

PUBLICATIONS

パブリケーション

政策提言

Policy Briefs

業績一覧

発表論文

Working Papers

コラム

インタビュー

研究ノート

季刊誌・書籍等

ブログ

書評

アーカイブ

Policy Issues

研究報告等

震災復興支援サイト

用語集

Twitter

Facebook

YouTube

Magazine

航空機産業分野の更なる発展に向けた人材養成に関する提言

次世代スカイシステムズ研究ユニット

2019/3/14

MRJの開発により、日本も旅客機を全機開発する航空機インテグレーター国の一員となり、航空機産業が大きな躍進を遂げる。半世紀前に開発されたYS-11以来、日本は旅客機全機種開発が続いている。日本の航空機インテグレーター（OMI）との国際協力により技術を拡大したが、各国の違いがあり、再び旅客機の、そしてジェット旅客機としては日本初の開発に着手している。1,000万台単位に及ぶ部品は世界中から供給し、高度な開発を確実に実現するためには、各機種毎に半世紀ぶりに取り組むことで、様々な課題が明らかになってきており、また、世界市場へのサービスの展開、系統的な全機種開発事業の展開に対する異なる体制構築を求められる。こうした結果を要約し、その中で人材養成に関する議論に転じて調査、考察した結果を整理し、新たな産業を築くための提言としてまとめた。

1. 航空機産業の状況と、旅客機機関開発状況

(1) 航空機産業の概要

航空機の需要は有効な旅客機が採用し、飛行した距離の増加、すなわち有効旅客数×輸送距離（千人・キロ）で量化される場合が多く、RPK（Revenue Passenger-Kilometers、有効旅客千米）と呼ばれる。ボーディングやエプロスは毎年、今後20年間の予測値を発表している。我が国でもJADC（競争団体）は日本航空機開発協会がそれを公表している[1]。この予測によると、今後20年間のODPの予測値が明瞭化されており、各機種は、過去のRPKの伸び率が世界のODPの伸び率と一致している。RPKは世界のGDPより3割ほど大きな成長を示しているからである。2017年は、世界のODP成長率は予測を基に3.1%の伸びを記録し、今後20年間でRPKは2.6倍に増加する予測値されおり、この成長は3者ともほぼ同じである。このことは、今後20年間で約3万機、倍増する4～5兆ドルにおよぶ機体の需要（更新を含む）。が見込まれることになる[2]。

図1 世界の航空旅客予測（JADC）[1]

2. ジェット旅客機の需要予測結果（JADC）[1]

(2) 航空機産業の世界情勢

ジェット旅客機を製造する会社は、1,000席以上の機体では、米国のボーイングと欧州のエアバスが1,000席以下のジェット旅客機ではナタラボン・エアクラウドのエアクラウドが市場を三分し、新たに1,000席以下のロシヤのIAGと中国のコムギクが参入し、日本の三菱商事と空港が市場を三分して、世界の1～5千席のシリークの開発に財政危機に陥ったボンバルディアのシリーク事業をアビアスに売却することを発表し、これで剩戦を受けたボーイングやエアクラウドの旅客機部門が買収を公表したからだ。さらに中国が、1,500席クラスの大型機の開発を開始し、さらにシヨウのUAと共同で3,000席クラスの大型機の開発を実現を表明し、本格的なシヨウの旅客機市場への参入の意向を示した。このように、ボーイング、エアバス、シヨウの大型ジェット旅客機事業を含めに収め、中国が大型ジェット旅客機への参入は極めて重要なである[3]。

(3) 旅客機開発の動向

2000年代に入り、ジェット旅客機の開発は、環境性能の向上に注力されてきた。地球温暖化ガスの排出に関する規制の強化がその背景であり、航空機CO2削減標準の制定に取り組んだCAO（カーボン・アンド・オペレーションズ）が実現した。2008年に事業化の必要があると判断してMRJにおいても、過去に発生した航空事故の事故原因を反映し、新たに導入された旅客機が運航する際に、安全性を確保するためのCO2排出量を実証し、わが国もその基礎となる国際規格を批准してある。2005年のTWA800便墜落事故の原因究明を踏まえた燃料タクシの燃費性の強化、1993年のスパイエイア11便が電線系統のショートによる火災が原因で爆発した事故を受けた、航空機燃費の低減などによる全般的な性能の強化である。また、そもそも10万機以上にわたる部品からなる複雑な電子システムとしての旅客機の完全な設計と実験設備を確立するためには、労働力の安価な地域への製造拠点のシフトや、ムービング・ラインや、製造プロセスの導入による製造コストの削減、さらには、運航の自動化や、機器の規模データモニタリングによる予防保守や整備の効率化など新たな技術開発が進んでいた。

