

ノースダコタ大学航空宇宙学部への視察報告

仲村 成昭

Report of Visiting UND AEROSPACE

By

Naruaki NAKAMURA

1. まえがき

2006年1月23日から3泊5日で米国ノースダコタ大学（以下「UND」という）航空宇宙学部を訪問し、関係者とのミーティング、体験搭乗および施設見学等を行った。本報告はそれらにより得た見知をまとめたものである。

まず、UND航空宇宙学部への訪問の経緯を示す。次に関係者とのミーティングで得られた大学の概要及び操縦教育に関するUNDの組織や訓練形態を記す。更に短時間ではあるが座学授業を聴講したこと、及び訓練飛行に体験搭乗できたことによる様子とその感想を記述する。最後に、視察により得た知識を参考として、今後の当校のあり方についての考察を行う。

2. 訪問までの経緯

2006年4月から東海大学にパイロットを養成することを目的とする学部ができる。この養成に当たり全日本空輸株式会社（以下「ANA」という）がバックアップし、実機訓練をUNDに委託することになっている。今回その委託契約を結ぶため、東海大学がUNDに出向くので、パイロットの操縦教育を実施している当校にも、UNDを見学されてみてはどうか、という提案をANAの方から頂いた。これが今回の訪問の発端であった。

3. UND航空宇宙学部

3-1. UND航空宇宙学部の概要

UNDは米国州立の総合大学である。その学部の一つとして航空宇宙学部（UND Aerospace）があり1968年に発足している。現在では与えられる学位として航空管制、商業航空、飛行訓練、航空システムマネジメントなどの11種類がある。操縦免許取得に係る飛行訓練は学位取得の一課程と言える。大学の学生総数は約1万4000人で、航空宇宙学部の学生は約2100人、そのうち約1000人の学生が操縦訓練をしている。

UNDは、米国連邦航空局（Federal Aviation Administration）（以後「FAA」と略す）から指定養成施設（連邦航空法PART141）の認可を得ている。PART141として認可を受けているコースは、自家用操縦士（以下「PPL」という）、事業用操縦士（以下「CPL」という）、操縦教育証明（以下「CFI」という）、操縦教育計器飛行証明（以下「CFII」という）（FAAでは計器飛行証明を有していても計器飛行を教育するための操縦教育証明が別途必要）及びヘリコプターのコース（この課程についてはこの報告では割愛する）の5種類ある。

FAAの規程では計器飛行証明はCPLに含まれているので、UNDにおいても計器飛行証明はCP

Lコース内で取得できる。

また多発機課程は、他の多くの養成施設ではPPLコースに組み込まれているが、UNDでは学生の負担軽減と多発機での機長時間を多く確保するためにCPLコースに組み込まれている。Chief Flight Instructorによると、米国でのエアラインの採用時に重視されるのは、多発機と同乗教育時間よりも機長時間である。ということであった。

3-2. 施設関係

航空宇宙学部は、WEST CAMPUS、AIRPORT COMPLEXの2施設を有している。

WEST CAMPUS(写真1)はRyan Hall、Clifford Hall、Odegard Hall、Streibel Hallの4棟からなり、それは全天候対応の歩道橋通路にて繋がっている。

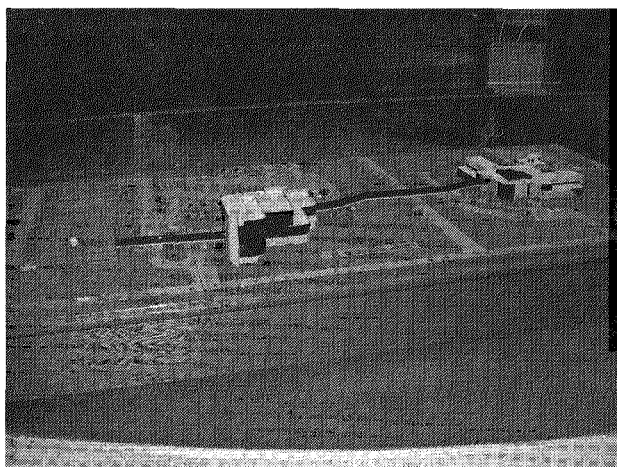


写真1 WEST CAMPUS全景模型

棟の中には、座学教室、CPT(Cockpit Procedure Trainer)(12機)、Piper Warrior FTD(Flight Training Device)(6機)(写真2)、Piper Seminole FTD(5機)、CRJ(Canadair Regional Jet)FTD(1機)、ヘリコプターFTD(1機)、バーティゴ経験用FTD(1機)(写真3)、チャンバー装置室(写真4)、360度模擬ビジュアル管制塔室(写真5)、Air Traffic Control Lab、Television Studioなどがブ

