

JATOPⅢの総括と次期への期待

2018年3月8日

辰巳 敬

(製品評価技術基盤機構)
自動車及び燃料研究委員会



内容

1. JATOPⅢ活動の総括

- 社会的課題とJPECの取組み
- 自動車・石油を取巻く環境の変化
- JATOPⅢの研究課題
- JATOPⅢの成果
- JATOPⅢの総括

2. 次期へ向けた課題と期待

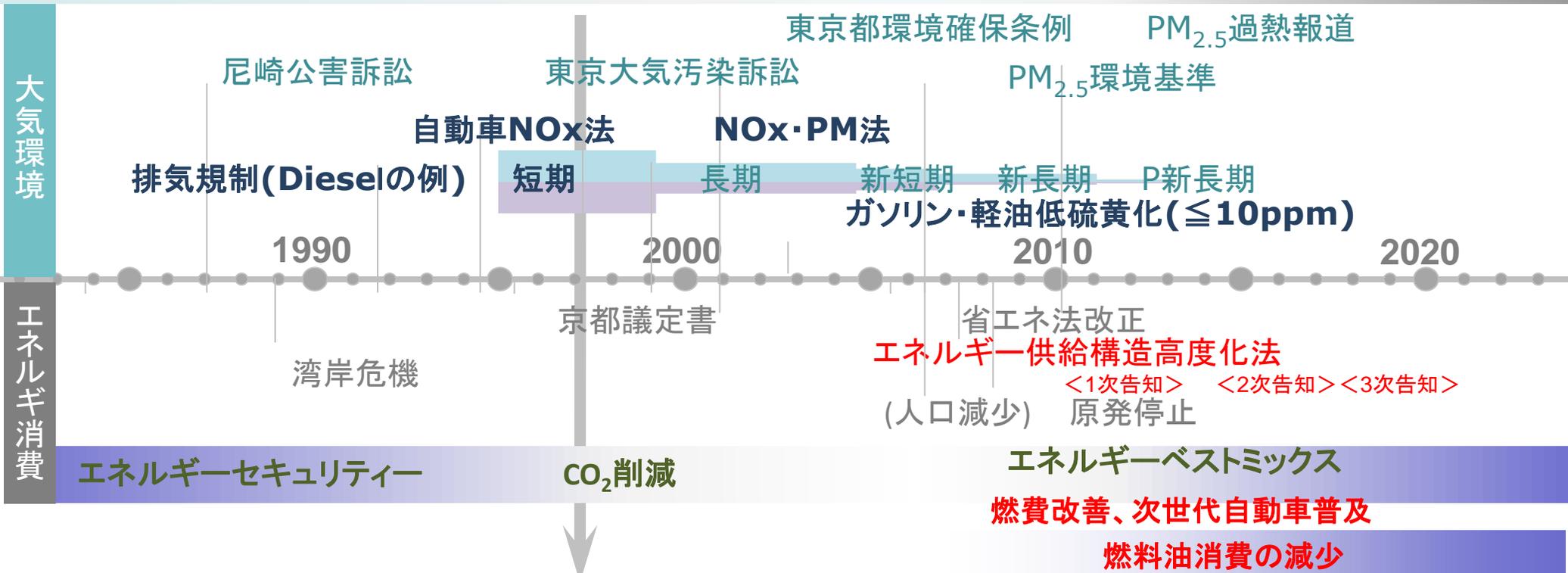
- 輸送用燃料を取り巻く情勢
- 今後の検討の必要性
- 今後の検討課題
- 今後の検討の意義

社会的課題とJPECの取組み

大気汚染による健康被害が社会問題化

排気規制の大幅強化

NOxからPM、未規制物質へ



JPECの活動

JCAP I & II

- ・低硫黄化による排気、燃費向上に関する検討
- ・ETBE8%混合利用に関する検討
- ・SPM/NO₂の広域/沿道モデル構築

JATOP I

- ・バイオ燃料の利用検討
- ・低セタン価燃料の利用検討
- ・沿道NO₂/PM_{2.5}の2020年推計

JATOP II

- ・分解軽油留分の利用検討
- ・PM_{2.5}の2020年推計



自動車・石油、両業界の協力の下、社会的課題の解決に向けて活動してきた。

自動車・石油を取り巻く環境の変化(1)

■ エネルギー供給構造高度化法の施行(2010年)

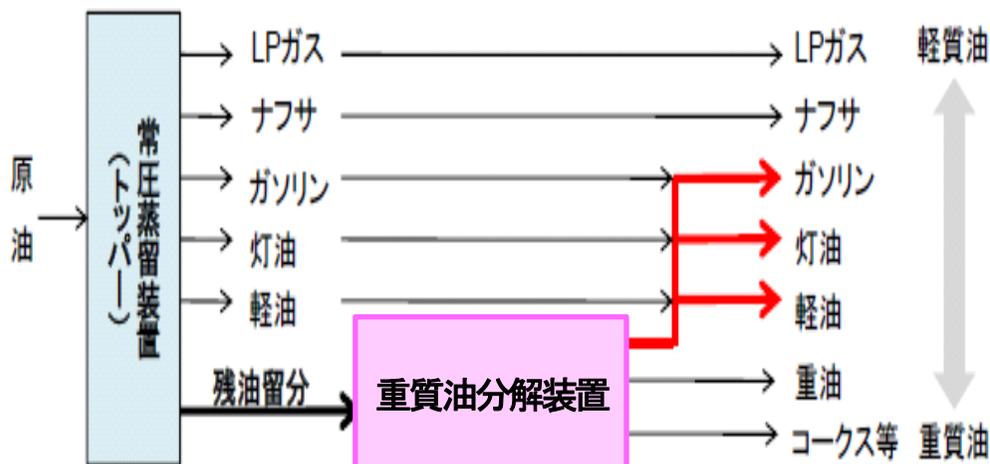
【目的】化石エネルギー原料の有効な利用を促進することで、エネルギーの安定的かつ適切な供給の確保を図る

