

よりよい大気をめざして
自動車と燃料のさらなる挑戦

JCAPガソリン車WG報告
STEP

2002.2.22

ガソリン車WG

報告内容

1. STEP 概要
2. 四輪車走行試験
3. 燃料マトリックス試験
4. NO_x吸蔵還元触媒外注試験
5. まとめ

STEP の目的

1. 排出ガス低減のための、新たな
車両技術と燃料技術の検討
2. 大気質予測モデル精度向上の
ためのデータ提供

STEP の実施内容

< 新たな車両技術と燃料技術 >

1. 四輪車走行試験 (硫黄影響)
2. 二輪車試験 (硫黄影響)
3. 四輪車燃料マトリックス試験
(硫黄以外の性状影響)
4. NO_x吸蔵還元触媒外注試験
(硫黄被毒再生)

< 大気モデル精度向上 >

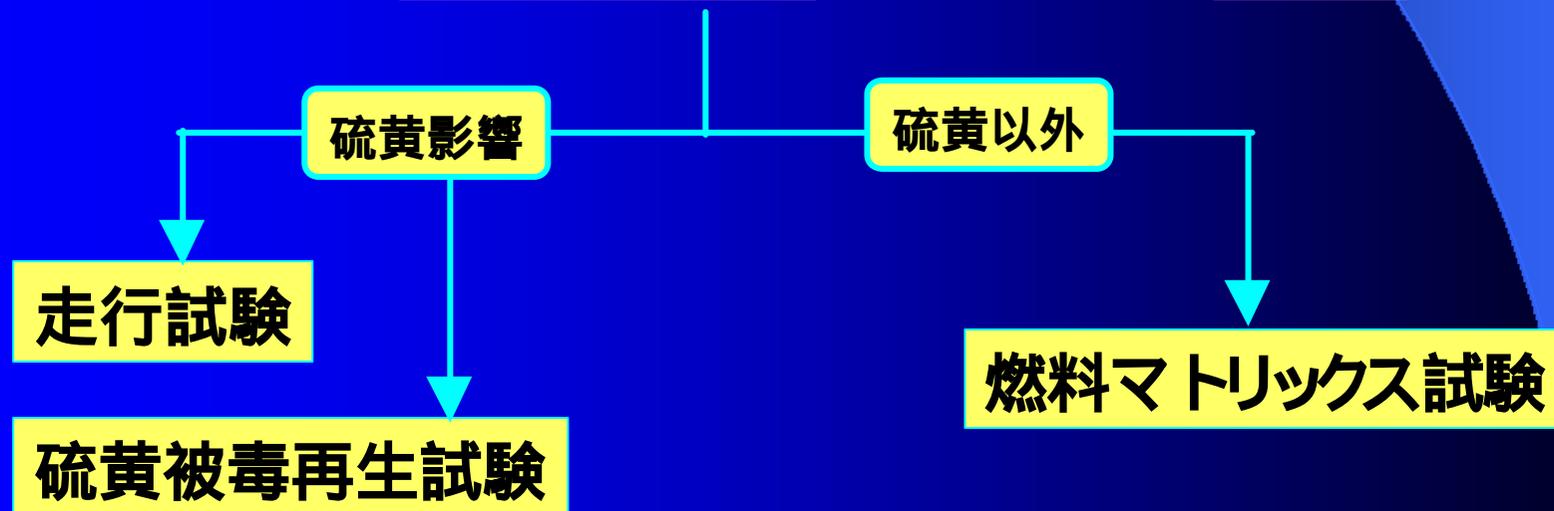
1. DBL延長試験
2. 温度及び
ソーク時間補正係数試験

報告

四輪新技術車検討の考え方

排出ガス目標は昭和53年規制の1/6 (平成12年規制の1/2)。
将来のCO₂排出量低減を踏まえ、直噴エンジンを
検討の中心に位置づける。

最重要課題はリーンNO_x触媒へのガソリン中硫黄分の影響



四輪車走行試験 (硫黄影響)

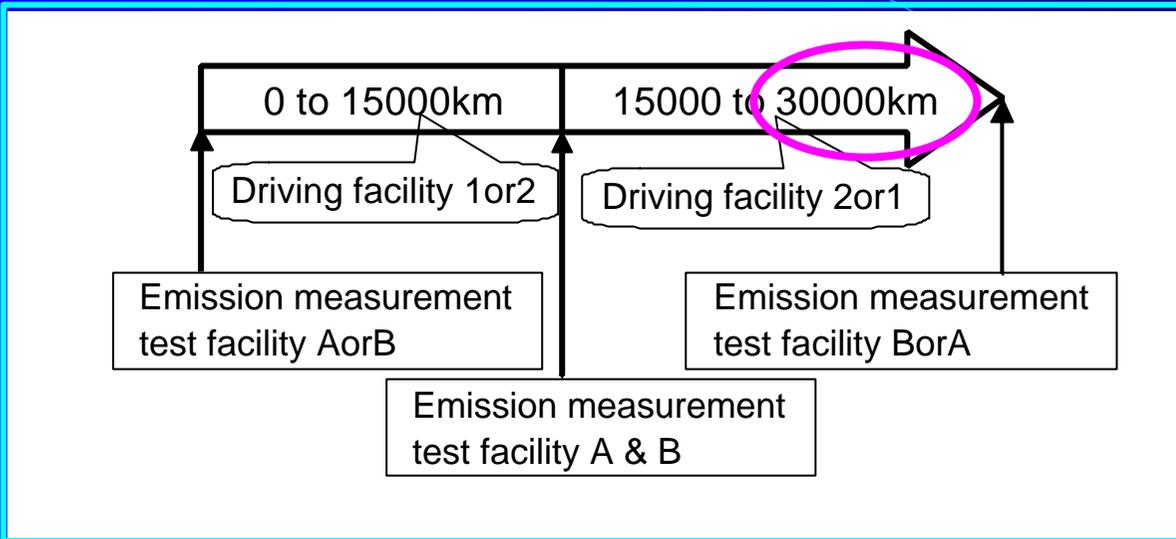
供試燃料

Properties		Test Method	Fuel Code		
			2G-01	2G-02	2G-03
Sulfur	mass ppm	JIS K 2241	2	22	86
(Target)			(10)	(30)	(80)
Density	g/cm3	JIS K 2249	0.7493	0.7496	0.7498
RVP	kPa	JIS K 2258	77.0	77.0	76.0
Benzene	vol.%	JIS K 2536	0.6	0.6	0.6
Distillation					
IBP		JIS K 2254	30.5	32.5	28.5
10%		"	44.5	45.0	45.0
50%		"	95.5	95.0	96.5
90%		"	151.0	148.5	152.5
EP		"	188.0	187.5	188.5
Research Octane Number		JIS K 2280	100.2	100.2	100.3
Motor Octane Number		"	88.4	88.5	88.4
Aromatics	vol.%	JIS K 2536	39.6	39.6	39.6
Saturates	vol.%	"	42.6	42.6	42.6
Olefins	vol.%	"	16.3	16.3	16.3
MTBE	vol.%	JIS K 2260	1.5	1.5	1.5

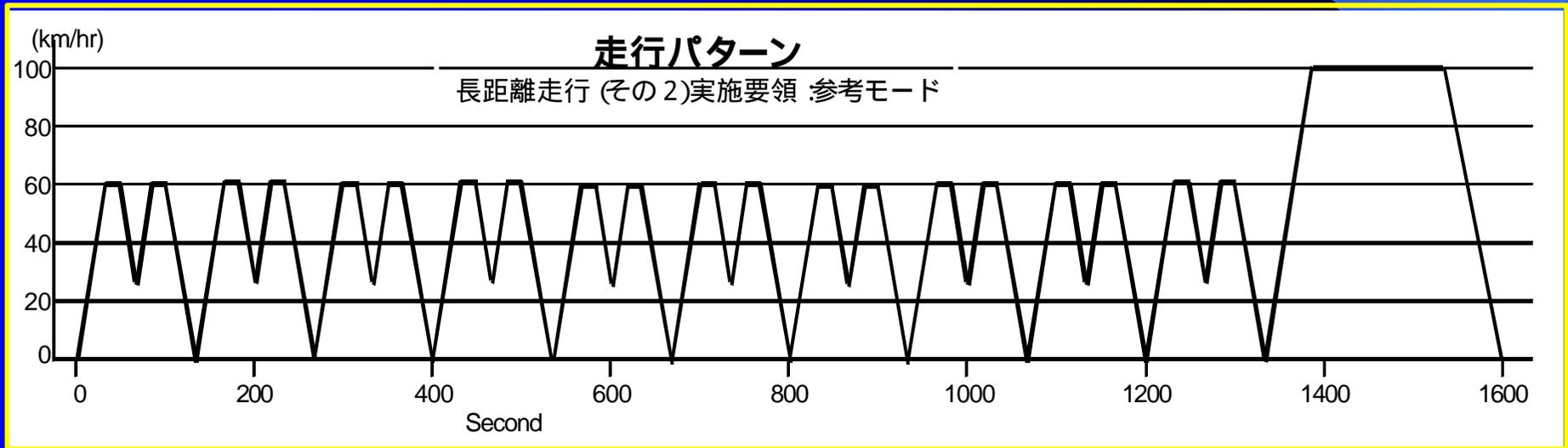
供試車両

Vehicle		GVA	GVB	GVC	GVD
Emission target		1/6 level of 1978 regulation Prototype			
Engine system		Stoichio MPI	Lean Burn SIDI	Lean Burn SIDI	Lean Burn SIDI
Catalyst 1	Location	UB	CC	CC	CCx2
	Type	TWC	TWC	TWC	N.D.
Catalyst 2	Location	N.A	UB	UB	UB
	Type		TWC+ NOx Storage Reduction	NOx Storage Reduction type TWC	N.D.

試験手順



排出ガス測定：
11 / 10・15モード
CO/THC/NO_x/
未規制物質



硫黄の影響 (30000km走行後)

Mode		10・15				11							
Sulfur change, ppm		86	22	86	2	22	2	86	22	86	2	22	2
CO	GVA(MPI)												
	GVB(SIDI)												
	GVC(SIDI)												
	GVD(SIDI)												
THC	GVA(MPI)												
	GVB(SIDI)												
	GVC(SIDI)												
	GVD(SIDI)												
NOx	GVA(MPI)												
	GVB(SIDI)												
	GVC(SIDI)												
	GVD(SIDI)												

:No Change

:Decrease

- ・硫黄低減により排出ガスは改善の方向。
- ・直噴車はMP車より硫黄の影響が出やすい。

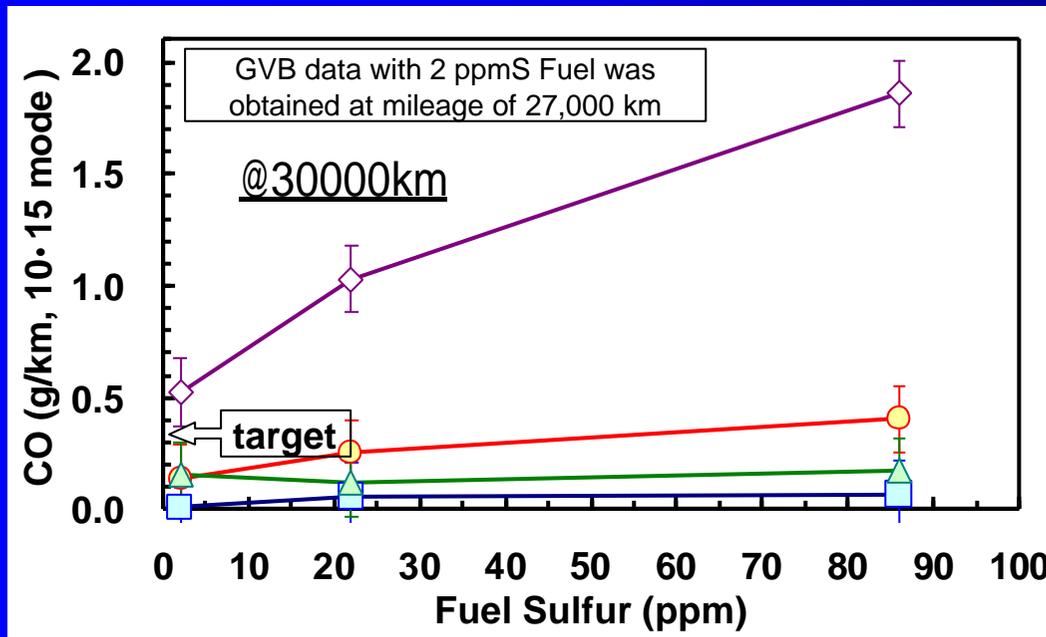
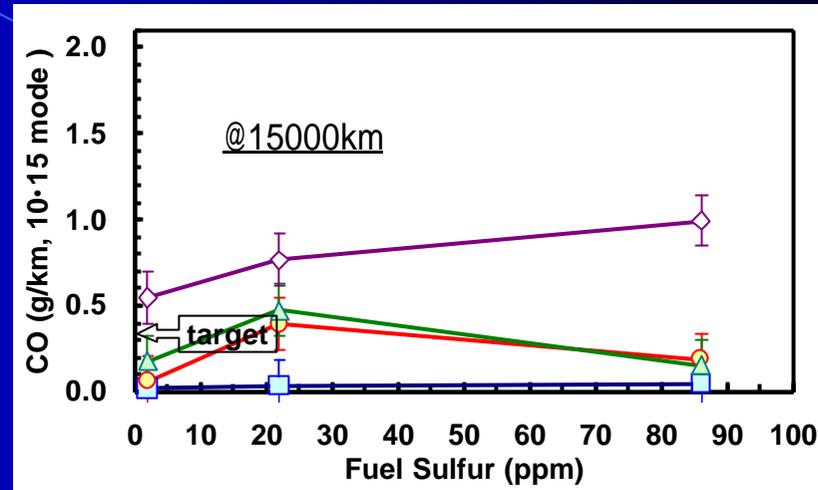
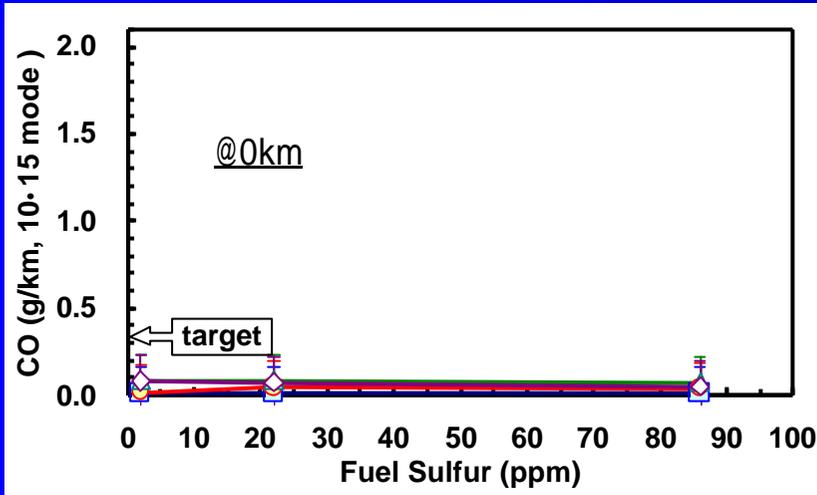
排出ガスレベル (30000km走行後、対目標値)

	10・15 MODE								
	CO			THC			NOX		
Sulfur	2ppm	22ppm	86ppm	2ppm	22ppm	86ppm	2ppm	22ppm	86ppm
GVA									
GVB			×				×	×	×
GVC									×
GVD	×	×	×				×	×	×
	11 MODE								
	CO			THC			NOX		
Sulfur	2ppm	22ppm	86ppm	2ppm	22ppm	86ppm	2ppm	22ppm	86ppm
GVA									
GVB					×	×			
GVC						×			
GVD									

: Target × :> Target

- ・MPI車 (GVA) は全ての硫黄レベルで目標値以内。
- ・直噴車は、86ppmでは全車が目標値を超えたが、2ppmと22ppmではGVC車が目標値以内。

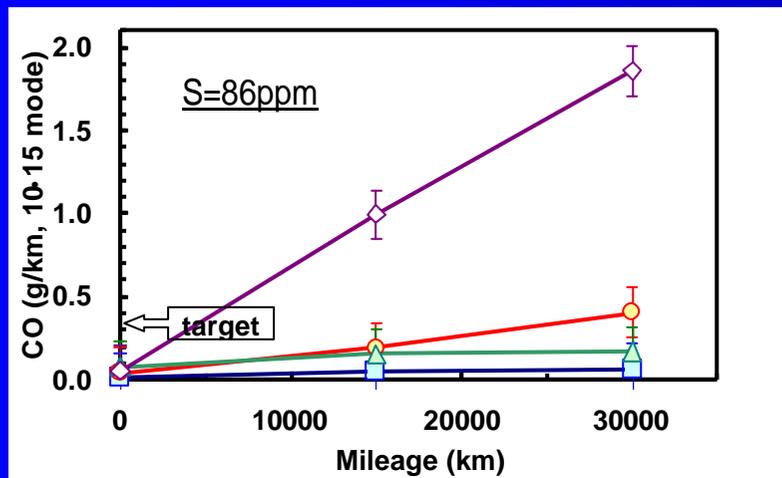
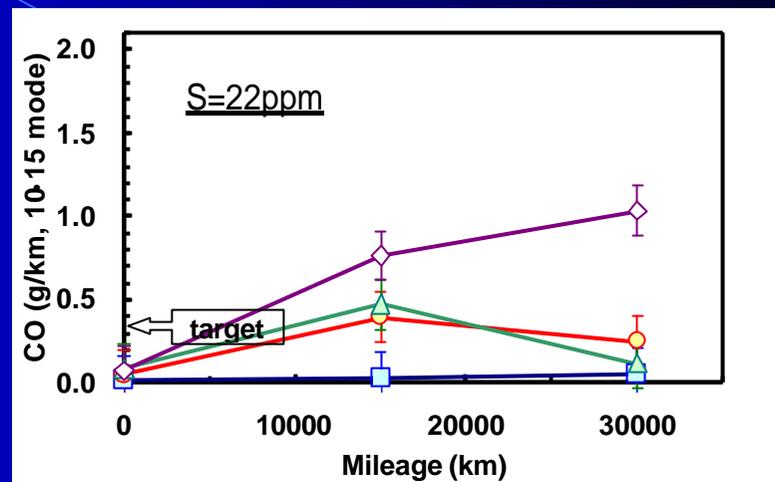
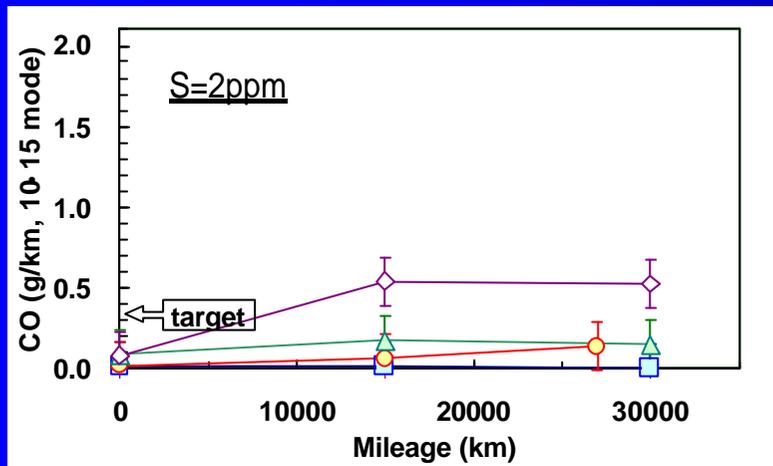
試験結果 < 10・15モード CO vs. 硫黄濃度 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲ GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆ GVD(直噴-NO_x低減触媒)

