

한국 주심포식건축의 처마구조에 관한 연구

A Study on the Eaves Structure of Korean Jusimpo-type Architecture

양재영*

Yang, Jae-Young

((주)대신토건 문화재부 부장)

Abstract

The purpose of this study is to classify types of the eaves structure of buildings with the Jusimpo-type structure and to analyze the characteristics of each eaves structure. For this objective, forty buildings were selected and investigated. The results of analysis are summarized as follows.

First, the main members of framework which handle a load burden on the long-rafter(長椽) are classified as the Jusim-dori(柱心道里) and the Oemok-dori(外目道里). Based on the method of handling a load, the eaves structure is classified into three types; the Jusim-processing-type(柱心中心形), the Oemok-processing-type(外目中心形), and the Oemok-processing-variant-type(外目中心變異形). The Jusim-processing-type is the set where the internal length of a long-rafter is longer than the length of the eaves on the basis of the center of a column. The Oemok-processing-type is the set where the external length of a long-rafter is longer than the internal length of it. And the Oemok-processing-variant-type is the set where the internal length of a long-rafter is longer than the external length of it, but it is shorter than the length of the eaves which includes the extruded length of a Buyeon(浮椽).

Second, the Jusim-processing-type had been generally adopted in the Jusimpo-type structure of the Goryeo Dynasty. But since the 17th century, the Oemok-processing-type had the highest application rate. Third, the change from the Jusimdori-processing-structure to the Oemokdori-processing-structure means that the long-rafter is moved to the direction of outside of the building, and thus the Jung-dori(中道里) is gradually moved to the column center. And, the change of the eaves with the Jusimpo-type structure was not a process for increasing the length of the eaves but a process for adopting the advantages of the Dapo-type structure by changing the arrangement of purlin. Fourth, the change from the Jusimpo-type structure to the Dapo-type structure could be understood as a process for moving the main point for handling a load from the Jusim-dori to the Oemok-dori.

주제어 : 처마, 주심포식, 가구(架構), 목조(木造)

Keywords : Eaves, Jusimpo-type, Framed structure, Wooden structure

1. 서론

1-1. 연구의 배경과 목적

한국의 전통건축이 보유한 주요한 특징으로서, 공포(栱包)의 적용을 배제할 수 없다. 시대를 대표하는 권위건축에서 공포를 주로 사용하였기 때문에, 높은 위계를 표현하기 위한 의장적 수단으로 인식되었으며,

전통건축에 대한 연구들에서 공포와 관련된 용어의 정의와 분류 및 특성에 대한 분석은 주요한 고찰대상이었다. 그런데 근래에 공포와 관련된 용어의 문제점 제기와 함께, 새로운 연구방향성이 대두되었다.¹⁾ 이러한 변화는 단편적인 미술사적 접근에서 벗어나, 공포에

* Corresponding Author : yjy89@hanmail.net

1) 김도경, 「한국건축 공포연구의 문제점과 몇 가지 제안」, 건축역사연구, 11권, 4호, 2002.12, 164~174쪽; 김동욱, 「주심포 다포라는 용어는 언제부터 쓰였을까?」, 건축역사연구, 17권, 5호, 2008.10, 131~137쪽

부여된 본질적인 연원과 기능에 대한 연구가 요구된다
는 교감에서 기인된 것이다.

권위건축물에서 기둥이나 벽으로부터 돌출된 처마의 수직·수평적 확장을 위한 수단이 공포의 적용이다. 방향성을 달리하는 기둥과 보, 도리의 접점부에 적절한 규격의 부재들을 상하좌우로 결구하여 공포를 형성함으로써, 처마구조의 규모와 의장성을 확대하였다. 공포는 처마를 구성하기 위하여 외부로 노출된 가구(架構)의 일부분이다.

목조건축의 발달과정에서 처마에 대한 인식이 우선적으로 존재하였고, 공포와 관련된 인식이나 개념은 보다 후대에 생성되었음을 부인할 수 없다. 따라서 공포에 대한 명확한 규명은 처마구조에 대한 올바른 해석을 통하여 이루어질 수 있다. 또한, 고려시대까지 주요하게 적용된 주심포식 가구체계에 대한 연구는 목구조의 발달과정을 알기 위하여 필수적이다.

본 연구는 현존하는 주심포식 건축물의 처마구조에 대한 분석을 통하여, 목조건축이 보유한 구조체계의 근원을 밝히고, 조선시대까지의 변화과정을 올바르게 이해하며, 처마와 공포에 부여된 실제적인 역할과 의미를 재고하고자 한다. 이것은 목조건축이 보유한 가구체계의 발달과정을 보다 명확하게 이해하고, 목조건축물의 올바른 복원과 보수를 가능하게 할 것이다.

1-2. 연구의 대상과 방법

가치를 인정받아 국보와 보물로 지정된 국가지정문화재 중에서, 목조 주심포식²⁾ 건축물 40개소를 연구대상으로 선정하였다. 이들은 한옥의 구조체계를 규명하기 위한 기존의 많은 연구들에서 주요한 고찰대상일 정도로, 시대적 대표성향을 보유한 가구식(架構式) 건축물이며, 분석을 위한 기초자료를 충분하게 보유하고 있다. 우선적으로, 문헌조사와 실측을 통하여 얻어진 각종 보고서에 대한 검토를 수행하였다. 각 건물의 건립시기와 규모, 지붕형식, 처마형식, 공포구성을 고찰하였다. 그리고 서까래의 설치방법에 따른 분류기준을 설정한 후, 처마길이를 형성하는 제반요소들을 분류하였으며, 그 결과를 표로 작성하였다.<표 1> 또한 분류된 유형들에 대하여 고유한 특성을 분석하고, 상호간의 관계를 비교하여 고찰함으로써 변화과정을 찾았다 하겠다.

2) 주심(柱心)을 기준으로 수평·수직적 확장을 위하여, 출목을 형성하고 외목도리를 설치한 공포구조를 주심포식으로 한정하였다. 따라서 출목을 두지 않아, 수직적 확장만을 추구하는 익공식 공포구조를 제외하였다. 물론, 주간포를 가진 다포식 공포구조도 제외하였다.

가구체계(架構體系)의 시기별 변화과정을 알기 위하여 조선시대를 중심으로 100년 단위로 구분하되, 이전의 고려시대는 세분하지 않았다. 건립시기가 명확하지 않아 14세기 이전으로 구분되는 건물이 최대 1~2개소 정도이기 때문이다. 그리고 40개소의 연구대상 중에는 건물의 전·후면에서 상이한 처마형식 또는 길이비율을 적용한 10개소가 존재하며, 이들은 각각 유효한 처마구조를 형성하였기 때문에 구분하여 분석하였다. 또한, 고산사 대웅전과 관덕정은 근래의 보수과정에서 변형된 특이사항을 고려하여, 변형 이전의 처마구조를 대상으로 고찰하였다. 광한루와 한벽루는 부속건축물을 제외한 본루를 대상으로 분석하였다.

1-3. 선행연구의 경향

처마를 구성하는 요소에 대한 치수분석을 통하여, 상호관계와 구성원리를 찾고자 하는 연구들은 수직적 대상으로 지붕물매, 수평적 대상으로 처마길이를 중심으로 구분하여 분석을 진행하였다. 그리고 처마구조에서 도리배치와 관련된 수치분석을 통하여 가구체계를 규명하는 연구도 수행되었다.

지붕이나 서까래의 물매를 중심으로 분석한 연구에서는, 지붕물매를 변화시키기 위하여 의도적으로 처마형식과 공포형식 및 부재의 위치 등을 조절하였고,³⁾ 양통길이와 지붕의 수직적 규모가 비례하지만 장연의 물매는 일정하게 유지되며, 이러한 일정한 물매를 따라 중도리 위치가 조절되는 경향이 있음을 밝혔다.⁴⁾

처마를 구성하는 수평적인 요소들을 분석하여, 처마길이 결정에 영향을 주는 요인을 찾기 위한 연구들이 많이 진행되었다. 그중에서 공포부와 처마부를 구성하는 부재들에 대한 상관도 분석을 통하여 장연내밀기가 우선적으로 결정되고, 침차폭이 모듈로서 제시될 수 있으며, 복잡하고 다양한 비례기법에 따른다는 결론⁵⁾이 이른 시기에 도출되었으며, 중국의 『營造法式』을 기준으로 부재와 형식들에 대한 수치비교를 통하여 처마길이에 대한 특성이 규명되었다.⁶⁾ 그리고 중도리 배치를 위한 처마내밀기와 연목내단길이의 비율을 찾았

3) 김영성, 「韓國 傳統建築의 처마길이와 지붕물매에 관한 研究」, 명지대학교 대학원 석사학위논문, 2010

4) 성대철, 「한국전통사찰건축의 유형별 도리배치 특징에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 28권, 12호, 2012.12

5) 고영훈·박언곤, 「韓國 木造建築物의 처마내밀기의 比例技法에 관한 研究」, 대한건축학회논문집, 7권, 5호, 1991.10

6) 김태곤, 「중국 <營造法式>을 토대로 한 韓國木造建築物의 처마분석에 관한 研究」, 순천대학교 대학원 석사학위논문, 2003

고,⁷⁾ 처마길이와 처마고의 상관관계를 규명하였으며,⁸⁾ 처마길이가 시대와 지역, 규모, 기둥높이, 기단내밀기 등 다양한 요소들과 관계되어 결정됨을 밝혔다.⁹⁾

처마구조와 직접적인 관계를 형성하는 도리배치에 대한 연구를 통하여, 공포형식에 따른 변화경향을 고찰하였고,¹⁰⁾ 출목형식 변화에 따른 공포형식과의 관계를 찾았으며,¹¹⁾ 가구를 구성하는 수평적 비례체계와 변화 과정을 규명하였다.¹²⁾ 그리고 중도리 위치의 변화과정을 도출하고, 이것이 건물의 구조계획과 공간계획 등과 밀접하게 관계하고 있음을 밝혔다.¹³⁾

이러한 선행연구들은 치수분석을 중심으로 부재나 형식 사이의 상관관계를 규명하였는데, 공포형식이나 처마형식 등 기존의 분류방식을 적용하였다. 전통건축의 발달과정을 조망하는 귀중한 연구업적들로서 인정되지만, 가구체계의 규범적인 실체를 명확하게 규명하기에는 부족한 상황이다. 보다 기능적이고도 구조적인 관점에서 기인된 접근과 분류방식에 따른 분석 작업이 요구된다.

