

2023년 도 문화재 수리기술위원회

제4차 보수분과위원회 회의록

- 회의일시 : 2023. 5. 2.(화), 14:00 ~
- 장 소 : 국립고궁박물관 본관 회의실
- 출석위원 : 김창준(위원장), 곽동해, 김호수, 도진영, 박기화, 이광우,
이승희, 장경희, 최영식, 홍승재 등 10명
- 심의내용 및 의결사항 : 이하 자료와 같음

문 화 재 수 리 기 술 위 원 회

목 차

【심의사항】

- 1 「완주 송광사 종루(보물)」 해체보수공사

【보고사항】

- 2 문화유산 수리 교체부재 표시 기준(안) 마련

【심의사항】

안건번호 : 보수 2023 - 4차 - 001

1. 완주 송광사 종루 해체보수공사

가. 제안사항

- 전북 완주군 소재 「완주 송광사 종루(보물)」 해체보수공사 설계승인 심사에 관하여 부의하오니 심의하여 주시기 바랍니다.

나. 제안사유

- 당해 사업은 송광사 종루 해체보수를 위하여 2022년 문화재보수정비 사업으로 추진된 설계임
- 정기조사 및 안전진단 결과 관리등급 E등급 및 중점관리대상 문화재로 부재의 처짐·이격·균열·파손, 기와 탈락·이완 등이 확인 되어 추가 진행을 방지하고자 해체보수를 시행하고자 함

다. 주요내용

- (1) 신 청 인: 완주군청
- (2) 대상문화재명: 완주 송광사 종루(보물)
 - 소 재 지 : 전북 완주군 소양면 송광수만로 255-16
 - 지 정 일 : 1996. 5. 29.
 - 대상현황
 - 규 모 : 정면 3칸, 측면3칸 중층(십자형 평면)
 - 구 조 : 한식목구조
 - 공포양식 : 내·외3출목, 다포양식
 - 지붕형식 : 겹처마, 팔작지붕
 - 건립연대 : 조선시대, 세조
- (3) 신청내용(수리공사 개요)
 - 사 업 명 : 완주 송광사 종루 해체보수
 - 공사예정금액 : 3,400백만원
 - 사업지침 : 관계전문가 자문을 받아 구조안전진단 및 보수정비 기본계획에 따라 종루 해체보수를 시행한다.

○ 사업내용 : 완주 송광사 종루 해체보수

구 분	사업내용
1. 가설공사	· 가설덧집 : 부재 해체 및 하역, 사무소2개소, 휴게소 1개소 - 규모 : 30mX18m, 높이15.6m, 호이스트5ton, 철골조 · 내부 강관비계 및 비계다리설치
2. 기단공사	· 거친석 기단석 해체후 설치(거친석100%교체-다듬석) · 기단바닥 해체후 생석회다짐THK150 실시
3. 목 공 사	· 기둥 총 12개 중 교체 10개(Ø540-2 본, Ø600-8 본) · 2층 기둥 총 12개 중 심주 4개소 교체(Ø420) · 마루널교체 30% · 궁관 총 54개 중 교체 9개소 · 선자연 해체후 재설치(Ø150, 50%교체) · 부연 해체후 재설치(75X120, 10%교체) · 연목개관 50%교체 · 목기연 20%교체, 박공널 20%교체, 풍판 및 쏘대 50%교체 · 장귀틀 총 16개 중 교체 1개소 · 계자각 총 56개 중 교체 4개소, 하엽교체 1개소 · 치마널 총 12개 중 교체 1개소 · 평연 해체후 재설치(Ø150, 50%교체) · 개관, 착고, 반자널 20%교체 · 평고대, 연합교체 100%
4. 지붕공사	· 전체 해체후 재설치(100%교체, 수제전통기와 중와)
5. 단청공사	· 교체부재 면담기후 고색단청 실시(모로단청) · 하엽, 안상판, 풍판 100% · 보존처리 부분 고색단청 실시
6. 배수공사	· 맹암거 설치 70M · 집수구(화강석덮개)설치 2개소 · 마사토포장(THK150) 90M2 · 스틸그레이팅(1.0*1.0M) 교체 1개소
7. 보존처리 공사	· 기둥 6개소 목재땀 보존처리 · 평방 12개소 목재땀 보존처리, 3개소 목재성형 · 창방 6개소 목재땀 보존처리, 1개소 목재성형 · 소로 49개소 목재성형 · 1제공 9개소, 2제공 30개소, 3제공 30개소, 4제공 26개소, 5제공 2개소 목재성형 · 소첨차 25개소 · 대첨차9개소 목재성형 · 장귀틀 2개소 목재성형 · 운형단평방 총 4개 중 보존처리 2개소 · 주두 2개소 목재성형

