

二輪車走行騒音低減対策の検討状況について

二輪車の加速走行騒音規制について

<国際基準導入について>

➤ 国際基準 (R41-04) の導入

- 第二次答申 (2012年4月) において、国連欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム (以下「UN-ECE/WP29」という。) において策定された国際基準である UN Regulation No.41-04 Series (以下「R41-04」という。) の試験法及び規制値を導入することが示され、2014年1月より導入されている。

【規制値と区分】

	Class1 ($PMR^* \leq 25$)	Class2 ($25 < PMR^* \leq 50$)	Class3 ($50 < PMR^*$)
規制値	73dB	74dB	77dB

※ PMR : 最高出力(kW)/(車両重量(kg)+75kg) × 1000

➤ 国際基準の見直し

- 我が国では、上記により国際基準を採用していることから、見直しの際には、国連を含む国際的な動向を踏まえることが重要である。
- 2017年12月に交渉妥結された日EU EPA (附属書二-C) には、UN規則の騒音規制の改正については事前に日欧の協議が必要とあり、この精神に基づき、今後、日欧でR41-04改正案の作成に協力していく必要がある。

二輪車の加速走行騒音規制について

➤ R41-04導入後の動き

- 欧州委員会は、「Regulation (EU) No168/2013」に基づき、当初2020年1月より適用開始予定（現在、適用開始日は削除されている）であった次期規制値を検討するため、2016年より調査を開始し、2017年12月に調査結果を公表した。我が国においてもR41-04導入後の実態調査等を行い、規制見直しに向けた検討を開始した。欧州委員会は、今後実施されるImpact Assessmentのために、より詳細な調査が必要と判断し、追加の検証調査を実施することとし、2020年9月から開始した。
- 欧州委員会の規制値見直しの検討は、日本が採用しているR41-04の見直しの検討に繋がると考えられる。そのためにも欧州委員会の追加検証調査や今後の検討スケジュール等について、日EU EPAも踏まえ、情報を共有し、協力して検討を進めることが重要である。

二輪車の加速走行騒音規制について

<検討課題>

➤ 第三次答申(2015年7月)において示された今後の検討課題

今後、試験法変更による走行時の騒音の実態の変化や二輪車騒音低減技術の動向についての実態調査等を行い、必要に応じ、同許容限度目標値の見直しを検討する。その場合には、実態調査等において得られた知見をUN-ECE/WP29に展開する等、国際基準の見直し活動に積極的に参画・貢献する。

<検討事項>

- 関係団体に対して二輪車の騒音実態及び今後の騒音低減技術の動向等についてヒアリングを行う。
- 二輪車走行騒音規制強化による騒音低減効果の検証を行う。
- 今後の進め方について国際的な動向を踏まえて検討を行う。

関係団体ヒアリング①(二輪車の加速走行騒音規制の現状)

【2021年3月時点において、国内で販売されている二輪車のクラスごとの型式数及び騒音値】

カテゴリー		型式数	Lurban (dB)				Lwot (dB)			
			規制値	最大値	中央値	最小値	規制値	最大値	中央値	最小値
Class1	PMR ≤ 25	15	73	72	68	58	-	-	-	-
Class2	25 < PMR ≤ 50	33	74	74	70	66	79	77	72	66
Class3	PMR > 50	187	77	77	75	70	82	82	79	72

※ 型式数は日本自動車工業会及び日本自動車輸入組合の提供データを合算した数量

2021年3月時点

関係団体ヒアリング②(主な騒音低減技術)

【音源別の主な騒音低減技術一覧】

		適用可否							現在の適用状況						
		○: 技術的, コスト面ともに可能性あり △: 技術的に可能性有りだがコスト面で採用が現実的ではない ×: 技術的に可能性なし							●: 有 -: なし						
		Class1		Class2		Class3			Class1		Class2		Class3		
		MT	CVT	MT	CVT	MT	MT (高PMR)	CVT	MT	CVT	MT	CVT	MT	MT (高PMR)	CVT
エンジン系	エンジンカバーラバーマウント	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
	エンジンカバー類ダンピング	△	△	○	○	○	○	○	-	-	●	●	●	-	●
	エンジン遮音カバー	△	△	△	△	○	○	○	-	-	-	-	●	-	●
	可変バルブ休止	△	△	△	△	○	○	○	-	-	-	-	●	-	-
排気系	マフラー構造	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
	吸音材の付加	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
	可変排気システム	△	△	△	△	○	○	○	-	-	-	-	●	●	-
吸気系	レゾネータ	○	○	○	○	○	○	○	-	-	●	-	●	●	●
駆動系、その他	電子制御式CVT	×	△	×	△	×	×	○	-	-	-	-	-	-	-
	変速比調整	○	△	○	△	○	○	△	-	-	●	-	●	●	-
	ドライブプロケットダンパー	△	×	△	×	○	○	×	-	-	-	-	●	●	-
	スプロケットカバー吸音材	△	×	△	×	○	○	×	-	-	-	-	●	-	-
	車体部品ダンピング	△	△	○	○	○	○	○	-	-	●	●	●	●	●
	ボディカバー吸音材	△	△	△	△	○	○	○	-	-	-	-	●	●	●

