

2021년 2학기 파란학기제

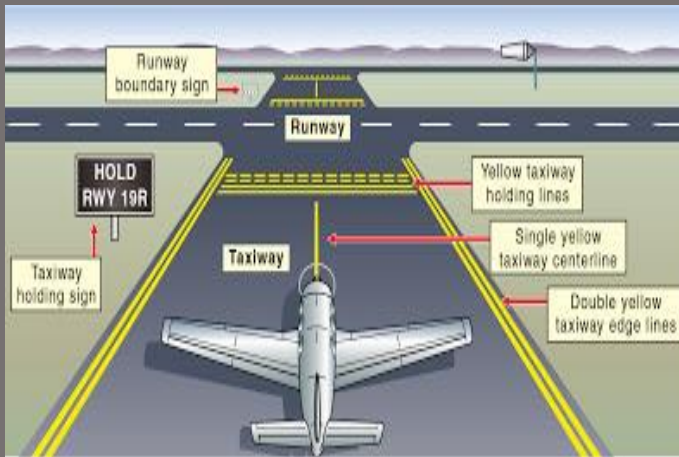
Kudos

드론을 활용한 비행장 활주로 상태 점검 모델 연구

국방디지털융합학과

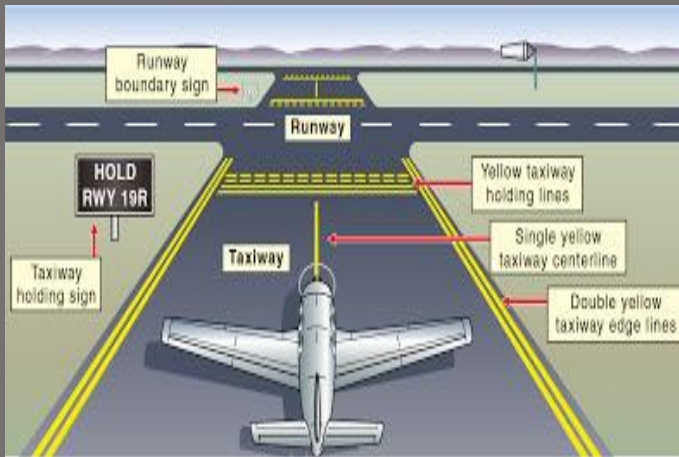
곽진호 김종훈 박준호 김길한

연구 배경



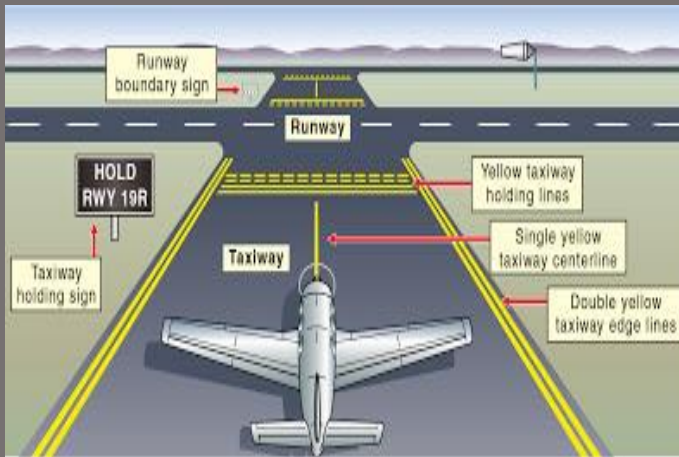
비행장은 공군의 주력전력이고 대한민국 영공을 지키는데 핵심적인 역할을 하고 있다.

연구 배경



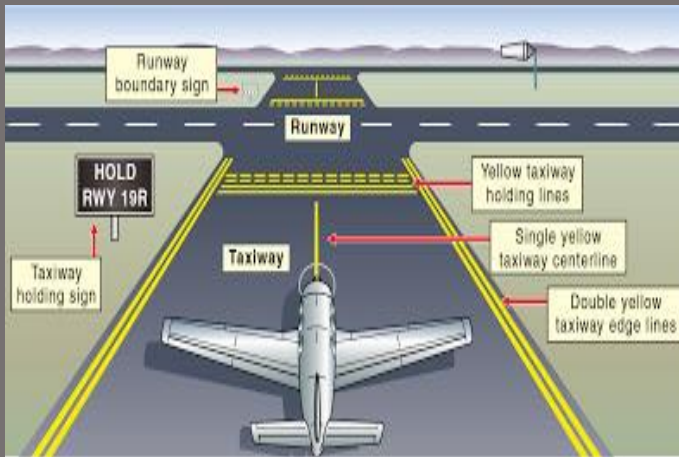
비행장의 활주로와 유도로를 이용해서 항공기가 이착륙하고 지상에서 이동한다.

