

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	光ピンセット技術を用いた自由燃料液滴の蒸発と燃焼				
研究テーマ (欧文) AZ	Vaporization and Combustion of Free Fuel Droplet using Optical Tweezers Technique				
研究氏 代 表 名 者	カカナ CC	姓) イマムラ	名) オサム	研究期間 B	2010 ~ 2011 年
	漢字 CB	今 村	宰	報告年度 YR	2012 年
	ローマ字 CZ	Imamura	Osamu	研究機関名	日本大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	日本大学 生産工学部 環境安全工学科 ・ 准教授				
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)	<p>本研究は、光ピンセット技術を用いた非接触の燃料液滴懸垂法の開発を目指して懸垂技術に関する基礎試験を行い、観察の結果から技術的な知見を得たものである。燃料液滴の蒸発、燃焼挙動に関する研究は、工業的に重要な噴霧燃焼の基礎的なモデルとて数多く行われてきているが、実験室においては燃料液滴を懸垂線と称される細線に懸垂して実験を行う場合が多く、懸垂による液面の変形や懸垂線からの熱流入の影響は必ずしも無視できない。このような背景から本研究では、近年、生化学や半導体の分野などで用いられている「光ピンセット」を燃料液滴の懸垂に適用することを提案し、液滴を非接触で懸垂する方法について検討を行ったものである。光ピンセットの懸垂システムおよび干渉画像法を用いた観察光学系を製作し、燃料として正ペンタン、正ヘプタン、正オクタン、エタノールを用いて燃料種に応じた微粒化器の改善などを行い、燃料液滴の懸垂実証試験を行った。実証試験により、どの燃料においても光ピンセット技術を用いて液滴の懸垂が可能であることを示した。また液滴径、重力、雰囲気の流れなど懸垂に影響を与えるパラメータについて定量的な見積もりを行い、実証試験の結果と比較し、特に周囲流動を適切に抑制することが液滴の懸垂において有効であることを実験的に示した。またすべての燃料種において液滴の蒸発を確認するとともに、蒸発挙動を蒸発雰囲気の影響とともに評価、考察した。他方で本研究で用いた懸垂システムにおいては複数液滴が同時に懸垂される場合があり、干渉画像法のみを用いた液滴径の見積もりに関しては留意が必要であることも明らかとなった。</p>				
キーワード FA	光ピンセット	燃料液滴	非接触懸垂	蒸発	

(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

Although there are many experiments to observe vaporizing or burning fuel droplets, the droplets are usually suspended by a fiber in the experiments and the effect of fiber on vaporization cannot be eliminated. Authors propose a noncontact droplet suspension method using optical tweezers and this method enables to fix a free droplet spatially and to eliminate the effect of the fiber. In this study, their basic experiments were performed out using ethanol, n-pentane, n-heptane and n-octane as a fuel. The optical tweezers system and interferometry system for observation were built up and atomization system was improved in order to apply to various fuels. As a result, fuel droplet was successfully suspended by optical tweezers system. Vaporization behavior is also observed for all fuels. Parameters which affect suspension are estimated and the potential of this method are discussed quantitatively. This analysis indicates that the control of the flow field around the droplet is important factor for droplet suspension. Vaporization behavior is also observed for all fuels and the effects of ambient condition on vaporization were discussed. In addition, the case when several droplets are suspended at the same time was observed and it was shown that several methods to observe the droplet diameter are simultaneously necessary in this suspension system.