

# 西部支部ニュース No.14

2005年12月発行

## 目次

支部長あいさつ	1
研究室紹介	
九州工業大学	
趙研究室および宇宙環境技術センター	2
広島大学 大学院工学研究科 機械システム工学専攻	
エネルギー工学講座 反応気体力学研究室	4
九州大学 宙空環境研究センター 宙空環境観測部門	
九州大学大学院 理学研究院 地球惑星科学部門	8
賛助会員紹介	
第一工業大学 工学部 航空工学科	10
報告	
第23回西日本乱流シンポジウム	12
日本航空宇宙学会西部支部講演会(2005)	13
最優秀講演賞受賞者の声	13
第7回紙飛行機コンテスト	14
第1位受賞者の声	15
支部会員の声	
国際会議に参加するスリルと楽しみ	17
おしらせ	18
賛助会員名簿	19
編集後記	20
西部支部ニュース原稿執筆要領	20

(カラー版は支部ホームページ [http://www.aero.kyushu-u.ac.jp/jsass\\_west/](http://www.aero.kyushu-u.ac.jp/jsass_west/) でご覧頂けます。)

日本航空宇宙学会西部支部  
 第33期事務局：〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1  
 宮崎大学工学部機械システム工学科内  
 支部長 平野公孝， 庶務幹事 菊地正憲， 会計幹事 大屋昭男  
 TEL:(0985) 58-7297， FAX:(0985) 58-7297  
 E-mail: [west@aero.kyushu-u.ac.jp](mailto:west@aero.kyushu-u.ac.jp)， URL: [http://www.aero.kyushu-u.ac.jp/jsass\\_west/](http://www.aero.kyushu-u.ac.jp/jsass_west/)

## 支部長あいさつ

### 第33期支部長 平野公孝\*

日本航空宇宙学会西部支部の事務局が宮崎にやってくることは、初めてのことです。宮崎にはきわめて少数の会員しかいないので、“まさか”という気持ちの本音です。複数会員のいる組織は、航空大学校と宮崎大学工学部だけです。これらはいずれも法人化され、人員削減も含めて効率化の圧力が一層強まっています。航空や宇宙に関係するスタッフを今後とも確保できるかどうか、先行きは曇りガラスです。

長く航空宇宙学会にお世話になってきた会員で話し合い、もし、事務局をお引き受けするとしたら、今しかないと考えました。何をすることも全員出動体制でやっていこうと居直った次第です。

西部支部の主要な取組みとして、春の支部総会と秋の講演会があります。これらの準備にあたって、良く言えば宮崎というきわめてローカルな特長が出るように積極的に取組み、逆に言えばこれではできないという方法で取組みことにしました。

3月の支部総会の特別講演には、宮崎県木材利用技術センターとの連携を計画しました。農業が盛んな宮崎では、今、いろいろな農工連携が進められ、宮崎大学工学部と農業系の公設試との協力体制が強化されつつあります。スギ生産日本一の宮崎では、大規模な木造構造物も数多く作られています。特別講演では木製飛行機まで話題になりましたが、林業県宮崎がアピールできたでしょうか。

一方、10月の講演会の際に開催される紙飛行機コンテストには、高校生に参加を呼びかけました。宮崎には航空工学を専攻する大学生がほとんどいませんが、高校生のロボコン(この11月には全国大会が宮崎で開かれました)や化学コンテストなどは活発です。普通高校や工業高校の先生方との人的ネットワークを頼りに、高校生の参加で盛り上げてもらうことにしました。その結果の顛末は、本文の報告をお読み下さい。ただ、この紙飛行機コンテストの2週間前には、航空宇宙学会も主催する「子どものための模型飛行機大会」が偶然にも宮崎市で開催され、希望者多数により抽選で選ばれた200名を超える小学生の熱気でヒートアップしました。今年の宮崎は、“飛行機”の当たり年となりました。

とにかく遠い宮崎までおいでいただき、西部支部の行事に参加いただいている会員をはじめ多くの教員・学生・企業の方々にお礼申し上げます。航空産業や宇宙産業とも縁遠い宮崎での西部支部事務局の運営も、おかげさまで山場を越えました。事務局の担当により蒔かれた航空機・飛行機に関する小さな種を、なんとかか楽しみながら発芽させていきたいと考えています。高校生は紙飛行機コンテストに意欲を燃やしているようですので。

\* 宮崎大学工学部機械システム工学科 (〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1)

## 研究室紹介

### 研究室紹介

#### 九州工業大学 趙研究室および宇宙環境技術センター

趙 孟佑\* 岩田 稔\*

趙研究室では、宇宙工場・宇宙ホテル・太陽発電衛星といった宇宙空間の産業利用に向けた大型宇宙プラットホームの実現のために、宇宙用機器の高電圧化、とりわけ太陽電池アレイの高電圧化に関する研究に取り組んでいます。現在は、数年内の宇宙実証を目指した宇宙用高電圧アレイの本格的な開発を行っています。また、実際に打ち上げ予定の衛星及び探査機の太陽電池アレイの試験も行っており、現在までに宇宙航空研究開発機構(JAXA)やその他宇宙関連企業との共同研究を実施または実施中です。一昨年(2003)の5月には試験を実施した惑星探査機 MUSES-C「はやぶさ」が打ち上げられ、現在無事に小惑星に向かって飛行中です。打上げ予定の衛星のみならず、2003年10月に発生した地球観測衛星みどり2号の電源系不具合による全損事故については、その事故原因究明に中心的な役割を果たし、JAXA から感謝状をいただきました。

また2004年12月には、九州工業大学に宇宙環境技術研究センター(La SEINE: Laboratory of Spacecraft Environment Interaction Engineering)を設立しました。センターは趙研究室、赤星研究室、および中村研究室の3研究室で構成され、趙研究室は中核としての役割を果たしています。センターは、以下の5分野を主な研究領域としています。

- A) 帯電・放電試験
- B) 帯電理論数値解析ソフトウェア(MUSCAT)の開発
- C) 超高速衝突試験
- D) 宇宙材料の劣化試験
- E) 表面帯電・放電、超高速衝突現象、爆発現象の基礎研究とそれらに対処するための要素技術研究開発

趙研究室では上記の A、B、D の全てと、E の一部を担当し、研究室の全ての学生が研究の一部を担っています。以下に趙研究室の研究内容を紹介します。

#### 帯電・放電試験

宇宙環境は大気が電離したプラズマ状態となった特殊な状態であり、静止軌道における磁気圏嵐や極軌道におけるオーロラ等によって、プラズマ環境が大きく変動すると、衛星表面で1kVを超える電位差が発生し、放電に至ることがあります。放電が最も発生しやすい部位は、絶縁体と導電体が接したところが空間に露出したトリプルジャンクションと呼ばれる場所であり、太陽電池アレイの周辺部などがこれに相当します。放電が繰り返し発生すると、太陽電池セルの性能劣化、熱制御部材の変色、電磁ノイズ等の悪影響をもたらす、放電発生点が衛星電力系に直結した部位であったりすると、最悪の場合、電力システムの短絡事故により衛星機能の喪失につながります。