연구 배경



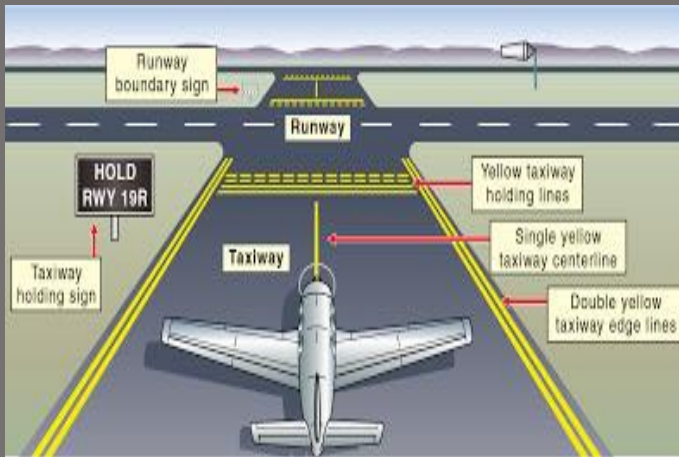
따라서 활주로와 유도로의 평상시 노면 상태나 전시의 피폭 상태를 실시간으로 빠르게 점검할 필요가 있다.

연구 배경



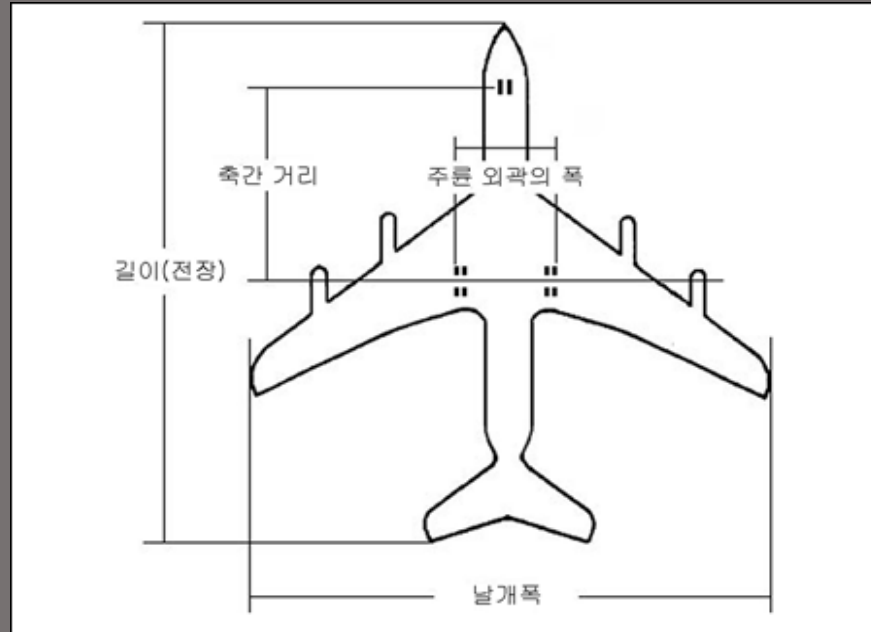
현재 대한민국 공군에서는 사람이 직접 활주로에 나가 노면의 상태를 판단하거나 드론을 따라다니면서 노면의 상태를 판단하고 있기에 인력의 손실이 생기고 신속한 활주로 점검이 제한된다.

연구 배경



우리는 활주로의 피폭 상태나 노면의 빙결 상태등을 인력의 소모도 적고 자동으로 신속히 처리할 수 있는 드론에 대해 연구하고자 했다.

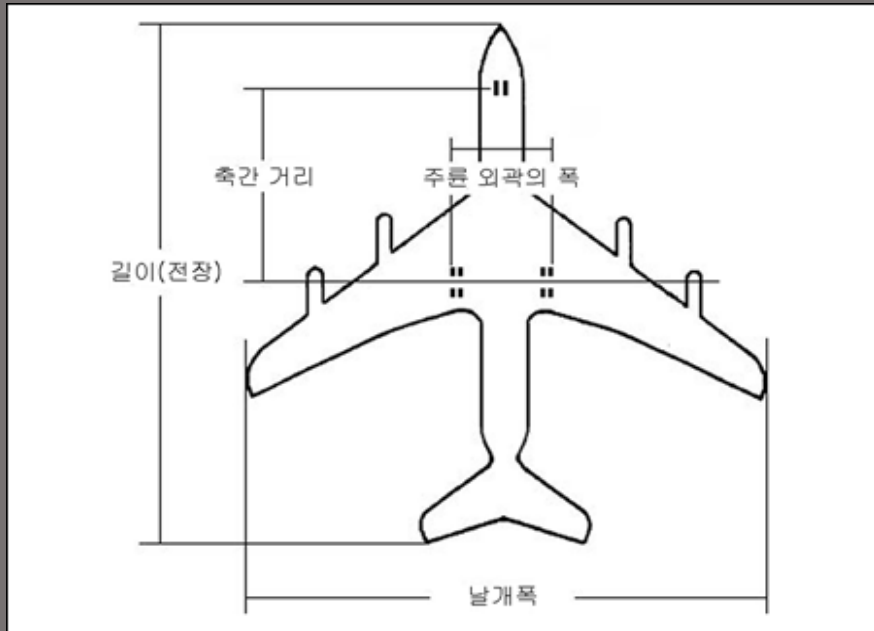
비행장 기준 관련 법률



1조 (목적)

이 기준은 공항시설법 제24조, 같은 법 시행령 제31조, 같은 법 시행규칙 제16조의 규정에 따라 육상비행장, 수상비행장 및 헬기장시설 설치에 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

비행장 기준 관련 법률



제2조 (정의)

"계기활주로(Instrument runway)"란 계기접근절차를 이용하는 항공기의 운항을 목적으로 운용되는 활주로를 말하며 다음 각 목의 형태의 활주로를 포함한다.

