



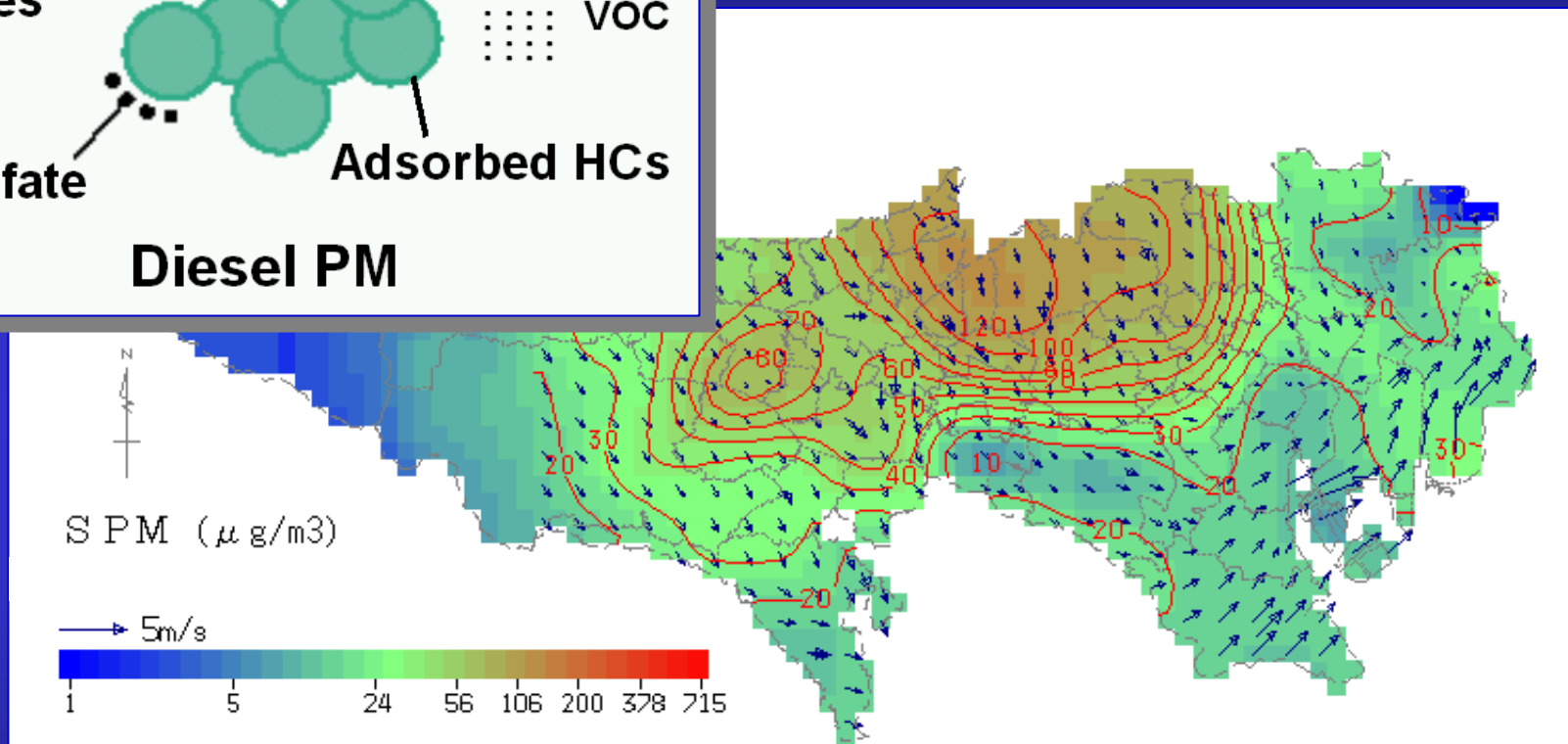
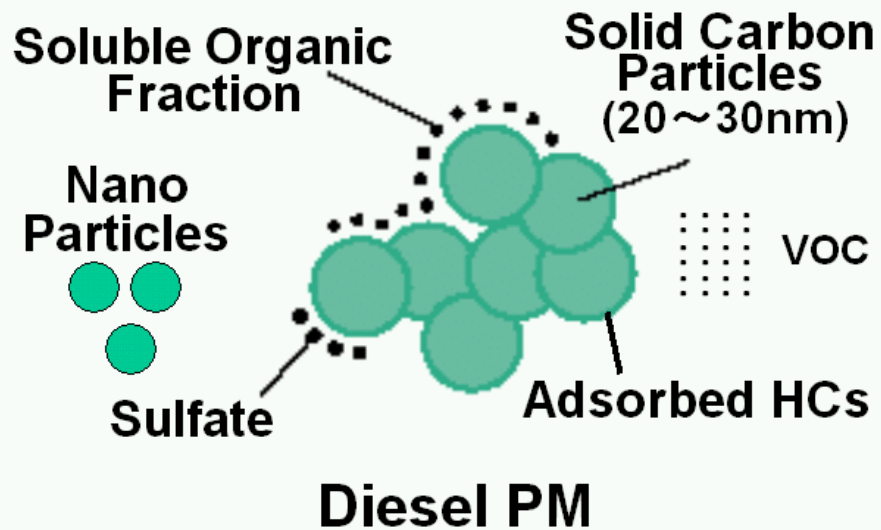
2005年6月2日

“JCAP第4回成果発表会”

“今後の自動車燃料研究と
JCAPへの期待

早稲田大学理工学部

大聖 泰弘



東京都におけるSPM濃度と風速の測定例
 (2001年2月28日23時, 東京都HPより)

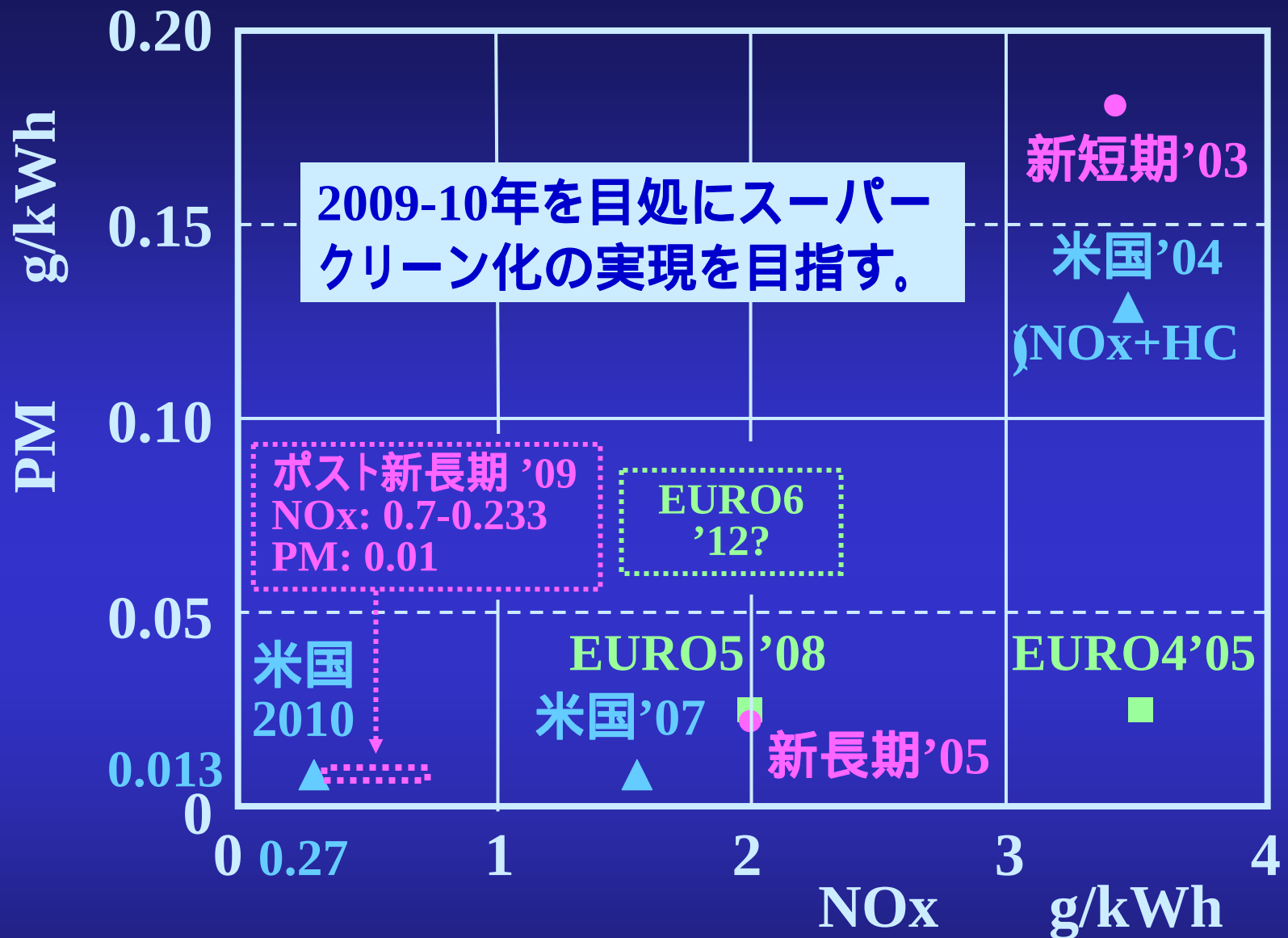
ディーゼル車の2009年排出ガス低減目標値 (ポスト新長期目標値)

