

重要文化財旧富貴寺羅漢堂の保存処置に関する計画・算定

附 算定表及び新旧部材配置図

茂 木 曙

科学処置アトリエに搬入された羅漢堂の当初材は、まず分類分けを行ない、全部材に番号付けをした。腐朽、虫害、破損の現状から、この時点で考えられるところの、保存処置後に使用可能なものと、不可能なものとの選別を行なった。一応使用可能と考えられる部材に対しては、腐朽及び欠損部に、合成樹脂による補填が行なわれることになり、これに要する樹脂量の総量を見積る必要があった。これは次のように行なった。まづ欠損部を無視して完全な部材としての体積算出を、実寸の測定によって計算した。これに古材の比重を乗じたものが健全材としたときの重量であるが、これから実重量を差引くことにより、欠損部の重量が出る。これを更に比重で割って、欠損部体積を知る。

式で表わせば $\frac{V \cdot D - W}{D} = \text{欠損体積}$ 但し、V……実体積、D……比重、W……実重量

しかし、この算定には種々の不確定要素が入っている。第一に木材の含水率であるが、実際の比重は、これにより大いに左右される筈である。単純に均一な含水率をもつ木材であってもその含水率によって比重は自重の30~40%位の変化を示すものである。但し、この因子は含水を含めての比重の選択が実情に適合するものであれば誤りを生じない。

例えば或材では樹脂処置後の重量が、処置前のものより軽く、明らかに加えられた樹脂量より蒸発した水分の方が大きかったことを示したのものがある。しかし、これは長期に亘る保存処置期間を経たのちのことで別問題であり、欠損部体積見積りの間は含水量の変化はなかったと見てよいであろう。実際にこの見積法による結果の欠損体積を、直接観察で欠損体積の推定が、ほぼ行なえる数例について、実欠損と比較してみると、大体妥当な値となることが確認できた。ここで採用した古材比重は0.4であったが、これはそのときの含水を含めたものに見込値で、この数字の採用が、ほぼ正しいことがわかる。すなわち含水率についての不確定な要素は、比重の適当な選定によりさけられていると考えられる。次に腐朽して比重は軽くなっているが、なほ欠損とはなっていない部分がある。この部分は削り取る部分も多く、欠損と見なすこともできる部分であるが、いくらかの重量を寄与している。これが計算に誤りをおこすであろう。この要素は上の計算ではさけられてはいない。実際に補填に要した樹脂量が、アラルダイト SV426 と変性エポキシ樹脂 3000 FLX の合計で90 kg であり、この計算による二種の樹脂量の合計70 kg より大きくなったことの一因ともなっていると思う。

部材の番付は、昭和初年の解体時に、木片に書いて打ちつけられたものの残っているものはよいが、腐朽したり、外れたりして不明のものがかかりあった。それらについては推定判定により位置づけをおこなった。それは部材を各ブロック毎に仮組をして、部材の接触面の残存部の一致から判定してゆくものである。この作業については建造物課技官の指導によった。なお、初めに再使用不可能材とされていたものが、研究、実施の進行につれて、使用可能になったものもある。

