

航空機の型式証明について ～設計・開発・製造に関わる審査・承認とその制度～

1. 概要

航空機の安全な運航には、運航会社の適切な整備・運航体制の維持が欠かせないことはもちろんのこと、さらにその前提として航空機の機体自体が安全に飛行できるように設計・製造されていることが重要である。特に新しく開発される航空機の安全性の確保は、型式証明制度の存在に依るところが大きい。しかし型式証明を取得するためには航空当局による数多くの検査が必要であり、これらの検査は航空機の開発と並行して行われるため、型式証明検査が順調に進むかどうかが、開発の成否を左右するといっても過言ではない。現在、日本ではYS-11以来となる国産旅客機MRJの開発が三菱航空機(株)によって進められていることもあり、型式証明は重要なキーワードとなっている。

型式証明制度に関する法律や要領等は体系的に整備されており、出版物の形で一般にも公開されているものの、制度の中身は複雑で多岐に亘っており、実際に検査の経験が無いとその全容を理解するのは困難である。恐らく型式証明という単語は知られていても、そもそもどのような制度なのか、取得するためには何が必要なのかについては、あまり知られてはいないと思われる。そこで本記事では、型式証明と耐空証明の関係、関係法令・規則、型式証明の検査、海外の制度、最近の動向について解説を行う。先にも述べたように制度の中身は複雑で多岐に亘っているため、以降、国産航空機、特に旅客機を新規に開発する場合を中心に示すこととする。

2. 耐空証明と型式証明の制度

型式証明は新規に航空機を開発した場合に検査を受けて取得しなければならないが、しかし型式証明を取得しても航空機を実際に飛行させることはできない。航空法で「航空機は、有効な耐空証明を受けているものでなければ、航空の用に供してはならない」と定められており、飛行には耐空証明が義務づけられているからである。よって航空機は、型式証明および耐空証明の両方を基本的には取得していることになる。

耐空証明と型式証明は、取得に必要な要件が共通しているために混同されやすいが、制度としては明確に異なるものである。ここでは、それぞれの証明についてその役割の概要を示し、型式証明の意義について示す。

2.1 耐空証明

耐空証明はAC (Airworthiness Certificates)またはC of A (Certificates of Airworthiness)とも呼ばれ、航空法で定められているとおり、航空機を飛行させるために必要な証明である。耐空証明を取得するには、次に掲げる基準を満足する必要がある。

- ① 強度・構造・性能についての基準
- ② 騒音の基準
- ③ 発動機の排出物の基準

上記の①の基準は航空機自体の安全性を確保するためのものであり、②および③は環境に対する基準である。耐空証明を取得するための検査では、個別の機体がこれらの各基準をすべて満足するかどうかを判定する。これらの基準の具体的な中身については、それぞ

れ航空法施行規則附属書第 1 から第 3 に示されている。

なお、耐空証明や後述の型式証明に関して、「耐空性 (Airworthiness)」、「適合性 (Conformity)」という独特の用語がある。耐空性は狭義では「①の強度・構造・性能についての基準」のことを言うが、広義の意味として①～③の全ての基準について言う場合もあるため注意が必要である。適合性は「基準やその詳細項目に適合しているかどうか」を意味する。

耐空証明検査というと、完成した機体を検査するというイメージがあるが、それだけで全ての基準への適合性を検査することは不可能である。そこで、設計段階の検査 (設計検査)、製造過程の検査 (製造過程検査)、完成後の機体の検査 (現状検査) により、適合性の検査を行うこととなる。

耐空証明の有効期限は 1 年であり、毎年更新が必要である (なお、航空機機体、使用条件、整備体制、耐空性維持、品質確保等の要件が整えば、連続式耐空証明を取得することができ、耐空証明検査が不要となる)。耐空証明検査は地方局 (東京局・大阪局) の検査官室が行う。事業場認定 (後述) を取得していれば、確認主任者が検査を行うこともできる。

2. 2 耐空証明の例外

航空機の飛行には耐空証明が必要であることは既に述べたが、いくつかの例外もある。その一つに航空法第 11 条 1 項ただし書「試験飛行等を行うため国土交通大臣の許可を受けた場合は、この限りでない」を適用しての飛行が挙げられる。例えば航空機の開発においては、製造を行って地上試験だけで耐空性を証明することは不可能 (試験飛行で実証することを求めている項目も多くある) であり、必ず試験飛行が行われる。当然、開発中の機体のために、耐空証明を取得して試験飛行することができないため、このただし書の条文を適用し、承認を受けることで試験飛行を行うことになる。