가. 비정밀접근활주로(Non-precision approach runway) : 시각보조시설과 직진입에 적합한 방향정보를 제공해주는 항행안전무선시설로 운용되는 계기 활주로

나. CAT-I 정밀접근활주로(Precision approach runway, Category I) : 결심고도 60m 이상이고, 시정이 800m 이상이거나 활주로 가시범위가 550m 이상 조건으로 운용되며, CAT-I 정밀접근을 지원하는 지상항행안전무선시설 및 시각보조시설을 갖춘 계기활주로

다. CAT-II 정밀접근활주로(Precision approach runway, Category II) : 결심고도 30m 이상 60m 미만이고, 활주로 가시범위가 300m 이상의 조건으로 운용되며 CAT-II 정밀접근을 지원하는 지상항행안전무선시설 및 시각보조시설을 갖춘 계기활주로

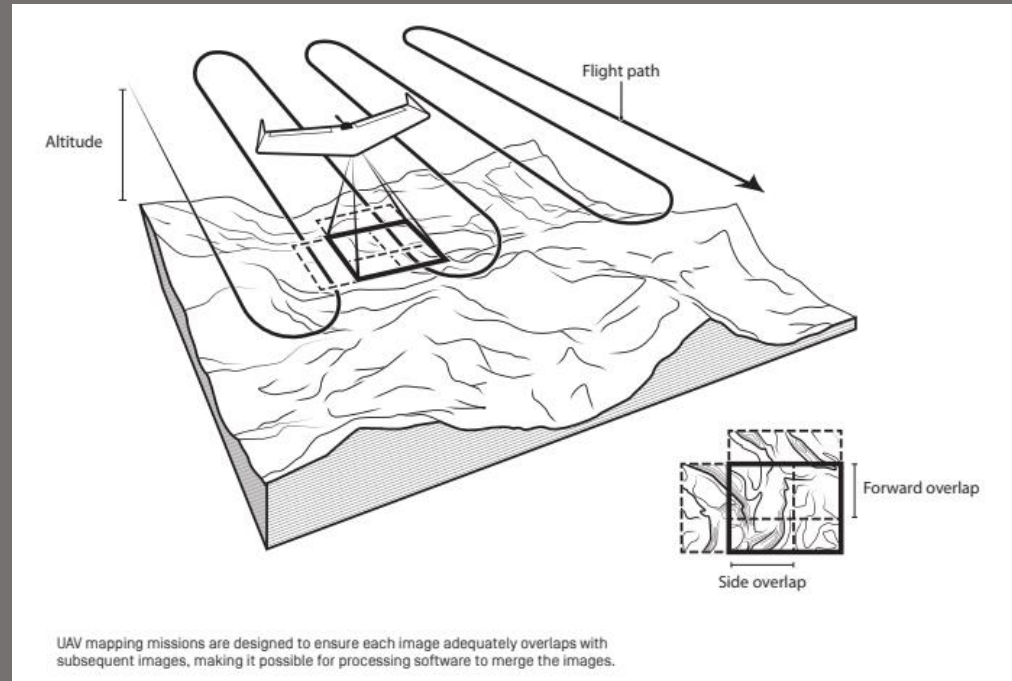
라. CAT-III 정밀접근활주로(Precision approach runway, Category III) : 활주로 표면에 CAT-III 정밀접근을 지원하는 지상항행안전무선시설과 시각보조시설을 갖춘 계기활주로를 말하며 다음과 같이 세분한다.

(1) CAT-III A - 결심고도 30m 미만 또는 결심고도 없이 활주로 가시범위 175m 이상에서 운용 가능한 계기활주로

(2) CAT-III B - 결심고도 15m 미만 또는 결심고도 없이 활주로 가시범위 175m 미만에서 50m 까지 운용 가능한 계기활주로

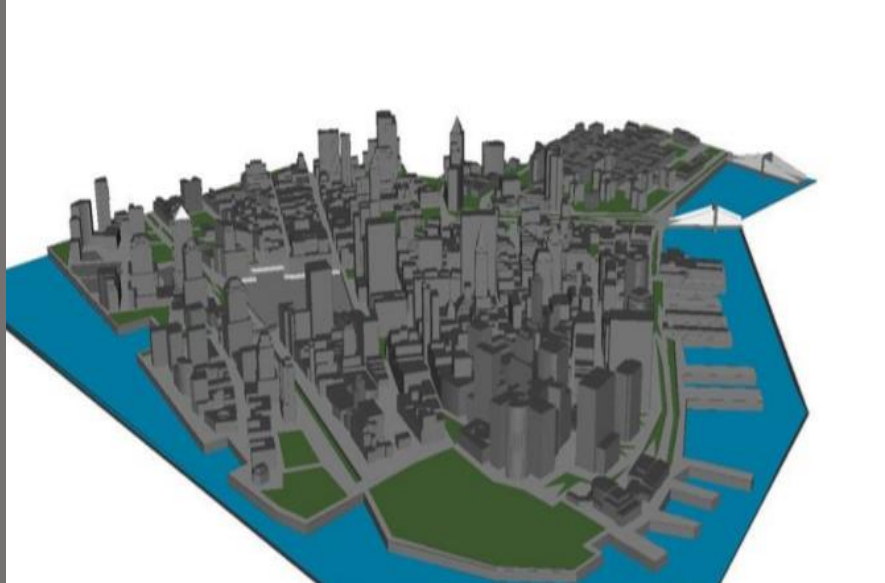
(3) CAT-III C - 결심고도와 활주로 가시범위의 한계가 없이 운용되는 계기활주로

