

ディーゼル車WG報告

2020年3月

ディーゼル車WG



Japan Marine and Auto
Petroleum Program

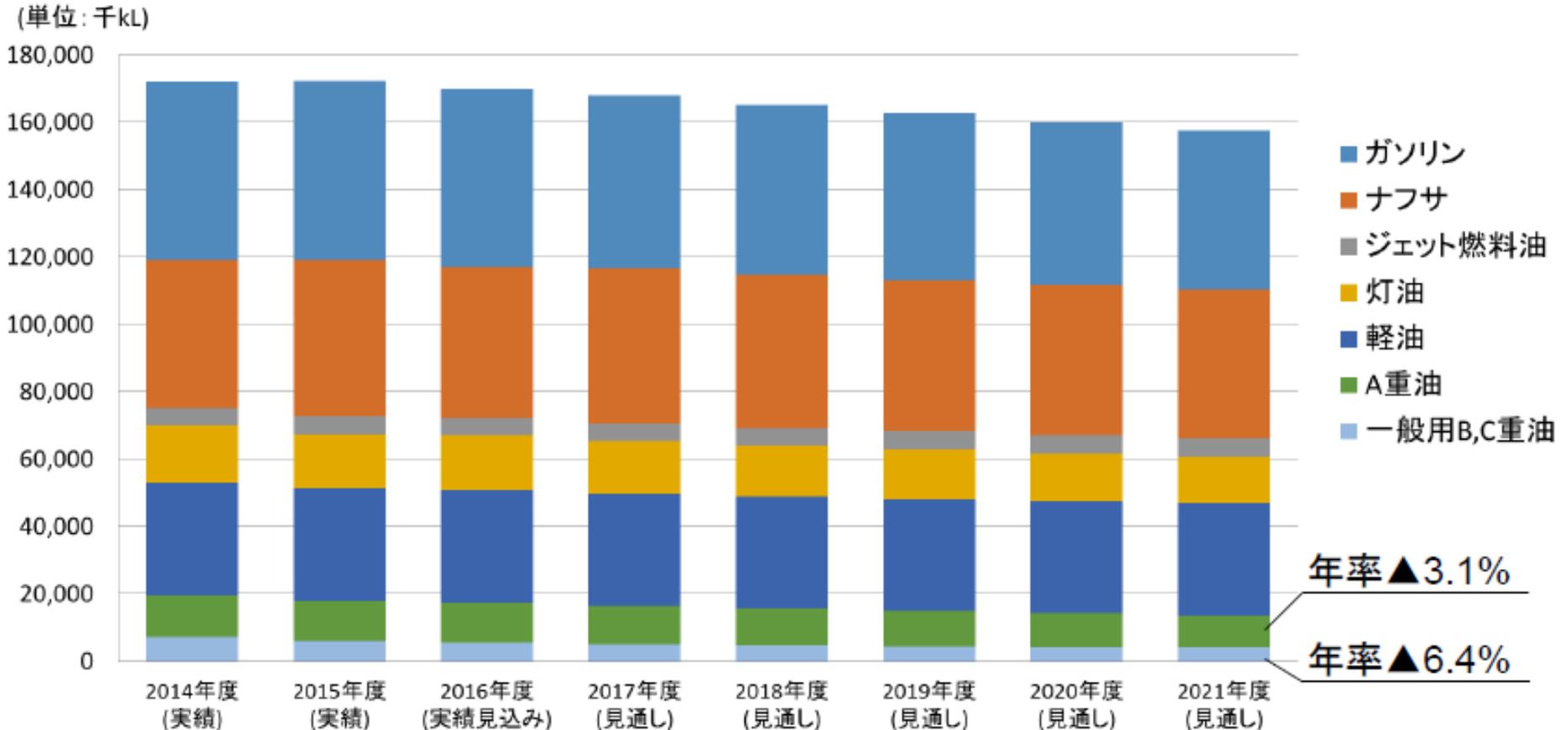
1. 背景
2. 目的と概要
3. 排出ガス試験
4. DPF負荷試験
5. まとめ

1. 背景
2. 目的と概要
3. 排出ガス試験
4. DPF負荷試験
5. まとめ

背景：国内の石油製品需要予測（J-MAP開始時）

将来にわたって、石油製品需要は減少傾向にあり、特に重油の減少率が大きいと予想されていた。現状でもこの傾向に変わりはない。

⇒需要構成変化への対応として、重油留分の有効活用（自動車用燃料としての利用）が今後の重要課題の一つ



<1次告示:期間 2010年4月~2014年3月>

「重質油分解装置」の装備率(重質油分解装置能力/原油処理装置能力)向上を義務づけ

<2次告示:期間 2014年4月~2017年3月>

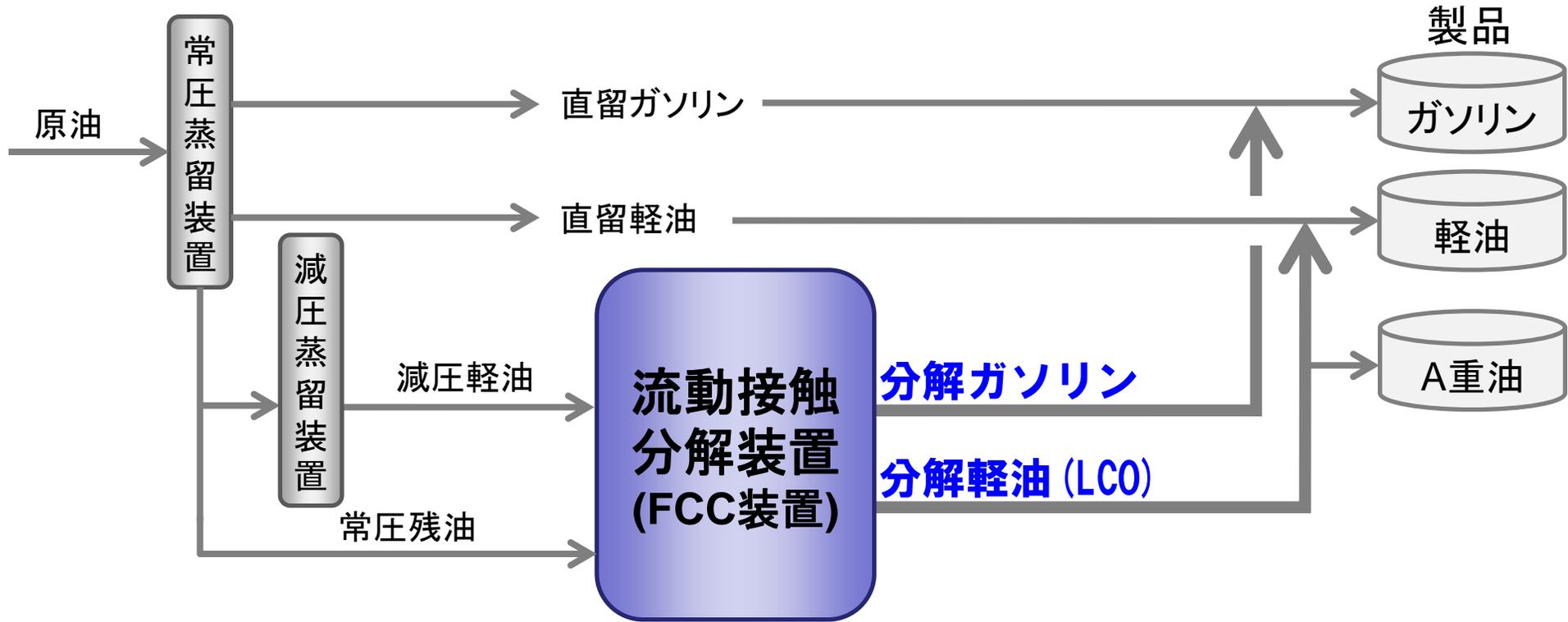
「残油処理装置」の装備率(残油装置能力/原油処理装置能力)向上を義務づけ

<3次告示:期間 2017年4月~2022年3月>

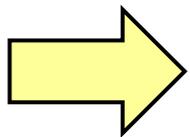
「減圧蒸留残渣油(VR)」の処理率向上を義務づけ



重質油分解装置の装備率の更なる向上



重質油分解装置(流動接触分解装置等)の装備率の更なる向上に伴い分解系留分(分解ガソリン、分解軽油)が増加すると想定される。



石油の有効利用の手段として、分解系留分の自動車燃料としての利用拡大は不可欠である。

1. 背景
2. 目的と概要
3. 排出ガス試験
4. DPF負荷試験
5. まとめ

J-MAPの目的、概要

1. 目的

将来、自動車に不具合が生じないことを前提にした更なる分解系軽油基材の活用増に資するため、JATOPⅡ、Ⅲで明らかになった**対策燃料実用化への**課題について、分解系基材配合量、セタン価向上剤添加量、軽質化度合の最適化等による燃料側の対策の可能性を明らかにする。

2. 概要

DPF負荷に対する燃料側の対策として**実用化に資する蒸留軽質化**の効果を確認する。

- ✓ 密度、T50軽質化による効果の把握
- ✓ T90軽質化による効果の把握

分解軽油(LCO)の特徴およびJATOP IIの成果と課題

性状は一例

項目	直留軽油	分解軽油(LCO)	分解軽油(LCO)の特徴 (直留軽油との比較)
セタン価	55	23	低い
芳香族分,vol%	20	70	多い
蒸留性状 90%留出温度,°C	350	←	同等

JATOP II ディーゼル車将来燃料研究の成果

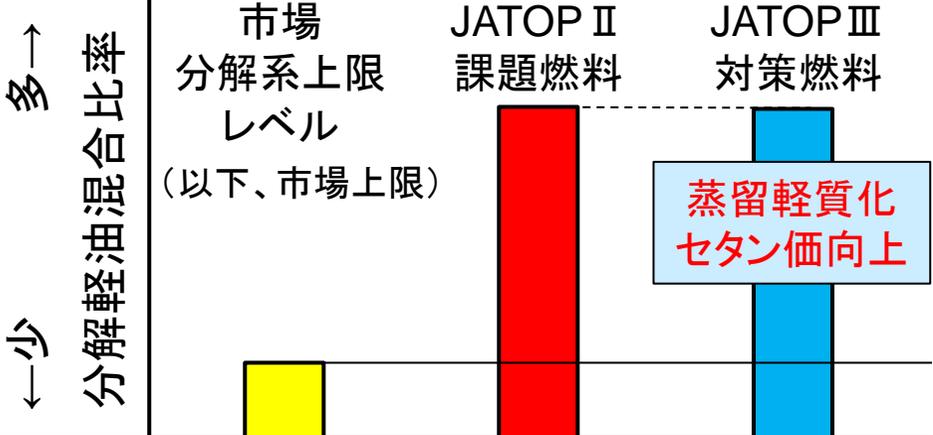
分解軽油(LCO)混合により、軽油のセタン価が低下し、芳香族分が増加する。
2号軽油でセタン価50を下回る(芳香族分30vol%程度を超える)と、DPF再生への負荷が増大する傾向が見られ、セタン価43(芳香族分40vol%程度)では、DPFがうまく再生されない重大な不具合が生じる可能性があることが分かった。



分解軽油(LCO)の活用増を図るためには、DPF再生への負荷増大に関して、燃料側、自動車側の対応策を検討する必要がある

JATOP IIIの成果

J-MAP	JMD01	JMD02	-
JATOP III	J3-1	J3-2	J3-3a,4a



燃料性状	芳香族分	基準	++	++
	蒸留性状		=	⊖⊖
	セタン価向上剤		= (未添加)	⊕⊕
	セタン価		⊖⊖	=
実用性能	DPF負荷	×	→	○
	NOx排出量	○	→	△

[燃料側]

分解系基材混合増で芳香族分が増えても、一定のセタン価を維持しつつ蒸留軽質化することは、DPF負荷に対する燃料側の対策として有効であり、分解系基材配合増に寄与することを明らかにした。一方、セタン価向上剤によってNOx排出量が高くなる点に注意を要する。

[車両側]

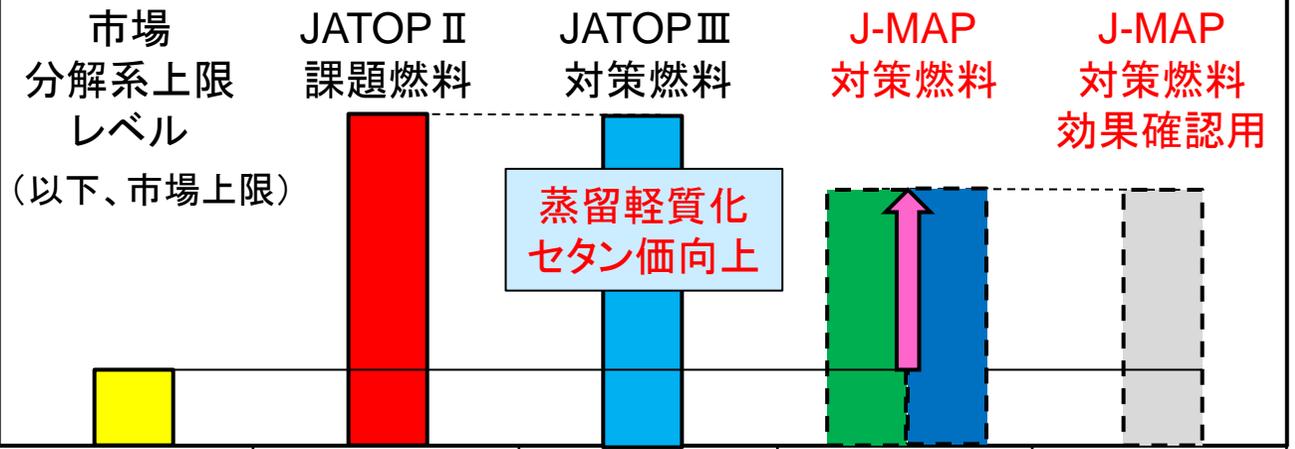
尿素SCRシステム搭載車はNOxだけでなく、DPF負荷に対しても有効であることが分かった。

J-MAP試験燃料の考え方

DPF負荷低減とNOx
に対する影響緩和の
両立を目指す

↑多
↓少
分解軽油混合比率

J-MAP	JMD01	JMD02	-	JMD04,05	JMD03
JATOP III	J3-1	J3-2	J3-3a,4a	-	-



燃料性状	芳香族分	基準	++	++	+	+
	蒸留性状		=	⊖⊖	-	=
	セタン価向上剤		= (未添加)	⊕⊕	⊕	+
	セタン価		⊖⊖	=	=	=
実用性能	DPF負荷	×	→	○	○?	
	NOx排出量	○	→	△	→	○?