1-4. 관련 용어의 정의

가구에서 지붕의 하중을 기둥으로 전달하는 기본적인 부재는 주심도리이다. 서까래는 주심도리를 기준으로 내단부에 충분한 길이를 확보하고, 외부로 돌출되어 처마를 형성하게 된다. 목재의 서까래를 길게 사용하는 것에는 한계가 존재하기 때문에, 처마길이를 증가시키기 위해서 주심의 바깥으로 출목을 구성하고 외목도리를 추가하였다. 이것은 처마의 수평적 확장을 위한 공포의 원리이다. 따라서 출목의 유무는 공포를 분류하는 중요한 단서이며,¹⁴⁾ 주심도리와 외목도리는 구조체계의

주요한 대상으로 구분되어야 한다.

그런데 공포를 형성한 건물들 중에서 주심도리를 기준으로 서까래의 내단길이를 충분하게 확보하여 안정적인 구조를 유지함으로써, 외목도리를 기준으로 너무 짧은 외단길이를 형성하는 건물들이 존재한다. 이것은 기존의 일반적인 공포의 원리에서 벗어난 사례들로서, 외목도리의 하중부담이 없거나 또는 감소시키려는 의도에 따라 적용된 구조로 이해된다.¹⁵⁾

본 논문에서는 주심포식 건축물의 처마구조에 대한 명확한 분석을 위하여 3가지로 분류하였다.¹⁶⁾ 첫째, 서까래의 하중처리를 안정적으로 부담하는 외단부 지점이 주심도리인 처마구조를 ‘주심중심형(柱心中心形)’이라 한다. 주심을 기준으로 장연의 내단 수평투영길이(a)가 부연의 유무와 관계없이 처마길이(b+c)보다 길어 안정한 주심도리 중심구조이다. 즉, 주심중심형 처마구조는 $a \geq (b+c)$ 이다.

둘째, 외목도리로 주요한 하중을 처리하는 처마구조를 ‘외목중심형(外目中心形)’이라 한다. 부연의 유무와 관계없이, 주심을 기준으로 장연의 내단 수평투영길이(a)보다 외단 수평투영길이(b)를 길게 설정하여 불안정한 외목도리 중심구조이다. 즉, 외목중심형 처마구조는 $a < b$ 이다.

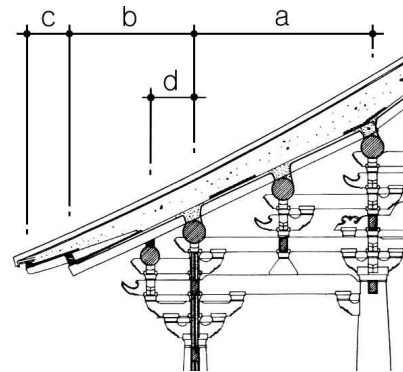


그림 1. 처마구조 개념도
; 『부석사 무량수전 실측조사보고서』(2002) 수정

7) 박진기·조재모·최무혁, 「조선시대 사찰 불전의 처마내밀기에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 23권, 5호, 2007.5
8) 성대철·박강철, 「전통 목조건축의 처마부 특징과 치수추정에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 26권, 12호, 2010.12
9) 이경태, 「韓國傳統家屋의 처마내밀기 研究」, 전남대학교 대학원 석사학위논문, 2011
10) 최지혁, 「韓國傳統木造建築 도리配置에 關한 研究」, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 2001
11) 양재영·주남철, 「朝鮮時代 多包建築의 出目과 도리配置에 關한 研究」, 대한건축학회논문집(계획계), 19권, 10호, 2003.10
12) 양재영, 「한국 목조건축 架構의 水平比例에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 24권, 9호, 2009.9
13) 서효원·전봉희, 「전통목조건축물의 중도리 위치에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 27권, 9호, 2011.9
14) 김도경은 출목의 유무에 따라 공포형식을 분류하여, 주심포식과 익공식을 구분하였다. 그리고 부재들의 결구를 보강하고 건물고를 증대시키는 기능을 보유한 익공식을 단순한 민도리계와 구분해야 한다고 주장하였다; 김도경, 「朝鮮時代 營造儀軌의 栱包用語에 關한

研究」, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 1992, 98~109쪽
15) 장기인은 서까래의 하중은 주로 주심도리가 받고 출목도리는 보조적인 것이어야 하며, 그러기에 “서까래를 걸 때에 출목도리에는 2~3푼 떠 있게 걸어야 한다”고 목수들이 전하고 있음을 주장하였다. (장기인, 『木造』, 재관, 보성각, 1998, 262쪽) 정연상은 주심포식 건물의 외목도리 하부 결구가 구조적으로 취약하다고 하면서, 무리한 하중의 전달은 변형과 같은 구조적인 영향을 주기 때문에 지붕하중이 직접적으로 전달되지 않거나, 최대한 적게 부담되도록 계획되었던 것으로 주장하였다. (정연상, 「조선시대 목조건축의 맞춤과 이용방법에 관한 연구」, 성균관대학교 대학원 박사학위논문, 2006, 127~172쪽)
16) 기존의 연구 중에서, 다포식 건축물의 처마구조에 대한 연구에서 적용되었던 세 가지 분류방식을 참고하여 적용하였다; 양재영, 「朝鮮時代 多包式建築의 架構 發達過程에 關한 研究」, 고려대학교 대학원 박사학위논문, 2007, 166~211쪽

26 논문

표 1. 연구대상 40개소 주심포식 건축물의 개요 (단위: mm)

건립연도	건물명	규모		지붕형식	치마형식	외목간격	장연길이	장연수평투영길이			부연내밀기	치마길이			제공간격
		도리통	양통					주심기준		전체길이		전후면	좌우측면		
								내장	외장				길이	/퇴칸	
13C	안동 봉정사 극락전	11,653	6,992	맞배	겹	667	3,353	1,501	1,488	2,989	606	2,094	1,470	0.40	띄움
14C	영주 부석사 무량수전	18,765	11,534	팔작	겹	783	5,731	3,024	2,124	5,148	758	2,882	2,900	0.96	띄움
14C	강릉 임영관 삼문	11,612	4,660	맞배	홀	521	5,050	2,330	2,206	4,536	0	2,206	1,228	0.34	띄움
1308	예산 수덕사 대웅전	14,155	10,755	맞배	겹	600	4,959	2,628	1,658	4,286	606	2,264	2,175	0.46	띄움
1375	영천 은혜사 거조암 영산전	31,149	10,372	맞배	홀	614	5,365	2,693	2,029	4,722	0	2,029	1,817	0.42	띄움
					638	4,922	2,600	1,778	4,378	1,778					
1377	영주 부석사 조사당	9,277	3,967	맞배	겹	554	4,200	1,983	1,634	3,617	470	2,104	1,760	0.59	띄움
					홀	530	4,390	1,984	1,820	3,804	0	1,820			
1403	삼척 죽서루	18,199	6,444	팔작	겹	456	3,695	1,694	1,620	3,314	462	2,082	1,660	0.67	혼합
1413	강릉향교 대성전	12,393	8,395	맞배	홀	462	4,500	2,305	1,817	4,122	0	1,817	1,099	0.44	띄움
1423	강화 정수사 법당	8,717	8,399	맞배	겹	586	3,981	1,857	1,630	3,487	531	2,161	1,144	0.41	붙임
					505	4,031	2,026	1,450	3,476	520	1,970				
1430	강진 무위사 극락보전	11,609	7,919	맞배	겹	587	4,522	2,173	1,870	4,043	586	2,456	1,743	0.44	띄움
1457	안동 개목사 원통전(배면)	7,289	5,550	맞배	겹	389	2,840	1,003	1,360	2,363	491	1,851	1,333	0.55	혼합
1461	순천 송광사 하사당	7,919	4,769	맞배	겹	527	3,190	1,395	1,424	2,819	419	1,843	1,268	0.53	띄움
					홀	3,610	1,354	1,791	3,145	0	1,791				
1473	영암 도갑사 해탈문	8,717	5,282	맞배	겹	539	4,860	2,630	1,568	4,198	538	2,106	1,030	0.41	붙임
1501	순천 송광사 국사전	10,929	4,170	맞배	겹	479	4,218	2,123	1,402	3,525	504	1,906	1,212	0.38	혼합
					홀	4,302	2,117	1,518	3,635	0	1,518				
1507	창녕 관룡사 약사전	3,550	3,050	맞배	겹	430	3,600	1,525	1,330	2,855	520	1,850	1,650	0.46	띄움
17C	안동 봉정사 화엄강당	11,664	7,094	맞배	겹	486	4,386	2,033	1,678	3,711	567	2,245	1,884	0.48	띄움
17C	나주향교 대성전	14,775	10,715	팔작	겹	444	4,802	2,503	1,613	4,116	732	2,345	2,300	0.81	혼합
1602	경주향교 대성전	12,912	8,917	맞배	겹	464	4,756	2,149	1,910	4,059	652	2,562	1,910	0.44	붙임
1605	달성 도동서원 중정당	14,872	6,251	맞배	겹	391	4,064	2,025	1,649	3,674	519	2,168	1,314	0.47	붙임
1607	전주 풍패지관 정청	17,187	12,242	맞배	겹	490	5,809	3,113	2,100	5,213	666	2,766	1,704	0.31	띄움
1608	서울 종묘 정전	70,377	13,494	맞배	홀	401	6,016	3,081	2,204	5,285	0	2,204	1,907	0.51	붙임
1610	영천향교 대성전	15,247	6,727	맞배	겹	337	4,216	2,294	1,503	3,797	557	2,060	1,853	0.61	붙임
1611	영천 승렬당	15,114	6,291	팔작	겹	398	3,955	1,881	1,654	3,535	582	2,236	1,359	0.43	붙임
1616	안동 봉정사 고금당	5,681	3,779	맞배	겹	412	2,985	1,257	1,336	2,593	411	1,747	1,284	0.68	붙임
					홀	3,245	1,244	1,584	2,828	0	1,584				
1626	홍성 고산사 대웅전(기존)	6,373	5,025	팔작	홀	504	3,471	1,671	1,348	3,019	0	1,348	1,364	0.82	띄움
1626	남원 광한루 (본루)	15,382	10,821	팔작	겹	360	5,224	2,756	1,875	4,631	604	2,479	2,584	0.90	붙임
1634	논산 돈암서원 응도당	12,756	7,656	맞배	겹	379	4,428	2,546	1,556	4,102	711	2,267	1,353	0.53	붙임
1634	제천 청풍 한벽루 (본루)	10,635	6,056	팔작	겹	254	3,521	1,788	1,534	3,322	511	2,045	2,082	0.80	붙임
1646	통영 세병관	33,983	17,019	팔작	겹	486	5,113	2,815	1,905	4,720	755	2,660	2,725	0.72	붙임
1647	보은 범주사 원통보전	8,288	7,753	사모	홀	735	5,411	2,104	2,402	4,506	0	2,402	2,441	1.16	붙임
1675	논산 노강서원 강당	14,695	7,515	맞배	겹	336	3,919	1,879	1,591	3,470	537	2,128	1,286	0.41	붙임
1682	공주 마곡사 영산전	15,439	7,467	맞배	겹	588	4,200	2,147	1,740	3,887	569	2,309	1,527	0.50	붙임
					홀	4,740	2,158	2,224	4,382	0	2,224				
1686	장수향교 대성전	11,571	8,378	맞배	겹	540	4,213	1,673	2,032	3,705	546	2,578	1,553	0.42	붙임
					323	4,082	2,154	1,578	3,732	531	2,109				
1718	여수 진남관	54,282	13,758	팔작	겹	797	5,851	2,415	2,633	5,048	594	3,227	3,222	1.32	붙임
1720	서울 사직단 대문	10,861	5,282	맞배	홀	349	3,858	1,568	2,048	3,616	0	2,048	1,297	0.40	붙임
1768	전주 풍남문 (상층)	9,965	4,377	팔작	겹	619	3,752	1,537	1,782	3,319	628	2,410	2,482	1.13	붙임
1777	청양 장곡사 상대웅전	12,494	7,712	맞배	겹	382	4,098	1,859	1,764	3,623	565	2,329	1,293	0.31	붙임
					홀	4,296	1,956	2,122	4,078	0	2,122				
1795	수원 화서문	11,579	5,270	팔작	겹	324	3,745	1,847	1,534	3,381	582	2,116	2,194	0.75	붙임
1844	밀양 영남루	18,691	12,261	팔작	겹	398	5,254	2,490	2,216	4,706	676	2,892	2,869	0.80	붙임
1882	제주 관덕정 (기존)	17,411	12,920	팔작	겹	452	4,879	3,041	1,625	4,666	552	2,177	2,205	0.72	붙임

