

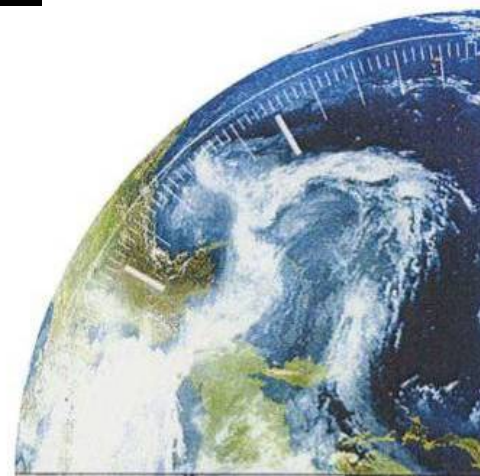
JATOP全体活動

2010年6月25日

(財)石油産業活性化センター

自動車・新燃料部

尾山 宏次



内容

- JATOPとは
- JATOPの背景・必要性
- JATOPの概要

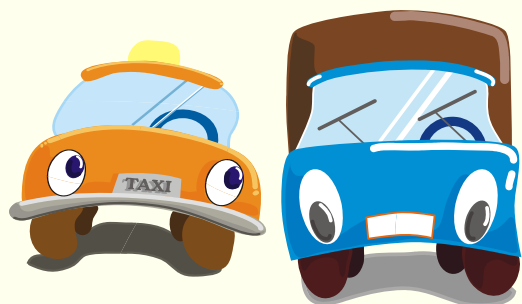
内容

- JATOPとは
- JATOPの背景・必要性
- JATOPの概要

JATOP (Japan Auto-Oil Program) とは

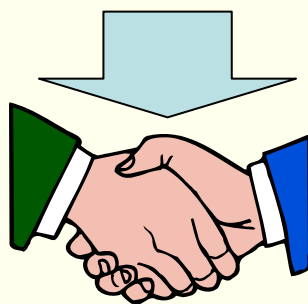
大気環境保全を前提として、
「CO2削減」、「燃料多様化」、「排出ガス低減」の
解決を目指した自動車・石油の共同研究

将来の環境・エネルギーセキュリティの課題解決への寄与
が可能で、かつ自動車と石油とで共同して行うことが効果
的な技術課題



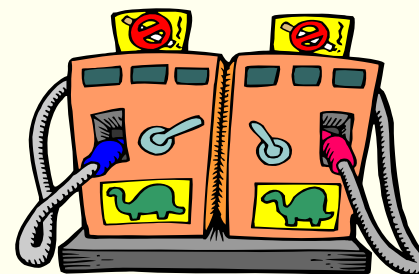
自動車

(燃料を使う側)



共同研究

経済産業省補助金事業

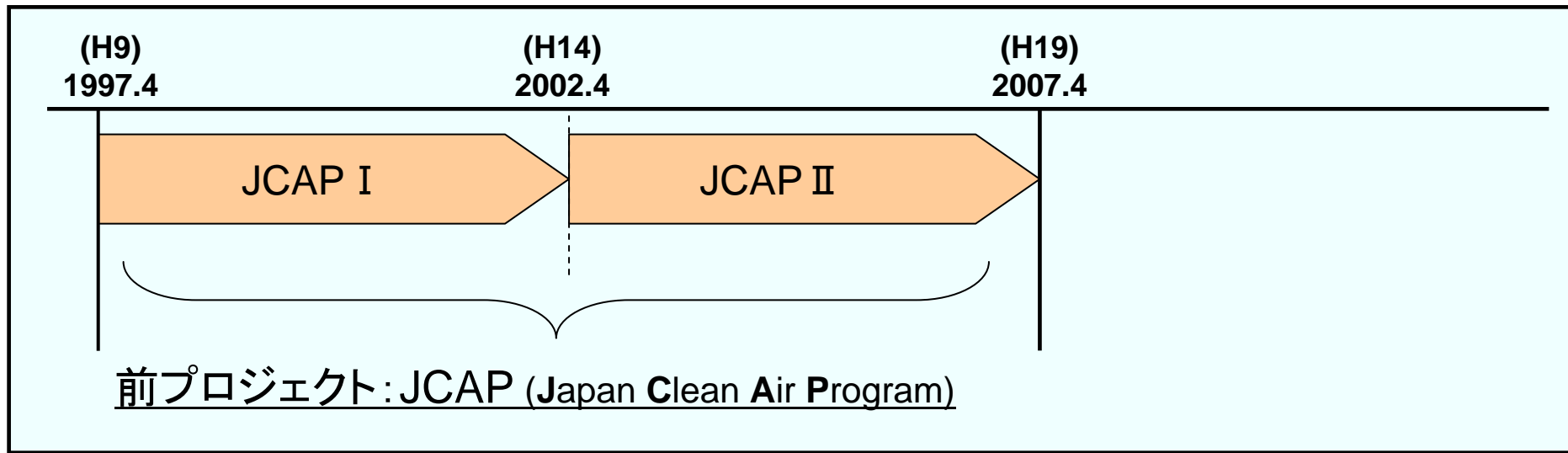


石油

(燃料を作る側)

これまでの自動車・石油共同研究

- 前プロジェクト: JCAPについて(その1) -



- JCAP (Japan Clean Air Program)の実施
 - 狙い: 大気環境改善のための自動車・石油の共同研究
 - 期間: 1997～2006年度 (JCAP I : 1997-2002 / JCAP II : 2002-2006)
 - 主な実施内容
 - 自動車排出ガス低減に必要な燃料品質(硫黄分など)等に関する技術検討
 - 大気モデルの開発とそれを用いた将来の大気環境予測(自動車排出ガス低減策の効果予測等)

これまでの自動車・石油共同研究 - 前プロジェクト: JCAPについて(その2) -

JCAPの技術成果の例

JCAP II 成果と政策への反映(1)

