

## キャニスターローディング装置

佐浦 毅<sup>\*1</sup> 寺田 直広<sup>\*2</sup>  
Saura Tsuyoshi Terada Naohiro

自動車エンジンなどの内燃機関にはキャニスターといわれる部品が組込まれている。このキャニスターは環境保存の規制を守るための部品で、各メーカーで開発・製作されている。

当社はお客様のキャニスター開発に適し、規制に対応したBWC（Butane Working Capacity）キャニスターローディング装置、GWC（Gasoline Working Capacity）キャニスターローディング装置を製作してきた。

各国での燃料蒸散ガス規制（以下：EVAPO）は年々厳しくなっており、米国カリフォルニア州の政府機関（California Air Resources Board：以下、CARB）では新たに施行されるLEV-Ⅲ法規があり、EVAPO試験に燃料タンクとキャニスター単体でキャニスターからの破過量を測定する新規のBleed Emission Test Procedure（以下：BETP）が導入された。

従来、試験前のキャニスター安定化条件は特に規定されていなかったが、このBETPで詳細に規定された。この規制に伴い従来からの各種法規条件や必要最小限の時間で安全に試験を行えるキャニスターローディング装置が必要となる。



当社で設計・製作しているBWC/GWCキャニスターローディング装置を紹介する。

キーワード：キャニスターローディング装置、キャニスター、燃料蒸散ガス、BETP、CARB、BWC、GWC、VT-SHED、EVAPO 試験

### 1. キャニスターとは

燃料としてガソリンを使用する自動車および内燃機関はさまざまな環境下で使用される。ガソリンは揮発性が高いため、走行時・使用時の発熱、路面等からの輻射熱、炎天下での駐車・保管などで燃料は燃料系統や燃料タンク内で気化し、ガソリン蒸気となる。このガソリン蒸気が大気中に排出されると、酸素や窒素化合物と結合して有害物質に変化し環境および人体へ悪影響を及ぼす。

自動車および内燃機関を使用した汎用機からの

燃料蒸発ガスの排出量はEVAPO規制として、排出ガス規制と同様に規制があり、EVAPO規制も近年見られる大気汚染問題の深刻化に伴いその規制が強化されている。1に自動車エンジン用キャニスターを、2に二輪車エンジン用キャニスターを示す。

\*1：ジャプス事業部 技術部 課長

\*2：ジャプス事業部 技術部



図1 自動車エンジン用キャニスター



図2 二輪車エンジン用キャニスター



図3 活性炭

EVAPO 規制を満足するため、自動車等にはガソリン蒸散防止装置 (Evaporation Loss Control Device : 以下、ELCD) が搭載され ELCD の中でも重要な部品がキャニスターである。

キャニスター内部には炭素物質を原料とした活性炭 (図3 参照) が充填されている。活性炭は微細孔が網目状に構成されており種々の物質を容易に吸着・脱着することが可能である。活性炭はガソリン蒸気も吸着・脱着が可能でキャニスターは現在生産されている自動車全てに搭載されている部品である。しかし、一般ユーザーがその部品を見ることはほとんどない。

自動車の場合、走行を停止した時 (Hot soak)

や、日中の気温上昇 (Diurnal cycle)、太陽の直射などによって、キャブレター、燃料タンクなどの温度が上昇すると、ガソリンが蒸発する。蒸発により圧力の高まった燃料蒸発ガスは逃げ場を求め、キャブレター式の場合はエンジンに流れ込みエンジン始動不良の要因となる。インジェクター式の場合では燃料経路の継ぎ目などから漏洩する恐れがある。そのため、キャブレター式、インジェクター式を問わず、燃料経路内および燃料タンク内の圧力を逃がすために大気へ放出する必要がある。

そこで大気への経路の途中にキャニスターを設置し燃料蒸発ガスが大気に放出されないようにさ

れている。活性炭に吸着された燃料蒸発ガスが飽和する前に活性炭を浄化する必要がある。その仕組みとしてエンジンを始動させた際、エンジンへの供給空気の一部が活性炭を流れ（以下、エアパージ）、燃料蒸散ガスが活性炭から離脱し、エンジンで完全燃焼される。キャニスターはこのような吸着、離脱の過程を繰り返すことによって半永久的に使用され、燃料経路内の圧力上昇防止と大気中への燃料蒸発ガスの放出防止機能を有している。

## 2. キャニスターの開発課題

キャニスターは吸着と離脱を半永久的に繰り返し、蒸発ガスの大気放出を防止することが可能なように設計された部品である。近年、新燃料への対応、自動車の燃費向上を背景として、キャニスターにも新たな開発課題が発生している。その課題を大別すると下記の2つとなる。

- (1) 新燃料（アルコール混合燃料等）への対応に伴う吸着性能の向上
- (2) 燃費向上（HV車、アイドリングストップ等）によるエアパージ機会の損失

自動車メーカー、部品メーカーでは上記の課題を解決し、EVAPO規制を満足するため日々研究開発が行われている。

## 3. キャニスターローディング装置の必要性

CARBでのDiurnal Breathing Loss試験（以下、DBL試験（図4参照））にて各装置の必要性について説明する。CARBは連邦政府に先駆けてより厳しい規制を導入する傾向があり、EVAPO規制に関して新たに施行されるLEV-Ⅲ法規は世界的に見ても厳しい規制値を制定している。

