



ORIST

二酸化硫黄ガス腐食試験機（連続フロー式）

キーワード：ガス腐食試験、二酸化硫黄ガス、亜硫酸ガス、JIS C 60068-2-42(JIS C 0090)、JIS H 8502

はじめに

化石燃料の燃焼等により生じる硫黄酸化物(SO_x)や窒素酸化物(NO_x)等の酸性物質は、金属に付着することで腐食を促進します。このような大気中の酸性物質による金属の腐食を評価する試験の一つとして、国際電気標準会議が制定した規格 IEC 60068-2-42 があり、SO₂ ガス腐食試験についての方法が定められています。日本国においては貿易上の便益をはかるために、IEC 60068-2-42 に準拠した規格として JIS C 60068-2-42 が定められました。また、めっき品の全般的な耐食性試験方法を定めた JIS H 8502 については、同じく IEC 60068-2-42 などの国際規格と整合するように改正された経緯があります。本稿では、これらの規格で定められる試験方法に対応した当研究所所有の二酸化硫黄ガス腐食試験機(連続フロー式)について紹介します。

JIS C 60068-2-42、JIS H 8502 の試験条件

JIS C 60068-2-42 および JIS H 8502 は、前述の通り IEC 60068-2-42 などの国際規格に対応するように検討された経緯から、基本的な試験方法は類似しており、一定の温湿度に調整された試験槽内に連続的に SO₂ ガスを流し、濃度を一定に保つ方式を採用しています。表 1 に、JIS 規格における試験条件を一部抜粋して示します。なお、当研究所所有の試験機では、SO₂ 濃度:1~100 ppm、温度:25~65 °C、相対湿度:60~95% RH*の試験条件に対応しています。したがって、表 1 に示した試験条件の中では、JIS H 8502 で定められた SO₂ 濃度 0.5 ± 0.1ppm を除いた全ての条件に対応しています。(*温度により制御可能な相対湿度範囲は異なります)

試験機の紹介

1. 試験機の概要



図 1. 二酸化硫黄ガス腐食試験機

前述の規格に対応した試験機として、二酸化硫黄ガス腐食試験機 KG200(ファクトケイ株式会社製)を所有しています(図 1)。なお、当研究所では SO₂ ガス単独使用のみの試験が可能であり、その他のガス種の試験には対応していません。本試験機において特筆すべきは、標準の試験機に加え、SO₂ 濃度分析装置 model 43iQ (Thermo Fisher Scientific 製)を試験槽に接続している点にあります。これによって、試験槽内の SO₂ 濃度をリアルタイムで測定でき、測定値を SO₂ ガスのマスフローコントローラーにフィードバックすることで、SO₂ 流量の自動制御が可能となります。従来機では、定期的に検知管を使って SO₂ 濃度を確認し、手動で SO₂ 流量調整を行っていましたが、本試験機では全自動で SO₂ 濃度を目標誤差範囲内に収める精密な制御を実現できます。

表 1. JIS C 60068-2-42 および JIS H 8502 の試験条件 (本装置は SO₂ 濃度 1ppm 以上の試験に対応)

| | | JIS C 60068-2-42 | | JIS H 8502 | | |
|-----------|--------------------|------------------|------------|---------------|------------|------------|
| 目的 | | 電子部品接点等の耐食性評価 | | めっき品の耐食性評価 | | |
| 攪拌速度 | | 6~17 mm/sec | | 0.1~0.5 m/sec | | |
| 試験 雰囲気 | SO ₂ 濃度 | 25 ± 5 ppm | | 0.5 ± 0.1 ppm | 10 ± 2 ppm | 25 ± 5 ppm |
| | 温度 | 25 ± 2 °C | 40 ± 2 °C | 40 ± 1 °C | | |
| | 相対湿度 | 75 ± 5 %RH | 80 ± 5 %RH | 80 ± 5 %RH | | |

2. 試験槽の構造

試験槽内に設置可能な試験片の形状と数量をイメージしやすいように、槽内部の写真と寸法を示します(図 2)。試験片は塩化ビニル製の棚板上に設置し、棚板は最大二段使用できます。なお、板状のサンプルを立てかける試験ジグも利用可能です(図 3)。ただし、試験片の配置は、内壁面から 100 mm 以上、天井面から 200 mm 以上離すことが前述の規格で定められています。とくに複数の試験片を入れる場合、試験片どうしの間隔は 20 mm 以上必要であり、設置方法をよく検討する必要があります。