○「判断基準(大臣告示)」の対象となる石油精製業者は、「重質油分解装置の装備率」を改善することが求められる(目標達成期限は2014年3月末。平成22年7月5日経済産業省告示)。

$$\text{重質油分解装置の装備率} = \frac{\text{重質油分解装置の能力}}{\text{常圧蒸留装置の能力}}$$

○石油精製業者の装備率の改善目標は、計画提出時の装備率に応じて異なる。

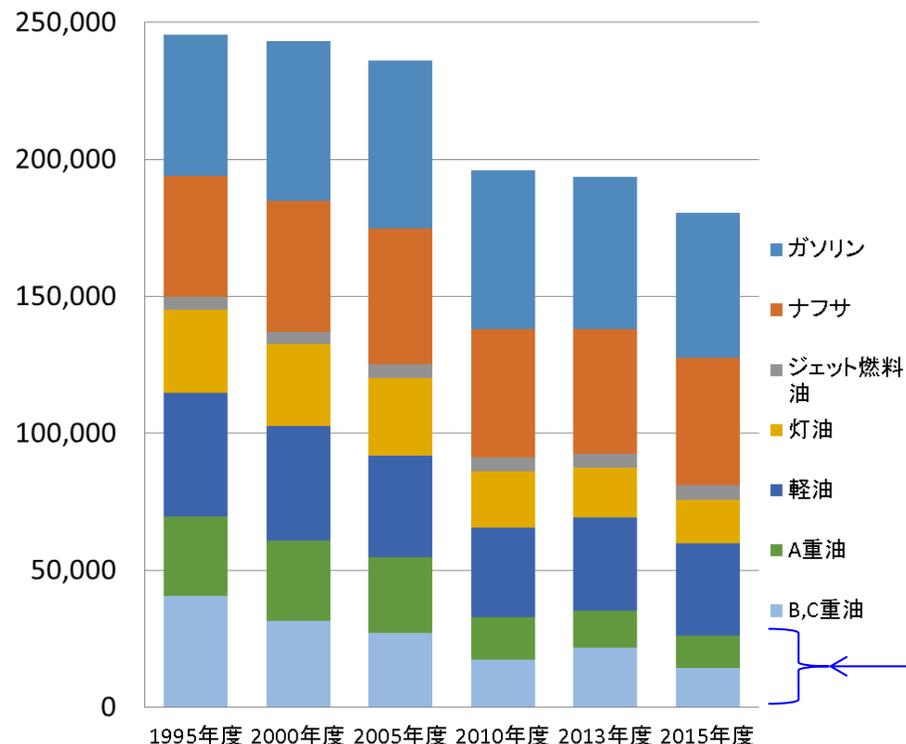
○各社は、装備率の向上に向け、①常圧蒸留装置の削減(「分母」の減少)、②重質油分解装置の新設・増設(「分子」の増加)、または、③それらの組合せで対応することとなる。



資源エネルギー庁HPを参照

背景: 国内燃料油需要の減少と需要構成の変化

(単位: 千kL)



A重油及びB・C重油の減少幅は中間留分に比して大きい。

自動車・石油を取り巻く環境の変化(2)

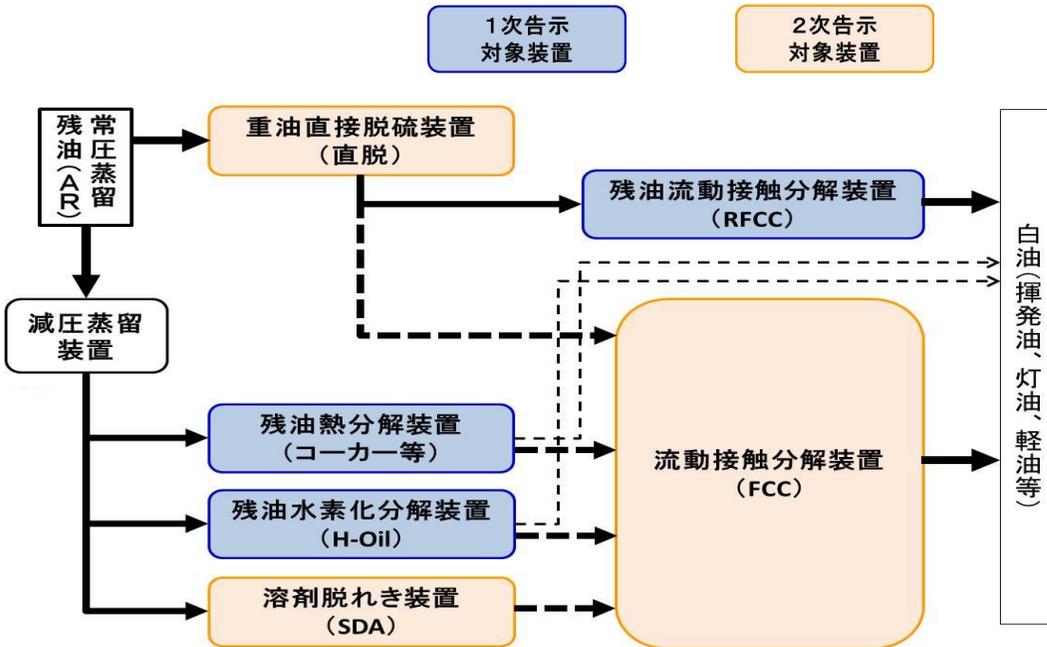
エネルギー供給構造高度化法

<1次告示:2010年7月>

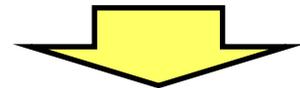
概要: 各社に「重質油分解装置」の装備率(=重質油分解装置能力/原油処理装置能力)向上を義務づけ。2013年度末までに国内平均装備率を10%⇒13%程度まで向上。