- 외목간격: 주심선으로부터 최외각 출목선까지의 길이
- 좌우측면 치마길이 / 퇴칸: 좌우측면 치마[박공]길이를 좌우측 내부 퇴칸의 도리통 길이로 나눈 비율
- 제공간격: 공포에서 제공 상단과 하단 사이의 간격. '띄움', '붙임', 그리고 2가지의 '혼합'으로 분류함
1개의 공포에서 일부분에서만 띄운 경우도 '띄움'에 포함. 건물에서 공포별 혼용은 '혼합'으로 분류함

셋째, 주심중심형과 외목중심형의 중간적인 성격을 가지는 처마구조로서, 외목도리에 가해지는 하중의 부담을 경감시키는 처마구조를 ‘외목중심변이형(外目中心變異形)’이라 한다. 주심을 기준으로 장연의 내단 수평투영길이(a)가 외단 수평투영길이(b)보다 길어 안정적이지만, 부연내밀기(c)가 더해진 처마길이(b+c)보다는 짧아서 불안정한 처마구조이다. 훗처마로는 주심도리 중심구조이지만, 겹처마가 되면서 외목도리 중심구조인 것이다.¹⁷⁾ 즉, 외목중심변이형 처마구조는 $a \geq b$ 이고 $a < (b+c)$ 이다.

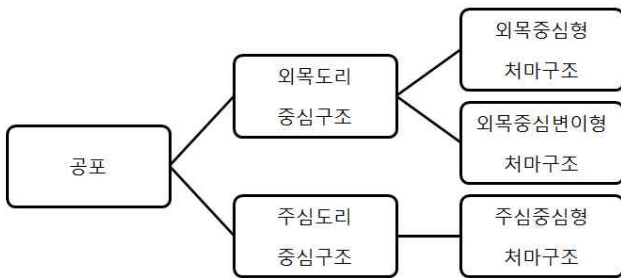


그림 2. 공포의 분류 관계도

2. 처마구조 분류형에 대한 개괄

40개소의 연구대상 중에서, 어칸을 기준으로 전·후면의 처마구조를 다르게 구성한 건물이 10개소이다. 그중에서 은혜사 거조암 영산전, 송광사 하사당과 국사전, 봉정사 고급당 등의 4개소에서는 전·후면의 처마형식이나 장연의 길이를 다르게 형성했지만, 동일한 분류형을 유지하였다. 처마구조와 함께 분류형식도 변화된 6개소¹⁸⁾는 전면과 배면을 개별적인 건물로 상징하였다. 따라서 익공식 구조로 변경된 개목사 원통전의 전면부를 제외하고, 분석에 사용된 실제적인 연구대상은 45개소이다.

주심중심형은 19개소로 점유율 42%이고, 외목중심변이형은 16개소로 점유율 36%이며, 외목중심형은 10개소로 점유율 22%로 분류된다. 주심포식 건축물에서 외목도리 중심구조의 58% 점유율은 주목되는 특징이다.¹⁹⁾

17) 전·후면에 이형처마를 구성한 건물들에 대한 분석을 통하여, 정면에만 겹처마를 구성하는 것이 단순하게 훗처마의 구성에 부연이 추가되는 것이 아니라, 초기 계획에서부터 구조적인 배려를 한 전통건축의 특징적인 구조기법이라는 연구결과물이 존재한다; 성대철·박강철, 「전통목조건축 처마 단부구조의 유형별 특징에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 27권, 5호, 2011.5, 122~124쪽

18) 부석사 조사당, 정수사 범당, 개목사 원통전, 마곡사 영산전, 장수향교 대성전, 장곡사 상대웅전이다. 그런데 개목사 원통전의 전면에서는 퇴칸을 부설하면서 외목도리를 설치하지 않은 익공식으로 변경되어 연구대상에서 제외되었다.

이것은 장연에서 하중을 부담하는 주요한 지점으로 주심도리와 외목도리를 구분하여 사용하였고, 하중처리방식의 변화과정이 존재함을 알게 한다. 외목도리를 중심으로 하중을 처리하는 기존의 일반화된 공포원리만으로는, 주심중심형 처마구조의 존재를 설명할 수 없다. 그리고 외목도리 중심구조의 안정성을 확보하기 위한 구조적인 방편들이 요구되기 때문에, 기존의 구조와는 다른 양상들이 나타나기도 하였다. 장연의 뒷몸이 들리지 않도록 보완하기 위하여 뒷서까래를 설치한 봉정사 극락전과, 단연을 장연 위에 덧걸어 설치한 범주사 원통보전은 외목도리 중심구조의 대표적인 건물들이다.

표 2. 처마구조 분류형의 시기별 개체 수와 적용률(%)

건립시기	주심중심형		외목중심변이형		외목중심형	
	개체 수	%	개체 수	%	개체 수	%
~ 14C	5	71	2	29	0	0
15C	3	38	3	38	2	25
16C	1	50	1	50	0	0
17C	9	45	7	35	4	20
18C ~	1	13	3	38	4	50
계	19	-	16	-	10	-

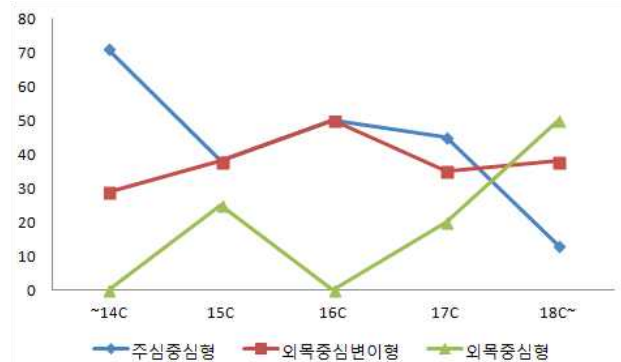


그림 3. 처마구조 분류형의 시기별 적용률 변화

고려시대에 건립된 주심포식 건축물에서는 주심중심형 처마구조의 적용률이 71% 정도로 가장 높지만, 조선시대에는 점차 적용률이 하락되어 18세기 이후에는 13%의 가장 낮은 적용률로 나타난다. 그런데 외목중심변이형은 시기별 적용률이 다소 일정하게 유지되었으며, 외목중심형은 17세기 이후에 적용률이 증가되는 경향이 존재한다. 15세기에 건립된 개목사 원통전과 송광

19) 조선시대 다포식 건축물에 대하여 동일한 분류형식을 적용한 연구에서 주심중심형 24%, 외목중심변이형 46%, 외목중심형 30%의 점유율을 확인하였다.(양재영, 「朝鮮時代 多包式建築의 架構 發達過程에 關한 研究」, 고려대학교 대학원 박사학위논문, 2007, 166~211쪽) 이러한 결과물과 비교하여, 주심도리 중심구조가 존재하고, 주심포식에서 다포식으로의 시대변화는 주심도리 중심구조에서 외목도리 중심구조로의 변화와 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

사 하사당이 후대의 중수과정에서 주심중심형으로부터 외목중심형 처마구조로 변형되었을 가능성을 고려하면, 임진왜란 이후 17세기부터 주심포식 가구체계에 외목중심형 처마구조를 적용하기 시작한 것으로도 이해될 수 있다. 그러므로 주심포식 가구체계에서는 기본적으로 주심도리 중심구조를 적용하였고, 조선시대에는 점차 외목도리 중심구조의 장점을 채용하여 변화되는 과정이 존재했던 것이다. 고려시대까지 구성원리를 유지했던 주심포식 가구체계가 조선시대에 접어들면서 대표식 구조의 특성을 혼용하게 된 것이다.

