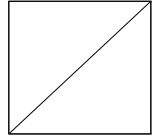


공개



의안번호	제 3 호	심 의 사 향
심 의 연 월 일	2020. 5. 13. (제 10 회)	

제1차 문화유산 보존·관리 및 활용
연구개발 기본계획('21~'25)(안)

국가과학기술자문회의
심의회

제 출 자	문 화 재 청 장 정 재 숙
제출 연월일	2020. 5. 13.

1. 의결주문

- 「제1차 문화유산 보존·관리 및 활용 연구개발 기본계획('21~'25) (안)」을 별지와 같이 의결함

2. 제안이유

- 「문화재보호법」 제6조에 따라, 우리나라 문화유산기술 개발과 진흥 및 활용 등을 위해 「제1차 문화유산 보존·관리 및 활용 연구개발 기본계획('21~'25)」을 수립·추진하고자 함

3. 주요내용

□ 추진 배경

- 제4차 과학기술기본계획('18.2) 정책 방향에 부합하고 미래 변화를 견인하는 문화유산 과학기술 연구 및 육성 전략 요구
 - (기술발전) 축적된 4차 산업혁명 기술을 문화유산 보존·관리 및 활용 분야에 적용해야 한다는 공감대 확대
 - (환경변화) 불확실한 기후변화, 지진, 태풍 등에 대응하기 위한 문화유산 피해 예측 및 저감 기술 개발 등 환경 대응역량 제고
 - (부가가치) 새로운 경쟁 원천으로서 문화유산 지식 자원을 디지털화하고 부가가치를 창출하여 신산업 발전 모색
- 그동안의 문화유산 연구개발은 순수 학술 연구 중심으로, 과학적·산업적 측면에서의 로드맵과 정책 부재
- 신 성장 동력으로서 문화유산 산업 진흥과, 일상생활에서의 문화유산 향유 등 사회적 요구에 적극적으로 대응

□ 비전 및 추진 전략

비 전		
인문 지식과 과학 기술이 뒷받침 된 오롯한 우리 유산		
추진 전략	중점 과제	기대 효과
문화유산 보존·복원 핵심기술 개발	① 문화유산 비파괴 진단·분석 기술 고도화 ② 문화유산 복원 전통재료 개발 ③ 현장 맞춤형 문화유산 수리 기술 확보	기초가 탄탄한 문화유산 보존 관리
첨단과학과 함께하는 문화유산 안전관리	① 문화유산 예방 보존 기반 확충 ② 재해·재난 SMART 대응 ③ 문화유산 피해 저감 기술 개발	선제적인 대응으로 안전한 문화유산
지식자원 활용을 통한 새로운 가치 창출	① 문화유산 디지털 아카이브 기술 개발 ② 문화유산 빅데이터 관리 및 서비스 강화 ③ 무형문화유산 맞춤형 활용서비스 확대	국민을 위한 문화유산의 새로운 가치 창출
원형 보존 기술 기반 신산업 육성	① 원형 보존 기술 산업적 활용을 위한 표준화 ② 원형 보존 기술 실증·사업화 지원	문화유산 신산업 발굴 및 일자리 창출

□ 전략별 중점 추진 과제

(전략 1) 문화유산 보존·복원 핵심기술 개발

- 문화유산 원형 보존을 위해 현재 상태를 종합적으로 진단·분석·평가하는 비파괴 진단 및 분석 기술 분야 집중 육성
 - * 문화유산을 훼손하지 않고 현재 상태를 정확하고 정밀하게 분석할 수 있는 기술을 개발하고 이를 통한 손상도 종합 평가 기술 마련
- 보수·복원용 전통재료의 제작 기술을 규명·복원하고, 보수 수준과 품질을 개선하여 문화유산 수리의 진정성 제고
 - * 전통재료(안료, 아교, 한지, 기와 등)의 제작기술 특성 연구 및 품질 기준 마련

- 문화유산 유형별·현장 맞춤형 보존처리 및 수리 기술을 개발하고, 기술과 소재의 국산화로 문화유산 원형 보존
 - * 문화재 세척기술, 부식화합물 제거 및 휴대용 탈염처리 기술, 특대재 및 수침 목재 건조 기술 개발 등

(전략 2) 첨단과학과 함께하는 문화유산 안전관리

- 촘촘하고 안전한 문화유산 관리체계 조성을 위한 재해·재난 예방 기술과 유지 관리 기술 개발
 - * 기후변화로 인한 문화유산 가해 생물종 예측 및 분석 기술, 건축 문화재 재해(집중호우, 동결융해, 낙뢰 등) 위험도 및 안정성 평가 기술 개발 등
- IoT, 빅데이터, 딥러닝 등 4차 산업혁명 기술을 활용한 문화유산 SMART 방재 환경 조성
 - * 동산문화재·나홀로문화재 등 상시모니터링, 문화유산 재난현장 분석·대응 기술

(전략 3) 문화유산 지식자원 활용을 통한 새로운 가치 창출

- 자연재해 등에 의한 문화유산 손실·망실에 대비하고, 관련 산업 활성화를 위한 디지털 정보자원의 구축 및 품질 강화
 - * 아날로그 및 디지털 정보자원을 수집·생산하고, 생산된 정보자원의 품질 표준 확립과 활용을 위한 변환 및 가공 등의 기술 개발
- 문화유산 데이터 관리 및 대국민 서비스 제공을 위한 “개방형 빅데이터 플랫폼” 개발 및 구축
 - * 문화재 원격 수리 지원, 현상변경 허가 시뮬레이션, 재난 정보 대응시스템 등
- 구전으로 전승되는 무형문화재를 유형별·시대별로 디지털화 하고, 전통기술의 유형별·공정별 시뮬레이션 기술 개발
 - * 지능형 무형유산 모바일 서비스와 체험·교육·공연 서비스 제공 등

(전략 4) 원형 보존 기술 기반 신산업 육성

- 전통소재와 기술을 발굴·복원 및 표준화하여, 첨단기술과의 접목을 통해 문화유산 상품 개발 등 산업적 가치 창출
 - * 전통재료·기술(나전칠기, 다뉴세문경, 해인사 장경판전 등)에 내재된 우수한 기술을 증명·복원하여 시장성 확대를 위한 표준화 및 응용기술 개발
- 문화유산 원형 보존 원천 기술과 디자인 협업 등을 통한 고부가 가치 상품 개발 및 사업화하여 새로운 시장 개척 및 확장
 - * 친환경 소재(숯 등)와 전통 향균·방부 소재(옷 등)를 활용한 건축 소재 개발 등

□ 기대효과

1. 문화유산기술의 획기적 발전 및 관련 산업 진흥

- 체계적인 국가 지원과 전문연구기관과의 기술 개발을 통한 최상위 국가 수준의 문화유산 과학기술 수준 향상
- 개발된 새로운 과학기술이 문화유산 관련 기업과 공유·활용 되어 기업 발전으로 이어지는 선순환 산업 생태계 구축

2. 과학기술이 뒷받침하는 문화유산 보존·관리 및 활용

- 과학적 연구와 분석에 근거한 재난 예측과 피해 예방 기술을 현장에 적용하여 문화유산 훼손 방지 및 대응 역량 강화
- 첨단 과학기술의 활용으로 사회적 배려 대상자를 포함하여 시간·공간에 구애없이 문화유산에 대한 접근과 향유 가능

4. 참고사항

- 관계부처 협의 완료('20.3월)

제1차 문화유산 보존·관리 및 활용 연구개발 기본계획('21~'25)(안)

2020. 5.



❖ 목 차 ❖

I. 추진 배경	1
II. 현황 및 문제점	3
III. 미래 대응과 기술 개발 요소	6
IV. 비전 및 목표	8
V. 중점 추진과제	9
1. 문화유산 보존·복원 핵심기술 개발	
2. 첨단과학과 함께하는 문화유산 안전관리	
3. 문화유산 지식자원 활용을 통한 새로운 가치 창출	
4. 원형 보존 기술 기반 신산업 육성	
VI. 지속가능한 R&D 환경 조성	21
VII. 연구개발 추진 방향	25
VIII. 기대효과 및 추진일정	28

1. 수립 배경

- (기술발전) AI, 디지털트윈 등 축적된 4차 산업혁명 기술을 문화유산 보존·관리 및 활용 분야에 적용해야 한다는 필요성 대두
- (부가가치) 데이터는 이미 기존의 생산요소를 대체하는 새로운 경쟁원천이므로, 문화유산 지식 자원의 디지털화를 통한 부가가치 창출 필요
- (환경변화) 불확실한 기후변화·지진·태풍 등에 대응하기 위한 문화유산 피해 예측 및 저감기술 개발 등 환경 대응역량 제고
- (새로운 소비) 1인 가구, 다문화 가정 등 사회구조의 변화 및 개인의 삶을 중시하는 의식 확산으로 인한 문화유산 소비의 다양성 확대
- (성장동력) 문화유산 산업 기업체 대부분이 영세하여 대외변수에 취약하므로 관련 산업 활성화를 위한 국가적 연구개발 지원 필요

