

## 1. 共同研究の目的

化石燃料を使用する内燃機関は、将来に亘り自動車の動力源の主流であると予測されている。その一方で、近年の地球環境・エネルギーセキュリティの観点から CO<sub>2</sub>や排出ガスの削減が重要な課題となっており、内燃機関に対して更なる燃費の向上技術、排出ガスの低減技術が求められている。これらの技術において各企業で共通な課題について、自動車メーカー及び研究機関で学の英知を活用して基礎・応用研究を実施し、その成果を活用して各企業での開発を加速することを目的として、自動車用内燃機関技術研究組合（以下「AICE」という）が 2014 年 4 月に設立された。現在、組合員である日本の自動車メーカー 9 社と研究機関 2 団体が、以下の二つを理念として活動を進めている。

- ・産学官の英知を結集し、将来に亘り有望な動力源の一つである内燃機関の基盤技術を強化し、世界をリードする日本の産業力の持続的な向上に貢献する
- ・産学官の相互啓発による研究推進により、日本の内燃機関に関する専門技術力の向上を図り、技術者及び将来に亘り産学官連携を推進するリーダーを育成する

AICE では、前述したように単独実施が困難である基礎・応用研究に関して、組合員が共同研究を実施している。2014～2016 年度の 3 ヶ年では、経済産業省「エネルギー使用合理化先進的技術開発費補助金（クリーンディーゼルエンジン技術の高度化に関する研究開発）」に係る補助事業を実施してきた。また、AICE 独自に排ガス後処理に関する研究も実施してきた。これらの事業で得られた成果を基により良い研究成果を得るため、あるいは、これらの事業で得られた知見から判明した新たな課題について研究をするため、研究テーマに関連した深い専門知識や経験を有する組合員以外の企業との共同研究を実施して、大学及び研究機関に対する助言や種々の支援を共に行うことが有効であると考え、公募型共同研究を実施する。

## 2. 共同研究の考え方

公正かつ自由な競争を促進し、お互いの競争力を高めあえる研究内容として、基礎・応用研究を実施し、参加者全員に有益な研究成果を得る。そのための具体的な参加形態等を以下に記す。

### (1) 参加形態

AICE が企画する研究計画に資金提供して参加し、大学及び研究機関における成果導出に協力する。具体的には、月に 1 回程度開催するワーキンググループ（WG）に参加し、

研究結果に対する考察や AICE 組合員との意見交換を行う。さらに、可能であれば大学及び研究機関への客員研究員等として研究に参加する。研究は、AICE と委託研究契約を結ぶ大学及び研究機関が実施する。

(2) 参加費用の考え方

参加する研究テーマの研究費用を、AICE 組合員の自動車メーカー9 社と参加者で分担する。

(3) 成果物の扱い

参加者は共同研究によって得られた成果を使用できる。

3. 共同研究の内容

以下の 10 テーマにおける基礎・応用研究を実施する。各研究テーマの概要は、別紙を参照のこと。

- (1) SCR/DPF 触媒モデルの改良ならびに SCR 触媒劣化モデルの改良 (17PC1)
- (2) 噴射尿素からの NH<sub>3</sub>生成モデル構築 (17PC2)
- (3) NH<sub>3</sub>-SCR 触媒用次世代スーパーゼオライトの合成基礎研究 (17PC3)
- (4) EGR システムにおける課題抑制技術研究 (17PC4)
- (5) 触媒貴金属の劣化メカニズムの研究 (17PC5)
- (6) ポスト噴射によるオイル希釈の高精度予測モデル構築 (17PC6)
- (7) 酸化触媒の反応原理解明とモデリング (17PC7)
- (8) Ash の PM センサー付着・堆積現象解明 (17PC8)
- (9) ガソリンエンジン排気管内の PM/PN 研究 (17PC9)
- (10) フィルタ内アッシュの生成堆積原理解明とモデリング及び急速アッシュ堆積プロセスの構築 (17PC10)

※括弧内の記号 (17PCx) は、AICE 内整理記号

4. 実施期間

2017 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日の 2 ヶ年を原則とする。

5. 応募資格

AICE の理念である「日本の内燃機関に関する専門技術力の向上」を鑑み、次の要件を満たす企業とする。

- ① 日本国内に製造又は研究開発拠点を有し、自動車又は自動車に関連する部品、材料、サービス等の提供をしていること。
  - ② AICE が提案する研究計画に同意できること。
- ※研究事業の実施期間前に参加企業等と協議のうえ、研究計画の詳細化を図る。
- ③ 相互扶助の精神でリソースを負担し合い、研究の促進に貢献できること。