欧米実勢レベル

J-MAP試験燃料の考え方

【J-MAPの目的】

分解系基材配合量、セタン価向上剤添加量、軽質化度合の最適化等による燃料側の対策の可能性を明らかにする。

		市場上限 (基準)	対策燃料		
			JATOP III	J-MAP	
			J3-3a,4a	JMD04	JMD05
分解系基材 配合量	(芳香族分)	30vol%	+8vol%	+4vol%	
セタン価向上剤添加量		0massppm	5000massppm	1000massppm	
軽質化 度合	(T50,T90)	T90:330~340°C	T90: -25°C	T50: -10 °C	T90: -8 °C
	(密度)	-	-	密度: -0.005g/cm ³	-

J-MAP試験燃料性状

＜J-MAP対策燃料＞

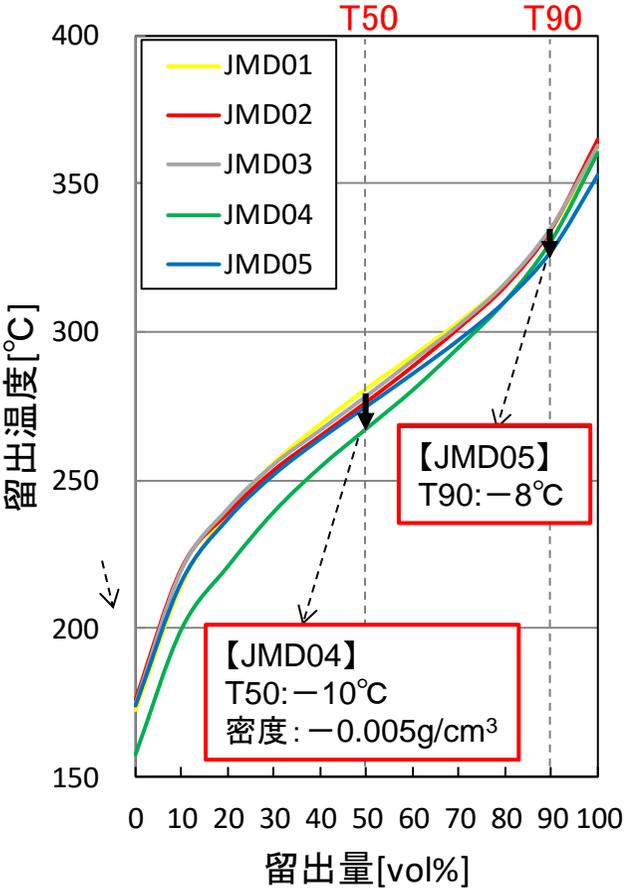
□密度、T50軽質化(軽質留分増量ケース) : JMD04
 □T90軽質化(重質留分カットケース) : JMD05

燃料名		JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05	
位置付け		市場上限	JATOP II 課題燃料	J-MAP 対策燃料 効果確認用	J-MAP対策燃料		
					密度 T50軽質化	T90軽質化	
密度(15°C)	g/cm ³	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503	
セタン価	CNI無添加	50.2	43.9	-	-	-	
	CNI添加	-	-	50.9	50.4	50.4	
芳香族分	vol%	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6	
蒸留 性状	50%	°C	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
	90%	°C	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0

CNI(セタン価向上剤)=1000massppm

セタン価が目標性状となるように分解軽油混合比率を調整

- ・JMD04: 密度とT50をJMD01と同等以下に軽質化
- ・JMD05: T90をJMD01以下に軽質化
- ・JMD03,04,05の芳香族分は33%程度
- ・JMD03: JMD04,JMD05の軽質化の効果確認用



J-MAP試験車両・エンジン諸元

試験車両、エンジンは最新排出ガス規制適合の商用車4台とする。

- ・ 実用化に資する燃料での評価につき、市場で軽油使用量の多い商用車で評価。
- ・ 大型車も含めて幅広く使われている技術を小型トラックを代表として評価。
- ・ JATOPⅢでの課題に取り組むため、データの活用・継続性の観点からも、JATOPⅢと同一とする。

車両/エンジン	車両: JMDV01	車両: JMDV02	エンジン: JMDE01	エンジン: JMDE02
適合排出ガス規制	P新長期	P新長期	P新長期	P新長期
認定モード	JE05	JE05	JC08	JE05
排気量(L)	3.0	4.0	3.0	3.0
燃料供給方式	CRS,DI	CRS,DI	CRS,DI	CRS,DI
トランスミッション	6AMT	5MT	-	-
吸入空気方式	TC	TC	TC	TC
出力(kW/rpm)	96/ 3050-3500	100/2500	106/3400	110/2800
トルク $\left(\frac{\text{Nm}}{\text{rpm}} \right)$	300/ 1300-3050	390 / 1400	300 / 1200-3200	375 / 1400-2800
圧縮比	17.5	18.0	15.0	17.5
気筒数	4	4	4	4
後処理装置	DOC→DPF →SCR→DOC	DOC→DPF (HC-SCR)	DOC→DPF	DOC→DPF
再生制御	計算堆積と 差圧	計算堆積と 差圧	計算堆積と 差圧	差圧と 計算堆積

J-MAP試験内容

項目	試験燃料	試験目的および車両・エンジン
排出ガス	JMD01～ JMD05の5種	<p>目的: 蒸留軽質化によるエンジン出口PM低減効果の確認 セタン価向上剤低減によるNO_x排出量影響の確認</p> <p>供試車両・エンジン</p> <p>P新長期商用車 2台</p> <p>P新長期商用車用エンジン 2台</p>
DPF負荷		<p>目的: 蒸留軽質化によるDPF負荷低減効果の確認</p> <p>供試車両・エンジン</p> <p>P新長期商用車 2台</p> <p>P新長期商用車用エンジン 2台</p>

1. 背景
2. 目的と概要
- 3. 排出ガス試験**
4. DPF負荷試験
5. まとめ

排出ガス試験内容

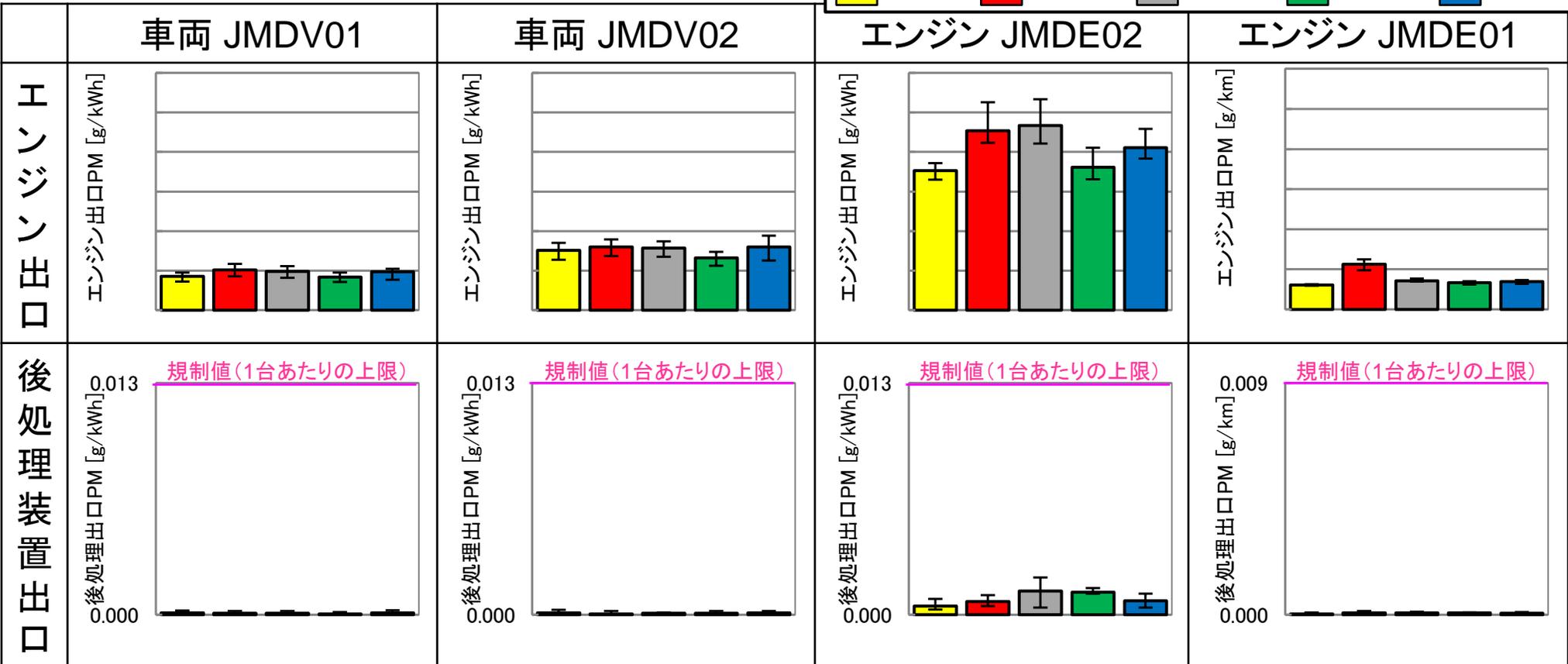
目的	: 蒸留軽質化によるエンジン出口PM低減効果の確認 セタン価向上剤低減によるNO _x 排出量影響の確認	
供試車両	: P新長期商用車	2台 (JMDV01, JMDV02)
	: P新長期商用車用エンジン	2台 (JMDE01, JMDE02)
試験燃料	: JMD01 ~ JMD05	
試験モード	: JE05モード (JMDV01, JMDV02, JMDE02) JC08モード (JMDE01)	
測定項目	: THC, NMHC, CO, PM, NO _x (@エンジン出口、後処理装置出口) SOF, Soot (@エンジン出口) モード燃費	

排出ガス試験結果：PM

【エンジン出口PM】

＜対策燃料JMD04＞効果確認用JMD03よりも低く、軽質化の効果が見られた。市場上限JMD01と同等以下であり、軽質化の程度も十分であった。
 ＜対策燃料JMD05＞効果確認用JMD03よりも低い場合と同等の場合があり、また、市場上限JMD01よりも高いエンジンもあった。軽質化の効果はJMD04よりは限定的であった。

