

## まえがき

文部科学省は、平成 17 年度より「魅力ある大学院教育イニシアティブ」と名づけられた新しい大学院教育の支援事業をスタートさせました。同イニシアティブは、現代社会の新たなニーズに応えられる創造性豊かな若手研究者の養成機能の強化を図るため、大学院における意欲的かつ独創的な教育の取組を重点的に支援することを主旨としています。東北大学大学院工学研究科 航空宇宙工学専攻では、常日頃よりプロジェクト指向の実践的な教育の重要性を痛感していたところでもあり、「フライト実践による航空宇宙フロンティア」と題した教育プログラムを提案し、平成 17, 18 年度の 2 年間にわたり実施させていただきました。本冊子は、この 2 年間にわたる大学院教育活動の概要をまとめたものであります。

飛行機を飛ばす、ロケットを打ち上げる、宇宙・惑星の探査を行う・・・ 航空宇宙工学に求められている使命は、これらミッション達成型のエンジニアリングを実践することであり、そこには失敗や事故のおきない信頼性の高いシステムを総合する能力が求められます。たとえば日本は、自動車という製品を大量生産するシステムの開発と品質管理の実践においては大きな成功をおさめていますが、航空産業においては残念ながら、高品質パーツの供給国になってはいるものの、最終的なインテグレーションは米国ボーイング社や欧州エアバス社によってなされています。また宇宙開発分野では、ロケット打上げや衛星運用においてトラブルが発生するたびに、リスクマネジメントの弱さが指摘されてきました。

私たちが日頃、大学よび大学院にて行っている教育をふりかえってみますと、高度な専門知識の教育と研究においては、世界水準においても先端的な位置にあると自負できると思いますが、「飛行機という全体システムを作り上げて、自らの手で飛ばす」という最も根源的な点が、置きざりにされてきたようにも思います。パーツひとつに不備があっても飛行機は飛ぶことはできませんが、一方、全てのパーツが高品質であっても飛行機は飛びません。それぞれの翼が発生する揚力と各部品の重さ、重心位置との関係など、システム全体としてのバランスのとれた設計無しには、安定した飛行は実現できません。そしてこのバランス感覚は、実際に「作る」「飛ばす」という経験を経て、初めて身に着くものであると言えます。

「フライト実践による航空宇宙フロンティア」と名づけた私たちのプログラムでは、“Flight Test” すなわち「作って飛ばす」という、航空宇宙工学にとって最も根源的な実践活動に主眼を置くことにより、世界に通用するプロジェクト総合力を持った人材育成を推進することを目指しています。システムが大きくなり高度化すればするほど失敗は許されなくなりますが、ここで教育として取り組みたいことは、むしろ失敗を歓迎することであります。小さな失敗を自らの手で体験し、失敗の原因を学び、次には失敗しないように考え、そしてそれを実践する、というサイクルを繰り返すことにより、自ら考えて問題を解決する能力を養い、ひいては将来、大きなプロジェクトをリーダーとして背負って立てるような人材を育成したいというのが、本プログラムの目的であります。

本教育プログラムでは、「航空宇宙フロンティア」と名づけるプロジェクト実践型の授業科目を取り組みの中核に位置づけ、平成 18 年度より開講しました。同科目では、博士前期課程（修士課程）の学生を主な対象とし、提案書の作成から、概念設計、設計審査、詳細設計、ハードウェア開発に至る、プロジェクトの推進に必要な一連のプロセスを受講者全員に実践させる教育を、1 年間の通年カリキュラムとして実施しました。同科目では、4 つの大きなテーマを与えて学生に選択させ、少人数のチームを編成して、チームごとに思い思いの飛行体を、ゼロから設計し、製作し、飛行させ、フライトデータを得て解析するなどの活動を行いました。また、学生を海外におけるコンテスト等に参加させることにより、国際的な体験をさせることも当初からの目標として掲げ、国内予選における厳しい評価を勝ち抜いた 3 チーム・13 名の学生を、米国ネバダ州にて開催された ARLISS 2006 カムバック・コンペティションに参加させました。その結果、2 チームが好成績にて優秀および準優勝を果たすという、大きな成果を挙げることができました。なお、ARLISS 2006 に参加した各チーム