※月に1回程度開催するワーキンググループ（WG）に研究者・技術者が参加し、成果導出に協力する。可能であれば、大学及び研究機関への客員研究員等として研究に参加する。

## 6. 契約の要件

### (1) 契約形態

共同研究に係る契約は、参加企業と AICE 間で、単年度ごと・テーマごとに取り交わし、複数の研究テーマに参加することができる。なお、契約は自動車用内燃機関技術研究組合共同研究規程に基づき実施する。

### (2) 予算規模

最終的な参加費は、共同研究参加者数が決定した後に確定する。

ただし、1年間・1テーマあたり各社最大 200 万円（消費税込）の参加費とする。

## 7. 応募手続き

### (1) 募集期間

募集開始日：2016 年 10 月 4 日(火)

締切日：2016 年 11 月 11 日(金) 13 時必着

※締切日時に遅れた場合は、理由の如何を問わず受理できませんのでご注意ください。

### (2) 説明会の開催

開催日時：2016 年 10 月 17 日(月) 及び 10 月 18 日(火)、ともに 13:00~17:00

- ・2日間とも同内容で開催する。説明会では AICE 概要、共同研究の考え方、各研究テーマの説明及び質疑応答を行う。

- ・説明会への参加を希望する場合は、10. 問合せ先へ 2016 年 10 月 14 日(金)までに電子メールで連絡すること。

- ・電子メールの件名は下記の通りとする。

「共同研究説明会出席登録」

- ・本文には、以下の項目を記載すること。

「希望する研究テーマ名（3. の（1）～（10）」、出席者の「所属組織名」「氏名（ふりがな）」「所属（部署名）」「電話番号」「E-mail アドレス」

- ・説明会への出席は、（希望する研究テーマ数+1名）までとする。

- ・説明会の会場及び時間は、記載された E-mail アドレスに AICE より連絡する。

※公募説明会への参加は、応募の必須要件ではありません。

### (3) 応募書類

①申請書を封筒に入れ、封筒の宛名面には、「共同研究応募申請書」と記入すること。

②AICE は、提出された応募書類は、本共同研究の採択に関する審査以外の目的には使用しない。なお、応募書類は返却しない。

③複数の研究テーマに応募する場合も、申請書は一枚とすること。

(4) 応募書類の提出先

応募書類は郵送・宅配便等により以下に提出すること。

〒105-0003 東京都港区西新橋二丁目8番11号 7東洋海事ビル5階

自動車用内燃機関技術研究組合 「共同研究」担当あて

※持参、FAX及び電子メールによる提出は受け付けない。

8. 審査・採択について

(1) 審査基準

5. ①～③の応募資格を満たしていること。

(2) 採択結果の決定及び通知について

採択された申請者については、12月初旬を目途に自動車用内燃機関技術研究組合のホームページで公表するとともに、当該申請者に対しその旨を通知する。なお、審査状況により採択結果通知が遅れることがある。

9. その他注意事項

- ・予算の制約から実施テーマの絞り込みを行うため、公募した研究テーマのうちいくつかを実施しない場合がある。
- ・実施を見送る研究テーマへ応募した企業には、応募締切後に、実施予定の研究テーマへの参加を打診することがある。

10. 問合せ先

〒105-0003 東京都港区西新橋二丁目8番11号 7東洋海事ビル5階

自動車用内燃機関技術研究組合 事業管理部 担当： 武石

FAX： 03-6257-3698

E-mail：[aice-koubo@aice.or.jp](mailto:aice-koubo@aice.or.jp)

※問合せは電子メール又はFAXのみの受付とする。電話での問い合わせは受け付けない。

問合せの際は、件名を「共同研究」とすること。

※申請書はこちらからダウンロード下さい。

(<http://www.aice.or.jp/kyoudoukenkyu/shinseisyo.docx>)

以上

# SCR/DPF触媒モデルの改良

## 事業の内容

### 事業の概要・目的

- AICE研究において、SCR機能とDPF機能を統合したSCR/DPFモデルを構築した。
- しかし、本モデルは触媒の浄化機能全ての解明は完了していない。これより、モデル精度の低下が想定される。更に、モデル使用時にはモデルパラメータの同定作業が必要となる。
- 本研究では、より精度が高く使いやすいSCR/DPFモデルを目指し、同定作業を減らした汎用性の高いモデルを構築する。
- 手段としては触媒上で起こっている物理、化学現象をより微視的な計算技術を用いて解明し、その知見、データをAICEで構築したモデルに取り込んでいく。
- パラメータ同定を減らした汎用性の高いモデルの提供により、高精度の検討が誰でも可能となることが期待される。
- 事業期間  
平成29年4月～平成31年3月（第1期 2年間）