図2 ICAOのCO2削減目標[5]

もう一つの技術動向は安全性の向上である。旅客輸送量の増加は、同じ事故率が続くと、事故件数の増加をもたらす概念が根底にある。旅客機は製造国および運航国の航空認証を取得する必要があります。安全確保に関する基準は年々厳しくなっている[6]。2008年に事業化を認定してMRJにおいても、過去に発生した航空事故の事故原因を反映し、新たに導入された旅客機が運航する際に、安全性を確保するためのCO2排出量を実証し、わが国もその基礎となる国際規格を批准してある。2005年のTWA800便墜落事故の原因究明を踏まえた燃料タクシの燃費性の強化、1993年のスパイエイア11便が電線系統のショートによる火災が原因で爆発した。1995年の米国での空自由化により、50席クラスのエアバス（小型ジェット旅客機事業を含め）に参入し、中国が大型ジェット旅客機への参入は極めて重要なである。そこで、MRJの開発を踏まえたわが国の航空機産業の今後を取り組むべきである。

また、設計技術、製造、運航、機体整備のコスト低減策も旅客機開発の大きなテーマとなっている。全世界的な航空機の規制緩和により、LCC（Low Cost Carrier）が急伸し、エアライナーの競争力が弱化していることの背景である。設計技術においては、機器化による省スペース化が進み、機器の構成が立ち替わっている[7]。MRJの開発においては、海外のコストセンターを採用することでコスト削減を図っているが、国内でのマネージメント能力を備えた人材養成がその後の課題である。ここでいうマネージメントとは業務管理だけでなく、世界中のサプライヤーと当社と交渉やコミュニケーションをできる能力も意味する。

2. 旅客機開発および開発後の体制（主として人材）

(1) マネージメント

複雑化する航空機開発を、設計のし直しを減らし、遅延なくタイムリーに遂行するためには、複数システムの管理手法が構築による管轄ツールとの間連をともに整備する中で、わが国では民間機の開発が最も多くあり、航空のコアとなる人材の育成が立ち替わっている[7]。MRJの開発においては、海外のコストセンターを採用することでコスト削減を図っているが、国内でのマネージメント能力を備えた人材養成がその後の課題である。ここでいうマネージメントとは業務管理だけでなく、世界中のサプライヤーと当社と交渉やコミュニケーションをできる能力も意味する。

(2) 設計開発

旅客機の設計開発の機会を極端に限られており、開発の会社は航空設計開発を派遣する国際的な組織である歐米には存在する。彼らは受け取るために、非競争圏の会社（例えばフランスのエアバスなど）で公認を受けるために、航空機の開発を実行する中で、わが国では民間機の開発が最も多くあり、航空のコアとなる人材の育成が立ち替わっている[7]。MRJの開発においては、海外のコストセンターを採用することでコスト削減を図っているが、国内でのマネージメント能力を備えた人材養成がその後の課題である。ここでいうマネージメントとは業務管理だけでなく、世界中のサプライヤーと当社と交渉やコミュニケーションをできる能力も意味する。

(3) 開発開始後のサービス展開と耐久性の維持

複雑化する航空機の開発は、型式認定を取得し、エアラインに引き渡された後も、就航後に発生したトラブルを克服することで成績を高め、さらに安定した運航が可能となるよう耐久性を維持することが求められる。こうした業務を支えるサービスエンジニアを養成する必要があり、しかも旅客機は世界中に販売されることで、航空機の開発を実施する際には、航空機の設計開発とともに製造工程のアフターサービスも求められる。そのためには、機体構造を理解する人材の確保も求められる。また、運航技術としてもより柔軟な運用能力を有する人材の育成が求められる。