□ MT車、CVT車共通の騒音低減技術
 □ MT車特有の騒音低減技術
 □ CVT車特有の騒音低減技術

これまでの技術開発により、騒音低減に寄与する個別技術は出尽くした感がある。今後は新規技術導入による大幅な騒音低減は期待出来ないため、各種の音源探査技術などを駆使して、個別技術の静粛化効果を高めることにより、各車両クラスの騒音低減を図っていく。

関係団体ヒアリング②(主な騒音低減技術)

MT車、CVT車共通の騒音低減技術

○振動及び放射音等の低減



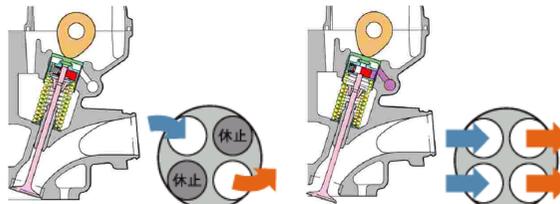
スイングアーム
板厚アップの例



遮音カバー追加の例

板厚アップ等による振動低減や遮音カバー等による放射音低減

○可変バルブ休止

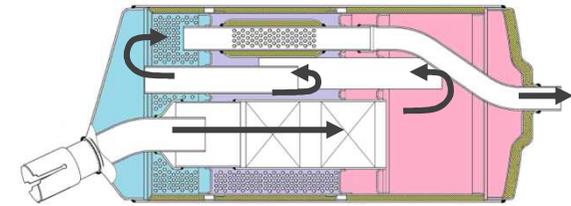


低回転領域

高回転領域

低回転領域における燃焼室内の吸排気バルブ休止による騒音と出力の両立

○マフラー構造等



→ 排気ガスの流れ

3室化構造や吸音材付加等による騒音低減効果の向上

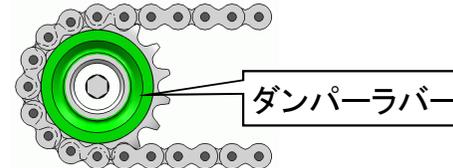
MT車特有の騒音低減技術

○変速比の調整



ギアの歯数を変更し、変速比を調整することによる、全開加速時のエンジン回転数(騒音値)の低下

○スプロケット対策



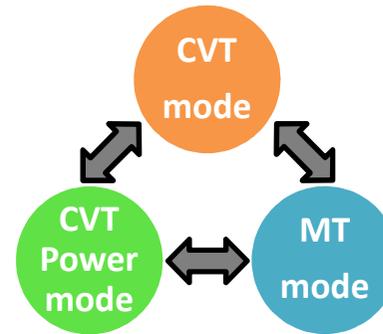
ダンパーラバー

ダンパーによる振動低減やカバー吸音材追加による放射音低減

関係団体ヒアリング②(主な騒音低減技術)

CVT車特有の騒音低減技術

○電子制御式CVTの採用



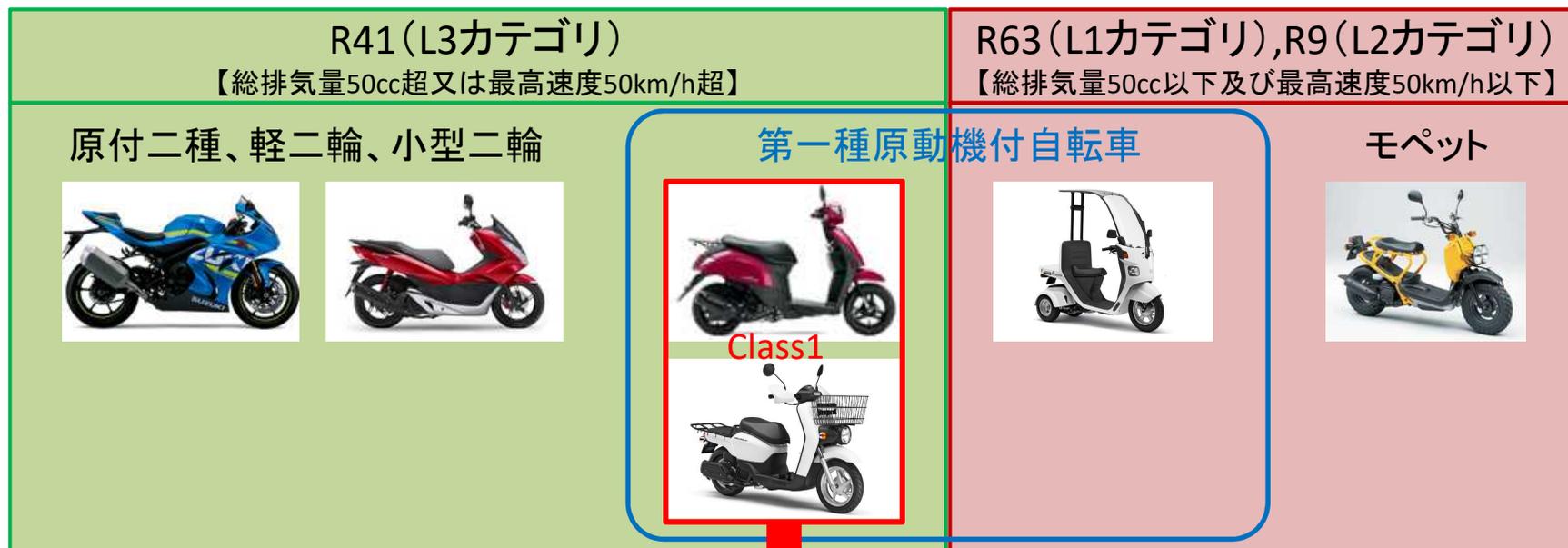
※ CVT Power mode: 通常のCVTモードより変速比を大きくする等の制御を行うことで、走行時のトルクが上昇し力強い走行が可能なモード