車 種	PM	NO _x	NMHC	CO
乗用車 g/km	0.005 ▲62%	0.08 ▲43%	0.024 0%	0.63 0%
トラック・バス				
・軽量車 g/km (G 1.7 t)	0.005 ▲62%	0.08 ▲43%	0.024 0%	0.63 0%
・中量車 1) g/km (1.7 t < G 3.5 t)	0.007 ▲53%	0.15 ▲40%	0.024 0%	0.63 0%
・重量車 2) g/kWh (3.5 t < G)	0.010 ▲63%	0.7 * ▲65%	0.17 0%	2.22 0%

注) 下段%は新長期規制値からの低減率, G: 車両総重量

1) 1.7t < G 2.5t, 2) 3.5t < G 12t : 2010年実施

*: 次期目標値, 挑戦目標値: 0.23g/kWh 2008年頃に検証

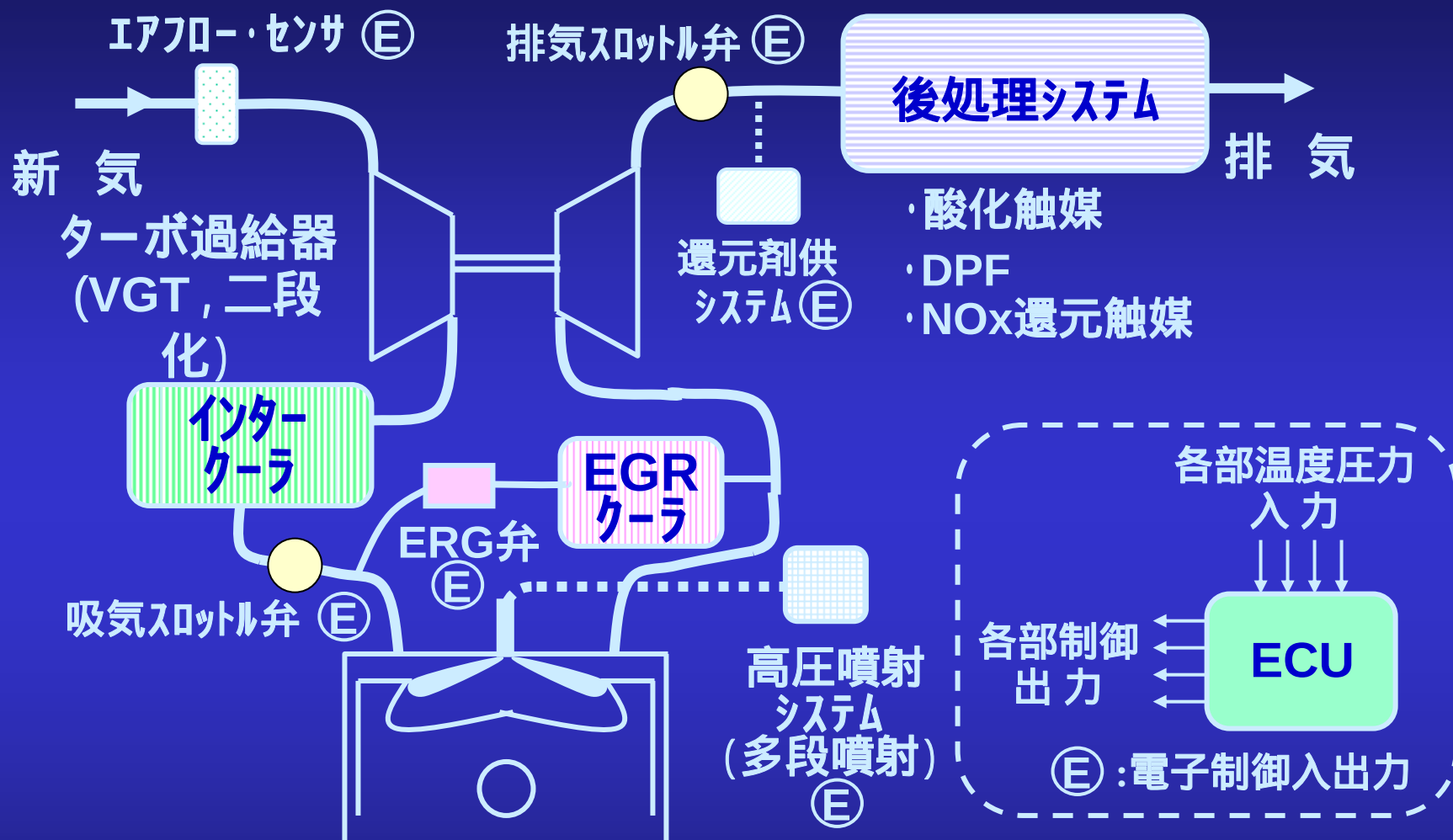


日米欧におけるディーゼル重量車の
NOxとPMの規制の推移

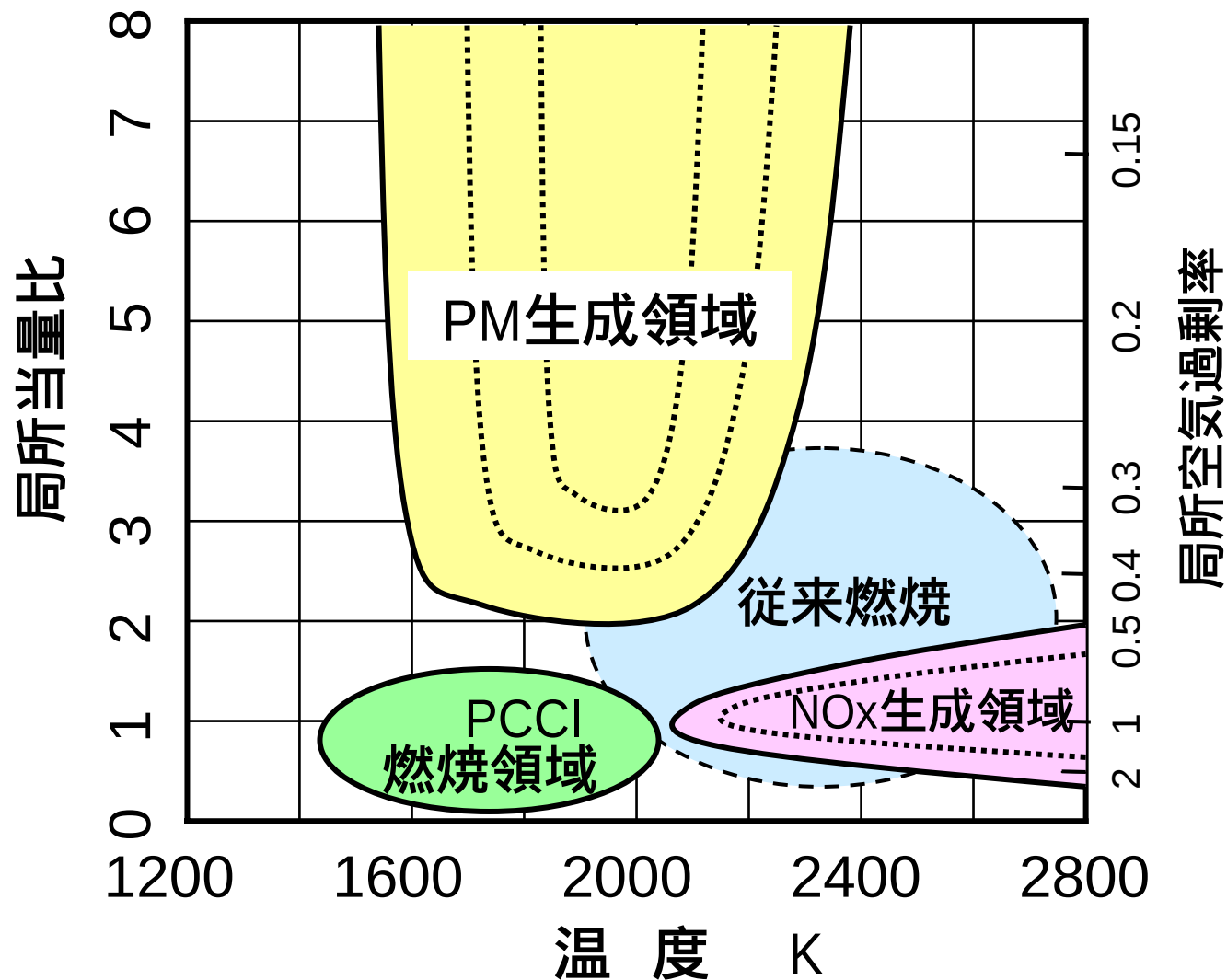
ガソリン車の2009年排出ガス低減目標値

車 種	PM	NO _x	NMHC	CO
乗用車 g/km	0.005	0.05	0.05	1.15
トラック・バス				
・ G 1.7t g/km	0.005	0.05	0.05	1.15
・ 1.7t < G 3.5t g/km	0.007	0.07	0.05	2.55
・ G > 3.5 t g/kWh	0.01	0.7	0.23	16.0

- ・ G: 車両総重量
- ・ NO_x, NMHC, CO目標値: 新長期規制値と同レベル。
- ・ PM目標値: 新規に設定され, 吸蔵型NO_x還元触媒を装着したリーンバーン直噴車にのみ適用される。

