

三重塔・五重塔を建設する

－ 本格的な伝統構法で －

立命館大学 歴史都市防災研究所

鈴木祥之

皇(スメラギ)三重ノ塔

播磨屋本店

豊の岡工園内

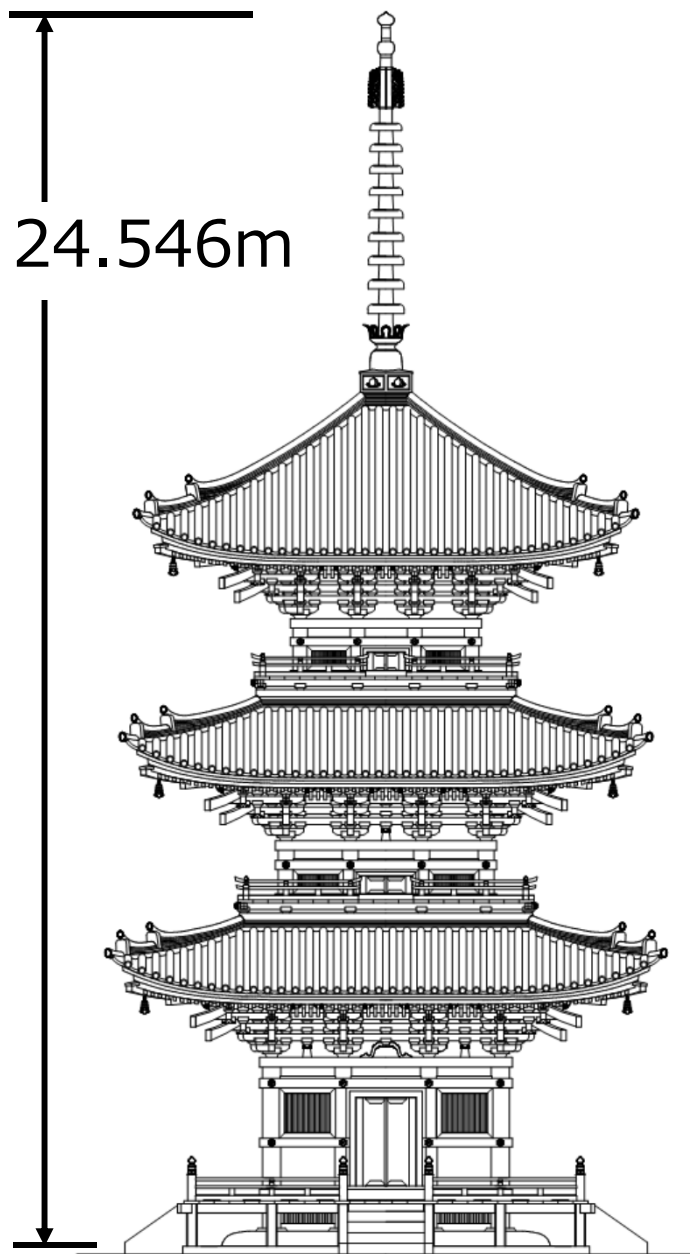
(豊岡市神美台 1-1)

