

ルフトハンザ・フライト・トレーニング視察報告

—新たな資格及び訓練形態の考察—

大村 大介・西小路 謙

The Report of Visiting Lufthansa Flight Training —Study of New Training Syllabus and Multi-crew Pilot License—

By
Daisuke OMURA・Ken NISHIKOUJI

1. まえがき

現行の航空機乗組員技能証明制度においては、最近の航空機の高性能化や運航及び乗務員訓練に係わる目覚ましい発展に対応していないことから2006年ICAOのANNEX 1（航空機乗組員の技能証明基準及び訓練要件）の改定が行われた。この改定の主要な課題の一つが、エアラインの副操縦士要員を基礎課程から一貫して育成する新たな技能証明Multi-crew Pilot License (MPL)¹⁾の新規設定である。この世界的な流れを受けて、我が国でも航空局や航空会社のメンバーからなるワーキンググループを設置して、このMPLに関連する諸外国の事情や動向を調査する必要性が出てきた。この度、著者らは欧州では最初にMPL訓練シラバスを構築する予定であるドイツ共和国・ブレーメンにあるルフトハンザ・フライト・トレーニングLufthansa Flight Training (LFT) を訪問する機会を得た。（日程：平成20年1月21日（月）～27日（日）＜内海外日程22日～26日＞）この海外研修及び現行入手しうる資料から、航空大学校のMPLへの関わり方及び現行訓練及び今後の訓練のあり方を検証する。

2. LFTの概要

2-1. 歴史

ルフトハンザ・フライト・トレーニングLufthansa Flight Training (LFT) は操縦士及び乗組員養成において約50年（1955年設立）の歴史を持つ訓練教育機関である。LFTの会社名になったのはここ最近の1997年、世界的な航空市場に対応するために、ルフトハンザ航空が自社の操縦士及び乗組員をアウトソーシング（外部委託）する形で、独自に独立した教育機関としてLFTを100%子会社化した。さらに2000年には、フランクフルトを含めた今の訓練体系になり、より強固で拡張しつづけている訓練機関である。LFTはドイツ連邦交通省航空局より認可されている指定養成施設である。

2-2. 組織図

ルフトハンザ・フライト・トレーニングの組織図は図1のとおりである。LFTパイロットスクールはアメリカ・フェニックスでの初期課程訓練と双発／計器課程を行うドイツ・ブレーメンに分かれている。また、プロを目指す者にとっては、Jet Orientation、Advanced Cockpit Training

CRM Training等の最終訓練を行うフランクフルト本社に分かれている。

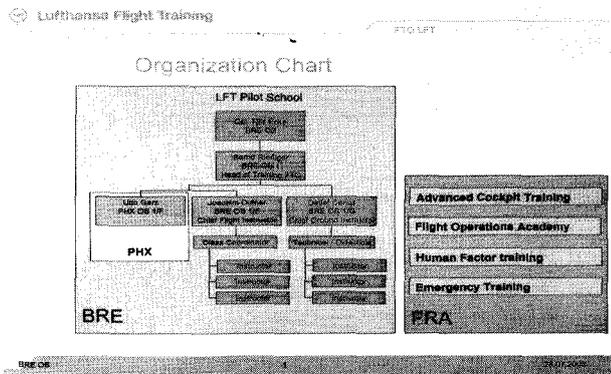


図1 LFT 組織図

2-3 訓練環境

2-3-1 施設

ブレーメンにあるLFTの施設は、空港に隣接しており、訓練機用のハンガーは歩いて5分ぐらいの空港のターミナルの並びにある。これだけの施設が基礎訓練のために作られていることには驚いた(写真1参照)。

学舎は教室、事務室、運航管理室(写真4参照)、食堂がある棟(メインビル)とシミュレーター(SIM)棟が屋根付きの渡り廊下でつながっている(写真2参照)。

正面玄関(写真3参照)を入るとセキュリティゲートがあり、訓練生もセキュリティパスを通してメインビルに入ることになる。

教室では、教官と訓練生が1対1でATCのやり取りをマイクを通じて行うことができるATCの模擬訓練を行う教室も設定されていた。感心した点は、CBTルーム(写真5参照)には学生のために人間工学を考えた背骨によい椅子も用意されており、学生はとても大事にされている。教室は24時間解放しており、訓練生はいつでも利用できる。

SIM棟には、PA42(後述)用SIM 4台とB737用SIMが1台接地されており、いずれもFULL

MOTION FLIGHT SIMULATORである。(写真6・7参照)

訓練生は、訓練所の隣にある寮(サウナ、ジム等完備とのこと)もしくはブレーメンの市内のアパート等から通っている。訓練施設の周辺にも各種運動施設も完備されている。また、施設内にも手動のサッカーゲームなども置いてあった(写真8参照)。

食堂(写真9参照)は清潔で広々としており、何種類か決められたメニューの中から各自好きな物を好きな量だけ注文できるシステムになっている。

また、施設内が最小限の明るさ、及びタイマー設定になっており時間で自動的に消灯する点など、施設内の省エネも徹底している。

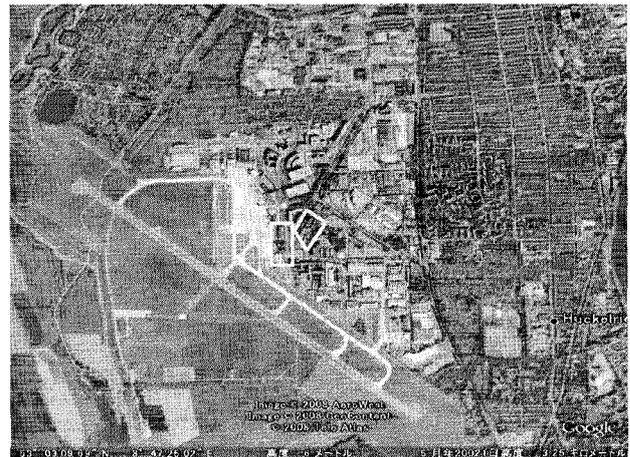


写真1 ブレーメン国際空港(上空から)

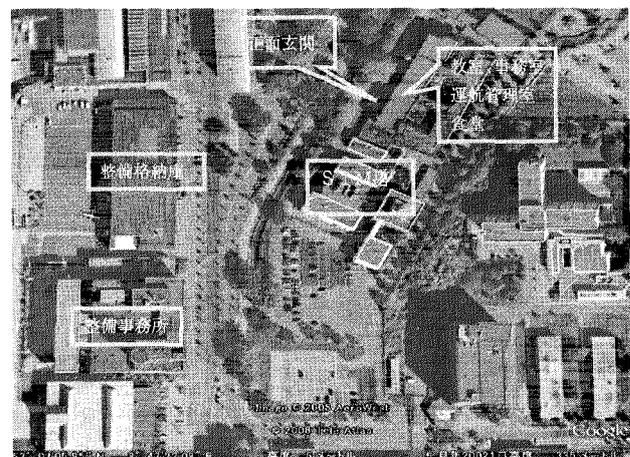


写真2 LFT拡大図(上空から)



写真3 LFT正門前



写真4 運航管理室

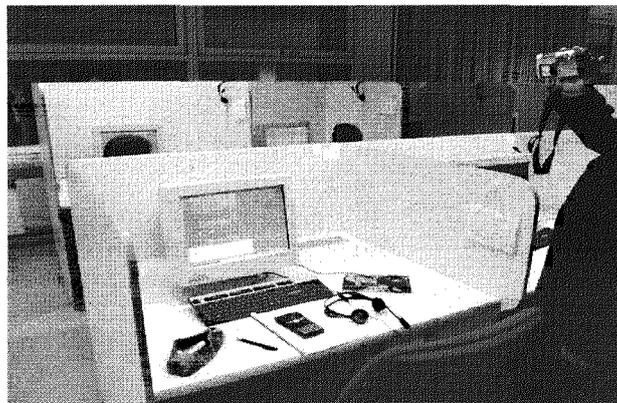


写真5 CBTルーム (E-learning)



写真6 SIM塔 (PA42 Simulator)

