

항공기 데이터 추출 및 제어기 설계를 위한 가이드라인

X-Plane의 Plane Maker를 활용한 항공기 데이터 추출 및 제어기 설계 가이드라인

1. Plane Maker 개요

Plane Maker는 X-Plane에 포함된 항공기 설계/분석 도구이다. 이 프로그램을 통해 항공기의 물리적 특성, 공력 특성, 조종면 구성 등을 확인하고 수정할 수 있다. X-Plane 설치 폴더 내에서 `Plane Maker.exe`를 실행하여 접근할 수 있다.

2. F-14 항공기 데이터 접근 방법

먼저 Plane Maker에서 F-14 항공기 파일을 열어야 한다. X-Plane 12 설치 폴더의 `Aircraft/Fighters` 디렉토리에서 `F-14B_XP12.acf` 파일을 찾을 수 있다. 이 파일을 Plane Maker에서 열면 항공기의 모든 특성을 확인할 수 있다.

3. 주요 데이터 확인 절차

제어기 설계를 위해 Plane Maker에서 확인해야 할 주요 데이터들을 메뉴별로 정리하면 다음과 같다.

메뉴 경로	데이터 항목	설명
<code>Standard > Weights</code>	총 중량	항공기의 전체 중량
	무게중심 위치	x, y, z 좌표계에서의 무게중심 위치
	관성 모멘트	Roll, Pitch, Yaw 축에 대한 관성 모멘트 값
<code>Standard > Control Geometry</code>	조종면 위치	각 조종면의 x, y, z 좌표계 상의 위치
	조종면 크기	각 조종면의 면적 및 기하학적 크기
	작동 범위	각 조종면의 최대/최소 변위각
	조종면 효과도	조종면 변위에 따른 공력 효과 계수
<code>Expert > Coefficients</code>	양력 계수 (CL)	받음각에 따른 양력 계수 변화
	항력 계수 (CD)	받음각 및 마하수에 따른 항력 계수
	모멘트 계수 (CM)	피치, 룰, 요 모멘트 계수

4. 실시간 데이터 획득 설정

X-Plane의 Settings 메뉴에서 Data Output 설정을 해야 한다. 다음 데이터 세트를 활성화하는 것이 좋다:

- Data Set 11 (조종면 상태)
- Data Set 12 (공력 계수)
- Data Set 13 (중량 및 무게중심)
- Data Set 19 (가속도 및 하중)

출력 주기는 50Hz 이상으로 설정하여 제어에 필요한 충분한 시간 해상도를 확보해야 한다.

5. 데이터 통합 및 분석, 검증

Plane Maker에서 얻은 정적 데이터와 X-Plane의 실시간 데이터를 통합하여 분석하면 된다. 이때 다음 사항들을 고려해야 한다:

- 정적 안정성 분석: Plane Maker의 공력 계수를 사용하여 항공기의 기본적인 안정성을 평가한다.
- 동적 특성 분석: 실시간 데이터를 통해 항공기의 응답 특성을 파악한다.
- 조종면 효과도 분석: Control Geometry 데이터와 실시간 응답을 비교하여 실제 조종 효과를 확인한다.

수집된 데이터의 신뢰성을 확보하기 위해 다음과 같은 검증 과정이 필요하다:

- Plane Maker의 정적 데이터와 실시간 비행 데이터를 비교하여 일관성을 확인한다.
- 여러 비행 조건에서 데이터를 수집하여 전체적인 경향성을 파악한다.
- 물리적으로 타당한 범위 내의 값인지 확인한다.

7. 제어기 설계를 위한 데이터 정리

획득한 데이터를 제어기 설계에 활용하기 위해 다음과 같이 정리하면 좋다:

- 트림 조건별 데이터베이스 구축
- 선형화 모델 도출을 위한 안정미계수 정리
- 조종면 작동 범위 및 제한 사항 정리
- 각종 물리적 제한조건 정리