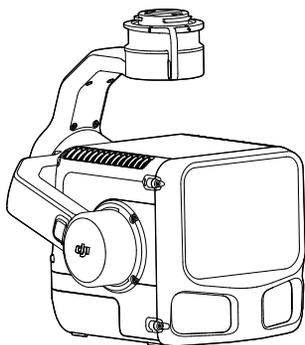


dji ZENMUSE L3

사용자 매뉴얼

v1.0 2025.11





DJI는 본 문서의 저작권과 함께 모든 권리를 보유합니다. DJI에서 달리 승인하지 않는 한, 귀하는 문서를 복제, 양도 또는 판매하여 문서 또는 문서의 일부를 사용하거나 다른 사람이 사용하도록 허용할 수 없습니다. 사용자는 이 문서와 그 내용을 DJI 제품 작동 지침으로만 참조해야 합니다. 이 문서를 다른 용도로 사용해서는 안 됩니다.

각 언어 버전 간에 차이가 있을 경우, 영어 버전이 우선합니다.

🔍 키워드 검색

항목을 찾으려면 “배터리”, “설치”와 같은 키워드로 검색하십시오. Adobe Acrobat Reader로 이 문서를 보는 경우, Windows에서는 Ctrl+F를, Mac에서는 Command+F를 눌러 검색합니다.

👉 항목으로 이동

목차에서 전체 항목의 목록을 확인합니다. 항목을 클릭하면 해당 섹션으로 이동합니다.

📄 이 문서 인쇄

이 문서는 고해상도 인쇄를 지원합니다.

매뉴얼 참고 사항

범례

⚠️ 중요

💡 힌트 및 팁

📖 참조

사용 전 확인할 내용

먼저 모든 튜토리얼 동영상을 시청한 다음, 패키지에 포함된 설명서와 이 사용자 매뉴얼을 읽어 보십시오.

본 제품의 설치 및 사용 중 질문이나 문제가 있는 경우 공식 지원팀 또는 공인 딜러에 문의하십시오.

튜토리얼 동영상

제품을 안전하게 사용하는 방법을 설명하는 튜토리얼 동영상을 보려면 아래 주소로 이동하거나 QR 코드를 스캔하십시오.



<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/video>

DJI Assistant 2 다운로드

아래 링크를 이용해 DJI ASSISTANT™ 2(Enterprise 시리즈)를 다운로드 및 설치하십시오.

<https://www.dji.com/downloads/softwares/assistant-dji-2-for-matrice>

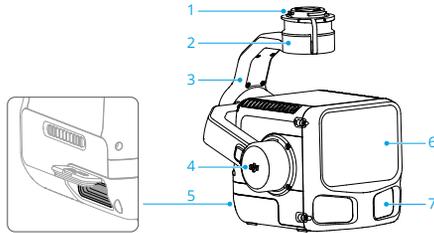
목차

매뉴얼 참고 사항	2
범례	2
사용 전 확인할 내용	2
튜토리얼 동영상	2
DJI Assistant 2 다운로드	3
1 제품 개요	6
1.1 개요	6
1.2 제품 성능	6
성능 차트	6
LiDAR 사용 시나리오	8
경고	8
2 사용법	10
2.1 설치	10
2.2 활성화	11
2.3 DJI Pilot 2 앱 카메라 뷰	11
3 농경지 데이터 수집	13
3.1 준비	13
3.2 페이로드 매개변수	13
3.3 비행경로 작업	14
임무 계획	14
경로 매개변수	14
포인트 클라우드 결과 미리보기	16
작업 품질 보고서	16
3.4 수동 비행	17
3.5 전선 팔로우	17
3.6 포인트 클라우드 결과 보기	18
3.7 포인트 클라우드 데이터 파일 설명	19
4 오피스 데이터 처리	20
4.1 PPK 데이터 획득	20
4.2 포인트 클라우드 프로세스	21
5 부록	23
5.1 사양	23
5.2 로그 내보내기	23
5.3 펌웨어 업데이트	23
DJI Pilot 2 사용	23

	온라인 업데이트	23
	오프라인 업데이트	23
	메모리 카드 사용	23
	유의 사항	24
5.4	점검	24
	보관 및 운반	24
	LiDAR 유지 보수	25
5.5	포인트 클라우드 이상 보정	25
	내부 및 외부 매개변수 재캘리브레이션	25
	공장 설정 복원	26

1 제품 개요

1.1 개요



- 1. 짐벌 커넥터
- 2. 팬 모터
- 3. 롤 모터
- 4. 틸트 모터
- 5. CFexpress 카드 슬롯
- 6. LiDAR
- 7. RGB 매핑 카메라

