

ガソリン車WG報告

2020年3月

ガソリン車WG



Japan Marine and Auto
Petroleum Program

1. J-MAPガソリン車研究の目的、概要
2. 排出ガス試験
3. デポジット試験
4. まとめ

1. J-MAPガソリン車研究の目的・概要

1. 目的

分解ガソリン(FCC装置から得られるガソリン留分)を利用した燃料について、自動車に不具合が生じないことを前提とした市場への導入拡大に資する技術的知見を得る。特に、JATOPⅢで明らかになった課題について、対策の可能性を把握する

2. 概要

- ✓ 分解ガソリンの利用拡大時に、**重質アロマ分**が増える場合に懸念される自動車のPN排出について、種々の車両技術に対する燃料組成による改善効果を把握する
- ✓ 分解ガソリンの利用拡大時に、**オレフィン分、重質アロマ分**が増える場合に注目されるエンジンデポジットへの影響、添加剤等による改善効果を把握する

分解ガソリン増量にともない、オレフィンが30vol%程度まで増加しても、重質アロマが現行市場上限相当であれば、排出ガス、デポジットに懸念は認められなかった。

分解ガソリン増量にともない、オレフィンが増加する際、振り替えてトータルアロマが減少するため、重質アロマが増加する場合でも、PN増加を抑制できる可能性があることがわかった。例えば、トータルアロマが5vol%低減の場合、C11Aが1vol%増加しても、PNは分解ガソリン増量前と同程度以下になると考えられる。

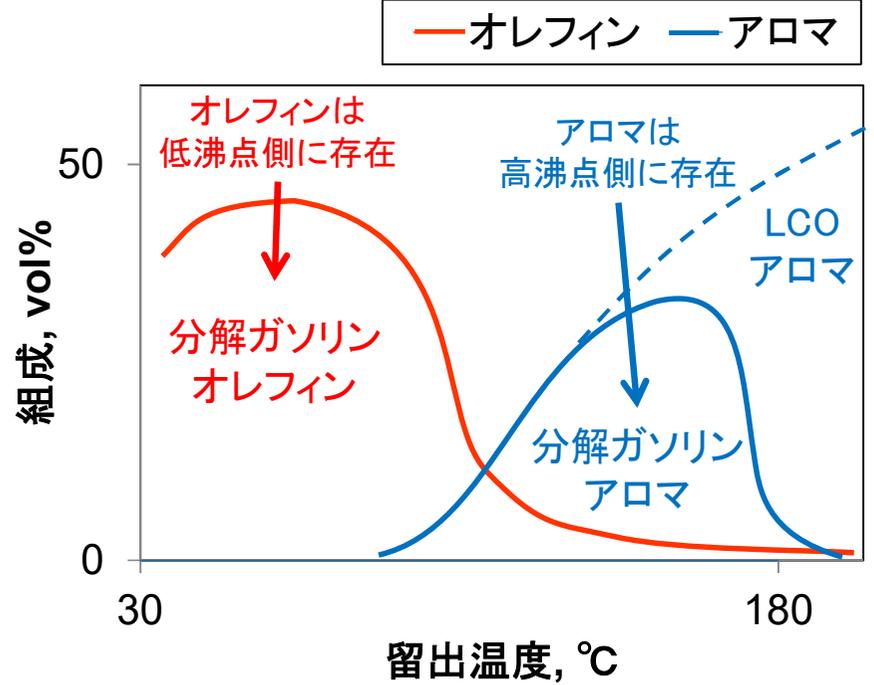
分解ガソリン増量にともない、オレフィンが40vol%程度まで大幅に増加しても、重質アロマが現行市場相当（C11Aは1vol%程度）であれば、排出ガス、デポジットに懸念は認められなかった。

JATOPⅢガソリン車研究 成果概要

<主なガソリン基材性状例>

	RON	組成 [vol%]		
		飽和分	オレフィン分	アロマ分
接触分解ガソリン	90~93	25~40	30~40	10~25
接触改質ガソリン	96~100	30~50	0	50~70
異性化ガソリン	80~90	100	0	0
軽質直留ナフサ	60~70	97~98	0	2~3
アルキレートガソリン	94~96	100	0	0

<分解ガソリンの沸点毎の組成イメージ>



<分解ガソリンを増量した場合の現行市場相当燃料との比較>

燃料組成			排出ガス
オレフィン	トータルアロマ	重質アロマ	PN
増加 (+10vol%)	減少 (-5vol%)	同等	減少
		C11A(+1vol%)	同程度以下(推定)
		C11A(+2vol%)	同等~増加
		C12A(+1vol%)	同等~増加

課題

(C11A:炭素数11のアロマ、C12A:炭素数12のアロマ)

ガソリン試験概要

排出ガス試験、デポジット試験を2018年度～2019年度の2年間で実施した。

項目	試験車両・エンジン		運転条件	試験燃料	評価項目
排出ガス試験	車両 × 5車種	普通車: WLTC認定車×3台 軽自動車: JC08認定車×2台	WLTC (+23°C)	14種	・CO、HC、NO _x 、 PM、PN、 ・燃費
デポジット試験	エンジン × 1機種	普通車: JC08認定車	タンブル コントロール バルブ (TCV)の デポジット 評価条件	3種	吸気系部位のタ ンブルコントロー ルバルブの駆動 トルク、デポジット 分析等

1. J-MAPガソリン車研究の目的、概要
- 2. 排出ガス試験**
3. デポジット試験
4. まとめ

排出ガス試験の目的

- 重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認
 - ✓ ETBEの活用
- 燃料組成の排出ガスへの影響に関する感度解析
 - ✓ 将来想定される濃度よりも高いレベルまで振って3水準での解析を実施
 - ✓ ETBEによる影響については、アロマ分減少と含酸素化合物の効果に対する解析を実施

試験燃料マトリクス

<試験燃料の目標性状>
計14燃料

対策燃料の効果評価用

燃料組成の感度解析用

影響評価事項		基準燃料	分解ガソリン最大カットレベル品の最大混合ケース (課題対応策による分解ガソリン導入拡大検討)					重質アロマ高濃度ケース				アロマ分影響/ETBE影響検討シリーズ			
		ベース	課題無	課題無(推定)	課題有		対策		高C12A	高C11A	高C12A	高C11A	アロマETBE	ETBE	アロマ
燃料名		JMG01	JMG02	JMG03	JMG04	JMG05	JMG06	JMG07	JMG08	JMG09	JMG10	JMG11	JMG12	JMG13	JMG14
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35												
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		15-20		10-15		10-15		20-25
	C10A	3-4													
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3		
	C12A	0	0		1				2	1	2	1	1		
	ETBE	0	0				8		0		8		0	22	0

PN増加因子: 重質アロマ(炭素数11または12 (C11A, C12A))

PN減少を期待する因子: ETBE (トータルアロマが減る, 含酸素の効果等)

分解ガソリン増量(アロマ振替減)
トータルアロマ
アロマ重質化(C11A)
アロマ重質化(C12A)
ETBE(アロマ同等)
ETBE(アロマ振替減)

○	○														
				●								●		●	
	○	○	●	●	▲	▲			●		▲				
	●	△	●	△	○			●		○					
						●						●	●		
			○	△	○	△	□	◇	□	◇					

●▲ : 3水準での影響検討
○△□◇ : 2水準での影響検討

排出ガス試験の目的

- 重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認
 - ✓ ETBEの活用
- 燃料組成の排出ガスへの影響に関する感度解析
 - ✓ 将来想定される濃度よりも高いレベルまで振って3水準での解析を実施
 - ✓ ETBEによる影響については、アロマ分減少と含酸素化合物の効果に対する解析を実施

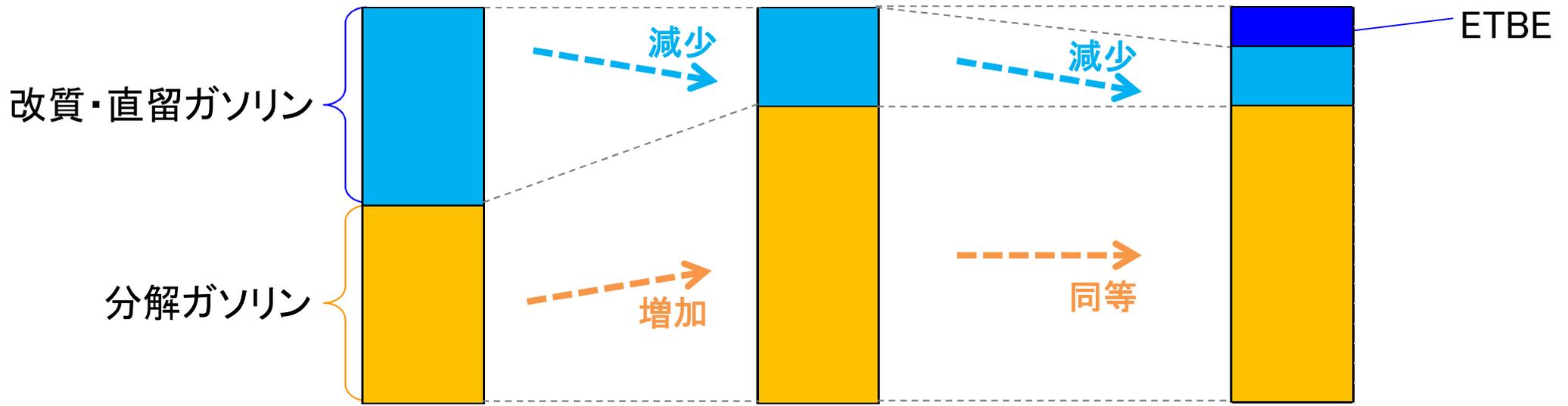
重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認

<試験燃料の目標性状>

影響評価事項	基準燃料	分解ガソリン最大カットレベル品の最大混合ケース (課題対応策による分解ガソリン導入拡大検討)						重質アロマ高濃度ケース				アロマ分影響/ETBE影響検討シリーズ			
	ベース	課題無	課題無(推定)	課題有		対策		高C12A	高C11A	高C12A	高C11A	アロマETBE	ETBE	アロマ	
燃料名	JMG01	JMG02	JMG03	JMG04	JMG05	JMG06	JMG07	JMG08	JMG09	JMG10	JMG11	JMG12	JMG13	JMG14	
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35												
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		15-20		10-15		10-15		20-25
	C10A	3-4													
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3		
	C12A	0	0		1			2	1	2	1	1			
	ETBE	0	0				8		0		8		0	22	0

		課題①	課題②	対策①	対策②
		JMG04	JMG05	JMG06	JMG07
JMG01に対する変化 [vol%]	C11A	±0	+1	±0	+1
	C12A	+1	+1	+1	+1
	アロマ分	-5	-5	-10	-10
	ETBE	±0	±0	+8	+8

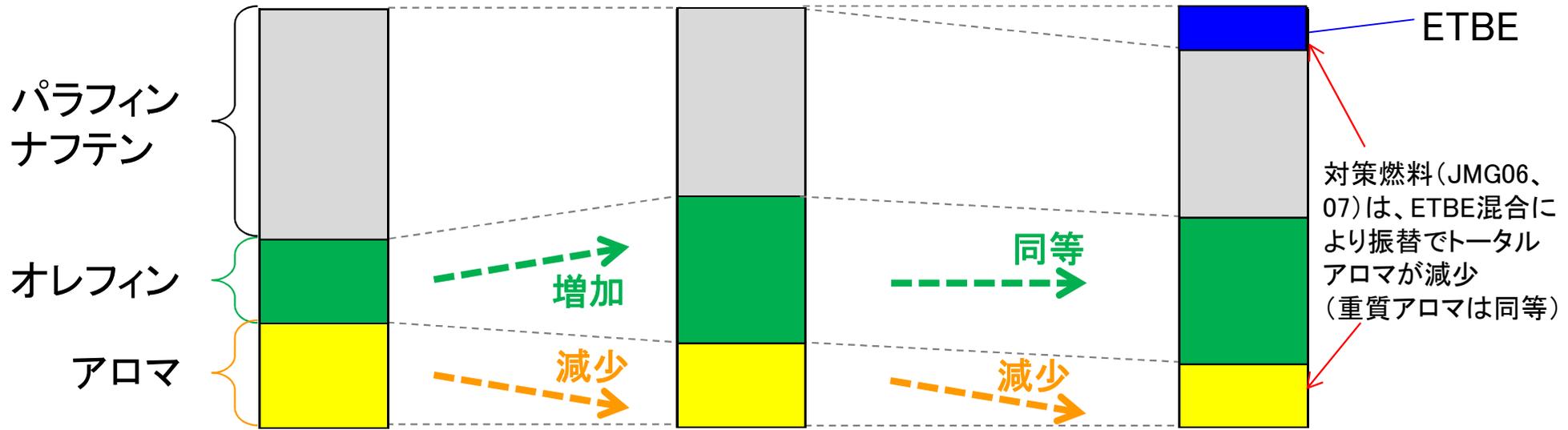
対策燃料イメージ(基材混合割合)



		ベース	課題無	課題無 (推定)	課題有		対策		
燃料名		JMG01	JMG02	JMG03	JMG04	JMG05	JMG06	JMG07	
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35						
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		
	C10A	3-4							
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	
	C12A	0			1				
	ETBE	0				8			

(注) 対策燃料(JMG06、07)は、課題燃料(JMG04、05)に対してC10、C11、C12アロマおよびオレフィン
は同等のまま、ETBE混合により
振替でトータルアロマが減少

対策燃料イメージ(組成)



		ベース	課題無	課題無 (推定)	課題有		対策		
燃料名		JMG01	JMG02	JMG03	JMG04	JMG05	JMG06	JMG07	
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35						
	アロマ分	20-25	15-20					10-15	
	C10A	3-4							
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	
	C12A	0				1			
	ETBE	0				8			

C11、12アロマ増加

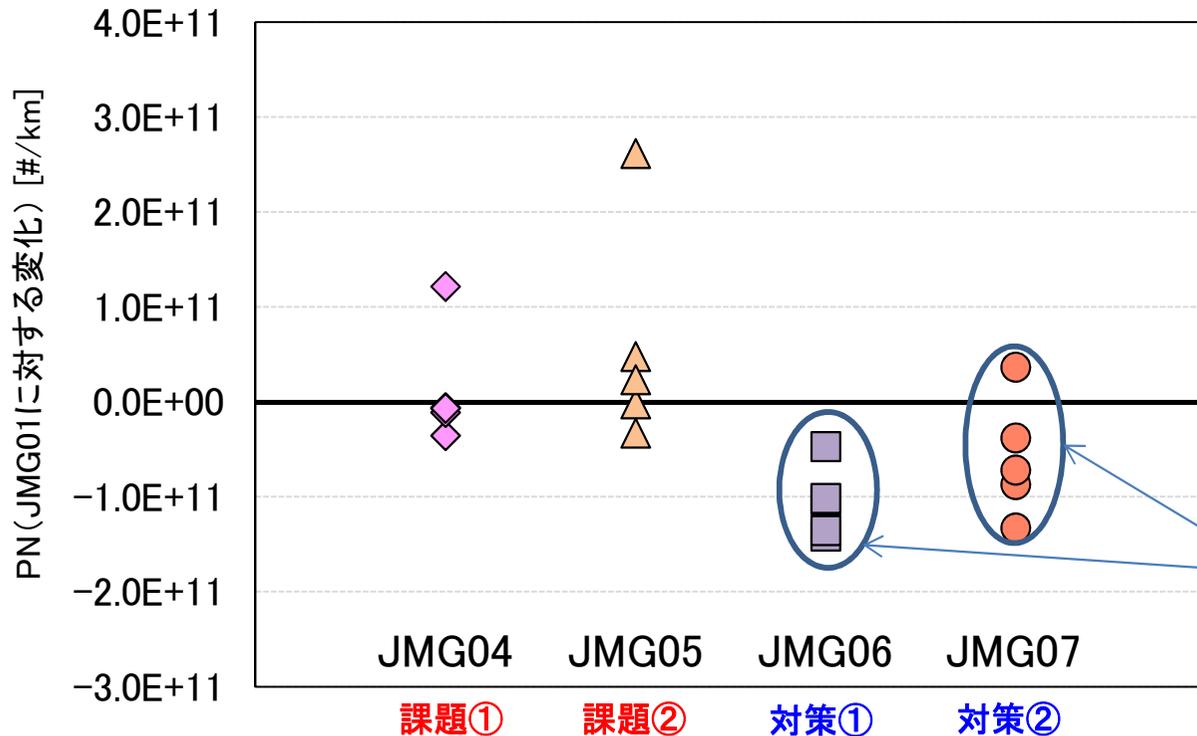
重質アロマの増加に対して、ETBEを混合したことによるトータルアロマ減少の効果, 含酸素の効果等を確認する

対策燃料の期待される効果

		課題①	課題②	対策①	対策②
		JMG04	JMG05	JMG06	JMG07
JMG01に対する変化 [vol%]	C11A	±0	+1	±0	+1
	C12A	+1	+1	+1	+1
	アロマ分	-5	-5	-10	-10
	ETBE	±0	±0	+8	+8

JATOPⅢのWLTC条件の車両毎の感度解析結果からのPN推定値

(重質アロマ増加とトータルアロマ減少による感度から推定。ETBE混合による効果は考慮していない。)