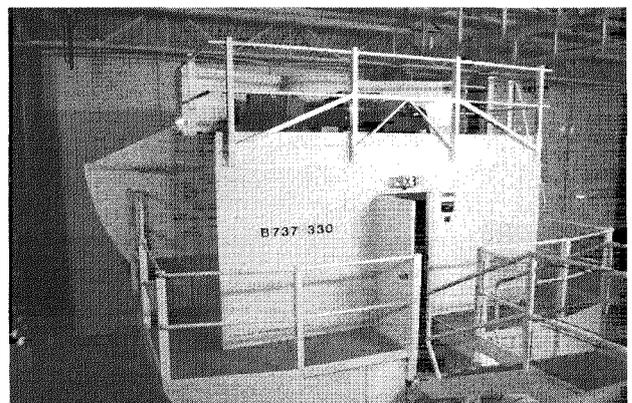


写真7 B737-300 Simulator

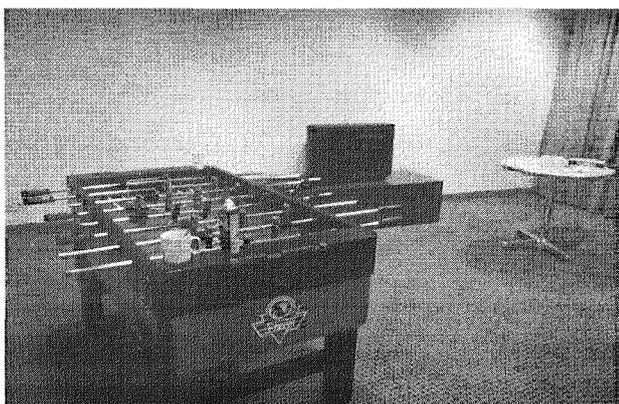


写真8 娯楽室



写真9 食堂 (Cafeteria)

2-3-2 訓練機材

- ① Beechcraft Bonanza F33 (写真9参照) 27機
 初期課程のアメリカ・フェニックスで使用
 1970年のみに生産
 ボナンザの中でも内装等の装備を簡素にすること
 により廉価
 エンジンはIO-470-K (225hp) を装備
 胴体は航空大学校のA36よりも短い



写真9 ボナンザ F33

- ② Piper Cheyenne IIIA PA42 (写真10参照) 7機
 多発/計器課程のドイツ・ブレーメンで使用
 ジェット機 (Piper Jet) を開発したパイパー社
 だが、Piper Jetが登場するまでは、この機種が
 それまでの最高級機種
 搭載エンジンはギャレットTPE331、1645shpの
 大馬力により最大巡航速度は650km/hにも達す
 る
 現在は生産されていない



写真10 シャイアン IIIA PA42

- ③ Piper Cheyenne IIIA Full Flight Simulator
 (写真6・11・12参照) 4台
 製造会社: CAE Electronics Ltd.
 Master Aircraft: PA42-700
 Simulator Host Computer: Encore/6780
 Motion System: 6 DOF

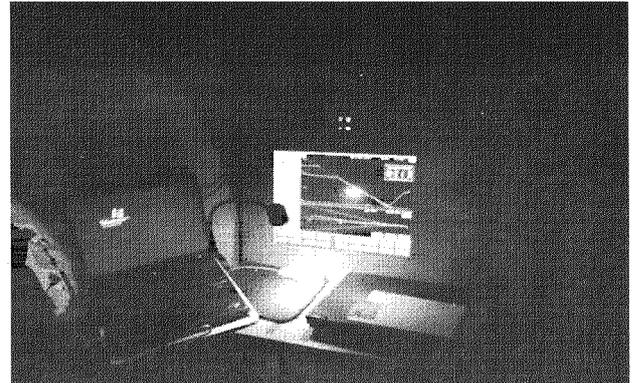


写真11 PA42 Host Computer



写真12 PA42 SIM訓練風景

2-3-3 訓練生

2-3-3-1 ソース

訓練生のソースは以下のとおりである。

- ルフトハンザ エアラインズ訓練生
- ドイツ 空軍・海軍 初期訓練生
- 他航空会社 パイロット (約170社) 訓練生
(受託)
- 自社教官
- 他の飛行訓練校教官 (再履修セミナー・Re-currency等)

訓練生の数は、年間約300名で、今後の需要増加

によりさらに増加させる予定である。

2-3-3-2 採用状況及び卒業後の針路

昨年のAb-Initio（全くの初めて飛行機を飛ばす訓練生）課程への応募は、約6,500名であった。このうち5～6%（約300名）を採用している。合格者のうち、95%は問題なくチェックアウトしている一方、約5%の訓練生は落第している。（落第<Failure Policy>については後述）。本年度の合格者は300名（11クラス：27名×10クラス+30名×1クラス）で、来年度から360名（30名×12クラス体制）の予定である。卒業後の針路としては、概ねルフトハンザ航空に就職。独立会社とはいえ、ルフトハンザ航空の自社養成施設と言っても過言ではない。その他、CARGO会社との人事異動もある。また、スイス航空との統合や子会社のIntercockpit社<クロアチア>での操縦士養成により、ルフトハンザグループ全体で年間約500名超のパイロット養成を行っている。この規模でもパイロット不足の状態は続く模様と強調していた。

2-3-3-3 選抜方法

公的機関ドイツ航空宇宙工学センター主催の2段階の適性試験（DLR:German Aerospace Center:HP Address: <http://www.hh.dlr.de/en/desktopdefault.aspx/>）を活用している。この選抜

表1 LFTの入学適性試験内容

| 試験 | 期間 | 場所 | 内容 |
|------|-----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1次試験 | 2日間 | ハンブルク | Psychological Aptitude Test/ 数学/英語/一般教養 |
| 2次試験 | 2日間 | ハンブルク | Aptitude Test 2 / Team-building process / Problem solving / Leadership / Communication / Workload management / 会社面接 |
| 3次試験 | 1日間 | フランクフルト | 航空身体検査 |

方法で、試験合格者はやる気・積極性・能力には問題ないことを強調していた。試験の詳細に関しては、表1の通りである。

2-3-3-4 授業料等

授業料は45000ユーロとその他実費20000ユーロの合計65000ユーロ（約850万円、2009年3月現在換算）。ルフトハンザ航空が肩代わりし、ルフトハンザに就職後、給料の中から返済していくシステムが確立されている。途中退学者は支払いの義務はない。自社養成のようなシステムではあるが、訓練費を航空会社が肩代わりしている為、訓練期間中は無給である。

2-3-4 教官

2-3-4-1 ソースおよび資格

教官のソースは、特に定めはなく、アメリカ、ジェネアビやミリタリー等から採用しており、多くの経験をもっているミリタリー出身者が多い。また、LFT・B737副操縦士と合わせて仕事をしている教官も4分の1在籍する。応募には、事業用操縦士・双発限定・計器飛行証明の保持が前提で、訓練生同様にDLRの試験に合格する必要がある。採用されてからはJARのI/R（計器飛行）教官資格を取得するため、4～6か月（約100時間）の訓練を行っている。また、免許更新の為、3年毎に100時間の教育時間の確認、3日間のセミナー参加、試験官（航空局）からの審査を受ける。現在の教官数は26名で、今年には更に5名が必要で、来年には更に増加させる予定で、最終的には40～50名が必要になるとのこと。標準化は、CFIによるSpot Checkやオブザーブ（回数は少ない）、継続的なフィードバック、月1回2時間の実機又はSIMによる訓練によって行われている。

3. 現行訓練 (ATP Integrated course)

3-1 知識教育 (ブレーメンでのATP相当の座学教育)

LFTには32名の専門の学科教官が在籍しており、学科教官の中には操縦士免許を持っているものもいるが、実科教官として働いている者はいない。学科教官の中には非常勤講師もいる。

