

物線形ノ耐震力ハ高サニ關セザルモノトス。又タ振動期ノ長キ「高柱」ハ地面ニ對スル其ノ衝動中心點ノ高サ(hトス)ノ附近ニ於テ震害ヲ蒙ルモノニシテ、次ノ關係アリ。

$$(イ) \quad h = \frac{2}{3} \times H \dots \dots \text{等一截面ノ柱體}$$

$$(ロ) \quad h = \frac{2}{5} \times H \dots \dots \text{圓錐柱}$$

$$(ハ) \quad h = \frac{2}{7} \times H \dots \dots \text{拋物線形等一耐震的柱體}$$

普通ノ煉瓦煙突ニ就キテハ

$$h = \frac{53}{100} \times H = \frac{2}{4} \times H$$

ニシテ、原ノ町無線電信塔ノ場合ニハ

$$h = \frac{1}{2.24} \times H = 295 \text{mm} = \frac{2}{4.5} \times H$$

トナル無線電信塔ハ蓋シ地上約三百呎ノ高サヲ以テ地震ニ對シ最大ノ破壞力ヲ受クル個所トスベキモノナラント思ハル、而シテ此ノ高サハ塔ノ振動ガ比較的増大セル個所ヲ示スモノナリ。

第九章 五重塔ノ振動

三六、五重塔 建築及ビ土木ノ諸種構造物ニ就キテ其ノ振動ヲ研究スルハ震害豫防上要用ナル調査事項ナリ、爰ニハ五重

塔振動驗測ノ結果ヲ記述スベシ。法隆寺、東寺、上野東照宮、池上本門寺、日光及ビ淺草等六個ノ五重塔ヲ調査セリ、各五重塔建築ノ年代ハ左ノ如シ。

法隆寺 推古天皇十五年

東寺五重大塔 寬永十八年徳川家光再建、元祿五年

大塔真柱一尺三寸切リ下グ

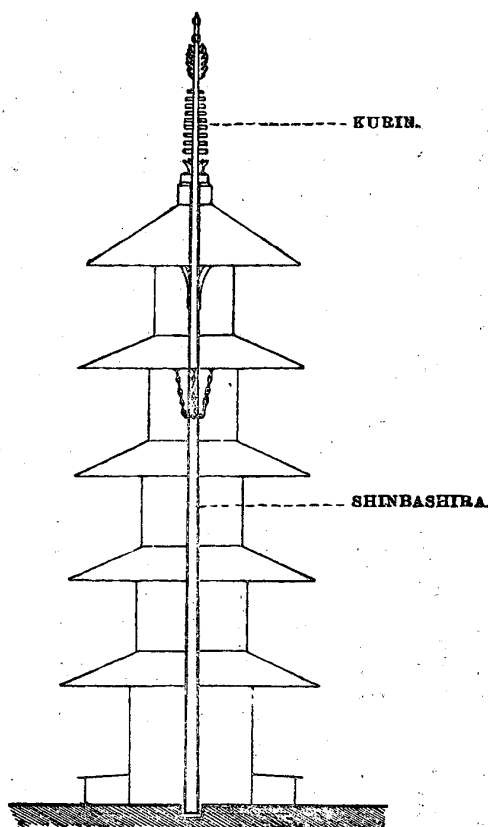
上野東照宮五重塔 寬永十六年再建、大正七年大修繕

池上本門寺五重塔 慶長十三年建築、元祿十五年移築

日光 五重塔 文政年中再建、大正七年大修繕

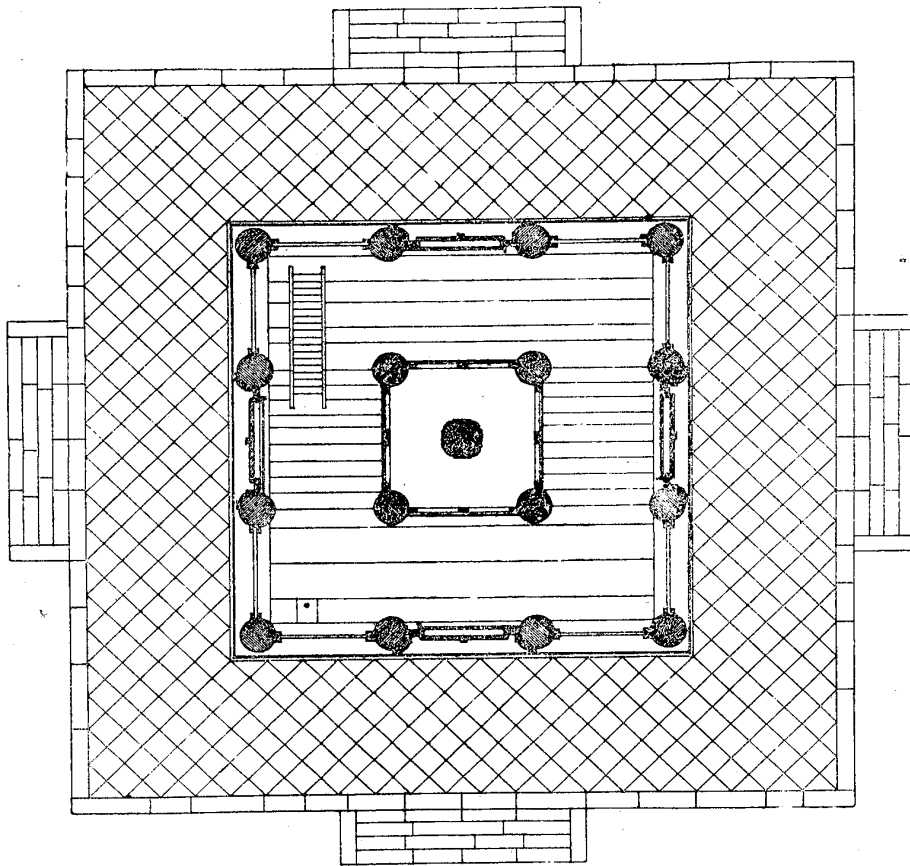
淺草 五重塔 元祿五年再建、明治十九年修繕

第二十八圖 日光五重塔式圖



第二十九圖 東寺五重大塔 最下層平面圖

(故堀池工學士ニヨル)



0 5 10 20 30 Shaku

法隆寺五重塔ハ實ニ今ヨリ千三百十四年前ノ建築ニナレルモノナリ、他ノ五個ノ五重塔中ニテ最古ナルハ池上本門寺五重

塔ニシテ三百十三年前ノ建築ナリ、法隆寺及ビ本門寺兩五重塔建築年代ノ差ハ正ニ一千年ニ當ル。東寺大塔ハ本邦現存中ノ最大五重塔ニシテ其ノ總高サ百八十三尺七寸(側柱礎石面上ヨリノ高サナリ、以下同シ)ニ及ブ、九輪ノ高サハ五十尺二寸ニシテ、塔身ノ高サハ百三十三尺五寸ナリ。他ノ五個ノ五重塔中ニテハ日光塔ノ總高サ百十四尺八寸ニシテ最モ高ク、本門寺塔九十九尺三寸シテ最モ低クシ、法隆寺、上野東照宮、淺草三塔ハ高サ殆ド相等シク總高百〇五尺二寸乃至百〇七尺四寸ノ間ニアリ。次ニ六個五重塔ノ大サヲ表示ス。

一重	各重ノ大サ(平面ノ大サ)					
	二〇七 ^尺	三三五 ^尺	一六〇 ^尺	一五九 ^尺	一六〇 ^尺	一六〇 ^尺
塔身ノ高サ	七三三	一三三五	七九五	七六七	八七八	八二七
九輪ノ高サ	三一九	五〇二	二七〇	二〇六	二七〇	二五七
總高	一〇五二 ^尺	一八三七 ^尺	一〇六五 ^尺	九九三 ^尺	一二四八 ^尺	一〇七四 ^尺
高サ						
塔	法隆寺	東寺	上野東照宮	池上本門寺	日光	淺草寺