☞ 문화유산기술 연구개발 정책의 비전 및 목표를 제시하면서, 산업화·인력양성 및 육성 등의 종합 실천 전략과, 연구기획·연구개발·성과활용 계획 수립 필요

산업혁명 기술을 문화유산 산업 발전의 새로운 도약 기회로 활용하고, 문화유산에 대한 사회적 요구에 적극적으로 대응하고자 「문화유산 보존·관리 및 활용 연구개발 기본계획」 수립

2. 계획의 개요

- (대상 기간) 2021년 ~ 2025년(5개년)
- (법적 근거) 「문화재보호법」 제6조(문화재기본계획의 수립)
「문화재보호법」 제6조의2(문화재의 연구개발)
- (계획의 성격) 문화유산기술*의 개발, 진흥 및 활용을 위한 종합적인 기본계획으로, 문화재기본계획 및 제4차 과학기술기본 계획과 연계하여 수립
 - * 문화유산 및 자연유산의 원형 보존 기술 및 문화재에 담긴 내용과 가치를 정보화·콘텐츠화하는 기술
- (적용 범위) 문화유산기술 개발, 산업육성, 인력양성, R&D 생태계 조성 등 문화유산 분야 과학기술 개발 및 육성
- (추진 경과)

주요 내용	기 간
① 문화유산기술 개발 포럼 및 문화유산기술 자문위원회 구성·운영	2019. 1. ~ 3.
② 문화유산기술 이슈 도출 및 문화유산 기술 아젠다 수립 <ul style="list-style-type: none"> ○ 문화유산기술 아젠다 도출, 비전·목표 설정 ○ 문화유산 기술수요 조사 실시 ○ 문화유산 기술 전문가 자문회의(3회) 검토·수정·보완 ○ 문화유산기술분류체계(안) 수립 	2019. 3. ~ 5.
③ 문화유산기술 개발(R&D) 기획사업 발굴 <ul style="list-style-type: none"> ○ 사업부서 및 유관기관 담당자 면담을 통한 과제 발굴 ○ 문화유산기술 개발 추진 방향 설정 	2019. 6. ~ 12.
④ 문화유산기술 개발(R&D) RFP 작성 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기획대상 과제 확정 및 과제 기획 ○ 제안요청서(RFP) 작성 및 검증 	2020. 1. ~ 2.

II

현황 및 문제점

□ 학술 연구 중심의 R&D 과제 추진으로 과학기술 개발 미흡

- 2020년 문화유산 R&D 예산은 정부 전체 R&D 예산의 0.23%인 520억원 규모이나, 대부분이 문화유산 조사 사업으로 과학기술 개발에는 한계
 - * 일부 특허 등록('19년 12건) 실적이 있지만, 실제 기술개발 수요에는 턱없이 부족
- 장기적인 발굴·조사 및 문화유산 기초 연구로 인해, 과학기술 변화에 기민하게 반응하지 못하여 기술개발을 통한 산업 기반 구축에 한계
 - * 개방형·경쟁형의 주요R&D 사업을 통해 문화유산 보존·활용 기술 개발 필요

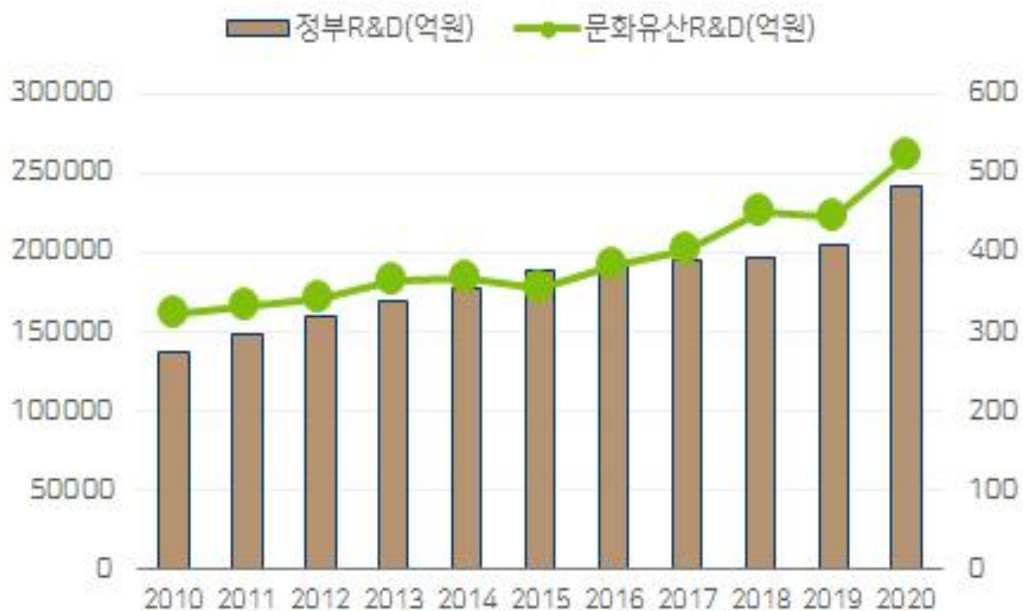
문화유산 연구개발 예산 현황

◆ 국립문화재연구소 연도별 예산

(단위 : 백만원)

구 분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
인건비 및 기본경비(R&D)	13,877	14,603	15,793	16,395	17,994
운영지원(R&D)	4,892	6,653	7,067	6,138	7,924
문화유산 조사연구(R&D)	19,549	19,056	22,282	22,011	26,104
합 계	38,318	40,312	45,142	44,544	52,022

◆ 정부 예산과의 비교



□ 문화유산 기술 선점을 위한 '중장기 기본계획' 부재

- 4차 산업 혁명을 통해 파생된 기술을 문화유산 각 분야에 적용하고 응용하여 문화유산 보존·활용 수준을 제고하는 시스템 필요
 - * 인공지능(AI), 빅데이터, 블록체인, 가상·증강 현실, IoT 등 첨단 기술 활용 요구
- 기후 및 미래 환경 변화에 대응하고, 문화유산에 대한 발상의 전환을 통해 전통문화 기술산업화 필요
 - * 전통문화 원형 보존이라는 기존의 접근법을 넘어서, 문화유산을 미래 성장과 혁신의 동력으로 활용

□ 'Data 경제' 선제 대응을 위한 기반 부족

- 문화유산은 관광·교육·산업 및 학술자원으로 부가가치가 상당하지만 그 활용도가 낮고 저평가되어 있는 상황
- 대국민 문화유산 정보 서비스 제공, 자원의 부가가치 확대 등을 위해 기존 축적된 정보 자원의 표준화 기술 개발 필요
 - * 자원의 형태(전자·비전자)와, 유형(문서·도면·사진 등)이 상이하고 표준화가 안 되어 있어 활용이 상당히 어려움

□ 문화유산 향유권 증대와 문화유산 산업에 대한 투자 소홀

- 문화유산은 민족 정체성 확립과 국민생활 만족도 향상에 큰 역할을 하나, 시간 및 공간 등의 제약으로 향유하는 계층이 보편적이지 못함
 - * 기존의 향유 계층에게는 새로운 체험과 참여의 기회를 제공하고, 문화 소외계층(장애인, 도서산간 지역민, 해외 거주민, 영유아 등)에게는 서비스 접근성 제고
- 문화유산 관련 기술개발을 통한 민간 자율시장 확대 및 인프라 형성을 위해 콘텐츠 창작, 창업, 교육 등 문화유산 활용 및 산업 확대 필요
 - * (미국) 자국 콘텐츠의 세계시장 확대 추진 및 저작권 보호 강화
 - * (중국) “문화산업 촉진 입법”을 통해 문화창의산업을 종합산업으로 변화하여 경제발전의 새로운 동력으로 육성
 - * (일본) 지적재산전략본부 및 문부과학성(문화청)과 경제산업성 등의 주도하에 각종 정책 수립, 기술연구개발 등 정부역할 강화

문화유산 R&D에 대한 대국민 조사 결과('19.3월)

국민들은 문화유산과 문화유산기술을 활용한 향유권 증진에 많은 관심
 ○ 그 외 기술 개발이 문화유산 및 자연유산의 보존관리에 기여해야 한다고 인식

- 조사기간: '19. 3. 18. ~ 3. 27.
- 조사대상: 일반 국민 · 이해관계자
- 조사항목: 문화유산 아이디어, 활용방안, 기대 효과
- 분석방법: 시멘틱 네트워크 분석 · 토픽 분석을 통한 핵심 단어 도출

◆ (관심 기술) 건축문화재에는 5G 및 VR/AR/XR을 적용하는 기술, 역사유적 및 자연문화재에는 가상현실, IoT를 적용하는 기술 등

◆ (활용 분야) 문화유산 · 자연유산의 시뮬레이션, 빅데이터의 딥러닝 및 AI 기술을 활용한 문화유산 위험 관리, VR/AR/XR을 활용한 문화유산 실감체험 등



Ⅲ

미래 대응과 기술 개발 요소

- 문화유산 원천데이터와 4차 산업혁명 기술 융합을 통한 부가가치 창출
 - 초연결 사회 진입에 따른 데이터 증가와 이를 처리하기 위한 지능화 기술과 각 분야 기반 기술 간의 융합 확산
 - 데이터가 기존 생산요소(노동·자본)를 대체하는 새로운 경쟁 원천으로 부각됨에 따라, 문화유산 원천 데이터의 공유 요구 증대

