

실시간 공중 자료획득 시스템을 위한 GPS/MEMS IMU 센서의 유용성 평가

Evaluation of GPS/MEMS IMU for Real-time Aerial Monitoring System

이원진* · 권재현 · 한중희
 Lee, Won-Jin* · Kwon, Jay Hyoun · Han, Joong Hee
 서울시립대학교 공간정보공학과

요 약

실시간 공중 자료획득 시스템은 재난 재해와 같은 긴급 상황에서 빠르게 자료를 취득하여 대상 지역의 정사 영상과 같은 공간정보를 취득하는 시스템이다. 이러한 시스템에서 GPS와 INS는 플랫폼의 위치와 자세정보를 획득 하는데 중요한 역할을 하며 이번 연구에서는 GPS/MEMS IMU 센서의 성능 평가를 실측 데이터를 통하여 실시간 공중 자료획득 시스템에 대한 적합성을 평가하였다.

연구 내용

MEMS(MicroElectroMechanical System) 기술의 발전으로 초소형, 초경량 등의 장점을 가진 MEMS-IMU(Inertial Measurement Unit)는 지속적인 연구로 성능이 개선되고 있다 (임중남 등, 2008). 따라서 본 연구에서는 실시간 공중 자료획득 시스템의 플랫폼 제원을 고려하여 센서 정확도, 사용전력, 무게, 인터페이스 등의 센서 요

표 1. 실험에 사용된 센서 사양표

| 사 양 | | |
|-------------------|--------------|------------------------------|
| Position Accuracy | 2.0~2.5 (m) | |
| Size | 58×58×33(mm) | |
| Power Consumption | 750(mW) | |
| Weight | 68(g) | |
| Gyro | Bias | 5 (deg/s) |
| | Noise | 0.1(deg/s/√Hz) |
| Acceleration | Bias | 0.02 m/s ² |
| | Noise | 0.002(m/s ² /√Hz) |

구치를 기준으로 GPS/MEMS IMU 센서를 선택하였으며 그 사양은 표 1과 같다.

센서는 크게 자기장 정보를 사용하는 Aerospace Mode와 자기장 정보를 사용하지 않는 General Mode가 있으며, 각각의 Mode에 대하여 정지 실험, 이동 실험을 수행하였으며, 정지 실험은 센서와 정확도가 높은 GPS를 사용하여 값을 비교했다. 또한 이동 실험은 직선 경로, 원형 경로, 트랙 경로에 대하여 각 Mode별 실험을 진행하였다.

정지실험 결과, 센서 자세는 0.15~0.2도의 표준편차 값을 갖고 있으나 General Mode에서는 그림 1과 같이 Yaw의 값이 발산하였다. 또한 정확도가 좋은 GPS와 위치 비교에서 약 3~4m의 위치오차를 확인하였다.

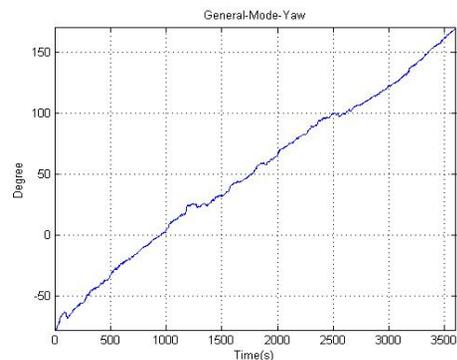


그림 1. General Mode에서 Yaw 변화

직선 경로의 이동 실험은 실험 지역에 대한 수치지형도에서 도로 레이어만을 추출하여 생성된 CAD데이터와 센서 취득 데이터를 비교하였다. 수치지형도와 센서의 위치 차이 표준편차는 약 1m로 계산되었으며 전체 경로에 대한 거리 비교 결과는 표 2와 같다.

표 2. 전체 경로 거리 비교 (단위 : m)

| | 전체 경로 | 비교 |
|----------------|--------|-------|
| 수치지형도 | 803.72 | |
| General Mode | 804.22 | + 0.5 |
| Aerospace Mode | 806.42 | + 2.7 |

또한 직선 경로의 이동 상태에서 자세에 대한 표준편차는 약 2~3도이며, Aerospace Mode에서 표준편차가 더 작게 산출되었다.

그림 2는 원형 경로 이동 실험의 결과이며 센서에서 나온 위도 경도를 North East 방향으로 좌표계를 변환하여 표현한 것이다. 실선은 General Mode의 위치를 표현한 것이며 점선은 Aerospace mode의 위치를 표현한 것이다. 각 Mode에 대한 폐합오차는 General Mode에서는 3.48m, Aerospace Mode에서는 0.79m로 계산되었다. 이러한 결과는 급격한 회전이 포함된 경로에서는 Aerospace Mode가 더 정확한 것을 확인하였다.

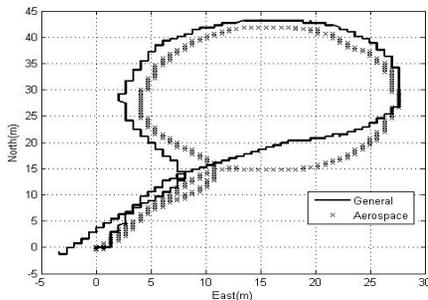


그림 2. Mode별 위치 비교

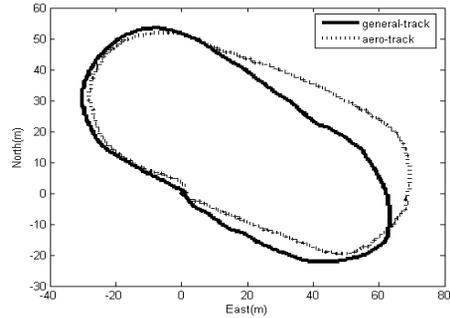


그림 3. Mode 별 위치

그림 3은 트랙 경로 이동 실험에 대하여 센서에서 나온 값을 표현한 것으로 폐합오차는 General Mode에서 0.80m, Aerospace Mode에서는 약 2.93m로 직선 경로 실험과 같이 General Mode에서 위치가 더욱 정확했으며 자기장 성분이 위치 정확도를 저하시킨 것으로 판단이 된다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발 사업의 지능형국토정보기술혁신사업과제(07국토정보C03) 중 “실시간 공중자료 획득시스템 개발” 과제의 일환으로 수행되었습니다.

참고 문헌

임종남, 김현기, 김태현, 윤성진 (2008), 국외 MEMS-IMU의 성능평가, **한국항공우주학회 학술발표회 논문집**, 한국항공우주학회, pp. 1002-1005