

巻頭言

民間航空エンジン雑感

昨年11月の航空宇宙会役員会で副会長に推挙され、お受けしました。宇宙の五代会長、航空機の神田副会長がおられますのでエンジン関係が私の主な守備範囲ではないかと考えています。どうかよろしくお願いいたします。

民間航空エンジンの世界は現在活況を呈していますが、ここに到る道筋を少し振り返ってみたいと思います。今はすっかり定番となった民間航空用ファンジェット機の推進系としてバイパスジェットエンジンが登場したのは1950年代後半ですから、現在に到るまで約半世紀間、その基本形態を保ってきたこととなります。しかしこの間、基本形態は変えないまま実に多くの社会的要請に応じてきました。まず、ジェット化の当初、燃料消費が多く、騒音も高いとの批判が出ました。これに対し、1960年代後半、バイパス比を格段に上げることにより大幅な燃費改善と騒音低減を実現した高バイパスファンエンジンを送り出し、B747、DC-10およびL-1011による大量航空輸送時代の幕開けをもたらしました。次いで大気汚染、特にNOXによる光化学スモッグが問題になると、エンジンの最も基本的な性能向上手段である高温化がNOX生成を増やすという「利益相反」関係ではありましたが、様々な低NOX燃焼方式を生み出して要求値を満たしてきました。その後も騒音とNOXの環境規制値は、終わりのない障害物レースのように一つハードルを越えるとまた次のハードルがセットされることが続いています。その都度技術開発に取り組み、クリアしてきています。また、燃費が改善されてくるとエアラインの運航費の中で整備費の大きさが浮かび上がり、その削減が求められるようになりました。これに対してはエンジンを大型化し、3発機或いは4発機を双発機に置き

航空宇宙会副会長 永野 進
(昭和40年3月 原動機学専修)



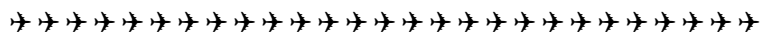
換えることによりエンジン数を減らして整備費の低減を可能にしました。更に、双発機ではETOPS(双発機長距離運航基準)60分ルールにより飛行ルートに制約があったのに対し、エンジンの高信頼性を定量的に実証し、エアライン、機体メーカーとも協力してETOPS120分あるいは180分を実現して地球上の95%はルートの制約なく飛べるようになりました。

一方、1970年代終わりに第2次石油危機が生じ、原油価格が1バレル\$13から\$35へ急上昇した際には、至急燃費を低減するよう強い要求が沸き起こりました。ターボファンエンジンの燃費低減はガスタービンサイクルとしての熱効率向上と高バイパス化による推進効率向上の両面から図られてきましたが、当時の技術で短期間にこの要求を満たすことは難しいとみるや、ターボファン形式を諦め、飛行速度、騒音レベル等が多少犠牲になるものの推進効率の高さによる燃費低減が確実に見込める「高速ターボプロップ」を提案しました。先行したGE社はUDF

と呼ぶプロペラ後置型エンジンのデモ機を作り、B727 および DC-9 をフライイングテストベッドとするデモ飛行さえ実施しました。しかし、乗客やエアラインの十分な支持を取り付ける前に原油価格が \$ 20 レベルに落ち着いたために採用が見送られ、努力は実を結びませんでした。そして今、2004 年から始まった原油価格の再上昇は 1 バレル \$ 100 を突破する状況となって第 3 次石油危機の様相を呈しています。更に、前回の石油危機当時よりも大幅な価格上昇に加え、CO₂削減が全地球的なテーマとなっており、とりもなおさず燃費低減の重要性が一層高まっています。このような状況下で、現在最も売れ筋である 150 席機の B737 および A320 が機種更新期に入ろうとしており、燃費および対環境性の上で世代的に進んだエンジンが必要となってきました。このため再びプロペラ案が浮上してきています。性能も向上し、高い信頼性を達成しているターボファンの更なる改良版でゆくのか、前回の経験を生かして更に進化させたプロペラ（今回はオープンロータと呼

