

# 靈巖寺址 금당의 목조 架構構造 복원에 관한 연구

윤재신\*

(이화여자대학교 공과대학 건축학과 교수)

주제어 : 영암사지 금당, 복원, 가구구조, 가구유형, 도목수 열개도식

## 1. 서론

### 1-1. 연구의 배경 및 목적

불전은 신앙의 모체인 부처를 그 안에 봉안한다. 그런 상징적인 중요성으로 인해 고대불전은 조영 당시의 건축 기술과 종교 문화가 집약적으로 표현된 건축물이다. 고대에 창건된 사찰의 수를 세어보면 한반도가 얼마나 많이 고대 건축문화를 향유했는지를 쉽게 가늠할 수 있다.<sup>1)</sup> 그러나 고대에 창건된 그 많은 불사들 중에서, 그 당시의 목조 가구(架構)가 현재에 남아있는 경우는 하나도 없다. 현존하는 고대 불전이 전혀 없는 상황에서, 기단과 초석만이 남아있는 빈 터에 목조 가구의 복원(reconstruction)을<sup>2)</sup> 시도해 보는 것은 무모한

도전으로 비취질 수 있고, 고찰하는 내용에 있어 설득력이 제한적일 수밖에 없는 것이 사실이다. 또한 정보 원천의 중요성이 강조되어, 소멸된 건물의 원위치에 전면적으로 복원하는 것에 대한 편향적 반대 의견이 국제적으로 존재하고 있기도 하다.<sup>3)</sup> 이와 더불어 고대 목조 가구의 복원 사례가 부족했기 때문에, 한국 고대불전의 복원에 대한 학문적 연구는 현재까지 극히 제한적이었다.

그러나 고건축 학계의 전반적 연구능력 향상과 황룡사 목탑의 복원프로젝트에서와 같은 사회경제적 요구 및 컴퓨터 3D 모델링 기술의 발달 등에 힘입어, 고대 목조불전의 복원에 관한 의미 있는 학문적 연구를 추구할 토대가 다양한 측면에서 형성되고 있다.

\* 교신저자, 이메일: yooncs@ewha.ac.kr  
한국학술진흥재단 연구비 지원에 의한 결과의 일부임.  
과제번호: KRF-2008-314-D00445

1) 고유섭, 『한국건축미술사초고』, 대원사, 서울, 77-88쪽, 1999년. 윤장섭, 『최신증보판 한국의 건축』, 서울대학교출판부, 서울, 203-205쪽, 2008년

2) 여기서 복원(reconstruction)이란 수복(restoration)과 구분되어 이해되어야 한다. 두 종류의 개념은 모두 착수하기 전에 충분한 자료가 필요하지만, 복원은 현존하지

않거나 기껏해야 한두 가지의 물리적인 흔적만이 남아 있는 경우에 시행되는 것을 지시한다. 복원은 수복과는 달리 새로운 건물을 만드는 것을 포함하고 예외적인 경우에만 착수된다. 반면에 수복은 원래의 상태로 되돌리려는 목적으로, 손상되었거나 미완성의 대상에 작업을 하는 것을 포함한다. Nicholas Stanley-Price, 『Excavated Foundations and Total Reconstruction』, 황룡사복원국제학술회논문집, 4쪽, 2006

3) 1964년 베니스 헌장 15조, 1994년 나라문서 단락 9와 13, 2005년 호이안 의정서 제3조안, 상계서 6-7쪽 참조

9세기 초에 건립되었다고 추정되는 영암사지(靈巖寺址) 금당(金堂)의 복원 과정에서, 가구유형(架構類型)을 명확하게 구분하고, 도목수 열개도식(framework schema)과 3D 디지털 모델링을 통해 가구구조(架構構造)를 구체적으로 도출해 봄으로써 실질적으로 건설 가능한 고대 목조불전의 복원을 연구하는 것이 본 연구의 목적이다.

## 1-2. 연구의 방법과 범위

현재 한국에는 12세기 이전에 건립되어 온 전히 남아있는 것으로 추정되는 목조건축 유구가 없다.<sup>4)</sup> 그러므로 9세기 초에 건립된 것으로 추정되는 목조불전을 복원하는 데에는 한계가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해 본 논문에서는 도목수의 ‘열개 도식(圖式: schema)’이라는 구상(構想) 도구를 설정하고, 이것에 표현되는 바탕 윤곽선을 이용하여 고대불전의 가구구조를 추정하고자 했다. 또한, 도목수 열개도식의 개념을 배경으로 목조 전각의 가구유형과 가구구조의 개념 구분을 시도했다.

한국에서는 고대불전의 목조 가구에 대한 일차자료가 절대적으로 부족하기 때문에, 현존하는 불전 중에서 팔각지붕으로 가장 오래된 부석사 무량수전의 가구를 기본 모델로 했다. 영암사지 금당의 복원은 도목수 열개도식을 바탕으로 먼저 구상했고, 그 다음 가구구조를 구체적으로 추정했다.

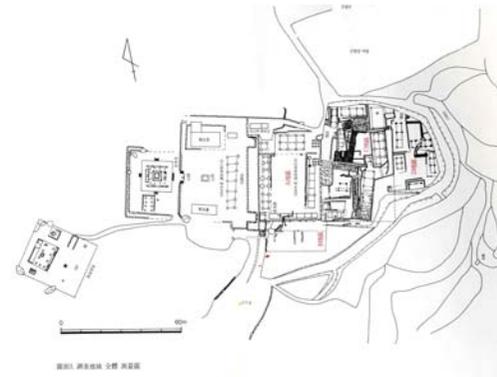
영암사지 발굴조사에서 규명된 초석 배열과 기단 치수는 영암사지 금당의 가구구조 복원에 필요한 일차자료로 활용했다. 영암사지 금당이 건립된 것과 비슷한 시기에 건립되었고, 초석들이 동일한 형식으로 배열되어 있는 5개의

고대 불전을 조사 및 분석했다. 그것들에 대한 용척(用尺)과 주간 길이에 대한 분석 및 해석 자료는 영암사지 금당의 가구구조를 추정하는데 활용했다. 또한 영조법식에서 전하는 재분법과 가구형식들도 영암사지 금당의 가구구조를 복원하는데 중요한 참조 자료로 활용했다.

영암사지 금당의 가구구조 복원을 3D 디지털 모델링을 통해 구체적으로 수행하면서 목조 부품들에 대해 면밀히 고찰하고, 의장 기법에 관해 역사적 선례들을 분석하면서 종합적으로 검토했다. 이와 동시에 목조 가구에 대한 전문가의 구조해석 자문을 이용했다. 본 논문에서 소개되는 3D 디지털 모델은 스케치업 프로그램을 사용하여 만들어졌으며, 이를 이용하여 RP 모델을 제작했다.

## 2. 영암사지 금당의 고찰

### 2-1. 영암사지 금당지(金堂址) 고찰



<그림 1> 영암사지 전체 측량도

영암사지는 동서 축의 산지가람으로 서쪽으로부터 금당, 석탑, 회랑식 승방, 요사채 구역으로 단차를 두어 4 구역으로 나누고, 건물을 각각 배치한 것으로 파악된다. 방위적으로 서쪽에 서방극락을 의미하는 불상을 배치한다는 기본 방침에서 나온 결과로 볼 수 있다. 따라

4) 현재 한국에서 가장 오래된 건축물로 간주되는 봉정사 극락전은 1200년대 초로 편년되고, 그 다음으로 부석사 무량수전이 1200년대 중반으로 편년된다. 문화재관리국 문화재연구소, 『봉정사 극락전 수리공사보고서』, 43쪽, 1992년

서 금당의 본존불은 당연히 아미타불이었을 것으로 추정된다.<sup>5)</sup>



<그림 2> 부석사/영암사지/보천사지의 삼층석탑

금당지 정면에서 한 단 낮은 뜰의 중앙에 위치하는 삼층석탑은, 8~9세기로 편년되는 부석사 무량수전의 삼층석탑보다는 약간 뒤진 듯하고, 고려초기의 보천사지 삼층석탑보다는 다소 앞서는 과도기적인 특징을 갖고 있다.



<그림 3> 법주사/영암사지/백암리의 석등

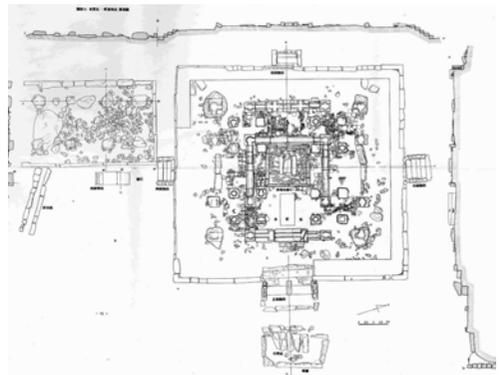
본래에는 축대 위의 금당 전방에 있었던 쌍사자 석등은 발굴시에는 삼층석탑 뒤에 놓여 있었다. 8세기로 편년되는 법주사의 쌍사자 석등 및 합천 백암리의 석등과 형태상에서 상호 관련된 것으로 보이며, 제작시기도 대차가 없을 것으로 추정된다. 보물 제401호 금동여래입상과 유사한 형태이기 때문에 8세기 작품으로 추정되는 금동제여래상이 1차 조사과정에서 출토되었다.<sup>6)</sup>

또한 발굴시 출토된 문양 기와, 저장 대호 등 다양한 유물들은 고려시대의 것들이 대부분

5) 동아대학교 박물관, 『합천영암사지 II』, 220쪽, 2005

6) 동아대학교 박물관, 『합천영암사지 I』, 128쪽, 1985

이지만 통일신라시대의 것들도 포함한다. 발굴 유물들과 문헌 자료들을 종합해 보면, 영암사지는 늦어도 9세기 중엽에 창건되어 고려말까지 전해진 사찰로서 3차에 걸친 대증수 작업이 이루어졌던 것으로 파악된다. 특히 아래편에 승방과 요사채 구역에 있었던 건물들은 장기간을 거치는 동안에 자주 수리하고 중건하여 사용했기 때문에 많은 중복 상태를 이루고 있다.<sup>7)</sup> 영암사지는 경주 불국사와 영주 부석사와 함께 당시 경남지방 산지가람의 전형을 나타내는 나말여초의 사찰이다.



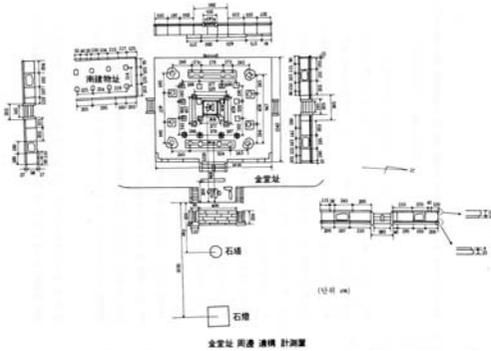
<그림 4> 영암사지 금당지 실측도

영암사지 금당지에서<sup>8)</sup> 기단은 판축(版築)과 같은 특수한 공법으로 조성한 것이 아니고, 주로 직경이 30~40cm 크기의 자연석과 사질성(砂質性) 퇴적토(堆積土)를 혼합하여 구축한 세련되지 못한 형태의 것이다. 기단의 길이는 1616cm, 폭 1545cm, 높이는 100cm 정도이고, 초석과 장대석을 배치하고, 면석을 두른 형태이다. 그런데 현존하는 기단은 창건시의 것이 아니고, 후에 확대시킨 것이다. 현존하는 기단

7) 동아대학교 박물관, 전게서, 28쪽, 2005

8) 1984년 1차 발굴 당시에 금당지는 1959년 가회면민들이 영암사를 정화한다는 명목으로 환경을 정비시킨 후의 상태이다. 1959년 당시의 정비과정이 어떠한지는 알 수 없으나, 문화재 발굴의 엄밀성과 조심성은 결여되었을 터이기 때문에 훼손의 가능성은 있다고 추론할 수 있다. 동아대학교 박물관, 전게서, 53쪽, 1985

의 가장자리에서 좌우측면은 약 150cm, 전후면은 약 110cm 폭을 두고 안쪽으로 창건기단이 있었다.<sup>9)</sup> 즉 창건 기단은 길이가 1466cm, 폭이 1435cm 정도라고 추정된다.



