

自動車材料・部品の複合サイクル試験機

*田代 次郎

自動車用材料の腐食促進試験として様々な複合サイクル試験が実施されていますが、その材料を実際に部品に適用する際に加工やその部品の構造・機能により特異な負荷を受けるため、実部品を用いた腐食促進試験が増えています。本稿では、当社で開発してきた自動車部品に特化した複合サイクル試験機について紹介いたします。

1. はじめに

自動車の耐久信頼性の向上に伴いその使用年数はますます伸びてきています。そのため自動車メーカにおける腐食の耐久信頼性評価は非常に重要な位置付けとなっており、寿命予測および品質保証のために様々な腐食促進試験が実施されています。

自動車材料や部品の評価として促進性、市場再現性の良い腐食促進試験方法として塩水噴霧試験だけではなく、乾燥、湿潤、低温、塩水浸漬等の条件を組み合わせた複合サイクル試験方法が信頼性評価として多く採用されています。

一方、材料評価としてはテストピースを用いて評価することが従来より一般的に行われてきましたが、実際にその材料を自動車に適用するにあたっては、部品にする際のプレス加工で表面処理材料に剥がれ・割れが生じたり、溶接によって熱の影響を受けます。また、その部品の構造・機能により特有の負荷を受ける場合があり、これら様々

な負荷を加味して材料の耐食性評価を実施する必要があります。

このため、材料の信頼性という観点から昨今ではテストピースよりも実部品を用いて複合サイクル試験を実施する要求が増えています。

2. 各種複合サイクル試験機の紹介

自動車部品は単に外気環境からの腐食だけでなく、排気系部品のようにエンジンからの高温の排気ガスによる内外面の腐食、ラジエタの冷却液による内面腐食、また走行時の振動、応力、スプラッシュの掛かり方、泥・水の溜まり方等腐食に影響する因子が複雑に絡み合っており、部品およびその取り付け部位を考慮して試験条件を考える必要があります。そのため部品固有の試験条件、試験機が必要になってきます。部品に特化した様々な複合サイクル試験機を開発してきており、今回その試験機を紹介いたします。