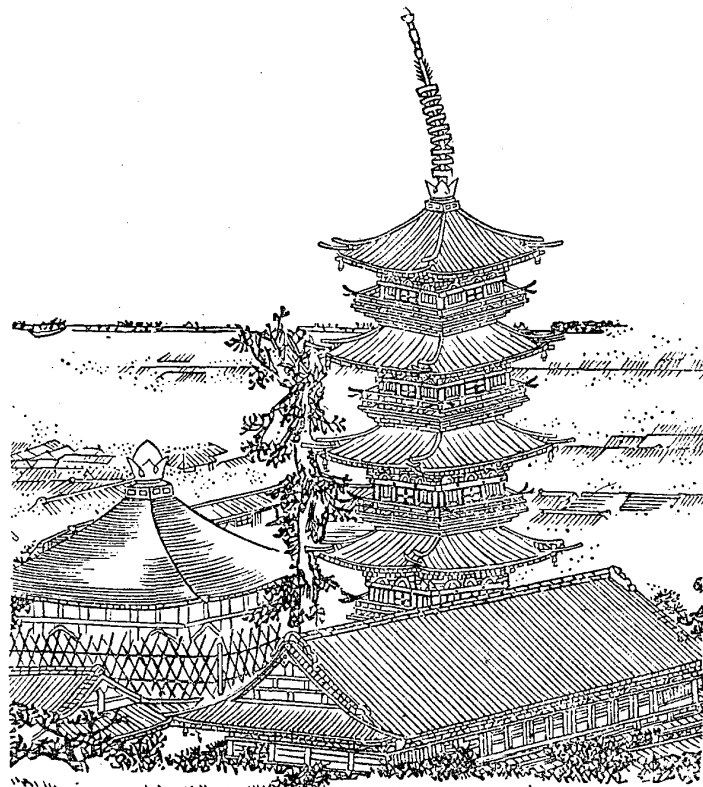
塔身平面積ノ大サニ於テハ東寺大塔以外ノ分トシテ上野東照宮、本門寺、日光、淺草ノ四塔ハ殆ト相等シク最下層ハ十六尺

		各重ノ高さ						
		一重	二重	三重	四重	五重	二重	三重
露盤下	根本	一・九四	一・三〇	一・二六	一・二〇	一・〇三	一・八四	一・六三
一・五	三・三	二・〇五	二・三〇	二・三五	二・五	二・二二	二・九〇	二・六〇
三・〇	三・〇	一・五五	一・三四	一・三四	一・三六	一・〇三	一・四六	一・三三
一・八五	一・八五	一・四五	一・二四	一・二七	一・二六	一・〇〇	一・五〇	一・三五
一・二六	一・二五*	一・六三	一・五二	一・五三	一・五三	一・〇八	一・四五	一・二八
一・五八	一・九六	一・七六	一・三三	一・三三	一・三三	九七	一・四六	一・三〇
一・三	二・六		一・四〇	一・三七	一・三三	一・〇〇		
			一・〇五					

(*)...二重目ニテノ大サ

真柱ノ太サ

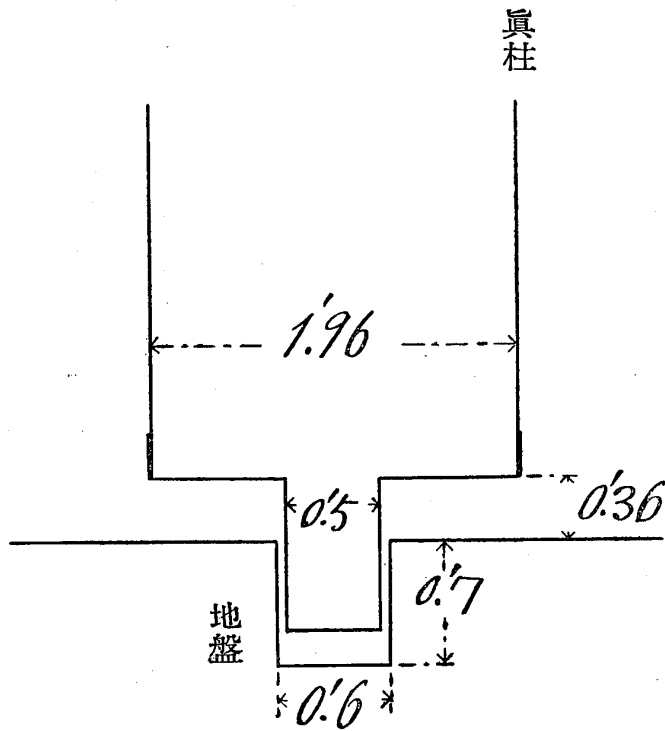
ナル斷面積ヲ有シ、五重目ニテハ日光塔等ト等シク約十尺平方ナルモ、最下層ニテハ二十尺平方（側柱距離ニ就キテノ大サナリ）ニ達ス。塔身ノ高サト最下層面積ノ大サ（同上）ノ比



第三十圖 淺草寺五重塔
 安政二年江戸地震ノ際、九輪ガ曲レル狀況ヲ示ス
 平方ニシテ漸次上層ニ遞減シ五重ハ約十尺平方トナル。東寺大塔塔身ハ此等ニ二倍セル面積ヲ示シ、一重ニテ三十一尺五寸平方、五重ニテ二十二尺平方ナリ。法隆寺塔身ハ割合ニ大

ヲ示セバ

- | | | | |
|--------|-------|--------|-------|
| 法隆寺塔 | ……三・五 | 池上本門寺塔 | ……四・九 |
| 東寺大塔 | ……四・二 | 日光塔 | ……五・五 |
| 上野東照宮塔 | ……五・〇 | 淺草塔 | ……五・一 |
- ニシテ法隆寺塔ハ二・五ノ比ヲ以テ最モ安定ナル形狀ヲ示ス
ニ反シ、日光塔ガ五・五ノ比ヲ有スルハ同塔ガ最モ細高ク見ユ
ル所以ナルベシ。



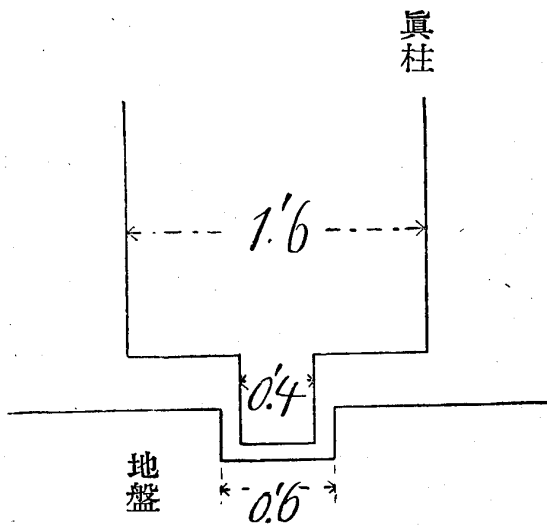
第一卅一圖 日光五重塔眞柱ノ下端

塔身ト九輪トノ長サノ比ハ次ノ如ク

- | | | | |
|--------|-------|--------|-------|
| 法隆寺塔 | ……二・三 | 池上本門寺塔 | ……二・八 |
| 東寺大塔 | ……二・七 | 日光塔 | ……二・三 |
| 上野東照宮塔 | ……二・九 | 淺草塔 | ……二・二 |
- ニシテ法隆寺及ビ東寺ノ九輪ハ割合ニ甚ダ高キヲ見ルベシ、
而シテ此等兩塔ノ眞柱ハ何レモ礎石上ニ樹立セラルルモノニ
シテ其ノ截面ノ大ナルヲ特徴トス、法隆寺眞柱ハ根本ニテ徑
三尺三寸、露盤下ニテ一尺五寸アリ、東寺大塔眞柱ハ全高ヲ