- ガソリン、軽油の低硫黄化(50⇒10ppm)による
エミッション及び燃費向上(CO2削減)効果を確認

⇒ 総合資源エネルギー調査会石油製品品質小委員会に報告
「軽油2007年、ガソリン2008年より10ppm以下が適当」
との答申に反映された

⇒ 石油業界の自主対応により2005年1月より
ガソリン、軽油のサルファーフリー化が実現

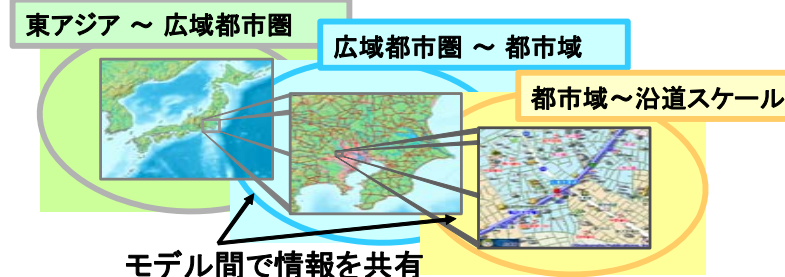
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ガソリン										
規制		100ppmS			50ppmS			10ppmS		
市場		50ppmS					3年前倒し	10ppmS		
軽油										
規制		500ppmS			50ppmS			10ppmS		
市場		500ppmS	50ppmS				2年前倒し	10ppmS		

26

JCAP II 成果と政策への反映(4)

- 高精度な大気質シミュレーションモデルを開発した
- このモデルを活用し、ポスト新長期規制の大気改善
効果を定量的に予測した

⇒ 環境省・中環審・自動車排出ガス専門委員会の
ヒヤリングに報告



29

JCAP第5回成果発表会(2007年2月22-23日)資料より

これまでの自動車・石油共同研究

- 前プロジェクト: JCAPについて(その3) -

JCAPの技術成果の反映とその効果

JCAPの技術成果

「将来燃料品質」と「将来自動車技術」の排ガス低減効果を評価

「低硫黄燃料」と「後処理技術」が最も有効なことを確認

大気モデルを用いて大気環境改善効果を予測

具体的な施策反映

①燃料品質規制化

- ガソリン、軽油の硫黄分10ppm化

②業界の自主対応

- 石油: 低硫黄燃料の早期市場導入
- 自動車: 先端後処理搭載車(DPFなど)の早期市場導入

社会への効果

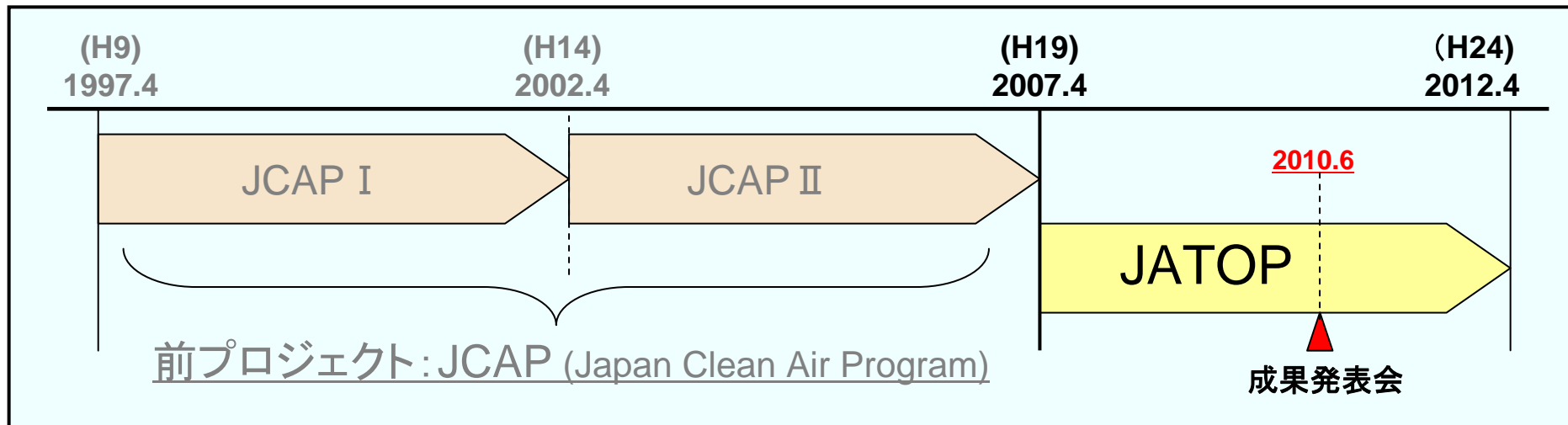
全国レベルで大気環境基準(SPM、NO₂)の改善を達成

SPM: 浮遊粒子状物質

● 自動車・石油共同研究の有効性

- 自動車技術と燃料技術(品質、製造技術)の両方を合わせた効果的な対応策が可能
- ステイクホルダー間の情報共有化が迅速に行われることから、対策の方向性が決まれば施策反映が迅速

これまでの自動車・石油共同研究 - JATOPの開始 -



- JATOP (Japan Auto-Oil Program) の開始
 - 2007年度から、大気環境に関する技術課題に加えて、より広範な技術課題も含めた対応を狙いとした自動車・石油の共同研究: JATOPを開始(～2011年度(予定))

内容

- JATOPとは
- **JATOPの背景・必要性**
- JATOPの概要

自動車・燃料に関連した5年間の主な動向について

2005年

- 1月 ガソリン・軽油のサルファーフリー化(S10ppm以下)対応(自主対応)
- 2月 京都議定書発効
- **11月 「重量車の燃費基準(トップランナー基準)の最終取りまとめについて」公表**

