

ORVR-SHED 設備と ORVR 燃料供給設備

佐浦 毅^{*1} 木幡 亮太^{*2} 和泉 大典^{*2}
Saura Tsuyoshi Kibata Ryota Izumi Daiten

1. はじめに

自動車の環境規制には、大気中に放出されると環境や人体に悪影響を及ぼすとされている排気ガス規制とエバポ（燃料蒸散ガス）規制がある。エバポ規制には幾つもの分類があるなか、特に ORVR 規制（Onboard Refueling Vapor Recovery：車搭載型燃料供給時蒸気回収装置）を満足することが必要となる。

自動車へのガソリン補給は、燃料タンク内の空気層を排出しながら行われる。燃料タンク内の気相部分はガソリンベーパーで充満しており、燃料を補給するにはその容積分のガソリンベーパーを大気へ放出することが必要になる。

この給油時に排出されるガソリンベーパーを車両側で回収させるための制度が ORVR 規制である。ORVR 規制は、燃料を消費する車両側の規制となるが、燃料を補給する給油機側にも規制がある。

現在車両側で ORVR 規制をクリアするため、車両には燃料蒸散ガス（HC（Hydro Carbon、HC）成分）を吸着させるチャコールキャニスターが搭載されている。燃料給油口とは別に排気系統があり、その途中に搭載したチャコールキャニスターを通してガソリン補給時に HC 成分が大気へ放出される。エンジン始動時には、このチャコールキャ

ニスターを通して外気を吸い込み、チャコールキャニスターに付着している HC 成分を燃焼空気として消費させる仕組みになっている。

近年、エバポ規制値は段階的に厳しくなっており、厳しい規制に対応するにはチャコールキャニスターの HC 吸着性能を向上させるか、キャニスター容量の拡大が必要となってくる。

ORVR 規制は日本国内ではまだ施行されていないが、アメリカ、欧州では規制が施行されているため、自動車製造メーカーが規制対象国へ輸出するには規制値を満足していることを確認する必要がある。

ORVR システムの有効性を評価するには ORVR-SHED 設備（Onboard Refueling Vapor Recovery-Sealed Housing for Evaporative Detection）と ORVR 燃料供給設備がセットで必要となる。当社では各国の ORVR 規制に対応できるシステムの有効性の評価が可能な ORVR-SHED 設備と ORVR 燃料供給設備の設計・製作を行っている。

本稿では、これら設備を紹介する。

2. ORVR-SHED 設備

エバポ（燃料蒸散ガス）規制に対応するため、カリフォルニア州大気資源局（California Air Resources Board：CARB）やアメリカ合衆国環境保護庁（United States Environmental Protection Agency：EPA）、欧

*1：ジャプス事業部 技術部 課長
*2：ジャプス事業部 技術部

州連合 (EU) の定める法規に適合し、DBL (Diurnal Breathing Loss) 試験や HSL (Hot Soak Loss) 試験にてガソリン自動車の燃料系統および燃料タンク等からの燃料蒸発ガスとして排出される HC 成分を測定する SHED 設備が必要となる。

通常は VT-SHED 設備 (EPA、CARB 規格のレギュレーションに対応したプログラムで、運転および要求試験温度の最高、最低の定置温度運転を行い、テストワークから発生する燃料蒸発量を測定するための装置) を使用するが、ORVR 試験にも対応できるシステムとして製作しているのが ORVR-SHED 設備 (図 1 参照) である。

ORVR 試験は冒頭にも記述したように、ガソリン給油時に発生する蒸散ガスを計測するもので、

SHED 室内 (図 2 参照) に配置した車両、または燃料タンクの給油操作ができるポートが SHED 室側壁に設けられている (図 3 参照)。給油は通常のガソリンスタンドに設置してある給油ガンを使用する。燃料タンク単体での試験であれば治具により給油口を一定にすることは可能だが、車両となると車種ごとに給油口の高さ、角度、位置等さまざまであるため、給油ガンにて操作することが最適になる。

SHED 設備で ORVR 試験を行う目的は、給油時に ORVR システムの有効性を評価することであり、給油時に回収することができなかつた HC 量を SHED 室から外部へ漏らすことなく、SHED 室内の HC 濃度を測定するためである。給油ポート

