



# 次世代低公害車開発・実用化促進事業について

第38回東京モーターショー

国土交通省ブース

(2004年11月2日~7日)

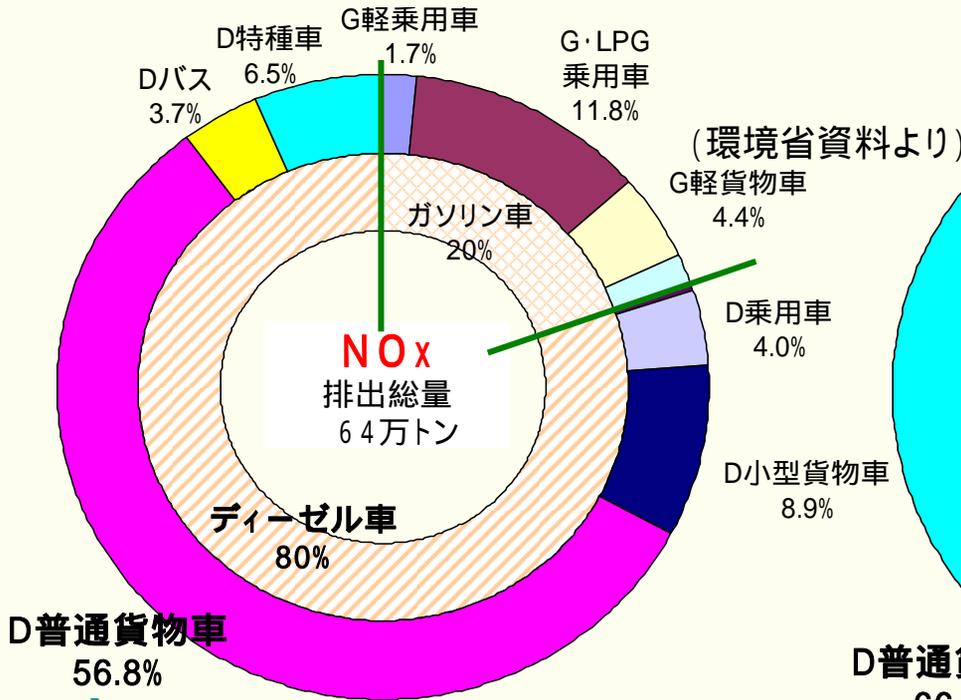


独立行政法人 交通研安全環境研究所

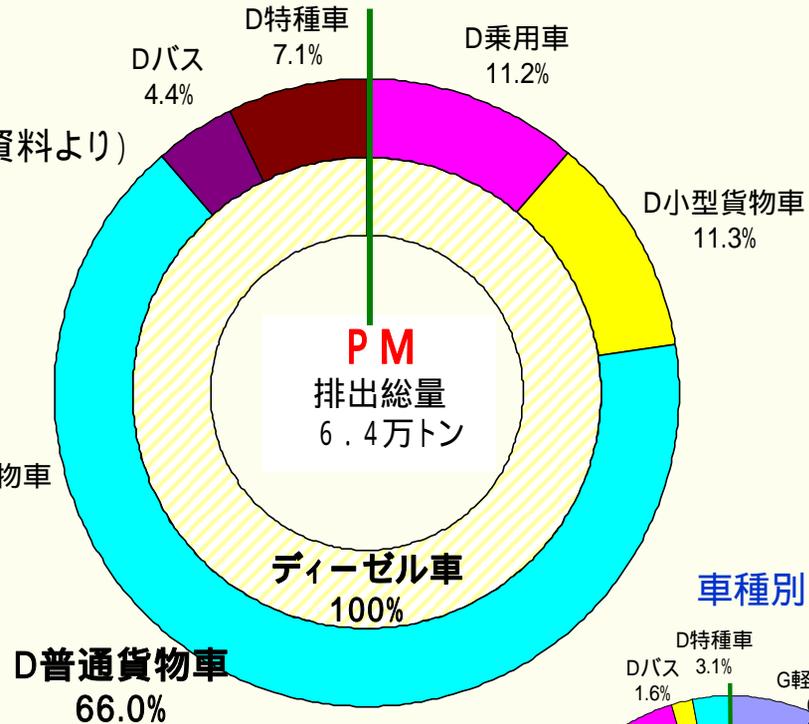
野田 明

# 自動車排出ガスによる環境問題－NOx、PM、CO2等

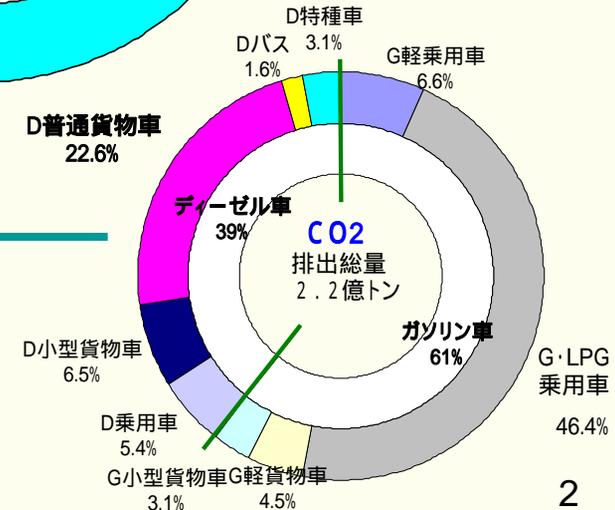
自動車からの車種別 NOx 排出総量  
(平成12年度 - 全国)



自動車からの車種別 PM 排出総量  
(平成12年度 - 全国)



車種別 CO2排出量



寄与度が大

環境対策として

次世代大型低公害自動車の普及促進

## 自動車交通に起因する環境負荷の改善対策

既存のガソリン、ディーゼル車に対しては、  
さらなる排出ガス低減技術の開発努力と排出ガス規制の強化  
交通流の改善、物流効率化等、自動車の環境施策の総合的な推進  
環境にやさしい低公害自動車の技術開発促進と大量普及へのシナリオ

