

JATOP第2回成果発表会

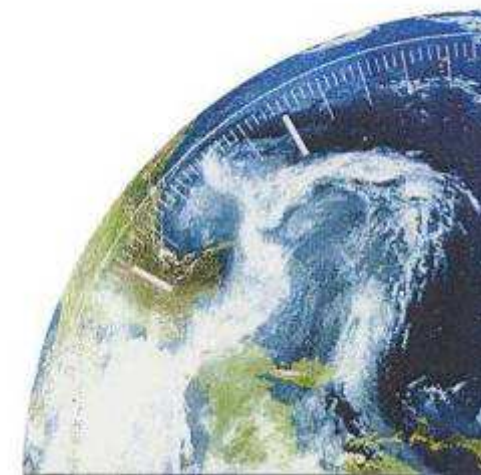
# ディーゼル車将来燃料WG報告

2012年3月9日

ディーゼル車将来燃料WG  
澤 正彦

**JATOP**

JAPAN AUTO-OIL PROGRAM



# 報告内容

---

## 1. 研究の概要

- (1) 背景・目的
- (2) 将来燃料品質の想定
- (3) 試験車両、エンジンの選定

## 2. 研究結果

- (1) 研究用燃料：設計、性状、組成
- (2) テーマ1：排出ガス、燃費性能への影響
- (3) テーマ2：低温始動性能への影響
- (4) テーマ3：低温運転性能への影響
- (5) テーマ4：燃焼解析試験

## 3. まとめと今後の課題

# 1. 研究の概要 (1) 背景・目的

---

## ◆ 背景

- ・世界的にはアジアを中心として石油消費が急速に伸びる中、エネルギーセキュリティの観点からオイルサンド等の非在来型石油や合成燃料の検討が求められている。
- ・日本国内では、大幅に石油需要、特に重油等の落ち込みが大きく、重質分を分解してガソリンや中間留分を増産する白油化志向が一層高まっている。
- ・ディーゼル車の厳しい排出ガス規制や燃費向上(CO<sub>2</sub>削減)対応などから燃料品質に対する要求も厳しくなっている。
- ・今後の軽油には各種軽油用基材の活用が必要となることから、既存および将来の自動車技術を見据え、今後の軽油の品質が重要である。

## ◆ 目的

- ・各種軽油用基材を利用した燃料について、ディーゼル車の各種性能に及ぼす影響検討を行い、実用上の課題を把握するとともに市場導入検討に資する技術的知見を得る。

## 将来軽油留分の見通し

分解系軽油留分等の増加

非在来原油由来軽油留分の導入

## 軽油品質変化予測

- ・セタン価低下
- ・ナフテン分増加
- ・芳香族分増加
- ・密度増加

### 懸案事項

- ・酸化安定性変化
  - コモンレール高圧化による燃料温度の高温化
- ・その他の懸案因子
  - 窒素分、水分、潤滑性向上剤
  - Naのコンタミ
- ・熱分解温度
- ・動粘度

## 車両・エンジン性能への影響

- ・排出ガス
- ・燃費
- ・出力
- ・低温運転性
- ・始動性・白煙・臭気

### 懸案事項

- ・部材への影響
- ・デポジット生成・固着目詰まり
- ・Pre, Pilot, After, Post制御の影響

# 研究工程

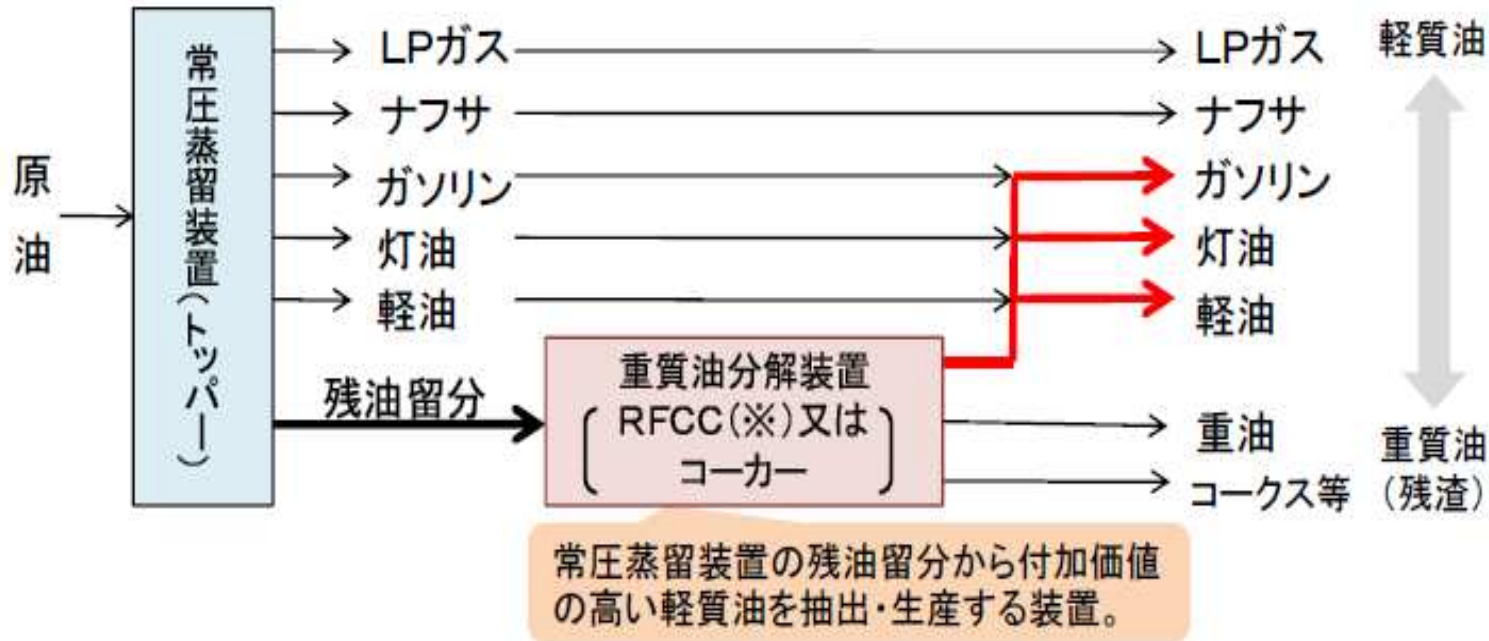
内容		2010年度	2011年度
研究準備	研究計画作成		
	エンジン・車両の選定と調達		
	試験燃料の選定と準備		
	試験方法の調査と事前検討		
研究内容	性状調査等		
	添加剤影響調査		
	排出ガス・燃費試験		
	低温始動性試験		
	低温運転性試験		
	燃焼解析試験		
	報告		

# 1. 研究の概要 (2) 将来燃料品質の想定

## ◆ 石油の有効利用のための重質油分解装置の装備率の向上

$$\text{重質油分解装置の装備率} = \frac{\text{重質油分解装置の能力 (B/D)}}{\text{常圧蒸留装置の能力 (B/D)}}$$

<参考> 石油精製プロセスの概略図



※ RFCC (Residue Fluid Catalytic Cracking Unit) : 残油流動接触分解装置

# 日米欧の製油所における装置構成比

## 常圧蒸留装置に対する分解系二次装置の比率

(単位：千BD)

2005年実績

装置 / 地域		米国		欧州		日本	
常圧蒸留 (トッパー)		17,202	対トッパー比	16,004	対トッパー比	4,764	対トッパー比
減圧蒸留		7,814	45%	5,892	37%	1,734	36%
接触改質		3,636	21%	2,448	15%	777	16%
接触分解		5,823	34%	2,472	15%	983	21%
熱分解		2,339	14%	1,937	12%	119	2%
水素化分解		1,396	8%	709	4%	105	2%
脱硫	ナフサ	4,148	24%	3,261	20%	996	21%
	灯軽油	4,503	26%	5,233	33%	3,053	64%
	その他	3,175	18%	1,668	10%	795	17%
	合計	11,826	69%	10,162	63%	4,844	102%
アルキ		1,172	7%	283	2%	95	2%
異性化		650	4%	682	4%	23	0%
<b>分解系二次装置計</b> (接触分解 + 熱分解 + 水素化分解)		<b>9,558</b>	<b>56%</b>	<b>5,118</b>	<b>32%</b>	<b>1,207</b>	<b>25%</b>

# 2020年における装置構成の想定

## 前提条件

- ・2009年4月時点の分解系二次装置の比率 27.5%
- ・分解系二次装置の能力増強合計 +254千BD  
(熱分解+181千BD、接触分解+25千BD、水素化分解+48千BD)
- ・常圧蒸留装置の稼働率 80%

## 想定結果

- ・常圧蒸留装置の能力  
 $4835 \text{千BD} (2009年4月) \times 80\% = 3868 \text{千BD}$
- ・分解系二次装置能力  
 $1331 \text{千BD} (2009年4月) + 254 \text{千BD} = 1585 \text{千BD}$

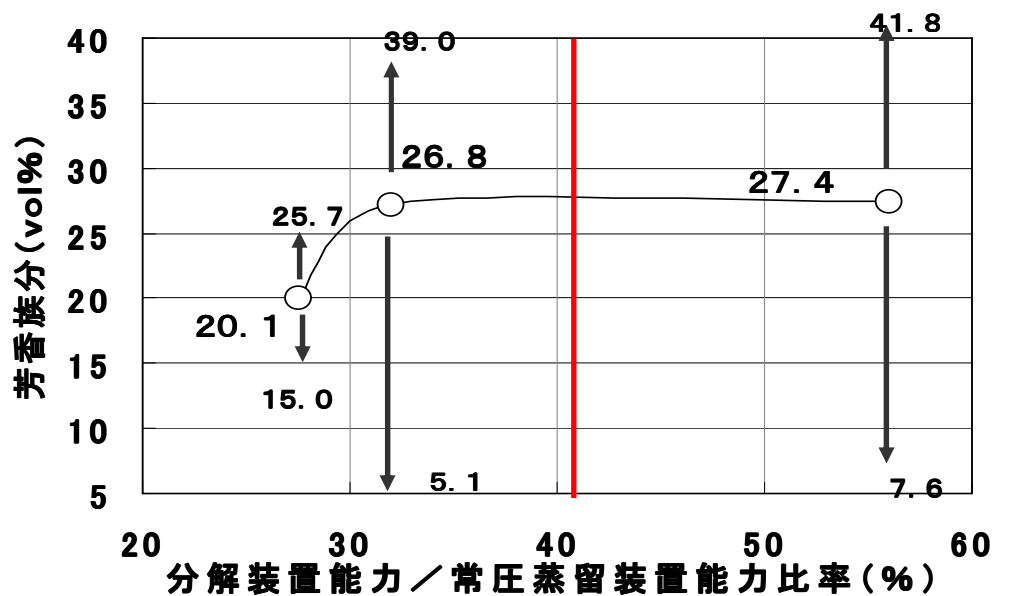
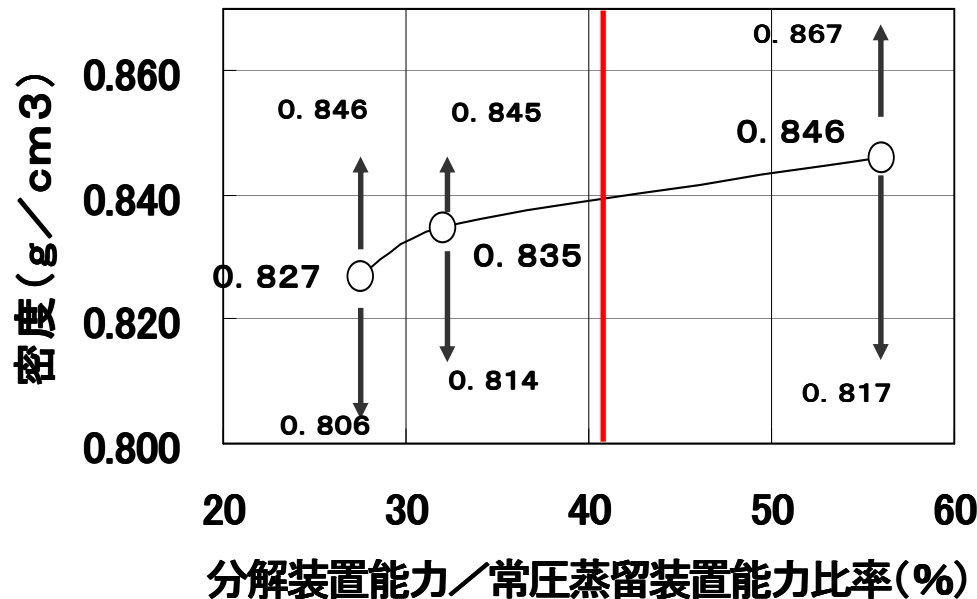
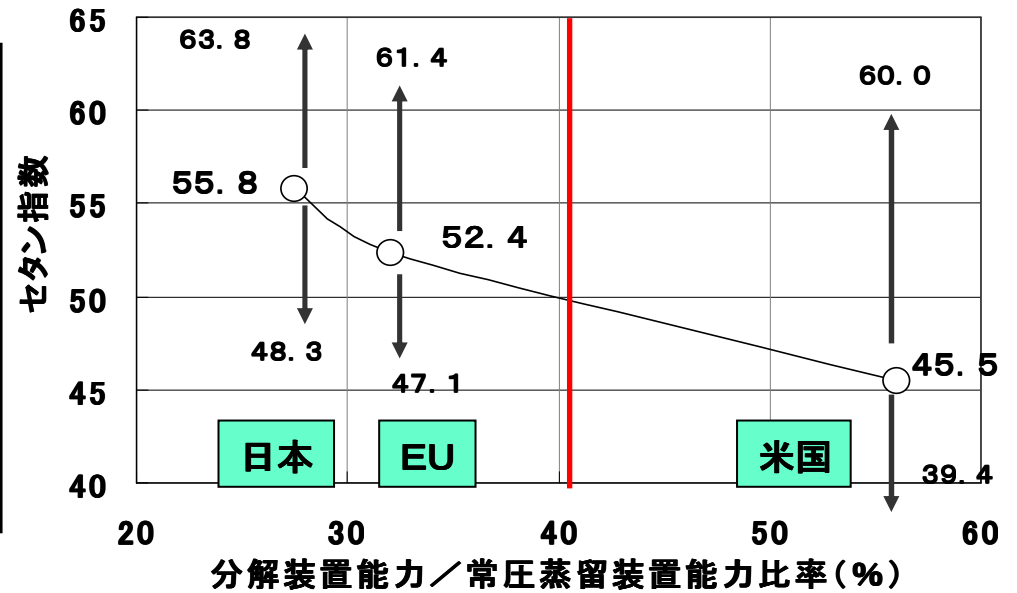
⇒分解系二次装置能力／常圧蒸留装置比率

$$1585 \text{千BD} / 3868 \text{千BD} \times 100 = 41\%$$



# 将来燃料(2020年)の想定

・セタン指数	49.8 (振れ幅±7)
・芳香族分	27.0 vol% (振れ幅±6)
・密度	0.839 g/cm <sup>3</sup> (振れ幅±0.020)



# 研究用燃料の目標性状

## 1. 現行軽油

・市場において、3水準(上中下)の燃料を供試燃料とする。

・性状	：	MAX	セタン指数	63前後、アロマ	15vol%前後
		AVE	セタン指数	56前後、アロマ	20vol%前後
		MIN	セタン指数	49前後、アロマ	成り行き

## 2. 将来軽油

・将来を想定した性状の3水準(上中下)の燃料を供試燃料とする。

・性状	：	MAX	セタン指数	57前後、アロマ	21vol%前後
		AVE	セタン指数	50前後、アロマ	27vol%前後
		MIN	セタン指数	43前後、アロマ	33vol%前後

**将来軽油は、現行の国内軽油と米国軽油をブレンドして調製**

# 1. 研究の概要 (3) 試験車両、エンジンの選定

## ◆2020年における車両構成の推定

市場に残存する各規制別車種に関して、2020年を想定した場合、ポスト新長期、新長期、新短期適合車両が中心になると推察される。

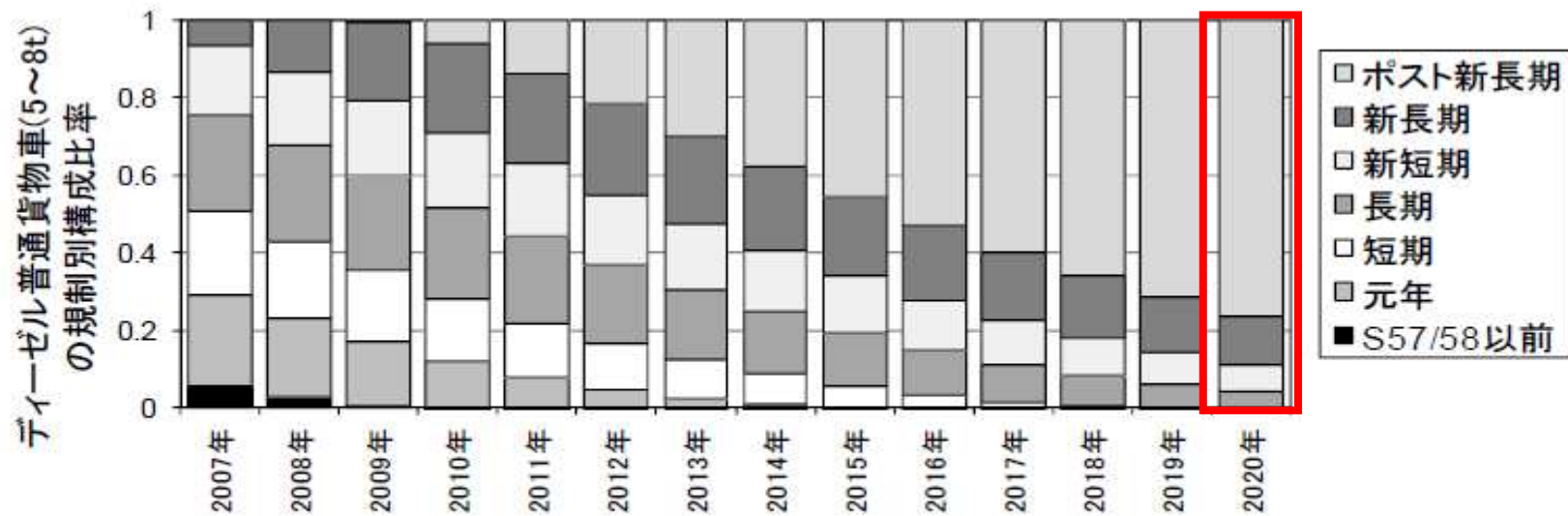


図3 将来推計の例 (全国, GVW: 5~8t ディーゼル普通貨物車)

自検協資料より作成(JAMA)

# 試験車両・エンジンの諸元

車両諸元	車両A(トラック)	車両B(トラック)	車両C(乗用車)
適合排出ガス規制	新短期規制	新長期規制	ポスト新長期規制
排気量(L)	4.8	3.0	2.0
燃料供給方式	CRS,DI	CRS,DI	CRS,DI
トランスミッション	5MT	5MT	6AT
吸入空気方式	NA	TC	TC
出力(kW/rpm)	96/3000	110/2800	127/3750
トルク(Nm/rpm)	333/1500	375/1600	360/2000
圧縮比	18.5	17.5	15.6
気筒数	4	4	4
後処理装置	DOC	DOC DPF	DOC LNT DPF

エンジン諸元	エンジンA(トラック)	エンジンB(トラック)
適合排出ガス規制	新短期規制	新長期規制
排気量(L)	4.9	7.5
燃料供給方式	CRS,DI	CRS,DI
吸入空気方式	NA	TC
出力(kW/rpm)	99/3000	199/2700
トルク(Nm/rpm)	343/1600	785/1400
圧縮比	19.2	17.5
気筒数	4	6
後処理装置	DOC DPF	DOC DPF

NA: 自然吸気  
 TC: ターボ過給  
 CRS: コモンレールシステム  
 DI: ダイレクト噴射  
 DOC: 酸化触媒  
 DPF: ディーゼルパーティキュレート  
         フィルター  
 LNT: NOxトラップ触媒

## 2. 研究結果 (1) 研究用燃料

### ◆ 研究用燃料の試験分析項目

#### 1. 一般性状項目

密度、動粘度、セタン価、セタン指数、硫黄、曇り点、目詰まり点、流動点、10%残炭、発熱量

#### 2. 特殊性状項目

アロマ(1環、2環、3環)、ナフテン(1環、2環、3環)、ワックス分、HFRR、灰分、金属分<sup>注1</sup>、窒素分、水分、酸価、ランシマット、PetroOXY、 $\Delta$ TAN

注1. 金属分として以下を分析する。

Zn, Fe, P, Al, Pb, Cu, Sn, Na, K, Ca, Mg, CL, Si, Mn, V, Ni

# 研究用基材として用いた米国軽油の性状

試験項目		米国軽油①	米国軽油②	米国軽油③	米国軽油④	米国軽油⑤
セタン指数		45.8	45.3	46.2	44.1	44.4
セタン価		48.5	47.8	44.7	44.2	42.9
密度 (g/cm <sup>3</sup> @15°C)		0.8420	0.8446	0.8489	0.8638	0.8460
蒸留性状	90 vol% (°C)	318.5	318.5	333.5	335.5	319.0
曇り点	CP (°C)	-12	-13	-11	-11	-15
目詰まり点	CFPP (°C)	-12	-14	-12	-10	-14
流動点	PP (°C)	-22.5	-25	-17.5	-15	-22.5
炭化水素組成 (vol.%)	芳香族分	30.5	30.8	27.0	27.8	30.6
	ナフテン分	23.7	23.2	27.7	35.6	27.5
硫黄分	(mass ppm)	8	8	7	7	6
窒素分	(mass ppm)	77	82	11	66	3
PetroOXY	140°C (min)	59	59	124	50	88
真発熱量	(MJ/L)	36.09	36.17	36.32	36.80	36.22
セタン価向上剤の有無	(massppm)	有(1010)	有(1140)	無	有(850)	無

