

## 전통목조건축물 지붕곡과 기울기에 관한 연구 - 사찰의 주불전을 중심으로 -

고정주<sup>1</sup>, 이정수<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>충남대학교 건축학과

### A Study on the roof curved ratio and slope of Korean Traditional Wooden Building - Focused on the Central Hall of Buddhist Temple -

Go, Jung-Ju<sup>1</sup>, Lee, Jeong-Soo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Architecture, Chungnam National University

**요약** 본 연구는 정밀실측이 이루어진 국가지정문화재 중 사찰의 주불전을 대상으로 맞배지붕 건물과 합각지붕 건물로 구분하여 지붕에서 나타나는 앙곡, 안허리곡, 용마루곡과 지붕기울기를 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다. 첫째, 맞배지붕 건물의 앙곡과 안허리곡은 건물규모(면적), 내부 고주 유무 등과 밀접한 상관관계가 있다. 또한 5량가 구조와 7량가 구조 중에 규모가 큰 7량가 구조에서 더 크게 나타났다. 둘째, 맞배지붕 건물의 앙곡과 안허리곡은 서로 상관관계가 있는데 앙곡이 큰 건물에서 안허리곡도 크게 나타난 것으로 분석되었다. 지붕기울기는 변수요인(평면요소, 입면요소, 단면요소)과는 크게 연관성이 없으며, 앙곡, 안허리곡, 용마루곡 크기는 공포의 외1출목과 외2출목에서 비슷한 크기였으나, 외3출목에서는 상대적으로 크게 나타났다. 셋째, 합각지붕 건물의 앙곡과 안허리곡은 맞배지붕 건물과는 다르게 서로 상관관계 없었는데, 전면과 측면은 서로 상관관계를 가지며 전면의 곡이 크게 나타난 건물에서는 측면에서도 크게 나타났다. 넷째, 합각지붕 건물 내부에 고주가 있는 건물은 앙곡과 안허리곡이 크게 나타난 반면, 고주가 없는 건물에서는 작게 나타났으며, 용마루곡은 건물규모와 건물높이에 밀접한 연관성이 있어, 건물이 높거나 큰 건물에서 용마루곡이 크게 나타났다. 지붕기울기는 맞배지붕 건물에서와 같이 변수요인과는 상관관계가 거의 없었다.

**Abstract** The aim of this study was to classify the central Buddhist temple among the state-designated cultural assets, which were measured precisely, into the gable roof buildings and the gambrel roof buildings to analyze the Ang-Goak, Inside waist, ridge ratio, and roof inclination represented on the roof, and prepare basic objective material for the restoration and repair of cultural assets. As a result, as for the relationship between the roof curve and the inclination of the gable roof building and gambrel roof building, the following conclusions could be drawn. First, the Ang-Goak and Inside waist of the gable roof building had a close correlation with the building size, and the internal high pillar existence. In addition, the Ang-Goak and Inside waist were shown in the 7-ryangga structure, which is greater in size than in the 5-ryangga structure. This was found to be related to the building size. Second, the Ang-Goak and Inside waist of the gable roof building has a correlation with each other, and it was found that Inside waist also was large in the building with a larger Ang-Goak. The roof inclination rarely had a connection with variable factors (plane factor, elevation factor, and cross section factor). The sizes of Ang-Goak, Inside waist, and ridge ratio were similar in the outside 1 chulmok and outside 2 chulmok of gongpo but those sizes were relatively larger in outside 3 chulmok. Third, the Ang-Goak and Inside waist of the gambrel roof building moved independently for each building without a correlation with each other, unlike the case of the gable roof building. The front and the side showed a correlation with each other, and in the building with the large curve of the front side, the curve was also large in the sides. Fourth, in the case of the building with a high pillar inside the gambrel roof building, the Ang-Goak and Inside waist were larger. On the other hand, they were smaller in the case of a building without a high pillar. This was found to have a close relationship with the building size. In addition, the ridge ratio has a close connection with the building size and building height. Therefore, the ridge ratio is larger in a high building or large sized building. The roof inclination rarely has a correlation with variable factors, as in the case of the gable roof building.

**Key Words** : Central Hall of Buddhist Temple, Ang-Goak, Inside waist, ridge ratio, roof slope

\*Corresponding Author : Lee, Jeong-Soo(Chungnam National Univ.)

Tel. +82-10-821-5630 email : essence@cnu.ac.kr

Received February 5, 2014

Revised March 7, 2014

Accepted June 12, 2014

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

지붕은 눈이나 비·바람을 막아 주거나 햇빛을 피하게 해 주는 등 외부환경 요인으로부터 건축물을 보호하는 기능적 측면과 외관상 의장 효과 등 중요한 역할을 하고 있다. 지붕의 처마, 용마루, 내림마루, 지붕바닥면 등은 단순히 직선으로 처리하지 않고 주변의 자연과 조화롭게 곡선으로 이루어져 있다. 지붕공사의 경우 통상 20년~30년 주기로 보수를 하는 것으로 인식되어 왔지만, 최근 1900년대 초부터 2000년대 초까지 약 100년간 기준으로 보수실적을 분석한 결과 평균 12.8년의 주기로 공사를 한 것으로 나타났다[55]. 지붕은 외기에 직접적으로 노출되어 있고, 공사가 자주 이루어지기 때문에 변형 우려가 높아 지붕의 곡이나 기울기에 대한 과학적인 자료가 더욱 필요하다고 할 것이다. 선행 연구들을 분석해 보면, 처마부의 기법이나 치수분석, 양곡이나 용마루곡 분석, 지붕기울기 분석 등 단일항목 분석에는 주목할 만한 결과를 제시하였지만 지붕형태에 따라 양곡과 안허리곡, 용마루곡, 지붕기울기 등 전반적인 분석을 통해 지붕 곡과 기울기에 영향을 주는 요인들에 대해서는 다소 미흡한 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 지붕에서 나타나는 지붕 곡과 기울기를 수리적으로 파악하여 유형화함으로써 향후 보수 또는 복원 시 객관적이고 과학적인 통계로서 기초 자료로 활용하고, 앞으로 설계과정에서 가이드라인을 제시하고자 한다.

### 1.2 연구 대상 및 방법

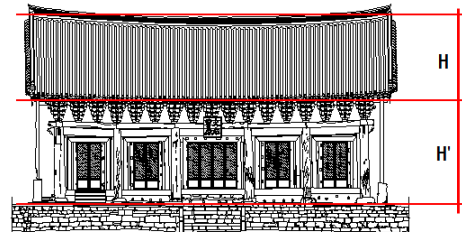
연구대상은 동일한 목적의 기능을 가지고 있는 목조 건축물 중 역사적·문화적·건축사적 가치가 있어 국가지정문화재로 지정된 사찰의 주불전 59동(맞배지붕 26동, 합각지붕 33동)을 연구대상으로 선정하였다. 본 연구에서는 건물 중창시기가 서로 다르고 당시 사용되었던 단위척도도 조금씩 차이를 보이고 있어 현재 관점에서 미터법을 기준으로 분석하였다. 이를 위해 정밀실측조사보고서 또는 수리보고서 등에 수록된 도면과 내용을 바탕으로 하였으며, 또한 보다 정밀도를 높이기 위해 실측조사용 AutoCAD 파일을 확보하여 보고서에 표기되지 않는 부분을 보완하였다.

