



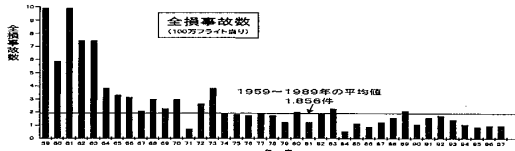
Title	LOFT教官任用訓練(第36回シンポジウム資料)
Author(s)	樋口, 俊樹
Citation	ノモス = Nomos, 19: 107-113
Issue Date	2006-12-30
URL	http://hdl.handle.net/10112/12947
Rights	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

LOFT教官任用訓練

樋口俊樹*

なぜCRMが必要となったのか

- 約15年間で、航空機事故は大幅に減少
- テクノロジーの進歩や運航環境の整備、充実等が大きく貢献
- しかしその後の約25年間の旅客死亡率に大幅な減少は見られない。



IATA SAFETY REPORT(2004)

(西側製造、最大離陸重量15t以上の民間航空Jet機)

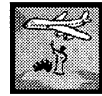
運航便数: 23,030,000 便

(ANA Group: 約300,000 便)

運航時間: 42,910,000 時間

輸送旅客数: 2,006,000,000人

運航機数: 17,779機



IATA SAFETY REPORT (2004)

全機事故: 18件

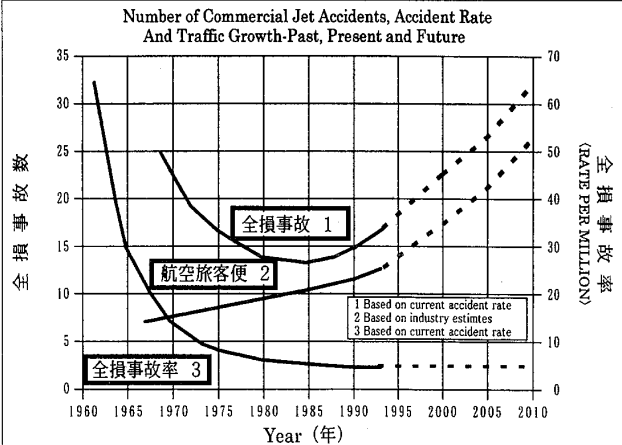
全機事故率: 0.78件/1,000,000便

死亡者: 235人



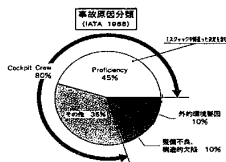
全機事故率の推移

2000年	—	1.11
2001年	—	1.05
2002年	—	0.94
2003年	—	0.87
2004年	—	0.78



IATAの調査(1988)

- 航空事故の80%が人間の行動とパフォーマンスに要因がある。
- それらは個々の知識や技術には関係なく、乗員間のコーディネーションなどに問題があることが判明。



この結果

Cockpit CrewのPerformanceをより高めるための新しい訓練技法であるCRM訓練が開発された。

従来の操縦技術(Technical)中心の訓練に加え、Non-Technical領域の訓練として、現在世界各国の航空会社で開発および導入されている。

編集部注* 全日本空輸株式会社運航訓練室英語サポートセンター副所長、B-767機長 本資料は2006年2月18日に開催された法学研究所第36回シンポジウム資料の一部である。田崎武(助)航空交通管制協会専務理事「航空管制の面からの考察」資料については誌面の都合で割愛させていただいた。

航空機乗組員に対するCRM訓練の設定基準

CRM(Crew Resource Management)とは、「安全で効率的な運航を達成するために、すべての利用可能な人的リソース(航空機乗務員、客室乗務員、運航管理者、整備士、航空管制官等)、ハードウェアおよび情報を効果的に活用すること。」をいう。

CRMの原点

1. 人間の限界を知る
2. 人間の陥りやすい傾向を知る
3. 人間の思考のメカニズムを理解する

CRMの歴史

- 1973年: 人的要因による事故に関する調査・研究開始(NASA)
→ CRM Skillの訓練が不十分
- 1978年: AC120-35 “LOFT” (FAA)
- 1979年: GRM Workshop (NASA)
→ あらゆる機会でもCRM訓練をすべき
- 1986年: CRM/LOFT民航連絡会 (CAB、民航各社)
- 1987年: Human Factors Study Group (ICAO)
- 1989年: AC120-51 “CRM” (FAA)
- 1989年: 乗員の技術維持管理に関する委員会(航空振興財団)
→ CRM訓練を定期訓練に取入れる事を提言
- 1992年: CRM Introductory Handbook発行 (FAA)
- 1992年: Human Factors調査研究委員会 (航空振興財団)
- 1995年: Human Factors Manual (ICAO)
- 1998年: 航空機乗組員に対するCRM訓練の実施 (CAB)