- GVA (MPI車)とGVC (直噴車)は全硫黄レベルで目標値以内。
- GVAは0～30000kmで硫黄影響無し、0kmでは全車硫黄影響無し、30000kmでGVDは硫黄濃度によって差が見られる。
- GVB、GVCは15000kmにおいて22 2ppmでは減少傾向、86 22ppmでは増加傾向。

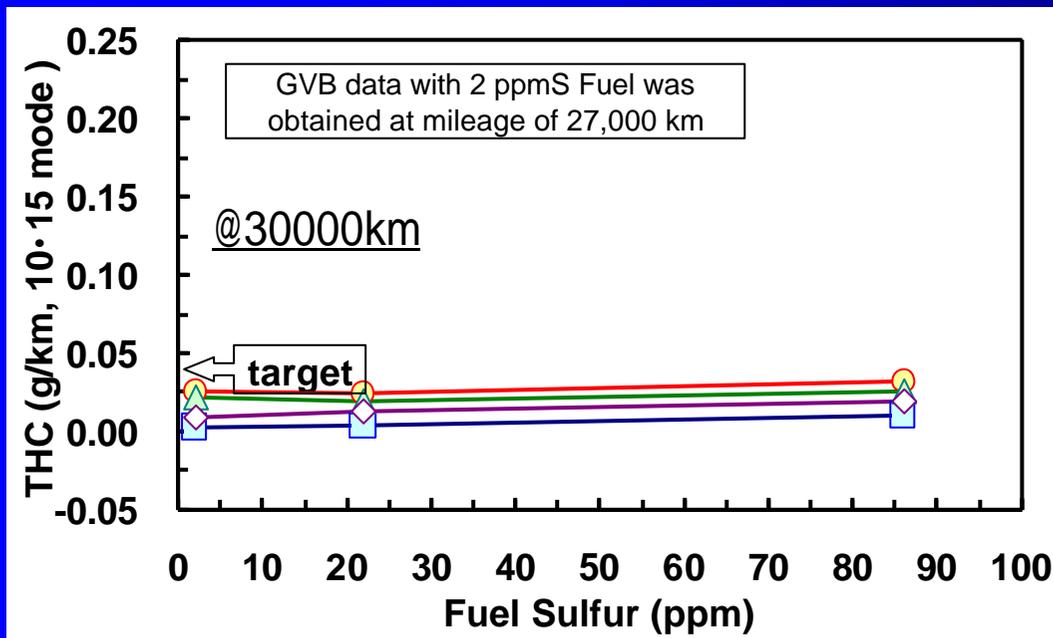
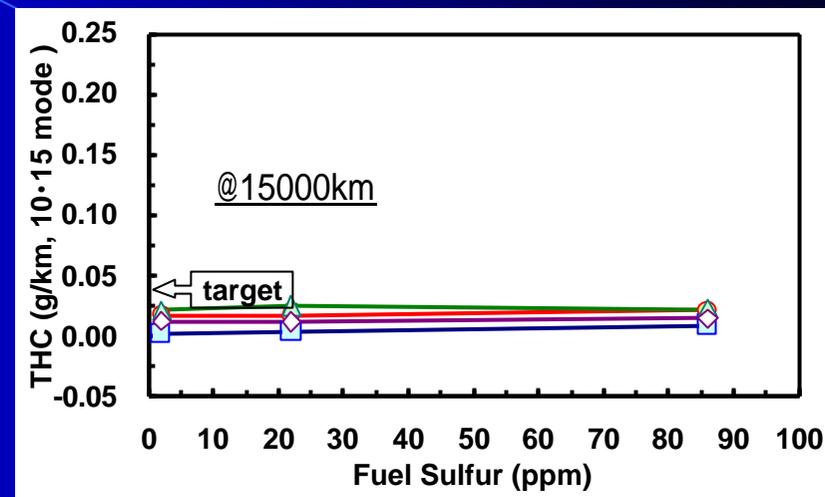
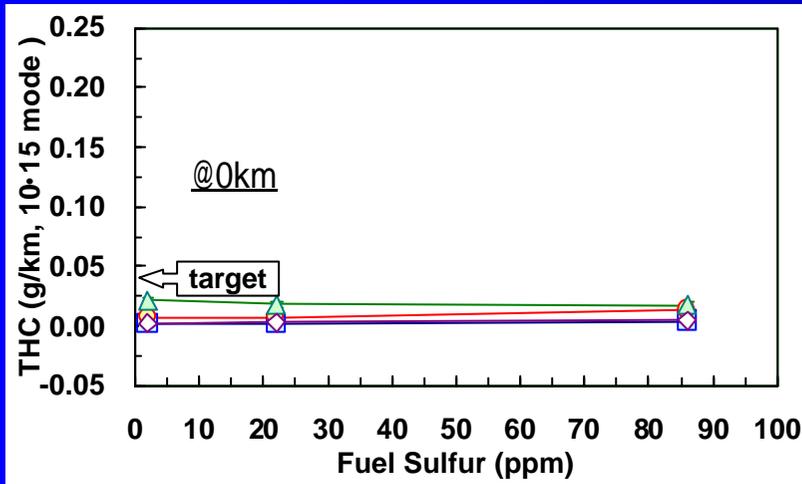
試験結果 < 10・15モード CO vs. 走行距離 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲ GVC (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆ GVD (直噴-NO_x低減触媒)

- GVA (MPI車)は全走行距離で目標値以内。
- GVA (MPI車)は全硫黄レベルで走行による増加無し。
- 全硫黄レベルで直噴車は走行によって排出量増加傾向。
- GVDの増加量大きい。
- GVB、GVCは22ppmの15000 30000kmで減少傾向。

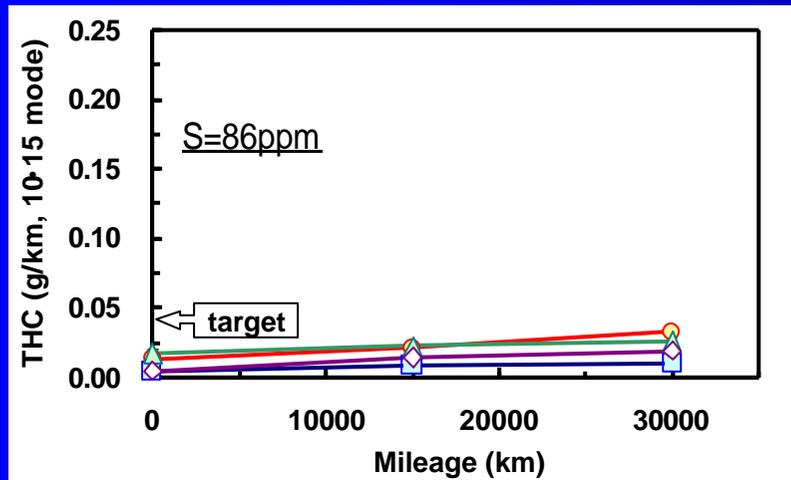
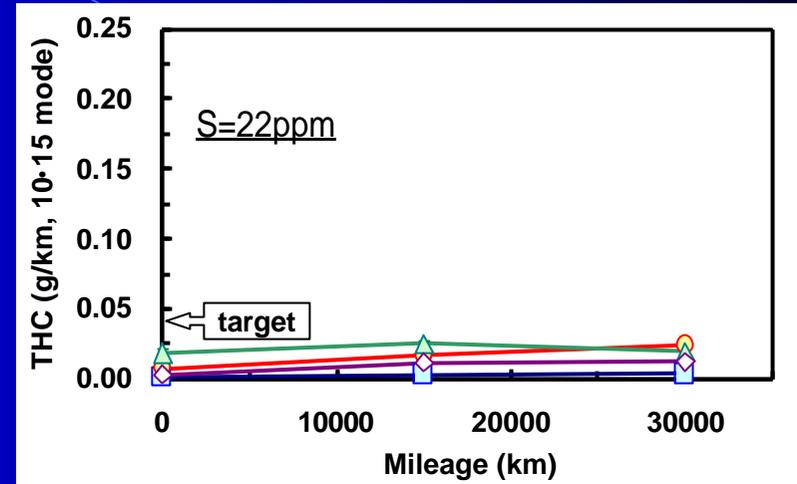
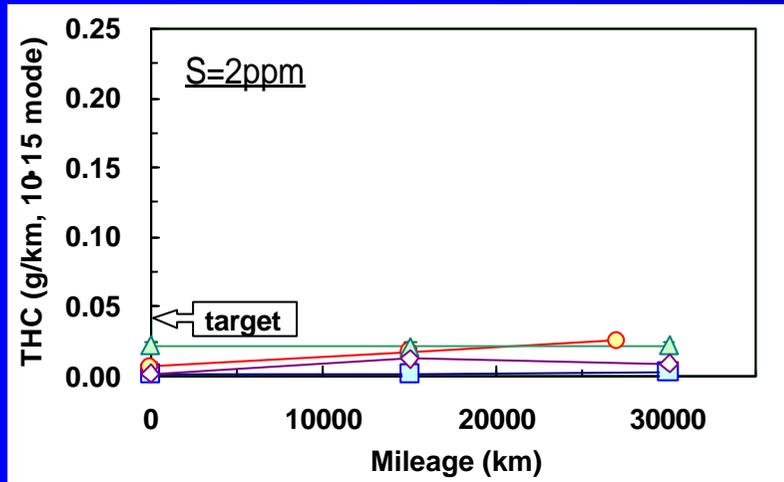
試験結果 < 10・15モード THC vs. 硫黄濃度 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲ GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆ GVD(直噴-NO_x低減触媒)

全車が全硫黄レベルで目標値以内。
30000kmでは86 22ppmで僅かに減少、22 2ppmは変化無し

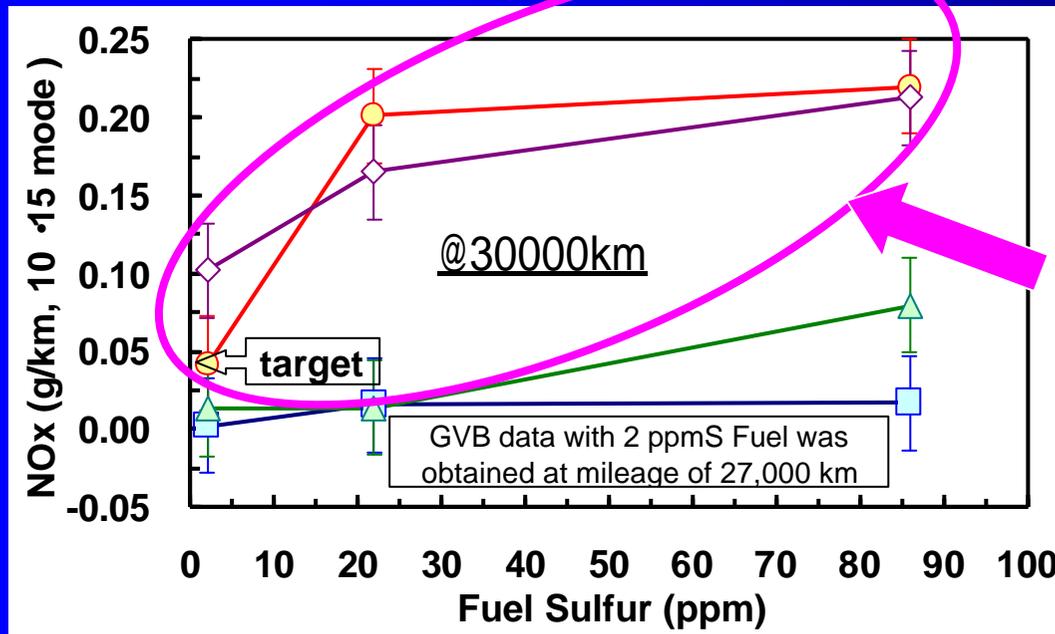
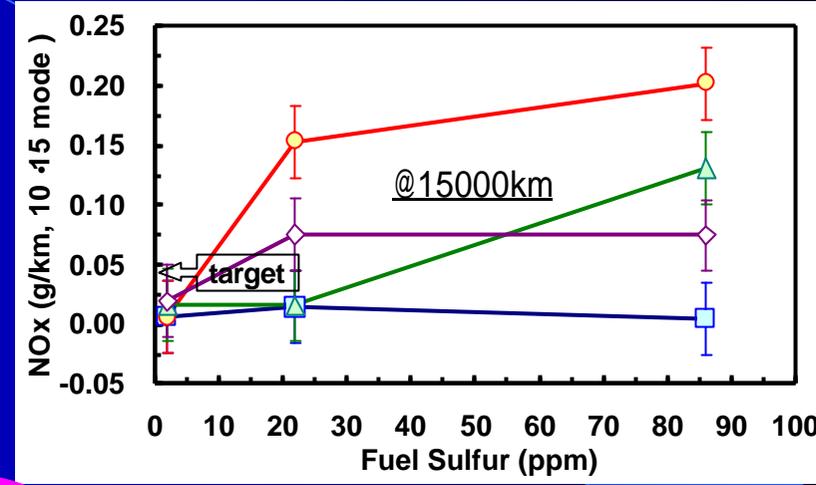
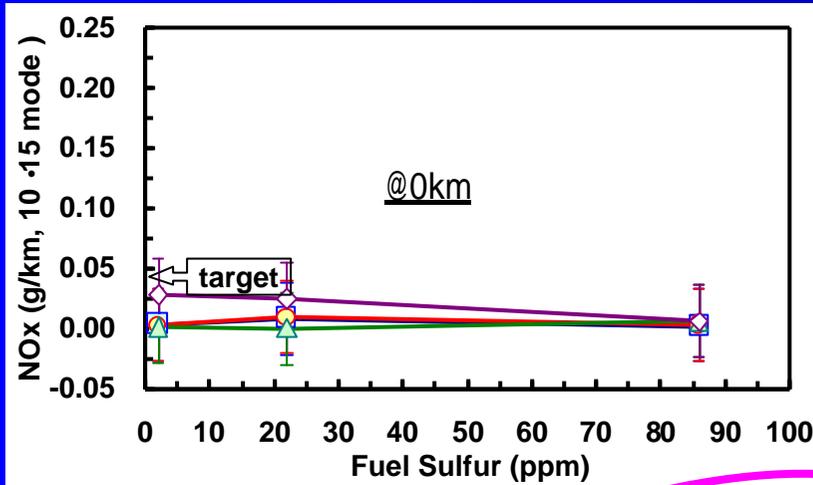
試験結果 < 10・15モード THC vs. 走行距離 >



- GVA (MPI-三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲— GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆— GVD(直噴-NO_x低減触媒)