自衛隊法 107 条によれば、自衛隊機は航空法第 11 条の適用を受けないため、耐空証明が不要である。ただし製造された航空機が自衛隊に納入される前は、自衛隊機とはみなされないため、上記のただし書の条文を適用する必要がある。また、在日米軍日米地位協定 (日本国とアメリカ合衆国との間の相互協力及び安全保障条約 第六条に基づく施設及び区域並びに日本国における合衆国軍隊の地位に関する協定及び日本国における国際連合の軍隊の地位に関する協定の実施に伴う航空法の特例に関する法) により、在日米軍機も例外とされている。

2. 3 型式証明

型式証明は、TC (Type Certificates) と呼ばれ、航空機の開発時に必要な証明である。通常、航空機は量産されるため、同じ設計、同じ製造方法の航空機が数多く製造される。耐空証明検査はこれらの航空機について 1 機毎に行うことになるが、設計の検査や、製造過程の検査を同様の設計・製造の航空機にも関わらず毎回行うことは無駄が多く効率が悪い。そこで、予め開発段階で設計や製造過程の検査を行っておくことで、耐空証明検査では、重複する部分の検査を省略できるようにする制度が型式証明制度である。このように型式証明は耐空証明検査を一部省略するためのものであるため、型式証明における基準は、耐空証明における基準と同じものを用いることになる。

型式証明の検査は、耐空証明検査と同様に、設計、製造過程及び現状検査が行われる。

このうち現状検査は、意図した設計や製造方法で耐空性を満足する機体ができあがるかを検査するもので、耐空証明検査における現状検査とは性質が異なるものである（耐空証明における現状検査は個別の完成機体が耐空性を有しているかを検査する）。



型式証明を取得した設計に対しては、型式が与えられる。この型式により、耐空証明における、設計、製造過程および現状の検査のうち、設計および製造過程の検査の一部が省略される（図 2.3-1）。

図 2.3-1 耐空証明検査と検査の省略

なお、量産された機体については、型式証明を取得した設計とは、個別に仕様が異なることが多々ある。その場合は、耐空証明検査において、相違部分について適合性の検査を受ける必要がある

型式証明には有効期限はないが、対象となる型式の航空機が運航されている限り、型式証明を維持して耐空性の保全を行うことが保有者に求められている。

3. 型式証明に関わる法令・規則

型式証明は航空法で定められた制度であるが、型式証明の取得に必要な要件や検査の方法は、いくつかの法令や規則に分けて示されている。本章では、型式証明に関わる法令・規則について示す。

3.1 型式証明にかかわる法令等の体系

体系としては図 3.1-1 に示すとおり、国の法律である航空法があり、航空法を実施するための規則である航空法施行規則（国土交通省令）がある。さらに、これらの法令を実施するための要領等を定めたものとして、耐空性審査要領、サーキュラー、業務処理要領（SOP: Standard Operating Procedures）がある。これらはいずれも型式証明検査を所掌する国土交通省航空局技術部航空機安全課が定めている。このうち耐空性審査要領は、実際の設計審査における技術的要件を定めている。サーキュラーは、航空法及び施行規則の解釈及び運用の細則を定めており、業務処理要領は、サーキュラーでも定められていない業務上の詳細な手続きの方法について定めている。

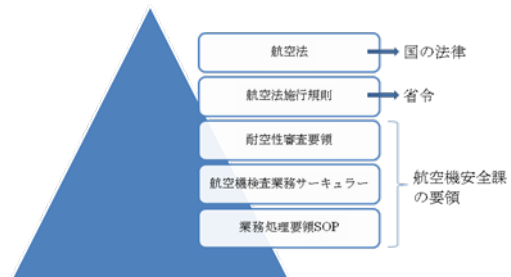


図 3.1-1 法令等の体系

3.2 型式証明にかかわる個別規則

型式証明を行うための規則についてももう少し詳細に触れる。型式証明行為については航空法第 12 条第 1 項に「国土交通大臣は、申請により、航空機の型式の設計について型式証明を行う」とあり、航空法施行規則第 17 条にも同様の記述がある。