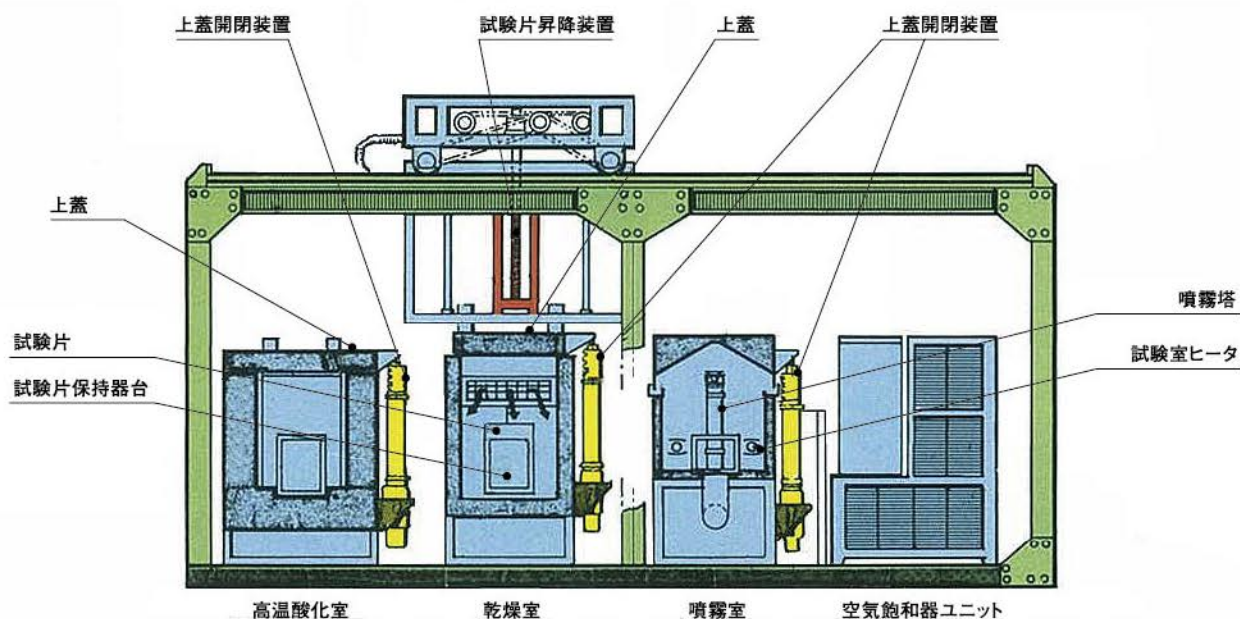


図1 マフラー材複合サイクル試験機

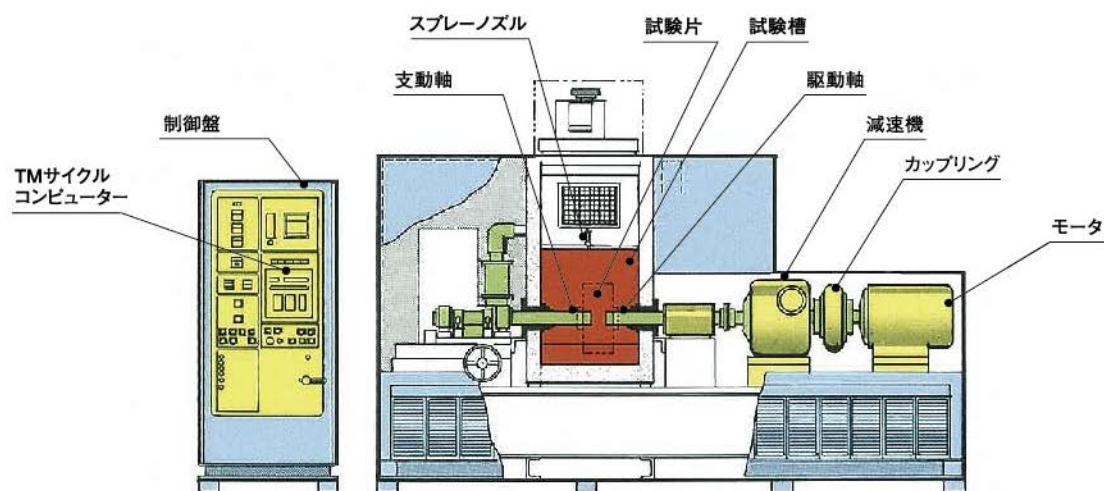


図2 ブレーキ動的腐食試験機

2.1 マフラー材複合サイクル試験機

図1は、高温条件で使用される材料、特にマフラー材の腐食耐久性を試験する装置で、噴霧塔を採用した塩水噴霧試験、乾燥試験、走行時の条件を再現した高温酸化試験のプログラムによるサイクル試験ができます。

試験は試験部品が各条件の個別の試験槽へプログラムにより自動的に移動して行われます。特に温度に関しては実際の使用条件に近づけるため、乾燥試験では最高150℃、高温酸化試験では300～700℃の温度設定ができるように考慮した設計になっています。仕様を表1に示します。

表1. マフラー材複合サイクル試験機の仕様

適用試験 温湿度条件	【塩水噴霧】温度 (RT+5℃) ～60℃±1℃ 【乾燥】温度60～150℃ 湿度45%rh以下 (95℃以下の時) 【高温酸化】温度300～700℃ 【放置冷却】 上記のサイクル試験
試験片取付数	21枚 (寸法30×70mm)
試験槽内寸法	(1) 噴霧室 約幅60×奥行70×高さ50cm (2) 乾燥室 約幅50×奥行50×高さ75cm (3) 高温酸化室 φ45×60cm
設置寸法	約幅470×奥行200×高さ270cm
電源容量	3相 200V 約103A

