

加速走行騒音規制に関する検討状況

(新ISO362と日本の走行実態との比較)

平成21年度調査概要

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、我が国の自動車交通状況を把握するために適当と考えられる主要幹線道路で試験車両を走行させ、我が国の走行実態や走行時の車両の状態について調査を実施。

(1) 試験車両

小型四輪車: 6台(乗用車5台、小型トラック1台)

07～09年の販売台数を参考に、排気量、最高出力、駆動形式、トランミッション等が異なる車種を選定

(2) 調査路線

国道20号線(杉並区 - 府中市): 片道走行距離15.2km

国道16号線(八王子市 - 西多摩郡瑞穂町): 片道走行距離15.3km

平成19年度自動車交通騒音の状況、平成17年度道路交通センサス等の資料を基に、環境騒音の超過状況、交通量、平均旅行速度等を考慮して選定

午前10時、午後2時の比較的交通量の多い時間帯に実施

(3) 計測項目(走行条件の指定は特になし)

速度

エンジン回転数

スロットル開度

計測されたデータにおいて、「速度: 45～55km/hかつ加速度: 0m/s²より大」の場合の条件に合うデータ内において、市街地走行を代表する走行状態(無次元エンジン回転数、速度、加速度の95パーセンタイル値)を求めた。

2. 新ISO362、現行加速走行試験法、走行実態との比較・検証

(1) テストコースにおいて、現行加速走行騒音試験方法(TRIAS加速)、新ISO362によりエンジン回転数、加速度等を計測し、走行実態の再現性について検証

(2) 1.による、市街地走行実態に対し、TRIAS加速及び新ISO362の試験条件の妥当性を検証

(3) また、テストコースにおいて、加速度及び騒音値を計測し、それらの相関性(線形性)を検証

試験車両



試験車呼び記号		A車	B車	C車	D車	E車	F車	
車種区分		軽自動車	小型車	小型車	中型車	中型車	貨物車	
車両型式		DBA-HC24S	DBA-GE6	DBA-ZRR70W	DBA-GRX120	DBA-CKV36	ABF-SK82VN	
初度登録年月		20年8月	20年3月	20年1月	20年7月	19年10月	21年3月	
車両重量(kg)		770	1010	1610	1500	1630	1350	
車両総重量(kg)		990	1285	2050	1775	1850	2265	
車両長さ(m)		3.39	3.90	4.63	4.73	4.65	4.28	
駆動方式		FF	FF	FF	FR	FR	FR	
エンジン	エンジン型式	K6A	L13A	3ZR-FAE	4GR-FES	VQ37VHR	F 8	
	総排気量(L)	0.658	1.339	1.986	2.499	3.696	1.789	
	最高出力(kw/rpm)	40/6500	73/6000	116/6200	158/6400	245/7000	70/5250	
	最大トルク(N・m/rpm)	61/4000	127/4800	196/4400	260/3800	363/5200	135/2500	
PMR(kw/t)		47.34	67.28	68.84	100.32	143.70	49.12	
目標加速度	市街地	urban(m/s ²)	0.97	1.06	1.07	1.17	1.27	0.98
		wot_ref(m/s ²)	1.25	1.50	1.51	1.77	2.02	1.28
	全開	上限 wot	1.32	1.57	1.59	1.86	2.12	1.34
		下限 wot	1.19	1.42	1.44	1.68	1.92	1.22
トランスミッション		4AT	CVT	CVT(マニュアル7段)	6AT	7MT-ATx	4AT	
変速比・減速比	CVT	---	2.419 ~ 0.421	2.396 ~ 0.428	---	---	---	
	1速	2.914	---	---	3.538	4.923	2.785	
	2速	1.525	---	---	2.060	3.193	1.545	
	3速	1.000	---	---	1.404	2.042	1.000	
	4速	0.725	---	---	1.000	1.411	0.694	
	5速	---	---	---	0.713	1.000	---	
	6速	---	---	---	0.582	0.862	---	
	7速	---	---	---	---	0.771	---	
	後退	2.642	2.477 ~ 1.480	1.668	3.168	3.972	2.272	
減速比	5.482	4.908	5.470	4.100	3.357	4.777		
ギアロックの可否		可	不可	可	不可	可	可	

市街地走行コース

測定地点の住所	道路名	環境基準類型等	車線数	車道端からの距離(m)	地上からの高さ(m)	等価騒音レベル(LAeq)		環境基準(または要請限度)	
						昼間	夜間	昼間	夜間
杉並区上高井戸1-21	国道20号	B	4	3.5	1.2	77	76	65	60
世田谷区南鳥山6-25-8	国道20号	b	5	3	1.2	75	74	75	70
府中市美好町2-4-2	国道20号	c	4	3	2	73	72	75	70
八王子市左入町368	国道16号	C	2	4.5	1.2	73	73	65	60
八王子市暁町1-23	国道16号	C	2	2	1.2	73	71	65	60
八王子市左入町150	国道16号	C	4	5.5	1.2	73	72	65	60
昭島市拝島町1-8	国道16号	B	2	4.8	1.2	76	76	65	60
昭島市松原町5-19	国道16号	C	2	1.5	1.2	75	75	65	60
福生市福生2300-4	国道16号	c	4	3	1.5	76	75	75	70
福生市熊川1120-1	国道16号	C	4	2.5	1.2	72	72	65	60
福生市福生2215	国道16号	C	4	2.5	1.2	72	74	65	60

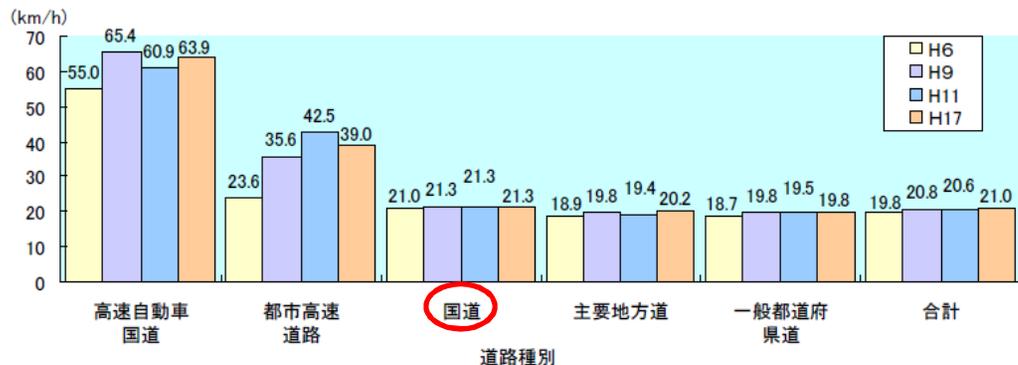
自動車交通騒音データ

東京都の自動車交通騒音調査結果(H19)より抜粋

観測地点名	道路名	平日24時間自動車類交通量(台)	12時間大型車混入率(%)	平日混雑時平均旅行速度(km/h)	
				平成17年度	平成11年度
杉並区上高井戸1-6	国道20号	48796	15.5	17.2	31.8
世田谷区南鳥山6-16	国道20号	44105	18	25.9	22.3
府中市白糸台3-12	国道20号	40849	13.3	30.2	26.6
府中市美好町3-21-5	国道20号	36400	20.3	18.4	27.2
八王子市滝山町1-267	国道16号	53684	35.8	22.5	19.9
昭島市拝島町1-18-16	国道16号	46377	35.0	14.3	20.5
昭島市緑町5-16	国道16号	26492	55.4	16.4	7.9
福生市熊川1298	国道16号	48703	32.2	19.9	31.6
西多摩郡瑞穂町箱根ヶ崎東松原6-24	国道16号	35941	33.1	27.5	30.2
八王子市左入町751	国道16号	33725	17.1	18.1	10.4
八王子市左入町162	国道16号	51320	27.1	29.3	33.3

交通量データ

平成17年度道路交通センサスより抜粋



道路種別別混雑時旅行速度の推移(全国)