표 3. 처마구조 분류형의 규모

구분		도리통길이(mm)	양통길이(mm)	면적(m ²)
주심중심형	최소	6,373	3,967	32
	평균	17,936	9,081	193
	최대	70,377	17,019	950
외목중심변이형	최소	3,550	3,050	11
	평균	12,569	6,975	92
	최대	18,691	12,261	229
외목중심형	최소	5,681	3,779	21
	평균	14,379	6,883	132
	최대	54,282	13,758	747
전체	최소	3,550	3,050	11
	평균	15,704	7,926	151
	최대	70,377	17,019	950

주심중심형 19개소의 도리통길이와 양통길이 및 면적의 규모는 다른 2가지 분류형의 규모보다 훨씬 크고, 전체 평균을 넘어서는 양상이다. 따라서 건물의 규모가 클수록 안정적인 하중처리방식을 적용하려는 경향이 존재함을 알 수 있다. 규모와 처마길이가 일정 정도 비례적인 관계가 있기 때문에, 처짐과 노후화에 따른 변형을 고려하여 규모가 클수록 주심도리 중심구조가 선호되었을 가능성이 농후하다.

2-1. 주심중심형 처마구조

2고주11량 가구방식의 겹처마 팔작지붕을 형성한 부석사 무량수전이 대표적이다.<그림 1> 규모가 큰 건물로서 3개의 중도리를 사용하면서도, 단연을 1개만 사용하였으며, 공포를 포함하여 모든 부재의 상·하단 사이를 띄우고 소로를 점점에 설치하였다.²⁰⁾ 다른 도리들에 비하여 1치 정도 작은 규격으로 사용된 외목도리는 주심으로부터 2.5자 정도 멀리 이격되었으며, 상면에는 빗

겨 자른 받침재를 올려 장연을 받치고 있다.²¹⁾ 그리고 외목도리와 받침장여를 보의 단부에서 결구하지 않고, 퇴보에서 한 단을 띄워 초방²²⁾과 결구하였는데, 하중부담에 상당히 취약한 구조이다.²³⁾ 따라서 건립 당시의 정연한 의장기법을 따르면서도, 하중부담과 노후화에 따른 처짐을 대비한 방편이 적용된 것으로 이해된다.

19자 정도의 긴 서까래를 장연으로 사용하여, 주심을 기준으로 내단 수평투영길이는 3,024mm이고, 외단 수평투영길이는 2,124mm이며, 부연내밀기는 758mm이다. 처마길이는 2,882mm로써, 장연의 내단 수평투영길이보다 0.5자 정도 더 짧은 안정적인 구성이다. 즉, 주심을 기준으로 장연의 내단 수평투영길이를 처마길이보다 길게 형성함으로써, 주심도리를 통하여 주요한 하중을 처리하고, 외목도리는 보조적인 역할을 담당하도록 구성하였다.

주심중심형은 연구대상 45개소 중 19개소에서 적용하여, 42%의 점유율이다. 고려시대에 건립된 대부분의 건물에서 적용하였고, 1700년대 이후에는 거의 적용되지 않는 양상이 고찰된다. 그런데 전면에 퇴칸을 증축하면서 전체의 가구방식이 변화된 정수사 법당과 개목사 원통전을 제외한 38개소 중에서 2고주 가구방식을 적용한 건물은 10개소이며, 그중에서 7개소는 주심중심형의 처마구조를 형성하였다. 주심중심형 처마구조는 2고주 가구방식에서 선호되었고, 건물의 규모와 가구방식이 처마구조와 밀접하게 관계되어 적용되었음을 알 수 있다. 이것은 조선시대 후기로 갈수록 내부고주를 생략하면서 대보의 규격을 크게 사용한 시대적 변화과정과도 관계된다.

전체 45개소 중에서 부석사 무량수전, 수덕사 대웅전, 풍패지관 정청, 세병관 등 4개소에서는 3개의 중도리를 사용하였는데, 모두 주심중심형에 해당된다. 많은

21) 받침재는 후대의 보수과정에서 삽입되었을 가능성도 고려된다. 수덕사 대웅전, 은해사 거조암 영산전, 강릉향교 대성전, 영천향교 대성전, 고산사 대웅전, 관덕정 등에서 외목도리가 서까래와 이격되어 있음을 관련 보고서의 도면에서 확인할 수 있다. 또한 임영관 삼문에서는 주심도리를 사절하여 서까래의 기울기를 맞추었다. 이러한 현상은 건립 당시의 계획에 따른 결과물이며, 공포부의 노후화에 따른 처짐으로만 해석될 수 없는 주목되는 특징이다. 그리고 출목도리로부터 띄워 서까래를 설치한다는 장기인의 주장과 부합하는 상황으로 이해된다. 각주 15) 참고.

22) 포인방. 지방가구에서 보방향 전후로 길게 건너지른 제. 초새김한 포인방; 장기인, 『韓國建築辭典』, 재판, 보성각, 1998, 121쪽

23) 외목도리가 보와 직접 결구되지 않고, 한 단 띄워 초방과 결구된 고식의 결구기법이 부석사 무량수전, 임영관 삼문, 수덕사 대웅전, 고산사 대웅전에서 확인되는데, 4개소 모두 주심중심형에 해당된다. 이것은 고려시대까지 건립되었던 건물들의 하중처리방식이나 가구체계를 이해할 수 있는 중요한 단서이다.

20) 부석사 무량수전의 공포에서 1~3 계공에는 공안을 표현한 살미의 상면에 판재를 끼워 상·하단의 사이를 메운 형상이고, 3~4 계공 사이는 띄웠다. 계공간격을 메운 판재가 건립 당시부터 존재했는지를 알 수 없는 상황이다. 최소한 상단부에서 계공간격을 띄웠기 때문에, <표 1>에서 계공간격을 띄움으로 분류하였다.

중도리 사용은 대규모로 지어진 공통점과 관계되지만, 유사한 규모에서 중도리를 2개만 사용한 건물들이 많은 점도 고려되어야 한다. 그리고 등분비례를 적용한 전체 11개소 중에서 7개소가 주심중심형으로, 64%의 높은 적용률이다. 5개소에서 4분변작을 계획하였고, 2개소에서 3분변작을 적용하였다. 주심중심형 처마구조에서 정형(定型) 또는 등분의 비례체계 적용이 선호되었음을 알 수 있다.

표 4. 주심중심형 19개소의 가구방식과 규모

건립시기	건 물 명	가구방식	변작 구분	면적 (㎡)
13C	부석사 무량수전	2고주11량	×	216
14C	임영관 삼문	무고주7량	4분	54
1308	수덕사 대웅전	2고주11량	4분	152
1375	은혜사거조암영산전	2고주7량	×	323
1377	부석사조사당(배면)	무고주7량	4분	37
1413	강릉향교 대성전	1고주7량	×	104
1423	정수사 법당(배면)	2(1)고주8량	×	73
1473	도감사 해탈문	1고주7량	4분	46
1501	송광사 국사전	무고주7량	×	46
17C	나주향교 대성전	2고주9량	×	158
1607	풍패지관 정청	1고주11량	4분	210
1608	종묘 정전	2고주9량	×	950
1610	영천향교 대성전	무고주7량	×	103
1626	고산사 대웅전	무고주7량	3분	32
1626	광한루 본루	1고주9량	×	166
1634	둔암서원 응도당	무고주7량	3분	98
1646	세병관	2고주11량	×	578
1686	장수향교 대성전(배면)	1고주9량	×	97
1882	관덕정	2고주9량	×	225

세병관에서 단연 3개를 사용하였고, 나주향교 대성전, 풍패지관 정청, 종묘 정전, 광한루의 4개소에서는 단연 2개를 적용하였다.²⁴⁾ 양통길이가 긴 대규모 건물들이다. 19개소 중에서 덧서까래를 설치한 건물은 없다. 그리고 제공의 상·하단 사이를 띄운 건물은 11개소 58% 점유율로써, 분류형 중에서 가장 높은 점유율이다. 제공의 상·하단을 띄우는 기법은 17세기 중반까지 사용되었으며, 도감사 해탈문이 건립된 15세기부터는 하중처리에 안정한 주심도리 중심구조에서도 제공의 상·하단을 붙이는 현상이 적용되기 시작하였다.

