

既存木造住宅の  
耐震改修工事・施工マニュアル

(横浜市木造住宅耐震改修促進事業)

(平成21年版-第2刷)

横浜市建築局指導部建築企画課



## 〇はじめに

日ごろから、横浜市木造住宅耐震改修促進事業にご協力いただき厚くお礼申し上げます。横浜市木造住宅耐震改修促進事業は平成11年7月1日から、設計・施工業者登録制度は平成16年6月1日から実施しております。事業開始以降耐震改修工事の施工技術に関しては、既存木造住宅を扱う性質上その家屋の状態を踏まえ、その時々での適切な判断や対処が要求され、設計者・施工者、検査員の経験や知識に基づいた対応がなされてきました。そうしたなかで、昨年度は横浜市から耐震改修工事の検査を委託されている検査員の方々にご協力いただき検査基準の平準化を目的とした検査員向けの「検査員業務マニュアル」を発行しました。今年度は、そのマニュアルを基に設計者・施工者向けの「既存木造住宅の耐震改修工事・施工マニュアル」を作成致しました。本マニュアルは、安心・安全で良質な木造住宅を普及すべく、設計者・施工者に適切な施工技術を学んでいただき、検査時の施工のやり直しを防ぎ、効率的に円滑なる耐震改修工事を進めていただくことを目的としています。このマニュアルに基づき、現場で適切な耐震改修工事を進めていただくことで、設計・施工者への信頼につながり、さらには本事業に対する信頼感、安心感につながると確信しております。今後、このマニュアルが市民の為に有効に活用されることを期待しております。

## 〇本マニュアルの活用について

このマニュアルは、主に設計者や施工者が横浜市木造住宅耐震改修促進事業を利用するにあたり、適切な耐震改修工事を行っていただき、検査員による中間・完了検査から完了報告書の提出、補助金交付申請までの一連の流れを円滑に進めていただくことを目的としたものです。

第1章では耐震改修工事の概要として耐震改修工事の流れ、書類提出の要点、設計・工事監理、施工管理の概論を述べています。第2章は施工技術のポイントを具体的に示し、第3章では今までによく検査員や横浜市に寄せられました質問を質疑回答集として整理しました。第4章は耐震改修工事の円滑化の助けとなると期待される書類を新たに作成しましたので、ぜひ現場で活用していただきたいと思います。また、第5章では今までに耐震改修工事が行われた現場で適切で工夫された施工や不適切な施工を現場写真等で解説しましたので参考にしてください。さらに、第6章では「既存木造住宅の耐震設計マニュアル改訂版」「既存木造住宅の耐震設計・申請マニュアル（平成20年度版）」に掲載されている施工図面をまとめて掲載しました。

本事業の耐震改修工事を行うにあたり、本マニュアルを有効に活用し、的確かつ適正な設計・施工がなされることを期待します。

## 目次

	ページ
第1章 耐震改修工事の概要	
1.1 耐震改修工事の流れ	1
1.2 設計者の役割	8
1.3 施工者の役割	11
第2章 施工ポイント	
2.1 基礎	13
(1) 根切り	13
ア 遣り方の確認	
イ 根切り底（地盤）の確認	
ウ 床付け深さ、根切り幅の確認	
エ 遣り方～根切りまでで「調整」を要する場合	
オ 既存基礎側面の目荒し	
カ 地業	
キ 既存基礎へのあと施工アンカー打ち込み（ツイン基礎補強時）	
(2) 基礎コンクリート	19
(3) 配筋	21
ア 基礎配筋の確認	
イ コンクリート打設前の確認（型枠、ホールダウンアンカーボルト）	
(4) コンクリート打設	24
ア コンクリートの品質管理	
イ コンクリート打設	
ウ 型枠解体	
エ アンカーボルト	
2.2 耐力壁	31
(1) 木材	31
(2) 筋かいと筋かい金物	32
ア 筋かいの位置	
イ 禁止されている施工	
ウ 既存の筋かい	
エ 筋かい金物の施工	
(3) 面材耐力壁	34
ア 耐力壁（P1, P5）として補強する際に注意を要する箇所	
イ 構造用合板	
ウ 石膏ボード	

(4) 軸組材の補強	45
ア 軸組材に存在する継ぎ手の補強	
イ 横架材-柱、横架材同士の接合	
ウ 水平構面の補強	
エ 腐朽・蟻害・劣化の処置と防止	
(5) 柱頭-柱脚金物、その他金物、接合具	53
ア 接合金物の種類・品質・性能	
(ア) 接合金物と建築基準法	
(イ) 接合金物の種類と品質・性能	
イ 金物の選び方と事前準備	
(ア) 金物選択のポイント	
(イ) 金物施工図の作成	
ウ 接合金物の納まり	
(ア) 基本事項	
(イ) ホールダウン金物の納まりのポイント	
(ウ) 金物施工の正誤例	
エ 接合具	
(ア) 各接合具の種類	
(イ) 釘の特徴	
(ウ) ビス（木ねじ）の特徴	
(エ) ボルトの特徴	
(オ) ラグスクリューの特徴	
2.3 施工チェックリスト	96
(1) 基礎	
ア 根切り	
イ 配筋	
(2) 耐力壁	
ア 木材料、その他面材の受け入れ	
イ 筋かいと筋かい金物	
ウ 面材と接合具	
エ 軸組材補強・腐朽や蟻害措置	
オ 柱頭-柱脚金物、その他接合金物	
(3) 屋根	
(4) 完了検査	
ア 建築基準法関連（是正が必要な場合）	
イ 書類の確認	

第3章 質疑回答集	108
第4章 新書式	
4.1 検査要領書	114
4.2 工事写真の撮り方	115
4.3 工事写真帳フォーム	116
4.4 工事監理メモ	119
第5章 施工事例集	
5.1 適切な施工事例	121
5.2 不適切な施工事例	133
5.3 現況事例	146
第6章 施工図面集	
・ 基礎	150
・ 軸組	165
・ 面材	167
・ 床	182
・ 屋根	183
・ 筋かい	184
・ 柱頭・柱脚金物	190
・ 継手・仕口	202
参考資料	
・ 新工法採用リスト	205
・ 金物等メーカーリスト	207
・ 工事写真帳作成例	208
参考文献	212

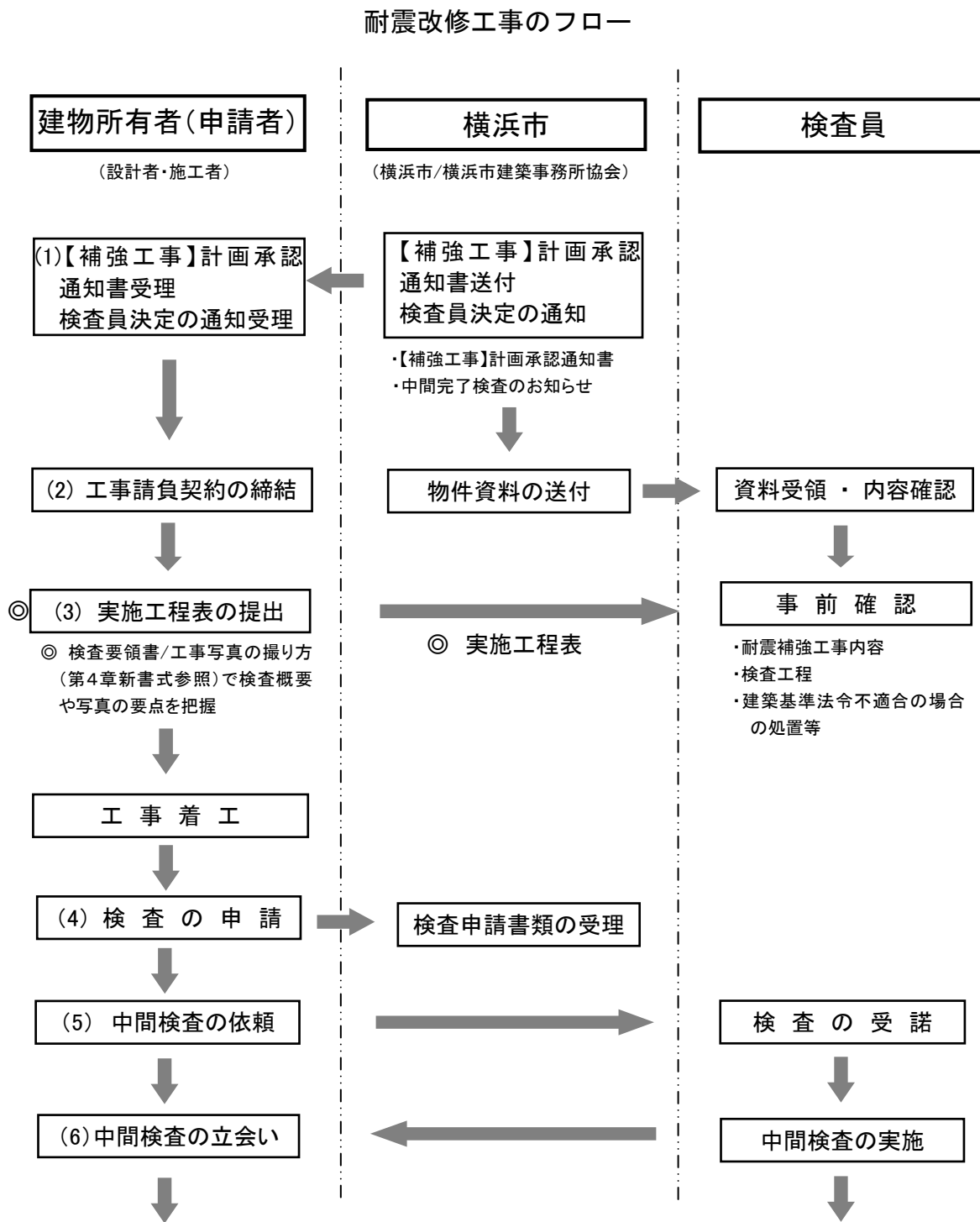
\* 横浜市 木造住宅耐震改修促進事業で採用している技術基準書について

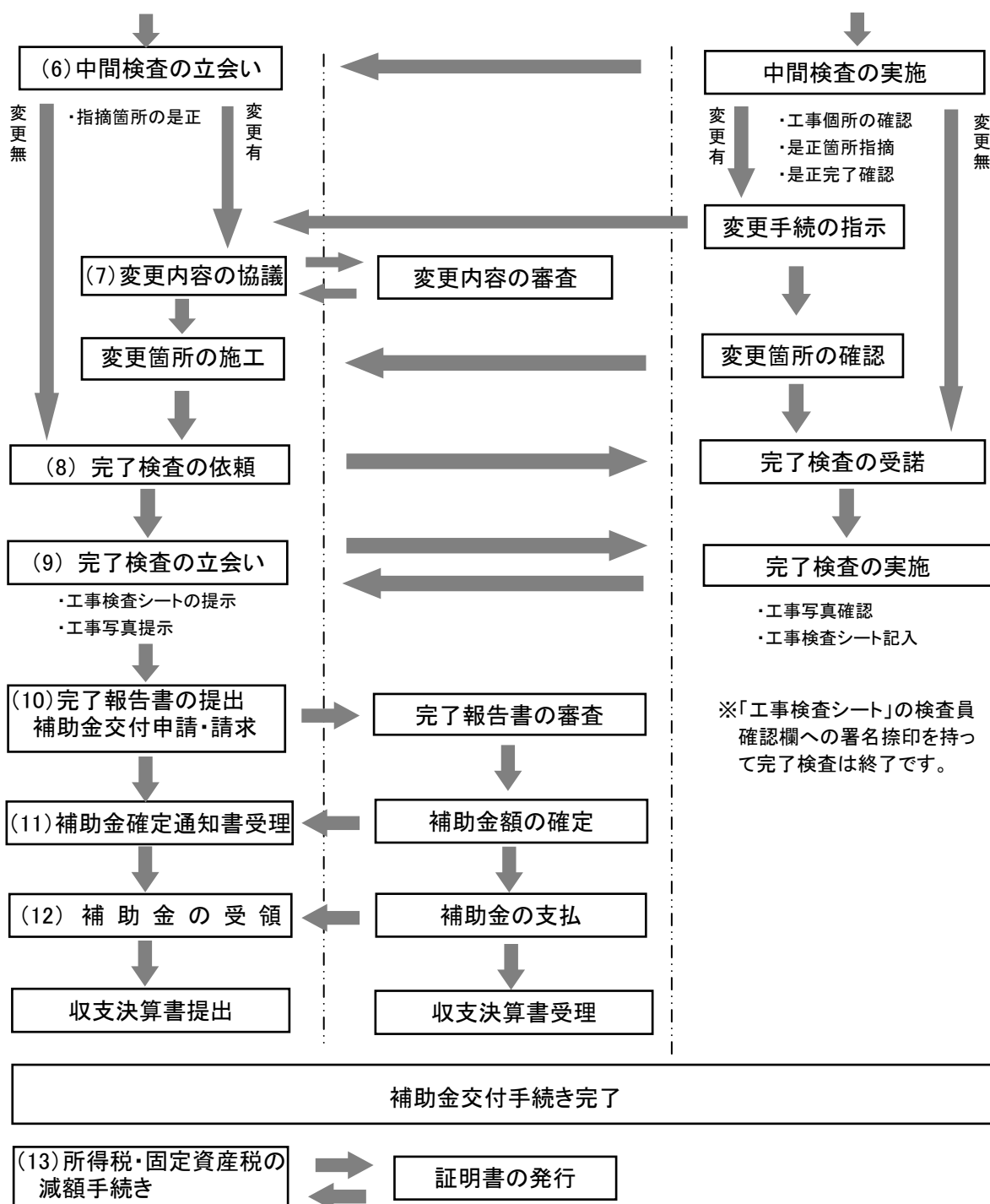
本事業では以下の技術基準書に基づいた審査・検査を行っております。  
本マニュアルは、これらの基準書と上記参考文献を参考にしてまとめたものです。

- ・日本建築防災協会:「木造住宅の耐震診断と補強方法」
- ・日本建築防災協会:「木造住宅の耐震補強の実務」 リフォームにあわせた耐震補強のすすめ
- ・住宅金融支援機構/住宅金融普及協会:「【フラット35】技術基準対応 木造住宅工事仕様書」

## 第1章 耐震改修工事の概要

### 1.1 耐震改修工事の流れ





【申請の取下げ・補助金の辞退の手続きについて】

【補強工事】計画承認通知を受けた後、やむを得ない事由により耐震改修工事を取り止めるときは速やかに市に耐震改修計画取下げ届(第7号様式)を提出します。

補助金交付申請をした後、やむを得ない事由により補助金交付申請を辞退するときは、速やかに市に補助金交付辞退届(第3号様式)を提出します。



**(1) 【補強工事】計画承認通知受理・検査員決定の通知受理**

- ・【補強工事】計画承認申請書の横浜市の審査が終了したら、申請者宛に郵送で【補強工事】計画承認通知書、中間・完了検査のお知らせを送付します。中間・完了検査のお知らせに記載されている検査員名と連絡先、受けるべき検査工程を確認してください。

**(2) 工事請負契約の締結**

- ・【補強工事】計画承認通知書を受領後、原則**30日以内**に施工業者と補強工事の契約を締結します(契約者と申請者は同一)。やむを得ない事由により契約が遅れる場合は、**遅延理由書(任意書式)**を持って市に相談してください。また、工事費に変更が生じた場合は、その都度書面で変更契約を締結してください。

**(3) 実施工程表の提出**

- ・中間・完了検査のお知らせに記載された検査員に、**速やかに**連絡をとり**実施工程表(任意書式)**を検査員に提出してください。実施工程表には、工事種別、工期、中間検査、完了検査予定日を示してください。
- ・**効率よく適正な施工を行っていただくために、「検査要領書」(第4章新書式参照)を熟読し、これから行う施工の注意点を把握します。**
- ・立会検査と同様に重要なのが写真による検査になります。「**工事写真の撮り方**」(第4章新書式参照)は、第3者が見ても工事の内容が分かりやすいように写真を撮るためのポイントを記したものですので、よく理解したうえで現場で実践してください。

**(4) 検査の申請**

- ・工事着工後、**初回の検査を受ける前**に以下の書類を作成し、横浜市建築事務所協会に提出します。

**\* 中間検査の申請に必要な書類** 検査申請書(第8号様式) 工事工程表(任意書式)      工事種別ごとの工期、中間・完了検査予定時期を明記 検査工程一覧表(任意書式)      検査工程と検査予定日を一覧にしたもの 工事契約書(写し)**\* 提出先**

横浜市建築事務所協会

### (5) 中間検査の依頼

- ・ 中間検査を受ける際は、検査予定日をなるべく早めに検査員に連絡し調整します。

### (6) 中間検査の立会い

- ・ 中間検査の前に、必ず設計者は現場が補強計画と相違なくかつ適正に施工されているか自主検査をしてください。
- ・ 検査当日は、必ず設計者と施工者が検査に立ち会うようにしてください(検査時に発生した問題の早期解決と検査結果の伝達漏れ防止のため)。また、**検査開始時に、設計者による自主検査の結果を検査員に報告してください。**
- ・ 特殊な補強計画の場合は、事前に次工程の施工ポイント等を検査員と協議し、間違った施工がされることを防ぎます。
- ・ 根切り、基礎配筋、耐力壁検査は必ず立会検査となります。工事箇所数にもよりますが、耐力壁は2～3回程度主要部分が立会検査できるよう検査員と調整をしてください。
- ・ 設計者・施工者と検査員の見解に食い違いが生じた場合は直接市に相談してください。市は双方の見解や現場状況を踏まえて適宜判断します。
- ・ **(財)建築防災協会の防災性能評価取得工法等の新工法を使った施工の場合はメーカーの施工チェックリストに基づいて検査が実施されます。【補強工事】計画承認申請書に添付された書類は承認後、市から検査員に写しを送付していますが、検査員から工法に関する資料等の提出を要求される場合もありますので、その場合は速やかに対応してください。また、施工者が技術講習を受講して資格などを取得する必要がある工法の場合は、その資格取得者の直接管理のもとに施工してください。検査では、必ず資格取得者(もしくは新工法の技術講習を受けた方)が立ち会い資格証(もしくは講習受講証明書等)を提示してください。**
- ・ **検査員による検査の結果、是正を要する工事が発生した場合、是正が完了した時点で再検査を行います(再検査の方法は検査員の判断によります)。**
- ・ 検査の経緯は、後日「**工事検査シート**」に整理し記入する必要がありますので、中間検査内容はその都度記録に残しておくことが重要です。

### (7) 変更内容の協議

- ・ 計画承認時の工事内容、工事金額、提出書類に変更が生じた場合は**変更箇所の工事を行う前に、「計画変更承認申請」もしくは「計画変更報告」が必要となります。**
- ・ 「**計画変更承認申請**」は主に補助区分(課税世帯、非課税世帯)や【耐震設計】計画承認通知書や【補強工事】計画承認通知書でお知らせした補助金額に変更が生じた場合に行います。
- ・ 「**計画変更報告**」は補助金額に変更がない軽微な変更の場合に行います(リフォーム工事費に変更が生じた場合にも報告が必要になります)。
- ・ 提出書類は次のものとなります。

**\* 変更手続きに必要な書類**

【耐震設計・補強工事】計画変更承認申請書(第5号様式)【補助金額に変更が生じる場合】  
又は

計画変更報告書(指定書式) 【補助金額に変更が生じない場合】

【 共通書類 】

変更箇所一覧表(任意書式)  
承認時と変更した箇所、変更内容、変更前後の状態が分かるように表などにまとめます。

変更に関する書類  
当初に提出した申請書類で内容が変わるものは全て提出します。補助対象工事かいなかに関わらず変更した箇所はすべてマーキングしてください。

**\* 提出先**  
横浜市建築事務所協会

- ・ 変更箇所の施工は変更手続きの後に行ってください。また、契約金額に変更が生じた場合は必ず申請者と**変更契約**を結び、その**契約書の写し**を横浜市建築事務所協会に提出してください。
- ・ 変更内容が多い場合や、評点に影響する補強内容が変更する場合は、変更の手続きを行う前に事前に関係書類を持参し直接市と協議を行ってください。
- ・ 補強工事内容の変更に関しては、当初承認時と同様、評点が 1.0 以上であることはもちろん、原則偏心率は 0.15 以下となるよう計画してください。