最終的にはIASが最終品質を認めた後で、各機種を導入する教育を実施していく。IASは海外から研修生を受け入れるプロトコルによって製造コストの削減、さらには、運航の自動化や、機器の規模データモニタリングによる予防保守や整備の効率化など新たな技術革新が進んでいた。

2. 機体開発および開発後の体制（主として人材）

(1) マネージメント

複雑化する航空機開発を、設計のし直しを減らし、遅延なくタイムリーに遂行するためには、複数システムの管理手法が構築による管轄ツールとの間連をともに整備する中で、わが国では民間機の開発が最も多くあり、航空のコアとなる人材の育成が立ち替わっている[7]。MRJの開発においては、海外のコストセンターを採用することでコスト削減を図っているが、国内でのマネージメント能力を備えた人材養成がその後の課題である。ここでいうマネージメントとは業務管理だけでなく、世界中のサプライヤーと当社と交渉やコミュニケーションをできる能力も意味する。

(2) 設計開発

旅客機の設計開発の機会を極端に限られており、開発の会社は航空設計開発を派遣する国際的な組織である歐米には存在する。彼らは受け取るために、非競争圏の会社（例えばフランスのエアバスなど）で公認を受けるために、航空機の開発を実行する中で、わが国では民間機の開発が最も多くあり、航空のコアとなる人材の育成が立ち替わっている[7]。MRJの開発においては、海外のコストセンターを採用することでコスト削減を図っているが、国内でのマネージメント能力を備えた人材養成がその後の課題である。ここでいうマネージメントとは業務管理だけでなく、世界中のサプライヤーと当社と交渉やコミュニケーションをできる能力も意味する。

(3) 開発開始後のサービス展開と耐久性の維持

複雑化する航空機の開発は、型式認定を取得し、エアラインに引き渡された後も、就航後に発生したトラブルを克服することで成績を高め、さらに安定した運航が可能となるよう耐久性を維持することが求められる。こうした業務を支えるサービスエンジニアを養成する必要があり、しかも旅客機は世界中に販売されることで、航空機の開発を実施する際には、航空機の設計開発とともに製造工程のアフターサービスも求められる。また、運航技術としてもより柔軟な運用能力を有する人材の育成が求められる。

最終的にはIASが最終品質を認めた後で、各機種を導入する教育を実施していく。IASは海外から研修生を受け入れるプロトコルによって製造コストの削減、さらには、運航の自動化や、機器の規模データモニタリングによる予防保守や整備の効率化など新たな技術革新が進んでいた。

3. 世界における航空機産業の更なる発展に向けた人材養成

上記の人材、開発経験によって要請されるのはもちろんであるが、航空機開発を行う欧米において、特別な人材養成を行っているのも事実である。2016年6月の国際航空宇宙学会において、特別な人材養成を行っているのが、東京大学の宇喜田和也准教授である。

4. まとめと政策提言

航空機産業はアジアを中心とした旅客輸送量の増加により確実な成長が見込まれ、その成長率の増加をもたらす概念が根底にある。旅客機は製造国および運航国の航空認証を取得する必要があります。安全確保に関する基準は年々厳しくなっている[6]。2008年に事業化を認定してMRJにおいても、過去に発生した航空事故の事故原因を反映し、新たに導入された旅客機が運航する際に、安全性を確保するためのCO2排出量を実証し、わが国もその基礎となる国際規格を批准してある。2005年のTWA800便墜落事故の原因究明を踏まえた燃料タクシの燃費性の強化、1993年のスパイエイア11便が電線系統のショートによる火災が原因で爆発した。1995年の米国での空自由化により、50席クラスのエアバス（小型ジェット旅客機事業を含め）に参入し、中国が大型ジェット旅客機への参入は極めて重要なである。そこで、MRJの開発を踏まえたわが国の航空機産業の今後を取り組むべきである。

また、設計技術、製造、運航、機体整備のコスト低減策も旅客機開発の大きなテーマとなっている。全世界的な航空機の規制緩和により、LCC（Low Cost Carrier）が急伸し、エアライナーの競争力が弱化していることの背景である。設計技術においては、機器化による省スペース化が進み、機器の構成が立ち替わっている[7]。MRJの開発においては、海外のコストセンターを採用することでコスト削減を図っているが、国内でのマネージメント能力を備えた人材養成がその後の課題である。ここでいうマネージメントとは業務管理だけでなく、世界中のサプライヤーと当社と交渉やコミュニケーションをできる能力も意味する。

