

# 근대건축문화재의 벽돌조 건축물 보존기술 기법에 관한 연구

## A Study on the Techniques of Preservation Technology in the Brick Structure of Modern Architectural Properties

우 남 식\*      권 순 찬\*\*      김 태 영\*\*\*  
Woo, Nam-Sic    Kwon, Soon-Chan    Kim, Tai-Young

### Abstract

The maintenance works for brick-structured buildings are a new field in Korea, and practical cases are yet inadequate so that such works may cause adverse effects of damaging the buildings after all. Therefore, this study has extracted a preservation technology believed to be most desirable in minimizing the damage to the original state of the buildings and preserving the value as the cultural assets through maintenance work details from 1986 to 2010 regarding brick-structured buildings designated as cultural properties. Firstly, a brick replacement method of using the brick used at the time of construction is efficient in replacement and repair of brick material for preserving value of cultural assets and minimizing damage of the original form. Secondly, use of lime mortar through material analysis is effective in repair of masonry joint and mortar but it is not used often due to high experimental cost. Finally, reinforcement of structure using a form for a building with severe damage is most efficient when considering additional problems.

However, damage on the original form of a building can be minimized and value of a building can be preserved only when consideration on sufficient case analysis, materials to be used, and conditions of a building is supported.

키 워 드 : 근대건축문화재, 벽돌조, 보존기술

Keywords : Modern Architectural Properties, Brick Structure, Preservation Technology

### 1. 서 론

#### 1.1 연구배경 및 목적

개항이후 새로운 재료와 기술의 도입으로 우리나라 건축에 많은 변화를 가져오게 되면서 다양한 건축물이 나타나기 시작하였다. 그 중 벽돌조 건축물에 대한 중요성이 부각되면서 등록문화재제도의 시행과 동시에 훼손된 건물에 대한 보수보강 공사가 진행되었다. 하지만 벽돌조 건축물에 대한 보수보강공사는 우리나라에서는 생소한 분야이고 실제로 그 실적조차 미비하여 결과적으로 보수보강공사가 건축물을 훼손하는 역효과를 가져올 우려가 있다.

따라서 본 연구는 이러한 훼손을 방지하기 위해 지금까지 행해졌던 벽돌조 건축물의 보수보강 공사기법 중 건축물의 원형훼손을 최소화 하고, 문화재적 가치를 보존하기에 타당하다고 판단되는 보존기술을 추출을 목적으로 한다. 이는 앞으로 시행될 벽돌조 건축의 보수보강공사시 가치보존을 위한 기본 데이터로서의 역할을 할 수 있을 것이다.

#### 1.2 연구방법 및 내용

연구대상의 선정은 1986년부터 현재까지 시행되어온 문화재 수리공사 국고 보조금사업 관련 자료와 2001-2010년 국가지정문화재에 지원된 사업 중 근대문화유산에 지원된 사업을 분류하였다. 그 결과 1986년부터 2010년까지 근대문화유산에 지원된 국고보조사업은 총 152건 267회이다. 152건의 건축물 중 조적조 건축물은 73건이고, 이 중 석조와 시멘트 벽돌조를 제외한 벽돌조 건축물은 37건이었으며 이를 본 연구의 대상으로 선정하였다. 대상건축물 37건은 종목별로 등록 21건, 사적 12건, 시도유형, 2건, 시도기념 2건으로 등록문화재가 가장 많고, 건립년도별로는 1890

- 1) 1986년 사적으로 지정된 근대건축물을 시작으로 이루어져왔으며, 1986년부터 2010년 현재까지 진행된 국고보조사업에 의한 수리공사 횟수는 1986년-1990년 5건 5회, 1991년-1995년 13건 28회, 1996년-2000년 17건 26회, 2001년-2006년 35건 67회, 2007년-2008년 87건 94회, 2009년 47건 47회로 중복된 건축물의 제외하면 총 152건의 건축물, 267회의 수리횟수로 나타났다.
- 2) 37건의 건물에 대한 수리횟수는 총 90회로, 용산선학교와 원효로성당(91), 전주 전동성당(91), 목포시립도서관(91) 3회의 수리에 대해서는 국고지원사업 목록에 기재되어 있으나 수리보고서가 없는 관계로 분석에서 제외하였고, 구 동양척식주식회사 목포지점(00) 1회의 국고지원사업은 토지매입에 대한 지원사업으로 분석에서 제외하였음.

\* 정회원, 청주대학교 대학원 석사과정

\*\* 정회원, 청주대학교 대학원 박사과정

\*\*\* 정회원, 청주대학교 건축학과 교수

년대 6건, 1900년대 5건, 1910년대 5건, 1920년대 8건, 1930년대 7건, 1940년 이후 6건으로 1920,1930년대에 많이 분포하고 있다.

연구 방법으로는 선정된 37건의 건축물을 대상으로 공사 내용을 현장답사와 문헌조사를 통해 1차적으로 벽돌조 건축물의 결합내용을 살펴보고, 그 중 벽체결합에 대한 보수방법을 벽돌재료의 교체 및 보수, 줄눈 및 모르타르의 보수, 구조보강으로 나누어 문화재가치보존 및 원형훼손을 최소화하는 기법을 추출한다. 또한, 추출한 기법에 대해서는 전문가와의 인터뷰를 통해 검증하는 단계로 연구를 진행하였다.

## 2. 벽돌조 건축물의 부위별 결합내용 및 수리 현황

### 2.1 부위별 결합내용

대성건축물의 건축물의 수리보고서 「현황 및 사업지침」에 기록된 내용을 통해 결합부위별로는, 기초 및 바닥 19개소, 벽체 80개소, 지붕 72개소, 기타 38개소 총 203개소로 부위별로 벽체, 지붕, 기타 순으로 가장 많은 결합이 발생하는 것으로 나타났다.