**(8) 完了検査の依頼**

- ・ 工事がすべて終了した段階で完了検査を実施します。完了検査は立会検査ですので事前に検査員に連絡をとり日程調整をします。

**(9) 完了検査の立会い**

- ・ 完了検査当日には以下の書類を現場に用意し検査員の確認を受けます。

**\* 完了検査に必要な書類**

耐震改修工事完了報告書(第9号様式)

工事検査シート(指定書式) ※あらかじめ記入しておいてください。

工事写真(参考様式有り。第4章新書式を参照)  
工事箇所ごとに補強仕様が分かるように**施工前、施工中、完了**という形で整理します。

- ・ 建築基準法是正箇所がある場合は、完了検査までに是正されていることが必要です。
- ・ 工事承認後、計画に変更が生じた場合には(7)で述べたような所定の変更手続きを完了前に済ませておく必要があります。
- ・ 工事が適正に行われたことが確認されると、検査員が**工事検査シート**の第3面の検査員確認欄に署名捺印をします。
- ・ 増築等に伴い建築確認申請をされている場合は、この完了検査とは別に**建築基準法上の完了検査**を受けて**検査済証**を取得してください。取得した検査済証(写し)は完了報告書に添付して提出してください。

#### (10) 完了報告書の提出、補助金交付申請・請求

- ・ 検査員による完了検査が終了したら、速やかに**完了報告書**の提出と、**補助金の交付申請・請求**を行います。以下の書類を提出してください。

##### \* 補助金の申請に必要な書類

- 補助金交付申請書(第1号様式)
- 補助金請求書(第4号様式) (「補助金請求額」欄は訂正不可のため空欄で提出)
- 提出書類チェックリスト(補助金交付申請)
- 【耐震設計】計画承認通知書(第2号様式)の写し (変更がある場合は変更通知書の写し)
- 【補強工事】計画承認通知書(第4号様式)の写し (変更がある場合は変更通知書の写し)
- 耐震改修工事完了報告書(第9号様式)
- 工事検査シート(指定書式) (第3面に検査員の署名捺印がされていること)
- 工事写真(参考様式有り。第4章新書式を参照)
- 建築基準法による完了検査済証(写し) (今回建築確認申請をされた場合のみ)

##### \* 提出先

横浜市建築事務所協会

#### (11) 補助金確定通知書受理

- ・ (10)で提出された書類の審査の結果、工事が適正に行われたことが確認されると補助金額を確定し、「**補助金額の確定(補助金交付決定)通知書(第2号様式)**」が申請者宛に郵送されます。

#### (12) 補助金の受領

- ・ 市の補助金の支払は、「**補助金額の確定(補助金交付決定)通知書**」を受理したらその**約2～3週間後**に指定の口座に補助金が振り込まれます。
- ・ 補助金が振り込まれたことを確認し、**概ね2週間以内**に「**耐震改修工事収支決算書(第5号様式)**」とすべての設計・工事費用の領収書の写しを横浜市建築事務所協会へ提出してください。

**(13) 所得税・固定資産税の減額手続き**

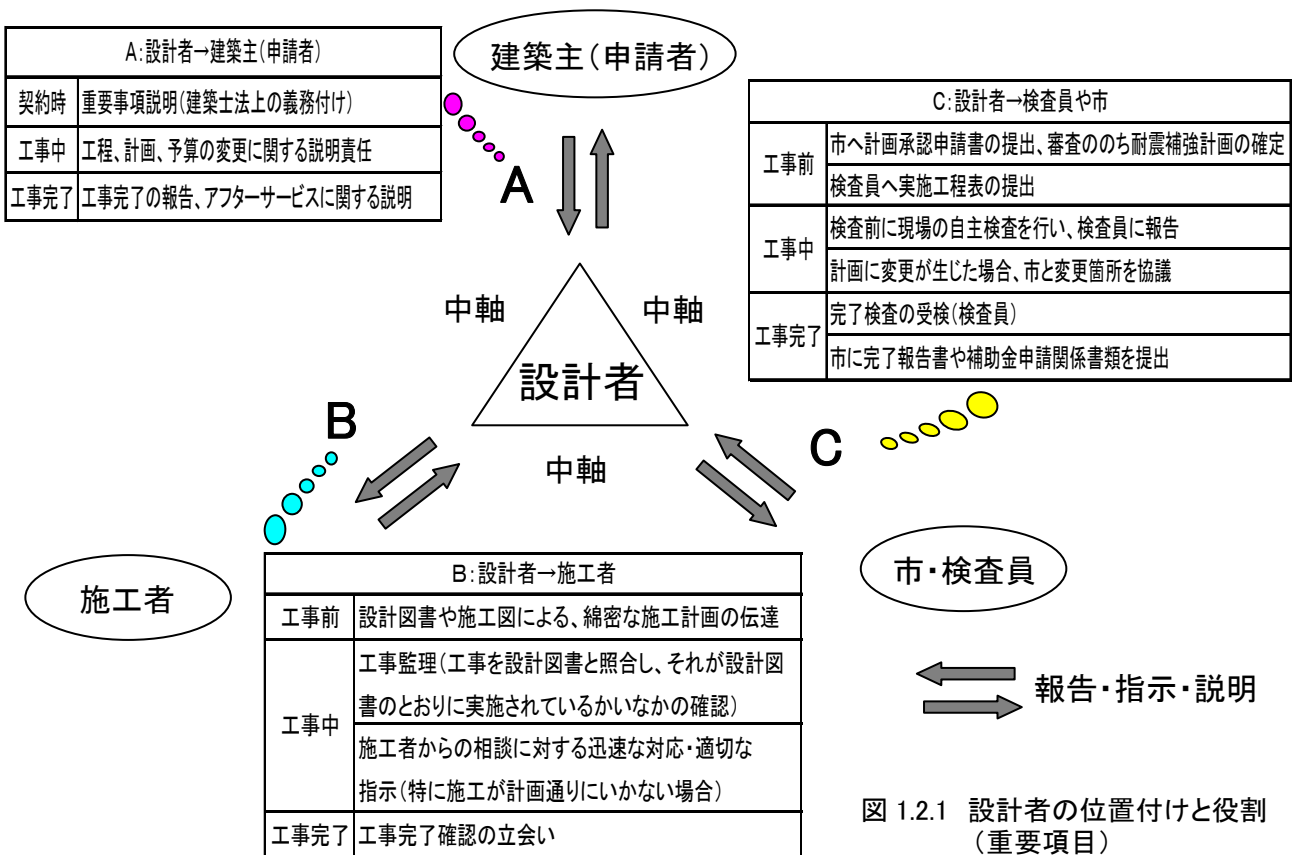
- ・「補助金額の確定(補助金交付決定)通知書」の受理以降、耐震改修促進税制(所得税や固定資産税の減額)の手続きが可能です。
- ・手続きについての詳細は「補助金額の確定(補助金交付決定)通知書」に申請書類を同封して申請者に案内しています。
- ・申請の手続きは設計者が代理で行っても構いませんが、税制の主旨をご理解いただくため原則、申請者自身がお手続きください。
- ・**所得税の控除**は市が発行した証明書を**確定申告時**に添付して申請を行います。
- ・**固定資産税の減額申請**は**工事完了日から3か月以内**に市が発行した証明書を**各区役所**に提出する必要がありますのでご注意ください。

～～ 各種申請書の記入の仕方は、「申請の手引き」P10～29を参照してください。～～

## 1.2 設計者の役割

### \* 設計・工事監理

工事着工後から工事完了までの設計者の役割は、「設計・工事監理」業務を果たすことです。これらを施工者任せにしないことが工事中の様々な問題を円滑に解決し、適正な工事を遂行するために非常に重要なことです。設計者は耐震改修工事に関係する者の中でも一番中軸となる立場です。以下、図1.2.1に設計者が建築主、施工者、市・検査員に対して行うべき重要項目を整理します。また、「着工時の確認」、「材料・部品、工程・施工状況等の確認」、「工事完了の確認」の3つに分けて、設計者がチェックするポイントや必要事項を示します。



### \* チェックポイント

#### ① 着工時の確認

- ✓ チェックポイント
- 工事内容
  - 市、検査員への提出書類
  - 記録写真の撮り方、整理方法
  - 設計どおりに施工できるか、納まるか。

### 📌 必要事項

- 「実施工程表」の作成 → 工事順序、所要時間、人工、検査時期  
(建築主の意向を聞きながら作成しましょう。)
- 検査員に連絡 → 実施工程表を提出し、工期、検査時期、緊急連絡先、  
周辺状況(駐車可否)を伝える。
- 建築主への説明(工程表、設計図書)、不明点の解消、発生するリスク(工期の延期等)

### ② 材料・部品、工程・施工状況等の確認

#### ✓ チェックポイント～～頻繁に現場に足を運びましょう。～～

- 設計時の想定と現場がずれていないか。(既存壁の評価、部材の有無、腐朽状態、金物施工等)  
⇨ ずれている場合は速やかに補強計画の変更を検討、施工者、市と変更協議
- 材料の種類・品質・形状・寸法、工法、接合部の接合状況・接合形状、補強部位の位置・  
形状・大きさ  
⇨ チェックリストを作成し監理するとよい。
- 設計どおりに適切な施工がされているかどうか。(第2章「施工ポイント」などにに基づき確認)  
(特に検査時にはあらかじめ工事監理者が確認しましょう。)
- 材料・部品のシックハウス対策
- 工事の進捗状況(工程管理) ⇨ 予定と異なる状況の場合は、建築主に説明
- 予算は計画どおりか。⇨ 予算変更の場合は、建築主に説明・調整を図る。

### ③ 工事完了の確認

#### ✓ チェックポイント～～建築主と立ち会いのうえ確認しましょう。～～

- 設計と現場の工事内容の照合  
(記録写真や工事記録に基づいて行う。)
- 建築主の確認(仕上がり具合など要望に沿った工事がなされたか。)

### ☑️ コラム ～～ 工事監理記録 ～～

工事着工後から工事完了まで、監理者として現場で確認、調整した事項を詳細に記録に残しておくことは、設計者・施工者・建築主・検査員・市などの関係者間での意思統一を図るうえで重要です。また、後に発生するかもしれない様々なトラブルを回避する可能性もあります。何よりも、設計者が施工者に指示した内容、建築主と協議した事項を口頭ではなく文書として残すことが重要です。**工事監理記録**は工事着工日からこまめに記録していくのが良いでしょう。次ページに工事監理記録の様式の例とその記入例を示します。**第4章新書式**にも様式を掲載していますので現場に合わせて使いやすいように改良しても良いかと思えます(なお、市へ提出する必要はありません)。

第 週 週間監理記録 ～～記入例～～

		1	2	3	4	5
月日		7 / 20	7 / 24	/	/	/
現場	現場の進捗状況	1階の耐震補強壁の軸組補強・金物取り付け終了	20日と同様/軸組検査第1回目			
	写真	1階補強箇所の柱頭柱脚金物、筋かい等全て撮影済・確認済	1階補強工事部分の軸組金物検査員確認済			
	立会事項・確認した人	監理者チェック・監理者	監理者+検査員			
	現場滞在 時～時	9時～11時	14時～16時			
	確認項目	接合部に規定どおりの金物を取りついているか/筋かいプレート/アンカーボルトの位置/金物の接合状況	金物・軸組・つなぎ目接合部/工事①以外は合格/工事①換気口			
	受領書類・見本など	金物仕様書・接合部金物施工図	設備図			
	問題点	工事⑤の柱頭Aの金物ビス不良	工事①にある換気口寸法300mm以上よりP1仕様は不可			
	その部分の資料、写真、図面番号	写真有り	写真0721-1			
	報告・調整月日・調整人	20日・監理者	21日・監理者			
	協議事項・協議に参加した人	金物取り付け是正・施工者A氏	換気口の移設・監理者施工者A・設備業者B			
指示事項	工事⑤柱頭A金物取り付け直し	換気口を移設する(隣接のX1通りY2-3間へ)。工事①は当初の計算通り				
提出資料・図面	プランニングシート	図面A-1/変更報告書(→市)				
検査		○軸組検査初回				
電話		施工者A氏				
FAX		施工者A氏	検査員H氏/市			
メール						
建築主	現場の進捗状況説明事項	1階軸組補強金物取り付け終了を説明	工事①換気口移設/設備工事費増額			
	提出資料・見本など	接合金物施工図・取り付けた金物の仕様書	プランニングシート			
	決定事項	軸組補強に関しては了承	工事①の換気口をX1通りY2-3間へ移設/工事費増額了承			
	調整変更	要望事項	面材補強は和室から進めてほしい/防水処理をしっかり	新設換気口の位置、換気扇仕様		
	協議事項・協議に参加した人	作業工程・建築主+監理者	建築主+監理者			
電話		○建築主S氏	建築主S氏(立会にて)			
FAX						
メール						



### 1.3 施工者の役割

施工者による施工管理は、主に「**工程管理**」、「**品質管理**」、「**現場管理**」の3本柱で成り立っています。概論としてそれぞれの要点や心構えを以下にまとめます。また、品質管理に関わる各工事の技術的な施工の要点は第2章**施工ポイント**を参考にしてください。

#### (1) 共通重要事項

- 設計者と連携し、お互いに報告・連絡・相談を徹底しましょう。  
(計画の変更、追加工事が発生した場合は速やかに設計者に相談し検討しましょう。  
勝手な判断や施工は禁物です。)

#### (2) 工程管理

- 耐震改修工事は新築と異なり、既存の状況(納まり上の問題、部材の状態等)によって急遽設計の変更を余儀なくされたりするため、工事の進捗が変わることが多い。
- 工程が遅れはじめたら、すぐに設計者に連絡し工程を見直します。  
なるべく工期内に工事を完了させることがベストですが、どうしても完了が遅れる場合は建築主にその旨を説明します。
- 工事の変更や追加工事が生じたら工程表に反映させます。建築主にも説明しましょう。
- 工程表は現場の安全管理面や災害・公害面も考慮して作成します。
- 耐震改修工事は予想外な状況も発生するため余裕をもって対応しましょう。

#### (3) 品質管理(概論)

- 使用する材料(筋かい・構造用合板・接合金物・釘・ボルト・あと施工アンカー・接着剤など)の知識を持ちましょう。
- 現場で使用する材料や部品は、納入時に形状・品質・外観などを確認します。特に、構造用面材や構造用部材、接合金物には規定がありますので品質証明を確認します。
- 工事の進捗状況に合わせて施工状況の工事写真を撮影します(要領は第4章新書式「工事写真の撮り方」参照)。何を撮影したいのか、何を言いたいのかが明確に分かるように撮影することがポイントです。現場に取りつけた黒板や白紙に工事情報を明記、一緒に撮影し後で整理がしやすいように工夫します。  
特に見え隠れ箇所は確実に写真を撮り記録を残します。
- 接合部に規定の金物や補強材を適正に取りつけることができ、正常に機能を発揮できる状態かどうか、あらかじめ接合部を確認します。
- 当初予定していた接合金物で納まらない場合は、それと同等の性能(告示表三の引張耐力など)を有する接合金物で上手く納まりがつくものを選択して取り付けます。

## (4) 現場管理

- 特に建築主の住みながらの工事の場合、「施主の日常生活動線と工事動線の関係」、「適切な養生」、「近隣への配慮」に注意します。
- 常に現場は整理・整頓に心がけ、使用材料・部品の保管を適切に行います。
- 現場の作業スペースを有効に活用しましょう。
- 周囲(近隣住民)から苦情があった場合は速やかに対応しましょう。

## (5) その他

- 工事の各段階で、関係者間での十分な打ち合わせを行いその都度打ち合わせ記録を残しましょう。
- 建築主には工事について、その方法や目的、その他工事中に発生する音やほこりについてなどをいつでも説明できるように準備しておきましょう。
- 解体後、既存部材の状態(腐朽や破損等)によっては取り替えを要する場合があります。

## 第2章 施工ポイント

### 2.1 基礎

既存の基礎が無筋コンクリートの場合で基礎補強を計画する場合、「既存の基礎の外側または内側から鉄筋コンクリート造の基礎を増打ちする」方法（通称：ツイン基礎）や、「鉄筋コンクリート造の基礎につくり替える」方法があります。特に既存の基礎に大きな割れ（1.5mm以上）が連続してみられる、地盤に不同沈下がみられる、柱脚部分にホールダウン金物 15kN以上を要する程度の引抜力がかかるなどの場合には基礎補強が必要です（ただし 10kN用ホールダウンコーナーの短期許容引張耐力以下の引抜力の場合はツイン基礎の必要はありません）。

#### (1) 根切り

ここでは、「遣り方」→「根切り」→「既存基礎側面の目荒し」→「地業」のそれぞれの目的と確認事項を整理します。

#### ア 遣り方の確認

遣り方は、基礎補強を行う位置、基礎の高さ、水平などを決めるために行う作業です。この遣り方の高さと同様に描かれた芯墨の位置は、根切り、地業、コンクリート工事、コンクリート打設後の基礎天端への墨の移行（新設基礎）、土台敷き（新設基礎）まで使用するため、各工事において支障がないかどうか（倒れないか、車等に壊されないか、邪魔にならないか）、その位置が適正かを確認します。

#### イ 根切り底（地盤）の確認

工事監理者は計画段階で想定した地耐力をもつ支持地盤かどうか、遣り方時や根切り時に現場に立ち会って確認することが大切です（事前に地盤調査を行った場合はボーリングデータや地盤調査報告書の内容と現地が合致しているかを照合）。現地で地盤を確認する方法は主に2つあります。

表 2.1.1 根切り底（地盤）の確認

作業	確認方法	ポイント・判別の目安
遣り方	手法1: スコップで掘ります。(素堀り)	①地盤の確認: 表2.1.2「試験掘りによる地層の簡易判別法」を参照します。②既存基礎の根入れ深さの確認: 既存基礎の根入れ深さが想定と異なりツイン基礎等を行う場合は、補強基礎図面に既存基礎位置を反映させ納まりを再検討します。
	手法2: コア抜き機(直径10cmほどの手動で回すタイプ)を使って、表層から深さ10cmずつのコアを所定の深さまで抜き取ります。採取箇所は遣り方の内部数か所を掘ります。	
根切り	根切り底を目視、土を握ねて感触をみます。	事前に地盤調査を行った場合はそのボーリングデータと現地を照合し差違を確認します。 支持地盤が確認できない場合はさらに掘り進めてみます。 地盤調査を行っていない場合でも、土の感触により表2.1.2の簡易判別法を参考にして判断します。

表 2.1.2 試験掘りによる地層の簡易判別法

地層の硬さ		素掘り※ <sup>4</sup>	ハンドオーガー ボーリング※ <sup>3</sup>	推定N値	推定許容地耐力(長期t/m <sup>2</sup> )
粘性土	極軟	鉄筋を容易に押し込むことができる	孔壁が土圧でつぶれて掘りにくい	2以下	2以下※ <sup>1</sup>
	軟	シャベル容易に掘れる	容易に掘れる	2~4	3※ <sup>1</sup>
	中位	シャベルに力を入れて掘る	力を入れて掘る	4~8	5
	硬	シャベルを強く踏んでようやく掘れる	力いっぱい回すとようやく掘れる	8~15	10
	極硬	つるはしが必要	掘進不能	15以上※ <sup>5</sup>	20
地下水面上の砂質土	非常にゆるい	孔壁が崩れやすく深い足跡ができる	孔壁が崩れやすく、試料が落ちる	5以下	3以下※ <sup>2</sup>
	ゆるい	シャベルで容易に掘れる	容易に掘れる	5~10	5※ <sup>2</sup>
	中位	シャベルに力を入れて掘る	力を入れて掘る	10~20※ <sup>5</sup>	10
		シャベルを強く踏んでようやく掘れる	力いっぱい回してようやく掘れる	20~30※ <sup>5</sup>	20
		密	つるはしが必要	掘進不能	30以上※ <sup>5</sup>

※<sup>1</sup>: 過大な沈下に注意が必要

※<sup>2</sup>: 地震時の液状化に注意が必要(『小規模建築物基礎設計の手引』[(社)日本建築学会]より)