巻頭の旧富貴寺羅漢堂の、立面図、断面図、平面図及び、本文中の新旧部材配置図は、安田工務店提供の資料をもとに作製した。

各部材測定表

番号	部材名	番付	処置前重量	処置後重量	標準体積	実体積	差引体積
			g	g	cm ³	cm ³	cm ³
1	巻斗				2250		
2	"	3の斗 3の2		760	"		
3	"	" への2		600	"		
4	"				"		
5	"	2の斗 りの14	450	1080	"	1125	1125
6	"	3の斗 はの15	475		"	1185	1065
7	"	2の斗 ちの14	550	710	"	1875	375
8	"				"		
9	"				"		
10	"	2の斗 はの9	520	900	"	1300	950
11	"				"		
12	"				"		
13	"	2の斗 への5	530		"	1325	925
14	"	" との3	610	1015	"	1525	725
15	"	" ぬの4	590	965	"	1475	775
16	"	1の斗 わの6	745		"	1863	387
17	"	2の斗 ちの3	555	860	"	1388	862
18	"	3の斗 ろの5	770	965	"	1925	325
19	"	1の斗 ほの4	730	815	"	1825	425
20	"	" をの4	510	990	"	1275	975
21	"	" わの7	590	880	"	1475	775
22	"	2の斗 はの2	760	865	"	1900	350
23	"	" りの13	655	875	"	1638	612
24	"	" への4	745	940	"	1863	387
25	"	" への13	680	810	"	1700	550
26	"	" ろの13	680	826	"	1700	550
27	"	3の斗 ほの15	670	765	"	1675	575
28	"	2の斗 との4	800	960	"	2000	250
29	"	" への7	820	845	"	2050	200
30	"	1の斗 わの12	685	770	"	1713	537
31	"	" への8	920	930	"	2044	206
32	"	2の斗 への8	680	1000	"	1700	550
33	"	" ぬの14	970	1330	"	2156	94
34	"	1の斗 ほの13	835	880	"	2088	162
35	"	2の斗 ほの3	800		"	2000	250
36	"	1の斗 ろの13	875	905	"	2188	62
37	"	" への6	745	795	"	1863	387

番号	部 材 名	番 付	処置前重量	処置後重量	標準体積	実 体 積	差引体積
			g	g	cm ³	cm ³	cm ³
38	巻 斗	1の斗 わの11	735	745	2250	1838	412
39	"	" ちの4	560	840	"	1400	850
40	"	" への13	810	820	"	2025	225
41	"	" わの9	785	850	"	1963	287
42	"	" をの13	675	855	"	1688	567
43	"	2の斗 はの11	805	870	"	2013	237
44	"	1の斗 への4	710	770	"	1775	475
45	"	" るの4	570	700	"	1425	825
46	"	2の斗 への6	665	920	"	1663	587
47	"	1の斗 めの12	710	770	"	1775	475
48	"	" への11	780	880	"	1950	300
49	"	2の斗 るの14	720	805	"	1800	450
50	"	" るの4	635	690	"	1588	662
51	"	1の斗 りの4	695	820	"	1738	512
52	"	2の斗 ちの4	765	905	"	1913	337
53	"	" をの4	725	980	"	1813	437
54	"	" への15	745	800	"	1863	387
55	"	" への2	700	785	"	1750	500
56	"	1の斗 ほの10	830	840	"	2075	175
57	"	2の斗 との13	830	890	"	2075	175
58	"	" ちの13	765	780	"	1913	337
59	"	1の斗 への9	900	925	"	2250	0
60	"	2の斗 るの4	770	810	"	1925	325
61	鬼 斗	1の斗 はの14			2075		
62	"	" かの3			"		
63	方 斗	" りの13			"		
64	"	" かの4		890	"		
65	"				"		
66	"	1の斗 めの13	610	870	"	1525	550
67	"				"	1225	850
68	"	1の斗 めの3	450	870	"	1125	950
69	"	" はの13	395	840	"	988	1087
70	"	" はの4	445	780	"	1113	962
71	"	" への14	420	660	"	1050	1025
72	"		600		"	1500	575
73	"	1の斗 わの13	590	745	"	1475	600
74	"	" はの10	630	805	"	1575	500