☞ 기록자원 정보의 디지털화 및 최적 활용을 통한 부가가치 창출 및 정책 수립

- * 지능화 기술을 활용한 국민의 문화유산 접근권 및 문화향유권 증진
- * 문화유산의 예방적 보존 시스템·방재 및 안전관리 시스템·인공지능 기반 문화유산 복원·초실감 체험 시스템 구축

- 안전 관련 이슈의 폭증 및 문제해결을 위한 과학기술 역할 확대
 - 승례문 화재('08), 프랑스 노트르담 대성당 화재('19) 등 문화유산 훼손을 예방하고 적기에 대응하기 위한 정부의 관리능력 제고
 - 온전한 보존과, 훼손 시 사후 복원을 위한 기술연구 필요성 증대

☞ 문화유산 원형 보존을 위한 과학기술의 고도화

- * 문화유산 피해 예측 및 피해 저감을 위한 대응 시스템 고도화 필요
- * 문화유산의 본래 가치와 의미를 되살리고 지속가능한 창조자원으로 활용과 향유를 위한 과학기술 적용 필요

- 이상 기후 현상·지구온난화·한반도 지진발생 빈도 및 강도 증가·미세먼지 위협 등 기후 변화에 따른 문화유산 피해 예방
 - 문화유산은 과거로부터 오랫동안 존속된 속상 상, 재난으로부터 매우 취약하고 재난에 노출되면 원형이 훼손될 가능성이 높음
 - * 위험요소 : 빛, 열, 물, 공기, 양분, 천재지변, 식물, 미생물, 동물, 인재 등

- 문화재 유형별 피해원인은 다양하며, 이로 인해 발생하는 피해 양상에 따라 문화재 보존 예방과 방재의 다양한 대응방안 필요
 - * 자연재해 훼손 현황 : 문화재 훼손 총 432건, 피해액 약342억원 ('08~'17)
- 기후변화로 한반도에 발생하는 강우의 특성이 과거의 형상과는 다르게 변화하여, 집중호우·태풍 등의 불확실성 증가
 - * 자연재해 유형별 현황 : 태풍(76%), 호우(21%), 기타(폭설·강풍·낙뢰 등) ('08~'17)

☞ **기후변화 시나리오를 통한 재해 저감 기술 및 모니터링 기술 개발**

- * 기온 상승, 국지성 집중호우, 폭설, 폭염, 폭한 등 자연재해에 대한 시나리오 필요
- * 문화유산 보존·관리 전문가(영국·이탈리아·노르웨이 등) 인식조사에서는, 문화유산의 기후변화 대응이 가능하다고 제시함
- * 문화유산의 재질과 유형을 고려한 문화유산 훼손 메커니즘 규명과, 자연재해 예방을 위한 모니터링 기술 개발 필요

□ **문화유산 산업의 새로운 도약을 위해 산업의 현안을 극복하고 신산업 육성을 위한 문화유산기술 개발 및 기반 확충**

- 문화유산 보존을 위협하는 이슈가 지속적으로 제기되고 있으나, 이에 대응하는 기술과 관련 산업 기반 미약
- 문화유산기술 개발을 통해 문화유산 산업 기반 구축 및 차별화된 서비스 창출로 문화유산 산업의 혁신 글로벌 경쟁력 확보
- 문화유산의 새로운 수요와 가치 창출을 통한 전통문화 서비스 제고와 관련 산업 발전 및 고도화 추진

☞ **문화유산기술 표준화 및 기술 선점**

- * 문화유산기술 개발 및 육성을 통해 산업 혁신성장 생태계를 구축하고, 문화유산 자원의 지속가능한 이용 여건 조성
- * 기술이 보편적으로 통용되는 문화유산기술 특성을 활용하기 위해 먼저 관련 국내 기술의 표준화 추진
- * 문화유산 신산업·기업 창출을 위해 선제적 투자를 통한 글로벌 기술 선점

IV

비전 및 목표

비 전

인문 지식과 과학 기술이 뒷받침 된 오롯한 우리 유산

목 표

문화유산기술 개발을 통한 원형 보존 및 산업 활성화 기반 마련

기술수준 향상

74.6% → 90.0%

* 문화체육부 전통문화자원
기술수준 조사 기준

재료의 국산화

문화유산 보수·복원재
국산화 3종

산업 기반 마련

문화재형 예비사회적 기업
100개 육성

추진 전략



문화유산 보존·복원
핵심기술 개발



첨단과학과 함께하는
문화유산 안전관리



지식자원 활용을 통한
새로운 가치 창출



원형 보존 기술 기반
신산업 육성

중점 과제

- ① 문화유산 비파괴 진단·분석 기술 고도화
- ② 문화유산 복원 전통재료 개발
- ③ 현장 맞춤형 문화유산 수리 기술 확보

- ① 문화유산 예방 보존 기반 확충
- ② 재해·재난 SMART 대응
- ③ 문화유산 피해 저감 기술 개발

- ① 문화유산 디지털 아카이브 기술 개발
- ② 문화유산 빅데이터 관리 및 서비스 강화
- ③ 무형문화유산 맞춤형 활용서비스 확대

- ① 원형 보존 기술 산업적 활용을 위한 표준화
- ② 원형 보존 기술 실증·사업화지원

기대 효과

기초가 탄탄한
문화유산 보존
관리

선제적인 대응으로
안전한 문화유산

국민을 위한
문화유산의 새로운
가치 창출

문화유산 신산업
발굴 및
일자리 창출

1. 문화유산 보존·복원 핵심기술 개발

① 문화유산 비파괴 진단·분석 기술 고도화

추진배경

- ▶ 문화유산 표면 및 물성 분석 방법의 다각화 및 고도화를 통해 생성된 데이터의 해석기술 발전이 병행되지 않아 효율적 연구의 한계 발생
- ▶ ‘출토유물 분석 연구센터’ 건립을 통한 분석 기술 고도화 여건 마련

□ 문화재 원형 보존을 위한 비파괴 기술 개발 및 표준화

- (진단 기술) 문화재 내부 및 외부 보존 상태를 손상 및 훼손없이 정확하고 정밀하게 진단할 수 있는 장비 및 진단 기술의 개발
 - * (건조물 문화재) 석조·목조 건축문화재 내·외부 상태 조사를 위한 비파괴 검사 기술
 - ** (해양 문화재) 3D 지층탐사기를 이용, 광역적 해역에 대한 효율적인 수중 문화재 탐사 기술 개발
- (분석 기술) 유기·무기질 문화재의 물리·화학적 특성을 문화재 현장에서 정확하게 분석할 수 있는 장비 및 분석 기술 개발
 - * 비파괴 장비의 낮은 검출 한계를 극복하고, 데이터 신뢰도 향상을 위한 필터 등 부품·검량법 및 휴대용 진단 키트 개발
- (평가 기술) 재질별 및 유형별 문화재의 손상도 평가 기술을 개발하고 종합 진단 기준 마련
 - * 동산 문화재(금속·도토기·자기 등) 및 건조물 문화재(석조·목조 건축물) 손상도 평가 기술 및 진단 기준 마련



문화재 진단 기술



수중문화재 탐사 기술



문화재 분석 기술

□ “지능형 문화유산 진단 및 의사결정 시스템” 개발

- (데이터 표준화) 문화재 보존·복원에 필수적인 소재·물성 정보 자원을 확보하고, 정보의 효과적 관리를 위한 표준화 기술 개발
 - * 그간 생산된 분석데이터(약 9만점)는 연구목적 및 연구자별로 산출형태 및 유형이 달라 활용이 어려움
 - ** 재질별 문화유산 분석 기술·방법 및 분석데이터의 표준화 기술 개발
- (데이터 시각화) 문화유산 진단·분석 정보자원의 효율적 전달을 위한 시각화 알고리즘 개발
 - * 비정형 분석 데이터 시각화 알고리즘, 재질 단층촬영(tomography), 3D 시각화 기술 개발
- (플랫폼 개발) 개발 문화유산의 소재·물성 정보를 제공하면서, 보존 상태에 대한 종합적 진단을 돕는 개방형 플랫폼 개발
 - * 비슷한 시기 및 유형의 문화유산 정보자원(소재·물성 데이터 및 사진·영상 자료 등)에 대한 데이터 분석을 통한 근거 중심의 의사결정 시스템 개발

[출토유물 분석 연구센터] * '20.6월 완공 예정

- * (규모) 연면적 6,919.40㎡, 건축면적 1,630.99㎡ (지하1층, 지상5층)
- * (위치) 대전광역시 유성구 문지로 132 일원
- * (시설) 출토 인골 등 출토 유기물·무기물 시료보관실, 연대측정 실험실, 기기분석 연구실 등



