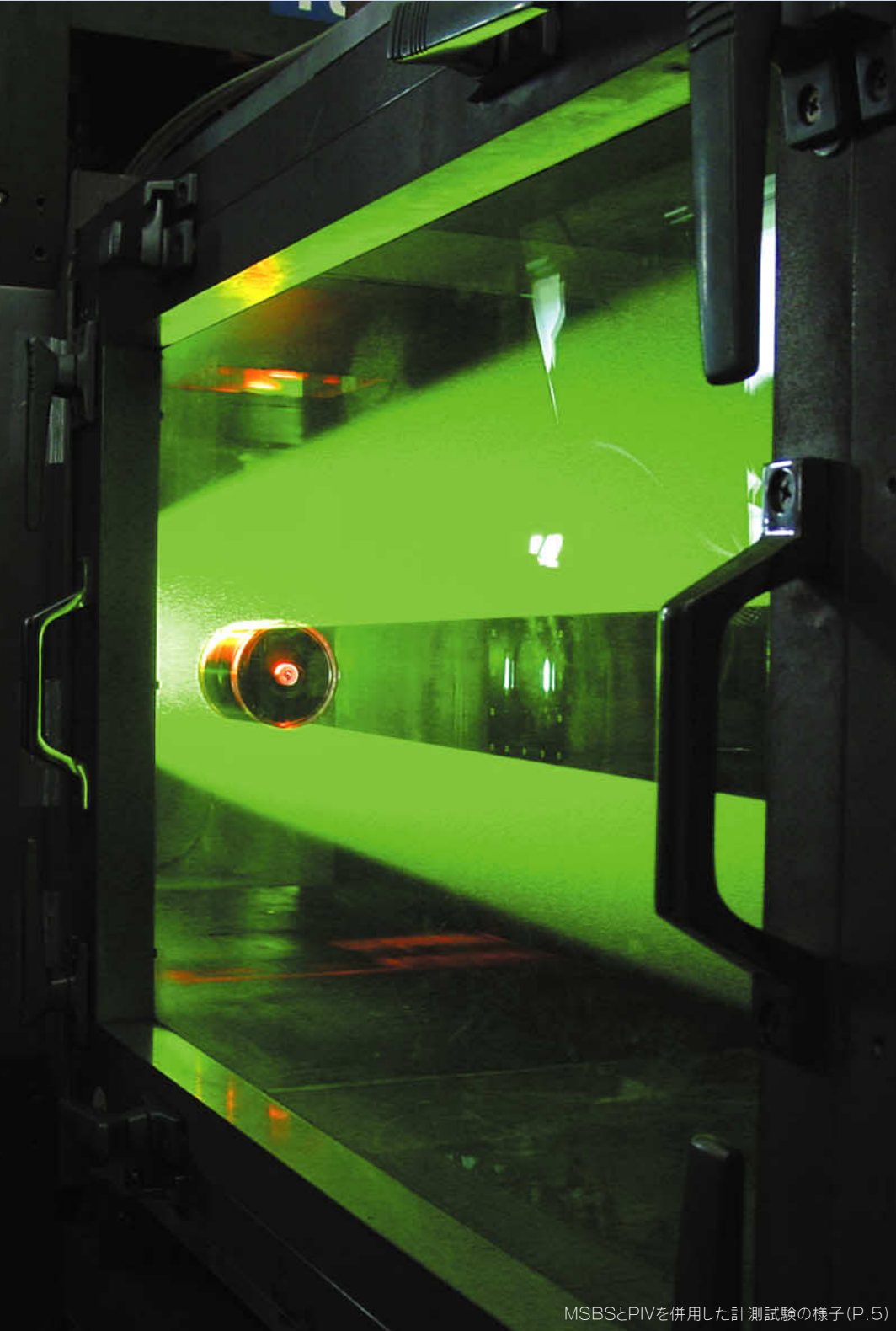


空と宙



2006 | MAR./APR.
隔月刊発行
EVERY OTHER MONTH
ISSN 1349-5577 No.11



MSBSとPIVを併用した計測試験の様子(P.5)