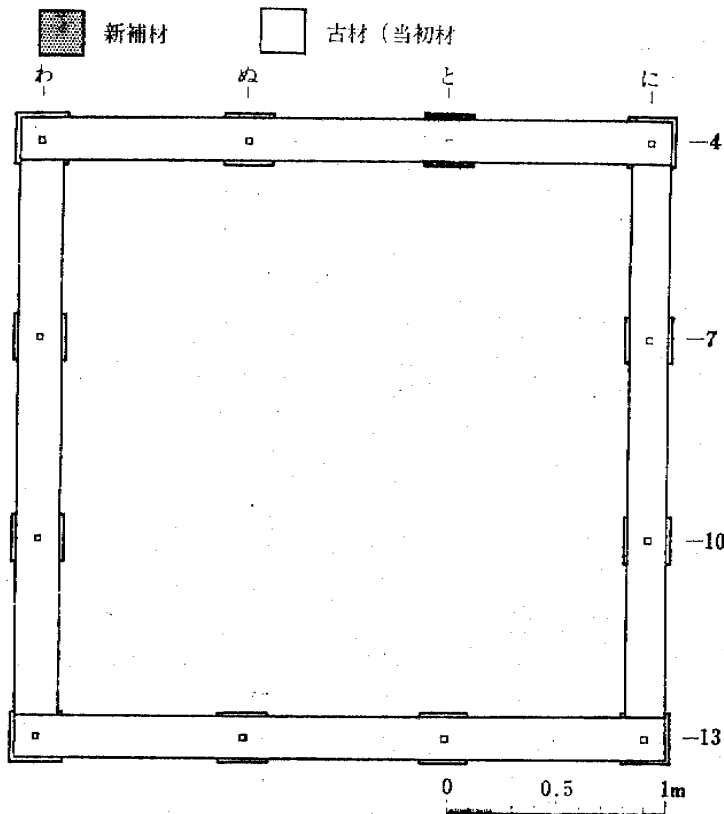
番号	部 材 名	番 付	処置前重量	処置後重量	標準体積	実 体 積	差引体積
			g	g	cm ³	cm ³	cm ³
75	方 斗	1の斗 への3	535		2075	1338	737
76	"	" との3	610	770	"	1525	550
77	"	" わの10	660	790	"	1650	425
78	"		595		"	1488	587
79	"	1の斗 わの14	560	800	"	1400	675
80	"	" との4	575	745	"	1438	637
81	"	" への4	580	730	"	1450	625
82	"	" との14	590	640	"	1475	600
83	"	" めの14	650	670	"	1625	450
84	"	" めの4	695	820	"	1738	337
85	"	" との13	820	830	"	2050	25
86	延 斗	" ほの12	980	1220	2380	2178	202
87	"	" ほの5	720	1145	"	1800	580
88	"	" をの12	1040	1115	"	2311	69
89	大 斗	ぬの4	1340	1875	6559	3350	3209
90	"	ぬの13	1375	1830	"	3438	3121
91	"	への7		2040	"		
92	"	わの4	1775	2260	"	4438	2121
93	"	への13	2020	2340	"	5050	1509
94	"	への4	2130	2180	"	5325	1234
95	"	わの7	1980	2490	"	4950	1609
96	"	わの13	2225	2570	"	5563	996
97	"	わの10	1810	2040	"	4525	2034
98	"	への10	2635	2945	"	5856	703
99	"	との13	2575	2580	"	6438	121
100	支 輪		230		548	511	37
101	隅 枹 肘 木	1の枹 への13	2170	2400	6342	5425	917
102	"	" わの13	1925	2300	"	4813	1529
103	"	" への4	1830	2090	"	4575	1767
104	"	" への13	1640	1950	"	4100	2242
105	"	" への4	2380	2455	"	5950	392
106	"	" わの13	2485	2800	"	6213	129
107	隅 行 肘 木	" わの13	2685	3300	8077	6713	1364
108	"	" への4	3160	3360	"	7900	177
109	"	" わの4	2800	3050	"	7000	1077
110	"	" への13	3070	3400	"	7675	402
111	平 枹 肘 木	" わの7	1575	1850	5700	3938	1762