第卅二圖

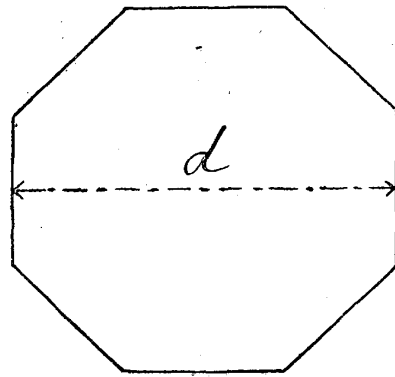
淺草五重塔眞柱ノ下端



通ジテ方三尺ノ截面ヲ
有シニケ所ニテ繼キ合
セタル巨柱ナルガ眞柱
及ビ九輪ハ全然塔身ト
絶縁セラレ、更ニ接觸
スル所アルコト無シ。
他ノ四個ノ五重塔中、
上野東照宮塔ノ眞柱ハ
礎石上ヨリ立チニケ所
ニ繼手アリ、全高ヲ通
ジ方一尺八寸五分ナル
截面ヲ有スル巨柱ニシ

第卅三圖

本門寺五重塔真柱ノ截面
徑(d)：頂上ニテ一尺一寸六分、根本ニテ一尺二寸五分



柱ノ細キハ此ノ特異ナル五重塔身構造上自ラ必要トスル所ナルベシ。日光及び淺草ノ兩塔ノ真柱ハ塔ノ上部ヨリ吊リ下ゲラレ全然地盤ニ接觸セズ、自由ニ振搖シ得ベキ構造ナルヲ以テ、九輪ト真柱トハ實際ニ一種ノ振子ヲ成スモノトス、日光塔ノ真柱ハ割合ニ太ク下端ニテ徑一尺九寸六分、露盤下ニテ一尺五寸八分アリ、淺草塔真柱ハ割合ニ細ク、下端ニテ一尺六寸、露盤下ニテ一尺三寸ナリ。

三七 振動驗測 法隆寺塔振動驗測ハ明治四十三年ニ、他ハ大正八年及び九年ニ施行セリ、其ノ時日左ノ如シ。

法隆寺塔 明治四十三年七月十八日午前中「極微風アリ

東寺大塔 大正九年三月十九日午前十一時五十分乃至午後〇時五十五分「大雨、微風

東照宮塔 同八年六月廿六日午後「小雨、無風

本門寺塔 同九年六月十五日午前十時五十分乃至午後一時「南東風強シ、風速ハ一秒ニ付キ約十米ナリシナラン

日光塔 同八年二月廿八日三月一日「極微風、木葉動カズ

淺草塔 同八年七月三日午後一時ヨリ「小雨殆ど無風、木葉動カザルモ五重目ニテハ微風吹ク。

池上本門寺塔驗測ノ際ノミハ風稍強クシテ爲メニ塔身ハ相當ニ振動セルモ、他ノ五個所ノ場合ニハ何レモ微風若クハ無風ナリシヲ以テ人爲的ニ塔ヲ振り動カシタルガ、其ノ方法ハ四重目若シクハ五重目ニ於テ一方ヨリ約一秒半毎ニ繰リ返ヘシテ真柱ヲ押シ動カスニアリ、此クシテ塔身ハ次第ニ振幅ヲ増シギシク動キテ有感振動ヲ呈スルニ至ル。而シテ振動驗測ノ爲メニハ東西、南北兩方向ノ描指ヲ具有スル簡單微動計ヲ使用シ、墨汁ヲ以テ「ローラー」白紙上ニ自記セシメタルガ、描指ノ倍率ハ五倍乃至三十倍トシ、毎回五重塔ノ五重目ニ驗測機ヲ据ヘ置キタリ。

三八 驗測ノ結果 各五重塔振動驗測ノ結果ヲ摘要シテ次表ニ示ス、手ヲ以テ真柱ヲ動搖セシメ、若クハ普通風力ニヨリ

テ生ゼル塔身上部ノ實動ハ四「ミリメートル」内外ニ過ギザリシモ、大地震若クハ暴風ニ際シテハ數尺ニモ及ブコトナルベシ。風力ノ爲メニ生ゼル塔身ノ動搖、若クハ人爲的ニ眞柱ヲ動搖シ終レル後ノ塔身ノ動キハ其ノ自然振動 (Free Natural Oscillation) ナリ。

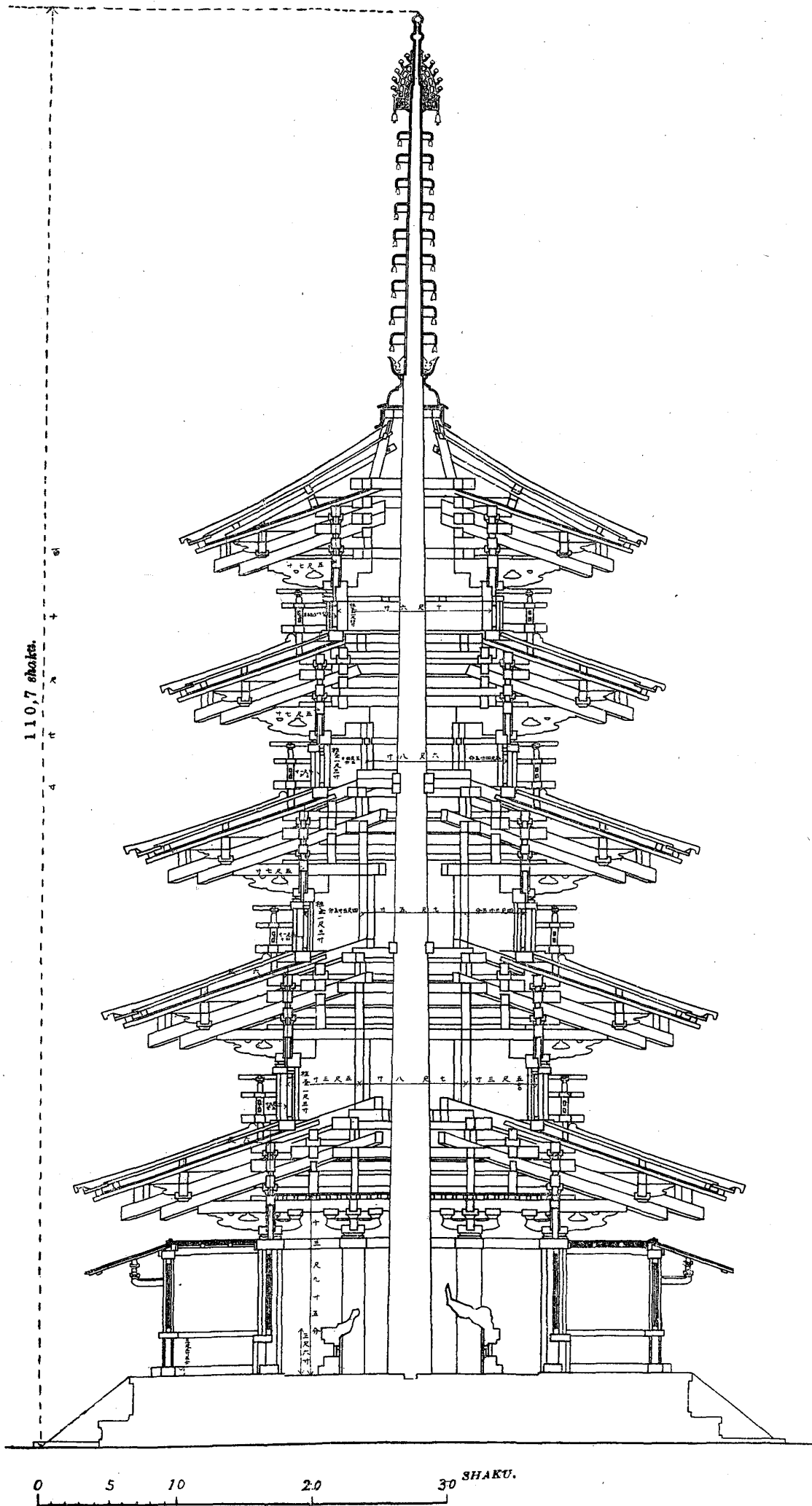
五重塔	法隆寺	東寺	上野東照宮	池上本門寺	日光	淺草
塔身ノ高さ	七三・三尺	一三八・〇尺	七九・五尺	七六・七尺	八七・八尺	八一・七尺
一重目ノ幅	二〇・七	三二・八	一六・〇	一五・九	一六・〇	一六・〇
五重目ノ幅	一〇・六	二二・三	一〇・三	一〇・八	九・七	一〇・〇
眞柱ヲ動かセル際ノ塔身ノ振動期	一・六四秒	秒	〇・九五秒	一・三九	一・三五	一・三六
塔身ノ自己振動期	一・二五	一・八一	一・二八	一・三七	一・三三	一・三五
最大水平實動	ミリメートル 一・四	ミリメートル 〇・九三	ミリメートル 三・四〇	ミリメートル 三・三〇	ミリメートル 三・八〇	ミリメートル 四・一〇

