



Monday, November 12, 2018

Opening Keynote



IASS2018 開催にあたり、Boeing社の Chief Technology Officerである Greg Hyslop 氏により Key Note Speech が行われた。以下に概要を記す。

今後 20-30 年に全世界の 2/3 の人口が都会に住むことになるが、地上交通システムの拡充スピードは追いついておらず、Boeing 社は従来の

輸送システムに加え、AI 等、新たな技術を活用した環境にやさしいシステムに注目している。また、技術開発は、新しい推進システム、自動運転、人工知能に絞られてきており、人口構成の変化や、不十分な社会インフラに対する社会的な要望が高まっている。我々が抱える問題は、都市間の移動頻度の増加や渋滞に多くの時間を費やさなければならないことから、まだ食べられる食品が大量廃棄されることまで、多岐にわたる。都市化が進む中、人々の暮らしは決して良くなってきていない。Boeing は自動宅配システム、自動輸送システム、超音速航空機について研究しており、大型ドローン、二人乗り飛行機を試作する予定である。それらが広く使用されることになった場合の社会インフラの観点での研究も行う。人口知能が安全であることの承認方法、1000 万にも及ぶ航空交通管制をどうするのか等、多くの解決すべき問題はあがるが、これらの課題が解決した暁には、新技術は我々の身近なものになる。

Session I Safety Performance – State of the World

2018年の航空安全-成果と課題

-2017年比較では改善見られず-

Flight Safety Foundation 研究員である James Burin 氏は、航空業界では事故防止に向け様々な計画を策定してきたが、それらが実行に移されない場合も散見されると述べた。また、訓練の改善、技術革新、規制等の分野での対処方針を策定するものの、実行に移す段階でうまくいかないことが多く、我々は確実に施策を実行に移す必要がある、と述べた。

過去6年間の史上最低の事故発生率と比べ、2018年の事故発生率は増加傾向にある。2017年は4件であった重大事故は、2018年では12件発生している。(重大事故：機材全損、複数の死傷者、死傷者を伴う機材損傷)

Global Safety Report

IATA の Director である Rudy Quevedo 氏は、2018年の1月から6月のデータとして、32件の事故が発生、死亡者数は301人で、2017年の同時期は45件の事故と19人死亡者であったことから、2018年は決して良い年ではなかったと述べた。

事故件数を死亡者数で重みづけした IATA の死亡事故リスク統計によると、世界を8つに分けた IATA 地域のうち、4地域で死亡事故リスクが増加している。また、近年、着陸滑走路誤認が増加しており、2017年は1000便に0.011件、世界中のどこかでほぼ毎日1件発生していることになる。そのうち90%は米国で発生しているが、平行滑走路、VISUAL APPROACH、直前の着陸滑走路変更指示等が主要因となっており、米国のみならず全世界での課題となっている。航空業界は CFIT、LOC-I、その他の事故防止策とともに、着陸滑走路誤認事象に対し、導入可能な GUIDANCE や推奨策を実行に移すべきであると述べた。

Information Protection - Litigation Perspective

以下3名の法律の専門家により、安全情報の保護についてパネルディスカッションが行われた。

Ken Quinn 氏： Baker McKenzie 法律事務所 顧問弁護士

Jonathan Aleck 氏： オーストラリア航空局 法律規則担当上級マネジャー

Steven Marks 氏： Podhurst Orseck 法律事務所 原告専門弁護士

パネルディスカッションでは犯罪について議論され、いくつかのヨーロッパ外の国々において、事故による訴追を受けたケースがほとんどないことを紹介した。Marks 氏は「安全情報の開示について何らかの制約があるべきとは考えておらず、航空業界のデータ保護が他の産業と異なることに違和感を覚える」「航空業界は長年の間、他産業では見られない情報保護により、他とは一線を画している」と述べた。また、Aleck 氏は「同様の特権は他産業にも浸透させるべきである」と述べた。

Just Culture に関する議論では、Aleck 氏は「現代の趨勢は、免責によるアプローチとは対照的なアカウンタビリティによるものであり、そのアプローチが浸透すればするほど人は自らの行動に責任を持つようになる」と述べた。



Boeing による Reception Party の様子

Session II Achieving One Level of Safety

旅客便及び貨物便

-リチウム電池とドローン-

フェデックス機長であり、インターナショナル・プレジデント貨物委員会のエアライン・パイロット協会会長でもある Richard Hughey 氏は、おそらくリチウムイオン電池は輸送されている危険物の中で最も厳しい申告書が設定されていると語った。Hughey 氏によれば、リチウムイオンバッテリーは「申告されなければ、認識できない明確なハザード」であり、他の貨物に紛れて輸送される際の不確実性により、火災の危険性が増加すると付け加えた。また同氏は、貨物便は米国連邦航空規則（FAR）の PART121 オペレータの運航便数の 6%~7%を占めているが、死亡事故に関与する可能性は 10 倍から 12 倍高いことを示す統計があると述べた。旅客機から貨物機に改造された機体は、旅客運航のために装備されている安全装置をそのまま残すことにより安全性を高めることがあるとしています。

ていない。」「BARS は監査プログラムのみにとどまらず、個別契約ベースの航空のための安全性レベルを、世界中で 1 つにすることを目指している」と語った。

空域における自律運航と遠隔操縦

ボーイング社のテクニカル・フェロー Sheila Conway 博士は、FAR Part 107 の規制下でドローンの飛行を行っているが、「規制当局はドローンを利用するための空域構造を決め切れておらず、その理由として、ドローンは厳密には VFR でも IFR でもない飛行を行っていることによる。言い換えれば、両方のルールの組み合わせで飛行している」と述べた。

「また、ドローンパイロット（主に愛好家）は、ルールを守らず飛行していることがよくあるが、その理由は彼らがルールを知らないからであり、1 つの解決策は、制限空域や許可されていない空域からドローンをプロ

ックするためのジオフェンシング（地図上にバーチャルなフェンスを設置する技術。特定のフェンスの中に特定のユーザーやモノが入り出した時に、システムからメッセージを送る機能）が有効かもしれない」と述べた。

