

국 제 학 술 대 회

International Conference

사라진 세계의 문화유산

Damaged Cultural Heritage of the World

복원과 과제

its Restoration and Future

국제학술대회

International Conference

사라진 세계의 문화유산

Damaged Cultural Heritage of the World

복원과 과제
its Restoration and Future

2024. 7. 10 (수) 10:00 ~ 17:00 국립고궁박물관 별관 강당

* 사회: 박수희(국립고궁박물관)

개 회	10:00 ~ 10:10	축 사 이경훈 국가유산청 차장 Yi, Kyung Hoon, Vice Administrator, Korea Heritage Service 개 회 사 정용재 국립고궁박물관장 Chung, Yong Jae, Director General, National Palace Museum of Korea 이길배 국립문화유산연구원 연구기획과장 Lee, Kil Bai, National Research Institute of Cultural Heritage, Head of the Planning and Coordination Division
1부 문화유산의 소실과 복원	10:10 ~ 10:50	발 표 주 제 문화유산의 복구와 복원: 송례문 복구 사례 Recovery and restoration of cultural heritage: The case study on the restoration of Sungnyemun Gate 발 표 자 조규형(경복궁관리소) Cho, Kyu Hyung, Gyeongbokgung Palace
	10:50 ~ 11:30	발 표 주 제 슈리성 재건과 미술공예품 피해의 앞날 / 수리와 인재 육성 Reconstruction of Shuri Castle and the future of damage to art and crafts: repairs and development of human resources 발 표 자 고우키 아츠시(오키나와 류큐문화재연구실) Kohki Atsushi, Okinawa Churashima Foundation
	11:30 ~ 13:10	점심 및 오후 발표 준비
2부 문화유산의 복원과 활용 과제	13:10 ~ 13:50	발 표 주 제 궁궐 건축유산의 복원과 활용 Restoration and utilization of palace architectural heritage 발 표 자 조은경(궁능유적본부) Cho, Eun Kyung, Royal Palaces and Tombs Center
	13:50 ~ 14:30	발 표 주 제 파리 노트르담 대성당 - 복원 계획에서 박물관 건립까지 Notre-Dame de Paris : From the restoration project to the creation of a museum dedicated to the cathedral 발 표 자 조나단 트뤼에(프랑스 문화부) Jonathan Truillet, French ministry of culture
	14:30 ~ 15:10	발 표 주 제 한국에서의 건축문화유산 디지털 복원 Digital Restoration of Architectural and Cultural Heritage in Korea 발 표 자 강현(국립문화유산연구원) Kang, Hyun, National Research Institute of Cultural Heritage
3부 문화유산의 디지털 복원	15:10 ~ 15:50	발 표 주 제 히스토패드로 경험하는 몰입감 Immersive Experiences: Attract new audiences and increase visibility with the HistoPad 발 표 자 라파엘 마르슈(히스토버리) Raphael Marchou, HISTOVERY
	15:50 ~ 16:00	휴식 및 종합토론 준비
	16:00 ~ 16:50	좌 장 전봉희(서울대학교 교수) Jeon, Bong Hee, Seoul National University 추가 토론자 오춘영(국립문화유산연구원) Oh, Chun Young, National Research Institute of Cultural Heritage 한옥(한국전통문화대학교) Han, Wook, Korea National University of Heritage
종합토론	16:00 ~ 16:50	
폐회	16:50 ~ 17:00	폐회 및 기념사진 촬영

CONTENTS

사라진 세계의 문화유산 : 복원과 과제
Damaged Cultural Heritage of the World: its Restoration and Future

[발표 1]

문화유산의 복구와 복원 : 송례문 복구 사례

Recovery and restoration of cultural heritage: The case study on the restoration of Sungnyemun Gate

조 규 형 Cho, Kyu Hyung

-경복궁관리소장. Gyeongbokgung Palace

[발표 2]

슈리성 재건과 미술공예품 피해의 앞날 : 수리와 인재 육성

Reconstruction of Shuri Castle and the future of damage to art and crafts: repairs and development of human resources

고우키 아츠시 Kohki Atsushi

-오кина와츄라지마재단 류큐문화재연구실장. Okinawa Churashima Foundnation

[발표 3]

궁궐 건축유산의 복원과 활용

Restoration and utilization of palace architectural heritage

조 은 경 Cho, Eun Kyung

-궁능유적본부 복원정비과장. Royal Palaces and Tombs Center

[발표 4]

파리 노트르담 대성당 : 복원 계획에서 박물관 건립까지

Notre Dame Cathedral in Paris: From restoration plans to museum construction

조나단 트뤼예 Jonathan Truillet

프랑스 문화부 수석큐레이터 겸 노트르담 대성당 박물관 홍보부 편집자. French ministry of culture

[발표 5]

한국에서의 건축문화유산 디지털 복원

Digital Restoration of Architectural and Cultural Heritage in Korea

강 현 Kang, Hyun

-국립문화유산연구원 건축문화유산연구실 학예연구관. National Research Institute of Cultural Heritage

[발표 6]

히스토패드로 경험하는 몰입감

The sense of immersion experienced with Histopad

라파엘 마르슈 Raphael Marchou

히스토버리 개발부장. HISTOVERY

[발표 1]

문화유산의 복구와 복원 : 송례문 복구 사례

Recovery and restoration of cultural heritage:
The case study on the restoration of Sungnyemun Gate

조규형

Cho, Kyu Hyung

경복궁관리소장

Gyeongbokgung Palace

승례문 복구 사례를 통한 한국의 문화유산 복원¹

국가유산청 공능유적본부 경복궁관리소 소장 조 규 형

1. 시작하며

대한민국 정부수립 이후 역사적 건축물, 즉 문화유산에 대한 크고 작은 복구 및 복원 사업이 추진되었다. 그 중 대표적인 사례로 2008년 화재로 훼손된 승례문에 대한 복구 및 복원사업이다.

2008년 한 노인이 개인의 사회 불만에 대한 앙심으로 승례문 문루에 침입하여 방화한 사건이었다. TV로 생중계되는 화재 현장의 상황을 국민들이 지켜보았다. 문루 2층이 붕괴되는 훼손의 아픔을 모든 국민이 망연자실하게 바라볼 수 밖에 없었다. 국보 제1호²로 지정된 상징적 문화유산으로 많은 국민의 관심과 애정은 이루 말할 수 없었다. 이러한 열망에 힘입어 현장수습과 자재 확보, 고증연구, 해체 및 복구 사업이 이루어졌고, 화재 후 6년 후인 2013년 5월 성대하게 준공식을 치루었다.

문화유산은 각 나라마다 건축물의 특성, 재료와 구조, 기법 등이 다 다르다. 그러나 복구와 복원의 원칙은 역사적 건축물의 미학적, 역사적 가치를 보존하는 것이 전제되어야 할 것이다. 승례문 복구 과정에서도 이러한 원칙 아래 발굴조사, 각종 문헌과 옛 사진을 통한 고증연구, 변화 과정에 대한 과학적 조사와 분석 등을 통해 가치 보존에 최선을 다하였다.

승례문 복구가 어떻게 진행되었는지, 주요 논의 사항이나 쟁점이 되었던 것이 어떤것인지를 소개하고, 역사적 건축물의 복구 과정과 그 의미를 함께 공유하는 기회가 되었으면 한다.

2. 승례문 복구

승례문은 태조 7년(1398) 서울 도성의 남문으로 건립되었고, 이후 세종 30년(1448)과

-
- 1) '복구'는 화재와 같은 재해로 일부가 훼손된 것을 그 재해 이전의 모습으로 되돌린다는 의미로 '복원'은 완전히 소실되어 형체가 없는 것을 고증 작업을 통해 원래의 모습으로 다시 건축하라는 의미로 사용하였다.
 - 2) 국보 제1호란 것은 가정 가치가 크다는 의미가 아니라 하나의 관리번호이다. 그러나 모든 제1호라는 상징성으로 인해 일반 국민은 그 가치가 크고 중요하다고 인식하고 있다. 지금은 문화유산에 별도의 지정번호를 폐지하였다.
 - 3) 승례문은 화재로 소실된 문루를 화재 이전의 모습으로 되돌리는 복구사업과 함께 승례문 좌우의 완전 철거되어 없어진 성곽을 다시 축조하는 복원사업도 이루어졌다.

성종 10년(1479)에 큰 수리가 있었다. 이후 고종 때까지 송례문에 대한 수리기록이 나타나지 않다가 고종 5년(1868)에 각 성문을 차례대로 수리하라는 왕의 전교가 있었는데, 이에 따라 또 한 차례의 수리가 있었던 것임을 알 수 있다. 송례문은 조선전기 건립 이후 조선말까지 3차례의 수리가 있었으며, 한국전쟁 당시 문루가 손상되어 1960년대 해체 수리가 있었다. 송례문 주요 목부재에 대한 벌채연도를 확인하는 조사기법(목재연륜연대 측정법)에 의해 조선시대 세 차례의 수리 시점의 부재들이 각각 확인되어 송례문의 규모와 양식이 거의 변함없이 현대에 이르기까지 그 모습을 유지하고 있었음을 알 수 있다.

송례문은 2008년에 일어난 화재로 많은 부분이 손상되는 아픔을 겪었다. 우리나라 역사적 건축물에 있어 큰 사건이었고, 국보 1호란 상징성에 수많은 국민들의 관심이 지대하였다. 화재 직후 범국가적 차원의 지원을 받아 복구사업을 추진하게 되었다. 수리과정도 그동안의 문화유산 수리사업보다도 더욱 철저한 원형고증과 전통방식의 적용에 힘을 기울였다. 2008년 5월 20일 「송례문 복구 기본계획」을 발표하면서 복구의 원칙을 '① 성문은 화재 전 모습대로 복구한다. ② 기존 부재는 최대한 재사용한다. ③ 고증과 발굴을 통해 일제 때 철거, 변형된 좌우측의 성곽과 지반을 원형대로 복원한다. ④ 중요무형문화재 등 우리나라 최고의 기술자가 참여하여 전통기법과 도구를 사용하여 복구한다.'라고 하였다. 문화유산 수리의 원칙인 원형 유지에 주안점을 두었으며, 변형된 부분의 경우 원해의 모습을 확인하여 원래대로 바꾸는 것이다. 그러나 변화과정을 제대로 이해하지 못하고서는 그 문화유산의 진정성 있는 가치를 자칫 훼손할 수 도 있다. 송례문 복구과정에서 이런 고민이 심도있게 이루어 졌다. 핵심쟁점에 대하여 전문가마다 의견을 달리하기도 하고, 판단을 재검토하여 수정하기도 하는 문제가 발생하기도 하였지만, 문화유산 수리의 보존철학을 일깨우는 중요한 과정이었다고 판단된다.

2-1 전통기법의 재현

송례문의 복구는 전통기법을 사용하자는 대내외의 요구가 있었으며, 송례문 복구 기본계획 발표에서도 무형유산으로 지정된 우리나라 최고의 장인이 참여하여 전통기법과 도구를 사용하여 복구하도록 원칙을 정하였다. 이를 위해 작업에 참여하는 장인이 분야별 전통기법에 대한 발표와 토론을 갖기도 했다. 관계전문가 자문회의에서는 이를 구체화 하여 부재의 질감에 영향을 미치는 작업은 전통기법과 도구를 사용하기로 하였으며, 운반, 조립, 쌓기 등 전승할 만한 기예능의 가치가 부족한 것은 현대화된 장비를 사용하는 것으로 결정하였다. 문화유산 수리에 있어 전통기법은 수리과정에서 적용하는 방법이지만 결과물의 질감에 절대적인 영향을 준다. 현대화된 기계장비를 사용하느냐 전통연장으로 인력에 의한 가공이냐에 따라 질감이 다르게 나타난다. 또한 전통기법이 유지 계승의 가치가 있느냐에 따라 적용 여부도 검토되었다.

목재 가공은 원칙적으로 모든 부재는 전통 연장을 중심으로 수작업을 하였다. 기둥과 보, 도리 등 단면적이 큰 부재들은 원목을 반입하여 모두 수작업으로 치목하였고, 공포 등에 사용되는 소규모의 부재는 제재소에서 각재로 제재한 부재를 반입하여 현장에서 수작업으로 마감면을 치목하였다. 원목을 각재나 판재로 켜는 작업을 인거라고 하는데 조선시대에는 인거장이 있어 목수와 구분되어 있었다. 근대 이후 공장에서 기계로 간단히 켜기 작업을 하기 때문에 인거톱과 인거장이 사라지게 되었다. 인거작업은 현장 시연을 통해 기능을 고증하였으며, 원목을 이용한 기둥, 도리, 보 등은 도끼, 대자귀, 톱, 대패 등을 이용하여 수작업으로 가공하였다.



그림 1] 인력에 의한 목재 치목

석재 가공은 원석을 필요 치수와 형태에 따라 전통방식으로 할석(쪼개기)을 하고, 전통도구와 인력으로 석재 표면을 가공하였다. 현대장비로 돌을 자르고, 기계공구로 표면을 다듬는 것은 작업이 수월하고 비용도 최소화 할 수 있지만, 표면의 질감은 인력작업을 따라갈 수 없다. 정과 망치로 표면을 두들겨 마감하는 정다듬 작업은 많은 인력을 필요로 한다.



그림 2] 돌나누기



그림 3] 각종 돌가공 (메다듬 / 쇠메치기 / 정다듬)

전통건축물에 사용하는 기와는 80년대 이후 공장에서 제작된 ks기와를 사용하였다. 강도, 흡수율, 내구성 등에서 재료 품질은 좋아졌으나, 검정색의 윤기나는 질감으로 전통적인 맛이 사라졌으며, 그 무게 또한 수제작 기와에 비해 20~30% 이상 무거워 목구조에 무리를 주고 있었다. 전통방식 제작 기와는 암기와 한 장을 기준으로 약 6.5kg, 현대기와는 8.5kg으로 약 2kg 차이이며 현대 기와를 사용한다면 전체 기와가 23,000여 장으로 지붕의 무게는 40여 톤이 더 없히게 된다. 송례문 복구는 전통기법을 적용한다는 원칙에 따라 수제작 기와의 적용 여부를 우선 검토하게 되었다. 전통방식 제작이 가능한지, 생산되었을 경우 품질면에서 이상이 없는지에 대한 연구과정을 거쳐 전통방식으로 제작된 기와를 사용하게 되었다.



그림 4] 수제작 기와만들기 1



그림 5] 수제작 기와만들기 2

2-2 원형 복원을 위한 연구 검토 사례

< 송례문 동측 성곽 선형 연구 >

송례문의 복구는 전통기법을 사용하자는 대내외의 요구가 있었으며, 송례문 복구 기본계획 발표에서도 무형유산으로 지정된 우리나라 최고의 장인이 참여하여 전통기법과 도구를 사용하여 복구하도록 원칙을 정하였다. 이를 위해 작업에 참여하는 장인이 분야별 전통기법에 대한 발표와 토론을 갖기도 했다. 관계전문가 자문회의에서는 이를 구체화 하여 부재의 질감에 영향을 미치는 작업은 전통기법과 도구를 사용하기로 하였으며, 운반, 조립, 쌓기 등 전승할 만한 기예능의 가치가 부족한 것은 현대화된 장비를 사용하는 것으로 결정하였다. 문화유산 수리에 있어 전통기법은 수리과정에서 적용하는 방법이지만 결과물의 질감에 절대적인 영향을 준다. 현대화된 기계장비를 사용하느냐 전통연장으로 인력에 의한 가공이나에 따라 질감이 다르게 나타난다. 또한 전통기법이 유지 계승의 가치가 있느냐에 따라 적용 여부도 검토되었다.

성곽 선형 계획을 위해 현장의 상황을 좀 더 면밀히 반영하고, 옛 지도 및 사진을 분석하여 선형을 계획하였다. 옛 사진 분석은 투시도법을 이용한 연구를 시행하여 정확성을 높였다. 성곽 선형의 모델로는 1904년 사진(호주 사진가 조지 로스 촬영)이 좀 더 실물을 추정하는데 실질적인 자료가 되었다. 이 사진은 이번 복원공사 범위와 가까운 동측 성곽 위에서 송례문을 찍은 사진이다. 사진을 투시도기법으로 분석하고, 3D 모델링으로 사진을 재연하였다. 또 다른 각도의 사진들과 비교하면서 동측성곽을 복원하였다.



그림 6] 1904년 송례문 성곽

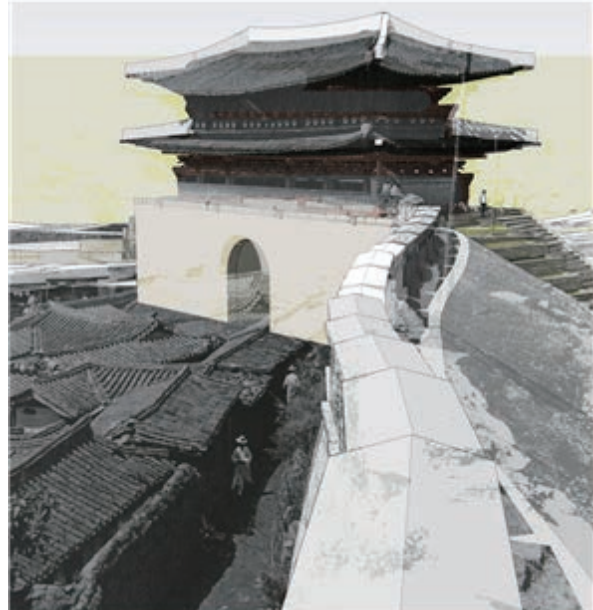


그림 7] 3D모델링과 사진 중첩

당시 사진은 측량용으로 촬영한 것이 아니기 때문에 사진측량기법을 그대로 적용할 수는 없었다. 그러나 사진측량기법, 투시도법, 3D모델링을 통해 가장 원형에 가까운 선형을 찾을 수 있었다.

< 지반 복원 높이 >

땅의 높이는 건축물의 복원에 있어 그리 중요하게 생각하지 않는 측면이 있다. 땅의 높이는 산악이 많은 한국에는 오랜 시간에 걸쳐 땅의 높이 변화가 있어 왔다⁴⁾.

땅의 높이는 당해 구조물의 웅장함과 비례관계에 있어 중요한 부분이 되기도 한다.

송례문의 지반 높이는 일제 당시에 복토된 것으로 추정하여 복토된 것을 고증과 발굴을 통해 원형대로 복원하도록 하였다. 그러나 송례문 육축 인접부에 대한 발굴조사를 통해 송례문 인접부의 지반의 변화 양상을 확인하게 되었다. 지대석(석축을 받치는 가장 아래에 위치한 돌로 땅의 높이를 결정하는 기준이다.)을 기준으로 14세기 말에 처음 조성한 높이, 15세기 중반에 성토된 지층, 16~17세기경 추가로 성토된 부분 등을 확인하였다.

또한 조선중기(17세기) 이후에 사용된 바닥면에 박석(넓고 평평한 돌로 바닥흙이 파이는

4) 경복궁 광화문의 경우 조선전기와 조선후기의 유구 사이에 약 70cm가 높아졌다.

것을 방지하기 위해 설치)이 설치된 것을 확인하였다⁵⁾.



그림 8] 지대석 발굴 후 남측면



그림 9] 지대석 발굴 후 남서 전경

발굴 결과에 따라 지반 복원에 대한 의견을 수렴하였다. 초창시기인 조선 전기와 조선 중기의 지반면으로 2개의 안이 제시되었다. 조선 전기로 할 경우 현 지반에서 약 1.6m를 걷어 내는 것으로 문화유산의 원형 복원 취지에서 볼 때 더 바람직하고, 조형적인 면, 홍예 비례 등을 감안할 때 웅장한 숭례문의 모습으로 회복한다는 것이다. 그러나 육축에 무리가 많고, 이후 변화의 역사를 제거하게 되는 문제점이 발생할 수 있다는 다른 의견도 상존하였다. 조선후기로 할 경우 현 지반에서 30~50cm만 걷어내는 것으로 석축의 해체 보수의 최소화, 구조안정, 배수문제 해결 등의 장점이 있으며, 무엇보다 조선 중기의 박석 유구층을 유지할 수 있는데 있다.

최종적으로 조선 중기(17세기)면으로 결정되었다. 이렇게 결정한 이유를 정리하면 다음과 같다. 지반은 16~17세기에 이미 높아졌으며, 그 상태에서 이용하고 있었다. 문헌자료에서 이미 높아진 지면을 활용했다는 기록과 조선 후기의 유사건축물의 홍예비례가 비슷한 것에서 숭례문의 지반은 이미 당시 국민들에게 익숙해진 상태였다. 초창의 지대석 노출 상황만을 가지고 조선 전기 지반으로 복원하는 것은 당시의 석축과 문루의 상황을 정확히 알 수 없는 상황에서 곤란한 일이었다. 이에 현대적 관점에서 지반 높이를 낮추는 것은 문화유산의 역사적 환경 보존 원칙에 맞지 않을 수 있다는 것이며, 조선 중기 이후 사용된 박석층을 원형대로 보존할 수 있다. 또한 구조적 측면에서 조선전기의 석축면을 노출하는 것은 위험한 것으로 판단되었기 때문이다.

3. 맺음말

문화유산의 복원에 있어 첫번째 원칙은 원형보존이다.

5) 초창시를 기준으로 15세기 중반 30cm, 17세기 약 1m, 근대 이후 약 30~50cm가 연이어 성토된 것으로 확인되었다.

원형은 그 문화유산이 갖고 있는 원래의 형상을 말한다. 구조양식, 세부수법 등 오랜 기간 문화유산으로써의 특성을 간직하고 있는 것으로 원형을 변형한다는 것은 그 문화유산의 가치를 떨어뜨리고, 심할 경우 문화유산으로써 의미를 상실하기도 한다. 따라서 원형을 보존한다는 것은 그 무엇보다도 중요한 부분이다. 그러나 모든 문화유산의 원래 형상을 지속적으로 유지한 경우는 드물다. 운영과정에서 필요에 의해 확장하기도 하고, 제거하기도 하는 등 변화과정을 겪는다. 또한 당시의 참여 장인이 개인의 수법을 반영하기도 한다. 이러한 변화를 어떻게 받아들여야 할까? 이러한 변화는 그 진정성과 가치를 두고 검토해야 할 부분이다. 다시 말해 그 당시의 역사적 흔적으로 볼 수 있느냐의 문제이다. 조선시대를 포함한 그 이전의 수리는 원형보존의 개념이 아니라, 실 생활에 바탕을 둔 변화이다. 일례로 용도 변경이나, 환경의 변화에 맞춰 변경되는 경우가 있다. 이러한 변화는 당대의 역사적인 흔적으로 그 가치를 인정하여야 할 것이다. 일제 당시 식민통치를 위해 경복궁 내에 총독부청사의 건립하고 경복궁의 건물을 철거한 것, 도시정비란 명목하에 도성의 성곽을 철거하는 것 등의 변화는 그 가치성을 인위적인 훼손하기 위한 조치였다. 따라서 일제 이후 인위적인 파괴나 도시개발 등으로 인한 변화는 훼손과 변형으로 인식되고 있다. 문화유산 수리에 있어 변화를 면밀히 조사하고, 변화의 원인과 언제 왜 이러한 변화가 있었는지를 확인하는 과정은 그 문화유산이 가진 진정성을 담보할 수 있는 중요한 부분이라 할 수 있다.

Restoration of Korea's cultural heritage through the case of Sungnyemun Gate restoration 1)

Director Gyu-hyeong Jo of the Gyeongbokgung Palace Management Office,
Royal Palaces and Tombs Office, Cultural Heritage Administration

1. Starting with

Since the establishment of the government of the Republic of Korea, numerous restoration and reconstruction projects for historical buildings, or cultural heritage sites, have been undertaken. One of the most notable examples is the restoration and reconstruction project of Sungnyemun, which was damaged by a fire in 2008.

In 2008, an elderly man, motivated by personal grievances against society, infiltrated Sungnyemun's gatehouse and set it on fire. The entire nation watched the live broadcast of the fire on TV. As the second floor of the gatehouse collapsed, citizens were left in shock and despair. Being designated as National Treasure No. 1 The designation of National Treasure No. 1 does not imply that it holds the greatest value, but rather it is simply an administrative number. However, due to the symbolic significance of being "No. 1," the general public perceives it as highly valuable and important. Currently, the separate numbering system for cultural heritage sites has been abolished.

, Sungnyemun Gate held immense symbolic value and was cherished by many. Driven by the public's strong desire for restoration, immediate measures were taken to secure materials, conduct research, dismantle, and rebuild. This culminated in a grand completion ceremony held in May 2013, six years after the fire. Cultural heritage varies greatly from country to country in terms of architectural characteristics, materials, structures, and techniques. However, the principles of restoration and reconstruction must be based on preserving the aesthetic and historical value of these historical buildings. During the restoration of Sungnyemun Gate, efforts were made to preserve its value through archaeological investigations, thorough research using various documents and old photographs, and scientific surveys and analyses of its transformation process, all conducted under these guiding principles.

1) The designation of National Treasure No. 1 does not imply that it holds the greatest value, but rather it is simply an administrative number. However, due to the symbolic significance of being "No. 1," the general public perceives it as highly valuable and important. Currently, the separate numbering system for cultural heritage sites has been abolished.

We hope to introduce how the restoration of Sungnyemun Gate was carried out, what the main discussions and contentious issues were, and to share the process and significance of restoring historical buildings 2).

2. Restoration of Sungnyemun Gate

Sungnyemun was constructed in the 7th year of King Taejo's reign (1398) as the southern gate of Seoul. Significant repairs were conducted in the 30th year of King Sejong's reign (1448) and the 10th year of King Seongjong's reign (1479). There are no records of repairs on Sungnyemun until the 5th year of King Gojong's reign (1868), when the king issued an order to repair each of the gates in turn, indicating another major repair at that time. Thus, Sungnyemun underwent three major repairs from the early Joseon period until the late Joseon period. During the Korean War, the gatehouse was damaged, leading to a dismantling and repair in the 1960s. The investigation technique used to determine the felling dates of the main wooden components of Sungnyemun (dendrochronology) confirmed the dates of the three Joseon-era repairs. This research showed that the size and style of Sungnyemun have remained largely unchanged from its original construction to the present day.

Sungnyemun suffered significant damage from a fire in 2008. This was a major event for the nation's historical architecture, drawing immense public attention due to its symbolic status as National Treasure No. 1. Following the fire, a nationwide effort supported the restoration project. The restoration process was more rigorous than previous cultural heritage repairs, focusing on thorough historical verification and traditional methods. On May 20, 2008, the [Basic Plan for Sungnyemun Gate Restoration] was announced, outlining the following principles: ①Restore the gate to its pre-fire condition. ②Reuse existing materials as much as possible. ③Restore the demolished and altered sections of the city walls and foundations to their original state based on historical research and excavation. ④Engage top artisans, including holders of Important Intangible Cultural Properties, to employ traditional techniques and tools. The primary focus was on preserving the original form, ensuring that

2) The restoration of Sungnyemun Gate included not only the reconstruction of the gatehouse, which was destroyed by fire, to its pre-fire state but also the rebuilding of the city walls on both sides of Sungnyemun Gate, which had been completely demolished.

altered parts were restored to their original appearance. However, without a proper understanding of the changes over time, there was a risk of compromising the heritage's authentic value. This concern was deeply considered during the Sungnyemun Gate restoration process. Experts sometimes disagreed on key issues, leading to re-evaluations and modifications, but this was seen as an important exercise in reaffirming the philosophy of cultural heritage preservation.

2-1 Reproduction of traditional techniques

There were demands both domestically and internationally for the restoration of Sungnyemun Gate to employ traditional techniques. The basic plan for Sungnyemun Gate restoration stipulated that the country's top artisans, recognized as Intangible Cultural Heritage holders, would use traditional methods and tools for the restoration. To achieve this, artisans participating in the project held presentations and discussions on traditional techniques specific to their fields. In advisory meetings with relevant experts, it was decided that tasks affecting the texture of materials would utilize traditional techniques and tools. However, for activities lacking significant artisanal value, such as transportation, assembly, and stacking, modern equipment would be used.

In cultural heritage restoration, traditional techniques significantly influence the texture of the finished product, even though they are applied during the restoration process. The texture varies depending on whether modern machinery or traditional hand tools are used. The application of traditional techniques is also evaluated based on their value in preserving and passing on heritage skills.

For woodworking, all components were primarily processed by hand using traditional tools. Large components, such as columns, beams, and rafters, were manually hewn from raw timber. Smaller components used in decorative elements were first cut into square timbers at a sawmill and then finished by hand on-site. The work of turning raw wood into square lumber or boards is called *ingeo*, and during the Joseon Dynasty, there was a *ingeo* master and was distinguished from carpentry. Since the modern era, '*ingeo*'saws and '*ingeo*'master have disappeared as factories simply use machines to do the work.

The ingeo-work was verified through on-site demonstrations, and major wooden components like columns, rafters, and beams were processed manually using axes, adzes, saws, and planes.



Figure 1] Wood cutting by manpower

Stone processing involved traditional methods of splitting stone to the required dimensions and shapes, using traditional tools and manpower to work the surfaces of the stone. While cutting stone with modern equipment and refining surfaces with mechanical tools makes the work easier and reduces costs, it cannot replicate the texture achieved through manual labor. Finishing work such as chiseling and hammering with a mallet to refine the surface texture requires significant manpower.



Figure 2] Dividing stones



Figure 3: Various stone processing (knobbing / chiseling / boasted work)

Since the 1980s, KS roof tiles manufactured in factories have been used in traditional architecture. While the material quality in terms of strength,

absorption rate, and durability has improved, the traditional glossy black finish and texture have been lost. Moreover, these factory-made roof tiles weigh 20-30% more than handmade tiles, exerting additional stress on the wooden structures. Traditional roof tiles, made one by one, weigh approximately 6.5kg each, whereas modern KS roof tiles weigh around 8.5kg, resulting in a difference of about 2kg per roof tile. Using modern tiles for an entire roof of approximately 23,000 tiles would add an additional weight of about 40 tons to the structure. In the restoration of Sungnyemun Gate, the principle of applying traditional techniques prompted an initial review of whether handmade tiles could be used. After researching the feasibility of traditional production and ensuring no compromise in quality, handmade roof tiles were chosen for use.



Figure 4] Making handmade roof tiles 1



Figure 5] Making handmade roof tiles 2

2-2 Case study review for original restoration <Study of the eastern wall of Sungnyemun Gate>

The walls on either side of Sungnyemun Gate were demolished in 1907 under the pretext of road construction by the Japanese colonial authorities. This left only Sungnyemun Gate standing, thus losing its fundamental role and function as a city gate. The basic plan included restoring the walls on both sides to fulfill the original function of the city gate, coinciding with the restoration of

Sungnyemun.

The walls on either side of Sungnyemun Gate are curved rather than straight. Confirming the alignment of the walls was crucial for the restoration. Although excavation surveys were conducted at the wall locations, no remains such as foundations, which could confirm the alignment of the walls, were found due to the ground being cut away and damaged since the Japanese colonial period.

To plan the alignment of the city walls, the site conditions were carefully considered, and old maps and photographs were analyzed to determine the layout. The analysis of old photographs involved studies using perspective techniques to enhance accuracy. A photograph from 1904, taken by Australian photographer George Rose, served as a practical reference for estimating the actual appearance of the walls. This photograph, taken from the eastern wall near the current restoration area, captured Sungnyemun Gate. The photograph was analyzed using perspective techniques and recreated through 3D modeling. The eastern wall was restored by comparing it with photographs taken from other angles.



Figure 6] City walls of Sungnyemun Gate, 1904

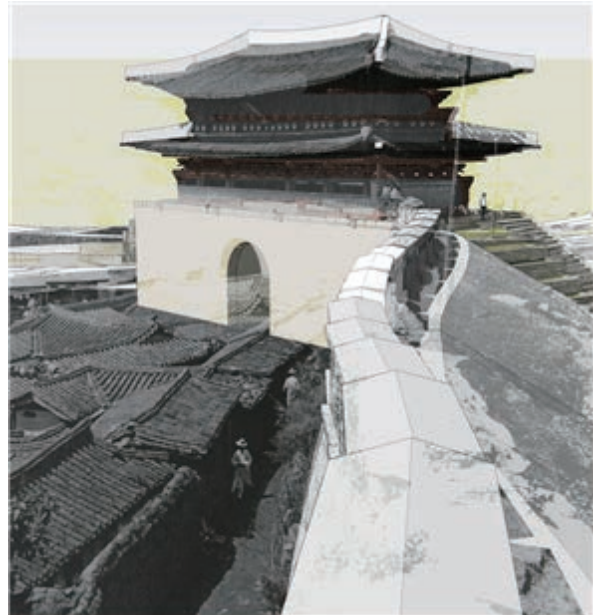


Figure 7] 3D modeling and photo overlay

Since the photographs from that time were not taken for surveying purposes, photogrammetric techniques could not be directly applied. However,

through the use of photogrammetry, perspective techniques, and 3D modeling, the most accurate original alignment could be determined.

< Restoration Height of the Ground >

The ground height is often not considered very important in the restoration of buildings. In a mountainous country like Korea, the ground height has changed significantly over time³⁾. The height of the ground is an important factor in the proportional relationship with the grandeur of the structure.

It was assumed that the ground height of Sungnyemun Gate was raised during the Japanese colonial period, and this assumption was confirmed through historical verification and excavation, leading to its restoration to the original state. However, excavation near the base of Sungnyemun Gate revealed changes in the adjacent ground levels. Based on the foundation stone (the lowest stone supporting the stone structure, serving as the benchmark for ground height), it was determined that the initial construction height in the late 14th century, the soil layer added in the mid-15th century, and additional layers from the 16th to 17th centuries were present. Furthermore, it was found that flat stones (installed to prevent the ground from sinking) were used on the surface from the mid-Joseon period (17th century) onwards.



Figure 8] Southern side after excavation of ground stone



Figure 9] Southwest view after excavation of the ground stone

Based on the excavation results, opinions were gathered regarding the ground restoration. Two proposals were presented: One based on the ground

3) In the case of Gyeongbokgung Palace and Gwanghwamun, the height increased by about 70cm between the early Joseon Dynasty and the late Joseon Dynasty.

4) Based on the initial construction period, it was confirmed that approximately 30 cm of soil was added in the mid-15th century, about 1 meter in the 17th century, and an additional 30-50 cm in the modern era.

level from the early Joseon period and the other from the mid-Joseon period. Restoring to the early Joseon ground level would involve removing about 1.6 meters from the current ground level, which is considered more desirable from the perspective of restoring the original state of the cultural heritage. This approach would also restore the grand appearance of Sungnyemun Gate, considering aspects like proportions and design. However, there were concerns that this would place significant strain on the base structure and eliminate the historical changes that occurred afterward. Restoring to the mid-Joseon ground level would involve removing only 30-50 cm from the current ground level. This approach has advantages such as minimizing the dismantling and repair of the stone structure, ensuring structural stability, and solving drainage issues. Most importantly, it would preserve the layer of flat stones from the mid-Joseon period.

Ultimately, it was decided to restore the ground level to that of the mid-Joseon period (17th century). The reasons for this decision are as follows: The ground level had already been raised during the 16th and 17th centuries and was being used in that state. Historical records indicate that the elevated ground level was utilized, and the similar proportions of arches in late Joseon buildings suggest that the ground level of Sungnyemun Gate had become familiar to the people at that time. Restoring the ground level to the early Joseon period based solely on the exposed foundation stones from the initial construction phase was problematic, as the exact conditions of the stone structure and gatehouse during that time were not well understood. Lowering the ground level from a modern perspective could contradict the principle of preserving the historical environment of the cultural heritage. Additionally, it allowed for the preservation of the flat stone layer from the mid-Joseon period in its original state. Structurally, exposing the stone structure from the early Joseon period was deemed risky.

