

- 課題名 「自動車触媒の性能監視用排ガスセンサの開発」
- 代表者名 (所属機関) 「三浦 則雄 (九州大学 先端科学技術共同研究センター)」
- 提案機関名 「九州大学 先端科学技術共同研究センター」

研究の目標・概要

1. 共同研究の主旨

本事業は、大学におけるセンサ工学の専門的研究者と先端的センサ開発技術を有する企業とが、これまでの共同研究をベースにして、より緊密な共同研究体制を構築することにより、実用化にかなり近い段階にある独創的な自動車触媒性能監視用排ガスセンサの早期の実用化・商品化を目的としている。さらにこのセンサを国内外の自動車メーカーに供給することにより、新規産業市場を創出することを目指すとともに、本センサの使用によって、大幅な燃費改善に伴う省エネルギー化及びCO₂排出削減と同時に、NO_x排出量低減による大気環境浄化を達成しようとするものである。

2. 目標

○研究開始後1年目の目標

センサ性能についての基礎的研究と実用素子への応用研究の立ち上げと共同研究の推進

○研究開始後2年目の目標

基礎的研究と応用研究の融合によるセンサ性能の改善と実用センサの試作

○研究開始後3年目の目標

センサの実用化

3. 内容

自動車エンジン排ガス中に存在するNO_xの濃度を直接的にしかも精度よく測定することが可能なこれまでに例のない新規で完成度の高い自動車用排ガスセンサの実用化開発を目指し、そのための最重要事項であるセンサ電極材料の検討・評価、特性発現・劣化機構の解明、新規検知法による特性改善法の検討などといった基礎的検討を行うとともに、ここで得られた成果をうまく取り入れて、最適素子構造の設計、素子製造プロセスの確立、検出方式の最適化などのセンサ実用化研究を重点的に行うものである。

4. 共同研究体制

自動車用高性能排ガスセンサを実用化するために、これまでの我々の共同研究体制をさらに推し進める。すなわち、九州大学においては、電極材料や新規検知法の開発による特性の大幅な改善、感度発現・劣化機構の評価・解析などを担当する。一方、(株)リケンではセンサ素子の構造設計、材料設計、製造プロセス開発、検出方式の最適化、およびセンサの実用性能評価を行う。さらに、九州大学と(株)リケンとの間で開発会議を開催し、相互に得られた知見に基づく検討を行い、開発計画の進捗修正を行う。

研究開発の現状等

現状では、酸素センサをNO_x除去触媒の前後に装着してその性能を監視するシステムが採用されているが、排ガス中のNO_x濃度を直接的に検出するものではない。直接的にNO_x濃度を検出する方法として、限界電流式NO_xセンサを用いたシステムが提案されているが、100ppm以下の低濃度NO_xの検出は、検出信号が小さいことから、精度よくNO_x濃度を検出することは難しい。我々が提案している混成電位型センサは、高温においても数十ppm程度の低濃度NO_x濃度を検出することが可能で、本センサの優位性は非常に高く、全世界の自動車メーカーや部品メーカー、および国内外の学会からも非常に高い注目を集めている。

研究進展・成果がもたらす利点

実用化にかなり近いステージにあるこの自動車排ガス用NO_xセンサを早期に完成させ、全世界の自動車メーカーに供給することにより、日本独自の技術による世界的な新規産業市場(年間世界市場:数千万個、国内市場:約1千万個)を創出できると期待される。また、本センサの使用によって、自動車エンジンの大幅な燃費改善に伴う省エネルギー化及び地球温暖化の主因ガスであるCO₂の削減効果と同時に、全排出量の約2/3を占める自動車排ガスからのNO_xの低減による大気環境汚染の浄化効果が顕著に現れることが期待できる。

共同研究体制)

事業代表者 三浦 九州大学)

