

# 二輪車の加速走行騒音規制について

- 新加速試験法の導入等について

# 新加速試験法の導入等について

## 主な論点

- 現行の二輪車加速走行騒音試験法 (TRIAS) の課題
- ECE R41-04による新加速試験法 (ISO362-2) の導入
- 新加速試験法による許容限度及び適用時期の検討
- 突出する騒音への対策の検討
- 追加騒音規定 (ASEP) の必要性の検討
- 二輪車の定常走行騒音規制の廃止の検討

# 二輪車国内走行実態等に係る調査概要(平成22年度実施)

現行の二輪車加速走行騒音試験法(TRIAS)、ECE R41-04による新加速試験法(ISO362-2)の試験条件等の妥当性を検証するため、二輪車の市街地走行実態調査及び各試験法による騒音試験を実施

## 1. 市街地走行実態調査

環境基準を超過している地点を含む、我が国の二輪車に係る走行実態状況を把握するために適当と考えられる都内の主要幹線道路で試験車両を走行し、走行実態や走行時の車両状態について速度・エンジン回転数・スロットル開度を計測。計測結果から、試験条件の速度付近における加速度の95%タイル値( $\alpha_{95}$ )などを算出。

## 2. 現行加速走行試験法、新加速試験法による騒音試験の実施

テストコースにおいて、現行加速走行試験方法(TRIAS加速)、ECE R41-04による新加速試験法(ISO362-2)により騒音試験を実施し、エンジン回転数、加速度等を計測

市街地走行実態調査・騒音試験実施車両

車両記号		A車	B車	C車	D車
写真					
車両区分		小型二輪自動車	軽二輪自動車	第二種原動機付自転車	第一種原動機付自転車
初年度登録年月		H19	H19	H22	H19
車両重量(kg)		260	132	114	84
エンジン	総排気量(cm <sup>3</sup> )	399	249	107	49
	最高出力(kw/rpm)	24/8000	23/10000	6.6/7500	3.1/8500
	最大トルク(N・m/rpm)	33/6000	24/8000	9.3/6250	3.9/6500
PMR(kw/t)		71.6	111.1	34.9	19.5
目標加速度	市街地 $\alpha_{urban}(m/s^2)$	1.18	1.43	1.03	---
	全開 $\alpha_{wot\_ref}(m/s^2)$	2.02	2.65	1.29	---
トランスミッション		5MT	6MT	CVT	CVT

# 現行の二輪車加速走行騒音試験法 (TRIAS) の課題

- 1981年に策定されたISO362をベースとする二輪車の加速走行騒音試験 (TRIAS) は、当時の通常走行時における最大騒音の評価を狙いとしており、車種に応じたギヤ位置により、一定速度で騒音測定区間に進入し、騒音測定区間においてスロットルを全開に回し加速走行させた時の最大騒音値を測定している。

車種	進入速度	加速状態	試験時重量	ギヤ位置	マイクロホン位置
小型二輪自動車	50km/h又は3/4S	全開加速	車両総重量	(MTの場合)	左
軽二輪自動車・原付2種	40km/h又は3/4S			3段以下:2速	
原付1種	25km/h又は3/4S			4段:3速 5段以上:4速	

## 【試験概要】

試験自動車を騒音測定区間の十分前から定常走行させ、一定地点からスロットルを全開に回し加速走行させた時の騒音測定区間における騒音の最大値を測定する。

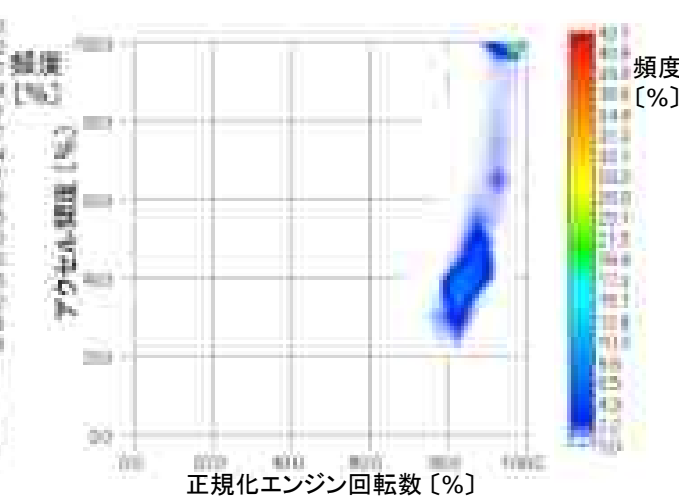
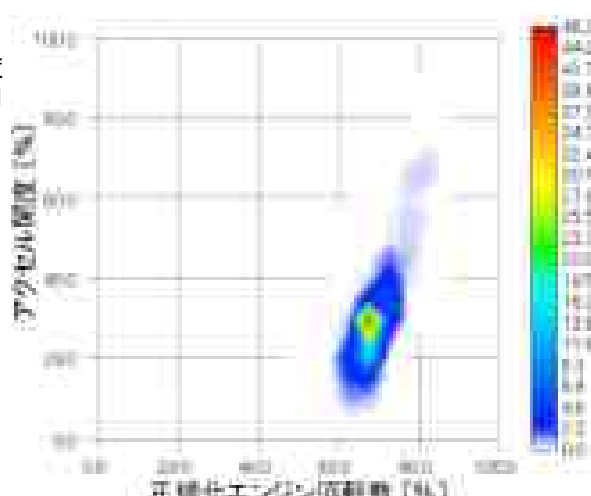
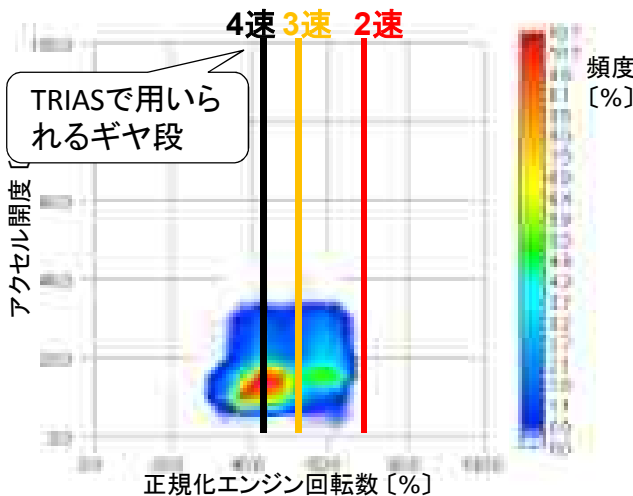
- ・一定速度で進入
- ・車両前端がA-A'ラインに達したときスロットル全開
- ・車両後端がB-B'ラインに達するまで全開走行
- ・A-A'、B-B'の最大騒音を測定

- しかし、エンジンの高出力化などにより、50cc超の排気量の車両の、実際の市街地における走行の利用頻度の高い運転条件は、TRIASの条件である全開加速とは異なっており、また試験条件より低いギヤが使用されることもある。
- なお、50cc以下の排気量の車両では、実際の市街地における走行でも全開加速が行われている。

①小型二輪(5MT車、PMR=71.6[kW/t])

②原付2種(CVT車、PMR=34.9[kW/t])

③原付1種(CVT車、PMR=19.5[kW/t])



