

문화유산 3D 원형데이터 기록과 실무 이해

2026.08.19.

조아라

dnaldp@naver.com



한국학중앙연구원 한국학대학원 인문정보학

CONTENTS

여름 교실_1일차_문화유산 3D 원형데이터 기록과 실무이해

I

스캔의 시작

II

3D 원형데이터

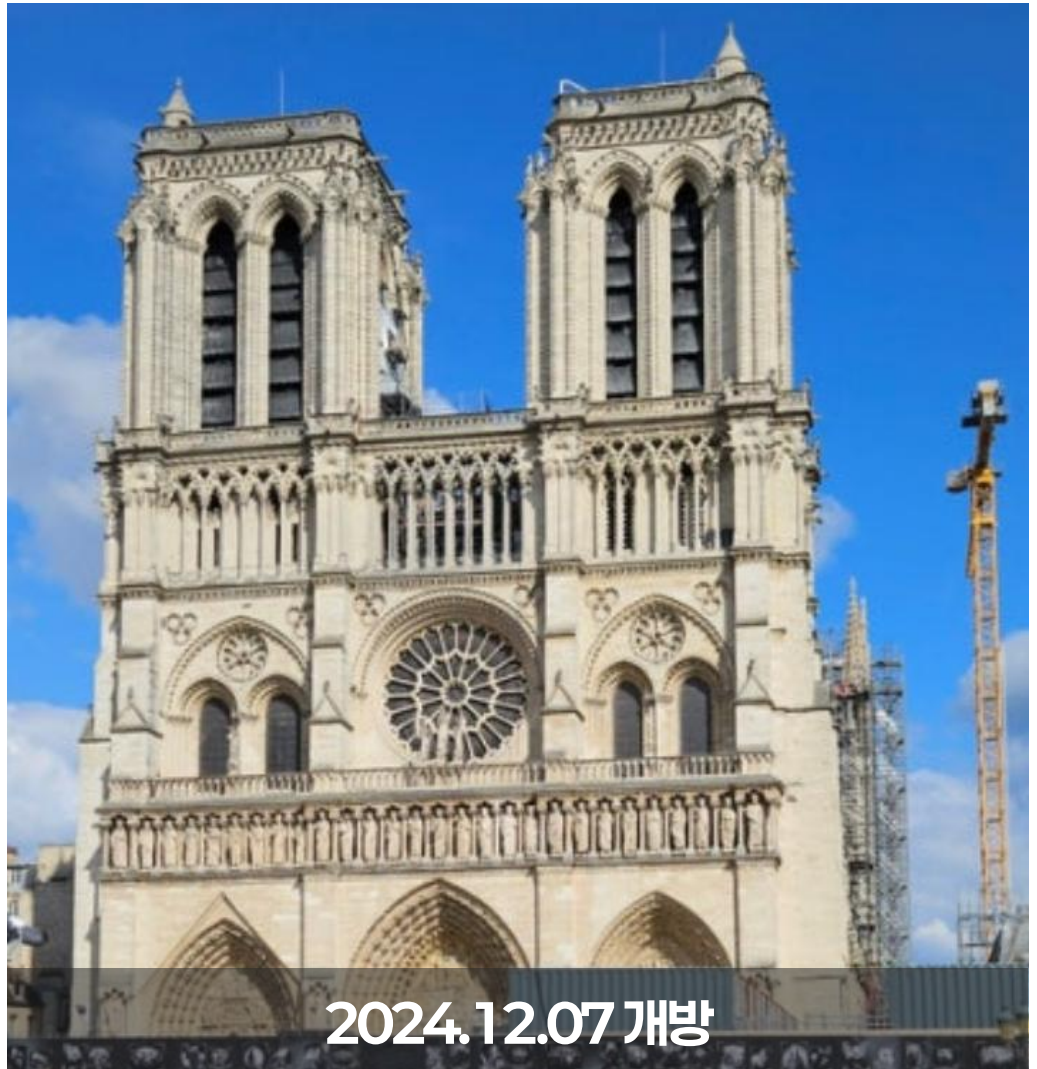
III

사례 및 활용

3D 스캔 관심도가 증가하게 된 사건 _ 고운사 화재(2025.3.27)