라. 수리이력 및 진단내용

○ 수리이력 등

- 1983 : 십자각(현 송광사 종루) 번와보수
- 1991 : 산자이상 해체보수
- 1995 : 지붕보수

- 2000 : 실측조사(문화재청)
- 2005 : 단청공사(고색단청)
- 2014 : 특별종합점검(D등급)
- 2015 : 정밀안전진단(E등급) / 완주군
- 2015 : 정기조사
- 2018 : 정기조사(E등급)
- 2019 : 중점관리대상 선정 및 모니터링
- 2020 : 보수정비 기본계획 수립(해체보수)
- 2021 : 정기조사(E등급), 중점관리 모니터링

○ 정밀안전진단(2015) : E등급

- 기둥 : 누상층 기둥의 경우 서측 방향으로 최대 35mm 수평변위 발생. 누하층은 최대 40mm 수평변위 발생. 2층 바닥 전체적인 변위가 아닌 부분적인 변위로 일부 기둥의 경우 누하층기둥 누상층기둥 출목도리 변형전체를 합쳐 최대 -70mm의 수직변형을 보임. 기둥사괘가 상층의 경우 12개 기둥 중에서 8개 기둥에 심각한 벌어짐 현상이 발생하여 횡력저항능력이 급격히 감소
- 창방 : 일부 창방의 경우 주칸이 크지 않음에도 불구하고 허용처짐 300분의 1 인 8mm를 초과하는 곳도 조사됨
- 기와 : 수키와열의 변형, 와구토의 탈락, 머거블기와의 탈락현상
- 주요 부재의 노후화 정도가 심하여 원상회복이 불가능 하거나 안전성에 위험이 있어 즉각 사용금지하고 긴급한보강이 필요한 상태이며 균열이나 변형이 허용범위를 초과하고 있어 구조물의 내하력이 허용범위에 미달하여 붕괴가 심각히 우려되며, 안전성에 위험이 있어 즉각 사용금지 및 긴급보강조치 필요

○ 정기조사 및 모니터링 이력 및 내용

- 2015 정기조사
 - 기둥 : 층해 피해가 전반적임. 중앙 내주는 최근 층해 피해가 있음
 - 창방 및 평방 쪼개짐 또는 균열 발생
 - 귀공포의 제공열 변형에 따른 좌우대 균열 발생. 특히 좌측면 좌우대 균열 심각
 - 좌측면, 배면 외목도리 선단 처짐 육안 식별 가능
 - 지붕부 : 기와 탈락 및 이완 발생 다수

- 2018 정기조사 : E등급
 - 기둥 : 수직방향 갈래, 창방 및 평방의 수평방향 갈래 다수, 일부 기둥 균열 정도 심각
 - 공포열 변형 및 귀공포 파손, 창방뿔목 파손, 기둥 상부 사과수 이완으로 창방 결구부 벌어짐 현상 등이 확인되나 2015년 기 정기조사와 비교시 추가 손상 없음
 - 지붕부 : 기와 탈락 및 기와열 이완 등 다수 확인되어 보수 필요
- 2019 모니터링
 - 기둥 : 기울기 변화 및 부동침하 미비
 - 주요구조부재 : 결구부 갈래 및 이격 등 추가 변형 발생 없음
 - 지붕부 : 기와 탈락 및 이완 추가 손상 확인 및 조치 필요
- 2021 정기조사
 - 기둥, 공포 등 주요구조부재 : 2018 조치의견과 동일
 - 지붕부 : 기와 탈락 및 이완 지속 발생 보수 필요
- 2021 모니터링
 - 기둥 : 2019년 조치의견과 동일
 - 주요구조부재 : 2019년 조치의견과 동일
 - 지붕부 : 기와 탈락 및 이완 손상 심각 및 진행중