# 研究用現行軽油と将来軽油の性状

試験項目	現行軽油			将来軽油					
	現行Max	現行Ave	現行Min	将来Max	将来Ave① (排出ガス用)	将来Ave② (低温試験用)	将来Min① (排出ガス用)	将来Min② (低温試験用)	
セタン指数	60.0	54.6	51.2	55.4	48.0	48.3	44.4	44.4	
セタン価	57.7	54.0	51.9	53.6	50.4	46.0	45.7	42.9	
密度 (g/cm <sup>3</sup> @15°C)	0.8299	0.8369	0.8061	0.8349	0.8454	0.8412	0.8520	0.8460	
蒸留性状 90 vol% (°C)	334.5	335.0	310.5	333.5	328.0	324.0	326.5	319.0	
曇り点 CP (°C)	-2	-4	-14	-5	-8	-15	-13	-15	
目詰まり点 CFPP (°C)	-10	-8	-29	-14	-17	-15	-11	-14	
流動点 PP (°C)	-17.5	-15	-37.5	-17.5	-20.0	-22.5	-17.5	-22.5	
炭化水素組成 (vol.%)	芳香族分	18.8	23.9	18.0	21.2	25.6	27.1	29.3	30.6
	ナフテン分	24.4	23.7	26.0	25.3	28.1	27.0	29.0	27.5
硫黄分 (mass ppm)	8	6	5	8	8	7	8	6	
窒素分 (mass ppm)	<1	6	<1	3	33	2	52	3	
PetroOXY 140°C (min)	99	105	99	109	66	92	62	88	
真発熱量 (MJ/L)	35.69	35.92	34.87	35.85	36.20	36.06	36.41	36.22	
セタン価向上剤の有無 (massppm)	無	無	無	無	有(400)	無	有(650)	無	

将来Ave① 将来Min①: 排出ガス・燃費試験用

将来Ave② 将来Min②: 低温始動性・運転性試験用

# 研究テーマ1～4の概要

テーマ	供試車両・エンジン	供試燃料
<b>1. 排出ガス、燃費性能への影響</b>		
<b>過渡排出ガス試験 燃費試験</b>	シャシダイナモ (トラック2台:新短期、新長期、 乗用車1台:ポスト新長期)	現行軽油Ave、Min 将来軽油Max、Ave①、Min①
	エンジンダイナモ (トラック2台:新短期、新長期)	現行軽油Max、Ave①、Min① 将来軽油Max、Ave①、Min①
<b>定常排出ガス試験 燃費試験</b>	エンジンダイナモ (トラック2台:新短期、新長期)	現行軽油Max、Ave①、Min① 将来軽油Max、Ave①、Min①
<b>2. 低温始動性能への影響</b>		
<b>低温始動性試験 (0℃、-15℃)</b>	シャシダイナモ (トラック2台:新短期、新長期、 乗用車1台:ポスト新長期)	①試験温度 0℃ 現行軽油Ave、将来軽油Ave②、Min② ②試験温度 -15℃ 現行軽油Min、将来軽油Ave②、Min②
<b>3. 低温運転性能への影響</b>		
<b>低温運転性試験 (0℃、-15℃)</b>	シャシダイナモ (トラック2台:新短期、新長期、 乗用車1台:ポスト新長期)	①試験温度 0℃ 現行軽油Ave、将来軽油Ave②、Min② ②試験温度 -15℃ 現行軽油Min、将来軽油Ave②、Min②
<b>4. 燃焼解析</b>		
<b>燃焼解析試験</b>	エンジンダイナモ (トラック1台:新長期)	現行軽油Ave、将来軽油Min①



## 2. 研究結果(2)テーマ1: 排出ガス、燃費性能への影響

### ◆ 排出ガス、燃費性能の評価内容

#### (1) 過渡排出ガス試験

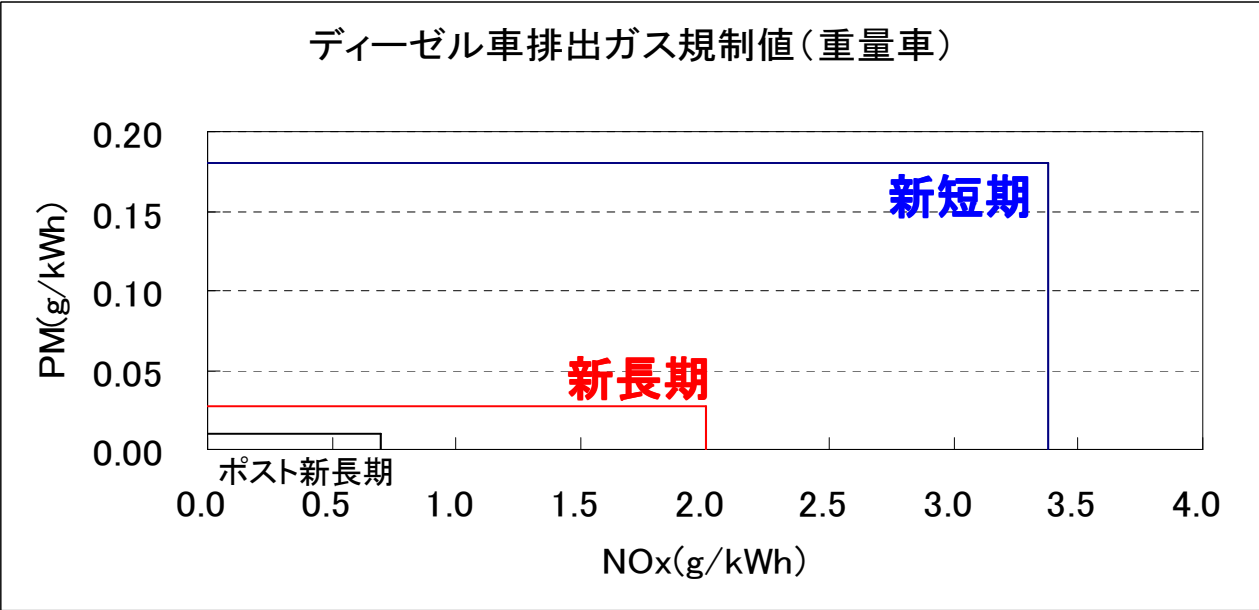
- ①試験パターン : JE05モード(Hot)、JC08モード(Combined)
- ②測定項目 : PM、NO<sub>x</sub>、CO、HC、未規制物質(アルデヒド等)  
モード燃費、燃焼騒音(車両C)
- ③測定部位 : エンジンアウト(PM除く)、触媒アウト

#### (2) 定常排出ガス試験

- ①試験パターン : 定常(回転数を固定し、負荷を変化させる方法)
  - 回転数(定格比): 40%、60%、80%、100%
  - 負荷(全負荷比): 10%~100%、10%毎
- ②測定項目 : NO<sub>x</sub>、CO、HC、Smoke、出力、トルク、燃費率
- ③測定部位 : エンジンアウト、触媒アウト

テーマ	エンジン・車両	適合規制	現行Max	現行Ave	現行Min	将来Max	将来Ave①	将来Ave②	将来Min①	将来Min②
排出ガス 燃費	過渡	車両A	新短期		0	0	0	0		0
		車両B	新長期		0	0	0	0		0
		車両C	ポスト新長期		0	0	0	0		0
		エンジンA	新短期		0	0	0	0		0
		エンジンB	新長期	0	0	0	0	0		0
	定常	エンジンA	新短期		0	0	0	0		0
		エンジンB	新長期	0	0	0	0	0		0

# 試験車両、エンジンと排出ガス規制

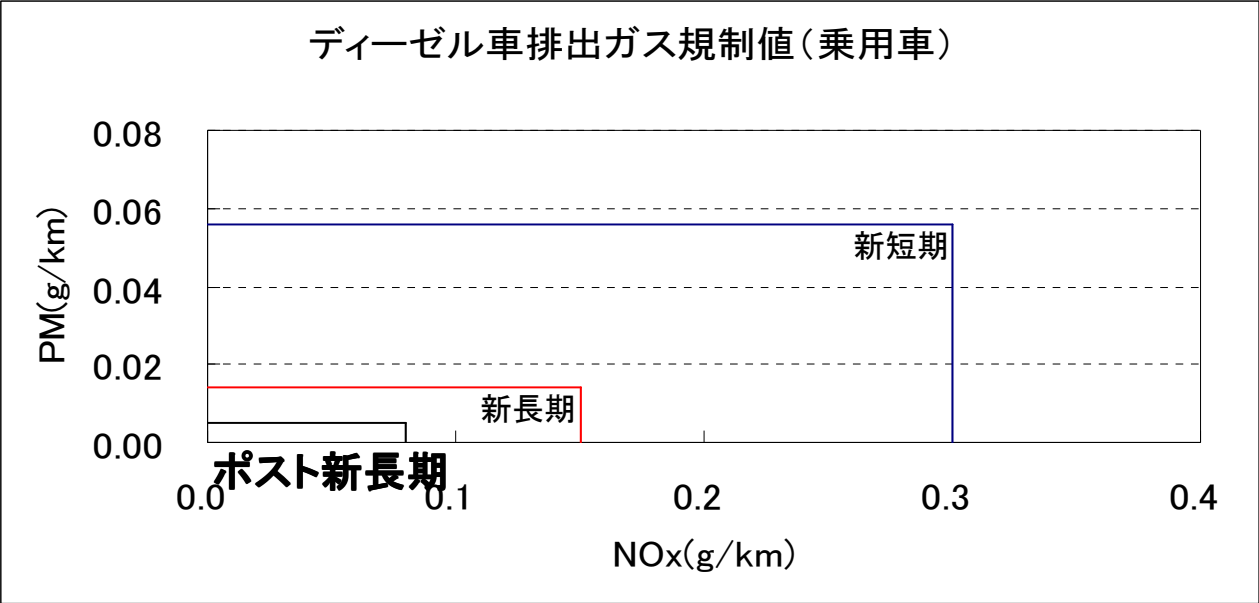


**新短期**

- ・車両A
- ・エンジンA

**新長期**

- ・車両B
- ・エンジンB

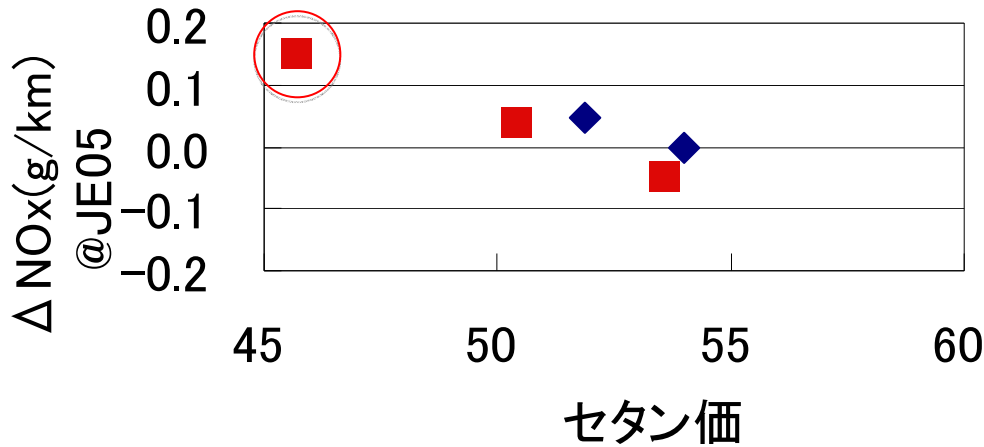


**ポスト新長期**

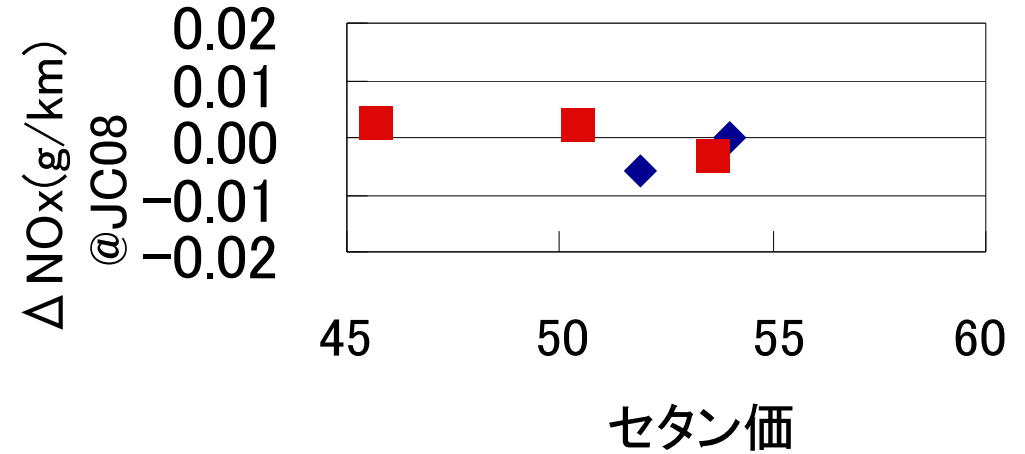
- ・車両C

# 過渡運転でのNO<sub>x</sub>排出量試験結果

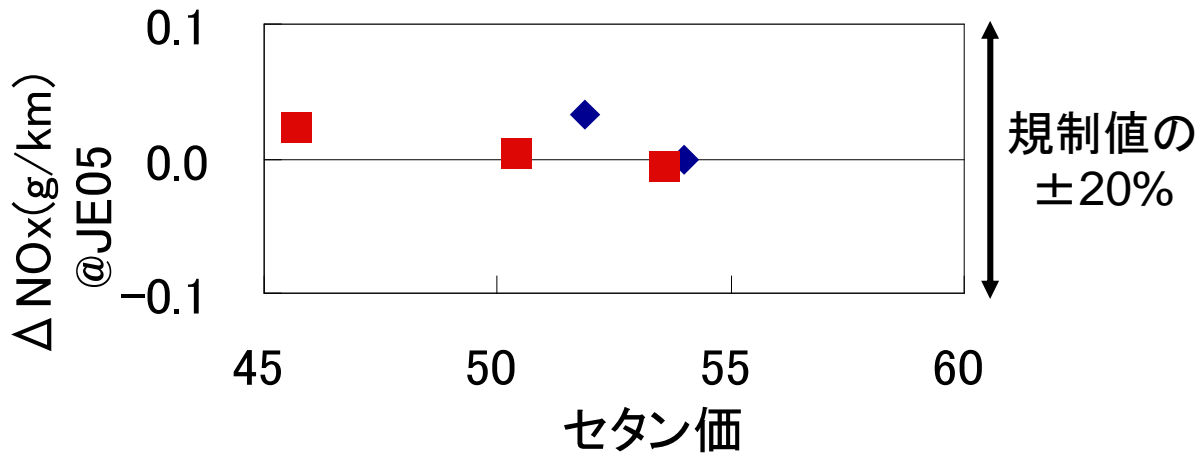
車両A (トラック・新短期)



車両C (乗用車・ポスト新長期)



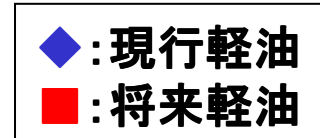
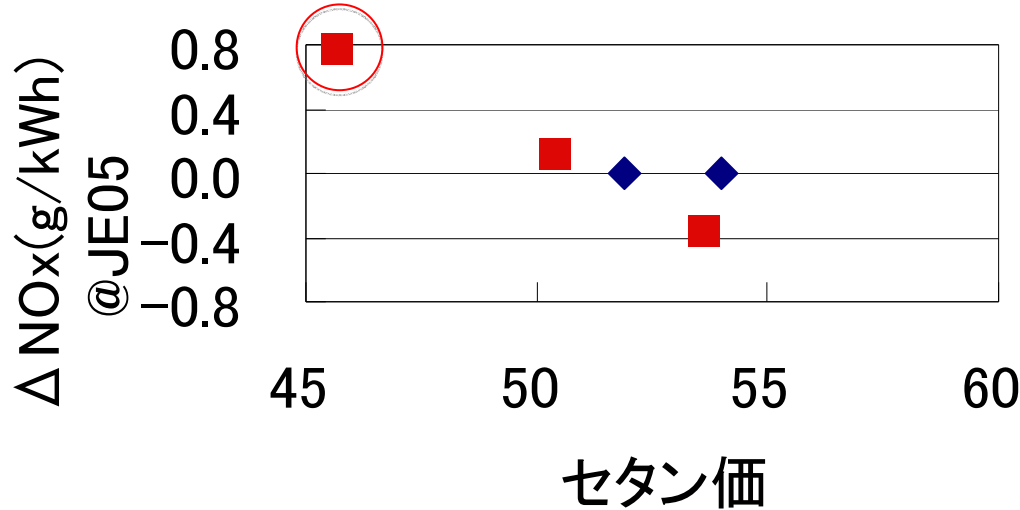
車両B (トラック・新長期)



◆ : 現行軽油  
 ■ : 将来軽油  
 \* 基準: 現行Ave

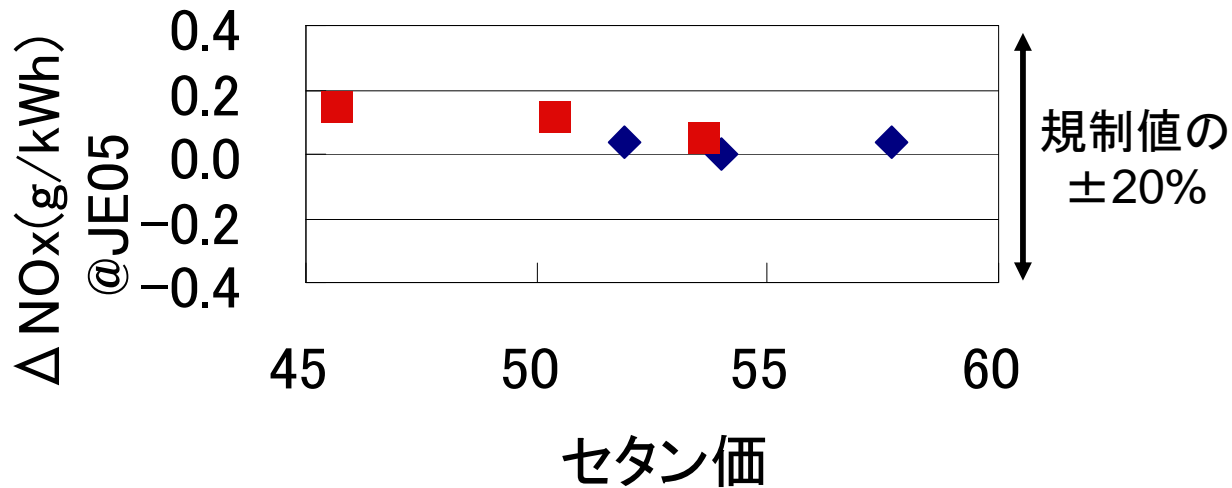
# 過渡運転でのNO<sub>x</sub>排出量試験結果

## エンジンA(トラック・新短期)



\* 基準: 現行Ave

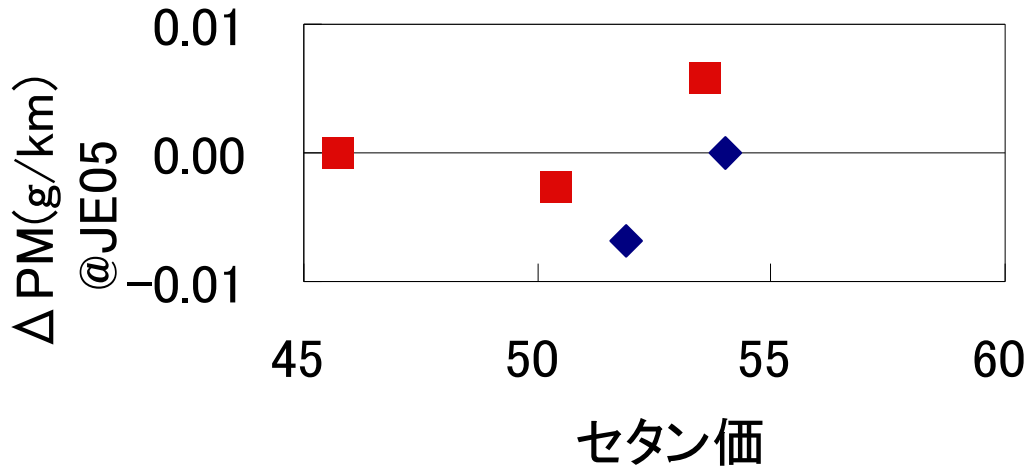
## エンジンB(トラック・新長期)