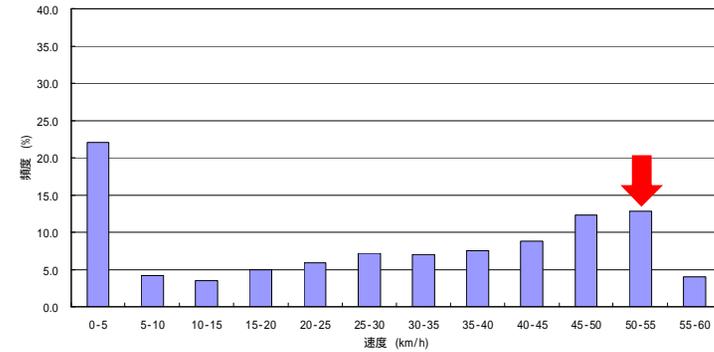
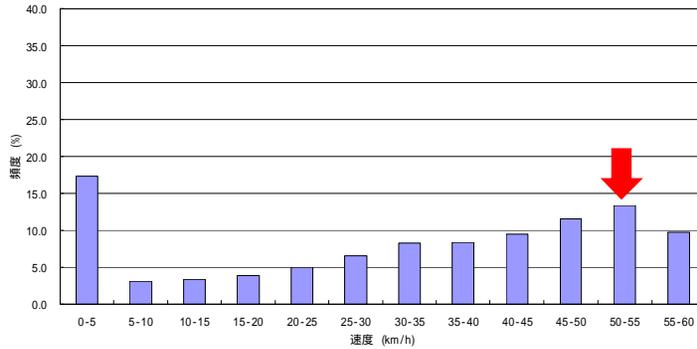
平成17年度道路交通センサスより抜粋

市街地走行速度

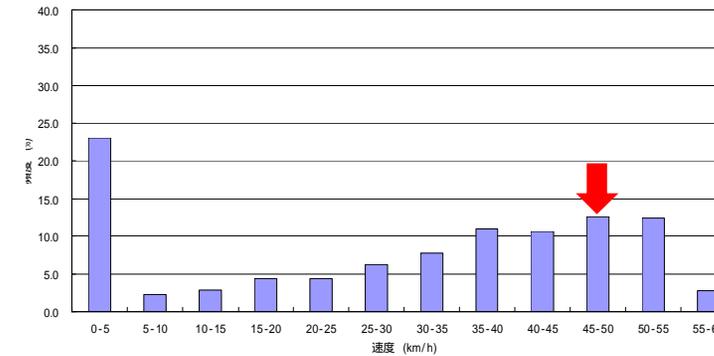
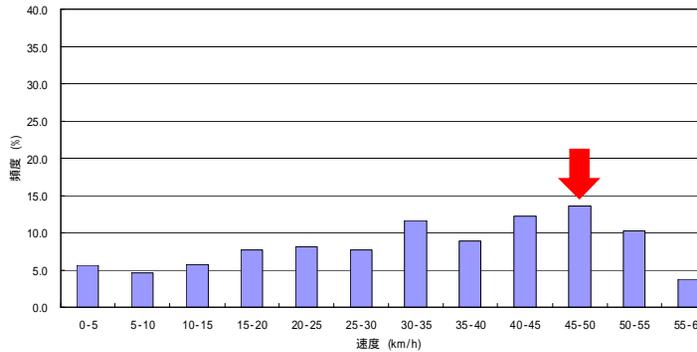
国道16号

国道20号

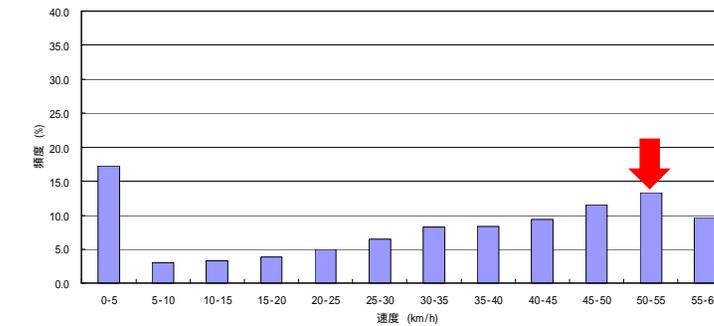
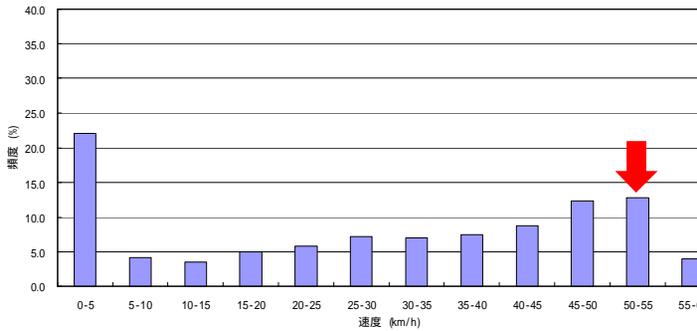
車両A



車両B



車両C

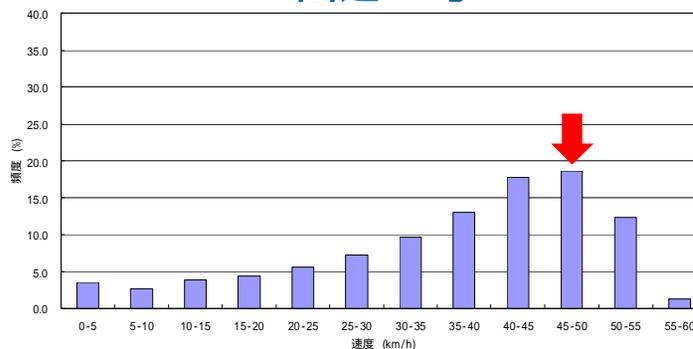
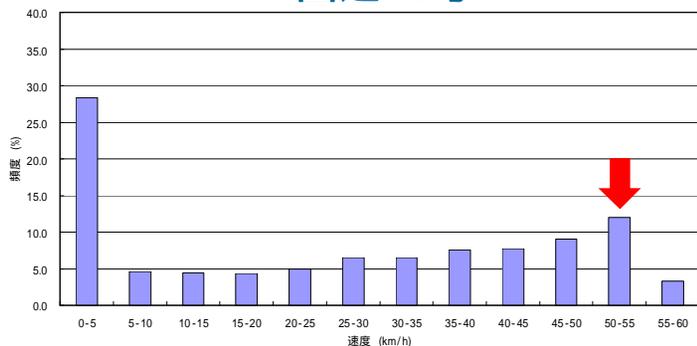


市街地走行速度、まとめ

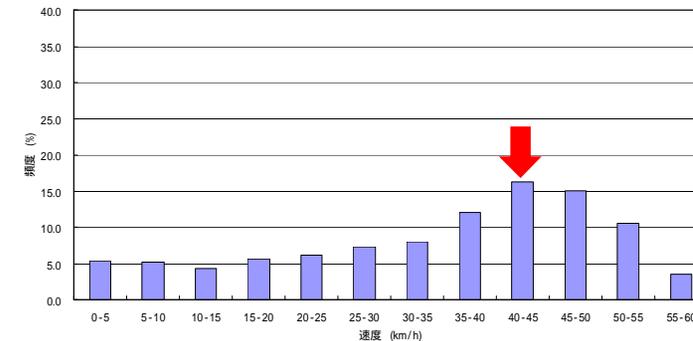
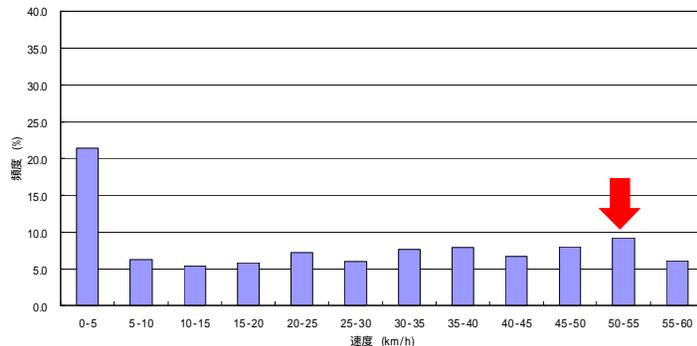
国道16号