문화재 방사성탄소연대측정
가속질량분석기



출토유물분석연구센터 조감도

② 문화유산 복원 전통재료 개발

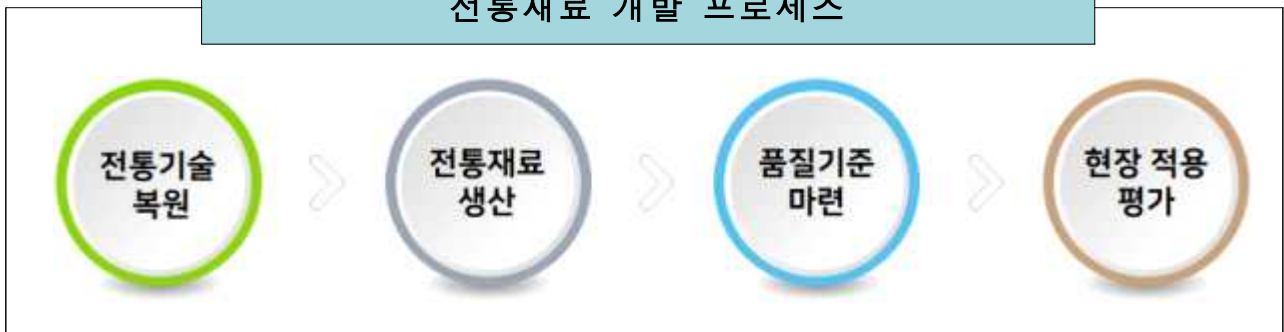
추진배경

- ▶ 전통재료의 제조기술 복원과 활용으로 문화재 수리의 진정성 제고
- ▶ 단절된 전통재료의 제조·시공기법 연구를 통한 현대적 전승·발전과 전통재료를 활용한 산업시장 활성화 도모

□ 문화재 보수·복원용 전통재료 제작 기술 복원 및 품질 개선

- (단청 소재) 전통 단청 시공에 필요한 안료 및 접착제(아교)의 제조 기술을 복원하고, 문화재 현장 적용을 위한 품질 인증 제도 마련
 - * 송례문 단청 복원공사시 사용된 일본산 안료 및 아교의 사용으로 인한 문제 발생
 - ** (안료) ‘주사’ 안료 복원을 위한 제조법(수비법, 연표법) 개발, 단청에 적합한 주사 안료(평균입도 5 μ m, 10 μ m, 35 μ m) 복원 및 품질 인증을 위한 기준 수립
 - *** (아교) 한우 생가죽을 이용한 전통 아교 생산기술 복원 및 생산화 기반 마련
- (보강재) 건축문화재 보수·보강에 사용되는 석회 등 수경성 보수·보강 재료 및 혼화재의 특성 연구를 통한 품질 개선 및 현장 적용
 - * 제조단계(소성-소화-숙성)·품위·전통 첨가물(죽미, 기름)에 따른 석회 특성 연구
 - ** 국산 천연 수경성 결합재 및 혼화재(포졸란 및 천연 첨가재) 개발
- (복원재) 문화재 수리·복원 현장에서 사용되는 복원재로서의 ‘한지’와 ‘기와’의 재료·기술 특성 연구 및 품질 기준 마련
 - * (한지) 문화재 복원용 전통한지의 원료(닥나무 및 닥나무 인피섬유·자숙제·분산제) 및 공정별(고해·자숙·초지·건조) 재질 안정성평가를 통한 인증기준 마련
 - ** (기와) 제와기술 특성 규명을 통한 전통 수제 기와 제작기술 개발

전통재료 개발 프로세스



③ 현장 맞춤형 문화재 수리 기술 확보

추진배경

- ▶ 일본의 첨단 소재 수출 제한 및 교역 우대국 지정 취소 등에 대응하기 위해 문화재 수리용 약품과 소재 등의 국산화 필요성 증대
- ▶ 문화재 수리·복원 현장에서 사용되는 재료 및 기술 등 기준 검증 필요

□ 유형별 문화유산 보존처리 기술 개발 및 보급

- (중요 문화재) 중요 유기·무기질 문화재의 원형 보존을 위한 과학적 보존처리 기술을 개발하고 정보 보급
 - * 문화재 세척기술, 금속문화재 부식화합물 제거기술, 문화재 휴대용 탈염처리 기술 등
- (해양 문화재) 급격한 환경변화로 인해 훼손·파손되는 해양 출수 문화재(금속·목재·도자기)의 보존처리 기술 개발 및 정보 공유
 - * 바닷물에 침적되어 발생된 해양염 및 생물로 인한 오염물을 제거하는 기술과 수침 목재 건조 기술 등

□ 문화재 현장 맞춤형 수리 기술 개발 및 확산

- (치수 안정화) 건조물 문화재 수리 현장에서 사용되는 특대재의 건조기술 등 치수안정화 기술과 결함 보완법 개발
 - * 국내산 목재의 적기 공급이 어려워 국보·보물 등 중요문화재 수리에 수입산 목재와 충분히 건조되지 않은 목재를 사용하여 품질에 대한 문제 발생 (특대재 : 직경 45cm 이상, 길이 72cm 이상의 목재)
 - ** 초임계유체 등을 사용한 특대재 건조기술 개발 및 현장 적용을 위한 표준화 지침 마련
- (함수율* 측정) 건축문화재 보수·복원용 특대재의 함수율 기준을 마련하고 비파괴 측정 장비 개발
 - * 문화재 수리 표준시방서 상의 특대재(기둥·보) 함수율은 24%이고, 창호공사 목재 함수율은 19%이나 함수율 관련 연구가 진행되고 있지 않은 상태임
 - ** 전체 목재의 함수율을 대표할 수 있는 기술(표면함수율 측정법 보완 등)을 개발하고, 함수율에 따른 목재 갈라짐 및 거동 연구를 통한 적정 함수율 기준 마련

□ 친환경 보존 기술 개발 및 국산화

- **(친환경 공조)** 전통 목조 및 석조 건축물의 공조·통풍 구조 해석을 바탕으로 에너지 저감형 공조시스템 기술을 개발하고 실증
 - * 해인사 장경판전의 제습·통풍·향온 메커니즘을 이용한 보존·보관 시설을 개발하여 문서보관소 및 수장고 등에 활용
 - ** 석굴암의 자연 제습 시스템 특성을 규명하여 제습시스템을 개발하고, 석빙고의 자연친화적 공조시스템 원리 규명을 통한 친환경 공조시스템 개발
- **(친환경 소재)** 기술 안전성 평가를 통한 친환경 보존 소재를 개발하고 핵심 기술(원료 추출 및 합성 등)을 표준화하여 생산 기술 실용화
 - * (소재 개발) 천연 살생물제와 생물열화 방지용 항균성 하이브리드 재료 개발
 - ** (평가 기술) 개발 소재의 품질과 독성 평가기술을 개발하고 기술 표준화
- **(재료 국산화)** 문화재 수리·보존처리 시 사용되는 보수·복원재를 국산화하여 문화재 수리의 진정성을 회복하고 산업 기반 강화
 - * 나노셀룰로오스를 이용한 문화재 복원용 접착제 개발
 - ** 방충방부제·방염제 개발과 접착제·강화제 등 수입제품 대체품 개발



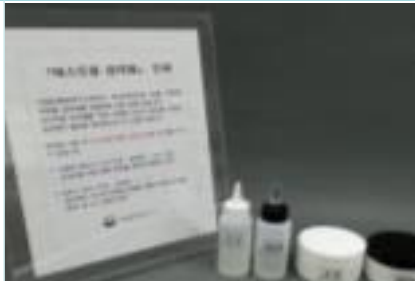
보존처리 기술 (중요문화재 및 출수 문화재 등)



특대재 건조 기술



공조기술 개발



보수·복원재 개발



친환경 소재 개발

2. 첨단과학과 함께하는 문화유산 안전관리

① 문화유산 예방 보존 기반 확충

추진배경

- ▶ 강우 패턴 및 온·습도의 변화 등 이상 기후 발생으로 인한 자연재해 예측 및 예방 기술 필요
- ▶ 손상 후 복원이 아닌, 예방 보존 및 위기관리로 문화유산 보존 관리 패러다임 혁신

□ 문화유산 재해·재난 예방 기술 개발

- **(피해 예방)** 국내 유입 가능성이 높고 우리 문화재에 피해를 끼치는 외래 생물종 및 피해 사례를 분석하여 생물학적 방제 기술 개발
 - * 기후변화로 인해 유입되는 문화재 가해 생물종 분석 및 사전 경보 기술 개발
 - ** 문화재 생물피해 방제 약제의 성능·안정성을 평가하고 방제 약제 인증 기준 마련
- **(피해 예측)** 문화재 재해·재난 예측 및 대응을 위한 디지털 트윈(Digital Twin) 시뮬레이션 기술 개발
 - * 문화재 특화 디지털 트윈 시뮬레이션 기술을 활용하여, 재해·재난 시 문화유산에 발생하는 피해 및 2차 복합재난 시 현황 분석을 통해 효과적인 사전 대응책 마련
 - ** 중요 건축문화유산인 경주 첨성대(지진), 홍성 사운고택(수해), 송례문(화재) 등에 대해 디지털트윈 기술 적용