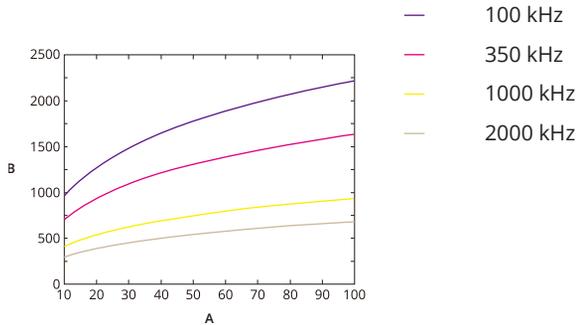
1.2 제품 성능

성능 차트

다양한 반사율에서의 감지 범위

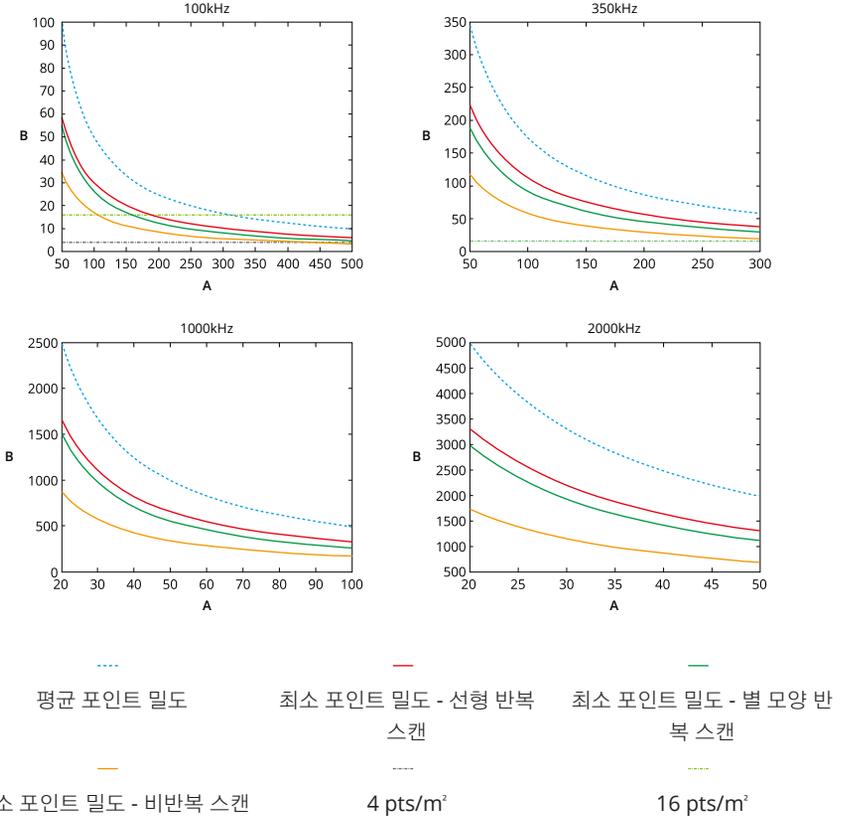
다양한 반사율(A, %)과 샘플링 주파수에서의 감지 범위(B, m)가 그림에 표시되어 있습니다.

* 기본적으로 최대 감지 범위는 900m입니다. 더 긴 범위가 필요한 경우 공식 지원팀 또는 공인 딜러에 문의하십시오.



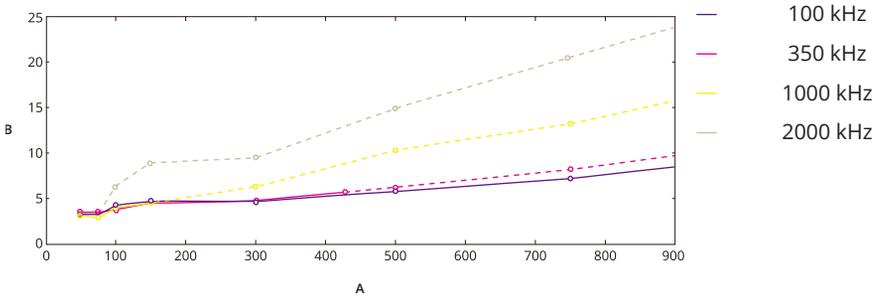
포인트 클라우드 밀도

포인트 클라우드 오버랩이 20%이고 비행 속도가 15m/s일 때, 다양한 샘플링 주파수에서 고도(A, m)별 포인트 클라우드 밀도(B, pts/m³)가 그림에 표시되어 있습니다.



측정 오류

이 그림은 80% 반사율을 가진 물체를 스캔할 때, 다양한 샘플링 주파수에서 측정된 무작위 오류(B, mm)가 대상 거리(A, m)에 따라 어떻게 달라지는지를 보여줍니다. 정확도 요구 사항을 충족하도록 적절한 샘플링 주파수와 대상 거리를 선택하십시오.



* 다음과 같은 실험실 환경 조건에서 측정되었습니다. 데이터는 환경 조건에 따라 달라질 수 있습니다. 실제 측정값을 참고하십시오.

- 주변 온도 25°C
- 목표 반사율 80%
- 중앙 FOV 및 수직 입사

* 점선은 대상 거리가 해당 샘플링 주파수에서 최대 비모호 측정 범위를 초과할 때 발생하는 무작위 오류를 나타냅니다.

LiDAR 사용 시나리오

다음과 같은 시나리오에서는 감지 범위와 정확도가 감소하거나 포인트 클라우드에 노이즈 또는 공백이 발생할 수 있으므로 LiDAR 사용을 피하십시오.

- 레이저 빔이 거울, 완전 반사 또는 고반사 표면에 조사되는 경우
- 물이나 젖은 표면을 스캔하는 경우
- 안개나 우천과 같은 날씨로 가시성이 낮은 조건
- 페이로드가 막 전원을 켜으며 아직 예열되지 않은 경우
- 대상 거리가 10m 이내인 경우
- 과도하게 강한 주변 광원
- LiDAR 근처에 있는 빗방울, 안개 방울, 부유 입자(먼지 및 연무)와 같은 미세 입자에 의해 발생하는 산란광
- 고도 차이가 큰 시나리오에서 높은 샘플링 주파수를 사용하는 경우

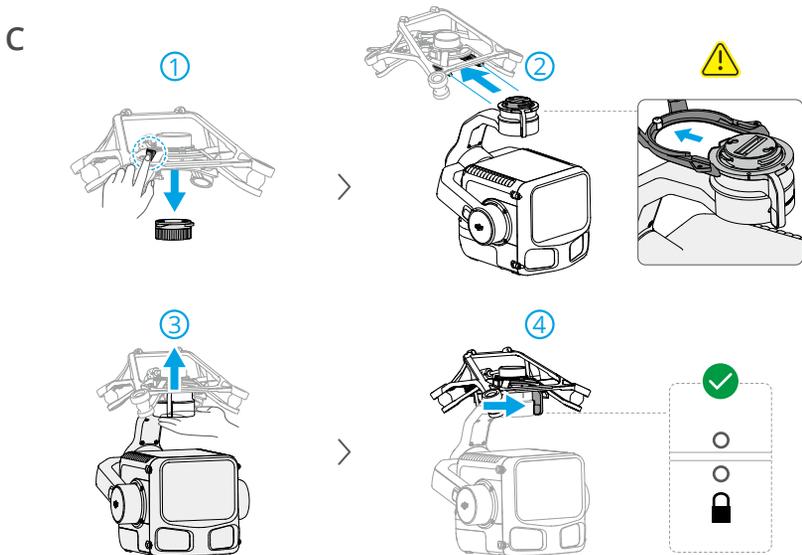
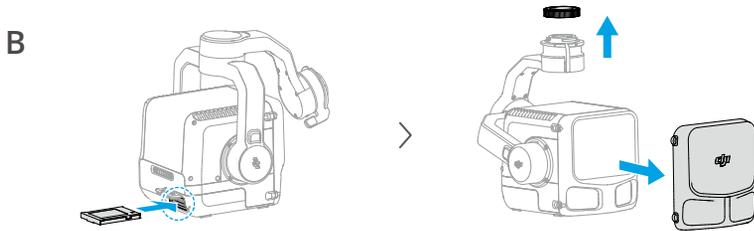
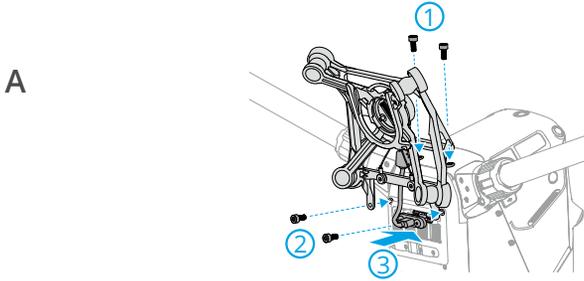
경고

