

新世代短距離旅客機 DASH8-S400 の開発

Development of New Generation Regional Turbo-prop Transport DASH8-S400

名古屋航空宇宙システム製作所 隠 岐 潤 治*¹ 向 博 司*²
水 野 雅 之*² 渋谷 豊 茂*³

DASH8-S400 は、定評のある DASH8 シリーズを基に、ボンバルディア社が当社等とともに国際開発を行っている、新世代の双発ターボプロップ短距離旅客機である。S400 型は既存の DASH8 シリーズと極力共通性を持たせ運用・整備等への配慮を計りつつも、最新の技術を多く盛り込んでいる。開発は設計・工作・顧客サービス・関連官庁等と共同チームにより行われ、異例ともいえる短期間での開発を実施している。S400 はその高性能で運用者の要求を満たし、21 世紀まで長きにわたり広く運用されることを期待されている。

Dash8-S400 is a new generation high performance, high efficiency, regional twin turbo-prop, regional transport airplane and is being developed internationally by Bombardier Aerospace with Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. as one of the major partners. The S400 is based on the Dash8 series of highly reliable aircraft, and utilizes current technology while maintaining operation, service and manufacturing compatibility with the current series. Joint team development including engineering, manufacturing, customer support and liaison with regulatory authorities have made this project successful within an exceptionally short period of time. The S400 is expected to demonstrate a performance that will fulfill all the need of its operators well into the next century.

1. ま え が き

航空輸送需要の増加及び多様化に伴い、短中距離路線においてはコストの低いターボプロップ機が長期にわたり需要が見込まれている。この分野の需要を満たすため、当社と協業関係にあるボンバルディア社(カナダ)は、同社が開発・販売している DASH8-S300 型(50 人乗り)の胴体を延長し、70 人乗りクラスとした S400 型の開発を発表した。当社はプログラムパートナーとして開発・製造に参画することとなった。開発作業は、1995 年 9 月より開始され、1996 年 3 月までに設計者を同社傘下のデハビランド社(カナダ、トロント市)に派遣し関連パートナーと共に基礎設計を実施した後、日本において詳細設計を実施し、1997 年 4 月末に初号機をデハビランド社に納入した。当社は、図 1 に示す中胴、後胴、

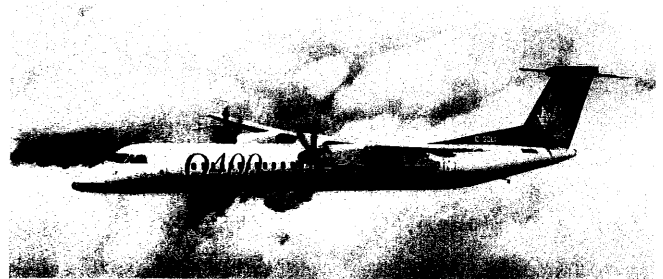


図 2 DASH8-S400 完成機体を示す。
DASH8-S400

尾翼及び客室部扉の設計・製造を担当しており、総開発作業の約 23% の規模である。機体の概要・特徴及び開発に適用された代表的な新技術及び新手法について、以下に述べる。

2. DASH8-S400 の特徴

DASH8-S400 の特徴を以下に示す。

- (1) 新開発の大型エンジン・大径プロペラを用いた、高速で経済的な双発ターボプロップ形式(図 2, 3 参照)
- (2) 操縦特性及びコックピットを既存シリーズと共通化し、機種変更に伴う新規ライセンスを不要とした(Common Rating)
- (3) 最新の規定を満たす安全性・操作性に優れた新開発乗客昇降扉
- (4) 既存シリーズの胴体及び尾翼を最大限活用した低コスト構造
- (5) 騒音・振動抑制システム(ANVS)による快適な客室

3. 新開発の乗客昇降扉

S400 型では最大乗客数が増え、また非常時の乗客脱出に関する規定を満たすため、新たに機体後方左側に非常脱出扉を兼ねた乗客昇降扉を新設させた。この扉は、S300 型開発時には適用されなかった最新の安全規定に適用するよう設計され軽量、安全で操作性に優れる。図 4 に後方客室昇降扉の構造を示す。本扉の開動作