トータルアロマの減少により、対策燃料のPN排出量がJMG01と同等レベルまで低減されることが期待できる

排出ガス試験の目的

- 重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認
 - ✓ ETBEの活用
- 燃料組成の排出ガスへの影響に関する感度解析
 - ✓ 将来想定される濃度よりも高いレベルまで振って3水準での解析を実施
 - ✓ ETBEによる影響については、アロマ分減少と含酸素化合物の効果に対する解析を実施

試験燃料マトリクス

対策燃料の効果評価用

燃料組成の感度解析用

影響評価事項		基準燃料	分解ガソリン最大カットレベル品の最大混合ケース (課題対応策による分解ガソリン導入拡大検討)					重質アロマ高濃度ケース				アロマ分影響/ETBE影響検討シリーズ			
		ベース	課題無	課題無(推定)	課題有		対策		高C12A	高C11A	高C12A	高C11A	アロマETBE	ETBE	アロマ
燃料名		JMG 01	JMG 02	JMG 03	JMG 04	JMG 05	JMG 06	JMG 07	JMG 08	JMG 09	JMG 10	JMG 11	JMG 12	JMG 13	JMG 14
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35												
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		15-20		10-15		10-15		20-25
	C10A	3-4													
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3		
	C12A	0	0		1				2	1	2	1	1		
	ETBE	0	0				8		0		8		0	22	0

分解ガソリン増量(アロマ振替減)	○	○													
トータルアロマ					●							●		●	
アロマ重質化(C11A)		○	○	●	●	▲	▲		●		▲				
アロマ重質化(C12A)		●	△	●	△	○		●		○					
ETBE(アロマ同等)							●					●	●		
ETBE(アロマ振替減)				○	△	○	△	□	◇	□	◇				

●▲ : 3水準での影響検討
○△□◇ : 2水準での影響検討

感度解析燃料マトリクス(例) ①トータルアロマ

影響評価事項		基準燃料	分解ガソリン最大カットレベル品の最大混合ケース (課題対応策による分解ガソリン導入拡大検討)					重質アロマ高濃度ケース				アロマ分影響/ETBE影響検討シリーズ			
			ベース	課題無	課題無(推定)	課題有	対策		高C12A	高C11A	高C12A	高C11A	アロマETBE	ETBE	アロマ
燃料名		JMG 01	JMG 02	JMG 03	JMG 04	JMG 05	JMG 06	JMG 07	JMG 08	JMG 09	JMG 10	JMG 11	JMG 12	JMG 13	JMG 14
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35												
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		15-20		10-15		10-15		20-25
	C10A	3-4													
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3		
	C12A	0	0		1			2	1	2	1	1			
	ETBE	0	0			8		0		8		0	22	0	

分解ガソリン増量(アロマ振替減)	○	○													
トータルアロマ					●							●		●	
アロマ重質化(C11A)		○	○	●	●	▲	▲		●		▲				
アロマ重質化(C12A)		●	△	●	△	○		●		○					
ETBE(アロマ同等)							●					●	●		
ETBE(アロマ振替減)				○	△	○	△	□	◇	□	◇				

●▲ : 3水準での影響検討
○△□◇ : 2水準での影響検討

感度解析燃料マトリクス(例) ②アロマ重質化(C11A)

アロマ分(トータルアロマ)は変わらずに、アロマ中のC11A濃度が増えた場合の感度を解析

影響評価事項		基準燃料	分解ガソリン最大カットレベル品の最大混合ケース (課題対応策による分解ガソリン導入拡大検討)					重質アロマ高濃度ケース				アロマ分影響/ETBE影響検討シリーズ			
			ベース	課題無	課題無(推定)	課題有	対策	高C12A	高C11A	高C12A	高C11A	アロマETBE	ETBE	アロマ	
燃料名		JMG 01	JMG 02	JMG 03	JMG 04	JMG 05	JMG 06	JMG 07	JMG 08	JMG 09	JMG 10	JMG 11	JMG 12	JMG 13	JMG 14
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35												
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		15-20		10-15		10-15		20-25
	C10A	3-4													
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3		
	C12A	0	0		1			2	1	2	1	1			
ETBE	0	0				8		0		8		0	22	0	

分解ガソリン増量(アロマ振替減)
トータルアロマ
アロマ重質化(C11A)
アロマ重質化(C12A)
ETBE(アロマ同等)
ETBE(アロマ振替減)

分解ガソリン増量(アロマ振替減)	○	○													
トータルアロマ					●							●		●	
アロマ重質化(C11A)		○	○	●	●	▲	▲		●		▲				
アロマ重質化(C12A)		●	△	●	△	○		●		○					
ETBE(アロマ同等)							●					●	●		
ETBE(アロマ振替減)				○	△	○	△	□	◇	□	◇				

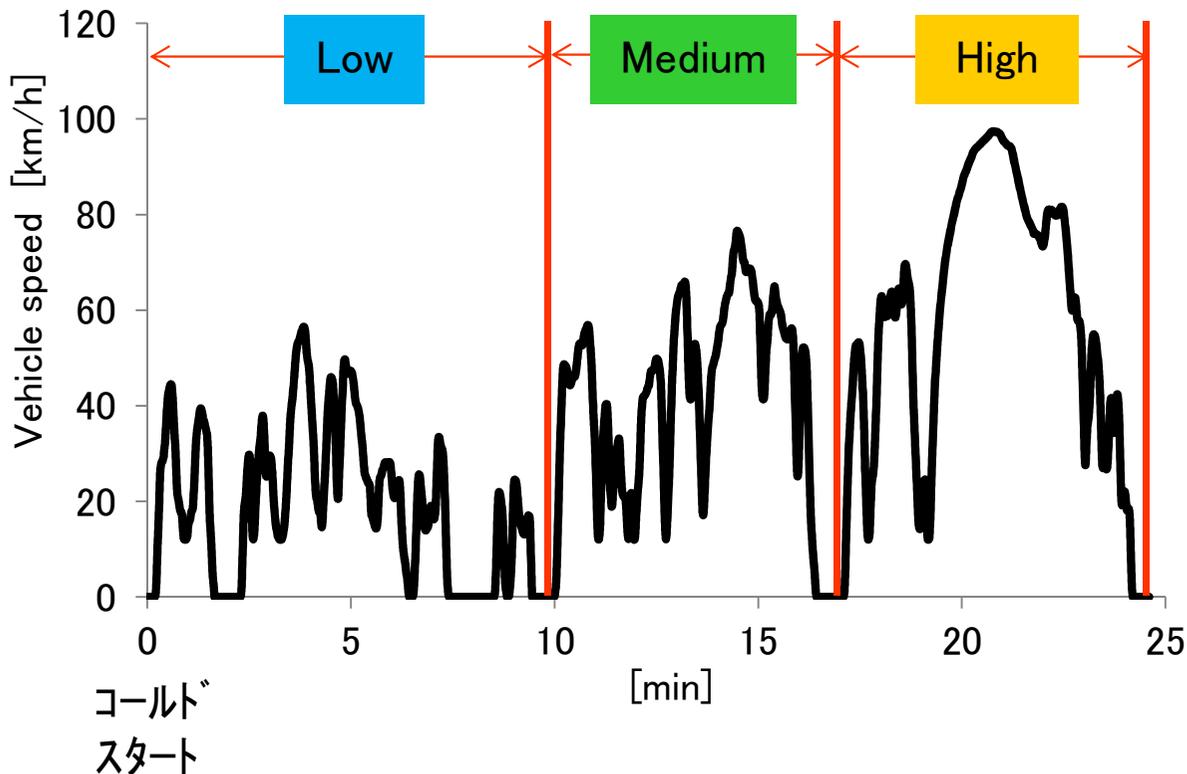
●▲ : 3水準での影響検討
○△□◇ : 2水準での影響検討

排出ガス試験 車両諸元

車両ID	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05	
分類	軽自動車	軽自動車	普通車	普通車	普通車	
排出ガス認定レベル	平成17年度 排出ガス基準 75%低減レベル	平成17年度 排出ガス基準 75%低減レベル	平成30年度 排出ガス基準 75%低減レベル	平成30年度 排出ガス基準	平成30年度 排出ガス基準 75%低減レベル	
認定モード	JC08	JC08	WLTC	WLTC	WLTC	
エンジン 関係	排気量, L	0.658	0.658	1.997	1.196	1.496
	燃焼方式	ストイキ	ストイキ	ストイキ	ストイキ	ストイキ
	燃料供給装置	PFI	PFI	DI	DI	DI
	過給	無	有	無	有	無
	圧縮比	11.5	9.5	13.0	10.0	11.5
	最高出力, kW/rpm	38/6500	47/6400	109/6000	85/5200	95/6600
	最大トルク, N・m/rpm	60/4000	92/3200	192/2800	185/1500	153/4600
燃料	レギュラー	レギュラー	レギュラー	レギュラー	レギュラー	
変速機	CVT	CVT	6AT	CVT	CVT	

排出ガス試験 試験内容

- ①試験温度 : +23°C
- ②運転条件 : WLTC (Worldwide-harmonized Light vehicles Test Cycle)
- ③測定項目 : CO、HC、NO_x、PM、PN、燃費



	走行距離 (km)	走行時間
Low	3.095	9分49秒
Medium	4.756	7分13秒
High	7.162	7分35秒
Total	15.013	24分37秒

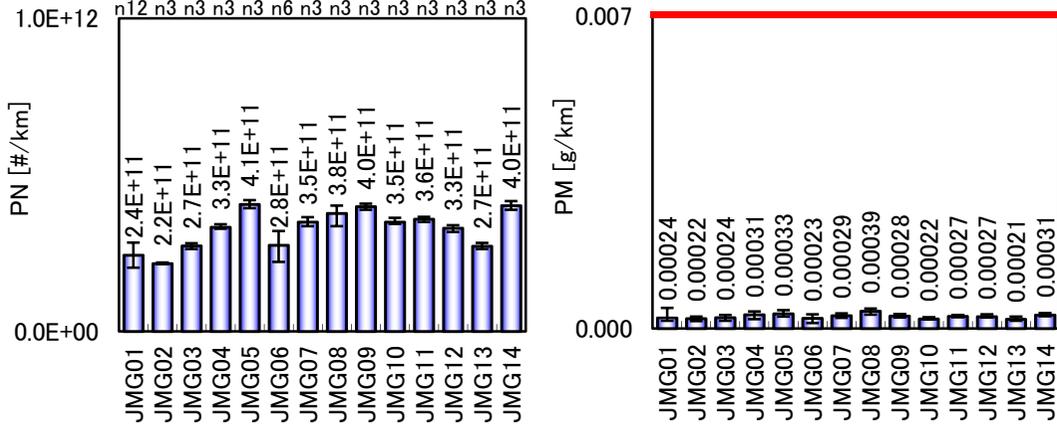
排出ガス試験 燃料性状(主要項目)

		ベース	課題無	課題無 (推定)	課題①	課題②	対策①	対策②								
燃料名		JMG 01	JMG 02	JMG 03	JMG 04	JMG 05	JMG 06	JMG 07	JMG 08	JMG 09	JMG 10	JMG 11	JMG 12	JMG 13	JMG 14	
目標 組成	オレフィン分	vol%	20	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	
	アロマ分	vol%	20-25	15-20	15-20	15-20	15-20	10-15	10-15	15-20	15-20	10-15	10-15	10-15	10-15	
	C10A	vol%	3-4													
	C11A	vol%	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3	3	3
	C12A	vol%	0	0	0	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	ETBE	vol%	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8	0	22	0

密度	(15°C)	g/cm ³	0.7240	0.7189	0.7188	0.7190	0.7195	0.7148	0.7147	0.7194	0.7194	0.7150	0.7145	0.7110	0.7219	0.7264
オクタン価	リサーチ法	RON	91.7	92.7	92.8	92.7	92.6	91.2	91.3	92.4	92.7	90.8	91.2	91.5	96.1	92.1
蒸気圧	(37.8°C)	kPa	64.5	63.5	64.0	63.5	63.5	65.0	64.0	63.5	64.0	65.0	65.0	64.5	64.5	63.5
蒸留性状	IBP	°C	32.5	33.0	33.0	33.5	34.5	32.0	33.0	34.5	32.5	33.0	35.0	34.0	33.5	32.0
	T10	°C	49.5	50.5	50.0	50.0	50.5	51.5	51.5	50.0	49.0	51.5	51.5	51.0	51.5	50.5
	T50	°C	83.5	83.0	82.0	82.5	82.5	80.0	80.0	83.0	82.0	80.0	80.0	82.0	75.0	84.5
	T90	°C	146.0	148.5	152.5	154.0	163.5	158.0	161.5	165.5	166.5	162.5	165.5	165.0	156.0	159.5
	EP	°C	193.5	194.5	193.5	201.0	200.0	199.5	199.5	207.0	201.0	207.0	202.0	201.5	200.5	200.0
組成	飽和分	vol%	58.0	50.3	50.6	50.5	50.4	47.2	47.1	50.6	50.7	47.1	47.2	55.1	33.5	45.1
	オレフィン分	vol%	18.4	31.2	31.1	31.2	31.3	31.3	31.3	31.2	31.1	31.3	31.2	31.2	31.2	31.4
	アロマ分	vol%	23.5	18.5	18.3	18.4	18.3	13.9	13.8	18.2	18.3	13.9	13.8	13.8	13.7	23.5
	C10A	vol%	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.1	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1
	C11A	vol%	2.1	2.1	3.1	2.0	3.0	2.1	3.1	2.0	4.0	2.2	4.1	3.1	3.1	3.1
	C12A	vol%	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.1	1.0
	ETBE	vol%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	7.8	0.0	0.0	7.8	7.8	0.0	21.6	0.0

排出ガス試験結果 一例 (JMGV03、認定モード:WLTC)

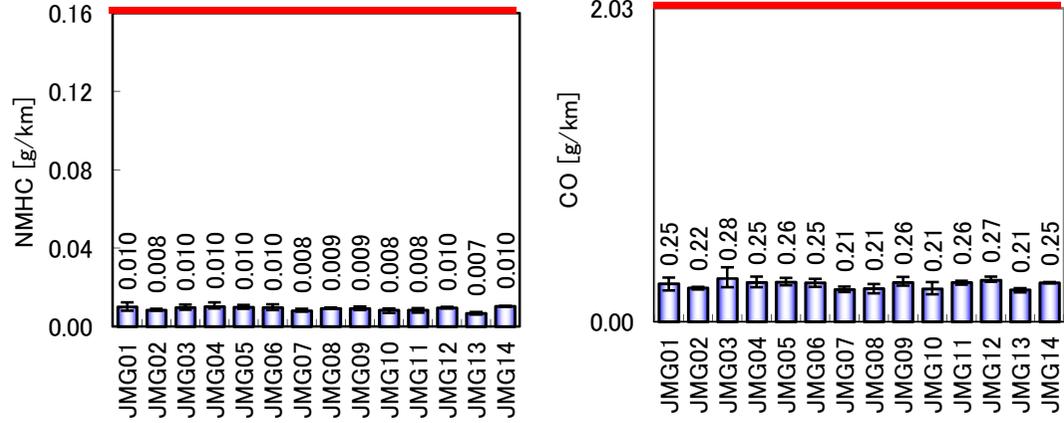
PN JMGV03, WLTC Total (23degC.) **PM** JMGV03, WLTC Total (23degC.)



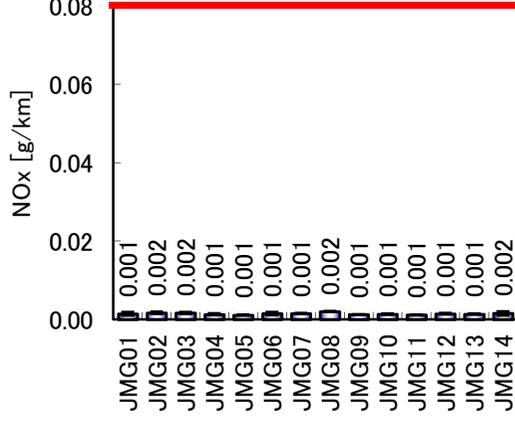
影響評価事項	基準燃料	分解ガソリン最大カットレベル品の最大混合ケース (課題対応策による分解ガソリン導入拡大検討)						重質アロマ高濃度ケース				アロマ分影響/ETBE影響検討シリーズ				
	ベース	課題無	課題無(推定)	課題有		対策		高C12A	高C11A	高C12A	高C11A	アロマETBE	ETBE	アロマ		
組成 [vol%]	燃料名	JMG01	JMG02	JMG03	JMG04	JMG05	JMG06	JMG07	JMG08	JMG09	JMG10	JMG11	JMG12	JMG13	JMG14	
	オレフィン分	20	30-35													
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		15-20		10-15		10-15		20-25	
	C10A	3-4														
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3			
C12A	0	0		1			2		1	2	1	1				
ETBE	0	0				8		0		8		0	22	0		

グラフ中の赤線は平成30年規制上限値

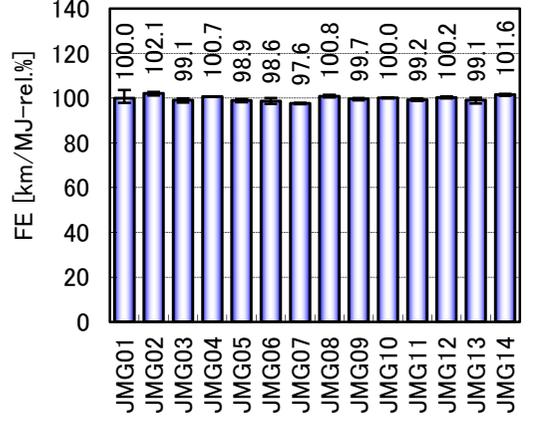
NMHC JMGV03, WLTC Total (23degC.) **CO** JMGV03, WLTC Total (23degC.)



