

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		マイクロ波非平衡プラズマと火炎の融合燃焼による燃焼制御法の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of Combustion Control Method by Fusion Combustion of Microwave Induced Non-Equilibrium Plasma and Flame			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) ヤマモト	名) ツヨシ	研究期間 B	2013 ~ 2014 年
	漢字 CB	山本	剛	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	Yamamoto	Tsuyoshi	研究機関名	九州大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		九州大学大学院工学研究院化学工学部門・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>近年、燃焼火炎に非平衡プラズマを重畳させることで着火および燃焼を促進する非平衡プラズマ支援燃焼に関する研究が、数多く行われるようになってきた。このような既往の研究で利用されている非平衡プラズマは、火花のような放電を繰り返すパルス放電タイプが多く、主として着火促進に利用されている。これに対し、著者らは均一性が高く、非平衡プラズマの領域を大きくすることが可能な減圧タイプのマイクロ波非平衡プラズマに着目し、高さ 50 mm 程度の一般的なマイクロ波導波管で生成させた非平衡プラズマを用いて燃焼促進に関する研究を行ってきた。さらに燃焼を促進するためには、非平衡プラズマを重畳する領域を拡大し、より広い範囲で燃焼促進を行うことが有効と考えられる。そこで本研究では、450 mm 程度の導波管を用いてマイクロ波を分散・照射することで非平衡プラズマ形成領域を拡大し、この拡大した非平衡プラズマと火炎を融合した燃焼促進法に関する検討を行った。その結果、拡大した非平衡プラズマを重畳することで、噴霧ノズル近傍において着火・燃焼促進に関わる O ラジカルおよび H<sub>α</sub> ラジカルが生成されるとともに、OH ラジカルが大幅に増加した。さらに、通常の非平衡プラズマ支援燃焼では下流域において非平衡プラズマ特有の反応は見られないが、本法では噴霧ノズルから 120.7 mm の位置においても、非平衡プラズマ特有の O ラジカルおよび H<sub>α</sub> ラジカルが生成され、OH ラジカルが増加したことから、燃焼下流域においても再び燃焼が促進されることが示された。この効果により、酸素比 1.0 以下では H<sub>2</sub>、CO 濃度の上昇に伴う冷ガス効率の増加、酸素比 1.0 以上では CO<sub>2</sub> 濃度の上昇に伴う燃焼効率の増加が見られ、本装置の優れた改質・燃焼促進特性が示された。</p>					
キーワード FA	非平衡プラズマ	マイクロ波	融合燃焼	燃焼促進	

(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 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 EZ

The plasma region of microwave induced non-equilibrium plasma under reduced pressure has been expanded and this plasma has been applied to the plasma assisted combustion to further enhance the combustion reaction. The spray combustion experiment has been carried out in a quartz reaction tube with creating microwave induced non-equilibrium plasma under reduced pressure. O radical, H<sub>α</sub> radical and OH radical, which play an important role in the combustion reaction and work as a combustion reaction promoter, increase at 10 mm and 120.7 mm from two-fluid nozzle. It is shown that the combustion reaction is promoted by these radicals at near the nozzle and combustion downstream region. As a consequence, cold gas efficiency considerably increases with an increase in combustible gas such as H<sub>2</sub> and CO under oxygen ratio less than 1.0 and combustion efficiency increases with an increase in CO<sub>2</sub> under oxygen ratio more than 1.0.