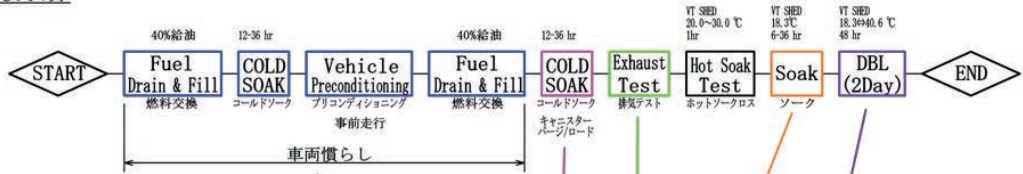
DBL試験では車両の排気試験とDBL試験が一連の流れで行われており、車両の排気試験前に車両に搭載されているキャニスターは0.8cfm（cubic feet/min）の流量でキャニスター容量の300倍に相当する空気で行った後、ブタン（ $C_4H_{10}$ ）と窒素（ $N_2$ ）を50:50の割合にし、40g/hrの流量でキャニスターへ供給して2g破過させることが定められている。

破過とは上層部（上流側）から徐々に吸着飽和に達し、ある経過時間の後に、下層部（下流部）から不純物が吸着されないまま漏出し始めることをいう。キャニスターローディング装置には上記の過程により破過したことを検知・測定できる機能が求められている。

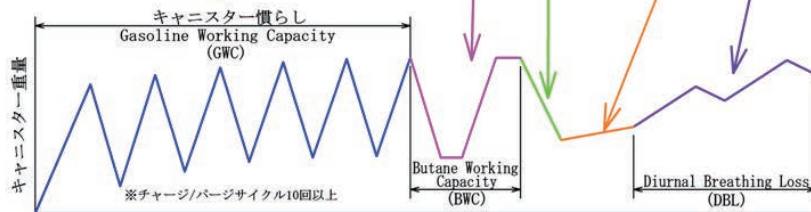
ブタン以外にガソリンを蒸発させて空気または窒素の混合気としてキャニスターに送り、前記同様2g破過を検出する機能も求められている。さらにLEV-Ⅲ法規で追加されたBETPでは、認証燃料を気化させキャニスターの吸着（2g破過）・離脱（エアパージ）を10回以上繰り返し、キャニスターを劣化（キャニスターの慣らし）させる機能が要求された。

VT-SHED設備と同様にキャニスターローディング装置はEVAPO試験に必要な設備となっている。

●車両DBL試験手順



●キャニスター単体試験手順



●必要試験設備



図4 試験手順 / 必要設備

4. BWC キャニスターローディング装置

BWC キャニスターローディング装置 (図5、図6参照) はブタンガス (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) と窒素ガス (N<sub>2</sub>) を50:50の割合で混合しキャニスターに供給する (図7参照)。ガスの混合にはガスミキサーという攪拌性能が良い部品を使用している。混合ガスの供給流量は40g/hr=約257.5cc/minで一定であるが供給量はキャニスター毎に異なるため破過する時間も機種毎に異なる。破過検知はトラップ用キャ

ニスターを電子天秤に設置し、重量キャンセル機構によりガス重量のみを計測して判定する方法が標準であるが、お客様の要望によりガス検知器での破過検知方法もある。キャニスターのパージ方法は工場エア等による加圧パージ、真空ポンプおよびエジェクターによる負圧パージを選択できるようにしており、オプションでパージエアの湿度コントロール機能を付加することも可能である。チャンネル数は1ch～5chまであり、車両本体のキャニスターを外すことなく直接試験が可能



図5 BWC キャニスター試験装置 (2ch)



図6 BWC キャニスター試験装置 (4ch)

