

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議 建造物部会(第 31 回)

日時：令和 4 年 10 月 19 日（水）10:00～

場所：西之丸会議室

次 第

1 開会

2 あいさつ

3 議事

(1) 余芳実施設計の中間報告について

<資料 1 >

4 その他

5 閉会

特別史跡名古屋城跡全体整備検討会議 建造物部会（第31回）出席者名簿

日時：令和4年10月19日（水）10:00～

場所：西之丸会議室

（敬称略）

■ 構成員

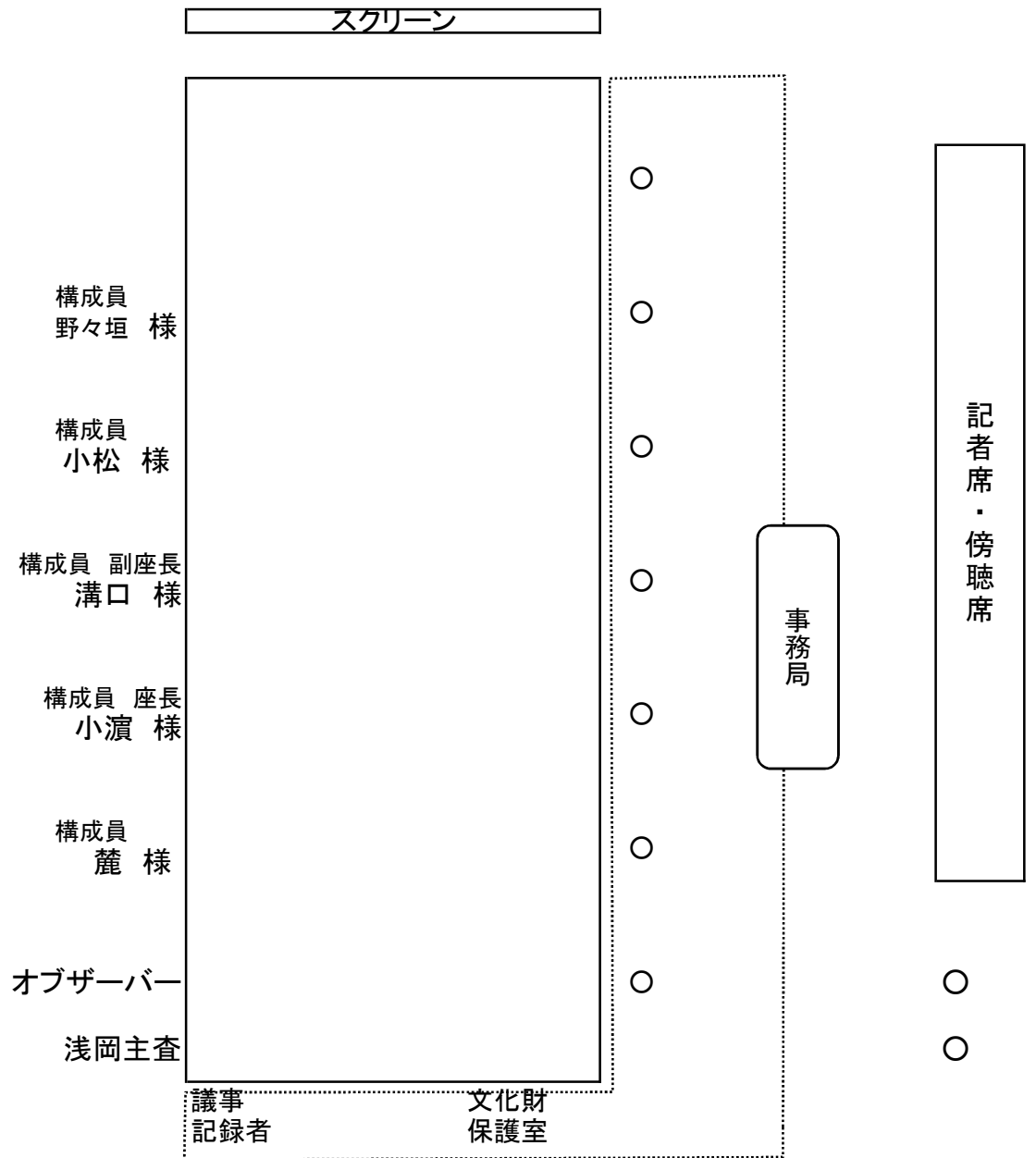
氏名	所属	備考
小濱 芳朗	名古屋市立大学名誉教授	座長
溝口 正人	名古屋市立大学大学院教授	副座長
小松 義典	名古屋工業大学大学院准教授	
野々垣 篤	愛知工業大学准教授	
麓 和善	名古屋工業大学名誉教授	

■ オブザーバー

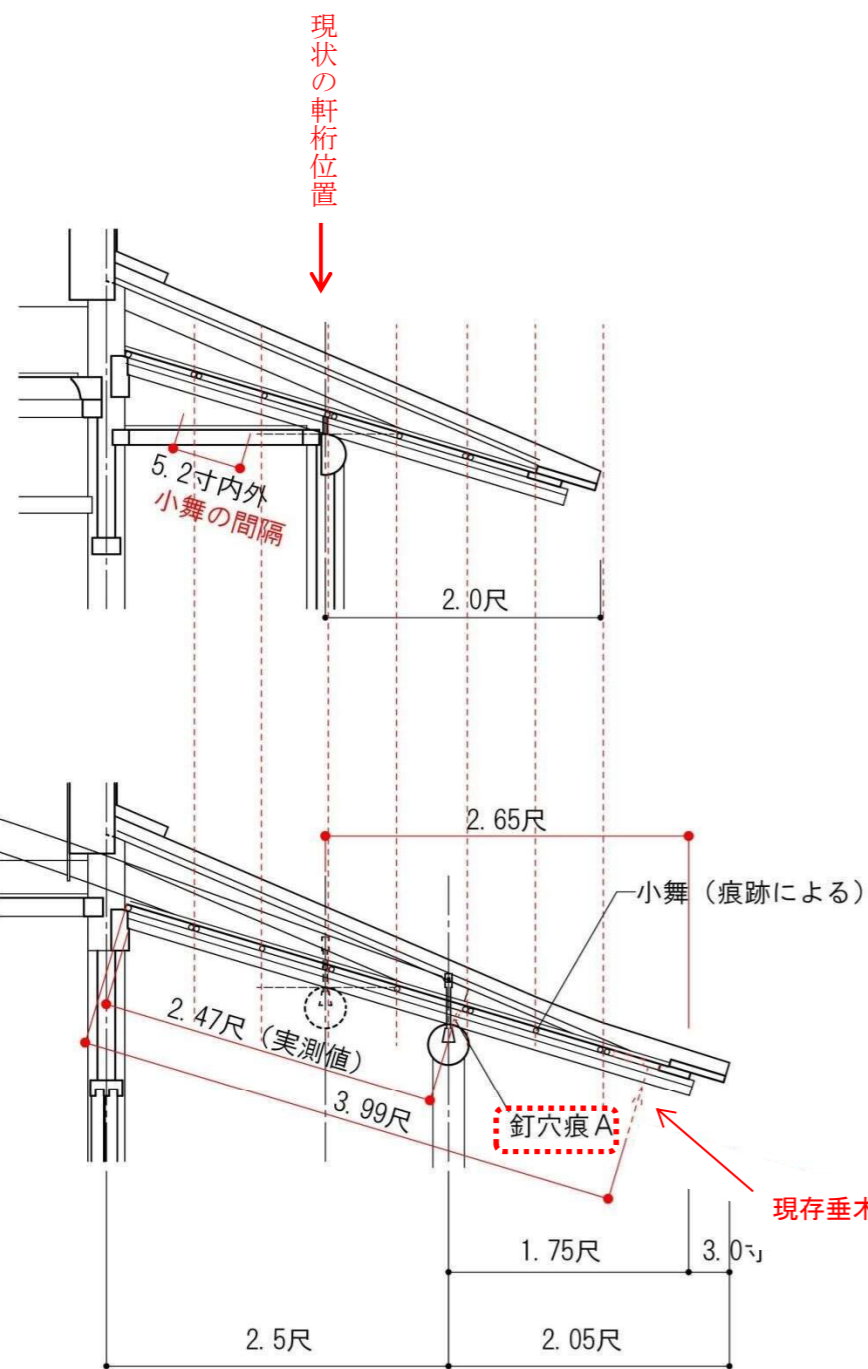
氏名	所属
浅岡 宏司	愛知県民文化局文化部文化芸術課文化財室主査

建造物部会(第31回) 座席表

令和4年10月19日(水)
10:00~12:00
西之丸会議室



1. 南面の軒の出の検討



← 北東・西側の軒先断面

← 南側の軒先断面

釘穴痕 A によって、軒桁位置が推定できる。

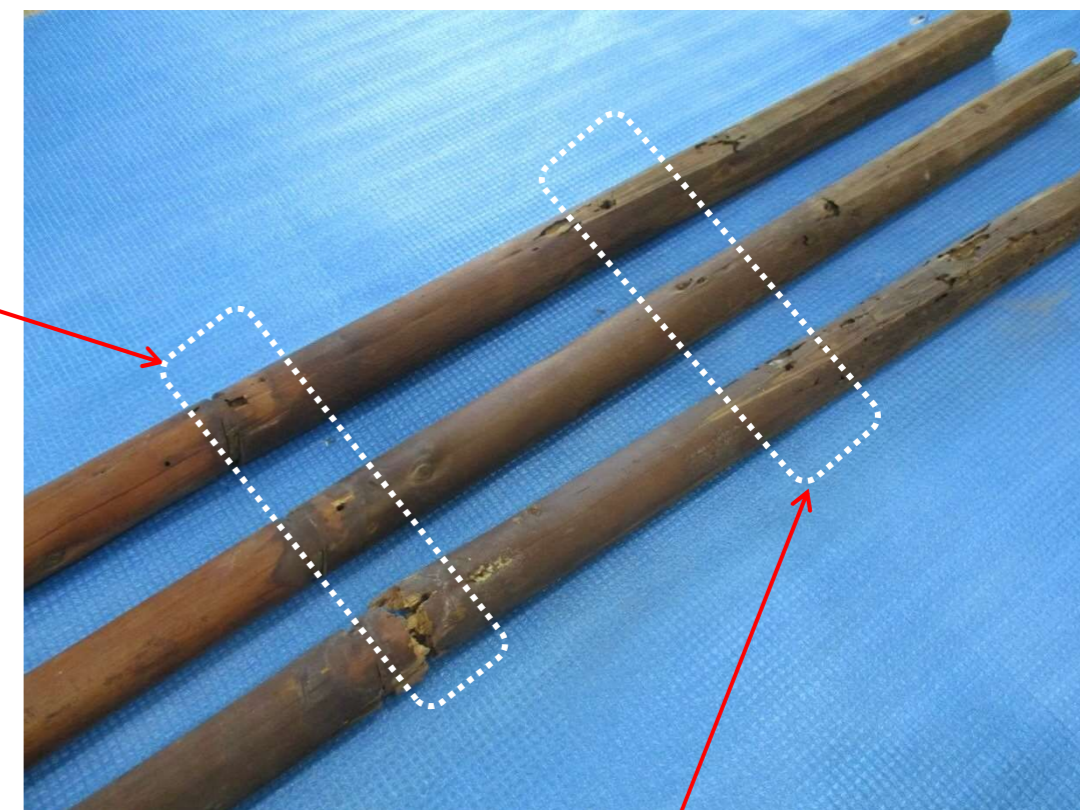
「尾二ノ丸御庭絵図」の平面寸法とも合致する。(「2. 濡縁幅の検討」参照)

小舞の釘穴痕によって、小舞の本数、間隔が推定できる。

但し、南側のみ軒桁の出が異なるため、見た目が不安定な納まりとなる。

軒桁は、桔木で吊る構造であり、構造的には可能。

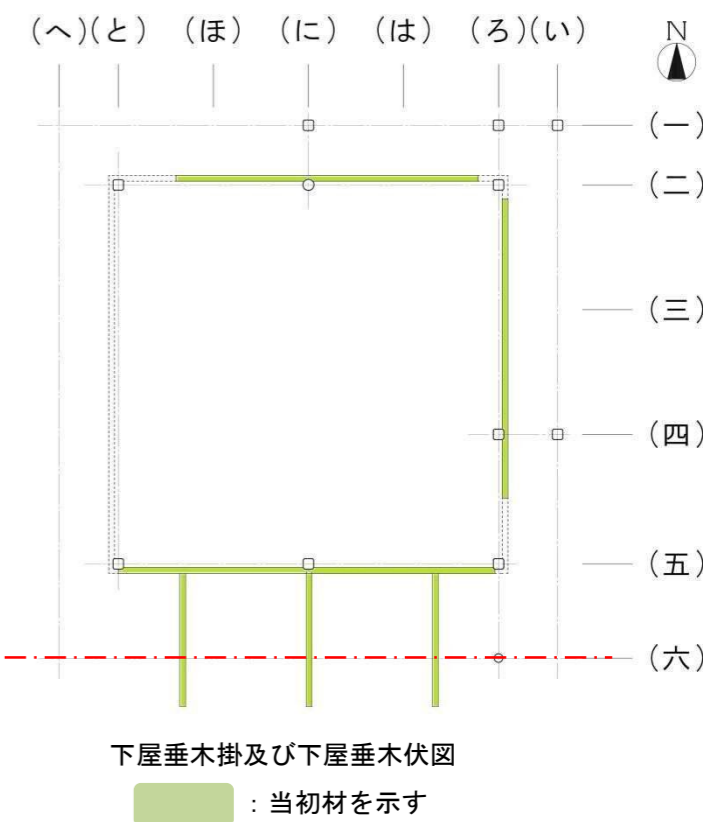
現存垂木 (当初材) の先端 (切断されていると考えられる)



現状の軒桁位置 (付書院軒桁)

当初垂木 (裏側を見る)
下記伏図の南側垂木 3 本
大矢家時代は付書院の部分に転用されていた。

釘穴痕 A
軒桁と思われる圧痕 (楕円形の空目) も見られる。

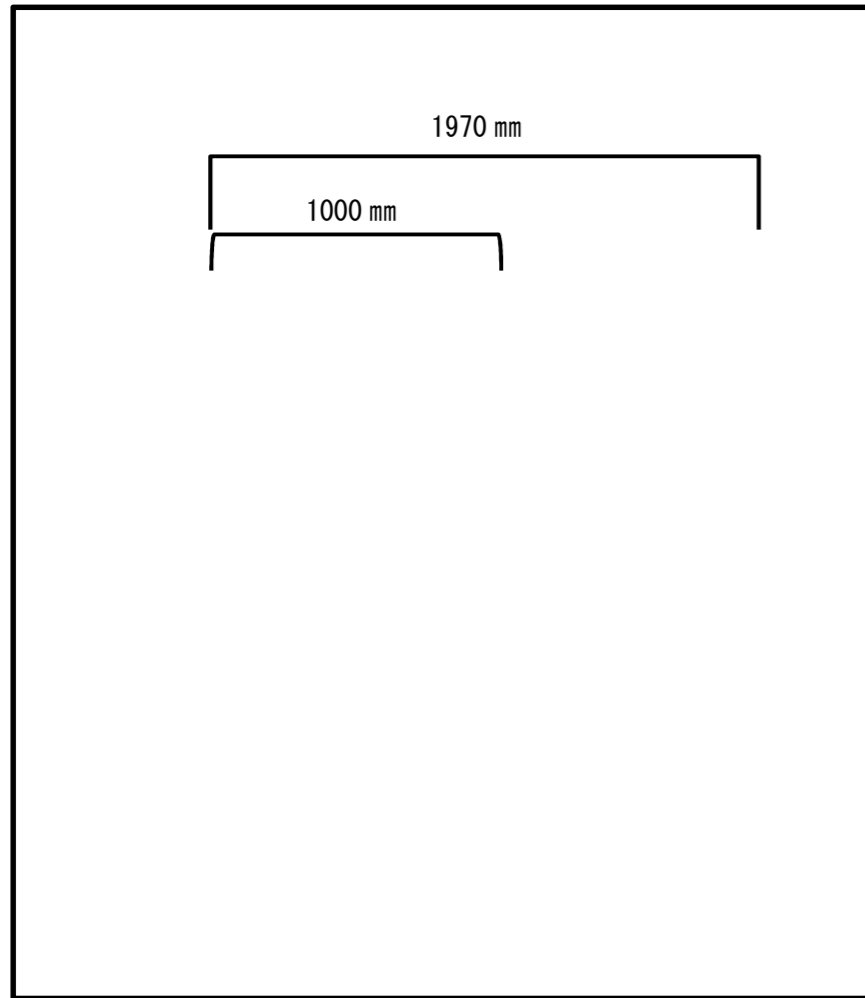


垂木の釘穴痕 A から判明した南側の下屋軒桁の位置

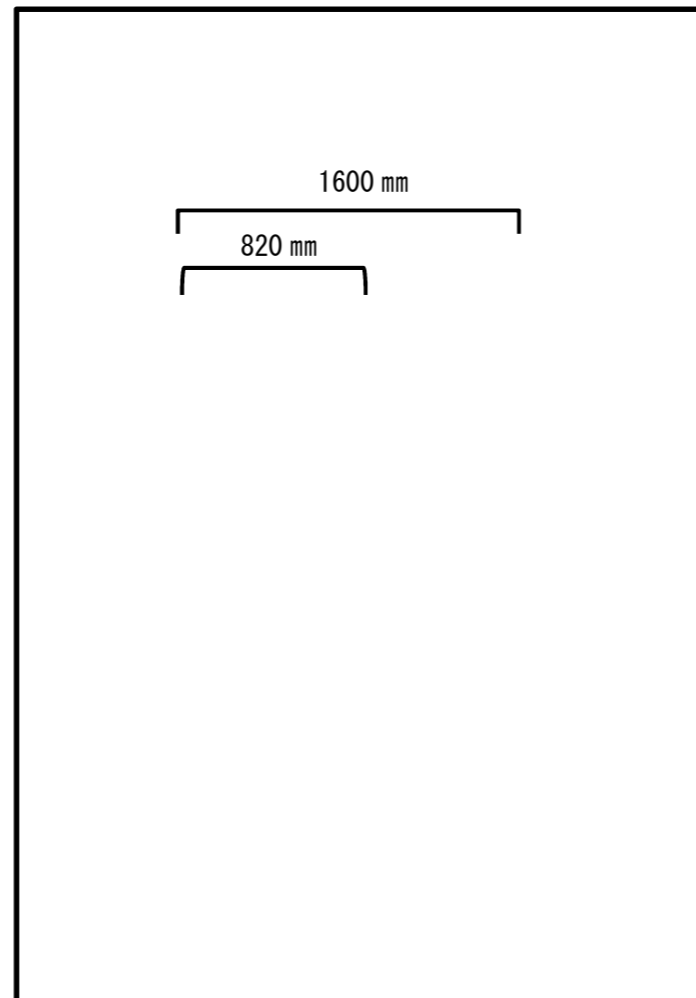
下屋垂木掛及び下屋垂木伏図

■ : 当初材を示す

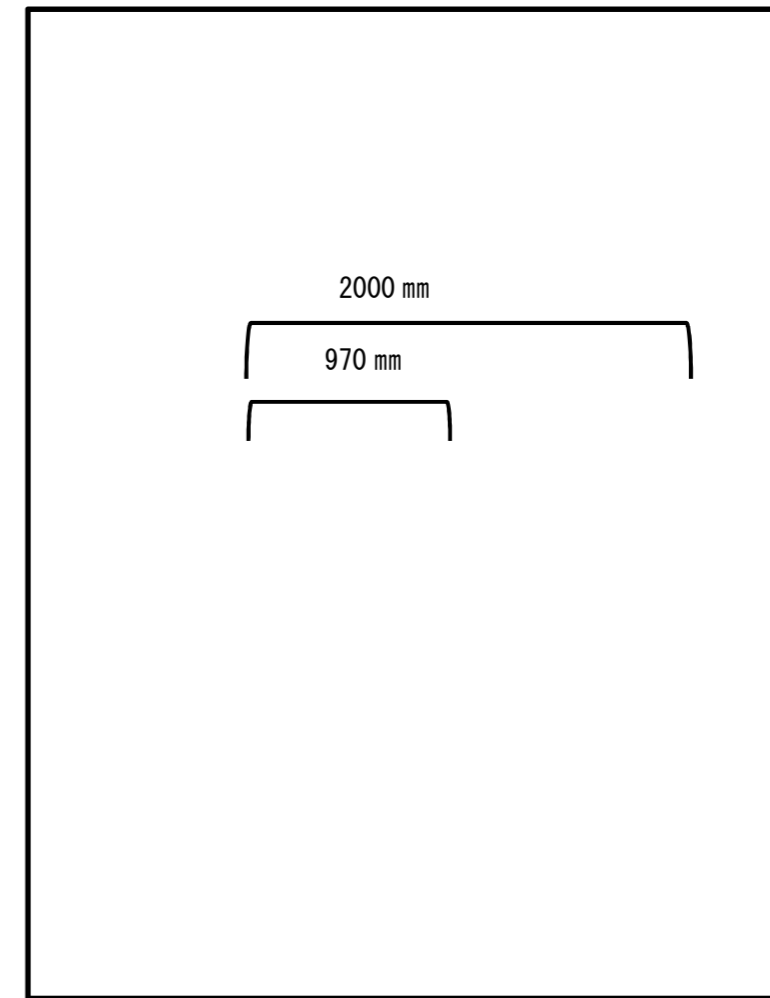
軒の出については、透視図法によって凡そ推定することができる。
南側の当初垂木に残る小舞の釘穴痕から、軒の出の寸法は高精度で導き出せる。
(垂木掛の取付き部分は、仕口にぴったりと納まるため、切断されていないことが分かる)
当初の現状の長さでは、小舞の割付が上手くできないため、先端が切断されたと考えられる。
下屋はこけら葺きであり、軒先に水が廻り腐食していたと推定することができる。
下屋の軒桁から、垂木の出は、四周ともに 2 尺内外となる。



