場合には、橋梁全体に良好でないさびが発生する。ただし、海岸付近であっても、雨水による洗浄効果がある部位では、良好なさびが形成されている場合が多い。

(2) 局所的に不適切な環境が形成される場合

橋梁の桁端部など、橋梁の構造や、周辺地形（植生を含む）によって湿潤環境が作り出され、橋梁の一部分に良好でないさびが発生する場合がある。凍結防止剤が散布される橋梁では、近接する並列橋、特に段差があり路面からのスプラッシュを直接受けるような場合や、斜面に近接している桁では、うろこ錆など良好でない錆が発生することが多い。

設計時に風通しや排水に配慮することとなっているが、逆効果になっている場合（図-4）も見られるため、既設橋梁の実態調査をもとに見直しが必要と思う。

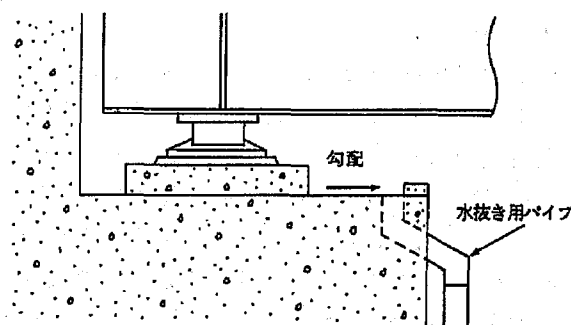


図-4 勾配が不十分で、かつ、水抜き部が詰まり、滞水している橋台

(3) アクシデント（漏水）

漏水や滞水などによって常に湿潤状態にさらされた場合、局所的に良好でないさびが発生する。凍結防止剤を含む漏水の場合、層状剥離さびが形成されることが多く、最も注意しなければならない。漏水原因としては伸縮継ぎ手部での漏水、地覆・高欄隙間からの漏水、床版ドレン管からの飛散、排水受け枓からの飛散、床版ひび割れからの漏水等が挙げられる。これらの漏水による異常さびの発生は、設計時の配慮が不足していたことによるものも少なくない。実態調査を行い、その結果を設計にフィードバックさせることが重要と思われる。

5. おわりに

耐候性鋼は環境に対して敏感な素材であり、状態変化が表面に現れやすいという特徴を持っている。このため、不具合が非常に目立ってしまう。しかし、この特徴は不具合の発生を早い段階で察知できるという利点にもなりうる。例えば、鉄筋コンクリートの場合、構造上重要な役割を担っている鉄筋の腐食進行は外観からは察知できず、腐食進行に伴ってコンクリート表面にひび割れが発生した段階で初めて顕在化する。耐候性鋼では外観観察さえ行っておけば、大きな不具合の発生は未然に防ぐことが可能であり、耐候性鋼の特徴を生かすには、定期的な調査・観察が必要と言える。その調査結果に基づき適切な措置が下せる調査方法・評価基準、ならびに状況に応じた適切な補修方法を確立することが、耐候性橋梁を真のミニマムメンテナンス橋梁にするために最も重要な課題と思う。

参考文献

- (1) (社)日本橋梁建設協会：無塗装耐候性橋梁実績資料集 第11版 (2006.8)
- (2) (社)日本鋼構造協会：JSSC テクニカルレポート「耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術」(2006.10)