

ディーゼル特殊自動車に係る 追加検討事項

1. 黒煙規制の見直し

1-1. オパシメータ(光透過式スモークメータ)による測定への変更

1-2. D8モード黒煙試験の廃止

2. 国際基準調和に向けた追加検討事項

2-1. ブローバイガス測定

2-2. RMC(Ramped Modal Cycle)の追加

1. 黒煙規制の見直し

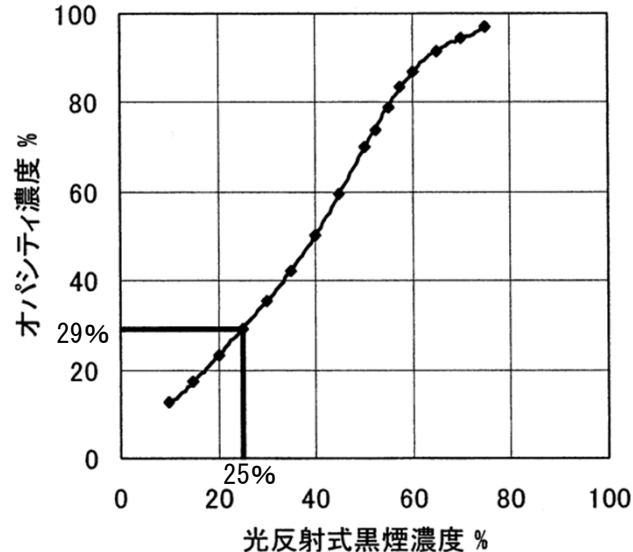
1-1. オパシメータ(光透過式スモークメータ)による測定への変更

- 現在、ディーゼル特殊自動車の使用過程時における自動車から排出されるPMについては、黒煙汚染度により確認を行っている。
- ディーゼル自動車での使用過程車については、既に2009年規制適合車からオパシメータによる測定に変更している。

➡ ディーゼル特殊自動車についても、従来の黒煙汚染度からオパシメータに変更することにより車検時の黒煙検査の高度化が進むと考えられる。

多項式(SAEハンドブックのチャート読取値)

$$y=2.064E-08x^6-5.007E-06x^5+4.628E-04x^4-2.074E-02x^3+4.833E-01x^2-4.434E+00x+2.517E+01$$
$$R^2=9.999E-01$$



光反射式黒煙測定器による測定値(%)とオパシメータによる測定値(%)の相関 出典:国土交通省

オパシテ濃度 N_{430} [%]と光吸収係数 k [m^{-1}]の関係について次式により表される

$$k = -\frac{1}{0.43} \ln \left(1 - \frac{N_{430}}{100} \right)$$

∴オパシテ濃度29%=光吸収係数 $0.8m^{-1}$

一方、ディーゼル車(ポスト新長期)は、エンジンが冷機状態で測定する場合に水蒸気の影響を受ける可能性があること、測定原理上 NO_2 の干渉を受けることなどから排出ガス対策の効果、車検時の工数等を勘案して、目標値を $0.5m^{-1}$ (黒煙汚染度17%相当)としている。

<欧米におけるオパシメータ導入状況>

①米国EPA

- ・規定されているスモーク基準に対して、スモークをオパシメータで計測することが規定されており、規制当初からオパシメータが使用されている。
- ・interim Tier4以降のスモーク基準では、PMの規制値が0.07g/kWh以下のエンジンについてはスモーク基準が除外されており、実質DPF付きのinterim Tier4以降のエンジンは対象とはならない。
- ・使用過程車については、車検がないため計測することはないが、エンジンメーカーに対し、使用劣化を織り込んで規制値内に入ることを保証させている。

②欧州

- ・欧州のNRMM排出ガス規制97/68/ECにはスモークの要求事項はない。
- ・ディーゼル車の車両認証規定R24において定常及びフリー加速時のスモーク計測要求があり、計測はオパシメータによるものと規定されている。
- ・使用過程車については、車検がないため計測することはないが、エンジンメーカーに対し、使用劣化を織り込んで規制値内に入ることを保証させている。