航空の基本的なリスク

FSF の Basic Aviation Risk Standard (BARS) プログラムのマネージングディレクターであり、BARS のオーストラリアメルボルン事務所のリーダーである David Anderson 氏は BARS プログラムとそれがカバーする市場規模についてプレゼンテーションを行った。BARS プログラムに登録された 1,800 機は、小型の単発固定翼機、回転翼機からワイドボディのジェット機やマルチエンジンオフショアヘリコプターまで多岐にわたり、年間 200 万人以上の資源開発部門の人員が、世界中の契約航空会社によって移動をしている。

最近では人道援助団体による個別契約ベース運航による支援物の空中投下をカバーするため、BAR 規格に付属書が追加された。Anderson 氏は「空中投下に関する規則は少なく、ICAO はそれに触れていない。」「BARS は監査プログラムのみにとどまらず、個別契約ベースの航空のための安全性レベルを、世界中で 1 つにすることを目指している」と語った。

FSF/Airbus Human Factors Award

Airbus Human Factors in Aviation Safety Award

FAA で航空機整備におけるヒューマンファクターを研究している Chief Scientific and Technical Adviser である Bill Johnson 博士に贈られた。

Session III Safety as a Steady Investment

投資としての安全コスト（パネルディスカッション）

-保険の展望-

航空保険の専門家は、民間航空機事故の減少傾向が保険会社の数を増加させ、保険料を減少させており、保険会社が重大事故をカバーするための資金を確保していない現状がある、と指摘した。

USAIG 社の CEO である John Brogan 氏と JLT Aerospace 社の Eduardo Dueri 氏は、航空会社と保険会社は、障害者支援動物を搭乗禁止にした際に提訴される事例や、航空会社の社員の行動が乗客の怒りをかう事例等、新しいタイプの問題に対処しなければならなくなったと述べた。

保険請求の減少傾向は 2001 年以來続いており、業界がより安全になるにつれてコストが減少している。安全に投資することは良いことだが、事業継続についても考慮しなければならない。近年の最大の損失は、事故ではなく、利益の損失と企業の評判への損害となっている。また、航空会社ができる最も重要なことの 1 つは、保険会社の代表者と頻繁に会い、航空会社がどのように事業運営を行っているのか、どのような安全対策を行っているのかを認識させることである、と付け加えた。

Laura Tabour Award

2018年の「Laura Taber Barbour Award」はFSFのBoard of Governorsのメンバーであるシンガポール航空局のTay Tiang Guan氏に贈られた。この賞は民間/軍事部門の航空安全における手法、設計、発明、研究等で、個々の業務の範囲を超えて業績があった人、またはグループに贈られるものである。

Tuesday, November 13, 2018

Session IV Technology in Safety and Training

“目は口ほどにものを言い”- 実践的トレーニングツールとしてのアイトラッキングに向けて

-目を見て-

Seeing Machines社の航空部門ゼネラルマネージャーであるPatrick Nolan氏とEmirates航空のMark Cameron機長は、アイトラッキング技術の進歩により、シミュレータトレーニングにおいてクリティカルな瞬間にパイロットがどこを見ているのかを確認することができるようになった、と述べた。

Cameron機長は、2014年に起きたサンフランシスコ国際空港へのアプローチにおけるアジアナ航空ボーイング777の墜落等、いくつかの事故を引用し「これらのクリティカルな瞬間に、パイロットが何を目で追っていたのかを知りたいと思いませんか?」、「これらの事故の中で起こった事をシミュレータで再現することができる」、「アイトラッキング技術を活用したシミュレータのトレーニングはパイロットの眼球運動のパターンを識別し、悪い癖があれば矯正することができる。」と述べました。

Cameron機長は、「もし、パイロットが計器を監視すべき時に、航空機の外を見ているのをアイトラッキングにより判明した場合、問題を特定したことになる。」と述べました。

Nolan氏は、「アイトラッキング情報は、パイロットが何を見ていたかを知るためだけでなく、その前後の状況を考慮し活用する必要がある」と述べた。

Evidence Based Training : EBT + ABLE = 真のオーダーメイド訓練

-進化する訓練-

Use Before Flight社のCEO、Andy Mitchell機長は、「パイロット訓練は、個々のパイロットの様々なニーズに対応するため、また、個別の予期しない状況に自分自身が置かれている場合に備え、より良く対処するために進化し続ける必要がある」と述べた。

Evidence Based Trainingを航空業界のeラーニングを活用した学習環境と組み合わせることで、シミュレータセッションにおける人工知能を活用した訓練支援ツールによるパイロットの技量分析と、技量向上を支援することを目的としたトレーニングパッケージの開発を行うことができる。

Session IV Maintenance and Engineering Breakout Track

Integration of Human Factors into Maintenance Safety Management

FAA の Human Factors in Aircraft Maintenance Systems における Chief Scientific and Technical Advisor である Bill Johnson 博士は、航空機整備における SMS への Human Factors の融合について講演。今年 8 月にオクラホマシティで開催された、政府と産業界が参加する「航空機整備 SMS に関する Human Factors ワークショップ」を紹介。

航空会社や MRO が参加の 6 割を占めるワークショップでは、現在それぞれが認識している課題の解決について議論。「目新しい課題はなかったが、解決するためには Human Factors 専門家と SMS 専門家の間で、双方向の情報共有とコミュニケーションが必要と結論付けている」とのこと。

SMS の専門家は「Human Factors の観点でアドバイスをくれ」と言い、Human Factors の専門家は「SMS はもっと Human Factors を考慮する必要がある」と主張する。Johnson 氏は、「Human Factors と SMS 双方の専門家は、それぞれが縦割りで孤立している。それぞれがサイロに入っているようなもの。我々はこのサイロをなくそうとしている」と述べた。

