

第6章 文化財建造物の保存修理

熊本城では、昭和28年度から36年度にかけて、第2次大戦後に傷んでいた重要文化財建造物の解体修理（宇土櫓は半解体修理）が国の文化財保護委員会直轄で進められた。重要文化財建造物の修理では、修理現場での調査成果や発見物、あるいは工事中に発見・解明された事項などが修理工事報告書にまとめられる。しかし、昭和25年に文化財保護法に移行する以前の修理工事報告書は全国でも少なく、熊本城のこれらの修理でも、修理工事報告書は刊行されていない。ただ、監物櫓（新堀櫓）については、修理工事報告書の草稿まで準備されていた。この時の修理は、旧状への復原など現状変更を伴うものであったので、その内容などを後世のために本書で補っておく。そのほか、ガラス乾板などの写真や現状変更に係わる資料をはじめ、調査報告書など様々な記録類も確認できたので、後世のために掲載しておく。

なお、昭和34年、昭和37年に熊本市が重要文化財建造物の管理団体に指定されてからは、昭和52年度の平櫓・長堀屋根葺替・部分修理工事に始まり、昭和59年の東十八間櫓・北十八間櫓・五間櫓の屋根葺替・部分修理まで修理工事が行われ、修理工事報告書が順次刊行されている¹⁾。昭和60年度から平成元年度には宇土櫓の半解体修理が行われ、修理工事報告書（以下、平成2年報告書、という）も刊行されている²⁾。

第1節 重要文化財建造物の指定

熊本城の各重要文化財建造物は、昭和8年に国宝保存法で当時の国宝指定を受け、昭和25年8月28日文化財保護法（法律第214号）により上記13棟すべてが重要文化財となった。また、昭和36年3月23日には、監物櫓（新堀櫓）の所有が熊本県から国に移管された。

また、昭和34年7月25日には、宇土櫓・不開門・平櫓・監物櫓（新堀櫓）・長堀の5棟について、管理団体に熊本市が指定され、その後昭和37年3月31日にはその他の8棟が追加され、現在に至っている。

I 官報告示（原文縦書き、記載はそのまま）

◎文部省告示第十四号

国宝保存法第一条ニ依リ左記ノ建造物ヲ国宝ニ指定ス

昭和八年一月二十三日

文部大臣 鳩山 一郎

名称	構造形式	所有者	所在地	
熊本城	宇土櫓	国	熊本県熊本市本丸町、二の丸町	
	源之進櫓			三層櫓（内部五層、地下一層） 附属続き櫓単層、二階櫓重層 屋根総本瓦葺
	四間櫓			単層矩折櫓、屋根本瓦葺
	十四間櫓			単層櫓、屋根本瓦葺
	七間櫓			単層櫓、屋根本瓦葺
	田子櫓			単層櫓、屋根本瓦葺
	東十八間櫓			単層櫓、屋根本瓦葺
	北十八間櫓			単層矩折櫓、屋根本瓦葺
	五間櫓			単層櫓、屋根本瓦葺
	不開門			脇戸付櫓門、屋根左端入母屋造、 右端切妻造、本瓦葺
平櫓	単層櫓、前面一部附庇、屋根本瓦葺	熊本県		
監物櫓（新堀櫓）	単層櫓、屋根本瓦葺			
長堀	長252.73米（834尺）、屋根棧瓦葺		国	

◎文化財保護委員会告示第十九号

左表上欄に掲げる重要文化財の名称並びに構造及び形式についての記載事項を同表下欄のように改める。

昭和三十六年三月二十三日

文化財保護委員会委員長 河原 春作

上 欄		下 欄				
建造物の部						
名 称	指定告示	名 称	員数	構造及び形式	所有者	所有者の住所 所在の場所
熊本城	昭和八年 文部省 告示 第14号	熊本城 宇土櫓 源之進櫓 四間櫓 十四間櫓 七間櫓 田子櫓 東十八間櫓 北十八間櫓 五間櫓 不開門 平櫓 監物櫓(新堀櫓) 長堀	13棟	三重五階櫓、地下一階附、続櫓一重櫓、一部二階総本瓦葺 折曲り一重櫓、本瓦葺 一重櫓、本瓦葺 一重櫓、本瓦葺 一重櫓、本瓦葺 一重櫓、本瓦葺 一重櫓、本瓦葺 折曲り一重櫓、本瓦葺 一重櫓、本瓦葺 櫓門、左端入母屋造、右端切妻造、本瓦葺 一重櫓、前面一部附庇、本瓦葺 一重櫓、本瓦葺 長さ257.7メートル、棧瓦葺	国 (文部省 所管)	熊本県 熊本市 本丸町 および 二ノ丸 町

II 指定説明(昭和八年指定時)

熊本城ハ、加藤清正ノ築ク所、慶長六年起工、同年十二月竣成セシモノニシテ、其雄壯、牢固実ニ天下ノ偉観デアッタガ、明治十年ノ西南ノ戦役ニ際シ、大小ノ城櫓兵火ノ為メニ烏有二帰シ、観ルベキモノハ独リ宇土櫓、及ヒ源之進櫓、四間櫓、十四間櫓、七間櫓、田子櫓、東十八間櫓、北十八間櫓、五間櫓、不開門、平櫓、監物櫓、長堀等ヲ存スルノミデアル、右ノ中、宇土櫓ハ清正築城ノ時、小西行長ノ築キシ宇土城ニアリシモノヲ移セシ三層天守ニシテ、内部ハ五層ニ分タレ、更ニ地階ガアル、現存桃山時代ノ天守中初期ノ様式ヲ示セルモノニシテ、其屋蓋ノ流れ及ヒ破風ニ多少ノ起リヲ作レノレハ異例ニシテ、却テ堅撲、壯重ノ外観ヲ与ヘテイル、其他ノ諸櫓、櫓門、長堀等ハ何レモ築城当時ノ遺制ヲ徴スベキモノデアアル

III 管理団体の指定

◎文化財保護委員会告示第五十四号

文化財保護法(昭和二十五年法律第二百十四号)第九十五条第一項の規定により、次に掲げる重要文化財を管理すべき地方公共団体として、熊本市を指定する。

昭和三十四年七月二十五日

文化財保護委員会委員長 河合 彌八

名 称	員 数	指定告示	所有者	所在の場所
熊本城	13棟のうち、宇土櫓、不開門、平櫓、監物櫓(新堀櫓)、長堀の5棟	昭和八年文部省告示第十四号	国(文部省)	熊本県熊本市本丸町および二ノ丸町

◎文化財保護委員会告示第十二号

文化財保護法(昭和二十五年法律第二百十四号)第九十五条第一項の規定により、次に掲げる重要文化財を管理すべき地方公共団体として、熊本県熊本市を指定する。

昭和三十七年三月三十一日

文化財保護委員会委員長 河原 春作

名 称	員 数	指定告示	所有者	所在の場所
熊本城 源之進櫓・四間櫓・十四間櫓 七間櫓・田子櫓・東十八間櫓 北十八間櫓・五間櫓	13棟のうち8棟	文部省告示第十四号	国(文部省所管)	熊本県熊本市本丸町

IV 各文化財建造物の創建年代と修理歴（国庫）

- ①宇土櫓 慶長6～12年（1601～07）創建【藤公遺業記他】
 ☆半解（昭31） 部（昭44） 調（昭57） ○半解（平元） 災部（平4） 災部（平17） 部（平18）
- ②源之進櫓 慶長6～12年（1601～07）創建【藤公遺業記他】
 解（昭32） ○屋部（昭54） 災屋部（平4） 部（平18）
- ③四間櫓 慶応2年（1866）【棟札】
 ☆解（昭34） ○屋部（昭57） 災屋部（平4） 部（平18）
- ④十四間櫓 天保15年（1844）【棟札】
 ☆解（昭34） ○屋部（昭57） 災屋部（平4）
- ⑤七間櫓 安政4年（1857）【柱墨書】
 ☆解（昭33） ○屋部（昭57）
- ⑥田子櫓 慶応元年（1865）【懸魚墨書】
 ☆解（昭33） ○屋部（昭57） 災屋（平4）
- ⑦東十八間櫓 慶長6～12年（1601～07）創建【藤公遺業記他】
 ☆解（昭36） ○屋部（昭59） 災屋部（平4）
- ⑧北十八間櫓 慶長6～12年（1601～07）創建【藤公遺業記他】
 ☆解（昭36） ○屋部（昭59）
- ⑨五間櫓 慶長6～12年（1601～07）創建【藤公遺業記他】
 ☆解（昭35） ○屋部（昭59） 部（平5）
- ⑩不開門 慶応2年（1866）【棟札】
 ☆解（昭32） ○屋部（昭55）
- ⑪平櫓 安政7年（1860）【瓦刻銘】
 ☆解（昭28） ○屋部（昭52） 屋（平1）
- ⑫監物櫓（新堀櫓） 安政7年（1860）【棟札】
 解（昭30） ○屋部（昭53） 屋部（平19） 屋塗部（平20）
- ⑬長塀 慶長6～12年（1601～07）創建【藤公遺業記他】
 解（昭30） 屋（昭47） ○災屋部塗（昭52） 災半解（平4） 部解（平24）