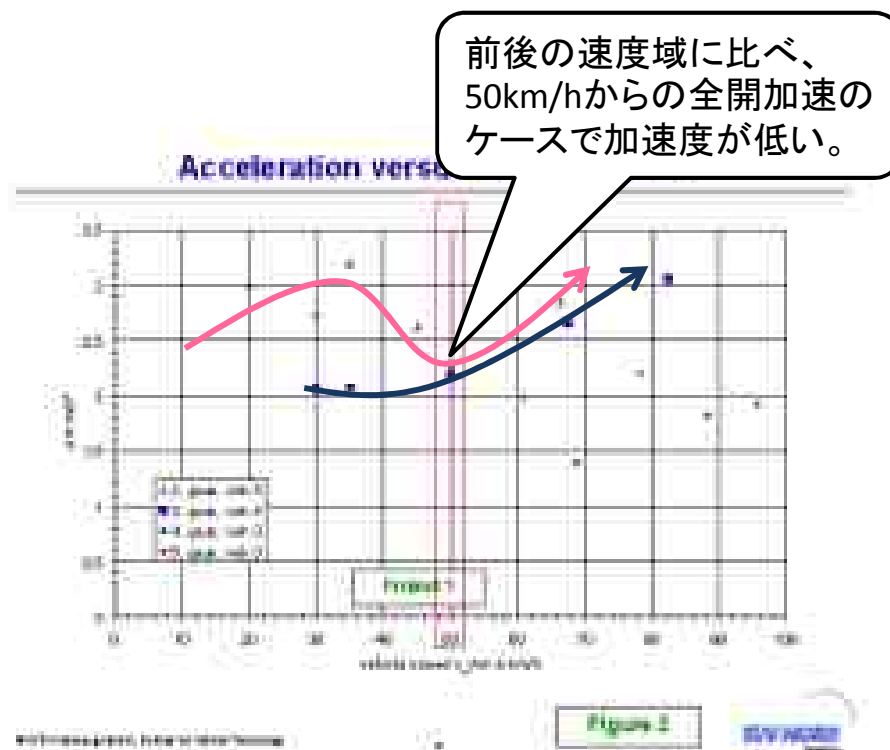
(直線は各ギヤで50[km/h]走行時の回転数を示す。)

### 市街地走行におけるエンジン回転数及び加速度頻度分布

注:・小型二輪については、 $45 < V < 55$  [km/h]かつ $\alpha > 0$  [m/s<sup>2</sup>]のデータ、原付2種及び1種については、 $35 < V < 45$  [km/h]かつ $\alpha > 0$  [m/s<sup>2</sup>]のデータを解析

・頻度は正規化エンジン回転数・アクセル開度とも5%のメッシュでの出現割合を示す。

- また、エンジンの電子制御化により、TRIASの試験条件で加速を抑える制御を行う可能性もある。



試験条件の50km/hでの加速度を制御した例  
(ドイツTUV調べによる。車種等は非公表)

(出典)UN-ECE/WP29 GRB47会議資料  
(2008年2月19-21日)

# ECE R41-04による新加速試験法(ISO362-2)の導入

## ○ ECE R41-04による新加速試験法(ISO362-2)の概略

実際の市街地走行における加速走行騒音レベルを再現することを目的とした試験法。日本を含む各国のデータをもとに導出された市街地を代表する加速度( $\alpha_{urban}$ )における騒音値( $L_{urban}$ )を評価するものであり、騒音値と加速度は比例関係にあることを前提に、全開加速走行時の騒音値( $L_{wot}$ )及び定常走行時の騒音値( $L_{crs}$ )から計算で求める。

新試験法で騒音値を評価する加速度

新試験法で全開加速により実現する加速度

車両区分			速度	試験時重量	規制対象となる加速状態	目標加速度 ( $\alpha_{urban}$ )	参照加速度 ( $\alpha_{wot\ ref}$ )
二輪車	Class 1	PMR $\leq$ 25	マイク前 40Km/h	空車+75kg	全開加速	-	-
	Class 2	25 < PMR $\leq$ 50			市街地加速	$1.37\log(\text{PMR}) - 1.08$	$2.47\log(\text{PMR}) - 2.52$
	Class 3	PMR > 50	マイク前 50Km/h		市街地加速	$1.28\log(\text{PMR}) - 1.19$	$3.33\log(\text{PMR}) - 4.16$

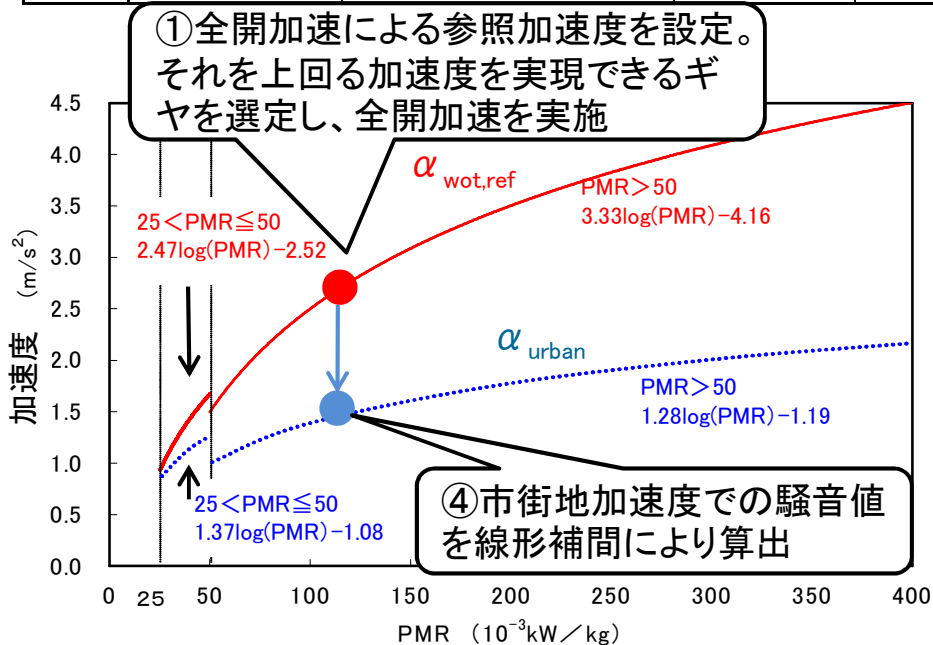
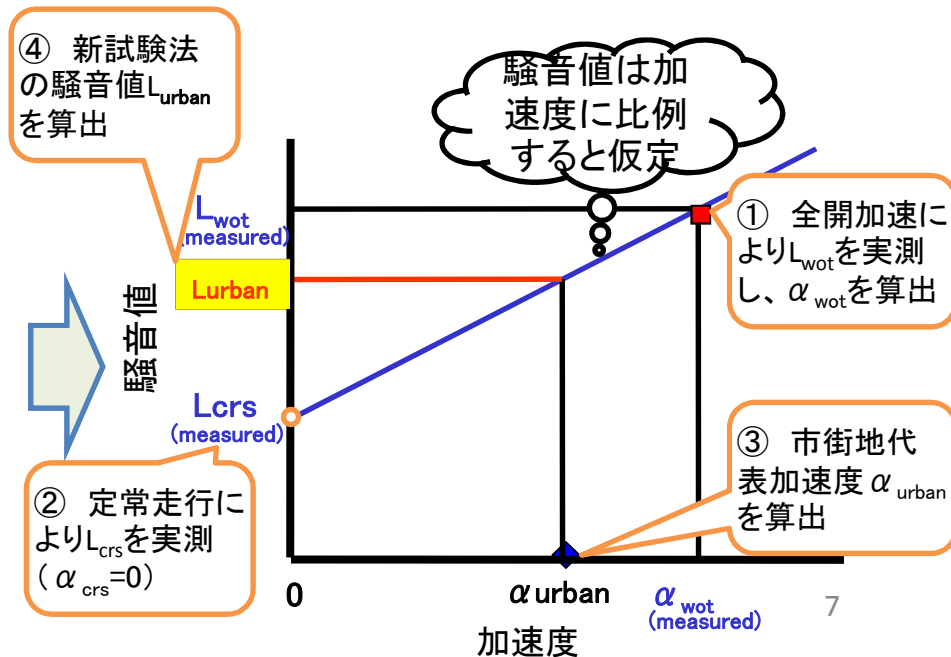


