

序

アジア大都市ネットワーク 21 と「中小型ジェット旅客機の開発促進」事業について

1 アジア大都市ネットワーク 21

石原都知事の提唱により、2000（平成 12）年 8 月にデリー、クアラルンプール、ソウル、東京の代表が共同提唱都市として集まり、アジア地域の発展を目指す新たな協力の枠組みとして「アジア大都市ネットワーク 21」を構築することに合意した。その後、アジアの都市への参加の呼びかけを行い、2001（平成 13）年 10 月に、第 1 回東京総会を開催して、「アジア大都市ネットワーク 21」を正式に発足させた。

以降、原則として 1 年に 1 回、総会を開催するとともに、各共同事業を推進し、ネットワークの充実を図っている。「中小型ジェット旅客機の開発促進」事業は、アジア大都市ネットワーク 21 の共同事業の一つである。

アジア大都市ネットワーク 21 に参加している会員都市は、バンコク、デリー、ハノイ、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、ソウル、シンガポール、台北、東京、ヤンゴン（アルファベット順）の 11 都市である。なお、北京は 2005（平成 17）年 8 月に脱退した。

2 「中小型ジェット旅客機の開発促進」事業

アジア大都市ネットワーク 21 の共同事業の一つである「中小型ジェット旅客機の開発促進」事業は、アジアの航空需要が増大する中で、アジアの技術と能力を活かしたジェット旅客機（以下「アジア旅客機」という。）の開発に向けてのビジョンを策定・検討し、その促進を目指すものである。

当事業に参加している都市は、デリー、ハノイ、ジャカルタ、クアラルンプール、台北及び東京（アルファベット順）の 6 都市である。

第1 アジア旅客機開発の意義

1 アジアは欧米と並ぶ第三の極

アジアの新興諸国は、高い成長率を維持（資料1）しており、アジアが、新たな世界経済の成長エンジンとなることは十分可能である。

また、経済成長に伴うビジネス需要及び観光需要の増大等により、航空旅客数も急激に増加し、2029（平成41）年の時点で世界最大の市場になることが予想されている（資料2及び3）。

2 アジアに適した航空機

アジア地域は、高温多湿、人口密度が高い、島が多くて陸上交通網が発達していない、滑走路が短い空港があるなどといった特性を持っている。

一方、アジアは、欧米と比べると所得水準は未だ低い、潜在的な航空需要は大きい。

現時点でも、アジアの都市間を結ぶ路線にボーイング737やエアバスA320などのジェット旅客機が多数導入されているが、今後のアジア市場の拡大に伴い、50席未満のターボプロップ機等が利用されている路線の機材更新需要が高まるとともに、ローコストキャリア（以下「LCC」という。）のアジア市場への本格参入が予想されるなど、これまで以上に地域特性に適した性能を持ち、アジアの諸都市を結ぶ旅客機の必要性が高まることが想定される。

アジア大都市ネットワーク21の参加都市が所在する国・地域並びに中国、パキスタン及び中東諸国を対象に、都が独自に実施したアジアの旅客機の需要予測によると、110～150席クラスの需要が今後大きくなる（資料4）。

3 アジアのアイデンティティ

アジアで運航されている旅客機は、そのほとんどが欧米の航空機メーカー製である。

そのような状況の中で、旅客機が、アジアの技術と能力を活かして製造されることは、アジアの連帯感の象徴となる。アジアの複数の国が協力して製造された旅客機が、アジアの空を飛び、アジアの都市を結ぶことで、アジアに新しいアイデンティティがもたらされる。

また、アジア旅客機の成功を通じ、アジアがもつ力を欧米諸国に対して示すとともに、アジアの存在感を高めることが可能になる。

今後増大が見込まれるアジアの航空需要に対応するとともに、アジアのアイデンティティをより強固なものとするため、アジア旅客機の開発・製造と就航を促進すべきである。

現在日本で進められているジェット旅客機の開発は、アジア初のジェット旅客機開発でもあり大いに意義がある。したがって、今後もアジア大都市ネットワーク 21 の活動を通じて、アジアのメーカーの生産参画とアジアにおける広範な利用を促進していく。

そして、このような取組により、アジアの連携を強化し、技術力を高め、アジアが自ら開発・製造した旅客機で広くアジア諸都市を結ぶ機運を醸成していく。

第2 ビジョン策定の背景と必要性

1 アジアの航空機産業の現状

(1) 日本の航空機産業の現状

日本は、民間機分野では、YS-11、FA-200、MU-2、MU-300等の全機開発の経験がある。また、脚システム、制御システム、インテリア等のシステム・インテグレートの実績もある。さらに、主要機器などの機器・システム製造実績並びにボーイング等との共同開発等を通じて、部位製造、部品製造及び複合材料等の素材・加工実績が豊富である。

一方で、独立系のMRO（Maintenance, Repair and Overhaul）事業はほとんどない。

防衛分野では、練習機、輸送機、対潜哨戒機、支援戦闘機等の国産、ライセンス生産を多数行っている。

① 経過

戦後の空白の7年はジェット化、新型の旅客機など新たな時代への転換期であり、日本の航空機産業が受けた技術的な打撃は大きかった。

日本企業は、防衛庁（現防衛省・以下同じ）向けにアメリカ製航空機のライセンス生産を手がけ、基礎技術の再構築（資料5）を行なった。この再構築した技術基盤により、T-1やYS-11を国産として開発したが、いずれも生産は終了した。

その後、三菱重工業や富士重工業は独自にビジネス機分野へ参入を目指し高性能機を開発したものの、販売に苦戦した。



図1 YS-11

出典：フリー百科辞典「Wikipedia」

1970年代中頃から、民間航空機は国際共同開発が主流となり、日本の航空機産業も、ボーイング767、777、787や、V2500等の大型プロジェクトに主要なパートナーとして参加するとともに、エアバスA320、A330、A340及びA380にもサプライヤーとして参加している（資料6及び7）。

特に、ボーイング787の製造については、日本の重工メーカーである三菱重工業、川崎重工業及び富士重工業の3社が機体構造を中心に全体の35%のシェアを担当している（資料6）。また、エアバスA380では、日本からジャムコ、東レなど計21社が参画している（資料7）。