全車が全走行距離で目標値以内
全車、全硫黄レベルともに走行による増加は僅か。

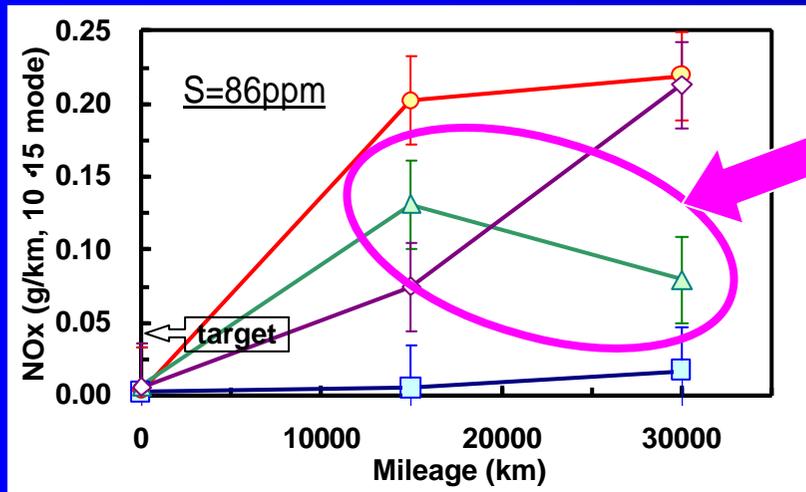
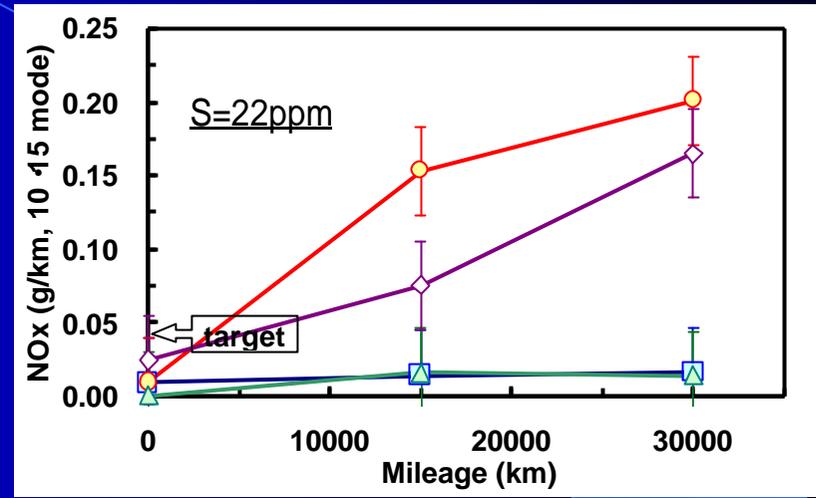
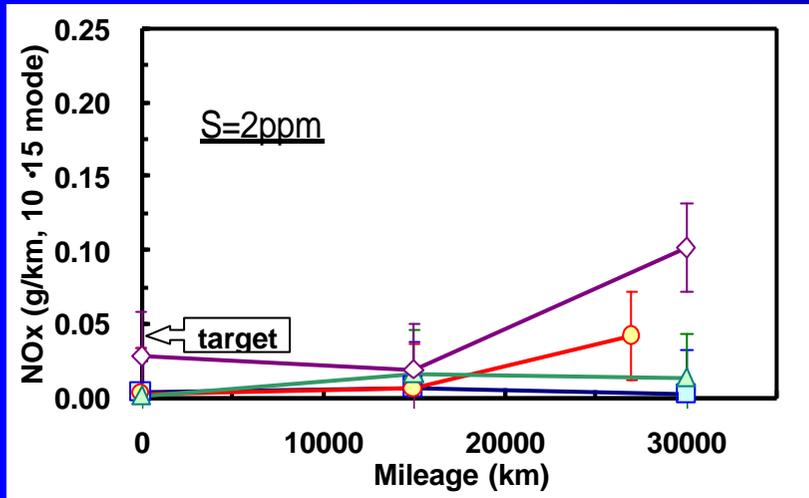
試験結果 < 10・15モード NO_x vs. 硫黄濃度 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲ GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆ GVD(直噴-NO_x低減触媒)

0kmは全車で硫黄影響無し
 15000、30000kmでは直噴車で
 硫黄影響有り。GVBとGVDで
 影響大。GVCは86ppm 22ppmで
 影響有り、22 2ppmでは影響無し
 ・GVA (MPI車)は硫黄影響無し。

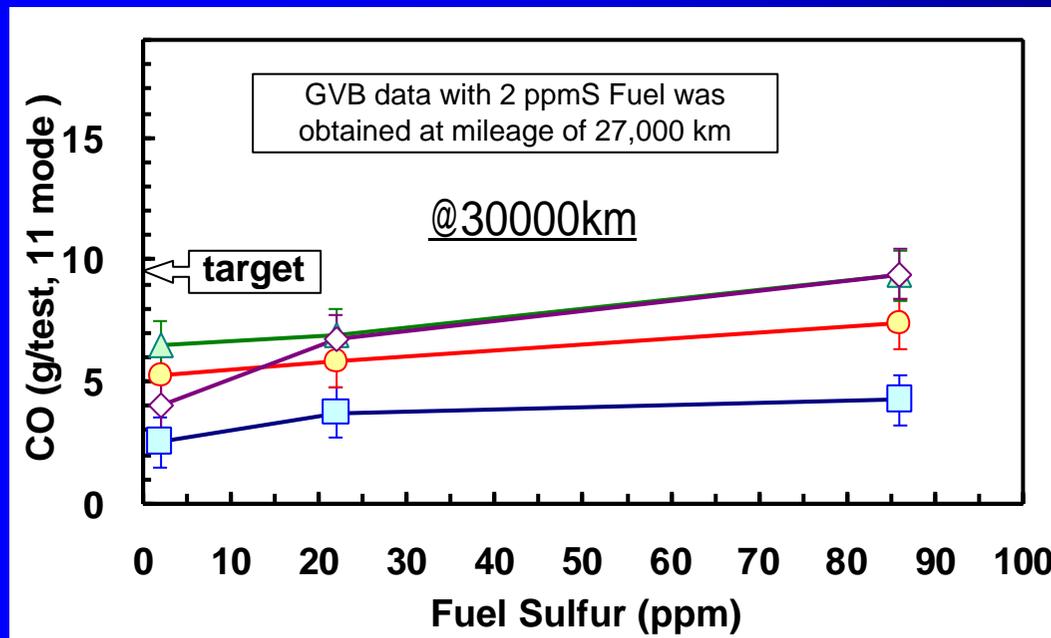
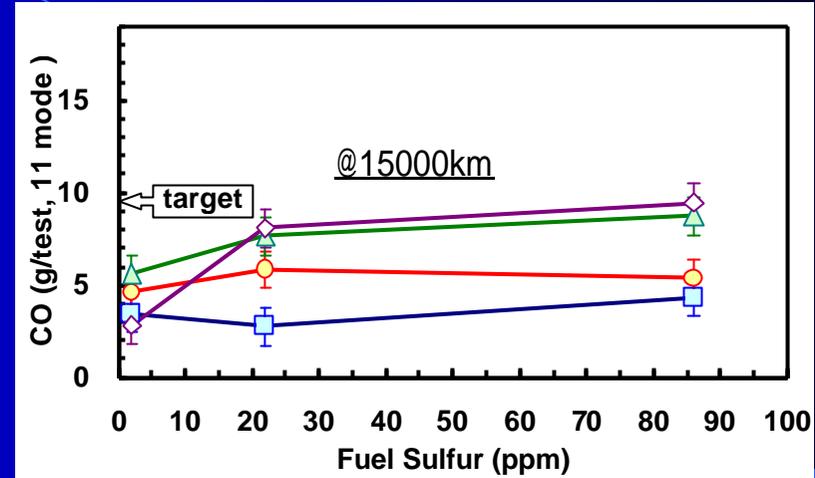
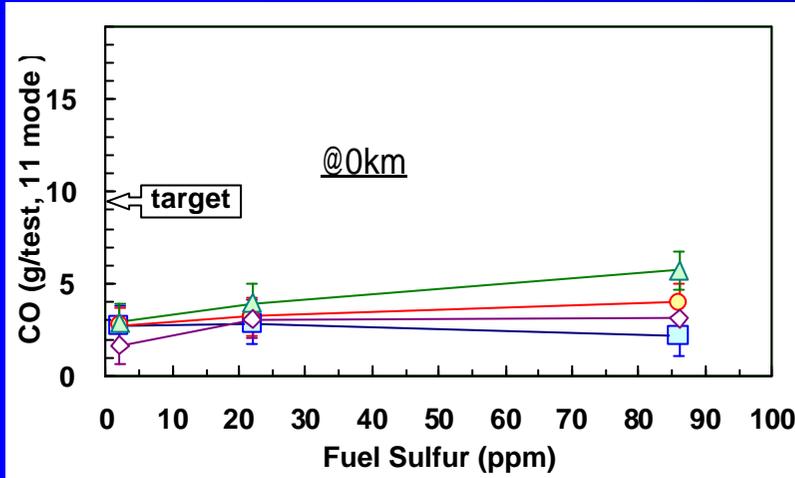
試験結果 < 10・15モード NO_x vs. 走行距離 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲— GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆— GVD(直噴-NO_x低減触媒)

- GVA (MPI車)は全走行距離で目標値以内。
- GVAは86ppmのみ、僅かに0-30000km走行で増加。
- 86ppmでは直噴車が走行により増加。GVCは比較的増加が小さく15000-30000kmでは変化無しまたは減少。
- 22ppmでは、GVB、GVDが走行により大きく増加。

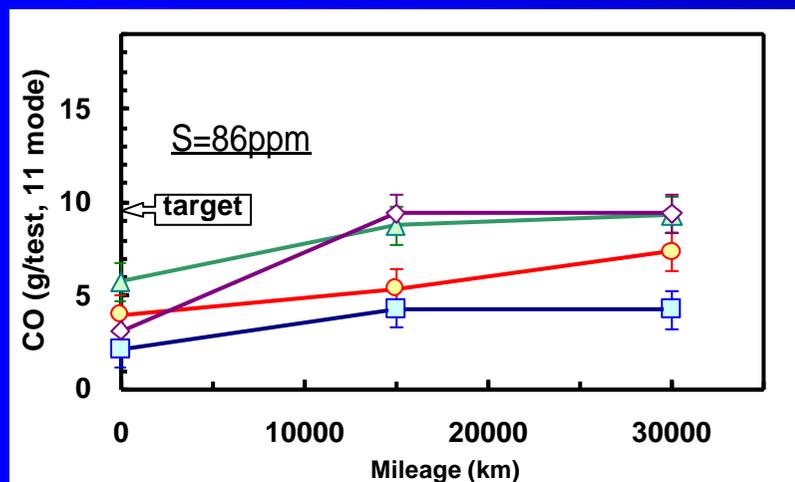
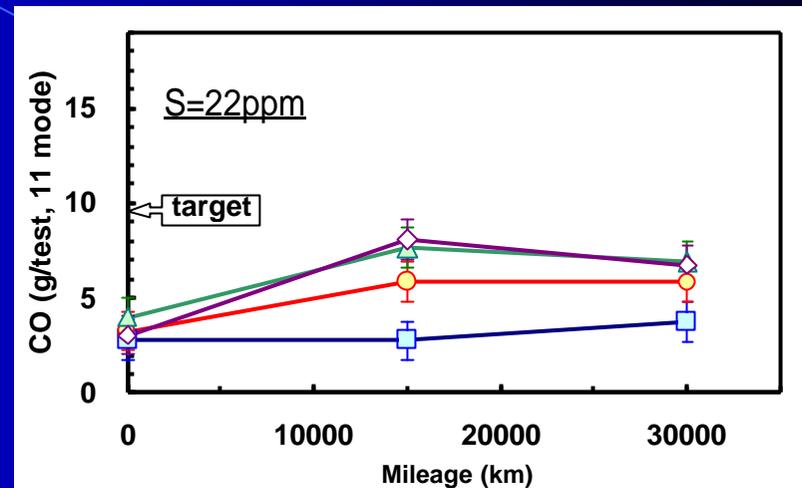
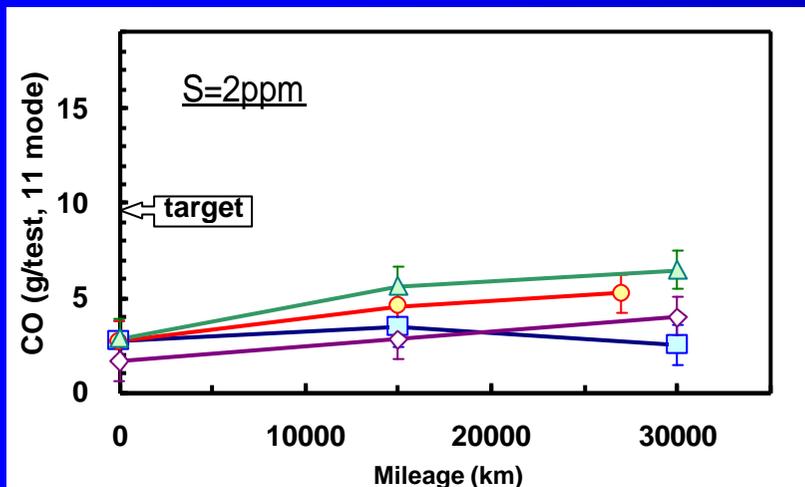
試験結果 < 11モード CO vs. 硫黄濃度 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲ GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆ GVD(直噴-NO_x低減触媒)

全車が全硫黄レベルで目標値以内であるが、GVCとGVDは目標値に対して余裕がない。

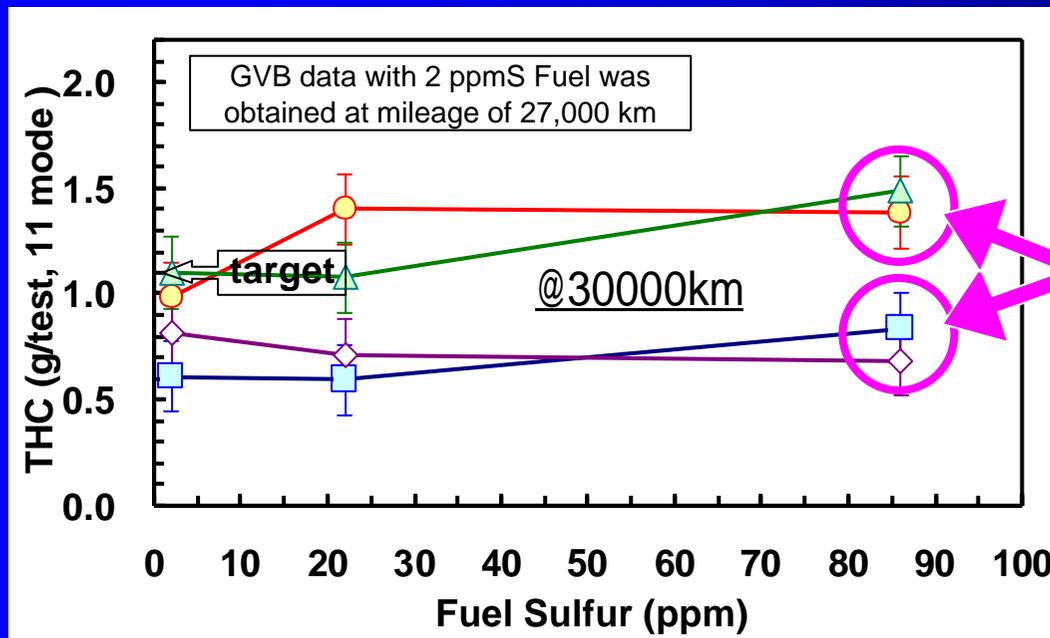
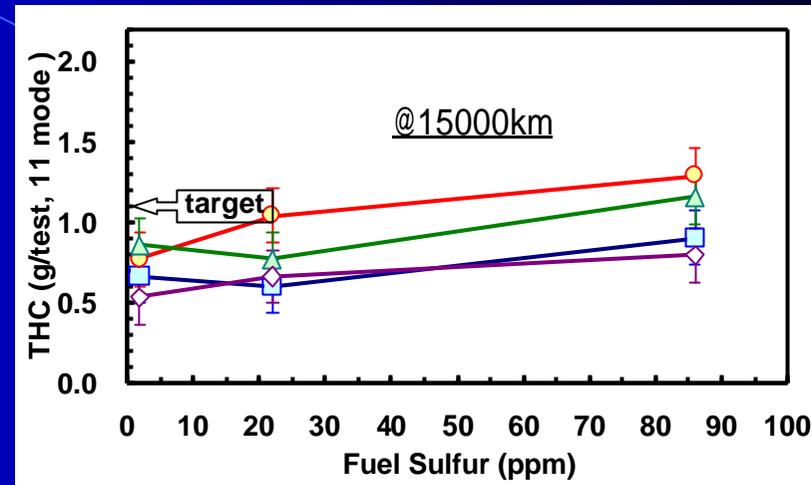
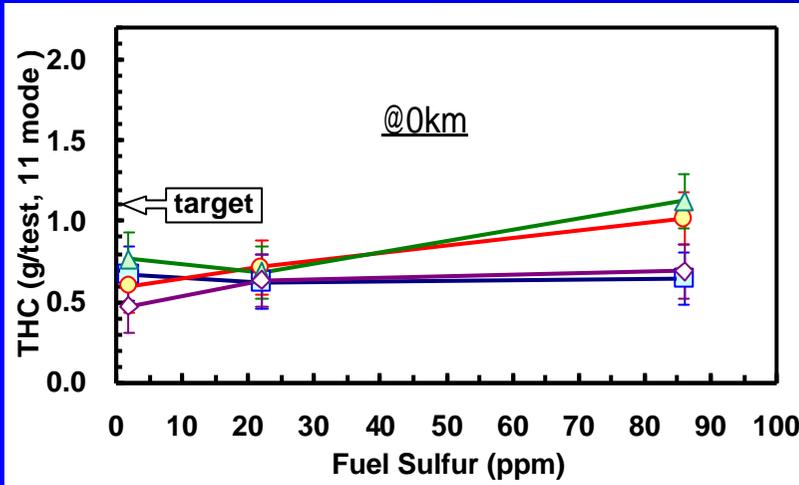
試験結果 < 11モード CO vs. 走行距離 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲— GVC (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆— GVD (直噴-NO_x低減触媒)