3. Conclusion

The first principle in the restoration of cultural heritage is the preservation of its original form. The original form refers to the inherent shape and features of the cultural heritage, including its structural style and detailed craftsmanship, which it has

retained over a long period. Altering the original form diminishes the value of the cultural heritage and, in extreme cases, can strip it of its significance as cultural heritage. Therefore, preserving the original form is of utmost importance. However, it is rare for any cultural heritage to maintain its original form continuously. During its use, it may undergo changes such as expansion or removal to meet needs. Additionally, the craftsmen involved in its creation may have incorporated their individual techniques. How should we approach these changes?

These changes must be examined for their authenticity and value. In other words, it is a matter of whether they can be considered historical traces from that time. Repairs made before and during the Joseon period were based on practical needs rather than the concept of preserving the original form. For example, changes were made to accommodate new purposes or environmental changes. These changes should be recognized for their value as historical traces of their time. In contrast, changes such as the construction of the Governor-General's Office within Gyeongbokgung Palace during the Japanese colonial period and the demolition of Gyeongbokgung buildings, as well as the removal of fortress walls under the guise of urban development, were deliberate actions intended to damage the cultural heritage's value. Thus, changes due to artificial destruction or urban development after the Japanese colonial period are seen as damage and alteration. In the restoration of cultural heritage, it is crucial to thoroughly investigate changes and understand why and when these changes occurred. This process ensures the authenticity of the cultural heritage.

[발표 2]

슈리성 재건과 미술공예품 피해의 앞날 : 수리와 인재 육성

Reconstruction of Shuri Castle and the future of damage to art and crafts:
repairs and development of human resources

고우키 아츠키
Kohki Atsuki

오키나와츄라지마재단 류큐문화재연구실장
Okinawa Churashima Founddation

首里城再建と美術工芸品被害のこれから ～修理と人材育成～

一般財団法人 沖縄美ら島財団総合研究所
琉球文化財研究室室長
幸喜 淳

1. はじめに

2019年10月31日未明に国指定史跡で世界遺産でもある首里城跡にて火災が発生し、首里城正殿等を含む主要復元建物群が焼失・損壊しました。建造物の火災に伴い、施設内に保管されていた美術工芸品についても被害がありました。

令和2年度の各分野の専門家による調査の結果、1,510点の美術工芸品のうち、1,119点が焼失を免れましたが、絵画や漆器、染織の多くに、熱や水害などの影響による劣化が見られました。その後、2026年の正殿完成に向けて、復元作業が進められており、それに伴ってより琉球王国時代の首里城を取り戻す作業が進められています。

また首里城の火災を契機に、伝統技術の人材育成や美術工芸品の修理・復元事業が行われていることをご紹介します。



火災前



火災直後

2. 再建状況

①首里城復元

首里城は沖縄の歴史・文化を象徴する城であり、首里城の歴史は琉球王国の歴史の重要な一部となっています。

首里城は小高い丘の上に立地し、曲線を描く城壁で取り囲まれ、その中に多くの施設が建

てられています。御庭（うなー）のほかにもいくつかの広場があり、御嶽（うたき）と呼ばれる信仰上の聖地が首里城の中に十か所あったといわれています。これらの特徴は、首里城に限られたものではなく、グスクと呼ばれる沖縄の城に共通する特徴です。他のグスクは首里城との競争に敗れ滅んでしまいましたが、首里城はグスクの特徴を保持しながら新たな発展を遂げています。

首里城は内郭（内側城郭）と外郭（外側城郭）に大きく分けられ、内郭は15世紀初期に、外郭は16世紀中期に完成しています。正殿をはじめとする城内の各施設は東西の軸線に沿って配置されており、西を正面としています。琉球は、中国と日本との交流が長く行っており、首里城の中には、中国、日本から影響を受けている部分と琉球の中で変化し独自の発展を遂げたと思われる部分が見られるところが特徴だといえます。

琉球王国の歴史は、尚巴志という豪族が島内を統一し、1429年に王国を設立しました。首里城の創建はそこらとされています。その後一度政権交代があり、金丸（かなまる）がクーデターにより政権を奪取し新王朝を開きました。このため、琉球王国の歴史では、この政権交代以前の王朝を「第一尚氏」、それ以後を「第二尚氏」と呼んでいます。

この第二尚氏は、初代国王尚円（しょうえん）から数えて19代目の国王の尚泰（しょうたい）時代まで（約400年）続きました。その間、1609年に日本の薩摩藩が3000名の軍勢をもって琉球に侵攻し首里城を占拠しました。それ以後270年間にわたり琉球王国の表向きは中国の支配下にありながら、内実は薩摩と徳川幕府の従属国であるという微妙な国際関係の中で存続していました。しかし、やがて日本の明治維新により成立した日本政府は、1879年軍隊を派遣し首里城から国王尚泰（しょうたい）を追放し沖縄県の設置を宣言し、ここにおいて、琉球王国は滅亡しました。第2次大戦によって首里一帯は灰燼と化し、首里城正殿をはじめとするすべての建物も焼失しました。戦後の1954年に沖縄県が守礼門を復元し1989年からは城郭内を国営公園として日本国によって復元工事が行われ、1992年に正殿を含む一部が開園し、2019年すべての復元計画が完了し、全面開園が行われたが、同年10月31日火災により焼失しました。

②首里城再建の進捗

首里城の再建は、2019年に歴史、工芸、防災、芸能などの専門研究者の委員を招集した復元に向けた技術検討委員会を立ちあげ、さらに具体的な検討を行うため、彩色・彫刻ワーキンググループ、防災ワーキンググループ、木材瓦類ワーキンググループと個別の案件ごとに議論検討を行っています。また首里城の火災を受けて数多くの寄付が寄せられており、沖縄県がその寄付金を活用して、木材、石材、瓦、彫刻類などを適宜製作し、国営沖縄記念公園事務所へ引き渡し、首里城の建設に使われていく形で再建が進められています。今回の復元は「見せる復興」をテーマに段階的に作業を公開しながら、再建工事を行っています。

		(年度)								
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9 以降
正殿	材料調査 (大径材)	市場調査								
	設計		基本設計	実施設計						
	材料調達 (大径材)			調達・乾燥						
	工事	仮設道路 がれき撤去		木材倉庫	発注手続 (NTD)		本体工事			
北殿、南殿等		撤去		正殿復元の施工ヤードとして使用						
			検討						工事	

③新たな知見

首里城の現在進行している再建では、平成（1994）の復元以降の研究で明らかになった新たな知見による検討が行われ、令和(2024)の復元では、平成と異なりいくつかの変更点が見られます。

中でも首里城の塗装関連については、様々な研究が進み、首里城の特徴の一つである赤色については、朱・弁柄・赤土と3種類の赤い顔料が使われています。そのうちの一つの弁柄について、これまでの正殿塗装に使用していた一般販売品ではなく、琉球王国時代の尚家に残されていた古文書資料に記されていた琉球で作られていた弁柄を再現し、再建での使用に向けた検討を行いました。加えて赤土についても沖縄県内の久米島から採取した赤土を検討し顔料として使う予定です。そのほか、正殿二階に中国皇帝から送られた御書を扁額に仕立て飾られていたが、平成では現在の瀟されている琉球の扁額を根拠に赤色で製作されていたが、これも古文書資料の研究成果から黄色で塗られることになりました。加えて出土した首里城の赤瓦の再検討を行いこれまでとは異なる文様瓦が使用されるなど、より琉球王国時代の首里城に向けた再建が行われています。

また防災の観点から、建物の見えない部分に火災を受けた教訓から様々な機器を設置し、二度と同じような事故が起こらないように多くの配慮を行っています。



正殿唐破風

※国営沖縄記念公園事務所報告資料より抜粋



正殿二階御差床

※国営沖縄記念公園事務所報告資料より抜粋



正殿防災関連イメージ

※国営沖縄記念公園事務所報告資料より抜粋

3. 修理状況

①被災状況

首里城公園の中には特別展示室2か所、美術工芸品を保管する2か所の特別収蔵庫とそれらに納めきれなかった多目的室に美術工芸品を保管していました。首里城の火災によって被害を受けた美術工芸品について、2021年10月31日の火災から翌日の11月1日に南殿特別展示室内から展示中の展示品を救出し、2日から3日かけて美術品輸送専門業者の協力を得て、本格的に美術工芸品を公園外に救出しました。

残念ながら黄金御殿特別展示室、多目的室に展示保管していたものについては、多くが焼失してしまいました。特別収蔵庫へ保管されていたものは全て焼失する事なくありましたが、火災による熱と水によって多くの被害が出ました。特に火元と考えられている正殿により近くにあった寄満特別収蔵庫は、被害が大きいのとなりました。収蔵庫内に設置していたデータロガーでは、温度100℃、湿度100%を示していました。

被害が多く出た寄満特別収蔵庫は、主に漆器を保管しており、一番多くの被害が出ています。漆器を保管のために包んでいた紙が漆器に付着している被害や水分を多く含んだことで木が膨らみ、物理的に壊れてしまった被害など様々な状況が見られました。そのほか、変色してしまった絵画や染織品などの被害も見られました。火災による美術工芸品・文化財の被害という事で、これまでに前例のない被害であるため、被害について情報を公開していきます。



被害調査風景

	火災前 総収蔵数	火災後 総収蔵数	火災後	
			修理不要数	要修理数
絵画	183	156	150	6
漆器	487	285	4	281
染織	306	302	283	19
書跡	125	106	101	5
陶磁器	127	46	25	21
金工品・その他	282	224	192	32
合計	1,510	1,119	755	364

被害調査結果表

②修理状況

火災直後から1年間、様々な分野の研究者に集ってもらい、全ての美術工芸品の被災調査を実施しました。調査の結果を踏まえ、火災から3年が経過した2021年より本格的な修理事業がスタートしました。火災による被害は、南殿特別展示室に展示中で火災の煤を被った漆器については、緊急的なクリーニングを実施しています。

漆器については被災した280点を超え、数が多いため被害の程度の重度な資料と軽度な資料を組み合わせ実施したとしても、修理にかかる期間も20年以上になるのではないかと考えられるほど、長期間に渡ります。そのため、安定的に修理を行っていけるよう修理技術者の人材育成が重要となります。沖縄県立芸術大学等の関係団体と協力し、修理技術者の育成を行っていきたいと考えています。

修理が出来ない絵画や染織品などの美術工芸品については、今後の経過を観察する事となっています。また火災によって焼失してしまった美術工芸品やこれまでのように展示することが出来ない美術工芸品については、まったく同材料同技法を用いて復元する事業を行っています。



4. まとめ

首里城の火災から5年経過し、首里城正殿の再建が2026年に終了する事となっています。正殿の完成後、北殿、南殿、書院・鎖之間、黄金御殿、二階殿など次々と再建が行われ、今後十年以上の再建工事が進んでいくことになっています。

しかし火災によって劣化した美術工芸品の修理については、今後20年以上にわたる期間がかかると想定され、正殿などの建物が終わったあとも修理が続いていきます。修理に関する技術者が多くいるわけではないため、安定的に修理が続けられるような人材育成を行いながら修理を行っていくことが重要となります。

また首里城の火災を受けて、琉球の赤瓦の製造技法や瓦葺き技術や木彫刻の技術など失いかけた独特の技術についても、人材育成の必要性が述べられ、少しずつではありますが、事業がスタートしています。

火災自体は非常に残念な出来事ではありましたが、より琉球王国時代の首里城に近づけるための調査研究とそれを踏まえた再建事業や、無くなりかけた技術についての人材育成事業の設立など火災を契機として、様々なことが変わっていったことを良い面としてつなげていけるように今後とも事業が進んでいくことが再建に少しでも関わったものとして思っています。

슈리성의 재건과 피해를 입은 미술공예품의 미래 ~수리와 인재육성~

일반재단법인 오кина와 류라시마재단 종합연구소
류큐문화재연구실실장
고우키 아츠시

1. 서두

2019년 10월 31일 새벽에 국가 지정사적이자 세계유산인 슈리성터에서 화재가 발생하여 슈리성 정전 등을 포함한 주요 복원건물군이 소실, 파손되었습니다. 건조물 화재와 함께 시설 내에 보관되어 있던 미술 공예품도 피해를 입었습니다.

2020년도 각 분야의 전문가가 실시한 조사결과에 따르면, 1,510점의 미술공예품 중 1,119점이 소실을 면했지만, 대부분의 회화나 칠기, 염직공예품에서 열이나 수해등의 영향으로 인한 열화가 있었습니다. 그 후 2026년 정전을 완성하기 위한 복원 작업이 진행되었고, 따라서 류큐 왕국 시대의 슈리성을 되찾는 작업이 진행되고 있습니다. 또한 슈리성 화재를 계기로 전통기술 인재의 육성과 미술공예품의 수리·복원 사업이 진행되고 있습니다.



화재 전



화재 후

2. 재건 상황

①슈리성의 복원

슈리성은 오кина와의 역사·문화를 상징하는 성이며, 슈리성의 역사는 류큐왕국 역사의

중요한 부분을 이루고 있습니다.

슈리성은 아담한 언덕 위에 입지하여 곡선을 그리는 성벽으로 둘러싸여 있고, 그 안에 많은 시설이 들어서 있습니다. 정원 외에도 여러 개의 광장이 있고, 온타케라고 불리는 신앙상의 성지가 슈리성 안에 열 군데 있었다고 합니다. 이러한 특징은 슈리성 뿐만아니라 구스쿠라고 불리는 오키나와의 성에 공통되는 특징입니다. 다른 구스쿠들은 슈리성과의 경쟁에서 패하여 망했지만 슈리성은 구스쿠의 특징을 간직하면서 새로운 발전을 이루고 있습니다.

슈리성은 크게 내곽(내측 성곽)과 외곽(외측 성곽)으로 구분되며, 내곽은 15세기 초기에, 외곽은 16세기 중기에 완성되었습니다. 정전을 비롯한 성안의 각 시설은 동서 축선을 따라 배치되어 서쪽을 정면으로 하고 있습니다. 류큐는 오랜 시간에 걸쳐 중국, 일본과 교류를 진행하고 있었으며, 슈리성 안에는 중국, 일본으로부터 영향을 받고 있는 부분과 유구 안에서 변화하여 독자적인 발전을 이룬 부분을 볼 수 있다는 점이 그 특징이라고 할 수 있습니다.

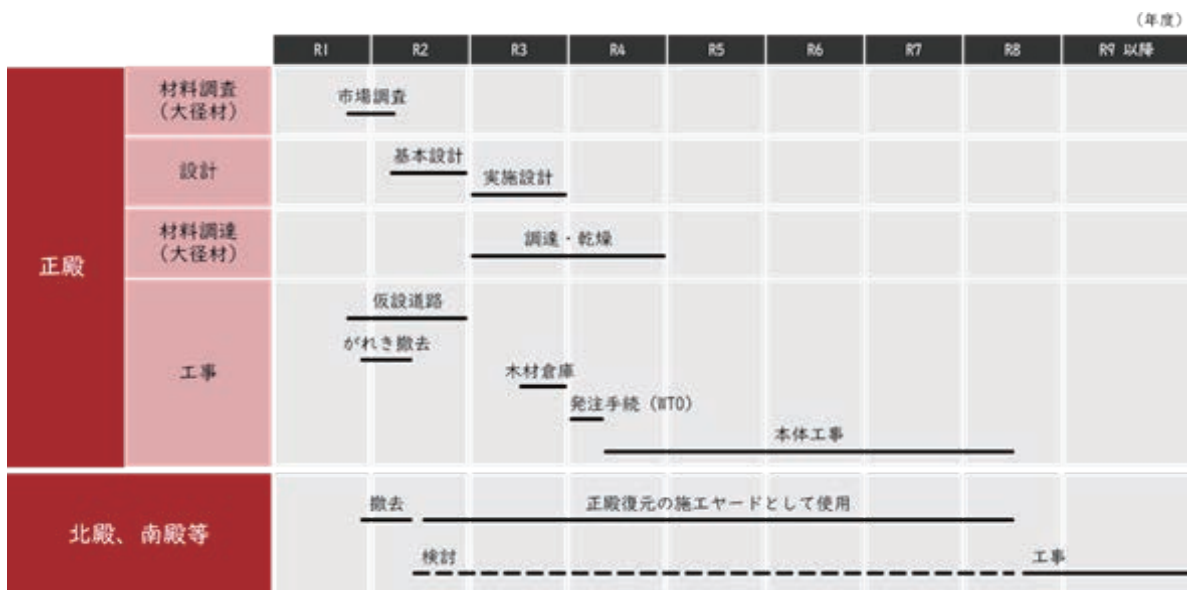
류큐왕국의 역사는 쇼하시라는 호족이 섬을 통일하고 1429년에 왕국을 설립하는 것으로 시작합니다. 슈리성의 창건은 그 무렵으로 추정됩니다. 그 후 한 번의 정권 교체가 있었고, 가네마루가 쿠데타로 정권을 탈취해 새로운 왕조를 열었습니다. 그리하여 류큐왕국의 역사에서는 이 정권교체 이전의 왕조를 '제1쇼씨', 그 이후를 '제2쇼씨'라고 부르고 있습니다. 이 제2쇼씨는 초대 국왕 쇼우인부터 19대 국왕인 쇼타이 시대까지(약 400년) 계속되었습니다. 그 과정에 1609년에 일본의 사쓰마번이 3000명의 군세를 가지고 류큐왕국을 침공하여 슈리성을 점거했습니다. 그 이후 270년간 류큐왕국은 표면 상 중국의 지배하에 있었으나 실상은 사쓰마와 도쿠가와 막부의 종속국이라는 미묘한 국제관계 속에서 존속하고 있었습니다. 1879년 일본의 메이지유신에 의해 성립된 일본정부는 군대를 파견하여 슈리성에서 국왕인 쇼타이를 추방하고 오키나와현의 설치를 선언하였고, 이때 류큐왕국은 멸망했습니다.

2차대전으로 인해 슈리성일대는 잿더미로 변했고, 슈리성 정전을 비롯한 모든 건물도 불에 타버렸습니다.. 전후인 1954년 오키나와현이 슈레이문을

복원하고 1989년부터는 성곽 내부를 국영공원으로 삼아 일에 의해 복원공사가 진행되었습니다. 1992년 정전을 포함한 일부가 개원하였고, 2019년 모든 복원계획이 완료되어 전면적인 개원이 이루어졌으나 같은 해 10월 31일 화재로 인해 소실되었습니다

②슈리성 재건의 진척상황

슈리성의 재건을 위해 2019년에 역사, 공예, 방재, 예능 등 전문 연구자들을 위원으로 소집하여 복원을 위한 기술검토위원회를 구성하고, 더욱 구체적인 검토를 위해 채색·조각 워킹 그룹, 방재 워킹 그룹, 목재 기와류 워킹 그룹과 개별 안전별로 논의와 검토를 실시하고 있습니다. 또한 슈리성이 화재를 입은 후 수많은 기부가 접수되고 있는데 오кина와현이 그 기부금을 활용해 목재, 석재, 기와, 조각류 등을 적절히 제작해 국영 오кина와 기념공원 사무소에 인도해 슈리성 건설에 사용되는 형태로 재건을 진행하고 있습니다. 이번 복원은 '보여주는 부흥'을 주제로 단계적으로 작업의 진행상황을 공개하면서 재건 공사를 하고 있습니다.



正殿：정전

材料調査 (大径材) :재료조사(대경재)

設計: 설계

材料調達 (大径材) :재료조달(대경재)

工事: 공사

市場調査、基本設計、実施設計、調達・乾燥、仮設道路、がれき撤去、
木材倉庫、発注手続き、本体工事

시장조사, 기본설계, 실시설계, 조달·건조, 가설도로, 잔해물 철거, 목재창고,
발주절차, 본체공사

北殿、南殿等: 복전, 남전 등

撤去、正殿復元の施工ヤードとして使用: 철거, 정전 복원의 시공 야드로 사용

検討: 검토

工事: 공사

③ 새로운 견해

슈리성에서 현재 진행되고 있는 재건에 대해서 헤이세이(1994)의 복원 이후의 연구에서 밝혀진 새로운 지견에 의한 검토가 이루어지고 레이와(2024)의 복원에서는 헤이세이와 달리 몇 가지 변경사항을 볼 수 있습니다.

그중에서도 슈리성의 도장에 관련하여 다양한 연구가 진행되었고, 슈리성의 특징 중 하나인 붉은색에 대해서는 주, 구운 황토, 적토 등 3가지 종류의 붉은 안료가 사용되고 있습니다. 그 중 하나인 구운 황토에 대해서, 지금까지의 정전 도장에 사용하고 있던 일반 판매품이 아니라, 유구 왕국 시대의 종가에 남아 있던 고문서 자료에 기록되어 있던 유구로 만들어졌던 구운 황토를 재현해, 재건에서의 사용을 위한 검토를 실시했습니다. 그리고 적토에 대해서도 오키나와 현 내의 구메지마에서 채취한 적토를 검토하여 안료로 사용할 예정입니다.

그 밖에 정전 2층에 중국 황제가 보낸 어서를 편액으로 만들어 놓았는데, 헤이세이에서는 현재의 여과된 류큐의 편액을 토대로 붉은색으로 제작되었는데, 이것도 고문서 자료에 대한 연구 결과에 의해 노란색으로 칠하게 되었습니다. 이와 함께 출토된 슈리성의 붉은 기와를 재검토하여 지금까지와는 다른 문양 기와를 사용하는 등 더욱더 류큐왕국 시대의 슈리성을 염두에 둔 재건이 이루어지고 있습니다.

또 방재의 관점에서, 건물의 보이지 않는 부분이 화재를 입은 교훈으로부터

다양한 기기를 설치하는 등, 두 번 다시 같은 사고가 일어나지 않도록 많은 주의를 기울이고 있습니다.



쇼오덴카라후우

※국영 오키나와 기념공원 사무소 보고자료에서 발췌



정전 2층 우사스카
※국영 오키나와 기념공원 사무소 보고자료에서 발췌



정전 방재관련 이미지
※국영 오키나와 기념공원 사무소 보고자료에서 발췌

3. 수리 상황

①재해 상황

슈리성공원 안에는 특별전시실 2곳, 미술공예품을 보관하는 2곳의 특별수장고와 여기에 다 수납하지 못한 미술공예품을 다목적실에 보관하고 있었습니다.

슈리성 화재로 피해를 입은 미술공예품에 대해 2021년 10월 31일 화재 이후 다음날인 11월 1일 남전 특별전시실 내에서 전시 중인 전시품을 구출하고, 2일부터 3일에 걸쳐 미술품 수송 전문업체의 협조를 받아 본격적으로 미술공예품을 공원 밖으로 구출하였습니다. 안타깝게도 황금고전 특별전시실, 다목적실에 전시 보관하고 있던 공예품들은 대부분 소실되어 버렸습니다. 특별 수장고에 보관되어 있던 공예품들은 모두 소실되지 않았지만, 화재로 인한 열과 물로 인해 많은 피해가 발생했습니다. 특히 화원으로 추정되는 정전 인근에 있던

특별수장고는 피해가 컸습니다. 수장고 내에 설치되어 있던 데이터 로에서는 온도 100℃, 습도 100%를 나타내고 있었습니다.

피해를 크게 입은 특별수장고에는 주로 칠기를 보관하고 있어 가장 많은 피해가 발생하고 있습니다. 칠기의 보관을 위해 싸던 종이가 칠기에 묻어 있는 피해와 수분을 많이 머금어 나무가 부풀어 올라 물리적으로 부서진 피해 등 다양한 상황을 볼 수 있었습니다. 그 외에 변색되어 버린 그림이나 염직품 등의 피해도 볼 수 있었습니다. 화재로 인한 미술공예품·문화재 피해로 전례가 없는 피해이기 때문에 피해에 대한 정보를 공개하겠습니다.



피해 조사 풍경

피해 조사 결과표

	화재 전 총수장수	화재 후 총수장수	수리 필요수	
			수리 불필요수	수리가 필요한 수량
회화	183	156	150	6
칠기	487	285	4	281
염직	306	302	283	19
서적	125	106	101	5
도자기	127	46	25	21
금공품/기타	282	224	192	32
합계	1,510	1,119	755	364

②수리 상황

화재 직후부터 1년간 다양한 분야의 연구자들이 모여 모든 미술 공예품에 대한 피해 조사를 실시했습니다. 조사 결과를 바탕으로 화재의 발생으로부터 3년이 지난 2021년부터 본격적인 수리 사업이 시작되었습니다. 화재로 인한 피해는 남전 특별전시실에 전시되어 있고 화재로 그을음을 입은 칠기에 대해서는 긴급적인 클리닝 조치를 실시하고 있습니다. 피해를 입은 칠기수량은 280점이 넘고, 수가 많기 때문에 피해 정도가 심한 자료와 경도의 자료를 조합해 실시한다고 해도 수리에 걸리는 기간이 20년 이상이 될 정도로 장기간에 걸쳐 있습니다. 그렇기 때문에 안정적으로 수리를 해 나갈 수 있도록 수리 기술자의 인재육성이 중요합니다. 오키나와 현립 예술 대학 등의 관계 단체와 협력해, 수리 기술자의 육성을 실시하려고 계획하고 있습니다.

수리가 불가능한 회화나 염직품 등의 미술공예품에 대해서는 향후 경과를 관찰할 계획입니다. 또 화재로 소실된 미술공예품이나 지금처럼 전시할 수 없는 미술공예품에 대해서는 완전히 같은 재료와 기법을 이용하여 복원하는 사업을 추진하고 있습니다.

복원 전

복원 후



4. 요약

슈리성 화재가 발생 후 5년이 지나 슈리성 정전의 재건이 2026년에 완성될 계획입니다.

정전이 완공된 후 북전, 남전, 서원·사스노마, 황금어전, 거실 등을 차례로 재건하여 앞으로 10년 이상의 재건공사가 진행될 예정입니다.

그러나 화재로 인해 열화된 미술공예품의 수리에 대해서는 향후 20년 이상이 걸릴 것으로 예상되며 정전 등의 건물의 복원이 완성된 후에도 수리가 계속될 것입니다. 수리 관련 기술자가 많지 않기 때문에 안정적으로 수리를 계속할 수 있도록 인재육성을 실시하면서 수리를 실시해 가는 것이 중요합니다.

또 슈리성의 화재로 유구의 붉은기와 제조기법이나 기와집 기술, 나무조각 기술 등 잃어버릴 뻔한 독특한 기술에 대해서도 인재육성의 필요성이 언급되어 조금씩이나마 사업이 시작되고 있습니다.

화재 자체는 매우 유감스러운 일이었지만, 보다 류큐왕국 시대의 슈리성에 접근하기 위한 조사 연구와 그것을 토대로 한 재건 사업, 사라지기 시작한 기술에 대한 인재육성 사업의 설립 등 화재를 계기로 하여, 여러가지 측면이 바뀐 것은 좋은 일입니다. 앞으로도 이런 좋은 측면을 이어나갈 수 있도록 사업을 진행하는 것이 재건에 조금이라도 도움이 될 것이라 생각합니다.

[발표 3]

궁궐 건축유산의 복원과 활용

Restoration and utilization of palace architectural heritage

조은경

Cho, Eun Kyung

궁능유적본부 복원정비과장

Royal Palaces and Tombs Center



Korea Heritage Service
Royal Palaces and Tombs Center

궁궐 건축유산의 복원과 활용

2024. 7.

조은경

(국가유산청 궁능유적본부 복원정비과)

1. 시작하며_문화유산 수리 법제

문화유산수리 제도 변화의 계기 : 송례문 복구

2008. 2. ● 송례문 화재
✓ 피해현황 수습조사
2008. 5. ● 송례문 복구 계획 수립
✓ 복구 조사연구 추진
- 구조안정성
 - 화재피해 목부재 및 기타피해부재(철물, 기와 등) 조사
 - 전통재료 제작 기술 연구 : 기와, 철물 등
 - 송례문 단청조사연구
2010. 2. ~
2013. 5. ● 송례문 복구 공사
✓ 기본 원칙
1. 송례문은 화재 전 모습대로 복구한다.
 2. 기존 부재는 최대한 재사용한다.
 3. 고층과 발굴을 통해 일제강점기에 철거, 변형된 좌우측의 성곽과 지반을 원형대로 복원한다.
 4. 중요무형문화재 등 우리나라 최고의 기술자가 참여하여 전통기법과 도구를 사용하여 복구한다.
 5. 학계전문가로 구성된 '송례문 복구자문단' 을 구성한다.
 6. 국가직영 추진방식으로 예산, 기술지원, 공사시행 등은 문화재청에서 담당한다.
- 2013.10. ● 송례문 복구에 따른 문화재 수리의 이슈 제기
✓ 원형보존, 전통재료와 기법 등 수리 기본 원칙에 대한 이슈

문화재수리 혁신대책(법령과 제도의 개선)



문화유산 수리 관련 법제의 변천

4

1962

문화재보호법

문화재수리에 관한 조항 : 제17~제30조

- 문화재수리업자와 수리기술자, 수리기능자 관련한 11개의 조항
- 문화재수리 사후평가와 관련한 1개의 조항
- 문화재수리 후 하자담보책임과 관련한 1개의 조항

2010

문화재수리 등에 관한 법률

총 7장 62조 부칙 9조

- 제1장 총칙 : 문화재수리법의 제정 목적과 정의, 기본원칙, 수리 등의 계획 수립, 기준 보급 등과 함께 문화재수리 행위에 대한 구체적인 규정
- 제2~3장 : 문화재수리 행위자
- 제4장 : 수리협회
- 제5장 : 수리와 수리업의 행정 감독
- 제6장 보칙
- 제7장 벌칙

2015~현재

문화재수리 등에 관한 법률의 개정 → 국가유산 수리 등에 관한 법률(2024)

송례문 화재 피해로 인한 복구에 따른 이슈의 정책적 기반 마련

1. 개정 추진 주요 방향

- **수리 절차의 체계화**: 의사결정의 투명성, 기록관리와 정보의 시스템 구축과 공개
- **수리 품질의 향상**: 전문관의 양성 교육, 전통재료와 기술의 보급, 현장점검과 기술지도 강화
- **수리산업의 지속가능성 확보**

연도	개정 항목	연도	개정 항목
2016 (7)	부정한 청탁에 의한 재물 등의 취득 및 제공 금지	2020 (8)	(시·도)문화재수리기술위원회
	전통기술의 보존·육성·보급		문화재수리의 설계 승인
	문화재수리기술자등의 신고		문화재수리 현황의 보고
	문화재수리 능력의 평가 및 공시		문화재수리 정보의 공개
	문화재수리업자등의 정보관리 등		허가 등의 의제
	하도급계약의 적정성 심사 등		설계심사관의 지정
	전통건축수리기술진흥재단의 설립 등		문화재수리 기술지도
2019 (4)	문화재수리 제한의 예외	2021 (2)	문화재수리 현장의 공개
	전통재료수급계획의 수립 등		보존처리계획의 수립 등
	전통재료 인증		보존처리의 수행
	전통재료 인증의 취소		

개정방향 1. 수리기록과 정보의 구축 및 공개

국가유산수리종합정보시스템(2018)

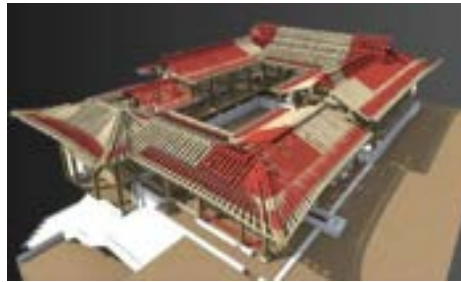
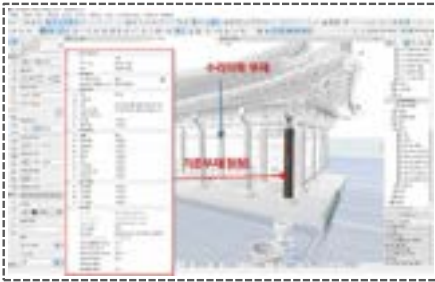
- 수리기술자의 경력신고 및 관리
- 수리업의 현황과 실적, 경영상태 등의 서비스 제공
- 국가유산수리공사에 대한 수리보고서, 감리보고서 등록
- 국가유산수리실적증명서, 경력확인서 등의 발급서비스



차세대 국가유산수리종합정보시스템(2021~2024)

- 비대면 및 온라인서비스 강화
- 국가유산 수리행정의 디지털시스템 구축
- **HBIM 수리이력 DB구축**





[부재별 속성정보]

(기본정보) 부재명, 코드번호, 형상, 부피, 마감종류

(이력정보) 수리건별 이력정보 : 수리년도,

수리내용(교체, 보수(동바리, 목재덧댐), 보강(철물, 수지처리)),
주요 수리원인(부식, 파손, 갈래, 구조손상 등)

(기타정보) 재료정보(재료종류, 생산정보, 수량),

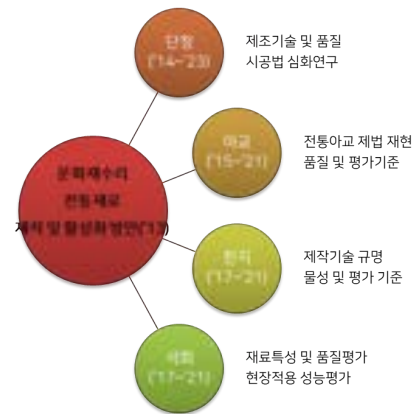
기타정보(수리흔적, 주요기법, 결구법 등)

개정방향 2. 전통기술의 보존·육성·보급

8

1. 전통기술의 보존·육성·보급[법 제7조의2]

1. 전통기법 및 전통재료의 **복원 연구**
2. 전통기법 및 전통재료를 적용한 **시험사업**
3. 전통기법의 **교육 및 전승**
4. 전통재료 관련 **생산 시설 또는 설비 등의 설치**
5. 국가유산수리등에 관한 **연사 및 작품전**
6. 그밖에 국가유산수리등에 관한 전통기술의 보존이나 육성·보급을 위하여 필요한 사항



전통단청시범 초기사업(동구릉 해릉 수복방, 2018)



전통소재단청 기술교범 발간(2023)



전통한지 생산시설 지원 현장점검(안동)



국가유산수리재료센터 조감도(2024년 완공 예정)

2. 수리기술자 및 수리기능자의 전문교육 및 역량 강화[법 제53조 및 시행령 제28조]

- ① 국가유산수리기술자 및 국가유산감리원은 국가유산수리등의 기술과 자질을 향상시키기 위하여 국가유산청장이 실시하는 전문교육을 받아야 한다.
- ④ 국가유산청장은 국가유산수리기능자의 직무능력을 향상시키기 위하여 전문교육을 실시할 수 있다.

시행령 제28조(국가유산수리기술자 및 국가유산감리원의 전문교육) ① 전문교육을 정하는 시간 이상 받아야 한다.