## 事業イメージ

### マルチスケール解析を取り込んだSCR/DPFモデルの構築

1. ミクロ、メソスケール計算活用による触媒表面反応機構解明
  - ・より微視的な計算手法を活用し、触媒活性点の表面反応モデル確立のため、NH<sub>3</sub>吸着を中心とした素反応を特定する。
2. ミクロ、メソスケールでの触媒表面反応機構解明
  - ・最新の計測技術を用い、実使用環境下における活性点表面のNH<sub>3</sub>の吸脱着速度、反応速度を定量化する。
3. マルチスケール解析を取り込んだSCR/DPFモデルの構築
  - ・工学分野をまたぐ研究成果をマルチスケールにSCR/DPFモデルに取り込み、高精度で汎用性の高いモデルを構築する。

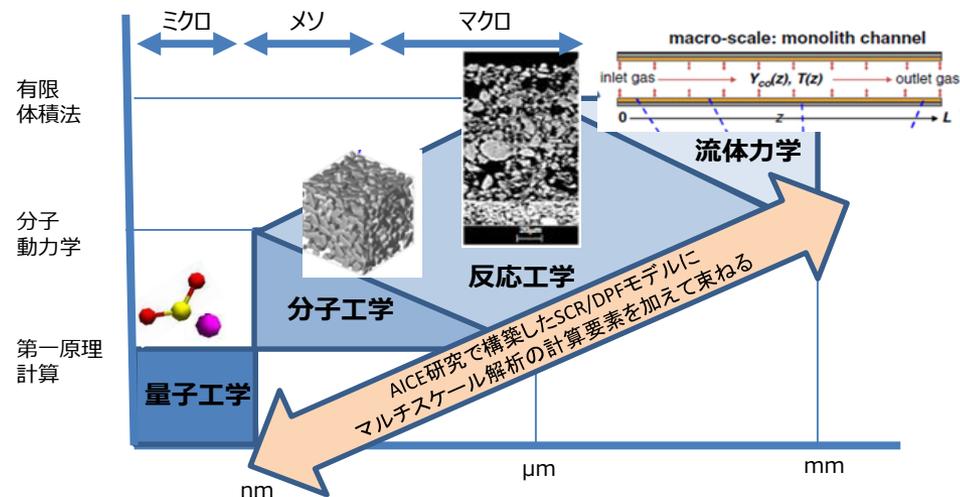


Fig. SCR/DPFモデル改良イメージ図

## SCR触媒劣化モデルの改良

## 事業の内容

## 事業の概要・目的

- AICE研究において、SCR機能とDPF機能を統合したSCR/DPFモデル構築の中で統合による劣化を考慮した劣化予測モデルを構築している。
- しかし、本モデルは第1段階として劣化の大きな水熱による劣化を扱っており他の想定される劣化要因までは考慮していない。
- 排気性能適合への適用も考えた場合不足している劣化要因の性能への寄与を明確にする必要がある。
- 本研究では、SCR/DPF触媒で想定される劣化要因による性能影響を解析して性能予測可能なモデルの精度向上を行う。
- モデル精度向上により劣化の少ない触媒の開発や劣化試験の効率向上が期待される。
- 事業期間  
平成29年4月～平成31年3月（第1期 2年間）

## 事業イメージ

## 化学反応に立脚した性能劣化モデルの構築

1. 各劣化要因での触媒劣化モデルの構築
  - ・各要因での劣化触媒の性能を測定し、触媒の分析調査を行い性能劣化と触媒特性の関係を解明する。
  - ・触媒特性の変化に対する性能劣化のモデルを構築する。
2. 要因を複合化した触媒劣化モデルの構築
  - ・複合化した要因での劣化触媒の性能を測定し、触媒の分析調査を行い性能劣化と触媒特性の関係を解明する。
  - ・触媒特性の変化に対する性能劣化のトータルモデルを構築する。