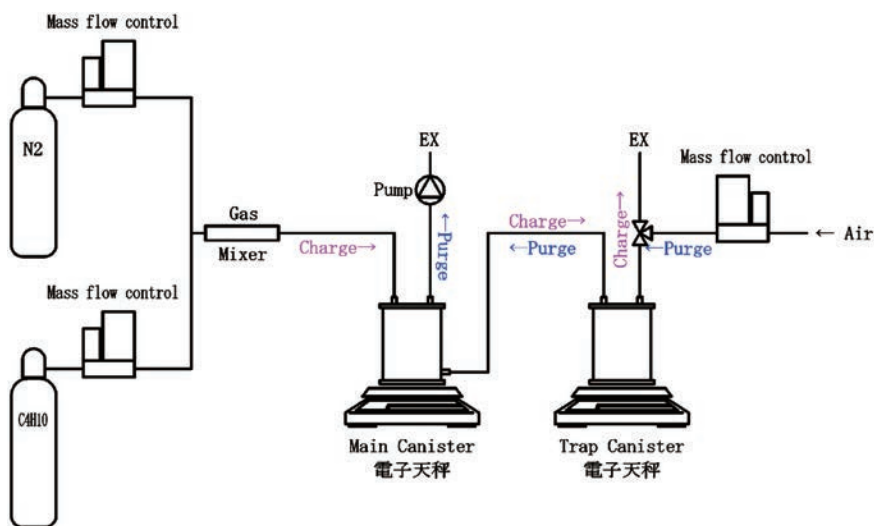


図7 BWC キャニスター試験装置フロー図

なラインも設置可能である。

使用ガスが可燃性のため安全対策として試験エリアは換気設備を設け、ボタン用ガス検知器を標準で装備している。設置場所、使用環境によってはボタンガス液化防止用のヒーターを備えている。

### 5. GWC キャニスターローディング装置

GWC キャニスターローディング装置(図8参照)は液体燃料を加熱し燃料ベーパーを発生させる。使用する燃料はE100(エタノール100%)まで対応している。燃料は危険物のため設置する場所を管轄する消防署への届け出などが必要で、お客様が提出する書類に必要な図面などの作成を助勢している。また、装置としては防爆仕様の部品やガスが漏洩しない構造で製作することが必須となる。燃料の加熱には温水を熱媒とし窒素または空気を制御し、リアクター内の燃料をバブリングし燃料ベーパーをメインキャニスターへ供給している。(図9参照)。また、BETPで燃料ベーパー充填量は40~80g/hrと規定があるため、キャニスター容量によっては試験途中でリアクター内の燃料が無くなり、破過できないことがあるため時間設定(規定

100min 毎)により燃料の入替をシーケンス的に行っている。破過検知方法は、BWC キャニスターローディング装置同様、トラップキャニスターを電子天秤に設置し、ペーパー重量のみを計測し判定する。

キャニスターパージ方法はBWC キャニスターローディング装置同様で工場エア等による加圧パージ、真空ポンプおよびエジェクターによる負圧パージを選択できるが、そのままでは高濃度のベーパーが屋外に排気されてしまうため、排気ラインにベーパー冷却器を標準装備し、ベーパーを再液化させてガス濃度を低くしているとともに、液化燃料は廃液タンクに回収している。

BETPではチャージ・パージ行程を10サイクル以上行う必要があることから装置として連続で安全に試験を行えるようさまざまな安全装置を設置している。



図8 GWC キャニスター試験装置

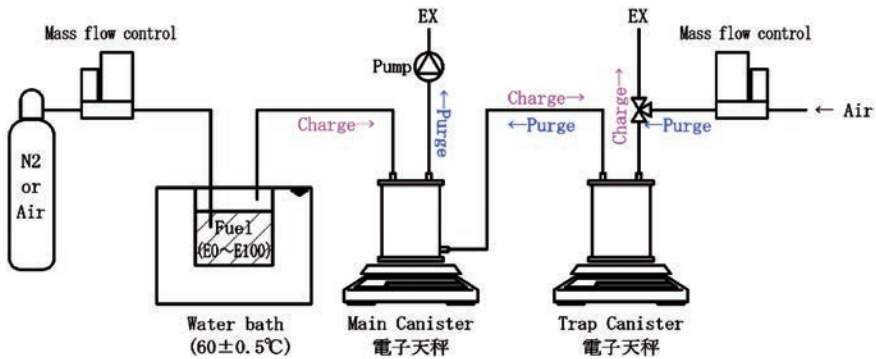


図9 GWC キャニスター試験装置フロー図

## 6. まとめ

年々厳しくなるEVAPO規制値を満足するには燃料経路および燃料タンクを必要以外完全密閉する方向になっているなかで、キャニスターは多種多様化する燃料を吸着し、HV車の増加、アイドリングストップによるパーズ機会が減少しても容易に吸着、離脱できる性能を有していかななくてはならない。

今後も当社は各社で開発しているキャニスターの性能向上に貢献し、安全に使用できるBWC/GWCキャニスターローディング装置を提案していく所存である。

## 参考文献

- (1) VT-SHED : IIC REVIEW No. 44 (2010年10月発行) 事業部紹介を参照
- (2) LEVⅢ/BETP : CALIFORNIA EVAPORATIVE EMISSION STANDARDS AND TEST PROCEDURES FOR 2001 AND SUBSEQUENT MODEL MOTOR VEHICLES, (12. Bleed Emission Test Procedure (BETP)), [http://www.arb.ca.gov/msprog/levprog/leviii/meetings/111610/draft\\_evap\\_tps\\_nov2010.pdf](http://www.arb.ca.gov/msprog/levprog/leviii/meetings/111610/draft_evap_tps_nov2010.pdf) 参照



ジャプス事業部  
技術部  
課長  
佐浦 毅  
TEL. 0565-28-0581  
FAX. 0565-27-9621



ジャプス事業部  
技術部  
寺田 直広  
TEL. 0565-28-0581  
FAX. 0565-27-9621