## 大型ディーゼル車の開発方針（環境自動車開発・普及戦略会議報告） 大気汚染問題の抜本的解決に向け、次世代低公害車の開発方針を提示

### 技術開発目標

（技術のブレイクスル - , 環境基準の完全達成などを視野に入れ, 理想的な目標として設定）

排出ガス（2010年頃を目途）

窒素酸化物: 新長期規制値の10分の1以下、粒子状物質: 排出ほぼゼロ。

燃費

現行ディーゼル車並の燃費あるいはエネルギー効率。

### 大型低公害車の開発

- 開発コストが大きい
- 初期は市場規模が小

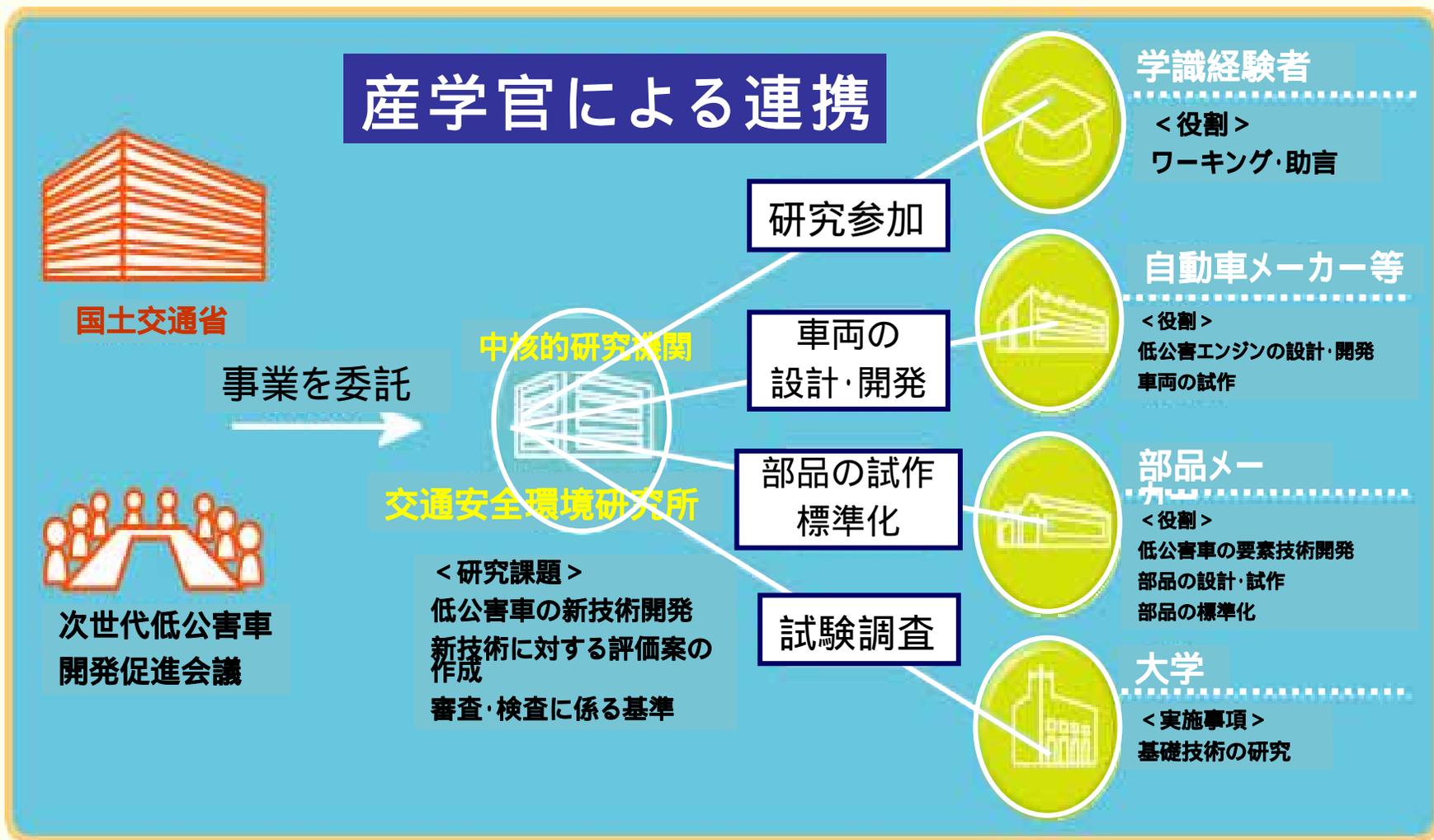


企業の自主的な開発に多くを期待することが困難



政府の研究開発支援が必要

# 次世代低公害車開発・実用化促進事業の全体スキーム



# 開発候補車両等と提示された開発目標値

開発車両			DMEトラック	天然ガストラック	シリーズハイブリッドバス	パラレルハイブリッドトラック	スーパークリーンディーゼル
性能目標値	排出ガス性能	NO <sub>x</sub>	新長期排出ガス規制値の1/4以下 (0.5g/kWh以下)	新長期規制値の1/4以下	75%低減 (対新長期排出ガス規制相当車両)	新長期規制値の1/10 (IPTシステムとの組み合わせにより達成)	新長期規制の1/10 (0.2g/kWh, D13モードにて)
		PM	0.0g/kWh (黒煙排出なし)	0.0g/kWh (黒煙排出なし)	75%低減 (対新長期排出ガス規制相当車両)	新長期規制値の1/10 (IPTシステムとの組み合わせにより達成)	新長期規制の半減 (0.013g/kWh, D13モードにて)
	燃費		ベースのディーゼルエンジンと同等	過度運転時のCO <sub>2</sub> 排出率: ベースディーゼルエンジン以下	50%低減 (対現生産車両)	一般ディーゼル車対比 2倍以上	現行レベルよりも 10%向上 (CO <sub>2</sub> 10%削減)
	その他		NMHC: 0.17g/kWh 以下 CO: 2.22g/kWh以下				スモークレス