今後の検討事項

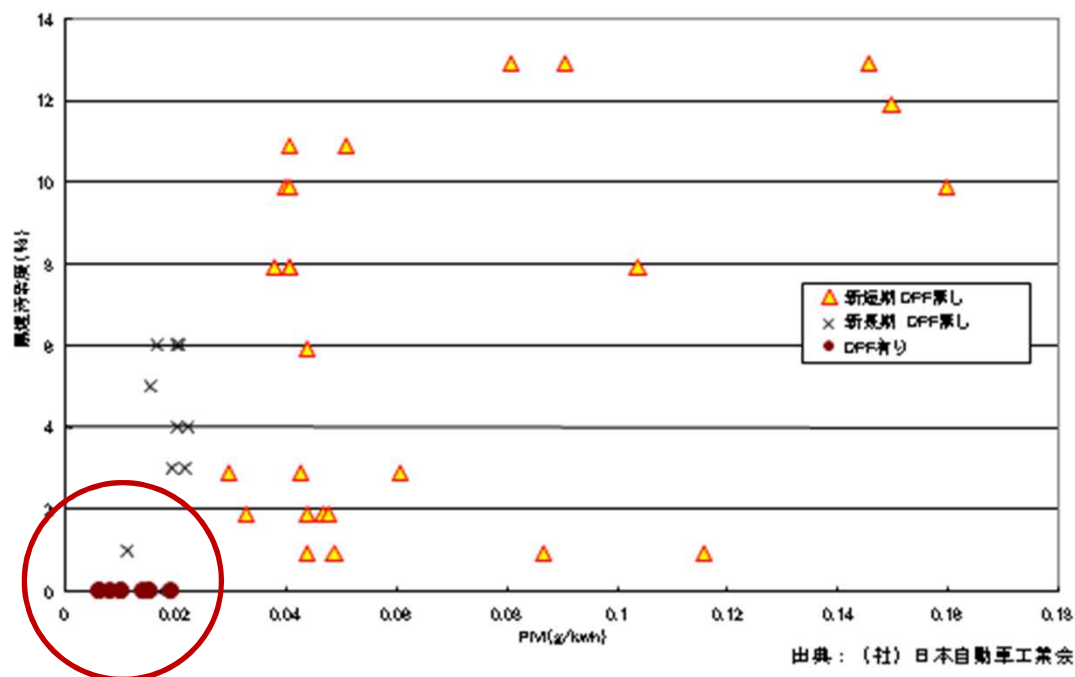
2014年規制適合車のオパシメータによる光吸収係数の目標値の検討

1-2. D8モード黒煙試験の廃止

- ・2011年規制以降、PM低減対策としてDPFを装着することが見込まれる。
- ・DPF装着ディーゼル自動車(新長期規制適合車)では4モード黒煙の値がほぼ0となっており、DPF装着ディーゼル特殊自動車でも同傾向となると予想される。

➡ D8モード黒煙試験を廃止することにより、規制の合理化となる。

参考 ディーゼル自動車における4モード黒煙とPMの排出量



今後の検討事項

2011年規制適合車でのD8モードでの黒煙排出量データを基にした、2014年規制適合車からのD8モード黒煙試験廃止の検討

2. 国際基準調和に向けた追加検討事項

2-1. ブローバイガス対策

- 急傾斜の作業現場において使用されるディーゼル特殊自動車の中には、ブローバイガスをクローズドとすることで吸気側にエンジンオイルが混入し、エンジンが暴走する危険性があることから、現在、ブローバイガスに対する規制を導入していない。
- 米国EPAにおいて、原則としてブローバイガスの大気中への放出を禁止するとともに、大気開放する必要がある車両については、排出ガス試験時にテールパイプガスに加えブローバイガスも測定することを要件としている。欧州についても、同規定の導入を検討中。

我が国においても、原則としてブローバイガスの大気中への放出を禁止するとともに、ブローバイガスを大気開放する必要がある車両については、テールパイプに加え、ブローバイガスと合わせて規制することにより、排出ガス低減に寄与するものと考えられる。

<ブローバイガスをクローズドとすることが困難な事例>

ショベル、ホイールローダー、スキッドステアローダー等の建機では、ブローバイガスをクローズドとした場合、急傾斜での作業時や転倒時にエンジン内部のオイルが吸気側、燃焼室へ混入し、オイルによる運転またはオイルハンマーによる不具合の発生が想定される。



