



よりよい大気をめざして
自動車と燃料のさらなる挑戦

ディーゼル車WG報告

平成15年11月12日



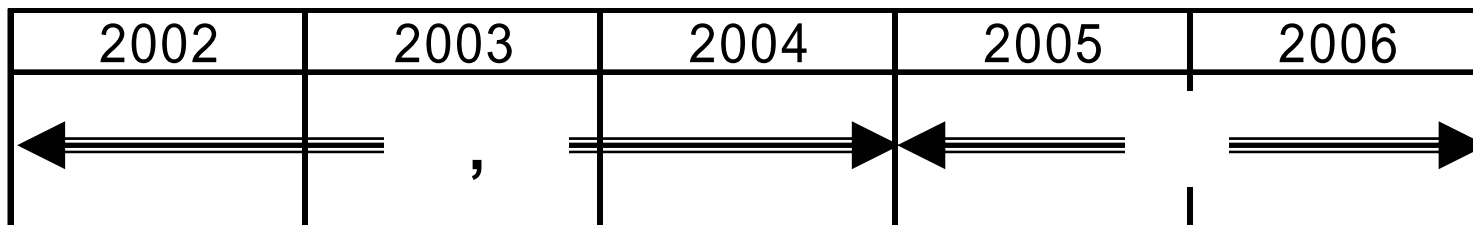
研究テーマと期待される効果

研究テーマ
最先端ディーゼル車/エンジンと理想的な燃料の組み合わせによる排出ガス、CO2低減ポテンシャル評価

期待される成果

将来型の車両/エンジンと燃料の組み合わせで、排出ガス、CO2、微粒子等の把握と、最適組み合わせの選定

**上記最適組み合わせの走行試験による課題の摘出
 これらにより「限りなくゼロエミッションを目指した」自動車/燃料技術の方向性を見出す**



◆ 走行試験

将来型排出ガス低減技術 (NO_x吸蔵還元型触媒、尿素SCR、連続再生式DPF)における長期走行時の硫黄分影響把握

硫黄被毒再生頻度変更によるCO₂排出変化、触媒劣化影響

硫黄被毒再生頻度一定下での排ガス性能低下影響

◆ マトリクス試験

将来型排ガス低減技術への燃料性状 (芳香族、90%留出温度) の影響把握。(長期走行試験後の触媒を使用 JCAP ではフレッシュな触媒で実施)

全体計画内容

車両2種、エンジン6種 / 燃料:走行試験用 3種(硫黄分0 / 10 / 50ppm)

マトリクス試験用 5種(芳香族、T90)

	排出ガス 低減技術	試験内容	状況
エンジンA	NSR	走行試験 / マトリクス試験	・走行試験終了 ・マトリクス試験ほぼ終了
エンジンB	SCR	SCR性能試験	終了
エンジンD	DPF+NSR	走行試験 / マトリクス試験 バイオ燃料評価	準備中
エンジンE	DPF+SCR	マトリクス試験	計画中
車両B	DPF+NSR	走行試験 / マトリクス試験	準備中

最先端技術評価(外注)

エンジン	DPF+NSR	走行試験	試験終了(2002年度)
車両	DPF+NSR	走行試験	準備中

全体計画スケジュール(2002~2004年度)

	2002年度												2003年度												2004年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
エンジンA (NSR)	要素試験												走行試験						マトリクス試験																	
エンジンB (SCR)													SCR試験																							
エンジンD (DPF+NSR)	PM/NOx同時低減型												走行試験												マトリクス試験											
エンジンE (DPF+SCR)													ハイ燃料						マトリクス試験																	
車両B (DPF+NSR)													走行試験												マトリクス試験											

最先端技術評価(外注)

エンジン (DPF+NSR)	走行試験																																			
車両 (DPF+NSR)													走行試験																							

◆エンジンA (NSR)