2-2. 외목중심변이형 처마구조

장연은 주심도리 중심구조이지만, 부연이 설치되면서 외목도리 중심구조로 하중처리가 이루어지는 처마구조

이다. 외목중심형보다 외목도리로 부담하는 하중이 적은 구조로서, 주심중심형과 외목중심형의 중간적인 성향을 가진다. 45개소 중 16개소에서 적용하여, 36%의 점유율이다. 건립시기는 시기별 고른 분포를 보이지만, 내부고주를 사용하지 않고 통보를 설치한 가구방식을 11개소에서 적용하여 69%의 높은 점유율이다. 그리고 등분비례를 적용하지 않은 건물이 13개소로 81%의 적용률이다. 1~2개의 중도리를 사용하였고, 영남루와 정수사 법당에서만 2개의 단연을 적용하였으며, 봉정사 극락전에서만 덧서까래를 설치한 특수한 구조를 적용하였다.

표 5. 외목중심변이형 16개소의 가구방식과 규모

건립시기	건 물 명	가구방식	변작 구분	면적 (㎡)
13C	봉정사 극락전	1고주9량	×	81
1377	부석사 조사당(전면)	무고주7량	4분	37
1403	죽서루	무고주7량	×	117
1423	정수사 법당(전면)	2(1)고주8량	×	73
1430	무위사 극락보전	무고주9량	×	92
1507	관룡사 약사전	무고주7량	4분	11
17C	봉정사 화엄강당	무고주7량	×	83
1602	경주향교 대성전	1고주9량	×	115
1605	도동서원 중정당	무고주7량	×	93
1611	승렬당	무고주7량	×	95
1634	한벽루	무고주7량	×	64
1675	노강서원 강당	무고주7량	4분	110
1682	마곡사 영산전(전면)	1고주7량	×	115
1777	장곡사 상대웅전(전면)	무고주7량	×	96
1795	화서문	무고주7량	×	61
1844	영남루	2고주9량	×	229

봉정사 극락전은 외목중심변이형의 대표적인 사례로서, 교묘하게 비대칭균형을 이용한 1고주9량의 가구체계를 구성하였다. 주심도리보다 약간 큰 규격의 외목도리를 사용하였고, 장연과 단연을 엮은 하중도리가 납도리이며, 장연과 단연의 물매가 거의 유사한 점 등을 포함하여 고식의 여타 건물들과 상이한 독특성이 주목된다. 이러한 특징은 하중처리와 관련된 가구체계의 변화에 따른 결과들로 이해될 수 있다.

봉정사 극락전은 주심을 기준으로 장연의 내·외단 수평투영길이를 거의 동일하게 설정하였고, 부연을 덧대어 외목도리에 하중이 실리는 구조이다. 따라서 외목도리의 처짐에 대응하여 초방을 사용하지 않고, 대보의 보머리로 직접 외목도리를 결구하는 구조적 방안을 적용하였다. 그리고 장연의 뒷뎀이 들리지 않도록 덧서까래로 눌러주는 구조를 부가하였다.²⁵⁾

24) 어칸의 종단면에서 외목도리로부터 중도리까지에 설치된 장연과 단연의 개수를 지칭하였다. 처마부에 1개의 장연을 사용하고, 내부에 1~3개의 단연을 설치하는 것이 일반적이다.

25) 덧서까래를 건립 당시부터 적용했는지에 대한 명확한 근거를

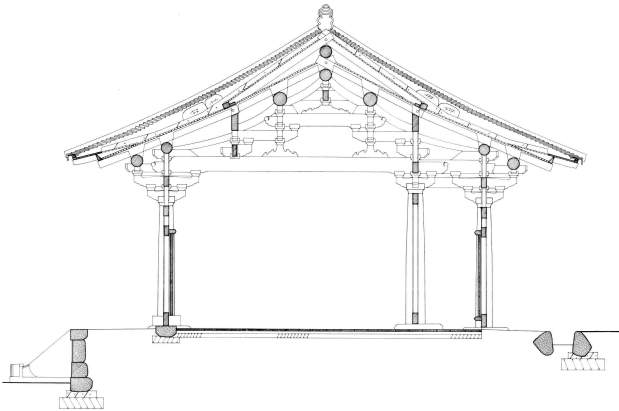


그림 4. 봉정사 극락전 종단면도 ; 『봉정사 극락전 수리공사보고서』(1992)

정수사 법당은 양통에 통보를 가로지르고, 후불벽을 구성하기 위하여 기둥을 덧댄 (1)고주7량 가구방식으로 건립되었으나, 전면에 퇴칸을 증축하면서 단연을 1개 첨가하여 2고주8량으로 변경되었다. 기존의 가구를 유지한 배면에서는 주심중심형이지만, 전면부 퇴칸에서는 외목중심변이형으로 변경되었다. 배면에서는 대보의 보머리를 첨차형으로 축소시켜 외목도리를 결구하였고, 그 하부에서는 제공의 상·하단 사이를 띄워 주심도리 중심구조를 형성하였다. 그러나 전면에서는 퇴보의 보머리를 그대로 유지하면서 직접 외목도리를 결구하였고, 공포의 상·하단을 모두 붙여서 처짐에 대비한 외목도리 중심구조의 안정적인 구성이다.

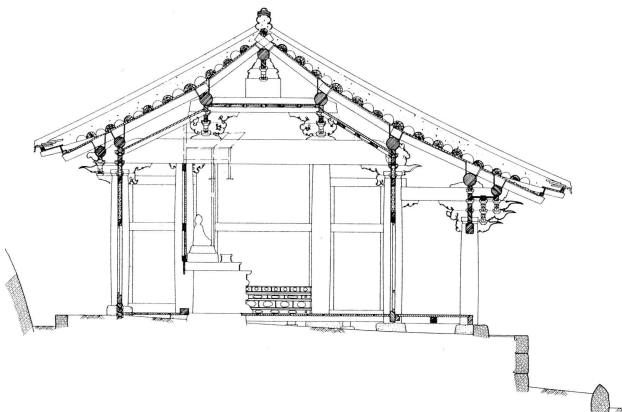


그림 5. 정수사 법당 종단면도; 『한국의 고건축』(1984)

2-3. 외목중심형 처마구조

부연의 설치와는 관계없이 외목도리에서 주요한 하중을 부담하는 구조로서, 기존의 일반적인 공포원리에 부합하는 처마구조이다. 그런데 10개소에서 적용하여,

제시할 수는 없으나, 부연의 설치에 따른 불안정한 구조에 대한 인식이 존재했음을 보여주는 중요한 단서이다. 부연이 건립 당시부터 존재했는지에 대한 심도 있는 고찰이 요구된다.

22%의 가장 작은 적용률로써 주심포식 가구체계와는 관계가 밀접하지 않다. 그리고 봉정사 고금당 1개소에서만 등분비례를 적용하였고, 양통길이와 면적 등의 규모에서는 주심중심형보다 평균적으로 작은 양상을 나타낸다.<표 3>

표 6. 외목중심형 10개소의 가구방식과 규모

건립시기	건물명	가구방식	변작구분	면적(m ²)
1457	개목사 원통전(배면)	2(무)고주7량	×	40
1461	송광사 하사당	1고주7량	×	38
1616	봉정사 고금당	무고주7량	3분	21
1647	법주사 원통보전	2고주9량	×	64
1682	마곡사 영산전(배면)	1고주7량	×	115
1686	장수향교 대성전(전면)	1고주9량	×	97
1718	진남관	2고주9량	×	747
1720	사직단 대문	1고주7량	×	57
1768	풍남문	무고주7량	×	44
1777	장곡사 상대웅전(배면)	무고주7량	×	96

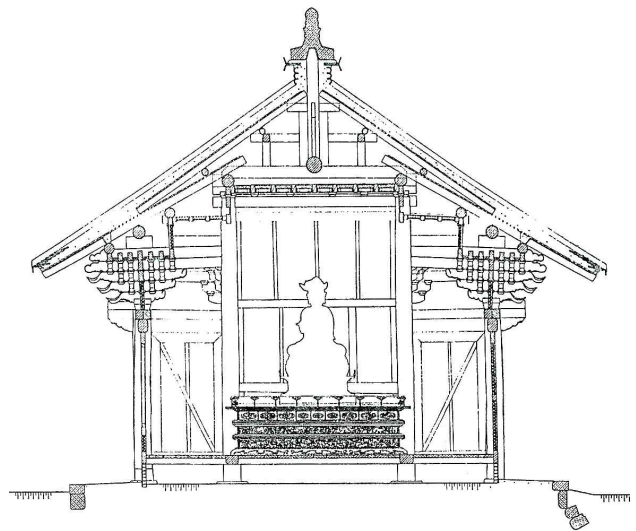


그림 6. 법주사 원통보전 횡단면도; 『한국의 고건축』(1996)

법주사 원통보전은 외목중심형 처마구조의 대표적인 사례이며, 다포식 공포의 의장을 갖춘 주심포식 2고주 가구체계를 적용하였다. 주심을 기준으로 장연의 내단 수평투영길이는 2,104mm이고, 홀처마를 구성한 외단 수평투영길이는 2,402mm로써, 외목도리 중심구조이다. 그런데 외목도리와 내목도리를 작은 규격으로 사용하였고, 장연의 전도(顛倒)를 방지하기 위하여 단연을 덧걸이 형식으로 설치한 점이 독특하다.

10개소 중에서 서까래를 1개만 사용한 건물은 없고, 규모가 큰 진남관에서는 2개의 단연을 설치하였다. 그런데 규모가 작은 개목사 원통전의 배면, 송광사 하사당, 봉정사 고금당에서는 장연과 단연의 물매를 거의

동일하게 6~7치 정도로 설정한 특성이 주목되는데, 장연과 단연의 물매를 다르게 설치하는 일반적인 특성을 고려하면, 본래 장연과 단연을 구별하지 않고 1개의 서까래를 사용했을 가능성이 농후하다. 장연의 내단길이를 종도리까지 연장할 경우에는, 3개소 모두 주심중심형 처마구조로 분류된다.²⁶⁾ 중수과정에서의 변경 가능성을 고려하면, 주심포식 가구체계에서 외목중심형 처마구조의 적용은 임진왜란 이후 17세기경부터 진행되었던 것으로 추정된다.