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503

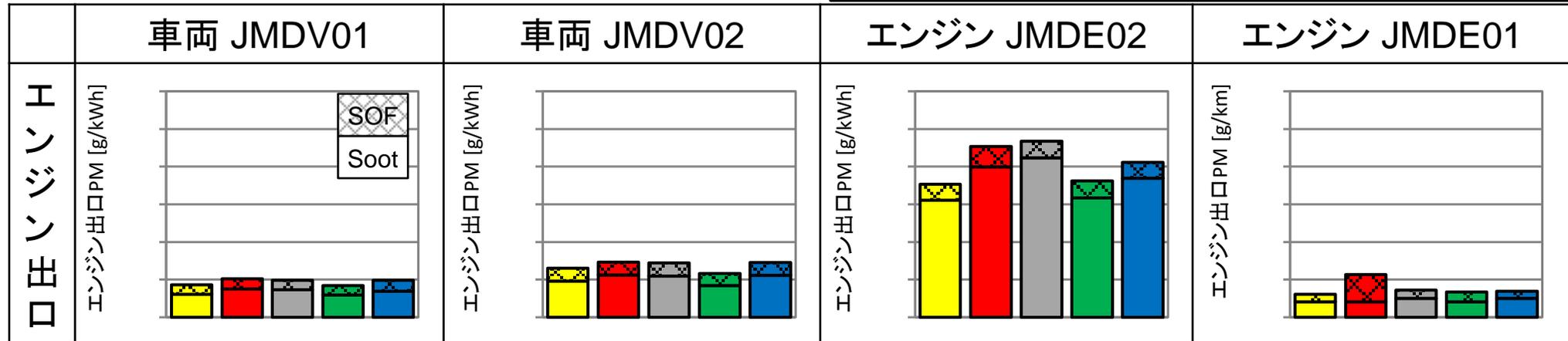


【後処理装置出口PM】対策燃料JMD04,05は、どの車両/エンジンでも規制値内であった。

排出ガス試験結果：PM(SOF/Soot)

【エンジン出口SOF/Soot】
エンジン出口Sootは、概ね、エンジン出口PMと同等の傾向であった。

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



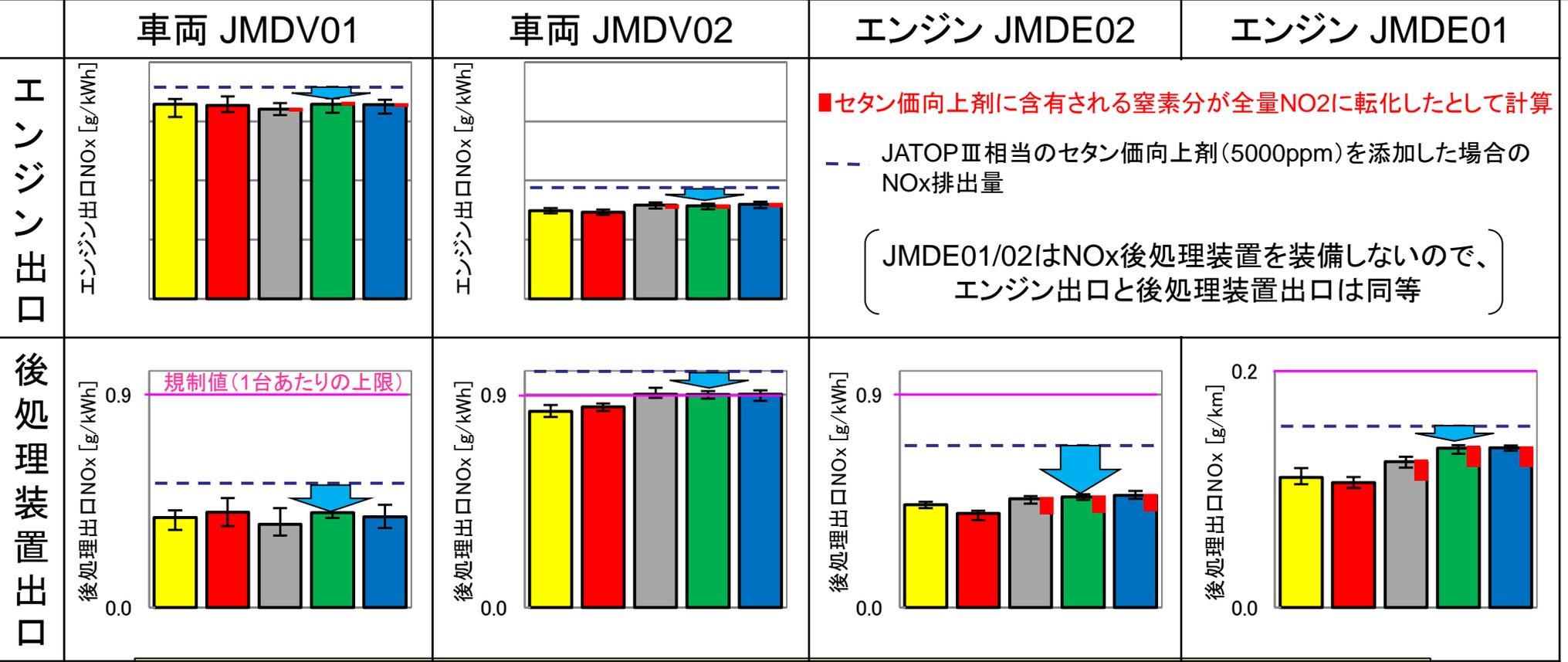
排出ガス試験結果：NO_x

【エンジン出口NO_x】

＜対策燃料JMD04及びJMD05＞

車両JMDV01(尿素SCR)では、市場上限JMD01と顕著な差が見られなかった。車両JMDV01以外では、JMD01に対しNO_xは増加したが、その増加量は概ねセタン価向上剤の窒素量に応じた量となった。セタン価向上剤の添加量をJATOPⅢの5000ppmから1000ppmに低減した効果として、NO_x増加量を抑制できた。

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



【後処理装置出口NO_x】対策燃料JMD04,05は、どの車両/エンジンでも規制値内であった。

排出ガス試験結果：HC

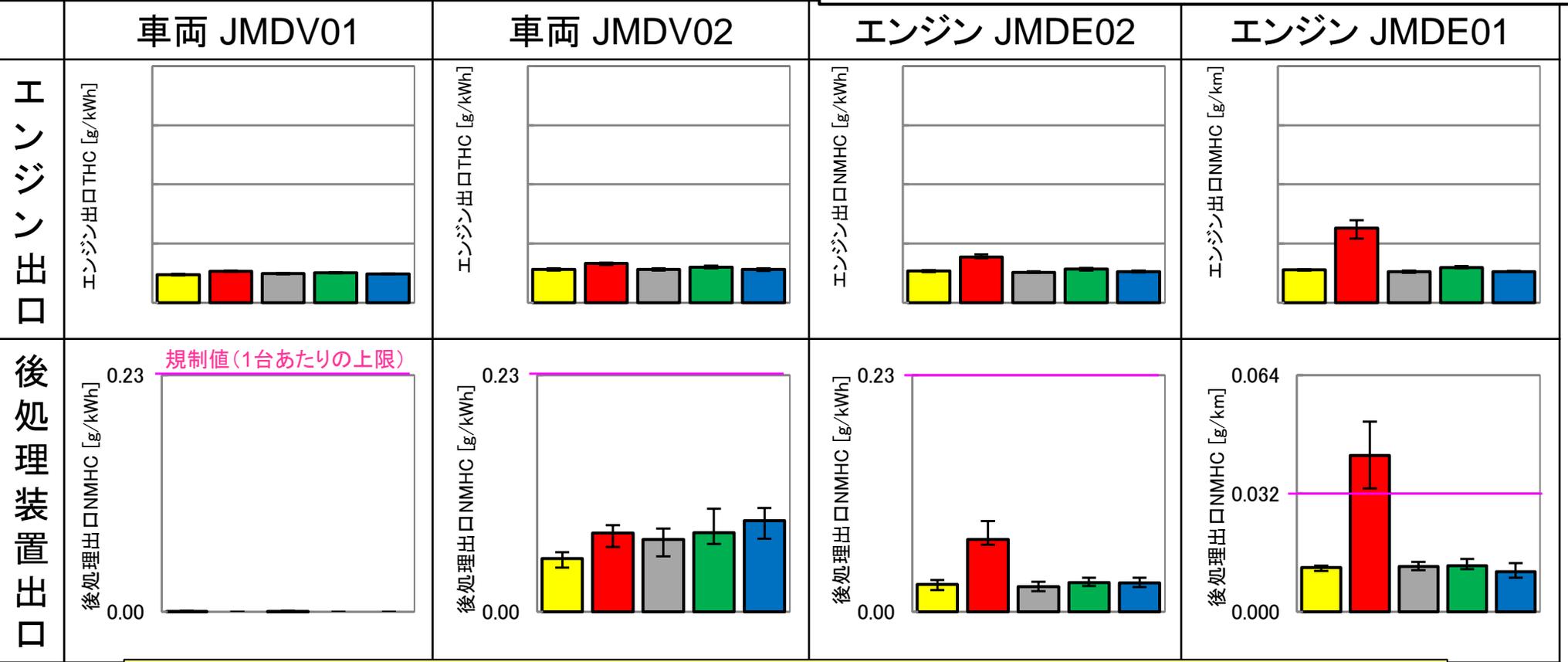
【エンジン出口THC/NMHC】

＜対策燃料JMD04及びJMD05＞

いずれの車両/エンジンでも、市場上限JMD01と顕著な差は見られなかった。

車両JMDV01以外の車両/エンジンでは、セタン価が低い課題燃料JMD02が高かった。

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503

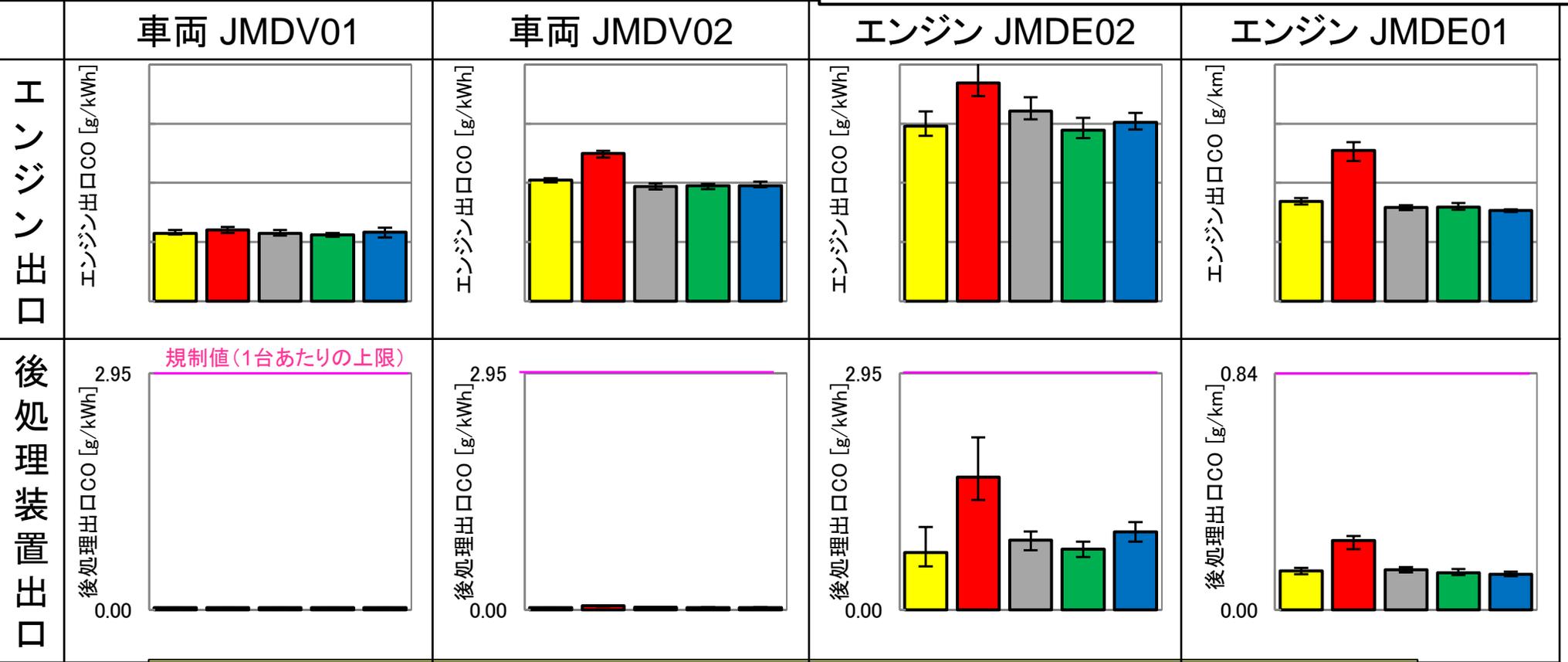


【後処理装置出口NMHC】対策燃料JMD04,05は、どの車両/エンジンでも規制値内であった。

排出ガス試験結果：CO

【エンジン出口CO】
 <対策燃料JMD04及びJMD05>
 いずれの車両/エンジンでも、市場上限JMD01と顕著な差は見られなかった。
 車両JMDV01以外の車両/エンジンでは、セタン価が低い課題燃料JMD02が高かった。