※<sup>3</sup>: ロッドの先端にオーガーの刀先を取り付け、人力で回転させながら掘進してゆく。  
砂地盤や軟弱地盤の調査には不適。

※<sup>4</sup>: スコップなどで人力で掘削を行い、掘るときの抵抗により地層の強さを判別する。

※<sup>5</sup>: 通常、N値15以上の場合を支持層という。

### ウ 床付け深さ、根切り幅の確認

根切り段階で、床付けの深さは遣り方の水貫間に張った水糸から床までスケールを当てて計測し基礎断面図と照合します。また、**根切り幅**もスケールを当て正確に測り基礎断面図と照合します。根切り幅は後に行う目荒し、あと施工アンカー、配筋等の**作業に対して十分なスペースが確保されていること**が大切です。

### エ 遣り方～根切りまでで「調整」を要する場合

根切りまでの工程で「調整」が必要とされる頻出事項は以下の通りです。

- ・ 既存基礎の根入れ深さが想定していたよりも浅い。既存基礎がローソク基礎である。⇒ 既存を反映させた補強基礎図面で既存基礎とうまく取り合うように検討
- ・ 事前調査と現地の地層が異なる。⇒ 基礎仕様やプロポーシオンを再確認
- ・ 想定外の地下埋設物が出てきた。⇒ 地下埋設物の移設やツイン基礎の配管貫通補強を検討

- ・ 根切りにより発生した隣家建築物や塀などの損傷や危険切迫
- ・ 重機やダンプによる騒音、汚れに対する苦情

#### \* 根切りの結果、既存基礎底面がツイン基礎底面より高い場合

既存基礎底面がツイン基礎底面よりも高い場合は、既存基礎下の側面の養生（モルタルをつけて固定するなど）、締め固めを適切かつ安全に行うことが大切です。

#### \* コンクリート布基礎だと想定していたものがブロック基礎や独立基礎であった場合

特に北側水周り、浴室などはブロック基礎である可能性があります。補強する壁の基礎がそのような状態であった場合は、まず補強する壁の位置を見直します。どうしてもブロック基礎の壁を補強する必要がある場合は、原則的にブロック基礎を撤去し、鉄筋コンクリート布基礎を新設、土台等の軸組を新設する必要があります。

#### オ 既存基礎側面の目荒し

##### ・ 目荒しの方法

ツイン基礎補強をする際、まず初めに行うことは既存基礎側面の目荒しです。目荒しは新旧コンクリートが一体となるように、かつ既存のコンクリートに悪影響を与えないように行う必要があります。既存のコンクリートが良好な状態であれば、側面を均一に 10mm程度の目荒しを行いますが、コンクリートが脆い場合は以下のような施工方法もあります。

##### \* コンクリートが脆い場合の目荒しの方法

- ① 全面はつり：はつり深さを浅くし、2～5mm程度
- ② 部分はつり：はつり痕径40mm、深さ2～5mm程度、@100mm程度
- ③ 溝はつり：巾20mm、深さ2～5mm程度の溝@150mm縦横

※②と③ははつる部分の単位面積が同じです。

目荒しは既存基礎の保護のため、手はつりが好ましいですが、機械はつりの場合は圧力調整を行い、既存のコンクリート基礎にダメージを与えないよう注意します。

##### ・ 目荒しを施したあとの処理

目荒しを施したあとは、はつりや屑などの粉末を完全に除去します。ワイヤーブラシ等で表面のぜい弱部を除去した後に水洗いをする、電気掃除機のようなもので吸引するなどの方法があります。ほうきで掃くだけでは、粉塵が除去しきれず不十分です。

## カ 地業

根切りが完了したら、根切り底の地盤を固めるために割栗石や目潰し砂利などを敷き、ランマーなどで突き固め、捨てコンクリートを打ちます。

### (ア) 砕石地業

一般的な直接基礎の地業は**砕石地業**です。**砕石は 40-0** を用います（再生材の 40-0 よりも山砕石の方が硬く強度が良い）。根切底を突き固めた後に、砕石を密に厚めに敷き並べ、**ランマー等で十分突き固めます**。この時、根切り底が水分を多く含んだ軟弱な土のままです。ランマー転圧をすると、土と砕石が混ざるだけで締め固めが行えないので注意が必要です。ランマー転圧の後さらに図面どおりの**施工高さ**となるようにスケール、ロッドで**正確に測量**しながら確認した後、仕上げに**プレート転圧**を行います。厚さは120～150mm程度が多く緊密な盤を形成することができます。また、特に夏場は材料が非常に乾いており転圧を行っても締まりきらない場合があります。そのときは軽く水をまいて転圧してください。水締め効果で細かい隙間もなくなり、埃もたたく非常に良く転圧できます。

✓地業のポイント・チェック事項
<input type="checkbox"/> 図面通りの施工高さとなるように、スケールやロッドで正確に測量します。
<input type="checkbox"/> 埋戻し・盛土は、約100mmごとに突き固め（転圧）しながら、必要な高さまで施工します。
<input type="checkbox"/> 所定の材料が仕様されていますか。
<input type="checkbox"/> 地業面の状態を目視し、大きな隙間が見られませんか。
<input type="checkbox"/> 地業面に大きな不陸がありませんか。
<input type="checkbox"/> 地業面に締め固めを行いましたか。

### (イ) 捨てコンクリート

「捨てコンクリート」とは地業により表面を突き固めた後に、基礎のベースの下に**5cm程度平**に捨て打ちするコンクリートです。捨てコンクリート打設の墨出し時には、施工管理者が計測しながら確認することが大切です。

#### a. 捨てコンクリート打設の目的

捨てコンクリートの打設は、**適正なかぶり厚さを確保し、正確な墨出しをするため**に行うものです。捨てコンクリートを打設せずに施工すると、適正なかぶり厚さが確保できない部分が生じやすくなります。また、遣り方の水系だけを頼りに施工をすると、基礎のベースコンクリート打設を行ってからベース上に墨を出すことになり、基礎の立ち上がり用の鉄筋が納まらなくなり、偏心基礎になってしまう危険性が高くなります。

そうした危険性を防止するためにも、捨てコンクリートを打設し、正確に墨出しをすることが重要となります。

## b. 捨てコンクリート墨出し検査

工事監理者は、捨てコンクリート上の墨出しを確認します。以下、「**図 2.1.1 捨てコンクリートの墨出しの手順**」を参考に計測しながら確認します。

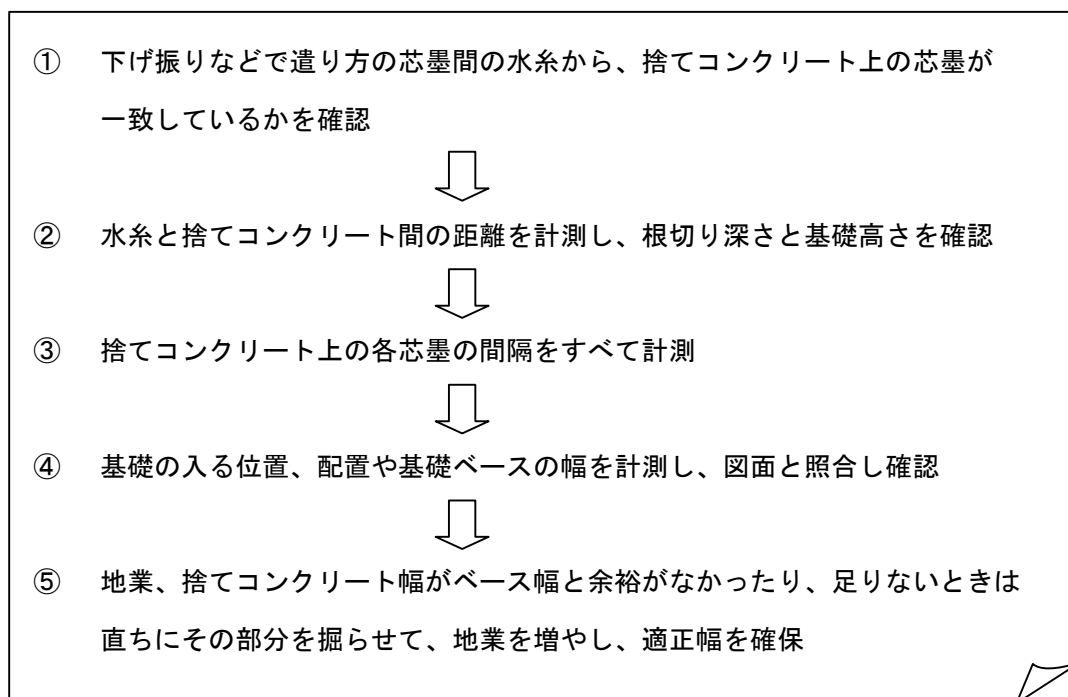


図 2.1.1 捨てコンクリートの墨出しの手順

地業～捨てコンクリート打設の時期は雨などの天候不良により工期が遅れる可能性があります。業者との事前の話し合いにより余裕のある工程を組むことが大切です。

キ 既存基礎へのあと施工アンカー打ち込み（ツイン基礎補強時）

（ア） あと施工アンカーの仕様

アンカーは樹脂接着系アンカーとします。アンカー筋の鉄筋はD10 (295) 程度で寸切りとします。異形鉄筋 (SD295) D10 の先端を45度に片面カットし形状加工しても構いません。あと施工アンカーがメーカー品の場合、先端開先形状はメーカー仕様に従います。既存基礎への埋め込み深さの位置は7d～8d (d：鉄筋径) 程度とし、アンカー筋とドリルの刃にその位置をマーキングします。コンクリートが脆いと思われる場合（ハンマーで叩くと割れる程度）はショートタイプのあと施工アンカーを使用します（コンクリートが非常に脆いと判断される場合は、基礎の新設も検討してください）。

（イ） 墨出し

目荒しをした既存基礎に、あと施工アンカー打設の位置を墨出しします。上部アンカー筋は立ち上がり天端からあと施工アンカーの芯までの寸法75mm以上を確保しできるだけ高い位置とします。コンクリートが脆いと思われる場合、無筋コンクリートの引張り破壊を誘発させないために打込むアンカーを千鳥配置 (@200～300mm) にすると有効です。

（ウ） 工法

回転打撃工法、叩込み工法、注入式工法がありますが、コンクリートが脆いと思われる場合は、コンクリートへのダメージが少ない叩き込み工法もしくは注入式工法で行います。

（エ） あと施工アンカーの施工

施工のポイントを以下に示します。メーカー品の場合は取扱説明書に準拠します。

あと施工アンカー使用時 一般的注意事項

1	穿孔	振動ドリルなどで孔開け（錐径や深さはあと施工アンカー毎に異なる。）
2	重要！ 清掃	ワイヤーブラシやブロアーなどで3回以上穴を擦り、切粉を良く撤去する（掘削孔にゴミ等が残ると接着性能が低下するので注意）。
3	挿入	あと施工アンカーのカプセルを挿入
4	打込	ストッパーを付けて鉄筋やボルトを打ち込む。あと施工アンカーの液漏れを防ぐため付属のパッキンを付ける。
5	養生	固まるまで動かさないようにする。硬化時間は温度により異なる。
6	その他	アンカー筋の樹脂が固化した（1日程度）後に主筋を配置する。（固化前に施工すると接着性が低下するので注意） メーカーの説明書を熟読し施工する。



(2) 基礎コンクリート

打設するコンクリートは、請負業者任せではなく適正に監理することが重要です。コンクリートの搬入・打設は表 2.1.3 のような4つのパターンが考えられます。

表 2.1.3 コンクリートの搬入・打設パターン

	コンクリートの搬入方法による分類	搬入・打設パターン	コンクリート製造区分	品質確認方法
①	プラント購入コンクリート	トラックでプラント工場までコンクリートを買いき、そのまま現場に運び打設する	プラント製造	「配合計画書」「出荷証明書」のデータを確認(→☑コラム 2.1.1参照)
②	ミキサー車による現場打ちコンクリート	ミキサー車を現場に呼び”ねこ”でコンクリートを運び打設する		
③	ポンプ車による現場打ちコンクリート	プラントからミキサー車が現場にきてポンプ車によりコンクリートを打設する		
④	現場製造コンクリート(現場練り)	現場で水、セメント、砂、砂利を調合してコンクリートを製造し打設する	現場製造	水セメント比、体積比で確認(→☑コラム 2.1.2参照)

※現場では①や④の場合が多いですが、④は品質の確保が困難のため極力避けましょう。

☑コラム 2.1.1 ～～ プラント製造コンクリート 監理の基本知識 ～～

- 工場から搬送して2時間以内に現場でコンクリートの打ち込みが終了できる状態が好ましい。
- レディーミクストコンクリートの場合は、コンクリート製造業者への発注品質の確認を行い、配合報告書などの提出により品質・性能を確認する。
- 調査結果報告書を受領し一定期間保管し管理する。
- コンクリート強度の気温による補正值の採用期間を確認する。
- 養生した供試体の材齢28日の圧縮強度が、その呼び強度以上かを確認する。

『共通仕様書』による規定(参考)

- ①スランプ値(通常15cm程度)
- ②単位水量が185kg以下
- ③単位セメント量が270kg以上
- ④水セメント比が65%以下
- ⑤所要空気量が4.5%
- ⑥塩化物イオン量が0.30kg以下
- ⑦アルカリ骨材反応を生じるおそれがないこと

☑コラム 2.1.2    ～～ 現場製造コンクリート 監理の基本知識 ～～

補強基礎用 現場調合(現場練り)コンクリートの配合計画例を紹介します。

【一般的な現場練り配合計画例】

普通コンクリート(21N/mm<sup>2</sup> スランプ 18cm )の1m<sup>3</sup>分を参考に計画(水セメント比 60%)

	重量	比重	実績率	体積換算 (重量/比重/実績率)
セメント	300 kg	3.15 t/m <sup>3</sup>	約 80 %	約 120 ℓ
水	180 kg	1.00 t/m <sup>3</sup>	100 %	約 180 ℓ
砂	850 kg	2.60 t/m <sup>3</sup>	約 70 %	約 470 ℓ
砂利	1050 kg	2.60 t/m <sup>3</sup>	約 60 %	約 670 ℓ
合計	2380 kg	-	-	約 1440 ℓ

実績率とは・・・

「容器に満たした材料の絶対容積 (隙間がない場合の容積) / 容器の容積 (隙間を含む容積)」

【体積換算早見表】

必要体積			
コンクリート容積	1.0 m <sup>3</sup>	0.5 m <sup>3</sup>	0.2 m <sup>3</sup>
セメント	120 ℓ	60 ℓ	24 ℓ
水	180 ℓ	90 ℓ	36 ℓ
砂	470 ℓ	235 ℓ	94 ℓ
砂利	670 ℓ	335 ℓ	134 ℓ
計量容積合計	1440 ℓ	720 ℓ	288 ℓ

(3) 配筋

ア 基礎配筋の確認

配筋施工を行うにあたり、確認が必要な主要項目を表 2.1.4 にまとめました。

表 2.1.4 配筋 確認事項

項目	基準・確認事項	関連図面※
1 鉄筋の種別、径、本数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異形鉄筋、SD295、D10-D22</li> <li>・鉄筋1本1本についてメーカーのマークを確認する。(ない場合は荷札の写し)</li> <li>・径と本数を図面と照合する。</li> </ul>	基礎2.1
2 折曲げ寸法、余長、フック	<ul style="list-style-type: none"> <li>【鉄筋末端部】折曲げ角度180° : 余長<math>L \geq 4d</math> / 135° : <math>L \geq 6d</math> / 90° : <math>L \geq 8d</math> / 折曲げ内法寸法<math>R \geq 3d</math></li> <li>【鉄筋のフック】あばら筋、帯筋、巾止筋等の末端部にはフックを設ける。</li> </ul>	基礎2.1-2.2
3 鉄筋のあき、かぶり厚さ	<ul style="list-style-type: none"> <li>【鉄筋のあき】異形鉄筋1.7d以上(鉄筋間隔2.7d以上) / 粗骨材の最大寸法の1.25倍以上かつ25以上</li> <li>【かぶり厚さ】ベース部: 60mm / 立上がり部: 40mm</li> </ul>	基礎2.2-2.3
4 定着・継手の位置、長さ	<ul style="list-style-type: none"> <li>【定着】一般: 40dまたは30dフック付(コンクリート強度<math>18\text{kN/mm}^2</math>)</li> <li>【重ね継手長さ】45dまたは35dフック付</li> <li>【隅部補強(隅部を介して連続施工する場合)】隅部で立上りの上端主筋・下端主筋の端部が重なる場合、それら主筋(径d)に40dの定着が確保されていること。</li> </ul>	基礎2.2 図2.1.3(次頁)
5 補強筋、差し筋	<ul style="list-style-type: none"> <li>【換気口補強】床下換気口がある場合は開口隅部に斜めにD10、800mm、左右に計2本</li> </ul>	基礎1.4
6 スペースの位置、数量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スペーサーを採寸し、適正なかぶり厚さが確保されているかを確認</li> <li>・ベース部にはピンコロ石を概ね910mm間隔以内に設置する。</li> </ul>	基礎2.3
7 配管などの取合い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・配管が貫通する場合に配管周囲を補強しているか。</li> <li>・スリーブ補強筋のかぶり厚40mmが確保されているか。</li> <li>・基礎に平行な設備配管は径によらず布設替えを要する。</li> </ul>	基礎1.4、基礎2.3
8 その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特に縦筋と横筋が十字になっている部分は鉄筋同士の結束線でしっかり結び、結束線は既存基礎側に折り曲げて処理する(コンクリート打設時の衝撃にも耐えるように)。</li> </ul>	

※関連図面は第6章を参照

立上がり主筋定着(主筋-主筋)

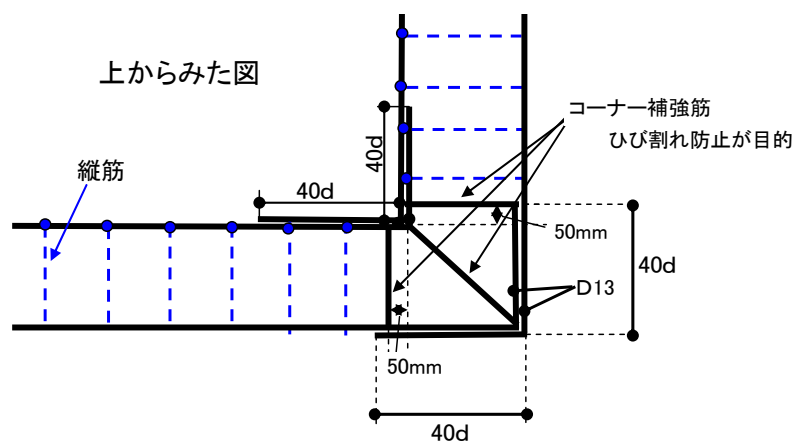
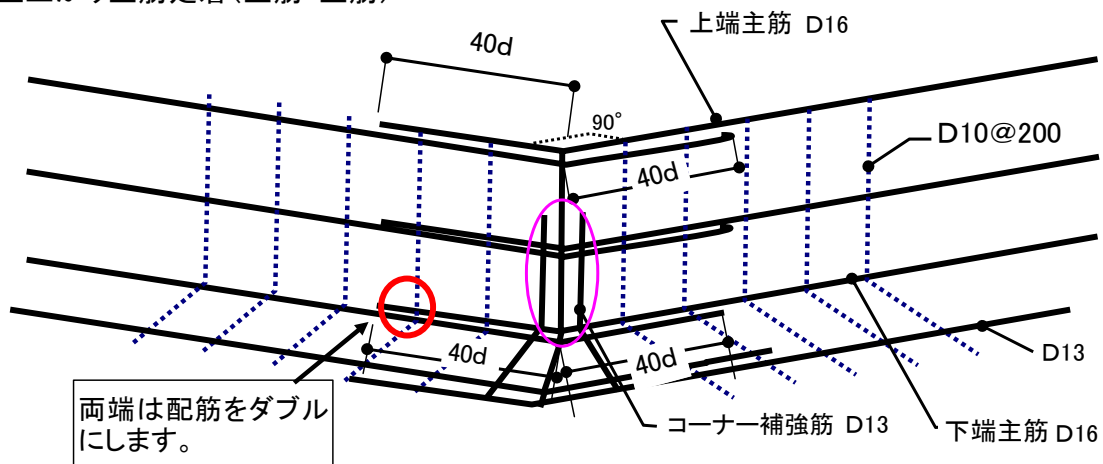