3D 스캔 관심도가 증가하게 된 사건 _ 노트르담 성당(2019.4.15)



2024.12.07 개방

3D 스캔 관심도가 증가하게 된 사건 _ 송례문 화재(2008.2.10)



2013.05.04 개방

CONTENTS

여름 교실_1일차_문화유산 3D 원형데이터 기록과 실무이해

I

스캔의 시작

II

3D 원형데이터

III

사례 및 활용

(3D) 원형데이터의 유형



3D 스캔의 장·단점

3D 스캔 장점

- 1 짧은 시간안에 광범위한데이터를 구축
- 2 점군 데이터와 동시에 내장 카메라를 통해 컬러데이터동시 취득
- 3 반복이 가능하고 비접촉 방식으로 안전성 확보
- 4 절대공간 좌표계에 배치하여 지리적위치 정보를 함께 기록 가능
- 5 웹상에서 구동이 가능한 형태로도 변환 가능

3D 스캔 단점

- 1 외부 대상의 경우 날씨의 영향을 많이 받음(비, 눈, 바람 등)
- 2 대상 표면에 광이나 검은색이 포함된 경우 데이터를 취득하기 어려움
- 3 고가의 장비 및 소프트웨어
- 4 장비의 무게, 복잡한 형상의 경우 사각지대 발생
- 5 정확하고 일정한 데이터를 얻기 위해서 숙련된 전문가 필요

현장조사

대상분석

작업방식 결정

작업계획 수립

3D 스캔

기준점 측량

포토그래메트리 촬영

3D 스캔의 유형

광대역 스캔



지상 광대역 스캐너

정밀 스캔



이동형 (핸드 헬드) 스캐너

MMS(Mobile Mapping System)



중형 MMS



항공 광대역 스캐너



고정형 스캐너



대형 MMS(실내용)

스캔 유형별 특징

광대역 ① 광범위한대상 스캔

정밀 ① 초소형~중·소형대상스캔

MMS ① 실내, 좁고긴대상,지형상장비
놓기어려운곳

광대역 ② 포인트데이터

정밀 ② 면(폴리곤)데이터

MMS ② 포인트데이터

포토그래메트리(사진측량)의 유형

지상 촬영



드론 촬영



데이터 취득 장비

구분	종류	이미지	수량	특징
광대역 스캐너	Leica RTC 360		6	정밀도: 1.9~5.3mm 최대 스캔거리: 130m
	Leica scanstation P50		2	정밀도: 1.2~3mm 최대 스캔거리: 1km
	Leica BLK 360		3	정밀도: 3~6mm 최대 스캔거리: 120m
	Z+F IMAGER® 5016		1	정밀도: 4mm 최대 스캔거리: 300m
MMS 스캐너	NavVis VLX 2		2	카메라 수: 4개 카메라 해상도: 4X20 MP 최대 스캔거리: 100m
	NavVis M6		1	카메라 수: 6개 카메라 해상도: 14MP 최대 스캔거리: 100m
드론 LiDAR	AlphaAir 450		1	점밀도: 30mm@100m 최대 스캔 속도: 720,000pts/s
	DJI Matrice 300 RTK + DJI Zenmuse P1 cam		3	3축 안정화 짐벌이 장착된 탈부착식 카메라 최대 비행 시간: 55분 최대 속도: 23m/s
	DJI AIR 3		3	최대 비행 시간: 31 min 한계 고도(해발): 6,000m