기초 및 바닥 부위에서 마루바닥의 멍에받이, 멍에, 장선, 동바리, 등의 재료부식 및 침하, 지하층 벽체의 균열, 풍화에 의한 벽돌의 부식 및 변색이 나타나고 있다. 벽체에서는 벽돌의 균열 및 누수에 의하여 백화현상이 발생하고, 이로 인하여 벽체의 강성이 약해져서 표면의 퇴락 및 훼손이 발생하게 된다. 또한 외벽의 손상으로 인하여 창호의 변형이 발생하고, 벽돌과 벽돌 사이의 줄눈의 균열도 나타나게 된다. 지붕 부위는 목재 지붕트러스의 재료 부식과 훼손이 나타나고, 균열 및 누수가 발생한다. 지붕의 처마에 철제로 되어 있는 홈통이 훼손되면서, 외장재가 빗물에 의하여 부식되거나 훼손되는 결합이 나타나고 있다. 그 밖에도 조정/무대시설로는 배수로, 내부조명, 안내판정비, 주변 담장, 조정, 정문, 돌계단 등이 있고, 설비와 관련된 결합이 나타났다.<sup>3)</sup>

이와 같은 내용에 따라 벽돌조 건축물은 벽체와 지붕 부위에서 많은 결합을 보이고 있으며, 기초 및 바닥부위에서도 다른 구조에 비하여 비교적 많은 수치를 나타내고 있다. 이는 다른 구조들이 동일한 재료로 지어진 것에 반하여, 조적조의 경우에는 벽체를 제외한 바닥이나 지붕은 이질재료를 사용하여 건축을 하기 때문에, 각각의 재료들이 가지고 있는 문제점과 이질재료와의 결합으로 인해 나타나는 현상으로 보여진다.

### 2.2 수리 현황

근대건축문화재의 수리보수를 위한 국가지원사업<sup>4)</sup>은

3) 김태영, 전병옥, 이민경, 근대 조적 건축물의 결합특성에 관한 연구, 대한건축학회 계획계 제24권 제5호, 2008, p.121  
4) 문화재 지정 벽돌조 건축물의 수리현황을 객관성 있는 데이터의 파악을 위해 공식적인 국가지원사업의 데이터를 본 연

1986년부터 2010년 현재까지 총 152건의 건축물, 267회의 수리횟수로 나타났다. 152건 중 조적조는 73건이고, 그중에서 석조와 시멘트벽돌조를 제외하면 벽돌조 건축물은 1986-2010년 현재까지 37건 90<sup>5)</sup>회로 나타났다.

이를 건립연도별로 살펴보면 1890년대 8건, 1900년대 10건, 1910년대 5건, 1920년대 8건, 1930년대 6건, 1940년대 이후 6건으로 1900, 1920년대가 많고, 종목별로는 등록문화재가 21건, 사적 12건, 시도기념물 2건, 시도유형문화재 2건으로 등록문화재가 많이 나타났다.

37건 건축물의 보수공사는 문화재표준수리시방서에서 8공종과 건축표준시방서 2공종으로 진행되었고, 그중 훼손이 많은 벽체에 대한 공사는 조적공사와 칠골공사를 바탕으로 진행되었다. 각 공종에서 사용된 보존기술은 크게 벽돌재료의 교체 및 보수와 줄눈 및 모르타르의 보수 그리고 구조보강 3가지로 구분된다.

## 3. 벽돌재료의 교체 및 보수

### 3.1. 시멘트 바름 및 타일벽돌의 제작

시멘트바름 시공 및 타일벽돌의 제작은 벽돌조 건축물의 가장 기본적인 보수방법으로 벽돌 표면의 파손이나 균열시 이를 시멘트를 사용하여 매꾸거나, 벽돌 표면을 절삭하고 보수한 벽돌 표면에 몰탈을 바른 후 절삭한 타일벽돌로 마감하는 방식이다.

대표적인 사례로는 「명동성당」, 「나주노안천주교회」, 「구서울구치소」가 있고, 「명동성당」은 1974년 보수공사 당시 시멘트 바름시공과 타일벽돌제작 방법을 사용하여 보수하였다. 그 방법으로는 훼손벽돌 표면에 3-10mm의 두께로 시멘트를 바르거나 파손 부위의 내부 표면에 20-30mm 모르타르 접착 후 30mm의 벽돌 타일 제작 하였다. 「구서울구치소」는 공작사(13옥사)건물의 벽돌에 부착된 이끼류와 시멘트 몰탈의 흔적들을 수작업으로 제거하고 탄성형 수지계 시멘트 몰탈이나, 폴리머계 몰탈로 사용하여 보수하였다. 수



그림 1. 구서울구치소 시멘트바름 시공



1)타일벽돌제작 2)수지처리 3)타일벽돌접합

그림 2. 타일벽돌제작시공(나주노안천주교회)

구의 자료로 사용

5) 37건의 건물에 대한 수리횟수는 총 90회로, 용산선학교와 원효로성당(91), 전주 전동성당(91), 목포시립도서관(91) 3회의 수리에 대해서는 국고지원사업 목록에 기재되어 있으나 수리보고서가 없는 관계로 분석에서 제외하였고, 구 동양척식주식회사 목포지점(00) 1회의 국고지원사업은 토지매입에 대한 지원사업으로 분석에서 제외하였음.

표1. 벽돌조 건축물의 수리 현황 및 부위별 결합내용 (\*NH:사적, CT:시도유형문화재, CM:시도기념물, RC:등록문화재, ()보수년도)

