

タイヤ騒音低減対策について

目 次

1. タイヤ騒音低減対策

- ・タイヤ騒音低減対策の検討の背景及び検討にあたっての視点
- ・タイヤ騒音試験法
- ・タイヤ騒音許容限度目標値
- ・タイヤ騒音規制の適用対象
- ・タイヤ騒音規制の今後の検討課題
- ・タイヤ単体騒音対策検討会の経緯

2. 用語集等

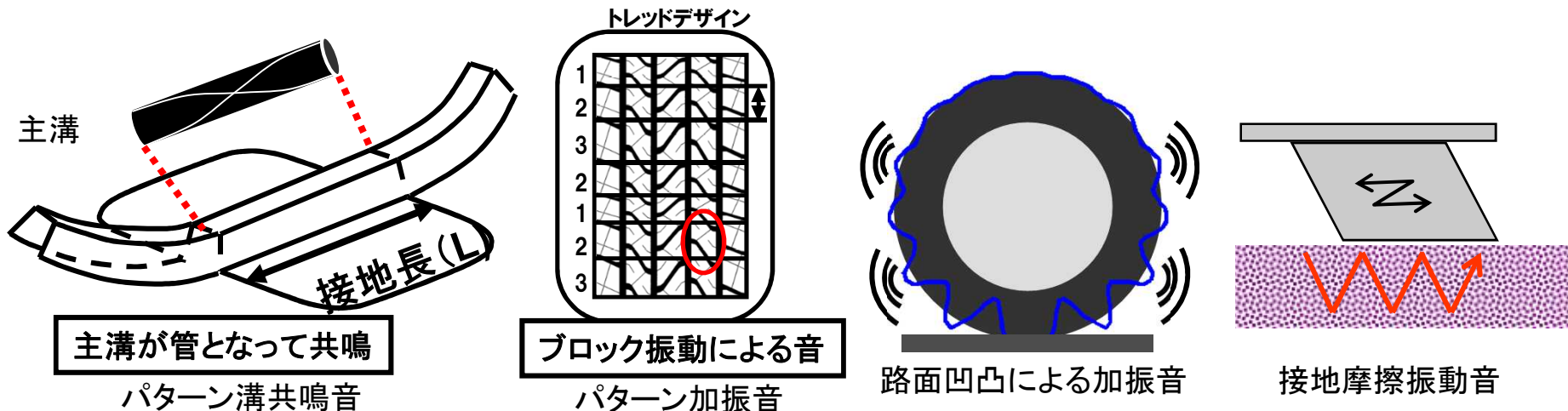
※本資料は、中央環境審議会騒音振動部会(第8回)資料1「今後の自動車単体 騒音低減対策のあり方について(第二次報告)の概要について」より、関連部分を抜粋したものである。

1. タイヤ騒音低減対策

(1) タイヤ騒音低減対策の検討の背景及び検討にあたっての視点

□ タイヤ道路騒音の発生源

タイヤ道路騒音は、パターン溝共鳴音、パターン加振音のタイヤ溝パターンに起因する音と、路面凹凸による加振音、接地摩擦振動音、路面空隙によるエアポンピング音のタイヤ溝パターン以外に起因する音に分かれる。



□ 諸外国におけるタイヤ騒音規制の動向

- 欧州では、沿道騒音の更なる低減を目的として平成15年にタイヤ単体騒音規制 (2001/43/EC) が導入されており、国連欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム (UN-ECE/WP29) においてもタイヤ単体騒音規制に係る国際基準 (ECE R117-01) として承認された。
- また、平成21年6月にはEC Regulationとして規制値強化案を作成し、平成24年より順次適用開始となり、UN-ECE/WP29においても、国際基準の強化としてECE R117-02が承認されたところ。

タイヤ単体騒音規制国際基準の規制値 (ECE R117-01及び-02)

- ・ 欧州では平成15年から順次適用

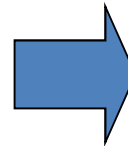
- ・ 欧州では平成24年から順次適用
- ・ 現行規制値に対して最大4dB程度の強化

ECE R117-01 クラスC1

タイヤ幅	規制値		
	Normal	Extra Load or Reinforced	Special
$w \leq 145$	72	73 (+1)	74 (+2)
$145 < w \leq 165$	73	74 (+1)	75 (+2)
$165 < w \leq 185$	74	75 (+1)	76 (+2)
$185 < w \leq 215$	75	76 (+1)	77 (+2)
$215 < w$	76	77 (+1)	78 (+2)