## 2. 지붕의 곡과 기울기 분석

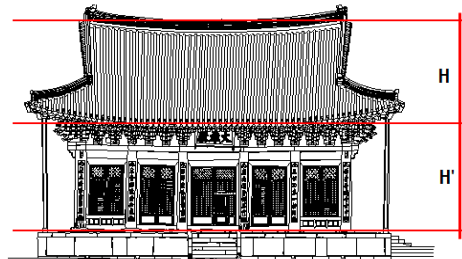
건물은 본체부(기단바닥~처마 이매기)와 지붕부(처마 이매기~용마루 상단)로 구분할 수 있는데, 지붕부가 차지하는 비율은 평균 맞배지붕에서 49%, 합각지붕에서 48% 정도를 차지하고 있다. 다만 지붕높이(H)는 맞배지붕보다 합각지붕이 평균 600mm정도 더 높게 나타났다.

[Table 1] Analysis of the principal part height

roof style	eaves height(H')	building height(H' + H)	roof height (H)
Gambrel	4,165	8,198	4,033
Gable	5,011	9,636	4,625



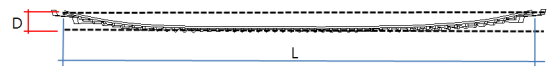
[Fig. 1] Gambrel roof(Daeungbojeon Hall of Seonunsa Temple in Gochang)



[Fig. 2] Gable roof(Daeungjeon Hall of Jikjisa Temple in Gimcheon)

### 2.1 지붕양곡

지붕의 양곡은 이매기(부연 평고대)를 기준으로 처마 중앙부와 좌우 끝의 차이 값을 조사한 것이며, 양곡 크기와 처마 폭 길이에 따른 만곡률도 함께 분석하였다.



[Fig. 3] Analysis of relation to Ang-Goak and eaves width

[Table 2] Gambrel roof example analysis

Item	name	area (m <sup>2</sup> )	Dori-Tong (mm)	Yang-Tong (mm)	Stylobate height	eaves length	Building height	Inside waist	Ang-G oak	floor width	roof slope	ridge curvature
national treasure 13	Geungnakbojeon Hall of Muwisa Temple in Gangjin[1]	92.31	11,623	7,942	1351	3687	8223	31	95	93	29.93	574
national treasure 14	Yeongsanjeon Hall of Geojoam Hermitage of Eunhaesa Temple in Yeongcheon[2]	323.59	31,160	10,385	1200	3990	9250	*	*	153	31.97	398
national treasure 15	Geungnakjeon Hall of Bongjeongsa Temple in Andong[3]	81.98	11,725	6,992	1540	3744	7140	28	164	141	25.55	570
national treasure 49	Daeungjeon Hall of Sudeoksa Temple in Yesan[4]	153.38	14,232	10,777	2340	4324	9665	114	93	108	31.28	476
national treasure 56	Guksajeon Hall of Songgwangsa Temple in Suncheon	44.92	10,894	4,124	2651	2712	5554	59	111	18	26.81	413
national treasure 316	Geungnakjeon Hall of Hwaamsa Temple in Wanju[5]	61.66	9,883	6,239	648	4555	8355	56	92	202	28.26	575
treasure 143	Daeungbojeon Hall of Gasimsa Temple in Seosan[6]	88.81	11,043	8,043	1373	4588	9063	11	60	385	30.3	398
treasure 145	Daejangjeon Hall of Yongmunsu Temple in Yecheon[7]	48.75	9,854	4,948	713	3800	7428	13	29	126	27.66	591
treasure 146	Yaksajeon Hall of Gwallyongsa Temple in Changnyeong[8]	10.88	3,065	3,550	1050	2599	5170	5	5	36	28.52	83
treasure 161	Daeungbojeon Hall of Jeongsusa Temple in Ganghwa[9]	73.31	8,754	8,375	1690	3345	7716	65	6	142	27.64	393
treasure 162	Upper Daeungjeon Hall of Janggoksa Temple in Cheongyang[10]	96.26	12,481	7,713	685	3858	8049	158	168	145	29.05	512
treasure 181	Lower Daeungjeon Hall of Janggoksa Temple in Cheongyang[10]	48.2	8,668	5,562	2312	4043	7503	52	43	107	27.7	348
treasure 242	Wontongjeon Hall of Gaemoksa Temple in Andong[11]	40.42	7,290	5,545	755	2390	5897	14	2	72	30.06	284
treasure 290	Daeungbojeon Hall of Seonunsa Temple in Gochang[12]	210.83	21,363	9,869	1605	6024	10745	177	326	110	26.67	725
treasure 434	Daeungjeon Hall of Beomeosa Temple in Busan[13]	113.37	11,671	9,714	945	5265	10569	174	151	218	30.47	418
treasure 664	Daeungjeon Hall of Ansimsa Temple in Cheongwon[14]	51.98	10,168	5,112	1720	4500	7580	49	84	55	25.25	543
treasure 730	Eungjinjeon Hall of Bulyeongsa Temple in Ulsan[15]	33.37	7,708	4,408	1071	4235	7060	*	*	0	27.34	314
treasure 803	Daeungjeon Hall of Chamdangam Hermitage of Seonunsa Temple in Gochang[16]	84.35	10,505	8,030	1400	4558	9120	58	60	50	29.43	614
treasure 825	Bogwangjeon Hall of Sunnimsa Temple in Iksan[17]	62.52	9,241	6,765	2399	4608	8416	4	-20	87	27.01	475
treasure 826	Daejeokgwangjeon Hall of Gwisinsa Temple in Gimje[18]	114.55	12,456	9,197	1317	4456	9174	98	121	76	29.88	410
treasure 832	Nahanjeon Hall of Seonghyeolsa Temple in Yeongju[19]	24.57	6,555	3,749	833	3394	6399	9	-23	75	33.09	252
treasure 833	Daejeokgwangjeon Hall of Girimsa Temple in Gyeongju[20]	203.58	19,500	10,440	230	4691	9656	172	127	370	27.21	608
treasure 834	Daeungjeon Hall of Daebisa Temple in Cheongdo[21]	78.81	10,593	7,440	1,839	4677	8914	69	38	48	29.36	553
treasure 836	Geungnakjeon Hall of Daejeoksa Temple in Cheongdo[22]	31.77	6,867	4,627	2099	3396	6604	60	63	120	28.21	159
treasure 1120	Daegwangjeon Hall of Sinheungsa Temple in Yangsan[23]	125.96	13,297	9,473	875	5964	11099	98	120	232	29.75	594
treasure 1570	Bogwangjeon Hall of Daejeonsa Temple in Cheongsong[24]	93.69	11,473	8,166	934	4887	8797	5	74	158	28.47	509

[Table 3] Analysis of angkok and Bend Curvature

section	Gambrel roof			Gable roof		
	L	D	Bend Curvature (D/L)	L	D	Bend Curvature (D/L)
Ang-Goak (front)	13,797	83	0.0060 (1/166)	17,355	719	0.0414 (1/24)
Ang-Goak (side)	-	-	-	13,618	661	0.0491 (1/21)

2.1.1 맞배지붕

맞배지붕의 양곡은 83mm로 처마 폭(길이) 대비 만곡률이 1/166이었으며, 전반적으로 직선에 가까운 곡을 유지하고 있다. 고창 선운사 대웅전은 처마 양곡이 326mm로 조사대상 중 가장 크게 나타났는데 처마의 처짐을 방지하고자 맞배지붕 구조에 활주를 둔 구조였다. 영주 성혈사 나한전의 경우는 처마 중앙부에서 -23mm로 나타났는데 이는 내림마루쪽 처마가 처졌기 때문인 것으로 확인되었다.