2006年

- 5月 「新・国家エネルギー戦略」公表
- **5月 「輸送用エコ燃料の普及拡大について」公表**
- 11月 COP12及びCOP/MOP2開催

2007年

- **2月 「乗用車等の新しい燃費基準(トップランナー基準)に関する最終取りまとめについて」公表**
- 4月 **バイオガソリン(バイオETBE配合)試験販売開始**
- 5月 **新聞報道等・光化学スモッグ多発(九州地区) 越境汚染の可能性?**
- 5月 「次世代自動車・燃料イニシアチブ」公表
- 5月 **微小粒子状物質健康影響評価検討会(第1回)開催**

2008年

- **11月 「揮発油等の品質の確保等に関する法律」の改正(公布)**

2009年

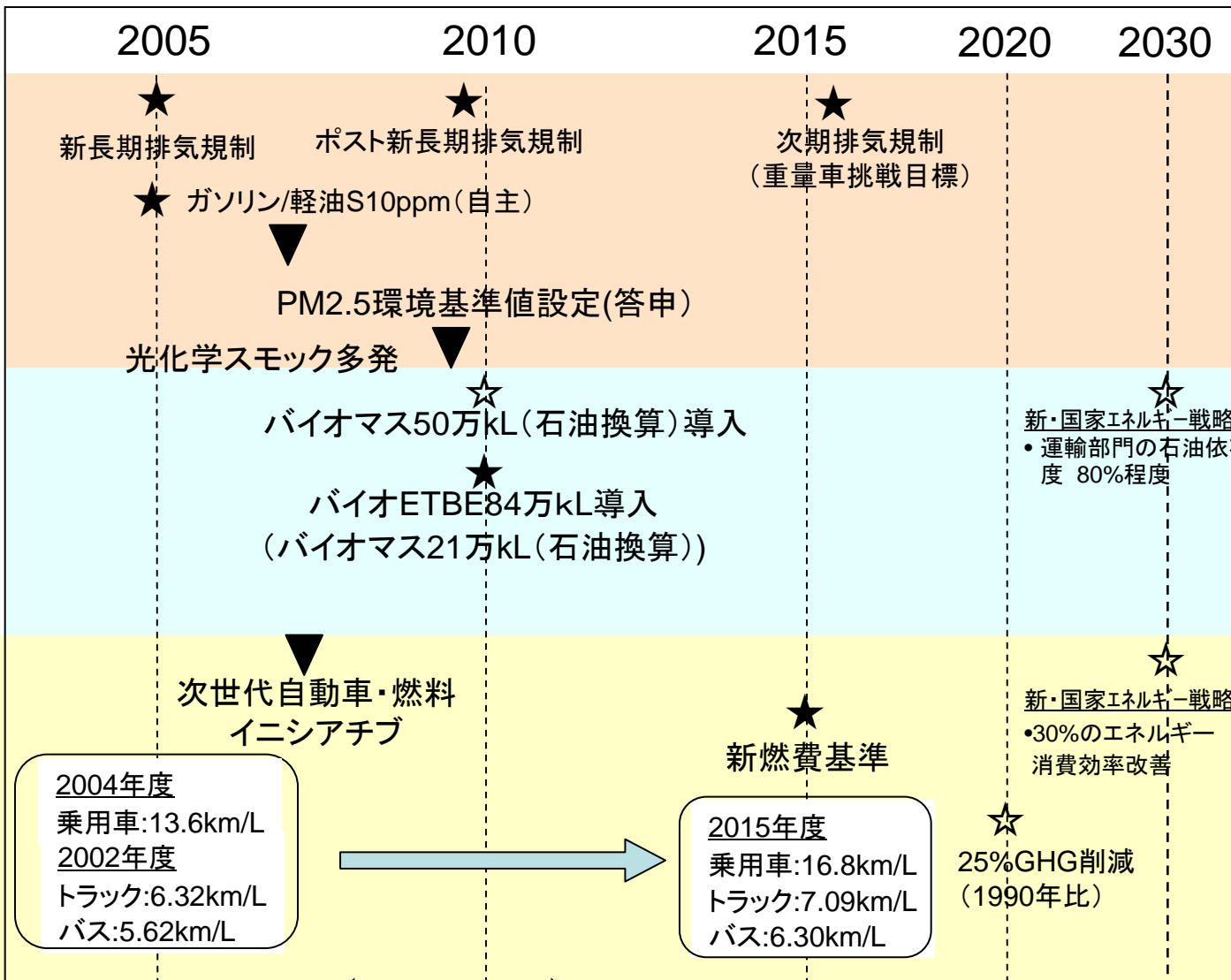
- 9月 **中環審大気環境部会「微小粒子状物質に係る環境基準の設定について」(答申)**
- 12月 COP15及びCOP/MOP5 (2020年の日本のGHG削減目標表明(1990年比25%減))

2010年

- 3月 「環境対応車普及戦略」公表
- **4月 「バイオ燃料持続可能性研究会報告書」公表**
- 4月 「次世代自動車戦略2010」公表
- 7月(予定) **中環審大気環境部会「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」(第十次答申)**