全車が全硫黄レベルで目標値以内であるが、GVCとGVDは目標値に対して余裕がない。

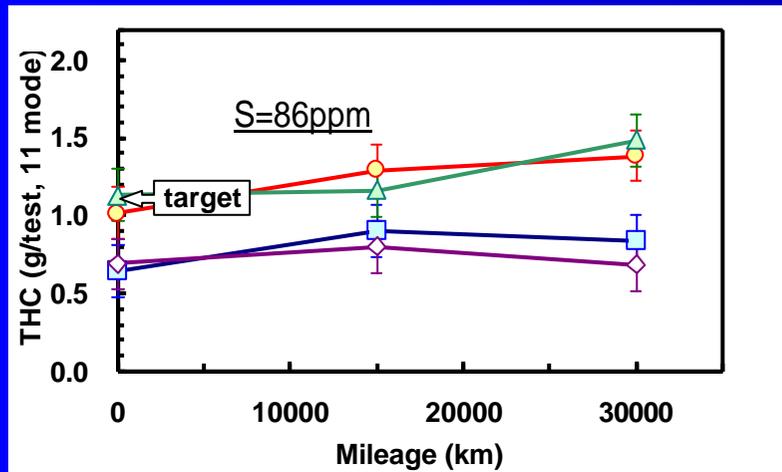
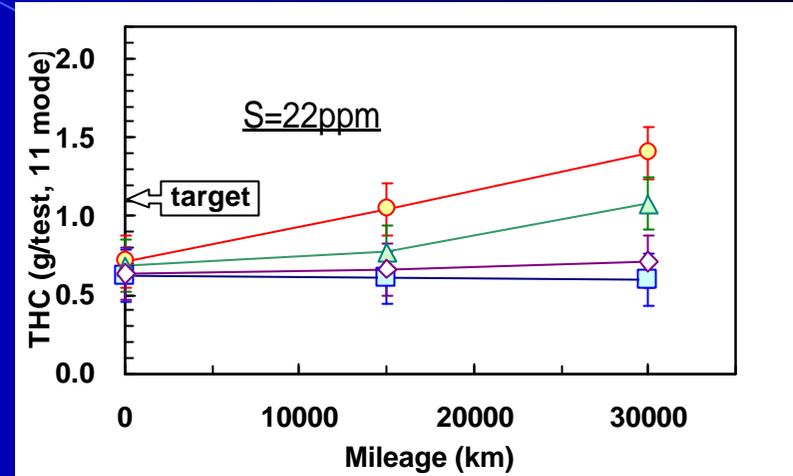
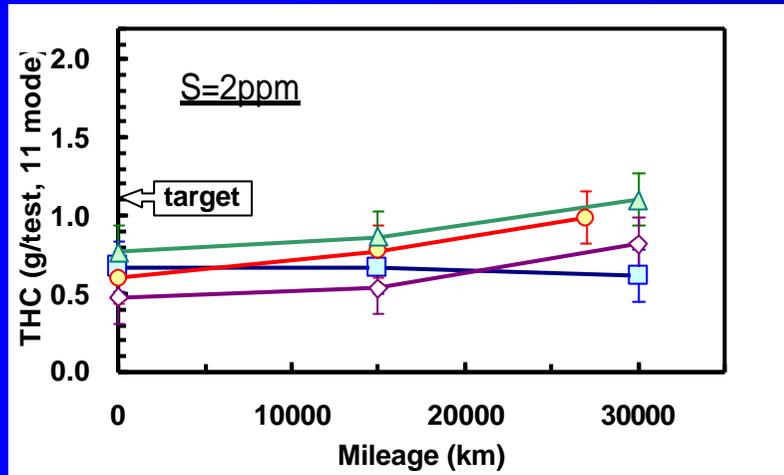
試験結果 <11モード THC vs. 硫黄濃度 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲ GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆ GVD(直噴-NO_x低減触媒)

・GVA (MPI車)とGVD (直噴車)は全硫黄レベルで目標値以内。
 30000kmでGVA、GVB、GVCは86 2ppmで減少、GVDは変化無しまたは増加

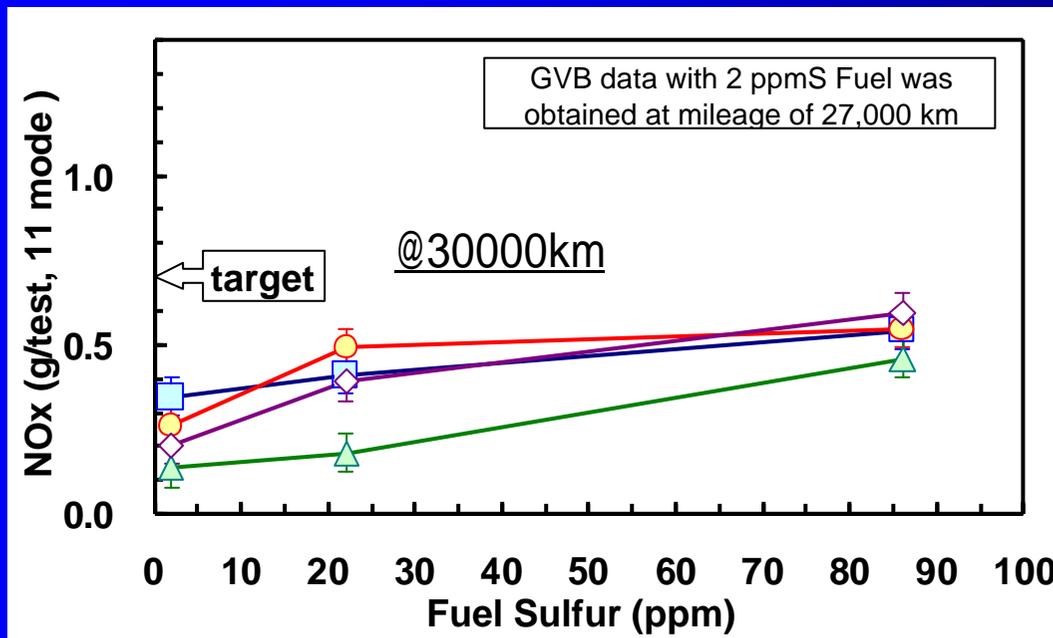
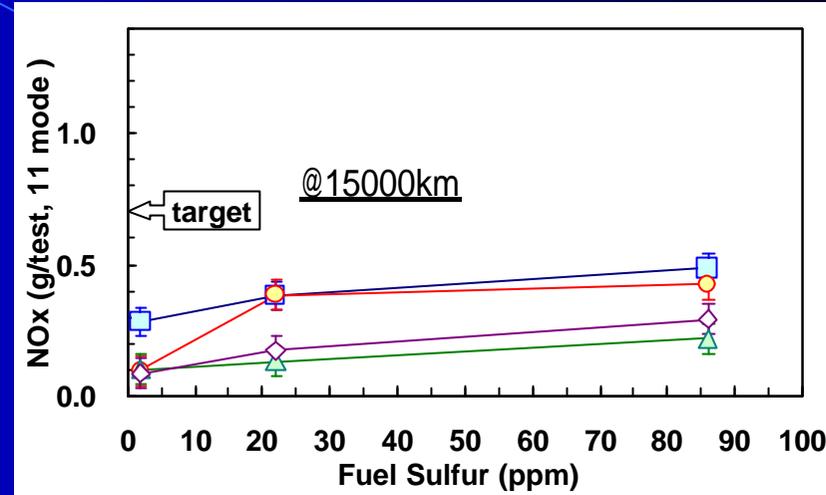
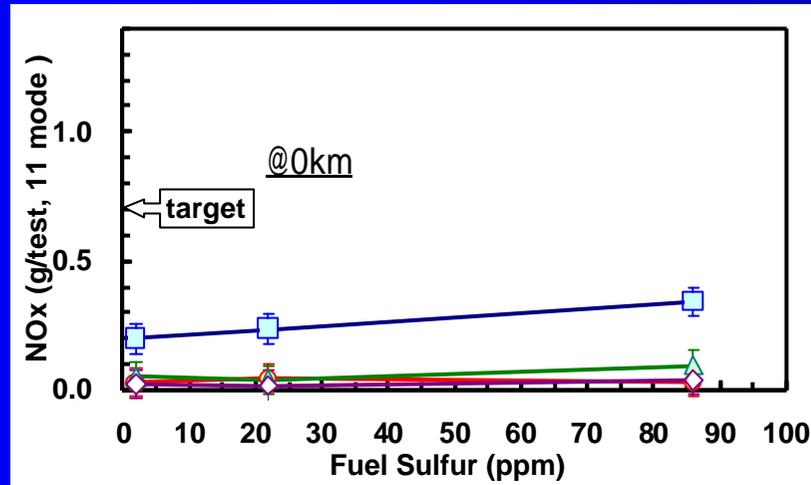
試験結果 < 11モード THC vs. 走行距離 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲— GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆— GVD(直噴-NO_x低減触媒)

- GVA (MPI車)とGVD (直噴車)は全走行距離で目標値以内。
- GVA、GVDは走行による変化が少ない。

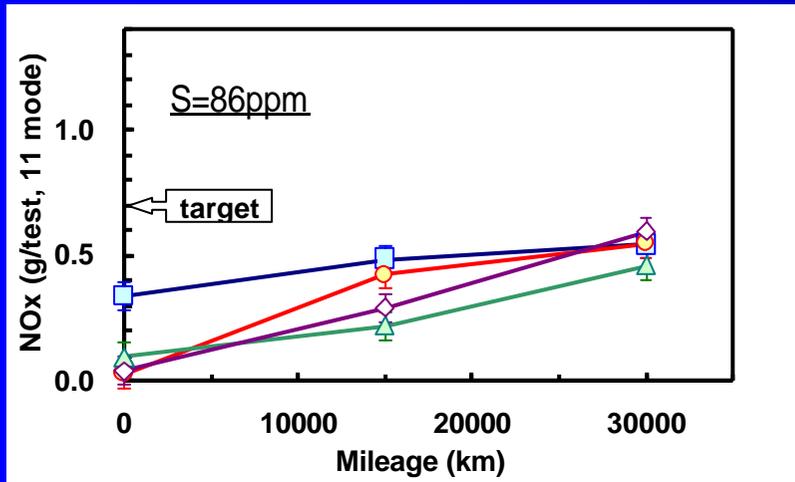
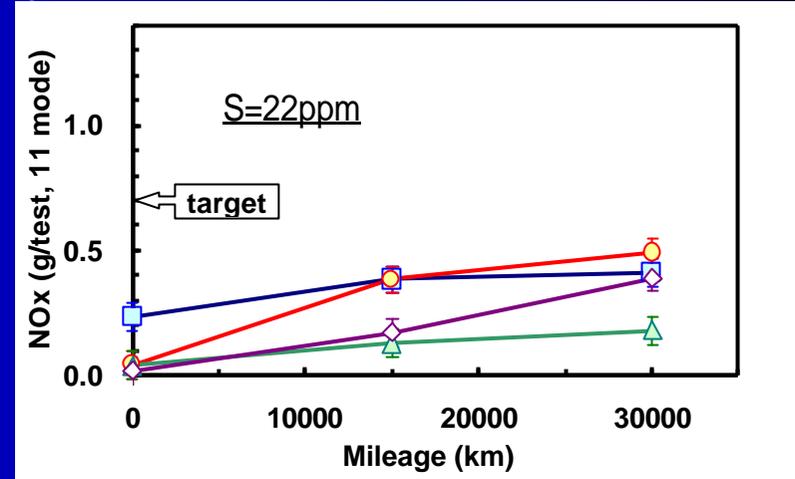
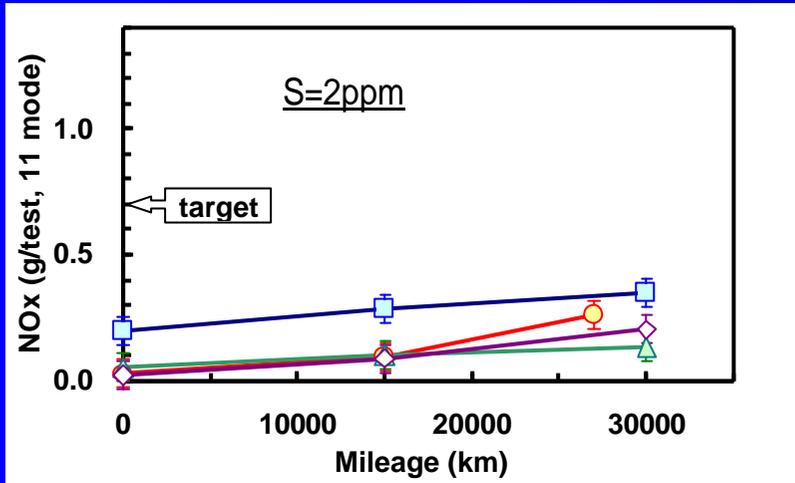
試験結果 < 11モード NO_x vs. 硫黄濃度 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲ GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆ GVD(直噴-NO_x低減触媒)

全車が全硫黄レベルで目標値以内。
 15000kmと30000kmで全車ともに
 硫黄の影響が見られる。

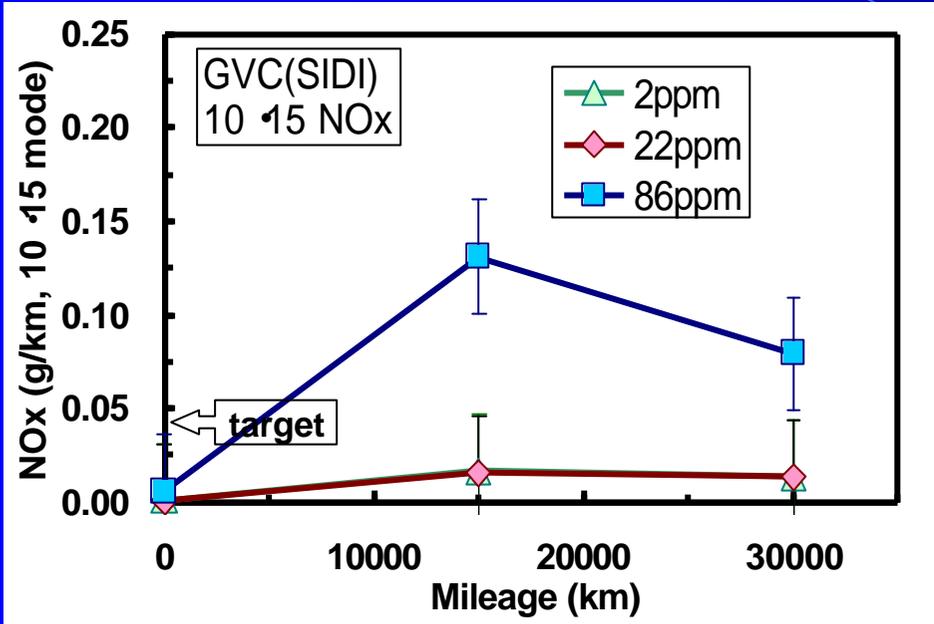
試験結果 < 11モード NO_x vs. 走行距離 >



- GVA (MPI三元触媒)
- GVB (直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ▲— GVC(直噴-NO_x吸蔵還元触媒)
- ◆— GVD(直噴-NO_x低減触媒)

全車が全走行距離で目標値以内
全車が走行によって排出量増加。

挙動の解析 / 考察 - 1



GVC (直噴 - NO_x吸蔵還元触媒)

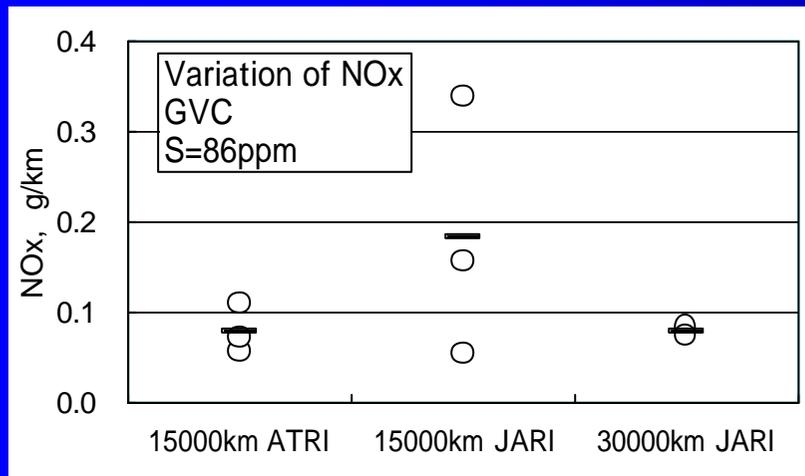
86ppmでは15000 30000kmで排出量減少傾向

触媒セル形状最適化、
空燃比/排気温度制御による
硫黄被毒回復技術を採用

硫黄被毒回復制御が
15000 30000kmで
入った。

2ppmと22ppmでは
同様の傾向が
見られない

両方の可能性



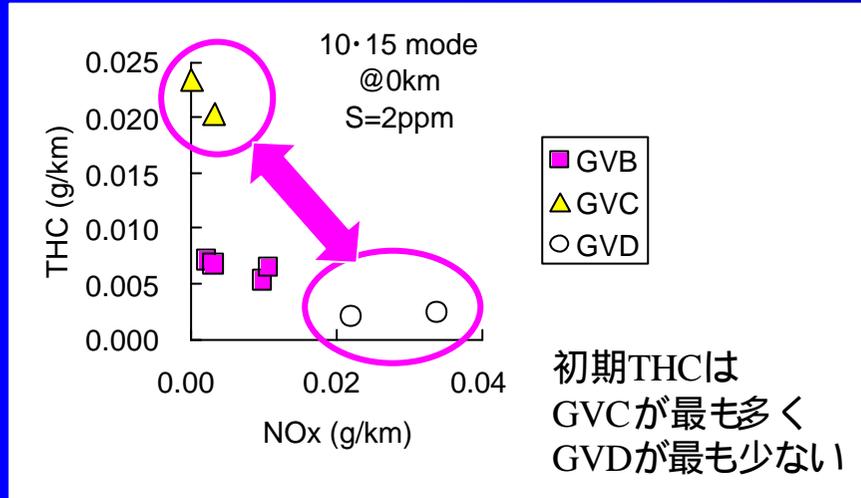
触媒にたまったSoxにより
NO_x吸蔵能力が低下。

Noxが破過しやすくなった。

運転条件等の変動により
Noxオーバーフロー量が
大きく異なった

データがばらついた

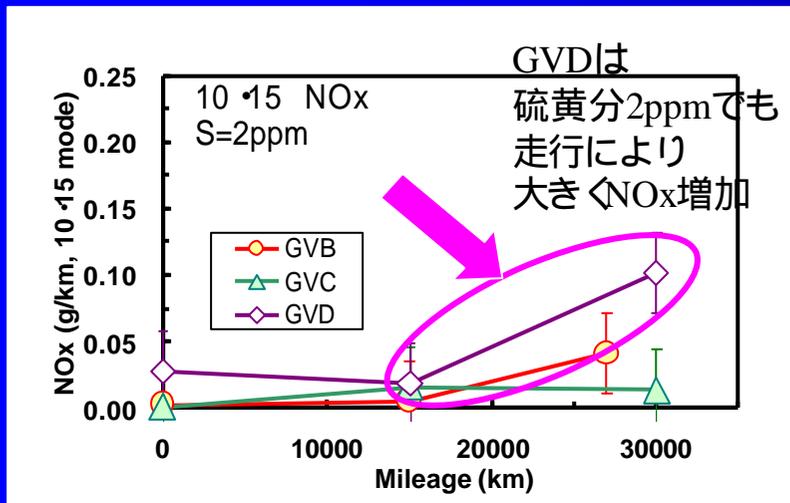
挙動の解析 / 考察 - 2



推定

GVC :
過濃空燃比の制御領域の頻度を高くして、NO_x低減、硫黄脱離を図ったためにTHCがやや高め

GVD :
THC低減のため保温強化、高排気温を狙ったため、熱劣化が予想以上に進行



直噴車

更なる排出ガス低減のためには、耐熱性と耐硫黄被毒性を向上した触媒やNO_x・硫黄脱離の為の空燃比制御時におけるTHC低減技術、CO₂排出量にも視点をおいた高精度な空燃比及び排気温度制御の開発が必要である。