自然振動期 (T_1 トス) ハ東寺大塔ノ場合ニ最モ長クシテ一・八一秒、最モ安定ノ形狀ヲ有スル法隆寺塔ニ最短ニシテ一・二五秒ナリ、他ノ四個ノ五重塔ハ形狀相類似スルモノナルガ其ノ振動期ハ一・二八秒(上野東照宮塔)乃至一・三七秒(本門寺塔)ナリ。

手ヲ以テ眞柱ヲ動搖セル際ノ塔身ノ振動ハ Forced Oscillation ト稱スベキモノニシテ、其ノ振動期 (T_2 トス) ハ自然振動期

(T_1) トハ必ズシモ同一ナラザルベシ、但シ本門寺、日光、淺草三ヶ所ノ五重塔ニ於テハ兩種振動期ガ全ク互ニ相等シキヲ認メタルガ、日光淺草兩塔ノ九輪ト眞柱トハ單純ナル振子ヲ爲スモノトス、淺草塔ノ眞柱「振子」振動期ハ二・〇五秒ニシテ日光塔ノ場合ニモ大略等シカルベキモ、塔身振動ノ振動計記象紙ハ全然三秒内外ノ振動ヲ示スコト無シ、又本門寺塔ノ眞柱ハ二重目ノ床材ヨリ樹立シ、他ニ塔身ト接觸セザル倒立振子ニシテ其ノ振動期ハ一・五五秒ナルモ、塔身振動記象中ニハ其ノ跟跡ヲ示スコトナシ」上野東照宮塔ノ眞柱ハ太クシテ礎石上ニ立テ頭部モ塔身ニ支ヘラルル構造ナルガ、自己ノ振動期ハ〇・九五秒ナリ、而シテ眞柱ヲ強ク動カシテ塔身ガ著ルシク動搖スルニ至レバ、振動期 (T_2) ハ短縮シテ〇・九五秒トナリ、一・二八秒ナル自然振動期 (T_1) ハ全然存在ヲ示スコトナシ。之ニ反シテ法隆寺塔ノ自然振動期ハ一・二五秒ナルモ眞柱動搖ノ際ノ T_2 ハ稍長クシテ一・六四秒トナル、眞柱ガ途中ニ二ヶ所ニテ塔身ト接觸スル爲ナルベシ。東寺大塔ノ獨立眞柱ノ振動期ハ約三・三秒ナルベキモ全然塔身ト接觸セズ、今回ノ驗測ニテハ眞柱ノ振動ヲ充分大ニシテ塔身ニ打チ當タラシムル程トナスヲ得ザリキ。上野、日光、淺草三塔ノ眞柱ヲ動カシテ塔身ヲ振動セシメタル場合ニ、眞柱ヲ人爲的ニ動搖スルヲ止メタ

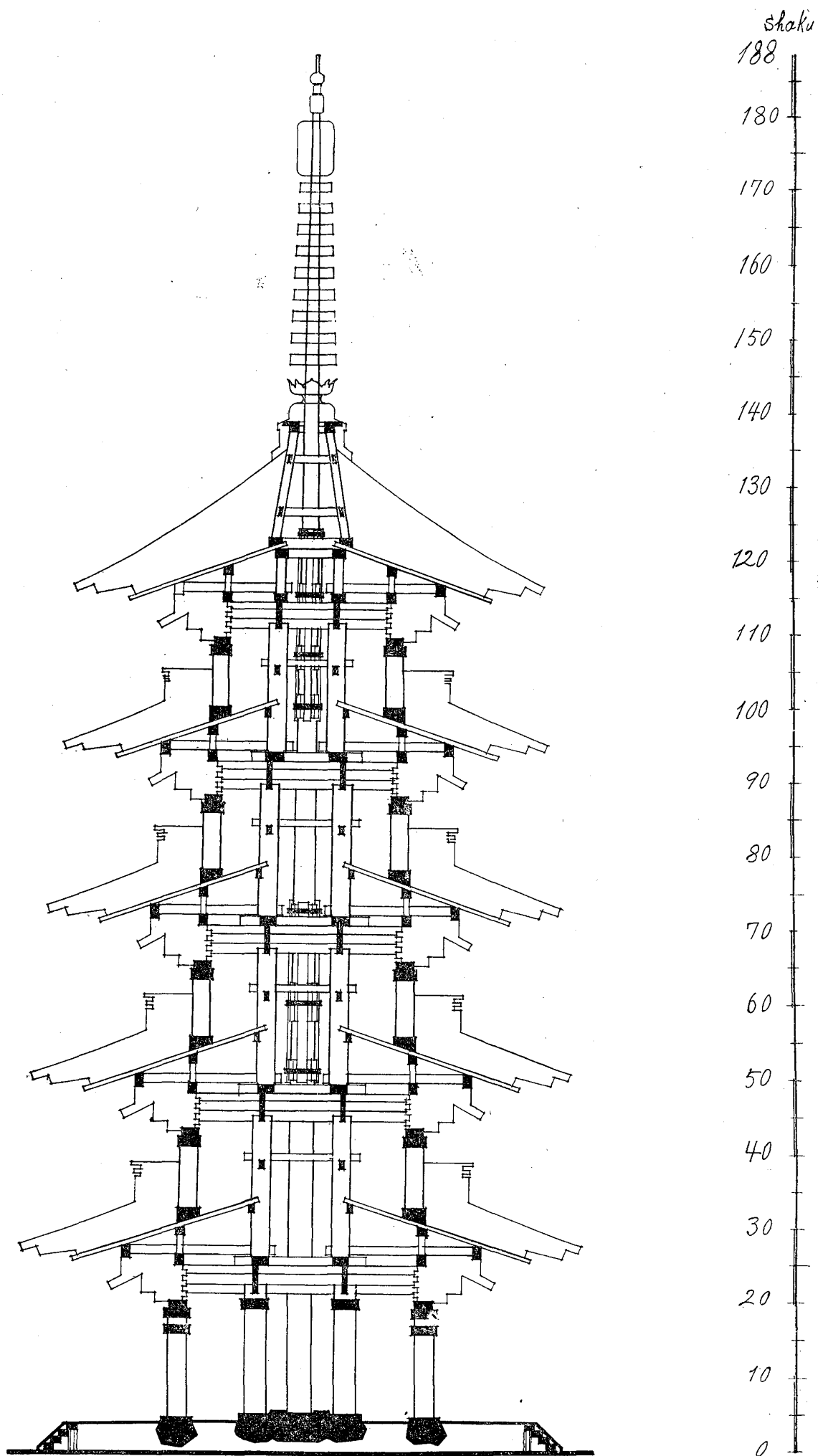
第三十四圖 法隆寺五重塔構造圖 (伊東工學博士 實測圖ニヨル)



