



模型飛行機用小型ターボジェットエンジンテストセルの構築：実施報告

著者	伊藤 兼一，蛭澤 直人，棚次 亘弘
雑誌名	室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター年次報告書
巻	2005
ページ	16-18
発行年	2006-08
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008663

模型飛行機用小型ターボジェットエンジンテストセルの構築 - (実施報告)

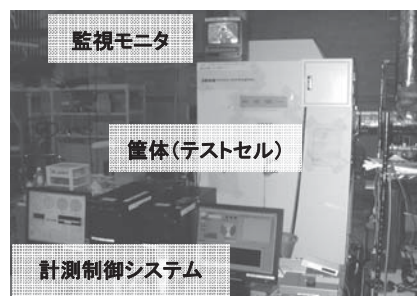
○ 伊藤 兼一(機械システム工学専攻 高速流体力学研究室)
蛭澤 直人(機械システム工学専攻 航空宇宙機システム研究室)
棚次 亘弘(航空宇宙機システム研究センター長, 教育研究等支援機構 教授)

1. はじめに

現在, 航空宇宙機システム研究センターでは小型超音速無人飛行実験機に搭載するターボジェットエンジンの開発を進めています[1]. 今後, エンジンの振動試験や燃焼試験といった各種作動試験を実施し, エンジン性能を適切に評価する必要が生じます. そこで, 今後のターボジェットエンジン開発における運転試験手法・性能評価手法を確立し, その経験とノウハウを蓄積することを目的として, 模型飛行機用小型ターボジェットエンジンを用いた試験設備の構築を行いました.

2. 基本システム

本試験設備は主に模型用小型ターボジェットエンジン (Sophia Precision 社製 J-850), 計測制御系, 筐体 (テストセル) より構成しました. 実験の安全性を考慮してエンジンは筐体内に固定し, さらにエンジンの周囲を覆うようにして部品飛散防護板を設けました. これはエンジンバランスを意図的に崩して振動試験を行う場合, ブレード等の部品が破壊し高速で飛散する恐れがあるためです. エンジン後方には高温の排気ガスを排出するためのダクトを設け, さらにブロワを設置して排煙を促しています. 筐体内部には小型カメラを設け, 運転中のエンジンの状況を監視できるようにしました. また, 計測制御システムには LabVIEW を用いました. 次節でその詳細について述べます.



(a) 全体図



(b) 筐体内部(エンジン後方)



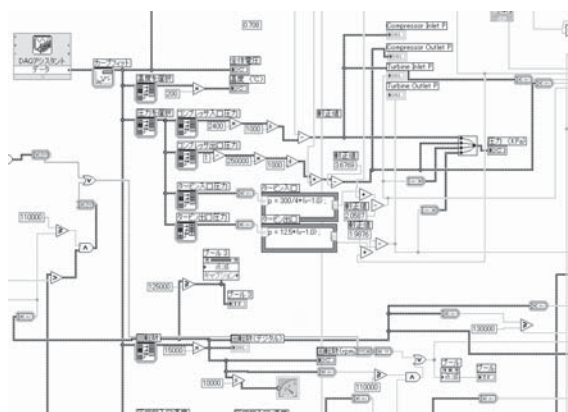
(c) 筐体内部(エンジン前方)

図 1 小型ターボジェットエンジン試験設備.

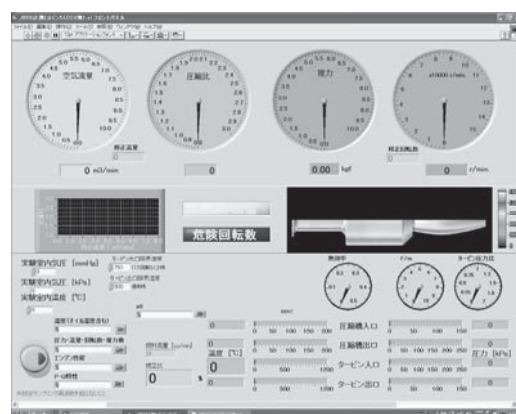
3. 計測制御システム

LabVIEW は、図 2(a)に示すように、計測制御プログラムを図式的に作成することのできる開発環境です。また、図 2(b)に示すように、PC 画面上で計測制御を行うことが可能です。図 3 に LabVIEW による計測制御システム系統図を示します。エンジンの圧力、温度、回転数、推力、燃料流量の各センサ出力信号は、テストセル本体に設けられた計測パネル(表示メータ)を経て LabVIEW PC1 に取り込まれ、PC 上で計測値の表示および保存を行うことができます。また、軸変位センサからの出力は専用アンプを介して LabVIEW PC2 に取り込まれ、同様に計測値の表示、保存を行います。これらの計測データから、比推力、燃料消費率、熱効率といった各種エンジン性能をリアルタイムに計算し画面上に表示することが可能です。