国道20号

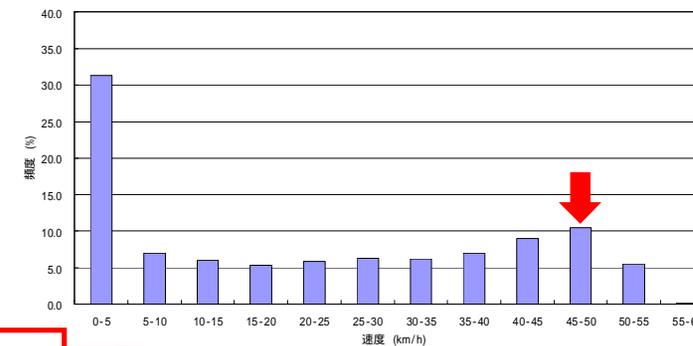
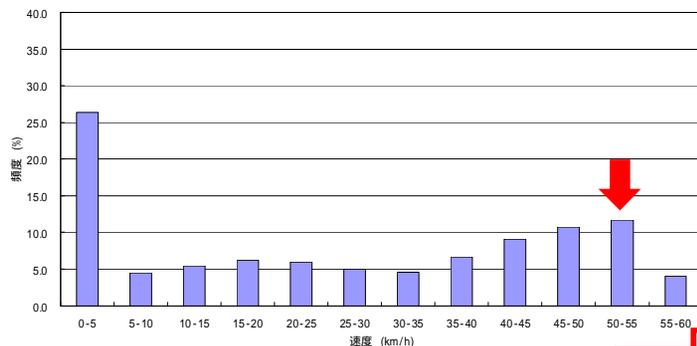
車両D



車両E



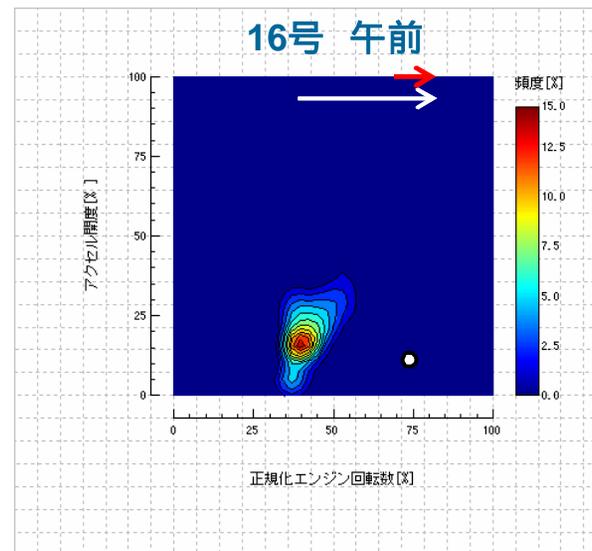
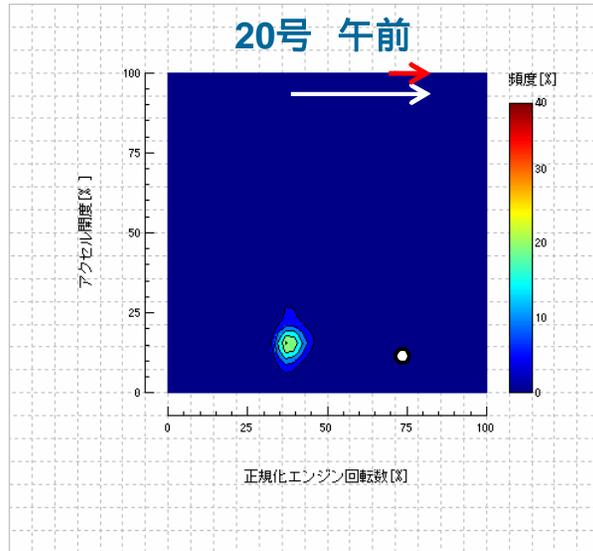
車両F



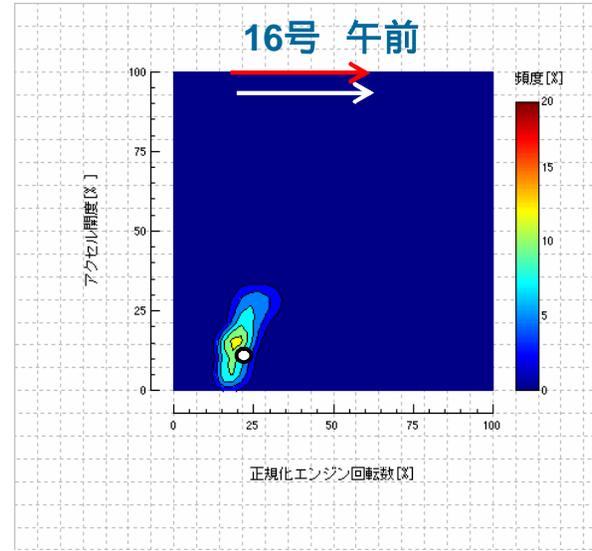
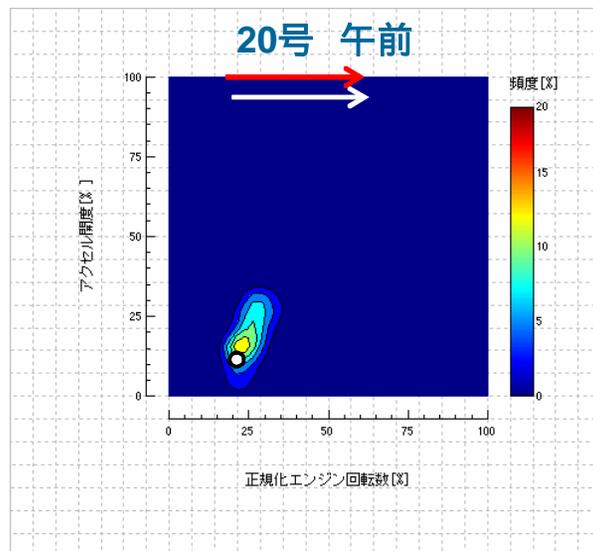
- ・45～55km/hの速度域の使用頻度が高い。
- ・新ISO362では、市街地走行データから45～55km/hのデータを抽出して α_{urban} についての回帰式を作成しているが、これが我が国においても妥当である可能性が高い。

エンジン回転数とアクセル開度の関係

車両A



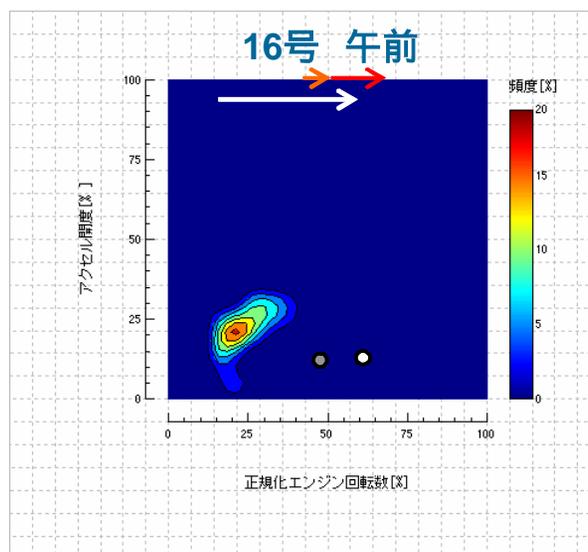
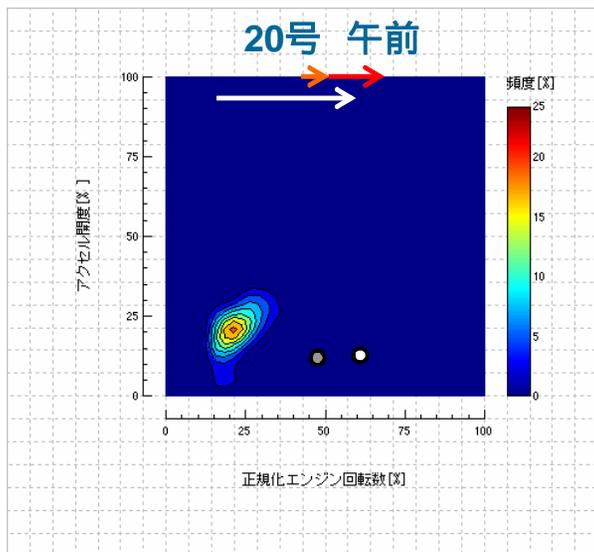
車両B