1. 신규교육 : 국가유산수리기술자 자격증을 발급받은 날부터 **1년이 되기 전까지 32시간**
2. 정기교육 : 제1호의 교육을 받은 날을 기준으로 **5년마다 64시간**



수리기능인 전문교육(한식목공)



수리기능인 전문교육(쌓기석공)



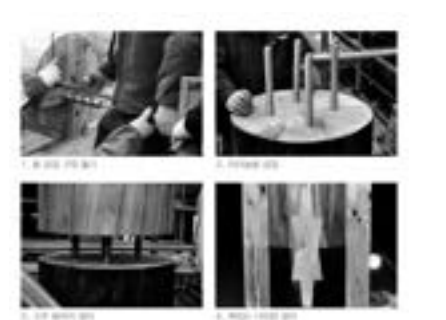
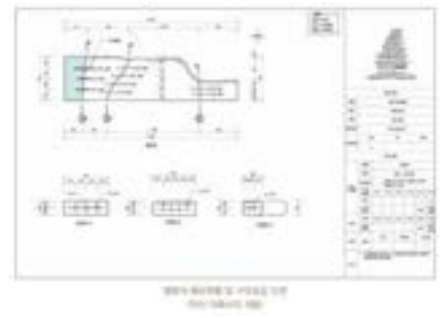
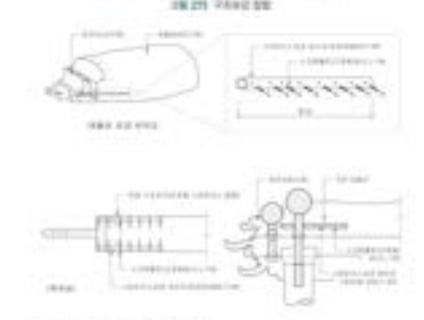
전통기법 진흥대회(한식목공)



전통기법 진흥대회(화공)

©국가유산수리기능인협회

3. 전통재료와 기술서의 제작 및 보급



국립문화유산연구원 및 전통건축수리기술재단의 기술서 발간

기름 칠하기, 칠칠기칠하기

2. 경복궁 광화문 월대의 복원



경복궁 시정5년기념조선물산공진회장평면도(1915년, 경복궁변천사(2007))



경복궁 전경(1951년, 월간조선 1988.1., 경복궁변천사(2007))

1. 경복궁 복원정비계획: 고종 중건 시기를 기준으로 205동(45%)의 복원 추진

- 고종 중건 당시 500 여동 건물이 있었으나, 1990년 36동의 건물만 존재
- 각 차수별 권역을 지정하여 5단계로 구분하여 추진 / 관람동선과 안전(소방 등 방재)을 고려하여 45%의 복원을 목표
- 1차(1990~2011) : 침전권역·동궁권역·태원전권역·홍례문권역·광화문권역 89동 복원
- 2차(2011~2045) : 흥복전, 선원전, 궐내각사, 혼전, 오위도총부의 권역별 추진 80동 복원 예정

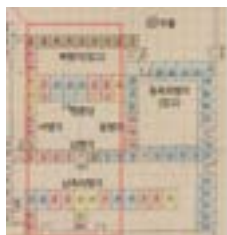


고종 중건 당시 경복궁 추정조감도(500여동)



경복궁 2차 복원사업 종료시 예상 조감도(205동 복원)

궁궐 건축유산의 복원 프로세스



1. 광화문 월대 복원 환경 조성

- 90년부터 광화문 월대 복원과 관련한 연구 추진
 - * 경복궁광화문권역 도시계획 기술용역(2002) 등
- 광화문 원위치 복원 시 월대 발굴유구 확인에 따른 일부 복원(2010)
- 광화문 우회도로 추진 및 광화문 광장 재구성(2018~2022)
 - * 문화재청과 서울시 MOU체결(2018) : 서울시가 우회도로와 주변 역사광장 조성



광화문 발굴조사에서 확인된 월대 유구
(국립서울문화재연구소, 2007)



광화문 우회도로 개설안(2020)



월대 복원 이전 광화문(2010)

2. 광화문 월대 발굴조사(2022~2023)

- 월대 규모 확인, 어도의 설치 및 기반 구성 등 유구 확인
- 월대 변천과정 추정

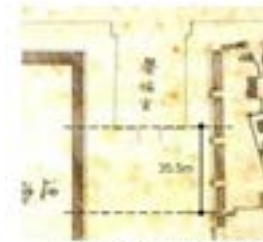


광화문 월대 변천과정 모식도(좌)
발굴조사 전경 및 유구(우)
(2023, ©국립서울문화재연구소)

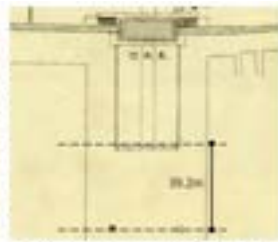


3. 광화문 월대 복원설계(2021~2023)

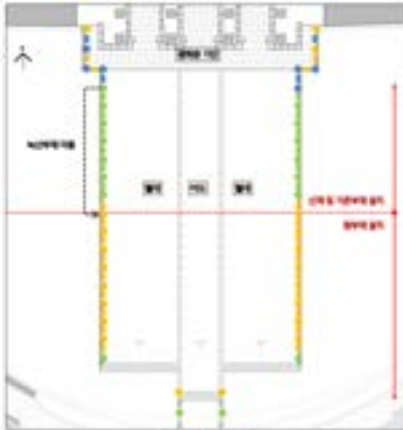
- 월대 관련 고증자료 수집 및 분석
- 변화과정 검토를 통한 복원 기준시기 결정
- 월대 난간석 유구 조사 및 신·구 부재의 계획
- 해치상의 원위치 추정과 위치 이전 계획



[광화문역세권개발사업현황도, 1907년]



[경복궁배치도] 조선고지도보, 1910년대 초반



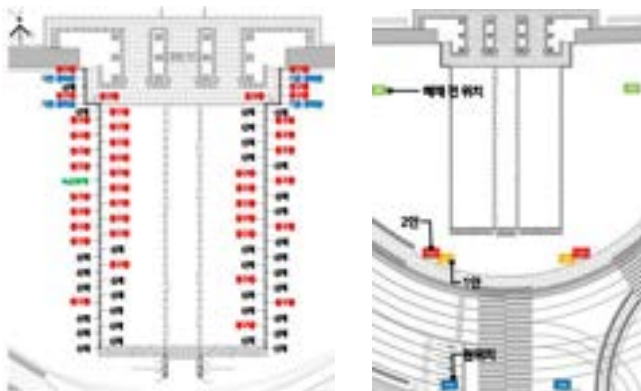
월대 난간석 신구부재 위치 계획



월대 고증자료 분석

3. 광화문 월대 복원설계(2021~2023)

- 발굴조사 결과 설계 반영 : 잔존유구의 재사용, 계단부 상세 설계 조정
 - 가조립, 부재 세부기법 확인에 따른 설계 반영 : 난간석 부재의 위치 조정
 - 추가 확인부재(서수상) 반영
- 부분별 부재 재사용을 통한 복원 신뢰도 제고(계단석 33.4%, 난간석 47.5% 등)



가조립에 따른 부재 위치계획도(좌) 및 해치상 위치 이전 계획도(우)



호암미술관 소장 서수상(좌)과 발굴조사 결과 확인된 서수상 받침석(우)

4. 광화문 월대 복원공사(2023)

- 월대의 원지형을 고려한 주변 조정과 배수체계 구축
- 유사암석으로 신부재의 치석과 가공, 부재의 조립
- 가조립을 통한 현장시공의 정확성 제고, 조립시공에 따른 월대의 가공 세부기법 확인
- 바닥면 포장, 경사로 설치, 해치상 위치 이전 등

5. 광화문 월대의 복원 이후

- 경복궁의 주출입공간으로 광화문 광장과의 매개 역할
- 광화문 수문장 교대의식, 미디어파사드 등 광화문 맞춤형 프로그램 운영



3. 덕수궁 돈덕전의 재건

● 덕수궁

- 1611년부터 경운궁으로 명칭, 1897년 이후 대한제국의 황궁으로 사용
- 황궁에 맞게 규모를 확장하고 서양식 건축물의 건립이 이루어짐
- 1907년 덕수궁으로 명칭 변경, 일제강점기 이후 규모 축소

● 돈덕전

- 고종황제 즉위 40년을 기념하여 대한제국의 영빈관 건립 추진
- 순종황제의 즉위식 거행
- 1903년 건립, 1920년대 훼손
- 석조전과 함께 대한제국의 법궁이었음을 상징하는 건물



덕수궁 배치도(『덕수궁사』, 1938)



돈덕전과 석조전 전경(『일본 궁내청 소장 창덕궁 사진첩』, 2006)

덕수궁 돈덕전



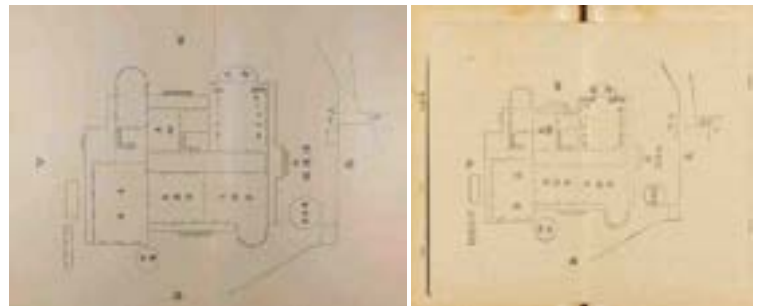
1910년대 순종 즉위식 도판 인쇄 『서울의 近代史』(2011년, 계명대학교 동산의료원·한국문화센터)



The Illustrated London News (1904), (좌) 및 돈덕전 내 어침실(『日本之朝鮮』(1911)(우))



돈덕전 전경(『일본 궁내청 소장 창덕궁 사진첩』)과 돈덕전 세부 및 인물(국립중앙박물관 소장 유리건판)



간가도(『대황제폐하즉위예식의주』, 1907, ©한국학중앙연구원 장서각(좌), 『법규유편』, 1908, ©서울대학교 규장각(우))

● 복원 조사연구(2015~2016)

- 복원 자료 분석과 타당성 검토 : 외부는 기록자료에 의한 복원 가능하나 내부는 복원자료 미흡
- 유사사례의 비교분석을 통한 활용 용도와 기능의 구성
- 구조적 대안 검토

✓ 돈덕전 재건 사업 추진계획 수립 : '복원'이 아닌 '재건'

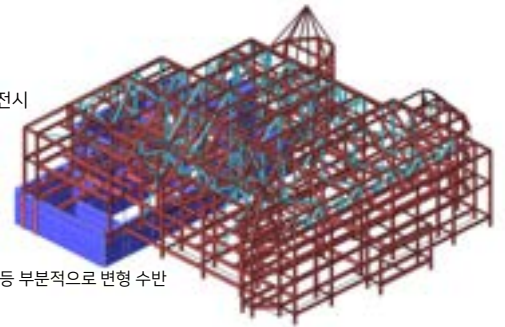
- '복원'이 아닌 '재건'의 사용 : 외부는 발굴 사료를 통한 고증에 의한 복원, 내부는 활용을 위한 변형
→ 발굴유구 보존을 위한 바닥층 레벨 조정

✓ 활용방안 마련

- 근대건축물이 현대적으로 활용되는 사례 조사를 통하여 돈덕전 조사연구 단계에서 활용계획 수립(2016)
→ 건물용도의 지속, 전시공간으로의 활용(역사성의 연계, 당시 실내공간 재현), 복합문화공간, 발굴유구의 전시
- (1안) 문화유산 연구자료관 : 대한제국 시기에 특화된 연구자료관으로 활용, 지하유구 전시
(2안) 덕수궁관리소(사무공간) 및 전시·자료실

✓ 다중문화시설로서의 구조와 설비 반영

- 구조 : 원구조의 복원 vs 구조보강 vs 구조변경 ※ 원구조의 복원이라 하더라도 기초부 면진구조, 내화재료 사용 등 부분적으로 변형 수반
(원) 목조+조적조 → 철골+철근콘크리트조
- 내부 평면 : 편의시설(엘리베이터, 화장실 등)과 문화집회시설로서의 법적 요건(안전, 방재 등) 충족



● 발굴조사(2017)

- 도면자료와 발굴유구가 일치 : 외부계단 3개소, 외벽과 내벽의 줄기조 확인
- 미확인된 지하층 확인, 후대 유구에 의한 부분 훼손 확인



돈덕전 발굴조사 전경



● 돈덕전 재건과 전시활용 추진

- 설계(2017~2018)
- 유구보존과 지형조성(2018~2019)
- 재건공사(2019~2022)
- 주변정비 및 조경(2021~2022)
- 돈덕전 준공(2023.5.) 및 전시 개관(2023.9.)



돈덕전 준공 후 전경



돈덕전 내 폐현실 전시



돈덕전 내 아카이브실(©뉴스시스)



돈덕전 내 상설전시관

4. 궁궐 건축의 복원과 활용

1. 안내해설과 특별개방

- 창덕궁 달빛기행, 경복궁 별빛야행
- 경희루 특별관람, 집옥재 작은도서관 등 전각의 특성과 연계한 개방 프로그램 : 기존 건축물의 활용
- 송례문의 역사와 기능, 건축구조 등을 주제로 한 자원봉사자의 해설 프로그램

2. 궁중의례와 생활 전시 및 재현

- 경복궁 장고(庫) 개방과 궁중생활사 전시
- 경복궁 광화문(월대) 수문장 교대의식, 호위군 사열의식(접중)

3. 궁궐 및 역사 관련 교육

- 경복궁 흥복전 왕실문화 아카데미
- 덕수궁 석조전 대한제국역사관 어린이교육프로그램, 석조전에서 만난 세계

4. 공연

- 현대와의 접목 : 덕수궁 석조전 음악회, 경복궁 발레X수제천, 창경궁 물빛연화(미디어파사드)
- 전통공연 : 판소리, 궁중무용

5. 역사문화 체험 프로그램

- 경복궁 별빛야행과 수라간 시식공감, 경복궁 생과방, 창덕궁 약방



활용을 고려한 궁궐건축의 복원

● 흥복전의 복원

- 왕의 침전, 공식적 행사와 왕의 정무를 위한 공간으로 사용
※ 국정에 대해 신료들과의 논의, 외국공사들의 접견, 과거시행, 부마의 간택 등
- 1867년경 건립, 1917년 철거
- 흥복전 발굴조사(2004~2006/2013~2014), 복원공사(2018~2020)

● 궁궐 내 복원 전각의 활용 계획 수립 시도

- 회의, 교육 등 궁궐 내 활용 공간을 마련
- 활용을 위한 내부 편의시설 마련 : 냉난방, 조명, 화장실 등



경복궁 흥복전(©조선고적도보)



흥복전 활용방안을 위한 계획도(좌) 및 복원된 흥복전의 실내공간 조명과 화장실(우)



복원된 흥복전 권역 전경

● 건청궁의 복원

- 왕과 왕비의 생활공간으로 민간주택의 형식을 적용(1873년 건립, 1909년 철거)
- 건청궁 복원(2007) 이후 집기 재현 등을 통한 건청궁의 공간을 체험할 수 있는 특별전 등 개최

● 계조당의 복원

- 왕세자가 신하에게 조회를 받는 동궁의 중심전각
- 1443~1452년 최초 건립과 운영, 1891~1910년 고종의 경복궁 중건 시 건립되었으나 일제강점기 철거
- 발굴조사 등을 거쳐 계조당 복원(2023) : 왕세자 관련 유물 등을 전시한 개방 특별전 개최



계조당 전경(좌) 및 계조당 개방 특별전 개최(우)



건청궁 장안당(위) 및 건청궁 특별전(가운데, 아래)

건축유산 활용의 확대

● 복원과정 중의 궁궐 경관 개선을 위한 아트펜스(Art Fence) 설치

- 궁궐 내 공사현장으로 인한 경관 저해 요소를 공간 디자인의 요소로 활용 : 아트펜스 설치
- 복원 대상 건물 또는 공간의 특징적 이미지를 디자인에 반영 : 타 예술분야와의 협업

● 수리과정 이후 부재의 전시·연구·교육

- 수리 과정에서 재사용이 어려우나 보존가치가 있는 부재의 보존관리 : 전시와 연구, 교육 자료로 활용
- 전통건축부재보관센터에서 전국의 수리현장에서 출토되는 부재 중 선별하여 보존관리
- 수리과정에서 부재의 재사용에 대한 평가 프로세스 구축(2023)을 통해 진정성 확보



파주 전통건축부재보관센터의 부재 전시(©전통건축수리기술진흥재단)



영훈당 권역 아트펜스(위) 및 덕수궁 선원전 권역 아트펜스(가운데, 아래)

5. 정리하며_건축유산과 건축디자인

건축유산의 가치 전달

32

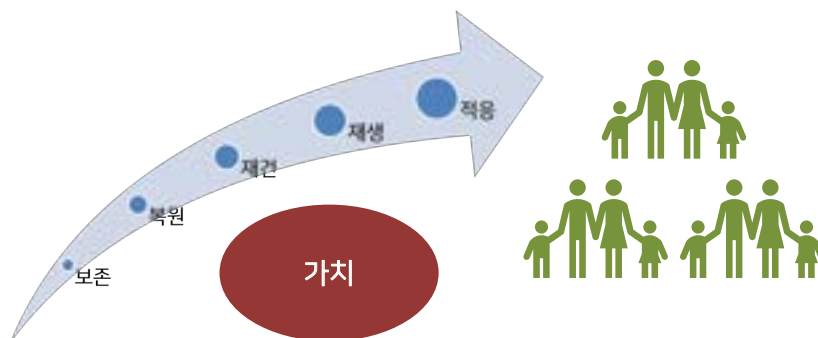
● 복원과 재건

- **복원(Restoration)** : 물리적인 형태를 가진 유산을 대상으로, 유산의 완전성을 회복하여 유산이 가진 가치의 가시성, 가독성을 높이는 개입
- **재건(Reconstruction)** : 이미 훼손되었거나 사라진 건축 유산의 완전성을 회복하여 유산이 가진 가치의 가시성을 높이는 물리적이고 적극적인 개입
 - * 재건은 새로운 재료를 사용하여 고증된 이전 양식에 최대한 가깝게 다시 구축하는 것으로 손실된 재료를 대체할 새로운 재료를 도입함으로써 복원과 구별(ICOMOS, 2010)

● 재생과 적응

- **재생(Rehabilitation)** : 유산을 살아있는 상태로 생명력과 지속가능성을 증진시키기 위하여 건축유산의 물리적 현상을 유지하면서 사용성을 강화하는 개입
- **적응(Adaptation)** : 건축유산의 유산적 가치와 현대적 요구를 절충하는 개입으로 현대적 기능 충족을 위한 요소 추가와 적극적인 개조가 수반
 - * 가치를 유지하면서 양립할 수 있도록 장소를 개조하는 과정(ICOMOS, 2010), 기존의 용도 또는 새롭게 제안된 용도에 맞게 장소를 변경하는 것을 의미(ICOMOS, 2013)

건축문화유산 보존과 수리(국립문화재연구원, 2021)



건축유산을 위한 건축디자인의 과제

1. 건축유산의 가치를 어떻게 전달할 것인가?

- 건축유산의 가치가 무엇인가에 대한 통찰력 있는 고찰
- 보존~복원~적응까지 건축디자인으로서 다루어야 할 범위
- 가치가 왜곡되지 않도록 교차검증 필요

2. 건축유산 보존과정과 결과의 정보 제공

- 과정과 결과에 대한 충분한 정보 제공과 이해가 부가적인 가치생산 기반으로 작용
- 건축물로서만 인식되는 한계를 극복하여 현재시점의 콘텐츠 생성

3. 가치 전달을 위한 건축디자인의 발전 : 건축유산 보존과 수리의 발전



감사합니다.

Restoration and utilization of palace architectural heritage

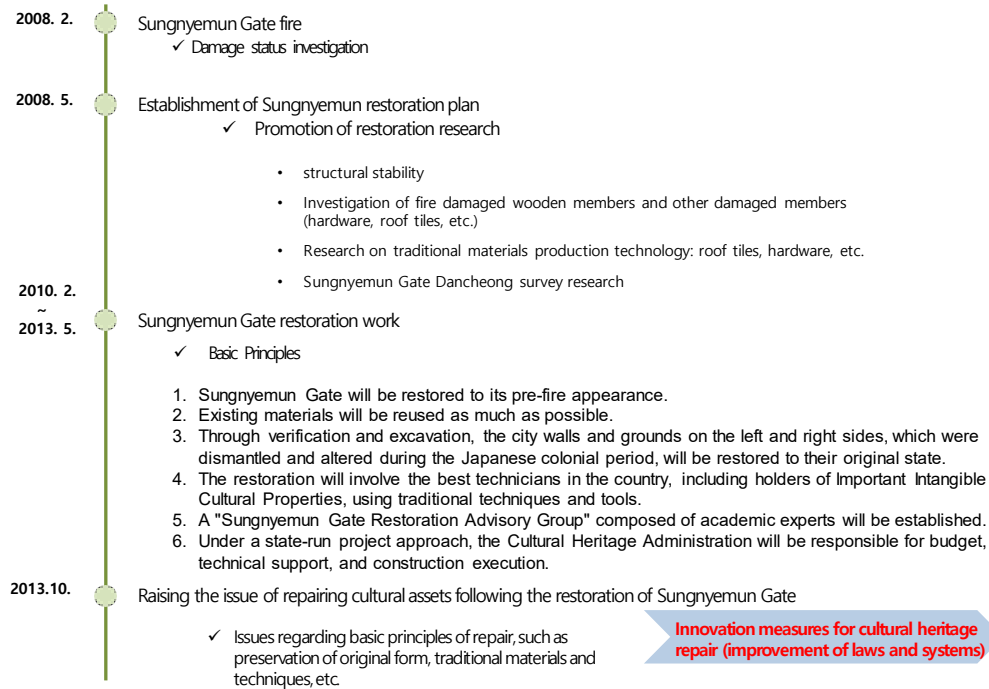
2024. 7.

Jo eunkyung

(Restoration and Maintenance
Department, Royal Palaces and
Tombs Center, Korea Heritage Service.)

1. Beginning: Legislation on Cultural Heritage Restoration

The catalyst for changes in cultural heritage restoration policies: Restoration of Sungnyemun Gate



Changes in legislation related to cultural heritage repairs

4



1. Main direction of revision

- **Systemization of repair procedures:** transparency of decision-making, record management and information system establishment and disclosure
- **Improvement of repair quality:** training and education of specialists, dissemination of traditional materials and techniques, Strengthening on-site inspection and technical guidance
- **Securing sustainability of the repair industry**

Year	revision item	Year	Revision item
2016 (7)	Prohibition of acquisition or provision of property through improper solicitation	2020 (8)	(City/Province) Cultural Heritage Repair Technical Committee
	Preservation, development and dissemination of traditional technologies		Design approval for cultural property repairs
	Report by cultural heritage repair technicians, etc.		Report on the current status of cultural property repairs
	Evaluation and public announcement of cultural heritage restoration capabilities, etc.		Disclosure of cultural property repair information
	Information management for cultural heritage restoration contractors, etc.		Agenda for permission, etc.
	Review of appropriateness of subcontract, etc.		Designation of design examiner
	Establishment of the Korea Foundation for the Traditional Architectural and Technology, etc.		Cultural heritage repair technical guidance
2019 (4)	Exceptions to cultural property repair restrictions	2021 (2)	Public disclosure of cultural property repair sites
	Establishment of traditional material supply and demand plan, etc.		Establishment of preservation treatment plan, etc.
	Traditional material certification		Carrying out preservation treatment
	Cancellation of traditional material certification		

Direction of revision 1. Establishment and disclosure of repair records and information

National Heritage Restoration Integrated Information System (2018)

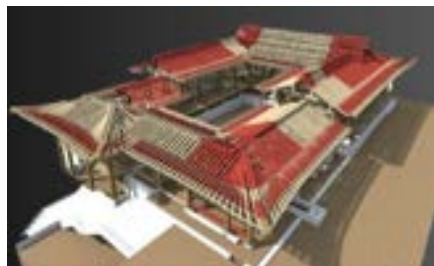
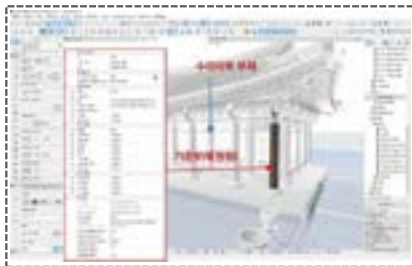
- Reporting and management of repair technicians' careers
- Providing services related to the status, performance, and business conditions of repair companies
- Registration of repair reports and supervision reports for national heritage restoration projects
- Issuance services for national heritage restoration performance certificates and career confirmation letters



Next-Generation National Heritage Restoration Integrated Information System (2021-2024)

- Strengthening remote and online services
- Establishing a digital system for national heritage restoration administration
- **Building an HBM repair history database**





[Component Attribute Information]

(Basic Information) Component Name, Code Number, Shape, Volume, Finishing Type

(Historical Information) Repair History Details: Repair Year, Repair Description (Replacement, Restoration (wood patching, resin treatment), Reinforcement (metal, resin treatment)), Major Repair Causes (corrosion, damage, wear, structural damage, etc.)

(Other Information) Material Information (Material Type, Production Information, Quantity),

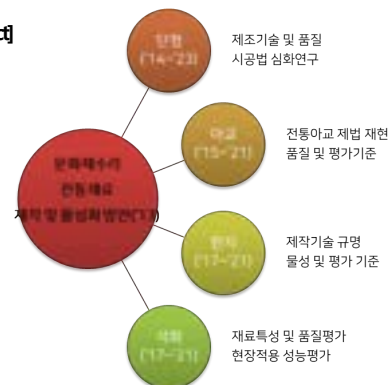
Miscellaneous Information (Repair Traces, Major Techniques, Final Treatment, etc.)

Direction of revision 2. Preservation, development and dissemination of traditional technologies

8

1. Preservation, Development, and Dissemination of Traditional Techniques[Article 7-2 of the Act]

1. Research on the restoration of traditional techniques and materials
2. Pilot projects applying traditional techniques and materials
3. Education and transmission of traditional techniques
4. Establishment of production facilities or equipment related to traditional materials
5. Exhibitions and showcases related to national heritage repairs
6. Other necessary matters for the preservation, development, or dissemination of traditional techniques related to national heritage repairs



Traditional Dancheong Pilot Project
(Donggureung, Hyeonjeong, Suhocheon, 2018)



Publication of traditional material
Dancheong technology manual (2023)



On-site inspection of traditional Korean
paper production facilities (Ancheon)



Perspective Drawing of the National
Heritage Repair Materials Center
(Scheduled for Completion in 2024)

2. Professional Training and Capacity Building for Repair Technicians and Skilled Workers [Article 53 of the Act and Article 28 of the Enforcement Decree]

- ① National heritage repair technicians and national heritage supervisors **must undergo professional training** conducted by the Administrator of the National Heritage Agency to improve their skills and qualifications in national heritage restoration.
- ④ The Administrator of the National Heritage Agency **may conduct professional training** to enhance the job skills of national heritage repair workers.

Article 28 of the Enforcement Decree (Professional Training for National Heritage Repair Technicians and Supervisors)

- ① Professional training must be completed for the specified minimum duration.

Initial Training: **32 hours to be completed within one year** from the date of obtaining the national heritage repair technician certification.

Regular Training: **64 hours every five years**, starting from the date of completion of the initial training described in subparagraph 1.



Professional training for repair technicians (Korean woodworking)



Professional training for repair skills (building masonry)



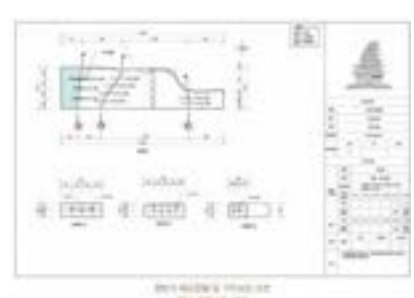
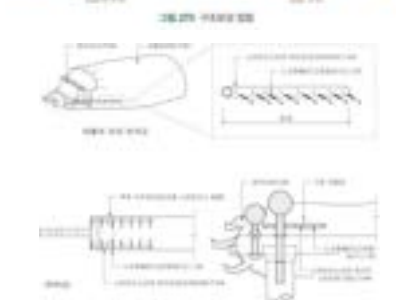
Traditional Technique Promotion Competition (Korean Woodworking)



Traditional Technique Promotion Competition (Chemical Engineering)

National Heritage Repair Technicians Association

3. Production and distribution of traditional materials and technical documentation



Publication of technical manuals by the National Research Institute of Cultural Heritage and the Foundation for Traditional Architecture Restoration Techniques

2. Restoration of Gwanghwamun Pedestal in Gyeongbokgung Palace

Gyeongbokgung Palace

12



Floor Plan of the Joseon Industrial Exhibition Hall, Commemorating the Fifth Anniversary of Gyeongbokgung Restoration (1915, Gyeongbokgung: A History of Change (2007))



Panoramic View of Gyeongbokgung Palace (1951, Monthly Chosun, January 1988, Gyeongbokgung: A History of Change (2007))

1. Restoration and Maintenance Plan for Gyeongbokgung Palace: Restoration of 205 buildings (45%) based on the reconstruction during the reign of King Gojong.

- During King Gojong's reign, there were over 500 buildings, but as of 1990, only 36 buildings remained. The plan is divided into five stages, designated by chronological zones, taking into account visitor routes and safety (fire prevention, disaster management), with a goal to restore 45% of the palace.
- Phase 1 (1990-2011): Restoration of 89 buildings in the Chumcheon Zone, Donggung Zone, Taewonjeon Zone, Heungnyemun Zone, and Gwanghwamun Zone.
- Phase 2 (2011-2045): Planned restoration of 80 buildings in zones including Heungbokjeon, Sunwonjeon, Inside Palace Buildings, Honjeon, and Ouidochoongbu.

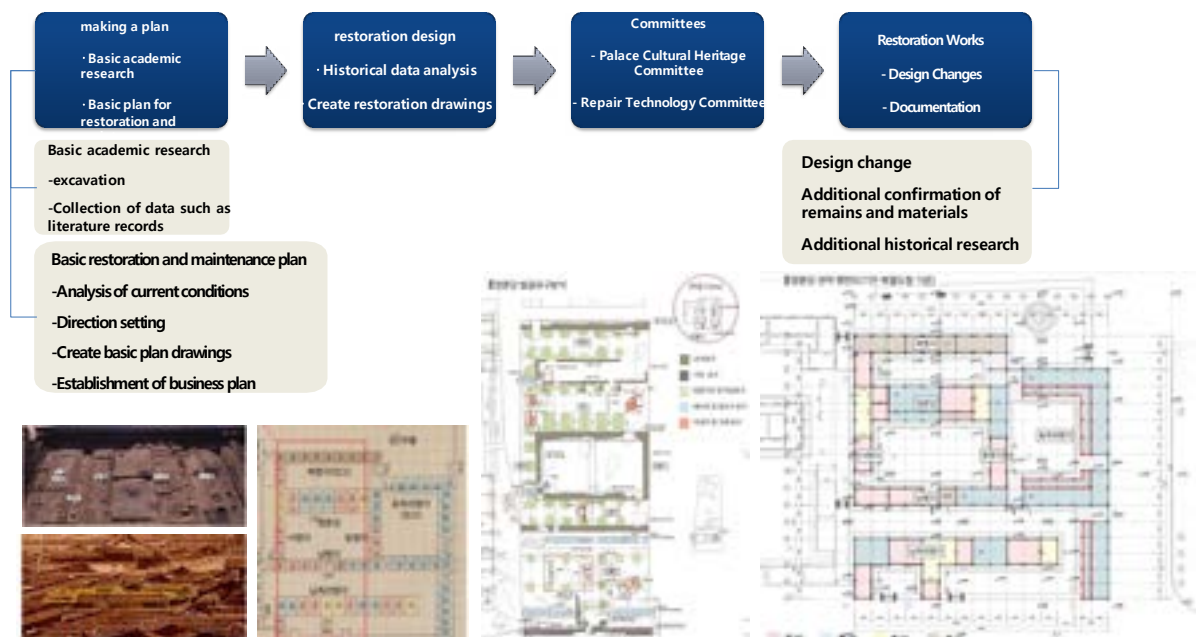


Estimated Reconstruction Map of Gyeongbokgung Palace during King Gojong's Reign (approximately 500 buildings)



Projected Reconstruction Map of Gyeongbokgung Palace upon Completion of Phase 2 Restoration Project (Restoration of 205 Buildings)

Restoration Process of Palace Architectural Heritage



1. Creation of Gwanghwamun Woldae restoration environment

- Promoting research related to the restoration of Gwanghwamun Pedestal since 1990
- *Gyeongbokgung Palace Gwanghwamun area urban planning technical service (2002), etc.
- Partial restoration following confirmation of Woldae excavated remains when restoring Gwanghwamun to its original location (2010)
- Development of Gwanghwamun Bypass Road and Reconstruction of Gwanghwamun Square (2018-2022)
- * MOU Signing between Cultural Heritage Administration and Seoul Metropolitan Government (2018): Seoul Metropolitan Government to develop bypass roads and surrounding historical squares.



Pedestal remains identified during excavation at Gwanghwamun (Seoul National Research Institute of Cultural Heritage, 2007)



Gwanghwamun bypass road construction plan (2020)



Gwanghwamun before restoration of pedestal(2010)

2. Excavation Survey of Gwanghwamun Pedestal (2022~2023)

- Confirmation of the scale of the pedestal, check the remains including the installation of fishway and the composition of the base
- Estimation of pedestal transition process

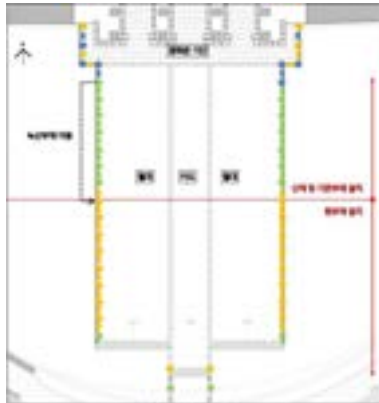
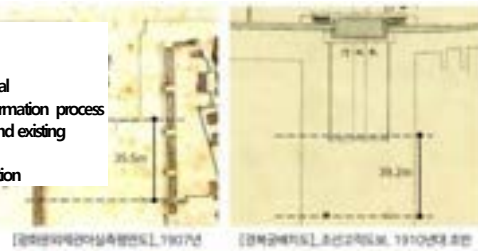


Model of the Evolutionary Process of Gwanghwamun Pedestal (left) Excavation Survey Overview and Historical Context (right) (2023, ©National Research Institute of Cultural Heritage, Seoul)



3. Restoration Design of Gwanghwamun Pedestal(2021-2023)

- Collection and analysis of authentication materials related to the pedestal
- Determination of restoration criteria based on the review of the transformation process
- Survey of the stone balustrade of the pedestal and planning for new and existing components
- Estimation of the original placement of the Haechi and plans for relocation



Planning for the placement of new and existing balustrade stones at Gwanghwamun Pedestal

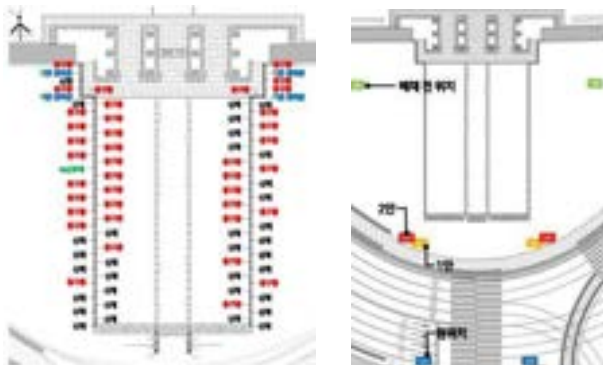


Analysis of pedestal historical data

3. Gwanghwamun Pedestal Restoration Design (2021-2023)

- Incorporation of excavation survey results into design: reuse of remaining historical elements, detailed adjustment of staircase parts
- Design adjustments based on verification of joinery and component techniques: repositioning of balustrade components
- Incorporation of additional confirmed components (such as handrails)

→ Enhancing restoration reliability through partial component reuse (e.g., 33.4% for staircase stones, 47.5% for balustrade stones)



Assembly of Components Plan (Left) and Damage Relocation Plan (Right)



Left: Seosu Sang (Artifact) from Ho-Am Art Museum Collection
Right: Excavation Results Confirming Seosu Sang Support Stone

4. Restoration Project of Gwanghwamun Pedestal (2023)

- Adjustments and drainage system construction around the pedestal considering its original shape
- Processing and assembly of new components using similar rock types
- Enhancing the accuracy of on-site construction through provisional assembly and confirming the detailed processing techniques of the pedestal according to assembly construction
- Floor paving, ramp installation, relocation of the Haechi, etc.