クラスC2, C3

クラス	用途の カテゴリ	規制値
C2	Normal	75
	Snow	77
	Special	78
C3	Normal	76
	Snow	78
	Special	79



ECE R117-02 クラスC1

タイヤ幅	規制値		
	Normal	Snow	Extra Load or Reinforced
$w \leq 185$	70	71 (+1)	
$185 < w \leq 215$	71	72 (+1)	
$215 < w \leq 245$	71	72 (+1)	
$245 < w \leq 275$	72	73 (+1)	
$275 < w$	74	75 (+1)	

クラスC2, C3

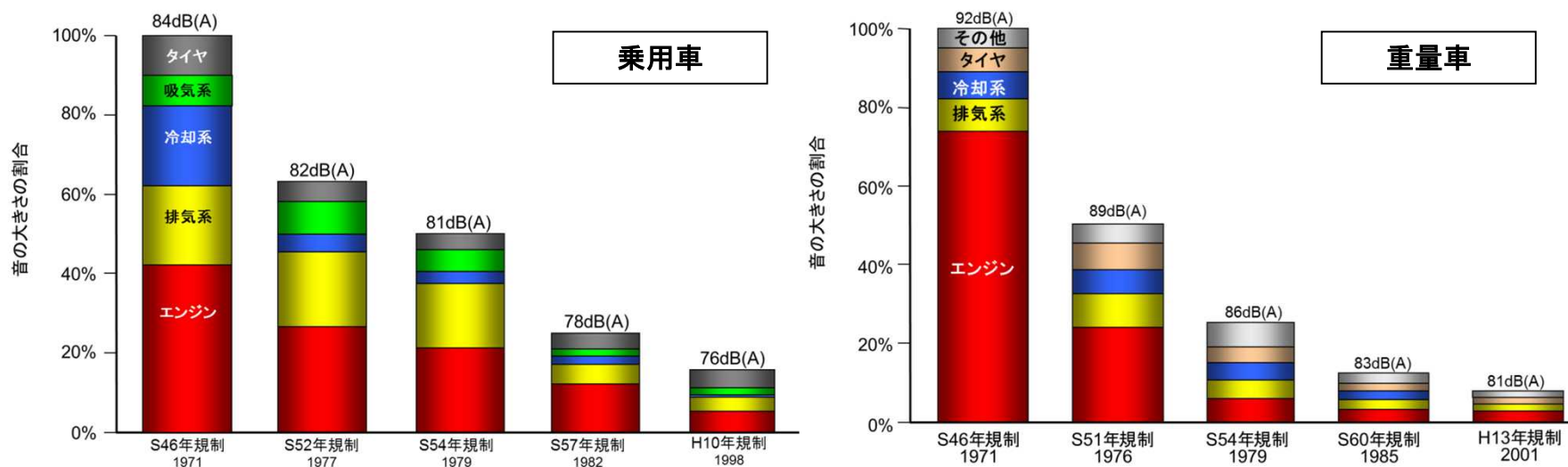
クラス	用途の カテゴリ	規制値	
			Traction
C2	Normal	72	73(+1)
	Snow	73	75(+2)
	Special	74	75(+1)
C3	Normal	73	75(+2)
	Snow	74	76(+2)
	Special	75	77(+2)

□ タイヤ騒音低減対策に係る過去の検討

平成10年にタイヤ単体騒音実態調査検討会を設置し、ECE R117-01導入を検討したが、当時タイヤメーカー各社で製造・販売されていたタイヤは殆どがECE R117-01の規制値を下回っており、ECE R117-01導入による騒音低減効果が低いことから、国内導入しないという結論となった。

□ タイヤ騒音低減対策の検討にあたっての視点

- 自動車単体騒音において、パワーユニット系騒音に比べ相対的にタイヤ騒音の寄与が高くなってきていること、消耗品として使用過程で交換されるタイヤからの騒音の低減が重要である。
- タイヤから発生する騒音の実態等を調査し、国際基準への調和の観点も入れ、タイヤ騒音低減対策を検討した。