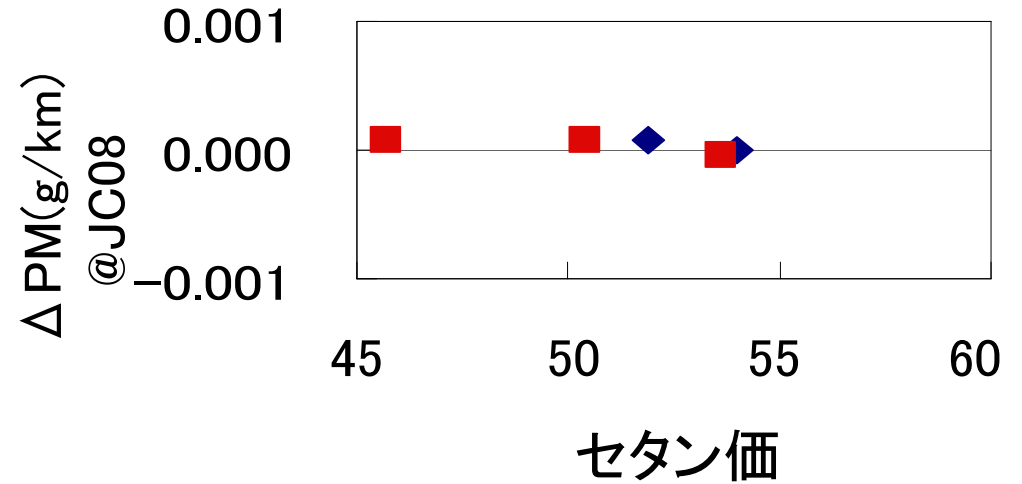
規制値の  
±20%

# 過渡運転でのPM排出量試験結果

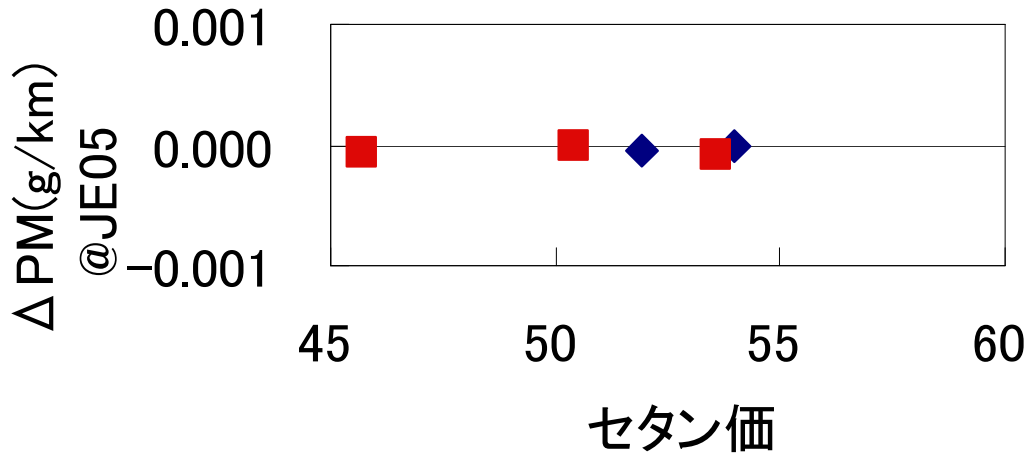
車両A (トラック・新短期)



車両C (乗用車・ポスト新長期)



車両B (トラック・新長期)

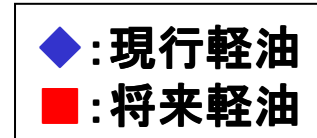
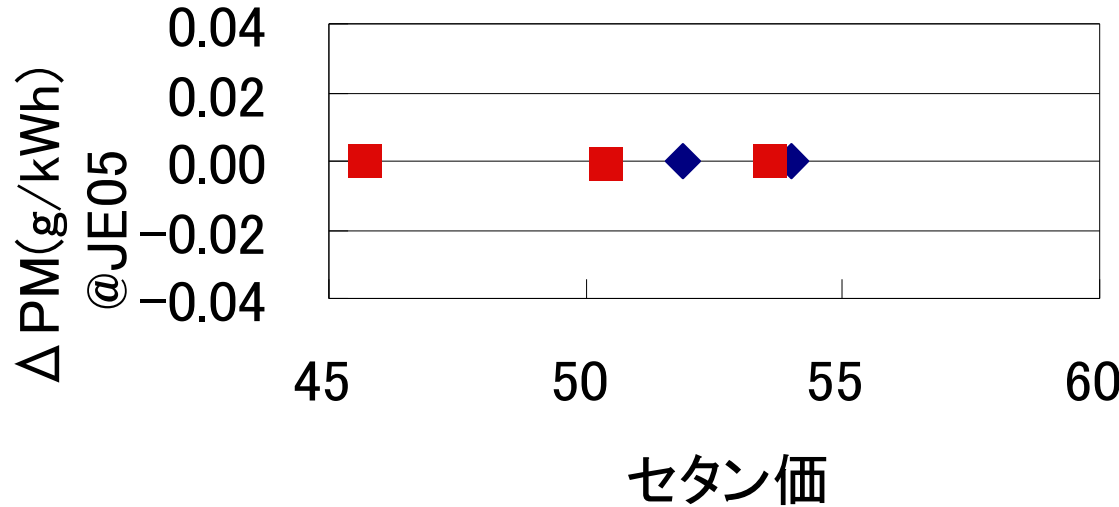


規制値の  
±20%

- ◆ : 現行軽油
- : 将来軽油
- \* 基準: 現行Ave

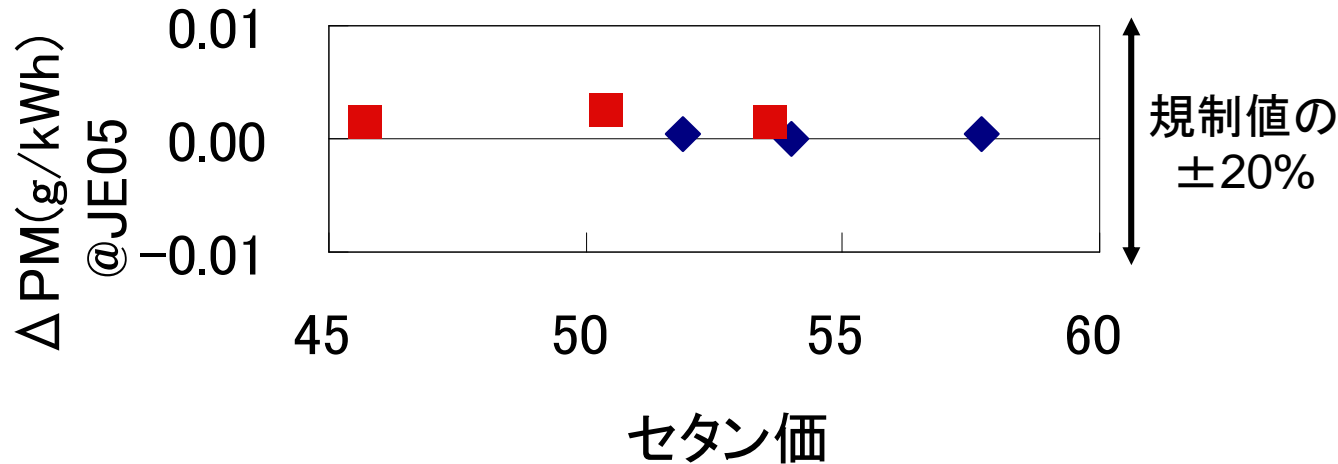
# 過渡運転でのPM排出量試験結果

## エンジンA(トラック・新短期)



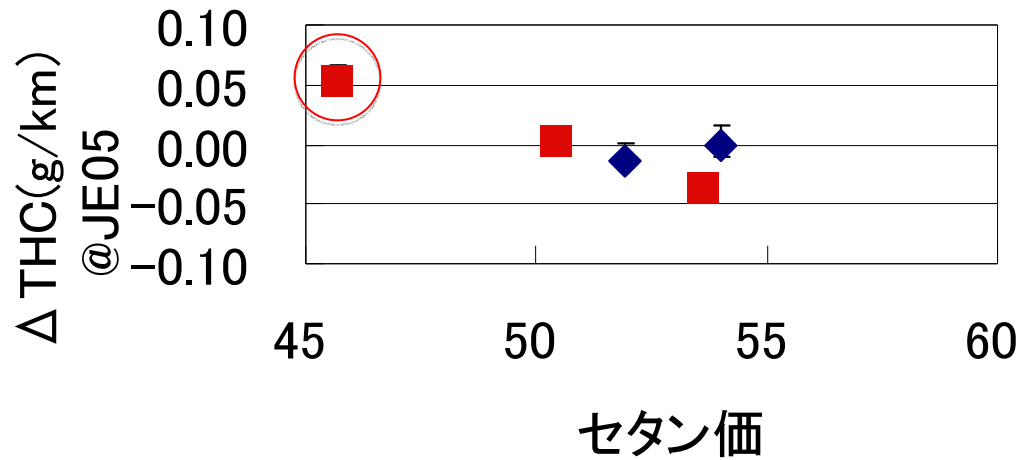
\* 基準: 現行Ave

## エンジンB(トラック・新長期)

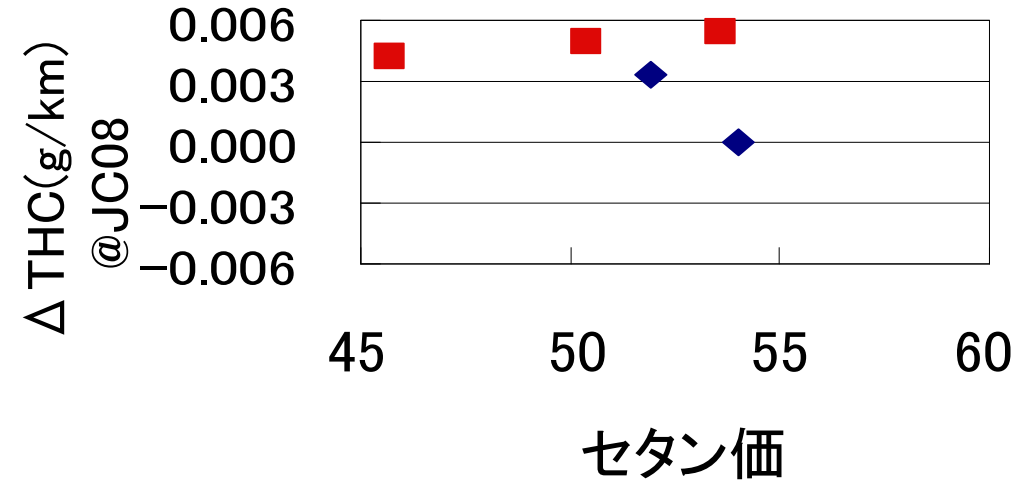


# 過渡運転でのTHC排出量試験結果

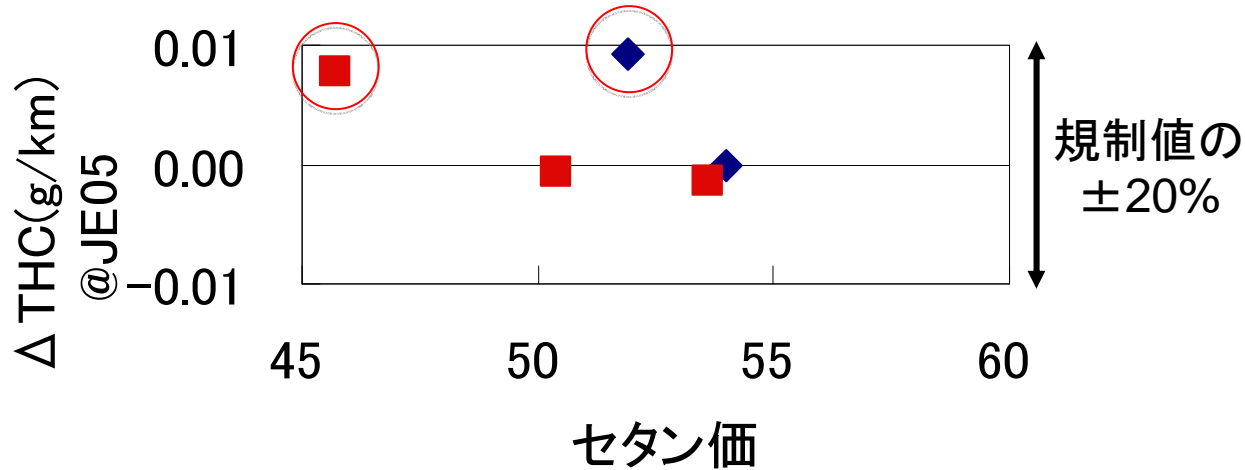
車両A (トラック・新短期)



車両C (乗用車・ポスト新長期)



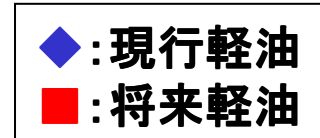
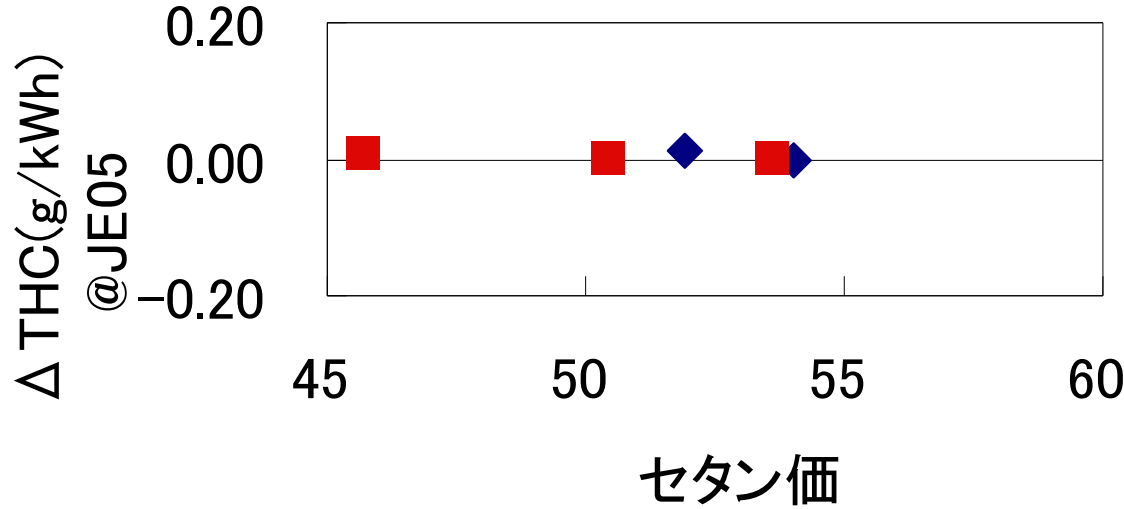
車両B (トラック・新長期)



◆ : 現行軽油  
 ■ : 将来軽油  
 \* 基準: 現行Ave

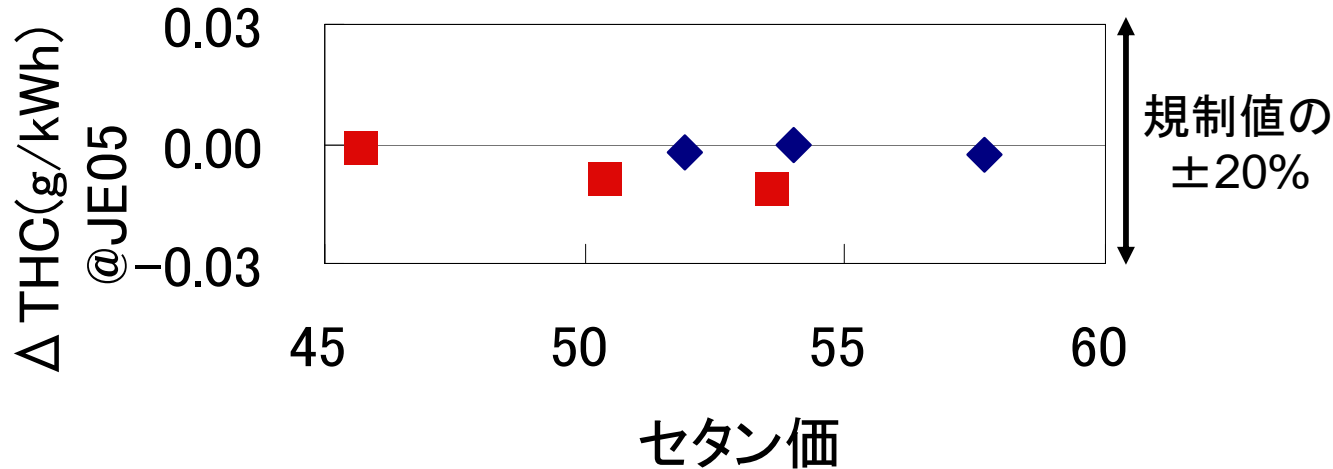
# 過渡運転でのTHC排出量試験結果

## エンジンA(トラック・新短期)



\* 基準: 現行Ave

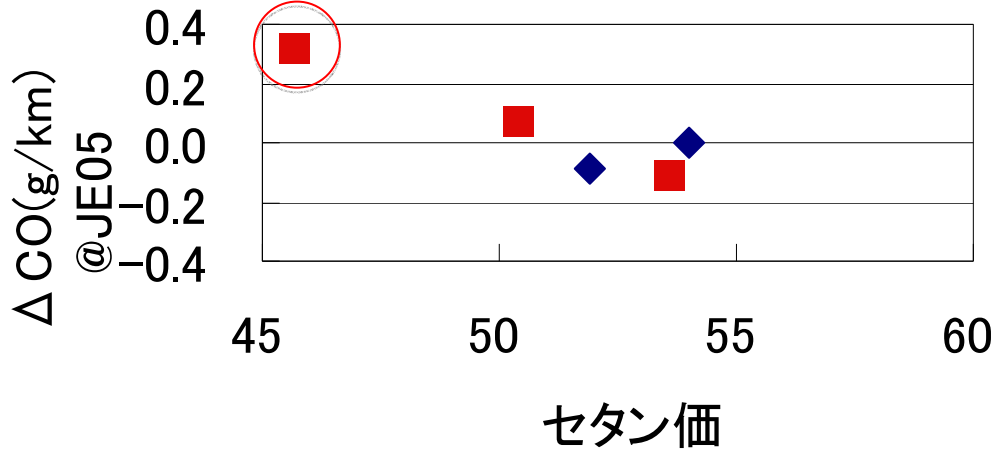
## エンジンB(トラック・新長期)



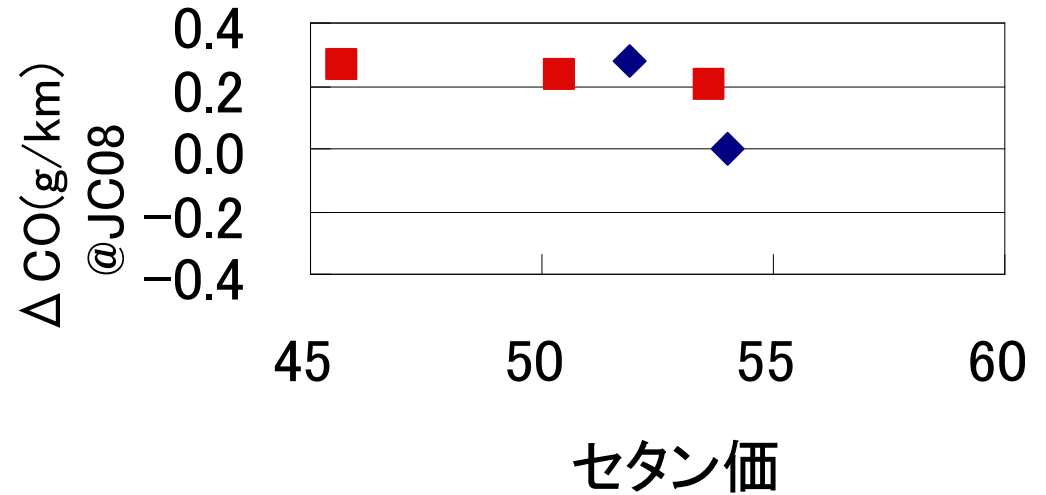


# 過渡運転でのCO排出量試験結果

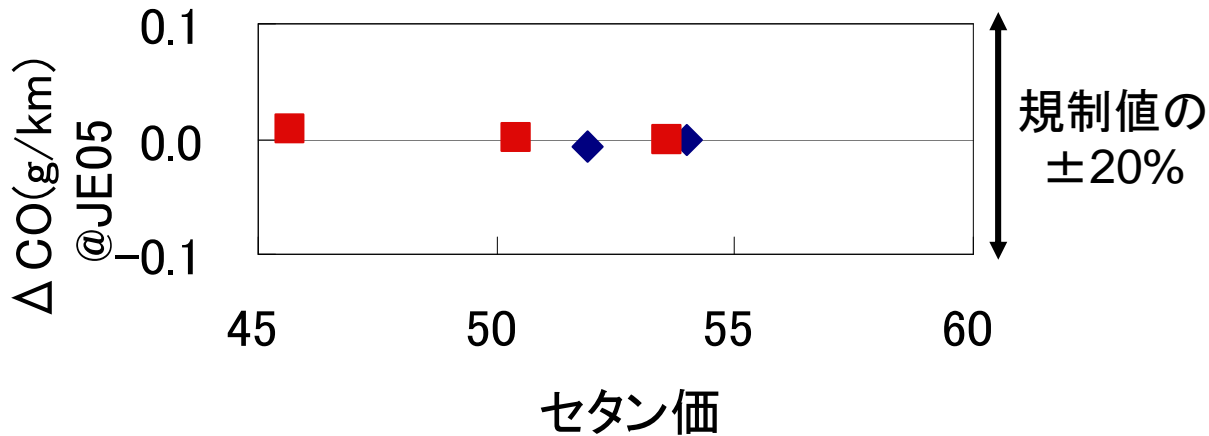
車両A(トラック・新短期)



車両C(乗用車・ポスト新長期)



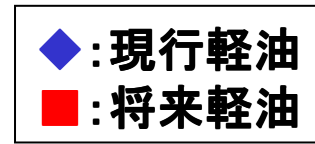
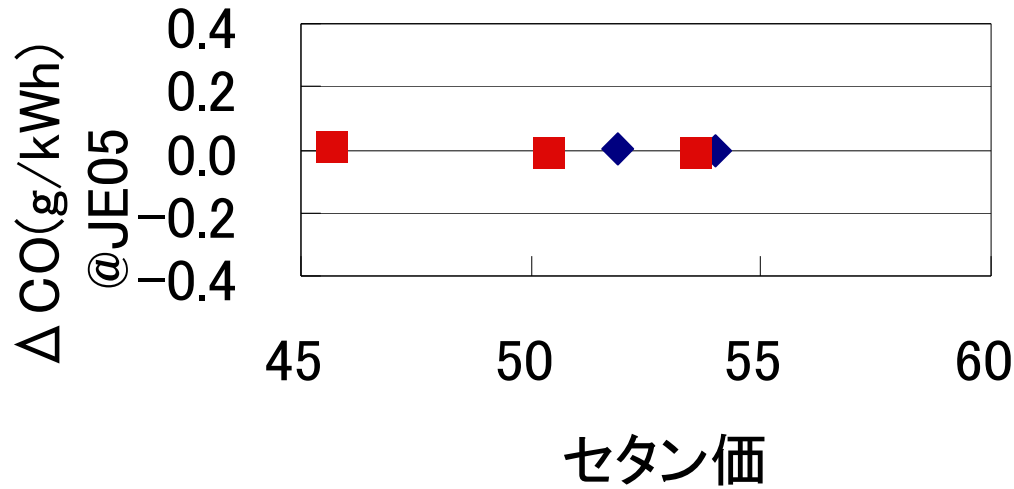
車両B(トラック・新長期)