## まえがき

はその後、JAXA などが主催する国際シンポジウム等において、チャレンジの成果について英語にてプレゼンテーションを行うなど、国際的な場で実践的な教育を行うという点からも、具体的な成果を挙げることができました。

「航空宇宙フロンティア」の授業終了後には、受講学生全員に対してアンケートを実施しました。アンケート結果を総括しますと、「自らの手で作り上げたものが空を飛んだ」ことに対して感動の念を覚えたとの感想を、受講生のほぼ全員が抱いたことがわかりました。また、プロジェクト遂行に伴う共同作業の難しさや、スケジュール管理の厳しさについても、貴重な体験が得られたとの声が多くありました。これらの学生の反応を見る限り、私ども教員側の想いが、本教育プログラムを通して学生諸君にうまく伝わったのではないかと、考えております。また、アンケート結果からは、教育カリキュラムとしてあるいは教育活動を行う環境について、更に改善すべき点を具体的に知ることもできました。これらの成果およびフィードバックを踏まえ、平成 19 年度以降本教育プログラムを発展させ、より実質的なものへと展開させていくにあたり、しっかりとした基礎を築くことができたものと確信しております。

最後になりましたが、平成 17, 18 年度の「フライト実践による航空宇宙フロンティア」プログラムの円滑な実施にご尽力、ご協力いただきました関係各位に、あらためて感謝、御礼申し上げたいと思います。

平成 19 年 3 月

東北大学 大学院工学研究科  
航空宇宙工学専攻・教授  
「フライト実践による航空宇宙フロンティア」  
プログラム実施責任者

吉 田 和 哉

## 「フライト実践による航空宇宙フロンティア」の紹介

---

### 1. プログラムの概要

「フライト実践による航空宇宙フロンティア」開始時に掲げた、本プログラムの実施内容は以下の通りである。

- 「航空宇宙フロンティア」と名づけるプロジェクト実践型の授業科目を、本教育プログラムの中核に位置づける。同科目では、博士前期課程（修士課程）の学生を主な対象とし、提案書の作成から、概念設計、設計審査、詳細設計、ハードウェア開発に至る、プロジェクトの推進に必要な一連のプロセスを受講者全員に実践させる。
- プロジェクトの成果を試す実践活動（フィールド実験、コンテスト参加、海外研修）を随時実施し、学生を派遣する。また、実際のプロジェクト審査会を想定した中間報告会および最終報告会を行う。さらには、学術講演会、シンポジウムなどで最終成果を学内外に広くアピールする。
- 学外のプロジェクト専門家を非常勤講師とした特別講義を行う。これらの講師には、学生プロジェクトに対する設計評価・アドバイスも依頼する。
- 本教育プログラムを実施するための、作業スペース、試験設備、フライト実験フィールドなどのインフラを整備する。また、将来大学独自のフライト実験プロジェクトや実機ハードウェアの評価を行う環境を整備するため、国内外のインフラに対する調査研究を併せて実施する。

平成 17, 18 年度の 2 年間にわたり上記目的を達成するため、大学院教育への取り組みを実施した。以下では授業科目「航空宇宙フロンティア」を中心に、本取り組みの概要を紹介する。

### 2. 「航空宇宙フロンティア」実施要領（平成 18 年度開講）

本授業科目の実施要領は以下の通りである。

- 通年 4 単位、航空宇宙工学専攻 M1 対象、選択必修  
他専攻、他研究科の学生も、指導教員の許可を得ることを条件に受講を認める。
- 単位内訳：前期講義&演習（1.5 単位）、後期講義&演習（1.5 単位）+ 実習（1 単位）
- 実施時間：毎週月・火曜、午後 4 時 30 分～6 時
- 特別講義は全受講生対象。レポート等の課題を出す場合もある。
- 中間(最終)報告会では各グループ(チーム)の進捗状況を報告する。全員聴講。
- 随時、学外の角田滑空場（協力：社団法人 宮城県航空協会）にてフライト実験を行う。
- 海外のフライトコンペティション参加や、海外大学との共同実験を実施する。