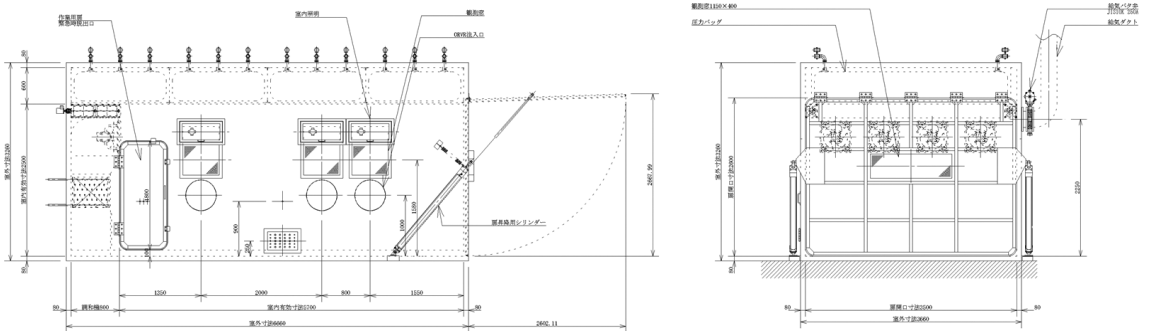


図 1 ORVR-SHED 外観図

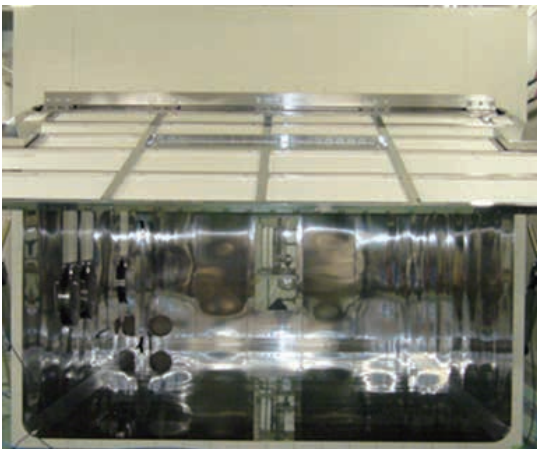


図 2 ORVR-SHED 内観



図 3 ORVR-SHED 給油ポート
(提供：八千代工業株式会社)

では、SHED 室の遮蔽された壁越しのためガソリンスタンドで給油するようには行えない。そのため、給油ポートには次の性能が要求される。

- (1) 気密性があること。
- (2) 柔軟性があること。
- (3) 耐油性があること。
- (4) 給油キャップ、給油口を視認可能なこと。
- (5) 給油キャップを操作可能なこと。
- (6) 取外しが可能で密閉可能なこと。

※ ORVR 専用機では必要なし。

- (7) 繰り返し（耐久性）使用可能なこと。

これらの内、(1)、(2)、(3) は耐油シートにて製作することで解決できる。(4) が可能ならば透明シートを使用できるが、(1)、(7) の性能が著し



図 4 ORVR-SHED 給油ポート内部

く悪化する。(1)～(7)を満足できるよう、図4のような給油口を製作した。評価は問題なく行うことができたが、給油時に試験者の体勢が悪く給油を行うことは容易ではなかった。

現在、実車用 ORVR-SHED 設備（緊急脱出扉付のもの）のみだが図5のように給油ガン、給油ホースを試験開始前に SHED 室内に取り付け、密閉し、給油は試験者が SHED 室内にて行う方法としている。

3. ORVR 燃料供給装置

ORVR 試験を実施するには ORVR-SHED 設備のほかに、法規に定められた燃料温度、流速をコントロールし、設定流量にてガソリン供給が可能な ORVR 燃料供給装置（図6参照）が必要となる。

ORVR 試験手順として、評価する燃料タンクの公称容量の 10%にあたるガソリンをタンクに供給し、SHED 室内にて室温 $29.0 \pm 1.0^\circ\text{C}$ で 6～18 時間保持する。その後 SHED 室を密閉し、HC 測定を行いながら SHED 室内にて $19.4 \pm 0.8^\circ\text{C}$ に温度調節された燃料を $37.1 \pm 1.1\text{L}/\text{min}$ の流速で燃料タンク公称容量の 85%以上（総合計 95%以上）になるまで給油し、発生する HC 濃度を計測する。

