

MRO ビジネス（機体）～TAECO を例にして～

1. 概要

中国福建省アモイ(XIAMEN)市高崎国際空港に隣接する一角に、HAECO (Hong Kong Aircraft Engineering Co.Ltd)、キャセイパシフィック航空、日本航空、ボーイング、Beijing Kailan Aviation Technology Development and Service. Co および Xiamen Aviation Industry Co. Ltd が合同出資して 1993 年に設立した大型航空機整備工場、TAIKOO (Xiamen) Aircraft Engineering Co.Ltd (TAECO)があります。2013 年現在、社員数は約 5,000 人で、うち整備関係者は 3,700 人となっています。2013 年に創業 20 周年を迎え、今日まで世界の航空会社の定例整備や改修、改造作業を受託し、延べ 1800 機以上の航空機をリデリバリーさせていただいております。これまでの整備受託に加え、近年ではビジネスジェットのキャビン開発、メーカーとのジョイント・ベンチャーによるハイテク装備品の整備などの事業にも着手しております。ここでは、一 MRO（下記説明参照）としての TAECO における業務の概要を紹介することにより、MRO（機体）ビジネスについて概説することになります。

MRO とは？

Maintenance, Repair & Overhaul（メンテナンス・リペア・オーバーホール＝整備・修理・重整備（分解点検））の略称です。ボーイングやエアバスなどの航空機メーカーが航空事業の前段階で航空機を製造して提供する位置づけとすると、それを使うのは航空会社であり、MRO はその航空機の整備に必要な施設や人材を備えた上で整備を受託し、再び航空会社やオーナーにリデリバリーさせる役目を持っています。一般的に、MRO には航空会社の整備部門が独立したケース、OEM (Original Equipment Manufacturer)メーカーが独立したケース、当初から MRO 企業として創業したケースがありますが、TAECO は当初から MRO 企業として創業しています。なお、アモイ市 (XIAMEN) の位置については図 1 をご覧ください。香港から北東へ約 500 km の位置になります。



図 1 TAECO 所在地

2. TAECO

2.1 歴史

1993 年 7 月 1 日 創業
1996 年 1 月 18 日 第一格納庫完成
1999 年 4 月 21 日 第二格納庫完成
2003 年 3 月 24 日 第三格納庫完成
2005 年 12 月 19 日 第四格納庫完成
2007 年 6 月 13 日 第五格納庫完成
2011 年 6 月 18 日 第六格納庫完成

2.2 主な業務

(1) エアライン整備業務受託

a 各国航空当局の認可

各国の航空当局の整備認定事業場(整備を行うには事業場として各国航空局の認定を受ける必要があり、認定された事業場を整備認定事業場と呼びます)として承認を受け、2013 年現在 20 カ国以上の航空当局の認可を受けています。整備対象機種は、現在世界の空で活躍するボーイング 737 / 747 / 757 / 767 / 777 / MD-11 型機, エアバス A319 / A320 / A321 / A300 / A330 / A340 型機となっています。例えば、日本の航空局の認定としては“事業場認定書 第 027 号”(整備事業場として認定された場合に発行される免許証で、認定事業場毎に番号が付記されます)を所有しており、業務能力は、「航空機の整備又は改造の能力」、業務の範囲は「最大離陸重量が 5,700 キログラムを超える航空機(回転翼航空機を除く)に係る業務」、限定としては「1. 航空機の型式についての限定: ボーイング式 737 系列型、747-400 系列型、747-8 系列型、767 系列型及び 777 系列型 2. 作業の区分についての限定: 一般的保守、修理及び改造」となっています。

b カスタマーエアライン

TAECO へ整備委託をしていただいているカスタマーエアラインの多くはアジア地区を拠点としていますが、遠くは欧州、米州地区を拠点とするエアラインからも受託しています。

c 設備

第一格納庫が完成したのは 1996 年 1 月。当時は、747 型機を 2 機同時に駐機できるだけの格納庫でしたが、その後の受託拡大に伴い新格納庫を増設し、現在は 6 個の格納庫があります。つまり 747 型機クラスの航空機を一度に 12 機駐機させて整備することができるまでになっています。大型機 2 機の間にも、737 型機などの小型機を駐機させる広さもあり、時によっては、一度に 12 機を超える機体が駐機している場合もあります。また、敷地内にはエンジン試運転専用エリアも設けています。

