

『妙成寺五重塔の設計手法に関する基礎的考察』
Fundamental study on design technique
of a five-storied pagoda in Myojo-ji temple

正会員 河田克博 Katsuhiko Kawata*¹○元田典宏 Norihiro Motoda*²

はじめに

金栄山妙成寺は、永仁2年(1294)、北陸における日蓮宗の本山として開山される。五重塔は元和4年(1618)加賀藩御用大工坂上越後守嘉紹により建立された¹⁾。形式は方三間五重塔婆・柿葺、明治39年特別保護建造物に指定され、昭和25年重要文化財に改めて指定される。建立時の棟梁坂上嘉紹は加賀建仁寺流の鼻祖といわれる人物である。

そこで本稿では、新たに各部の主要な寸法実測を行った上で、加賀建仁寺流木割書における五重塔木割との関連の程度を検討し、同塔の設計手法の基礎的考察を行うものである。

1. 各部材寸法

今回、妙成寺の協力を得、五重塔の設計値考察上必要な各部材の詳細な寸法を実測調査させていただいた。

壁面・組物・縁廻りの部材寸法の計測は各層において直接コンベックス等でを行った。茅負の反り・各重の相対高さ・相輪高さは、トータルステーション(PENTAX ITS-101C)による壁面測量を行ない算出した。各部材の実測寸法を表1に示す。各重の柱間寸法・枝数は改めて表2に整理する。

次に実測から得られた寸法に対し、他種の木割書に記されるさまざまな木割規定を検討し、各部材の木割値の推定を行う。

1) 軸部 初重総柱間を L_1 とすると、初重内法高さは $0.61L_1$ 、設計寸法は $0.6L_1$ と推定される。

初重柱太さは $0.078L_1$ 、これに対し二重目以降の柱太さは、2mm内外の誤差はあるが約 $0.076L_1$ の値をとる。初重柱太さと二重目以降柱太さの誤差は実測寸法で最大9mmとなるが、これを初重柱における実際面の増しとみなすと、各重とも柱太さの設計寸法は初重総柱間 L_1 を基準として、 $0.76\sim0.78L_1$ 程度で決定し、遞減はないものと推定される。