5. Post-Restoration of Gwanghwamun Pedestal

- Acting as a key entrance area to Gyeongbokgung Palace connected with Gwanghwamun Square
- Customized programs at Gwanghwamun including the changing of the guard ceremony and media facade



3. Reconstruction of Dondeokjeon in Deoksugung Palace

Deoksugung

- Originally named Gyeongun-gung from 1611, it became a royal palace of the Korean Empire from 1897.
- It was expanded to the scale of a royal palace and included the construction of Western-style buildings.
- Renamed Deoksugung in 1907, it underwent downsizing during the Japanese colonial period.

Dondeokjeon

- Built in 1903 to commemorate the 40th anniversary of Emperor Gojong's reign as a royal audience hall of the Korean Empire.
- It hosted the coronation ceremony of Emperor Sunjong.
- Constructed in 1903 and dismantled in the 1920s.
- Alongside Seokjojeon, it symbolized the legal court of the Korean Empire.



덕수궁 배치도(『덕수궁사』, 1938)



돈덕전과 석조전 전경(『일본 궁내청 소장 창덕궁 사진첩』, 2006)

Deoksugung Palace Dondeokjeon



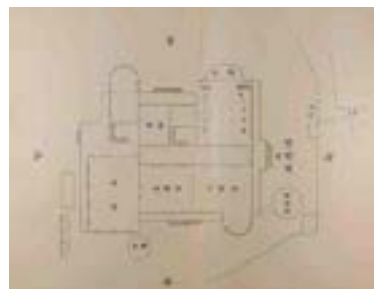
The panoramic view of Dondeokjeon (from "Changdeokgung Palace Album" in the Japanese Imperial Household Agency collection) and details of Dondeokjeon and figures (glass plate negatives held by the National Museum of Korea).



1910년대 순종 즉위식 도판 인쇄(『서울의 근대』(2011년, 계명대학교 출판부)의 표지)
- 한국문화센터



The Illustrated London News (1904).(좌) 및 돈덕전 내 어침실(『日本之朝鮮』(1911)(우)



Gangado ("Illustration of the Imperial Investiture Ceremony of Emperor Gojong," 1907, © Jangseogak Archives, Academy of Korean Studies (left), "Collection of Legal Statutes," 1908, © Kyujanggak, Seoul National University (right))

● Restoration Research (2015-2016)

- Analysis of restoration materials and feasibility review: The exterior can be restored based on historical materials, but the interior materials are insufficient for the interior restoration.
- Configuration of usage and functions through comparative analysis of similar cases.
- Review of structural alternatives.

✓ Establishment of the reconstruction project plan for Dondokjeon: 'Reconstruction' rather than 'Restoration'

- Use of 'Reconstruction' rather than 'Restoration': The exterior is restored based on historical excavation data, and the interior is modified for utilization.

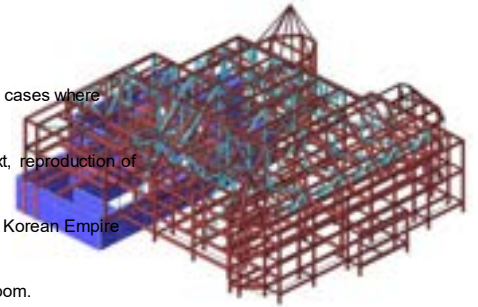
→ Adjustment of floor level to preserve excavation remains.

✓ Preparation of utilization plan

- Establishment of a utilization plan during the research phase of Dondokjeon (2016) by examining cases where modern buildings are utilized in contemporary ways.
- → Continuation of building usage, utilization as exhibition space (connection with historical context, reproduction of the interior space at the time), multipurpose cultural space, exhibition of excavation remains.
- (Option 1) Cultural Heritage Research Center: Utilization as a research center specializing in the Korean Empire period, exhibition of underground remains.
- (Option 2) Deoksugung Palace Management Office (office space) and exhibition and reference room.

✓ Reflection of the structure and facilities of a multicultural facility

Structure: Restoration of the original structure as a structural reinforcement, structural reinforcement of the existing structure.



● Excavation survey (2017)

- Drawing materials and excavation findings match: confirmation of three external staircases, and verification of the foundations of outer and inner walls.
- Confirmation of unverified basement level, identification of partial damage caused by later excavation.



돈덕전 발굴조사 전경



● Reconstruction and Exhibition Utilization of Dondeokjeon

- Design (2017-2018)
- Remains preservation and Landscape Formation (2018-2019)
- Reconstruction Project (2019-2022)
- Surrounding Area Improvement and Landscaping (2021-2022)
- Completion of Dondeokjeon (May 2023) and Exhibition Opening (September 2023)



Panoramic view after completion of Dondeokjeon Hall



Exhibition of Abandoned Rooms within Dondeokjeon



Archive Room within Dondeokjeon (© Newsis)



Permanent Exhibition Hall within Dondeokjeon

4. Restoration and Utilization of Palace Architecture

1. Guided Tours and Special Opening

- Moonlight Tours at Changdeokkung Palace, Starlight Tours at Gyeongbokgung Palace
- Special Viewing of Gyeonghoe-ru Pavilion, Small Library at Jibokjae, and other programs integrating the characteristics of traditional buildings: Utilization of existing architecture
- Volunteer-led explanation programs on the history, functions, and architectural structures of Sungnyemun Gate

2. Royal Ceremonies and Lifestyle Exhibitions and Recreations

- Opening of the warehouse(庫) at Gyeongbokgung Palace and exhibitions on court life
- Changing of the guard ceremony at Gwanghwamun (Gyeongbokgung Pedestal) and procession of the royal guard (Cheopjong)

3. Palace and History Related Education

- Royal Cultural Academy at Heungbokjeon Hall, Gyeongbokgung Palace
- Children's education program at Seokjojeon Hall, Deoksugung Palace, meeting the world at Seokjojeon

4. Performances

- Integration with modernity: Concerts at Seokjojeon Hall, Deoksugung Palace, Ballet X Sujecheon at Gyeongbokgung Palace, Changgyeonggung Palace Water Light Show (Media Facade)
- Traditional performances: Pansori, Court Dance

5. Historical and Cultural Experience Programs



Restoration of palace architecture considering its use

● Restoration of Heungbokjeon

- Used as the king's bedroom, for official events, and for the king's political affairs.
 - ※ Discussions on state affairs with officials, reception of foreign envoys, civil service exams, selection of royal sons-in-law, etc.
- Built around 1867, demolished in 1917.
- Heungbokjeon excavation survey (2004-2006 / 2013-2014), restoration construction (2018-2020)

● Attempt to establish a plan for utilizing the restored pavilion within the palace.

- Space within the palace for meetings, education, etc.
- Internal convenience facilities for use: heating and cooling, lighting, toilet, etc.



Plan for the Utilization of Heungbokjeon (Left) and the Interior Lighting and Restroom of the Restored Heungbokjeon (Right)



Heungbokjeon of Gyeongbokgung Palace (© Joseon Historic Sites)



Panoramic view of the restored Heungbokjeon area

● Restoration of Geoncheonggung Palace

- Applied the format of private houses as the living space for the king and queen (built in 1873, demolished in 1909).
- After the restoration of Geoncheonggung Palace (2007), special exhibitions were held to allow visitors to experience the space of Geoncheonggung Palace through the reproduction of furnishings, etc.

● Restoration of Gyejo-dang

- The central pavilion of the Donggung where the crown prince received audiences from officials.
- Initially built and operated from 1443 to 1452, rebuilt during King Gojong's reconstruction of Gyeongbokgung Palace from 1891 to 1910, but demolished during the Japanese colonial period.
- After excavation and investigation, Gyejo-dang was restored (2023): A special open exhibition displaying artifacts related to the crown prince was held.



Panoramic view of Gyeongjodang (left) and Gyeongjodang



Geoncheonggung Jangdang (top) and

Expanding the use of architectural heritage

- Here is the translation of the text in the provided image:
- Installation of Art Fence for Improving Palace Landscape during Restoration Process**
- Utilize landscape-disrupting elements caused by construction sites within the palace as elements of space design: Installation of Art Fence
- Reflect the characteristic image of the building or space being restored in the design: Collaboration with other art fields
- Exhibition, Research, and Education of Absent Components after Repair Process**
- Preserve and manage components that are difficult to reuse but have preservation value during the repair process: Utilize them for exhibition, research, and educational materials
- Select and preserve components excavated from repair sites nationwide at the Traditional Architectural Component Storage Center
- Ensure authenticity through the establishment of an evaluation process for the reuse of components during the repair process (2023)



Exhibition of materials at the Paju Traditional Building Materials Storage Center (©Traditional Architectural Repair Technology Promotion Foundation)



Art fence in Yeonghundang area (top) and Art fence in Seonwonjeon area of Deoksugung Palace (middle, bottom)

5. Summarizing Architectural Heritage and Architectural Design

Delivering the value of architectural heritage

32

● Restoration and Reconstruction

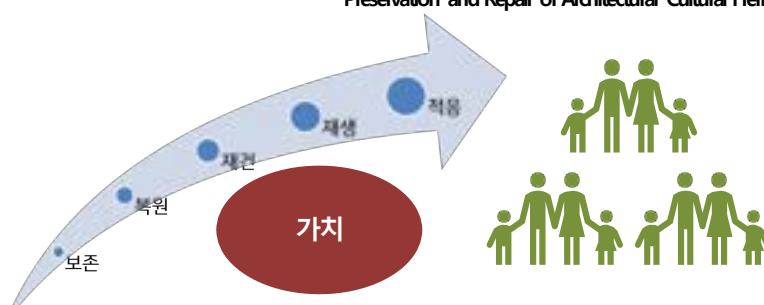
- Restoration: An intervention aimed at recovering the completeness of a physical heritage, enhancing the visibility and readability of the heritage's value.
- Reconstruction: A physical and proactive intervention aimed at recovering the completeness of already damaged or lost architectural heritage, enhancing the visibility of the heritage's value.

*Reconstruction involves using new materials to rebuild as closely as possible to the previously verified style, introducing new materials to replace the lost ones, thus distinguishing it from restoration (ICOMOS, 2010).

● Rehabilitation and Adaptation

- Rehabilitation: An intervention that maintains the physical condition of architectural heritage while enhancing its usability to promote the vitality and sustainability of the heritage.
- Adaptation: An intervention that compromises between the heritage value of architectural heritage and contemporary needs, involving the addition of elements to meet modern functions and active modification.
- The process of modifying a place to be compatible while maintaining its value (ICOMOS, 2010) and changing the place to fit its existing or newly proposed use (ICOMOS, 2013).

Preservation and Repair of Architectural Cultural Heritage** (National Research Institute of Cultural Heritage, 2021)



Challenges of architectural design for architectural heritage

1. How to convey the value of architectural heritage?

- Insightful reflections on what constitutes the value of architectural heritage
- Addressing the scope from preservation to restoration to adaptation in architectural design
- Cross-validation necessary to prevent distortion of values

2. Providing information on the process and outcomes of architectural heritage preservation

- Sufficient information and understanding of the process and outcomes act as a basis for additional value creation
- Overcoming the limitation of being perceived solely as buildings to generate contemporary content

3. Advancement of architectural design for delivering value: Evolution of architectural heritage preservation and restoration



Thank you.

[발표 4]

파리 노트르담 대성당 : 복원 계획에서 박물관 건립까지

Notre-Dame de Paris :

From the restoration project to the the creation of a museum dedicated to the cathedral

조나단 트뤼에
Jonathan Truillet

프랑스 문화부 수석큐레이터 겸 노트르담 대성당 박물관 홍보부 편집자
French ministry of culture



Notre-Dame de Paris :

From the restoration project to the creation of a museum dedicated to the cathedral

International Conference :

The Reconstruction and the Digital Restoration of the Cultural Heritage of France and Republic of Korea

Seoul, 10 July 2024

Jonathan Truillet, French ministry of culture, curator in chief, co-redactor of the public report about the Notre-Dame museum

The restoration of the cathedral Notre-Dame de Paris

Cathedral in fire – 15th april 2019



State of the cathedral the morning after the fire



Complete cleaning of the interiors



Cleaning of the stoneworks



Cleaning and restoration of mural paintings in Saint Marcel Chapel



Cleaning and restoration of a marble sculpture - Monseigneur Hiacynthe-Louis de Quelen (1852)



Restoration of the vaults of the south transept – before/after



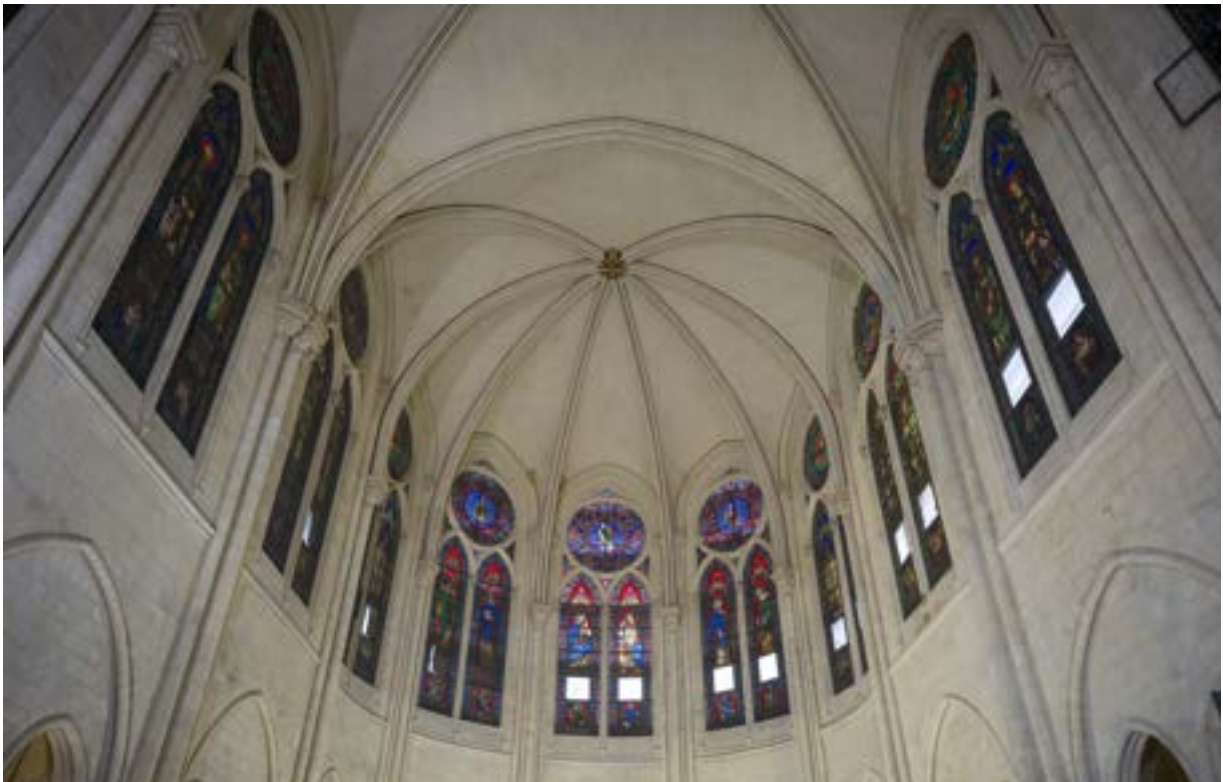
Rebuilding of the collapsed vaults



End of the restoration of the nave



Restoring the stained glass windows in the upper bays



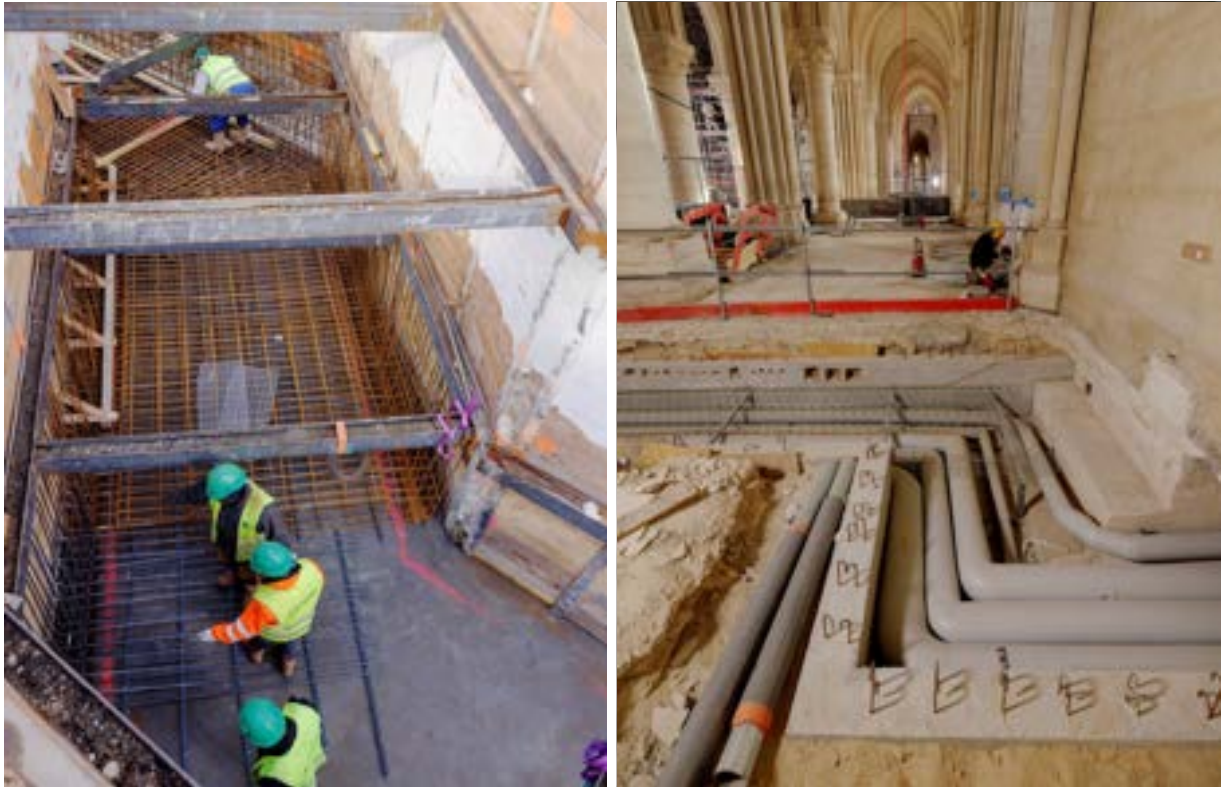
Restoring the stained glass windows in the upper bays



Cleaning and restoration in the sanctuary



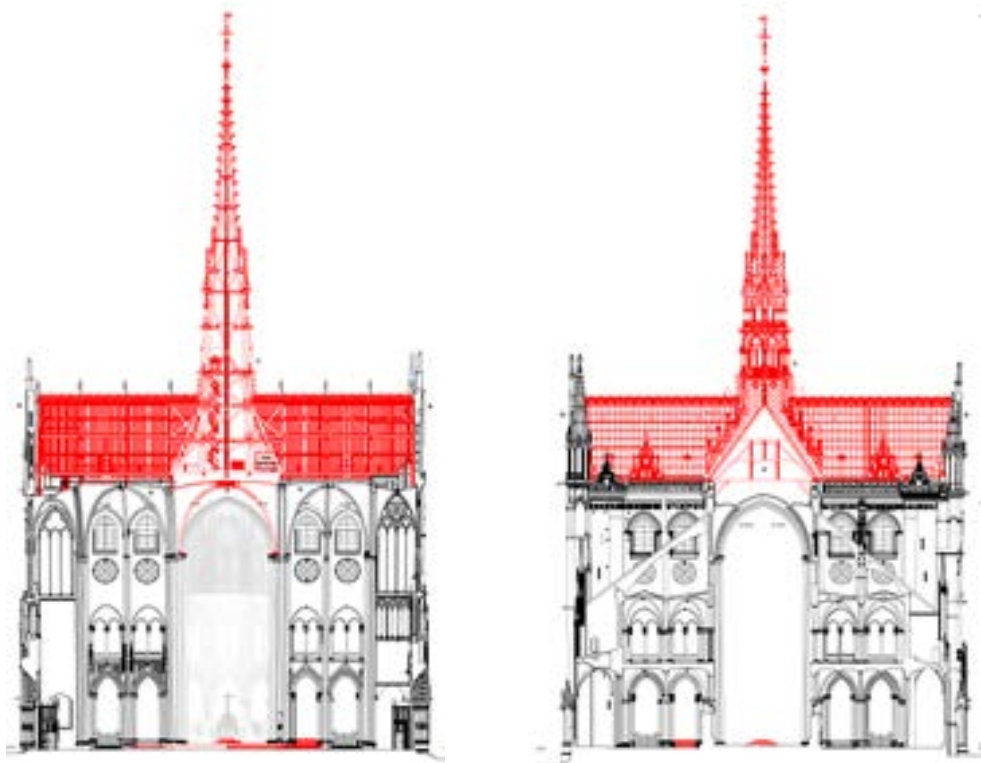
Installation of the cathedral's technical networks



The great organ restoration and harmonisation



Restitution of the spire of Viollet-le-Duc



Reconstruction of the West gable



Installation of the sculptures copied from the former ones – South gable



Removal of the scaffolding from the south gable



Carving of the framing members in workshop



Assembly test of the base of the spire in workshop



Final assembly of the base of the spire at the crossing transept



Assembly of the 1st level of the spire – beginning of September 2023



Openwork 1st level of the spire



Completion of
the spire
framework

Installation of the cross and the cockerel at the top of the spire



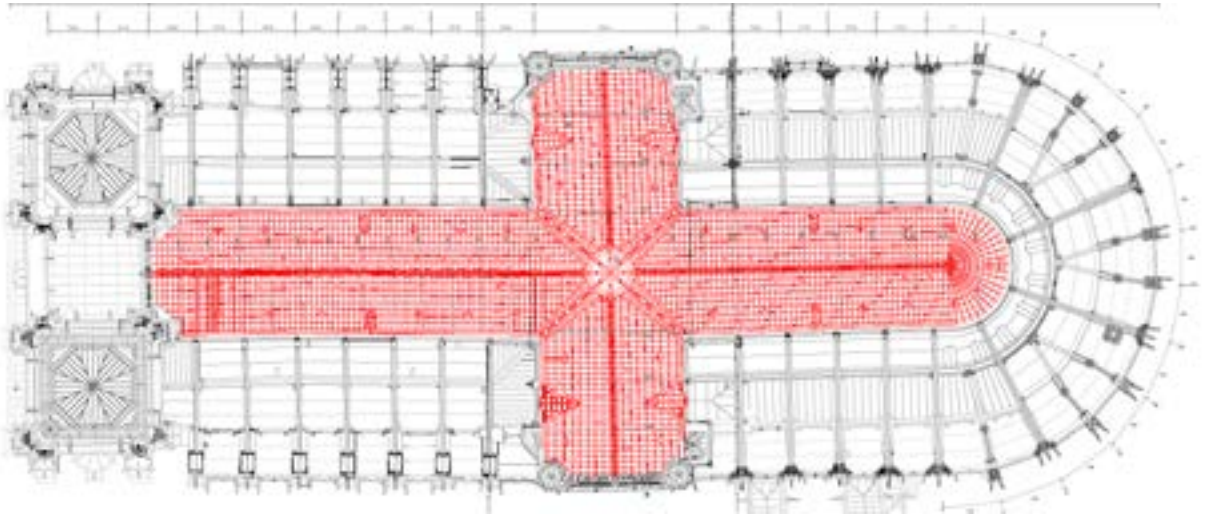
Shaping lead ornaments in the workshop



Installation of the lead cover on the spire needle



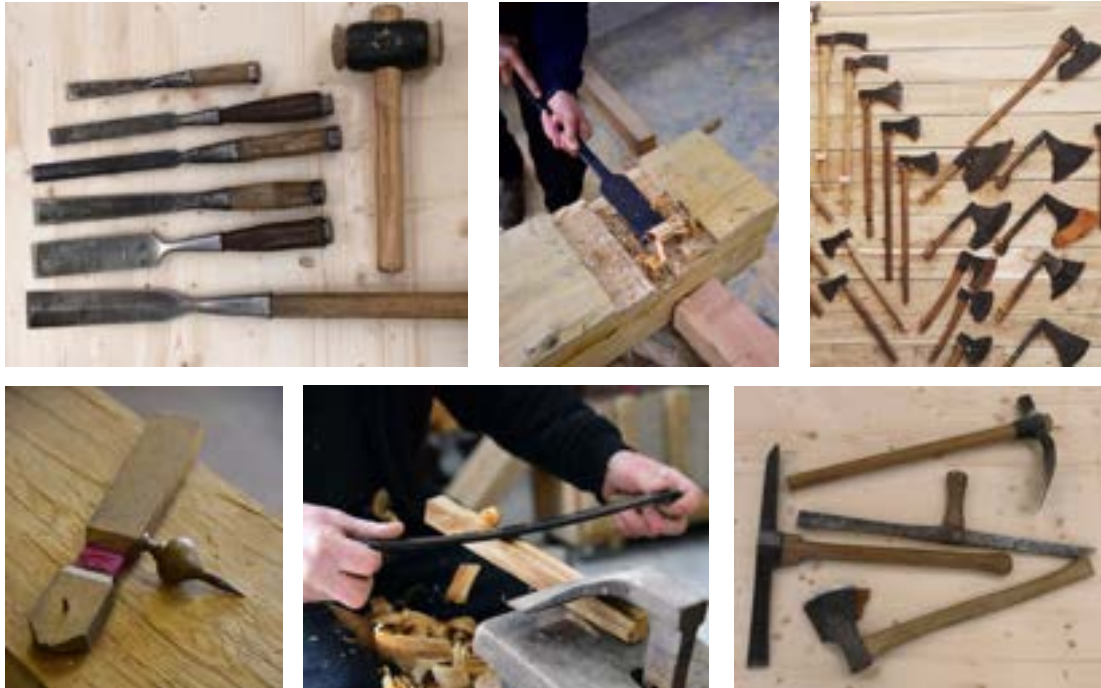
Restitution of the whole roof and framework of the nave and the choir



Carving of the framework of the nave and choir in workshops



Manual tools



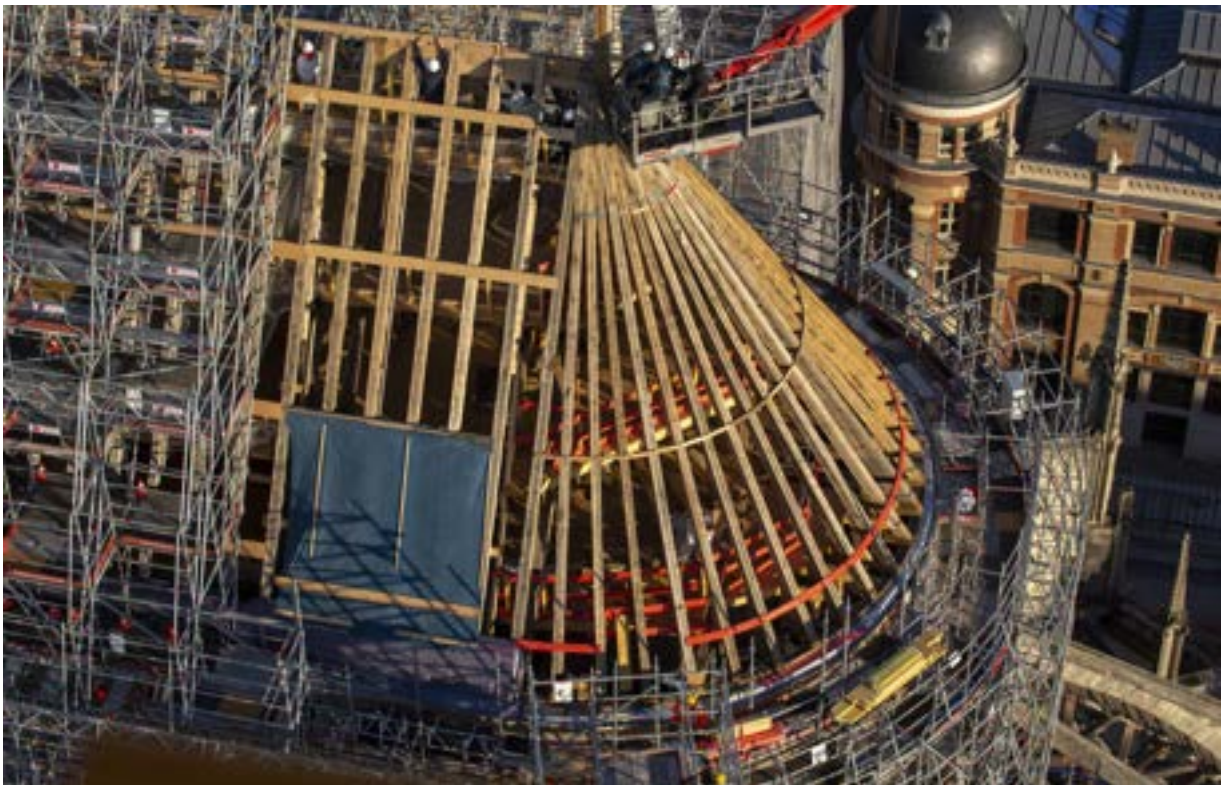
Assembly test of a truss of the framework of the nave in workshop



Final assembly of the framework on site



Final assembly of the framework of the choir



Laying the symbolic bouquet for the choir and nave frameworks



Installation of the lead cover on the nave and the choir





39

A museum for Notre-Dame de Paris.

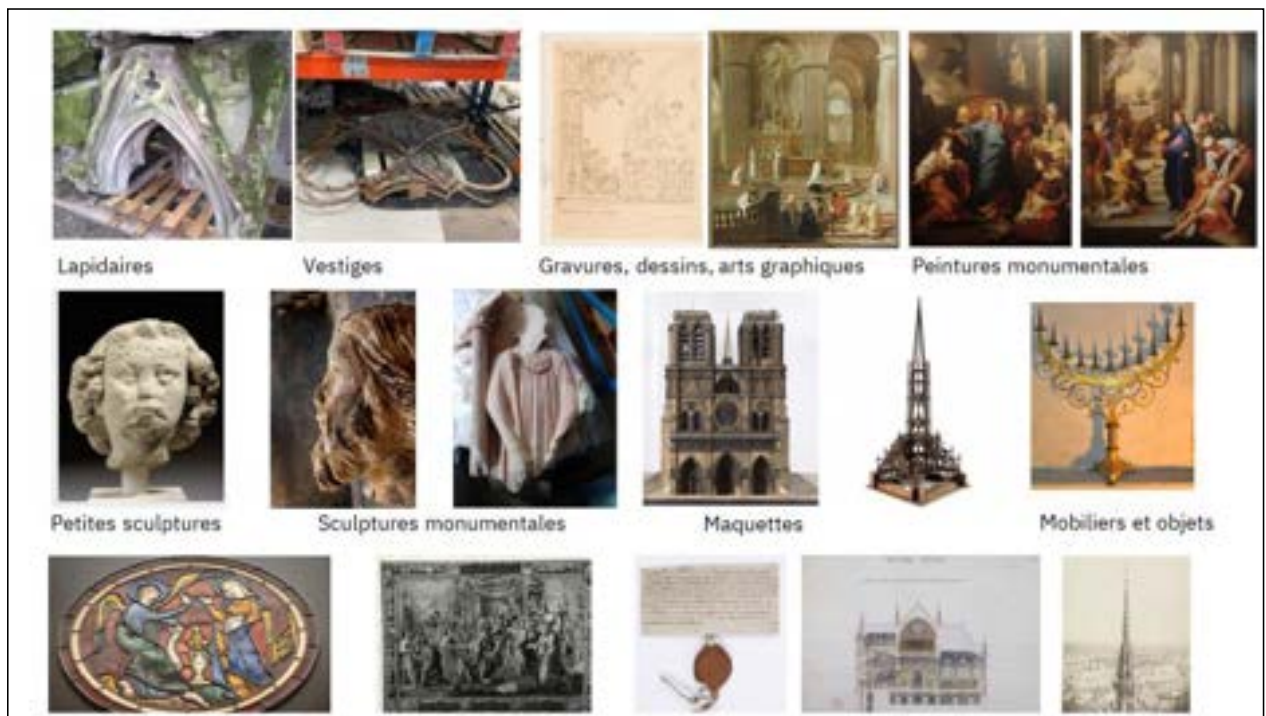
Prefiguration of the Museum dedicated to the cathedral

- ❁ A prefiguration mission launched by the Minister of Culture, at the request of the President of the Republic, in July 2023.
- ❁ A progress report delivered on December 3, 2023.
- ❁ Announcement by the President of the Republic on December 8, 2023 of the creation of a cathedral museum, to be located at the Hôtel-Dieu.
- ❁ Final report delivered early March 2024.

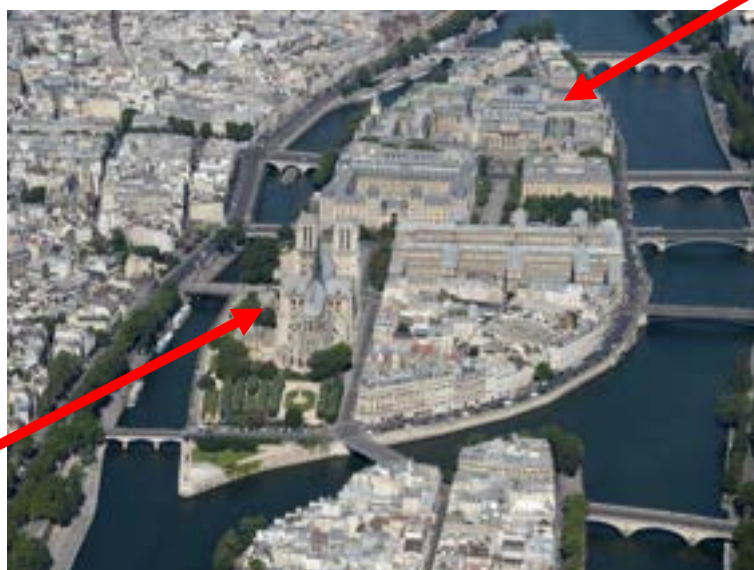
A museum within a building as close as possible of the cathedral



Why a new museum in Paris ? A rich collection



Why a new museum in Paris ? Tourism activities on the "Ile de la Cité"



**Notre-Dame de
Paris :**
14 millions people
per year

**Previous Palace
Of the french kings/
Holy chapel :**
1,7 millions people
per year

A cathedral museum focusing on 3 themes

- ✿ 1st theme: the history of Notre-Dame and its neighborhood.



A cathedral museum focusing on 3 themes

- ✿ 2nd theme: Notre Dame, home to the arts.



A cathedral museum focusing on 3 themes

✿ 2nd theme: Notre Dame, home to the arts.



A cathedral museum focusing on 3 themes

✿ 2nd theme: Notre Dame, home to the arts.



A cathedral museum focusing on 3 themes

✿ 2nd theme: Notre Dame, home to the arts.



A cathedral museum focusing on 3 themes

✿ 3rd theme: the permanent worksite.

