

# ロケットエンジンと 極低温スペーストライボロジー技術

—H2ロケットを実現した技術とその応用—



## ◎講師

東京大学大学院工学系研究科  
機械工学専攻  
教授



## 野坂 正隆氏

◎日時：平成 21 年 10 月 13 日（火）  
午後 6 時～8 時

◎場所：八王子市生涯学習センター  
「クリエイトホール」5F 大ホール

◎参加費無料 定員 150 名(先着順)

◎主催：八王子市

◎後援：社団法人 首都圏産業活性化協会  
／サイバーシルクロード八王子

2009 年 9 月 11 日、宇宙航空研究開発機構（JAXA）により種子島宇宙センターから、国産新大型ロケット「H2B」1号機を打ち上げ、無人補給機「HTV」を予定の軌道に無事投入。打ち上げは大成功でした。今後は、スペースシャトルの退役後、国際宇宙ステーションへ大型機材を運べる唯一の手段になる見込みで、今回の打ち上げは 1986 年の H1 ロケット以来の技術の集大成といわれています。

今回の先端技術セミナーでは、日本が自主技術で開発した H2 ロケットで使用された LE-5、LE-7 エンジンの液体酸素・液体水素ターボポンプの開発を支えた極低温高速軸受や軸シールなどの開発に携わった野坂正隆氏より、ロケットエンジンの研究開発で育成された極低温環境下でのトライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）技術をご紹介します。

この技術は今日、地球規模の大きな社会問題となっている、脱炭素社会に向けた水素クリーンエネルギーに係る新しい産業分野のインフラ整備や新技術創生へ発展させることが期待されています。

### 会場案内図



JR 八王子駅北口から徒歩 4 分  
北口駅前、桑並木通りクリエイトホール内  
京王八王子駅から徒歩 4 分  
八王子市東町 5 番 6 号 電話：042-648-2231

## 「ロケットエンジンと極低温スペーストライボロジー技術」

講師：東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻 教授 野坂 正隆

宇宙利用・活動の飛躍的な拡大が期待される国際宇宙ステーションの建設、地球温暖化対策などの地球環境保全や自然災害に向けての地球観測やエネルギー資源の探査、月や火星など未知なる宇宙への惑星探査など、人類の未来は、宇宙利用・開発技術の発展に大きく依存していると言えます。

宇宙空間に人員や物資を輸送する大型ロケットでは、日本は環境に優しい極低温の液体水素（沸点20K）を燃料とする液体ロケットエンジンを使用しています。この液体水素ロケットエンジンの開発では、エンジンの燃焼器へ高圧の液体水素や液体酸素を供給するターボポンプの開発が重要課題でした。ロケットエンジンのターボポンプは、人間の体内に血液を送る心臓部と同じ働きをしており、極めて重要な機器であり、また、高速回転するポンプ主軸を支える軸受や軸シールなどのトライボロジー要素は、油で潤滑できない極低温環境下で使用するため、極低温環境下でのトライボロジー問題の解決が必須になります。

ロケットエンジンの軸受や軸シールなどの稼働部品のトラブルは、エンジンにとっては致命的な事故につながるため、極低温トライボロジー技術は、エンジンの高い信頼性を確保するための要となってきました。本講演では、日本が自主技術で開発したH-IIロケットで使用されたLE-5、LE-7エンジンの液体酸素・液体水素ターボポンプの開発を支えた極低温高速軸受や軸シールなど、1975年代から研究開発が始まった極限環境下における極低温トライボロジー技術を紹介します。また、将来の高性能ロケットエンジンで求められる長寿命軸受や超高速軸受・軸シールに係る先端技術を紹介します。また、極低温環境下での特異な摩擦・摩耗現象を紹介します。

ロケットエンジンの研究開発で育成された液体水素や液体酸素などの極低温環境下でのトライボロジー技術は、今日、地球規模の大きな社会問題となっている、脱炭素社会に向けた水素クリーンエネルギーに係る新しい産業分野のインフラ整備や新技術創生へ発展させることが期待されます。特に高いエネルギー効率を有する液体水素は、大規模貯蔵性と移送性に優れるため、例えば、大量の液体水素貯蔵施設や水素供給施設、多量の水素を用いる水素タービン発電システムや船舶用水素エンジン、超伝導発電システムなどの極低温機器の開発へ向けての技術革新が期待できます。これら水素エネルギー社会への向けての技術革新の基盤技術として、極低温スペーストライボロジー技術が役立つことを期待しています。

### 【参考】

トライボロジー (tribology) とは、「相対運動する互いに作用し合う表面の科学と技術」であり、機械要素の「摩擦・摩耗」や「潤滑」などが関連するサイエンス分野です。スペーストライボロジー技術とは、人工衛星やロケットなどの宇宙機器のトライボロジー技術に関する研究開発分野です。

### 【講師プロフィール】野坂正隆（のさか まさたか）

山口県萩市出身 広島大学大学院精密工学専攻修士課程修了 工学博士

元(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)総合技術研究本部ロケットエンジン研究開発センター長  
平成6年度日本航空宇宙学会技術賞「H-IIロケット・LE-7エンジンの開発」、1995年度米国STLE学会最優秀論文賞(第4回Edmond E. Bisson Award)、平成14年度日本トライボロジー学会技術賞「DN300万級の超高速・極低温ハイブリッドセラミック玉軸受の開発」など受賞歴多数。

平成20年4月より現職

現在の研究課題：スペーストライボロジー技術への多機能性DLC膜の適用に関する研究

## ○参加申込先

八王子先端技術センター「開発・交流プラザ」までTEL・fax・メールでご連絡ください。

TEL/FAX 042-648-3276 e-mail [u6895cu429x@asahi-net.or.jp](mailto:u6895cu429x@asahi-net.or.jp)

社名

参加者氏名

役職

参加者氏名

役職

TEL

e-mail

参加会社・組織の名簿を配布しますが記載への同意を  する  しない

※申込に際し記載していただきましたその他のデータは八王子市が主催、後援するセミナー等の周知以外には使用しません。