目標値の達成方法			<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料噴射装置、燃料供給装置の開発</li> <li>燃焼技術の開発</li> <li>触媒技術の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>三元触媒、EGRの採用</li> <li>高濃度メタン燃料に最適化したエンジンで熱効率向上</li> <li>インタークーラーターボ過給</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新燃焼システム採用ディーゼルエンジンの開発</li> <li>高効率電動補機駆動システムの開発</li> <li>高性能リチウムイオン電池の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高効率永久磁石型同期回転機、電子制御式トランスミッション等の採用</li> <li>IPT(非接触誘導給電)の採用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高過給による希薄燃焼及び一部予混合圧縮着火燃焼の新方式採用</li> <li>電子制御高過給の吸排気システム</li> <li>後処理触媒</li> </ul>
提案車両	車両のタイプ		長距離走行用大型トラック	大型トラック	バス	トラック	エンジン (トラック用を想定)
	エンジン(動力)		出力: 200kW	出力: 235kW(320PS) ~ 257kW(350PS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>エンジン5L</li> <li>発電機40kW</li> <li>モーター90kW×2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エンジン4L 110kW</li> <li>モーター70kW程度</li> </ul>	出力: 280kW
	車両総重量		18t級	25t	14t	13t	25t
	積載量/乗車定員		10t		78人乗り	8t	13t

# (本プロジェクトによる開発車両 - )

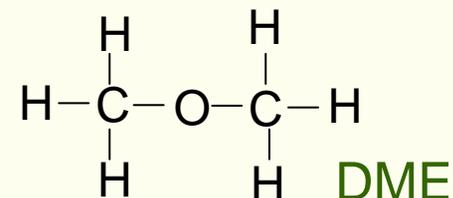
## 大型DMEトラック

総重量 20 t クラスの大型トラック (当初計画よりアップ)