図 2.1.3 コーナー部分の配筋の納まり

イ コンクリート打設前の確認（型枠、ホールダウンアンカーボルト）

配筋施工後、コンクリート打設のために型枠を設置します。

表 2.1.5 コンクリート打設前 基本事項

項目		基本事項
1	型枠材料	<p>【合板型枠（コンパネ）】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パネコート（合板の表面が塗装された化粧打放し用型枠）はコンクリートとの剥離性も良く、必要な水分を逃がさず、仕上がりもきれいだが、コンクリートのあくを吸収するため再利用が3回程度とする。</li> <li>・劣化防止のため、直射日光を避けて保管する。</li> <li>・塗装面に割れが生じさせないように注意して扱う。</li> </ul>
		<p>【鋼製型枠】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼板面の汚れを確認する。</li> <li>・必要に応じて剥離剤を塗布する。（その際、鉄筋にかからないよう注意）</li> </ul>
2	採寸	型枠の幅、高さを採寸し捨てコン上の墨に沿っているか図面と照合させる。
3	建て込み	・ベースと立上がり部分の打継ぎ面は一体性が損なわれないように付着に注意する。
		・型枠内部に釘が出ていないこと。
		・立上がり型枠の水平垂直精度の確保
		・コンクリート打設時、型枠が浮き上がらないこと。
4	ホールダウンアンカーボルト	・ホールダウンアンカーボルトはツイン基礎側かつフックは基礎の中心方向を向くように設置し、鉄筋に緊結させる。
		・ホールダウン用アンカーボルトM16を使用する。
		・基礎への最低埋め込み寸法は360mm以上（Z金物の場合/25kNまで）確保する。
5	最終確認	・図面と現場を照合し、配筋が計画通りか（特に隅部や開口補強）最終確認する。
		・型枠内部の清掃（結束線、ガラ、木屑の完全除去）

(4) コンクリート打設

配筋工事後、概ね1週間以内にコンクリートの打設工事を行います。コンクリート打設直前（1時間前）の最終確認事項は以下のとおりです。

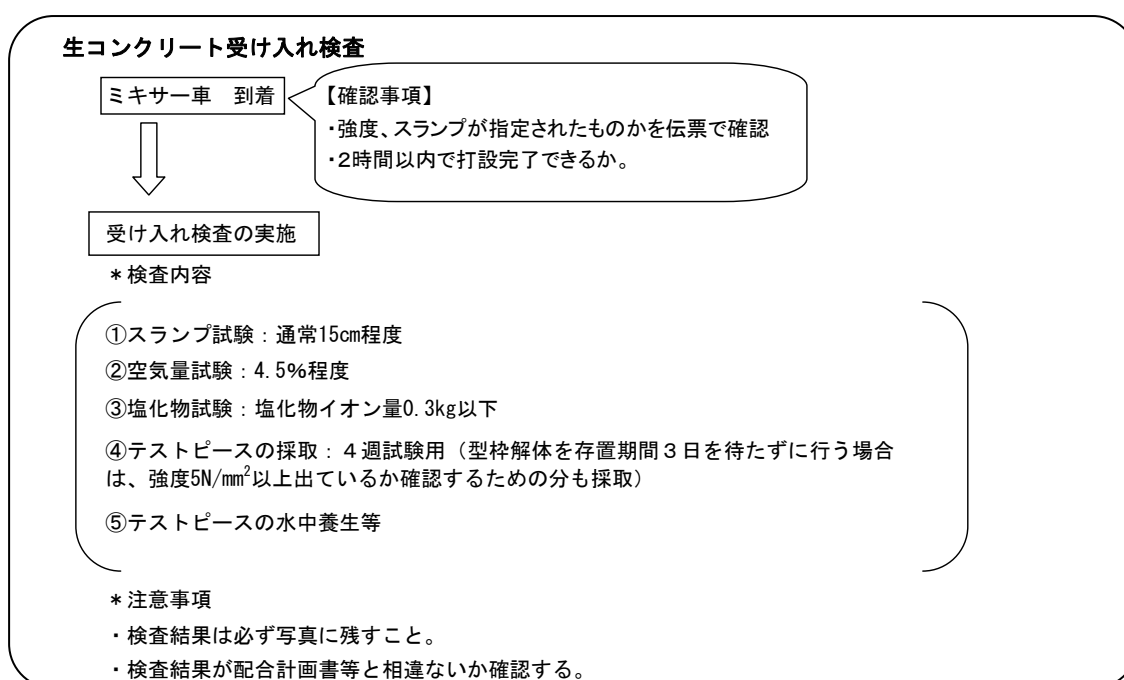
表 2.1.6 コンクリート打設 直前（当日）最終確認事項

①	打設実施	<input type="checkbox"/>	打設当日の天気予報を確認し、打設するか延期するかを施工者と連絡を取り合い決定する。
②	配筋	<input type="checkbox"/>	図面どおりに適正に配筋されているか、検査により指摘された箇所が直されているか。
③	ホールダウン用アンカーボルト	<input type="checkbox"/>	ホールダウン金物が所定のものであるか。（径、長さの計測、メーカー刻印）
		<input type="checkbox"/>	設置位置は適正か。傾いていないか。
※土台-基礎を留め付けるアンカーボルトは表2.1.12を参照			
④	清掃	<input type="checkbox"/>	打設部分の清掃がされているか。
		<input type="checkbox"/>	型枠への打ち水が済んでいるか。
⑤	人員	<input type="checkbox"/>	打設のための人員が確保されているか。
⑥	機器	<input type="checkbox"/>	打設に際して必要な機器の点検
⑦	ポンプ車・ミキサー車	<input type="checkbox"/>	ポンプ車やミキサー車がとめられる現場前面道路の交通状況かどうか。
		<input type="checkbox"/>	周囲に迷惑がかからない状況か。

ア コンクリートの品質管理

コンクリート打設の前に、コンクリートの受入れ検査を行い発注品の品質を確認します。

☑コラム 2.1.3 ～～ 基本知識 生コンクリート受け入れ検査 ～～



イ コンクリート打設

コンクリートの受け入れ検査に問題がなければ打設を開始します。基礎底盤部の打設を配筋工事後概ね1週間以内に行い、基礎底盤部の打設の2～3日後に基礎立ち上がり部分を打設します。

①	ポンプ打ち（コンクリートポンプを使用して型枠内に打ち込む）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ車からの最初のコンクリートは捨てる。（ポンプ車の配管の通りを良くするために水、モルタルが混合しているため）</li> <li>・コンクリートのポンプ打ちでの打込み箇所以外の隣接部への流し込みは、砂利などが分離する可能性があるため原則行わない。</li> </ul>
②	締固め	<ul style="list-style-type: none"> <li>・打設中は、特に締固めに注意する。（表2.1.7参照）</li> <li>・設計どおりの底盤厚が確保されているかロッドで測る。</li> <li>・打設が終わった箇所から随時均し作業、タンピングを行う。</li> </ul>
③	打設終了時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・底盤打設後、立ち上がり部分の鉄筋に付着したコンクリートは拭き取る。</li> <li>・コンクリートへ衝撃を与えないように、現場立ち入りを制限する。</li> <li>・天候が雨になりそうであれば、養生シートをかける。</li> </ul>
④	打設後の養生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・できるだけ長い湿潤養生とする。</li> <li>・夏季は、表面硬化しやすいため適宜放水を行う。</li> <li>・冬季は、凍結防止のためシート掛けを一晩以上行う。</li> <li>・型枠脱型後もできれば湿潤養生を行うのが好ましい。</li> </ul>

表 2.1.7 コンクリート打設時の注意箇所

打設時の重要箇所	チェック項目	施工要領
十分な締め固め	振動機	筒先で生コンを流し込むのではなく、打ち込まれた生コンに挿入して締め固める。
	型枠たたき	細かく柔らかく型枠の下から上に行く。生コン内の余分な気泡が表面に上がる具合で調節する。
	竹筒つき	入隅部や配筋の複雑な箇所で行う。（内部の空気を抜き密実なコンクリートを打設するため）
	打設速度	事前に打ち合わせを行い、受け入れ検査、製造からの時間、生コン車の配車状況を確認し、圧送作業者に打設速度を指示する。
生コンの材料分離防止	生コン車の高速攪拌	15秒間必ず行う。
	ポンプ車ホッパーの再攪拌	ポンプを詰まらせないために、ホッパーが常に生コンで満たされる状態を維持する。
	ポンプ筒先	型枠と平行に向け垂直方向に打設。生コンが型枠にぶつかって骨材の分離が起こるのを防ぐ。
	型枠や鉄筋の振動	締め固め作業時に特に気を付ける。
	締め固め後の分離防止対策	表面をコテで叩いて仕上げる。（空隙防止）

ウ 型枠解体

コンクリート打設後、型枠の脱型を行います。型枠の最小存置期間は普通ポルトランドセメントを使用した場合、下記のようになります。

- ・ 平均気温 15℃以上：3日
- ・ 平均気温 5℃～15℃：5日
- ・ 平均気温 5℃未満：8日

(ただし、コンクリート圧縮強度が 5N/mm<sup>2</sup>以上が確認できれば脱型可能です。)

型枠脱型の確認事項は以下の通りです。

表 2.1.8 型枠脱型のポイント

打上がり出来形検査	<input type="checkbox"/>	各コンクリートの幅や高さが計画どおりか採寸する。
	<input type="checkbox"/>	遣り方の基準線からのねじれ、膨らみ、曲がりの有無を確認する。
	<input type="checkbox"/>	ジャンカが生じていないか。(補修方法等は表2.1.10を参照)
	<input type="checkbox"/>	【貫通する配管等がある場合】 配管周りに隙間が生じている場合は、無収縮モルタル等で埋める。

※ 不良個所が発覚したら、補修方法を施工者と協議しましょう。

表 2.1.9 ジャンカの程度※<sup>1</sup>

ジャンカの程度		備考
A	なし	
B	表面にできることがあるが軽微。砂利は叩いても落ちない。	補修により90%程度強度が回復する。
C	表面はかなりひどいが、内部には大きな空洞はない。砂利は叩いたら落ちるものもある。しかし砂利は互いに相当強く結ばれていて連続的にバラバラに落ちることはない。	補修により10~20%強度が回復する。
D	内部にも空洞が多くなる。砂利がセメントペーストでまぶされたような状態で露出し、表面から内部まで砂利相互がわずかな部分のみで連結されているような状態である。	根本的な補修の必要がある。

※1：『建築工事監理指針上巻』（公共建築協会刊）より



表 2.1.10 ジャンカの補修方法<sup>※2</sup>

①硬練りモルタル充填方法による場合	表2.1.9のB程度のもに適用する。
	健全部分を痛めないように不良部分をはつり、水洗いした後、木ゴテなどで硬練りモルタルを丁寧に塗り込み、必要に応じて打継ぎ用接着剤を使用する。
	はつり穴の深さは30mm以上が望ましい。浅いと充填部分にひび割れが入るなどして効果がない。
	充填後は急激な乾燥を防ぐ。
②コンクリートの打直しによる場合	表2.1.9のDまたはCでもDの状態に近いものに適用する。
	砂利などで叩いて落ちるようなものが残らないように、密実なコンクリート部分まで十分はつり取る。
	露出した鉄筋は、コンクリートの隅は丸く周囲には最小30mm以上の隙間をとる。
	穴の深さは少なくとも100mm以上とする。
	はつり取った開口部の上端は、コンクリートを打ち込む側が広くなるように約100mm以上の差をつける。
	コンクリートの打込み前には、必ず清掃・水洗いし、既存コンクリート部分を湿潤かつ平滑にしておく。
	打ち込むコンクリートは硬塗りコンクリートとして十分に締め固める。
打ち込むコンクリートの量が多い場合は、沈降と収縮を少なくするために膨張材などを使用するとよい。	
③表2.1.9のB程度のもは、状況によりセメントペーストまたはモルタルの注入を行う。	
④柱下部などで鉄筋が多く、内部のコンクリートのはつりが困難な場合は鉄筋面まで露出させ、セメントガン吹付けあるいは注入（グラウド）などの方法による。	

※2：『建築工事監理指針上巻』（公共建築協会刊）より

### エ アンカーボルト

アンカーボルトは、基礎と土台を緊結させ建物が基礎から浮き上がらないように、建物と基礎とを一体化させるために設置します。

表 2.1.11 アンカーボルト 仕様とコンクリートへの埋め込み深さ

	仕様	コンクリートへの埋め込み深さ
新設基礎の場合	M12（Zマーク表示品またはこれと同等以上）、フック付	25cm以上
ツイン基礎の場合	M12、あと施工アンカー（樹脂接着系・埋め込み式）	ケミカルアンカーのメーカー仕様に準拠すること（ボルトの形状、施工方法等）
ホールダウン金物用アンカーボルト	M16	36cm以上（ただし25kNまで）

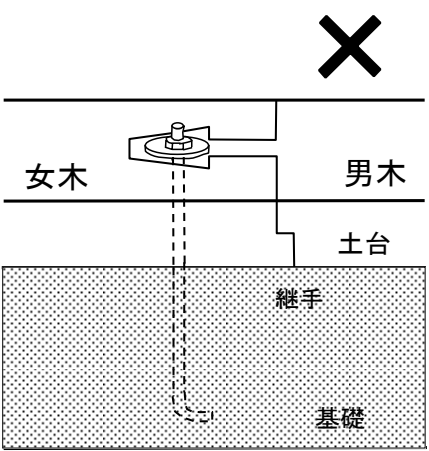
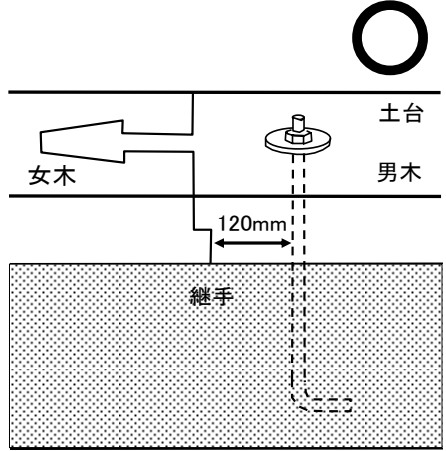
表 2.1.12 アンカーボルトの施工ポイント

<input type="checkbox"/>	定められた品質のアンカーボルトを使用しているか。
<input type="checkbox"/>	コンクリートへの埋め込み深さは規定以上か。
<input type="checkbox"/>	アンカーボルトは2.7m以内の間隔で設置されているか。(特に壁の全面改修の場合はチェック)
<input type="checkbox"/>	基礎幅の中央部分に設置しているか。(土台芯ずれの場合、土台幅3分の1中央の範囲内に納まっていること)
<input type="checkbox"/>	鉄筋にアンカーボルトのフック部分が絡むように取り付けているか。(新設基礎やHD金物)
<input type="checkbox"/>	ナットを締めた後、ネジ山が3山以上確保できているか。
<input type="checkbox"/>	設置位置は、耐力壁両端の柱芯からできる限り外側に200mm以内であるか。
<input type="checkbox"/>	土台の継手がある場合は、継手上端側(男木)側の腰掛部分から120mm前後の位置に取りついているか。
<input type="checkbox"/>	土台切れの箇所や土台仕口箇所の土台端部は、端部から120mm前後の位置に設置されているか。
<input type="checkbox"/>	アンカーボルトが傾かず垂直に設置されているか(新設基礎の場合、打設中アンカー設置用治具等で固定し施工する)。

図 2.1.4 アンカーボルト よくある問題施工と対処方法

	間違えた取付け方	適切な対処方法
芯ずれ		
	<p>【問題点】 アンカーボルトの位置が柱から遠いためホールダウン金物が柱から浮いてしまっています。</p> <p>【防止策】 詳細な納まり図を作成し、垂直に施工するための「アンカーサポート治具」を利用します。</p>	<p>【対処方法】 あらゆるホールダウン金物に対応した、アンカーボルトの芯ズレや角度振れなどの施工誤差を吸収するケーブルやボルト(ホールダウン位置調整金物)でホールダウン金物と基礎から立ち上げたアンカーボルトのズレを調整し直結します。</p>

	間違えた取付け方	適切な対処方法
入れ忘れ	<p>柱</p> <p>筋かい</p> <p>アンカーボルトが設置されていない</p> <p>200mm以内</p> <p>土台</p> <p>基礎</p> <p>柱芯</p>	<p>柱</p> <p>筋かい</p> <p>200mm以内</p> <p>土台</p> <p>基礎</p> <p>柱芯</p>
	<p>【問題点】 柱芯から200mm以内にアンカーボルトが設置されていない。</p>	<p>【対処方法】 柱芯から200mm以内にアンカーボルトを設置します。</p>
埋め込み不足	<p>新設ケミカルアンカー</p> <p>メーカー仕様に規定された埋め込み深さ</p> <p>土台</p> <p>基礎</p> <p>基礎への埋め込み深さの不足</p>	<p>メーカー仕様に規定された埋め込み深さを確保</p> <p>土台</p> <p>基礎</p>
	<p>【問題点】 土台からアンカーボルトのネジ山が長くでておりケミカルアンカー（アンカーボルト）の基礎への埋め込み深さが足りていない。</p>	<p>【適切な施工】 ケミカルアンカー（アンカーボルト）の基礎への埋め込み深さはメーカー仕様に規定された数値以上確保することが必要です。また、ホールダウン金物のアンカーボルトM16の埋め込み深さは360mm以上です。（但し、25kN未満）</p>

	間違った取付け方	適切な対処方法
土台継ぎ手部分		
	<p>【問題点】アンカーボルトが女木側に設置されている。アンカーボルトは、土台継手部分や女木側に設置してはいけません。</p>	<p>【適切な施工】男木側の腰掛の部分から120mm前後の位置にアンカーボルトを設置します。</p>

※既存のアンカーボルトも適切な位置に入っているかを確認し、効果が期待できないと思われる場合は新設します。

## 2. 2 耐力壁

### (1) 木材

新設する筋かい・柱・軸組材、構造用合板等の木材の確認のポイントは以下の通りです。

表 2.2.1 木材の調達・受け入れのポイント

<b>* 共通確認事項</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>材種、寸法、等級</b> が計画どおりか。
<input type="checkbox"/>	<b>JASのマーク表示</b> があるか（JASの合格証明書等）。
<input type="checkbox"/>	<b>構造上問題</b> となる、割れや節はないか。（あれば取り替えましょう）
<b>* 構造用合板（耐力壁に使用）</b>	
<input type="checkbox"/>	図面どおりの <b>寸法</b> か。 厚さ <b>9mm又は12mm</b> （7.5mm以上であれば可）、寸法3尺×10尺、もしくは3尺×6尺（但し、3尺×6尺は合板同士を継ぐ必要が生じるため、継手部分に継ぎ材を挿入する必要があります。）
<input type="checkbox"/>	<b>JAS規定</b> のものであること。
<input type="checkbox"/>	強度等級は「 <b>1級</b> 」もしくは「 <b>2級</b> 」であること。
<input type="checkbox"/>	接着性能は <b>外壁（屋外）</b> に使用する場合は、「 <b>特類</b> 」（高耐水性）であること。 <b>内壁（屋内）</b> に使用する場合は、「 <b>1類</b> 」でも可
<input type="checkbox"/>	シックハウス対策としてJIS又はJASに定める「 <b>F☆☆☆☆</b> 」レベルにすること。
<b>* 筋かい</b>	
<input type="checkbox"/>	筋かいを新設する場合、筋かいの材料は節の多い柱の割り材よりも無節が望ましい。 （本来筋かいは中央部分で座屈破壊しやすいが、節の部分で座屈破壊した例もある。）

#### ☑コラム 2.2.1 ～～ 木材の品質管理 ～～

木材の規格は JAS（日本農林規格）により定められています。構造材では目視等級区分と機械等級区分があります。特に、曲げ性能が重要となる横架材については機械等級区分の他に目視等級区分3級以上の品質確保が重要です。木材の欠点について以下に示します。