② 国産ジェット旅客機 MRJ（三菱リージョナルジェット）

MRJプロジェクトは、YS-11以来半世紀ぶりの旅客機開発を目指すも

のである。

経済産業省の主導で2003（平成15）年から始まった環境適応型高性能小型航空機開発の開始を契機として、2008（平成20）年3月に三菱重工業により事業化決定された。

MRJは、既存の競合機と比較して燃費性能が20%以上も優れた運航経済性の実現を目指している（資料8）。また、最新の騒音基準、排出ガス基準を十分満たし、競合機と比して最も静かで最もクリーンなリージョナル機となる予定である（資料9）。2012（平成24）年第2四半期の初飛行、2014（平成26）年第1四半期の初号機納入を予定している。



図2 MRJ

出典：MRJホームページ

③ 防衛省機の民間転用

防衛庁は川崎重工業を主契約企業として指名し、2001（平成13）年度から次期固定翼哨戒機（XP-1）、次期輸送機（XC-2）の開発を開始した。

並行して、経済産業省では、2002（平成14）年度から民間機への転用調査を実施している。

XP-1は、2007（平成19）年9月に初飛行、2008（平成20）年8月に飛行試験機を川崎重工業より防衛省に納入した。

XC-2は、2010（平成22）年1月に初飛行、2010（平成22）年3月に飛行試験機を川崎重工業より防衛省に納入した。

2010（平成22）年4月、防衛省は「防衛省開発航空機の民間転用に関する検討会」をたちあげ、主に救難飛行艇（US-2）とXC-2の民間転用について本格的に検討を開始した。

US-2の民間転用案として、災害救援、離島医療支援等に用いられる多目的飛行艇案、消防飛行艇案及び離島と都市の間を結ぶ旅客輸送飛行艇案の3つがある。

XC-2を民間転用した貨物機（YCX）は、十分な貨物室寸法が確保された機体規模であり、航続性能に優れ12トンのペイロードを搭載してオーストラリア、アジア地域を完全にカバーできる（資料10）とともに、経済性と高



図3 次期固定翼哨戒機（XP-1）



図4 次期輸送機（XC-2）

出典：川崎重工ホームページ



図5 救難飛行艇（US-2）

出典：新明和工業ホームページ

速・高空性能にも優れたものとなる予定である（資料 11）。

④ 宇宙航空研究開発機構（JAXA）での研究・技術開発

JAXAは、低燃費、低騒音で環境にやさしい国産旅客機の実現に向け、空力技術、複合材、操縦システム等の研究開発を実施している。

特に、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が支援している「環境適応型高性能小型航空機研究開発」プロジェクトに、共同研究機関として参加している。

また、航空環境基準に対して余裕を持って適合でき、環境に優しいエンジンを実現するために必要なクリーンエンジン技術の研究開発を実施している。

さらに、低速から高速までの風洞設備を持ち、計測技術の高度化に関する研究開発も行なっている。

(2) 日本を除くアジアの航空機産業の現状

日本を除く、アジア大都市ネットワーク 21「中小型ジェット旅客機の開発促進」事業参加都市が属する国、中国、韓国及びシンガポールの航空機産業をみると、民間航空機の完成機体の製造実績（国産機、ライセンス生産）はあるものの、現状は欧米の航空機メーカー用の部品供給や、MRO事業がその業務の中心となっている。

2010（平成 22）年 10 月末時点における各国の状況は以下のとおりである。

① インド

インドは、民間機分野では、ターボプロップ機の全機生産（ライセンス生産等）、アルミ等の金属を中心とした部位製造及び金属材料、複合材の素材・加工並びにアビオニクス設計、開発及び製造の実績がある。また、MRO企業、海外向けのOEM生産、多国籍航空機企業への設計サービス等の提供もある。

軍用機分野では、LCA、ヘリコプターを国産化している。

ア) インド国立航空研究所（NAL (National Aerospace Laboratories)）

NALは、70 席クラスの双発リージョナル機RTA-70 (RTA:Regional Transport Aircraft) の開発を検討中である。

このRTA-70はターボファン及びターボプロップの双方が考えられているが、現状ではターボプロップ機が先行している。RTA-70は、既存同クラス機と比べて、イニシャルコスト 25%減、メンテナンス・コスト 25%減が目



図6 RTA-70
出典：NALホームページ

標である。また、STOL (Short Take Off and Landing : 短距離離着陸) 性に優れた機体となる予定である。2010 (平成 22) 年初め、ハイデラバッドでRTA-70のキャビン案が公表された。

その他、NALはHANSA (2席訓練機) の製造、SARAS (14席) の設計も行っている。現在は、Mahindra Aerospaceと共同で5席の航空機を設計している。

NCAD (National Civil Aircraft Development) プログラムは、インドにおける適切な大きさの航空機開発の可能性を調査するとともに、インドの民間航空機産業のさらなる成長を促進するため、インド政府により始められた。NCADは、民間部門と公的部門のジョイント・ベンチャー事業である。NCADは、NALにより進められてきたRTA-70の研究をさらに進めている。

イ) HAL (Hindustan Aeronautics Limited)

HALは国内最大の航空機メーカーである。主に戦闘機のライセンス生産や国産機の開発・製造を実施している。

HALとロールスロイスは、バンガロールに、エンジン部品を製造するジョイント・ベンチャーを50:50の比率で設立することで、2010 (平成 22) 年3月に合意した。

HALは、軍民両方で用いられているALH (Advanced Light Helicopter) の設計、開発及び製造を行なっている。

また、ドルニエDc228とHS748をライセンス生産するとともに、ボーイング777向けアップロック・ボックス (航空機の降着システムの構造部品の1つ) も製造している。更に、グローバルなOEM企業向けに、構造部品 (structural components) を生産するとともに、後部胴体の組み立ても行なっている。

その他、攻撃ヘリコプター及び多目的輸送機MTA (Multi-Role Transport Aircraft) の開発計画並びにインド海軍向けボーイングP-81向け部品の製造等を実施している。



図7 多目的輸送機MTA
出典：HALホームページ

ウ) TAAL (Teneja Aviation)

TAALはインドのPartenavia航空機を製造、現在はMRO業務を実施している。

エ) タタグループ

タタグループ傘下のT C S (Tata Consultancy Services) は、エンジニアリング関連のソフトウェア開発を行っており、既にG E と共同でエアバスA 3 8 0 向けのエンジニアリング・サービスを提供している。