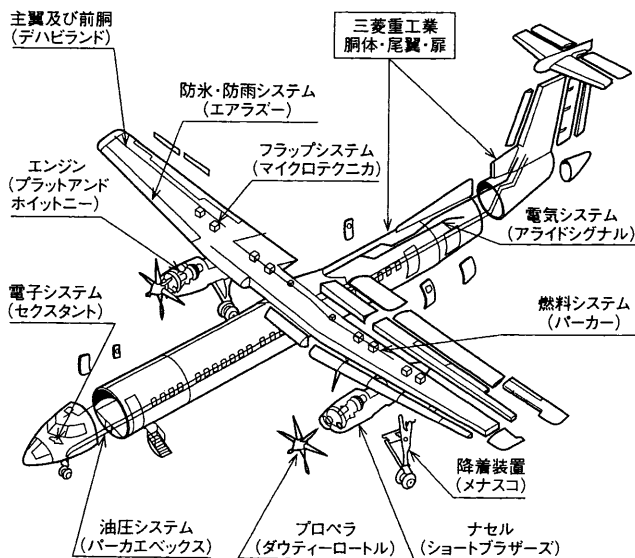


図 1 当社の分担部位 DASH8-S400 における三菱重工業の分担部位を示す。
MHI's work allocation

*1 航空機技術部民間機設計課主査

*2 航空機技術部主務

*3 航空機技術部構造設計課

諸元及び重量		性 能	
全 幅	28.42m	巡 航 速 度	648km/h
全 長	32.8m	航 続 距 離	2 401km
全 高	8.34m	旅 客 数	78
胴 体 径	2.69m	エ ン ジ ン	
主 翼 面 積	63.1m ²	5 071shp	
最大離陸重量	28 690kgf	ターボプロップエンジン2基	

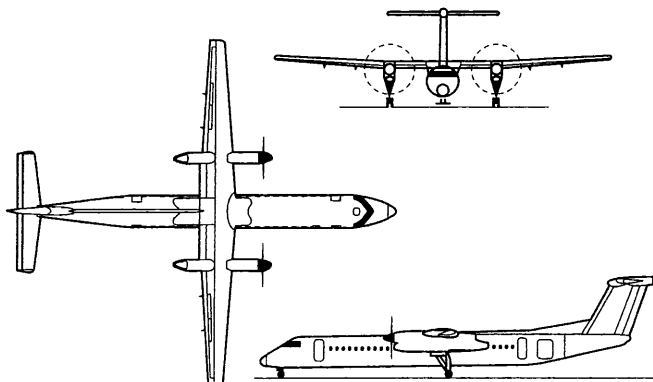


図3 DASH8-S400の諸元 機体諸元及び外形を示す。
Characteristic summary for DASH8-S400

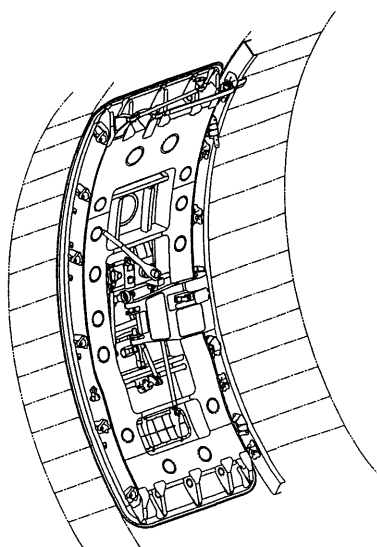


図4 後方客室昇降扉構造
DASH8-S400から新たに開発された乗客昇降扉の構造を示す。
Aft entry door

は、故障時にも飛行中の客室と圧により不用意に開くことのないように、まず上方へ数 cm スライドしながら機体内方へ移動し、その後機体外方へ開く（セミプラグ方式）。この一連の動作は、ハンドルを引きながら 90 度回転させるだけの簡単な操作で行え、通常運用時の良好な操作性に加え非常時の安全確実な作動を保証する。また開発に当っては、三次元 CAD を用いて全部品形状を定義し、そのデータを利用して扉作動機構の運動解析を実施しながら機構設計を行い、短期開発を実現した。