3. 年間活動実績

【平成 17 年度】

平成 17 年

- 12 月 19 日 (月) ..... 「航空宇宙工学特別講義 A」集中講義 (1)  
#1 小型衛星設計 (宇宙航空研究開発機構 野田篤司 氏)
- 12 月 20 日 (火) ..... 「航空宇宙工学特別講義 A」集中講義 (2)  
#2 小型超音速実験機プロジェクト (宇宙航空研究開発機構 吉田憲司 氏)  
#3 ALFLEX 高速飛行実証 (宇宙航空研究開発機構 柳原正明 氏)
- 12 月 21 日 (水) ..... 「航空宇宙工学特別講義 A」集中講義 (3)  
#3 ALFLEX 高速飛行実証 (宇宙航空研究開発機構 柳原正明 氏)  
#4 飛行実証技術 (宇宙航空研究開発機構 宮澤与和 氏)

【平成 18 年度】

平成 18 年

- 4 月 17 日 (月) ..... 「航空宇宙フロンティア」開講  
ガイダンス (授業概要, テーマ概要紹介) の実施
- 4 月 18 日 (火) ..... 宇宙プロジェクト概論 (吉田教授), テーマ希望調査表の配布
- 4 月 24 日 (月) ..... 航空プロジェクト概論 (中橋教授), 学生グループ分け決定
- 4 月 25 日 (火) ..... グループディスカッション
- 5 月 8 日 (月)・9 日 (火) ..... 特別講義 #1 Flight Testing Engineering and Design  
(Dr. Tianshu Liu, Western Michigan University)
- 5 月 15 日 (月)・16 日 (火) ..... 特別講義 #2 リスクマネジメント  
(宇宙航空研究開発機構 泉耕二 氏)
- 5 月 22 日 (月)・23 日 (火) ..... マイコン計測入門 (坂本助手)
- 6 月 19 日 (月)・20 日 (火) ..... 特別講義 #3 UAV Design Build Test  
(Dr. John Sullivan, Purdue University)
- 6 月 26 日 (月) 7 月 4 日 (火) 18 日 (火) ..... 中間報告会 #1
- 9 月 18 日 (月) ~ 24 日 (日) ..... 海外実験: ARLISS2006 大会でのコンペティション参加  
およびフライト実験  
(探査ロボットグループ, 米国ネバダ州, 学生 13 名派遣)
- 9 月 25 日 (月) ~ 10 月 6 日 (金) ..... 風洞試験
- 10 月 23 日 (月)・24 日 (火) ..... 中間報告会 #2
- 12 月 18 日 (月)・19 日 (火) ..... 中間報告会 #3

平成 19 年

- 1 月 22 日 (月)・23 日 (火) ..... 最終報告会
- 2 月 9 日 (金) ..... 最終報告書・アンケート 提出締切
- 2 月 23 日 (金)・24 日 (金) ..... International Can-Sat Workshop (JAXA, UNISEC 共催) にて,  
探査ロボット 3 チームの活動成果を講演, 展示・デモを実施
- 2 月 28 日 (水) ..... 技術資料集 提出締切
- 3 月 9 日 (金) ..... 日本航空宇宙学会北部支部 20 周年記念講演会 特別企画 魅力  
ある大学院教育イニシアティブ「フライト実践による航空宇宙  
フロンティア」報告会 (第 1 部 講演会, 第 2 部 ポスターセッ  
ションおよび展示会)(於 仙台国際センター, 仙台市)
- 3 月 19 日 (月) ~ 26 日 (月) ..... 海外実験: Purdue University との共同フライト実験  
(可変翼グループ, 米国インディアナ州, 学生 6 名派遣)