MPI車

CO₂低減を目的としてリーン化が進んだ場合には、同様の課題が想定される。

四輪車走行試験 (硫黄影響) 結果まとめ - 1

1. 走行開始前の排出ガス

- 10・15モード、11モード共に全ての供試車両、全ての硫黄レベルで目標値以内であった。
- 硫黄レベルの影響は殆ど見られなかった。

2. 30000km走行後の排出ガス

(1) 10・15モード

MPI車

- 走行による劣化及び硫黄分の影響が小さく、硫黄分86ppmにおいても目標値以内であった。

直噴車

- MPI車より硫黄分の影響が大きいですが、その程度は車両によって異なった。

- 硫黄分86ppmでは、全車が目標値を超えたが、2ppmと22ppmではGVC 1台が目標値以内であった。

四輪車走行試験 (硫黄影響) 結果まとめ - 2

2.3000km走行後の排出ガス ~ 続き

(2)11モード

MPI車

- 走行による劣化及び硫黄分の影響が小さく、硫黄分86ppmにおいても目標値以内であった。

直噴車

- MPI車より硫黄分の影響が大きく見られたが、その影響度は10・15モードよりは小さく、車両によって異なった。
- THCはGVBの硫黄分22ppmと86ppm、GVCの86ppmで目標値を超えたが、COとNO_xは全車が目標値以内であった。

四輪車走行試験 (硫黄影響) 考察まとめ - 1

1.自動車技術

リーンNO_x触媒の耐硫黄性向上のためには空燃比及び温度制御による硫黄脱離促進も重要技術の一つと考えられる。

この技術は逆にTHC排出量、触媒の熱劣化といった面で不利であると共に、CO₂排出量の点でも直噴車のメリットを減ずることとなる。

更なる直噴車 (MPIリーンバーンを含む)の排出ガス低減のためには、

- (ア) 耐熱性と耐硫黄被毒性を向上した触媒
 - (イ) NO_x・硫黄脱離のための空燃比制御時におけるTHC低減技術
 - (ウ) 高精度な空燃比及び排気温度制御技術
- の開発が必要である。

四輪車走行試験 (硫黄影響) 考察まとめ - 2

2. 燃料技術

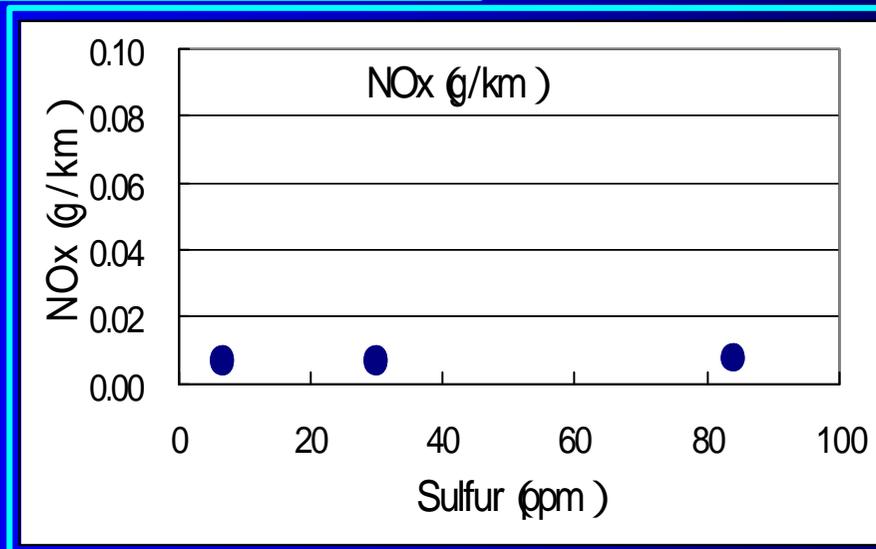
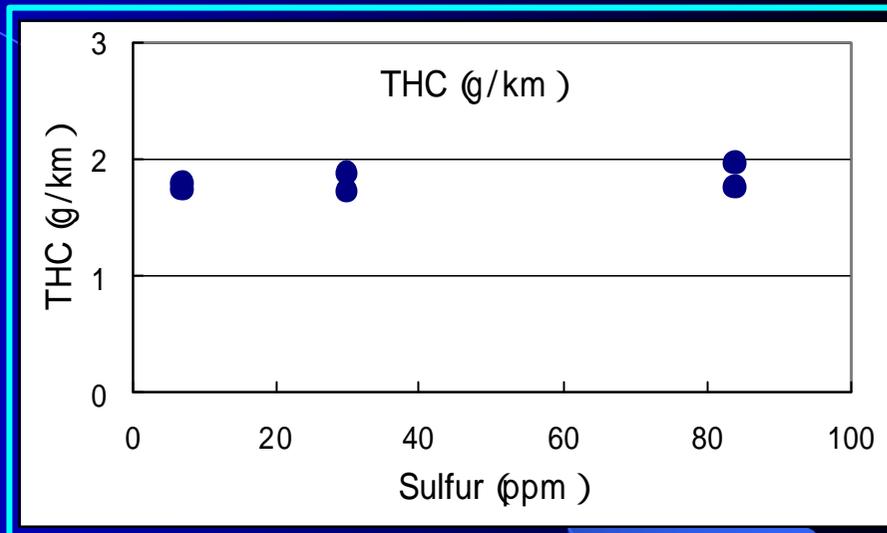
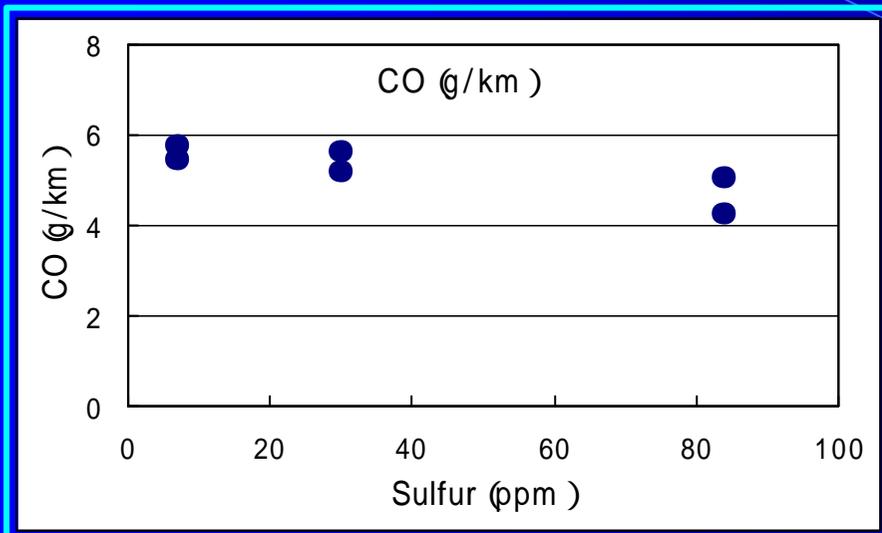
ガソリン中の硫黄分低減により 排出ガスは低減の方向である。

硫黄分低減は燃料製造過程でのエネルギー消費即ちCO₂排出量増大というデメリットを生ずる。

排出ガス低減システムの耐久性向上を目的とした硫黄分低減には、燃料製造過程を含むライフサイクルでのCO₂排出量に視点をおいた検討も必要である。

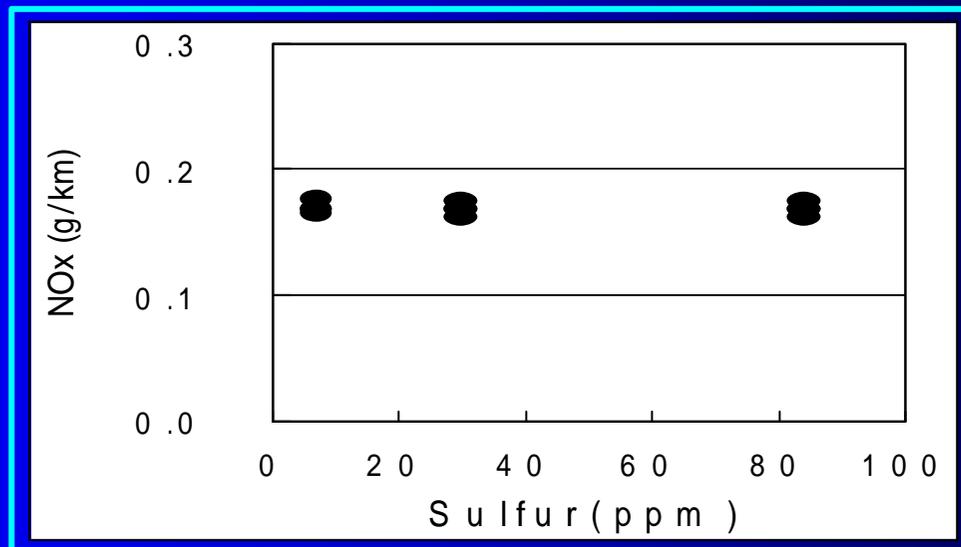
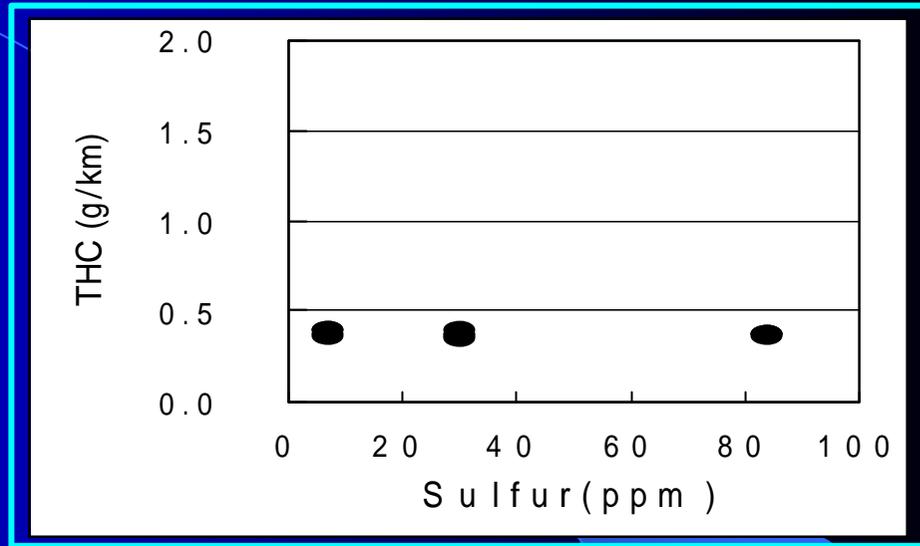
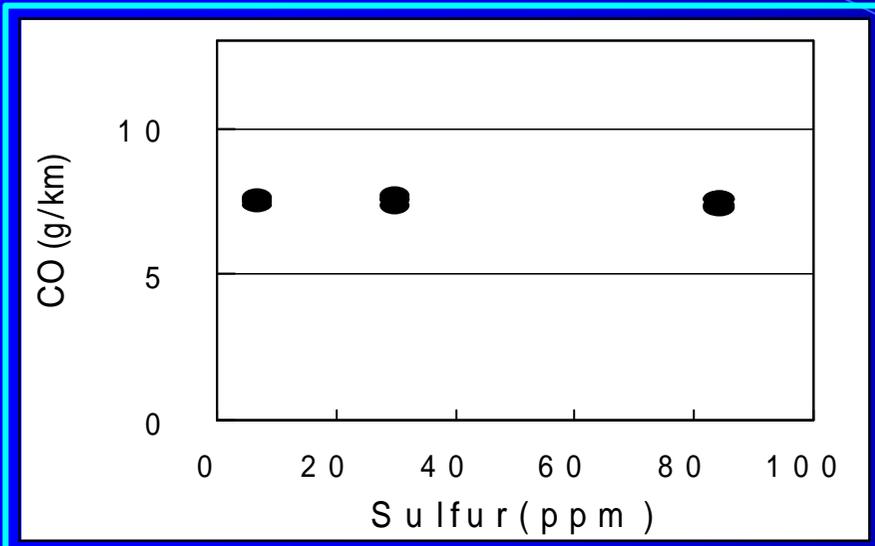
二輪車試験 (硫黄影響)

二輪車試験結果<2ストロークサイクル-酸化触媒>



硫黄濃度の影響は見られなかった

二輪車試験結果<4ストロークサイクル-触媒無し>



硫黄濃度の影響は見られなかった

燃料
マトリックス
試験

供試燃料

	T50 Series			T90 Series		
	2G21	2G22	2G23	2G31	2G32	2G33
Density g/cm3	0.7346	0.7404	0.7426	0.7408	0.7444	0.7476
RON	99.1	99.6	100.7	99.8	99.7	99.4
RVP kPa	68.0	69.0	69.0	63.0	63.0	63.0
T50	72.0	101.0	124.0	87.0	87.0	88.0
T90	155.0	152.0	150.5	119.0	150.0	183.0
Aromatics vol%	34.8	35.1	35.0	34.0	35.7	36.7
Olefins vol%	17.7	20.1	20.8	18.3	17.3	16.1
Benzene vol%	0.4	0.2	0.1	0.4	0.4	0.3
MTBE vol%	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Sulfur massppm	10	2	4	10	10	10
	Aroma Series			MTBE Series		
	2G41	2G42	2G43	2G51	2G52	2G53
Density g/cm3	0.6979	0.7328	0.7664	0.7385	0.7459	0.7459
RON	98.1	99.6	100.3	98.3	99.4	100.6
RVP kPa	60.0	61.0	65.0	63.0	62.0	61.0
T50	92.5	94.0	94.0	83.0	84.0	83.5
T90	142.0	141.0	142.0	156.5	157.0	157.0
Aromatics vol%	8.4	29.8	50.3	34.6	36.7	32.3
Olefins vol%	9.4	9.1	7.2	12.6	11.9	12.3
Benzene vol%	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3
MTBE vol%	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	6.2	13.1
Sulfur massppm	4	2	2	7	10	12

供試車両

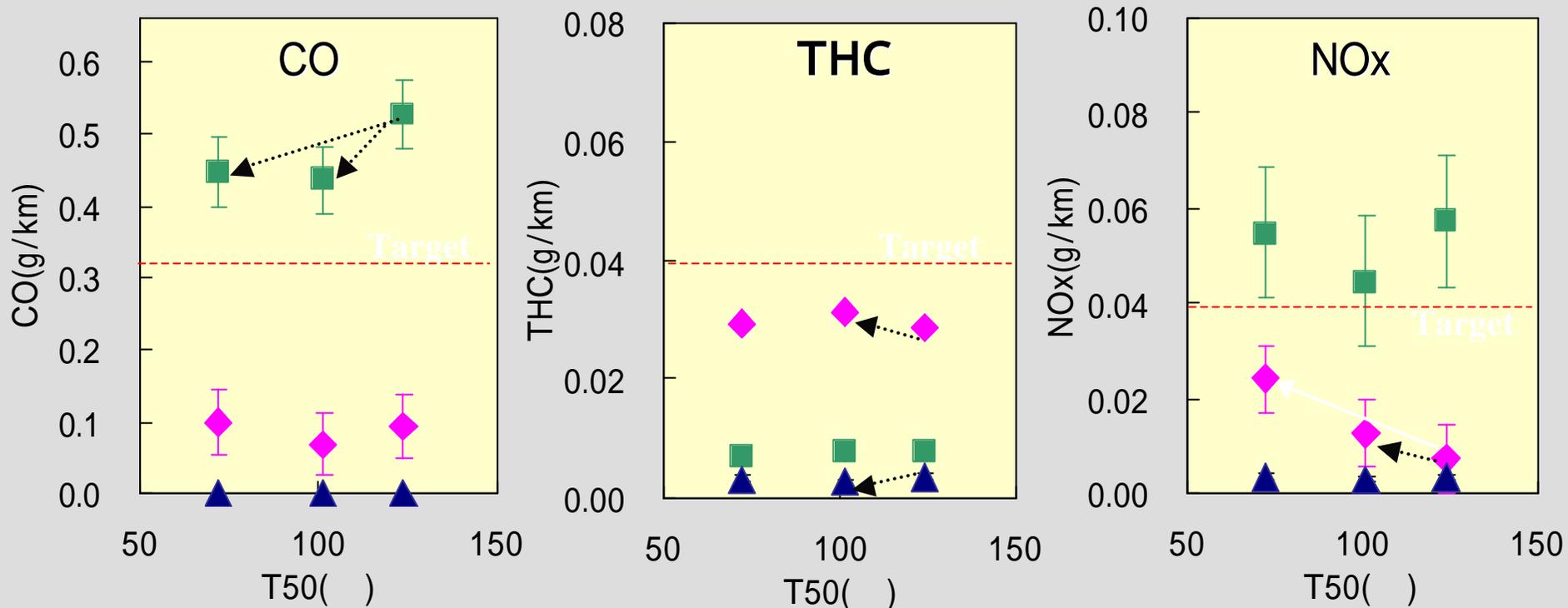
Vehicle		GVB	GVC	GVD	GVE
Emission target		1/6 level of 1978 regulation (Prototype)			
Engine system		Lean Burn SIDI	Lean Burn SIDI	Lean Burn SIDI	Stoichio MPI
Catalyst 1	Location	CC	CC	CCx2	UB
	Type	TWC	TWC	N.D.	TWC
Catalyst 2	Location	UB	UB	UB	N.A
	Type	TWC+ NOx Storage Reduction	NOx Storage Reduction type TWC	N.D.	
Mileage Accumulation		30000km @Sulfur 2ppm gasoline			

