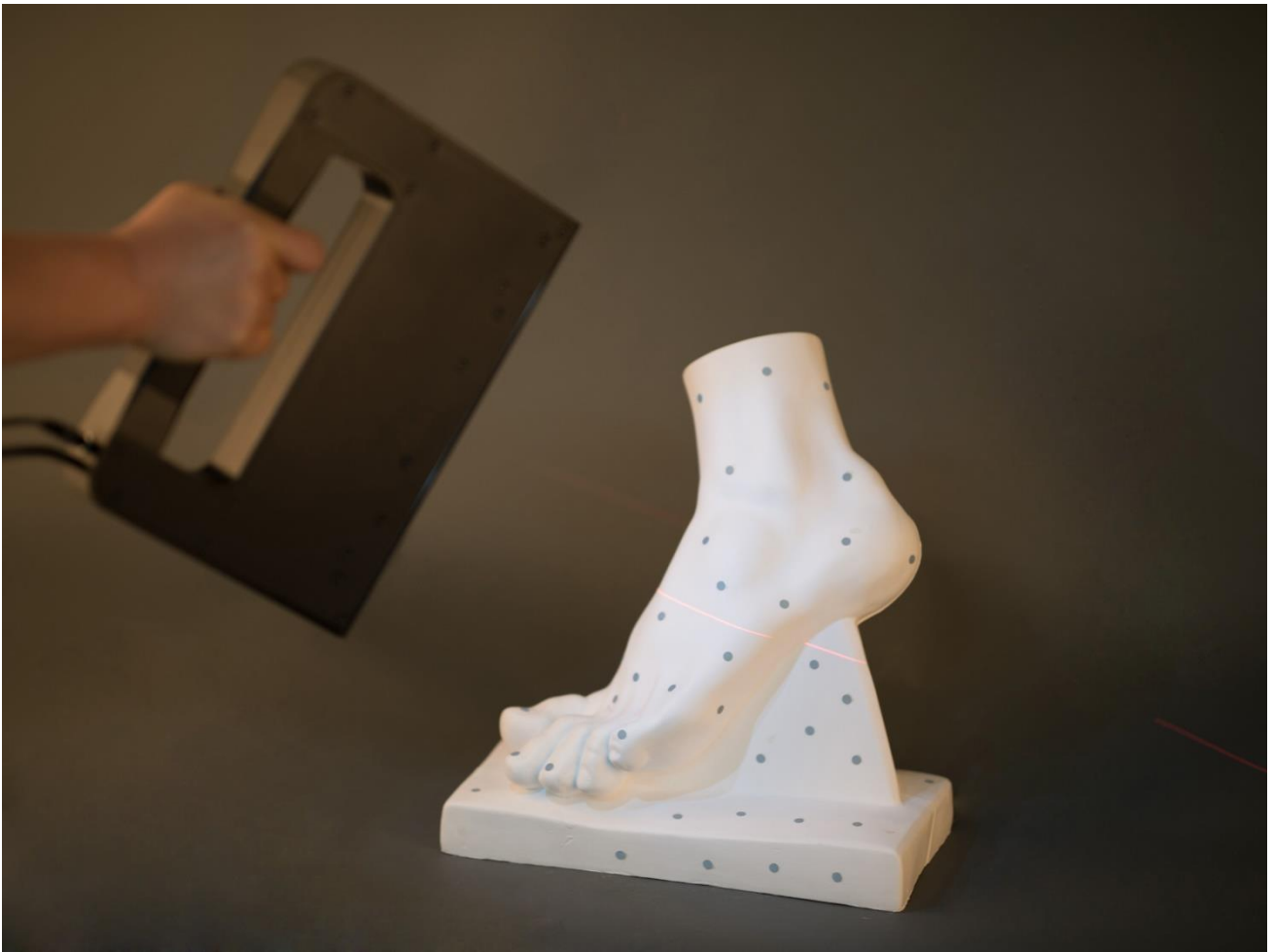


ZingScan™ 사용자 매뉴얼



2016. 9.

위드로봇 (주)

1. 제품 구성 및 구조

제품 구성



그림 1. ZingScan™ 제품 구성

제품 구조



그림 2. ZingScan™ 제품 구조

개요

ZingScan™은 손에 들고 임의의 위치로 움직이면서 사용하는 핸드헬드(Handheld) 형태의 스캐너로 마커(Marker)를 기반으로 자신의 위치를 실시간으로 파악하면서 대상 물체의 3D 형상을 측정합니다.

마커는 고반사도의 특수재질 원형 스티커로 만들어지며, 이들의 영상을 2 개의 스테레오 카메라(Marker 카메라 1, Marker 카메라 2)로 취득하여 스캐너 자신의 위치를 계산합니다. 이를 위해 2 개의 카메라에 공통으로 나타나는 마커가 4 개 이상이 필요하며, 대상 물체 또는 그 배경에 잇달아서 마커를 부착함으로써 대상 물체의 크기의 제약을 받지 않고 스캔할 수 있습니다.

3D 형상은 대상 물체에 라인 레이저(Line Laser)를 비추고, 비추어진 형상을 별도의 카메라(거리측정 카메라)로 취득하여 물체까지의 거리를 측정함으로써 얻어집니다.

스캐너에서 취득되는 모든 영상은 USB 3.0 데이터 통신을 이용하여 컴퓨터로 전송되며, 전용 소프트웨어(ZingScanVu™)에서 마커의 인식 및 추출, 물체의 형상 등의 계산을 하여 3D 측정을 합니다. 측정된 데이터는 3D 점 군 (3D Point Cloud)의 형태로 저장됩니다.

그 다음 단계로, 전용 후처리 소프트웨어(NanoScan™)을 이용하여 3D Point Cloud Data 에 대한 자동 정제(Auto-refine) 및 표면 생성(Surface Reconstruction) 처리를 하여 최종적인 3D 모델을 생성합니다.

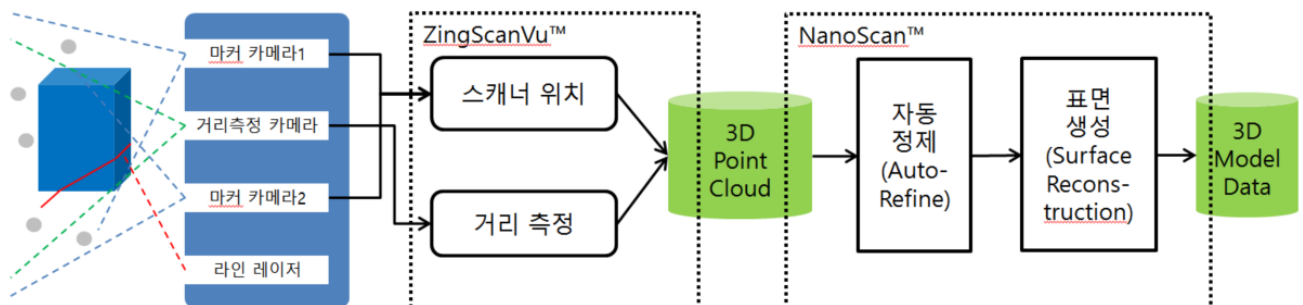


그림 3. ZingScan 데이터 처리 과정

주요 사양

항 목	내 용
크기 (D x W x H)	<ul style="list-style-type: none"> 185 x 45 x 270 mm
무게	<ul style="list-style-type: none"> 850 g
측정 거리	<ul style="list-style-type: none"> 30 ~ 60 cm
측정 폭	<ul style="list-style-type: none"> 수평방향: 60° 수직방향: 45°
측정 속도	<ul style="list-style-type: none"> 30 lines / sec
정확도	<ul style="list-style-type: none"> 0.2 mm 이내
코드 길이	<ul style="list-style-type: none"> 280 cm
통신 방식	<ul style="list-style-type: none"> USB 3.0
제공 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> ZingScanVu™, NanoScan™
출력 형식	<ul style="list-style-type: none"> STL, OBJ, PLY 등
컴퓨터 사양	<ul style="list-style-type: none"> 운영체제: Windows 7 / 8 / 10 (64-bit) CPU: 2 GHz 이상 Memory: 8 GB 이상 USB 3.0 포트 1개 디스플레이: 1600 x 1000 이상 (1920 x 1080 권장)