この太陽電池セルの損傷を引き起こす放電は、人工衛星のバス電圧が増加すると発生しやすくなります。人工衛星の電力レベルは過去10年間で飛躍的に増大し、10kW超の規模に達する大電力を効率的に運用するため、100Vのバス電圧を採用したものが主流となっています。このようにバス電圧が増加すると共に、太陽電池アレイを含む電源系の不具合による衛星事故が相次ぐようになりました。我が国においても、2003年10月25日、地球観測衛星みどり2号が突然電力の80%以上を失って運用停止に追い込まれるという全損事故を起こしました。みどり2号の事故は、衛星表面材料のオーロラ電子による帯電で、電力ケーブルが短絡したことが原因であると究明されましたが、この事故以来、衛星帯電についての認識が宇宙航空研究開発機構(JAXA)や宇宙

\* 九州工業大学(〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1)



(a) 静止軌道用チャンバ



(b) 低軌道用チャンバ



(c) 極軌道用チャンバ

図1 帯電・放電試験装置

企業内で非常に高まっています。

このような現状から九州工業大学では、宇宙プラズマ環境における衛星表面帯電を模擬して宇宙機器の帯電・放電への耐性を検証する、世界有数の地上試験装置を用い、1999年より国産衛星に搭載される太陽電池アレイ及びその他の部材についての帯電・放電試験を行ってきました。現在は、図1に示す静止軌道、低軌道の環境を模擬して帯電・放電試験が実施できるチャンバが稼動しており、極軌道環境を模擬できるチャンバは現在構築中です。

これらの設備を有効活用した従来型衛星用宇宙機器の試験に加えて、宇宙太陽発電システムやエレクトロダイナミックテザーといった次世代宇宙システムの実現に向けた耐宇宙プラズマ環境技術の開発・試験についても、学生のテーマとして研究を進めています。

2005年10月からは国際共同研究 NEDO グラントの助成を受けて、人工衛星太陽電池アレイの地上帯電・放電試験の国際標準 (ISO) 規格の策定に向けた国際共同研究がスタートし、趙研究室はこの国際的共同研究の中核を担っています。

#### 帯電理論数値解析ソフトウェア(MUSCAT)の開発

2003年10月に発生した、みどり2号の事故を繰り返さないためには、人工衛星の設計段階から帯電の状態を解析できるツールが必須です。現在の世界の衛星開発では衛星帯電解析ツールとして NASCAP シリーズが世界のデファクトスタンダードとしての地位を確立しています。しかし最新の NASCAP-2000 は輸出規制のために日本で使用することはできません。欧州では SPIS という衛星帯電解析ツールの開発 (2005年度完成予定) が進められています。また衛星メーカーの Alcatel 社等も自前の帯電解析コードを開発しています。

このような現状から、趙研究室では、極軌道、低軌道衛星から静止軌道衛星までの設計段階からの帯電障害のリスク評価から運用中の衛星の不具合解析までをおこなう汎用の衛星帯電解析ソ

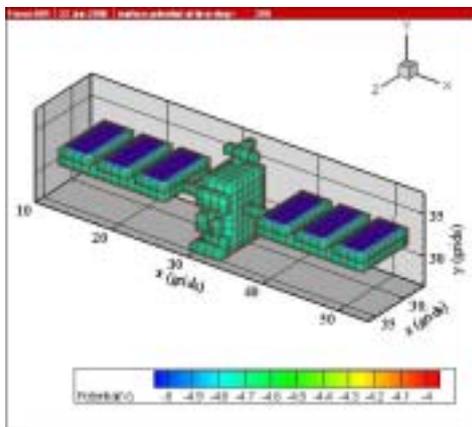


図2 MUSCAT による人工衛星 OICETS の帯電シミュレーション

フト (MULTIutility Spacecraft Charging Analysis Tool :MUSCAT)を作成しています。MUSCAT では、現在市販されている4から8CPUまでのMulti-CPUサーバーを用いて、ある与えられた条件に対して、半日以内に答を出せるものを目指しています。また衛星モデル作成、計算実行、計算結果解析可視化が簡単にできる GUI を持ち、日本語・英語マニュアルを完備し、3日間程度のトレーニングで初心者でも基本的な操作ができるようにすることが基本的な仕様です。MUSCAT

の開発は、JAXA の受託研究として 2004 年 11 月にスタートしています。ソフトウェアの開発主体は九州工業大学であり、GUI・ソルバー開発、並列・高速化、検証実験等を実施しています。その他に、宇宙環境パラメータデータベース作成、検証実験、軌道データ検証、地球シミュレータとの比較などの作業を、JAXA、京都大学、極地研、NICT の研究者と共同で進めており、2006 年 3 月に試用版を、2007 年 3 月に最終版を完成させる予定です。

地上試験設備を用いた MUSCAT 解析結果の検証実験や、下記で述べる材料物性パラメータの評価に学生が参加しています。

### 宇宙材料の劣化試験

人工衛星、惑星探査機、宇宙ステーションといった宇宙システムには、宇宙プラズマ、超高速微粒子、放射線、紫外線、原子状酸素、真空、熱サイクルといった地上用システムでは想定しない極限環境への耐性が求められます。宇宙環境に長期間晒された材料の電気的特性の変化挙動は明らかになっておらず、劣化のメカニズムについても十分に解明されていません。特に、宇宙機外表面を覆う熱制御材料として広く用いられているポリイミドやフッ素樹脂などの高分子材料は宇宙空間のプラズマ、原子状酸素、紫外線、荷電粒子放射線等との相互作用によって劣化し、その結果、望ましくない電気的特性の変化が生じます。本センターで開発中の帯電解析ソフトウェアでは、劣化していない材料の物性に加えて、劣化した材料の物性も必要になります。このことから、材料の耐宇宙環境性について現在、学生も参加して研究を進めています。具体的には、宇宙用ガラス材料の物性評価と帯電緩和ガラスの表面処理の研究によって、電気特性のデータベース構築と耐環境性向上型材料の開発を進めるだけでなく、宇宙用フィルムの材料耐久性評価を実施し、宇宙環境における劣化について基礎研究を進めています。

### むすび

以上に趙研究室の研究内容を紹介してきました。本研究室の特徴は、国内外研究機関との共同研究を通じて、実際の人工衛星に搭載される「もの」に触れることが出来る点です。このような経験をきっかけに、多くの学生が日本を支える優秀な人材となることを願っています。

