

本邦古築造物ト地震トノ

關係 (其三)

法隆寺金堂ノ震害ニ就キテ

委員 理學博士 大森房吉

一 緒言 法隆寺金堂壁畫保存問題ニ就キテ根本的重大ナル關係ヲ有スルハ破壞的地震ノ發生ナリ、依リテ先ヅ既往地震ガ金堂壁ニ及ボセル影響ヲ調査シ、將來ノ地震ニ對スル壁畫保存方法ニ關シテ卑見ヲ述ベントス。

二 畿内地方ノ激震 畿内地方ニ於テ破壞的ナリシ激震ハ推古天皇七年(西曆五百九十九年)四月二十七日ノ地震ヨリ明治三十二年三月七日ノ大阪、紀、和地震迄三十二回アリ、次ニ奈良附近ガ震害ヲ蒙レル場合ヲ例示スベシ。

延久二年(西曆千〇七十年)十月二十一日 山城大和地震ヒ、奈良東大寺ノ巨鐘鈕切落サル。

永長元年(西曆千〇九十六年)十一月二十四日 京都奈良地強ク震ヒ、東大寺ノ巨鐘又落ツ。

治承元年(西曆千七百七十七年)十月二十七日 奈良地強ク震ヒ東大寺大佛螺髮ニ口觀音ノ前ニ落チ頂上螺髮拔上ガル、又大

鐘ノ鈞切レテ大地ニ落ツ、印藏丑寅角頽落ツ。

文治元年(西曆千八百八十五年)七月九日 山城近江地大ニ震ヒ唐招提寺一丈八尺ノ千手觀音像顛倒ス。

明應三年(西曆千四百九十四年)五月七日 大和地大ニ震ヒ、東大寺、興福寺、藥師寺、法花寺、西大寺ノ諸寺及ビ矢田庄ノ民舍等多ク頽損シ、大佛ノ胸地震ニテ損ズ。

安政元年(千八百五十四年)六月十五日 伊賀、伊勢、大和地大ニ震ヒ、奈良ニ震害多ク、元興寺ノ大塔大ニ損ジ五重目ノ屋根搖リ落サル、南方清水通りノ建家ハ悉ク潰レ木辻、西町、四ツ辻ヨリ南へハ七軒ノミ殘リ他ハ潰ル、鳴川町、細川町、北向町、北風呂、辻町モ潰家多ク北ノ方天貝通、北半田西町幸北、川久保町等モ潰家多シ、市内ノ全潰家屋ハ約七八百軒死者二百八十四人アリ、郡山ニテモ壓死者百五十餘人ニ及ベリ。

明治三十二年(西曆一八九九年)三月七日 紀伊、大和、大阪地震強ク、奈良ニテハ春日神社ノ石燈籠八十七基轉倒シ、高田町ニテ古キ住家一棟三戸潰ル。法隆寺ハ別條無シ。

要スルニ畿内地方ハ古來破壞的地震ニ襲ハル、コト少ナカラズ今後ト雖モ激震ガ稀ナラザルハ勿論ナルモ東大寺、興福寺法隆寺等ノ所在地ハ堅硬ナル地盤ナルヲ以テ大地震ニ際シテ

