

**航空システム工学科のグローバル化に向けた
英語教育課程との取り組み**
-Boeing Externship Program への参画に向けた準備-
**Collaborative Education with Essential English Center toward
Globalization of Department of Aeronautics**
-Practical English Education for Boeing Externship Program-

佐々木大輔, 廣瀬康夫, 藤井清美, 井ノ口悦子, ウッド・マーティン,
レノルズ・ステファニー, ガーガリー・アンドリュウ, グェン・ハン,
フランケ・アンドレ, マレキ・モハンマッド

*Daisuke SASAKI, Yasuo HIROSE, Kiyomi FUJII,
Etsuko INOBUCHI, Martin WOOD, Stephanie REYNOLDS, Andrew
GERGELY, Hung NGUYEN, Andre FRANQUE, Mohammad MALEKI*

航空システム工学科 4 年次生及び大学院機械工学専攻の学生を対象として、2014 年 4 月より米国ボーイング社のエクスターンシッププログラムに本学では参加している。エクスターンシッププログラムでは、ボーイング社の社員による特別講義に加えて、航空をキーワードとしたプロジェクト活動の成果報告を英語で行う。学生の英語力、特に航空分野における英語力の向上は不可欠であるため、プログラム参加希望学生を対象とした、専門課程と英語教育課程の共同による講義を春期休業期間に開講した。専門の教員による講義では、文章読解力や単語力の強化のみに偏りがちであるため、英語教育課程の教員の協力を得て、リスニングやスピーキングを始め、成果報告会で必要とされる英語プレゼンテーション能力の向上も図った。本稿では、その取り組み内容についての報告を行う。

キーワード：航空, 英語力強化, 実践的英語教育

KIT has been participating in an externship program organized by Boeing Company since April 2014. The participants are 4th year grade undergraduate students in the Department of Aeronautics and graduate students in the Department of Mechanical Engineering. During the externship program, students participate in special lectures by Boeing employees and are also engaged in a team-based project. Because the final presentation to summarize the project activities is to be held in English, the participants need to have enough English skills, particularly English in the aeronautics field, to be able to present and discuss the materials. The English lectures by aeronautics professors are often limited to reading and technical vocabulary, and do not directly stress conversation or presentation skills. Thus, a joint English lecture course was

organized by the Department of Aeronautics and the Essential English Center for the candidates of the externship program. This report will detail the course activities.

Keywords: Aeronautics, English Improvement, Practical English Education

1. はじめに

航空機の開発・製造は、多くの国に属する企業が参画する国際共同開発であることが一般的であり、航空機開発に携わるエンジニアは航空機設計に関する知識だけではなく英語でのコミュニケーション能力が必要とされる。航空システム工学科の教育目標は、航空工学を支える基礎知識を身につけ、それを応用して航空機とその構成要素技術と航空統合技術を修得し、輸送機械産業で活躍できる柔軟で創造性豊かな人材を育成することであるが、航空分野において活躍する人材を輩出するためには航空システム工学科のグローバル化を進めることが必要である。

米国ボーイング社では、外国籍の航空機製造メーカーを理解すると共に異文化環境における就労体験の機会として、エクスターンシッププログラム (Boeing Externship Program) を東京大学・東北大学・名古屋大学の学生に対して実施している。このエクスターンシッププログラムでは、ボーイング技術者による特別講義や航空をテーマとしたプロジェクト活動が行われる。各大学は、プロジェクト活動の成果を合同報告会において発表し、ボーイング社の技術者らとの質疑応答を行う。なお、講義や合同報告会は英語で実施される。

本学では、航空システム工学科 4 年次生及び大学院機械工学専攻の学生を対象として、平成 26 年 4 月よりボーイング社のエクスターンシッププログラムに参加することを決定した。前述の通り、プロジェクト活動の成果報告及び付随する質疑応答は英語で行われるため、学生の英語力、特に航空分野における英語力の向上は不可欠である。そのため、本プログラム参加希望学生を対象とした、専門課程 (航空システム工学科) と英語教育課程の共同による講義をエクスターンシッププログラム実施前の春期休業期間に開講した。専門の教員による英語の講義では、文章読解力や単語力の強化のみに偏りがちであるため、英語教育課程の教員の協力を得て、リスニングやスピーキングを始め、成果報告会で必要とされる英語プレゼンテーション能力の向上も図った。