ばれている）に挑戦するのか、向こう数年、エンジンの今後にとって影響の大きい選択のための検討が行われます。

振り返って日本の現状は、といいますと、国際的に見てもレベルの高い、次期固定翼哨戒機用高バイパスファンエンジン XF7 および超音速機技術実証用低バイパスファンエンジン XF5 の 2 つの開発プログラムと、対環境性と経済性の上で種々のチャレンジを試みる小型エコエンジンの計 3 つのプログラムが走り、FJR710/F3 以来のエンジンインテグレーションを含む技術開発が進められています。欧米のビッグプログラムへの参入とこれら独自の技術開発機会とにより、厳しい技術競争の世界で着実に地歩を固めつつあることを大変心強く思います。上に述べたファンかオープンロータかについても、どのような結論になるにせよ結局世の中の求めるものを提供するのがエンジンに課せられた役割であり、日本もその中で一層大きな部分を担うことになるよう期待しています。



報告

航空宇宙工学科・専攻の近況

学科長・専攻長 藤本浩司（昭和 55 年 3 月 宇宙工学専修）



平成 19 年度における当学科・専攻関係の主な出来事について、簡単にご紹介申し上げます。以下、日付は平成 19 年 4 月 1 日～平成 20 年 3 月 31 日のものです。

本専攻と宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、これまでも大学院教育および学術研究について積極的に連携してきましたが、10 月 5 日、東京大学と JAXA の間で「連携協力の推進に係る協定」を締結しました。この協定締結を機として、航空宇宙工学分野における連携協力の一層の深化と拡大を推進する所存です。なお、協定締結を記念して、11 月 26 日には学際理工学講座に関する記念シンポジウム「宇宙科学と大学」が、12 月 10 日には「東大-JAXA 航空宇宙工学ワークショップ」が開催されました。また、1 月 1 日付で「JAXA 社会連携講座（ロケットエン

ジンモデリングラボラトリー）」が設置され、当専攻は幹事専攻としての役割を果たしております。

小型衛星や飛行ロボット、宇宙エネルギー関係のプロジェクトなどを通じて当専攻が積極的に参画してきた 21 世紀 COE プログラム「機械システム・イノベーション」も今年の 3 月に終了し、1 月 14～15 日には The 4th International Symposium on Innovative Aerial/Space Flyer Systems なる国際シンポジウムが開催されました。これらの成果が新たに申請中のグローバル COE に繋がることを祈念します。

当学科・専攻では従来から設計教育に重点を置いています。この度、当学科・専攻の「航空宇宙工学の設計・製作・飛行による実践教育」が特に優れた業績と認められ、社団法人日本工学教育協会が選

定する第 11 回工学教育賞（文部科学大臣賞）を受賞しました。表彰式は 8 月 3 日に行われました。当専攻の教員・学生の国内外における受賞を紹介すると枚挙にいとまがありませんが、特筆すべきものとして、西成活裕准教授の著書「渋滞学」（新潮選書）が、7 月 12 日第 23 回講談社科学出版賞を受賞し、9 月 4 日に贈呈式が行われました。同書はまた、第 7 回日経 BP・BizTech 図書賞も受賞する運びとなり、表彰式が 11 月 2 日に行われました。

人事関係については、4 月 1 日付で JAXA の佐々修一先生が委嘱教授として、8 月 1 日付で同じく JAXA の嶋田徹先生が客員大講座「学際工学」教授

として併任されることとなりました。また、5 月 16 日付で津江光洋先生が准教授から教授に昇任、5 月 16 日付で岡部洋二准教授が生産技術研究所へ異動、7 月 16 日付で姫野武洋先生が講師から准教授に昇任されました。なお、従来の助教授、助手という呼称はそれぞれ准教授、助教という名称に変更になっております。

最後に悲しいお知らせですが、長年に亘って、大学院教育に対して多大なるご貢献をいただきました長友信人先生が 4 月 17 日に享年 70 歳で、田中英穂先生が 2 月 16 日に享年 83 歳でご逝去されました。謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