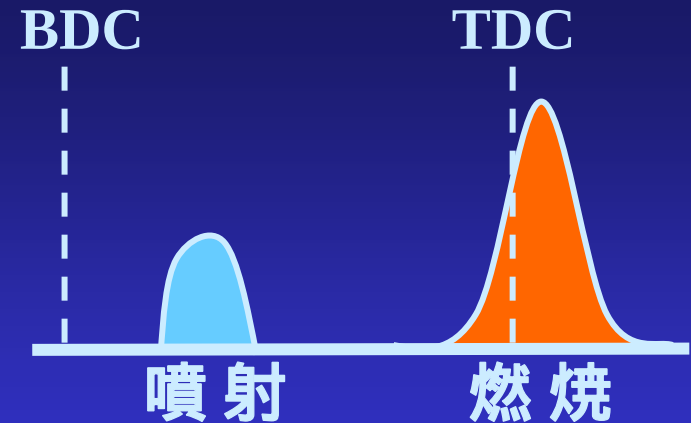


ディーゼルエンジンの排出ガス対策例



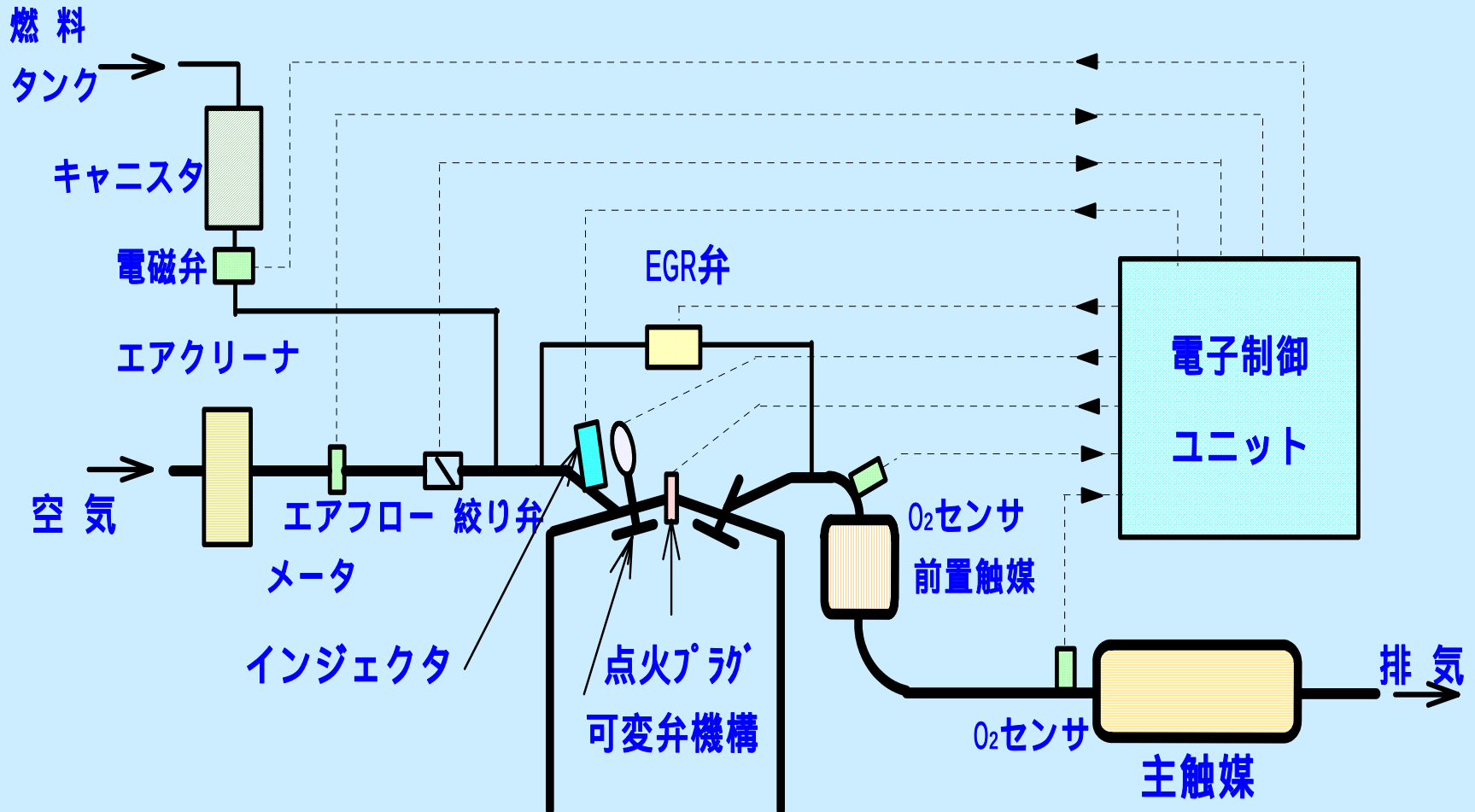
ディーゼル燃焼におけるNOxとPMの生成領域

HCCI (予混合圧縮着火) 燃焼方式の可能性

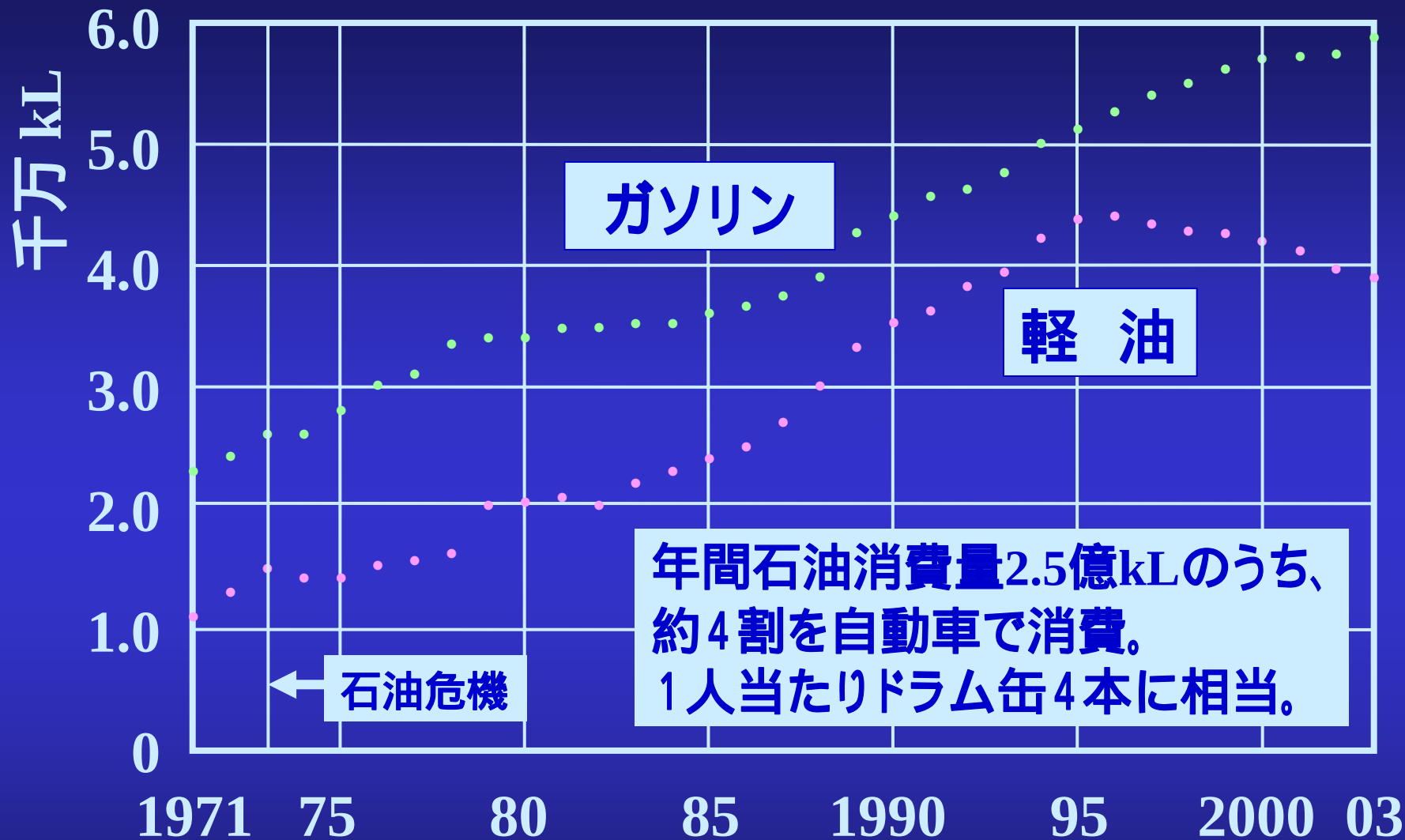


- 低負荷における超低 NO_x , PMとディーゼル並みの高効率。
- ▲ 未燃HCとCOの排出増加(燃料の壁面衝突とクエンチング)。
- ▲ 高負荷における爆発的燃焼(適用困難)。
- セタン価, 温度, 混合気の不均一性に大きく支配される。
PCCI (Partially Premixed Charge Compression Ignition)と呼ぶべき。
- 噴射制御, EGR, 可変バルブ機構, センサー類が不可欠。
- ガソリン車における低負荷での燃費・排出ガス改善の可能性。
- 詳細な反応を含めた燃焼シミュレーションモデルの構築が必要。

ガソリン車は新長期排出ガス規制(2005年開始)を超えて「超低公害車」になりつつある！