<그림 5> 금당지 주변 유구 계획

금당지에는 초석이 2중으로 놓여 있었다. 초석들을 중심으로 하는 평면 구조는 모두 정면 3칸, 측면 3칸의 목조 건물로 후에 설치된 것이 규모가 작았다.<sup>10)</sup> 창건 초석은 내외진(内外陣) 마찬가지로 큼직한 자연대석을 많이 가공하지 않은 채 옮겨와서 제 위치에 두고 중앙에 원형 주좌를 용기시키되 3 단으로 층단을 가지도록 정교하게 모각(模刻)했다.

## 2-2. 영암사지 금당의 평면 분석

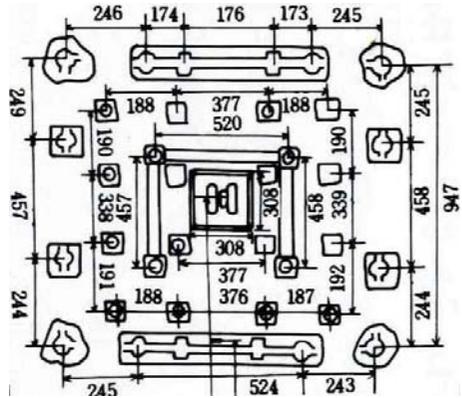
### (1) 금당의 초석 배열

영암사지 금당지를 실측 정리한 ‘금당지 주변 유구 계측치(計測置)’에서 금당지의 초석 배열 부분만을 확대한 것이 <그림 6>이다. 레벨 측량이나 평판 측량과 같이 정밀한 방법으로 실측이 이루어진 것이 아니어서, 초석 위

9) 이렇게 확대된 구역에는 기단 구축도 내에 각종 와편들이 섞여 있었는데 유물의 특징은 모두 통일신라시대의 것이라는 점이였다. 상계서, 55-56쪽 참조

10) 안쪽에 배치되어 있던 작은 규모 불전의 초석들이 발굴 당시에 처음 나타나서 후에 설치된 것이고, 나중에 나타난 초석과 장대석들은 바깥쪽에 배치되어 있어서 창건 당시의 것이라고 추정되었다. 상계서, 57쪽 참조

에 기둥 중심을 정확히 잡는 것 또한 매우 어려운 작업이었을 것이기 때문에 표현된 치수의 신뢰성에는 의문이 간다.<sup>11)</sup>



<그림 6> ‘금당지 주변 유구 계측치’의 부분 확대

<그림 6>에서 바깥쪽의 큰 사각형(정면길이: 1012cm × 동측면 길이: 947cm)이 이루는 초석 배열이 9세기 초에 최초로 건립된 것이고, 그 안쪽의 작은 사각형(정면길이: 751cm × 동측면 길이: 721cm)이 이루는 초석 배열은 그 후에 중건 시에 설치된 것으로 추정된다.<sup>12)</sup> 두 평면은 모두 모서리에서 정사각형의 초석

11) 고적조사보고서 『합천영암사지 I』의 76쪽에는 “초석간의心心거리는 다음 표와 같다.”고 기술되어 있으나 표는 존재하지 않고 ‘金堂址 周邊 遺構 計測置’라고 이름 붙여진 <그림 5>가 보고서의 75쪽에 있을 뿐이다. 정확히 어떠한 도구와 방법으로 실측이 이루어져 <그림 5>가 만들어진 것인지 기술되어 있지 않다. <그림 4>의 실측도와 <그림 5>의 계측치를 비교 검토해 볼 때, <그림 5>는 도면이라고 하기에는 작성 내용과 표기 등이 일관성이 없고 미흡하여 ‘도면’보다는 ‘표’로서 이해하는 것이 바람직하다고 생각한다. 특히 <그림 8>에서 보는 바와 같이 금당지 실측조사에서는 평판측량이나 레벨측량과 같은 방법이 사용되지 않고 실측되어서, 사학과 전공 실무자들에 의해 도출된 실측 치수들은 건축설계와 시공에서 요구하는 치수의 정밀함과 엄정성을 담보하지 못하는 문제가 내포되어 있다고 생각한다.

12) 본 논문에서는 9세기에 건립되었다고 추정되는 창건 당시의 금당을 일반적으로 영암사지 금당 혹은 영암사지 금당-A로 표현하고, 그것의 가구구조의 복원을 시도했다. 창건 이후에 재건된 더 작은 규모의 금당은 영암사지 금당-B로 표현했다. 본 논문의 [표2]를 참조



### 30 논문

변칸 길이로 측정된 244cm, 245cm, 246cm를 기준으로 정면의 어칸 길이(17k), 측면의 어칸 길이(15k), 전체 정면 길이(33k)와 전체 측면 길이(31k)를 계산하여 [표1]을 도출했다. 여기서 도출한 어칸 길이들과 전체 길이들을 그것에 상응하는 실측 치수들과 비교해 보면, 변칸 길이가 245cm인 경우에 실측 치수와 도출 치수의 차이가 모두 3cm 이내로 가장 작다는 것을 알 수 있다.

[표 1] 변칸 길이에 따른 추정 주칸 치수(cm)

변칸 길이	정면 어칸	측면 어칸	정면 전체	측면 전체	용척 길이
244cm	519	458	1007	946	30.5
245cm	521	459	1011	949	30.625
246cm	523	461	1015	953	30.75

그러나 앞에서 논의했듯이 서남측 모서리의 초석의 중심이 사각형 평면의 밖으로 다소 벗어난 곳에서 실측되었을 개연성이 높고, 당척 길이의 통상적인 범위에 30.5cm만이 포함된다.<sup>15)</sup> 그러므로 당척의 통상적 범위와 실측치의 오차 가능성을 고려해서 창건시 영암사지 금당의 변칸 길이는 30.5cm 용척의 8배인 244cm로 추정했다.

영암사지 금당지에서 보이는 초석은 불국 원형 2단 주좌로 양각되어 있다. 이것은 통일신라시대의 초석 양식으로 사천왕사지의 금당지, 천군리사지의 금당지, 불국사의 주요 전각에서도 동일한 형식의 초석들이 사용되었다.<sup>16)</sup>

15) 당척은 약 29.7cm라고 통계적으로 입증되고 있지만, 길이 표준이 현재와 같이 통용되지 않았던 그 당시에 당척의 범위는 상대적으로 훨씬 넓었다. 당척은 주로 29.25cm-30.5cm의 범위에서 사용되었다고 한다. 김영필 외, 「통일신라시대 건물지에 적용된 척도에 관한 고찰」, 건축역사연구 17권 4호, 12쪽의 표 5와 6, 2008

16) 김동현, 『한국목조건축의 기법』, 발언, 119-138쪽 1995



<그림 8> 금당지의 발굴조사 당시 광경

#### (2) 영암사지 금당과 평면 유형

9세기에 건립된 영암사지 금당의 초석 배열은 정면 3칸, 측면 3칸인 ‘통칸정치형’ 평면의 격자형 주망(主網)을 이룬다.<sup>17)</sup> 초석 배열이 3칸×3칸인 불전은 전통적인 가구구조의 최소 규모로서, 종교적 건물의 보편적 의장 원리를 입면에서 수용하는 최소 규모의 기본형이라는 점에서 의미가 크다. 또한, 영암사지 금당은 정면 어칸의 길이가 변칸 길이의 2배를 넘고, 정면 어칸의 길이가 측면 어칸의 길이보다 더 큰 통일신라의 고유한 3칸×3칸 평면 유형을 형성한다.<sup>18)</sup>

영암사지 금당의 평면 유형은 측면 어칸에 놓이는 도리의 수가 3개인 경우에 9량의 가구 유형인 전각이 만들어지고, 1개인 경우에는 7량의 가구유형인 전각이 만들어진다. 이 7량 가구유형의 경우에는 측면 어칸의 길이가 변칸 길이와 거의 비슷해서 측면 어칸의 중앙에 중

17) ‘통칸정치형’은 12개 기둥이 사방을 두른 내부에 4개의 내주가 들어간 평면을 지시한다. 그 외에 전열의 2개 내주만을 생략한 ‘전열감주형’, 후열의 2개 내주만을 생략한 ‘후열감주형’, 4개 내주가 모두 생략된 ‘무내주형’, 내주가 측면에서 연장된 기둥렬보다 뒤로 밀려난 ‘후열이주형’으로 구분된다. 전봉희·이강민, 『3칸×3칸 한국 건축의 유형학적 접근』, 서울대학교출판부, 144-154쪽, 2006

18) 영조법식에서 협칸에는 주간포를 1개, 어칸에는 주간포를 2개 배열하는 것을 원칙으로 하여 어칸이 변칸보다 1.5 배 더 크게 만드는 것을 기본으로 한다. 김도경/주남철, 「영조법식」 대목작제도 번역, 건축사 1995년 2월, 87쪽

[표 2] 주간 길이의 실측치와 추정치의 비교 분석  
(단위: m, k=용척으로서의 당척 길이)

칸 수	건물명 창건 (현존)	정면 주간 길이 (측면 주간 길이)			
		협간	어간	협간	총 길이
3×3	불국사 관음전	<b>2.13</b> (2.09)	<b>4.30</b> (3.90)	<b>2.09</b> (2.09)	<b>8.52</b> (8.08)
		7k	14k(13k)	7k	28k(27k)
	<b>k(용척) = 30.18cm</b>				
	750년 (1971년)	2.11 (2.11)	4.23 (3.92)	2.11 (2.11)	8.45 (8.14)
		<b>2.72</b> (2.50)	<b>4.42</b> (3.22)	<b>2.70</b> (2.40)	<b>9.84</b> (8.12)
	간월사지 금당	9k(8k)	15k(11k)	9k(8k)	33k(27k)
		<b>k(용척) = 29.93cm</b>			
	8세기 중엽	2.69 (2.40)	4.49 (3.29)	2.69 (2.40)	9.87 (8.09)
		<b>2.45</b> (2.44)	<b>5.24</b> (4.57)	<b>2.44</b> (2.47)	<b>10.13</b> (9.48)
	영암사지 금당-A	8k	17k(15k)	8k	33k(31k)
		<b>k(용척) = 30.64cm</b>			
	9세기 초엽	2.45 (2.45)	5.21 (4.60)	2.45 (2.45)	10.11 (9.50)
<b>1.88</b> (1.91)		<b>3.76</b> (3.39)	<b>1.88</b> (1.90)	<b>7.52</b> (7.20)	
영암사지 금당-B	6k	12k(11k)	6k	24k(23k)	
	<b>k(용척) = 31.32cm</b>				
10세기 이후	1.88 (1.88)	3.76 (3.44)	1.88 (1.88)	7.52 (7.20)	
	<b>2.58</b> (2.50)	<b>4.79</b> (4.13)	<b>2.56</b> (2.07)	<b>9.93</b> (8.70)	
원원사지 금당	8.5k(8k)	16k(14k)	8.5k(7k)	33k(29k)	
	<b>k(용척) = 30.05 cm</b>				
8세기 후엽	2.55 (2.40)	4.81 (4.21)	2.55 (2.10)	9.91 (8.71)	
	<b>2.09</b> (2.08)	<b>4.13</b> (3.58)	<b>2.11</b> (2.10)	<b>8.33</b> (7.76)	
법주사 원통보전	7k	14k(12k)	7k	28k(26k)	
	<b>k(용척) = 29.80cm</b>				
8세기 중엽 (1624년)	2.09 (2.09)	4.16 (3.57)	2.09 (2.09)	8.34 (7.75)	