마. 관계전문가 의견

<2022.11.1. / 000 문화재위원, 000 문화재 전문위원>

- 종루의 연혁 기록 및 보수이력 확인하여 근래의 변화 조사토록 함
- 부재 연륜연대 측정과 수종분석을 통해 근래의 교체 부재 확인
- 조선고적도보 사진은 홀처마에 원형기둥, 난간이 없는 상태이나 현재 겹처마, 팔각 누하주, 난간이 설치된 상황으로 근래기 변화가 있었던 것으로 판단됨
- 근래 설치된 누하주와 심주는 규격과 형태가 상이하므로 교체 필요. 시공 시 연대 측정을 통해 최종 결정
- 겹처마는 고적도보사진에 대한 투시도법 분석을 통해 처마길이 확인 후 홀처마로 변경을 결정토록 함
- 상부 가구 부재 중 근래 교체부재가 부식된 것은 교체하고 구부재는 보수·보강하여 재사용
- 기와는 지붕의 하중경감과 물흐름 등을 고려하여 수제기와로 설치하고 기와형태는 남아있는 구기와를 조사하여 결정

- 기단은 강돌로 설치하고 우수 시 물이 넘치지 않도록 배수계획을 수립하고 공사 시 기단하부의 원지반을 확인토록 함(설계시 자연석 기단으로 변경하되, 공사 시 원지반 확인 후 결정)

<2022.12.13. / 000 문화재위원, 000 문화재 전문위원>

- 3D리모델링이미지를 1933년 사진 모습과 중첩 비교한 결과 현재의 형태는 1933년 이후 부연이 첨가되고, 합각 박공 또한 처마쪽으로 더 내밀어진 것으로 판단됨
- 현재 처마 형태는 1933년 이후 변화된 것으로 추정되나 현재 형태 또한 50년 이상 유지되고 있어 역사성이 인정되며 우수의 피해예방에 적합한 면이 있어 보수의 방향은 홀처마와 겹처마 모두 적용가능하다고 판단됨
- 다만, 공포와 처마의 처짐은 지붕하중의 불균형에서 기인한 것으로 추정되므로 부연의 설치(처마길이 조정)와 박공 위치의 조정에 대하여는 지붕하중 계산을 통해 처짐의 원인과 구조의 적정성을 고려하여 결정 필요

<2023. 1. 3. / 000 문화재위원, 000 문화재 전문위원>

- 지붕과 난간이 변화된 원인을 파악하기 어려우나, 1층 기둥과 마루 대부분이 신재로 교체된 것을 볼 때, 건물의 전체 높이에 비해 처마가 짧아 비들이침이 많으므로 이를 보완하기 위해 부연을 후첨하였고, 난간은 안전을 위해 설치한 것으로 추정
- 지붕의 하중 분포 검토 결과 주심 내측보다 외측의 하중이 크고 근래에 KS기와 설치로 인한 지붕의 하중 증가가 처마 처짐을 가속시킨 것으로 추정
- 다만, 주심 내측에 적심 등으로 하중을 보강하면서 수제기와로 지붕하중을 감소시킬 경우 주심도리 내·외부에 걸리는 하중의 불균형 해소가 가능하고, 현재의 겹처마와 난간이 70년대 이후 50여년을 유지하고 있어 역사성이 인정되므로 건물의 우수피해방지와 안전을 위해 현재의 외형을 유지하는 방향으로 보수하는 것이 타당함
- 주요부재(기둥, 창방, 평방 등) 중 근래에 교체된 신재는 과거 사진자료와 비교할 때, 규격과 형태의 차이가 크므로 사진자료에 따라 조정하는 것으로 설계하되 공사 시 선별하여 연륜연대를 측정하고 그 결과에 따라 교체부재를 최종 결정하도록 함(2층 신주 4개소 포함)
- 훼손 부재의 보수는 전통목조 보수방법과 현대식 보강기법을 겸용하여 아래와 같이 설계하되, 해체 후 부식부 제거 및 비파괴 부후검사를 시행하여 그 결과에 따라 조정토록 함