ガソリンエンジンの排出ガス対策例

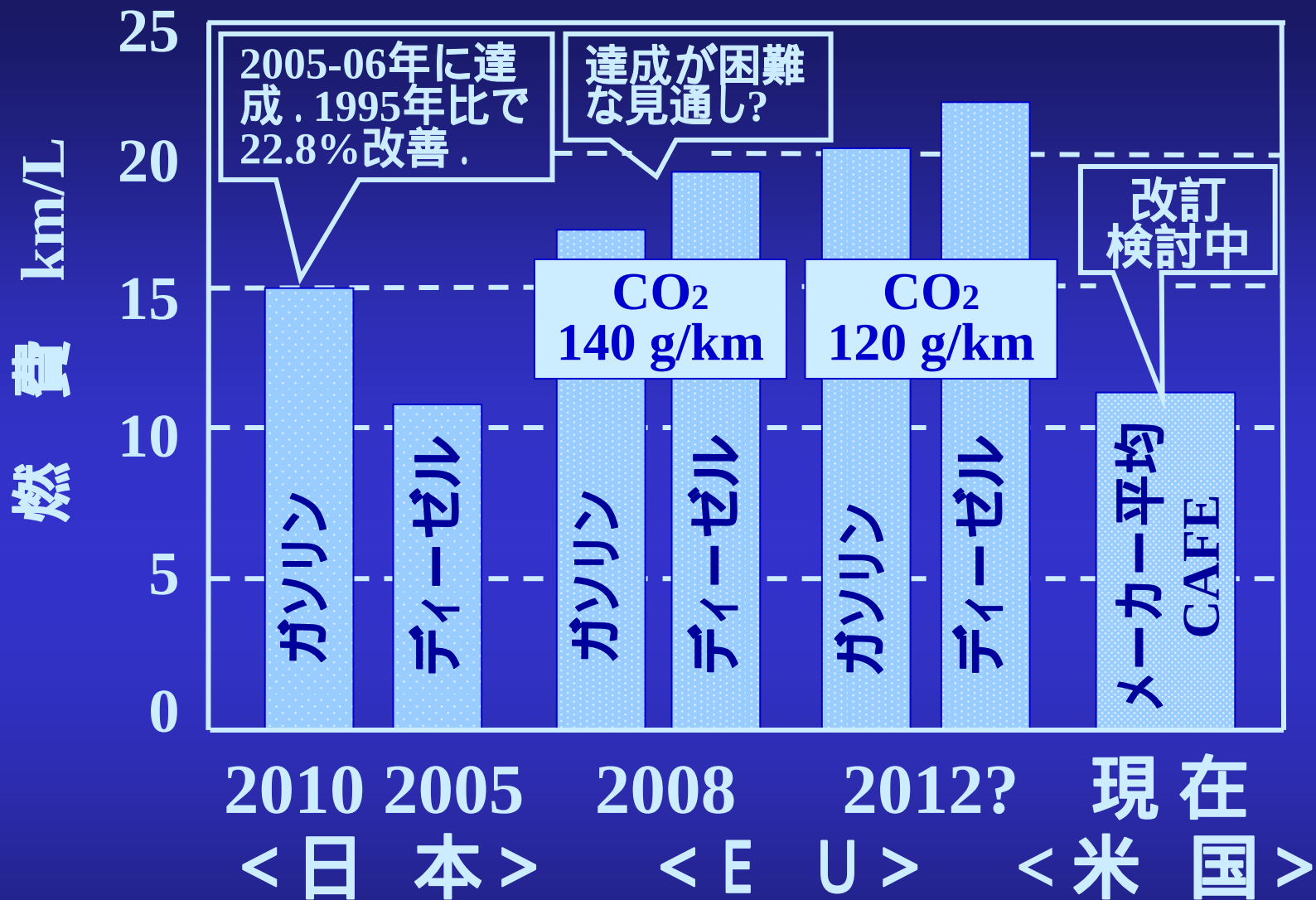


わが国の自動車用燃料年間消費量の推移

自動車の低燃費技術

燃費改善率 : 10%以上 ○ : 5 ~ 10% □ : 5%以下

対 象		技 術 (G:ガソリン車, D:ディーゼル車)
エンジン	新方式	直噴ガソリン(G) ハイブリッド化 ミラーサイクル ○ リンバーン(G)
	制 御	○ アイドルストップ □ 減速時燃料カット □ 空燃比, 点火時期制御の高精度化(G)
	機 構	□ 4弁化 ○ 可変ターボ過給(D) ○ 可変弁機構(VVT等による可変圧縮比) 可変気筒機構
	摩擦低減	□ 潤滑特性の改善 □ 運動部の軽量化
駆 動・ 伝達系	ATの改善	○ 無段変速機(CVT) ○ 自動化MT □ ATの電子制御化 □ ATの多段化
車 体		軽量化(樹脂, 軽金属, 超高張力鋼の利用) 空気抵抗低減(高速時) □ 低転がり抵抗タイヤ



各国における乗用車の燃費基準

重量車燃費基準の検討開始

(経産省, 国交省, 2004年8月)

