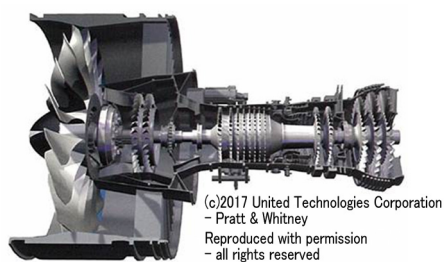


MRJ 用エンジン PW1200G の開発・量産への取り組み

Efforts towards Development and Production of PW1200G Engine for MRJ



三菱重工航空エンジン株式会社

(c)2017 United Technologies Corporation
- Pratt & Whitney
Reproduced with permission
- all rights reserved

出典: PW1200G Data Card, Pratt & Whitney,
http://www.pw.utc.com/Content/Press_Kits/pdf/ce_pw1200g_pCard.pdf,
2015.1.26参照

現在、三菱航空機(株)が開発を進めている国産初の民間ジェット旅客機 MRJ (Mitsubishi Regional Jet) は、燃料消費を従来機より 20%以上低減するとともに、整備コストの低減と先進的な環境適合性を確保し、競合機種との差別化を図っている。その中で、搭載エンジンとしては、Pratt & Whitney 社の GTF (Geared Turbo Fan) が民間ジェット旅客機向けに初めて採用されて開発が進められ、PW1200G という型式名称で 2017 年 5 月に型式証明が取得された。量産段階においては、当社は燃焼器・高圧タービンディスクの製造・最終組立及び領収試験を担当することとなり、民間機向け新製エンジンとして最終組み立てを行うことは我が国初(世界では 6 番目)となる。本稿では、PW1200G エンジンの技術的な特徴や開発・量産準備などの取り組みについて紹介する。

1. エンジンの特徴

1.1 エンジン諸元

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、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%以上の燃焼消費の低減を図っている中で本エンジンが大きく寄与している(表1)。また、最新の排出ガス基準 ICAO CAEP/8^(注)を十分に満たしており、騒音についても、従来機と比較して騒音面積が 40%減、ICAO CAEP Chapter 14 の騒音基準を大幅に下回っている。

(注) ICAO: International Civil Aviation Organization

CAEP: Committee on Aviation Environmental Protection)

表1 PW1200G の諸元

形式名称	単位	諸元	
		PW1215G	PW1217G
ファン直径	mm	1422	1422
段数	—	1-G-2-8-2-3	1-G-2-8-2-3
離陸定格	kN	66.6	75.6
バイパス比	—	9:01	9:01
搭載機	—	MRJ70	MRJ90

参考: PW1200G Data Card, Pratt & Whitney,
http://www.pw.utc.com/Content/Press_Kits/pdf/ce_pw1200g_pCard.pdf, 2015.1.26 参照

1.2 燃費性能と騒音特性

PW1200G の最大の特徴は、ファンと低圧圧縮機・低圧タービンの間にスターギア方式のファンドライブギアシステム(図1)を組み込んでいることである。これにより、ファンと低圧圧縮機をそれぞれ最適な回転数で作動させることができ(図2)、効率向上と騒音低減に寄与している(図3)。

一方、低圧タービンについても最適な回転数で高速回転することができるため、段数削減と効率向上が実現し、軽量化と燃費低減に寄与している。従来型のターボファンエンジンに比べて熱効率と推進効率の改善が実現し、総合効率を飛躍的に向上させることができる(図4)。