- 훼손부는 목재 보강을 우선으로 계획함(기둥 부식부 등은 목재편매움 및 수지처리)
- 평방을 나비장+수지처리 접합하고 파손이 심한 경우 축(산지, 켜기목)을 설치함
- 전체적으로 기울어진 귀포는 처짐을 측정하고 수평으로 바로 잡았을때의 보수 방안을 설계에 반영하되, 포부재 중 압축 수축부는 목편삽입 또는 수지처리하고 파손부위가 클 경우 신재로 덧댄 후 철물로 고정하여도 좋겠음
- 신재로 반입되는 수제기와 중 평기와는 현재 약실측된 구기와를 망와는 명문이 있고 수량이 가장 많은 망와를 기준으로 설계하되, 지붕 해체 후 전체 구기와의 현황을 조사하고 기술지도 회의를 통해 결정토록 함

바. 현지조사 의견

<2023.4.20. / 000, 000 보수분과 위원>

- 송광사 종루는 포부재의 이완 및 처짐 등이 발생하여 보수필요성이 있으며, 해체 범위는 기둥의 침하 및 변위가 없는 것으로 판단되므로 창방이상 해체보수하는 것이 적정
- 누하주 및 누상주는 부분적으로 사개맞춤 부위에서 일부 갈람이 발생하였으나, 전체적으로 상태가 양호하므로 교체는 제외하고, 갈람부위에 띠철 등을 활용하여 보강, 재사용하는 것이 적정
- 이완 및 부분적으로 파손된 포부재는 해체 후 기술지도 자문을 통해 철물보강, 보존처리를 통해 최대한 재사용하는 것이 바람직함
- 지붕해체 시 1991년 설치된 것으로 추정되는 덧서까래는 해체 시 원형고증을 통해 설계내용과 같이 제거하는 것이 적정할 것으로 판단되며, 수제기와 사용, 생석회다짐 제외, 보토량 조정 등 하중경감 조치가 필요
- 아울러, 종루 해체보수 시 기둥 및 주요부재에 대한 연대연륜 조사를 통해 수리 이력, 변화에 대한 기초조사를 병행하여 추진하는 것이 바람직함
- 배수공사(유공관 매립)는 원인조사(범람, 물고임 등) 및 현황조사(주변 지형 레벨)를 바탕으로 설치여부 검토
- 종루에 설치된 범종은 안전에는 문제가 없는 것으로 보이나, 향후 목구조의 구조적 안전성을 고려하여 별도의 종가를 구성하여 설치하는 것이 바람직함
- 다만, 현재 종가에 설치된 범종은 근래에 제작하여 설치한 것으로 보이므로 별도 보관하고, 종가 내에 함께 보관중인 전북도 지정 제138호 송광사동종을 종가에 설치 검토 필요

사. 검토의견(수리기술과)

