

UAV의 waypoint비행 및 촬영 정확도 평가

Assessment of Flying and Shooting Accuracy for UAV Using Waypoint Planning

한 승 희*
공주대학교

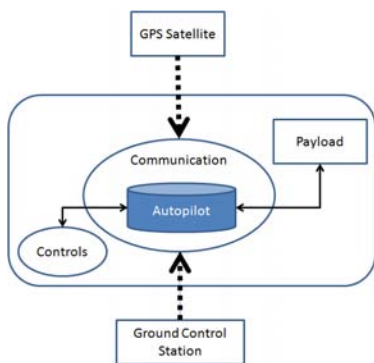
Han seung-hee
Kongju National University, School of Civil & Environmental Engineering

요약

UAV를 이용하여 정사영상과 수치지도제작을 위해서는 촬영계획대로 촬영해야 한다. 그러나 풍속, 풍향 및 시스템의 결합으로 촬영정확도가 저하된다. 저가 UAV의 waypoint기능을 활용한다면 다소 실수를 줄일 수 있다. 본 연구에서는 waypoint기능을 이용하여 비행정확도를 평가하고 모의촬영을 통해 촬영정확도를 확인하고자 한다.

I. 서론

UAV의 활용은 비행성능향상과 실시간 현장조사의 이점으로 인하여 급한 상승세를 보이고 있다. 특정목적을 위해 개발된 UAV는 매우 고가이며 일반적인 사용자의 활용이 쉽지 않다. 특히, 소규모 측량엔지니어링의 경우 실무에 활용할 필요가 있는데도 불구하고 실행이 어려운 상황이다. 건설분야 뿐만 아니라 다양한 분야에서 UAV는 영상의 획득과 영상처리로 인한 2차적인 결과물을 필요로 하며 엔지니어링 회사의 경우 정사영상지도와 DEM을 필요로 한다.

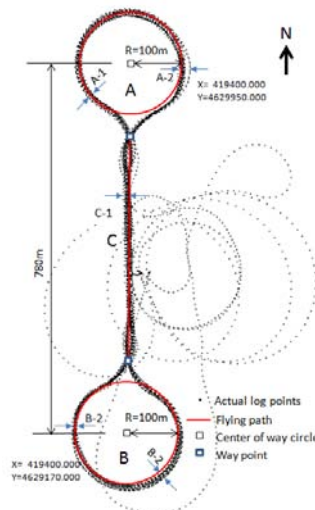


▶▶ 그림 1. UAV 비행시스템

이러한 활용을 위해서는 영상의 외부표정요소 초기값을 결정해야 하며 안정된 초기값을 구하기 위해서는 계획된 촬영노선을 안정하게 비행하여야 한다. 고가의 UAV의 경우 수치지도 또는 포털사이트의 항공정사지도상에 좌표베이스로 사전계획을 수립할 수 있으며 비행안정성이 높기 때문에 정해진 루트를 비행할 수 있다. 다행

스럽게 최근에는 저가형 UAV의 경우에도 waypoint기능이 있어 정확도를 높일 수 있다. 본 연구에서는 waypoint기능을 이용하여 비행정확도를 평가하고 모의촬영을 통해 촬영정확도를 확인하고자 한다.

II. 전문 UAV의 비행모니터링



▶▶ 그림 2. 비행계획노선과 실제비행노선 비교

전문 UAV의 자동비행평가는 미리 계획된 경로와 UAV가 실제 비행한 경로를 IMU와 GPS 로그파일을 이용하여 비행수평정확도와 고도정확도를 비교분석하는 것이 일반적이다 (Han, 2014). 연구에서는 그림2와 같은 촬영코스를 사전에 계획하여 300m 고도로 자율비행 시켰으며 로그파일 중 GPS 수평좌표와 비교하여 정확도를 평가하였다.

연구결과에서 원A의 경로에 대해서 A-1 지점에서 13.0m, 원B의 경우, B-1지점에서 10.6m의 분산폭을 나타냈다. 직선 구간C에서는 12.45m로 나타나 전체적으로 평균 12~15m의 분산폭을 보이고 있으므로 비행경로에 대해서는 평균 ±6~8m미만의 오차로 촬영이

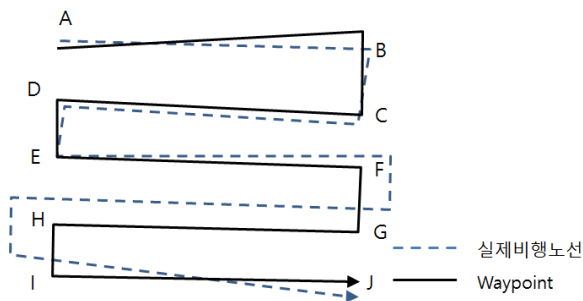
가능할 것으로 판단된다.