2.2 ブレーキ動的腐食試験機

図2は、ブレーキ機構部品の置かれる実用条件に即するよう、応力試験装置を組入れた複合サイクル試験機です。塩水スプレ・乾燥・浸漬・湿潤等の条件に引張応力試験装置や回転動的装置を組合せて、ゴムパッキン、ブレーキ装置などの車両部品、金属、プラスチック材料をより実装に近い環境条件で、複合サイクル試験ができます。仕様を表2に示します。

表2. ブレーキ動的腐食試験機の仕様

適用試験 温湿度条件	【塩水スプレ】 (RT+5℃) ～50℃ (液温) 【乾燥】 (RT+10℃) ～60℃ 【塩水浸漬】 (RT+10℃) ～50℃ (液温) 【湿潤】 (RT+10℃) ～50℃ 95%rh以上
試験片取付数	試験品による
試験槽内寸法	約幅60×奥行60×高さ70 cm
本体寸法	約幅210×奥行255×高さ200 cm
電源容量	3相 200V 約130A

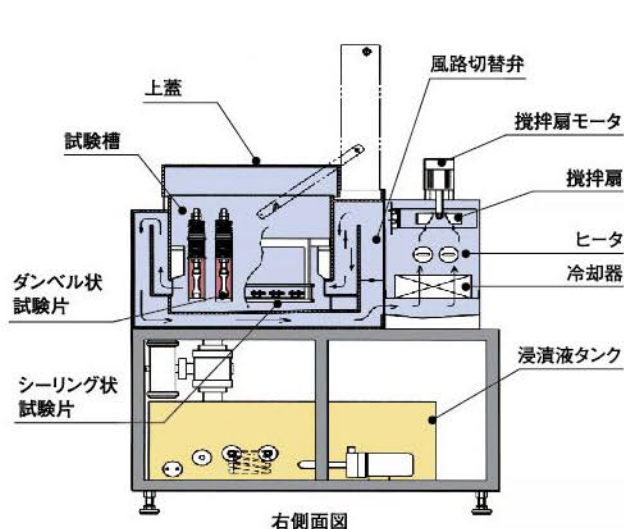


図3 応力腐食割れ試験機

2.3 応力腐食割れ試験機

図3は、アルミニウム合金部品の応力腐食割れを試験する装置で、塩水浸漬試験・乾燥試験のサイクル試験を行うことができます (ASTM G44、JIS H 8711、ISO 9591に対応)。

試験部品は固定で、浸漬液をスピーディに試験槽へ送液・回収する方式を採用し、浸漬液送水時間2分30秒以内、浸漬液回収時間1分以内と、短時間サイクル試験が可能です。ダンベル状試験片に負荷をかける治具は20個まで取付け可能で、また負荷をかけたシーリング状の試験片を付属のカゴに入れて同時に試験することも可能です。仕様を表3に示します。

表3. 応力腐食割れ試験機の仕様

浸漬試験	
浸漬液温度	22~28℃
浸漬深さ	130~180mm
乾燥試験	
温度	22~28℃
湿度	45~70%rh (但し45%rhは27℃以上に於いて)
試験片取付	ダンベル状試験片用治具 20個取付可能 シーリング状試験片用カゴ 4個付属 カゴ寸法 (幅14×奥行36×高さ5cm)
試験槽内寸法	約幅85×奥行50×高さ44cm
本体寸法	約幅175×奥行116×高さ155cm
電源容量	3相 200V 約25A