- 走行試験による燃費向上率把握

硫黄分50ppm 10ppm低減効果

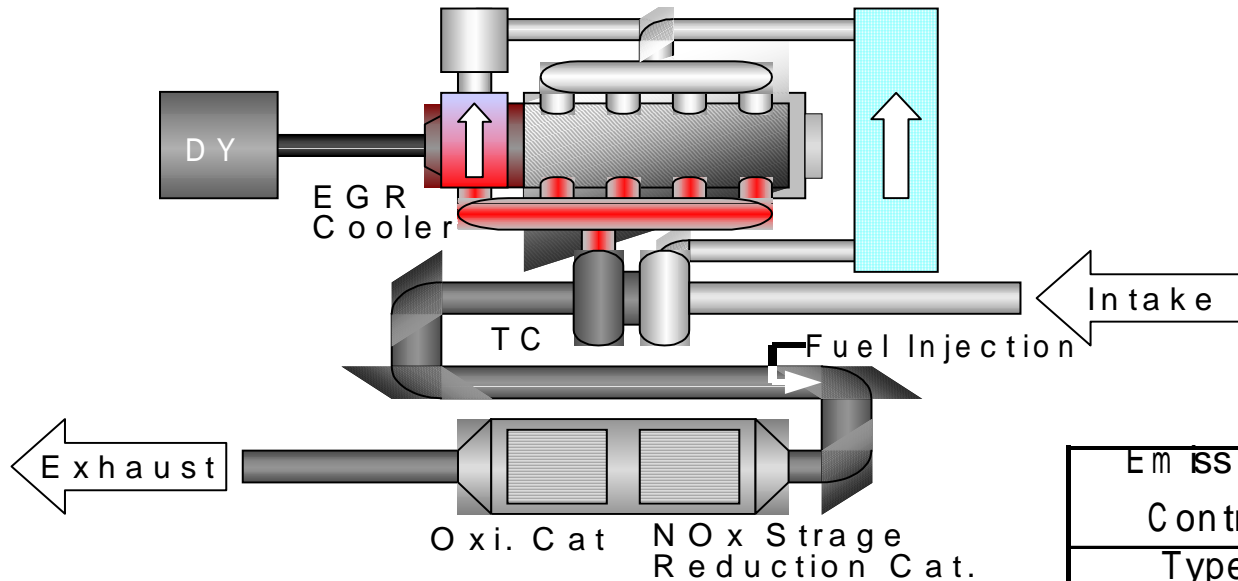
◆最先端技術評価：エンジン(DPF+NSR)

- NO_x、PM同時浄化触媒への硫黄分影響

試験計画 <エンジンA (NSR) 走行試験>

【目的】 NSR (NO_x吸蔵還元触媒) システムにおける硫黄分の燃費影響を把握する。

【供試エンジン】



Em ission Control	NSR Cat. Oxi. Cat.
Type	Sm all Truck
Engine Type	In-line 4
D isplacement	3.8L
F.I.E.	Com m on-Rail
EGR	Cool ed EGR

硫黄分に応じて被毒回復制御を変更

【供試燃料】 硫黄分3水準 (0、10、50ppm)

【試験手順】

走行

修正11ラップ、平均75km/h
× 10,000km

燃費評価

燃料消費量を積算

排出ガス測定

0、5000、10000km

D13モード、ED12モード

試料番号		J2D11	J2D01	J2D02
硫黄分(目標)		0ppm	10ppm	50ppm
密度 (g/cm ³ @15)		0.8265	0.8275	0.8271
水 性 燃 料	IBP ()	235.0	176.0	171.0
	10 vol% ()	271.0	219.5	218.5
	50 vol% ()	288.0	287.5	287.5
	90 vol% ()	306.5	337.0	337.0
	EP ()	317.5	361.0	362.0
動粘度 (mm ² /s @30)		4.613	3.977	3.949
セタン価		63.6	65.0	63.9
セタン指数		67.2	60.5	60.6
芳香族分 (vol%)		11.8	15.6	15.9
不飽和分 (vol%)		0.0	0.0	0.0
飽和分 (vol%)		88.2	84.4	84.1
1環芳香族 (vol%)		10.7	14.7	15.1
2環芳香族 (vol%)		1.1	0.9	0.8
3環+芳香族 (vol%)		0.0	0.0	0.0
硫黄分 (mass ppm)		<1	7	46
真発熱量 (J/g)		43420	43350	43350
HFRR (μ m @60)		387	381	377

