

UAV 영상을 이용한 치안안전지도 제작

신동윤*, 노현주*, 박지숙**, 김성삼*

*국립재난안전연구원

**울산지방경찰청

e-mail: sdy718@korea.kr

Generation of the Safety Map Using UAV images

Dong Yoon Shin*, Hyun Ju Nho*, Ji Suk Park**, Seong Sam Kim*

*Disaster Scientific Investigation Division, National Disaster Management Research Institute

**Ulsan Metropolitan Police Agency

요약

최근 UAV는 소규모 지역 맵핑에 많이 활용되고 있다. 기존의 항공기를 통한 지도제작에 비해 시간과 비용이 절감되어 활용가치가 더욱 높아지고 있다. 이와 같은 UAV의 특성을 이용하여 다수의 공·폐가 건물들이 밀집해 있는 지역의 범죄 및 안전사고를 예방하기 위해 UAV를 이용하여 영상을 취득하고 CCTV, 범죄발생 데이터와의 중첩을 위해 지상기준점 및 검사점 측량을 수행하였다. 그 결과, 검사점의 평균 수평오차는 $X = 0.069m$, $Y = 0.070m$, 평균 수직오차는 $0.599m$ 의 정확도를 나타냈다. UAV기반 정사영상과 경찰청 CCTV, 범죄발생 데이터 등을 중첩하여 가시화하였으며, 이를 기반으로 범죄취약지역을 분석하여 순찰경로를 계획하였다. 향후 치안안전지도를 통해 치안불안요인 해소 시까지 순찰 및 예방활동에 적극적으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2.1 치안안전지도 제작과정

1. 서론

울산광역시 중구 B-05 지역은 노후화된 건물들이 밀집해 있는 지역으로 주택재개발 사업으로 인해 거주하던 주민들이 이주를 하게 되면서 다수의 공·폐가 지역이 발생하였다. 이로 인해 주민들의 주·야간 안전사고를 예방하기 위해 경찰은 이 지역에 대해 순찰을 강화하고 있다. 하지만 주택밀집지역으로 골목길과 도로의 구조가 복잡하게 구성되어 있어 순찰 경로를 계획하는데 어려움이 존재하여 항공영상을 이용한 지도를 제작하여 순찰경로를 구축하고자 하였다. 하지만 항공기는 소규모 지역을 맵핑하는데 비용과 시간이 경제적이지 못하기 때문에 비효율적이다. 반면에 UAV는 저비용으로 고해상도의 영상을 취득할 수 있으며, 소규모 지역 맵핑 활용에 최적화되어 있다[1,2]. 따라서 본 연구는 UAV가 가지는 특성을 활용하여 주택재개발지역의 치안안전지도를 제작하고 이를 기반으로 최적의 순찰경로를 계획하여 범죄 및 안전사고 예방을 하고자 한다.

치안안전지도는 그림 1과 같은 순서로 제작되었다. 드론의 안전한 운용과 지상기준점 선점을 위해 현장조사를 실시하고, 지상기준점 성과 기반 영상맵핑을 통해 고해상도의 정사영상을 제작하였다. 제작된 정사영상을 기반으로 지형도, CCTV, 범죄발생 데이터를 중첩하여 최종적인 치안안전지도를 제작하였다.



[그림 1] 치안안전지도 제작과정

2. 연구방법

2.2 UAV 맵핑 및 지상기준점 측량

본 연구에서는 DJI사의 Inspire 2와 Zenmuse X5S 카메라를 활용하였다. X5S 카메라는 FHD와 4K 해상도로 촬영이 가능하여 고해상도 정밀지도 제작에 효과적이다. UAV는

120m 고도에서 2번에 걸쳐 영상을 획득하였으며, 본 연구에 사용된 UAV 및 카메라의 제원 표 1과 같다. 그 후, 시인성 확보와 훼손이 되지 않는 지형지물을 선점하여 VRS 방식으로 7개의 지상기준점과 3개의 검사점을 측량하였다(그림 2).

