

角部形状が腐食劣化特性に及ぼす影響

名古屋大学大学院
名古屋大学大学院
名古屋大学大学院

学生会員
正会員
フェロー会員

○清水善行
金 仁泰
伊藤義人

1. はじめに

既存の橋梁の多くは塗装により防食処理されているが、部材の角部などが鋭いエッジになっていると、塗膜厚を十分に確保することが難しいため、防食性能が低下し早期に発錆しやすくなる．そのため、角落としや曲面加工などの角部加工処理が新設および塗替え塗装時に行われている．しかし、その効果は定量的には明らかにされていない．

そこで、発錆特性を明らかにするため、本研究では角部形状の異なる 3 種類の鋼板に 4 種類の塗装系で塗装した合計 12 種類の塗装鋼板を用いた複合サイクル環境促進実験を行った．角部の形状は、a)無加工（以下、C0 供試体）、b)1mm-1mm で面取り加工(以下、C1 供試体)、c)R=2mm で曲面加工(以下、R2 供試体)したものとし、塗装系は、A、B、C、I 塗装系を用いた．環境促進実験は、S6 サイクルを用い、300 日間行った．その結果から、角部形状による塗膜厚および防食性能の違いを定量的に検討した．

2. 実験方法

2.1 供試体作製

板厚 1.2mm の SM490 鋼板を長さ 600×幅 32mm に切り出し、角部形状をそれぞれ表-1 に示すように C0、C1、R2 に加工し、それぞれに A、B、C、I 塗装系を施した^{1),2)}．その後、600mm を 4 分割し、3 本を環境促進実験用供試体とし、残り 1 本は塗膜厚測定用供試体として再加工した．再加工は塗膜厚を直接計測するためのもので、長さ 10mm で 4 箇所切り出し、樹脂で成型後、表面を研磨した．図-1 に供試体概略図を示す．

2.2 膜厚測定および実験条件

作製した塗膜厚測定用供試体を用いて塗膜厚の測定を行なった．まず、切断断面を光学顕微鏡で倍率 100 倍に拡大して写真撮影し、上面部および両側面部は 1mm 間隔、角部は形状に併せて最も薄い点の塗膜厚を測定した．環境促進実験条件としては、S6 サイクル(4cycle/day)を用い³⁾、45°傾けて角部に着目して 100 サイクル毎に撮影した写真を利用して行うことでさびの進行の評価を行なった．

表-1 角部加工形状

	加工形状	断面形状
C0	無加工	
C1	1mm-1mm で面取り加工	
R2	R=2mm で曲面加工	

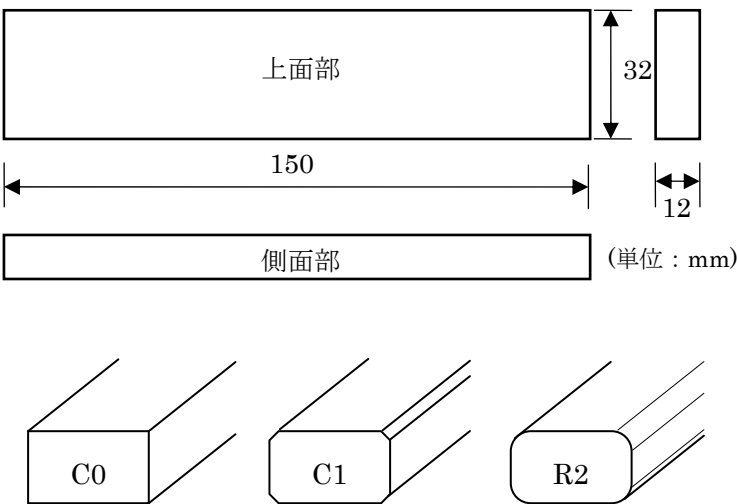


図-1 供試体概略図

キーワード 角部形状，塗膜厚，環境促進実験，発錆率

連絡先 〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町名古屋大学 社会基盤工学専攻 TEL 052-789-3733

3. 実験結果および考察

3.1 角部形状と塗膜厚

図-2 に上面部に上面部の平均膜厚に対する角部塗膜厚の割合を示す. すべての塗装系で角部形状により明らかな違いが見られた. 塗装系により違いはあるが, 塗膜厚割合は範囲で示すと C0 で 21~43%, C1 で 41~77%, R2 では 79%以上となり, すべての塗装系で角部塗膜厚は $C0 < C1 < R2$ となった. また, C 塗装系は角部加工形状による塗膜厚割合の変化が 35%に収まっており, 他の塗装系がほぼ 50%以上であることを考えると, 角部加工形状の影響を受けにくいと言える.