図: 加速度 ( $\alpha_{urban}$   $\alpha_{wot.ref}$ ) と PMR の関係 (二輪車)



# ○ 国内走行実態との比較等による新加速試験法の検証

国内走行実態に関し、以下の項目について新加速試験法の条件と比較。

- ①市街地走行で使用される速度とマイク前速度との比較
- ②市街地走行で使用される加速度と目標加速度との比較
- ③MT車について、市街地走行で使用されるギヤ段と新加速試験法において選定されるギヤ段との比較
- ④加速度と騒音値の線形性の検証

新試験法における試験条件

車両区分			速度	試験時重量	規制対象となる加速状態	目標加速度 ( $\alpha$ urban)	参照加速度 ( $\alpha$ wot ref)
二輪車	Class 1	PMR ≤ 25	マイク前 40Km/h	空車+75kg	全開加速	-	-
	Class 2	25 < PMR ≤ 50			市街地加速	1.37log(PMR) - 1.08	2.47log(PMR) - 2.52
	Class 3	PMR > 50	マイク前 50Km/h			1.28log(PMR) - 1.19	3.33log(PMR) - 4.16

①市街地走行で使用される代表的な速度となっているか。

②市街地走行で使用される代表的な加速度となっているか。

③全開加速時の参照加速度により、市街地走行で使用される代表的なギヤ段を選択することができるか。

(参考)現行試験法における試験条件

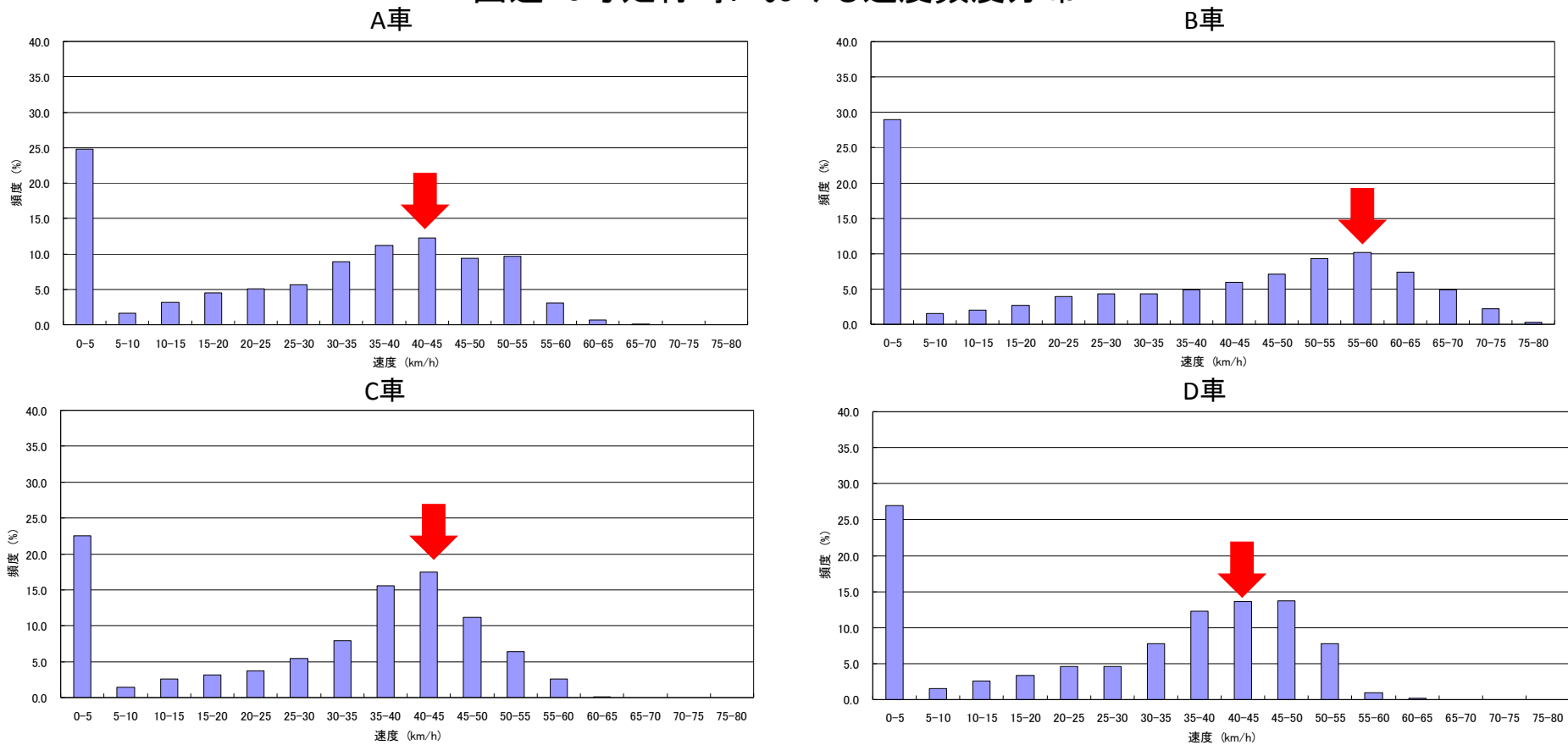
車種	進入速度	加速状態	試験時重量	ギヤ位置
小型二輪自動車	50km/h又は3/4S	全開加速	車両総重量	(MTの場合) 3段以下:2速 4段:3速 5段以上:4速
軽二輪自動車・原付2種	40km/h又は3/4S			
原付1種	25km/h又は3/4S			



# ① 市街地走行で使用される速度とマイク前速度との比較

- PMR>50の車両では、新加速試験法のマイク前速度である50km/h付近の使用頻度はやや高い。特にTRIASで軽二輪に適用される試験区間進入速度40km/hに比べ、50km/h付近の使用頻度の方が高い。
- PMR≤50の車両では、新加速試験法のマイク前速度である40km/h付近の使用頻度はやや高い。特にTRIASで原付1種に適用される試験区間進入速度25km/hに比べ、40km/h付近の使用頻度の方が高い。

