

高温・高圧容器による船舶用ディーゼル機関の 低質燃料の燃焼火炎の解析に関する研究

Study on Fuel Spray Structure and Combustion with
High Pressure and High Temperature Bomb for a Marine Diesel Engine

服部 廣司

Hiroshi HATTORI

ディーゼル機関の燃料の微粒化による混合気形成過程は、着火過程から初期および主燃焼過程、さらには有害物質排出特性を支配する重要な因子である。陸上輸送に代表される軽油を燃料とする小型・高速ディーゼル機関では、燃焼および有害排出物質の改善のため、燃焼室内の噴霧挙動や燃焼過程の解析研究がさかんに行われてきており、高圧噴射が主流となりつつある。近年の計測技術の発達によって、噴霧の初期微粒化機構や噴霧の微細内部構造についても一部明らかにされてきた。一方、海上輸送の代表的原動機である中・大型船用ディーゼル機関では、IMOの2000年規制を始め、さらに厳しい規制が予想され、早急にその対策を講じる必要がある。しかしながら、小型機関に比べ、装置が大型となるため実験室での基礎的な研究報告は少ない。特に混合気形成および燃焼過程について、わずかに報告されているものの、最近の船用ディーゼル機関で使用されている最高噴射圧力100MPa以上、燃焼室圧力10MPa以上の噴霧特性についてはまだ不明な点が多い。

本研究では、船用ディーゼル機関の混合気形成過程および着火・燃焼過程を基礎的に解析することにより、排出される有害物質を低減することを目的としている。このために、中型機関用の噴射系で構成された単発噴射装置および高圧観察容器を設計・製作した。第一段階として、基礎的な噴霧特性、特に非蒸発噴霧の先端到達距離および噴霧角を高速度イメージコンバータにより観察し、考察をした。

本報告では、船舶用の中型ディーゼル機関の混合気形成と燃焼観察用の単発噴射装置と高圧容器の設計・製作、その特性を吟味し、第一段階としてこの装置を用いて噴霧の到達距離および噴霧角に関する考察を行った。

その結果、①噴霧の先端到達距離に与える噴射管内圧力の影響は、低雰囲気圧力、高噴射圧力の条件ではほとんど無く、噴射管内圧力80MPa以上ではほぼ同じ傾向を示す。②噴霧先端到達距離は、雰囲気圧力の増加にともない抑制される。また、噴孔径が小さいほど噴霧の貫徹性は乏しい。③噴霧貫通部は、雰囲気圧力の増加にともない減少する。④噴霧角は、雰囲気圧力の増加にともなって増加する。また、噴孔径が小さいほど噴霧角が大きく、雰囲気圧力の影響も大きい。⑤レーザーシート法による噴霧の内部構造の解析では、船舶用の高空間数密度の噴霧に対しては特別な配慮が必要であることを示した。

※※※ 研究成果の公表のコピー添付

第65回 (平成13年春季) マリンエンジニアリング学術講演会前刷り集