

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		革新的超高性能小型触媒装置を実現する触媒機器内流路構造の研究開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of innovative gas flow passages for super-high performance catalytic converters			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)スガ	名)カズヒコ	研究期間 B	2008 ~ 2010 年
	漢字 CB	須賀	一彦	報告年度 YR	2010 年
	ローマ字 CZ	Suga	Kazuhiko	研究機関名	大阪府立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大阪府立大学・教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>現在、排ガス触媒装置の触媒金属を担持する母材はセラミックス多孔体が用いられ、触媒反応面積を確保するためガス流路は蜂の巣状に細管を束ねた構造をとっている。したがって、排気管内の流れが乱流であっても触媒装置流路内では層流化していると言える。いっぽう、透過性壁面乱流境界層は、最近の我々の研究から界面が高い透過率を持つ場合に層流境界層に比べて面積あたり100倍以上の物質伝達率を持つと考えられ、この特性を活用すれば非常に効率良く未処理の排ガスを触媒金属表面に誘導することができる。本研究ではこの現象を活用したガス流路構造をもつ小型触媒装置の開発を目的として、多孔体上のはく離循環流れの構造を明らかにするべくPIV（粒子画像流速計）による計測および数値シミュレーションを行った。そして、はく離循環渦を構成すると、そこでは上流の位置での乱れよりはるかに大きな分布を有し、レイノルズせん断応力の大きさは、床多孔体の透過率が増加するに従って小さくなっていることがわかった。これは逆流が弱化し、速度勾配が小さくなったためである。また、多孔体を透過する流れが循環渦を後流に押し出し、透過率の増加によりさらに後方へと渦が移動することが明らかとなった。乱流数値シミュレーションの結果は実験と良い一致を示し、開発した計算コードの妥当性が確認できた。計算結果から多孔体上のはく離循環渦は多孔体界面下にも及んでおり多孔体内部にも複雑な逆流構造が存在することが分かった。</p> <p>以上のように、多孔体面上に適切な構造物を設けることで、多孔体の透過率に応じて構造物後方のはく離渦の大きさ、発生位置や乱れ強さを制御できることが分かった。したがって、セラミック多孔体上に触媒金属を担持する位置を効率よく決定できる指標が得られたと考えられる。</p>					
キーワード FA	触媒	多孔体	乱流	はく離	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Two velocity components of the turbulent fields over obstacle-mounted porous walls are measured by PIV. The results indicate that a turbulent recirculation or wake flow region is formed behind the rib in all the cases measured. However, since a part of entraining fluid is supplied through the permeable bottom wall from the region upstream the rib, the magnitude of the reverse flow of the recirculation in the clear channel becomes lower as the increase of the wall permeability. The separation bubble thus looks smaller and its reattachment length becomes shorter as the increase of the wall permeability. Since the entrainment flow from the downstream region generally increases as the wall permeability increases, a reverse flow region does exist inside the porous wall whereas the reverse flow is not obvious in the clear channel region. Therefore, as the increase of the wall permeability, it is assumed that the recirculation bubble tends to submerge inside the porous wall. Due to the reduction of the magnitude and the size of the reverse flow region in the clear channel, turbulent intensities and the Reynolds shear stress become smaller. However, due to the entrainment flow to the shear layer through the porous wall, the near wall turbulent intensities are enhanced. Particularly, the wall normal component tends to be larger as the wall permeability increases. These phenomena are also confirmed by the numerical simulation with a turbulence model developed in this project.