いずれの路線においても、午前・午後のデータに殆ど違いがなかったため午前のデータのみを記載

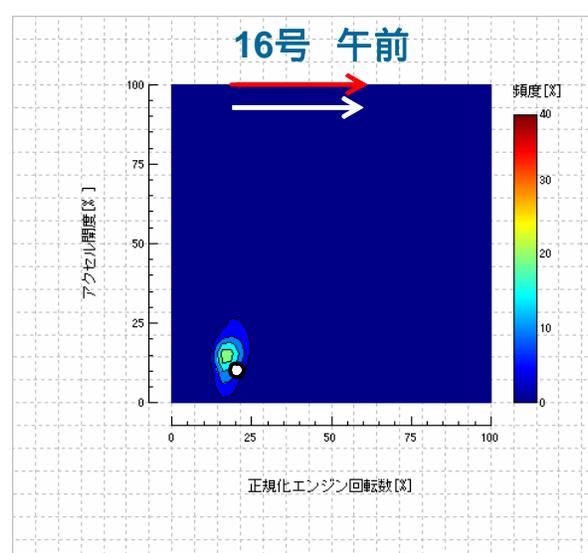
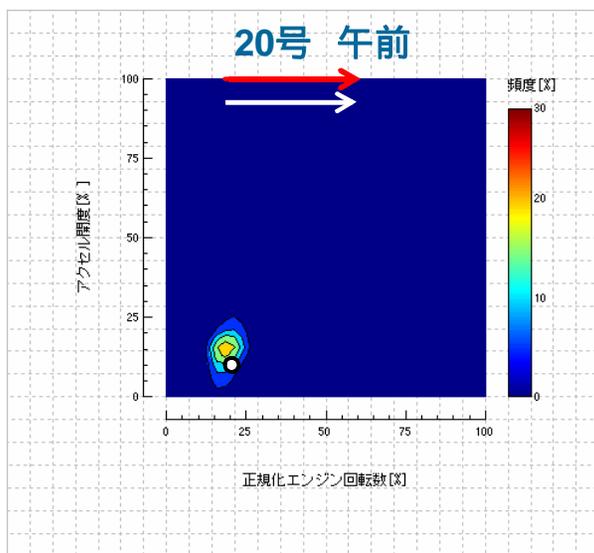
エンジン回転数とアクセル開度の関係

車両C



CVT車
 TRIAS加速(D)
 新ISO362(wot1)(2速)
 新ISO362(wot2)(3速)
 新ISO362(crs1)(2速)
 新ISO362(crs2)(3速)

車両D

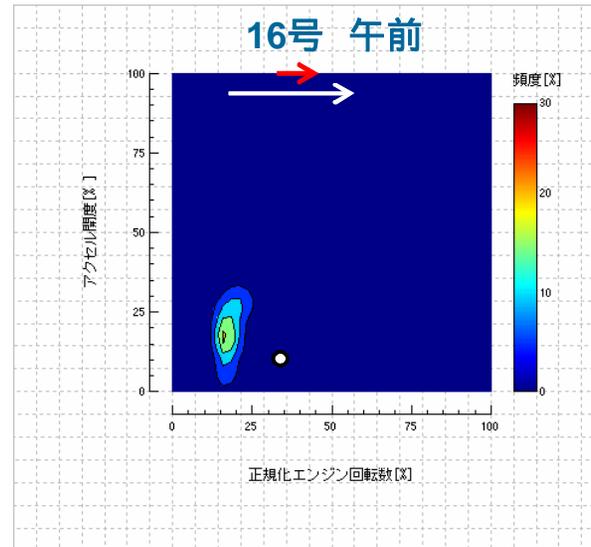
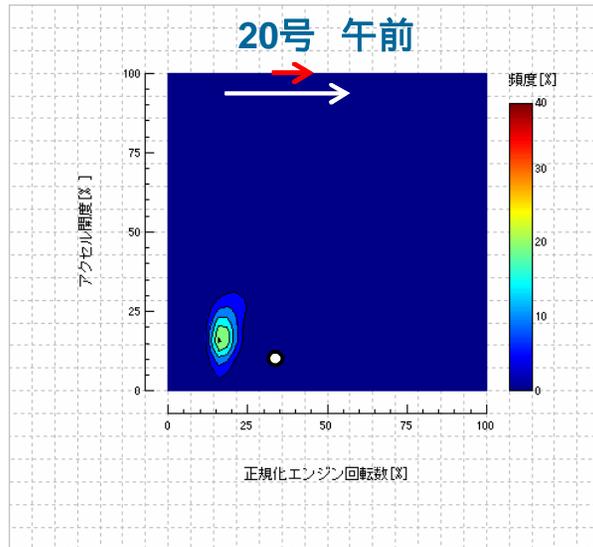


AT車
 TRIAS加速(D)
 新ISO362(wot)(D)
 新ISO362(crs)(D)

いずれの路線においても、午前・午後のデータに殆ど違いがなかったため午前のデータのみを記載

エンジン回転数とアクセル開度の関係

車両E



AT車 (M/Tモード付)
TRIAS加速 (D)

→

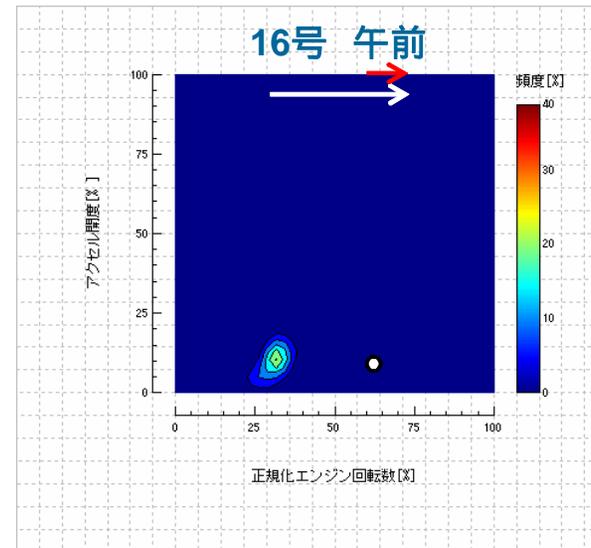
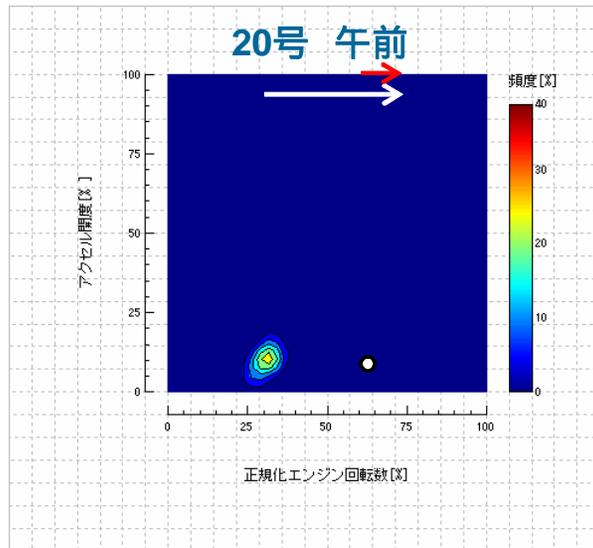
新ISO362 (wot) (3速)

→

新ISO362 (crs) (3速)

●

車両F



AT車
TRIAS加速 (D)

→

新ISO362 (wot) (S-off)