ワークショップで提示された具体的な課題は、検査やテストの未了、不適切な工具の使用、機体への工具置き忘れ、誤った部品の取り付け、不完全な整備記録など。「こうしたことが発生すること自体には何の驚きもない。しかし、こうした事象が何度も繰り返し発生していることが大きな疑問だ」と語った。

また、LOSA や Active Management（管理者が現場をまわって従業員の直面する課題を見つけ出す取り組み）のような手法についても、ワークショップでは議論しているとのこと。Johnson 氏は、「要因分析においては、簡単に見つかる解に飛びつくのではなく、こうした手法を用いて、根本的な要因まで掘り下げた分析に取り組んでいかなければならない」と述べている。

航空会社や MRO の取り組みの中にも BEST PRACTICE と呼べるものもある。一方で、報告率の低さ、分析能力の低さ、課題に対する最善策の立案力の乏しさなどの点については、課題でもあり、今後より力を入れていかなければならない点である。

米国運輸省航空安全部門のマネジャーである D. Smith 氏は、「Human Factors について考え方を変えなければならない。Human Factors を考える時は、人間の過ちを考えるのではなく、人間の貢献を考えなければならない」と語った。

Smith 氏によれば、「SMS を効果的なものにする鍵は、安全上の課題や問題を報告する文化を現場の従業員に浸透させること」「多くの従業員は現場の課題や問題を報告したいと考えているが、組織がそうさせない、といった問題もあるし、そもそも何を報告すべきかわからない場合もある」とのこと。「経営層が報告を妨げるケースもある。そうした組織上の問題を解決していく必要がある」と述べている。

Smith 氏の提案は、まず「何を報告すべきか」を従業員に知ってもらうこと。データに基づく分析で特定された安全上の課題をリスト化し、そのリストをボードやカードにする。ボードは職場に置き、カードは従業員に配る。こうしたことで報告を促していくのは有効であると語った。実際、「Employee reporting Safety Issue Solution」として、“不十分なブリーフィング”、“有効でないマニュアル”といった項目をリスト化して運用している会社もある。何を報告すれば良いかを知り、報告が活性化した、という効果が出ているとのこと。忘れてはならないのは、従業員が報告しようとしたら、「なぜこれが発生したと思う？」と尋ねること。これによって改善の方向性を見出すことができる、とも語った。

UNITED 航空の SMS and Regulatory Programs のマネジャーである Douglas Neufeldt 氏は、「ユナイテッド航空では安全対策チームを 1 ヶ月に 1 回招集し、現場の安全上の課題や問題について議論している」と語った。現場の課題の多くは現場で対処されるが、必要に応じて経営レベルの会議に引き上げて解決しなければならない。

Neufeldt 氏はまた、「Human Factors に関する教育はこの 25 年間であまり変化していないが、ユナイテッド航空では、実際のデータを使用した訓練によって Human Factors に関するリスクを軽減する教育を行っている」と語った。始業時のブリーフィングで Human Factors 情報を記したニュースレターを配るなど、工夫を凝らした様々なツールを活用して、より従業員が Human Factors リスクに関与、参画するよう試みているとのこと。

ユナイテッド航空では M LOSA にも取り組んでいるが、成功させるためのキーワードは、Confidential、Non-punitive、Data Collect、Voluntary、Trust、Trained Observer、Joint Sponsorship union であると考える。

さらに、A4A と FAA、Pulsar Informatics が協同し、「整備士の疲労に関するガイドライン開発に取り組んでいる。2019 年には公開見込みである」と紹介。また、ユナイテッド航空と Pulsar Informatics は、航空機整備に関して、データを活用した潜在的疲労の監視にも取り組んでいると述べた。

Session V Operational Risk and Hazards

Risk Transfer

FSF の International Advisory Committee 議長、Presage Group 社の航空部長、そして FSF の「Go-Around の決断と実行」プロジェクトの最終レポートの作者である Bill Curtis 機長は、「Go-Around は可能な限り避けたいリスクのある飛行フェーズである」と述べた。

近年の墜落事故の主な原因のひとつである LOC-I (Loss Of Control Inflight) は、In-cloud と Go-Around 中に多く発生しており、Go-Around の低減は LOC-I の低減にも繋がる。

進入中の各高度における unstable approach の割合は、1000ft で 2.5%、500ft で 1.5%、

300ft で 0.5%であった。

これらの unstable approach の全ての便で Go-Around が実施された場合、影響は大きい。業界が直面するジレンマは、パイロットは確立された Go-Around の方針に従うことを求められるが、Go-Around がリスクを伴うため、すべての unstable approach ごとに行われることは望ましくないということである。不必要な Go-Around は禁止されるべきであり、それによりリスクを抑えることができる。

Non-Precision Approach Challenges(The JFK Canarise)

JetBlue 社の technical pilot である Joe DeVito 機長は、ニューヨークケネディー国際空港 (JFK) における、着陸する頻度の多くない外国航空会社の国際線パイロットが滑走路 13R と 13L に非精密進入を行う際の取り組みについて紹介した。

JFK13R,13L へ非精密進入を実施した多数の航跡を重ね合わせた図を用いて、RWY 手前までの航跡が広い範囲に拡散していることを紹介し、この空港に不慣れなパイロットは一般的なコースから異なるコースで進入しているリスクが懸念されている。

これに対し、JetBlue 社は 13R,13L への非精密進入時の適切なコースを JFK 管制と調整し、これを機上 FMS の Nav Data Base へ登録した。

数年間の取り組みの結果、すべての JetBlue 機は、天候にかかわらず特別な RNP-AR 方式が指示されるようにニューヨークターミナルレーダーアプローチ管制と合意文書を締結した。DeVito 機長は、リスク低減のため JetBlue が開発した進入方法がより広範囲に使われることを希望しているが、そうするにはまだまだ時間と労力が必要であると述べた。