排出ガス	NO <sub>x</sub> 目標	0.5 g/kWh以下
	PM目標	0.0 g/kWh (ほぼゼロ)
燃費・出力目標	ベースのディーゼルエンジンと同等	
航続距離・積載量目標	ベースのディーゼルトラックと同等	

### 技術的特徴

- 黒煙が出ないDMEの特長を生かして、大量EGRや触媒の採用により低公害化を追求
- 圧縮着火が可能なDMEの特長を生かして、高効率化、長距離走行を目指す



### 主要な新規開発要素技術

- DMEに最適化した専用の燃料噴射システムと燃焼技術
- 大量EGRシステムおよび吸蔵還元型のNO<sub>x</sub>低減触媒

# DMEエンジン搭載大型トラックの開発

- 世界初 -

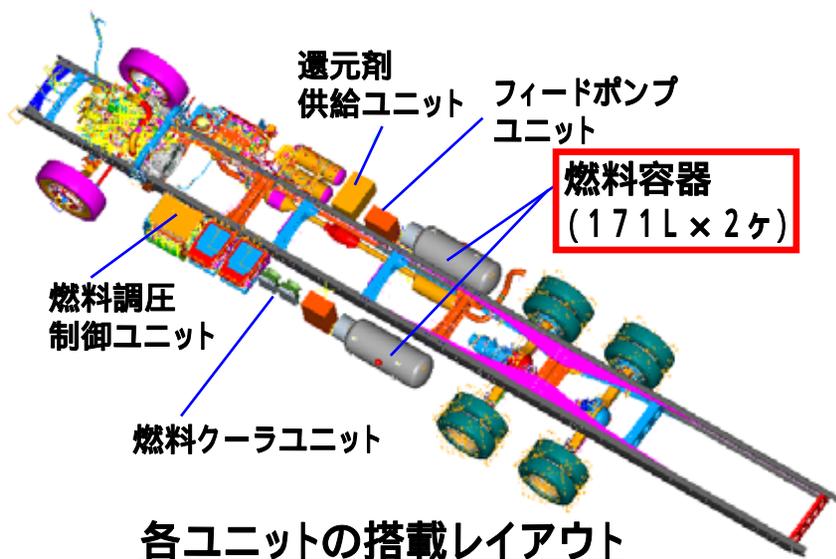


完成車

## 車両諸元

車両用途; 長距離走行用大型トラック  
型式名; PW25(ベースディーゼル車)  
車両重量; 8,960kg  
最大積載量; 10,850kg  
車両総重量; 19,810kg  
DME容器; 171 リットル × 2個  
航続距離; 627km

JE05モード試験結果より算出



排出ガスを大幅に低減し、  
ディーゼルと同等の  
積載量と航続距離を確保



# (本プロジェクトによる開発車両 - )

## 大型天然ガストラック

総重量 25 t クラスの大型トラック

排出ガス: NO<sub>x</sub>目標 0.5g/kWh以下

PM目標 0.0g/kWh以下

燃費目標: CO<sub>2</sub>排出率でディーゼルエンジン以下

航続距離: 600km(高速) 300km(市街地)

### 技術的特徴

- ・ 理論混合比への安定制御を実現し、三元触媒を効果的に利用  
(NO<sub>x</sub>の大幅低減)
- ・ 東京～大阪間の燃料無補給走行の実現(航続距離の拡大)