座学内容はATP迄の知識を基準に全般に網羅され、ブレーメンで行われている。座学の期間は中間に2週間の小休暇を挟んで11.5ヶ月間、全10科目 (表2参照、機種限定は科目から除く) で合計約892時間、33 Progress Tests (表3参照) で構成されている。シラバスは前期 (Phase T1a) と後期 (Phase T1b) の大きく2つに分かれており、それぞれのシラバスの最後にInternal Testを2回 (中間・期末) 実施している。いずれの課目も75%以上の点数で合格になるが、不合格になった場合の処遇及び退学方針は表4のとおりである。LFTでは、どの時点での試験不合格かにより処遇が異なり、前期迄は2つ、後期迄は3つの試験不合格までは再試験合格で訓練継続になるが、それ以上の試験不合格は審査委員会に諮られる。また、再試験不合格、期末試験不合格においても審査委員会に諮られる。

最後にJARで規定されている各科目の最低時間及び課目は航空大学校のそれとは一致していないが、該当する科目についてLFT, CACについて単純に比較してみた (表2参照)。全体的には大差はないように見えるが、LFTでは、飛行機の性能及び航法の比重が高く、またMultidisciplinary Courses**を導入している。一方CACでは、方式 (手順・実施要領・規則) と英語の比重が高く、ローカルルールの多さや語学力のハンディーキャップが顕著に表れている。

**Multidisciplinary Courses : 以下の2つのコースに分かれている。

- ① スターターコース : 数学や物理の再教育 (履修) を中心に、今後の学習に必要な基礎知識の授業を行う。
- ② Flight Management System (FMS) コース : これは、私共が一般的に旅客機に搭載されているFMS (航法センサー、航空保安無線施設からの電波を受信する装置並びに航法データベースと航空機の性能データベースを有するコンピューターによって構成され、最適な性能ガイダンスを表示装置および自動操縦装置へ供給する統合型航法機上装置) ではなく、JAR-FCLの中にある様々教科の勉学を行うコースではある。中でもJAR FCL 1.261 (d) にあるMulti-Crew Cooperationの内容を中心に行うコースで、AirmanshipやCRMの授業を行っている。また、JAR-FCL 1のJAR-FCL1.160&1.165 (a) (1) には、少なくとも25時間のMCCコースが必須科目として規定されている。

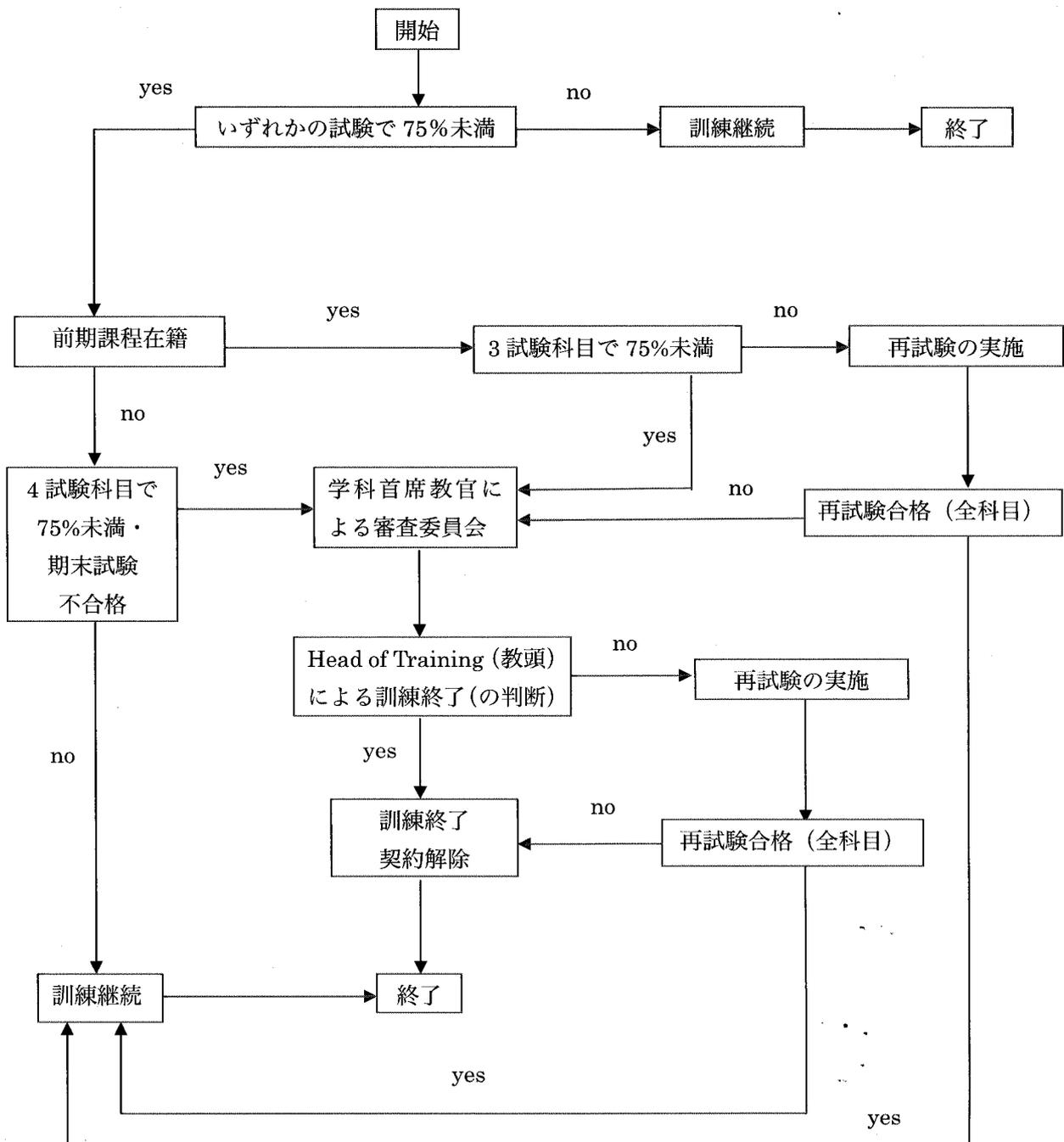
表2 座学時間の比較 (数字は時間)

| Subject | JAR (最少時間) | LFT | CAC |
|-------------------------------------------------------|---------------|--------|-----|
| Air law (航空法) | 40 | 99 | 40 |
| Aircraft General Knowledge (システム、航空電子、装備等) | 80 | 234 | 210 |
| Flight Performance & Planning (性能、計画) | 90 | 99 | |
| Human Performance & Limitations (人間の能力と限界) | 50 | 66 | 40 |
| Meteorology (航空気象) | 60 | 99 | 70 |
| Navigation (空中航法) | 150 | 148.5 | 80 |
| Operational Procedures (飛行方式) | | | |
| Principles of Flight (航空力学) | 30 | 36 | 70 |
| Communications (航空交通管制) | 30 | 22.5 | 70 |
| Multidisciplinary Courses (多領域学問) ①基礎知識コース ②FMSコース | | 50.25 | |
| 英語 | | | 150 |
| 保健体育 | | | 40 |
| 合計 | 550 | 891.75 | 890 |

表3 Progress Test (試験) の課目及び試験回数

| Subject | 試験回数 |
|-------------------------------------------|------|
| Air law (航空法) | 2 |
| Aircraft General Knowledge (システム工学) | 8 |
| Flight Performance & Planning (性能・計画) | 6 |
| Human Performance & Limitations (人間能力限界) | 2 |
| Meteorology (航空気象) | 2 |
| Navigation (空中航法) | 4 |
| Operational Procedures (飛行方式) | 3 |
| Principles of Flight (航空力学) | 2 |
| Communications (航空交通管制) | 2 |
| Type Rating Bonanza F33 (ホナンザ限定) | 1 |
| Type Rating Piper Cheyenne PA42 (シャイアン限定) | 1 |

表4 Failure Policy Theoretical Training (座学教育・退学迄の流れ)