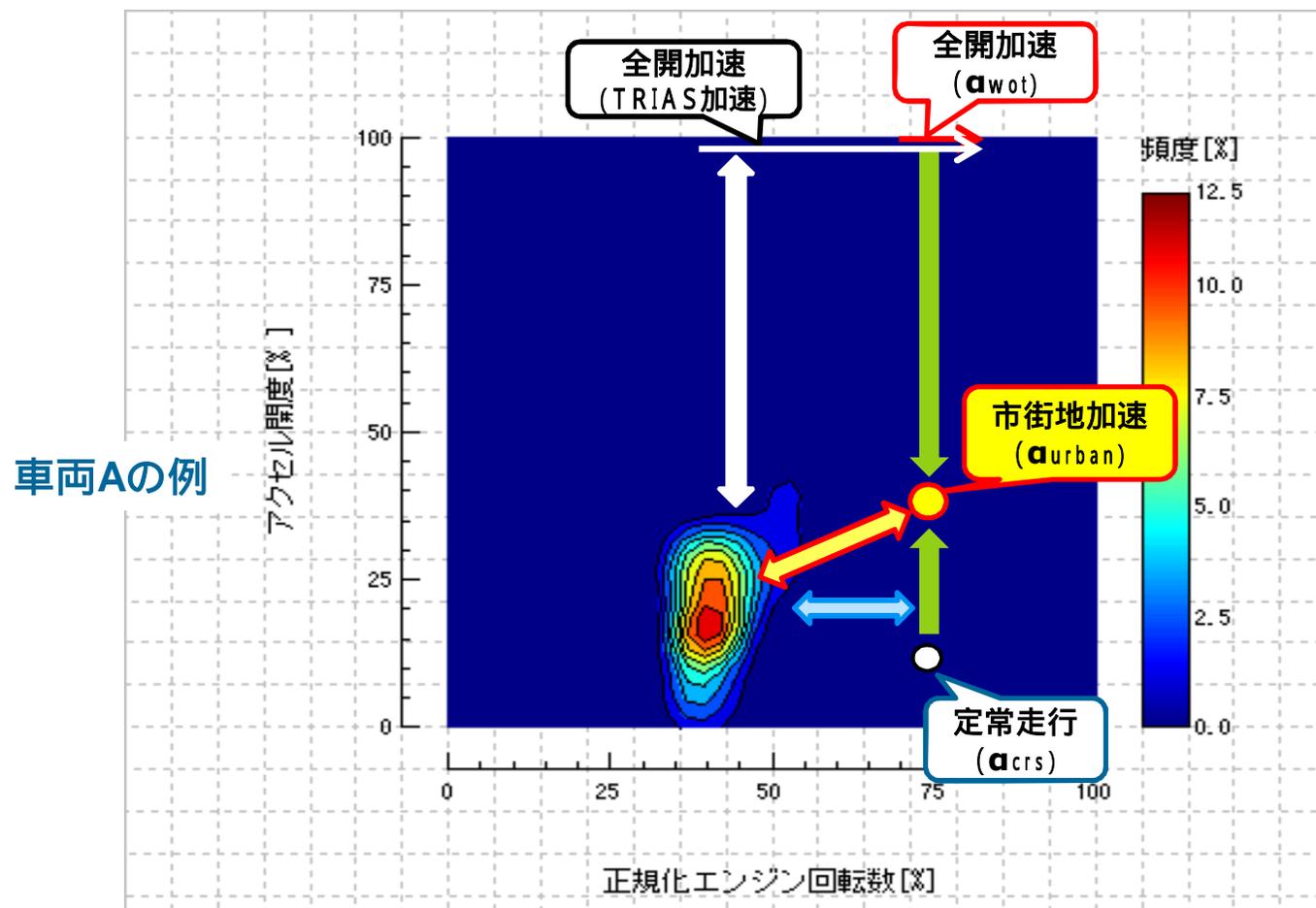
→

新ISO362 (crs) (S-off)

●

いずれの路線においても、午前・午後のデータに殆ど違いがなかったため午前のデータのみを記載

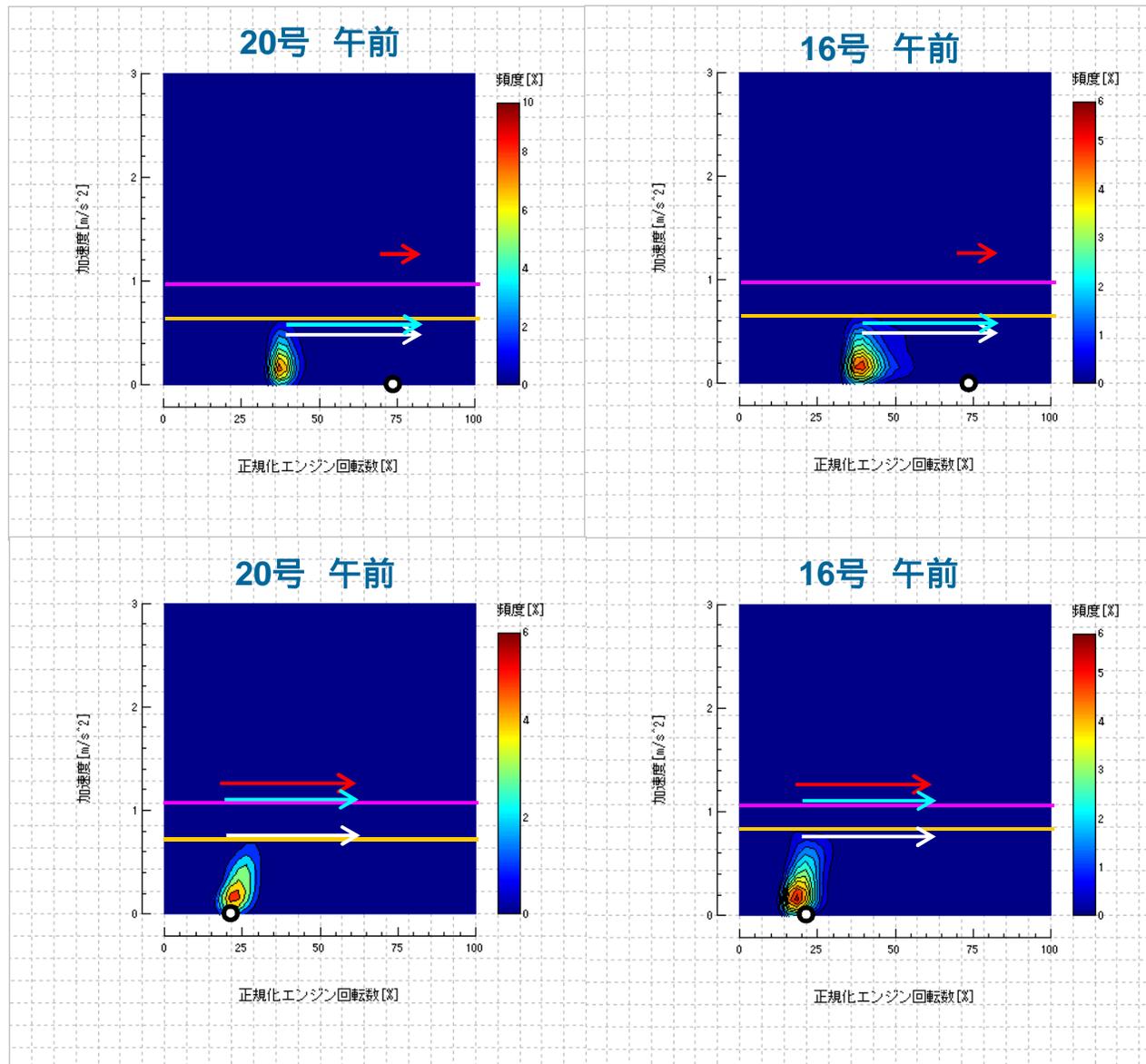
エンジン回転数とアクセル開度の関係(まとめ)



- ・使用頻度の高かった、55km/h $V > 45$ km/hかつ $\alpha > 0$ におけるエンジン回転数、スロットル開度を調査した結果、スロットル開度はいずれの車両も20%付近の使用頻度が高く、最大でも40%程度であった。TRIAS加速の全開加速条件は通常走行では使用しない領域(スロットル開度)の騒音を評価していることになる。
- ・一方、新ISO362は wot (→)と crs (○)との中間域を評価するため、TRIAS加速に比べ、市街地走行により近い状況で評価していると考えられる。
- ・今回の市街地走行実態調査において計測されたエンジン回転数は、新ISO362による回転数に比べ低い。理由として、調査は比較的交通量の多い時間帯に実施したが、新試験法検討で用いられた実走行データに比べ、運転者が自分の意志で加減速できない状況であったことが考えられる。

エンジン回転数と加速度の関係

車両A



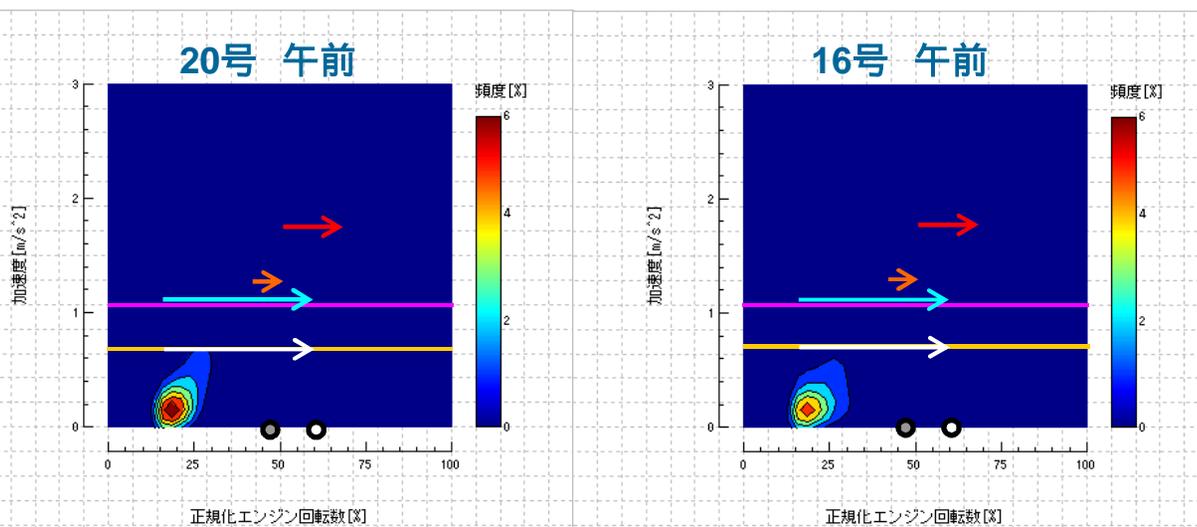
AT車
 TRIAS加速 (D)
 (AA-BB)
 (PP-BB)
 新ISO362 (wot) (2速)
 新ISO362 (crs) (2速)
 urban
 α9.5