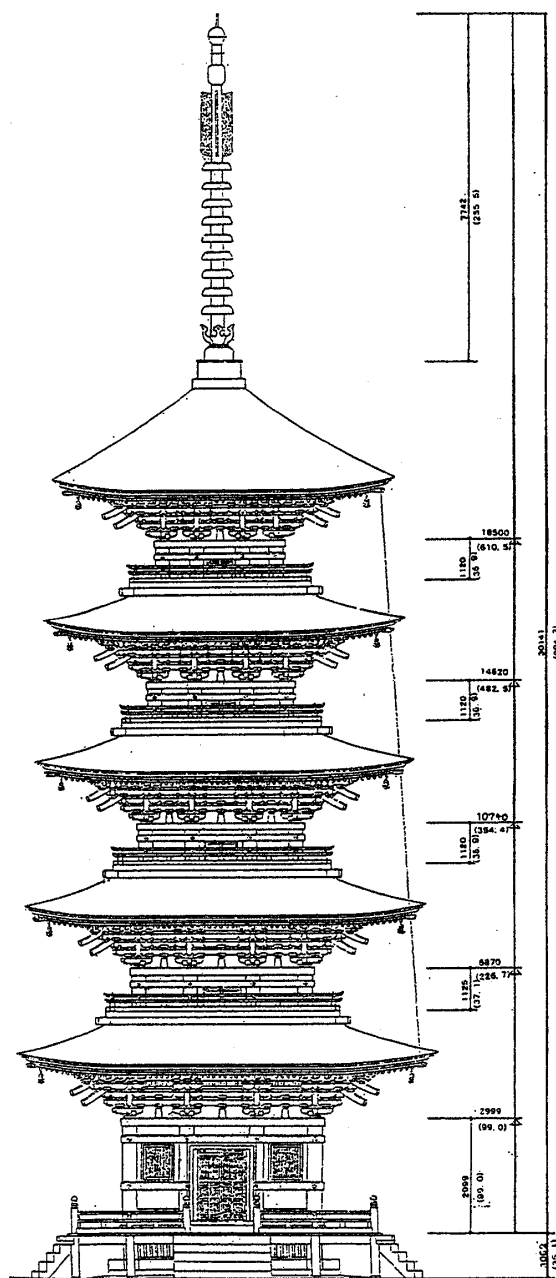


図1 妙成寺五重塔立面図

*1 名古屋工業大学社会開発工学科建築学系・助教授・工博 Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Nagoya Institute of technology, Dr. eng.

*2 名古屋工業大学社会開発工学科建築学系・大学院生 Graduate Student, Dept. of Architecture, Nagoya Institute of technology

初重には台輪・内法長押・腰長押・半長押・切目長押を廻す。実測寸法は、初重柱太さ C_1 を基準とし、台輪せい $0.54C_1$ ・内法長押せい $0.5C_1$ ・腰長押せい $0.51C_1$ ・半長押せい $0.25C_1$ ・切目長押せい $0.64C_1$ となる。設計寸法は台輪せい $0.55C_1$ ・内法長押せい・腰長押せいはともに $0.5C_1$ ・半長押せい $0.25C_1$ ・切目長押せい $0.65C_1$ と推定される。

二重目以降腰相には台輪・内法長押・切目長押を廻す。二重目台輪せいは $0.49C_1$ 、三重目は $0.48C_1$ 、四重目は $0.47C_1$ 、五重目は $0.47C_1$ となり、実測寸法にして 8mm 内外の誤差が認められるが、設計寸法において二重目以降の台輪せいを通減させるとは考えにくいので、いずれも初重柱太さ C_1 を基準とし $0.5C_1$ と推定される。

内法長押せいは二～四重目において $0.41C_1$ 、五重目のみ $0.39C_1$ 、設計寸法は初重柱太さ C_1 を基準とし、いずれの重でも $0.4C_1$ と推定される。

切目長押せいは、二重目にて $0.12C_1$ 、三重目・四重目は $0.11C_1$ 、五重目は $0.1C_1$ 、実測寸法にして 4mm 内外の誤差があるが、設計寸法は初重柱太さの 10 分の 1 、 $0.1C_1$ と推定される。

2) 枝割 1 枝寸法は各重中の間・脇の間ともほぼ 5 寸となる。設計寸法は 5 寸と推定される。

垂木幅の寸法は、地垂木が 61mm (2.01 寸)、飛檐垂木が 49mm (1.62 寸) で、このような大きな相違は独特の手法といえる。地垂木をもとに垂木間寸法を求めると、両者の比率は $1:1.5$ とみなせる。

3) 組物 組物は五重とも和様三手先、寸法は初重を基準として一定である。また枝割は 6 枝掛けとなる。

大斗幅は初重柱太さに同じ、せいは台輪上より大斗上端まで幅の 2 分の 1 、くりはせいの 0.36 倍となる。巻斗幅は地垂木 2 本と垂木間寸法を足した値 213mm に対し、 220mm と 1.03 倍になり、ほぼ一致する。せいは幅の 0.55 倍、くりはせいの 0.42 倍。肘木幅は大斗幅の 0.33 倍となり、ほぼ 3 分の 1 、せいは幅の 1.1 倍となる。

4) 縁 初重廻りには縁を廻し、縁の出は木負内に合わせ、縁高さは初重柱太さ C_1 に対し、地より縁板上まで $2.94C_1$ 、設計寸法は $3C_1$ と推定される。