Strategic Investments in Fatigue Management

Alaska 航空で Flight Operation 品質部門のマネジャーを務めた Matt Humilie 氏により、同社における疲労管理に対する戦略的取り組みが紹介された。2014 年に運航乗務員の勤務時間を 8~9 時間に制限する連邦法 FAR-Part 117 が施行された後、業界は大きく変わった。Alaska 航空では、可能な限り疲労リスクを限定させるようにパイロットの組み合わせを考慮した乗務パターン調整を行い、それができない場合はリスク管理方法を教育することとしている。これら対策により、Alaska 航空では 30% の疲労報告の低減が見られたとしている。Humilie 氏は、疲労管理はイベントではなくプロセスであり、我々の目標は疲労リスクを管理することができる最適な乗務管理体制を構築することであると述べた。

Alaska 航空のヒューマンファクターワーキンググループの Matthew Kaloune 氏は、疲労は Alaska 航空のパイロットにとって最も大きな脅威の一つであり、パイロットが遭遇する様々な状況に対する手順は設定されているが、Alaska 航空は、パイロットが便間において疲労を感じた際に参照する「疲労への対処方法を記したカード」を開発、配布していることを紹介した。そのカードは疲労がたまった際に見られる身体的特徴や、安全運航に対する脅威として疲労を認識すること、その対処方法をパイロット間で話し合うことを教えている。そのうちのいくつかの対処方法として、適切な自動操縦を使用すること、有視界飛行方式やルートの短縮、着陸滑走路変更に伴う複雑な着陸ではなく、水平、垂直方向のガイダンスを活用すること、管制から過度の速度制限や慣れない指示があった場合に「できません」と答えることを挙げている。

Session V Maintenance and Engineering Breakout Track

Continued Operational Safety

NTSB の Aviation Accident Investigator, Maintenance, である Gregory Borsari 氏は、今年 8 月に公表した「2016 年 10 月 28 日、フォートローダーデール・ハリウッド国際空港で発生した FedEx 910 便のランディングギア破損」事例に係る調査報告書を紹介。

FedEx MD-10-10F 型機は、ハリウッド空港の滑走路 10L に着陸後、左主脚が破損。その後左主翼から出火し機体は滑走路左側にそれて停止。運航乗務員 2 名が緊急脱出を試みた時、左主翼の燃料タンクが爆発。2 名は機体から脱出し、副操縦士は無傷であったが機長は軽傷を負った。機体は脚装置や主翼、胴体などを損傷。



※NTSB HP より

事故発生後、CVR や FDR、整備記録、整備プログラム、機体改修記録、不具合履歴、構造に係る大規模修理記録などを調査。

Borsari 氏は、着陸時、左主脚の破損は、Air Filler Valve の穴部分に保護目的のカドミウムコーティングがされておらず、その部分に腐食が生じ、疲労亀裂が発生、破損に至ったと考えられる。ただし、なぜ、コーティングがされていなかったかはわからなかった。破損に至った背景要因としては、生じた亀裂を確実に検出するための十分なデータ分析などがないまま、脚装置のオーバーホール限界を、航空機メーカー推奨よりも長い期間で設定していたことが挙げられる、と紹介。

また、FedEx では、同型機で着陸時の主脚破損が過去に複数発生（2003 年 12 月、2006 年 7 月）、原因も今回の事象と同様であり、対応の甘さが露呈した。

Maintenance Line Operations Safety Assessment (M-LOSA) Program

Dr. Maggie Ma, Associate Technical Fellow, The Boeing Company

Ms. Christine Zylawski, FRAes, Head of Regulatory Compliance, MLOSA Expert, Air France

Mr. Li Chen, Safety and Quality Department, China Eastern Airlines

Ms. Lisa Crocket, Sr. Manager, Ground Safety Data & LOSA, United Airlines

(4者がショートプレゼンを実施。内容は以下のとおり)

変化を望むものは多いが、自らが変わりたいものはない。M LOSA に取り組めば、RISK 低減の他、Safety Culture を醸成する良い機会にもなる。(Maggie 氏)

M LOSA に取り組んだのは、以下のような課題認識から。

- ・Reactive な対応に注力してもハザードが除去できない
- ・課題解決のためにデータを集めようとするが、正確なデータがあつまらない
- ・従業員を巻き込んだ Safety Action ができない
- ・Punitive 文化が安全文化に悪影響を及ぼしている

現在、TBC サポートを得ながら、2 回目の M LOSA に取り組んでいる。(Li Chen 氏)

ユナイテッド航空では、社内に 12 の LOSA チームがあり活動している。Flight Operation や Cabin、Maintenance、Dispatch などに加え、Food Service もある。それぞれの活動をダッシュボードで視える化し、トレンドなどを分析できるようにしている。(Lisa Crocket 氏)

Session VI Continuing Investigation Role

スイスエア事故から 20 年：1 つの事故が航空業界に与える影響について

-スイスエア 111 便-

近年の航空業界の安全性は向上しているものの、事故調査から得られる教訓は依然として大きい。本 Session では Swissair 111 の事故調査、そしてエンジンの調査を通して「調査」の役割を考えてみる。

① Swissair 111

Canada の運輸安全委員会 (TSB) の議長の Kathy Fox 氏による講演。

1998 年のスイス航空の墜落事故を引用して航空事故調査官は常に「乗員の視点から物事を見なければならぬ」と述べながら以下のような事柄が紹介された。



この事故は 229 人の乗客と乗員を乗せた McDonnell Douglas DC-11 がニューヨークの JFK 国際空港から離陸して 1 時間も経たないうちに大西洋に墜落している。当初、なぜ乗員が直ちに至近のバスコシアのハリファックスに着陸を試みなかったかの疑問が挙がっていたが、TSB が実施した最大、最長かつ最も高価な事故調査の結果、最終的にはハリファックスへの着陸は時間的に不利であったと判断されている。

調査によって発出された勧告の多くが採用されて、事故から 20 年経った現代における航空安全の様相を変えた、と Fox 氏は述べていた。勧告には断熱材の可燃性の低減、老朽化した航空機の配線に関する問題への対処、乗員は煙や火災の際には直ちに着陸を準備する必要性がある、などが含まれ、現代の安全性の向上に大きく寄与している。その他、FAA による Cockpit Voice Recorder (CVR) の記録容量増加に関する規則改正や、ICAO による CVR と Flight Data Recorder の取り扱い標準の策定といった事柄の起点ともなった事故であった。