번호	종목	문화재명	건립연도	기초 및 바닥			벽체				지붕			기타		보수방법		
				지하층열외관열	바닥구조취약	목재마루부식	누수열	훼손되락	줄눈열	미장도장변색	창호파손	누수	부식훼손	흡통훼손	종탑탑		설비	조경/부대시설
1	NH248	구대한의원본관	1907											●(00)		소방시설, 경관조명을 추가 설치		
2	NH252	약원성당	1892					●(02)					●(02)			본당 화재로 인해 트러스를 부분해체 후 교체		
3	NH253	구러시아공사관	1890				●(98)	●(07)			●(98,07)			●(07)	●(07,09)	훼손된 벽체의 벽돌을 교체 후 회마름		
4	NH255	용산신학교와원효로성당	1892/1902	●(92)	●(92,04)	●(92,04)		●(92,04,05-06,07)	●(92,07)	●(04,07,09)	●(05-06)			●(92)	●(92,05-06)	벽돌표면의 페인트 그라인더로 제거 및 훼손벽돌 교체		
5	NH256	정동교회	1898		●(99-00)	●(99-00)	●(99-00)	●(99-00)						●(99-00)		훼손된 트러스 부재 제자리교체 및 벽체 재쌓기		
6	NH258	명동성당	1898		●(02)			●(03-06,07)			●(03-06,07)				●(09)	훼손된 마루 및 벽돌을 신부재로 교체		
7	NH287	인천담동성당	1897		●(00)	●(00)		●(06)		●(00)	●(00,04)	●(00)	●(00)	●(00)	●(04)	훼손 바닥, 벽체, 신부재로 교체 및 종탑균열 실링재보강		
8	NH288	전주전동성당	1914					●(92,05,06,09)	●(92,09)	●(93,94,09)	●(90,92)		●(90)	●(90,06)	●(92,09)	●(06,07,09)	●(90,93,01,05,07)	훼손된 벽돌을 신재로 교체, 부식된 지붕재를 동판으로 교체, 기타 설비 정비
9	NH289	목포시립도서관	1900		●(91-93,08)						●(08)	●(08)	●(91-93,94-96,08)	●(08)		●(94-96)	훼손된 기와 및 구조재를 신재로 교체 하였고, 취약한 바닥구조 철거 후 교체	
10	NH318	화산천주교회	1906				●(96)					●(96)	●(91,96)			●(96)	훼손된 지붕가구 및 기와 교체	
11	NH324	구서울구치소	1907					●(05-06,08)	●(05-06,08)	●(05-06,08)	●(05-06,08)		●(05-06,08)		●(05-06)	●(89)	훼손된 벽체 교체 및 모르타르 탄성형실링재 보수	
12	CT69	횡성풍수원천주교회	1907				●(97)						●(97,98)		●(09)	●(97)	균열벽체 보수 및 배수로 정비	
13	CT133	청주탑동양관	1910									●(86)	●(86)			●(86)	훼손된 지붕재 교체	
14	CM142	광주중동성당	1936	●(97)		●(97)		●(97)					●(97)		●(97)	●(97)	훼손된 벽체 벽돌 교체 및 발수제 처리, 지붕재교체	
15	CM144	아산공씨리성당(사제관)	1922										●(99)		●(99)		벽돌표면 페인트 그라인더로 제거 및 벽돌교체	
16	RC3	정동이화여고심슨관	1915								●(07)	●(07)	●(03,07)	●(07)		●(07)	훼손된 지붕재 교체 및 신설	
평슬라브지붕/외부벽체/창호 자문을 통한 복원(09)																		
17	RC6	내덕동청주상고구본관	1936									●(04)	●(04)	●(03,04)			●(04)	훼손된 지붕 일부만 교체
18	RC7	옥천삼양리옥천천주교회	1940				●(04)			●(05)		●(07)	●(04,07)	●(04,05,07)		●(07)	●(07)	균열발생 벽체 팽창시공 및 지붕재 교체
19	RC30	구북포공립심상소학교	1910					●(03)				●(03)					●(03)	훼손 벽체 보수 및 지붕재 일부 교체
20	RC34	구나주경찰서	1910					●(04)				●(04)					●(04)	훼손 벽체 보수 및 지붕재 일부 교체
21	RC41	부산임시수도정부청사	1925	●(03-06,07)				●(03-06,07)				●(03-06,07)	●(03-06,07)	●(03-06,07)				훼손 벽체 고온세척 및 구조재 변경 외벽체만 보존
22	RC44	나주노안천주교회	1927					●(05)				●(07)	●(04)				●(07)	훼손벽돌 타일벽돌제작 보수 및 고색처리
23	RC95	광주수광초등학교본관	1921								●(06)						●(06)	벽체 미장 및 흡통보수
24	RC122	구곡성역(수화물창고)	1933		●(06)						●(06)							취약바닥구조 변경 및 도장
25	RC172	전주신흥고등학교강당및본관포지	1936														●(06)	훼손 흡통 교체
26	RC159	광주구수피아여학교커티스 메모리얼홀	1924		●(07)		●(07)	●(07)					●(07)				●(07)	지반에 시멘트 밀크그라우팅 공법 사용, 균열부위 긴결철물을 이용한 보강, 구조취약부 철골보강
27	NH443	구 도립대구병원	1928									●(07)	●(07)	●(07)			●(07)	훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
28	RC198	구마산현병본건대	1926									●(07)	●(07)	●(07)			●(07)	훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
29	RC68	구소록도갱생원사무본관 및 강당	1935									●(08)	●(08)				●(08)	훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
30	RC70	구소록도갱생원식량창고	1940									●(08)	●(08)				●(08)	훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
31	RC38	남제주강병대교회	1952									●(07)	●(07)				●(07)	훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
32	RC181	익산구익옥수리조합사무소및창고	1930					●(07)	●(07)			●(07)	●(07)	●(07)			●(07)	훼손된 벽체 재설치, 훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
33	RC161	춘천 소양로천주교회	1957			●(07)			●(07)	●(07)	●(07)	●(07)	●(07)	●(07)			●(07)	도색보수 및 창호교체, 훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
34	RC117	함평천주교회	1952					●(08)				●(08)	●(08)	●(08)	●(08)		●(08)	훼손 벽돌 창호 교체, 훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
35	RC272	홍성고등학교강당	1943					●(08)				●(08)	●(08)	●(08)	●(08)		●(08)	훼손 벽돌 창호 교체, 훼손된 지붕가구 및 지붕재 교체
36	RC17	광주서석초등학교	1886						●(09)	●(09)				●(09)				훼손 벽돌 창호 교체, 흡통교체
37	RC95	수광초등학교	1921					●(09)		●(09)								탈락된 도장보수

지처리 후 벽돌면이 기존과 동일한 색상이 나오도록 하였다. 「나주노안천주교회」는 2008년 보수공사에서 훼손된 벽돌에 맞게 규격제품의 벽돌을 그라인더로 잘라내어 타일벽돌을 제작하고, 수지를 이용하여 벽돌을 파손부위에 접합시켰다. 하지만 그 과정에서 접합한 벽돌과 기존 벽체와의 색이 맞지 않아 추가적으로 고색처리를 실시하였는데 이러한 고색처리는 얼마 지나지 않아 변색되면서 보수부위가 눈에 더 잘 띄는 역효과를 가져오게 되었다.

이러한 보수기법은 공사가 쉬우며 빠른 시공이 가능하다는 장점을 가지고 있지만, 기존벽체와 색이 맞지 않고, 벽돌표면을 갈아낼 경우 충분한 두께가 확보되지 않아 구조적 약화로 이어지며, 공사 이후 타일벽돌부분의 탈락이 발생할 수 있다는 단점을 가지고 있다. 그 밖에도 최근에는 몇몇 건축물에서 벽돌보수시 같은 연대의 벽돌을 구하기 어려워 일반벽돌로 시공되고 있다. 이로 인하여 비록 보수는 진행된다 하지만 문화재가치가 훼손된다.