2012年から設計に着手、
2014年春に工事を着工し、
2018年春に完成予定

本格的な伝統構法で建てる

細部に至るまで全て本格的な
伝統的構法で建てられています。
もちろん柱脚は礎石の上
に乗っているだけの石場建て
です。





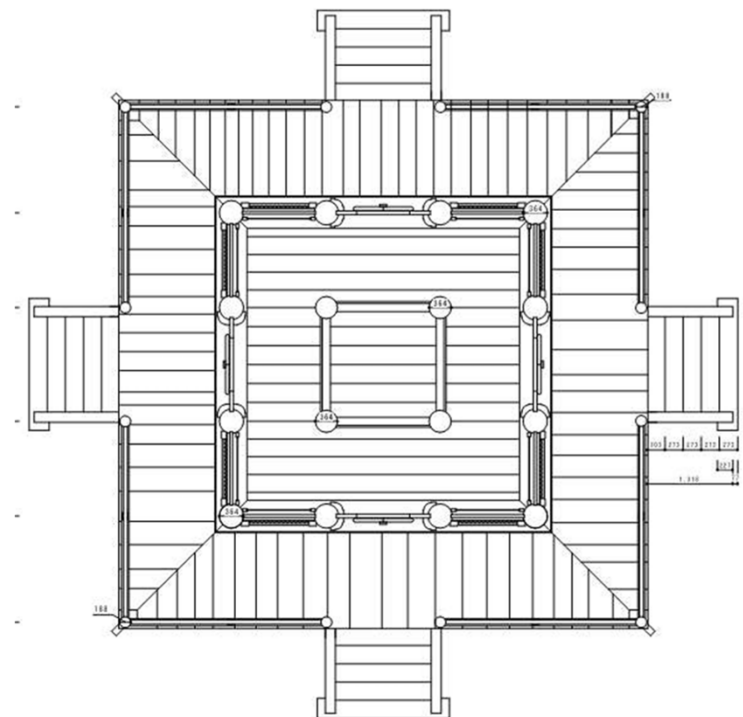
三重ノ塔の規模

塔の高さは24.546m

3重屋根までの高さは17.274

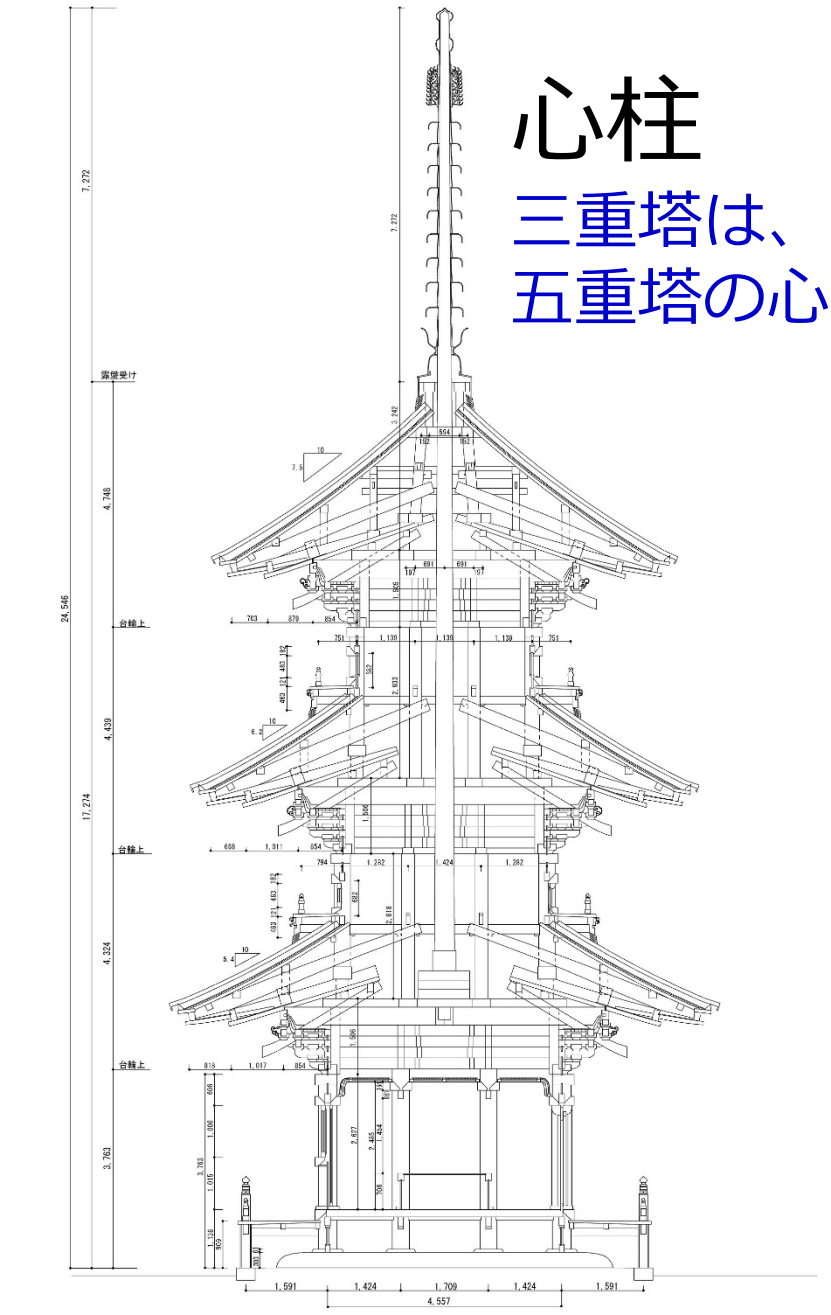