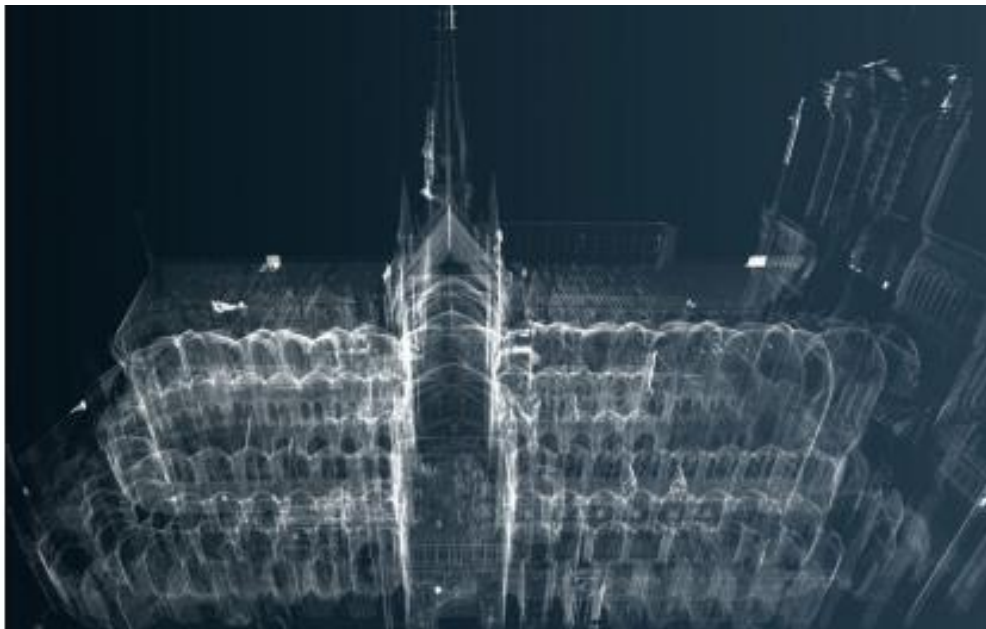


A cathedral museum focusing on 3 themes

⌘ 3rd theme: the permanent worksite.



A museum for the 21st century : the contribution of digital technology



A museum for the 21st century : the contribution of digital technology



A museum for the 21st century : the contribution of digital technology





Thank for your attention

Jonathan Truillet, French ministry of culture, curator in chief, co-redactor of the public report about Notre-Dame museum



노트르담 드 파리:

복원 프로젝트부터
성당을 테마로한 박물관 설립까지

국제 컨퍼런스:

프랑스와 대한민국의 문화 유산의 재건과 디지털 복원
서울, 2024년 7월 10일

Jonathan Truillet, 프랑스 문화부, 수석 큐레이터, 노트르담 박물관에 대한 공개 보고서 공동 편집자

노트르담 드 파리 대성당 복원

화재로 불타버린 대성당 – 2019년 4월 15일



화재 다음날 아침 대성당의 모습



내부 전체 청소



석재 작업장 청소



생 마르셀 예배당 벽화 청소 및 복원



대리석 조각상 청소 및 복원 - 이아상트 루이 드 켈렌 대주교(1852)



남쪽 횡단랑 아치 천장 복원 - 전/후



붕괴된 아치 천장 복원



본당 복원 완료



위쪽 구역의 스테인드 글라스 창문 복원



위쪽 구역의 스테인드 글라스 창문 복원



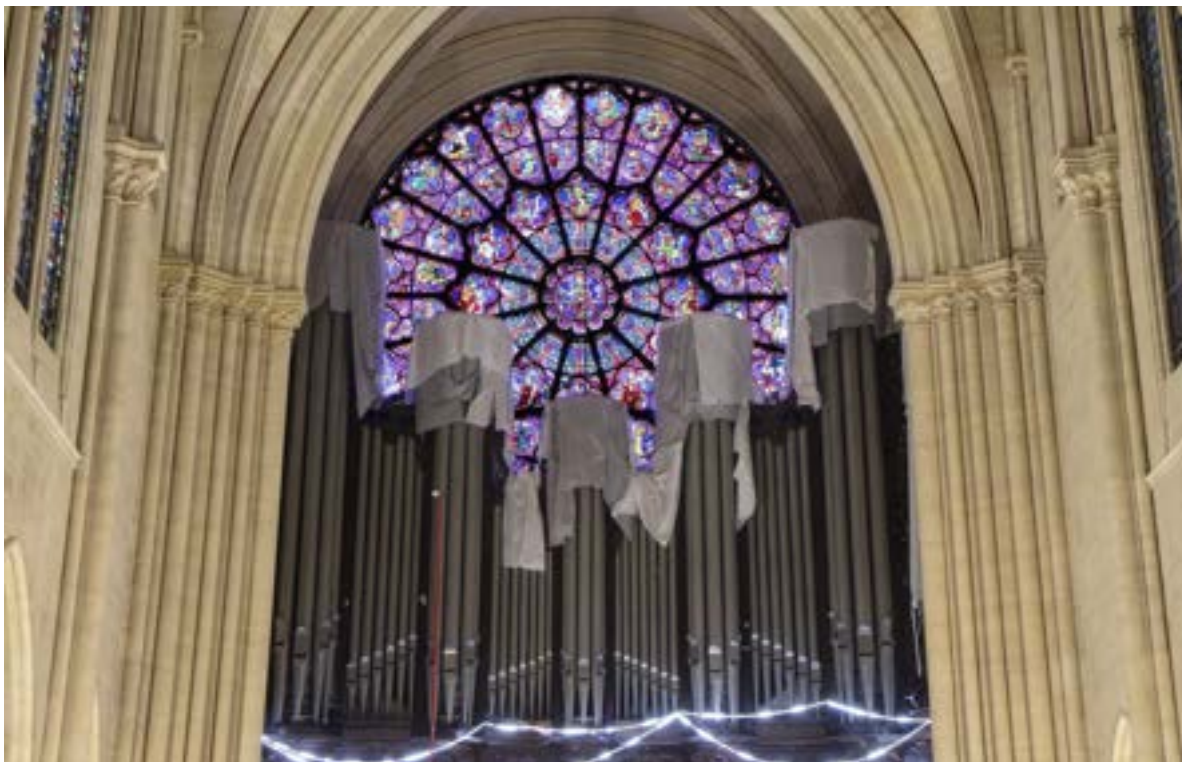
성소 청소 및 복구



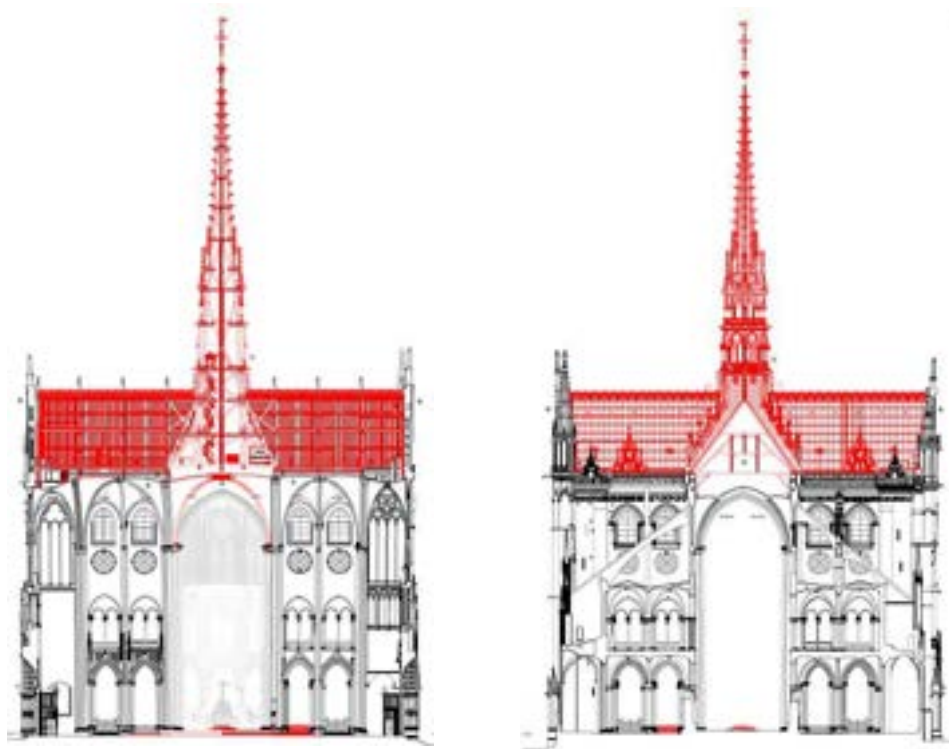
성당 기술 네트워크 설치



위대한 오르간 복원 및 조화



비올레르뒤크 첨탑의 복원



서쪽 합각의 복원



이전 조각품에서 복제한 조각품 설치 - 남쪽 합각



남쪽 합각의 비계 제거



작업장에서 톨 부재 조각



작업장에서 첩탑 기초 부분의 조립 시험



십자가 익랑 부분에서 첨탑 기초 부분의 최종 조립



첨탑 1층의 조립 - 2023년 9월 초부터



첨탑 1층의 투각



첨탑
골조
완성

첨탑 꼭대기에 십자가와 수탉을 설치



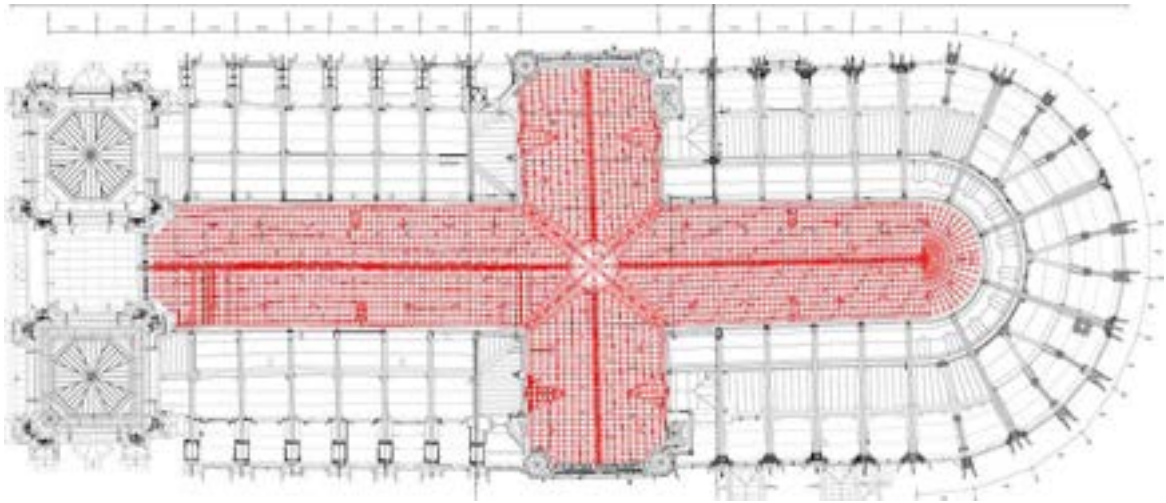
작업장에서 납 장식물을 제작하기



바늘 천탐에 납 덮개 설치



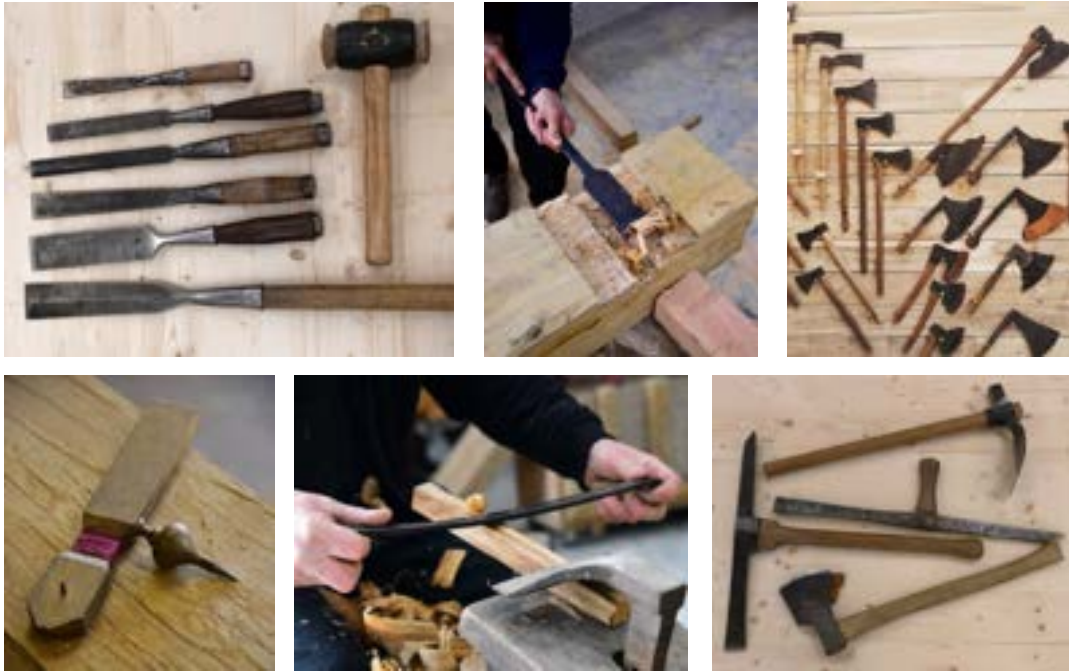
본당과 성가대석의 전체 지붕과 틀의 복구



작업장에서 본당과 성가대석 골조 조각



수작업 도구



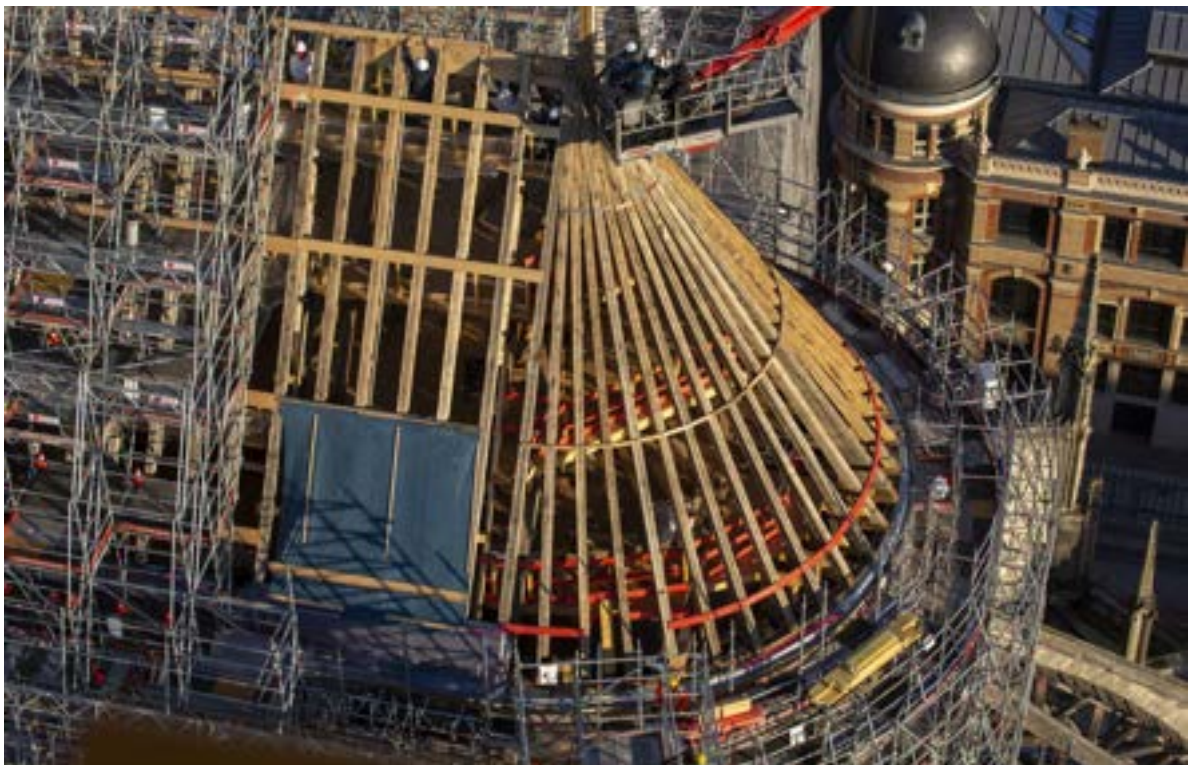
작업장에서 본당 골조의 트러스 조립 테스트



현장에서 최종 골조 조립



성가대석 골조 최종 조립



성가대석과 본당 골조물을 위한 상징적인 꽃다발 놓기



본당과 성가대석에 납 덮개 설치





39

노트르담 드 파리 박물관.

성당 박물관의 예비 구상

- ✿ 2023년 7월, 대통령의 요청에 따라 문화부 장관이 예비 구상 임무를 시작했습니다.
- ✿ 2023년 12월 3일에 진행 보고서가 제출되었습니다.
- ✿ 2023년 12월 8일, 대통령이 Hôtel-Dieu에 성당 박물관을 설립할 것임을 발표했습니다.
- ✿ 최종 보고서는 2024년 3월 초에 제출되었습니다.

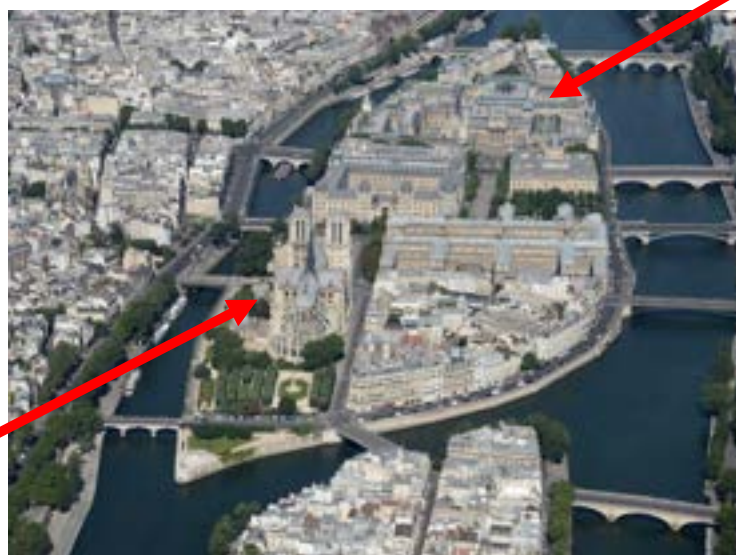
성당과 최대한 가까운 건물 내에 박물관



왜 파리에 새로운 박물관이 생겼을까? 풍부한 컬렉션



왜 파리에 새로운 박물관이 생겼을까? “시테섬”에서 관광 활동



이전 프랑스 왕실
궁전/성당:
연간 170만 명

노트르담 드 파리:
연간 1400만 명

3가지 테마에 초점을 맞춘 성당 박물관

❁ 1번 주제: 노트르담 성당과 그 주변의 역사



3가지 테마에 초점을 맞춘 성당 박물관

❁ 2번 주제: 예술의 보금자리, 노트르담



3가지 테마에 초점을 맞춘 성당 박물관

☼ 2번 주제: 예술의 보금자리, 노트르담



3가지 테마에 초점을 맞춘 성당 박물관

☼ 2번 주제: 예술의 보금자리, 노트르담



3가지 테마에 초점을 맞춘 성당 박물관

☼ 2번 주제: 예술의 보금자리, 노트르담



3가지 테마에 초점을 맞춘 성당 박물관

☼ 3번째 주제 : 영구적인 작업 현장.

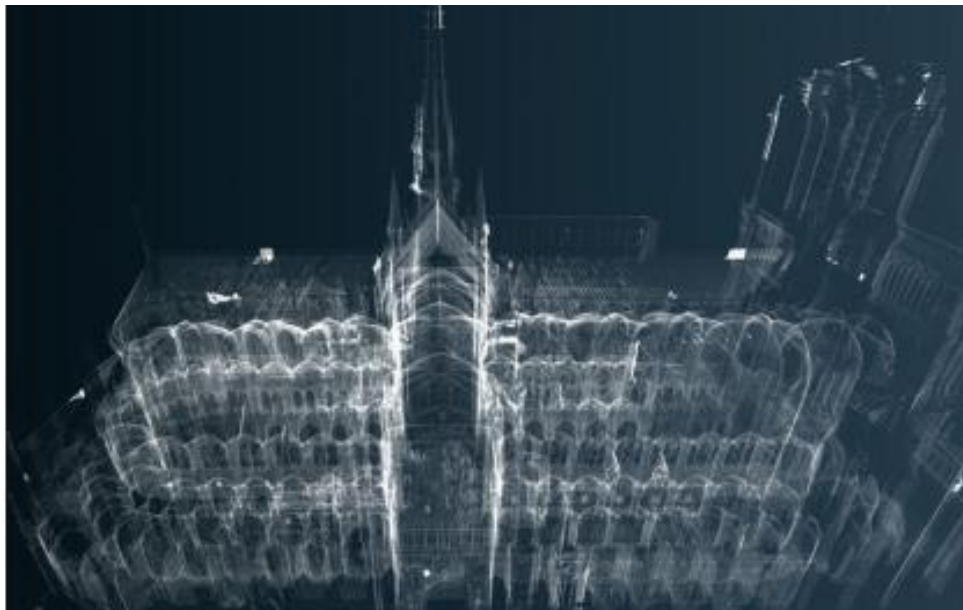


3가지 테마에 초점을 맞춘 성당 박물관

☼ 3번째 주제 : 영구적인 작업 현장.



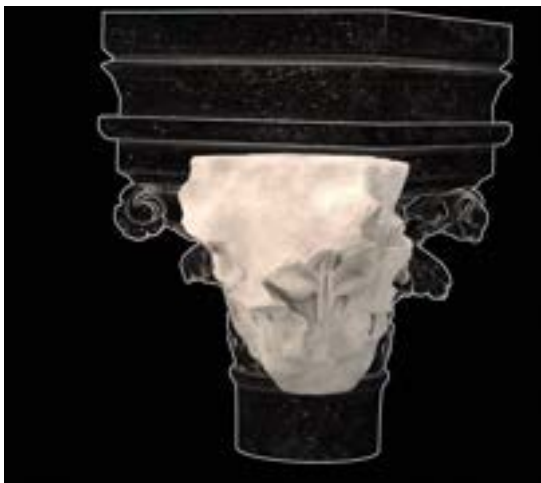
21세기 박물관 : 디지털 기술의 기여



21세기 박물관 : 디지털 기술의 기여



21세기 박물관 : 디지털 기술의 기여





들어주셔서 감사합니다.

Jonathan Truillet, 프랑스 문화부, 수석 큐레이터, 노트르담 박물관에 대한 공개 보고서 공동 편집자

[발표 5]

한국에서의 건축문화유산 디지털 복원

Digital Restoration of Architectural and Cultural Heritage in Korea

강 현

Kang, Hyun

국립문화유산연구원 건축문화유산연구실 학예연구관
National Research Institute of Cultural Heritage

한국에서의 건축문화유산 디지털 복원
- 문화유산의 관점에서 본 쟁점의 고찰을 중심으로

국립문화유산연구원 건축문화유산연구실
강 현

1. 서론

한국에서 최근 문화유산의 보존 및 활용 분야에 디지털 기술을 도입하여 활용하는 시도들이 활발히 진행되고 있다. 건축유산 분야에서도 마찬가지로 2000년대 이후 디지털 기술의 도입이 많은 부분에서 시도되고 있으며, 실제로 기존의 보존, 활용 과정에서도 많은 변화를 야기하고 있다.

필자는 건축문화재 조사·연구 및 보존 분야의 업무를 주로 담당하여 왔으며, 디지털 기술에 대해서는 초보적인 수준의 지식만을 갖고 있다. 그러므로 이 발표에서 다루고자 하는 것은 고고학적 유산에서의 건축물 복원에 한정하여 디지털의 기술적 측면보다는 건축문화유산 분야의 입장에서 디지털 기술의 도입 및 전개 과정에서 검토되어야 할 문제를 정리해 보고자 하였다. 문화재와 디지털이라는 두 가지 분야의 학제간 연구를 위해서 상호 소통은 매우 중요한 문제라고 생각한다. 지금까지 한국에서 디지털 기술의 적용은 주로 디지털 분야의 기술적 문제에 경도되어 진행되지 않았나 생각된다¹⁾. 그러므로 문화유산 분야의 관점에서 디지털 기술의 적용에 대하여 정리하여 제안하고자 한다. 부족한 의견이지만 필자의 견해가 향후의 디지털 기술 적용 방향을 모색하는데 작은 도움이라도 되었으면 하는 바람으로 이 글을 시작한다.

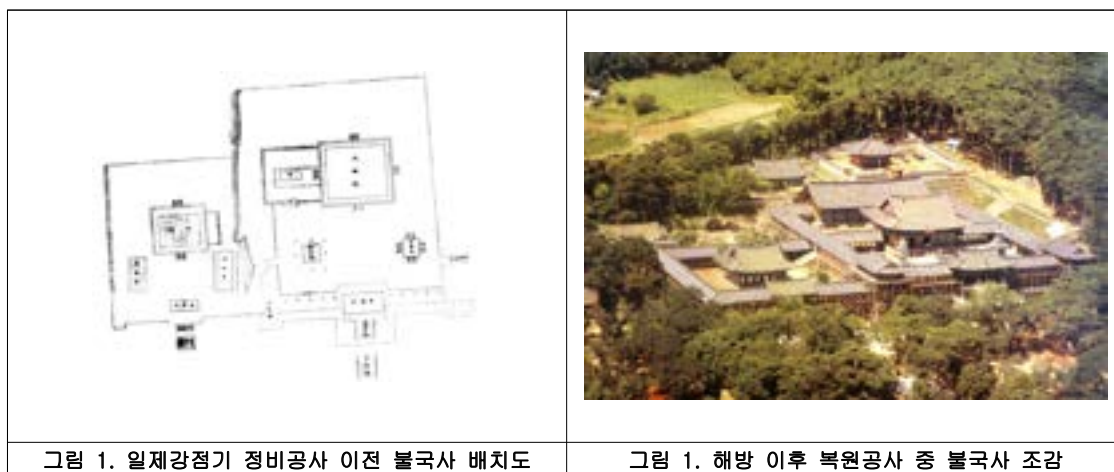
2. 한국의 건축유산 복원 역사 : 실물복원에서 디지털 복원으로

가. 실물복원 사업의 시작과 그 전개 과정

먼저 한국에서 건축유산 복원이 어떻게 전개되었는지를 간단히 살펴보고자 한다. 한국에서 건축문화유산의 복원이 시도된 것은 해방 이후이다. 복원이 처음 시작된 것은 1960년대 중반 이후로 대표적인 사례를 보면 1968년 복원된 경복궁 광화문(景福宮 光化門)과 1969~1973년 복원된 경주 불국사(慶州 佛國寺) 등을 들 수 있다. 특히 불국사는 사역 전체에 대웅전과 극락전을 제외하고는 많은 건물들이 소실된 상태에서 무설전(無說殿), 비로전(毘盧殿), 관음전(觀音殿), 범영루(泛影樓) 및 좌경루(左經樓), 대웅전과 극락전 일곽의 회랑(廻廊), 일주문(一柱門)이 모두 이 때 복원되어 사찰 전체의 중창에 가까운 수준의 복원공사가 이루어졌다. 이 공사는 국가 주도 복원사업의 선구를 이룬 사업으로 관광객 유치 등의 측면에서 긍정적인 평가를 얻어 이후의 복원사업 추진에 많은 영향을 미친 것으로 판단된다. 한편, 1966년 시작된 현충사(顯忠祠) 종합 정화사업을 시작으로 호국선현 및 국방유적에 대한 보수정화 사업이 진행되기 시작하였다. 1960년대 후반부터 1970년까지 이러한 목적으로 많은 수의 유적들이 종합정비 될 때 일부 건물이 복원이 진행되었다. 이 시기의 복원은 엄밀한 고증에 의한 복원보다는 유적 정비에 부수된 건물의 기능 복원의 성격이 강하였다. 광화문을 콘크리트로 복원하고 불

1) 일례로 디지털 문화유산의 유형이라고 하여 정보제공형, 디지털복원형, 실감체험형, 미디어아트형, 메타버스형 등의 5가지 구분을 제시한 연구(박진호, 「디지털 문화유산 유형 연구-석굴암 문화유산 원형을 중심으로」, 상명대 박사논문, 2021, pp.170~217.)가 있는데, 이는 디지털 문화유산의 유형이라기 보다는 문화유산 관련 디지털 콘텐츠의 활용 방식 구분이라 할 수 있으며, 또한 이러한 구분은 기술적 분류와 밀접한 상관을 갖고 있는 것으로 생각된다. 한편 이러한 연구들에서 용어의 사용이 정확하지 않아 많은 혼란을 불러 일으키고 있다. 특히 '디지털 유산'과 '문화유산의 디지털 콘텐츠'에 대한 개념구분이 명확하지 않은 경우가 많다고 생각된다.

국사의 복원도 조선시대의 양식을 차용하였던 것은 이러한 당시의 분위기와 관련이 있는 것으로 생각된다.



그리고 1980년대에 들어서는 일제강점기 피해를 입은 궁궐에 대한 복원이 진행되기 시작하였다. 가장 먼저 창경궁(昌慶宮)에 대한 정비계획이 1982년 수립되고 발굴조사 후 1985~86년까지 부분적인 복원 및 정비사업이 시행되었다. 이어서 1990년부터 경복궁(景福宮) 복원이 추진되기 시작하여 현재도 진행 중이다. 창덕궁(昌德宮), 경희궁(慶熙宮)도 이 시기 부분적인 복원과 정비가 함께 추진되었으며, 그 외에도 화성행궁(華城行宮, 1993~2010), 남한산성 행궁(南漢山城 行宮, 1993~2010) 등의 복원도 추진되었다.

한편 1990년대 들어 중요한 변화 중 하나는 지방자치제의 확산과 함께 지자체 주도의 복원 시도가 활발히 이루어지기 시작하였다는 점이다. 대표적인 것으로 경주의 황룡사지(皇龍寺址), 익산의 미륵사지(彌勒寺址), 부여의 정림사지(定林寺址) 등 고도의 대표적인 유적에 대한 복원과 지역의 감영 등 주요 건축지에 대한 복원 등의 요구가 지역사회를 중심으로 제기되어 1990년대~2000년대 초반에 걸쳐 관련된 사업이 추진되기 시작하였다. 강원감영(2001~2018), 강릉 임영관(臨瀛館, 2001~2006), 제주목관아, 나주객사의 동익헌(東翼軒) 복원 등 지역의 주요한 공공시설 유적에 대한 복원사업이 이 시기 실제 추진되었다.

이렇게 유적지에 실제 건물을 복원하는 것에 대해 문화재 전문가들의 의견은 양분되었는데, 찬성하는 쪽은 복원사업을 통해 문화유산에 국민의 관심을 증진시키고 관련 연구를 증진하는 효과를 불러와 문화유산의 가치를 발굴하는 효과가 있다는 점을 강조하였다. 다른 한편 반대하는 입장의 전문가들은 사료가 부족한 상태에서의 선투입 복원이 갖는 위험성과 복원으로 인한 유적의 훼손을 우려하였다. 특히 사료의 부족 문제는 고대건축의 복원을 추진하는 경우에 더 심각한 문제로 제기되었다.

나. 복원과 관련된 논의와 쟁점

이와 관련하여 국제적으로 복원에 대한 논의의 전개 과정을 살펴 볼 필요가 있다. 우선 복원에 대해서는 기본적으로 부정적인 입장이 근간에 깔려 있다. 이는 연원이 깊은데, 보존이론의 초기부터 이에 대한 논쟁이 있었다. 간략히 살펴보면 우선 근대 보존이론의 초석을 놓은 19세기 중반 수복·반수복(Restoration vs. Aniti Restoration) 논쟁 이후 대체적으로 복원은 가짜라는 인식과 진품에 대한 존중이 자리하는 과정이 있었다. 즉, 당시 비올레 르뮐(Viollet

le Duc)으로 대표되는 양식적 복원(Stylistic Restoration)에 대한 반대가 주류가 되었다. 이러한 흐름은 주요한 헌장들에서 볼 수 있는데 1931년 아테네 헌장(The Athens Charter)²⁾에서는 헌장의 앞 쪽에 ‘전면적 복원(restorations in toto)’을 피하는 것이 일반적인 경향이라고 명기하였으며, 국제적으로 가장 큰 영향을 미친 1964년의 베니스 헌장(The Venice Charter)에서는 ‘모든 복원 작업은 어쨌든 배제되어야만 한다. 다만 아나스틸로시스(Anastylosis) 공법, 즉, 현존하지만 해체된 부분의 재조립만 허용될 수 있다’라고 하고 있다. 또한 ‘양식의 통일이 수복의 목적이 아니며’, ‘추측이 시작되는 순간 수복이 중지되어야 한다’고 하여 이에 대한 입장을 분명히 하였다. 또한 불가피하게 이루어진 추가 작업은 반드시 구분되어야 한다고 하였는데, 이는 재료의 수복을 제외한 복원 작업이며, 특히 추가된 부분을 명확히 드러내어 역사적 진품에 대한 오해가 없도록 하여야 한다고 명시하였다. 실제 수리현장에서는 이러한 원칙에 의거 복원된 부분(교체된 부분 포함)은 재료를 달리하거나 구분할 수 있는 각인을 새겨 후대에 오해가 없도록 하고 그것이 복원된 것임을 명확히 하는 것이 일반적인 원칙으로 구체화되었다. 그리고 여기에서 주의할 것은 여기에서 논의된 복원은 건조물의 부분적인 결손부에 대한 회복(restoration)으로 ‘부분의 복원(部分復原)’에 한정된 개념이다.

반면 동아시아 목조문화권에서 유적지에서 행해지는 복원은 주로 서양의 입장에서 보면 ‘소실된 건물의 전면 복원(全面復原, reconstruction)’에 해당한다. 이와 관련해서 국제적인 선언문으로 주목되는 것은 1982년의 드레스덴 선언문(Dresden Declare)이다. 1982년 독일 드레스덴에서 ‘전쟁으로 파괴된 유산의 복원(Reconstruction of Monument Destroyed by War)’이라는 주제로 논의하고 발표되었던 선언문이다. 이는 기본적으로 고고학적 유적에서의 복원이 고려 대상이 아니었던 상황에서 세계대전으로 많은 기념물의 파괴를 겪었던 독일이 주도가 되어 소실된 기념물의 복원에 대한 문제를 다룬 것이다. 이 경우에도 복원은 ‘예외적인 경우’에 한정하는데 ‘전쟁으로 인해 특별한 중요성을 가진 기념건조물이 파괴됨으로 인해 발생하는 특별한 이유에서만 정당화 될 수 있으며’, 이러한 경우에도 ‘반드시 파괴되기 이전의 상태에 대한 신뢰성 있는 기록을 근거로 하여야 한다’고 명시하였다. 여기서 말하는 파괴되기 이전의 상태에 대한 신뢰성 있는 기록은 엄밀하게는 도면이나 사진과 같은 구체적이면서도 직접적인 자료를 말한다.