リーフィング室と併せて配置されている。

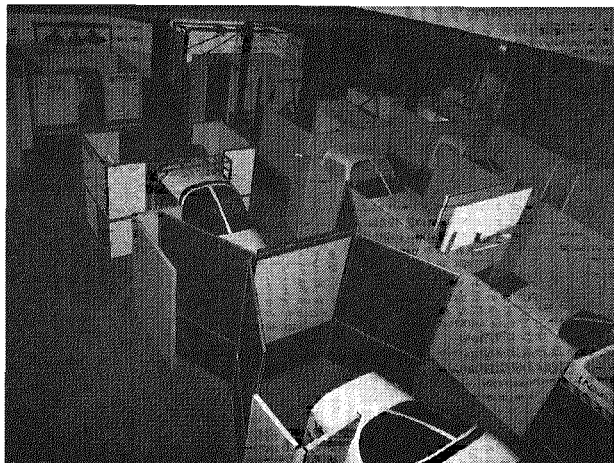


写真2 Piper Warrior FTD室

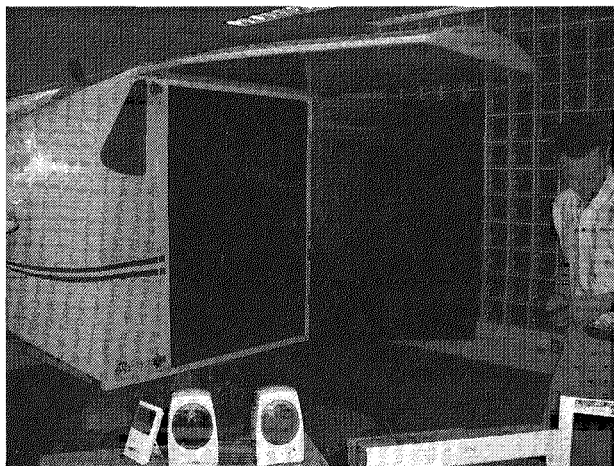


写真3 バーティゴ経験用FTD

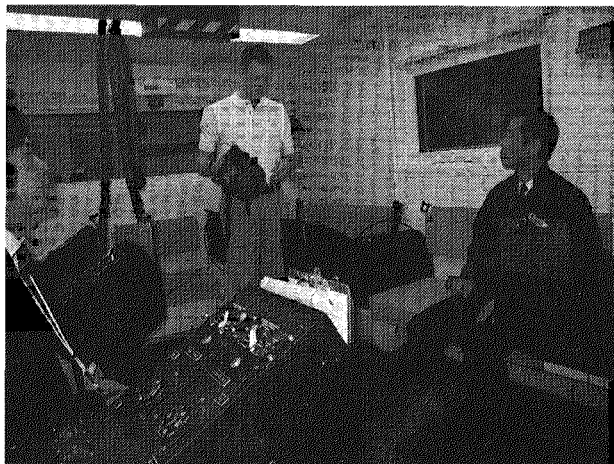


写真4 チャンバー装置室内

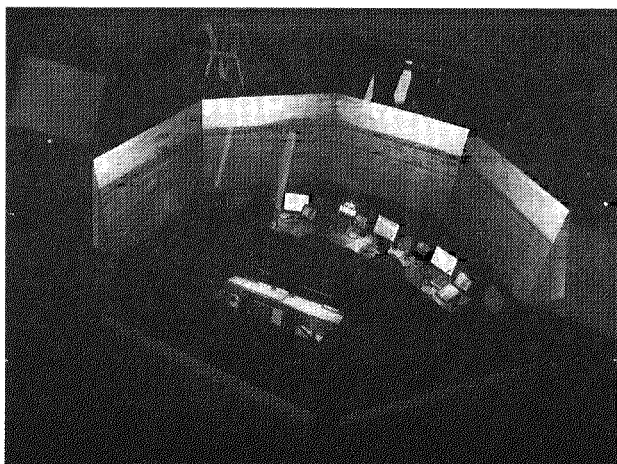


写真5 360度模擬ビジュアル管制塔室

AIRPORT COMPLEX (写真6) は、Flight Operation、Administration、Hangar (6棟)、Ramp (2面) 等があり、Hangar の中には機体整備のためのエンジン分解室、洗浄室、塗装室などの設備もあった。Flight Operation (写真7) には、Flight Operation内 運航管理室 (写真8)、Administration内の在学教官のブリーフィングブース (写真9) などがある。また Ramp に並べられた航空機の様子を示す。(写真10)