2. 스캔 준비하기

프로그램 설치하기

ZingScan™의 사용을 위해서는 2 개의 프로그램이 설치되어야 합니다.

ZingScanVu™는 스캐너를 제어하고, 스캐너에서 수집된 데이터를 실시간으로 화면에 보여주며, 수집된 3 차원 데이터를 컴퓨터에 저장합니다.

NanoScan™은 수집된 3 차원 데이터를 처리하여 Mesh 형태의 3 차원 모델을 생성합니다.

(1) ZingScanVu™ 설치하기

- "https://github.com/withrobot/ZingScan"에서 프로그램을 다운로드 한 후 압축을 해제합니다.
- 해제된 모든 파일을 폴더 구조를 유지하면서 사용자 컴퓨터의 임의의 폴더로 복사합니다.
- "ZingScanVu.exe"의 바로가기를 만들어 바탕화면에 두면 사용하기에 편리합니다.

(2) NanoScan™ 설치하기

- "https://github.com/withrobot/ZingScan"에서 프로그램을 다운로드 한 후 압축을 해제합니다.
- 해제된 모든 파일을 폴더 구조를 유지하면서 사용자 컴퓨터의 임의의 폴더로 복사합니다.
- "NanoScan.exe"의 바로가기를 만들어 바탕화면에 두면 사용하기에 편리합니다.

케이블 연결하기

ZingScan™의 정상적인 동작을 위해 다음의 순서로 연결합니다.

- 전원 어댑터를 전원에 연결합니다.
- 전원 어댑터 케이블의 DC 플러그를 ZingScan™ 후면에 연결합니다.
- ZingScan™의 USB 케이블을 컴퓨터 USB 3.0 포트에 연결합니다. 컴퓨터의 USB 2.0 포트에 연결하면 ZingScan™의 정상적인 사용이 어려우므로 주의합니다.

3. 스캔하기

스캔대상물 준비하기

ZingScan™은 레이저와 카메라를 이용하여 스캔하므로 물체가 투명하거나 검은색이어서 레이저 라인이 보이지 않는 경우와 거울면과 같이 전반사가 일어나는 경우에는 스캔이 되지 않습니다. 마커는 스캔 대상물에 직접 부착하는 경우와 배경에 부착하는 경우가 있으며 이 두 가지 경우를 모두 사용할 수도 있습니다.