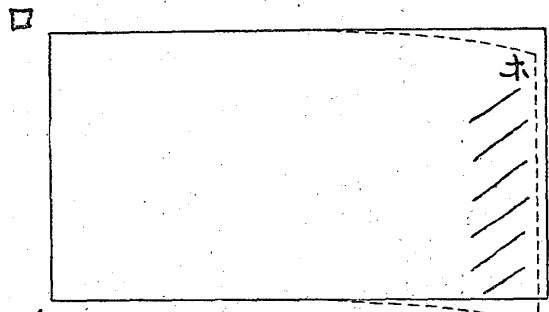
モ震害著シク輕キモノトス。

三、法隆寺建築ト地震、法隆寺金堂ハ推古以來（若シクハ和銅以來）千二百年ヲ經過シ三十餘回ノ激震ニ遭遇セルニ關セズ尙ホ今日ニ嚴存スルモノトス、最近安政元年大地震ノトキ奈良市中下タ町、郡山等ハ震害甚シカリシモ法隆寺ニテハ石燈籠ハ總テ轉倒シ築地廻リ屋外所々破却シ諸寺院堀廻リ少シク破損セルモ伽藍ハ別條無カリキ、又タ正平十六年（北朝康安元年）阿波及ビ浪速地震ノトキ、法隆寺金堂東間ノ佛壇轉倒シ塔婆ノ水災損ジタリ、大和史料ニヨルニ次ノ如シ。「嘉元記曰康安元年_辛六月二十二日卯時大地震有之……當寺ニハ御塔九輪之上火炎折點テ下ヘハ落チズ金堂東間ノ佛壇下ヘ頽レ落ツ。又曰同年_辛七月十一日、大地震在之、當時御塔立法星本ヨリ折レテ落畢、其後爲寺門之沙汰、或ハ寺僧鄉民勸進、或ハ年貢供料借要、廻種々之秘計、同年十二月晦日造功如元成了。……」トアリ、古來地震ノ爲メ塔婆ノ九輪水煙等ニ些少ノ損害アリタルモ金堂ハ格別重要ナル震害ヲ受ケザリキ。

抑々法隆寺金堂ノ建設ハ推古天皇十五年ナルガ、推古天皇七年四月二十七日ニ地震アリテ日本書紀ニ「七年夏四月乙未朔辛酉、地動、舍屋悉破、則令四方、俾祭_ニ地震神_一」トアレバ頗ル大地震ナルベシ。而シテ法隆寺建築ハ震後間モ無ク着手セ

ラレタルモノナレバ聰明ナル聖德太子ガ伽藍構造上深ク耐震の注意ヲ拂ハレタルベキハ想像スルニ難カラザルナリ。金堂ハ太キ柱ヲ使用セル極メテ堅牢ナル建築ニシテ壁面龜裂ノ外ハ構造上震害ヲ受ケ居ラズ。金堂四隅ノ柱ハ重量ヲ支フルコト比較的多キニ關セズ更ニ沈下セル形跡ヲ認メズ從ツテ壁面ハ此カル變動ニ起因セリト思ハル、裂罅ヲ示スコトナシ」第

第一圖

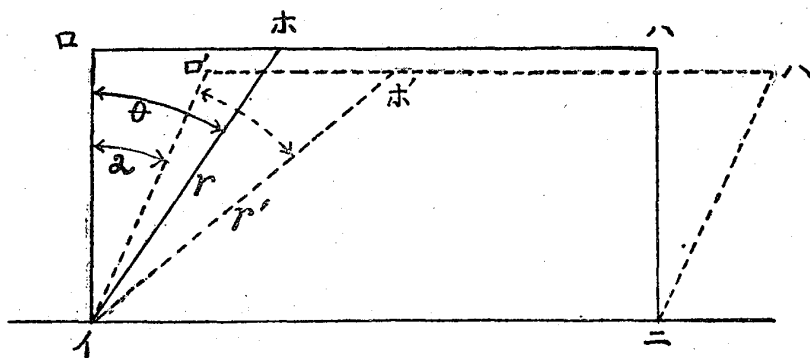


一圖（イロハニ）ヲ直立壁面トシ、（ハニ）ガ家屋ノ一隅ニ當リ過重ヲ支フル爲メ沈下スレバ、土臺（イニ）ヲ（イヘ）ナル形チニ撓ムレバ壁面モ（イロホヘ）トナルベク其ノ結果トシテ（ト）ノ如ク壁面ニハ（ハニ）側ニ接近シテ斜メナル裂罅ヲ生ズベキナリ。然ルニ法隆寺金堂壁ニハ此ノ種ノ裂罅ヲ呈スルコト無シ。