### 3.2. 훼손 벽돌의 재사용

훼손벽돌의 재사용은 앞서 제시된 타일벽돌제작기법에서 발생된 문제점을 보완하고자 고안된 방법으로, 대표적으로 「명동성당」에서 1984년 시행되었다. 보수방법은 파손된 원형벽돌을 인력으로 빼내어 훼손벽돌 표면으로부터 0.5B를 제거하고 벽체 안쪽에 모르타르로 채운 뒤 0.5B를 제거한 벽돌을 뒤집어 안쪽부분이 바깥쪽을 향하도록 하는 방식이다. 이러한 방식은 타일벽돌보수시 문제되었던 타일벽돌의 탈락과 기존벽체와의 색상에 대한 문제를 보완하는 장점을 가지고 있다.



그림 3. 훼손 벽돌재사용 벽체내부모습(명동성당)

하지만 벽체안쪽으로 0.5B의 모르타르가 채워지면 모르타르강도와 벽돌의 강도차이로 인해 하중의 불균형이 발생하여 균열의 원인이 되기도 한다.

### 3.3. 벽돌의 교체

벽돌의 교체는 훼손 벽돌을 인력으로 제거한 뒤, 같은 연대의 벽돌로 같은자리에 끼워넣는 방식<sup>6)</sup>으로 보수가



그림 4. 벽돌의 교체 순서(명동성당)

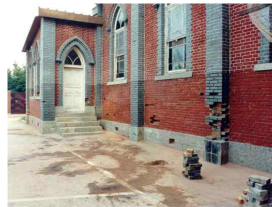
6) 조홍석, 한국 근대 적벽돌 건축에 관한 연구, 목원대학교박사학위논문, 2006, p.211

진행된다. 그 과정에서 가장 중요시 되는 부분은 모르타르의 사춤이다. 이는 벽체 안쪽에 공극이 발생할 경우 습기가 발생하여 백화현상의 원인이 되고 내부에서 벽돌의 부식이 발생하여 더욱 심각한 문제를 발생시킬 수 있기 때문이다. 이를 해결하기 위해 인젝터 그라우팅 방식의 몰탈유입장비를 이용하여 밀실하게 처리하고 있다.

대표적인 사례로는 「명동성당」, 「용산신학교와원효로성당」, 「정동교회」, 「공주중동교회」가 있고, 이러한 방법은 건축물이 가지고 있는 원형가치훼손이 적다는 장점을 가지고 있다. 하지만 공사를 진행하기 위해선 충분한 검토와 숙련된 시공자가 있어야 한다는 것과, 교체재료에 대한 충분한 고려가 있어야 한다. 이는 교체시 같은 연대의 벽돌을 사용하는 것이 바람직하나 재료확보에 어려움이 있기 때문이다. 최근에는 같은 크기, 색상을 특별 주문하여 사용하는데 현재의 벽돌과 과거벽돌의 강도차로 인해 문제발생의 우려가 있어 이러한 부분도 앞으로 계속해서 보완해 나가야 할 것이다.



그림 5. 몰탈유입장비 (명동성당)



(a)공주중동성당 벽돌교체



(b)정동교회 벽돌교체

그림 6. 벽돌의 교체 사례

### 3.4 변색벽돌의 세척 및 제거

변색벽돌의 세척 및 제거는 벽체 표면의 벽돌이 색이 변하거나 보수에 의해서 이질적인 색을 띤 벽돌에 행해지는 방법으로 세척의 경우 기존의 벽돌을 그대로 유지한채 시행되는 것으로 대표적인 사례로 「부산임시수도정부청사」가 있다.

「부산임시수도정부청사」의 경우 벽돌의 상태는 양호



그림 7. 부산임시수도 정부청사 벽체 세척



(a)용산신학교와원효로성당



(b)공주중동성당

그림 8. 그라인더를 이용한 페인트 제거

하나 세월에 의해 변색되어 건축물의 이미지를 훼손하고 있어 이를 보수하기 위해 증기온도에 따른 실험결과를 토대로 80도의 온도로 세척을 실시하였다. 그 밖에도 건축물에 페인트로 마감된 건축물의 경우 최근 들어 원형에 대한 고찰과 페인트사용에 따른 추가적인 문제점을 해결하기 위해 페인트를 벗겨내는 공사가 진행되고 있다. 공사 방법으로는 그라인더를 이용하여 표면을 벗겨내는 방식으로 진행된다. 하지만 이러한 방법은 공사가 쉽고 페인트제거가 확실하지만 건축물 외관을 손상 시키기거나 벽돌표면이 경화되어 풍화를 촉진시킬 수 있다.

#### 4. 줄눈 및 모르타르의 보수

##### 4.1 탄성형 실링제 사용

탄성형 실링제는 건축물의 방수나 균열부위에 사용되는 재료로 벽돌조 건축물에서도 줄눈 뿐만 아니라 벽돌 표면에 균열 및 일부 탈락 보수에 사용되고 있다.

그 사례로 「구서울구치소」는 2007년 보수공사시 공작사 건물의 줄눈 및 벽돌 균열 문제에 대해서 풍화 및 파손된 부분은 정이나 드릴 및 기타 전동 기구를 사용하여 철거하였다. 철거 후 기존 줄눈부분은 깨끗이 정리하고 수지처리할 부분에 흙, 먼지 등 불순물을 제거한 뒤 탄성형 수지계 시멘트 몰탈이나, 폴리머계 몰탈로 사용하여 보수하였다. 하지만 이러한 탄성형 실링제의 사용은 시공이 쉽고 빠르다는 장점을 가지지만 보수부위가 다른 부위와 이질적인 색을 띄게 됨으로써 건축물의 이미지손상을 가져올 수 있고, 원형재료와 강도차이로 인해 추가 균열발생의 원인이 된다.