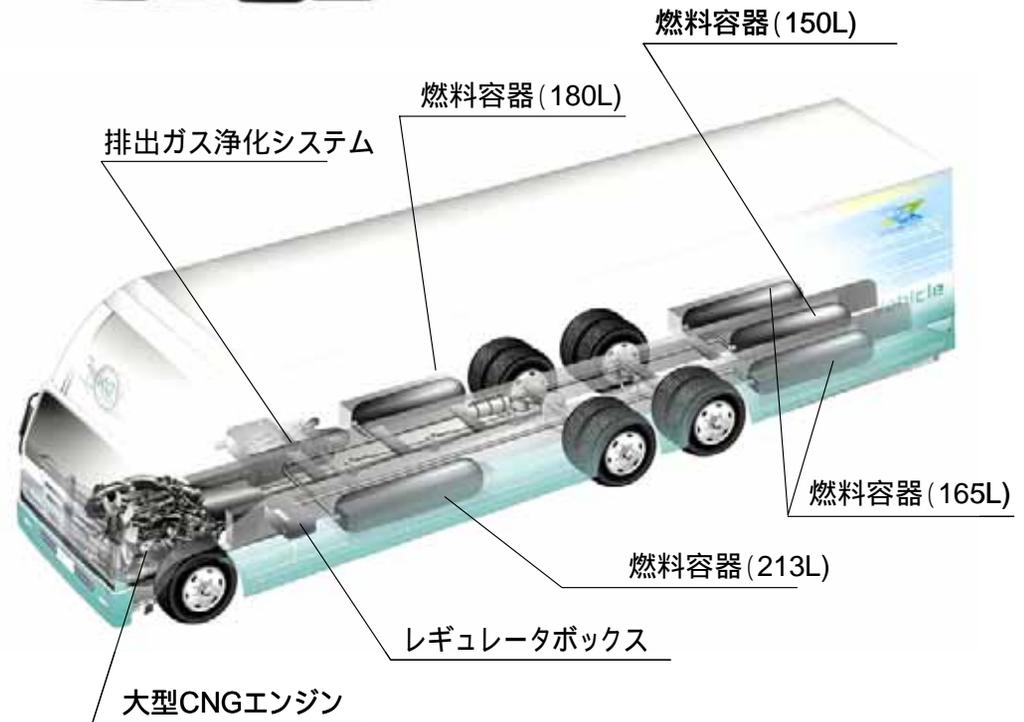
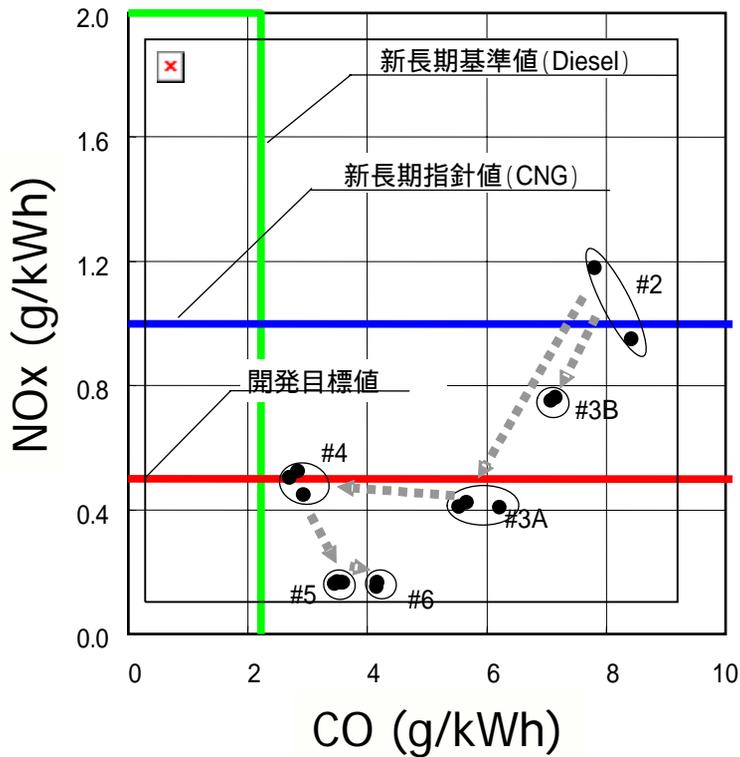
### 主要な新規開発要素技術

- ・ 大型エンジン用のガス供給制御システム
- ・ CNG用三元触媒、EGRシステム
- ・ インタークーラーターボ過給

# 開発した次世代大型CNGトラック



## 排出ガス性能向上対策の効果



車両総重量：25 t  
 CNG系搭載に伴う重量増加：約900kg

(本プロジェクトによる開発車両 - )

## 次世代型シリーズハイブリッドバス

72人乗りの都市バス (GVW 14 t)

排出ガス：NO <sub>x</sub> 目標	0.5 g/kWh以下
PM目標	0.007 g/kWh以下
燃費目標	同クラス車より消費量50%低減

### 技術的特徴

- 新燃焼方式と、ワンポイント定常運転により、超低排出ガスをねらった発電専用のディーゼルエンジンの採用
- 補機駆動を電動とし、エンジン負荷を軽減して排出ガスを低減
- 連続再生式DPFに最適化したエンジン制御

### 主要な新規開発要素技術

- 予混合圧縮着火方式をベースとした新燃焼方式エンジン
- 高性能リチウムイオン電池と、EBS (電子ブレーキ制御) とを組み合わせた高精度協調ブレーキシステム
- 全電動補機駆動システム



(本プロジェクトによる開発車両 - )