#### 4. フライト実践テーマ

「航空宇宙フロンティア」では受講学生の具体的な活動として、大きく4つにグループ分けしたフライト実践テーマを設定し、学生に選択させる。グループ分けは、受講生が提出する「テーマ希望調査票」に従って決定する。各グループでは、最大7名程度のチームを結成し、グループ毎に受講生自らが活動内容および達成目標（サクセスレベル）を設定し、実践活動を行うこととする。また、それぞれのグループに対する指導体制として、主たる指導を行う研究室をアサインする。

平成18年度においては、51名の学生が受講し、全員第一希望に沿ったグループ分けを行い、合計9つのチームを結成して活動を行った。ここでは、ガイダンスにおいて教員側が提示した4グループのフライト実践テーマを示す。

##### 4-1 可変翼グループ～可変形状の翼をもつ機体の開発と飛行実験

###### 目的

展開翼 やモーフィング翼 など、形状が可変する翼を持つ機体の開発を行い、上空より放出・滑空または動力飛行させ、地上にて回収する。事前に実施する風洞実験結果と比較することで、予測と実飛行との違いを学ぶ。

展開翼...折り畳まれた状態から空中展開、モーフィング翼...滑空時と着陸時で形状が変化

###### 開発条件

- 翼形状...空中で2つ以上の異なる形態
- スパン長...0.6m以下
- 飛行...高度250mから滑空または動力飛行し定点に着地
- 操縦方法...遠隔操縦・自律飛行のいずれも可

###### 開発スケジュール

機体設計      評価モデル製作      風洞試験(9月下旬)      飛行モデル開発      落下実験・滑空実験  
飛行試験(1月頃)

###### 開発要素

- 空力と構造の両方の要求を満たす可変翼機構の設計・製作
- 翼形状可変による空力特性の変化の予測
- 操縦機構の組み込み、地上への誘導・制御

###### 搭載装置

駆動装置（形状可変、操縦系統）、受信機、シーケンサー、GPS・慣性センサ、エアデータセンサ、データロガー、CCDカメラ等

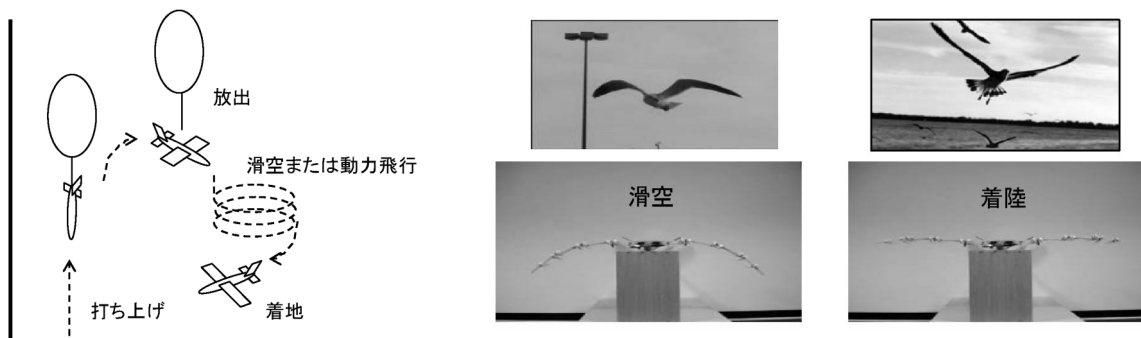


図 左：飛行試験イメージ 右：モーフィング翼の例（東北大福永・胡研）

##### 4-2 パワード飛行グループ

###### 背景

米国では PAV(personal air vehicle)開発プロジェクトや、PAV の交通システム(SATS: small aircraft transportation system)の議論が盛んである。多量の販売を期待できる PAV 市場は、自動車産業で鍛えた高品質