【現 状】自動車全体のCO₂排出量の約40%を占める貨物自動車のうち, 重量車は保有台数で約40%, CO₂排出量で約60%を占めている。

【目 的】重量車燃費の改善とCO₂の排出削減を図るため, 自動車メーカー等の判断基準となる事項:

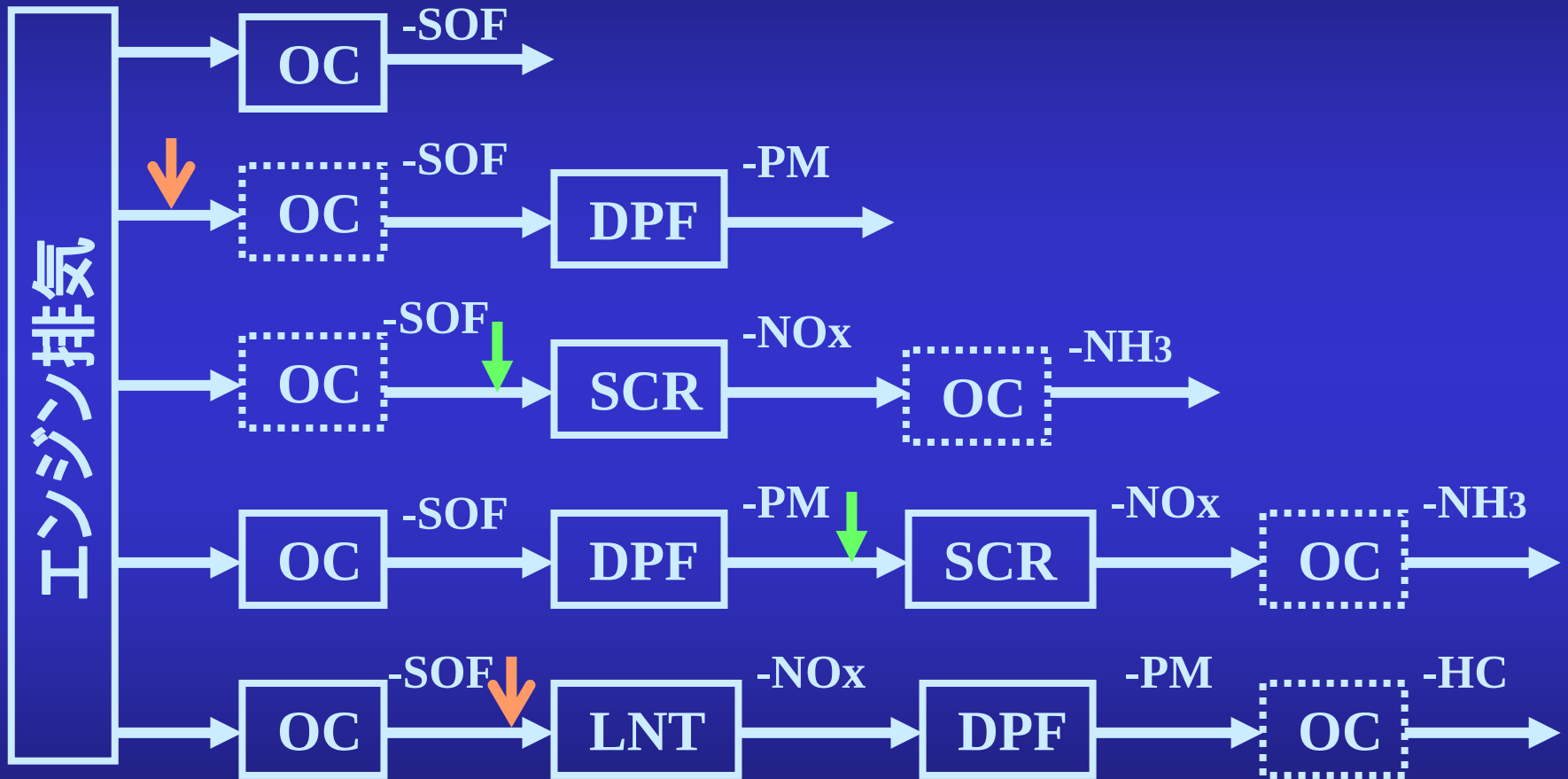
- 対象となる自動車の範囲
- 燃費区分
- 燃費基準値
- 目標年度

について具体的に検討し, 本年秋を目処に結論を得る。

【手 法】車体の種類や形状が多いことを考慮し, 定常運転でのエンジン燃費特性を元に数値シミュレーションによる評価を行う。

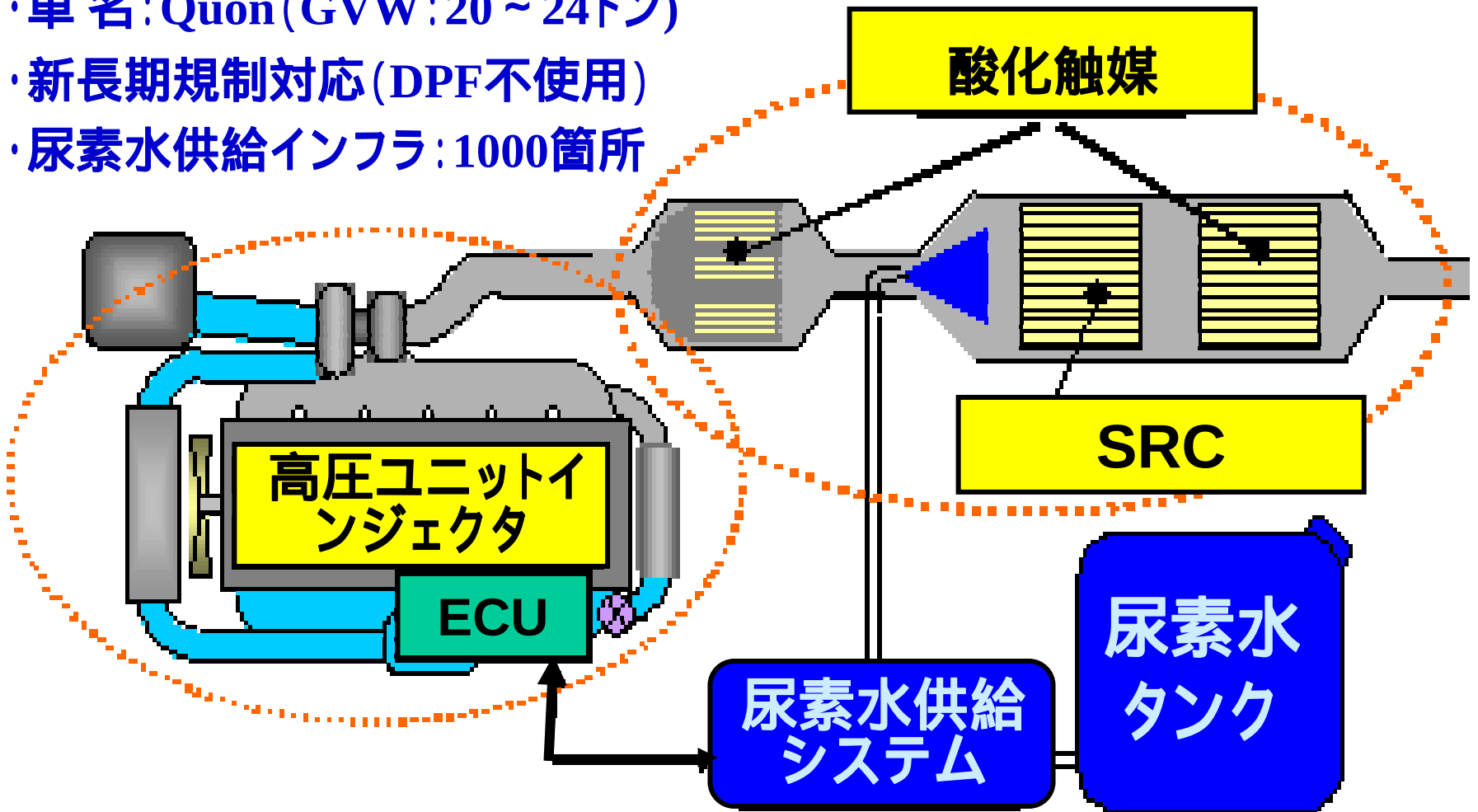
OC : 酸化触媒