2. 概要

エクスターンシッププログラム参加学生を対象にした春期特別英語講座を平成 26 年 2 月中旬から 4 月初旬にかけて開講した。受講生は、開講当時の学年で学部 3 年生 3 名、学部 4 年生 6 名の計 9 名であった。講義の目的は、参加学生の英語力全般を向上させることと航空分野における技術英語を理解させることである。そのため、1 時間 30 分の講義時間内に、英語教育課程の教員による英語力向上講義

(English Practice) と専門課程の教員による航空英語講義 (Aeronautics) を含め、プロジェクト活動結果の最終報告会に必要とされる総合的な英語力の向上を目指した。特別講座は、90 分講義を週 1 回実施し、春季休業期間の 7 週にわたって行った。表 1 に、実際に開講した特別講座の講義内容及び参加教員を記す。初回はガイダンスを兼ねているため専門教員のみ参加であるが、2 回目以降は専門課程・英語教育課程の教員が共同で講義の運営を行った。なお、最終回は本特別講座における英語力向上の成果発表を兼ねて、23 号館 1 階パフォーミングスタジオにある電子黒板を利用して、航空機設計コンテスト (Aircraft Design Contest) を開催した。学生がそれぞれ設計した航空機をポスター形式で紹介し、専門課程・英語教育課程の教員と英語で議論を行う機会とした。

参加学生の中には英語を苦手としていたり、また英語での会話をした経験がない学生も多かったりしたことから、英語で話すことへの恐怖心を薄めるために、毎回の講義はウォームアップも兼ねて英語教

育課程の教員による指導から始めた。英語教育課程の教員の主導による英語講義の目的は、英語での会話力を付けることとプレゼンテーション能力を少しずつ身に付けることである。一方、航空英語に関する講義は、文章の読解力向上 (Reading)、航空英単語の習得 (Vocabulary)、動画によるリスニング練習 (Video) を中心として行った。英語に慣れるという観点から、英語で講義を行うだけではなく、学生の活動もできるだけ英語を使用させるようペアワークや学生間で議論をさせた。なお、毎週の講義時間だけでは英語の上達は望めないため、講義時間外の予習や復習に力を入れるよう指導を行った。実際には、予習教材を事前に配布して学生に準備させ、講義時間は英語で回答の確認をしたり学生同士で質疑応答をしたりする時間として充てた。

表 1 講義内容

回	English Practice	Aeronautics	教員
#1		Video	Daisuke Sasaki
		Reading	
#2	Conversation Practice	Video	Daisuke Sasaki
			Kiyomi Fujii
			Etsuko Inoguchi
			Stephanie Reynolds
#3	Conversation Practice	Vocabulary Video	Daisuke Sasaki
			Kiyomi Fujii
			Etsuko Inoguchi
			Andre Franque
#4	Presentation Practice	Vocabulary Reading Video	Daisuke Sasaki
			Stephanie Reynolds
			Hung Nguyen
			Andre Franque Martin Wood
#5	Presentation Practice Video	Vocabulary Reading	Daisuke Sasaki
			Hung Nguyen
			Martin Wood
			Naeim Maleki
#6	Presentation Practice	Video	Daisuke Sasaki
			Martin Wood
			Andrew Gergely
#7	Aircraft Design Contest		航空&英語教員

3. 講義内容

講義内容は、英語での会話力・プレゼンテーション能力の向上を目的とした英語講義と航空分野で必要となる技術英語を理解する講義とに分けられる。後者の講義内容はさらに単語力、読解力、リスニング力の強化に分類される。なお、エクスターンシッププログラムの活動において役立つ知識を習得するため、また学生の興味を引くために、航空機分野の最新技術に関する話題をできるだけ採用した教材とした。本章では、その内容について記す。

3. 1 英語講義 (English Practice)