大量生産技術を持つ我が国にとっても将来重要になる．ホンダやトヨタにとっても魅力的なターゲットである．

PAV の普及には安全性が最も重要なキーワードである．航空機は離着陸時が最も危険であり，逆に離着陸速度が十分に小さな PAV を作れば安全性も高くなる．

PAV の前段階としての sky sport 用の一人乗り航空機(mini-PAV，またはウルトラライト)なら大学で作り，独自のアイデアを活かすことが可能である．

## 目的

安全な mini-PAV(80kg の人を乗せる)を製作し，有人飛行デモを米国で行うことを最終目標とする．初年度(2006 年度)は，安全な mini-PAV のためのアイデアを実証するために，以下の緒言を満たす無線操縦スケール機を製作し，飛行実験を行う．

- Payload：2～4kg (2 リットルペットボトル 1～2 本，進捗状況に応じて決める)
- 離陸速度：20 km/h (5.6 m/s)以下
- 着陸速度：5 km/h (1.4 m/s)以下．着陸速度をゼロ近くにするための flare maneuver 等の着陸法開発を期待
- 最大巡航速度：ある程度的高速飛行が出来ること．ただし，スケール機では電動動力を使用
- 安全な実験：比較的大型ラジコン機となるため，安全対策を十分に実施

2007 年度は，フルスケールの mini-PAV の製作と無線操縦による無人飛行の実験を行う．安全性が確認されれば，ウルトラライトプレーンとしての認証取得を行い有人飛行を行う．

2008 年夏の EAA2008 AirVenture at Oshkosh (<http://www.eaa.org/>) での展示をめざす．

## 実施方法

複数のチームがそれぞれのアイデアによる機体を製作する．または，一つのグループから以下の 3 つのサブグループに分かれて作業．それぞれのコンポーネントができあがれば共同で製作・飛行実験．

- 機体サブグループ：機体設計，CFD および風洞試験，製作
- 制御サブグループ：舵機構設計，フレア運動のための制御法設計と試験，製作
- 動力グループ：動力の選択，ファンの設計等，製作と推力試験．

平成 18 年度の実際の活動では，まず 7 つのチームに分かれて調査課題を実施．課題は，1)UAV と自動操縦，2)人力飛行機の歴史，3)軽飛行機(PAV)の現在の機種調査および日本と世界の状況調査，4)スカイスポーツの現状について，5)STOL / VTOL 機の歴史と現状，6)鳥人間飛行機の製作法，7)ウルトラライトプレーンの現在の機種調査と法規制．調査終了後は，メンバを再構成して 3 つのチーム(全翼機・複葉機・HMV)で活動．

## スケジュール

4 月～7 月：概念設計，7 月～11 月：設計・製作，11～2 月：飛行試験・改良・調査

### 4 - 3 ロケットグループ

#### 目的

- 目的 1：ロケット微小重力実験用打上ロケットの開発と打上ミッション

微小重力実験カプセルを模擬したペイロードを，高度 120m 程度まで打ち上げるロケットを開発し，打上実験を行って性能を確認する．ペイロード部はロケット燃焼終了後できるだけ早く切り離し，ロケット部とともにパラシュートで減速して回収する．

- 目的 2：ロケット微小重力実験用カプセルの開発と落下・回収ミッション

弾道飛行するロケットから切り離されたカプセルにより，微小重力環境を実現する方法がある．本テーマでは，ロケット先端形状を有する微小重力実験カプセルを開発し，約 150m 上空の気球から落下させる．良質な微小重力場および継続時間を確保しながら，着地時の衝撃を緩和してカプセルを回収する．

平成 18 年度の活動実績では目的 1 と 2 を混合し，ペイロード部をロケット燃焼終了後に切り離し，約 3 秒間の微小重力環境を実現させ，パラシュートを開いて回収するミッションを実施した．