試験結果 < 燃料影響まとめ >

			10・15 Mode			11Mode		
			CO	THC	NOx	CO	THC	NOx
T50	(124 72)	GVC(SIDI)						
		GVD(SIDI)						
		GVE (MPI)						
		Literature review	x		x	x		x
T90	(183 119)	GVC(SIDI)						
		GVD(SIDI)						
		GVE (MPI)						
		Literature review	x		x	x		x
Aroma	(50 8%)	GVC(SIDI)						
		GVD(SIDI)						
		GVE (MPI)						
		Literature review			x			x
MTBE	(13 0%)	GVC(SIDI)						
		GVD(SIDI)						
		GVE (MPI)						
		Literature review						

:Increase :Decrease Blank :No Change x :Various results

結果と考察 < T50の影響 10・15モード >

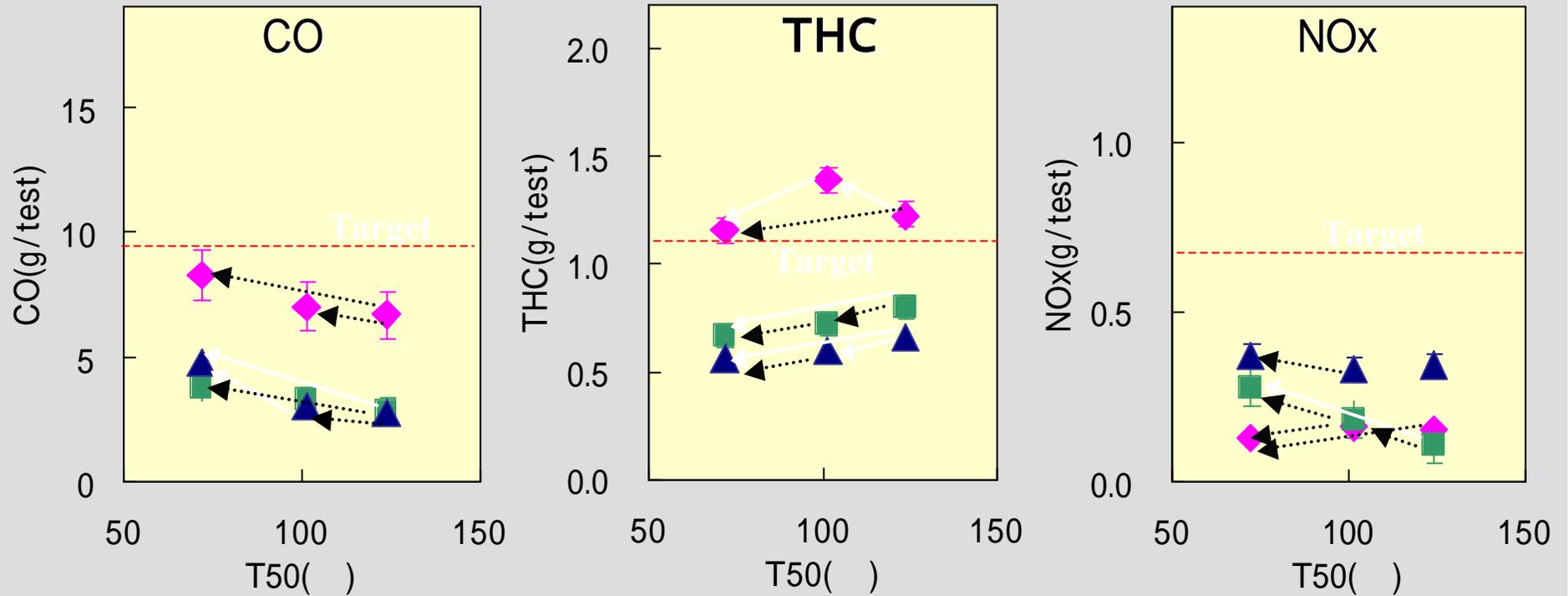


・THC:既存データではT50 で減少 GVCでは増加傾向
 ・NOx :GVCでの増加は原因不明

:GVC (\$IDI)
 :GVD (\$IDI)
 :GVE (MPI)

← :95% Confidence
 ←...:75% Confidence

結果と考察 < T50の影響 11モード >

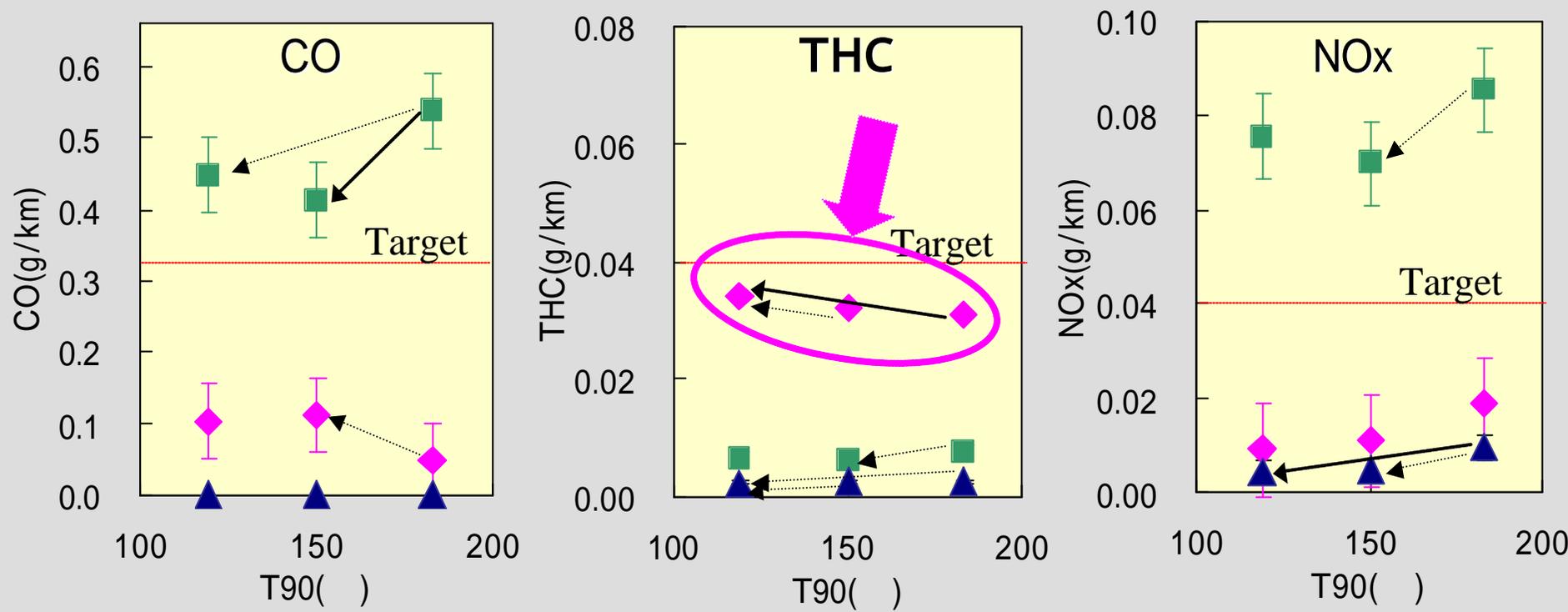


- CO :GVEでの増加は揮発性向上により吸気ポートへの燃料付着が減少し、始動直後のA/Fがリッチ側に移行した為と推定。
- THC :GVD、GVEは既存データ通り。燃焼性向上により未燃THCが減少と推定。GVCの挙動については原因不明。
- NOx:GVD、GVEでの増加は燃焼性の向上が原因と推定。

:GVC (SIDI)
 :GVD (SIDI)
 :GVE (MPI)

← :95% Confidence
 ←····:75% Confidence

結果と考察 < T90の影響 10・15モード >

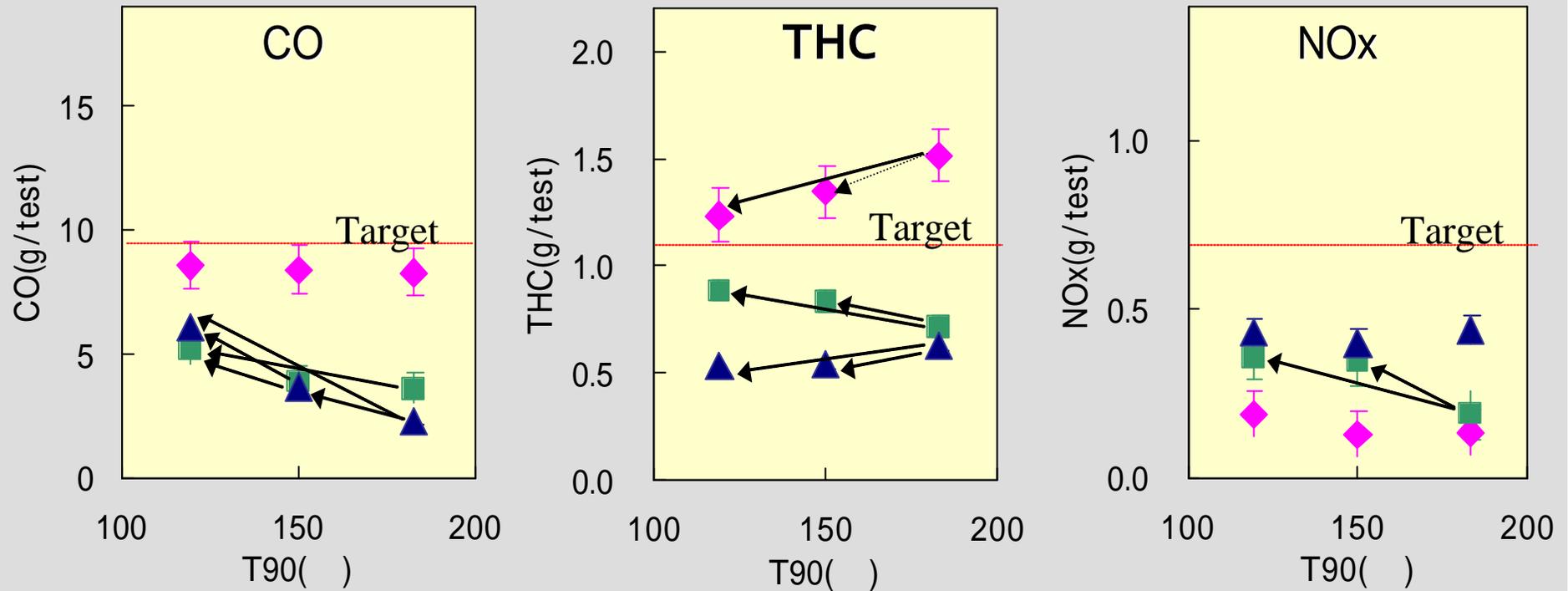


- THC :既存データと異なるGVCでの増加は、リッチスパイク時のA/Fが濃くなったためと推定。GVD、GVEでの減少はT50と同様に揮発性向上による燃焼促進が原因と推定。
- NOx:GVD・GVEでの減少はT50と反対の傾向、原因不明。

:GVC (SIDI)
 :GVD (SIDI)
 :GVE (MPI)

← :95% Confidence
 ←...:75% Confidence

結果と考察 < T90の影響 11モード >



- CO :GVEでの増加はT50同様、A/Fがリッチ側に移行した為と推定。
- THC :GVEは既存データ通り。燃焼性向上が原因と推定。GVDはT50またT90の10・15モードとも逆の傾向、原因は不明。
- NOx:GVDでの増加はT50と同様に燃焼性の向上が原因と推定。

:GVC (SIDI)

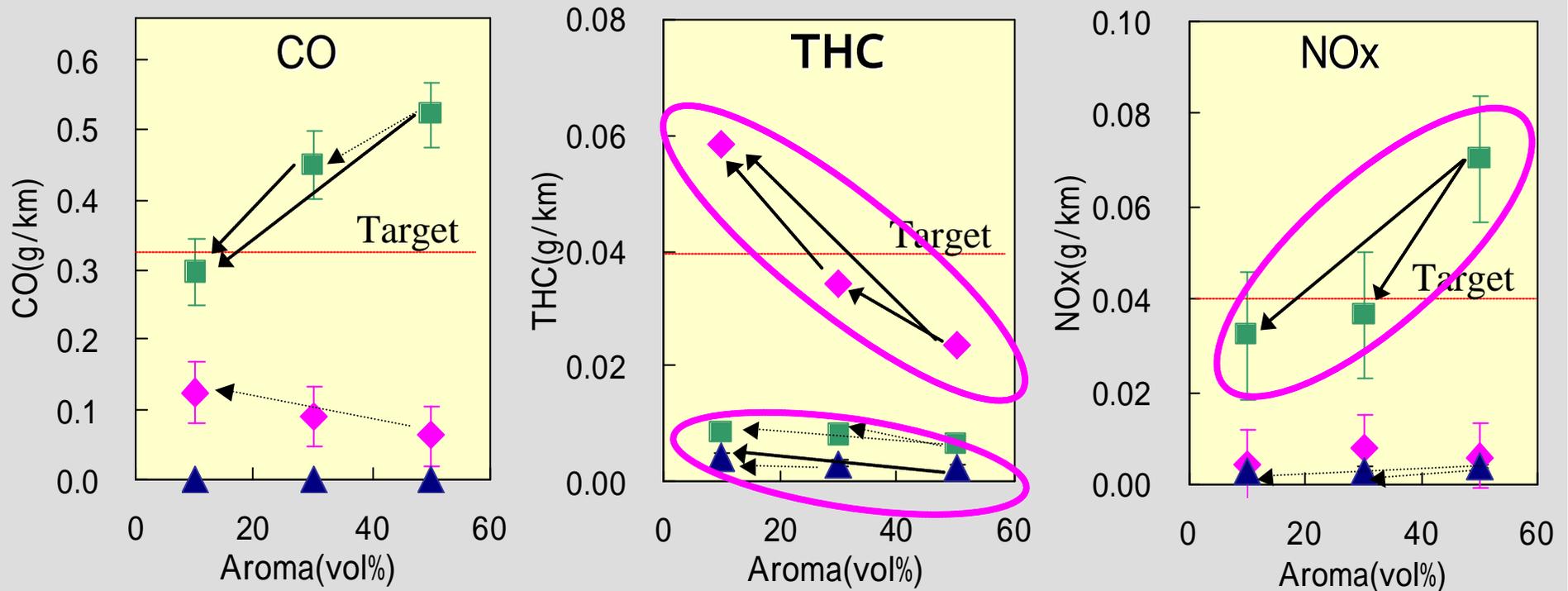
:GVD (SIDI)

:GVE (MPI)

← :95% Confidence

←····:75% Confidence

結果と考察 < Aromaの影響 10・15モード >

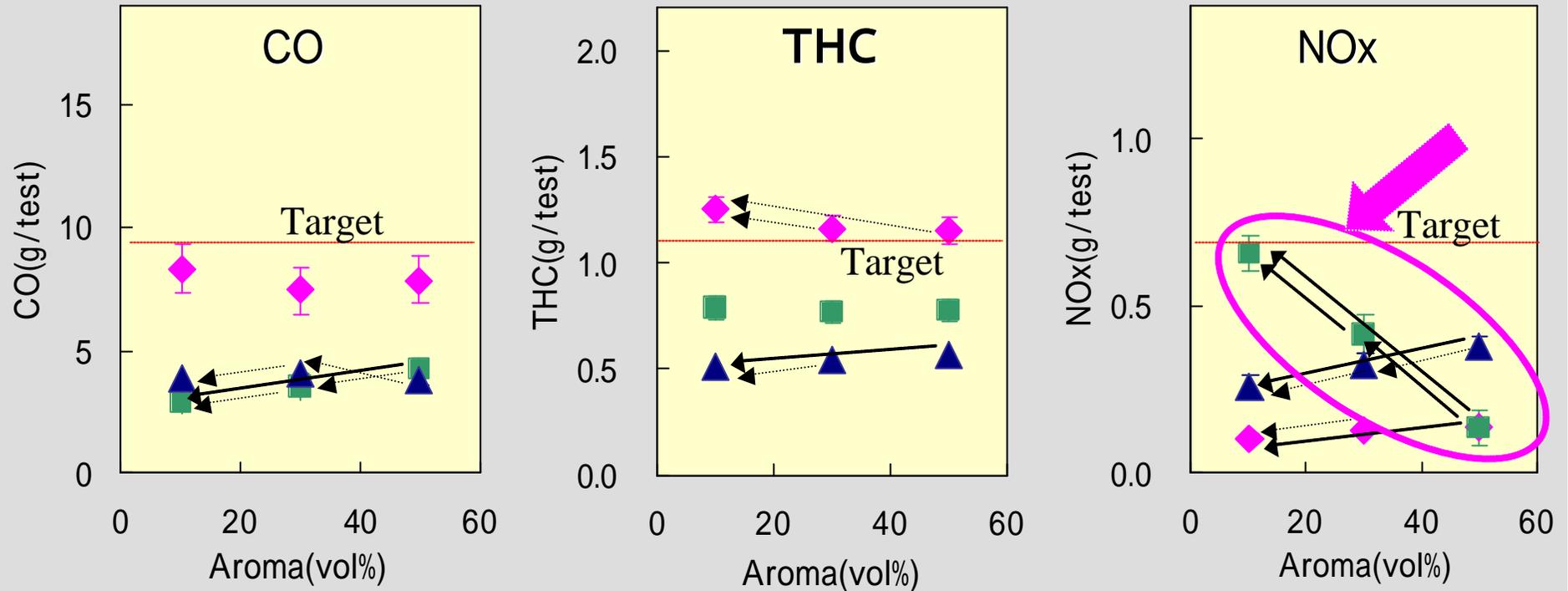


- CO :GVCは、THC中のメタン増 メタンの排気行程酸化により増加と推定。
GVDは、アロマ減 密度減 噴射量減でA/Fがリーン化し減少したと推定。
(成層域のためフィードバックではなくマップで制御)
- THC :GVCは燃料中のイソパラフィン増 難浄化のメタンを多く生成と推定。
GVEはフィードバック係数のずれによりA/Fがリッチ化したものと推定。
- NOx:GVDはA/Fリーン化により燃焼温度が低下したためと推定。