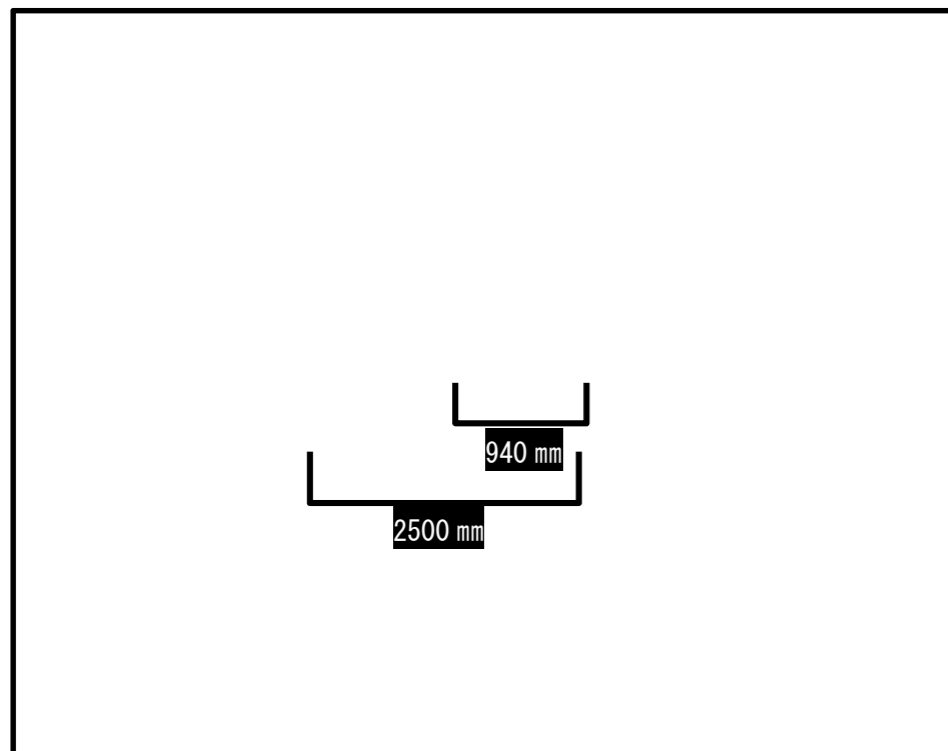
①隅に柱を立てて軒桁を受ける例（清流亭）大正時代



②腕木で軒桁を受ける例（遊雲居）昭和初期



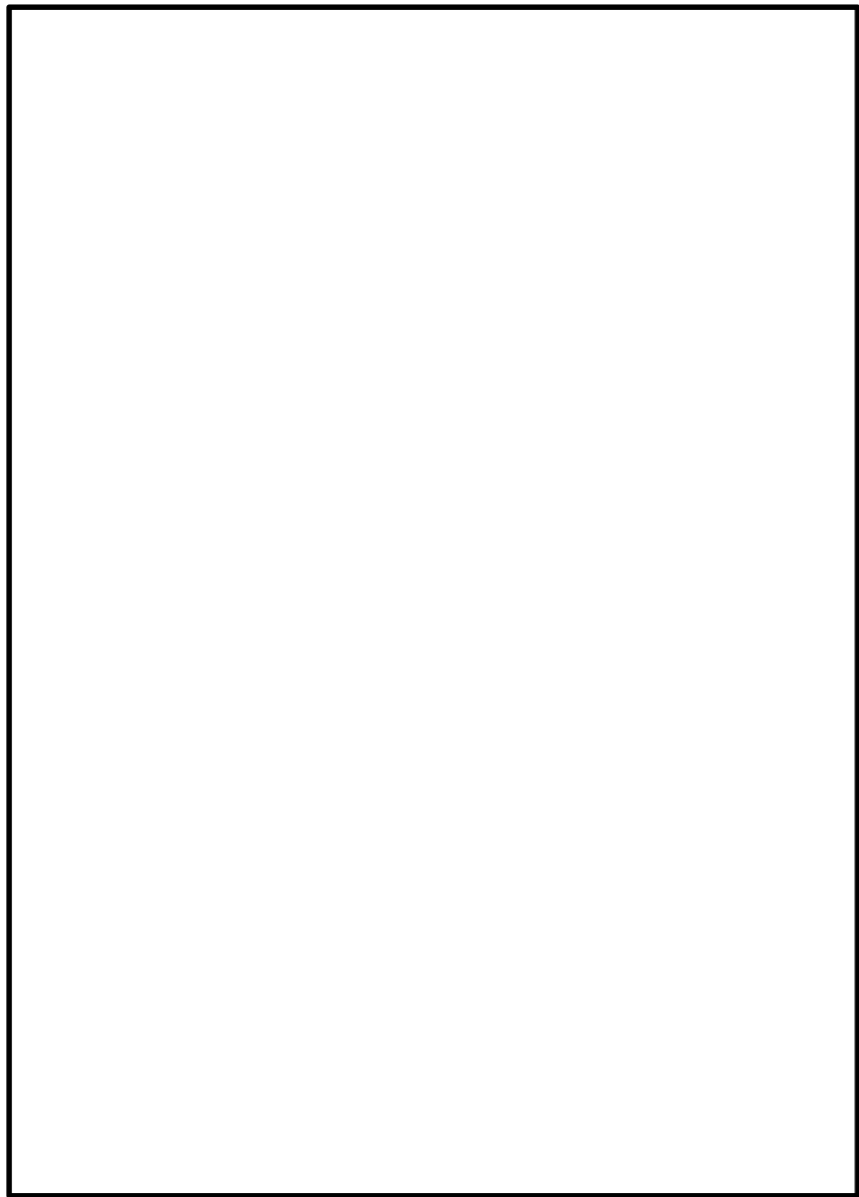
③柱、腕木を設けずに軒桁を見せる例（對龍山荘）明治40年頃



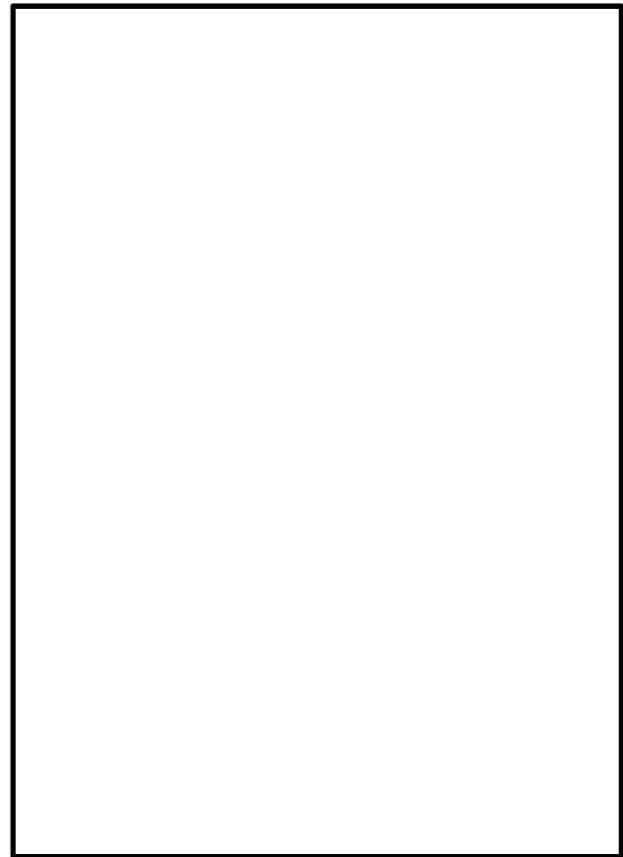
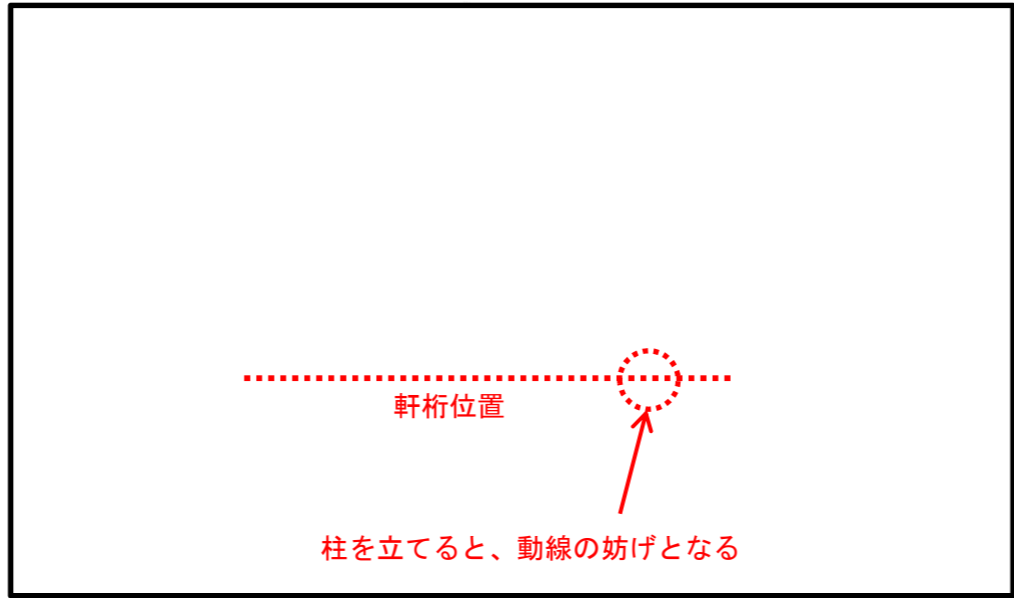
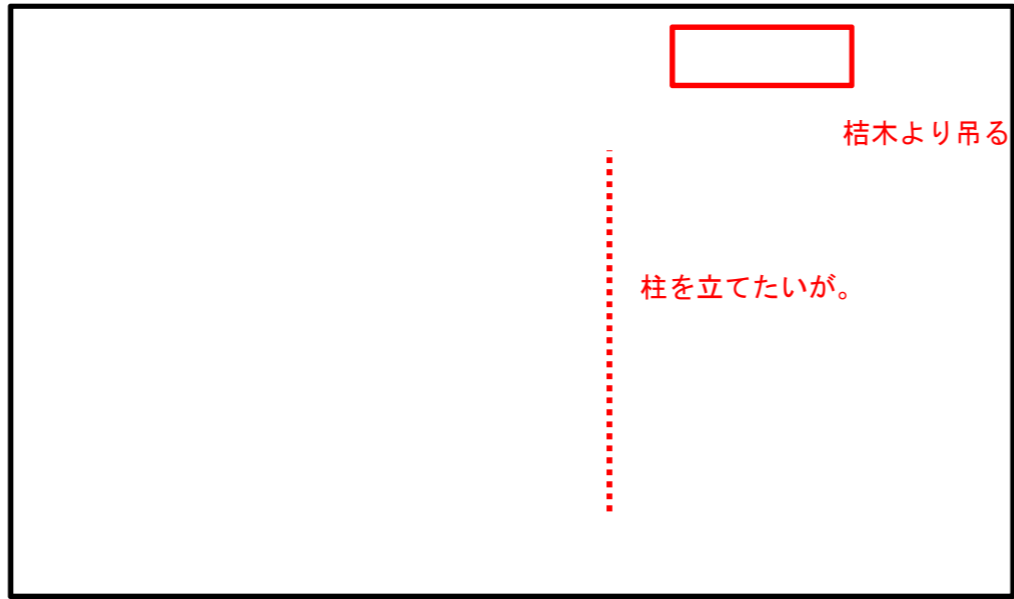
← ④柱、腕木を設けず、深い軒を作り出している。（旧T氏邸）

軒の構造について

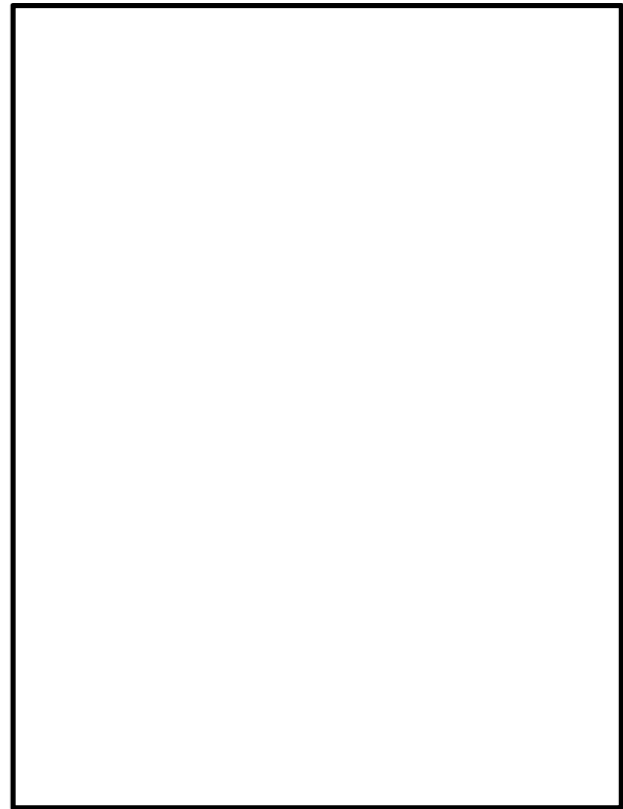
- ①大屋根と一体となった土間庇で、桔木は用いられていないと考えられる。
- ②表千家残月亭の写しである。大屋根と一体となった構造であるが、桔木によって軒桁を吊っていると考えられる。
- ③下屋造りの建物である。桔木で軒桁を吊っている。
- ④深い軒庇である。桔木構造であることは明らかであるが、軒桁よりもさらに先端の方を跳ね上げていることも想像される。



對龍山莊腰掛待合
軒桁の片方に柱が立てられていない。



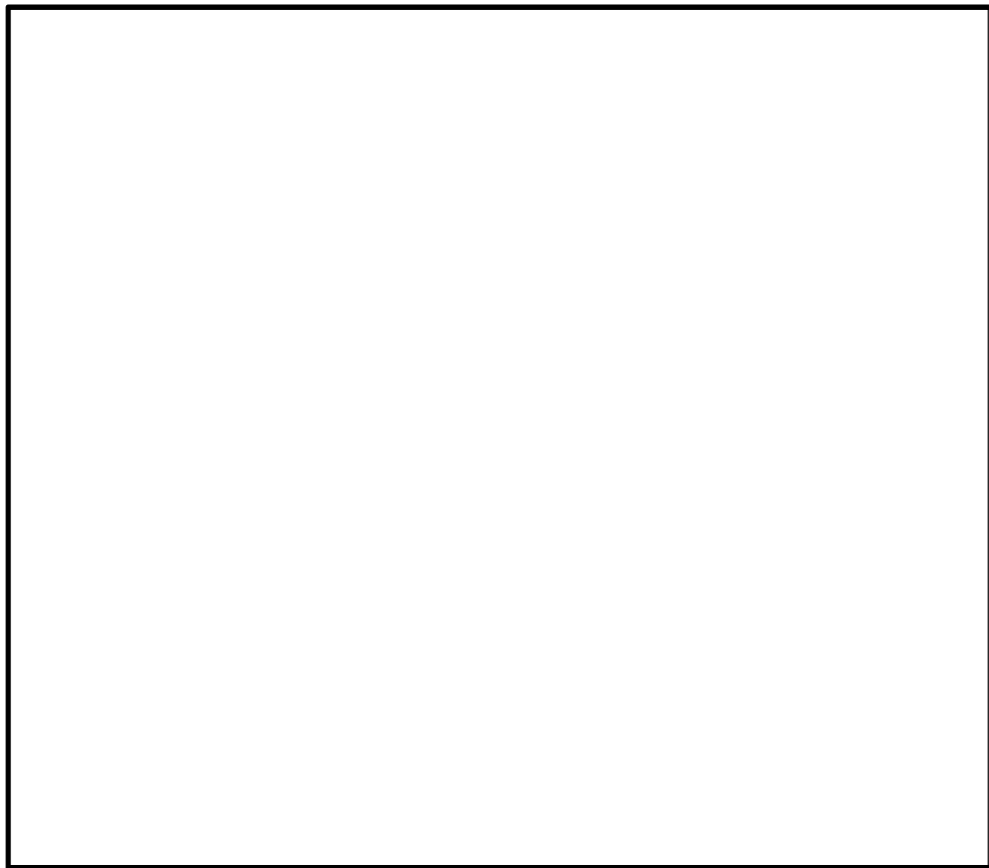
茶室 東側



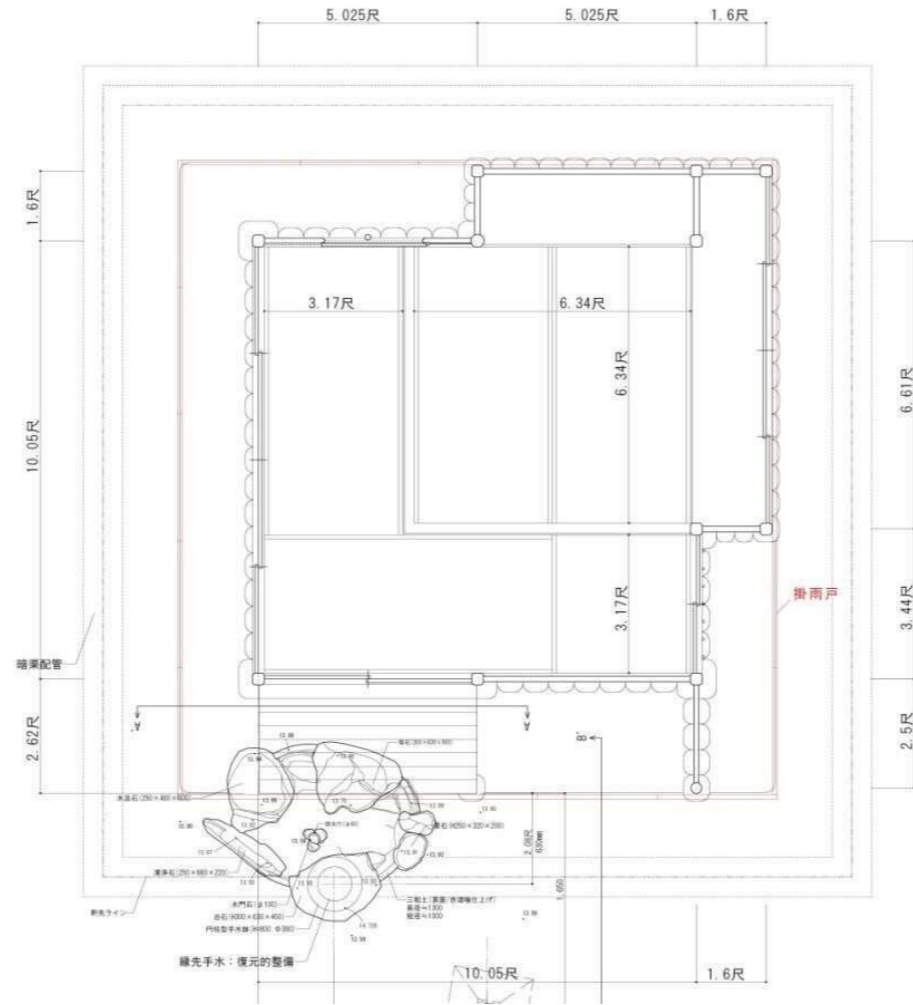
東側土間庇

北村伝兵衛邸（昭和初期）
軒桁の片方に柱を立てずに、ボルトで吊っている。

2. 濡縁幅の検討

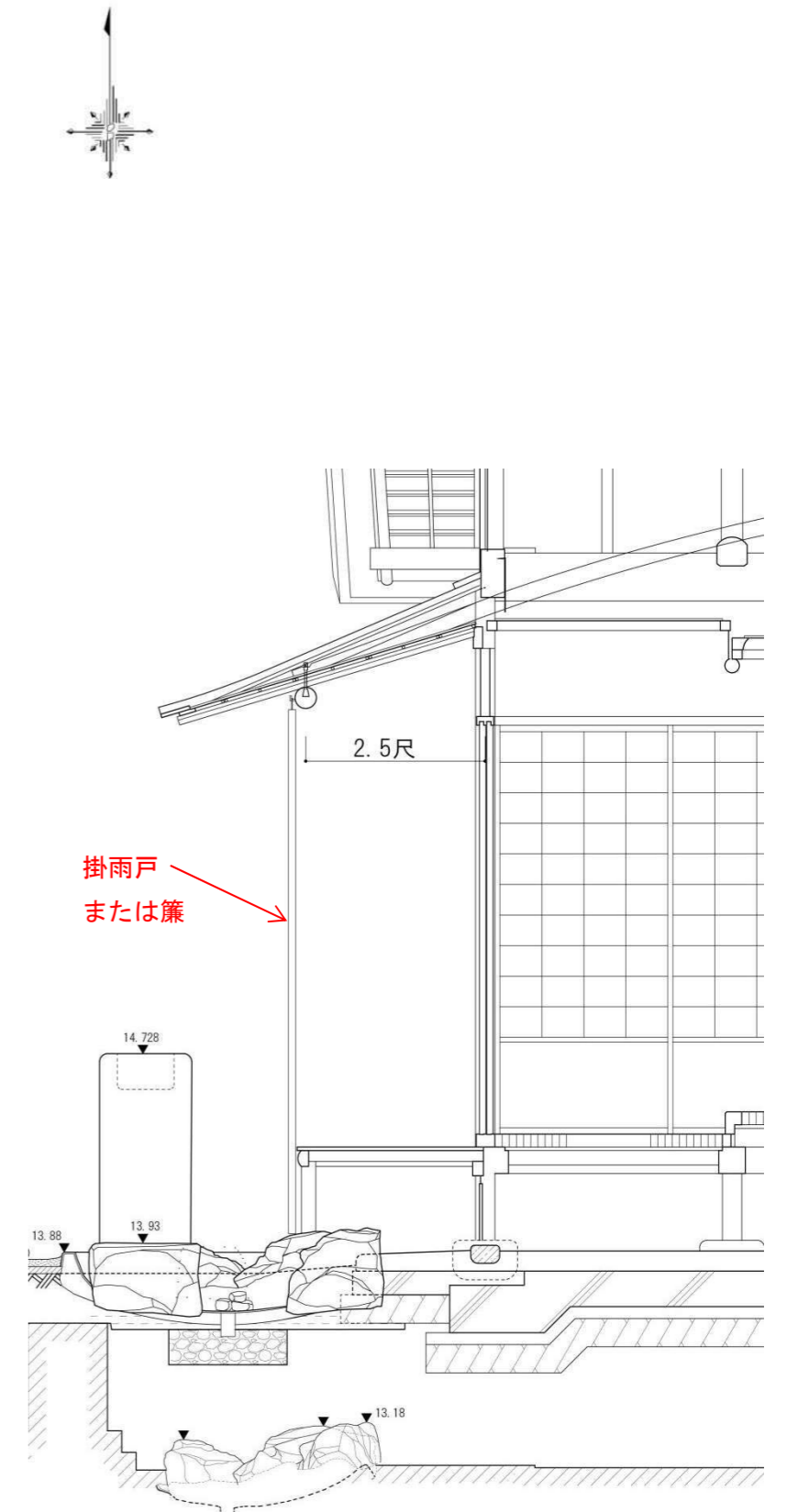


「尾二ノ丸御庭絵図」(徳川美術館蔵) 余芳部分トリミング
 ※写真の上にスケールを貼り付け加工



移築再建 平面図

(掛雨戸については「3. 掛雨戸の検討」参照)



南側矩計図

「尾二ノ丸御庭絵図」にみる余芳の寸法検討

「尾二ノ丸御庭絵図」の余芳は、黒枠の空白に、貼り紙がされている。

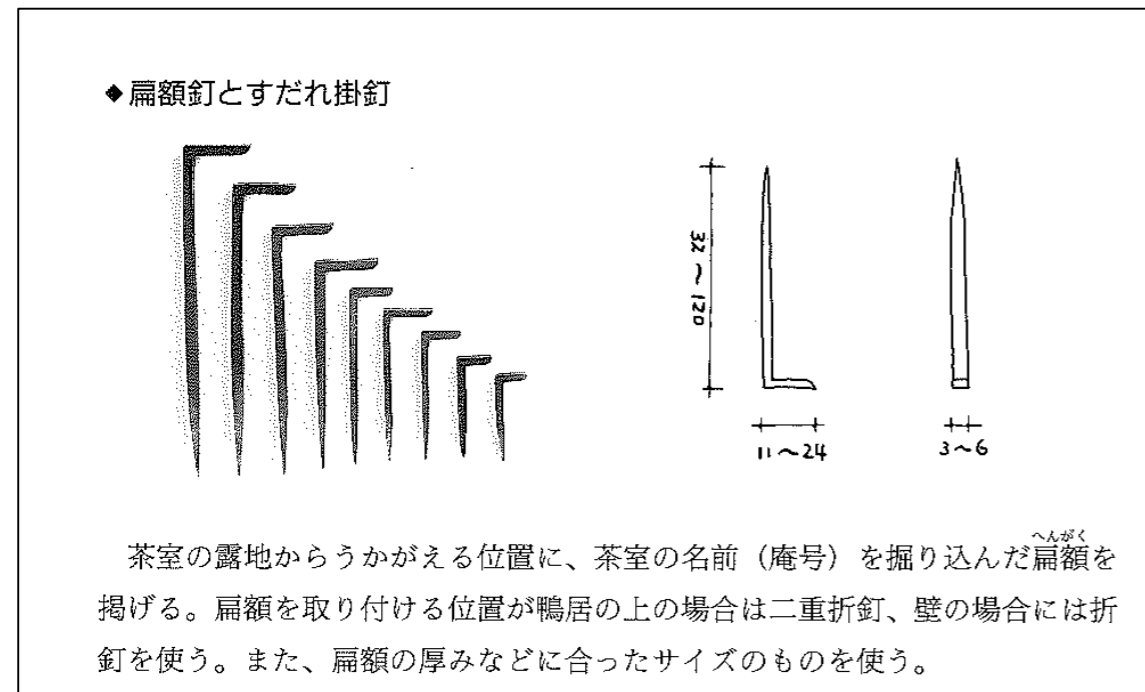
四畳半部分の畳寸法を写真に写るスケールで寸法を測ると、四畳半部分が6 cm、濡縁奥行が1.5 cm、床の張り出が1 cm弱であった。尺貫法に換算すると、建物は50分の1で描かれていると考えられる。尺貫法では、四畳半部分が10尺、床の奥行が1尺6寸前後、現存の余芳の寸法に凡そ合致していることが分かり、絵図に描かれた建物はかなり正確な図面であると考えられる。

濡縁幅は2尺5寸と換算され、当初の下屋垂木の釘穴痕から、南側の軒の出が約2尺5寸と推定することができ、濡縁巾の2尺5寸も実際の寸法を伝えていると考えることができる。

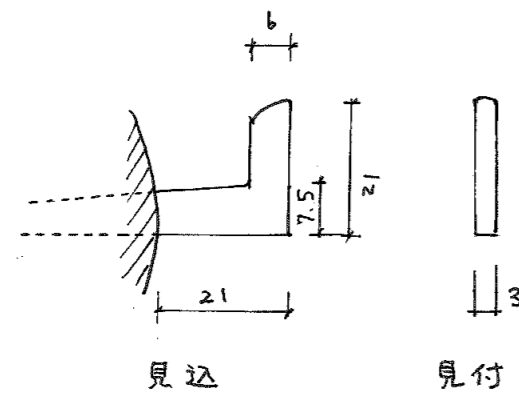
図の正確さから、棟梁或いは建築を知る人物が描いたことが想像され、構造体である軒桁位置を示した図面であるとも考えられる。

また、掛雨戸を吊るした場合に、煽り留を固定する金物等を濡縁の木部に取付けることができる。(P7 参照)

3. 折釘の検証



『和風金物の実際』（室房吉・稻上文子著）より転載



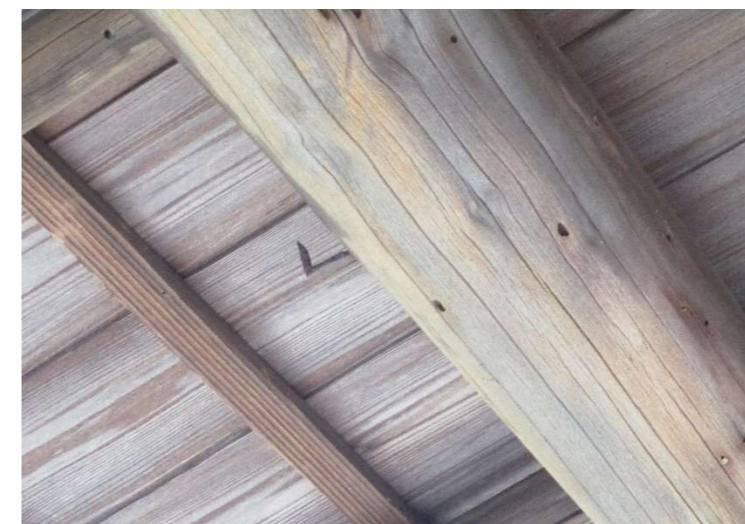
余芳の軒桁に残る折釘

通常の折釘が和釘（角釘）を折り曲げたような形で、見付よりも見込（釘の厚み）が薄くなっているのに比べて、余芳の軒桁に打たれている折釘は、見付よりも見込（釘の厚み）が太い。

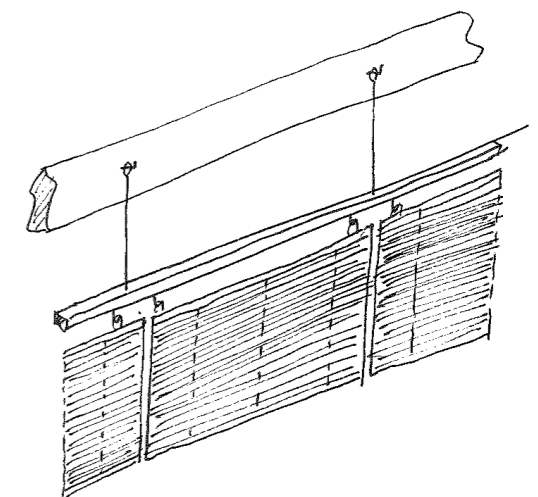
明らかに荷重のあるものを吊るすことを想定していると判断される。



修学院離宮 隣雲亭の中敷居窓の掛雨戸の二重折釘



隣雲亭（修学院離宮）の軒桁の折釘



簾のイメージスケッチ

上の2枚の写真は同じ建物の折釘の写真である。

折釘の見付は、同じように見えるが、軒桁に打たれた折釘は上の二重折釘に比較して、見込（釘の厚み）が細いように見える。

軒桁に打たれた折釘は、等間隔に打たれており、掛雨戸ではなく、簾を掛けるための釘と考えられる。

ただし、軒桁が手の届く位置にないため、簾を直接かけることは難しいため、右のような簾を掛けるための横木を吊り下げるための折釘と考えられる。

4. 掛雨戸の検討

※左図は、当初の軒桁の実測図である。

当初材は3本現存(右図参照)し、左図の下段の軒桁は両端が切断されて、水屋側に転用されていたが、軒桁に打たれた折釘により当初材と判断された。

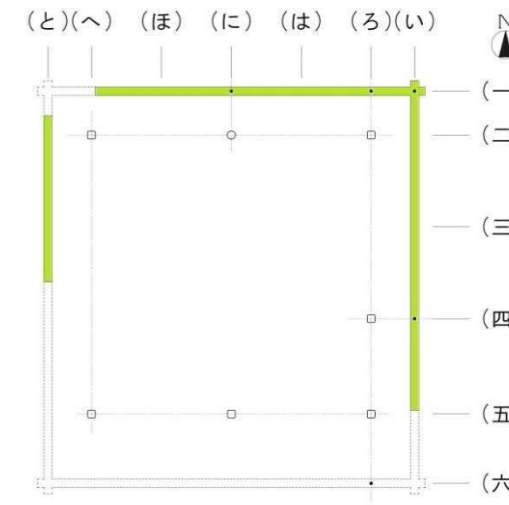
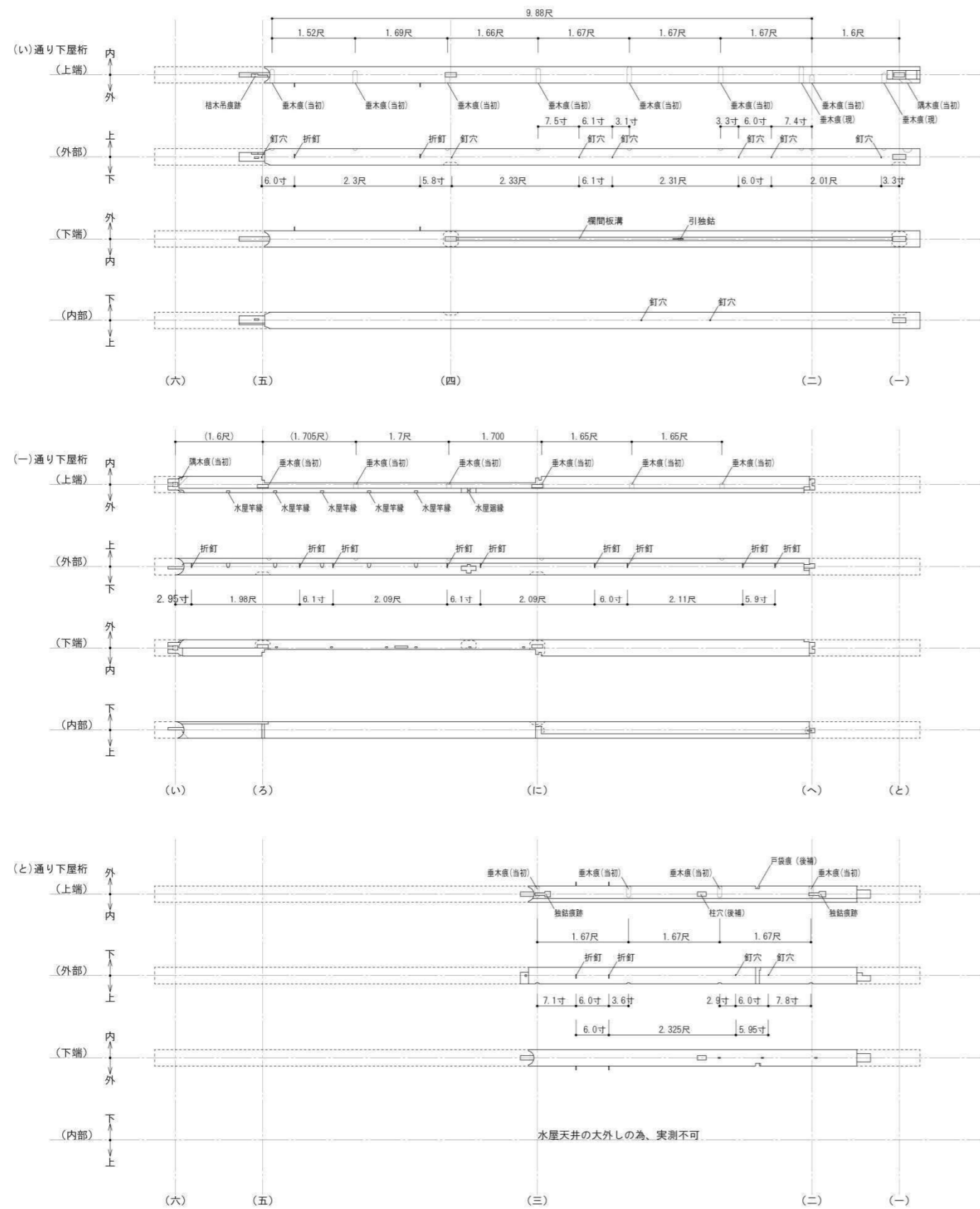
折釘の間隔が、(い)通りの軒桁と同じであることから、対になる(と)通りの軒桁と推定され、垂木と折釘の位置関係から、左右対称と考えられるため、(一)通り寄りの材と考えられる。