電子制御式CVTを採用することによって、MT modeでギア固定が可能となり、全開加速時のエンジン回転数(騒音値)を下げる事が可能
電子制御式CVTの採用に伴うコスト上昇に見合う最低限の付加価値として、「加速を良くするモード」(Power mode)、「手動変速できるモード」(MT mode)を設定するといった、モード違いによる車両性能の違いを明確にするなどの、商品性の維持を図ることが課題

関係団体ヒアリング④(Class1 第一種原動機付自転車について)

第一種原動機付自転車はClass1 (PMR ≤ 25) に該当する車両であって、欧州では販売されていない。そのため、我が国の実態を踏まえた規制の見直し検討を行うためには、我が国の検討状況等を情報提供することが重要である。

- ※ 欧州における第一種原動機付自転車(総排気量が50cc以下)相当に該当する車両は、L1カテゴリに該当するモペットと言われるモデルであり、最高速度が50km/h以下の車両である。
- ※ 第一種原動機付自転車は総排気量が50cc以下であり、総排気量のみで考えればL1カテゴリに分類されるが、一部の車両を除いて最高速度は50km/hを超えており、UN R41が適用されるL3カテゴリに該当する。



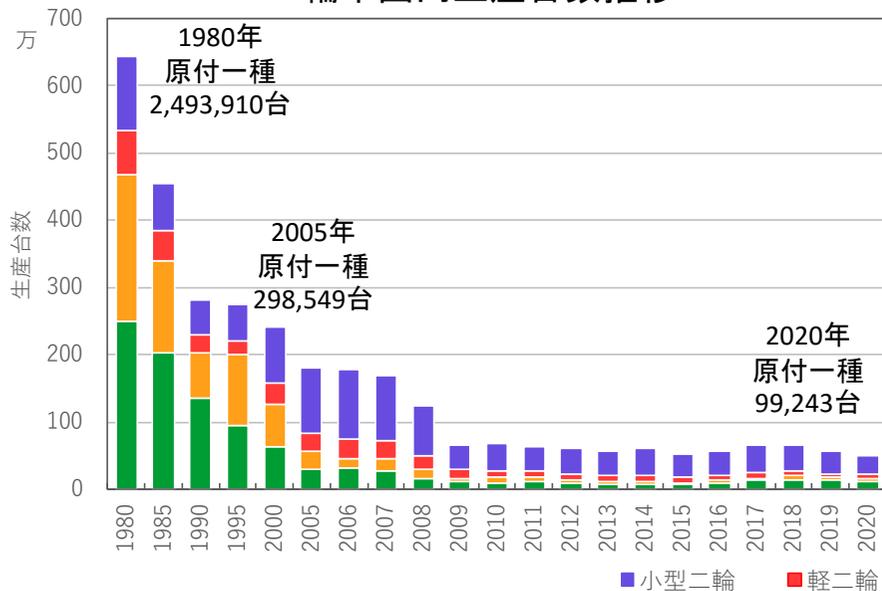
欧州では販売されていない

関係団体ヒアリング④(Class1 第一種原動機付自転車について)