2010 (平成 22) 年 4 月、ロールスロイス・グループとエンジニアリング・サービスの契約を締結した。

また、インドの次期戦闘機選定に絡み、スウェーデンのサーブと提携した。

なお、タタグループ傘下のT A S L (Tata Advanced Systems Limited、ハイデラバッド) はシコルスキーS - 9 2 ヘリコプターのキャビンを製造している (最初のキャビンは 2010 (平成 22) 年後半に納入予定)。

タタグループは、イタリアの小型航空機メーカーP i a g g i o の株式を所有している。

オ) Mahindra Aerospace

自動車メーカーであるMahindra グループの一部だが、試験的に航空機分野へ進出している。最近、オーストラリアの小型航空機会社の買収、またNAL との協力など、航空機産業へより本格的に進出する意図を示している。

その他、近年、多くの企業が、下請けとして世界的な航空機開発プログラムを支えている。

② インドネシア

ア) P T D I (PT Dirgantara Indonesia) / I A e (Indonesian Aerospace)

国内唯一の航空機メーカーである。主な活動は、航空機の製造並びにエアバス、ユーロコプター及びインドネシアのM R O 企業に対するサプライヤーとして、航空機用部品の製造を行なっている。

I A e が製造した航空機用部品のほとんどは、民間機部門、軍用機部門ともに輸送機用として使用されている。

I A e は過去、双発ターボプロップ機N - 2 5 0 を開発し、1995 (平成 7) 年 8 月に初号機 (50 席のN 2 5 0 - 1 0 0) が初飛行、続いて 2 号機もロールアウト、さらに 70 席のストレッチ型が計画された。

しかし、1997 (平成 9) 年のアジア通貨危機によりN - 2 5 0 の開発は中止された。1998 (平成 10) 年の時点で 30 機を超える発注があったが、これらは全てキャンセルされた。

現在は、双発ターボプロップ機N 2 1 9 を開発する計画がある。N 2 1 9

は 19 席、最大離陸重量は約 7 トン、ペイロードは 2.5 トン、着陸滑走距離が 600m の S T O L 機である。座席は 2 - 1 の 3 席配置で、同クラスとしては最大級のキャビンクラスとなる予定である。N 2 1 9 は、インドネシアの地方で交通の便が悪い地域を結ぶ手段として設計された。もし成功すれば、アフリカなど開発途上の国々から、大きな関心が寄せられるであろう。N 2 1 9 は、シンプルで、信頼性が高く、頑丈な構造となっているが、同時に遠隔地での正確な航行を行なう、近代的なアビオニクスを備えている。



図 8 N 2 1 9 の概観
出典：I A e ホームページ

過去に、I A e では、スペインの C A S A（現在は E A D S（European Aeronautic Defense and Space Company）の傘下）の C 2 1 2 - 2 0 0 をライセンス生産しており、102 機を納入した。エアバスの軍用機部門（以前は、E A D S C A S A）が、2009（平成 21）年半ばに、C 2 1 2 - 4 0 0 の生産をインドネシアに完全に移すことを決定した。C 2 1 2 - 4 0 0 は、24 人乗りの多目的機であり、過去 30 年、世界で運用されてきた C - 2 1 2 シリーズの中で最も新しいモデルである。



図 9 C 2 1 2 - 4 0 0
出典：ブラジル空軍
ホームページ

また、I A e は、42 人乗りの多目的ターボプロップ機である C N 2 3 5 を生産している。2009（平成 21）年に、I A e は、韓国の沿岸警備隊から 4 機の注文を受け、2010（平成 22）年に納入を開始する予定である。

さらに最近、I A e は、海上警備のための対潜哨戒機の大型受注を得た。固定翼機のほか、I A e は 3 種類のヘリコプターをライセンス生産している。これらは、ユーロコプター・スーパー・プーマ、ベル 4 1 2 E P 及びユーロコプター B O 1 0 5 である。最近、I A e は、インドネシア陸軍向けベル 4 1 2 E P を生産している。将来的には、現在インドネシアの軽量ヘリコプター市場で人気を集めている B O 1 0 5 の後継機の開発計画がある。

③ マレーシア

マレーシアは、民間機分野では、航空機の設計及び複合材部品の製造に強く、エアバス及びボーイング向けを中心に、複合材及び金属部品の製造実績がある。

特に、M R O 事業、航空機部品製造、航空宇宙分野の人材育成（aerospace training）、アビオニクス、システムインテグレーションを中心としている。

M R O 事業では、マレーシアは航空機の改修、ライン整備、重装備及びエン

ジンのメンテナンスなどを行い、幅広いMRO事業を展開、海外企業との提携も行なっている。

ア) MIGHT (Malaysian Industry-Government Group for High Technology)

科学技術省所管の非営利の研究機関である。

ハイテク産業における産・官連携の合意形成と調整のため、1993（平成5）年に保証有限責任会社（a company limited by guarantee）として設立された。

産業界と政府に戦略的技術的助言を与え、ハイテク企業や起業家を育成し、ハイテク業界の戦略的なニーズにあった知識労働者を育成している。

マレーシアの航空宇宙・防衛産業の発展を促進する役割を果たしており、マレーシア首相が議長を務めるMAC（Malaysian Aerospace Council）の事務局を担当するほか、MIDES（Malaysia Industry Council for Defense Enforcement and Security）のメンバーでもあり、マレーシアの航空機産業をグローバル市場でプロモーションすることに積極的に関与している。

1980年代からマレーシア国内の複合材料産業を後押ししており、1989（平成元）年にCTRM（Composites Technology Research Malaysia）を設立した。

また、複合材料産業を戦略的に育成していくために、2008（平成20）年11月にMIG（MIGHT Industrial consultative Group）を設立した。

イ) CTRM (Composites Technology Research Malaysia Sdn. Bhd)

世界の主要な民間航空機及び軍用機メーカー向けに複合材製の航空機構造部材・部品を提供しグローバルなサプライチェーンの一部を成している。

複合材製の航空機構造部材・部品の製造の他、CTRMはエンジニアリング設計サービス（engineering design service）、複合材組み立て、複合材の研究開発、複合材の修理、自動車及び船舶向け複合材構造部材等の製造、戦略無人機（Tactical UAV）及びレドーム（Radome）を含む防衛関係の装備の製造を行っている。