二重目以降腰相に腰縁を廻し、縁の幅は二重目～五重目で一定。出はその重の丸桁内に縁板の端を合わせと推定される。

以上のように部材寸法は、各重とも初重柱太さを基準とし、体系的な設計手法が用いられていると推定される。

表1 妙成寺五重塔各部材寸法表

区分	部材	項目	mm	寸
初重	基礎	基礎	135	4.45
		礎石		
	軸部	柱間・大間	1839	60.68
		脇之間	1519	50.13
		柱太さ	381	12.57
		内法高さ(縁板上より台輪上まで)	2999	96.98
		台輪せい	207	6.83
		内法長押せい	192	6.34
		腰長押せい	195	6.43
		切目長押せい	243	8.02
		半長押せい	97	3.2
		丸桁幅	205	6.76
	縁	縁高さ	1441	47.55
		縁高さ	1062	35.05
		高欄高さ	528	19.21
		飛檐高さ	57	1.89
	組物	大斗 幅	380	12.54
		背	187	6.17
		くり	68	2.24
		巻斗 幅	220	7.26
		背	120	3.96
		くり	50	1.65
		肘木 背	143	4.72
		木口	72	2.38
		幅	125	4.12
		出	302	9.97
	軒	飛檐垂木出	745	24.59
		せい	65	2.14
		幅	49	1.62
		地垂木出	970	32.01
		せい	89	2.94
		幅	61	2.01
		木負せい	137	4.52
		幅	119	3.92
	二重	柱間・大間	1674	55.25
		脇之間	1363	44.98
		柱太さ	374	12.34
		腰高さ	1125	37.13
		組物高さ	900	29.7
		台輪せい	188	6.2
		内法長押せい	157	5.18
		切目長押せい	45	1.48
		丸桁幅	200	6.6
	縁	縁の出	661	21.81
		高欄高さ	438	14.45
	軒	飛檐垂木出	745	24.59
		せい		
		地垂木出	950	31.35
		せい		
	三重	柱間・大間	1522	50.23
		脇之間	1217	40.16
		柱太さ	373	12.31
		中柱太さ		
		腰高さ	1120	36.96
		組物高さ	900	29.7
		台輪せい	185	6.1
		内法長押せい	157	5.18
		切目長押せい	43	1.42
		丸桁幅	196	6.47
	縁	縁の出	664	21.91
		高欄高さ	438	14.45
	軒	飛檐垂木出	745	24.59
		せい		
		地垂木出	955	31.52
		せい		
	四重	柱間・大間	1367	45.11
		脇之間	1054	34.78
		柱太さ	372	12.28
		中柱太さ		
		腰高さ	1120	36.96
		組物高さ	900	29.7
		台輪せい	180	5.94
		内法長押せい	158	5.21
		切目長押せい	43	1.42
		丸桁幅	209	6.9
	縁	縁の出	659	21.75
		高欄高さ	438	14.45
	軒	飛檐垂木出	745	24.59
		せい		
		地垂木出	930	30.69
		せい		
	五重	柱間・大間	1212	40
		脇之間	924	30.49
		柱太さ	373	12.31
		中柱太さ		
		腰高さ	1119	36.93
		組物高さ	900	29.7
		台輪せい	180	5.94
		内法長押せい	150	4.95
		切目長押せい	41	1.35
		丸桁幅	196	6.47
	縁	縁の出	666	21.98
		高欄高さ	438	14.45
	軒	飛檐垂木出	745	24.59
		せい		
		地垂木出	945	31.19
		せい		
		木負幅		

表2 各重柱間寸法および枝数

区分		初重	二重	三重	四重	五重
中の間	柱間寸法	1839(60.68)	1674(55.25)	1522(50.23)	1367(45.11)	1212(40.00)
	枝数	12枝	11枝	10枝	9枝	8枝
	一枝	153.2(5.06)	152.2(5.02)	152.2(5.02)	151.9(5.01)	151.5(5.00)
脇の間	柱間寸法	1519(50.13)	1363(44.98)	1217(40.16)	1054(34.78)	924(30.49)
	枝数	10枝	9枝	8枝	7枝	6枝
	一枝	151.9(5.01)	151.4(5.00)	152.1(5.02)	150.6(4.97)	154.0(5.08)
総間	柱間寸法	L ₁ :4877(160.9)	L ₂ :4400(145.2)	L ₃ :3956(130.5)	L ₄ :3475(114.7)	L ₅ :3060(101.0)
	枝数	32枝	29枝	26枝	23枝	20枝
	一枝	152.4(5.03)	151.7(5.00)	152.1(5.02)	151.1(4.99)	153.0(5.05)
通減			3枝	3枝	3枝	3枝