도리만이 놓이며, 정면과 측면의 평면 비가 3:2 정도가 되는 것이 일반적이다. 반면에 9량 가구유형의 경우에는 측면의 어간 길이가 변칸

길이의 2배에 근사하여 측면 어칸에는 중도리와 함께 2개의 상중도리가 놓이며, 정면과 측면의 평면 비가 1:1 정도가 되는 것이 일반적이다. 결과적으로 한국 고대의 고유한 3칸×3칸 불전은 전각 규모에 따라 9량인 전각과 7량인 전각의 두 가구유형으로 나누어 생각할 수 있다. 그러나 변칸 길이가 모두 같고 측면 길이에 대한 정면 길이의 평면 비가 1~1.5 정도이기 때문에 그것들의 지붕유형은 동일하게 팔작 지붕이 이상적이다.<sup>19)</sup>

[표 2]는 영암사지 금당이 건립된 시기와 비슷한 고대 통일신라시기에 건립되어, 9량이면서 3칸×3칸인 가구 유형의 사례들을 조사 분석한 것이다. [표 2]의 초석 배열에 따른 주간 치수들은 기존 실측 자료로부터 수집한 것이다.<sup>20)</sup> 치수의 분석 과정은 변칸 길이를 완척(1자 단위) 혹은 반척(0.5자 단위) 단위의 배수로 먼저 가정해 보고, 이것을 확대하여 다른 주간들에도 적용해 보았다. 용척 길이는 사면(四面) 길이의 총합을 용척 배수로 나누어 도출했다.<sup>21)</sup> 이렇게 도출된 용척을 기준으로 건립할 당시의 주간 길이를 다시 추정했다. 도출된 용척 길이들을 통시적으로 나열해 보면, 8세기에 건립된 불국사 관음전(30.18cm), 간월사지 금당(29.93cm), 원원사지 금당(30.05cm), 법주사 원통보전(29.80cm)보다 9세기 이후에 지어진 영암사지 금당-A(30.64cm)와 영암사지

19) 윤재신 옮김, 귀칭화 지음, 『중국목조건축의 구조』, 동녘, 186-189쪽, 2006년

20) 문화공보부 문화재관리국, 『불국사 복원공사보고서』, 1976. 동아대학교 박물관, 『합천영암사지 I,과 I I』, 2005년. 『울주간월사지』, 1985. 원원사지의 경우에는 간이 실측으로 도출한 치수이다.

21) 용척을 이와 같은 방법으로 도출한 것은 실측 내용을 가능한 존중하면서 중앙에 가장 가까운 평균치를 얻기 위해서이다. 그래서 영암사지 금당-A의 경우에 용척 길이는 정면 길이(10.13m)와 측면 길이(9.48m)의 합을 64(64k=33k+31k)로 나눈 값인 30.64cm로 도출되어 앞에서 복원을 위해 추정된 용척 치수인 30.5cm와는 미세한 차이를 갖는다.

금당-B(31.32cm)에서 용척 길이가 점차 증가했다는 것을 분명히 확인할 수 있다.

[표 2]에서 보는 바와 같이 간월사지 금당에서는 정면 변칸의 길이가 측면 변칸의 길이와 일관되게 다르기 때문에 팔작지붕이 아니라 박공지붕이 없었을 개연성이 있다. 또한 간월사지 금당은 측면 변칸의 길이가 8용척이기 때문에 11용척 길이인 측면 어칸에 3 개의 도리를 사용하지 않고, 종도리만을 사용한 7량 가 구였을 개연성도 있다.

원원사지 금당의 경우에는 초석이 온전하게 모두 남아있지 않아서 주간 치수의 추정에 다소 무리가 있다. 하지만 배면 쪽의 측면 변칸이 상당히 짧아 매우 이형적인 초석 배열을 보인다. 간월사지와 원원사지의 경우에 정면 어칸의 길이는 변칸 길이의 2배에 이르지 못하는데 반하여, 나머지 4개의 사례에서는 정면의 어칸 길이는 변칸 길이의 2배 이상이다.

불국사 관음전, 범주사 원통보전, 영암사지 금당-A와 영암사지 금당-B에서는 정면과 측면의 변칸 길이가 동일하고, 정면의 어칸 길이가 측면의 어칸 길이보다 더 크기 때문에 측면 길이에 대한 정면 길이의 비례가 1 보다 크다. 그러므로 이 불전들에는 전형적으로 팔작지붕이 없었을 개연성이 높다. 또한 이 불전들의 내부에는 내진고주의 초석 4개가 모두 있어서 '回'자형 공간구성이 이루어지게 되므로 중심과 주변을 자연스럽게 구분하여 주종(主從)과 존비(尊卑)의 관계를 가지는 외진(外陣)과 내진(內陣)으로 형성된다.<sup>22)</sup> 이와 같이 규

칙적이고 정형적인 초석 배열로 개성적인 공간을 구성한다는 점에서 이들을 3칸×3칸이며, 9량이고 팔작지붕인, 고대 전각의 '정형적 평면 유형'이라고 생각할 수 있다.

이 정형적 평면 유형의 목조 가구는 보 방향보다 도리방향에 더 긴 부재를 필요로 한다는 점에서 일반 대량식 구조방식과는 차이가 있다. 대들보를 통해 지붕 하중의 대부분을 전달하는 대량식 구조방식이 아니라 어칸 도리에서 상대적으로 더 많은 지붕 하중을 부담하는 구조방식이라는 점에서, 이런 구조방식의 3칸×3칸 초석 배열은 통일신라의 고유한 가구형식을 지시한다.

영암사지 금당은 건물 모서리에서 정면과 측면의 변칸은 정확히 정방형을 이루고 있으며, 그 변칸 길이는 8용척이다. 정면의 어칸 길이는 변칸 길이의 2배인 16척보다 1용척이 더 큰 17용척이며, 측면 어칸은 8용척인 변칸의 2배인 16용척보다 1용척이 더 작은 15용척이다. 변칸 길이의 2배에서 1용척을 빼거나 더해 측면과 정면의 어칸 길이가 정해졌다는 것은 영암사지 금당의 평면구성에서 용척이 초석 배열의 기본 모듈로 사용되었음을 입증한다. 이와 같이 용척을 기본 모듈로 사용해서 주간 길이를 정했다는 것은 불국사 관음전, 범주사 원통보전, 영암사지 금당-B의 평면에서 동일하게 관찰된다.(표 2 참조)

### 3. 도목수의 열개 도식

#### 3-1. 목조 가구의 조직 시스템

목조 불전의 가구(架構)는 수십여 개가 넘는 서로 다른 종류의 목재 부품들로 구성된다. 규모와 법식에 따라 차이가 있기는 하지만 그 부품들의 총 개수는 천여 개가 넘는 것이 보통이다. 이와 같이 다량의 목재 부품들이 복잡

22) 한국의 고대 불전 안에서 '도는 의례(요잡의례:繞匝儀禮)'와 '절하는 의례(배례:拜禮)'가 모두 행해졌을 것으로 추측하고 있다. '도는 의례'는 탑에서의 예불행위인 요잡례(繞匝禮)에서 그리고 '절하는 의례'는 당시 일상에서 주종의 예를 표현하는 배례(拜禮)에서 기원했을 것으로 추측된다. 이강근은 삼국유사의 문헌기록, 고구려 장천1호분의 예불도 등을 참조하여 이 주장을 설득력 있게 기술했다. 이강근, 「한국 고대 불전건축의 장엄법식에 관한 연구」, 미술사학 제12호, 56-60쪽, 1998

한 과정을 통해 조립되는 목조 가구를 차질 없이 건축하기 위해서, 도목수는 각 부품이 다른 부품들과 어떻게 결구되어 조립되고, 그 조립된 부분이 전체에서 어느 부위에 해당하는지 정확하게 파악하고 있어야 한다. 즉 목재 부품들이 통합적 관계(syntagmatic relation)로 이루어지는, ‘부분·전체의 조직 시스템’에 관해 도목수는 명확히 이해하고 있어야 한다.

또한 각 부품들이 자연 부재로부터 어떻게 가공되어 만들어지며 그것들의 올바른 조립 순서는 어떠한 것인지, 그리고 결구를 위한 허용 오차와 조건은 무엇이고, 시간이 지남에 따른 변화는 어떠한 것인지도 도목수는 상세하게 알고 있어야 한다. 그 뿐만 아니라 각 부품의 가공과 조립이 누구에 의해서 이루어지고, 누구의 통제 아래에서 수행되어야 하는지, 그리고 참여 인력을 어떠한 방식으로 조직해야 가장 효율적인 시공과 관리가 이루어지는지도 도목수는 잘 알고 있어야 한다.

목조 전각에서 ‘부분·전체의 조직 시스템’이란 목재 부품들이 결구되어 통합되는 구성 체계를 의미한다. 즉 ‘날개 부품(날개품)’들이 통합되어 한 특정 부분을 형성하는 ‘조립 부품(조립품)’이 되고, 이 조립품은 다시 한 ‘단위 부품(단위품)’으로서 다른 조립품 혹은 날개품과 통합되어 더 큰 덩어리의 조립품이 형성된다. 부분·전체의 조직 시스템을 쉽게 기억하고 효율적으로 통괄하기 위해서는, 통합 조직의 전형적 위계(canonic hierarchy)에 따라 구분하는 것이 필요하다. 즉 핵심적 단위품들을 중심으로 조립과정과 일상적 인지를 고려해서 부분·전체 조직 시스템의 위계를 구분하는 것이 일반적이다. 예를 들어, 축부와 공포부 그리고 지붕가구는 목조 전각의 핵심적 단위품들이며, 공포부에서 한 공포를 다시 층단(層段)<sup>23)</sup> 단위

품들의 쌓임으로 그리고 각 층단은 교차하는 첨차와 그 위에 얹히는 소로들로 분해하여, 부분과 전체의 조직을 구성하는 것이 보편적인 방법이다.

[표 3] 불전을 구성하는 목재 부품 비교 분석

불전명 부재명	부석사 무량수전	관룡사 대웅전	봉정사 대웅전	불국사 극락전
기둥	24	14	14	17
창방	22	12	12	15
평방		12	12	13
주두	24	28	37	32
첨차	176	360	203	401
살미			96	
소로	720	643	632	556
보	24	12	18	10
층방	60			
이방			4	
도리	59	33	41	53
장여	64	33	19	41
뜯장여	59			
공포장여			62	
창방 등			11	
초공	40			
대공		38	43	24
판대공				15
화반	12		239	
달동자		4		
솟을합장	12			
인방		26	12	28
추녀	4	4	4	4
사래	4	4	4	4
서까래	448	214	244	204
부연	232	154	198	148
박공판		4	4	4
목기연		26	30	30
갈모산방		8	8	
총 부재수	1988	1629	1893	1599

도목수에게 요구되는 수많은 지식 중에서 목조 가구의 조직 시스템은 가장 기본적인 것이다. [표 3]에는 4개 팔작지붕 불전의 실측조사 보고서에 실린 부재 표를 중심으로 부재 명에

23) 층단(層段: layers)이란 첨차와 소로가 결합되어 이루는 수직방향의 커를 뜻한다. 윤계신 옮김, 귀정화 지

음, 전계서, 85쪽 참조

따른 부품들의 개수를 비교 분석한 것이다.<sup>24)</sup>

### 3-2. 가구구조와 가구유형

본 논문에서 목조 가구(架構)란 실제로 지어진 유일무이한 전각을 지시한다. 예를 들어 현존하는 18세기 불국사 극락전은 이 세상에 하나밖에 없는 현존하는 목조 가구이고, 창건 당시에 지어진 8세기 불국사 극락전의 목조 가구는 임진왜란 때에 소실되어 현재에는 존재하지 않는다.