CVT車
 TRIAS加速 (D)
 (AA-BB)
 (PP-BB)
 新ISO362 (wot) (D)
 新ISO362 (crs) (D)
 urban
 α9.5

いずれの路線においても、午前・午後のデータに殆ど違いがなかったため午前のデータのみを記載

エンジン回転数と加速度の関係

車両C



CVT車

TRIAS加速 (D)

→ (AA-BB)

→ (PP-BB)

新ISO362 (wot1) (2速)

→ (2速)

新ISO362 (wot2) (3速)

→ (3速)

新ISO362 (crs1) (2速)

○ (2速)

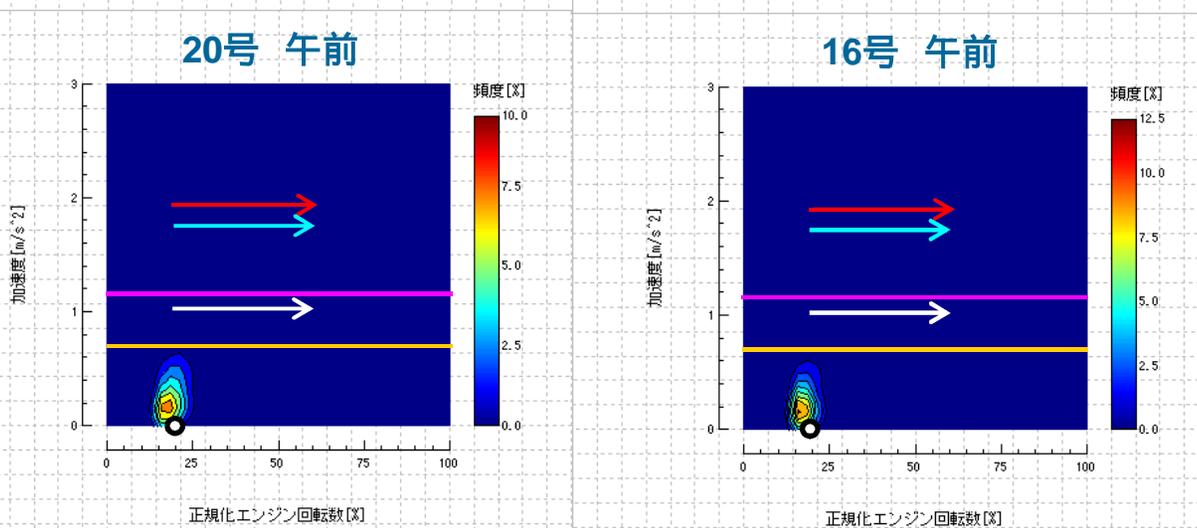
新ISO362 (crs2) (3速)

○ (3速)

urban

α95

車両D



AT車

TRIAS加速 (D)

→ (AA-BB)

→ (PP-BB)

新ISO362 (wot) (D)

→ (D)

新ISO362 (crs) (D)

○ (D)

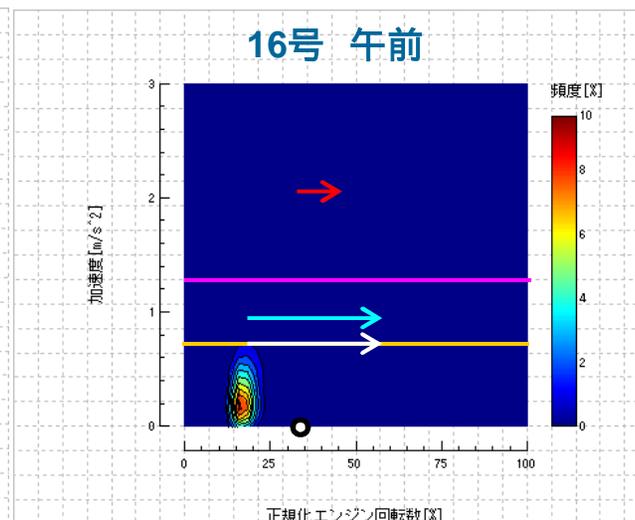
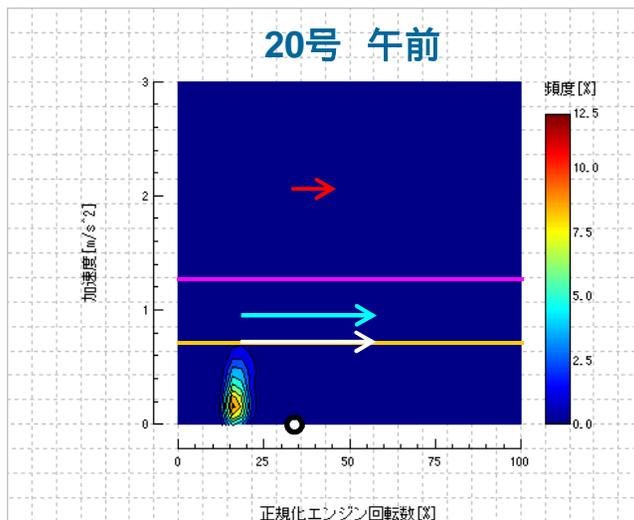
urban

α95

いずれの路線においても、午前・午後のデータに殆ど違いがなかったため午前のデータのみを記載

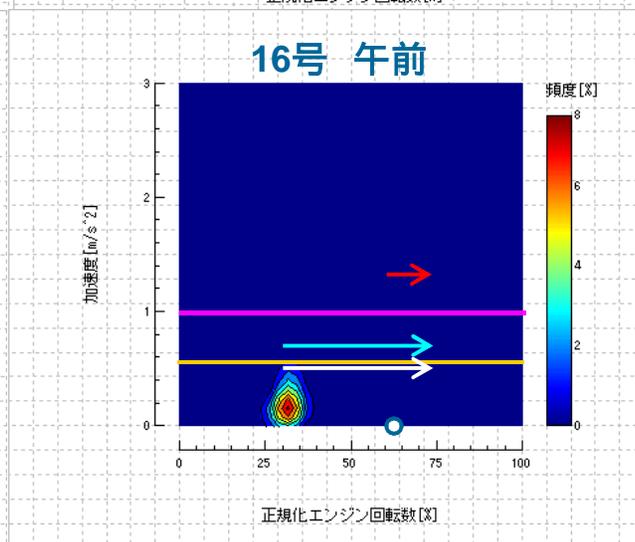
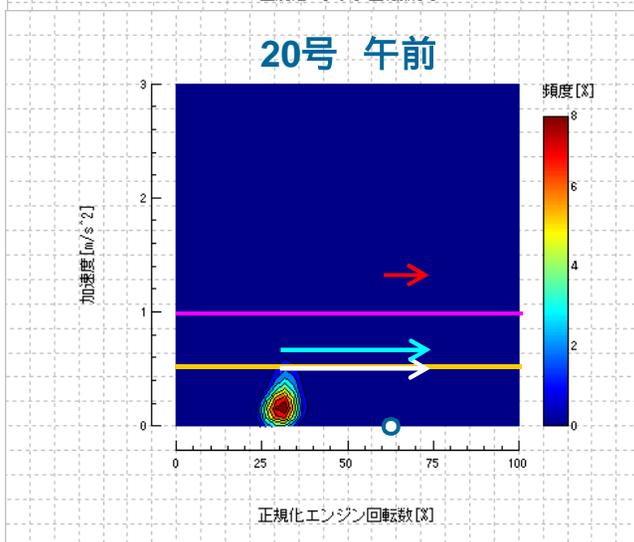
エンジン回転数と加速度の関係

車両E



AT車 (M / Tモード付)
 TRIAS加速 (D)
 (AA-BB)
 (PP-BB)
 新ISO362 (wot) (3速)
 新ISO362 (crs) (3速)
 urban
 α95