동아시아 목조문화권에서 그 이전부터 시행되고 있던 복원에 대해 국제적인 관점에서 재검토가 진행되기 시작하는 것은 1990년대이다. 이는 이 무렵 세계유산 등재를 계기로 문화재 보존 분야에서의 동아시아 목조문화권에서의 복원을 서양적 관점에서 다시 검토하게 되는 계기가 되었다. 목조문화권인 한국의 고대건축은 기초부의 일부 유구들(건물지 축기부, 기단의 일부나 적심석, 초석 등)과 지붕을 덮었던 기와 등 전체 건축부재 중 극히 일부만이 남아 있는 상태가 대부분이다. 목조로 된 부분은 거의 전부 소실된 상태에서 목재가 보존될 수 있었던 저습지나 못, 해자 등과 같이 특수한 상황에서 남아 있는 일부 목재 유구들이 전부이다. 이 상황에서 복원은 이러한 소수의 유물과 당시의 회화자료(고분벽화, 사경[寫經] 등에 있는 건축도)나 건축요소 표현 유물(청동이나 금동으로 제작된 소탑, 전각형 사리기, 목조건축 요소가 표현된 석탑이나 석등 등) 등에서 얻어지는 제한적 정보를 통해 이루어진다. 즉 이러한 복원은 앞에서 언급한 서양의 ‘양식적 복원’과 유사한 방식으로 진행된다³⁾.

2) 헌장의 전체 명칭은 ‘역사적 기념건조물의 수복에 관한 아테네 헌장(The Athens Charter for the Restoration of Historic Monuments)’으로 제1차 국제 역사적 기념건조물 건축가 및 전문가 총회에서 채택되었다.

3) 이와 관련하여 동서양의 건축 특성에 관한 논의가 부수적으로 개진된 바 있다. 즉, 동아시아 목조문화권의 건축물 복원은 기념물의 ‘보편성’과 ‘특수성(개별성)’ 차원이라는 관점에서 서양의 건물에 비해

다만, 동아시아 목조문화권에서의 건물지 유적은 석조건축물의 유적과 큰 차이를 보인다는 점에서 복원의 당위성이 제기되었다. 지금 복원이 논의되고 있는 황룡사(皇龍寺)나 경주 월성(月城) 등의 고고학적 유적을 방문해 보면 초석이나 기단석, 그리고 석탑과 같은 소수의 석조물이 남아 있는 넓은 풀밭의 느낌이 대부분이다. 즉, 중요한 유적임에도 불구하고 가시적인 것이 거의 없는 상태이다. 이러한 측면에서 유적에 대한 정보의 제공과 보존에 대한 공감대 형성 등을 위해 복원이 불가피하다는 점을 아시아권에서 제기하였으며, 이에 대해서 국제적으로도 공감대가 형성되었다.

다만 이 때 실물복원에서 가장 크게 문제가 된 것은 이러한 복원 작업이 유적의 훼손을 불러와서는 안된다는 점이었다⁴⁾. 이는 ‘복원이 근거한 발굴 결과는 과거의 유일한 증거로서 보존되어야 하며, 그 증거는 미래에 다른 의문이 생길 경우 연구가 가능하도록 유지⁵⁾’되어야 하기 때문이다. 일본의 경우 현재 평성궁(平城宮)이나 약사사(藥師寺) 등 세계유산 지역에서의 복원사업을 지속하고 있는데, 이 때 유구의 보호층을 두고 그 위에 복원하는 방법을 사용하여 이러한 문제 제기에 대응하여왔다. 한편 중국은 유적박물관 개념을 사용하여 발굴된 유구를 전시하면서 그 위쪽으로 현대적 기술을 이용한 건물의 외관을 복원하는 방식을 취하고 있다.

다. 디지털 복원의 도입 과정

이러한 상황에서 1990년대부터 도입되기 시작한 디지털 기술은 새로운 대안을 만들어 주었다는 점에서 주목할 만하다. 한국에서 고대건축의 복원이 디지털 기술의 도입이 이루어지기 시작한 것은 1990년대 이후인데, 익산 미륵사지 석탑의 복원안을 디지털 기술을 이용하여 시도한 것이 최초이다. 이는 고증 연구의 내용을 3D 모델로 구축하여 외관의 모습을 검토하는 정도의 수준이었다. 이후 고대유적의 디지털 복원 프로젝트들이 간간히 시행되기 시작하였다. 2000년 경주세계엑스포 개최 시 통일신라 왕경의 가상현실 재현이 시도되었으며, 2008년 국립중앙박물관에서 박물관 100주년 기념 전시를 기획하면서 시대별 중요한 건축물을 VR로 복원할 때 고려의 왕궁인 개성 만월대와 신라의 황룡사, 분황사 등의 복원 영상물이 제작되었다. 이러한 프로젝트들은 복원이라는 이름을 사용하고 있지만, 당시까지의 지식을 토대로 가시적인 영상물을 만드는데 초점을 둔 프로젝트들이다. 이러한 프로젝트들은 전문가의 자문을 거치기는 하지만 뒤에서 언급할 복원고증 연구의 일환으로 진행되는 디지털 복원과는 사업의 추진과정에 차이가 있다.

2010년대 이후 주목할 만한 경향으로 유적지에서 실물복원을 염두에 두고 추진하는 과정에서 디지털 복원으로 전환되는 경우가 생겨나기 시작하였다는 점이다. 이는 복원고증연구의 일환으로 디지털 복원을 실시하는 것으로 고증연구에 비중을 두고 진행된다는 점에서 콘텐츠 활용을 주목적으로 하는 사업과는 미묘한 차이가 있다. 이러한 사업으로 최근 국립문화유산연구원에서 추진하고 있는 황룡사지(皇龍寺址) 및 미륵사지(彌勒寺址) 주요 건물 디지털 복원사업

상대적으로 보편적 속성을 많이 가지고 있다는 전제를 기반으로 하고 있다. 즉, 한 시기의 건물에 ‘법식(法式)’이 존재하여 이에 기반하여 개략의 모습을 복원할 수 있다는 것이다. 그러나 예를 들어 고려 시대 건물이 공통된 양식적 특징을 가지고 있다고 하더라도 개별적 특수성을 무시할 수 있는 것은 아니라는 점에서 이러한 양식적 복원은 구체적인 모습에 있어서는 한계가 있다는 점은 분명하다.

4) 2006년 전 이크롬 사무총장(Former Director-General) 니콜라스 스탠리 프라이스는 이와 관련하여 유적의 훼손을 막기 위한 방법으로 유적에서 수평 위치 이전 복원과, 대지와와의 관계를 고려하여 부득이한 경우의 수직 위치 이동 복원 방법 적용을 언급하였다.(Nicholas Stanley-Price, 「발굴된 기초와 전면적인 복원(Excavated Foundations and Total Reconstruction)」, 『황룡사복원 국제학술대회 논문집』, 국립문화재연구소·경주시, 2006.4.28.~29., pp.18~19.

5) Nicholas Stanley-Price, 앞의 글, p.18.

이 대표적이다. 그리고 남북역사학자협의회에서 추진하고 있는 개성 만월대(滿月臺) 디지털 복원사업 등이 있으며, 그 외에도 정림사지(定林寺址), 부여 정지산(艇止山) 유적과 풍납토성(風納土城)의 주요 건물 등에 대한 디지털 복원사업이 추진되거나 추진 중이다. 이러한 경향은 특히 세계유산의 유산영향평가(HIA, Heritage Impact Accesment) 도입 등의 영향이 컸다고 생각된다. 2010년대 후반 들어 복원을 염두에 둔 사업들이 유적의 진정성 훼손에 대한 문제가 크게 부각되어 인식되기 시작하면서 디지털 복원으로 전환하여 고증연구와 복원안 제작을 디지털로 하는 시도가 급속도로 확산되기 시작하였다고 생각되기 때문이다.

3. 디지털 복원의 가능성과 쟁점

가. 실물복원의 대체 수단으로서의 디지털 복원

디지털 기술의 도입 과정에서 우선 첫 번째로 생각해 볼 수 있는 것은 복원의 수단으로서의 측면이다. 문화유산 분야에서 ‘복원(復原)’은 부분적으로 훼손되거나 일부가 남아 있는 문화재에서 훼손되기 이전의 모습으로 되돌리는 작업을 의미한다. 디지털 복원이 기술적으로 여러 가지 가능성을 제공하고 있는 것은 사실이지만 복원작업의 원리는 실물 복원에서의 원리와 마찬가지로이다. 그러므로 실물 복원에서 적용되는 방법을 기반으로 하여 디지털 복원도 이루어진다고 할 수 있다. 아래 복원의 방법을 기반으로 하여 복원 작업을 구분한 것을 표로 정리하였다⁶⁾.

구분	복원의 대상	복원의 방법	비고
수복 <i>Restoration</i>	유물 (회화, 조각, 공예 등 동산문화재)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 퇴락하거나 변색된 색채의 회복 복원 ○ 훼손, 부분결실된 부분의 채움 <ul style="list-style-type: none"> - 명확히 연결된 손상된 부분의 복원 ○ 유물 파편의 조립 복원 	<ul style="list-style-type: none"> * 회화, 단청의 복원 * 석조물의 결실부 복원
수복 또는 복원 <i>Restoration or Reconstruction</i>	건축물 (단위건물)	<ul style="list-style-type: none"> ○ ‘원위치 이탈 부재’의 원위치 회복 (Anastylosis) ○ ‘도면, 사진 등의 이전 상태에 대한 신뢰할 만한 기록’에 의거한 복원 ○ 당대 법식에 의한 복원(Stylistic Restoration) 	<ul style="list-style-type: none"> * 경주 월정교 교각 * 화순 쌍봉사 대웅전 복원 * 수원 화성 복원 * 향릉사지, 미륵사지 등 고대건축 유적 복원
재현 <i>Representation</i>	역사문화경관 (건물군, 가로경관, 도시경관 등)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유존 건축물, 유적의 발굴정보와 사료 등에 의거한 대체적인 역사문화경관 복원 ○ 복식, 의례, 행사 등의 생활 복원 ○ 고지형 복원 	<ul style="list-style-type: none"> * 한양도성 타임머신, 서라벌천년 프로젝트 등

표 2. 복원의 범위 및 방법에 의한 복원 유형 구분

기존에 실물복원에서는 직접적인 문화유산에 개입행위(intervention)를 통해 복원작업을 진행하여야 했다. 그런데 디지털 기술의 도입을 통해 이러한 복원작업이 유산에 직접적인 손상을 불러 일으키지 않으면서 복원된 모습을 볼 수 있게 되고 있다는 점에서 획기적이다.

6) 문화유산의 디지털 복원에 대한 분류로 2000년 박진호의 안이 있다. 첫째 과거에 존재하였으나 현재는 전혀 남아 있지 않는 형태, 둘째 현재는 남아있지만 불완전하게 존재해 있는 것, 세 번째 완벽한 보존은 아니지만 그래도 비교적 온전하게 남아 있는 형태로 분류하였는데(박진호, 「가상현실 기술을 이용한 신라왕경의 복원」, 『신라사국제학술대회 발표논문』, 2000.), 필자의 견해로는 이러한 분류는 디지털 복원의 유형이라기 보다는 복원 대상의 상태에 대한 분류에 가깝다는 생각이다.

고대건축의 복원 분야에서 디지털 기술은 이는 기존에 복원안을 작성하고 검토하는데 2D의 도면이 주로 이용되었다면 3D의 모델링 기술을 활용함으로써 보다 입체적인 검토가 가능해졌다는 점이다. 그리고 실제 건물의 복원 이전에 복원된 모습을 시뮬레이션 해 봄으로써 인해 실물복원의 위험에서 벗어나 가역적으로 다수의 안을 검토해 볼 수 있다는 점에서 큰 장점이 있다. 1990년대 최초로 시도되었던 익산 미륵사지 석탑도 그러한 측면에서 시도된 것이다. 최근 디지털 복원에서는 입체적인 구조 검토와 부재의 규격 등을 사전에 검토함으로써 실현 가능성에 대한 것을 복원 설계 과정에 활용하는 방식으로 이용하고자 하고 있다.

다만, 복원의 효과적인 도구로서의 디지털 기술과 관련하여서는 단순히 현장에서 느끼는 문제는 언급이 필요할 것 같다. 최초 3D 모델링이나 BIM 등의 프로그램 개발 시 현장의 전문가들이 복원안을 쉽게 만들어 보고 수정해 가면서 검토할 수 있는 것을 가장 큰 목표로 삼았으나, 실제로 제작된 모델들이 현장에서 수리나 복원설계 시 연구자나 설계자들이 쉽게 대안을 검토할 수 있도록 하는 데는 아직 용이하지 않은 것이 현실이다. 사용자 편의성과 관련도 문제인데, 실제 복원고증 등의 실무자들이 쉽게 대안을 검토하고 수정할 수 있도록 기술적 개선이 필요하다.

나. 콘텐츠 활용 측면에서의 디지털 복원

디지털 복원의 결과물은 콘텐츠로 제작되어 일반인들에게 제시된다. 실제 디지털 복원의 가장 큰 사업 추진 동기는 복원된 것을 관광자원으로 활용하거나 전시, 교육 등의 목적으로 활용하고자 하는 요구이다.

앞에서 언급한 고고학적 유적지에서 건축물의 실물복원도 관광자원으로서의 활용과 밀접한 관련이 있다. 상대적으로 석조문화권의 건축유적에 비해 불거리가 없는 동아시아 목조문화권의 건축유적지는 유적의 보존에 대한 공감대 형성과 교육적 목적 등을 위해 실물복원을 적극적으로 검토하고 또 실제 복원이 실행되기도 하였다. 그런데 그 과정에서 제기된 가장 큰 문제는 복원으로 인한 유적의 훼손 가능성과 그로 인한 진정성 파괴 문제였다. 또한 건물 복원 과정에서 소요되는 많은 예산도 문제였다.

이러한 과정에서 디지털 복원은 상대적으로 적은 비용으로 유적의 훼손에 대한 우려 없이 소실된 고대건축의 시각적 이미지를 창출해 낼 수 있다는 점에서 매우 매력적인 방법이다. 다만, 이 과정에서 유의해야 할 것은 도면이나 사진이 남아 있지 않은 고대건축의 복원은 언제나 그 복원된 형태가 진짜 진실한 과거의 모습이나 하는 문제가 제기된다는 점이다. 그리고 이 문제는 소멸된 건축의 실물 복원이나 디지털 복원이나 공히 제기되는 문제였다. 비록 디지털 복원이 실물복원의 대체물로서 대두되기 시작하였지만, 그 복원된 대상이 생생한 현실로 인지될 만큼의 충분한 정보가 없는 상태에서 제작된 것이기 때문이다.

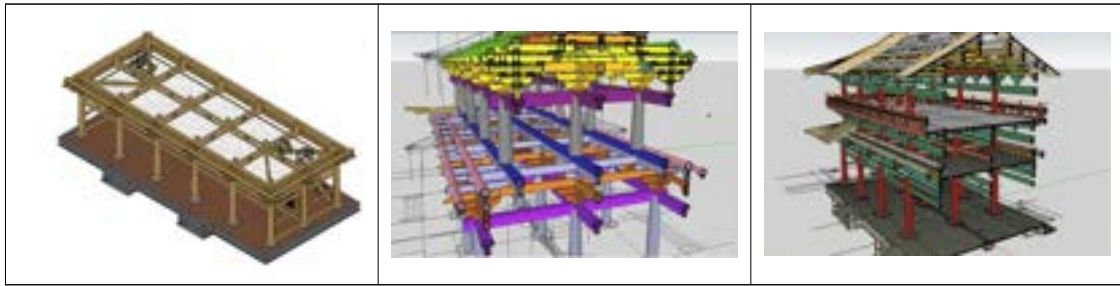


그림 3. BIM 모델링 데이터를 이용한 황룡사 중문 기본설계 검토
(국립문화재연구원, 『황룡사 건축 디지털 복원계획』, 경주시, 2023, p.38. 재인용)

디지털 복원으로 전환하면서 유적의 훼손 문제는 피하게 되었지만, 이제 복원된 모습의 진정성에 대한 문제가 가장 큰 이슈가 되기 시작하였다. 국제적으로 디지털 고고학 분야에서 가시화의 문제에 대한 논의가 진행되었다. 이러한 과정을 간략히 살펴보면 아래와 같다.

1991년 폴 라일리(Paul Reilly)에 의해 가상고고학(Virtual Archaeology)의 개념이 정립된 이후 2003년 컴퓨터를 기반으로 하는 시각화 관련 런던 헌장(London Charter)⁷⁾에서 핵심적인 쟁점이 시각화의 과정에서 발생하는 고증과 왜곡의 발생 문제, 즉 가상 모델의 진정성에 관한 문제였다. 어떤 기준과 근거로 시각화가 되었는지에 대한 투명성을 확보하는 것에 대한 것에 대한 문제가 다루어졌다. 이후 런던 헌장을 계승한 2011년의 세비야 원칙(Principle of Seville)⁸⁾에서는 보다 구체적인 내용으로 진정성(authenticity)⁹⁾, 역사적 엄격함(Historical rigour), 학술적 투명성(Scientific transparency) 등이 강조되었다. 이와 관련하여 실제 현장에서도 이러한 문제를 해결하기 위한 다양한 시도들이 진행 중이다.

이러한 국제적 흐름과 비교해 보았을 때 한국에서의 최근 디지털 복원에서 사업의 목표를 설정하는 것에 대한 재고가 필요하다고 생각된다. 한국에서는 최근 디지털 복원과정에서 BIM을 적용하는 경우가 많다. 필자는 BIM(Building Information Modeling) 설계를 고대건축 복원에 적용하면서 많은 문제가 발생하였다고 생각하고 있다. 건축의 구조시스템에 대한 정보도 불분명한 상태에서 구체적인 사료가 남아 있지 않은 단위 부재 단위의 구체적인 수치를 결정해야 하는 작업이 마치 복원설계의 중요한 과제처럼 인식되고 있기 때문이다. 이러한 경향은 우선 실물복원에서 디지털복원으로 사업이 변경됨으로서 실물복원을 염두에 두고 디지털 복원을 시행하게 되었다는 점이 큰 영향을 미친 것으로 보인다. 그리고 디지털 복원을 한 상태에

7) 2006~2009년 작성된 ‘문화유산 연구 및 커뮤니케이션을 위한 3D 시각화 사용에 대한 런던헌장’ 초안을 발전시킨 것으로 ‘문화유산의 컴퓨터 기반 시각화를 위한 런던헌장(The London Charter for the Computer for the Computer-based Visualisation of Cultural Heritage)’이 정식 명칭이다. (최인화, 「디지털고고학 활성화 방안 연구-유럽 사례를 중심으로」, 부산대 박사논문, 2022, p.82.)

8) 2011년 국제가상고고학포럼(The International Forum of Virtual Archaeology)에서 발표한 원칙으로 ‘가상 고고학에 관한 국제원칙: 세비야 원칙(International Principles of Virtual Archaeology: The Principles of Seville)’이 정식명칭이다.(최인화, 앞의 논문, p.10.)

9) 여기에서 말하는 ‘진정성’은 ‘무엇이 진짜인지, 진실한지, 진정한지를 구별할 수 있어야 한다’는 것이다. 이러한 측면에서 ‘디지털 복원의 진정성과 진본성(authenticity)’의 개념(국립문화재연구원, 『건축문화유산 길라잡이 디지털 복원』, 2022, pp.13~14; 한옥, 「건축문화유산의 디지털 복원과 진정성」, 『디지털 시대, 건축문화유산의 복원』, 국립문화재연구원·한국건축역사학회, 2022.9.15., pp.11~13.)은 재고를 요한다. ‘디지털 원형’은 ‘사료와 철저한 고증에 의해 재구성된 문화유산’이라고 정의하였는데, ‘철저한 고증’이 무엇을 말하는지 그 경계선이 불분명하기 때문이다. 또한 이러한 생각은 ‘디지털 유산’과 ‘문화유산의 디지털 콘텐츠’에 대한 구분을 모호하게 한다는 점에서 주의가 필요하다고 생각된다.

서 여차하면 다시 실물복원의 설계도로 쓸 수 있는 것으로 생각하는 것도 이러한 경향에 영향을 미쳤다. 황룡사의 경우를 예를 들면 2012년 모형 제작을 위한 복원설계를 진행하면서 부품단위의 설계도를 제작하기 위해 BIM 설계를 진행하였다. 이러한 BIM 설계는 실물복원과 같은 수준의 디테일 정보가 필요하다. 현재 황룡사나 미륵사 등의 디지털 복원에서도 이와 같은 BIM 설계를 시행하고 있다. 여기서 딜레마가 발생한다. 실제 많은 노력을 들여 단위 부재의 치수나 형태를 고증이라는 이름으로 설계하고 있지만, 이것이 과거의 역사적 실재와 얼마나 부합되는지, 그리고 이 설계가 얼마나 과거의 역사에 대해 진실한 것인지는 그 누구도 확인할 수 없기 때문이다. 문제는 이러한 현실에 대한 이해 없이 현재 고대건축의 복원이 디테일한 부재의 설계 차원까지 진행된다는 점이다.

한편 이러한 설계과정에서의 고민과는 달리 디지털 복원안을 통해 만들어진 콘텐츠에 대해 일반인들은 얼마나 현실감이 있는 콘텐츠인지를 따진다. 많은 사람들이 디지털 복원안의 제작 과정에서 복원안을 실제 존재하는 혹은 하였던 것으로 느껴지도록 제작되지 않은 것에 불만을 표한다. 그런데 앞에서 언급한 것처럼 이러한 내용은 문화재 복원에서의 쟁점과 충돌되는 것이다¹⁰⁾. 결국 문제는 디지털 복원, 즉 시각화 과정에서 이 이미지가 ‘부분적으로 남아 있는 역사적 증거를 토대로 한 가상의 이미지’라는 인식을 잃어버리지 않으면서 그 곳에 있던 역사적 건축물의 모습을 소실되기 이전의 상태로 상상해 볼 수 있도록 하는 방법이 무엇인가가 가장 핵심적인 문제라고 할 수 있다¹¹⁾.

4. 디지털 복원의 접근 방향에 대한 제안

앞에서 디지털 복원의 추진과정과 그 과정에서 발생한 쟁점에 대해 간략히 살펴 보았다. 이와 관련하여 직접 복원연구 사업을 진행하면서 필자가 고민하였던 사항을 정리하여 제안해 보고자한다.

우선 첫 번째로 필자는 2012년 황룡사 복원 종합계획 수립 시 고대건축 복원의 목표를 건물, 즉 단순한 물리적 실체로서의 하드웨어 복원이 아니라 당시 건축의 설계기술과 구조기술, 시공기술 등의 건축문화, 불교의례, 행사 등의 불교문화 등 소프트웨어의 복원을 목표로 하여야 한다는 점을 제안한 바 있다. 이는 우선 고대건축물의 복원 연구 시 완전한 건축물의 복원을 지향하지만 이는 불가능한 목표인 경우가 많고 남아 있는 유구와 유물의 해석 과정을 통해 건축물의 추론 과정을 통해 당시의 모습을 조금씩 밝혀내는 과정이 복원이기 때문이다. 그러므로 복원의 핵심은 유적에 남아 있는 유구나 유물의 연구 및 해석과정에서 밝혀진 내용을 토대로 고대의 건축기술이나 건축물에 대한 지식을 복원하며 대중에게 제시되는 것과 같은 내용이 중심이 되어야 한다는 것이었다. 즉, 단순히 건축물의 외관을 디테일하게 복원하는 것이 2012년 황룡사 복원정비 종합계획에 단순한 건물의 외관 형태 복원을 주목적으로 하는 물리적 하드웨어로서의 건축물 복원이 아니라 당시의 건축문화, 건축기술 등을 복원하는 소프트웨어의 복원을 목표로 한다는 점을 제안한 바 있다. 즉, ‘단순한 오브제(object)로서의 건물 복원’이 아니라 ‘신라의 불교·건축 등 문화 복원’이 핵심이라는 점이다. 이렇게 고대건축 복원의 성격을 규정하면 복원의 최종 결과물을 표현하는 방식과 그 활용 콘텐츠의 제작에 있어서 지

10) 실물복원에서는 이러한 문제와 관련하여 건물의 디테일한 정보를 제외하고 그곳에 있었던 건물의 대체적 크기만을 가늠해 볼 수 있도록 하는 ‘체적 복원(Volumetric Reconstruction)’의 방법이 적용되기도 한다.

11) 황룡사 전시관에 황룡사 목탑의 전체 모형을 제작하여 전시할 때 다양한 전문가들에 의해 제시되었던 복원안의 단면 모형을 병행하여 전시 하도록 하였다. 이것은 전시관에 제작되어 전시된 모형이 ‘완전히 고증된 당시의 실제 모습’으로 오해하는 것을 방지하기 위한 의도이다.

등 을 가시화(visualising)하여 보여 줄 수 있다.

그리고 더 나아가 디지털 기술을 활용하여 기존의 복원에서는 할 수 없었던 것을 가능하게 하는 것으로 역사적 층위의 층위별 복원이 있다. 건축유적의 경우 창건으로부터 시작하여 시기별로 단위건물의 증개축 과정이 발생하기도 하고, 시대별 변화에 따라 건축물이 추가되어 전체 건축군의 질서가 바뀌기도 한다. 현재 남아 있는 유구는 이러한 역사적 층위가 중복된 최종의 모습일 뿐이다. 유적의 역사적 변천 과정을 현장에 남아 있는 현존 유구로만 파악하기는 어렵다. 실물 복원시 쟁점 중 하나는 어느 시기를 복원시점으로 하여 복원하느냐 하는 것이었으며, 이러한 결정에 따라 상대적으로 중요성이 떨어진다고 판단된 시기의 층위는 제거되거나 훼손될 우려가 다분히 존재하였다. 그러나 디지털 기술을 이용하면 실물의 훼손 없이 건축유적이 가지는 중요한 특성인 시기별 층위에 대한 정보를 분리하여 보여줄 수 있다.

디지털 기술을 통해 앞에서 언급한 이러한 내용을 유적 현장에서 보고 확인할 수 있다면, 전시나 교육 측면에서 이전에는 불가능하였던 것을 가능케 하는 것으로 유적의 탐방객에게 기존의 관람에서는 기대하기 힘들었던 체험의 획기적인 변화를 도모할 수 있을 것이라 기대된다.

5. 결어

한국에서 전개된 복원의 여러 가지 측면을 간략히 개관해 보고, 디지털 복원에서 발생하는 문제에 대한 필자의 견해를 언급하였다. 요약하면 디지털 복원에 대해 전문가 영역에서의 복원의 효과적인 도구로서의 디지털 기술 활용과 일반인에게 역사적 지식을 전달하는 수단으로서의 디지털 기술 활용의 2가지 측면에 대해서 구분하여 접근하는 것이 필요하다고 생각한다.

디지털 기술의 발달은 문화재 분야에 보존과 활용 모두의 측면에서 새로운 가능성을 열어 주었다는 점이 분명하다는 점이다. 기존에는 불가능하였던 것들을 가능하게 한다는 점에서 어떻게 보면 문화재계에 혁명적 변화를 유발하고 있다. 그런데 이 글에서 필자가 강조하고자 하는 것은 이러한 상황에서 그 기술을 적용할 때 단순히 기술적 관점에서 문화유산을 도구적 수단으로 활용하는 것에 대한 우려가 있으며, 기술의 도입과 활용에 있어 그 목적에 대한 성찰이 필요하다는 점이다. 기술적 가능성을 어떤 방향으로 적용해서 그 효과를 극대화할 것인가 하는 방향성의 문제는 결국 이러한 기술을 이용함에 있어 그 철학이 중요하다는 말이다.

한편 이 글에서는 다루지 않았지만 건축유산 분야에서의 디지털 기술 적용과 관련하여 추가적으로 언급하고 싶은 부분이 있다. 앞에서 주로 복원과 관련된 문제를 다루었는데, 현존하는 건축유산의 경우에는 보다 적극적으로 디지털 기술을 활용하는 것이 가능할 것으로 생각된다는 점이다. 이는 다음과 같은 이유 때문이다.

대부분의 건축유산은 그 체험에 있어 제한적이다. 건축유산은 실제 현장을 방문하여 관람하는 경우에도 보존이나 안전 문제 때문에 주로 외관을 보는 것과 공개된 일부 지역에 한해 내부공간을 보고 체험하는 것이 일반적이다. 보존 문제 때문에 내부 관람이 불가능한 석굴암 석굴(石窟庵 石窟) 같은 경우가 대표적이다. 그리고 현장을 방문하더라도 우리가 보는 것은 관람자의 입장에서만 가능하다. 궁궐이나 사찰, 고택 등의 경우에도 주요한 공간에 들어가는 것이 불가능한 경우가 많아 실제 건축물의 체험을 사용자의 입장에서 하는 것이 불가능한 경우가 대부분이다. 그러므로 실존하는 건축물에 3D 스캔 기술과 맵핑 기술 등을 이용해 구축된 3D 모델은 이러한 한계를 극복할 수 있는 현실의 대체물로서 매우 중요한 의미를 갖는다. 또한 이러한 측면에서 VR, AR, XR 등을 활용한 실감체험 기술의 장점을 극대화시켜 적용하는 대상으로 적합하다. 즉, 디지털 기술을 이용하여 기존 건축문화유산 분야에서의 문화유산 관

람이 갖고 있는 시공간적 체험의 한계를 극복할 수 있다는 점에서 혁명적인 기술이다.

결론적으로 건축분야에 적용되는 디지털 기술은 그 대상 구분에 있어 실존하는 건축유구, 즉 건축물(建築物)과 가상 고고학의 대상인 건축유지(建築遺址)에 대해서 디지털 기술을 적용함에 있어 그 접근 방식이 달라야 한다는 생각이다. 그 이유는 앞에서 계속 언급했지만 2가지 대상이 기술의 적용에 있어 추구하는 목표가 다르기 때문이며, 개별 사업 추진 과정에서 이에 대한 명확한 이해를 전제로 하였으면 한다는 것으로 발표를 마무리하고자 한다.

<참고문헌>

- 김동현, 「3차원 컴퓨터 그래픽 기술을 이용한 문화재 복원」, 『문화재 24』, 1991
- 박진호, 「가상현실 기술을 이용한 신라왕경(新羅王京)의 복원」, 『신라사국제학술대회 발표논문』, 2000
- 박소연, 「가상현실기술을 이용한 불국사와 석굴암의 디지털 복원: 가상현실 시스템 CAVE를 중심으로」, 『디자인학연구 52』, 2003
- 박소연·강승묵, 「가상현실 기반의 경기전 디지털 복원」, 『정보처리학회지』 15(3), 2003
- 박소연·양종열, 「가상현실 기술을 이용한 문화재 디지털 복원」, 『디자인학 연구』 51, 2003
- 박진호, 「아프가니스탄 바미안 석불의 디지털 복원」, 『동국대학교 전자불전연구소 제6회 세미나-성보 문화재 콘텐츠의 필요성』, 2004
- 박진호, 「황룡사 디지털 연구」, 『정보처리학회지』 15(3), 2007
- 강진갑, 『한국문화유산과 가상현실』, 북코리아, 2007
- 박진호, 「캄보디아 앙코르와트 디지털 복원」, 『한국콘텐츠학회지』 6(3), 2008
- 곽은경·손태호·이현주, 「디지털 복원을 통한 태조어진(太祖御眞)의 형태 고찰」, 『한국문화재보존과학회』, 2016
- 박진호, 「디지털 문화유산 유형 연구-석굴암 문화유산 원형을 중심으로」, 상명대 박사논문, 2021
- 최인화, 「디지털고고학 활성화 방안 연구-유럽 사례를 중심으로」, 부산대 박사논문, 2022
- 한 욱, 「건축문화유산의 디지털 복원과 진정성」, 『디지털 시대, 건축문화유산의 복원』, 국립문화재연구원·한국건축역사학회, 2022.9.15.
- 안재홍, 「건축문화유산 디지털 재건의 현황과 이슈」, 『디지털 시대, 건축문화유산의 복원』, 국립문화재연구원·한국건축역사학회, 2022.9.15.
- 최광식, 「한국의 세계문화유산 디지털 활용의 성과와 과제」, 『2023년 제2회 개성 만월대 디지털 복원 학술대회』, (사)남북역사학자협의회, 2023.4.28.
- 이상훈, 「개성 만월대 발굴지 BIM 구축의 현황과 과제」, 『2023년 제2회 개성 만월대 디지털 복원 학술대회』, (사)남북역사학자협의회, 2023.4.28.
- 국립문화재연구원, 『황룡사 건축 디지털 복원 계획』, 국립문화재연구원·경주시청, 2003
- Ilaria Trizio·Emanuel Demetrescu·Daniele Ferdani Editors, *Digital Restoration and Virtual Reconstructions-Case Studies and Compared Experiences for Cultural Heritage*, Springer, Switzerland, 2023

Digital Restoration of Architectural Cultural Heritage in Korea

- Focused on the Examination of Issues from the Perspective of Cultural Heritage

Architectural Cultural Heritage Research Lab, National Research Institute of

Cultural Heritage

Kang Hyun

1. Introduction

In Korea, recent attempts to introduce and utilize digital technology in the field of preserving and utilizing cultural heritage are actively underway. The same is true in the field of architectural heritage, where the introduction of digital technology has been attempted in many areas since the 2000s, and is actually causing many changes in the existing preservation and utilization process.

I have primarily been involved in the investigation, research, and preservation of architectural cultural heritage, possessing only basic knowledge in digital technology. Therefore, the focus of this presentation is limited to the restoration of buildings in archaeological heritage rather than the technical aspects of digital technology. I aim to outline issues that should be considered from the perspective of architectural cultural heritage in the introduction and development of digital technology. I believe effective communication between the fields of cultural heritage and digital technology is crucial for interdisciplinary research. Until now, the application of digital technology in Korea has mainly focused on technical issues within the digital realm.¹⁾ Hence, I intend to propose a structured approach to the application of digital technology from the viewpoint of cultural heritage. Though my insights may be limited, I hope this article can contribute, even in a small way, to exploring future directions in digital technology application.



2. History of restoration of Korea's architectural heritage: from physical restoration to digital restoration

A. The beginning and development process of the physical restoration project

First, let's briefly examine how architectural heritage restoration has unfolded in Korea. Restoration of architectural cultural heritage in Korea began after liberation. The initial efforts can be traced back to the mid-1960s, with notable

1) For instance, research by Park Jin-ho ("A Study on the Types of Digital Cultural Heritage - Focusing on Seokguram Cultural Heritage," Ph.D. dissertation, Sangmyung University, 2021, pp. 170-217) categorizes digital cultural heritage into five types: informational, digital restoration, immersive experience, media art, and metaverse. However, these classifications are more about different ways of utilizing digital content related to cultural heritage rather than types of digital cultural heritage per se. Furthermore, these distinctions are closely associated with technical classifications. In these studies, the imprecise use of terms has caused significant confusion, particularly in distinguishing between 'digital heritage' and 'digital content related to cultural heritage.'

examples such as Gwanghwamun Gate of Gyeongbokgung Palace(景福宮 光化門) restored in 1968 and Bulguksa Temple(慶州 佛國寺) in Gyeongju restored between 1969 and 1973. Particularly at Bulguksa Temple, many buildings were lost except for Daeungjeon Hall and Geungnakjeon Hall. During this restoration period, buildings such as Museoljeon(無說殿), Birojeon(毘盧殿), Gwaneumjeon(觀音殿), Beomyeongru(泛影樓), Jwagyeongru(左經樓), the surrounding corridor(廻廊) of Daeungjeon and Geungnakjeon, and Iljumun Gate(一柱門) were all restored to a level approaching the original grandeur of the entire temple complex. The project is considered pioneering in the nation-led restoration efforts, earning positive evaluations for aspects such as attracting tourists, which significantly influenced subsequent restoration projects. Concurrently, starting with the comprehensive purification project of Hyonchungsa(顯忠祠) in 1966, restoration and purification projects for patriotic martyrs and military heritage sites began. From the late 1960s to the 1970s, many relics underwent comprehensive refurbishment, with some buildings restored during this period aimed more at functional restoration of structures rather than rigorous historical authentication. The restoration of Gwanghwamun in concrete and the adoption of Joseon-era styles in the restoration of Bulguksa are thought to reflect the atmosphere of that time.