乗訓セーCRM担当部門

- 1982年: CRMに関する調査・研究開始
 - 1986年: Project最終答申(CRMの必要性と今後の方針決定)
 - 1988年: CRM訓練課発足(Seminar開発とLOFTの定期訓練化)
 - 1994年: 訓練技術課に統合(Seminar、G/S、LOFTの維持管理)
 - 2001年: 運航訓練課として独立(CRM訓練の充実と更なる発展)
 - 2004年: 運航訓練室技術サポートチームに統合
- Seminar受講—UAL(’85)、JAL(’86)、Ansett(’89)
Australian(’89)、KLM(’89、’97)、JAS(’91)
東京大学心理学Seminar(’91)
南California大学航空心理学Seminar(’92)
- 会議出席—国際航空心理学Symposium(隔年)
Airbus社Human Factors Symposium(毎年)

ANAでは

- 1987年: CRM Ground School開始
Continual Reinforcement
- 1990年: CRMセミナー開始
Awareness Phase
- LOFT導入
Practice and Feedback

ANA CRM Training

操縦士訓練生	昇格訓練中	座学	乗訓セ	14+00
副操縦士	昇格後 0.5~1.5年	セミナー	ANA TEC	19+00
機長昇格者	昇格訓練 直前	セミナー	ANA TEC	19+00
全運航乗務員	年1回	座学	乗訓セ	3+00
		LOFT		3+45
指導層乗員	各職任用後	セミナー	ANA TEC	19+00

航空機乗組員に対するCRM訓練の設定基準

<対象者>
運航に2人以上の航空機乗組員を要する飛行機に乗り組む、すべての航空機乗組員

- MTOWが5.7tを超えるもの
- 5.7t以下でも路線を定めて行う旅客輸送、国際運航に使用するもの

<適用開始> 平成12年4月1日

- <導入訓練> 6時間以上
- <定期訓練> 30分以上

航空機乗組員に対するCRM訓練の設定基準

LOFT(Line Oriented Flight Training)とは、「通常の乗務員編成により模擬飛行装置を使用して、路線訓練における通常状態ならびに発生する可能性のある異常状態および緊急状態の模擬を行い、CRMを実施する能力の向上を目的とした訓練。」をいう。

空航第60号-平成12年1月28日

機長の認定に係る技能審査に関する指定訓練 (LOFT)の基準細則

- ・訓練時間: Block Out~Block In間、1時間以上
- ・シナリオ数: 2路線以上、4本以上/型式
- ・訓練の前後にBriefingを実施する。
特にDe-briefingでは、Videoを有効活用する事
- ・Simulatorでは、Freeze、Reset、Re-positionを行ってはならない。

ANAのRecurrent LOFTは・・・

施行規則第164条の「国土交通大臣が指定する訓練」として認可を受けている。

機長の認定に係る技能審査に関する指定訓練の指定基準

- (1) 操縦室における乗組員の連携ならびに指揮統率および判断・意思決定能力の向上を目的とするものであること。
- (2) 訓練方法は、SIMIによる実際の路線運航の模擬飛行によるものであって、原則として実機による通常の乗務編成により構成されていること。
- (3) 訓練内容が機材故障、天候悪化等異常状態における航空機の操作および措置を含む適切なものであること。

ANAのRecurrent LOFTは・・・

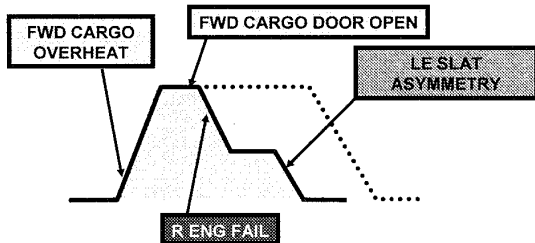
施行規則第164条の「国土交通大臣が指定する訓練」として認可を受けているため、

- ・航空法第72条で定める審査のうち、通常状態および異常状態における航空機の操作および措置に関する年2回の審査が年1回になっている。
- ・Category IまたはII運航を行う機長に対する、年2回の審査が年1回になっている。(CAT I & II承認基準)