## 研究室紹介

### 広島大学 大学院工学研究科 機械システム工学専攻 エネルギー工学講座 反応気体力学研究室

遠藤琢磨\* 八房智顕\* 滝史郎\*

本研究室は、教員 3 名（教授：滝史郎，助教授：遠藤琢磨，助手：八房智顕）と学生 18 名（M2：4 名，M1：6 名，B4：8 名）とで構成されています。主な研究領域は反応を伴う圧縮性流体力学で、現在は、デトネーションに関する研究とレーザー核融合用ターゲットインジェクター（ガスガン）の開発とを進めています。本稿では、現在最も資金とマンパワーとを投入しているパルスデトネーションエンジンの研究についてご紹介いたします。デトネーションとは、衝撃波による加熱だけで衝撃波面後方の可燃性気体が着火・燃焼し、その発熱によって前方の衝撃波の伝播が維持され、一度デトネーションが発生すると、燃え尽きるまで超音速の燃焼波が自走していくという燃焼形態です。

パルスデトネーションエンジン（以下、PDE と略す）の実用機は図 1 のようなものであると考えています。周囲から空気を取り込み、ディフューザあるいは圧縮機で圧縮した後に燃料を混ぜ、燃焼器内でデトネーションとして燃焼させ、高温・高圧の排気で推力を得たりタービンを駆動したりします。ノズルやタービンを高効率で利用するためには、それらの入口における流れを定常流に近づけること

\* 広島大学大学院工学研究科（〒739-8527 東広島市鏡山 1 - 4 - 1）

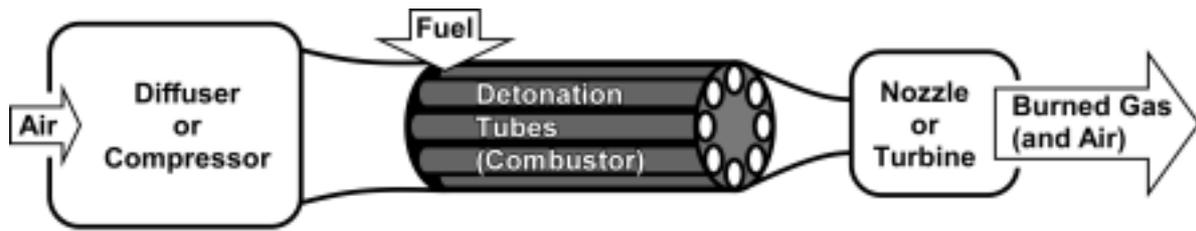


Fig. 1 Conceptual PDE system.

が重要であり、そのため、燃焼器は複数のデトネーション管で構成し、各々の管を位相をずらして運転することになります。

PDEは、まだ実用化されていない、新しい燃焼方式の内燃機関です。その理論熱効率の高さゆえ、各国で実用化研究が進められており、特にここ数年は米国を中心に開発競争の激しさが増しています。図2は、理論熱効率をパルスデトネーション(PD)サイクル、定容燃焼(Humphrey)サイクル、定圧燃焼(Brayton)サイクル間で比較したもので、横軸は初期圧縮の圧力比です。高効率でPDEを動作させるには初期圧縮が必要ですが、PDEの大きな特徴の一つは、初期圧縮をしなくても30%程度の理論熱効率が期待できることです。このような特徴から、図3のような、片端を閉じた管に、燃料と酸化剤とを供給するバルブと点火プラグとを取り付けただけの非常に単純な推進用PDEも可能です。実際、米国や日本には、このような単純な形式の推進用PDEを試作している研究グループも存在します。

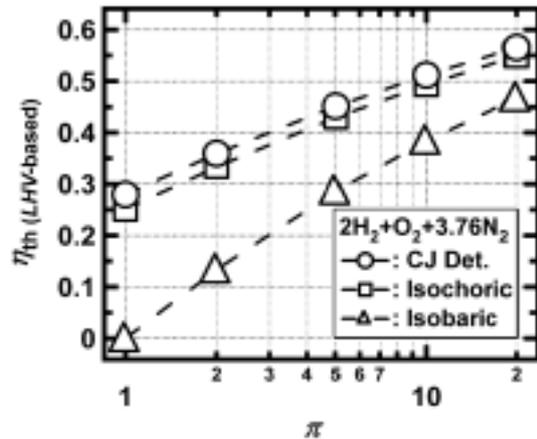


Fig. 2 Theoretical upper limits of thermal efficiencies of PD (CJ detonation), Humphrey (isochoric combustion), and Brayton (isobaric combustion) cycles.

我々の研究室では、図1に示したようなPDEの開発を最終目標とし、表1のような戦略を立てて研究を進めています。実験装置としては、大きく分けて3段階で進歩するものと考えています。

まず最初のステップとなる実験装置は、図3に示したような単純化PDE(デトネーション管)です。このような単純化PDEを使った実験の中でも、最も基礎的なやり方は、出口側に隔膜をつけて管内に静止した可燃性混合気を充填しておき、点火するというやり方です。このような実験では、デトネーション管の中で起こる気体力学的な現象を詳しく研究することができます。このような最も単純な状況での気体力学的現象は、すでにほぼ完全に解明されており、我々の研究室では、推力壁面上の圧力の時間変化の解析的な定式化に成功しています。同じ装置を使っても、管の出口を開放した状態で実験すると、管内に点火前に存在する流速や圧力の分布が性能にどう影響するかを調べることができます。また、その状態で連続パルス運転を行うと、管内に残存している前サイクルの既燃ガスの影響を調べることができます。このような片端を開放状態にした単純化PDEによる実験では、実用機の状態に近い状態でデトネーションの起爆法を研究したり、残存している既燃ガスをうまくパージするための技術開発を行ったりでき、我々の研究室では、そのような専用実験装置を1台使って、要素技術の開発を進めています。現在は、特に、プリデトネータと呼ばれる副燃焼室を用いた起爆法について、その性能改善を進めています。

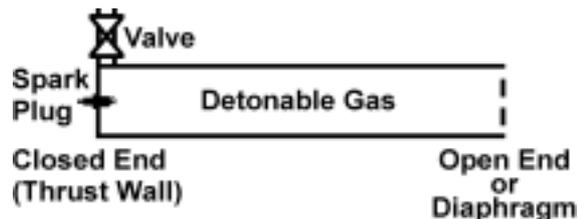


Fig. 3 Simplified PDE (detonation tube).