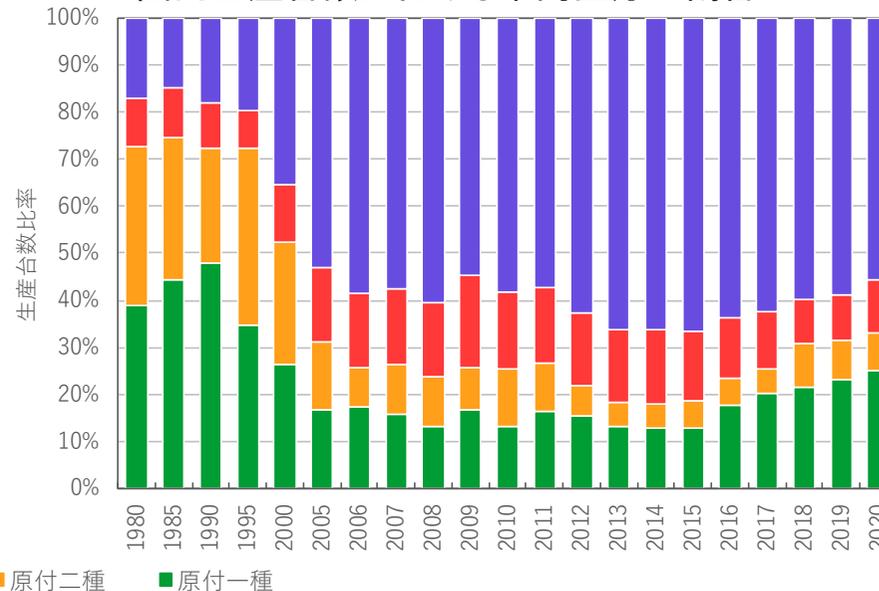
＜第一種原動機付自転車(CVT)の商品ラインナップ及び生産台数と社会的な影響＞

- 第一種原動機付自転車(CVT)の近年の生産台数は減少している。一方、現在も通勤用として普及しており、ニーズや使用実態があることには変わりはなく、商品ラインナップの極端な減少は社会的な影響を及ぼす可能性がある。

二輪車国内生産台数推移



国内生産台数における車両区分の割合



原付一種(CVT)の商品ラインナップ

2017年原付一種販売割合(生産終了機種を除く)



原付一種のニーズの例



通勤用として広く普及されており、16歳から免許取得が可能*
(*:400cc以下の二輪車も同様に16歳から免許取得が可能)

関係団体ヒアリング⑤(電動化による自動車単体騒音への影響)

<業界団体の見解>

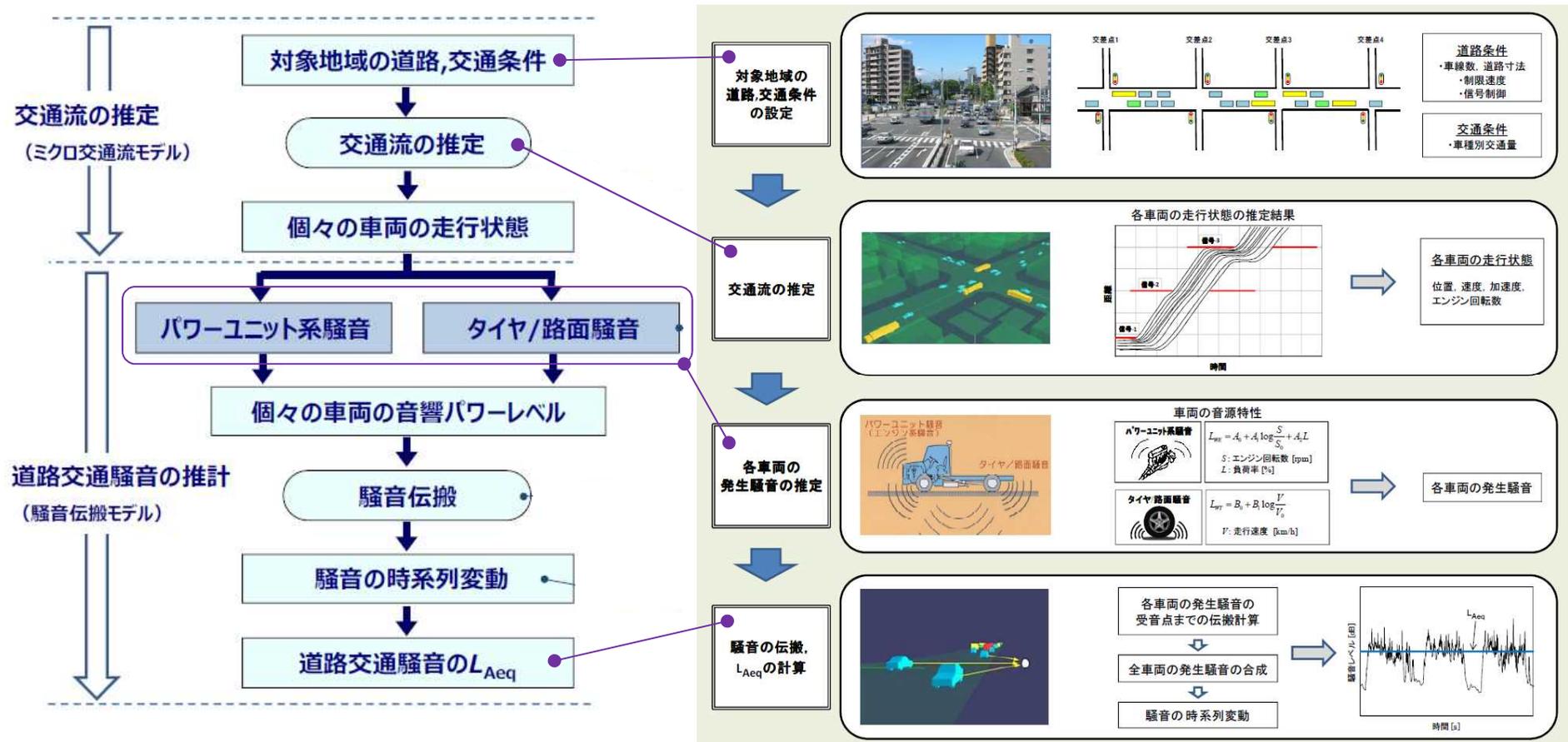
- 電動化により単純に重量が増加するとは言えないが、航続距離を考慮した場合にはバッテリー重量による車両重量の増加が考えられる。また、加速度は上昇すると考えられる。
- 上記によって、どの程度R41試験法における全開加速の騒音値が変化するかの知見は無いが、モータの回転に伴うパワーユニット系の音は残るため、引き続き騒音対策は必要である。
- 現状ではEV車の騒音値がICEに対して低い傾向にはあるが、まだ十分に普及した車両が存在しない現状では、一概にEVがICEに対してR41試験法における全開加速の騒音値が低くなるとは断言できない。