CTRMは、エアバスA320シリーズの主翼の唯一かつ最大の複合材部材のサプライヤーであり、翼全体の20%をカバーしている。現在、世界中で飛行中のA320のほぼ半分は、CTRM製の部材を適用した主翼を有している。

米国スピリット・エアスペースの子会社であるスピリット・エアロシステムズと2009（平成21）年末に契約を締結し、エアバスA350XWB主翼

の複合部材の製造・供給を開始した。

2010（平成 22）年 6 月、マラッカに第三工場を建設し、増え続けるエアバス、ボーイングの開発プログラムに対応した生産体制と能力を確保した。

また、Q i n e t Q オーストラリア（研究機関）と共同で、マレーシアの A E O（Commercial Authorized Engineering Organization）の設立について提携を行なった（2009（平成 21）年末）。

さらに、2009（平成 21）年末、U T M（University Technology Malaysia）と共同で U A V（無人機）の開発を行うことを発表した。子会社である U S T（Unmanned Systems Technology）が設計、製造及びマーケティングを担当する。

ウ) A C M (Asian Composites Manufacturing Sdn. Bhd)

1998（平成 10）年 2 月に設立されたジョイント・ベンチャーで、ボーイングとヘクセル（Hexcel Co.）が等しく出資している。

A C M は、一次飛行制御部材（エルロン・スキン、スポイラー、スパー）及び二次飛行制御部材（フラップ・パネル、前縁部、後縁部など）の複合材料製構造部品を製造し、接着組立、サブ・アセンブリーを行っている。

エ) S M E A v i a t i o n o f M a l a y s i a

S M E A v i a t i o n o f M a l a y s i a は、N A D I（National Aerospace & Defence Industries）が 100% 保有しており、マレーシアの金属性航空機部品のトップメーカーで、幅広い業務能力と N A D C A P を含む様々な認証を有する。

1993（平成 5）年に営業を開始。それ以降、エアバス A 3 2 0、A 3 4 0、A 3 8 0 やボーイング 7 7 7、7 4 7 を含む様々な航空機部品の製造、組み立ての実績を有する。

オ) A I R O D

現在は 100% マレーシア系資本の M R O 会社で、基本的に N A D I の傘下である。

A I R O D の施設は、国際的に認知された航空機の整備・改良センターであり、狭胴機、広胴機両方のハンガー、塗装・塗装落とし用ハンガー、サポートショップ、エンジンテストセルを含む施設が評価されている。

④ 台湾

台湾は、民間機分野では、ボーイング、マクドネルダグラス等の部位製造及

び複合材の加工実績等がある。E G A T (Evergreen Aviation Tech Corp) 等有力なMRO企業もある。

軍用機分野では、戦闘機、練習機の製造、ヘリコプターのライセンス生産を行なっている。

ア) A I D C (Aerospace Industrial Development Corp.)

A I D Cは、航空機の開発、製造並びに部品、エンジン及び機体向けのサービスを提供可能なあらゆる航空機関連施設を持つ、台湾国内で唯一かつ最大の航空機メーカーである。

A I D Cは、世界的な航空機メーカー向けに、航空機用部品や構造部材の製造を行なっている主要な企業である。民間航空機プログラムとしては、ボンバルディアCHALLENGER 300ビジネスジェットの尾部、ボーイング737/747の与圧ドア (Pressurized door)、エアバスA321の16Aバレル、ベル212/412ヘリコプターの金属・複合材料接合部品、ベル429ヘリコプターのノーズ部、キャビン・クルーのドア、胴体後部、尾部を担当している。また、シコルスキーS-92向けのコックピットをシコルスキーと共同で取り組んでいる。

A I D Cは、新たに航空機向けの複合材料部品を製造するT A C C (Taiwan Advanced Composite Centre) を設立した。T A C Cは、当初、MRJ向けのスラット、フラップ、翼胴フェアリング、ラダー及びエレベーターの製造に集中する予定である。

軍用機分野では、130機の国産防衛戦闘機 (IDF : Ching-kuo Indigenous Defensive Fighter)、63機のAT-3練習機などの飛行機を、台湾空軍向けに自ら開発、製造した。F-16A/B戦闘機の改修も終え、現在、IDF-2の改修プログラムに取り組んでいる。また、台湾空軍から、AT-3練習機の老朽化に伴う機材更新の要望を受け、新たな練習機の開発を計画中である。

イ) A i r A s i a

台湾企業T A C (Taiwan Aerospace Co.) の傘下企業 (1994 (平成6) 年に買収) である。

1980年代からエアライン向けのMROサービスを拡大し、アジア、中南米のエアライン向け等のMROサービスを実施している。

ウ) 台湾エアロスペース (Taiwan Aerospace Co.)

1991 (平成3) 年に設立された航空機宇宙分野の部品製造を行なうメーカ

ーである。

航空機の構造部材、部品、ミサイルの部品、加工機械等を製造している。

現在の従業員数は17名、台湾の国産戦闘機（IDF：Ching-kuo Indigenous Defensive Fighter）向けの部品製造などを行なっている。

エ） E G A T（Ever Green Aviation Technologies）

1998（平成10）年9月、エバー航空のMRO部門が独立して設立されたMRO会社である。設立にあたっては、GEがエクイティ・パートナーとなっている。

アジアを代表するMRO会社であり、FAA、EASA、JCAB、CAAC（中国）の認定を受けている。

ボーイング787向けの主翼及び胴体等の輸送に使われるB747LCF（ドリームリフター）の改造を、ボーイングと共同で実施している。

現在、大手エアライン等20社以上にMROサービスを提供している。最近ではサウジアラビア航空のボーイング777向け内装改修／エンジン・オーバーホール、アジアナ航空向けのCF6エンジンのオーバーホールの他、ベトナム航空、タイ航空、中国東方航空、ガルーダ・インドネシア、エア・アトランタ・アイスランディック（アイスランド）、NEOS（イタリア）、SAT（ロシア）などからMRO関連事業を受注している。

⑤ ベトナム

最近まで航空機産業の規模は小さかったが、航空機部品の製造に関して外国資本が投資を開始した。

ア） ARTUS Kolimorgen Vietnam

ARTUS Vietnamとして1997（平成9）年に創業した。

当初は、ARTUS（フランス・アヴリイエ）向けに部品を製造する目的で創業されたが、次第に業務を広げ、今日ではダナハーグループ（Danaher Group）内の他の企業向け業務も行っている。