SCR: 選択還元触媒
LNT: NO_x吸蔵触媒

..... ↓ : 尿素水
..... ↓ : 燃料

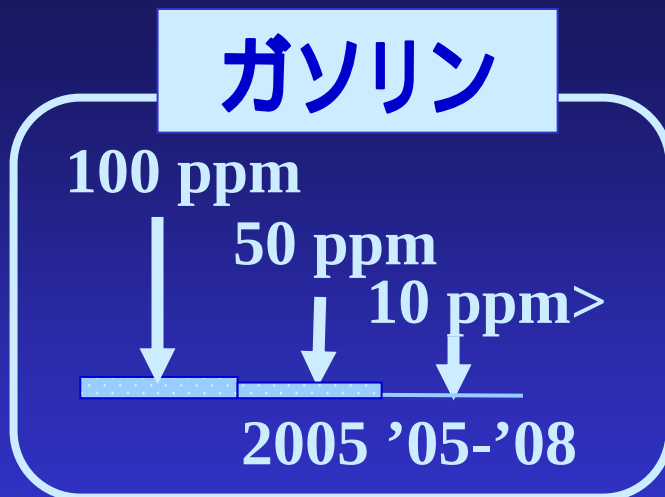
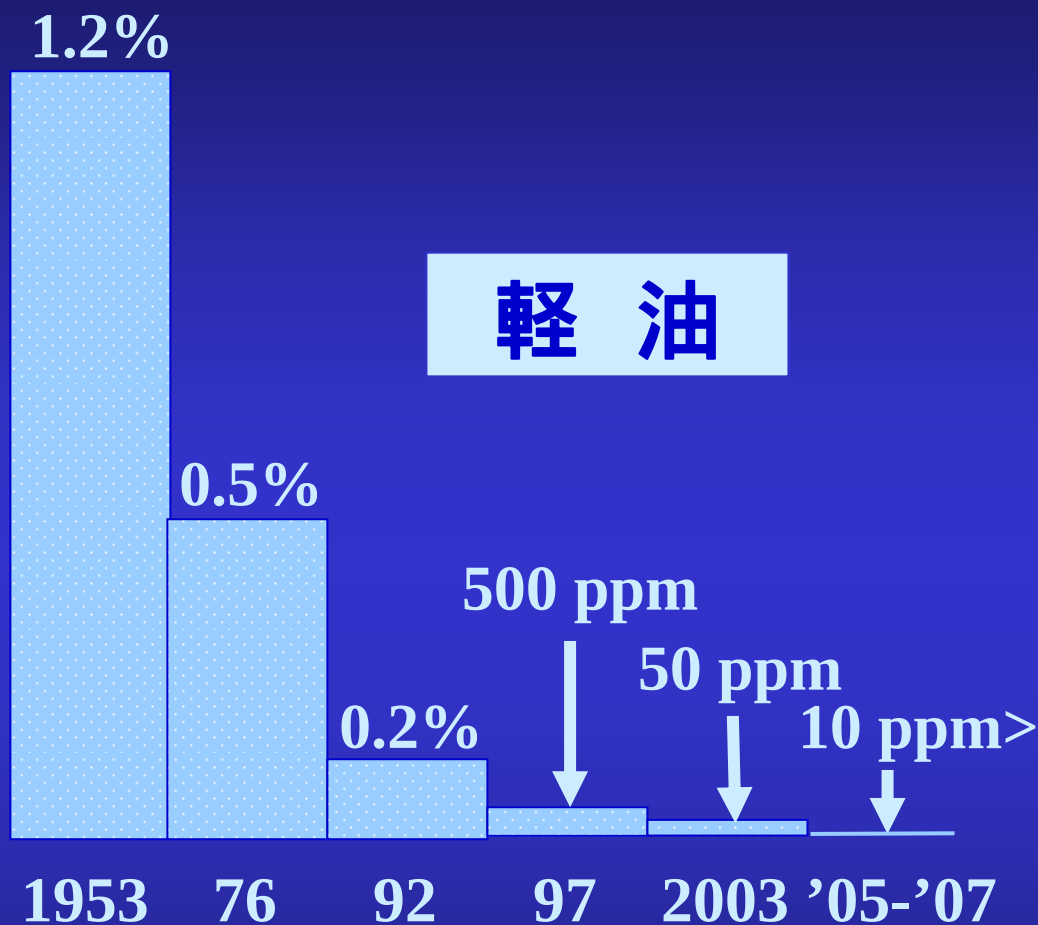


ディーゼル車の後処理システムの組み合わせ

- ・車名: Quon (GVW: 20 ~ 24トン)
- ・新長期規制対応 (DPF不使用)
- ・尿素水供給インフラ: 1000箇所



尿素SCRシステムの実用化
(日産ディーゼル, 2004年10月)

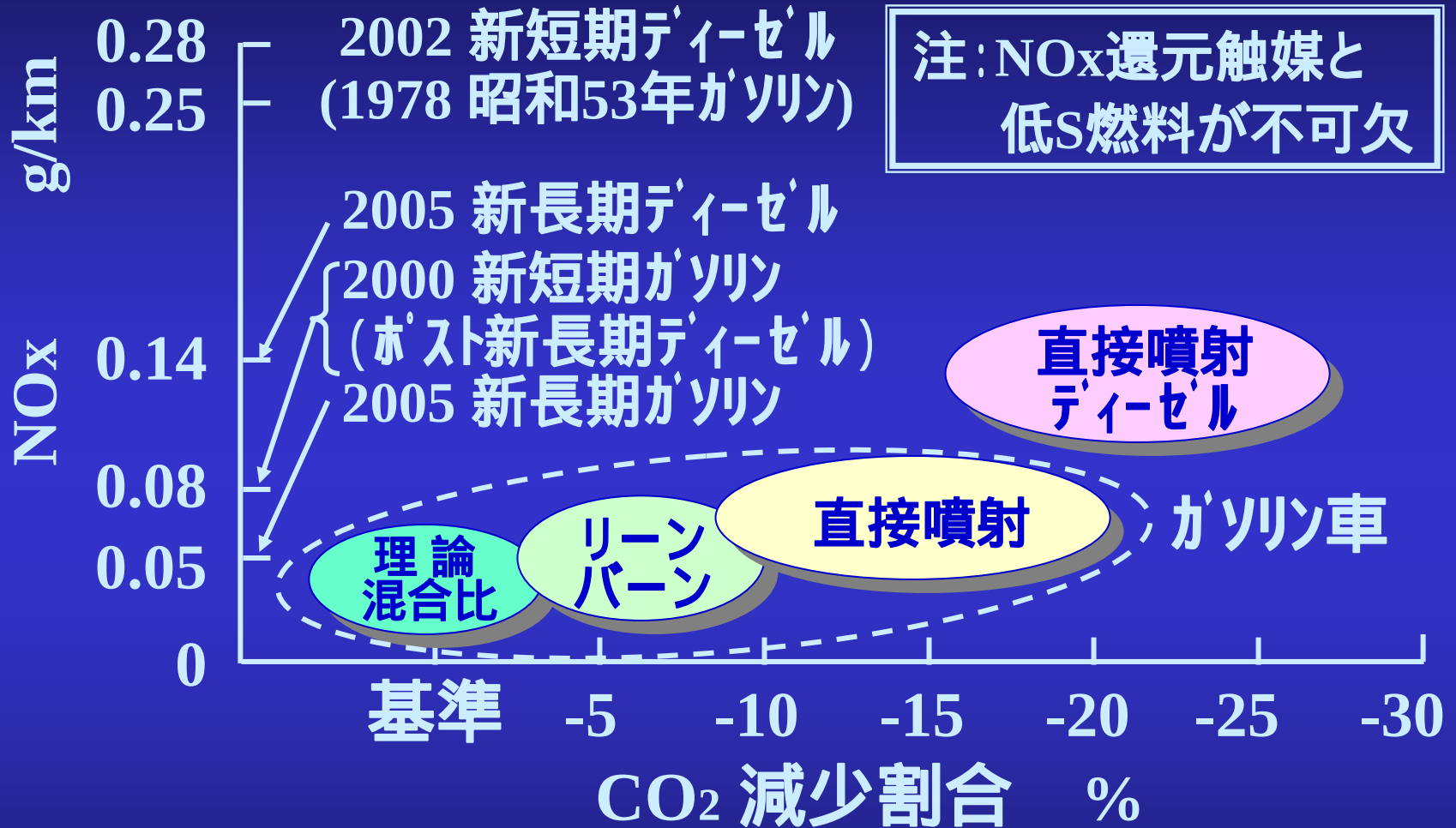


課題

2009年以降, NO_x吸蔵触媒では、ゼロS燃料が必要?