Mapping



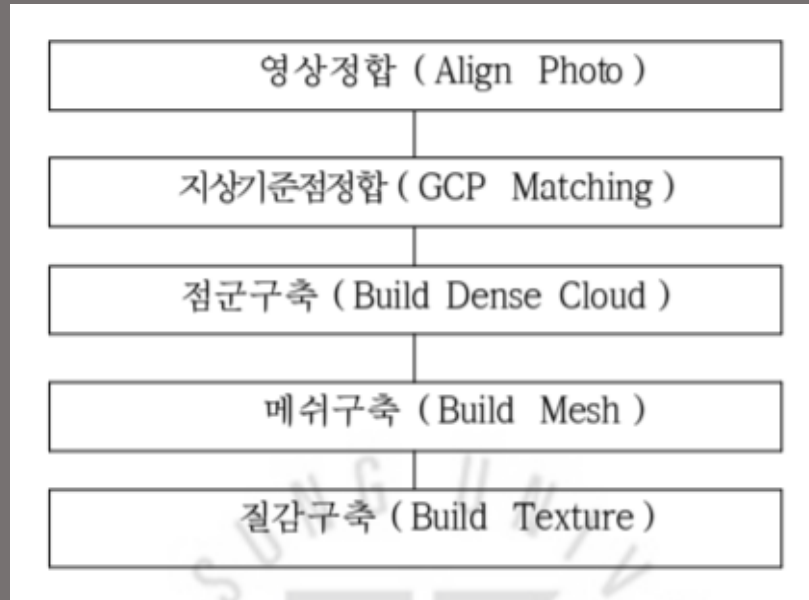
드론 매핑은 크게 본다면 드론을 활용해 측량을 하는 하나의 프로세스를 의미한다.
측량이 필요한 지역에 드론을 띄워 항공 사진을 촬영하고,
이를 컴퓨터 프로그램으로 후처리를 해 사용자가 원하는 결과물을 얻는 것이다.

Mapping



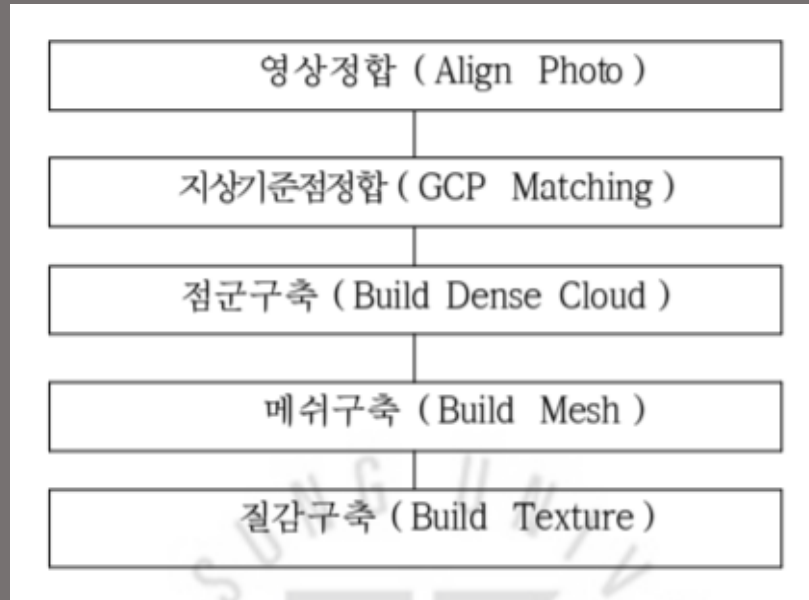
자연 상에서는 물체의 형태와 색상에 영향을 미치는 다양한 요소들이 존재한다. 물체의 고유 색상과 표면의 질감, 빛의 세기와 밝기, 대기와 안개 등 헤아릴 수 없는 많은 요소들이 시각적인 이미지에 영향을 미친다. 이러한 요소들을 컴퓨터상의 가상공간에 도입하여 객체의 형태를 디자인하고, 3차원적인 공간에 배치하여 이미지를 창출하는 것을 3D Graphic이라고 한다.

