

中国が民間航空機を開発

2023-01-24

Q: どういうことですか？

A: 2023年1月9日、中国の航空機メーカーである中国商用飛機（COMAC）が初の国産大型旅客機 C919 の初号機を航空会社大手の中国東方航空（China Eastern）に引き渡しました。約15年間にわたる開発が完了したことになります。中国メディアによると、中国東方航空は今後 C919 の運航現場での確認作業を進めて、2023年春にも実運航を始めるとのことです。COMAC は、2016年に座席数78～90席のリージョナルジェット機 ARJ21 を国内都市間の運航に投入しています。C919 は158～192席と一回り以上大きく、旅客需要がより大きな路線での運航が見込まれています。C919 の開発は、中国共産党の最高指導部である中央政治局常務委員会が2007年に正式承認してスタートした国家プロジェクトです。欧米メーカーがほぼ独占する民間航空機市場に楔を打ち込むための戦略機ですが、現時点では国外での安全認証を取得できておらず、当面は主に国内向けに生産していくことになるようです。新型コロナウイルスの流行後に厳しい感染対策を敷いた中国では、旅客市場の低迷が続いて中国東方航空など大手航空会社も財務に打撃を受けていました。習近平（シ・ジンピン）指導部は足元で移動制限などを大幅に緩和していて、旅行や出張需要の回復に期待しています。



図.1 COMAC が開発した C919

Q: C919 は ARJ21 とどこが違うのですか？

A: 一般的には、ARJ21 はリージョナルジェット機とよばれる中型旅客機で、C919 はボーイング 737 やエアバス A320 と同じような本格的な大型旅客機と説明されています。ですが、この説明は専門的ではありません。専門的には、ARJ21 は米国 FAA の航空規則や欧州 EASA の航空規則の Part 135 で承認されるべき航空機で、C919 は Part 121 で承認されるべき航空機です。「承認されるべき」と表現しているのは、両機ともまだ FAA や EASA の型式証明（TC: Type Certificate）を取得できていないからです。Part 121 の安全規則は Part 135 のそれよりさらに厳しくなっています。

Q: 中国は「欧米メーカーがほぼ独占する民間航空機市場に楔を打ち込みたい」と思っているようですが、どんな国家戦略をもっているのですか？

A: 中国は、スポーツの分野ですでに欧米を凌駕していて、政治や経済、軍事、宇宙開発、IT 技術などの分野でも欧米に迫っています。ですが、中国がどうしても欧米を越えられない分野があります。それが、世界に信頼される本格的な民間航空機を製造することです。本格的な民間航空機として世界に信頼されるには、現実には FAA や EASA の型式証明を取得できなければなりません。

現在、そのような民間航空機を製造できるのは米国のボーイングと欧州のエアバスに限られています。ロシアや中国も民間航空機を製造していますが、FAA や EASA の型式証明を取得できていません。そのために、ロシアや中国の民間航空機は世界市場でほとんど普及していません。両国とも主に自国内で運航しています。中国は、世界に信頼される民間航空機を製造できなければ真の先進国とはいえないことに気づき始めています。今や、本格的な民間航空機を製造することは中国の「国家的な夢 (National Dream)」になっているといっても過言ではありません。

Q: FAA や EASA の型式証明を取得するには何が必要なのでしょうか？

A: あまり知られていませんが、FAA や EASA の型式証明を取得するにはトップダウン思考ができる優秀な技術者が多数いなければなりません。民間航空機は、人類最高の叡智による創造物といえるからです。さまざまな要素技術を集めた高度で複雑なシステムですが、製造にはそれぞれの要素技術を効果的に統合 (integrate) できる、広い視野と深い洞察力が必要になります。それを可能にするのがまさにトップダウン思考です。FAA や EASA は、民間航空機に型式証明を付与する際にトップダウン思考で設計されているかどうかを審査します。