□ 문화유산 유지 관리 기술 개발

- **(보수 보강)** 건축문화재 취약부분(노후화, 부식, 이격, 균열, 이탈, 부등침하 등)에 대한 보수 보강 기술을 개발하여 안전관리 강화
 - * 전통 목구조물과 석탑 구조물의 보수 보강재 조사 및 공법 조사를 통해 문화재 하부 기반을 튼튼히 하는 기술 개발
- **(평가 기술)** 기후변화, 환경유해 인자 등 위협요소에 대한 문화유산 풍화 양상 및 재해위험도 평가 기술로 효과적인 대응방안 마련
 - * 건축문화재 재해(집중호우·동결융해·강풍·낙뢰·홍수 등) 위험도 평가 기술
 - ** 건조물문화재 구조형식·하중 조건에 따른 구조성능 및 안정성 평가 기술

② 재해 · 재난 SMART 대응

추진배경

- ▶ 산불 · 대형화재 등으로 인한 피해는 목조문화재에 치명적 훼손으로 직결됨에 따라 화재예방 및 초기 대응에 집중할 필요
- ▶ 빅데이터, 딥러닝 등 4차 산업혁명의 대표 첨단기술을 활용한 문화재 방재환경 조성
 - * 문화재 재난유형별 현황('08~'18년) : 풍수해 545건(59%), 지진 131건(14.2%), 인적재난(도난훼손) 124건(13.4%), 병충해 64건(6.9%), 화재 56건(6%)

□ SMART 모니터링 기술 확보

- (상시 모니터링) 인위적인 재해 · 재난 피해를 예방하고, 접근 취약 문화재에 대한 안전관리 시스템 구축
 - * 센서 및 신호처리, 무선계측 및 USN 데이터 처리 기술 개발을 통한 상시 모니터링
 - ** 동산문화재 및 나홀로 문화재의 상시 관리 구역 이탈 알림을 통한 도난 예방 기술 개발

□ SMART 재난 대응 기술 개발

- (재난 현장) 문화유산 재난현장 상황을 파악하는 기술 개발을 통해, 접근이 어려운 재난 피해 현황을 분석하여 대응하는 치밀한 방재관리
 - * 저고도 3차원 정밀 관찰이 가능한 드론 개발 및 드론을 활용한 문화재 관리
 - ** 광센서 · IoT · 인공지능 · 빅데이터 분석을 기반으로, 재난현장 파악 기술 개발
- (관제 기술) 문화유산 재난 현장 정보를 실시간으로 수집하고 원격 의사결정시스템을 구축하는 등 맞춤형 스마트 재난관리 기술 개발
 - * 문화재 재난 현장 정보의 수집 · 처리 및 위험도 분석 기술 개발
 - ** 신속한 초동 대응을 위한 지자체 및 대응기관과의 원격 의사결정시스템 개발



IoT 기반 재난 모니터링 기술



도난 예방 기술



관제 기술

③ 문화유산 피해 저감 기술 개발

추진배경

- ▶ 경주 및 포항 지진 발생으로 인해 문화재 안전관리에 대한 인식 제고
- ▶ 지진·풍수해 등의 자연재해 및 사회 재난 발생 시, 화재·침수·붕괴 등 연이은 2차 재난이 발생하는 복합 재난 가능성 증가

□ 문화재 손상을 줄이기 위한 재난 제어 기술 개발

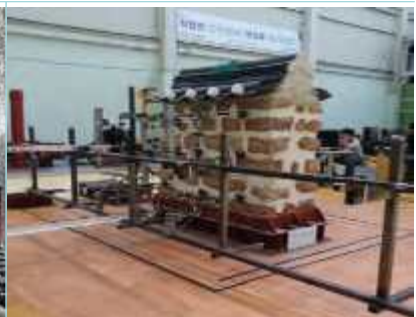
- (화재 제어) 접근이 취약한 문화재(2005 낙산사 등)와 집단 건축물(2008 양동마을 등)의 훼손을 줄이기 위한 화재 제어 기술 개발
 - * 동산문화재 보존 및 화재 대응력 향상을 위한 방염제·소화 약제의 개발
 - ** 목조 건축문화재의 화재 피해 감소를 위한 무인(자동주행) 소화 로봇 개발
- (지진 제어) 지진에 따른 복합 재난시, 문화재 피해를 최소화하기 위한 제진·면진 기술 개발
 - * 목조·석조 건축물에 도달하는 지진에너지의 효율적 소산을 위한 제진(制震) 기술 개발
 - ** 실내·외 전시공간 지반에서 문화유산을 분리하여, 진동 주기를 지진의 주요 주기에서 멀어지게 함으로써 지진을 피해가도록 하는 면진(免震) 기술 개발
- (실증 기술) 화재 및 지진 제어 기술을 문화유산 현장에서 활용할 수 있는 가능성에 대해 검토하여 사업화 추진
 - * 문화유산 유형별 면진 기술의 표준화(Telcordia GR63 Zone4 국제통용규격)
 - ** 화재 대응 약품(방염제·난연제·소산가스 등) 안정성 평가 기술 개발



방염·소화약제 개발



화재 대응 로봇



지진 제어 기술

3. 문화유산 지식자원 활용을 통한 새로운 가치 창출

① 문화유산 디지털 아카이브 기술 개발

추진배경

- ▶ 아날로그 방식 아카이빙 데이터의 디지털화 수요 증대
- ▶ 사고 및 자연재해로 인한 문화유산 손·망실을 대비하고, 관련 산업 활성화를 위한 정밀 3D데이터 구축 필요

□ 문화유산 디지털 정보자원 구축

- (정보 수집) 기존 아날로그 및 디지털 기록정보자원 수집 및 검토
 - * 아날로그 건축 도면을 자동으로 디지털로 변환하는 기술 및 디지털 데이터 셋 표준화
- (정보 생산) 정밀스캐닝 기술을 바탕으로 문화유산 3D Data Base를 구축하고, 초고해상도 3D 디지털 문화유산을 생성
 - * 자유 시점 영상을 활용한 기가픽셀 3D 디지털 문화재 고정밀 생성·편집 기술 개발
 - ** 디지털 보존 및 활용을 위하여, 무인 드론을 활용하여 문화재 내·외부 자동 3차원 스캐닝 및 모델링 기술 개발

□ 문화유산 디지털 정보자원 품질 강화

- (데이터 표준화) 문화유산 기록정보자원 생산 및 품질 표준 확립
- (변환·가공) 수집·생산된 문화유산 기록정보자원의 변형·가공을 통해 빅데이터의 효율적 관리 및 활용 강화
 - * 기록정보자원의 상호 호환성, 품질의 표준화, 데이터 신뢰도 검증 기술 개발
 - ** 마을·도시 단위의 BIM 모델링 기술 개발을 통한 고대 도시 구축 시뮬레이션



3D 디지털 문화유산 생산



손도면의 디지털화



지능형 H-BIM 모델링

② 문화유산 빅데이터 관리 및 서비스 강화

추진배경

- ▶ 미국 등 주요 선진 사례에 비해, 품질과 범위가 미흡한 문화유산 데이터 구축
- ▶ 일관성 있는 디지털 문화재 데이터의 DB 구축을 통한 문화재 관리 투명성을 제고하고 타 분야 활용을 통한 국가경쟁력 확보

□ 문화유산 빅데이터 플랫폼 개발을 통한 정보자원의 개방·공유 강화

○ (개방형 Data Base) 공공 차원에서 생성·수집한 데이터의 DB화

- * 미국 등 선진국들을 중심으로 공공부문에서 생산·수집된 데이터가 민간에 오픈 플랫폼 형태로 제공되고, 민간에 의해 활용되는 것이 장려되고 있음

○ (플랫폼 구축) 빅데이터 기반 문화유산 보존·관리·활용 오픈 플랫폼을 국가 차원에서 구축하여 민간에 다양한 서비스 본격 제공

- * 매장문화재 e-library, 문화재 원격수리지원, 재난정보 통합대응시스템, 현상변경 허가 시뮬레이션 등



③ 무형문화유산 맞춤형 활용서비스 확대

추진배경

- ▶ 변형 및 파손 위험에 노출된 유형문화유산과 명맥이 끊긴 무형문화유산에 대한 디지털 원형보존 연구의 광범위한 진행
- ▶ ICT 기술을 응용하여 무형문화유산을 디지털 아카이브 데이터로 보존하고, 후대에 계승하는 작업 공정의 효율화 추진

□ 가상 증강현실을 기반으로 전통기술의 상용화 기술 개발

- (디지털화) 인공지능 기술을 바탕으로 유사·반복 작업 및 학습을 통해 전통 기술의 디지털화
 - * 구전으로 전승되는 무형문화재의 유형별·시대별 원형 디지털화
 - ** 전통기술에 대해 유형별·공정별로 지능형 시뮬레이션 기술 개발
- (교육 콘텐츠) XR(Cross Reality)*을 기반으로 전통기술 공정에 대한 디지털 콘텐츠를 개발하고 산업화 맞춤형 교육지원 기술 개발
 - * XR : 증강현실, 가상현실 및 혼합현실 기술을 통합하는 용어로 시네마 현실(Cinematic Reality) 및 증강·가상(AV) 등의 콘텐츠를 가능하게 하는 기술
 - ** 현실감을 증대한 무형문화유산 이수자 맞춤형 전통기술 공정 교육 콘텐츠 개발 등