型式証明を行うための基準については、航空法第 12 条第 2 項に「第十条第四項の基準に適合すること」と記載されており、その航空法第 10 条第 4 項では先に述べた先に述べた 3 つの基準（2. 1 項①、②、③）が記載されている。具体的な中身については、国土交通省令である航空法施行規則の附属書第 1～3 で定められている。航空法施行規則附属

書の第2(騒音の基準)、第3(排出物の基準)は、それぞれ具体的な数値が規定されているのに対し、航空法施行規則附属書第1(強度・構造・性能についての基準)は、項目別に示されているものの、それぞれは概要的な基準となっている。基準への適合性を示すさらに具体的な要件については、耐空性審査要領に別に示されている。例えば、航空法施行規則附属書第1の4-6-2項に「航空機は、非常着陸の際に、航空機内にある者がすみやかに脱出できるような設備を有するものでなければならない。」と定められている。しかし、どのような設計をすれば「すみやかに」や「設備」を満足できるのかが不明なため、設計者にとっても検査する側にとっても、基準への適合性の判断に困る。そこで耐空性審査要領第III部4-7項「非常設備」には、「90秒以内に飛行機から地上に脱出すること」とあり、さらに非常脱出口の寸法、配置、数などが設定されている。また別の例として、航空法施行規則附属書第1の4-4-1項には「航空機は、飛行中又は地上における火災の発生を、できる限り少なくするように設計しなければならない。」とある。これについては、耐空性審査要領第III部4-10項「火災防止」では、消火器の数、消火剤、材料の耐火性試験の方法、煙発見器や火災発見器等の要件が設定されている。なお耐空性審査要領における基準は、耐空類別と称される航空機の分類毎にその要件が異なり、海外で用いられている基準と共通化が図られている。航空法施行規則附属書第1に記載されている耐空類別を表3.2-1に、耐空性審査要領の構成と準拠基準を表3.2-2に示す。

なお基準への適合性を確認するための検査は、設計および一機の製造過程及び現状について行くと航空法施行規則第18条に示されている。

表 3.2-1 耐空類別

耐空類別	摘要
飛行機 曲技 A	最大離陸重量 5,700kg 以下の飛行機であつて、飛行機普通 N が適する飛行及び曲技飛行に適するもの
飛行機 実用 U	最大離陸重量 5,700kg 以下の飛行機であつて、飛行機普通 N が適する飛行及び 60°バンクを超える旋回、錐揉きりもみ、レーザーエイト、シャンデル等の曲技飛行(急激な運動及び背面飛行を除く。)に適するもの
飛行機 普通 N	最大離陸重量 5,700kg 以下の飛行機であつて、普通の飛行(60°バンクを超えない旋回及び失速(ヒップストールを除く。)を含む。)に適するもの
飛行機 輸送 C	最大離陸重量 8,618kg 以下の多発のプロペラ飛行機であつて、航空運送事業の用に適するもの(客席数が 19 以下であるものに限る。)
飛行機 輸送 T	航空運送事業の用に適する飛行機
回転翼航空機 普通 N	最大離陸重量 3,175kg 以下の回転翼航空機
回転翼航空機 輸送 TA	航空運送事業の用に適する多発の回転翼航空機であつて、臨界発動機が停止しても安全に航行できるもの
回転翼航空機 輸送 TB	最大離陸重量 9,080kg 以下の回転翼航空機であつて、航空運送事業の用に適するもの
滑空機 曲技 A	最大離陸重量 750kg 以下の滑空機であつて、普通の飛行及び曲技飛行に適するもの
滑空機 実用 U	最大離陸重量 750kg 以下の滑空機であつて、普通の飛行又は普通の飛行に加え失速旋回、急旋回、錐揉、レーザーエイト、シャンデル、宙返りの曲技飛行に適するもの
動力滑空機 曲技 A	最大離陸重量 850kg 以下の滑空機であつて、動力装置を有し、かつ、普通の飛行及び曲技飛行に適するもの
動力滑空機 実用 U	最大離陸重量 850kg 以下の滑空機であつて、動力装置を有し、かつ、普通の飛行又は普通の飛行に加え失速旋回、急旋回、錐揉、レーザーエイト、シャンデル、宙返りの曲技飛行に適するもの
特殊航空機 X	上記の類別に属さないもの