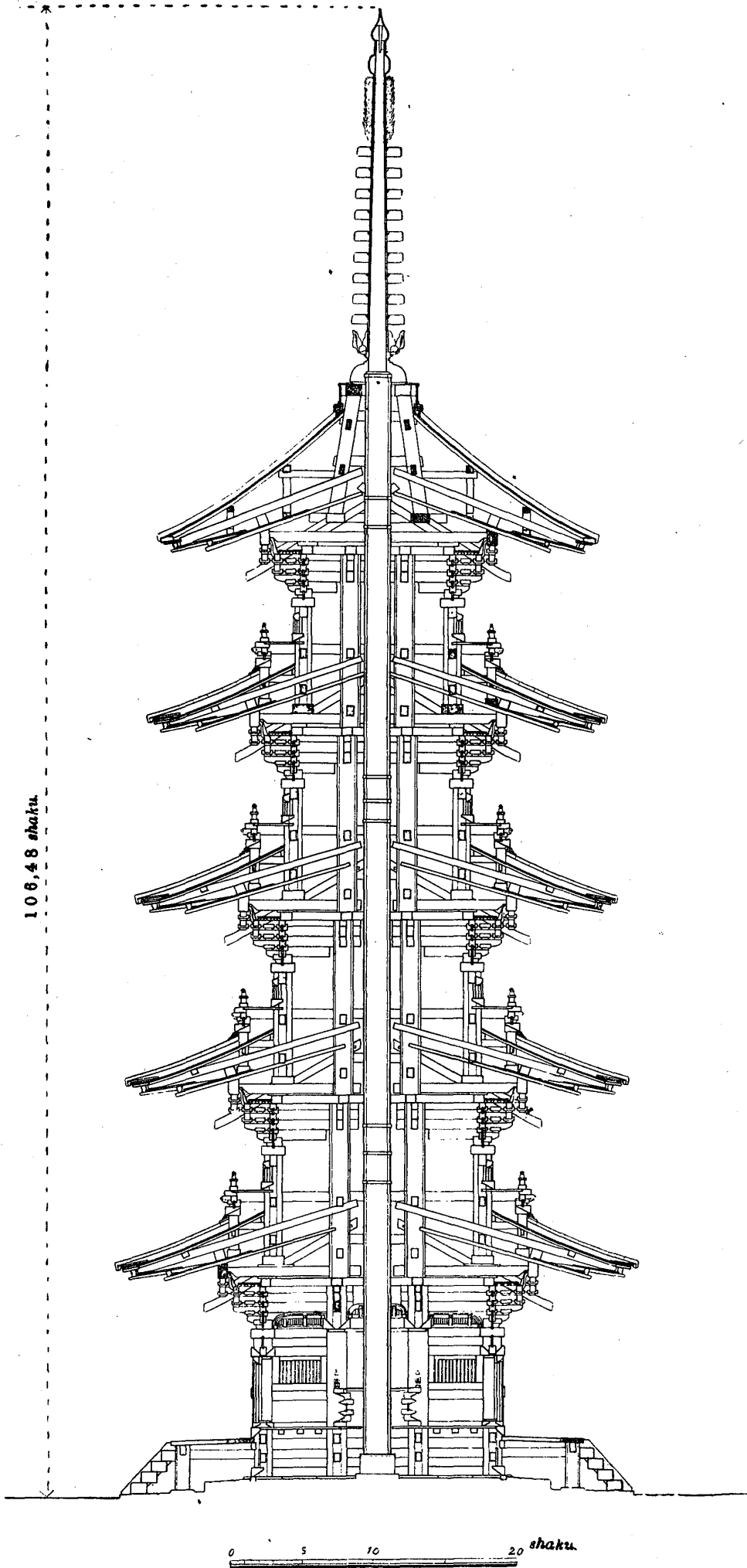
第三十五圖

東寺五重大塔構造圖

(故堀池工學士
實測圖ニヨル)

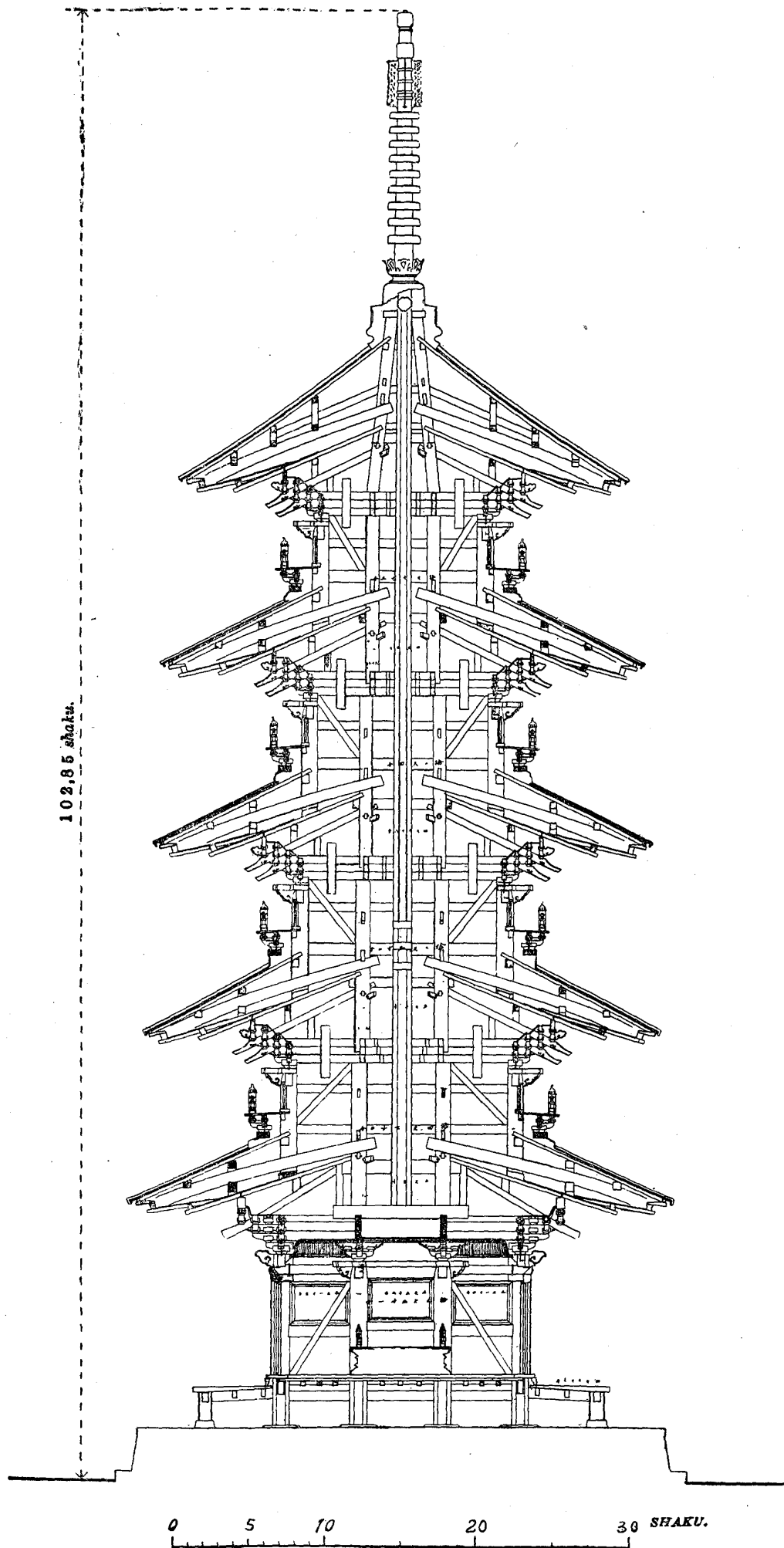


第三十六圖 上野東照宮五重塔構造圖 (文部省宗教局調査圖ニヨル)