・赤字は自動車燃費関連 ・青字は大気・排気関連 ・緑字はバイオ関連

自動車・燃料に関する規制・目標等の動向



大気・排気関連

大気:NO2局所汚染、PM2.5新環境基準に対する対応策必要

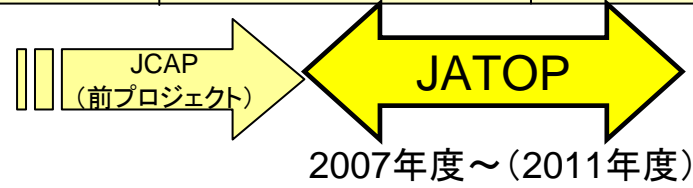
- 重量車ディーゼルの排気規制強化

燃料多様化関連

バイオマス燃料の導入

CO2削減 (燃費向上) 関連

- 燃費規制の強化



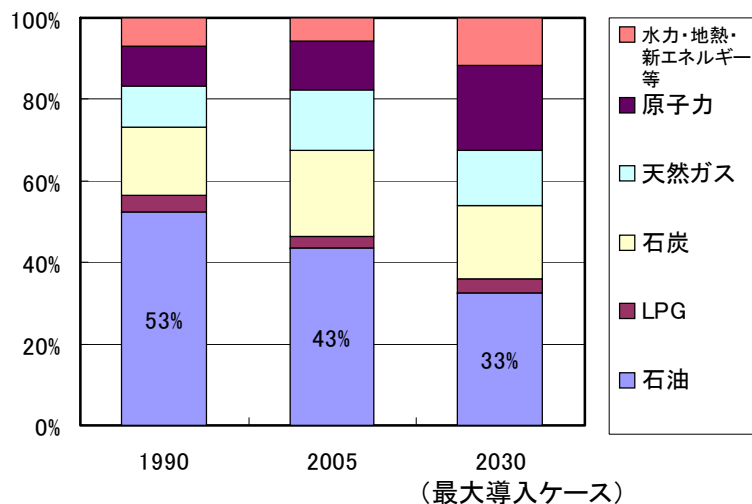
★計画 ☆目標

JATOPの背景・必要性

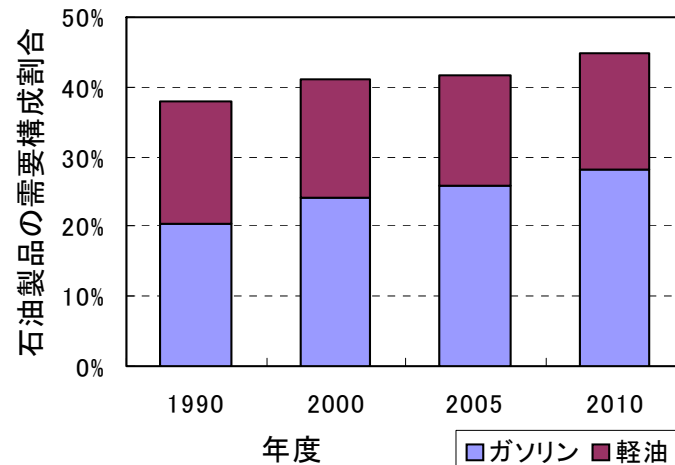
-石油系自動車燃料の重要性-

- 2030年においても、石油が我が国一次エネルギー供給の3割以上を占める重要なエネルギー源と位置づけられおり、その需要の大半は、自動車燃料である。
- 液体である石油系燃料はエネルギー密度と利便性に優れる。
- 他エネルギー源（電気・水素など）への転換が進められているが、当面の主流は「石油系燃料＋内燃機関搭載車」であり、その課題対応が必要。

2030年一次エネルギー供給見通し



我が国の石油製品に占める自動車燃料の需要割合の推移



JATOPの背景・必要性

-自動車・燃料に関わる「3つの課題」-

■社会的背景からの「自動車および自動車燃料」の課題は3つ

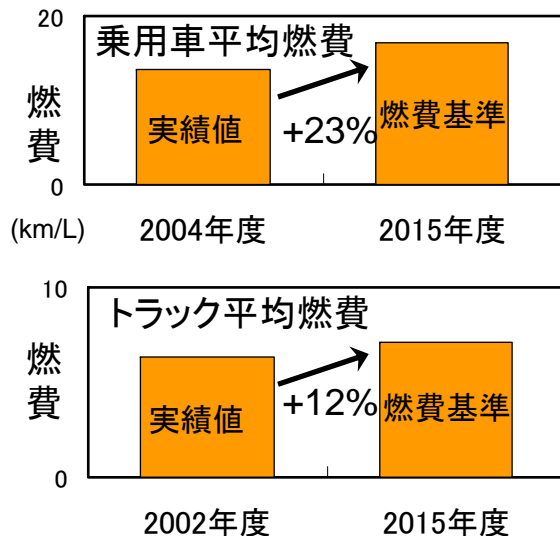
背景

- 地球温暖化防止
- エネルギーセキュリティ
- 大気環境改善

課題

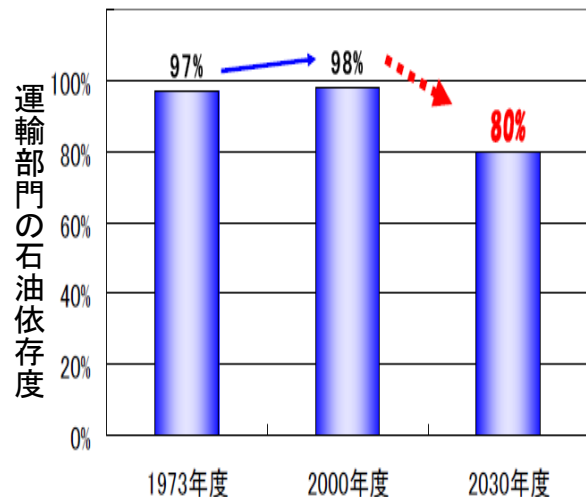
- ⇒ 自動車の「CO₂削減(燃費向上)」
- ⇒ 自動車燃料の「燃料多様化」
- ⇒ 自動車の「排出ガス低減」