- 이 제품은 1등급 레이저 제품으로 분류되며, 모든 정상적인 사용 조건에서 안전합니다. 부상 가능성을 방지하기 위해, LiDAR 광학창을 장시간 직접 바라보거나 망원경이나 확대경과 같은 광학 확대 장비를 통해 바라보지 마십시오.
- 카메라 센서 손상을 방지하기 위해, 작동 중인 LiDAR를 촬영하지 마십시오.

- LiDAR 각도가 수평에 가까워지면 범위 및 정확도와 같은 성능이 저하될 수 있습니다.
- RGB 채색을 비활성화하거나 야간에 작동할 경우 비정상적인 모델링 결과가 발생할 수 있습니다.

2 사용법

2.1 설치

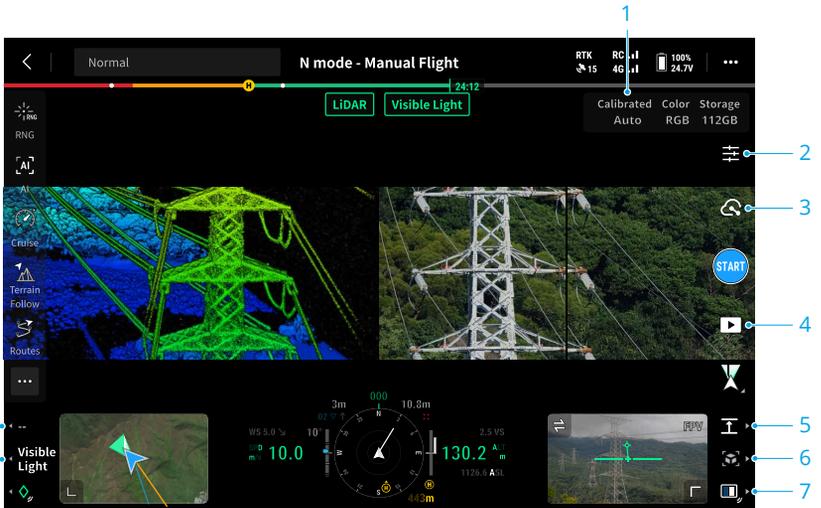


- ⚠️ 운반이나 보관 중에는 페이로드를 기체로부터 분리하십시오. 그렇지 않으면 댐퍼 볼의 사용 수명이 짧아지거나 심지어 손상될 수도 있습니다.
- 페이로드를 분리하려면 기체에 있는 분리 버튼을 누르고 페이로드를 돌립니다.

2.2 활성화

페이로드는 처음 사용하기 전에 DJI Pilot™ 2 앱을 통해 활성화해야 합니다. 기체에 장착한 후, 기체와 조종기를 전원을 켜고 화면의 안내에 따라 DJI Pilot 2 앱을 사용해 활성화하십시오. 활성화를 위해 인터넷 연결이 필요합니다.

2.3 DJI Pilot 2 앱 카메라 뷰



1. IMU 캘리브레이션 상태

2. 카메라 설정

한 번 눌러 포인트 클라우드와 가시광 사진의 촬영 매개변수를 설정합니다.

3. 녹화 모드(셔터/동영상 녹화/포인트 클라우드 녹화)

4. 재생

한 번 눌러 사진과 동영상을 보고 다운로드합니다. 포인트 클라우드 데이터 파일을 선택하여 3D 모델을 미리 확인할 수 있습니다. 여러 파일을 선택하여 모델의 병합을 확인할 수 있습니다.

5. 포인트 클라우드 렌더링 모드를 전환합니다.
6. 현재 포인트 클라우드 모델을 미리 확인합니다.
7. 나란히(SBS) 뷰 전환 버튼
R3 버튼을 길게 누른 후 원하는 SBS 뷰를 눌러 선택하거나, R1, R2 또는 R3 버튼을 눌러 해당 SBS 뷰를 선택합니다.
8. 버튼을 눌러 가시광 뷰나 LiDAR 뷰로 전환합니다.

3 농경지 데이터 수집

3.1 준비

1. 페이로드가 기체에 올바르게 장착되고 메모리 카드가 삽입되어 있는지 확인합니다. 기체와 조종기의 전원을 켭니다. 기체가 조종기에 연동되어 있는지 확인합니다.
2. DJI Pilot 2에서 '카메라 뷰 > ... >  ' 아이콘으로 이동한 후, RTK 서비스 유형을 선택하고 RTK 상태가 FIX인지 확인합니다.



- 모바일 네트워크 또는 조종기 동영상 전송 신호가 약할 때는 RTK 베이스 스테이션을 설정하여 후처리를 지원할 수 있도록 고정밀 위치 정보를 확보하십시오. 자세한 정보는 [오피스 데이터 처리](#) 섹션을 참조하십시오.
- 타사 RTK 베이스 스테이션을 사용하는 경우, 해당 스테이션이 최소 3개 GNSS 시스템을 지원해야 합니다.
- 타사 RTK 베이스 스테이션을 설정할 때 다음 단계에 따라 RTK 베이스 스테이션의 원점 좌표를 설정합니다(RINEX 형식을 예로 사용).
 - a. 좌표가 알려진 지점에 RTK 베이스 스테이션을 세우고 XYZ 좌표를 ECEF 형식으로 기록합니다(필요한 경우 형식 변환을 위해 타사 소프트웨어 사용).
 - b. 메모장을 사용하여 확장자가 .O인 RINEX 파일을 열고 .O 파일의 APPROX POSITION XYZ 좌표를 첫 단계에서 기록한 좌표로 수정합니다.

3.2 페이로드 매개변수

데이터 수집 전에 다음 안내에 따라 페이로드 매개변수를 설정하십시오.