寸法:mm () 寸

2. 柱間寸法と通減

1) 柱間寸法 柱間寸法を表2に示す。初重総柱間寸法は16.09尺・32枝であるが、1枝寸法は各重とも5寸内外であり、計画値は、初重総柱間16尺・1枝寸法5寸と判断される。

2) 通減

〈水平方向の通減〉

初重総柱間を1としたとき、五重目総柱間の比率は0.623となり、近世の五重塔としては比較的大きな通減率となる。柱間枝数の通減は3枝落しの手法である。なお軒出は地垂木(大軒)が6枝、飛檐垂木(小軒)が5枝で各重とも一定であり、これは木割書一般にみられる手法となる。

〈鉛直方向の通減〉

各重腰相高さは初重柱太さ C_1 に対し、二重目は $2.95 C_1$ 、三重目～五重目は $2.94 C_1$ となり、二重目と三重目～五重目の間に実測寸法で5mmの誤差が認められるが、これを施工誤差とみなすと腰相高さの通減はなく、設計寸法は二重目～五重目とも初重柱太さ C_1 を基準として、ほぼ $3 C_1$ と推定される。また、組物高さも初重を基準として一定の寸法が用いられており、鉛直方向の通減はなされていないものと判断される。

以上より、妙成寺五重塔は上重に向け柱間枝数は3枝落して通減し、その比率は大きく、腰相高さは一定とする手法がとられていることがわかる。

表3 木割書における五重塔木割との比較

項目		源興寺	加賀蓮仁寺派系本 (基幹本) 『(清水家伝来目録)』 「重塔図」	江戸蓮仁寺派系本 (諸録本) 『塔経伝之巻』 「層塔」	四天王寺派系本 (匠判) 「塔記集」	小幡義方系本 (相木政家伝来目録) 「塔記集」
		妙成寺五重塔	『(清水家伝来目録)』 「重塔図」	『塔経伝之巻』 「層塔」	「塔記集」	「塔記集」
中の間枝数	初重	12 _g	12 _g	L ₁ =12 _g	12 _g	12 _g
	二重	11 _g	10 _g	11 _g	12 _g	11 _g
	三重	10 _g	10 _g	10 _g	10 _g	10 _g
	四重	9 _g	10 _g	9 _g	9 _g	9 _g
	五重	8 _g	8 _g	8 _g	8 _g	8 _g
脇の間枝数	初重	10 _g	10 _g	10 _g	10 _g	11 _g
	二重	9 _g	10 _g	9 _g	9 _g	10 _g
	三重	8 _g	9 _g	8 _g	9 _g	9 _g
	四重	7 _g	8 _g	7 _g	8 _g	8 _g
	五重	6 _g	8 _g	6 _g	7 _g	7 _g
総枝数	初重	L ₁ =32 _g	32 _g	32 _g	32 _g	34 _g
	二重	L ₂ =29 _g	30 _g	29 _g	30 _g	31 _g
	三重	L ₃ =26 _g	28 _g	26 _g	28 _g	28 _g
	四重	L ₄ =23 _g	26 _g	23 _g	25 _g	25 _g
	五重	L ₅ =20 _g	24 _g	20 _g	22 _g	22 _g
柱太さ	初重	C ₁ =0.078L ₁	C ₁ =0.08L ₁	C ₁ =0.1L ₁	C ₁ =0.08L ₁	C ₁ =0.08L ₁ もしくは0.075L ₁
	二重	C ₂ =C ₁	C ₂ =C ₁	C ₂ =C ₁	C ₂ =0.08L ₂	C ₂ =C ₁
	三重	C ₃ =C ₁	C ₃ =C ₁	C ₃ =C ₁	C ₃ =C ₂	C ₃ =C ₂