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



【後処理装置出口CO】対策燃料JMD04,05は、どの車両/エンジンでも規制値内であった。

排出ガス試験結果：燃費（発熱量基準）

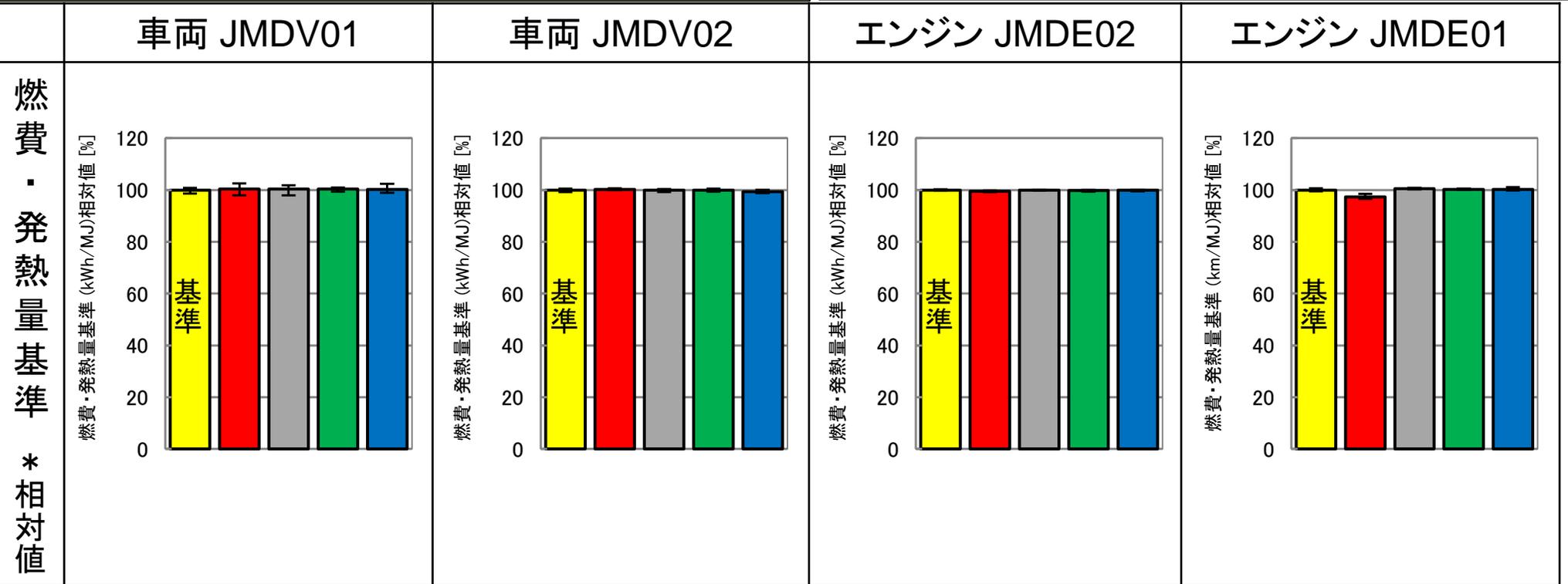
【燃費（発熱量基準）】

＜対策燃料JMD04及びJMD05＞

いずれの車両/エンジンでも、市場上限JMD01と顕著な差は見られなかった。

セタン価が低い課題燃料JMD02は、燃費が悪化するエンジンがあった。

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



* 燃料JMD01の燃費を100とした相対値

排出ガス試験結果 (JMD04, JMD05の効果)

車両/エンジン		JMDV01	JMDV02	JMDE02	JMDE01	
後処理装置		DOC→DPF → SCR → DOC	DOC→DPF (HC-SCR)	DOC→DPF	DOC→DPF	
試験モード		JE05	JE05	JE05	JC08	
対策燃料 JMD04	エンジン出口	HC				
		CO				
		PM				
		Soot				
		NOx				
	後処理装置 出口	HC	○	○	○	○
		CO	○	○	○	○
		PM	○	○	○	○
		NOx	○	○	○	○
	燃費					
対策燃料 JMD05	エンジン出口	HC				
		CO				
		PM				
		Soot				
		NOx				
	後処理装置 出口	HC	○	○	○	○
		CO	○	○	○	○
		PM	○	○	○	○
		NOx	○	○	○	○
	燃費					

【PM・Soot】

- : JMD01と顕著な差は見られない
- : JMD02/03より低い、JMD01より高い
- : JMD01より高く、JMD02/03よりも高い

【NOx】

- : JMD01と顕著な差は見られない
- : JMD01よりも増加したが、JATOPⅢ (セタン価向上剤 5000ppmを添加) と比較すると、増加幅は減少
- : JATOPⅢと比較しても、減少せず

【HC,CO,燃費】

- : JMD01と顕著な差は見られない
- : JMD01よりも大幅に悪化した

後処理装置出口の排出ガスは
規制内であれば「○」

排出ガス試験まとめ(JMD04,JMD05の効果)

□蒸留軽質化の効果(エンジン出口PM,Soot)

対策燃料JMD04:市場上限JMD01に対し、芳香族分が4%多く、効果確認用JMD03に対し、密度を0.005g/cm³程度、蒸留T50を10°C程度の軽質化した燃料

対策燃料JMD05:市場上限JMD01に対し、芳香族分が4%多く、効果確認用JMD03に対し、蒸留T90を8°C程度の軽質化した燃料

(1)対策燃料JMD04の効果

PM排出量はJMD03よりも低く、軽質化の効果が見られた。JMD01と同等以下であり、軽質化の程度も十分であった。

(2)対策燃料JMD05の効果

PM排出量はJMD03よりも低い場合と同等の場合があり、また、JMD01よりも高いエンジンもあった。軽質化の効果はJMD04よりは限定的であった。

□セタン価向上剤添加量削減の効果(NO_x)

車両JMDV01(尿素SCR)では、JMD01と顕著な差が見られなかった。

車両JMDV01以外では、NO_x増加量は概ねセタン価向上剤の窒素量に応じた量となった。セタン価向上剤の添加量をJATOPⅢの5000ppmから1000ppmに低減した効果として、NO_x増加量を抑制できた。

□その他、以下の知見が得られた。

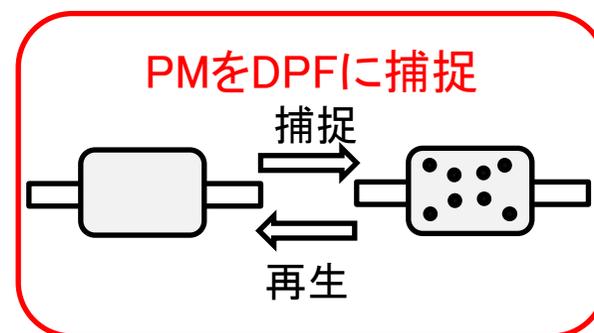
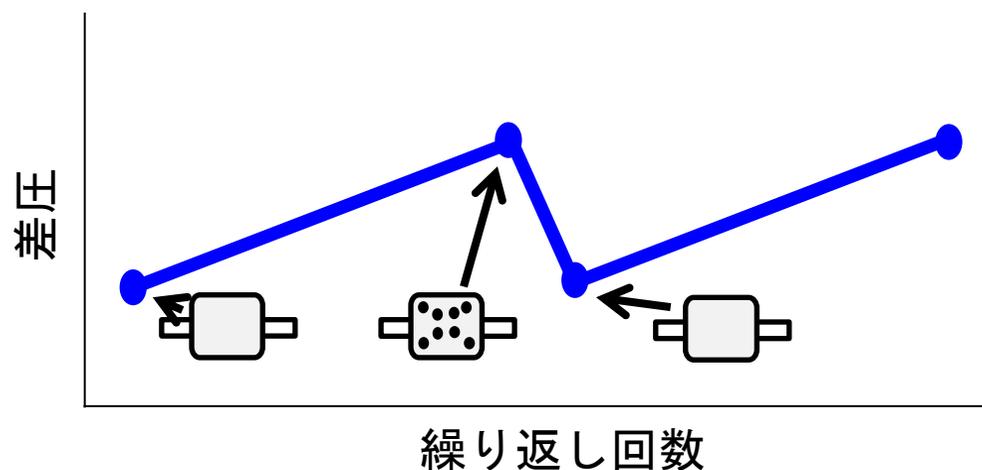
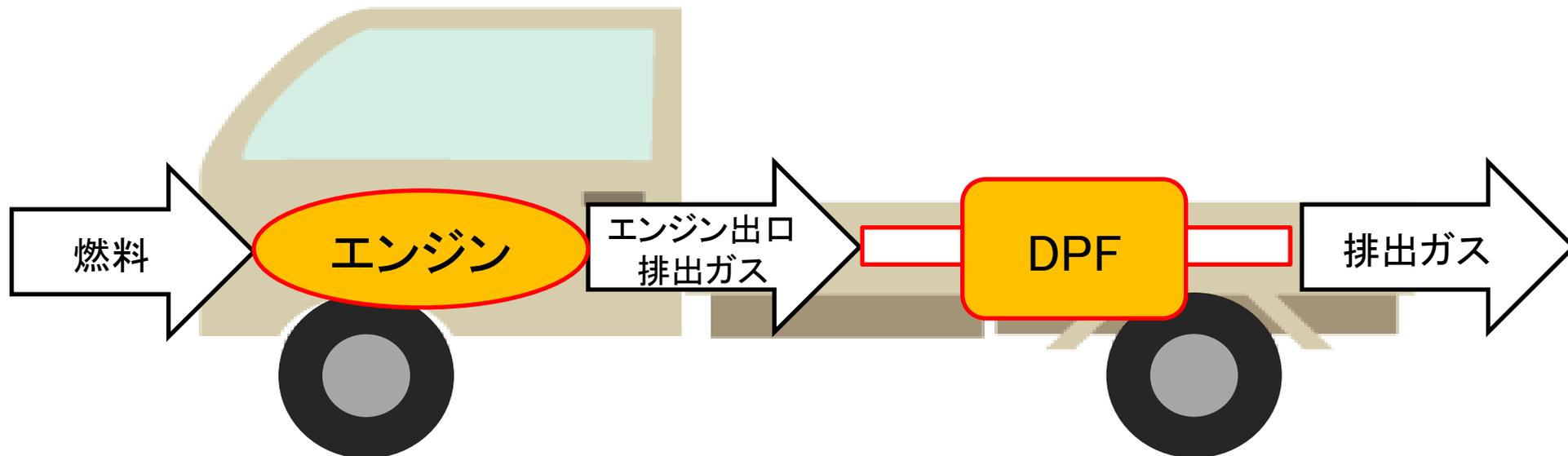
- ・後処理装置出口でのNMHC、COおよびPMは規制値以下であった。
- ・燃費(発熱量基準)は、JMD01と顕著な差は見られなかった。

1. 背景
2. ディーゼル車研究の目的と概要
3. 排出ガス試験
4. **DPF負荷試験**
5. まとめ

DPF負荷試験内容

目的	: 蒸留軽質化によるDPF負荷低減効果の確認
供試車両	: P新長期商用車 2台 (JMDV01, JMDV02) P新長期商用車用エンジン 2台 (JMDE01, JMDE02)
試験燃料	: JMD01～JMD05(P新長期商用車用エンジンで評価) JMD01、JMD04、JMD05(P新長期商用車で評価)
試験モード	: JE05モード (JMDV01, JMDV02, JMDE02) JC08モード (JMDE01)
測定項目	: DPF差圧、DOC差圧、排気温度(後処理装置前後) HC(後処理装置前後)、CO、PM(後処理装置後) 昇温特性

DPF負荷試験 DPF負荷試験について

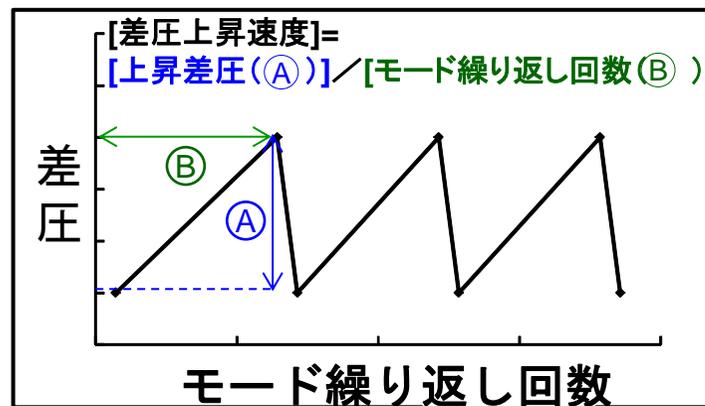
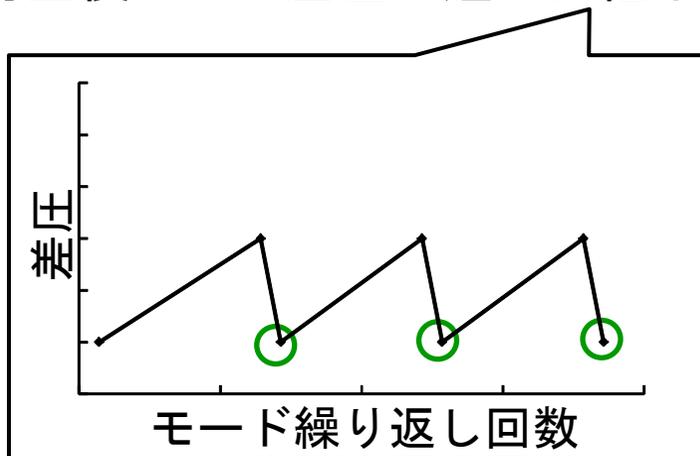


