

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	(甲)乙第 号	氏 名	横尾 望
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	工学博士 植田 利久
	副査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 横森 剛
		慶應義塾大学特任教授	工学博士 飯田 訓正
		東京工業大学教授	工学博士 小酒 英範
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>学士(工学), 修士(工学), 横尾望君提出の学位請求論文は「自動車用火花点火エンジンにおけるノッキング指標に関する研究」と題し, 6章からなる.</p> <p>交通システムは現代社会を構築する重要な社会インフラのひとつとなっている. そのなかで, 自動車は個々の移動から長距離の物流まで, 幅広く重要な役割を演じている. その動力源としてもっとも広く用いられているものが内燃機関である. 近年, 動力源として, 蓄電池, 燃料電池などの開発が急速な勢いで進められており, 動力源の多様化が進んでいる. 電力インフラが整備されている都市部などでは蓄電池が普及すると思われるが, 郊外, 都市間などにおいては, 自立的に動力を供給することのできる内燃機関の果たす役割は大きく, その性能向上は重要である. 本研究は, 内燃機関の性能に重要な役割を演じるノッキングについて, 将来の燃料の多様化を視野に, 実験, 数値シミュレーション手法を用いて検討を加え, 燃料の多様性に対応できるノッキングに関する指標を構築するための基礎学理について検討を加えたものである.</p> <p>第1章は序論であり, 本研究が対象とするガソリンエンジンの変遷, その熱効率に対するノッキングの影響, ガソリン燃料の組成がノッキングに与える影響, ノッキング指標であるRONやMONに関する既往の研究についてまとめ, 本研究の目的と構成について述べている.</p> <p>第2章では, 高圧縮比エンジンにおけるノッキング特性について実験を行い, エンジン圧縮比, エンジン回転速度, 及び, 市販ガソリンのノッキング指標であるRONの違いが, エンジン燃焼室筒内の圧力と未燃ガス温度の時間変化に対して与える影響を明確にし, ノッキングの発生時期への影響を考察している.</p> <p>第3章では, 第2章で行なったエンジン実験により得られたエンジン燃焼室筒内の圧力と未燃ガス温度の時間変化, 及び, 燃料のRONの違いによるノッキング発生時期の変化について, 0次元の詳細反応計算を用いて解析し, それぞれの因子が混合気の化学反応に与える影響を明らかにしている. また, 詳細反応計算から初期温度を推定することでノッキングの発生時期付近の反応特性について検討を加えている.</p> <p>第4章では, RONの計測における標準燃料 (PRF) と市販ガソリンを模擬したサロゲートガソリンについて, 着火遅れ時間のp-Tマップを作成, 比較をすることで, 混合気の自己着火特性に対するRON以外の指標が影響するp-T領域を簡易的に推定している. この推定手法を用いることで, 過給ダウンサイズエンジンのノッキングや, 高速プレイグなど, RON以外の指標が影響すると考えられてきた条件においても, 詳細反応計算の結果が同様の傾向を示すことを確認している.</p> <p>第5章では, ガソリンエンジン開発の中でノッキングの発生時期の予測に多用されるLivengood-Wu積分を用いる際の課題について, 混合気の温度と圧力の時間変化と着火遅れ時間の特性に着目して検討を行っている. その結果, Livengood-Wu積分を用いたノッキング発生時期の予測には温度の正確な推定と着火遅れ時間の適切な推定が重要であることを明らかにしている.</p> <p>第6章では, 全体を総括し, 本論文の結論を述べている.</p> <p>以上要するに, 本研究はガソリンエンジンを対象に, エンジン性能に大きな影響を及ぼすノッキングを定量的に評価, 予測することを目指して, ノッキングの特性を実験的, 数値シミュレーションにより検討を加え, 詳細化学反応計算を活用し燃料の違いや混合気の化学反応の違いを考慮した, 燃料の多様性に対応できる指標を構築するための基礎学理を明らかにしたものであり, 工学上, 工業上寄与するところが少なくない.</p> <p>よって, 本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める.</p>			
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記論文審査担当者で試問を行い, 当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した. また, 語学(英語)についても十分な学力を有することを確認した。		