

腐食の予測と腐食促進試験について

1. はじめに

我が国の錆びによる損害は年間4兆円にも及ぶといわれています。日常生活では、包丁やはさみ等の刃物が錆びたり、トタン（亜鉛めっき鋼板）屋根に穴があいたり錆びや腐食といった問題が身近にあります。社会生活を支えるインフラは、高度成長期に整備された橋や道路、港など多くの建造物が半世紀近くを迎え、錆や腐食による老朽化・劣化という問題に直面しています。

自動車産業界においては、車両の軽量化、代替材料の開発による材料の多様化にともない、腐食形態も複雑化し、それに適した防錆技術の開発や腐食評価技術が求められています。多様化する錆びや腐食の問題に対処するためにも、腐食の予測や材料設計に適した腐食促進試験の検証が必要です。

2. 腐食の予測

様々な自然環境の下、我々の身の回りにある製品や材料は腐食・劣化し、寿命を迎える運命ですが、その中でも腐食の予測は難しい課題です。

それは、ある特定の使用環境において使用部材がどの程度腐食して肉厚が減少するかを、正確に予測することは、データも少なく困難だからです。

しかし、腐食が起こる製品や構造物を作るとき、選択する部材が、どの程度腐食して、どれくらいの期間使用に耐えるかを把握することは、避けては通れない課題です。

製品や構造物は、使用目的に応じて必要な耐用年数があり、耐用年数を満足させる防食を施す必要があります。

3. ライフサイクルコスト（LCC）

耐用年数を満足させるには、防食を施し、ある一定期間が経過するごとに点検・補修（メンテナンス）を行う必要があります。生涯使用期間を通じて掛かるコストの合計がライフサイクルコスト（LCC）です。

LCCは、初期投資額と補修費の和で表すことができます。防食仕様に対するLCCを見積もるには、腐食の進行を予測して、補修までの期間や補修費を合わせた材料設計を行うことが必要です。経済的には、LCCを最小にする防食設計が理想です。通常、初期の防食仕様が低い程、メンテナンス費用は少なくなり、防食仕様が低い程、メンテ

ナンスにはお金が掛かります。設計時には、メンテナンスに掛かる時間や人手、コストを勘案し、さらに、補修作業を容易に実施できるような構造にしなくてはなりません。腐食・劣化状況を点検・補修するには、膨大な予算や人手が必要となるため、初期投資は多少高くとも高グレードな防食設計を施す選択も場合によっては必要です。

4. 腐食試験の必要性と課題

どの程度の防食仕様を施すかを決定するには、腐食の予測が不可欠であり、その知見を与えてくれるのが、材料ごとの腐食試験です。理想的には、実際使用する環境のもとでの腐食データを集められれば良いですが、自動車部品や建材のように耐用年数が10年以上だからといって、10年以上も試験をする訳にはいきません。そこで、実際の耐用年数よりも強い腐食環境を人工的に作りだし、短期間で試験・評価する腐食促進試験が必要となります。

腐食促進試験は、材料の耐食性を比較するには適していますが、腐食の促進倍率は明らかにされていないため、過去の限られたデータから、おおよその寿命を予測することになります。腐食促進試験における試験時間を、実際の使用環境での寿命期間に換算できないことが課題となっています。

5. 腐食促進試験への複合サイクル試験導入

産業技術センターでは、平成23年9月に複合サイクル試験装置（右図）を新規に導入し、依頼試験や研究への運用を開始しています。複



合サイクル試験は、実際に使用される腐食環境に近い試験といわれ、近年では、自動車や電気電子部品等において積極的に採用されるケースが増えています。この他、腐食促進試験として、塩水噴霧試験、キヤス試験、コロドコート試験も実施しています。

是非ご活用ください。



産業技術センター 金属材料室 林 直宏 (0566-24-1841)
研究テーマ：防食材料の耐食性評価
担当分野：金属表面加工