그림 9. 구서울구치소의 탄성형수지계 몰탈을 사용한 보수

표 2. 벽체보수공사내용(구 서울구치소)

상세도	현 황	공 사 내 용
	줄눈 풍과 및 탈락	탄성형 수지계 시멘트 몰탈 또는 폴리머계 몰탈 재시공, 발수 경화용 도료 2회 도포
	풍과 및 부식으로 인해 전체적으로 파손	무소음 무진동공법에 의한 파취 일식 후, 교체
	표면 균열 및 일부 탈락	표면 파손부위 수지처리(탄성형 Sealing재 충전)
	표면 시멘트 몰탈 부착	시멘트 몰탈제거

##### 4.2 석회모르타르의 사용

###### (1)시멘트모르타르와 재료상 문제점

벽돌조 건축물의 모르타르는 하나하나의 벽돌을 일체화 시켜주는 가장 중요한 역할을 하는 재료이다. 이에 문화재지정 벽돌조 건축물 보수 시 알맞은 재료선택이 중요시 되어야 하며, 시멘트모르타르를 사용할 경우 다음과

같은 문제점이 발생한다.

첫째, 강도상의 차이에 의한 균열발생이다. 보수가 진행된 대부분의 벽돌의 강도는 현재 출시되고 벽돌 강도에 비해 현저히 떨어진다. 이러한 벽돌에 고강도인 시멘트 모르타르를 사용하였을 경우 고강도의 모르타르에 균열이 발생하게 된다. 모르타르의 균열은 건축물에 하중의 분산을 방해하며 이로 인해 더욱 큰 문제를 발생시킬 수 있다.



그림 10. 석회모르타르 제거시 벽돌훼손 사례

둘째, 시멘트 성분에 의한 백화현상이다. 이는 보수 후 시간이 경과함에 따라 백화현상이 발생하게 되어 미관상, 구조상으로 문제를 일으킨다.

셋째, 모르타르는 벽돌의 신축을 흡수하는 기능이 있으나 시멘트 모르타르는 흡수 능력이 적고 부분별 흡수능력의 차이로 인해 균열이 발생 할 수 있다.

마지막으로, 기존원형에 대한 복원이 어렵다. 시멘트 모르타르는 접합력이 뛰어나기 때문에 벽체 표면을 마감하였을 경우 이를 원형복원을 위해 모르타르 뿐만 아니라 벽돌까지 훼손되는 문제점을 가지고 있다.

###### (2) 석회모르타르의 장점

보수사례를 통해 나타난 석회모르타르의 장점으로서는 첫째, 수분의 이동이 용이하다. 전통적인 석회 모르타르는 수화반응을 통해 강도를 발휘하게 되는 특성으로 그 과정에서 석회모르타르는 공기의 흐름을 원활하게 하고 충분한 강도확보가 용이하며 수분이 남아있지 않아 동결융해가 발생하지 않는다.

둘째, 하중을 자체적으로 흡수한다. 석회모르타르는 벽체 전체의 움직임을 자체적으로 흡수할 수 있어 불균형 하중 발생시 문제를 최소화 할 수 있으며 건축물의 수명을 오래 연장 시킬 수 있다.

셋째, 백화현상이 발생하지 않는다. 석회모르타르는 시멘트모르타르와 달리 염성분을 포함하고 있지 않아 수분 이동이 원활하게 이루어지고 그에 따라 백화현상이 발생하지 않는다.

넷째, 원형보존이 용이하다. 석회모르타르는 시멘트 모르타르에 비해 상대적으로 그 접착력이 떨어진다.<sup>7)</sup> 하지만 석회모르타르 사용 건축물의 경우 원형복원을 위한



조적용 레미탈



보수모습

그림 11. 조적용 레미탈 사용사례

7) 유혜란, 근대 건축물 조적벽돌에 사용한 석회 모르타르의 구조특성에 관한 실험연구, 서울시립대학교 석사학위논문, 2007, p.5~6

모르타르 해체시 벽돌을 훼손하지 않고 해체가 가능하여 건축물의 원형가치를 보존 할 수 있다. 이렇듯 석회모르타르의 사용은 많은 장점을 가지고 있지만 이러한 사용에 앞서 충분한 분석이 뒷받침 되어야 할 것이다.

### (3) 석회모르타르 사용 실태

석회모르타르의 사용은 그 사례가 많지 않으며 대표적으로 「명동성당」을 통해 그 과정을 제시하고자 한다. 사용과정은 모르타르사용에 앞서 기존재료에 대한 성분 실험을 실시하였다.

그 결과 「명동성당」의 벽돌은 석회모르타르에 매우 나쁜 모래 또는 마사토가 사용되었다. 또, 석회의 사용량은 탄산칼슘으로 보았을 때 약 35%, 규사의 사용(모래)량은 약 52.3%, 기타 장식류와 진흙이 약 12.5%를 차지하는 것으로 나왔다. 이러한 구성 성분은 건물의 수명에도 상당한 영향을 줄 수 있고 명동성당의 많은 벽돌이 부식된 원인 중에 하나라는 결과가 나타나게 되었다.<sup>8)</sup>

이렇듯 보수를 위한 성분분석을 통해 건축물 훼손의 근본적인 원인을 찾아 낼 수 있는 것이다. 그밖에도, 「용산신학교 원효로성당」에서도 석회모르타르의 사용을 위해 이와 같은 성분분석을 실시 하여 보수가 진행되었다.

석회모르타르는 시멘트모르타르에 비해 많은 장점을 가지고 있고, 문화재에는 꼭 사용 되어야만 하는 재료이다. 하지만 현재 많은 벽돌조 건축물의 보수에서 석회모르타르의 사용보다는 조적용 레미탈<sup>9)</sup>과 같은 신재료를 사용하고 있다. 이는 석회모르타르를 사용하기 위한 시간과 비용에 대한 부담과 시공기술자의 문화재 보수에 대한 가치인식의 저하로 재료선택에 있어 충분한 고려가 되지 않는 것도 또 하나의 이유일 것이다. 실질적으로 석회모르타르를 사용한 대상건축물은 37건 중 「명동성당」, 「용산신학교 원효로성당」 2건에 불과한 것으로 보인다.

## 5. 구조 보강

### 5.1 형강을 이용한 구조 보강

벽돌조 건축물에 균열이 발생하였을 때 일반적인 보수 방법은 해체를 통해 벽체전체를 재쌓기 하는 것이다. 하지만 해체하는 순간 문화재가 가진 원형가치를 훼손하는 문제점을 가지고 있다. 이를 최소화하기 위해 균열벽체 발생시 해체하지 않고 벽체의 모서리와 상부에 형강을 덧대어 균열을 잡아주는 기법을 사용한다. 그 대표적인 사례로 「광주구수피아여학교커티스메모리얼홀」을 들 수 있다.