NOx JMGV03, WLTC Total (23degC.)



燃費 JMGV03, WLTC Total (23degC.)



JMGV01~05いずれにおいても、WLTC、23℃の排出ガス試験では、JATOPⅢの時と同様に以下の傾向を示した。

- ・燃料性状の影響は他のエミッションと比較して、PNで最も明確に表れた。
- ・PMは、PNと類似した傾向が見られた。
- ・NMHC、CO、NOxには、明確な傾向は見られなかった。
- ・燃費(発熱量当たり)はいずれも同等レベルであった。

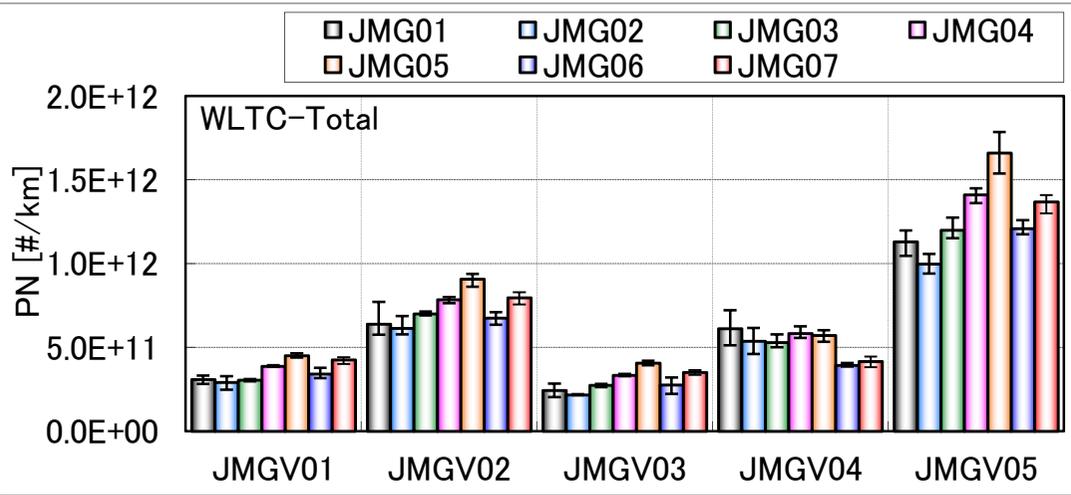
→PNを燃料性状に対する確認項目とした。(詳細は後述)

- 重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認
 - ✓ ETBEの活用

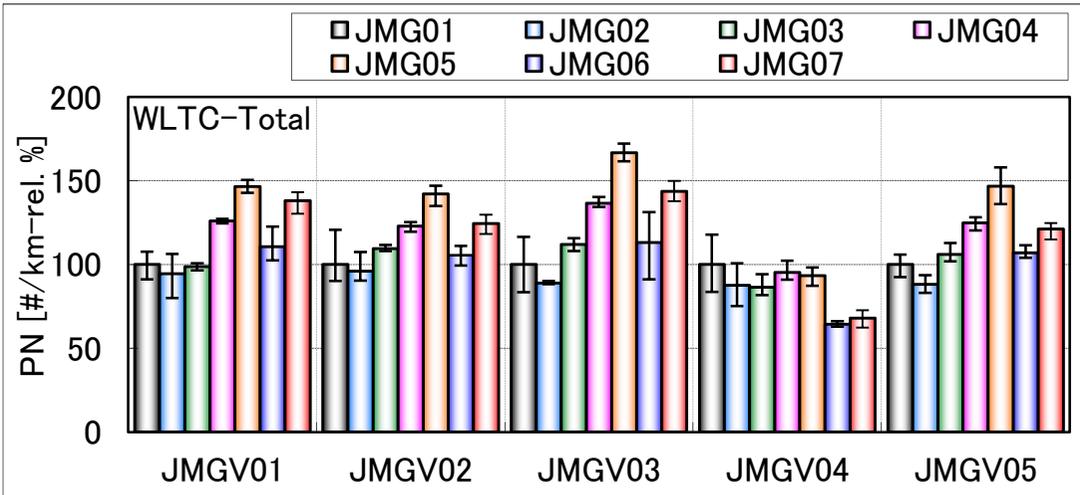
- 燃料組成の排出ガスへの影響に関する感度解析
 - ✓ 将来想定される濃度よりも高いレベルまで振って3水準での解析を実施
 - ✓ ETBEによる影響については、アロマ分減少と含酸素化合物の効果に対する解析を実施

重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認

【絶対値】



【JMG01の平均値に対する比率】



課題無

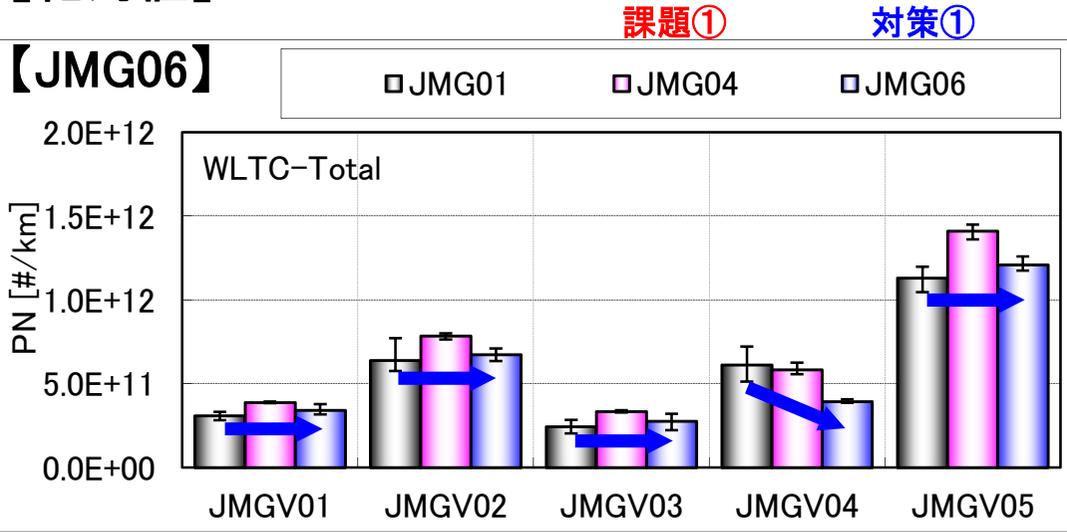
BASE 課題無 (推定) 課題① 課題② 対策① 対策②

		JMG01	JMG02	JMG03	JMG04	JMG05	JMG06	JMG07	
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35						
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		
	C10A	3-4	3-4						
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	
	C12A	0	0		1				
	ETBE	0	0				8		

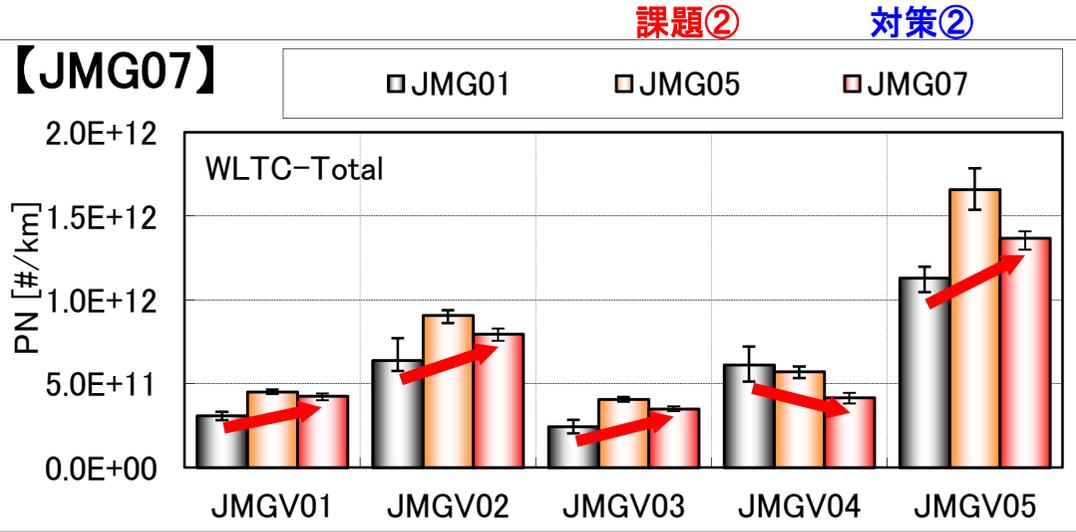
重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認

【絶対値】

【JMG06】



【JMG07】



		課題①	対策①	課題②	対策②
		JMG04	JMG06	JMG05	JMG07
JMG01に対する変化 [vol%]	C11A	±0	±0	+1	+1
	C12A	+1	+1	+1	+1
	アロマ分	-5	-10	-5	-10
	ETBE	±0	+8	±0	+8

【燃料JMG06 (課題①)に対する対策①】

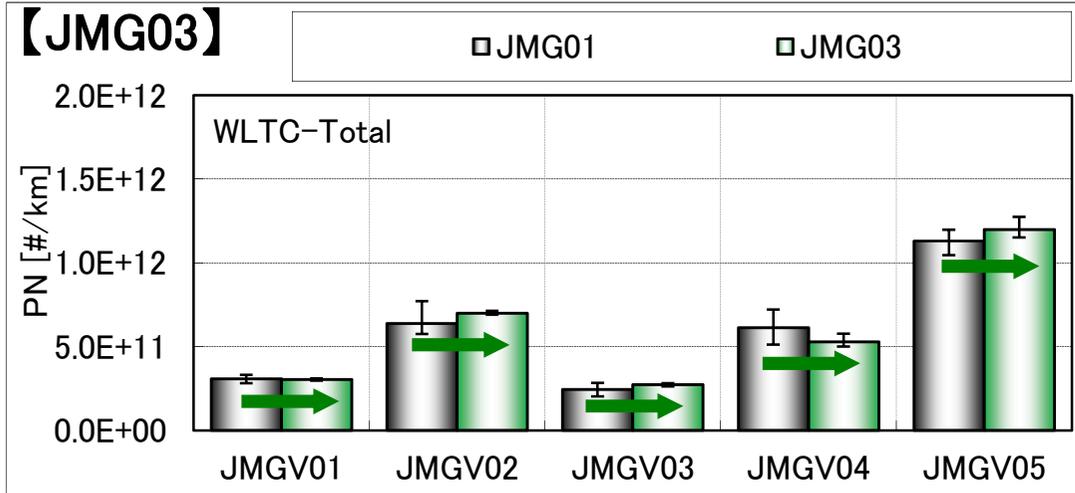
- ・JMGV01～05いずれにおいても、燃料JMG04よりPN排出量が低下した。
- ・燃料JMG01に対する排出量は、1台で低下し、4台で明確な差が認められなかった。
⇒現行市場燃料と同等以下であった。

【燃料JMG07 (課題②)に対する対策②】

- ・JMGV01～05いずれにおいても、燃料JMG05よりPN排出量が低下した。
- ・燃料JMG01に対する排出量は、1台で低下し、4台で増加した。
⇒JMG01より増加した車両が複数あり、現行市場燃料と同等以下とはいえなかった。

重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認

【絶対値】



		課題無 (推定)
		JMG03
JMG01に 対する変化 [vol%]	C11A	+1
	C12A	±0
	アロマ分	-5
	ETBE	±0

【燃料JMG03】

- ・JATOPⅢにおいて、現行市場燃料と同程度以下になると推定された燃料のPN排出量は、JMGV01～05いずれにおいても、燃料JMG01に対して明確な差が認められなかった。
⇒現行市場燃料と同等であった。

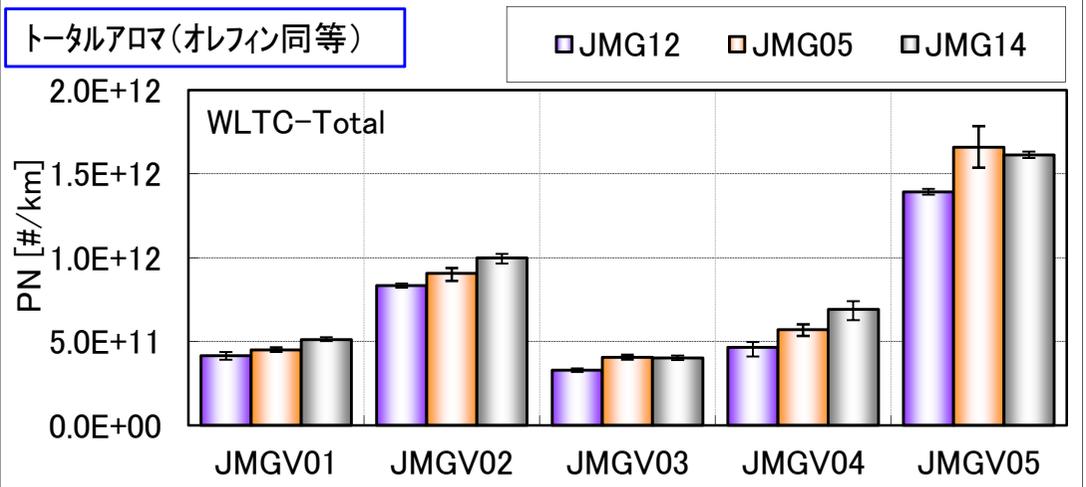
排出ガス試験の目的

- 重質アロマが増加した場合の燃料側の対策効果の確認
 - ✓ ETBEの活用
- 燃料組成の排出ガスへの影響に関する感度解析
 - ✓ 将来想定される濃度よりも高いレベルまで振って3水準での解析を実施
 - ✓ ETBEによる影響については、アロマ分減少と含酸素化合物の効果に対する解析を実施

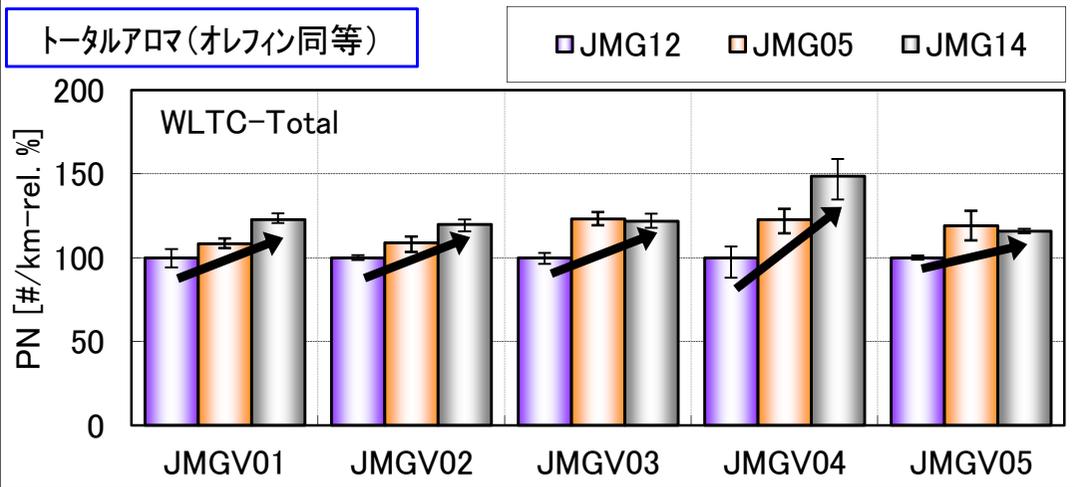
トータルアロマ変化

燃料感度解析結果

【絶対値】



【JMG12の平均値に対する比率】



【トータルアロマに対するPN感度(個/km/vol%)】

	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
トータルアロマ	9.81E+9	1.70E+10	7.28E+09	2.37E+10	2.28E+10

		JMG12	JMG05	JMG14
組成 [vol%]	オレフィン分	30-35		
	アロマ分	10-15	15-20	20-25
	C10A	3-4		
	C11A	3		
	C12A	1		
	ETBE	0		

・JMGV01～05いずれにおいても、トータルアロマの増加に伴い、PNが増加する傾向が見られた。

感度解析燃料マトリクス ②アロマ重質化(C11A)

アロマ分(トータルアロマ)は変わらずに、アロマ中のC11A濃度が増えた場合の感度を解析

影響評価事項	基準燃料	分解ガソリン最大カットレベル品の最大混合ケース (課題対応策による分解ガソリン導入拡大検討)						重質アロマ高濃度ケース				アロマ分影響/ETBE影響検討シリーズ				
		ベース	課題無	課題無(推定)	課題有	対策		高C12A	高C11A	高C12A	高C11A	アロマETBE	ETBE	アロマ		
燃料名	JMG01	JMG02	JMG03	JMG04	JMG05	JMG06	JMG07	JMG08	JMG09	JMG10	JMG11	JMG12	JMG13	JMG14		
組成 [vol%]	オレフィン分	20														
	アロマ分	20-25		15-20				10-15		15-20		10-15		10-15		20-25
	C10A	3-4														
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3			
	C12A	0	0		1			2	1	2	1	1				
ETBE	0	0				8		0		8		0	22	0		