Table 1 Strategy for the development of PDE

Laboratory Equipment	Operation Mode	Main Subjects of Research
Simplified PDE (Detonation Tube)	Single-Pulse Mode w/ Diaphragm	Fundamental Wave Dynamics
	Single-Pulse Mode w/o Diaphragm	Effects of Initial Conditions
	Multi-Pulse Mode	Effects of Residual Burned Gas
Single-Tube PDE System	Multi-Pulse Mode w/o Initial Compression	Diagnostics Average-Temperature Lowering
Multi-Tube PDE System	Multi-Pulse Mode w/o Initial Compression	Effects of Inter-Tube Interference Exhaust Smoothong
	Multi-Pulse Mode w/ Initial Compression	Back-Pressurization of Combustor

図3のような単純化PDEは、基礎的な要素技術の開発には適していますが、エンジンシステムにおいて重要なコンポーネント間の相互作用について研究を進めるためには、ある程度のシステムを構築して実験することが不可欠となります。そのようなシステムの最初のステップは単気筒型PDEシステムであると考えています。単気筒型PDEシステムでは、ノズルやタービンの入口において流れを平滑化できないので、性能向上を目指すことにはあまり意味が無く、むしろ、次のステップである多気筒型PDEシステムへ移行するための予備的な研究・開発が主体になるべきであると考えています。システムを構築して、コンピュータ制御で安全に安定して動作させるというのは重要な技術開発で、これを抜きにして次のステップである多気筒型PDEシステムへ移行することはできません。また、エンジンシステムの動作特性を診断するための技術を多気筒型PDEシステムへ移行する前に開発・確立しておくことは重要で、「どこで何をどのように測れば、何がわかるか?」ということ、各種計測器のCalibration法や熱・振動に対する対策などを含めて明らかにしておくことは欠くことのできない重要なステップです。また、デトネーションによる燃焼では、他の燃焼様式に比べて既燃ガスの温度が高く、安全に長時間運転を実施するためには、燃焼器出口での時間平均温度を下げねばならず、そうした技術もこの段階で確立しておく必要があります。我々の研究室では、現在、単気筒型PDEシステムを使ったこのような研究がヤマ場を迎えつつあります。図4は、タービン駆動実験用に構築している単気筒型PDEシステム(Pulse-Detonation-Turbine-Engine System)の写真です。基本的な構成は、1本のデトネーション管の下流に自動車用ターボチャージャーを取りつけたものです。デトネーション管にはロータリーバルブを介して可燃性混合気(プロパン・空気混合気)およびパージ・冷却用の空気を供給しています。デトネーションの起爆には、プリデトネータと呼ばれる副燃焼室を用いた起爆法を採用しています。また、デトネーション管から放出される衝撃波からタービンを保護するために衝撃波拡散装置というものをデトネーション管とター

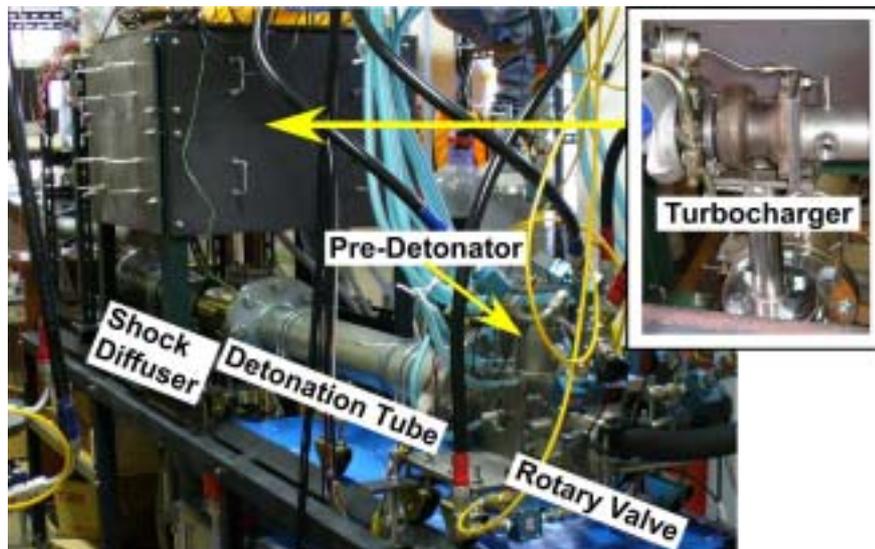


Fig. 4 Single-tube PDTE system.

ピンとの間に設置しています。使用しているロータリーバルブ、プリдетネータ、衝撃波拡散装置は、いずれも、片端を開放状態にした単純化 PDE による実験を通じて我々の研究室で開発されたものです。

また、単気筒型 PDE システムの構築と並行して、多気筒型 PDE システムの予備的な実験も開始しています。図 5 は、実験で使用している 4 気筒型 PDE です。4 本のデトネーション管に 1 つの先細ノズルを取りつけた、シンプルな実験装置です。この実験装置を使って、気筒間の気体力学的な干渉を調べたり、安定して動作させる運転制御の方法を確立したりして、多気筒型 PDE システムへの移行を加速しようとしています。

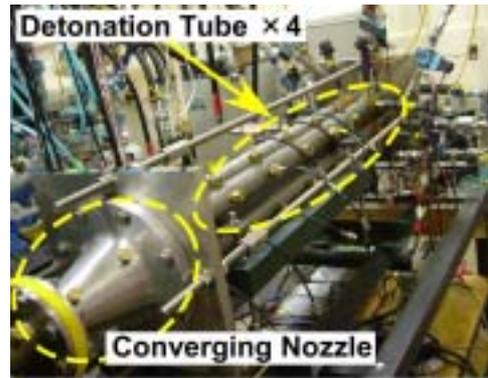


Fig. 5 Four-tube PDE.

以上が、我々の研究室で進めている PDE 研究の戦略と現状に関する概要ですが、魅力ある PDE を開発するためには、これらの研究と並行して進めておくべき技術開発項目がいくつかあります。表 2 は、それらをまとめたものです。PDE が魅力ある内燃機関となるための 3 大要素は「実用的であること」「高効率であること」「大出力であること」だと考えています。実用的であるためには、酸化剤が空気であり、また、燃料が汎用的な実用燃料でなければなりません。したがって、空気と汎用的な実用燃料との組み合わせにおけるデトネーションの起爆・伝播特性についての広く深い知見が必要です。高効率であるためには、可能な限り多くの可燃性混合気をデトネーションとして燃焼させねばならず、そのためには、デトネーションの起爆に要する体積を可能な限り小さくせねばなりません。また、大出力であるためには運転周波数を上げることが必要で、そのためには、大流量かつ高周波数で燃焼器にガスを供給する長寿命のバルブが必要です。また、デトネーションの起爆に要する時間も可能な限り短くせねばなりません。これらの課題は全て「とりあえず PDE システムを構築して動作させる」という観点からは回避可能なもので、PDE システムの開

Table 2 Key issues for practical, efficient, and powerful PDE

Objective	Key Issues
Practical PDE	Use of Air as the Oxidizer Use of Liquid Aviation Fuel (for Propulsive Applications) Use of Natural Gas as the Fuel (for Ground Applications)
Efficient PDE	Detonation Initiation in Small Volume
Powerful PDE	Valve of High Flow Rate and High Repetition Rate Detonation Initiation in Short Time

発と並行して研究を進めてゆくことができます。我々の研究室では、現在、空気と汎用的な実用燃料との組み合わせにおけるデトネーションの伝播特性についての研究を、専用の実験装置を使って進めています。今後は、将来を見据え、デトネーションの起爆に関する研究にも新たな展開を図ってゆく計画です。