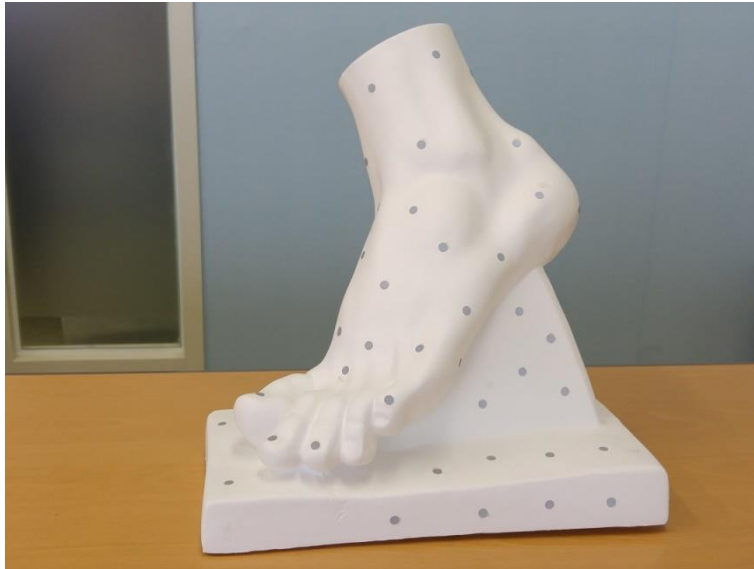


그림 4. 물체에만 마커를 부착하는 경우

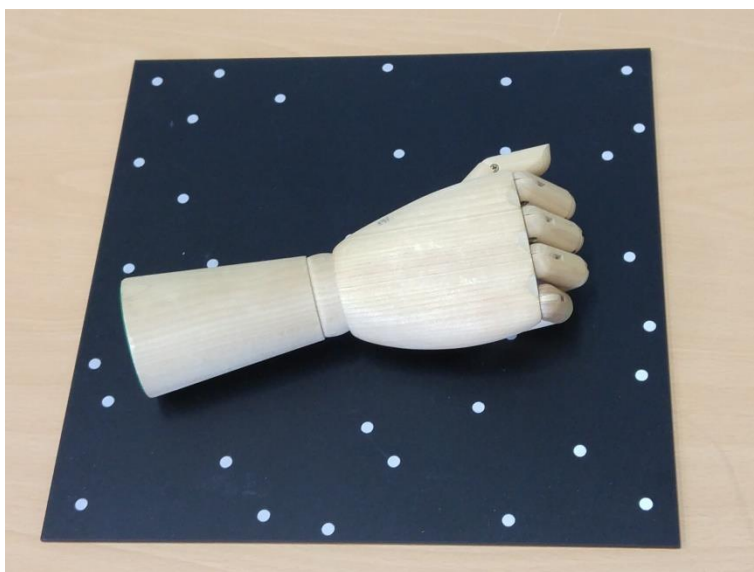


그림 5. 배경에만 마커를 부착하는 경우

스캔 기본 절차

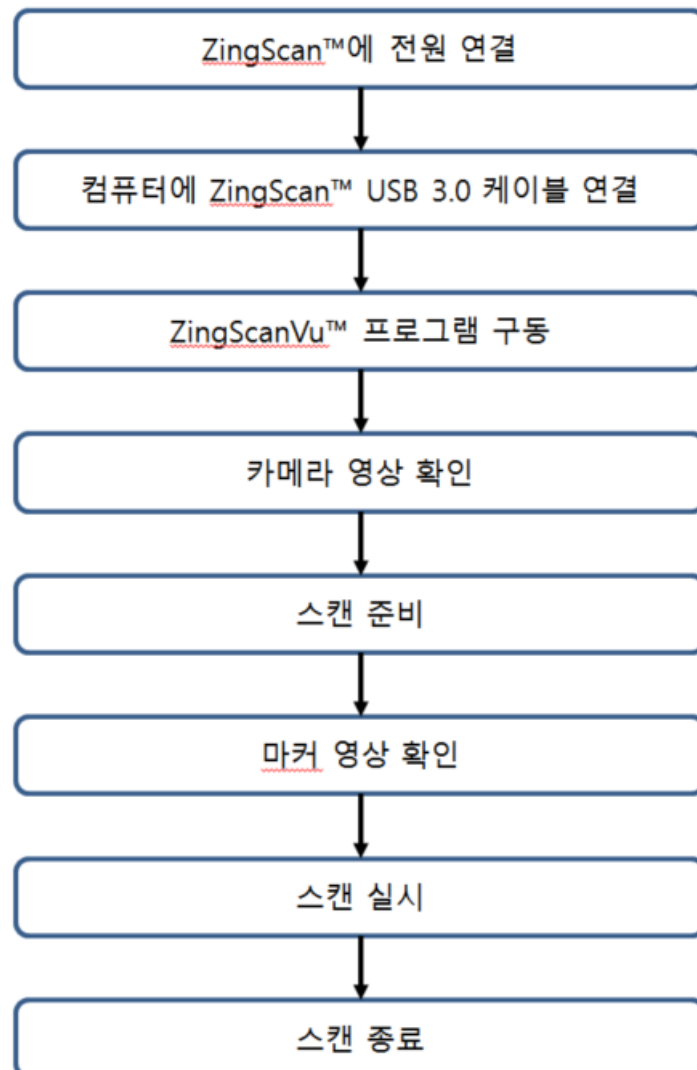


그림 6. 스캔 기본 절차

스캔 단계별 세부 내용

(1) ZingScanVu™ 프로그램 구동

ZingScanVu™ 프로그램은 “ZingScanVu.exe” 로 시작합니다.

(2) 카메라 영상 확인

ZingScanVu™ 프로그램에는 4 개의 윈도우가 있습니다. 각 윈도우의 위치는 개별적으로 조정할 수 있으며 프로그램 종료 시 최종 위치가 저장되어 이후에는 같은 위치에 윈도우가 표시됩니다.

- 스캔 모니터 윈도우: 스캐닝 대상 물체의 영상과 스캔된 라인을 중첩(Overlay)하여 보여줌으로 대상 물체에서 스캔된 부분을 실시간으로 확인할 수 있습니다.
- 마커 모니터 윈도우 Top 및 Bottom: 2 개의 마커 카메라의 영상을 보여줍니다.
- 컨트롤 윈도우: 스캐닝의 시작과 종료, 카메라의 밝기 조절 등의 주요 기능을 제어합니다.

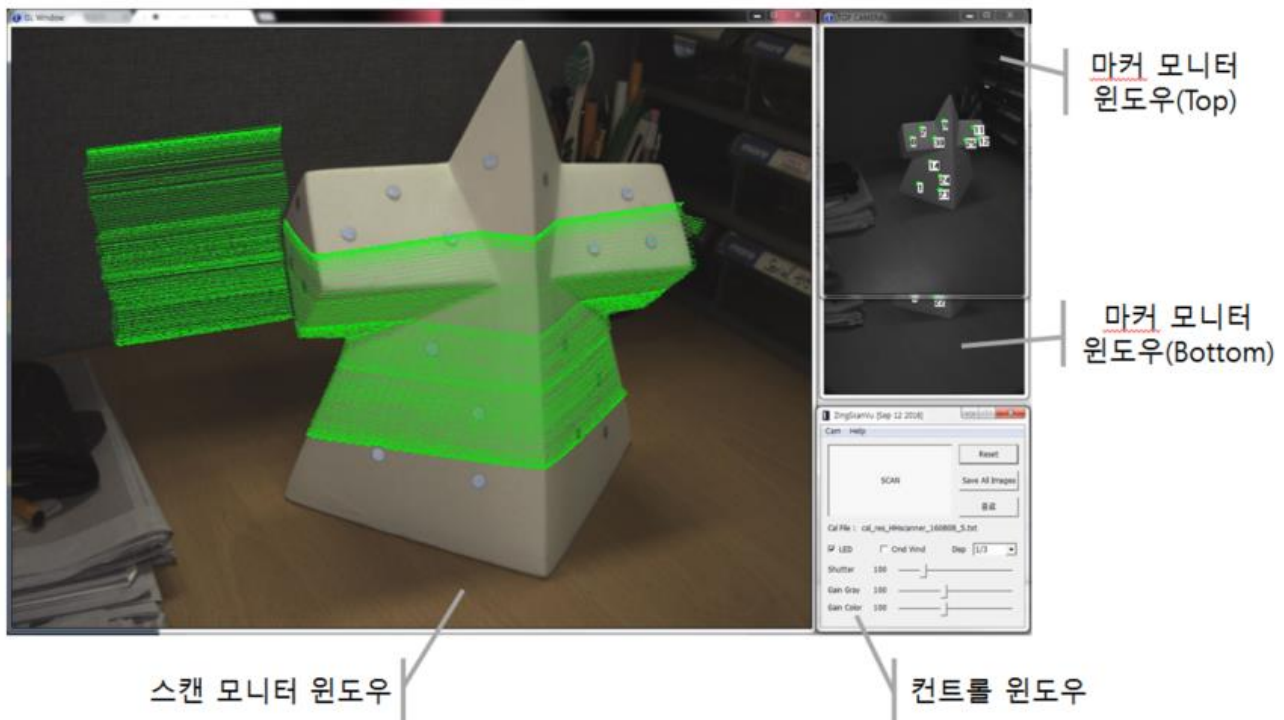


그림 7. ZingScanVu™ 프로그램 윈도우들

ZingScanVu™ 프로그램이 시작되면 위의 4 개의 윈도우가 나타나며, 스캔 모니터 윈도우와 마커 모니터 윈도우에는 카메라 영상이 나타납니다.

(3) 스캔 준비

스캔 준비는 2 가지 방법으로 할 수 있습니다.

- ZingScan™의 스캔 스위치를 짧게 눌렀다 놓으면 (마우스의 클릭과 유사한 동작) 스캔 준비가 됩니다.
- 컨트롤 윈도우에서 [SCAN] 버튼을 클릭하면 스캔 준비가 됩니다.

(4) 마커 영상 확인

ZingScan™이 정상적으로 마커를 인식하면 각 마커에 고유 번호를 부여하고 마커 모니터 윈도우에 그 번호들을 보여줍니다. 만일 마커의 번호가 나타나지 않거나 "-1"로 나타나는 경우에는 컨트롤 윈도우에서 [Reset] 버튼을 클릭하여 프로그램을 재설정합니다.

(5) 스캔 실시

ZingScan™의 스캔 스위치를 누르면 라인 레이저가 나오고 인식된 라인은 스캔 모니터 윈도우에 물체에 중첩(Overlay)되어 표시됩니다.

대상 물체의 스캐닝하고자 하는 영역이 모두 스캔될 때까지 반복적으로 스캔합니다.

(6) 스캔 종료

스캔을 진행하고 있는 상태에서 스캔의 종료는 2 가지 방법으로 할 수 있습니다.

- ZingScan™의 스캔 스위치를 짧게 눌렀다 놓으면 (마우스의 클릭과 유사한 동작) 스캔이 종료됩니다.
- 컨트롤 윈도우에서 [SCAN] 버튼을 클릭하면 스캔이 종료됩니다.