表 3.2-2

構成	適用	準拠基準
第 I 部	定義	FAR Part 1
第 II 部	飛行機 (普通 N、実用 U、曲技 A、輸送 C)	FAR Part 23
第 III 部	飛行機 (輸送 T)	FAR Part 25
第 IV 部	回転翼航空機 (普通 N)	FAR Part 27
第 V 部	回転翼航空機 (輸送 TA、輸送 TB)	FAR Part 29
第 VI 部	滑空機	EASA-CS22
第 VII 部	発動機	FAR Part 33
第 VIII 部	プロペラ	FAR Part 35
第 IX 部	軟式飛行船	西ドイツの基準
第 X 部	無線通信機器	ICAO Annex 10 等

3. 3 関連制度

型式証明に関連する制度として、事業場認定、型式設計変更、追加型式設計について紹介する。

事業場認定制度 (航空法第 20 条、航空法施行規則第 33 条から 41 条) は、航空局が実施する検査を、設計・製造・運航事業者自らが実施できるようにする制度である。一般に検査は航空局のスケジュールや体制の制約を受けるが、制度を活用することにより効率的に検査を進めることが可能となるメリットがある。事業場認定制度は、検査の内容に応じて 7 種類の能力に分類されているが、この内、型式証明の取得に関するものとして「航空機の設計及び設計後の検査の能力」の認定がある。これは型式証明における設計の検査について、設計する事業者が自らその検査を行うことができるものである。ただし、認定を受けるためには、組織・施設・人員・確認主任者・実施方法・品質管理制度について、適切な能力を有しているか航空局の審査を予め受ける必要がある。ここで確認主任者とは検査を実施できる者のことで、品質管理制度の運用に関する教育・訓練を受ける等の基準を満足した者のみに資格が与えられる。また、設計と一言と言ってもその対象や中身は多岐に互っているため、認定には限定 (型式、作業の内容等) が付される。事業場認定の有効期間は 2 年である。

型式証明を既に取得した設計に対し、設計変更する場合に適用される制度として、型式設計変更 (Amended Type Certificates: TC 変) と追加型式設計 (Supplemental Type Certificates: STC) がある。型式設計変更は、型式証明を受けたものが変更する場合の制度 (航空法第 13 条 1 号、航空法施行規則第 20 条から 22 条) で、追加型式設計は、型式証明を受けた者以外の者による変更のための制度 (航空法第 13 条 2 号、航空法施行規則第 23 条) である。どちらの制度でも、型式証明で求められている基準への適合性を示す必要はあるが、変更部分・変更によって影響を受ける部分についての検査となる。

4. 型式証明の検査

型式証明検査について、どのような検査が行われるのかについて述べる。なお、型式証明の検査に関する一般方針や手続きについてはサーキュラーNo.1-001 に示されており、詳

細についてはサーキュラーNo.1-103に示されている。

4. 1 検査の流れ

型式証明の取得にあたり、まず事前調整（サーキュラーNo.1-301）を開始する。これは法令上定められているものではないが、通常5年程度（耐空類別T類の場合）にわたる型式証明の検査をスムーズに進めるためのもので、申請書の案の検討、証明の方針の検討、技術課題の抽出等を行う。

型式証明の検査は、設計計画書を添付した申請書を航空機安全課に提出し受理された時点から開始となる。申請後、初回審査会が開催されるが、この審査会では、全体計画の周知、設計の詳細の意見交換、適用基準と審査要領の設定、技術的課題に対する対処の協議、スケジュール設定が行われる。初回審査会は、証明の状況全般を審議するために設置する審査機関「型式証明審査会」（サーキュラーNo.1-305）が開催する審査会の一つである。審査会は、初回審査会の他、飛行前審査会、最終審査会、必要に応じて中間審査会が開催され、そのメンバーは、航空機安全課、航空機技術審査センター、地方航空局、申請者から構成される。