매개변수	설명		
반사 모드	반사 횡수가 많을수록 포인트 클라우드 밀도가 높아집니다. 식생이 드문 지역에서는 반사 횡수가 더 적은 모드를 선택할 수 있습니다.		
샘플링 속도	다음 매개변수에 따라 작동하는 것이 권장됩니다. 그렇지 않으면 포인트 클라우드 라이브 뷰, 레이저 거리 측정 기능 또는 포인트 클라우드 결과에 이상이 발생할 수 있습니다.		
	지면 기준 고도	물체까지의 거리	
	100 kHz	<500 m	<1500 m
	350 kHz	<300 m	<430 m
	1000 kHz	<100 m *	<150 m
	2000 kHz	<50 m *	<75 m
	* 실시간 팔로우를 활성화해야 합니다.		

매개변수	설명
스캔 모드	<p>반복 스캔은 높은 정확도와 포인트 클라우드 스캔으로 지형 측량 매핑에 적합합니다.</p> <p>별 모양 반복 스캔 모드는 숲이나 밀집된 도시 환경에 적합합니다.</p> <p>선형 반복 스캔 모드는 더욱 균일한 포인트 클라우드 분포를 구현하며, 고정밀 지형 매핑에 적합합니다.</p> <p>비반복 스캔은 완벽한 나무 줄기 및 송전탑 모델 생성을 위한 전기 및 삼림 데이터 수집에 사용합니다.</p>
RGB 채색	<p>활성화하면 사용자는 RGB 매핑 카메라(기본적으로 활성화)로 촬영한 사진을 이용해 포인트 클라우드에 색상을 구현할 수 있습니다. 야간 작업 시 이 기능을 비활성화하는 것이 좋습니다. 해당 사진 2D 및 3D 재구성에도 사용할 수 있습니다.</p>

3.3 비행경로 작업

DJI Pilot 2의 홈페이지에서 '비행경로'를 한 번 누르거나, 카메라 뷰 또는 지도 뷰에서 비행경로 아이콘을 한 번 눌러 비행경로 라이브러리에 들어갈 수 있습니다. 사용자는 비행 임무를 조회하거나 비행 임무를 생성할 수 있습니다.

임무 계획

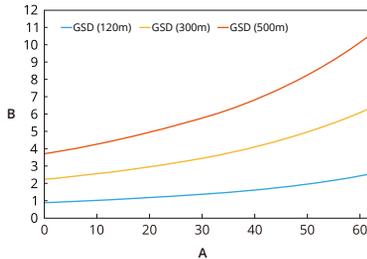
페이로드는 다음과 같은 유형의 비행 임무를 지원합니다. 비행경로 계획에 대한 자세한 정보는 기체 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.

 <p>Waypoint Route</p>	 <p>Area Route Supports 2D/3D data collection</p>	 <p>Linear Route Supports normal or Linear Flight (Adjustable Height)</p>
---	--	--

경로 매개변수

매개변수 **설명**

GSD
 GSD는 첫 번째 경로에서 촬영한 사진의 지상 샘플링 거리, 즉 지상에서 측정된 두 개의 연속된 픽셀 중심 사이의 거리입니다. GSD 값이 클수록 이미지 해상도가 낮아집니다. GSD를 조절하면 포인트 클라우드 밀도와 비행 고도에 영향을 미칩니다. 그림은 다양한 수평 FOV(A, 도)에서 여러 일반적인 비행 고도에 따른 해당 경사 GSD(B, cm)를 나타냅니다. 수평 FOV의 방향이 반대이지만 각도가 동일하면(즉, ±A), 해당 경사 GSD는 동일하게 유지됩니다.



비행경로 고도
 비행 임무의 비행 경로 고도입니다. 고도 모드마다 비행경로 고도에 대한 기준 평면이 다릅니다. 비행경로 고도를 조정하면 GSD와 포인트 클라우드 밀도에 영향을 미칩니다.

비행 경로 속도
 비행경로에 진입한 후 기체의 작동 속도. 이 속도는 포인트 클라우드 밀도 및 전방 오버랩 비율과 관련이 있습니다.

IMU 캘리브레이션
 기본적으로 활성화되어 있습니다. 활성화하면, 기체가 비행경로 임무 중에 자동으로 캘리브레이션을 수행합니다.

효율 모드
 활성화하면 캘리브레이션된 비행 구간 수가 줄어듭니다.

측면 오버랩 비율/전방 오버랩 비율
 측면 오버랩 비율은 두 개의 병렬 경로에서 촬영된 두 장의 사진에 대한 오버랩 비율입니다. 전방 오버랩 비율은 비행경로를 따라 동일한 방향에서 연속적으로 촬영된 두 장의 사진에 대한 오버랩 비율입니다. 오버랩 비율은 이후 모델 재구성의 성공에 영향을 미치는 핵심 요소 중 하나입니다. 기본 측면 오버랩 비율은 70%이고 기본 전방 오버랩 비율은 80%로 대부분의 시나리오에 적합합니다. 매핑 영역이 평평하고 높낮이가 없는 경우 오버랩 비율을 적절하게 줄여 작업 효율성을 향상시킬 수 있습니다. 매핑 영역의 변동이 큰 경우 재구성 효과를 보장하기 위해 오버랩 비율을 높이는 것이 좋습니다.

☞ 경사 수집을 사용할 때 두 가지 설정, 측면 오버랩 비율(경사) 및 전방 오버랩 비율(경사)을 추가로 사용할 수 있습니다. 경사 사진의 오버랩 비율은 정사 사진의 오버랩 비율보다 낮을 수 있습니다.