스캔이 종료되면 그 동안 스캐닝으로 수집된 모든 3D 점 데이터(3D Point Cloud Data)가

"YYYYMMDD_HHMMSS_scan_0000.txt (예: 20160909_103707_scan_0000.txt)" 형식으로 스캔일시가 포함된 파일명으로 "SAVE_SCANDATA" 폴더에 저장되며, 동시에 NanoScan™에서 읽어 들일 수 있는 "scan_0000.txt"라는 지정된 파일명으로 저장됩니다.

ZingScanVu™ 컨트롤 윈도우의 세부 기능

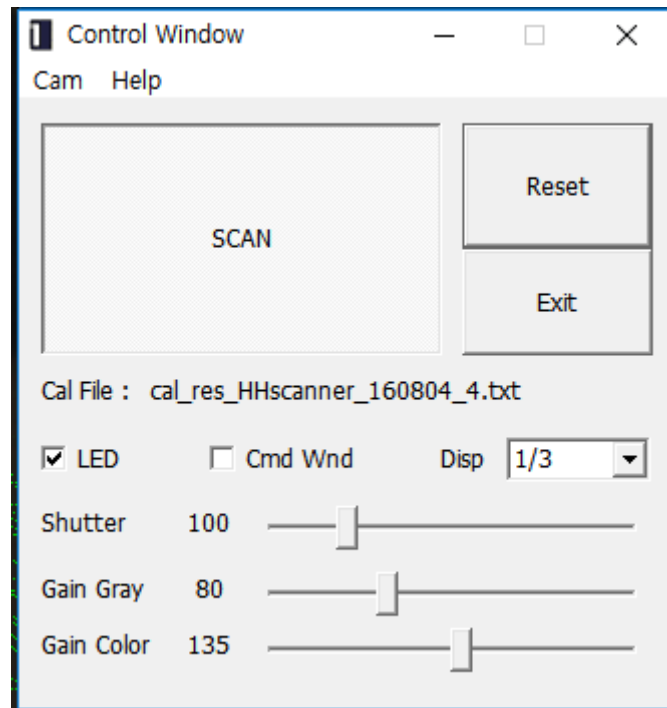


그림 8. ZingScanVu™ 컨트롤 윈도우

- [SCAN] 버튼: 스캔을 준비하고, 스캔을 종료합니다.
- [Reset] 버튼: 스캔 도중에 그때까지 얻어진 3D 측정 데이터와 마커 데이터를 모두 버리고 마커를 새로 찾은 후 스캔 준비를 합니다.
- [Exit] 버튼: ZingScanVu™ 프로그램을 종료합니다.
- [LED] 체크 박스: LED 조명을 On/Off 합니다.
- [Cmd Wnd] 체크 박스: ZingScanVu™ 프로그램의 동작을 확인하기 위한 정보를 보여줍니다. 일반적인 사용자는 사용하지 않는 기능입니다.
- [Disp] 드롭 메뉴: 마커 모니터 윈도우의 크기를 조절합니다.
- [Shutter] 슬라이드 바: 마커 카메라 1, 2 와 거리측정 카메라의 셔터 속도를 조절합니다.
- [Gain Gray] 슬라이드 바: 마커 카메라 1, 2 의 밝기를 조절합니다.
- [Gain Color] 슬라이드 바: 거리측정 카메라의 밝기를 조절합니다.

4. 3D 모델링하기

NanoScan™

NanoScan™은 ZingScan™을 통해 수집한 3D 점 군 데이터(3D Point Cloud Data)를 후처리하여 3D 모델 데이터를 생성합니다.

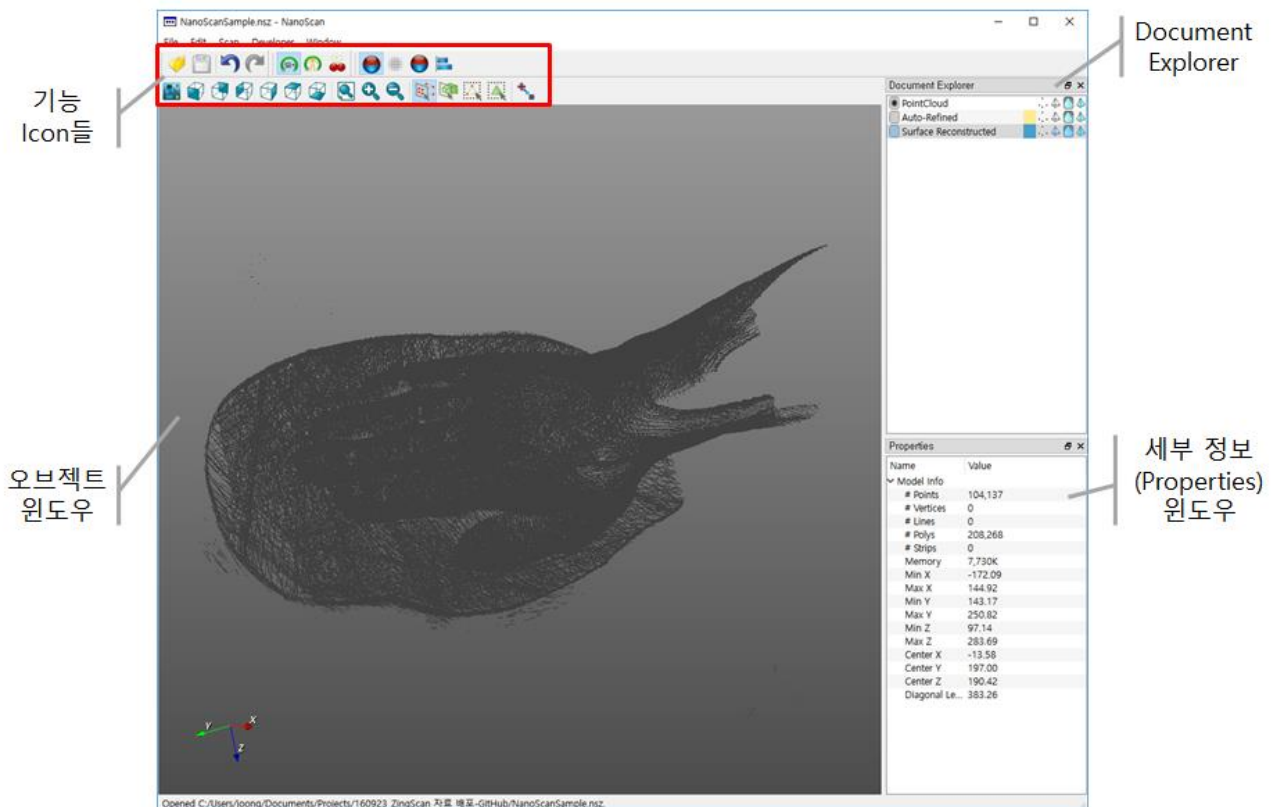


그림 9. NanoScan™ 윈도우 들

- 오브젝트 윈도우: 3D 점 군 데이터(3D Point Cloud Data) 및 3D 모델의 형상을 보여줍니다.
- 문서 탐색기(Document Explorer): 가공 및 처리되는 각 객체(Object)들의 목록을 보여주며 점 형태, Wire Frame 형태 등 다양한 표시 형태와 표시 색을 설정합니다.
- 세부 정보 윈도우: 현재 선택된 객체의 세부 정보를 보여줍니다.