Mapping



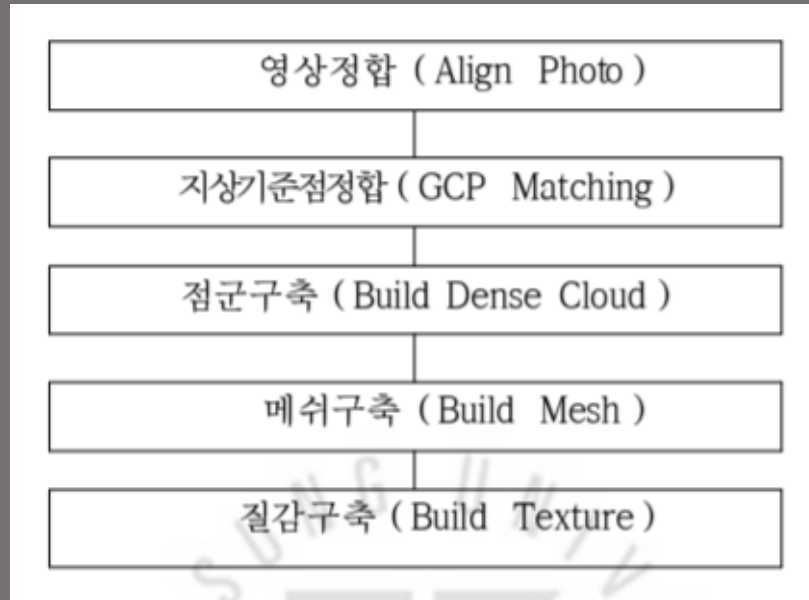
영상정합 (Align Photo) 영상정합 과정은 드론을 이용하여 얻은 각각의 사진은 서로 다른 좌표에서 얻어지게 된다. 이를 모아 붙이는 과정 즉 정합하는 과정이다

Mapping



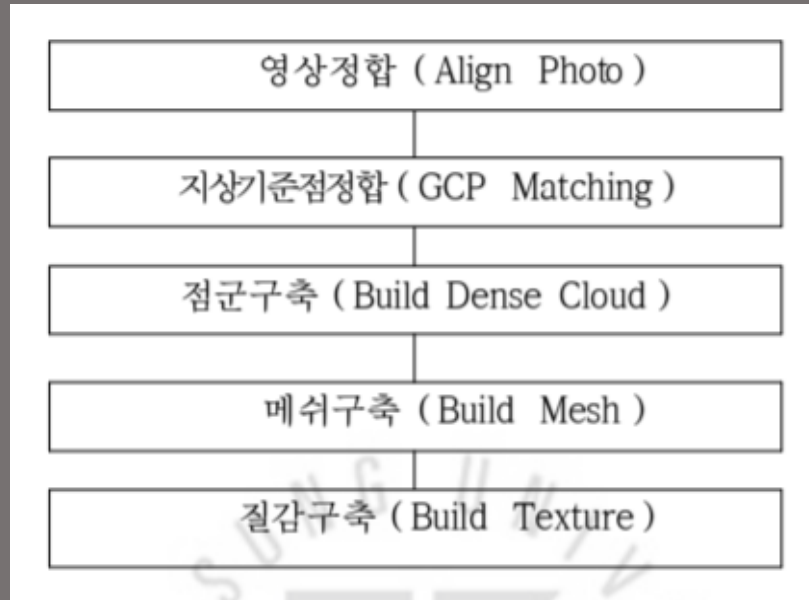
각각의 낱장 사진 중복도를 부여한 영상 상호간의 공액점을 추출하여 그 공액점을 기준으로 사진 간의 정합을 수행하는 과정이다.

Mapping



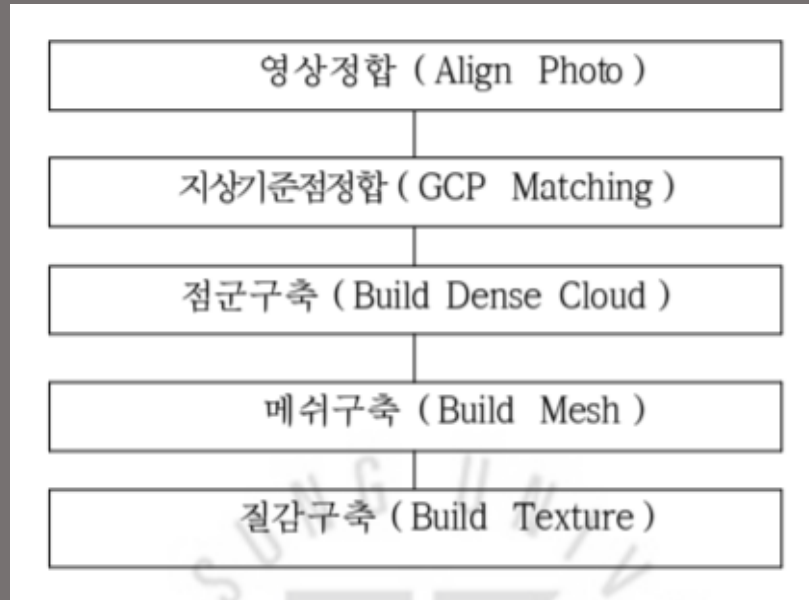
이 과정은 3D맵핑 영상 취득에서 가장 중요하고 기본이 되는 과정으로 중복도가 부족한 영상은 정합대에서 제외되며, 정합상태에 따라 추후 드론을 이용해서 재촬영을 해야 하는 경우가 발생하기 때문에 3D맵핑 영상을 취득하기 위한 일정에 많은 영향을 미친다.