[Fig. 4] Daeungbojeon Hall of Seonunsa Temple in Gochang



[Fig. 5] Nahanjeon Hall of Seonghyeolsa Temple in Yeongju

2.1.2 합각지붕

합각지붕의 양곡은, 조사대상 건물 평균 719mm로 처마 폭(길이) 대비 만곡률이 1/24 이며, 측면은 661mm로 만곡률 1/21 정도로 비슷한 만곡률을 가지고 있었다. 양곡 크기는 하동 쌍계사 대웅전이 1,140mm(만곡률 1/21.6)로 가장 크게 나타났고, 안성 석남사 영산전이 155mm(만곡률 1/62.6)로 가장 작게 나타났다. 합각지붕의 양곡은 맞배지붕에 비해 약 8.6배, 만곡률은 약 7배 정도 크게 나타났다.



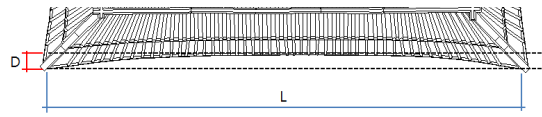
[Fig. 6] Daeungeon Hall of Ssanggyesa Temple in Hadong



[Fig. 7] Yeongsanjeon Hall of Seoknamsa Temple in Anseong

2.2 안허리곡

지붕의 안허리곡은 부연 평고대(이매기)를 기준으로, 처마 중앙부와 좌우 끝의 차이 값을 조사한 것이며, 맞배지붕과 합각지붕으로 구분하여 분석하였다.



[Fig. 8] measure method of anhurigok

[Table 4] Analysis of anhurigok and Bend Curvature

section	Gambrel roof			Gable roof		
	L	D	Bend Curvature (D/L)	L	D	Bend Curvature (D/L)
Inside waist(front)	13,797	66	0.0048(1/210)	17,355	337	0.0195(1/51)
Inside waist(side)	-	-	-	13,618	325	0.0239(1/42)

2.2.1 맞배지붕

맞배지붕의 안허리곡은 평균 66mm(만곡률 1/210)였다. 고창 선운사 대웅전이 177mm로 안허리곡을 가장 크게 두었으며, 익산 승림사 보광전이 4mm로 안허리곡이 거의 나타나지 않았다.

2.2.2 합각지붕

합각지붕의 안허리곡은 평균 337mm(만곡률 1/51)이고, 초매기에 비해 이매기 안허리곡이 80mm 정도 크게 나타났으며, 서측면 이매기는 325mm(만곡률 1/42) 정도였다. 합각지붕 건축물은 전면과 측면 안허리곡이 약간의 차이는 보이나 서로 유사한 곡을 유지하고 있다. 이는 선자서까래의 배열과도 관계가 있으며, 귀처마부에 추녀 및 사래를 중심으로 한 양쪽의 처마곡을 비교적 대칭으로 유지하는 것을 원칙으로 하였음을 보여준다. 사래외목이 짧으면 이매기 선이 선자부연 쪽으로 가면서 줄어들어 이매기 안허리가 초매기 안허리보다 줄어들고 아래쪽에서 올려다 볼 때 초매기와 이매



[Fig. 9] gap of Inside waist

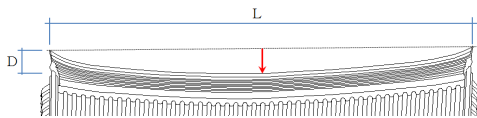
[Table 5] Gable roof example analysis

Item	name	area (m <sup>2</sup> )	Dori-Tong (mm)	Yang-Tong (mm)	Stylobate height	eaves length	Building height	Inside waist	Ang-Goak	floor width	roof slope	ridge curvature
national treasure 18	Muryangsujeon Hall of Buseoksa Temple in Yeongju[25]	216.06	18,754	11,521	978	4719	10249	387	1,108	191	28.61	736
national treasure 311	Daeungjeon Hall of Bongjeongsa Temple in Andong[26]	118.56	13,432	8,827	1700	4564	9321	604	610	210	30.16	498
treasure 178	Daeungbojeon Hall of Jeondeungsa Temple in Ganghwa[27]	63.48	8,416	7,543	1702	4326	8497	573	868	75	28.23	406
treasure 179	Yaksajeon Hall of Jeondeungsa Temple in Ganghwa[28]	23.26	5,667	4,105	684	3028	6007	351	625	41	30.4	373
treasure 212	Daeungjeon Hall of Gwallyongs Temple in Changnyeong[29]	69.35	9,192	7,545	1459	4768	8965	206	827	80	28.3	341
treasure 291	Daeungbojeon Hall of Naesosa Temple in Buan[30]	105.6	12,261	8,613	2497	5463	10396	461	754	172	30.72	796
treasure 292	Daeungbojeon Hall of Gaeamsa Temple in Buan[31]	93.07	11,861	7,847	2341	5216	9718	283	558	273	28.4	423
treasure 299	Daeungjeon Hall of Hwaomsa Temple in Gurye[32]	216.88	19,003	11,413	940	6324	12349	392	724	161	29.98	641
treasure 302	Yeongsanjeon Hall of Songgwangsa Temple in Suncheon[33]	8.74	2,958	2,956	185	4222	6880	226	372	166	31.88	200
treasure 303	Yeongsanjeon Hall of Songgwangsa Temple in Suncheon[34]	28.01	6,486	4,318	118	4284	7729	270	485	322	31.04	243
treasure 374	Daeungjeon Hall of Yulgoksa Temple in Sancheong[35]	73.27	10,696	6,851	2107	5360	9531	117	583	235	28.92	700
treasure 396	Daeungjeon Hall of Heungguksa Temple in Yeosu[36]	164.46	14,811	11,104	2114	5997	11415	397	538	88	28.01	881
treasure 399	Daeungjeon Hall of Gosansa Temple in Hongseong[37]	31.97	6,382	5,010	695	3528	6537	317	498	38	28.57	295
treasure 408	Daeungjeon Hall of Ssanggyesa Temple in Nonsan[38]	157.13	18,231	8,619	1930	5830	11062	416	853	219	31.83	789
treasure 500	Daeungjeon Hall of Ssanggyesa Temple in Hadong[39]	187.3	17,969	10,423	1320	6134	12118	660	1140	239	32.22	834
treasure 562	Daeungjeon Hall of Hwansongsa Temple in Gyeongju[40]	114.04	12,030	9,480	2092	4061	8772	501	666	219	29.61	305
treasure 608	Bogwangmyeongjeon Hall of Wibongsa Temple in Wanju[40]	89.47	11,261	7,945	1104	5303	10058	555	519	185	29.66	471
treasure 790	Geungnakjeon Hall of Baekheungam Hermitage of Enhaesa Temple[41]	69.35	10,036	6,910	1640	5646	10262	644	1124	137	30.01	543
treasure 802	Daeungbojeon Hall of Magoksa Temple in Gongju[42]	159.9	18,537	8,626	1009	4872	9916	146	762	129	29.63	851
treasure 804	Daeungjeon Hall of Jeonghyesa Temple in Suncheon[43]	50.14	8,435	5,945	1320	4541	8690	168	501	151	31.12	460
treasure 805	Daeungjeon Hall of Bukjijangsa Temple in Daegu	33.78	5,803	5,821	1652	5525	8760	126	415	163	25.79	443
treasure 823	Yeongsanjeon Hall of Seoknamsa Temple in Anseong[44]	20.94	5,636	3,716	286	3326	6209	282	155	136	30.37	430
treasure 824	Daeungjeon Hall of Chengryongsa Temple in Anseong[45]	117.44	12,271	9,571	1725	4322	9027	96	733	141	28.22	492
treasure 827	Daeungjeon Hall of Geumsansa Temple in Gimje[46]	57.72	8,087	7,138	543	4873	8928	352	621	88	29.23	591
treasure 830	Daeungjeon Hall of Bulgapsa Temple in Yeonggwang[47]	82.91	11,141	7,442	899	4651	8953	156	935	71	29.18	453
treasure 835	Daeungbojeon Hall of unmunsa Temple in Cheongdo[48]	187.6	15,706	11,945	771	5888	11837	302	575	263	29.31	671
treasure 947	Daeungjeon Hall of Mihwangsa Temple in Haenam[49]	90.5	11,254	8,043	1503	4665	9512	240	613	223	30.89	642
treasure 1201	Daeungbojeon Hall of Buryeongsa Temple in Uljin[50]	93	10,524	8,835	1162	5144	10206	560	672	129	28.93	651
treasure 1243	Daeungjeon Hall of Songgwangsa Temple in Wanju[51]	174.89	17,465	10,014	629	6373	12143	189	1193	113	30.8	601
treasure 1307	Daeungjeon Hall of Neunggasa Temple in Goheung[52]	193.58	17,317	11,179	735	5696	11613	191	992	174	30.61	951
treasure 1310	Daeungjeon Hall of Bulhosa Temple in Najju[53]	81.62	11,052	7,385	1835	4923	9554	262	1078	103	28.88	572
treasure 1311	Daeungjeon Hall of Seonamsa Temple in Suncheon[54]	135.07	13,415	10,069	1227	5784	10854	283	659	301	28.33	620
treasure 1576	Daeungjeon Hall of Jikjisa Temple in Gimcheon[55]	169.9	16,362	10,382	1528	5994	11906	398	968	67	33.78	595