□ 디지털 무형문화유산 콘텐츠 활용

- (오프라인 서비스) 개발된 콘텐츠를 활용하여 무형문화유산의 이해와 흥미를 배가하는 교육·체험·전시·공연 서비스 제공 기술 개발
 - * 초·중학교 및 사회적 배려 대상자를 맞춤형 문화유산 교육 콘텐츠 제공
- (온라인 서비스) 무형문화유산 영상정보를 기반으로 한 지능형 모바일 서비스 기술 개발
 - * 시간과 공간적으로 멀게 느껴졌던 무형문화재를 국민들이 언제 어느 때나 즐기고 흥미를 느낄 수 있도록 모바일 등 온라인 활용 기술 개발

4. 원형 보존 기술 기반 신산업 육성

① 원형 보존 기술의 산업적 활용을 위한 표준화

추진배경

- ▶ 첨단기술과의 접목을 위해 전통소재·기술을 발굴하여, 이를 통한 산업적 가치 창출 필요
- ▶ 산업적 활용을 위한 전통소재·기술의 복원 및 표준화 추진

- (기술 개발) 전통 재료·기술에 내재된 우수한 기능성·내구성 등의 특징을 과학적으로 증명하여 보다 발전된 기술 발굴
 - * 나전칠기, 다뉴세문경 및 해인사 장경판전 등 우수 전통기술의 발굴 및 분석
- (기술 복원) 유기질·무기질 전통재료(옷, 염료, 종이 등) 제작 기술 복원
 - * 종목별 주요 재료의 특성 분석을 통한 제작 기술 복원, 핵심 기술에 대한 DB 구축
- (기술 표준화) 문화상품 개발을 위해 전통소재와 기술의 표준화
 - * 확보된 우수 전통기술 및 재료의 시장성을 위한 표준화, 응용 기술 개발 등

② 원형 보존 기술 실증 및 사업화 지원

추진배경

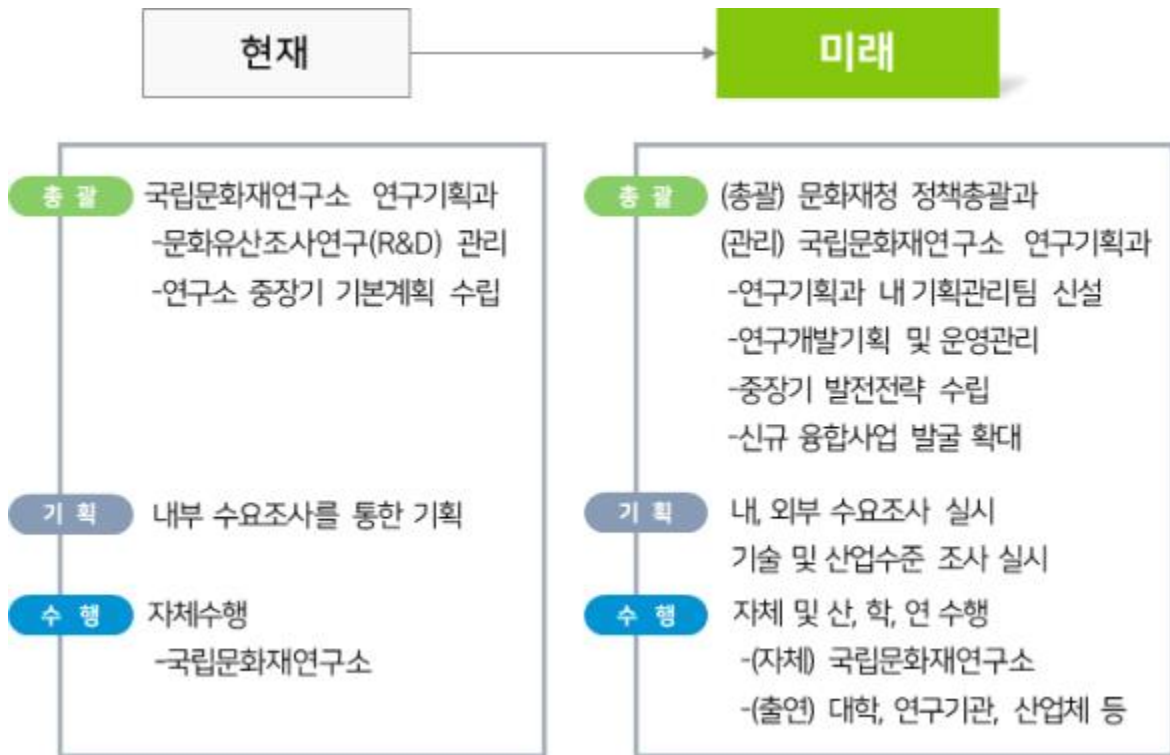
- ▶ 전통기술을 접목한 제품 개발 사례가 존재하나 신시장 창출 및 국가 문화 홍보에 성공한 사례 미미
- ▶ 경험적 지식에 의존한 기술전수 등 기술혁신이 어려운 상황으로 국가 차원의 지원을 통한 시장 확장 필요

- (기술 혁신) 전통공예 핵심 원천기술과 디자인 협업 등 혁신을 통한 고부가가치 상품 개발
 - * 친환경 소재(숯 등)와 전통 향균·방부 소재(옷 등)를 활용한 건축 소재 개발
 - ** 나전칠기 소재와 혁신 기술을 활용한 전통공예 응용 기술 개발
- (사업화 지원) 전통기술의 산업화와 산업표준형 평가기술 연구
 - * 전통기술을 활용한 우수 산업상품 개발 및 전통문화 산업화 지역 조성

VI

지속가능한 R&D 연구환경 조성

◆ 문화유산 산업 활성화를 위한 역량 강화와 정책기능 제고



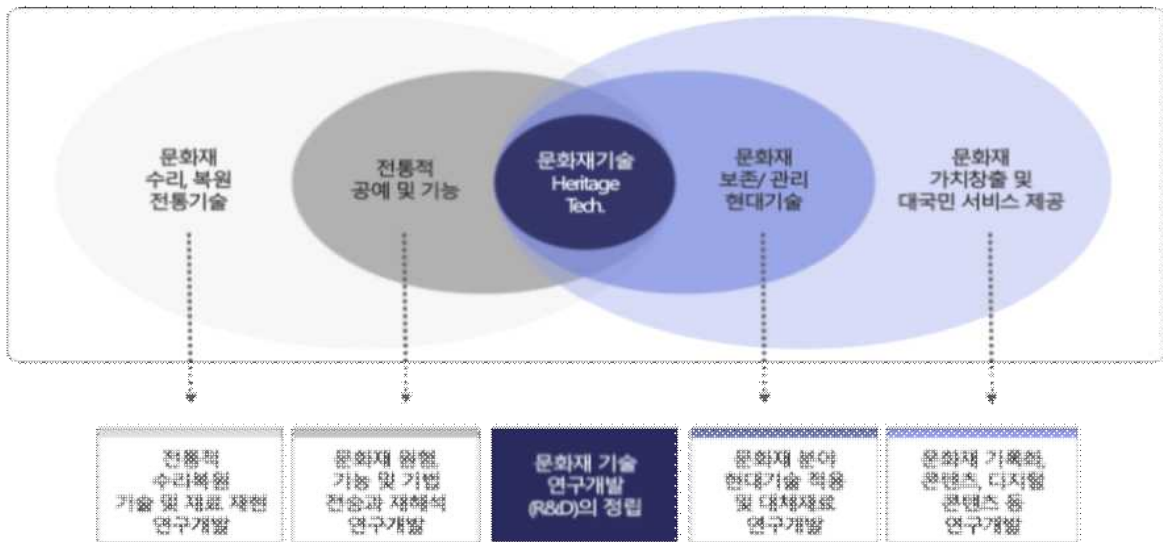
◆ 문화유산 분야의 지속가능한 연구 생태계 조성을 위한 지원 확대



1 문화유산 연구 인프라 구축

□ 문화유산 연구개발 기반 조성

- (전문성 제고) 국가연구개발 정책에 부합하는 “문화유산 연구개발 사업” 본격 추진을 위한 전문가 인력풀 마련 및 역량 강화
 - * 문화유산 기술(HT) 개념 정립 및 영역 확장을 통한 연구개발 생태계 구축
 - ** 문화유산 연구개발 필요 기술 및 사업 기획을 위한 PD(Project Director) 도입



