

令和4年1月19日

学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：安部 元幸

論文題目：ガソリン直噴エンジン用インジェクタの噴霧の質向上に向けた粒径予測手法に関する研究

A droplet size prediction methodology for atomization improvement of injectors for direct injection gasoline engines

論文の概要及び判定理由

本論文は、直噴ガソリンエンジンに使用されるインジェクタによる、噴霧粒径分布の予測を可能とする手法について、実験及び数値流体解析（CFD）を用いて開発したものである。研究対象は現在主流となっている多孔ノズルインジェクタとした。実際の噴霧で問題となる設計性能外の粗大粒子の生成を抑制するノズルを開発し、そのノズルを用い、平均流速と平均粒径の相関関係を調査し、ノズルの幾何学的設計パラメータとして選んだシート面積比と粒径の関係を明らかにした。CFDによる流速分布と実験による粒径分布の間にマスターカーブの存在を確認することができた。シート面積比、燃料圧力が異なる実験と解析データから、条件が異なってもひとつのマスターカーブが存在することを示した。これらの結果から、ガソリン直噴インジェクタの噴霧ノズルの設計指針となる、代表粒径と粒径分布の予想が可能であることを示した。本論文で得られた結果は、今後のノズル開発に重要な指針を与えたものである。

以上の理由から、博士（理工学）の学位に値するものと判定した。

審査年月日 令和 4年 1月19日

審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	荒木 幹也	印
副査	群馬大学	名誉教授	志賀 聖一	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	古畑 朋彦	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	座間 淑夫	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	石間 経章	印

## 関連論文

- 1 著者名 安部 元幸, 前川 典幸, 安川 義人, 石川 亨, 生井沢 保夫, 江原 秀治  
論文題目 Quick Response Fuel Injector for Direct-Injection Gasoline Engines  
(ガソリン直噴エンジン用高速応答燃料噴射弁)  
雑誌名 Journal of Engineering for Gas Turbines and Power  
第 134 巻 第 6 号 062803-1 頁~062803-5 頁 2012 年 6 月
- 2 著者名 安部 元幸, 江原 秀治, 相馬 正浩, 石川 亨  
論文題目 Spray Atomization Study on Multi-Hole Nozzle for Direct Injection Gasoline Engines  
(ガソリン直噴エンジン用多孔式ノズルの噴霧微粒化に関する検討)  
雑誌名 SAE Technical Papers  
2013-01-1596 号, 2013 年 4 月
- 3 著者名 安部 元幸, 石井 英二, 江原 秀治  
論文題目 Atomized spray droplet size prediction from multi-hole nozzle for direct injection gasoline engines  
(ガソリン直噴エンジン用多孔式ノズルの霧化液滴の粒径予測)  
雑誌名 Journal of Fluid Science and Technology  
第 12 巻 第 1 号 No.17-00172-1 頁~No.17-00172-8 頁 2017 年 6 月

## 参考論文

- 1 著者名 石井 英二, 江原 秀治, 安部 元幸, 石川 亨  
論文題目 Short Spray Penetration for Direct Injection Gasoline Engines With Secondary-Drop-Breakup Simulation Integrated With Fuel-Breakup Simulation  
(二次液滴分裂過程を含む燃料分裂シミュレーションによる直噴ガソリンエンジン用短ペネトレーション噴霧)  
雑誌名 Journal of Engineering for Gas Turbines and Power  
第 136 巻 第 9 号 091506-1 頁~091506-8 頁 2014 年 4 月