検査は、詳細な設計を行いながら、また製造を行いながら並行して進められていくことが通常であり、検査の結果、基準への適合性が認められなかった場合は、そのたびに設計・製造にフィードバックされ、設計変更を重ねながら設計・製造が進んでいく。一部の設計変更が機体全体の設計に影響することもあるため、一つの検査（例えば主翼構造の検査）が終了してから次の検査（例えば電気負荷解析の検査）に進むというよりも、大雑把に言えば、全ての検査が同時に進み、5年後の型式証明検査の終盤で一気に全てが終了するといった具合である。検査を効率的に進めるためにも、検査途中での設計変更は少ない方が良く、また変更したとしても局所的なものとするべきで、型式証明検査の初期段階における設計や証明方針の決定は大変重要である。

設計・製造が進み、初飛行が可能となった段階で、飛行前審査会が開催され、飛行試験計画に関する審査が行われる。飛行前審査会で飛行の承認が得られれば、社内試験としての飛行試験（航空法第11条1項ただし書きによる）が開始される。その後、航空局が行う型式証明検査のための試験が可能であると判断されれば、飛行試験開始確認書（サーキュラーNo.1-306）が発行され、飛行試験による設計検査が行われる。

製造過程検査や現状の検査を行うとともに、耐空性を確保するための管理計画の確認が行われ、問題がないと判断されれば、最終審査会が開催される。最終審査会では、最終的な適用基準や審査要領が決定され、試験結果や提出書類の確認、型式証明発行の可否にかかわる未解決課題の審査が行われる。

審査において問題がないことを確認し、さらに経済産業大臣の意見（航空法第13条第4項）を聞いた後に、型式証明が交付される。

4. 2 適用基準と審査要領

型式証明の検査を行う際に適用する基準を適用基準と称する。適用基準は、航空法施行規則附属書に記載されている3つの基準の最新のものとなる。これらの3つの基準が改訂されると遡及適用されるため、型式証明を既に取得した機体であっても、最新の基準に常に適合する必要がある。一方審査要領は、型式証明検査を行う際の基準のことで、耐空性の

基準を定めた耐空性審査要領が相当する。耐空性審査要領はしばしば改訂されているが、審査要領として設定されるのは、型式証明の申請時点で有効な最新の改訂のものである。一度、審査要領が設定されれば、耐空性審査要領がその後改訂されても（前文に記載されている特別なものを除いて）遡及適用はない。ただし審査要領の有効期間が5～6年となっており、型式証明の取得にこれ以上の時間がかかる場合は、審査要領が変更されることとなる。また、型式証明の申請者が、自ら耐空性審査要領の改訂版を適用することを望んだ場合は、航空局との調整の上、審査要領をより新しい耐空性審査要領のものに変更することもありうる（サーキュラーNo.1-302）。

審査要領への適合性を満足することは非常に重要であるが、絶対ではなく例外が認められている。単に航空機的设计といっても設計の思想は個別に異なるため、審査要領への適合性をそのままでは満足できない場合や、従来の審査要領ではカバーされない新技術を設計に取り入れる場合があるからである。そこで審査要領の適合性の例外を認めるために、「特別要件」、「同等の安全性」、「適用除外」という制度がある（サーキュラーNo.1-303）。

特別要件は、従来の基準ではカバーされない新技術等を用いた設計に対して、安全性を確保するための特別な基準を一時的に設定するものである。最近の例として、米国の航空局 FAA (Federal Aviation Administration : 米国連邦航空局) が米国ボーイング社の 787 型機に対し設定した Special Condition (特別要件)、25-363-SC “Tire Debris Penetration of Fuel Tank Structure” がある。これは複合材料主翼のインテグラルタンクに対するタイヤデブリの衝突に対する安全性に関する要件である。これまで金属材料製主翼へのタイヤデブリ衝突については経験上安全であったため特に基準がなかったが、複合材料の場合はその経験が当てはまらない可能性があることから、この特別要件が設定されている。

同等の安全性は、基準への適合性を直接満足できないものの、別の方法で同等レベルの安全性を確保するための基準を一時的に設定するものである。例えば、耐空性審査要領第 III 部 5-1-7-1a(b) 項では「逆推力装置が考えられるいかなる位置にあっても、飛行機が安全な飛行及び着陸を継続することができること。」と定められているが、これに厳格に適合することは困難である。そのため飛行中に逆推力装置が絶対に作動しない設計にすることで、同等レベルの安全性を確保することが通常である。日本の航空局がブラジルのエンブラエル社の ERJ170 型機に設定している他、FAA が Airbus 社の A380-800 型機に設定した Equivalent Level of Safety (同等の安全性) CP101-P-02CP などがこれに相当する。