わが国における燃料中の硫黄低減の推移

- 規制値 -



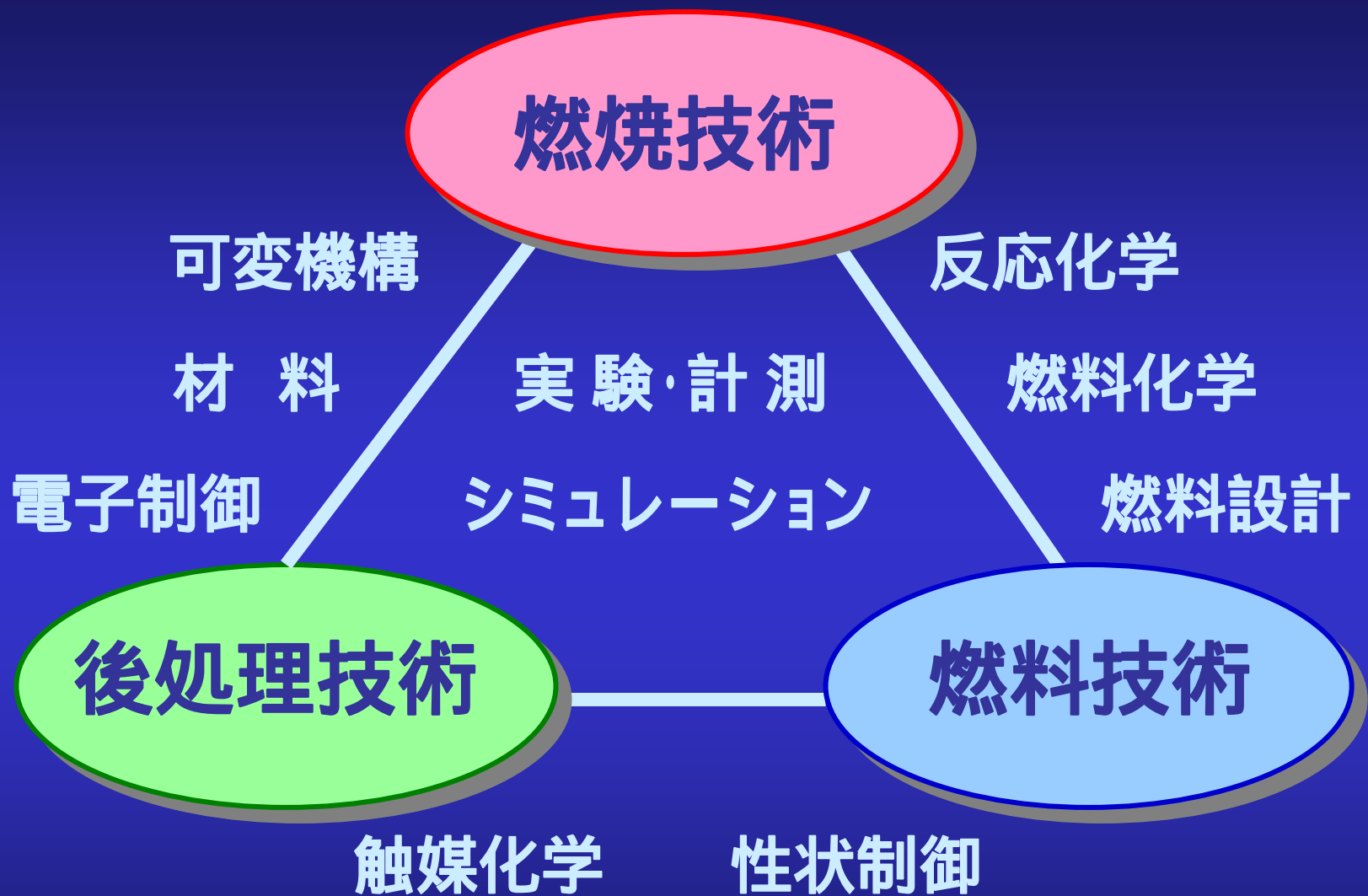
ガソリン乗用車とディーゼル乗用車における
NO_x と CO₂ のトレードオフ関係

超低硫黄燃料の利用による利点

- 超低硫黄化 (50ppm → 10ppm)
 - ガソリン: 2005年 ~ 2008年
 - 軽油: 2005年 ~ 2007年
- 新長期規制, 次期規制に対応してNO_x吸蔵還元触媒を用いる直噴ガソリン車とディーゼル車における利点
 - 硫黄による被毒劣化の抑制 (耐久性の向上)
 - 被毒回復制御に必要な燃料消費量の抑制
- 精製過程での超深度脱硫によるCO₂増加
 - NO_x吸蔵還元触媒装着車の普及促進で克服
- 10ppmで十分か?

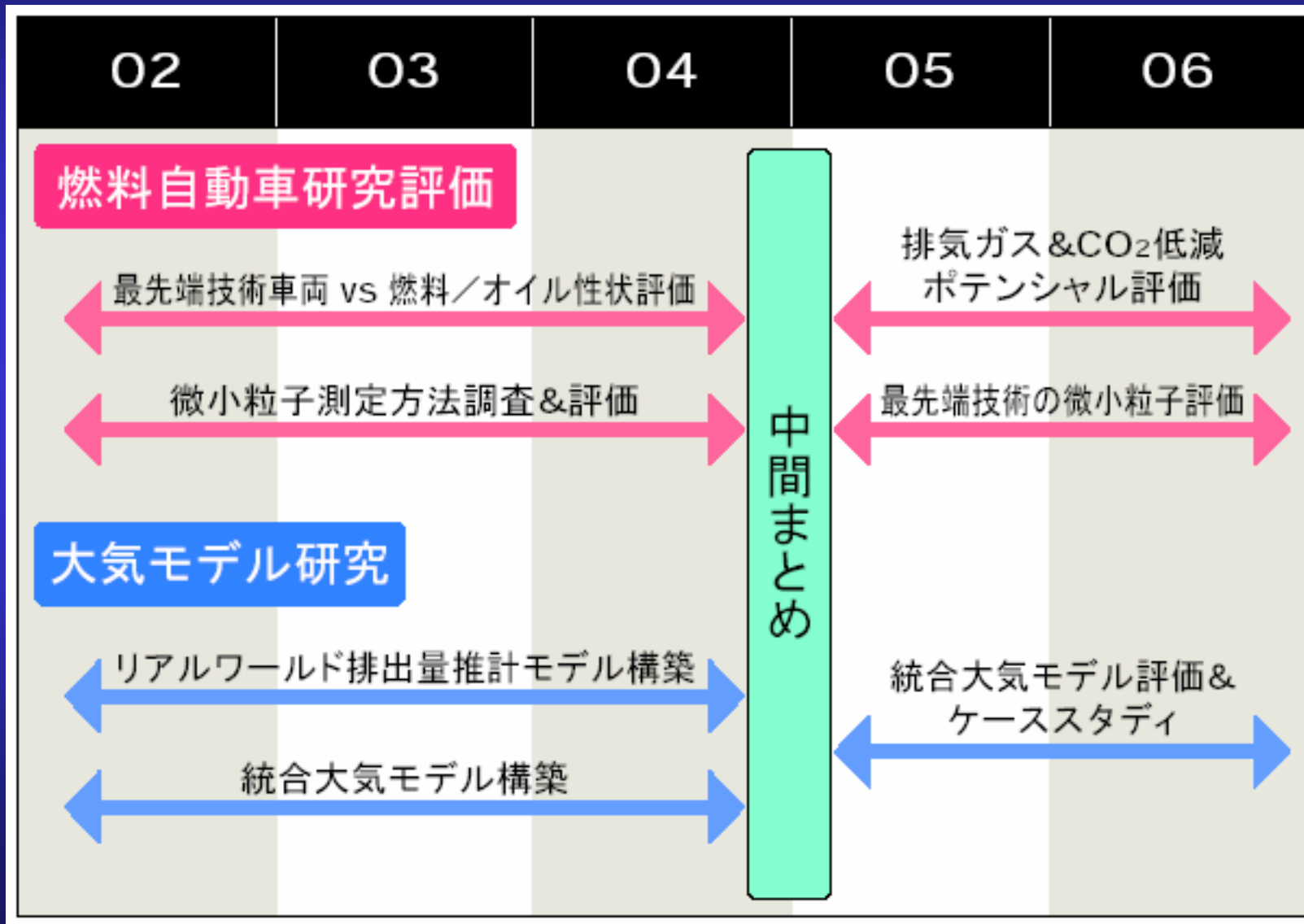
新燃料・エネルギー車の普及条件

■ 基本性能	燃費・効率 / 車両性能 / 信頼耐久性
■ 石油代替としての持続可能性	石油消費の抑制・燃料の多様化・ 長期的な安定供給性・再生可能性
■ 低環境負荷特性	Well-to-Wheelの低公害性と低CO ₂
■ 安全性	低有害性 低引火・爆発性
■ 燃料供給の 利便性 / 搭載性	供給所の適正配置・給油時間の短縮 低メンテナンス性 / 高エネルギー密度
■ 従来燃料との コンパティビリティ	混合燃料としての利用とその拡大
■ 経済性	ユーザーの負担 助成 / 減税 / 課税 燃料供給ビジネスの成立性