（凡例）

- ・創建年代は『国宝・重要文化財建造物目録』（文化庁文化財部参事官（建造物担当）、2012）による
- ☆印 現状変更実施
- 印 修理工事報告書刊行
- 解…解体修理 半解…半解体修理 屋…屋根葺替 部…部分修理 塗…塗装修理 災…災害復旧
- 【 】内…年代根拠資料

第2節 重要文化財建造物の修理

第1項 宇土櫓

宇土櫓は、平左衛門丸の北西にある三重五階地下一階の櫓である。南には単層の続櫓が連なり、続櫓南端は二重二階としている。宇土櫓という名称は江戸中期からのもので、『肥州録』等に記される。それまでは天守西の御丸五階櫓（『御城分間』寛文6年）あるいは平左衛門丸五階櫓（『熊城秘録』享保年間）などという名称で文献に登場する。

創建は、慶長6年～12年（1601～1607）といれており、その形式や技法からみても慶長初期に築かれたものであることは妥当な見解である。もとは、小西行長が築いた宇土城の天守を移築したものであるといわれてきた（『肥後国誌』明和9年）が、これまでの調査でその創建を示すものは、発見されていない。

これまでの調査内容は、宇土櫓の平成2年報告書に詳しく記載されている。

平成元年までの調査では、元禄年間、宝永年間、宝暦年間に屋根葺替が行われ（屋根瓦に各年代の銘がある）、享保5年（1720）（垂木墨書）と文政9年（1826）（ネコギ墨書）には木部に至る部分的な修理がなされていることが確認されている。近代に入り、明治17年（1884）には、陸軍の手によって修理が行われている（平成2年報告書に「鬼瓦二個に明治十七年銘のものがあり」とされることによる）。平成2年報告書では、この時にかなり大きな改修が行われたと判断している。また昭和2年（1927）には、民間の寄付により解体修理が行われている。これは、宇土櫓に倒壊の恐れがあったものの行政による予算措置ができなかったため、5箇月という短期に五階櫓を解体修理している。このとき、基礎がコンクリートになり、鋼製筋違が入られている。

昭和29年度から昭和32年度にかけては国庫事業による修理が行われた。この時の修理については、平成2年報告書に、一部保存図と現状変更に関するレポート、現状変更申請書、工事写真が残っている、とある。修理銘板もあり、修理工事の概要もわかる。

ここでは、今回の調査で確認できた資料のうち、重要と思われる資料をいくつか掲載する。



宇土櫓大改築棟木由来

本邦名城ノ一トシテ誉ヲ有スル我熊本城ハ明治十年ノ戦乱ニ於テ城郭ノ大半兵燹ニ罹リテ烏有ニ帰シ其ノ一部タル当宇土櫓ノミ災ヲ免レタリ然ルニ爾来修理行ハレス近時腐朽廢頽其ノ極ニ達シ天下ノ名城モ遂ニ壊滅スルノ外ナシ茲ニ於テカ熊本城址保存会ヲ組織シ寄附金正会費ヲ募ルヤ県ノ内外ヲ問ハス海外ニ於ケル肥後人及肥後関係者翕然トシテ之ニ応シタルヲ以テ工費三万五千金ヲ投シテ昭和二年六月廿四日当櫓ノ大改築ヲ起シ同年八月三十一日上棟式ヲ行ヒ同年十月末之力落成ヲ期セリ茲ニ当櫓大改築由来並ニ左記熊本城址保存会役員ニシテ直接其衛ニ当リシ者及工事関係者ヲ列ネ後年ノ為メ録シテ記念トス

昭和二年八月三十一日
財団法人熊本城址保存会

図6-1 宇土櫓昭和2年棟札と由来書の翻刻

I 昭和2年工事の棟札

昭和2年の工事の棟札が存在する。修理の経緯が書かれているので、写真とともに掲載する（図6-1）。

II 現状変更写真

昭和29年度からの修理工事に伴い、宇土櫓では当初形式への復原（現状変更）が行われた。当時の修理工事報告書が発刊されていないため、復原の根拠となる資料の一部が確認できない状態であった。今回の総括報告書の作成に伴う資料調査で、文化庁に保管されている当時の写真を確認することができたため、ここに掲載する。なお当時の現状変更は、昭和30年9月に主な変更が可決され、翌31年3月には、そのうち大壁の復旧と銃眼に関する項目が追加審議されている。現状変更要旨の詳細は、平成2年報告書に記載されているので、ここでは写真に対応する要旨と簡単な説明を記す。

1 昭和30年9月の現状変更に係る写真

要旨一 宇土櫓一階窓の配置を次の如く旧規に復する。

(イ) 北側各窓を東より一間ずつ西に移し一口を減ずる。

(ロ) 西側中央窓の左右に各一間の窓を設け三連窓とする。

(ハ) 東側北より「第二間」の窓を廃し、中央窓の北側に一間窓を設け、二連窓とする。



図6-2 要旨一（イ）1
北側、東より第七の間のもと窓の
痕跡。文化庁所蔵。



図6-3 要旨一（イ）2
北側、東より第七の間のもと窓の
痕跡。文化庁所蔵。



図6-4 要旨一（イ）3
北側、東より第三の間を外より見
る。文化庁所蔵。



図6-5 要旨一(イ) 4
北側、東より第三の間の柱抱合せ面（もと窓の痕跡）。文化庁所蔵。



→ 西側中央窓

図6-6 要旨一(ロ) 1
西側、北より第三の間（中央窓北の間）柱抱合せ面（もと窓の痕跡）。文化庁所蔵。



西側中央窓→

図6-7 要旨一(ロ) 2
西側、北より第五の間（中央窓の南隣りの間）柱抱合せ面（もと窓の痕跡）。文化庁所蔵。



図6-8 要旨一(ハ) 1
東側、北より第二の間北寄りの柱（もと壁の痕跡）。文化庁所蔵。



図6-9 要旨一(ハ) 2
東側、北より第四の間北寄りの柱（もと窓の痕跡）。文化庁所蔵。



要旨二 宇土櫓一階西側北端間に石落を設ける。



図6-10 宇土櫓一階西側北端間
文化庁所蔵。

要旨三 宇土櫓附属続櫓窓の配置を次の如く旧規に復する。

- (イ) 西側北より「第一・第二の窓」はそれぞれ南に一間窓を設け、二連窓とする。
- (ロ) 西側中央一間窓を南寄り半間窓に改める。
- (ハ) 西側南より「第一・第二の窓」はそれぞれ南に半間窓を設け、二連窓とする。
- (ニ) 南側中央間に一間窓を設ける。
- (ホ) 東側南より「第三・第四間」「第六・第七間」「第十一・第十二間」「第十五間」の以上の窓を全部廃し、一連の壁とする。



図6-11 要旨三(イ) 1
続櫓西側、北より第二の窓南の間の柱(もと窓の痕跡)。文化庁所蔵。



図6-12 要旨三(イ) 2
続櫓西側、北より第三間北寄り柱(もと窓の痕跡)。文化庁所蔵。

南寄り柱



南寄り柱



北寄り柱



北寄り柱



図6-13 要旨三(ロ)

続檜西側、中央一間窓柱抱合せ面。北寄り柱は壁、西寄り柱は窓(半間窓の痕跡)。文化庁所蔵。

図6-14 要旨三(ハ) 1

続檜西側、南より第二窓柱抱合せ面(半間窓を設ける)。文化庁所蔵。

図6-15 要旨三(ハ) 2

続檜西側、南より第一窓の南隣りの間(半間窓を設ける)。文化庁所蔵。

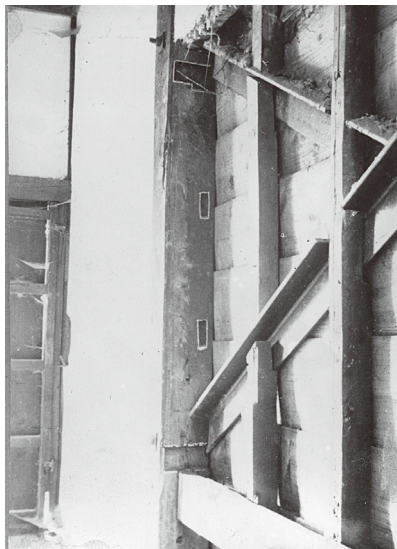


図6-16 要旨三(ニ)

