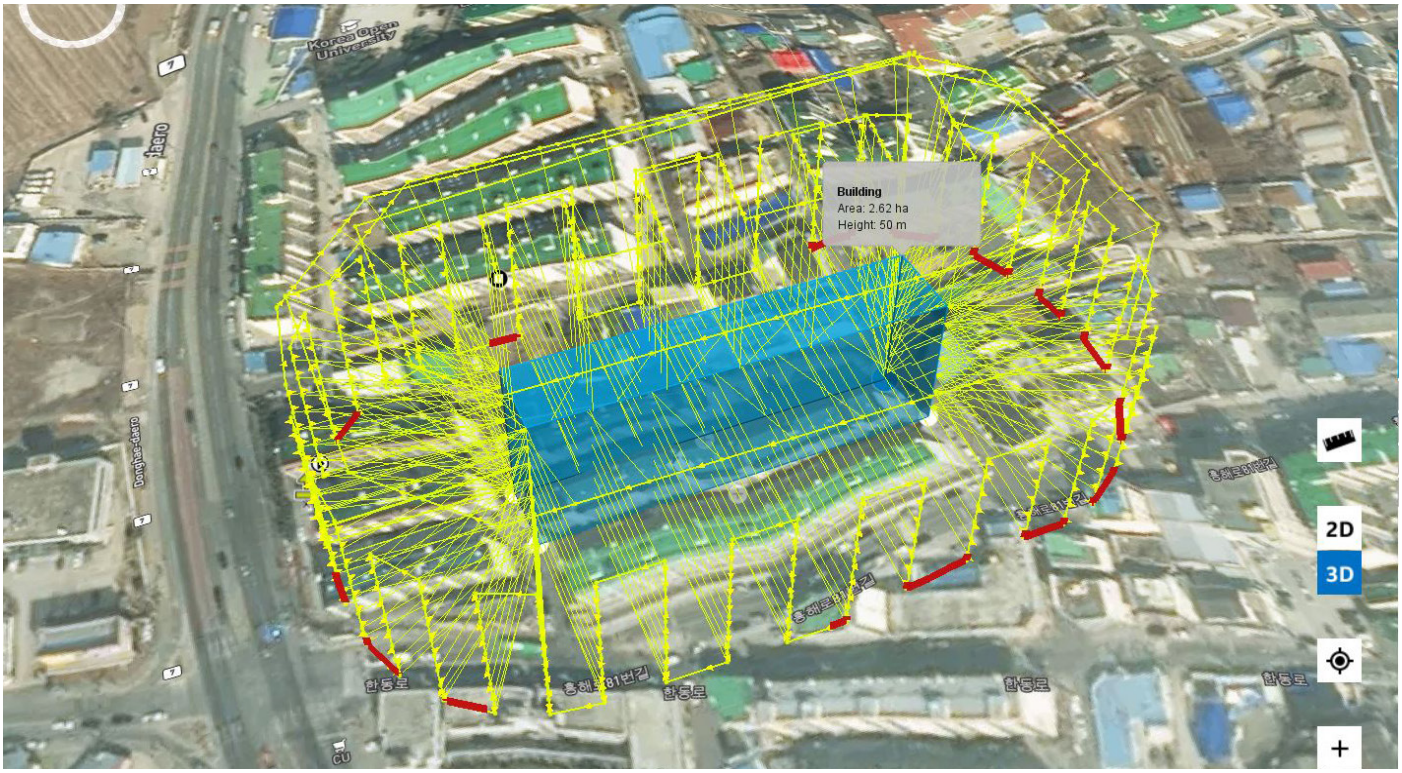
포항 대지진 피해 건물 실태 조사

지진 피해 건물 3D Modeling, 지진 후 안전도 긴급 평가

D.PROJECT #02

2017년 11월에 발생한 포항 지진은 2016년 경주 지진에 이어 두 번째로 규모가 큰 지진이며 역대 가장 큰 피해가 발생하였다. 이는 앞으로 한반도의 강진 가능성을 시사한다.
본 프로젝트에서는 인텔 팔콘8+를 활용해 무인비행체 기술을 촬영에서부터 위험도 평가 수준까지 수행 가능하도록 업그레이드 했다. 제작된 3D모델은 피해 이후 건물의 외벽 상태를 정밀하게 조사하고 지반파괴에 의한 건축물 전체 침하량과 부등침하에 의한 경사도를 계산해 위험도를 정성적으로 평가하고 검증하는데 사용되었다.



