



Issue 520

May 2023

## The Merits of Maintenance Training



### メンテナンストレーニングのメリット

航空安全情報自発報告制度は、わが国では(公財)航空輸送技術研究センターが VOICES を運営していますが、航空大国の米国では NASA が ASRS を運営し、毎月 CALLBACK を発行しています。この E-Journal は JAPA の運航技術委員会が CALLBACK の邦訳を紹介するものです。

漏れのない、徹底したメンテナンストレーニングは、航空整備士 (AMT : Aviation Maintenance Technicians) にとって、適性、創意工夫、スキル、献身、規律、意欲と共に、技術を習得する上で無くてはならない存在である。その重要性和日々のフライトオペレーションへの影響は顕著であり、日常的で気づきにくいものから、奥の深いものまで様々なものがある。

現在の多くの航空機は、様々な機器が迷宮のように接続されている。航空機のシステムは複雑で、どれか一つのシステムに障害が発生すると、それに繋がる様々なシステムで複雑な結果が引き起こされる可能性がある。整備規程や手順書は詳細に書かれていても、時として明確さを欠くことがある。機首から尾部まで、翼端から翼端まで、AMT は航空機の耐空性を保証するという重大な責任を負っている。AMT にとって、毎日が OJT (On-the-Job Training) の場であり、経験を積み重ね、鋭い洞察力に磨きをかけなければならない。

今号の *CALLBACK* では、それぞれケースでメンテナンストレーニングを実施、あるいはより良いものが実施されていたならば防げた可能性のある事例の報告を紹介するものである。エラーや不手際がもたらす広範囲な影響や潜在的な影響に注目し、特定のリスクを軽減するために報告者が提案した、あるいは示唆したメンテナンストレーニングの解決策を見つけられたい。

## 危うく見逃すところであった

主任整備士で検査員でもあるこの報告者は、簡単には見つけることが出来ない取付け上の作業ミスに対処する目的で考えた、未然防止トレーニングの方法を紹介している。

■ このインシデントは、夜間の定期メンテナンスシフト中に発生した。作業には、左の迎角 (AOA) センサーの交換が含まれていた。航空機の与圧部にあるこのセンサーに関連したパネルを交換する際に、私の部下は、過度に軸部が長い、不適切なファスナーを使用してしまったが、ハンガー内で別の整備作業をしていた私はそれに気が付かなかった。その結果、軸部が長すぎるため、パネルが完全に締め付けられる前にファスナーがナットプレートに底付きして、取付けに必要なトルクに達してしまった。この不適切な取付けは、パネルが取付けられて、密閉されると見えなくなるため、取付け後の点検では発見できなかった。この作業ミスは、別の整備士グループが他の整備のために機体を与圧した際、通りすがりに AOA パネルからの空気漏れを感じたことで発見された。彼らが新しい AOA センサーを取り付けようとしたところ、ネジの軸部の長さが正しくないことに気づき、取付け部品を交換して問題を解決した。この作業ミスの原因は、経験が 7 カ月程度の社員のファスナーに関する知識が不足していたこと、私がこの社員にファスナーの種類に関する教育しなかったこと、及び、正しいファスナーを確認するための適切な標準手順がなかったことであった。今回の件で、経験の浅い社員には、自社の航空機に使用される様々なファスナーの教育と作業のデモンストレーションを行うことになった。また、手順書を更新し、取付けのたびに古いファスナーと新しいファスナーを比較することを全員に義務づける予定である。正しいファスナーであるかどうか疑わしい場合、整備士はグループのリーダーに相談することが必要である。

## 疲労と経験不足への対処

このジェネラルアビエーション会社のユーロコプター AS350 の整備士は、複雑な故障を診断することはできたが、会社固有の方針と航空日誌への記載要領に関するトレーニングが必要であった。

■ 午前 XA:00 頃、夜間飛行のパイロットから、飛行中にメインギアボックス (MGB) のチップランプが点灯し、草地に予防着陸したとの連絡を受けた。私が現場に到着したのは午前 XA 時 45 分頃であった。私の知る限りでは、マネージャーと主任整備士がこのインシデントの時点で報告を受けていた。私は航空日誌に記載がないかを確認したが、今回の不具合について書かれたものは無かった。私はノートパソコンを開き、携帯電話をインターネットのホットスポットとして設定した。その場所でのインターネット接続はベストとは言えなかったが、やがて作業手順書を見ることができるようになった。これは、私にとって初めての MGB チップライトに関する事象であった。見つかった故障は、MGB の下部電気チップ検出器に、規定の限界値に達しない大きさの、磁気に反応する金属片があるというものであった。私は、チップディテクタが点灯しないことを確認するために、パイロットに地上でのエンジン試運転を行わせた。私はパイロットに、問題は解決したと思うので基地に戻ってよいと伝えた。睡眠不足と注意力低下のため、私はこの出来事を整備統制所 (Maintenance Control, MC) に知らせず、当該機は運用から外されることもなく、航空日誌に適切な記載がされなかった。私は、チップライト点灯への対処の経験が浅いため、この事象が発生した時点で私の認識が不足していたと感じている。また、作業内容を確実に記録するために整備統制所 (MC) をフォローアップすることも怠った。会社の方針と手順、整備を開始する前に航空日誌に適切な記入をすること、整備統制所 (MC) を通じて航空機を適切に運用から外すことなどについて、さらにトレーニングを受ける必要があると思った。

## 2つのミス

ある航空会社の航空整備士が単純なミスを犯し、重大な結果を招いた。注意力が散漫であったいくつかの要因を指摘しつつ、この分析から、新しく制定された会社の作業指示書の実施に対するトレーニングが必要であることが判明した。