「CO₂削減(燃費向上)」



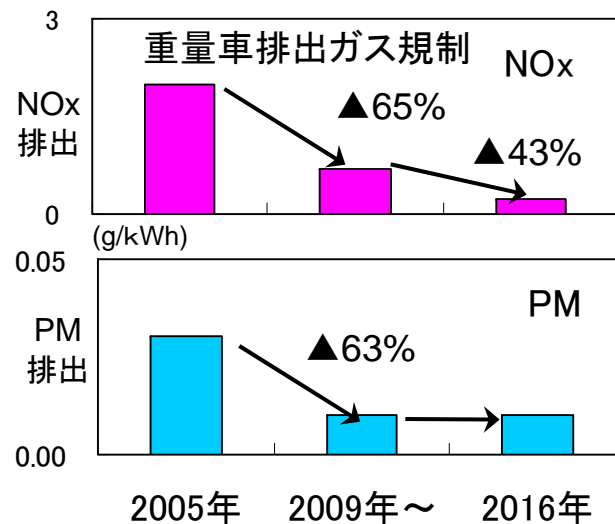
「自動車のエネルギー消費効率の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等の改正について」など (平成19年2月)

「燃料多様化」



新・国家エネルギー戦略(平成18年5月)

「排出ガス低減」



「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について (第十次答申案)」(平成22年4月)

JATOPの背景・必要性

-「3つの課題」を解決するための方策-

■自動車・燃料の「3つの課題」はお互いに関連するため、1つの課題解決においても「3つの課題」を総合的に考慮して検討を進めることが必要。

例示

•バイオマス混合は燃費を悪化させる(発熱量低下)

課題1

CO₂削減(燃費向上)

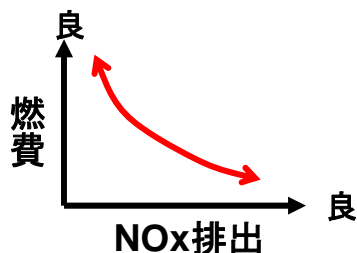
課題2

燃料多様化

課題3

排出ガス低減

排出ガス低減(特にNOx排出)と燃費向上は一般的にトレードオフの関係



バイオマス混合は排出ガス悪化や安全性低下を伴う

	排気への影響例	燃料品質への影響例
バイオディーゼル混合	NOx増加	・酸化安定性低下 ・低温性能悪化
バイオエタノール混合	蒸発ガス増加	・揮発性の変化

内容

- JATOPとは
- JATOPの背景・必要性
- **JATOPの概要**

JATOPの概要

■ 狙い

大気環境保全を前提とし、「CO₂削減」、「燃料多様化」、「排出ガス低減」の3つを同時に解決する最適な自動車・燃料技術の確立を目指す

■ 実施内容 (2007～2009年度)

1. バイオマス燃料の利用技術

CO₂削減・燃料多様化の方策の一つであるバイオマス混合利用について、燃料と自動車に関する技術課題および対応策の検討

2. 大気研究

- 高精度な大気質推計モデルの開発(沿道NO₂およびPM_{2.5}への対応)
- そのモデルを用いて将来の大気環境の改善を予測・分析し、今後の諸施策に資するデータを提供

■ 期間

- 2007～2011年度(5年間)
- 3年間の中間まとめとして今回のJATOP成果発表会を実施

■ 今後の予定

- 非在来系等の将来的に活用の可能性がある各種軽油用基材の利用技術の検討を追加

バイオマス燃料の利用技術検討の背景(その1)

- ① 自動車用のバイオマス燃料利用はGHG削減策として、またエネルギーセキュリティのための燃料多様化策として、更には自国の農業振興策として各国・各地域で進められている。
- ② 我が国では京都議定書達成に向けて、2010年度に輸送用燃料に対し、原油換算50万kLのバイオマス燃料を導入することを目標としている。(参考:そのうちの21万kL相当についてはガソリンへのETBE※1混合利用で対応。
※1:ETBE(エチルターシャリーブチルエーテル):エタノールとイソブテンから合成されたエーテル化合物であり、ガソリン用基材として用いられる)
- ③ 最近ではバイオマス燃料の利用拡大に伴い、ライフサイクルでのGHG削減効果、食料との競合問題、森林破壊等の環境問題などの持続可能性基準に関わる検討が日欧米で行われている。
- ④ 上記の持続可能性等への課題対応を前提として、バイオマス燃料の利用拡大への期待は大きい。

バイオマス燃料の利用技術検討の背景(その2)

- ⑤ バイオマス燃料の主な利用形態は、エタノールのガソリンへの混合、脂肪酸メチルエステル(FAME : Fatty Acid Methyl Ester)の軽油への混合である。

- ◆ エタノール: サトウキビ等の糖類を原料とし、発酵法により製造
- ◆ FAME: 植物油(菜種油、大豆油、パーム油等)などの油脂を原料とし、メタノールとエステル合成したもの。

- ⑥ これらのバイオマス燃料は従来の石油系燃料(ガソリン、軽油)と特性がかなり異なることから利用に際しては燃料側・自動車側での対応策が必要。(以下は燃料側での対策例)

- ◆ 混合率の上限値の設定
- ◆ なるべく石油系燃料に近い特性のものへ変換して利用
 - エタノールとイソブテンからの合成で、ETBE(エーテル系化合物)に変換
 - 植物油を水素化処理により炭化水素系燃料に変換
- ◆ 添加剤の使用
 - 酸化安定性の悪いFAMEに対して酸化防止剤を添加

バイオマス燃料の利用技術検討の背景(その3)

- ⑦ バイオマス燃料の混合率上限値は、日欧米で異なっており、その理由としては既販車の対応状況の違い(未対応車の有無など)、バイオマス燃料の利用状況の違い(政策的な導入目標、大型車・乗用車などの主な用途先など)、燃料品質規格そのものの違い(規格項目や設定値の違い)などがあげられる。(以下は混合率の上限値)