## パラレルハイブリッドトラック

総重量 13 t クラスの大型トラック

排出ガス：NO <sub>x</sub> 目標	0.2 g/kWh以下
PM目標	0.003 g/kWh以下

燃費目標：同クラス車より消費量50%低減

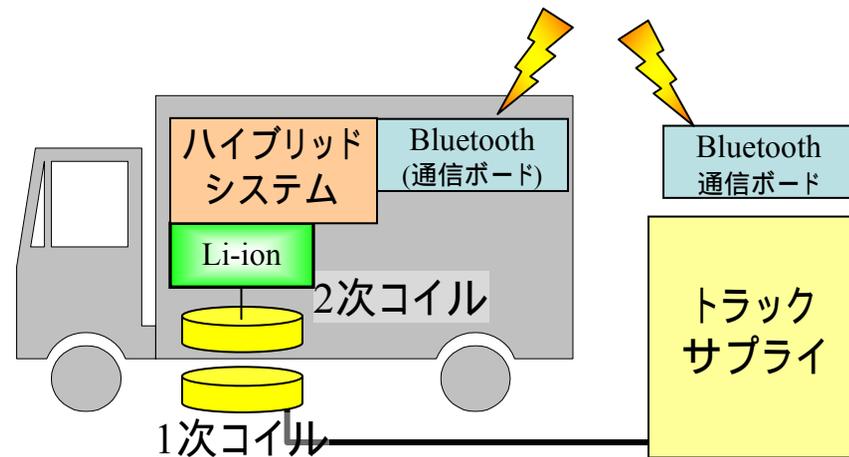
### 技術的特徴

- 排出ガス，燃費を向上させるために，電気駆動の割合を増やし、ディーゼルエンジンを小型化
- 高効率エネルギー回生機能や、誘導給電システムによる非接触バッテリー充電方式により，電気エネルギーの利用効率を向上

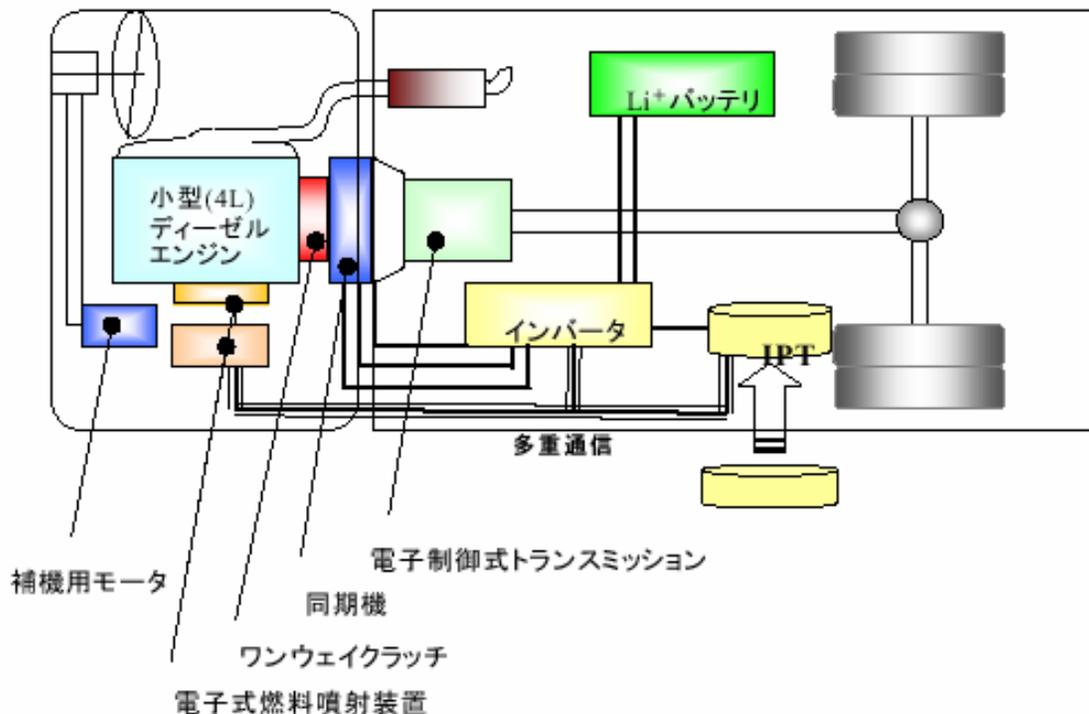
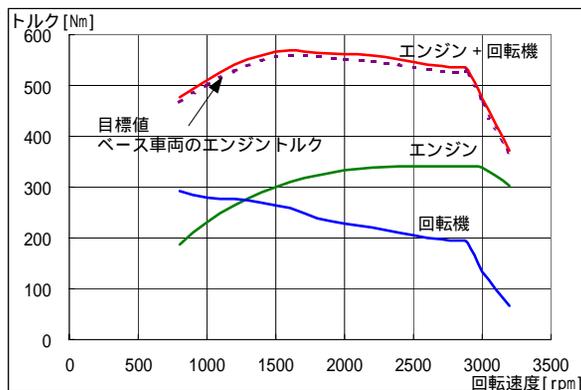
### 主要な新規開発要素技術