Q: 「トップダウン思考で設計されているかどうか」というのは、具体的にどういうことですか？

A: 民間航空機のような高度で複雑なシステムは、生半可な知識や技術では製造できません。ヒューマンファクター (Human Factors) でいう「4P の原則 (4P's Principle)」に則った体系的な考え方が必要になります。4P とは、Philosophy (理念) - Policy (方針) - Procedure (規則) - Practice (実践) のことです。4P の原則とは、「これらを高位のレベルから低位のレベルに向けてすべて首尾一貫させること」です。トップダウン思考の語源は、高位のレベルを優先させる 4P の原則にあるともいえます。逆に、「4P の原則に則らない非論理的で非効率な考え方」がボトムアップ思考です。民間航空機がトップダウン思考で製造されているかどうかは、製造国の航空機メーカーや航空当局の幹部の考え方を審査すればすぐにわかります。

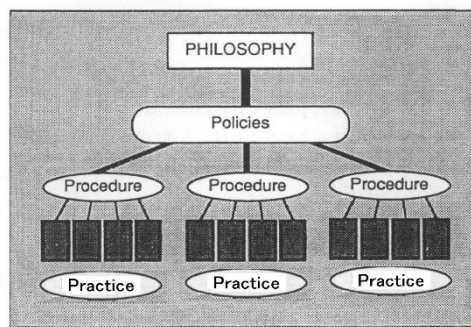


図.2 4P の原則

Q: FAA や EASA は、製造国の航空機メーカーや航空当局の幹部の考え方をどのように審査するのですか？

A: FAA や EASA には、型式証明の審査に際して意見を聴く外部諮問委員会があります。諮問委員会は、シカゴ条約付属書 (ICAO Annex 1~18) の規定に精通した航空業界のさまざまな組織や団体からの代表で構成されます。FAA や EASA の審査担当者は、製造国の航空機メーカーや航空当局の幹部と

HuFac Solutions, Inc.

の面接を行って、トップダウン思考で民間航空機の製造を指揮できる能力と資質があるかどうかを見極めます。結果は諮問委員会に報告され、委員たちにより大所高所に立った審査が行なわれます。審査に係わった委員や審査内容の詳細は公にはされません。

Q: 型式証明の審査の結果は、製造国の航空機メーカーや航空当局にどのように通知されるのですか？

A: 明文化はされていませんが、一般の試験や審査と違って不合格通知はされません。審査に合格した時にのみ報告されます。審査に合格できる見込みがない場合には、製造国の航空機メーカーや航空当局は時機をみて取得を断念して経費を節減する必要があるようです。

Q: 中国はC919の型式証明をEASAに申請しているそうですが、取得できる見込みはありますか？

A: 中国がEASAに申請しているのは、C919がエアバスのA320neoを意識して設計されているからだと思います。C919はボーイングの737MAXとは違って、操縦システムにA320neoと同じようなサイドスティック (Sidestick) を採用しています。欧州連合 (EU) が経済の面で中国に友好的であることも理由の1つかも知れません。ただし、C919がEASAの型式証明を取得するには越えにくい高いハードルがあります。

Q: 高いハードルとはどういうものですか？

A: FAAとEASAが型式証明の付与に関して相互承認協定 (Harmonization) を結んでいるということです。かつては、ボーイング機が操縦棒と操縦輪を採用しているのに対してエアバス機がサイドスティックを採用するなど、FAAとEASAの間では航空機の設計方針に関する抜き差しならない対立がありました。そのため、米国の航空会社がエアバス機を運航できないなどという経済的な弊害を生んでいました。FAAとEASAが技術的な対立を棚上げにして政治的に妥協したのが相互承認協定です。この協定により、EASAはFAAの承諾なしに単独でC919に型式証明を付与しにくくなっています。