[표 1] 드론 및 카메라의 제원

Inspire2		X5S 카메라	
기종 형태	회전익 (Quad copter)	영상 해상도	20.8 MP
배터리 정보	LiPo 6S 4280 mAh	동영상 해상도	5.2K 30 fps 4K 60f ps
중량	3440 g (on battery)	중량	461 g
호버링 정확도	Vertical 0.5m Horizontal 1.5m	규격	140*98*132 mm
통신 도달거리	7 km	시야각 (FOV)	72°
최대 비행속도	30 m/s	셔터 속도	8-1/8000 s
최대 비행고도	5,000 m	ISO 범위	100-6400(비디오) 100-25600(사진)
최대 운용시간	27'	마운트 형태	탈부착형



[그림 2] 지상기준점 측량

3. 연구결과

3.1 UAV 정사영상 생성

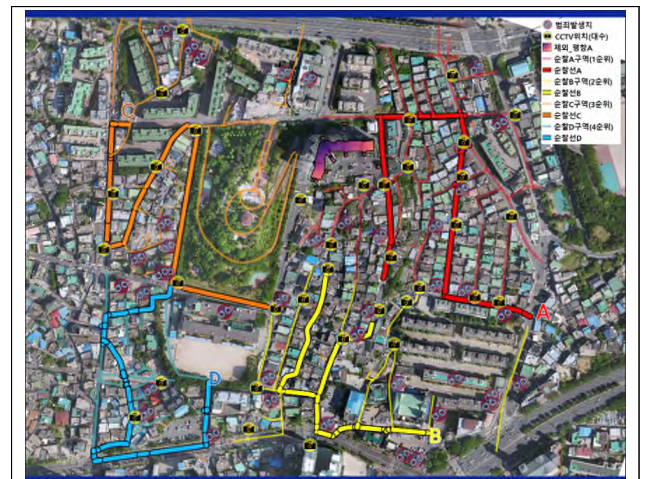
UAV를 통해 획득한 영상과 지상기준점 성과를 활용하여 영상처리 전용 SW를 통해 정사영상을 생성하였다(그림 3). 정사영상의 정확도를 평가하기 위해 검사점 비교 결과, 평균 수평오차는 $X = 0.069m$, $Y = 0.070m$, 평균 수직오차는 $0.599m$ 로 나타났다. 수직오차가 크게 나타난 이유는 주택가 지역이다 보니 전선, 건물과 같은 장애물로 인한 멀티패스 등의 GPS 오차로 인해 크게 나타난 것으로 판단된다.



[그림 3] B-05 지역 정사영상

3.2 치안안전지도 제작

B-05 지역의 CCTV의 위치정보가 실제 위치와 상이한 곳이 다수 확인되어 현장조사를 통해 위치 정보를 현행화하였으며, 범죄발생 데이터와 함께 GIS tool에서 순찰시 필요한 정보를 구축하여 정사영상 위에 중첩하였다. 그림 4는 최종적으로 제작된 치안안전지도며, 이를 기반으로 CCTV 위치, 범죄발생지를 가시화하여, 순찰 경로를 계획할 때 불필요한 시간 및 노선을 최소화하였다.



[그림 4] 정사영상, CCTV, 범죄발생지 등을 중첩한 최종 치안안전지도

4. 결론

본 연구는 울산광역시 중구 B-05 지역의 주택재개발 사업으로 인해 공·폐가 발생으로 주민들의 안전예방을 위해 효율

적인 순찰경로 계획을 하고자 UAV를 이용하여 치안안전지도를 제작하였다. UAV를 통해 신속하게 정사영상을 제작하고 이를 기반으로 CCTV, 범죄발생지 데이터 등을 중첩하여 가시화하였다. 이를 기반으로 순찰경로를 계획할 시, 불필요한 노선을 제외하면서 순찰 인력 및 시간을 최소화하였다. 향후, 치안안전지도를 통해 탄력적 인력 가동과 집중적인 순찰 구역이 필요한 경우 안전예방 활동에 적극적으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 국립재난안전연구원의 재난관리핵심기술개발사업인 ‘재난원인 현장감식 기술개발 과제(NDMI-주요-2020-06-01)’ 과제의 일환으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 김정덕, 이동국, 유영걸, 이현직, “무인항공사진측량 절차를 적용한 항공사진영상의 처리 및 소규모 변화 지역의 수치지도 수정/갱신 방안”, 한국지형공간정보학회지, 제 25권 4호, pp. 15-24, 12월, 2017.
- [2] 김태진, 김동근, 박재성, 손영환, “드론을 이용한 산림지역의 사면 형상 추출 및 사면 안전성 해석”, 한국농공학회 학술대회초록집, pp. 177, 2017.