毎回の講義の導入として英語講義を行った。英語講義の目的は、英語での会話力と英語でのプレゼンテーション能力を身に付けることである。プレゼンテーション演習 (Presentation Practice) として「導入部分の流れ (Greeting, Hook, Topic)」、「良いプレゼンテーション資料とは」、「プレゼンテーション全体の流れ」のように毎回テーマを変化させ、学生が英語でのプレゼンテーション能力を少しずつ身に付けられるようにした。「導入部分の流れ」に関する講義での板書例を図1に示す。学生は一方的に講義を受けるだけではなく、ペア活動・グループ活動を通してプレゼンテーション手法について考えると共に実際に英語で発表をする活動を行った。図2に講義風景を示す。



図1 講義内容



図2 講義風景

3. 2 単語力向上 (Vocabulary)

航空分野における英語を理解するためには、専門的な技術用語や略語を覚えることが不可欠である。そこで、以下のアメリカ航空宇宙局 (NASA) のサイトにある資料^{2),3)}を活用して講義資料を作成した。

a) NASA Exploring Aeronautics: The Science of Flight²⁾

b) The Beginner's Guide to Aeronautics³⁾

学生には、講義前に上記サイトを参考資料として提示し、航空機部品の名称や役割について各自で学習をしておくように伝えた。実際の講義では、図3に示す資料を活用し、学生をペアにして英語で話し合いをさせながら資料を完成させ、最後に全員で解答の確認を行った。また、単語や略語を覚えるだけでは知識が定着しにくいこと、また実際に活用できるようにはならないことから、図4に示す専門用語カードを作成し、学生間で専門単語を説明し合う機会を講義中に設けた。