走行試験結果 < 排ガス/燃費影響 >

J2D02 S = 50ppm【試験終了】

走行距離	測定モード	排出ガス(g / kWh)			
		PM	NOx / NO	THC	CO
初期	ED12	0.209	1.41 / -	0.03	0.02
	D - 13	0.128	1.16 / -	0.02	0.01 >
5025km	ED12	0.259	1.51 / 0.71	0.12	0.03
	D - 13	0.133	1.60 / 1.17	0.02	0.01
10050km	ED12	0.289	1.44 / 0.67	0.04	0.02
	D - 13	0.137	1.68 / 1.23	0.02	0.01

硫黄濃度に応じた被毒回復制御を実施した場合(排ガスレベルは同等)のS50ppm軽油とS10ppm軽油の燃費比較

走行距離 (修正11ラップサイクル数)	燃料消費量(km / L)
10,050km (134サイクル)	6.62

S50ppm S10ppmに対して

J2D01 S = 10ppm【試験終了】

走行距離	測定モード	排出ガス(g / kWh)			
		PM	NOx / NO	THC	CO
初期	ED12	0.163	1.44 / 0.83	0.05	0.08
	D - 13	0.101	0.39 / 0.39	0.04	0.01
5025km	ED12	0.178	1.68 / 0.84	0.04	0.07
	D - 13	0.106	1.06 / 1.02	0.02	0.02
10050km	ED12	0.196	1.52/0.74	0.06	0.08
	D - 13	0.117	1.31/1.19	0.06	0.02

走行距離 (修正11ラップサイクル数)	燃料消費量(km / L)
10,050km (134サイクル)	6.89 (4.1%)

**燃費
4.1%向上**

【目的】 NO_x,PM同時浄化触媒に
硫黄分が及ぼす影響を把握する。

【供試システム】

エンジン:1995cc、直噴ディーゼル

触媒:

NO_x,PM同時浄化触媒のカットモデル
(100cc、フルスケールの1/20)

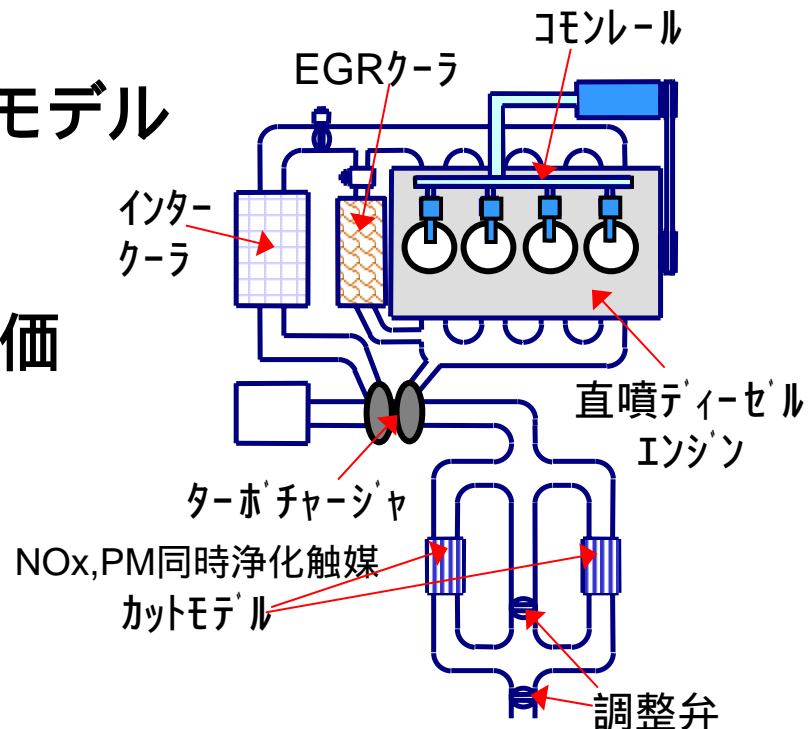
触媒評価装置:

硫黄除去並びにNO_x吸蔵能評価

【供試燃料】

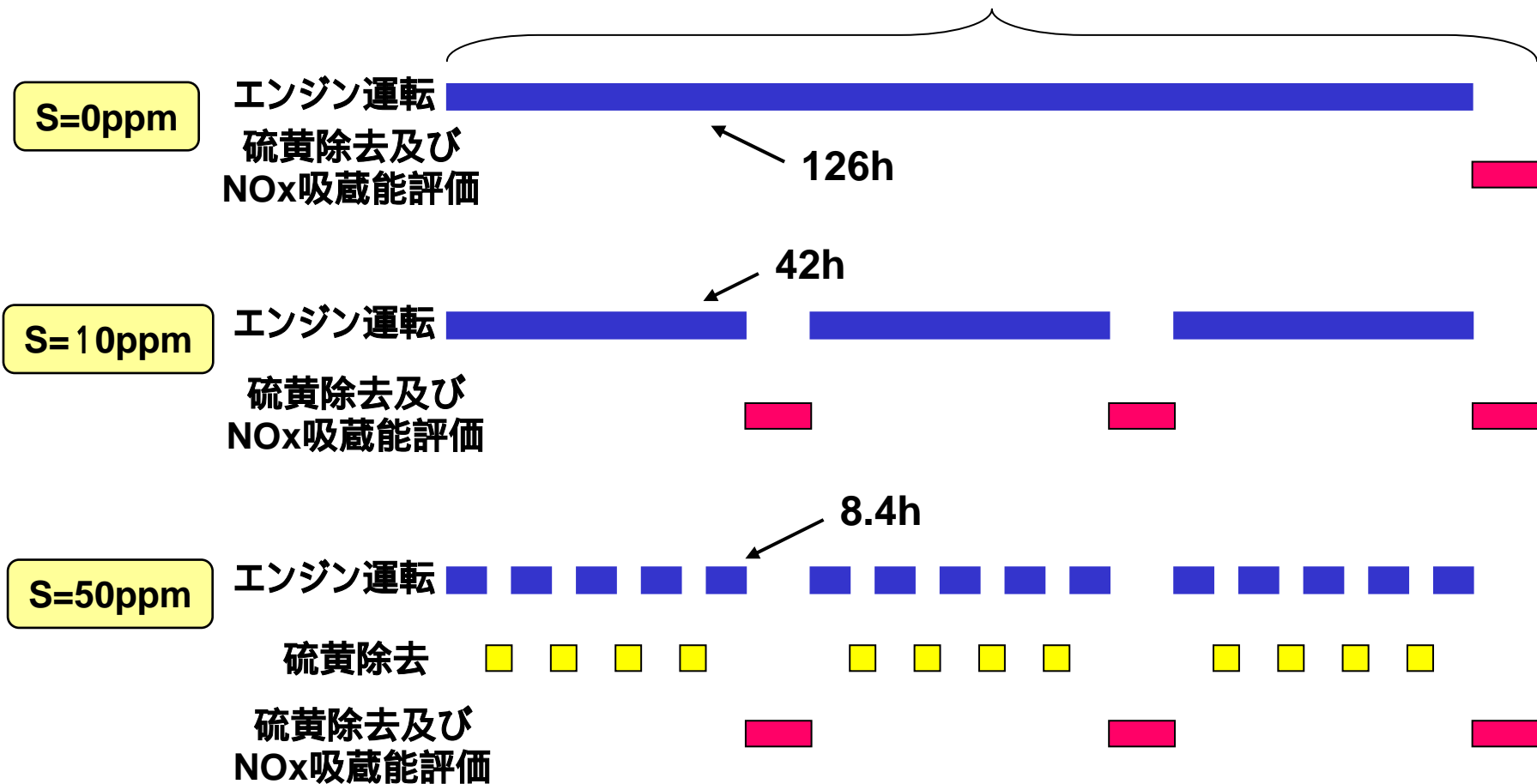
硫黄分3水準 (0, 10, 50ppm)