- ◆ 日本:エタノール 3% / FAME 5%
- ◆ 欧州:エタノール 5% / FAME 7%
- ◆ 米国:エタノール 10% / FAME 20%

- ⑧ JATOPではこれらの状況を踏まえて、日本の上限規格値以上の利用に関して、燃料と自動車に関する技術課題の抽出ならびにその対応を検討する。

1. バイオマス燃料の利用技術(その1)

1-1. ガソリンバイオマス燃料の利用技術

<目的>

- エタノール10%混合利用に関して、燃料と自動車の技術課題、および対応策を検討する

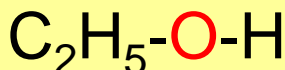
<技術課題>

- 日本のガソリン品質に与える影響
- 軽自動車・原付などの日本独自の車両への影響

エタノールの特徴

- 単一の化学物質(分子量46)
- 高い酸素含有率(35mass%)
- 分子内に強い極性部分(-O-H)

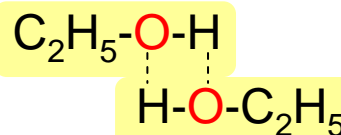
H:水素
C:炭素
O:酸素



極性が強い部分
(水の特性に近い)

エタノールだけの場合

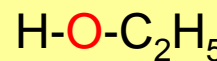
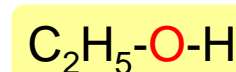
沸点:78°C



2つのエタノール分子がゆるやかに結合※1

※1:水素結合

ガソリンとの混合した場合



蒸発性が極端に高まる

ゆるやかな結合が切れ、エタノールが1分子の特性に近づく

1. バイオマス燃料の利用技術(その2)

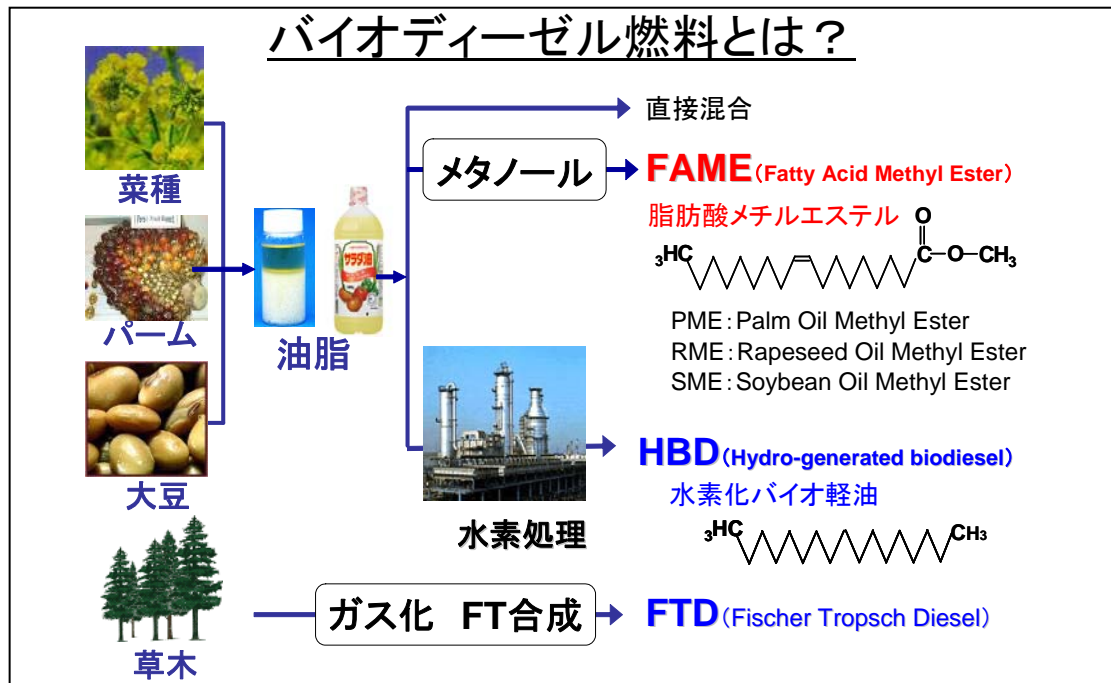
1-2. ディーゼルバイオマス燃料の利用技術

<目的>

- ディーゼルバイオマス燃料を高濃度(5%超)で利用した場合の技術課題(酸化安定性低下※1、低温性能悪化※2など)を明らかにし、自動車側、燃料側での対応策を含めた技術知見を得る。

<技術課題>

- バイオディーゼル(FAME)の酸化安定性低下などへの対応策検討
- 新たな利用形態(水素化バイオ軽油等)の利用検討



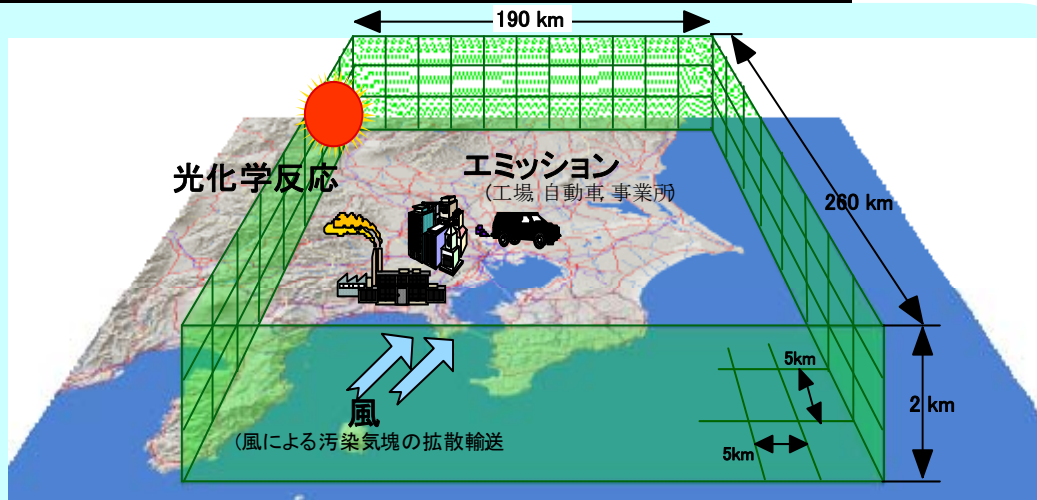
※1: 酸化安定性が低下するとスラッジが生成し、燃料噴射装置の作動不良より走行不能になることがある。