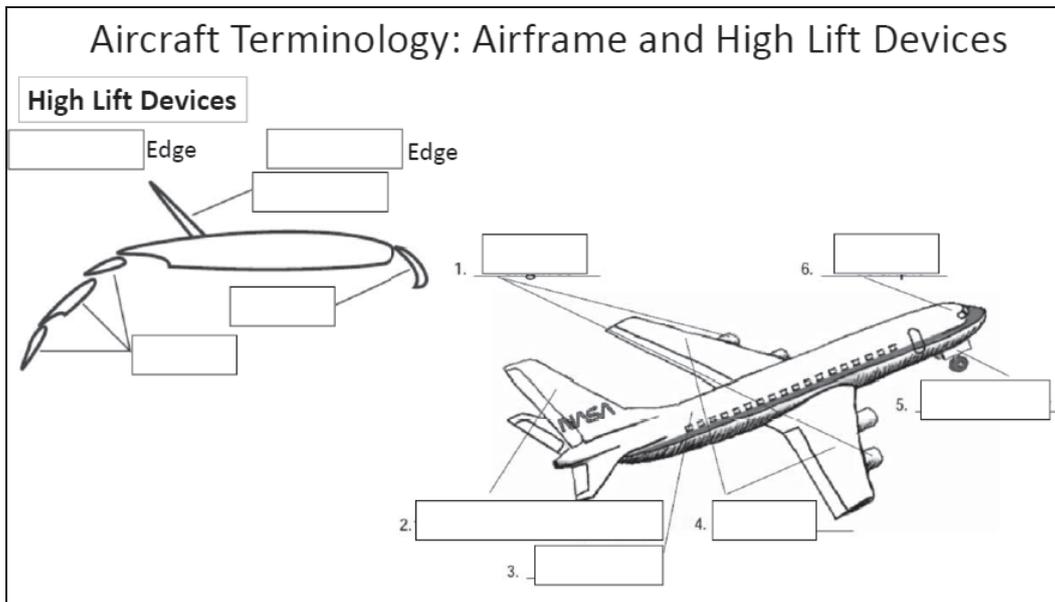


図3 講義資料：単語力向上（高揚力装置）

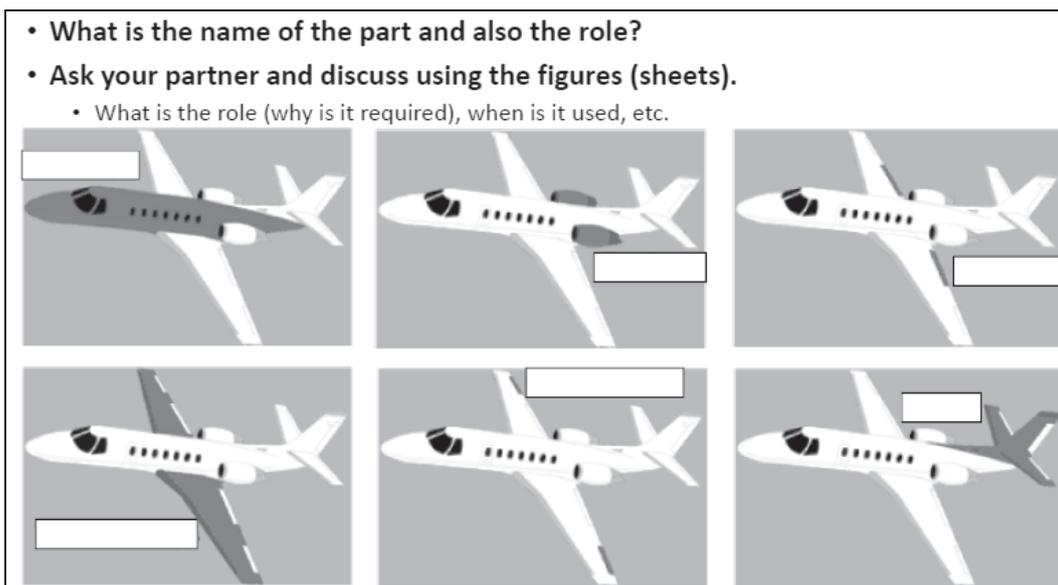


図4 講義資料：単語力向上（航空機部品）

3. 3 リスニング力向上 (Video)

英語で会話をする際に障害となることの一つはリスニング力であることから、今回の特別講義では動画を活用したリスニング力の強化を図った。具体的には、以下のサイトにある動画⁴⁾⁷⁾を活用して講義資料を作成した。

- a) Boeing Video – Innovation Video Series⁴⁾
- b) NASA X Video⁵⁾
- c) Energy Seminar at Stanford University (Sustainable Aviation)⁶⁾
- d) TED Video⁷⁾

上記のサイトにある動画の中で、学生が最新技術に触れ、動画の内容に興味を持てるよう、最新の航空機技術に関する話題としてハイブリッドエンジン航空機 (SUGAR Volt)⁸⁾や無尾翼機 (BWB X-48B)⁹⁾等を選択した。また、エクスターンシッププログラムにおいて役立つよう、航空機に関連した環境問題やその取り組みを扱っている内容の動画としてスタンフォード大学 Kroo 教授による講義¹⁰⁾やバイオ燃料実験機 (ecoDemonstrator)¹¹⁾等も講義資料として採用している。また、動画を繰り返し聞くことがリスニング力の強化に重要と考え、学生が飽きずに繰り返し聞けるよう数分程度の長さの動画を中心に選択した。

図 5 に SUGAR Volt⁸⁾の動画を課題として学生に配布した資料を示す。学生には、動画のアドレス・質問・キーワードとなる英単語を示し、理解できるまで事前に動画を繰り返し見るよう求めた。Youtube で動画を見る場合、英語字幕の表示機能も活用させた。動画を活用した流れを以下に示す：

- ①動画に対する質問を掲示する (課題時よりも質問を増やす)
- ②動画を見せる (必要に応じて数回)
- ③学生間で質問に対する解答を議論させる
- ④必要に応じて動画を再度見せる (ヒントを与える)
- ⑤質問を学生にし、学生に英語で解答させる
- ⑥動画に対する解説を入れた後に、再度動画を見せる

Homework

- Watch 2 videos
- **SugarVolt (Boeing):** Electric
- http://www.boeing.com/stories/videos/vid_06_sugarcvolt.html
(<http://www.youtube.com/watch?v=oz3tzG9RxKI>)
 - What does SugarVolt stand for?
 - What is the concept of SugarVolt?
 - When is it available?
 - What is the advantage?