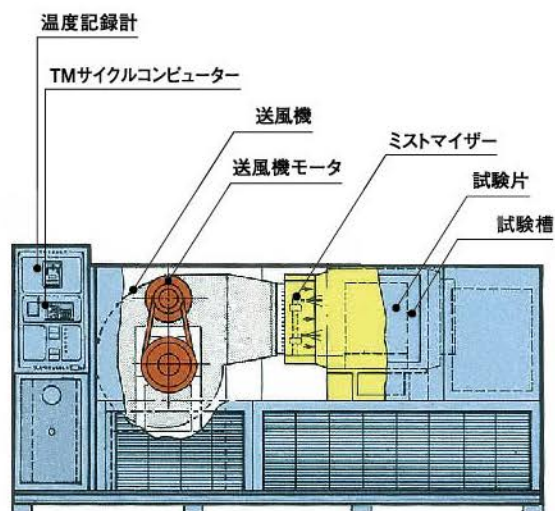


図4 車風速塩害試験機

2.4 車風速塩害試験機

図4は、寒冷地帯の冬季の凍結防止剤による車両の塩害環境を再現し試験する装置で、走行条件中の試験もできるように設計されています。走行条件下の車風速試験では最大50km/hの風速設定が可能で、また温度の調節が可能です。塩水噴霧試験・車風速試験また試験体に対し塩霧粒子を吹きつける試験が、連続・休止のサイクル試験でできます。

自動車・オートバイの分野で利用されていますが、最近では、建築構造物の海塩粒子による影響を再現する為にも利用されています。仕様を表4に示します。

表4. 車風速塩害試験機の仕様

適用試験	塩水噴霧+車風速試験 【塩水噴霧】温度 (RT+5℃) ~60℃±1℃ 【車風速】風速 最大50±5 km/h 温度 (RT+5℃) ~60℃±2℃
試験片取付数	1個 (寸法40×40×40cm)
試験槽内寸法	約幅40×奥行60×高さ60cm
本体寸法	約幅310×奥行168×高さ160cm
電源容量	3相 200V 約35A



図5 耐候性環境試験室

2.5 耐候性環境試験室

図5は、光照射・酸性雨噴霧・乾燥・湿潤・結露・低温などの条件を任意に組み合わせ、屋外における過酷環境をシミュレートする装置です。大型部品や完成品、例えば自動車・オートバイ等の実体試験ができる複合サイクル試験室です。仕様を表5に示します。

表5. 耐候性環境試験室の仕様

光源	7.5kW水冷式キセノンランプ 3灯*
試験項目	光照射試験・酸性雨試験・乾燥試験・湿潤試験・結露試験・低温試験(単独又はサイクル試験)
放射照度	60W/m ² (測定波長300~400nm)
槽内温度範囲	−20~80℃(試験項目による) [光照射試験時は40~70℃]
試験槽内寸法	約幅350×奥行302×高さ176cm
本体寸法	約幅540×奥行377×高さ279cm
電源容量	3相 200V 約273A

*他の光源(メタルハライドランプ等)での製作も行っております。

3. むすび

前述した試験機以外にラジエタ、オルタネータ、スタータ、エンジン等様々な部品の信頼性を確認する専用の腐食促進試験機が使われています。また最近では電気自動車用の量産化に伴いバッテリー、インバータ、駆動用モータ等新しい部品の信頼性評価のための腐食促進試験機も増えてきています。

自動車メーカーは世界中の市場ニーズにあった競争力ある新型車を他社よりも早く様々な地域で販売していかなければなりません。そのために車の開発期間の短縮や開発コストの低減が求められており、部品が遭遇する様々な過酷環境に合わせた信頼性のある腐食促進試験が今後さらに増えてくるものと考えられます。



図6 泥水試験機

2.6 泥水試験機

図6は、車載電子部品が外部からの風雨、水しぶきなどを受けた場合の耐水性、防水性を試験する装置です。泥水シャワー試験と乾燥試験を繰り返すことで水の浸入経路に泥痕が残りどこから水が浸入したのかをはっきりと確認できます。泥水シャワー試験は循環式で、試験時および試験後の泥水は元のタンクへ回収されます。また泥水シャワー試験後にシャワー回路を水で洗浄しノズルの詰まりを防止します。仕様を表6に示します。

表6. 泥水試験機の仕様

適用試験	【泥水シャワー試験】水温20℃、ノズル4個、2個切替式、 【乾燥試験】約RT~100℃
試験槽内寸法	約幅100×奥行100×高さ100cm
試料台寸法	φ800mm(オプションで試料回転可能)
本体寸法	約幅180×奥行200×高さ215cm
電源容量	3相 200V 約32A