同氏は、TSB が最近発表した安全性懸念ウォッチリストに、本事故調査書で提言された安全勧告に対する Action の遅れに関する警告が含まれていると紹介し、「航空安全の面では進歩があったことは間違いないが、我々がやるべきことはまだある。」と述べていた。

② エンジン開発

Rolls-Royce Civil Aerospace の耐空性・品質の責任者 Jon Wandless 氏は、飛行機燃料システム内の氷、火山灰のエンジンへの影響、硫化物の腐食などのさまざまなエンジン問題に関わる同社の調査について紹介した。

同社におけるエンジン部品の発生事例に関するデータ分析は、今日のエンジンの開発を大きく支えてきたと Wandless 氏は述べ、エンジンの信頼性は現在「非常に良い」と述べていた。ロールス・ロイス社では「Project Zero」というプログラムが採用されていて、運航中のエンジンに起因する運航阻害をゼロ件とすべく、あらゆる事例を分析しているとの事であった。

Session VII Airport Surface Issues

本 Session では Airport Surface Issue に焦点を当て、安全上の問題に取り組む様々な分野の 4 名の専門家によって討論会形式で議論が行われた。

James Fee 氏 : FAA、Runway Safety Group、Manager

Steven Jangelis 機長 : Delta 航空機長、ALPA、Aviation Safety 委員長

Khalil Eliia Kodsi 氏 : FAA、Airport Engineering 部門、Manager

Sathya Silva 氏 : 米国 NTSB、Human Performance 調査官

Patrick Kalist 機長 : Air Canada 機長、Flight Safety

FAA の Runway Safety Group のマネジャーである James Fee 氏によってまずは、FAA が 1997 年以来収集している Airport Surface についてのデータが紹介されながらパネルディスカッションが開始された。

Fee 氏によればその間に発生した事故の件数は変わっていないとの事であったが、インシデントの報告数は 2012 年に増加して以来、増加を続けていて、これは 2012 年に航空管制官向けの自主安全報告プログラムの導入と直接関係している、との事であった。

ALPA で Aviation Safety 委員長を務める Steven Jangelis 氏は、疲労、注意散漫、Cockpit 内の技術革新の 3 つの要因が指定滑走路以外への着陸の Risk を増大させていると指摘し、数日間のフライトの後半やフライトパターンの終わりに近い時間帯での発生が多いと紹介した。

注意散漫といった要因には、間際の着陸滑走路変更や、着陸間際の客室乗務員からの呼び出しが関与しているとした。Cockpit 内の技術革新については、パイロットの「頭がついていない」ときがあるとした。

FAA の空港工学部門のマネジャー、Khalil Eliia Kodsi 氏からは、パイロットが滑走路と誘導路を区別するのに役立つ設計機能について説明された。滑走路との平行誘導路は着陸機を滑走路から迅速に離脱させる手段として役立つが、同時に誘導路を滑走路と間違える可能性もあると述べていた。平行誘導路が全長に渡って必ずしも隣接する滑走路と平行である必要はないとも述べていた。誘導路の幅についても考慮が必要で、誘導路を狭めると区別が容易になるとの事であった。また他の要因として、誘導路中心線灯の光強度、誘導路の角では丸みを持たせる設計、および地表の数字等のマーキングの維持管理をしっかり行うことを挙げていた。

米国 NTSB の Human Performance 調査官 Sathya Silva 博士は、サンフランシスコ国際空港での Air Canada 759 便の事例について、NTSB の調査結果を紹介した。夜間の Visual アプローチにおいて Air Canada の A320 が指示された Runway 28R ではなく、他機が待機していた平行誘導路に Line Up して進入を継続してしまうという事例であった。A320 は、誘導路上の 4 機のうちの 2 機目から垂直方向に 20 フィート以内に接近したのち、Go Around を実施している。Silva 氏は、2 本ある平行



滑走路のうち、右側の Runway に着陸するのだという Expectation（期待）バイアスが大きな要因であったと強調した。当時 Runway 28L は Close であったために、右側にあった平行誘導路に Line Up してしまっていた。「このケースでは、期待バイアスがあったため、誤認知への気づきが遅れた」と専門家の見地からの意見を述べていた。

Fatigue も要因として挙げられ、当該機長は事例発生時まで 18 時間起き続けた状態であり、

着陸時、機長の体内時計は東部時間の午前 3 時であった。「もし、米国の規則が適用されていれば、当該機長は飛行を許可されなかった」と彼女は語っている。

Air Canada 航空の Flight Safety Director の、Patrick Kalist 機長は、サンフランシスコ国際空港での 759 便の事例を受けて、Air Canada では全機に Honeywell 社の Smart Landing/Smart Runway System を導入する予定であり、B737 と A220 にはデュアルヘッドアップディスプレイ（HUD）を設置する計画もあると紹介した。B787 は既にデュアル HUD が装備されている。また Visual Approach 時でも利用可能なすべての航法援助施設を使用する旨のガイダンスを発行したとの事であった。「Visual Approach が問題ではなく、バックアップのガイダンスを使わない Visual Approach が問題である」と述べた。

Wednesday, November 14, 2018

Session VIII Studies in Safety : From Error to the Future

アイスクリスタライジングの紹介

ボーイング社において推進システムの操作性を研究するエンジニアである Melissa Bravin 氏は、パイロットには見えないが、航空機エンジン内部に形成され、コンプレッサーブレードやその他のコンポーネントを損傷する可能性があるアイスクリスタルについて、現時点での研究成果を発表した。

アイスクリスタルは気象条件が IMC 時に、しばしば雷雨の中に発生し、その領域を飛行している際パイロットには何も見えないが、その領域を 100km(54nm)以上飛行している場合にエンジンに影響を与える可能性がある。