♪♪♪

報告

平成 19 年度航空会総会 特別講演会報告

鈴木真二（昭和 52 年 3 月 航空工学専修）

平成 19 年度航空会総会および特別講演会は平成 19 年 6 月 16 日（土）、例年のように神田学士会館本館で開催されました。特別講演は、午後 3 時より「世界最大の展開アンテナをもつ衛星「きく 8 号」の開発を通して得たもの」と題し、本間正修氏（昭和 47 年宇宙工学専修。昭和 52 年博士修了、宇宙航空研究開発機構 宇宙利用推進本部 利用推進プログラム SE 室長（兼）チーフエンジニア）によって行われました。「きく 8 号」は、携帯電話サイズで静止衛星電話を可能にする世界最大級の通信アンテナを備えた技術試験衛星で、平成 18 年 12 月 16 日に大型補助ロケット 4 本を付けた H2A ロケットにより打ち上げられました。H2、H2A ロケットの打ち上げ失敗の影響で、打ち上げの予定が延期され、現在は別の部署に移動されていますが、本間氏は、1997 年からプログラマネージャーを 8 年間務められました。直径 17-19 メートルの巨大アンテナを宇宙で展開するという難題を解決するために、航空機による無重力展開試験や、アリアン 5 ロケットでの 2 回の宇宙実験を重ねての打ち上げであったことなど、開発の苦勞が披露されました。

特別講演後の総会では、小林会長挨拶の後、五代富文（昭和 32/3、原動機学専修）新会長、神田國一（昭和 37/3、航空学専修）新副会長の新役員が承認され、会の名称を「航空宇宙会」に変更することが決まりました。会計報告、藤本専攻長による学科・専攻の近況報告がなされ、その後、懇親会が開催されました。



平成 19 年度航空会総会特別講演の本間氏

航空宇宙工学専攻「日本工学教育協会 文部科学大臣賞」受賞

鈴木真二（昭和52年 航空工学専修）

財団法人 日本工学教育協会「第55回年次大会」（2007年8月3日）において、東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻は「航空宇宙の設計・製作・飛行による実践教育」が、工学教育の質的向上に寄与する平成18年度の最も優秀な業績として認められ、「文部科学大臣賞」を受賞しました。

航空宇宙工学は複数の工学分野を融合し、統合的な解析ならびに設計に関する教育を実施することに特徴があり、東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻では、学部での教育を集大成する意味で、航空機、宇宙機、航空機エンジンの卒業設計を実施してきました。しかしながら、計画計算書と図面のみの作成に終わっていました。実際に設計したものを製作し、飛行実証させることが教職員、学生共に長年の夢でしたが、ここ数年の活動によって実現できるようになってきました。

航空工学の分野では、東京大学21世紀COE「機械システムイノベーション」の活動の一環として組織されたIARP(Innovative Aerial Robot Project)において、飛行ロボットの設計・製作・飛行実証を当専攻が中心となり実施し、その経験を基に、飛行ロボットの設計・製作・飛行を課題とした大学院講義「航空機設計特論」を設置し、飛行試験まで実施するプロジェクト教育を開始しました。また、こうした活動を国内の大学・高専に広めるべく、当専攻が中心となり「全日本室内学生飛行ロボットコンテスト」を2006年から毎年実施しています。

宇宙工学の分野では、アメリカ・ネバダ州でのロケットを使った高度4kmまでの衛星モデル打ち上げ実験への参加を機会に、大学院講義「宇宙機設計特論」を設置し、衛星モデルの設計・製作・飛行実証のプロジェクト教育を実施しています。こうした経験から、「手作り」衛星・ロケットの全国的な大学・

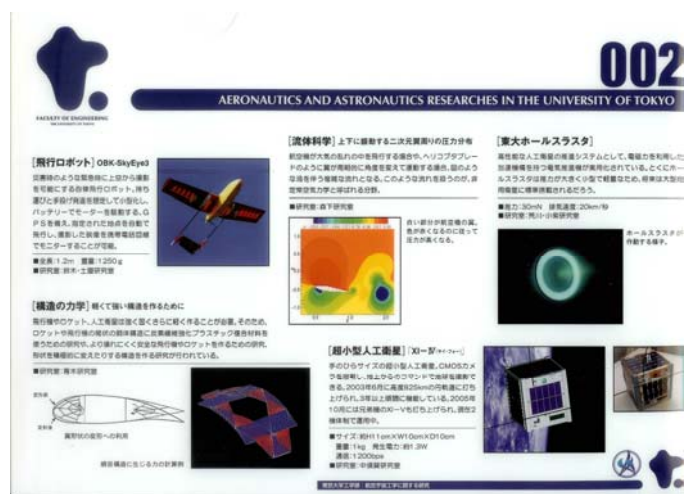
高専のコミュニティ「大学宇宙工学コンソーシアム（NPO 法人 UNISEC）」が2002年に設立されました。