適用除外は、基準を厳格に適用することができない場合かつ適用しなくても安全性が確保される場合に設定するものである。例えば FAA が 787 型機に設定した Exemption (適用除外) No. 9801 がある。耐空性審査要領第 III 部 6-7-8-3 a 項では「客室圧力高度が 4,500m (15,000ft) を超えないうちに、必要酸素流量を供給する吸入装置が、自動的に搭乗者の前に出現しなければならない。」（一部省略）と定められている。しかし 787 型機では、酸素マスクが自動で作動する高度と空港離発着の高度に 2,000ft のマージンを設定し、誤作動を防ぐ設計としている。この 2,000ft のマージンがあるため、高度 13,000ft を超える空港での運用においては 15,000ft を超えても酸素マスクが作動しない。FAA はマージンの必要性を認め、この基準を適用除外としている。

上記に示した特別要件、同等の安全性、適用除外は、型式証明検査を進めている段階で明確化される。また他にも、耐空性基準等の解釈、証明方針等について、適切な審査を実施するために申請者に対して内容を明確にしなければならないことも多々ある。これらの

状況・検討の過程・結論をまとめる文書として、適合性見解書 (IP: Issue Paper) が作成され発行される (サーキュラーNo.1-304)。

4. 3 検査の方法

型式証明の申請者は、適合性証明計画 (CP: Certification Plan) を作成することとなっている (サーキュラーNo.1-307)。これは適用する全ての審査要領等の項目について解析又は実証の選択を含む適合を示す方法、及び実施時期等を記載したものである。適合性の管理は、適合性の状況を記載する適合性審査表により行う。

設計の検査は、解析書等の審査と実証の審査に分けられる。解析書等の審査は、図面や解析書、検討書について、解析の適切性などを通じて基準への適合性を審査する。各書類が基準への適合性を示すことが確認されれば、航空局が承認した証として、適合性判定書が発行される。一方、地上試験・飛行試験のように実証で適合性を示すものについては、実証の審査を行う。実証の審査では、試験方案、試験報告書のような書類の審査、供試体や試験装置等セットアップの審査 (以降、適合検査という。サーキュラーNo.1-308、No.1-309)、試験の立ち会いが行われる。まず試験方案等の書類審査が行われ、適合性判定書が発行されると適合検査や試験の立ち会いの段階に進む。適合検査/試験立会要求書 (RFC/W: Request for Conformity/Test Witnessing) を航空局が発行し、それを受けて、申請者が供試体やセットアップの準備を進める。準備した供試体やセットアップが試験方案で定めたものに合致していることについて、申請者が適合報告書 (SOC: Statement of Conformity) を発行し、航空局はこの SOC に基づいて適合検査を行った後に適合検査記録書 (CIR: Conformity Inspection Report) を発行する。適合検査で合格となれば、試験に進むことが可能となる。試験は、試験方案に沿って行われ、航空局は試験立会記録書 (TWR: Test Witnessing Report) を発行する。その後、試験報告書が申請者によって提出されれば、この書類に対しても適合性の審査を行って適合性判定書が発行することになる。このように、基準への適合性を示すために必要な書類には全て適合性判定書が発行されることとなる。

製造過程の検査は、製造の過程における各工程が設計を具現化するのに適切な設定となっているかを確認するために行われる (サーキュラーNo.1-311、No.1-312)。航空機の素材レベルから完成機までの全ての段階における、製造方法、検査手法、治工具管理、品質保証/管理体制が対象となる。検査は、ワークシートや PIR (Production Inspection Record: 製造検査記録) 等の書類の確認、実地立ち会いによる作業の確認により行われる。さらに品質管理体制についても、設計を適切に製造に反映できる体制になっているか審査が行われる。

現状の検査は、設計仕様が実現されているかを確認するもので、実用飛行試験 (F&R: Function and Reliability Flight Test) 等により行われる。実用飛行試験では、航空機およびその構成部品が、予想される運用状態で安全かつ有効に機能することを確認する。飛行時間としては 150~300 時間が目安である (サーキュラーTCM21-006A-75)。

