

# UAV 영상 매칭을 활용한 신속 지오크딩 기법

노현주\*, 신동윤\*, 김성삼\*

\*국립재난안전연구원

e-mail:nhj1017@korea.kr

## Fast Geocoding Processing Using UAV Image Matching

Hyunju Nho\*, Dong Yoon Shin\*, Seong Sam Kim\*

\*National Disaster Management Research Institute

### 요약

최근 공간정보 데이터에 대한 활용성이 높아짐에 따라 농업, 측량, 재난관리 등 민간분야뿐만 아니라 공공분야에서도 다양한 플랫폼을 활용한 공간정보 구축에 대한 관심이 증가하고 있다. 다양한 플랫폼 중 특히 UAV는 실시간데이터 획득 가능, 효율적인 비용 및 투입인력, 난접근 지역 투입 가능 등의 장점으로 신속한 공간정보 생성에 유리하다. 본 연구에서는 UAV를 활용하여 긴급 상황에서의 신속한 공간정보 생성에 목적을 두고 이미지 매칭을 활용한 신속 데이터 지오크딩 방법을 제안하였다. 해당 연구 성과는 적시적 주변 환경 모니터링 또는 초동조치를 위한 의사결정 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

## 2. 연구 데이터 취득

### 1. 서론

최근 공간정보의 활용성이 대두됨에 따라 UAV를 활용한 공간정보 생성에도 다양한 연구가 진행되고 있다. 특히 UAV는 실시간 데이터 획득이 가능하고 난접근 지역에 투입 가능하여 고해상도 영상 취득이 가능하다는 장점 등을 활용해 사진, 정밀 농업, 측량, 재난관리 등 민간분야 뿐만 아니라 공공분야에서도 관심이 확대되고 있다.

UAV에 카메라를 탑재하고 센서로부터 획득한 위치/자세 정보를 이용해 지오크딩 처리를 거치면 다양한 공간정보를 생성할 수 있다. 해당 결과물은 현장에서 취득한 지상기준점을 활용하여 정확도를 높일 수 있지만, 재난·사고현장과 같이 신속성이 중요한 상황에서는 지상기준점 측량에 많은 시간을 소요하기는 어려우며, 현장에서의 측량이 불가할 수도 있다. 따라서 본 연구에서는 신속한 데이터 처리를 통한 재난·사고현장에서의 활용에 목적을 두고, UAV로 획득한 영상과 기 제작된 항공정사영상의 정합을 수행하여 신속 지오크딩 과정을 제안하고자 하였다.

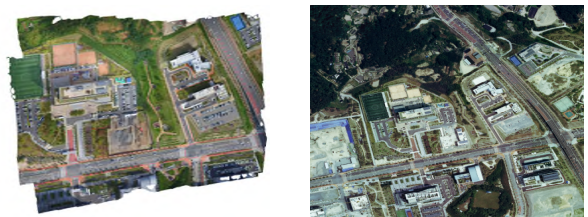
### 2.1 연구지역 및 활용장비

본 연구는 울산에 위치한 국립재난안전연구원 일대를 대상으로 수행하였으며, 연구에 활용한 장비는 DJI Inspire 1 Pro로, 카메라는 이 기체에 탑재 가능한 Zenmuse X5를 사용하였다.

### 2.2 영상 데이터

UAV 영상은 비행고도 120m에서 촬영하였고 총 53장의 영상을 취득하였다. 각 영상들은 EXIF JPEG 전자파일 포맷으로 저장되며, 메타데이터에는 크기, 날짜, 조리개, ISO, GPS 초점거리, 위·경도 좌표, 비행고도, 자세각 등 기본정보가 포함되어 있다.

매칭에 활용한 항공정사영상은 해상도 25cm의 영상을 사용하였다.



[그림 1] 영상 데이터(UAV영상(좌), 항공정사영상(우))

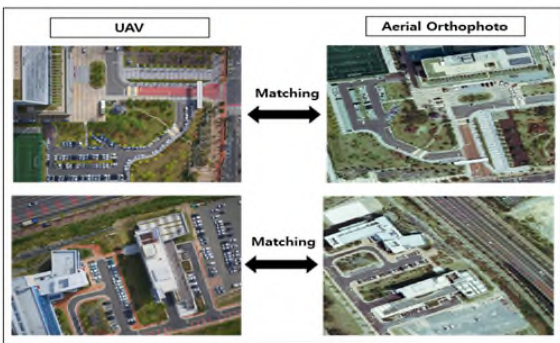
### 2.3. 지상기준점

연구 성과물의 정확도 판단을 위해 연구지역 내 지상 타겟을 설치하여 지상기준점 측량을 실시하였다. RTK 모드로 총 17개의 위치에서 약 1~2cm의 정밀도를 가지는 좌표를 취득하였다.