目標およびミニマムサクセスレベル

- 目的 1
  - 模擬ペイロード質量：400g
  - ペイロード到達高度：120m（飛行許容範囲：150m 高さ x 1200m 長さ x 45m 幅）
  - 最大加速度：15G 以下
- 目的 2
  - 微小重力の質： $10^{-2}G$  以下
  - 微小重力継続時間：3.5 秒間以上
  - 制動加速度：100G 以下
  - 微小重力実験ペイロード体積および重量：1200cm<sup>3</sup>, 400g

試験・開発事項

- モデルロケットエンジンの推力試験装置開発及び推力測定
- 打上機体設計・製作及び飛行経路推定
- ペイロード部切り離し機構
- 打上・切り離し・パラシュート開傘の制御，飛行データ取得
- 空気抵抗を低減させ落下姿勢が乱れないカプセル形状
- 衝撃を緩和する制動方法とカプセル構造
- 落下・データ取得・着地の制御シーケンス

制御・計測用機器

地上実験：ロードセル，データロガー

飛行実験：加速度センサ，超小型データロガー，超小型シーケンサ，パラシュートおよび展開装置

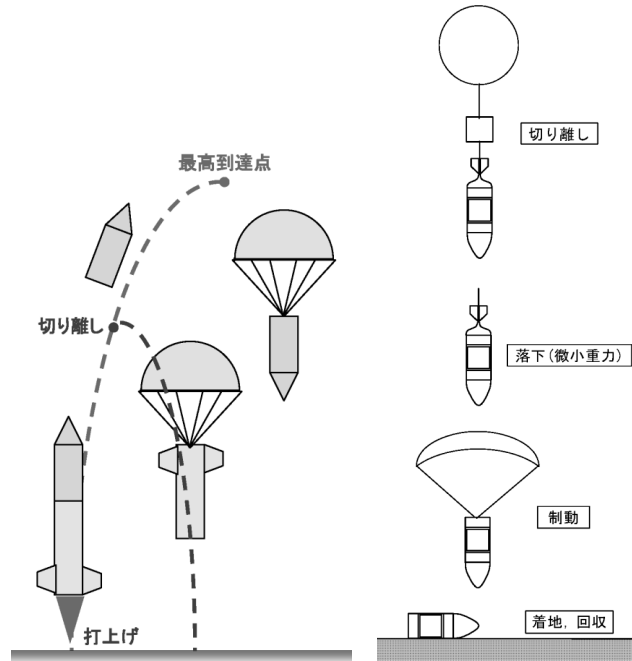


図 ミッションイメージ 左：目的1 右：目的2

4 - 4 探査ロボットグループ

目的

- 目的 1：自律ローバの開発と上空 4000 メートルからのカムバックミッション  
本テーマでは，上空 4000 メートルまで打ち上げられるロケットから切り離された自律移動ローバを，パラシュートを用いて安全に着地させ，目的地まで完全自律走行させるロボットシステムを開発する．
- 目的 2：上空 4000 メートルからの降下中に科学観測を行うペイロード  
本テーマでは，上空 4000 メートルまで打ち上げられるロケットから切り離され，パラシュートを用いて降下中に何らかの科学的観測（写真撮影，気圧，温度計測など）を行い，データを無線送信する小型ペイロードを開発する．

平成 18 年度実績では，目的 1 に沿ったミッションを 2 チームが実施した．目的 2 は実施されなかったが，空気封入式パラグライダーを搭載して空中からターゲットめざして飛行するミッションを 1 チームが実施した．