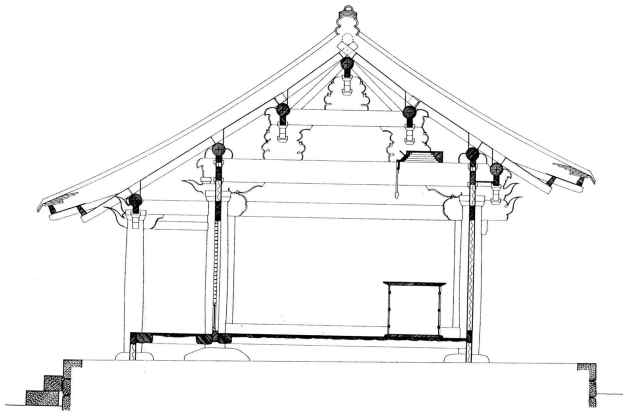


그림 7. 개목사 원통전 종단면도; 『한국의 고건축』(1984)

3. 처마구조의 구성요소에 대한 분석

주심포식 건축물에 사용된 처마구조의 특성을 규명하기 위하여 3가지 분류형의 구성요소에 대한 분석을 진행하여 <표 7>을 작성하고 비교하였다. 평균치를 중심으로 최대치와 최소치를 고려하여, 3가지 분류형 사이의 관계를 찾고자 하였다.²⁷⁾

3-1. 장연의 분석

주심으로부터 외목도리 중심까지의 외목간격(d)는 외

26) 3개소는 장연과 단연을 구분할 필요가 없는 소규모 구조이다. 1개의 서까래만을 사용한 도갑사 해탈문에서 주심기준 내단길이는 2,630mm이고, 주심중심형 처마구조에서 장연 내단길이의 평균이 2,491mm임을 고려할 때, 3개소에서 본래 1개의 서까래만을 사용했을 가능성은 농후하다. 개목사 원통전의 배면은 장연과 단연이 7치 물매이고, 단연의 수평투영길이가 1,131mm로써, 주심도리와 종도리 사이의 수평거리는 2,134mm이며, 처마길이는 1,851mm이다. 송광사 하사당에서는 배면에서 가구의 처짐에 따른 변형이 반영되어 약간의 오차가 존재하지만, 전·후면의 장연과 단연이 6치 물매로 동일하다. 단연의 수평투영길이가 1,039mm이고, 전면에서 주심도리와 종도리 사이의 수평거리는 2,434mm이며, 처마길이는 1,843mm이다. 봉정사 고금당에서 장연과 단연은 6치 물매이고, 전면에서 단연의 수평투영길이가 636mm이고, 주심도리와 종도리 사이의 수평거리는 1,893mm이며, 처마길이는 1,747mm이다.

27) 장연의 실제길이와 수평투영길이의 평균치를 이용하여 장연의 설치 각도를 산정하면, 세 가지 분류형이 27.6°~27.9°로써 평균 27.7°이며, 5.25치 정도의 물매로 산정된다.

목중심형에서 길게 사용되었고, 외목중심변이형에서 가장 짧게 적용되었는데, 주심을 기준으로 장연의 외단 수평투영길이(b)와 동일한 양상이다. 주심을 기준으로 외목간격(d)을 크게 할수록 돌출되는 장연의 외단 수평투영길이(b)도 길어지는 경향으로, 출목을 형성하여 처마길이를 길게 확보하려는 공포의 일반적인 원리에 부합하는 것이다. 그리고 주심중심형 건물들의 규모가 보다 크게 나타나는 양상을 고려하면, 안정적인 하중처리를 요구하는 주심포식 가구체계의 고유한 특성에 부합된 결과임을 알 수 있다.

표 7. 처마구조 분류형의 구성요소 분석 (단위: mm)

구분	전체	주심중심형	외목중심변이형	외목중심형
외목간격 (d)	최소	254	323	254
	평균	488	492	456
	최대	797	783	667
장연실제길이	최소	2,840	3,471	3,353
	평균	4,359	4,779	4,078
	최대	6,016	6,016	5,254
장연투영길이 (a+b)	최소	2,363	3,019	2,855
	평균	3,861	4,243	3,605
	최대	5,285	5,285	4,706
장연투영내장 (a)	최소	1,003	1,671	1,501
	평균	2,101	2,497	1,927
	최대	3,113	3,113	2,490
장연투영외장 (b)	최소	1,330	1,348	1,330
	평균	1,760	1,747	1,678
	최대	2,633	2,206	2,216
부연 내밀기 (c)	최소	411	504	462
	평균	573	618	558
	최대	758	758	676
처마길이 (b+c)	최소	1,747	1,906	1,850
	평균	2,269	2,307	2,236
	최대	3,227	2,882	2,892

※ 처마길이(b+c)는 흘처마를 제외한 겹처마로 제한함.

장연은 종묘 정전에서 가장 길게 사용되어, 최대직경은 7~8치이고 길이 20자 정도이다. 장연의 실제길이와 수평투영길이는 주심중심형에서 평균적으로 2차 정도 더 길게 사용되었는데, 이것은 건물의 양통길이를 포함하여 규모를 크게 적용한 양상과도 관계된다. 주심을 기준으로 장연의 내단과 외단의 수평투영길이 평균치 비율은 주심중심형이 1 : 0.69이고, 외목중심변이형이 1 : 0.87이며, 외목중심형이 0.87 : 1로 나타난다.<그림 8> 주심도리 중심구조에서는 장연의 내단부 길이를 기준으로 7할 정도를 주심으로부터 외부로 돌출되도록 계획하였다. 그런데 외목도리 중심구조에서는 장연의 내·외단 길이의 비율을 9할 정도로 설정하되, 외목중심변

이형과 외목중심형은 주심을 기준으로 비율을 반대로 설정하였다. 외목도리에 하중을 부담시키는 구조에서도, 과도하게 편중되지 않도록 장연의 길이 비율을 일정 정도로 유지한 것이다.

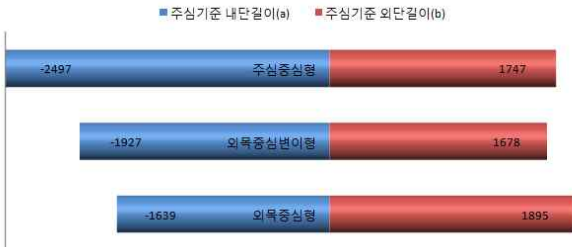


그림 8. 분류형별 장연의 내·외단길이 평균치 비교

장연의 주심기준 내단 수평투영길이(a) 평균치는 주심중심형이 2~3자 정도 길지만, 외단 수평투영길이(b) 평균치는 외목중심형이 0.5자 정도 더 길게 나타난다. 즉, 주심을 기준으로 장연의 내단길이는 주심중심형에서 가장 길게 사용되었고, 외단길이는 외목중심형에서 가장 길게 적용되었다.

그리고 규모의 차이에서 기인된 변화의 존재를 검토하기 위하여, 양통길이의 평균치를 각각 비례적으로 산술하여 적용하면,²⁸⁾ 주심중심형의 내단길이(a)는 외목중심변이형과 비교하여 거의 유사한 정도이고, 외목중심형보다는 8치 정도 더 길다. 그리고 외목중심형의 외단길이(b)는 외목중심변이형보다 8치 정도 더 길고, 주심중심형보다는 1.9자 정도 더 길게 나타난다. 양통길이의 평균치로 보정을 하였지만, 보정 전후의 경향이 바뀔 정도의 큰 변화는 나타나지 않았다.

주심을 기준으로 장연의 내단길이(a) 평균치와 보정값은 분류형에 따라 차이가 나타나는데, 이것은 장연의 내단부를 지지하는 중도리의 위치를 판단할 수 있는 중요한 단서이다. 외목중심형은 장연의 내단길이(a)를 가장 짧게 설정하였는데, 이것은 외목도리 중심구조에서는 중도리를 주심도리측으로 이동시키는 경향이 존재했음을 알게 한다.

주심을 기준으로 장연의 외단길이(b) 평균치와 보정값도 분류형에 따라 차이를 보이는데, 외목중심형은 장연의 외단길이(b)를 가장 길게 구성하였다. 그리고 외목간격(d)에 대하여 규모 차이에 대한 보정을 취하면,²⁹⁾ 분류형에 따라 0.3~0.5자 정도의 차이로써 장연의 외단길이(b)와 유사한 선후관계를 나타낸다. 이것은 출목의 수가 많지 않은 주심포식에서 외목간격(d)는 장연의 외단길이(b)와 비례적인 경향이 존재하기 때문에 나타나는 결과이다.

주심을 기준으로 한 장연의 내·외단길이 비교를 통하여, 주심중심형과 외목중심형이 상반되고, 외목중심변이형은 그들의 중간적인 양상임을 알 수 있었는데, 이것은 정의에 따른 분류의 결과에 상응하는 것이다. 그리고 주심도리 중심구조에서 외목도리 중심구조로의 변화는 주심을 기준으로 장연의 내단길이를 줄이면서 점차 외단길이를 늘리는 과정이며, 이것은 주심을 기준으로 장연을 외측으로 점차 이동시키는 과정으로 이해될 수 있다. 또한, 이에 상응하여 중도리는 점차 주심도리측으로 이동하게 되는 가구체계의 변화양상을 알게 되었다.