上記の各検査により適合性の証明が進み、適合性判定書が全て揃ったことで全ての基準への適合性が示された場合は、総合判定書が発行される。

4. 4 型式証明の管理

型式証明の管理は、型式証明書類をもって行われる。書類は、設計計画書・設計書・図面

目録・設計図面・部品表・製造計画書・仕様書・飛行規程・整備手順書・航空機の重量及び重心位置の算出に必要な事項を記載した書類から構成される。また、これらとは別に、基準適合の状況や限界事項（速度制限等）の情報を盛り込んだ型式証明データシート（TCDS: Type Certification Data Sheet）を作成し、管理に用いる（サーキュラーNo.1-314）。

型式証明の保有者は、耐空性の基準（航空法第 10 条第 4 項）への適合性を継続して確保するために、耐空性の保全の活動が求められる。当該型式航空機の運航状況や不具合発生状況の収集、情報の分析・評価を行って、安全性向上に努めなければならない。

5. 国際関係

航空機の開発には莫大な費用がかかることから、国内のみの販売ではなく、海外への販売も行われることが多い。海外で運航するためには、各国の航空局の基準に適合した航空機である必要があり、海外の航空当局の型式証明を取得する必要がある。本章ではこれら海外の型式証明に関する基準と相互承認協定の概要について示す。

5. 1 海外の型式証明の基準

海外の型式証明のための基準として、FAA が定めている基準と EASA (European Aviation Safety Agency : 欧州航空安全庁) が定めている基準があり、世界的にはどちらかの基準に準拠したものが使われているといっても過言ではない。

FAA が定めている基準は FAR (Federal Aviation Regulations : 米国連邦航空規則) で、項目毎に Part に分かれている。例えば、Transport Category Airplanes の耐空性基準が Part 25 に示されている他、環境の基準として Part 34 (Fuel Venting and Exhaust Emission Requirements)、Part 36 (Noise Standards) がある。さらに、FAR の解釈等を示す文書として AC (Advisory Circular) が整備され、基準に対する詳細な考え方が示されている。この AC に相当するものは、現在日本では整備されていない。また、FAA の職員を対象とした手順や指示を示す文書として Order がある。こちらは日本ではサーキュラーに相当する（文書体系や内容は大きく異なる）。例えば、FAA の型式証明に関する手続き等については Order 8110.4C "Type Certification" に示されている。

一方、EASA は現在、EU27 カ国に 4 カ国を加えた 31 カ国が加盟している組織である。EASA は、耐空性や環境への適合性を示すための実施規則 (Implementing rules) として、Regulation (EC) No.1702/2003 を定めており、この中で手続き等についても示されている。基準については、CS (Certification Specifications) が整備されており、CS-25 (Large Aeroplanes) などの耐空性に関する基準、CS-34 (Aircraft Engine Emissions and Fuel Venting)、CS-36 (Aircraft Noise) の環境に関する基準がある。さらに、FAA の AC と同様に、AMC (Acceptable Means of Compliance) 等の文書が整備されている。

各国で異なる基準が存在すると、航空機の製造者にとっては設計が大変になるのはもちろんのこと、それぞれの国の航空当局が個別に審査に当たる必要が出てくるため膨大なコストと手間がかかることになる。そこで基準を共通化するために、FAA は ARAC (Aviation Rulemaking Advisory Committee) の下に Working Group を設置し、EASA と FAA の基準を共通化するための Harmonization 活動が行われている。この結果、現在では多くの基準が共通化されつつある。

5. 2 相互承認協定

航空機の輸出入において、耐空性に係る検査業務の重複を避けるために、相手国の検査結果を認めるための耐空性互認協定（BAA: Bilateral Airworthiness Agreement/Arrangement）が締結されてきた。さらに近年、耐空性にとどまらず、運航や整備などの連携が重要となってきたため、1996年から米国を中心に、環境適合性や整備などの諸分野を対象とする航空安全協定（BASA: Bilateral Aviation Safety Agreement/Arrangement）を締結する動きが盛んになってきた。なお BASA では包括的な事項を定めた本協定親協定（外交レベル）である EA (Executive Agreement) の下に、各分野の実施取極め（航空当局間レベル）である IP (Implementation Procedures) や TA (Technical Arrangement) を結ぶことが通例である。例えば耐空性に関する実施取り決めとして、IPA (IP for Airworthiness) がある。