関係団体ヒアリング⑥(業界からの要望)

- 国内向けの専用開発による開発費用や工数の大幅な増加の回避や、認証業務における費用削減と業務効率化のためにも、引き続きR41との調和を希望。その結果、ユーザにとっては商品選択の自由度が増大する。
- 二輪車騒音の主な問題は未認可の違法な交換マフラーや運転マナーによるものと考えられるため、そのような突発音も含めた実効性のある総合的な騒音低減対策を要望する。

二輪車走行騒音規制の見直しが自動車交通騒音に与える影響①(環境省調査結果)

<道路交通騒音予測モデルの概要>



<特長>

- ・音源の特性が変化した場合の道路交通騒音への影響の予測が可能
- ・非定常交通流となる交差点付近についても、時系列的な騒音予測が可能

＜対象地域の選定と車種区分別交通量の設定＞

対象地域は、2005年度の道路交通センサスおよび実態調査に基づき、二輪車の混入率が高く、中・大型車の混入率が全国平均と同程度である地域とした。車種区分別交通量は、実態調査結果に基づいて設定した。

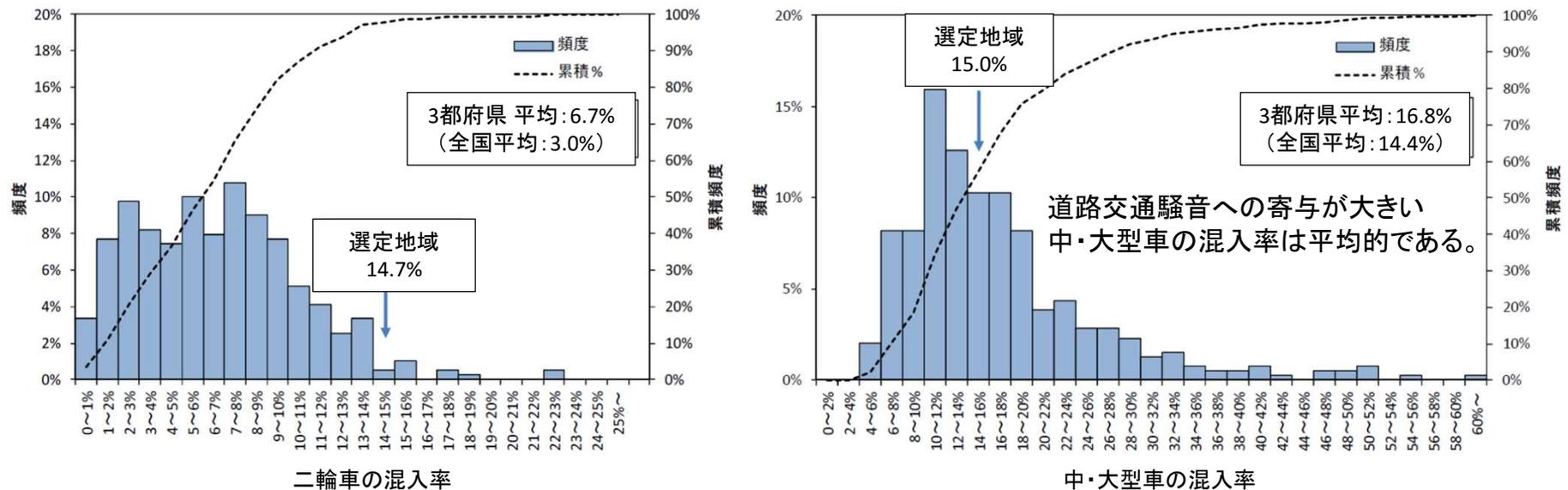


図. 二輪車の保有率が高い3都府県の車種別混入率の頻度分布
(東京都、神奈川県、大阪府の389地点: 2005年度道路交通センサスより)