現在は、400Hzモーターと、航空機の座席のための自動制御駆動装置（servo drives）を製造している。

イ） MHI Aerospace Vietnam（MHIVA）

日本の三菱重工業の子会社である。

2009（平成21）年6月にベトナム初の航空機部品メーカーとして、事業開始した。

ボーイング 737 NG 向けのフラップを製造（月産 10 組）。最初のフラップは 2009（平成 21）年 8 月に出荷した。

ウ) Nikkiso Vietnam

日本の航空機用部品等のメーカーである日機装の子会社である。

2010（平成 22）年 1 月に炭素繊維強化プラスチック（CFRP）の製造工場が完成、同年 5 月から稼動開始した。

Nikkiso Vietnam は、当初の従業員数は 30 名である。

なお、日機装ではボーイング 777 向けブロッカードア部品、及び民間機向けカスケード等を製造している。

⑥ 中国

現在、中国の航空機産業の主要民間旅客機プログラムは、自主開発の ARJ 21 リージョナルジェット及び 150 席～200 席クラスの C919 旅客機がある。このほか民間航空機分野では、これまでにボーイング、マクドネルダグラス、エアバス、ボンバルディア等向けに部位・部品の製造を行っている。

軍用機分野では、旧ソ連の多くの軍用機のライセンス生産や国産化（コピー）などを行っている。

ア) 中国航空工業集团公司（AVIC : Aviation Industry Corporation of China）

中国の航空機産業の中核である。

上海航空機工業公司（Shanghai Aviation Industry Corp）、西安航空機工業（Xi'an Aircraft Industry Company）、瀋陽航空機工業（Shenyang Aircraft Corporation）、成都航空機工業（Chengdu Aircraft Co）、中国貴州航空工業（China National Guizhou Aviation Industry Co）、ハルビン航空機工業集団（Harbin Aircraft Industry Group Co）等複数の航空機メーカーから構成されている。

ARJ 21 は 2008（平成 20）年 11 月に 70 席クラス（ARJ 21-700）の初飛行に成功し、現在、複数の機体で試験飛行が続けられている。また、90 席クラスの開発も進められている。同型機の開発にあたっては、複合材料等でカナダのボンバルディアが協力している。

ARJ 21 シリーズの開発にあたっては、米国メーカーを中心に多くの欧米メーカーが参加しており、機体の主なシステムはこれら欧米メーカーに依存している。なお、エンジンは GE の CF34-10A を採用している。

ARJ 21 は、現在、200 機以上の受注が報じられている。

イ) 中国商用飛機有限公司 (COMAC: Commercial Aircraft Corporation of China Ltd)

COMAC C919 開発に向けて、2008（平成 20）年 5 月に設立された新会社である。C919 は、2008（平成 20）年 1 月に中国政府が開発を発表した 150～200 席クラスの旅客機で、中国国内では大型旅客機プロジェクトと呼ばれている。2009（平成 21）年に 169 席～190 席クラスの機体として開発が発表され、エンジンには CFM インターナショナルが開発中の新型エンジンの採用が決定している。

ARJ21 同様、システム開発を多くの米国等海外の航空機システム・メーカーに依存しており、既に 10 社以上のサプライヤー名が発表されている。

C919 は、2014（平成 26）年の初飛行、2016（平成 28）年の就航を目指している。

ウ) その他

西安航空機工業が Y-7 双発ターボプロップ機を開発・販売している。同社では Y-7 のエンジンや、システムに欧米メーカー製品を換装した MA60 双発ターボプロップ機をアジア、アフリカ等に販売している。

また、ハルビン航空機が小型の双発機 Y-11 / 12 「パンダ」を開発、国内および第三諸国に販売している。

一方、中国ではエアバス A320 シリーズの最終組立を天津で、エンブラエル ERJ145 リージョナル機のライセンス生産をハルビンで行っている。

また、瀋陽航空機はボンバルディアが開発中の 130～150 席の新型機 C シリーズに参画し、後部胴体等を担当している。

⑦ 韓国

現在、韓国の航空機産業は韓国航空宇宙産業株式会社（KAI）と大韓航空の航空宇宙部門がその中核となっている。

ア) 韓国航空宇宙産業株式会社 (KAI: Korea Aerospace Industries)

1999（平成 11）年 10 月、大宇重工業、三星航空、現代宇宙航空が統合され設立された。2007（平成 19）年末の時点で従業員数は 2,775 人、2009（平成 21）年の売上高は約 9.3 億ドルとなっている。

民間航空機分野では、エアバス、ボーイング、ボンバルディア等の機体向けの部材、部品などを製造している。エアバス向けにはエアバス A380 の Outer-Wing Lower Panel をはじめ、エアバス A320 シリーズ、A330

／A340シリーズ、A350向けの主翼/胴体部品等を製造している。

また、ボーイング向けにはボーイング747、757、767、777向けの主翼向け部品などを製造している。

イ) 大韓航空

大韓航空の航空宇宙部門は1976（昭和51）年に設立された。

民間航空機分野ではエアバス、ボーイング、マクドネルダグラスの旅客機向けの部品、部材の製造実績がある。

エアバス向けにはエアバスA380のフェアリングの機械部品等を製造しており、ボーイング787ではフラップ・サポート・フェアリングやウィングチップなどを担当している。

MRO事業も行なっている。

⑧ シンガポール

シンガポールは国家戦略として航空機メンテナンス事業（MRO事業）に注力している。シンガポール経済開発局によれば、2009（平成21）年のシンガポールの航空機関連事業の総売上高は約50億ドルで、5年前の実績（2004（平成16）年で約11億ドル）と比べても急速に拡大しており、約18,000人の雇用を生み出している。

シンガポールの航空機関連産業の中核となっているのはシンガポール・テクノロジーズ・エンジニアリングで2009（平成21）年の航空部門の売上高は約12.9億ドルである。

また、SAM（Singapore Aerospace Manufacturing）社はエンジン・マウントやエンジン部品、降着システム製品なども製造している。さらに、日系のシンガポール・ジャムコでは航空機の機内改修・修理などを行なっている。