相輪は7.272m。

1層は4間×4間(4.557m×4.557m)
で、外柱12本、内柱4本。

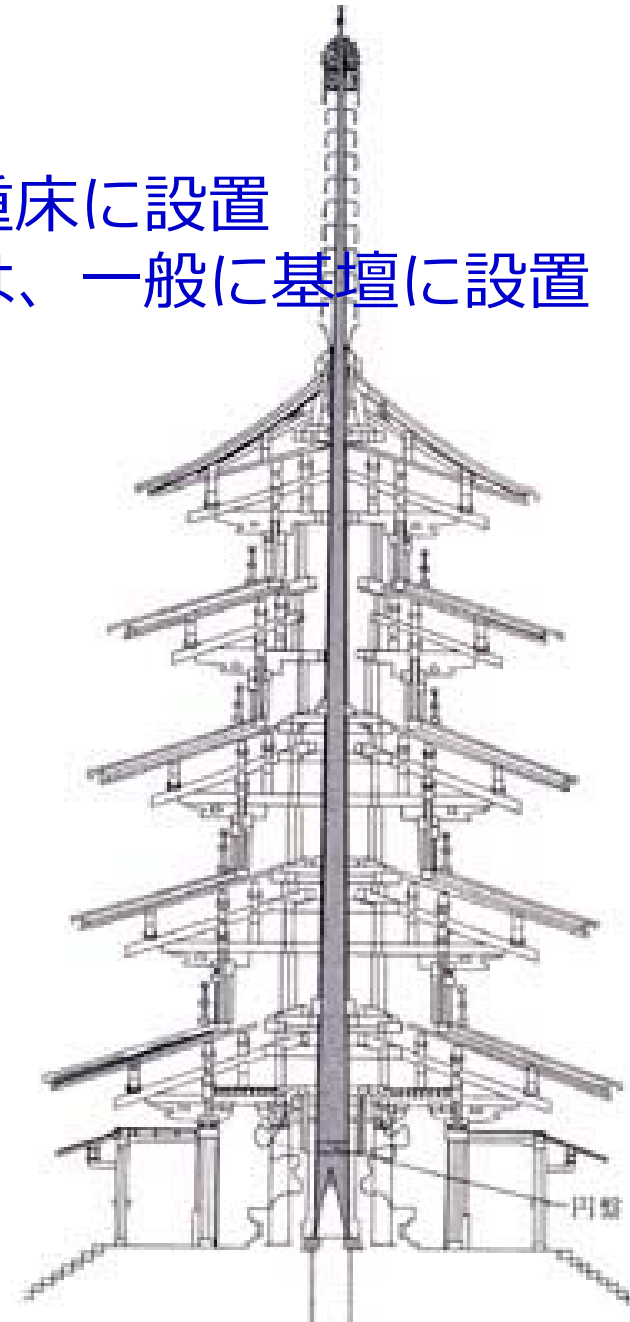


心柱

三重塔は、二重床に設置
五重塔の心柱は、一般に基壇に設置



皇三重塔

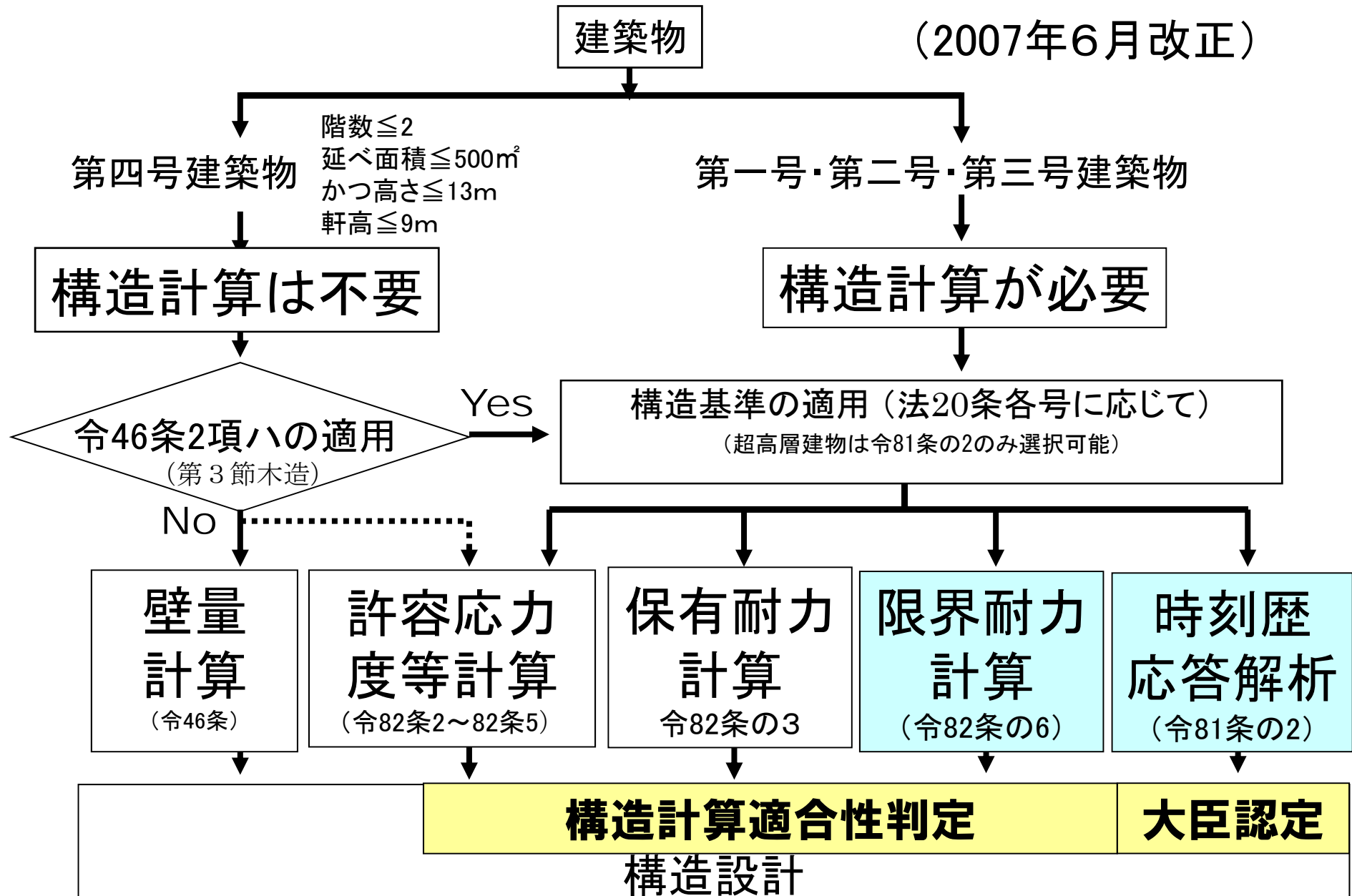


法隆寺五重塔

構造設計

- 新築の三重塔は、当然のことながら建築基準法のもとに設計・確認申請を行って施工する必要がある。
- 塔状の建物は、強風による転倒・倒壊が構造上の問題となる。
- また、大地震による大破、倒壊が、特に建設地は多雪区域で積雪量150cm以上となり積雪荷重が大きく、積雪時の耐震が問題になる。
- 伝統構法ですので、木造一般の仕様規定に適合していない。構造設計は、高度な計算・解析（時刻歴応答解析、限界耐力計算）を行う必要がある。
- このため、本三重ノ塔は、3次元立体モデルによる時刻歴地震応答解析、風荷重の解析を行う。