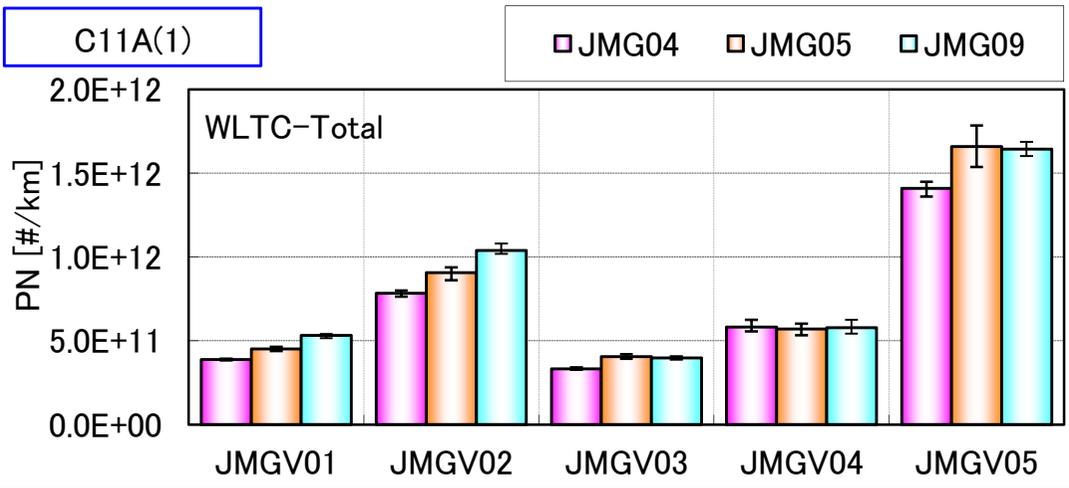
C11A(1): ● (JMG04,05,09)、C11A(2): ▲ (JMG06,07,11)、C11A(3): ○ (JMG02,03)

分解ガソリン増量(アロマ振替減)	○	○												
トータルアロマ				●								●		●
アロマ重質化(C11A)		○	○	●	●	▲	▲		●		▲			
アロマ重質化(C12A)		●	△	●	△	○		●		○				
ETBE(アロマ同等)						●						●	●	
ETBE(アロマ振替減)				○	△	○	△	□	◇	□	◇			

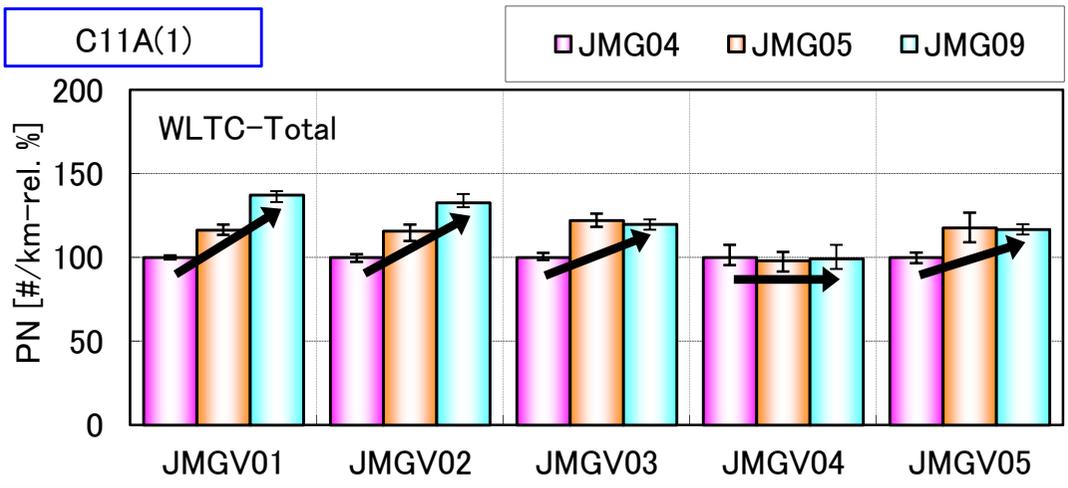
●▲ : 3水準での影響検討
○△□◇ : 2水準での影響検討

燃料感度解析結果

【絶対値】



【JMG04の平均値に対する比率】



【C11Aに対するPN感度(個/km/vol%)】

	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
C11A(1)	7.44E+10	1.32E+11	3.39E+10	-2.68E+09	1.25E+11
C11A(2)	6.78E+10	1.55E+11	4.45E+10	-2.20E+09	1.61E+11
C11A(3)	2.46E+10	8.90E+10	6.13E+10	-7.66E+09	2.19E+11

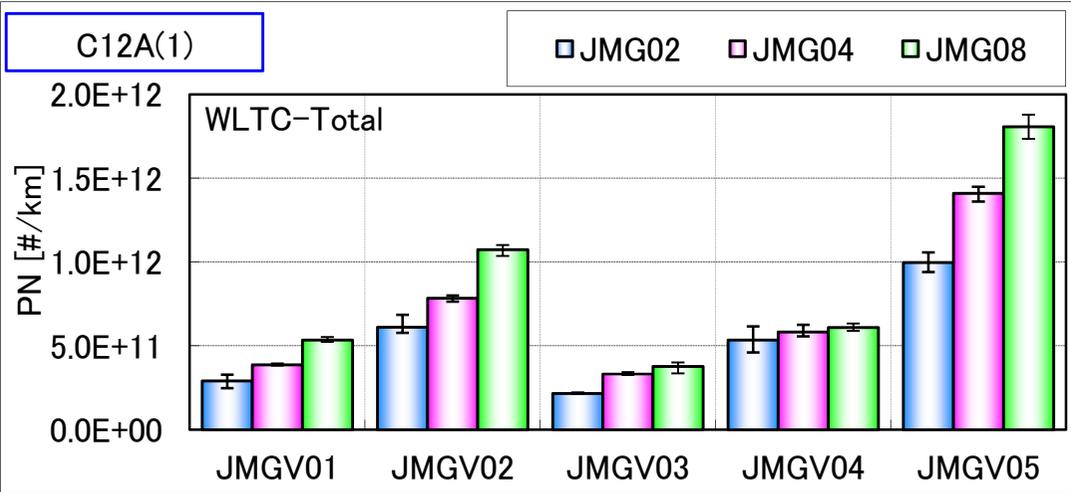
		JMG04	JMG05	JMG09
組成 [vol%]	オレフィン分	30-35		
	アロマ分	15-20		
	C10A	3-4		
	C11A	2	3	4
	C12A	1		
	ETBE	0		

- ・JMGV01、02、03、05は、トータルアロマが同等の条件で、C11Aの増加に伴いPNが増加する傾向が見られた。
- ・JMGV04はC11Aが増加してもPNの増加が見られなかった。

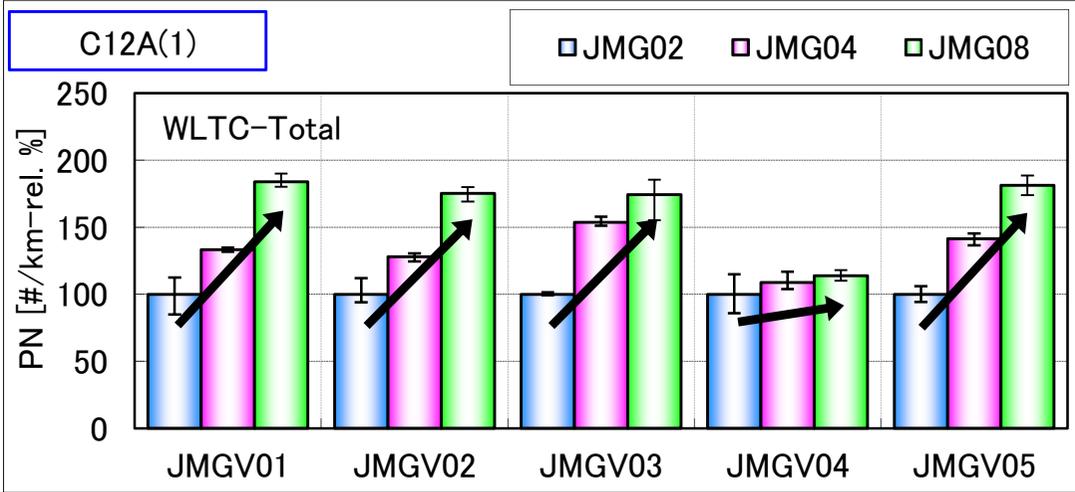
アロマ重質化(C12A)

燃料感度解析結果

【絶対値】



【JMG02の平均値に対する比率】



【C12Aに対するPN感度(個/km/vol%)】

	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
C12A(1)	1.31E+11	2.37E+11	8.81E+10	3.79E+10	4.18E+11
C12A(2)	1.52E+11	2.15E+11	1.37E+11	4.43E+10	4.68E+11
C12A(3)	1.31E+11	2.78E+11	7.17E+10	3.45E+10	1.86E+11

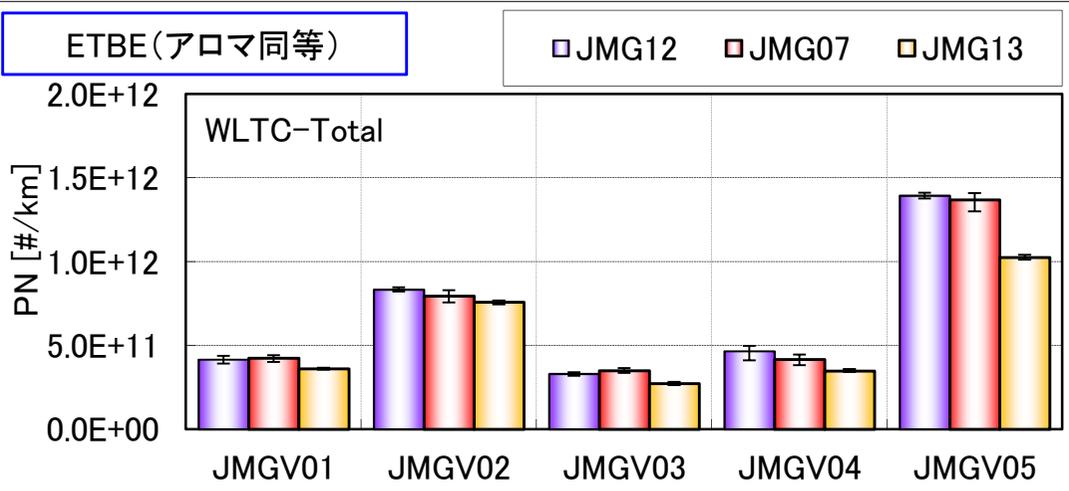
		JMG02	JMG04	JMG08
組成 [vol%]	オレフィン分	30-35		
	アロマ分	15-20		
	C10A	3-4		
	C11A	2		
	C12A	0	1	2
ETBE		0		

- ・JMGV01～05いずれにおいても、トータルアロマが同等の条件で、C12Aの増加に伴いPNが増加する傾向が見られた。
- ・JMGV04は他の車両と比べてC12Aの感度が小さかった。

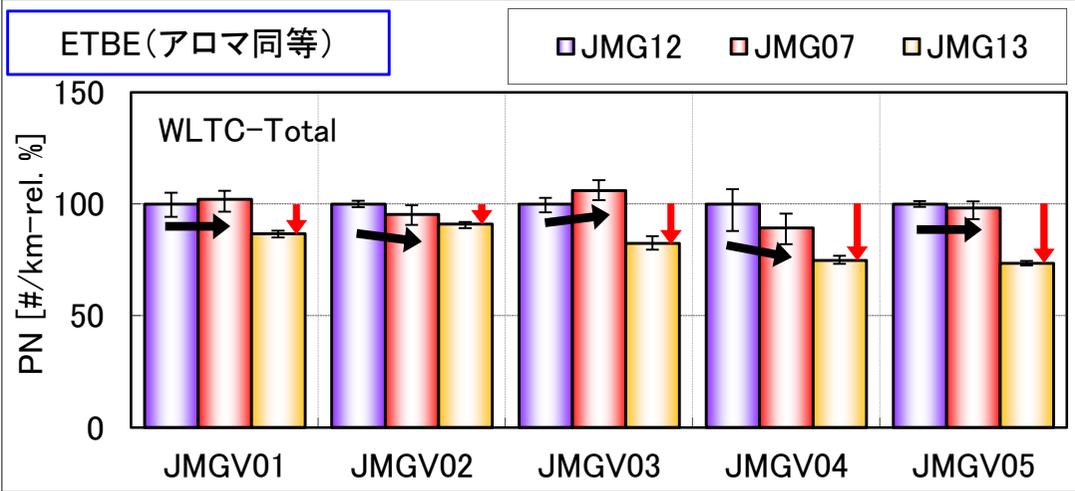
ETBE(アロマ同等)

燃料感度解析結果

【絶対値】



【JMG12の平均値に対する比率】



【ETBEに対するPN感度(個/km/vol%)】

	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
ETBE(アロマ同等) (0vol%→8vol%)	1.19E+09	-4.88E+09	2.55E+09	-6.33E+09	-3.21E+09
ETBE(アロマ同等) (0vol%→22vol%)	-2.55E+09	-3.47E+09	-2.67E+09	-5.42E+09	-1.71E+10

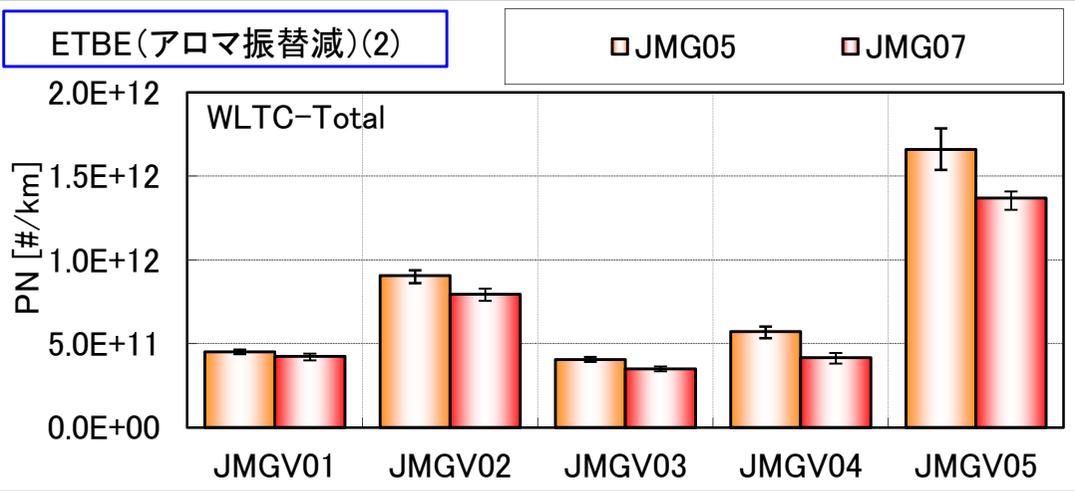
		JMG12	JMG07	JMG13
組成 [vol%]	オレフィン分	30-35		
	アロマ分	10-15		
	C10A	3-4		
	C11A	3		
	C12A	1		
	ETBE	0	8	22

・トータルアロマ、重質アロマが同等の条件において、ETBEを22vol%まで混合するといずれの車両もPNが減少する傾向が見られたが、ETBE混合量が8vol%の場合はPNへの影響は明確に表れなかった。

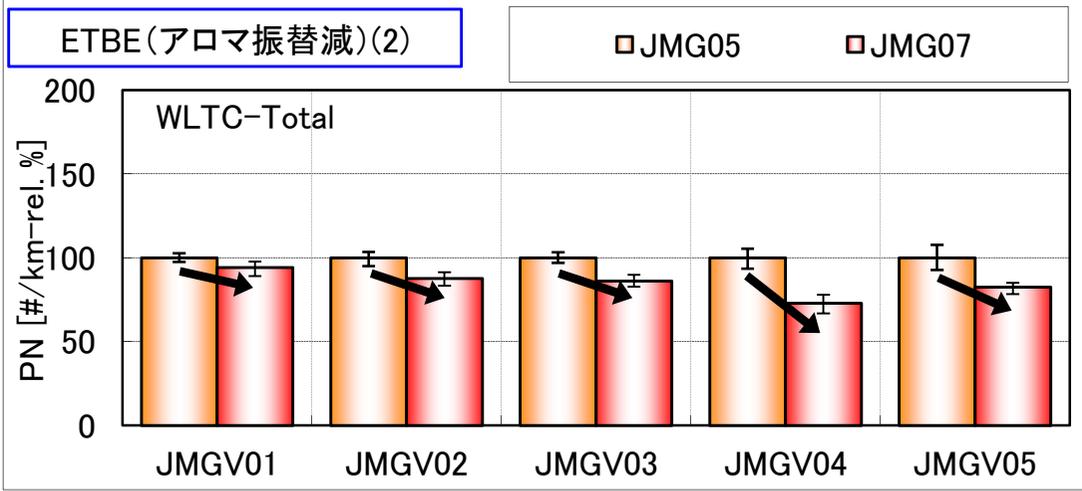
ETBE(アロマ振替減)

燃料感度解析結果

【絶対値】



【JMG05の平均値に対する比率】



【トータルアロマに対するPN感度(個/km/vol%)※】

	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
ETBE(アロマ振替減)(1)	1.03E+10	2.43E+10	1.28E+10	4.23E+10	4.54E+10
ETBE(アロマ振替減)(2)	5.77E+09	2.50E+10	1.27E+10	3.51E+10	6.28E+10
ETBE(アロマ振替減)(3)	1.50E+10	2.82E+10	6.18E+09	4.01E+10	9.25E+10
ETBE(アロマ振替減)(4)	1.36E+10	1.42E+10	8.88E+09	4.24E+10	2.88E+10

