

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 64
2022.4

研究拠点の動き

2022年4月6日

第70回拠点幹事会を開催いたしました。

広島大学A-ESG科学技術研究センターが立ち上がりました。

広島大学では、2022年4月1日付けで温室効果ガス排出による地球温暖化への対応や持続可能なエネルギーの創出に向けた研究開発と人材育成を幅広く推進し、環境・エネルギーに関する地球規模の課題解決に貢献することを目的として、新たに学内共同教育研究施設としてA-ESG科学技術研究センターを設置しました。特に、当エネルギー超高度利用研究拠点、次世代太陽電池研究拠点、窒素循環エネルギーキャリア(Nキャリア)研究拠点の3拠点が密接に関係しており、協力関係を持って活動を進めていくことになります。当拠点の活動の幅もさらに広がることが期待されます。



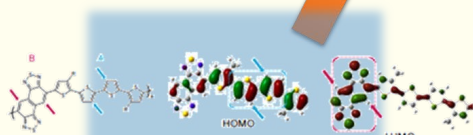
広島大学エネルギー超高度利用研究拠点
Advanced Core for Energetics, Hiroshima University (HU-ACE)



地球温暖化対応
持続可能エネルギー創出



広島大学
A-ESG科学技術研究センター



次世代太陽電池研究拠点



(Nキャリア)
窒素循環エネルギーキャリア研究拠点(自立ステージ)
Research Center for Nitrogen Recycling Energy Carrier



[編集・発行]
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

研究相談、共同研究など大歓迎です！

〒739-8511 広島県東広島市鏡山1-3-2
広島大学学術・社会連携室 URA部門内 HU-ACE拠点事務
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel: 082-424-4425
拠点ホームページ: <https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/>

研究トピック紹介

No. 31

微小重力環境における
金属粉体の火炎伝播メカニズム解明

金 佑勁

広島大学 工学部 機械システム工学講座 助教

研究分野: 工学 / 総合工学 / エネルギー学, 社会・安全システム科学

研究キーワード: 燃焼学、爆発、粉塵燃焼、安全工学



研究概要

今回は、広島大学が中心とした微小重力研究プロジェクトを紹介させていただきます。有人月惑星探査・宇宙惑星居住を推進するためには、地球上とはまったく異なる宇宙・惑星環境で粉塵濃度を粉塵爆発下限界濃度以下で管理して安全を確保しなければならないです。そのため、極低速流れ場における粉塵濃度場を実現し、粉塵爆発下限界濃度つまり燃焼限界の解明が不可欠であります。本研究では、月惑星探査・宇宙惑星居住を実現するため、微小重力利用により粉塵爆発の燃焼特性と火炎伝播機構の解明し、粉塵爆発の危険性を考慮した宇宙火災爆発安全プロトコルの構築を目指しています。粉塵爆発を防止するうえで、最も重要なのは粉塵雲を作らないことであるが、それをゼロにすることは実質不可能であります。というも、有人月面活動に必要な熱エネルギー開発、月面資源開発の過程での粉塵の発生が避けられないからに他ならないです。そこで、粉塵濃度を燃焼限界以下で管理するというプロトコルを保障できれば、着火源があっても爆発は起こらず、本質安全対策につながります。また、月面有人探査と将来の火星探査を目指すアルテミス計画、月周回有人拠点 (Gateway) など宇宙空間でのより活発で頻繁な活動を展開するために、宇宙輸送系の低コスト化、安全性向上、環境負荷低減などの面から、推進装置、エネルギーシステムのゲームチェンジが期待されています。本計画は、この要求に対し、金属粉体を燃料とし、その激しい燃焼を制御するエネルギーシステムにおける革新的技術の確立に科学的アプローチで貢献することを目指しています。

本研究の目標は燃焼科学に基づいた宇宙惑星居住における粉塵爆発事故防止・被害軽減対策立案および金属粉体燃焼を用いたエネルギー循環システム開発であり、本研究課題の研究実施全体計画ロードマップを図1に示します。目標とする宇宙ミッションは、燃焼限界の解明であり、この宇宙ミッションを達成するため、落下塔実験、航空機実験による短時間微小重力実験を用いて粉塵濃度に対する火炎伝播速度依存性を調べてきました。また、長時間微小重力場における燃焼限界付近濃度での燃焼挙動及び詳細な火炎構造に関する実験が必要であり、観測ロケット実験を実施して燃焼限界付近での燃焼挙動の解明を目指し、ヨーロッパと共同研究で装置開発を進めています。

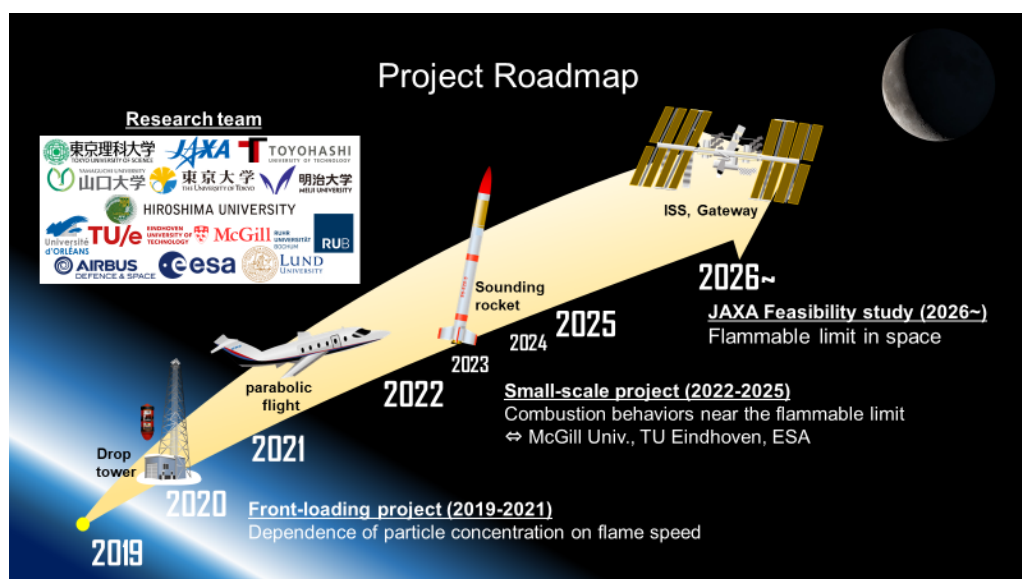


Figure 1. Timeline and objectives of dust explosions project.