3-2. 부연의 분석

부연내밀기의 평균치는 주심중심형이 2자 정도로 가장 길고, 3치 정도의 차이로 외목중심형이 가장 짧게 나타난다.<표 7> 외목중심형은 주심을 기준으로 장연의 내단길이보다 외단길이를 길게 설정하였지만, 부연내밀기는 오히려 짧게 구성한 것이다. 그러나 주심중심형은 주심을 기준으로 장연의 내단길이를 외단길이보다 길게 설정하면서, 부연내밀기도 길게 계획되었다. 이러한 상반된 경향은 일정한 제한과 범식에 따라 두 가지 분류형이 구분되어 적용되었음을 보여준다.

외목중심변이형에서 부연내밀기(c)와 장연의 주심기준 외단길이(b)의 비율은 0.33이고, 처마길이(b+c)와의 비율은 0.25로 나타난다.³⁰⁾ 겹처마를 형성한 건물들로서, 주심중심형에서는 0.37과 0.27이고, 외목중심형에서

28) 양통길이가 처마내밀기와 비례적인 관계가 있음을 주장한 연구결과물이 존재한다.(성대철·박강철, 『전통 목조건축의 처마부 특징과 치수추정에 관한 연구』, 대한건축학회논문집(계획계), 26권, 12호, 2010.12, 157~158쪽) 양통길이의 평균치는 주심중심형이 9,081mm이고, 외목중심변이형이 6,975mm이며, 외목중심형은 6,883mm이다. 주심중심형을 기준으로 외목중심변이형의 내단길이(a) 비례치 계산은 9,081 : 6,975 = 2,497 : 1,918 따라서 1,927mm는 +0.3치로 계산된다. 외단길이(b) 비례치는 9,081 : 6,975 = 1,747 : 1,342 따라서 1,678mm는 +1.1자로 나타난다. 그리고 주심중심형을 기준으로 외목중심형의 내단길이(a) 비례치 계산은 9,081 : 6,883 = 2,497 : 1,893 따라서 1,639mm는 -0.8자이다. 외단길이(b) 비례치 계산은 9,081 : 6,883 = 1,747 : 1,324 따라서 1,895mm는 +1.9자로 계산된다.

29) 주심중심형을 기준으로 외목중심변이형의 외목간격(d) 비례치 계산은 9,081 : 6,975 = 492 : 378 따라서 456mm는 +0.3자이다. 그리고 외목중심형의 외목간격(d) 비례치 계산은 9,081 : 6,883 = 492 : 373 따라서 523mm는 +0.5자이다. 즉, 외목간격(d)의 평균치는 주심중심형보다 외목중심변이형이 3치 정도 더 길고, 외목중심형은 5치 정도 더 길게 나타난다.

30) 장기인은 부연의 길이를 처마서까래 내밀기의 1/3 정도로 하는 것이 보통이므로, 도리에서 처마내밀기의 1/4 정도로 하는 것이 알맞다고 주장하였다.(장기인, 『木造』, 재판, 보성각, 1998, 314쪽) 본 연구에서 외목중심변이형이 평균적인 양상을 보여주는 것으로 보아, 장기인의 주장에 상응하는 결과이다.

는 0.30과 0.23이다. 외목중심변이형을 기준으로, 부연내밀기(c)는 주심중심형에서는 다소 더 길고, 외목중심형에서는 다소 더 짧게 사용된 양상이 나타난다.

그런데 외목간격(d)와 부연내밀기(c)의 시기적인 관계에서 주목되는 특징이 나타난다. 외목간격(d)는 15세기까지 389~783mm로써 평균 560mm이고, 16세기부터 254~797mm로써 평균 449mm이다. 그리고 부연내밀기(c)는 15세기까지 419~758mm로써 평균 544mm이고, 16세기부터는 411~755mm로써 평균 586mm이다. 고려시대에 비하여 조선시대에 지어진 주심포식 가구체계에서는 외목간격(d)는 점차 감소되는 반면, 부연내밀기(c)는 유지되거나 증가되었음을 알 수 있다. 특히, 15세기까지는 외목간격(d)가 부연내밀기(c)보다 길지만, 16세기부터는 외목간격(d)보다 부연내밀기(c)가 더욱 길게 적용되었다. 그러므로 고려시대에 건립된 주심포식 건물에서는 부연내밀기(c)를 외목간격(d)보다 같거나 짧게 적용하였으나, 조선시대에서는 반대적인 양상으로 변화되었음을 알 수 있다.³¹⁾

3-3. 처마길이의 분석

전체 연구대상의 처마길이 평균치는 분류의 정의에 따라 16개소 모두에서 겹처마를 구성한 외목중심변이형이 2,236mm로써 가장 길게 나타난다. 그런데 홑처마를 제외한 전체 겹처마의 처마길이는 1,747~3,227mm로써 평균 2,269mm 정도이며, 분류형에 따라 최대 1치 정도의 차이가 있을 뿐, 평균치가 거의 유사한 점이 주목된다. 부연내밀기의 평균치를 고려하면, 주심중심형은 상대적으로 부연내밀기를 길게 설정한 반면, 외목중심형은 장연의 주심기준 외단길이를 길게 설정한 반대적인 양상이 존재한다. 결과적으로, 처마길이에는 별다른 차이가 형성되지 않는다. 따라서 주심포식 구조체계에서 진행된 변화는 외부에서 처마길이를 증가시키기 위한 과정이 아니며, 내부에서 도리의 위치를 변화시키는 과정임을 알 수 있다. 주심포식에서 세 가지 처마구조의 존재는 다포식의 장점을 채용했던 과정을 설명해주는 중요한 단서이다.

그런데 다포식 건축물의 처마길이와 비교하면,³²⁾ 주

심포식 건축물의 처마길이는 평균적으로 0.3~2차 정도 더 짧게 적용되었다. 따라서 주심포식에서 다포식 가구체계로의 변화는 처마길이의 증가를 포함하는 과정인 것이다. 다포식 구조는 보다 긴 처마길이를 확보하기 위하여 출목의 수를 늘려 외목간격을 증가시키면서, 불안한 하중처리에 대한 방안으로 주간포를 첨가하여 거대한 띠[帶]를 형성하고, 상·하단 제공 사이를 붙여서 안정화를 추구하였다. 주요한 하중처리 지점을 주심도리에서 외목도리로 변경하는 과정을 주심포식 가구체계에서 시작하여 점진적으로 범위를 확대하면서 다포식 가구체계가 확립되고 확산된 시대적 흐름이 존재한다.

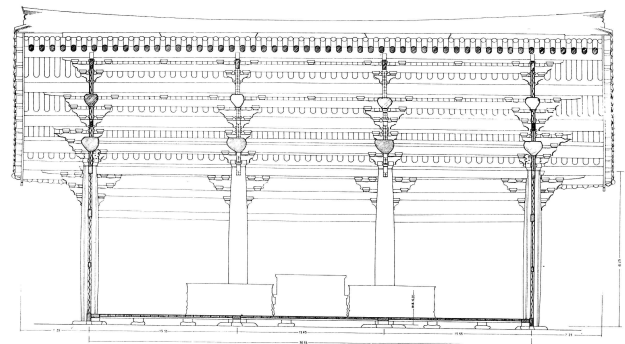


그림 9. 수덕사 대웅전 횡단면도; 『한국의 고건축』(1979)

26개소에서 적용한 맞배지붕의 점유율은 65%이며, 각 분류형에서도 70% 정도로 거의 동일하게 나타나는데, 주심포식 가구체계가 맞배지붕과 보다 밀접하게 관계하고 있음을 보여준다. 그리고 맞배지붕 건물에서 좌우측면 퇴칸의 도리통 주간길이를 기준으로 좌우측면 박공내밀기의 비율은 0.31~0.68로써 평균 0.46이며, 세 가지 처마구조 분류형에서도 0.45~0.48 정도로 거의 유사하게 나타나는데, 맞배지붕에서 박공내밀기의 결정요인이 퇴칸의 도리통 주간길이임을 알 수 있다. 좌우측면으로 돌출된 처마[박공]부가 전도되지 않도록, 박공내밀기를 내단길이의 50% 이내로 유지하였으며, 최대 70%를 넘지 않도록 계획하였다. 그러나 팔작지붕과 모임지붕을 구성한 14개소에서는 0.43~1.32로써 평균 0.86으로 맞배지붕보다는 길어졌으며, 특히 외목중심형의 3개소에서는 평균 1.2 정도로 크게 증가되었다. 이것은 지붕의 형태와 규모가 구조체계와 관련되어 결정되기 때문이다.

31) 부연내밀기(c)와 외목간격(d)의 비율 c/d는 15세기까지 0.80~1.26으로 평균 0.98이고, 1457년에 건립된 개목사 원통전을 제외하면 대부분 1.0을 크게 상회하지 않는다. 그러나 16세기부터 c/d는 0.75~2.01로 평균 1.40으로 높게 나타나며, 마곡사 영산전과 진남관에서만 1.0보다 작은 비율을 보인다.

32) 조선시대 다포식 건축물 70개소에 대한 분석에서 처마길이(b+c)는 주심중심형이 1,543~3,688mm로써 평균 2,349mm이고, 외목중심변이형은 2,256~4,275mm로써 평균 2,870mm이며, 겹처마를 구성한 19개

소의 외목중심형은 2,360~3,574mm로써 평균 2,928mm이다. (양재영, 「朝鮮時代 多包式建築의 架構 發達過程에 關한 研究」, 고려대학교 대학원 박사학위논문, 2007, 169~194쪽) 이 연구를 통하여 다포식 구조체계에서는 주심도리 중심구조보다 외목도리 중심구조에서 처마길이를 1.7~1.9차 정도 더 길게 적용하였음을 알 수 있다.

4. 결 론

주심포식 건축물의 처마를 구성하는 제반요소들에 대한 고찰을 통하여, 처마구조를 분류하고 분석하여 도출된 결론은 다음과 같다.

