

ジェットエンジン頭脳の健康診断装置

ジェットエンジンの機能・性能評価試験に威力を発揮する「CS テストセット」

航空自衛隊 T-4 練習機に搭載される F3 エンジンの整備に使用する器材「コントロールシステム (CS) ・テストセット」。新規開発した新型器材は、従来型に比べ、操作性、試験効率、可搬性を向上させ、運用部隊から好評を得ている。



CS テストセット外観 (運用時)



カスターを使用した運搬の様子

CS テストセットとは

航空自衛隊のパイロット養成の中等訓練課程で使用される時速 900 km 程度の亜音速ジェット機「T-4」中等練習機には、2 台の IHI 製 F3 エンジンが搭載されている。F3 エンジンの回転数や排気温度はコントロール・アンプという電子機器が自動制御している。いわばエンジンの頭脳である。整備時にこのコントロール・アンプの作動状態を評価する器材が CS テストセットである。いわば、エンジンの頭脳の健康診断装置である。

エンジンの整備で部品を修理・交換したときは飛行前に、その修理内容に応じた試験によって機能や性能が正常なことを確認しなければならない。

試験の内容は、① エンジンを急加減速させ規定回転数に到達するまでの時間を計測して規定値と比較し、エンジンの問題の有無を確認すること ② 航空機に搭

載された左右のエンジン出力をバランスさせるためにエンジンの推力を調整すること、などである。

これらの試験、調整を実施しなければ、航空機を飛行させることができないので、本器材は、航空機運用のために必要不可欠な存在となっている。

これまで使用されてきた器材は、部品の供給が困難になったため、株式会社アイ・エヌ・シー・エンジニアリング (INC) は、後継機として新型 CS テストセットを開発した。

新型 CS テストセットの特長

ユーザインタフェースの改善

より効率的に試験を進められるよう、新型では PC を搭載して、ユーザインタフェースである画面表示および操作性を改善した。従来型では全パラメータの確認

にはスイッチで表示を切り替える必要があったが、新型では、エンジン性能の全体的な状況をつねに一画面で確認できるようにして表示の切り替えを不要にした。

また、安全性を考慮して、試験中に計測値が制限値を超えた場合には警告を表示するようにした。

試験効率の向上

エンジンの機能・性能評価には多数の試験項目があり、従来型ではデータ計測機器やデータ解析端末など複数の器材を組み合わせて試験をしていた。新型ではそれらの機能を統合し、単体での運用を可能とした。そのため、機器のセットアップや他器材のデータを手入力するなどの手間を省くことができた。

また、性能評価に必要なグラフのリアルタイム表示、判定結果の保存と規定フォーマットでの出力を可能とした。これによって、性能評価グラフや成績書の手書き作成、最終性能評価判定など、従来型で必要だった手間を省き試験効率を向上することができた。

可搬性の向上

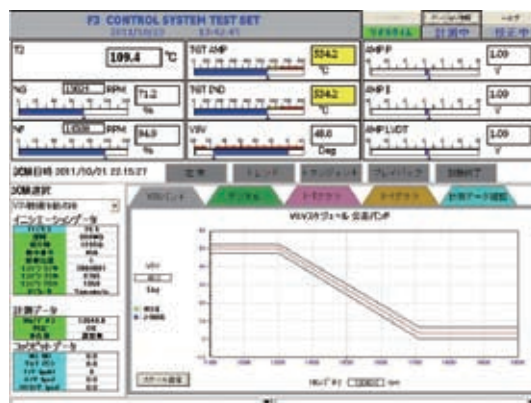
本器材は、試験の度に保管場所から試験場所まで運搬する必要がある。従来型は作業員2人で運ぶ必要があったが、新型ではキャスターを取り付け、作業員1人で容易に運搬できる構造とした。

新型 CS テストセットが生まれるまで

開発にあたっては、まずコントロール・アンプがエンジンに対しどのような制御を行っているのかを理解する必要があった。F3 エンジンは開発から30年近く経過しており、当時の技術の習得が必要だったため、ドキュメントによるほか、当時のエンジンおよび器材開発担当の方にも支援いただき、情報を収集した。

ユーザインタフェースの設計においては、より使い勝手の良い製品とすべく、航空自衛隊を訪問して、運用者の意見・要望の聞き取りを行った。ダイヤル操作やアナログメータの動き方など器材の操作感については従来型を踏襲しつつ、データ表示・取得、管理などについては電子化によって、機能・性能を向上させることを要求された。聞き取り結果を踏まえ、使いやすさを第一に、スイッチの配置、画面構成、画面切り替え、パラメータの表示位置や表示方法などを設計した。

試験は、航空機に搭載された状態のエンジンに接続して行うため、使用場所は消音設備を有した建物内の



ソフトウェア画面表示の例

ほか、屋外の機体駐機場で行う場合もある。このため、若干の降雨であれば使用可能であることや、運搬時の振動や衝撃に耐え得ることが求められる。従来型同様、新型でもこれを満足すべく設計し、約1か月間にわたる耐環境試験でその性能を確認した。

本器材は、2011年1月に初号機を納入後、複数の部隊で使用され好評を得ており、現在までに8台のご要望がある。INCは、本器材が今後も日本中の基地でF3エンジンの機能・性能評価試験の作業効率向上に貢献することを期待している。

今後の展開

INCでは、ほかの航空機用エンジン向け各種器材をはじめ、それを応用したロケットエンジン向け器材や、製鉄工場周辺の粉塵飛散監視システムなど、さまざまな分野で活躍する装置の開発を行ってきた。これらには、耐環境性や、特殊な計測対象物からのデータ取得・処理など、お客さまごとに異なる要求があるが、それらに柔軟に対応できるシステムインテグレーション技術を培ってきている。

今後も、これらの技術とノウハウを活かして、お客さまの多様なニーズに応えられる製品開発を行っていきたい。

問い合わせ先

株式会社アイ・エヌ・シー・エンジニアリング
技術本部 電気計装システム部
電話 (03) 3360-6603
URL: www.ihico.jp/inc/