

複合サイクル環境促進実験における耐候性鋼の腐食特性に関する基礎的実験

名城大学 学生会員 加藤一博
名古屋大学理工科学総合研究センター フェロー会員 伊藤義人
名古屋大学理工科学総合研究センター 正会員 貝沼重信

1. はじめに

耐候性鋼材は、湿潤と乾燥の繰り返しにより安定さびを形成し、それ以上の腐食進行を防ぐことのできる鋼材である。そのためローメンテナンス鋼材として注目され、最近では海浜地域にも適用可能なように開発が進められている。しかし、比較的厳しい自然環境下では、安定さびはおろか普通鋼以上に腐食が進むことがあると言われている。

安定さびが形成されない原因は、塩分（飛来塩分や凍結防止剤）によるものである。この影響を受けやすい部位は桁端部、主桁の下フランジ、ボルト添接部等である。これらは、車や風の影響により飛来した塩分が堆積しやすい形状になる。特に、桁端部については、通気性の悪さやゴミの堆積などにより腐食損失が最も多く報告されている。

それにもかかわれず、JIS 耐候性鋼・海浜耐候性鋼などは無塗装で桁端部にも使用されている。これらの鋼材については、腐食後、素地調整によって錆を除去し塗装をするといった防錆処理がされる。しかし、桁端部の素地調整は、部位として行いにくいいため錆を完全に除去できない状況で塗装をする事がある。

そこで、素地調整による錆の除去程度を変えたときの塗膜下での腐食進行の差異及び LCA（ライフサイクル評価）へ与える影響を実験的に明らかにすることを目的とした。なお主実験では、厳しい腐食環境を再現するため、本実験では複合サイクル試験機を使用することとした。

2. 塩水噴霧複合サイクル試験機

今回行う実験は、右に記す複合サイクル試験機を用いる。試験機の性能および内装については以下の通りである。

複合サイクル試験機は塩水噴霧条件、温湿度条件、乾燥条件などを任意の順序・組み合わせによって自動サイクル運転することができる装置である。試験槽内の寸法は、幅 2,000×奥行 1,000×高さ 500（mm）であり、試験片の最大取付け枚数は今回使用するウェザロサイズ試験片（150×70mm）で 188 枚となっている。写真-1 は実際の実験機内部である。

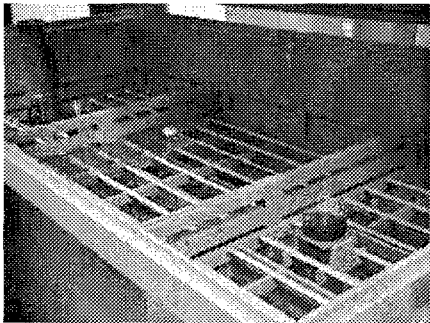


写真-1 複合サイクル試験機

3. 実験条件の設定

塩水噴霧複合サイクル実験は写真-1 に示す実験装置を用いて行う。隣接する金属からのもらい錆を防ぐために、供試体はそれぞれ触れないように配置し、垂直方向に対して 15 度の角度でガラス棒に立て掛ける。図-1 に本実験で用いる複合サイクル条件を示す。このサイクルは 5%塩化ナトリウム水溶液の噴霧、湿潤、および温度の異なる 2 種類の乾燥からなる。このサイクルは藤原らの行った塗装鋼板の研究¹⁾において、暴露試験との相関性が最も高いと結論付

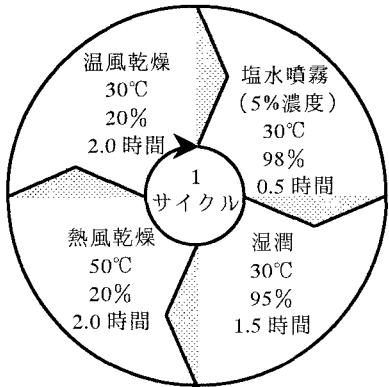


図-1 複合サイクル試験（S6）

けられ、JIS で採用されている通産省のサイクル (S6) である。さらに、促進実験のため桁端部が曝されている環境と同等あるいはそれ以上に過酷であるため再現性があると考えられる。