	四重	C ₄ =C ₁	C ₄ =C ₁	C ₄ =C ₁	C ₄ =C ₂	C ₄ =C ₂
	五重	C ₅ =C ₁	C ₅ =C ₁	C ₅ =C ₁	C ₅ =C ₂	C ₅ =C ₂
内法(腰相)高さ	初重	0.61L ₁	7C ₁	1.5L ₁	0.5L ₁	0.5L ₁
	二重	2.95C ₁	0.25L ₁		2.5C ₁	2C ₁
	三重	2.95C ₁	0.25L ₁		2.5C ₁	2C ₁
	四重	2.95C ₁	0.25L ₁		2.5C ₁	2C ₁
	五重	2.95C ₁	0.25L ₁		2.5C ₁	2C ₁
台輪せい	初重	0.54C ₁	0.6C ₁	0.7C ₁	0.5C ₁	0.55C ₁
	二重	0.5C ₁	0.5C ₁	0.7C ₁ (榑貫 台輪無し)	0.5C ₁	0.55C ₁
	三重	0.5C ₁	0.5C ₁	0.7C ₁ (榑貫 台輪無し)	0.5C ₁	0.55C ₁
	四重	0.5C ₁	0.5C ₁	0.7C ₁ (榑貫 台輪無し)	0.5C ₁	0.55C ₁
	五重	0.5C ₁	0.5C ₁	0.7C ₁ (榑貫 台輪無し)	0.5C ₁	0.55C ₁
長押せい	初重	0.6C ₁	0.6C ₁	0.6C ₁	0.6C ₁	0.55C ₁
	二重	0.4C ₁	0.6C ₁	0.6C ₁	0.7C ₁	0.3C ₁
	三重	0.4C ₁	0.6C ₁	0.6C ₁	0.7C ₁	0.3C ₁
	四重	0.4C ₁	0.6C ₁	0.6C ₁	0.7C ₁	0.3C ₁
	五重	0.4C ₁	0.6C ₁	0.6C ₁	0.7C ₁	0.3C ₁
地垂木勾配	初重	3寸4分	3寸6分	3寸6分	3寸	3寸2分
	二重	3寸4分	3寸6分	3寸6分	3寸2分	3寸4分
	三重	3寸7分	3寸6分	3寸6分	3寸3分	3寸6分
	四重	3寸8分	3寸6分	3寸6分	3寸3分	3寸3分
	五重	4寸	3寸6分	3寸6分	4寸3分	4寸
飛檐垂木勾配	初重	1寸8分	2寸4分	1寸8分	2寸	1寸7分半
	二重		2寸4分	1寸8分	2寸1分	1寸9分
	三重		2寸4分	1寸8分	2寸2分	2寸
	四重		2寸4分	1寸8分	2寸3分	2寸2分
	五重		2寸4分	1寸8分	2寸3分	2寸3分半
大軒長さ	初重	6 _g	6 _g	7 _g	6 _g	6 _g
	二重	6 _g	6 _g	7 _g	6 _g	6 _g
	三重	6 _g	6 _g	7 _g	6 _g	6 _g
	四重	6 _g	6 _g	7 _g	6 _g	6 _g
	五重	6 _g	6 _g	7 _g	6 _g	6 _g
小軒長さ	初重	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g
	二重	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g
	三重	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g
	四重	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g
	五重	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g	5 _g

