

Tech Information

点検整備お悩み解消ゼミナール **その14**

近年、「自動車と環境」に対する社会的関心が高まっているのは周知のことと思います。しかしながら、数年前まで排ガス規制とは縁遠かった二輪車の場合、メンテナンスの現場でそれを意識した取組みに力を入れようとするムードがなかなか盛り上げられない模様です。

二輪車は今年から“世界で最も厳しい”排ガス規制が導入されることになりましたが、今まで二輪車メンテナンスの現場で



は法的に排ガスをチェックする必要がなかったため、まずはそれを意識することが今後の課題として重要性を帯びてくるものと思われます。

そこで本項は2号連続で、あらためて自動車の排出ガスに関する基礎的な知識を振り返るとともに、二輪車の排ガス規制強化にメンテナンスの現場がどのように対応していくのか、その望ましい方向性について考えてみることにしました。

今回の テーマ

二輪車の排ガス規制強化に 整備工場はどのように対応する？

Part1

排ガス規制は四輪車だけじゃない！

1990年代後半から自動車の排出ガスについて規制を強化する動きが本格化し、中でもディーゼル車に対する規制が一段と強化されたのは多くを説明するまでもありません。

その一方で、二輪車に対する規制も強化され、平成11年10月に施行された規制により、250ccを中心に2サイクルエンジンを搭載したスポーツおよびオフロードモデルの生産が平成12年頃までに次々と終了しました。

また、昨年8月末に車両法が改正されたのを受け、二輪車の排ガス規制は平成18～19年にかけて『世界で最も厳しいレベル』の規制値が適用されることになりました（次頁参照）。

二輪車市場を取巻く現状は、250cc以上の大型

スクーターのロングヒットや高速道路におけるタンデム（二人乗り）走行の解禁など明るい話題で盛り上っていますが、今後はメーカーだけでなくアフターサービスの現場でも「環境保全」を念頭に置いた健全な市場のあり方を考えることが、より強く求められそうです。

また、二輪車を取扱う指定工場はCO（一酸化炭素）・HC（炭化水素）テストを備えることが検査設備基準により義務付けられていますが、現在は認証工場に対する適用も検討されています。

このような情勢を踏まえれば、排ガス規制にメンテナンス対応する上で、エンジンの構造的な変化を見逃さないだけでなく、アフターマーケットにおいてニーズの高いマフラーやサイレンサなどのカスタマイズに関しても、正しい知識を身に付けることがポイントになると思われます。

二輪車の排ガス基準を強化 ■平成17年8月29日施行

従来比 75～85%削減!!

国土交通省は平成17年8月末に、二輪車の排出ガス基準を強化するため車両法を一部改正し、即日施行しました。

これにより原付一種（～50cc）と軽二輪（125～250cc）が平成18年10月から、原付二種（50cc～125cc）と中・大型は平成19年10月から規制され、それ以降に販売される新型車は下表の基準に適合することが求められます。

国交省によると、自動車全体のうち二輪車のHCの排出割合は全体の20%を占め、保有台数からみた割合が高いことを、規制強化した理由のひとつに挙げています。

具体的には、従来と比較してHCおよびCOについては車種により75%～85%削減、NO_x（窒素酸化物）については50%削減され、この規制により二輪車の排出ガス規制は世界で最も厳しいレベルとなります。

排ガス規制の背景を把握しよう!