【JMD01,03に対するJMD04,05の着目点】

① 計算堆積制御を主とする車両

①-1 再生後のDPF差圧

再生後のDPF差圧が適正に低下。



①-2 差圧上昇速度: JC08またはJE05繰り返し回数1回あたりの上昇差圧
差圧上昇速度が著しく悪化しない。

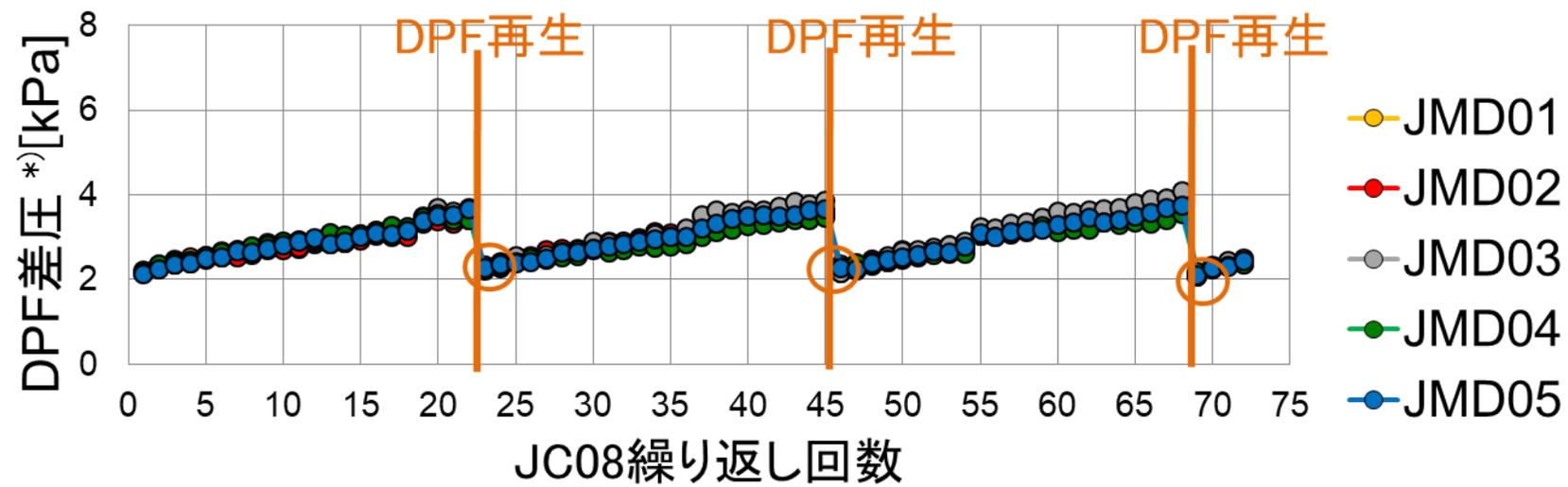
①-3 再生時のDPF出口温度
再生温度が適正で、過昇温が起こらない。

①-4 DPF昇温特性評価
DPFにPMが堆積していない状態でDPF再生を実施し、再生温度が適正な範囲である。

DPF負荷試験結果(JMDE01:計算堆積制御を主とするエンジン)

①-1 再生後のDPF差圧(JC08繰り返し時のDPF差圧)

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



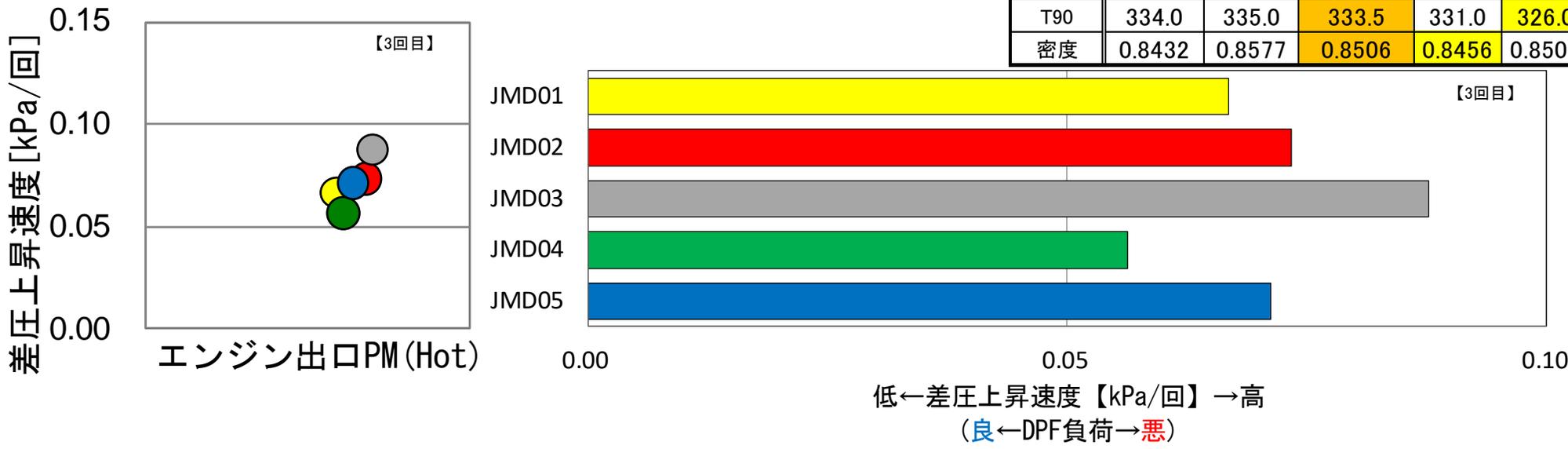
*)JC08モードの最終加速区間の最大値を使用

①-1 再生後のDPF差圧
 ・いずれの燃料も適正なレベルまで低下した。

DPF負荷試験結果(JMDE01:計算堆積制御を主とするエンジン)

①-2 DPF差圧上昇速度(JC08繰り返し時のDPF差圧)

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



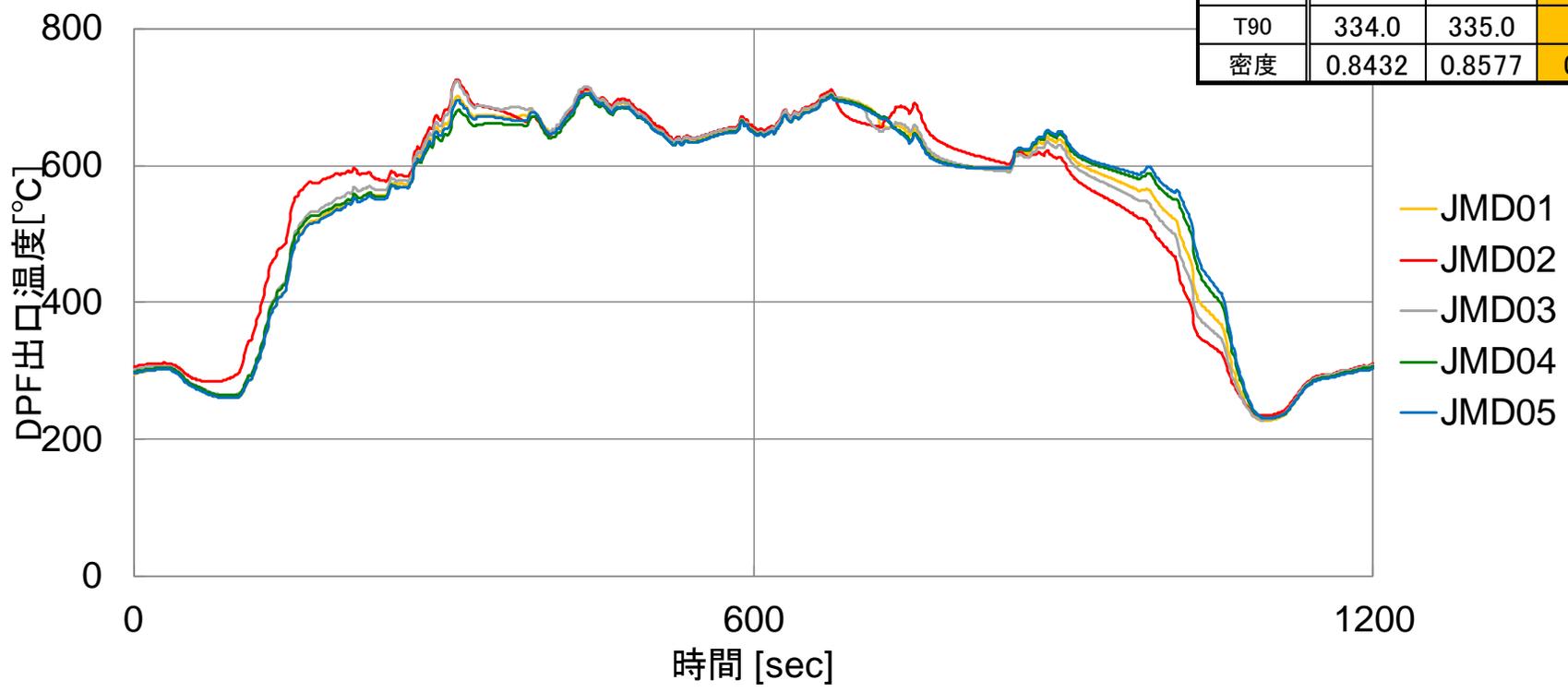
①-2 DPF差圧上昇速度

- ・対策燃料JMD04は、効果確認用燃料JMD03よりも低く、軽質化の効果が見られた。また、市場上限JMD01より低く、軽質化の程度は問題ないレベルであった。
- ・対策燃料JMD05は、効果確認用燃料JMD03よりも低く、軽質化の効果が見られた。市場上限JMD01よりもやや高かったが軽質化の程度は概ね問題ないレベルであった。
- ・差圧上昇速度は排出ガス試験のエンジン出口PMとの間におおよそ相関が見られた。

DPF負荷試験結果(JMDE01:計算堆積制御を主とするエンジン)

①-3 再生時のDPF出口温度

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



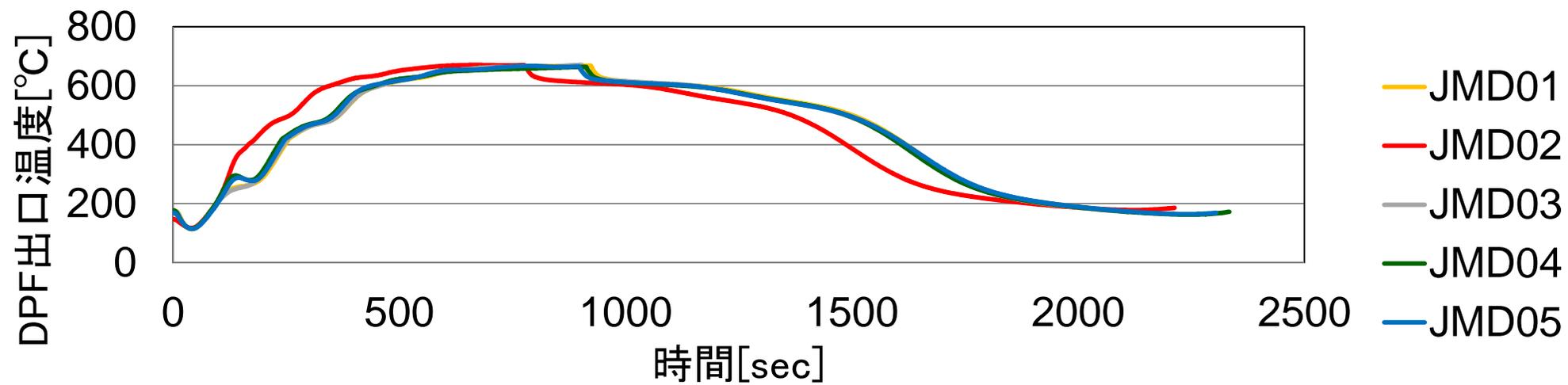
①-3 再生時のDPF出口温度

- ・いずれの燃料も再生中の温度は同等であり、再生中の過昇温もなかった。
- ・セタン価が低い課題燃料JMD02は、温度の上昇および下降のタイミングが他の燃料より早かった。

