

MODEL RELEASE NOTE

1. 모델 버전
DTNS FTG V3.2

2. 배포 일자 (YYMMDD)
23.01.16

3. 변경 내용 (필요시 별도 문서 첨부)

3-A. FTG (FTG.slx)

① 맵 캐시 블록 최적화

- 서브시스템 블록 [FTG/InitNUUpdateMapCache]와 [M_RALT/InitNUUpdateMapCache]를 수정하여, 마지막 맵 데이터 업데이트 위치로부터 위도 혹은 경도 방향으로 0.01도 이상 움직였을 때만 맵 데이터를 업데이트하도록 수정.

```
function [resultDTED, resultDVOF] = MapCaching(lat, lon)

persistent latPrev lonPrev

if isempty(latPrev)
    latPrev = 0.0;
end
if isempty(lonPrev)
    lonPrev = 0.0;
end

resultDTED = int32(1);
resultDVOF = int32(1);

if ( abs(lat - latPrev) > 0.01 ) || ( abs(lon - lonPrev) > 0.01 )
    resultDVOF = coder.ceval('UpdateObstList', lat, lon);
    resultDTED = coder.ceval('UpdateMapCache', lat, lon);
    latPrev = lat;
    lonPrev = lon;
else
end
```

그림 1. 맵 캐시 블록 수정

② 오차 주입 블록 추가

- MATLAB Function 블록 [FTG/InjectSensorError]을 추가하여 FTG 상에서 센서에 오차를 주입할 수 있도록 함.

- 주입된 오차는 최종 측정값에 단순 가산됨.
- 오차값, 시작시간, 지속시간을 주요 입력으로 받음.

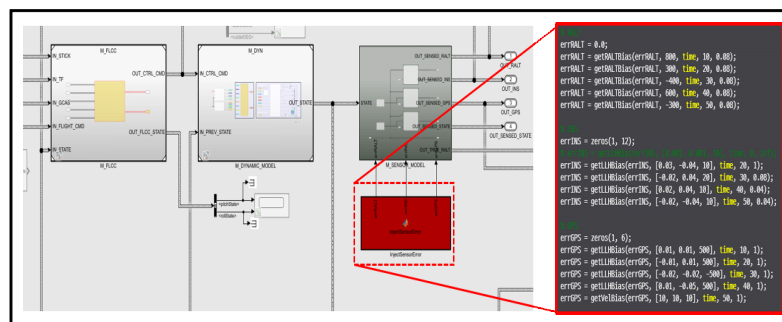


그림 2. 비행궤적 생성기(FTG.slx)의 오차 주입 블록

3-B. GPS (M_GPS.slx)

① GPS 데이터 갱신주기 수정 (25Hz → 1Hz)

- MATLAB Function 블록 [M_GPS/OutputHandler/ControlGPSUpdateRate]이 추가되었음.
- 데이터 갱신주기 제어는 MATLAB Function 블록이 입력으로 받는 freq_uint8을 변경하면 됨. (ex: 1=25Hz, 2=12.5Hz, 25=1Hz)



그림 3. GPS 데이터 갱신주기 제어 블록 추가

② 오차 주입 인터페이스 수정

- 비행궤적 생성기 FTG의 오차 주입을 받을 수 있도록 인터페이스 수정

3-C. RALT (M_RALT.slx)

① RALT 데이터 갱신주기 수정 (25Hz → 12.5Hz)

- MATLAB Function 블록 [M_RALT/HandleRALTOutput/ControlRALTUpdateRate]이 추가되었음.
- 데이터 갱신주기 제어는 MATLAB Function 블록이 입력으로 받는 freq_uint8을 변경하면 됨. (ex: 1=25Hz, 2=12.5Hz, 25=1Hz)