<2次告示:2014年6月>

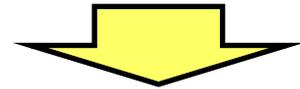
概要: 各社に「残油処理装置」の装備率(=残油装置能力/原油処理装置能力)向上を義務づけ。2016年度末までに国内残油処理装置の平均装備率を45%程度⇒50.5%まで向上。



重質油分解装置の装備率向上



分解系留分比率の増加

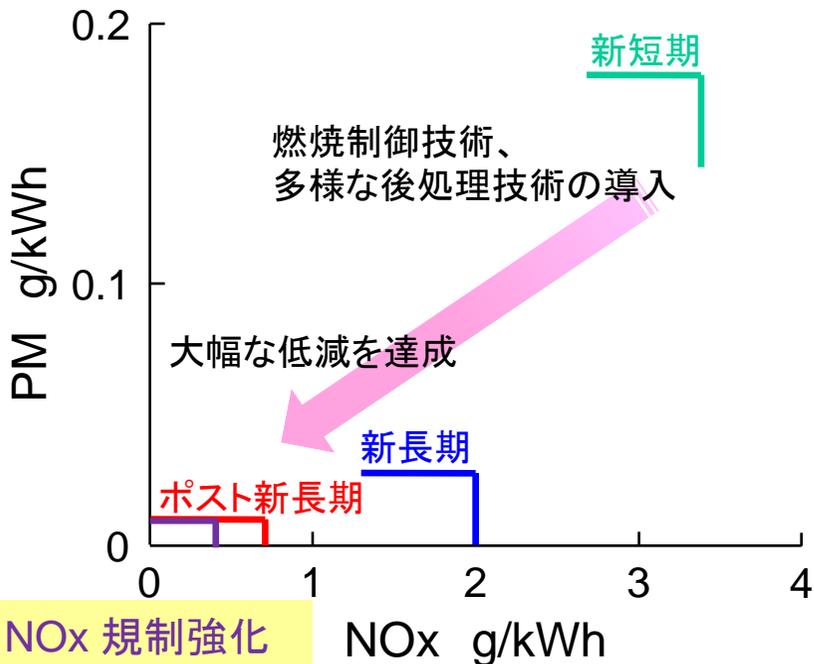


分解系留分の有効利用法として自動車燃料利用に関する検討が必要

自動車・石油を取り巻く環境の変化(3)

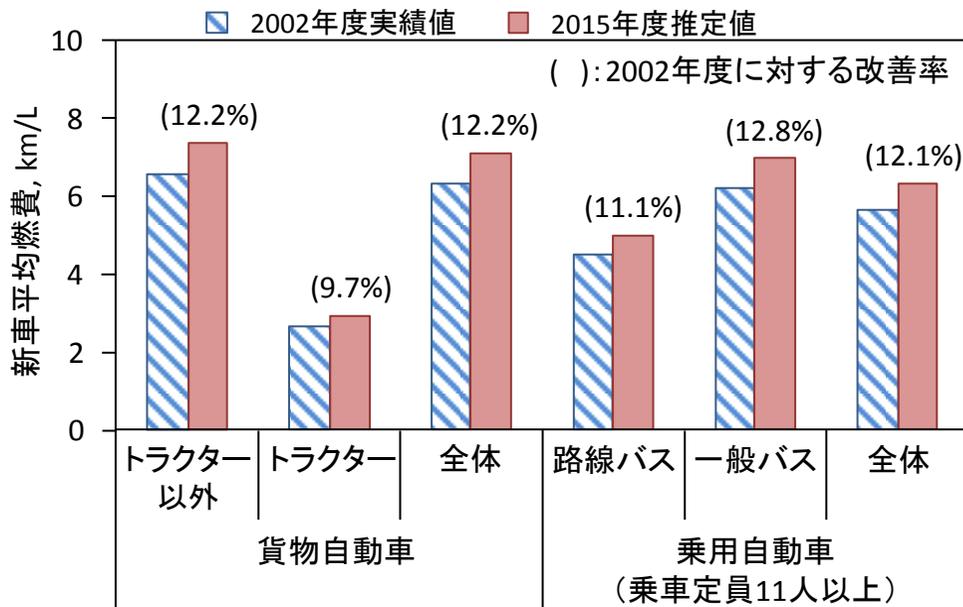
■ 自動車の排出ガス規制と新燃費基準への対応

ディーゼル重量車の排出ガス規制値



NOx 規制強化
(2016-18)

