

豊橋技術科学大学長 殿

平成21年11月26日

審査委員長 田中 三郎



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	佐藤 聡	学籍番号	第013813号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命工学専攻
論文題目	ハニカム放電を用いたディーゼル排気ガス浄化に関する研究		
公開審査会の日	平成21年11月26日		
論文審査の期間	平成21年10月8日～平成21年11月26日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成21年11月26日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、放電で発生するプラズマと触媒を組合せる触媒プラズマプロセスを用いたディーゼル排気ガス浄化法に関する研究であり、大別して窒素酸化物(NOx)の浄化法と粒子状物質(PM)の浄化法からなっている。前者は、(1)触媒表面上で放電を発生させることが容易な充填層放電型反応器を用いて各種触媒と放電プラズマとを併用した場合の窒素酸化物除去特性、(2)自動車排気ガスの浄化に一般的に用いられている触媒形状であるハニカムに放電を安定に発生させる手法の開発、(3)ハニカム放電を用いた触媒プラズマプロセスによる窒素酸化物の浄化法、からなっている。後者は、自動車排気ガス中に含まれる低電気抵抗の微粒子を電気集塵する際に不可避免的に発生する異常再飛散を微粒子の凝集を利用して集塵するとともに、酸化して装置の再生を行う方法に関する実験的検討である。




論文は七章からなっている。第一章は本論文における研究背景を述べている。第二章は本論文の研究に用いた放電の形式、電源装置ならびに測定装置について記述している。また評価に用いた各種パラメータなどの算出方法を述べている。第三章は充填層放電型の反応器を用いた場合の、選択接触還元(SCR)触媒とプラズマとを組み合わせたディーゼル排気ガス中の窒素酸化物除去実験の結果を記述している。第四章はハニカム放電の発生方法とその基礎特性を述べており、第五章はハニカム放電を用いた場合の窒素酸化物浄化実験の結果を記述している。第六章はディーゼル排気ガス中に含まれる低電気抵抗の微粒子(PM)に着目し、電界の作用を用いてPMの集塵を行う方法に関する実験的検討結果を記述している。第七章は本論文の総括である。

審査結果の要旨

充填層放電型のプラズマ反応器により、選択接触還元(SCR)触媒とプラズマとを併用して、排気ガス中のNOxの浄化を実験的に検討した結果、触媒のみではNOx除去率が大幅に低下してしまう低温度領域においても高い除去率を得ることが可能であることを示した。このとき必要な電気エネルギーは連続運転の場合でも全出力の5%程度、ガス温度の低い低負荷領域のみでのプラズマアシストとすることによって全出力の2%以内にでき、実用化可能であることを示した。また、従来放電プラズマを発生することが困難とされていたハニカム触媒内部の微細チャンネルの空間において放電プラズマを発生させる方法を開発した。ハニカム構造の絶縁体の長手方向に直流電圧あるいはパルス電圧を印加することにより、ハニカムの端面において充填層放電等を用いて発生させたプラズマをハニカム内部へ進展させ、ハニカム内にプラズマを発生できることを世界に先駆けて示した。さらに、このハニカム放電を用いたdeNOxプロセスの検討を行いFeゼオライト触媒を担持することによって、NH₃を添加剤として130℃程度の低温でSCR還元反応が進行しNOxを低減できることを示した。これらによって現在広く用いられているハニカム形状の触媒と放電プラズマの組み合わせが可能であることを示した。これらの研究成果は、審査付き論文(筆頭著者)2編、(共著者)3編、国際学会発表7件、国内学会発表12件として報告されている。

本論文は学術的にも実用的にも極めて重要な結果を含んでおり、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

田中 三郎  水野 彰  高島 和則 

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。