포인트 클라우드 결과 미리보기

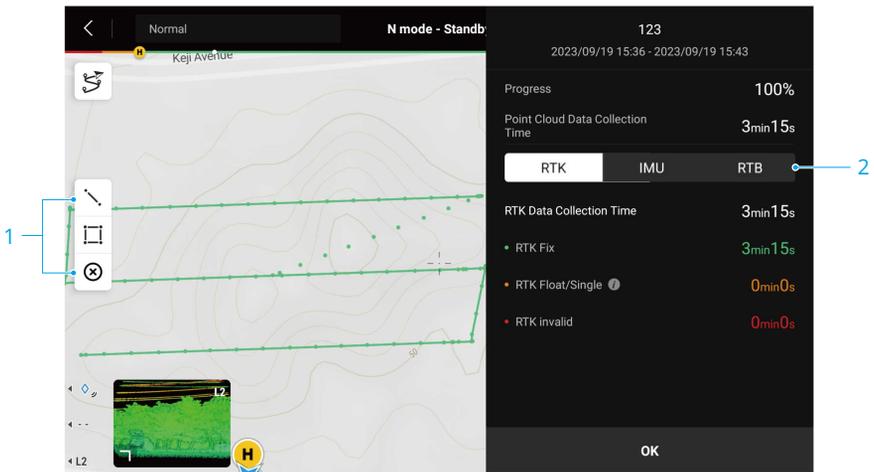
‘영역 경로 > LiDAR 매핑 > 정사 수집’을 선택하면, 추천 매개변수와 예상 포인트 클라우드 결과가 앱에 표시됩니다. 사용자는 임무 전에 포인트 클라우드 품질을 검토하고, 추정값을 바탕으로 매개변수를 조정할 수 있습니다.

1. 비행경로 설정 패널에서 ‘포인트 클라우드 작업 결과 추정’을 선택하면, 추천 매개변수와 해당 매개변수 기반으로 생성된 포인트 클라우드 밀도 프로파일 및 산점도를 확인할 수 있습니다.
2. 추정 결과가 기대에 부합하면, 현재 매개변수를 적용하십시오. 그렇지 않은 경우, 매개변수를 조정하고 추정 결과를 다시 생성하십시오.

작업 품질 보고서

영역 경로 또는 선형 경로 임무를 완료하면, 임무의 자세한 정보를 표시하는 임무 품질 보고서가 자동으로 생성됩니다. 사용자는 보고서에서 품질이 낮은 경로 구간을 표시할 수 있습니다.

‘바로 보기’를 한 번 누르거나 비행경로 라이브러리에서 원하는 경로를 선택하여 보고서를 확인하십시오.



1. 한 번 눌러 ‘선/영역 편집’ 뷰를 표시합니다. 사용자는 재조사가 필요한 비행경로 구간을 표시할 수 있습니다. 표시된 영역을 매핑 영역으로 설정하고 새 비행 임무를 생성하십시오.
2. 한 번 눌러 비행경로의 RTK, POS, RTB 상태를 표시합니다.
 - a. RTK: 고정 솔루션, 플로팅/단일 솔루션, 유효하지 않은 솔루션을 포함합니다. 플로팅/단일 솔루션은 PPK 계산에 사용할 수 있습니다.
 - b. IMU: 한 번 눌러 고정 솔루션, 유효하지 않은 솔루션 등 비행경로의 POS 상태를 표시할 수 있습니다.

- c. RTB: 한 번 눌러 베이스 스테이션 데이터를 확인할 수 있습니다. 이상 데이터가 있을 경우, 후처리에 영향이 있을 수 있으며 사용 가능한 베이스 스테이션 데이터가 필요합니다.

3.4 수동 비행

기체를 적절한 고도로 비행시키고 짐벌을 올바른 각도로 조정하십시오. 물체와 적절한 거리를 유지하고 장애물 감지 시스템을 활성화하여 비행 안전을 확보하십시오.

포인트 클라우드 기록 전후에 IMU 캘리브레이션을 수행하는 것이 좋습니다. 알림 메시지가 표시되면 비행 중에 캘리브레이션을 반복하십시오. 캘리브레이션 영역에 장애물이 없는지 확인하십시오.

- ⚠ 비행 속도가 25m/s를 초과할 경우, 측면 비행 중 녹화 시 짐벌 진동이 발생하여 영상 품질 및 포인트 클라우드 정확도에 영향을 줄 수 있습니다. 이 경우, 비행 속도를 그에 맞게 줄이십시오.

3.5 전선 팔로우

전선 팔로우는 상부 전선 시나리오를 위해 설계되었습니다.

- 비행 전 점검에서 최대 비행 고도와 거리를 설정하고 장애물 감지를 활성화합니다. 임무 영역 내에서 가장 높은 장애물과 임무 중 도달할 수 있는 최대 고도보다 비행 고도를 높게 설정하는 것이 좋습니다. 거리 제한을 비활성화하거나, 거리를 최대값으로 설정하는 것이 권장됩니다.
- 기체를 송전탑 위 대각선으로 일정 고도까지 비행시킵니다. 카메라 뷰에 송전탑이 표시되도록 짐벌을 조정합니다.
- ⌘ 아이콘을 눌러 임무를 생성하고 매개변수를 설정합니다.
 - 전선 유형을 선택합니다. 선택한 전선 유형이 실제 상황과 일치하지 않으면 식별 정확도가 낮아질 수 있습니다.
 - 비행 매개변수를 설정합니다.

고도는 전선의 가장 높은 지점을 기준으로 한 기체의 고도입니다. 비행 고도는 비행 속도 값의 두 배 이상으로 설정하는 것이 좋습니다. 송전선에는 50~80m의 고도가 권장되고, 배전선에는 30~50m가 권장됩니다.
 - 포인트 클라우드 기록 매개변수를 설정합니다.

샘플링 주파수는 100kHz와 350kHz를 지원하며, 350kHz가 권장됩니다. 타위가 특히 높을 경우 100kHz를 사용하고 그에 따라 비행 속도를 줄이십시오. 스캔 모드는 비반복 스캔 모드로 설정됩니다. 'RGB 채색'을 활성화하면 사용자는 RGB 매핑 카메라로 촬영한 사진을 이용해 포인트 클라우드에 색상을 구현할 수 있습니다.

- ⚙ 전선의 지름과 소재, 송전탑 폭 등의 요인에 따라 결과는 달라질 수 있습니다. 실제 상황에 따라 매개변수를 조정하는 것이 좋습니다.