		JMG05	JMG07
組成 [vol%]	オレフィン分	30-35	
	アロマ分	15-20	10-15
	C10A	3-4	
	C11A	3	
	C12A	1	
	ETBE	0	8

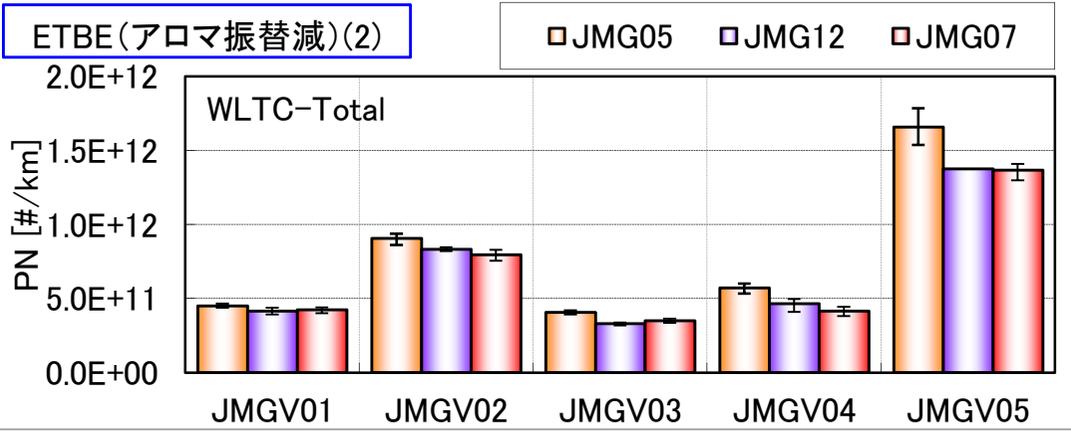
※ETBE8vol%混合の効果は、振り替えによるトータルアロマ低減の効果が主と考え、トータルアロマの1vol%増加に対するPN増加感度を算出

・JMGV01～05いずれにおいても、ETBE8vol%混合による振り替えでトータルアロマが5vol%減少することで、PNが減少する傾向が見られた。

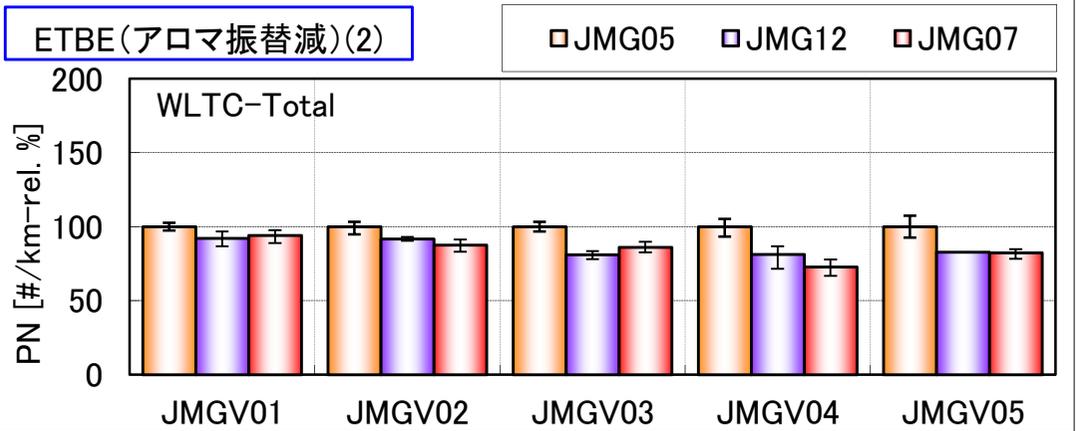
ETBE(アロマ振替減)

燃料感度解析結果

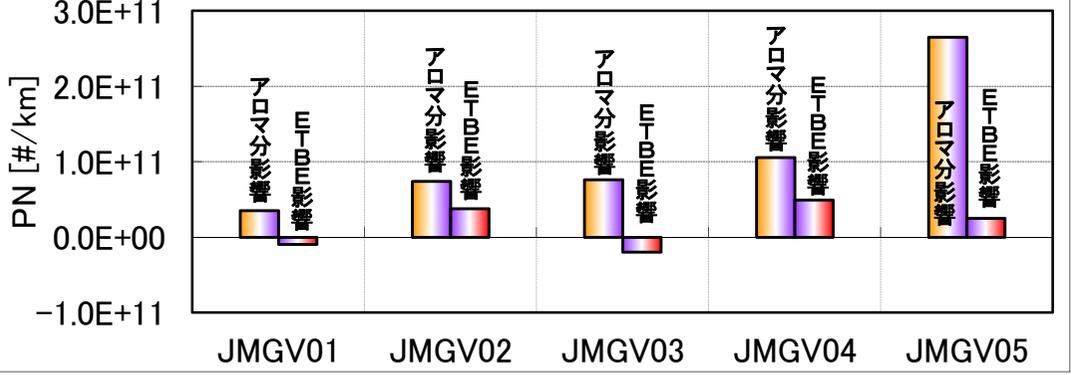
【絶対値】



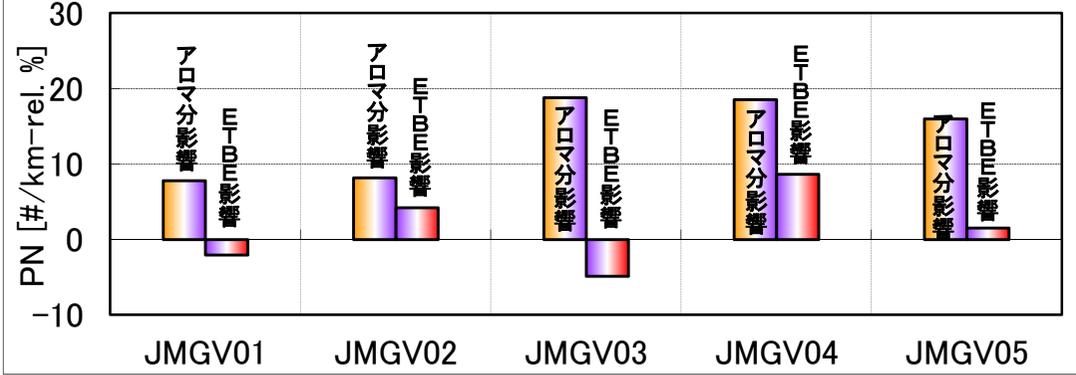
【JMG05の平均値に対する比率】



PN低減効果内訳



PN低減効果内訳



		JMG05	JMG12	JMG07
組成 [vol%]	オレフィン分	30-35		
	アロマ分	15-20	10-15	10-15
	C10A	3-4		
	C11A	3		
	C12A	1		
	ETBE	0	0	8

・JMGV01～05いずれにおいても、トータルアロマ5vol%減少による効果の方が、ETBE8vol%混合による効果より、PNの減少への影響が大きかった。よって、PN減少に対する効果は主としてトータルアロマ低減によるものと考えられる。

PN感度解析結果一覧

各パラメータに対する感度

【絶対値】

パラメータ	燃料	燃料組成 [vol%]						PN感度 [個/km/vol%]				
		オレフィン	アロマ	C10A	C11A	C12A	ETBE	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
トータルアロマ	JMG12	30-35	10-15	3-4	3	1	0	9.81E+09	1.70E+10	7.28E+09	2.37E+10	2.28E+10
	JMG05		15-20									
	JMG14		20-25									
アロマ重質化 C11A(1)	JMG04	30-35	15-20	3-4	2	1	0	7.44E+10	1.32E+11	3.39E+10	-2.68E+09	1.25E+11
	JMG05				3							
	JMG09				4							
アロマ重質化 C11A(2)	JMG06	30-35	10-15	3-4	2	1	8	6.78E+10	1.55E+11	4.45E+10	-2.20E+09	1.61E+11
	JMG07				3							
	JMG11				4							
アロマ重質化 C11A(3)	JMG02	30-35	15-20	3-4	2	0	0	2.46E+10	8.90E+10	6.13E+10	-7.66E+09	2.19E+11
	JMG03				3							
アロマ重質化 C12A(1)	JMG02	30-35	15-20	3-4	2	0	0	1.31E+11	2.37E+11	8.24E+10	3.79E+10	4.18E+11
	JMG04					1						
	JMG08					2						
アロマ重質化 C12A(2)	JMG03	30-35	15-20	3-4	3	0	0	1.52E+11	2.15E+11	1.37E+11	4.43E+10	4.68E+11
	JMG05					1						
アロマ重質化 C12A(3)	JMG06	30-35	10-15	3-4	2	1	8	1.32E+11	2.78E+11	7.17E+10	3.45E+10	1.86E+11
	JMG10					2						

PN感度解析結果一覧

各パラメータに対する感度

【トータルアロマの感度に対する相対値】

パラメータ	燃料	燃料組成 [vol%]						PN感度相対値 [-]				
		オレフィン	アロマ	C10A	C11A	C12A	ETBE	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
トータルアロマ	JMG12	30-35	10-15	3-4	3	1	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	JMG05		15-20									
	JMG14		20-25									
アロマ重質化 C11A(1)	JMG04	30-35	15-20	3-4	2	1	0	7.58	7.79	4.65	-0.11	5.49
	JMG05				3							
	JMG09				4							
アロマ重質化 C11A(2)	JMG06	30-35	10-15	3-4	2	1	8	6.91	9.11	6.11	-0.09	7.05
	JMG07				3							
	JMG11				4							
アロマ重質化 C11A(3)	JMG02	30-35	15-20	3-4	2	0	0	2.51	5.24	8.41	-0.32	9.61
	JMG03				3							
アロマ重質化 C12A(1)	JMG02	30-35	15-20	3-4	2	0	0	13.38	13.99	11.31	1.60	18.32
	JMG04					1						
	JMG08					2						
アロマ重質化 C12A(2)	JMG03	30-35	15-20	3-4	3	0	0	15.47	12.64	18.86	1.87	20.54
	JMG05					1						
アロマ重質化 C12A(3)	JMG06	30-35	10-15	3-4	2	1	8	13.41	16.37	9.84	1.45	8.18
	JMG10					2						

- ・トータルアロマの感度に対してアロマ重質化の感度の方が高かった。
- ・C11Aと比べてC12Aの方がアロマの重質化によるPNに対する感度が高い傾向が見られた。

PN感度解析結果一覧

各パラメータに対する感度

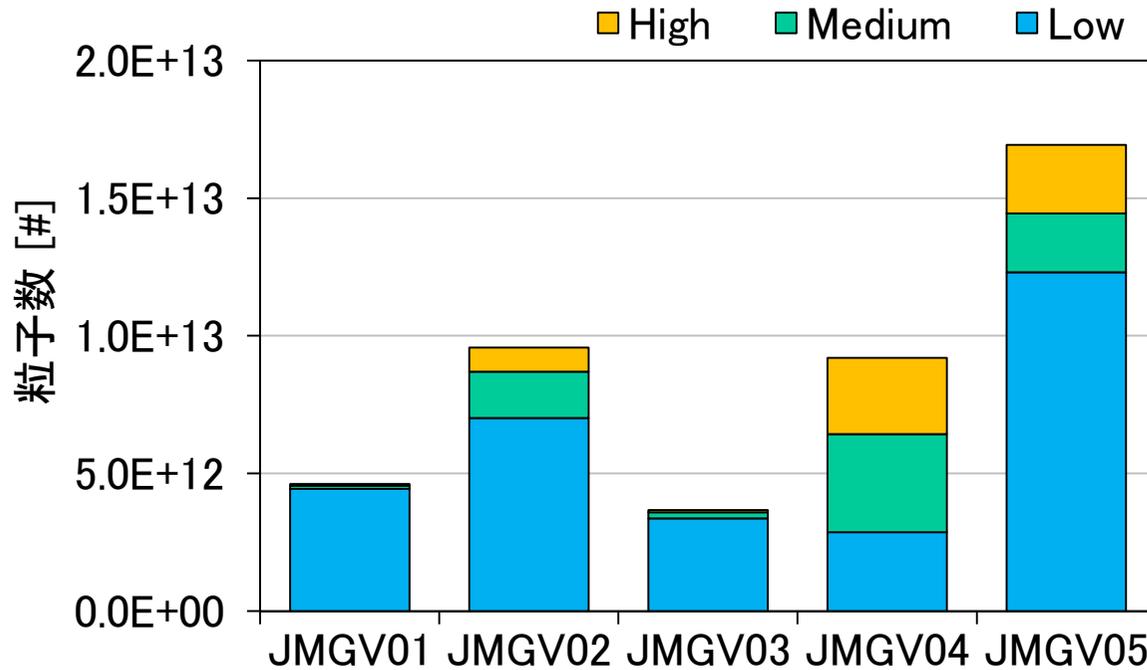
【トータルアロマの感度に対する相対値】

パラメータ	燃料	燃料組成 [vol%]						PN感度相対値 [-]				
		オレフィン	アロマ	C10A	C11A	C12A	ETBE	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
トータルアロマ	JMG12	30-35	10-15	3-4	3	1	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	JMG05		15-20									
	JMG14		20-25									
アロマ重質化 C11A(1)	JMG04	30-35	15-20	3-4	2	1	0	7.58	7.79	4.65	-0.11	5.49
	JMG05				3							
	JMG09				4							
アロマ重質化 C11A(2)	JMG06	30-35	10-15	3-4	2	1	8	6.91	9.11	6.11	-0.09	7.05
	JMG07				3							
	JMG11				4							
アロマ重質化 C11A(3)	JMG02	30-35	15-20	3-4	2	0	0	2.51	5.24	8.41	-0.32	9.61
	JMG03				3							
アロマ重質化 C12A(1)	JMG02	30-35	15-20	3-4	2	0	0	13.38	13.99	11.31	1.60	18.32
	JMG04					1						
	JMG08					2						
アロマ重質化 C12A(2)	JMG03	30-35	15-20	3-4	3	0	0	15.47	12.64	18.86	1.87	20.54
	JMG05					1						
アロマ重質化 C12A(3)	JMG06	30-35	10-15	3-4	2	1	8	13.41	16.37	9.84	1.45	8.18
	JMG10					2						