#### \* 木材の欠点

##### ①節

特に節の繊維が周囲の材と連結していない“死に節”や“抜け節（節が抜け落ちて穴になっている）”は強度上の欠点となりえます。

その他②丸身、③貫通割れ、④目まわり、⑤繊維の傾斜、⑥平均年輪幅、⑦腐朽、⑧曲り・反り・狂い

などが挙げられます。こうした欠点が部材の荷重が集中してかかる部位や梁などを支持する端部にあると強度が著しく低下する可能性があります。

(2) 筋かいと筋かい金物

ア 筋かいの位置

解体時、まずそこが筋かいを入れて補強するのに適当な場所かを確認します。筋かいで補強するのに適さない場所であった場合は、まず補強場所を他に変更できないか検討します。どうしてもそこを補強せざるを得ない場合は、以下の表 2.2.2 のような対処方法を検討してください。

表 2.2.2 筋かい補強が適さない場所の例と対処方法【参考】

筋かい補強が適さない場所の例	対処方法	参考頁・参考図や写真
筋かいを入れる壁内に梁・桁・土台の継手がある	継手部分を金物や補強材により補強する	第6章軸組-2
柱・筋かいの下部の基礎に床下換気口がある	原則的に既存基礎を撤去し基礎の新設が必要	
柱が、筋かい補強する壁に直交する梁（桁）などがあるために最上部梁（桁）と直接つながっていない	柱と筋かい補強壁に直交する梁（桁）、筋かい補強壁に直交する梁（桁）と筋かい補強壁内最上部梁（桁）を柱頭-柱脚金物で接合する	P62/図2.2.29

イ 禁止されている施工

筋かいは構造部材ですので配管やアンカーボルト、受け材等が緩衝するからといって、原則、筋かい自体を切り欠いてはいけません。

ウ 既存の筋かい

補強する壁に既存の筋かいが入っていた場合、その接合状況や部材の腐朽状況、寸法を確認したうえでその耐力を評価できるか否かを判断します。耐力の計上について計画時と相違があれば速やかに再計算を実施します。評点を変更するため、市との計画変更の協議も必要となります。

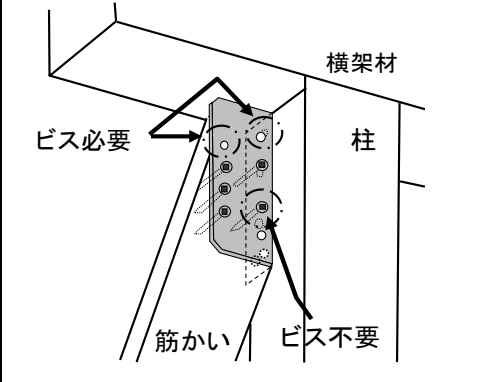
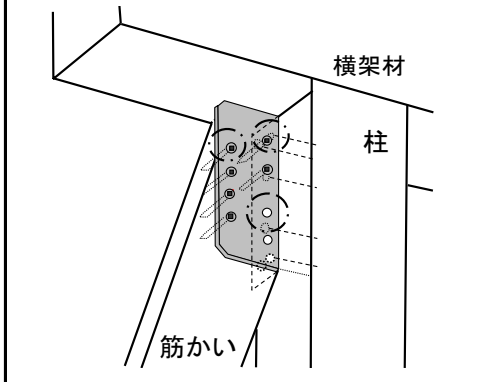
表 2.2.3 既存筋かいの扱いと対処方法

寸法	三つ割筋かいについて、実寸厚27mm程度は30×90筋かいとして可。 (但し、実寸厚24mm程度は15×90の筋かいとします。)
接合	「筋かい端部が柱-横架材の交点に取り付いていない」、「筋かいに欠き込みがある」などで耐力効果が期待できないと判断される場合は耐力なしとします。また、耐力壁バランス（偏心率）等計画に悪影響を及ぼす可能性のあるものは切断します。
腐朽	補強する壁の既存筋かいに、腐朽・蟻害が部分的でも見られる場合は耐力なしとします。筋かいの耐力を計上する場合は、筋かいの新設が必要です。

エ 筋かい金物の施工

筋かい金物を設置するにあたり、頻出する問題点とその解決方法を以下図 2.2.1 に示します。

図 2.2.1 筋かい金物の施工 問題点と対処方法

	誤った施工	正しい施工
ビス本数の不足 / 位置の誤り		
	<p>【問題点】上図の金物はK社の筋かい金物の施工例です。メーカーの規定では「筋かい側のビスは柱よりも遠い側に4本、柱に近い側はRもしくはL2本」とあります。ビス6本留めのところが1本不足しています。また、1本不要な箇所に留めつけてあり必要な箇所にはありません。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/>ビスの本数や位置は規定どおりですか。</p>	<p>【対処方法】筋かい金物付属のビスは必ず規定の本数と位置を確認した上で留めつけます。</p>

(3) 面材耐力壁

ア 耐力壁 (P1, P5) として補強する際に注意を要する箇所

\* 下屋が取り付く外壁部分

下屋のある2階の外壁を耐力壁(構造用合板の場合 P1 や P5)として補強する場合は、面材の高さ、面材を留め付ける横架材、施工順序に注意が必要です。下図において①～⑤を耐力壁仕様 (P1、P5) に補強する場合は、まず下屋の垂木を一部撤去し構造用合板を横架材まで張り、次に構造用合板に垂木掛けを打ち付けそこに垂木を施工します。

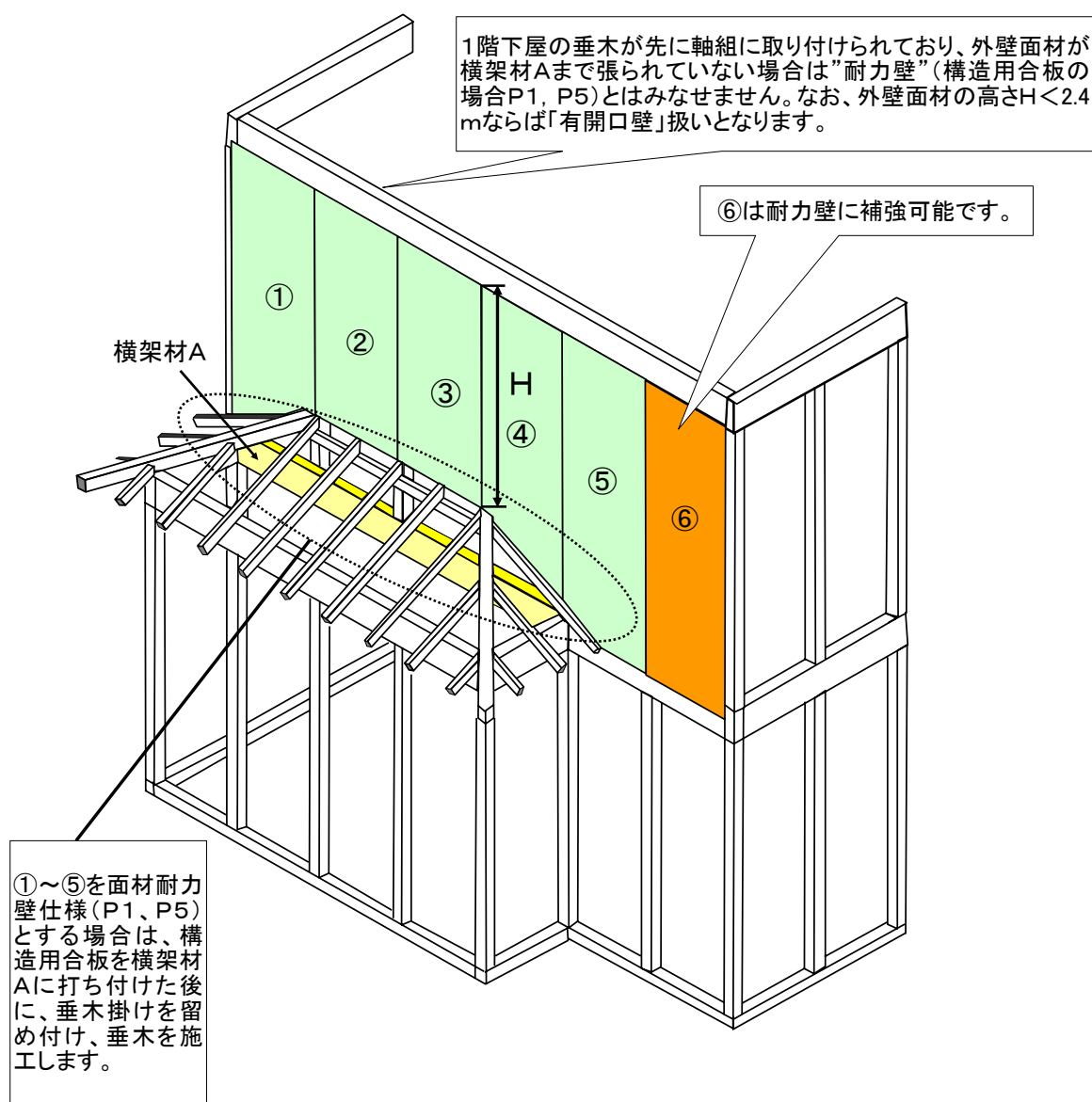


図 2.2.2 下屋が取り付く外壁



## イ 構造用合板

構造用合板を張るにあたり、重要な確認事項は以下の図 2.2.3 の通りです。

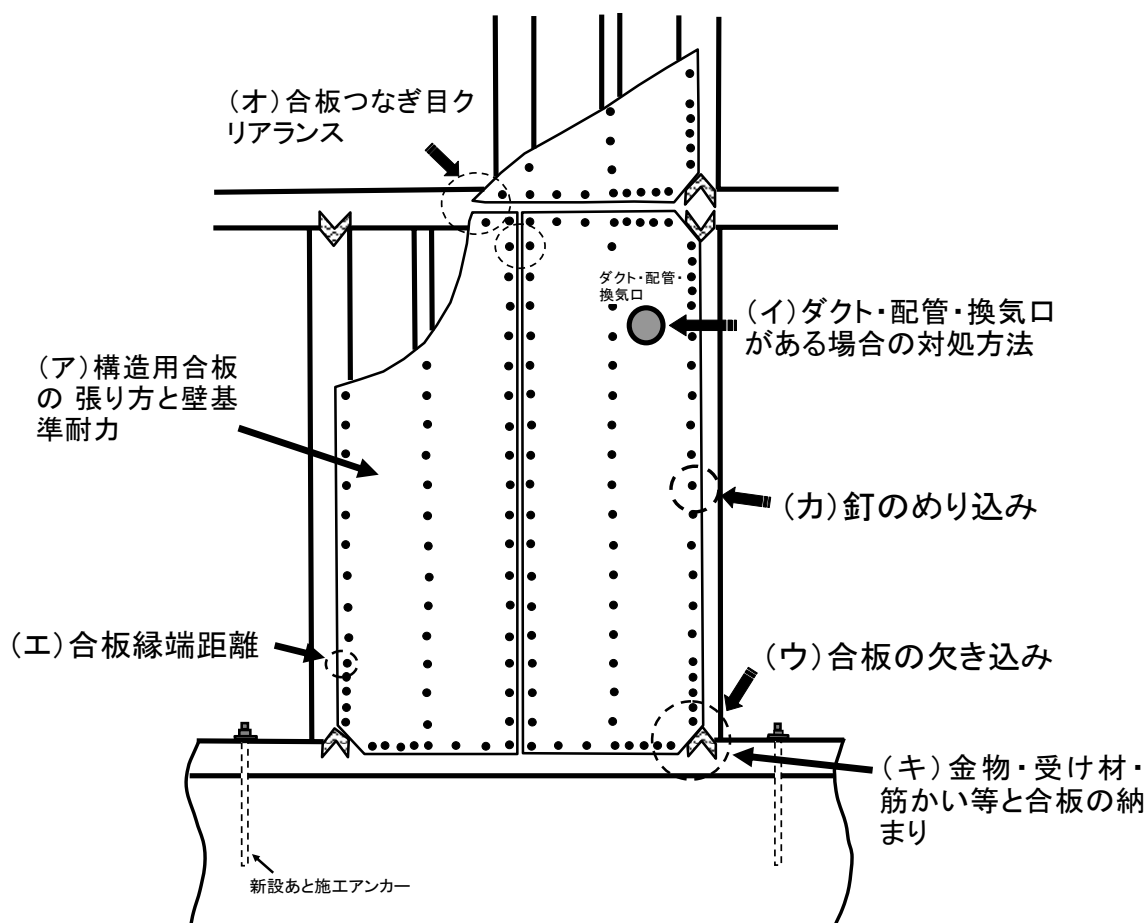


図 2.2.3 構造用合板の重要確認項目

## (ア) 構造用合板の張り方と壁基準耐力

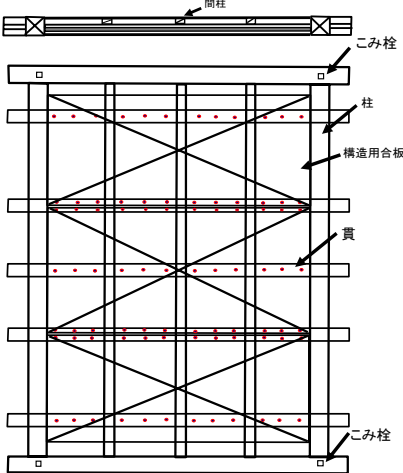
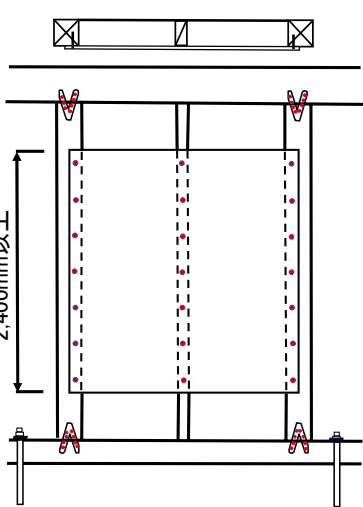
構造用合板の釘の仕様、ピッチ、打ち方や、構造用合板を柱・間柱・横架材に直張りするか、受け材や継ぎ材を介して張るかによってその耐力壁の壁基準耐力は変わってきます。詳細は本マニュアルの第6章施工図面集 面材-1.1～面材 1.4を参照してください。工事着工後、設計計画段階で予想していた既存の状態と異なり、当初の計画通りに納まらないため構造用合板の張り方を変更せざるを得ない場合は多々あります（例えば・・・大壁仕様→一部受け材を介する真壁仕様）。そのような事態が発生した場合、施工者はすぐに工事監理者に報告し工事監理者の指示を受けてください。工事監理者は適正に施工可能な補強方法を検討し、壁基準耐力が変わるのであれば速やかに再計算を行い、評点や偏心率を確認してください。

また、平屋の場合は横架材間の高さをあらかじめ確認してください。高さが3mを超え3×10版1枚で張りきれない場合は、中間に継ぎ材を介して張る必要があります。

図 2.2.4 構造用合板の張り方と壁基準耐力

記号	壁基準耐力 【kN/m】	図	
P1	5.2		
		仕様	厚さ7.5mm以上、大壁耐力壁仕様 4周打ち N50@150
		注意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原則、3×10版を使用すること。</li> <li>・やむを得ず3×6版を使用する場合は、中間に継ぎ材45×90mm以上が必要</li> </ul>

記号	壁基準耐力 【kN/m】	図	
P5	4.9		
		仕様	厚さ7.5mm以上 受材仕様 4周打ち N50@150
		注意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・4外周のうち、1周でも受材を介して張るのであればP5仕様になります。</li> <li>・受材は木材で45×45mm以上（ベニヤ及び集成材の使用は不可）</li> <li>・受材はN90@150で柱、横架材に留め付ける。</li> </ul>

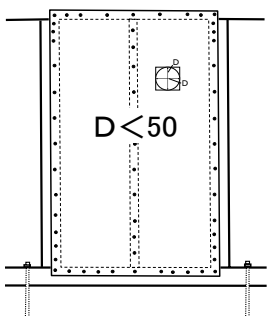
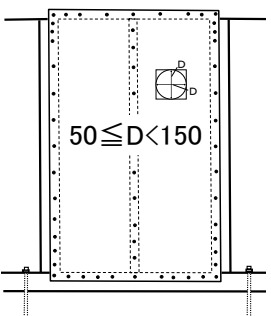
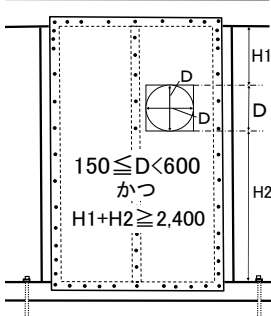
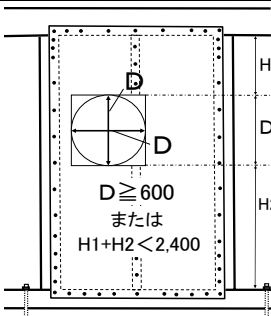
記号	壁基準耐力 【kN/m】	図
P2	3.3	
	仕様	厚さ7.5mm以上、真壁耐力壁貫仕様 N50@150 横張り 貫に留め付け
	注意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貫は15×90mm以上を5本以上で構造用合板は貫上で継ぐ。貫の継手は概ね柱芯で突付けとする。</li> <li>・最上段の貫とその直上の横架材との間隔及び最下段の貫とその直下の横架材との間隔は概ね30cm以下とし、その他の貫の間隔は61cm以下とする。</li> <li>・貫を柱に差し通す場合は両面からくさび締め又は釘打ちとする。</li> <li>・柱と仕口は、柱の径の1/2程度差し込みくさび締め又は釘打ちとする。</li> </ul>
記号	壁基準耐力 【kN/m】	図
P3	3.1	
	仕様	厚さ7.5mm以上 大壁品確法準耐力壁仕様 川の字 N50@150
注意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造用合板の高さは2,400mm以上</li> <li>・中間に既存横架材がある場合、その横架材に沿った釘打ちは不要</li> </ul>	

記号	壁基準耐力 【kN/m】	図
P4	2.5	
	仕様	厚さ7.5mm以上 大壁・真壁非耐力壁仕様 川の字 N50@200
	注意事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・真壁に関する壁基準耐力は2.5kN/m相当です。</li> <li>・構造用合板の高さは2,400mm以上</li> <li>・中間に既存横架材がある場合、その横架材に沿った釘打ちは不要</li> </ul>

(イ) ダクト・配管・換気口がある場合の対処方法

構造用面材で補強する壁にダクト・配管・換気口等の貫通口がある場合、その開口の大ききの程度に応じて補強方法や補強位置の変更、壁基準耐力等適宜判断が必要となります。

表 2.2.4 壁に貫通口がある場合の耐力採用の目安

	貫通口の大きさ	構造用合板の仕様		備考
		耐力壁	準・非耐力壁	
		P1、P5	P2、P3、P4	
1	 <p><math>D &lt; 50</math></p>	○		いずれの仕様も、貫通口周囲の受材補強は不要です。
2	 <p><math>50 \leq D &lt; 150</math></p>	○※1		(※1) いずれの仕様も、貫通口周囲を受材45×45mm以上で囲み、そこに釘打ち(N50@75程度)して補強すれば認められます。
3	 <p><math>150 \leq D &lt; 600</math> かつ <math>H1+H2 \geq 2,400</math></p>	×	○※2	P1、P5の耐力壁仕様は認められません。(※2) P2、P3、P4の準耐力壁や非耐力壁仕様は、貫通口周囲を受材45×45mm以上で囲み、そこに釘打ち(N50@75程度)して補強すれば認められます。
4	 <p><math>D \geq 600</math> または <math>H1+H2 &lt; 2,400</math></p>	×		いずれの仕様も、有開口壁扱いとなるため補強壁として認められません。

