

西部支部ニュース No. 20

2012 年 1 月発行

目 次

支部長あいさつ	1
研究室紹介	
九州大学大学院 工学研究院 航空宇宙工学部門	
軽構造システム研究室	2
山口大学大学院 理工学研究科 システム設計工学系学域 機械エネルギー工学分野	
応用熱工学研究室	4
報 告	
日本航空宇宙学会西部支部講演会(2011)	6
環境にやさしい小型ロケットエンジン（スラスタ）の開発	8
モデルロケット技術交流会（ロケコン 2011）報告	10
支部会員の声	
翼でつなぐ，日本—韓国—スリランカ	11
三菱重工長崎研究所における旅客機開発支援	12
賛助会員名簿	13
おしらせ	14
編集後記	14

(カラー版は支部ホームページ 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 39 期事務局：〒851-0392 長崎県長崎市深堀町 5 丁目 7 1 7 番 1 号

三菱重工業株式会社 長崎研究所内

支部長 岡林一木， 庶務幹事 坂田展康， 会計幹事 松尾哲也

TEL : (095)834-2510, FAX : (095)834-2505

E-mail: west@aero.kyushu-u.ac.jp

URL: http://www.aero.kyushu-u.ac.jp/jsass_west/

支部長あいさつ

第 39 期支部長 岡林一木¹

日本航空宇宙学会西部支部の会員の皆様方には、日ごろより支部運営に対してご支援とご協力を賜り、厚くお礼申し上げます。ニュースレターの発行にあたりまして一言ご挨拶申し上げます。

今期は、未曾有の大災害となった東日本大震災と時をほぼ同じくしてスタートしましたが、西部支部は幸いにも、広島以西の会員の方々と構成されているということもあり、大きな影響も受けずに運営を行えました。学会運営に不慣れな私どもが、ここまで何とか任期の大半を終えることができましたのも、皆様の温かいご指導ご支援のおかげと改めて感謝申し上げます。

さて、昨年 11 月 17 日に、年間の最大行事であります西部支部講演会と特別講演を長崎市にて開催し、翌日には三菱重工業（株）長崎造船所と長崎研究所の見学会も実施しました。

講演会では、昨年と同数の一般講演 44 件の申し込みを頂きました。また、学生優秀講演賞を数年ぶりに復活させ、一般講演の中から 26 件の応募を頂きました。過去に、学生優秀講演賞につきましては評価が偏るというご意見もあり、一時中止しておりましたが、今回は 1 つのセッションで 2 人の先生にご協力頂くことで、少しでも偏りを解消すべく審査をさせて頂きました。ご協力頂きました先生方には、この場をお借りしましてお礼を申し上げます。本制度は、まだまだ改善の余地はあると思いますので、今後も学生さんの励みになるよう、より良いものへ改善が図られながら継続されてゆくことを期待しています。なお本誌に、最優秀賞（1 名）と優秀賞（2 名）を受賞されました学生さんの声を掲載しておりますので、ご一読頂ければと思います。

特別講演は、三菱重工業（株）航空宇宙事業本部誘導・エンジン事業部長の富永史彰氏（名古屋誘導推進システム製作所長を兼務）をお招きし、航空宇宙関連産業の現状や技術開発概要をご講演頂きました。普段あまり耳にすることのないお話を頂き、大変興味深くお聞きすることができたものと思います。

翌日は、長崎造船所と長崎研究所の見学を行い、30 名弱の先生方及び学生さんに参加を頂きました。あいにくの悪天候の中ではありましたが、大型設備を中心にご見学頂きました。こちらも企業活動の一端をご理解頂く上での一助になれば幸いです。

本学会もここ数年、公益法人改革に伴う新法人への移行に向けて準備を進めて参りましたが、本年 3 月 1 日付けで一般社団法人となります。これに合わせ、西部支部では既に支部規則を昨年の支部総会で改訂しておりますが、この度、本部への事業報告や会計報告の時期が例年より早まることが決まり、支部総会での承認前に本部への報告を行うことが必要になりました。そこで、昨年改訂した支部規則の一部を、この事情に合うように、次回 3 月の支部総会にて再改訂する必要があります。但し、本部への報告後でも支部総会で修正があった場合は、修正報告が可能ですので、この再改訂による実質的な問題は全くございません。これによって、西部支部としての一連の新法人への移行手続きはすべて完了することになります。

来年度は新法人として新たな出発の年でもあり、また、ちょうど西部支部創立 40 周年にもあたります。例年の西部支部講演会に併せて 40 周年記念シンポジウムも計画され、連続 2 日間の講演会開催が予定されていますので、会員の皆様の更なるご支援ご協力をお願い申し上げますと共に、これを機にますます支部活動が発展拡大することを祈念して、ご挨拶とさせていただきます。

¹ 三菱重工業株式会社技術統括本部長崎研究所流体研究室（〒851-0392 長崎県長崎市深堀町 5 丁目 7 1 7 番 1 号）

研究室紹介

研究室紹介

九州大学大学院 工学研究院 航空宇宙工学部門
軽構造システム工学研究室

宇田暢秀², 小野幸生²

軽構造システム工学研究室では、航空・宇宙機の構造に関連した軽量化と高信頼化に重点をおいた研究を進めています。研究室には、この研究室紹介文の著者である教員 2 名（それぞれ、教授、助教）と、2011 年度では博士後期課程 2 名、修士課程 6 名、学部 4 年生 3 名、研究生 1 名の計 12 名の学生がいます。また、JAXA の協力を得て設置された航空技術連携講座の客員教員の方（JAXA 複合材グループ）にも研究指導いただいています。