기 간격이 평부연 쪽보다 선자부연 쪽이 좁아보이게 되어 넓게 보이도록 하여야 한다[55]. 조사대상 건물의 추녀위에 설치된 사례는 내밀기가 평균 887mm정도이며, 부연은 장연끝단에서 평균 578mm 정도를 내밀고 있다. 사례는 추녀와 같이 처마 귀에서 45°를 형성하고 있어 수평길이로 환산하면 627mm이다. 이는 선자부연 쪽을 평부연 쪽보다 50mm 정도 더 길게 내밀어 선자부연 쪽이 좁아 보이지 않도록 하였음을 보여주고 있다.

### 2.3 용마루곡

용마루는 건물의 규모 및 용도에 따라 다르지만 본 대상 건축물의 경우 5단~11단 범위 내에서 착고와 부고 위에 적새를 쌓았다. 용마루 양끝지점에서 1단~2단을 더 쌓아 끝을 치켜 올리는 경우도 있지만 적새기와의 흠채움을 하여 치켜 올림을 조절하는 경우가 일반적이다.



[Fig. 10] measure ridge curvature Bend Curvature

[Table 6] Analysis of ridge curvature and Bend Curvature

section	D	L	Bend Curvature(D/L)
Gambrel	453	14,648	0.0310(1/32.3)
Gable	561	11,580	0.0484(1/20.7)

#### 2.3.1 맞배지붕

용마루곡은 조사대상 건물 평균 453mm로 만곡율은 1/32.3 정도이다. 영천 은해사 거조암 영산전은 만곡율이 1/187.7로 가장 작으며, 예천 용문사 대장전은 만곡율 1/22.1로 가장 크게 나타났다. 영천 은해사 거조암 영산전의 경우 용마루곡이 398mm 이지만 7칸 건물로 용마루 폭(길이)이 길어 상대적으로 만곡율이 작게 나타난 것이다.



[Fig. 11] Yeongsanjeon Hall of Eunhaesa Temple



[Fig. 12] Daejangjeon Hall of Yongmunsu Temple

#### 2.3.2 합각지붕

합각지붕의 조사대상 건물은 평균 용마루곡을 561mm로 만곡율 1/20.7정도로 맞배지붕 건물보다 합각지붕 건물에서 1.5배정도의 만곡율을 더 준 것으로 분석되었다. 부안 내소사 대웅보전이 796mm로 만곡율(1/15.3)이 가장 크게 나타났으며, 경산 환성사 대웅전이 305mm로 만곡율(1/39.7)로 가장 작았다.



[Fig. 13] Daeungbojeon Hall of Naesosa Temple



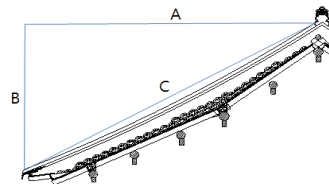
[Fig. 14] Daeungjeon Hall of Hwanseongsa Temple

### 2.4 지붕기울기(물매)

조사대상 건물의 지붕 기울기는 용마루하단 수키와에서 처마끝단 수키와까지로 하여 지붕기울기를 조사하였다.

[Table 7] Analysis of roof slope

section	A (mm)	B (mm)	C (mm)	slope	slant	
Gambrel	5,959	3,280	6,806	28.7°	5.5寸	
Gable	front	6,675	3,817	7,695	29.7°	5.7寸
	side	2,874	1,376	3,184	25.4°	4.8寸



[Fig. 15] measure of roof slope

#### 2.4.1 맞배지붕

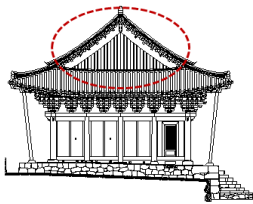
조사대상 건물 평균 지붕기울기는 28.7°로 수평거리 A를 1자로 놓았을 때 수직높이 값 B는 5.5치 물매를 가지고 있다. 기울기 범위는 25.25°~33.09° 범위 내에 분포하고 있는 것으로 분석되었다. 청원 안심사 대웅전이 25.25°로 가장 완만한 지붕 기울기를 가지고 있으며, 영주 성철사 나한전이 33.09°로 기울기로 가장 급했다.



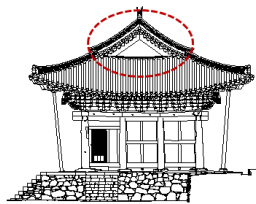
### 2.4.2 합각지붕

조사대상 건물 평균 지붕기울기는 전면에서 29.7°(5.7치 물매), 측면에서 25.4°(4.8치 물매)로 약 4°정도 전면이 측면에 비해 급한 기울기를 가지고 있다.

전면의 기울기 범위는 25.79°~33.78° 범위에 분포하고 있다. 대구 북지장사 대웅전이 25.79°로 가장 완만한 지붕 기울기를 가지고 있으며, 김천 직지사 대웅전이 33.78°로 기울기가 가장 급했다. 측면의 기울기 범위는 22.32°~30.51° 범위에 분포하고 있으며, 울진 불영사 대웅보전이 22.32°로 가장 완만한 경사를 가지고 있다. 나주 불회사 대웅전의 경우 전면 지붕 기울기가 28.88°인데 비해 측면 기울기는 30.51°로 측면에서 더 급한 경사를 가지고 있는 것으로 분석되었다. 전면과 측면의 지붕기울기가 4° 정도 차이 나는 것은 측정점이 서로 다른 부분도 있지만, 적심량에 따라서도 다르게 된다. 지붕 기울기 전면 측정은 용마루하단에서 처마끝까지로 측정하고, 측면은 합각부 하단에서 처마끝까지 측정한다. 나주 불회사 대웅전과 같이 측면 기울기를 전면 보다 크게 되면 측면 합각부가 기와끝에 묻혀 왜소하게 되는 현상이 발생된다.