※2: 低温安定性が悪化すると寒冷時にワックスが析出し、燃料フィルターが目詰まりを起こし、走行不能になることがある。

大気研究：大気モデルと大気観測

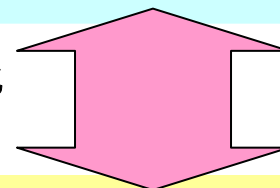
大気モデルの構築

- 大気中における汚染物質の排出、移流拡散、化学反応による生成、沈着等の物理、化学現象をシミュレートするモデルを構築



(関東圏広域モデル例)

モデルによる計算結果と観測結果を比較検討することで、推計精度向上へ



大気観測の実施

- 大気中におけるNO_x、PM_{2.5}などの汚染物質の実態把握およびそれによる大気モデルの検証



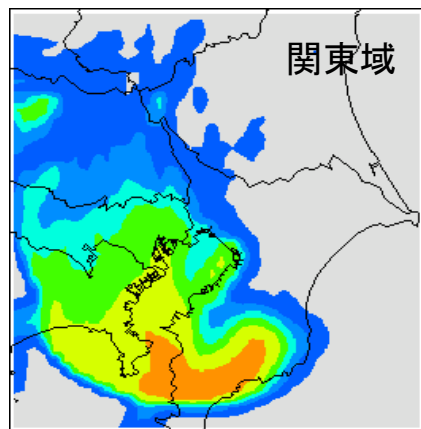
2.大気研究

- JCAP(前プロジェクト)では、広域(日本全国レベル)～沿道(交差点近傍の沿道など)までの大気汚染物質(NO_2 、浮遊粒子状物質など)の濃度分布の予測が可能な世界トップレベルの大気シミュレーションモデルを開発した。
- JATOPではこの大気モデルを発展・活用し、将来課題である「沿道 NO_2 」および「PM2.5」に焦点を当てて、自動車を含む各種施策が将来の大気環境に与える影響やその効果を予測し、今後の施策に反映する。

JCAPで開発した高精度な大気シミュレーションモデル

広域予測例

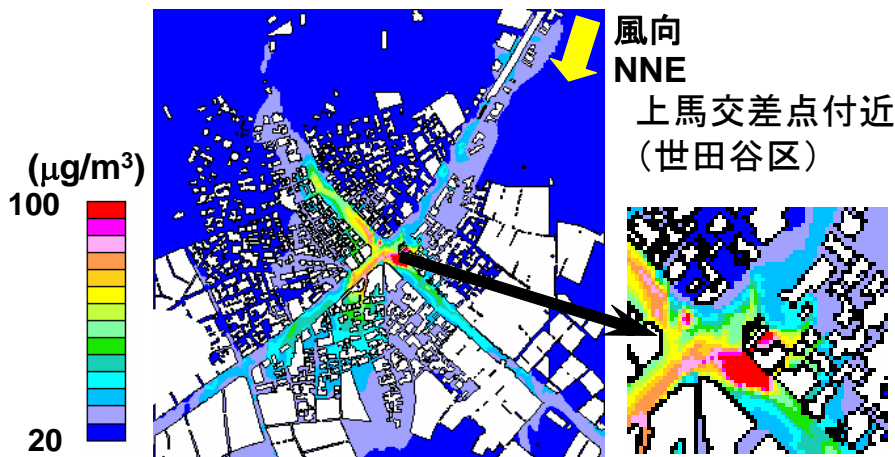
NO_2 濃度分布予測



0 70 (ppb)

沿道予測例

浮遊粒子状物質(SPM)濃度分布予測



風向
NNE

上馬交差点付近
(世田谷区)

PEC 石油基盤技術研究所(千葉・土気)



シャシダイナモ設備



エンジンベンチ設備

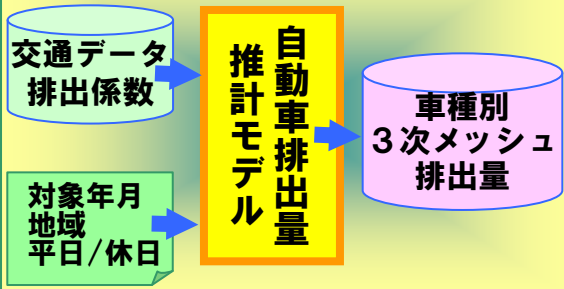


ガソリン蒸発ガス試験設備(シエド)