建築基準法における構造計算規定の枠組



確認申請

三重塔・五重塔を建築基準法のもとに確認申請をするには、

- 建築物とする

限界耐力計算による構造安全性評価

- 工作物とする

時刻歴応答解析による構造安全性評価

**皇三重ノ塔は、工作物として確認申請
準用工作物（法第88条第1項、令第138条第1項、
令第141条第2項第三号）**

2012年9月から模型の製作から始めて、

地盤の整備、

基礎、基壇の工事、

素屋根の設置、

本体の木工事、

屋根の土居葺、本瓦葺……

三重塔本体が完成するまでの工事の状況を

順を追って、紹介します。

模型の製作



三重部分の模型

地盤改良工事



地盤柱状改良

基壇の版築工事

2014年9月16日



版築による基壇

昔からの土を突き固める方法で基壇を作る

基壇の版築工事

2014年9月16日



版築の材料

- 土
 - 消石灰
 - にがり(塩化カルシウム)
- これらを混ぜ合わせて使う



基壇・亀腹の工事

2014年10月5日



版築による亀腹
土を突き固める方法で亀腹を作る

素屋根の設置工事

2014年12月5日



三重塔の木工事を始めるために屋根を掛ける

初重の建て方

2015年10月21日



初重の建て方

2015年10月29日



二重の建て方

2015年12月26日



二重の小屋組の組み立て工事

三重の建て方

2015年12月28日



二重の小屋組が完成し、
三重の塔身の組み立て工事

三重の建て方

2016年4月21日



三重の小屋組の組み立て工事

三重の建て方

2016年4月22日



心柱の建て方

2016年4月27日



心柱をクレーンで吊り上げて設置する

屋根土居葺の工事

2016年5月21日



土居葺(どいぶき)
瓦の下地となる薄い板葺き

瓦の製作

2016年1月28日



陶器瓦の製作

屋根本瓦葺

2016年10月17日



初重屋根の本瓦葺、塗装工事

屋根本瓦葺

2016年11月14日



三重屋根の瓦葺が完了

塗装工事

2016年8月17日



伝統的な塗装

朱色は、丹(に)塗り(弁柄塗り)

黄色は、黄土(きづち、きつき)

相輪の製作

2016年1月21日



相輪の頂部の製作
鋳物の型を製作

相輪の製作

2016年1月21日



相輪の頂部の製作
溶かした青銅を型に流し込み

相輪の製作

2016年12月7日



出来上がった相輪の部品

墓股 (かえるまた)