さらに、実験の安全を確保するため、エンジンの緊急停止を行う制御システムを設けました。温度、回転数、軸変位量のいずれかの計測値が設定した許容値を超えた場合、PC2 が電圧信号を出力し、電磁弁が閉じることで燃料供給が遮断されエンジンは停止します。また、PC が正常に機能しない場合や、実験者の判断で停止したい場合に備え、手動の緊急停止ボタンも設置しました。



(a) プログラム画面(一部抜粋)



(b) 計測画面

図 2 LabVIEW による計測制御画面。

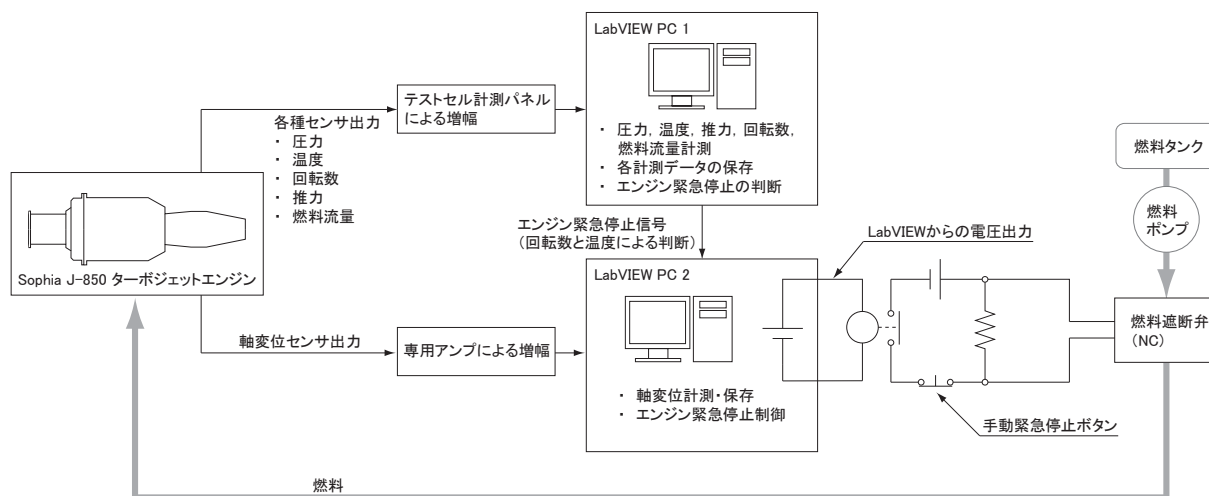


図 3 LabVIEW による計測制御システム系統図。

4. 本設備を利用した研究

2005 年度より, 本試験設備を用いて, ターボジェットエンジンの回転振動特性の評価や, 圧縮機の圧力比-空気流量特性の評価に関する研究[2]などを行っています.

5. まとめ

小型超音速無人飛行実験機用ターボジェットエンジンの各種作動試験に備え, 模型飛行機用小型ターボジェットエンジンを用いた運転試験設備および計測・表示システムを構築しました. 本設備によって, ターボジェットエンジンの回転振動特性評価, 圧力比-空気流量特性評価に関わる実験的研究が可能となりました.

参考文献

- [1] 湊亮二郎, 棚次亘弘, “反転軸流ファンターボジェットエンジンの研究 — 実施報告”, 室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター2005 年度年次研究報告書, 2006.
- [2] 金子広樹, 富田耕平, 伊藤兼一, 四宮徹, 由利泰史, 棚次亘弘, “模型飛行機用小型ターボジェットエンジンの特性評価 — 研究結果報告”, 室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター2005 年度年次研究報告書, 2006.