2015年度重量車(車両重量3.5t超)の燃費改善



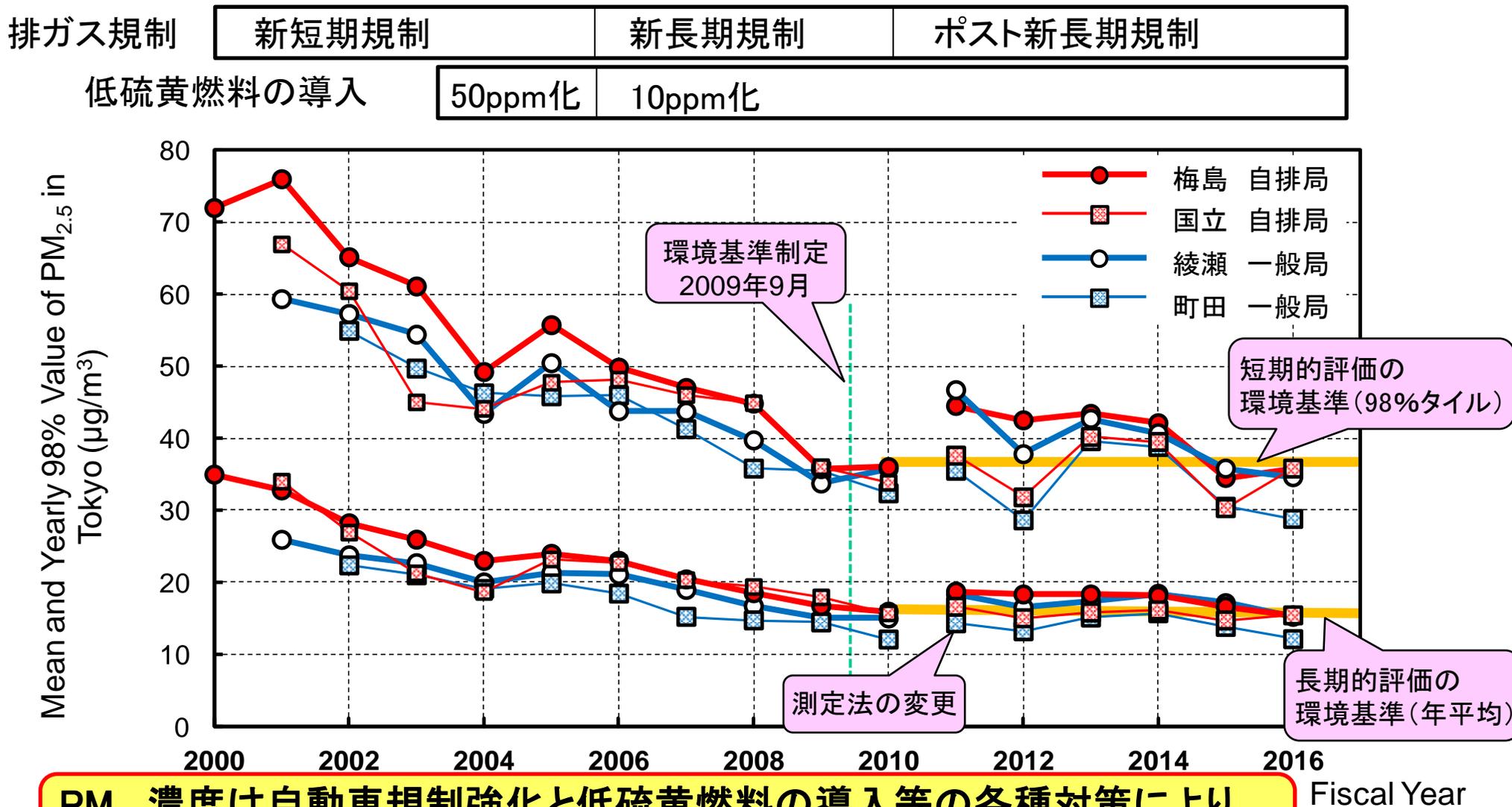
※経済産業省HP資料より作成

多種多様な技術の導入により、厳しい排出ガス規制や燃費基準に対応

今後、分解系留分の利用が進むにつれて燃料性状が変化することにより、自動車性能への影響が懸念される

自動車・石油を取り巻く環境の変化(4)

■ 東京都内におけるPM_{2.5}濃度の経年変化



PM_{2.5}濃度は自動車規制強化と低硫黄燃料の導入等の各種対策により減少傾向にあるものの、環境基準未達 → PM_{2.5}の削減が必要

JATOPⅢの研究課題(1)

- ✓ 燃料油需要構成の変化とそれに対応したエネルギー供給構造高度化法施行の結果、分解系留分の自動車燃料としての利用拡大に関する検討が必要。
- ✓ 分解系留分の利用を拡大することは、自動車・燃料の品質・信頼性を前提とした安定供給と、原油処理量低減によるCO₂削減に貢献する。



ディーゼル車研究
ガソリン車研究

将来の軽油・ガソリン性状を想定した自動車、石油両業界共同での検討は意義がある。

JATOPⅢの研究課題(2)

- ✓ PM_{2.5}濃度は改善傾向にあるが、環境基準は未達成で、対策が必要な状況にある。



大気研究

今後の大気環境改善に向けた対策の効果予測を行い、環境施策に資する技術データを提供することは、意義がある。

JATOPⅢの成果(1)

■ ディーゼル車研究の成果

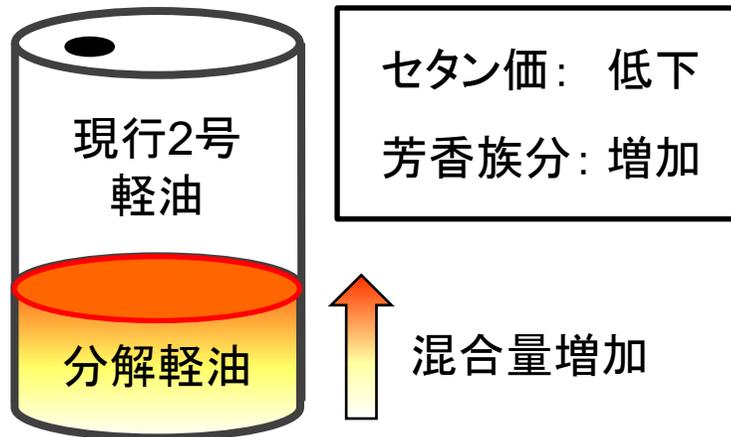
[燃料側]

分解軽油混合増で芳香族分が増えても、一定のセタン価を維持しつつ蒸留軽質化することは、DPF負荷に対する燃料側の対策として有効であり、分解軽油配合増に寄与することを明らかにした。一方、セタン価向上剤によってNO_x排出量が高くなる点に注意を要する。

[車両側]

