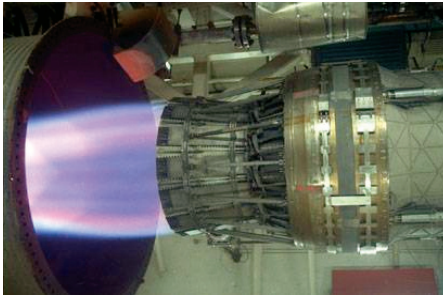


## 미 공군과 미 해군, 테스트 데이터 분석 가속화



고도 테스트 중인 F100-PW-229 엔진

미국 국방부의 3대 추진 시스템 테스트 센터인 AEDC(Arnold Engineering Development Center), AFFTC(Air Force Flight Test Center) 및 NAVAIR(Naval Air Systems Command) Patuxent River 사이트는 JSF(Joint Strike Fighter) F-35 및 기타 프로젝트에 대한 테스트 및 평가 소프트웨어로 협력을 통해 수백만 달러를 절약했습니다.

추진 시스템의 지상 및 비행 중 평가를 담당하는 이들 센터는 팀간의 긴밀한 협업을 지원하는 데이터 분석 애플리케이션을 위한 기본 플랫폼으로 MATLAB®을 사용하고 있습니다.

Propulsion Integration Branch of the U.S. Air Force의 기술 전문가인 데이빗 키드먼 씨는 “해군 및 공군은 MATLAB을 활용함으로써 안정성과 지속 가능성이 높으며 기술적으로 탁월하면서도 저렴한 전사적 테스트 데이터 분석 접근법을 확보하게 되었습니다.” 라고 말합니다.

### 과제

과거 테스트 센터에서는 다양한 수동 분석 기술, 평가 기준, 소프트웨어 도구, 프로그래밍 언어를 사용했고, 각 팀은 프로젝트별로 고유한 테스트 및 평가 도구를 개발했습니다. 이러한 요소 때문에 중복 작업이 생기고 재사용률이 낮으며 프로젝트 효율 향상 시간이 지연되고 하나의 일관성 있는 평가에 결과를 병합할 수 없었습니다.

NAVAIR의 비행 테스트 엔지니어링 부문 이사인 스티븐 크리치 씨는 “우리는 엔지니어들에게 전사적인 데이터 분석 기능 뿐 아니라 연구를 업계 연구실, 정부 연구실, 함대와 소통할 수 있게 하는 유연한 기술 기반을 제공하고자 했습니다.” 라고 말합니다.

공군과 해군은 비행 후 데이터를 신속하게 평가하여 테스트 비행의 안전과 일정 준수를 보장할 일련의 검증된 분석 도구가 필요했습니다.

### 솔루션

공군과 해군의 3개 테스트 센터는 데이터 분석 소프트웨어 환경과 프로그래밍 언어를 완전히 검토한 후 폭넓은 기능과 방위 기구 및 학계에서의 보편적인 사용을 고려하여 MATLAB으로 표준화를 결정했습니다.

테스트 센터는 MathWorks 제품을 기반으로 한 항공기 추진 테스트 후 데이터 분석 도구 개발을 위한 테스트 센터 간 합의각서에 서명했습니다.

미 공군의 엔지니어링 프로젝트 부서장인 제프 콘 씨는 “ MathWorks 제품은 이 합의각서 도출을 위한 준비 작업에 큰 역할을 했습니다. 이제 우리는 상대 테스트 센터의 추진 시스템 그룹과 정기적으로 만나 MATLAB을 사용한 분석 작업 개발 및 재사용에 앞서 프로젝트를 할당합니다. 이러한 접근법을 통해 개발 기간을 크게 단축할 수 있었습니다. 이러한 접근법을 다른 유형의 테스트에서도 사용할 생각입니다.” 라고 설명합니다.

테스트 센터는 MATLAB 및 관련 도구를 사용하여 비행 후 데이터 분석 도구를 개발하고 있으며, 이들 데이터는 F-15, F-16, JSF F-35 등 다수의 프로젝트에서 재사용됩니다.