◆ : 現行軽油  
 ■ : 将来軽油  
 \* 基準: 現行Ave

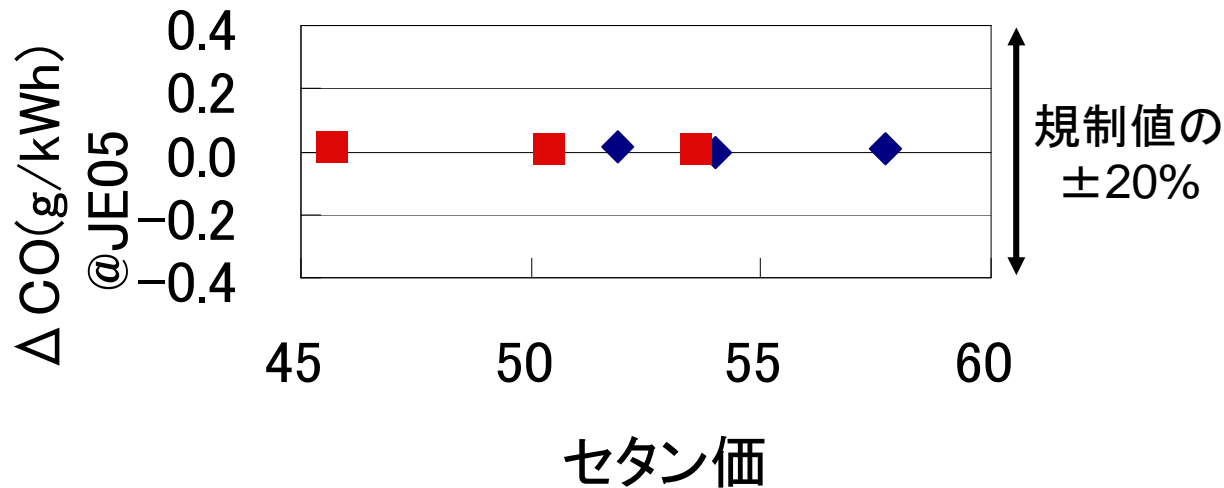
# 過渡運転でのCO排出量試験結果

## エンジンA(トラック・新短期)



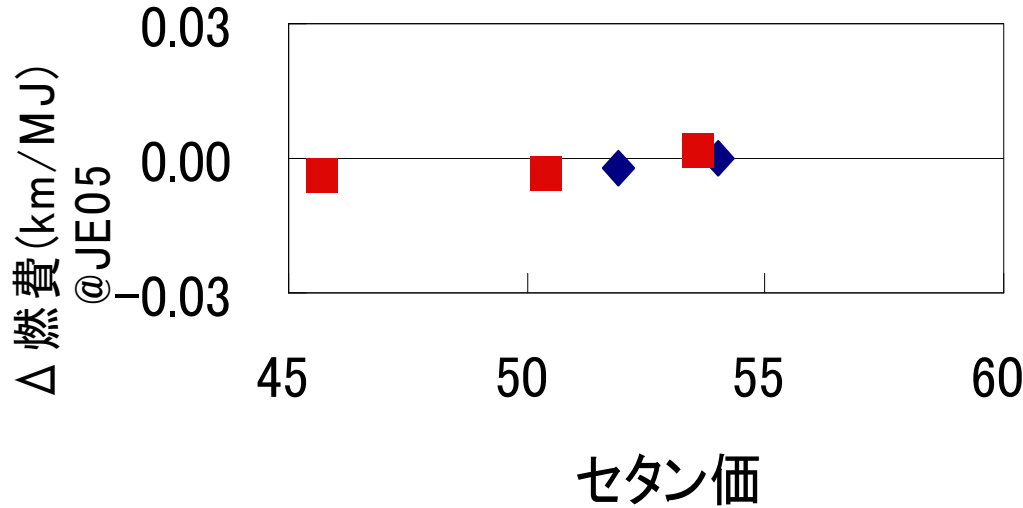
\* 基準: 現行Ave

## エンジンB(トラック・新長期)

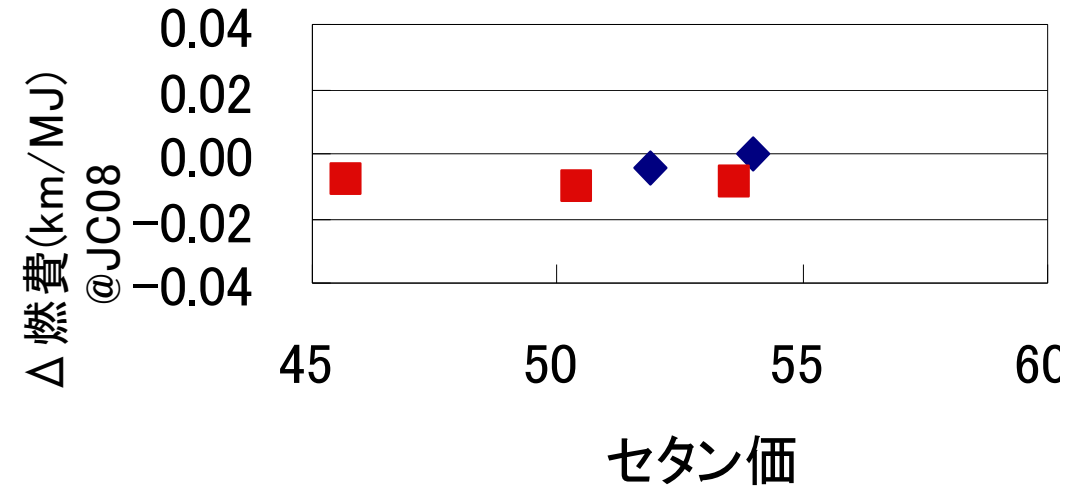


# 過渡運転での燃費性能試験結果

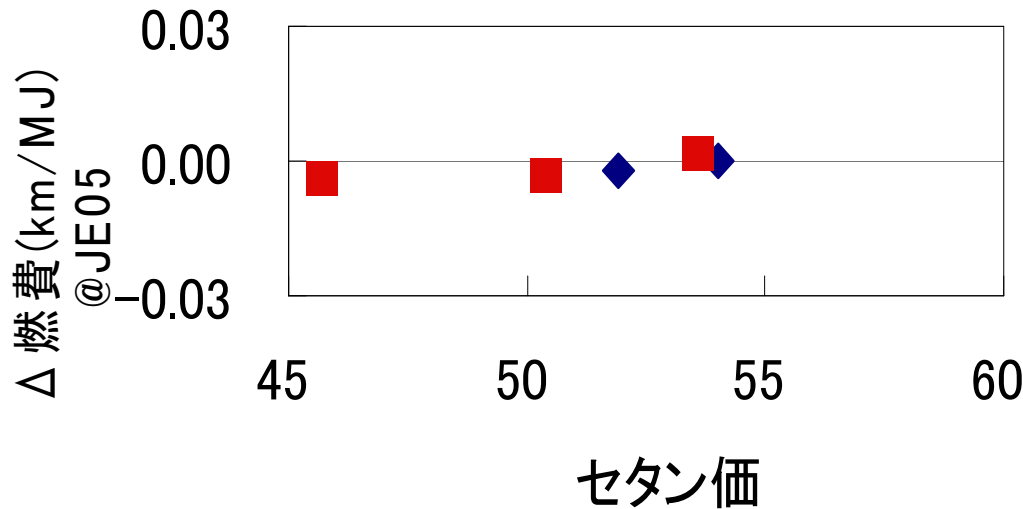
車両A(トラック・新短期)



車両C(乗用車・ポスト新長期)



車両B(トラック・新長期)



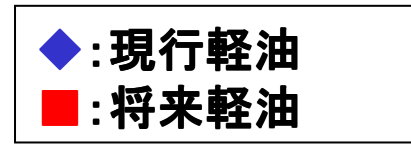
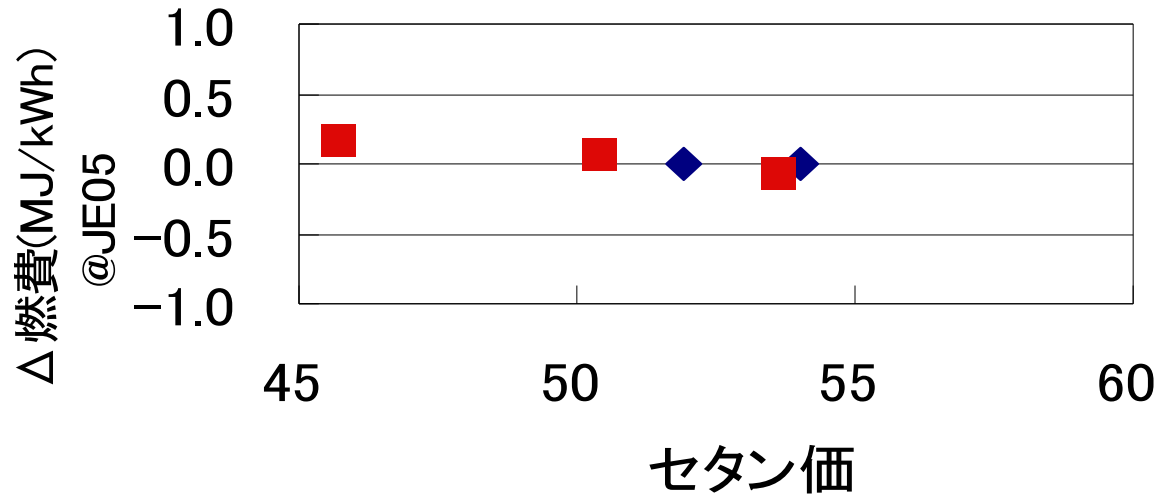
現行Aveの  
±10%



\* 基準: 現行Ave

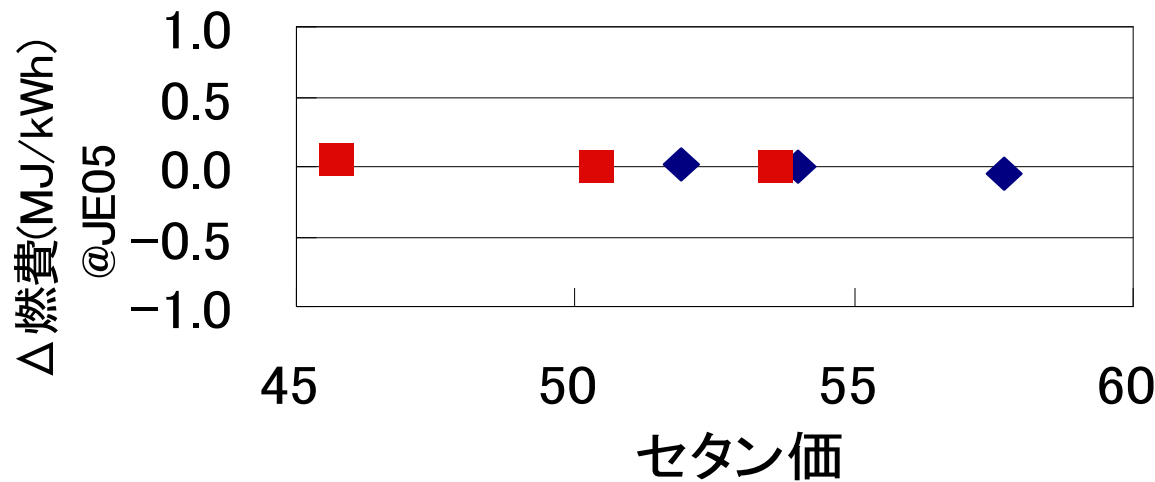
# 過渡運転での燃費性能試験結果

## エンジンA(トラック・新短期)



\* 基準: 現行Ave

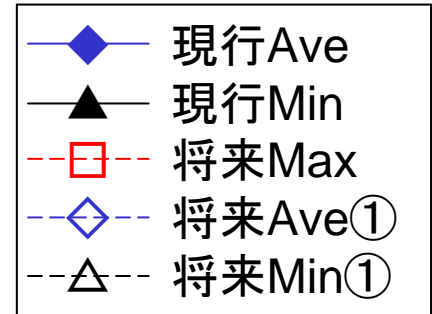
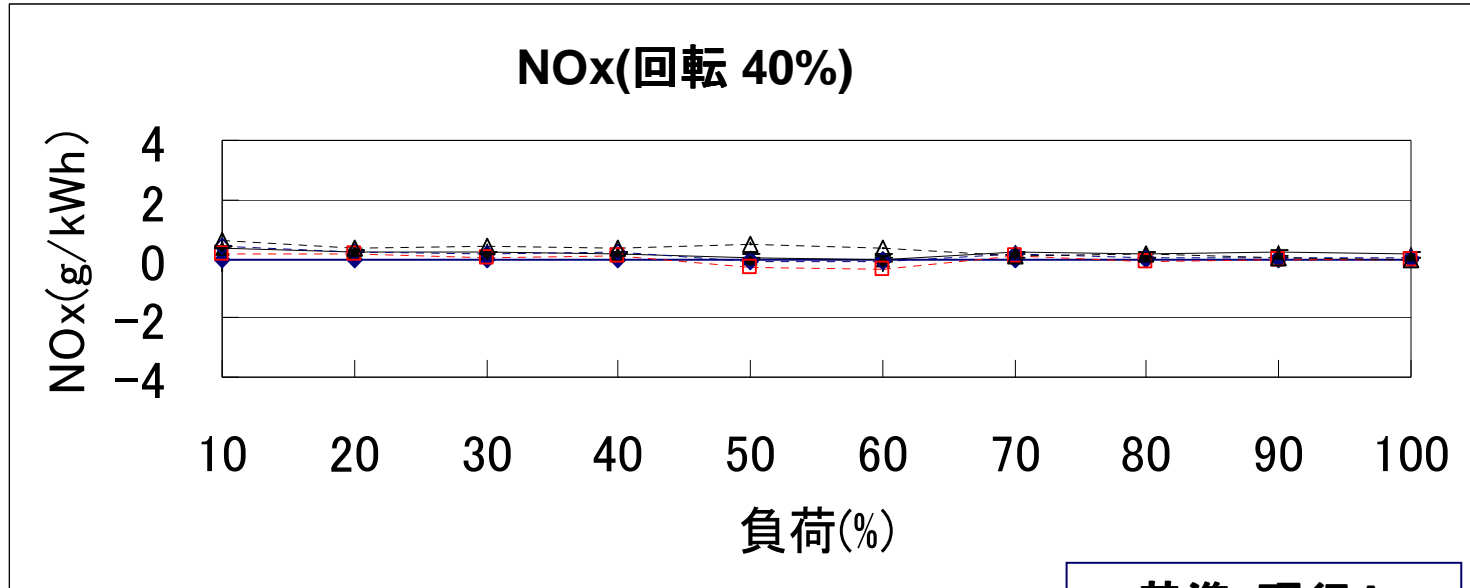
## エンジンB(トラック・新長期)



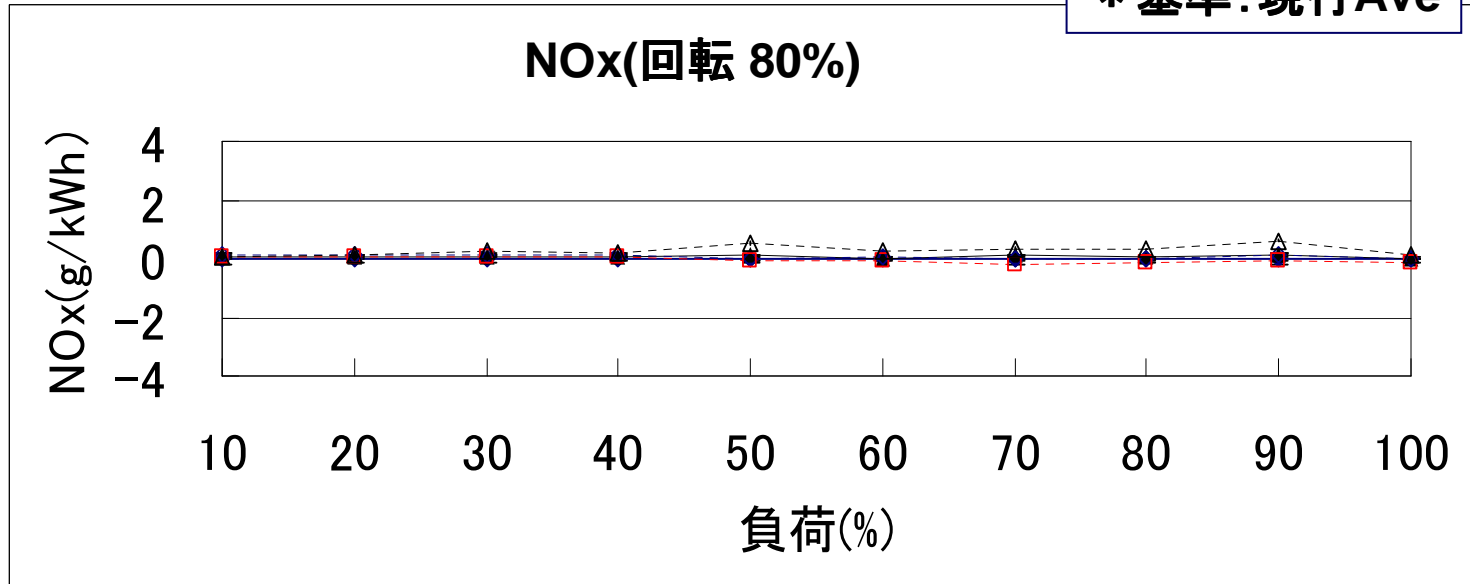
現行Aveの±10%

# 定常運転でのNO<sub>x</sub>排出量試験結果

## エンジンA(触媒アウト)

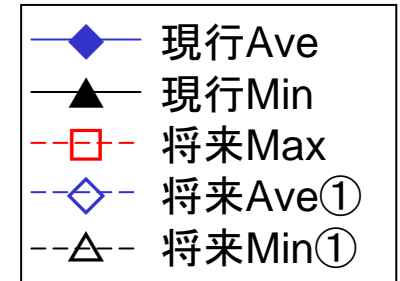
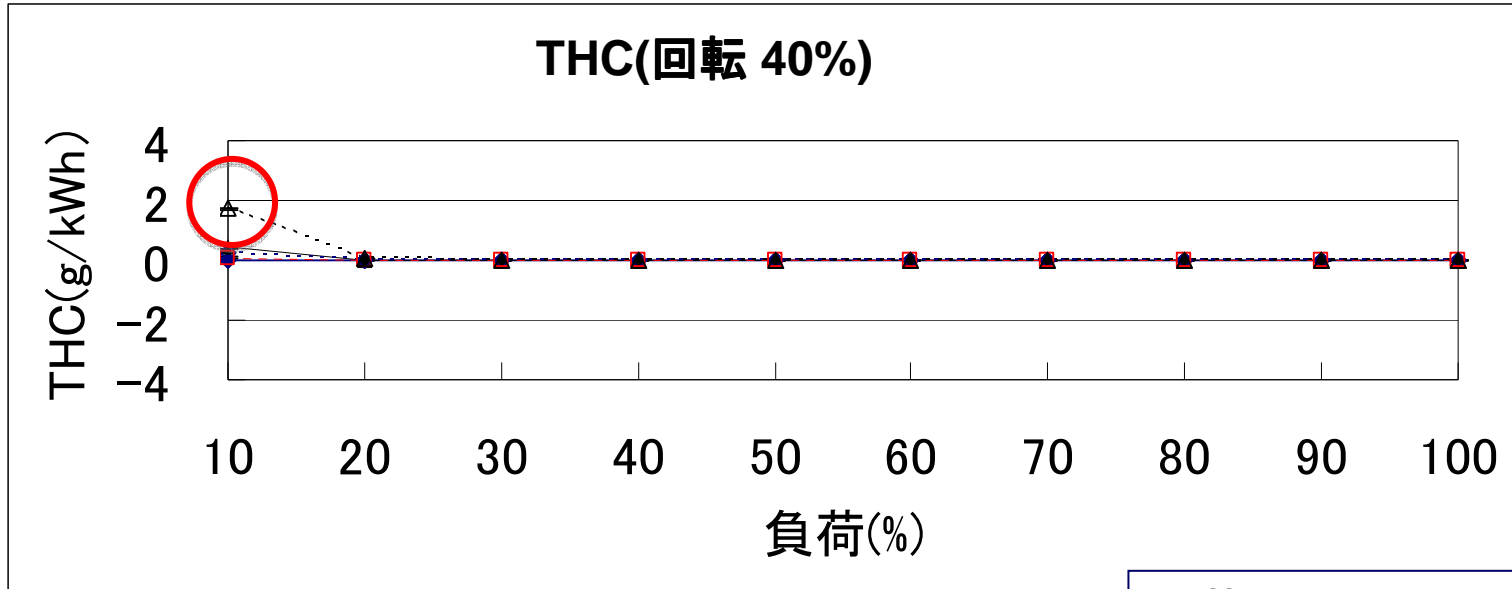