【走行】 定速 × 30000km



【手順】

3回繰り返し: エンジン総運転時間=378h



硫黄濃度に応じた被毒回復制御を実施



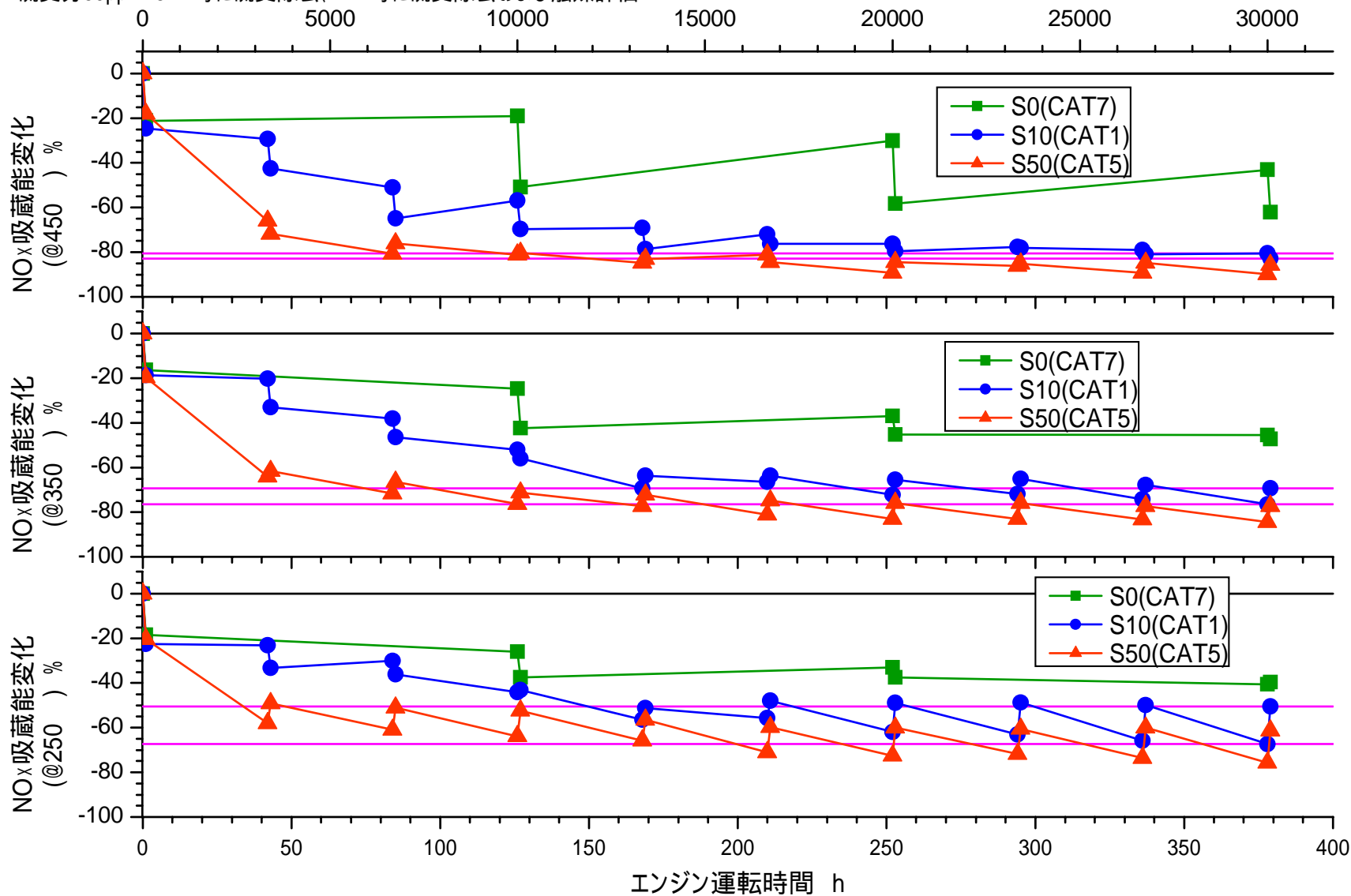
NO_x吸蔵能変化<先端技術評価・エンジン>

硫黄分0ppm :126h毎に硫黄除去および触媒評価

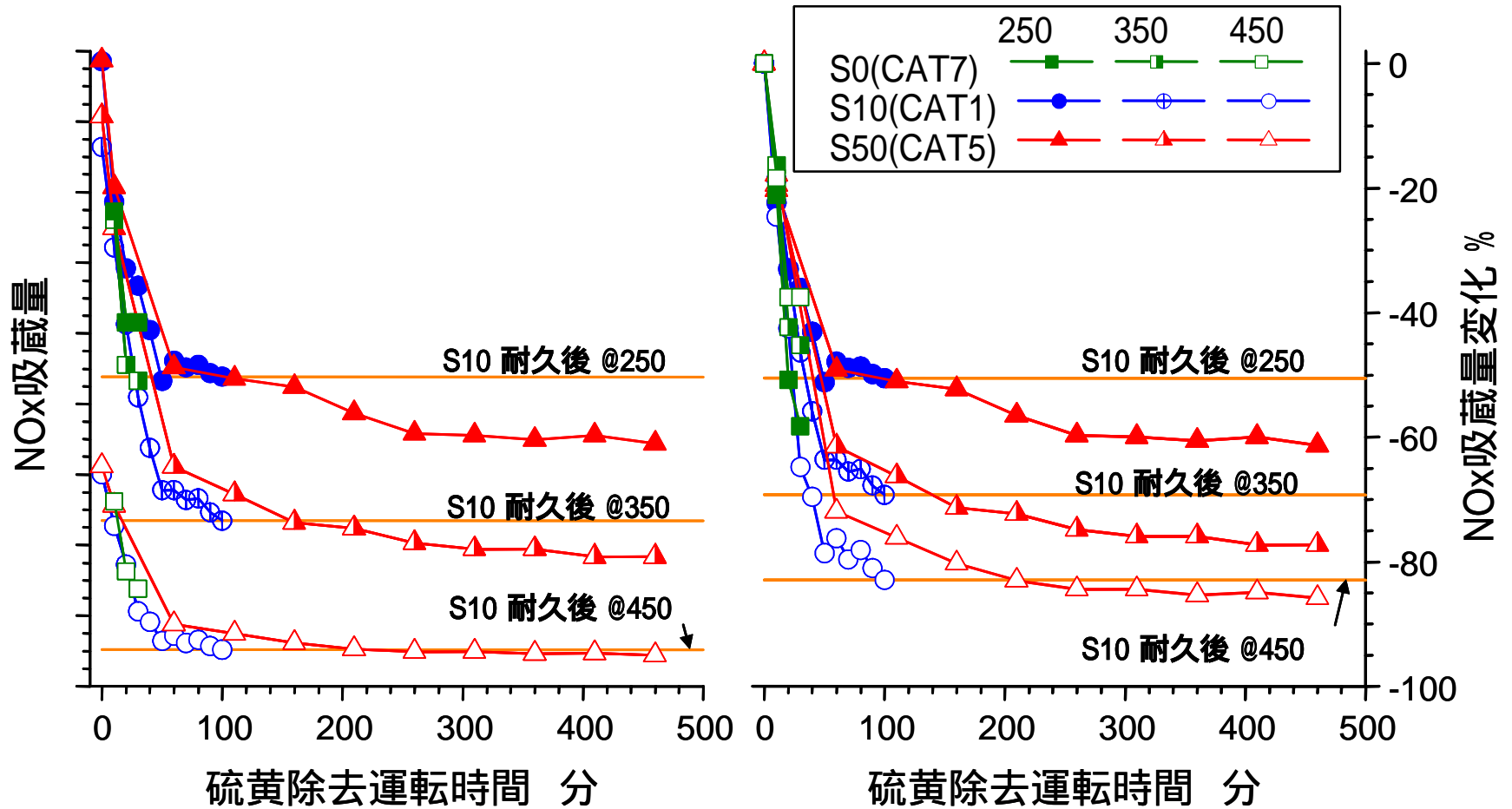
硫黄分10ppm :42h毎に硫黄除去および触媒評価

硫黄分50ppm :8.4h毎に硫黄除去、42h毎に硫黄除去および触媒評価

換算走行距離 km

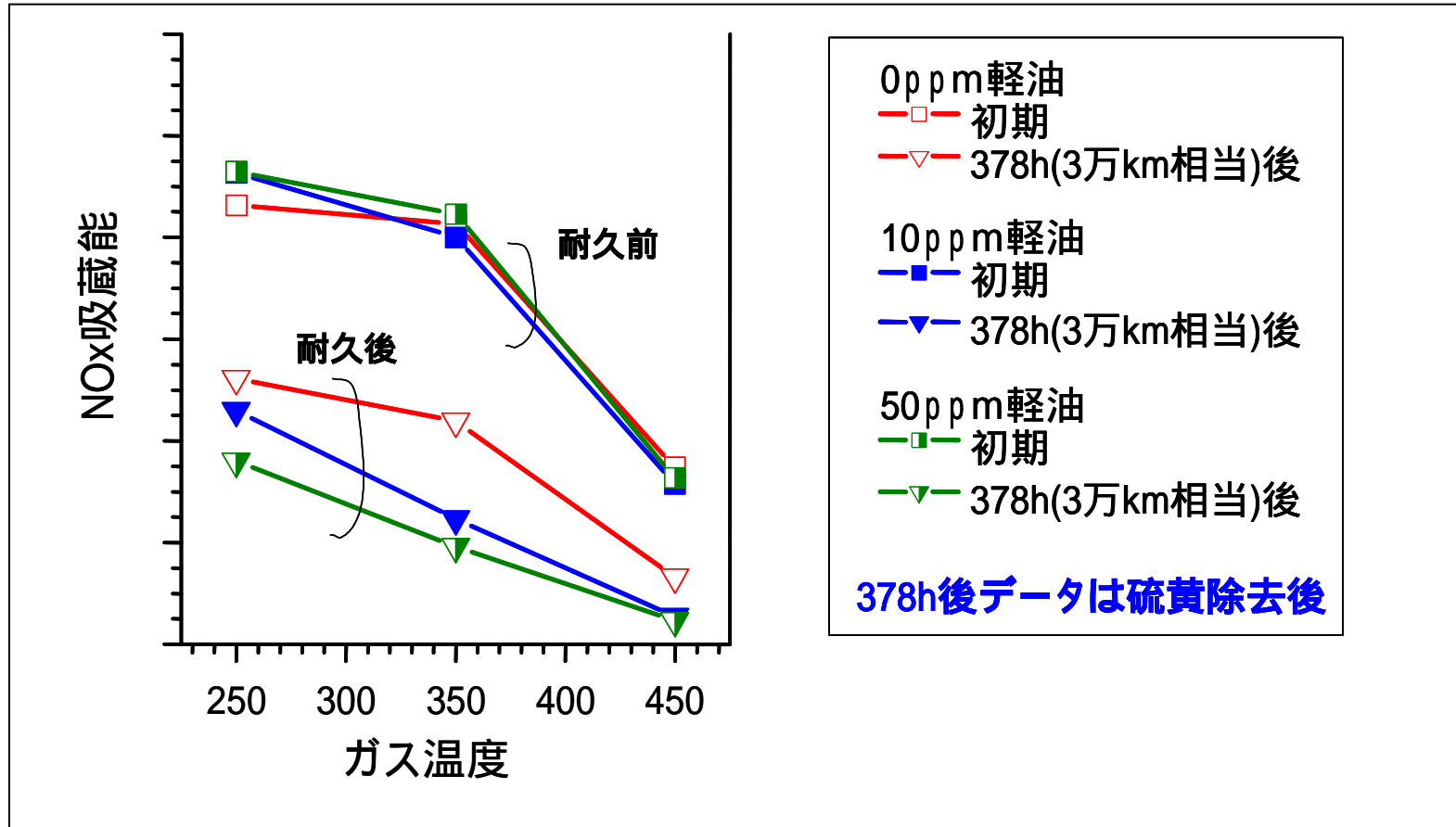


硫黄除去運転時間とNO_x吸蔵能 <先端技術評価・エンジン>



耐久劣化は、ほぼ硫黄除去運転時間律速

耐久前後のNO_x吸蔵能変化<先端技術評価・エンジン>



・硫黄除去を同一硫黄消費量基準で実施した場合の硫黄濃度影響:50ppm>10ppm>0ppm

以下參考資料

【目的】 燃料硫黄濃度並びに被毒回復制御の頻度の違いによる排出ガス及びCO2排出量への影響を調査する。

【供試車両】

NO_x,PM同時浄化触媒システム搭載の乗用車