※貫通口のある石膏ボードも表 2.2.4 と同様の扱いとします。

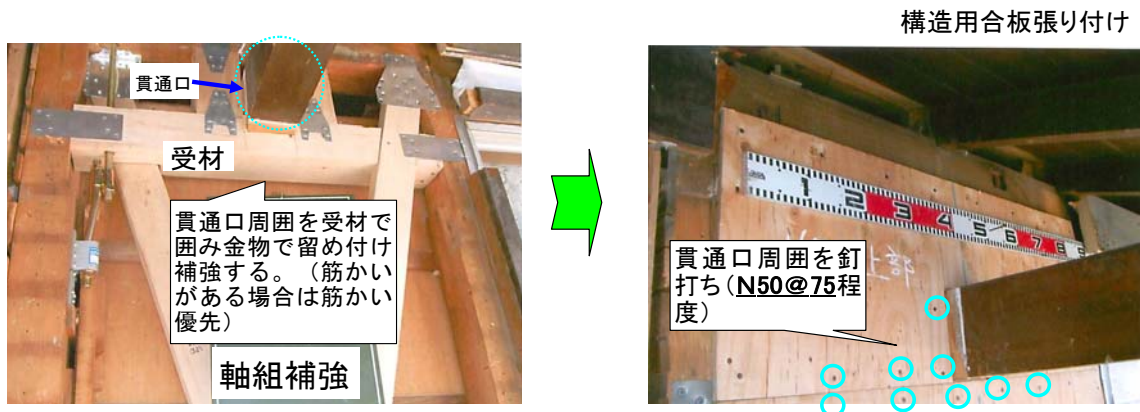


写真 貫通口のある壁の構造用合板での補強例

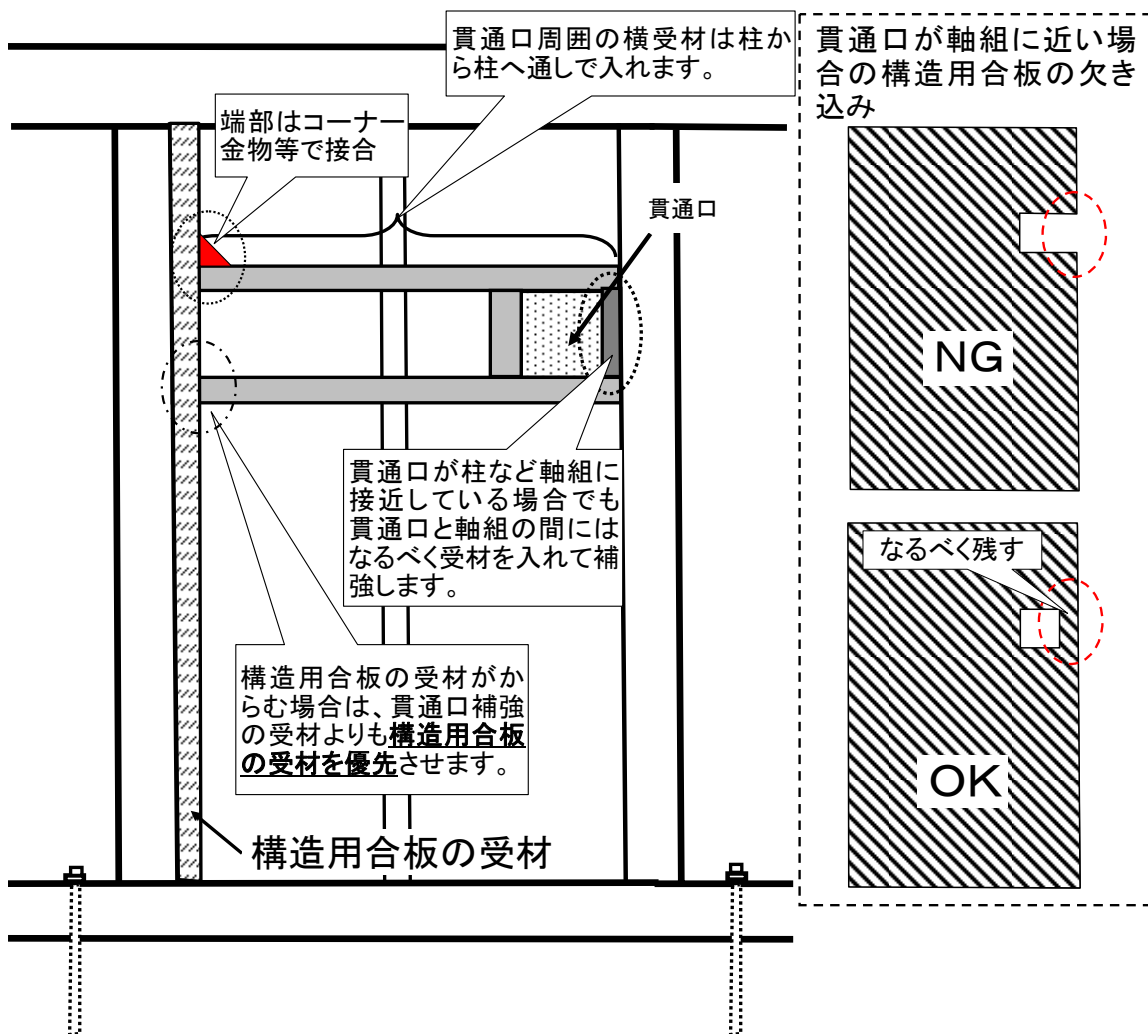


図 2.2.5 貫通口が柱など軸組に接近している場合の受材補強

(ウ) 合板の欠き込み

図 2.2.6 のように、プレート金物を避けて面材を欠き込む場合、隅部の釘を 75mm ピッチで 4 間隔ほど増し打ちします。図 2.2.7 のように、最近では上から面材を直接張ることのできる、厚さが薄いステンレスプレート金物などがあります。その場合は、面材の上から金物に釘を極力打たないように注意します。釘を金物に打ちつけてしまうと金物が断面欠損し、地震時に金物が裂けて規定の耐力が得られなくなる危険性があります。金物部分に釘を打たないかわりにその周辺を密に釘打ちします。

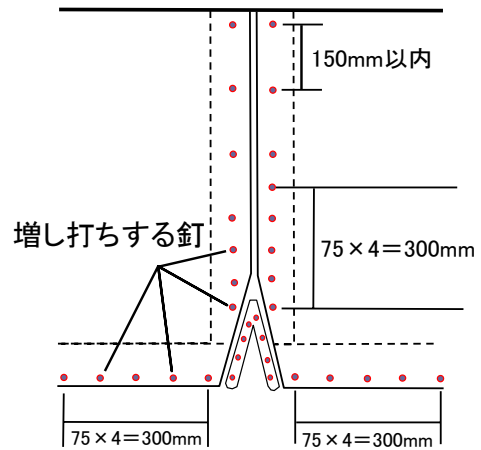


図 2.2.6 金物を避けての面材の欠き込み

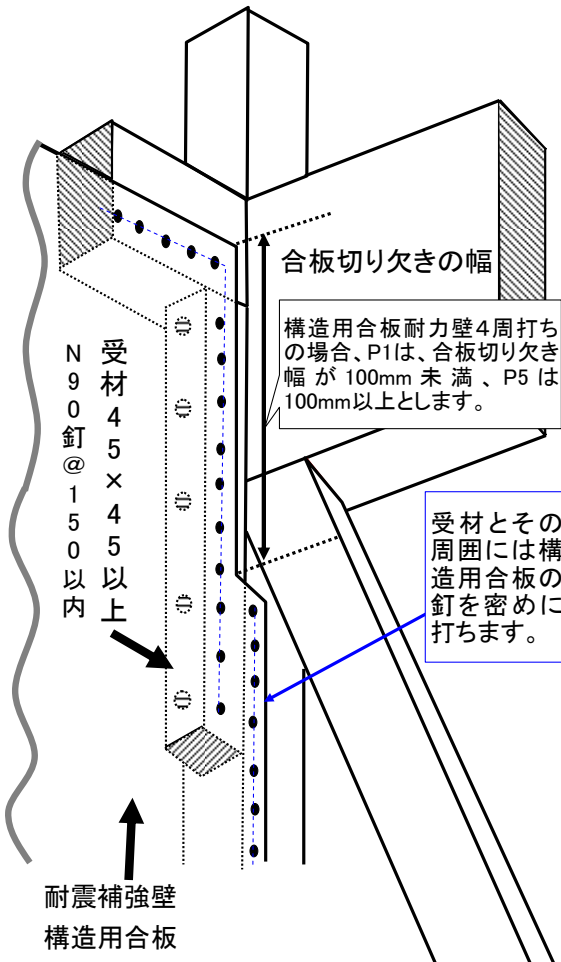


図 2.2.8 隅部の横架材との取合いによる合板の切り欠き

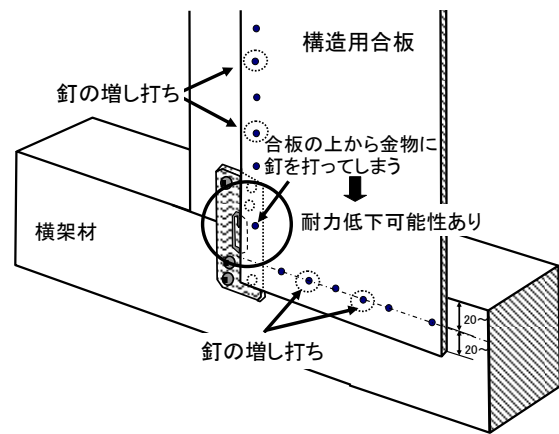


図 2.2.7 面材の釘打ちによる金物の欠損

図 2.2.8 のように、補強壁と直交方向の横架材により面材の隅部を切り欠かなくては張れない場合（大壁仕様）は、一部受材 45 × 45mm 以上を柱に N 90 釘 150mm ピッチで釘打ちしたうえで張り、その周囲は釘を密に増し打ちします。また、合板の切り欠き幅の度合により適宜壁基準耐力を判断します。特に、内壁を P 1 と扱う場合は注意してください。

(エ) 合版縁端距離

面材（構造用合板、石膏ボード）に  
あらかじめ、釘の打つ位置を墨出しし  
ます。図 2.2.9 のように面材の縁端距離  
は少なくとも 20mm 以上確保します。  
釘の径が太い場合は割れなどに注意しま  
す。また、受材がある場合は受材を留め付  
ける釘と面材の釘が干渉し合わないよう  
にします。

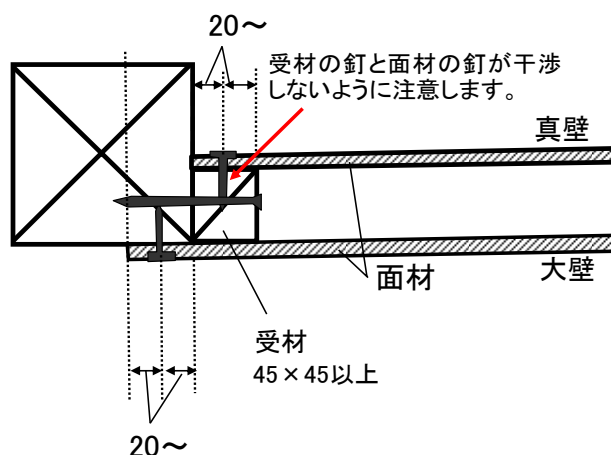


図 2.2.9 面材の縁端距離

(オ) 合板つなぎ目クリアランス

面材（構造用合板）同士を隙間なく  
張ってしまうと地震時干渉し合い個々の  
耐力を十分発揮できない可能性があります。  
図 2.2.10 のように面材同士のつなぎ目  
クリアランスは 3mm～6mm 程度確保  
（目安：N50 釘の頭部が通ればOK）  
して張ります。合板つなぎ目クリアラ  
ンスを確保して施工するために、面材  
間に隙間をつくる板材をかませると良  
いでしょう。

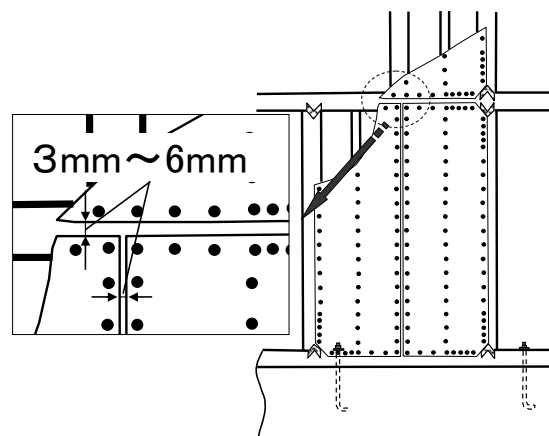


図 2.2.10 面材のつなぎ目クリアランス

(カ) 釘・ビスのめり込み

(a) めり込みによる面材への影響

構造用合板などの耐力壁の面材は規定された接合具と打ち方で施工しますが、釘やビスを打つ場合、面材にめり込まないように打つことが重要です。接合具の頭が合板の表面より 3～5mm めり込んだ場合、地震時に水平荷重がかかると釘が抜けだすよりも先に面材にめり込み、耐力壁本来の耐力が発揮されない可能性があります。図 2.2.11 に示すように、ある実験では、9mm 厚の構造用合板を CN 釘で打ちつけ施工した壁で、めり込みの無い CN 釘に対しての壁の最大耐力が 2.5mm めり込みの CN 釘で 14%低下、5mm めり込みの CN 釘で 35%低下のデータがあります。一般的に、構造用合板では釘頭が 1/3 以上めり込むと十分な強度が出ません。

なお、石膏ボードでは表面の紙を貫通してしまうと、芯は石膏のため全く支持力が期待できません。



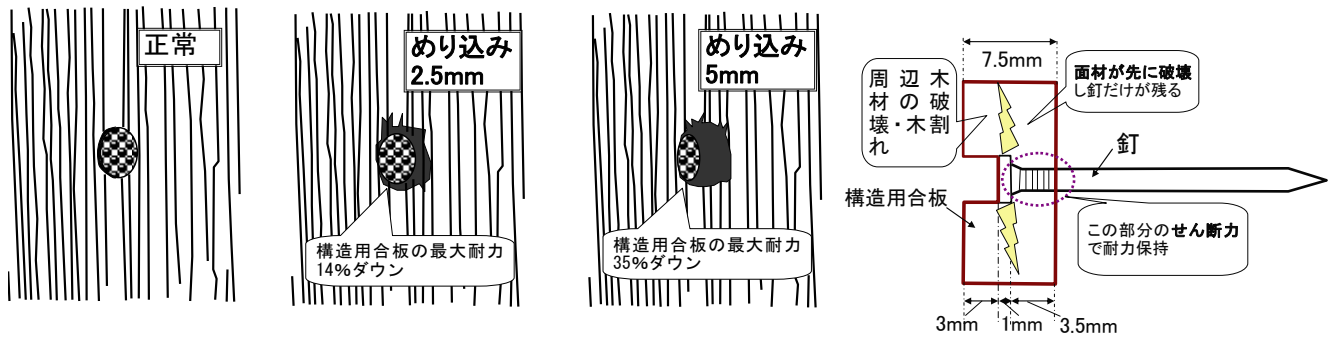


図 2.2.11 釘の面材へのめり込み

(b) めり込まないための対策・対処方法

釘・ビスが面材にめり込んでしまう場合の多くは釘打ち機を使用しているかと思います。アジャスター調整か試し打ちを行って**釘打ち機の圧力調整**をします。面材に釘の頭が残るくらいに調整し、増し打ちを行います。頭が浮いた箇所は手打ちにより仕上げます。また、釘・ビス等がめり込んでしまった場合は無理に抜かず、中間にめり込まないように面材の割れに注意しながら増し打ちをします。

(c) 面材への釘打ち位置の墨出し

最近ではエアコンプレッサーを使用した釘打ち機を使用することが多いため、部材にしっかり打ち込まれず面材のみに留まっている等の打ちミスに気がつかない場合があります。このような打ちミスは、**あらかじめ面材に打つ位置を墨出しておく**ことで防止できますが、施工時には注意して打ち込み、もしもはずれた場合には打ち直しをしましょう。

(キ) 金物・受け材・筋かい等と合板の納まり

図 2.2.12 の様に筋かいダブルと面材を一部受材仕様で張る場合、受材よりも筋かいを優先させるため一部受材が入らないことが想定されます。その場合、**筋かいにはあくまでも面材留めつけの接合具を打ちつけずに、その周辺を密に釘打ち**することで対処します。また、**筋かいと受材が干渉する部分の面材は支障がない範囲で柱を切欠き大壁にします。(柱に釘を直接打ち付ける)**筋かいと間柱の交差部分についても面材を留めつける接合具を直接筋かいに打ちつけないようにします。

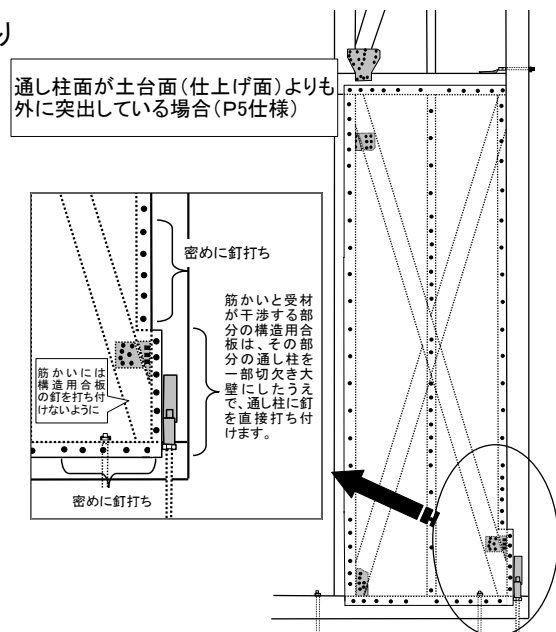


図 2.2.12 筋かいダブル+構造用合板受材仕様

それにはあらかじめ面材に筋かいの位置を墨出ししておく必要があります。(ただし、筋かいと間柱はその交差部分に N90 釘 2 本で留めつけます。ただし真壁の場合は釘の長さを適宜判断します。) また、柱が通し柱等で土台よりも柱面が外に突出して土台と通し柱の面があっていない状態の場合は、面材を張る部分だけ土台と面があうようにあらかじめ削ったうえで面材を張ります。面材を無理に曲げた状態で張らないように注意してください。

## ウ 石膏ボード

### (ア) 石膏ボードの性質

石膏ボードは、「プラスターボード」とも呼ばれ、天然石膏と火力発電所などから発生する排煙脱硫石膏などの芯材を新聞や雑誌の回収古紙から製造される紙で覆ったものです。石膏ボードのメリットとしては、

- ① 石膏に含まれる約 21% の結晶水により、防火・耐火性に優れる。
- ② 湿温度の変化に影響されず、縮みや歪みなどが少なく寸法安定性に優れる。
- ③ 音を通しにくく、吸音材などとの併用により優れた遮音性能が得られる。
- ④ 継ぎ目の処理をきちんと行えば気密性が得られる。

などが挙げられます。一方デメリットとしては、一般の石膏ボードは耐水性に乏しく、強い衝撃を受けると割れたり、傷付いたりしやすい点です。

### (イ) 石膏ボードの壁基準耐力

構造用合板と同様に、石膏ボードもその張り方により壁基準耐力が決まっています。

(表 2.2.5) 詳細な施工図については、第 6 章の施工図面集 面材-2.1～面材-2.4 を参照してください。

表 2.2.5 石膏ボード 壁基準耐力剛性表

記号	仕様	壁基準耐力	剛性	本マニュアル 第 6 章の関連 図面
		[kN/m]	[kN/rad/m]	
G1	石膏ボード 厚さ12mm以上 大壁耐力壁仕様 4周直張り GNF (GNC) 40@150	2.1	560	面材2.1
G2	石膏ボード 厚さ12mm以上 真壁耐力壁貫仕様 GNF (GNC) 40@150	1.6	440	/
G3	石膏ボード 厚さ9mm以上 大壁非耐力壁仕様 川の字 GNF (GNC) 40@200	1.2	320	面材2.2
G4	石膏ボード 厚さ9mm以上 真壁非耐力壁仕様 (受材仕様) 川の字 GNF (GNC) 40@200	1.3	300	面材2.3
G5	石膏ボード 厚さ12mm以上 大壁品確法準耐力 壁仕様 直張り 川の字 GNF (GNC) 40@150	1.3	340	面材2.4