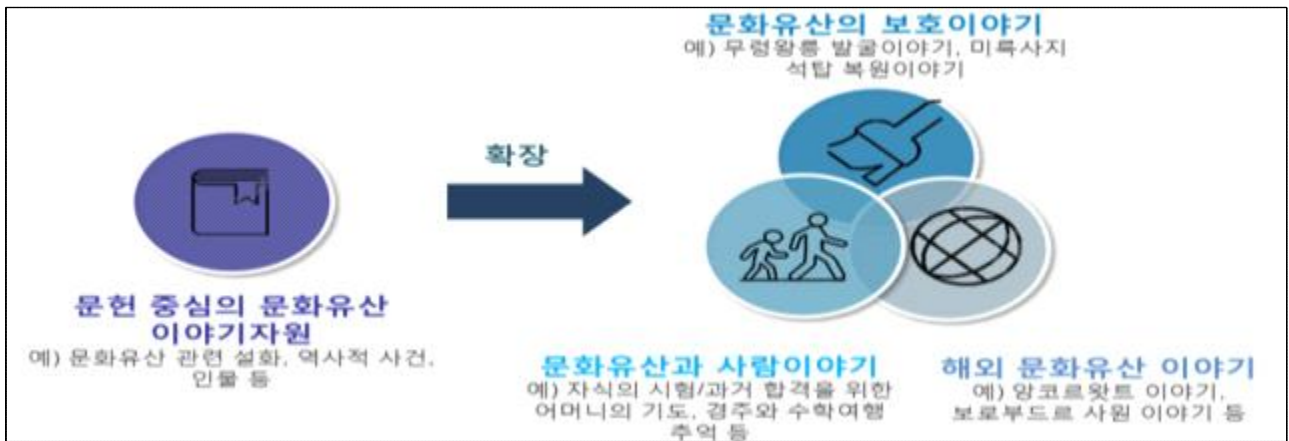
- (지원 확대) 연구개발 사업 관리를 위한 기술 영향 평가 및 정책 지원 연구 확대
- (지표 개발) 연구개발 투자방향 설정에 근거로 활용할 문화유산 기술 분야별 역량 측정 지표 개발

□ 도전적 연구 활성화를 위한 연구자 중심의 수행·평가 체계 구축

- (수행 체계) 산업계 등 다양한 수요자 참여, 연구자 중심의 수행 체계 구축을 위한 자유공모형 중심의 연구개발 수행
- (평가 체계) 사업 특성에 따른 차별화된 평가체계 도입, 연구에 몰입할 수 있는 환경을 조성하여 성과 창출 극대화
 - * 자유공모과제 및 원형 보존 기술 산업적 활용R&D 등 단기 성과 도출이 어려운 사업은 연구과정을 존중하는 정성평가로 전환, 도전적 연구활동 장려

□ 연구 인프라 및 정보 공유를 통해 민간 연구역량 지원

- (인프라 구축) 연구시설·장비의 공동활용 여건 조성 및 연구자료의 공유를 위한 문화유산 연구개발 지식정보시스템 구축
- (연구지원) 인문학 기반의 스토리텔링 기술 연구를 통한 융합연구 활성화, 인문사회 분야의 문화유산 융합연구 메타분석 수행



② 문화유산 사업화 지원

□ 문화유산 연구성과 활용 및 문화유산기술(HT) 사업화 지원

- (성과 활용) 연구개발 성과의 활용 방안을 통한 지원
 - * 문화유산 개발 기술은 문화재 현장에서 전통기술의 우선 적용으로 인해 활발히 활용되지 못하는 상황이므로 현장 맞춤형 기술 수요조사를 통한 기술개발
 - ** 연구성과 신뢰성 검증 지원 제도 구축 및 문화유산기술 평가기관 지정 등 추진
- (기술 확산) 사업화 되지 않은 기술 및 특허의 진단을 통한 사업화 기획 및 시장검증, 기능개선(R&D)을 통한 기술 확산 지원
 - * 사업화 진단 및 기획: 사업화 가능성 진단(기술완성도, 시장성, 사업화역량) 및 연계 지원 방안 도출
 - ** 시장검증: 사업화 진단을 통해 시장검증 대상으로 선정된 기술을 대상으로 시장테스트, 성능테스트 및 시제품 제작 등 지원
 - *** 기능개선: 개발기술의 사업화를 위한 기능개선, 성능향상을 위한 R&D 지원

③ 문화유산 인력 양성 지원

□ 문화유산 미래 잠재인력 발굴 및 양성

- (직업체험) 잠재인력의 직업군 체험을 위한 청소년 대상 체험스쿨 운영
 - * 청소년 흥미를 유발할 수 있는 체험형 프로그램의 확대 운영
- (창작활동) 문화유산 흥미 유발 및 창의능력 고취를 위한 프로그램 운영
 - * 문화유산 활용 콘텐츠 공모전 개최 확대 및 수상작에 대한 후속화 지원(전문가 멘토링, 사업화 지원 등)
 - ** 문화유산 콘텐츠 창작 활동 지원(제작비 지원 및 헤리티지 채널 방영 등)
- (평생교육) 노년층의 문화유산 평생교육을 통한 재취업 기회 마련
 - * 문화유산교육전문가, 문화유산해설사 등

□ 4차 산업혁명 시대를 선도할 문화유산 전문인력 양성

- (융합인력) 4차 산업 핵심기술(AI, IoT, 빅데이터 등)을 문화유산 영역에서 활용할 수 있는 융합형 전문인력 양성
 - 新 직무 양성을 위한 기술과 문화유산 융합 교육 시스템 구축 및 지원
 - * 4차 산업기술 관련 기업·연구소의 연계 교육프로그램 및 현장실습 확대
 - ** 융합형 문화유산 전문인력 양성을 위한 대학원(학과) 지정 및 지원
 - *** (신설 직업군) 문화재 재난 예측 알고리즘 개발자, 디지털헤리티지콘텐츠 제작자, 문화유산 빅데이터 분석가, 문화재 안전관리 전문가, 문화유산 스토리텔러 등
 - 산·학 공동연구의 확대 및 채용계약형 인력양성 프로그램 추진
- (전문인력) 지역의 예비 전문인력 및 문화유산 종사자의 전문성 강화를 위한 지원 프로그램 확대
 - * 지역 문화유산의 가치를 창출할 수 있는 지역특화형 전문인력 배출을 위한 교육프로그램 운영(지역 문화유산 관련 이론·실습 교육 및 멘토링)
 - * 문화유산 종사자 맞춤형 이론·교육 프로그램 확대

VII

연구개발 추진 방향

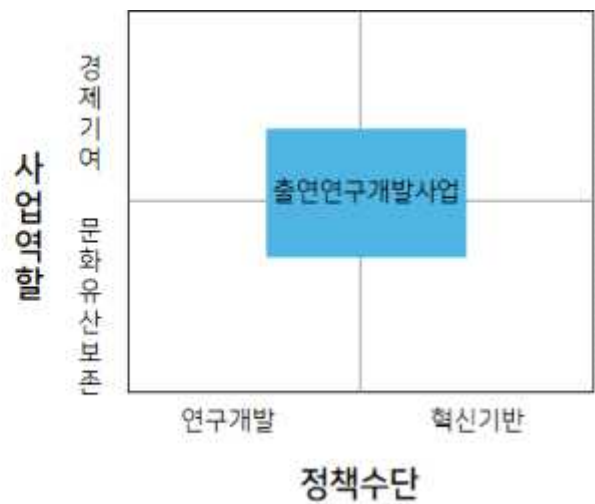
- 국립문화재연구소 자체사업 중심에서 출연연구 개발사업으로 확대·운영
 - (자체연구사업) 하향식(Top-Down) 기획을 통한 중장기 전략과제 추진 및 문화재청 정책 수립에 필요한 객관적 근거 마련
 - * 문화유산 조사·연구를 통한 학술적 성과 및 원천데이터의 생산, 생산된 성과의 응용 가능성 검증
 - (출연연구 개발사업) 산·학·연 연구자를 대상으로 문화유산 R&D 저변 확대 및 미래유망기술 발굴을 목적으로 혼합식(상향식과 하향식 병행) 기획 및 지원
 - * 생산된 성과의 활용을 통한 산업 활성화 및 문화유산 관련 인프라 확대



- ☞ 국립문화재연구소 : 문화유산의 보존 및 활용을 목적으로 하는 연구개발사업
- ☞ 출연연구 개발사업 : 혁신 기반 강화를 통한 산업·경제분야 기여

구 분	국립문화재연구소 연구개발사업	문화재청 연구개발사업
목 적	순수 학술연구 및 정책 업무 지원	문화유산 산업 육성을 위한 기술개발 및 인프라 지원
연구단계	기초(80) + 응용(20)	응용(20) + 활용(80)
연구분야	인문사회 및 과학기술분야	인문사회 + 과학기술분야 융합연구
기술분류*	문화유산 보존기술(80) 문화유산 관리기술(20)	문화유산 보존기술(30) 문화유산 관리기술(40) 문화유산 활용기술(30)
적용분류	지식의 진보 및 기타 공공목적	환경·문화·제조업 등의 산업 활성화
추진방식	직접수행	자유공모 + 지정공모
지원대상	국립문화재연구소	산업계·학계·연구기관
지원방식	자체사업	출연금
주요성과	학술적 성과(논문·학술발표) 및 원천데이터 생산	과학기술적 성과(특허·기술이전) 및 산업 경제적 성과