## 国道20号走行時における速度頻度分布

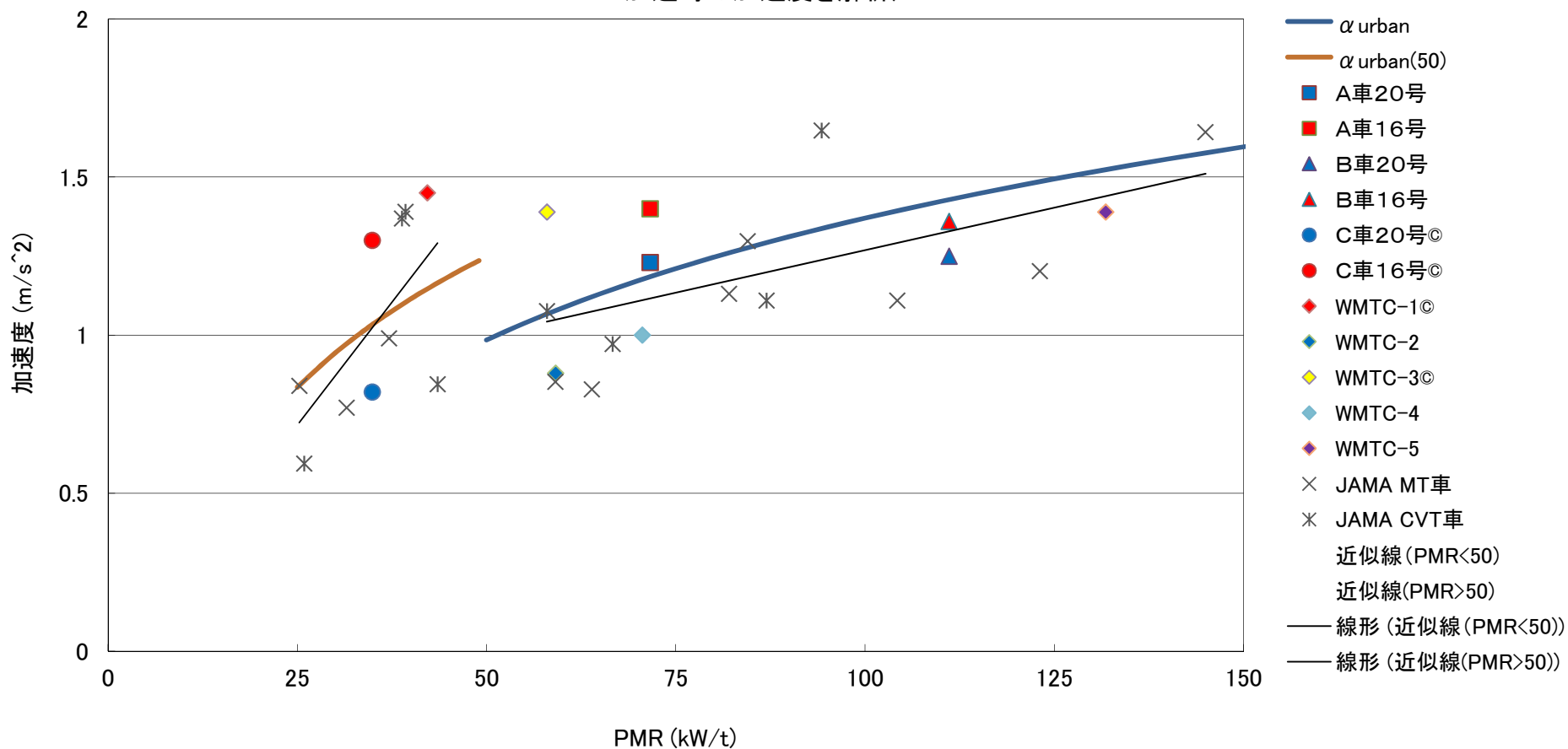


## ② 市街地走行で使用される加速度と目標加速度との比較

- 実走行における $\alpha_{95}$ は、新加速試験法による $\alpha_{\text{urban}}$ に比べ、下回るものが多いが、いずれも近い値であり、 $\alpha_{\text{urban}}$ は国内実走行において使用される加速度域の上限として適切である。

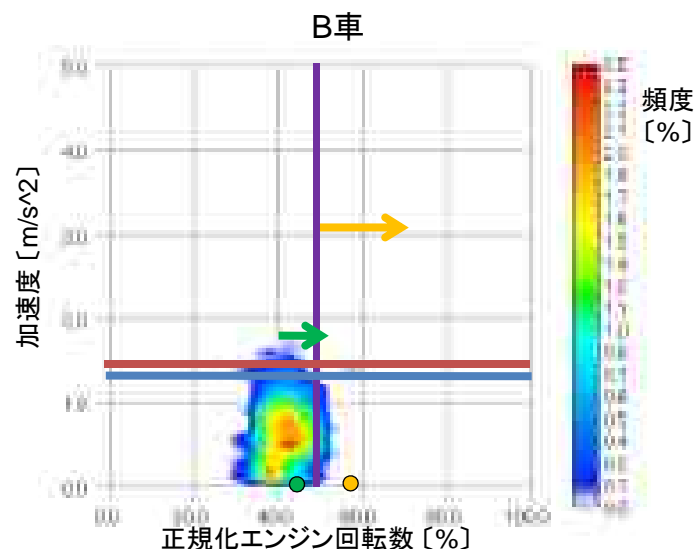
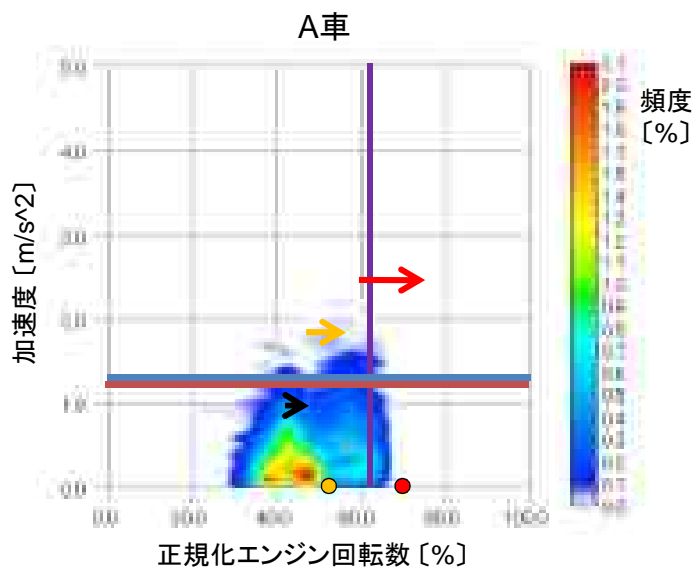
### 実走行で使用される加速度の95%タイル値と $\alpha_{\text{urban}}$ の比較

(25<PMR ≤50の車両は40km/h付近、PMR<50の車両は50km/h付近での加速時の加速度を解析)



### ③ MT車について、市街地走行で使用されるギヤ段と新加速試験法において選定されるギヤ段との比較

- 新加速試験法により選定されるギヤにより実現される回転数は、実走行時のエンジン回転数域の中でも高めの領域であり、新試験法の参照加速度を実現するギヤは、市街地走行で使用されるギヤ段の中で低めのものとなっている。
- また、新加速試験法により選定されるギヤにより、目標加速度を上回る加速を実現できる。



