

# 腐食試験の種類と特徴



解説  
富津事業所  
材料ソリューション部  
松岡和巳さん

今回は「腐食試験の種類と特徴」について紹介します。さまざまな腐食評価試験がありますが、ここでは、特徴別に代表的な試験をわかりやすく解説します。これを機会にさらに理解を深めてください。

## 1 鉄鋼材料腐食試験の目的

鉄鋼材料は、その性能とコストの面で安価であることから、各種インフラ設備、プラント設備、自動車、機械設備に多用されています。これら設備の寿命を決める劣化現象の一つとして腐食があり、これに対応できる各種耐食性レベルの異なる材料も開発されています。

これら設備を長期に低コストに維持管理する上で、腐食による劣化寿命を適切に評価する腐食試験は極めて重要な試験となっています。腐食は、鋼を構成する主元素Feが周辺環境に曝され酸化する現象(図1)ですが、いまだに未解明の部分が多くあります。そのため、実環境に曝される実環境暴露試験が最も信頼性が高いと言えます。しかしながら、実環境での曝露には費用や時間等の面で多くの制限があり、実環境を模擬した各種試験が数多く考案されてきました。これら腐食試験を腐食条件の模擬する方法の観点から分類したものを図2に示します。

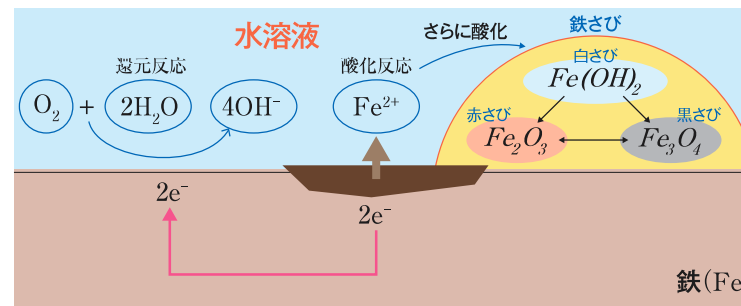


図1 腐食反応(中性溶液中)

腐食試験の種類	
1	実環境暴露試験
2	模擬環境暴露試験
3	電気化学腐食試験
4	局部腐食性評価試験

図2 腐食試験の種類

## 2-1 実環境暴露試験

鋼製橋梁に使用される耐候性鋼材や、ダムゲートなどに使用されるステンレス鋼の耐食性の評価試験として、実環境に試験体を曝露する試験が実施されています。曝露場所は腐食環境の厳しい沖縄が選ばれることが多く、曝露期間は、長い場合には10年に及びます。

例1: 沖縄などの曝露場で、試験片を架台に固定して大気曝露を行います。



図3 曝露場での曝露試験

例2: 鋼製橋梁に小型試験片を固定し、大気曝露を行います。

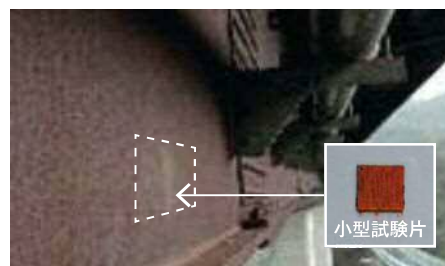


図4 鋼製橋梁での曝露試験

## 2-2 模擬環境暴露試験

実環境で最も腐食を促進していると考えられる条件を抽出して、その条件を人工的に合成し、腐食試験を行います。多くの場合、温度や塩化物量などの条件を強調して腐食や劣化の促進を行います。

例3: 大気腐食を再現するために乾湿を繰り返すことができる複合サイクル試験機CCT(Cyclic Corrosion Tester)を用います。



図5 複合サイクル試験機

例4: 太陽光に長時間曝されて劣化する塗装や樹脂の評価では、太陽光を模擬した人工光の照射と、断続した水の噴射を行うことができるサンシャインウェザーメーターを用います。



図6 サンシャインウェザーメーター装置

例5: ごみ焼却炉やボイラーなどの高温ガス環境下で腐食が進行する状況を再現するために、試験片の表面に各種高温のガスを流すことができる高温腐食試験機を用います。



図7 高温腐食試験機

## 2-3 電気化学腐食試験

腐食現象は複雑ですが、電気化学的な反応として解明されている場合が多くあります。この場合、環境を模擬して腐食を強制発生させ、その発生条件や程度の評価を行います。(図8: pH調整液中に試験片を浸漬し、電位電流制御装置を用いて電位Eを制御)図9に電位を高い側に掃引させた場合の分極測定結果を示します。(図10)

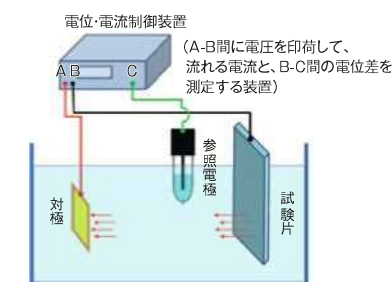


図8 試験機器配置図

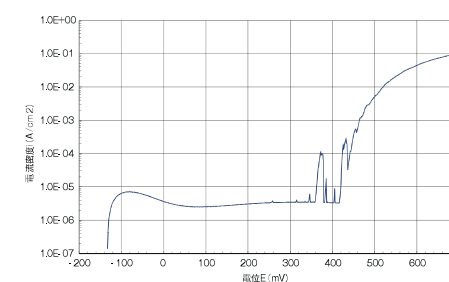


図9 分極測定結果



図10 電気化学試験装置

例6: ステンレス材料の孔食やすきま腐食試験  
ステンレス材料は、塩化物の多い環境や微生物の生息する環境などで、孔食やすきま腐食(図11)を起こします。そのような材料の評価試験として次のような方法があります。

- ・孔食電位測定(JIS G0577)
- ・すきま腐食再不動電位測定(JIS G0592:)

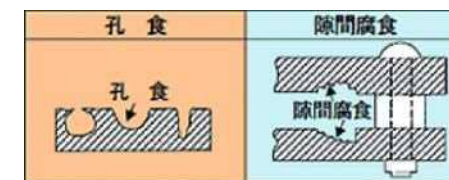


図11 孔食とすきま腐食説明図

## 2-4 局部腐食評価試験

金属材料は熱や力を受けると、金属組織の変化や表面皮膜の破壊が生じて、局部的に腐食することがあります。この現象が生じやすい溶液に浸漬し、時には応力を負荷して評価を行います。

例7: 粒界腐食評価試験

ステンレス材料は溶接等の熱影響を受けると、金属粒界が選択的に腐食する粒界腐食(図12)を起こすことがあります。そのため評価試験として、次のような方法があります。

- ・ストラウス試験(JIS G0575)
- ・ストライカー試験(JIS G0572)

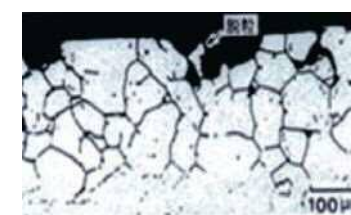


図12 粒界腐食写真

## 3 終わりに

今回紹介した腐食評価試験は、当社が有するメニューのごく一部です。もっとお知りになりたい方は、当社ホームページ「腐食試験」<https://www.nstec.nipponsteel.com/technology/corrosion/>をご覧ください。