＜二輪車のクラス別の混入率設定＞

	Class1	Class2	Class3		合計	
	原付一種	原付二種	軽二輪	小型二輪		
	国内ブランド			海外ブランド		
実態調査(選定地域)における二輪車Class別混入率(%)	36.2	26.8	28.5	8.5	100	
混入率設定の内訳(%)	36.2	26.8	28.5	5.6※	2.9※	100

※小型二輪車における輸入車(海外ブランド)の比率は、新規登録台数データに基づいた仮定

二輪車走行騒音規制の見直しが自動車交通騒音に与える影響③(環境省請負調査結果)

＜騒音規制条件及び予測結果＞

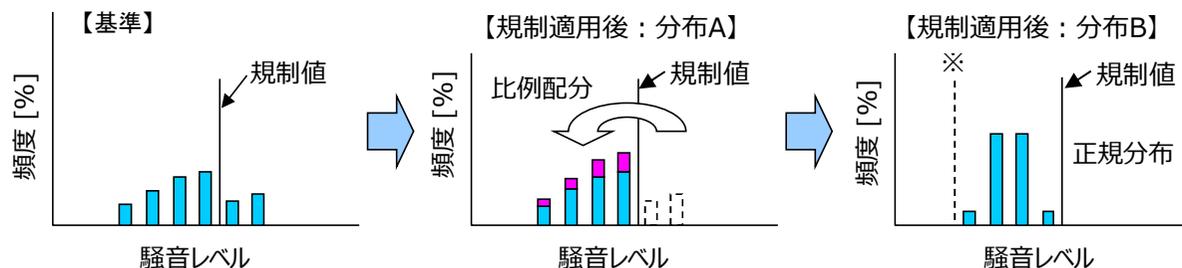
- 四輪車条件：R51-03導入前、R51-03(Phase1、Phase2、Phase3)
- 二輪車条件：R41-04現行、R41-04規制強化(1dB、2dB、3dB)

項目		二輪車(適用する規制値とレベル分布)		四輪車の規制条件 (交換用マフラー装着車を含む全車種共通)			
		型式認証車・輸入車	交換用マフラー装着車	基準 (R51-03導入前)	Phase1	Phase2	Phase3
0	基準	R41-04現行規制値	マフラー性能等確認 制度の上限値	70.58	70.50	70.04	69.39
1	交換用マフラー装着 車にR41-04を適用	R41-04現行規制値		-0.08	-0.09	-0.10	-0.11
2	R41-04の規制値強化	1dB強化	分布A	-0.12	-0.13	-0.14	-0.17
3			分布B	-0.17	-0.17	-0.19	-0.23
4		2dB強化	分布A	-0.17	-0.18	-0.20	-0.23
5			分布B	-0.20	-0.21	-0.23	-0.27
6		3dB強化	分布A	-0.20	-0.21	-0.24	-0.28
7			分布B	-0.23	-0.23	-0.26	-0.31

「基準」からの
低減量
(dB)

※赤字が最大の低減量

※ 規制適用による騒音の頻度分布の変化(仮定)



※【基準】の騒音レベルから
下限は変化しない

(第20回自動車単体専門委員会資料の再掲)

欧州におけるUN R41-04の見直しの検討スケジュール

欧州委員会は、2020年9月に実施を開始した追加検証調査で得られた結果を基に、Impact Assessmentを実施し、その結果を踏まえ、次期規制値案を決定する予定。

<欧州における今後の見直しの流れ>

欧州委員会による見直し提案のための検証調査(2020年9月～)

Political Validation

(欧州委員会の担当者が本規制の妥当性をEC内で示すための資料を作成)

Impact Assessment

(欧州理事会、欧州議会、産業界、消費者等に対して影響評価を聴取する。約1年間実施)

Impact Assessment開始から欧州委員会による提案が行われる前までの期間に国際的な議論が行われる予定

Co decision Act

(欧州委員会からの提案を受け、欧州議会及び欧州理事会によるCo-decisionプロセス。約半年～1年必要。)

欧州委員会による提案

欧州議会及び欧州理事会による採択

国連等の動向を踏まえた今後の検討スケジュール(案)

- 我が国の二輪車の走行騒音規制は、国際基準であるR41-04を採用していることから、見直しの際には、国連を含む国際的な動向を踏まえることが重要である。
- 欧州では、次期規制値見直しの追加検証調査を2020年9月より開始しており、現在も引き続き検討している状況にある。
- 二輪車走行騒音規制の見直しについては、今後の国際的な動向を踏まえ、第四次答申以降も引き続き検討課題とすることとしたい。