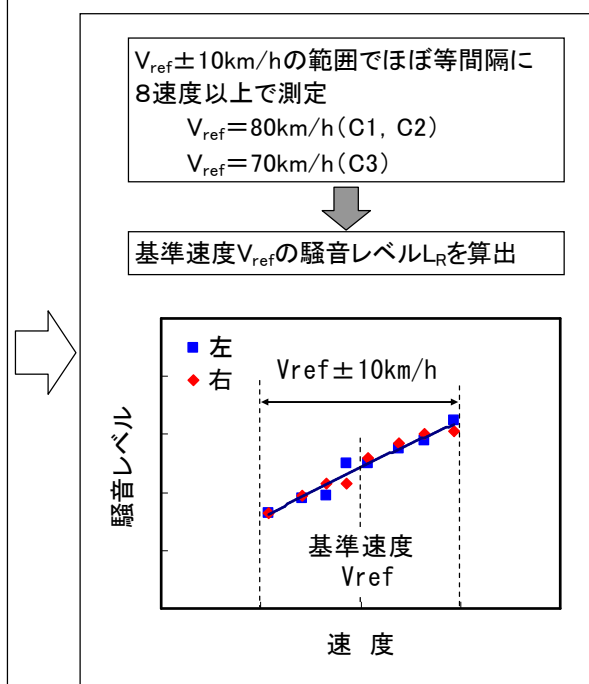
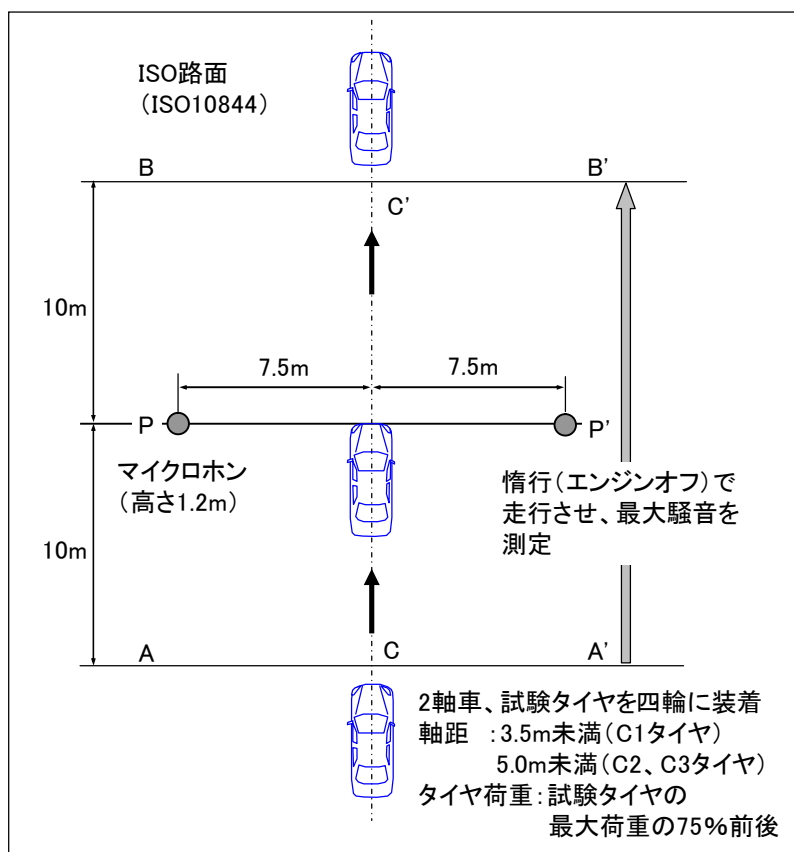
規制年度別の加速走行騒音の音源別寄与度

(出典) 自動車交通と騒音第7版(日本自動車工業会)より抜粋

(2) タイヤ騒音試験法

□ ECE R117-02によるタイヤ騒音試験法の概略

試験自動車を騒音測定区間の十分前から走行させ、一定地点からエンジンを停止し、惰行走行させた時の騒音測定区間における最大騒音値を基準速度(V_{ref}) ± 10 km/hの範囲でほぼ等間隔に8速度以上で測定する。