DPF負荷試験結果(JMDE01:計算堆積制御を主とするエンジン)

①-4 DPF昇温特性評価

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



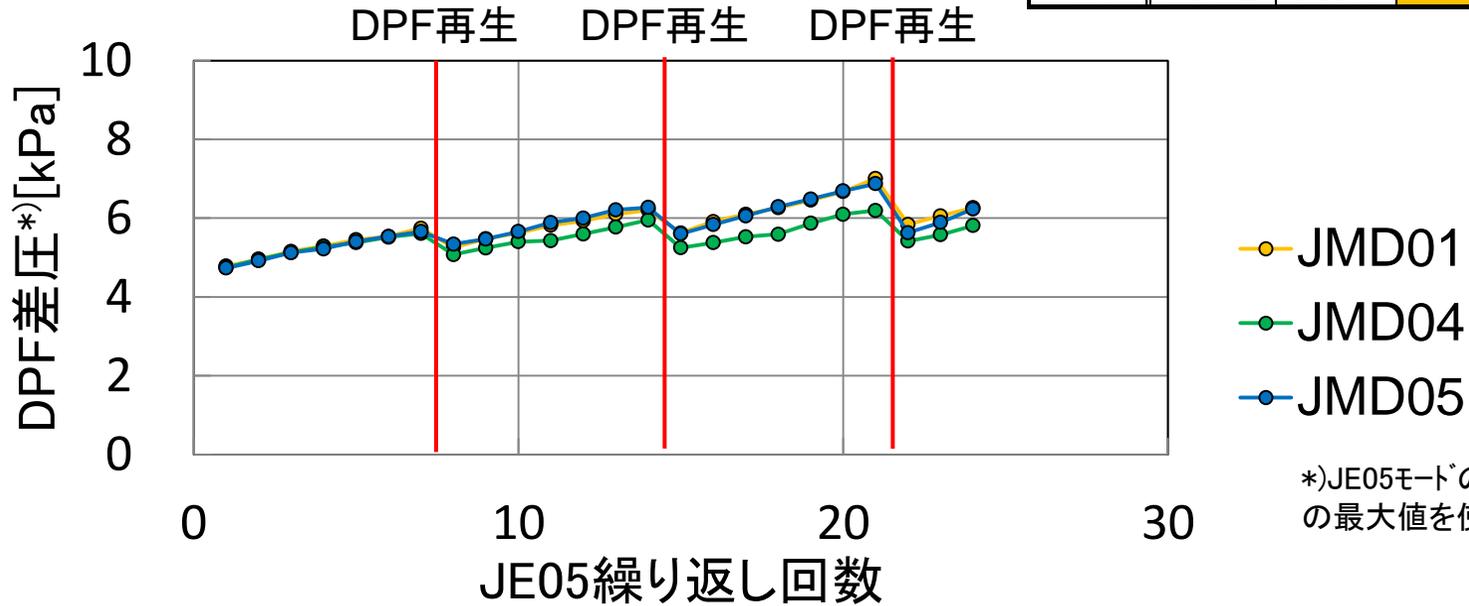
①-4 DPF昇温特性評価

- ・いずれの燃料も温度は適正な範囲であった。
- ・セタン価が低い課題燃料JMD02は、温度の上昇および下降のタイミングが早かった。

DPF負荷試験結果(JMDV02:計算堆積制御を主とする車両)

①-1 再生後のDPF差圧(JE05繰り返し時のDPF差圧)

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



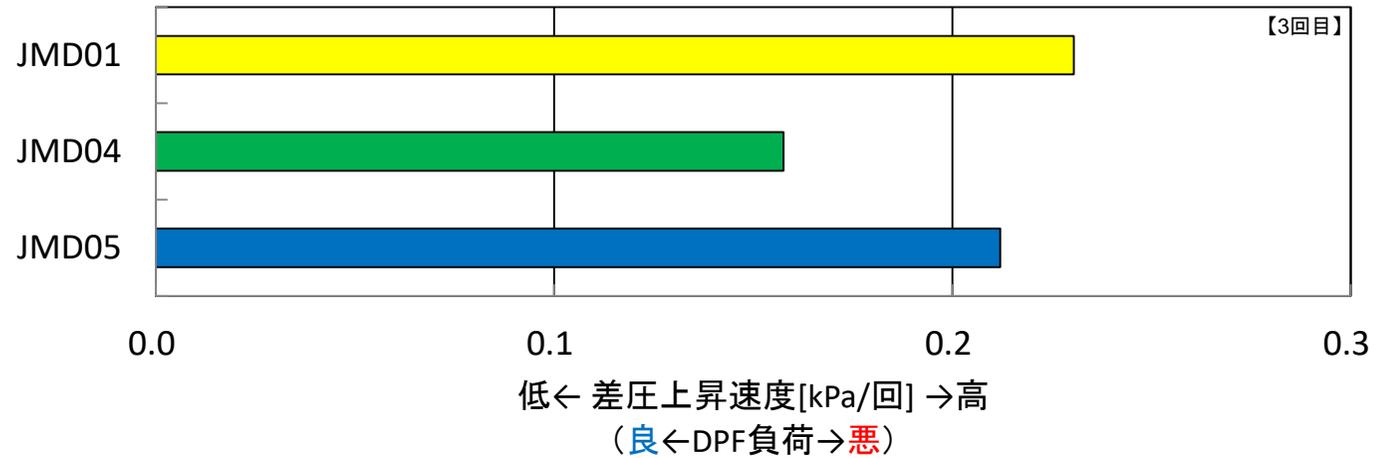
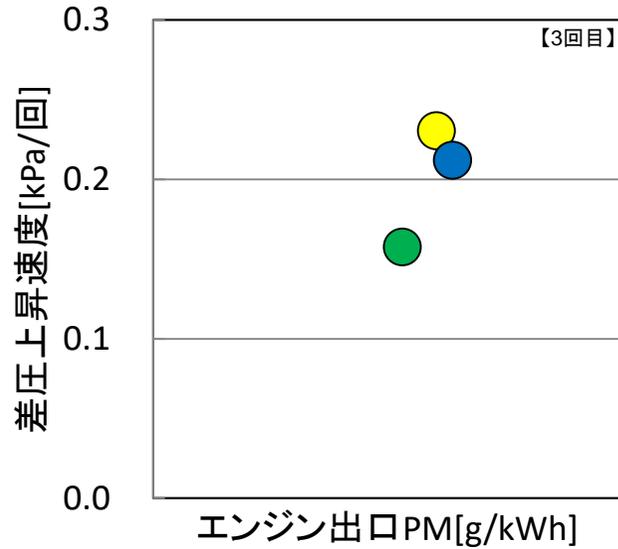
*)JE05モードの最終加速区間の最大値を使用

①-1 再生後のDPF差圧:いずれの燃料も適正なレベルまで低下した。

DPF負荷試験結果(JMDV02: 計算堆積制御を主とする車両)

①-2 DPF差圧上昇速度(JE05繰り返し時のDPF差圧)

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



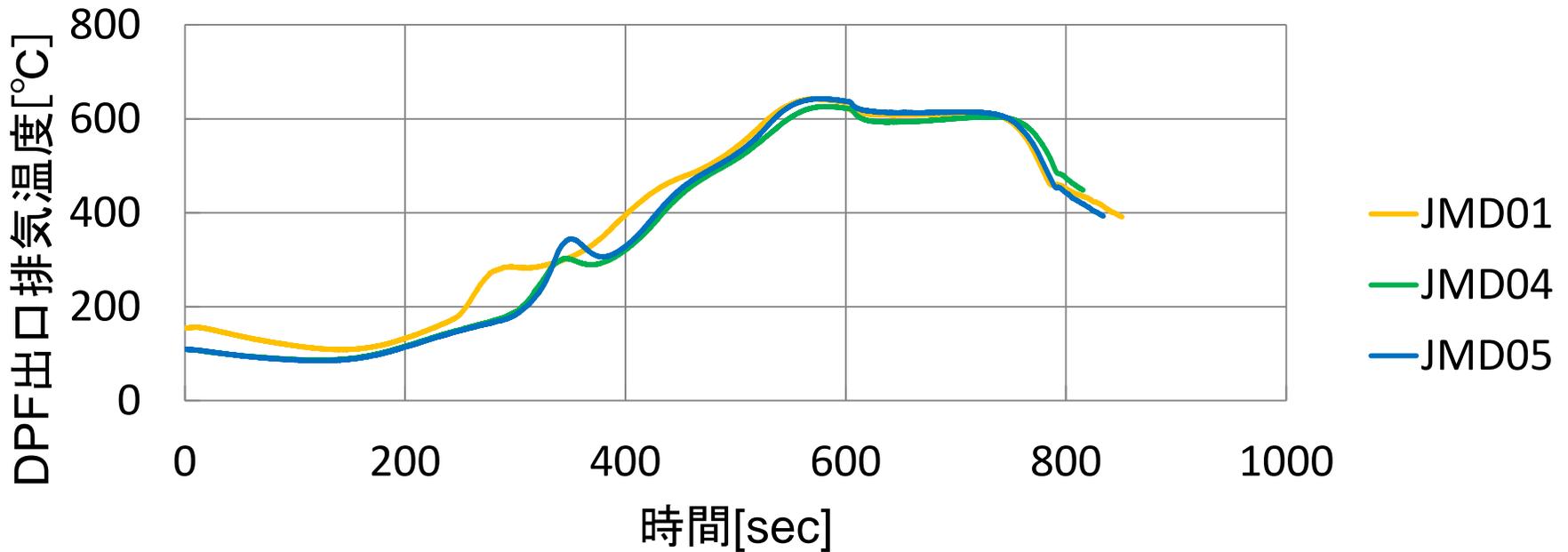
①-2 DPF差圧上昇速度

- ・対策燃料JMD04及びJMD05は市場上限JMD01よりも低く、軽質化の効果が見られ、その程度も問題ないレベルであった。
- ・差圧上昇速度は排出ガス試験のエンジン出口PMとの間におおよその相関がみられた。

DPF負荷試験結果(JMDV02: 計算堆積制御を主とする車両)

①-3 再生時のDPF出口温度

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



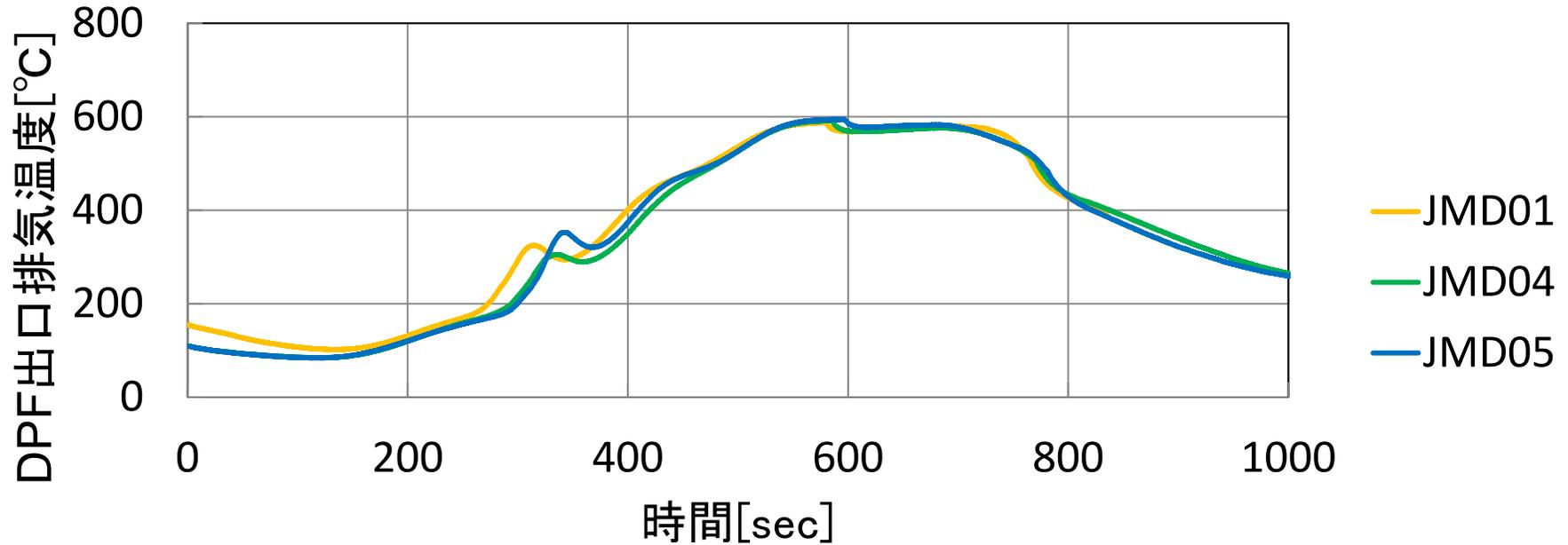
①-3 再生時のDPF出口温度

- ・ いずれの燃料も再生中の過昇温は見られなかった。

DPF負荷試験結果(JMDV02: 計算堆積制御を主とする車両)