他に同様の枠組みとして、ワーキングアレンジメント（WA: Working Arrangement）という制度を有する国・地域もある。日本が結んでいる相互承認協定を表 5.2-1 に示す。なおブラジルについては MoU (Memorandum of Understanding : 了解覚書) の下に、TA を締結している。

これらの相互承認協定が締結されていれば、輸入国の航空局は、輸出国の航空局と基準が異なる部分に関する設計、新技術や独特の設計等の審査を重点的に行えば良いため、検査の負担が大きく軽減される。

表 5.2-1 相互承認協定の一覧

国・地域（航空局）	協定（締結年）
米国（FAA）	BASA/IPA（2009/2009）
カナダ（TCCA）	BASA/TA（1997/1999）
欧州（EASA）	WA（2006）
ブラジル（ANAC）	MoU/TA（2008/2008）

6. 最近の動向

本章では最近の動向として、T 類の耐空性審査要領の改訂と検査体制について簡単に示す。なお、いずれも 2010 年 11 月時点のものである。

6. 1 耐空性審査要領の改訂

T 類の耐空性審査要領第 III 部は FAR Part25 が改訂されるとともに随時改訂されており、より安全性の高い基準が定められてきている。ここ 3~4 年で行われた耐空性審査要領第 III 部の改訂について表 6.1-1 に示す。各改訂はいずれも重要であるが、第 43 改訂の EWIS (Electrical Wiring Interconnection System : 電気配線の相互接続系統) や、第 46 改訂の燃料タンクの発火防止、第 47 改訂の保安上の要件などは、設計に対するインパクトが特段に大きいと考えられる。現在、第 49 改訂 (FAR 25-129 改訂相当) が最新であるが、FAR Part25 の Operating limitation 関連の改訂 (FAR 25-130 改訂) に加え、同じく FAR Part25 で改訂予定の Flightcrew alerting 関連、Damage-tolerance 関連についても

耐空性審査要領の改訂が順次検討されていくものと思われる。

表 6.1-1 耐空性審査要領第 III 部の改訂

審査要領 改訂番号	FAR 改訂番号	改訂項目
41	119,120	自動操縦装置、長距離進出運航 ETOPS (Extended Operations)
42	121,122	高強度放射電界 HIRF (High-intensity Radiated Fields) 等
43	123	電気配線の相互接続系統 EWIS (Electrical Wiring Interconnection System) 等
45	124	操縦席音声記録装置、飛行記録装置
46	125	燃料タンクの発火防止
47	127	保安上考慮すべき事項
48	126,128	プロペラ関連、非常用照明等
49	129	着氷防止、失速警報等

6. 2 検査の体制

航空局技術部航空機安全課の組織の一つとして 2004 年 4 月 1 日に航空機技術審査センター (AECC: Aircraft Engineering and Certification Center) が県営名古屋空港そばに設立されている。航空機技術審査センターは、国産航空機の型式証明検査業務に加え、設計の見直し等耐空性の継続に関する検査・事務を担当する組織である。当初 17 名体制であったが、現在では 57 名体制に拡充され、BK117 や MRJ をはじめとした各種航空機の型式証明関連業務に対応している。

設計を行う事業者においても、自ら設計の検査を行うことができる「航空機的设计及び設計後の検査の能力」についての事業場認定の取得が着々と進んでおり、現在、川崎重工業(株)、三菱重工業(株)、三菱航空機(株)、富士重工業(株) の 4 社が取得している。

7. おわりに

航空機の型式証明についてざっと概要ではあるが述べた。この解説記事で皆様の型式証明に対する理解の助けになることを願う。

参考文献

- 1)国土交通省航空局監修, “航空六法”, 鳳文書林出版
- 2)国土交通省航空局技術部航空機安全課編, “航空機検査業務サーキュラー集”, 日本航空技術協会
- 3)国土交通省航空局技術部航空機安全課監修, ”耐空性審査要領”, 鳳文書林出版