以下に当研究室で行っている研究を紹介いたします。

1. 衝撃損傷を有する複合材積層板の圧縮疲労特性

複合材積層板の板厚方向に衝撃荷重が加えられると、層間剥離に代表される内部損傷が発生し、積層板の面内圧縮強度が大きく低下します。複合材料を航空機の一次構造に適用する際、この衝撃後圧縮(Compression After Impact, CAI)強度は非常に重要な設計パラメータの一つになるため、これまで多くの研究がなされています。当研究室ではこの CAI 特性に関連して、複合材積層板の衝撃後圧縮疲労特性に関する研究を進めており、損傷進展メカニズムや損傷許容性の解明に取り組んでいます。図 1 は、衝撃荷重を受けて積層板内部に発生した層間剥離が、圧縮疲労によって進展する様子を観察した超音波探傷画像です。

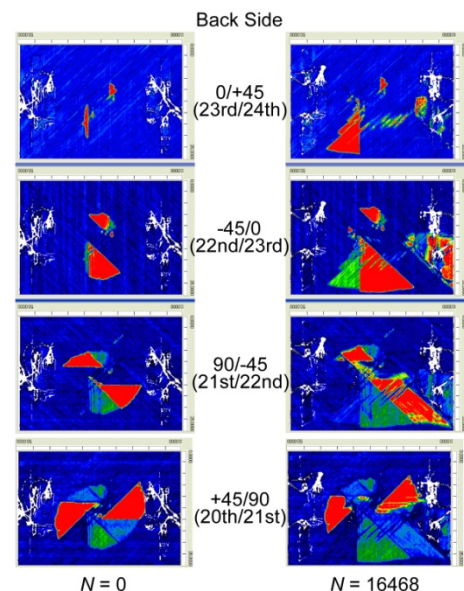


図 1 複合材積層板の衝撃損傷と圧縮疲労による損傷進展

2. 複合材料の層間破壊靱性値の測定

複合材料を用いた航空機胴体構造が開発されていますが、このような複合材胴体構造の損傷許容設計では、複合材料補強材構造の疲労損傷進展力学モデルの構築が不可欠になります。特に、層間剥離やトランスバースクラックを伴う疲労損傷が、外板と補強部材の接合部に進展したときの損傷分岐過程のモデル化や、偶発的な衝撃荷重を受けた複合材料補強材構造の損傷許容性の確立が必要です。単一の層間剥離が進展する場合のみを考えても、混合破壊モードの剥離進展基準の妥当性を評価する必要があります。そこで、亀裂長さの測定に当研究室で開発した電気抵抗法(図 2 参照)を用いて、混合モード層間破壊靱性値の測定に関する研究を行っています。

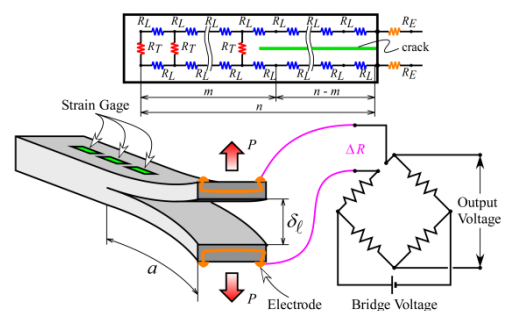


図 2 電気抵抗法による亀裂長さ測定

3. 複合材料構造の低コスト成形法

複合材料構造の製造方法はオートクレーブ成形が主流ですが、高価な中間素材や大型設備を必要とするため製造コストが高く、コストの低減が重要な課題となっています。オートクレーブ成形に代わる低コスト製造法として、VaRTM 成形(真空樹脂含浸成形: Vacuum assisted Resin Transfer Molding)が注目されており、国内で開発が進められている小型旅客機でも、垂直尾翼を VaRTM 工法で製造することが検討されています。当研究室でも、VaRTM の成形プロセスと力学特性に関する研究を行っています。

4. 形状記憶合金を用いた複合材料の層間強化

複合材積層板の層間強化を目的として、縫合糸による層間のスティッチや、板厚方向に挿入する複合材料製ピン、あるいは、ドライプリフォームを用いた成形法では特殊な針で繊維を板厚方向に押し込む方法等が試みられています。当研究室では、形状記憶合金ワイヤーを板厚方向に埋め込み、形状記憶合金の相変態を利用した層間強化について研究を進めています。図3は、形状記憶合金ワイヤー入り VaRTM 試験片の DCB(Double Cantilever Beam)試験の様子です。

5. 強化材-母材間の界面特性

高比強度・高比剛性を示す繊維強化複合材料の力学特性には、強化材と母材(樹脂)間の界面の力学特性が大きく影響を及ぼします。この界面特性評価には従来、Pull-out 試験や Microbond 試験、Fragmentation 試験といった、一本の強化材を用いた単繊維法と呼ばれる方法が用いられていますが、CNT(Carbon Nano Tube)の様な極小径の強化材に単繊維法を適用することの難しさを考慮して、多繊維強化複合材料を用いた界面特性評価法の開発を行っています。まずは試験法と解析モデルの確立を目指し、SUS ワイヤーを強化材とするマクロモデルコンポジット試験片を製作し、その CT(Compact Tension)試験を実施しています。図4は光弾性法を利用して得られた CT 試験中の SUS ワイヤー強化材の剥離の様子を示しており、このデータを用いて強化材-母材界面の力学特性の評価を行っています。

上記以外にも、複合材料継手構造の確率論的設計解析手法や、CFRP 補強パネルのラム(Lamb)波伝播特性、CFRP サンドイッチパネルの補修、300℃を超える耐熱性を有する炭素繊維複合材料の力学特性、CNT を強化材とするナノ複合材料の創製、座屈を利用した衝撃吸収構造、レーザーを用いたひずみ測定法の研究等も行っています。実験から得られる現象の理解と、それに基づく力学モデルの構築と解析を通して、実験と解析の両面から研究を展開するように心がけています。