[Fig. 16] Daeungjeon Hall of Hwanseongsa Temple



[Fig. 17] Daeungjeon Hall of Bulhoesa Temple

### 2.5 소결

조사대상에서 건물의 높이(기단상단~용마루)는 평균 합각지붕 건물이 9,636mm, 맞배지붕 건물이 8,198mm 정도이며, 이들 건물에서 본체부와 지붕부로 구분하였을 때 지붕부가 차지하는 비율은 평균 맞배지붕이 49%, 합각지붕 건물이 48% 정도로 비슷한 비율을 차지하고 있었다. 합각지붕의 안허리곡은 초매기 안허리곡과 이매기 안허리곡이 평행을 유지하는 것이 아니라 이매기에서 평부면 쪽보다 선자부면 쪽을 50mm 정도 더 길게 내밀어 선자부면 쪽이 좁아 보이지 않도록 하는 효과를 준 것으로 판단된다.

## 3. 지붕 곡과 기울기

조사 대상건물의 지붕 양곡, 안허리곡, 용마루곡, 지붕 기울기 등 분석결과가 다른 요소들과 어떠한 상관관계가 있는지 알아보기 위해서 통계적 분석방법으로 Excel 2007프로그램에서 제공하는 선형 회귀분석을 실시하였다. 회귀분석은 한 개 또는 그 이상의 독립변수들과 한 개의 종속변수들의 관계를 파악하기 위한 기법이다. 또한 회귀분석의 설명력 또는 적합도를 나타내는  $r^2$ 은 상관관계 계수인  $r$ 의 제곱 값이므로 두 변수의 분산을 설명해주는 정도를 나타낸다. 따라서 두 개의 변수를 독립변수와 종속변수로 처리하게 되면 회귀분석에서 결정계수인  $r^2$ 과 동일하다. 상관관계 분석은 상관계수의 절대 값이 0.2 이하이면 상관관계가 없거나 무시해도 좋은 수준이며, 0.4 정도면 약한 상관관계이고, 0.6 이상이면 강한 상관관계로 판단한다[57].

[Table 8] factor of research analysis

plan factor	elevation factor	section factor
· area · Dori Tong length · Yang Tong length	· stylobate height · eaves height · building height · projecting eaves · Ki-Sot-Um · Galmosanbang	· Goju existence · purlin quantity · Bracket system style · Chulmok quantity

### 3.1 맞배지붕

#### 3.1.1 양곡

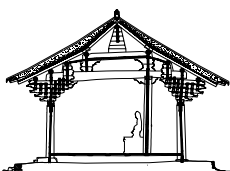
맞배지붕의 전면 양곡은, 안허리곡( $R^2=0.5389$ )과 건물면적( $R^2=0.5307$ ), 도리통길이( $R^2=0.6407$ ) 등과 상관관계가 비교적 크게 나타났다. 맞배지붕에서 처마 양곡이 평균 83mm정도로 분석 되었는데, 양곡이 큰 건물은 안허리곡과 건물면적, 도리통길이 등도 상관관계가 비교적 크게 나타났다. 특히 건물면적과 직접 관련이 있는 양통길이와 도리통길이 중에서 도리통길이와 상관관계가 크지만 양통길이는 상관관계가 작았다.

양곡은 고주여부에 따라 많은 차이가 나타나는데, 내부 고주가 있는 건물의 양곡은 127.4mm 정도이고, 고주가 없는 건물의 양곡은 51mm 정도 였다. 이는 고주가 있을 경우 대부분 규모(면적)가 큰 건물(평균 158m<sup>2</sup>)인 반면, 고주가 없는 건물은 소규모 건물(평균 57.8m<sup>2</sup>)이기 때문이다. 양곡은 건물규모와 상관관계가 크기 때문에 고주가 있는 건물에서 양곡이 크게 나타나는 것으로 판단된다.

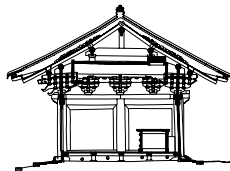
3량, 6량, 9량 도리는 분석대상이 1~2건이므로 제외하고, 5량가와 7량가를 대상으로 분석하였다. 5량가 건물에서 양곡이 평균 83.5mm, 7량가 건물에서 평균 131.6mm로 나타났다. 5량가구 건물규모는 평균 78㎡이고, 7량가구 건물규모는 평균 121㎡로 건물규모와 밀접한 관계가 있었다. 공포의 출목수와 관계를 보면, 외1출목에서 평균 64mm, 외2출목에서 평균 50mm로 서로 큰 차이를 보이지 않으나, 외3출목에서는 121mm로 외1출목과 2출목에 비해 상대적으로 양곡이 크게 나타나고 있다. 여기에서도 출목 수에 따라 건물규모(면적)와 관련이 많은 것으로 분석되었다.

[Table 9] factor of research analysis(Gambrel roof)

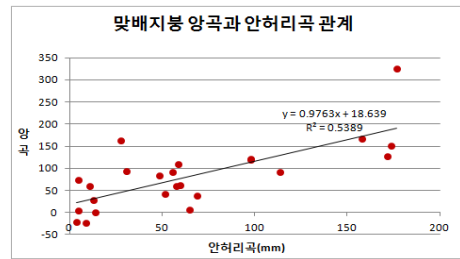
section	Ang-Goak	Inside waist	ridge curvature	roof slope
Ang-Goak	-	0.5389	0.3209	0.0767
Inside waist	0.5389	-	0.1478	0.0005
ridge curvature	0.3209	0.1478	-	0.0953
roof slope	0.0767	0.0005	0.0953	-
roof floor curvature	0.0448	0.0893	0.0668	0.0111
plan	area	0.5307	0.5893	0.1818
	Yang Tong	0.2861	0.4461	0.2972
	Dori Tong	0.6407	0.5363	0.2186
stylobate height	0.0052	0.0217	0.0127	0.0601
eaves height	0.2944	0.2588	0.4297	0.0022
building height	0.2857	0.3919	0.4228	0.0388
projecting eaves	0.2334	0.3329	0.45	0.0304
Ki-Sot-Um	0.2767	0.0413	0.1728	0.022
Galmosanbang	0.3245	0.1557	0.747	0.0694
Goju (mm)	existence	127.4	99.3	534.09
	nonexistence	51.07	41.86	394.27
purlin (mm)	5	83.53	58.27	459.06
	7	131.6	100.6	516
Bracket system (mm)	center of a column	68	45.14	455.86
	Da-po	89	74.29	505.76
Bracket system (mm)	outside1	64	65.83	432.29
	outside2	50.3	43.8	409.27
	outside3	121.14	104.57	568.14
	outside4	-	-	-



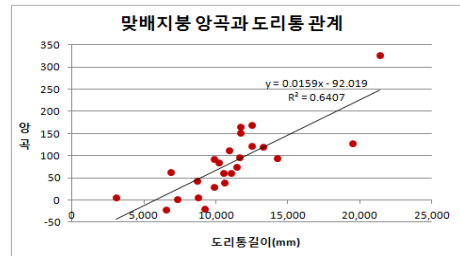
[Fig. 18] Daegwangjeon Hall of Sinheungsa Temple (1Goju)