후처리 기본 절차

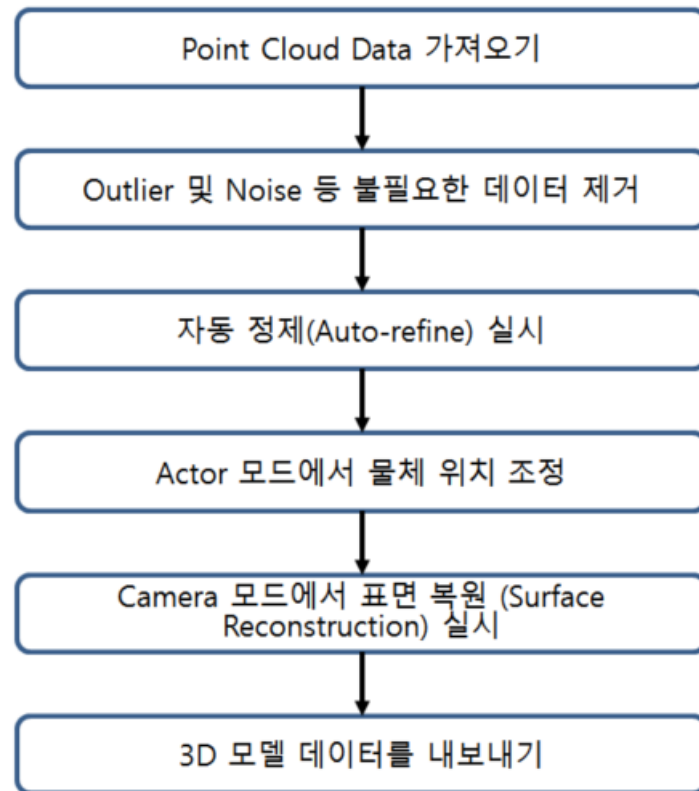


그림 10. NanoScan™을 이용한 후처리 기본 절차

기능 Icon

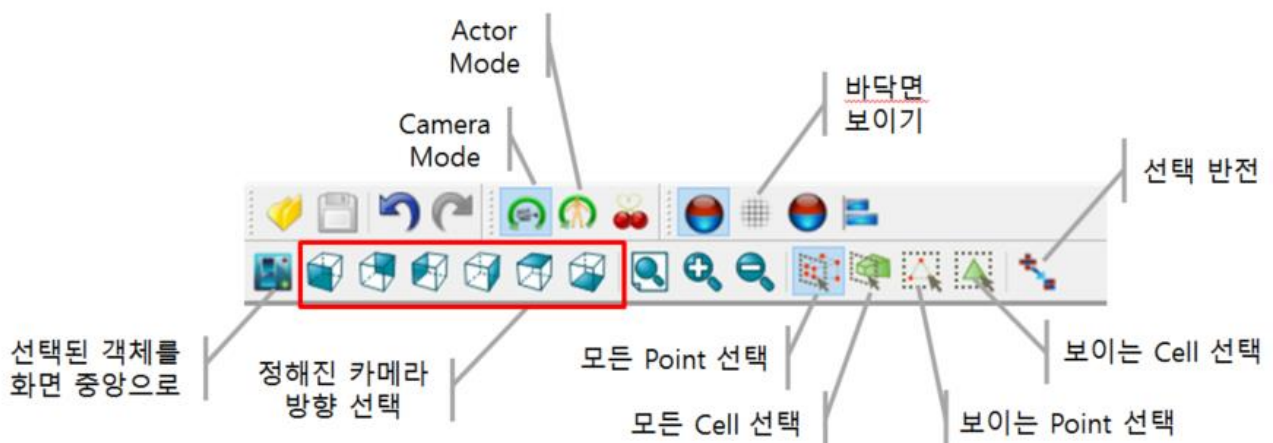


그림 10. NanoScan™ 기능 Icon 들

후처리 (Post-processing) 세부 내용

(1) 파일 가져오기 (Open / Import)

“파일” 메뉴에서 “열기”는 NanoScan™ 고유의 파일 포맷인 “*.nsz” 형식의 파일을 가져오는 것이고, 스캔된 Point Cloud Data 등은 “파일” 메뉴에서 “파일 가져오기 (Import)” 로 가져옵니다.

(2) 불필요한 데이터 제거

Point Cloud Data 가 표시된 상태에서 “모든 Point 선택” 모드로 하고 삭제를 원하는 영역을 마우스 우클릭 드래그하여 선택하고 [Delete] 키로 삭제합니다.

특정 영역만 남기고자 하는 경우에는 해당 영역을 먼저 선택하고 “선택 반전”하여 그 이외의 영역이 선택되도록 한 후 [Delete]키로 삭제할 수 있습니다.

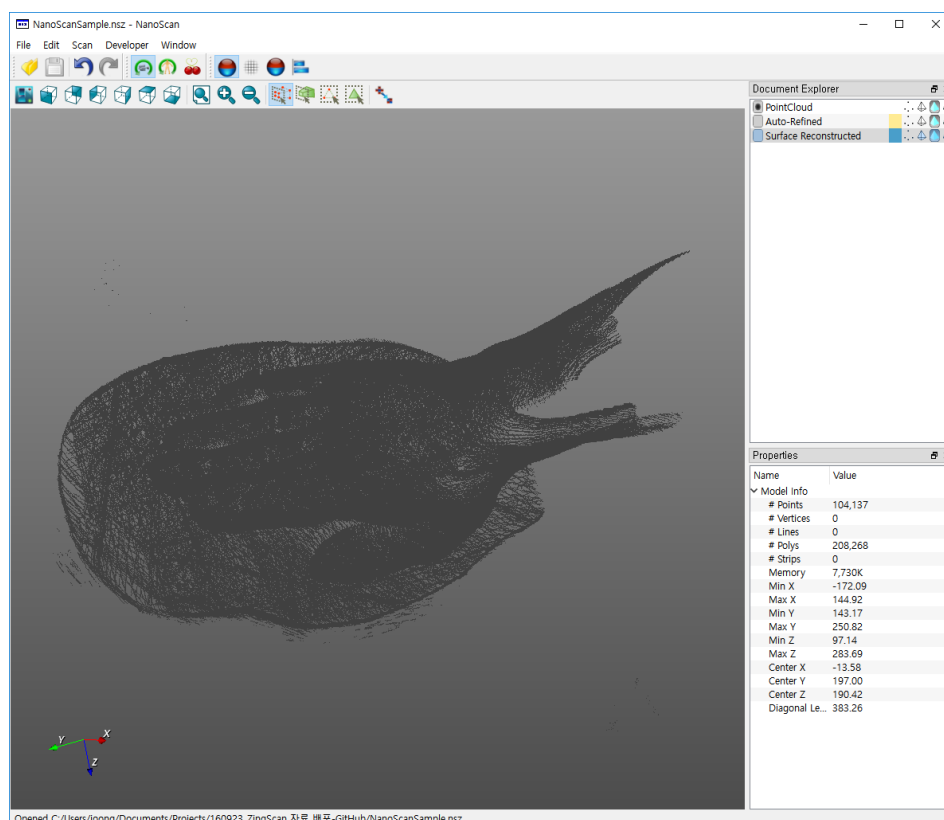


그림 11. 불필요한 데이터가 제거된 Point Cloud Data

(3) 자동 정제 (Auto-refine)

“스캔” 메뉴의 “자동 정제” 는 Point Cloud Data 에서 Noise Data 등을 제거하고 1 차적인 Mesh Data 를 생성하는 것입니다.

