

## 巻頭言

## 航空宇宙への先進複合材適用拡大を巡って

JAXA 理事 研究開発本部長 石川隆司（昭和47/4．航空工学専修）

昨年6月の航空宇宙会総会にて、特別講演を仰せつかるという栄に浴しましたので、本稿では、その要約と、関連して思うところを述べさせていただきます。

筆者は、現在、JAXAの工学の基礎研究部門と、航空のプロジェクト的研究開発部門の責任者を仰せつかっておりますが、もともとは先進複合材料の力学の研究と複合材構造部材の研究開発に長年携わって参りましたので、昨今の急激な航空宇宙分野への先進複合材の拡大の状況について、上記の講演で解説させていただきました。

先進複合材といいましても、実際に使用されているのは、ほとんど炭素繊維強化プラスチック（CFRP）ですので、本稿でも話題はCFRPが中心となります。CFRPの中心技術である高強度型の炭素繊維（ポリアクリロニトリル：PAN系焼成型）の特許が出願されたのは1961年のことでありました。ほとんど同じ特許が日本と英国で独自に出願され、我が国のほうがわずかに早かったと聞いています。これをきっかけに我が国の繊維メーカーが実用化に参入して、研究競争をした結果、我が国の炭素繊維メーカーの世界シェアは70%を超しており、圧倒的な強さを誇っています。ですが、これを用いて樹脂を母材とする複合材料、しかも構造物を作っていくには、いろいろな困難があり、世界各国とも、軍用機の一部の二次構造部品への適用を練習台として、徐々に規模を拡大していきました。最初の複合材部材が厳密に何かは異論があるようですが、広く知られているのは、当時の最新鋭戦闘機F-15AのスピードブレーキのCFRP化です。

乗客の安全を最優先する旅客機では、CFRPの適用はだいぶ後のこととなり、1980年代後半に市場投入されたエアバスA320が、CFRPを空重重量の15%以上使用する初めての旅客機となり、この時代では、図抜けた適用率を誇ることとなりました。

先端技術の適用に慎重なボーイング社でも検討が進み、日本の生産シェアも上がったB-777で、同社としては初めて、空重重量の10%近いCFRP適用率の機体が誕生しました。その後、21世紀に入るまで、新型



機の開発数の減少もあって、横ばい状態が続いていたのですが、超大型機エアバスA380で、大型機であるが故の重量管制からCFRPの適用率は25%程度となり、さらに、ついに最新のボーイングB-787では、旅客機として史上初めて、CFRPの適用率が50%を超え、アルミ合金の占める重量を逆転した例となったのです。この機体では、尾翼・主翼はもちろん、胴体までもCFRPが適用されることになりました。ご案内のように、主翼とその中央翼は三菱重工業（株）と富士重工業（株）、胴体前部は川崎重工業（株）が製作することも特筆に値します。筆者が、40年弱前に、産声を上げて間もないCFRPの研究を始めたとき、このような状態を夢見たものの、まさか生存中に、旅客機でその夢が実現するとは思っておりませんでした。ただ、少し心配なのは、あまりに野心的なその設計思想に基づくせいでしょうが、いくつかのトラブルが発生しているようで、初飛行に手間取っております。今後順調に作業が進み、キックオフカスタマーである全日空（株）に早くデリバリーされるよう、心から念じております。

こう書いてきますと、CFRPは良い特性ばかりあるように思われるかもしれませんが、実は欠点も多い材料で、異方性が強いので繊維のない面内では割れやすく、中途半端な電気伝導性を有していたり、修理も難しいなど、さまざまの問題点があ





文台と共同開発中であり、2010年ウクライナのロケット CYCLONE-4 でブラジルより打ち上げる予定である。

超小型衛星開発における我々の大きな狙いは、実際に現場で動作する宇宙システムを開発・運用する中で信頼性の高いものを如何に作り上げるか、プロジェクトマネジメントを如何に進めればよいかという宇宙工学・もの作りの実践的教育を行うこととともに、超小型衛星の超低コストで短期開発のメリット活かして宇宙開発の「しきい」を根本的に下げることにある。そこでは、国だけではない、個人、企業、学校、研究機関、地域団体などの宇宙への参入者が増え、彼らのアイデアでこれまで想像し得なかったような新しい宇宙利用法が見つかることを期待しているのである。中・大型衛星と競合するのでは

なく、それぞれの特徴を活かした住み分けが重要であり、我々は大学流のフットワークの軽さと新しいものにどんどん挑戦していけるという特徴をいかして、日本の宇宙開発に独自の貢献をしていきたいと考える。

PRISMは2001年にプロジェクトがスタートし、途中、他の衛星の開発などで中断などがあったため完成は遅れたが、実質的には延べ約3年の期間をかけ、常時16名程度の学生の参加により完成した。開発開始以降、述べ25名以上の学生が開発に関わってきたが、寝る間も惜しんで開発に励んだ学生諸君の並大抵ではないがなげりに心から賞賛の拍手を送りたい。