\* 基準: 現行Ave

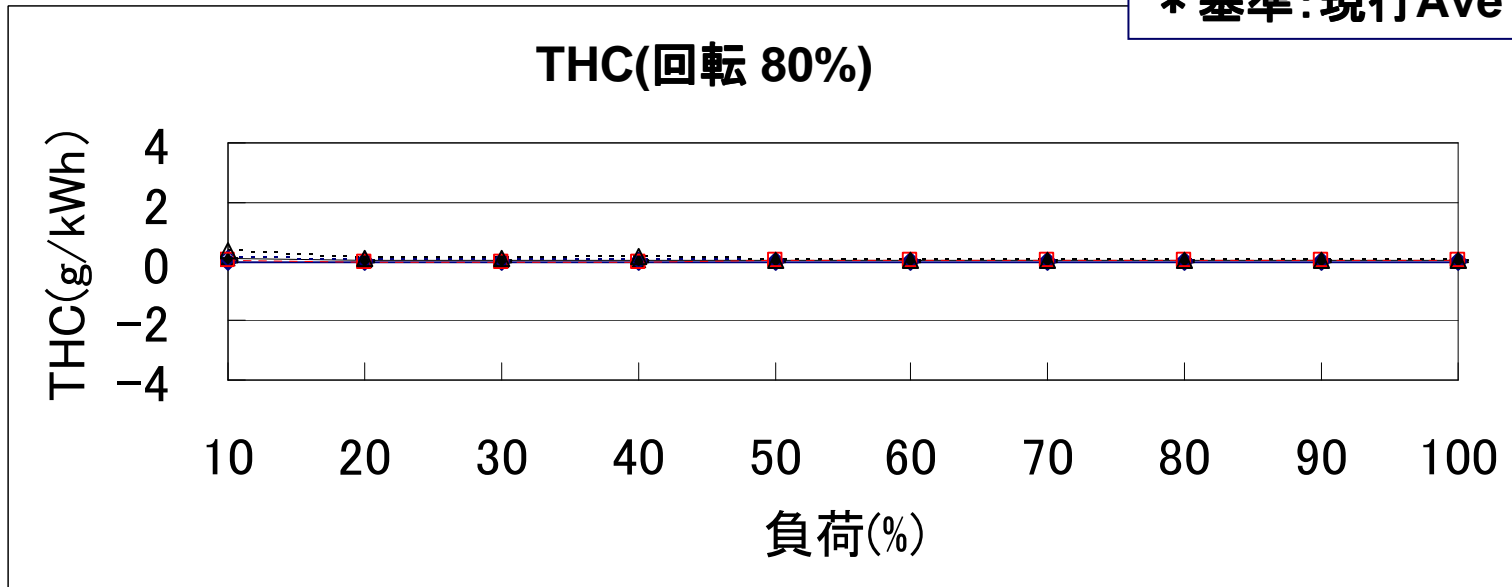


# 定常運転でのTHC排出量試験結果

## エンジンA(触媒アウト)

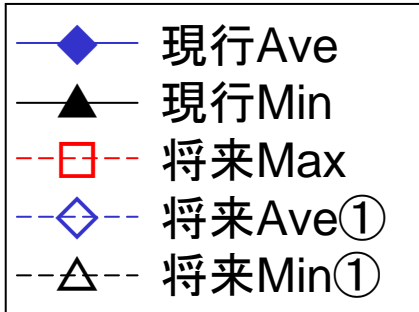
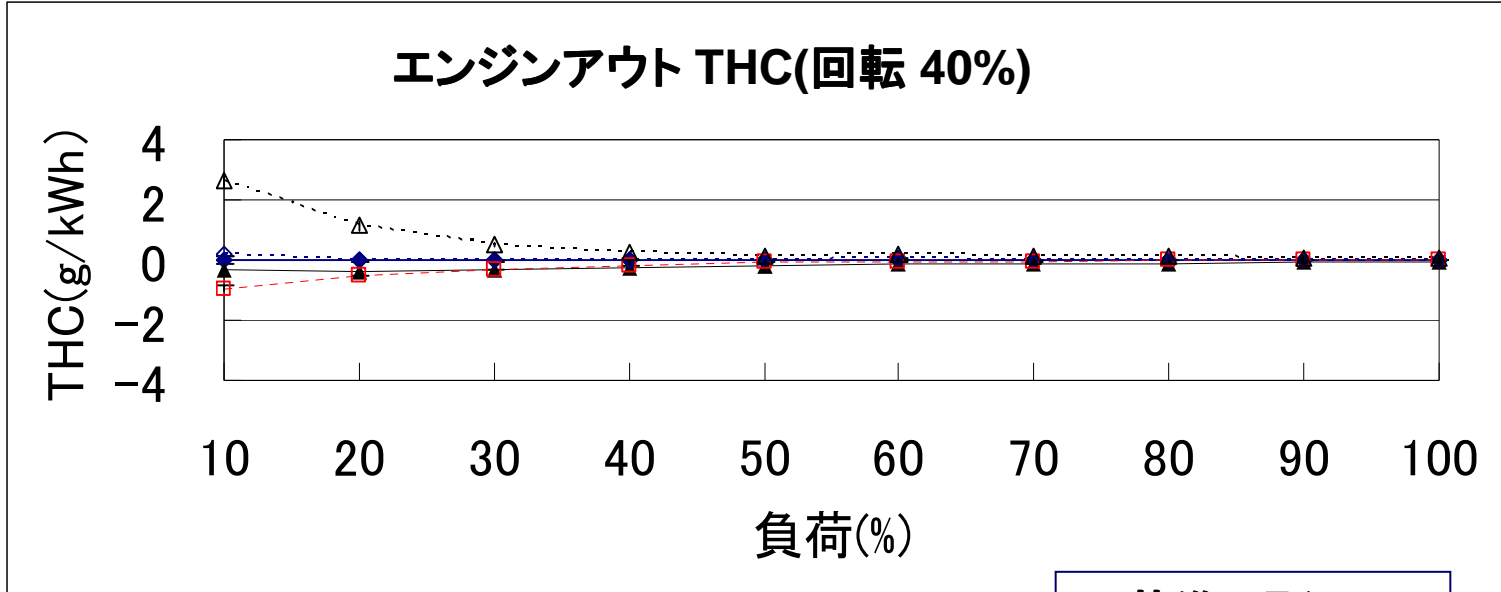


\* 基準: 現行Ave

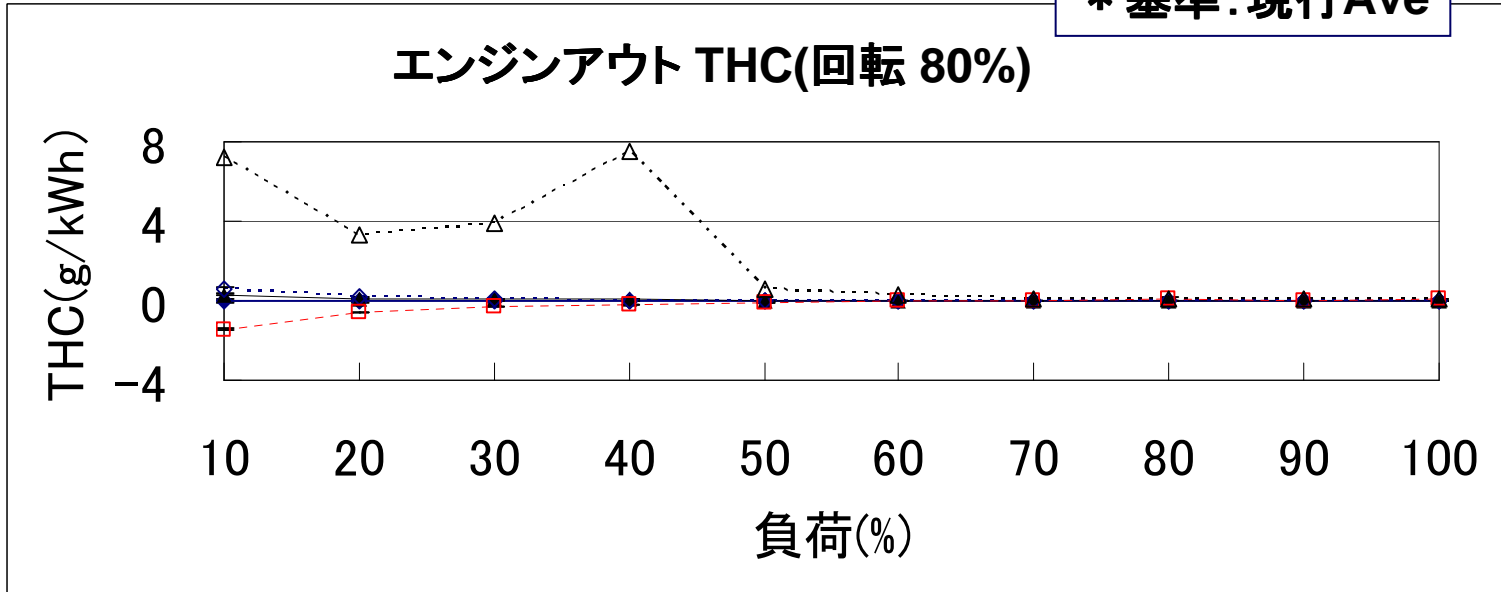


# 定常運転でのTHC排出量試験結果

## エンジンA(エンジンアウト)

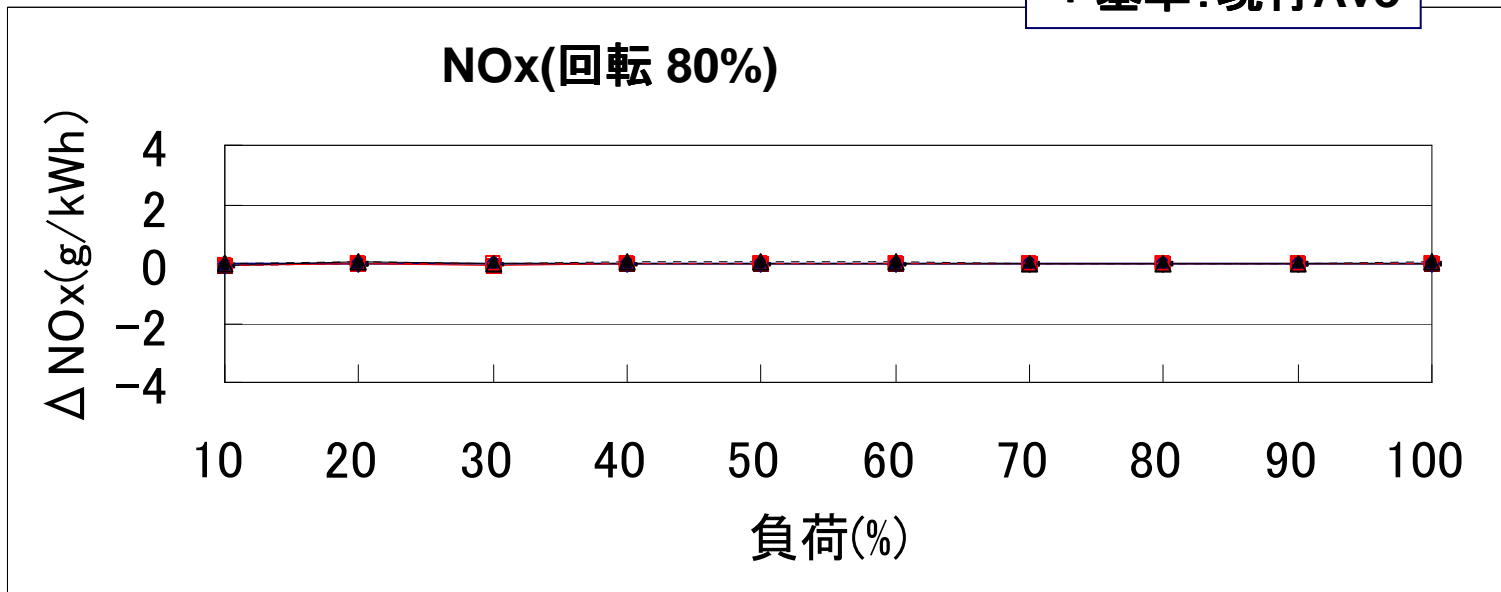
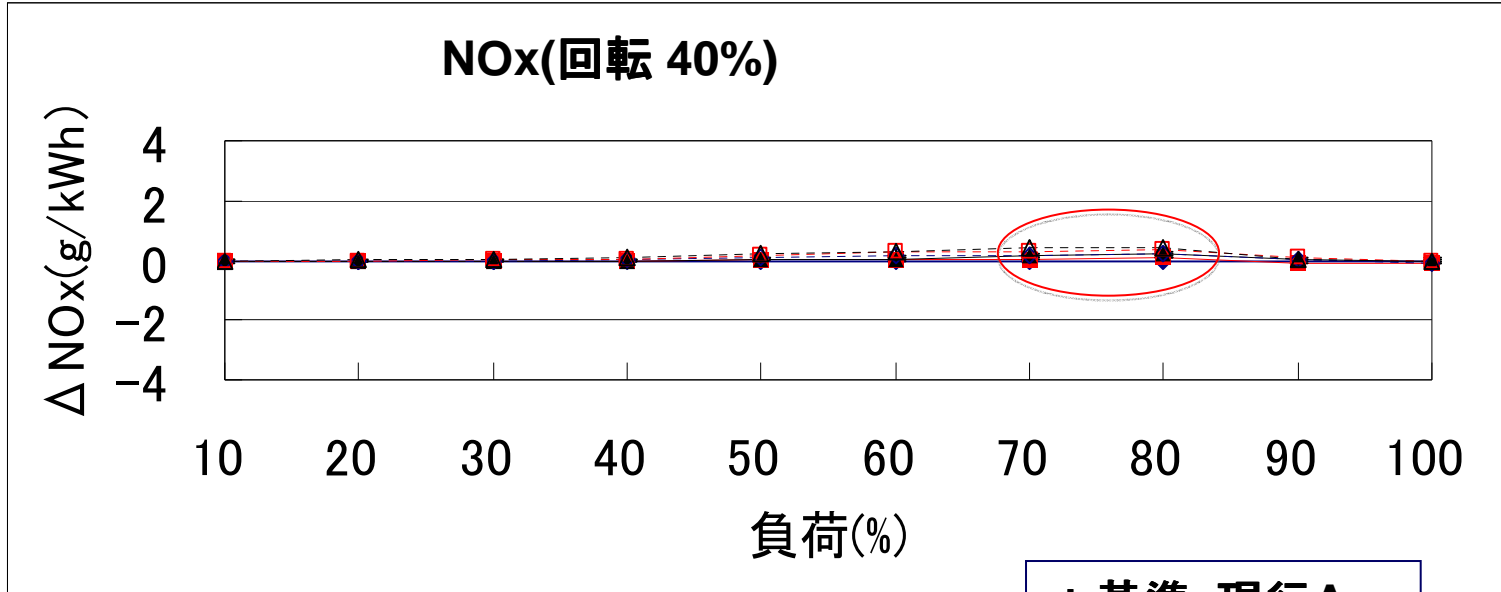


\* 基準: 現行Ave



# 定常運転でのNO<sub>x</sub>排出量試験結果

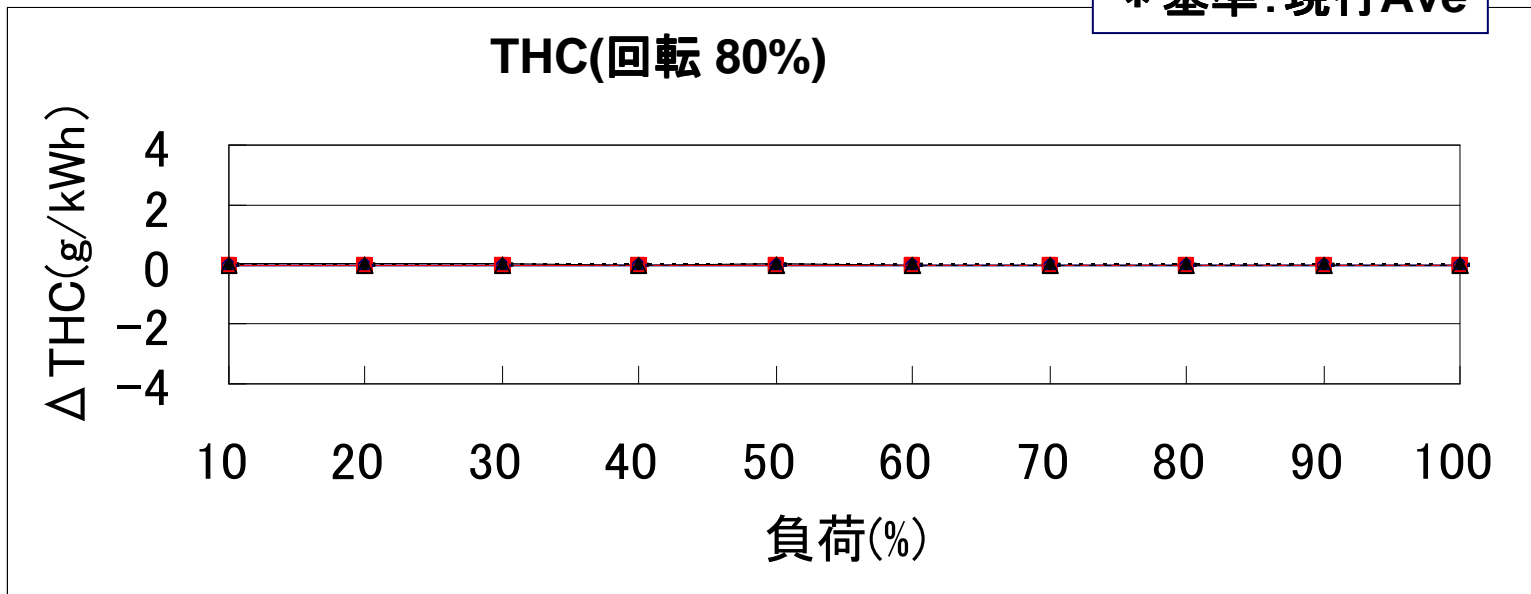
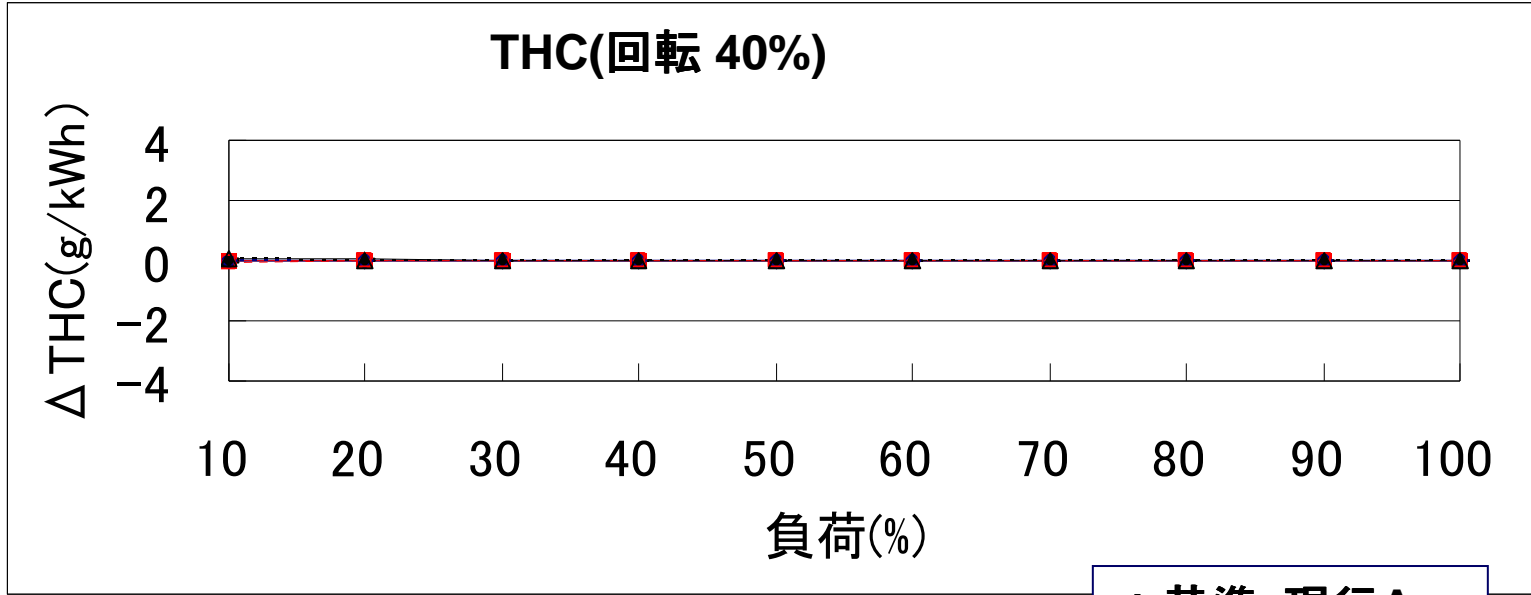
## エンジンB(触媒アウト)





