

受賞者氏名	川上 忠重	
所属	理工学部機械工学科	
受賞年月日	2024 年 9 月 21 日	
国内・国外	国内	
授与機関等名称	日本設計工学会	
受賞名	優秀発表賞	
受賞(研究)内容詳細	世界的な共通問題として地球温暖化による異常気象を始めとする気候変動が顕著な環境問題となっている。まさに、環境問題への対応は喫緊の課題となっている。その一環として、日本国内でも「2050 年カーボンニュートラル」が宣言され、脱炭素社会を目指す動きが加速している。年々、自動車の排気ガス規制も厳しくなり、自動車の電動化が推進されてはいるものの依然として内燃機関に依存する部分は数多く存在している。また、火力発電の割合が大きい地域では、電力需要が増えることに伴って二酸化炭素排出量も増加してしまうため、結果的に電動化の優位性は少ないとの指摘もある。さらに、新燃料として「e-fuel」がカーボンリサイクルとして脱炭素化への貢献度は高いとされており、化石燃料の枯渇や資源自給率の低さからの脱却の観点から注目されているが、コストの低減やインフラ整備の問題があり、即効性のある対応は厳しい。現状として、完全な対応策は見出されておらず、さらに脱内燃機関は極めて困難であり、これからの環境問題に対応するためには高効率な内燃機関の開発が必要となる。 内燃機関の高効率化については、4 サイクルガソリンエンジンではオットーサイクルの理論熱効率の観点から高圧縮比化が一般的な手法である。ただし、異常燃焼や大気汚染物質排出量の低減なども検討する必要がある。4 サイクルガソリンエンジンは現在、様々な研究開発が進んでいるが、現時点では環境問題を解決し得る段階には達していない。そこで、新たな内燃機関として 2 サイクル対向型ピストンエンジンに着目した。2 サイクル対向型ピストンエンジンは従来の 4 サイクル機関に比べて小型化、軽量化及び高出力が実現可能である。加えて、ピストン冠面とシリンダー壁で燃焼を行うことによる燃焼室の共有化によって、冷却損失の低減やロングストローク化が実現可能である。一方、動弁機構がないため未燃燃料の吹き抜けによる HC の増加や燃料消費量の増加が課題とされる。加えて、失火率が高く燃焼の安定性にも課題が残されている。現状では、2 サイクルピストンエンジンは一部の発電機や農耕、林業用の作業機械などで使用されている。 そこで本研究では、次世代型 2 サイクル対向型ピストンエンジンの実用化に向けた失火率および排気特性に関する検討を行った。得られた結論を以下に示す。 (1) 新たに開発した 2 サイクル対向型ピストンエンジンの失火率を 48%程度まで抑えることが可能である。 (2) 2 サイクル対向型ピストンエンジンの HC および CO の排出濃度を、汎用の 2 サイクルブロウエンジンと同程度に抑えることが実現された。	