周知のとおり、四輪車に対する排ガス規制は以前から段階的に厳しくなっており、特に近年はディーゼル車に対する規制強化が社会的にも大きくクローズアップされています。

しかしながら、大気汚染防止対策はなかなか成果を挙げられていないのが現状です。中でも大都市において自動車から排出されるNO_x、SPM（浮

二輪車排出ガス 新旧規制値等比較一覧表（平均値）

車種	測定モード	一酸化炭素（CO）		炭化水素（HC）		窒素酸化物（NO _x ）		適用時期
		改正前の規制値	新規規制値 （削減率）	改正前の規制値	新規規制値 （削減率）	改正前の規制値	新規規制値 （削減率）	
第1種 原動機付自転車 （～50cc）	二輪車 モード （g/km）	130	2.0 （▲85%）	2.00	0.50 （▲75%）	0.30	0.15 （▲50%）	新型車 平成18年10月1日 継続生産車、輸入車 平成19年9月1日
第2種 原動機付自転車 （51cc～125cc）		130	2.0 （▲85%）	2.00	0.50 （▲75%）	0.30	0.15 （▲50%）	新型車 平成19年10月1日 継続生産車、輸入車 平成20年9月1日
軽二輪自動車 （126cc～250cc）		130	2.0 （▲85%）	2.00	0.30 （▲85%）	0.30	0.15 （▲50%）	新型車 平成18年10月1日 継続生産車、輸入車 平成19年9月1日
小型二輪自動車 （251cc～）		130	2.0 （▲85%）	2.00	0.30 （▲85%）	0.30	0.15 （▲50%）	新型車 平成19年10月1日 継続生産車、輸入車 平成20年9月1日

<備考>

- ・車種欄中（ ）内の記載は原動機の総排気量を表します。
 - ・排出ガス成分ごとの改正後の削減率の数字は、現行の4サイクル車の規制値からのおおよその削減率を示します。
 - ・測定モード（二輪車モード）は、原動機の冷始動時から測定する方法（コールドスタート）に変更します。
 - ・アイドリングの新規規制値は、COが3.0%（全車種共通）、HCが1,600ppm（原動機付自転車）又は1,000ppm（軽・小型二輪自動車）となります。
- （注）表中の数値はそれぞれ「二輪車モード」（1kmを走行する間に排出される量）に基づいて記載しています。

遊粒子状物質)による大気汚染はますます深刻化しており、その対策が急務となっています。

大気汚染源は、自動車だけでなくオートバイや船舶、航空機なども含まれており、今やそれぞれが大気汚染物質を低減するために何らかの措置を講じる必要性が高まっており、二輪車に対する排ガス規制の強化も、このような背景によるものです。

化石燃料を燃やす「内燃機関」が自動車の動力源として主流であり続けるうちは、自動車と大気汚染は“永遠の課題”としてメンテナンスの現場においても高い認識をもって取組まなければなりません。

そこで本項は、今後の二輪車排ガス規制強化への対応を考えるに当たって、自動車排ガス全般に関する基礎的な知識についておさらいしてみました。

自動車の排気ガスに関する基礎知識

自動車から排出される有害物質とは？

ブローバイ・ガス

エンジンのピストンとシリンダとのすき間から、クランクケース内に吹き抜けるガスを「ブローバイガス」と呼びます。これは、主に圧縮工程と燃焼工程のときに燃焼室から抜けます。その割合は、圧縮工程における「未燃焼ガス」の抜けが75%~90%を占め、残りは燃焼工程（燃焼後ガス）で抜けます。

燃焼工程で抜ける燃焼後ガスの中には水蒸気が含まれており、エンジン内部に錆が発生したり、エンジン・オイルが劣化する原因となっています。そのため、これらのガスが発生したら速やかに外部へ排気することが望ましいのですが、圧縮工程で抜ける未燃焼ガスの中には人体に有害なHC（詳細は後述）が多量に含まれているため、大気放出等ができません。

そのため、現在の自動車は「ブローバイ・ガス還元装置」により吸気系に戻し、燃焼室で再燃焼させて外部へ排出しない仕組みを採用しています。

エバポ・ガス

キャブレターや燃料タンクに入っている燃料が蒸発したものを「エバポ・ガス」と呼びます。エバポ・ガスの成分は大半がHCで占められているため、四輪車は「チャコール・キャニスタ」と呼ばれる装置を装備し、燃料タンク内で発生したエバポ・ガスを「活性炭」に吸着させて、一時的に吸入・貯蔵した後に外気とともにキャブレターに吸入させています。

CO（一酸化炭素）

無色・無味・無臭の気体で、炭素または炭素化合物を酸素の不十分な状態で燃焼させると発生します。空気中で点火すると青い炎をあげて燃え、二酸化炭素になります。また人体に有毒で、血液中のヘモグロビン(Hb)と結合して「カルボキシ・ヘモグロビン」(HbCO)となり、ヘモグロビンが持つ本来の働き（酸素と結合しHbO₂となって酸素を人体に取込む）を妨げてしまいます。