最も良い対策は、レーダーにアンバーとレッドで表示されるアイスクリスタルの領域を避けることであり、それら領域を避けて飛行することを推奨する。通常アイスクリスタル領域は高高度に広がり、それらの上空を飛行することはできない。

アイスクリスタルに関する知見と、それが航空機へ与える影響については最近認知されつつあるものであり、

新しいエンジンの設計では、アISKリスタルの形成問題を考慮する必要がある。

FAA、NASA、その他ボーイングを含む各社ではレーダー上でアISKリスタルを検知することが可能かどうかの研究を継続中で、初期的な成功を取めた。

しかし、現時点ではパイロットがそれを最初に検知することになるであろう。

ミッドファイデリティ・シミュレーション： 経験のさらなる拡大

エミレーツ航空のマーク・キャメロン機長は、パイロットが燃料漏れや緊急降下などの不測の事態への分析や対処方針を検討させる非定型の手法を活用した訓練方法を紹介した。

その目的は、機体で何が起きているのかを把握できていない状況から開始し、状況を把握し、解決策を見出すことにある。

標準的な操作手順、トレーニング、および経験は、パイロットが遭遇するほとんどの問題解決に有効であるが、未知の問題とそれに対する非通常操作に対しては有効とは言えない。

「この強化訓練は、パイロットが事故や故障のリスクを冒すことなく、シミュレータで問題解決の研究ができる。そして、この経験はコンピテンシー（能力）の中心となる」「パイロットは、通常、フライトシミュレータの代わりにラップトップコンピュータを使用して、さまざまな問題解決の方法を試すことができる。つまり、他のパイロットが経験した事例を研究し、どのように対応すべきかを考えることができる」と彼は述べた。

ラップトップコンピューターは、特定の機種に似ないようにプログラムされており、その結果、パイロットは自分の状況認知能力を使用して、手順やチェックリストに頼らずに、置かれた状況の把握、対処方法を見つけて出すことになる。と彼は述べた。

パイロットと将来のシステムはどのように連携すべきか？

FAA のコックピットにおけるヒューマンファクターの首席技術顧問の Kathy Abbott 氏は「人工知能(AI)による“驚くべき進歩”は、航空業界に活用されつつあるが、AI がより安全性が高めることを確認した後、慎重に使用する必要がある」と述べました。

また、Abbott 氏はタレスアビオニクスヒューマンファクター上級エキスパートである Sylvain Hourlier 氏との共同プレゼンテーションで、人間による操縦は、一般に認められているあらゆるシステムより安全性が高いと述べています。

Hourlier 氏は、「AI はあらゆるものを包含するため、人間はまだ AI を完全に理解できておらず、私たちは、航空や他の多くの分野において、最適に使うにはどうすれば良いかを決めかねている。」と述べた。

また、最終的に AI を航空業界へ導入すると判断するには、AI を大規模に組み込んだシステムにおける、サイバーセキュリティ対策や、責任、権限を決定する必要性等の多くの問題を解決する必要があること、もう一つの問題は、AI の専門家は航空の専門家ではないということである。

米空軍の研究によると、無人機の運用は、有人機の運用と比較し、より多くのスタッフによるサポートが必要になるとのことである。

Abbott 氏は、「AI を多用するシステムの中で、パイロットが責任を負うことがなくなれば、安全運航に対する責任は誰が負うのですか」と疑問を呈した。

Session IX Knowledge Building and Retention

共通の航空リスクモデル – 国際的リスク情報の共有体制について –

ナレッジの構築と保管

CARM (Common Aviation Risk Model)活動は、安全性の維持向上に資するキーリスクについての収集と更新を可能とする Bow-Tie 分析をベースとしたリスクモデルの普及を目的としている。CARM の開発に尽力してきた Aloft Group のリスクマネジメント部長である Bob Dodd 氏は、CARM は、リスクについてより良く理解し管理することに貢献してきたと述べた。CARM は 2016 年に英国航空局により開発された重要な 7 つの Bow-tie 分析モデルが共有されたことを発端に組織された。現在、世界中で 116 の団体が CARM に参画しており、Aloft, Delta Air Lines, American Airlines, Nav Canada, Air Transat、および Japan Airlines から成る Steering Committee により運営されている。グループの目的は、より良く、深くリスクを理解し、対策を立案、共有し、業界内の教育をサポートすることにある。現在 CARM のライブラリには 80 の Bow-tie モデルがあり、CARM メンバーであれば利用可能である

Flight Safety Foundation におけるナレッジマネジメントについて

SKYbrary は運航、航空管制、航空安全に係る知識を Net 上で公開するサイトである。10 年前に FSF、ICAO の支援を受け、Eurocontrol により開設された。FSF の欧州 Advisory Committee の議長であり、Eurocontrol の Operational Safety Coordinator である Tzvetomir Blajev 氏によると、現時点で 8,000 ページの情報が保管されており、昨年は 6 百万回のアクセスがあった。Blajev 氏は SKYbrary の設立に貢献した。SKYbrary の寄稿家であり、Air Safety Consultancy の首席コンサルタントである Ed Pooley 機長と Blajev 氏は、2000 年から 2016 年に発生した死亡事故のうち知識の欠如が主要因となったものについて調査を行った結果、事故原因である誤操作は、誤った手順の理解によるものであり、パイロット、管制官、整備士に正しい知識を付与する必要があるというものであった。併せて、組織における不適切な手順の設定、訓練不足が指摘された。分析した事故のケースでは、大多数のパイロットや現場要員は手順に従った行動しているが、これらの手順は必ずしも適切に設定、教育されているとは限らないとのことであった。また、リスクマネジメントの知識が欠如している組織も散見された。

Global Safety Information Project(GSIP)

FSF の Vice President である Mark Millam 氏により Global Safety Information Project(GSIP)の最新活動状況が報告された。GSIP の調査によると、世界中の航空安全に係わる業界は、安全指標のモニタリングに関するガイダンスを必要としており、ICAO Global Aviation Safety Plan (2020-2022) によると、安全指標のモニタリングは Safety Management System と各国の安全プログラムにおいて、より広い範囲での役割を果たすことになることと記載されている。その調査の中では、航空業界関係者の間で ICAO 用語が誤って使用されていること、Proactive Safety Indicators 等は限られた関係者でしか使用されていないことが記載されている。また、各組織では似たような Safety