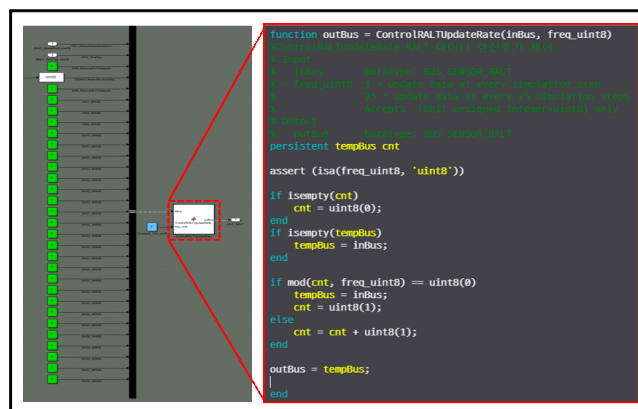


그림 4. RALT 데이터 갱신주기 제어 블록 추가

② 오차 주입 인터페이스 수정

- 비행궤적 생성기 FTG의 오차 주입을 받을 수 있도록 인터페이스 수정

3-D INS (M_INS.slx)

① 오차 주입 인터페이스 수정

- 비행궤적 생성기 FTG의 오차 주입을 받을 수 있도록 인터페이스 수정

3-E FLCC (M_FLCC.slx)

① 제어 이득값 조정

- [M_FLCC/AutoPilot/PITCH_ALT HOLD/holdAltitudePitchCommand]
- [M_FLCC/AutoPilot/PITCH_ATF/fcnQDotCmd]

4. 변경 사유 (필요시 별도 문서 첨부)

3-A. FTG (FTG.slx)

① 맵 캐시 블록 최적화

- 문제점: 기존 비행궤적 생성기 모델은 매 수행마다 UpdateMapCache, UpdateObstList 함수를 호출하였음. 따라서 맵 데이터 업데이트가 불필요한 상황에서도 맵 캐시 업데이트가 이루어졌고, 이는 불필요한 수행시간 낭비를 초래하였음.

② 오차 주입 블록 추가

- 모델링된 오차 외에 센서의 이상적인 출력 특성을 쉽게 모사할 수 있도록 함.

3-B. GPS (M_GPS.slx)

① GPS 데이터 갱신주기 수정 (25Hz → 1Hz)

- 실 탑재환경과 일치하게 센서 출력값 갱신 주기 수정

② 오차 주입 인터페이스 수정

- 오차 주입값을 최종 측정값에 가산하여 출력하도록 호응

3-C. RALT (M_RALT.slx)

① RALT 데이터 갱신주기 수정 (25Hz → 12.5Hz)

- 실 탑재환경과 일치하게 센서 출력값 갱신 주기 수정

② 오차 주입 인터페이스 수정

- 오차 주입값을 최종 측정값에 가산하여 출력하도록 호응

3-D INS (M_INS.slx)

① 오차 주입 인터페이스 수정

- 오차 주입값을 최종 측정값에 가산하여 출력하도록 호응
- 오차 주입을 INS 모델 안에 하게 되면 내부 계산이 망가져 오차 발생상황에서 다시 정상상황으로 복원이 어려워지므로 단순 가산하도록 하였음.

3-E FLCC (M_FLCC.slx)

① 제어 이득값 조정

- 오토파일럿 제어기 설계인자에 대한 세부 조정

5. 배포자

A. 이름

김성중

B. 소속기관

KAIST

6. 첨부 (해석 결과 포함)

비행궤적 생성기(FTG) 수행시간 단축

- FTG.slx 모델을 Simulink Profiler를 이용해 실행 후 결과를 비교
- 300초 시뮬레이션에서 수행시간이 기존 52.955초에서 5.633초로 약 1/10.6 배로 단축되었음.

