

環境規制対応試験装置



1. はじめに

近年、話題となっている「持続可能な開発目標 (SDGs)」に関する製品を紹介する。

自動車や汎用機などエンジンを使用する機器から出る排気ガスなどには各種大気汚染物質が含まれており、世界的に排気ガス規制、燃料蒸散ガス規制 (エバポ規制) などの厳しい法規があり、各自動車メーカー、汎用機メーカーおよび部品メーカーではこの法規に適した部品開発が行われている。

当社では、これらの環境負荷低減の開発の一助を担うエバポ試験設備、計測装置や各種試験に使用される標準ガス供給設備などを、各メーカーに納めている。

今回これらの設備のガソリンに関係する環境試験装置の内、小さな部品から発生する有害物質を高分解能で計測できる MINI-SHED、有害物質を大気に出さない部品であるキャニスターの試験装置、ガソリンスタンドなどの給油時を模擬できる燃料給油装置を紹介する。

2. MINI-SHED 設備

2.1 概要

ガソリンを燃料として使用するエンジンはさまざまな機器で使用される。このガソリンは揮発性が高く、走行時の発熱、路面などからの放射熱、炎天下での駐車、保管などにおいて燃料タンクや燃料ホースなどで気化しガソリン蒸気が発生す

る。このガソリン蒸気に含まれる炭化水素 (HC : ハイドロカーボン) が大気中の酸素や窒素化合物と結合して有害物質に変化し、環境や人体に悪影響を及ぼす恐れがある。そこで、エバポ規制において、アメリカ、ヨーロッパ、中国などで定める法規 (規制値) に適合させなければ輸出入できない。この HC の放出量を各法規に沿って測定する装置が SHED (Sealed Housing for Evaporative Determination) である。法規は自動車以外に、二輪車、汎用機、農機具などへ対象が広がっている。

自動車の場合、状態 (走行中、駐停車中、給油中、高温環境、低温環境など) で試験方法が変わり、それに合わせた構造や供試体のサイズに合わせた容積の SHED がある。また、部品にはさまざまなサイズがあり、特に汎用機や農機具など小さい部品が多く、HC 発生量も少ないことから、精度よく計測するには部品に適した容積の SHED が必要になり、小型部品の計測に適した MINI-SHED の必要性が増している。

2.2 MINI-SHED の仕組み

自動車などにはガソリンに接触する部品 (供試体) が多数ある。各メーカーでは、自動車全体から発生する HC 量を低減させる工夫の一環として、個々の部品から発生 (透過) する HC を抑制する取り組みが行われている。各法規による測定方法は多少変わるが、温度変化、圧力変化によりガソリンの蒸気圧が変わる。そこで各法規に定められた

日中の温度変化を模擬して HC 発生量を計測できる VT (Variable Temperature)-SHED がある。各供試体は、気密性が高い槽 (Sealed Housing) の中に入れ、槽内の温度を変化させて計測するが、槽内の圧力は大気圧と同等に維持させなければ確かな HC 計測値にならない。そこで、温度変化による槽内空気の膨張・縮小を吸収する風船のような容積が可変できる仕組みを SHED 内に組み込んでいる。また供試体にはガソリンが封入されており、槽内に HC が漏れ出た量を計測するため、槽内は、HC 濃度の監視および防爆構造で設計・製作している。さらに SHED 装置自身から HC を発生させないため、また気密性を維持するため SHED 内をシール溶接構造で製作している。

当社では、部品用 SHED (内容積 1.6m³ : 写真 1 参照) から実車用 SHED (内容積 79m³) など、お客様の要求に合わせた SHED を製作している。今回、さらに SHED 容積が小さく、一体構造に仕上げ、研究室などの身近に置けることを想定した MINI-SHED (内容積 : 0.5m³) (写真 2 参照) を開発した。

MINI-SHED は他の VT-SHED と同じ機能を有し、各法規の温度パターンが登録されており、HC を計測したいタイミングをセットすれば自動運転制御で試験を開始する。



写真 1 部品用 VT-SHED
(社内設備：内容積 1.6m³)



写真 2 MINI-SHED (社内設備：内容積 0.5m³)

写真 2 は縦型タイプであるが、扉の位置を下げた横長タイプ、電気制御部を分離した防爆タイプがある。

最後に設備を所有されていないお客様に対応するため、部品用 SHED 設備、MINI-SHED 設備でお客様に代わって計測業務を行う態勢を整えている。

3. キャニスターローディング装置

2章の SHED は、HC 発生量を計測する装置であるが、HC を大気へ放出させないため、自動車などにはキャニスターと呼ばれる HC を大気へ放出させない部品が組み込まれている。キャニスターは内部に活性炭のような多孔物質が封入されている。炎天下などで駐車している車の燃料タンク内などから発生したガソリン蒸気は、このキャニスターを通し多孔物質に HC を吸着させて大気へ放出している。走行中はキャニスターを通して外気を吸入し、多孔物質に付着した HC は空気によって剥がされエンジン内で燃焼する。この吸着と離脱の繰り返しでキャニスターは半永久的に使用できる部品で、このキャニスターの性能や耐久を試験する装置が、キャニスターローディング装置で

ある。HC はブタンガスを使用して試験する BWC (Butane Working Capacity) タイプと、ガソリンを加熱し実際にガソリン蒸気を発生させて試験する GWC (Gasoline Working Capacity) タイプがあり、両タイプのキャニスターローディング装置 (写真 3 参照) を設計・製作している。



写真 3 GWC/BWC キャニスターローディング装置

4. 燃料給油装置

自動車へガソリンを給油する動作においても法規があり、ガソリン給油口や燃料給油ガンにも HC 漏洩防止の工夫が盛り込まれている。当社では自動車へ燃料供給する際の試験設備として ORVR (Onboard Refueling Vapor Recovery) -SHED を製作し、燃料給油装置 (写真 4 参照) との組み合わせで設計・製作している。



写真 4 燃料給油装置

5. おわりに

世界的に「脱化石燃料」が進められ、自動車業界でも環境対策として電動化への流れが加速している。電動化にはハイブリッド車も含まれ、また低燃費のため部品の小型化、軽量化などのガソリンエンジン部品の開発が進んでいる。これら開発された部品は環境規制に関する検査が必要である。さらに発電機、芝刈り機などガソリンエンジンを使用する汎用機器も規制の対象になっている。当社ではこれらの小さな部品に適した容積で、精度よく計測できる検査装置が必要になることを期待して MINI-SHED を開発した。各部品メーカーへ当社の製品や技術を PR することで、さらなる環境改善へ貢献できると考えている。

文責

制御システム事業部 ジャプス部
課長 佐浦 毅
制御システム事業部 ジャプス部
部長 穂積 清介