尿素SCRシステムはNO_xだけでなく、DPF負荷に対しても有効であることが分かった。

【分解軽油混合増による性状変化】



【懸念される自動車性能】



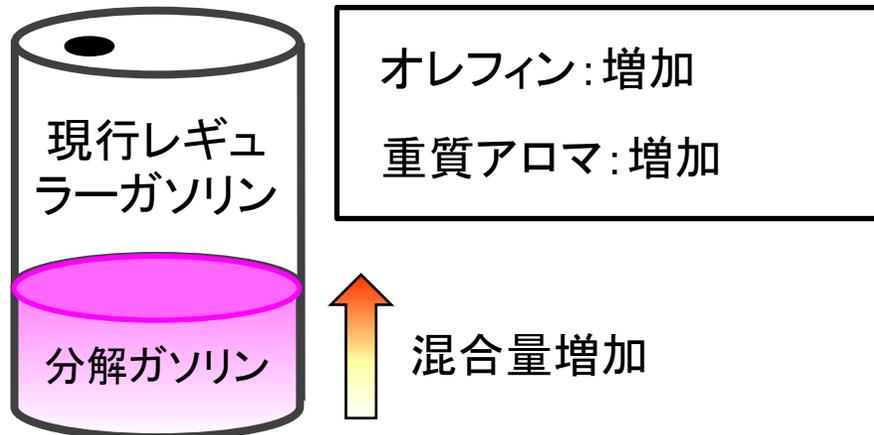
- ✓ 排出ガス・燃費
- ✓ DPF負荷
- ✓ 排気系ハード
- ✓ 噴射系ハード

JATOPⅢの成果(2)

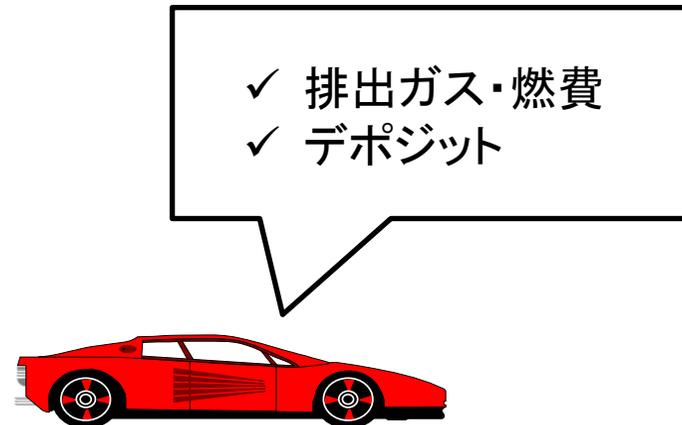
■ ガソリン車研究の成果

- 分解ガソリン増量にともない、オレフィンが30vol%程度まで増加しても、重質アロマが現行市場上限相当であれば、排出ガス、デポジットに懸念は認められなかった。
- 分解ガソリン増量にともない、オレフィンが増加する際、振り替えでトータルアロマが減少するため、重質アロマが増加する場合でも、PN増加を抑制できる可能性があることがわかった。例えば、トータルアロマが5vol%低減の場合、C11Aが1vol%増加しても、PNは分解ガソリン増量前と同程度以下になると考えられる。
- 分解ガソリン増量にともない、オレフィンが40vol%程度まで大幅に増加しても、重質アロマが現行市場相当(C11Aは1vol%程度)であれば、排出ガス、デポジットに懸念は認められなかった。