4. '다음'을 누른 다음, 'IMU 캘리브레이션'이 활성화되어 있으면 캘리브레이션 비행을 수행합니다. 식별된 전선이 앱에 자동으로 표시됩니다. 전선을 선택한 후, '시작'을 한 번 눌러 시작합니다.
5. 여러 개의 전선이 감지되면 기체는 자동으로 호버링하고 전선을 선택한 후 비행 임무를 계속 진행합니다.
6.  아이콘을 한 번 눌러 임무를 완료합니다. 포인트 클라우드 데이터 파일이 해당 폴더에 저장됩니다. 다음과 같은 경우에도 임무가 자동으로 종료됩니다.
 - 전선이 감지되지 않는 경우
 - RTH가 시작된 경우
 - 조종기의 비행 일시 정지 버튼을 누른 경우
 - 비행 모드가 전환된 경우
 - 장애물이 감지된 경우 기체가 제동 걸리고 장애물 회피 모드로 들어간 경우
 - 기체와 조종기의 연결이 끊긴 경우
 - 비행 고도/거리가 최대 제한을 초과한 경우
 - 기체가 제한 구역에 접근하는 경우



- 기체가 전선을 식별하지 못할 경우, 고도와 짐벌 각도를 조정한 후 다시 시도하십시오.
- 기체의 비행 고도가 전선을 기준으로 130m를 초과하면 앱에 AR 투영이 나타나지 않습니다. 이 경우 비행 고도를 낮추십시오.
- 기체는 비행 임무 중에는 조종기 스틱 움직임에 반응하지 않습니다. 임무를 종료하고 기체를 수동으로 제어하려면 조종기의 비행 일시 정지 버튼을 누르거나 비행 모드를 전환하십시오.
- FPV 카메라 뷰를 사용하여 기체 주변의 장애물을 반드시 확인하십시오. 비상 상황이 발생하면 즉시 조종기를 사용해 기체를 제어하십시오.
- 다음과 같은 시나리오에서는 식별이 부정확하거나 임무가 비정상적으로 종료될 수 있습니다. 이러한 경우에는 임무를 수동으로 종료할 수 있습니다.
 - 변전소 주변과 같이 여러 개의 평행한 전선이 근접해 있는 경우
 - 절연 전선
 - 전선이 지상 식생과 가까이 있는 경우
 - 건물, 가로등, 광고판과 같이 위에서 보았을 때 선형인 물체가 여러 개 있을 경우
 - 안개나 우천과 같은 날씨로 가시성이 낮은 조건

3.6 포인트 클라우드 결과 보기



- 포인트 클라우드 모델 확인 시 기체와 조종기가 연결되어 있어야 합니다.

- 포인트 클라우드 재생에 표시되는 모델은 스파스 포인트 클라우드로 생성됩니다.

포인트 클라우드 재생

▶ 아이콘을 한 번 누르면 앨범에 들어가 포인트 클라우드 데이터 파일을 다운로드하고 3D 모델을 바로 미리 볼 수 있습니다.

포인트 클라우드 병합

포인트 클라우드 재생 표시에서 조종기의 L3 버튼을 눌러 여러 포인트 클라우드 데이터 파일을 선택하고 병합된 모델을 볼 수 있습니다.

3.7 포인트 클라우드 데이터 파일 설명

임무가 완료된 후 기체 전원을 끄고 페이로드에서 메모리 카드를 꺼냅니다. 컴퓨터에 연결하고 DCIM 폴더의 포인트 클라우드 데이터 파일을 확인합니다.

⚠ 이미지 캡처 또는 포인트 클라우드 기록 직후에는 기기의 전원을 끄거나 메모리 카드를 분리하지 마십시오. 정확도가 저하되거나 데이터가 손상되는 것을 방지하기 위해 60초 이상 기다리십시오.

파일 접미사	설명
CLC	카메라 LiDAR 캘리브레이션 파일
CLI	LiDAR IMU 캘리브레이션 파일
LDR	LiDAR 데이터
RTK	메인 안테나 RTK 데이터
RTL	RTK 풀 보정 데이터
RTB	베이스 스테이션 RTCM 데이터
IMU	IMU 원시 데이터
SIG	PPK 서명 파일
LDRT	실시간 포인트 클라우드 데이터
RPT	포인트 클라우드 품질 보고서

💡 임무가 완료된 후, ▶ 아이콘을 한 번 눌러 앨범에 들어가 데이터 파일을 선택한 다음, 실시간 포인트 클라우드 결과를 DJI FlightHub 2의 해당 프로젝트에 업로드하십시오.

4 오피스 데이터 처리

포인트 클라우드 데이터 처리 절차는 **데이터 가져오기 > 매개변수 설정 > 재구성** 시작입니다. 데이터 수집 중에 베이스 스테이션을 사용하는 경우, 임무 시간대에 해당하는 베이스 스테이션 데이터가 PPK 계산에 필요합니다.

DJI Terra 및 DJI Modify가 데이터 처리에 필요합니다. <https://www.dji.com/downloads/softwares/dji-terra-4-5-0-modify> 사이트를 방문하여 소프트웨어를 다운로드하고 설치하십시오. 링크를 클릭하거나 QR 코드를 스캔하여 소프트웨어 사용자 매뉴얼에서 구성 및 사용에 대한 정보를 확인하십시오.

DJI Terra



<https://enterprise.dji.com/dji-terra/downloads>

DJI Modify



<https://enterprise.dji.com/modify/downloads>

4.1 PPK 데이터 획득

포인트 클라우드 후처리를 지원하기 위해 아래 단계에 따라 베이스 스테이션 데이터를 가져오십시오.

1. DJI Terra에서 새 임무를 생성하고 포인트 클라우드 데이터를 가져온 다음, **'로컬 PPK'**를 선택하고 **⚙** 아이콘을 클릭하여 설정을 구성합니다.
2. **'베이스 스테이션 파일 추가'**를 클릭하여 베이스 스테이션 데이터를 가져옵니다.
 - D-RTK 3 모바일 스테이션: 임무의 해당 시간대(현지 시간)에 해당하는 .DAT 파일을 가져옵니다.
 - 타사 베이스 스테이션: .oem/.obs/.rtcm 파일이 지원됩니다. 아래 표의 이름 형식에 따라 파일 이름을 포인트 클라우드 데이터 디렉터리에 있는 .RTB 파일 이름으로 변경한 후, 이름이 변경된 파일을 선택하여 가져옵니다. DJI Terra는 .oem > .obs > .rtcm 순서로 파일을 우선 처리합니다.

프로토콜 유형	프로토콜 버전	메시지 유형	명명 규칙
OEM	OEM4, OEM6	범위	DJI_YYYYMMDDHHMM_XX.oem
RINEX	v2.1x, v3.0x	--	DJI_YYYYMMDDHHMM_XX.obs

프로토콜 유형	프로토콜 버전	메시지 유형	명명 규칙
RTCM	v3.0, v3.1, v3.2, v3.3	MSM3, MSM4, MSM5, MSM6, MSM7	DJI_YYYYMMDDHHMM_X XX.rtcn

3. 베이스 스테이션 중심점의 수평 및 높이 좌표계를 선택하고, 베이스 스테이션 중심점 좌표를 설정합니다.
4. 계산을 시작한 후, 계산이 완료될 때까지 기다린 다음 재구성을 위해 데이터를 저장합니다.