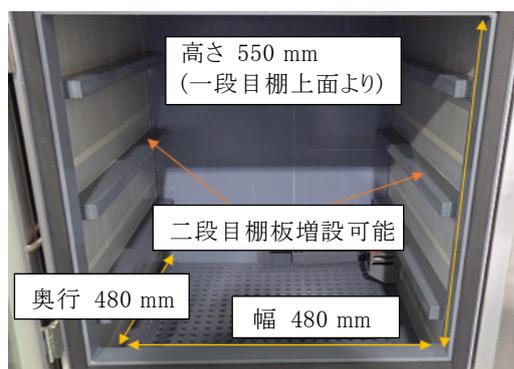


図 2. 試験槽のサイズ

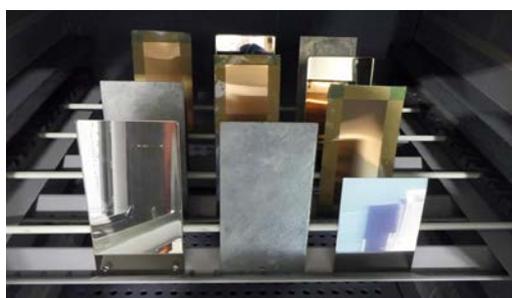
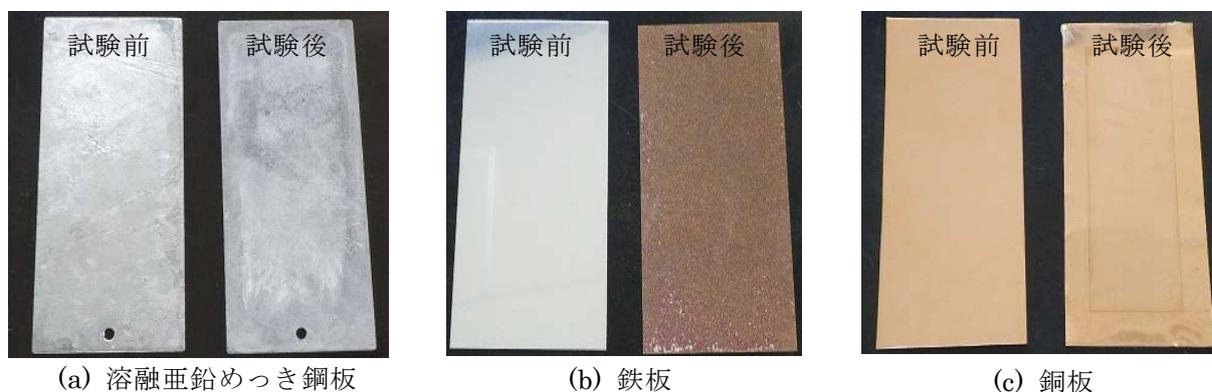


図 3. 試験ジグを利用した試験片の設置方法



試験後の外観はマスキングテープ剥離後

図 4. 二酸化硫黄ガス腐食試験前後の試験片の外観

二酸化硫黄ガス腐食試験の実施事例

実施事例として、溶融亜鉛めっき鋼板、鉄板および銅板の試験結果を紹介します。試験は JIS H 8502 の条件に相当する攪拌速度:0.3 m/sec、SO₂ 濃度:25 ppm、温度:40 °C、相対湿度:80 %RHで、図 3 に示すように試験片を配置して実施しました。なお銅板については、切断の際に端部にバリが出たため、マスキングテープで覆うことで端部を評価対象外としました。図 4 に総試験時間*280 時間の試験片の外観を示します。溶融亜鉛めっき鋼板は試験後、全面に亜鉛腐食物由来の白錆が観察され、金属光沢が失われていました[図 4(a)]。鉄板は試験後に全面が腐食物で覆われている様子が確認できました[図 4(b)]。銅板は、評価対象外とした端部のマスキングテープを剥がし、外観を観察しました。図 4(c)のとおり、顕著な腐食は確認されなかったものの、試験前の試験片や SO₂ ガスが直接接触しなかったマスキング部と比較すると、中央の評価対象部はやや黒ずんだ外観を呈していました(*当研究所では休日に試験機の運転を止めるため、断続的に 280 時間の試験を実施しました)。

おわりに

当研究所では同じく SO₂ を用いたバッチ式ガス腐食試験機(DIN 50018 試験規格に対応)も保有しています。それぞれの試験機で対象とする試験方式が異なるため、まずはご希望の試験方式に合う装置を選択することになります。本稿で紹介した連続フロー式ガス腐食試験機は、バッチ式ガス腐食試験機よりも低い SO₂ 濃度域での試験となるため、ご希望の SO₂ 濃度域で装置を選択することもできます。試験方法の相談も受け付けていますので、詳細については下記の連絡先までお問い合わせください。