- ✓ 최신 고사양 장비 다수 운용 3D 스캔 품질의 일관성 유지
- ✓ 대상 특성별 최적의 스캐너 적용으로 효율적 데이터 취득 가능

구분	종류	이미지	수량	특징
정밀 스캐너	Artec LEO		1	정밀도: 0.25mm~ 작업거리: 0.35~1.2m
	Artec SPIDER		2	정밀도: 0.05mm~ 작업거리: 0.2~0.3m
	ATOS Q 12M		1	고정형 초정밀 스캐너 정밀도: 0.03mm~
카메라	Sony A7r4		2	유효화소수: 1억 센서: Exmor R 5 CMOS
	Nikon D5600		3	유효화소수: 2,416만 포토그래메트리 적용
	Nikon D7500		4	유효화소수: 2,088만 포토그래메트리 적용
	Canon Eos 200D II		6	유효화소수: 2,410만 포토그래메트리 적용

대상 문화재 특성에 최적화된 기술 패키지 구성·적용

정밀기록 기술적용기준



상세검토요소

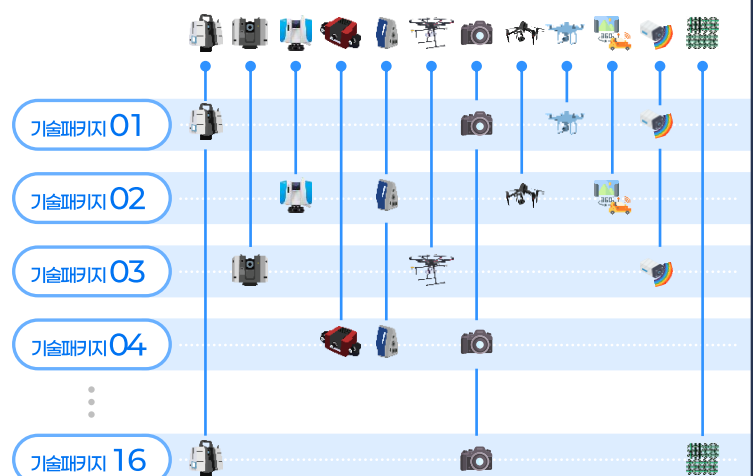
넓은 평지, 기초형상 단순	○
햇빛이 없는 동굴	○
아간촬영이 효과	○
빛 투과성 유리재질	○
음영지역 발생	○
방대한 자연경관	○
정밀기록 검토요소	
여러 건물 분포	○
RGB 값 외 기록자료 필요	○
마늘길 실감사진 필요	○
초고정밀 시각자료 연구활용	○
5미터 이상 높이	○
절벽부근에 위치	○

핵심요소기술지정

LiDAR 형상기록 기술
(기본) 광대역
장거리 광대역
조명탑재 광대역
고정형 초정밀
핸드헬드
드론(大) 장착
포토그래메트리
드론(大)
드론(小)
활용고려 부가기술
MMS
기가픽셀
마운트 및 촬영환경

정밀기록대상별 기술패키지 적용

기술 전체



대상전체의
빈틈없는
기록

부동산
12개
기술패키지

동산
4개
기술패키지

대상 문화재 특성에 최적화된 기술 패키지 구성·적용

“부동산문화재 기술 적용 방안- 기술패키지 (A B ... P)”