4. 低コスト構造

S400 の開発に当り、低コスト化及び開発期間の短縮をねらい下記の方針にて設計を行った。

- (1) 基本的な構造様式、システムは S300 をそのまま踏襲し、型式証明取得に影響する範囲には新しい試みを持たない。
- (2) 図面形式は CATIA/CADAM の各々の特徴を生かし、単純形状部品に関して CADAM を使用し、スケジュール短縮をねらい効率設計を行った。

- (3) 胴体外板に関し、S300 は外板・補強板（ダブル）・縦通材を接着した構造であるが、S400 は部品点数・加工工数の削減をねらい、外板・ダブルを一体化し当社で広範囲に使用されているケミカルミリング方式を採用した。

5. ANVS (Advanced Noise and Vibration Suppression)

ターボプロップ機は、プロペラにより生じる騒音及び振動により乗客の快適性が劣るが、S400 では高速化のために高出力のターボプロップエンジンが搭載されるため、騒音と振動にとっては、従来型の S300 より不利な条件となっている。S400 ではこれを克服するために ANVS システム⁽²⁾が装備されている。

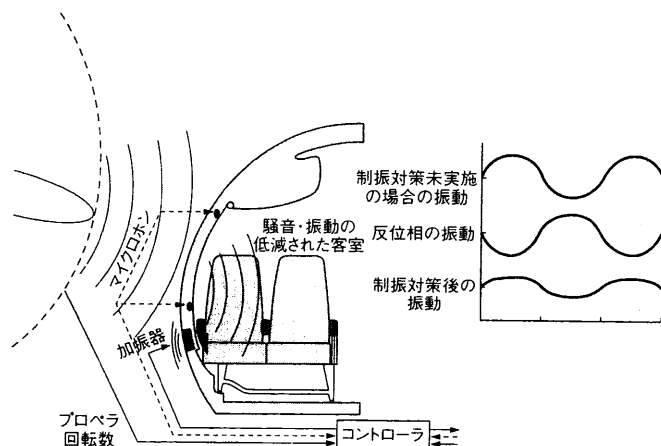


図5 ANVS システムの概要 客室騒音の低減化を図る ANVS システムを示す。
Summary of ANVS system

図5に示すように、マイクロホン、加振器（アクチュエータ）及びコントローラの主要機器からシステムが構成され、コンピュータによって制御される。エンジンとプロペラからの騒音・振動を客室内部に取付けたマイクロホンによって感知し、そのデータをコントローラに送る。コントローラは、このデータをエンジンの回転数等のエンジン作動条件と飛行高度等の機体条件と共にコンピュータ処理した上で、機体各部に取付けられている加振器（アクチュエータ）によって、機体構造を逆位相で加振し、機外騒音・振動と相殺、低減するものである。このシステムの導入により、客室騒音を 83 dBA から 75 dBA 程度まで低減することができ、ターボプロップ機（プロペラ機）でありながらジェット機並みの快適性が確保できた。

6. あとがき

当社における DASH8 の組立は、主として名古屋航空宇宙システム製作所の飛島工場において行われている。平成 9 年 4 月に納入された初号機は、デハビランド社において最終組立作業の後、平成 10 年 1 月に初飛行を行い、その後に納入した強度試験機 2 機及び飛行試験機 4 機と共に平成 11 年前半の型式証明取得を目指して各種試験を実施中である。本機は、新世代のターボプロップ機として 21 世紀にまたがる当社の民間機戦略の一端を担うことを期待されている。

参 考 文 献

- (1) Aviation Week & Space Technology, December (1997)
- (2) ボンバルディア社 ANVS に関する広報資料