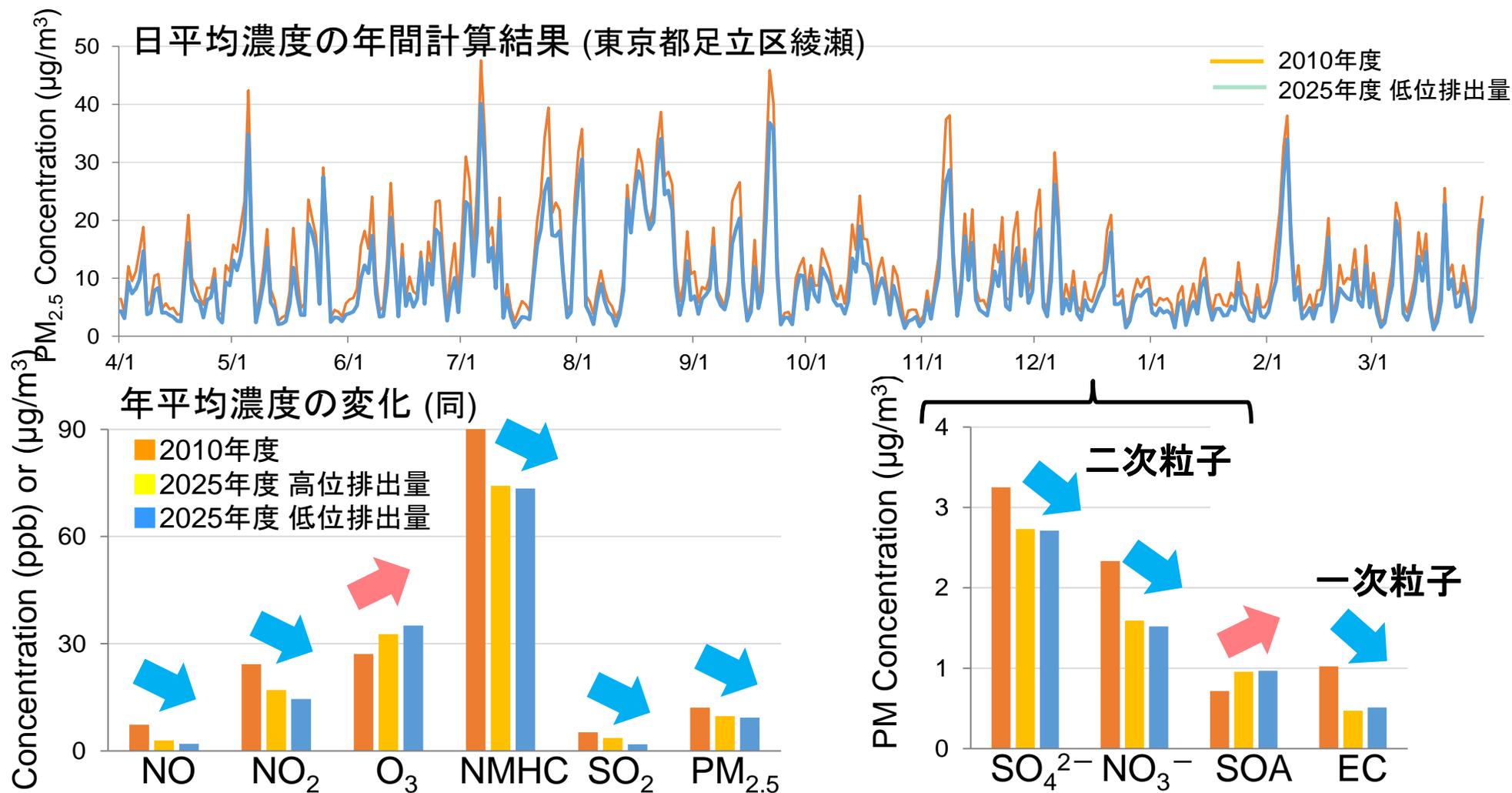
【分解ガソリン混合増による性状変化】



【懸念される自動車性能】



■ 2025年 将来大気質推計結果 (PM_{2.5}および成分濃度)



■ 大気シミュレーションによる2025年将来推計で、PM_{2.5}濃度の低減を確認

JATOPⅢの総括

- 分解軽油・ガソリンの利用を拡大するための知見を得た。
 - ガソリン:トータルアロマと重質アロマのバランスが重要
 - ・ トータルアロマと重質アロマをあるレベル以下にすれば、オレフィン分が40vol%程度まで分解ガソリンを増量しても、懸念は認められなかった。
 - 軽油:アロマ分の増加には蒸留軽質化とセタン価のバランスが重要
 - 分解軽油・ガソリンのより一層の利用拡大を図るためには、いくつかの課題解決が必要であることがわかった。



分解系留分の利用幅を広げ、処方自由度を拡大できたことにより、需要構成の変化等に応じて燃料油全体の作り方を最適化し、石油製品の安定供給と原油処理量削減によるCO₂削減を図ることができる。

- JATOPⅢ大気シミュレーションで、2025年の将来大気質を推計し、PM_{2.5}濃度が減少するが、二次粒子の有機成分(SOA)が増加することがわかった。

内容

1. JATOP II 活動の総括
 - 社会的課題とJPECの取組み
 - 自動車・石油を取巻く環境の変化
 - JATOP IIIの研究課題
 - JATOP IIIの成果
 - JATOP IIIの総括

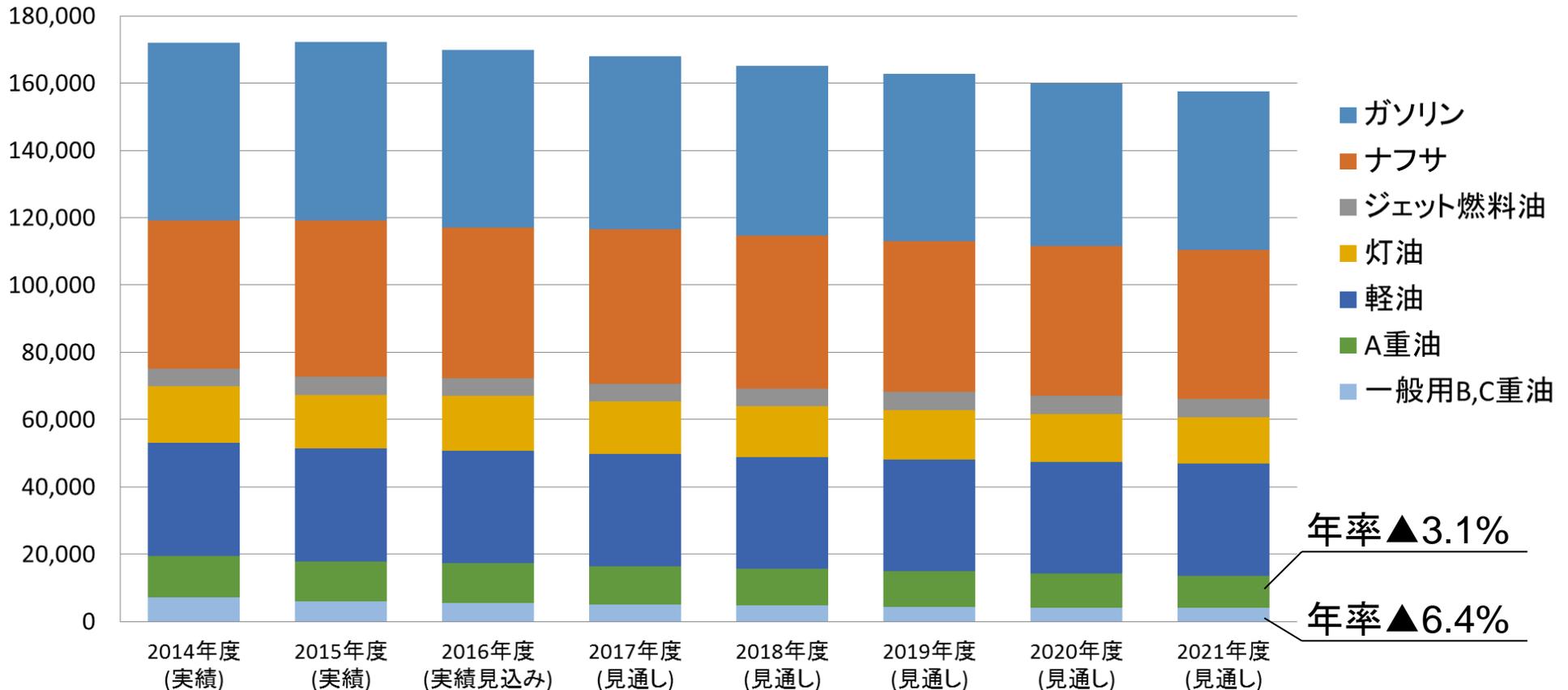
2. 次期へ向けた課題と期待
 - 輸送用燃料を取り巻く情勢
 - 今後の検討の必要性
 - 今後の検討課題
 - 今後の検討の意義