8) 김중현·김정동·김택남·김태우, 명동성당 외부 벽돌벽의 보수·보존을 위한 석회물탈 성분 분석에 관한 연구, 건축역사연구 제14권 2호 통권42호, 2005.6, p.96

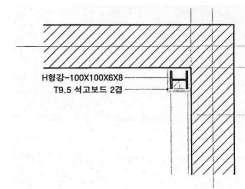
9) 레미탈(Ready Mixed Dry mortar)이란 시멘트와 모래, 그리고 특성 개선제를 공장에서 배합설계를 거쳐 컴퓨터를 이용해 미리 혼합한 건조물탈로서 현장에서는 믹서와 펌프를 사용해 물과 혼합하여 시공하는 첨단 건축자재

「광주구수피아여학교커티스메모리얼홀」에서는 1층 하부 주요구조재인 명에가 조적 벽체 속에 있어서 상부 진동이 그대로 벽체에 전달되어 건물의 배면 우측면의 우각부분에 균열을 일으키고 있었다. 이에, 1층 바닥을 해체하고, 벽체 내에 삽입된 명에를 절단하여 H형강(100×100×6×8mm) 보 및 기둥의 설치로 구조적 안정성을 확보하였다. 그리고 H형강보 위의 명에는 전후좌우로 움직일 수 있기 때문에 ㄱ자 형강(90×90×9mm)을 사용하여 고정하였다. 기둥을 총 4개소 보는 총 2개소 설치하였고, H형강기둥을 고정하기 위해서 바닥에 무근콘크리트 타설한 후 베이스 플레이트를 설치하였다. H형강보가 설치된 우각부는 형강이 보이지 않도록 함판으로 감싼 후 수성페인트로 도장하였다.

이와 같이 마루의 훼손에 따른 벽체의 추가적 문제발생할 수 있다. 이에 최근에는 이를 사전에 예방하고, 건축물을 활용하기 위해 기존의 구조를 철거하고 새로운 구조로 변경하기도 한다. 하지만 이러한 구조변경시 문화재라는 점을 고려하였을 때 철거 후 새로운 구조의 설치보다는 기존구조를 보존한 채 보강하는 방법이 더욱 타당 할 것이다.



H형강 기둥설치



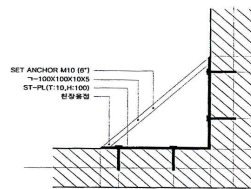
H형강 보강 상세도

그림 12. 벽체 철물보강(광주구수피아여학교커티스메모리얼홀)

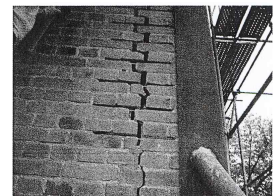
### 5.2 긴결철물을 이용한 구조보강

긴결철물을 이용한 구조보강은 벽체에 덧대어 보강하는 방법과 달리 벽체에 직접 삽입하여 보강하는 방법이다. 그 대표적인 사례로는 「광주구수피아여학교커티스메모리얼홀」, 「인천답동성당」을 들 수 있다.

「광주구수피아여학교커티스메모리얼홀」은 배면 우측면 우각부의 벽체 균열부위에 매 2단마다 치장줄눈을 약 4-5cm 파취하여 긴결철선(아연도 철선)을 넣고 무수축 몰탈을 충전하였다. 일부 훼손된 줄눈은 시멘트몰탈 줄눈 보수하였고, 탈락된 벽돌은 지붕 및 마루 해체시 발생된 벽돌을 재사용하여 부족한 부분을 보충하였다. 벽체 및 줄눈의 노후와 풍화를 방지하기 위해 외벽의 100%를 방



ㄱ자형강 보강



균열벽체 아연도 철선보강

그림 13. 긴결철물을 이용한 구조보강 (광주구수피아여학교커티스메모리얼홀)

수처리제로 뽐칠하였다.

그 밖에도, 우각부 벽체의 맞물림 조적쌓기 방식의 불량으로 인한 외부벽체의 균열을 보수하기 위하여 T자형강을 지하 1층 천정에 2개소, 지상 1층 천정에 1개소를 내부에 보강하였다. 조적벽과 T자형강간의 긴결한 접합을 위해 셋트앵커로 고정하였고 형강의 변형을 방지하기 위해 끝부분을 사선방향으로 철판을 덧대어 용접하였다.

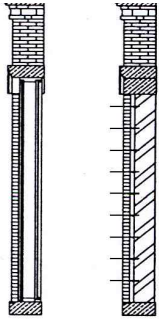


그림 14. 간벽단면 (인천담동성당)

「인천담동성당」은 제대 상부의 창호간벽이 주벽체와 5cm 이상 떨어져 있는 문제가 발생되어 기존의 창호간벽을 제거하고 재설치하였는데, 사용된 벽돌은 기존의 벽돌과 같은 규격(230×110×60)의 벽돌을 수급하여 0.5B 치장 벽돌쌓기로 하였다. 줄눈 간격은 8-10mm로 하고 간벽 1개소에 9개의 긴결철물을 보강하여 주벽체에서 탈락되는 것을 방지하였다.

## 6. 문화재 보수기술자 인터뷰 조사

앞서 서술한 벽돌재료의 교체 및 보수방법, 줄눈 및 모르타르의 보수방법, 구조보강방법은 수리보고서와 현장 조사를 바탕으로 분석된 것으로 각 기법에 대한 장단점은 파악 할 수 있었으나, 근대건축문화재의 가치를 보존하는데 가장 타당한 방법을 모색하는데 어려움이 있었다.