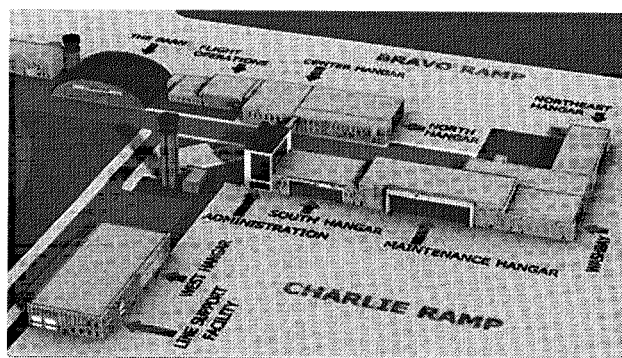


写真6 AIRPORT COMPLEX 模型

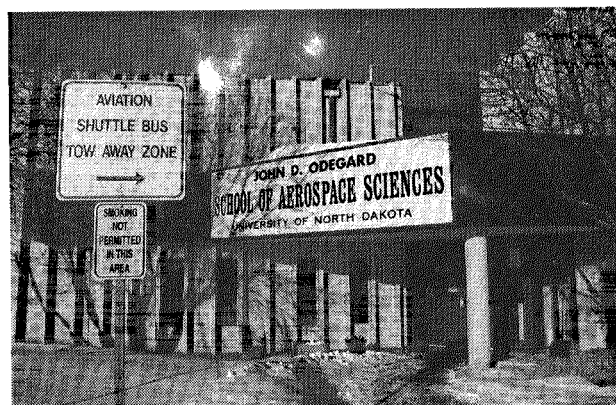


写真7 Flight Operation 玄関



写真8 運航管理室

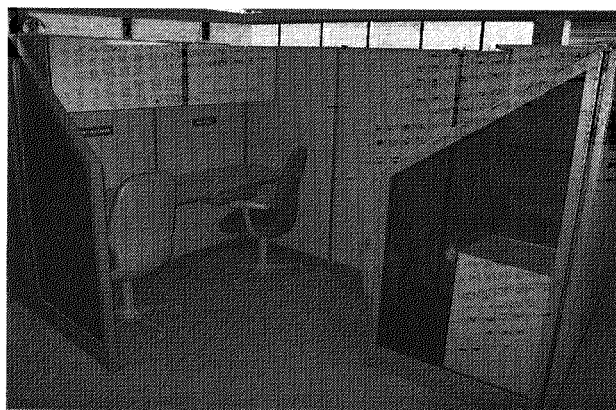


写真9 在学教官ブリーフィングブース



写真10 Ramp 内の航空機

3-3. 使用機材

UNDは訓練機を120機以上所有し、その内、今回視察したキャンパスがある Grand Forks には80機（ヘリコプターも含む）を保有している。内訳は、（飛行機のみ）以下のとおり。

① Piper Warrior (46機)、レシプロ単発固定脚でPPLやCPL相当の訓練を中心に使用している。(写真11) 及びコクピット写真 (写真12)



写真11 Piper Warrior



写真12 Piper Warrior のコクピット

② Piper Arrow (13機)、レシプロ単発引き込み脚でCPL相当の訓練を中心に使用している。(写真13)

③ Piper Seminole (11機)、レシプロ双発でFD (Flight Director)、AP (Auto Pilot) を装備し多発計器課程に使用している。(写真15) 及びコクピット写真 (写真16)

④ Beechcraft Baron 58 (1機)、CFIに係る多発課程等で使用している。

⑤ American Champion Aircraft(ACA)Super Decathlon (2機)、CFIの課程で使用している。これはスピン等の曲技用である。(写真17)