- |  |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>→ TRIAS全開加速(4速)<br/>44.0-46.9%,0.92[m/s<sup>2</sup>]</li> <li>→ R41全開加速(2速)<br/>60.1-73.5%,2.45[m/s<sup>2</sup>]</li> <li>→ R41全開加速(3速)<br/>47.4-57.8%,1.78[m/s<sup>2</sup>]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● R41定常(2速)<br/>69.1%,0[m/s<sup>2</sup>]</li> <li>● R41定常(3速)<br/>51.9%,0[m/s<sup>2</sup>]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— <math>\alpha_{urban}</math> 1.18[m/s<sup>2</sup>]</li> <li>— <math>\alpha_{95}</math> 1.23[m/s<sup>2</sup>]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>→ R41全開加速(3速)<br/>51.1-69.8%,3.06[m/s<sup>2</sup>]</li> <li>→ R41全開加速(4速)<br/>41.7-50.6%,1.71[m/s<sup>2</sup>]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● R41定常(3速)<br/>57.6%,0[m/s<sup>2</sup>]</li> <li>● R41定常(4速)<br/>45.5%,0[m/s<sup>2</sup>]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— <math>\alpha_{urban}</math> 1.43[m/s<sup>2</sup>]</li> <li>— <math>\alpha_{95}</math> 1.25[m/s<sup>2</sup>]</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— <math>N_{95}</math> 62.6%</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>— <math>N_{95}</math> 48.4%</li> </ul>   |  |  |   |

### 市街地走行におけるエンジン回転数及び加速度頻度分布

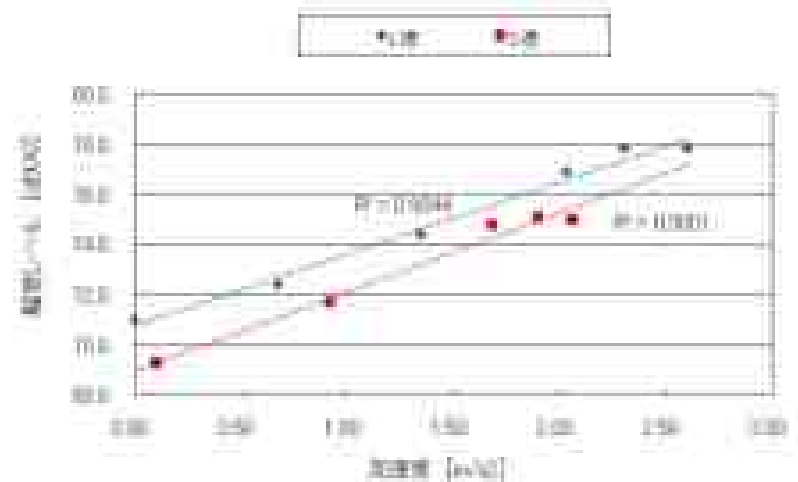
注:  $\cdot 45 < V < 55$  [km/h]かつ  $\alpha > 0$  [m/s<sup>2</sup>]のデータを解析

・頻度は正規化エンジン回転数について5%、加速度について0.05[m/s<sup>2</sup>]のメッシュでの出現割合を示す。

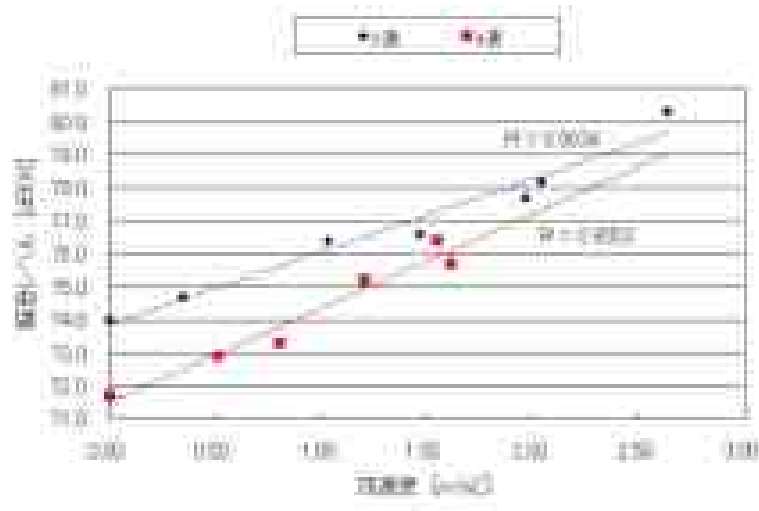
#### ④ 加速度と騒音値の線形性の検証

- 加速度と騒音値の間には高い線形相関が確認されたことから、新加速試験法における全開加速走行時の騒音値 ( $L_{wot}$ ) と定常走行時の騒音値 ( $L_{crs}$ ) からの線形補間による算出は適切である。

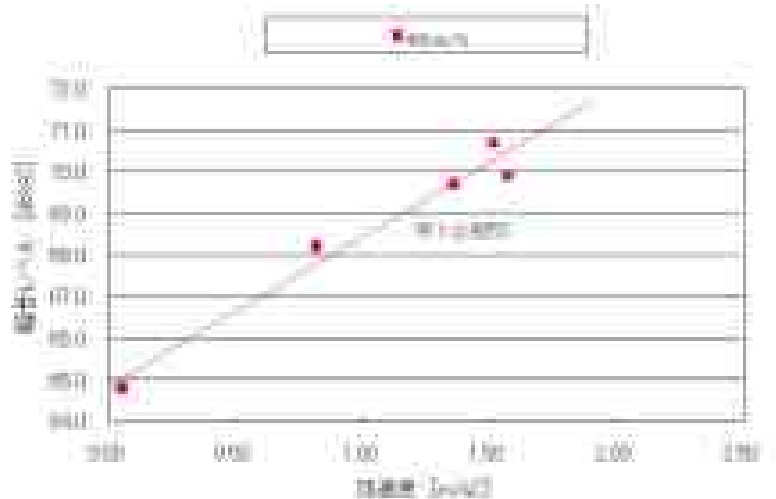
A車(マイク前速度50[km/h]、2速及び3速)



B車(マイク前速度50[km/h]、3速及び4速)



C車(マイク前速度40[km/h])



【審議事項1】 通常走行時における最大騒音の評価を狙いとして現行の加速走行試験法 (TRIAS) は定められたが、車両の性能等が向上し、現在ではTRIASの試験条件は実際の市街地走行で使用される加速状態とは離れており、またエンジンの電子制御化により、TRIASの試験条件で加速を抑える制御を行う可能性もある。