図1 ファンドライブギアシステム

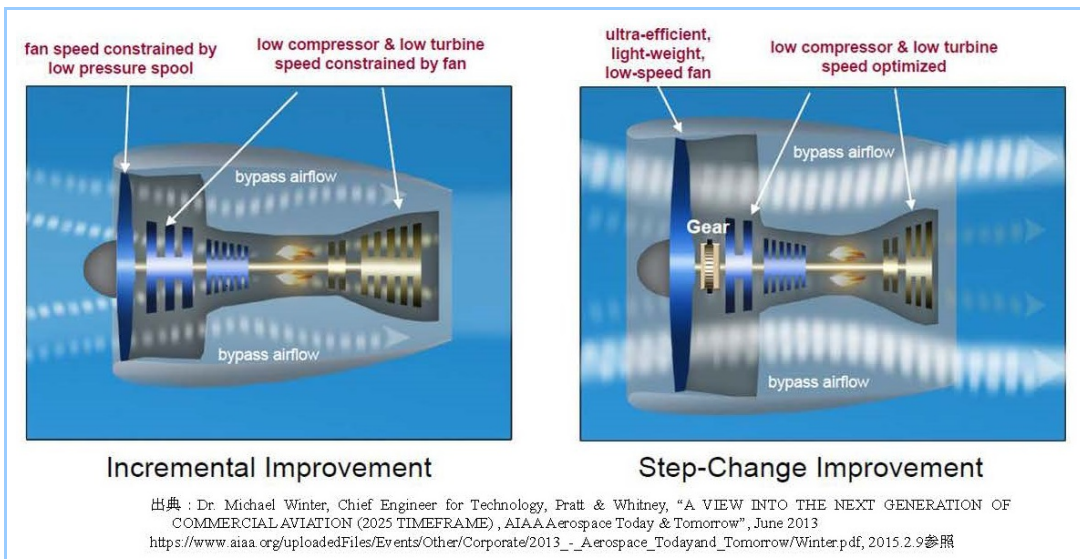


図2 従来型のターボファンエンジンとGTFの比較

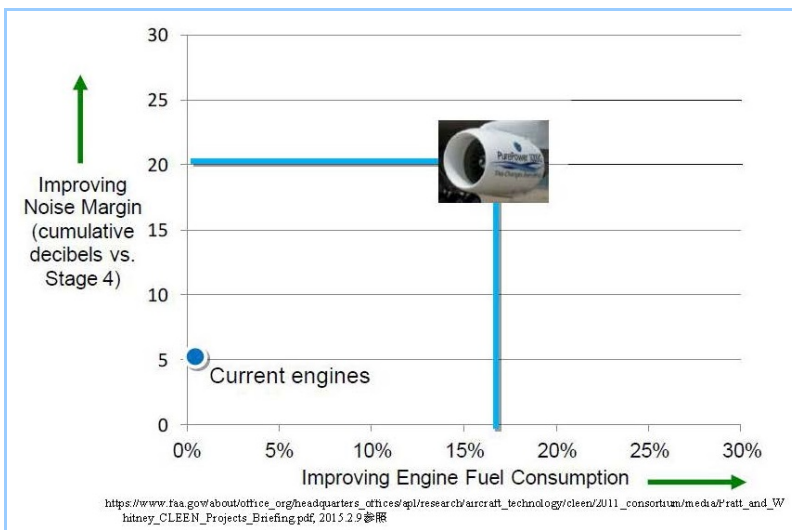


図3 燃費性能と騒音特性

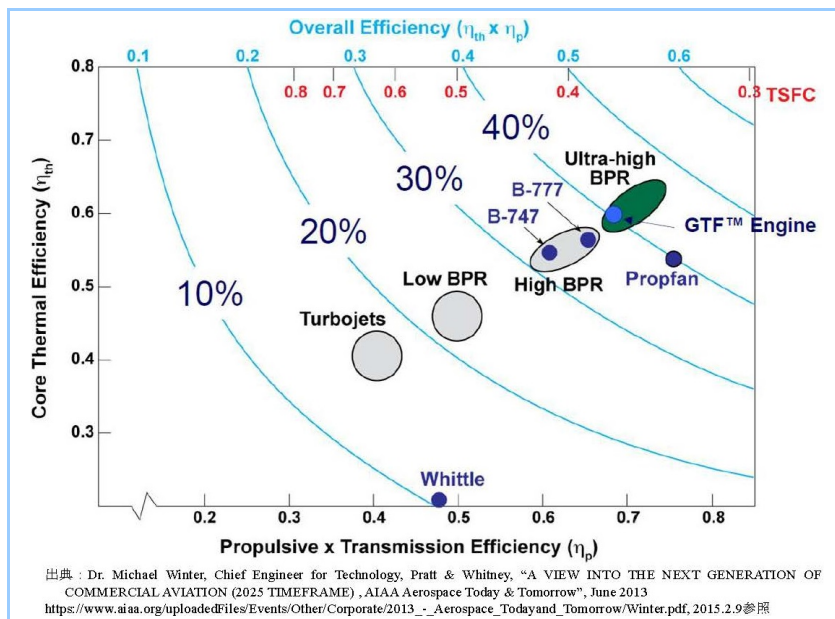


図4 総合効率

1.3 エミッション特性

燃焼器はP&W社独自のRQL(Rich burn quick Quench Lean burn)コンセプトであるTALON(Technology for Advanced Low NO_x)型燃焼器の第3世代となるTALON-X形態を採用しており、エミッション特性はICAOの規制CAEP/6に対して50%以上のマージンを有している(図5)。