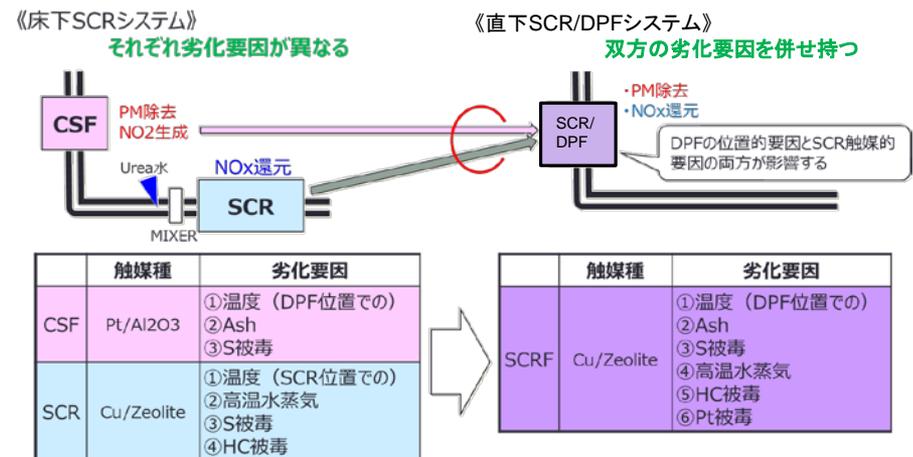


Fig. SCR/DPF触媒の劣化要因図

# 噴射尿素からのNH<sub>3</sub>生成モデル構築

## 事業の内容

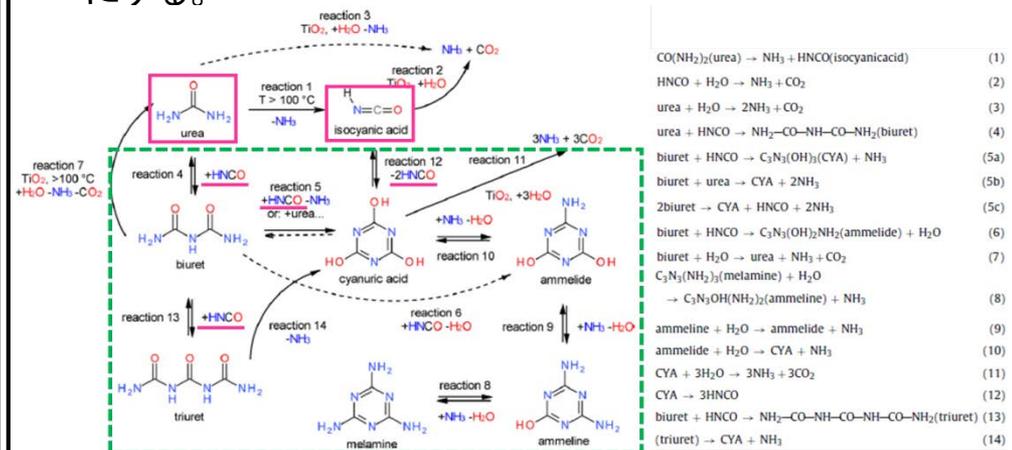
### 事業の概要・目的

- AICE研究において、排気管内に噴射した尿素的分解挙動を解析し、噴射した尿素がアンモニア(NH<sub>3</sub>)に分解するモデルを構築している。
- しかし、本モデルは第1段階としてNH<sub>3</sub>のモデル構築を扱っており、噴射された尿素が反応し触媒入口にどのような成分割合で到達するか、それら中間生成物などを含む物質が触媒内でどのように反応するかについての全ては解明されていない。
- 本研究では、噴射した尿素的分解現象を尿素噴射から触媒内までを解析し、モデルを構築する。
- 尿素の中間生成物は測定も困難であり測定方法の研究も必要である。
- 得られたモデルを活用し、SCR/DPFのような尿素インジェクターから触媒までの距離が非常に短いコンバータにおける尿素的NH<sub>3</sub>への分解反応の改良、SCR触媒システムのNO<sub>x</sub>浄化率の向上が期待される。
- 事業期間  
平成29年4月～平成31年3月（第1期 2年間）

## 事業イメージ

### 尿素分解での中間体生成の影響を考慮した、 尿素噴射から触媒内でのUrea→NH<sub>3</sub>生成モデルの構築

1. 中間生成物の測定方法の研究
  - ・分解過程で発生する中間生成物の測定を可能にする。
2. 尿素分解現象の明確化
  - ・排気管内での噴射された尿素的蒸発、衝突現象の解析を行いモデル精度を向上する。
  - ・排気管内での尿素的分解現象を解析し、NH<sub>3</sub>生成モデルの精度を向上する。
  - ・触媒上での尿素水挙動を解析し、そのメカニズムを明確にする。



出典: Andreas M. Bernhard, Daniel Peitz, Martin Elsener, Alexander Wokaun, Oliver Krocher, Appl. Catal.,B: Environmental 115-116 (2012) 129-137

Fig. 尿素的分解反応パス



# EGRシステムにおける課題抑制技術研究

(デポジット堆積メカニズム解明／ガソリンEGRデポジット生成メカニズム 及び EGR凝縮水挙動解析)