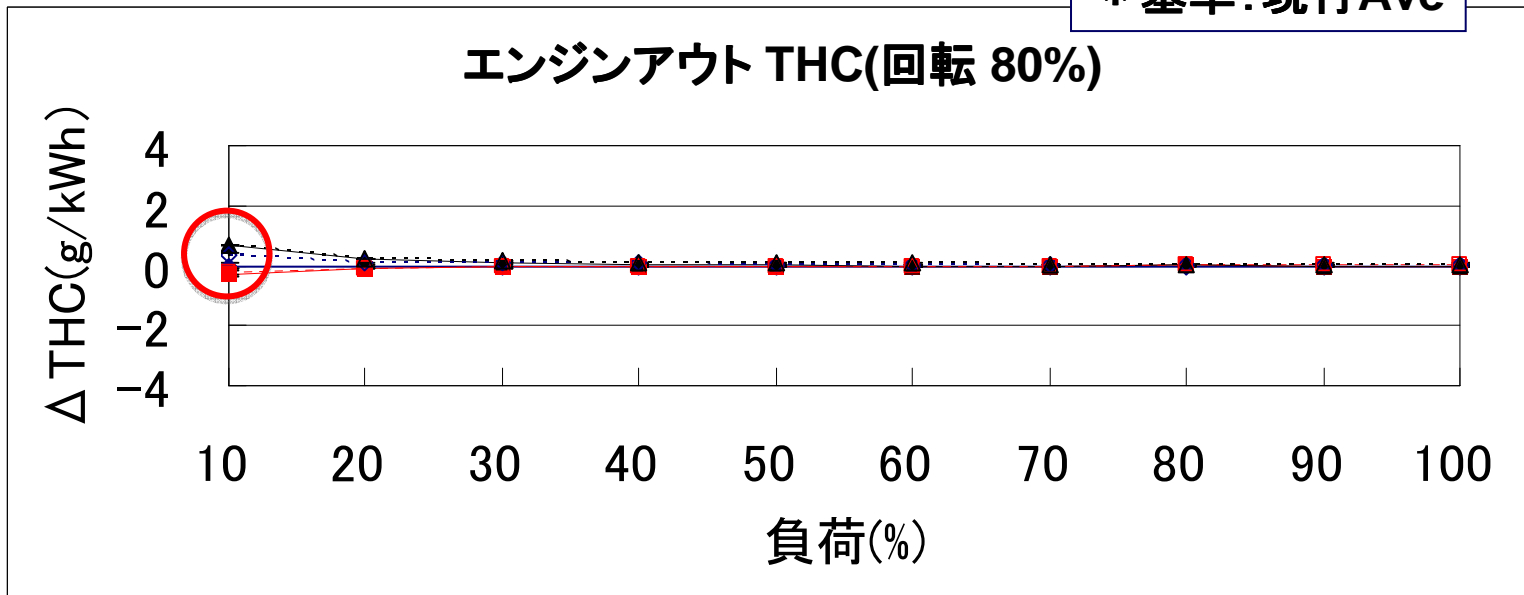
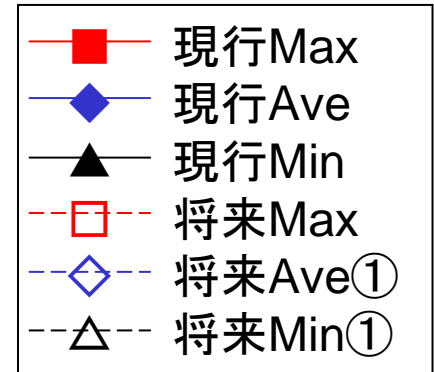
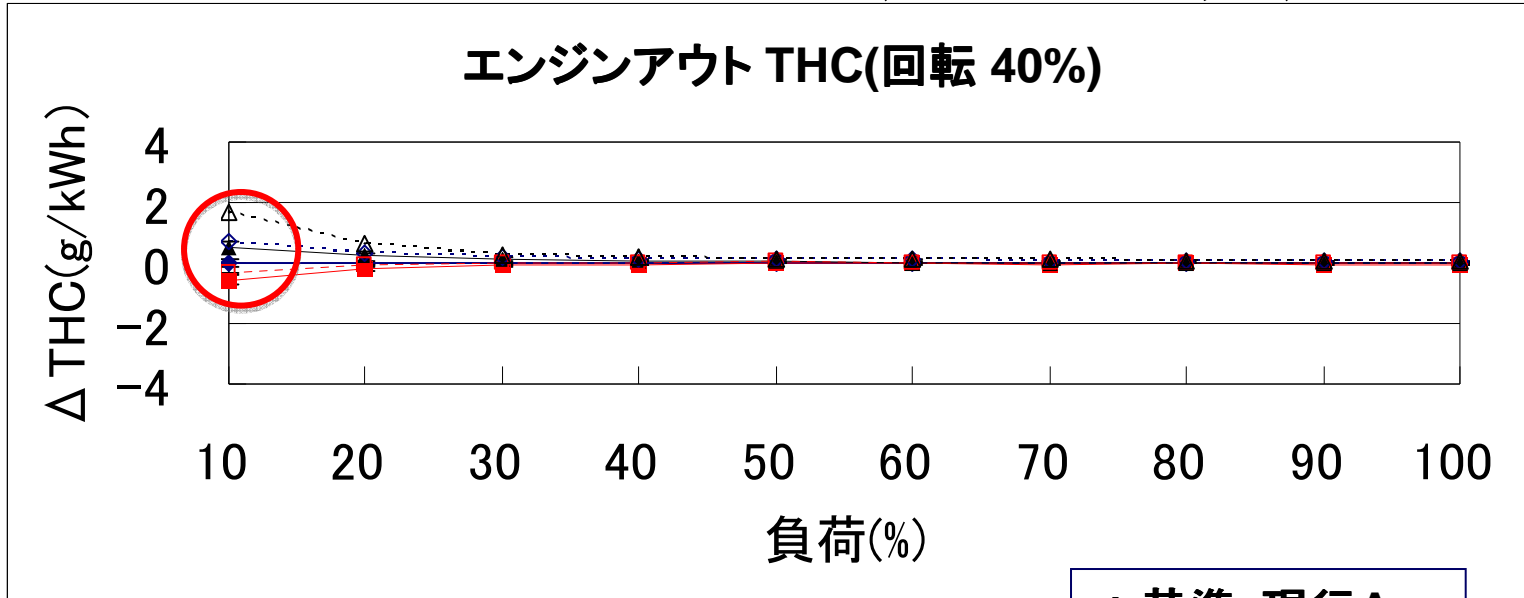
# 定常運転でのTHC排出量試験結果

## エンジンB(触媒アウト)



# 定常運転でのTHC排出量試験結果

## エンジンB(エンジンアウト)



# テーマ1：排出ガス、燃費性能への影響 まとめ

車両・エンジン	適合規制	後処理装置	試験項目	触媒アウト				エンジンアウト				燃費
				NOx	CO	THC	PM	NOx	CO	THC	PM	
車両A	新短期	DOC	過渡排出ガス	Red	Red	Red		/	/	Red	/	
車両B	新長期	DOC DPF	過渡排出ガス	Yellow		Yellow		/	/	Yellow	/	
車両C	ポスト新長期	DOC LNT DPF	過渡排出ガス					/	/		/	
エンジンA	新短期	DOC DPF	過渡排出ガス	Red				Red	Red	Red		
			定常排出ガス	Red				Red	Red	Red		
エンジンB	新長期	DOC DPF	過渡排出ガス						Red	Yellow		
			定常排出ガス	Yellow				Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	



セタン価の影響は見られない。



セタン価の影響が見られる。  
ただし、将来軽油は、現行軽油の評価値の範囲内。



セタン価の影響が見られる。  
一部の将来軽油は現行軽油の評価値よりも増加

## 2. 研究結果 (3)テーマ2:低温始動性能への影響

### ◆低温始動性能の評価内容

#### 1. 評価項目

- 始動時間
- 始動時のTHC
- アイドリング後のレーシング時のTHC

#### 2. 試験温度

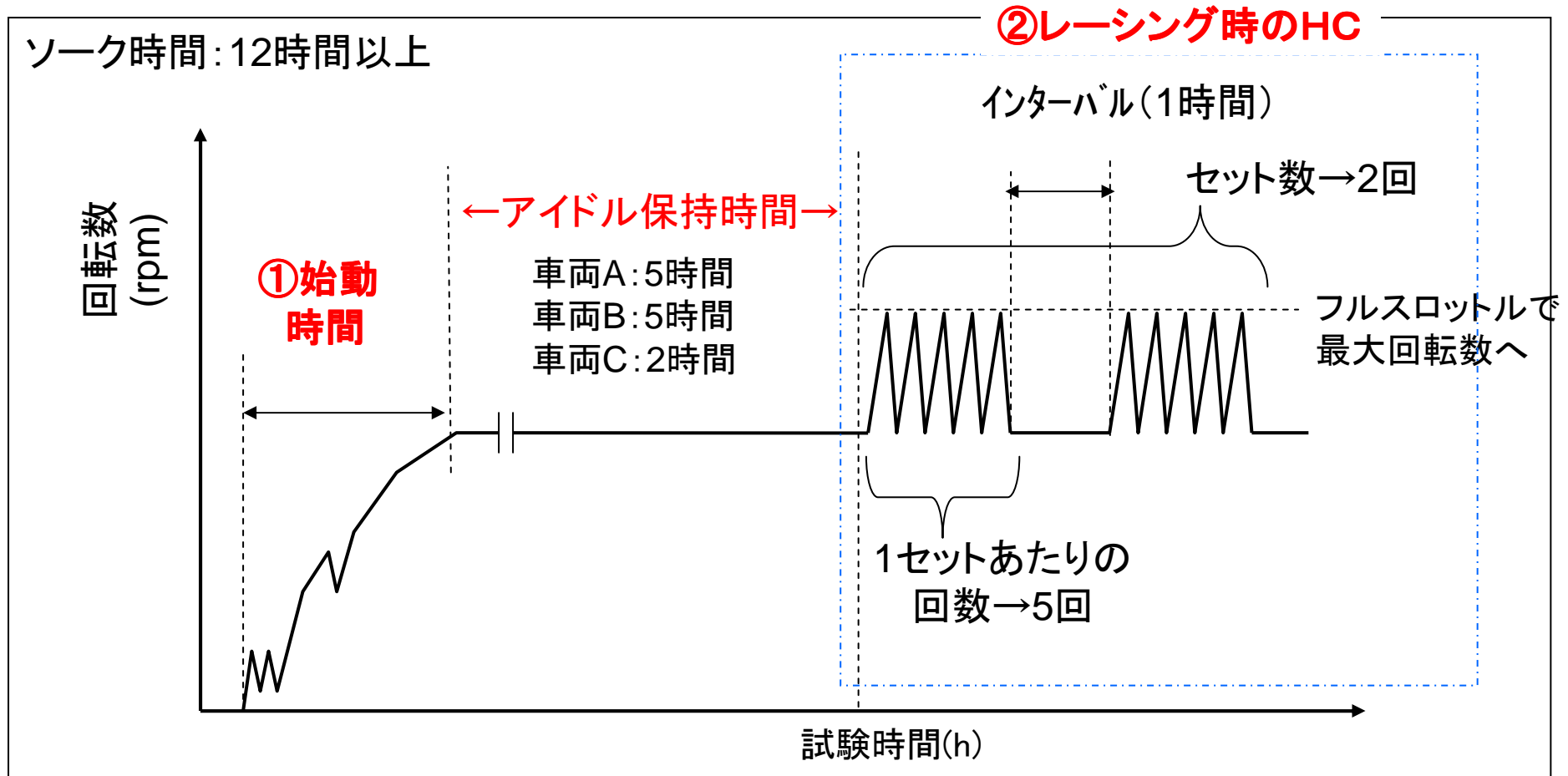
0°C、-15°C

#### 3. 測定項目

- エンジン回転数
- スタータ回転開始から所定のエンジン回転数に至る時間  
(始動時間)
- THC(エンジンアウト、触媒アウト)
- 水温、油温、燃料温度、排気温度

テーマ	エンジン・車両	適合規制	現行Max	現行Ave	現行Min	将来Max	将来Ave①	将来Ave②	将来Min①	将来Min②
低温始動性	0°C	車両A	新短期		○			○		○
		車両B	新長期		○			○		○
		車両C	ポスト新長期		○			○		○
	-15°C	車両A	新短期			○		○		○
		車両B	新長期			○		○		○
		車両C	ポスト新長期			○		○		○

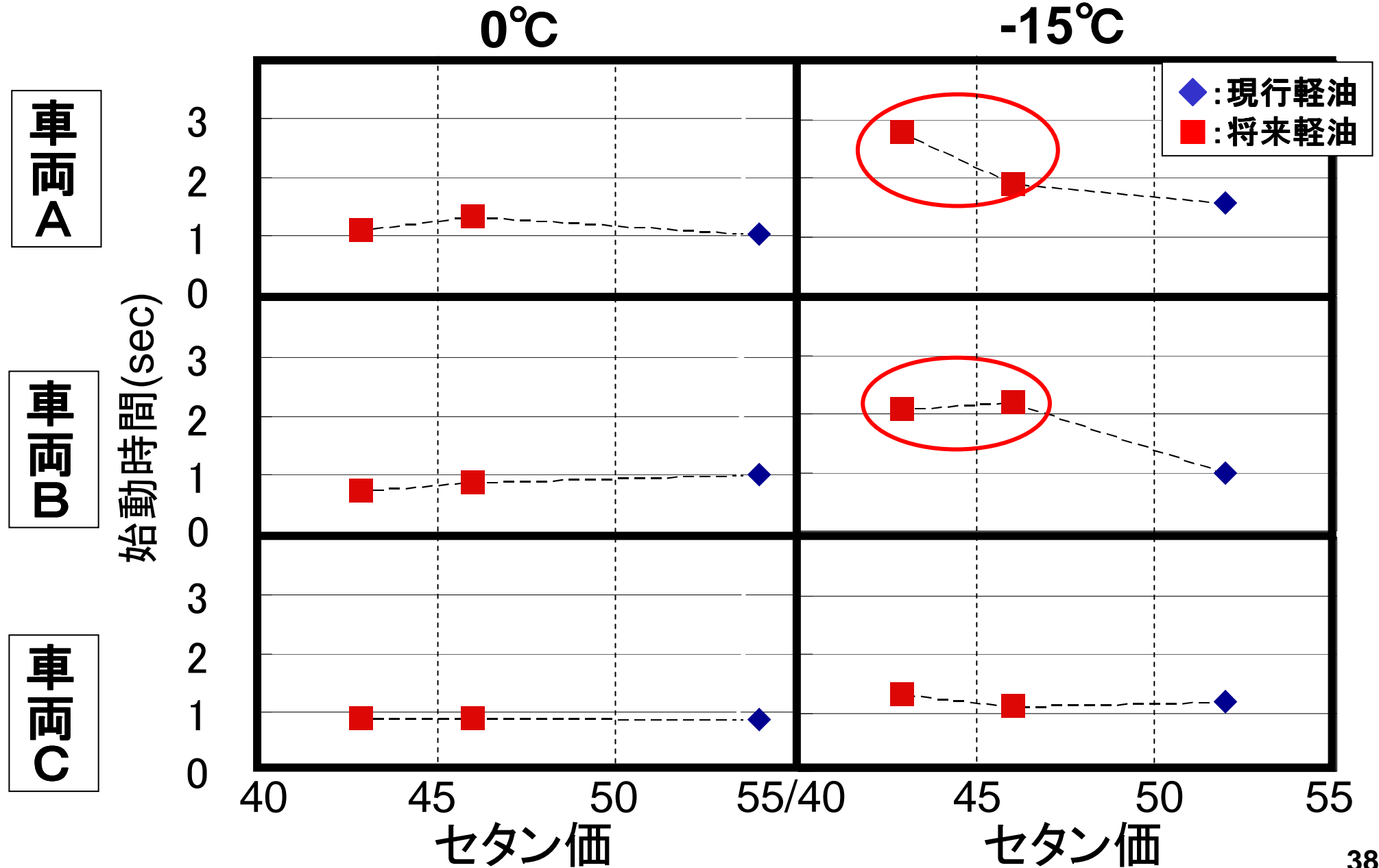
# 低温始動性能試験の評価方法



## 評価項目

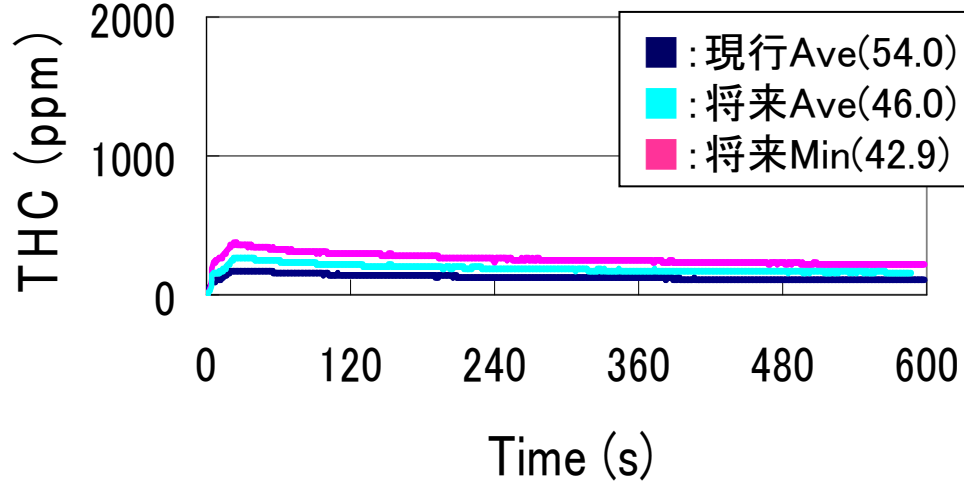
- ①始動時間
- ②レーシング時のHC

# 始動時間の評価結果

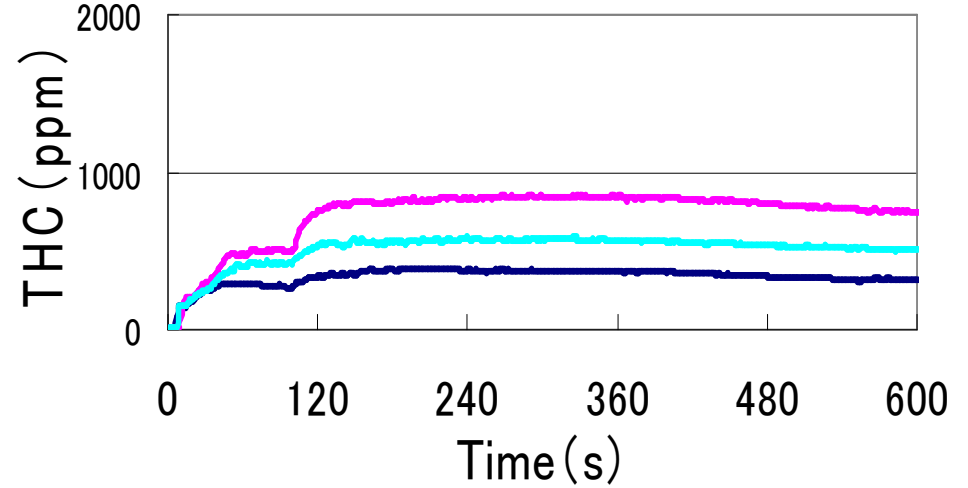


# 低温始動時のTHC (0°C・触媒後)

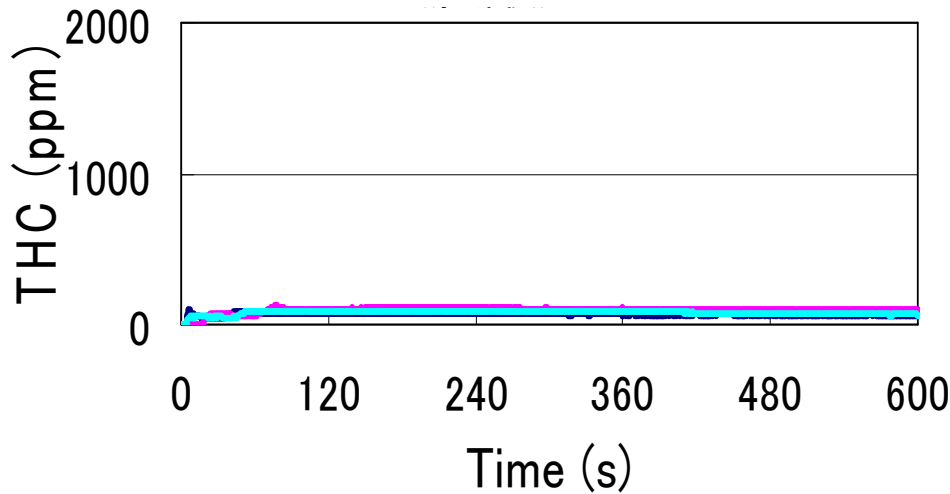
車両A (新短期・トラック)



車両C (ポスト新長期・乗用車)

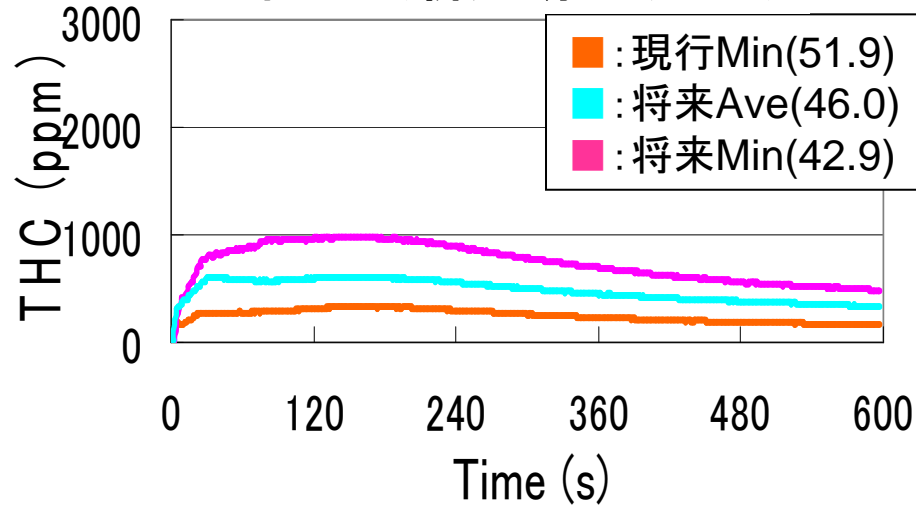


車両B (新長期・トラック)