詳しくは中須賀研究室ホームページ参照

<http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp>

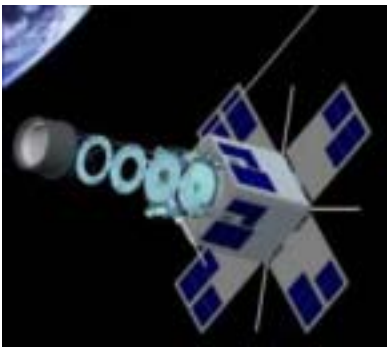


図1 PRISM 外観

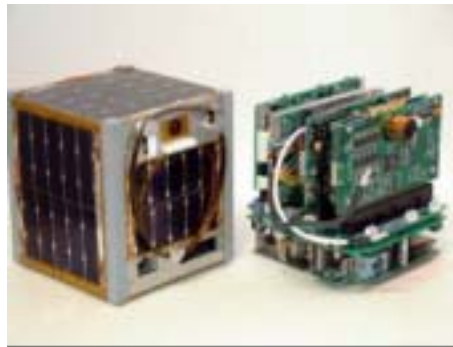


図2 XI-IV (左) と XI-V の内部



図3 XI-IV 取得画像

報告

## 第1回航空イノベーション研究会シンポジウム開催報告

鈴木真二 (昭和52/3・航空工学専修)

平成20年10月30日午後、安田講堂において約500名の参加により標記シンポジウムが開催されました。「航空イノベーション研究会」は国産旅客機の開発決定を踏まえ、熾烈な航空機ビジネスで活躍できる人材を工学のみならず、経済、公共政策等の視点から教育するプログラムを検討し、同時に航空イノベーションの方向性を明示するために東京大学航空宇宙工学専攻において官界、産業界、研究機関の協力を得て平成20年6月に設立されたものです。今回その議論を公開し、広く意見を求めるためにシンポジウムが開催されました。

松本洋一郎東京大学総長特任補佐(副学長)による開会挨拶のあと、武田展雄新領域創成科学研究科教授の司会により、国産航空機開発に関わる4件の基調講演が、委員長鈴木真二教授、畑田浩之経済産業省製造産業局課長補佐、宮川淳一三菱航空機(株)常



務執行役員、中道二郎 JAXA 国産旅客機チーム長からなされました。休憩の後、基調講演講師に加え、富田博明国土交通省航空局運航課長、黒木英昭全日本空輸(株)整備本部副部長、高橋教雄住友精密(株)航空宇宙技術部主幹技師、青木隆平航空宇宙工学専攻教授、新宅純二郎経済学研究科准教授が加わり、日原勝也公共政策大学院特任教授をコーディネーター





<昭和49年卒クラス会>

今城 実  
中道 二郎  
藤井 孝藏

<昭和54年卒クラス会>

日時：6月13日（土）  
6時15分（開場）、6時半（開宴）～9時頃  
場所：醍醐味～丸ビル～  
〒100-6305 東京都千代田区丸の内 2-4-1  
丸の内ビルディング 5F  
TEL. 03-5219-7011  
<http://r.gnavi.co.jp/g763316/map1.htm>

幹事：  
航空 西川 泰藏  
原動機 吉岡 俊彦  
宇宙 原田 泰弘

<昭和59年卒クラス会>

加茂 圭介  
津江 光洋

<平成元年卒クラス会>

筒井 史哉  
中野 英一郎

<平成6年卒クラス会>

二宮 哲次郎  
矢入 健久

<平成11年卒クラス会>

中谷 辰爾  
桃沢 愛  
横関 智弘

<平成16年卒クラス会>

牛尾 正人  
藤巻 遼平

<平成19年卒クラス会>

井手 和幸

（4）第16回航空宇宙会懇親ゴルフ大会のお知らせ

今年の懇親ゴルフ大会は、秋風もさわやかに感じる10月を予定しております。

昨年は参加者中一番お若い47年卒の山崎さんが46、40という立派なスコアで優勝されました。更にお若い方の御参加を歓迎いたしますが、一方ゴール



ドティーの有資格者（75歳以上）の方々も大歓迎ですので、奮って御参加ください。

日時：平成21年10月19日（月）  
場所：湘南カントリークラブ  
費用：約2万5千円

参加ご希望の方は、下記幹事まで御連絡下さい。

日根野 穰（昭和32/3. 航空学専修）

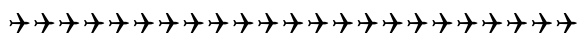
Tel/Fax :

e-mail :

青村 明（昭和46/6. 航空工学専修）

Tel/Fax :

e-mail :



[編集担当：藤本浩司（昭和55/3. 宇宙工学専修）]