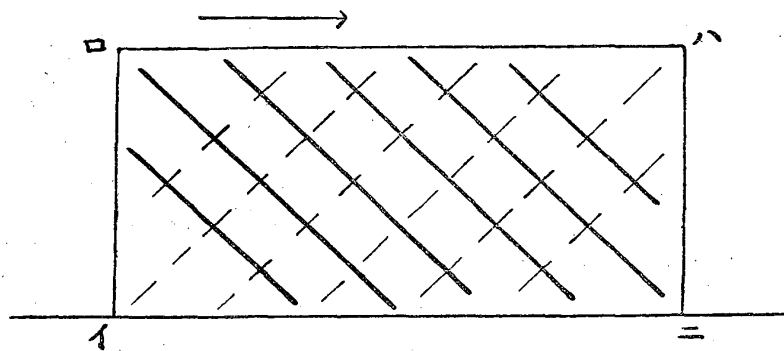
四、地震動ニ起因スル小壁面ノ裂罅、上下地震動ハ如何ニ強クトモ其レノミニテ日本家屋ヲ壞倒スルコト無シ、最モ恐ルベキハ激烈ナル水平動ニシテ、爲メニ木造家屋ガ甚シク振動シ二十度以上モ傾斜スルコトア

ル結果、遂ニ柱ト貫トノ接續個所ニ於テ柱ヲ折リ以テ屋根若クハ二階全部ガ墜落スルニ至ルモノ、即チ家屋全潰ノ現象ナリトス、而シテ構造堅牢ナル家屋ニアリテハ震害ハ主トシテ

第二圖



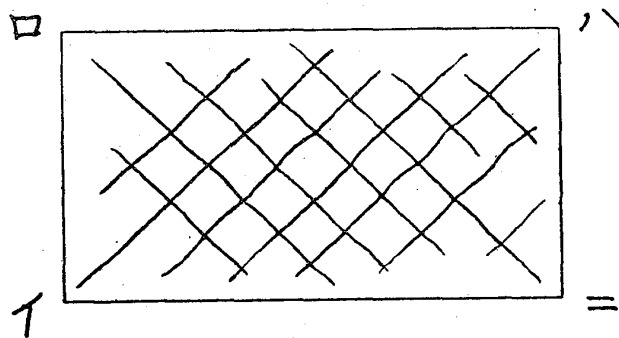
第三圖



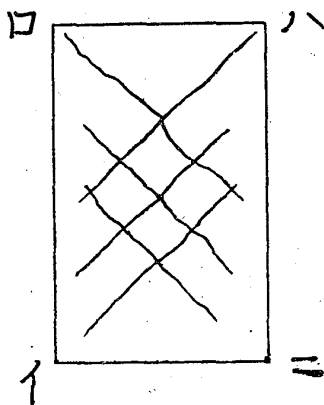
單ニ壁ノ裂罅剝落ニ止マルベキナリ。地震動ニヨリテ生ズル小壁面ノ裂罅ハ水平地震動ノ方向ガ(第一)壁面ニ並行ナルト

(第二)壁面ニ直角ナルトニヨリテ差アリ。(第一)地震動ガ壁面ニ並行ナル場合ニ、第二圖(イロハニ)壁面ノ上邊ガ底邊ニ對シテ横ニ壓セラレ(イロハニ)ナル形ニ變ズトセバ、垂直兩側若クハ上下兩邊ニ並行ナル線條ニハ長サノ變化無キヲ以テ水平若クハ垂直方向ニ於テ壁面ニ裂罅ヲ生ズルコト無カルベ