東西方向と南北方向で折釘の間隔が異なっており、南北方向の掛雨戸の幅が2寸程度広がっていることが分かり、南側の垂木から想定される軒の出と合致する。(次項立面図参照)

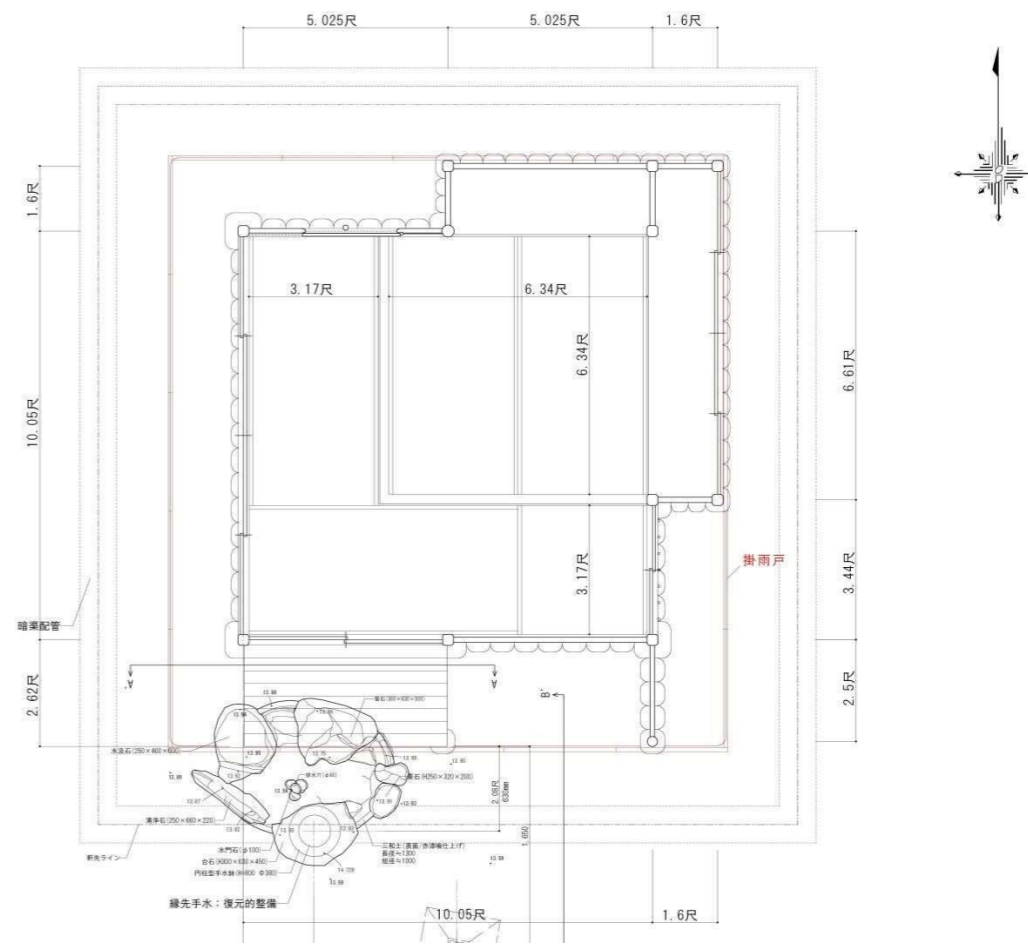
◇下図は、軒桁の痕跡により掛雨戸を推定した平面図である。

痕跡から導き出せる掛雨戸の幅を想定して、下屋の軒桁の外周部分で配置してみると、南側の軒桁の出が2尺5寸程度で凡そ納まる格好となる。

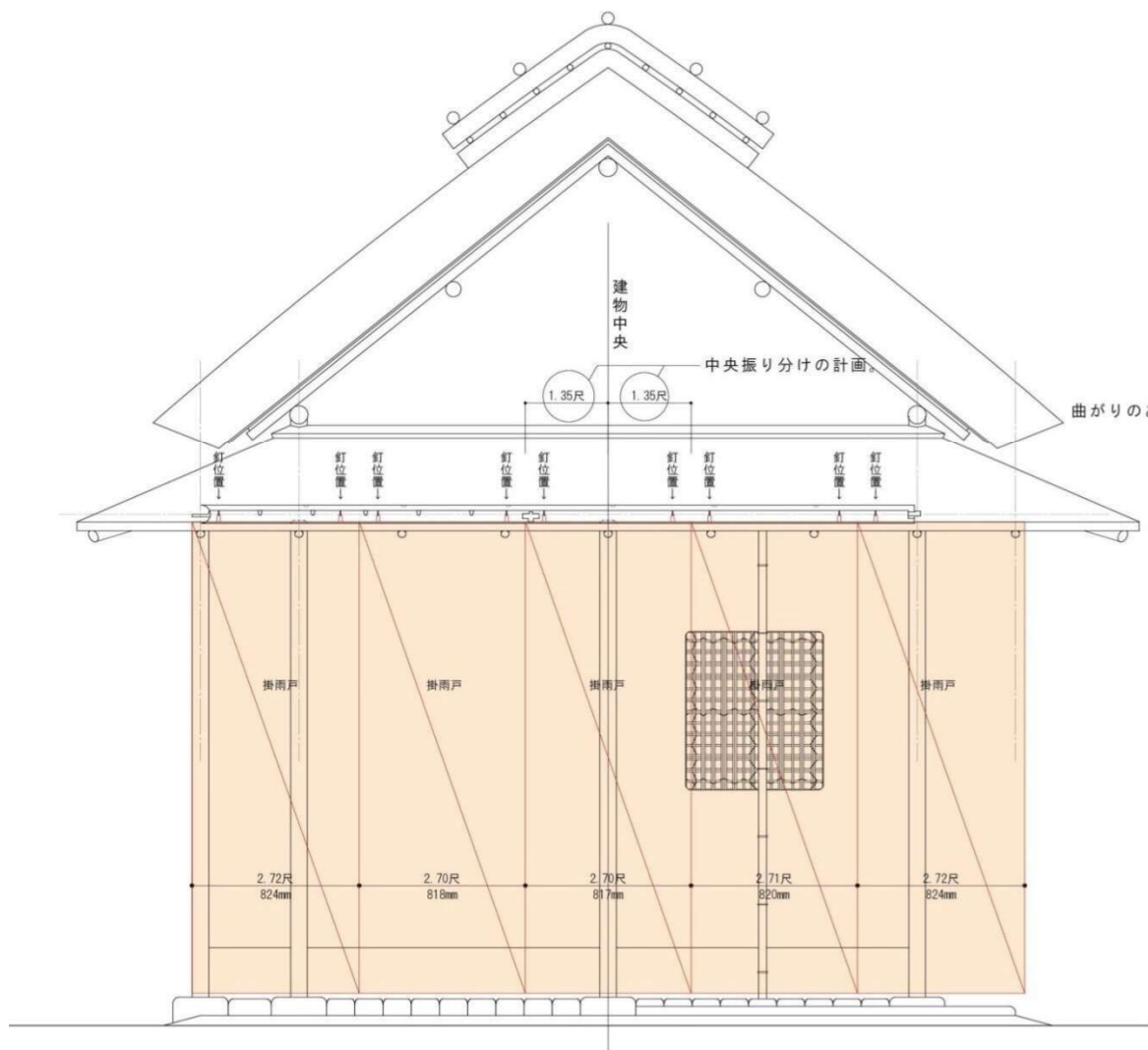
濡縁の出も軒桁の出と同寸程度と考えられ、掛雨戸の煽り留の金物固定にも利用できる。



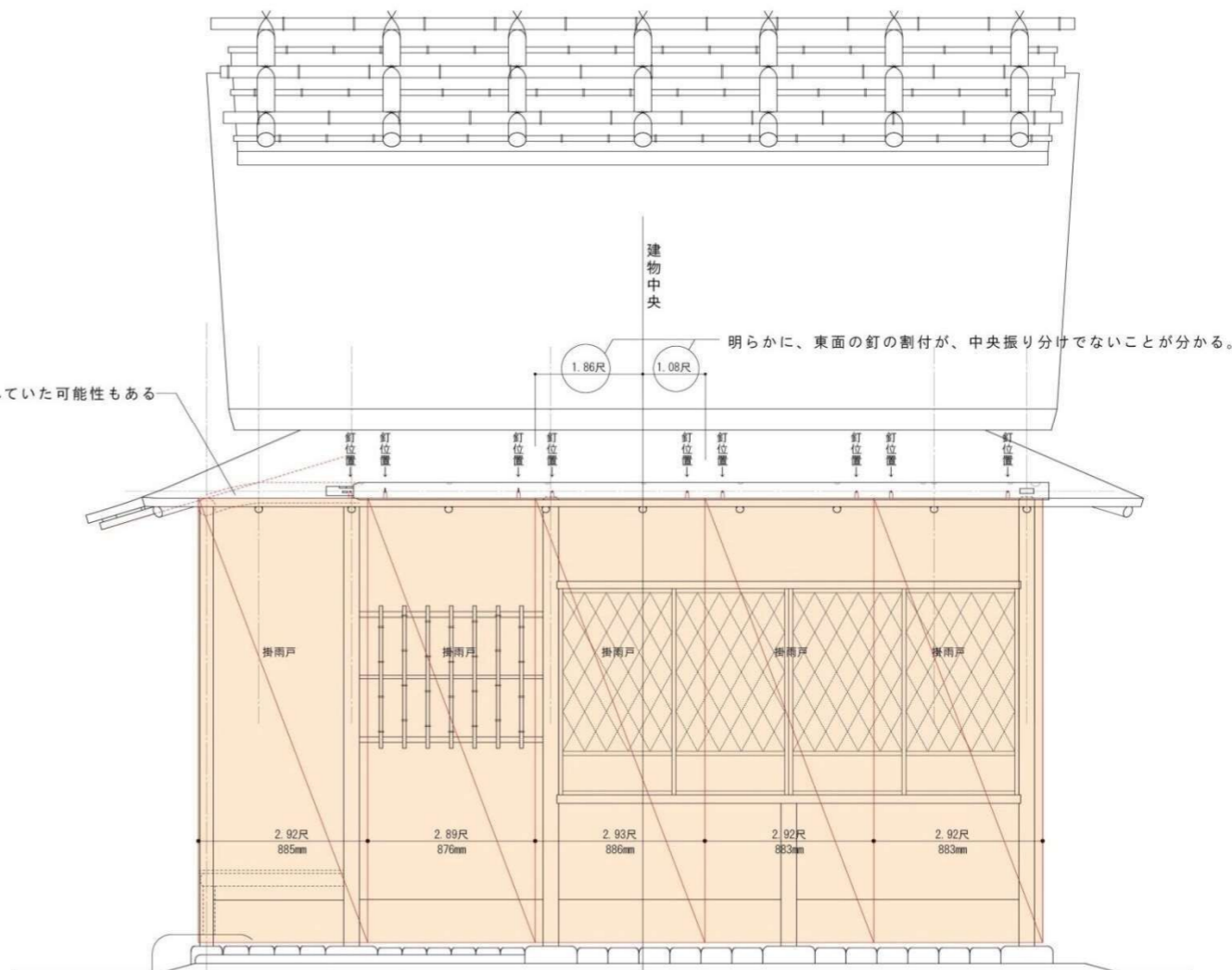
下屋軒桁伏図
 : 当初材を示す



平面図 (掛雨戸を赤で表示)



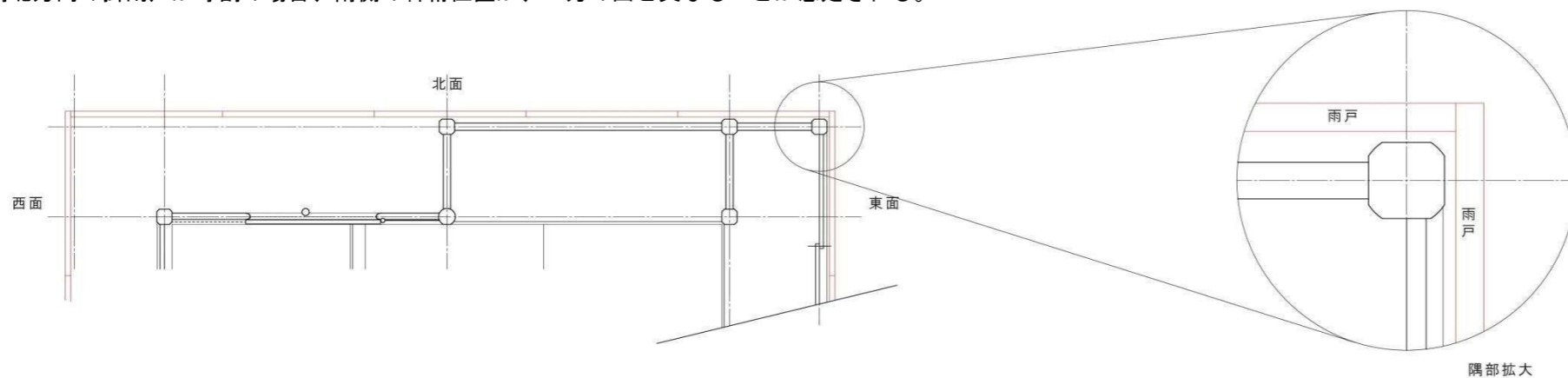
北立面図



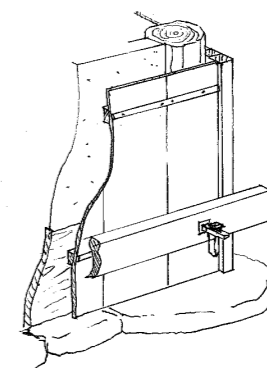
東立面図

軒桁に残る折釘は掛雨戸の吊り金物と推定して、掛雨戸を検討してみる。
 (開口部以外にも折釘が打たれているため、掛雨戸と考えられ、軒桁に金物が擦れた形跡もある)
 東西方向(北立面図参照)は、下屋の軒桁筋の等割と考えられる。
 南北方向(東立面図参照)は、東西方向よりも2寸程広くっており、下屋の軒桁筋の外側より建具の厚み分程度外へ出る計画と考えられる。(下記図参照)
 南北方向の掛雨戸が等割の場合、南側の軒桁位置が、三方の出と異なることが想定される。

掛雨戸を等割と想定した場合、南側の軒桁位置(南側袖壁の位置)は、他の三方より南側へ7.5寸~9寸程度南に位置する。
 当初垂木に残る釘穴痕から南側の下屋の軒桁の出は、2.5尺と想定され、掛雨戸の割付に凡そ合致している。

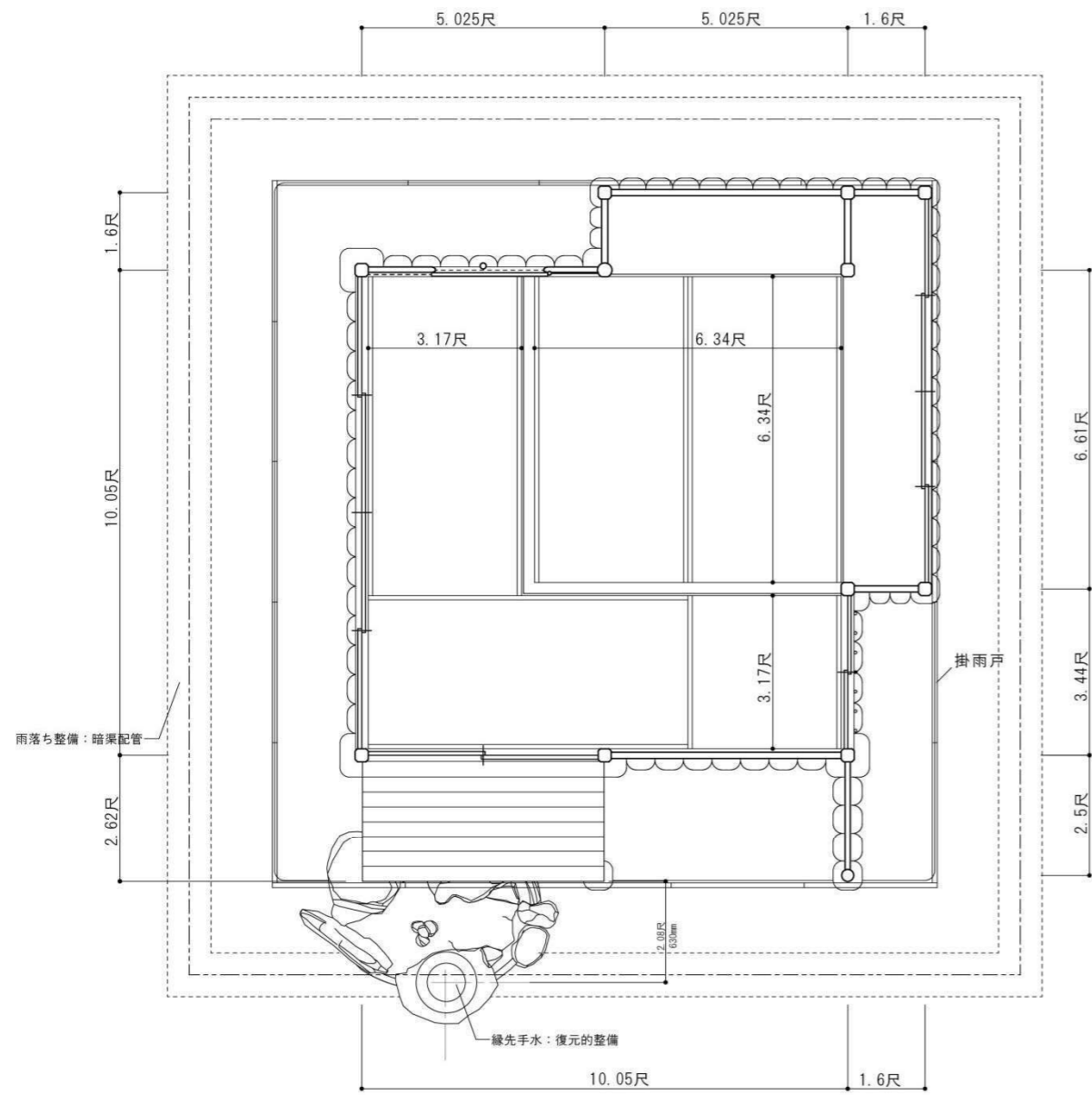


隅部拡大

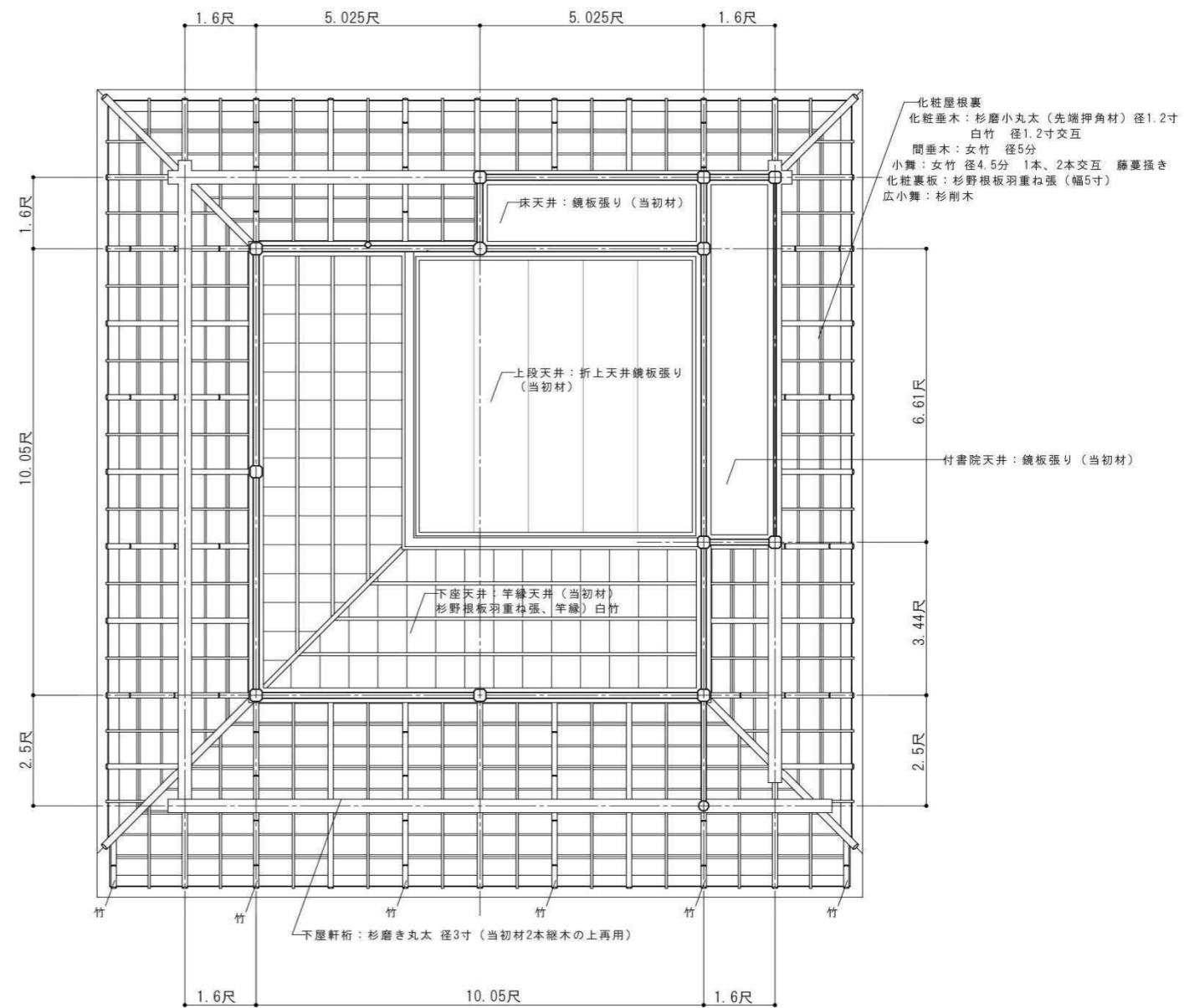


足元の固定のイメージ図

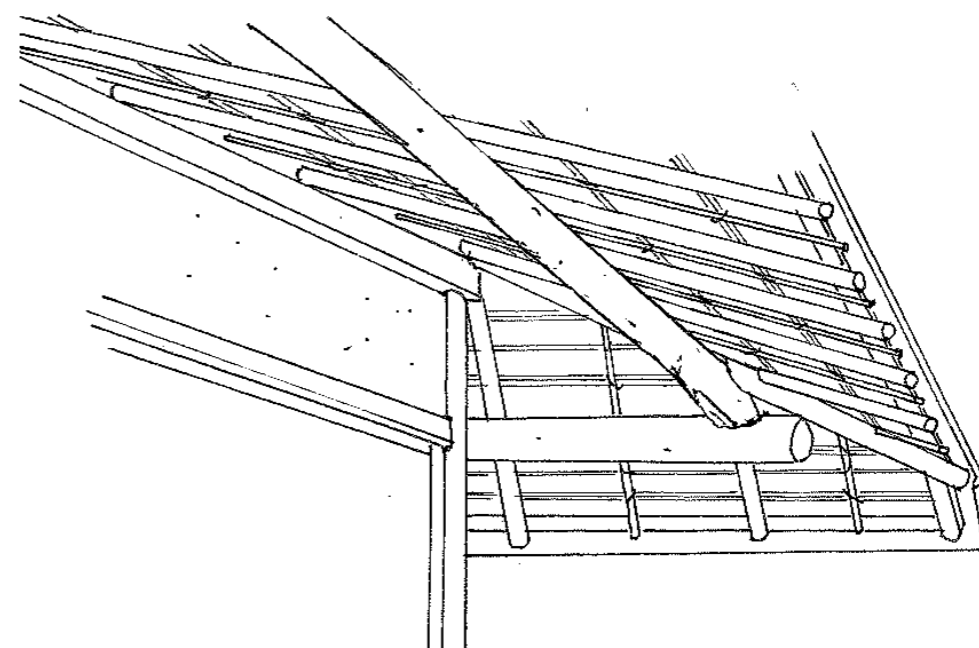
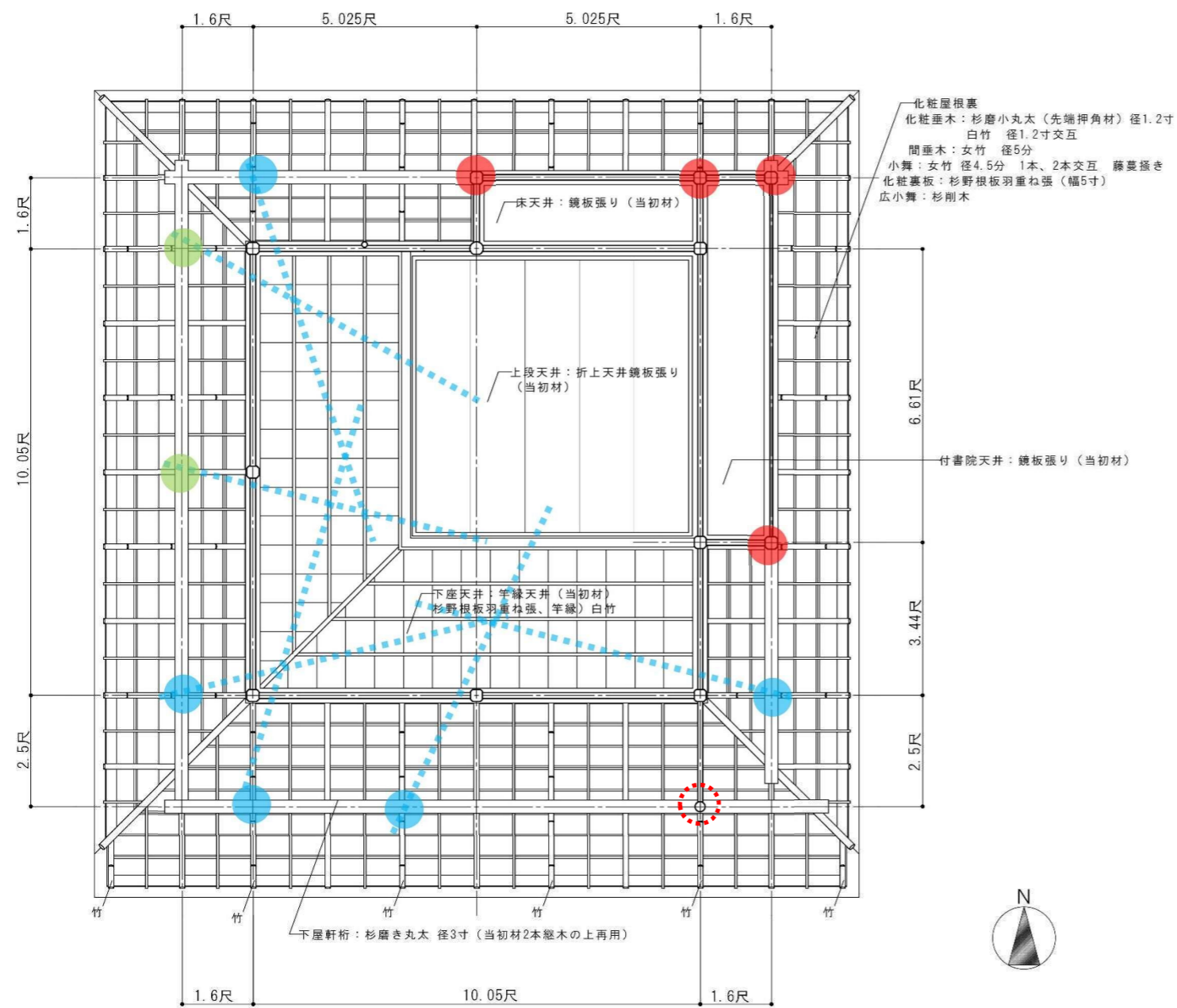
5. 再建図面