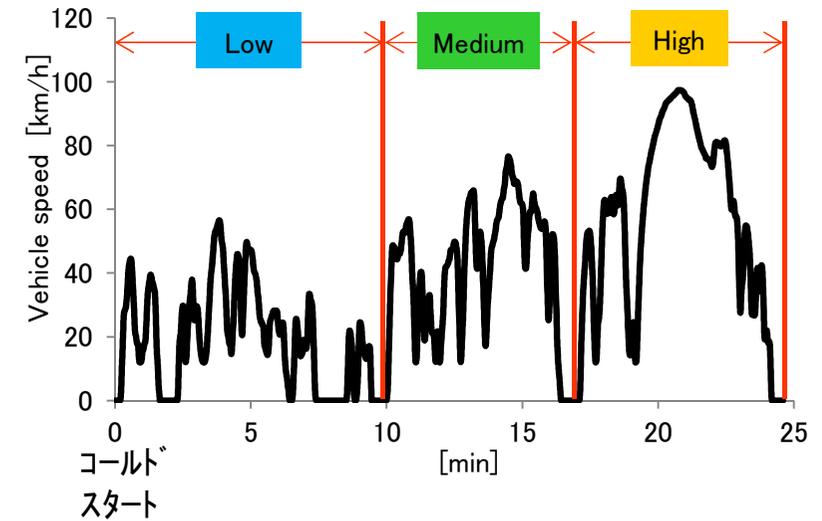
JMGV04ではC11AとC12A感度が他車両と比べて小さかった。

PNの排出における各Phaseの排出割合

【各Phaseの排出粒子数(JMG01)】



試験温度: +23°C、運転条件: WLTC



JMGV04は全排出量に対するLow-Phaseの割合が相対的に低い。

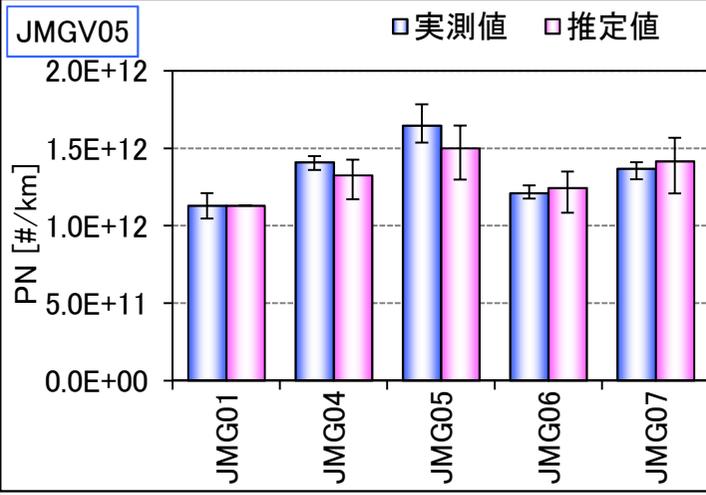
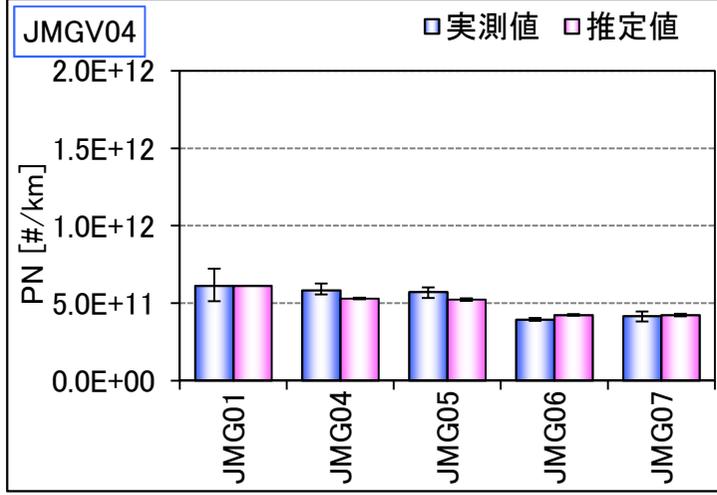
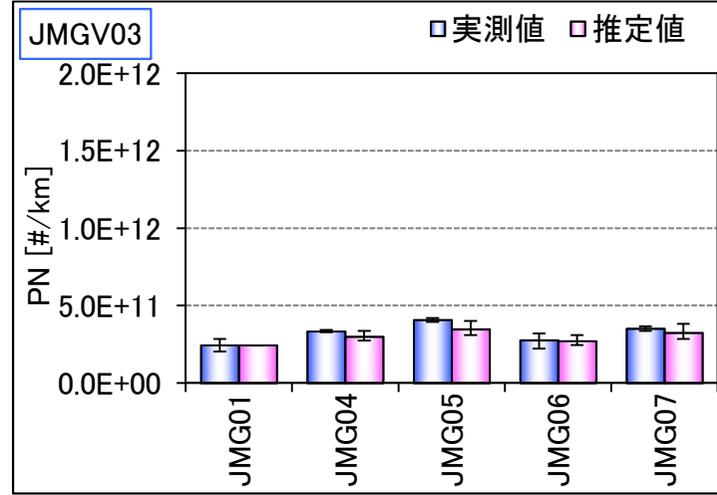
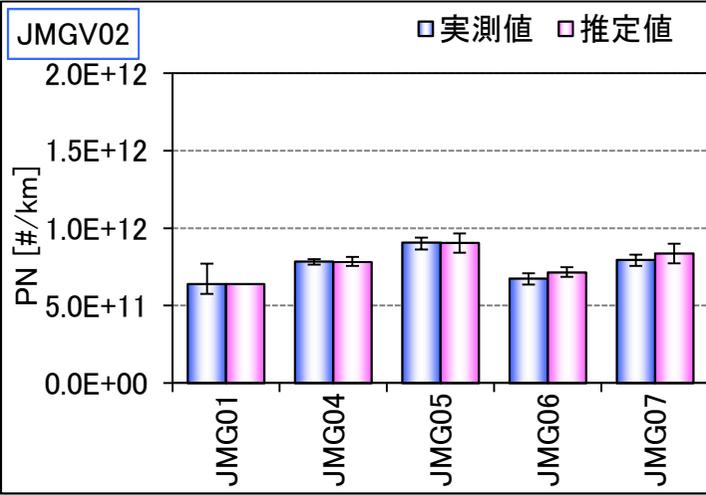
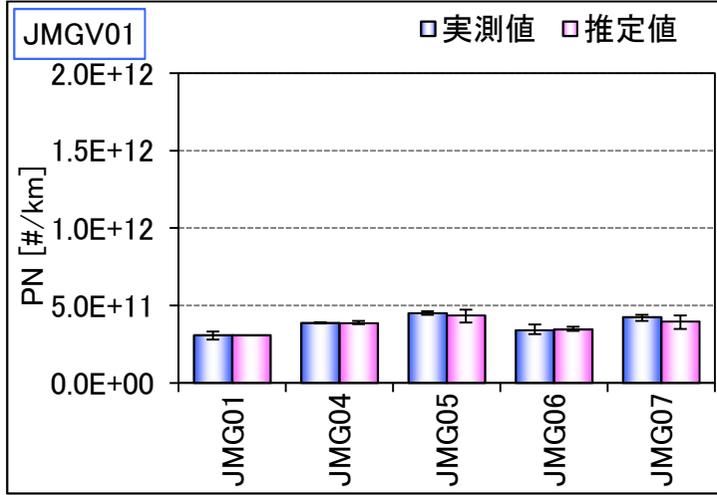
JMGV04はトータルアロマの感度は見られたことから、JMGV04でトータルアロマに対するC11AとC12Aの感度が他車両より小さかったのは、全排出量に対するLow-Phaseの割合が低く、アロマ重質化による気化特性低下の影響が表れにくかったためと考えられる。

PN感度解析結果からのPN排出量推定 (ETBE感度除き)

課題燃料 (JMG04,05) と対策燃料 (JMG06,07) について、J-MAPの試験結果から解析した、トータルアロマ、C11A、C12Aに対する感度を用いて、各燃料とJMG01との組成の差から算出した推定値を実測値と比較した。

	JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
トータルアロマ 個/km/vol%	9.81E+09	1.70E+10	7.28E+09	2.37E+10	2.28E+10
C11A 個/km/vol%	5.56E+10	1.25E+11	4.66E+10	-4.18E+09	1.68E+11
C12A 個/km/vol%	1.38E+11	2.43E+11	9.72E+10	3.89E+10	3.58E+11

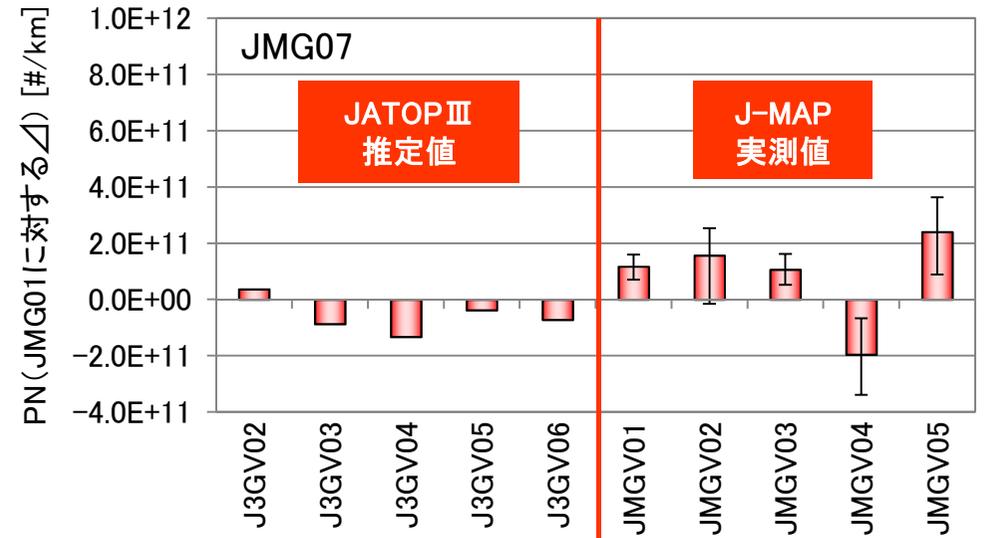
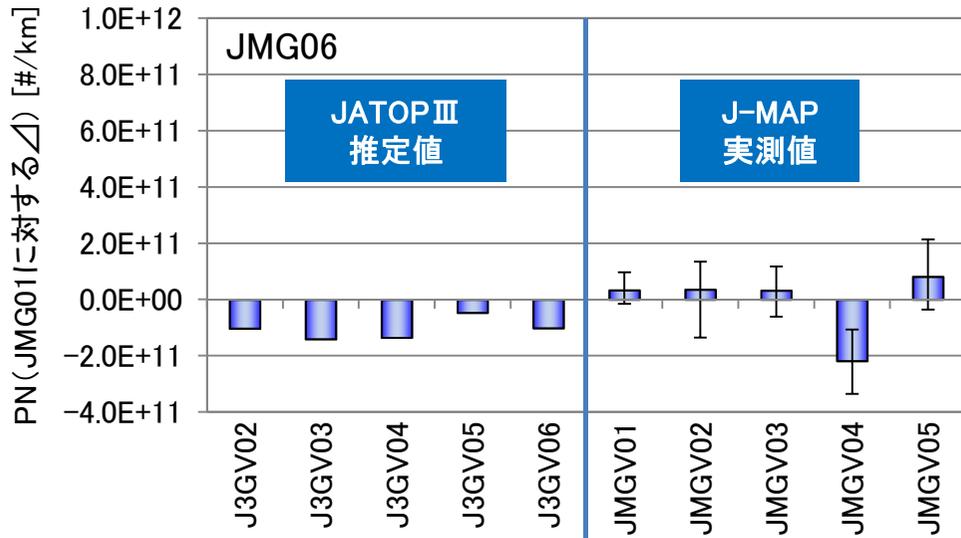
(注) C11AとC12Aの感度は系列(1)~(3)の平均値



各車両における感度解析結果から算出した推定値と、実測値は概ね同等の結果であった。

対策燃料の効果

		対策①	対策②
		JMG06	JMG07
JMG01に対する変化 [vol%]	C11A	±0	+1
	C12A	+1	+1
	アロマ分	-10	-10
	ETBE	+8	+8



J3GV02	J3GV03	J3GV04	J3GV05	J3GV06
DI 過給 普通車	DI NA 普通車	PFI+DI 過給 普通車	PFI NA 普通車	PFI HEV 普通車

JMGV01	JMGV02	JMGV03	JMGV04	JMGV05
PFI NA 軽自動車	PFI 過給 軽自動車	DI NA 普通車	DI 過給 普通車	DI NA 普通車

- JATOP IIIの車両の推定値と比べて、J-MAPの車両の実測値はPN排出量が多い傾向であった。
- JMG06は、PN排出量が現行市場燃料(JMG01)と同等以下であった。
- JMG07は、PN排出量が現行市場燃料(JMG01)より増加した車両が複数あり、同等以下とはいえなかった。

排出ガス試験結果概要 (1)

【排出ガス試験結果】

JMGV01～05の排出ガス試験では、JATOPⅢの時と同様に以下の傾向を示した。

- ・燃料性状の影響は他のエミッションと比較して、PNで最も明確に表れた。
- ・PMは、PNと類似した傾向が見られた。
- ・NMHC、CO、NO_xには、明確な傾向は見られなかった。
- ・燃費(発熱量当たり)はいずれも同等レベルであった。

影響評価事項	基準燃料	分解ガソリン最大カットレベル品の最大混合ケース (課題対応策による分解ガソリン導入拡大検討)						重質アロマ高濃度ケース				アロマ分影響/ETBE影響検討シリーズ			
	ベース	課題無	課題無(推定)	課題有		対策		高C12A	高C11A	高C12A	高C11A	アロマETBE	ETBE	アロマ	
燃料名	JMG01	JMG02	JMG03	JMG04	JMG05	JMG06	JMG07	JMG08	JMG09	JMG10	JMG11	JMG12	JMG13	JMG14	
組成 [vol%]	オレフィン分	20	30-35												
	アロマ分	20-25	15-20				10-15		15-20		10-15		10-15		20-25
	C10A	3-4													
	C11A	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	3		
	C12A	0	0		1			2	1	2	1	1			
	ETBE	0	0				8		0		8		0	22	0

排出ガス試験結果概要 (2)

【PN排出量に対する対策燃料JMG06の効果】

燃料JMG04: 燃料JMG01に対して、C12Aが1vol%増加し、分解系基材の増混合により振替でアロマ分が5vol%減少した燃料

燃料JMG06: 燃料JMG04に対して、重質アロマは同等で、ETBE8vol%の混合により振替でアロマ分が5vol%(燃料JMG01に対して10vol%)減少した燃料

- ・JMGSV01～05いずれにおいても、燃料JMG04よりPN排出量が低下した。
- ・トータルアロマを10vol%減少することにより、PN排出量が現行市場燃料(JMG01)と同等以下になった。

【PN排出量に対する対策燃料JMG07の効果】

燃料JMG05: 燃料JMG01に対して、C11AとC12Aが1vol%増加し、分解系基材の増混合により振替でアロマ分が5vol%減少した燃料

燃料JMG07: 燃料JMG05に対して、重質アロマは同等で、ETBE8vol%の混合により振替でアロマ分が5vol%(燃料JMG01に対して10vol%)減少した燃料

- ・JMGSV01～05いずれにおいても、燃料JMG05よりPN排出量が低下した。
- ・トータルアロマを10vol%減少するだけでは、PN排出量が現行市場燃料(JMG01)より増加した車両が複数あり、同等以下とはいえなかった。

排出ガス試験結果概要 (3)

【PNに対する燃料感度】

JMGV01～05に関する燃料感度解析の結果、以下の傾向が見られた。

<トータルアロマ>

- ・アロマ分の減少に伴い、PNが減少する。

<アロマ重質化(トータルアロマ同等)>

- ・C11Aについては、5台中4台は濃度の増加に伴いPNが増加するが、1台については明確な感度が表れていない。
- ・C12Aについては、いずれの車両も濃度の増加に伴いPNが増加するが、1台におけるトータルアロマに対する感度の相対値が他車両と比べて小さい。
- ・C11AよりもC12Aの方が、PNに対する感度が高い。

<ETBE>

- ・トータルアロマ、重質アロマが同等の条件において、ETBEを22vol%まで混合するといずれの車両もPNが減少したが、ETBE混合量が8vol%の場合は影響が明確に表れなかった。

排出ガス試験結果概要 (4)

【重質アロマが増加した際の燃料側の対策】

重質アロマが増加した場合の対策燃料の効果について検証を行った結果は以下の通りであった。

<C12Aが1vol%増加した場合(JMG06)>

・トータルアロマを10vol%低減することで、PN排出量が現行市場燃料(JMG01)と同等以下になった。

<C11Aが1vol%、C12Aが1vol%増加した場合(JMG07)>

・トータルアロマを10vol%低減するだけでは、PN排出量が現行市場燃料(JMG01)より増加した車両が複数あり、同等以下とはいえなかった。

1. J-MAPガソリン車研究の目的、概要
2. 排出ガス試験
- 3. デポジット試験**
4. まとめ

ガソリン車デポジット試験について

	着目点	着目部品				結果
		IV*1	CC*2	INJ*3	TCV	
JATOP III	分解ガソリン増加による 燃焼室デポジット や インジェクタデポジット を着目点として、エンジンをを用いた耐久試験を実施	○	○	○	—	オレフィン濃度が大幅に増加しても(約20vol%から36vol%)、インジェクタ流量は低下するが、許容できない流量低下レベルには達していなかった。また、オレフィン濃度の増加によりCCD(燃料室デポジット)、IVD(吸気弁デポジット)は低下した。これはトータルアロマがオレフィンとの振り替えで減少したためと考えられる。
J-MAP	吸気系部位への燃料吹き返しに伴う、オレフィンの 吸気系デポジット への影響を着目点として、エンジンをを用いた試験を実施	—	—	—	○*4	

* 1 Intake Valve(吸気弁)、 * 2 Combustion Chamber(燃焼室)、 * 3 Injector(インジェクタ)

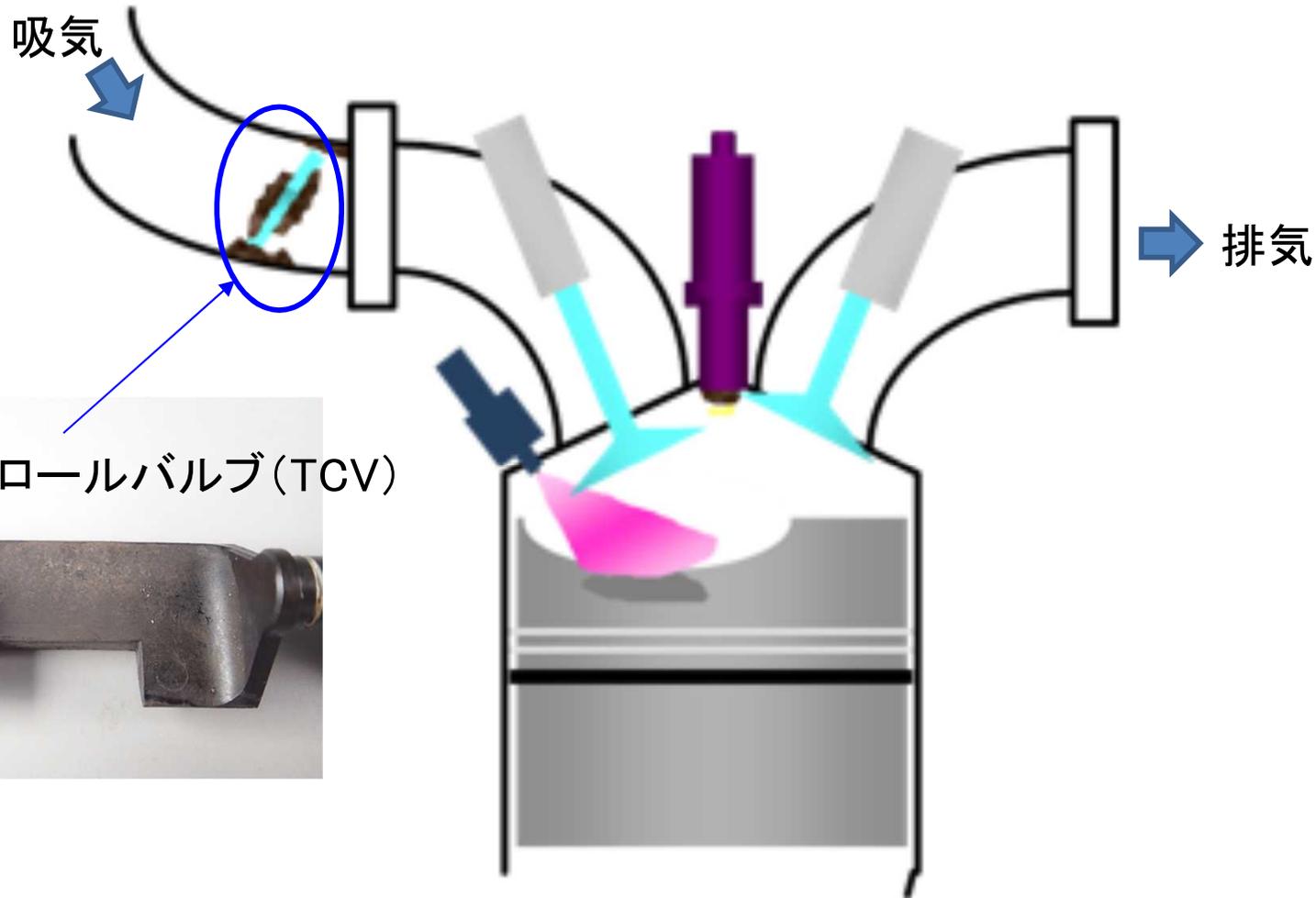
* 4 海外市場において、吸気系部位タンブルコントロールバルブ(TCV)へのデポジット付着が見られているが、当該市場ではオレフィン分の多い燃料が使用されていることが有るため、オレフィン分のTCVデポジットへの影響を最新エンジンを用いて確認する。