企業等との共同研究も積極的に実施しており、ご関心のある方はご連絡いただくと幸いです。最近、教材として YS-11 垂直尾翼やラダー、フラップ、エルロン、床ビームの一部等を JAXA より譲渡いただきました。こちらにご関心のある方も気軽にお立ち寄りください。末筆ながら、当研究室紹介の機会をお与えくださった支部事務局に感謝申し上げます。

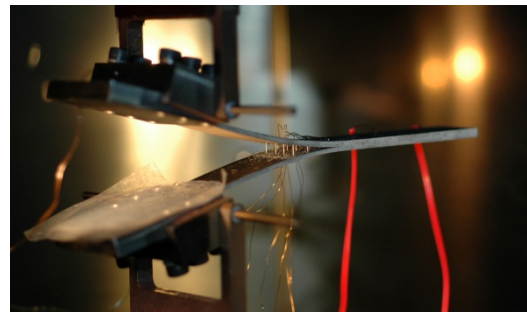


図3 形状記憶合金ワイヤー入り VaRTM 試験片の DCB 試験

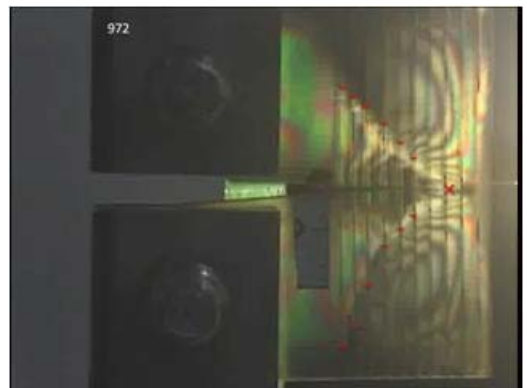


図4 マクロモデルコンポジットを用いた界面特性評価 CT 試験

研究室紹介

山口大学大学院 理工学研究科 システム設計工学系学域
機械エネルギー工学分野 応用熱工学研究室

葛山 浩、加藤泰生³

応用熱工学研究室は、加藤泰生教授と葛山浩（助教）の教員 2 名と、博士課程 1 名、修士課程 8 名、学士 8 名の合計 17 名の学生で構成されています。加藤教授は、主に熱工学分野を専門とし、「超音波によるミスト発生、ケミカルヒートポンプ、マイクロ湿度計、混相流が関係した様々な現象の解明」など幅広い題材をテーマにして研究・教育活動を行っております。また、私、葛山は、航空宇宙分野の先端的宇宙輸送に関わる研究を数値解析を手段に用いて行っており、今回は、航空宇宙学会西部支部の研究室紹介ということもあり、私の最近の研究テーマを中心にご紹介させていただきます。

1. 電磁力を用いた再突入宇宙機の熱防御システムの研究

宇宙機再突入時の新しい熱防御方法として、機体周りに生じる弱電離流を電磁力により制御するシステムの研究を行っています。このシステムでは、宇宙機の鈍頭部に磁石を埋め込み、物体周りに磁場を作ります（図 1）。この磁場と弱電離流の干渉により周方向に電流が流れ、ローレンツ力が生じます。このローレンツ力は、流れに逆らう方向に働くため、衝撃波離脱距離が大きくなり（機体の曲率半径が見かけ上増大）、空力加熱の減少と空力抵抗増加によるブレーキングが可能となります。（実際には流体に働いたローレンツ力の反力が磁石に抗力としてかかる）。この技術が完成すれば、宇宙機は従来のアブレーション材や耐熱タイルなどを使った耐える熱防御技術（再飛行に換装が必要）から脱却でき、宇宙機の再利用性および信頼性の格段の向上が可能となります。

これまで、JAXA 安部隆士教授のグループやドイツ DLR など希薄なアークジェットプラズマ風洞を用いた実験が行われ、模型の周りに磁場を印加することで、衝撃波離脱距離と抗力が増大する結果が得られていました。私の研究では、この測定値を検証するために、模型周りの粒子シミュレーションやプラズマ風洞も含めた電磁流体 CFD（図 2）を行ってきました。結果として、計算でも磁場印加による衝撃波層と抗力の増加効果が現れ、測定値の正しさを確認することができました。また、この研究により、ホール効果の果たす役割が明らかになり、電磁力による流れ制御の物理メカニズムをほぼ解明する事ができました。今後は打ち上げ実証試験を目指しており、様々な課題を洗い出している段階です。

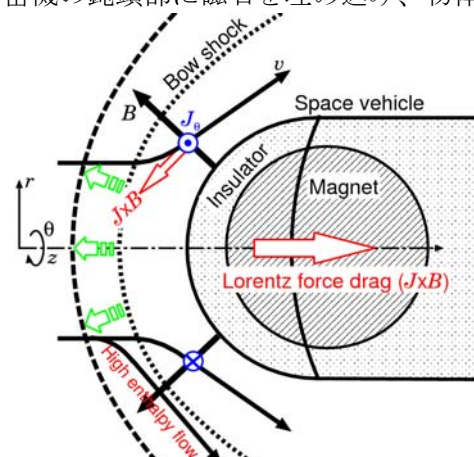


図 1. 電磁力熱防御システム概念図

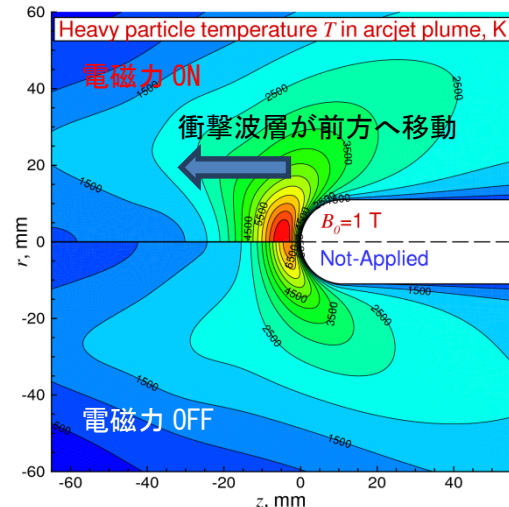


図 2. プラズマ気流中での磁場印加による衝撃波層増大の様子 (CFD)