番号	部材名	番付	処置前重量	処置後重量	標準体積	実体積	差引体積
			g	g	cm ³	cm ³	cm ³
112	平 桢 肘 木	1の桢 ぬの 4	1640	2300	5700	4100	1600
113	"	" への 7	1770	1970	"	4425	1275
114	"	" わの10	2575	2610	"	5598	102
115	"	" との 4	2160	2215	"	5400	300
116	"	" への10	1990	2300	"	4975	725
117	"	" との13	2050	2110	"	5125	575
118	平桢肘木(別口)	" わの10	2490	2500	6895	6225	670
119	"	" との 4	1970	2800	"	4925	1970
120	"	" との13	2070	2445	"	5175	1720
121	"	" ぬの13	2820	2470	"	6267	628
122	"	" への 7	3385	3420	"	6880	15
123	"	" への10	3385	3375	"	6880	15
124	2の平肘木	2の桢 との 3	1965	2200	6760	4913	1847
125	"	#3の請 ぬの 3	2340	2430	"	5850	910
126	"	1の桢 ぬの 4	2115	2710	"	5288	1472
127	"	2の桢3の請はの 7	2765	2760	"	6278	482
128	"	" はの10	2785	2810	"	6322	438
129	"	" ぬの14	2265	2510	"	5663	1097
130	"	2の桢 との14	2170	2445	"	5425	1335
131A	2の隅肘木	はの12~15		4300	9291		
131B	1の隅肘木	1の桢 わの 4			"		
132A	2の隅肘木	はの 2~ 5	1735	3800	"	4338	4953
132B	1の隅肘木	1の桢 わの 4	1735	3800	"	4338	4953
133A	2の隅肘木	かの13		3900	"		
133B	"			3900	"		
134	"	14の3~ほに 3		3850	"		
135	"	3の3~ほ	2725	3700	"	6813	2478
136	"	14のを~よ わの14	2285	3400	"	5713	3578
137	"	2の桢 わの 3	2685	3790	"	6713	2578
138	3の隅肘木	3の桢 2のい~ほ		5300	12565		
139	"	3の桢 3の1~5	3210	3800	"	8025	4540
140	"	" 15のい~ほ	2850	5200	"	7125	5440
141	"	" 2のを~た	2700	5800	"	6750	5815
142	"	" よの1~5	2565	4800	"	6413	6152
143	"	" 3の12~16	3490	5100	"	8725	3840
144	隅 丸 柱	への 13	23500	33200	67290	58750	8540
145	"	わの 4	"	34200	"	"	"

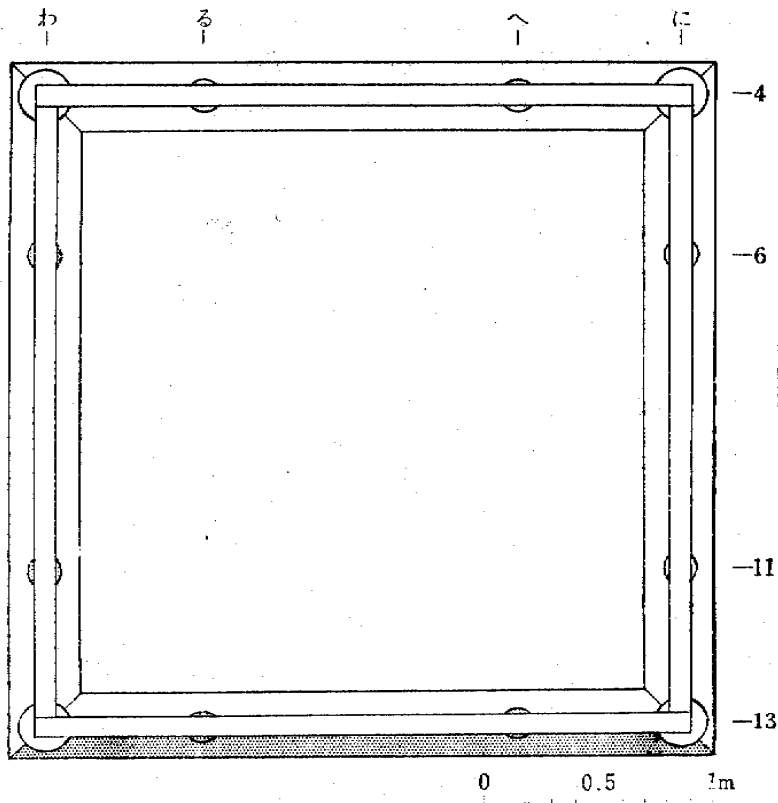
番号	部 材 名	番 付	処置前重量	処置後重量	標準体積	実 体 積	差引体積
			g	g	cm ³	cm ³	cm ³
146	隅 丸 柱	に の 4	24600	37000	67290	61500	5790
147	"	わ の 13	23700	32400	"	59250	8040
148A	中 丸 柱	る の 4		12200			
148B	"	る の 4		12200			
149	"	に の 6	7720	9400	29352	19300	10052
150	"	へ の 4	8600	10600	"	21500	7852
151	"	に の 11	11600	13600	"	29000	352
152	3 の通 肘木	わの 4~わの13		21400			
153	"	わの 3~にの 3	12200	19600	39695	30500	9195
154	"	にの14~わの14	15200	19400	40660	38000	2665
155	"	はの13~はの 4	13200	17100	39695	33000	6695
156	"	にの 4~わの 4	15000	17500	40515	37500	3015
157	"	にの13~わの13	17500	19700	40515	38889	1626
158	"	にの 4~にの13	16900	18700	40220	37556	2664
159A	2 の通肘木	ぬの 4~ぬの13	18300	20400	43852	40667	3185
159B	"		18300	20400	43852	40667	3185
160	"	にの 4~にの13	16800	19200	42632	42000	632
161	"	わの13~にの13	17200	19400	42632	38222	4410
162	"	との13~との 4	17700	18900	43852	39333	4519
163	"	わの 4~わの13	16800	18700	42632	42000	632
164	"	にの 4~わの 4	18800	19600	"	41778	854
165	丸 桁	よの15~ろの15	18500	23700	46160	41111	5049
166	"	ろの 2~ろの15	19100	23500	"	42444	3716
167	"	よの 2~よの15	18800	23500	"	41778	4382
168	"	よの 2~ろの 2	15200	26200	"	38000	8160
169	外 長 押	わの13~わの 4	10000	11800	24060	22222	1838
170	"	にの 4~にの13	10400	12400	"	23111	949
171	"	わの 4~にの 4	10000	11100	"	22222	1838
172	内 長 押	にの13~わの13	9700	10100	27600	24250	3350
173	"	にの 4~にの13	7700	12500	"	19250	8350
174	"	わの 4~わの13	10300	12200	"	25750	1850
175	"	にの 4~わの 4	12200	12100		27111	489
176A	飛 貫	に の 4					
176B	"	に の 13					
177	"	に の 13					
178	"	わ の 13					
179	"	わ の 4					