ANA LOFT Scenarios

	B744	B747	B777	B767	A320
本数	10	11	11	15	9
路線	TYO-CTS TYO-OSA TYO-FUK OSA-NRT OSA-OKA	TYO-KMQ TYO-OSA TYO-FUK	TYO-AXT TYO-KMQ TYO-OSA TYO-KIX TYO-KMJ TYO-MYJ TYO-KOJ OSA-KMJ	TYO-AXT TYO-TOY TYO-KMQ TYO-OSA TYO-KIX TYO-HIJ TYO-MYJ TYO-FUK OSA-FUK KIX-FUK	TYO-KIX TYO-TTJ OSA-KMJ

LOFT Scenario <Sample>



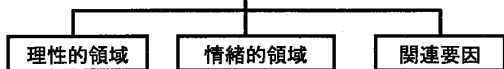
Self Management

- ・自分自身の状態、パフォーマンス、考えなどを最適にマネージできるようにするための領域。
- ・Self Managementの領域では、モチベーションに影響する人間の特性を科学的に見つめ、いかに自分を最適な状態にするかを学ぶ。

Self Management

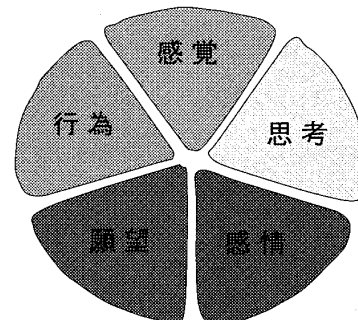
自分自身の状態、パフォーマンス、考えなどを最適にマネージする。

AW



- | | | |
|---------------|-----------|--------------|
| 感覚による正確な情報受容 | 感情のコントロール | 意識レベルのコントロール |
| 思考による的確な判断 | 願望のコントロール | 疲労の軽減 |
| 行為による適切な操作・指示 | | ストレスの軽減 |

Awareness Wheel



Team Management

- コックピットクルーのチームワークがとれないと、各自のスキルが発揮されないばかりではなく、かえってマイナス要因を作り出すことにもなる。
- 一方、良いチームワークがとれているときは、相乗効果により、非常に高いパフォーマンスを発揮できる。

Team Management

チームとしての機能を最大限に発揮できるように、マネージする。

クルー・コーディネーション

- ・状況認識の一致を図る
- ・良好な信頼関係を確立する。
- ・適切な役割分担を図る。
- ・常にREVIEWを行う。

クルー・リーダーシップ クルー・コミュニケーション クルー・リレーションシップ

コミュニケーションの3大要素の影響力

- ・ 言語(そのもの)... 7%
- ・ 準言語(声の大きさ、早さ等)..... 38%
- ・ 非言語(身体言語、身振り、手振り)...55%

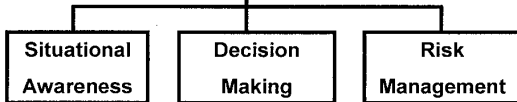
Total Management

- Situational Awareness
- Decision Making
- Risk Management

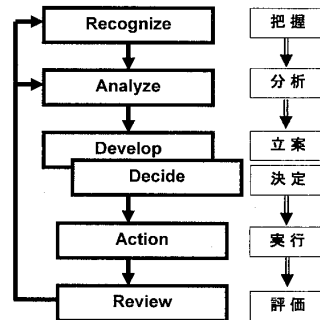
Total Management

問題解決を最適に行いながら運航をマネージする。

RADARプロセス



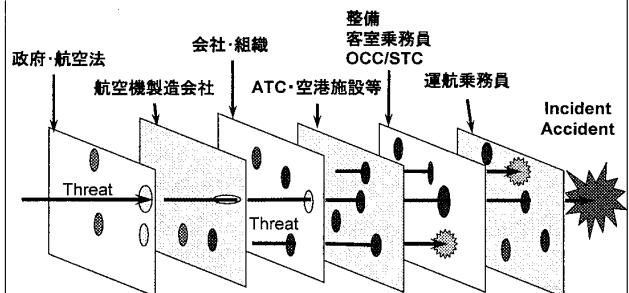
RADAR



Threat and Error Management



Swiss Cheese Model



Threat=Errorを誘発する要因

Threat and Error Management

- ✦ LOSA (Line Operations Safety Audit) により収集された Data を基に開発された CRM Program である。
- ✦ LOSA とは、Observer が日常運航における運航乗務員の行動を観察し、主に CRM Skill に重点をおいた Data を収集・分析する Human Error 管理システムである。
- ✦ Threat を認識することにより、Error を回避したり、Error の影響を軽減するための Process である。
- ✦ 「Communication」や「Leadership」等、従来の CRM Skill は Threat and Error Management を行うための重要なツールである。