第四圖



第五圖

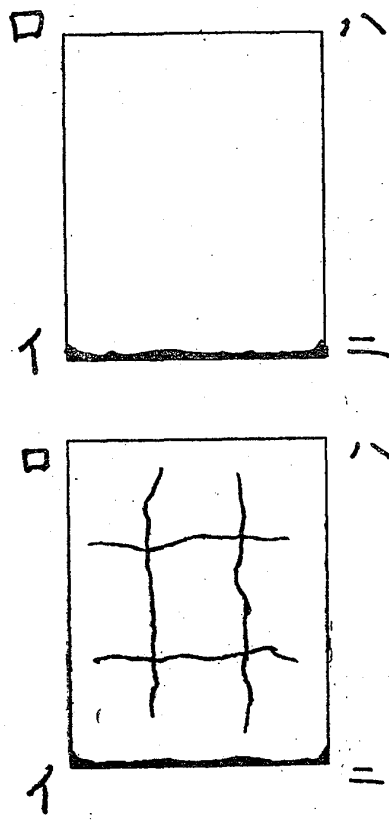


キモ(イホ)ノ如キ任意ノ各斜線ハ其ノ長サ(r)ヲ(イホ)ノ位置ニ變ジテ(r)トナル、而シテ最大伸張ヲ受クルハ(イホ)線ガ水平ト四十五度ノ傾角ヲナスモノニアリ、(イホ)ニ並行ナル斜線ハ凡テ同様ノ状態ニ在ルヲ以テ、此方向ト直角ニ壁

面ニ裂罅ヲ生ズルコト第三圖中太キ線ヲ以テ示スガ如クナル
 ベシ、壁ガ左右兩方向ニ振搖セラルレバ第四圖第五圖ノ如ク
 底邊ト四十五度ノ傾斜ヲ有スル二種ノ並行ナル裂罅線ヲ生ジ
 全壁面ヲ大體四角形若クハ長方形ニ斜メニ龜裂スルニ至ルベ
 シ。(第二)地震動ノ方向ガ壁面ニ直角ナルトキハ第六圖ノ如
 ク底邊ガ最弱個所ナレバ、其レニ沿ヒ裂罅ヲ生ジ或ハ破損ス
 ベク且ツ壁内ニ貫、小舞ヲ存スレバ此等ニ沿ヒ最著シク大體

第六圖

第七圖



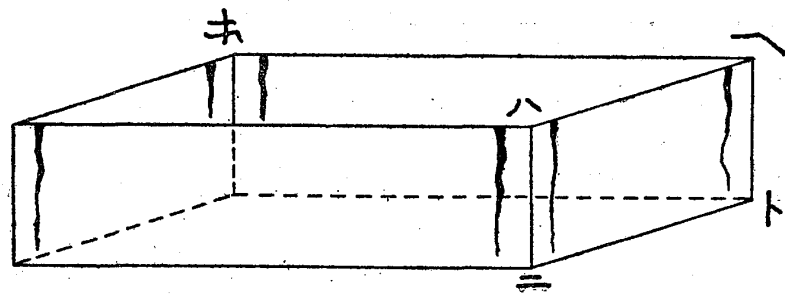
水平垂直ニ裂罅ヲ生ズルコト第七圖ノ如クナルベシ。家屋ノ
 柱ガ太クシテ、強キ貫、梁等ヲ以テ堅固ニ結合セラルレバ、
 激震ニ際シテモ家屋ノ傾斜振動スルコト少ナケレバ、前記第
 一種裂罅ハ甚シカラザルベキモ、元來壁ハ柱トハ別ニ動カン
 トシ特ニ壁ノ中央部ハ(底邊ガ適當ニ固定セラル、トモ)多