番号	部 材 名	番 付	処置前重量	処置後重量	標準体積	実 体 積	差引体積
			g	g	cm ³	cm ³	cm ³
180	台 輪	わの 4~わの13	5500	7000	13887	13750	137
181	"	にの 4~にの13	6100	7000	"	13556	331
182	"	にの 4~わの 4	5300	6800	"	13250	637
183	"	にの13~わの13	7000	7200	16044	15556	488
184	頭 貫	にの13~わの13	12200	12700	33830	30500	3330
185	"	にの 4~にの13	12000	12300	"	30000	3830
186	"	わの 4~わの13	10300	12700	"	25750	8080
187	"	にの 4~わの 4	12700	15500	"	31750	2080
188	2 の 押 え	るの 6・るの11	14500	14100	31908	31522	386
189	"	への 6・への11	15600	15000	33988	33913	75
190	母 屋	への11・るの11	8600	8600	22166	21500	666
191	3 の 通 繫 梁	るの 4・るの13	15100	15200	38960	37750	1210
192	"	への 4・への13	16800	16800	"	37333	1627
193	2 の 隅 肘 木	ぬの10・わの13	6800	10500	19730	17000	2730
194	"	にの 4・との 7	6000	9700	"	15000	4730
195	"	わの 4・ぬの 7	7800	8700	"	19500	230
196	"	との10・にの13	7800	8500	"	"	"
197	2 の 肘 木	ぬの10・わの10	6700	6850	18783	16750	2033
198	"	にの10・との10	7300	7500	"	18250	533
199	"	にの 7・との 7	7000	7200	"	17500	1283
200	"	ぬの 7・わの 7	7300	7500	"	18250	533
201	角 中 柱	わ の 6					
202	"	る の 13					
203	"	わ の 11					
204	"	へ の 13					
205	板						
206	"						
207	"						