물체의 모습은 카메라를 이동하거나 물체 자체를 이동하여 조정할 수 있습니다. “Camera Mode”에서는 물체 자체는 움직이지 않고 관찰점(Camera)만 이동되며, “Actor Mode”에서는 물체 자체가 이동됩니다.

마우스 좌클릭은 방향을 변경(Orbit)하며 마우스 중간 휠버튼 클릭은 이동(Pan)합니다. 마우스 중간 휠을 돌려서 확대 및 축소를 합니다.

Ctrl+마우스 좌클릭은 화면 방향을 중심으로 회전하므로 정밀하게 회전하고자 할 경우 편리하게 사용할 수 있습니다.

“자동 정제”는 반드시 Camera Mode 에서 실시해야 합니다.

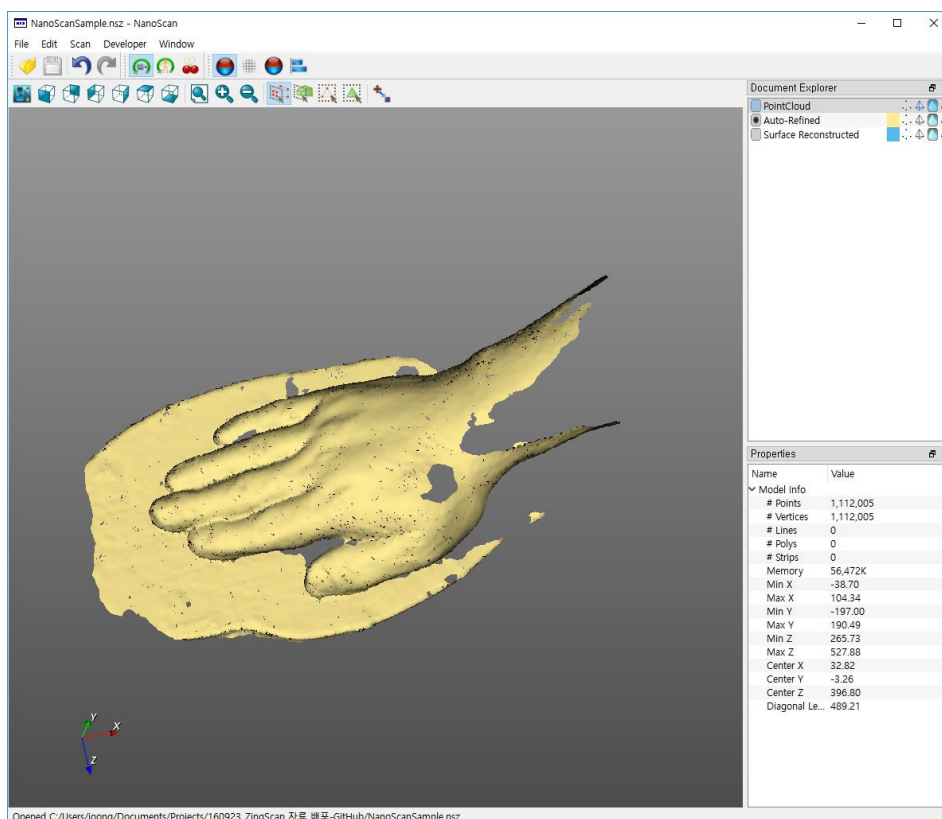


그림 12. 자동 정제(Auto-refine)되어 1 차적으로 생성된 Mesh Data

(4) 표면 복원 (Surface Reconstruction)

“스캔” 메뉴의 “표면 복원”은 자동 정제에서 1차 생성된 Mesh Data에 대해 Hole 메움, 폐곡면 생성 등의 추가적인 가공을 하여 2차 Mesh Data를 생성하는 것입니다.

“표면 복원”은 자동 정제된 Mesh Data를 바닥면의 위(Y축 기준으로 “+”인 상태)에 두고 실시해야 합니다. 이를 위해 “바닥면 보이기”로 바닥면이 나타난 상태에서 “Actor Mode”로 변경하여 물체를 이동 및 회전합니다.

“표면 복원”에서 “기본 복원” (Reconstruct Basically)은 주어진 Mesh Data에 대해서만 처리하는 것이고, “바닥이 없는 포인트 클라우드에 대한 복원” (Reconstruct Point Cloud with No Floor)은 대상 물체의 바닥면을 자동적으로 생성하면서 처리하는 것입니다.

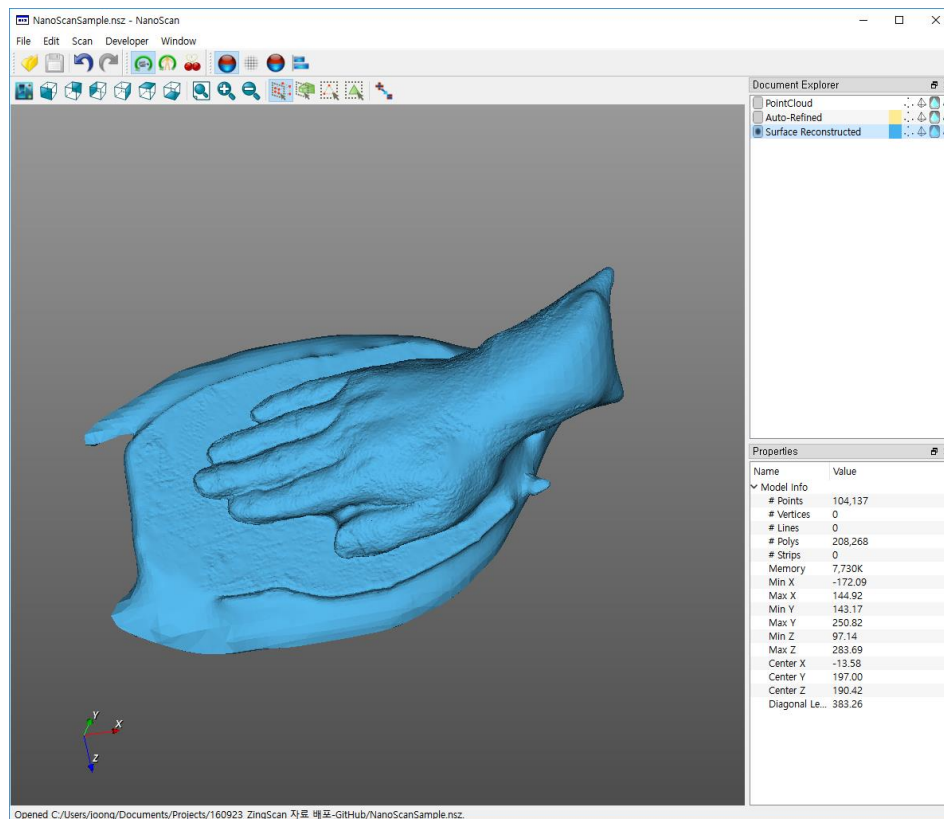


그림 13. 표면 복원 (Surface Reconstruction) 2차적으로 생성된 Mesh Data

문서 탐색기(Document Explorer)에서 각 3D 데이터는 표시를 켜거나(On) 끌(Off) 수 있으며, 표시색을 변경할 수도 있고 점, Wireframe, Surface, Wired Surface 등의 다양한 형태로 표시할 수 있습니다.