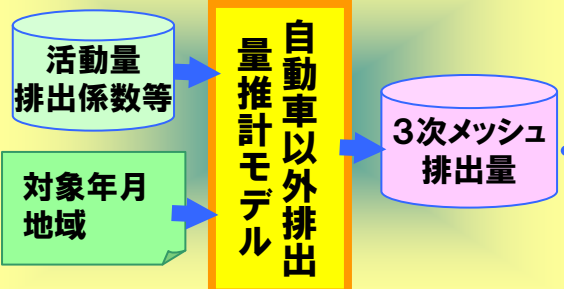


JCAP/JATOP大気モデル全体概要

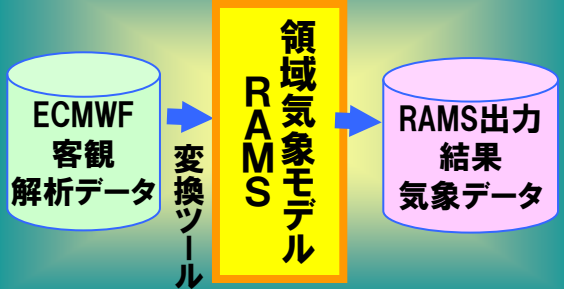
① 広域自動車排出量推モデル



② 広域自動車以外排出量推モデル

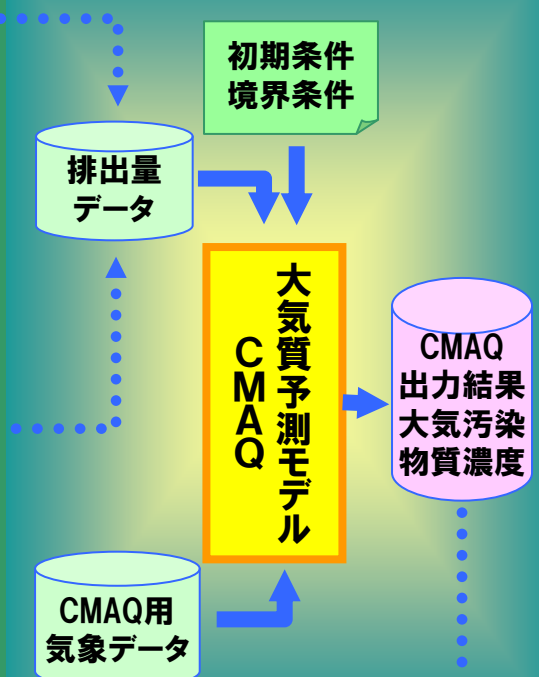


③-1 広域気象モデル



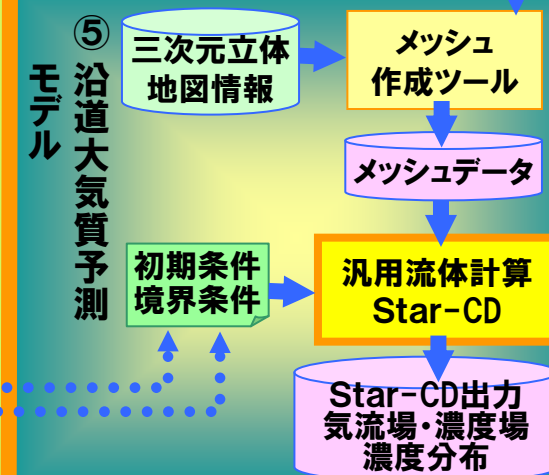
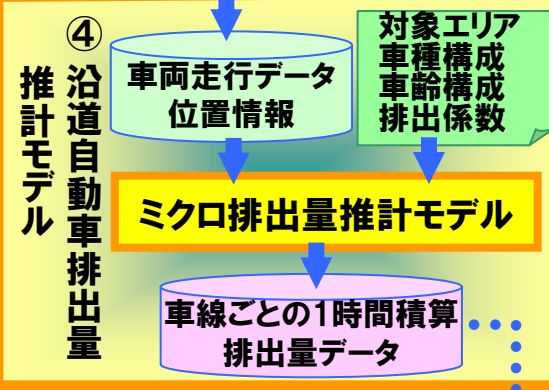
交通流モデル

③-2 広域大気質予測モデル



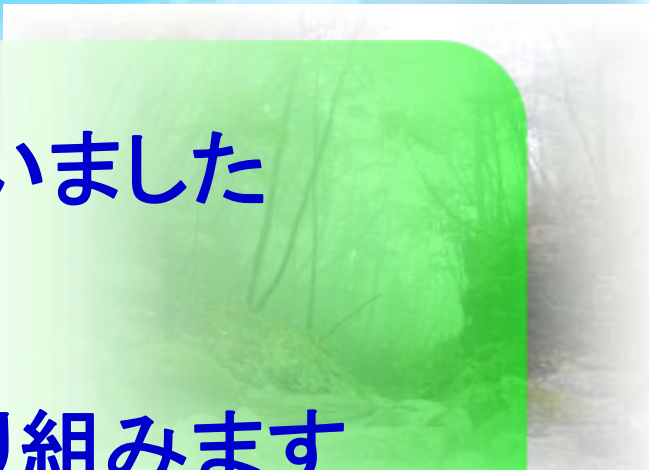
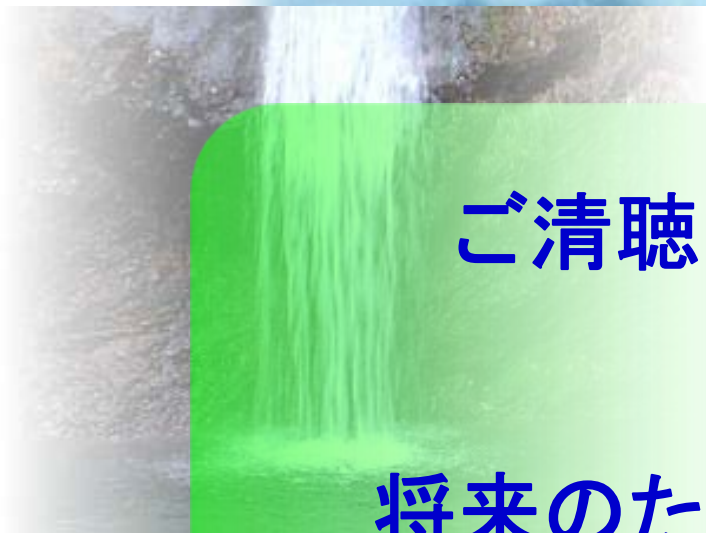
広域モデル

交通流モデル



沿道モデル

濃度条件
気象条件



ご清聴ありがとうございました

JATOPは

将来のために今後も取り組みます