## 事業の内容

### ○背景

今後、地球環境保護の観点より、種々の運転条件／環境下におけるエミッション低減技術が求められる。

Dieselエンジンにおけるエミッション低減技術、ガソリンエンジンにおける燃費向上技術として不可欠であるEGRシステムは、運転条件や環境条件に影響を受けるため、作動領域拡大には信頼性確保が必要となる。

### ○概要

本研究では多様な環境下で導入されるEGRシステムにおいて、デポジット堆積メカニズムの解明すると共に、デポジット堆積評価法の確立を目指す。また、各部の腐食が懸案となるEGR凝縮水の成分/挙動を解明し、腐食評価法検討のための情報を提供する。

更に、ガソリンエンジンにおいて排ガス／デポジットの成分分析によりDieselとのデポジット生成メカニズム比較を行い課題の明確化を行う。

○期間： 2017年4月～2019年 3月

## 事業イメージ

### 1. EGR通路内デポジット堆積メカニズム解明

- ①デポジット堆積メカニズム推定
- ②堆積メカニズム解明～影響因子明確化
- ③デポジット堆積の再現と評価法検討

### 2. ガソリンEGRデポジット生成メカニズムの研究

- ①ガソリンエンジンでのEGRデポジット生成試験
- ②排ガス／デポジット 成分分析～Dieselとの比較検証

### 3. EGR凝縮水挙動解析

- ①凝縮水成分調査
- ②凝縮水の挙動確認
- ③凝縮水挙動の実機検証

EGR通路内へのデポジット堆積メカニズムを解明し影響因子を抽出、最終的には堆積量推定を行う事を目標とする



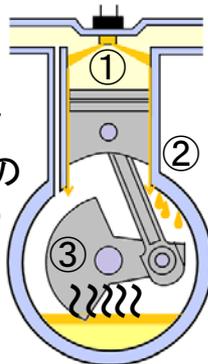


# ポスト噴射によるオイル希釈の高精度予測モデル構築

## 事業の内容

### 事業の概要・目的

- 再生技術高度化WGにおいて、ポスト噴射によるオイル希釈の予測手法確立に向けて、ボア壁面近傍への燃料到達(①)についての現象解析、ゼロ次元及び3次元の予測モデル構築を実施中である。
- 一方、ピストンリング周りの輸送現象(②)及びクランクケースからの蒸発現象(③)に関しては現象の複雑さから経験モデルを使用した簡易計算モデルの確立・活用を予定している。
- 今後のDPF採用拡大を踏まえ、オイル希釈推定シミュレーションの精度向上及びエンジン開発実務者が使いやすい予測手法の確立が望まれており、以下を実施する。
- (i) ボア壁面近傍への燃料到達予測モデル(①)の高精度化(ゼロ次元・3次元ともに)
- (ii) 簡易モデルでの予測に留まっている上記②、③の現象解析と希釈モデル開発
- (iii) 上記を組み合わせ、高精度な希釈推定を各OEM、サプライヤで実施することにより、開発効率化に資することを目的とする。



○期間：H29 4月～H31 3月

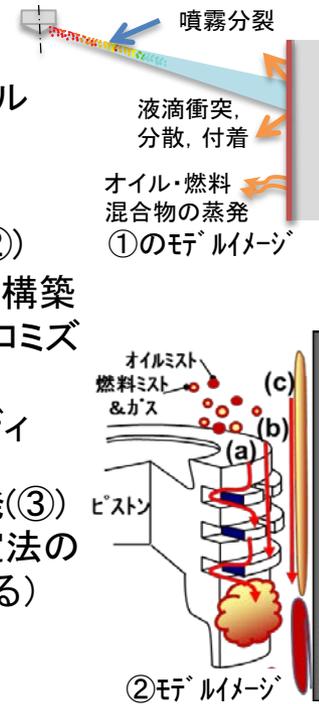
## 事業イメージ

### 高精度オイル希釈予測シミュレーションの確立

- ボア壁面近傍への燃料到達(①)
  - ・ポスト噴射噴霧の分裂・衝突・分散モデル
  - ・オイル・燃料混合物の蒸発モデル
  - ・実験による各サブモデル検証
- ピストンリングによる希釈燃料の輸送(②)
  - ・リング背面(a)・合口(b)・油膜(c)各モデル構築
  - ・単気筒エンジンによる実験(LIF, フォトクロミズム, 質量分析)による各サブモデル検証
  - ・4気筒エンジンにおけるパラメータスタディ
- クランクケース内オイルからの燃料蒸発(③)
 