[Fig. 19] Lower Daeungjeon Hall of Janggoksa Temple (non Goju)



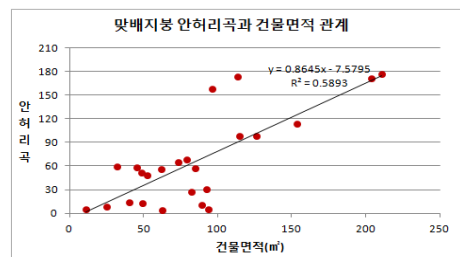
[Fig. 20] Analysis to Ang-Goak and Inside waist of Gambrel roof



[Fig. 21] Analysis to Ang-Goak and Dori-Tong of Gable roof of Gambrel roof

### 3.1.2 안허리곡

안허리곡은 양곡( $R^2=0.5389$ ), 건물면적( $R^2=0.5893$ ), 도리통 길이( $R^2=0.5363$ ) 등과 상관관계가 비교적 크게 나타났다. 이는 양곡의 상관관계와 유사한 형태이며, 특히 안허리곡이나 양곡은 모두 건물규모와 도리통의 크기에 밀접한 상관관계가 있고, 양통길이는 상대적으로 연관성이 작았다.



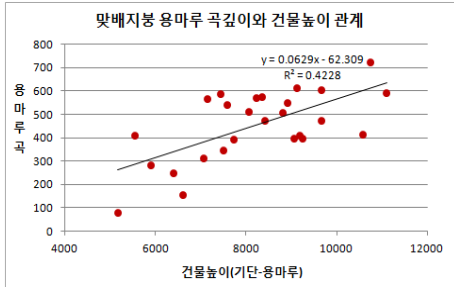
[Fig. 22] Analysis to Inside waist and area of Gable roof

건물높이( $R^2=0.3919$ )와 처마내밀기( $R^2=0.3329$ )는 미세한 상관관계를 가지고 있으나 귀숫음을 준 것과는 큰 영향이 없었다. 안허리곡은 내부고주가 있는 건물에서 99.3mm, 내부 고주가 없는 건물에서는 41.86mm로 약 58mm정도의 차이를 보이고 있다. 이는 양곡에서도 언급하였듯이 건물규모와 밀접한 관계를 가지고 있는 것으로 분석되었다.



### 3.1.3 용마루곡

용마루곡은 처마높이( $R^2=0.4297$ ), 건물높이( $R^2=0.4228$ ), 처마내밀기( $R^2=0.45$ )에서는 일정부분 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 용마루곡에서도 내부 고주유무에 따라 차이가 나타났는데 고주가 있는 큰 건물에서 평균 534mm 이지만, 비교적 건물규모가 작고 양통길이가 짧은 무고주 건물은 평균 394mm 정도로 분석되었다.



[Fig. 23] Analysis to ridge curvature and building height

### 3.1.4 지붕기울기

맞배지붕의 조사대상 건물 지붕기울기는 평균 28.7°를 가지고 있으며, 그 범위는 25.25°에서 33.09°로 편차는 8.5°정도 나타났다. 지붕기울기는 조사대상에 이용된 변수인 평면요소, 입면요소, 단면요소 등과 크게 상관관계가 없이 형성된 것으로 분석되었으나, 공포의 출목수가 외1출목 29.02°, 외2출목 28.90°, 외3출목 27.97°으로 출목수가 많을수록 지붕기울기가 완만하게 분석되었다. 이는 수평길이 1자를 기준으로 볼 때 장연 물매는 평균 외1출목 5.42치, 외2출목 5.43치, 외3출목 5.19 물매로 이루어진 것으로 보아 장연의 물매와도 연관성이 있는 것으로 판단된다. 외1출목의 경우 조선전기 이전 건립된 건물이 대부분 분포하고 있으며, 외3출목의 경우에는 조선중기 및 후기에 건립된 건물이 대부분을 차지하고 있다.

## 3.2 합각지붕

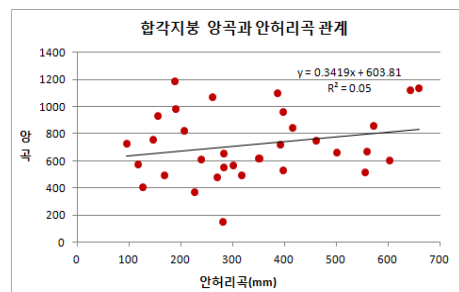
### 3.2.1 양곡

합각지붕의 양곡은, 측면이 홀치마인 안성 청룡사 대웅전을 제외하고 건물면적( $R^2=0.3164$ ), 도리통길이( $R^2=0.3676$ ), 건물높이( $R^2=0.3339$ ) 등에서 미미한 상관관계를 보였지만, 전면 양곡과 측면 양곡( $R^2=0.7446$ )과는 뚜렷한 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 양곡이 큰 건물에는 안허리곡도 크게 나타날 것이라는 일반적인 생

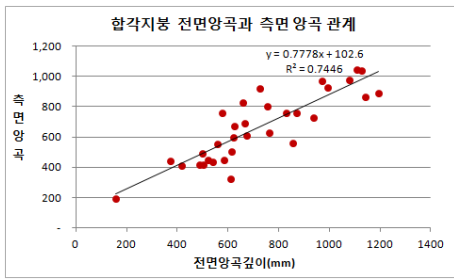
각과는 다르게 합각지붕 건물에서는 서로 상관관계가 없는 것으로 분석되었다. 이러한 현상은 최초 건립 당시부터 인지 아니면 수 백년 동안 지나는 과정에서 보수 등으로 인해 변형된 결과 인지는 분명치 않다. 지붕양곡은 조사대상 건물 평균이 전면 741mm, 측면 661mm 정도로 전면에서 약 80mm 정도 크게 나타났다.

[Table 10] factor of research analysis(Gable roof)

section	Ang-Goak	Inside waist	ridge curvature	roof slope	
Ang-Goak	-	0.05	0.1843	0.0382	
Inside waist	0.05	-	0.0084	0.0496	
ridge curvature	0.1843	0.0084	-	0.0124	
roof slope	0.0382	0.0496	0.0124	-	
roof floor curvature	0.0278	0.0014	0.0132	0.0075	
plan	area	0.3164	0.0263	0.5479	
	Yang Tong	0.2875	0.0445	0.4833	
	Dori Tong	0.3676	0.0232	0.5881	
stylobate height	0.0322	0.0443	0.0703	0.0521	
eaves height	0.2088	0.0173	0.4218	0.0106	
building height	0.3339	0.044	0.5523	0.0295	
projecting eaves	0.2663	0.0112	0.4218	0.0016	
Ki-Sot-Um	0.1119	0.0009	0.0227	0.001	
Galmosanbang	0.0006	0.0089	0.051	0.0379	
relation to side	0.7446	0.5563	-	0.0971	
Goju (mm)	existence	800.92	361.71	622.83	29.80
	nonexistence	500.22	270	394.44	29.59
purlin (mm)	3	263.5	254	315	31.125
	5	683.24	348.12	529.65	29.43
	7	805.69	330.62	625.23	30.03
Bracket system (mm)	outside1	744	351.67	468	29.19
	outside2	626.86	342.71	417	29.62
	outside3	758.55	330.7	631.9	29.973
	outside4	644.67	347.67	512.33	29.08

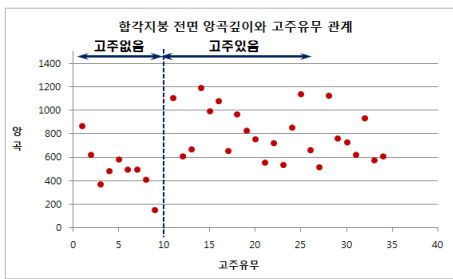


[Fig. 24] Analysis to Ang-Goak and Inside waist of Gable roof



[Fig. 25] Analysis to front Ang-Goak and side Ang-Goak of Gable roof

고주가 있는 건물에서 양곡 크기는 평균 801mm이고, 고주가 없는 건물에서 평균 500mm 정도로 고주가 있는 건물에서 301mm정도 양곡이 더 크게 나타났으며, 이는 건물 규모 차이 때문으로 분석되었다.