車両F

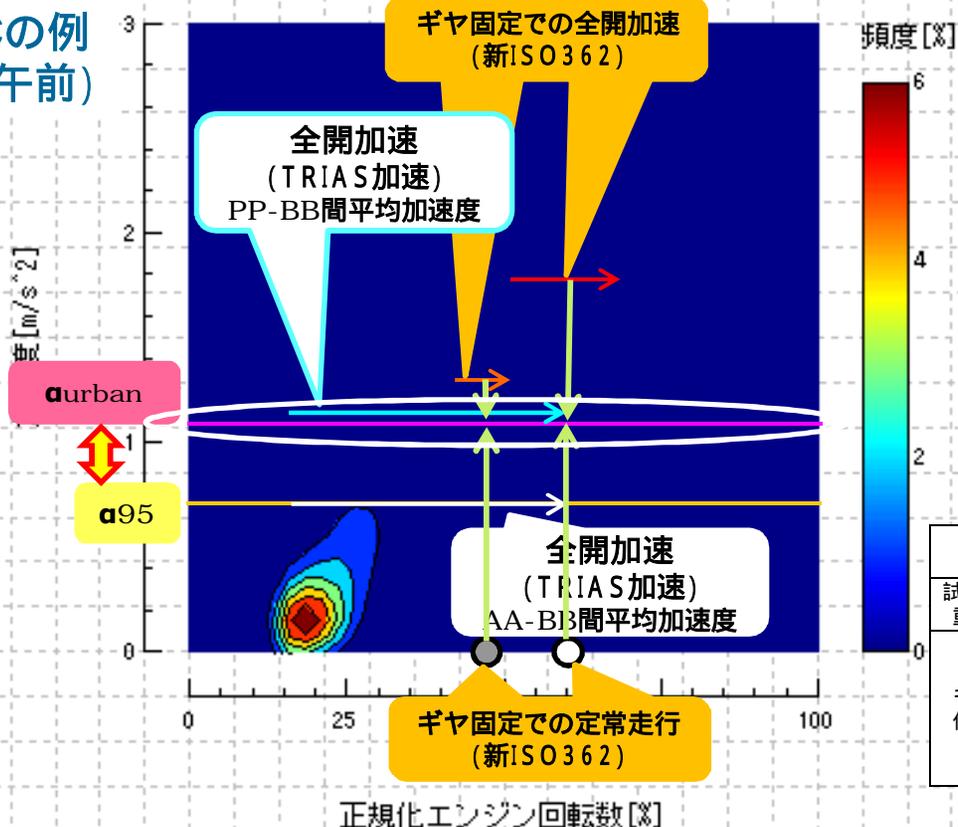


AT車
 TRIAS加速 (D)
 (AA-BB)
 (PP-BB)
 新ISO362 (wot) (S)
 新ISO362 (crs) (S)
 urban
 α95

いずれの路線においても、午前・午後のデータに殆ど違いがなかったため午前のデータのみを記載

エンジン回転数と加速度の関係(まとめ)

車両Cの例
(20号午前)



CVT車

- TRIAS加速(D)
 - (AA-BB)
 - (PP-BB)
- 新ISO362(wot1)(2速)
 -
- 新ISO362(wot2)(3速)
 -
- 新ISO362(crs1)(2速)
 -
- 新ISO362(crs2)(3速)
 -
- αurban
 -
- α95
 -

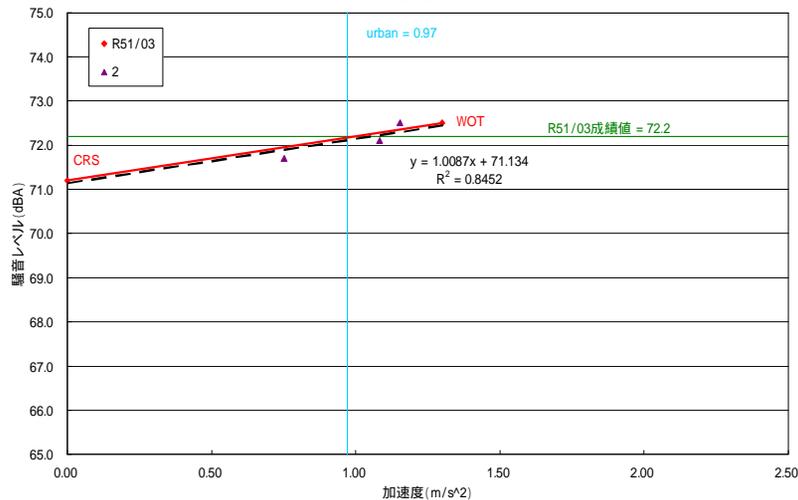
	TRIAS	新ISO362	市街地走行 (H21調査)
試験時重量	車両総重量	空車 + 乗員1名	空車 + 乗員2名
ギヤ位置	<ul style="list-style-type: none"> ・MT車(2速又は3速) ・AT車(Dレンジ) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MT車: 参照加速度(wot ref) を満たすギヤ ・AT車(ギヤ固定可): 参照加速度(wot ref) を満たすギヤ ・AT車 (ギヤ固定不可): 市街地走行用の通常位置(Dレンジ) 	市街地走行用の通常位置(Dレンジ)

- ・ TRIAS加速での平均加速度とαurbanは近いが、定常走行(50km/h)で試験区間内に進入し加速するのに比べ、実走行では加速の過程で50km/hを通過しているケースもあり、TRIAS加速よりも大きい加速度も含まれる。また、今回試験した車両は全てAT車で、TRIAS試験法ではDレンジで全開加速するが、アクセルに対する反応が遅れ、車両が本来持っている加速度性能を出したときの加速度(awot)ではない状態の騒音を測定している可能性があることを示唆している。
- ・ 一方、新ISO362ではギヤ固定可能なAT車では、ギヤを固定し全開加速で計測するため、アクセルに対する反応は比較的早く、車両が本来もっている加速性能を發揮する状況下で騒音値を計測している。
- ・ 今回の市街地走行実態調査において計測された代表的な加速度α95は、新ISO362における代表的な加速度αurbanに比べ低い。理由として、調査は比較的交通量の多い時間帯に実施したが、新試験法検討で用いられた実走行データに比べ、運転者が自分の意志で加減速できない状況であったことが考えられる。

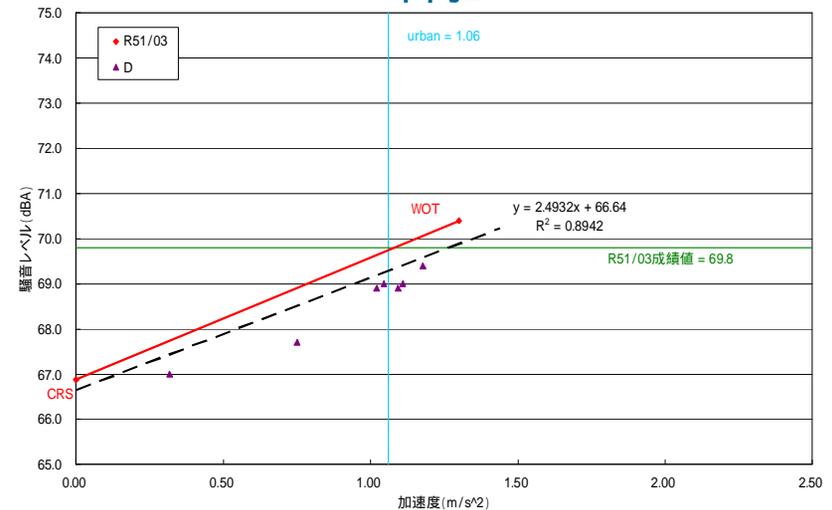
加速度と騒音レベルの関係

新ISO 362においては、加速度と騒音レベルが線形の関係にあると仮定して試験法が作成されていることから、試験車において線形性の確認を行った。(同試験法に使用するギアで、アクセルペダルの踏み込み量を変えて騒音を測定)