Performance 目標の設定と改定のプロセスを有していることが判明した。

Session X Data Analytics and Sharing

将来の運航に対するリスクを発見する Harnessing Data 分析とリスク軽減策の開発計画

R2 Data Labs 社の安全分析関連製品のマネジャーである Panayiotis Nicolaou 氏は、将来の運航に対するリスクを発見する Harnessing Data 分析とそれらのリスク軽減策の開発計画について紹介した。特に R2 Data Labs 社は顧客とともに効率性、燃料削減、安全性に係る問題について取り組んでおり、航空業界は良い分析結果、悪い分析結果の両方から学ぶこと、そして運航に係るリスクに関する有益な情報をパイロットに伝えることが重要であると述べた。

ASAP、FOQA の Data 共有

ALPA(Air Line Pilot Association) の航空安全委員会議長である Steve Jangelis 氏は ASAP、FOQA 等の Data 共有、分析ツールについて議論を行った。現在の ALPA が最も重要な問題としてとらえているのは DATA 共有とその活用であり、業界が達成している傑出した安全記録は、関係者の中での DATA 共有によるところが大きいと述べた。Jangelis 氏はデータ共有による安全性向上を図る活動として、米国の CAST(Commercial Aviation Safety Team) や FAA の ASIAS (aviation safety information analysis and sharing) を紹介し、これらが業界中で認知され、効果が表れるまで長い年月がかかったと述べた。これらの活動を世界中に広めるのは時間がかかるが、共有するデータは安全性の向上以外には使わないという共通認識の醸成が必要であり、もし実現できれば業界全体の利益につながる と述べた。

安全性指標と分析

MITRE Corporation の Advanced Aviation System センタープログラム開発マネジャーである Wallace Feerrar 氏は、各国の SSP(国家安全プログラム) におけるデータ活用について紹介した。各国で集められている安全情報は、大部分がインシデントや事故の義務報告である。エアラインはそれらのデータを閲覧できるが、かたや、自分たちの機体からの Flight Data や自発的な安全情報報告も利用することができる。また、特に民間の航空機の航跡データや気象データも SSP のデータソースについても言及し、これらの活用により量的安全指標の達成も実現可能となりつつある。エアライン各社は問題可決能力を向上させてきているが、国の関与の在り方は難しくなりつつあり、これらのツールを使うことで、個々の事例が 1 エアラインのみならず全体に影響を及ぼす可能性が出てきた、と述べた。

Session XI Fatigue Issues, Human Factors, and Safety Culture

Collaboration

英国 Flight Safety Committee の Chief Executive である Dai Whittingham 氏は英国における航空機に対するレーザー照射に対する取り締まりについて発表した。本年初頭に、パイロットを幻惑させたり、注意をそらすことになるレーザーの使用の禁止が法制化され、英国のレーザーワーキンググループと英国エアラインパイロット協会がその法制化を支持している。他の交通分野においてもレーザーによる妨害を防止する取り組みが始まっている。

また、Whittingham 氏は長期にわたり安全と財政に寄与する True North Navigation への移行と、スポットからの Push Back、および空港の出発/到着方式の安全に係わる標準化への取り組みについて支持を表明した。

英国の EU からの離脱の動き (Brexit) に関連し、Brexit 発効後 (来年 3 月 30 日) についても現行 EASA 基準がそのまま英国法となるであろうことを述べた。

Just Culture for a Positive Safety Culture - Can a Toolkit Approach Really Work?

Baines Simmons 社の Business Development Manager である Ross Priday 氏は 2011 年 11 月 8 日に発生した英空軍のアクロバットチームである Red Arrows の Hawk T1 練習機での死亡事故について講演を行った。Red Arrows の上級整備士官であった Priday 氏は、一連の捜査は事故の責任者を追求することを主眼に行われたが、事実は様々な要因があり、不適切な整備手順が主要因であったことを紹介した。Priday 氏は「私が感じた罪の意識は、耐えがたいものであった。」と述べ、またその時の捜査は Just Culture、および再発防止を主眼に置いた捜査の重要性について理解する契機となったことを紹介した。

Controlled Rest - Fatigue Countermeasures Group Report

Southwest Airlines の Fatigue and Human Performance 担当マネージャである Brad Favours 氏と、Clockwork Research 社の調査部門の部長である Alexandra Holmes 氏は疲労対策 Working Group が作成し、11 月 14 日に FSF のウェブサイトで公開された「Controlled Rest on the Flight Deck」について議論を行った。その報告書は Controlled Rest の試みにかんする概要説明と、運航者向けの導入可否判断用の情報を提供している。Holmes 氏は、いかに運航者、当局がコックピットでの居眠りを禁止しようが、居眠りがなくなることはなく、我々には「管理されない居眠り」か「管理された居眠り」の選択肢があり、「管理された居眠り」が予期しない疲労に対する有効な対策となると述べた。

Day3 Go around compliance improvement workshop

FSF IASS の 3 日目に、General Session 以外に Go around compliance improvement workshop が並列に行われたので参加した。参加者は 15 名ほどで、大手の Airline の参加は少なかった (Japan airlines と Air Lingus のみ)。FSF では 16 年間 Unstable approach からの Go-around non compliance について調査研究を行い、昨年度「Go-Around Decision-Making and Execution Project」の最終報告が FSF に提出され、現在 FSF から入手可能になっている。本 Workshop の目的は、この最終報告書の内容を共有し、業界の中にこのテーマについて議論を巻き起こし、Unstable Approach からの Go-around non compliance という問題を解決することである。