第三十七圖

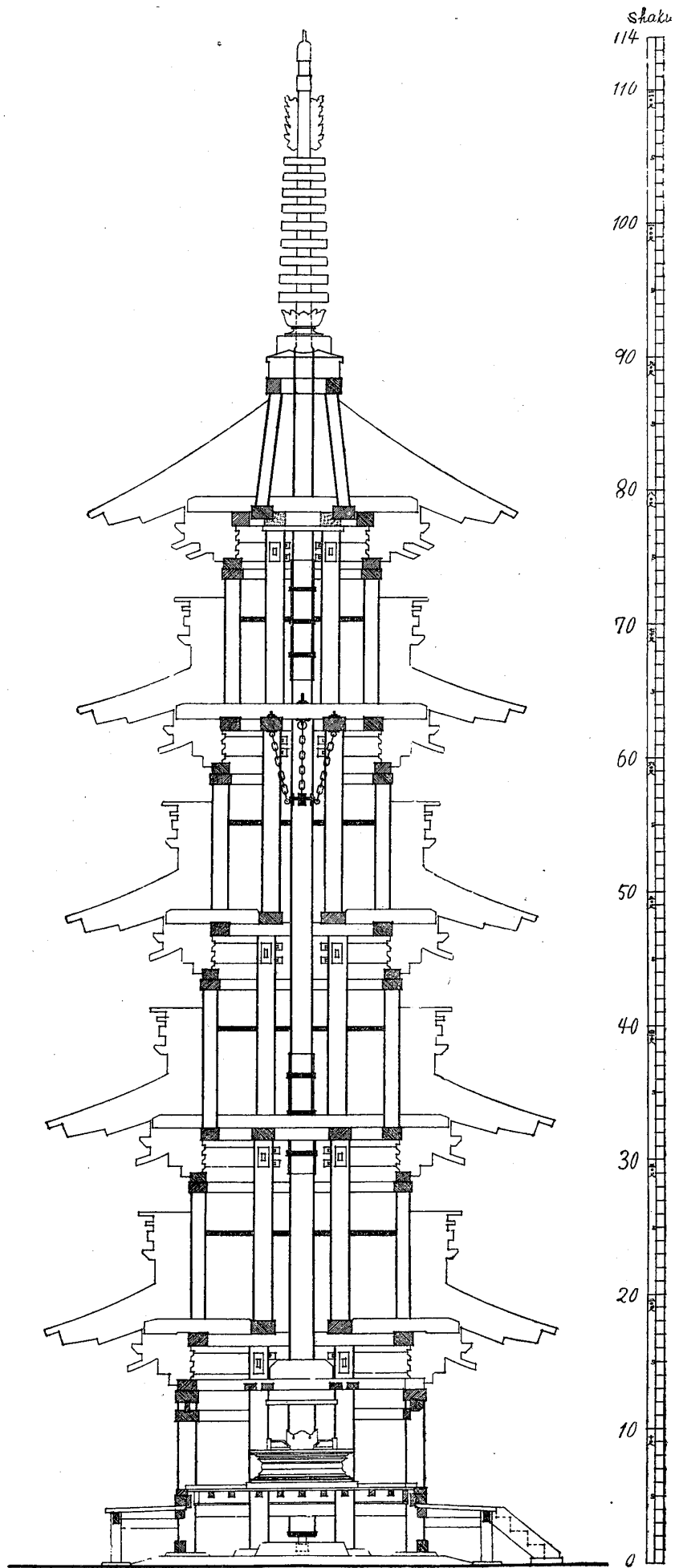
池上本門寺五重塔構造圖
(文部省宗教局
調査圖ニヨル)



第三十八圖

日光五重塔構造圖

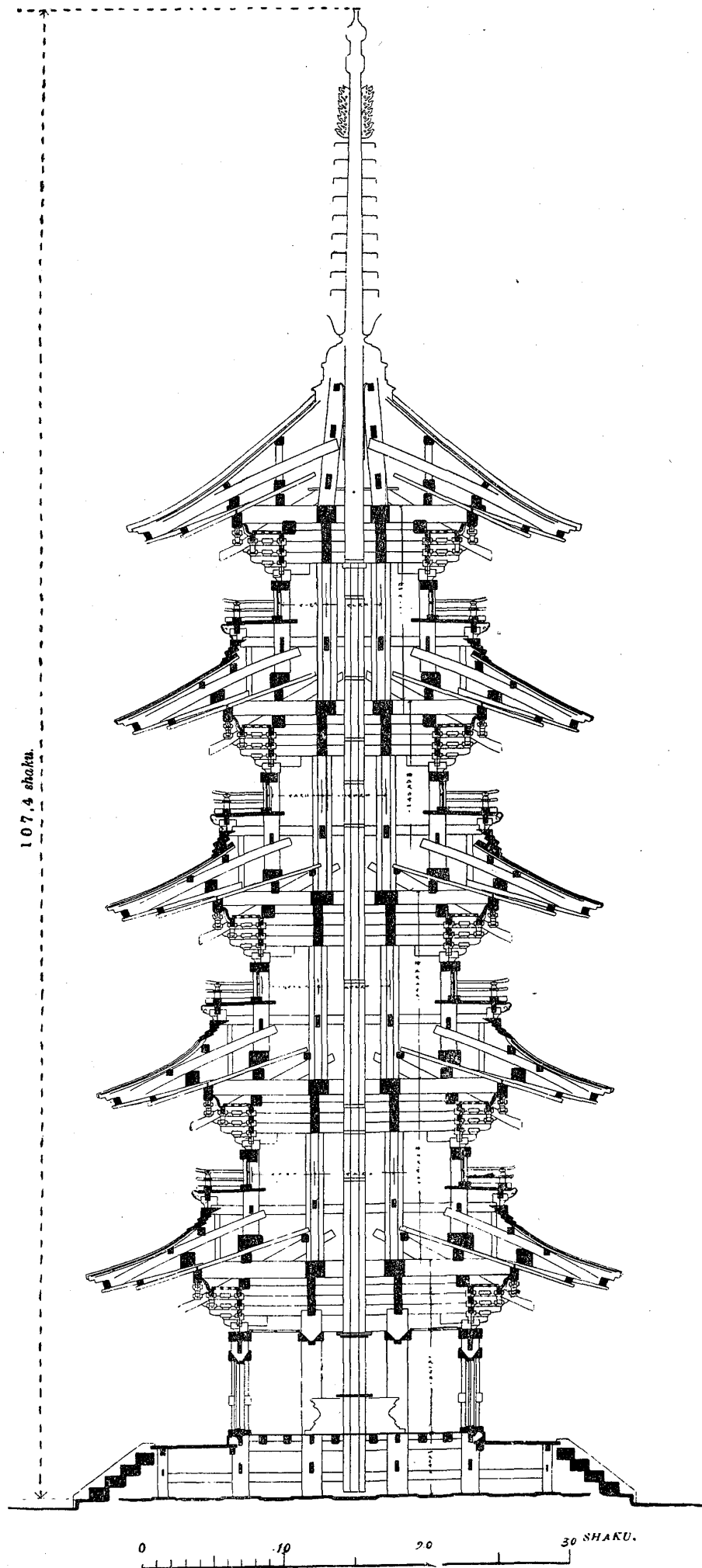
(東京帝國大學造家學
教室所藏圖ニヨル)