総括 : 三浦

九州大学

センサ電極材料の検討・評価

特性発現・劣化機構の解明

新規検出法による特性改善

開発会議

総括 : 国元

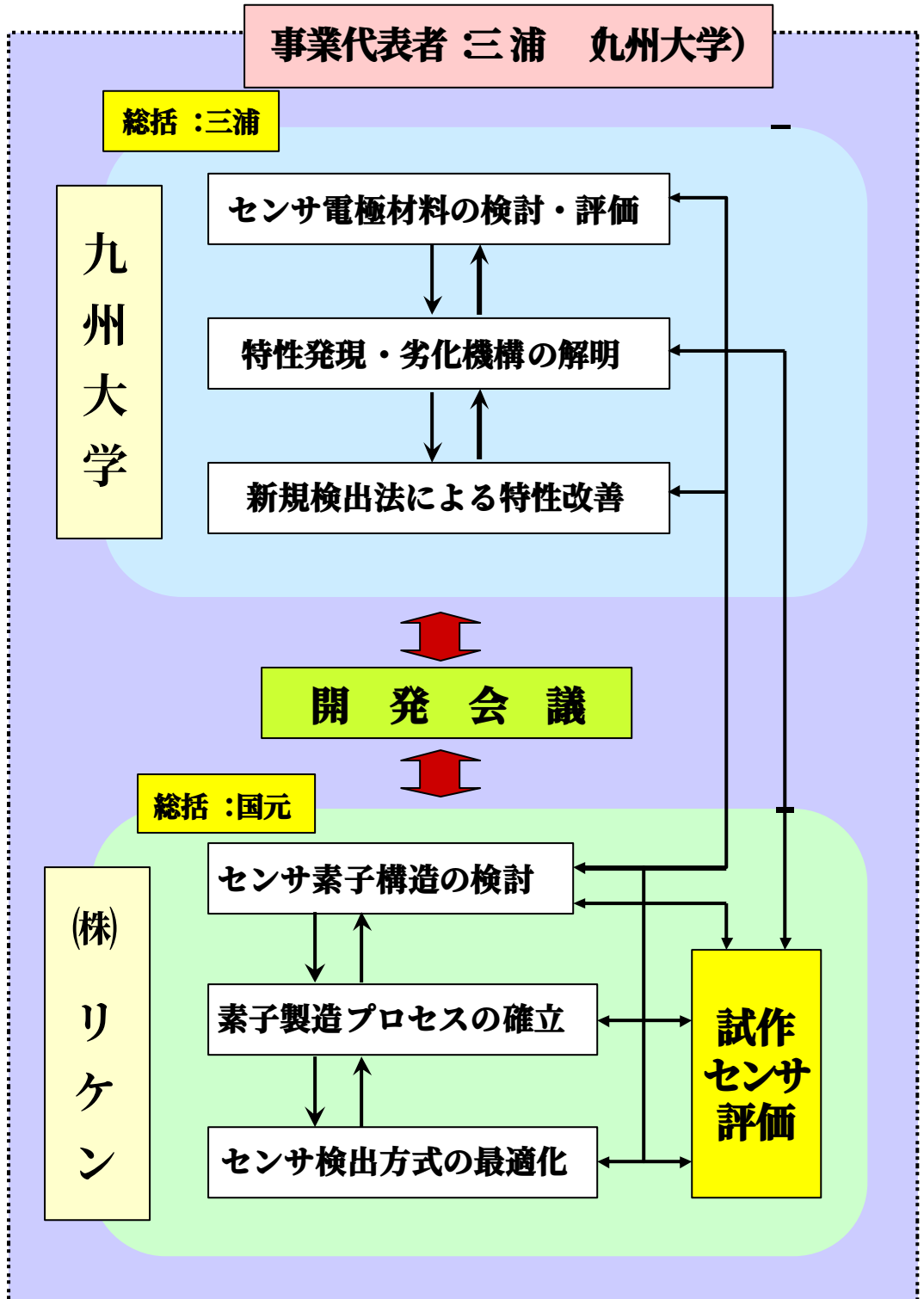
(株)
リケン

センサ素子構造の検討

素子製造プロセスの確立

センサ検出方式の最適化

試作
センサ
評価



自動車触媒の性能監視用排ガスセンサの開発

目的

自動車エンジンの**低燃費・低排出ガス化**に不可欠な
触媒性能監視用 **排ガスセンサの実用化**

提案機関：九州大学
共同研究機関：(株)リケン

排ガスセンサの必要性

さらなる

法規制

- ・CO₂排出削減
- ・排出ガス (NO_x) 削減

←そのためには

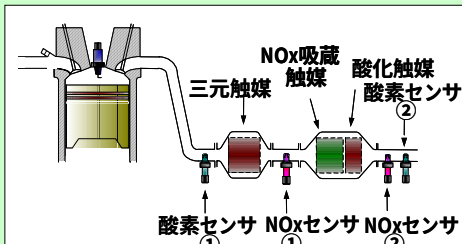
高度なエンジン制御
排ガス濃度を測定しながらの
リアルタイムな空燃比調整

- ・低濃度検知可能
- ・高い応答特性
- ・長期安定性

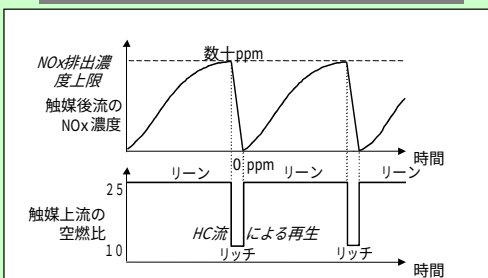
排ガス (NO_x) センサの実用化
がボトルネック

概念

概念図



直噴エンジンの排ガス浄化システムモデル



直噴エンジン用NO_x吸蔵触媒の再生パターン

現状

- ・低濃度検知可能なNO_xセンサは実用化されていない
- ・我々が提案する「**湿成電位型センサ**」は、低濃度のNO_xを高感度で計測可能。
- ・**実用化に向けて**
 - － 応答特性や耐久性の改善
 - － 電極材料の検討
 - － 特性発現・劣化機構の解明が必要

社会的波及効果

- ・新規市場創出
- ・燃費改善
省エネ、CO₂排出削減
- ・NO_x低減
大気汚染低減効果