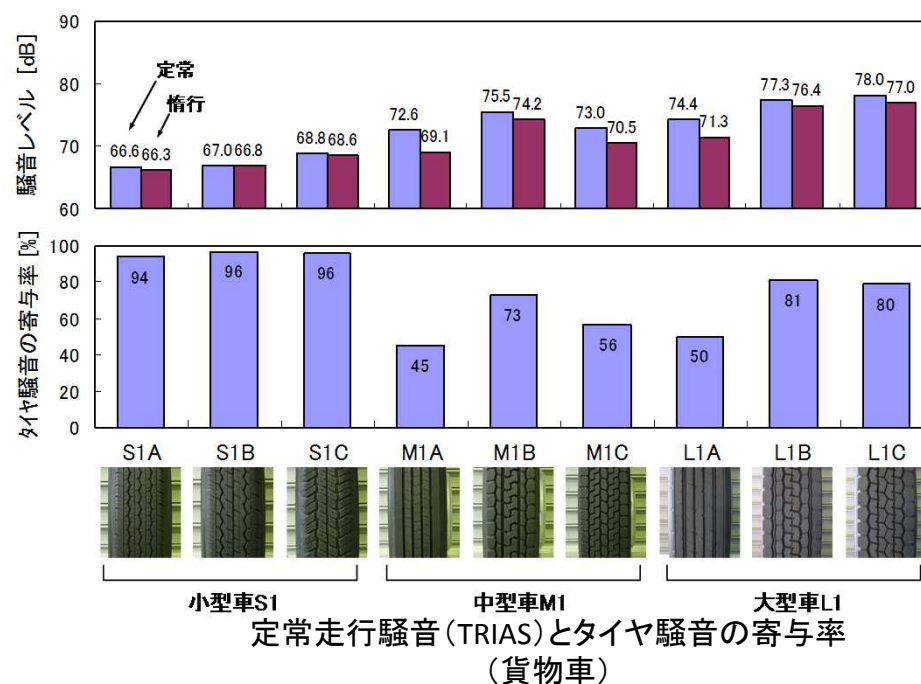
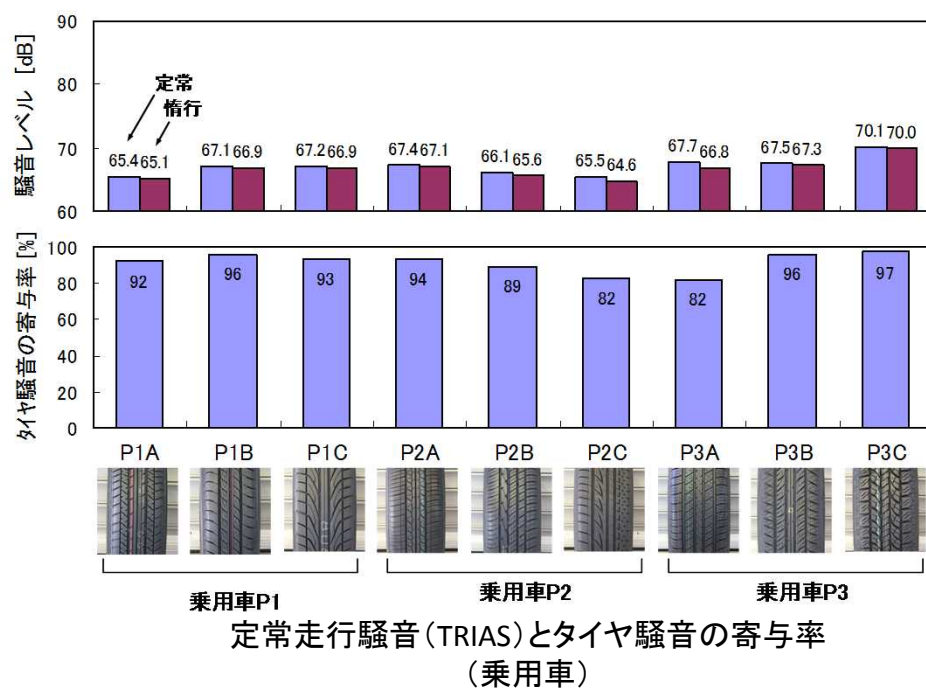
【タイヤ試験法】

ECE R117-02によるタイヤ騒音試験法は、タイヤ騒音を精密に測定することができる試験法であることから、我が国のタイヤ騒音試験法として採用する。

(3) タイヤ騒音許容限度目標値

□ 四輪車用タイヤの騒音実態

- ECE R117-02の規制値に対し、半数程度のタイヤが超えていることが確認された。
- 乗用車用スポーツタイプ、SUV用オールテレーン、SUV用スタッドレスなどのタイヤでは、ECE R117-02の規制値から1dB～3dB程度超過しており、SUV用マッドテレーンでは5dB程度超過するタイヤもあった。
- 50km/hの定常走行騒音におけるタイヤ寄与度について、乗用車では82%以上、重量貨物車では45～81%であることが確認された。