南側中央間柱抱合せ面(もと窓の痕跡)。文化庁所蔵。

要旨四 西側南より「第七間」に石落を設け、かつ南西隅の石落の内側の壁を撤去する。



図 6-17 要旨四-1 旧石落の土台が切断されている。文化庁所蔵。



図 6-18 要旨四-2
旧石落の間柱抱合せ面
文化庁所蔵。

要旨五 宇土櫓附属櫓南より「第五柱筋」の城内寄りに二間の間仕切壁を設ける。



図 6-19 要旨五 城外側の柱
文化庁所蔵。



図 6-20 要旨五 城内側の柱
文化庁所蔵。

2 昭和31年3月の現状変更に係る写真

要旨一 宇土櫓及同附属続櫓側廻りのラス張壁を大壁塗に復する。

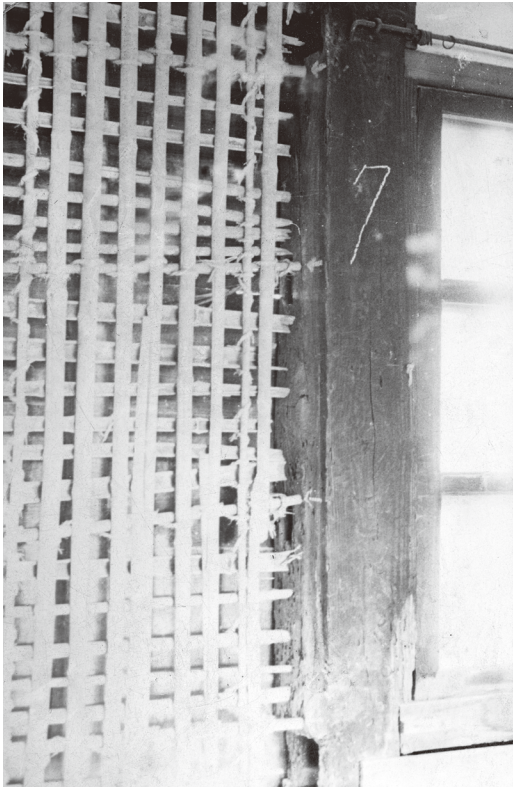


図6-21 要旨一 修理前 壁の間の柱1
もとは窓であったので古い壁、間渡穴はない。
文化庁所蔵。



図6-22 要旨一 修理前 壁の間の柱2
壁撤去の状態。窓台、鴨居仕口がある。
文化庁所蔵。



図6-23 要旨一 修理前 壁の間の柱3
文化庁所蔵。



図6-24 要旨一 修理前 窓の間
もとは壁であったので古い壁、間渡穴がある(上:埋木、下:穴)。文化庁所蔵。

要旨二 銃眼を整える。

(イ) 宇土櫓一階西側銃眼五箇のうち四箇を廃し、三箇を設け、さらに上段に三箇を設ける。

(ロ) 宇土櫓附属続櫓一階西側の銃眼九箇のうち、七箇を廃し、十箇を設け、更に上段に四箇、石落側面に二箇を設ける。



図6-25 要旨二(イ)
腰貫に残る旧銃眼欠1
続櫓西側南より「第十一間」。文化
庁所蔵。



図6-26 要旨二(イ)
腰貫に残る旧銃眼欠2
続櫓南より「第六間」。左は現存銃眼。
文化庁所蔵。



図6-27 要旨二(イ)
腰貫に残る旧銃眼欠3
続櫓南より「第三間」。左は現存銃眼。
文化庁所蔵。



図 6-28 要旨二（口）
続櫓腰貫に残る旧銃眼欠 1
西側南より「第八、第九間」。文化庁
所蔵。



図 6-29 要旨二（口）
続櫓腰貫に残る旧銃眼欠 2
右：腰貫に残る旧銃眼欠。
左：上の図の現存のもの。
文化庁所蔵。



図 6-30 要旨二（口）
続櫓腰貫に残る旧銃眼欠 3
図 6-29 の壁を撤去した状態。文化庁
所蔵。

Ⅲ 熊本城宇土櫓構造計算書

宇土櫓の昭和修理中である昭和31年(1956)3月20日付の資料に、宇土櫓の構造計算書が存在する。静的荷重だけでなく風や地震に対する応力計算を行っている。結論にあたる「各応力に対する検討」は今後行われる保存修理や耐震診断などに有効であると考え、総括報告書に掲載するものである。なお、手書きの計算書であるため、そのまま転載することとした(原本は文字が白の青焼き)。整理番号「11A13」

No.1

熊本城宇土櫓構造計算書

目

次

1. 計算概要
2. 仮定荷重
3. 許容応力度 その他
4. 各部荷重
5. 鉛直荷重による応力計算
6. 風圧力による応力計算
7. 地震力による応力計算
8. 各応力に対する検討

本 文

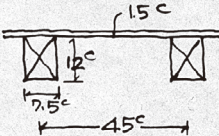
1. 計算概要

1. 本計算書は、木造瓦葺3層5階建の熊本城宇土櫓に関するものである。(平面図 別図~1. 断面図 別図~2)
2. 本計算書は、解体補修せしむる現状の宇土櫓の構造を対象とする。
3. 従って、使用材料の大小、及び樹種等は、現在のものを考へる。
4. 荷重・応力その他については、日本建築士会誌、建築3001による。
5. 換尺については、 $1\text{m} = 3.3\text{尺}$ $1\text{m}^2 = 10.89\text{尺}^2$ $1\text{m}^3 = 35.937\text{尺}^3$ とする。

2. 仮定荷重

仮定荷重は、日本建築士会誌、建築3001による。

① 床荷重



床板(正五分=1.5寸)

$$500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0.15\text{m} = 7.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

根太(2.5寸×4.0寸=7.5寸×12寸)

$$500 \times 0.075 \times 0.12 = 4.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

a) 固定荷重

床 上	名 稱	樹 種	太 寸	単位重量	間 隔	床 1m ² に対する重量	
						kg/m ²	合計 kg/m ²
	床 板	2寸	厚 1.5寸	7.5 kg/m ²	0.15m	11.5	50 kg/m ²
	根 太	2寸	7.5寸×12寸	4.5 kg/m ²	0.45m	10.	
	梁	2寸	φ#36	51 kg/m	1.80m	28.5	
	その他					4	

No.2

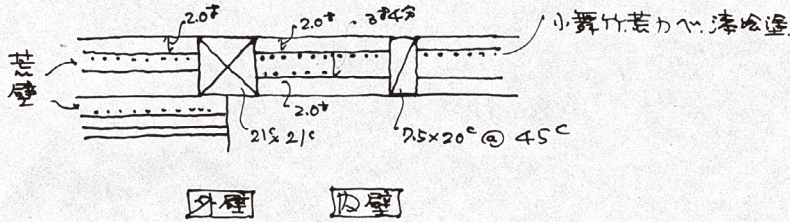
b. 積載荷重

現在、床工槽は、観光団体客で、定員24人にて、考之しゆ。集會室立席のものとする。

積載荷重	kg/m ²			備考
	床用	軸組用	地盤用	
	360	330	210	集會室立席にて

② 壁荷重

壁仕上.



カベ仕上	種類	寸法	単位重量	間隔	壁 1m ² に付 重量	
					kg/m ²	合計 kg/m ²
内	藁壁 塗厚	6c	70 kg/m ²		70	100 kg/m ²
	向柱	7.5c x 20c	7.5 kg/m	0.45m	17	
	貫	3c x 20c	3 kg/m	0.60	5	
	その他				8	
外	下見板	1.5c	7.5 kg/m ²		7.5	110 kg/m ²
	塗壁	6c	70 kg/m ²		70	
	向柱	7.5c x 20c	7.5 kg/m	0.45	17	
	貫	3c x 20c	3 kg/m	0.60	5	
	その他				10.5	

柱の重量は別に考之る

③ 屋根重量

ヤネ仕上	種別	寸法	単位重量	間隔	ヤネ 1m ² に付 重量	
					kg/m ²	合計 kg/m ²
上	シロクイ	≒1c	17.5 kg/m ²		17.5	合計 350 kg/m ²
	丸瓦		60 kg/m ²	1倍	60	
	棧瓦	2.0c x 9c	60 kg/m ²	2倍	120	
	葺土	6c	70 kg/m ²		70	
	土居葺	3c (1.2倍)	15 kg/m ²		15	
	野垣板	2.4c	12 kg/m ²		12	
	タヒキ	9c x 9c	41 kg/m	0.45m	14	
	モヤ(小屋簷)	4c	18 kg/m ²		18	
棟瓦					23.5	
	その他					

軒支部、化粧、シロクイは、トラス自重と置換する。棧瓦葺層 3.5² の丸瓦 2倍。

No. 3

3. 許容応力度 kg/m^2

耐用年限のための低減率は、その判定に困難と認めらるる場合は、このほか、
 は、実状に於て別に考へるべきこととし、一般の建築3001の規格に従ふ
 ものである。

a) 長期荷重に対する値 kg/cm^2

	引張	圧縮	曲げ	剪断
鋼	1600	1600	1600	800
コンクリート	800	—	—	—
杉材	70	60	70	5
ケヤキ材	110	80	110	12
地耐力	$5 \text{ kg}/\text{m}^2$ * (推定)			

b) 短期荷重に対する値 kg/cm^2

	引張	圧縮	曲げ	剪断
鋼	2400	2400	2400	1200
コンクリート	1200	—	—	—
杉材	140	120	140	10
ケヤキ材	220	160	220	24
地耐力	$10 \text{ kg}/\text{m}^2$ (推定)			

註 * 地耐力は、石垣上の地盤に対するもので、別に試験法
 を定む。推定によるもので、平地の堅固な土壌に於けるものか、
 $10 \text{ kg}/\text{m}^2$ 内外(長期)と認めらるる。一般の値に決せらるる。

4 各部荷重

a) 屋根荷重 (別図~3 による)