	
<p>Figure 1. Bulguksa Temple layout before maintenance work during the Japanese colonial period</p>	<p>Figure 1. Post-liberation restoration project outline of Bulguksa Temple</p>

In the 1980s, restoration efforts began on palaces damaged during the Japanese colonial period. The first plan was drafted in 1982 for Changgyeonggung Palace(昌慶宮), followed by partial restoration and maintenance from 1985 to 1986 after excavations. Subsequently, the restoration of Gyeongbokgung Palace(景福宮) started in 1990 and continues to this day. Changdeokgung Palace(昌德宮) and Gyeonghuigung Palace(慶熙宮) also underwent partial restoration and maintenance during this period. Additionally, restorations were carried out on other sites such as Temporary Palace at Hwaseong Fortress (華城行宮, 1993-2010) and Namhansanseong Fortress (南漢山城 行宮, 1993-2010).

Meanwhile, one significant change in the 1990s was the active promotion of restoration efforts led by local governments, coinciding with the decentralization of local governance. Representative examples include the restoration of significant archaeological sites such as Hwangnyongsa Temple Site(皇龍寺址) in Gyeongju, Mireuksa Temple Site(彌勒寺址) in Iksan, and Jeongnimsa Temple Site(定林寺址) in Buyeo, as well as demands for restoration of major architectural sites in local communities. These initiatives gained momentum in the 1990s to the early 2000s. Projects were initiated for regional landmarks such as Gangwongamyeong Provincial Office, Wonju (2001-2018), Gangneung Imyeonggwang Guesthouse (臨瀛館, 2001-2006), Jeju Mokgwana, and the restoration of Dongikheon(東翼軒) at Naju Gaksa.

Opinions among cultural heritage experts are divided regarding the actual restoration of buildings at archaeological sites. Proponents emphasize that restoration projects can enhance public interest in cultural heritage, promote related research, and uncover the value of cultural heritage. On the other hand, opponents express concerns about the risks of premature restoration due to inadequate evidence and potential damage to archaeological sites caused by restoration efforts. The issue of insufficient evidence is particularly critical when considering the restoration of ancient architecture.

B. Discussions and issues related to restoration

It is necessary to examine the international discourse on restoration in this context. Fundamentally, there exists a predominantly negative stance towards restoration. This sentiment has deep roots, with debates dating back to the early days of conservation theory. Briefly, the foundation of modern conservation theory was laid during the mid-19th century with the Restoration vs. Anti-Restoration debate, which generally led to a process where restoration was viewed as artificial and respect for authenticity was established. Opposition to stylistic restoration, epitomized by figures like Viollet-le-Duc, became mainstream. This trend is evident in significant charters. The Athens Charter²⁾ of 1931 explicitly advocated avoiding "restorations in toto" at the forefront of the charter, and the most influential internationally, the Venice Charter of 1964, stated that "all restoration work should be excluded." However, the anastylosis method, which permits only the reassembly of existing but dismantled parts, is allowed. It also states that 'the unification of style is not the purpose of restoration' and that 'restoration must cease as soon as conjecture begins,' thus clarifying the stance on this matter. Additionally, any unavoidable additional work must be distinctly identified; this refers to restoration work excluding material repair, and it is specified that the added parts should be

2) The full title of the charter is 'The Athens Charter for the Restoration of Historic Monuments,' adopted at the First International Congress of Architects and Technicians of Historic Monuments in Athens.

clearly distinguishable to avoid any misunderstanding regarding the historical authenticity. In actual repair sites, the principle is to ensure that restored parts (including replaced parts) are marked or made from different materials to avoid future misunderstandings and clearly indicate that they have been restored. It is important to note that the restoration discussed here is limited to the recovery (restoration) of partial deficiencies in the structure, referring only to 'partial restoration(部分復原)'.

On the other hand, in the East Asian wooden culture area, restoration carried out at heritage sites generally corresponds to 'full restoration of destroyed buildings(全面復原, reconstruction)' from a Western perspective. In this context, the internationally noted declaration is the 1982 Dresden Declare. This declaration was discussed and announced in Dresden, Germany, in 1982 under the theme 'Reconstruction of Monuments Destroyed by War.' It primarily addresses the restoration of monuments destroyed by World War II, with Germany, having experienced significant destruction of monuments during the world wars, taking the lead. Restoration in this case is also limited to 'exceptional cases' and is justified 'only for monuments of special importance destroyed by war.' Additionally, it is specified that even in such cases, restoration must be based on 'reliable records of the state before destruction.' These reliable records of the state before destruction refer strictly to concrete and direct materials such as drawings or photographs

It was in the 1990s that the restoration practices carried out in the East Asian wooden culture area began to be re-evaluated from an international perspective. This re-evaluation was prompted by the inclusion of sites in the World Heritage list around this time, which led to a reconsideration of restoration practices in the East Asian wooden culture area from a Western viewpoint. In Korea, which is part of this wooden culture area, most ancient buildings have only remnants of the foundational parts (such as building sites, parts of the foundation platform, base stones, and cornerstones) and roof tiles, with most of the wooden structures having been lost. The only surviving wooden remains are from special circumstances where the wood could be preserved, such as in wetlands, ponds, or moats. In this context, restoration relies on these few remaining artifacts, along with limited information obtained from contemporary paintings (such as mural paintings in ancient tombs and architectural depictions in manuscripts[寫經]) and architectural element representations in artifacts (such as miniature pagodas made of bronze or gilt bronze, square-shaped Sarira Reliquary, and stone pagodas or lanterns with wooden architectural elements). Therefore, this type of restoration is conducted in a manner similar to the 'stylistic restoration' mentioned earlier in Western contexts.³⁾

3) In this context, discussions about the architectural characteristics of the East and West have also been developed. The restoration of buildings in the East Asian wooden culture

However, the necessity of restoration has been raised due to the significant differences between the remains of wooden buildings in the East Asian wooden culture area and those of stone buildings. Visiting archaeological sites such as Hwangnyongsa (皇龍寺) or Gyeongju Wolseong (月城), which are currently under discussion for restoration, gives the impression of vast grassy fields with only a few stone structures like foundation stones, pedestal stones, and stone pagodas remaining. In other words, despite being important sites, there is almost nothing visible. From this perspective, the necessity of restoration has been emphasized in East Asia to provide information about the sites and foster a consensus on preservation. This viewpoint has also gained international support.

However, the most significant issue with physical restoration was ensuring that such work did not damage the remains.⁴⁾ This is because 'the excavation results on which the restoration is based must be preserved as the only evidence of the past and must be maintained to allow future research in case new questions arise. '5) In Japan, restoration projects at World Heritage sites such as Heijō Palace (平城宮) and Yakushi-ji Temple (藥師寺) are ongoing, and they have addressed this issue by implementing a protective layer over the remains before restoration. Meanwhile, China has adopted the concept of site museums, displaying the excavated remains while restoring the building's exterior above them using modern technology.

C. Introduction process of digital restoration

In this context, the introduction of digital technology starting in the 1990s is noteworthy as it offered new alternatives. The restoration of ancient architecture in Korea using digital technology began in the 1990s, with the first attempt being the restoration plan of the Stone Pagoda of Mireuksa Temple Site in Iksan using digital technology. This effort involved constructing a 3D model based on historical research to review the appearance of the structure. Since then, digital restoration projects for ancient sites have gradually started to be implemented. Around the year 2000, during the Gyeongju World Expo, an attempt was made to recreate the capital city of Unified Silla in virtual reality. In 2008, to commemorate the 100th

area is based on the premise that, compared to Western buildings, they possess relatively more universal attributes in terms of the 'universality' and 'specificity (individuality)' of the monument. That is, buildings from a particular period have a 'legal style' (法式), which allows for the general appearance to be restored based on this style. However, even if buildings from the Goryeo period share common stylistic features, it is clear that this stylistic restoration has limitations in accurately representing the specific appearance, as individual particularities cannot be ignored.

4) In 2006, former ICCROM Director-General Nicholas Stanley-Price mentioned methods to prevent damage to the remains, such as horizontal relocation restoration on the site and, if necessary, vertical relocation restoration considering the relationship with the land. (Nicholas Stanley-Price, 「Excavated Foundations and Total Reconstruction」, 「Proceedings of the International Conference on the Restoration of Hwangnyongsa」, National Research Institute of Cultural Heritage and Gyeongju City, April 28-29, 2006, pp. 18-19)

5) Nicholas Stanley-Price, op. cit., p. 18.

anniversary of the National Museum of Korea, important buildings from different eras were digitally restored in VR, including Korea's royal palace at Kaesong Manwoldae and Silla's Hwangnyongsa and Bonhwangsa temples. While these projects are labeled as restorations, their focus is on creating visible digital representations based on current knowledge. Although these projects involve expert consultation, they differ in execution from digital restoration as part of historical research validation, which will be discussed later.

Since the 2010s, a notable trend has emerged where the restoration process at heritage sites, initially planned for physical restoration, has begun to shift towards digital restoration. This shift involves conducting digital restoration as part of research validation, placing significant emphasis on historical research, which subtly differs from projects primarily aimed at content utilization. A representative example of such projects is the digital restoration of key buildings at the Hwangnyongsa Temple site(皇龍寺址) and Mireuksa Temple site(彌勒寺址), currently being undertaken by the National Research Institute of Cultural Heritage. Additionally, the digital restoration of Kaesong Manwoldae(滿月臺) by the North-South History Scholars' Association, as well as digital restoration projects for Jeongnimsa Temple site(定林寺址), Jeongjisan site(艇止山) in Buyeo, and key buildings of Pungnaptoseong Earthen Fortification(風納土城), are either underway or have been initiated. This trend is significantly influenced by the introduction of Heritage Impact Assessments(HIA) for World Heritage sites. By the late 2010s, as issues regarding the potential damage to the authenticity of sites became more prominent, there was a rapid shift towards digital restoration, with efforts focusing on digital research validation and the creation of digital restoration plans.

3. Possibilities and issues of digital restoration

A. Digital restoration as an alternative to physical restoration

In the process of introducing digital technology, the first aspect to consider is its role as a means of restoration. In the field of cultural heritage, "restoration (復原)" refers to the process of returning partially damaged or remaining parts of cultural artifacts to their pre-damaged state. While digital restoration offers various technological possibilities, its principles align closely with those used in physical restoration. Therefore, digital restoration can be understood as being based on methods applied in physical restoration. Below is a table summarizing the classification of restoration methods based on the principles of restoration.⁶⁾

6) In 2000, Park Jin-ho categorized digital restoration of cultural heritage into three types: firstly, forms that existed in the past but are completely absent today; secondly, those that currently exist but in an incomplete state; thirdly, forms that are relatively intact although not perfectly preserved. (Park Jin-ho, 『Restoration of Silla's Wanggyeong Using Virtual Reality Technology』, 『Proceedings of the International Conference on Silla History』, 2000.) In the author's opinion, this classification leans more towards categorizing the conditions of restoration subjects rather than defining types of digital restoration.

Category	object of restoration	Restore method	Note
<i>Restoration</i>	Heritage (Movable heritage such as paintings, sculptures, crafts, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Restoration of faded or discolored colors ○ Filling of damaged or partially missing areas ○ Restoration of clearly connected damaged parts ○ Assembly and restoration of heritage fragments 	<ul style="list-style-type: none"> * Restoration of paintings, porcelain * Restoration of stone structures' decorative elements
<i>Restoration or Reconstruction</i>	building (unit building)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Restoration of 'absence of in-situ loss' (Anastylosis) ○ Restoration based on 'reliable records of previous state such as drawings, photos, etc.' 	<ul style="list-style-type: none"> * Gyeongju Woljeong Bridge Pier * Restoration of the main hall of Ssangbongsa Temple in Hwasun * Restoration of Suwon Hwaseong Fortress
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Stylistic Restoration 	<ul style="list-style-type: none"> * Restoration of ancient architectural remains such as Hwangnyongsa Temple Site and Mireuksa Temple Site
<i>Representation</i>	Historical and cultural landscape (building complexes, horizontal landscapes, urban landscapes, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conservation of historical and cultural landscapes based on existing architectural structures, excavation data of relics, and other historical sources ○ Restoration of daily life aspects such as costumes, rituals, and ceremonies, etc. ○ Restoration of topographical features 	<ul style="list-style-type: none"> * Hanyangdoseong Time Machine, Seorabeol Millennium Project, etc.

Table 2. Classification of restoration types by scope and method of restoration

In traditional physical restoration, intervention directly on cultural heritage was necessary to proceed with restoration efforts. However, the introduction of digital technology has been revolutionary in allowing restoration work to proceed without causing direct damage to heritage sites while enabling visualization of the restored outcomes.

In the field of restoration of ancient architecture, digital technology has significantly advanced the process by utilizing 3D modeling techniques, whereas traditional restoration plans primarily relied on 2D drawings for development and review. Moreover, simulating the restored appearance before actual restoration of buildings allows for exploring multiple scenarios reversibly, thus avoiding risks associated with physical restoration. The initial attempt in this direction dates back

to the 1990s with the restoration of the Stone Pagoda of Mireuksa Temple Site in Iksan.

Recent advancements in digital restoration aim to leverage these capabilities in the restoration design process by conducting comprehensive reviews of dimensional structures and component specifications beforehand to assess feasibility effectively.

However, when it comes to digital technology as an effective tool in restoration, it seems necessary to briefly mention the issues experienced on-site. The primary goal during the initial development of programs like 3D modeling or BIM was to enable site experts to easily create, modify, and review restoration plans. However, in practice, the produced models do not yet facilitate researchers or designers in easily reviewing alternative solutions during repairs or restoration design. This usability-related issue highlights the need for technological improvements to allow practitioners involved in actual restoration and authenticity verification to review and modify alternatives more seamlessly.

B. Digital restoration in terms of content utilization

The results of digital restoration are produced as content and presented to the general public. The primary driving force behind digital restoration projects is the demand to utilize the restored items as tourism resources or for purposes such as exhibitions and education.

The physical restoration of buildings at the aforementioned archaeological sites is closely related to their use as tourism resources. Unlike the stone architecture found in other cultural regions, East Asia's wooden architectural heritage often lacks visual appeal. Therefore, physical restoration has been actively considered and sometimes implemented to build consensus on the preservation of such sites and for educational purposes. However, the most significant issues raised during this process were the potential damage to the sites due to restoration and the resulting loss of authenticity. Additionally, the substantial budget required for the restoration process was also a concern.

In this context, digital restoration is an attractive method because it can recreate the visual images of lost ancient architecture at a relatively low cost without concerns about damaging the sites. However, it is important to note that restoring ancient architecture without existing blueprints or photographs always raises the issue of whether the restored form truly reflects the past accurately. This concern is equally relevant to both physical and digital restoration. Although digital restoration has begun to emerge as an alternative to physical restoration, it is created with insufficient information to be perceived as a vivid reality.

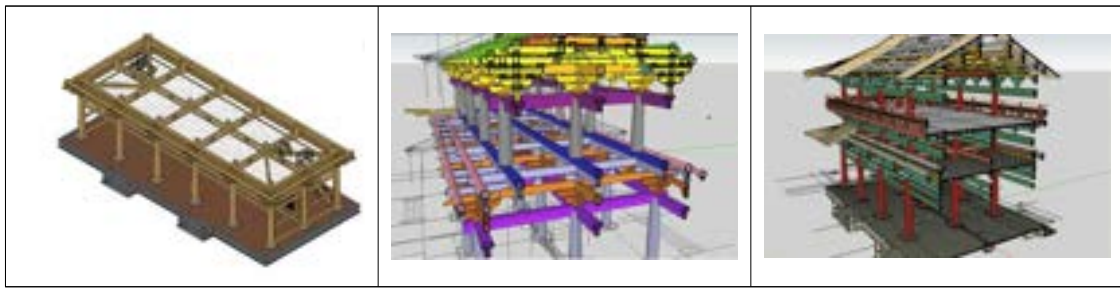


Figure 3. Review of basic design of Hwangnyongsa Temple's middle gate using BIM modeling data (National Institute of Cultural Heritage, 『Hwangnyongsa Temple Architectural Digital Restoration Plan』, Gyeongju City, 2023, p.38. Requoted)

By transitioning to digital restoration, the issue of site damage has been avoided, but now the authenticity of the restored appearance has become the primary concern. Internationally, discussions on the issue of visualization in the field of digital archaeology have taken place. A brief overview of this process is as follows.

Since Paul Reilly established the concept of Virtual Archaeology in 1991, the London Charter⁷⁾ in 2003, based on computer visualization, highlighted key issues regarding the authenticity of virtual models, focusing on the challenges of verification and distortion during the visualization process. It addressed the transparency needed regarding the criteria and basis for visualizations. The 2011 Principles of Seville⁸⁾, succeeding the London Charter, elaborated further with specific emphasis on authenticity⁹⁾, historical rigor, and academic transparency. In response, various efforts to address these issues have been ongoing in actual fieldwork contexts.

Compared to these international trends, it seems necessary to reconsider the objectives set for digital restoration projects in Korea. Recently, the application of

7) The 'London Charter for Computer-based Visualization of Cultural Heritage' is the evolved version of the draft 'London Charter on the Use of 3D Visualization for Research and Communication in Cultural Heritage,' developed between 2006 and 2009. (Choi In-hwa, 『A Study on Activation Strategies of Digital Archaeology - Focusing on European Cases』, PhD dissertation, Busan National University, 2022, p.82.)

8) In 2011, the International Principles of Virtual Archaeology: The Principles of Seville, presented at the International Forum of Virtual Archaeology, became the formal designation. (Choi In-hwa, aforementioned paper, p.10.)

9) The concept of "authenticity" discussed here pertains to the ability to distinguish what is real, true, and genuine. In this regard, the notions of "authenticity and originality in digital restoration" require reconsideration. The definition of "digital prototype" as "cultural heritage reconstructed through thorough verification and authentication" raises questions due to the unclear boundaries of what constitutes "thorough verification." Additionally, this perspective underscores the need for caution regarding the blurred distinction between "digital heritage" and "digital content of cultural heritage." (National Research Institute of Cultural Heritage, 『Digital Restoration Guide for Architectural Cultural Heritage』, 2022, pp. 13-14; Han Wook, 『Digital Restoration and Authenticity of Architectural Cultural Heritage』, 『The Digital Era: Restoration of Architectural Cultural Heritage』, National Research Institute of Cultural Heritage and Korean Society of Architectural History, September 15, 2022, pp. 11-13.)

BIM (Building Information Modeling) in digital restoration processes has become common in Korea. I believe that applying BIM to the restoration of ancient architecture has led to numerous issues. This is because the process often involves determining specific measurements for individual components without concrete historical evidence, even when information about the structural systems is unclear, treating this task as if it were a key aspect of restoration design. This trend appears to be significantly influenced by the shift from physical restoration to digital restoration, with digital restoration being carried out with physical restoration in mind. Furthermore, the notion that digital restoration can readily be converted into physical restoration blueprints if necessary has also influenced this trend. For instance, in the case of Hwangnyongsa, BIM was used for restoration design in 2012 to create blueprints for individual components during the model-making process. This type of BIM design requires detailed information comparable to that needed for physical restoration. Similar BIM designs are currently being used in the digital restoration of sites like Hwangnyongsa and Mireuksa. This approach presents a dilemma: despite significant efforts to design the dimensions and shapes of individual components under the guise of verification, no one can definitively say how accurately these designs reflect historical reality or how truthful they are to the past. The issue lies in the fact that without understanding this reality, the restoration of ancient architecture is being advanced to the level of detailed component design.

On the other hand, despite the considerations in the design process, the general public tends to evaluate the digital restoration content based on its realism. Many people express dissatisfaction that the digital restorations do not make them feel as though the structures truly existed or still exist. However, as mentioned earlier, this perspective conflicts with the key issues in cultural heritage restoration.¹⁰⁾ Ultimately, the core issue lies in finding a method within digital restoration, specifically the visualization process, that allows us to imagine the appearance of historical buildings as they were before their loss, without losing the understanding that these images are "virtual representations based on partially surviving historical evidence."¹¹⁾

4. Proposal for approach to digital restoration

Previously, we briefly examined the progression of digital restoration and the

10) In physical restoration, to address such issues, a method called "volumetric reconstruction" is sometimes applied, which estimates the approximate size of the building that once existed without including detailed information about the structure.

11) When creating and exhibiting the complete model of the Hwangnyongsa wooden pagoda at the Hwangnyongsa Exhibition Hall, we also included cross-sectional models of various restoration proposals suggested by different experts. This was intended to prevent misunderstandings that the model displayed in the exhibition hall represents the "fully verified actual appearance" of that time.

issues that arose during this process. In relation to this, I would like to outline and propose some considerations that I have contemplated while directly engaging in restoration research.

Firstly, in 2012 during the formulation of the comprehensive restoration plan for Hwangnyongsa, I proposed that the goal of ancient architectural restoration should not solely aim at physical hardware restoration as mere tangible entities. Instead, it should focus on the restoration of software aspects such as architectural culture, construction techniques, and Buddhist cultural practices including rituals and events of the time. This approach suggests that while aiming for the complete restoration of ancient structures is ideal in architectural restoration research, it often proves unattainable. Therefore, the interpretation of remaining relics and artifacts facilitates a process of reconstructing glimpses of the past architectural form through inference. Therefore, the essence of restoration should revolve around restoring knowledge of ancient architectural techniques and structures based on the research and interpretation of relics and artifacts remaining at archaeological sites. This was central to proposing that the goal of restoration, particularly in the comprehensive restoration plan for Hwangnyongsa in 2012, should not focus solely on physically restoring the external appearance of buildings as mere objects. Instead, it should aim to restore the software aspects such as the architectural culture and technology of that time. In other words, the emphasis should be on "restoring cultural aspects of Silla Buddhism and architecture" rather than simply "restoring buildings as mere objects." Defining the nature of ancient architectural restoration in this way necessitates different goals in how the final results are presented and how content is created for public consumption. The restored outcomes should convey historical significance through the interpretation of remaining artifacts (physical and literary) as historical evidence, reflecting the knowledge gained during the restoration process.



Figure 4. Mireuksaji Middle Gate and Corridor BIM
(Provided by the Iksan Mireuksa Temple Site Project Group,
National Research Institute of Cultural Heritage)

Secondly, there is a proposal regarding the creation of content using the concept of an On-site Museum when experiencing restoration plans through Augmented

Reality (AR) at archaeological sites. Typically, after excavation at a site, remaining ruins (遺構) and unearthed artifacts (遺物) are separated. Unearthed artifacts are conserved and eventually exhibited in museums for permanent preservation, while the site retains remains such as foundation stones and cornerstones. Ultimately, this means that archaeological sites and artifacts are experienced separately in distinct spaces by the general public.¹²⁾




		
Excavation site BIM (Kaesong Manwoldae)	Maintenance BIM (Hyeumwonji Maintenance Project)	Restoration BIM (Namhansanseong Fortress Special Palace for the king's)

Figure 5. BIM of ruins information from excavation information to restoration
(Data provided by Lee Sang-hoon, CEO of Zipin Co., Ltd.)

With digital technology, it is possible to integrate these two experiences. By directly viewing unearthed relics on-site, such as photos, drawings, and 3D information, one can experience glimpses of historical truth from the past. Furthermore, expanding on this concept allows not only viewing meticulously restored relics but also visualizing interpretations of stratigraphy observed during excavation, methods of constructing foundations based on soil analysis, construction processes of buildings, and insights derived from interpretations by experts on remaining ruins and artifacts.

Furthermore, digital technology enables historical stratigraphy-based restoration that was previously impossible with conventional methods. In the case of architectural remains, processes like the incremental expansion of unit buildings over different periods from their initial construction, and the addition of structures in accordance with era-specific changes, can alter the overall architectural composition. The remaining relics today represent the culmination of these overlapping historical layers. It is challenging to comprehend the historical evolution of archaeological sites solely through the remnants present on-site. One

12) In this context, recent efforts in using BIM for the digital restoration of the Kaesong Manwoldae site have garnered attention (Isang-hoon, 「Current Status and Challenges of BIM Construction for the Kaesong Manwoldae Excavation Site」, 「2nd Kaesong Manwoldae Digital Restoration Academic Conference」, Association of North and South Korean Historians, April 28, 2023).

of the key challenges in physical restoration has been deciding which historical period to restore, as restoration decisions can potentially compromise or erase layers deemed relatively less significant. However, with digital technology, it is possible to visually separate and present information about the chronological layers of architectural remains, a crucial aspect without physically altering the artifacts.

Through digital technology, if visitors to archaeological sites can see and verify the aspects mentioned earlier on-site, it is anticipated that this could bring about a revolutionary change in the experience for archaeological explorers. This enables possibilities in exhibitions and educational aspects that were previously unimaginable, promising a significant transformation in visitor experiences that were difficult to achieve with traditional methods.

5. Conclusion

The various aspects of restoration undertaken in Korea are briefly reviewed, and the author's perspective on issues arising in digital restoration is mentioned. In summary, it is considered necessary to approach digital restoration from two distinct perspectives: utilizing digital technology as an effective tool for restoration within the expert domain and using digital technology as a means to convey historical knowledge to the general public.

It is clear that the development of digital technology has opened up new possibilities in the field of cultural heritage preservation and utilization. In some ways, it is causing a revolutionary change in the cultural heritage sector by enabling what was previously impossible. However, what the author wants to emphasize in this article is the concern about using cultural heritage as a mere instrumental means from a technical perspective when applying this technology. There is a need for reflection on the purpose of introducing and utilizing technology. The issue of direction 'how to apply technical possibilities to maximize their effectiveness' ultimately means that the philosophy behind using such technology is important.

On the other hand, although it is not addressed in this article, there is an additional point I would like to mention regarding the application of digital technology in the field of architectural heritage. While the previous discussion mainly dealt with issues related to restoration, I believe that it is possible to utilize digital technology more actively in the case of existing architectural heritage. This is for the following reasons.

Most architectural heritage sites offer limited experiences. Even when visiting the actual site, due to preservation or safety issues, it is common to mainly view the exterior and access only certain open areas of the interior. A typical example is the Seokguram Grotto(石窟庵 石窟), where interior viewing is not possible due to preservation issues. Moreover, even if we visit the site, our view is limited to that

of a visitor. In the case of palaces, temples, and traditional houses, it is often impossible to enter key areas, making it generally impossible to experience the architecture from the perspective of a user. Therefore, 3D models created using 3D scanning and mapping technologies for existing buildings hold significant importance as real alternatives that can overcome these limitations. Furthermore, these models are suitable for maximizing the advantages of immersive experience technologies such as VR, AR, and XR. In other words, digital technology is revolutionary in that it can overcome the spatiotemporal limitations of cultural heritage viewing in the field of existing architectural heritage.

In conclusion, when applying digital technology in the architectural field, I believe that the approach should differ between existing architectural remains (建築物) and architectural sites(建築遺址) which are the subjects of virtual archaeology. The reason, as mentioned earlier, is that the goals pursued in applying technology to these two subjects are different. I would like to end this presentation by emphasizing that a clear understanding of this distinction should be a prerequisite in the process of individual project implementation.

<References>

- Kim Dong-hyun, 「Cultural Heritage Restoration Using 3D Computer Graphics Technology」, 「Cultural Heritage 24」, 1991.
- Park Jin-ho, 「Restoration of Silla King's Capitals(新羅王京) Using Virtual Reality Technology」, 「Proceedings of the Silla History International Conference」, 2000.
- Park So-yeon, 「Digital Restoration of Bulguksa Temple and Seokguram Grotto Using Virtual Reality Technology: Focus on Virtual Reality System CAVE」, 「Journal of Design Studies 52」, 2003.
- Park So-yeon, Kang Seung-muk, 「Digital Restoration of Gyeonggi Pavilion Based on Virtual Reality」, 「Journal of the Information Processing Society」, 15(3), 2003.
- Park So-yeon, Yang Jong-yeol, 「Digital Restoration of Cultural Heritage Using Virtual Reality Technology」, 「Journal of Design Studies」, 51, 2003.
- Park Jin-ho, 「Digital Restoration of Bamiyan Buddhas in Afghanistan」, 「6th Seminar of the Electronics and Telecommunication Research Institute at Dongguk University - Necessity of Digital Contents for Sungbo Cultural Properties」, 2004.
- Park Jin-ho, 「Digital Research on Hwangnyongsa Temple」, 「Journal of the Information Processing Society」, 15(3), 2007.
- Kang Jin-gap, 「Korean Cultural Heritage and Virtual Reality」, North Korea, 2007.
- Park Jin-ho, 「Digital Restoration of Angkor Wat in Cambodia」, 「Journal of the Korea Contents Association」, 6(3), 2008.
- Kwak Eun-kyung, Son Tae-ho, Lee Hyun-joo, 「Analysis of the Form of Taejo Uijeon(太祖御眞) through Digital Restoration」, 「Journal of the Korean Society of Conservation Science for Cultural Heritage」, 2016.
- Park Jin-ho, 「A Study on the Types of Digital Cultural Heritage - Focusing on Seokguram Cultural Heritage」, Ph.D. dissertation, Sangmyung University, 2021.
- Choi In-hwa, 「A Study on the Activation of Digital Archaeology - Focused on European Cases」, Ph.D. dissertation, Pusan National University, 2022.
- Han Wook, 「Digital Restoration and Authenticity of Architectural Cultural Heritage」, 「Digital Age, Restoration of Architectural Cultural Heritage, National Research Institute of Cultural Heritage」, Korean Society of Architectural History, September 15, 2022.
- An Jae-hong, 「Current Status and Issues of Digital Reconstruction in Architectural Cultural Heritage」, 「Digital Age, Restoration of Architectural Cultural Heritage, National Research Institute of Cultural Heritage」, Korean Society of Architectural History, September 15, 2022.
- Choi Kwang-sik, 「Achievements and Challenges in the Digital Utilization of Korea's World Cultural Heritage」, 「2nd Kaesong Manwoldae Digital Restoration

Academic Conference 2023」, Association of Historians of North and South Korea, April 28, 2023.

Lee Sang-hoon, 「Current Status and Challenges in Building Information Modeling (BIM) for the Excavation Site of Kaesong Manwoldae」, 「2nd Kaesong Manwoldae Digital Restoration Academic Conference 2023」, Association of Historians of North and South Korea, April 28, 2023.

National Research Institute of Cultural Heritage, Digital Restoration Plan for 「Hwangnyongsa Temple Architecture, National Research Institute of Cultural Heritage」, Gyeongju City Hall, 2003.

Ilaria Trizio·Emanuel Demetrescu·Daniele Ferdani Editors, *Digital Restoration and Virtual Reconstructions-Case Studies and Compared Experiences for Cultural Heritage*, Springer, Switzerland, 2023

[발표 6]

히스토패드로 경험하는 몰입감

**Immersive Experiences:
Attract new audiences and increase visibility with the HistoPad**

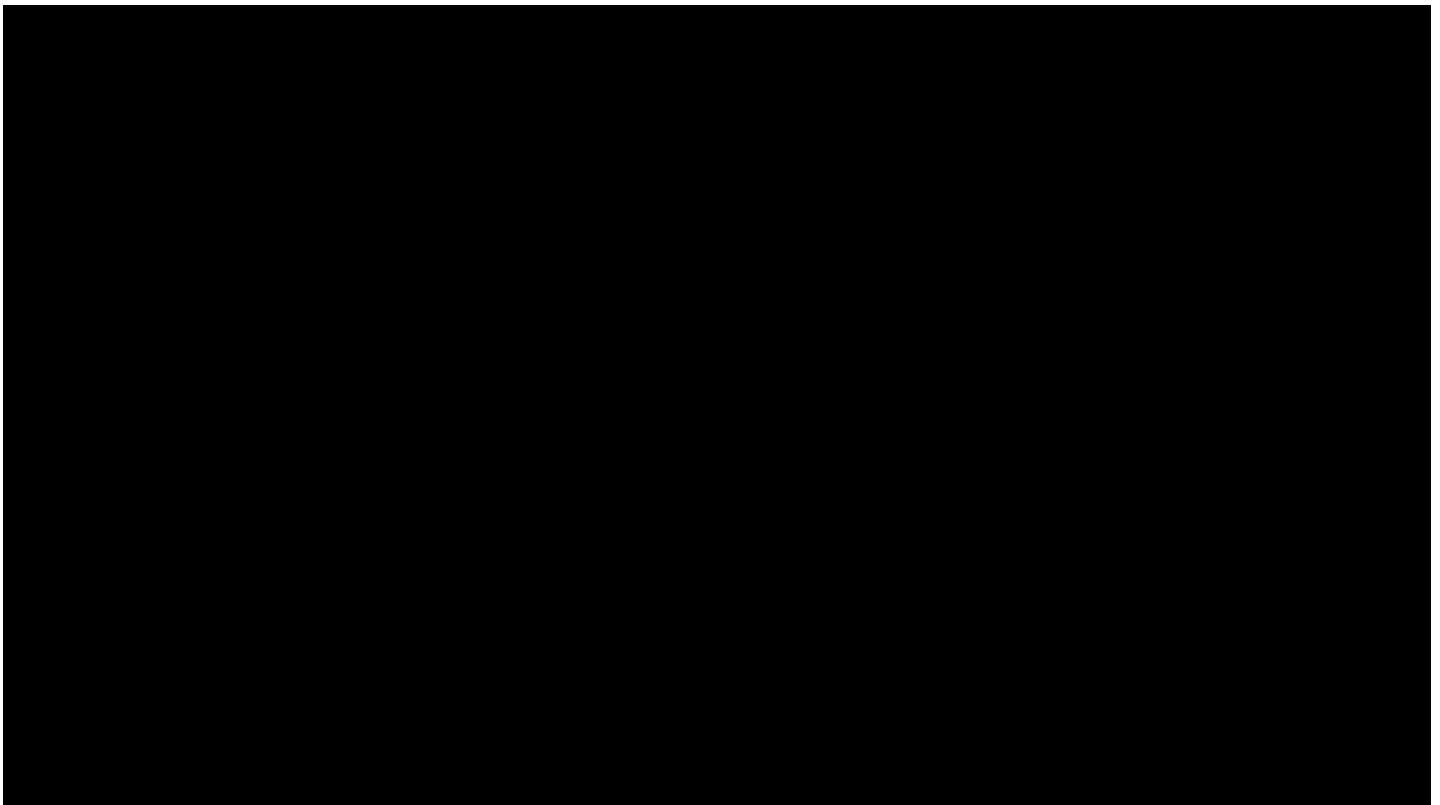
**라파엘 마르슈
Raphael Marchou**

히스토버리 개발부장
HISTOVERY

Immersive Experiences:
Attract new audiences and
increase visibility with the HistoPad

Raphaël Marchou
Director of Development
raphael@histoverly.com
+33 6 74 41 49 96

HISTOVERLY



Today, people are hungry for
immersive and engaging experiences

We bring these experiences
to millions

ABOUT HISTOVERY

Who we are

Histovery is the **global leader in augmented exhibition solutions** for museums, historical sites and cultural institutions.