空気中にわずか0.05%以上含まれていると急性中毒を起こし、頭痛、めまいなどの症状が表れ、放置すれば呼吸が止まり最悪の場合は死亡するケースもあります。

自動車の排気ガス中には、燃料の不完全燃焼によりCOがわずかに含まれてしまいます。これは空然比が濃くなるほど酸素供給量が減少し、一酸化炭素濃度が高くなるためと考えられています。

HC（炭素水素）

HCは、エンジンの不完全燃焼によって排気される未燃焼ガス、フューエル・タンクなどから排出される燃料蒸発ガス、燃焼室内の吹き抜けにより生じるブローバイ・ガスなどがあります。

大気中に排出されたHCは、紫外線を受けるとNO_x（窒素酸化物）と光化学反応を起こし、過酸化物質（オキシダント）を生成します。これが大気の視程を悪化させるほど多く発生した状態は、俗に「光化学スモッグ」と呼ばれています。また微量ながら排気ガス中のすすに付着して排出され

る「環式炭化水素」の中には、発ガン性が非常に強いベンゾピレンが含まれています。

NO_x (窒素酸化物)

窒素と酸素が化合した窒素酸化物の総称を示し、これにはNO (一酸化窒素)、N₂O (一酸化二窒素)、NO₂ (二酸化窒素)、N₂O₃ (三酸化二窒素)、N₂O₅ (五酸化二窒素)などが属しています。

これらのうち、NOとNO₂は光化学スモッグの原因物質とみられ、大気汚染物質に該当します。特に大気汚染に関連する窒素酸化物を「NO_x」(ノックス)と呼んでいます。

自動車の場合、燃焼室内に吸入された空気中の窒素は、高温下で酸素と結合することによって

NOが生成されます。NOはさらに酸化されることでNO₂となります。

排気ガス中の窒素酸化物は95%前後がNO₂で、残りの3~4%がNOです。窒素酸化物は理論空燃比付近で最も多く排出され、それより濃くても薄くても急激に低下します。

人体に有害なCOおよびHCが燃料の不完全燃焼によって発生するのに対し、窒素酸化物は燃焼に最適な状態かつ燃焼室内の温度がより高温に達することで多く排出されます。

窒素酸化物の発生を抑えるには「EGR装置」などにより燃焼ガスの最高温度を下げたり、「三元触媒」により窒素酸化物から酸素を還元する方法がとられています。

二輪車に搭載されたエンジンの種類による排ガス特性とは？

一般的に排ガス対策装置を備えていないエンジンは、種類によって排ガスの成分が以下のように異なります。

4サイクルガソリンエンジン

エンジンの燃焼室では、燃焼工程が繰り返されるごとに新気と燃焼後の排気が完全に入れ替わります。

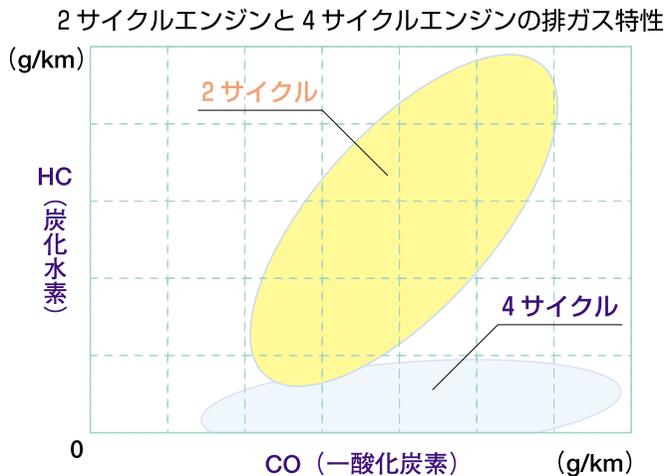
したがってHCの排出量は少ない反面、圧縮比が8.5~12:1と割合が高い特性のため、燃焼温度は高くNO_xを多く排出してしまいます。