參考資料

【参考】加速走行騒音規制(R41-04)の概要

1. R41-04のカテゴリに該当する日本の二輪車の車種区分

		小型二輪	軽二輪	原付二種	原付一種
		250cc超え	125cc超え～ 250cc以下	50cc超え～ 125cc以下	50cc以下
車検		○			
Class3	$50 < \text{PMR}$	○	○	○	
Class2	$25 < \text{PMR} \leq 50$		○	○	
Class1	$\text{PMR} \leq 25$				○

※ 「PMR (Power to Mass Ratio)」とは、「最高出力(kW)/(車両重量(kg)+75)×1000」をいう。

※ Class2に該当する軽二輪自動車及びClass3に該当する原付二種は、極僅かな車両型式のみである。

【参考】加速走行騒音規制(R41-04)の概要(続き)

2. 加速走行騒音試験法

- Class3、Class2

PMRに応じて定められた加速度と速度を満たすギヤを選択し、選択したギヤにおいて、全開加速と定常走行で騒音測定を行う。

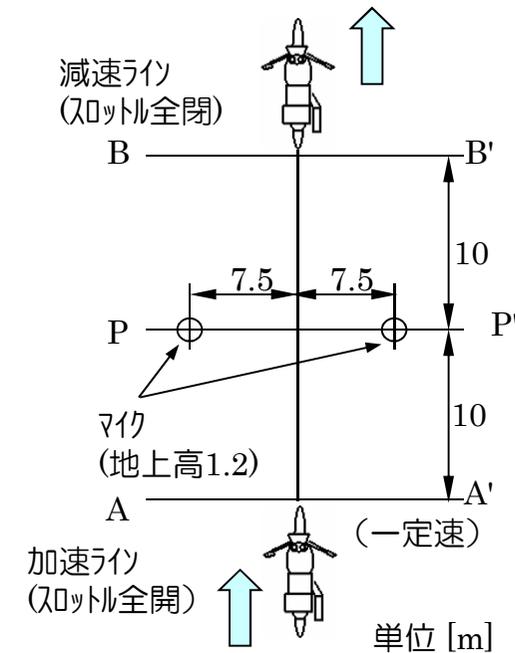
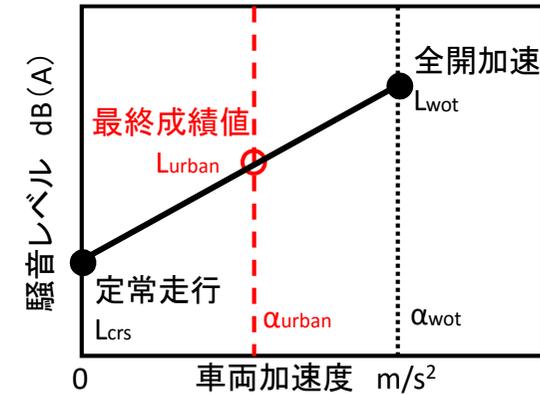
全開加速 (α_{wot} 、 L_{wot}) と定常走行 (L_{crs}) の測定結果と、車両諸元である PMR の関数として定義された市街地走行加速度 (α_{urban}) の値から、最終成績値 (L_{urban}) を算出する。

- Class1

エンジン回転数と速度を満たすギヤを選択し、全開加速 (L_{wot}) の測定結果から最終成績値を算出する。

【概要図】

Class3、Class2の加速走行騒音試験法



【参考】加速走行騒音規制(R41-04)の概要(続き)

3. 加速走行騒音の許容限度(規制値)