硫黄被毒回復制御を右下表に従って変更

Emission Control	NSR Cat. + CRDPF
Type	Passenger
Engine Type	In-line 4 (TCI)
Displacement	2.0L
F.I.E.	Common-Rail
EGR	Cooled EGR

【供試燃料】

硫黄分3水準 (0, 10, 50ppm)

【走行】 11ラップ×50000km*
* 目標値越えの時点で中止 - 検討中

【評価】

規制排出ガス:

0、1万、3万、5万kmを目処の
被毒回復制御直後に測定

CO2: 積算燃費を測定

		燃料硫黄分		
		0ppm	10ppm	50ppm
被毒回復制御	0ppm設定		-	-
	10ppm設定			
	50ppm設定	-	-	

: 試験実施

試験計画 <エンジンD (DPF+NSR) 走行試験>

【目的】 燃料硫黄濃度並びに被毒回復制御の頻度の違いによる排出ガス及びCO2排出量への影響を調査する。

【供試車両】

NSR+連続再生式DPF搭載のエンジン
硫黄被毒回復制御を右下表に従って変更

Emission Control	NSR Cat.+DPF
Type	Small Truck
Engine Type	In-line 4
F.I.E.	Common-Rail
EGR	Cooled EGR

【供試燃料】

硫黄分3水準 (0, 10, 50ppm)

【走行】 修正11ラップ×50000km

【評価】

規制排出ガス：
CO2:積算燃費を測定

		燃料硫黄分		
		0ppm	10ppm	50ppm
被毒回復制御	0ppm設定		-	-
	10ppm設定			
	50ppm設定	-	-	

:試験実施

試験計画 <エンジンE(DPF+SCR) マトリクス試験>

【目的】 DPF+SCRシステムにおける硫黄以外の燃料性状の排出ガスへの影響を調査する。

【供試エンジン】 連続再生式DPF + 尿素SCR搭載のエンジン
(S10ppm × 30,000km走行終了後)

【供試燃料】 芳香族、90%留出温度を变化

試料	J2D01 ベース	J2D03 T90=300	J2D04 T90=280	J2D05 Arom=10	J2D06 Arom=5
密度 (g/cm ³ @15)	0.8275	0.8039	0.8013	0.8159	0.8074
10%留出温度 ()	219.5	181.0	179.0	223.0	224.0
50%留出温度 ()	287.5	208.0	203.0	281.0	277.0
90%留出温度 ()	337.0	301.0	283.0	335.0	334.0
動粘度 (mm ² /s @30)	3.977	1.812	1.679	3.904	3.880
芳香族分 (vol%)	15.6	17.2	17.6	9.3	5.4
多環芳香族 (vol%)	0.9	0.3	0.2	0.2	0.1
硫黄分 (mass ppm)	7	6	6	4	9

【評価】 D13モード、ED12モードの規制排出ガス

【目的】 排気・燃費性能向上に最適な硫黄量の提示。その燃料と最新排気改善技術との組合せのポテンシャル確認。

【供試車両】

NO_x触媒、酸化触媒付きDPF搭載の乗用車

【供試燃料】

硫黄分3水準 (0, 10, 50ppm)

【走行】 11ラップ × 80000km

Emission Control	Oxi. Cat.+DPF de-NOx Cat.
Type	Passenger
Engine Type	In-line 4(TCI)
Displacement	3L
F.I.E.	Common-Rail
EGR	Cooled EGR

【性能評価】

0km、3万km、8万km走行後

冷機:11モード、CD34モード 暖機:10・15モード、CD34モード

未規制排出物についても測定