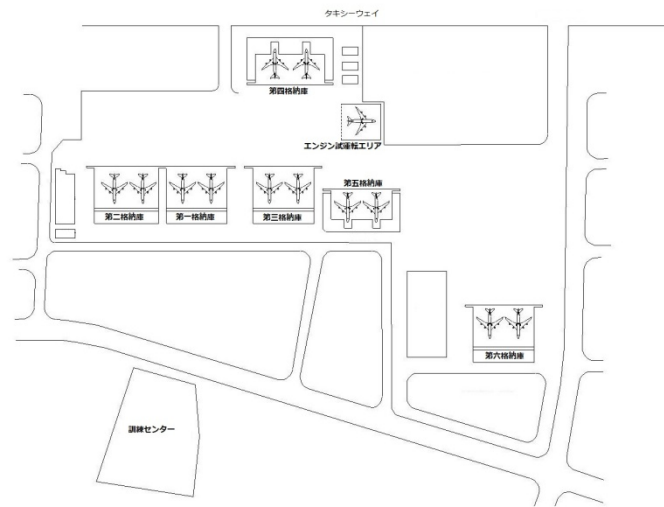


図 2 TAECO 設備配置

d 受託形式

航空機の整備方式には一般的に以下のものがあります。

① 飛行間点検

毎飛行ごとに出発前に実施する簡易整備点検です。スポットに駐機したままで行います。航空機全体の外観点検、燃料補給、エンジン・オイル補充、フライト・スコワーク（運航中発生した故障）の修理、出発態勢の確認などが該当します。

② A 整備

1～2 カ月程度の頻度でおこないます。A 整備と呼ばれるものです。所要時間は半日～1 日で運航の合間を利用して行います。作動油などの補充、タイヤやブレーキ、エンジンなどの状態点検が中心です。

③ C 整備

1～2 年程度の頻度でおこないます。C 整備と呼ばれるものです。所要時間は 5～10 日間です。諸系統の配管、配線、エンジン、着陸装置などの入念な点検が実施されるほか、機体構造の検査、各部の給油、装備品の交換などをおこないます。

④ D 整備（或いは M 整備）

5 年前後の周期でおこなう最も大掛かりな整備です。D 整備あるいは M 整備と呼ばれるものです。3～4 週間かけ、機体構造の内部検査、防錆処置、各システム諸系統の徹底した点検、機能試験、機体の再塗装などを実施します。

TAECO では上記すべてを受託しております（飛行間点検や A 整備は、上海、北京などの空港で実施しています）。

航空機の飛行サイクル、飛行時間にあわせ、カスタマーエアラインの航空機に対し上記整備を実施しています。作業指示書やマニュアルとなる技術基準はカスタマーから提示していただいて整備することが基本となっています。

とくに D 整備（或いは M 整備）では、定例点検項目に加えて、客室仕様変更の改修、ウィングレットの取り付け改修なども行われることがあります。2000 年からは 58 機のボーイング 737/747/757 型旅客機を貨物機に改造した実績もあります。

一般的な整備作業スケジュールとしては、10 日程度でリデリバリーする機体もあれば、約 60 日間機体を停留させて、一般整備に加えて客室改修も行うというパターンもあります。カスタマーエアラインがパッケージ化する作業量に応じて日数が決まってきます。基本的には 1 シフト（日勤）で作業を実施しておりますが、場合によっては 3 シフト（日勤、遅番、夜勤）態勢となることもあります。