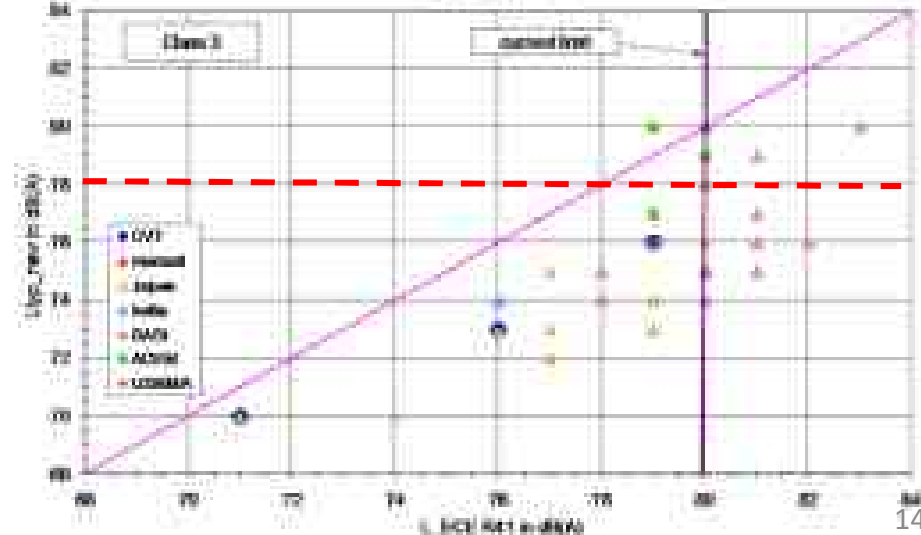
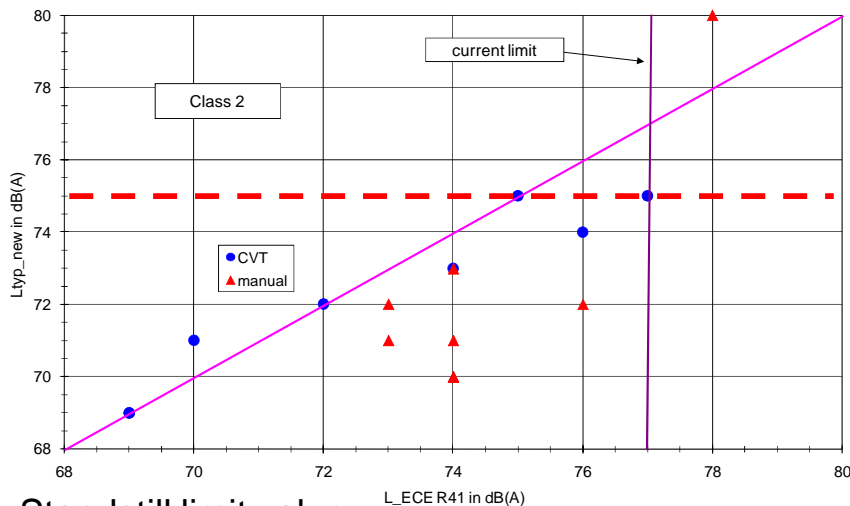
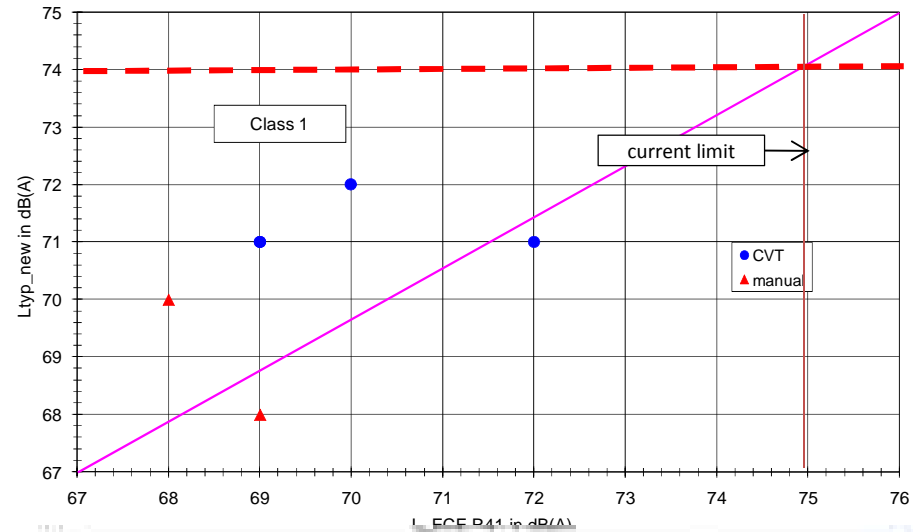
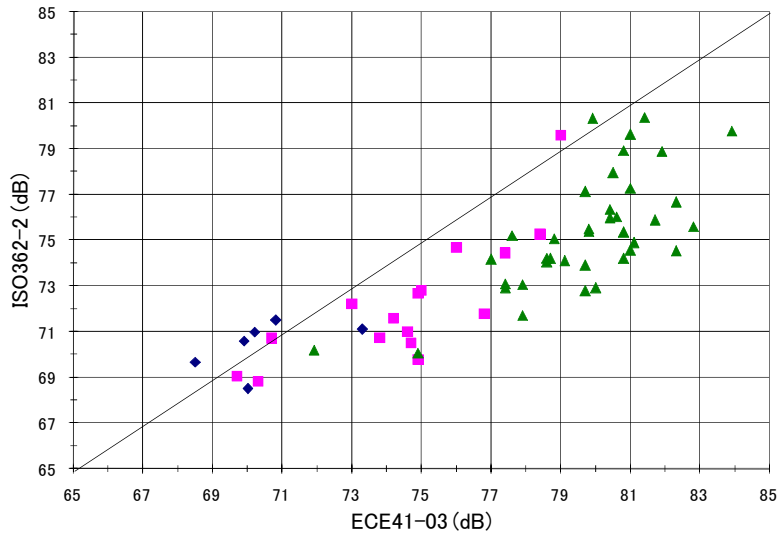
一方、ECE R41-04による新加速試験法 (ISO362-2) について、国内走行実態と比較して検証したところ、ISO及びUN/ECE-WP29における新加速試験法策定にあたっては我が国の走行実態も考慮されていることもあり、

- 新加速試験法では、現行試験法 (TRIAS) に比べ、騒音値の評価対象となる速度は使用頻度が高い。
- 国内使用実態において、PMR>25の車両では、現行試験法の全開加速は実走行での走行状態とはかけ離れている一方、新加速試験法による目標加速度は、実走行で使用される加速度域の上限として適切である。
- MT車においては、新加速試験法の参照加速度により、実走行でも使用されるギヤの中でも低めのものが選定されている。

したがって、交通流において恒常的に発生する騒音への対策のため、エンジン技術の発達に対応するとともに市街地走行で使用頻度の高い走行状態をより反映する新加速試験法を導入し、新加速試験法の目標加速度での騒音値を規制することが適切である。

# 新加速試験法による許容限度及び適用時期の検討

- 欧州での次期規制 (ECE R41-04) について、UN-ECE/WP29 において審議されており、規制値については現行試験法と新加速試験法の測定データを基に設定。また、適用開始時期も、欧州の次期排出ガス規制 (EURO4) の適用開始時期 (2014年1月) に合わせることにした。