또한 각 3D 데이터의 이름을 바꾸거나 특정 데이터를 삭제할 수 있습니다.

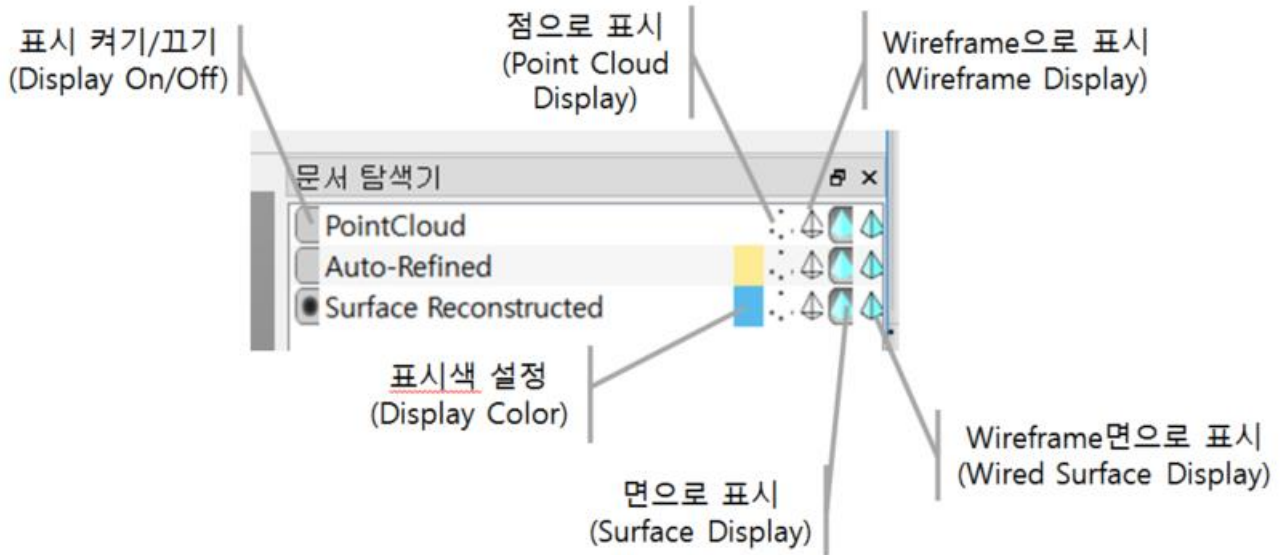


그림 14. NanoScan™ 문서 탐색기 세부 기능

(5) 파일 내보내기

2 차적으로 생성된 Mesh Data 는 추가적인 3D 모델링 및 3D 프린팅을 위해 STL, PLY, OBJ 등의 파일 포맷으로 내보낼 수 있습니다.

5. 주의 사항

USB 및 전원 연결 확인

컴퓨터에 ZingScan™ USB 3.0 케이블을 연결하고 ZingScanVu™ 프로그램을 구동했는데도 카메라 영상이 나오지 않는 경우에는 먼저 DC 전원 연결을 확인해 봅니다.

전원 연결에 이상이 없는 경우, USB 연결을 확인하기 위해 컴퓨터의 "범용 직렬 버스 컨트롤러(USB Controller)" 에서 "Cypress FX3 USB BulkloopExample Device"가 나타나 있는가를 확인해 봅니다.

나타나 있지 않은 경우에는 USB 케이블을 컴퓨터의 다른 USB 3.0 포트에 연결해 봅니다.

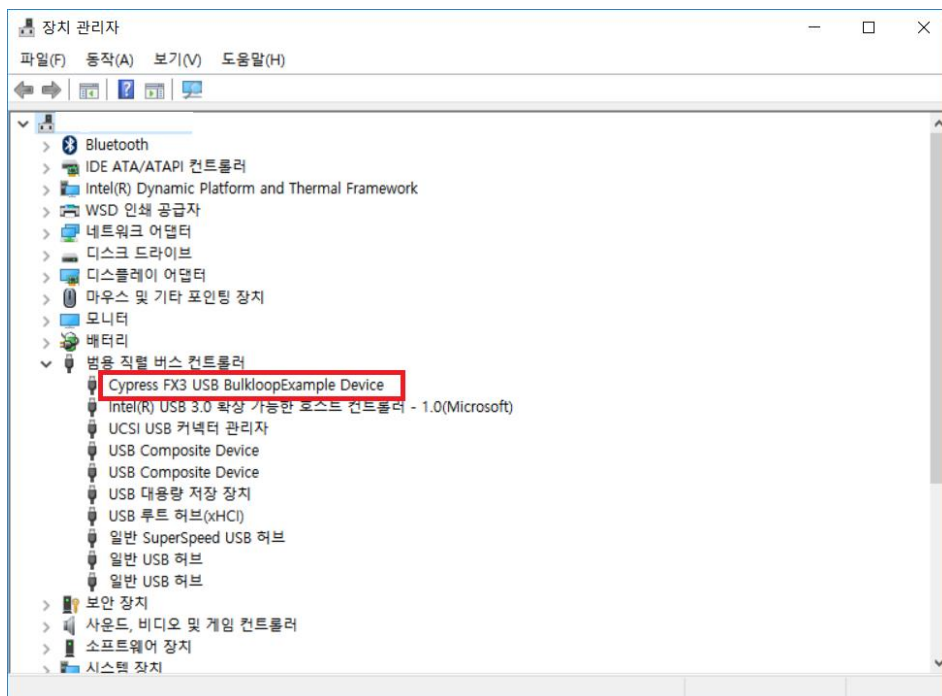


그림 15. "장치관리자"에서 USB 연결 확인

ZingScanVu™ 컨트롤 윈도우의 조정

(1) Shutter 조정

Shutter 슬라이드바는 마커 카메라와 거리측정 카메라의 셔터시간을 모두 조정합니다. Shutter 값은 가급적 적은 값을 사용하는 것이 좋으나 너무 적으면 화면이 어두워지므로 마커가 인식될 수 있는 범위에서 가장 적은 값을 사용하는 것이 좋습니다. 통상적인 기본값은 100 입니다.

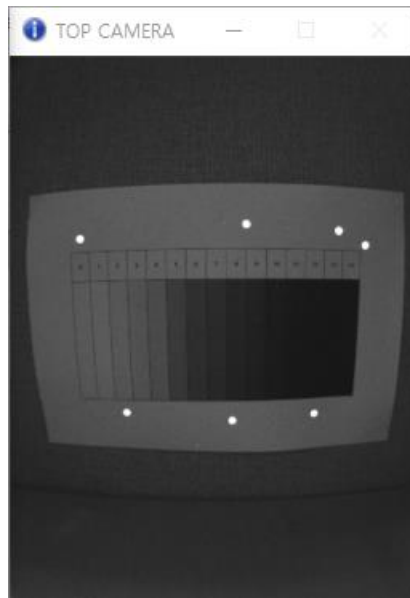


그림 16. Shutter 값은 마커 카메라에서 마커가 보이는 범위에서 가급적 적은 값을 사용

(2) 마커 카메라 Gain 조정

마커 카메라의 Gain (Gain Gray)은 스캔이 되는 상태에서 마커가 보이도록 조정합니다.