3-2 飛行訓練

3-2-1 訓練内容及び時間

1) 初期訓練は、アメリカ・フェニックスにて6ヶ月間かけて行う。実機でのフライト時間の合計は146時間40分で、内訳としては教官同乗訓練が60時間、単独が24時間30分、SPICが62時間10分(内審査9時間50分)となっている。また、PHXでは、実機以外にも模擬訓練装置(FTD)としてFNPT II (HP Address: <http://www.flyelite.ch/en/products/fnpt2.php>参照)を使ったSIM訓練30時間を行っている。訓練フェーズ(表5参照)は4つに分けられ、それぞれフェーズの最後には、審査又は中間試験が設けられている。なお、この訓練の中にスピンは、含まれていない。なぜなら、Unusual Attitude Recovery(異常姿勢からの回復)を行っており、エアライン運航の中で起こることなどないと考えられている。座学においてもスピリカバリー方法を教育することはないと言っていた。

表5 ATP integrated courseフェニックス・シラバス

| フェーズ | 到達目標 | 時間 | 科目 |
|----------|---------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------|
| フェーズ I | 単独飛行(空中操作・離着陸) | 26時間05分 | 計器飛行を含む空中操作・離着陸訓練審査(1時間40分)を含む |
| フェーズ II | 単独野外飛行 | 30時間45分 | 計器飛行及び夜間飛行を含む空中操作・離着陸訓練野外飛行審査(2時間10分)を含む |
| フェーズ III | 野外飛行を含むVFR Progress Test(中間試験)に合格すること | 48時間 | 計器飛行及び夜間飛行を含む空中操作・離着陸訓練・野外飛行・VFR Progress Test(中間試験)を含む |
| フェーズ IV | 計器飛行方式訓練・CPL CHECK合格 | 41時間50分 | 計器飛行及び夜間飛行を含む空中操作・離着陸訓練CPL審査(6時間)を含む |

2) プレーメンでの訓練では、双発・計器飛行の訓練を2ヶ月間かけて行う。訓練フェーズ(表6参照)は3つに分けられている。実機でのフライト時間は11時間30分で、全てSPICの時間として処理され、内1時間半が実機審査である。実機訓練は、プレーメンから旧東ドイツやデンマークなどに飛行訓練を行っている。その他、Piper Cheyenne IIIA Full Flight Simulatorを使って28時間の訓練と2時間の審査を行う。SIMは朝6時から夜23時の間で稼働、訓練生それぞれがPF/PNFの役割で行い、一人2時間の2人のグループで行う為、1レッスンは4時間、SIM1台の稼働時間が17時間であるため、1日1台で4グループの訓練を行うことが出来る。4機あるので、最大で1日32人の訓練を行うことが出来る。実機とSIM訓練は同一教官により指導される。

表6 ATP integrated courseプレーメン・シラバス

| フェーズ | 機材 | 時間 | 科目 |
|----------|-----|---------|---------------------------------------|
| フェーズ I | SIM | 24時間 | Normal/Abnormal Procedures |
| フェーズ II | SIM | 6時間 | LOFT(4時間) SIM CHECK(2時間)を含む |
| フェーズ III | 実機 | 11時間30分 | Approaches/LOFT(10時間) 実機CHECK(1時間30分) |

3) フランクフルトでの訓練ではAirbus320型機もしくはBoeing737型機の型式限定を取得する。訓練内容としては、Advanced Cockpit Training(EFIS・High step-high performance aircraft・Instrumentation・60PF/60PNF/60OBS・Critical situationを含む)、Flight Operations、Human Factor Training、Emergency Trainingなどの訓練を行っている。

4) ATP IntegratedコースのMinimum FLT Timeは195時間、FNPT II のMax Timeは55時間となっている。

3-2-2 訓練要領及び評価 (追加教育及び退学方針含む)

ひとりの実科教官は5名の訓練生を担当している。

1コース30名であるから、1コースを担当する教官は6名になる。従って、1回の訓練で訓練生2名ないしは3名で訓練を行い、3名訓練時には1名はオブザーバーシートに着座する。進度不良な学生がいても教官は出来るだけ替えず、学生も2・3名グループも同じグループでブレーメン課程を乗り切る。評価は4段階 (Excellent・Satisfactory・

Student Pilot's Proficiency Report
Lesson Evaluation (BRE)



Student (Name) _____

FI (Name) _____

Date _____ Course _____ Lesson _____

| | W/C No. | E | S | M | U |
|---------------------------|---------|---|---|---|---|
| 1. Flight Preparation | | | | | |
| 2. Pre-Flight | | | | | |
| 3. Engine Start u. Taxi | | | | | |
| 4. Take Off / Departure | | | | | |
| Engine Failure | | | | | |
| 5. Climb / Cruise | | | | | |
| Airwork | | | | | |
| 6. Descent | | | | | |
| 7. Approach (to 50 ft) | | | | | |
| Holding | | | | | |
| Precision-Approach | | | | | |
| Non-Precision-Approach | | | | | |
| Go Around / Missed Appr. | | | | | |
| Visual Pattern | | | | | |
| Circling | | | | | |
| 1 Eng. Inop. Prec. | | | | | |
| 1 Eng. Inop. Non-Prec. | | | | | |
| 1 Eng. Inop. Go Around | | | | | |
| 8. Landing | | | | | |
| 9. Parking / Leaving A/C | | | | | |
| 10. Further Technical | | | | | |
| Manual A/C Control | | | | | |
| Use of Automation | | | | | |
| Knowledge of Systems | | | | | |
| 11. Further Procedural | | | | | |
| Knowledge of Procedures | | | | | |
| Adherence to Procedures | | | | | |
| R/T-Procedures | | | | | |
| 12. Further Interpersonal | | | | | |
| Communication | | | | | |
| Leadership and Teamwork | | | | | |
| Workload Management | | | | | |
| Situational Awareness | | | | | |
| Decision Making | | | | | |
| Overall Grade | | E | S | M | U |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| SIM PA42 | A/C PA42 |
| Result | C IC NE |
| Training Progress | |
| Continue acc. Syllabus | AT recommended (No. of) |
| Remarks / Comments | |

| | | |
|----|----|--------|
| PF | FI | GFI *) |
| | | |

*) GFI signature only required if Overall Grade U
 -Every item graded M or U requires a written comment.
 -If an individual item is graded U, the Overall Grade must also be U respectively

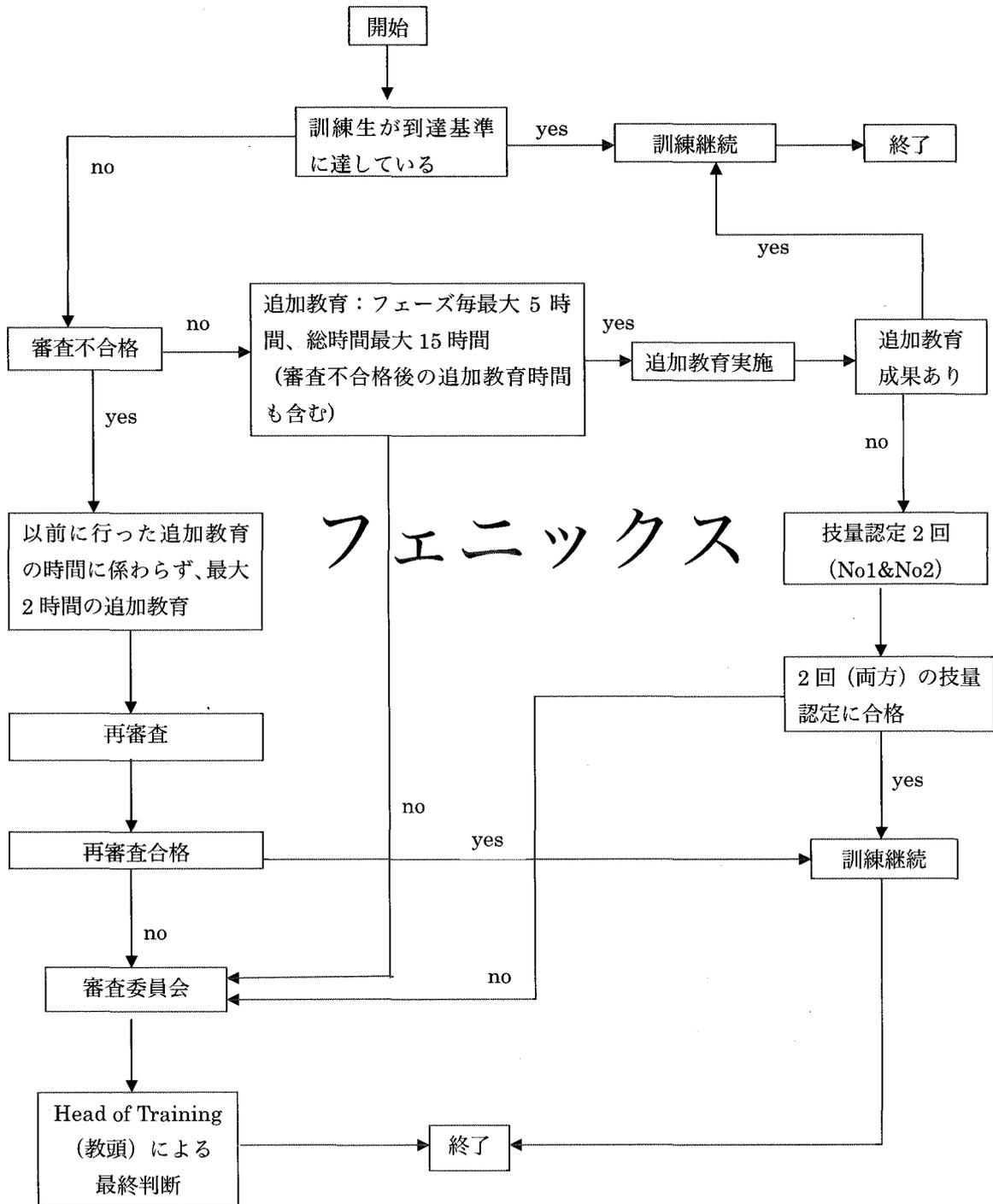
C: complete
 IC: incomplete
 NE: not effective