研究紹介

高効率な
太陽光熱複合発電システム
の研究開発

月軟着陸探査に向けて

設備紹介

磁力支持天秤装置

空宙情報

九州工業大学と
協力協定を締結

高温高圧燃焼試験設備
完成式

総合技術研究本部
施設公開

「そら」の技術を身近に感じて

そらとそら

総合技術研究本部
Institute of Aerospace Technology
<http://www.iat.jaxa.jp/>

11

高効率な太陽光熱複合発電システムの研究開発

太陽のエネルギーを十分に活用するシステムを考える

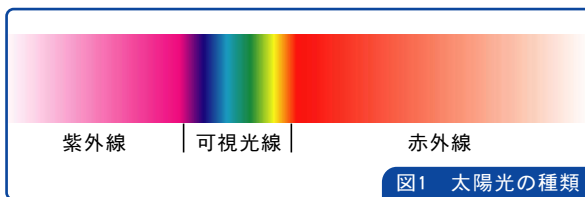
日中共同で発電システムを研究開発する

科学技術振興機構の推進する「戦略的国際科学技術協力推進事業」に採択されたことを受け、宇宙航空研究開発機構(JAXA)では、航空宇宙技術振興財団(日本)、武漢理工大学(中国)などと

共同で「太陽光熱複合発電システム」の研究開発を2004年10月より進めています。2005年11月には、日中の関係機関が参集してワークショップを開催しました。

太陽のエネルギーをもっともっと利用しよう

太陽電池で自家発電する。このような話を聞いた、屋根の上に並んだ太陽電池に目を留めたりしたことがある人も多いのではないのでしょうか。太陽は、紫外線から赤外線まで、様々な波長の光を発しています。太陽電池での発電に利用されるのは、目に見える光である可視光線を用いるのが一般的です(図1)。



JAXAでは、可視光線に加えて、赤外線も利用する発電システムとして「太陽光熱複合発電システム」の研究開発を進めています。この発電システムには、やはりJAXAが研究開発を進めている「宇宙エネルギー利用システム(SSPS)※」の研究により得られたシステム化技術が活かされています。

図2に、太陽光熱複合発電システムの発電原理を示します。一般的な太陽光発電とは異なり、太陽光を直接太陽電池に当てることはしません。

フレネルレンズと呼ばれる集光レンズで光を集め、可視光は反射し、赤外線は透過する特殊な鏡(コールドミラー)を使って可視光線と赤外線を分離します。分離した可視光線は太陽電池に、赤外線は熱電発電モジュールに供給され、それぞれ発電を行います。

可視光線だけでなく赤外線も利用することで、従来の太陽光発電と比べて2倍以上の発電量を得ることが可能になります。さらに、発電時に電気に変換されなかったエネルギー(廃熱)を利用し給湯することで、発電と給湯を総合した太陽エネルギーの利用率が65%以上になります。高効率化が望めるシステムではありますが、太陽が雲に遮られてしまうとほとんど発電ができなくなってしまうという欠点もあります。そのため、砂漠などの乾燥地帯での活用が有効だと考えられます。

※ 宇宙エネルギー利用システム(SSPS)
天候などに左右されない宇宙空間にて太陽エネルギーを収集し、地上に送り届けるエネルギー供給システム。

(左より)鈴木拓明^{※2}、鈴木一行^{※3}、久保則文^{※4}、遠藤長司^{※3}、
 新野正之^{※1}、木皿且人^{※1}、石川東一郎^{※1}
^{※1} JAXA高度ミッション研究センター
^{※2} 東北大学
^{※3} 航空宇宙技術振興財団
^{※4} (株)G・E・S