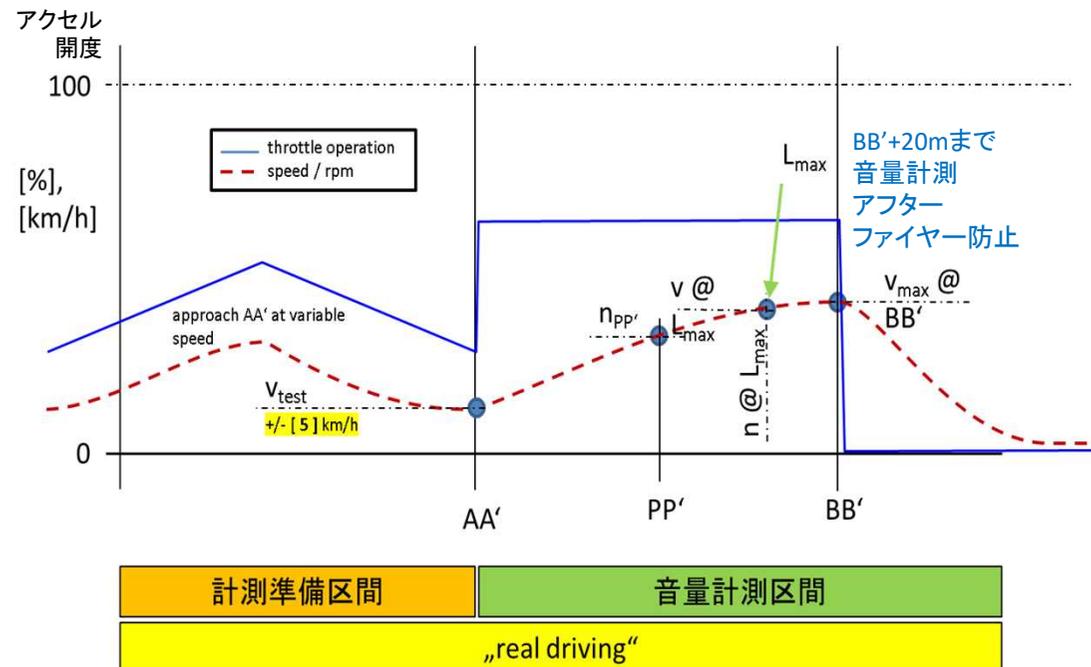
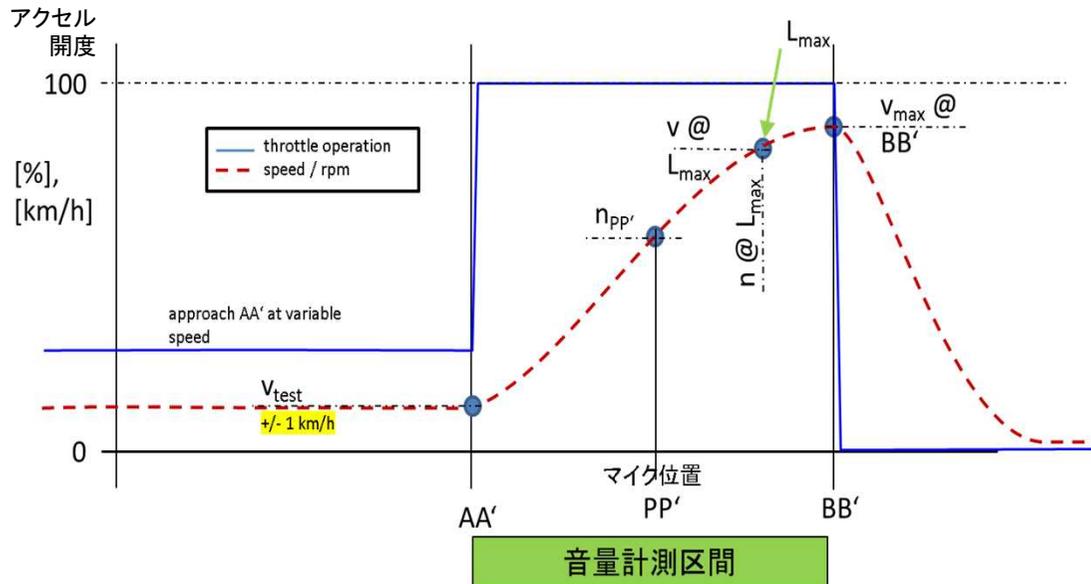
- Class3 ($50 < \text{PMR}$)・・・77dB(A)
- Class2 ($25 < \text{PMR} \leq 50$)・・・74dB(A)
- Class1 ($\text{PMR} \leq 25$)・・・73dB(A)

※ Class3及びClass2には、全開加速の騒音値(L_{wot})に対する上限値(規制値+5dB)に対する規制と、試験条件から外れた領域における不適当な騒音の上昇を抑えることを目的とした追加騒音規定(Additional Sound Emission Provisions)が設けられている。

4. 加速走行騒音(R41-04)の許容限度(規制値)の適用時期

2014年から適用を開始している。

【参考】追加騒音規定 (ASEP) の改正について



WP29において追加騒音規定 (ASEP) の改正がなされ、新型車については2023年9月1日からの適用を予定している。
この改正によりASEPの試験条件が拡大され、試験条件を外れた走行における不適当な騒音の上昇の防止が強化されることとなる。

従来ASEPのアクセル操作

- 一定開度を維持した後、速やかに全開とする。

改正後ASEP (通称 Real Driving (RD) - ASEP) のアクセル操作

- 助走路で試験官は任意のアクセル操作を指示できる。
- AA' (測定開始地点) で試験官は任意のアクセル開度を指示できる。

【参考】RD-ASEP

＜従来ASEPと改正後ASEP(RD-ASEP)の試験範囲比較＞

- RD-ASEPではコントロールレンジの拡大(速度、ギア、エンジン回転数等)がなされており、試験範囲が下図の青枠から赤枠に拡大された。
- 更に、従来ASEPは全開加速のみであったが、RD-ASEPではパースシャル加速も含まれる。