低公害・低燃費のため3つの技術の複合・最適化

JCAP の研究計画 (2002 ~ 06年度)



JCAPの役割と継続の必要性

- 現在の産学官，すなわち，自動車業界，石油業界，学会（大学・中立研究機関），行政の協力体制をいわば「資産」として維持・発展させ，今後の自動車・燃料技術に関わる研究に取り組む。
- 2010年を超えて，都市の大気環境対策，地球温暖化対策，燃料・エネルギー対策等の社会的要請に引き続き対応すべき。
- 諸対策の検証やモニタリング分析，大気予測モデリング手法の一層の充実と，それらの提供を通じた国際貢献（特にモータリゼーションの進展が著しいアジア諸国へ支援）

ポストJCAPで想定される研究課題

～ (1) 自動車・燃料技術の評価 ～

- 排出ガスとCO₂の一層の低減を目指した各種の自動車・燃料技術に関する研究
 - ・ガソリン車(MPI, 直噴リーンバーン)
 - ・ハイブリッド車 ・ディーゼル車 ・天然ガス車(試験モードに加え, リアルワールドでの特性にも注目)
- 燃料性状改善と先進エンジン技術の組合せ
 - ・ガソリン...組成, 硫黄分, オクタン価, RVP
 - ・軽油.....超低硫黄, 低アロマ, セタン価, 蒸留特性, GTL
- 再生可能燃料の評価
 - ・エタノール ・ETBE ・BDF (Bio Diesel Fuel)
- 各種燃料の排出ガスとCO₂に関わるWell-to-Wheel評価
- 未規制物質の排出特性と健康影響の評価

ポストJCAPで想定される研究課題

～(2)大気予測モデルに関する研究～

- JCAP で開発された大気シミュレーションモデルの改善とそれによる今後の排出ガス規制の効果の検証
- 大気モニタリングデータと各種成分インベントリの蓄積と解析の強化, それらの大気モデルの検証への活用
- 固定発生源との調和ある大気環境対策の提案
- この分野における大学や中立研究機関研究者の組織化と参加
- この分野では米国の研究層は極めて厚い。一層の成果を上げるためにはわが国にける研究の組織化, 継続的な公的支援が必要)

ポストJCAPで想定される研究課題

～ (3) 大気・地球環境に関わる国際貢献 ～

- 特にモータリゼーションの進展が著しいアジア地域における大気質改善と燃料性状改善への支援
 - ・燃料性状の改善と自動車技術の普及促進
 - ・自動車燃料技術の研究支援
 - ・国境を超える(トランスバウンダリー)広域的な大気汚染の対策
- JCAPの研究成果や大気モデルによる大気質改善の対策支援
例: ACAP: Asia Clean Air Program
- 各国の自動車燃料のベストミックスの提言およびそのための技術・調査データの提供
- 試験法, 燃料品質, OBD, オフサイクル等の検討とこれらの国際基準調和の取り組み

今後の自動車環境対策の課題

短期



中期



長期

2010年

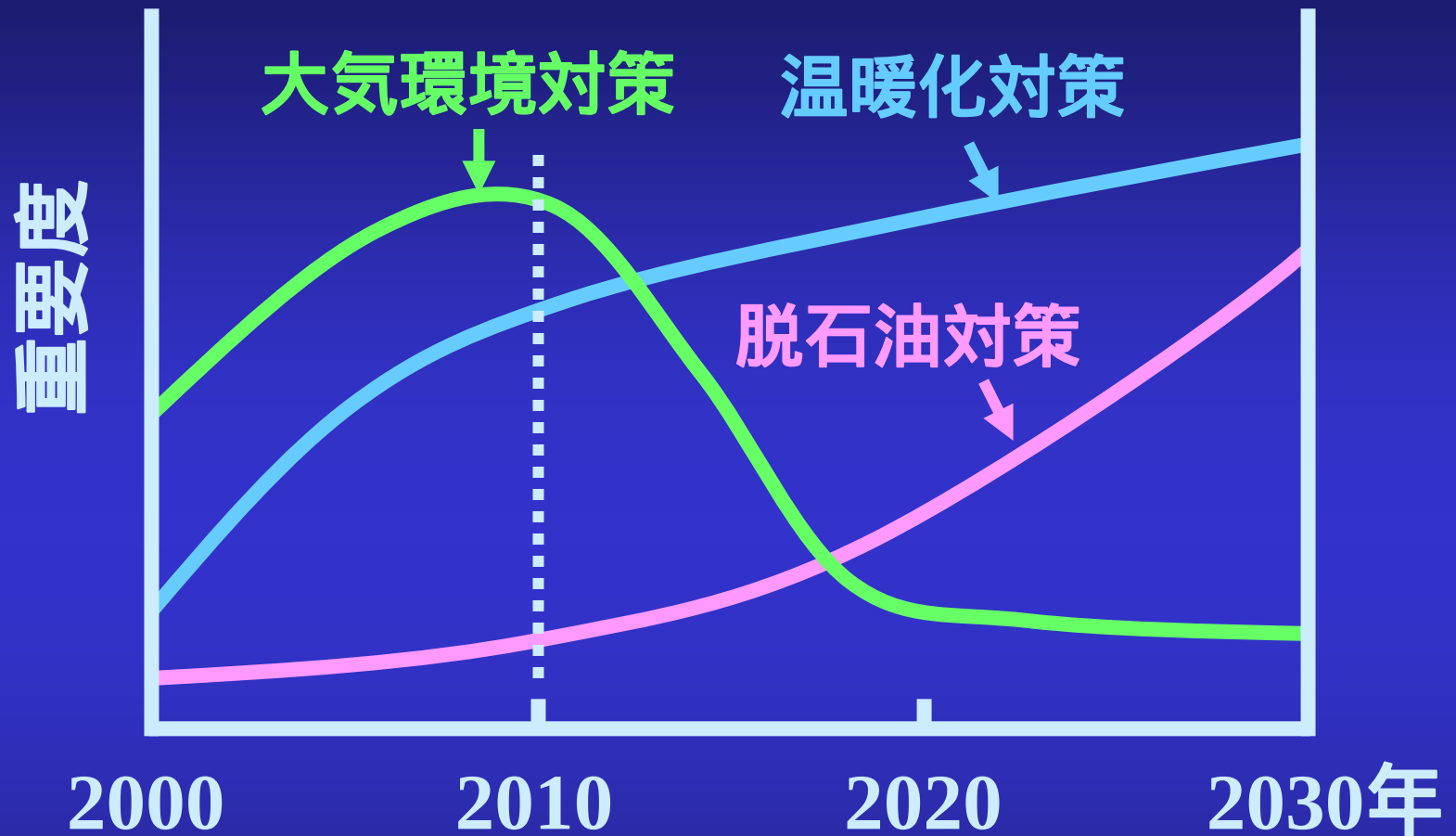
2020年

- ・ 排出ガス対策の推進
- ・ 都市の局地汚染対策の強化
- ・ 有害成分による健康リスクの
解明と防止

- ・ 地球環境の保全 (CO₂対策)
- ・ 資源エネルギーの節約と
多様化
- ・ 環境に配慮した都市と道路・
交通システムの推進

大気環境計測とモデルによる将来予測と対策の最適化
～ JCAPの役割 ～

自動車の単体対策と利用対策の調和



**今後の自動車と燃料に関わる
政策と研究開発の重要度**