写真13 Piper Arrow

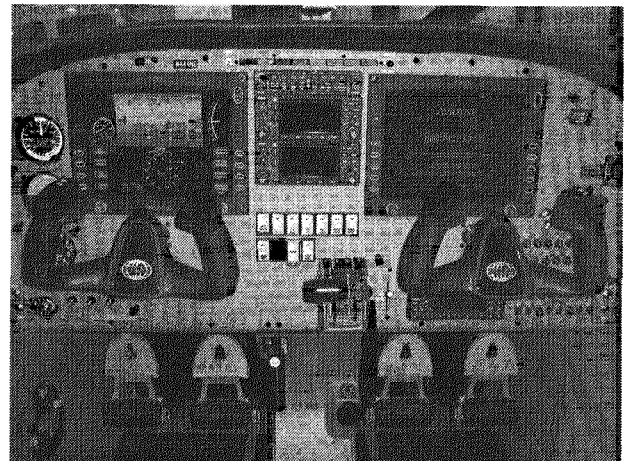


写真14 Piper Arrow のコクピットで計器がグラス化したもの

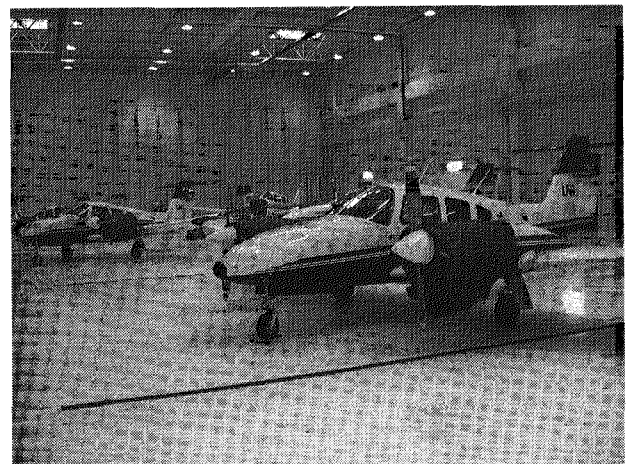


写真15 Piper Seminole

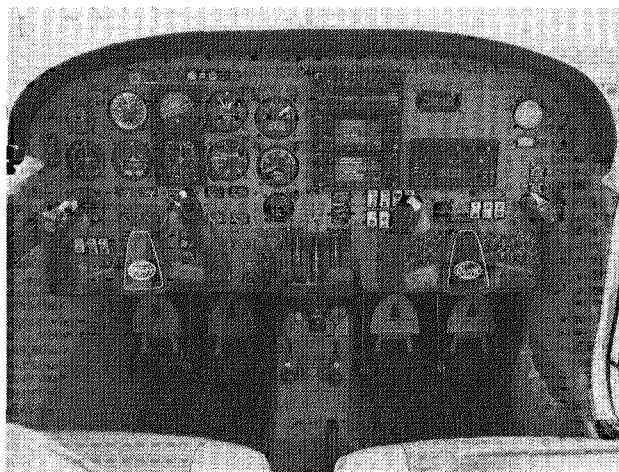


写真16 Piper Seminoleのコクピット



写真17 ACA Super Decathlon

また、機材の中で Piper Warriorには計器がグラス化（航空機の姿勢指示器、方向指示器などが液晶画面として表示されるもの）しているものが8機前後保有している（今後製造される Piper Warriorはグラス化となる予定である）。（写真14）この機体は、C F Iの課程にて使用し、一般の学生には体験程度として使用している。

3-4. 入学選抜と在学中のコース変更

UNDにおいても、他の一般の4年制大学と同様の入学選抜の試験を実施しており、操縦学科として特別に航空適性検査を実施しているわけではない。

しかし操縦教育を受ける学生は、米国の身体検査証明として Class III（検査内容は得られなかった）以上が最低限必要なので、可能であれば Class I

（日本の身体検査証明一種相当）を取得することを大学として推奨している。

操縦学科の学生として訓練を開始したが、P P Lコースとして訓練を受けていて、飛行機に興味を持たなくなった場合、または訓練進度が悪くC P Lコースを止めると自分で判断した場合、審査にて不合格等になった場合などでは、在学中に取得した単位に応じて修得する学科を変更することが可能となっている。Chief Flight Instructorによれば通常は航空管制科への変更が多いとのことである。

3-5. 教育体制

3-5-1. 教官組織の構成

飛行訓練担当のトップとして運航部長（Director of Flight Operation）がいる。その下に Chief Flight Instructorがいて、その下にある5コースにそれぞれ Course Managerが一人ずつ担当し課程を掌握している。その中でP P LとC P Lの各 Course Managerの下には、4名程度の Lead Instructorが配置されている。各 Lead Instructorの下には、15~22名の Instructorがいる。Instructor一人の担当学生数は、各コースの50~80名の学生を、P P Lの学生の場合4名前後、C P Lの学生では6名前後と負担を考えて割り振っている。

Instructorの総数は約200名であり、その中に非常勤教官（Part Instructor）として在学学生教官も存在する。在学学生は教官をすることで報酬を貰い、それを自分の上級のライセンスの取得に対する費用にしている。

また若い教官には、機長時間を確保し、本人が希望すれば各航空会社への就職の機会（斡旋）が設けられている。視察時にも採用試験が実施されていた。

3-5-2. 教官の採用及び教官の技能審査等

米国に於いては、指定養成の施設毎にシラバスの

時間数や、多発機課程と計器課程の訓練の絡め方が異なる。このため他の施設に優秀と言われる教官がいても、その教官を採用した場合、標準化としての飛行訓練や校内施設の慣熟において教育が必要となる。このため前述した200名いる教官は、ほぼ全員がUNDの卒業生である。

これは、教官として採用される卒業生は、在学中にCFI、CFIIを取得し、非常勤教官として経験を積み、正式な教官として採用されるので、シラバスの内容や進め方、訓練の飛行方式についての再教育を要しないことになる。従って標準化は自然に図られていて、特に大きな問題はないということであった。