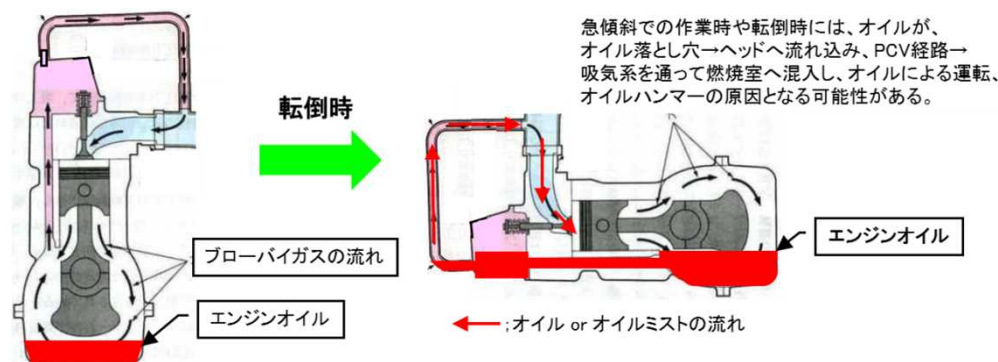
ショベル



スキッドステアローダー



ホイールローダー



今後の検討事項

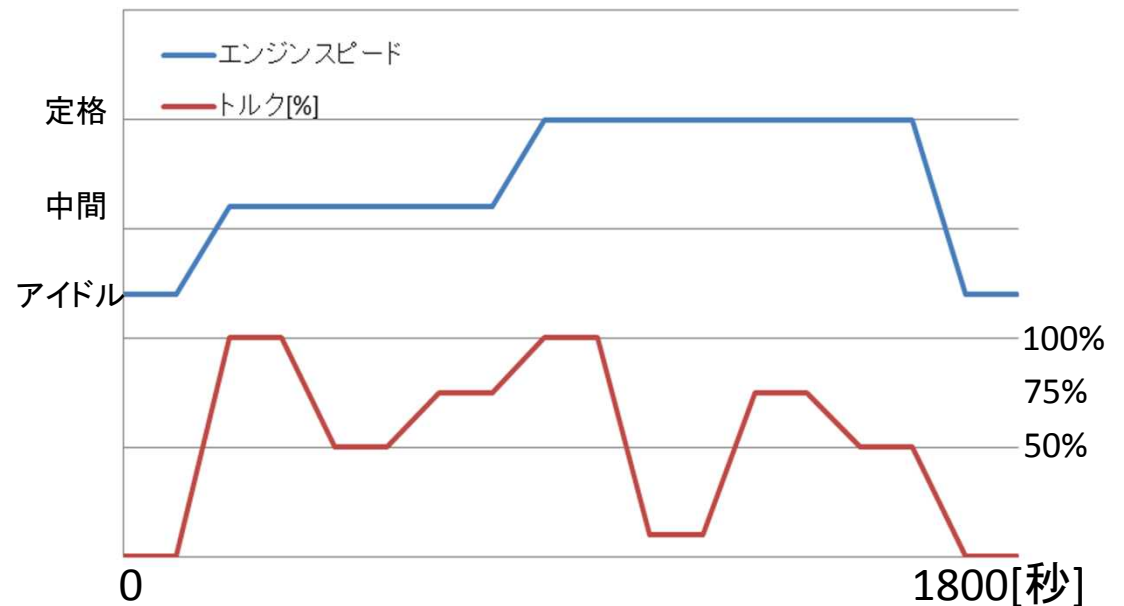
ブローバイガスの排出実態把握及びブローバイガス対策の検討

2-2. RMC(Ramped Modal Cycle)の追加

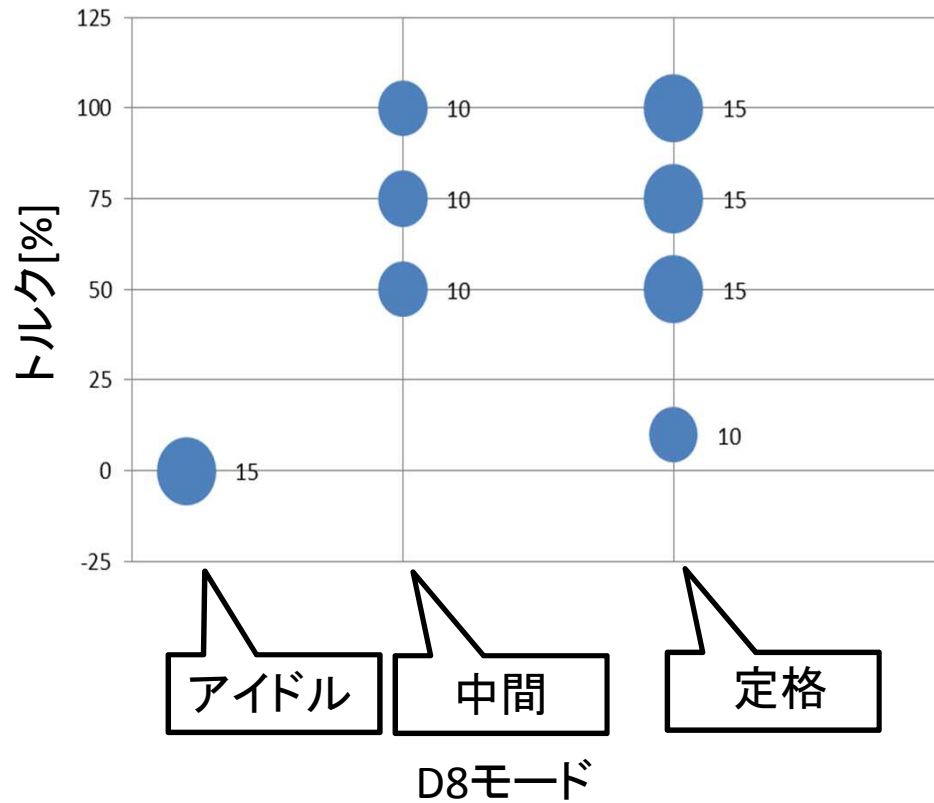
- UN-ECE/WP29で採択された特殊自動車世界共通試験法(NRMMgtr)では、過渡サイクルのNRTCモードに加え、定常サイクルのD8モード又はRMCのどちらかの試験を行い、評価することになっている。
- 一方日本では、現在、D8モード&NRTCモードによる試験を行っているが、業界は定常試験として、D8モードとRMCのいずれか選択可能とすることを要望している。