図2 LFT評価票 (ブレーメン課程)

Minimum・Unsatisfactory)で行われている(図2参照)。図2の評価票は、ブレーメン課程のものであるが、フェニックス課程においてもCPL・I/Rによる課目の違いはあるものの同じフォーマットで評価している。また実機訓練もSIM訓練も同様の評価票を用いている。評価は航空大学校のEMSと同様なシステムでComputerに打ち込

まれて毎回アップデートされていく。学生も自分の進捗を確認でき、追加及び退学の際の資料となる。各シラバスにはRequirementがあり、それに沿って追加教育方針(Additional Training Policy・表7・表8)が決定される。追加教育に関しては、それぞれの訓練生に対して、同じ機会・同じ時間を与えられている(フェニックス課程:5時間×3

表7 Additional Training Policy Flight Training (追加教育の方針・フェニックス)



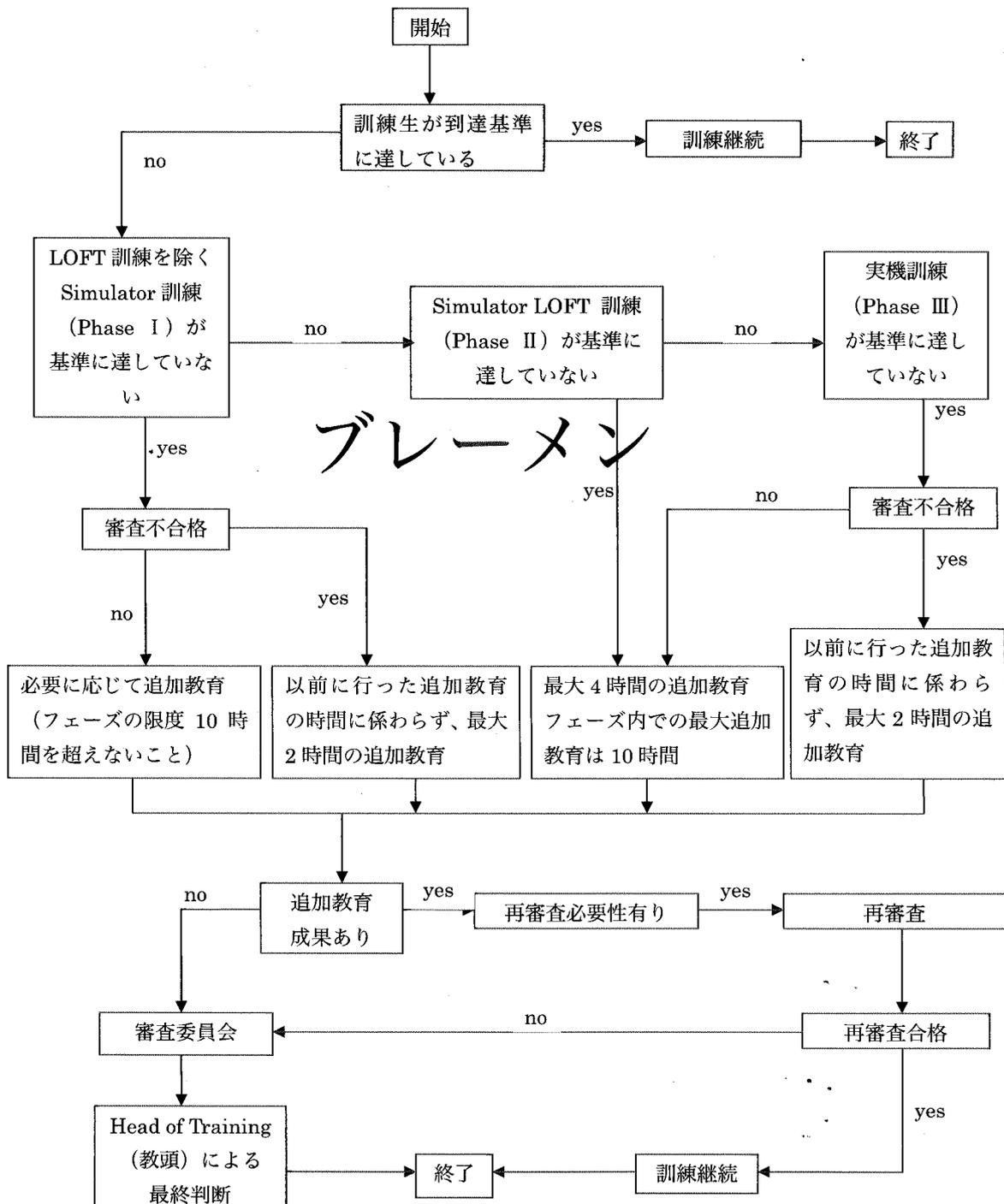
Phase※=15時間、プレーメン課程：最大10時間）。

*フェニックス課程は4つのPhaseがあるが、PhaseⅢには中間試験しか含まれておらず、審査が存在しない為、審査不合格時のみに与えられる追加教育はPhase I、Phase II、PhaseⅣの3つのPhaseのみと規定されている。

4. MPLへの移行

LFTは2008年開始の訓練より現在のATP Integrated courseをMPLコースに変更する。BASIC課程において小型JETの実機訓練を含むものであるが、変更は基本的に現在のコースを応用したものと見え、大きな障害はあまりなかったようである。

表8 Additional Training Policy Flight Training (追加教育の方針・プレーメン)



4-1 MPL導入の背景および検討

4-1-1 MPL導入の考慮及びその背景

MPLコース導入にはワーキンググループを立ち上げ、1年半をかけてCPLとMPLのコストやシラバス等を検討し、現行の高い訓練基準の維持・向上、かつトータルコスト削減及びエアラインニーズに応じたMPL訓練を実施することを決定した。

そもそもMPL考慮の背景には、PA42の寿命、訓練コストの削減、ICAOによるMPL導入等があった。そして導入の為の主な考慮として

- ア) 訓練機・模擬訓練装置選定
- イ) ICAO MPLに準拠
- ウ) 他の教育機関との連携
- エ) 訓練コストの減少 (3%)
- オ) 厳しいselectionを伴うこの訓練体系の維持
- カ) LFT Pilot School Bremenでの初期訓練の継続
- キ) 高い訓練基準の維持
- ク) 準備の為の新しい概念 (訓練方法) を2006年末迄に確立することが絶対条件を命題に検討されてきた。