(本検討は16年度に構築予定の簡易推定法の改良が必要と判断された場合に実施する)

  - ・ピストンリング列からの燃料流入モデル
  - ・クランクケースでの混合・流動モデル
  - ・各部位からの蒸発・凝縮モデル
  - ・実験による各サブモデル検証
- トータル希釈シミュレーション
  - ・ボア壁面へのオイル落ち込みモデルと上記モデルを組み合わせ高精度希釈モデルを確立する。
  - ・高精度希釈モデルを元にしてリダクションを実施し簡便なゼロ次元希釈推定モデルを検討する。



# 酸化触媒の反応原理解明とモデリング

## 事業の内容

### 事業の概要・目的

○DOC/DPFシステムは一般的となっている。DOCはDPFを再生するために供給された燃料を酸化する機能を有する。排気温度低下時の触媒活性確保は難しい課題であり反応原理解明とモデリングによる開発のリーン化が求められている。

○AICEではDOC内部現象を解明し、触媒諸元及び排ガス浄化システム制御手法の最適化を可能とするツールを開発している。本研究では低排気温度化で顕在すると予測されるミストHCによる触媒活性低下の防止策を確立するため、下記の現象を解明しモデルを構築する。

1. ミスト軽油の酸化反応
2. 酸化反応に対する触媒影響

○本研究により排ガス浄化システム開発(OEM)と触媒開発(サプライヤ)が共通のツールを用いることでDOCの小型化および触媒の低PGM化を最適な浄化システム制御手法の構築と連携し達成するプロセスが構築できる。

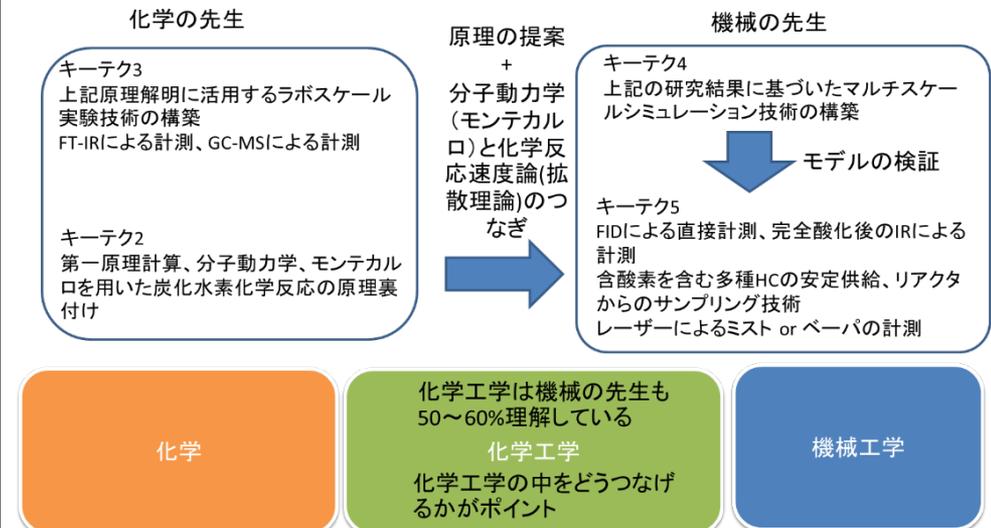
○期間：H29年4月～H31年3月

## 事業イメージ

DOC内軽油酸化反応モデリングの研究のポイント：  
AICE開発中の非ミストの軽油の酸化反応モデルを活用した、

1. ミスト軽油の酸化反応のモデリング
2. 酸化反応に対する触媒影響のモデリング
3. 計算科学を用いた反応速度同定  
→反応速度/吸着速度の活性化エネルギー/頻度因子/拡散係数の決定に第一原理/分子動力学/モンテカルロを活用

機械と化学の双方から知見を共有し酸化触媒内のミストを含む炭化水素吸着酸化原理を解明する  
機械と化学の双方から知見を共有し酸化触媒内の炭化水素吸着酸化に対する触媒影響を解明する