(3) アジアの航空需要が急速に拡大

財団法人日本航空機開発協会による世界の航空旅客予測によると、アジア・太平洋地域のシェアは、2009（平成21）年時点で北米（30%）、欧州（28%）を下回る（26%）も、2029（平成41）年には32%にまで成長し、北米、欧州を抜いて世界最大の市場になる（資料2）。また、ボーイングの予測でも、アジアの市場規模は最も拡大する（資料3）。

航空旅客需要は、一人当たりGDP（年間）の伸びとある程度の相関がある（資料1）。ただし、鉄道、自動車、船舶等の交通機関との競合により、伸び率は変化するものと思われる。

日本以外のアジアでは、最高時速250km以上で走行する高速鉄道が中国、台

湾及び韓国等で整備され、ベトナムでも計画されていることなどから、今後航空機のライバルとなる可能性が高い。

一方、アジア諸国は島が多いため、航空は重要な輸送網であり、航空輸送のより高い伸びが期待できる。

以上を踏まえ、10年後の状況は以下のようなものと予想される。

- ・ アジアの航空需要は、北米、欧州とほぼ比肩する規模まで増大
- ・ A S E A N諸国間やインド亜大陸の諸都市を結ぶ交通手段として、航空輸送がアジアの人々の間でより重要な交通手段となる
- ・ アジアのエアラインが保有機数、運航路線数等を積極的に拡大
- ・ リージョナルジェット機がアジアの域内航空需要に応えることのできる旅客機として人気に
- ・ アジアの諸都市を結ぶL C Cが、アジアの航空市場でシェアを拡大
- ・ アジア域内で設立され、あるいは域外から進出するL C Cはますます増加

(4) 環境に関する意識の高まり

気候変動に関する政府間パネル（I P C C）によると、1992（平成4）年時点で、航空機による二酸化炭素（C O₂）排出量は、地球全体で人的に排出される量の2%（C O₂年間約7億トン）を占めている。I P C Cのシナリオによると、C O₂の増加幅は、2050年で1992年比1.6倍から10倍となる。

I C A O（国際民間航空機関）やI A T A（国際航空輸送協会）では、航空機から排出されるC O₂の低減に積極的に取り組んでいる。I C A Oは、航空機の燃費効率を年2%ずつ改善することを表明するとともに、騒音基準の強化も検討されている。

以上を踏まえ、10年後の状況は以下のようなものと予想される。

- ・ 航空機によるC O₂排出量や騒音等の規制は、今後ますます強化
- ・ 国によっては排出量取引制度や課金制度を導入
- ・ 特に、欧州（E U）では、排出権取引制度がE U域内のエアラインに対しては2011（平成23）年から、E U域外のエアラインに対しては2012（平成24）年から実施される計画
- ・ エアラインの経営に大きな影響を与えることも懸念されている
- ・ 環境に優しい航空機を選別するエアラインが増加
- ・ エアライン各社のフリート計画を左右する重要な判断要素に

2 アジア旅客機開発に向けたビジョンの必要性

旅客機開発プロジェクトが進行し、日本の航空機産業は新たな局面にある。これは、日本のみならずアジアにとっても重要な旅客機開発プロジェクトであり、成功に向けてアジアが一体となり支援する体制を構築すること、そして、将来のアジア旅客機実現につなげていく長期的な視点をもつことが必要である。

その意味からも、アジアの技術と能力を活かしたアジア旅客機の開発・製造と就航の促進を目指す当事業を通じてアジアとの連携を強化すること及びアジアを視野に入れた長期ビジョンを策定することは、ジェット旅客機開発を未来につなげる意味で重要なことである。

ビジョンを策定する具体的な意義は、以下のとおりである。

(1) アジアの航空機産業の将来に向けて

経済成長、人口増加が予測されるアジア地域では、今後も高い航空需要の伸びが期待され、航空輸送はますます重要となる。

とりわけ、島嶼の多い地域や、道路や鉄道等の地上交通の整備が十分でない地域においては航空交通の果たす役割は大きく、大地震などの災害時、緊急時においても航空交通は重要である。

また、アジア諸国の発展において、工業技術の高度化に航空機産業は有効であり、加えて、若者に夢を与えるとともに、グローバルな先端技術産業で活躍する機会を提供することからも、航空機産業育成は重要である。

(2) 日本の航空機産業の将来に向けて

経済産業省によれば、航空機は、自動車よりも圧倒的に多数の部品からなり、大手重工メーカーの一次下請けが約 1,200 社、従業員約 2 万人に上るなど、広い裾野産業を伴う。

技術的にも、低温・高温等の極限環境でも自動車の 100 分の 1 の故障率など高い信頼性を求められるため、航空機関連技術の高度化は、高度信頼性産業を中心とした我が国の産業基盤全体の高度化につながる。

また、地勢的な観点から航空機は日本にとっては不可欠である。

さらに、航空機技術の保持と高度化は安全保障の点でも重要である。

その一方で、航空機開発は初期投資が高額であり、しかも回収に長い年月がかかるリスクを有し、かつ長期的投資が必要であるため、自動車等と異なりメーカーだけでは全てを負担することは困難である。

したがって、旅客機開発では、国際的な連携の枠組みが必要であると考える。

(3) **アジア諸国の連携の重要性**

アジアにおける旅客機需要の大幅な増加は、アジアが連携して航空機産業を育成するうえで絶好の機会である。また、アジア諸国の連携にとっても具体的な良い目標となりうる。

アジア各国は個別に航空機の全機開発、ライセンス生産、複合材部品の開発、MRO等の実績を有する。これらの実績と能力、強みを効果的に組み合わせ、欧米に次ぐ第三の勢力を目指すことは、技術、産業、経済など広範な領域で意義深いものとする。

第3 アジア旅客機ビジョン ～目標とすべき10年後の姿～

現在のアジアの航空機産業を取り巻く状況と将来予測等を踏まえ、10年後の2020（平成32）年の時点におけるアジアの航空機産業の状況を以下のとおり想定する。

なお、想定の対象国は、「中小型ジェット旅客機の開発促進」事業に参加している6都市が属する国、すなわちインド、インドネシア、マレーシア、台湾、ベトナム及び日本とする。