□ タイヤ騒音許容限度目標値の検討

- 現在、新車用及び市販車用タイヤに採用され、又は開発が進められている技術を導入することにより、タイヤ騒音を1～2dB低減することは可能と見込まれる。
- 一方、タイヤは騒音のみならず、燃費、安全性能、耐久性、乗り心地等の各性能のバランスを考慮した設計が必要だが、現時点の騒音低減技術の大半は、燃費や安全性能等に背反するため、現時点で大幅に騒音低減することは困難である。

タイヤの要求性能と騒音低減



騒音

運動性能

ウェット性能

転がり抵抗

耐久性

乗り心地

耐摩耗性

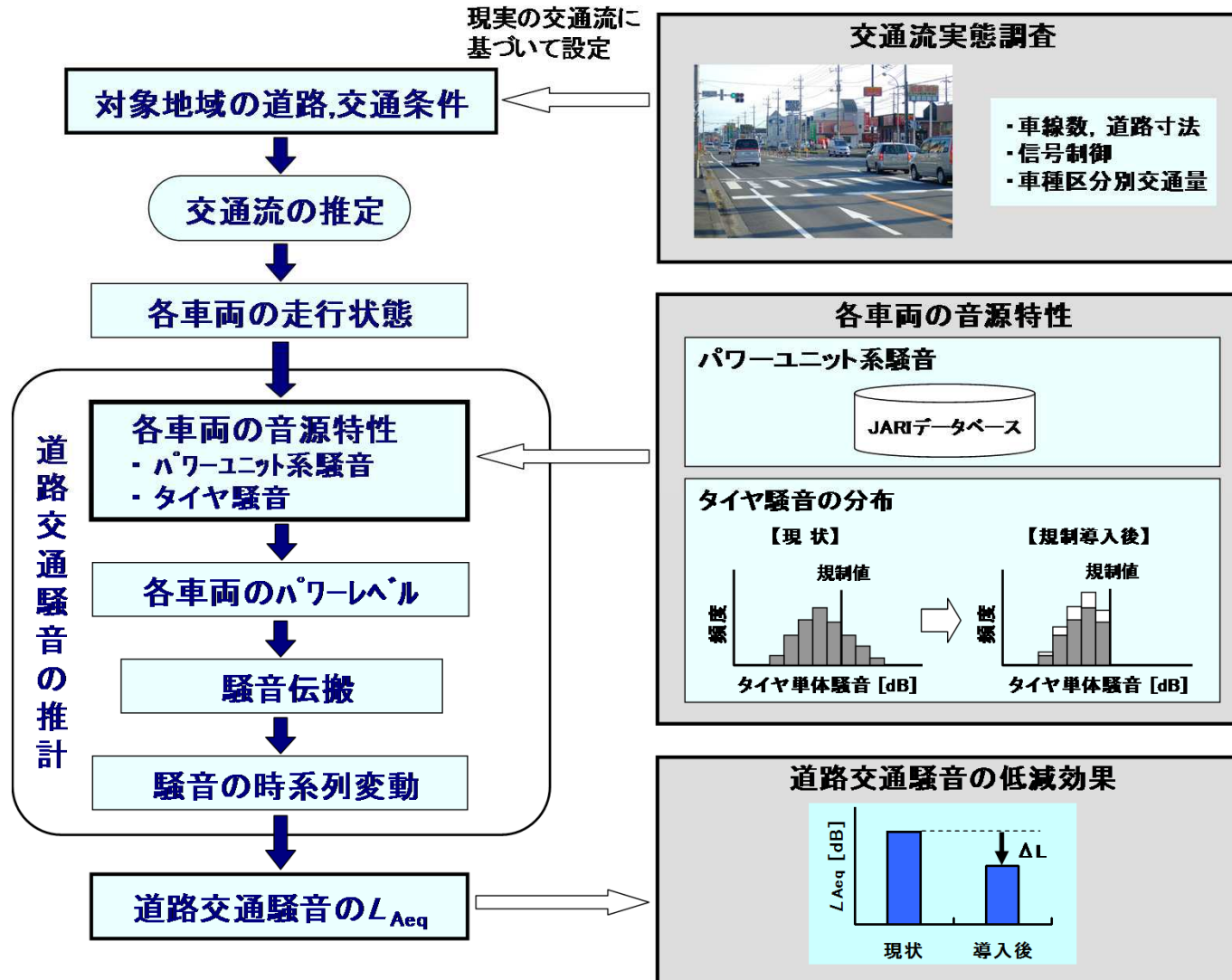
耐偏摩耗

○:効果大 △:効果小

要素区分	騒音低減技術・手法	効果			背反性能
		共鳴音	加振音	その他	
トレッドパターン	横方向溝	溝容積減少:短、浅、狭(特にラグは短)	○	△	ウェット性能、摩耗・偏摩耗、転がり抵抗(燃費)・コスト