형태적 특성					규모적 특성		재질 특성	
A 고건축	B 근대건축	C 건물군	D 석탑형	N 동굴	I 마을	K 명승	O 지질	P 자연환경

기술패키지 선정·적용

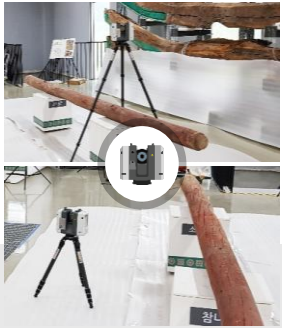
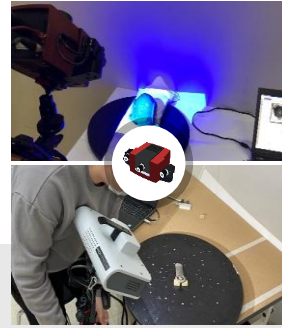
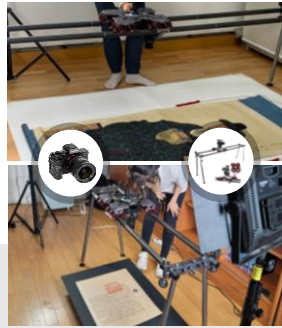
광대역스캔 광대역스캐너	정밀스캔 핸드헬드 스캐너	초정밀스캔 고정형 정밀 스캐너	포토그라메트리 고해상도 카메라	포토그라메트리 드론
지상 형상(지상-고소) 광대역스캔	정교한 비문, 조각 정밀스캔	정교한 조각, 부재 정밀스캔	고해상도 사진촬영·측량	외부형상 사진·LiDAR 촬영

대상 문화재 특성에 최적화된 기술 패키지 구성·적용

“ 동산문화재 기술 적용 방안- 기술패키지 (a b ... o)

형태적·재질 특성						
c 소형 금속	f 소형 도토	g 대형 석조	k 중형 목조	m 회화류	n 직물	o 생활유산·기타
						

기술패키지 선정·적용

광대역스캔 광대역스캐너	정밀스캔 핸드헬드 스캐너	초정밀스캔 고정형 정밀 스캐너	포토그래메트리 고해상도 카메라	기가픽셀 고해상도 카메라
대형 동산문화재 광대역스캔	비문, 조각 세밀한 정밀스캔	정교한 조각, 부재 정밀스캔	고해상도 사진촬영·측량	10억 화소 이상의 초고해상도 촬영
				