以上、実験面ばかりを紹介してきましたが、数値計算によるアプローチも実験と並行して進めています。PDE システムでは、部分的ではありますが、多次元性の強い流れ場が重要となります。そのような理由から、主として、化学反応については簡略化したモデルを用いた 2 次元数値シミュレーションを行い、実験だけでは理解することが困難な流れ場の解明にトライしています。

以上

研究室紹介

九州大学 宙空環境研究センター 宙空環境観測部門  
九州大学大学院 理学研究院 地球惑星科学部門

センター長 教授 湯元清文\*

21世紀に入り、人類の生活圏が高度数万 km までの地球磁場の支配する領域(宙空: Geospace、図 1 参照)に拡大するにつれて、太陽面爆発に伴う放射線の飛来や宙空領域に発生する磁気嵐による電磁擾乱、さらに宇宙デブリ(ゴミ)など、宇宙機や船外活動の人体への宇宙災害が深刻に懸念されています。これらの放射線、電磁擾乱や宇宙デブリの変動を宙空領域における「宇宙天気」と捉え、そのメカニズムの解明と宇宙災害予測の実用化を目指した国際的な共同研究が緊急の課題となっています。

宙空環境研究センター

(<http://www.serc.kyushu-u.ac.jp/>)は、九州大学の理学研究院、総合理工学研究院、工学研究院、システム情報学研究院、数理科学研究院が連携した学内共同教育研究施設として、平成 14 年度に新たに創設されました。本センターは、(1)宙空環境観測部門、(2)宙空環境模擬実験部門、(3)総合理論解析部門の3部門からなっております。

第1部門では、主に理学研究院・工学研究院の研究者が、環太平洋域を中心に世界約 50 点展開された地上磁場観測網 (MAGDAS)や電離層レーダー観測網(図 2)による宙空プラズマ環境の診断と電磁擾乱の発生・伝播機構の研究、地球を取り巻く宙空大気の中での、宇宙線、プラズマ、紫外線および低温の過酷な環境下での、さまざまな分子、原子、イオン、あるいはラジカル種を含んだ化学反応の研究や、これまで人類が宙空環境に放出した宇宙デブリの分布・拡散状態の計算機シミュレーション実験を推進し、太陽及び宇宙デブリがおよぼす地球生活圏への影響とその予測のための基礎研究を行っています。

第2部門では、総合理工学研究院の研究者が太陽風と地球磁気圏からなる宙空プラズマ環境を模擬した大型実験装置や各種計測法・計測装置を開発し、プラズマ発生装置を用いた実験室内での宙空環境の再現を通して、実験室の小宇宙から太陽系地球系の様々な現象を解明しつつあります。

第3部門では、時系列信号や画像にある特定部分の実時間法の開発、宇宙空間におけるプラズマ乱流構造等の数値シミュレーション、データ解析に基づく非線形波動及び乱流の理論解析、さらにグローバル MHD (電磁流体力学)シミュレーション

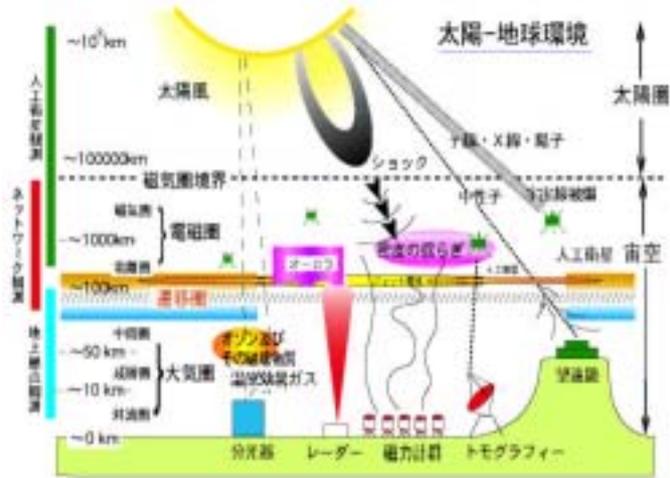


図 1 : 太陽圏、宙空の領域概念図。

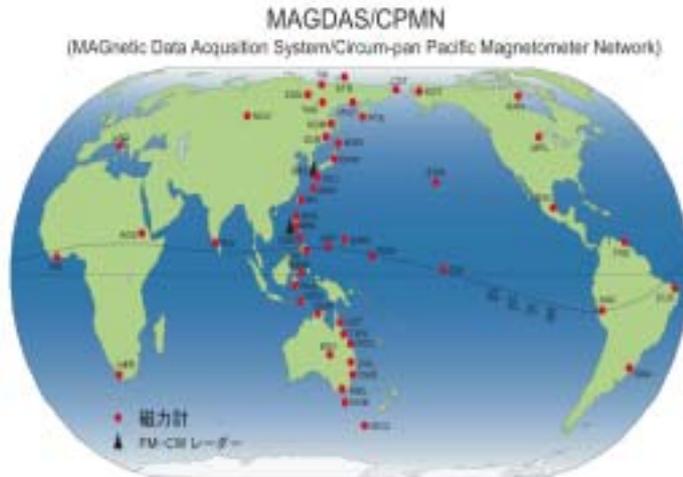


図 2 : MAGDA 観測点網

\* 九州大学宙空環境研究センター (〒812 8581 福岡市東区箱崎 6 - 10 - 1)

による太陽地球系複合領域における物理現象の再現など、世界に先駆けた独創的な研究テーマも推進しています。

当研究グループは、理学研究院の流体圏・宇宙圏講座の宇宙地球電磁気学分野（<http://denji102.geo.kyushu-u.ac.jp/>）のスタッフとして私と河野英昭助教授、吉川顕正助手、篠原学助手の4人と、宙空環境研究センターのスタッフ（魚住禎司学術研究員、前田丈二テクニカルスタッフ、中原桂子、倉掛咲子、阿部修司の技術補佐員、久行浩子事務補佐員）の計10の教職員と12名の大学院生（博士2名、修士10名；大学院理学府に所属）、4名の学部生（理学部に所属）から構成されています。



図3：宇宙天気概況まとめ風景

現在、宇宙天気並びに宇宙災害予測のための基礎研究として海外50観測点にMAGDASシステム（図2）を設置し、

地球規模の宙空電磁環境のイメージングとプラズマ圏の密度診断方法を確立するために、研究室一丸となって観測研究を推進しています。さらに、これらの多量データをデータベース化し共同研究に資するとともに、太陽地球系を監視している人工衛星や地上ネットワークの観測データを基に毎日の宇宙天気状況を学生・スタッフが「宇宙天気概況」としてweb site（<http://www.serc.kyushu-u.ac.jp/gaikyo/index.html>）上にまとめ（図3）、一般公開の情報発信にも努めています。