		溝内形状最適化:共鳴・加振の制御	○	△	
		接地面前端溝角度・左右溝位相の最適化	△	○	偏摩耗
	縦方向溝	溝容積減少:本数減、浅、狭	○		ウェット性能、摩耗・偏摩耗、転がり抵抗(燃費)・コスト
		溝ジグザグ振幅小		○	偏摩耗
		溝内形状最適化、溝位置最適配置	△	△	直進安定性
	特殊溝	溝内特殊工夫:仕切、ダミー配置など	○		ウェット性能、偏摩耗
	サイド・枝溝	減少、除去		○	ウェット性能、偏摩耗
	ピッチ	周上ピッチ数減少	○	○	ウェット性能、偏摩耗、転がり抵抗(燃費)・コスト
		ピッチバリエーション:ランダム配置		△	偏摩耗

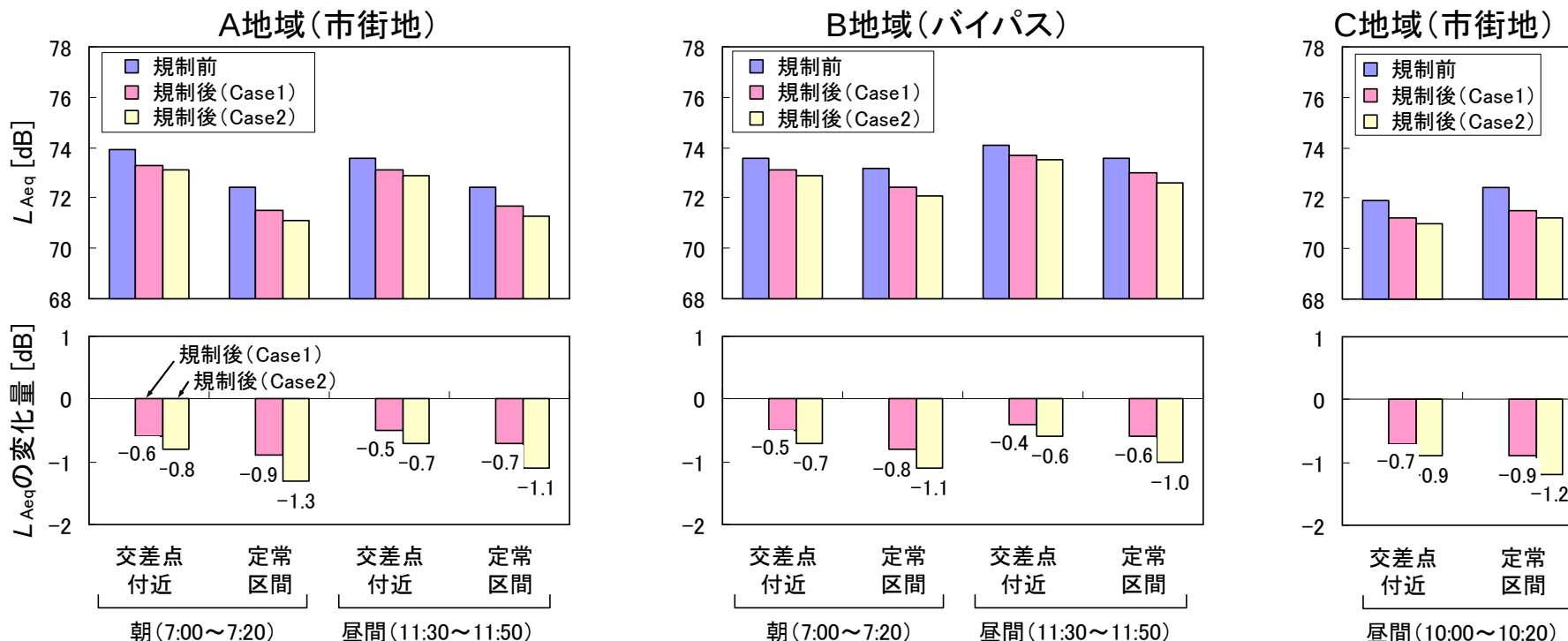
〔備考〕 ウェット性能には雪氷上性能を含む

- ECE R117-02の規制値を導入した場合の道路交通騒音の低減効果について、ミクロ交通流モデルにより試算し、一般道で最大1.3dB(交通量の約26%減少に相当)の低減効果があることが判明した。