輸送用燃料を取り巻く情勢(1)

■ 国内の石油製品需要予測

将来にわたって、石油製品需要は減少傾向にあり、特に重油の減少率は大きいと予測される

(単位:千kl) ⇒ 重油留分の有効利用の観点から、白油化は重要な解決策

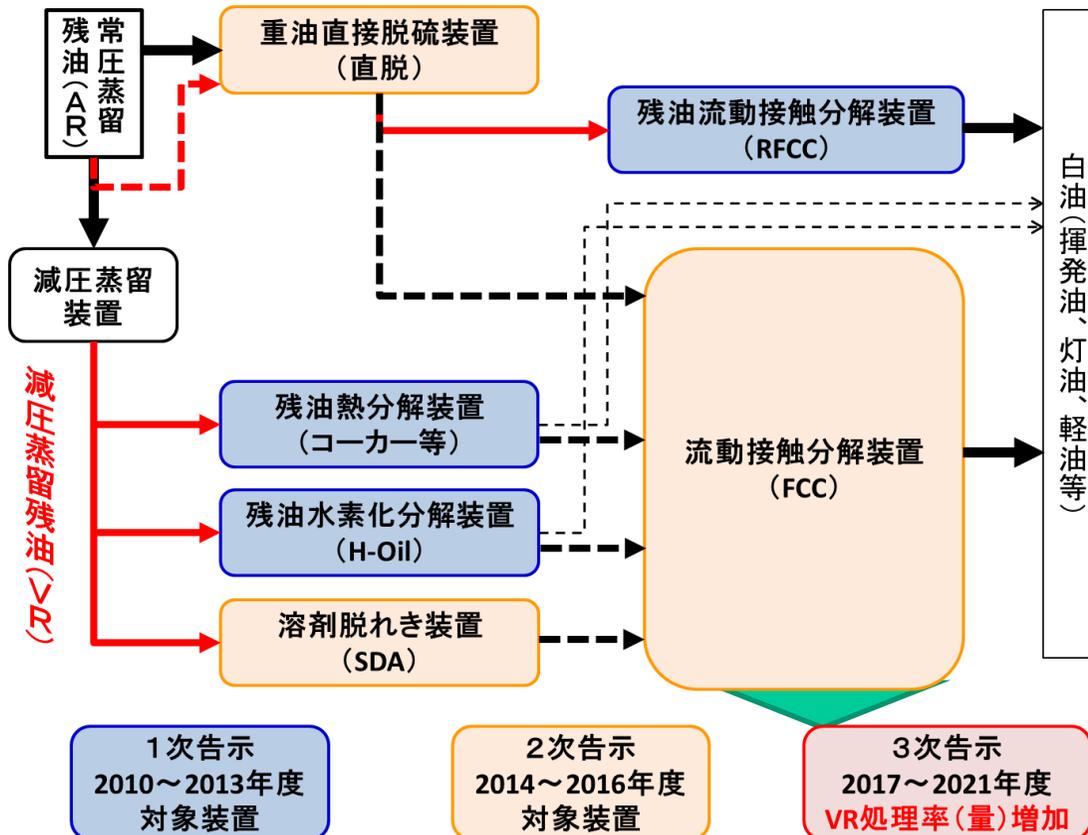


輸送用燃料を取り巻く情勢(2)

エネルギー供給構造高度化法の新基準(2017年10月)

<3次告示>

概要: 各社に減圧蒸留残渣油(VR)の処理率(=1日あたりVR通油量/1日あたり原油処理量)向上を義務づけ。2021年度末までに国内平均VR処理率を7.5%程度まで向上。

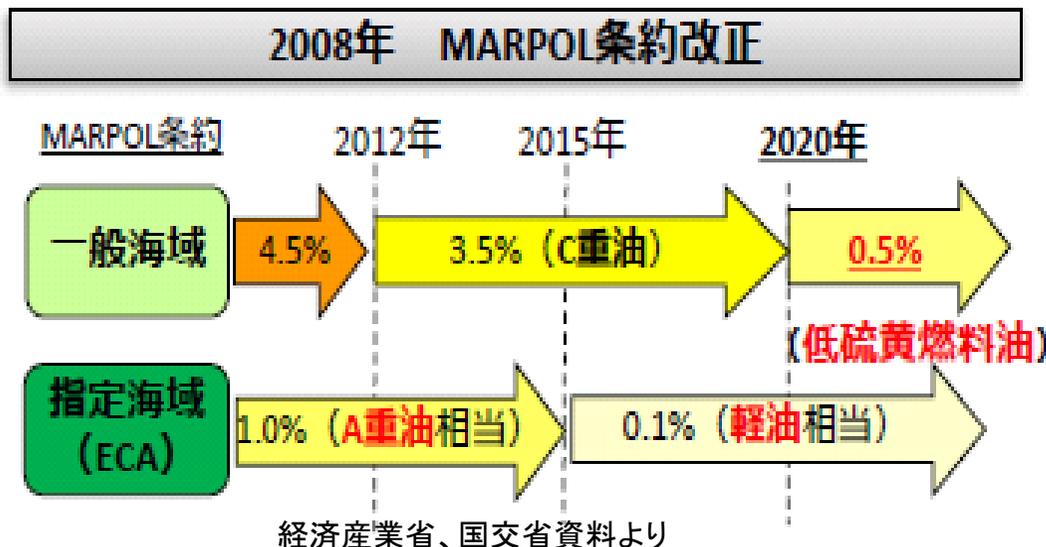


分解系留分の
利用は今後も
重要な課題

輸送用燃料を取り巻く情勢(3)