単位重量 350 kg/m²

階	水平投影面積		勾配	屋根面積 (m ²)	重量 (t)	
	面積 (R ²)	合計 (R ²)				
3	東 西 南 北	$26R \times 26R = 666R^2$ $2 \times (2 \times 18) = 72$	738 R ²		$738 \times 1.2 = 886R^2$ $1.4 \times 10.89R^2 = 15.24R^2$ (81.5) m ²	28.5 t
	東 西 南 北	$\frac{(17+33) \times 8.4}{2} = 218$ $\frac{(26+36) \times 5}{2} = 155$ $\frac{(17+33) \times 8.4}{2} = 218$ $\frac{(26+36) \times 5}{2} = 155$ $\frac{(22.5+36) \times 7}{2} = 205$ $\frac{(29.5+39) \times 5}{2} = 171$ $1.5 \times 1.5 = 2.25$ $\frac{22.5 \times 36}{2} \times 7 = 207$ $\frac{(29.5+39) \times 5}{2} = 171$ $1.5 \times 1.5 = 2.25$	1504.5			
3	0	0	0	0	0	
2	東 西 南 北	$36.5 \times 12 = 440$ $-(3.5 \times 3.5) = -12.5$ $29.5 \times 12 = 355$ $\frac{3 \times 29.5}{2} = 44.3$ $-(3.5 \times 3.5) = -12.5$ $39.5 \times 10.6 = 420$ $-(3.5 \times 3.5) = -12.5$ $39.5 \times 10.6 = 420$ $-(3.5 \times 3.5) = -12.5$	1629.3		$1629.3 \times 1.18 = 1920R^2$ (176.5) m ²	61.8 t
	東 西 南 北	$\frac{(42+57.5) \times 8}{2} = 398$ $\frac{5.8 \times 5.8}{2} = 16.8$ $\frac{6.8 \times 6.8}{2} = 23.2$ $\frac{(41+58) \times 8}{2} = 396$ $\frac{4.8 \times 4.8}{2} = 11.5$ $\frac{6 \times 6.5}{2} = 19.5$ $\frac{(56+69) \times 6.5}{2} = 406$ $9.5 \times 7 = 66.5$ $\frac{(8+7) \times 7}{2} = 52.5$ $\frac{(51+65) \times 7}{2} = 406$ $4.5 \times 7 = 31.5$ $\frac{(72.8) \times 7}{2} = 52.5$	1880			

軒の出 { 最上層 2尺9寸5分
 中層 }
 最下層 3尺4寸5分

勾配 { 最上層 6寸5分
 中層 6寸0分
 最下層 6寸3分

No.5

b). 床荷重

単位重量 } 床用 410 kg/m²
地盤用 260

階	面積		米坪 (m ²)	重量	
	日本尺坪 (R ²)			床用	地盤用
5	19.5 × 19.5 = 381 R ² 1本出し 25 × (19.5 × 2) + 2.5 × 2.5 × 4 = 122.5	503.5 R ²	46.2 m ²	19 t	12 t
4	19.5 × 19.5 = 381 4875 × (3 + 16.5) = 144 (3 + 13) × 3.25 = 84.5	609.5	56	23 t	14.6 t
3	32.5 × 32.5 = 1055	1055	97	39.8 t	25.2 t
2	32.5 × 32.5 = 1055 32.5 × (7 × 2) = 455 29.25 × 8.3 = 244 <u>29.25 × (9.265 + 11.00) = 295</u>	2047	188	77.1 t	48.9 t

c). 柱の重量

1 m³ = 35.937 R³ 単位重量
4t = 800 kg/m³

階	石 数		重量
	R ³	m ³	
5	.70 ² × .70 ² × 20 ² × 8.70 ² = 85.4 R ³	2.38 m ³	1.91 t
4	.70 × .70 × 44 ² × 11.30 = 244	6.80	5.45 t
3	.70 × .70 × 47 ² × 9.90 = 228	6.35	5.08 t
2	.70 × .70 × 81 ² × 10.5 = 417	11.61	9.3 t
1	.70 × .70 × 81 ² × 14.26 = 570	15.9	13.51 t

d). 壁重量

1 m² = 10.89 R² 壁重量 = 110 kg/m²

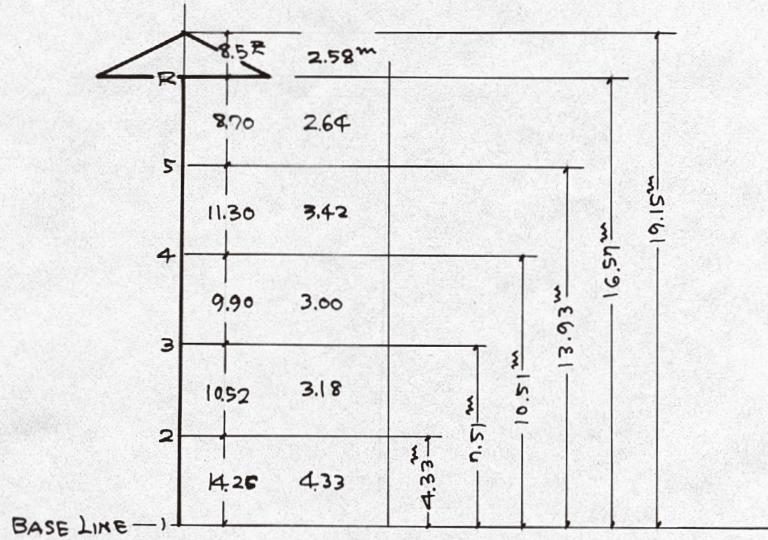
階	面積		重量	*	重量(割)
	R ²	m ²			
5	8.70 ² × 52 ² = 453 R ²	41.7	4.59 t	1.1	5.08 t
4	11.30 × 136.5 = 1545	142	15.6 t	1.1	17.15 t
3	9.90 × 280 = 2780	256	28.4 t	1.1	31.2 t
2	10.50 × 342.345 = 3600	331	36.4 t	1.1	40.5 t
1	14.25 × 533 = 7600	700	77 t	1.1	84.7 t

* 小壁面積を平均1割として、割増した。

No. 6

e) その他

高さ換算



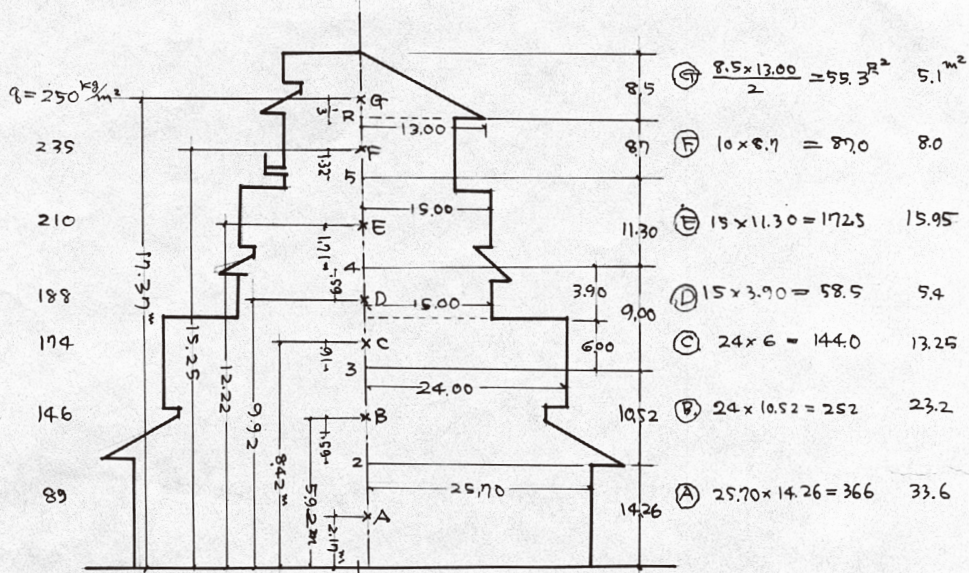
5. 鉛直荷重による応力

階	屋根 小屋組	軸組		床組		全荷重	
		柱	カマ	床甲	地震用	階毎(T)	全荷重(T)
R	28.5	—	—	—	—	28.5 (28.5)	28.5 (28.5)
5	—	1.91	5.05	19	12	25.96 (18.96)	54.46 (47.46)
4	56.5	5.45	17.15	23	14.6	102.1 (93.70)	156.56 (141.16)
3	61.8	5.08	31.2	39.8	25.2	137.88 (123.28)	294.44 (264.44)
2	71.5	9.3	40	77.1	48.9	198.0 (169.8)	492.44 (434.24)
1	—	13.51	84.7	—	—	98.21 (98.21)	590.65 (532.45)

上表 ()内は地震用n+α。

No.7

6 風圧力による応力



風圧に対するモーメント (T.M)

位置	面積 A		q kg/m^2	C	$p = CqA$	R ^m (T.M)	風圧に対する モーメント (T.M)
	片面	両面					
G	5.1	10.2	250	1.	2.55T	17.37	<p>(単位 T.M)</p> <p>44.3 57.3 82 202 38.8 40.1 13.0</p> <p>$\Sigma M = 295.6 \text{ T.M}$</p>
F	8.0	16.0	235	1.	3.76	15.25	
E	15.95	31.90	210	1.	6.7	12.22	
D	5.4	10.8	188	1.	2.03	9.92	
C	13.25	26.50	174	1.	4.61	8.42	
B	23.2	46.4	146	1.	6.77	5.92	
A	33.6	67.2	89	1.	6.00	2.17	