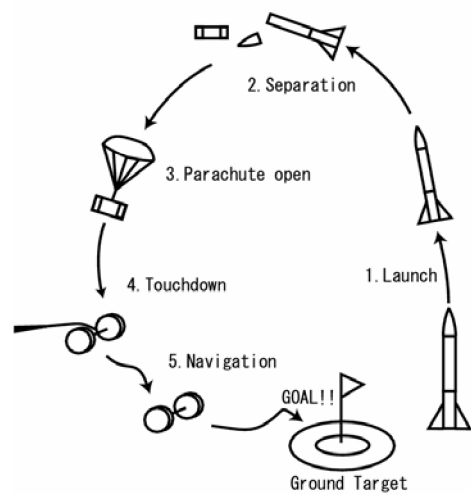


図 自律ローバによるカムバックミッション

### 条件

- ペイロードのサイズおよび重量： 150 x 250 mm, 1050g 以下
- 打ち上げ時の最大加速度：10G
- 路面：固い土。ただし、気候によって路面状況は変化

### 開発要素

- 打上の加速，着地時の衝撃に耐えられる筐体の製作
- 目的地まで走行するためのナビゲーション機能
- 地上走行における段差踏破能力
- 科学観測のためのセンサー類
- データ伝送のための通信系

### 搭載装置

走行用アクチュエータ，マイクロコントローラ，バッテリー，GPS，パラシュートおよび展開装置，観測用センサ，無線通信装置，姿勢制御装置

### 開発のマイルストーン

高度約 150m からの係留気球より落下させ基本性能を確認する（実験場：角田滑空所），その他国内で振動試験等を行う。

国内試験をパスしたチームを，米国ネバダ州でのフライト実験（ARLISS 2006 カムバック・コンペティション）に派遣する。



図 左：自律移動ローバーの例



右：パラシュートでの空中降下

## 5. 学生による授業評価アンケート

平成 18 年度「航空宇宙フロンティア」終了後に，受講生全員に対してアンケートを実施した。同アンケートの分析結果の概要を以下に示す。

- ほとんどの学生が，本授業科目の受講が有意義であったとの感想を述べている。特に，実践的活動を通して，フライトシステム開発の難しさと，もの作りの楽しさを体験したとの感想が多く得られた。特に，自分が作った機体が空を飛んだことに対する喜び・感動を挙げた者が多かった。
- 各個人の目標達成度については，当初目標に対して達成できた部分と，達成できなかった部分をはっきりと認識し，達成できなかった部分については，その原因について自己分析されている回答が多く得られた。
- プロジェクト遂行の難しさとして，複数のメンバーからなるチームにおける，互いの役割分担，協力関係，コミュニケーションの難しさを挙げた者が多かった。これらの難しさを体験したことは，重要な成果のひとつであると言える。
- プロジェクト遂行の難しさのもう一つの要因として，スケジュール管理の難しさ，当初計画と実際の開発に要する時間とのズレ，読みの甘さなどに言及する者も多かった。予定通りに個々のスケジュールを達成できないことが，プロジェクト遂行上のリスク要因であることを，多くの受講生が認識したことは，重要な成果のひとつであると言える。



- 授業科目としての負担が大きく、他の授業や研究室での研究活動とバランスを取ることが大変であったとの意見が多く寄せられた。平成 18 年度においては教員側も手探りの部分も多く、事前に負担の度合いを予測することが困難であったが、平成 19 年度以降、特に研究活動とのバランスについては十分に改善可能であると考えられる。
- 実践活動のインフラ整備に関する建設的な意見も寄せられた。この点も順次改善し、教育活動を充実させていくことは十分に可能であると考えられる。

以上を総括して、「フライト実践による航空宇宙フロンティア」プログラムでは、ものを「作って飛ばす」という航空宇宙工学の最も根源的な実践活動に軸足を置いた教育活動を展開することにより、個々の開発目標に対する技術的な達成のみならず、学生に飛ぶことに対する感動を与え、プロジェクト遂行に伴う共同作業の難しさやリスク要因について気づかせ、学ばせることができたという点で、大きな成果が得られたと考えられる。また、教育カリキュラムとして、他の授業科目や修士研究とのバランス、実践活動のインフラ整備など、更に改善すべき点を明らかにすることもできた。これらの成果およびフィードバックを踏まえ、平成 19 年度以降の本教育プログラムの実質化に向けて、しっかりとした基礎を築くことができたと考える。