전각의 가구유형(架構類型: frame type)과 가구구조(架構構造: frame structure)라는 두 용어는 목조 가구의 추상화 혹은 일반화 과정을 단계적으로 표현하기 위해 본 논문에서 도입한 개념이다. 목조 가구의 일반화 과정에서 ‘구조화(structuralization)를 위한 추상화 단계’를 일차적인 추상화 단계로 지칭하여 ‘가구구조’라는 개념을 설정하고, 그 다음으로 이차적인 추상화 단계로서 ‘분류화(categorization)를 위한 추상화 단계’를 지칭하여 ‘가구유형’이라는 개념을 설정했다.

불전의 목조 가구는 목재 부품들이 통합적 관계에 의해 이루어지는 ‘부분·전체의 조직 시스템’으로 이해된다. 이 조직 시스템에서 각 부품은 종류별로 모듈화되어 반복적으로 생산되고, 각기 서로 다른 위치에 놓여 조립된다. 각 부품의 모듈화를 위한 표준화도 구조화에 따른 일종의 추상화이다. 무량수전 어칸의 단면에서 관찰할 수 있듯이 특정한 위치에 놓이는 부품들의 배열 장식이 취하는 일관성도 구조화에 따른 일종의 추상화이다. 가구의 구조 분석을 위해 만들어지는 구조해석 모델도 구조화에 따른 일종의 추상화이다. 불전의 가구구

조란 이러한 구조화를 위한 추상화 단계가 복합적으로 결합되어 체계화된 형태를 지시한다. 일차적인 단계의 추상화를 통해 이루어지는 불전의 가구구조라는 것은 언어학자 소쉬르(Saussure)가 언어학 이론을 체계화하는 과정에서 도입했던 ‘랑그’의 개념과 유사하게 이해될 수 있다. 추상적이고 형태적인 내용을 연구하기 위해 소쉬르는 언어 체계(랑그:langue)와 구체적 발화(파롤:parole) 사이를 구별했다. 여기서 불전의 가구는 언어의 파롤과 그리고 불전의 가구구조는 언어의 랑그와 상응한다.<sup>25)</sup>

가구가 구현된 실체라고 한다면, 가구구조는 가구에 대한 구조화 과정을 통해 도출되는 추상화된 형태 체계를 의미한다. 이에 반해 가구유형이란 추상화의 최종적 단계에서 이해를 목적으로 하는 분류화를 통해 얻어지는 결과적 구분(classification)이다.

분류를 통해 우리는 그 물체에 대한 지각을 높일 수 있다. 즉 분류는 이해 가능성을 높이기 위해 사용한다. 전통건축의 단면 규모에 따른 유형 분류는 일종의 추상화이다. 법식 체계라고 흔히 이야기하는 주심포식, 다포식과 익공식의 구별도 전통 목조건축의 유형 분류로 자주 사용된다. 영조법식에서 소개되는 청당, 전당, 여옥과 정사도 분류화에 따른 일종의 추상화이다. 우진각지붕, 팔작지붕, 박공지붕 등으로 나누는 지붕 유형도 분류화에 따른 일종의 추상화로 간주할 수 있다.

이차 단계의 추상화인 가구유형은 지식이 지향하는 방향에 있어서 가구구조와 서로 상반된다. 가구유형이 일반적인 구분을 기반으로 구체적인 목조 가구를 이해의 영역으로 포함시킨다면, 가구구조는 구체적인 목조 가구를 체계적 방법으로 분석함으로써 개별적 목조 가구

24) 문화재청, 『부석사 무량수전 실측조사보고서』, 2002, 『관룡사 대웅전 수리보고서』, 2002. 안동시, 『봉정사 대웅전 해체수리공사 보고서』, 2004. 문화공보부 문화재관리국, 『불국사 복원공사보고서』, 1976

25) 이종인 옮김, 『소쉬르』, 시공로고스총서03, 47-55, 71-79쪽, 1998. Jonathan Culler, 『Ferdinand de Saussure』, Cornell University Press, 1986

의 일관된 표현을 추구하는 것이다. 즉 가구유형은 일반적인 지식으로부터 구체적인 목조 가구로 나아간다면, 가구구조는 구체적인 목조 가구로부터 일반적인 것으로 향한다.

가구구조는 목조 가구의 복원을 구현하기 위해 이론적으로 설정한 형태 개념이다. 가구구조는 통합적으로 구조화된 형태 체계로서 구체적인 복원 건물과 가능한 상응할 수 있도록 표현하는 것이 목표이다. 그러므로 가구구조는 통일된 하나의 표현 방법으로서의 객관성을 지향한다. 이에 반해 가구유형은 일반화된 분류 방법으로 통일된 하나의 표현 체계를 지향하지 않는다. 가구유형은 특정 파악과 효율적 이해를 지향한다는 점에서 임의적 분류를 지양해야 하지만, 이해의 폭을 넓히고 깊이를 심화하기 위해 다양한 분류 체계들이 필요하다. 또한, 이 다양한 분류 체계들의 가구유형 교집합을 통해 목조 가구의 특성이 명확히 파악된다.

영암사지 금당의 가구유형은 3칸×3칸 가구유형이며, 통칸정치형 가구유형이고, 단층 팔작지붕의 가구유형이며, 9량의 주심포 가구유형이다.

### 3-3. 도목수의 열개 도식

#### (1) 도목수 열개도식의 조건

도목수는 목조 가구의 '부분·전체의 조직 시스템'과 더불어 각 부품이 전체에서 어디에 위치하는지 정확하게 파악하고 있어야 한다. 이와 같이 공간 속에서의 부품 위치를 파악하기 위해 도목수의 열개도식(framework schema)은 반드시 필요하며, 이것 없이 도목수가 천여 개가 넘는 구성 부품들을 유기적으로 조직하는 과정을 통괄하는 것은 불가능하다. 전각의 열개도식은 도목수에게 요구되는 수많은 지식 중에서, 전각의 전체 열개를 표현하기 때문에 가장 핵심적인 것이다.

공포부는 전통 목조 가구에서 모듈화된 건축방식이 가장 전형적으로 드러나는 부분이다. 첨차와 소로 및 장여의 단면은 극동아시아 목조건축의 '재분(材分) 단면 단위체계'를 구성한다.<sup>26)</sup> 특히 이 부품들을 상하로 조합하여 공포의 층단을 구성하고, 처마의 진출 정도에 따라 공포의 출목(出目)이 결정되며, 출목과 층단이 조밀하고 복합적으로 연계되어 공포의 부분·전체 조직 시스템이 만들어진다. 공포의 조직은 목조불전의 가구에서 모듈 구성의 구현과 비례체계의 확립이라는 측면에서 가장 중요하고 특징적인 부분이다. 그러므로 그 내용은 도목수의 열개도식에 반드시 적절하게 표현될 수 있어야 한다.

또한 고대 불전은 일반적으로 연등천장으로 지어졌기 때문에 공포를 포함한 모든 지붕가구가 내부에서 직접 노출된다. 고대 불전의 이러한 노출 환경은 도목수가 비례 체계의 통일성을 목조 가구에 표현할 수 있는 배경을 제공한다. 고대 불전의 목조 가구는 도목수가 구상(構想)하는 비례 원칙(proportionality)을 구현하는 대상이 되었을 개연성이 매우 높다. 이런 의미에서 한국의 고대 불전에서는 서양의 고전건축에서와 마찬가지로 건축 전문가의 비례 원칙이 엄격하게 설계기준으로 지켜졌을 것으로 추정된다.<sup>27)</sup> 이와 같이 도목수가 구상하는 가구구조의 비례 원칙은 그 내용이 도목수의 열개도식에 적절히 표현될 수 있어야 한다.

도목수 열개도식은 개인적 지식이지만, 동시에 다수를 통제하는 수단이어야 하기 때문에 소통이 가능한 사회적 정보이어야 한다. 전각

26) 윤재신 옮김, 귀청화 지음, 전계서, 82-91쪽 참조

27) 김도경은 고대 불전의 단면계획이 '기본비례단위'에 의해 운용되었을 가능성이 높다고 주장했다. 그러나 김도경은 기본단위비례가 층단 높이가 아닌 첨차 폭으로 가정했다. 김도경, 「봉정사 극락전의 평면과 가구 계획에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 계획계, 170-172쪽, 2003년 5월

의 구상은 도목수가 개인적으로 할 수 있지만, 전각의 완성에는 다수 사람들이 분업을 통해 공동으로 작업하여 이루어지기 때문이다. 참여자들 사이의 정보 소통과 작업 통제를 위해 층단 높이를 기준 모듈(module)로 정하고, 이 모듈을 기반으로 부품 치수가 정해지고 비례 원칙이 표현되는 것은 필연적이다. 층단 높이를 단면의 기준 모듈로 정할 때에는 목공 경험을 토대로 재(材)와 계(契)의 비율 및 침차 폭과 층단 높이의 비율을 고려해서, 이 네 가지 치수들을 간편한 수의 관계로 정했을 개연성이 매우 높다.

도목수 열개도식은 목재 부품들의 부분·전체의 조직 시스템을 가장 효과적으로 수용할 수 있는 기하학적 도구이어야 한다. 그러므로 열개도식은 위계적 체계가 필요가 있다. 즉 스케일의 축소 과정에서 디테일은 적절하게 감추어지고, 부분을 확대하면 잠복해 있던 디테일이 구체적으로 드러나는 그런 위계적 체계가 도목수 열개도식에 필요하다.

그러나 열개도식의 위계 체계는 부품 조직 시스템의 위계 체계와는 다른 것으로 서로 일치할 수는 없다. 위계적인 도목수의 열개도식은 부분·전체의 조직 시스템을 관통하며 놓이는 기하학적 바탕 윤곽선으로 표현될 수 있어야 한다. 도목수의 열개도식은 우선적으로는 목재 부품의 배열을 위한 바탕선이지만, 그것은 건물의 공간 구성에도 상응할 수 있는 잠재력을 또한 내포하고 있어야 한다.

## (2) 평면·단면의 도목수 열개도식

목조 전각의 부품들이 통합되는 부분·전체의 조직 시스템은 궁극적으로 3차원 좌표계인 공간격자(space lattice)에서 설명되어야 한다. 그러나 3차원 공간격자의 좌표계는 평면과 단면의 격자 패턴으로 분해해서 설명하는 것이 더 효과적이다. 즉 부품이 놓일 장소를 3차원

공간 격자망에서 직접 지시하지 않고 2차원의 평면과 단면을 조합해서 설명하는 것이 더 효과적인 방법이라는 것이다.

고대 불전의 가구구조는 어칸의 양통 단면에서 그 특성이 가장 분명하게 나타난다. 가구구조의 핵심인 서까래의 기울기와 공포의 구성, 그리고 양통 부재들의 적층과 결구가 어칸의 양통 단면에 그대로 드러나기 때문이다.