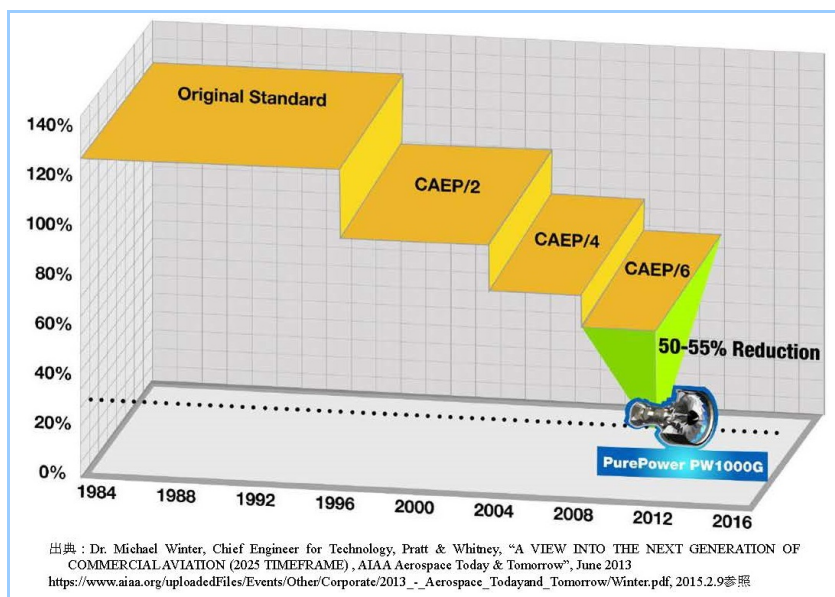


図5 エミッション特性

2. 開発・量産の取り組み

2.1 開発への参画

2012年8月に、PW1200Gの燃焼器部品、高圧タービンディスクの開発・製造と、同エンジンの最終組立・領収運転試験を三菱重工業(株)名古屋誘導推進システム製作所(現、三菱重工航空エンジン株式会社)で行うことでP&W社と合意し、開発作業を開始するとともに、量産に向けた準備を開始した。

2.2 部品製造

当社の担当部位は燃焼器部品と高圧タービンディスクで、当社工場で行う他、産業クラスタを活用して量産体制の構築を進めている。燃焼器は高温化と低NO_x化への対応のために、燃焼器パネルには従来機種に比べて飛躍的に多数の冷却空気孔が設けられている。これを低コ

スト、高品質に加工するため、三菱重工(株)総合研究所と三菱重工工作機械(株)の協力を得て高速レーザ加工技術を開発し、量産への適用を進めている(図6)。高圧タービンディスクについては粉末冶金材を用いているため、機械加工の難易度が高くなっており、安定した製造ができるよう生産技術の向上も図っている(図7)。



図6 燃焼器と高速レーザ加工



図7 高圧タービンディスク

2.3 エンジン組立・試験

当社ではエンジンの最終組立と領収運転試験も担当することとなっており、そのための組立用治工具や試験設備の整備を進めている(図8)。

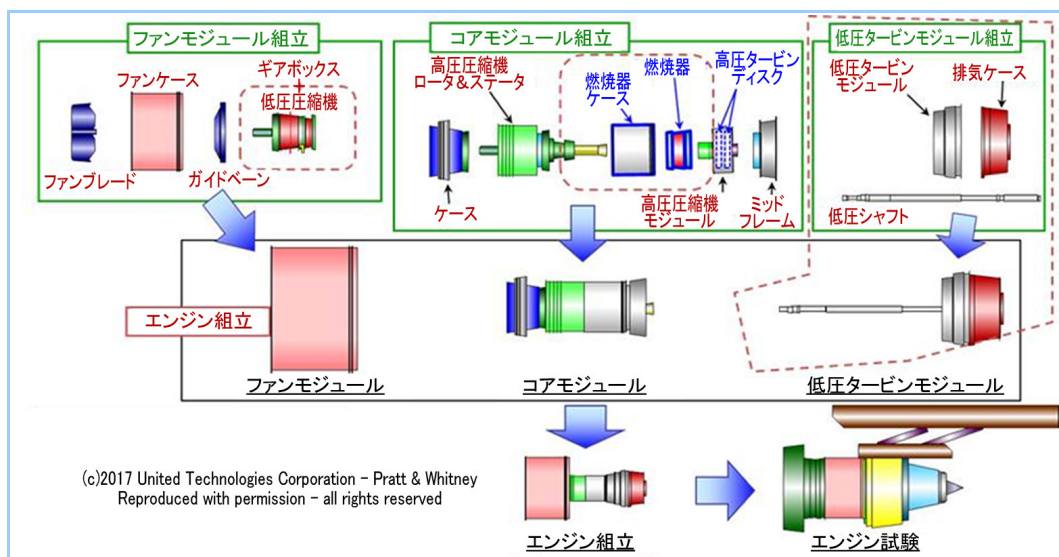


図8 モジュール構造とエンジン全体組立の概要

最終組立を行うに当たっては、工場内に部品をキット化するエリアやパルスフロー方式の組立ラインを整備しており、組立作業の進捗の見える化にも取り組んでいる。また、IOT を駆使した組立手順書や検査記録の他、生産管理システムや形態管理システムについてもP&W社と連携させるべく、調整しながら導入を進めている。組立能力としては、量産本格化に備えて能力向上に向けた整備を計画中である。エンジン試験の準備としては、これまでに既存のエンジンテストセルの改修やコリレーションも併せて実施済みである。本年度より最終組み立てを開始する予定であり、P&W からの機材調達や作業者のトレーニングを行うなどの準備を進めるとともに、米国連邦航空局 (FAA) や欧州航空安全局 (EASA) 等の認定取得や必要な品質保証体系の構築にも取り組んでいる。

3. 今後の展開

MRJ の商用運航開始に合わせて、エンジンの部品製造、組立、試験の体制を万全とすべく、全社を挙げて取り組んでいる。さらには、本プロジェクトを機会として、修理事業も含めたトータルでの航空エンジン事業の飛躍的拡大を図る所存である。今後も引き続き、MRJ 事業の成功に向けて、当社も全力を挙げて取り組んでいく。