- 高効率永久磁石型同期電動機
- 電子制御式トランスミッション
- 誘導給電システム (IPT)

# 開発したパラレルハイブリッドトラック



項目	諸元
排気量	4 ℓ
最大トルク	400Nm / 1600rpm
最大出力	110kW / 3000rpm
過給方式	可変ノズルターボチャージャー インタークーラー付き
燃料噴射系	コモンレール
後処理	DPNR



(本プロジェクトによる開発車両 - )

# スーパークリーンディーゼル(SCD)エンジン

(GVW25tクラスの大型トラック用エンジン)



開発したSCDエンジン



## 高過給・高EGRディーゼル燃焼

### 燃焼のコンセプト

- 1 希薄燃焼 (O<sub>2</sub>濃度を高め完全燃焼、低温度)
- 2 高過給 (高密度の空気で燃焼)
- 3 高密度の空気中に燃料噴射  
(燃料ピーク濃度を下げる)
- 4 高圧燃料噴射 (燃料の微粒化で黒煙低減)
- 5 高BMEP (相対フリクション, 熱損失の低減)
- 6 広域・多量EGR (NO<sub>x</sub>低減)
- 7 軽負荷は予混合圧縮着火燃焼を利用

電子制御式広域多量EGRシステム  
(EGRクーラを含む)

電子制御式高過給対応  
ターボチャージャ

NO<sub>x</sub>・PM低減後処理システム  
・NO<sub>x</sub>センサ、センサ

電子制御式新型ノズル

高過給対応新4弁吸排気システム  
(空気量コントロールを含む)