영조법식에서 지붕 물매는 거절(擧折)이라는 방법에 의해 각 도리 간의 서까래 기울기가 서로 다르게 정해진다.<sup>28)</sup> 이에 반해 한국의 전통전각에서는 단연과 장연의 2 종류 서까래만을 사용하는 것이 관례이다.

한국의 전통전각에서는 일반적으로 약 6/10 정도인 지름물매와 약 5/10인 장연 기울기 그리고 약 10/10 정도인 단연 기울기로 지붕 물매가 보통 정해진다.<sup>29)</sup> 그러나 고대 목조전각의 경우에 도목수가 이와 같이 미리 정해진 서까래 기울기에 정확히 맞추어서 양통 부품들의 적층과 결구를 구성했을 가능성은 매우 낮다.<sup>30)</sup> 왜냐하면 연등천장으로 노출된 지붕가구에서 부재들이 적층되어 표현하는 비례 원칙을 효과적으로 구현하려면, 서까래의 기울기는 도

28) 지붕의 지름물매는 건물의 종류와 기와의 종류에 따라 6/10, 6.6/10, 혹은 6.7/10로 결정되고, 각 서까래의 기울기는 도리의 각 위쪽 꼭지점 위치가 지름물매를 기준으로 내려져 격이면서 연속적으로 정해진다. 윤재신 옮김, 귀청화 지음, 전계서, 242쪽 참조

29) 장기인, 『한국건축대계 V: 목조』, 보성각, 248, 290쪽, 1998

30) 목재 부품의 폭과 높이의 비례는 부품의 휨강도에 대한 경험적 지식으로 고대에 이미 알려져 있었으며, 치목의 생산성과 하위 목수들의 관리를 위해 목재 부품의 규격화는 필수적이었을 것이다. 1100년경 제작된 영조법식에는 이에 대한 내용이 자세히 설명되어 있다. 영조법식은 그 당시 건축방식에 대한 내용이기도 하지만 그 이전에 이미 알려진 전문지식에 대한 집대성으로, 현존하는 고대 건물에 대한 분석에 의하면 목재 부품의 폭과 높이에 대한 비례는 이미 당나라 시대에 경험적 지식이 알려졌다고 보는 논리에 무리가 없다. 윤재신 옮김, 귀청화 지음, 전계서, 82-91쪽 참조

리 위치에 따른 종속적 관계로 정해져야 하기 때문이다.

지난 경험으로 지름물매와 각 서까래 기울기의 개략적인 범위가 어느 정도의 알려져 있었을 터이지만, 양통 부품의 치수는 구체적인 서까래 기울기의 종속변수로 정해질 수는 없다. 그와는 반대로 양통 부품의 구체적 치수에 따라 도리 높이가 먼저 정해지고, 이에 따라 각 서까래의 기울기가 종속변수로 정해졌을 것이다.

고대 전각의 열개도식에서 층단 높이가 단면의 기준이 되는 모듈 치수로서 사용되었다고 해서, 층단 높이가 평면에서도 반드시 기준 모듈이었다고 보기는 어렵다. 주간에 공포가 없는 고대 불전에서 층단 높이가 주간 거리와 연계해야만 하는 필연적 단서가 없기 때문이다. 주간포가 있는 경우에는 공포가 연속적으로 일정한 간격으로 떨어지면서 생기는 공포대의 입면구성이 디자인의 제한으로 작용했을 개연성은 충분히 있다.<sup>31)</sup> 그러나 주간포가 없는 중심포 건물에서는 층단 높이와 주간 거리의 연계가 직접적이었다고 보기는 어렵다. 그러므로 평면에서 주간 거리는, 층단 높이와는 별개로, 용척 혹은 반척의 정수 배에 의해 결정되었다고 보는 것이 더 적절하다. 팔작지붕의 중심포 전각에서 변칸 길이는 정면과 측면에서 일상적으로 동일하기 때문에, 용척 길이는 변칸 길이로부터 간단하게 도출될 수 있다.

고대불전에서 도목수 열개도식은 어칸의 양통 단면과 초석 배열을 기초로 해서 만들어진 것이다. 그 두 곳에는 상위 열개와 하위 열개에 해당하는 가구구조의 핵심 정보가 모두 표현될 수 있기 때문이다. 고대불전의 열개도식은 하위 열개와 상위 열개를 함께 표현하는 3차원 공간격자인 바탕선들의 배열로 표현되어야 한

다. 단면에서는 축부, 공포부, 장연부와 단연부의 상위 열개 밴드(band)와 각 부분을 층단 높이로 분할하는 하위 열개 밴드로 표현할 수 있다. 평면에서는 기둥 배열의 상위 열개와 그것의 중앙에 놓이는 도리 배열의 하위 열개로 표현할 수 있다.(그림 11 참조)

#### 4. 영암사지 금당의 가구구조 복원

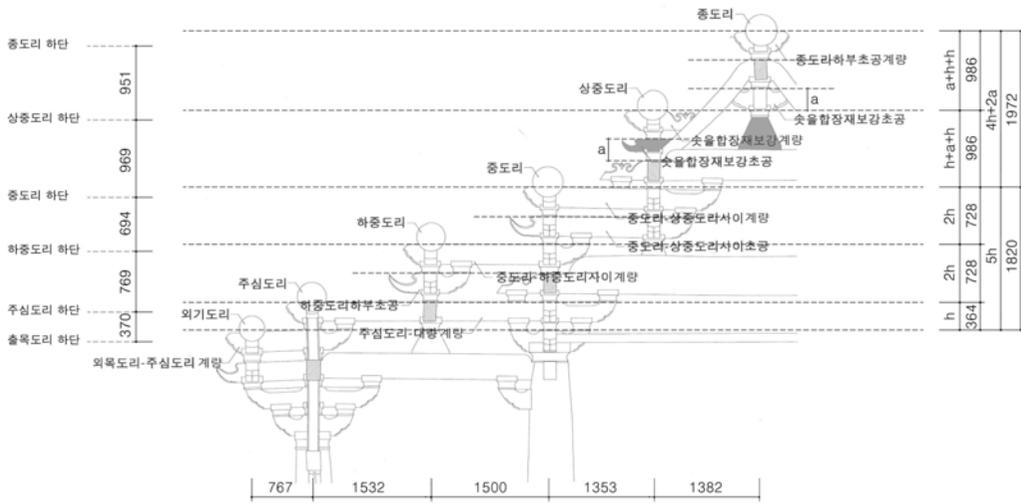
##### 4-1. 부석사 무량수전의 가구구조

부석사 무량수전은 한국에 현존하는 팔작지붕의 목조불전 중에서 가장 오래된 전각이다.<sup>32)</sup> 부석사 무량수전의 연등천장 아래로 노출된 가구구조는 외진평주와 내진고주의 사이가 긴밀하게 결구되면서 구축되었다. <그림 9>에서와 같이 부석사 무량수전의 양통 어칸의 단면은 층단 높이에 의해 정연하게 나누어진다. 또한 각 양통 부재의 뿔목 꼬리에 표현된 장식은 일관성을 가지면서 도리 아래의 각 위치에 반복적으로 등장한다는 점에 특히 주목해야 한다. 이것은 전체 가구구조에서 도목수의 의도를 분명히 읽을 수 있는 부분이기 때문이다. 그러므로 이러한 가구구조의 원리를 사용하여 통일신라의 고유한 목조불전의 가구구조를 복원해 보는 것은 의미 있는 일이다.

부석사 무량수전의 경우에 변칸의 평균 실측길이는 303.41cm로서 용척은 30.34cm로 추정하는 것이 합당하다. 무량수전의 층단 높이는 36.6cm로 약 1.2용척이고, 침차의 폭은 15.9cm로 약 21/40용척이며, 침차 높이인 재는 25.4cm로 약 33/40용척이고, 소로 갈높이인 계

32) 부석사 무량수전은 문헌기록과 목공의 세부 디테일, 봉정사 극락전의 추정 건립연대와의 비교 등을 종합적으로 참조해서 13세기 중엽으로 편년하고 있지만 정확한 건립연대는 미상이다. 봉정사 극락전 앞에 있는 석탑의 연대는 통일신라 후기인 것이 분명해 보이지만, 1200년경 전후로 추정하고 있는 봉정사 극락전도 정확한 건립연대는 미상이다.

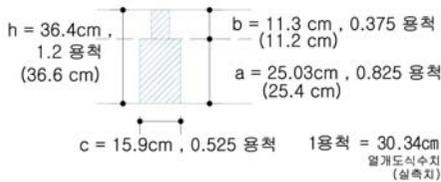
31) 상계서, 217쪽 참조



<그림 9> 부석사 무량수전의 양통 어칸의 단면 분석

는 11.2cm로 약 15/40용척이다.<sup>33)</sup>(그림 10 참조) 용척이 층단 높이의 요소 단위들로 나누어 떨어지거나, 그것들의 단순 비례로 표현되지 않는다는 점에 주목할 필요가 있다.

무량수전은 장연과 단연을 사용해서 지붕가구를 구성하고 있다. <그림 9>에서 보는 바와



<그림 10> 부석사 무량수전의 목재 단면 모듈

같이 외목도리로부터 주심도리와 하중도리를 지나서 중도리까지는 장연을 균등하게 지지할 수 있도록 각각 h(층단 높이), 2h, 2h의 높이 차이가 있다. 즉 장연 구간의 전체 높이 차이는  $5 \times h (=151.7\text{cm})$ 이고, 장연의 물매는 48/100이다. 그러나 중도리로부터 상중도리를 거쳐 중도리에 이르는 단연 구간에서는 중간에

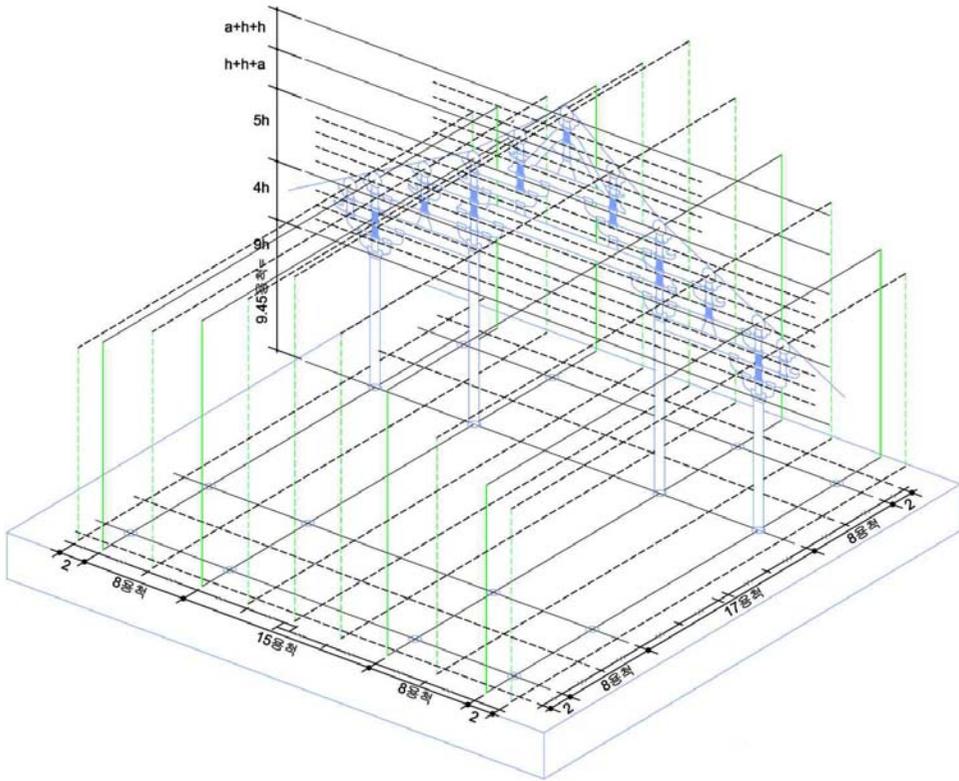
부재 높이를 조절할 수 있는 완충장치를 사용해서 단연의 기울기에 도리 높이를 맞추고 있다. 상중도리 옆에서는 ‘숫을합장재보강초공’을 높이 완충장치로 사용하고, 중도리 옆에서는 사다리꼴 모양의 ‘중대공’을 높이 완충장치로 사용했다.<sup>34)</sup>

주심도리와 하중도리 사이 높이 차이는 외목도리와 주심도리 사이의 높이 차이의 2배인 ‘ $2 \times h(36.6\text{cm} \approx 1.2 \times \text{용척})$ ’이기 때문에, 주심도리와 하중도리 사이의 수평 간격도 외목도리와 주심도리 사이의 수평 간격의 2배이다. 이때, 대침차의 길이가 퇴칸 길이의 절반( $5 \times \text{용척} = 151.7\text{cm}$ )을 기준으로 만들어져야 한다는 점을 주목할 필요가 있다.