①-4 DPF昇温特性評価

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



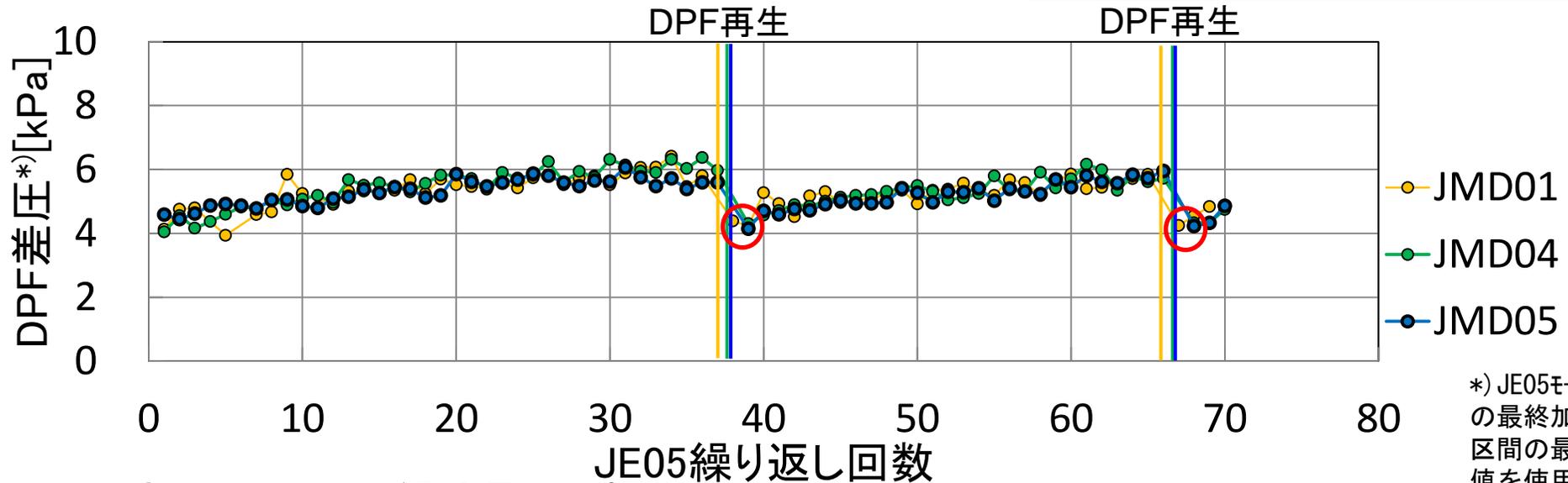
①-4 DPF昇温特性評価

・いずれの燃料も温度は適正な範囲であった。

DPF負荷試験結果(JMDV01:計算堆積制御を主とする車両)

- ①-1 再生後のDPF差圧(JE05繰り返し時のDPF差圧)
- ①-2 DPF差圧上昇速度(JE05繰り返し時のDPF差圧)

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



*) JE05モードの最終加速区間の最大値を使用

DPF再生までのJE05繰り返し回数

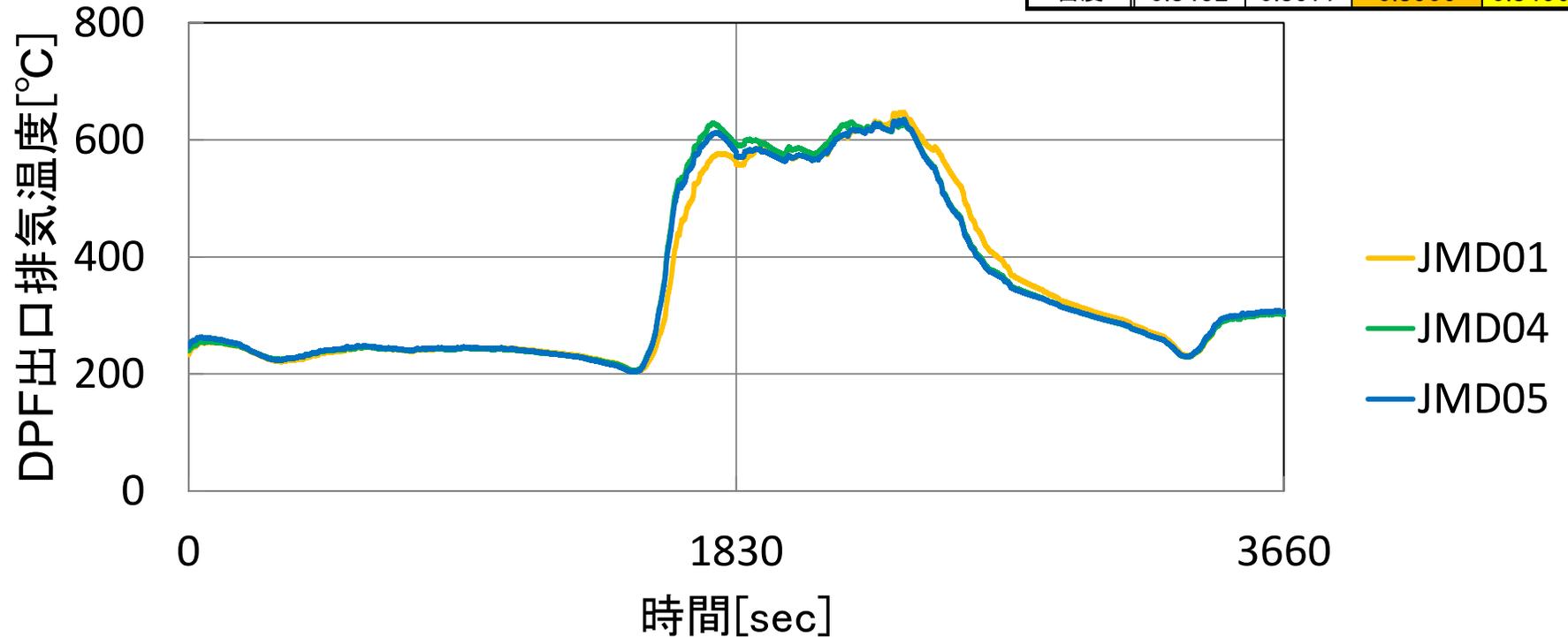
	JMD01	JMD04	JMD05
1回目	37	38	38
2回目	66	67	67

- ①-1 DPF差圧: いずれの燃料も適正なレベルまで低下した。
- ①-2 DPF差圧上昇速度: 対策燃料JMD04,05ともに問題ないことが確認された。

DPF負荷試験結果(JMDV01:計算堆積制御を主とする車両)

①-3 再生時のDPF出口温度

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



①-3 再生時のDPF出口温度

・いずれの燃料も再生中の温度は同等であり、再生中の過昇温もなかった。

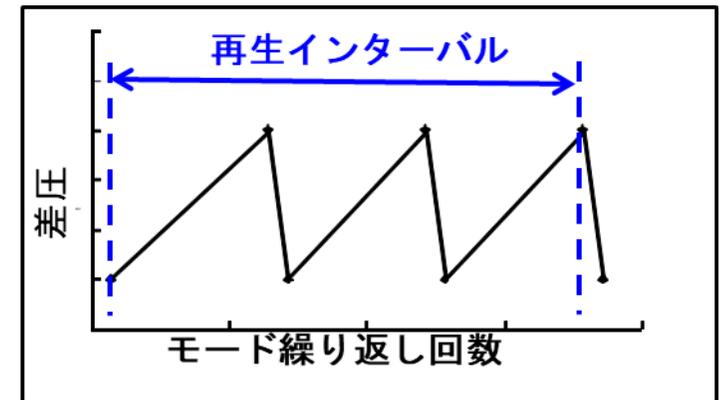
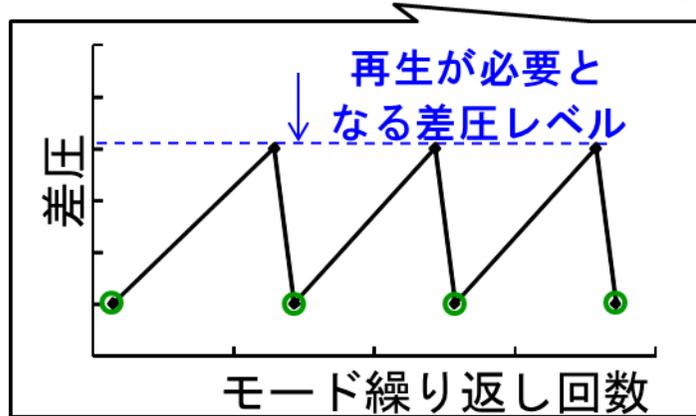
DPF負荷試験(差圧制御を主とする車両の評価項目)

【JMD01、03に対するJMD04、05の着目点】

② 差圧制御を主とする車両

②-1 再生後のDPF差圧

再生後のDPF差圧が適正に低下。



②-2 再生インターバル: DPF再生までに要したJE05繰り返し回数

②-3 再生時のDPF出口温度

再生温度が適正で、過昇温が起こらない。

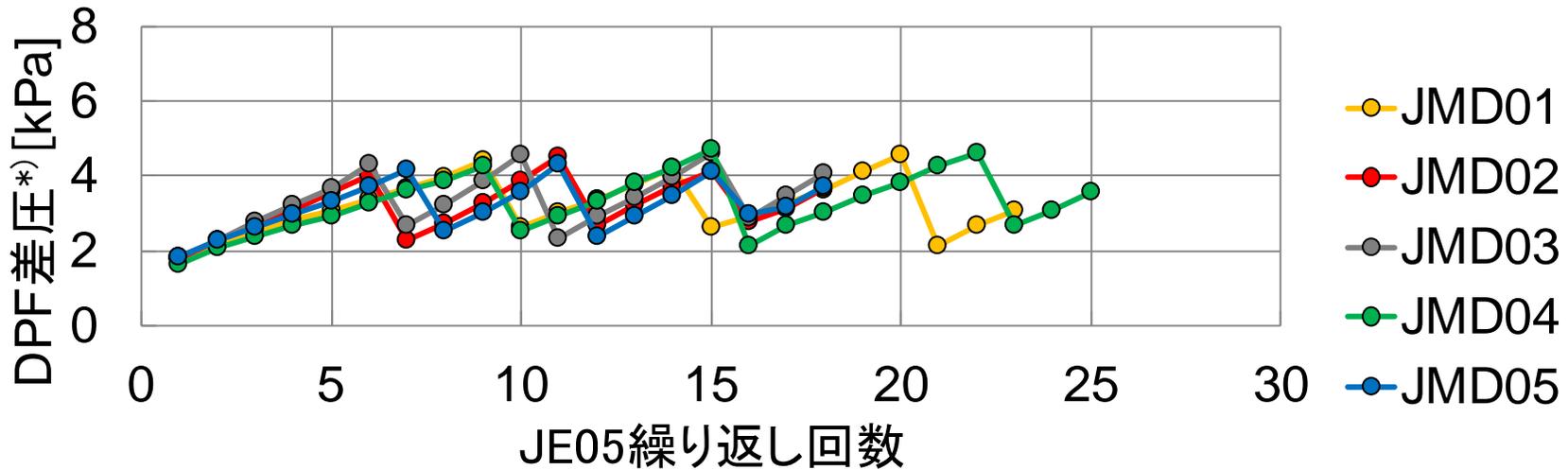
②-4 DPF昇温特性評価

DPFにPMが堆積していない状態でDPF再生を実施し、再生温度が適正な範囲である。

DPF負荷試験結果(JMDE02: 差圧制御を主とするエンジン)

②-1 再生後のDPF差圧(JE05繰り返し時のDPF差圧)