F-16 전투기와 F-110-GE-100 엔진에 대한 추진 테스트에는 엔진 추력 반응 평가가 포함됩니다. 이를 위해 AFFTC 팀은 MATLAB을 통해 이벤트 감지 로직을 개발하여 테스트 데이터의 정상 및 비정상 엔진 반응을

### 과제

서로 다른 도구의 사용과 불필요한 개발 작업으로 인한 테스트 데이터 분석의 비효율성 제거

### 솔루션

공유 플랫폼 설정, 효과적인 협업 및 효율적인 데이터 분석을 위한 MATLAB 표준화

### 결과

- 개발 기간을 3분의 1 수준으로 단축
- 수백만 달러의 비용 절감 예상
- 테스트 결과에 대한 즉각적인 공유 액세스

“우리는 테스트 데이터에서 이상 원인을 알아내 다음날 비행이 가능한지 결정해야 합니다. C++로는 분석을 수행할 시간이 부족합니다. MATLAB은 빠르고 쉽고 직관적이기 때문에, 즉시 해답을 찾을 수 있습니다.” —제프 콘(JEFF CORN), 미 공군

확인했습니다. MATLAB 덕분에 엔지니어는 분석 속도를 높이고 결과의 일관성을 향상할 수 있었습니다. AEDC 및 NAVAIR는 고유한 엔진 추력 분석 테스트에 AFFTC의 분석 작업을 수정하여 재사용하고 있습니다.

또한 AFFTC 엔지니어는 최근의 F/A-22 F-119-PW-100 개발 테스트 과정에서 MATLAB을 사용하여 흡입구 복원과 공간 및 평면 왜곡을 계산했습니다. 이러한 테스트는 흡입구 성능 및 엔진 흡입구 호환성을 확인합니다. 엔지니어들은 MATLAB을 사용하여 계층적인 데이터 형식 파일로부터 데이터를 읽어왔습니다. 그런 다음 Signal Processing Toolbox™를 사용하여 노이즈를 제거하고 시계열 데이터에서 주파수를 추출했습니다.

엔지니어들은 MATLAB을 사용하여 결과를 데이터베이스에 저장하여 테스트 센터의 비행 엔지니어들이 검토하도록 했습니다. 또한 MATLAB을 사용하여 흡입구 복원과 난기류의 영향을 시각화하는 윤곽 플롯과 비디오를 만들었습니다. 복원 및 난기류 측정치를 사용하여 항공기 요구사항 준수를 평가하고 비행 매뉴얼을 위한 입력 자료를 제공했습니다.

크리치 씨는 “MathWorks 제품은 엔지니어를 하나의 연구 분야에 묶어두지 않고 복잡한 애플리케이션을 개발하는 데 필요한 역량과 다양성과 제공합니다.” 라고 말합니다.

## 결과

### 개발 기간을 3분의 1 수준으로 단축했습니다.

콘 씨는 “MATLAB은 이전 분석 도구에 비해 더 쉽게 사용할 수 있고 기능도 더 많습니다. MATLAB의 개발 환경과 디버거, 프로파일러, GUI 빌더를 이용하여 3분의 1의 시간 내에 개발 프로젝트를 마무리할 수 있습니다.” 라고 설명합니다.

### 수백만 달러의 비용 절감이 예상됩니다.

키드먼 씨는 “각 테스트 센터가 독립적으로 이러한 항공 추진 분석 도구를 개발하려면 다음 5년에 걸쳐 약 1500만 달러가 들 것입니다. 테스트 센터 한 곳에서 연간 100만 달러 정도가 드는 셈입니다. MATLAB을 공통 분석 플랫폼으로 사용하면 소프트웨어를 한 번만 개발하므로 개발 비용이 최대 3분의 2 정도 절감됩니다.” 라고 설명합니다.

### 테스트 결과에 대한 즉각적인 공유

액세스가 가능합니다. 콘 씨는 “모든 테스트 센터가 MATLAB을 사용하기 때문에 동일한 결과를 신속하게 확인하고 병렬로 작업할 수 있습니다. 이제 테스트 결과를 즉시 복사할 수 있습니다. 다른 도구를 사용할 때는 하루 이상 걸렸던 작업이죠.” 라고 말합니다.

## 산업

- 항공 우주 산업 및 국방

## 적용 분야

- 데이터 분석
- 알고리즘 개발

## 사용 제품

- MATLAB®
- Signal Processing Toolbox™

**Edwards 공군 기지 및 AFFTC에 대한 자세한 내용은 다음 웹 사이트를 참조하십시오.**

[www.edwards.af.mil](http://www.edwards.af.mil)

**NAVAIR(Naval Air Systems Command)에 대한 자세한 내용은 다음 웹 사이트를 참조하십시오.**

[www.navair.navy.mil](http://www.navair.navy.mil)