:GVC (SIDI)
:GVD (SIDI)
:GVE (MPI)

← :95% Confidence
←...:75% Confidence

結果と考察 < Aromaの影響 11モード >

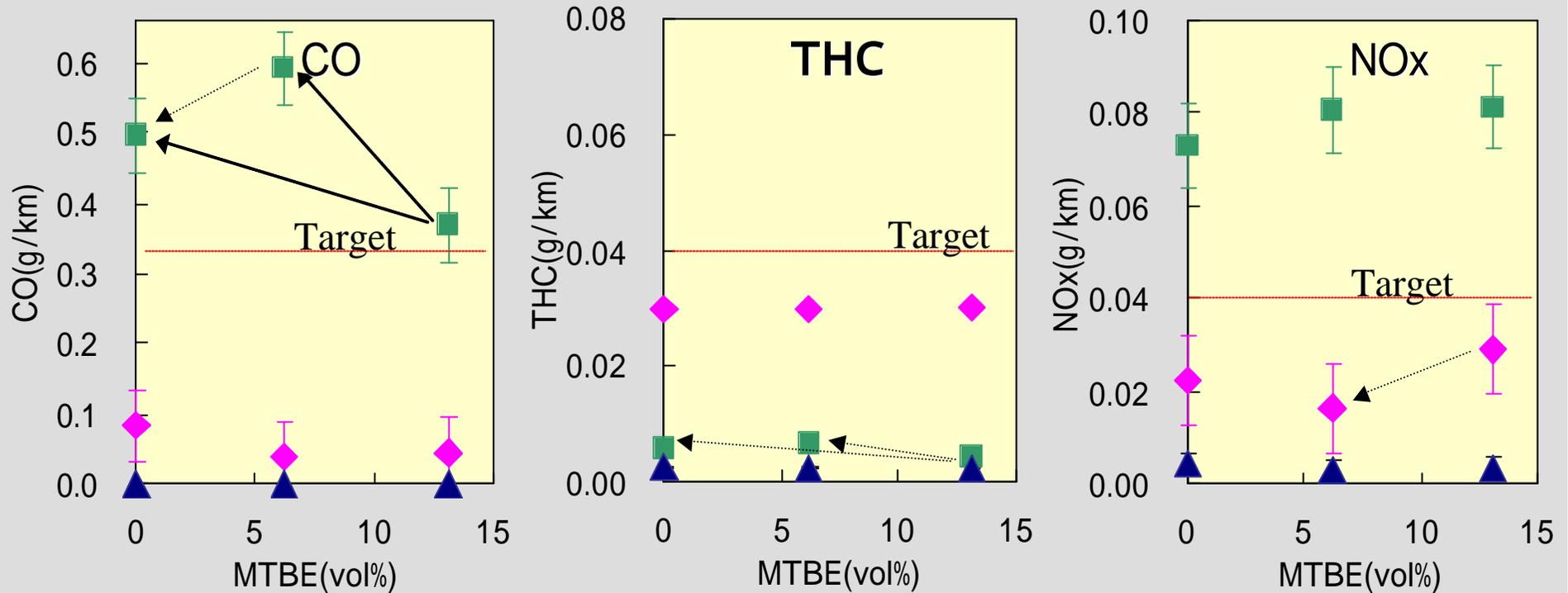


- ・THC :GVEでの減少はフィードバック開始前のため、密度減噴射量減によりA/Fがリーン化した為と推定。
- ・NOx :GVDでの増加は、冷機状態においてストイキ燃焼域にあり、芳香族減 排気中の水素増により、O2センサーの信号出力が影響を受け、リーン化した為と推定。
(既存文献通り)

:GVC (SIDI)
:GVD (SIDI)
:GVE (MPI)

← :95% Confidence
←...:75% Confidence

結果と考察 <MTBEの影響 10・15モード>

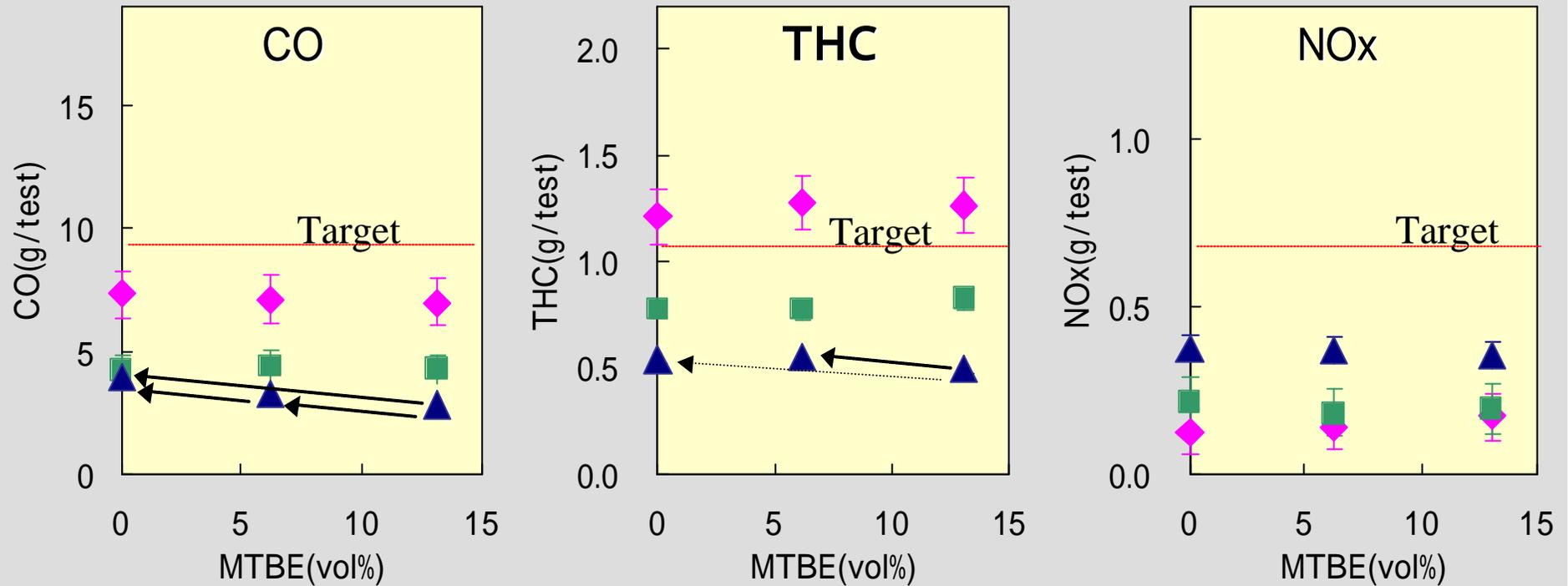


・CO :GVDの増加は、成層燃焼域でマップ制御を行っているため、MTBE減によりA/Fがリッチ化したと推定。
 ・THC:GVDでの増加傾向はCOと同じメカニズムと推定。

:GVC (SIDI)
 :GVD (SIDI)
 :GVE (MPI)

← :95% Confidence
 ←····:75% Confidence

結果と考察 <MTBEの影響 11モード>



CO :GVEは始動直後でリーン設定がされているが、MTBEの減少によりそれがリッチ側に移行したものと推定。
 THC:GVEでの増加は原因不明。

:GVC (SIDI)
 :GVD (SIDI)
 :GVE (MPI)

← :95% Confidence
 ←····:75% Confidence

燃料マトリックス試験まとめ-1

GVE (MPI三元触媒仕様)については、アロマの減少によりTHCが増加した以外は既存文献とほぼ一致する。
燃料性状の影響は顕著なものではなく性状変化により目標値を超えるものは無かった。

SIDI車 (GVC、GVD)については、T90では減少により排出ガスが増加するという既存文献と異なる傾向を示した。
また、アロマではGVCとGVDで異なる傾向を示した。
排出ガスレベルが目標値に対して余裕のないGVCのTHC、GVDのCOとNO_xは燃料性状の変化によって、または全ての燃料性状の水準で目標値を超える場合があった。GVCとGVDではNO_xとTHCの設定バランスの設計に差があり、それが要因の一つとして推定される。

燃料マトリックス試験まとめ-2

燃料性状の影響は車両によって異なる傾向を示した。これは、夫々の高度な燃焼 - 後処理システムによって影響が異なることと、その制御システムの精密化 多様化が要因として推定される。

具体的には、

(ア)SIDI車 成層燃焼時のマップ制御設定

(イ)SIDI-NO_x吸蔵還元触媒システムにおけるリッチスパイク

(ウ)始動～暖機間での空燃比制御

などの設計思想の違いにより、影響が多様化したものと思われる。

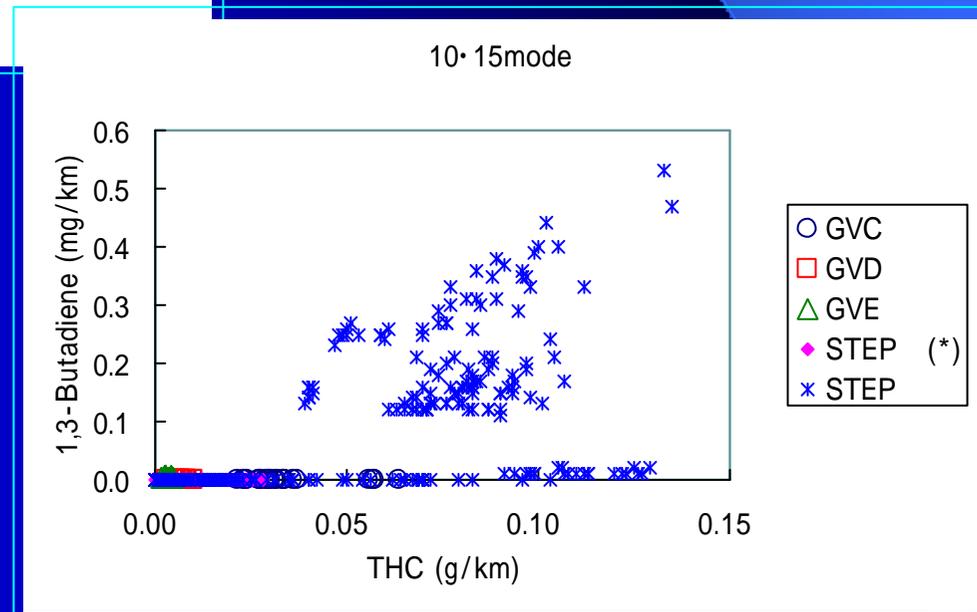
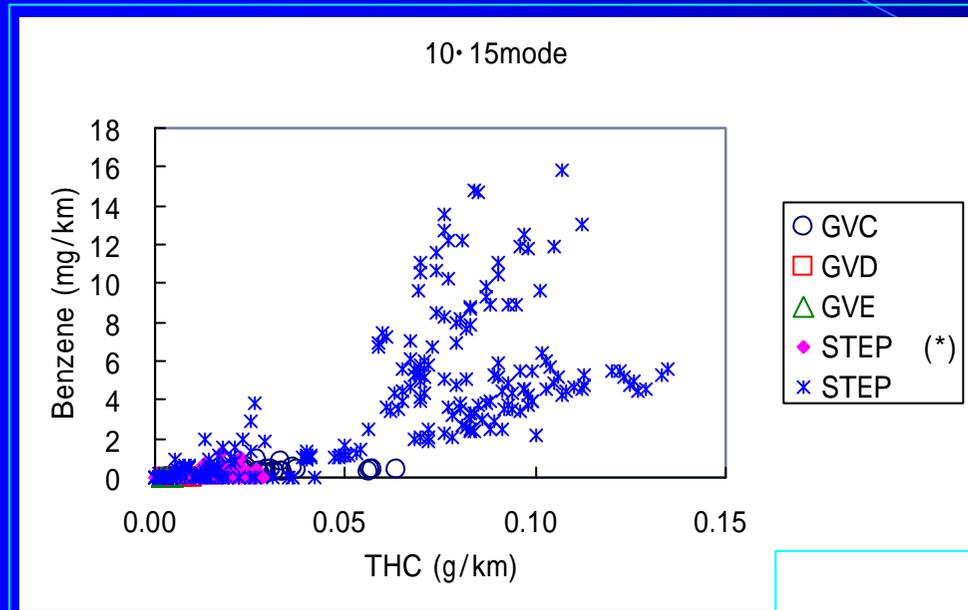
燃料マトリックス試験まとめ-3

燃料性状影響の一部には、そのメカニズムが従来の知見から説明できないものもあった。

今回供試の燃料は、特定の性状のみを調整するために、一般市販ガソリンとは異なる製造法を用いている。そのために目標とした性状以外の部分が影響した可能性もある。

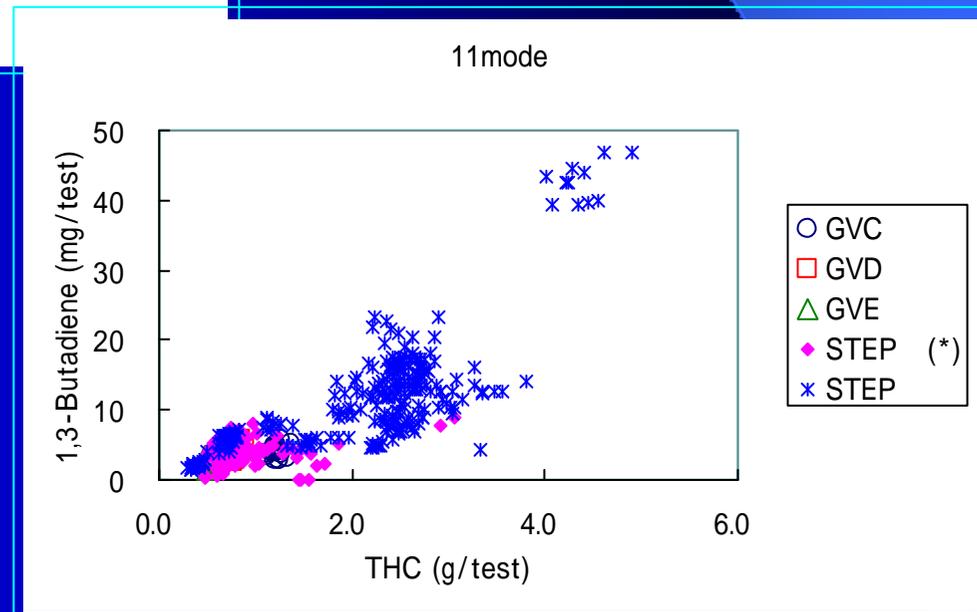
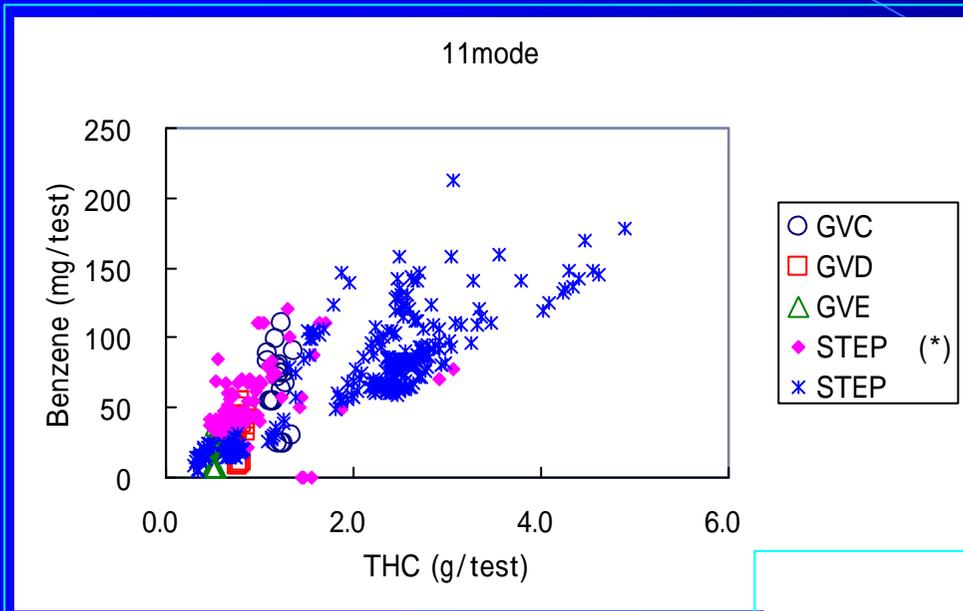
更なるメカニズム解明のためには、燃焼解析等の要素研究が必要と考える。