(4) 軸組材の補強

ア 軸組材に存在する継手の補強

継手がある構造材は、継手のない1本物の構造材と比較して2割程度の強度しかないことが引張り試験により明らかにされています。補強しようとする壁の横架材に継ぎ手がある場合は、金物や枕木材ボルト締めで補強します(図2.2.13)。段違い梁補強の詳細に関しては、第6章施工図面集 軸組-2を参照してください。

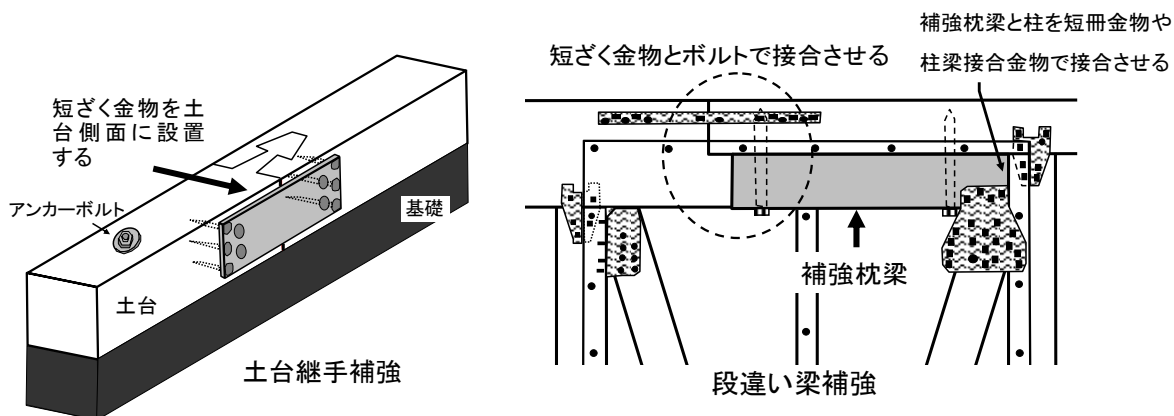


図 2.2.13 継手の補強例

直接補強する壁ではない部分でも施工可能であれば金物を入れて補強するなどの心がけが大切です。特に図2.2.14のような構造軸組に曲げや引張り、せん断が集中する箇所に継手がある場合は構造上の弱点となりますので出来る限り補強するように心がけてください。

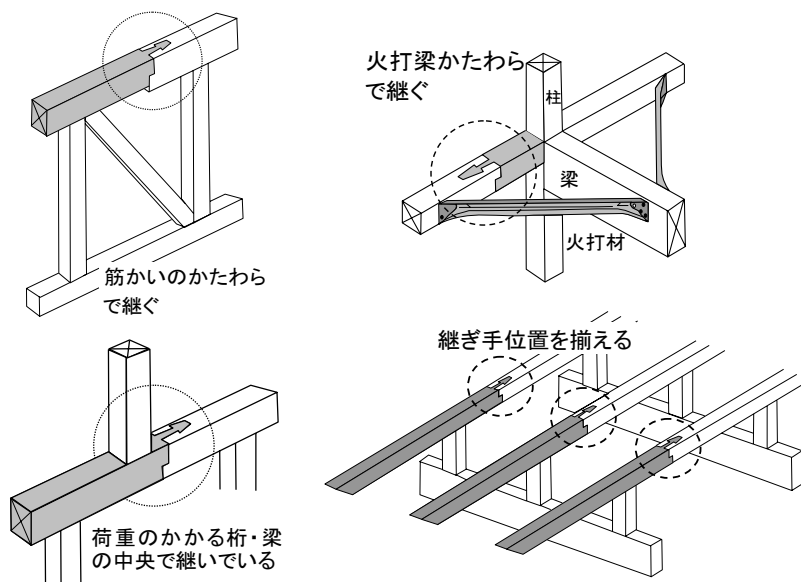


図 2.2.14 構造上弱点となる継手の位置

イ 横架材-柱、横架材同士の接合

耐力壁補強を行うにあたり、耐力壁面の接合部以外の接合部でも可能な限り、既存金物の腐食や緩みはないか、適切な接合がされているかを確認し、不具合があれば金物等で補強するように心がけることが重要です。

(ア) 柱と横架材の接合

柱と横架材の接合には以下の2種類の架構があります。その架構の種類によつて的確な接合補強をする必要があります。

① 梁勝ちの架構 (柱材に横架材を乗せた架構)

梁勝ちの架構は床面などの水平構面が受けた固定荷重や積載荷重などの鉛直荷重が横架材から直接に下階の柱に伝わります。横架材としては安定していますが、上下層の柱の間に梁が介するため、地震力や風圧力などの水平力により柱に生じる引抜き力が上層の柱から下層の柱へ確実に伝達されるように補強することが重要です (図 2.2.15)。

② 柱勝ちの架構 (横架材を柱材に接合した架構)

柱勝ちの架構では鉛直荷重は横架材端部から接合部を介して柱へと伝達されます。柱と梁の接合部は横架材の端部に生じるせん断力を十分に伝達できるように補強することが重要です (図 2.2.16)。

また通し柱に横から横架材が差し込むと通し柱の断面欠損が問題となります。参考ですが、建築基準法では柱断面の 1/3 以上の断面を切り欠く場合には補強が必要と定められています。

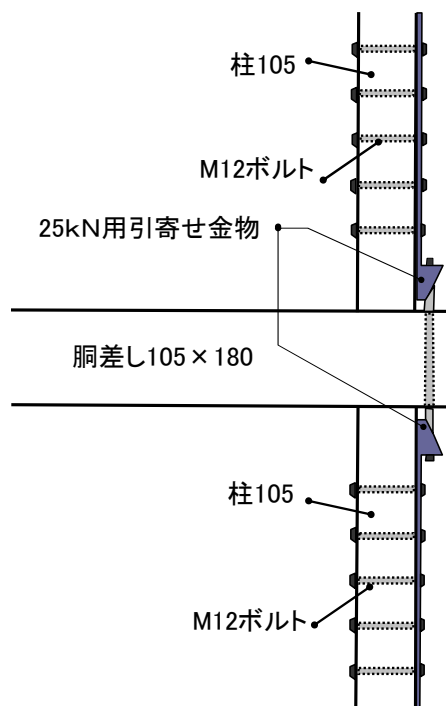
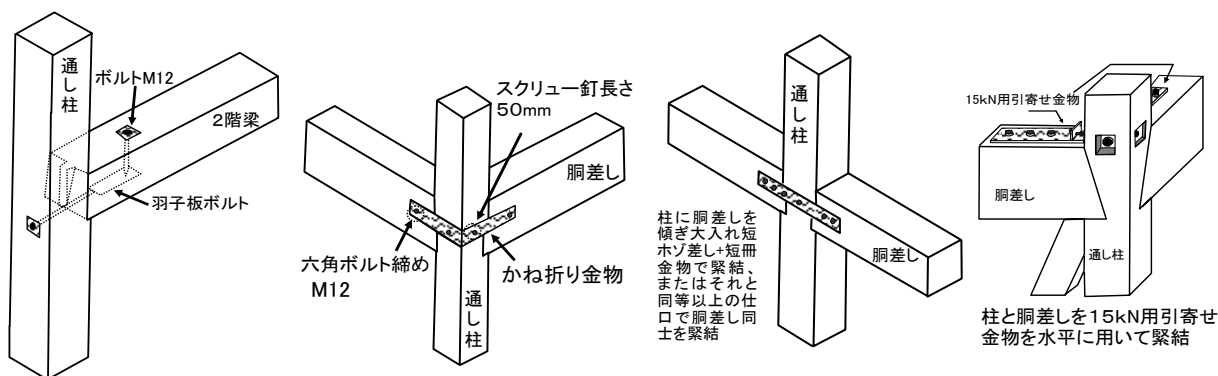


図 2.2.15 梁勝ちの胴差しと管柱の接合例



① 胴差しが片方が直交方向に2本取りつく場合

② 胴差しが両側に取りつく場合

図 2.2.16 通し柱と横架材の接合例

(イ) 横架材同士の接合

梁-胴差し、小屋梁-軒桁の接合部の補強例を図 2.2.17 に示します。特に現行の建築基準法では梁せいが 300mm 以上の場合は、羽子板ボルト等を2本設けることになっています。余裕があれば既存の梁について、梁せいに対して適切な本数の金物が設置されているかを確認してみましょう。

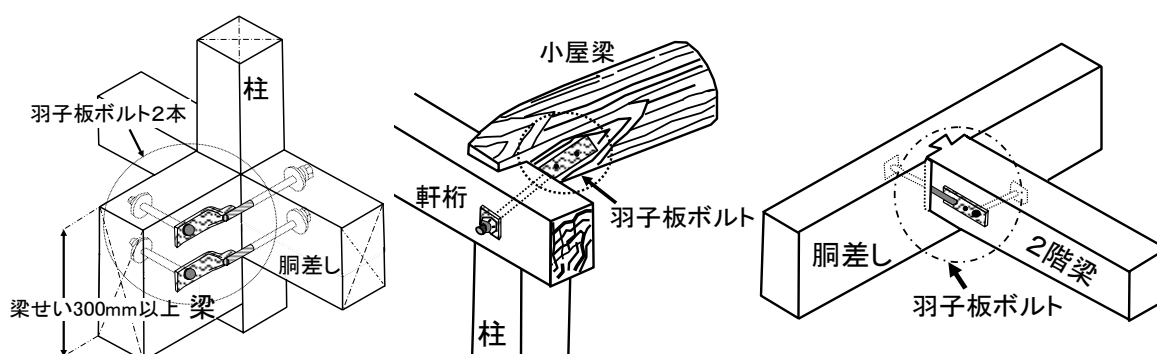


図 2.2.17 横架材同士の接合例

### ウ 水平構面の補強

水平構面とは、2階の耐力壁に対しては「2階小屋梁・桁面・火打ち材・2階屋根面」、1階の耐力壁に対しては「2階の床・1階下屋の梁桁+火打ち材・屋根面」を指します。水平構面は、床や屋根に作用する地震力を耐力壁まで伝達する“力の通り道”としての役割があります。つまり、地震力により作用するせん断力を伝達できるだけの強度が要求されます。水平構面の強度が低いと、耐力壁に均等に水平力が配分されず一部の耐力壁に偏って水平力が集中し、その結果住宅の破壊を招く危険性があります。耐力壁の補強が基本ですが、耐力壁の耐震性能を十分に発揮させるために、施工可能なかぎり隅部などの要所には火打ち金物をいれるなどの補強を行うとよいでしょう。比較的簡単な火打ち金物補強の施工注意事項を P76-77 に示しましたのでご参照ください。

### エ 腐朽・蟻害・劣化の処置と防止

#### (ア) 原因と被害箇所

木造建築物の構造材、下地材、仕上材、造作材、建具材などに用いられる木材は加工しやすいなどの長所がある反面、燃えやすい、腐りやすい、虫に食われるなどの大きな短所をもちあわせています。「木材が腐る」とは、木材に発生した腐朽菌が菌子より酵素を分泌して木材中の栄養分を吸収し、木材を構成するセルロース、リグニンなどを分解し、その結果木材が茶褐色又は白色に変色し、木材本来の強度を低下させ亀裂を生じ、さらには防火性も低下させる現象をいいます。腐朽の要因である腐朽菌の成育条件は、①水分②酸素③温度が挙げられます（シロアリの成育条件も同様）。腐朽菌を発生させないためにはそのうちの1つでも取り除くように努めることが重要です。部材の腐朽・蟻害に気がつかずそのままにしていると、地震や台風時に建物の倒壊の原因となってしまう可能性もあります。以下に腐朽・蟻害の主な原因と被害箇所を表 2.2.6 にまとめました。それを参考にして現地調査、工事着工後の解体時に腐朽・蟻害箇所がないかを確認することが大切です。

表 2.2.6 木造建築物の腐朽・蟻害の原因と被害箇所

水の種類	浸入部位	浸入要因	被害部並びに被害箇所
雨水	屋根面	屋根ぶき材の破損、腐食、ずれ、勾配不足等	小屋ばり、軒げた、もや、たるき、野地材、合掌などの小屋組材、柱、胴差、筋かい、土台などの軸組材
	外壁面	壁材のひび割れ、破損、腐食、重ね不足、ずれ、雨押え欠落、不備、屋根との取合い	柱、まぐさ、窓台、間柱、胴差、はり鼻、筋かい、土台などの主として軸組材
	窓・出入口まわり	壁と窓・出入口わくとの取合い部・窓枠の隅角部・水切り板の腐食、下わくのたれ水・勾配・水切りの不備等	柱、窓まぐさ、窓台、筋かい、間柱、土台、窓枠等
	とい	といの破損、腐食、溢水（容量不足、閉そく）、勾配不足	谷どいにより小屋組材、内どいにより小屋組材、軸組材、軒どい、縦どいにより軸組材
	暴露	降雨の吹付け、はね返り	屋外階段、控柱、添柱構成材、土台、たるき鼻、広小舞
使用水	水仕舞部	床排水勾配・浴槽と壁との納まり・浴室窓・ドアわくと壁まわり・蛇口取付部・衛生器具・給排水管の故障	浴室、洗面所、台所、便所、玄関における土台、柱、筋かい、間柱などの軸組材の他、出入口枠、根太、大引、床板、敷居等
	床面（清掃用散布水）	床板間隔・はね返り	床板、根太、大引、床束、土台
結露水	内壁・金属建具・ガラス面	壁材相互の接合部・壁と床・窓との取合い部	柱、間柱、筋かい、土台、根太、大引、窓わく
	壁内	壁内外温度差と壁内湿度・水道管表面	柱、間柱、筋かい、土台、胴差などの軸組材、下地板
滞留湿気	床下	床下換気孔の閉鎖・内部布コンクリート基礎での換気孔不備・床高不足	床板、根太、大引、床束、土台などの床組材
	外壁面	根雪時の外壁部	軸組材
融解水（すがもり）	屋根面	屋根ぶき材間隔	小屋材、軸組材

(イ) 被害の確認方法

腐朽・蟻害の被害は工事着工後解体し、壁をはがして初めて判明することが多くあります。被害が疑わしい場合、設計者は速やかに被害の程度を確認し、その程度によって適切な処置をとる必要があります。表 2.2.7 に示すとおり、腐朽・蟻害・劣化の確認方法には、目視、打診、触診、探針の4手法あります。小屋裏、床下、北側外壁、浴室台所等の水廻り周辺を主に確認します。まずは目視や打診で確認します。それにより疑わしい箇所についてはさらに触診、探針により確認します。

表 2.2.7 腐朽・蟻害・劣化の確認方法

	方法	調査箇所	内容
①	目視	主に、小屋裏（小屋組部材とその接合部）、床下（基礎立ち上がりコンクリート側面、床東側面、土台、柱脚、筋かい端部）	主に、水浸み痕、結露、こけ、腐朽、蟻害、蟻土 <sup>※1</sup> 、蟻道 <sup>※2</sup> 、部材の変色 <sup>※3</sup> の有無や被害程度を確認する。なお、かつて羽根蟻が出たなどの施主からの情報も判断材料とする。
②	打診		木部表面を100g程度のハンマーや木ばちを用いて叩き、その音により判断する。健全と思われる部分から叩き始めて順に腐朽・蟻害が疑わしい箇所へと進む。この間に発生する音の変化を聞き分け、低い音、空洞音がするような箇所は、触診、探針診断に進む。
③	触診	目視・打診により疑わしいと思われる箇所	木部を手で触りその湿り具合をみる。小屋裏部材は気乾状態に乾燥しているのが普通のため湿り気を感じたら異常が疑われる。また、含水率計により木材含水率を計測することが望ましい。測定値は繊維飽和点である28%~30%を超えていれば腐朽を疑う必要がある。
④	探針		マイナスドライバーや千枚通しなどの先端の尖った器具を用いて体重を掛けて木材に圧入し、その貫入深さにより判断する。目安として数mm程度の貫入深さであれば健全材と言える。10mm程度以上の貫入深さを示した場合は腐朽材・蟻害材と判断してよい。

※1：「蟻土」とは、蟻の土を主体とした粉体物を詰める習性により木材の割れ目や木材同士の接合部に詰められた粉体物のことをいう。

※2：「蟻道」：シロアリが構築したトンネル

※3：褐色や白色に変色し、細かなひび割れが見られ、湿り気を感じられるような部材は腐朽している可能性あり。

(ウ) 被害程度による対処方法

調査の結果、腐朽・蟻害・劣化の被害程度により適切な補修方法を検討します。

表 2.2.8 腐朽・蟻害・劣化程度と対処方法

被害程度	被害内容・調査結果	対処方法
なし	ドライバーが貫入しない又は数mm程度の貫入深さである。	
小	腐朽・蟻害の被害が限定的でその範囲はおよそ材幅の1/2以下で長さが10cm以下程度、劣化程度も軽い	埋め木等により部分的に補修する。 【注意点】本体と埋め木との間にゆるみや隙間がないように施工する。
中	部材の劣化が著しく接合部の耐力がほとんどない状態で部材断面の20%を超える劣化深さが見られる。(探針診断でドライバーの木材への圧入深さが部材断面の20%以下程度)腐朽・蟻害の範囲がおよそ材幅の1/2超又は長さが10cm超	根継ぎ等により部材を一部交換する。 【注意点】ゆるみや隙間がないように施工する。金物や接着剤を併用して力が確実に伝達するように接合する。
大	腐朽・蟻害範囲が部材の大半で劣化程度も大きい。(探針診断でドライバーの木材への圧入深さが部材断面の20%超)	部材全体を交換する。 【注意点】交換する部材は、既存部材よりも強度、耐力性の高い材料を用いる。既存の健全な部材とは金物を併用して力が確実に伝達するように接合する。

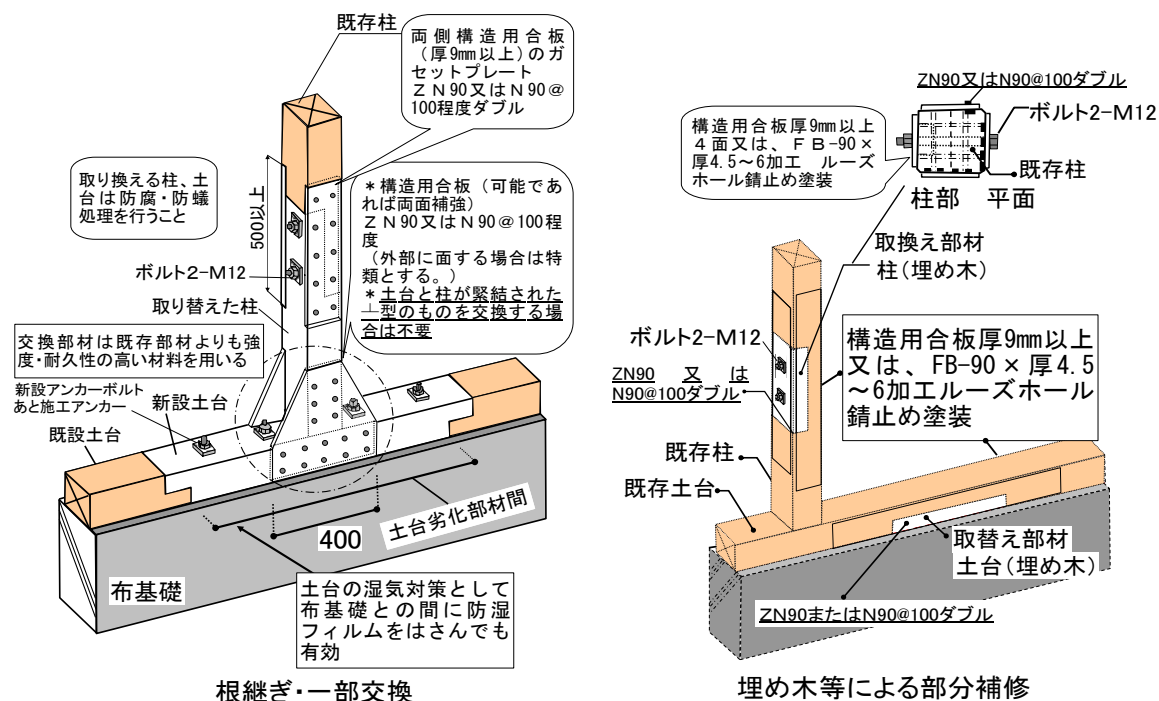


図 2.2.18 劣化した柱-土台の取替え



表 2.2.9 腐朽した既存土台の取替え手順

<input checked="" type="checkbox"/> 土台の取替えの手順
① 既存土台を支えるための器具を設置する。
↓
② 腐朽した部分を撤去する。
↓
③ 取替える柱と土台を用意しておく。
↓
④ 柱の継手は両面からガセットプレート等をあてて固定する。
↓
⑤ 土台の両側の穴から基礎へあと施工アンカーを打ち込む。