4-1-2 成功の為の重大な要因

MPLコースを成功させる為の要因として以下の5項目が考慮された。

- ア) 訓練の質 (シラバスの作成・訓練機及び装置の取得)
- イ) 訓練費用
- ウ) 教官の質 (募集・訓練・資格・質の向上)
- エ) 法律準拠 (ICAO・JAR・EC LAW・ドイツ航空局)
- オ) その他 (全体的なコスト、リスク許容範囲、着陸訓練可能リスク、到達基準の選定、機種限定リスク、MPLコンセプトそのもののリスク)

4-1-3 MPL導入のメリット及び変更の理由

- 1) 現在のJAR FCLに沿ったATP Integrated Courseでは訓練時間 (IF・SPIC・SOLO時間等) に制限が多いが、MPLはあらゆる局面でエアライン方式に適用できること。(融通度・自由度の向上)
- 2) 年間300名の学生の複雑な訓練も計算やコントロールが可能であること。
- 3) 現在の高い訓練品質を維持する上で、ライン運航 (限定変更・着陸訓練・MCC等) に係わるリスクを少なくできること。
- 4) 長期的に見た訓練コストを抑えることができる可能性があること。(LH Working Groupが出した結論で、単発機の飛行時間を約50%削減、SIM飛行時間<FSTD>を約50%増加、Multi ENG機の飛行時間を約30%増加、Jet Orientationと限定変更のSIM訓練を約25%削減の見込みにより、当初はセスナCJ1+の購入等で初期投資はかかるものの、実機の時間を減らしFTD等の時間を増やすことで長期的にコストを削減できるという概念)
- 5) 下記の表 (表9・表10) は、上記の各要素を考慮に入れATP Integratedコース訓練を継続する場合、MPLに移行する場合それぞれにお

表9 ATPL Integratedコース継続の場合の訓練時間の想定

| FCL actual (現行) | | | |
|-----------------|---------|------------------------|----------------|
| Location | Segment | A/C or FSTD | Training Hours |
| フェニックス | FCL | F33 | 146:40 |
| フェニックス | FCL | F33 Solo | 24:30 |
| フェニックス | FCL | FNPT II single eng | 30:00 |
| ブレーメン | FCL | SIM PA42 | 30:00 |
| ブレーメン | FCL | A/C PA42 | 11:30 |
| フランクフルト | JO | Simulator | 44:00 |
| フランクフルト | TR | Simulator | 48:00 |
| オッフエン | TR | Flight training (実機着陸) | 2 Days |

いて各ケースの訓練時間を計上し、費用対効果について検討がなされたものである。表9は現行のFCLをまとめたもので、表10はMPLコースを行うにあたって時間及び数々のリスクを検討した上で、採用／不採用の理由を表に示してある。

表10 MPL実施の場合の訓練時間の想定（3例）

| MPL A Jet (採用) (計画段階) | | | |
|-----------------------|--------------|------------------------|----------------|
| Location | Segment | A/C or FSTD | Training Hours |
| フェニックス | CORE | F33 | 82 : 10 |
| フェニックス | CORE | F33 Solo | 17 : 50 |
| フェニックス | CORE | FNPT II single eng | 28 : 30 |
| ブレーメン | BASIC | FTD MCC | 60 : 00 |
| ブレーメン | BASIC | A/C | 15 : 00 |
| フランクフルト | INTERMEDIATE | Simulator NZFT | 32 : 00 |
| フランクフルト | ADVANCED | Simulator | 42 : 00 |
| オッフエン | ADVANCED | Flight training (実機着陸) | 2 Days |

| MPL A (turboprop) | | | |
|----------------------|--------------|------------------------|----------------|
| Location | Segment | A/C or FSTD | Training Hours |
| フェニックス | CORE | F33 | 82 : 10 |
| フェニックス | CORE | F33 Solo | 17 : 50 |
| フェニックス | CORE | FNPT II single eng | 28 : 30 |
| ブレーメン | BASIC | FTD MCC | 56 : 00 |
| ブレーメン | BASIC | A/C | 15 : 00 |
| フランクフルト | INTERMEDIATE | Simulator NZFT | 44 : 00 |
| フランクフルト | ADVANCED | Simulator | 48 : 00 |
| オッフエン | ADVANCED | Flight training (実機着陸) | 2 Days |
| 不採用理由： 目的未達成、全体的なコスト | | | |

| MPL A (PA44) | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------------|----------------|
| Location | Segment | A/C or FSTD | Training Hours |
| フェニックス | CORE | F33 | 65 : 00 |
| フェニックス | CORE | F33 Solo | 18 : 00 |
| フェニックス | CORE | FNPT II single eng | 45 : 00 |
| フェニックス | CORE | A/C PA44 | 45 : 00 |
| ブレーメン | BASIC | FTD MCC | 22 : 30 |
| フランクフルト | INTERMEDIATE | Simulator | 45 : 00 |
| フランクフルト | ADVANCED | Simulator | 48 : 00 |
| オッフエン | ADVANCED | Flight training (実機着陸) | 3 Days |
| 不採用理由：目的未達成、着陸制限、全体的コスト、機種リスク | | | |

4-1-4 機種選定

全体の訓練費用の大幅削減及び現在訓練に使用しているシャイアンの耐久年数（退役）に備え、Basicで使用する航空機は、多数の機種（Eclipse 500, Cessna Mustang, Embraer Phenom 100, Cessna CJ 1+, Beechcraft Hawker Premier 1 A, Cessna CJ 2+, Grob SPn, Learjet 40XR）の中から選定し、PA42の後継機に高性能機のサイテーションCJ 1+（写真13）に決定された。サイテーションにした理由は、訓練の最初からコース終了後のB737やA320というアウトプットを考えたとき、同レベルの装備の操作もできるサイテーションがよいという結論になった。なお、ホンダJetについては、よい飛行機だが導入時期が合わなかった（開発が遅かった）とのこと。サイテーションCJ 1+の詳細についてはセスナ社のホームページを参照の事。（HP Address: <http://www.cessna.com/citation/citation-cj1.html>）



写真13 CESSNA CITATION CJ 1+

エンジンにはFJ44を搭載し、ターボプロップ並みの低燃費を実現している。他のビジネスジェットに比べれば高速性（巡航スピード720km/h）はないが、安価で操縦も容易であり、1000m級の滑走路からでも運航が可能であるのが魅力である。装備については、FMS、TCAS II、Windshear Warning付きEGPWS、EFB 2、OBSシートを取り付ける。航空機の価格は5.5million dollar（約6億円）で、

SIM (モーションなし)の価格は、1.5～2 million Euro (約2億～3億2千万円)で、Full Motion SIMの10分の1の価格になる。今後の導入予定は、表11の通り。

表11 機材購入予定表

| 実機 | SIM |
|----------------------|-----------------------------|
| 1機目：2008年10月 | 1機目：2008年8月 |
| 2～4機目： 2009年第2四半期 | 2機目：2009年1月、 最終的には5機まで増機 |

4-2 MPL訓練内容及びATP integrated courseとの比較

CORE課程は現行のものをベースに不要なものを減らし、一部をBASIC課程に移すことで、飛行期間及び時間を大きく削減している。Phase分けは現行と同じ4つにしてある。

BASIC課程では、CORE課程に対して、実機及びSIMの時間を大幅に増やしている。BASIC課程をSIMのみで実施しない理由は、MPL訓練を慎重に導入しようとしたためであり、ATP integrated courseで実機11時間半とSIM30時間で訓練を行っている実績及び経験上から実機を使用することとしている。(今までの経験を生かす方がリスクが少ないと考えている。)また、SIMのみで訓練すると将来必要数が増した場合、大変コストがかかることやATCについても習得できないデメリットも考慮している。FSTD (特にFFS) については非常に信頼しており、「実機はSIMのように動く」という意識が変わったとのことであった。なお、サイテーションのFTDはモーションなし(コストが安く済む)のものにしたが、これは熟考の結果、モーションは着陸以外には不要である(要は感覚にとらわれない姿勢判読が必要)との結論に至ったためである。また、BASIC課程の初期段階からSIM訓練の中で、座学の中で行われていたMultidisciplinary CoursesのFMS教育を実科教官が実施するように変更して