これらの研究教育活動が、将来、宇宙災害予測システムの構築や宇宙天気予報士の育成に繋がることを期待しています。

## 賛助会員紹介

### 賛助会員紹介

#### 第一工業大学 工学部 航空工学科\*

第一工業大学は、鹿児島県の緑豊かな田園都市霧島市（旧国分市）に所在しています。この地は、南に白煙たなびく火山櫻島の雄姿を仰ぎ、北にはなだらかな霧島連山を望む、大変風光明媚なところです。近くの鹿児島市内に行けば、西郷隆盛、大久保利通、小松帯刀など明治維新の立役者の銅像を身近に見ることが出来ますし、車でちょっと走れば長崎鼻や開聞岳あるいは佐多岬に行き着きます。また近くに内之浦の鹿児島宇宙空間観測所、種子島宇宙センターがあります。



写真 1 桜島の雄姿

本学では、「若人各々の個性の伸展をはかり、各人の人格の高揚と高い技術の修得を目指す」を建学の精神に掲げ、学生個々に対しきめ細かい指導と面倒見のよい教育をモットーに指導しています。当航空工学科もこの精神のもと開学以来常に主要学科として、航空宇宙技術の基礎から最新技術の応用まで、実際の現場で求められる高度な知識、技能を身につけさせるとともに、広く産業界で活躍できる技術者の養成を目標に教育に当たり、数多くの若者を社会に送り出してきました。

本学科においては、航空宇宙技術の基礎知識・技能を付与し、航空工学について幅広く応用力・創造性を養成する航空宇宙シリーズ、二等航空整備士学科試験に必要な知識を付与する航空整備シリーズ、自家用操縦士学科試験あるいは航空無線通信士試験に必要な知識を付与する航空操縦シリーズ、の3つのシリーズ制を採用しています。カリキュラムは、航空力学、構造強度、原動機、制御および設計に関する科目はもちろん、宇宙工学や推進システム等（写真2,3）の宇宙開発に関連した専門科目を幅広く取り入れています。



写真3 DCアークジェット実験装置真空チャンバ-



写真2 DCアークジェットスラスタ-性能実験

\*〒899-4395 霧島市 国分 中央 1-10-2



写真 4 回流型低速風洞風洞模型実験



写真 5 ジェットエンジンの分解検査実習



写真 6 単発機整備実習



写真 7 多発機運転実習

また回流型低速風洞（写真 4）や煙風洞による実機模型の実験、各種航空機エンジン（写真 5）、航空電子機器を使用した航空機の整備、操縦に関する演習や一部実習（写真 6, 7）を行うことで航空機に対する一層の理解を深めます。ユニークな分野として、現代物理学、量子力学、宇宙論（天文学など）のいわば理学的な学問についても開講し、希望する学生に対して講義や研究を指導しています。

コンピュータ関係では、コンピュータリテラシ-、情報リテラシ-あるいはCADリテラシ-などを正規の科目としてかなりの時間を割き、社会に出て十分応用が効くよう工夫しています。これにより、最近の卒業生のほとんどがコンピュータ-を自由に扱えるようになっており、この意味では即戦力的といえることができます。

整備士や操縦士に必要な学科試験と同様に、本学科では教職の資格についても力を注いでいます。現在、高等学校教諭一種免許状（工業、数学）あるいは中学校教諭一種免許状（技術、数学）の取得が可能であり、毎年多くの学生が教員免許をとって卒業します。

卒業生の最近の就職状況について報告します。不景気の時期が数年続きましたが、その頃は正直な所本学科の卒業生の就職内定率もあまり芳しくはありませんでした。しかし、ここ数年はある程度景気も回復し、希望するほとんどの学生の就職先が決まります。昨年（平成 17 年 3 月）ではほぼ 100%の内定率となりましたし、本年度も学生数を上回る求人がきていますので、相当高い内定率が得られると予想されます。職種は、ライン関係航空会社、不定期航空、航空機使用事業、航空機工業、航空機器メ-カ-、空港関連事業会社や官公庁、教職等です。

クラブ活動は英語研究会（ESS）、硬式/軟式野球、バレー-ボ-ル、テニス、陸上など多岐に亘ります。ESSでは毎年英検 2 級～準 1 級の取得を目標に活動しています。航空機設計クラブすなわち「鳥人間クラブ」も現存しており、これまでに一応の実績を有していますが、ここ数年部員数が減少したため活動を中断した状態になっています。今後有志学生に対する指導体勢を整えて活動を再開させるよう予定していますが、これは学生の安全性に関わる問題がありますから、慎重に対処することが必要です。

## 報 告

### 報 告

### 第 23 回西日本乱流シンポジウム

望月 信介\*

第 23 回西日本乱流シンポジウムを山口大学工学部（宇部市）において平成 17 年 8 月 11 日と 12 日に開催いたしました。九州および中四国地区の大学高専および企業の研究者と大学院生をあわせて 60 名近くの参加者があり、乱流研究に限らず風力発電や土木工学に至る幅広い研究内容について講演が行われました。鳥取大学の林農先生の大学の研究は基礎が重要という開会の挨拶に始まり、一般講演が 8 件、院生講演が 6 件行われ、土木工学や機械工学といった異なる分野からの基本的で新鮮な質問とディスカッションがなされました。

今回の講演会では 2 件の特別講演が行われました。

大屋裕二先生（九州大学） 「空力的考察に基づく高出力風レンズ風車の開発」

西 道弘先生（九州工業大学） 「減速流れの制御と損失」

大屋先生からはオリジナルに提案され開発中の風レンズ技術を用いた風力発電の高効率化という内容の講演を丁寧にしていただき、多くの関心を集めていました。西道弘先生からは流体力学において極めて重要な要素であるディフューザなどの減速流れにおけるエネルギー損失低減について、本質的な内容の講演をいただきました。

夜の部では、山口大学大坂英雄理事から山口の地酒である獺祭(だっさい)をご提供いただき、九州大学の小松利光先生の乾杯のご発声により盛大な懇親会となりました。

西日本乱流研究会は流体力学の発展と若手研究者の育成に貢献し、常に新しい情報を発信する核として存続していくことを目標にしています。

西日本乱流シンポジウムは日本航空宇宙学会西部支部との共催として開催させていただいております。厚くお礼申し上げますとともに、今後ともご支援を賜りますようお願いいたします。



\*山口大学工学部機械工学科（〒755-8611 宇部市常盤台 2-16-1）

■ 報 告 ■

日本航空宇宙学会西部支部講演会(2005)

庶務幹事 菊地 正憲\*

去る10月28日(金)、29日(土)の2日間にわたり、宮崎大学工学部で日本航空宇宙学会西部支部講演会(2005)が開催されました。

特別講演 「宇宙機の現状と将来」  
谷口 浩文 氏(宇宙航空研究開発機構)

一般講演 36件

今回は交通の便と宿泊を考慮し28日(金)の午後と29日(土)の午前に設定しました。一般講演は36件の講演申込みを頂き、そのうちの学生登壇者(27件)に対して昨年度と同様に各セッションの司会の方々に採点をお願いし、厳正なる審査の結果以下の最優秀講演賞1名、優秀講演賞2名が選出され、最終日に開催された紙飛行機大会終了後、表彰式会場で授与されました。