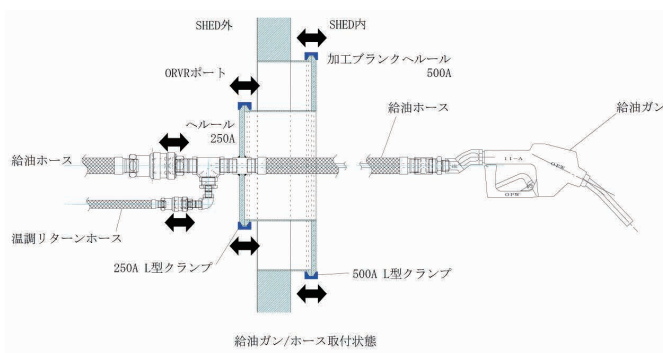


図 5 ORVR-SHED 給油ポート（現在）
（提供：八千代工業株式会社）



図6 燃料供給装置外観写真

3.1 燃料温度

燃料（ガソリン）を温度調節するために加熱／冷却が必要となる。しかし防爆エリアの関係上、冷温水による間接的な温度調節を行っている。燃料循環ライン上に熱交換器を配置し、燃料温度を制御するが、循環しすぎると燃料が劣化してしまうため必要最低限の流速で循環させている。また、ポンプにより引き起こされる攪拌^{かくはん}やキャビテーションも燃料の劣化の原因にもなることから、循環ポンプは防爆仕様のインバータモーターを使用し、劣化や脈動が少ない一軸偏心ねじポンプを採用している。

ORVR 試験では、給油開始直後（給油ガン）より温度調節された燃料を供給する必要がある。従来は給油ガンから燃料ホース内の温度調節されていない燃料は、試験前に別の容器に給油してから試験を行っていた。しかし、限られた試験時間、試験燃料のなかで無駄を省くため、現在は独自の燃料ホースを製作／使用している。この燃料ホー

スにより、注入前の温度調節されていない燃料を循環ライン内で排出することを可能とした。このことにより燃料を無駄なく使用でき、給油精度の高い試験を行えるシステムが完成した。

3.2 燃料流速

設定した流速で給油できることは無論だが、さまざまな給油状態を再現できるようにインバータ式循環ポンプ以外に流量コントロールバルブも配置している。給油初期より 37.1L/min の給油流速を保持することや、給油開始から設定した時間で 37.1L/min の給油流速に到達させることも可能としている。

4. おわりに

日頃なにげなく自家用車にガソリンを給油しているが、昔は給油中に給油口から“もや”のようにガスが出ていたが、最近はその“もや”は気にならないほど少なくなっている。このような状況

に気付いている人は少ないのではなからうか。

今後日本国内や現状規制のない国でも ORVR 規制が導入される予定となっている。自動車の環境規制が段階的に厳しくなっていくなか、さらに燃料の成分も変わってきている。そのなかでもアルコール含有燃料（E100）を対象とした要求仕様が多くなってきている。燃料の成分によって、装置に使用できる材料も変えていかなければ、最適な試験装置を製作することができない。

当社では、お客様の要求仕様に応え、満足していただける装置製作を心掛け、さらにグローバルな環境問題に少しでも貢献できるよう対応していく所存である。

参考資料

- (1) 佐浦毅、前田朝樹、和泉大典：次世代 VT-SHED 設備の研究・開発および海外調査、IIC REVIEW、No.45、2011/4、pp.50-57
- (2) IIC ホームページ：事業内容 自動車関連環境試験設備内 VT-SHED 設備、<http://www.iic-hq.co.jp/services/O/01.html>
- (3) IIC ホームページ：事業内容 自動車関連環境試験設備内 燃料供給装置、<http://www.iic-hq.co.jp/services/O/04.html>



ジャプス事業部
技術部
課長
佐浦 毅
TEL. 0565-86-1501
FAX. 0565-86-1502



ジャプス事業部
技術部
木幡 亮太
TEL. 0565-86-1501
FAX. 0565-86-1502



ジャプス事業部
技術部
和泉 大典
TEL. 0565-86-1501
FAX. 0565-86-1502