1 アジアの航空機産業の成長・躍進

(1) 国際共同開発参画によるアジアの航空機関連技術の向上

日本をはじめとするアジアの航空機メーカー等が、ボーイングやエアバスの次世代型航空機の主要部分等の国際共同開発に、質・量の両面でより広範に参画し、アジアの航空機メーカーの技術力がさらに向上している。

(2) 日本における民間航空機開発の事業化

① MRJ

MRJの開発に台湾のAIDCが主要パートナーとして参画するとともに、MRJ用の部品の設計、製造及び供給等の業務にアジアの航空機メーカー等も参画している。

一方、アジアのエアラインがMRJを購入している。

その結果、アジアにとっても重要な意義をもつMRJが、アジアをはじめとする世界のリージョナル路線で大いに活用されており、環境意識の高まりなどを受け、MRJの優れた性能が世界で注目されている。

② 防衛省機の民間転用

XP-1、XC-2は、量産、防衛省への納入が順調に行なわれている。

US-2が、最初の民間転用例として、救難飛行艇又は消防艇として事業化されている。特に、US-2の民間転用に際して、事業会社と防衛省の間で技術資料の供与・活用等のルールが定められたことが契機となり、その他防衛省機の民間転用が一層促進されている。

US-2に続いて、YCXが事業化されている。YCXは、利便性の高い高速輸送機として、世界の航空貨物輸送需要に対応している。

上記の①、②を通じて、日本の重工メーカーが民間ジェット機的全機開発を行うインテグレーターとしての経験を蓄積している。

また、重工メーカー間の協力体制がより強固になっている。

2 アジア旅客機開発に向けてのトリガー

アジアの航空需要の増大と、アジア各国の技術基盤・産業基盤の成長がアジアの航空機開発の機運を醸成している。

日本は、MR Jや防衛省機民間転用の成功により、ポストMR Jとして、アジア諸国との連携により①安全性、②環境適合性、③低価格・低コストの3点を徹底的に追求したアジア旅客機の開発に着手している。

3 アジア旅客機像

アジアの技術と能力を活かして開発を目指す次期旅客機の仕様については、環境面、コスト以外はサポート、サービス面が重要であり、特に今後増加が予想される新興エアラインには、高性能よりはコスト、サポートを重要視する傾向がある。

従って、航空機像にサポートサービスを含めたビジネス像について言及する。

(1) 座席数

アジア旅客機として、アジアの都市間を結ぶことを第一に考えると、狭胴機（一通路機）と広胴機（二通路機）のうち、航続距離が比較的短い狭胴機を狙う。

座席数は、100～150席クラスとする。航空機の今後の需要を勘案すれば、この席クラスが最も有望である（資料12及び13）。



図10 アジア旅客機イメージ

(2) 特徴

アジアのエアラインは、基本的な属性（速度、航続距離及び座席数）が既に絞られている場合、次に「燃費の良さ」、「機体・リースの価格」、「整備費」といったコスト要因に関わる事項を最も重視する傾向がある（資料14）。

したがって、燃費が良く、騒音の少ない次世代エンジンが候補になる。

また、環境適合性を重視し、国際分業体制も確立して価格を安くおさえるしくみを構築する。

アジアはバイオ燃料（食物とは競合しない）の生産拠点の1つともなり得るため、この環境適合性の観点から、バイオ燃料の利用を検討するとともに、補助電源装置に再生型燃料電池システムを採用するなど電動化を拡大していく。

さらに、アジアの地理環境にも適した航空機（高温多湿なアジアの気候に対応した空調システム、CFRP（Carbon Fiber Reinforced Plastics：炭素繊維強化複合材料）の雷対策等）を実現させる。

(3) 顧客となるエアライン

アジアのエアラインを第1の主要顧客に定める。

アジアは、利用者のポテンシャル数は大きい、低コストが重要で、LCCの存在感が今後さらに増していくものと想定される。そこで、低料金を提供できる航空機を実現する。

また、航空機の運航にあたってのサポート力（運用コンサルタント、モニタリング、MRO、プロダクトサポート、乗員訓練、ビジネスモデル等）も充実させる。

(4) アジア旅客機の開発体制

アジアの航空機メーカー等の次期旅客機開発への参画については、国ごとに、民間機分野における航空機全機開発、システム・インテグレート、機器・システム製造、部位製造、部品製造、素材・加工及びMROの実績をもとに想定していく。

① インテグレーター（機体メーカー）

全機開発の経験を有するとともに、強力なリーダーシップを発揮できるインテグレーターを設置する。

② エンジンメーカー

日本及び欧米のエンジンメーカーの中から、上の航空機像を実現するだけの技術力をもち、豊富な実績をもつメーカーをインテグレーターが選定する。

③ T i e r 1（ティアワン：メーカーに直接納入する企業、一次下請け）サプライヤー

装備品メーカー及びT i e r 1サプライヤーには、アジアの航空機メーカー及び欧米の航空機メーカーの中から、上の航空機像を実現するだけの技術力をもち、豊富な実績をもつメーカーをインテグレーターが選定する。

④ T i e r 2（T i e r 1に納入する2次下請け）以下のサプライヤー

T i e r 2サプライヤーには、アジアと欧米の航空機メーカー、MRO企業、IT企業等から、上の航空機像を実現するだけの技術力をもち、豊富な実績をもつメーカーをインテグレーターが選定する。

(5) 各国政府のサポート

各国政府による研究開発、事業化、販売面等に関する総合的かつ連携した支援が実施されている。具体的な支援としては、以下のものが想定される。

- ・ 国等の公的研究機関への研究開発費助成など
- ・ 空港・管制インフラの整備
- ・ 産業振興（航空機産業及びそれ以外）
- ・ 人材育成教育
- ・ 認証認定支援
- ・ その他税制優遇措置、輸出信用貸付保証、為替差損補填 など

(6) まとめ

機体性能等のハード面だけでなく、サービス（ソフト面）の付加価値を競争力にしていく。

また、座席数については、100～150 席クラスでのファミリー化を目指す。

さらに、顧客の要望に応じて、低コスト～高品質まで幅のあるオプションを提供可能とする。

開発については、各国政府からのサポートも考慮に入れていく。

第4 実現に向けた課題

1 アジア旅客機を取り巻く厳しい状況

(1) 課題

アジア旅客機がターゲットとする 100～150 席クラスは、その将来性も含め特に注目を集める市場である。同クラスの旅客機開発に関わる、世界の航空機メーカーの現状及び将来計画は以下のとおりである。