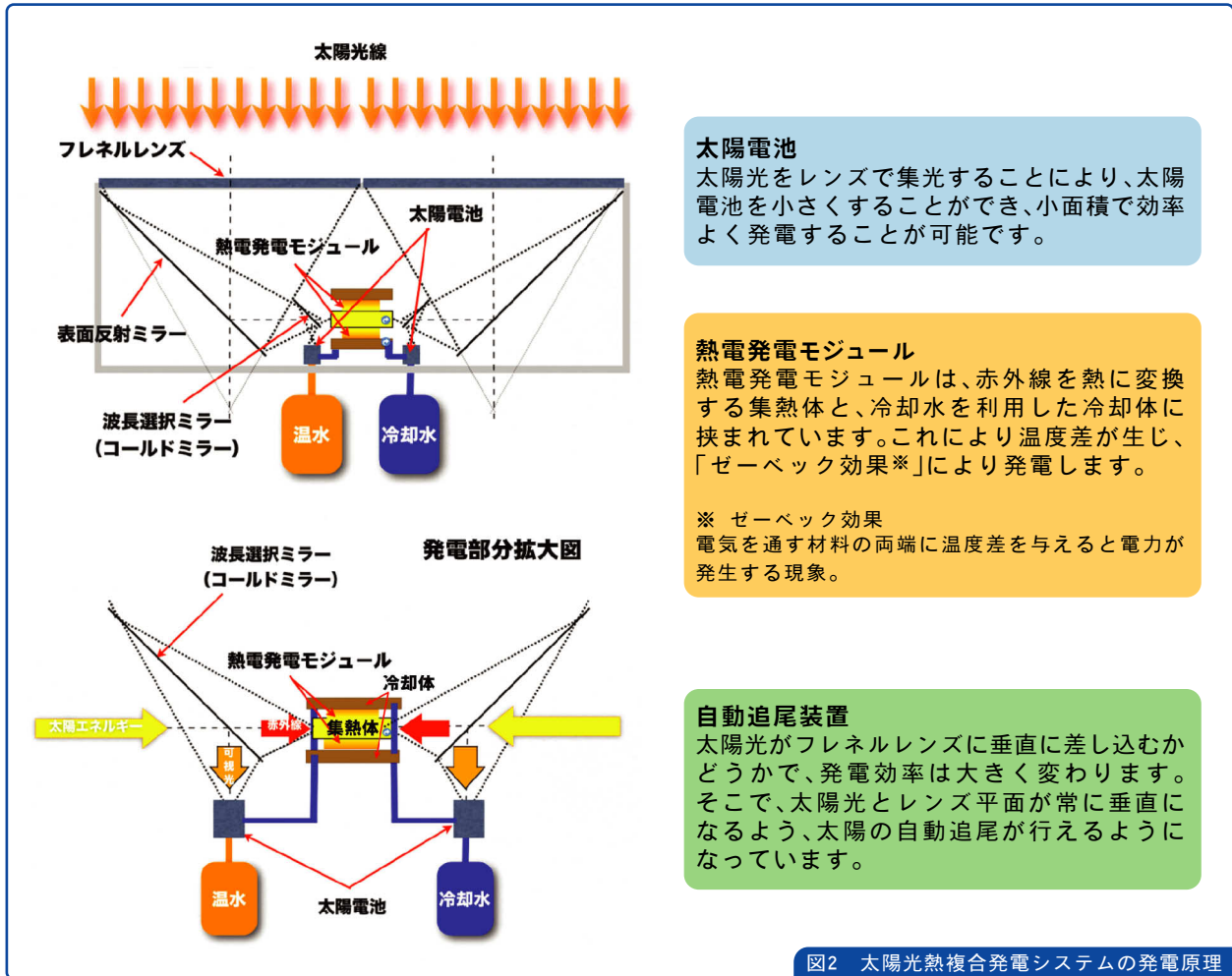
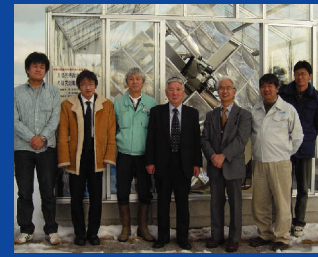