시뮬레이션 환경			
PC 환경	Intel i7-9700K 3.6GHZ	비행속도	약 250m/s
시뮬레이션 시간	300초 (7501 steps)	비행방식	선회비행
수정된 모델	FTG.slx M_RALT.slx	맵 데이터	DTED Level 1 (~3 arc)
수정 전	52.955초	수정 후	5.633초 (1/10.6으로 단축)

표 2. 비행궤적 생성기 수행시간 비교를 위한 시뮬레이션 환경

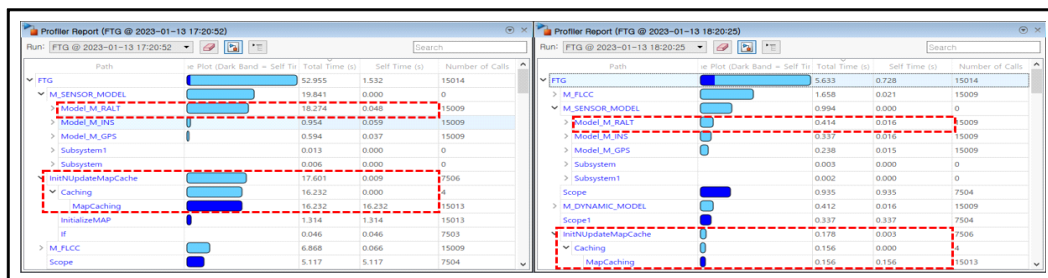


그림 5. 비행궤적 생성기의 Profiler Report (좌) 수정 전, (우) 수정 후

오차주입 블록 추가

- 10초부터 50초까지 10초 간격으로 오차를 주입하도록 스크립트 작성 후 FTG.slx 모델을 실행하여 결과 확인
- 그림 6과 같이 센서 오차가 주입되었음을 확인
- 참고로 레이더 고도계 메시지의 AGL 고도의 최소 범위는 -50피트(-15.24미터)로 포함되어 있음.