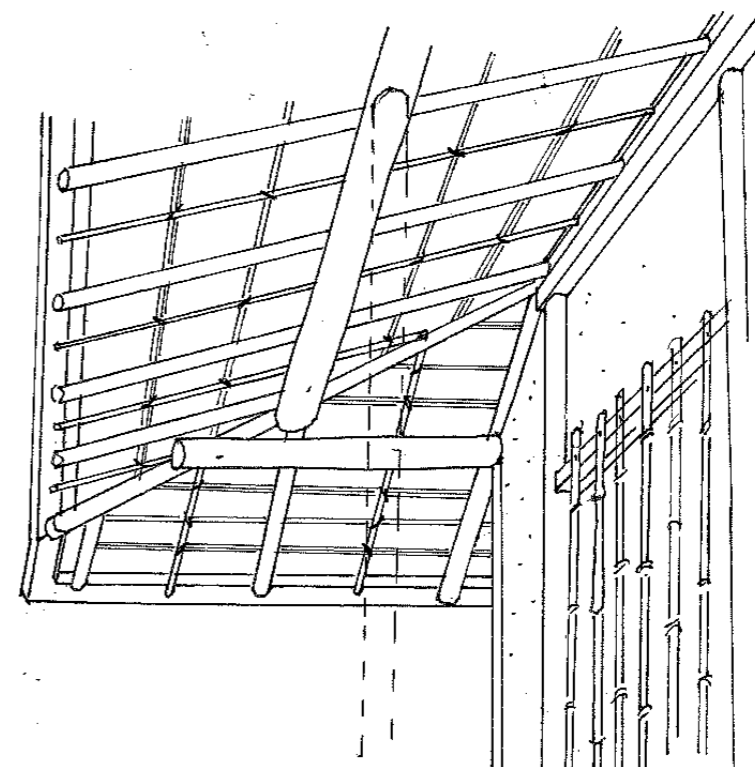
平面图



天井伏図

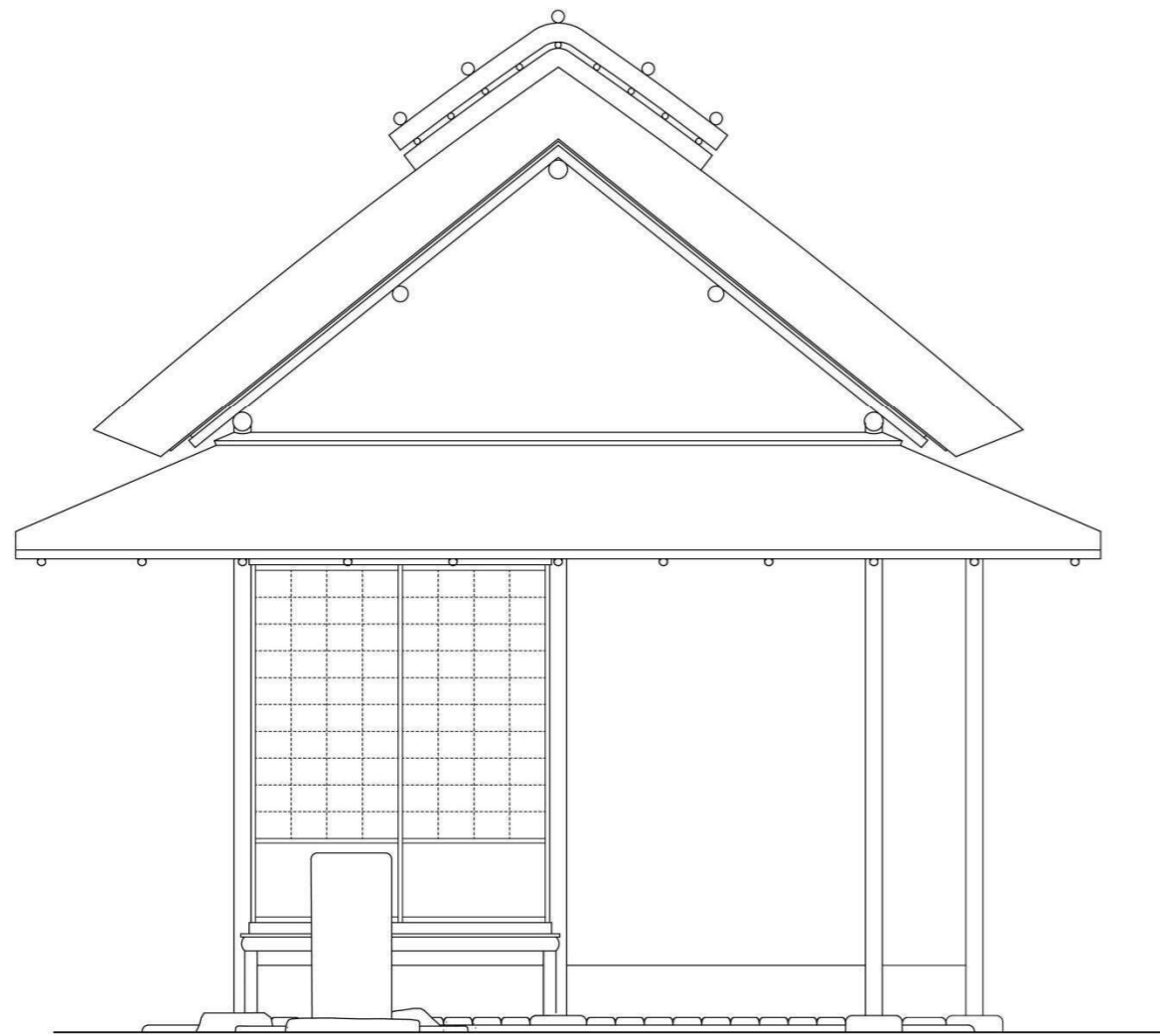


北西隅部の軒裏のイメージスケッチ

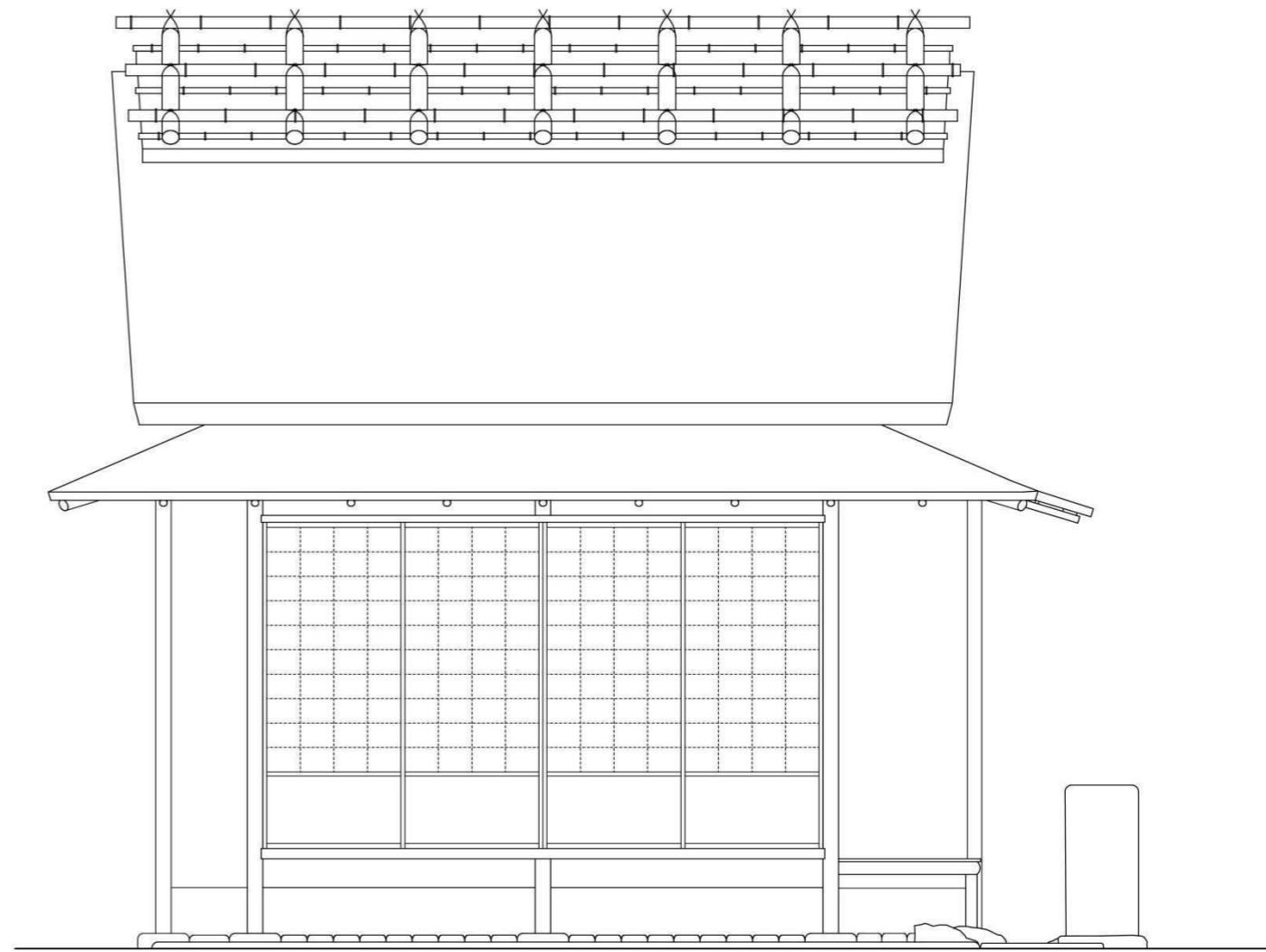


南東隅部の軒裏のイメージスケッチ

- : 下屋柱位置、軒桁を柱で受ける。桔木の痕跡がない。
- : 袖壁の痕跡により推定される柱の位置
- ⋯ : 主屋の軒桁・妻梁の痕跡により推定される桔木位置。
- : 当初材に残る桔木の吊穴の痕跡位置。
- : 桔木の痕跡により推定される、軒桁の吊下げ位置。

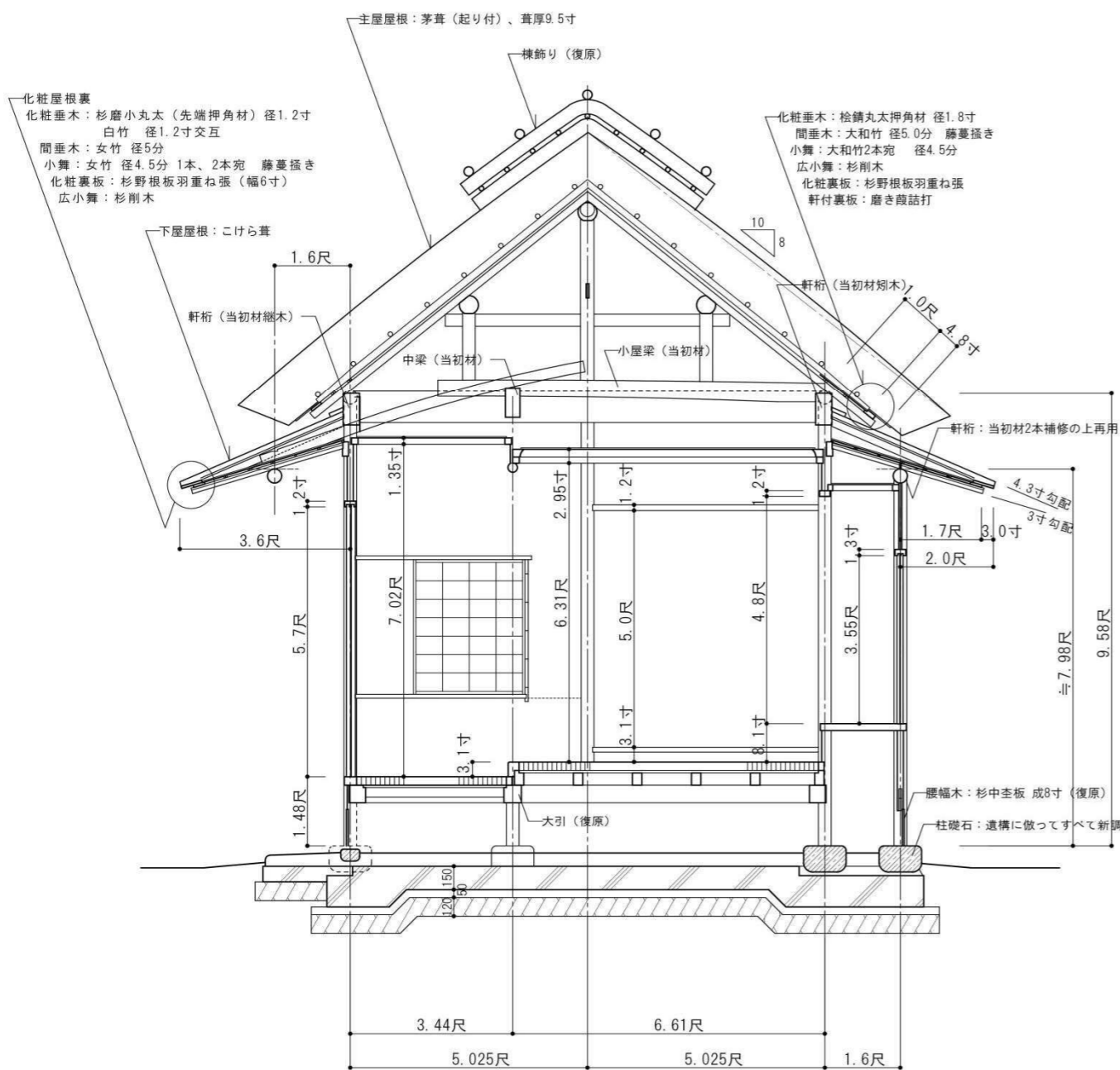


南立面图

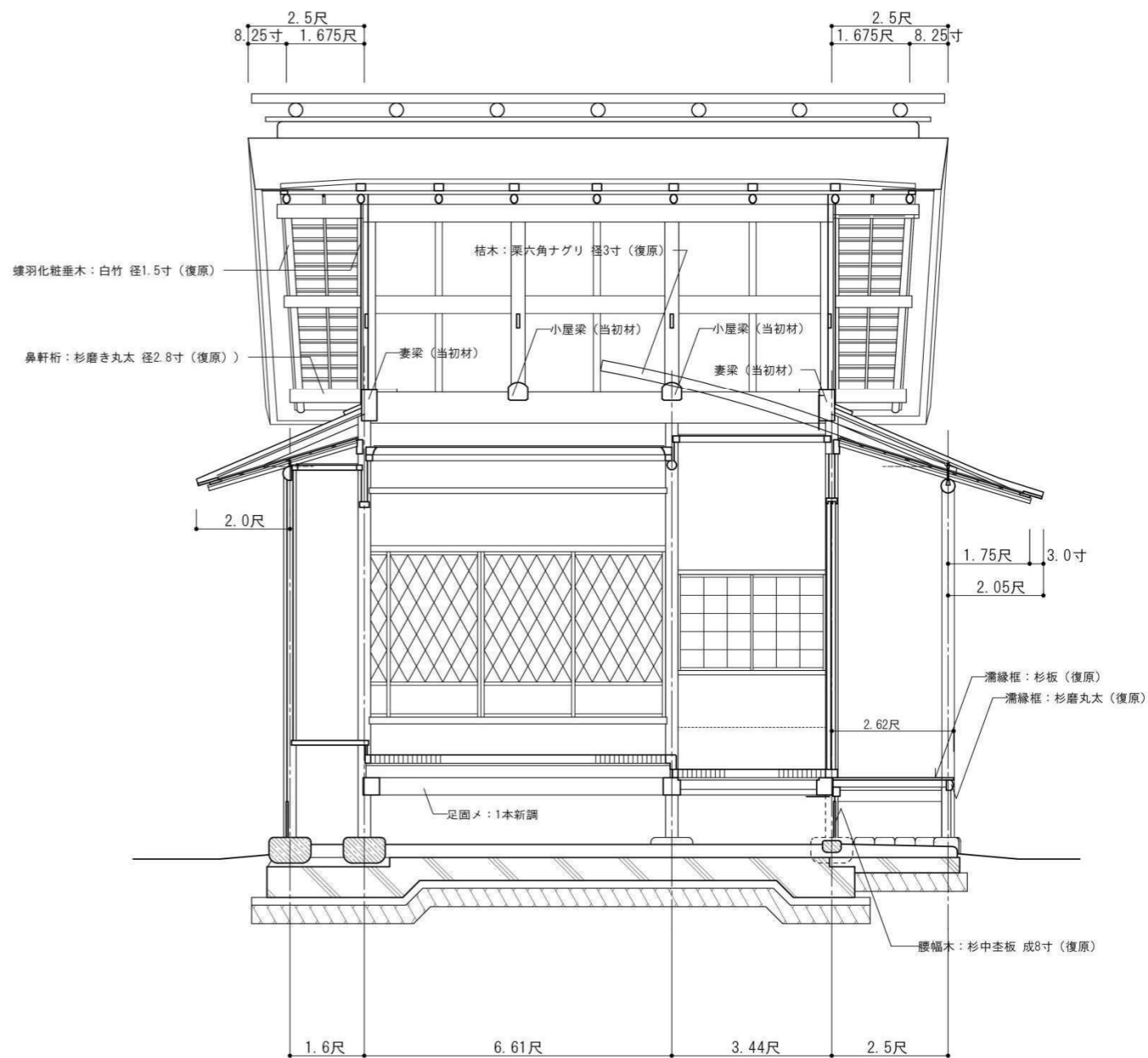


西立面图



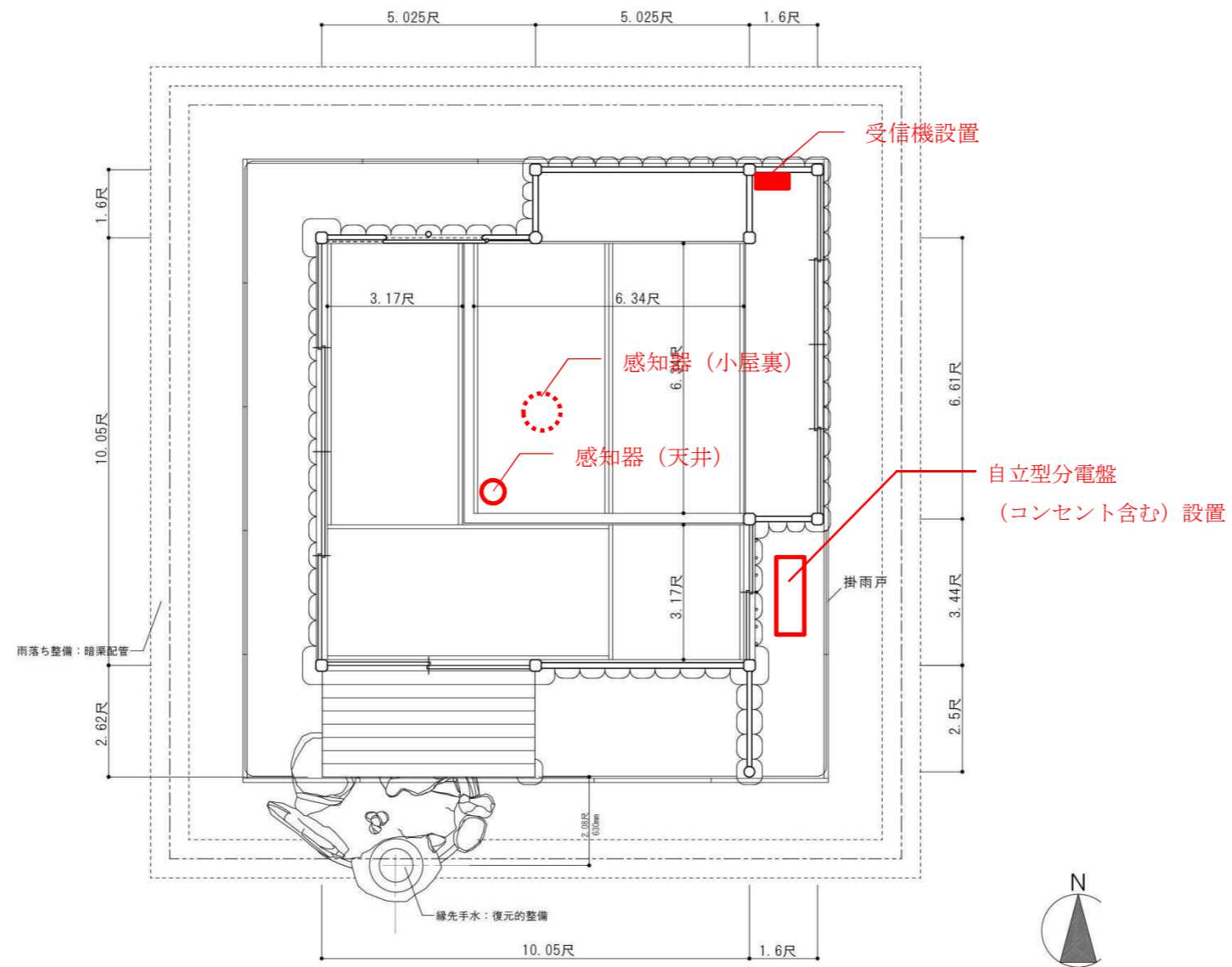


梁間断面図



桁行断面図

6. 設備計画



耐震補強の考え方

■ 診断結果

- ・ 限界耐力計算における耐震評点は安全限界変形時の建物水平耐力／同作用地震力を表す。
- ・ X方向の評点は、1.24 となり 1.0 を上回った。また、応答時の層間変形角は 1/55 となり小さい変形で損傷も小さいと考えられる。
- ・ Y方向の評点は、0.7 となり 1.0 を下回る。また、応答時の層間変形角は不明であり、倒壊する可能性がある建物となる。
- ・ 参考値ではあるが、柱折損時（層間変形角 1/33）の Y 方向の評点は 0.63 となり 1.0 を下回った。偏心により大きく振られる側の柱が折損するため倒壊する可能性はさらに大きくなると考えられる。
- ・ X方向の偏心率は、0.015 となり 0.15 を下回る。Y方向は偏心率が 0.239 となり、0.15 を上回るため平面的な剛性のバランスは悪い。（耐震要素が東側に偏っている）
- ・ 風圧時の検討の結果、X方向は想定する風圧力に対し保有水平耐力が上回った。Y方向は想定する風圧力に対し、保有水平耐力が下回ったため補強が必要となる。