- 「완주 송광사 종루」는 포부재의 이완 및 처짐 등이 발생하고 있으나 2019년, 2021년 모니터링 결과 기둥의 침하 및 변위는 없는 것으로 확인되므로 창방이상 해체 후 보수하는 것이 적절한 것으로 판단됨
- 포부재 이완 및 처마 처짐 등의 발생원인은 1991년 설치된 것으로 추정되는 덧서까래 및 지붕하중 등의 변화에 따른 것으로 판단되므로 해체 보수 시 덧서까래 제거 후 고증을 거쳐 원래의 목구조 형태로 환원하는 것이 적절할 것으로 판단됨
 - 이완 및 파손된 기존 포부재는 해체 후 관계전문가 자문을 거쳐 철물보강 등 보수·보강을 거쳐 최대한 재사용하는 것이 바람직함
- 조선고적도보 고사진을 근거로 누하주 팔각기둥과 누상주 중 규격이 작은 내부기둥을 교체하는 것은 1996년 지정당시의 모습과 기둥의 구조적 문제가 없는 점을 고려할 경우 적정하지 않은 것으로 판단됨
 - 누상주 기둥 중 사개맞춤 갈림 발생 부위는 띠철 등을 활용, 보강하는 것이 적절한 것으로 판단됨
- 금번 완주 송광사 종루 해체 보수 시 기둥 및 주요부재에 대한 연대연륜 조사 및 수종분석을 통해 수리이력 등에 대한 기초조사를 병행하는 것이 바람직함
- 종루 주변 유공관 매립 등 배수공사는 종루 주변지형에 대한 높이차 조사 등 기초조사를 선행한 후 설치여부를 검토하는 것이 적절한 것으로 판단됨
- 아울러 종루 기반은 전체적인 해체보수는 제외하고, 부분적으로 이완된 기반석과 훼손된 바닥을 보수하는 것이 바람직함
- 송광사 종루에 설치된 범종은 향후 목구조의 안전성을 고려하여 별도 종가를 설치하여 보관하는 것이 적절할 것으로 판단됨
- 다만, 금회 공사와 별도로 종가 내에는 전복도 및 사찰과 협의를 거쳐 근래에 제작한 범종은 별도 보관하고, “완주 송광사 동종(유형문화재 제138호)”을 설치하는 방안을 검토토록 하겠음

아. 의결사항

- 조건부가결
 - 완주 송광사 종루는 포부재의 보수 필요성이 확인되므로, 창방이상 해체 후 지정 당시 모습으로 보수하도록 함.
 - 단청은 전체적으로 시행토록 하며, 공사 중 옛 단청의 흔적을 조사하도록 함.
 - 다음 사항은 수리기술과 검토의견에 따라 사업을 추진하도록 함.
 - 범종 설치방법, 목부재 철물보강, 기반보수 범위, 배수시설 계획 등
- 의결정족사항 : 출석 10명 / 조건부가결 10명

【보고사항】

안건번호 : 보수 2023 - 4차 - 002

2. 문화유산 수리 교체부재 표시 기준(안) 마련

가. 추진목적

- 문화유산 수리에 따른 교체부재 발생 시 표시 대상 명확화 및 표시사항 구체화를 통해 수리현장 혼선 방지 및 교체부재 기록관리 체계화

나. 현황 및 문제점

- 지침별 교체부재의 표시사항 상이(내용, 방법 등) → 문화유산 수리 시 혼란 초래

법령·지침 등	표시내용	표시방법
문화재수리법 시행규칙	교체연도, 발주자명	부재성능이 저하되지 않고 표시효과 영구적
문화재수리 등에 관한 업무지침	-	새김, 불도장, 묵서 등
문화재보수정비 공통사업지침	교체연도	불도장, 전기인두 등

- 교체부재 표시대상 및 표시사항에 대한 기준 미비
→ 교체부재 표시율 저조, 체계적인 부재이력관리 미흡

다. 개선방안

○ 표시대상 명확화

- 건축문화유산 유형별(목조건축물, 석조물, 성곽 등) 표시대상 부재 지정
 - 구조체 하중을 지지·전달하는 부재
- 예) 목조건축물 : 기둥, 도리, 보, 대공, 추녀, 서까래, 장혀, 공포재, 평방, 창방 등
- 외관 구성 요소로서 단일 형태로 제작·설치되는 부재 예)기와, 전돌
- 문화유산 구성요소로서 예술적·학술적·기술적 가치 등을 인정받는 부재

○ 표시사항 구체화

표시내용	표시규격	표시위치	표시방법
■ 교체연도 ■ 발주자명	5~10cm(가로) x 2~5cm(세로) ※규격 확대 축소 가능	부재의 표면 가운데로 겹으로 드러나지 않은 부위	부재 재료별(목재, 석재, 금속 등) 특성 고려 ▶ 표시방법 다양화

라. 향후 추진계획

- 「문화유산 수리 교체부재 표시 기준」(안) 마련 : '23. 5월
- 「문화유산 수리 교체부재 표시 기준」(안) 의견수렴(위원회, 협회 등) : '23. 6월
- 「문화유산 수리 교체부재 표시 기준」 마련 : '23. 7월

마. 의결사항

- 접수
- 의결정족사항 : 출석 10명 / 접수 10명