墓股の彫刻



墓股の彩色



墓股の取り付け

歴史都市防災研究所

2017年3月6日

学外視察で皇三重ノ塔を見学



見学後に素屋根は解体される

素屋根の解体工事

2017年3月23日



本体工事が終わり、素屋根を解体

素屋根解体後

2017年3月29日



素屋根を解体され、三重塔の全貌が現れる。
初重の塔身部分の塗装は、外構工事終了後になる

2017年10月15日
初重の塗装が完了



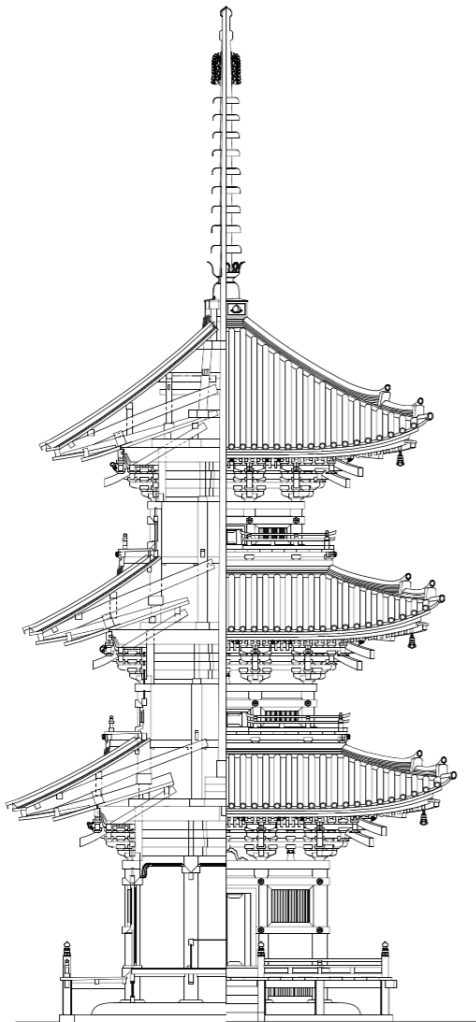
皇三重ノ塔は、この後