- D-RTK 모바일 스테이션을 사용하는 경우, 사용자는 그날의 모든 베이스 스테이션 데이터 파일을 직접 복사할 수도 있으며 DJI Terra는 자동으로 이를 병합합니다.
- RTK 베이스 스테이션과 기기의 거리가 15km 미만이어야 합니다. 그렇지 않으면 계산이 실패할 수 있습니다. 자세한 내용은 DJI Terra 품질 보고서를 참조하시기 바랍니다.
- 자세한 정보는 D-RTK 모바일 스테이션 매뉴얼을 참조하십시오.

4.2 포인트 클라우드 프로세스

DJI Terra 사용

1. 작업 생성

DJI Terra를 실행하고, 새 임무 > LiDAR 포인트 클라우드를 선택합니다.

2. 데이터 가져오기

- a. 📁 아이콘을 클릭하고 데이터 수집 시간으로 명명된 폴더를 선택한 후 포인트 클라우드 데이터를 가져옵니다.
- b. D-RTK 모바일 스테이션 또는 타사 베이스 스테이션을 사용하는 경우, PPK 데이터 획득 섹션의 안내에 따라 베이스 스테이션 데이터를 가져오십시오.

3. 매개변수 설정

실제 임무 조건에 따라 사용 시나리오와 매개변수를 설정하십시오. 자세한 정보는 DJI Terra 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.

4. 재구성 시작

'처리 시작'을 한 번 눌러 재구성을 시작하고 완료될 때까지 기다립니다.

5. 재구성 결과 보기

재구성이 완료되면, 사용자는 소프트웨어에서 포인트 클라우드 결과와 품질 보고서를 확인할 수 있습니다.

DJI Modify 사용

DJI Modify와 통합하면, 사용자는 DJI Terra가 생성한 포인트 클라우드 결과를 처리하여 다양한 맵핑 결과를 얻을 수 있습니다. 자세한 정보는 DJI Modify 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.

5 부록

5.1 사양

사양은 다음 웹사이트를 참조하시기 바랍니다.

<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/specs>

5.2 로그 내보내기

사용 중 이상이 발생하면 DJI Pilot 2를 실행하고 **HMS > 로그 관리**를 눌러 기기와 로그 파일을 선택하십시오. 로그를 조종기로 내보내 추가 분석을 진행할 수 있습니다.

5.3 펌웨어 업데이트

DJI Pilot 2 사용

온라인 업데이트

1. 페이로드가 기체에 제대로 장착되어 있는지 확인합니다. 기체와 조종기의 전원을 켭니다. 기체가 조종기와 연동되어 있고 조종기가 인터넷에 연결되어 있는지 확인하세요.
2. DJI Pilot 2를 실행합니다. 새 펌웨어를 사용할 수 있을 때 홈페이지에 알림 메시지가 표시됩니다. 펌웨어 업데이트 뷰로 들어가려면 누릅니다.
3. '모두 업데이트'를 한 번 누르면, DJI Pilot 2가 펌웨어를 다운로드하고 기기를 업데이트합니다.

오프라인 업데이트

DJI 공식 웹사이트에서 오프라인 펌웨어 패키지를 외부 저장 장치로 다운로드할 수 있습니다. DJI Pilot 2를 실행하고, 'HMS'를 한 번 누른 다음 **펌웨어 업데이트 > 오프라인 업데이트**를 한 번 눌러 외부 저장 장치에서 조종기, 기체 또는 페이로드의 펌웨어 패키지를 선택하고, '모두 업데이트'를 한 번 눌러 업데이트하십시오.

메모리 카드 사용

1. DJI 공식 웹사이트에서 최신 펌웨어를 다운로드한 후, 파일을 메모리 카드의 루트 디렉터리에 복사합니다.
2. 페이로드가 기체에 올바르게 장착되어 있고, 기체 배터리가 완전히 충전된 상태에서 전원이 꺼져 있는지 확인합니다. 메모리 카드를 페이로드에 삽입합니다.

3. 기체의 전원을 켭니다. 페이로드가 자동 점검을 실행하고 자동으로 업데이트를 시작합니다. 펌웨어 업데이트가 완료되면 각 기기를 재시작합니다.

유의 사항

- ⚠ 펌웨어를 업데이트하기 전에 기기의 전력이 충분한지 확인하십시오.
- 업데이트가 진행되는 동안 액세서리를 분리하거나 기기를 끄지 마십시오.
- 업데이트 과정에서 짐벌의 움직임이 느려지고 기체 상태 표시등이 깜박거리며 ESC가 신호음을 내는 것은 정상적인 현상입니다. 업데이트가 완료될 때까지 기다립니다.
- 펌웨어 업데이트, 시스템 캘리브레이션 또는 매개변수 구성 중에는 기체를 사람과 동물로부터 거리를 유지하도록 하십시오.
- 최적의 성능을 위해 최신 펌웨어 버전을 사용하고 있는지 확인하십시오.
- 펌웨어 업데이트가 완료되면 페이로드가 자동으로 재시작되고 자동 점검을 수행합니다.

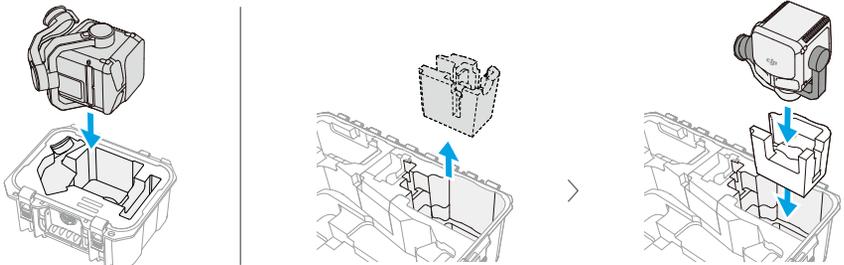
펌웨어 업데이트 정보에 대해서는 다음 링크를 방문하여 <릴리즈 노트>를 참조하십시오.

