

## 活動報告 第14回 CPD 講座 MRJ ミュージアム視察&講演会

1. 日時：平成 30 年 08 月 25 日（土）13:20～14:50(視察) CPD1.5 時間、15:20～16:20(講演)  
CPD1.0 時間
2. 場所・参加人数：MRJ ミュージアム(視察)&ビジネスホテル・フィズ(講演会)、参加人数：31 名
3. 視察概要：

参加者約 30 名を 2 班に分けて MRJ(Mitsubishi Regional Jet)ミュージアムの視察が行われました。まず案内されたのがエントランスです。飛行機は向かい風に向かって離発着を行います。北北西の風向に配置された県営名古屋空港の滑走路に見立てた通路を通り抜けてエレベータへ向かいました。最初に案内されたのはシアターで、広角スクリーンに映写された MRJ の開発から飛行までのストーリーをビデオで見学しました。次のブースに移動すると、実物大の機体が現れました。機体のデザインは、「日本刀」の形をイメージし、機体の色は日本の伝統工芸である「漆塗り」に使用されている黒・赤・金の三色が使用されています。また、フロント・ガラス横には、歌舞伎役者の「隈取り」をモチーフにしたデザインが施されています。機内に案内されると、キャビンの通路は天井が高く解放感が感じられました。これは、通路下に配置される貨物室を機体後部に移したため、その分天井高さを高く取れるようになった為です。また、座席空間も通常のエコノミークラスに較べると広く感じられました。

実物大の主翼とエンジンのカットモデルで MRJ の技術的特徴の説明が有りました。まず、主翼は軽量化する事と強度を保つことを両立させるために、アルミ製の厚板材から「削り出し」により製造されています。また、リブの接合部は「沈頭鉚」と呼ばれるリベットが使われ機体表面の空気の流れを乱さない配慮が成されています。この様な設計は、零式艦上戦闘機(零戦)を設計した三菱重工ならではの設計思想が踏襲されています。搭載エンジンは、Pratt & Whitney 社の GTF



写真 1：MRJ と筆者

(Geared Turbo Fan) が採用され、PW1200G という型式名称で 2017 年 5 月に型式証明の取得が完了しています。PW1200G は 70 席クラスの MRJ70 向け PW1215G と、90 席クラスの MRJ90 向け PW1217G の 2 つの形態があり、離陸定格は其々 66.6/75.6kN であり、ともにバイパス比 9:1、ファン直径 1422mm で MRJ 全体として従来機に対して 20%以上の燃料消費量の低減を図っています。MRJ 製造の様子は、360 度ムービーで見学する事ができ、部品点数が 100 万点と日本の物作りに世界先端技術を取り込んでいます。一例として、尾翼の軽量高強度のカーボンファイバー材や、非常用ラムジェット発電機などが挙げられ、MRJ 組立工場では月産 10 機の受注生産能力があります。製品の設計思想は「アーキテクチャ」で分類されていますが、MRJ は「擦り合わせ (インテグラル)」型の日本の伝統的なもの造りと、「組み合わせ (モジュラー)」型の世界先端技術を融合させた、複合型「アーキテクチャ」を持った国産旅客機でした。

4. 講演会テーマ：歴史に学ぶ：軍用機の技術、戦術、戦略におけるイノベーション
5. 講師略歴：濱崎彰弘（ハマサキ アキヒロ）1962年大阪府豊中市生まれ。1987年大阪大学基礎工学部化学工学科修了(工学修士)。技術士（機械部門、総合技術管理部門、環境部門）メーカー勤務。
6. 講演概要：

第二次大戦前の航空機は、偵察や、伝令、爆撃や銃撃は搭載兵器の重量制限などから、陸軍や海軍の主力を補助する兵器として使われていました。しかし、太平洋戦争が始まるや否や、海軍の航空隊が、真珠湾攻撃で米太平洋艦隊の戦艦5隻を撃沈、3隻を大破、マレー沖海戦で英東洋艦隊の戦艦プリンスオブ・ウェールズと巡洋戦艦レパルスを撃沈し航空機だけで、戦艦を撃沈したことが世界に衝撃を与えました。戦争後半には戦争の雌雄を決定する戦略兵器としてのB29や、その後の戦争の様式を塗り替えるV2ミサイルが登場しました。本講演で戦闘機や爆撃機（攻撃機）やミサイルなどの航空兵器に用いられた新技術やイノベーション、並びに、歴史的側面について判り易く解説します。