Mapping



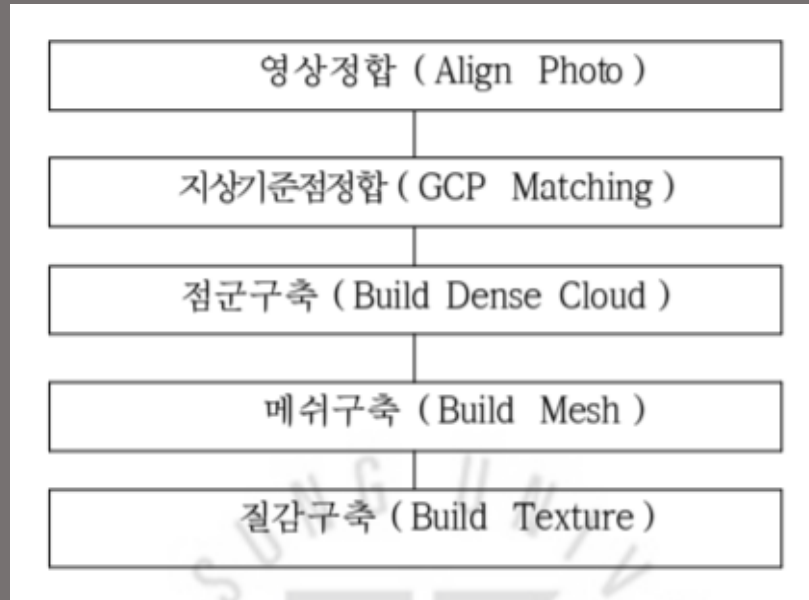
지상기준점정합 (GCP Matching) 사진 측량을 할 때, 지상 측량에 의하여 좌표를 구한 기준점으로 항공 삼각 측량 에서 절대 좌표를 얻기 위한 기준이다.

Mapping



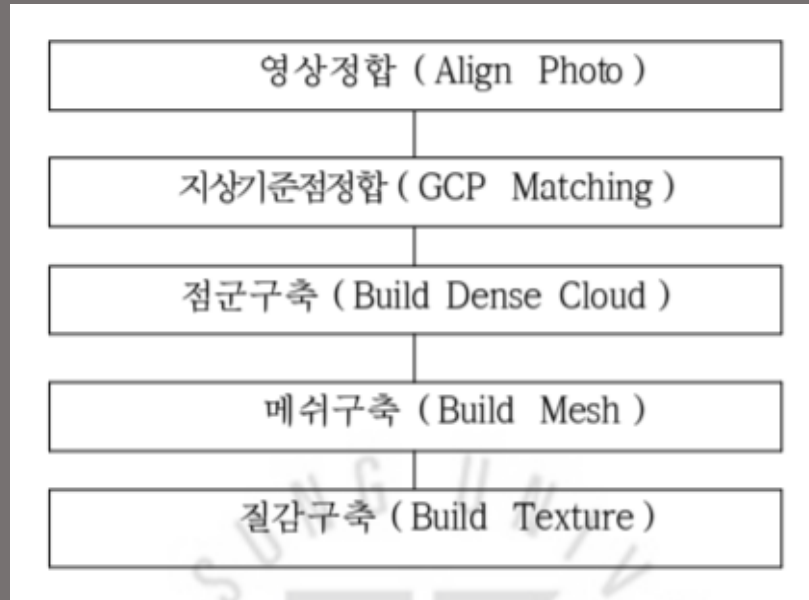
영상에 나타난 지점과 그와 대응하는 실제 지상 위치의 상관관계를 해석하기 위한 X, Y, Z값을 갖는다.

Mapping



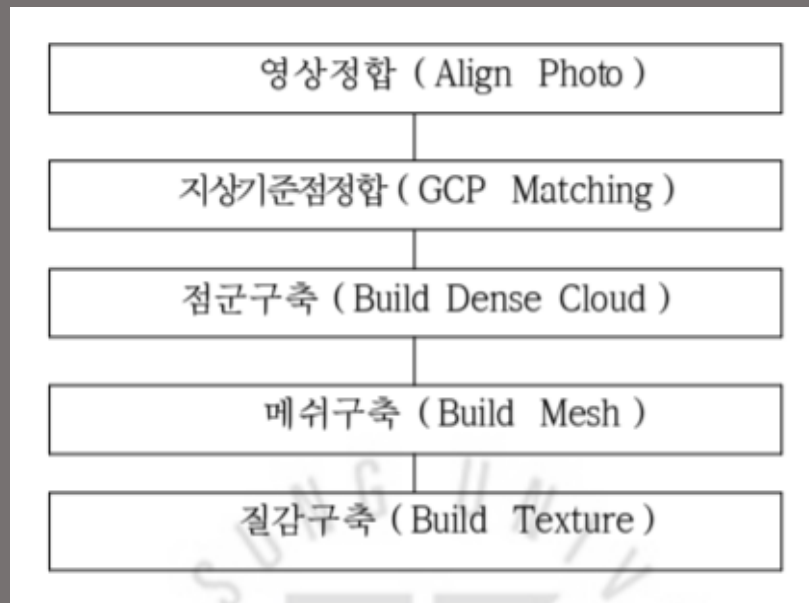
지상기준점의 좌표와 영상에서 표현되는 대공표지간의 정합을 통해 지상기준점의 좌표계에 영상을 정합하는 과정으로 영상의 기하학적 왜곡을 보정하기 위해 수행 한다.