#### 【参考】アンケート調査項目

1. あなたは、どのような動機および達成目標等を持って、本授業科目およびチームを選択しましたか？
2. 本科目を終了するにあたり、当初の目標はどの程度達成されましたか？ 目標をいくつかブレークダウンし、それぞれについて達成度を%にて示してください。
3. チームの中で、あなたはどのような役割を担当しましたか？ そして、自分に点数をつけると何点になると思いますか？ その理由も付してください。
4. 本科目で、一番楽しかったこと（うれしかったこと）は何ですか？
5. 本科目で、一番大変だったこと（つらかったこと、苦労したこと）は何ですか？
6. 本科目を通して、あなたは何かを得ることができましたか？ 箇条書きにて、記してください。
7. 同じチームの中で、自分以外に誰の活躍が目立ちましたか？ 氏名と活躍内容を簡潔に記してください（複数人回答可）。
8. 来年度にむけて改善すべきと思う点があれば、箇条書きにて記してください。

東北大学 大学院工学研究科 航空宇宙工学専攻  
平成 17, 18 年度 文部科学省「魅力ある大学院教育」イニシアティブ  
「フライト実践による航空宇宙フロンティア」

## 関係者一覧

### プログラム実施責任者

吉田和哉 (東北大学 大学院工学研究科 航空宇宙工学専攻 教授)

### 東北大学 大学院工学研究科 航空宇宙工学専攻 および 東北大学 流体科学研究所

教授 升谷五郎	助教授 滝田謙一	助手 廣田光智
教授 中橋和博	助教授 松島紀佐	助手 キム ヒョンジン
教授 澤田恵介	助教授 上野和之	助手 大西直文
教授 浅井圭介	助教授 岡部朋永	助手 古館美智子
教授 福永久雄	助教授 胡 寧	助手 永井大樹
教授 内山 勝	助教授 永谷圭司	助手 亀山正樹
教授 小林秀昭	助教授 近野 敦	助手 中西洋喜
教授 大平勝秀	助教授 徳増 崇	助手 坂本祐二
教授 小濱泰昭	助教授 孫 明宇	助手 阿部幸勇
	講師 加藤琢真	助手 佐藤大祐
		助手 大上泰寛
		助手 吉岡修哉
		事務補佐員 高橋 由美恵

### 特別講義および技術指導

宮澤与和 氏 (JAXA 総合技術研究本部, 基盤研究総括)  
柳原正明 氏 (JAXA 総合技術研究本部 飛行システム技術実験センター, センター長)  
吉田憲司 氏 (JAXA 航空プログラムグループ 超音速機チーム, 空力セクションリーダー)  
野田篤司 氏 (JAXA システムズエンジニアリング推進室)  
泉 耕二 氏 (JAXA 総合技術研究本部, チーフエンジニア (航空担当),  
航空プログラムシステムエンジニアリング室長)  
穂積弘毅 氏 (JAXA 総合技術研究本部, 飛行試験技術開発センター主任研究員)  
Prof. Tianshu Liu (Department of Mechanical and Aeronautical Engineering, Western Michigan University, MI, USA)  
Prof. John P. Sullivan (Director - Center for Advanced Manufacturing, Purdue University, IN, USA)

### 日本航空宇宙学会北部支部 20 周年記念講演会 特別講師

米本浩一 教授 (九州工業大学)  
Matsumura Shin 氏 (Boeing)  
岩田拓也氏 (産業技術総合研究所)  
加茂圭介氏 (富士重工業株式会社)

### 角田滑空場試験

宮城県角田市  
社団法人 宮城県航空協会  
スカイネット角田

### 風洞試験

松崎隆久 (東北大学大学院工学研究科 博士後期課程 1 年)  
高崎 孝 (東北大学大学院工学研究科 博士前期課程 2 年)  
木山英雄 (東北大学大学院工学研究科 博士前期課程 2 年)