# AshのPMセンサー付着・堆積現象解明

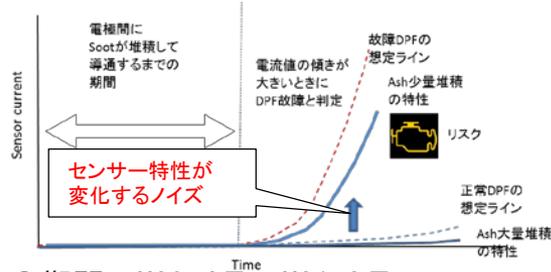
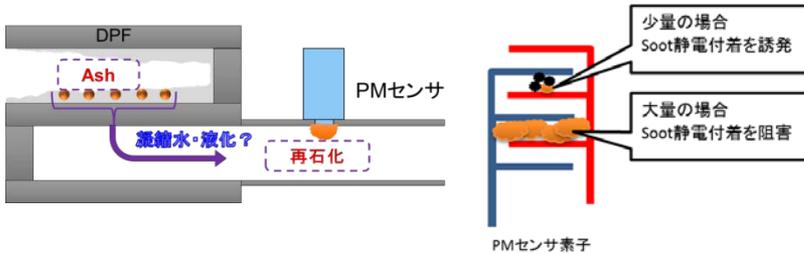
## 事業の内容

### 事業の概要・目的

【背景】 燃費に優れるディーゼルエンジンは、CO<sub>2</sub>低減の視点からも注目されている一方で、北米市場に代表される様に排ガスシステムの故障診断規制(以下OBD規制)の適合技術の難易度により、市場拡大の妨げになっている。

【目的】 車両性能(出力・燃費)に直結しない故障診断技術、とりわけ後処理装置に係る故障診断技術の基礎および応用技術の研究を行う事を目的とする。

【研究テーマ】 2016年度までのクリーンディーゼル事業での研究内容の継続発展テーマとしてDPFの故障検知用櫛歯型PMセンサーに堆積するAshによるノイズ発生現象の解明を行う。



○期間：H29 4月～H31 3月

～2016年度 AshのDPF透過メカニズム解明

2017年度～ PMセンサへの堆積メカニズム解明

## 事業イメージ

DPFをすり抜けるAshがPMセンサー素子部へ付着/石質化する現象を解明しセンサー信号の安定化技術を導出する

1. DPFを透過したAsh成分がDPF下流に配置したPMセンサーへ付着・石質化する実現象を把握
2. デポジットの成分分析および、付着形態によるセンサー出力特性変化の把握
3. 前述1.、2.の結果をもとに、デポジット生成メカニズムのモデル化および付着抑制技術の提案

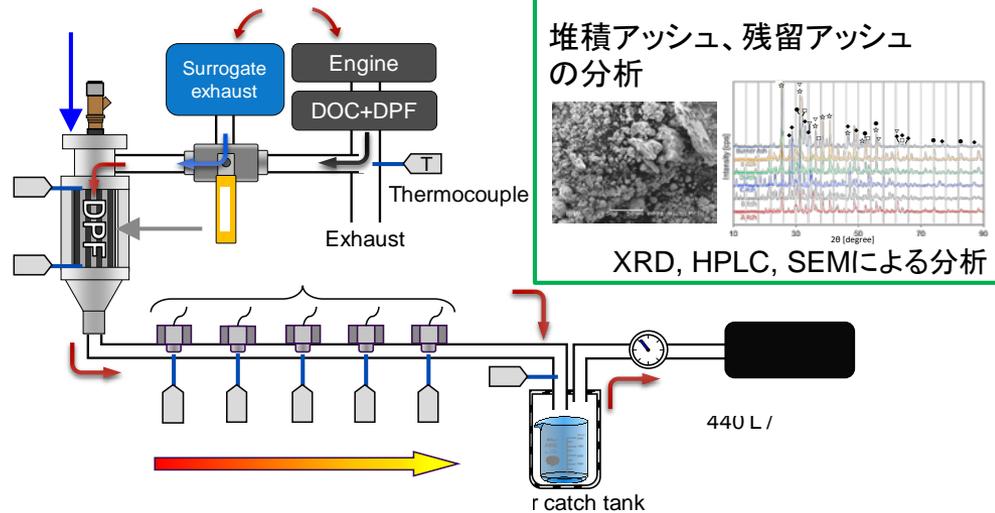


Fig. 透過Ashのセンサー付着検証装置イメージ

○期間：H29 4月～H31 3月

# ガソリンエンジン排気管内のPM/PN研究

## 事業の内容

### 事業の概要・目的

- ガソリンエンジンのPM/PN挙動メカニズムを解明したうえで、その低減を行う事は、将来のガソリンエンジンを開発する上で重要な課題の一つである。
- 本研究では、ガソリンエンジンより排気管に排出された排気管内PM/PNについて、環境条件・運転条件・燃料・オイル・凝縮水等による挙動確認、挙動のメカニズム解明、挙動メカニズム・モデル化を行う。
- 本研究成果により、ガソリンエンジン排気管内のPM/PN挙動メカニズムを解明し、PM/PN低減技術に活用する。