Mapping



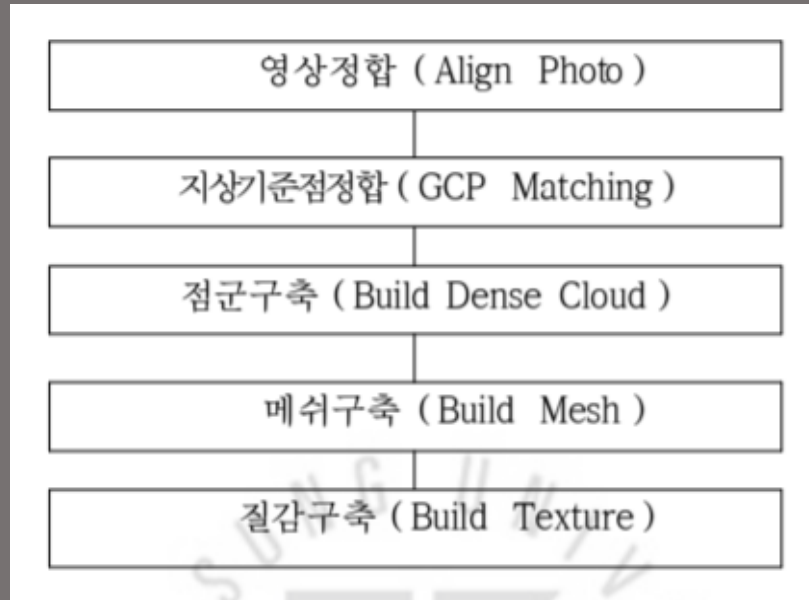
점군구축 (Build Dense Cloud) 점군구축 과정은 촬영영상을 통해 취득한 점들을 Point-Cloud 방식으로 조밀화 시키는 과정이다.

Mapping



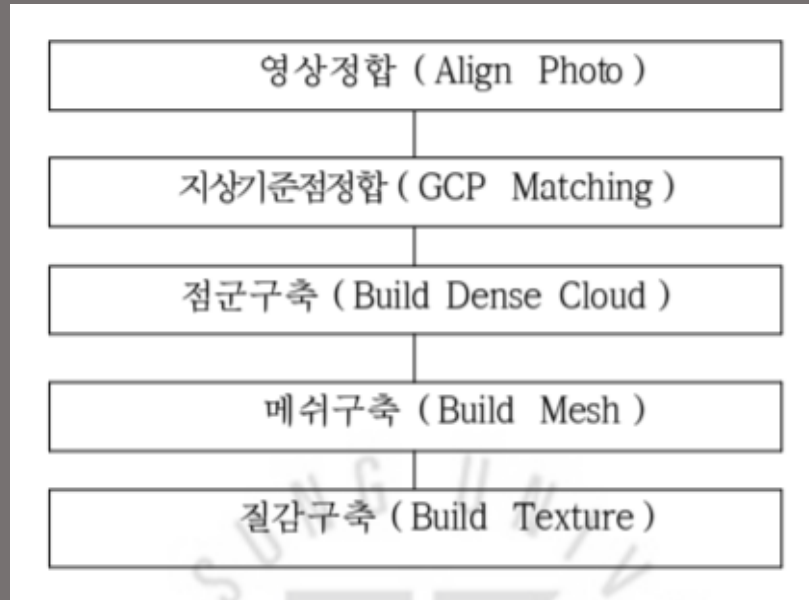
점군 데이터는 대상물의 3차원 위치를 나타내는 수많은 점으로 이루어진 고밀도 점 데이터이다. 이러한 점군 데이터는 일반적으로 촬영영상의 해상도가 높으면 구축되는 점군의 수가 많아지며, 이를 통해 정밀한 3D 모델 제작이 가능하다.

Mapping



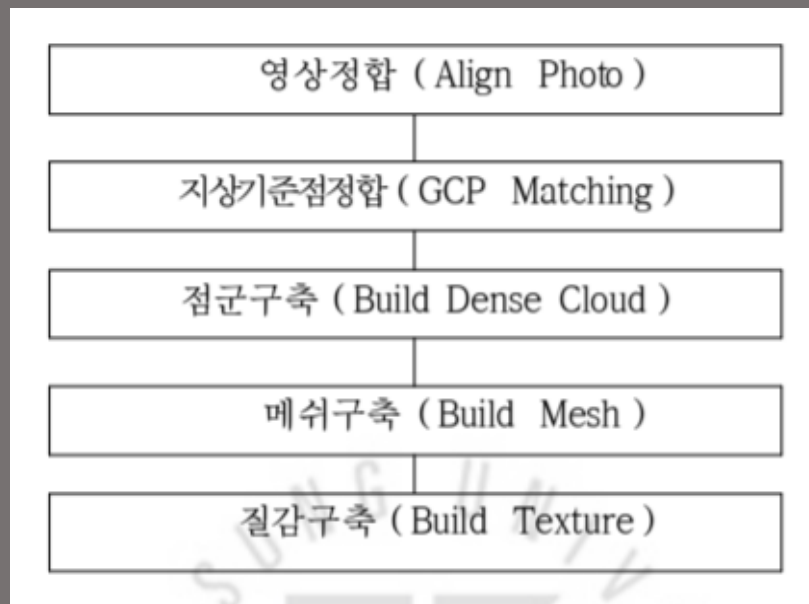
메쉬구축 (Build Mesh) 메쉬구축 과정은 점군구축 과정에서 조밀화 된 점군 데이터를 불규칙삼각망(TIN) 또는 그리드(Grid)방식을 통해 면으로 처리하는 과정이다.