「最優秀賞」

- ・ 「CFRP/ハニカムサンドイッチ板のパッチ修復後の力学的特性」  
九州大学大学院工学府航空宇宙工学専攻 山下 満広 君

「優秀賞」

- ・ 「人工衛星用低衝撃分離機構の開発」  
九州大学工学部機械航空工学科 草場 大輔 君
- ・ 「超音波処理したカーボンナノチューブ複合材の力学的特性」  
九州大学大学院工学府航空宇宙工学専攻 宮原 裕介 君

受賞者には賞状ならびに賞品の図書券が支部長より授与されました。これをきっかけに、今後ますます学生会員諸君の研究活動が活発になることを期待したいと思います。

■ 報 告 ■

最優秀講演賞受賞者の声

最優秀講演賞 山下 満広\*\*

今回の講演会で発表するにあたり、研究室内で発表練習を行った時のことです。発表用の資料を前日までかかって作成していた私は、当然しゃべる内容の把握もそこそこに練習へと臨みました。結果は時間配分もまるで駄目、何を言いたいのかも曖昧で、散々なものでした。これではまずいと思い、資料をもっと分かりやすく作り直し、発表原稿をできるだけ覚えて前を向いて発表できるように練習しなおしました。

練習前までは「頑張れば最優秀賞は無理でも優秀賞くらいなら獲れるかもしれないかな」などと甘く考えていたものが、一転、「最低限恥ずかしくない発表をしよう」という目標に変わってしまっていました。

本番では聞いて下さる方々にとにかく分かりやすく説明をしようということを中心に、発表を

\* 宮崎大学工学部機械システム工学科(〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1)

\*\* 九州大学大学院工学府航空宇宙工学専攻(819-0395 福岡市西区元岡744番地)

させていただきました。また、練習のかいもあり、お伝えしたいことをお話しできていることを感じながら、落ち着いて発表できたと思います。しかしながら、発表を終えての感想は「何とか無事に発表できたかな」と、ただただ安堵したのみで、まさか翌日の表彰で自分の名前が呼ばれるとは思ってもおらず、非常に驚きました。

今から振り返ってみれば、発表練習の失敗がなければ今回の受賞はなかったような気がします。失敗から自分の悪い部分を見つけ、修正することができましたし（完全ではありませんが）、何より練習の大事さを実感しました。いくら自分の研究とはいえ、人に分かりやすく伝えるということは、なかなかアドリブでできるものではありません。どうやったら理解してもらい易いか、そういったことを考えながら練習したことが受賞に繋がったのではないかと思います。

他にも素晴らしい講演発表が多数ありました本講演会の中で、このように賞をいただけたことを大変光栄に思っています。思えば中学生の頃参加した、町内俳句コンテスト以来の受賞（今回の受賞とは内容・規模ともに大きく異なりますが）で、表彰とは縁遠かった私にとって非常に自信となる経験になりました。これを励みに研究活動を進めていきたいと思えます。

最後に、御指導してくださった先生方、適切なアドバイスをくれた研究室の仲間と、講演会運営委員の皆様へ感謝の意を表すとともに、航空宇宙学会西部支部の益々の発展を願いまして、この文章を締めさせていただきます。

## ■ 報 告 ■

### 第7回紙飛行機コンテスト

紙飛行機コンテスト実行委員 大屋 昭男\*

「日本航空宇宙学会西部支部講演会 2005」の開催期間中の2005年10月29日（土）に第7回手作り紙飛行機コンテストが宮崎大学木花キャンパス内の体育館で開催されました。

今回の特徴は、大きな体育館（間口44m、奥行34m、高さ10～13m）を使用できたことと宮崎県教育委員会の後援が得られ県内の高校生の参加が実現したことです。このため、今回は広い空間を活かして滞空時間を競うことにしました。また、自由な発想の紙飛行機の参加を期待し、紙飛行機の大きさや重量は制限をつけずに自由としました。ただし、発進はカタパルトを使用せずに手投げによることとしました。

競技会への参加機数は30機（大学生14機、高校生16機）で、日本文理大（8名）、熊本大（1名）、宮崎大（2名）、九州工業大（1名）、広島大（1名）、都城高専（1名）、大宮高校（3名）、宮崎工業高校（6名）および福島高校（11名）の9校でした。

競技は予選と決勝の2ラウンド制とし、以下の方法で行いました。

#### 予選ラウンド

- ・高校16機を3グループに、大学14機を2グループに分ける。
- ・各グループ1位のものが決勝ラウンドに進む。
- ・3機同時に発進してタイムを計測し、機体同士が衝突した場合は、やり直しとする。
- ・1機3回の計測を行い、一番長いタイムを記録とする。

#### 決勝ラウンド

- ・1機3回の計測を行い、一番長いタイムを記録とする。

決勝進出者と結果を成績表に示します。予選1位は佐々木高君（日本文理大）の記録（13.8秒）でしたが、決勝では壁等に当たり記録は伸びず、高校生に1位から3位までを独占されてしまいました。上位2名は同タイムとなり、決定戦を行いました。期待したユニークな機体は出品されませんでしたが、大学の部は先尾翼が評価され、高校の部は機体に施されたペイントが評

\* 航空大学校（〒880-8580 宮崎市大学赤江字飛江田 652 番地 2）

価され、それぞれ特別賞として選ばれました。

なお、競技前にアトラクションとして、(独)航空大学校のフライト教官、久保脇雅也氏(05年全日本チャンピオン)による電動ラジコン機の曲技飛行が披露され、コンテストの雰囲気がいっきに盛り上りました。見物者も含めた参加者数は約100名ほどでした。

成績表

順位	氏名	所属	記録(秒)
1	長峰 慶三	宮崎大宮高校	12.1
2	川原 祐太郎	宮崎工業高校	12.1
3	阿辺山 智也	宮崎県立福島高校	11.5
4	佐々木 高	日本文理大学	8.3
5	内木 大光	日本文理大学	6.7
特別賞	井手野 一路	九州工業大学	6.0
特別賞	轟 美紗希 増子 奏絵 懐 花穂里	宮崎県立福島高校	5.0

■ 報 告 ■

紙飛行機コンテスト優勝者の声

長峰 慶三\*

“まさか優勝するとは！！”それが正直な感想です。大会当日、会場に着いたときは「恥をかかないぐらいは飛ばせたらいいな」と思っていたほどなのです。

僕は3年生ということもあり、平日は暗くなるまで授業があり、休日も模擬試験等が重なったため、なかなか満足に実験を行う時間が取れませんでした。しかし、やる気だけは十分にあったので、何とか時間をとって製作し、数回実験を行いました。その実験も苦勞の連続でした。あれは風の強い良く晴れた日のことです。靴を履き、飛行機とそれを飛ばすためのゴムカタパルトを片手に意気揚々とグラウンドに出て行きました。翼をチェックし、ゴムを伸ばし、構えて、そして手を放しました。そいつはまるで、水を得た魚のように飛び立っていきました。そして、二度と僕のもとへ帰ってくることはありませんでした。そう、高度を保ったまま順調に飛行距離を伸ばしたあいつは、着陸することなくグラウンドのネットを越えて行ってしまったのです。数回行った実験の中で、そういったことが何度か起こりました。ある時は校舎の屋上に不時着、またある時はプールに着水。学校の隣の民家へ墜落なんてこともありました。その度に新たな機体を製作し、実験もやり直し。非常に疲れました。しかし、そのよう