Q: FAAがC919の型式証明を審査するとすれば、どのように審査するのですか？

A: 4Pの原則に則って、最初に中国の航空機メーカーや航空当局の幹部のPhilosophy (理念) を審査すると思います。ここでいうPhilosophyとは、幹部が民間航空機の乗客や乗員、ひいては地上の住民の生命の保護を重視する理念をもっているかということです。第二次世界大戦直後に国連の設立とほぼ同時に制定されたシカゴ条約の付属書 (ICAO Annex 1~18) は、このようなPhilosophyにもとづいて制定されています。FAAの外部諮問委員会が型式証明の審査に際して中国の航空機メーカーや航空当局の幹部のPhilosophyを重視することはいうまでもありません。

Q: 第二次世界大戦の戦勝国でもあり国連の安保理の常任理事国でもある中国が、シカゴ条約の底流となっているPhilosophyを理解していないことがあるのでしょうか？

A: 安保理の常任理事国がシカゴ条約のPhilosophyを理解しているとは限りません。このことは中国自身が十分にわかっていると思います。中国のリージョナルジェットであるARJ21がFAAの型式証明を取得できていないことも、中国は納得していると思います。同じように、安保理の常任理事国であるロシアの民間航空機も、これまでFAAの型式証明の対象になったことがありません。中国やロシアが完全な民主主義ではなく専制主義に近い体制であることとも、けっして無関係とはいえません。

HuFac Solutions, Inc.

Q: 次の、Policy (方針) についてはどうでしょうか？

A: ICAO Annex 1~18 では、「技術中心の考え (Technology-centered Concept) 」ではなく「人間中心の考え (Human-centered Concept) 」を優先する方針が貫かれています。かつてボーイングが 777 の型式証明を取得する際に、NASA のヒューマンファクターの専門家が「人間中心の設計」になっていないことを指摘したことがあります。ボーイングは 777 の設計の全面変更を余儀なくされました。C919 は「技術中心の設計」であるエアバス A320neo の模倣とも揶揄されています。C919 が「人間中心の設計」であるかどうかは、ICAO や FAA が大いに関心を持っていると思います。

Q: Procedure (規則) についてはどうですか？

A: 中国はこれまで、エアバス機やダグラス機の下請け製造や JAL と ANA との合弁整備会社の設立を経験しています。これらの経験を通じて、欧米の民間航空機の設計図面や製造工程、材料に関する情報を入手しているはずで、これらの情報でエアショーに出展できる程度の民間航空機を製造することは可能ですが、長い期間の運航に耐える安全で持続可能な機体を製造できるとは限りません。FAA は、中国が ICAO Annex に準拠した航空法を制定しているかどうかを審査すると思います。

Q: 最後の、Practice (実践) についてはどうですか？

A: 安全で持続可能な民間航空機を製造するには、航空機メーカーと航空当局が民間航空機の運航方式や整備方式、品質管理方式、要員の訓練方式についても十分な経験と知識をもっていなければなりません。加えて、航空会社に対する航空機メーカーの支援体制も必要です。中国がこの分野で実力があるかどうかは未知数です。FAA はこの分野でも厳しく審査するはずで、

Q: その他、中国に関して特筆すべきことはありますか？

A: あります。我々が目にする視野の範囲で中国を侮ることは決してできないということです。現在の中国は、ICAO 事務局長という ICAO のトップの職責に女性職員を派遣しています。これは、中国がシゴ条約の理念を理解して世界の航空界をリードしたいという意欲の現われとも考えられます。それに、ボーイング 737MAX がたて続けに 2 件の墜落事故を起こした際にも、中国は世界に先駆けて 737MAX の耐空性 (Airworthiness) の欠如を指摘しました。その後、FAA は 737MAX を運航停止せざるを得なくなりました。私見ですが、中国が民間航空機を製造して世界をリードできる真の先進国になるには、トップダウン思考を極めなければならないと思っています。なぜなら、トップダウン思考は「究極の民主主義の理念」といえるからです。その時は中国が専制主義から民主主義の国に脱皮する時であり、平和を望む世界が期待していると思います。

本情報に関する連絡先：

(株) ヒューファクトリソリューションズ

URL: <http://www.hufac.co.jp>

E-mail: info@hufac.co.jp