Ⅲ. 저가형 UAV의 비행모니터링



▶▶ 그림 3. Phantom 3 Advanced

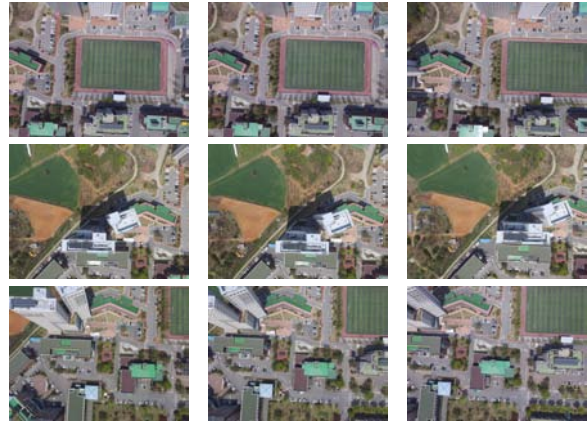
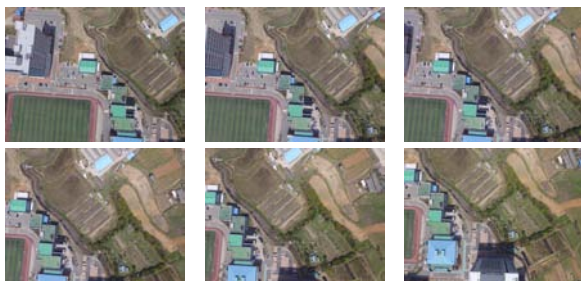
본 연구에서는 저가형 UAV인 Phantom 3를 채택하여 촬영고도 150m에서 촬영계획을 waypoint기능에 의해 그림4와 같이 설정하고 비행하였다. 비행 시의 풍속은 4m/sec였다. Waypoint비행계획과 실제 비행한 코스의 비교를 그림 4에 보였다. EF코스까지는 계획한 노선과 5-10m범위로 근접하였으나 G-H-I 노선에서는 최대 20m까지 편차를 보였다. 갑작스런 풍속의 증가 또는 탑재된 GPS의 정확도 불량에서 기인한 것으로 판단된다.



▶▶ 그림 4. Waypoint와 실제비행코스 비교

사전연구에서 풍속 1~1.35m/sec이었던 점과 촬영고도가 1/2인 점을 감안하면 다소 비행정확도가 떨어지는 경향은 있으나 정확한 촬영노선에서 20m정도의 편차는 중첩중복도를 상향하여 촬영한다면 충분히 해결할 수 있을 것으로 판단된다.

촬영한 일부 영상을 그림 5에 보였다. 각 영상의 경사도를 검사한 결과 정사영상 또는 3D모델링을 위한 조건을 만족한 것으로 판단된다.



▶▶ 그림 5. 테스트 촬영영상

IV. 결론

고가의 전문 UAV의 비행정확도와 저가형 UAV의 비행정확도를 평가한 결과 풍속 및 조건이 양호할 때에는 5~10m, 불량한 경우 약 20m의 편차를 보였으나 풍속조건을 고려해 볼 때 후속적인 영상처리를 위한 촬영능력이 있을 것으로 판단된다. 또한 촬영중복도를 증가시킴으로써 한계의 극복 가능성을 확인할 수 있었다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] Tae Hyun Kim & Denny Toazza (2009). "Navigation Control of an Unmanned Aerial Vehicle (UAV)." School of Information Science, Computer and Electrical Engineering Halmstad University Thesis.
- [2] ASRS Database Report Set (2015). "Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Reports" National Aeronautics and Space Administration.
- [3] Han, S. H. (2014). "Development and Estimation of Low Price-Small-Autopilot UAS for Geo-spatial Information Aquisition" Journal of the Korean Society of Civil Engineers, Vol.34, No.4, pp.1343-1351.
- [4] Pierre-Jean Bristeau, François Callou, David Vissière, Nicolas Petit (2011), "The Navigation and Control technology inside the AR,Drone micro UAV", Preprints of the 18th IFAC World Congress Milano (Italy) September 2, 2011