부석사 무량수전에서 추녀가 45도 각도로 놓이는 모서리의 구성은 전통 목조건축의 일반적인 기법과는 매우 큰 차이가 있다. 전통적인 기법에서는 추녀가 하중도리 위를 지나 중도리 위에 얹히고 선자연이 추녀 좌우에 붙어서 형성되는데 반하여, 무량수전에서는 추녀가 하중도리 아래를 통과하여 중도리 아래에서 닿고,

33) 서흥건축기술사사무소, 『부석사 무량수전 실측 조사보고서』, 문화재청, 128쪽, 136쪽, 137쪽, 141쪽 2002

34) <그림 9>에서 회색으로 칠해 표시된 두 부재 ‘숫을합장재보강초공’, ‘중대공’을 참조



<그림 11> 영암사지 금당의 도목수 열개도식

선자연이 추녀 좌우에 다소 비정형적으로 형성된다. 즉, 부석사 무량수전의 추녀는 하중도리에 의해 눌러지기 때문에 뒤 뿌리가 들리는 것을 근원적으로 방지하는 방식으로 만들어진다는 것이다. 여기서 무량수전의 추녀 기울기는 전통 선자연의 추녀 기울기보다 더 완만하다는 점을 주목할 필요가 있다. 무량수전의 선자연 구성은 말굽서까래와 다르고, 다포식인 봉정사 대웅전의 선자연 구성과도 차이가 있다.<sup>35)</sup> 추녀의 기울기를 고려할 때에 선자서까

래의 뒤 뿌리가 추녀 옆에 붙여지기보다는 추녀 위에 걸쳐져 올라가 있을 개연성이 높다.

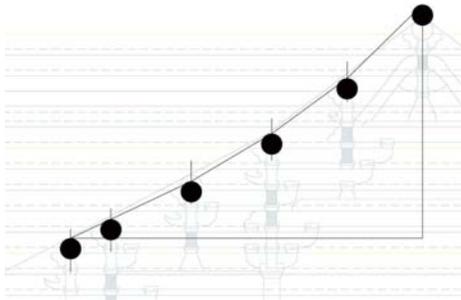
#### 4-2. 영암사지 금당의 열개도식

한국에서 단연과 장연의 두 종류 서까래만을 사용해서 지붕을 만들었던 것이 언제부터인지는 알 수 없으나, 영조법식에 따르면 고대 건물에는 도리 사이마다 다른 서까래 기울기를 사용했던 것으로 알려져 있다. 한국의 고대 불전에도 영조법식에서 전하는 바와 같이 지붕가

35) 부석사 무량수전은 아직 해체수리가 진행되지 않았기 때문에 서까래의 정확한 구성을 알 수 없으나, 2004년 진행된 봉정사 대웅전의 해체 수리를 통해서 그 내용을 어느 정도 추측해 볼 수 있다. 봉정사 대웅전의 추녀도 내목도리 아래로 지나간다는 점에서 부석사 무량수전의 추녀와 동일한 방식으로 볼 수 있다. 그러나 봉정사 대웅전은 다포식 건물로 하중도리가 없고 내목도

리가 있기 때문에, 선자연 부분의 서까래 구성은 필연적 차이를 가질 수밖에 없다. 하중도리는 퇴칸의 중앙에 위치하는데 반하여 내목도리는 주심열에 훨씬 근접해 놓이기 때문이다. 류성룡, 「봉정사 대웅전 팔작지붕 가구에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 계획계, 125~131쪽, 2007년 5월. 안동시, 『봉정사 대웅전 해체수리공사 보고서』, 2004년

구를 만들었을 개연성은 있다고 생각할 수 있다. 그러나 규모가 작은 전각의 경우에 있어서는, 적은 종류와 적은 개수가 사용되는 서까래의 단순화가 목공 측면에서 훨씬 더 용이한 해결책일 수 있다.



<그림 12> 영조법식 거절 지붕선과의 비교

영조법식의 거절에 따라 도리 사이에 각기 다른 서까래 기울기를 사용하는 경우에, 도목수는 양통 부품들의 적층에서 비례 원칙을 구현하기 어렵다. 즉 거절법에 의해 정해지는 도리들의 높이 차이는, 목재 단면의 기준 치수인 층단 높이의 정수 배와 일치하기 어렵다.(그림 12 참조) 이런 점을 고려해서 영암사지 금당의 지붕가구는 한국 전통목조 건축에서처럼 장연과 단연으로 만들어진 팔작지붕이었다고 가정했고, 초석 배열을 분석하여 도출한 도목수의 열개도식은 <그림 11>과 같다.

영암사지의 용척은 변칸 길이 244cm를 기준으로 30.5cm로 추정했다. <그림 11>에서와 같이 평면에서 변칸의 폭은 정면과 측면에서 모두 동일하게 8용척이고, 하중도리는 정면과 측면의 변칸에서 중앙을 가로지르며, 상중도리는 15용척인 측면 어칸을 4등분하여 중도리의 앞뒤에 놓인다. 평면에서 외목도리는 주심도리로부터 2용척 밖으로 떨어져 위치한다. 그러므로 대첨차의 길이는 퇴칸 길이의 절반인 4용척을 기준으로 만들어지고, 소첨차의 길이는 2

용척을 기준으로 만들어진다. 단면에서 층단 높이는  $1.05\text{용척} (= \text{첨차폭} \times \frac{1}{2} \text{용척}) \times \frac{21}{10}$ 으로 가정했으며, 측부 높이는  $9 \times \text{층단 높이}$ ,<sup>36)</sup> 공포부 높이는  $4 \times \text{층단 높이}$ , 장연부 높이는  $5 \times \text{층단 높이}$ 와 단연부 높이는  $\frac{5^3}{7} \times \text{층단 높이}$ 로 설정하여, 전체 가구 높이 즉 마루도리까지 높이는  $23^3/7 \times \text{층단 높이}$ 로 24.5 용척이다.

영암사지 금당의 정면 변칸과 측면 변칸은 정방형을 이루고 있으며, 정면 어칸은 8용척인 변칸의 2배인 16척보다 1용척이 더 큰 17용척이고, 측면 어칸은 8용척인 변칸의 2배인 16용척보다 1용척이 더 작은 15용척이다. 영암사지 금당은 측면 어칸이 변칸에 비해 상대적으로 거의 2배에 달하기 때문에 9량 가구의 전각이었을 것으로 추론했다.

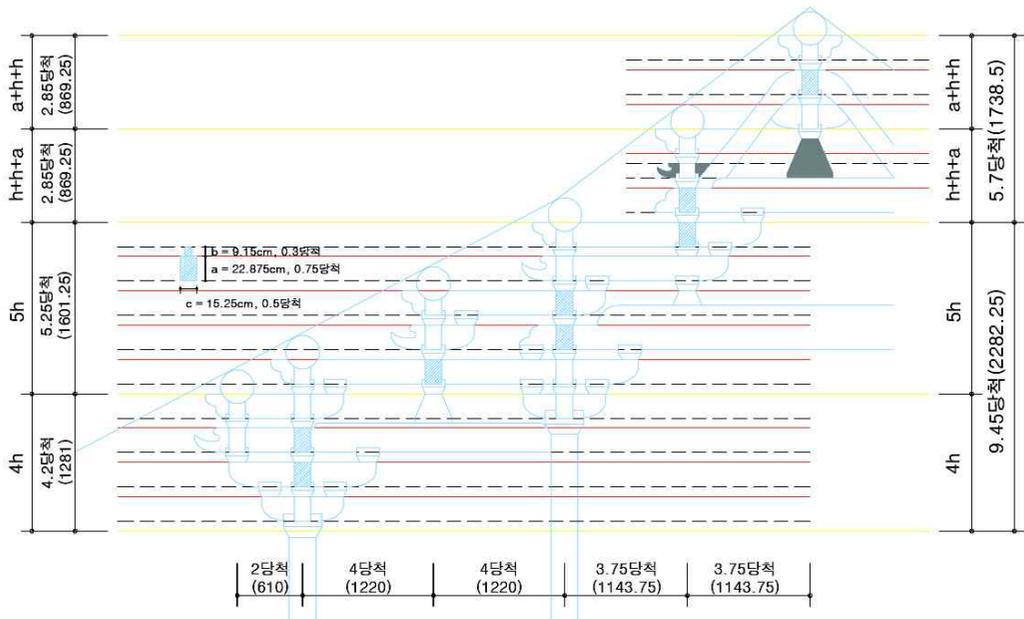
### 4-3. 영암사지 금당의 가구구조

영암사지 금당은 초석 배열을 고려해서 내진과 외진이 구분되는 통일신라의 고유한 회자형 공간구성을 이루었다고 추정했다. 금당의 가구구조는 내진고주를 사용하여 내부공간이 외진평주 높이보다 상당히 높게 형성되었을 것으로 추정했다. 이것은 모든 기둥이 같은 높이로 지어지는 전당(殿堂) 건물이 한국의 전통 목조 전각에서는 현존하지 않기 때문이기도 하다. 그러므로 영암사지 금당의 가구구조는 영조법식의 두저조(斗底槽) 형식에서 변형된 봉국(奉國) 형식으로 부석사 무량수전의 가구구조와 근사했을 것으로 추정했다.<sup>37)</sup>

전각 가구구조의 구상은 규모가 결정되고

36) 기둥 높이는 주간의 길이(8용척:244cm), 초석 크기, 층단의 높이 등을 복합적으로 고려했으며, 특히 중도리까지의 높이가 측부의 높이의 2배와 거의 동일하게 유지하도록 결정했다.

37) 봉국 형식은 전당 형식과 달리 내진고주를 사용하면서 동시에 외진평주와 내진고주를 긴밀히 결구하는 방식으로 지어진다. 윤재신 율감, 귀정화 지음, 전계서, 154-158쪽 참조

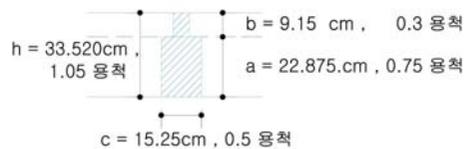


<그림 13> 복원한 영암사지 금당의 가구구조에서 양통 여칸의 단면 분석

나서 다양한 시발점에서 출발할 수 있다. 그러나 복원 과정에서는 현존하는 초석 배열과 기단이 시발점일 수밖에 없다. 기단은 처마 내 밀기의 길이 범위를 결정하고, 그 범위로 인해 공포 구성을 제한한다. 초석 배열은 <그림 11>의 열개도식에서 표현되는 평면 정보를 구체적으로 지시한다. 열개도식의 단면 구상은 서까래 기울기를 고려하면서 층단 높이를 결정하는 것이다. 층단 높이가 확정되면서 장연과 단연의 물매가 구체적으로 정해져 도목수의 열개도식이 완성된다. 도목수의 열개도식이 완성된 뒤에도 전각의 가구구조를 추정하기 위해서는 수많은 결정과정들이 남아있다.