### 共同検討希望内容

ガソリンエンジン排気管内における

- 研究対象とするPM/PNの定義
- 排気管内PM/PN課題共有
- 排気管内PM/PN挙動メカニズム検討
- モデル化対象とするメカニズム選定
- モデル検証検討(評価手法、測定手法)

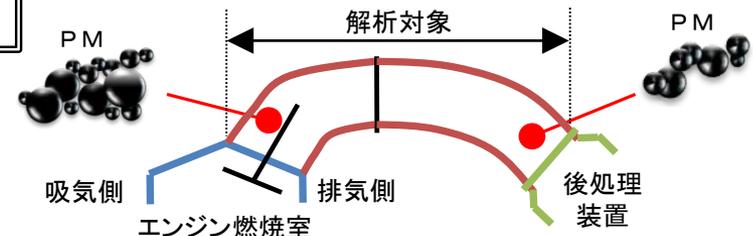
- 期間：H29年4月～H31年3月  
(H28年度 ○EM共同研究あり)

## 事業イメージ

### ガソリンエンジン排気管内のPM/PN研究

- 一般的なガソリンエンジンを対象に排気管内のPM/PN推移を詳細に解析。
  - ・燃焼室出～後処理装置前の排気管内で、PM/PNがどう変化しているか、メカニズムを明確化。
- (1) ガソリン排気管内PM/PN挙動の計測
  - ・燃焼室出～後処理装置前における、排気管内挙動を計測(重量、組成、粒径、分布等)。
  - ・更に、電子顕微鏡を用いた解析等も活用し、排気管内粒子の微細結晶構造を確認。
- (2) ガソリン排気管内PM/PN挙動メカニズムの解明
  - ・上記(1)の計測結果に基づき、メカニズムを物理的、化学的に明確化。
- (3) ガソリン排気管内PM/PN挙動メカニズムのモデル化
  - ・実験的に明らかにした上記(2)のメカニズムのモデル化を検討。

### 解析イメージ



# フィルタ内アッシュの生成堆積原理解明とモデリング 17PC10 及び急速アッシュ堆積プロセスの構築

## 事業の内容

### 事業の概要・目的

- 排出ガス規制強化に伴い微粒子捕集フィルタはディーゼルおよびガソリンエンジンで検討されている。微粒子およびアッシュによるフィルタ前後の圧力損失増加が課題。アッシュ生成・凝集・堆積原理の解明とモデリングによる最適なフィルタアッシュ堆積（堆積量、すり抜け量）を制御可能なツールの構築が求められている。
- AICE研究成果により、フィルタ内におけるアッシュ分の微粒子堆積圧損燃焼影響は予測可能であり、本研究の対象としては下記とする。
  - ・エンジン筒内アッシュの生成・凝集原理
  - ・フィルタ内アッシュの輸送・堆積原理上記の原理解明に基づき化学反応/凝集/輸送サブモデルを構築する。
- 本ツールを用いるとフィルタ内のアッシュ堆積分布（ウォール・ボトム）、堆積密度、堆積量を制御するためのエンジン筒内燃焼制御手法およびフィルタ再生制御手法の構築が可能となる。
- 急速アッシュ堆積プロセスの構築

○期間：H29 4月～H31 3月

## 事業イメージ

エンジン筒内アッシュ生成・凝集原理及びフィルタ内アッシュ輸送・堆積原理を解明し、化学反応熱流体数値解析コードの化学反応/凝集/輸送サブモデルを構築する

1. エンジン筒内アッシュの生成・凝集原理の解明  
エンジン筒内でのアッシュ生成・凝集メカニズムおよび生成したアッシュの物性を明らかにし、これらに影響する機関運転条件（通常運転時、フィルタ再生（ポスト噴射）運転時）の影響を明らかにする。
2. フィルタ内アッシュの輸送・堆積原理の解明  
フィルタ内に堆積したアッシュ付着（堆積）・輸送・再付着（堆積）メカニズムを明らかにし、これらに影響する温度、流量、水分等が変化する機関運転条件（通常運転時（NO2連続再生）、フィルタ強制再生時）およびフィルタ諸元（触媒含む）の影響を明らかにする。
3. 化学反応/凝集/輸送サブモデルの構築  
上記のメカニズムに基づいた化学反応/凝集/輸送サブモデルを構築する。
4. 実機もしくはDPGを用いたパラメータスタディーより、市場におけるアッシュ堆積状態を短期間で再現可能な急速アッシュ堆積プロセスを構築する。

成果物：上記の研究成果報告書、モデル仕様書、サブルーチン