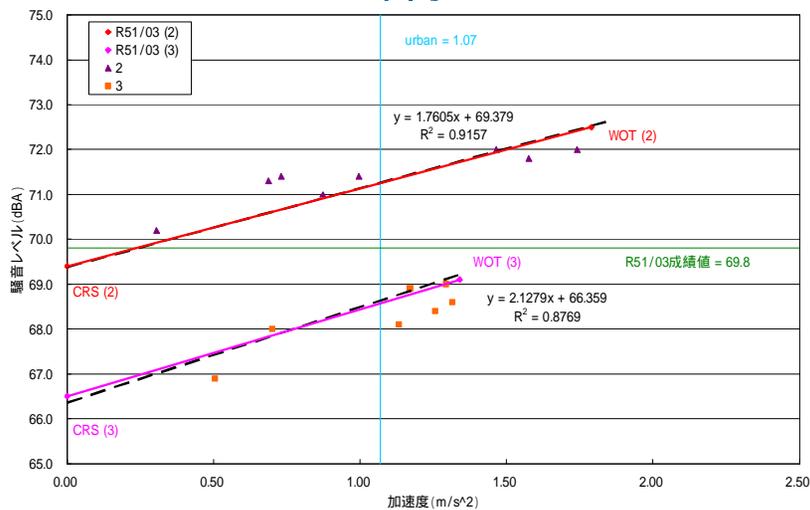
車両A



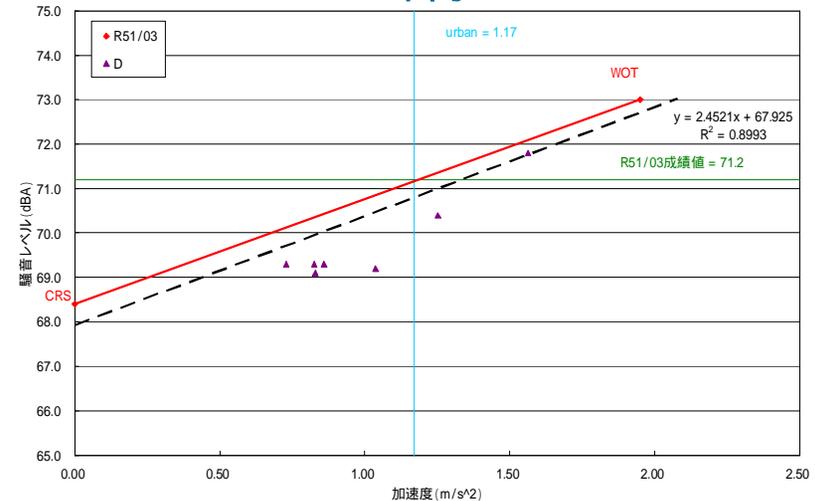
車両B



車両C

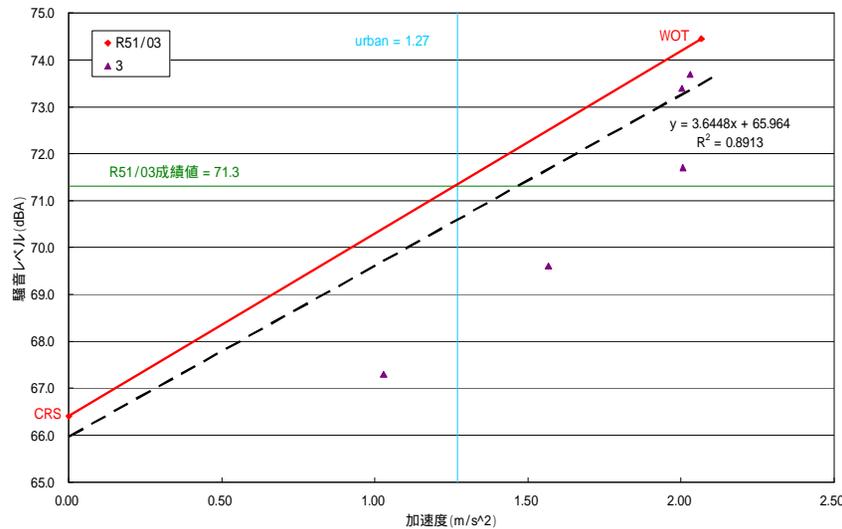


車両D

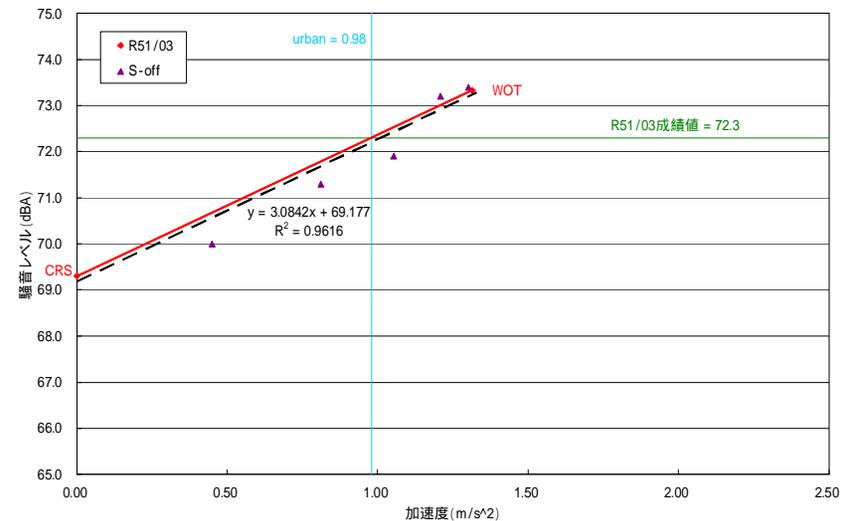


加速度と騒音レベルの関係、まとめ

車両E



車両F



概ね線形性であることが確認され、新ISO362で市街地の代表的な騒音レベルを算出するために、加速度と騒音レベルが線形関係にあると仮定し、定常走行騒音試験と全開加速走行試験での騒音値より線形補間により算出することは妥当であると考えられる。

まとめ

1. 我が国の走行実態

- ・速度域は45～55Km/hの使用頻度が高い。
- ・スロットル開度は最大でも40%程度の部分加速であった。
- ・新ISO362における市街地の代表的な加速度(α_{urban})と、今回の調査結果から求められた市街地を代表する加速度 α_{95} と α_{urban} を比較したところ、すべての車両において α_{urban} の方が大きい値であった。

2. 現行加速走行騒音試験方法の問題点

- ・現行加速走行騒音試験方法(TRIAS)の全開加速条件は通常走行では使用しないスロットル開度の騒音を評価している。
- ・TRIAS加速の加速度は、全開加速にもかかわらず、市街地走行(55km/h $V > 45$ km/hかつ $\alpha > 0$)の α_{95} や α_{urban} の値とほぼ同程度かやや上回る程度のももあり、車両が本来持っている加速度性能を出したときの加速度(α_{wot})ではない状態の騒音を測定している可能性があることを示唆している。

3. 新ISO362の妥当性

- ・アクセル開度に関し、TRIASに比べ、通常走行で使用する領域により近い条件での騒音を評価していると考えられる。
- ・また、TRIASに比べ、全開加速走行時の加速度は大きい値となっており、車両が本来もっている加速性能を発揮する状況下で騒音値を計測している。
- ・加速度と騒音レベルの関係については概ね線形性があることが確認され、市街地の代表的な騒音レベルを算出するために、加速度と騒音レベルが線形関係にあると仮定し、定常走行騒音試験と全開加速走行試験での騒音値より線形補間により算出することは妥当であると考えられる。
- ・1.のとおり、新ISOにおける試験速度域は我が国でも使用頻度の高い速度域であるが、新ISOにおける α_{urban} に比べ今回の調査結果から求められた α_{95} は小さく、新ISOの代表的な加速度を我が国でも適用することが妥当であるか、引き続き検討を行う必要がある。

平成22年度調査計画(案)

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、我が国の自動車交通状況を把握するために適当と考えられる主要幹線道路で試験車両を走行させ、我が国の走行実態や走行時の車両の状態について調査を実施(平成21年度と同様)。

また、平成21年度は定常走行に近い交通流における調査を実施したが、22年度においては、比較的高い加速度で走行していると考えられる交通流の時間帯等や路線を選定し、運転者が自分の意志により走行できる状況における走行実態についても調査を実施。

(1) 試験車両

大・中・小型トラック:各1種

乗用車:2種

二輪車:4種

(2) 調査路線

環境基準を超過している地点を含み、また、比較的高い加速度での走行実態についても調査が可能である我が国の自動車交通状況を把握するために適当と考えられる主要幹線道路を選定。

(3) 計測項目(走行条件の指定は特になし)

速度

エンジン回転数

スロットル開度

2. 騒音実態調査及び新ISO362との関係

現行加速走行試験法(TRIAS加速)、新ISO362及び1.で調査した結果から解析した走行状態を調査するとともに、それぞれの関係について検証。