図2 太陽光熱複合発電システムの発電原理

中国での実証試験

現在は、受光面積3平方メートルの試作機を宮城県利府町の町役場に設置し、実証実験を進めています(図3)。今年度末まで実証試験を続け、来年度からは内モンゴル地区(中国)の乾燥地帯に移設し、1年間の無人耐環境試験を実施する予定です。

(広報係)

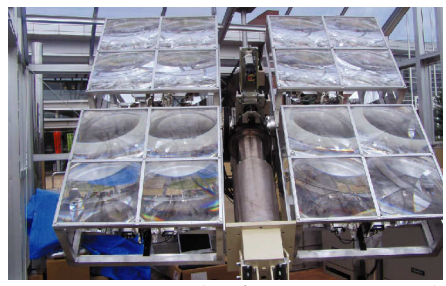


図3 太陽光熱複合発電システムの試作機

月軟着陸探査に向けて

より遠い宇宙へと活動を広げるために

日本初の月着陸ミッション

アポロの月面着陸から30年以上が経った近年、再び月を目指す動きが世界で活発になってきています。地球に最も近い天体である月は、人間が他の天体に向けて活動を広げていくための第一歩として注目され、各国が月探査ミッションの計画を進めています。

JAXAにおいても、将来月面に滞在拠点を構築することを目標に、2006年度打上げ予定の月軌道周回探査機SELENEに引き続き、無人探査機を月面に軟着陸させ月の表面を詳しく調査する

ミッションの検討を進めています。

宇宙先進技術研究グループでは、月面の軟着陸探査の実現を目標に、JAXA内だけでなく大学などとも共同で、要素技術研究と探査機のプロトタイプ設計などを行っています。これまで人類が行ったことがない地域の探査を目指し、岩石やクレータで覆われた地形の険しい地域へ無人の探査機を安全・確実に軟着陸させ、周辺を探査することを目標としています。

安全な着陸と周辺探査

無人の探査機を安全・確実に月面に軟着陸させるためには、安全な地域を見つけ正確に着陸させる必要があります。安全な地域を見つけるために、降下しながら自動的に急傾斜や岩石などの障害物を見つける障害物検知技術の研究を進めています。特に、広範囲を計測できる手法として、画像を使ったステレオ計測などの応用を、シミュレーションと月面ジオラマ実験の両面から進めています(図1)。検知の難しい小さな障害物については、着陸機の脚に十分な強度を持たせることで対応します。

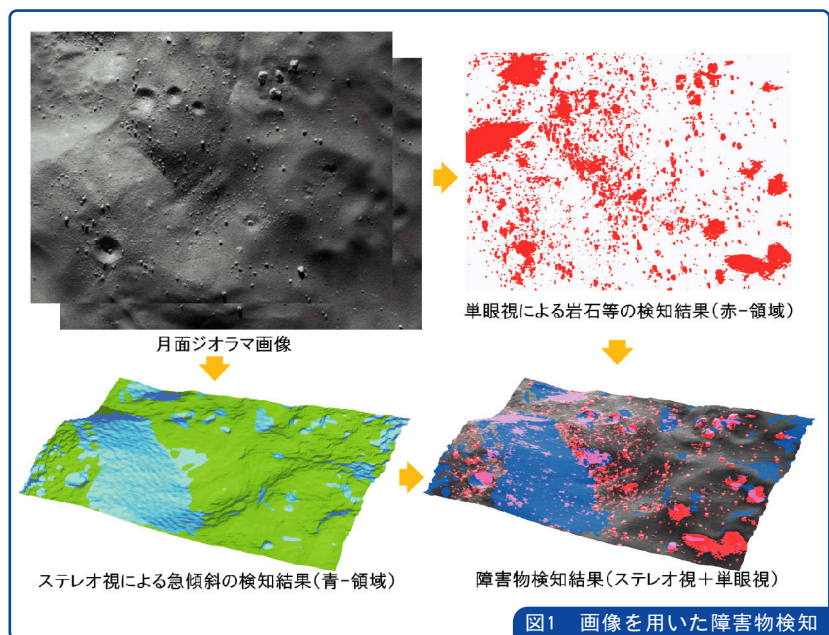
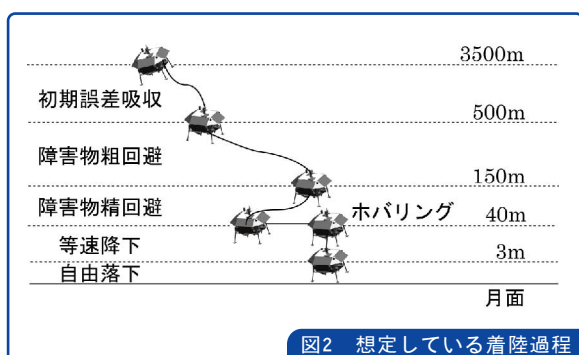