第三十九圖

淺草五重塔構造圖

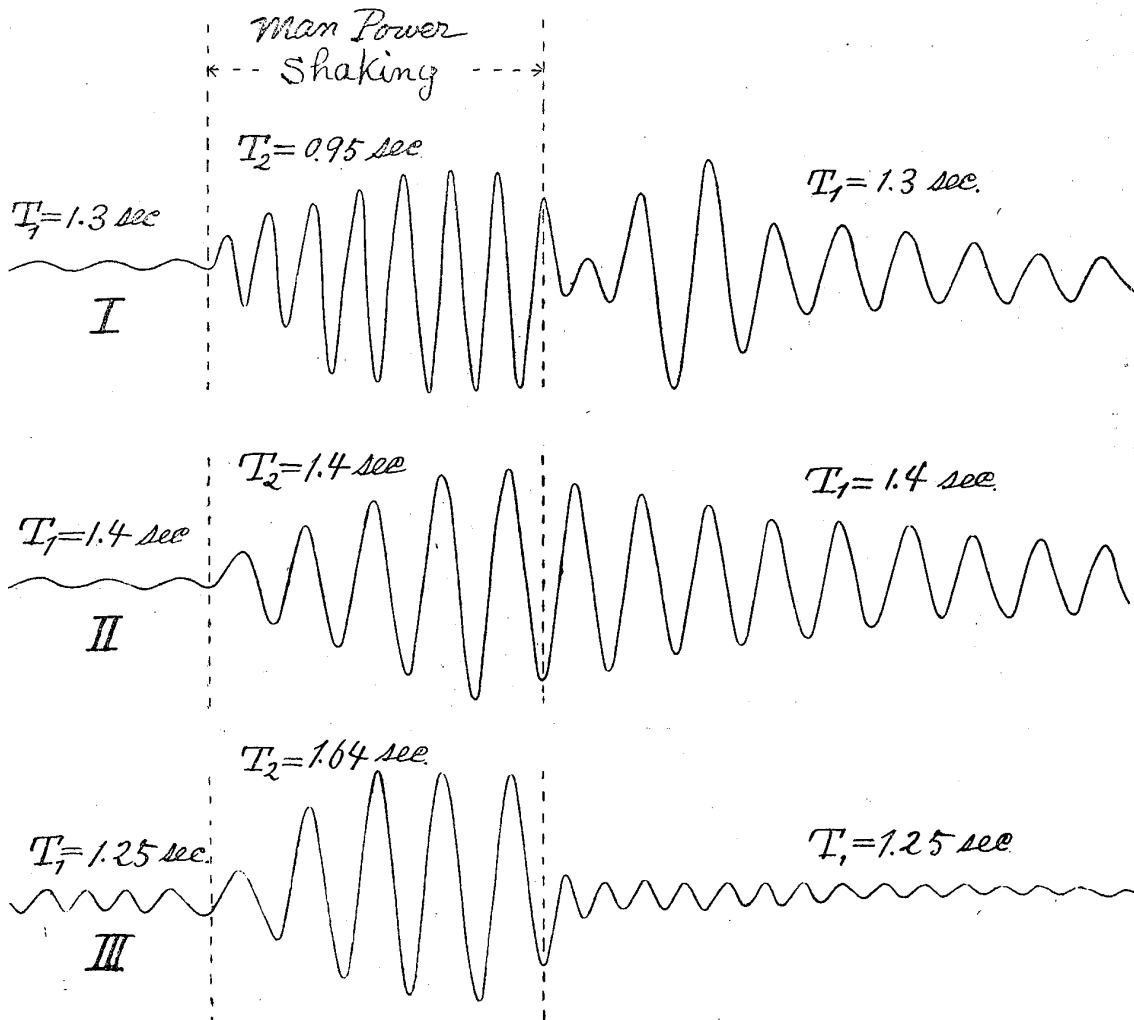
(文部省宗教局
調査圖ニヨル)



第四十圖 各種五重塔振動式圖

T_1 = 五重塔自然動搖ノ振動期

T_2 = 人爲的 = 眞柱ヲ動カセルトキノ五重塔ノ振動期



(I) 上野五重塔型式

(II) 日光淺草本門寺塔型式

(III) 法隆寺塔型式

ル後、數秒ヲ經テ塔身ガ著ルシク自然振動ヲ生ジテ、前ヨリモ大ナルニ至ルコトアリキ、蓋シ塔身ガ自由ニ動キ得ルノ状態トナレル結果ナルベシ。

三九 重心點ノ高サ 東京帝國大學
 工學部建築學教室所藏ノ二十分一ノ
 摸形ニヨリ鈴木濱野兩工學士ガ推算
 セラレタル日光塔ノ重量重心點位置
 等ハ次ノ如シ

日光塔	
九輪ノ重量	……… 三千五百封度
直柱ノ重量	……… 九千八百封度
五重塔總重量	………
重心點ノ高サ	……… 三十九尺
衝動中心點ノ高サ	……… 五十二尺
伊東工學博士ノ法隆寺建築論中ノ明細圖ニヨリ大森喜一、岡大路兩工學士ガ法隆寺塔ニ關シ計算セラレタル結果ヲ次ニ示ス。	

