

## 最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第420号	氏名	伏見 和代
審査委員	主査	木下 英二	
	副査	井手 英夫	福原 稔
		片野田 洋	

最終試験は、平成27年7月24日に行われた論文発表会において実施した。学位論文の内容が説明され、その後、質疑応答が行われた。以下に主な質疑応答を示す。

質問1：ブタノール分子の側鎖性が増加すると着火性が悪くなっているが、その理由は何か？

回答1：炭化水素の着火は、水素引き抜き反応に始まるOHラジカルなどが増殖することによる一連のラジカル連鎖反応によるが、分子の側鎖性が増すほど水素引き抜き反応が起こり難く、着火性が悪くなる。ブタノールの場合も炭化水素と同様に、側鎖性が増すほど水素引き抜き反応が起こり難くなり、その結果、着火性が悪くなると考えられる。

質問2：混合基材の種類、混合比を検討しているが、最適な燃料の組合せや混合比はあるのか？

回答2：バイオ燃料による軽油代替率や排ガス中の黒煙低減の面からは1-ブタノールとパーム油2ブチルエステルが最も望ましいが、現行の品確法でのバイオ燃料代替率が5%程度であり、バイオ燃料製造量およびエンジントラブルの対策等の実利用の観点から、現段階ではバイオ燃料の混合割合は20質量%程度に抑える必要があると考えている。

質問3：実験条件を回転数2000 rpmにしている理由は何か？

回答3：ディーゼル機関では高トルク（高い正味平均有効圧）時に熱効率・排ガス濃度（NOx・Smoke）が高く、重要となるので、最大トルクが得られる回転数2000 rpmを実験条件として設定した。

質問4：排ガス測定はサンプリング点の排気温度により影響されるのか？

回答4：排ガスのサンプリングは排気バルブ直後の排気管内で行っており、この点の排気温度は高負荷で500～600℃であり、HC、CO、NOx等の排ガスはこれらの温度では化学反応が凍結しており、排ガス測定に及ぼすサンプリング点での排気温度の影響は無い。しかし、排ガスは水分を含むため、サンプリングラインが低温の場合、水分が凝縮し、HCやアルデヒド類は水分に凝縮・吸着される恐れがあり、サンプリングラインをできるだけ加温してその影響を少なくしている。本研究の場合、燃料間の排ガスの相対比較をしており、水分の影響は小さいと考えている。

質問5：残された課題としてどのようなことが考えられるか？

回答5：バイオブタノール混合燃料を使用する場合、エンジンの耐久性、材料適合性、長期保管性などの検討が残された課題である。また、バイオブタノール製造に関しては、製造コストがかかり過ぎることが実用化を阻んでおり、低コスト化が重要となる。また、今回検討したパーム油2ブチルエステルに関しても、製造コストを抑えることが課題である。

質問6：本研究の結果は、他のディーゼル機関を用いた場合も同様の結果になるのか？

回答6：実験結果の一般性は十分あると考えている。本研究で用いたジャーク式燃料噴射系以外のコモンレール式燃料噴射系の機関や船用大型2サイクル機関においても、定性的には同様の結果が得られると考えられる。また、本研究で検討したブタノール混合割合の上限値等は、ジャーク式燃料噴射系で、かつ小型のディーゼル機関であれば他の機関でも当てはまると想定される。

その他の質疑応答が行われ、いずれも明瞭かつ的確な回答がなされた。

以上の結果から、4名の審査委員は、本人が大学院博士後期課程修了者としての学力ならびに見識を有するものと認め、博士（工学）の学位を与えるに足る資格があるものと認定した。