<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/downloads>

5.4 점검

보관 및 운반

- 페이로드는 건조하고 통풍이 잘 되며 먼지가 없는 환경에 보관하십시오. 직사광선 아래, 통풍이 잘 안 되는 곳, 열원 근처에 제품을 두지 마십시오.
- 제품이 유독성이나 부식성 가스 또는 물질이 포함된 환경에 노출되지 않도록 하십시오.
- 제품 운반 시 원래의 제품 패키지를 이용하는 것이 좋습니다. 기체 운반 케이스를 사용할 경우, 케이스에 들어 있는 짐벌 폼 삽입물을 원래 패키지에 제공된 전용 폼 삽입물로 교체하십시오. 그림에 표시된 대로 페이로드를 배치하십시오.



- 보관 및 운반 시 주의해서 취급하십시오. 떨어뜨리거나 다른 물체와 충돌하지 않도록 하십시오.
- 카메라 렌즈 표면을 손으로 만지거나 딱딱한 물체로 긁지 마십시오. 이 경우 이미지 화질에 영향을 줄 수 있습니다. 카메라 렌즈 표면은 부드럽고, 건조하며, 깨끗한 천으로 닦아 줍니다.

LiDAR 유지 보수

광학창에 먼지와 얼룩이 묻으면 LiDAR 센서의 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 청소가 필요한 경우 다음 단계를 따르십시오.

1. 광학창을 닦기 전에 압축 공기 또는 캔 공기로 먼저 청소하십시오.
2. 젖은 렌즈 클리닝 천으로 광학창을 한 방향으로 닦아주십시오. 알코올이 포함된 물질을 사용하지 마십시오. 마른 천으로 직접 닦지 마십시오. 광학창 표면이 긁힐 수 있습니다.
3. 얼룩이 남아 있다면, 약한 비누 용액으로 광학창을 세척한 후 비누 잔여물을 제거하십시오.

⚠ LiDAR의 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 표면 긁힘을 방지하기 위해, 광학창의 입자 먼지나 불순물을 직접 닦지 마십시오.

5.5 포인트 클라우드 이상 보정

내부 및 외부 매개변수 재캘리브레이션

주요 캘리브레이션 오류로 인해 계층화된 포인트 클라우드 및 부정확한 색상 렌더링과 같은 문제가 발생할 수 있습니다. 페이로드를 캘리브레이션하십시오.

1. 캘리브레이션 데이터 수집

매핑 영역에 건물의 정면이 있고, 영역의 면적이 200m×200m보다 넓어야 합니다. 영역 경로를 사용하여 약 5분의 경로를 생성하고, IMU 캘리브레이션, 고도 최적화, RGB 채색, 단일 리턴 및 반복 스캔을 활성화합니다. 측면 오버랩 비율 50%, 비행 경로 고도 100m, 비행 속도 10m/s로 설정합니다. 비행을 수행하여 데이터를 수집합니다.

2. DJI Terra를 사용하여 캘리브레이션 파일 내보내기

DJI Terra(v5.1.0 이상)를 사용하여 LiDAR 포인트 클라우드 프로세스 임무를 생성하고, 첫 단계에서 수집한 캘리브레이션 데이터를 가져온 다음, 'LiDAR 캘리브레이션'을 선택합니다. 처리 작업이 완료된 후 '캘리브레이션 파일 내보내기'를 클릭합니다. 생성된 캘리브레이션 파일은 프로젝트 폴더 lidars/terra_lidar_calib에 있는 .tar 파일입니다.

포인트 클라우드 데이터에 계층화된 포인트 클라우드 및 부정확한 색상 렌더링과 같은 문제가 있는지 확인하는 것이 좋습니다. 문제가 있는 경우 1단계를 2단계를 반복합니다. 문제가 없으면 3단계를 진행합니다.

3. 페이로드 캘리브레이션

캘리브레이션 파일을 메모리 카드의 루트 디렉터리에 복사한 후, 카드를 페이로드에 삽입합니다. 페이로드를 기체에 장착한 후 기체의 전원을 켜고 약 5분 동안 캘리브레이션이 완료될 때까지 기다립니다.

4. 결과 확인

캘리브레이션이 완료된 후, 메모리 카드를 제거한 다음 컴퓨터에 연결하여 .txt 형식의 로그 파일을 확인합니다. 모두 성공으로 표시되면 캘리브레이션이 성공한 것입니다. 사용자는 포인트 클라우드 데이터를 녹화하여 .CLI 파일의 시간 매개변수가 업데이트되었는지 확인할 수도 있습니다.

공장 설정 복원

캘리브레이션 결과가 만족스럽지 않은 경우 다음 단계를 따라 내부 및 외부 매개변수를 기본 설정으로 복원할 수 있습니다.

1. 복원 파일 생성

- a. .CLI 파일 복원: 새 .txt 파일을 생성하고 clear_user_extri_params.txt로 이름을 지정합니다.
- b. 카메라 매개변수 복원: 새 .txt 파일을 생성하고 이름을 reset_cali_user.txt로 지정합니다. 파일을 열고 재설정할 페이로드의 시리얼 넘버를 XXXXXXXXXXXXXXXX의 형식으로 작성합니다. 시리얼 넘버는 임무 폴더의 .CLI 파일 또는 앱의 기기 버전 정보에서 확인할 수 있습니다.

2. 파일 가져오기

메모리 카드의 루트 디렉터리에 .txt 파일을 복사한 다음, 카드를 페이로드에 삽입합니다. 페이로드를 기체에 장착한 후 기체의 전원을 켜고 약 5분 동안 캘리브레이션이 완료될 때까지 기다립니다.

3. 포인트 클라우드 데이터를 기록한 후 페이로드에서 메모리 카드를 분리하고, 컴퓨터에 연결하여 .txt 형식의 로그 파일을 확인합니다. 모두 성공으로 표시되면 복원이 성공한 것입니다. 또한 .CLI 파일의 시간 매개변수가 기본 설정으로 복원되었는지 여부도 확인할 수 있습니다.

고객 지원



담당자
DJI 고객지원

본 내용은 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.
최신 버전은 다음 웹사이트에서 다운로드하십시오.



<https://enterprise.dji.com/zenmuse-l3/downloads>

이 문서에 관한 질문은 다음 주소로 메시지를 보내 DJI에 문의하십시오.
DocSupport@dji.com.

DJI 및 Zenmuse는 DJI의 상표입니다.
Copyright © 2025 DJI All Rights Reserved.