2サイクルガソリンエンジン

一般的に排気量が同じであれば、2サイクルエンジンのほうが4サイクルエンジンより重量面で軽く設計できるうえ、高い出力を発揮することができます。

しかしながら、低負荷でスロットル開度の小さいときは、シリンダの中に排出しきれなかった残留ガスが停滞しやすく、それが新気ガスの燃焼を阻害し不完全燃焼を誘発します。

また高負荷でスロットル全開のときは、新気ガスの一部が「掃気ポート」から吸気ポートへ直接



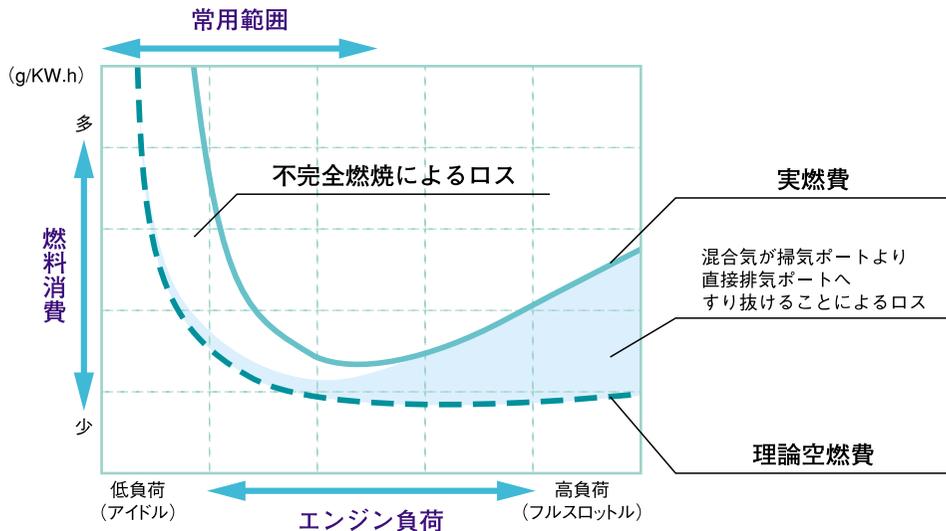
抜け出てしまい、燃焼に寄与しなくなってしまいます。これが燃費の悪化と排出ガス増加を招く2サイクルエンジン最大の弱点となっています。

2サイクルエンジンの圧縮比は6.0～7.5:1と4サイクルエンジンに比べて低く、燃焼温度も低

いのが特徴です。またNOxの排出量も少なくなります。

COの排出量については2サイクルも4サイクルもほぼ同じレベルです。

2サイクルエンジンの燃費とエンジン負荷



二輪車の排ガス低減装置とは？

「水冷」＋「インジェクション」＋「三元触媒」がスタンダードに

前述のとおり、昨年8月末に車両法が改正されたのを受け、二輪車の排ガス規制は平成18年～19年にかけて『世界で最も厳しいレベル』の規制値が適用されることになりました。

これに伴い、二輪車が搭載するエンジンの排ガス低減技術が一段と進むものとみられます。

平成11年10月に施行された排ガス規制を契機に、「電子制御燃料噴射装置」や「三元触媒」「二次空気供給装置」といった四輪車の既存技術が一部の二輪車へ搭載されましたが、今後はそうした技術が大型のみならず中型・原付まで幅広く投入されるものとみられます。

その反面、たとえば空冷エンジンを搭載したモデルが構造的に排ガス規制をクリアできない恐れもあり、かつて2サイクルエンジン搭載モデルが

排ガス規制と騒音規制をクリアできず縮小したのと同じように、再び市販車ラインナップの見直しが行われることも予想されます。

さて、将来的に二輪車の排ガス低減技術が標準的な装備として定着したら、やはりその仕組みやメンテナンスのあり方について知識を身に付けることが求められると思われます。次号は、それらの仕組みについて詳しく解説します。

テックインフォメーション お便り募集！

日頃の業務で「こんな故障があった！」という経験をお持ちの会員の皆さまから、故障例と修理方法についてお便りをFAXまたはE-Mailで募集します。今後の誌面掲載の参考にさせていただきますので、たくさんのお便りをお待ちしています。

●FAX : 03(5365)9222 企画広報室

●E-Mail : kikaku@tossonet.or.jp テックインフォメーション係