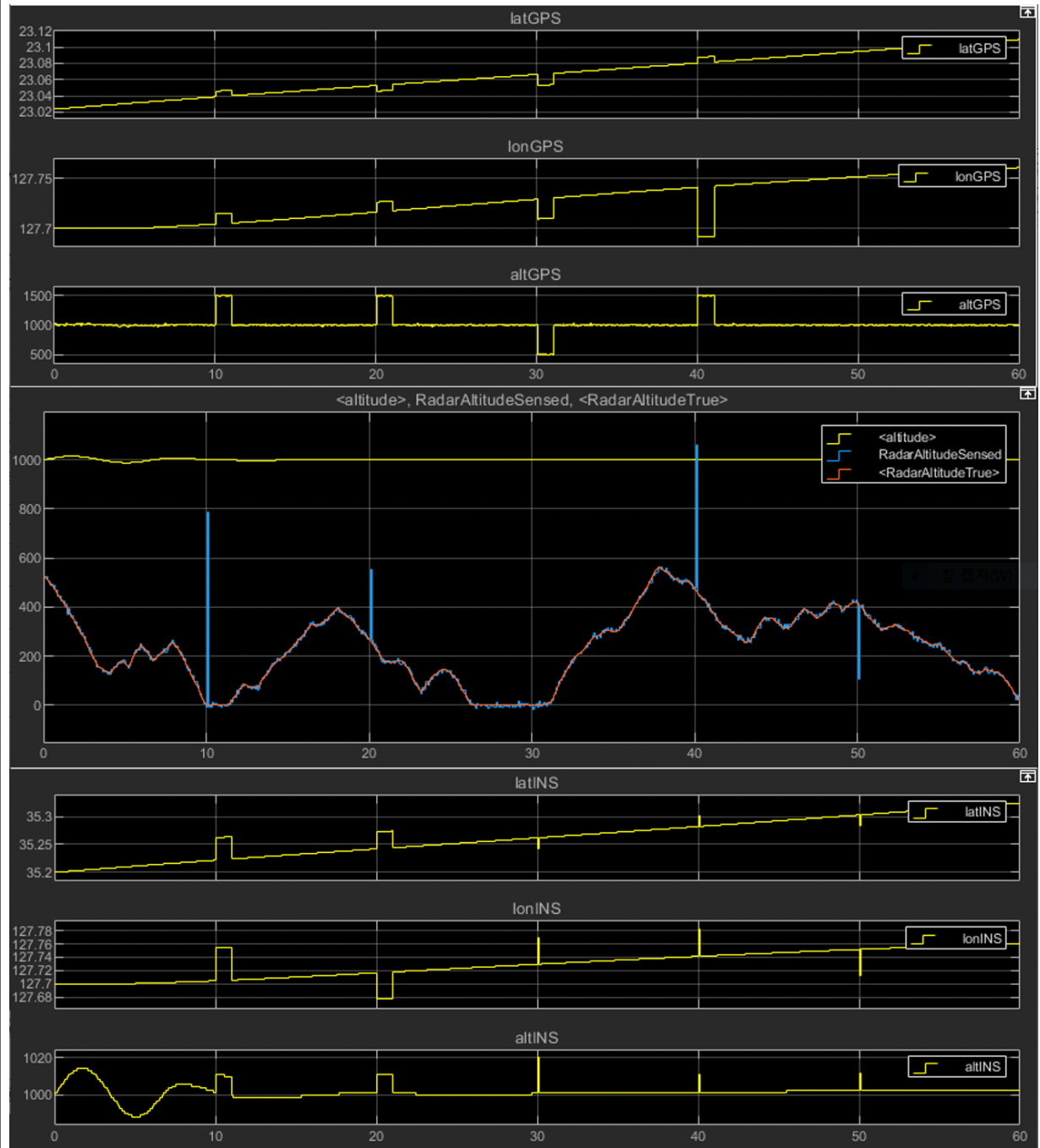


그림 6. 오차주입 블록을 이용한 센서 오차 주입 결과

데이터 갱신주기

- FTG.slx 시뮬레이션에서 GPS/RALT/INS의 데이터 갱신 주기가 그림 7과 같이 각 1Hz, 12.5Hz, 25Hz가 됨을 확인하였음.

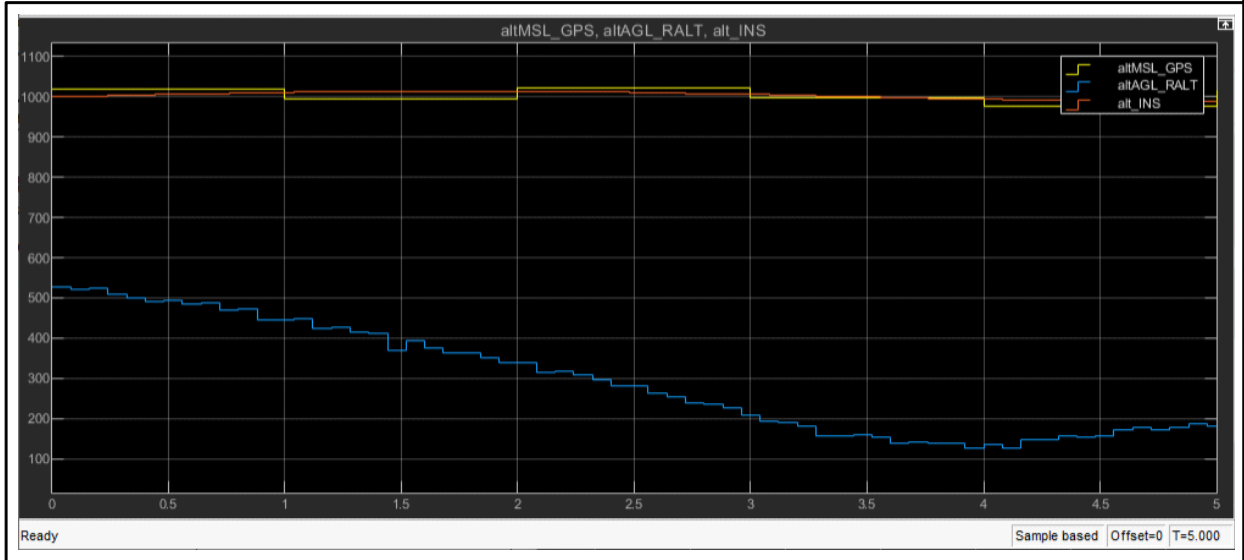


그림 7. GPS/RALT/INS의 데이터 갱신 주기