図 5 講義資料：ビデオ活用

3. 4 読解力向上 (Reading)

英語全般の能力を向上させる上で、単語や文法を知っていることは重要である。今回の講義では、英語で話す・聞くを中心に据えてきたが、読解力を付けるために航空に関連した英文を読ませる機会も設けた。ただ英文を読むだけでは英語力の向上にはつながらないため、講義中に学生同士で議論をする、あるいは内容をプレゼンテーション形式にまとめて発表をすることで、全般の能力向上を図った。活用した資料は以下のとおりである：

- a) NASA Ultra-Efficient Engine Technology Program (kid's page)¹²⁾
- b) Boeing Current Market Outlook¹³⁾
- c) Airbus Global Market Forecast¹⁴⁾

ここで、資料(a)はNASAが作成している子供向けの教材である。学生は航空機に関する基礎知識は有していること、また子供向けの内容であれば英文法も平易であることから、学生が取り組みやすく理解しやすいと考えて子供向けの教材を講座に取り入れた。その教材を予習課題として学生に読ませ、読んだ内容の理解度を確認するため図6に示す資料に回答をさせ、さらにディスカッションを行った。

また、資料(b)(c)はそれぞれボーイング社とエアバス社の航空機需要予測資料である。学生にとってはなじみの薄い内容であるが、エクスターンシッププログラムにも関連するため、本講座にて取り上げた。実際には、講義までに各自（もしくはグループ）に異なる資料の内容をまとめさせ、ディスカッションをする機会を設けた。なお、本資料の題材を活用して、英語プレゼンテーションの練習資料とした。

You're doing great! Let's visit my favorite section next. Engines! Scroll on up to the top of the page and I'll take you back to the home page. Now click on the "Engines" puzzle piece.

11. List the five main parts of a jet engine.

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

12. In what part of the engine is the air mixed with the fuel and ignited?

13. What type of engine did the Wright Brothers use in the first flight of their airplane called The Flyer?

14. There are many types of jet engines. Which one is found on today's commercial airliners?

図6 講義資料：読解力向上

3. 5 航空機設計コンテスト (Aircraft Design Contest)

講義のまとめとして、講義最終回（7回目）に航空機設計コンテストを開催した。航空機設計コンテ

ストでは、NASA が開発したオープンソースの航空機設計ソフトウェア OpenVSP¹⁵⁾を使用して学生一人一人にオリジナルの機体を設計させた。図 7 に、電子黒板を使用してポスター形式のプレゼンテーションにより、各自で設計した機体を紹介している風景を示す。当日、都合の付く航空システム工学科及び英語教育課程教員の協力を得て、設計した航空機に対して英語での質疑応答を行った。学生が作成したポスター形式のスライド例を図 8 に示す。

本講義の集大成として、専門教員・英語教育課程教員・学生が聴講する航空機設計コンテストをプレゼンテーション形式で行うことを講義開始時に伝えてあったことが、学生が本講義に積極的に取り組む動機づけになったと考えられる。また、OpenVSP を使用してエンジンを含む航空機形状の設計をするためには、航空機設計に関する英単語の知識やソフトウェアの使い方を紹介する英語動画を理解することが必要であったことも、学生の能動的な取り組みを促進したと考えられる。



図 7 航空機設計コンテスト風景

New Twin-Aisle Aircraft
Quiet Airliner -experimental

Kohei Ono

- Concept / Objective
 - Twin aisle
 - Expand cargo capacity
 - Reduce service cost
 - Flights during uneven runway / airport
- Benefit
 - Low engine noise
 - Reduce engine accidents by debris
 - High fuel efficiency
 - Cargo loading will be easier
 - Easy to service in bad terrain
- Drawback / Problem
 - Fuel pumps are required
 - Flight control
- Challenge
 - Flight control, provide fuel without additional weight

Specification of QA-X	
Wing span [m]	Under 45
Cruise speed	M 0.85
Seating capacity	500
Payload [tf]	50