2. 電磁力エアロキャプチャーの研究

前述の電磁力流れ制御を用いた別のアプリケーションとして、新しいエアロキャプチャー技術の研究を行っています。これまで提案されてきましたエアロキャプチャー技術とは、惑星間航行の最終段階において、機体周りに構造材(巨大な膜面や風船など)を展開して、惑星大気上層において空力抵抗による減速を行い、惑星軌道に機体を捕獲する技術でした。この技術では、これまで減速に使用していた化学推進用の膨大な推進剤が不要になるため、ペイロード比を劇的に大きくすることができます。しかし、「構造材の展開と保持機構が必要、材料の耐熱要求が極めて厳しい、構造材を展開した後の抗力の制御が難しい(極めて狭い惑星突入角度を要求する)」などの問題があり、実用化に至っていません。

一方、前述した電磁力を利用してブレーキングを行えば、機体の曲率半径を見かけだけ大きくすることで抗力を増加できるため、機体への熱流束を減ずる事ができます。しかも磁場強度を変化させるだけで、抗力を容易に制御できるため、従来型のエアロキャプチャーの問題点を一挙に解決できます。しかし、エアロキャプチャーを行うような高々度の希薄領域で、どの程度の電磁力が発生可能かがわかっていません。そこで、得られる電磁力を検証するツールとして、熱化学非平衡現象を組み込んだ空気プラズマの電磁粒子シミュレーションコードの開発を行っています。図3と4は、高度80kmの連続流と希薄流の境界領域でのはやぶさ突入カプセルの周りの粒子計算を行った例で、十分な電磁力の発生が期待できる事がわかります(図4では比較用のCFD結果も併記)。今後は、この結果の妥当性を検証しつつ、もっと高々度の希薄領域でのシミュレーションを行って電磁力エアロキャプチャーの有効性を示し、希薄風洞などを用いた実験的検証を提案していく予定です。

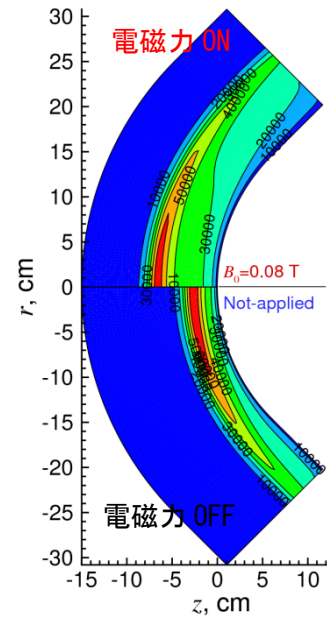


図3. はやぶさカプセルでの電磁力エアロキャプチャーの粒子計算(並進温度)

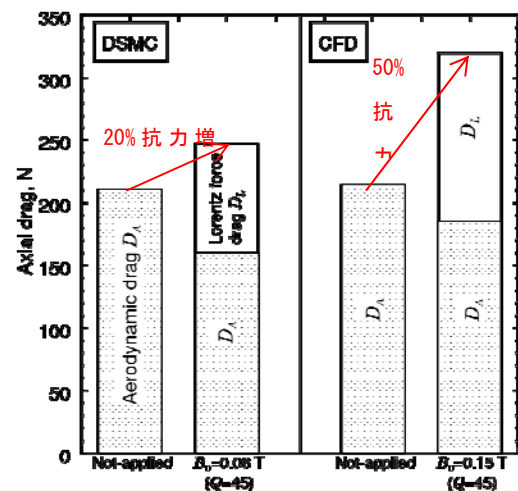


図4. はやぶさカプセルでの電磁力エアロキャプチャーによる抗力増大

報 告

報 告

日本航空宇宙学会西部支部講演会(2011)

庶務幹事 坂田展康⁴

去る 11 月 16 日に長崎市の長崎ブリックホールにて、西部支部講演会を開催しました。本年の講演会では、一般講演 44 件と特別講演 1 件が 4 会場で発表され、特別講演では三菱重工業株式会社航空宇宙事業本部誘導・エンジン事業部長、(兼)名古屋誘導推進システム製作所長の富永 史彰氏に「三菱重工における航空宇宙関連の研究開発の概要」と題して、民間企業での航空宇宙分野での最新の取り組み状況をご紹介して頂き、各大学からの学生参加者の皆さんに就職後の仕事の実情の一端を理解頂く意味でも有意義であったと思われます。



特別講演の様子（国際会議場）



一般講演の様子

全体の参加者は、約 80 名で、会場 1 階のレストランで開催された懇親会にも 45 名の方にご参加頂き、講演会を盛会に終了できました。

また、翌日に開催した見学会では、三菱重工業株式会社長崎研究所の設備、同長崎造船所の香焼工場、および飽の浦工場内の長崎造船所史料館を見学致しました。民間企業でのもの造りに直結する研究活動の現場、および航空宇宙分野ではないものの、巨大な LNG 船（液化天然ガスの運搬船）の製造工程、現場を見学し、特に日本のもの造りを支えて行く立場となる学生の皆さんには、今後の自身の活躍の場を想像する意味でも有意義であったと思われます。