■ 耐震補強の検討

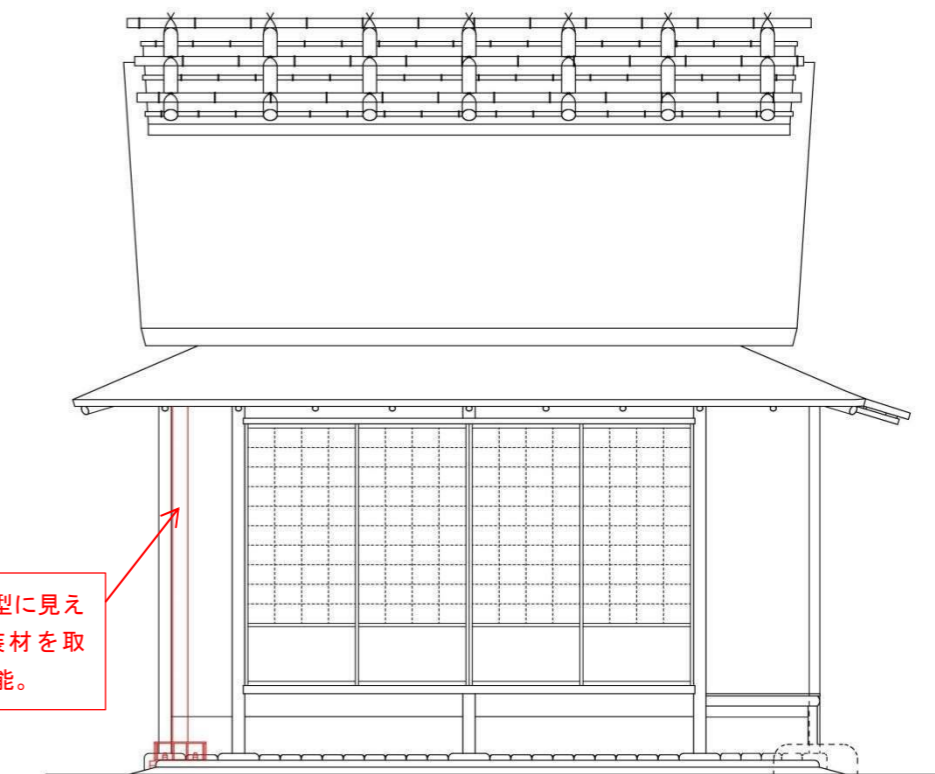
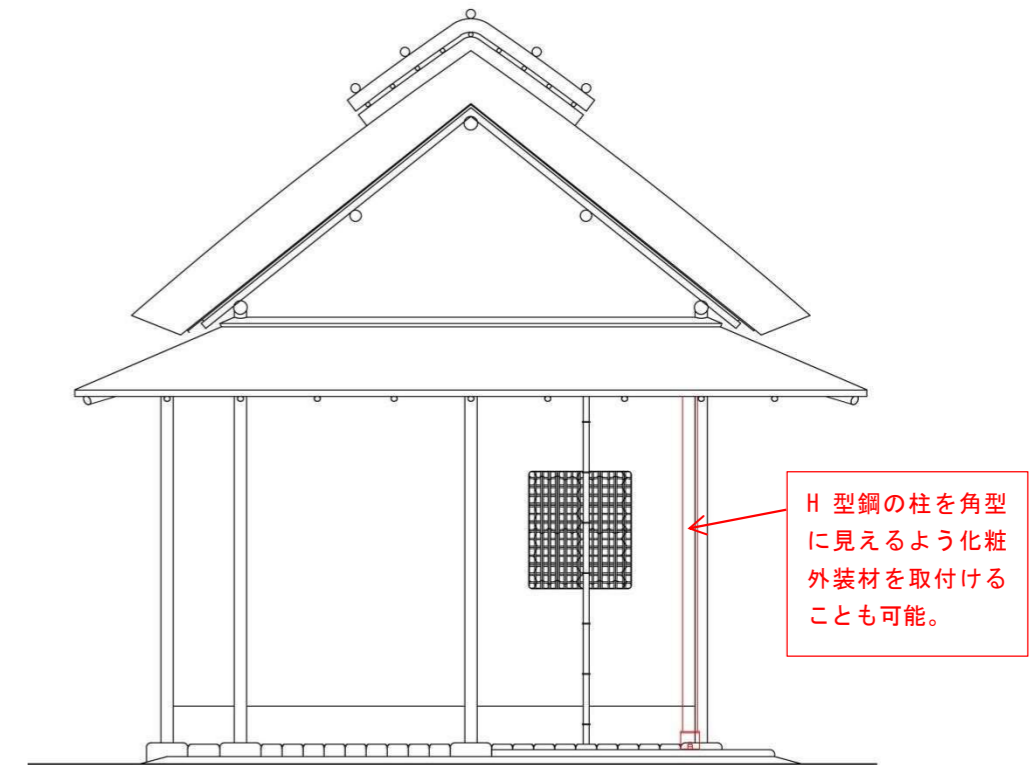
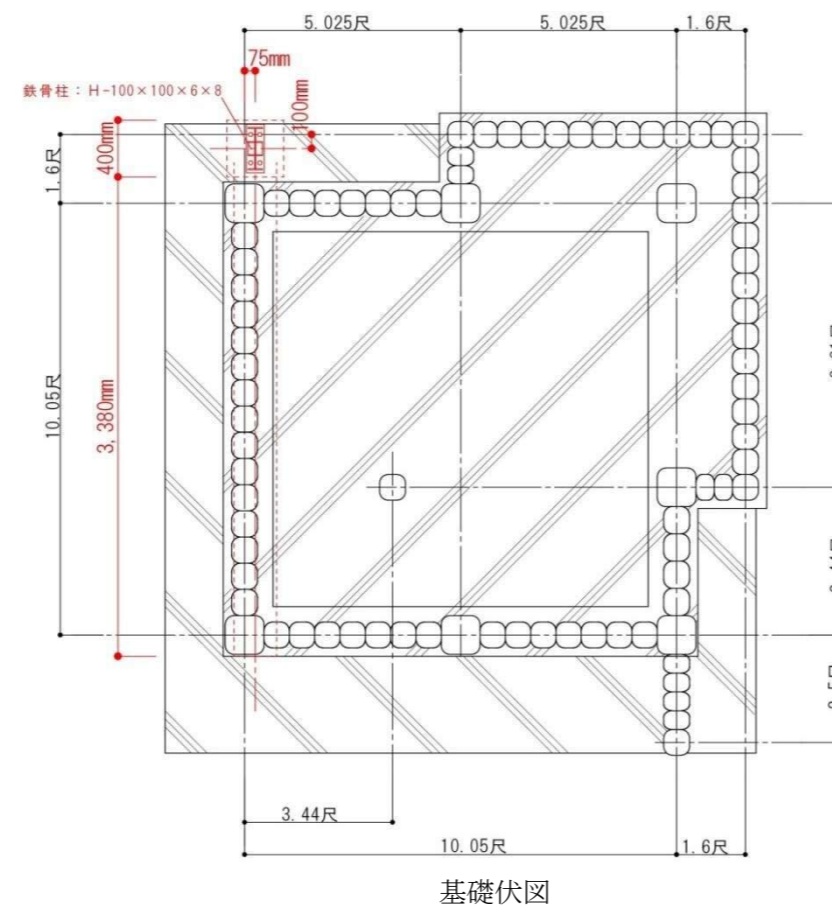
耐震診断の結果、Y方向（南北方向）の層間変形角及び風圧力に対する保有水平耐力を満足するための補強を行う。

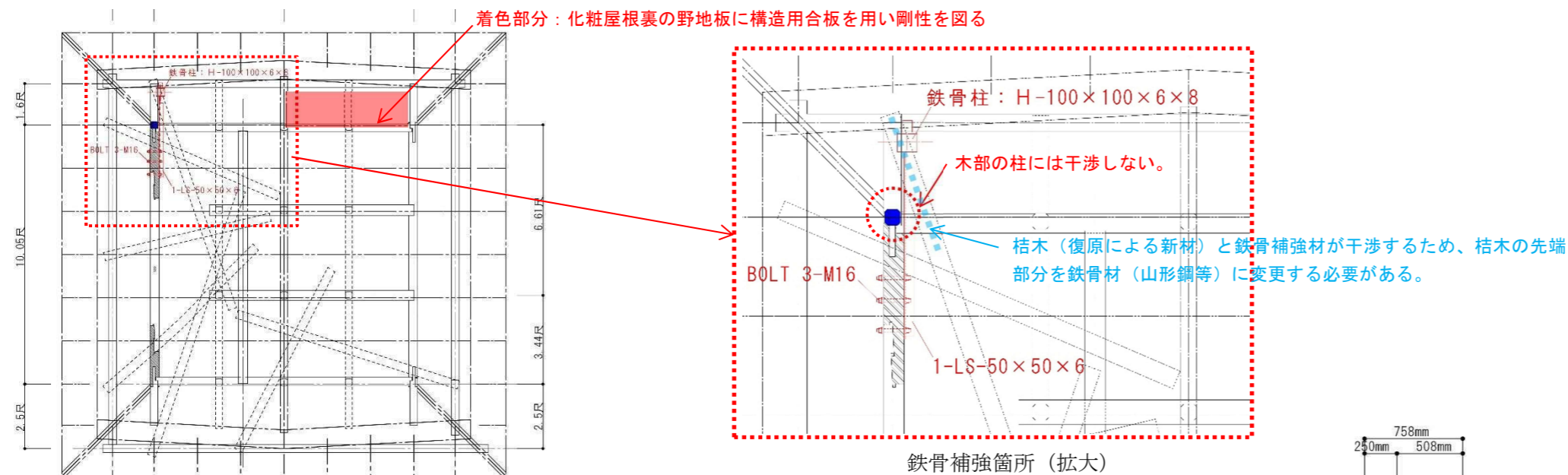
◇ 補強の考え方

- ① 基本的な補強の考え方は、『重要文化財（建造物）耐震診断・耐震補強の手引』（文化庁文化財部参事官発行）による。
- ② 補強方法は、柱の追加、耐力壁の新設などの、当初復原にはない要素を取り入れる方法は避ける。
- ③ 可逆的な方法とし、明らかに補強と判断される形で、極力目立たない位置に、当初材の損傷を最小限に留める方法とする。

◇ 補強方法

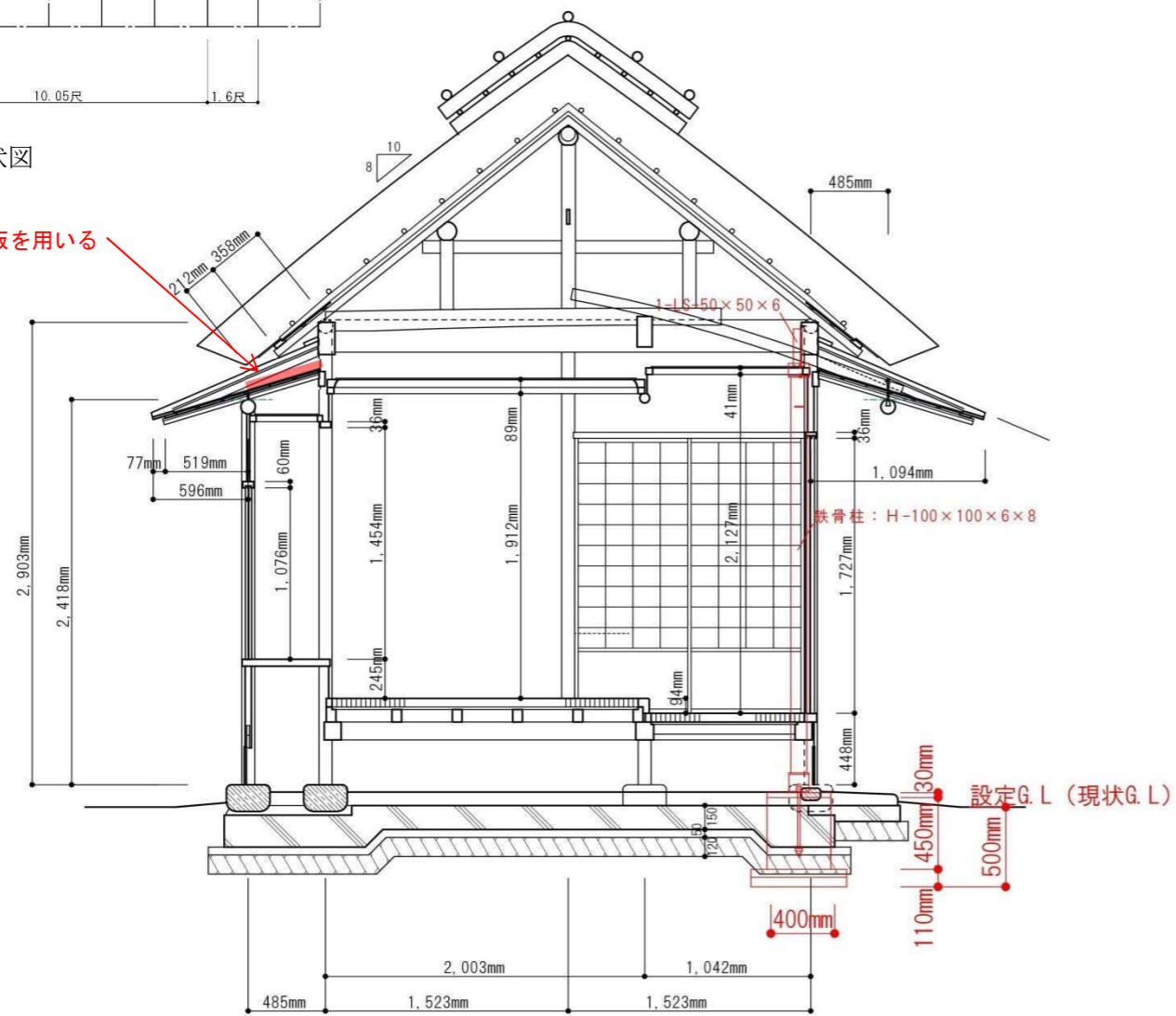
- ① 建物背面側（北西側）に鉄骨柱を立て、下屋の化粧屋根裏と野屋根の空隙を利用して片持ちの鉄骨のアンクルを主屋軒桁に固定して、Y方向（南北方向）軸力の補強を図り、偏心の改善と風圧力への対応も図る。
- ② 床の間廻りの壁面を耐震要素に用いるため、下屋の野地板に構造用合板を用いて水平剛性を高める。



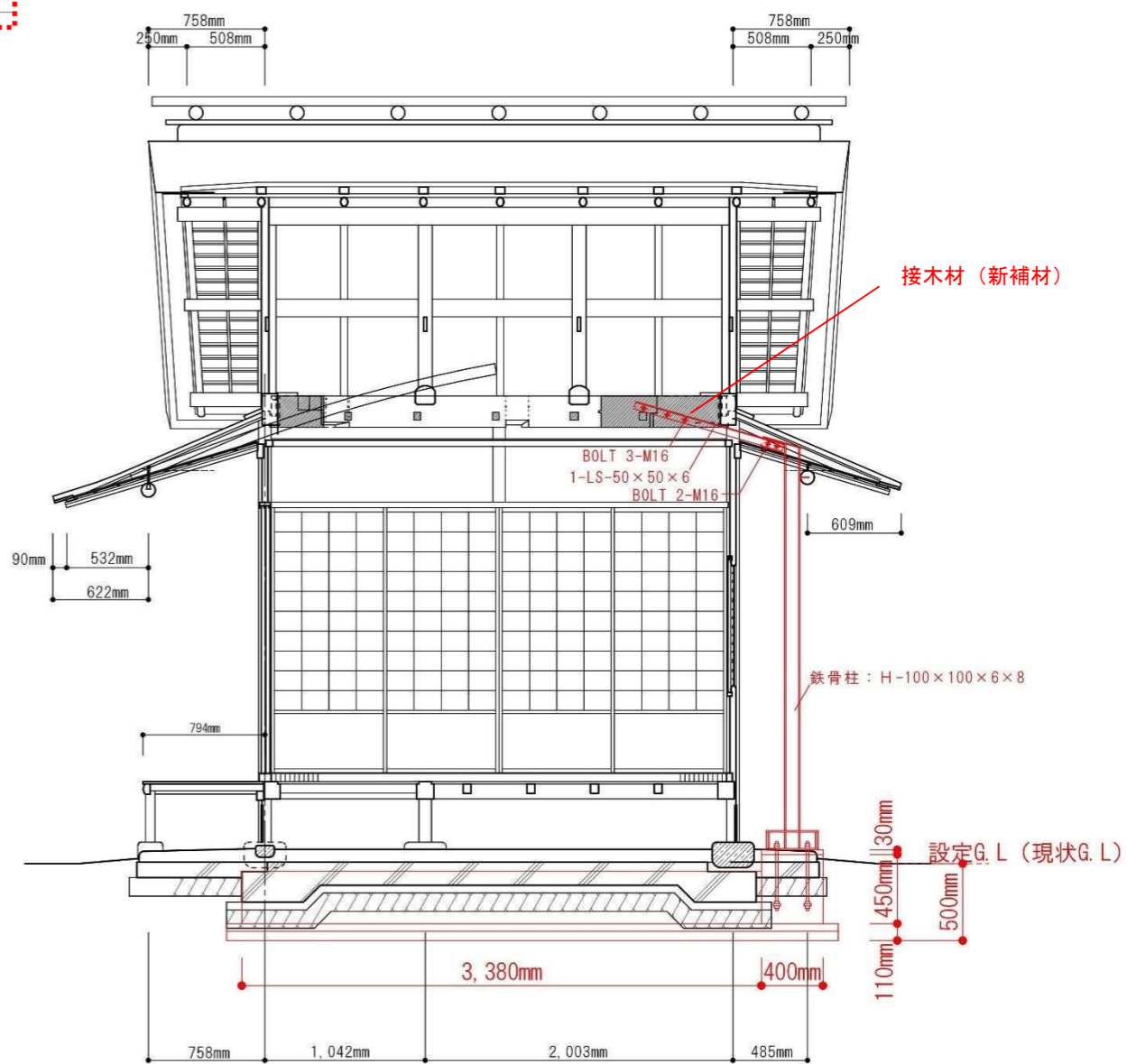


小屋伏図

着色部分：野地板に構造用合板を用いる



梁間断面図



桁行断面図

鉄骨補強の一例



岩崎家庭園和館の外観を見る

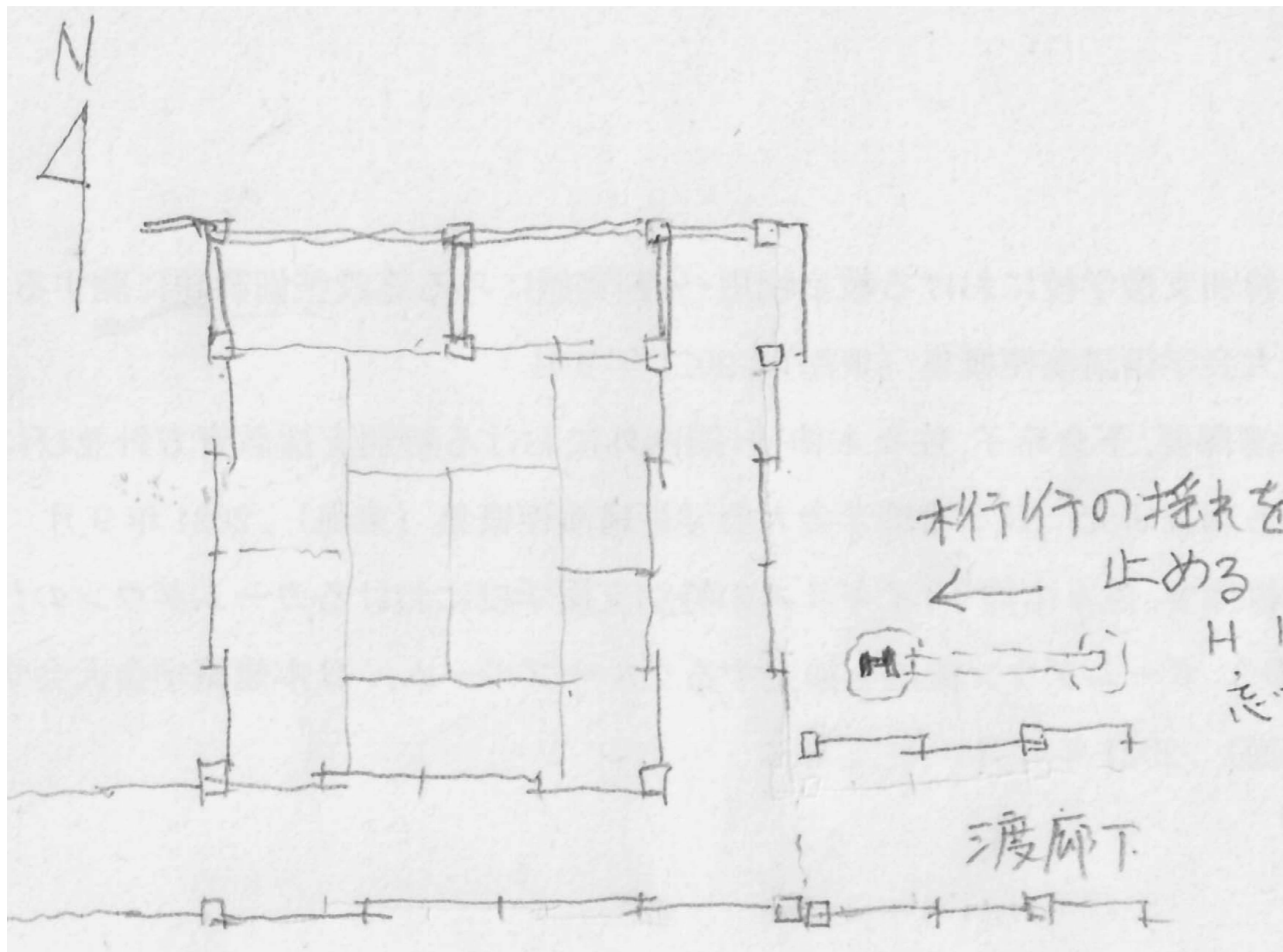


鉄骨補強の基礎部分を見る。



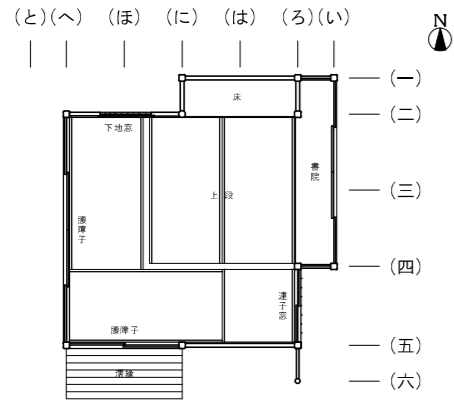
濡縁部分で目立たない色調で鉄骨補強がされている。

鉄骨補強の一例



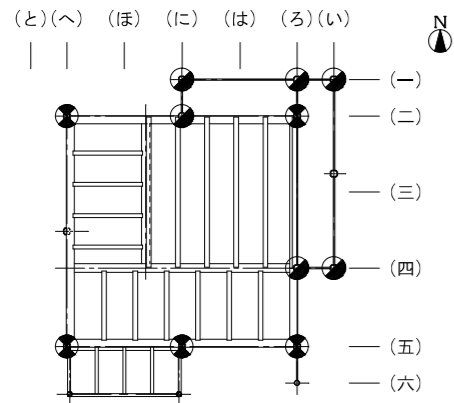
旧林家 離座敷 耐震補強





番付図

柱（東）の修理内容



凡例

- : 根継補修ヲ示ス (柱)
- : 柱頭部継木補修ヲ示ス
- ⊗ : 根継及ピ柱頭部継木修理ヲ示ス
- : 根継補修を示す (東)

根継補修は、次年度以降の組立工事において、柱礎石に光付けを行うため、礎石天端面より30mm長く伸ばしておくこと。

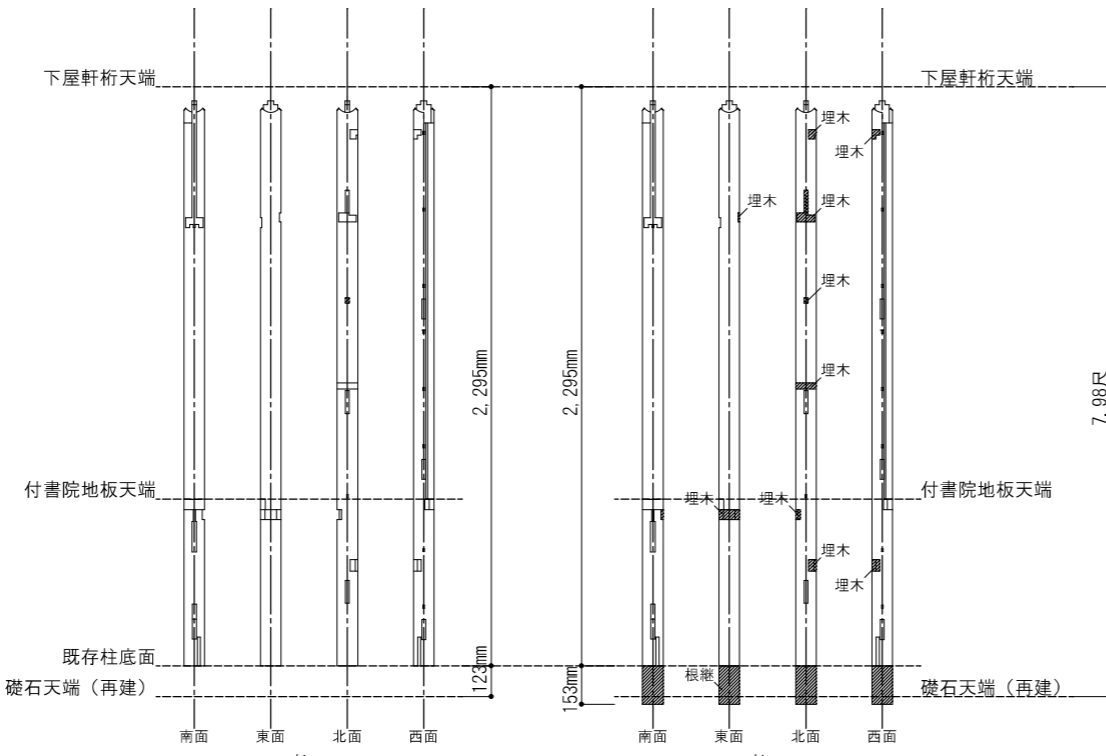
また、根継の仕口については、原則として既存根継材を取り替える方針とするが、それ以外の部材の根継については、現場協議とする。

柱頭部についても、次年度以降に仕口の加工を行うため、50mm長く伸ばしておくこと。

◇継手・仕口〈参考〉

- 根継：既存継手に倣う（竿継ぎの変形型）
- 柱頭部：箱継、箱めちいれ（金物併用）

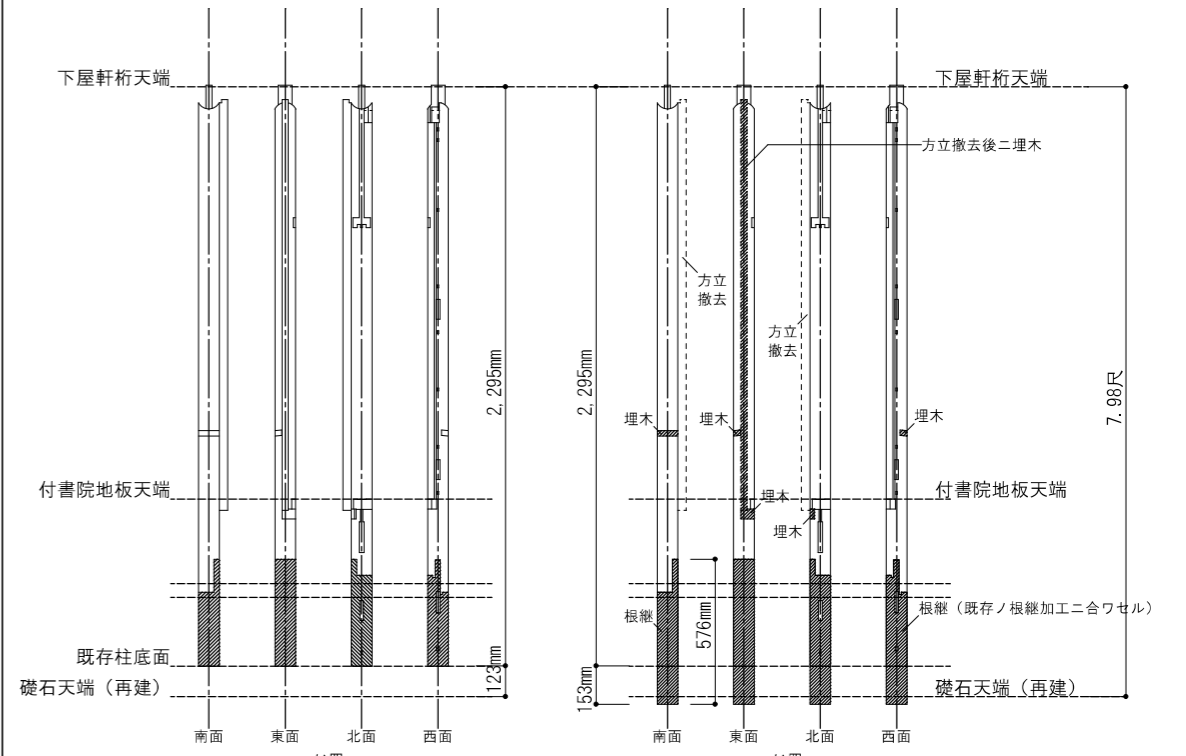
[い一柱]：杉面皮 2.7寸角 (82mm角)



(現況図)

(補修図)