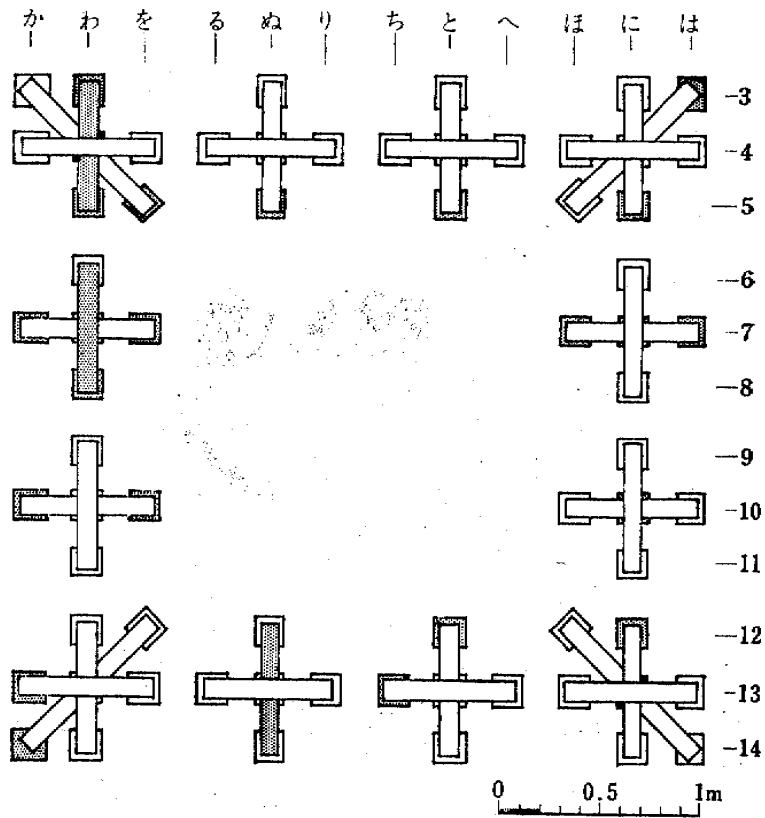
新 旧 部 材 配 置 図



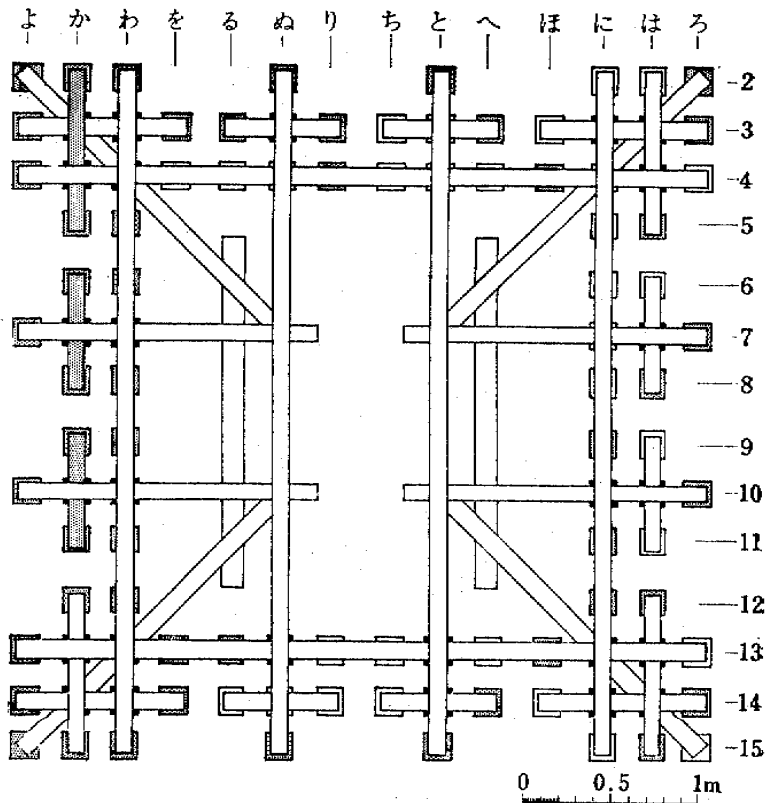
台 輪 ・ 大 斗



