

安全保障技術研究推進制度 令和2年度終了課題 終了評価結果

1. 評価対象研究課題

(1) 研究課題名：回転爆轟波の詳細構造の解明

(2) 研究代表者：宇宙航空研究開発機構 川島 秀人*

平成31年4月に丹野英幸から交代

(3) 研究期間：平成30年度～令和2年度

2. 終了評価の実施概要

日時：令和3年10月19日

場所：三菱総合研究所本社（東急キャピトルタワー）

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽（委員長）

長崎海洋産業クラスター形成推進協議会 副理事長

／東京大学 名誉教授

木下 健

東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所 教授

佐藤 千明

宇宙航空研究開発機構 航空技術部門

次世代航空イノベーションハブ 特任担当役

嶋 英志

大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻 教授

中野 貴由

公共投資ジャーナル社 論説主幹

吉葉 正行

千葉工業大学 先進工学部 未来ロボティクス学科 教授

米田 完

（委員長以外は五十音順・敬称略）

3. 研究と成果の概要

研究の概要

回転爆轟（デトネーション）波の詳細構造を把握し、物理メカニズムを明らかにすると共に、回転デトネーションが安定して維持される条件（作動条件）を解明することを目的に、環状デトネーション燃焼器を用いた燃焼試験および数値シミュレーションを行った。

成果の概要

全 355 回の燃焼試験を行い、回転デトネーション波が安定して維持できる条件を実験的に取得するとともに、干渉計により燃焼器内の密度分布を定量計測し、回転デトネーション波の詳細構造を把握することに成功した。また、数値シミュレーションによりデトネーション波の作動条件マップを作成し、回転デトネーション波の維持及び強さが推進薬の混合状態に大きく依存していることを明らかにした。

4. 終了評価の評点

A 期待以上の研究成果をあげた。

5. 総合コメント

回転デトネーションエンジンについては未知の点が多いが、複雑な現象の総合的理解に向けて順調に進展した。また、数多くの燃焼試験のデータが得られたことは貴重であり、実験的な解析と数値シミュレーションとの整合性が半定量的に得られたことは高く評価できる。成果を論文として十分に纏めきれていないことは残念であるが、詳細な解析を進めることで更なる発見がある可能性は十分にあり、今後の発展に期待したい。

6. 主な個別コメント

- 回転デトネーション現象に関する基盤的な取り組みとしては十分に評価できる。
- 数多くの検証データが得られたことは今後の CFD による設計に向けて貴重であり、今後、スーパーコンピュータ「富岳」を用いた計算などで CFD との比較も進めてほしい。
- 燃焼試験の実験データの蓄積は貴重であり、本研究の第一歩が踏みだされたものと考えられ、今後の発展に期待する。
- 今回の実験データを基に更に考察を加えて学術論文を 2、3 本出せばもっと良い。
- 回転デトネーションの基礎理解は進んできたが、その最適化を考慮したエンジン設計などに具体的につなげていただきたい。
- 研究会を組織化して定期的を開催するなど、オールジャパンの体制を構築して更なる回転デトネーションの研究を推進していただきたい。