- ① $q = 60 \sqrt{v}$ より求めた。
 ② $C = 0.8$ とした。 $C = 1.0$ のまま計算を進める。背面吸引力は考慮しない。

7 地震力による応力

$k=0.3$

階	W (T)	$Q=kW$ (T)	高さ h^m (Fより)	地震力によるモーメント (T.M)
2	28.5	8.55	16.57	<p>(単位 T.M)</p>
5	47.46	14.25	13.93	
4	141.16	42.4	10.51	
3	264.44	79.5	7.50	
2	434.24	130.05	4.33	
1	532.45	160.00	0	

8 各応力に対する検討

a) 風圧と地震力

風圧に対する最大モーメント 295.6 T.M

地震に対する最大モーメント 1948.8 T.M

このため地震時のもののみについて考へておく。

b) 転倒に對して

地震時の最大モーメント 1948.8 T.M

$$590.65 \times 7.8^m = 4650 \text{ T.M} > 1948.8 \text{ T.M}$$

一体として倒れぬことを安全。

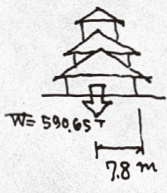
$$\text{逆算} : 2 \quad \frac{4650}{1948.8} = 2.39 \text{ 倍}$$

$$0.3 \times 2.39 = 0.717$$

このため、構造体が一体として倒れぬと見なせば、要は0.717以上の

は転倒に耐えることである。

このため、普通の地震では、転倒するとは考へらぬ。



20.9

c). 柱1本の shear に対して

$$f_s = \mu \frac{Q}{A} \quad \text{よって } f_s = 24 \text{ kg/cm}^2 \text{ (ヤチキ, 短期) とし, 断面壁に}$$

$$\text{よって } \mu = \frac{3}{2}$$

最下段, 柱脚の全Q = 160T 之を81柱に負担せよとす。

$$\text{柱1本の shear } Q = \frac{160}{81} = 1.975 \text{ T}$$

$$\therefore \text{所要 } A = \mu \frac{Q}{f_s} = \frac{3}{2} \times \frac{1.975}{24} = 123.5 \text{ cm}^2 < 441 \text{ cm}^2$$

$$\text{使用断面の柱は } 21 \text{ cm} \times 21 \text{ cm} = 441 \text{ cm}^2$$

使用柱の有効断面は, 耐用年限の強度の低下。

継手, 仕口の欠損等により強度をみれば, $\frac{441}{123.5} = 0.357 \%$

よって 6割の余裕に設計せよ故に充分

安全を考へよ。 (但し, 蟻害はあつたものと見らる)

d). 筋違について (別図~4.)

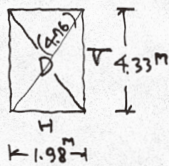
= 階平面に於て, 130T



両側の外壁のみを支持して, $\frac{130}{2} = 65 \text{ T}$

之を, 側壁補強の最弱部 (昭和2年当時の
の六師団, 建築部を補強の由) ととり
みる。 (これは西側面に相当する)

之を2本の92キ, PLATE DIAGONAL で支持せよとす, $\frac{65}{4} = 16.25 \text{ T}$



$$V = 16.25 \text{ T} \times \frac{4.33}{1.98} = 35.6 \text{ T}$$

$$D = 16.25 \times \frac{4.76}{1.98} = 39.3 \text{ T}$$

故に フォレートの所要断面は

$$A_s = \frac{39.3}{f_s} = \frac{39.3}{2.4} = 16.4 \text{ cm}^2$$

使用アンカーは $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ とあるが, 向柱当りは

片袖部が切り取られ, 有効は $100 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ (ホーネット) $\approx 80 \text{ mm}^2$

之を, $16.4 \text{ cm}^2 > 8 \text{ cm}^2$ 之, 充分ある。

但し, これは一階, 向仕切の, 中向トラスに於て, 補強フォレット
の筋違が, 入るに必要



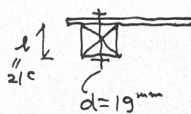
充分, 安全を考へよ。

e). フォルトの取付ボルトについて.

柱. フォルトの取付ボルトは 19mm のボルトであり、曲げを引く
ボルトの許容耐力は

長期は $75dL$ 且 $300d^2$ (引張) の2面剪断
となる。但し

今、ボルトは径 $80dL$ 且 $320d^2$ 以下に引張の場合
を考慮して、剪断力はこの値の $\frac{1}{3}$ 。又短期は
長期の2倍となる。



$$f_{短} = \begin{cases} 80dL \times \frac{2}{3} (1+0.15) \\ 320d^2 \times \frac{2}{3} (1+0.15) \end{cases}$$

* (これは 0.15 は、鋼材強度の増大、
 15% 増となる)

と12. 計算をする。

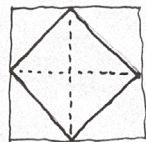
$$f = 80dL \times 1.5 (1+0.15) = 80 \times 1.9 \times 21 \times 1.5 (1+0.15) = 5.5T$$

$$f = 320d^2 \times 1.5 (1+0.15) = 320 \times 1.9^2 \times 1.5 (1+0.15) = 1.98$$

よって、このうち右側の値とすることにする。取付ボルトの補強
は必要はない。

f). 水平筋違について.

水平筋違は、2階床面、3階床面に、図の如く取付けされる。



''''

梁大タキの、協力は全くなしとする。

側壁筋違は、柱の場合のみで、筋違の断面

不足。又取付部が不備な弱点となる。

g). 地耐力について.

許容地耐力は 5t/m^2 推定した。筋違による軸力

を考慮して、一階柱は $\frac{590.65T}{81\text{本}} = 7.36T$ (1本当)

次に一階床面は、現在一面コンクリートが打ってある。よって

おいて、併せて考慮する。今、全面有効と考慮して

$$\frac{590.65 + (280 \times 410)}{280} = \frac{590.65 + 150}{280} = \frac{740.65}{280\text{m}^2} = 2.65\text{t/m}^2$$