図1 画像を用いた障害物検知

宇宙先進技術研究グループ
 (後列左より)二宮哲次郎、星野健、河本聡美、
 濱田吉郎、佐々修一、松本康司
 (前列左より)片山保宏、松本甲太郎、
 四宮康雄、若林幸子



そして、障害物を避けながら安全な地域へ着陸機を誘導するために、最適な軌道の計算と機体姿勢・スラスト推力の制御を繰り返しながら降下し着陸します。誘導制御誤差を評価するために、モンテカルロシミュレーション(各種航法誤差などを取り入れた多数回のシミュレーション)を行い、降下シナリオやセンサーの詳細検討および最適化計算の改良を進めています(図2)。



着陸後には周辺の探査を行います。そのための月面車の研究として、走行系と操作系の研究を中心に進めています。走行系では、柔らかい砂や険しい地形を乗り越えて進むために、クローラ機構(建設機械などに見られるカタピラを使った機構)を

応用した月面車を検討しています。月面は細かい砂で覆われており、柔らかい砂の斜面を滑らずに登坂するために、月の模擬土壌を使った斜面登坂実験を行っています(図3)。月面の調査では、地質など科学的な対象に加え、酸素や水などの資源を利用する可能性にも関心が持たれており、調査のためのセンサーや掘削方式の検討も進めています。



図3 クローラ型探査車の斜面登坂実験

月面長期滞在に向けて

月では昼と夜がそれぞれ約14日と長く、昼間は平均107℃と大変暑く、夜間は平均-153℃と大変寒くなります。(温度が最も低いところでは-230℃以下にもなると言われています。)月面で長期の活動を行うには、特に長い夜間の低温に耐える技術が必要です。他にも、月面を覆う細かい砂が

あっても機器が動作するための潤滑技術など、月面に特有の環境を克服する技術は、月面システムの共通課題です。着陸探査の研究を通じ、将来の月面長期滞在につながる技術の蓄積を継続して進めていきます。

(宇宙先進技術研究グループ 若林幸子)

磁力支持天秤装置

風洞試験では、支持装置により模型を支え、支持装置に作用する力により模型に作用する空気力を計測します。風洞試験には支持装置が欠かせませんが、模型支持部が気流と干渉し、計測値に影響を与えてしまう恐れがあります。「磁力支持天秤装置(MSBS)」は、磁力で模型を支持し、支持に必要な電気量の変化から模型に作用する

空気力を計測する装置です。そのため、気流への干渉を気にせず計測が行えます。

模型を支持するために、測定部の周りには10個の電磁石が配してあります。模型内部には永久磁石が埋め込まれており、磁力により模型を風洞内に固定することができます(図1、図2)。