未規制物質測定結果 <10・15モード>



THCの低減により
未規制物質も減少

未規制物質測定結果<11モード>



THCの低減により
未規制物質も減少

**NO_x吸蔵還元触媒
硫黄被毒再生
外注試験報告**

試験内容

<エンジン>

FEV製試作エンジン

直噴 1.8L

<触媒>

VW Lupo1.4L搭載品

三元触媒 + NO_x吸蔵還元触媒

<燃料>

硫黄分10ppm/80ppmガソリン

- 硫黄以外の性状は同一

<影響評価>

再生時間

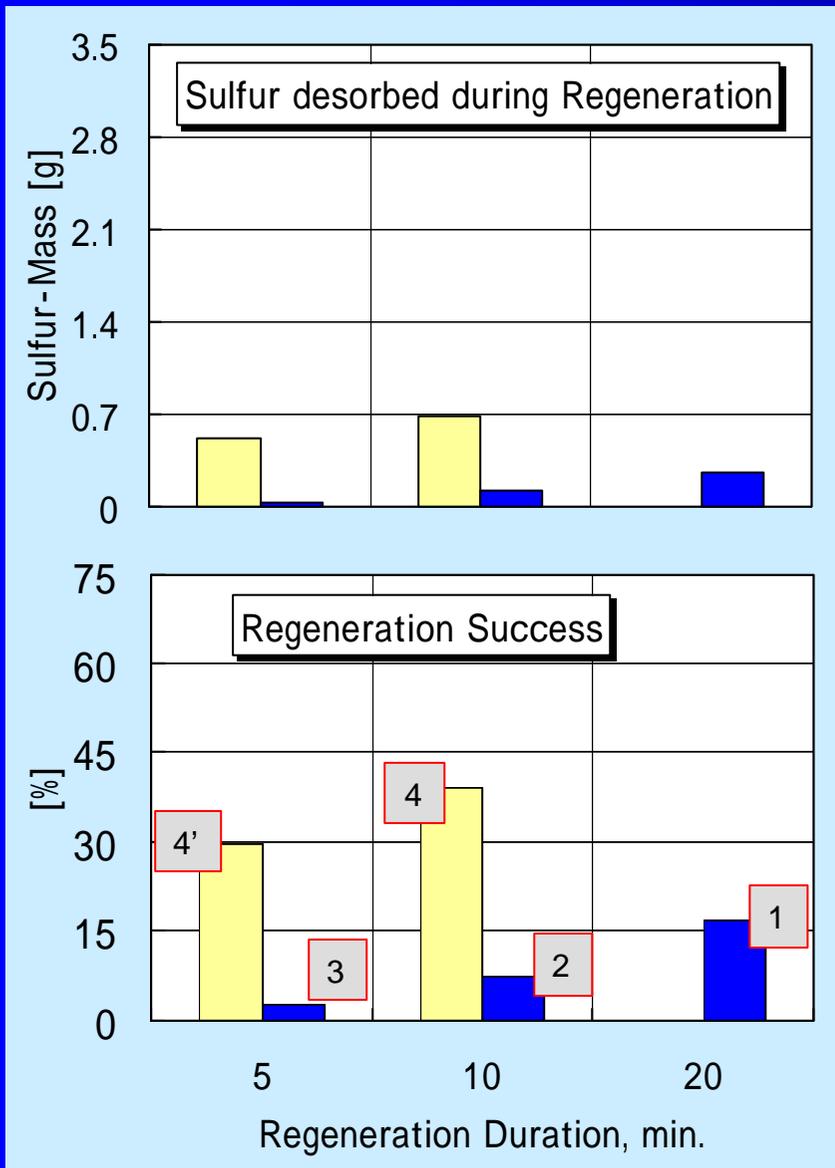
再生温度

再生時空気過剰率

被毒温度

再生時硫黄分

結果 < 再生時間の影響 >



Fuel Quality 10ppm
 Poisoning Temperature 400
 Regeneration Temperature 600

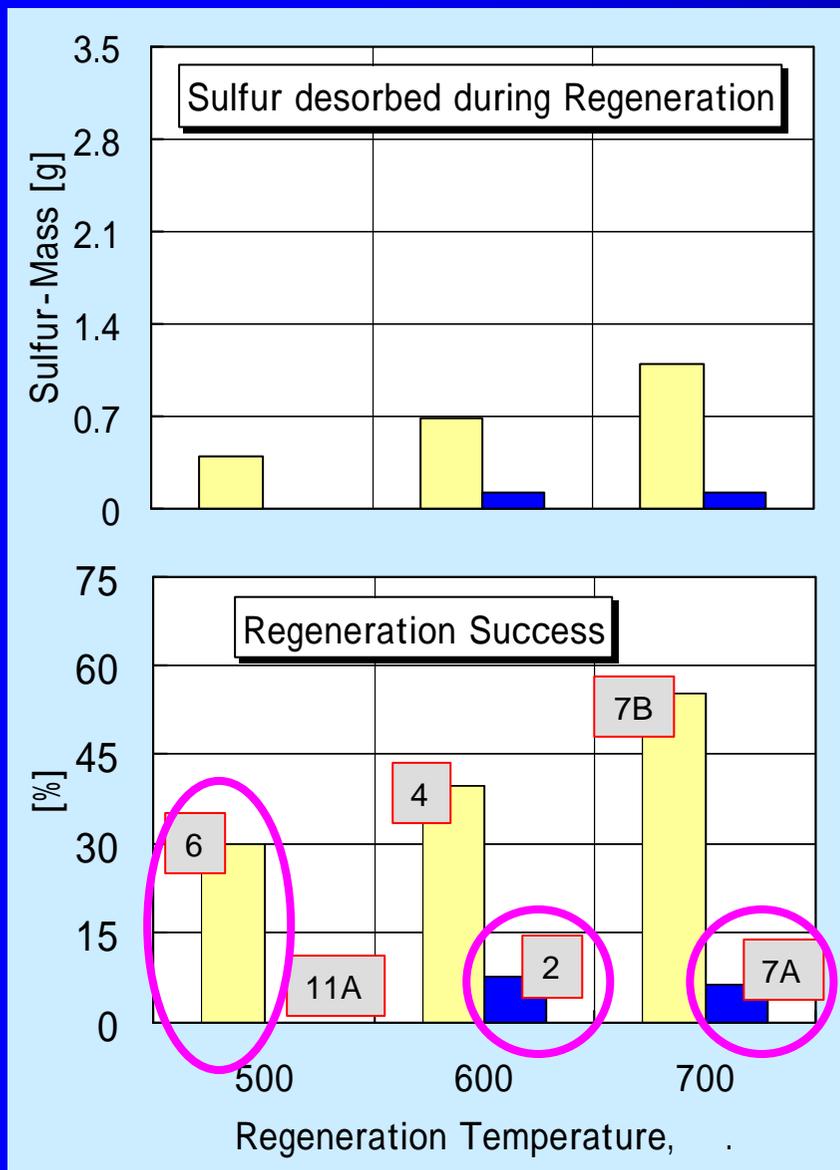
Rel. A/F Ratio 0.8 (Yellow)
 Rel. A/F Ratio 1.0 (Blue)

X Test Run No.

Regeneration Success
 (再生率)

$$= \frac{\text{所定条件での硫黄脱離量}}{\left(\text{所定条件での硫黄脱離量} + \text{強制再生での硫黄脱離量} \right)} \times 100$$

結果 < 再生温度の影響 >



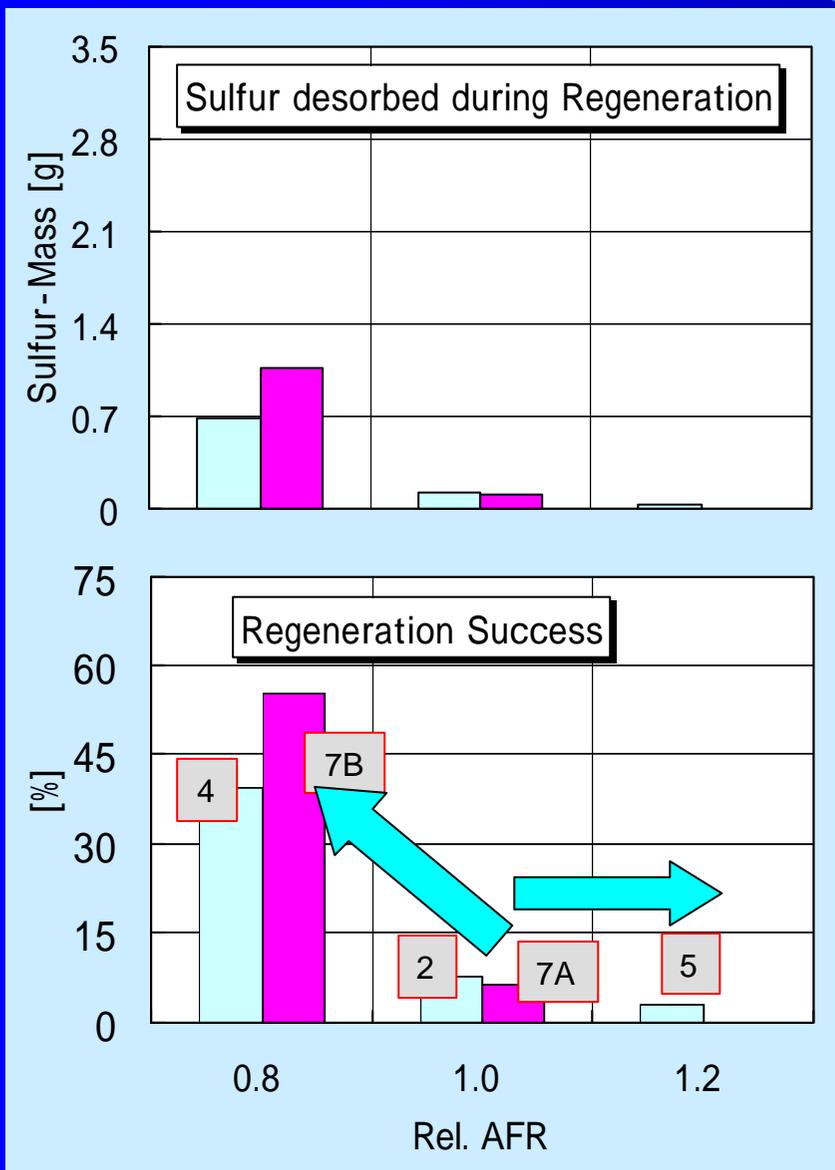
Fuel Quality 10ppm
Poisoning Temperature 400
Regeneration Time 10min.

■ Rel. A/F Ratio 0.8
■ Rel. A/F Ratio 1.0

□ X Test Run No.

- ストイキ条件では、再生温度を 600 700 としても影響は無い。
- リッチ条件では、温度上昇により再生率も上がる。500 であっても 30%の再生が得られた。

結果 < 再生A/Fの影響 >



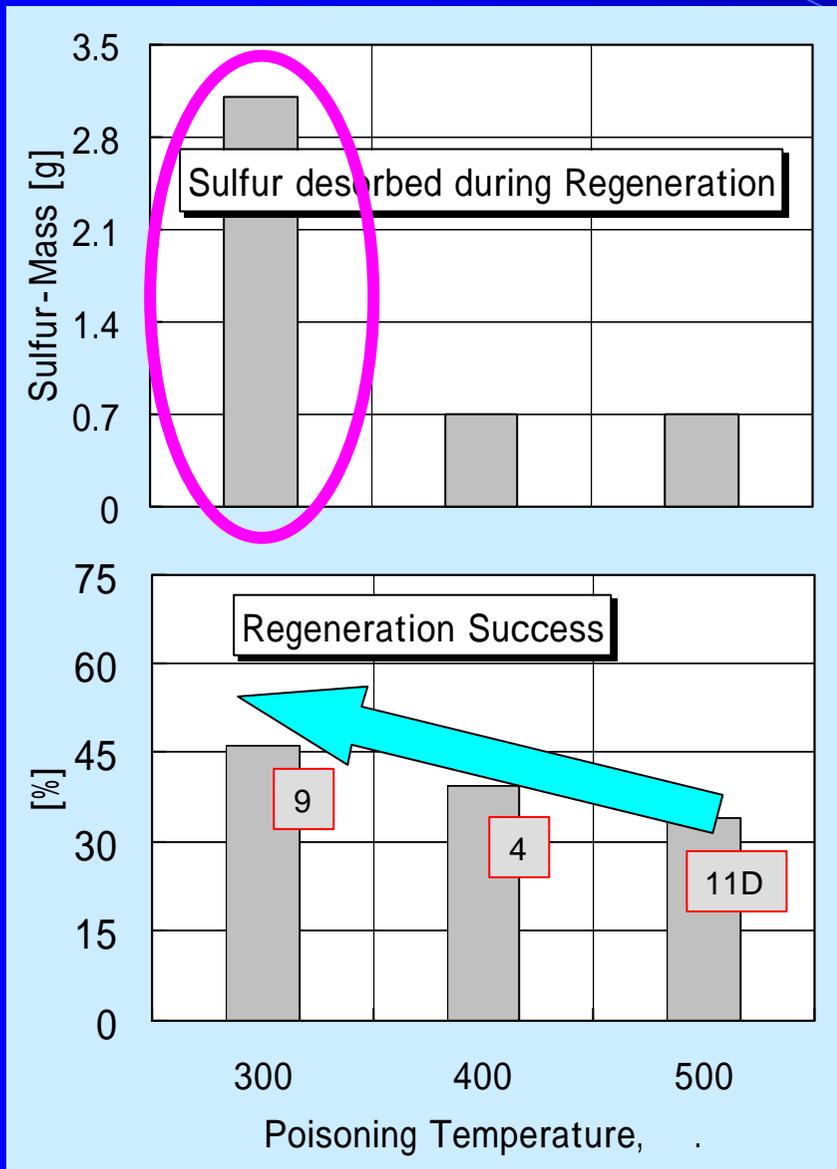
Fuel Quality 10ppm
Poisoning Temperature 400
Regeneration Time 10min.

Regeneration Temperature 600
Regeneration Temperature 700

X Test Run No.

空気過剰率 1 0.8によって、
600、700 ともに、大きく再生率が
向上した。
空気過剰率が1以上では、再生率
への影響は小さい。

結果 < 被毒温度の影響 >

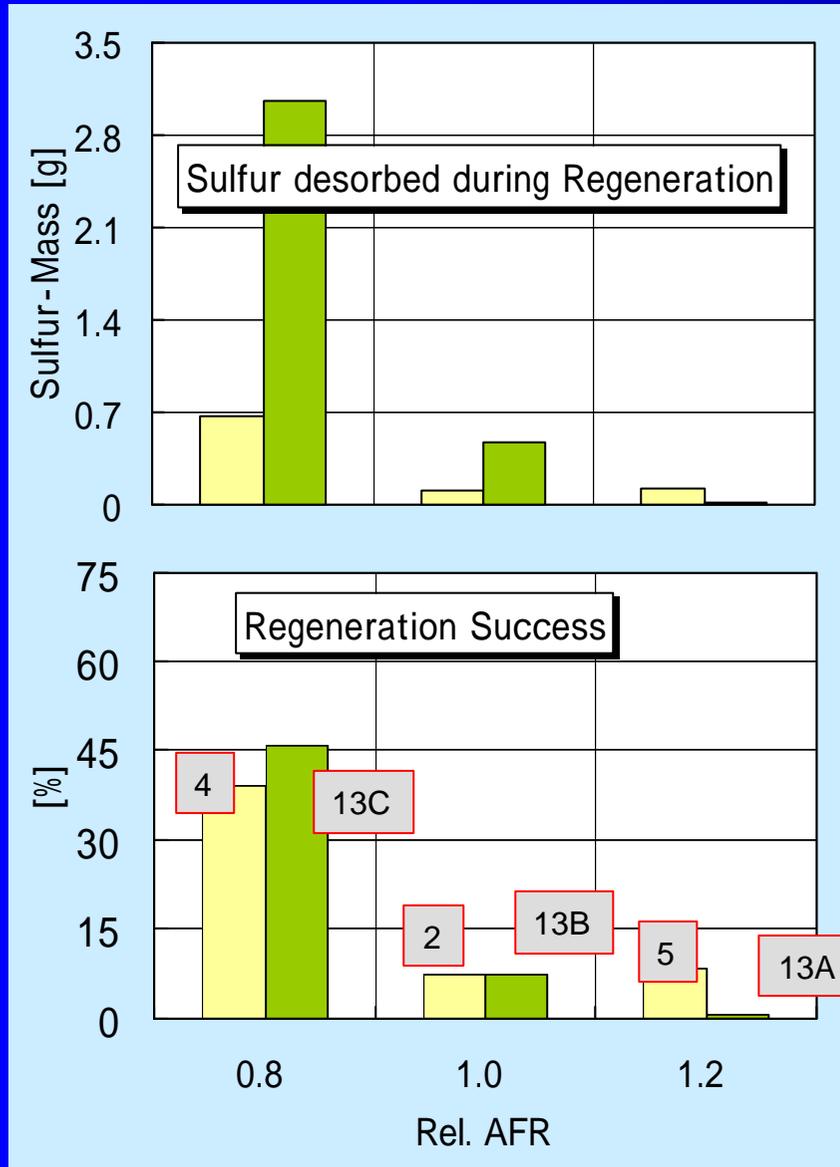


Fuel Quality 10ppm
 Poisoning Temperature 400
 Regeneration Time 10min.
 Rel. A/F Ratio 0.8

X Test Run No.

- 被毒温度が低いほど、脱離量
再生率ともに向上した。
- 低温ほど、より大量の硫黄分が
蓄積されたためと考えられる。
- 低温で蓄積された硫黄分は、
高温で蓄積されたものより
脱離しやすいことも考えられる。

結果 < 再生時の硫黄影響 >



Poisoning Temperature 400
Regeneration Time 10min.

Fuel Quality 10ppm
 Fuel Quality 80ppm
 X Test Run No.

- ・リーン状態では、10ppmガソリンによる再生率が80ppmに比較して高いが、再生率の数値としては低い
- ・リッチ状態では80ppmガソリンによる再生率が10ppmに比較してやや高いが、その差は小さい。
- ・再生率に対しては、ガソリン中の硫黄影響は小さい。

硫黄被毒再生外注試験まとめ (FEV)

排ガス温度700 以下のストイキ及びリーン状態では硫黄被毒は殆ど再生しなかった。(再生率10%以下)

空気過剰率0.8では600 で約40%、700 で約70%へと再生率が向上した。

被毒再生中の硫黄脱離に対しては、空燃比が支配的な要素である。

ストイキ状態での硫黄脱離量は再生時間と直線関係にあるが、リッチ状態では初期での脱離量が多い。

低い被毒温度においては、吸着される硫黄の量が多く、再生率はほぼ一定なため、再生中に脱離する硫黄分も多い。

再生時におけるガソリン硫黄分の10ppmから80ppmへの増加は、再生率に影響を及ぼさなかった。

本検討は、ある特定のエンジン - 触媒システムによる結果である。
異なるシステムを用いた場合、数値は異なってくると考えられる。しかし、
各パラメータの影響は定性的には殆ど同じと推定される。

JCAPガソリン車WG 活動まとめ

1. STEP 「既存車と既存燃料が排出ガスに与える影響の研究」においては、排出ガスと蒸発ガスについて、国内既存車・既存燃料による実態把握を行い、車両技術・燃料技術における検討課題を抽出した。

2. STEP 「将来自動車技術と燃料性状が排出ガスに与える影響の研究」では、将来の排出ガス低減技術パッケージについて、直噴エンジンと硫黄を中心とした検討を行い、その技術課題を明らかにした。

3. 今後は、ゼロエミッションを目指して、明らかとなった技術課題並びに新たな技術パッケージの精査検討を、CO₂低減も視野に入れて進めて行く。