(これは 280 は一階床面積 (m^2)、 410 は床荷重 (1t/m^2)) $< 5\text{t/m}^2$

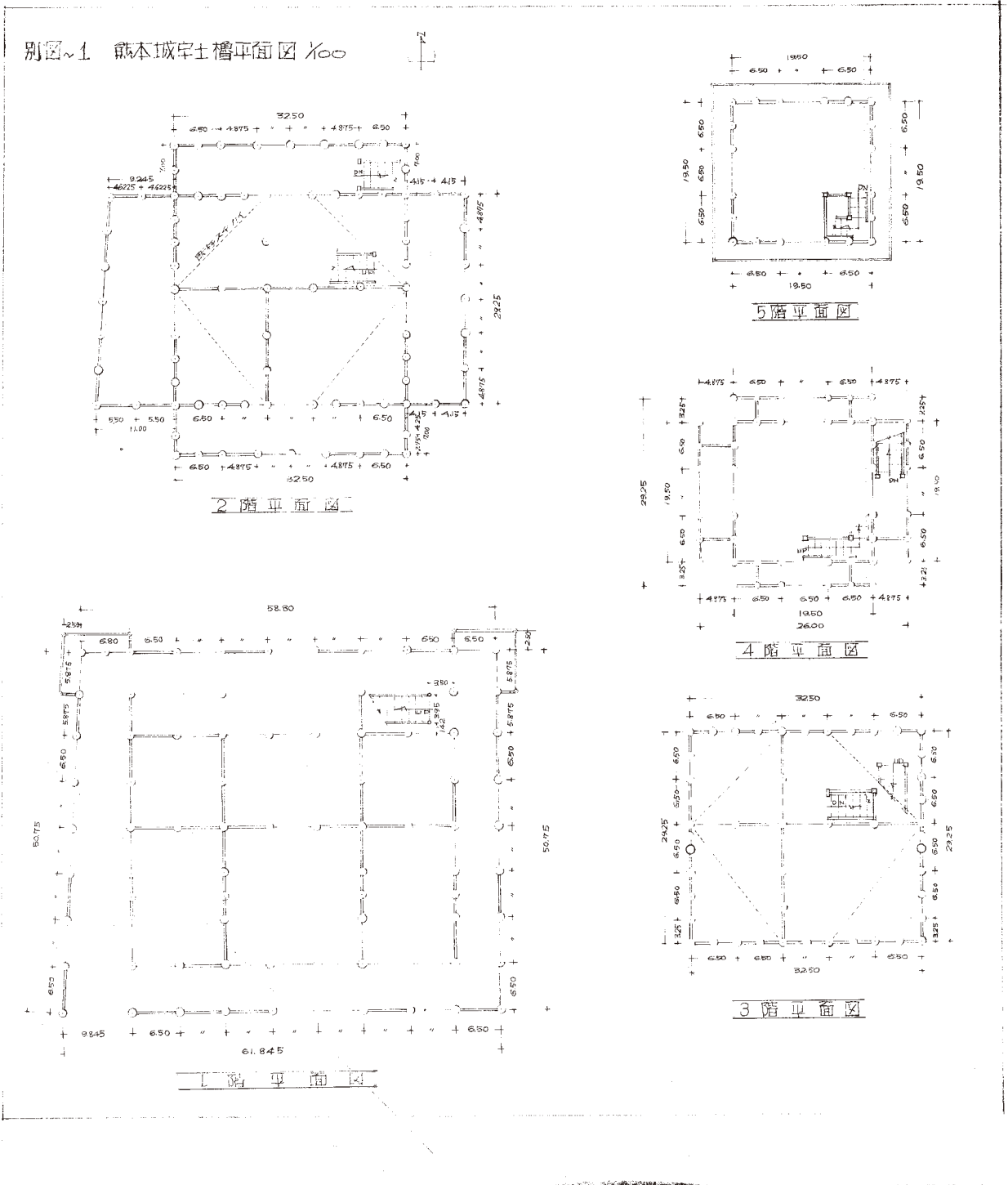
よって、仮定許容地耐力以下にあるとみえる。

安全であると考慮して、よからう。

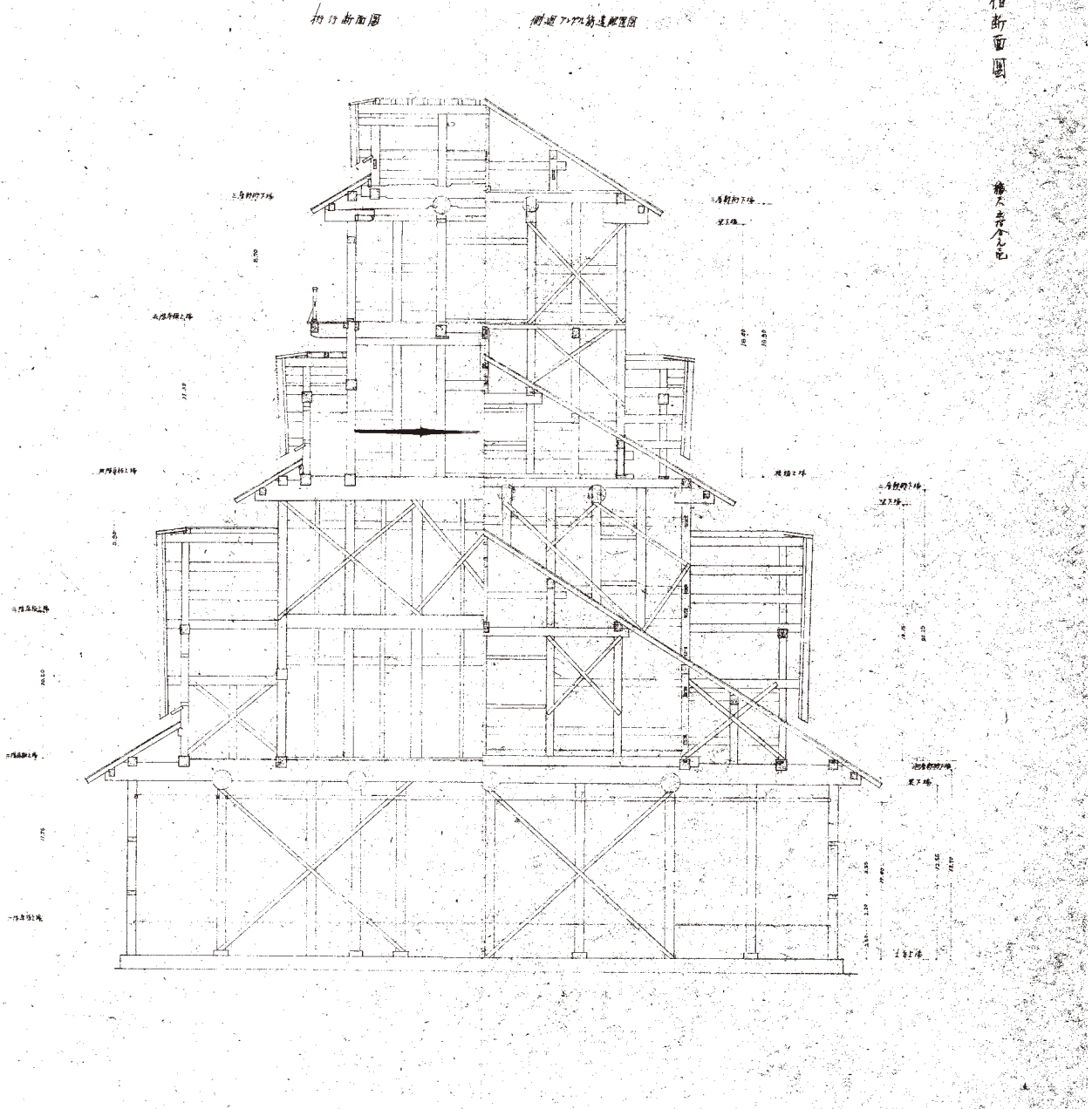
No. 11

次に短期時の柱脚の補強を検討すると 短期のとき
 軸力 = 長期 + 地震 = $7.36^t + 35.6^t = 43.46^t$
 この軸力に対し、現在アーカープレート両面当り $19\text{mm}\phi$
 ホール 一本締めである。
 両面添釘のときは (短期とし)
 $f = 5.5^t \times 3 = 16.5^t$
 $f = 198^t \times 3 = 5.94^t$ } 前記片面のときの 3倍
 となり、この内、小の 5.94^t を許容耐力とみると、
 補強プレートの取付け不足と云うことになる。

結 以上予備実験的計算書は、終わったが、細部の部材の
 大きき重量、部材の取付け、仕口、このことを調査の上、最後
 の強度の判定は出来るものと思ふ。
 本計算の機会を興せられた文部省澤野枝官、鮎方
 工学部増謙師、本調査の資料、協力を賜った鮎方城
 保存工事事務所若崎所長、今、西條、林田両技官には
 深謝したい。(56. 3. 20)