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



*) JE05モードの最終加速区間の最大値を使用

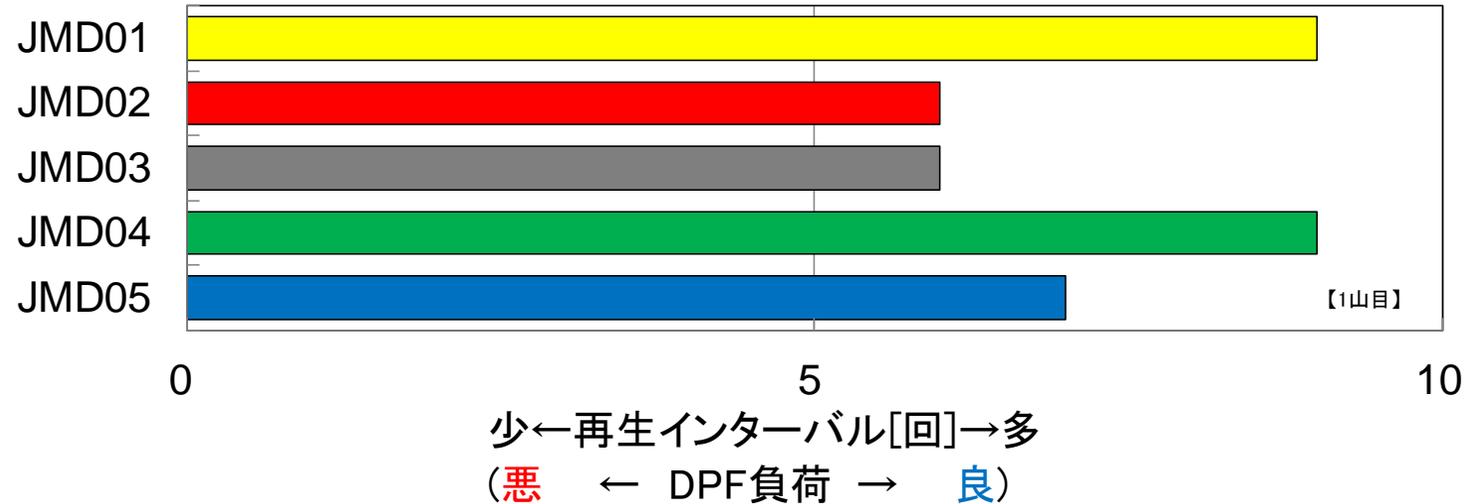
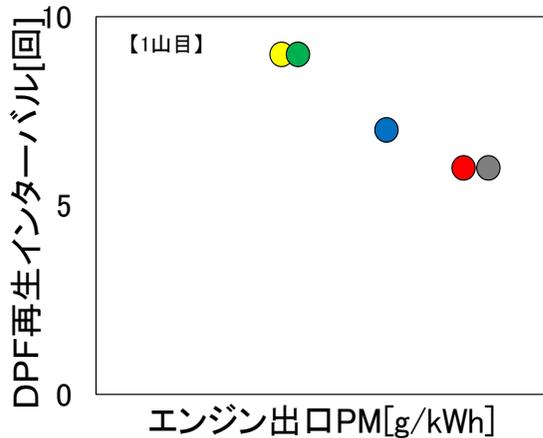
②-1 再生後のDPF差圧

・いずれの燃料でもDPF差圧は適正なレベルに低下した。

DPF負荷試験結果(JMDE02: 差圧制御を主とするエンジン)

②-2 再生インターバル(DPF再生までに要したJE05繰り返し回数)

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



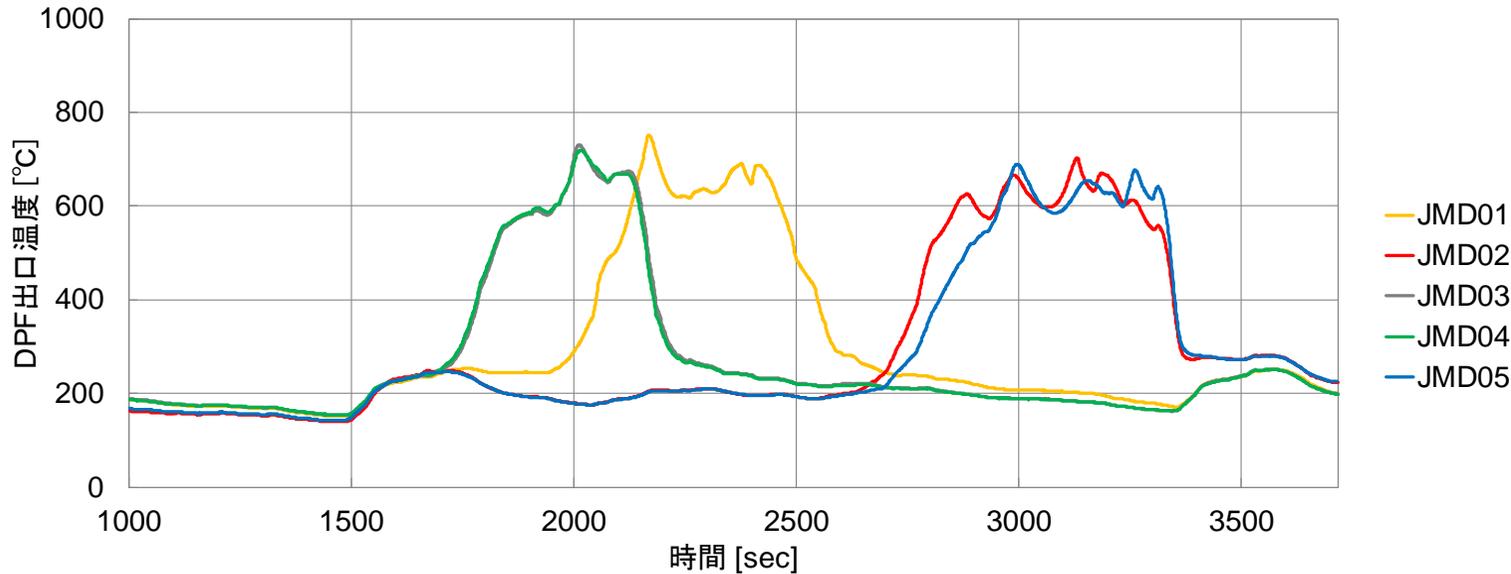
②-2 再生インターバル:

- ・対策燃料JMD04は効果確認用燃料JMD03より多く、市場上限JMD01と同等であった。
- ・対策燃料JMD05はJMD03より再生インターバルが多く、市場上限JMD01より少なかった。
- ・再生インターバルは排出ガス試験のエンジン出口PMとの間におおよそ相関が見られた。

DPF負荷試験結果(JMDE02: 差圧制御を主とするエンジン)

②-3 再生時のDPF出口温度

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



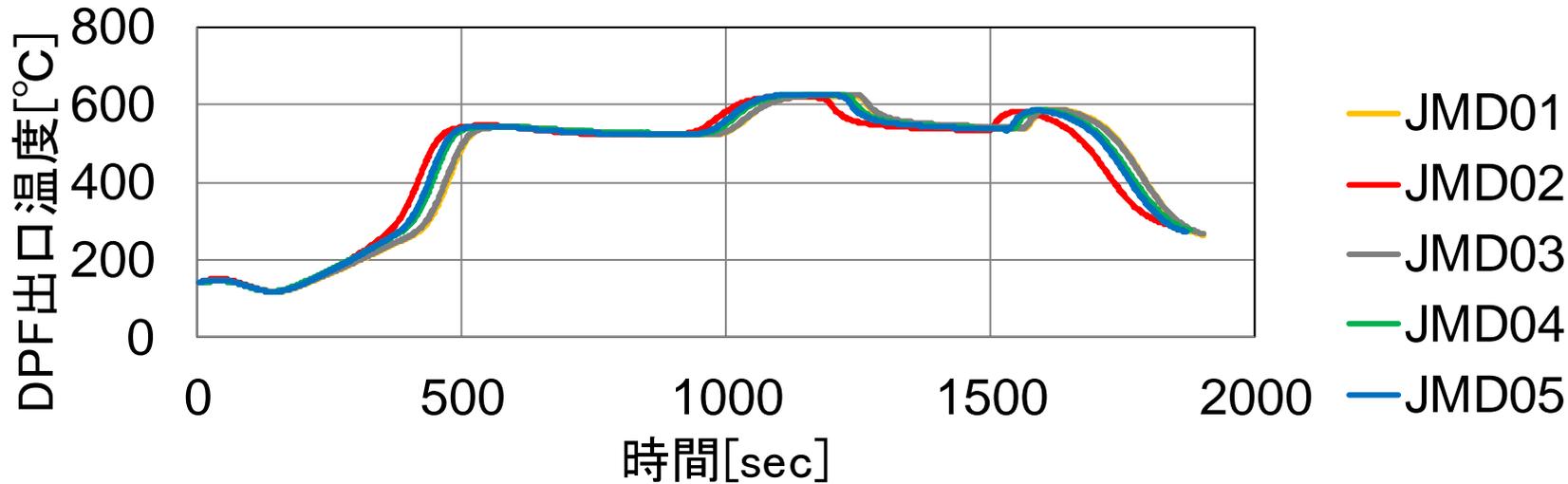
②-3 再生時のDPF出口温度

- ・いずれの燃料も再生中の温度は同等であり、再生中の過昇温もなかった。
- ・差圧制御のため、差圧閾値に達すると再生に入ることから再生のタイミングが異なった。

DPF負荷試験結果(JMDE02: 差圧制御を主とするエンジン)

②-4 DPF昇温特性評価

J-MAP	JMD01	JMD02	JMD03	JMD04	JMD05
位置付け	市場上限	課題燃料	効果確認用	T50軽質	T90軽質
芳香族分	29.0	36.9	33.0	32.7	33.6
セタン価	50.2	43.9	50.9	50.4	50.4
T50	280.0	276.5	277.5	266.5	274.5
T90	334.0	335.0	333.5	331.0	326.0
密度	0.8432	0.8577	0.8506	0.8456	0.8503



②-4 DPF昇温特性評価

- ・いずれの燃料も温度は適正な範囲であった。
- ・セタン価が低いJMD02は他の燃料と比較すると温度上昇および下降のタイミングが早かった。

DPF負荷試験結果 (JMD04,05の効果)

		JMDE01	JMDV02	JMDV01	JMDE02
後処理装置		DOC→DPF	DOC→DPF (HC-SCR)	DOC→DPF→ SCR→DOC	DOC→DPF
主とする再生制御		計算堆積	計算堆積	計算堆積	差圧
燃料 JMD04	再生後のDPF差圧				
	再生インターバル				
	差圧上昇速度				
	再生時のDPF出口温度				

燃料 JMD05	再生後のDPF差圧				
	再生インターバル				
	差圧上昇速度				
	再生時のDPF出口温度				

- : 蒸留軽質化の効果が見られ、JMD01と顕著な差は見られなかった
- : 蒸留軽質化の効果は見られたが、JMD01までは改善されなかった
- : 重大な懸念があるレベルだった

□蒸留軽質化の効果

芳香族分が増えても蒸留を軽質化することで、以下のようなDPF負荷低減効果が見られた。

対策燃料JMD04:市場上限JMD01に対し、芳香族分が4%多く、燃料JMD03に対し、密度を $0.005\text{g}/\text{cm}^3$ 程度、蒸留T50を 10°C 程度軽質化した燃料

対策燃料JMD05:市場上限JMD01に対し、芳香族分が4%多く、燃料JMD05に対し、蒸留T90を 8°C 程度の軽質化した燃料

(1)対策燃料JMD04の効果

JMD04はJMD03よりもDPF負荷(DPF差圧上昇、再生後の差圧レベル)が改善されており、軽質化による低減効果が見られた。JMD01に対しDPF負荷は同等であり、軽質化の程度も十分であった。

また、再生中のDPF出口温度も異常はなかった。

(2)対策燃料JMD05の効果

JMD05はJMD03よりもDPF負荷が改善されており、軽質化による低減効果が見られた。JMD01に対し同等レベルまでの低減効果が見られない場合もあった。蒸留T90軽質化の場合は、 8°C より軽質化することが好ましい。

また、再生中のDPF出口温度は異常がなかった。

(3)差圧上昇速度もしくは再生インターバルは排出ガス試験のエンジン出口PMとの間におおよその相関が見られた。

1. 背景
2. ディーゼル車研究の目的と概要
3. 排出ガス試験
4. DPF負荷試験
5. まとめ

分解軽油の増量にともない芳香族分が4%程度増加しても、分解系基材配合量、セタン価向上剤添加量および蒸留性状の軽質化度合を最適化することは燃料側の対策として有効であることを確認した。

・セタン価の維持について

分解系基材の利用拡大に対し、JIS2号軽油のセタン価は50程度を下回らないことが必要である。その方策として、セタン価向上剤を利用する場合、市場に多く残る尿素SCRを装着していない既販車へのNO_x影響を考慮し、添加量は1000ppmを超えない範囲で極力少ないレベルとする必要がある。

・蒸留性状の軽質化について

分解系基材の増量(芳香族分増加4%程度)に対して、密度、蒸留T50の軽質化(密度0.005g/cm³、T50 10°C程度)および蒸留T90の軽質化(8°C程度)のいずれも重大な懸念はなく、DPF負荷低減に効果が見られた。

密度、蒸留T50の軽質化(密度0.005g/cm³、T50 10°C程度)では市場燃料(芳香族上限レベル)までDPF負荷低減効果が見られた。

蒸留T90の軽質化(8°C程度)は、市場燃料(芳香族上限レベル)までDPF負荷低減効果が見られない場合もあった。蒸留T90軽質化の場合には、8°Cより軽質化することが好ましい。