今回の講演会では、学生優秀講演賞の表彰を復活させ、26 件の応募の中から、最優秀賞 1 名、優秀賞 2 名を選出し、同日の懇親会において表彰式を執り行ない、表彰状と副賞をお渡ししました。なお、審査にあたりましては、各セッションで 2 名の先生方に審査員をお願いし、発表構成、発表資料の分かり易さ、発表態度、質疑への応答等の 6 項目を、それぞれ 5 点満点で審査頂きました。その結果、受賞者は、以下の 3 名です。



懇親会の様子

⁴ 三菱重工業株式会社技術統括本部長崎研究所伝熱研究室（〒851-0392 長崎県長崎市深堀町 5 丁目 7 1 7 番 1 号）

最優秀学生講演賞 九州大学 大学院 工学府航空宇宙工学専攻 水ノ江 聡史君

「CFRP 補強パネルにおける Lamb 波の伝播速度とモード分離」

優秀学生講演賞 九州工業大学 大学院 工学府先端機能システム工学専攻 岡田和也君

「高電圧技術実証衛星「鳳龍式号」の電源システム系の評価試験」

優秀学生講演賞 九州工業大学 大学院 工学府先端機能システム工学専攻 松本直希君

「衛星帯電防止用受動型電子エミッタの軌道上実証実験用回路の開発」

以下に学生優秀講演賞受賞者の声を掲載します。今後続く学生の皆さんのご活躍を併せて期待しています。

<最優秀学生講演賞受賞者の声>

水ノ江 聡史

西部支部講演会 2011 でこのような荣誉ある賞をいただき、大変光栄に思います。

今回の受賞に際し、日頃からご指導いただいている九州大学航空宇宙工学部門 軽構造システム工学研究室の宇田暢秀教授、小野幸生助教、連携講座客員教員の独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA/ARD)武田真一客員准教授、並びに本研究を進めるに当たりご協力いただいた皆さまに心より感謝申し上げます。

この研究は、日本複合材料学会の中に設置された「複合材航空機胴体構造の損傷許容設計および解析手法に関する調査研究委員会」の一員である九州大学航空宇宙工学部門 軽構造システム工学研究室と JAXA 複合材グループが協力して実施している研究です。「CFRP 補強パネルにおける Lamb 波伝播速度とモード分離」という題目で近年、B787 を筆頭に航空機材料に多く用いられるようになった CFRP 補強パネルを供試体とした非破壊検査技術に関する内容です。最先端の研究であるため、関連研究が乏しいことに苦勞していますが、今後の航空宇宙産業に新たな知見を残すことを目標に日々の研究活動に勤しんで参りました。日頃の研究内容の評価されたことに喜ぶと同時に、今後、修士論文としてまとめるに当たり、より一層の精進をしようと思う次第です。西部支部講演会をはじめとするそれぞれの学会講演会から多くの新たな研究成果が輩出され、今後の航空宇宙産業の発展につながることを祈っています。ありがとうございました。

<優秀学生講演賞受賞者の声>

岡田和也

本学会にて優秀賞を受賞できたことを、そして皆様の前で本大学での衛星開発の現状について発表・報告できたことを喜ばしく思い、同時に誇りに思います。本学会にて私は九州工業大学にて開発・研究が行われている学生プロジェクト「鳳龍式号」について講演をさせて頂きました。

鳳龍式号は 2010 年に開発をスタートした高電圧技術実証を目的とした超小型衛星であり、学生の手によって概念設計、詳細開発、検証試験が行われてきました。その中でも私は衛星のシステムの一つである「電源システム」の検証試験について報告を行い、同時にライフラインとしての電源システムの健全性について言及をさせて頂きました。

本衛星プロジェクトのメンバーと共に過ごした日々、開発期間約 1 年半に及ぶ開発、要求と設計確認、幾度も幾度も行なってきた設計妥当性の確認と検証試験、そして設計変更の繰り返しによってやっと辿り着いたフライトモデル開発、先生、先輩、外部機関の方々にご教授頂いた日々と、思い出されることは多く、本当に内容の濃い 1 年半を過ごすことが出来ました。しかしまだ、電源系の開発と検証は終わったわけではありません。今後とも衛星の一システムである電源系システムに携わり、研究・開発・検証に関わっていければ幸いです。衛星開発プロジェクトのメンバーとして、改めてここに御礼申し上げます。

＜優秀学生講演賞受賞者の声＞

松本直希

この度は日本航空宇宙学会西部支部講演会(2011)に参加させて頂き、優秀賞を受賞できたことを大変うれしく思います。受賞に当たり、今までの研究活動において様々な助言や指導をして頂いている教授や研究室のメンバー、スタッフの皆様感謝申し上げます。

この講演会で発表させて頂いた帯電緩和素子は、私の所属所蔵している研究室が独自に開発を進めてきた素子で、高電圧技術実証衛星「鳳龍弐号」は九州工業大学の学生が主体となり開発や試験を行ってきました。現在はパネルや各基板を組み立てた状態で行うフライト品検査試験や熱真空試験の準備を行っています。残る試験もあとわずかですが、鳳龍メンバー一同打ち上げに向けて気を抜くことなく活動しています。今回の講演会での優秀賞の受賞は、帯電緩和素子と鳳龍弐号が評価されたということだと考えており、これまでの研究での苦勞が報われたように感じています。この経験を今後の研究活動に生かして行きたいと思います。この度は本当にありがとうございました。