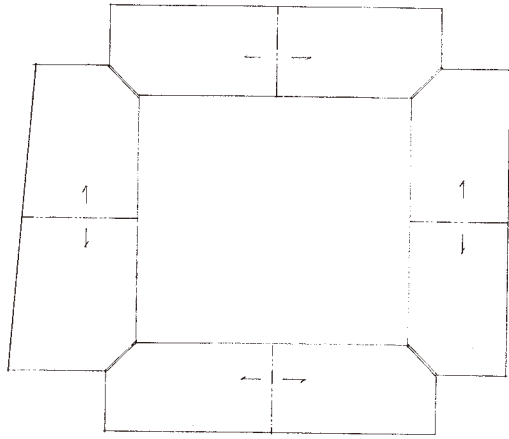


別図~2

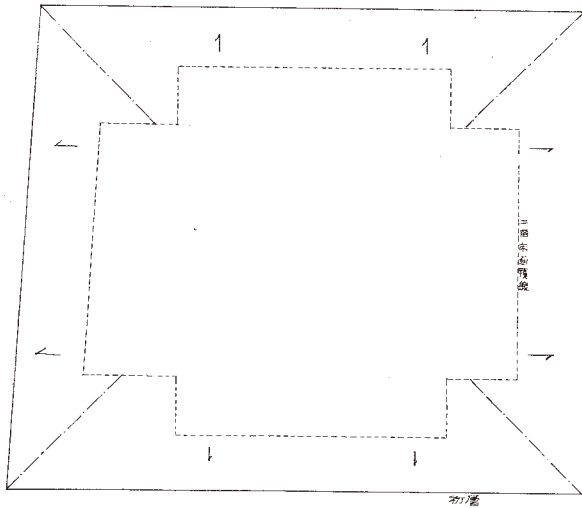


別図-3 屋根伏図

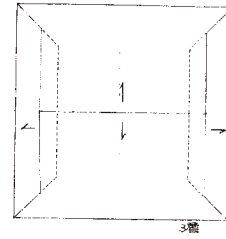
軒の出
初層 2尺9寸5分
中層 3尺4寸5分
最上層



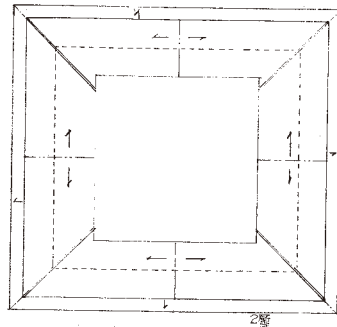
2階屋根伏



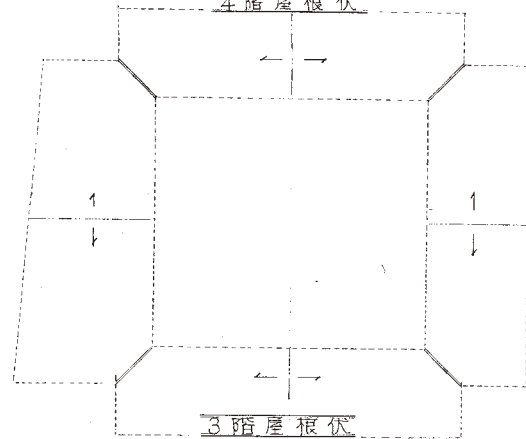
1階屋根伏



5階屋根伏

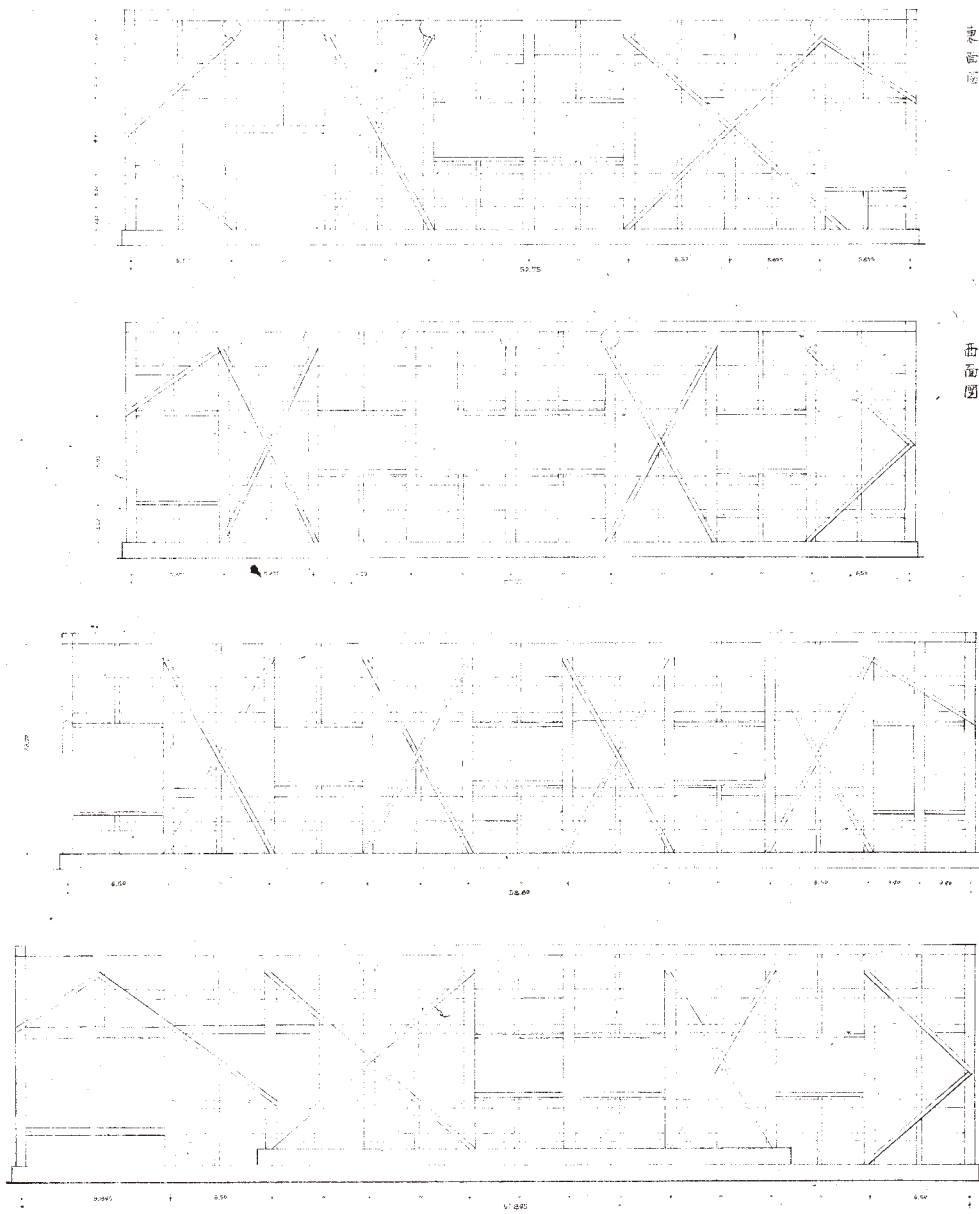


4階屋根伏



3階屋根伏

別図~6.



熊本城守三層一階側通し瓦筋葺配置図

繪主 片倉玄正

北面図

南面図

本図は、熊本城守三層一階側通し瓦筋葺配置図

IV 続櫓蟻害調査関係 昭和29年度宇土櫓工事

今回の調査資料の中に、蟻害による計画変更を記した書類が残っていた。当時の状況を示すものとして重要であると考え、総括報告書に掲載する。なお原本はガリ版刷りで、「はG 03」という整理番号がある袋に入る。

「重要文化財熊本城宇土櫓附属続櫓土台腐蝕（白蟻による）調査報告書」

宇土櫓 191坪 三層櫓（内部五層地階一層）屋根本瓦葺

続櫓 52坪 二階櫓重層及び単層

工事経過

宇土櫓及び続櫓は昭和29年度2,773,879円及30年度5,654,651円、計8,428,530円を以て屋根替及壁の塗替、外部下見板の補修及塗り替を完了する予定で29年度は予定の通り進捗を見、30年度工事の進工途上続櫓の土台が蟻害に依り腐蝕甚だしい為、根本的に解体の上、前記土台全部、其他軸材の一部及床材を取替へる必要ある事が判った。

説明

即ち宇土櫓土台（本櫓）は、昭和2年改修の折コンクリートを以て取替へてあった為に其の難を免れたのであるが続櫓は檜及極一部の松材（1.2尺×1.2尺×13.0尺）延長223.4尺に所謂付土台と称して板を張り付け其の上に防腐剤を塗布してあった為一見して其の被害を発見し得なかったのは誠に遺憾であった。この度、続櫓工事施工に当り、旧資料より判断して外部窓及石落の位置等に現状変更の必要を生じ且つ又建物各部材につき徹底調査の結果前記土台の蟻害が発見された次第である。

蟻害の程度

蟻害の進行程度は既に喰い荒らされた後数年を経過せるものの如く建物の囲辺に生虫を発見することが出来ない。

今後の処置法

建物解体の上基礎より白蟻の駆除を行い、新規使用の部材には全部P.C.P及びD.D.Tを浸透せしめて防害すべきである。

工費増額

続櫓全部を解体修理するとすれば建坪52坪に対し約3,120,000円増額の必要があると思われる。

熊本城保存工事事務所

以下、同じ袋に入れられていた写真を掲載する。



図6-31 続櫓軒先の破損の様子



図 6-32 屋根の破損状況



図 6-33 続櫓南東隅土台腐蝕（位置図 3_カ）



図 6-34 続櫓東側土台腐蝕（位置図 4・5_カ）



図 6-35 続櫓西側土台腐蝕（位置図 1・2_カ）



図 6-36 続櫓土台腐朽

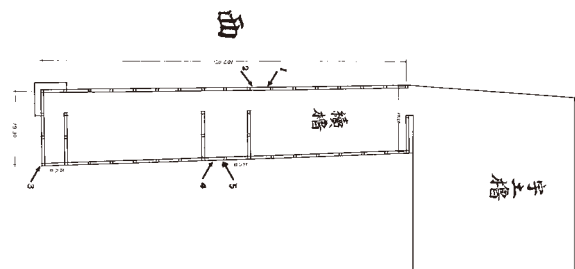


図 6-37 蟻害写真撮影位置図

V 昭和29年度修理工事写真

今回集まった資料の中には、前述の白蟻被害に関するもののように昭和29年度の修理写真が数多く含まれていた。提出用に焼き付けられたものの控えなどと思われるが、今となっては貴重な記録である。前述した写真や平成2年修理報告書と重複しないものを以下に掲載する。

1 「昭和29年度宇土櫓写真」

「ぬT6」の整理番号が付く。屋根工事を中心として台紙に貼られたものである。袋書きに「昭和29年度宇土櫓写真」とある。なおこの項目のキャプションは、元資料の台紙に書かれたものをすべてそのまま記載している。