この Project によると、

- 事故の 65% は Approach/Landing Phase で発生
- Runway excursion の 83% は適切に Go-around を実行することで防げた
- Unstable approach は全 Flight のおよそ 3% で、その中で Go-around を実施しているのはおよそ 3%
- Runway Excursion の主な原因は Unstable approach と考えられるが、およそ 50% は Stable approach から発生している。
→つまり半分は Approach ではなく Landing に関して問題が発生していることを示唆している

この Project では、Go around non compliance の解決に関して Unstable approach をなくすことを目的としているのではなく、適切な Go around を実行することにより Approach/landing における事故を防ぐことを目的としている。したがって、今まで存在している Stable approach criteria に変更をもたらすものではない。

Project はカナダにある Presage group と協力して、大規模な心理学的リサーチを行い、Go-around を判断することに関して、Situational Awareness という観点から、9 つの要素に分解しどうすれば適切な Go-around の判断を促すのか研究してきた。

その結果、Go around Decision making のため以下の 3 つを柱にまとめられた。

- Flight crew の Situational awareness を強化
- 有効で現実的な Policy の設定
- 組織が Go around non-compliance に関して共通の認識

もっとも今回のレポートでインパクトをもたらしたのは Go around gate を 300ft に設定するというものであった。

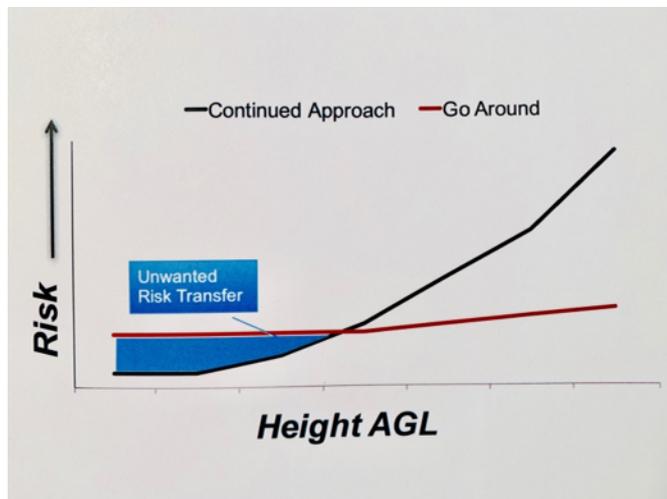
全 Flight の 3% が Unstable approach であり、そのうち 3% しか Go around を実行していないが、もしそれが改善され 100% の Compliance が達成されるとどうなるか？ 毎日 1000 便運航している Airline と仮定すると、毎日 30 便の Go around が実施されることになり、1 ヶ月に約 1000 便、1 年間で 12000 便が Go around を実施することになる。50% の Compliance が達成されたとしても年間

6000 便が Go around することになる。

近年 Two-Engine Go around 実施時に、事故が発生している。これには Somatogravic や Startle など様々な原因が考えられるが、Go around にもリスクがあることを教えている。

つまり、Go around したときのリスクと Go around しなかったときのリスクを高度とリスクの関係で表したときに図のような関係になり、Go around しなかったときのリスクが高くなるのが 300ft であるという点である。

今回の Workshop では、仮定の航空会社の安全担当者として、出席者が CEO からどうすれば、Go-around compliance の率を上げることができるのかその対策を求めるという形で進められた。



実際にカナダの Porter Airlines (Bombardier Q400 による運航) は、Presage とともに Go-around decision making について検討し、現在その考え方に従って規程類を改定した。PM による Positive な Call out、Decision Altitude の再設定により、Go around compliance の改善と不必要な Go around の低減につながったとの報告があった。

所感

Porter Airline の例はかなり特殊な環境下の話(トロント都市部にある短い滑走路への、4.8°という ILS を Manual Flying で実施しており、地形的なもの-高層ビル群-からくる Wind shear から、1000ft 以下で Unstable approach になりやすい)であり、すべての航空会社に適応させることは難しいかもしれないが、現在大手の航空会社で、Presage が同様の取り組みを行っており、今後も動向に目を向けるべきである。

ただ、Stabilize approach の Criteria を変えずに、それよりも低い高度に Go around decision altitude を設定することは、ともすれば、Stabilize approach criteria の存在意義がなくなる恐れがあり、それそのものが形骸化する恐れがある。おそらく、そういった点で、業界になかなか浸透していないと思われる。

また Unstable approach をなくすことこそが一番重要であるとの意見も多かった。そして、Go around を安全に実施するためには、航空会社だけの努力ではなく、ANSP も含めた広く Stakeholder もこの問題にともに取り組む必要があるとの意見も出た。

しかしながら、Working group で参考になり、今後検討に値すべき点もあり以下に示す。

- Lateral runway excursion のおよそ半分は Stabilize approach から発生しており、Lateral Runway Excursion に関して言えば、Unstable Approach よりも滑走路に進入してから、滑走路中心線から Deviation したときに、どうやって適切に Go around し、それを PM が適切にモニターできるかという観点であった。また、Deep landing など Longitudinal runway excursion に関しても、どこまで Touch down が伸びたら Go around すべきまたは PM が Call するのかなどの点にも興味深かった。
- Standard call out も PF が「Landing」というのではなく、あくまでも Approach をまだ継続する、まだ Go around の可能性は残っているという意味で「Continue」とするなども参考になった。
- Porter Airlines では、1000ft 以下で、PM が Thrust lever に手を添えることも行っている。これは、PF にとって PM がいつでも Go around に備えているということを視認させることで、Go around に対していつでも準備ができていることを確認することができ、心理学的にもこの Visual cue は単なる Verbalize よりもより効果的であるとされている。
- 今回 FSF では、Honeywell による、Smart runway/Smart landing というシステムがプレゼンされた。この System を利用すると、Stable approach criteria から逸脱したときに System が何らかの Alert を出すことができる。今回の Presage による研究でも、このような System を開発、実装することがこの問題の解決に大いに役立つとされており、今後注目するべきだと考える。（なお Airbus にも、Takeoff securing function という System がすでに実装されており、期待される）

来年の IASS

IASS 2019 は 11/4~11/6 の日程で、台湾の台北市で開催される。

以上