なお、デポジットにより厳しいと思われる検討燃料として、重質アロマ存在下での高オレフィン燃料を用いて評価する。

TCVとは

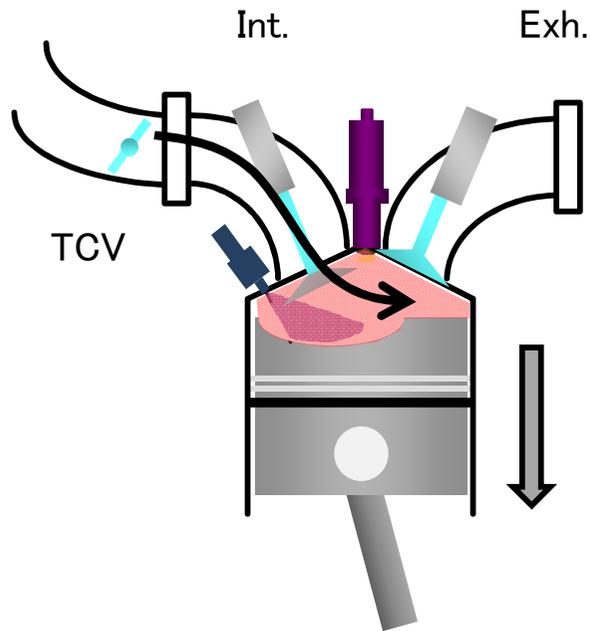
吸気システムで吸入空気の流動を強化(縦渦強化)する事で燃焼改善を狙う部品

Tumble Control Valve

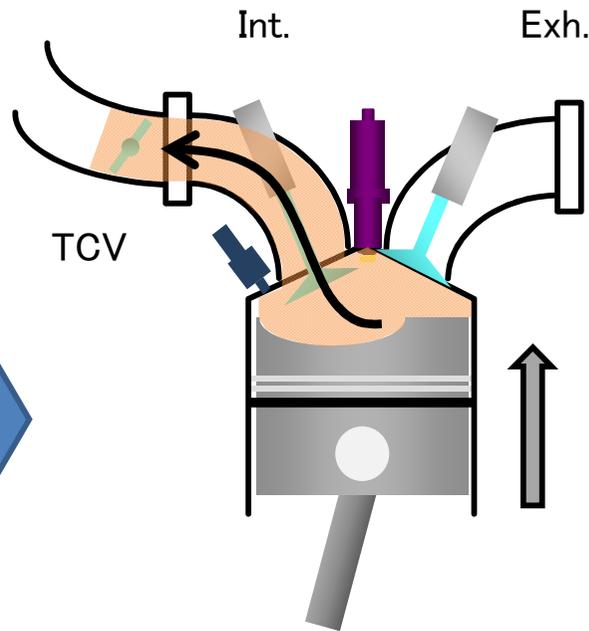


タンブルコントロールバルブ(TCV)

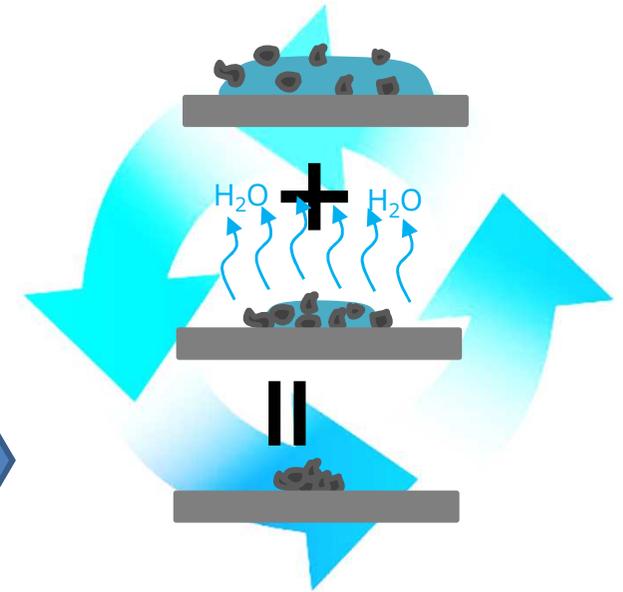




筒内に残留している高温の
残留ガスと混合される際、
一部の燃料が酸化



酸化した一部の燃料が
吸気ポート/TCVに吹き
返される



液化した酸化燃料同士が
結合し、高分子化する事で
硬質デポを生成
バルブ等の作動を阻害する

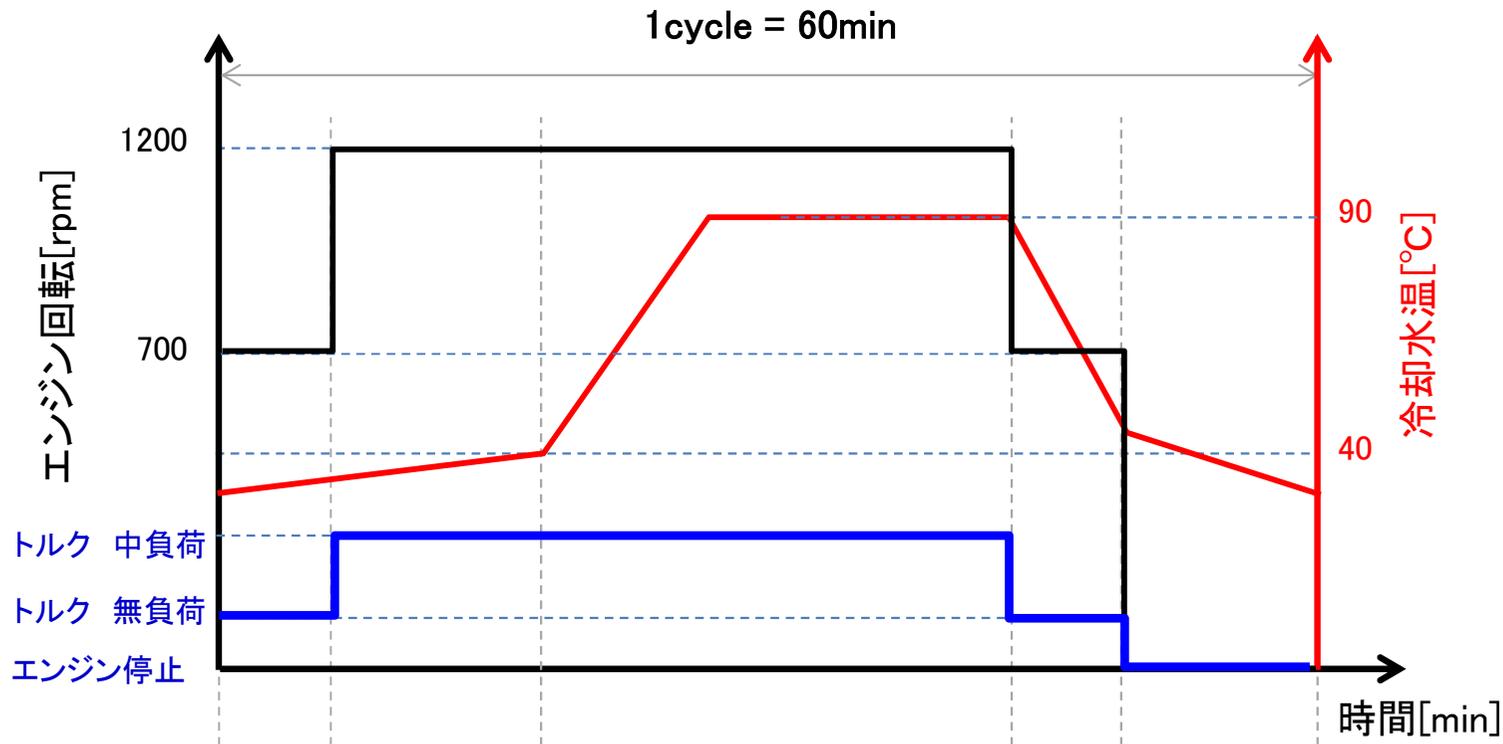
デポジット試験内容

◆試験内容

デポジット試験を実施し、吸気系デポジットの状況の確認とタンブルコントロールバルブ (TCV)の駆動トルクの変化を測定する

- ・使用エンジン: JMGE01 (I4 2.0L DI)
- ・試験時間: 100時間
- ・試験燃料: 3種類
- ・評価項目: 駆動トルク変化、TCVデポジット付着量、デポジット成分

◆運転条件



デポジット試験エンジン諸元

エンジンID		JMGE01
分類		普通車
排出ガス認定レベル		平成17年度 排出ガス基準 75%低減レベル
エンジン 関係	排気量, L	1.977
	燃焼方式	ストイキ
	燃料供給装置	DI
	過給	無
	圧縮比	11.2
	最高出力, kW/rpm	108/5600
	最大トルク, N・m/rpm	210/4400
	燃料	レギュラー

デポジット試験燃料の考え方

		Depo-1	Depo-2	Depo-3	
		現行市場相当	評価法確認 (重質成分混合)	ETBE 影響確認	
		重質アロマおよび 重質オレフィンが 現行市場上限 相当	重質アロマ、重質 オレフィンともに市場 範囲を超える量	Depo-2との比較 でETBEの影響を 確認	
密度	g/cm ³	現行市場品と同等レベル			
オクタン価	RON				
蒸気圧	kPa				
蒸留性状	°C				
組成	オレフィン分	vol%	市場品の濃度 レベルを設定	重質オレフィン の影響確認を 目的として市 場品の濃度レ ベルを大きく 超える濃度を 設定	ETBE量以外 はDepo-2と組 成を合わせる
	C100	vol%			
	C110	vol%			
	C120	vol%			
	アロマ分	vol%			
	C10A	vol%			
	C11A	vol%			
	C12A	vol%			
	ETBE	vol%			

燃料Depo-2の試験において重質成分混合による影響が確認された場合は、将来想定される濃度レベルの燃料での試験を実施し、影響を確認する。

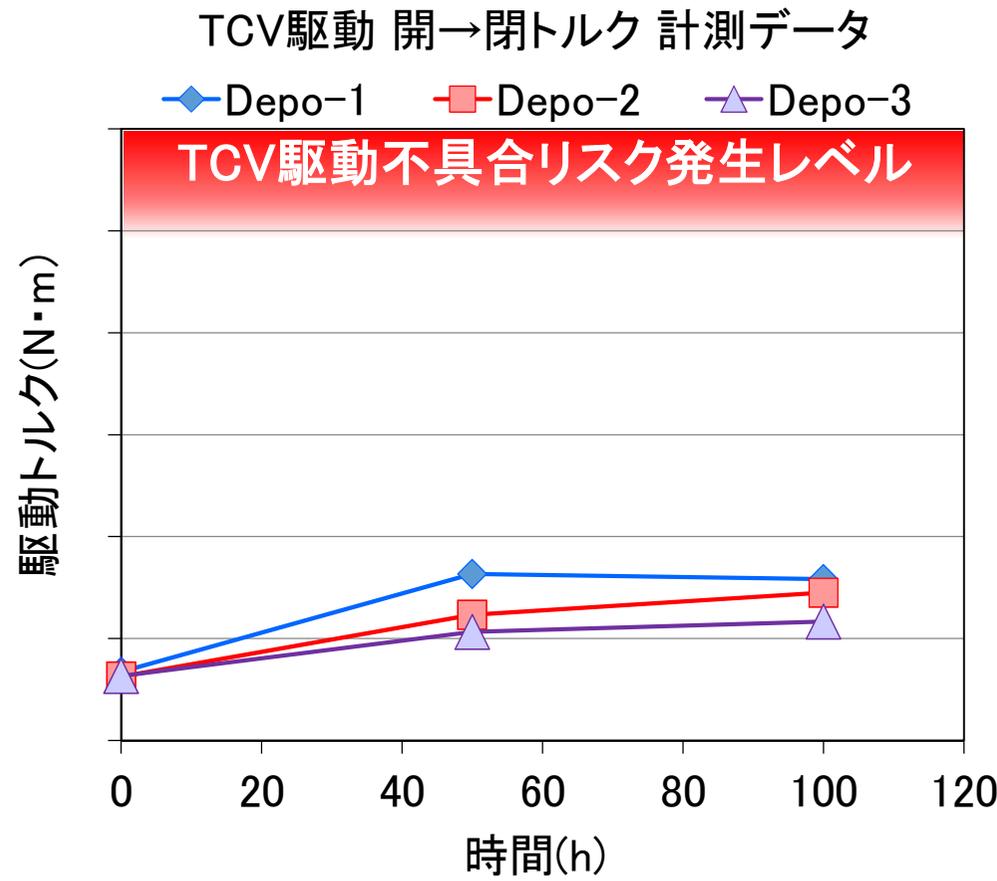
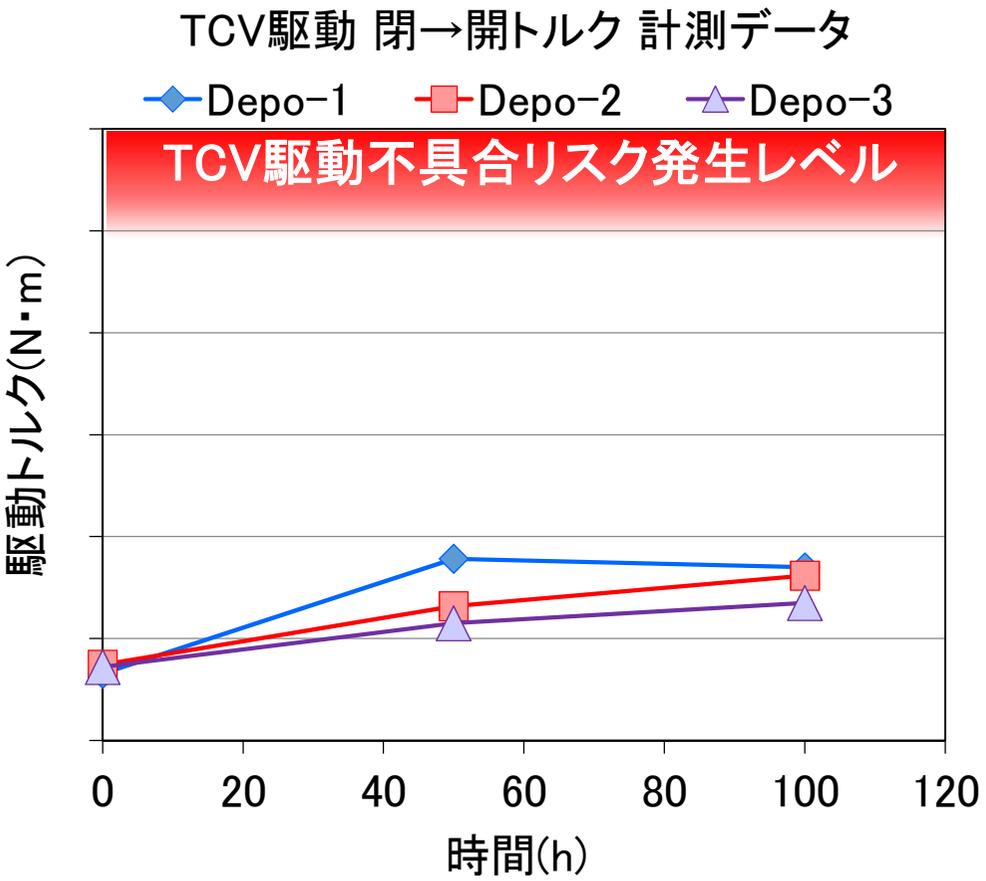
デポジット試験燃料目標性状