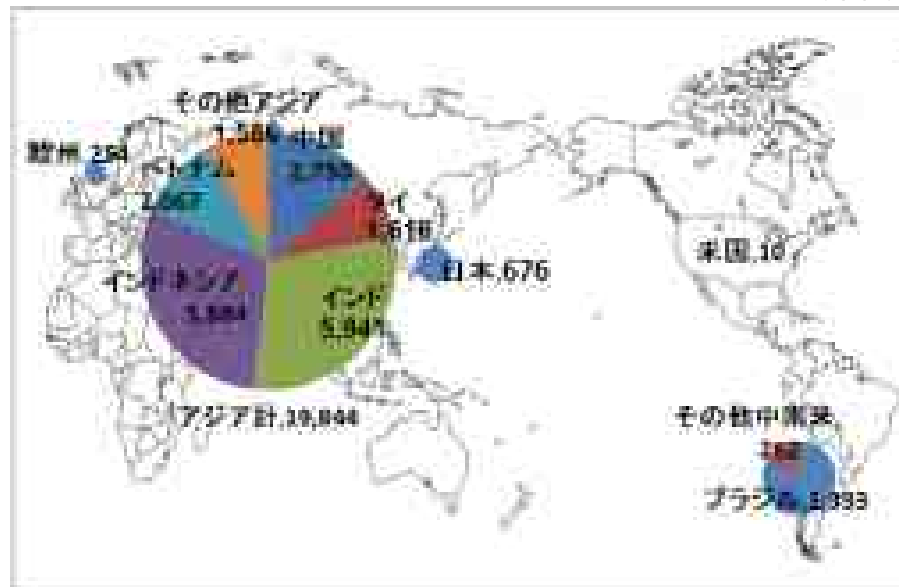
Standstill limit value

- 新加速試験法による許容限度については、現行試験法と新加速試験法による実測データ、二輪車の最新の騒音低減対策技術、規制効果を考慮して設定すべきである。新試験法による実測データや二輪車の最新の騒音低減対策技術については、メーカーヒアリングにより把握する必要がある。
- 一方、二輪車は国際流通商品となっており、国内メーカーも欧州の次期規制 (ECE R41-04) を見据えた対応を進めていることから、国際基準調和も念頭に新加速試験法の許容限度を検討すべきである。

日系4社世界販売状況(2009年) (千台)



日系4社世界生産状況(2009年) (千台)



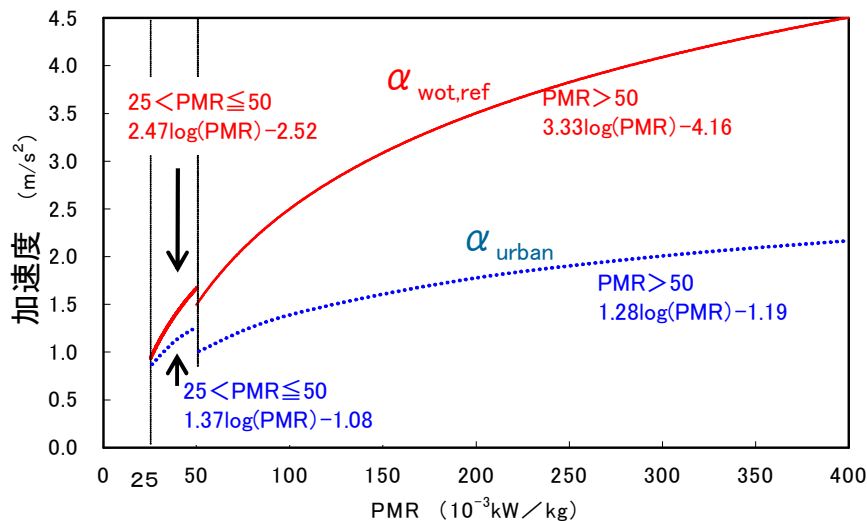
- また、現在二輪車の次期排出ガス規制についても検討を進めているところであり、適用時期については、技術開発期間を考慮する必要がある。

【審議事項2】 新加速試験法による許容限度及び適用時期の検討にあたっては、現行試験法・新加速試験法による実測データの比較、最新の騒音低減対策技術、規制効果、国際基準調和の重要性及び排出ガス規制対応の技術開発期間を考慮するものとする。また、検討に資するため、作業委員会において二輪車メーカーに対し、現行試験法・新試験法での騒音実測データ、最新の騒音低減対策技術、国内外での二輪車開発・販売状況等に関しヒアリングを実施するものとする。

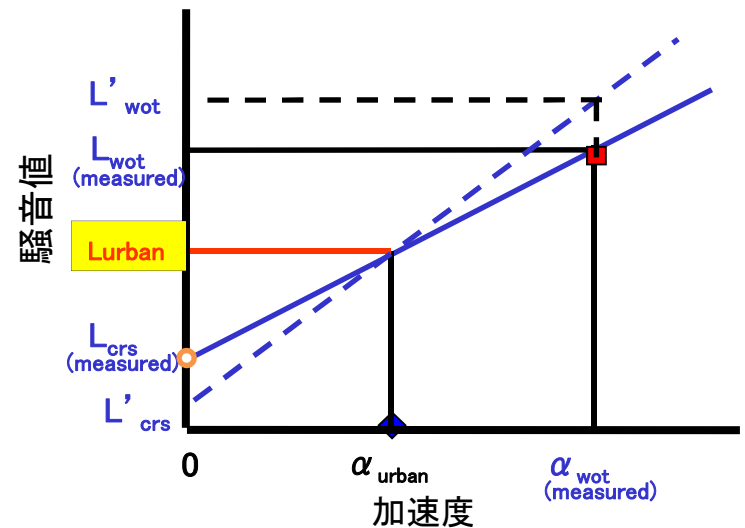


# 突出する騒音への対策の検討

- PMR>25の二輪車では、市街地走行における全開加速の使用頻度は低いと考えられるものの、使用される走行状態であり、その際の騒音値は他の交通騒音に比べ突出しうる。
- 新加速試験法では、全開加速時の騒音値 $L_{wot}$ と定常走行時の騒音値 $L_{crs}$ から線形補間により $L_{urban}$ を算出するため、 $L_{crs}$ が低い車両では、 $L_{wot}$ が大きい車両でも $L_{urban}$ の許容限度を満足しうることから、 $L_{urban}$ による規制は突出する騒音への対策として不十分である。
- なお、ECE-R41では、 $L_{urban}$ を算出する際に実測する $L_{wot}$ についても $L_{urban}$ の規制値+5dB(A)の上限を設けている。



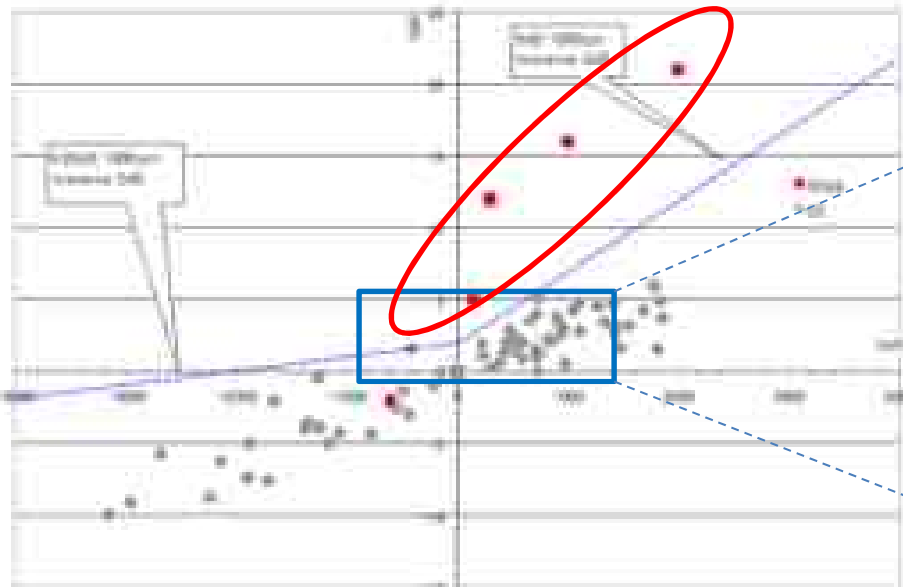
図：加速度 ( $\alpha_{urban}$   $\alpha_{wot.ref}$ ) とPMRの関係(二輪車)