唐門及び塀など周辺工事などが行われ、来年の2018年秋に竣工予定

皇(スメラギ)三重ノ塔は、100年後には重要文化財となるでしょう

三重塔の微動計測

奈良女子大学・瀧野敦夫

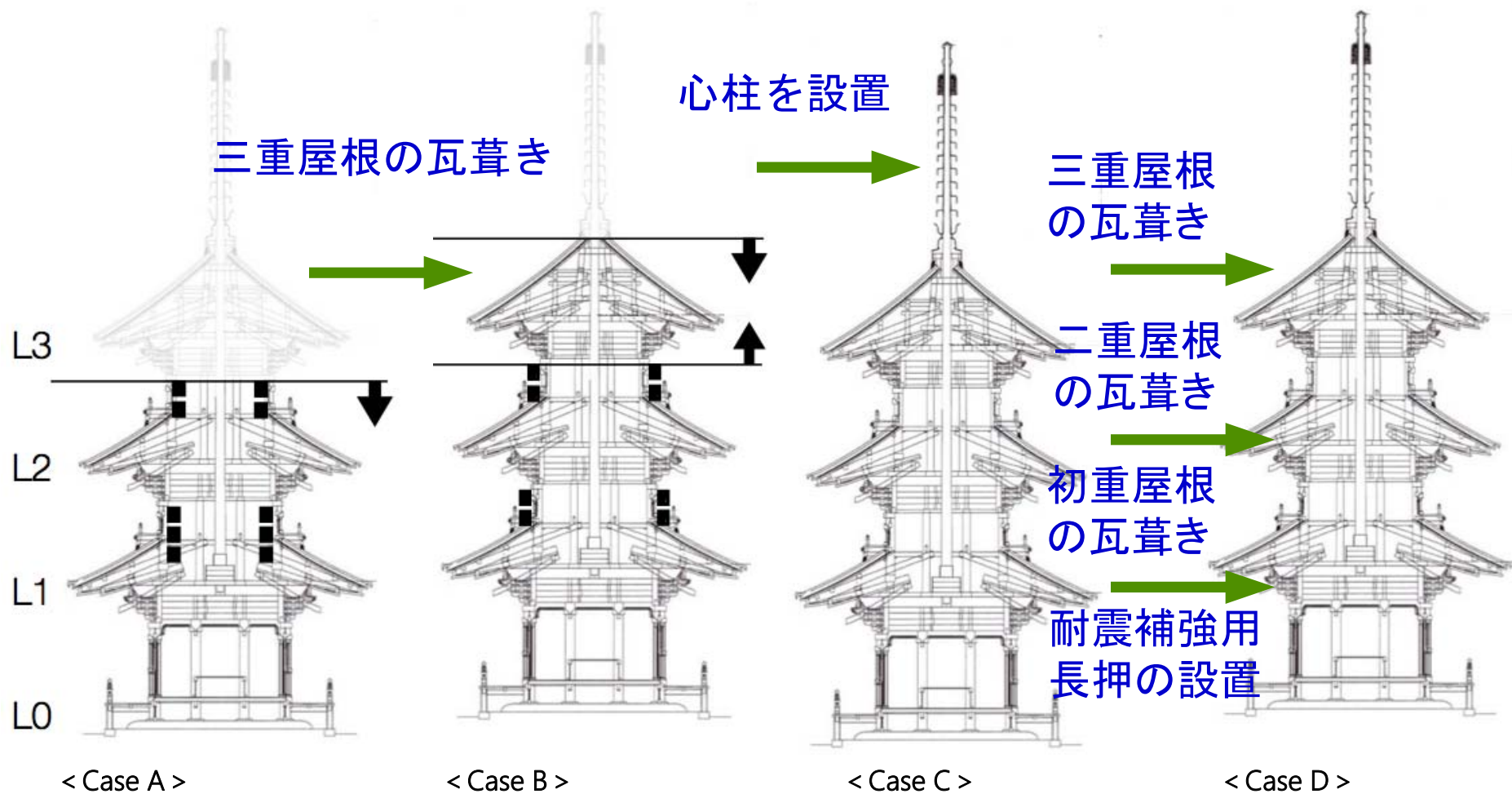


工事の進捗に合わせて、振動特性の変化を調べるために、4回の計測

計測日程

No.1	2016/03/21	→	Case A
No.2	2016/04/24	→	Case B
No.3	2016/05/08	→	Case C
No.4	2016/12/27	→	Case D