ク自己振動ヲ呈セントスベキヲ以テ、第二種裂罅ハ此ノ場合
 ニモ生成スベキナリ。

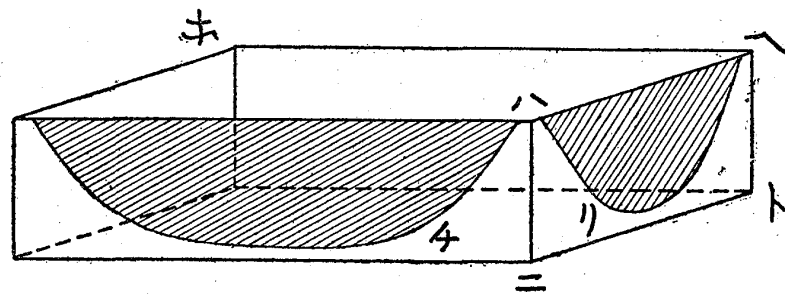
- 五** 周壁ノ破壞 前節ニ記述セル單獨壁面トハ異リ第八圖第
 九圖ノ如ク四面連接セル周壁アリトセンニ、若シ四壁ガ四隅
 ニ於テ固着力ニ乏シク單ニ倚リ立テルニ過ギザレバ、地震動
 ノ爲メニ壁面相互ノ衝突ヲ來タシテ、第八圖ノ如ク、四隅ニ接
 近シテ垂直ノ裂罅ヲ生ズベク若シ又々四壁ガ其ノ四隅ニ於テ
 能ク凝結固著シ互ニ強ク支持シテ同一物體トナルニ於テハ地
 震ニ際シテ壁面ノ中央部ガ多ク振動ヲ受クルノ結果、第九圖
 ノ如ク(ロチハ)、(ハリヘ)ノ如ク裂罅ヲ生シ若シクハ頽レ落
 ツベキナリ、(イホ)及ビ(トホ)兩側壁モ同様ニ裂罅ヲ生ズベ
 キモ圖ヲ混雜セシメザル爲メニ略セリ」第八第九兩圖何レノ
 場合ニテモ周壁ハ四隅ニ近ク震害ヲ受ケ易キモノナルベシ。
- 六** 金堂壁面ノ裂罅 金堂壁面ノ高サハ十尺三寸ニシテ總數
 十二個アリ東側入り口ヨリ南、西、北側へ順次ニ數ヘテ第一
 號乃至第十二號ニ至ル、内第二、三、四、五、七、八、十一、十
 二號ノ八面ハ小形ニシテ幅五尺乃至五尺三寸ナルガ第一、
 六、九、十號ノ四面ハ大形ニシテ幅八尺七寸乃至八尺八寸ナ
 リ。
- 七** 隅壁ノ損害 金堂壁十二面ノ損害狀況ハ第十圖ニ略示ス

ル如クナルガ此等ヲ通覽スルニ(甲)第一、六、九、十、十一號ノ五壁面ハ何レモ龜裂セルコト輕微ナルモ、(乙)第二、三、四、五

第八圖



第九圖



ノ原理ニヨレルモノナルベシ。(第十圖參照)

八 斜ナル裂罅 金堂壁面第二、三、四、五、六、七、八、十、十二號等ハ皆ナ多少第四圖第五圖ノ形式ニヨレル斜ナル裂罅ヲ示

七、八、十二號ノ七

壁面ハ龜裂セルコト甚シク、就中第四、七、八號ノ三壁面ノ壁畫ハ損害ヲ蒙レルコト最モ多キモノトス。要スルニ(甲)五壁面ハ金堂側壁ノ中央部ニアルヲ以テ裂罅スルコト少ナキモ(乙)七壁面ハ四隅ニ接スル爲メ特ニ多ク龜裂セルハ前節第八圖、第九圖

ス、此等ハ前時數多回數ノ地震ノ結果ナランガ、概シテ微小ナルヲ特徴トス、蓋シ金堂ノ構造堅牢ニシテ激震ニ際シテモ多ク振搖セザルニヨリ、建物ガ著シク傾斜ヲ來タスコト無キ結果トシテ、壁面ハ自己ニ並行ナル地震動ノ爲メニ格別甚ダシキ斜メノ裂罅ヲ生セザルモノト認メラル。但シ第四號壁ノ如キハ其ノ形狀ノ關係上第五圖ニ式圖的ニ示セル如ク上邊兩端ヨリ發セル斜メノ裂罅ガ相會スル點ガ恰モ佛像ノ顔面ニ當リ、壁畫ヲ傷ケタルコト著シキモノトス。

九 垂直及ビ水平ノ裂罅 金堂ノ各壁面ハ何レモ其ノ下邊、即チ地貫トノ間ニテ接合ヲ損ジ居ルコト第六圖ノ如クナルガ前記(乙)第二、三、四、五、七、八、十二號壁並ニ(甲)第十號壁ハ判明ニ壁面ニ水平及ビ垂直ノ裂罅ヲ示ス此等ハ主トシテ壁面ニ直角ナル強キ地震動ノ結果ニシテ壁中ノ貫小舞ニ沿ヒ、壁面ノ中央部分、即チ底邊ヨリ高サ三尺乃至七尺ノ間ニ於テ最モ著シク現ハレ、斜メナル裂罅ト相會スル點ニ於テ特ニ甚シク處々壁ノ表面ヲ剝落セシメタルコト、幅三寸五分ニ達スルモノアルニ至レリ。此ノ種ノ裂罅ハ金堂壁畫ノ保存上最モ注意スベキモノトス。