技量保持訓練は特に定められていない。UND側は、教官としてデモンストレーション等を行うだけでもトータル的には毎月十分に操縦練度を維持できていると判断している。ただし教官が実機による訓練を希望した場合には、格安の金額で機体を貸出している。

採用後の教官技能審査については、連邦航空法PART142に定められた内容に基づき、12ヶ月に1回の審査を実施している。その内容は、筆記試験及び技能審査（教官自身の操縦技術と教育のテクニク）を指定審査官により審査している（筆記試験の内容や審査要領については得られなかった）。

また、FAAの定める全ての航空従事者（運航要員）に対する2年に1回の教育についても、12ヶ月に1回の審査により兼ねている。

3-5-3. 技能審査の体制

技能審査官の標準化については、Director of Standard（基準部長）が責任を負っている。この職は運航部長とは権限が干渉しないように独立している。

標準化としての具体的な対策については聞けなかつ

た。

その他に管理者として、Director of Safety（安全部長）やDirector of Extension Programs（調整部長）が配置されている。

Lead Instructorの多くは審査官として承認されている。当然のことながら自身の担当する学生の審査はできない。

審査に当たっての審査時期、審査基準についての調整は、教育サイド（学生、担当教官）が行うのではなく、各コースのCourse Managerが審査官との間で行っている。

3-5-4. FAAの検査

UNDでは、FAAによる指定養成施設としての定期検査を2年に1回受けている。この時FAAからは10人の審査官が一週間程度かけて、運航、整備それぞれの記録など全般について審査している。また、毎月1回程度の状況確認も実施されている（AdministrationにはFAA審査官用控え室が常設されていた）。

3-6. 訓練関係

3-6-1. 座学授業と学科試験

大学の授業であるため、科目毎に単位修得としての試験がある。再試まではあっても再々試験はなく、再試で不合格となった場合には、科目の最初から取り直しとなる（一般大学と同様に必修科目と選択科目があり、選択科目の取得については個人の判断となる）。

講義をやむなく欠席した場合には、当該講義内容を担当の飛行教官から補講として受け、実施した旨を座学を講義した教官に連絡することとなっている。これは、航空従事者の学科試験のあり方が、FAAと日本では違うためである。米国では指定養成で行われる授業の一部が、FAAの定める学科試験受験

要件に必要な科目となっている。そのためその講義内容を修了したという教官の証明がなければ学科試験を受験することができないことになっている。

米国の学科試験は、受験生の申請時毎に任意に実施されていて、受験資格を満たしていれば、受験回数制限はないようになっている。

UNDでは、ほとんどの授業がパソコンを利用した形態をとっており、大学側が年間900ドルで貸出しを行っている（基本的には学生全員が持っている状態）。そして学内はもちろん空港施設、寮に至るまで（滞在したホテルも含む）無線LANでカバーされている。

この無線LANを利用し教材サーバーにアクセスすることにより、学校の規則、運航規程、授業で使用する講義の内容のパワーポイント、空力等の説明図と動きをアニメ化しビジュアルで見るソフト、使用する訓練機のシステム、プロシーチャーの練習用のソフト等を閲覧することができる。

3-6-2. 飛行環境

天候的には夏期は良好な天気が多く、2月、11月に霧などの視程不良があるが天候的には恵まれている（訪問した時期が丁度冬期で、寒さは帯広によく似ているように感じた）。

訓練で使用する Grand Forks 空港は、定期便は1日5往復であり、その他は Fedex のカーゴ便のみである。現在3本の滑走路を有し、来年には更に1本増設する計画になっている。周辺には空軍基地（約10マイル西側）がある以外は、管制空港はない。しかし幾つかの離着陸訓練に適している非管制飛行場がある。

訓練空域には、見渡す限り山岳はなく、非常に平らな大地である（南北250マイルで高低差が400フィートくらいしかない）。

訓練の時間帯としては、夏季には0630~2130、冬

期には0800~2130となっている。

3-6-3. 機体の運用

訓練は基本的にマンツウマンで行い、1人の学生がランプアウトからランプインまでを行っている。このため機体の運用は、機体管理上2時間を基準にしてブロックとして貸出しをしている。この2時間の理由は、学生1人の飛行訓練時間は1時間から1時間30分以内として計画されており、それに飛行前後の外部点検時間を加えた時間が必要とされるからである。

これを繰り返すことで、通常一日4~5回の運用を行っている。航法訓練等で長時間の訓練の場合は、4時間のブロックとして運用している。

3-6-4. 東海大学のUNDへの依頼事項

東海大学はUNDに対して、2年間でCPL養成コースまでを修得し、そのPPLコースにはスピン訓練を加えるよう依頼している。このスピン訓練を加えた理由としては、日本ではPPLのコースの時にスピンの経験を必要としているためである（FAAでは必要としていない）。