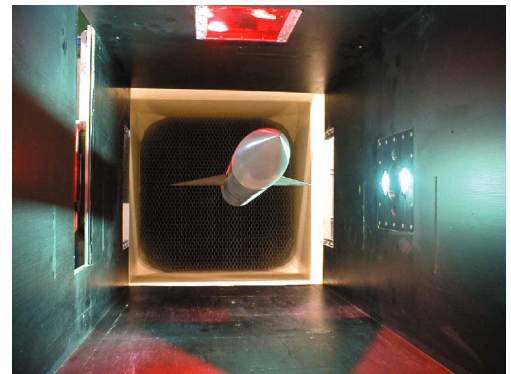
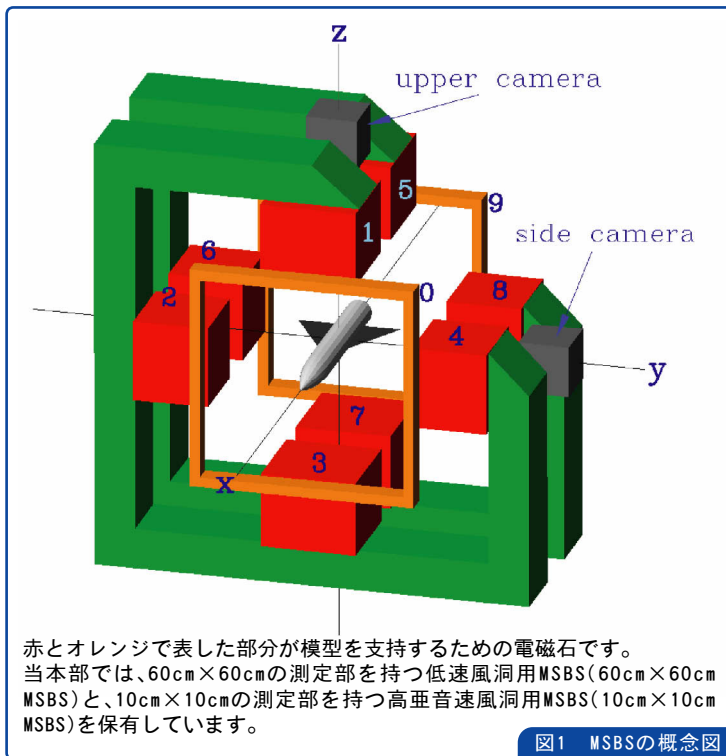
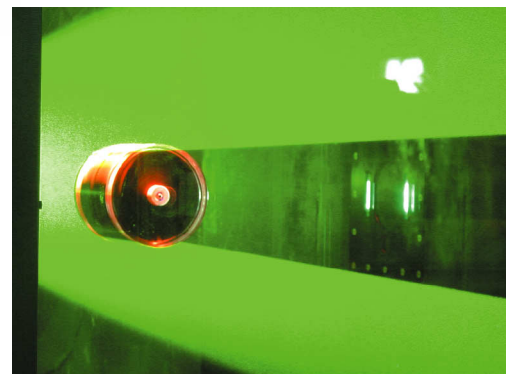


図2 60cm×60cm MSBSでの有翼模型浮揚の様子

図3 MSBSとPIVを併用した計測試験の様子



当本部では、気流に影響を与えない流れ場計測法として、レーザーを用いて流れ場を計測する「粒子画像流速測定法(PIV)」の研究を進めています。2005年度からは、風洞試験の計測精度をより向上させることを目的に、MSBSとPIVを併用した計測技術の開発をすすめています(図3)。

九州工業大学と協力協定を締結

2006年2月2日、当本部と九州工業大学宇宙環境技術研究センターとの間で、耐宇宙環境技術に係る研究開発に関する協定の調印式を執り行いました。九州工業大学とはこれまで人工衛星の帯電や放電に関する共同研究などを実施しておりましたが、2005年6月24日、同大学に宇宙環境技術研究センターが設立されたことに伴い、現在の技術協力を更に強化するために、今回の協定を締結することになりました。今後、活発な技術的・人的交流を行い、宇宙技術の発展に寄与して参ります。



九州工業大学の趙センター長(左)と握手を交わす
当本部 坂田本部長(右)