Mapping



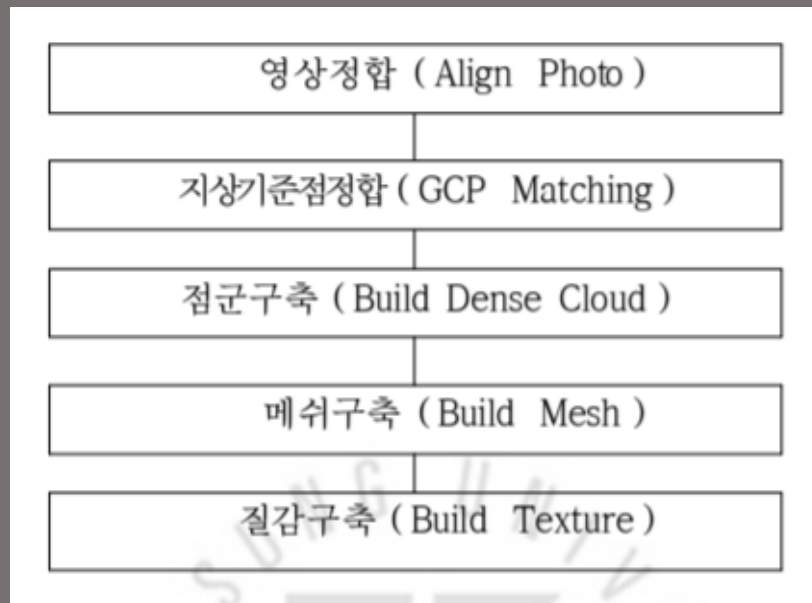
3D 데이터를 구성하는 무수히 많은 점군 데이터는 후처리 과정에서 다루기 어렵고 표면을 표현하는데 어려움이 있기 때문에 일반적으로 메쉬 구축을 통해 3D 모델링 과정을 거친다.

Mapping



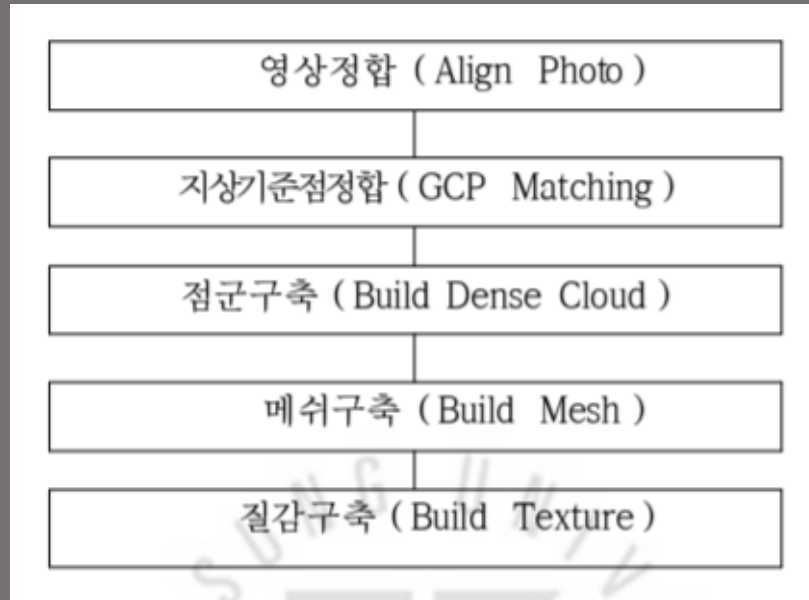
질감구축 (Build Texture) 또는 Texture mapping 나타내고자 하는 피사체나 물체의 사실감을 향상하기 위해 그 표면에 필요로 하는 무늬나 색을 입히는 작업으로 주로 3차원 입체 모형의 취득에 많이 사용된다.

Mapping



일반적으로 모든 텍스처는 여러 가지 색의 점들이 모여서 만들어진 비트맵 그래픽으로 이루어져 있는데, 더욱 세밀하고 균일한 이미지와 좀 더 선명한 해상도를 얻기 위해 2선형 여과와 3선형 여과 등의 색상 혼합 기법을 사용하기도 한다.

Mapping



질감구축 과정은 메쉬로 구성된 3D 데이터의 사실적인 표현을 위해 촬영된 영상을 메쉬에 입히는 과정으로 이를 통해 메쉬는 3차원의 현실감 있는 시각적 표현이 가능 해진다. 특히 입체적인 구조물의 경우 측면에 대한 영상 맵핑을 통해 입체 구조물의 특징이 사실적으로 표현된다.

2021년 2학기 파란학기제

Kudos

드론을 활용한 비행장 활주로 상태 점검 모델 연구

감사합니다