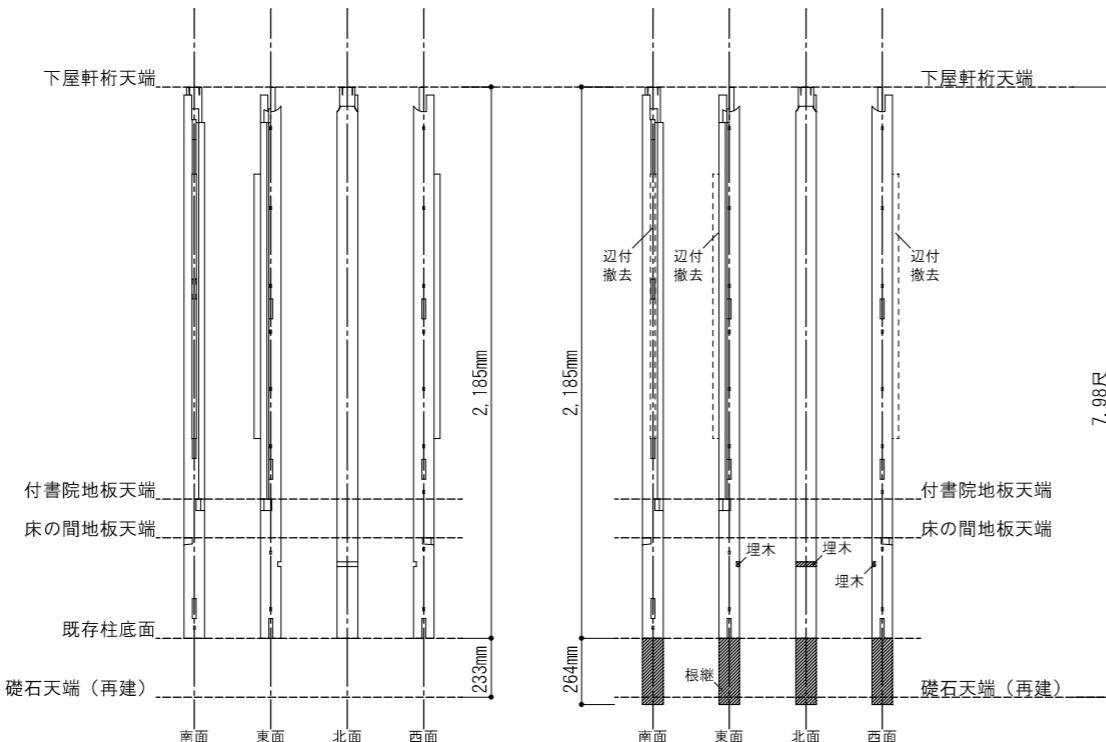
[い四柱]：杉面皮 2.7寸角 (82mm角)



(現況図)

(補修図)

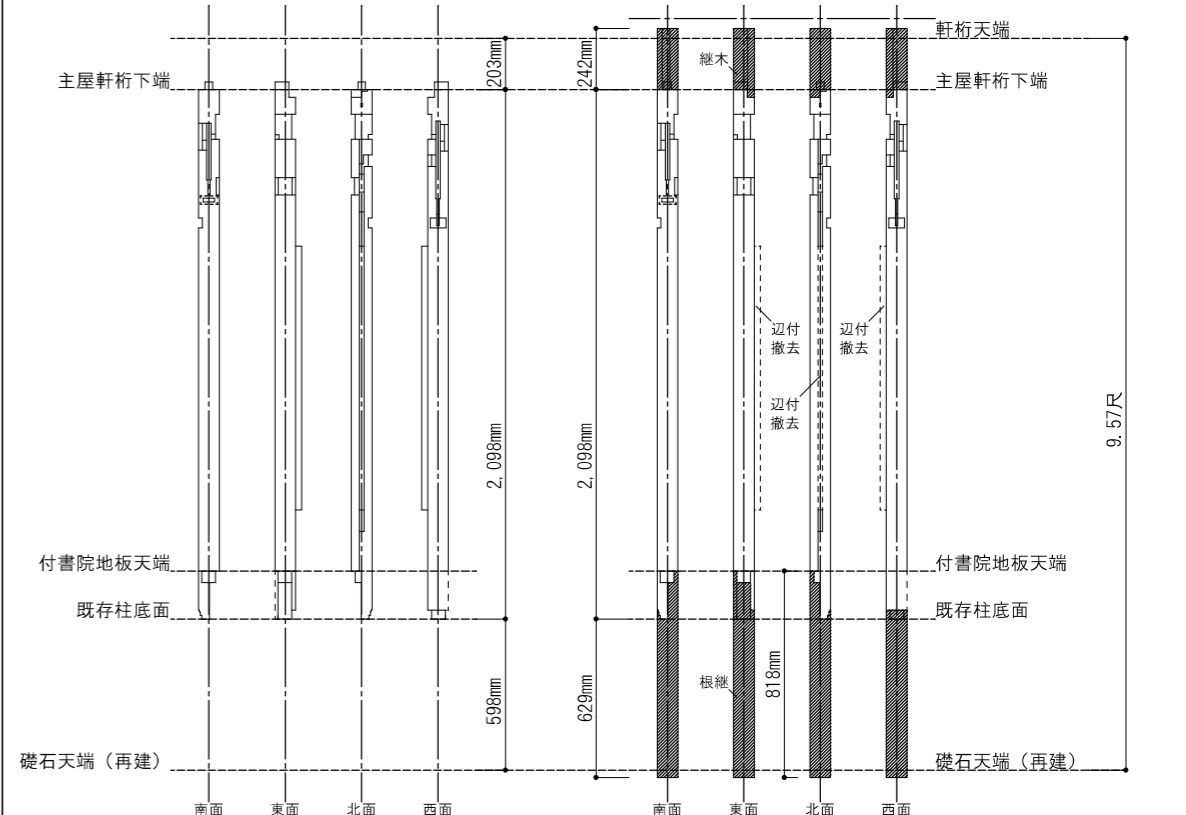
[ろ一柱]：杉面皮 2.7寸角 (82mm角)



(現況図)

(補修図)

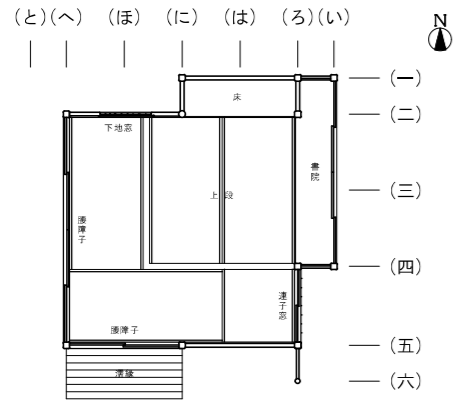
[ろ二柱]：杉面皮 2.7寸角 (82mm角)



(現況図)

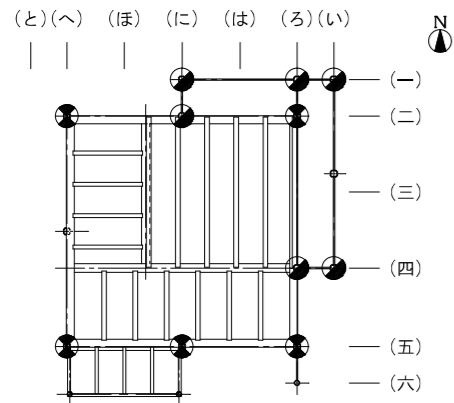
(補修図)

古材（当初材）の補修方法の検討（1）



番付図

柱(東)の修理内容



凡例

- : 根継補修ヲ示ス(柱)
- : 柱頭部継木補修ヲ示ス
- ⊗ : 根継及ピ柱頭部継木修理ヲ示ス
- : 根継補修を示す(東)

根継補修は、次年度以降の組立工事において、柱礎石に光付けを行うため、礎石天端面より30mm長く伸ばしておくこと。

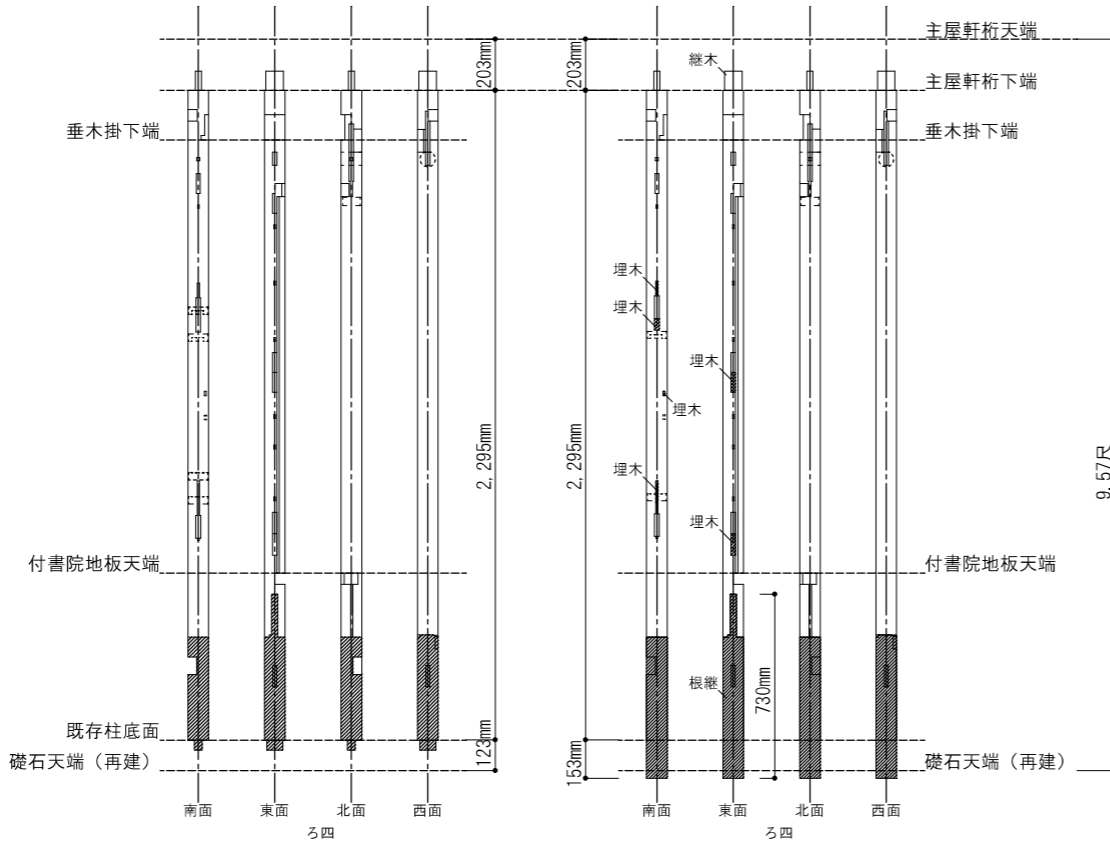
また、根継の仕口については、原則として既存根継材を取り替える方針とするが、それ以外の部材の根継については、現場協議とする。

柱頭部についても、次年度以降に仕口の加工を行うため、50mm長く伸ばしておくこと。

◇継手・仕口(参考)

- 根継：既存継手に倣う(竿継ぎの変形型)
- 柱頭部：箱継、箱めちいれ(金物併用)

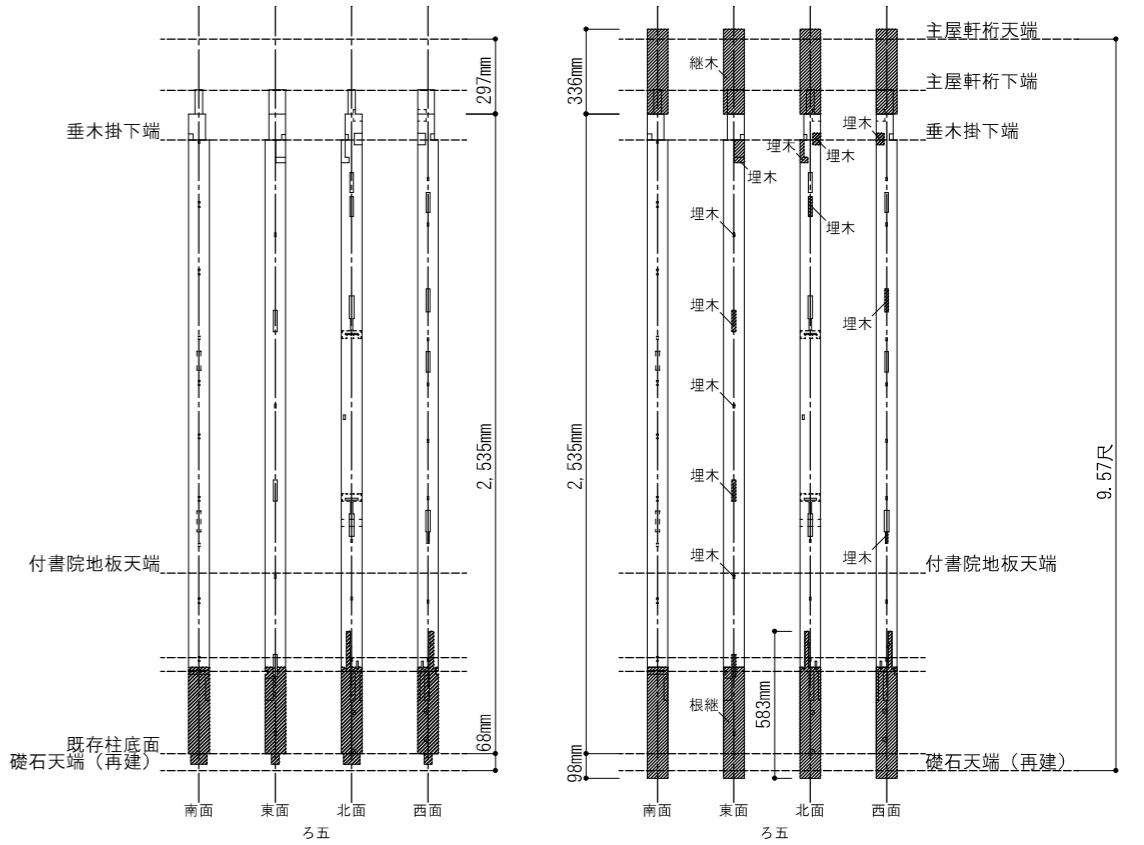
[ろ四柱]：杉面皮 2.7寸角(82mm角)



(現況図)

(補修図)

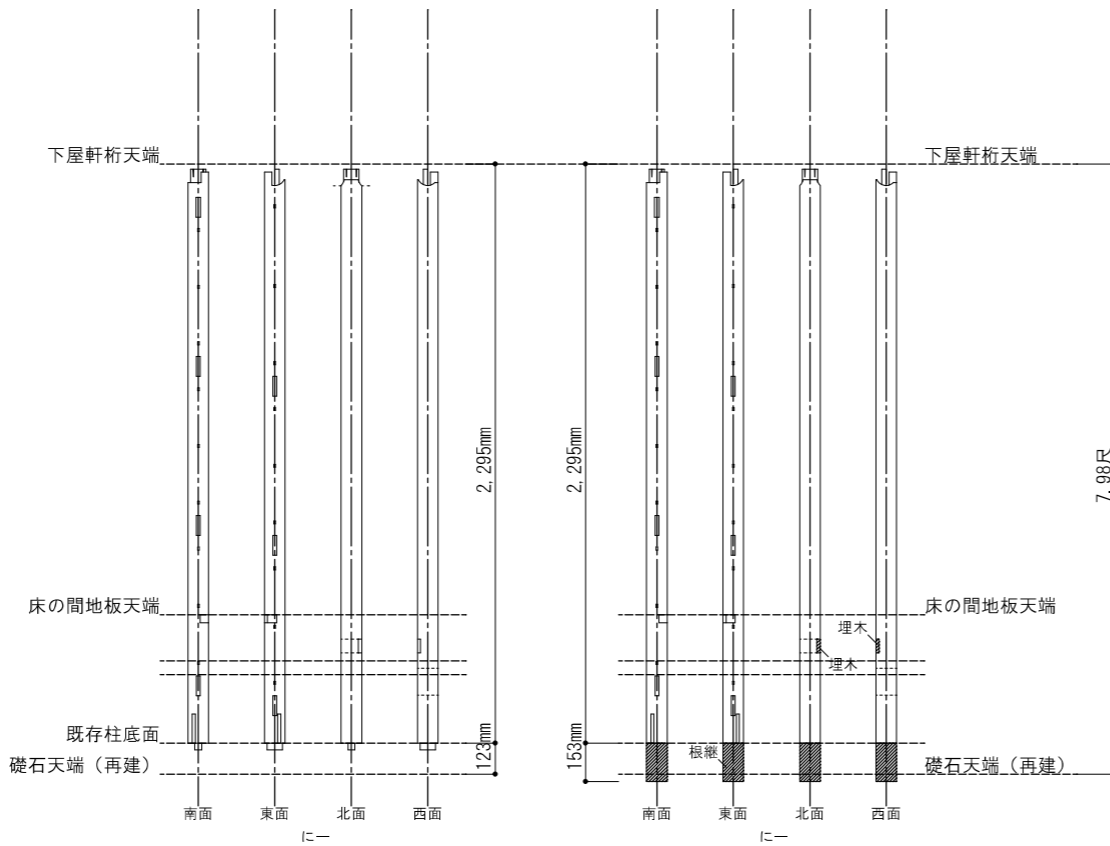
[ろ五柱]：杉面皮 2.7寸角(82mm角)



(現況図)

(補修図)

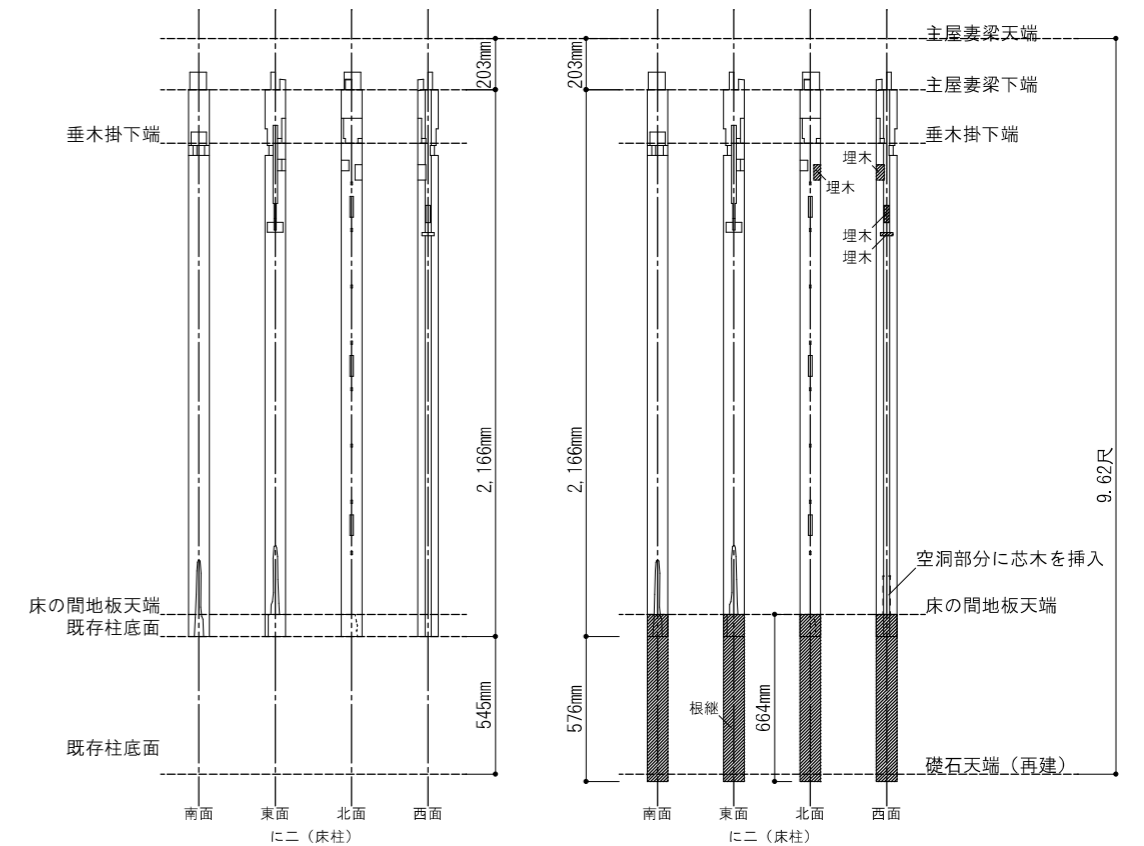
[に一柱]：杉面皮 2.7寸角(82mm角)



(現況図)

(補修図)

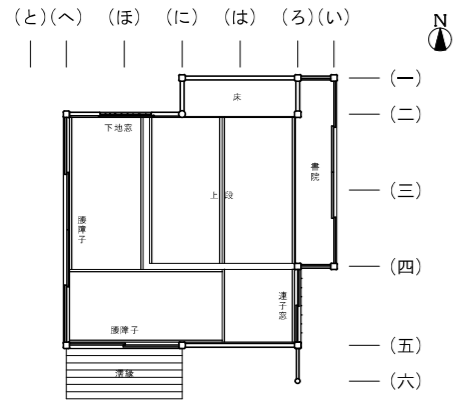
[に二柱(床柱)]：赤松皮付 3寸φ(91mmφ)



(現況図)

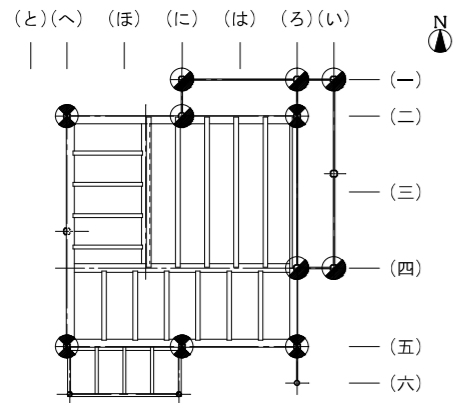
(補修図)

古材(当初材)の補修方法の検討(2)



番付図

柱（東）の修理内容



凡例

- : 根継補修ヲ示ス（柱）
- : 柱頭部継木補修ヲ示ス
- ⊗ : 根継及ピ柱頭部継木修理ヲ示ス
- : 根継補修を示す（東）

根継補修は、次年度以降の組立工事において、柱礎石に光付けを行うため、礎石天端面より30mm長く伸ばしておくこと。

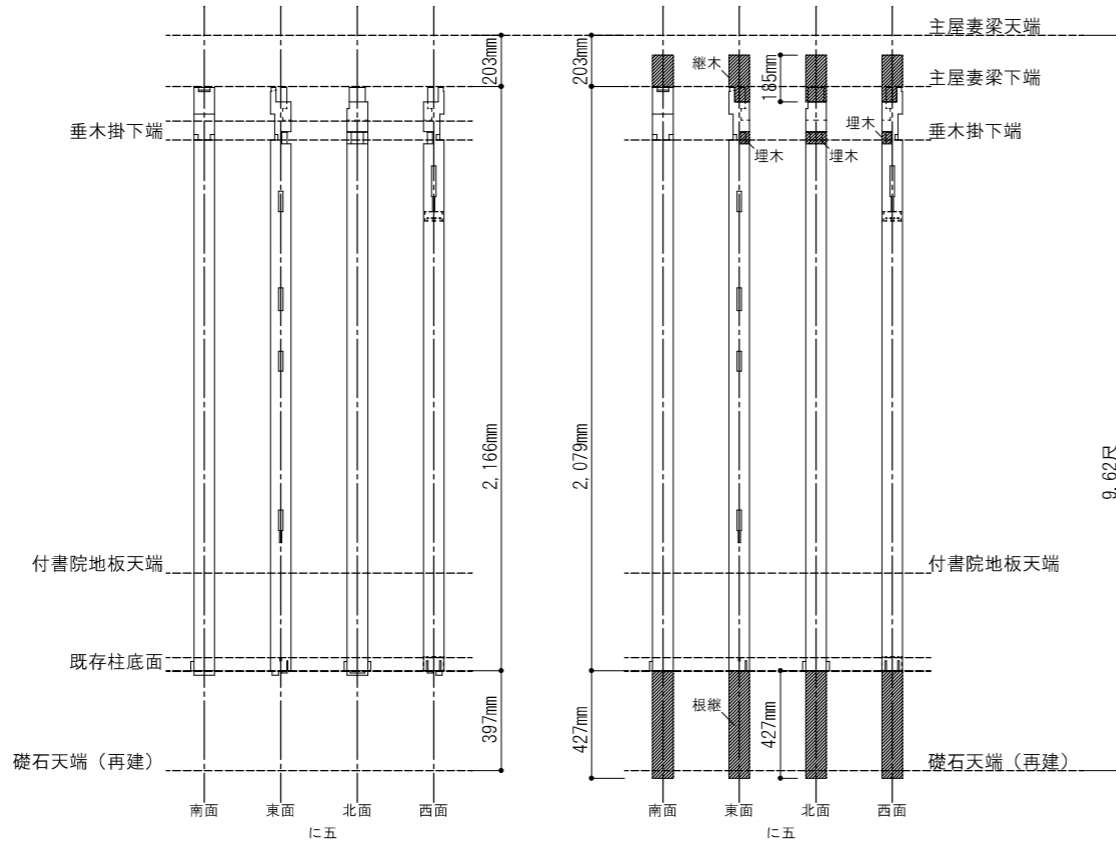
また、根継の仕口については、原則として既存根継材を取り替える方針とするが、それ以外の部材の根継については、現場協議とする。