4. 供試体寸法

本実験では JIS 耐候性鋼 (SMA490 材) の無塗装材 (15 体)・塗装材 (6 体)、海浜耐候性鋼 (SMA490-MOD 材) の無塗装材 (15 体)・塗装材 (6 体) および普通鋼 (SM490 材) の無塗装 (15 体)・塗装材 (6 体) を実験供試体として用いる。

これまでに行われてきた環境促進実験では、一般的に縦 150×横 70×板厚 1.6～3.2 (mm) の供試体がいわれてきた。しかし、本実験では腐

食部材の再現を考えているため、道路橋示方書により規定されている鋼材の最小板厚 8mm を考慮して、板厚 9mm の供試体を用いることとした (図-2)。

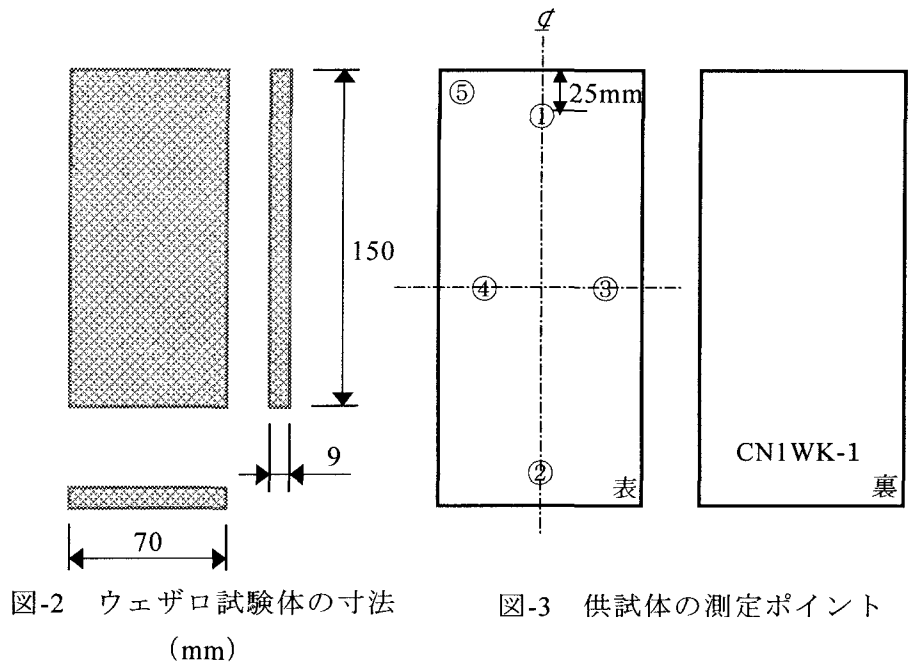


図-2 ウェザロ試験体の寸法 (mm)

図-3 供試体の測定ポイント

5. 実験方法

錆発生再現性の判定には、レーザーによる表面の起伏や重量換算板厚によって判断する。

実験はまず、複合サイクル試験機にそれぞれの無塗装材・塗装材を設置することから始める。実験を開始してから 120 サイクル (30 日) で一旦取り出し、それぞれの供試体に対し目的に合った処理 (①腐食させた後素地調整により錆を完全に除去し塗装したもの、②素地調整によってある程度錆を除去し塗装したもの、③錆を全く除去せずに塗装したもの) を施し再び実験機に配置して 240 サイクル (60 日) の腐食実験を行う。

測定については、すべての供試体共通の測定 (目視による表面性状の観察、重量測定、板厚測定およびレーザー測定機による表面形状) 及び、塗装を施した供試体についての塗膜厚測定を行う。測定は、実験前、実験終了、実験途中での取り出し時とする。図-3 は板厚及び膜厚の測定ポイントである。

6. おわりに

本実験は一度腐食させた鋼材に素地調整を施し、その上から塗装を行う。そうすることで、現実に行われている防錆処理に対する評価を行うことが可能である。そして実験結果より、桁端部の適切な防錆方法を提案することが出来ると考えられる。最終的には、LCA を考慮に入れた腐食環境の各部材に対する適切な施工方法の提案を考えている。

現在、行っている実験の結果については、当日発表する。

参考文献

- 1) 藤原博, 田原芳雄: 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, pp.135, 1997.7.