이에 벽돌조 건축물의 보존을 위한 객관적 보수방법을 모색하기 위해 실질적으로 보수보강 공사를 진행하고 있는 문화재 보수업체에서 종사하는 보수기술자의 의견을 표 3. 문화재 보수기술자 인터뷰조사 설문지

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. 벽돌조 건축물의 풍화, 파손된 벽돌을 보수하는 방법으로 가장 타당하다고 생각되는 것은 무엇입니까?<br/>① 훼손벽돌 빼내어 표면으로부터 0.5B 절삭하고 내부면을 뒤집어 사용하고 빈 부분은 모르타르로 채우는 방법<br/>② 훼손벽돌의 표면을 갈아내고 새로운 벽돌을 잘라 타일벽돌을 제작하여 부착하는 방법<br/>③ 훼손벽돌의 표면을 갈아내고 시멘트로 마감하는 방법<br/>④ 훼손벽돌을 제거하고 당시 벽돌로 교체하는 방법<br/>⑤ 기타( )</p> <p>2. 벽돌조 건축물 벽체 표면에 페인트, 변색 제거 방법으로 타당하다고 생각되는 것은 무엇입니까?<br/>① 이질적인 벽돌 표면을 페인트로 통일시킨다.<br/>② 그라인더를 이용하여 페인트나 변색 부분을 갈아낸다.<br/>③ 고온 세척작업으로 제거 한다.<br/>④ 변색벽돌의 제거 교체한다.<br/>⑤ 기타( )</p> <p>3. 벽돌조 건축물의 보수공사에 사용될 재료 선택시 고려사항은 무엇입니까?<br/>① 재료구입이 쉬운 것<br/>② 재료의 가격이 싼 것<br/>③ 재료의 문화재 가치성<br/>④ 기타( )</p> <p>4. 벽돌조 건축물의 보수공사시 훼손부위 파악은 어떻게 진행되는가?(복수 선택가능)<br/>① 육안<br/>② 관리자지적<br/>③ 정밀구조분석<br/>④ 해체 후 판단</p> | <p>5. 벽돌조 건축물의 줄눈이나 모르타르 시공시 사용되는 재료 중 가장 타당하다고 생각되는 것은 무엇입니까?<br/>① 석회모르타르<br/>② 미장용레미탈<br/>③ 탄성형질링계<br/>④ 시멘트모르타르<br/>⑤ 백시멘트<br/>⑥ 기타( )</p> <p>6. 벽돌조 건축물의 벽체균열에 대한 보수방법 중에서 가장 적절한 방법은 무엇이라고 생각하십니까?<br/>① 균열부위에 긴결철물을 이용해 보강하는 방법<br/>② 균열부위에 충전제를 주입하는 방법<br/>③ 균열벽체를 해체하고 재쌓기 하는 방법<br/>④ 기타( )</p> <p>7. 균열이 발생한 벽돌조 건축물에 구조보강시 적절한 방법은 무엇이라고 생각하십니까?<br/>① 기존구조를 유지한채 형강을 이용하여 보강한다.<br/>② 훼손된 구조를 제거하고 형강으로 새로운구조설치<br/>③ 건축물을 해체복원한다.<br/>④ 기타( )</p> <p>8. 벽돌조 건축물의 보수공사에 있어 가장 중요하다고 생각되는 것은 무엇입니까?(복수선택가능)<br/>① 외부 일면에 대한 보존<br/>② 원형 구조의 보존<br/>③ 원형재료의 보존<br/>④ 추후 문제점 최소화</p> |
|---|---|

들어 보았다.

설문지 작성은 벽돌조 건축물의 대표적인 결함내용을 질문으로 하였고, 결함에 따라 나타난 여러 방법을 나열하여 총 8문항으로 작성하였다. 설문 대상으로는 본 연구 대상에 대한 시공실적을 가진 문화재보수업체는 22건이고, 설문 방법으로는 현장 방문 인터뷰조사와 e-mail로 설문지를 배포하였다.

설문 일정은 12월 6일 업체에 1차로 e-mail을 통하여 설문을 배포하였고, 2차로 12월 10일 충청권의 문화재 보수업체를 직접 방문하여 설문작성 및 인터뷰를 실시하였다. 배포된 설문은 2010년 12월 13일 까지 14건(회수율 63%)의 대상에서 회수하였다.

### 6.1 벽돌재료의 교체 및 보수에 대한 의견

벽돌조 건축물의 풍화, 파손된 벽돌을 보수하는 방법으로 가장 타당하다고 생각되는 것은 무엇 인가요?에 대한 질문에 “훼손벽돌을 제거하고 당시 벽돌로 교체하는 방법(④)”에 대한 문항이 78%로 가장 많았고, 다음으로 “훼손벽돌을 빼내어 표면으로부터 0.5B 절삭 후 내부면을 뒤집어 사용하고, 빈 부분은 모르타르로 채우는 방법(①)”이 “훼손벽돌의 표면을 갈아내고 시멘트로 마감하는 방법(③)”의 의견이 다음으로 나왔다.

또한, 추가적으로 벽돌조 건축물의 보수보강에 사용될 재료 선택시 고려사항은 무엇 인가요?에 대한 질문에 “재료의 문화재 가치성(③)”에 대한 의견이 64%로 나왔으며 이는 문화재에 대한 관심과 보수실적이 높아지면서 그에 따른 문화재적 가치를 고려하고 있음을 보여준다.

그 밖에도, 벽돌조 건축물 벽체 표면에 페인트, 변색 제거 방법으로 타당하다고 생각되는 것은 무엇 인니까?라는 질문에 “그라인더를 이용하여 페인트나 변색부분을 갈아낸다(②)”에 대한 문항이 57%로 가장 많았고, “고온 세척작업으로 제거한다(③)”와 “이질적인 벽돌표면을 페인트로 통일시킨다(①)”에 대한 의견이 다음으로 나타났다.

이는 수리시 건축물의 훼손을 고려하였을 때 올바른 방법이 아니지만 실질적으로 이를 대처할 수 있는 방법이 없는 상태이고 시공사의 입장에서 확실한 보수방법을 장려하고 있는 실정이다.

### 6.2 줄눈 및 모르타르 보수에 대한 의견

벽돌조 건축물의 줄눈이나 모르타르 시공 시 사용되는 재료 중 가장 타당하다고 생각되는 것은 무엇 인니까?라는 질문에 “석회모르타르(①)”에 대한 의견이 78%로 가장 많았고, 다음으로는 “백시멘트(⑤)”와 “미장용 레미탈(②)”에 대한 의견이 다음으로 나왔다.

이는 시멘트모르타르와 석회모르타르에 대한 연구가 많이 진행됨에 따라 시공사도 이를 인지하고 있었고, 실질적인 공사에서도 이를 고려하고 있었다. 또한, 백시멘트에 대한 답변이 나타났는데 이는 최근 석회모르타르

사용효과와 동일한 백시멘트가 생산되면서 이를 사용하고 있기 때문이다.

### 6.3 구조 보강에 대한 의견

벽돌조 건축물의 벽체균열에 대한 보수방법 중에 가장 적절한 방법은 무엇이라고 생각하십니까? 라는 질문에 “균열벽체를 해체 후 재쌓기방법 (③)”에 대한 의견이 71%로 가장 많았고 “균열부위에 긴결철물을 이용한 보강방법(①)”과, “균열부위에 충전체를 주입하는 방법(②)”의 의견이 다음으로 나왔다.