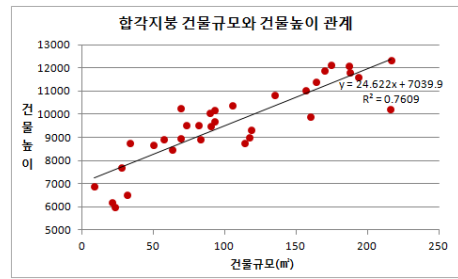
[Fig. 26] Analysis to Ang-Goak and Goju existence of Gable roof

### 3.2.2 안허리곡

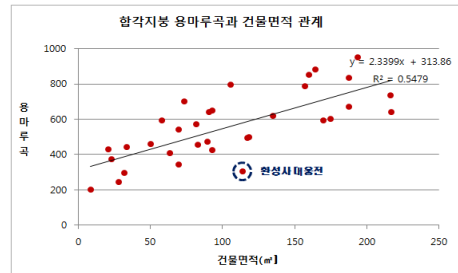
안허리곡은 조사분석에 이용되는 변수인 평면요소, 입면요소, 단면요소 등과는 상관관계가 거의 없었고, 전면과 측면은 어느정도 상관관계( $R^2=0.5563$ )가 있었다. 고주 유무에 따른 안허리곡은 고주가 있는 건물에서 안허리곡 평균 361.71mm이며, 고주가 없는 건물에서 평균 270mm이다.

### 3.2.3 용마루곡

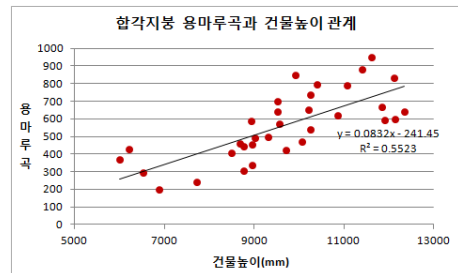
용마루는 적새기와를 5단~11단으로 쌓아 형성하였다. 용마루곡은 평균 건물면적( $R^2=0.5479$ ), 도리통( $R^2=0.5881$ ), 양통( $R^2=0.4833$ ), 건물높이( $R^2=0.5523$ ) 등에서 비교적 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 건물면적이나 건물높이가 큰 건물에서 용마루곡도 대체로 크게 나타났다. 건물규모와 높이( $R^2=0.7609$ )는 서로 밀접한 상관관계를 가지고 있다.



[Fig. 27] Analysis to building scale and building height



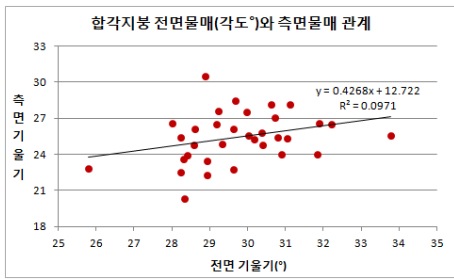
[Fig. 28] Analysis to ridge curvature and building area



[Fig. 29] Analysis to ridge curvature and building height of Gable roof

### 3.2.4 지붕기울기

합각지붕 조사대상 건물에서 평균 지붕기울기는 전면 29.7°, 측면 25.4°이다. 지붕기울기는 조사대상에 이용된 변수인 평면요소, 입면요소, 단면요소 등과는 크게 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 전면의 기울기와 측면의 기울기도 서로 상관관계가 없었다. 이는 전면의 지붕기울기가 급하면 측면도 급한 기울기가 나타나는 것이 아니라 독립적으로 움직인다는 것을 의미한다.



[Fig. 30] Analysis to front slope and side slope

### 3.3 소결

맞배지붕 건물의 양곡과 안허리곡은 건물규모(면적), 내부 고주 유무 등과 밀접한 상관관계가 있으며, 5량가 구조와 7량가 구조 중에 규모(면적)가 큰 7량가 구조에서 더 크게 나타났다. 양곡이 큰 건물에서 안허리곡도 크게 나타났으며, 지붕기울기는 변수요인 대상과는 크게 연관성이 없었다. 양곡, 안허리곡, 용마루곡 크기는 공포의 외1출목과 외2출목에서는 비슷하지만, 외3출목에서는 상대적으로 크게 나타났다.

합각지붕 건물의 양곡과 안허리곡은 서로 상관관계가 없는 것으로 나타났고, 전면과 측면은 서로 상관관계를 가지며 전면의 곡이 크게 나타난 건물에서는 측면에서도 크게 나타났다. 건물 내부에 고주가 있는 건물에서는 양곡과 안허리곡이 크지만, 고주가 없는 건물에서는 작게 나타났다. 용마루곡은 건물규모(면적)와 건물높이에 따라 밀접한 연관성이 있었으며, 지붕기울기는 맞배지붕과 같이 변수 요인과는 상관관계가 거의 없었다.

## 4. 결론

본 연구의 결과 맞배지붕 건물과 합각지붕 건물의 지붕 곡과 기울기 관계는 다음과 같다.

첫째, 맞배지붕 건물의 양곡과 안허리곡은 건물규모(면적), 내부 고주 유무와 밀접한 상관관계가 있으며, 규모가 클수록 그 곡이 크다. 양곡이 크면안허리곡도 크게 나타났지만, 지붕기울기는 는 크게 연관성이 없었다. 양곡, 안허리곡, 용마루곡 크기는 외1출목과 외2출목에서 비슷한 크기로 나타났으나, 외3출목에서는 상대적으로 크게 나타났다.

둘째, 합각지붕 건물의 양곡과 안허리곡은 맞배지붕 건물과는 다르게 서로 상관관계 없었으며, 전면과 측면

은 서로 상관관계를 가지며 전면의 곡이 크면 측면에서도 곡이 크게 나타났다. 고주가 있는 건물은 양곡과 안허리곡이 크게 나타난 반면, 고주가 없는 건물에서는 작게 나타났는데, 이는 건물규모(면적)와 밀접한 관계를 가지고 있는 것으로 분석되었다. 용마루곡은 건물규모와 건물높이에 밀접한 연관성이 있어, 건물높이가 높거나 건물규모가 큰 건물에서 용마루곡이 크게 나타났다. 그러나, 지붕기울기는 변수요인(평균요소, 입면요소, 단면요소)과는 상관관계가 거의 없었다.

본 연구는 사찰의 주불전을 대상으로 지붕 곡과 기울기에 대해서 전반적으로 분석 하였으나, 여기서 다루지 못한 궁궐건축, 관아건축, 유교건축 등과의 비교나 시대별, 권역별 등 연구는 향후 지속적으로 연구할 필요가 있을 것으로 판단된다.