いる。

INTERMEDIATE課程以降は、昇格機種であるA320/B737を使用する。LHでは離着陸回数が多い短距離機が最適であると考えられるためA320/B737を昇格機種としている。

4-2-1 MPL訓練の具体的内容(ATP integrated courseとの比較)

参考に【 】内に現行ATP Integrated Courseの相当するPhaseの期間を記す。MPLの最初のコースは2008年2月から始まる(表12参照)。

表12 BASIC課程迄のMPLコース訓練内容

| Phase | 場所 | 訓練期間 (単位：月) | 備考 |
|-------|--------|----------------|---------------------|
| CORE | プレーメン | 11.5【11.5】 | 座学・14教科・892時間 |
| | フェニックス | 4【6】 | Beach F33を使用し訓練を実施 |
| BASIC | プレーメン | 3.5【2】 | サイテーションCJ1+(実機+FTD) |

4-2-2 Ground School (座学課程)の見直しについて

座学は集合教育が中心だが、当局から承認されたメディアやインタラクティブビデオ、スライドやテープなどをツールとして使用しなければならないとJAR-FCL Appendix 1に設定された為、Computer Based TrainerやPart-task Trainerを活用し、2003～2006年にかけて100時間のe-learning教材の大幅な見直しを図った。

また、6名のLHの運航乗務員を4週間出向させ、大学と共同してG/Sを14 JAR-FCL Examination Subjects (14教科)に沿って再構築(細分化)を行った(表13参照)。Multidisciplinary Coursesを初期の座学から外す代わりにRadio NavigationやInstrumentationの科目を入れることにより、BASIC課程から始まるジェット機への移行を意識したものにしている。また、総座学時間は以前から

約2時間増894時間（JAR-FCL Appendix 1のMPL規定である750時間を上回る）で設定している。

表13 MPLコース 座学課程内訳

| Subject |
|---------------------------------------------|
| Air law (航空法) & ATC (航空交通管制) |
| Aircraft General Knowledge (システム、航空電子、装備等) |
| Flight Performance (性能) |
| Mass & Balance (ウェイト&バランス) |
| Flight Planning (計画) |
| Human Performance & Limitations (人間の能力と限界) |
| Meteorology (航空気象) |
| General Navigation (一般空中航法) |
| Radio Navigation (無線航法・慣性航法・広域航法・自蔵航法・衛星航法) |
| Operational Procedures (飛行方式) |
| Principles of Flight (航空力学) |
| VFR Communication (有視界飛行方式特有の航空交通管制) |
| IFR Communication (計器飛行方式特有の航空交通管制) |
| Instrumentation (器械使用・計器使用) |

4-2-3 MPL Flight Training CORE課程 (Initial Set-up)

新しいシラバス（表14参照）では、期間を4ヶ月に減らし、実機でのフライト時間も110時間40分に短縮している。内訳としては教官同乗訓練が67時間10分、単独が17時間50分、審査を含めたSPICが25時間40分としている。また、FNPT II SIM訓練は30時間から28時間30分と微減である。なお、時間短縮により訓練機数を22機に減らして対応している。Initial Set-upとは、試行してみないと分からない部分があるので、時間配分等はテストコースとしてスタートする。

表14 MPL COREフェーズの訓練シラバス

| | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| CORE 1 | Airwork/Pattern up to first solo/Check |
| | 26+10 【26+05】 |
| CORE 2 | Airwork/Pattern/Cross Country/up to first solo cross Country/Check |
| | 35+00 【30+45】 |
| CORE 3 | Airwork/Pattern/Cross Country/Night flying/Unusual Attitude Recovery/Progress Test |
| | 29+30 【48+00】 |
| CORE 4 | Basic Instrument/IF Procedures/CPL Skill TEST |
| | 20+00 【41+50】 |

4-2-4 MPL Flight Training BASIC課程 (Initial Set-up)

新しいシラバス（表15参照）では、双発・計器飛行の訓練を2ヶ月間から3.5ヶ月間に増やして行う。訓練フェーズは以前と同じ3つだが、SIM（60時間）及び実機（15時間）の時間を大幅に増やしている。訓練機材は前述のとおりサイテーションを使用し、実機での訓練では、プレーメン周辺でのLocal Training（離着陸訓練）だけではなく、IFR航法等現行シャイアンで実施しているLOFTを含む全ての内容を行う。訓練は、近隣の交通量の少ない空港まで行き、目的地で訓練生を交代させ戻ってくる方法が一般的である。フェーズの最後にはそれぞれ審査があり、課程の最後には実機を用いた航空局試験官のThe Authority Test (Single Engine Operation With I/R) が行われる。実機に関しては、技術のみの判断で、MCCを含むMultidisciplinary Coursesは審査の対象とはならない。訓練生の訓練はすべて右席で行われる。

表15 MPL Basicフェーズの訓練シラバス

| | |
|---------|-------------------------------|
| BASIC 1 | Normal/IF Procedure/CHECK |
| | 36+00 (FTD) 【24+00】 |
| | *Incl. CHECK 1+00 |
| BASIC 2 | Abnormal Procedure/LOFT/CHECK |
| | 24+00 (FTD) 【6+00】 |
| | *Incl. CHECK 1+00 |
| BASIC 3 | Approaches/LOFT・CHECK |
| | 15+00 (Aircraft) 【11+30】 |

*Incl. Authority Test 1+00

4-3 ドイツ当局の動き (MPL法制化への動向)

ルフトハンザ航空はNational Flag Careerであり、航空局もその流れに追従していく方向である。ドイツでは、学科訓練に関する要件など、ドイツ航空法規に独自の規定はあるものの、MPLについては基本的にJAR-FCL通りとなるようであり、まだ発効していないのはドイツ語訳が遅れていること

みが法制化遅れの理由のようである。ルフトハンザ社では、正式な法制化の前にMPLコースを2008年2月にスタートさせた。

4-4 LFTにおけるMPL移行スケジュール

- 2008/2月 MPLコーススタート (第1期生入学)
 2009/1月 最初のMPLコースがフェニックス課程へ
 2009/1月 ~2009/6月: 両コース併用
 2009/4月 プレーメン・最後のATPコース (End Transfer)
 2009/7月 プレーメンにて実機にセスナCJ1+を使うMPLコーススタート

4-5 訓練機材・訓練装置・教官のMPL移行スケジュール

- 2008/8月 SIM (CJ1+) 1号機到着 及び教官の募集
 2009/10月 実機 (CJ1+) 1号機到着 及び教官の訓練開始
 2009/7月 PA42退役 (プレーメン・実機にセスナCJ1+を使用開始)

5. 海外研修を通じての考察

5-1 MPL Scheme

航空大学校とLFTを同じ土俵で比較するのは矛盾するかもしれないが、ICAO ANNEXの改訂や現在の航空法が少しずつ現代の技術進歩にマッチングしていないところを考慮すると、航空大学校も次のステップへ進む過渡期にあると考える。LFTでは、現行訓練の質の維持は基よりPICやSOLO TIMEの削減やTR訓練前に行われるJet OrientationをBASIC Phaseで取り扱うことによりMEやMCCの強化を打ち出した。SOLO TIMEの削減は、訓練生の自立を促す上でも必ずしも良い

ところばかりとはいえないが、MPL Schemeの良いところと悪いところを精査し、航空大学校でも航空会社とのタイアップにより、より良い操縦士を輩出できるMPLコースの導入を検討する必要がある。