■ この MD11 型機は、MEL(\*1)に従って No.2 燃料タンクの油量計不作動の修理が持ち越された状態で到着したために、所定の燃料搭載手順を実施する必要があった。航空機が到着すると、私は操縦室に入り、その手順を開始した。会社の新しい作業指示書を使用してこの手順を実施するのは初めてであった。…出発便は 78,500 ポンドの燃料が必要であった。到着時の残存燃料は乗組員によって 24,900 ポンドと計算され、その値が航空日誌に記載されていた。私は、計算を間違えて、6.5 ポンド/ガロンの換算で、合計 6,939 ガロン/45,100 ポンドしか追加補給しなかった。(訳者注: 正しくは  $78,500 - 24,900 = 53,600$  ポンドを補給するべきであった)最初の誤りは、到着時の No.2 燃料タンクの残存量であった。給油指示書に 9,100 ポンドと記載したが、実際は 6,700 ポンドであった。給油が完了した後の総燃料は 70,000 ポンド(訳者注: 若干計算が合わない)で、必要な 78,500 ポンドに足りていなかった。その後の飛行中に No.2 エンジンが停止し、乗員は ZZZ1 へダイバートした。ZZZ1 に無事に着陸したが、到着後の No.2 タンクの残存燃料はゼロと判明し、そのために No.2 エンジンが停止したのであった。

要因は以下の通りである。私は新しい給油作業手順を十分に理解していなかった。それは最近始まった新しい給油作業の要領で、初めて実施したものであった。注意喚起の文書は発せられていたが、新しい作業指示書の理解や使用に関する訓練が実施されたことはなかった。この新しい作業指示書を使用するための訓練の実施を提案しておきたい。当時は、燃料搭載車が 2 台出動し、作業負荷が増えていた。天候は非常に悪く、激しい雨と強風が吹いていた。また、出発便の乗員が操縦室にいたため、気が散ってしまった。このような混乱に対処し、出発時刻に間に合わせようとした結果、私は意図せずに搭載燃料不足というミスを犯してしまったのだ。今回の手順の実施に際しては、これが完了するまで、乗員は操縦室に入れないようにすることを提案しておきたい。

訳注 \*1 MEL (Minimum Equipment List) 運用許容基準: 航空機の運航に際し、本来は作動していなければならない装備品が不作動の場合、修理期限と運航/整備手順を付して修理を持ち越すことを許容する制度で、メーカーの原案 (Master MEL, MMEL) に基づいて運航国の当局が認可して運用される。

## 仕事は、確認までは終わらない

この企業のチャレンジャー 350 型機の整備士は、重要な実施項目が完了されていなかったために、広く影響を及ぼす、不適切な MEL の適用を報告している。また、同様の脅威を軽減するために、訓練や教育を追加することを強調している。

■ ZZZ に駐機中の社用機 X は、MEL25-XX-XX を適用して前方のライフラフト 2 基(オーバーホール期限切れ)が取り下ろされた。3 基目のライフラフトは搭載されたままであった。航空機が基地から離れた場所にあったため、整備担当者が立ち会うことなく乗員がライフラフトを取り外しオーバーホール施設まで搬送した。私は、会社の要請に応じて確認整備士を代行して、乗員には運航規程に従った MEL を適用することを詳しく説明せずに、乗員が空のライフラフトの収納庫に INOP(不作動)プラカードを貼らなかったことも確認することなく、手順の内の電子書類処理のみを行ってしまった。会社が定めた適切な MEL プラカードの欠落は、数週間後に航空機 X が海岸から 50 マイル以上離れて飛行した後に初めて発見された。修理持ち越しの記述と運航規程の手順が遵守されるよう、特に今回のケースでは修理持ち越しの処置に対する責任であるが、会社の全社員を対象とした、定期的な、不適合および MEL 訓練を加えることを提案したい。また、乗員が毎回出発前に修理持ち越し事項を確認し、疑問がある場合には気軽に整備責任者に問うことがいかに重要

であるかを強調したい。次に修理持越しの機会があれば、掲示された状態のプラカードの写真の提供を依頼するつもりである。

## 多くの職種にわたる問題

ある航空会社の主任整備士が、日常的な荷降ろし作業中に発見した危険な多職種に亘るハザードを報告している。危険の重大性を主張し、無関心を非難し、すべての職種の社員に訓練と教育をすることを提唱している。

■ 前方貨物室から郵便物を降ろしていたとき、いくつかの箱にリチウムイオン電池の UN3481 ラベルと「LITHIUM-ION BATTERIES - FORBIDDEN FOR TRANSPORT ABOARD PASSENGER AIRCRAFT リチウムイオンバッテリー - 旅客便への搭載は禁止。」との白いラベルが付いていることに気づいた。私が見た限りでは、少なくとも 20 個の箱があった。いくつかは個別の箱で、いくつかは USPS (訳者注: United States Postal Service、日本の郵便事業) が使用する白い網袋と見受けられるものであった。「危険物」のラベルが貼られた箱も多く見かけた。この出来事は、この航空機の搭載責任者や担当者がこの郵便物の搭載を止めるために何もしなかったために起こった。搭載責任者と郵便物をスキャンしたのが誰なのかは想像がつくが、搭載責任者本人が前方の貨物室にいたのか、他の者に郵便物を積み込ませたのかはわからない。私は本件を顧客対応責任者に伝えたが、彼は聞き流すのみで、それ以上の情報を求めなかった。そして郵便物は USPS に届けるために貨物施設に送られた。

なぜこのようなことが重要なのかは論を待たない。私たち全員がこのような危険性を認識するために、より多くの訓練と知識が必要であると考えます。リチウムイオン電池が今後更に普及するにつれて、これは対面式の座学で繰り返し学ぶべきことだと思う。

令和 5 年 6 月 運航技術委員会