ミクロ交通流モデル(JARI((財)日本自動車研究所)で開発した道路交通騒音予測モデル)
による規制効果予測のフロー

ECE R117-02導入による効果予測の結果



【試算対象の地域】

A地域: 交通量が多く、道路交通騒音が極めて高い道路沿道。国道の市街地区間である。

B地域: 交通量が多いものの定常走行が可能な道路沿道。国道のバイパス区間であり、信号間距離が比較的長い。

C地域: 国道の市街区間であり、交通量はA地域よりやや少ない。

【規制後のタイヤ騒音分布の仮定】

Case1: 現在の騒音値分布で規制値を超過するものが排除されるケース

Case2: 騒音分布が規制値を下回る領域で正規分布となるケース

【タイヤ騒音許容限度目標値】

タイヤ騒音低減への対応の見込み、ECE R117-02の規制値を導入した場合の自動車交通騒音低減効果に加え、国際基準調和を図ることを考慮し、ECE R117-02による規制値をタイヤ騒音許容限度目標値とする。

(4) タイヤ騒音規制の適用対象

□ 二輪車用タイヤへの規制適用の検討

- 二輪車用タイヤ騒音レベルは、軽二輪・小型二輪車用タイヤでは50km/h惰性走行時に61dB以下、第1種原動機付自転車用タイヤでは30km/h惰性走行時に57dB以下であり、四輪車用タイヤに比べ小さいことが確認された。
- 二輪車の定常走行におけるタイヤ騒音寄与度は、軽二輪・小型二輪車で50km/hの定常走行で13～36%、第1種原動機付自転車で30km/hの定常走行で18%と、四輪車に比べタイヤ騒音寄与度が低いことが確認された
- 四輪車と比べ二輪車の保有台数は少なく、また実走行距離も低く、二輪車用タイヤによる自動車交通騒音への影響は小さいため、二輪車用タイヤについて現時点ではタイヤ騒音規制の適用対象外とする。

□ その他のタイヤへの規制適用の検討

- 応急用スペアタイヤは、応急用に一時的に用いられる使用用途を鑑みれば、適用対象外とする。
- 重量貨物車用タイヤとして用いられている更生タイヤについても、現時点においては適用対象外とするが、将来的に普及が進むと考えられるため、今後、普及状況や騒音の実態等を把握し、必要に応じ更生時の騒音規制について検討する。

【タイヤ騒音規制の適用対象】

四輪車用の新規タイヤを規制対象とし、二輪車用タイヤ、応急用スペアタイヤ及び更生タイヤについては、現時点ではタイヤ騒音規制の適用対象外とする。なお、更生タイヤについて、今後、普及状況や騒音の実態等を把握し、必要に応じ更生時の騒音規制について検討する。

(5) タイヤ騒音規制の今後の検討課題

□ 許容限度目標値の適用時期の検討

- タイヤ騒音規制への技術的な対応について、その開発期間を考慮すると3～5年後頃に新たに市場投入されるタイヤでは可能である。
- しかし、従来の車両に着目した規制に対し、タイヤに着目した新たな規制となるため、関係省庁において規制手法を検討し、その結果を踏まえ、許容限度目標値の適用時期を検討する。

□ タイヤ騒音低減技術の研究・開発

タイヤ騒音低減には、駆動、制動、操縦安定性、燃費、乗り心地等多方面にわたる技術との総合的研究開発が必要であり、タイヤ騒音低減対策のみならず、タイヤの総合的な技術研究開発が促進されるよう、産学官で情報共有することが必要である。

□ タイヤ騒音ラベリングの検討

タイヤ騒音の情報を購買者に開示することにより、自動車ユーザーがより低騒音なタイヤを選択する際の目安として利用できることに加え、自動車ユーザーへの騒音に関する関心を高めることが期待されることから、タイヤ騒音ラベリングについて検討することが適当である。

(6) タイヤ単体騒音対策検討会の経緯

○平成21年度 第1回(平成21年11月11日)

(1)タイヤ単体騒音規制導入の検討の進め方について

○平成21年度 第2回(平成22年3月5日)

(1)国内のタイヤの騒音実態調査の結果について

(2)タイヤ単体騒音規制導入による道路交通騒音低減効果予測について

(3)今後の調査計画等について

○平成22年度 第1回(平成22年10月6日)