■ 報 告 ■

環境にやさしい小型ロケットエンジン（スラスタ）の開発

三菱重工業航空宇宙事業本部・特殊機械部

松尾 哲也⁵

三菱重工業・長崎造船所 は、異国情緒豊かな観光都市長崎に所在しています。長崎は、江戸時代に唯一海外に開かれた窓として、いろいろな新しい技術・文化の発祥地としても有名です。長崎造船所も、1857年（安政4年）、日本で最初の艦船修理工場「徳川幕府 長崎鋳鉄所」として設立されて以来、わが国を代表する数多くの船舶を建造すると共に、各種発電プラントを手掛けるなど、船舶・機械製造を中心に数多くの製品を生み出してきました。そして、150年をこえる歩みを通して培われてきた技術を生かして、産業の発展のため、今日も高速物流船の開発、高効率な発電プラントの建設や風力発電、太陽電池、燃料電池などの環境にやさしい次世代エネルギー開発を進めています。

航空宇宙関連の製品として、スラスタ（小型液体ロケットエンジン）を使用した人工衛星及びロケット用姿勢制御装置（RCS）を製造しています。多くの方が、“長崎で宇宙製品を扱っている”と聞くとびっくりされますが、三菱重工業の液体ロケットエンジンのルーツは長崎にあり、戦時中の局地戦闘機「秋水」用のロケットエンジンまでさかのぼることができます。戦後は、1953年に他社にさがけて液体ロケットの研究、開発に再着手し、1956年以降、防衛庁・科学技術庁などから委託・発注を受けて、液体ロケットの研究開発を進めてきました。大型液体ロケットエンジンの開発製造は1971年に名古屋航空機製作所（現 名古屋誘導推進システム製作所）に移管しましたが、その後も科学衛星向けを中心に、人工衛星及び打上げロケット用 RCS、これらの構成部品であるスラスタ、タンク、バルブ等の開発・製造を行っています。また、業務としては地上検証試験から、打上げ前の整備作業、打上げ後の運用まで多岐に渡っています。

打上げロケット用 RCS は、1965年打上げの K-10-1 号機から 2006年9月に打上げられた M-V-7 号機まで、科学衛星打上げ用ロケットを中心に合計 52 機の RCS を、また、人工衛星用 RCS は、1985年打上げのハレー彗星探査機「さがけ」から、2010年に H-II

⁵ 三菱重工業株式会社航空宇宙事業本部特殊機械部（〒850-8610 長崎県長崎市飽の浦町 1-1）

A-17号機で打上げられた金星探査機「あかつき」まで、科学衛星を中心に合計18機のRCSを製造してきました。

これらの衛星の中には、1996年に米国スペースシャトルで回収された無人宇宙実験衛星「SFU」や、2006年打上げの赤外天文衛星「あかり」、太陽観測衛星「ひので」など地球周回の実験、天文衛星だけではなく、1998年に打上げられた火星探査機「のぞみ」、2003年打上げの小惑星探査機「はやぶさ」など、社会的に大きな話題になった衛星も含まれます。

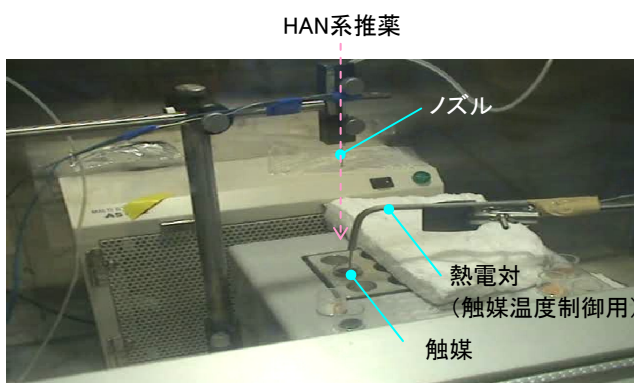
当所では、これまで毒性の高い推薬（ヒドラジン、四酸化二窒素など）を扱っていましたが、昨今の環境問題（地球温暖化等）のあおりも受け、宇宙分野でもグリーン化（低毒性化）のニーズが高く、グリーンプロペラントを用いたスラスタおよび姿勢制御装置の開発を行っています。世界各国でグリーンプロペラントを用いたスラスタや姿勢制御装置の開発が行われていますが、当所では、固体の酸化剤であるHAN (Hydroxyl Ammonium Nitrate、 NH_3OHNO_3)の水溶液を推薬候補として考えており、従来推薬（ヒドラジン）に比べ以下の特徴があります。

・高比推力（燃費が良い）	→	・推薬質量低減
・高密度	→	・推薬タンクサイズ低減
		〃 質量 〃
・低凝固点	→	・ヒータ電力低減
・低毒性	→	・作業性向上

当所では、滴下試験等、反応メカニズム解明のための基礎的な反応試験やインジェクタの霧化試験による改良を行い（図1）、その検証をスラスタ状態で燃焼試験にて実施しています。（図2）

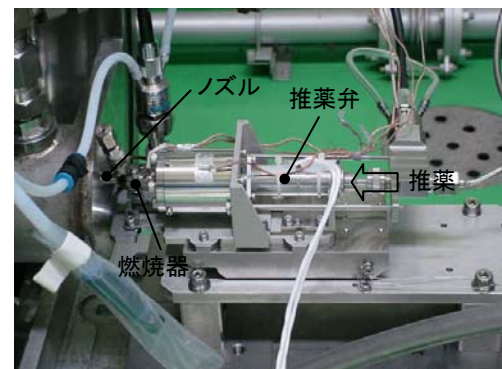
これまで、燃焼試験にて従来推薬と同等性能（比推力）で累積作業時間2,000sの実績を得ており、比較的短寿命のミッションに適用できる目処を得ています。