3-6-5. FTDの運用

FTDによる訓練は、UNDにおいても技術を習得するために必要なものと位置づけられている。FTD訓練時は、実機訓練を担当する教官により実施されている。FTDによる訓練は実機と並行ではなく、各課程とも、事前の訓練に使用されている。訓練内容は、これから始まる訓練科目の注意点や修得目的等の確認、非常操作訓練前の手順確認や飛行状態の模擬体験である。

学生個人が課程訓練以外としてFTDを使用することはできない。これは、FTDの時間が、シラバスの中で決められているからである（例えば、PP

Lコースでは同乗訓練時間72時間の内F T Dは3時間、C P Lコースの基本計器訓練では同乗訓練時間37時間の内F T Dは12時間)。

学生は、F T Dの時間だけでは手順等を十分に修得できるわけではないため、C P Tによる自習および各自が持っているノートパソコンによるプロシージャの練習用のソフト等による自主学習を実施している。C P Tは自由に使用する事ができる。Chief Flight Instructorによれば、このC P T及びノートパソコンによる自習は、自習教材として十分に活用されているものと認識しているとのことであった。

3-6-6. 訓練進度において不良の学生について
進度が遅れている学生については、担当教官またはLead Instructorの指示により、オブザーブとして他の学生の後席に搭乗させ、他の学生を見学することで科目等の理解をさせる方式を採用している。それでも改善が見られない場合は、教官はもとより学生側からLead Instructorに申し立てる。このことにより通常ではまず担当する教官が変更される。これは進度が遅れる原因の一つとして、学生と教官の相性の良し悪しがあると考えられているためである。それでも進度の状況が回復しない場合には、Lead Instructorが訓練を一時的、あるいは当該課程の修了まで担当する事により対応している。

教官の交代が簡単に実施されることは、学生自ら訓練費を支払って訓練を受けていることと、自己主張が強いアメリカ人の気質によるものと考えられる。更に問題視なく交代できる理由として、教官の年齢構成もあると考えられる。Lead Instructorなどは40代後半ではあるが、学生訓練を担当している多くの教官は、UNDを卒業してすぐか、在学生であるため、訓練生にとっては先輩から教えてもらっているような感覚であると思われる。

学校として進度回復の対策を取ったが、訓練の継続が難しいと判断される場合には、Review Board(検討委員会)が開かれる。構成員は、Course Manager、Lead Instructor、教官、学生などである。出席者は訓練継続上の問題点を検討する。しかし、学生本人が訓練を希望する限り、訓練継続は可能である。

課程修了時の審査不合格については、必要な再訓練を実施し、再審査が認められている(これは当校と同じである)。そして再審査でも不合格になった場合は、Review Boardが開かれる。訓練継続のReview Boardとは違い、学生の今後の対応が協議される。構成員は、Course Manager、再審査の審査官、担当教官、学科教官などである。通常は当該課程訓練の中止となる。これにより学生は学科を変更することになる。

4. 授業風景

ここでは、UNDの座学授業の聴講及び飛行訓練に体験搭乗することができたので、その時の様子を記す。

まず学生には制服はなく、ジーパンにポロシャツ、ジャンパーといった服装であった。飛行訓練時でも同様である。学科教官は、特に制服はなく教官の判断によるものであった。一方、飛行教官は、白いワイシャツに紺のズボンにネクタイという制服が義務づけられていた。その上に着る防寒用のジャンパー等は特に定められていないようであった。

4-1. 座学授業

学生は、各自のノートパソコンを持参していた。授業では、教官が講義内容をスクリーンに写しだし、学生は、その項目をLAN経由で持参のパソコンに表示し、教官の講義を聞くスタイルであるので、特にノートを取っている学生は少なかった。また、教

官は一方向的に説明するのではなく、頻繁に学生に問いかけ、学生からの参加を期待するなど、積極的に授業への参加を促す姿勢が見られた。(写真18、19、20)