(1)タイヤ騒音・自動車騒音の低減技術等に関するヒアリング

○平成22年度 第2回(平成23年2月22日)

(1)二輪車のタイヤ単体騒音に関する検討

(2)タイヤ単体騒音対策による規制効果予測について

(3)ECE R117の改正の状況について

○平成23年度 第1回(平成23年7月27日)

(1)タイヤ単体騒音規制の導入による効果予測(暫定版)について

(2)今後の検討会の進め方について

(3)国内タイヤメーカーヒアリングについて

○平成23年度 第2回(平成23年12月26日)

(1)タイヤ単体騒音規制の国内導入について

(2)タイヤ単体騒音規制の適用方法及び規制時期について

(3)タイヤ単体騒音対策検討会報告書の骨子(案)について

○平成23年度 第3回(平成24年1月27日)

(1)タイヤ単体騒音対策検討会とりまとめ(報告)

タイヤ単体騒音対策検討会検討員名簿

石濱 正男	神奈川工科大学創造工学部自動車システム開発工学科教授
大野 英夫	(社)日本自動車工業会騒音部会長
押野 康夫	(財)日本自動車研究所エネルギー・環境研究部主管
金子 成彦※	東京大学大学院工学系研究科教授
坂本 一朗	(独)交通安全環境研究所環境研究領域上席研究員
門田 邦信	(社)日本自動車タイヤ協会
溝上 喜美男	(社)日本自動車工業会騒音部会小型車分科会長
山本 貢平	(財)小林理学研究所所長

(敬称略、五十音順)

※は座長

【関係省庁】

環境省水・大気環境局総務課環境管理技術室
国土交通省自動車交通局技術安全部環境課

2. 用語集等

◆ タイヤのクラス分け

- ・ クラスC1: 乗用車用タイヤ
- ・ クラスC2: 小型車用タイヤ
(シングル装着でのロードインデックス ≤ 121 かつ速度記号 $\geq N$ の商用車用タイヤ)
- ・ クラスC3: 中型車、大型車用タイヤ
(シングル装着でのロードインデックス ≤ 121 かつ速度記号 $\leq M$ またはシングル装着でのロードインデックス ≥ 122 の商用車用タイヤ)

◆ タイヤのカテゴリ

- ・ Normal: オンロードでの通常の使用を想定したタイヤ
- ・ Snow :トレッドパターン、ゴム、構造が主に雪路での走行を意図して設計されたタイヤ
(次ページ参照)
- ・ Extra Load/Reinforced: C1タイヤの規格(ISO4000-1[2009])に定められている同等の標準タイヤよりも高い空気圧により、より大きな荷重に対応するように設計されたC1タイヤ
- ・ Special : オンロード、オフロードおよびその他の特別の用途のタイヤ(次ページ参照)
- ・ Traction: 主に駆動軸への装着を想定したC2/C3タイヤ(次ページ参照)

◆ タイヤの諸元

- ・ ロードインデックス: タイヤに負荷することが許される最大の]質量を表す指数
- ・ 速度記号 : ロードインデックスで示された質量を規定の条件で負荷された状態において走行可能な最高速度を記号によって表したもの

ECE R117におけるタイヤカテゴリの定義

カテゴリ	定 義
Traction	・トラクションタイヤとしての構造を持ち、力の伝達が最大限に行われるように、車両の駆動軸に取付けることを目的としたC2/C3タイヤ ・トレッド溝深さの半分以上の深さを持つ溝/サイプにより分離される、少なくとも30個以上のブロックを含む周方向リブを2つ以上持つトレッドパターンのタイヤ
Special	・ノーマルタイヤより大きく、かつ間隔を広くとったブロックトレッドパターン、及び次の特性を有するタイヤ： C1/C2:トレッドの溝深さが11mm以上、かつネガティブ率が35%以上 C3:トレッドの溝深さが16mm以上、かつネガティブ率が35%以上
Snow	C1: Spin Traction試験で、基準タイヤ対比、1.10以上 実車制動試験で、基準タイヤ対比、1.07以上 C2: Spin Traction試験で、基準タイヤ対比、1.10以上 C3: (案)実車加速試験法で、基準タイヤ比1.25以上(※現時点、WP29で審議中)

2009年7月ー11月にGRB-GRRF合同インフォーマル会議が開催され、Snow C3以外のタイヤ定義に関して議論が行われ、最終的に上記のタイヤカテゴリの定義に決定された。