이와 같은 결과는, 건축물의 가치 보존을 고려하였을 때 올바르지 않은 답변이다. 하지만 실질적으로 시공 사 측면에서는 균열 부위에 긴결철물을 사용하여 보수하였을 경우, 벽체가 비내력벽을 경우 그에 따른 영향이 없지만 내력벽의 경우 일시적인 보수 에 그친다는 것이다.

그에 따라, 건축물의 보존도 중요하지만 건축물의 안전성을 고려하였을 경우 균열벽체를 해체 후 재쌓는 방법이 가장 적절하다는 의견이 나온 것이다.

또한, 균열이 발생한 벽돌조 건축물에 구조보강시 적절한 방법은 무엇이라고 생각하십니까? 라는 질문에, “기존 구조를 유지한채 형강을 이용한 보수방법(①)” 에 대한 의견이 64%로 가장 많이 나타났고, “훼손된 구조를 제거하고 새로운 구조설치(②)”와 “건축물을 해체 복원한다(③)”에 대한 의견이 다음으로 나왔다.

그 밖에도, 벽돌조 건축물의 보수공사에 있어 가장 중요하다고 생각되는 것은 무엇입니까? 라는 질문에 “외부 입면에 대한보존(①)”에 대한 의견이 가장 많고, “원형 구조의 보존(②)”에 대한 의견, 원형재료의 보존(③)”에 대한 의견이 다음으로 나타났다.

이와 같은 결과는, 문화재가치보존을 위해서는 기존구조를 유지한 보강이 진행 되어 한다는 것을 비교적 고려하고 있음을 보이고, 그밖에도 다른 의견들은 아직은 문화재의 구조적 가치보다는 입면적 가치를 중시하고 있음을 단면적으로 보여주고 있다.

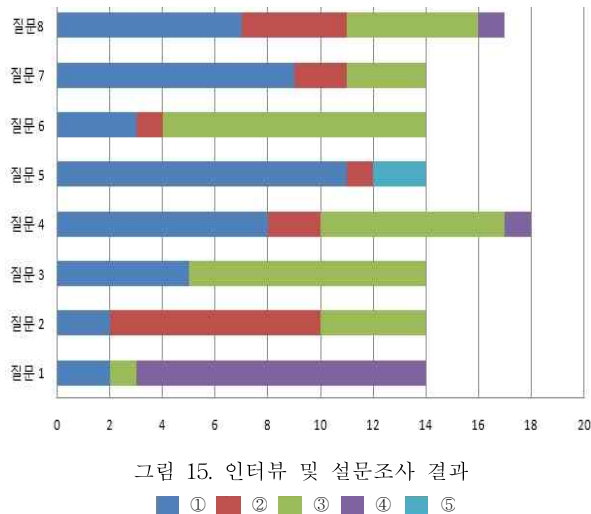


그림 15. 인터뷰 및 설문조사 결과  
 ① ② ③ ④ ⑤

## 7. 결 론

벽돌조 건축물에 실제 행해지고 있는 보수공사현장을 대상으로 보수 전에 발생한 벽돌조 건축물의 각 부위별 결합내용 및 특성을 파악과 그에 따른 보수보강기법에 대하여 조사 및 검증한 결과 다음과 같았다.

첫째, 벽돌재료 교체 및 보수 중 타일벽돌의 제작과 훼손벽돌의 재사용, 세척 및 그라인더방법의 경우, 빠른 시공은 가능하지만 오히려 기존 벽돌을 훼손하여 구조적 기능의 손실을 가져 올 수 있고, 교체된 벽돌의 탈락 등 추가적인 문제가 발생한다. 벽돌의 교체방법의 경우, 보수에 필요한 벽돌재료의 확보가 어렵고 숙련된 시공자가 필요하다는 단점이 있지만, 문제부위에 대한 보수가 확실하고, 추가 문제 발생이 적어 건축물의 원형과 가치를 보존할 수 있다.

둘째, 석회 모르타르의 경우 백화현상이 발생하지 않고, 흡수능력이 뛰어나 변형이 발생하지 않으며, 모르타르 제거시 원형을 훼손하지 않는다는 장점이 있다. 시멘트모르타르보다 효과적이지만, 석회모르타르의 사용에 앞서 원형 재료에 대한 충분한 성분분석이 뒷받침되어야 한다.

셋째, 구조보강 기법은 해체 보수 시 발생할 수 있는 원형가치 훼손을 최소화 할 수 있는 기법이지만, 건축물의 심각한 훼손과 추후 문제발생을 고려하였을 때 형강을 이용한 구조보강이 효과적이다.

문화재 보수업체와의 인터뷰 조사결과, 앞에 제시한 기법들 중 당시의 벽돌을 이용한 벽돌 교체기법, 석회모르타르 사용, 형강을 이용한 구조보강이 문화재 보존에 효과적이라는 의견을 얻을 수 있었다. 몇몇 의견에서 백시멘트의 사용과, 벽돌조 건축물의 균열보수와 보강에 대해서는 긴결철물의 사용보다는 해체 후 재쌓기 방법이 더욱 좋다는 의견이 있었다. 하지만, 이를 위해서는 충분한 사례분석과 사용될 재료, 건축물 상태에 대한 고려가 뒷받침 되어야 비로소 건축물의 원형훼손을 최소화하고, 건축물 가치를 보존할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

1. 고주환 · 김정신, 운현궁 양관(이준가옥) 보수공사를 통해 본 초기 양관건물의 보수기법에 관한연구, 한국건축역사학회 춘계학술발표대회논문집, 2004. 10
2. 서승현, 구 벨기에영사관의 해체공사과정 및 구축방법에 관한 연구, 청주대석사학회논문, 2008
3. 김문수, 천주교 건축유산의 수리에 관한 연구, 2008. 12
4. 문화재청, 구 나주경찰서 기록화조사보고서, 2004
5. 학교법인 성심학원 제단법인 성심수도회, 용산신학교 원효로 성당 보수공사 수리보고서, 2006
6. 문화재청, 인천답동성당 수리보고서, 2001
7. 문화재청, 광주수피아여자고등학교 보수공사 수리보고서, 2007
8. 문화재청, 명동성당 수리보고서, 2003

(접수: 2011.01.10, 심사완료: 2011.02.12)