一〇 四分一(添縁) 金堂壁畫十二個ニハ何レモ其ノ上邊及ビ左右兩側ニ沿ヒ「四分一」ヲ施シアリ、此等四分一ノ大サハ

約幅二寸、厚サ一寸五分ニシテ、何レノ時代ニ加ヘタルモノナルヤヲ知ラザレドモ、其ノ壁面トノ關係ヲ見ルニ頗ル古キモノナルニハ相違無キナリ、或ハ元祿大修繕ノ際ニ出來セルモノナルベキカ、而シテ當初ノ目的ヲ審ニセザレドモ各壁ガ其ノ左右兩側ノ柱ヨリ五分乃至一二寸モ明キ離レ居レバ恐クハ其ヲ塞グガ爲ナリシナランカ、而シテ實際ニ於テハ此等四分一アルガ爲メニ非常ニ壁面ニ耐震的能率ヲ與ヘ、壁面ガ自己ニ直角ナル激震ノ爲メ前方ニ倒レ落トサレントセルヲ防止セラルコトハ疑フ可カラズ、實ニ金堂各壁ガ今日ノ狀態ヲ存シ得タルハ四分一ノ保護ニヨレリト考ヘラル、然ルニ惜シムベキハ各壁底邊ニ四分一ヲ施シ有ラザルノ事實ニシテ、爲メニ多クノ場合即チ第一、三、四、六、七、九號壁面ニ於テ壁土ハ下邊ヨリ三尺乃至四尺ノ高サ迄ハ内部ヨリ四分一ヲ壓シ越シテ外面ニ押シ出ダサル、ニ及ベリ、若シ下邊ニモ四分一ヲ施シアリシナランニハ此種ノ壁面下部ガ押シ出ダサル、コト無カリシナルベシ、第二、十一、十二號ノ三壁面ニハ四分一ノ効果十分ニシテ壁面全部ヲ能ク四分一内ニ留マリ有ラシメタリ。

一一 壁面修繕ニ關スル注意 前述セル所ニヨリ將來ノ地震ニ關シテ考フルニ、法隆寺金堂ノ構造ハ充分堅固ナルニヨリ、各壁面自己ニ平行ナル地震動ノ爲メニ損害ヲ受ケ斜ナル裂罅

ヲ生ズルコトハ小規模ニ止マリ格別懸念スルニ及バズト思ハル、從ツテ單ニ此ノ關係ノミニ依リテハ構造ニ補強工事ヲ施ス必要ナシト認メラル。之ニ反シテ金堂壁面ガ自己ニ直角ナル振動ノ爲メニ裂罅ヲ生ジ若シクハ前方ニ振り落トサレントスルノ傾向ハ少ナカラズ危險ヲ示スモノニシテ壁畫保存ニ關シテ大ニ注意スルヲ要ス。此ノ目的ニ頗ル有效ナル簡單ナル一方便トシテ、各壁面ノ下邊即チ地貫ニ接シテモ四分一ヲ添設シ且既存ノ上邊並ニ兩側ニ於ケル四分一ノ大ヲ更ニ幾分増加スルニアリ。而シテ適當ナル方法ヲ用ヒテ、壁面ガ壁内部ノ土ト相離ル、ヲ防ギ且ツ壁土ヲシテ貫小舞ト能ク連繫固定セシムルヲ要スベキナリ。若シ又此ノ損害ニ對シテ構造上ノ補強工事ヲ加フルニ於テハ第八圖第九圖ノ理ニヨリ金堂四隅ノ壁面ニノミ施行シテ足レリトスベキナリ。

第十圖 法隆寺金堂壁面裂罅略圖