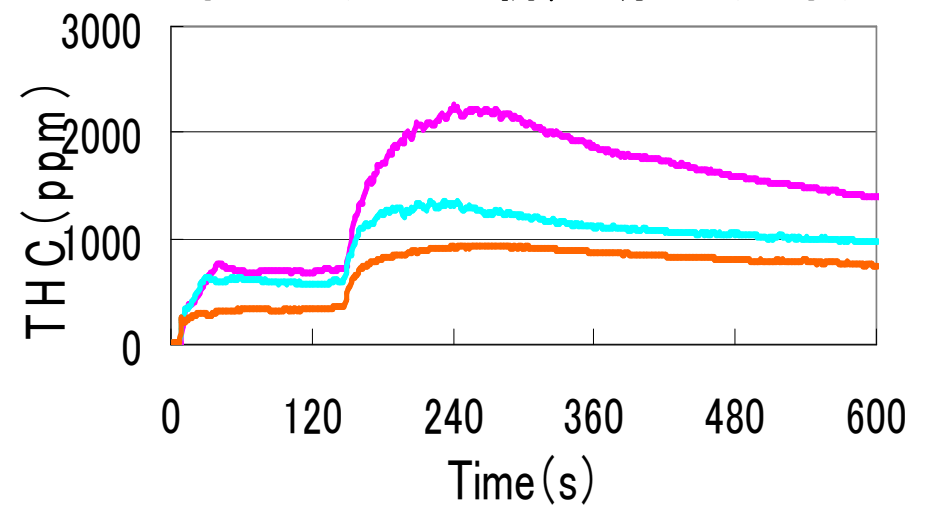


# 低温始動時のTHC (-15°C・触媒後)

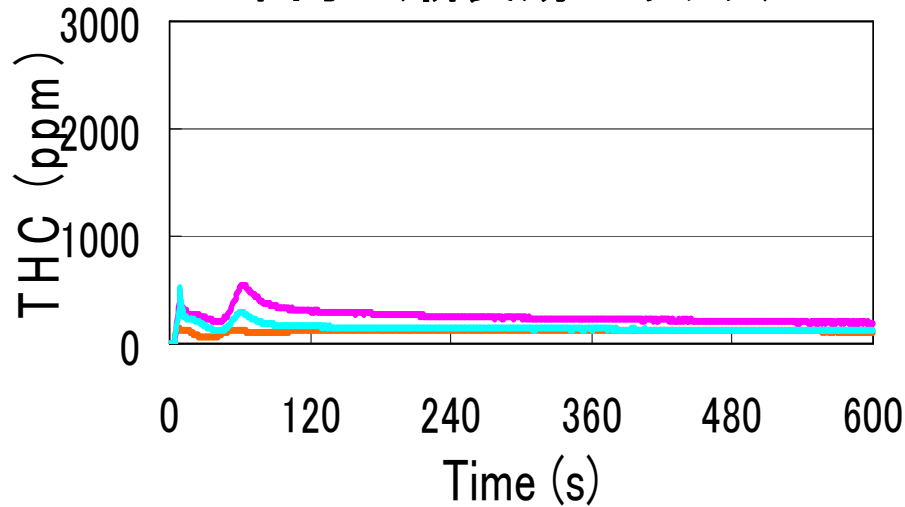
車両A(新短期・トラック)



車両C(ポスト新長期・乗用車)



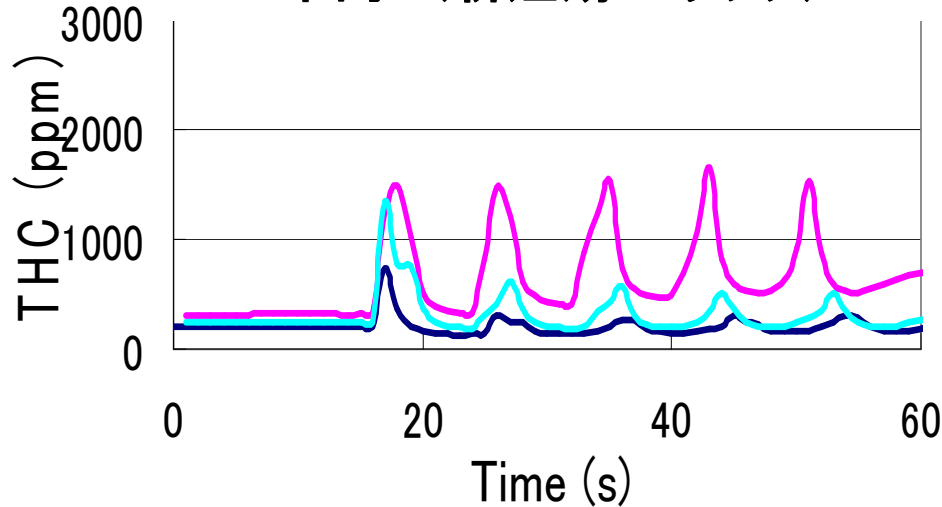
車両B(新長期・トラック)



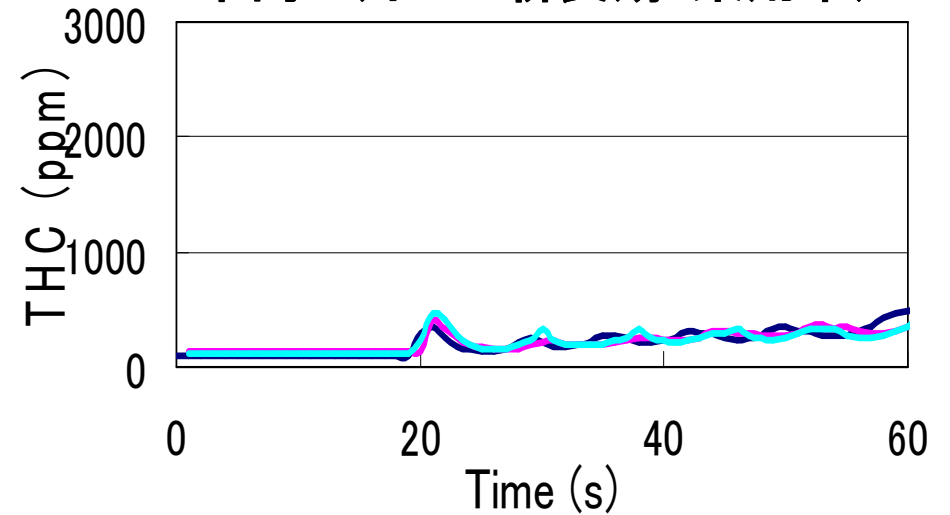


# レーシングによるTHC(0°C 触媒後)

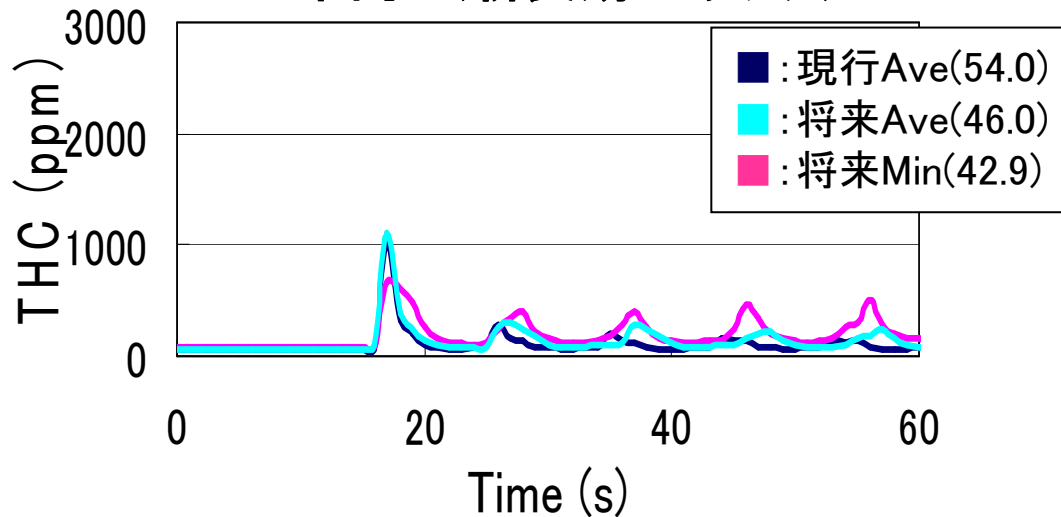
車両A(新短期・トラック)



車両C(ポスト新長期・乗用車)



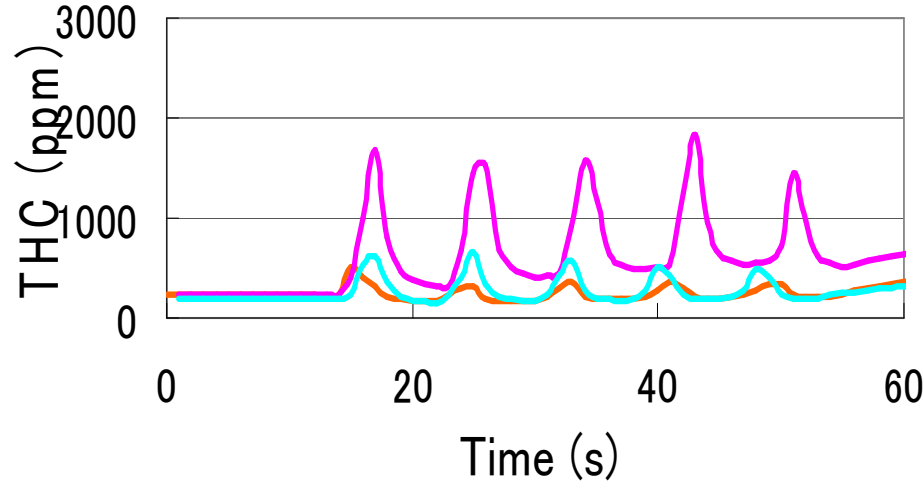
車両B(新長期・トラック)



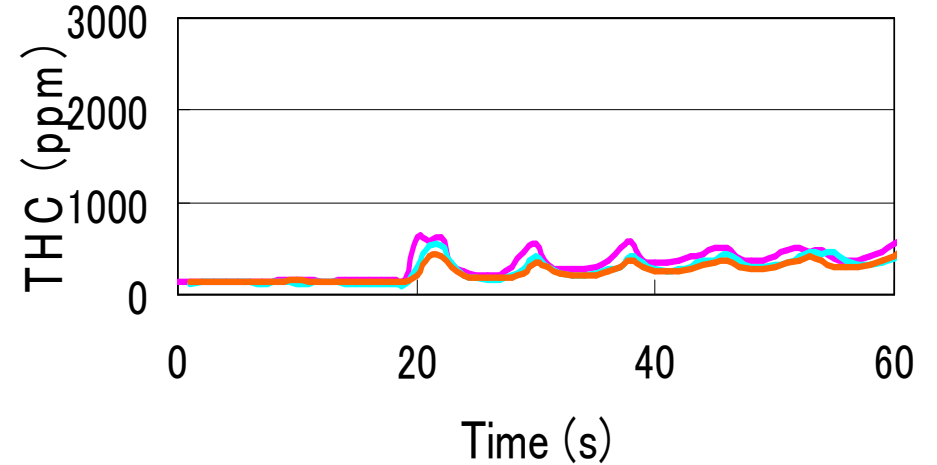
- ・アイドリング時間  
 車両A,B : 5時間  
 車両C : 2時間
- ・レーシング5回実施

# レーシングによるTHC(-15°C 触媒後)

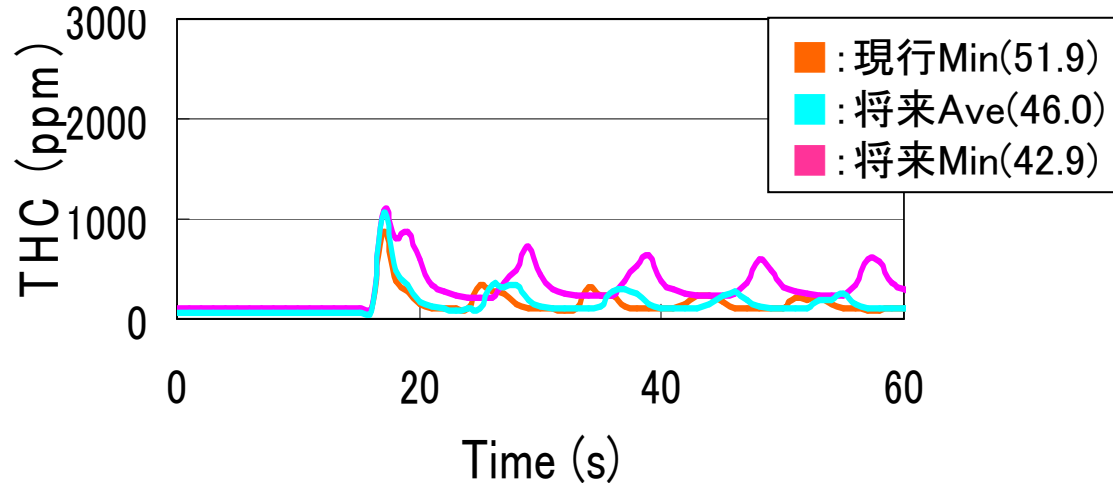
車両A(新短期・トラック)



車両C(ポスト新長期・乗用車)

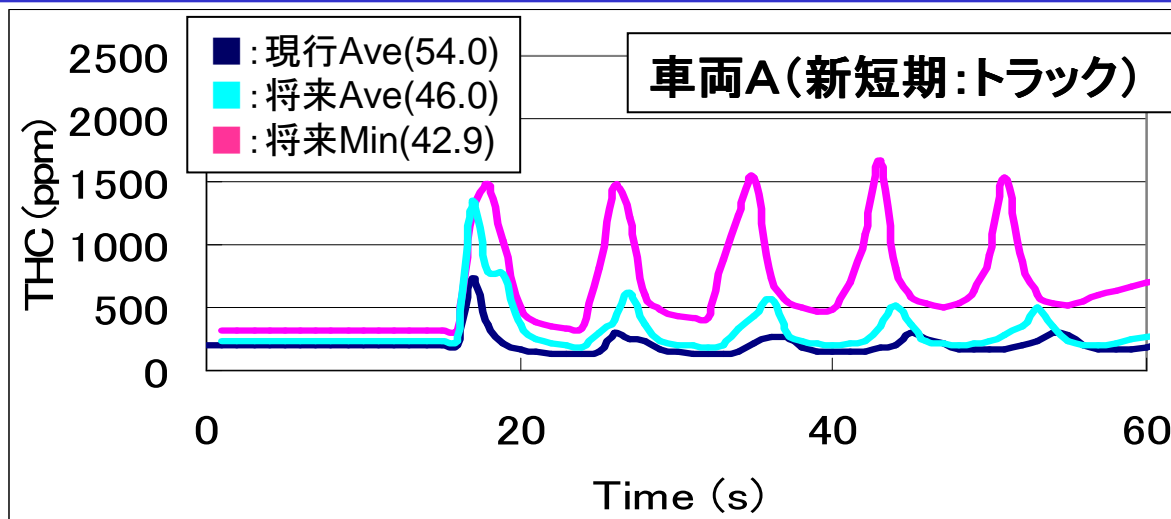


車両B(新長期・トラック)



- ・アイドリング時間  
 車両A,B : 5時間  
 車両C : 2時間
- ・レーシング5回実施

# 白煙可視化試験



現行Ave (CN=54.0)

気温(°C)	4.9
湿度(%)	65.3



将来Min (CN=42.9)

気温(°C)	6.5
湿度(%)	48.0



アイドリング 70分間 ⇒ アクセル全開 90秒間

## テーマ2：低温始動性能への影響 まとめ

車両	適合規制	後処理装置	試験温度	始動時		レーシング時
				始動時間	THC	THC
車両A	新短期	DOC	0°C			
			-15°C			
車両B	新長期	DOC DPF	0°C			
			-15°C			
車両C	ポスト新長期	DOC LNT DPF	0°C			
			-15°C			



セタン価の影響は見られない。



セタン価の影響が見られる。  
ただし、将来軽油は、現行軽油の評価値の範囲内。



セタン価の影響が見られる。  
一部の将来軽油は現行軽油の評価値よりも増加

## 2. 研究結果 (4)テーマ3:低温運転性への影響

分解系軽油留分の増加による低温運転性に及ぼす影響について検討する。

### 1. 評価項目

- ・エンジン始動後、一定時間アイドル保持し、0→40km/hまでの加速時間  
(影響の出やすいアクセル開度で実施)
- ・燃焼騒音(0°Cのみ)

### 2. 試験温度

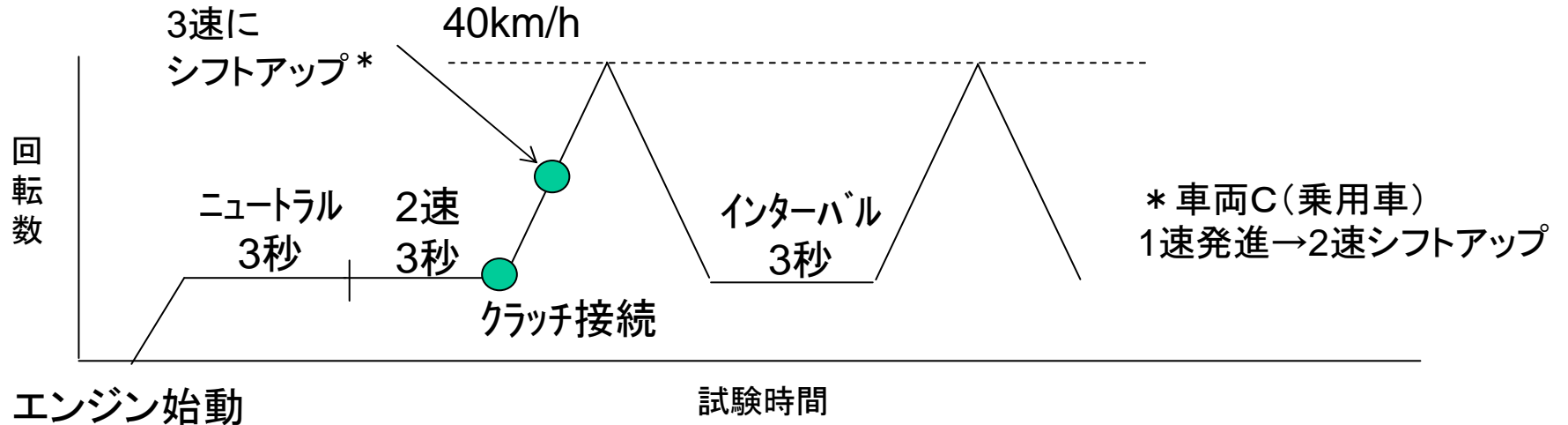
0°C、-15°C

### 3. 測定項目

- ・車速
- ・エンジン回転数
- ・燃焼騒音(0°Cのみ)
- ・水温、油温、燃料温度、排気温度

テーマ	エンジン・車両	適合規制	現行Max	現行Ave	現行Min	将来Max	将来Ave①	将来Ave②	将来Min①	将来Min②	
低温運転性	0°C	車両A	新短期		○				○		○
		車両B	新長期		○				○		○
		車両C	ポスト新長期		○				○		○
	-15°C	車両A	新短期			○			○		○
		車両B	新長期			○			○		○
		車両C	ポスト新長期			○			○		○

# 低温運転性試験の評価方法

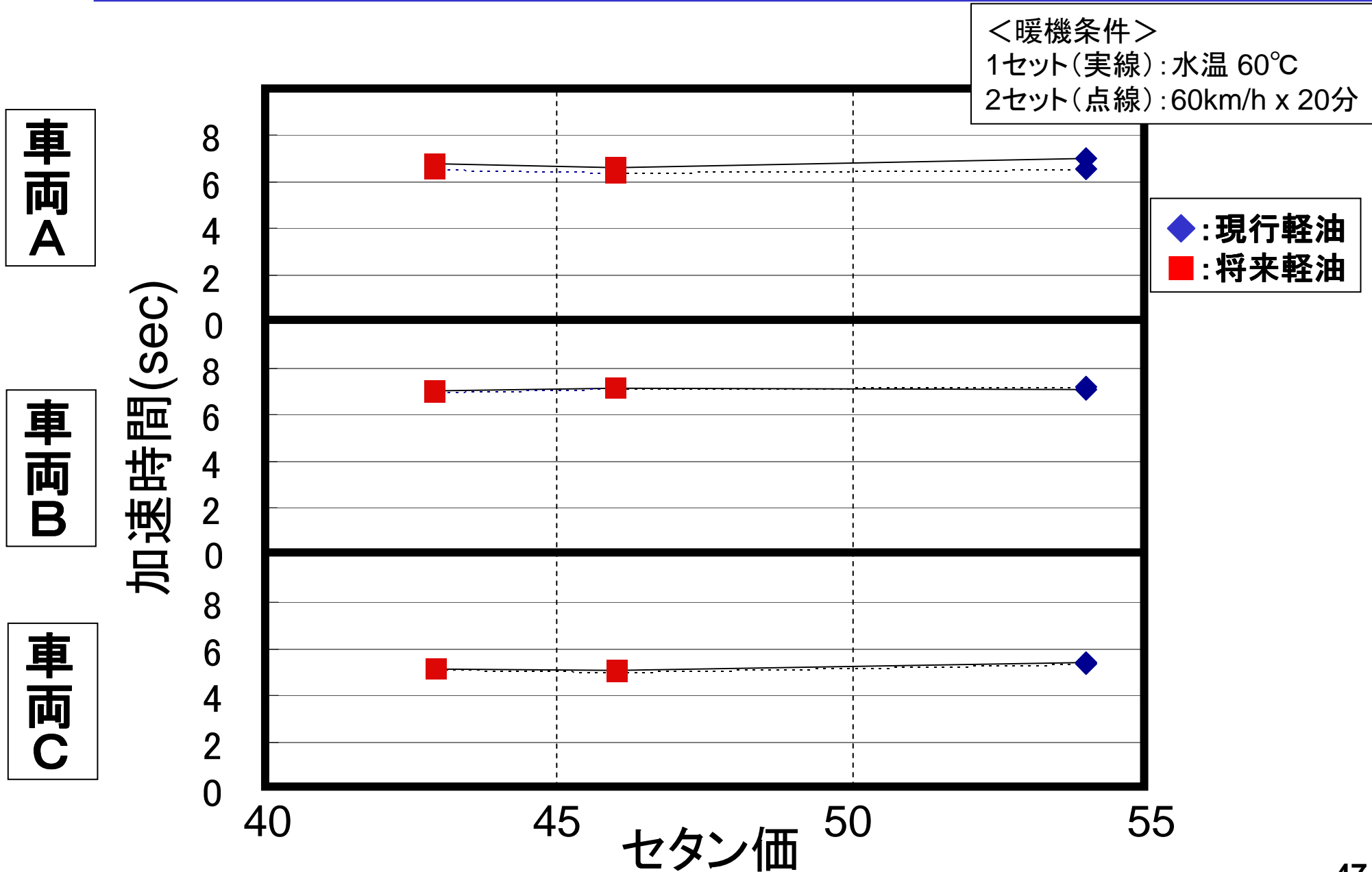


**車両暖機 I** .....60km/hで水温が60°C到達時点まで  
 ↓  
 0→40km/h 加速10回(1セット)  
 (油温、水温が70~80°Cまで上昇)  
 ↓  
**車両暖機 II** .....60km/h × 20分  
 ↓  
 0→40km/h 加速10回(2セット)