柱頭部についても、次年度以降に仕口の加工を行うため、50mm長く伸ばしておくこと。

◇継手・仕口〈参考〉

- 根継：既存継手に倣う（竿継ぎの変形型）
- 柱頭部：箱継、箱めちいれ（金物併用）

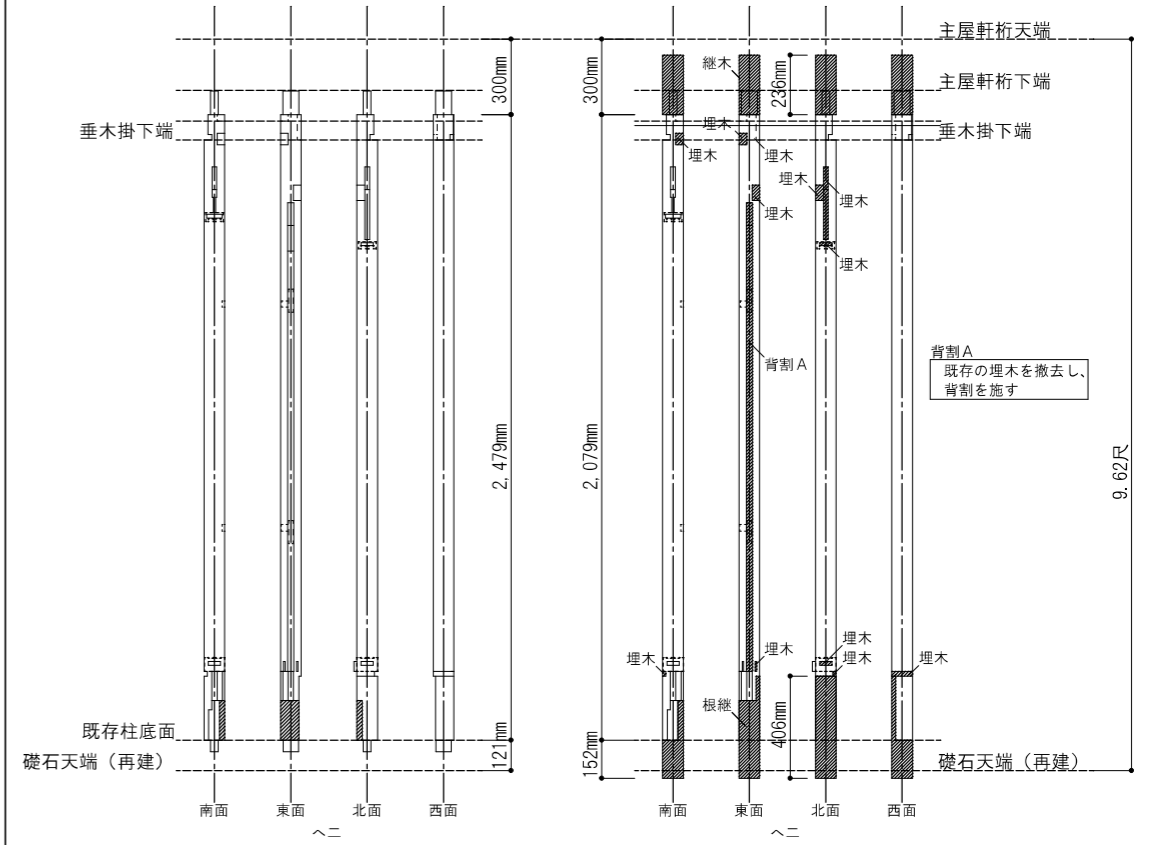
[ろ五柱]：杉面皮 2.7寸角（82mm角）



（現況図）

（補修図）

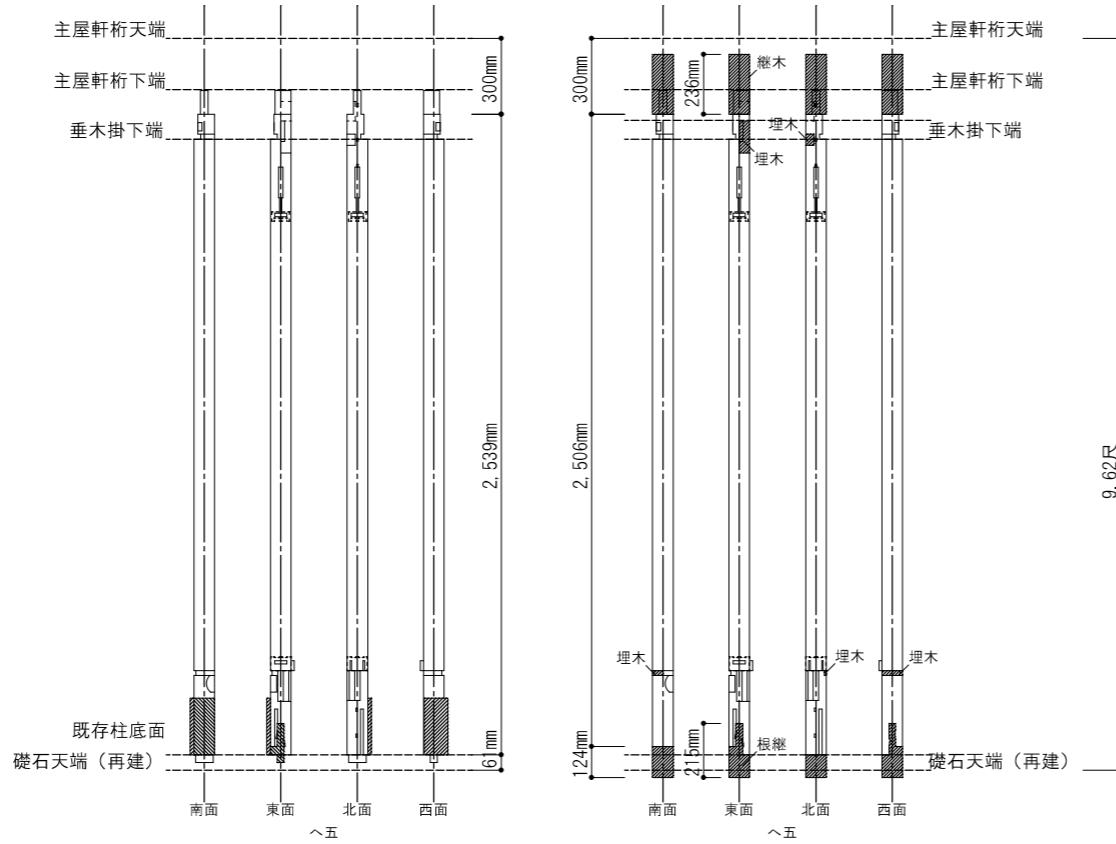
[へ二柱]：杉面皮 2.7寸角（82mm角）



（現況図）

（補修図）

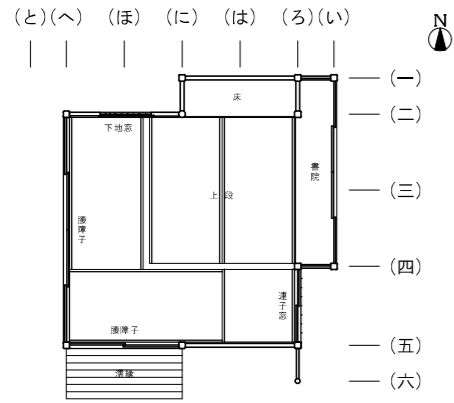
[へ五柱]：杉面皮 2.7寸角（82mm角）



（現況図）

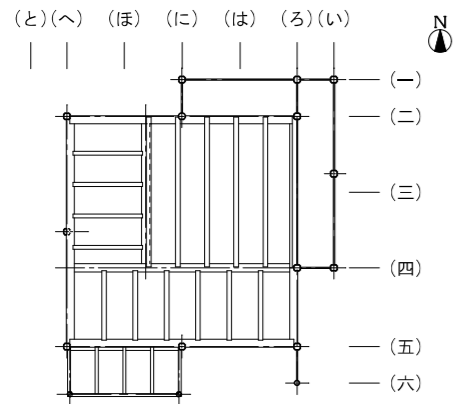
（補修図）

古材（当初材）の補修方法の検討（3）

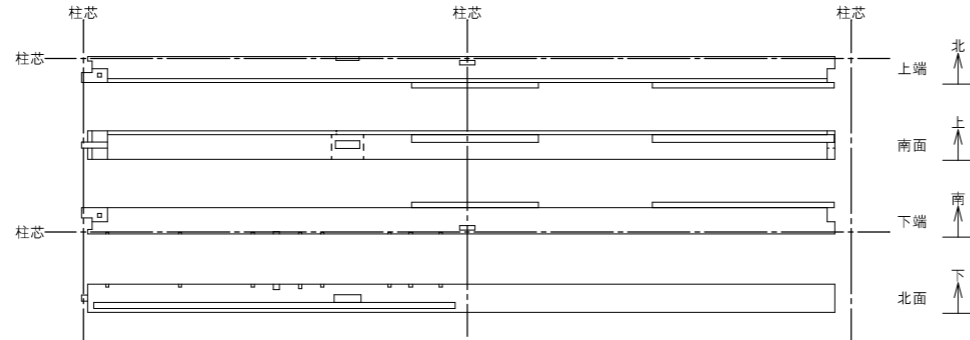


番付図

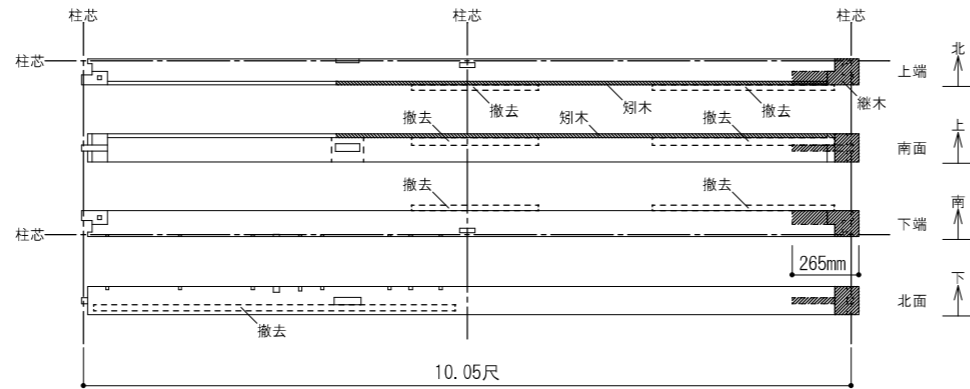
足固の修理内容



[二通り足固] : ヒノキ 成3.7寸×幅3.4寸 (112mm×103mm)

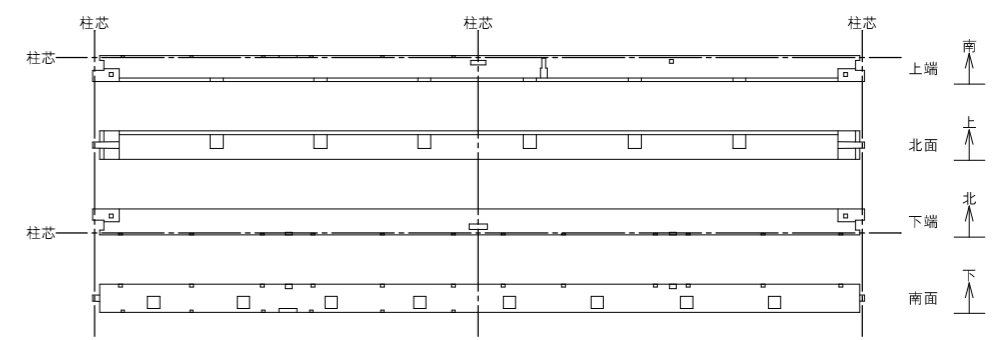


(現況図)

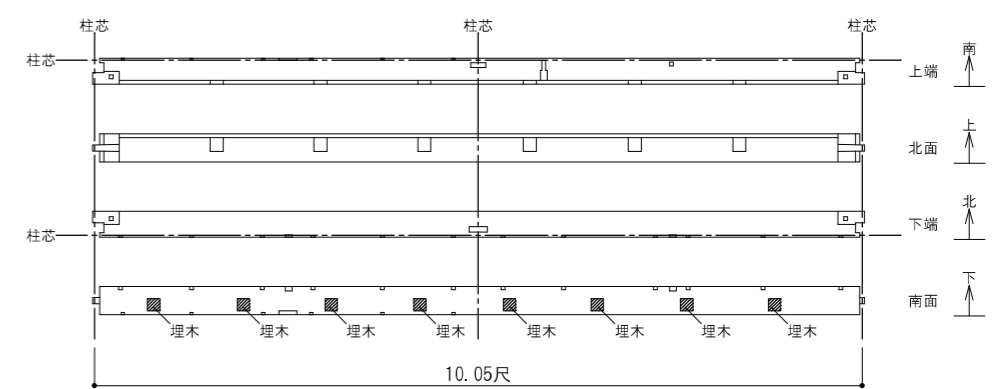


(補修図)

[五通り足固] : ヒノキ 成3.7寸×幅3.4寸 (112mm×103mm)

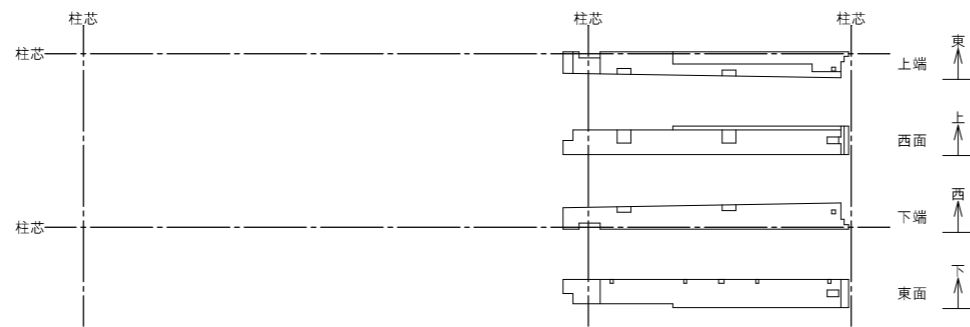


(現況図)

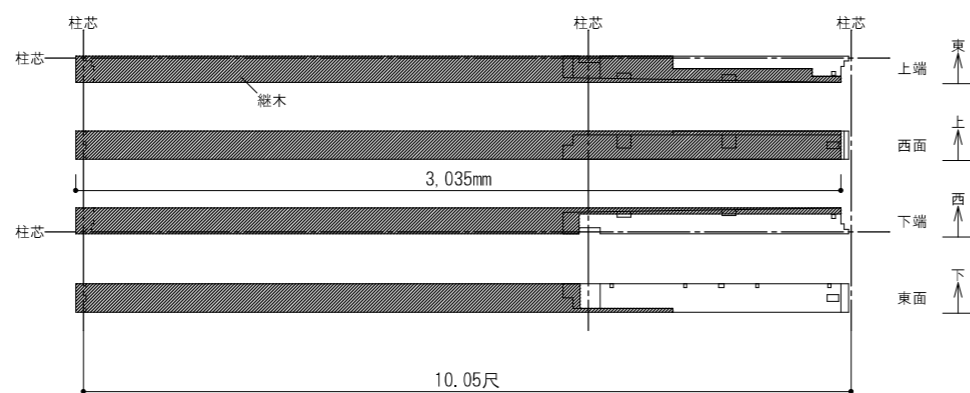


(補修図)

[ろ通り足固] : ヒノキ 成3.7寸×幅3.4寸 (112mm×103mm)

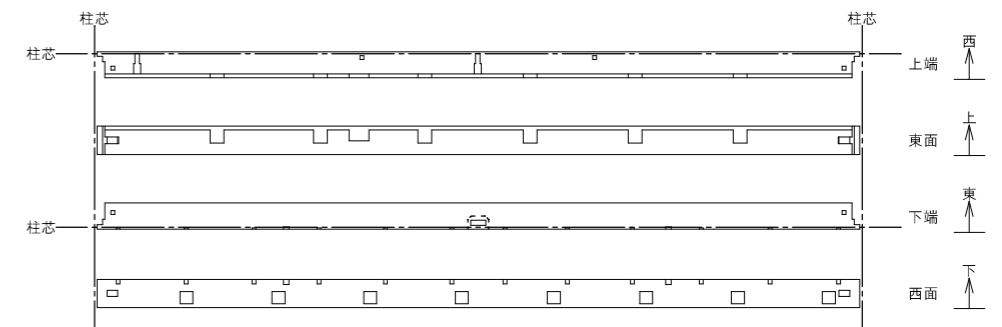


(現況図)

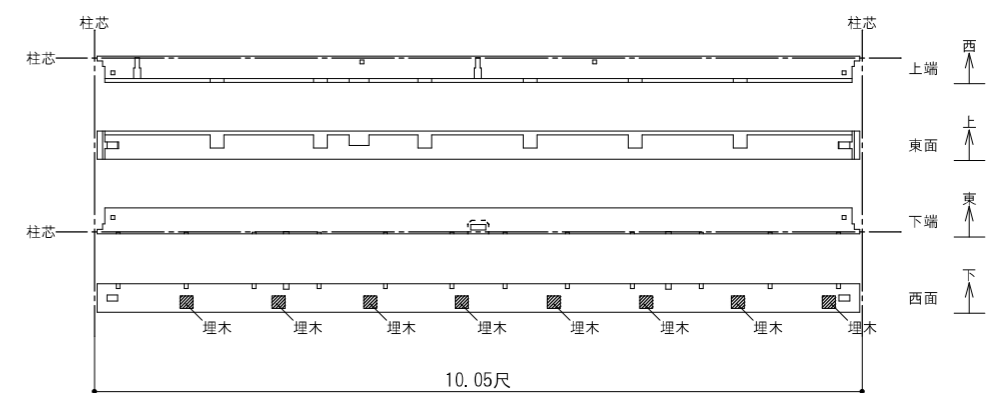


(補修図)

[へ通り足固] : ヒノキ 成3.7寸×幅3.4寸 (112mm×103mm)



(現況図)



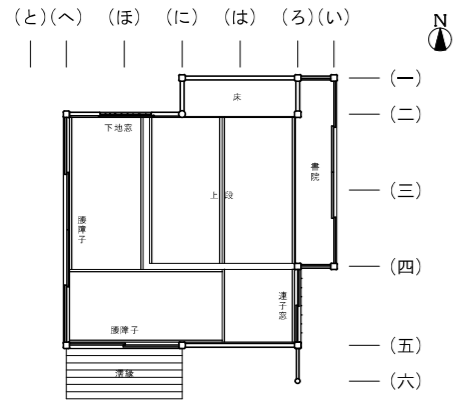
(補修図)

継木補修は、次年度以降の組立工事において、仕口加工を行うため、柱芯より30mm長く伸ばしておくこと。

◇継手・仕口(参考)

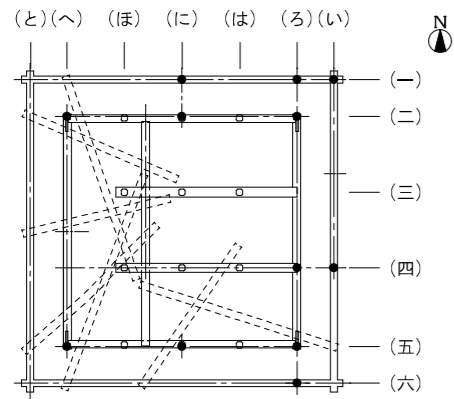
足固：箱しゃち継(千切併用)、金輪継

古材(当初材)の補修方法の検討(4)



番付図

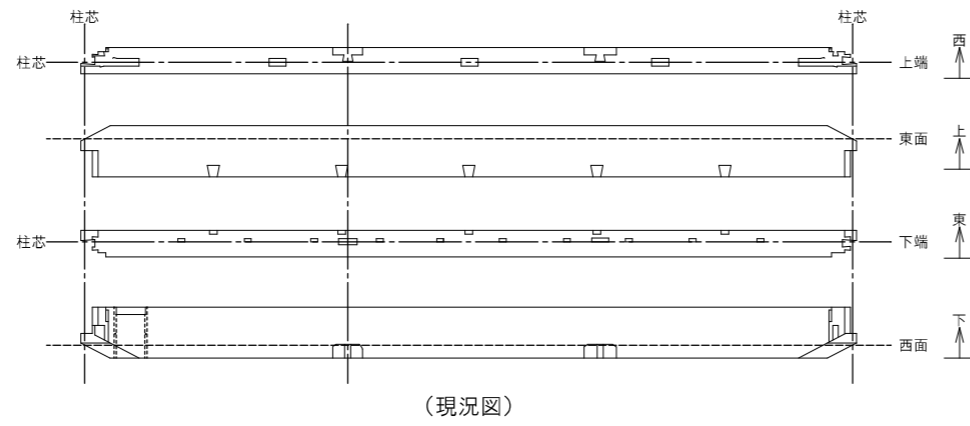
小屋材の修理内容



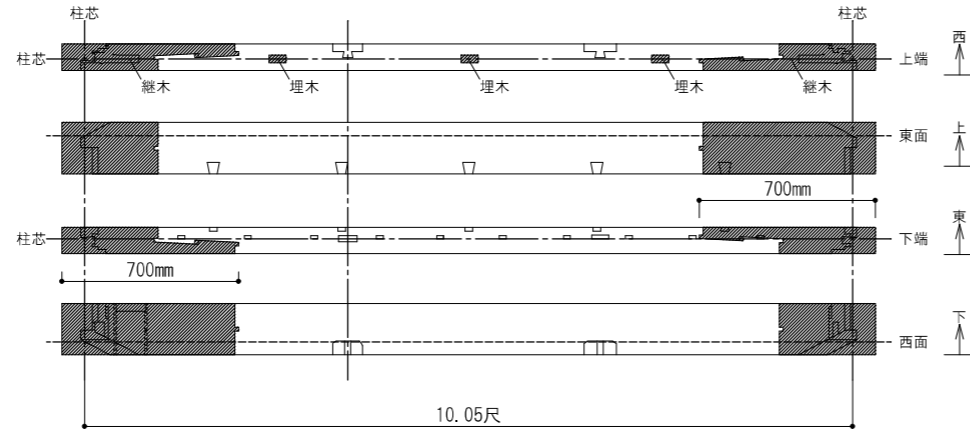
継木補修は、次年度以降の組立工事において、仕口加工を行うため、柱芯より30~90mm長く伸ばしておくこと。

◇継手・仕口〈参考〉
軒桁：金輪継

[ろ通り軒桁]：マツ 成6.7寸×幅3.45寸(203mm×105mm)

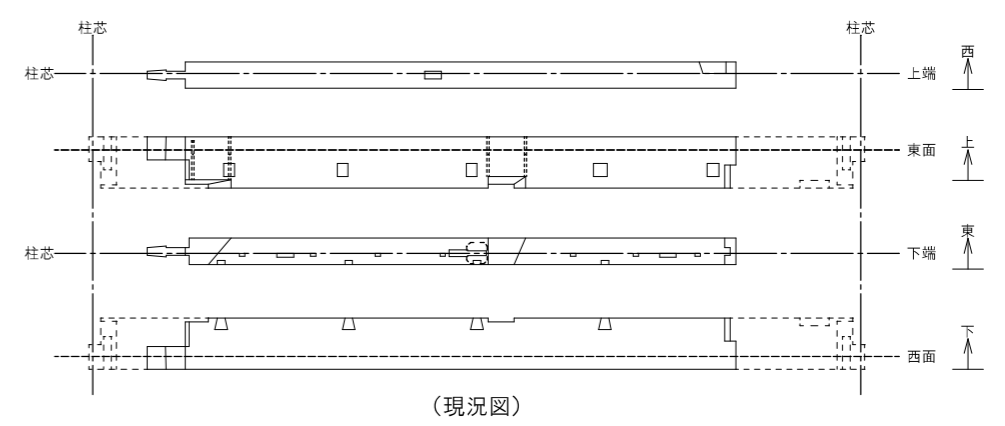


(現況図)

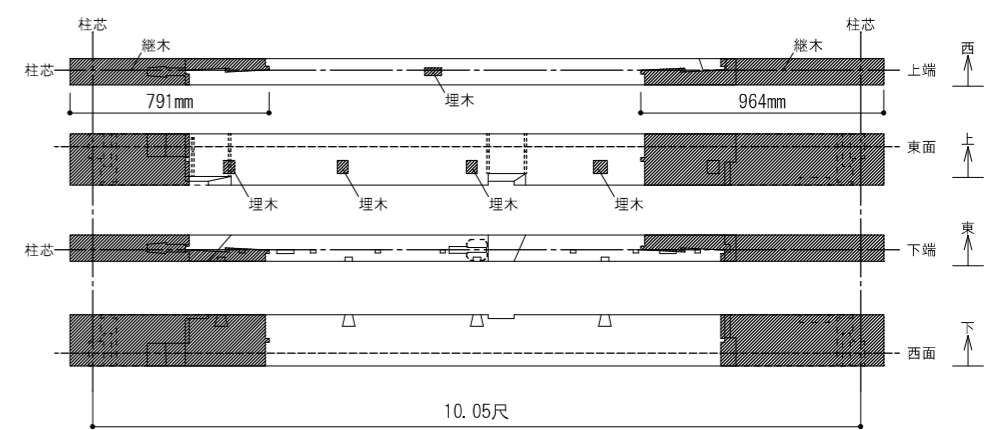


(補修図)

[へ通り軒桁]：マツ 成6.7寸×幅3.45寸(203mm×105mm)

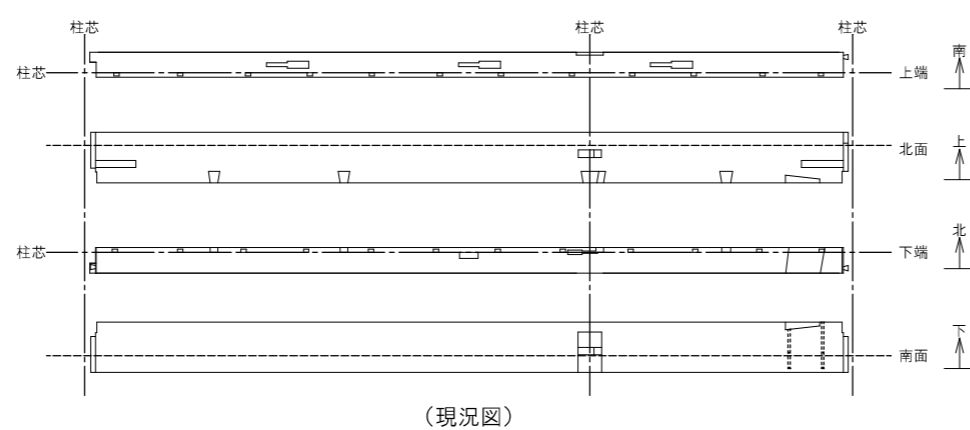


(現況図)

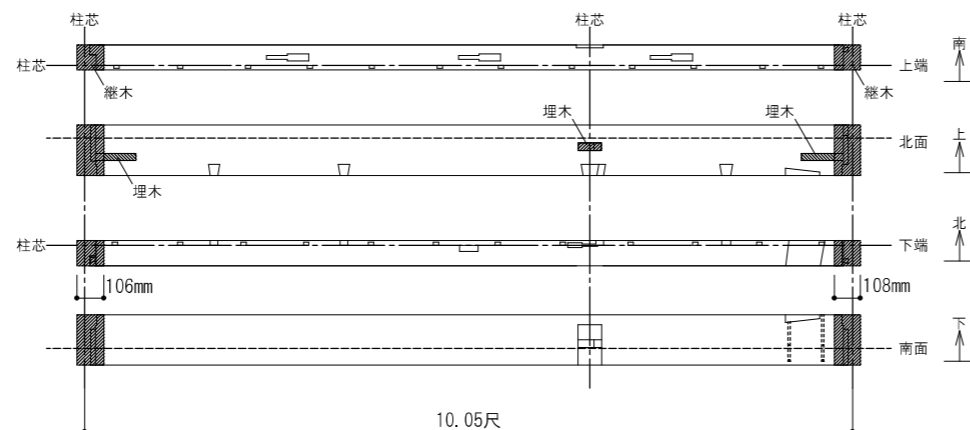


(補修図)

[二通り妻梁]：マツ 成6.7寸×幅3.3寸(203mm×100mm)

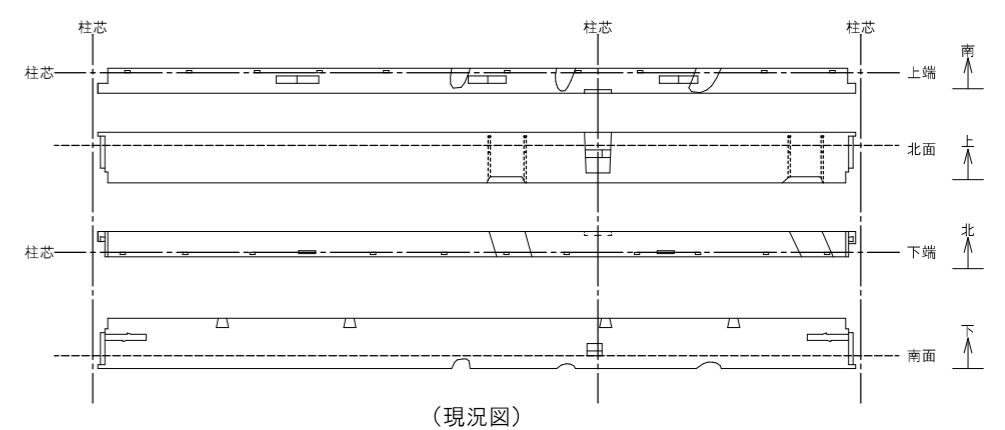


(現況図)

