

## 審査の結果の要旨

氏名 藤野 道格

学士（工学）藤野道格提出の論文は「主翼上面エンジン配置形態の空力・空力弾性に関する研究」と題し、6章からなっている。

小型のジェット旅客機やビジネスジェット機では、大型旅客機に採用されているように主翼の下面にエンジンを配置した場合、エンジン直下のグランドクリアランスの確保が困難になるため、エンジンを胴体後部に取り付けるのが一般的である。ただし、この形態では、エンジンの取り付け構造部材やエンジンに係るシステムが胴体後部内に設けられるため、客室と荷物室の容積が犠牲になり、しかも、小型機になるほど大きなデメリットとして顕在化する。主翼の上面にエンジンを配置すれば、こうしたデメリットを解消できるが、主翼上面の流速が一樣流より高いため主翼とナセル間の空力干渉が大きくなり、特に高マッハ数域では、衝撃波が発生して造波抵抗が増加する懸念があり、さらに空力弾性上の設計も難しくなる。筆者は、主翼上面エンジン配置形態に関するこうした課題を、小型ビジネスジェット機を対象に、詳細なシミュレーションおよび風洞試験によって解決することを試みている。

第1章は序論で、小型ビジネスジェット機の市場動向調査に基づき、研究の動機、目的を整理した後本論文の構成をまとめている。

第2章では、過去の空力抵抗軽減に関する研究、特に空力干渉に関する各種の研究の概要をまとめ、本研究の位置づけを明確にしている。

第3章では、主翼上面エンジン配置形態、すなわちエンジンナセルを主翼上面に配置した場合の高速時の抵抗、抗力発散特性がどのように変化するかを解析している。エンジンナセルを主翼の上面に配置する位置を系統的に変化させ、オイラー法による3次元空力計算により造波抵抗の違いを求め、ナセルリップの前面が高マッハ数域で生じる主翼上面の衝撃波の直後に位置し、かつ主翼上面からナセル下端までの高さがナセル径の2分の1から3分の1に相当するとき、ナセルとの空力干渉によって高マッハ数域における主翼上面の圧力ピーク値が低減し、衝撃波が緩和されるとともに、抗力発散マッハ数を高めることができることを明らかにした。そして、8分の1スケールモデルによる遷音速風洞による実験結果によってそのことを確認している。

第4章では、主翼上面エンジン配置形態におけるフラッター特性を明らかにしている。主翼にエンジンを搭載することは、大きなマスが主翼に付加され、

特に、第3章で提案したエンジン位置では、主翼の弾性軸に対して後方にエンジンが位置するため、一般的にはフラッター速度の大きな低下が懸念される。筆者は、エンジンを主翼に取り付けるパイロンの振動特性がフラッター速度に与える影響を、系統的な分析が可能な数値解析プログラムによって調査し、フラッター速度の低下を最小限に抑えることのできる主翼とパイロンの振動数比の設計指針を提示することに成功している。そのことを、遷音速風洞フラッター試験によっても確認し、第3章で提案したエンジン配置でも、高マッハ数域におけるフラッター速度の大きな落ち込み (Transonic Dip) が無いことを実証した。

第5章では、高速自然層流翼型と主翼上面エンジン配置を採用したビジネスジェット機モデルにおける高速時の空力特性を、遷音速風洞試験結果をもとに整理し、主翼上面エンジン配置形態の航空機を設計する上で考慮すべき操縦安定特性を実験によって明らかにした。特に、エンジンナセルを主翼上面に配置した場合には、クリーン形態の航空機に比較して上反角効果の減少が観測され、主翼上面エンジン配置形態の航空機を設計するにあたってはその変化量を考慮して、機体の上反角を決定することが重要であることを明らかにした。

第6章は結論で、主翼上面エンジン配置形態を見出すに至ったプロセスを説明するとともに、本研究の成果を要約している。

以上、要するに、本論文は、ビジネスジェット機において、低燃費と低抵抗化による高速化、胴体内容積の拡大による居住性の向上を同時に実現できる、主翼上面エンジン配置形態を提案し、空力的なメリットを最大に、フラッター特性の劣化を最小にする設計指針および、その飛行特性を明示することに成功している。これらの成果は、航空工学上貢献するところが大きい。

よって本論文は博士 (工学) の学位請求論文として合格と認められる。