일반적으로는 적은 값에서 시작하여 점차 증가시키다가 마커에 인식 번호가 나타나기 시작하면 그 값에 10 을 더한 값으로 사용합니다.

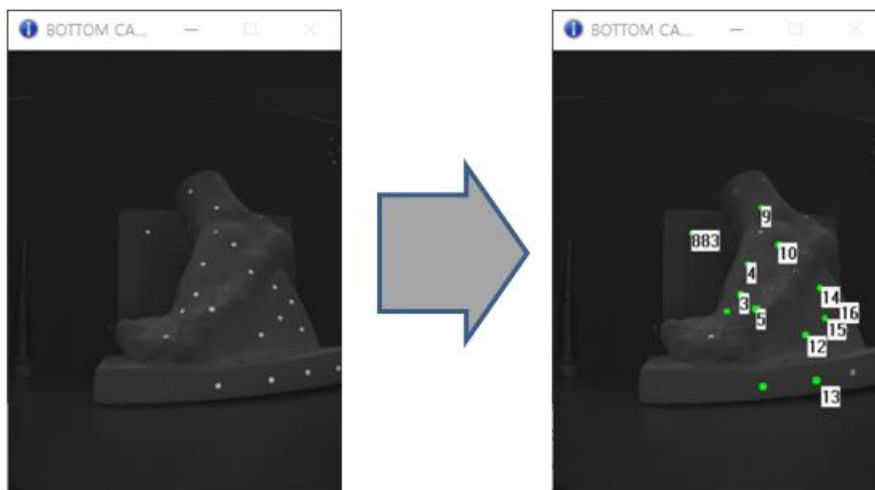


그림 17. 마커 카메라의 Gain (Gain Gray)는 마커가 인식되는 상태에서 10 정도 더한 값을 사용

(3) 거리 측정 카메라 Gain 조정

거리 측정 카메라의 Gain (Gain Color)은 스캔이 되는 상태에서 스캔하고자 하는 부위에 레이저 라인이 인식되도록 조정합니다.

아래의 예에서 가장 밝은 0 에서 가장 어두운 14 까지의 여러 단계의 대상물체 밝기에 대해 10 까지의 밝기에 대해서는 라인 레이저가 인식되어 그 결과가 녹색 라인으로 중첩(Overlay)되어 표시되지만 11 ~ 14 단계의 밝기에 대해서는 라인 레이저가 인식되지 않고 있음을 알 수 있습니다. 이 부분에 대해 스캔하고자 하는 경우에는 거리 측정 카메라의 Gain(Gain Color)을 증가시킵니다. 그러나 Gain 이 지나치게 높은 경우에는 라인 레이저의 중심선이 퍼지는 현상이 일어나서 스캔 정밀도가 떨어지게 되므로 가급적 적은 Gain 을 사용하는 것이 좋습니다.

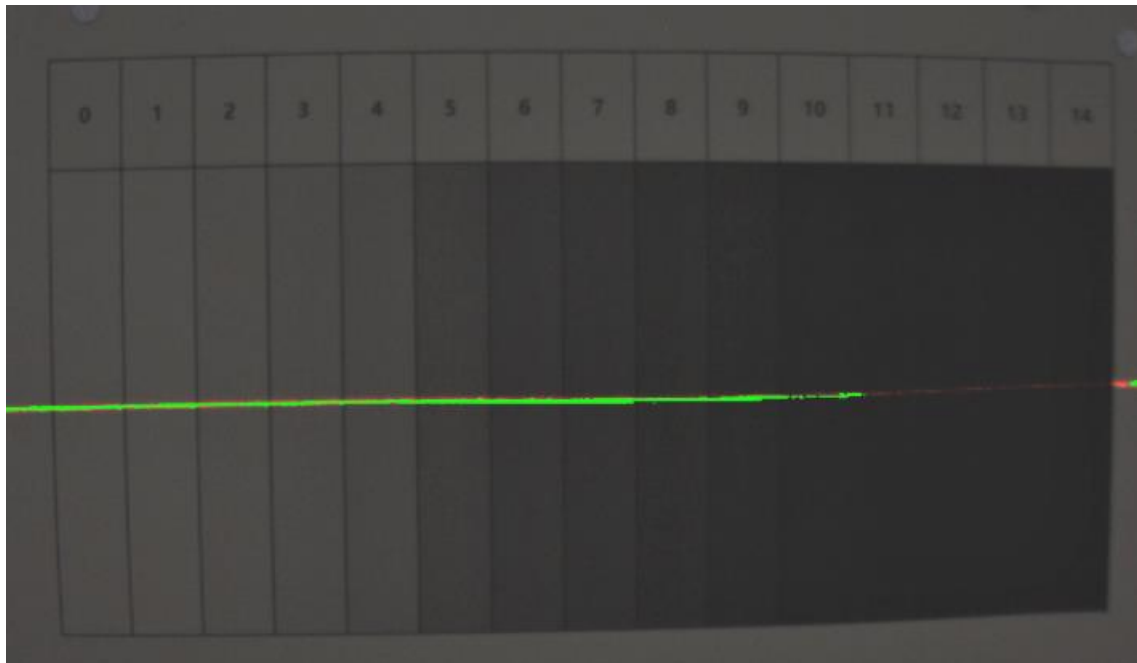


그림 18. 거리 측정 카메라의 Gain (Gain Color)에 따른 스캔이 가능한 물체의 밝기 범위

마커의 추적이 끊기는 경우

핸드헬드 방식의 ZingScan™은 스캐너가 임의의 위치에 있더라도 마커를 이용하여 자신의 위치를 끊임없이 추적합니다. 그러나 스캔 도중에 일시적으로 자신의 위치를 잃어버린 경우에는 마커의 인식번호가 "-1"로 표시됩니다.

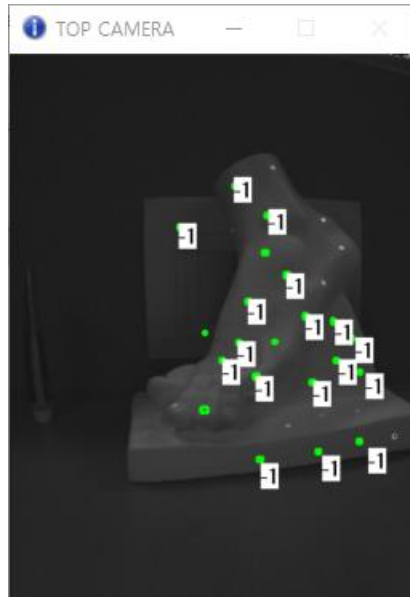


그림 19. 스캔 도중에 위치를 잃어버린 경우 마커 인식번호가 "-1"로 표시됨

스캔 도중에 위치를 잃어버린 경우에는 직전 위치로 돌아가거나, [Reset] 버튼으로 그 이전까지 추적하는 마커를 삭제하거나, 스캔을 다시 시작합니다.

기술지원 문의처

- 전화: 02-2117-0258
- E-Mail: withrobot@withrobot.com

개정 이력

일자	버전	변동 사항
2016.9	A	최초 작성

Copyright(c) 2016 WITHROBOT Inc. All rights reserved.



www.withrobot.com