(2) エアライン整備業務受託以外の業務

前述の格納庫内での航空機の受託整備以外に、以下のような業務も行っています。

a. 部品の製造

香港航空当局の認定のほか、ボーイングの品質マネジメント・システムや、熱処理・化学処理・非破壊検査の Nadcap（下記説明参照）の認定を受け、板金や客室部品、部品塗装、貨物機改修部品の組み立て、複合材の切削加工、熱処理やメッキ、工具の調整、非破壊検査も実施しております。

Nadcap とは？

米国の NPO である PRI(Performance Review Institute)が審査機関として運営している、航空宇宙産業における特殊工程作業に対する国際的な認証制度です。この PRI には、機体、エンジン及び搭載機器のプライムメーカーである国際的な航空宇宙関連企業(ボーイング、エアバス、GE、RR、Honeywell 等)が参加しています。PRI 組織の管轄下で特殊工程の要求事項の規格統一化を図り、従来プライムメーカー各社が個別に実施していたサプライヤーへの審査の削減を狙いとして開発された業界運営の特殊工程認証制度です。プライムメーカー各社がサプライヤーに発注する製品に特殊工程が含まれる場合には、製造委託する条件として Nadcap の認証取得を義務付けています。

b. 客室設計改修

航空会社が要望する客室仕様を聞き、仕様書の作成とそれに基づく設計図の作成、部品の製作・購入・管理、改修作業も一貫して行っています。

c. ビジネスジェット機の客室デザイン

ビジネスジェットのキャビン・デザインも実施しています。オフィスや会議室の機能が要求されるビジネスジェットのキャビンは、1 機ごとにオーダーメ

イドする必要があります。衛星通信やテレビ会議システム、ファックス、プレゼンテーション用大型スクリーン、会食用のテーブル、ベッドやシャワーなど、多種多様な設備を装備する必要があり、複雑な設計技術が求められます。設計から、座席やテーブルなどインテリア備品の製造、外注管理、機体への艀装、航空当局からの認証取得まで、必要な作業の全てに渡ってエアバスからの訓練を受け、2011年にエアバス製ビジネスジェット ACJ（Airbus Corporate Jet）のキャビン・デザイン事業の認定を取得いたしました。翌2012年にはボーイングからも、BBJ（Boeing Business Jet）のキャビン・デザイン事業の認定を受けました。

d. 整備士訓練

人材育成にも力を入れております。前述した6つの格納庫とは別に、敷地面積45,000 m²、建物面積12,000 m²の整備士訓練センターがあります（図2参照）。香港、中国、欧州の航空当局から整備訓練機関としての認定を受けており、実技も含めた技術訓練、品質保証や安全に関する訓練、英語訓練、人格教育に至るまで、包括的な整備エンジニア育成プログラムを提供しています。資格取得訓練教室、英語訓練施設、情報通信システムによる学習施設などを備えており、最大1,200人まで訓練することができます。TAECOの社員以外にも、大学生や、東南アジアおよび中近東各国の航空会社社員も訓練を受講しています。

e. エアライン間接業務の取り込み

前述の整備受託では、作業指示書はカスタマーエアラインが準備したものを使用するのが一般的ですが、近年では作業指示書の作成も受託しています。

3. 最後に

4. TAECOが創業してしばらくの間は、腐食対策や経年機対策など多大な整備工数を要する従来機の定例整備を受託するのが主でした。格納庫も増設し旺盛な需要に対応してきました。従来機は今後退役が進む一方で、腐食の発生しない、疲労に強い特性を持つ複合材を多様したボーイング787型機やエアバスA350XWBなどの新機種が将来の整備受託機となる予定です。これらの新機種では、腐食、疲労に対する検査工数が従来機にくらべ大幅に削減されると予想されており、今後は全体として受託整備需要が次第に減少していくと考えられます。すなわち、世界中のMROがカスタマー獲得のためしのぎを削る競争は一段と激しくなり、従来の受託整備だけのMROとして存続していくには困難が予想されます。今後もカスタマーエアラインの航空機の定例整備の受託により、安全かつ高品質の航空機をリデリバリーしていくことに加え、将来受託機の大半を今後占めるであろう客室改修業務に対する更なる能力向上など、新規業務の開拓をしていく必要があると考えられます。