## References

- [1] Cultural heritage Administration, Geungnakbojeon Hall of Muwisa Temple measure-research report, 2004
- [2] Cultural heritage, Yeongsanjeon Hall of Geojoam Hermitage of Eunhaesa Temple detailed measure-research report, 2004
- [3] Cultural heritage, Geungnakjeon Hall of Bongjeongsa Temple repair construction-measure report, 2003
- [4] Cultural heritage, Daeungjeon Hall of Sudeoksa Temple measure-research report, 2005
- [5] Wanju-gun, Geungnakjeon Hall of Hwaamsa Temple in Wanju repair construction-measure report, 2004
- [6] Cultural heritage, Daeungbojeon Hall of Gasimsa Temple repair construction-measure report, 2001
- [7] Yecheon-gun, Daejangjeon Hall of Yongmunsa Temple repair construction report, 2004
- [8] Changnyeong-gun, Yaksajeon Hall of Gwallyongsa Temple measure-research report, 2001
- [9] Cultural heritage, Daeungbojeon Hall of Jeongsusa Temple repair construction report, 2004
- [10] Cultural heritage, Upper & Lower Daeungjeon Hall of Janggoksa Temple detailed measure-research report, 2010
- [11] Cultural heritage, Wontongjeon Hall of Gaemoksa Temple detailed measure-research report, 2007
- [12] Cultural heritage, Daeungbojeon Hall of Seonunsa Temple measure-research report, 2005
- [13] Gunjeong-gu, Daeungjeon Hall of Beomeosa Temple repair construction report, 2004

- [14] Cultural heritage, Daeungjeon Hall of Ansimsa Temple in Cheongwon detailed measure-research report, 2012
- [15] Cultural heritage, Eungjinjeon Hall of Bulyeongsa Temple in Uljin detailed measure-research report, 2012
- [16] Cultural heritage, Daeungjeon Hall of Chamdangam Hermitage of Seonunsa Temple detailed measure-research report, 1999
- [17] Cultural heritage, Bogwangjeon Hall of Sunnimisa Temple repair construction report, 2002
- [18] Cultural heritage, Daejeokgwangjeon Hall of Gwisinsa Temple repair construction-measure report, 2005
- [19] Cultural heritage, Nahanjeon Hall of Seonghyeolsa Temple measure-research report, 2007
- [20] Gyeongju-si, Daejeokgwangjeon Hall of Girimsa Temple Dismantling-measure-research report, 1997
- [21] Cultural heritage, Daeungjeon Hall of Daebisa Temple in Cheongdo detailed measure-research report, 2012
- [22] Cheongdo-gun, Geungnakjeon Hall of Daejeoksa Temple repair construction report, 2005
- [23] Cultural heritage, Daegwangjeon Hall of Sinheungsa Temple in Yangsan detailed measure-research report, 2012
- [24] Cultural heritage, Bogwangjeon Hall of Daejeonsa Temple in Cheongsong detailed measure-research report, 2011
- [25] Cultural heritage Administration, Muryangsujeon Hall of Buseoksa Temple measure-research report, 2002
- [26] Andong-si, Daeungjeon Hall of Bongjeongsa Temple Dismantling-repair construction report, 2004
- [27] Cultural heritage Administration, Daeungbojeon Hall of Jeondeungsa Temple measure-research report, 2008
- [28] Cultural heritage Administration, Yaksajeon Hall of Jeondeungsa Temple measure-research report, 2008
- [29] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Gwallyongsa Temple repair construction report, 2002
- [30] Cultural heritage Administration, Daeungbojeon Hall of Naesosa Temple in Buan measure-research report, 2012
- [31] Buan-Gun, Daeungbojeon Hall of Gaeamsa Temple in Buan repair construction-detailed measure-research report, 2007
- [32] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Hwaomsa Temple in Gurye detailed measure-research report, 2013
- [33] Cultural heritage Administration, Important Wooden Building of Songgwangsa Temple detailed measure-research report(下), 2007
- [34] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Yulgoksa Temple Dismantling-repair construction report, 2003
- [35] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Heungguksa Temple in Yeosu measure-research report, 2005
- [36] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Gosansa Temple in Hongseong detailed measure-research report, 2012
- [37] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Ssanggyesa Temple measure-research report, 1999
- [38] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Ssanggyesa Temple in Hadong repair construction report, 2007
- [39] Cultural heritage Administration, Bogwangmyeongjeon Hall of Wibongsa Temple in Wanju detailed measure-research report, 2012
- [40] Cultural heritage Administration, Geungnakjeon Hall of Baekheungam Hermitage of Enhaesa Temple detailed measure-research report, 2013
- [41] Cultural heritage, Daegwangbojeon Hall of Magoksa Temple in Gongju detailed measure-research report, 2012
- [42] Suncheon-si, Daeungjeon Hall of Jeonghyesa Temple repair construction report, 2001
- [43] Anseong-si, Yeongsanjeon Hall of Seoknamsa Temple in Anseong Dismantling-repair construction report, 2007
- [44] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Chengryongsa Temple in Anseong detailed measure-research report, 2013
- [45] Cultural heritage Administration, Daejangjeon Hall of Geumsansa Temple in Gimje detailed measure-research report, 2011
- [46] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Bulgapsa Temple in Yeonggwang repair construction report, 2004
- [47] Cultural heritage Administration, Daeungbojeon Hall of unmunsa Temple repair construction - measure research report, 2007
- [48] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Mihwangsa Temple in Haenam detailed measure-research report, 2011
- [49] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Songgwangsa Temple in Wanju repair construction report, 2002
- [50] Cultural heritage Administration, Daeungbojeon Hall of Buryeongsa Temple measure-research report, 2000
- [51] Cultural heritage Administration, Daeungjeon Hall of Neunggasasa Temple measure-research report, 2003
- [52] Naju-si, Daeungjeon Hall of Bulhoesa Temple measure-research report, 2002
- [53] Suncheon-si, Daeungjeon Hall of Seonamsa Temple

- repair construction - measure research report, 2002
- [54] Cultural heritage Administration, Daeungeon Hall of Jikjisa Temple in Gimcheon detailed measure-research report, 2011
- [55] Cho, Hyun Jung, A study on Conservation Works Trend of Architectural Heritage in Buddhism , Journal of Architectural History v16 n3, p47, 2007.6
- [56] Shin, Eung-Soo, Wooden Traditional Architecture of Daemokjang Shin, Eung-Soo, Noolwea, p244~256, 2012
- [57] Chae, Seo-il, social science survey method, B&M Books, 2005, pp.301~305, 340
- 

### 고 정 주(Go-Jung Ju)

[정회원]



- 2012년 12월 ~ 현재 : 문화재청 국립고궁박물관 기획운영과
- 2012년 2월 : 충남대학교 공과대학 원 건축공학과 (건축공학박사 수료)
- 2005년 8월 : 충남대학교 산업대학원 산업공학과 건축공학 (건축공학석사)

<관심분야>

전통건축, 문화재

---

### 이 정 수(Lee-Jeong Soo)

[정회원]



- 2002년 6월 ~ 현재 : 충남대학교 건축학과 교수
- 1993년 3월 ~ 2002년 6월 : 호서대학교 건축학과 부교수
- 1992년 2월 : 서울대학교 대학원 건축학과 (건축학박사)
- 1987년 2월 : 서울대학교 대학원 건축학과 (건축학석사)

<관심분야>

건축계획, 설계, 전통건축, 문화재