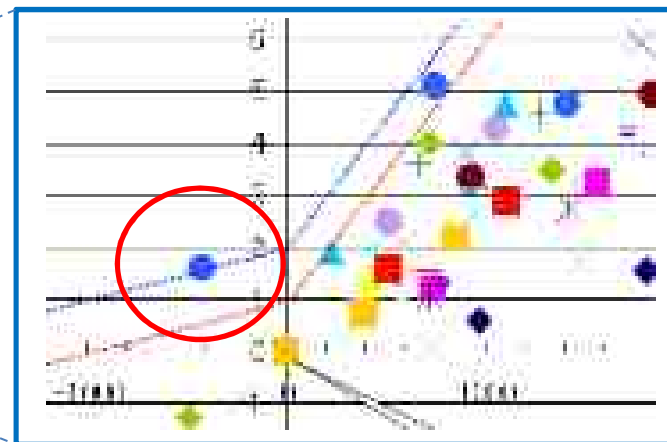
【審議事項3】 交通流において恒常的に発生する騒音への対策としては、新加速試験法による規制により対応する一方、全開加速走行による突出した騒音への対策として、新加速試験法において実測する全開加速時の騒音値により規制することの必要性について検討する。

# 追加騒音規定 (ASEP) の必要性の検討

- エンジンの電子制御化により、加速試験法に対し、その試験条件のみ騒音レベルを下げるにより許容限度を満足し、試験条件を下回る又は上回るエンジン回転数では不適当に騒音レベルが大きくなることが起こりうる。
- ECE R41-04では、PMR>50の車両に対し、新加速試験法の条件とは異なる回転数での騒音レベルが極端に大きくなる車両を排除することを目的に、追加騒音規定 (Additional Sound Emission Provision) を導入。25台の車両実測データを元に、上限値を設定。
- PMR≤50の車両及びCVT車は、新加速試験法において高回転域で試験を実施するため、原則としてASEPは不要とした。ただし、PMR>50のCVT車のうち、新加速試験法による試験時のエンジン回転数に比べ20キロから80キロでの全開加速時の回転数が大きく変わる車両には、ASEPが適用される。

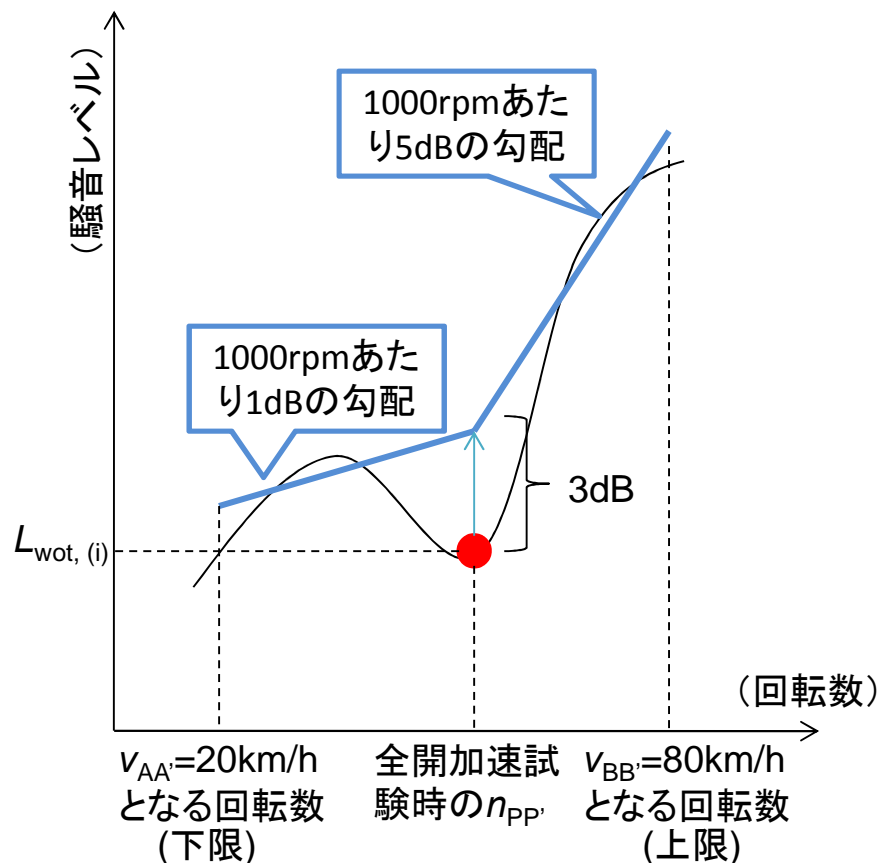


加速試験条件を基準としたエンジン回転数と騒音レベルの関係



(出典) UN-ECE/WP29 GRB47会議資料  
(2008年2月19-21日)

- 試験区間入口速度20キロから試験区間出口速度80キロとなる全開加速条件で、マイク前通過時のエンジン回転数に対して騒音レベルの上限値を以下のとおり設定。
  - $(1 * (n_{PP'} - n_{wot,(i)}) / 1000) + L_{wot,(i)} + 3dB$   
( $n_{PP'} < n_{wot,(i)}$  の場合)
  - $(5 * (n_{PP'} - n_{wot,(i)}) / 1000) + L_{wot,(i)} + 3dB$   
( $n_{PP'} \geq n_{wot,(i)}$  の場合)
- ECE R41-04においては、認証機関が、基準点、上限点に加え、任意の2点を指定し、各点において上限値以下であるか確認することができる。



【審議事項4】 新加速試験法の試験条件以外において騒音レベルが極端に大きくなる車両を排除することを目的として、ECE R41-04で導入された追加騒音規定 (ASEP) の必要性について検討する。

## 二輪車の定常走行騒音規制の廃止の検討

- 新加速試験法による騒音規制により、定常走行騒音に対しても騒音低減効果が期待できるのであれば、規制重複解消の観点から、定常走行騒音規制を廃止すべきである。
- このため、定常走行時と加速走行時における各部位の騒音寄与度の比較、定常走行と加速走行での騒音低減対策の違い等を二輪車メーカーに対しヒアリングし、新加速試験法による騒音規制の導入により定常走行での騒音低減にも効果があるか検証する必要がある。
- なお、中間答申において、自動車騒音低減対策の検討にあたっては、我が国における有効性等にも考慮しつつ可能な範囲で国際的な基準調和を図ることとしている。欧州等においては、我が国の定常走行騒音規制に相当する規制は実施されていない。
- また、タイヤ検討会において、二輪車用タイヤ騒音は道路沿道騒音への影響は小さいと考え、現時点では二輪車用タイヤに対するタイヤ単体騒音規制は必要ないという結論を出している。

【審議事項5】 新加速試験法による騒音規制の騒音低減効果を踏まえ、我が国独自の規制である二輪車の定常走行騒音規制について、廃止の検討を行う。検討に際しては、作業委員会における二輪車メーカーヒアリングにより定常走行と加速走行での騒音低減対策の違い等を検証するものとする。