영암사지 금당의 복원에서 층단 목재의 단면 모듈은 용척인 30.5cm와 영조법식의 재분법(材分法)을 참조해서 <그림 14>에서와 같이 정했다.<sup>38)</sup> 재분법 비례와 동일하게 첨차 폭

에 대한 층단 전체 높이의 비율을 21:10으로 설정하고, 소로 같높이에 대한 첨차 높이의 비율도 15:6으로 설정했다. 그리고 첨차 단면의 폭은 1/2용척인 15.25cm로 정했다. 따라서 첨차 높이는 3/4용척이고, 소로 같높이는 0.3용척이 된다. 영암사지 금당의 복원에서 사용한 층단 목재의 단면은 영조법식의 재분법에서 4등급과 매우 근사한 치수이다.<sup>39)</sup>



<그림 14> 영암사지 금당의 목재 단면 모듈

중국의 화림사(華林寺) 대전에서와 같이 퇴량이 내진고주의 몸체에 끼워지는 결구 방식으로도 생각해 볼 수도 있으나, 이 경우에 결구

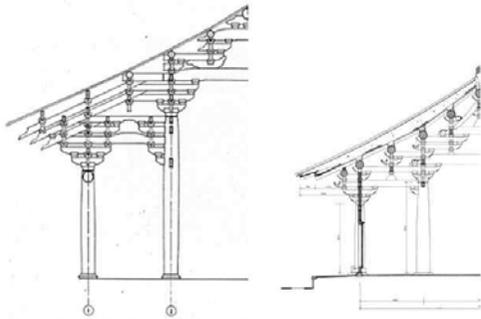
38) 영조법식에서 소개된 층단에서 첨차 단면의 비율 (0.5당척:0.75당척=2:3)은 구조적 효율성에 의거해서 이 미 당나라 시대에 경험적으로 알려져 있었다고 추정되고 있다. 구조적으로 가장 이상적인 목재 단면의 비례

는 1:√2이다. 상계서, 83-91쪽, 121-131쪽 참조

39) 상계서, 84쪽 참조

## 42 논문

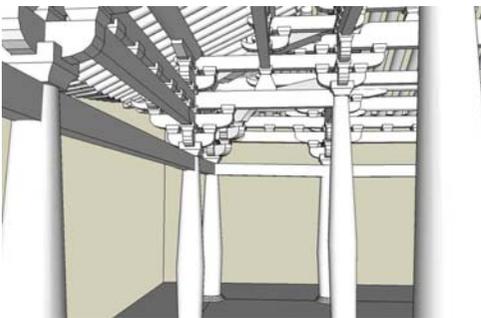
구조와 조립 과정에 무리가 따른다고 생각해서, 무량수전에서와 같이 퇴량이 고주머리에서 짜이는 방식으로 결구된다고 추정했다. 그러므로 중도리 옆에 놓이는 내진고주의 높이는 무량수전에서와 같이 평주보다 2층단 더 높은 치수로 정해졌다.(그림 15 참조)



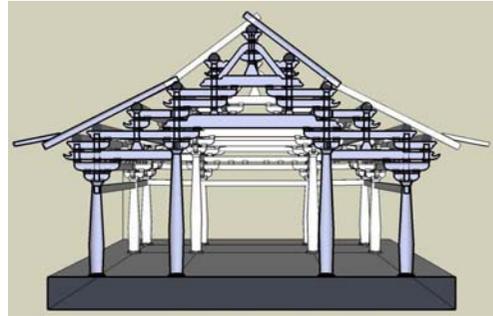
<그림 15> 화림사대전과 부석사무량수전의 단면

주심도리 옆에서 어칸은 가장 긴 주간으로 구조적으로 취약한 부분이다. 이곳을 가로지르는 뜯장여의 구성은 중국 남선사 대전에서와 같이 2층으로 지나가면서 중간에 소로가 끼워지는 방식으로 설정했다. 이것은 무량수전에서와 같이 대침차 위에 1개 뜯장여만이 놓이는 구성과는 다르다.(그림 16 참조)

기단의 폭에 따른 처마 내밀기 길이를 생각해 볼 때에, 공포는 투심조(偷心造)의 2출목·2



<그림 16> 영암사지 금당의 정면 어칸 주심부분



<그림 17> 영암사지 금당의 양통 어칸 단면 투시도

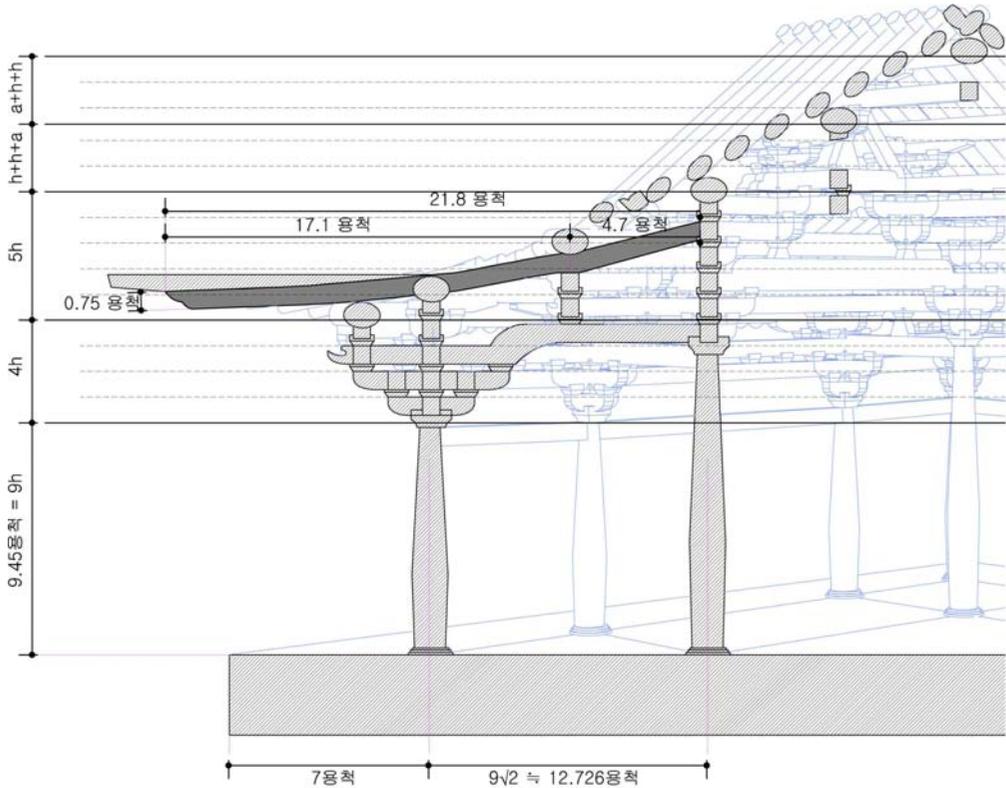
층단으로 구성되었을 것으로 추정했다. 하앙을 사용하기에는 처마 내밀기의 길이가 기단 폭에 비해 너무 작다고 생각되기 때문이다.

양통 어칸의 중도리 사이에는 보들의 다양한 구성 방식이 가능하지만, 이 부분은 무량수전의 구성 방식과 유사하게 추정했다. 그러나 중도리 옆과 상중도리 옆의 아래에서는 정면 어칸의 넓은 간격을 고려해서 주심도리 옆의 어칸에서와 동일하게 뜯장여가 2층으로 지나가면서 중간에 소로가 끼워지는 방식으로 설정했다.(그림 18 참조)

영암사지 금당에서는 장연이 중도리에 걸린다. 그러므로 주심도리와 하중도리 사이의 높이 차이는 2층단 높이(4.2용척:당척)이고, 동일한 수평거리 차이인 하중도리와 중도리 사이의 높이 차이도 2층단 높이로 동일하다. 그러므로 장연 물매는 4.2당척/8당척으로 53/100이 된다. 단연이 걸리는 중도리와 중도리 사이의 높이 차이는 중도리와 상중도리 사이의 높이 차이(2층단+침차 높이)와 상중도리와 중도리 사이의 높이 차이로 동일하게 이분된다. 그러므로 단



<그림 18> 횡단면과 종단면의 내부 투시도

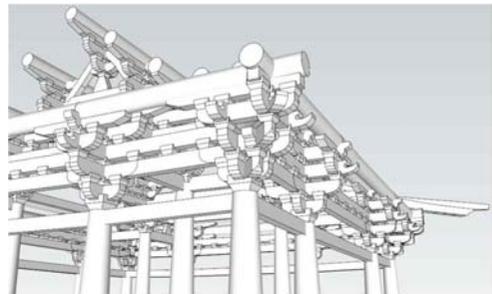


<그림 19> 복원한 영암사지 금당의 추녀 단면 분석

연 물매는 5.7당척/7.5당척으로 76/100이 된다. 따라서 지붕의 지름물매는 9.7당척/15.5당척으로 0.63/100이 된다. 상중도리 열에서 높이 완충장치로 사용된 솥을합장재보강초공의 높이는 첨차 높이와 같은 0.45당척(13.7cm)이고, 중도리 열에서 높이 완충장치로 사용된 종대공의 높이는 종보 가공을 고려해서 약 1.5당척(45.8cm)으로 설정했다. 이런 점들을 고려해서 <그림 13>에서와 같이 양통 어칸의 단면 구성을 추정했다.<sup>40)</sup>

부석사 무량수전의 추녀와 선자연 구성방식이 9세기 통일신라시대에도 사용되었던, 한국 고유의 것인지는 아직 더 많은 연구가 필요하다.

다. 그러나 여기서는 그 구성방식을 영암사지 금당의 복원에 사용했다. <그림 19>에서와 같이, 귀포의 구성과 귀잡이보의 형태도 무량수전의 경우를 참조하여 유사하게 구상했다.<sup>41)</sup>



<그림 20> 영암사지 금당의 부분 상세 투시도

40) 그림 13에 회색으로 칠한 두 부재가 '솥을합장재보강초공'과 '종대공'이다. 각 도리 열의 아래에서 보와 소로의 여러 구성이 가능하고, 이에 따른 가구구조의 하위 변형들이 또한 가능하지만 여기서는 제외했다.

41) 류성룡, 「주심포 팔작지붕의 전각부 결구방식에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 계획계, 143-151쪽, 2006년 2월.