Threat

- 直訳すると「脅威」「恐れ」を意味する。
- CRM においては、「運航の複雑さを増加させ、Error を誘発する様々な要因」を意味する。

Error

- Crew がその組織または Crew の意図や期待から逸脱するような行動をとること、または行動をとらないこと。

具体的なThreatの例(ICAO)

Environment

Adverse Weather
Terrain
Airport Conditions
Heavy Traffic/ TCAS Events
Unfamiliar Airports

ATC

Command Events/Error
Language Difficulty
Similar Call Signs

具体的なThreatの例(ICAO)

Aircraft

Aircraft Malfunction
Automation Events

Crew Support

Dispatch Events/Errors
Ground Events/Errors
Maintenance Events/Errors

具体的なThreatの例(ICAO)

Operational

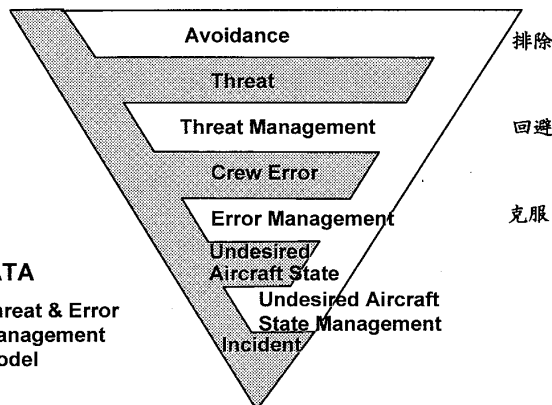
Time Pressures
Irregular Operations
Flight Diversions
Missed Approaches

Cabin

Cabin Events
Flight Attendant Errors
Passenger Events

エラーの分類

- 意図的な規則違反エラー
Intentional Non-compliance Error
- 手順エラー
Procedural Error
- コミュニケーションエラー
Communication Error
- 技倆エラー
Proficiency Error
- 運航上の意思決定エラー
Operational Decision Error



Undesired Aircraft State

- Incorrect Aircraft Configuration
- Lateral Deviation
- Speed too high/ Speed too low
- Abrupt Aircraft Control
- Unstable Approach
- Long Landing outside TDZ
- Hard Landing
- Proceeding toward wrong Runway·Taxiway·Apron

具体的行動指針

- 状況認識の一致を図る
- 良好な信頼関係を確立する
- 適切な役割分担を図る
- 常に Review を行う
- 問題解決の Process を活用する
- 規程、SOPを遵守する
- 結果により気付く
- 事象の Chain を切断する

Threat and Error Management のポイント

(ICAO Human Factors Training Manual)

- CRMの目的は、最初の防御として、安全運航を脅かすThreatを認識することである。
- その次の防御として、適切な Threat Managementにより Threatを取り除き、Threatが引き起こす潜在的なErrorを認識することである。
- 最後の防御は、適切な Error Managementを行うことである。

ANAグループ安全理念

安全は経営の基盤であり
社会への責務である

私たちはお互いの理解と信頼のもと
確かなしくみで安全を高めていきます

私たちは一人ひとりの責任ある誠実な
行動により安全を追求します

Recurrent LOFT Instructor's Guidebook

第1章 General

1. 用語の定義

LOFT (Line Oriented Flight Training)

Recurrent LOFT

SPOT (Special Purpose Operational Training)

LOE (Line Operational Evaluation)

2. Recurrent LOFT の目的

CRMの能力向上を図り、安全で効率的な運航を達成させる。

Errorや失敗から、Team Management による
相乗効果を学習する

総合運航能力の向上

3. Recurrent LOFTの前提

操縦操作重視の飛行訓練(課目中心演練)
に代わるものではなく、各人の知識、技倆
は既に備わっていることを前提としている。

4. Recurrent LOFT の背景

リアリティー重視 ⇒ 受講者のモチベーション

Simulator の能力が向上

5. LOFTを効果的にするためのPolicy-1

- 1) 通常の編成による訓練実施
(機長互乗は可能、副操縦士の互乗訓練は行わない)
- 2) Errorを生み出すような適度なストレスが掛かる
状況設定のシナリオ
- 3) 受講者に適度な達成感が生まれるような配慮

5. LOFTを効果的にするためのPolicy-2

4) 個人の評価は行わない。しかし個人のTechnical Skillに問題があり、追加訓練が必要な場合、Line 運航前に追加訓練を実施 (GS:7+00 SIM:4+00)

5) 自律の訓練である ⇒ 教官の配慮、研究が必要

6) LOFTは常に評価されなければならない

7) LOFTの用途

- CRM LOFT
- Up Grade LOFT
- Transition LOFT
- Special LOFT