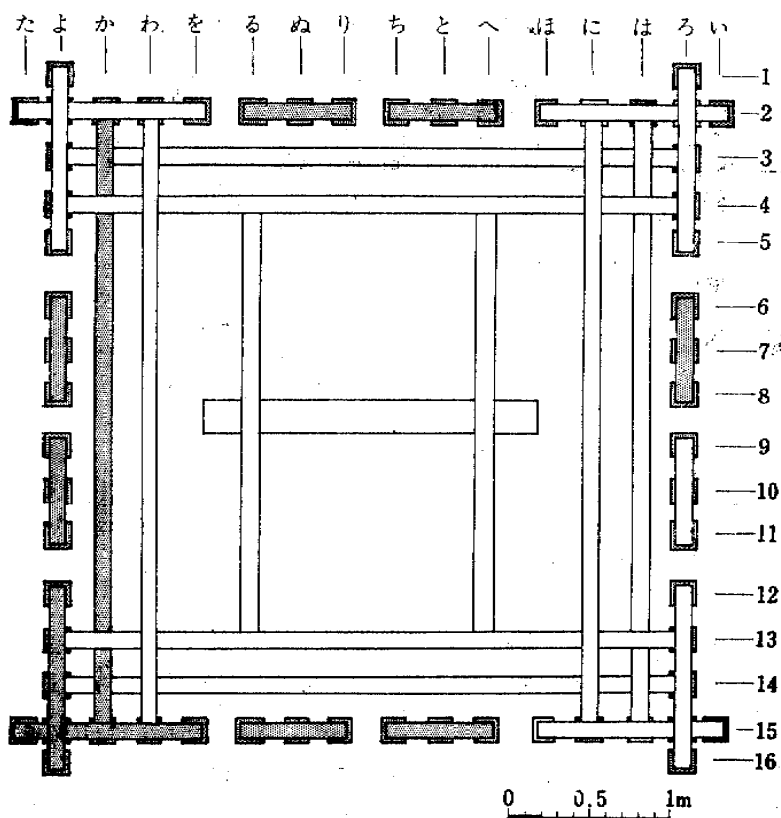
柱 ・ 長 押 ・ 頭 貫 枿 等 内 法



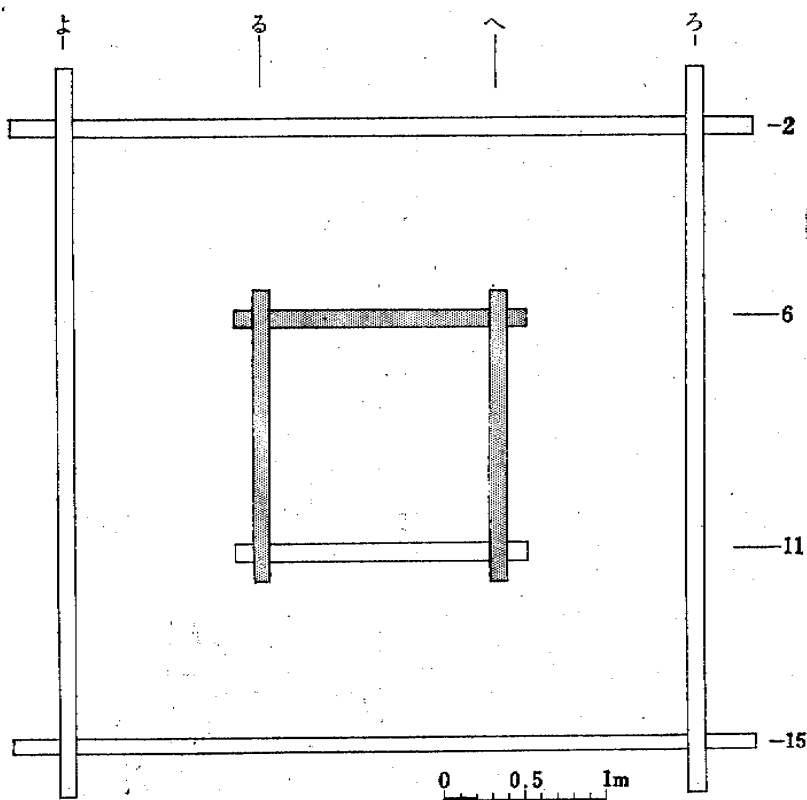
2 手 先 1 枿



2 手 先 2 枿



2 手先 3 枠



枠丸桁・母屋