첫째, 장연에 부담되는 하중을 처리하기 위한 주요한 지점을 주심도리와 외목도리로 구분하고, 하중처리 방식에 따라 처마구조는 주심중심형, 외목중심형, 외목중심변이형으로 분류된다. 주심중심형 처마구조는 주심을 기준으로 장연의 내단길이를 처마길이보다 길게 설정한 주심도리 중심구조이다. 외목중심형 처마구조는 주심을 기준으로 장연의 내단길이보다 외단길이를 길게 설정한 외목도리 중심구조이다. 그리고 외목중심변이형 처마구조는 주심을 기준으로 장연의 내단길이는 외단길이보다 길지만, 부연내밀기를 포함한 처마길이보다는 짧게 설정된 외목도리 중심구조이다.

둘째, 고려시대의 주심포식 가구체계에서는 주심중심형 처마구조를 기본적으로 적용하였으나, 점차 외목도리 중심구조를 채용하게 되었으며, 조선시대 17세기 이후에는 외목중심형 처마구조의 적용률이 가장 높게 나타난다. 주심포식 가구체계가 시대적 흐름에 따라 점차 다포식 가구체계의 특성을 혼용하면서 변화되었던 것이다.

셋째, 주심을 기준으로 장연의 내·외단 수평투영길이 평균치 비율은 주심중심형이 1:0.69이고, 외목중심변이형은 1:0.87이며, 외목중심형은 0.87:1 정도이다. 처마구조의 안정을 위하여 장연의 내·외단 비율을 일정 정도로 유지하였으며, 특히 외목도리 중심구조에서는 내·외단 비율을 상호 반대로 설정하되, 9할 정도로써 과도하게 편중되지 않도록 유지하였다. 주심도리 중심구조에서 외목도리 중심구조로의 변화는 주심을 기준으로 장연을 외측으로 이동시키는 과정이며, 이에 따라 내부의 중도리도 점차 주심측으로 이동하게 되는 가구체계의 변화를 수반하였다.

넷째, 부연내밀기는 주심중심형에서 더 길고, 외목중심형에서는 다소 짧게 사용되었다. 주심포식 가구체계는 고려시대에 외목간격을 부연내밀기보다 길게 적용한 반면, 조선시대에는 부연내밀기가 외목간격보다 길게 사용되어 상반되는 양상으로 변화되었다.

다섯째, 겹처마의 처마길이 평균치가 분류형에 관계없이 거의 유사하게 나타나는 특성을 고려할 때, 주심포식 가구체계의 틀 안에서의 변화는 처마길이를 증가시키기 위한 과정이 아니며, 내부에서 도리배치의 변

화를 초래하는 다포구조의 장점을 채용했던 과정으로 해석된다. 그러나 주심포식에서 다포식 가구체계로의 변화는 처마길이의 증가를 포함하여, 주요한 하중처리 지점을 주심도리에서 외목도리로 변화시켰던 과정으로 이해될 수 있다.

다포식은 목구조의 재료적 한계 특성을 고려하여 주심포식에서 보유한 특성들을 보완하고 개선시키는 과정에서 출현된 구조체계이다. 다포식의 구조가 출현된 이후, 주심포식의 구조도 단점을 보완하면서 점차 변화되었다. 한반도에 존재했던 목구조에 대한 규명을 위하여, 주심포식과 다포식의 상호관계를 밝히는 작업은 각각의 실체를 알기 위하여 반드시 진행되어야 할 연구이다. 따라서 금번 연구에서 제시된 분류형에 대한 심도 있는 후속연구가 지속되기를 기대한다.

참고문헌

1. 장기인, 『木造』, 재판, 보성각, 1998
2. 장기인, 『韓國建築辭典』, 재판, 보성각, 1998
3. 고영훈·박연곤, 「韓國 木造建築物의 처마내밀기의 比例技法에 관한 研究」, 대한건축학회논문집, 7권, 5호, 1991.10
4. 김도경, 「朝鮮時代 營造儀軌의 栱包用語에 關한 研究」, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 1992
5. 김도경, 「한국건축 공포연구의 문제점과 몇 가지 제안」, 건축역사연구, 11권, 4호, 2002.12
6. 김동욱, 「주심포 다포라는 용어는 언제부터 쓰였을까?」, 건축역사연구, 17권, 5호, 2008.10
7. 김영성, 「韓國 傳統建築의 처마깊이와 지붕물매에 관한 研究」, 명지대학교 대학원 석사학위논문, 2010
8. 김태곤, 「중국 <營造法式>을 토대로 한 韓國木造建築物의 처마분석에 관한 研究」, 순천대학교 대학원 석사학위논문, 2003
9. 박진기·조재모·최무혁, 「조선시대 사찰 불전의 처마내밀기에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 23권, 5호, 2007.05
10. 서효원·전봉희, 「전통목조건축물의 중도리 위치에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 27권, 9호, 2011.9
11. 성대철·박강철, 「전통 목조건축의 처마부 특징과 치수 추정에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 26권, 12호, 2010.12
12. 성대철·박강철, 「전통목조건축 처마 단부구조의 유형별 특징에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 27권, 5호, 2011.5
13. 성대철, 「한국전통사찰건축의 유형별 도리배치 특징에 관한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 28권, 12호, 2012.12

14. 양재영·주남철, 「朝鮮時代 多包建築의 出目과 도리配置에 關한 研究」, 대한건축학회논문집(계획계), 19권, 10호, 2003.10
15. 양재영, 「朝鮮時代 多包式建築의 架構 發達過程에 關한 研究」, 고려대학교 대학원 박사학위논문, 2007
16. 양재영, 「한국 목조건축 架構의 水平比例에 關한 연구」, 대한건축학회논문집(계획계), 24권, 9호, 2009.9
17. 이경태, 「韓國傳統家屋의 처마내밀기 研究」, 전남대학교 대학원 석사학위논문, 2011
18. 정연상, 「조선시대 목조건축의 맞춤과 이음방법에 관한 연구」, 성균관대학교 대학원 박사학위논문, 2006
19. 최지혁, 「韓國傳統木造建築 도리配置에 關한 研究」, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 2001
20. 강화군청, 『江華 淨水寺 法堂 實測·修理報告書』, 2004
21. 공주시, 『공주 마곡사 영산전 해체수리보고서』, 2013
22. 문화재관리국, 『康津無爲寺極樂殿 修理報告書』, 1984
23. 문화재관리국, 『羅州鄉校 實測調查報告書』, 1991
24. 문화재관리국, 『道東書院 實測調查報告書』, 1989
25. 문화재관리국, 『宗廟 正殿 實測調查報告書』, 1989
26. 문화재연구소, 『鳳停寺 極樂殿 修理工事報告書』, 1992
27. 문화재연구소, 『韓國의 古建築』, 1979·1984·1996
28. 문화재청, 『江陵 客舍門 實測·修理報告書』, 2004
29. 문화재청, 『江陵文廟 大成殿 實測調查報告書』, 2000
30. 문화재청, 『개목사 원통전 정밀실측조사보고서』, 2007
31. 문화재청, 『京畿道指定文化財 實測調查報告書』, 1998
32. 문화재청, 『경주향교 대성전 정밀실측조사보고서』, 2014
33. 문화재청, 『觀德亭 實測修理報告書』, 2007
34. 문화재청, 『觀龍寺 大雄殿 修理報告書』, 2002
35. 문화재청, 『廣寒樓 修理報告書』, 2002
36. 문화재청, 『廣寒樓 實測調查報告書』, 2000
37. 문화재청, 『논산 노강서원 강당 정밀실측조사보고서』, 2014
38. 문화재청, 『논산 둔암서원 응도당 정밀실측조사보고서』, 2011
39. 문화재청, 『달성 도동서원 중정당·사당·담장 정밀실측조사보고서』, 2012
40. 문화재청, 『道岬寺 解脫門 實測調查報告書』, 2005
41. 문화재청, 『無爲寺 極樂殿 實測調查』, 2004
42. 문화재청, 『密陽 嶺南樓 實測調查報告書』, 1999
43. 문화재청, 『法住寺 圓通寶殿 實測·修理報告書』, 2010
44. 문화재청, 『鳳停寺 極樂殿 修理·實測報告書』, 2003
45. 문화재청, 『鳳停寺 화엄강당·고금당 정밀실측보고서 상·하』, 2010
46. 문화재청, 『浮石寺 無量壽殿 實測調查報告書』, 2002
47. 문화재청, 『浮石寺 祖師堂 修理·實測調查報告書』, 2005
48. 문화재청, 『社稷壇 正門 實測調查報告書』, 2005
49. 문화재청, 『洗兵館 實測調查報告書』, 2002
50. 문화재청, 『송광사 중요목조건축물 정밀실측보고서 상·중·하』, 2007
51. 문화재청, 『修德寺 大雄殿 實測調查報告書』, 2005
52. 문화재청, 『崇烈堂 實測調查報告書』, 2000
53. 문화재청, 『永川鄉校 大成殿 實測調查報告書』, 2001
54. 문화재청, 『銀海寺居祖菴靈山殿 實測調查報告書』, 2004
55. 문화재청, 『長谷寺 상·하대웅전 정밀실측보고서』, 2010
56. 문화재청, 『長水鄉校 大成殿 實測調查報告書』, 2001
57. 문화재청, 『全州客舍 修理·精密實測報告書』, 2004
58. 문화재청, 『鎭南館 實測調查報告書』, 2001
59. 문화재청, 『淸風寒碧樓 實測調查報告書』, 2003
60. 문화재청, 『豊南門 實測調查報告書』, 2004
61. 문화재청, 『洪城 高山寺 大雄殿 實測調查報告書』, 2005
62. 삼척시, 『三陟竹西樓 精密實測調查報告書』, 1999
63. 안동시, 『개목사 원통전 해체수리보고서』, 2013

접수(2016. 4. 14)

게재확정(2016. 5. 10)