#### 44 논문

[표 4] 9C에 건립된 영암사지 금당의 디지털 복원에 사용된 목조 가구의 부재 표

분류	설명	부재 종류	총 개수	
기둥	평주(8), 우주(4), 고주(4)	3	16	
주두	평주(8), 우주(4), 고주(4)	3	16	
창방	정면어칸(2), 측면어칸(2), 변칸(8)	3	12	
소로	네갈소로(146), 양갈소로(384), 이형소로(24)	3	554	
소로받침		1	4	
침차	소침차	1	50	
	대침차	대침차(20), 뿔목대침차(8)	2	28
보	퇴보(8), 종보(2), 대들보(2), 귀잡이보(4)	4	16	
도리	외목 정면어칸(2), 외목 측면어칸(2), 외목변칸(8), 주심 정면어칸(2), 주심측면어칸(2), 주심변칸(8), 하중 정면어칸(2), 하중 측면어칸(2), 하중변칸(8), 중도리(2), 상중도리(2), 중도리(1)	12	41	
장여	뜯장여	1	36	
	주심포 단장여	외목도리 단장여(8), 단장여(22)	2	30
	귀포 단장여	외목도리 단장여(8)	1	8
	화반	1	8	
대공	판대공(2) 솥을대공(2)	2		
솥을합장재	중도리 하부계량(2), 솥을합장재 안쪽보강계량(2), 솥을합장재 보강(4), 솥을합장재 보강초공(4)	4	12	
계량	외목도리-주심도리(8), 주심도리-중도리(8), 초공(4), 하중도리-중도리(4), 중도리-중도리(4), 중도리-중도리	5	28	
초방	하중도리-중도리(8)	1	8	
좌우대		1	8	
도매침	외도매침(8), 내도매침(8)	2	16	
귀한대	대귀한대(4), 소귀한대(4)	2	8	
처마	추녀	1	4	
	사래	1	4	
서까래	단연(46), 장연(84), 선자(64)	3	194	
부연		1	146	
총 개수		60	1247	

부석사 무량수전에 있는 각 양통 부재의 뿔목 꼬리 장식은 가능한 단순화된 형태로 변형하면서도 그 일관성을 유지하도록 조정해서 영암사지 금당의 복원에 사용했다.(그림 20 참조) 무량수전 소로의 굽받침, 침차 아래의 쌍S자 곡선과 사철 침차와 같은 디테일은 고려하지 않고, 안압지에서 출토된 통일신라시대의 소로와 침차의 형상을 영암사지 금당의 부품들에 적용해서 복원했다.<sup>42)</sup>

부석사 무량수전에서 내진고주에 퇴칸 방향으로 나와 있는 헛침차도 <그림 16>에서와 같이 영암사지 금당의 복원안에서는 제외했다. 9세기 영암사지 금당의 디지털 복원에 사용된 모든 부품들의 종류와 개수들의 전체 목록은 [표 4]에 정리해 표현했다.<sup>43)</sup>

42) 안압지에서 출토된 통일신라의 목재 부품들에서는 무량수전 부품들의 장식이 표현되어 있지 않기 때문이다. 윤장섭, 전계서, 191-198쪽 참조

## 5. 결론

고대의 목조 전각이 하나도 온전하게 남아 있지 않은 한국의 현재 상황에서, 고대 불전의 복원을 연구하는 데에는 근본적인 한계가 존재할 수밖에 없다. 그러나 전각의 목조 가구를 구체적으로 구상하는 복원 과정을 도외시 하고, 한국 고대의 건축문화를 온전히 이해한다는 것도 역시 본질적인 한계를 갖는다. 이러한 한계를 극복하기 위해 본 논문에서는 도목수의 열개도식이라는 개념적 도구를 제안하고, 이를 통해서 복원 과정을 체계적이고 논리적으로 확립하는데 기여하고자 했다. 또한 도목수 열개도식을 배경으로 목조 가구에서의 가구유형과 가구구조의 개념 구분을 시도함으로써 목조 전각의 복원에 대한 이론적 논의를 심화하려 했다.

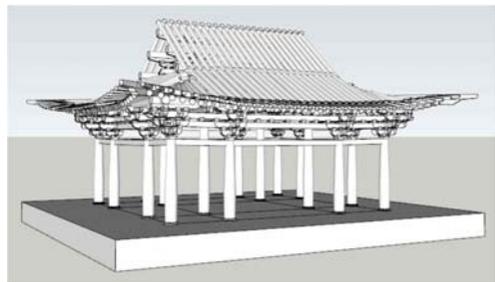
한반도에서 팔작지붕으로서 가장 오래된 불전인 부석사 무량수전을 기본 모델로 하여, 영암사지 금당의 가구구조를 추론하는 것은 근본적인 문제가 있다고 지적될 수 있다. 부석사 무량수전의 현존 가구는 13세기로 편년되기 때문에 9세기에 지어진 것으로 추정되는 영암사지 금당과는 400여년의 시간적 차이가 존재한다. 그러나 본 논문에서는 이러한 시간적인 차이에도 불구하고 한반도 내에서 가장 오래된 팔작지붕의 불전이라는 사실을 중시하여 복원 모델로서의 가치를 부석사 무량수전에 부여할 수 있다고 생각했다.

부석사와 영암사지는 실제 떨어진 거리가 상당하다고 할 수 있으나, 대구 벌을 통해서 연결이 되는 경상도 지역 내에 함께 위치하고 있기 때문에 공간적으로는 어느 정도 연계될 수 있다고 생각했다. 또한 부석사 무량수전의 가구구조에 내재하는 비례 원칙의 탁원함

과 전각으로서의 총체적 우수성은 우리 모두가 일반적으로 공감하는 것이다. 그러므로 본 논문에서는 이러한 무량수전 가구구조의 원리를 사용하여 영암사지 금당의 가구구조를 복원해보는 것은 가치 있는 복원 과정이라고 생각했다.

경상남도 함천군 영암사지 금당의 가구구조를 복원하는 과정에서 동일한 가구유형으로 분류될 수 있는 불국사 관음전, 법주사 원통보전, 원원사지 금당, 영암사지 금당-B의 초석 배열을 분석함으로써 용척 길이와 주간 길이를 도출했다. 또한 부석사 무량수전의 가구를 면밀히 분석하는 과정에서 층단 높이로 양통 어칸의 단면이 규칙적으로 분할되는 비례 원칙을 규명했으며, 특히 종량 위에서 단연의 기울기를 조정하면서 부재 높이를 조절할 수 있는 완충장치를 발견했다. 그 완충장치는 상중도리 열에서의 ‘숫을합장재보강초공’과, 종도리 열에서의 사다리꼴 모양의 ‘중대공’이다. 이러한 기존 가구유형의 구분과 가구구조의 분석 성과들을 영암사지 불전의 가구구조 복원에 통합적으로 적용했으며, 이런 작업은 의미 있는 복원 과정이라고 생각한다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 영암사지 금당의 가구에 대한 실제적인 역사 규명이라는 고증적 차원에서는 근본적 한계를 갖고 있다.

본 논문에서 복원한 영암사지 금당과는 다른 가구유형으로 고대 불전을 복원하는 연구



<그림 21> 영암사지 금당의 외관 투시도

43) 각 부품의 형상 정보는 지면의 제약으로 생략했다.

## 46 논문

와 더불어, 현존하는 불전을 도목수 열개도식을 사용해서 분석함으로써 도목수 열개도식의 개념을 더욱 구체화하는 연구가 앞으로 필요하다고 생각한다. 뿐만 아니라 도목수 열개도식을 통해서 전통 전각의 이상적 진화에 대한 연구를 추구함으로써 전통 건축의 발전과 미래를 고찰해 보는 것도 또한 의미 있는 연구 방향일 것이라고 생각한다.

### <참고문헌>

1. 고유섭, 『한국건축미술사초고』, 대원사, 1999
  2. 윤장섭, 『최신증보판 한국의 건축』, 서울대학교출판부, 2008
  3. 문화재연구소, 『황룡사복원국제학술대회 논문집』, 2005
  4. 동아대학교 박물관, 『합천영암사지 I』, 1985, 『합천영암사지 II』, 2005
  5. 전봉희·이강민, 『3칸X3칸 한국 건축의 유형학적 접근』, 서울대학교출판부, 2006
  6. 김동현, 『한국목조건축의 기법』, 발언, 1995
  7. 윤재신 옮김·귀칭화 지음, 『중국목조건축의 구조』, 동녘, 2006
  8. 한동수의 옮김·유문정 지음, 『중국고대건축사』, 세진사, 1995
  9. 이종인 옮김·조나단 컬러 지음, 『소쉬르』, 시공로고스총서 03, 1998
  10. 장기인, 『한국건축대계 V: 목조』, 보성각, 1998
  11. 김동욱, 「한국 목조건축에 내진과 외진은 존재했는가?」, 건축역사연구 제11권 3호, 145-151쪽, 2002
  12. 이강근, 「한국과 중국의 고대 불교건축 비교 연구」, 미술사학연구, 제230호, 5-38쪽, 2001
  13. 김도경/주남철, 「‘영조법식’ 대목작제도 번역」, 건축사, 1995년 2월
  14. 윤장섭, 「한국의 영조척도」, 대한건축학회지 19권 63호, 2-10쪽, 1975
  15. 김영필외, 「고대 건물지의 영조척도에 관한 고찰」, 건축역사연구 16권 4호, 95-110쪽, 2007
  16. 김영필외, 「통일신라시대 건물지에 적용된 척도에 관한 고찰」, 건축역사연구 17권 4호, 7-23쪽, 2008
  17. 김도경, 「봉정사 극락전의 평면과 가구 계획에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 계획계, 170-172쪽, 2003년 5월
  18. 이강근, 「한국 고대 불전건축의 장엄법식에 관한 연구」, 미술사학 제12호, 한국미술사교육학회, 56-60쪽, 1998
  19. 이정국의외, 「고려시대 불전과 불상의 봉안에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 계획계 14권7호, 127-134쪽, 1998년 7월
  20. 류성룡, 「봉정사 대웅전 팔작지붕 가구에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 계획계, 125-131쪽, 2007년 5월
  21. 류성룡, 「주심포 팔작지붕의 전각부 결구 방식에 관한 연구」, 대한건축학회논문집 계획계, 143-151쪽, 2006년 2월
  22. 문화재관리국 문화재연구소, 『봉정사 극락전 수리공사보고서』, 1992
  23. 문화재청, 『부석사 무량수전 실측조사보고서』, 2002
  24. 안동시, 『봉정사 대웅전 해체수리공사보고서』, 2004
  25. 문화공보부 문화재관리국, 『불국사 복원공사보고서』, 1976
  26. 문화재청, 『관룡사 대웅전 수리보고서』, 2002
- 접수(2010. 5. 18)  
수정(1차: 2010. 8. 10, 2차: 2010. 8. 31)  
계재확정(2010. 9. 2)

# A Research on the Reconstruction of Wooden Frame Structure of Kumdang in Yongamsaji

Yoon, Chae-Shin

(Professor, Ewha Womans University)

## Abstract

The purpose of this study is to reconstruct the wooden frame structure of Buddhist temple, Kumdang in Youngamsaji which assumed to be built in the 9th century of Unified Silla Dynasty. The remaining site of Kumdang in Youngamsaji is investigated thoroughly with a particular attention to bay size and column distribution. The five ancient Buddhist temples which were built in the same period also have the same frame type as Youngamsaji Kumdang. These five ancient Buddhist temples and Kumdang in Youngamsaji are meticulously investigated in terms of their bay sizes and measuring modules. The framework schema is devised as a conceptual tool to conjecture wooden frame structures of Buddhist temple. A theoretical differentiation between frame type and frame structure is attempted to formulated a wooden frame structure as a stepping-stone for the reconstruction of traditional wooden building.

The wooden frame structure of 9C Kumdang in Youngamsaji mainly follows the oldest Korean wooden pavilion, Muryangsujeon in Busuk temple, with a hip and gable roof. The wooden frame structure of 9C Kumdang in Youngamsaji is reconstructed through 3D computer modeling to such an extent that every wooden components of the structure can be 3D printed. The reconstruction also takes reference from the Cai-Fen system in Yingzao Fashi.

---

Keywords : Youngamsaji Kumdang, Reconstruction, Frame Structure, Frame Type, Framework Schema

---