## 3. UAV 영상 신속 지오크딩

### 3.1 항공정사영상과 UAV 영상 매칭

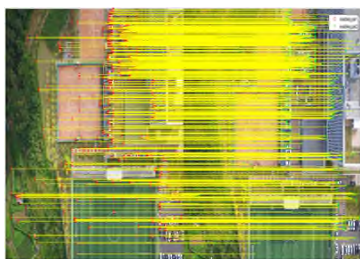
지상기준점을 측량하는 대신, 취득한 UAV데이터와 기 구축되어있는 항공정사영상과의 매칭점 지상기준점으로 활용하고자 하였다. UAV 영상과 항공정사영상간 위치를 동일하게 설정하여 매칭의 정확도를 높였으며, 각 영상 내 특징점 추출을 위해 Edge로 추출된 픽셀을 모두 특징점으로 추출하는 Canny Edge detection 알고리즘을 활용하여 연구를 진행하였다. 일차적으로 매칭점을 추출한 후, ransac 알고리즘을 활용하여 outlier를 제거하고, 최적의 매칭점만을 추출하였다.



[그림 2] 영상간 매칭위치 동일하게 설정

### 3.2 UAV 영상간 매칭

UAV 영상간 매칭은 해상도가 동일하여 비교적 매칭 결과가 좋으므로, 신속성을 확보하기 위해 데이터 처리가 빠른 FAST 알고리즘을 활용하여 특징점을 추출하고 매칭을 수행하였다. 추출된 매칭점들 중, 최적의 매칭점을 추출하기 위해 위 과정과 동일하게 ransac 알고리즘을 활용하였다.



[그림 3] UAV 영상간 매칭

### 3.3 지오크딩 이미지 생성

UAV 영상과 항공정사영상간 매칭을 통해 얻은 매칭점을 지상기준점으로 활용하고, UAV 영상간 매칭을 통해 얻은 매칭점을 타이 포인트로 활용하여 번들조정을 수행하였다. 이를 이중선형보간법을 활용하여 최종적인 지오크딩 이미지를 생성하였다. 그 결과 지오크딩 영상 생성에는 약 5~10초/장 정도가 소요되었으며, 약 6.9m의 정확도를 가지는 것을 확인하였다.

## 4. 결론

재난·사고 현장에서는 신속한 데이터처리가 요구된다. 본 연구에서는, UAV로 취득한 영상과 기 구축된 항공정사영상간 매칭하는 방법을 통해 최종적인 신속한 지오크딩 과정을 제시하였다. 그 결과 약 6.9m의 정확도를 나타내는 것을 확인하였으며, 이는 재난·사고와 같은 긴급한 상황을 신속하게 파악하거나, 초기대응을 위한 의사결정 기초자료로 활용 가능 할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 국립재난안전연구원의 재난관리핵심기술개발 사업인 ‘재난원인 현장감식 기술개발’ 과제[NDMI-주요-2020-06-01] 과제의 일환으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

- [1] 김민철, 윤혁진, 장휘정, 유종수, “UAV 영상정합을 통한 구조물 형상변화 측정 정확도 연구”, 한국지형공간정보학회지, 제 25권 1호, PP. 47-54, 3월, 2017년.
- [2] 김승룡, 유훈재, 손광훈, “FAST와 BRIEF 기반의 실시간 특징점 매칭 알고리즘” 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, pp.1-4, 2012년.
- [3] 박시영, 김종호, 유지상, “특징점 추적을 통한 다수 영상의 고속 스티칭 기법” 방송공학회논문지, 제20권 5호, pp.728-737, 9월, 2015년.
- [4] 성지훈, 이기림, 한유경, 이원희, “기준영상의 특징점을 이용한 무기준점 UAV 정사영상의 기하보정”, 대한공간정보학회지, 제27권 6호, pp.27-34. 11월, 2019년
- [5] 최윤조, Mohammad Gholami Farkoushi, 홍승환, 손홍규, “MMS로부터 취득된 LiDAR 점군데이터의 반사강도 영상과 UAV 영상의 정합을 위한 특징점 기반 매칭 기법 연구”, 한국측량학회지, 제37권 6호, pp.453-464, 12월, 2019년.