* 기술분류 : 문화유산 기술과 관련된 정보, 인력, 연구개발 사업 등의 효율적 관리를 위한 “문화유산 기술 분류체계” 의미



1. 기대 효과

- 문화유산기술 개발 및 문화유산 산업 육성의 국가 지원 체계 마련
 - 국가연구 개발사업을 통한 문화유산기술 개발로 문화유산 산업 활성화 제고
 - 문화유산기술 연구개발이 유기적으로 수행될 수 있는 산·학·연 네트워크 체계 구축
- 문화유산기술의 획기적 도약 기회 마련
 - 문화유산 핵심 기술 분야에서 최상위 국가 수준 기술 역량 확보
 - 문화유산기술에서 선진국과 기술 격차 해소 및 최첨단 문화유산 분석 기술 확보
 - 문화재 수리·복원재의 품질개선 및 기술 개발을 통한 수리산업 고도화 및 연구성과의 개방·공유를 통한 효율성 증대
- 문화유산 산업 생태계 기반 조성 및 응용 기술 산업화 토대 마련
 - 문화유산 산업의 원천 기술 및 OSMU(One Source Multi Use)의 고품질 문화유산 데이터 제공
 - 문화유산 연구 플랫폼 지원에 대한 전략적이고 중장기적인 방안 수립
 - 문화유산 고품질 콘텐츠 전략산업 육성의 새로운 성장 동력 마련
 - 전통재료 및 대체재의 개발을 통한 사회문제 해결 및 전통공예 산업 육성

□ 국민 삶의 질 향상 및 인류 문화유산 발전에 기여

- 다양한 경로를 통한 문화유산 향유 및 체험은 국민 삶의 질 향상
- 문화유산 보존 ODA사업에서 최고 수준의 문화유산 보존·복원 기술을 제공하여 문화유산 기술의 선도국 위상 강화

□ 연구개발을 통한 문화유산 훼손율 저감 및 경제적 효과 발생

- 문화유산 연구개발 예산 투입 시 문화유산 훼손율 30% 저감 달성에 따라 1조 8,873억원의 경제적 효과가 발생될 것으로 기대됨(현재가치(PV) 기준, 사회적 할인율 5.5% 적용)

구분	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
문화유산 활용의 경제적 효과 (할인율 적용)	5조 4,252억원	5조 7,081억원	5조 9,909억원	6조 2,737억원	6조 5,566억원
문화유산 훼손 저감률 단계별 목표 (%)	10%	15%	20%	25%	30%
문화유산 훼손 저감의 경제적 효과	5,708억원	8,986억원	1조 2,547억원	1조 6,391억원	1조 8,873억원

* 상기 경제적 효과는 미확정된 예산을 투입한다는 가정 하에 산출된 것으로, 예산심의를 통해 연차별 투자 예산이 확정된 후에 정확한 효과가 산출될 예정임

2. 이행 방안

- 기본계획에 따른 추진과제, 사업간 연계성을 확보할 수 있도록 연도별 세부 시행계획 수립
- 다부처(정보자원 활용 등) 및 지자체 협력 사업 분야 등을 우선 추진
- 매년 문화유산 연구개발 투자방향 및 추진현황을 점검하고 환경 변화와 국민 수요 등을 분석하여 기본계획을 지속적으로 보완

3. 추진 일정

추진 전략	추진 일정				
	'21	'22	'23	'24	'25
(전략 1) 문화유산 보존·복원 핵심기술 개발					
① 문화유산 비파괴 진단·분석 기술 고도화					
② 문화유산 복원 전통재료 개발					
③ 현장 맞춤형 문화재 수리기술 확보					
(전략 2) 첨단과학과 함께하는 문화유산 안전관리					
① 문화유산 예방 보존 기반 확충					
② 재해·재난 SMART 대응					
③ 문화유산 피해 저감 기술 개발					
(전략 3) 문화유산 지식자원 활용을 통한 새로운 가치 창출					
① 문화유산 디지털 아카이브 기술 개발					
② 문화유산 빅데이터 관리 및 서비스 강화					
③ 무형문화유산 맞춤형 활용서비스 확대					
(전략 4) 원형 보존 기술 기반 신산업 육성					
① 원형 보존 기술 산업적 활용을 위한 표준화					
② 원형 보존 기술 실증 및 사업화 지원					

참고

**「제1차 문화유산 보존·관리 및 활용 연구개발 기본계획」
신규 수립 타당성 검토서**

1. 계획의 개요(상정안건 주요사항으로 같음 가능)

항목	내용
1-1. 계획명	제1차 문화유산 보존·관리 및 활용 연구개발 기본계획
1-2. 시행기간 ※ 시작년도~종료년도	2021 ~ 2025
1-3. 근거법령 ※ 본 계획의 근거가 되는 법률 및 조항 기재 - 현재 법적 근거가 없을 경우, 향후 법적 근거 마련 방안 기재 (구체적 시기, 방법 등)	<p>문화재보호법 제6조 (문화재기본계획의 수립)</p> <p>① 문화재청장은 시·도지사와의 협의를 거쳐 문화재의 보존·관리 및 활용을 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 종합적인 기본계획(이하 “문화재기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다.</p> <p>8. 문화재의 보존·관리 및 활용 등을 위한 연구개발에 관한 사항</p> <p>문화재보호법 제6조의 2 (문화재의 연구개발)</p> <p>① 문화재청장은 문화재의 보존·관리 및 활용 등의 연구개발을 효율적으로 추진하기 위하여 고유연구 외에 공동연구 등을 실시할 수 있다.</p>
1-4. 최종심의기구 ※ 국가과학기술자문회의, 위원회, 회의체, 장차관 등	국가과학기술자문회의 및 관련위원회 등
1-5. 이력	해당 없음(신규 계획)
1-6. 소관부처	문화재청
1-7. 관련부처	과학기술정보통신부, 문화체육관광부
1-8. 쟁점사항	해당 없음
1-9. 부처협의결과	이전 사항 없음 ('20.3월 실시)
1-10. 주요 추진경과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문화유산기술 개발 포럼 및 자문위원회 구성 및 운영 ('19.1~3) ○ 문화유산기술 아젠다 수립 및 사업 발굴 등('19.3.~계속) ○ 부처 의견수렴('20.3.10~16)

2. 과학기술분야 정책 연계성 · 부합성

검토항목	부처 검토의견
2-1. 계획의 목적	문화유산 보존·관리 및 활용 연구개발, 진흥 및 활용
2-2. 해당분야	※ 아래 분야 중 선택 (다중 선택 가능) (1)우주·항공, (2)국방, (3)건설·교통, (4)재난 , (5)해양·수산, (6)생명·보건의료, (7)농림·식품, (8)에너지·원자력, (9)환경, (10)기후변화 , (11)기상, (12)ICT·S/W , (13)융합, (14)기재, (15)소재·부품 , (16)기초, (17)인재, (18)지역, (19)지식재산·표준, (20)인프라, (21)중소기업, (22)평가성과, (23)기타
2-3. 본 계획의 상위계획명	문화재 기본계획 (2017~2021) ○ 추진전략 4 문화재 기반을 튼튼히 하다 - 핵심과제 IV-3 연구기반 강화 및 전문인력 양성
2-3-1. 상위계획과의 정책 연계성 및 부합성 확인 결과	연계성과 부합성이 확인됨 ○ 연구 인프라 확충 및 보존복원 기술 연구개발 ○ 연구정보 아카이브 구축 및 개방과 활용 등
2-4. 본 계획의 하위계획명	해당 없음
2-4-1. 하위계획과의 정책 연계성 확인 결과	
2-5. 본 계획과 관련 있는 계획명 ※ 정책, 기술 분야 관련 계획명 기재 (유사계획 등)	해당 없음
2-5-1. 관련 계획과의 중복/상충 확인 결과 ※ 중복/상충이 아니라는 논리 및 근거 제시	
2-6. 기존 유관계획의 수정·보완을 통해 반영하지 않고 별도의 계획을 신규로 수립하려는 이유	○ 문화유산 보존·관리 및 활용 연구개발(R&D) 기본 계획은, 관련 유관 계획이 없는 독립적인 신규 계획임 - 20세기 문화의 시대에 문화유산이 국민들의 일상 생활 및 경제 활동에 많은 영향을 미침에도 불구하고, <u>문화유산 분야 과학기술 연구개발에 대한 고민과 관심은 미약했음</u> - 정부조직법에 따른 문화유산 총괄 기관으로서 문화재청은 문화유산에 대한 방대한 자료 및 정보, 전문 지식, 네트워크 등을 효율적으로 활용하여, 과학기술을 바탕으로 문화유산을 보존하고 즐기는 문화 조성에 적극 노력할 계획임
2-7. 본 계획과 관련된 R&D사업과의 연계성 ※ 소관부처 및 타 부처의 관련 R&D사업명과의 관계	국립문화재연구소의 “문화유산조사연구(R&D)사업과 관련 ○ 1-① 문화유산 비파괴 진단·분석 기술 ○ 1-② 문화유산 복원 전통재료 개발 ○ 1-③ 현장 맞춤형 문화재 수리 기술 ○ 2-① 문화유산 예방 보존 기술

문화재청 문화재정책국 정책총괄과	
담당자	조동주 서기관
연락처	전 화 : 042-481-3115 E-mail : jodj69@korea.kr