また当専攻は、小中学生を対象とした「夏休み航空宇宙工学教室」を2002年より毎年開催し、模型飛行機とペットボトルの製作、飛行を通して工学への子供たちの関心を高める活動を行っています。

上記の活動は、学生の教育のみならず、教職員の技能を高め、学内および社会との連携を強めることにも貢献し、各種ユニークな研究テーマの創出へつなげています。



工学教育賞、賞状とトロフィー



工学部ファイルフォルダのデザイン

航空宇宙会からのお知らせ

(1) 航空宇宙会総会

航空宇宙会総会 講演会

1. 日時：平成20年6月21日（土）15時
2. 会場：学士会館本館
〒101-8459 東京都千代田区神田錦町3-28
電話：03（3292）5936

3. 講演会：15時～16時30分

先進複合材(特にCFRP)の航空宇宙構造への 適用の拡大

-複合材研究者の夢の実現に要した40年-

石川 隆司 氏（JAXA、S47航空）

パネルディスカッション：

CFRPを民間機に適用した場合の利点と問題点

小祝 弘道 氏（MHI、S45航空）

武田 展雄 氏（東大、S50宇宙）

紙田 徹 氏（JAXA、H1宇宙）他

4. 総会：17時

5. 懇親会：総会に引き続き開催

会費¥5,000 学生¥1,000

同封の会費振込用紙により、4月末日までにご出欠の回答をお願いします。必要事項（氏名、卒業年月、コース、現住所、封筒ラベル下段整理番号、異動）も併せてお知らせ頂けると幸甚です。下記メール、ファックスにも出欠を受け付けております。「航空宇宙会総会」と明記の上ご送信下さい。

航空宇宙会総会 出欠受付（いずれか）

- [1] 会費振込用紙：00150-1-55763 航空会（註：旧称継続）
- [2] E-mail: kokukai@ko-ku-kai.t.u-tokyo.ac.jp
- [3] Fax: 03-5841-8560

(2) 会費・通信費

「会費・通信費」として、年額¥1,000をお願いしております。卒業後55年以上（本年は昭和28年卒以前）の方は無料です。宜しく願い申し上げます。

(3) 航空宇宙工学専攻 研究室公開

五月際の期間中研究室を公開しておりますので、皆様のご来校をお待ちしております。

五月祭は2008年5月24日(土)、25日(日)に本郷キャンパスにて開催される予定です。

<http://www.a103.net/may/81/visitor/>



(4) 航空宇宙会 懇親ゴルフ大会



ついに航空宇宙会ゴルフ大会も15回目を迎えました。毎年一つづつ若返る気持ちで皆さん楽しんでおられます。さて、今年は飛び石連休の中日ということになりましたが、前後体調を整えられて是非良いスコアを目指してください。前回は49、51という安定した成績で37年卒の久保さんが優勝を飾りました。今回はどうなりますやら、次の通りご案内いたしますので、皆さんの積極的なご参加をお待ちしております。



日時：平成20年9月22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ご連絡ください。

日根野 穰（昭和32年/3月航空学専修）

Tel/Fax: 044-855-5545 e-mail: y-hine@k06.itscom.net

青村 明（昭和46年/6月航空工学専修）

Tel/Fax: 045-910-3988 e-mail: aomura@poem.ocn.ne.jp

(5) クラス会のお知らせ

<S43年卒クラス会>

福田 博:

河野 通方

鈴木 賢次郎



昭和43年卒 航空学科進学

[After 40 yrs, still very young...]

<S53年卒クラス会>

大西 賢:

二宮 利宏

有賀 輝:

<S58年卒クラス会>

中須賀 真一

<S63年卒クラス会>

富岡 定毅

<H5年卒クラス会>

高橋 周平

<H10年卒クラス会>

酒匂 信匡

手塚 亜聖

福添 森康

<H15年卒クラス会>

徳弘 雅世

高柳 大樹

<H18年卒クラス会>

斉藤 健史

柳澤 大地



→→→→→→→→

H18年卒
2004年11月16日(火) 10:15~11:45
73号講義室 3年生 空気力学第3