5-2 FTD/SIMの有効活用

LFTでも初期教育からFNPT II Simulatorを積極的に活用し、前半は手順や飛行前の訓練を充実させて少しでも実機での訓練の効率を上げ、後半はBIFの訓練を中心に30時間のFTD訓練時間を確保していた。また、MPL導入後もBASIC課程においてさらにFTDの時間を増やし、実機の時間(コスト)の削減分をFTDの多用により補うというシラバスに変更する。またLFTでは、SIM教官と実科教官が同じにすることで、訓練効率を上げている。どの課程においてもSimulator訓練の重要性を再認識するとともに帯広課程へのSimulator導入を検討する必要がある。

5-3 認定訓練組織

MPLでは、Ab-initio (全くの初めて飛行機を飛ばす訓練生) からエアライン副操縦士に特化した訓練を一貫して行う必要があるため、Approved Training Organization (ATO: 認定訓練組織) による訓練のみが認められる。これにより新たな技能証明の品質管理、更には受講者の継続的評価を可能とする。今回、研修でもっとも感じたことが、ハード面の差ではなくソフト面の差であった。E-learning等の充実したシステムだけでなく、完成されたCBTシラバス(次述)が教育機関として必要不可欠であり、また最も重要であるのが、それを作り上げる人(材)であると改めて感じた。訓練生を育て上げるのは本当に大変だが、それにもまして人を育てる教官を育てるのにはもっと時間がかかる。MPLコースを行う為には、MPL Instructorや

Examinerになる要件等があり、航空大学校も危機感をもって乗員養成に取り組む必要がある。

5-4 Competency-Based Training (CBT) の導入

MPLコースを成功させるのに不可欠なのが、CBTである。実運航に必要な能力から逆算して訓練を構成するCBTは今後の訓練の主流になると考える。CBTを適用することにより時間のみで担保されない技能の見極めや細かく規定された教育項目により最終的な目的と到達レベルを標準化することができる。MPLコースの場合、副操縦士としての任務に必要な能力に特化することになるが、航空大学校においてもMPL導入如何にかかわらず、CBTを導入することにより、より効果的な訓練及び評価が行われることになり、CBTの導入に向けて積極的なシラバスモデル作成が望まれる。

5-5 CRMやMCC (Multi Crew Cooperation) の考え方

CRMは個人の能力であることから、Human Factorsに係わる基礎的な知識教育を基礎段階から行っていた方が将来にも良いとされており、MPLでもCRMの早期教育の必要性を示している。LFTでも図2の評価票にあるLH乗員として必要な3つの能力、Technical、Procedural、Interpersonalを前面に出して、その重要性を訓練生に説いている。今まではマルチクルー編成のPF/PNFという概念で訓練を行ってきたが、最近ではPF/PMという形に変えてきた。MPLではPMのことをNot Pilot-in-command (Expectation as copilot) などの別の呼び方もあり、いわゆるTask Shear (役割分担・相互関与) の概念によってMPLが生まれてきたと言っても過言ではない。現在、多くの航空会社において技術的な訓練とCRM訓練とは別々に行わ

れているが、共に航空機の安全で効率的な運航を目指すという意味では両者の訓練は早い機会に統合される必要がある。

5-6 訓練費用の捻出

LFTの訓練費用は、授業料に45000Euroとその他実費に20000EUROの合計65000Euro (約850万円、2009年3月現在換算) である。現在、航大の訓練費は国庫の負担であり、個人での負担は授業料・寄宿料・教材費・食費・光熱費等に限定されている為、学生にとっては少額でパイロット操縦士訓練が行えるメリットがある。しかし、東海大学では約2000万円の訓練費等がかかるが、全日空就職の際には500万円の奨学金が全日空から支払われるシステムになっている例もある。今後、航空大学校の存続、さらなる養成レベルの向上のために訓練費の負担率、授業料の改定や学生負担と就職との関連付けがある奨学金の充実等検討する必要がある。

6. まとめ

今回の研修はMPLの考え方だけでなく、エアライン側の考え方及び世界の航空従事者養成の流れを肌で体感する上で、貴重な体験となった。MPLは今までのパイロット養成がそうであったように最初は試行錯誤しながら徐々にそれぞれのニーズにあった形で進行していくように思う。日本の航空会社もパイロット不足を踏まえ、MPL導入に前向きである。航空大学校としては、航空会社や社会から承認され、その存在意義を確固たる物にするためにも、今から出来るだけの準備をしていく必要がある。C90後継機が固まりつつあるなかでの将来を見据えた戦略は一筋縄ではいかないが、

- ・FTDの有効活用及び帯広課程への導入
- ・3校のシラバスの統括的見直し (CBTシラバスの導入・MCC訓練の技術訓練への統合)

・MPLコースATOへの準備

を考慮に入れば、MPLに匹敵するだけの効率の良い（時間削減を含む）訓練ができるのではないかと考える。そのためには、航空大学校の目指すところの明確化及び航空会社とのかかわりのあり方等の指針をはっきりさせる必要がある。また、そうすることでMPLを導入する場合においてもスムーズな移行が可能になると考える。よって、今後ともパイロット養成のリーダーたる地位を維持していくためにも、時代に取り残されることのないよう、航空大学校を取り巻く環境の変化にアンテナを伸ばし、多くの情報を入手検討していく必要があると考える。

最後になったが、この海外研修を行うにあたって、日本航空の井原WGリーダー、ATECの平尾部長、全日空の鈴木マネージャーを初め、数々の方々にお世話になった。LFT社においても受け入れ体制は素晴らしく、忙しい合間にもかかわらず親切に質問等に回答してもらった。そして支援くださった航空局、及び航空大学校職員の皆様に深く感謝しこの場を借りて厚くお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 西小路 謙：新たな技能証明MPLに対する調査考察、航空大学校研究報告書、R-59、平成18年12月、p.23

表14 略語表

| | |
|------|--------------------------------------------------|
| ATC | : Air Traffic Control (航空交通管制) |
| ATO | : Approved Training Organization (認定教育機関・認定訓練組織) |
| ATP | : Air Transport Pilot (定期運送操縦士) |
| B737 | : Boeing 737 (ボーイング737型機) |
| BIF | : Basic Instrument Flying (基本計器飛行) |
| CAC | : Civil Aviation College (航空大学校) |
| CBT | : Competency Based Training |
| CBT | : Computer Based Trainer |
| CFI | : Chief Flight Instructor (首席教官) |
| CPL | : Commercial Pilot License (事業用操縦士免許) |
| CRM | : Crew Resource Management |

| | |
|------|--------------------------------------------------------|
| DLR | : 公的機関ドイツ航空宇宙工学センターによる適性試験の名称 |
| DOF | : Degrees of Freedom (自由度) |
| EC | : European Community |
| ECL | : Electrical Checklist (電子チェックリスト) |
| EFB | : Electrical Flight Bag (電子フライトバッグ) |
| EFIS | : Electrical Flight Instrument System |
| EMS | : Education Management System |
| FCL | : Flight Crew Licensing (操縦士免許) |
| FFS | : Full Flight Simulator |
| FMS | : Flight Management System |
| FTD | : Flight Training Device (飛行訓練装置) |
| ICAO | : International Civil Aviation Organization (国際民間航空組織) |
| IF | : Instrument Flying (計器飛行) |
| I/R | : Instrument Rating (計器飛行証明) |
| JAR | : Joint Aviation Requirements:ヨーロッパ航空局航空法必要条件 |
| JO | : Jet Orientation・Jet Familiarization (ジェット機慣熟訓練) |
| LFT | : Lufthanza Flight Training |
| LH | : Lufthanza Airlines (ルフトハンザ航空) |
| LOFT | : Line Oriented Flight Training |
| MCC | : Multi Crew Cooperation |
| ME | : Mutli-engine Class Rating (双発限定) |
| MPL | : Multi-crew Pilot License |
| OBS | : Observe (オブザーブ) |
| PF | : Pilot Flying |
| PM | : Pilot Monitoring |
| PNF | : Pilot Not Flying |
| SIM | : Simulator (シミュレーター:模擬飛行訓練装置) |
| SPIC | : Student Pilot in Command |
| TEM | : Threat and Error Management |
| TR | : Type Rating (機種限定) |
| VFR | : Visual Flight Rule (有視界飛行方式) |