① ボーイング

ボーイングの旅客機について見ると、アジア旅客機が目指す航空機像と競合する可能性があるのは、ボーイング 737 NG である。

現在、月産 31.5 機のペースで生産しているが、2012（平成 24）年には月産 38 機に増産する計画である。

現在の旅客機では、燃費の良い新型エンジンへの転換が困難であることから、新型後継機の開発を検討しており、2011（平成 23）年初めに出されると思われる結論に注目する必要がある。

② エアバス

エアバスの旅客機について見ると、アジア旅客機が目指す航空機像と競合する可能性があるのは、エアバス A320 である。

現在、月産 34 機のペースで生産しているが、2012（平成 24）年には月産 40 機に増産する計画である。

燃費の良い新型エンジンへの転換を検討しており、今後の動向を注視する必要がある。

③ ボンバルディア（カナダ）

ボンバルディアの旅客機について見ると、アジア旅客機が目指す航空機像と競合する可能性があるのは、130～150 席の C シリーズである。

低燃費の新型エンジンを用いており、ローンチカスタマーであるルフトハンザ・ドイツ航空のほか、米国のリージョナル・エアラインであるリパブリック航空からも受注（2010（平成 22）年 2 月）を得ており、ボーイング及びエアバスにとっても、無視できない存在になってきている

④ エンブラエル（ブラジル）

エンブラエルでは、現在の E-190 シリーズをストレッチ化して 130 席クラスとする E-195 X 計画を検討している。

今後、2011（平成 23）年の半ば頃までに正式にローンチするかを決定する

見込みであり、注目する必要がある。

このE-195X向けのエンジンとしては、MRJやCシリーズと同じ、燃費に優れたエンジンが候補になっている一方で、E-190シリーズの派生型ではなく、全く新しい機種の開発も検討対象となっている。新しい機種の引き渡しがはじまるのは、2010年代後半になるとしている。

⑤ イルクーツ（ロシア）

MS-21はロシアのイルクーツ（Irkut）・グループが開発中の150～180席クラスの新型旅客機である。2012（平成24）年試作機の製造開始、2014（平成26）年初飛行、2016（平成28）年就航を目指している。

イルクーツは複合材製の主翼を採用している。ロシア製エンジンも代替候補として残っているが、Cシリーズと同じく、低燃費の新型エンジンを選定している。このため、従来の150席クラスの旅客機に比べて燃費で12～15%、価格で5～10%優れた機体になるとされている。

これまで、マレーシアの投資会社（Crecom Burj Resources 社）並びにロシアのイリュージョン・ファイナンス及びVEBリーシングが発注したほか、アエロフロート・ロシア航空が導入を検討している。

このような厳しい環境にあることから、今後さらに新たな特徴を盛り込み、市場にアピールするとともに、差別化を図ることが重要である。

また、アジアの航空機メーカーは、完成機体を開発した実績が欧米諸国と比べて乏しいことなどから、システムとしての対応力が欧米のメーカーと比べ不十分な面もあり、アジア旅客機開発を成功させることは容易なことではない。

(2) 方策

開発着手に向けて、最新の100～150席クラスの競争環境やアジアにおける交通システムとしての需要を踏まえつつ、客先ニーズに合わせた性能・仕様の実現を指向し、柔軟な発想で開発に取り組むことが必要である。

また、莫大な資金と長期間の開発・投資回収期間を必要とする航空機開発事業を支えるため、都は、国が航空機開発事業を国家の成長戦略の中心に位置付け、国をあげた支援を行うよう求める。

さらに、都はアジアの連携を一層強化するため、国際会議を定期的で開催するとともに、旅客機開発での国際的な連携の枠組みを実現すべく、政府支援の国際協調を行なうよう、都が国に働きかける。

一方、開発の政府助成に加え、低コストでの生産体制をアジアで実現させるよう努めていく。

そのため、アジア各国の航空機産業の情報共有を図り、アジア旅客機への生産参画及びアジアにおける幅広い利用を実現すること等を通じて、アジア旅客機を実現させる。

2 欧米諸国と比べ経験、実績等が不十分

(1) 課題

アジアの航空機メーカーは、欧米の航空機メーカーに対するサプライヤーにとどまっており、完成機体を製造した経験が少ない。

したがって、ボーイング、エアバス、ボンバルディア及びエンブラエル等と比べ、経験、実績が不足しており、アジア旅客機を開発するための、航空関連技術が不十分である。

また、航空機開発には専門知識、技能を有する人材が数多く必要となるが、アジアの航空機産業は人材を育成するしくみも不十分である。

(2) 方策

MR J プロジェクトは、日本のみならず日本を除くアジアの航空機産業にとっても航空機関連技術を飛躍的に向上させる千載一遇のチャンスである。

都は、アジアの航空機産業がMR J プロジェクトに積極的に関与し、技術を向上させる機会となるよう、情報共有の場の提供に努力していく。

また、長期的な視点から、アジアの航空機関連技術の向上につながる人材の育成も重要である。

都は、アジア人材育成基金を活用し、日本を除くアジアの人材を積極的に受け入れ、将来的にアジアの航空機関連技術の発展を牽引できる人材の育成に努める。

3 技術的なハードルの高さ

(1) 課題

航空機による二酸化炭素（CO₂）排出量の削減や騒音の低減など、環境に優しい航空機を求める動きは、今後ますます強まると思われる。

今後、I C A Oなどで定める二酸化炭素（CO₂）や騒音などの環境基準がさらに厳しくなり、各国政府の規制が強化された場合、対応に相当のコストを費やすことが想定される。

また、アジアの地理的条件（高温多湿、スコールが多いなど）の過酷さへの対応も必要である。

さらに、L C Cが求める多頻度離発着、重量軽減等への対応も考える必要がある。

(2) 方策

現在予定している性能（環境適合性、燃費性能及び運航経済性など）の確実な達成に向け、着実に開発を進めることが大事である。

都は「中小型ジェット旅客機の開発促進」検討委員会を活用し、日本におけるポストMRJのジェット旅客機開発を支援する機運の醸成に努力していく。

そのため、国際会議で、LCCを含むアジアのエアラインのニーズを吸い上げる場を設定するとともに、エアラインと協働した航空機開発の体制の構築に務めていく。