紙飛行機コンテストで優勝した長峰慶三君

非常に疲れました。しかし、そのよう

\* 宮崎県立宮崎大宮高校3年(〒880-0056 宮崎市神宮東1丁目3番10号)

に何度も飛ばしたおかげでしょうか、少しずつ良く飛ぶための羽の調整の仕方というものが身についてきた気がします。

予選の時、1回目はすぐに落ちてしまったのですが、2回目と3回目は羽を調整して何とかうまく飛ばすことができました。決勝では今までで最長の飛行時間を記録することができました。とは言うものの、僕が優勝できたことはラッキーだったというしかないでしょう。他の参加者の方々の機体も非常に出来がよく、直前の練習を見ていると明らかに僕のものより飛んでいるものもあったと思います。本番に合わせてどう調整し、仕上げていくかというところに難しさがあるのではないのでしょうか。もしかしたら、僕が優勝できたのは、実験中無念にも散っていった飛行機たちがどこからか見守ってくれていたからなのかもしれません……。余談ですが、本番で使った機体もコンテスト終了後に学校へ戻りグラウンドで飛ばしていたら、風に吹かれて空のかなたへ消えてしまいました。

## 支部会員の声

### 会員の声

#### 国際学会に参加するスリルと楽しみ

吉永 公一\*

私たちの研究室では2005年8月1～5日にカナダ・モントリオールのMcGill大学で行われた国際会議20th ICDERS (International Colloquium on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems)に参加しました。ICDERSは2年に一度開かれる国際学会で、世界中から研究者が集まりました。私にとっては初めての海外、ということで英語が通じるかどうかが一番不安でした。

8月3日、とうとう発表の日がやってきました。ポスターセッションで発表を行い、英語の苦手な私は、とにかくゆっくり話してもらおうと、"Please speak more slowly"だけは確実に発音できるように、前もって準備をしていました。ロシアの方に"It's so nonsense."といわれ、"nonsense"でないことをうまく伝えることができませんでしたが、そこは笑顔と根性で乗り切りました。おかげで質問に来られた方の英語も8割方理解することができ、質問に対する答えも単語を並べただけですが、どうにか理解してもらうことができました。

また、講演を聞いて、自分が今行っている研究についての情報をさまざまな国の研究者の方から得ることができ、本当に貴重な経験をさせていただいたと思っています。

初めて国際学会に参加しましたが、日本で行う学会とは大きな違いがありました。それは、学会に参加した全員で行くツアー(excursion)でした。今まで、日本の学会に参加してこのような経験がなかったため、驚きました。ツアーは市内の植物園へ行きました。ここではさまざまな国の庭園があり、そのなかでも、日本庭園へ行ったときは我が家に帰ってきたみたいで懐かしく、興奮がいつまでもたっても冷めませんでした。

今回の国際学会では、英語をなかなか話すことができなくて、少し残念でしたが、多くの方に自分の研究を知ってもらえたので、自分では満足しています。もう少し、英語力を上げて、興味を持ってくれた人により詳しい情報を提供できたらもっとよかったと思っています。緊張しましたが、いい経験になった学会でした。機会があれば、学生のうちに国際学会に参加することをお勧めします。



写真1：ポスターセッションの様子



写真2：日本庭園にて

\* 広島大学大学院工学研究科 (〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1)

## おしらせ

### 談話会

西部支部談話会を下記の通り開催いたしますので、是非ご参加ください。参加のための手続きは特にありません。

- ・日時：平成 18 年 1 月 27 日（金）15：00～17：00
- ・会場：九州大学工学部航空工学部門 セミナー室 1  
（〒819-0395 福岡市西区元岡 744 番地 伊都キャンパスウエスト 4 号館 8 階 816 号室）
- ・参加費：無料
- ・講演：
  - （1）「金星の流動運動」  
山本 勝 氏（九州大学応用力学研究所 基礎力学部門・地球流体力学分野）
  - （2）「ESA におけるパラボリック飛行実験」  
猪本 修 氏（九州大学大学院システム生命科学府 学際領域教育推進講座）

連絡先：宮崎大学工学部機械システム工学科内 日本航空宇宙学会西部支部事務局  
（連絡先の詳細は本支部ニュース表紙をご覧ください）

### 平成 18 年度支部総会

平成 18 年度西部支部総会および特別講演会を、平成 18 年 3 月に開催いたします。詳細は後日、学会誌またはホームページなどでお知らせいたします。



## 編集後記

支部ニュースの構成は例年同様、支部長挨拶、研究室紹介、賛助会員紹介報告、支部会員の声となっています。研究室紹介では、3研究室にお願いし原稿を頂くことができました。ただ、賛助会員紹介と支部会員の紹介では残念ながらそれぞれ1会員のみになりました。もう少し周到に準備すべきであったと反省しています。今期の紙飛行機大会では、地元の高校に呼びかけ参加を募りました。その結果、1高専、3高校から参加があり、大いに盛り上がった大会になったように感じています。初々しい優勝者の声が、今期の支部ニュースに花を添えてってくれています。

最後になりましたが、今回の支部ニュースを発行するにあたりまして、お忙しい中原稿を快く引き受けて頂きました執筆者の皆様に深く感謝いたします。

(庶務幹事 菊地正憲 (宮崎大学))

## 西部支部ニュース原稿執筆要領

日本航空宇宙学会西部支部ニュースは、会員の皆様から寄せられた記事を編集して発行しています。募集しております記事の分類は下表のとおりです。これらに該当する情報またはご意見をお持ちの方は、是非原稿をお寄せください。

分類	内容	標準ページ数
研究室紹介	支部会員が所属する研究室の紹介	2
賛助会員紹介	賛助会員である企業・自治体・大学等の紹介	2
報告	航空宇宙関連の行事等についての報告	1～2
支部会員の声	支部会員の自由な投稿	0.5～1

原稿は、MS-Word ファイルまたはテキスト文書ファイル形式のものを E-mail に添付して、または CD-ROM 等にて郵送で、その年度の西部支部事務局宛に送付してください。表や画像は直接文中に挿入しても別途送付されても結構ですが、白黒印刷時に鮮明に写るようご配慮願います。

支部ニュースはホームページ ([http://www.aero.kyushu-u.ac.jp/jsass\\_west/](http://www.aero.kyushu-u.ac.jp/jsass_west/)) でも公開しています。ホームページではカラーでご覧になれます。

©著作権：2005 社団法人 日本航空宇宙学会 西部支部