写真2：講演風景

◆ 零式艦上戦闘機：零戦

日本海軍は昭和12年にそれまでにない高性能で強力な主力戦闘機の生産を計画し、三菱の堀越次郎らが、不可能とも思える難題を克服して完成させたのが零式艦上戦闘機（零戦）です。常に欧米の2～3割低いエンジン出力しか持てなかった日本が、欧米の同時代機を凌駕する機体を生み出したイノベーションが、機体重量の徹底した軽減と機体の空力学的洗練でした。その結果、速度・運動性・航続力というトレードオフ問題を高水準で併せ持つ戦闘機となりました。日中戦争、太平洋戦争勃発時期の真珠湾攻撃、マレー沖海戦など日本帝国海軍航空部隊の無敵とも思える快進撃を支えました。



写真3：零式戦闘機  
(愛知航空ミュージアム)

◆ 一式陸上攻撃機：一式陸攻

日本海軍が、欧米航空先進国に頼らず、自力で装備を調達するという目的で「航空機自立計画」を立て、その方針に沿ったカテゴリーとして誕生したのが、陸上基地から発進し、遠洋での艦隊決戦に参加できる双発の陸上攻撃機でした。海軍航空機は空母だけでなく、陸上基地からも作戦を行う能力を持った。陸上から遠洋への攻撃は航続距離が必要であり、当時前例のない太い断面の葉巻型胴体と、アスペクト比の大きい細長いテーパー型主翼、及び、尾翼を組み合わせることなどで実現しました。その結果、最高速度444キロ、航続力5560キロと要求スペック（最高時速400キロ、航続距離4800キロ）を大幅に上回るものとなりました。航続距離は欧米の大型四発機さえ上回るほどでありました。仏領インドシナ（現在のベトナム、カンボジア）の一式陸攻

の既知からマレー沖に飛び立った3個中隊27機が、イギリス海軍が誇る2戦艦撃沈の快挙に貢献しました。当時、航空機は戦艦に勝てないという常識があり、英チャーチル首相は、その報告に耳を疑ったそうです。

◆ ボーイング B29 スーパー・フォートレス（空の要塞）：B29

B29 開発当初は、「戦略爆撃」という考え方が概念にしかすぎず、「戦略爆撃」という言葉も一般的ではありませんでした。しかし、第二次大戦後超長距離で爆弾搭載能力の大きい戦略爆撃機の必要性が高まり B29 の開発がスタートしました。ターボ過給機、与圧室、射撃完成コンピュータ、爆撃レーダ、夜間射撃レーダと時代を超えた最先端技術がつぎ込まれた結果、最大速度 587km/h、航続距離 9380km、爆弾搭載能力 9072 kg の機体を実現させました。B29 は日本に戦略爆撃を行いました。この実績から戦後航空機だけで攻撃を行う空軍スタイルが生まれました。

◆ V2 ミサイル

航空機の次世代の攻撃兵器である、有名なドイツ軍の V2 ミサイルは失敗兵器で、精度が悪かったので、狙ったところに当たらず、しかも、搭載できる火薬も少なかったため被害も少なかった様です。当時、イギリスはドイツに1日3000トンも爆弾を投下したにも関わらず、ドイツは V2 で1日24トンしか攻撃できておらず、V2 にかけた資源を、当時開発中の地对空防空ロケットの開発や、開発済であったジェット戦闘機の大量生産にまわすべきでした。しかし、第二次大戦中に開発されたミサイルは、その後 ICBM などの現代兵器となり、また、宇宙開発にも適用される技術となりました。

## 7. Q&A :

Q1 : MRJ の型式認定状況は？

A1 : 型式認定には、各種の試験があり、特に安全性に関する試験は種々の状況を考慮した非常に厳しい審査であり、クリアするために設計変更が必要で認証取得に時間がかかっています。

Q2 : 航空機のエンジン開発について、日本メーカはどういう状況か？

A2 : レシプロエンジンは日本も中島、三菱重工、川崎など何社かやっていましたが、民間ジェットのエンジンは、開発に非常にコストがかかるので、実績があり経験を蓄積している、ロールスロイス、GE、P&W の三社の寡占状況になっています。

## 参考文献

- 1) 三菱重工技報 Vol.54 No.4 (2017) 航空宇宙特集
- 2) 藤本隆宏(2004)『日本のもの造り哲学』日本経済新聞出版社
- 3) 矢野明紀、市ヶ谷ハジメ(2011)『くらべる飛行機』、東京書籍
- 4) 白石 光(2013)『戦闘機』学研
- 5) Wikipedia 「真珠湾攻撃」、「マレー沖海戦」、「大和型戦艦」、「ニュージャージー」
- 6) 編集・構成 オフィス J・B(2010)『零戦と海軍航空隊』双葉社
- 7) 清水政彦(2009)『零式艦上戦闘機』新潮社
- 8) 太平洋戦争研究会編著(2003)『アメリカ軍の日本焦土作戦』河出書房

(文責：藤岡 昌則)

(ふじおか まさのり、機械、masanori\_fujioka@mhps.com)