九輪ノ重量	五千八百封度
直柱ノ重量	一萬八百封度
五重塔ノ總重量	一百萬六千封度
重心點ノ高さ	三十六尺
衝動中心點ノ高さ	四十九尺

又藤岡工學士ノ計算ニヨレバ京都醍醐寺五重塔ノ重心點ノ高さハ三十四尺七寸ナリ。

前記推算ノ結果ニヨレバ日光、法隆寺、醍醐寺三塔ノ重心點ハ何レモ三重目勾欄ノ高さニ相當ス。塔身ノ高さト、重心點ノ高さトノ比ハ左ノ如ク概略二・二ト一ナリ。

日光塔	二・二六ト一
法隆寺塔	二・二〇ト一
醍醐寺塔	二・二六ト一

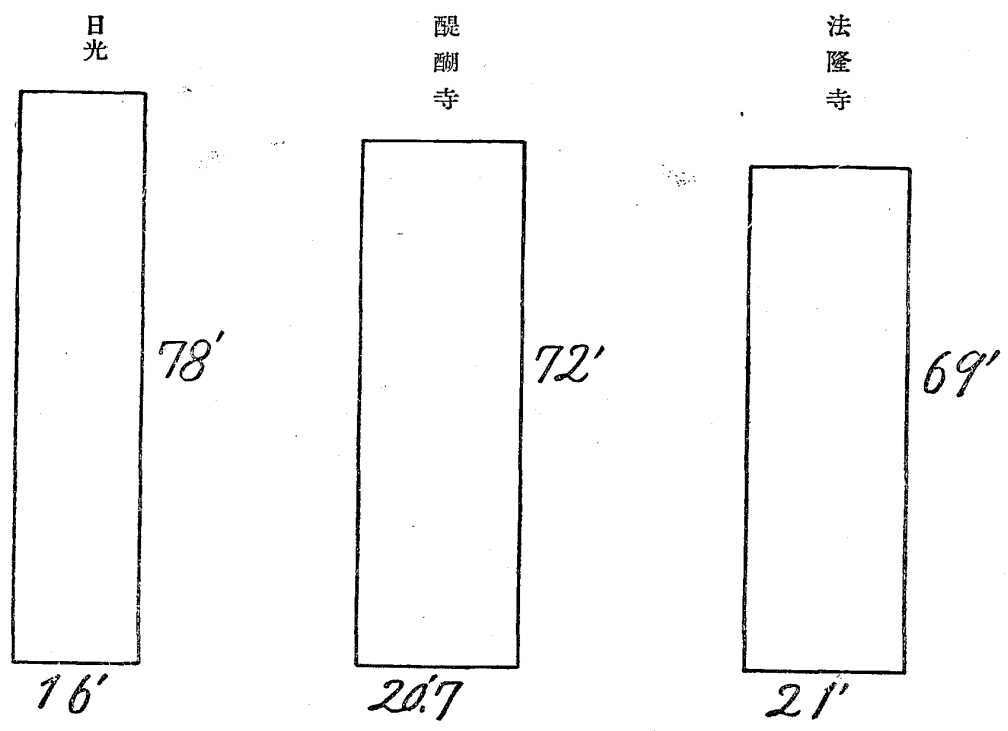
即チ轉倒 (Overturning) ニ關シテハ

日光塔ハ	高さ七十八尺、截面十六尺平方
法隆寺塔ハ	高さ七十二尺、截面二十尺七寸平方
醍醐寺塔ハ	高さ六十九尺、截面二十一尺平方

ノ角柱ニ其レノ相當スルモノト見做シ得ベキナリ。

四〇 地震トノ關係(其一) 五重塔ノ大サ、即チ高さ及ビ幅モ頗ル大ニシテ、大地震ノトキト雖モ地ノ震動ガ五六寸内外

第四十一圖 日光、醍醐寺、法隆寺三ヶ所ノ五重塔柱體トシテノ比較



若シクハ一尺以内ニ止マルベキニ比スレバ塔身ハ「大ナル物體」ト見做スベキモノナルヲ以テ地震動ガ五重塔ヲ全體ニ轉倒シ得シ爲メニハ地ノ震動ハ數尺ニ達セザル可カラザレドモ此ノ如キ絶大ノ震動ハ如何ナル大地震ナリトモ有り得ル所ナラザルヲ以テ結局五重塔ノ類ハ地震ニ際シテ決シテ轉倒スルコト無キノ理ナリ、例之バ東寺大塔ノ歴史ヲ考フルニ、文保元年正月三日大地震ニテ塔ノ九輪折傾シ灌頂院破損セルモ塔身ハ別條アリシトハ見ヘズ、又夕慶長元年大地震ノトキ地震ヨリ三年前、即チ文祿二年ニ大政所ガ建立セル東寺新大塔ハ全ク無事ニシテ瓦ニ至ルマデ聊モ損ゼザリキ。安政二年江戸大地震ノトキ淺草五重塔ノ九輪ハ傾斜シ(第二十圖)、谷中五重塔ノ九輪ハ墜落シタルモ共ニ塔身ハ無事ナリキ。

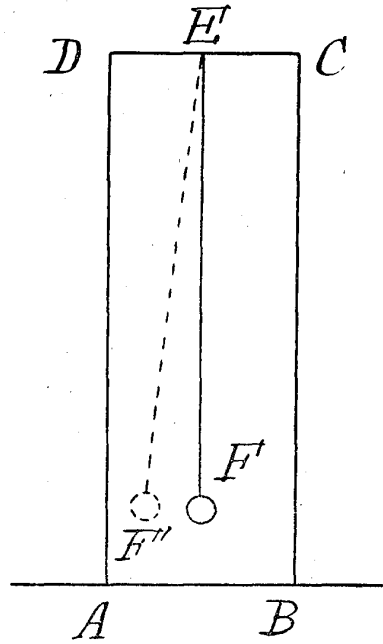
東寺大塔ノ眞柱ガ礎石ヨリ樹立スルノミニシテ塔身ト全然接觸セザルハ、極メテ大膽ナル構造ニシテ、設計者ハ充分自信ヲ有セルモノト推セラル、蓋シ眞柱ガ三尺角ナル巨柱ニシテ單ニ直立スルノミニテモ地震動ガ之ヲ轉倒セントスルニハ二尺五寸内外モ震動スルヲ要スベキモ、此カル地震動ハ無キ所ナリト見做シ得ベケレバ、眞柱自己モ地震ノ爲ニ轉倒スルコト無キモノニシテ、東寺ノ建設者ハ此ノ原理ヲ概略知り居リシモノナランカト想像セラル、東寺大塔ト同様ナル構造法ヲ

有スル醍醐寺塔ノ眞柱ガ塔ノ普通大ナルニ比シテハ、不相應ニ巨大ニシテ根本ニ於テ二尺六寸角ニ達スルモ、上記ノ原理ヲ意味スルモノト思ハル。法隆寺及ビ上野東照宮ノ眞柱モ巨大ナルハ多少東寺大塔ノ型式ヲ帶ブルモノトス。

日光淺草兩五重塔ノ眞柱ト九輪ハ事實上、「普通振子」ヲ構成スルモノナルガ、其レ以外ノ塔身ハ高キ柱ノ如キモノニシテ一種ノ「倒振子」ヲ成スモノト認メ得ベシ、抑々普通振子ハ安定ノ平衡ヲ有スルモノナレバ縱令靜止ノ位置ヨリ變位セラルトモ原位置ニ歸リ來ルノ性質ヲ有スレドモ、爲ニ自己振動ヲ生ズルコトアルベシ、之ニ反シテ倒振子ハ少コシニテモ靜止ノ位置ヨリ變位セラルレバ、益々變位ヲ増大シテ遂ニ轉倒セントスベキナリ、故ニ廣キ意味ニ於テ考フレバ、五重塔ハ普通振子ト倒振子トヲ組ミ合ハセタル一種ノ複式振子の構造ナレバ多少不偏平衡ニ近キ状態ヲ有シ、地震動ノ影響ヲ受クルコト最少ナルベキナリ、本門寺塔ノ構造モ此ノ點ニ於テハ日光淺草兩塔ニ幾分類似セリ。

四一 地震トノ關係(其二) 複式振子の構造ヲ有スル日光、淺草、本門寺三塔ハ常ニ一・三五秒乃至一・三九秒ナル振動期ヲ有スルヲ以テ見レバ、大地震ニ際シテモ同一ノ振動期ヲ示スモノナルベシ、上野五重塔ハ大地震ノ際ニ著ルシク動搖ス

ルニ於テハ眞柱ト同一振動期〇・九五秒ヲ示スベシ、此ノ如ク
上記四個ノ五重塔ノ振動期ハ約一・四秒若シクハ一・〇秒ニシ



圖二十四第

テ大地震ノ振動期ト大差無ケレバ、挫折現象 (Fracturing) ニ
關シテハ「短柱」ト見做スベキ部類ニ屬シ、根本ニ於テ最弱ナ
ルベシ、總高サガ百尺乃至百十尺ナル他ノ五重塔ノ多數ニモ
同一結論ヲナシ得ベシト思ハル。此等ノ場合ニハ塔身ハ地震
動ノ加速度ヲ受ケテ破壊作用ヲ蒙ルトモ、眞柱ノ振子ハ自己
ノ懸垂狀態ノ爲メ地震加速度ヲ受ケズ、原位置ニ留マルコト
トナリ、(第四十二圖) 構造物全體ニ對シテ幾分カ破壊力ヲ
輕減スルコトトナルベキナリ、法隆寺塔ガ大ナル振動ヲ爲ス
ニ至レバ其ノ振動期ハ約一・六四秒ナルベク、此モ亦「短柱」
ノ一種ト見做シ得ベキナリ、東寺大塔ノミハ他ト趣キヲ異ニ

シ、大震動ニ際シテハ巨大ナル眞柱ガ塔身ト共ニ動キ、約三・
三秒ナル振動期ヲ示スニ至ランカト考ヘラル、即チ「高柱」ノ
部類ニ屬シ高サノ二分一ヨリ少コシク上ニ當ル衝動ノ中心點
附近ヲ中心トシテ振動スベキナランカ。

第十章 純煉瓦造リ家屋ノ振動

四二 煉瓦家屋ノ例 純煉瓦造リ家屋ガ震害ヲ受クルハ主ト
シテ強キ水平動ノ爲ニ屋壁上部ガ崩壞スルニ因ルモノナレバ
煉瓦家屋壁ガ普通地震ニ際シテ如何ニ振動スルカヲ調査ス
ルノ必要アリ、曾テ土地堅硬ナル東京帝國大學ノ工科大学本
館(二階建煉瓦造)、同理科大學地質學動物學教室(同)、及ビ土
地柔弱ナル東京丸ノ内ノ三菱銀行(三階建煉瓦造)ノ建物ニ
就キテ驗測セルコトアリ、其ノ結果ヲ次ニ摘録ス。

四三 東京帝國大學工科大学本館 西側二階廊下外壁ノ約中
央ニ近キ處ニ於テ地盤上約二十七尺ナル壁ノ上部ニ木臺ヲ
「ポールト」ヲ以テ確ト取り付ケ、其上ニ兩水平方向ノ描指倍
率五ナル普通地震計ヲ据ヘ付ケテ壁上部ノ震動ヲ計ルノ仕掛
ケトナセリ、(第四十九圖參照)。而シテ地面ノ震動ヲ計ル爲
ニハ工科大学ト動物地質兩教室建築物トノ中間ナル地面ニ別
ニ同様ノ地震計ヲ据ヘ付ケタリ、後チ都合アリテ此ノ地上觀