

(VI-7) 新安定さび促進処理鋼板の橋脚への適用試験結果について

栃木県土木部 道路建設課橋梁係 影山 晃弘

〃 吉田 隆

住友金属工業(株) 厚板技術部 原 修一

1、緒言

現在栃木県では、県政運営の指針である「とちぎ新時代創造計画（三期計画）」の中で、県土整備の基本戦略である「北関東クロスコリドール構想」を軸に体系的な道路整備に努めているところである。これは、国土の骨格である東北縦貫自動車道・東北新幹線（センターコリドール）に、国道50号や北関東自動車道等、太平洋につながる横軸（オーシャンコリドール）が県の中央部でクロスするメリットを最大限に活用した県土整備を進めようとするものである。また、くらしを支える生活道路として、交通不能区間やすれ違い困難区間の解消、潜橋や老朽橋の架け換えなどの整備を進めているところである。こうした中、河川の横断や鉄道・道路との立体交差等、橋梁のニーズは高まってくるものと予想される。

これらの橋梁は半永久的に維持管理をしていくことになるが、建設労働力人口の減少や熟練工の不足などがさげられる今日、維持管理作業の省力化・簡素化を図ることが重要となってきた。

これらを踏まえ、県においては鋼橋建設後の再塗装が不要である耐候性鋼材を使用した橋梁を昭和57年度から採用しているところである。

2、問題点

耐候性鋼材は大気中で使用するうちに、表面に保護的な酸化物層である安定さび層を形成するため耐候性が向上するとされてきた。しかし、安定さび層を形成するまでに10年以上もの長期間を要すること、初期の腐食及びそれに伴う赤さびの流出があること、また、飛来塩分が多い海岸部や山間部の凍結防止剤を散布する地域などの特殊な環境や橋梁の部位によっては安定さびが生成しにくいこと、などの問題点が明らかとなってきた。したがって、土木研究所等による適用指針により、適用範囲を限定して使用しているのが現状である。

また、耐候性鋼の安定さび層の実体については、数年から20年以上の長期間にわたる経年変化を詳細に調べた研究はまだ少なく、必ずしも共通した認識に至っていないのが現状である。

今般、最新の安定さびの研究成果に基づいた「新安定さび促進処理鋼板」が開発されたことにより、現場条件から建設後の維持管理が困難と思われる三和2号橋の鋼製橋脚へ試験施工を行った。

3、新安定さび促進処理鋼板の試験施工について

3-1、橋梁の計画

三和2号橋は地形上の制約から、一級河川・武茂川を約100mに渡り縦断占用する平面計画となっている。これにより河川内への橋脚の設置ができないため、河川を跨ぐ固定式ラーメン橋脚の採用となった。さらに、構造上死荷重の低減が要求されたため、上部工形式を鋼桁橋、橋脚を鋼製とした。今回供用後の再塗装が困難な現場条件であることから、上部工に耐候性鋼を、さらに鋼製橋脚には前述の「新安定さび促進処理鋼板」を使用した。

3-2、新安定さび促進処理鋼板の特徴・性能

新安定さび促進処理を施した耐候性鋼板は、従来の耐候性鋼の諸問題を解消しうる特徴を備えたものとして開発され、実橋に試験施工が進められつつある。その特徴は、安定さびが1～数年以内で早期に生成するとともに、その結果、海塩粒子や結露環境にも優れた耐久性を持ち、今後極めて広く適用できる可能性を示していることである。しかも従来曖昧であったさび安定化度が定量的に測定可能になり、評価診断技術の進歩がみられる。今後実橋梁において、本処理の初期投資コストが一般塗装橋と同程度以下となること、メン

テナンスコストの抜本的な縮減が見込めることなどが実証できれば、鋼橋のコンクリート橋に対する相対的経済性は著しく改善されることが期待できる。

3-3、簡単な原理

従来の耐候性鋼は赤さび ($\gamma\text{-FeOOH}$) を経て10年近くもの長期間後最終的に安定さびとなる。最終安定状態のさび構造は従来いわれてきた非晶質層ではなく、 $\alpha\text{-(Fe}_{1-x}\text{, Cr}_x\text{)OOH}$ よりなる極めて微細な結晶構造であることが解明された。これを図-1 に示すように、人工的に育成することが本処理法の基本概念である。

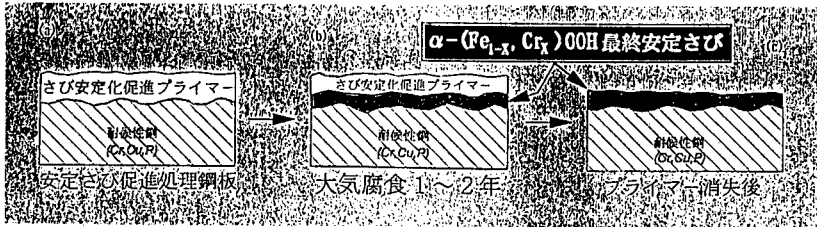


図-1 安定さび促進プロセス

3-4、施工方法

施工方法としては、原板処理が基本である。製品プラスト後処理剤を塗布することも可能であるが、コスト的には得策ではない。既設の耐候性橋梁を補修する場合にも適用は可能である。素材は J I SG3114 耐候性裸仕様鋼 SMA○○○W を使用することが前提である。

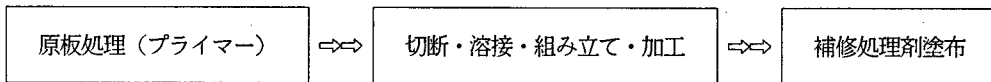


図-2 基本処理工程

3-5、適用試験の処理方法

今回は工程のタイミング上、原板処理が不可能であったため箱断面橋脚ブロック組み立て後、外面のみ全面 (約 250㎡) 製品プラスト後に処理剤を塗布し (1995.1月)、現地架設後 (1996.2月) 溶接部を中心に補修処理を実施した。また、上部工が橋脚施工後に架設されたので、これによる汚れは更に追加の補修処理を施した。

3-6、適用試験の結果及び今後の調査計画

約10カ月後の1996.11月時点で橋脚の根元付近からさびをサンプリングして、さび安定化度を測定した結果、「さび安定化度指標 α/γ 」が 4.3 を示し、安定化の基準となる 2.0 を超えていることが確認された。

今後、さらにモニターサンプルの引き上げにより、詳細な調査を行う予定である。外観については、補修処理を重ねたため色調のむらは見られるが、全体的には初期のプライマー塗膜は消失が進み青黒いメタリック調の表面状態になっていて、従来の裸仕様の赤いさび色の耐候性鋼の表面との違いは歴然としている。

4、まとめ

新安定さび促進処理鋼板の使用により、1年弱の期間で安定さびが生成されはじめたことが確認された。さらに、外観上も塗装処理された橋梁に何ら劣るところがないことが現地で認められた。今後、安定さびの形成状態を調査するとともに、経済性をも考慮に入れて本格的な導入に向けて検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 山下, 幸, 長野: 耐候性鋼の防食機能とその応用、住友金属 Vol. 47 No. 1 (1995) P. 5
- 2) 三沢, 山下, 松田, 幸, 長野: 四半世紀暴露した耐候性鋼の安定さび層、鉄と鋼 Vol. 79 No. 1 (1992) P. 69
- 3) 山下, 幸, 長野, 三沢: 長期大気腐食による耐候性鋼さび層の安定化過程、材料と環境 Vol. 43 No. 1 (1994) P. 26
- 4) 三沢, 山下, 長野: 耐候性鋼の安定さび層、まてりあ Vol. 35 No. 7 (1996) P. 783