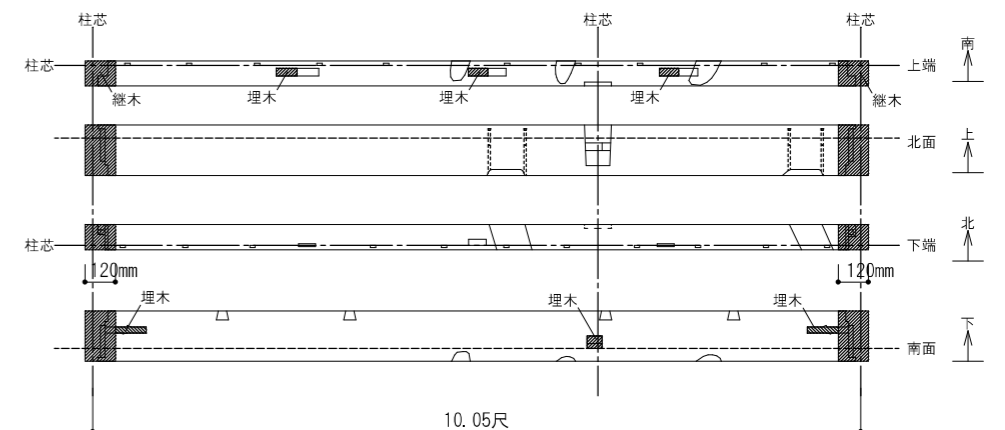


(補修図)

[五通り妻梁]：マツ 成6.7寸×幅3.3寸(203mm×100mm)

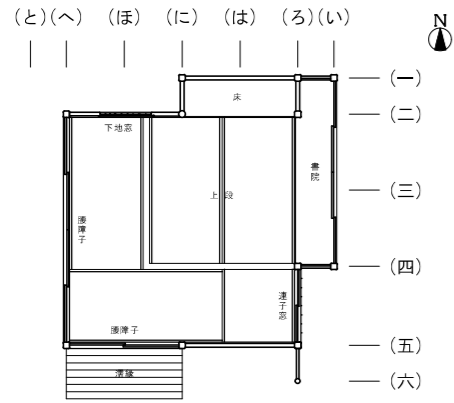


(現況図)

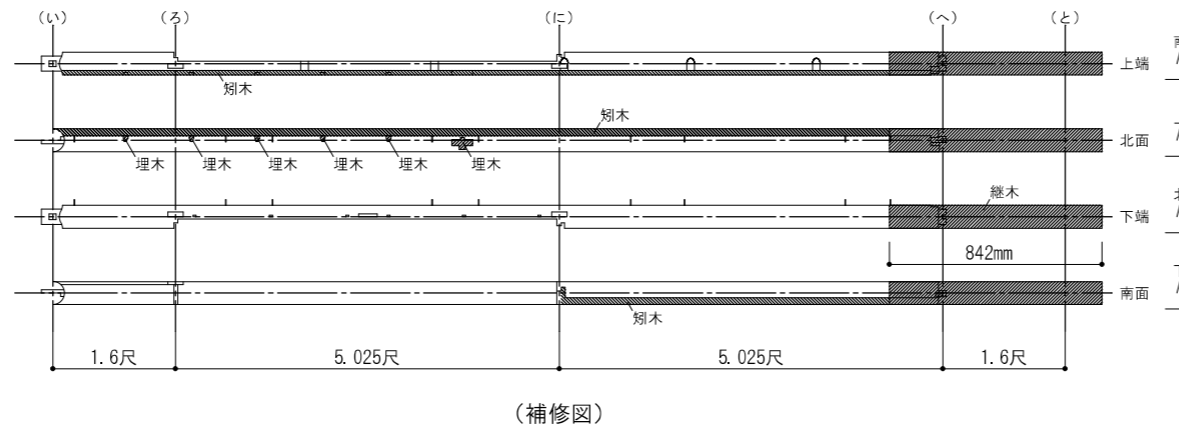
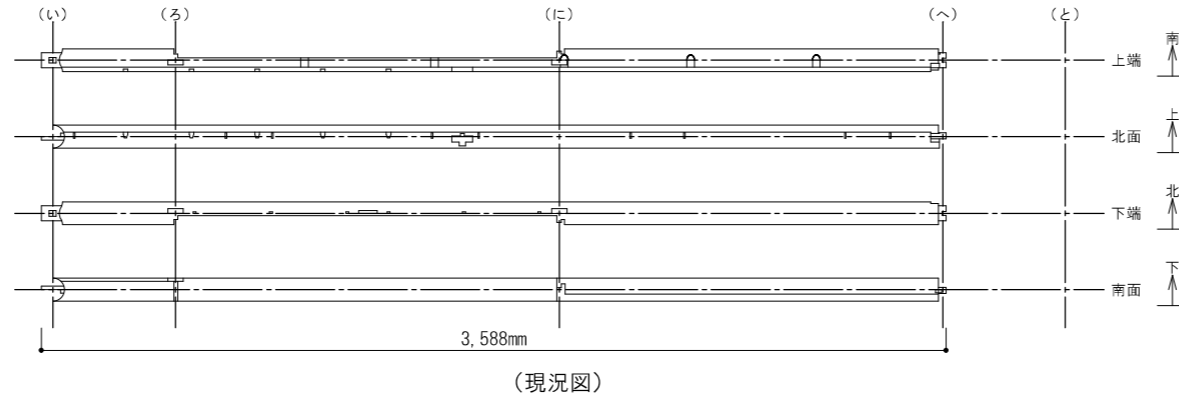


(補修図)

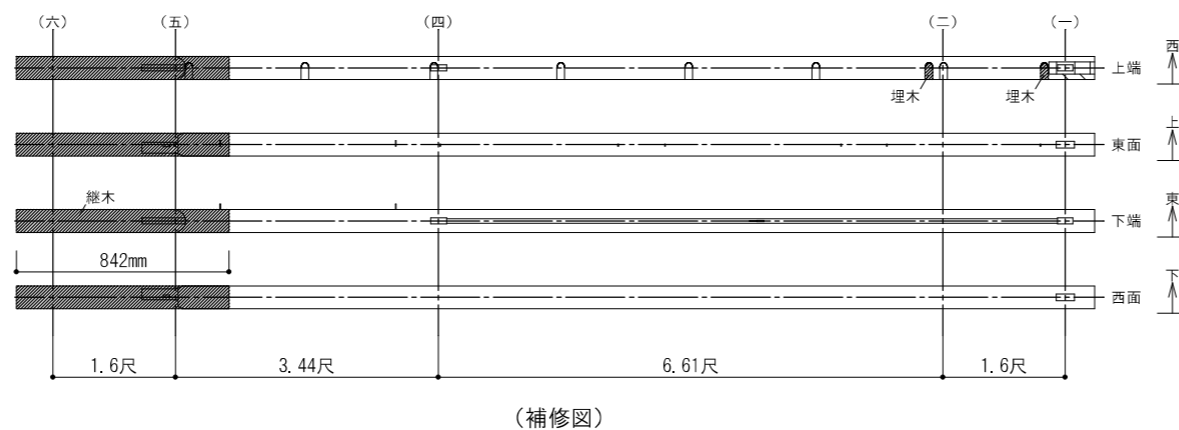
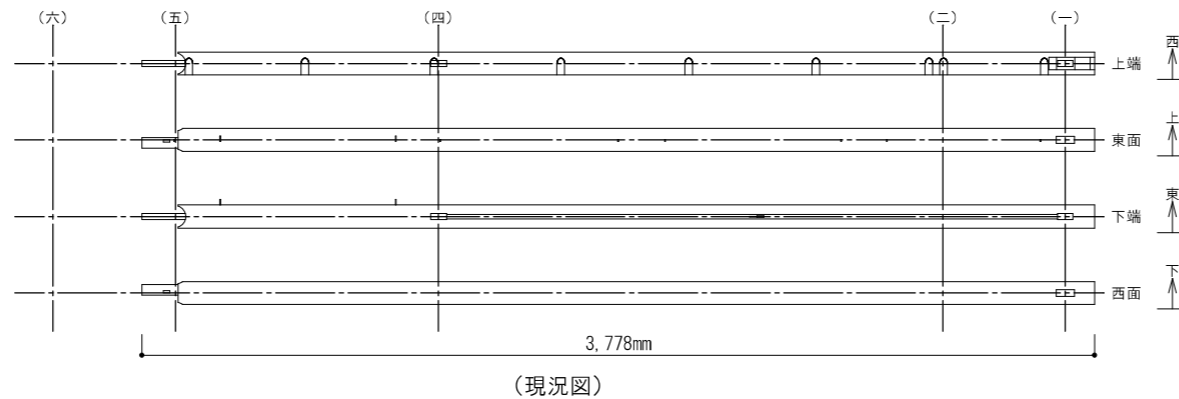
古材(当初材)の補修方法の検討(5)



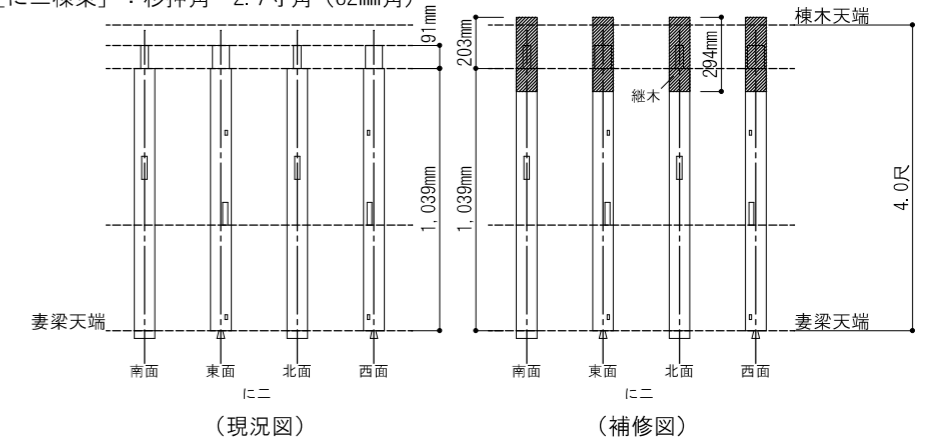
[一通り下屋軒桁] : 杉磨丸太 目通り3寸φ (91mm)



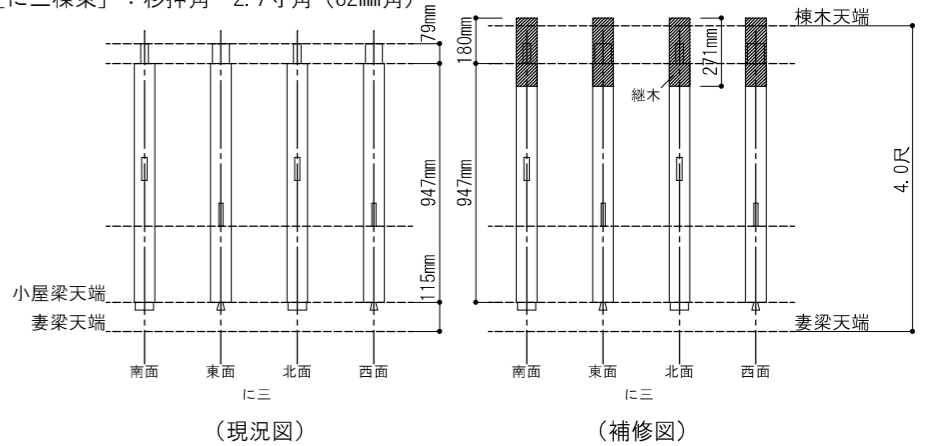
[い通り下屋軒桁] : 杉磨丸太 目通り3寸φ (91mm)



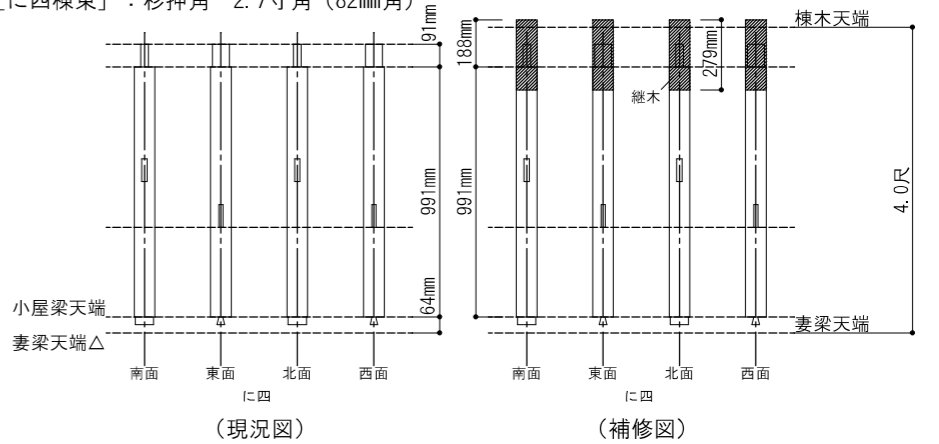
[に二棟束] : 杉押角 2.7寸角 (82mm角)



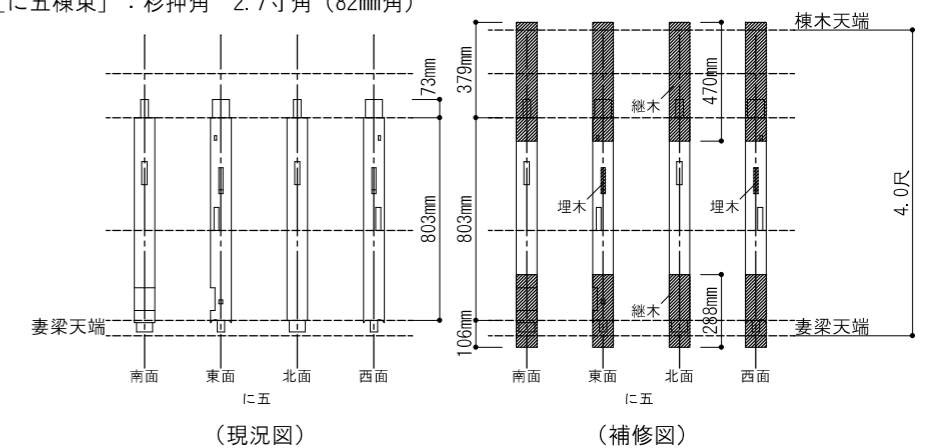
[に三棟束] : 杉押角 2.7寸角 (82mm角)



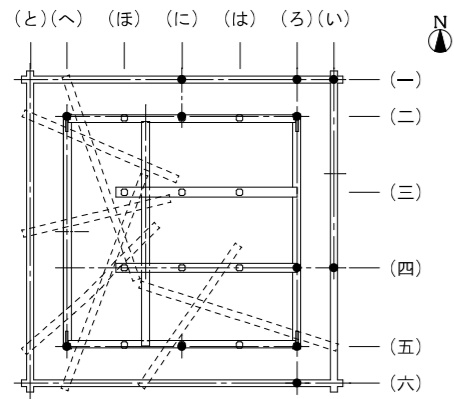
[に四棟束] : 杉押角 2.7寸角 (82mm角)



[に五棟束] : 杉押角 2.7寸角 (82mm角)



小屋材の修理内容

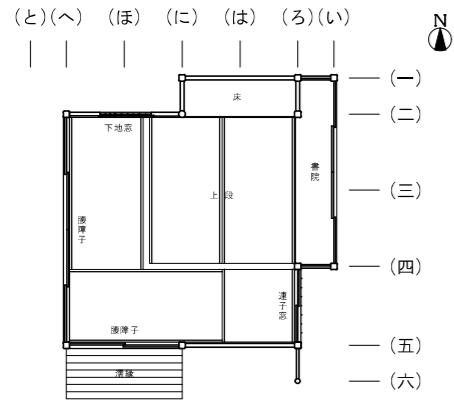


継木補修は、次年度以降の組立工事において、仕口加工を行うため、柱芯より30~90mm長く伸ばしておくこと。

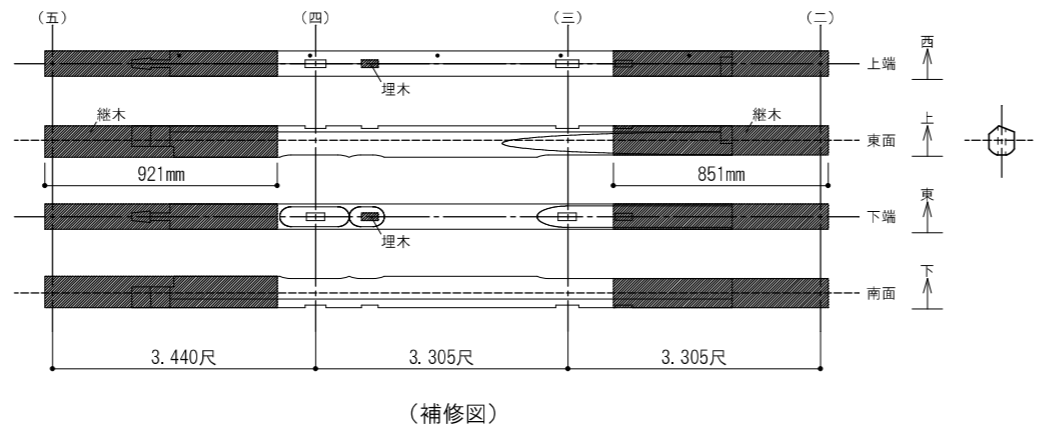
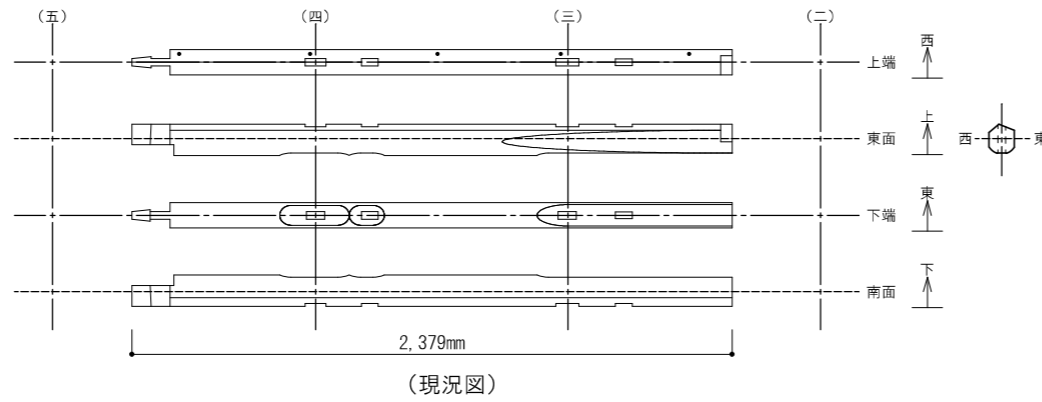
◇継手・仕口(参考)

- 下屋軒桁：戻ばさみ継
- 小屋束：大阪城大手門控え柱継手
- 「木造の継手と仕口」参照

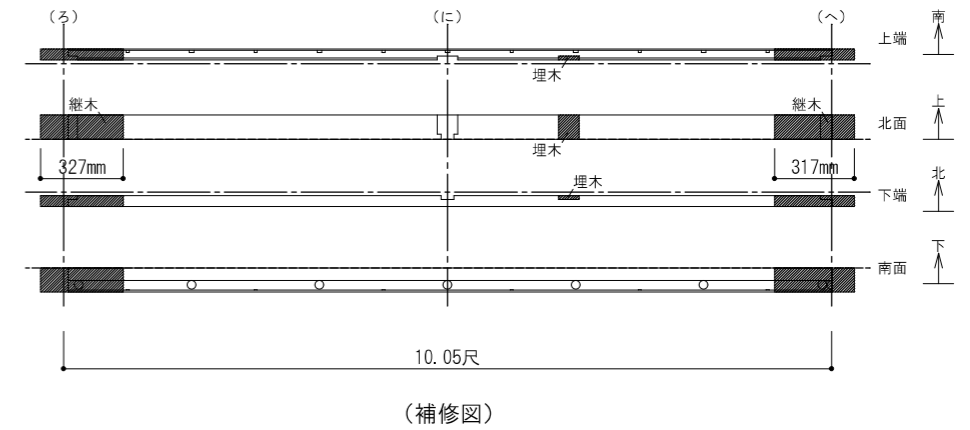
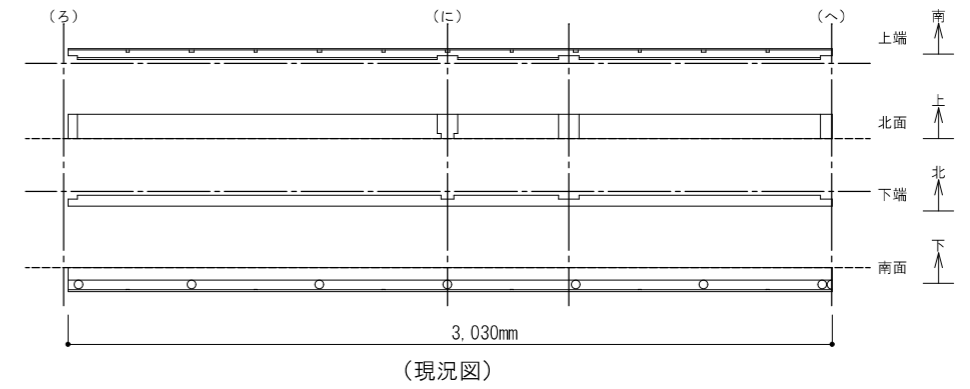
古材(当初材)の補修方法の検討(6)



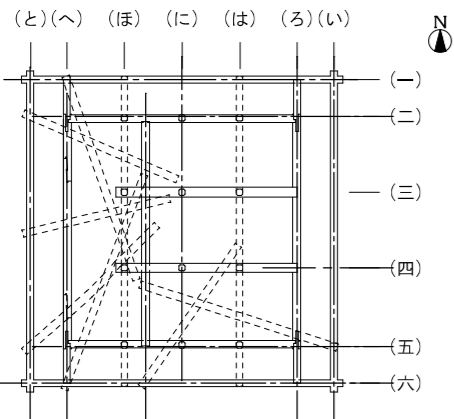
[ほ通り母屋] : 杉丸太 4寸φ (121mm角)



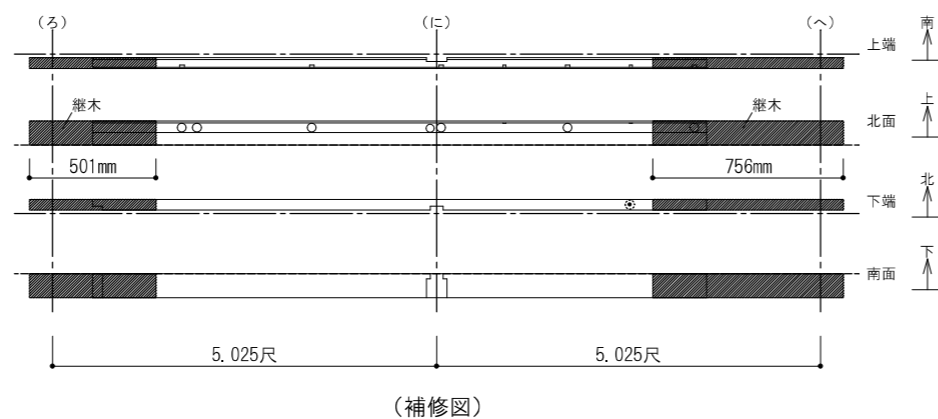
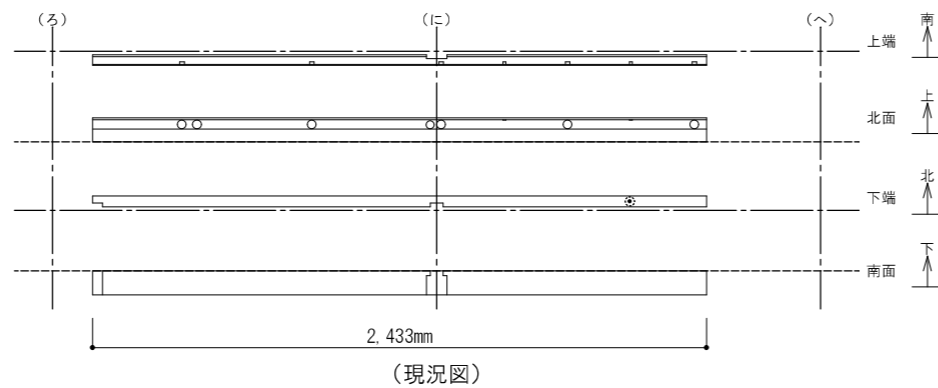
[五通り下屋垂木掛] : 杉 成3.15寸×幅1.4寸 (95mm×42mm)



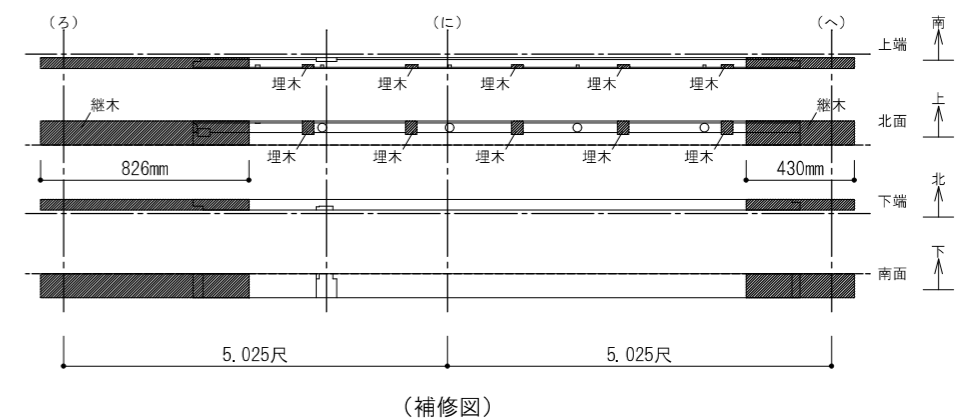
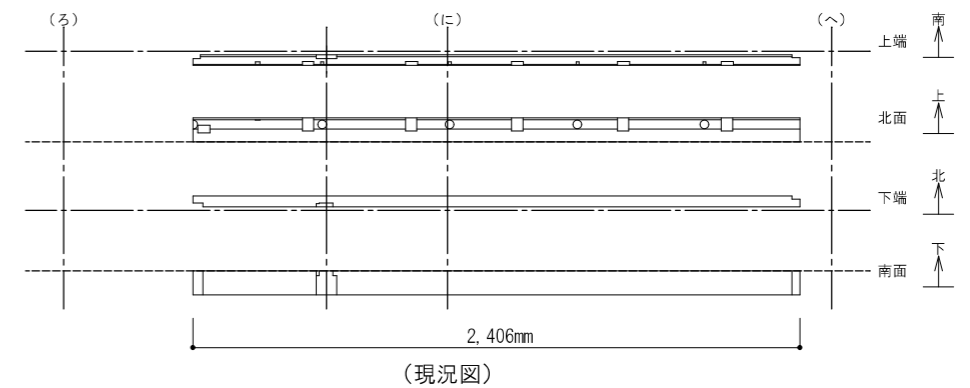
小屋材の修理内容



[二通り下屋垂木掛] : 杉 成3.15寸×幅1.4寸 (95mm×42mm)



[ろ通り下屋垂木掛] : 杉 成3.15寸×幅1.4寸 (95mm×42mm)



継木補修は、次年度以降の組立工事において、仕口加工を行うため、柱芯より30~90mm長く伸ばしておくこと。

◇継手・仕口〈参考〉

母屋：腰掛鎌継

垂木掛：箱しやち継、竿しやち継など