船用燃料硫黄分規制強化の決定(2016年10月)

- 大気汚染物質(SO_x、PM等)は呼吸器疾患などの健康被害を起こすため、各国独自に陸上排出源・移動排出源の規制を実施。
- 船舶からの排出については、国際海事機関(IMO)で外航・内航を問わず、世界的に海洋汚染防止条約(MARPOL条約)で規制。
- 船舶の排ガス中のSO_x及びPMは、燃料油に含まれる硫黄分の量に依存するため、硫黄分の濃度上限(%)を規制。一般海域と指定海域(ECA: Emission Control Area)で段階的に規制強化
- IMOの委員会(2016年10月)で、規制開始時期が審議。**2020年1月規制開始で確定。**

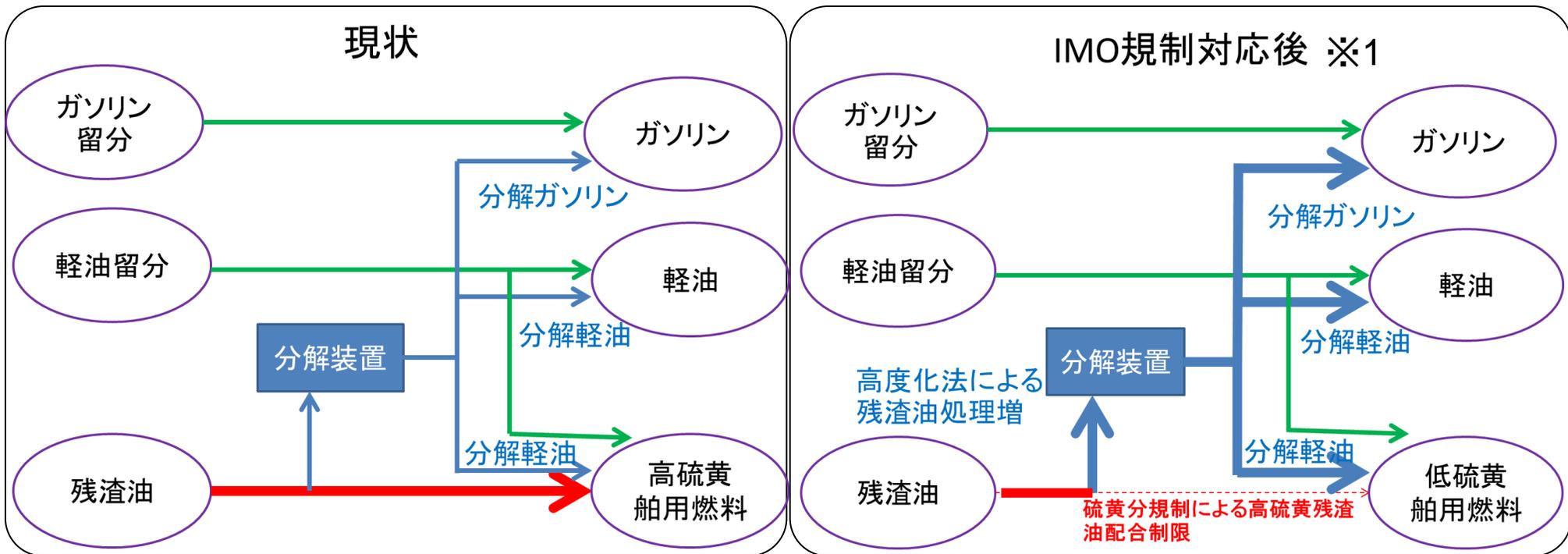


従来の残渣油から分解系留分を含む留出油ベースの軽質・低粘度燃料油等への切替えを迫られる

残渣油を使用していた機関が留出油ベースの燃料に切り替わることから、規制適合燃料が品質上問題なく使えるかどうか懸念点

今後の検討の必要性

- IMO船用燃料硫黄分規制により、重質残渣の配合先が制限され、燃料油需要構成の一層の軽質化が進むと考えられるため、分解系基材の活用自由度の拡大を図ることがますます重要になる。石油製品は連産品であるため、IMO規制は、船用燃料のみならず、自動車用燃料にも大きな影響※1を及ぼす。したがって、高度化法に加え、IMO規制対応として、船用燃料から自動車用燃料まで輸送用燃料トータルの品質評価が欠かせない。



今後の検討課題

- 船舶用燃料油は、低硫黄化することにより性状が大きく変化するため、その利用に係る船舶機関への影響について、石油側・船舶側、双方で技術的な検討が必要である。
- IMO規制に加え、高度化法対応のため、分解軽油・ガソリンのより一層の利用拡大を図るには、JATOPⅢで明らかとなった課題について、石油側・自動車側、双方の技術的な検討が必要である。

今後の検討の意義

- 船用燃料から自動車用燃料までの、輸送用機器（船舶・自動車）に対する品質・信頼性を前提とした処方自由度の拡大を図ることは、石油精製の全体最適化による安定供給、CO₂低減を含む環境負荷低減に貢献する。
- 輸送用燃料トータル品質評価は、将来のS (Safety) + 3E (Energy Security, Economic Efficiency, Environment) を踏まえた自動車用燃料油から船用燃料油までの国レベルの燃料安定供給のためにも不可欠である。