



## 米国政府から許可を取ろう！

新しい装置開発における最大の難関は航空当局の搭載許可を得ることでした。それまでは、特定の機体と特定の装置の組み合わせによって日本の運輸省(当時)から運用の承認を得ていました。

一方、新しい装置は、自動ポンプ方式(ASE)と連続観測方式(CME)の両方についてボーイング 747 型機という機種(機体ごとでなく)を対象に承認を取る方針となりました。そこで、ボーイング社のあるアメリカの連邦航空局(FAA)から追加型式設計承認(STC)という許可を取得するという難題への挑戦が始まりました。新たに装置を搭載することが安全面で問題ないことを証明するため、いくつもの厳しい条件にさらしての耐久性試験(高温・低温・振動・加速度・低圧・耐圧・電圧変動・高電圧・電磁放射・耐電・耐水の各試験)が必要となるのでした。

米国での試験に先立って日本のジャムコ社内でも予備的な試験が繰り返されました。ジャムコの近藤直人さんの手記がその様子を伝えてくれます。

STC 取得に当たり、装置が正常に作動し、航空機の運航を阻害しないことを確認するための 18 項目(CME は 19 項目)の環境試験が要求され、そのうち 10 項目の試験については FAA の立会試験となった。

STC 取得のための FAA 立会試験に先立ち、試験本番で不合格とならないよう社内試験を入念に行った。とは言うものの環境試験用に試作した装置が完成したのが 2004 年夏、本番試験は年明け早々、社内試験に使える時間は限られている。ASE、CME それぞれ数個の試作品を準備し、同時並行的に社内試験を行った。社内と言ってもすべての試験を行えるだけの試験用設備機材を所有しているわけではなく、社内にはない試験装置をレンタルしたり、社外の試験施設を借りたりしてすべての試験を行った。試験で通過できないと、その対策を設計に反映し、その設計変更をすべての試作品に反映させなくてはならないため、効率よく試験を行うた

めのスケジューリングが重要であった。

振動、EMI(電磁干渉)など、心配の多い試験を先に計画した。それぞれ担当のメンバーが試験に立ち会ったが、私が最初に立ち会ったのは ASE の振動試験。10 ~ 2,000Hz のランダム振動を X,Y,Z 軸方向にそれぞれ最低 1 時間加え、その間装置に異常がなく、正常に作動を続けることを確認する試験。ASE の場合は、ASE-1、ASE-2、Pump それぞれ別々に実施した。

どの組み合わせのときかはすぐに思い出せないが、正常に作動を続け 1 時間の振動に耐えた ASE の内部を確認したとき、フラスコ



を支える部品の一部に亀裂が発見された。改めて壊れた部品をみれば、丸みの小さい角のところに負担がかかったことが分かる。これは応力集中という現象で、いわば教科書通りの亀裂。図面の段階でこのことが想像できなかったのが悔やまれるが、そんなことを悔やんでいる暇もなく、その後の振動試験でも、配管が破損したり、内部の配線が断線したり、振動に対して弱いところが次々に壊れていった。一方の EMI もなかなか規定値をクリアできない状況が続いていた。



EMI(電磁干渉)の試験は、シールドルーム(電波暗室)と呼ばれる部屋(写真左)のなかで、あらゆる周波数帯を拾う数種類のアンテナを設置して行う(写真はともに米国での試験風景)。

EMI の現場には立ち会っていないので、その苦勞を肌身で感じていないが、試験を通過できる見込みが付いたのは、10 月半ばを過ぎていた。EMI の対策をとった試作品を見ると、様々な改良がされていてその奮闘ぶ



## CONTRAIL をドキュメントする(DoCONTRAIL)



りが窺える。これらを設計に反映すると同時に、振動試験用の試作品にも同じように変更を加え、再度振動試験を実施し最終的に振動試験にも合格できることを確認した。この間、その他の試験も並行して実施し、すべての試験を通過できることを確認した。

社内試験の結果をすべて設計に反映し、本番試験用の ASE、CME を製作できる準備が整ったのは 11 月下旬になっていた。本番試験まで残り 2 か月足らずとなっていたが、この短期間でそれぞれ 4 台製作し、3 台を試験用、1 台を予備機とし、本番試験に臨むことになった。

ジャムコ 近藤 直人

このような準備を経て、米国に乗り込んだのでした。米国での試験のために現地に 2 か月間派遣されたのはジャムコの若き技術者、櫻井雅志さんでした。櫻井さんはこのときまだ入社 1 年目。当時を次のように振り返ります。

私が入社したのは 2004 年 4 月です。その頃は既に ASE、CME の開発は進んでおり、あらかじめの“形”は出来ていました。私は米国での環境試験に向けて試作機の社内試験や準備に明け暮れていました。

2005 年の 1 月から 3 月に掛けて米国にて環境試験を実施しました。米国でもいくつか現地改修を行い、環境試験に合格し、装置の STC 取得となりました。

米国の環境試験を行う指定機関は基本的に残業や休日出勤をしないため、改修作業が必要になった場合は、夜中や土日にホテルの一室で改修作業を行っていました。

ホテルの一室に怪しい装置を持ち込み、いじる数名の男たち…。ベッドメイキング不要にしていたのですが、従業員に目撃されていたらテロ社会のアメリカで私たちはどうなっていたでしょうか。

また改修内容を米国深夜 12 時に日本に伝えた場合、日本は夕方 17 時。日本ではそれから図面が改訂

され、翌日私たちの起きる時間には改修が承認されているというように、時差をうまく利用しながら日米両方の地で共同作業したわけですが、そのために日本にいるメンバーも夜遅くまで苦勞をしていました。

ジャムコ 櫻井 雅志

許可を取得した後も、機内に装置を設置する改修工事をし、装置を動かしてもほかの電気系統に支障を来たすことがないかを調べる地上での試験や、上空でほかの航空機の運航に支障を来たすことがないかを調べる試験飛行など、数多くの段階を一步步前進させていったのです。

このように、関係者の努力により無事に許可を取得し、新しい装置での観測が実施できることとなりました。

櫻井さんはその後、観測装置の整備などを担当しながら引き続き CONTRAIL を支えています。ときに不具合と闘いなが



らも、観測が予定のスケジュールどおりに実施できるように自分の作業を心がけているそうです。