CONTENTS

여름 교실_1일차_문화유산 3D 원형데이터 기록과 실무이해

I

스캔의 시작

II

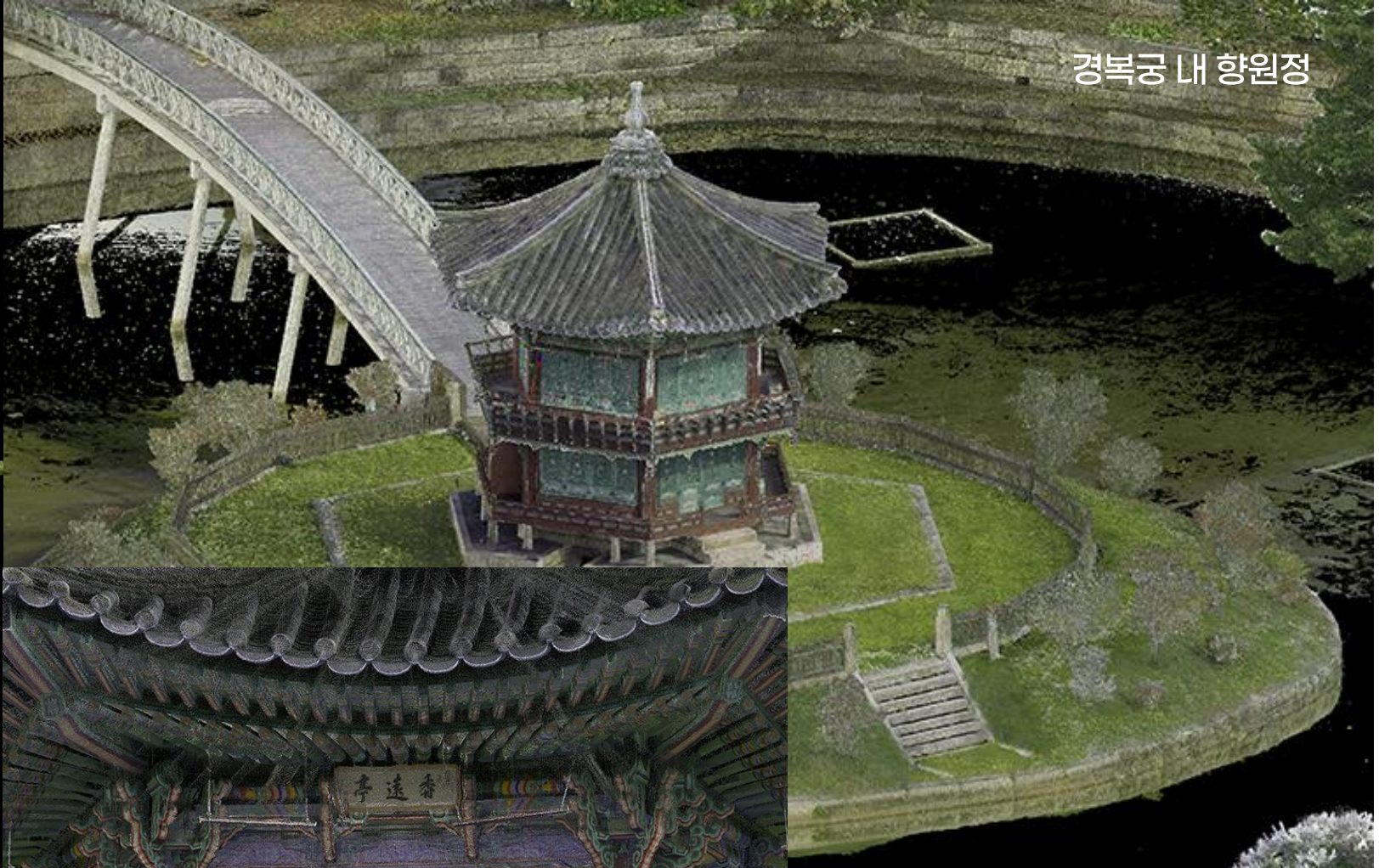
3D 원형데이터

III

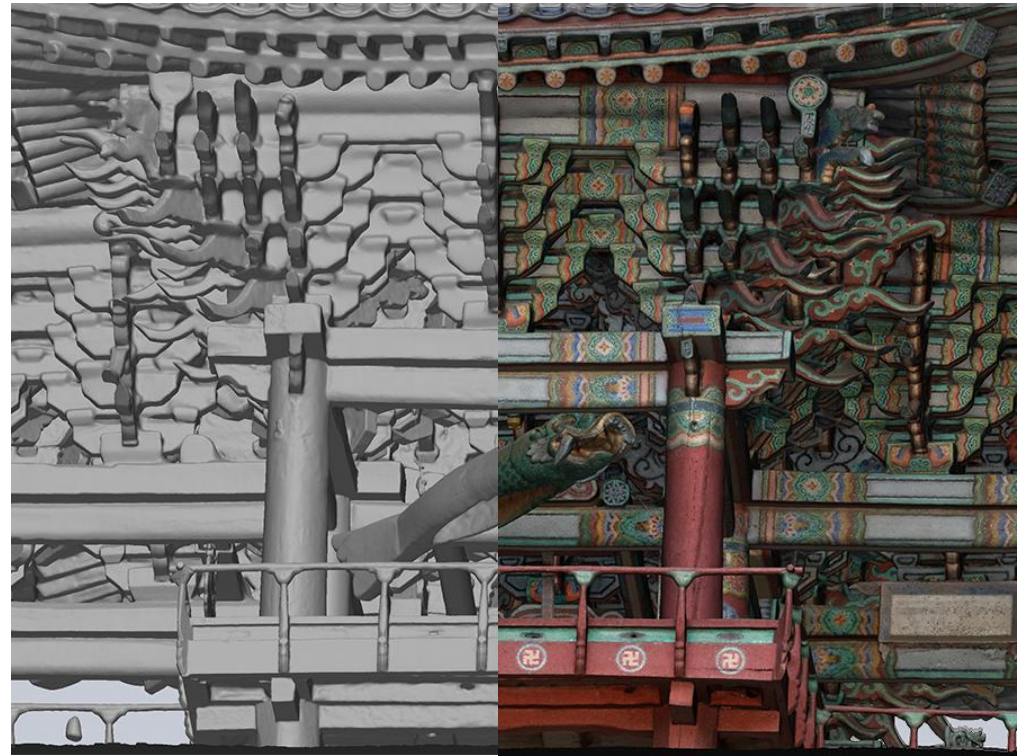
사례 및 활용

광대역 스캔데이터 결과물

경복궁 내 향원정



완주 송광사 종루



보물 이하응 초상 일괄
(흑단령포본)



Giga픽셀 : 10억 화소
기본 이미지 화질 대비



3000만
화소 이상



+

100mm
초정밀 렌즈



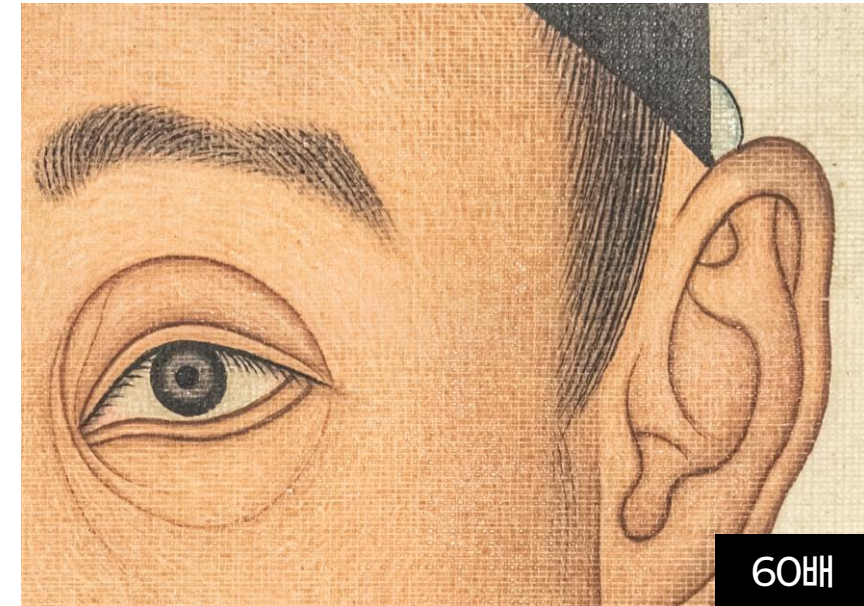
붓터치감
표현

30배



캔버스
재질표현

100배



60배



도료의
두께감 표현

300배

3D 스캔 데이터 활용 사례

국가유산



국가유산 3차원 원형데이터 구축하여 유사시 원형 복원 또는 변화양상 (천연기념물, 지질유산 등)을 분석하기 위해 활용

각종 산업



플랜트, 발전소, 댐, 조선분야의 데이터를 구축하여 역설계, BIM 과정을 통해 산업 현장의 효율적인 공정 관리·변위 확인 및 오차 최소화 등에 활용

콘텐츠



각분야의 원형데이터를 활용하여 문화 콘텐츠를 제작·개발 (영화, 게임, 미디어아트, AR, VR, MR 등)

국외 프로젝트



원형데이터 구축 기술을 활용하여 개발도상국 또는 기술이전을 원하는 국가의 문화유산 아카이브 구축, 복원 및 콘텐츠 개발

사업 최종 성과물 (예시: 근정전)



근정전(勤政殿)은 주나라 문왕의 부지런한 정사에서 유래한 이름으로, 조선 왕이 성실한 통치를 실천하길 바라는 뜻을 담고 있습니다.

향원정



경회루



경복궁