図 6-38 宇土櫓南東



図 6-39 宇土櫓南東より

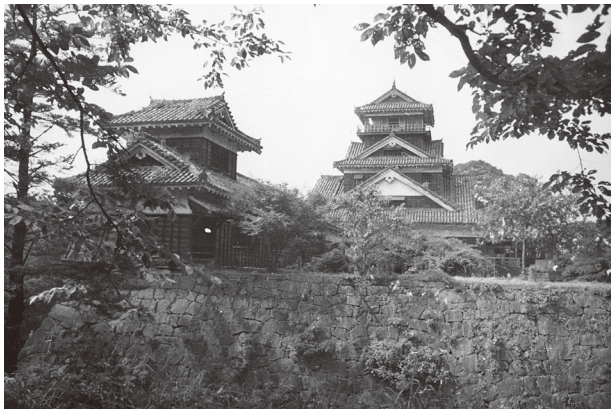


図 6-40 宇土櫓南面



図 6-41 宇土櫓南面

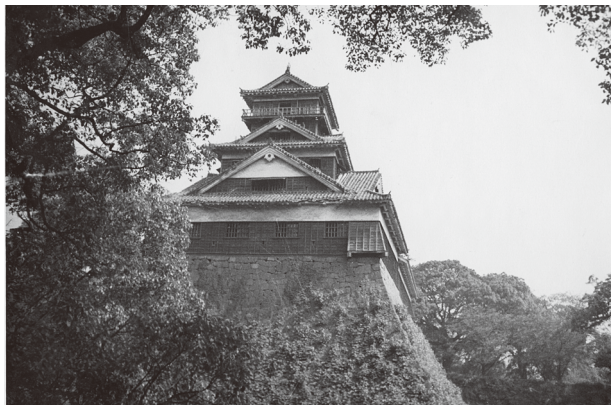


図 6-42 宇土櫓北西より



図 6-43 宇土櫓西北



図 6-44 宇土櫓南側鯨



図 6-45 宇土櫓北側鯨



図 6-46 宇土櫓北側鯨南より



図 6-47 二層北西下り棟正面



図 6-48 宇土櫓三層東南



図 6-49 宇土櫓三層東南破風



図 6-50 宇土櫓二層東南



図 6-51 宇土櫓二層南破風尻



図 6-52 宇土櫓三層北西

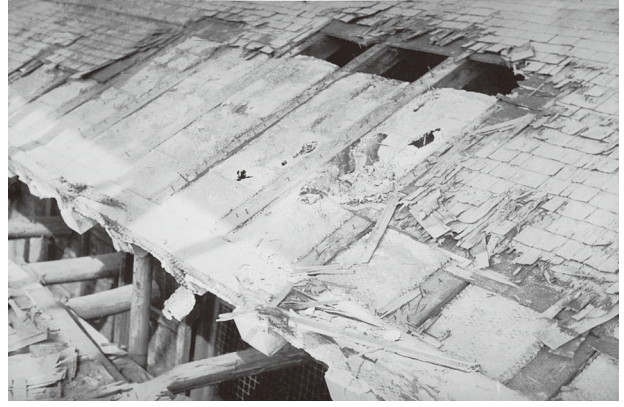


図 6-53 宇土櫓三層西側野地



図 6-54 宇土櫓三層南面



図 6-55 宇土櫓三層西南より



図 6-56 二層西面破風



図 6-57 二層東南下り棟側面



図 6-58 二層東下り棟側面



図 6-59 二層東面



図 6-60 二層東面



図 6-61 二層西面破風



図 6-62 二層西面



図 6-63 二層南面



図 6-64 三層北面破風



図 6-65 宇土櫓三層南西破風



図 6-66 宇土櫓三層東北



図 6-67 二層東面



図 6-68 宇土櫓三層東



図 6-69 二層南面懸魚

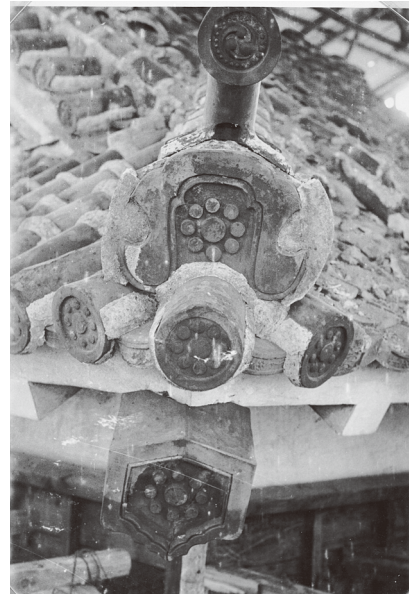


図 6-70 三層南東下り棟正面

2 宇土櫓写真帳

スクラップブックに張り付けられた写真帳がある。スクラップブックは、工事進捗に合わせて写真を控えていた資料と思われる、ほかの資料、特に現状変更の写真との重複が多く見られる。以下に、主な写真を掲載する。この項目のキャプションも、元資料に記載されたものはそのままとした（☆印を附す）。

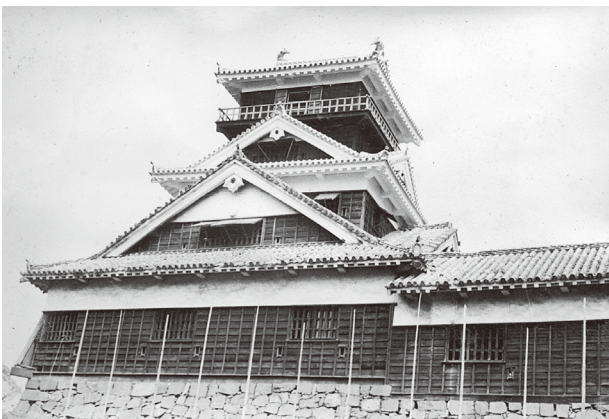


図 6-71 宇土櫓西側（二・三層修理済）☆

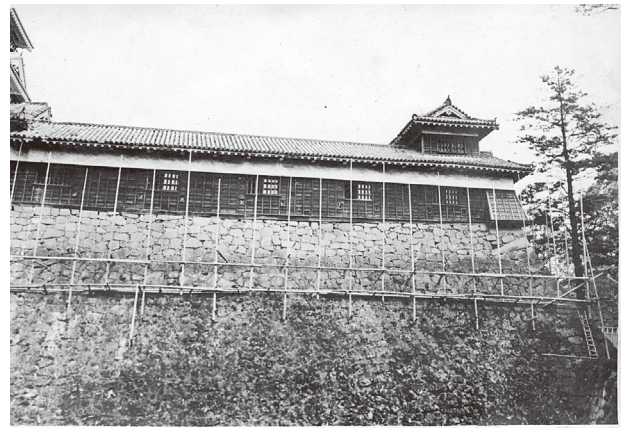


図 6-72 続櫓二階櫓西側（修理前）☆



図 6-73 二階櫓東南隅（修理前）☆



図 6-74 宇土櫓北東隅（二・三層修理済）☆



図 6-75 続櫓南東隅 土台の腐蝕☆



図 6-76 継手の蟻害状況

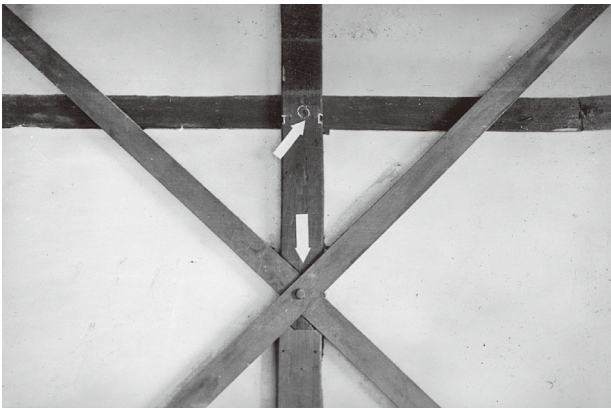


図 6-77 鉄製筋違



図 6-78 鉄製筋違端部の破損状況



図 6-79 宇土櫓西北隅柱☆



図 6-80 続櫓解体中

VI 初層南妻梅鉢懸魚

この1枚だけ袋に入れられていた。整理番号として「ぬT 16」が附されている。

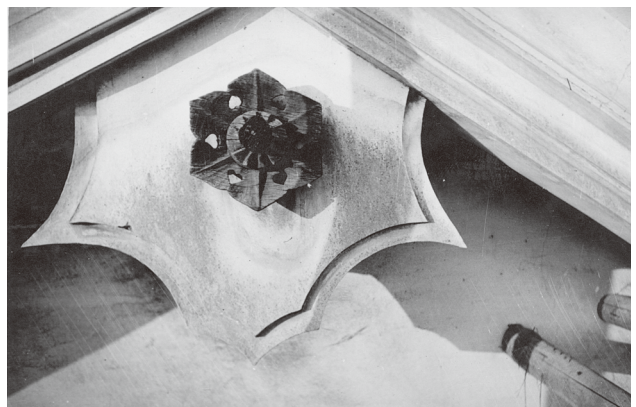


図 6-81 宇土櫓初層梅鉢懸魚

Ⅶ 昭和44年度宇土櫓修理工事写真

昭和44年度には、防蟻処理を主目的とした部分修理を行っている。その時の修理写真が写真帳に纏まっていた。この工事写真は、既に平成2年報告書に実績報告書とともに掲載されているので、重複を避けるため、特筆すべき写真のみ掲載した。

なおこのときの工事概要は、地階のコンクリート土間を布掘し、石垣裏込を掘り出して防蟻処理を行うという大胆なものであったようだ。

資料には整理番号「ぬT7」が附されている。



図 6-82 昭和44年度竣工写真

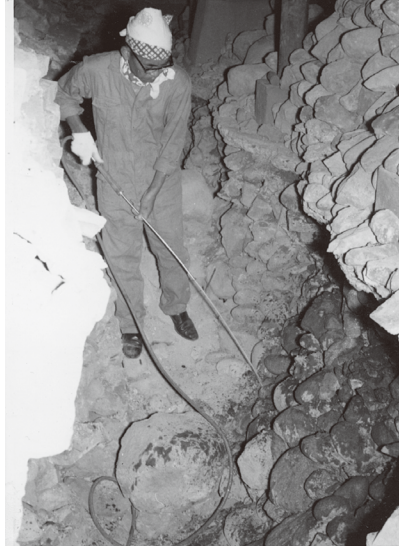


図 6-83 石垣裏込への防蟻処理



図 6-84 地階布掘の様子



図 6-85 地階柱足下の蟻害状況