3.2 角部形状とさびの進行

1200 サイクルの環境促進実験後まで外観観察を行なったが, A 塗装系からしか目立った発錆がなく, 本研究では A 塗装系のみを対象としてさびの進行に関して検討を行なった. さびの進行の評価は, 角部に沿って生じたさび長さの全体に対する割合を発錆率として, これを用いて行なった. 図-3 に, 横軸に経過サイクル数, 縦軸に発錆率をとってさびの進行を示す. 発錆率に関しても塗膜厚と同様に角部形状により明らかな違いが見られた. C0 では 150 日経過程度まではほぼ線形的に実験日数の経過と共に発錆率が増加し, その後は増加割合が減少していった. また, 300 日経過近くになると, 発錆率の増加はほとんど見られなかった. C1 と R2 は共に最初の計測の時点から C0 と大きく発錆率が異なり, その後 75 日経過の段階で, C0, R2 で違いが見られるようになった. 300 日経過時では, C0 は 90%程度, C1 は 20%, R2 は 4%弱の発錆率で, C0 を基準とすると, C1 が 24%, R2 が 4%となった.

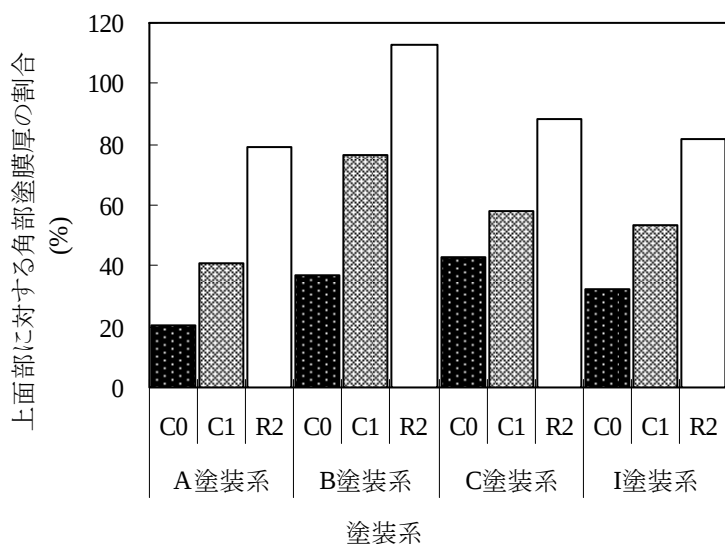


図-2 膜厚計測結果

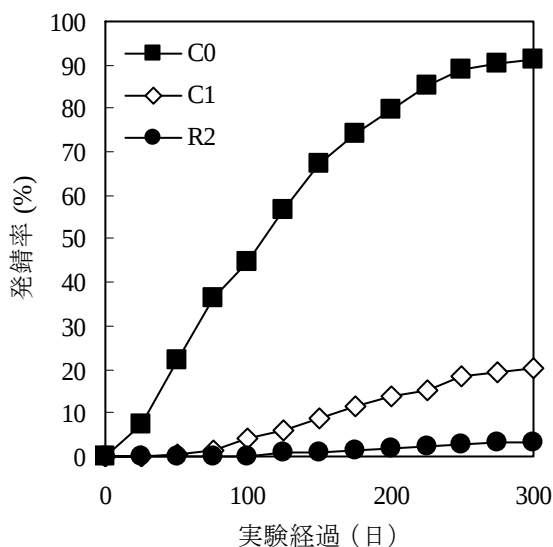


図-3 発錆率の進行

4. まとめ

本研究では, 塗膜厚測定の結果から, A, B, C, I 塗装系において, 角部の塗膜厚は標準部の塗膜厚に対して C0 で 21~43%, C1 で 41~77%, R2 では 79%以上となることを示した. また, 環境促進実験から, A 塗装系において 300 日経過の段階で発錆率は C0 を基準にすると C1 で 24%, R2 で 4%となることを示した. 現在も実験は継続中であり, 今後 A 塗装系以外についても, 発錆率の検討を行なっていきたい.

参考文献

- 1) 社団法人日本道路協会(1990):鋼道路橋塗装便覧
- 2) 日本道路公団(1999):鋼構造物施工管理要領
- 3) 藤原博, 田原芳雄(1997):鋼橋塗装の長期防食性能の評価に関する研究, 土木学会論文集, NO.570/ I -40, pp129-140
- 4) 金仁泰, 伊藤義人, 肥田達久, 小山明久, 忽那幸浩(2006):環境促進実験を用いた鋼橋塗装系の腐食劣化評価, 構造工学論文集, Vol.52A.