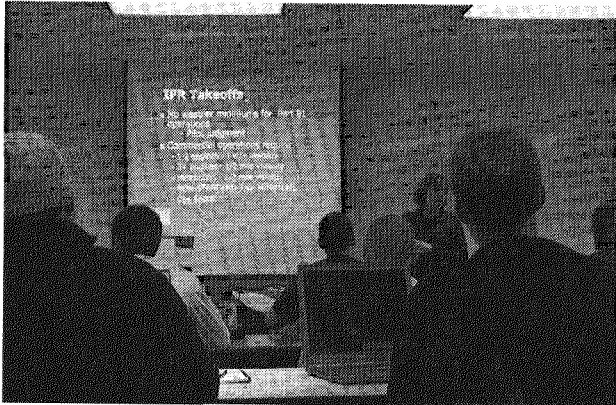


写真18 授業風景

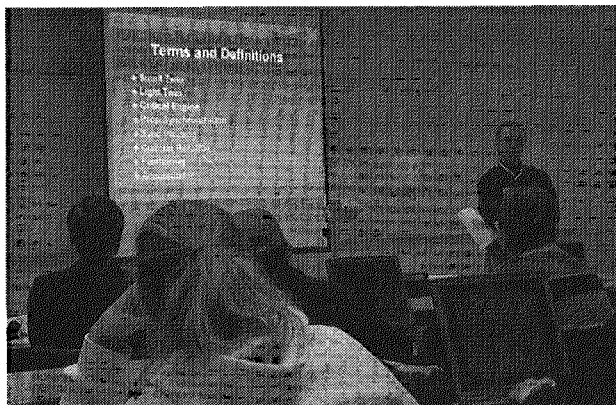


写真19 授業風景

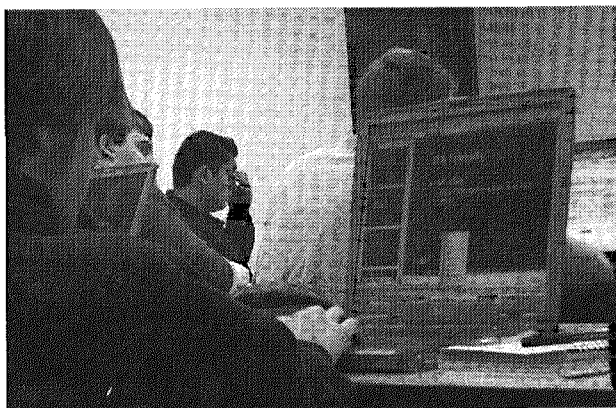


写真20 授業を受けている学生

また、前述したように、当日は学科試験に必要な講義が行われており、受講証明のためもあるのか、

授業開始時教官が出席を取ると、欠席者はなかった。

教官は、一カ所に留まることなくホワイトボードの前を動きながら、スクリーンに写し出された内容を説明する。説明の中で必要に応じてホワイトボードに書く程度であった。

4-2. 体験搭乗した飛行訓練

同乗できた飛行は、PPLが修了し計器訓練が始まったばかりの学生、多発課程の初回目の学生、CPLのコースが始まったばかりの学生の訓練であった。(写真21、22)



写真21 模擬計器飛行訓練の様子

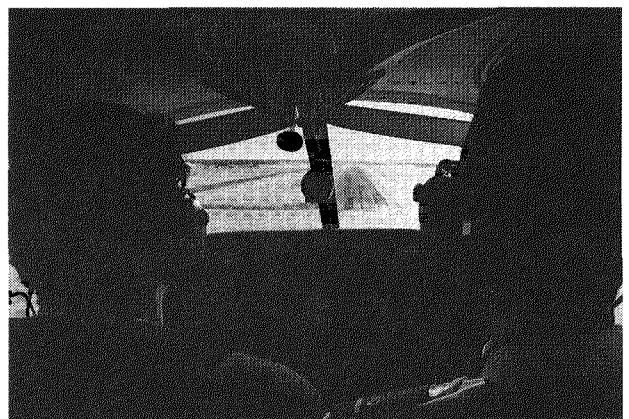


写真22 連続離着陸訓練の様子

4-2-1. 全体として気付いた事項

1) カンパニー周波数の使用は、飛行中に訓練空域でのコールと、訓練終了でランプインのコールだけであった。訓練機が多いためか気象の入手や煩

雑な使用はしていなかった。

- 2) GPS (Global Positioning System) は全機に装備されていて、HSI (Horizontal Situation Display) は原則としてGPSにカップリングさせていた。VOR (VHF Omnidirectional Radio Range) はSTBY状態であった。
- 3) 場周経路の幅は、単発機で0.5~0.8nm、多発機で0.8~1.0nmであり、当校の約半分くらいであった。
- 4) 管制間隔は、非常に狭く、管制官は許可を出しているというより、情報の提供で、最終判断による離着陸間隔は、各訓練機相互にて取り合っている感じがした(自費としての訓練のためか待たされることに対して敏感で、愚痴をこぼす場面もあった)。
- 5) 出発前確認は、機体貸し出しを受ける際に済まされている。これは、貸し出しの際に提出する書類に、飛行経歴や飛行に係るDATAを確認したかをチェックする欄があり、それをUND側の運航管理者が確認する事により実施される。機体を借りられれば出発前の確認事項は終了しているということになる。
- 6) 飛行前ブリーフィングは10分前後で、当日実施予定の科目を学生が述べ、教官側からはそれらの科目に対しての注意事項などを質問しながら、学生が飛行に対する準備、イメージが出来ているかを確認しているようであった。ここで教官が準備が不備と判断した場合は、訓練は中止となる。この時機体の管理上、学生はキャンセル料を支払うことになる。