Project 목적

지진 피해 건물의 복구 지원 및 디지털화를 통한 외벽 실태 조사

무인비행체를 활용하여 자동 비행을 실시함으로써 기존의 육안 검사를 대체하고, 요소별 평가에 있어 포인트 클라우드 생성 및 3D 모델링 등의 후처리 기술을 활용한다. 위험도 평가 기준 중 건축물의 기울기, 부등침하량 항목을 정량적으로 측정하고, 콘크리트 외벽에 생긴 크랙과 박리 등의 손상 부분에 대한 실태조사를 시각적으로 지원하는 것이 목적이었다. 촬영팀은 36메가픽셀 소니 A7R 카메라를 탑재한 인텔의 산업용 드론 팔콘 8+와 정교한 3차원 자동 비행 소프트웨어인 인텔 미션 컨트롤(Intel Mission Control, IMC)을 활용해 총 1시간 30분에 걸쳐 데이터를 획득하였다.

시설물 안전점검 작업을 위한 인텔 드론 기술 한 눈에 보기

- Reference: 포항 흥해읍 지진 피해 아파트
- 제원
  : 인텔® 팔콘™ 8+
  : Intel® Mission Control
  : 후처리 소프트웨어
- 총 2회 자동 비행 계획 수립 및 수동비행
- 약 900개의 이미지 생성
- 비행시간: 총 1시간 30분

▲ 주기적·반복적 비행을 통해 결함의 변상가속도 및 유형 측정 가능

Project 수행 과정
인텔 팔콘 8+ 드론 시스템 활용

인텔 미션 컨트롤을 활용한 자동 비행과 일부 GPS 음영 지역에서의 수동 비행을 결합하여 촬영하였다. 비행 계획은 피해 현장 지역의 전체적인 확인을 위한 정사영상을 목적으로 한 City Grid 미션, 건축물을 동서남북 방향에 따라 네 부분으로 분할하여 수립한 Facade 미션으로 구성되었다. 본 프로젝트에서 촬영한 D아파트는 경사진 지형에 위치해 안전상의 이유로 조종자 외 2명의 조사자들이 함께 촬영을 지원하였고, 1시간 반에 걸친 비행을 통해 약 900장의 이미지를 획득하였다. 또한 후처리 과정 (이미지 보정 및 3D 모델링, 기울기와 침하량 측정)에서는 위치정보를 가진 이미지들로부터 3D 포인트 클라우드를 추출하고 삼각 메쉬를 입힌 모델을 생성하였으며, 이를 활용하여 건축물의 기울기와 침하량, 손상 외벽의 정밀 점검을 수행하였다.

Project 결과
지진피해 아파트 안전점검 및 복구지원

인텔 팔콘 8+ 시스템으로 피해 건축물 D아파트 외벽을 촬영한 약 900장의 정밀한 이미지들은 고해상도 2D 정사영상과 3D 모델을 구축하는데 사용되었다. 드론을 활용해 신속하게 피해 실태를 조사하고 3D 재현 모델을 구축해 복구 지원 계획 수립 등의 의사결정을 도왔다. 드론의 자동 비행으로 획득한 데이터는 향후 주기적인 반복 비행을 통해 지속적으로 피해 지역을 모니터링 할 수 있으며 손상 부분에 대한 정밀 조사를 동일한 데이터를 비교해 가며 수행할 수 있다는 점에서 기존의 육안검사와 차별점이 있다. 특히 정량적 요소 평가 시 모델 내 3차원 위치정보를 활용한 GPS 측량법은 기존 측정 방법과 비교해 오차율이 10% 미만으로 나타나 신뢰할 수 있는 수준임을 확인하였다.