		Depo-1	Depo-2	Depo-3	
		現行市場相当	評価法確認 (重質成分混合)	ETBE 影響確認	
		重質アロマおよび 重質オレフィンが 現行市場上限 相当	重質アロマ、重質 オレフィンともに市場 範囲を超える量	Depo-2との比較 でETBEの影響を 確認	
密度	g/cm ³	0.710~0.730	0.710~0.730	0.710~0.730	
オクタン価	RON	91~93	91~93	91~93	
蒸気圧	kPa	63~65	63~65	63~65	
蒸留性状	°C	排出ガス試験燃料と同等レベル			
組成	オレフィン分	vol%	20	40	40
	C100	vol%	0.7	1.4	1.4
	C110	vol%	0.5	1.0	1.0
	C120	vol%	0.1	0.3	0.3
	アロマ分	vol%	20-25	10-15	10-15
	C10A	vol%	3-4	3-4	3-4
	C11A	vol%	2	4	4
	C12A	vol%	0	2	2
	ETBE	vol%	8	8	0

燃料性状

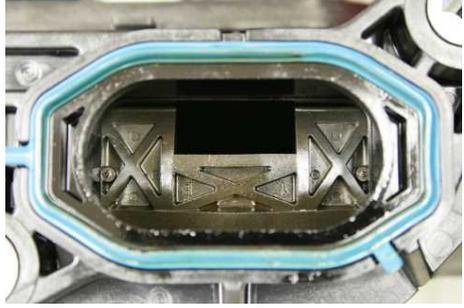
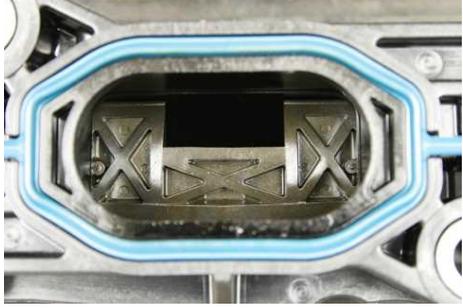
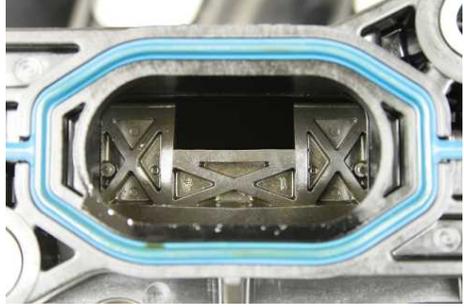
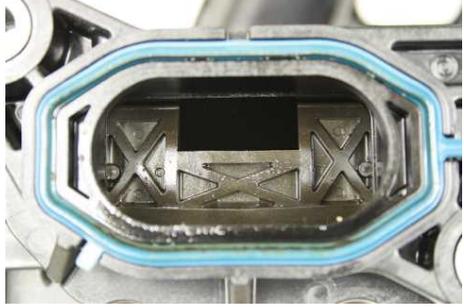
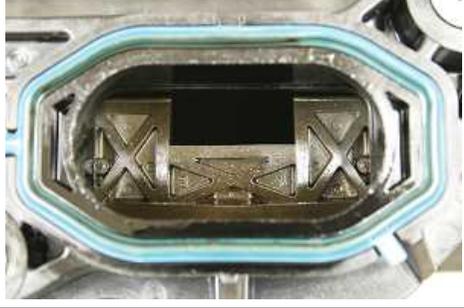
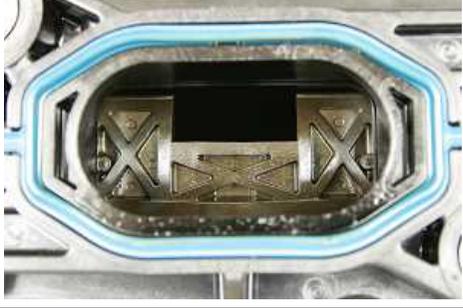
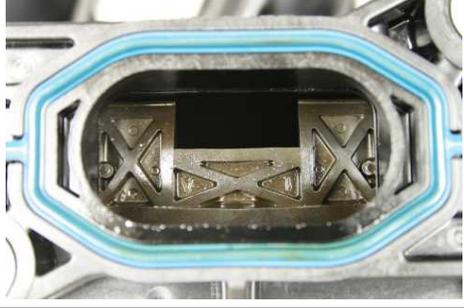
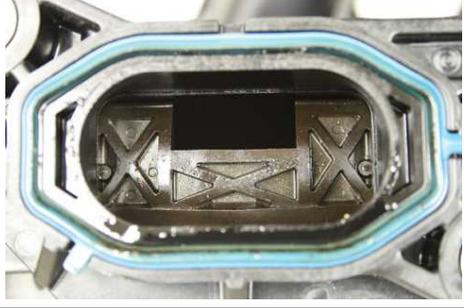
燃料名			Depo-1	Depo-2	Depo-3
目標組成	オレフィン分	vol%	20	40	40
	C10O	vol%	0.7	1.4	1.4
	C11O	vol%	0.5	1.0	1.0
	C12O	vol%	0.1	0.3	0.3
	アロマ分	vol%	20-25	10-15	10-15
	C10A	vol%	3-4		
	C11A	vol%	2	4	4
	C12A	vol%	0	2	2
	ETBE	vol%	8	8	0
密度	(15°C)	g/cm ³	0.7303	0.7173	0.7122
オクタン価	リサーチ法	RON	90.3	89.2	89.0
蒸気圧	(37.8°C)	kPa	64.5	65.0	65.0
蒸留性状	IBP	°C	33.0	32.5	33.0
	T10	°C	51.0	51.0	49.0
	T50	°C	82.0	80.0	81.5
	T90	°C	147.5	177.5	178.5
	EP	°C	194.0	204.5	205.5
組成	飽和分	vol%	49.4	39.8	47.6
	オレフィン分	vol%	19.4	38.5	38.4
	C10O	vol%	0.7	1.3	1.4
	C11O	vol%	0.5	1.0	1.0
	C12O	vol%	0.1	0.3	0.3
	アロマ分	vol%	23.5	13.9	14.0
	C10A	vol%	3.2	3.1	3.1
	C11A	vol%	2.0	3.9	4.0
	C12A	vol%	0.0	1.9	1.9
ETBE	vol%	7.7	7.7	0.0	

タンブルコントロールバルブ駆動トルク評価結果



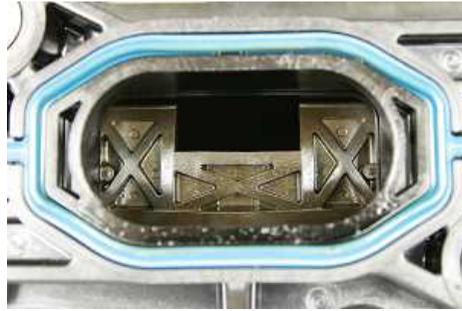
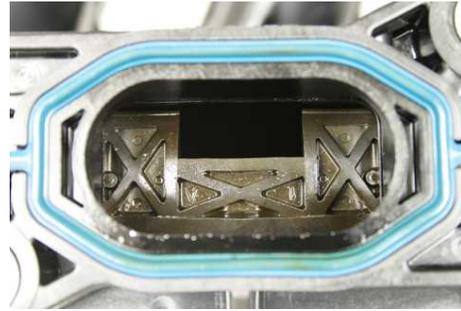
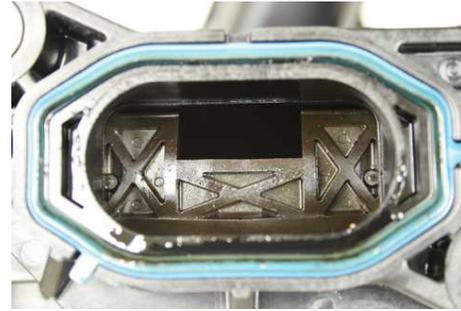
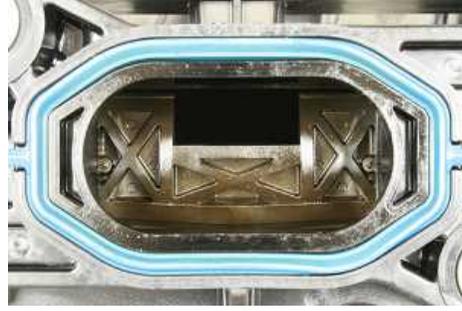
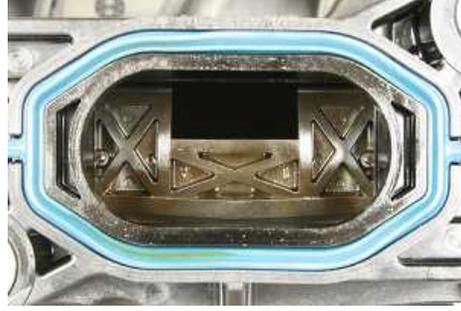
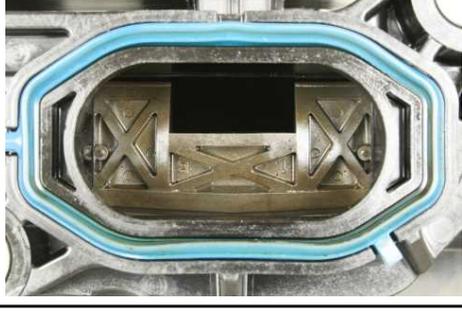
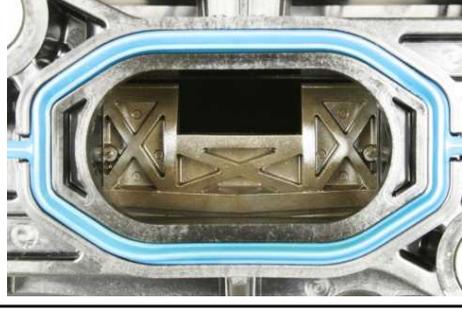
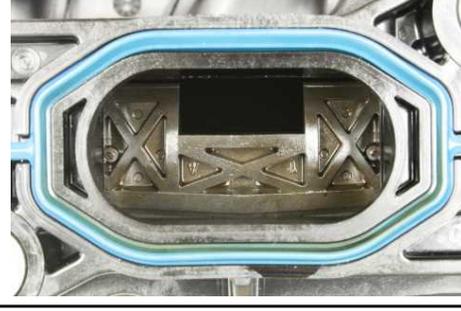
試験終了後のTCV駆動トルクはいずれの燃料も同等であり、TCVの駆動不具合のリスク発生が懸念されるレベルではなかった。

タンブルコントロールバルブ観察結果 一例 (Depo-1)

	#1	#2	#3	#4
0h				
50h				
100h				

時間経過に伴い、少量のデポジットの付着が確認された。

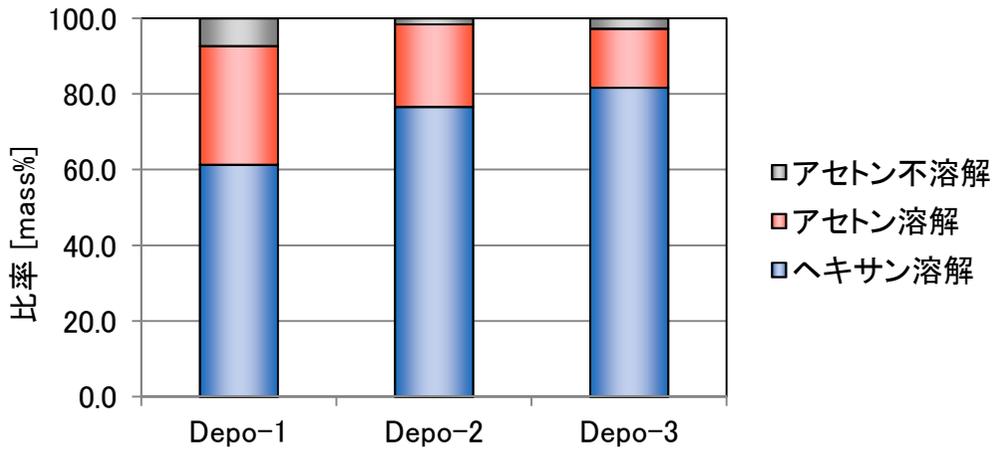
タンブルコントロールバルブ観察結果(100h後)

	#1	#2	#3	#4
Depo -1				
Depo -2				
Depo -3				

デポジットの付着状態に燃料間で明確な違いは見られなかった。

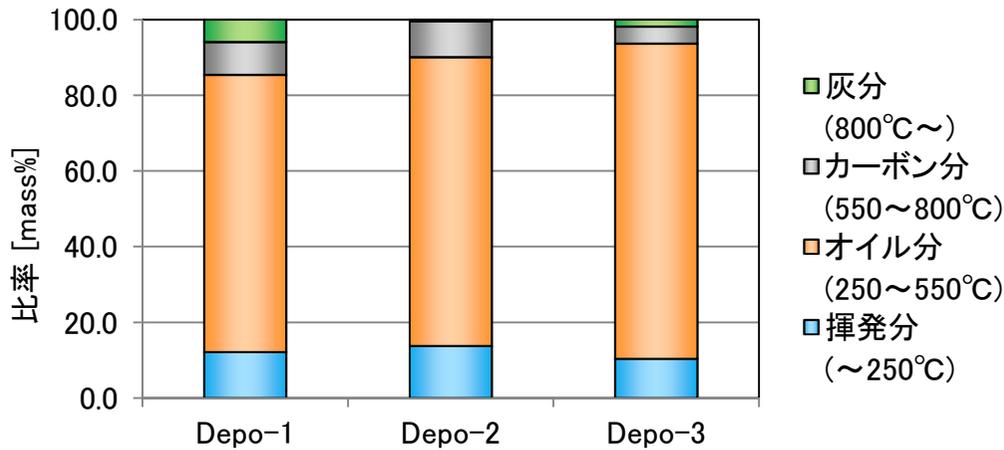
デポジット分析結果

【①溶剤抽出】



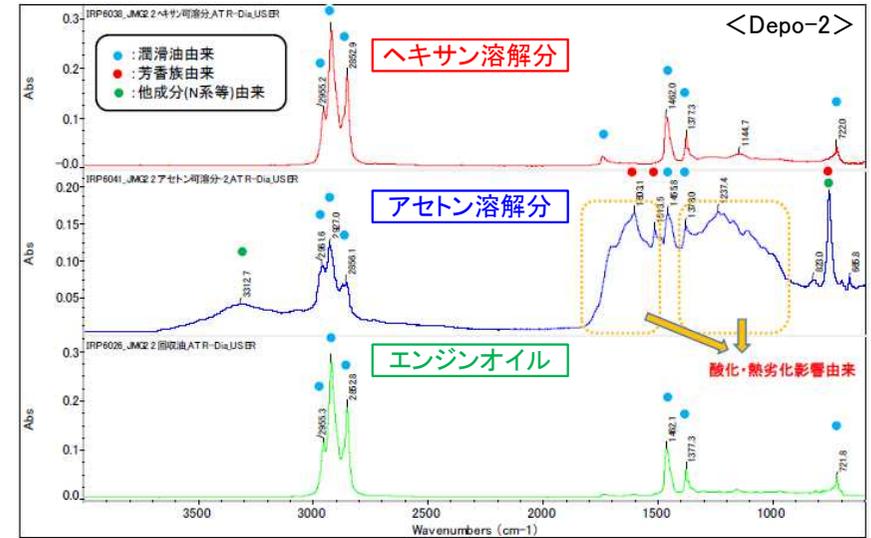
溶剤抽出の結果ヘキサン溶解分が多い。

【③熱重量分析】



デポジットの主要組成は灰分量(エンジンオイル添加剤の金属)が少ない為、酸化したエンジンオイルではない。

【②IR】



ヘキサン溶解分とエンジンオイルのピークの傾向は同等である。

デポジットの主要組成は燃料由来ではなく、酸化劣化物が比較的少ないエンジンオイル由来と考えられた。

デポジット試験結果概要

【TCVの駆動トルク】

- ・試験終了後のTCV駆動トルクはいずれの燃料も同等であり、TCVの駆動不具合のリスク発生が懸念されるレベルではなかった。

【TCVのデポジット付着状態】

- ・試験終了後のTCVのデポジット付着状態はいずれの燃料も同様であり、少量のデポジットの付着が確認された。

【TCVのデポジット分析結果】

- ・デポジットの主要組成は燃料由来ではなく、酸化劣化物が比較的少ないエンジンオイル由来と考えられた。

1. J-MAPガソリン車研究の目的、概要
2. 排出ガス試験
3. デポジット試験
4. まとめ

ガソリン車研究 成果

【PNに関する知見】

分解ガソリン増量にともない、重質アロマが増加した場合でも、トータルアロマを低減することでPN増加を抑制できる。

現行市場燃料に対してC12Aが1vol%増加した場合は、トータルアロマを10vol%低減することでPN排出量が現行市場燃料と同等以下になる。

また、現行市場燃料に対してC11Aが1vol%、C12Aが1vol%増加した場合は、PN低減対策としてトータルアロマを10vol%低減することでは不十分であり、今回得られた知見を用いた対策が必要である。

【デポジットに関する知見】

分解ガソリン増量にともない、重質オレフィンや重質アロマが増加した場合でも、TCVデポジットに関する懸念は無かった。また、ETBEの有無によってTCVデポジットに対する影響に違いは無かった。

燃料組成(現行市場燃料に対する△)

排出ガス(現行市場燃料との比較)

オレフィン	トータルアロマ	重質アロマ		PN
		C11A	C12A	
増加 (+10vol%)	減少 (-5vol%)	同等	同等	減少
	減少 (-10vol%)	+1vol%	同等	同等以下
		同等	+1vol%	同等以下
		+1vol%	+1vol%	増加する場合が複数見られた

C11A : 炭素数11のアロマ

C12A : 炭素数12のアロマ

TCV : Tumble Control Valve