図 8 学生作成ポスター一例

4. まとめ

航空システム工学学科学生が参加するボーイング社のエクスターンシッププログラムに備えて開講した特別講義の取り組みを本稿では紹介した。従来、専門教員の英語講義では文章読解力や単語力の強化のみに偏りがちであった内容を、英語教育課程の教員の協力を得て英語の会話力やプレゼンテーション力の向上を図った。その結果、講義初回には英語で話をするためにためらいが多く小さな声でしか話ができなかった学生が多かったのに対し、講義最終回のポスターセッションでは、自身が設計した航空機を英語で紹介でき、議論にも積極的に英語で回答を試みるまでの行動力が得られたことから、本講座を開講した成果を確認できた。なお、本講座の取り組みに引き続き、エクスターンシッププログラムの活動は平成 26 年度前学期の機械工学専攻特別講義として実施した。その中で専門課程と英語教育課程が連携した実践的英語教育を継続して実施した。

今回開講した特別講座は、エクスターンシッププログラムに参加する学生の直前英語訓練であり、付け焼刃的な英語強化という面は否めない。今後、航空システム工学学科をグローバル化し、学生が英語でコミュニケーションをとる事を一般的にするためには、1, 2 年生のうちから本講座のような取り組みを増やすことが不可欠である。そうすることで、学生が英語を単なる語学ではなく専門知識を理解し表現する有効なツールとしてとらえるようになり、英語を学ぶ動機づけになるような効果も期待できる。

参考文献

- 1) 東北大学, "Boeing Higher Education Program", <http://www.ifs.tohoku.ac.jp/~Boeing/> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 2) NASA Ames Research Center, "Welcome to Exploring Aeronautics", <http://quest.arc.nasa.gov/projects/aero/ExploringAero/> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 3) NASA Glenn Research Center, "The Beginner's Guide to Aeronautics", <http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 4) Boeing, "Innovation Video Series", <http://www.boeing.com/videos/video.html> (2014 年 4 月 2 日アクセス)
- 5) NASA, "NASA X: Highlighting new and emerging technologies at NASA", <http://www.nasa.gov/multimedia/podcasting/nasax/> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 6) Stanford University, "Energy Seminar", <http://energyseminar.stanford.edu/> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 7) TED, "TED Videos", <https://www.ted.com/talks/> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 8) Boeing, "SUGAR Volt", <https://www.youtube.com/watch?v=oz3tzG9RxKI> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 9) Boeing, "Blended Wing Body: The shape of things to come?", http://www.youtube.com/watch?v=lxM_D93gHJY (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 10) Ilan Kroo, "Sustainable Aviation", <https://www.youtube.com/watch?v=IDA2ilHA9ZI> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 11) Boeing, "The Boeing ecoDemonstrator: Cleaner Skies Ahead", <http://www.youtube.com/watch?v=tQM8XiGxSQM> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 12) NASA Glenn Research Center, "Ultra-Efficient Engine Technology (Kid's Page)", <http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/UEET/StudentSite/> (2014 年 9 月 20 日アクセス)
- 13) Boeing, "Current Market Outlook 2014-2033", http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/cmo/pdf/Boeing_Current_Market_Outlook_2014.pdf

(2014年9月20日アクセス)

14) Airbus, "Airbus Cargo Global Market Forecast 2013-2032 (Booklet)",

<http://www.airbus.com/company/market/forecast/> (2014年9月20日アクセス)

15) OpenVSP, "OpenVSP website", <http://www.openvsp.org/> (2014年9月20日アクセス)

[受理 平成26年9月24日]



佐々木大輔
博士 (情報科学)
講師
工学部
機械系



Stephanie Reynolds
講師
基礎教育部
英語教育課程
英語教育センター



廣瀬康夫
博士 (工学)
教授
工学部
機械系



Andrew Gergely
講師
基礎教育部
英語教育課程
英語教育センター



藤井清美
准教授
基礎教育部
英語教育課程



Hung Nguyen
講師
基礎教育部
英語教育課程
英語教育センター



井ノ口悦子
講師
基礎教育部
英語教育課程
英語教育センター



Andre Franque
講師
基礎教育部
英語教育課程
英語教育センター



Martin Wood
Ph.D. (Science)
講師
基礎教育部
英語教育課程
英語教育センター



Mohammad Naeim Maleki
講師
基礎教育部
英語教育課程
英語教育センター