

主 論 文 要 旨

報告番号	① 乙 第	号	氏 名	大門 優
主 論 文 題 目： Unsteady Features on One-dimensional Detonations and its Application for Wedge-induced Oblique Detonations (一次元デトネーションの非定常特性とくさびに誘起される斜めデトネーションへの応用)				
(内容の要旨)				
<p>次世代の航空宇宙推進装置として、物体周りに発生する定在デトネーションを利用して推力を得る、斜めデトネーションエンジンやラムアクセラレーターに期待が寄せられている。それら推進装置の実験・開発を行う際には、デトネーションを安全に利用し、確実に発生させる必要がある。そのためにデトネーションの衝撃波後方における着火現象の理解が不可欠である。デトネーションは本来多次元構造をもつが、デトネーションの一次元的性質は多次元問題においても観察され、解析結果の利用、多次元問題の現象解明に応用されてきた。</p> <p>本研究では、一次元デトネーションの波面非定常性と衝撃波後方の爆発特性に関する解明を行う。得られた一次元デトネーションの特徴をふまえ、一次元ピストン駆動非定常デトネーションと二次元くさび周り定常斜めデトネーションの相似性を示し、斜めデトネーション波面構造の予測に応用する。</p> <p>第1章は序論であり、デトネーションの推進機関に対する応用例を紹介した。そして、流体の一次元非定常現象と二次元定常現象の相似性を証明する理論について解説した。また、一次元デトネーションの性質が実験または多次元的な数値解析において観察される例として、物体周りに発生する衝撃波誘起燃焼の研究報告を紹介し、まとめた。</p> <p>第2章では一次元非定常デトネーションの性質について示した。反応モデルには簡略化された Arrhenius 型の一段階反応モデルと 19 の前進後退反応からなる水素空気混合気の詳細反応モデルを採用した。それぞれの反応モデルを用いて、デトネーション波面非定常挙動、衝撃波後方の爆発特性について明らかにした。その中で詳細反応モデルを用いることにより、条件によらず反応誘起領域を常に再現できること、また OH ラジカルの生成・失活の再現が可能であることから第二燃焼限界に基づく流れ場の特徴をあらわすことができた。</p> <p>第3章では、第2章で示したデトネーションに対する反応モデルの特徴をふまえた上で、一段階反応モデルを用いた一次元ピストン駆動非定常デトネーションと二次元くさび周り斜め定常デトネーションの非粘性数値解析を行った。そして、それらの相似性を明らかにし、ピストン駆動デトネーションを用いた予測について示した。また、粘性解析も併せて行ない、くさび表面に発生する境界層がくさび周りに発生する定常斜めデトネーションの波面構造に及ぼす影響を検討し、粘性の影響は主に境界層が存在することによって衝撃波が強められ、反応誘起距離を短くする働きがあることを示した。衝撃波強さを正しく計測することができれば、相似性を利用して反応誘起距離を予測できることを示した。</p> <p>第4章では、以上の内容をまとめ、本研究の成果について述べた。</p>				