天候や離陸重量等の出発前確認はなかった。

- 7) 飛行後ブリーフィングは15分前後で、当日実施した科目の中で何が悪かったかを1または2点指摘し、なぜいけなかったかの原因を説明し、今後

の訓練に対する注意点へと結びつけていた。

4-2-2. 個々の飛行で感じた事項

- 1) 低速飛行訓練では、設定されている速度は、失速速度の+10kt程度に設定されているため、科目実施中は失速警報が鳴っていることが多かった。
- 2) 失速訓練では、当校と大きな差はなかった。ただ使用機体(Arrow)は失速回復時の顕著な機首下げモーメントがなく、訓練を実施し易い機体のように感じた(当校の訓練機(A36)は機首側が重く失速回復時の顕著な機首下げモーメントが生じ易い)。
- 3) 訓練生の風に対する意識がしっかりしていて、地上では常に風上側にエルロンを傾けていた。この点をChief Flight Instructorに聞いてみたところ、UNDでは、単独飛行でも風速制限は同乗訓練と同じであるため、通常訓練から風上に対する意識を徹底して教育しているとのことであった(当校では単独の制限は同乗訓練の半分程度として安全を図っている)。
- 4) 多発機課程の訓練(使用機はSeminole)では、初回の学生にも装備されているAPやFDを使わせた訓練をしていた。また、計器訓練(使用機はWarrior)が始まった学生にもGPSを使った訓練も行っていた。搭載されている機器に関しては利用できるものは有効に使用する方針のようであった。
- 5) 訓練中では、訓練生が科目を行うにあたり、教官がその科目の諸元や注意点を学生に問い聞かせるようにし、科目中でも常に諸元の数値や注意点を話している状態であった。諸元に近づいてくる状況になれば「Come on. Come on」等を連呼して注意喚起していた。全体として常に喋っているように感じた。
- 6) 飛行中に何度も指摘しても失敗している項目に

対して、教官と一緒に操縦し状態を学生に見せるようにしていた。例えば学生の操縦により高度が頻繁に変化する時は、トリムが取れていないことが原因であると指摘し、十分取れていれば操縦桿は親指と人差し指で十分である、と実際を見せていた。

5. 研修を通しての検討事項

UNDは米国でも規模は大きくトップクラスの養成施設であるため、全てを真似ることは日本の環境や当校の予算を考えても無理である。しかし、当校において可能と思われる点を述べたい。

- 1) 座学教育に関しては、全ての学生にパソコンや校内をLANで繋ぐことは不可能ではあるが、授業としてパワーポイントを利用した授業内容の構築を進めてゆく。結果、教育の標準化に繋がると考えられる。
- 2) パソコンを使用した事前訓練として、UNDが実施しているプロセジャーの練習等を行えるソフトを作成する。そのことにより飛行前または訓練開始後による自主勉強に活用する場所を提供する。またこれらのソフトは学生自身が個人で所有しているパソコンに取り込めるようにする。
- 3) UNDの学生は、飛行に対する姿勢が受け身ではなく、当日実施予定の科目をしっかりと把握し、どのように訓練するかをしっかりと持っていることである。教育期間がUNDより短い当校では、天候のため時間に追われる詰め込み的になりがちな面と、班として複数の進度が違う学生を対象として教育しているのが現状である。その中で、如何に各学生が受け身にならないようにするかである。そのためには当校で現在フェーズ毎にブロック化されたシラバスの目標を各教官がしっかりと把握し、進度の違う学生に対して教官が次の訓練または2～3回までの訓練科目や目標を各学生に示すこと

で、毎飛行の目的意識を持たせる必要があると思われる。

- 4) 当校では教官と学生との年齢差が大きく、UNDにみられる学生に近い年齢の教官の存在については検討する必要があると考えられる。標準化を踏まえて考えると卒業生をいかに確保することが課題と言える。

各社の指定養成施設の若い教官要員との人事交流が可能ならば、それらの教官には、逆に当校のこれまで培ってきた教育・訓練のノウハウを提供・指導することもできる相互関係が持てると考えられる。

6. 謝 辞

当初は4泊6日の日程が組まれていた今回の研修であった。しかし出発当日(1月21日)日本は寒波に覆われこの影響が成田空港にもおよんだ。このため出発日が23日となり3泊5日の変更と視察を2日に短縮する行程が再度組まれることになった。多大なスケジュールの変更に関し、申し出のANAの関係者やUNDの受け入れによる関係者に多大な迷惑をお掛けする視察となった。この場を借りてお礼を申し上げます。

参考資料

UNDのホームページ

[<http://www.aero.und.edu>]