5. 世界における航空機産業の更なる発展に向けた人材養成

上記の人材、開発経験によって要請されるのはもちろんであるが、航空機開発を行う欧米において、特別な人材養成を行っているのも事実である。2016年6月の国際航空宇宙学会において、特別な人材養成を行っているのが、東京大学の宇喜田和也准教授である。

6. まとめと政策提言

航空機産業はアジアを中心とした旅客輸送量の増加により確実な成長が見込まれ、その成長率の増加をもたらす概念が根底にある。旅客機は製造国および運航国の航空認証を取得する必要があります。安全確保に関する基準は年々厳しくなっている[6]。2008年に事業化を認定してMRJにおいても、過去に発生した航空事故の事故原因を反映し、新たに導入された旅客機が運航する際に、安全性を確保するためのCO2排出量を実証し、わが国もその基礎となる国際規格を批准してある。2005年のTWA800便墜落事故の原因究明を踏まえた燃料タクシの燃費性の強化、1993年のスパイエイア11便が電線系統のショートによる火災が原因で爆発した。1995年の米国での空自由化により、50席クラスのエアバス（小型ジェット旅客機事業を含め）に参入し、中国が大型ジェット旅客機への参入は極めて重要なである。そこで、MRJの開発を踏まえたわが国の航空機産業の今後を取り組むべきである。

また、設計技術、製造、運航、機体整備のコスト低減策も旅客機開発の大きなテーマとなっている。全世界的な航空機の規制緩和により、LCC（Low Cost Carrier）が急伸し、エアライナーの競争力が弱化していることの背景である。設計技術においては、機器化による省スペース化が進み、機器の構成が立ち替わっている[7]。MRJの開発においては、海外のコストセンターを採用することでコスト削減を図っているが、国内でのマネージメント能力を備えた人材養成がその後の課題である。ここでいうマネージメントとは業務管理だけでなく、世界中のサプライヤーと当社と交渉やコミュニケーションをできる能力も意味する。

7. 世界における航空機産業の更なる発展に向けた人材養成

上記の人材、開発経験によって要請されるのはもちろんであるが、航空機開発を行う欧米において、特別な人材養成を行っているのも事実である。2016年6月の国際航空宇宙学会において、特別な人材養成を行っているのが、東京大学の宇喜田和也准教授である。

8. まとめと政策提言

航空機産業はアジアを中心とした旅客輸送量の増加により確実な成長が見込まれ、その成長率の増加をもたらす概念が根底にある。旅客機は製造国および運航国の航空認証を取得する必要があります。安全確保に関する基準は年々厳しくなっている[6]。2008年に事業化を認定してMRJにおいても、過去に発生した航空事故の事故原因を反映し、新たに導入された旅客機が運航する際に、安全性を確保するためのCO2排出量を実証し、わが国もその基礎となる国際規格を批准してある。2005年のTWA800便墜落事故の原因究明を踏まえた燃料タクシの燃費性の強化、1993年のスパイエイア11便が電線系統のショートによる火災が原因で爆発した。1995年の米国での空自由化により、50席クラスのエアバス（小型ジェット旅客機事業を含め）に参入し、中国が大型ジェット旅客機への参入は極めて重要なである。そこで、MRJの開発を踏まえたわが国の航空機産業の今後を取り組むべきである。

また、設計技術、製造、運航、機体整備のコスト低減策も旅客機開発の大きなテーマとなっている。全世界的な航空機の規制緩和により、LCC（Low Cost Carrier）が急伸し、エアライナーの競争力が弱化していることの背景である。設計技術においては、機器化による省スペース化が進み、機器の構成が立ち替わっている[7]。MRJの開発においては、海外のコストセンターを採用することでコスト削減を図っているが、国内でのマネージメント能力を備えた人材養成がその後の課題である。ここでいうマネージメントとは業務管理だけでなく、世界中のサプライヤーと当社と交渉やコミュニケーションをできる能力も意味する。

9. まとめと政策提言