微動計測の状況



二重屋根

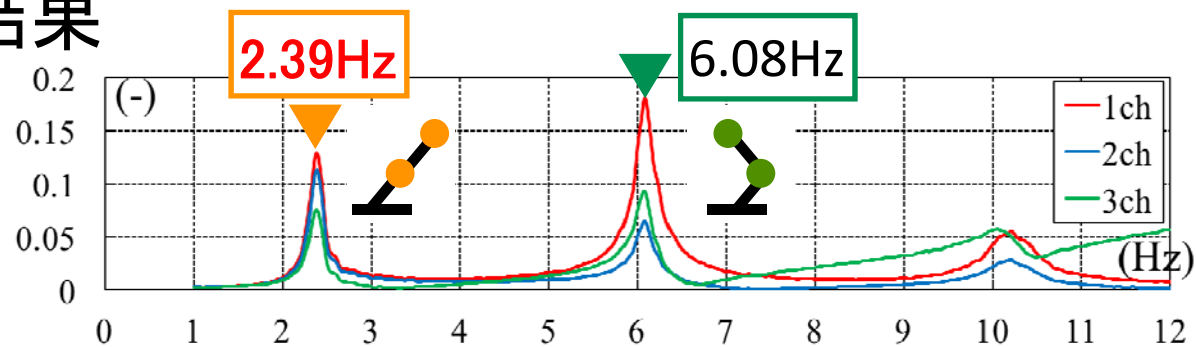
三重屋根

心柱を設置し
て軸組完成

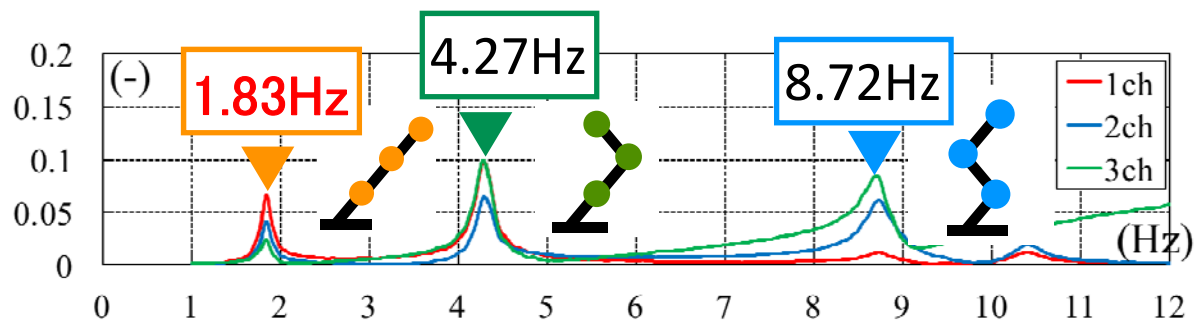
全ての瓦葺き
完了

微動計測の結果

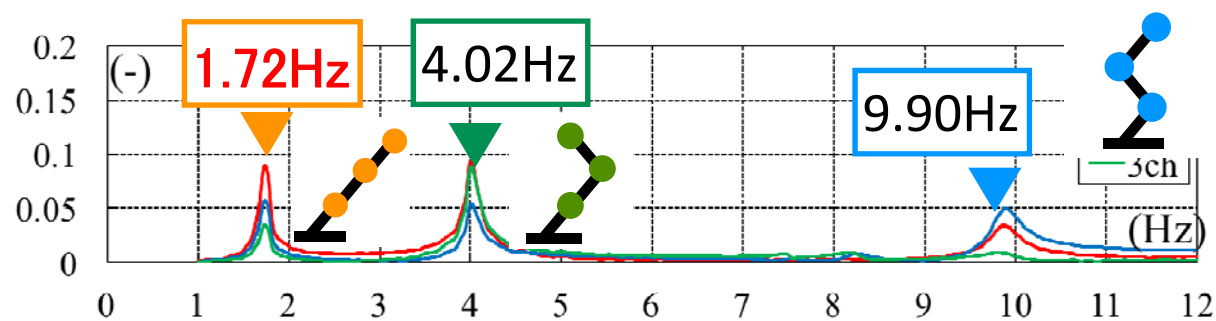
< Case A >



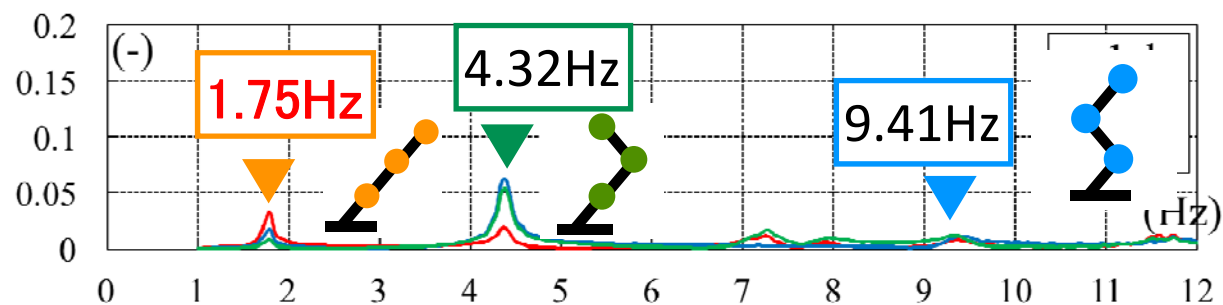
< Case B >



< Case C >



< Case D >



中山寺五重塔

兵庫県宝塚市

2017年

3月30日・4月2日落慶法要

建築確認申請：建築物

用途：記念塔

高さ：27.17m

設計：MIKI建築設計事務所

構造設計：能勢建築構造研究所

施工：大成建設

木工事：團上工務店



永明院 五重塔



富山県氷見市
2002年竣工

相輪高さ：21.8m
五重屋根：15.8m
初重平面：3.4m×5.4m

建築確認申請：工作物

氷見市の住宅街にある民家宅地
内に建設

設計・施工：(株)白井第九
棟梁：宮大工白井宏

耐風設計：タイロッドで転倒防止

日本で初めて建築基準法に
基づき建立された五重塔

永明院 五重塔（氷見の五重塔）

地元の網元「酒井家」
が自宅敷地内に建立し
た個人の供養塔