今後は、ロケット、小型人工衛星、有人宇宙機等の姿勢制御装置への適用をにらみ、社内の研究所やJAXA・大学と開発を加速していきます。



滴下試験 ⇔ 反応メカニズムの解明
最適触媒の選定(評価)

図1 基礎試験状況（滴下試験セットアップ）



(a) 供試スラスタ外観



(b) 燃焼器およびノズル(燃焼試験時)

図2 HAN系スラスタ

■ 報 告 ■

モデルロケット技術交流会（ロケコン 2011）報告

種子島ロケットコンテスト大会実行委員会

宇宙航空研究開発機構（JAXA）種子島宇宙センターにて開催されております種子島ロケットコンテストに、日本航空宇宙学会西部支部は後援という形で広報、日本航空宇宙学会西部支部賞の提供など協力しております。

第7回種子島ロケットコンテストには全国の大学、高専、高校及び社会人のチーム約100名が参加し、2011年3月11日～13日の期間で開催予定でしたが、3月11日に発生した東日本大震災の影響により、第7回種子島ロケットコンテストは中止となりました。

代わりに、参加者へモデルロケットの飛行実証を提供する場として、モデルロケット技術交流会を開催致しました。

大会期間中は、津波警報による海岸付近の立ち入り禁止、悪天候のため飛行実証は実施されず、製作されたモデルロケットのプレゼンテーションのみの評価により、各賞の選定が行われ、日本航空宇宙学会西部支部賞は福岡大学チームが受賞されました。

なお、本年は下記のとおり開催の予定です。

開催日：2012年3月9日（金）～11日（日）

会 場：宇宙航空研究開発機構（JAXA）種子島宇宙センター

詳細につきましては、<http://tane-con.aero.kyushu-u.ac.jp/> をご覧下さい。



モデルロケットのプレゼンの様子



宇宙センター設備見学会の様子

支部会員の声

学生会員の声

翼でつなぐ、日本—韓国—スリランカ

九州大学大学院工学府航空宇宙工学専攻
修士課程 1 年 ピクラマシンハ ナヴィンダ キトマル⁶

私は学部 4 年の間の 4 か月、韓国、デジョン市にある KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology) の留学プログラムに参加した。私は元々スリランカから日本に留学に来ており、今回のプログラムは留学中に留学を行うという珍しいケースである。私がこのように積極的に他国に留学する理由は、異なる文化の人々と触れ合うことが一生に一度の貴重なチャンスだと感じるからである。留学を行うためには具体的な理由など必要なく、単純に海外で学びたいという意欲があれば十分である。そこに、達成したい目標などは留学してから自然に見つけることが出来る。

例えば、面白そうだという動機から留学中に航空宇宙システム設計論 (Aerospace System Design) という科目を選択したが、これは国際交流を体験できる貴重な機会だった。参加者はチームに分けて各班で航空機を設計するという講義内容であり、他のチームに負けない航空機を作ることが今回の留学での最大の目標となった。我々のチームは日本、スリランカ、フランス出身の学生で合わせて 5 人で構成されており、非常に国際色の強いチームであった。



設計段階から始め、完成された航空機を最終的にラジコンで飛ばすことを目標とし、仕事を開始した。我々は先尾翼付きデルタ翼機のユニークな航空機を設計することにした。先生方や TA 方の相談を参考にしつつ作業を順調に行うことができた。製作前に必要な安定性解析や設計などをメンバーと議論をし、それぞれの得意分野で意見を出し合った。設計の進捗状況や、「どうすれば勝てるのか」などの戦略を、お互い討論し合った。他の国々の教育がどのような分野に力を入れているか、他の留学生がどのような分野に深い知識を持っているかを、肌身で感じる事が出来た。時間との戦いに勝ち、期限内に航空機を完成したことで、メンバーは皆、自信に溢れていた。それは多国で得た知識を混合して目的を達成したからだと思う。本場で航空機を素晴らしく飛ばすことができ、パイロットに「今まで学生が作った航空機の中で一番だった」と言われたことは皆の中で忘れられない思い出になった。専門知識を広げ、応用し、更には深い意味での国際交流ができ、留学の本当の目的を達成できたのではないかと思います。

異国の地に住み、慣れない文化で生活することは時にはストレスになり、辛い思いを味わうかもしれない。しかし、私が留学前には考えもしなかった体験とかけがえのない友を得たように、留学を行えば必ず自分の視野を広めることが出来る。だから現在留学に興味を持っているが決めかねている人は、どの国でも良いから是非留学して欲しい。留学を行うのに高い

⁶ 九州大学大学院・工学研究院・航空宇宙工学専攻 (〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 番地)

語学力や目的意識は必要なく、ただ何でもやろうという意気込みさえあれば、貴重な経験が待っているだろう。

■ 支部会員の声 ■

三菱重工長崎研究所における旅客機開発支援

三菱重工業 長崎研究所

河野慎吾⁷

三菱重工長崎研究所は長崎駅から車で約 30 分、海に臨む風光明媚な場所にあります。三菱重工には 6 つの研究所があり、本研究所は中でも最も西に位置します。ここでは船舶や火力・原子力・風力などのエネルギー関係、橋梁など様々な製品に関する研究が行われておりますが、今回は本研究所で行われている旅客機開発支援についてご紹介したいと思います。

現在、YS-11 以来となる国産の旅客機として MRJ (Mitsubishi Regional Jet) の開発が進められています。MRJ は席数 70~90 席の比較的小型の機体で、地方都市間を結んだり、現在 100~170 席クラスの機体が飛ぶ基幹路線の一部を代替する旅客機として開発が進められています。開発は名古屋にある三菱航空機 (株) にて行われていますが、本研究所からも開発に関する様々な支援が行われています。