1_g=1枝
L_n:n重目総柱間寸法
C_n:n重目柱太さ

【初重】 初重総柱間: $L_1 = 32\sigma \rightarrow 1\sigma$	$0.075L_1$ 初重柱太さ: C_1 (二重目以降同値) $0.6L_1$ 内法高さ 中の間: 12σ 脇の間: 10σ 6σ 大軒の出 5σ 小軒の出	$0.55C_1$ 初重台輪せい $0.5C_1$ 初重内法長押せい $0.5C_1$ 初重腰長押せい $0.65C_1$ 初重切目長押せい $0.25C_1$ 初重半長押せい C_1 大斗幅(二重目以降同値)
【二重】	29σ 二重目総柱間: L_2 中の間: 11σ 脇の間: 9σ 6σ 大軒の出 5σ 小軒の出	$3C_1$ 腰相高さ(三重目以降同値) $0.5C_1$ 二重目台輪せい(三重目以降同値) $0.4C_1$ 二重目内法長押せい(三重目以降同値) $0.1C_1$ 二重目切目長押せい(三重目以降同値)
【三重】	26σ 三重目総柱間: L_3 中の間: 10σ 脇の間: 8σ 6σ 大軒の出 5σ 小軒の出	
【四重】	23σ 四重目総柱間: L_4 中の間: 9σ 脇の間: 7σ 6σ 大軒の出 5σ 小軒の出	
【五重】	20σ 五重目総柱間: L_5 中の間: 8σ 脇の間: 6σ 6σ 大軒の出 5σ 小軒の出	

図2 木割組成図

まとめ

妙成寺五重塔は、加賀建仁寺流の祖とされる坂上嘉紹の手により建立されたがゆえに、その設計手法にも木割書の内容が反映されているものと仮定して考察してきた。しかし、表3に加賀建仁寺流木割書における五重塔の木割との比較を示したが、加賀建仁寺流基幹本の特色である柱間枝数通減2枝落しの手法は用いられておらず、他の部材寸法決定法にも、特段の一致はみられない。

妙成寺五重塔における主要な木割組成図を作成すると図2のようになる。

初重中の間枝数12枝、脇の間枝数10枝、総枝数32枝を16尺とし、1枝寸法は5寸。各重ともこれに準ずると判断される。

各部材の寸法決定は初重柱太さを基準とし、体系的な木割に基づいた設計手法がとられている。

柱太さを五重とも一定、柱間枝数通減3枝落しとする手法は、木割書では加賀建仁寺流雑録本『塔極秘伝之巻』²⁾(江戸時代後期)・小普請方系本『(柏木政等伝来目録)』³⁾(元禄2年・1689-)にみられる。また遺構においては、日光東照宮五重塔(文政元年・1818-)・備中国分寺五重塔(文政8年・1825-)にみられるように、この手法は、どちらかといえば、江戸時代後期に多くみられる手法である。江戸初期建立の妙成寺五重塔において、この手法が用いられていることは、木割書に先行する合理性を重視した設

計手法が取り入れられていたといえ、木割書の内容変化を考察する上で、貴重な事例といえよう。

妙成寺五重塔は、建立年代が元和4年(1618)であり、およそ寛永12年(1635)頃より成立していくと考えられる加賀建仁寺流基幹本の木割書が記される以前の遺構であることから、設計に際し加賀建仁寺流木割書独自の手法は、用いられていないものと推断される。各重の通減率は大きく、形態上では古式をよく残しながらも、設計上は合理性を重視した手法がとられており、近世五重塔遺構における設計手法の変遷を探る上での史料価値は高い。

なお本稿は、平成10・11年度文部省科学研究費補助金による『東海・北陸地方の近世層塔遺構における建築設計手法に関する研究』の一環であることを付記する。

注

1) 建立後、正保4年(1647)・明和4年(1767)・明治23年(1890)・大正5年(1916)・昭和24年(1949)・平成2年(1990)にそれぞれ修理が行われている。現在同塔内に収められている棟札は大正4年(1916)の修理の際のもので、監督技師として(京都府技師)武田五一の名がみえる。

2) 滑川市立博物館岩城家文書蔵

3) 竹中大工道具館蔵