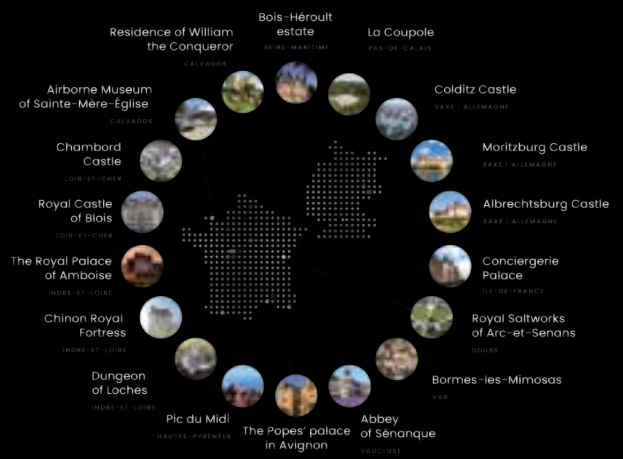
We combine world class scholarship and the best in immersive and 3D technologies to create **unforgettable, interactive cultural experiences.**

18 cultural sites equipped with the HistoPad
+3M users in 2022

HISTOVERY

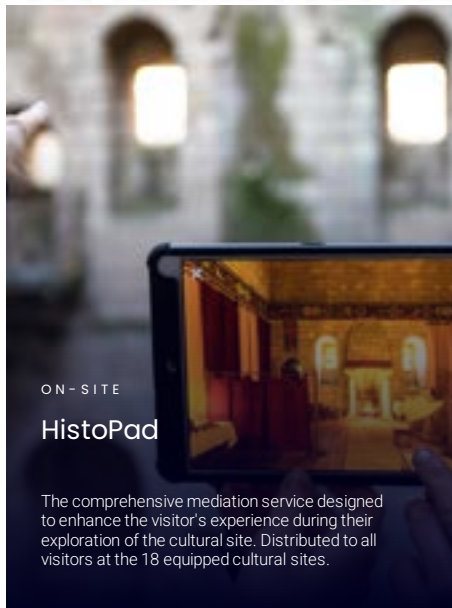
HISTOVERY.COM

HISTOVERY



HISTOVERY.COM

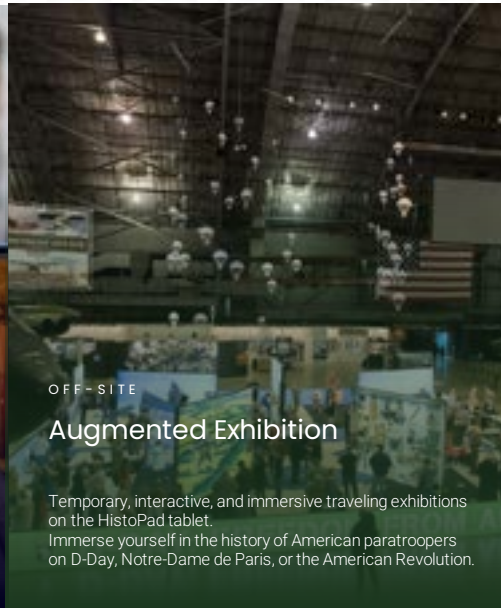
Our *Augmented Visit* Solutions



ON-SITE

HistoPad

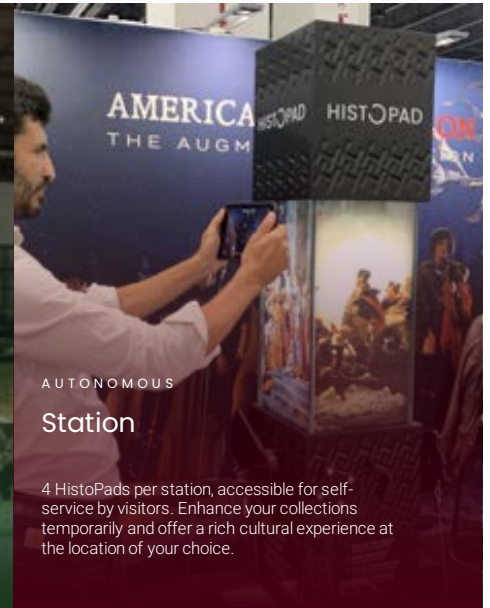
The comprehensive mediation service designed to enhance the visitor's experience during their exploration of the cultural site. Distributed to all visitors at the 18 equipped cultural sites.



OFF-SITE

Augmented Exhibition

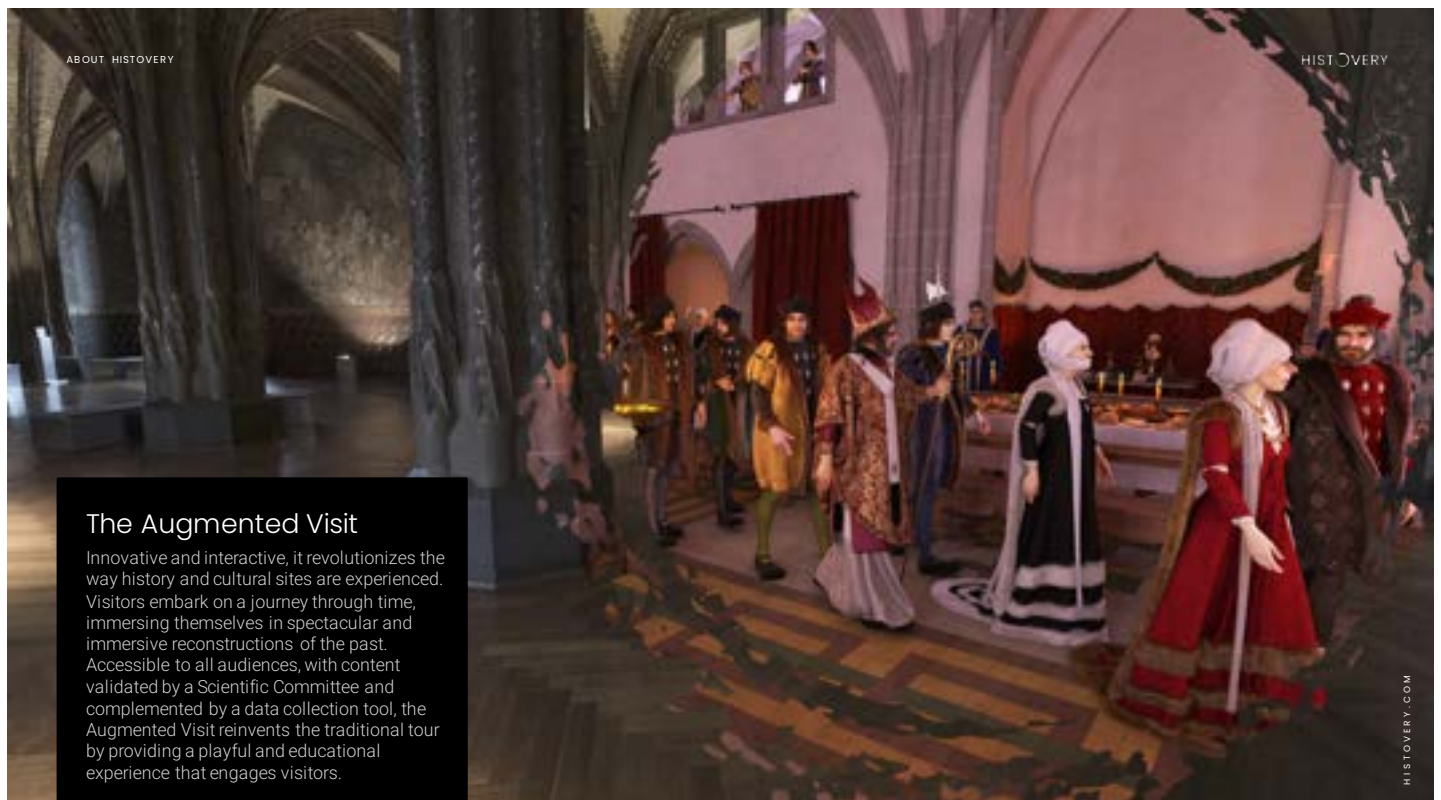
Temporary, interactive, and immersive traveling exhibitions on the HistoPad tablet. Immerse yourself in the history of American paratroopers on D-Day, Notre-Dame de Paris, or the American Revolution.



AUTONOMOUS

Station

4 HistoPads per station, accessible for self-service by visitors. Enhance your collections temporarily and offer a rich cultural experience at the location of your choice.



The Augmented Visit

Innovative and interactive, it revolutionizes the way history and cultural sites are experienced. Visitors embark on a journey through time, immersing themselves in spectacular and immersive reconstructions of the past. Accessible to all audiences, with content validated by a Scientific Committee and complemented by a data collection tool, the Augmented Visit reinvents the traditional tour by providing a playful and educational experience that engages visitors.

Historic reconstitutions validated by the best experts



Members of the Scientific Committee for Notre-Dame de Paris' HistoPad

David Brouzet, art historian, referent professor to IESA arts & culture

David Chanteranne, historian, journalist, conservation curator at the Napoléon de Brienne-le-Château museum

Thierry Crépin-Leblond, general heritage curator, Director of the National Museum of the Renaissance

Père Jean-Philippe Fabre, chaplain of Notre-Dame de Paris, doctor in theology, Director of the public courses at the Collège des Bernardins

Jean-Marc Hofman, conservation attaché, assistant curator at the Cité de l'architecture et du patrimoine (Architecture and Heritage City) / Museum of French Monuments

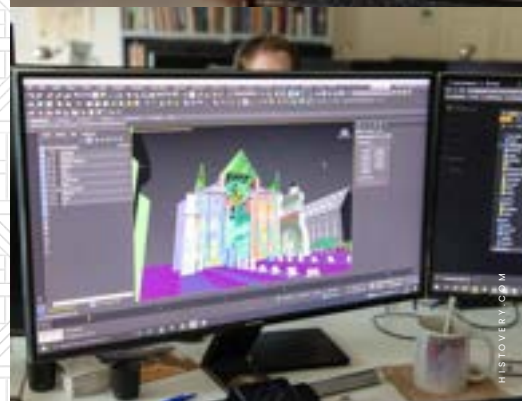
Philippe Plagnieux, professor of history of medieval art

Brieuc Clerc, project manager, public body responsible for the preservation and restoration of Notre-Dame de Paris



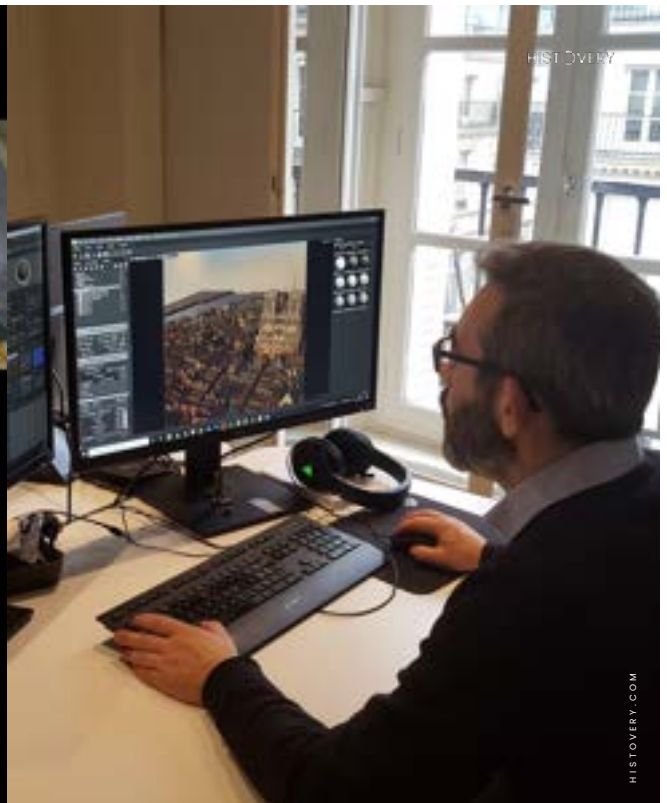
The Committee's purpose

- 1 To validate and verify that the information we present in our content is correct and historically accurate
- 2 No original scholarship, research or content production (writing, design, drawing) is required





Content Creation



3D imagery & Photogrammetry

- 1 Drone captured images to rebuild a large historic environment
- 2 3D scanning of objects, costumes, faces



3D reconstruction of a Catholic nobleman - 1572

Creation of
the pose



Creation of
the clothing



Adaptation of the
clothing to the pose
Addition of a scanned
head corresponding to
the character's age



Addition of texture,
color, and details



Quality of content

Our production team consists of highly qualified and experienced art historians, graphic designers, and 3D animators.

Histoverly has been awarded numerous times for the quality of its content. We strive to design environments with photorealistic rendering to provide exceptionally immersive experiences.

Click on the player to see a preview.



An interactive and pedagogical tool



The most complete visit solution on the market



Content creation

We produce all the content under the editorial authority of the cultural partner.



Hardware provision / On location installation



Software Production



Operational Maintenance



Regular Updates



An all-encompassing CRM ecosystem

HistoPad includes a thriving CRM, Big Data, and Social Media ecosystem that allows our cultural partners to better retain their visitors, and reach out to new audiences.

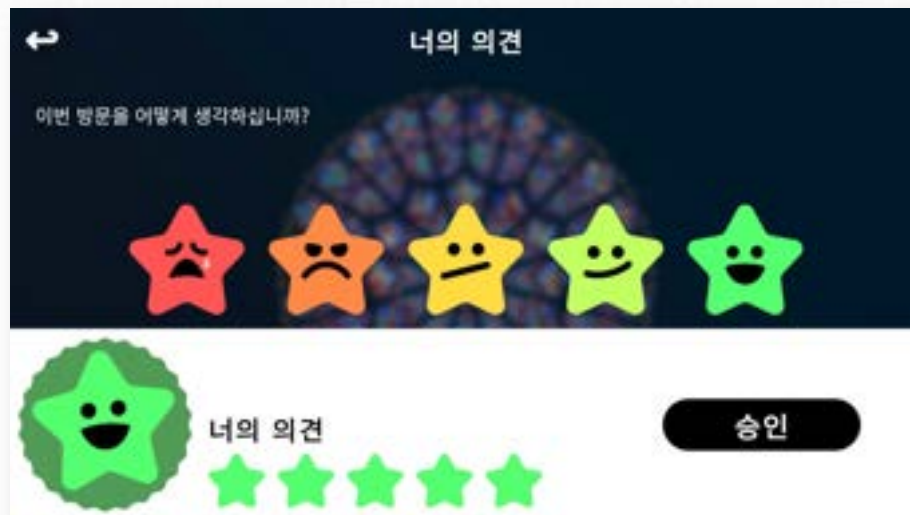


ABOUT HISTOVERY

Content accessible to all



A qualitative feedback on the visitor experience



Understand your visitors and connect with your audience



In 2023, HistoPad has been distributed to *more than 3 millions visitors*



+105%

audience in
Falaise Castle
since equipped
with the HistoPad



+15%

audience from the
1st year of
deployment of the
HistoPad in Popes'
Palace in Avignon
and royal Castle
of Blois



97%

recommend the
HistoPad



4.5/5

Is the average
rating given by
visitors in the
HistoPad guest
book



33%

of visitors give
their email
addresses

A new visit experience



Fun and Immersive

Travel back through time and enjoy a challenging custom treasure hunt inviting kids (and adults!) to learn.



Interactive

Dive deep to learn about objects displayed in collections (or vanished ones!).



Accessible

Easy to use with content available in several languages and with special versions for disabled visitors.



Augmented Exhibitions



Notre-Dame de Paris, the Augmented Exhibition *at the Collège des Bernardins*



PLAY VIDEO

4.7 /5

Average rating

89 mn

Average duration of visit

60,000

Visitors in 3 months

75%

First-time visitors

HISTOVERY

HISTOVERY.COM

D-DAY: FREEDOM FROM ABOVE, THE AUGMENTED EXHIBITION

AUGMENTED EXHIBITION

D-Day: Freedom from above, the Augmented Exhibition

Sainte-Mère-Église Airborne Museum HistoPad travelling in the U.S.A.



National Museum of the U.S. Air Force



U.S. Army Airborne & Special Operations Museum

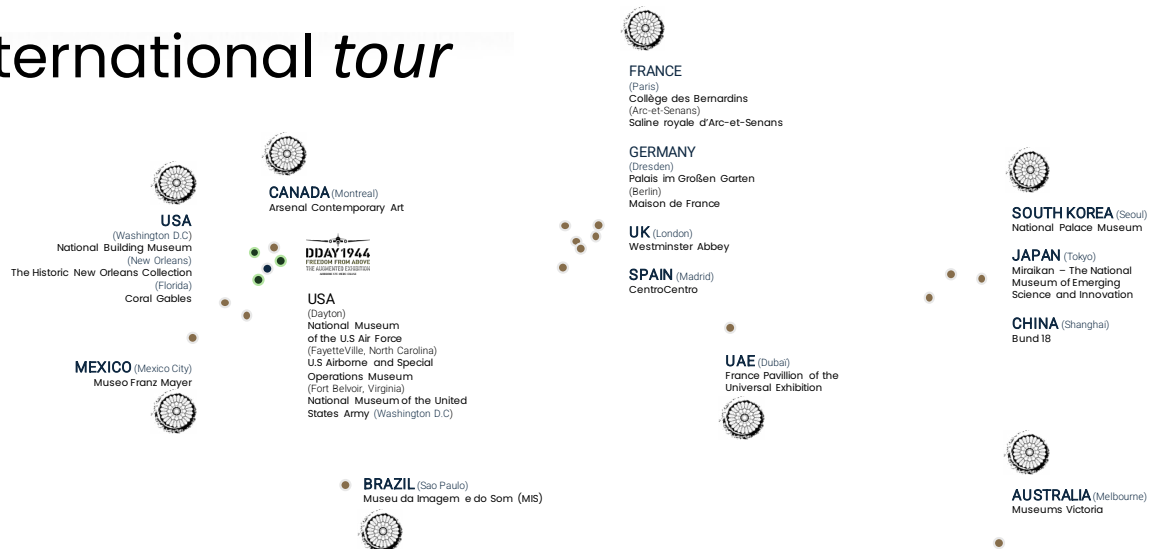


National Museum of the U.S. Army

AUGMENTED EXHIBITIONS AROUND THE WORLD

HISTOVERY

International tour



LOCATION PARTNERS



HistoPad Station

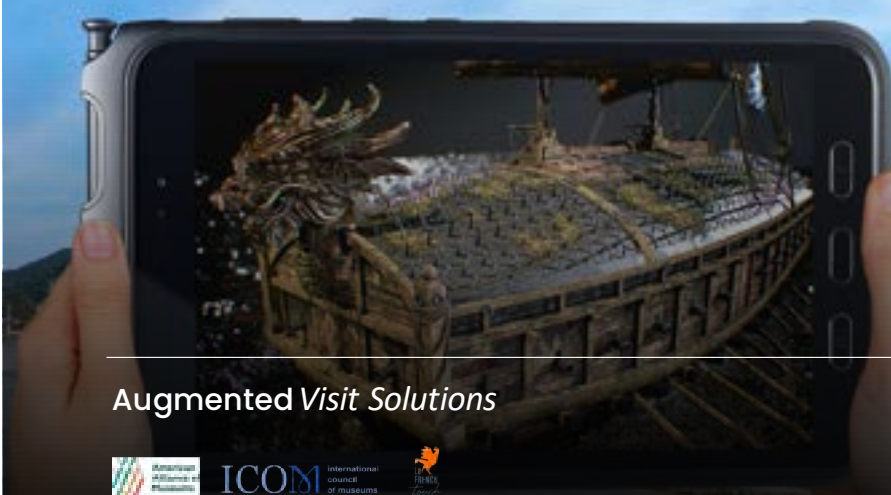

The HistoPad Station is a fixed display that includes 4 HistoPad tablets. Each Station can display 1 to 4 experiences.

**Best suited for small exhibition spaces (215sq ft)
and lower volume visitor traffic**

Electrical and internet connection required


No staff required









Augmented Visit Solutions

Raphaël Marchou - Director of Development
raphael@histovery.com | +33 6 74 41 49 96



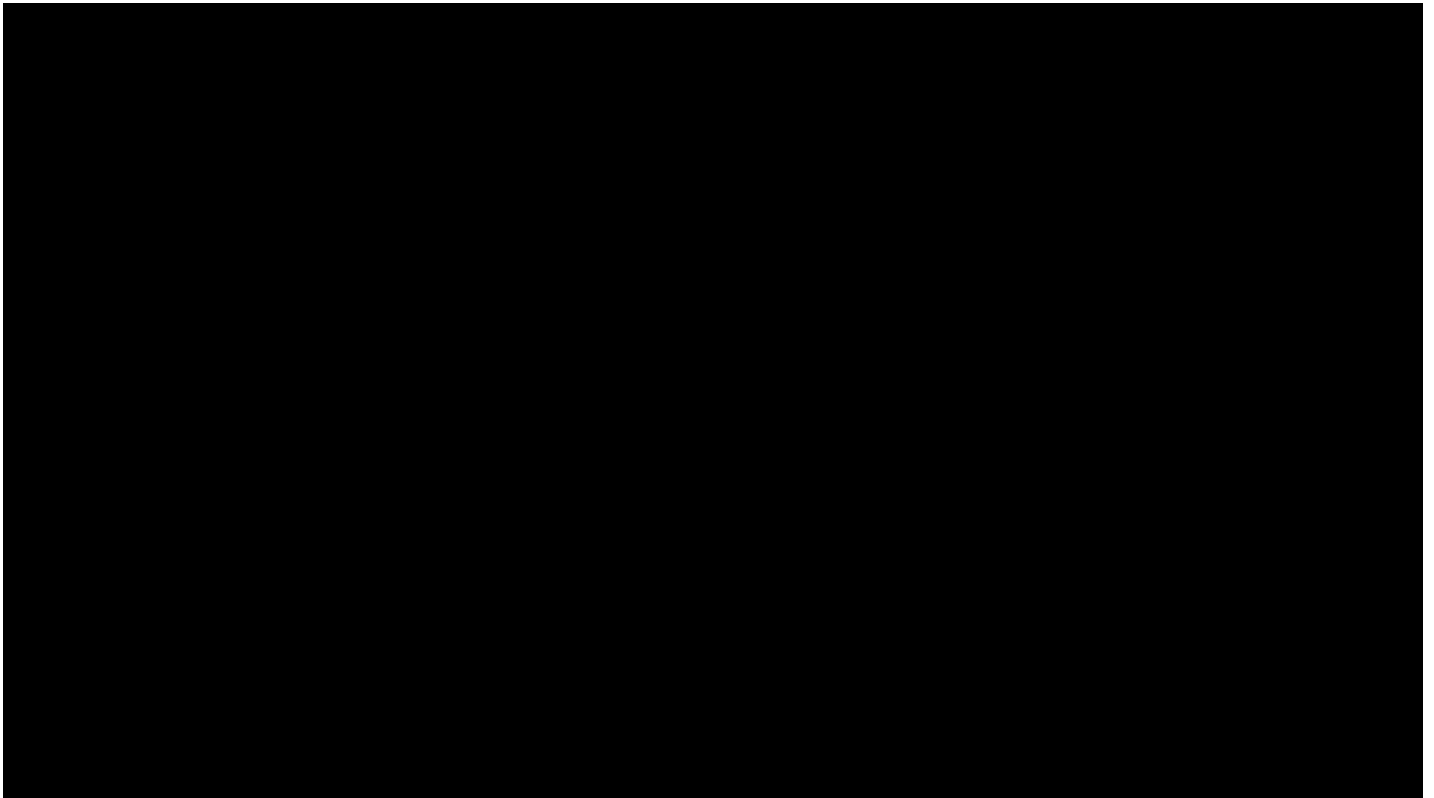


HISTOVERY.COM

몰입형 체험:
히스토패드로 새로운 관객을 끌어들이고
가시성을 높이세요

Raphaël Marchou
개발팀
raphael@histoverly.com
+33 6 74 41 49 96

HISTOVERLY



오늘날 사람들은 몰입감 있고 매력적인
경험을 원합니다.

우리는 이러한 경험을 수백만 명에게
제공합니다

히스토버리에 대해서

우리에 대해서:

히스토버리는 박물관, 역사적 유적지 및 문화
기관을 위한 **중강 전시 솔루션의 글로벌
리더**입니다.

우리는 세계적 수준의 학문과 최고의 몰입형 3D
기술을 결합하여 **잊을 수 없는 인터랙티브 문화
체험**을 창조합니다.

18곳의 히스토패드 제공 문화 유적지
+ 2022년 기준 사용자 300만 명 이상

증강 방문 방법



현장에서 히스토패드

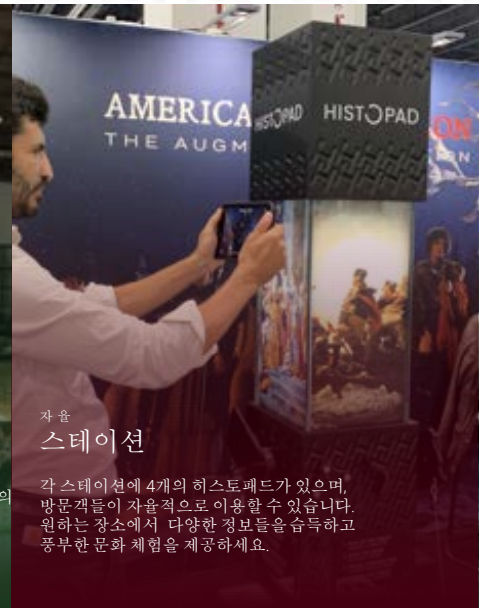
문화 유적지를 탐험하는 동안 방문자의 경험을 향상시키기 위해 설계된 종합 증재 서비스입니다. 장비가 갖추어진 18곳의 문화 유적지에서 모든 방문자에게 제공됩니다.



현장에서 벗어나

증강 전시

HistoPad 태블릿에서 제공되는 일시적이고 상호적이며, 몰입형의 이동식 전시회입니다. 미국 공수부대의 노르망디 강하, 노트르담 드 파리, 또는 미국 혁명의 역사를 체험해보세요...



자율 스테이션

각 스테이션에 4개의 히스토패드와 있으며, 방문객들이 자율적으로 이용할 수 있습니다. 원하는 장소에서 다양한 정보들을 습득하고 풍부한 문화 체험을 제공하세요.



가상 방문

혁신적이고 상호적인 이 서비스는 역사와 문화 유적지를 경험하는 방식에 혁신을 더합니다. 방문객들은 시간을 거슬러 올라가는 여정을 떠나 과거의 놀라운 몰입형 재구성성을 체험합니다. 모든 관객이 이용할 수 있으며, 과학 위원회에 의해 검증된 콘텐츠와 데이터 수집 도구를 통해 보완된 증강 방문은 방문객에게 즐겁고 교육적인 경험을 제공함으로써 전통적인 투어의 개념을 재창조합니다.

최고의 전문가가 검증한 역사적 재구성



노트르담 드 파리의 히스토패드 과학위원회 회원

다비드 브루제, 예술사학자, IESA 예술 및 문화 대학의 참조 교수

다비드 상트란, 역사학자, 언론인, 브리엔느르샤토의 나폴레옹 박물관 보존 큐레이터

티에리 크레팽-르블롱, 일반 유산 큐레이터, 국립 르네상스 박물관 관장

장 필립 파브르 신부, 노트르담 드 파리의 원목, 신학 박사, 콜레주 데 베르나르딘의 공개 강좌 책임자

장 마크 호프만, 건축 및 유산 도시/프랑스 기념물 박물관의 보존 담당관, 부큐레이터

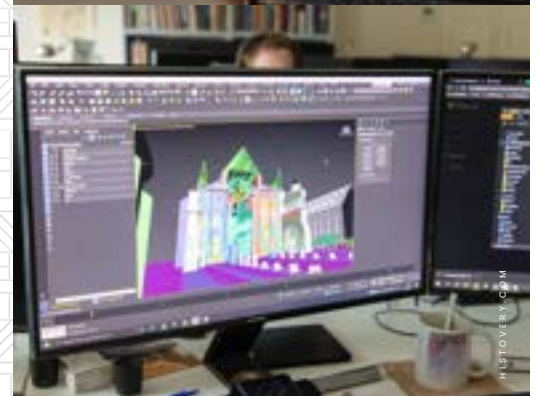
필립 플라니외, 중세 예술사 교수

브리우 클레르크, 노트르담 드 파리의 보존 및 복원을 책임지는 공공 기관의 프로젝트 매니저



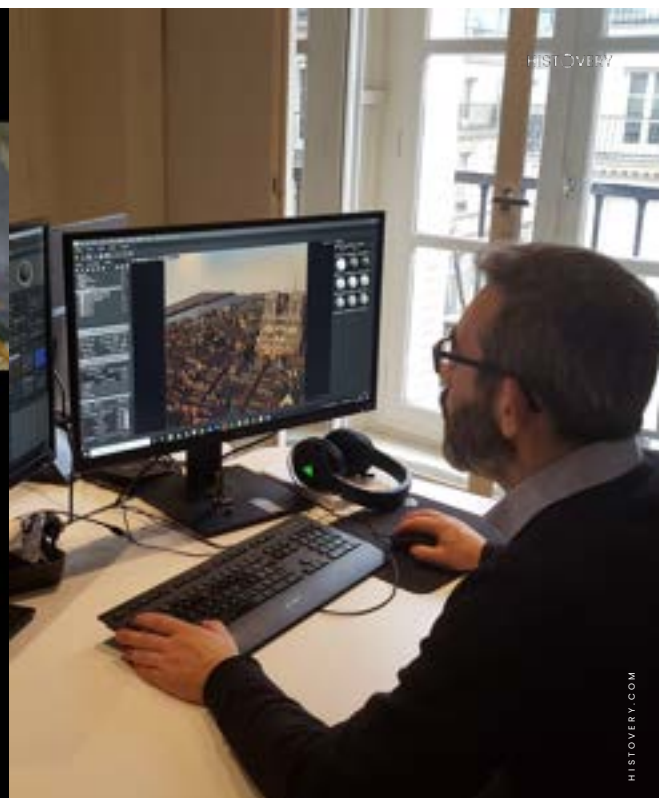
위원회의 목적

- 1 당사 콘텐츠에 제시된 정보가 정확하고 역사적으로 정확한지 검증하고 검증하기 위해
- 2 원본 학문, 연구 또는 콘텐츠 제작(글쓰기, 디자인, 드로잉)이 필요하지 않습니다.





콘텐츠 제작



3D 이미지 및 사진측정학

- 1 대규모 역사적 환경을 재건하기 위해 드론을 이용한 이미지 캡처
- 2 사물, 의상, 얼굴의 3D 스캐닝



Référence :
Tacuinum sanitatis



Photogrammétrie



Mesh 3D



Mesh avec texture



3D nettoyée



Jean-François Giorgi
Incarné un Borméen

가톨릭 귀족의 3D 재구성 - 1572

포즈에 따른 의상 적용
캐릭터의 나이에
해당하는 스캔한 머리
추가

포즈 제작

의상 제작

질감, 색상, 디테일 추가



컨텐츠의 질

우리 제작 팀은 높은 수준과 많은 경험을 가진 역사가, 그래픽 디자이너, 3D 애니메이터로 구성되어 있습니다.

히스토버리는 콘텐츠의 질과 관련해 여러 차례 수상한 사실이 있습니다. 우리는 사실감 넘치는 렌더링 환경을 디자인하여 탁월한 몰입 경험을 제공하기 위해 노력합니다.

미리보기를 보려면 플레이어를 클릭하세요.



대화형 교육 도구



시장에서 가장 완벽한 방문 해결책



콘텐츠 제작

우리는 모든 콘텐츠를 문화 파트너의 편집권한 하에 제작합니다.



하드웨어 제공 / 현장 설치



소프트웨어 제작



운영 유지 관리



주기적 업데이트



모든 영역을 포괄하는 CRM 생태계

히스토패드는 번창하는 CRM, 빅 데이터 및 소셜 미디어 생태계를 포함하여 문화 파트너들이 방문객을 더 잘 유지하고 새로운 관객에게 접근할 수 있도록 합니다.



히스토리버리에 대해서

모두에게 접근 가능한 콘텐츠

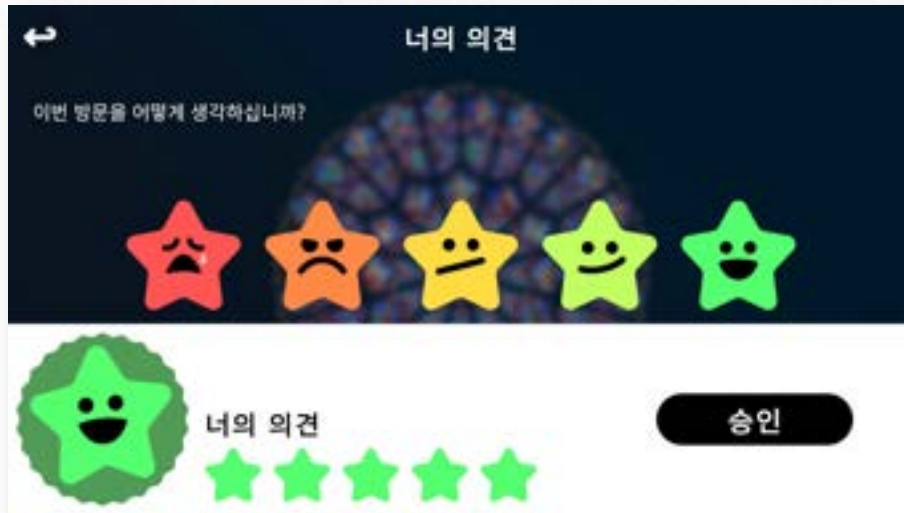
안내와 맵

접근성

Choix de la langue

HISTOVERY.COM

방문자 경험에 대한 질적 피드백



방문자를 이해하고 대중과 소통하세요



2023년, 히스토패드는 3백만 명 이상의 방문객에게 보급되었습니다.



+105%

히스토패드를 설치한 이후 플레즈 성의 관객d



+15%

히스토패드가 아비뇽 교황궁과 블루아성에 처음 도입된 지 첫 해부터의 관객



97%

히스토패드를 추천하는 비율



4.5/5

히스토패드 방문록에 방문자가 부여한 평균 평점



33%

자신의 이메일 주소를 제공한 방문자의 비율

새로운 방문 경험



재미와 몰입감

시간을 거슬러 여행하며 아이들과 어른 모두가 배울 수 있는 도전적인 맞춤형 보물찾기를 즐겨보세요.



상호적인

전시된 컬렉션의 물건들에 대해 심도있게 공부해보세요(또는 사라진 물건들에 대해!).



접근 가능한

다양한 언어로 제공되는 콘텐츠와 장애가 있는 방문객을 위한 특별 버전으로 사용하기 쉽습니다.



증강 전시회



노트르담 드 파리- 증강 전시회

HISTOVERY

노트르담 드 파리, 콜레주 데 베르나르딘에서의 증강 전시회



PLAY VIDEO

4.7/5

평균 평점

89 mn

방문 지속 시간

60,000

3개월 간의
방문객

75%

첫 방문인 방문객

HISTOVERY.COM

증강 전시회

생트 메르 에글리즈 공수부대 박물관의 히스토패드 미국 내 이동 전시



미공군 국립박물관



미 육군 공수 및 특수작전 박물관



미 육군 국립박물관

HISTOVERY

국제 투어



히스토패드 스테이션

히스토패드 스테이션은 4대의 히스토패드 태블릿이 포함된 고정 디스플레이입니다. 각 스테이션은 1개에서 4개의 체험을 표시할 수 있습니다.

(215 평방피트 크기) 작은 전시 공간과 방문객 수가 적은 곳에 가장 적합합니다.

전기 및 인터넷 연결 필요

직원 필요 없음



HISTOVERY

A hand holding a tablet displaying a historical ship. In the background, there is a statue of a warrior on a pedestal. The scene is outdoors with a blue sky and some buildings.

가상 방문 솔루션

Raphaël Marchou - 개발팀
raphael@histoverly.com | +33 6 74 41 49 96

Logos for ICOM, International Council of Museums, and other organizations.

f t in v HISTOVERY.COM