可変スワール吸気ポート

次世代高圧コモンレールシステム

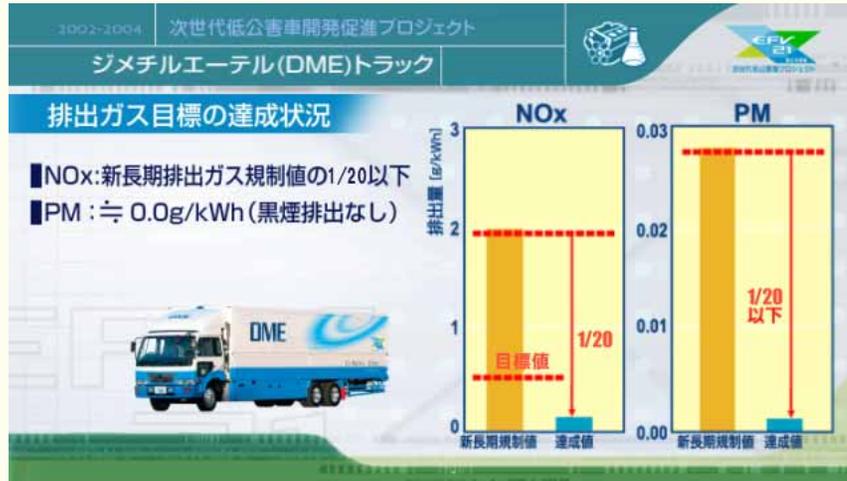
新燃焼対応浅皿燃焼室

高P<sub>max</sub>対応エンジン構造

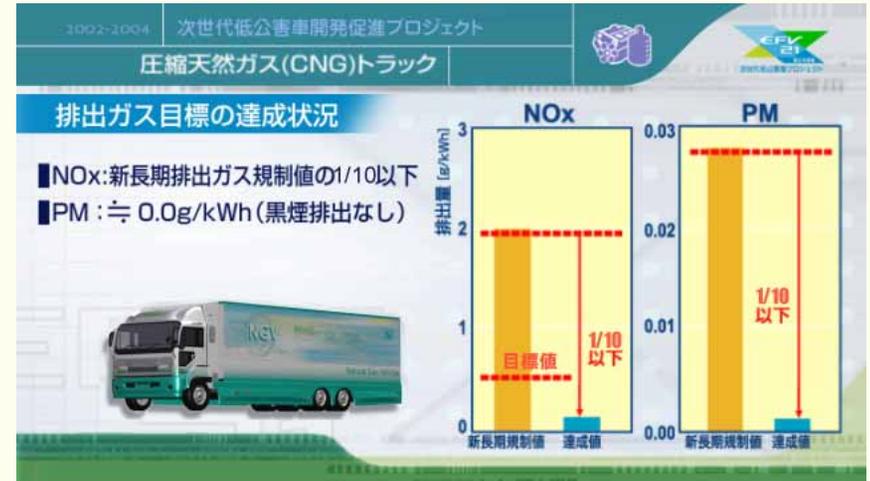
- ・吸排気バルブ
- ・カムシャフト
- ・各部メタル

# 第1期で開発した次世代大型低公害車の排出ガス性能

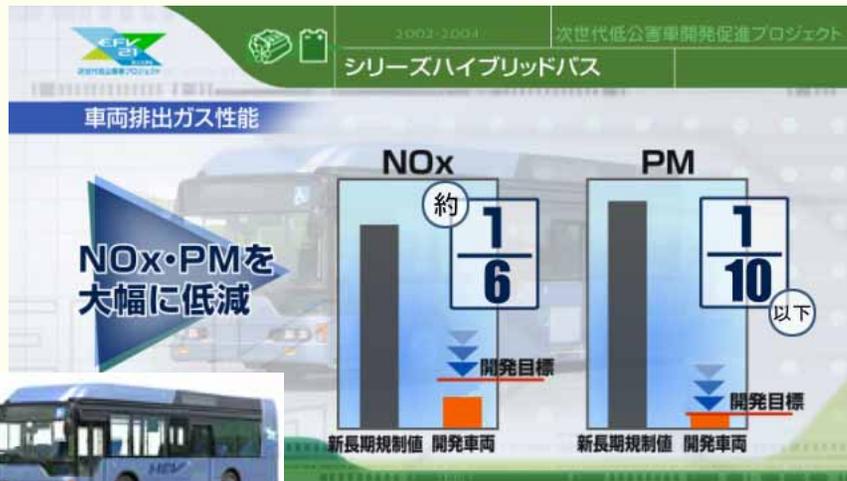
## 大型DMEトラック



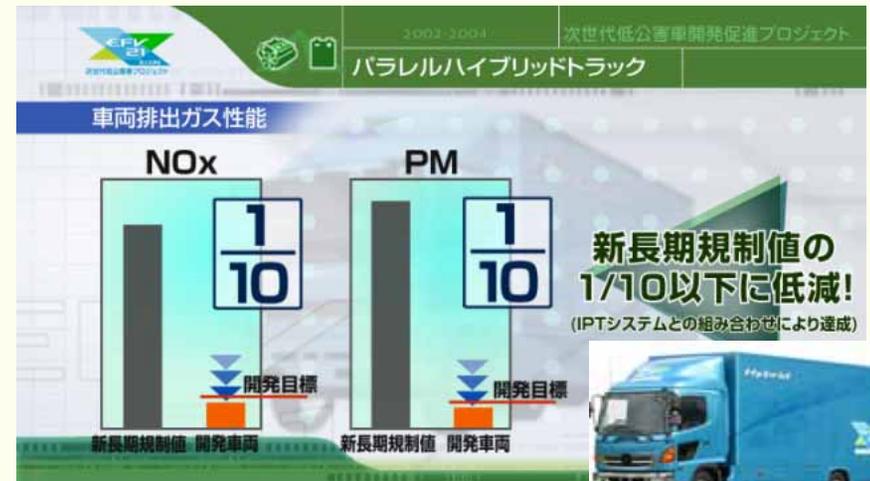
## 大型CNGトラック



## シリーズハイブリッドバス



## パラレルハイブリッドトラック



# 「次世代低公害車開発・実用化促進事業」 第1期の成果と第2期の事業計画



の事業の成果  
第一期（平成一四～一六年度）

1. 大気汚染や地球環境問題に対応するため、国土交通省では、「次世代低公害車開発促進プロジェクト」を14年度～16年度に実施し、成果を公開。
2. 実施体制として、国交省より委託を受けた(独)交通安全環境研究所を中核とし、産学官の総合的な取り組みにより事業を推進した。
3. 「次世代大型低公害車」のコンセプトは、大型ディーゼル車に代替可能で、NO<sub>x</sub>は新長期排出ガス規制値の1/10レベル、粒子状物質(PM)はほぼゼロ、燃費(CO<sub>2</sub>)はディーゼル車と同程度。 → 2010年を目途に実用化
4. 第1期では、ジメチルエーテル(DME)トラック、大型圧縮天然ガストラック、シリーズハイブリッドバス、パラレルハイブリッドトラック、及びスーパークリーンディーゼルエンジンの5種を開発。当初計画の開発目標を概ね達成

九年度)の事業計画  
第二期（平成一七～一

1. 第1期事業で開発した次世代低公害車の実用化促進  
試作した次世代低公害車の公道走行試験等の実施により安全・環境上の問題点を抽出し、技術基準等の整備を行う。
2. 新たな次世代低公害車の開発促進  
近い将来実用化が見込まれ、かつ環境性能に優れた新たな次世代低公害車(水素自動車、LNG自動車、FTD自動車)の開発を促進する。