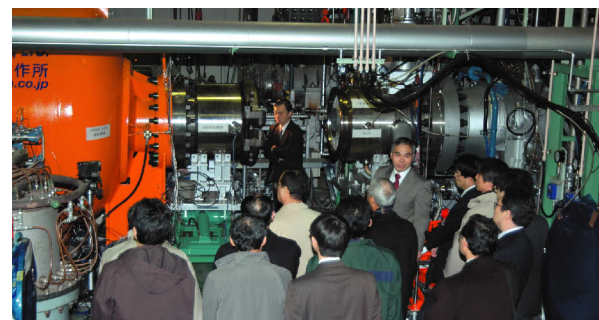
高温高圧燃焼試験設備完成式

2006年2月8日、ジェットエンジン用燃焼器の研究開発を行うための高温高圧燃焼試験設備の改修完了に伴い、関係省庁並びに航空エンジンメーカーなどから50名近い関係者をお招きし、完成式を執り行いました。本設備は、エンジンの燃焼器入口状態を模擬しつつ、燃焼状態や排出ガスの特性を連続的に試験できる、世界でもトップクラスの試験設備です。

現在、当本部ならびに航空プログラムグループではJAXA「クリーンエンジン技術の研究開発計画」に則り、窒素酸化物(NOx)の排出を大幅に抑制できる燃焼技術の確立を目指して研究開発を進めています。この研究開発および2003年から開始された経済産業省／新エネルギー・産業技術総合開発機構の「環境適応型小型航空機用エン

ジンの研究開発」に、本設備は十二分に活用されるとともに、今後予想される国際共同開発による大型高圧力比エンジンの開発にも大きな役割を果たすものと期待されています。

設備の詳細につきましては、『空と宙』No.09(6ページ)をご覧ください。



もっと詳しく
知りたかったら、**ココ**にアクセス! <http://www.apg.jaxa.jp/res/cet/g00.html>

総合技術研究本部 施設公開

開催案内

当本部では毎年、4月の科学技術週間に合わせて施設公開を実施しています。今年もたくさんの施設・設備の公開や各種イベントを開催しますので、皆様お誘い合わせのうえご来場ください。

より詳しい内容は、当本部のホームページ(<http://www.iat.jaxa.jp>)にて紹介しています。ご不明な点などありましたら、各センターにお問い合わせください。

筑波宇宙センター

茨城県つくば市千現 2-1-1

開催日時:2006年4月22日(土)

10:00~16:00(受付は15:30まで)

キャッチフレーズ

「きて!みて! 宇宙がいっぱい」

主なイベント

宇宙ロボット体感コーナー

これがロケットのエンジンだ!!

君の鼻は宇宙飛行士を守るか?

ひょっとして熱いかも!?

通信は向きが重要

宇宙ってどんなところ?

宇宙の発電所

小さな人工衛星!!

お問い合わせ先

筑波宇宙センター広報部
電話:029-868-4281
029-868-5216

航空宇宙技術研究センター

第1会場:東京都調布市深大寺東町 7-44-1

第2会場:東京都三鷹市大沢 6-13-1

開催日時:2006年4月23日(日)10:00~16:00

主なイベント

おもしろ体験コーナー

工作コーナー(小・中学生対象、先着順)

4研究所合同スタンブラリー

主な公開施設

小型超音速実験機

国産旅客機の研究開発

飛行船の飛行運用シミュレータ

2m×2m遷音速風洞

宇宙ロボット作業シミュレータ

お問い合わせ先

業務課広報係
電話:0422-40-3960

角田宇宙センター

宮城県角田市君萱字小金沢 1

開催日時:2006年4月15日(土)10:00~15:30

主なイベント

プチロケット制作打ち上げ教室

来場記念抽選会

来場記念写真撮影

スペースシャトル風船プレゼント

主な公開施設

液体水素ロケットエンジン要素試験設備

複合エンジン要素試験設備

数値宇宙エンジン

供給系総合試験設備

お問い合わせ先

管理課広報担当
電話:0224-68-3111