私も 2 年半前ほどから MRJ の開発支援に携わるようになりました。私が支援を行っているのは、非常時に海や川に着水したときの安全性に関する部分です。非常着水については、2009 年に Airbus320 型機がバードストライクによるエンジン停止によりハドソン川に着水するという事故が発生したことが記憶に新しいと思います。旅客機では非常着水時の乗客・乗員の安全を考慮した設計をする必要があり、このため MRJ の縮尺模型を水槽に着水させて着水時の衝撃荷重を計測する試験を実施したり、また着水後に乗客・乗員が脱出するのに十分な時間機体が水面上に浮かんでいることができるかなどの検討を実施しています。旅客機は単に性能のよい機体を作ればよいというわけではなく、様々な安全基準をクリアし、お墨付きをもらって初めて世の中を飛べる機体となります。このため、性能や安全性に関する要求を機体のなかでどのように実現するか、たくさんの開発者の苦心をもとに開発が進められています。

MRJ は 2014 年に日本の空を飛ぶ予定です。YS-11 以来の国産旅客機となる MRJ は日本における今後の国産旅客機開発の礎になっていくものと思います。皆さま MRJ が大空に飛ぶ日を楽しみにしててください。



MRJ (Mitsubishi Regional Jet)



非常着水模型試験による着水時安全性評価

画像提供：三菱航空機 (株)

⁷ 三菱重工業株式会社技術統括本部長崎研究所伝熱研究室 (〒851-0392 長崎県長崎市深堀町 5 丁目 7 1 7 番 1 号)

西部支部 第 39 期（2011 年度）賛助会員

日本航空宇宙学会西部支部賛助会員各位の名簿を掲載させていただきます。支部活動へのご支援に対して深く感謝の意を表します。なお、失礼ながら敬称は省略させていただきました。

- | | | |
|---|------------------------|---------|
| 1. 三菱重工業（株）技術本部長崎研究所
〒851-0392 長崎市深堀町 5-717-1 | 所長 一ノ瀬 利光 | (2 口) |
| 2. 第一工業大学
〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央 1-10-2 | 教授 酒井 謙二 | (1 口) |
| 3. 三菱重工業（株）長崎造船所
〒850-9610 長崎市飽ノ浦町 1-1 | 所長 相馬 和夫 | (2 口) |
| 4. 日本文理大学
〒870-0397 大分市一木 1727-162 | 学科長 大江 克利 | (1 口) |
| 5. 広島工業大学付属図書館
〒731-5193 広島市佐伯区三宅 2-1-1 | | (1 口) |
| 6. マツダ（株）
〒730-8670 広島県安芸郡府中町新地 3-1 | 代表取締役社長 山内 孝 | (5 口) |
| 7. 崇城大学
〒860-0082 熊本市池田 4-22-1 | 学長 中山 峰男 | (1 口) |
| 8. 九州電力（株）総務部総務グループ
〒810-8720 福岡市中央区渡辺通 2-1-82 | 代表取締役社長 眞部 利應 | (1 口) |
| 9. （株）黒木工業所
〒806-0012 北九州市八幡西区陣山 3-4-20 | 専務取締役 黒木 博憲
技術研究所所長 | (1 口) |
| 10. 九州航空宇宙開発推進協議会
〒810-0001 福岡市中央区天神 1-10-24（社）九州・山口経済連合会内 | 会長 松尾 新吾 | (1 口) |
| 11. 鹿児島県宇宙開発促進協議会
〒890-8577 鹿児島市鴨池新町 10-1 鹿児島県企画部地域政策課内 | 会長 伊藤 祐一郎 | (1.5 口) |
| 12. （株）西日本流体技研
〒857-0401 長崎県佐世保市小佐々町黒石 339-30 | 代表取締役社長 松井 志郎 | (1.5 口) |
| 13. （有）QPS 研究所
〒810-0041 福岡市中央区天神 5-5-19-
天神赤い風船ビル 4F-B | 代表取締役社長 船越 国弘 | (1 口) |

お知らせ

平成 24 年度支部総会

平成 24 年度西部支部総会および特別講演会，ならびに懇親会が，平成 24 年 3 月に九州大学伊都キャンパスで開催の予定です．詳細は以下の通りで，日本航空宇宙学会誌の平成 24 年 2 月号会告に掲載予定となっております．支部会員の皆様多数のご参加をお願い申し上げます．

支部総会

日 時：平成 24 年 3 月 16 日（金）15:00～18:30

場 所：九州大学 伊都キャンパス ウェスト 4 号館 816 号室（セミナー室 1）

工学研究院航空宇宙工学部門 セミナー室 3

（〒819-0395 福岡市西区元岡 744 番地）

特別講演会 16:00～16:50（セミナー室 1）

演 題：「レンズ風車とその展開」

講 師：大屋 裕二 氏

（九州大学応用力学研究所新エネルギー力学部門 風工学分野 教授）

懇親会 17:00～18:30（九州大学伊都キャンパス内レストラン）

参加費：4,000 円（予定）

編集後記

例年より遅くなり，新年を迎えてしまいましたが，西部支部ニュース No.20 をお届けすることができました．会員の皆さまからお寄せいただいた新鮮な話題を掲載させていただいておりますので，興味深くお読みいただけるものと期待しております．最後になりましたが，ご多忙中にも関わらず原稿執筆をご快諾頂きました著者の方々に，この場をお借りして厚く御礼申し上げます．

庶務幹事 坂田 展康