

2007年9月28日

A-TS 07-43 九州先進エンジンテクノロジー研究会  
第5回研究会 議事録

九州大学  
北川 敏 明  
森 上 修

日 時 2007年9月28日(金) 13:00~16:30  
場 所 九州大学 伊都キャンパス  
出席者数 委員出席15名: 植木 弘信, 北川 敏明, 木下 英二, 黄 樹偉,  
齊藤 弘順, 島筒 修治, 新飼 秀利, 末次 秀雄,  
田上 公俊, 恒屋 礼二郎, 長瀬 慶紀, 中武 靖仁, 森上 修,  
和栗 雄太郎, 渡邊 孝司)

内 容

委員4名から下記の話題提供があり, 意見交換が行われた。

1. 「マイクロプローブ L2F によるディーゼル噴霧分裂過程の研究」  
講師 植木 弘信 氏(長崎大学 教授)
2. 「燃焼室壁面の熱伝達に関する計測について」  
講師 長瀬 慶紀 氏(宮崎大学 准教授)
3. 「代替燃料の基礎燃焼特性に関する研究」  
講師 田上 公俊 氏(大分大学 准教授)
4. 「液体燃料の自発点火・燃焼特性について」  
講師 森上 修 氏(九州大学 准教授)

個別の内容については以下の通りである。

1. マイクロプローブ L2F (L2F: Laser 2-Focus Velocimeter レーザ2焦点流速計)の測定原理が紹介された。その計測法を用いてディーゼルエンジン用噴射弁の噴孔から1.5 mm 下流の液滴速度と液滴径の測定が大気圧下で行われた。液滴速度は弁の開くにつれて上昇し, 全開時には噴射圧の時間変化に従って変化する。液滴径は弁の開くにつれて増加するが, 弁全開時の時間変化は小さい。また, その確率密度は噴射期間のほぼ全域において抜山・棚沢分布に近似できる。次に KIVA-3V による数値解析が行われたところ, 噴霧分裂には ETAB モデルより RT モデルを用いた方が L2F 計測に近かった。またやはり RT モデルの方が単気筒エンジンにおける熱発生率の実験結果に近かった。さらに, L2F のサンプリングレートを 15 MHz に上げることによって液滴の全数計測

を行い、ディーゼル噴霧の液滴間隔の評価が行われた。

2. まず薄膜型熱流束計の精度向上が図られた。定容燃焼器の壁面に熱流束計を複数設置し、燃焼器内で予混合気を火花点火させた場合について、熱流束計による計測結果と燃焼室内の圧力計測から算出される熱流束との比較により熱流束計の定量検定がなされた。その結果、薄膜型熱流束計の表面には素線と同じ材質で薄膜を形成する必要があること、薄膜型熱流束計の母材に燃焼容器とは異なる材質を用いても熱流束の非定常成分が計測可能であることが判明し、誤差 5%未満の計測精度が達成された。次に上記の薄膜型熱流束計を用いてガソリンエンジンの燃焼室壁面の熱伝達率が計測された。燃焼ガスから燃焼室壁面への熱伝達率を推算する式においてピストン平均速度ではなく実際の流速を用いるべきだとの観点から燃焼室内の流速が計測され、熱伝達率の実際の流速への依存度が示された。

3. 各種予混合気の層流燃焼速度が球状火炎伝播実験により測定された。初期圧力を上昇させるにつれて、層流燃焼速度は低下する。イソオクタン予混合気は過濃条件において火炎表面が不安定になり層流燃焼速度の測定が困難になる。イソオクタン/エタノール混合燃料の予混合気においてはエタノールの割合を増加させるにつれてその現象は緩和される。また、対向流バーナを用いてジメチルエーテルおよびプロパンの着火・消炎特性が調査された。火炎温度を固定したまま混合分率を増加させると消炎しにくくなる。さらに静止予混合気の場合とは異なり、対向流においてはプロパンよりジメチルエーテルの方が着火しにくいことが確認された。

4. 燃料噴霧の基礎的な燃焼特性を調査する研究として、燃料液滴の自発点火を対象とする実験および数値計算について説明があった。高温高圧空気中の燃料液滴の自発点火について実験により点火遅れの雰囲気圧力・温度、燃料性状への依存性が系統的に調査された。燃料性状を揮発性ならびに化学反応性に大別した解析が行われ、現象の説明がなされた。また、詳細反応モデルを採用した数値計算により点火遅れが定性的・定量的に再現された。さらに、実用燃料の代表としてケロシン液滴の自発点火実験が行われ、その点火遅れが正アルカンと芳香族炭化水素の二成分燃料によって模擬されることが示された。

以上