<参考> RMC(Ramped Modal Cycle)

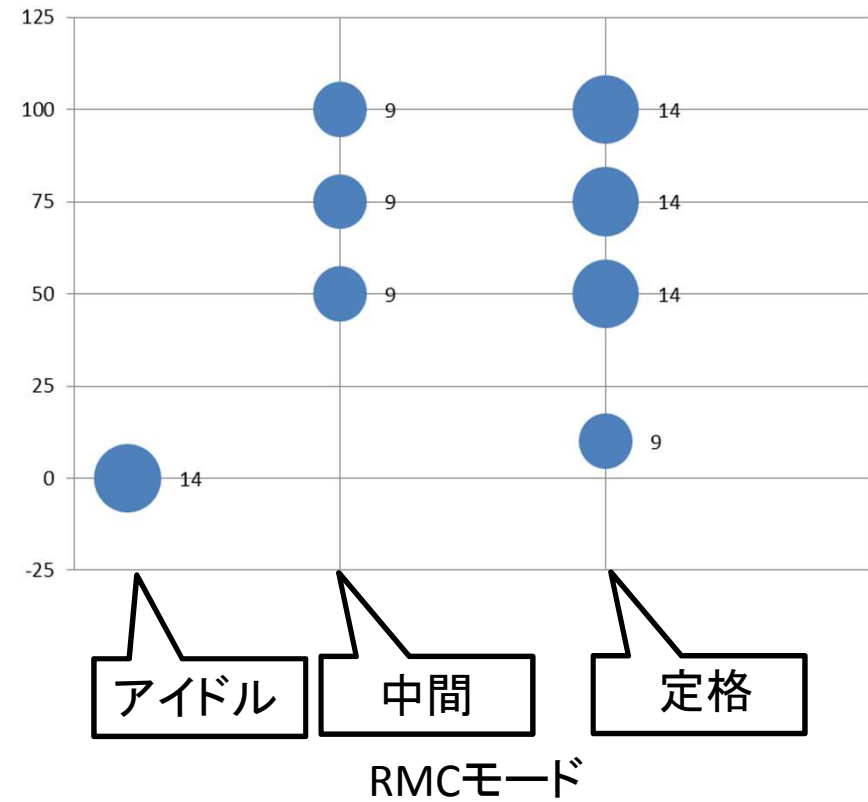
- NRMM gtr における定常試験サイクルの一つ。
- 排出量測定に関しては、D8モードでは8点での排出ガス量から加重平均により算出するのに対し、RMCはNRTCと同様の方法で測定し、テストサイクル中に連続サンプリングする。
- RMCの各モード間の移行は 20 ± 1 秒の間に線形に行う。



D8モードとRMCモードの比較



表中の数値はWF[%]を示す



表中の数値は全試験時間に対する時間比率[%]を示す
(但し、モード移行時間の8%を除く)

今後の検討事項

RMCとD8モードとの間で実測データを比較し、RMCモードの導入を検討