**評価項目**

- ・0→40km/hまでの加速時間
- ・燃烧騒音(0°C)

# 低温運転性試験 加速時間 (0°C)



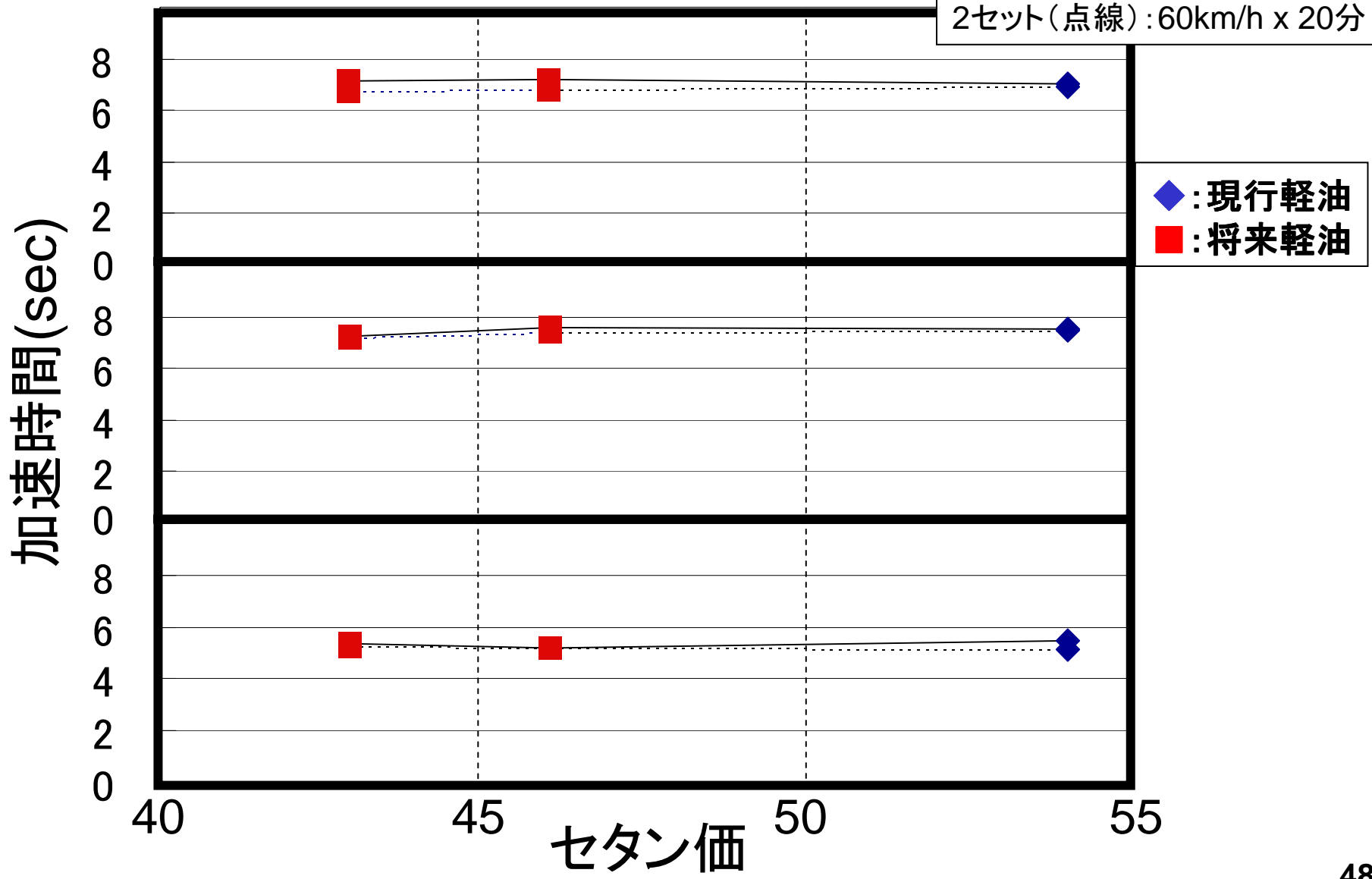
# 低温運転性試験 加速時間 (-15°C)

<暖機条件>  
 1セット(実線): 水温 60°C  
 2セット(点線): 60km/h x 20分

車両  
A

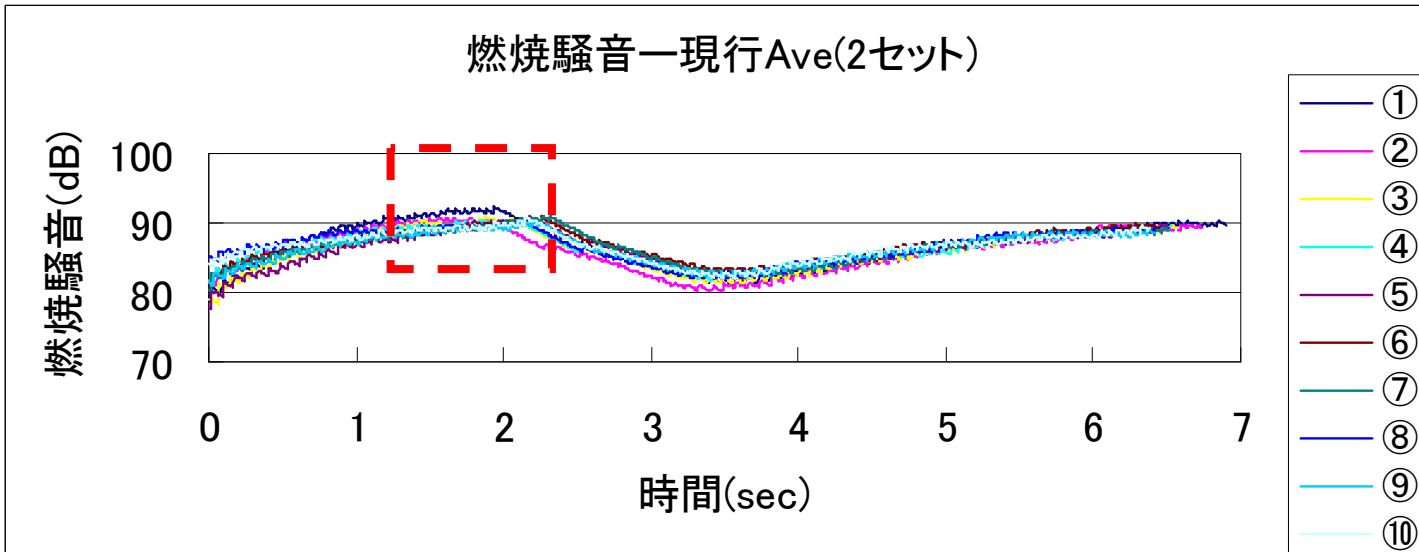
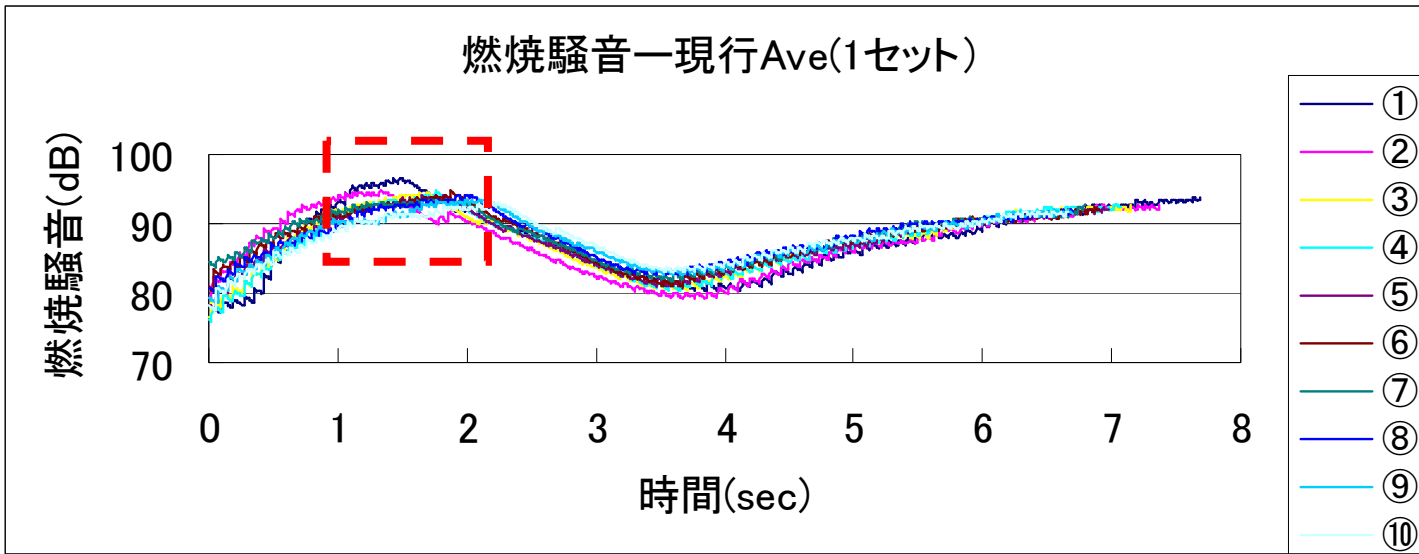
車両  
B

車両  
C





# 低温運転性：燃焼騒音(0°C:車両A)

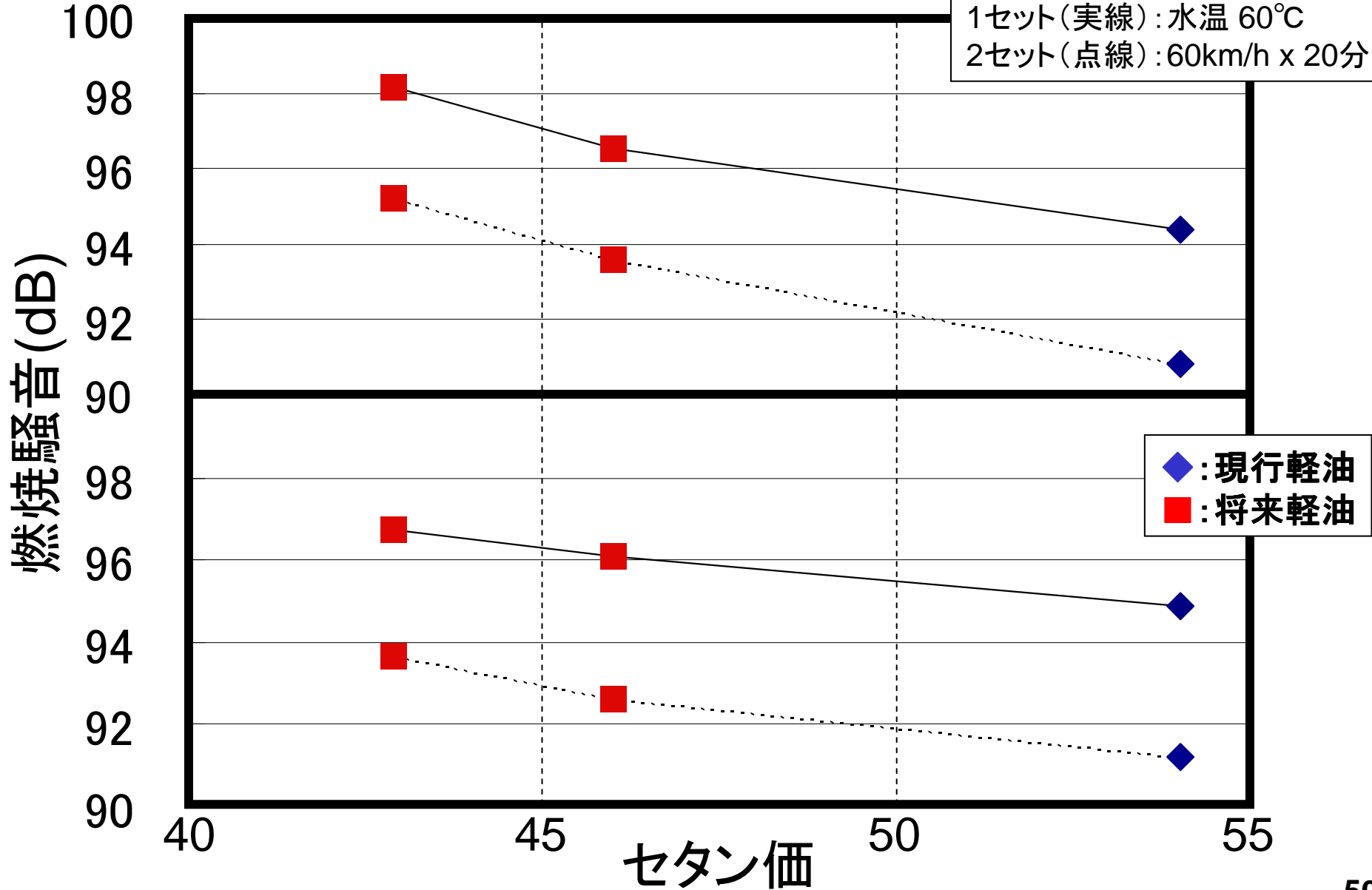


# 低温運転性試験 燃焼騒音

＜暖機条件＞  
 1セット(実線):水温 60℃  
 2セット(点線):60km/h x 20分

車両A

車両B



# テーマ3：低温運転性能への影響 まとめ

車両	適合規制	後処理装置	試験温度	加速時間	燃焼騒音
車両A	新短期	DOC	0°C		
			-15°C		
車両B	新長期	DOC DPF	0°C		
			-15°C		
車両C	ポスト新長期	DOC LNT DPF	0°C		
			-15°C		



セタン価の影響は見られない。



セタン価の影響が見られる。  
ただし、将来軽油は、現行軽油の評価値の範囲内。



セタン価の影響が見られる。  
一部の将来軽油は現行軽油の評価値よりも増加

## 2. 研究結果 (5)テーマ4: 燃焼解析試験

分解系軽油留分の増加による排ガス等への影響に関して、燃焼解析試験を行い、考察する。

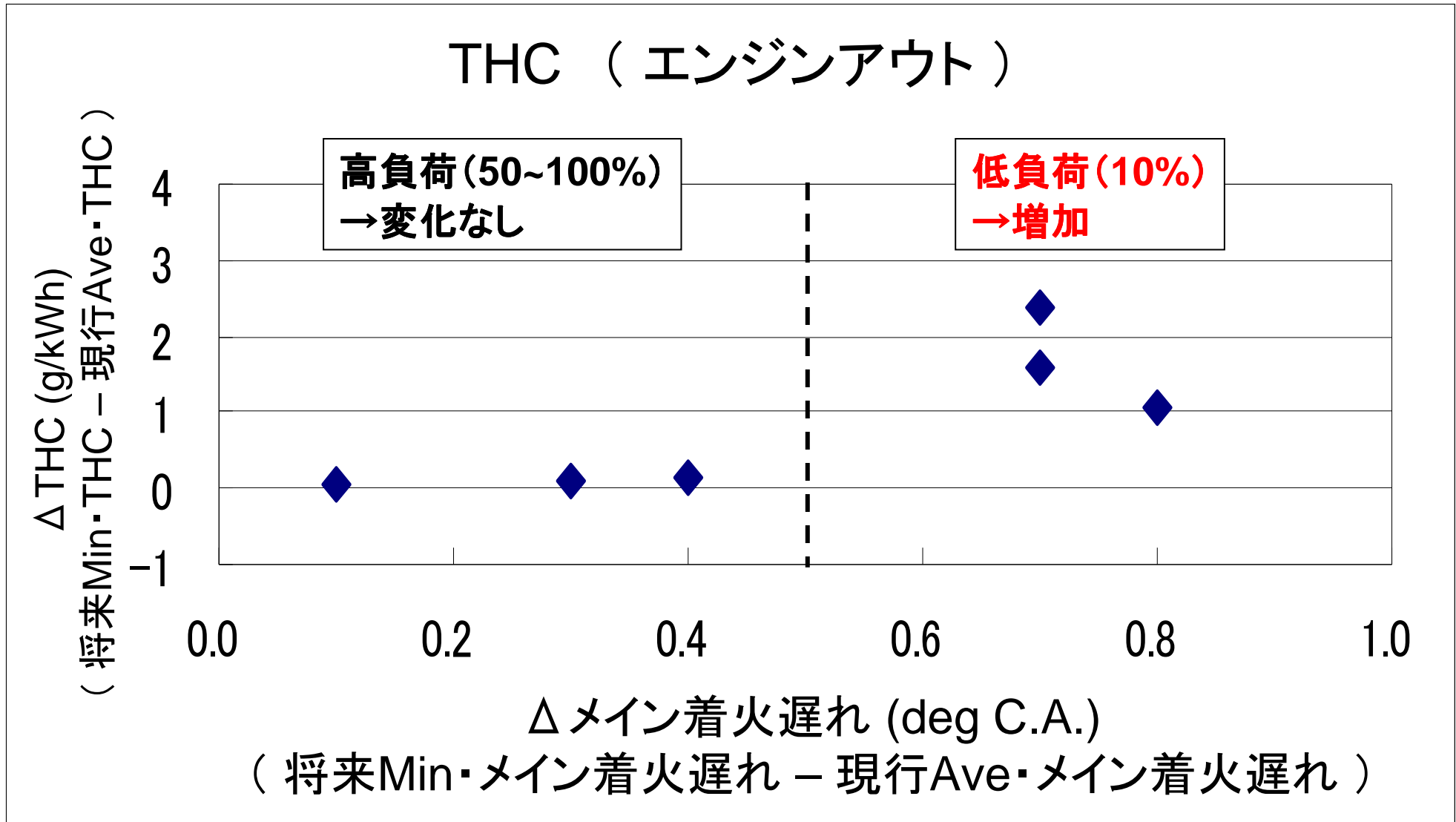
- (1) 評価方法 : 回転数を固定し、負荷を変化させる方法にて、 $P_{max}$ 、 $dP/d\theta$ 、着火遅れ等を測定する。
- (2) 評価条件 : 定常試験で燃料間の差が見られた条件

回転(%)	負荷(%)
40	10
40	50
40	100
60	10
80	10
80	60

(3) 供試エンジン : エンジンB

(4) 供試燃料 : 現行Ave、将来Min

# 燃焼解析試験結果



### 3. まとめと今後の課題

#### (1) まとめ

##### ①排出ガス性能への影響

- ・新短期規制適合の車両A、エンジンAでは、セタン価の影響が見られ、一部の将来軽油は、現行軽油の評価値よりも増加した。
- ・新長期規制適合の車両B、エンジンBでは、セタン価の影響が見られた。ただし、将来軽油は、現行軽油の評価値の範囲内であった。
- ・ポスト新長期規制適合の車両Cでは、セタン価の影響が見られなかった。

##### ②燃費性能への影響

- ・いずれの車両、エンジンとも、セタン価の影響は見られなかった。

##### ③低温始動性能への影響

- ・0°Cでの始動時間は、車両A、B、Cともにセタン価の影響は見られなかった。
- ・-15°Cでの始動時間は、車両A、Bにおいてセタン価の影響が見られた。
- ・始動時のTHCは、車両A、Bでは-15°Cでセタン価の影響が見られ、車両Cでは0、-15°Cともセタン価の影響が見られた。
- ・長期アイドリング後のレーシング時のTHCは、車両Aで差が見られた。

##### ④低温運転性能への影響

- ・加速時間(0、-15°C)は、車両A、B、Cともセタン価の影響は見られなかった。
- ・車両A、Bの0°Cでの燃焼騒音の大きさは、セタン価の影響が見られた。

### 3. まとめと今後の課題

#### 排出ガス、燃費性能への影響

車両・エンジン	適合規制	後処理装置	試験項目	触媒アウト				エンジンアウト				燃費
				NOx	CO	THC	PM	NOx	CO	THC	PM	
車両A	新短期	DOC	過渡排出ガス	■	■	■		△	△	■	△	
車両B	新長期	DOC DPF	過渡排出ガス	■		■		△	△	■	△	
車両C	ポスト新長期	DOC LNT DPF	過渡排出ガス					△	△		△	
エンジンA	新短期	DOC DPF	過渡排出ガス	■				■	■	■		
			定常排出ガス	■				■	■	■		
エンジンB	新長期	DOC DPF	過渡排出ガス						■	■		
			定常排出ガス	■				■	■	■	■	

#### 低温始動性能、低温運転性能への影響

車両	適合規制	後処理装置	試験温度	低温始動性能			低温運転性能	
				始動時		レーシング時	加速時間	燃焼騒音
				始動時間	THC	THC		
車両A	新短期	DOC	0°C			■		■
			-15°C	■	■	■		△
車両B	新長期	DOC DPF	0°C					■
			-15°C	■	■			△
車両C	ポスト新長期	DOC LNT DPF	0°C		■			△
			-15°C		■			△

セタン価の影響は見られない。
  セタン価の影響が見られる。  
 ただし、将来軽油は、現行軽油の評価値の範囲内。
  セタン価の影響が見られる。  
 一部の将来軽油は現行軽油の評価値よりも増加

### 3. まとめと今後の課題

---

#### (2) 今後の課題

- ・2020年の市場での主要車両であるポスト新長期規制対応車の各種性能に及ぼす影響検討
- ・排出ガス、燃費、低温始動性、低温運転性能に加え、部材への影響やインジェクターデポジット等への影響評価