(エ) 防止対策

再び、腐朽・蟻害を招かぬためには、腐朽菌やシロアリの生育条件をできるだけつくりたくない環境にすることが重要です。水廻りの防水処理、湿気対策、通気性向上、床下換気、防腐・防蟻剤の塗布など行うと有効です。

☑コラム 2.2.2 ～～ 腐朽・蟻害を防ぐためのポイント ～～

☑ 腐朽・蟻害を防ぐポイント	
<input type="checkbox"/>	木材に水や湿気を与えない。
<input type="checkbox"/>	使用する木材は十分に乾燥したものとするか、乾燥しやすい条件とする。
<input type="checkbox"/>	地面からの雨水などはね返りを防ぐ。(特に土台が常に湿潤状態とならないように)
<input type="checkbox"/>	基礎の高さは地盤面より30cm以上確保し、地面に直接木材が触れないようにする。
<input type="checkbox"/>	防腐・防蟻処理をした木材を使用するほか、耐久性のすぐれた樹種を選択し使用する。 (耐腐朽性・耐蟻性が大：ひば、こうやまき、べいひば) (耐腐朽性・耐蟻性が小：あかまつ、くろまつ、べいつが)
<input type="checkbox"/>	コンクリート布基礎に十分な換気口を設け、床下の通風をよくする。
<input type="checkbox"/>	地盤から高さ1m以内の部材(土台・柱・間柱・筋かい等)は室内に露出する部分を除いてすべてに防腐剤を塗布する。新規に入れる部材の切込みや切欠き部分にも入念に塗布する。 (特に耐腐朽性や耐蟻害性の低い部材) (薬剤処理に関しては(社)日本しろあり対策協会の標準仕様書による)
<input type="checkbox"/>	土台はできるだけ加圧注入処理した防腐土台を用いるか、防腐剤を数回塗布する。
<input type="checkbox"/>	外壁、窓枠、窓台、屋根部材、破風板、鼻かくし、モルタル塗り壁の下地材料についても防腐剤を塗布する。
<input type="checkbox"/>	上記の各部位の雨仕舞や防水処理を入念に行う。 (開口部や水廻りのコーキング、シーリング補修)
<input type="checkbox"/>	給排水管のまわりを保温材を用いて十分被覆し(結露防止)、水が土台を湿潤にさせないようにする。
<input type="checkbox"/>	工事中(もしくは新築当時)に発生した木材の破片、木屑、残廃材は放置しない。(シロアリ生息条件をつくらない。)

## (5) 柱頭-柱脚金物、その他接合金物、接合具

## ア 接合金物の種類・品質・性能

## (ア) 接合金物と建築基準法

阪神・淡路大震災では、地震により建築物が大きく変形することで、1階の柱が引き抜かれ2階に押しつぶされた木造住宅が多く見られました。その震災での教訓により平成12年には建築基準法の大改正が行われ、告示1460号に柱頭-柱脚の仕口について耐力壁の仕様に見合った金物による接合方法が規定されました。接合部に要求される金物の種類は①告示②N値計算(変換N値計算/横浜式)③許容応力度計算のいずれかを根拠に、接合金物を使用する場所で必要とされる耐力を確認することにより選択しますが、横浜市耐震改修促進事業では、主に②N値計算/変換N値計算により選定します。決められた接合金物と接合具を正しく取り付けることにより、接合部は「変形やたわみが生じにくい」、「大きな荷重にも耐えられる」、「ねばりを発揮し、地震等のエネルギーを吸収する」などの強度を発揮します。

## (イ) 接合金物の種類と品質・性能

接合金物は品質・性能が確かなものを使用しなくてはなりません。その品質・性能保持を目的として昭和53年に(財)日本住宅・木材技術センターが中心となり「軸組工法用金物規格」が制定され、さらに昭和54年には(財)住宅金融公庫の「木造住宅工事共通仕様書」により推奨されました。その金物は「軸組工法用金物・Zマーク表示金物」として普及しています。また、Zマーク表示金物と品質・性能が同等と認定された金物として「同等認定金物・Dマーク表示金物」も存在します。その後、2000年の建築基準法改正により、(財)日本住宅・木材技術センターがその性能を認定した金物である「性能認定金物/Sマーク表示金物」、「性能試験結果で運用する金物」が使用できるようになりました(表2.2.10)。

それらの表示金物は、日本工業規格(JIS)に適合されている材料で製造され、一定の品質管理に基づきながら製造過程において厳密な検査を受けているので、割れ・欠損・曲がり・ねじれなどはありません。また、すべての表示金物は、亜鉛メッキを施しているため防錆効果があります。さらに構造実験により強度性能もチェックされています。現場では表2.2.10のように金物自体に(財)日本住宅・木材技術センターの承認番号が略号で刻印されており、その番号によりどの会社のどこの工場で製造された金物かが分かるようになっていますので安心して使用できます。

## ☑コラム 2.2.3 ～～ Zマーク表示金物の耐久性は? ～～

金物の耐久性の判断材料の1つとして、防錆処理の度合いがあります。(財)日本住宅・木材技術センターが定めるZマーク表示金物は、釘やボルトに至るすべての金物に亜鉛メッキを施してあります。

## \*例

筋かいプレートや山形プレートなどの亜鉛メッキの厚さ：片面27μ(0.027mm)

亜鉛の年間腐食速度：0.3M(相対湿度：75%)実験より

鋼材の腐食はメッキの亜鉛が腐食しきってから始まる。

→亜鉛が1年間に0.3M～0.5M消費すると仮定して、鋼材が腐食し始めるのは54年ほど後、遅ければ90年後

表 2.2.10 接合金物の用途別・品質別分類


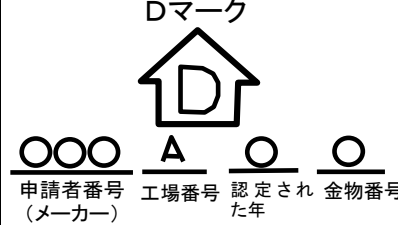
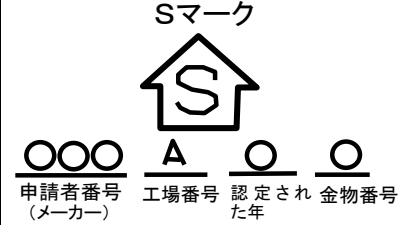
【用途別】 大別して3種類あります。

- ① 筋かい端部を緊結する金物
- ② 柱頭-柱脚それぞれを緊結する金物
- ③ その他の接合金物

【品質別】

① 認定金物

(財) 日本住宅・木材技術センター（以下、住木センターという）が認定した金物

種類	通称	内容	規程マーク
軸組工法用金物	Zマーク表示金物	住木センターが、規格に適合している金物であることを規程に基づき認定し、規程マークを付して供給することを了承した金物	<p>Zマーク</p>  <p>申請者番号 工場番号</p>
同等認定金物	Dマーク表示金物	住木センターが、Zマーク表示金物と同等以上の性能と品質を有する金物であることを規程に基づき認定し、認定マークを付して供給することを了承した接合金物	<p>Dマーク</p>  <p>申請者番号 (メーカー) 工場番号 認定され 金物番号 た年</p>
性能認定金物	Sマーク表示金物	住木センターが、規程に基づきその強度性能値を認定し、認定マークを付して供給することを了承した接合金物	<p>Sマーク</p>  <p>申請者番号 (メーカー) 工場番号 認定され 金物番号 た年</p>

\* 金物の使い方についての参考図書

- ・『住宅金融支援機構木造住宅工事共通仕様書』：(財) 住宅金融普及協会
- ・『Zマーク表示金物及びCマーク表示金物の使い方』：(財) 日本住宅・木材技術センター

② 試験済金物（メーカーオリジナル金物）

国土交通省の指定性能評価機関で定められた試験に基づく評価方法で性能を確認し、試験報告書や試験成績証明書がある接合金物

## イ 金物の選び方と事前準備

### (ア) 金物選択のポイント

接合金物を選択する際は以下の事項を確認します。

#### ① 許容耐力

柱頭-柱脚金物に関しては設計段階で使用する場所の接合部にかかる引張力をN値計算(変換N値計算)で算出しています。その引張力以上の短期許容引張耐力を有する金物を選択することが必修です。

#### ② 施工性

金物の施工性は現場の生産性の向上と品質の安定性につながり重要です。施工性を向上するためには以下に注意して金物を選択することが大切です。

- ・ 取り付け作業が複雑で間違いやすいものは避けます。
- ・ 1つの金物に釘とボルトを併用するタイプは高所作業では危険な場合があります。  
→目的・場所によりあらかじめ分類・整理をしておくことで作業性がアップします。
- ・ 留め付けに数種類の工具を要するものは避けます。
- ・ 他の構造部材と干渉するものはなるべく避けます。
- ・ 使用する金物の種類が多いと施工ミスにつながりやすいと言われます。なるべく種類を抑えます。

なお、住木センターの同等認定品はZマーク表示金物よりも値段が高めですが使い勝手や納まりがよいものがあります。使用する箇所の納まりを考慮したうえで上手に取り入れると良いでしょう。

### (イ) 金物施工図の作成

設計者は施工者の金物の取り付け間違いなどの問題を防ぐために、あらかじめ設計段階で金物施工図や場所によっては接合部納まり図を作成し、どこに(取付け面)、どの金物を取り付ければよいかはつきりさせておくことが大切です。施工者には図面を使ってなるべく具体的に指示をします。重要事項は図面にスケッチを描いて補足しても良いでしょう。

## ウ 接合金物の納まり

### (ア) 基本事項

#### \* 設計関連事項～金物選択～

#### a. 1つの接合部に複数の金物を取付ける場合の耐力加算について

金物を取り付けた場合の接合部の荷重-変形関係は、その金物の接合具の種類により異なります。よって単純な金物の許容耐力の足し合わせは認められていません。しかし、同一種類の接合具であれば荷重-変形関係が同一となるので加算が可能な場合もあります。例えば、図 2.2.19 のように梁接合の仕口に2枚の羽子板ボルトを向い合わせに2枚使って1本のボルトを通した場合には、ボルト接合部の許容せん断耐力(2面せん断)の計算によれば2倍の耐力が得られることが解っています。ちなみに図 2.2.19 の場合の許容耐力(ボ

ルトM12、2面せん断、ボルト長10cm)は、母材がスギの場合10kNで、引寄せ金物10kN用1個(1面せん断)と同等です。これに対し、釘接合の金物とボルト接合の金物を併用する場合は荷重-変形関係が異なるためそれぞれの金物の許容耐力を加算できません(同じ荷重を受けても、それぞれの金物の抵抗のパターンや度合、発揮する耐力数値とそのタイミングが異なります)。ただし、併用した場合の荷重-変形関係を実験により求め許容耐力が適切に設定されればこの限りではありません。また、同一種類の接合具の金物の併用でも例えば、柱脚接合部で表裏の両面にかど金物C P・Tを取り付けた場合と片面にだけ取り付けた場合とを比べると耐力は2倍まで上がりません。これは、**図 2.2.20**のように金物が破綻する前に土台が**繊維直交方向の割裂破壊**を起こしてしまうため、それ以上耐力は上がらないためです。

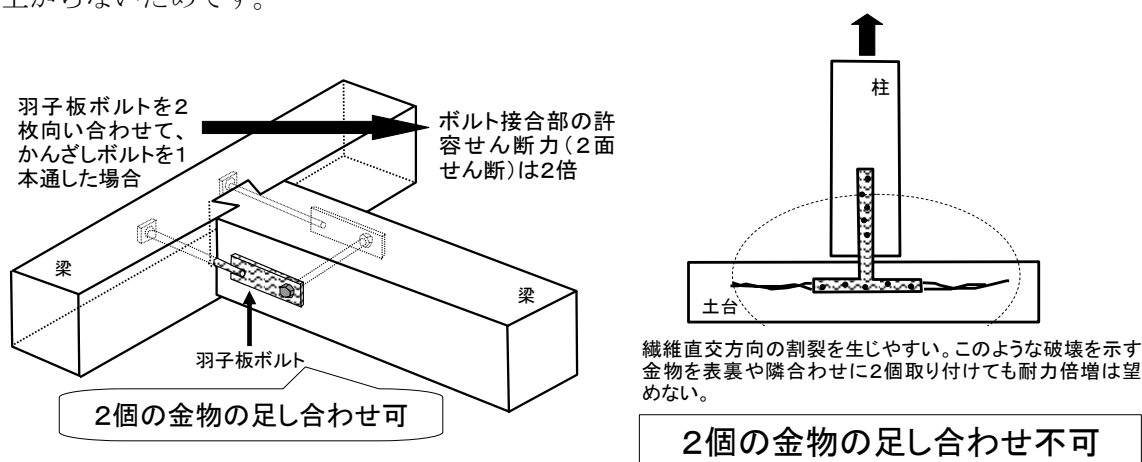


図 2.2.19 羽子板ボルトの2面せん断としての使用

図 2.2.20 かど金物CP・T等による接合部の破壊

表 2.2.11 1つの接合部に金物を2個以上使う場合の注意事項

* 金物の複数使用で耐力加算ができない場合	
<input type="checkbox"/>	金物の接合具(釘・ボルト・ラグスクリュー)が異なる。
<input type="checkbox"/>	接合部にかかる引抜き力が10kN以上 (HD-15kNが必要な柱頭-柱脚接合部にコーナータイプのHD-10kNを2個設置などは出来ません。)
<input type="checkbox"/>	金物の接合具が同一種でもその取り付け方法により部材が先行破壊する可能性がある。 (かど金物C P・Tの2個使用による土台の繊維直交方向の土台の割裂など)
* 金物の複数使用のポイント	
<input type="checkbox"/>	接合具が同一種であること。
<input type="checkbox"/>	接合部にかかる引抜き力が10kN未満であること。
<input type="checkbox"/>	崩壊モードを考慮し、部材が接合部よりも先行破壊しないこと。
<input type="checkbox"/>	施工上、適正に取り付けることができること。(木材の割れに注意)

b. 壁基準耐力が 14kN/m (壁倍率 5) を超えた場合

耐震診断では、壁基準耐力が 14kN/m を超える場合は、14kN/m として計算することになっています。図 2.2.21 の場合、構造用合板大壁耐力壁仕様 5.2kN/m と筋かいダブル二つ割りで 6.4kN/m、構造用合板大壁準耐力壁仕様 3.1kN/m で合計 14.7kN/m となりますが、保有耐力の計算では 14kN/m として行います。また、変換N値計算や N値計算では 14kN/m や壁倍率 5 として計算してもよいことになります。しかし、現実では壁基準耐力 14kN/m や壁倍率 5 相当の引抜き力を超える力が発生するおそれがありますので本来は壁基準耐力 (壁倍率) を頭打ちにせず、その和に対して設計したほうがよいでしょう。そうした高い壁基準耐力仕様はホールダウン金物 20kN を 2 個使うなどの必要が出てきて、納まらない、部材への断面欠損が大きいなどの問題が生じますので、なるべく避けた方がよいでしょう。

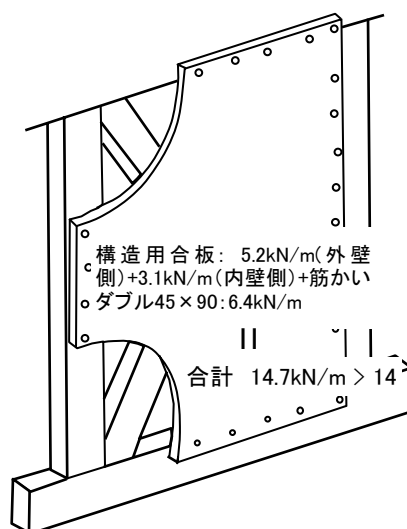


図 2.2.21 高壁基準耐力

c. 隅柱に壁基準耐力の異なる耐力壁が取付く場合の金物

隅柱などで耐力の異なる耐力壁が取り付く柱や、連続する耐力壁に挟まれた柱に取り付ける柱頭・柱脚金物は、より耐力が大きい方の柱頭・柱脚金物を取り付けます。

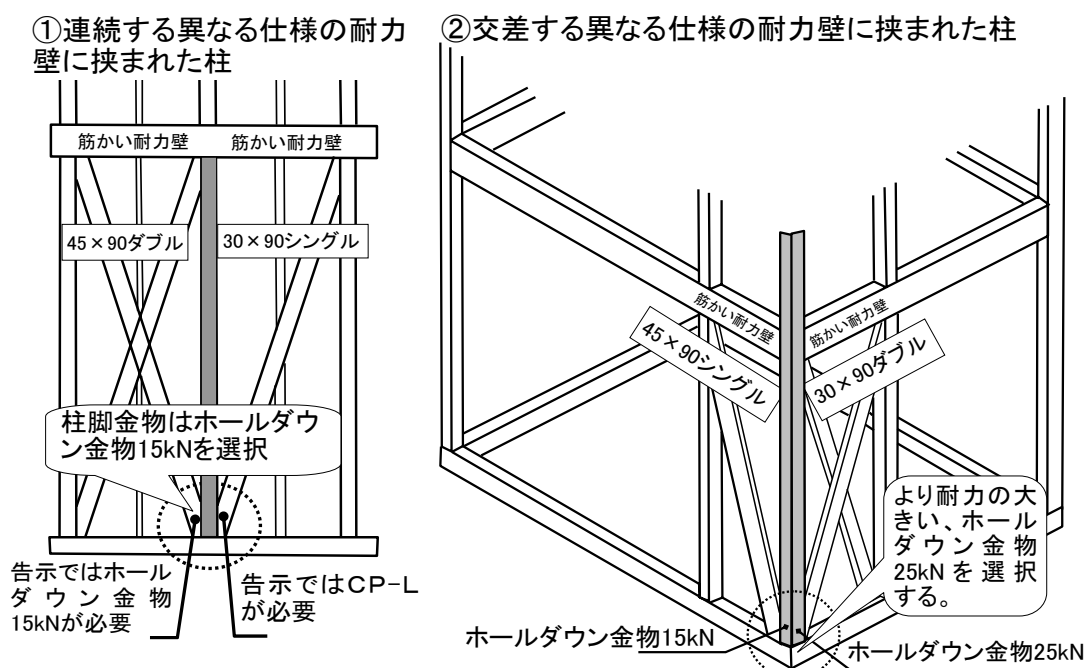


図 2.2.22 複数の耐力壁が集まる柱の柱頭・柱脚金物の選択

\* 接合金物施工の基本

d. 柱頭、柱脚に取付ける柱頭-柱脚金物の仕様

筋かい端部の上下仕口、あるいは耐力壁がある柱の上下の柱頭-柱脚に取り付ける金物は原則同一の仕様となります。

e. 上下階（1階柱頭と2階柱脚）の柱を緊結する柱頭-柱脚金物

前述のように、原則柱頭と柱脚の金物は同じ仕様のものとしませんが、図 2.2.23 のように、上下階（1階柱頭と2階柱脚）の柱を緊結する場合は、耐力の大きい方の金物を取り付けます。例 1 のように、計算上2階の柱頭-柱脚金物はCP-L（告示ろ）程度で足り1階の柱頭-柱脚金物はホールダウン金物 15kN を要する場合、1階柱頭と2階柱脚にはホールダウン金物 15kN を取り付けます。また例 2 のように、1階柱頭はホールダウン金物 15kN を要し2階の柱脚はホールダウン金物 10kN で足りる場合も、2階の柱脚にはホールダウン金物 15kN を取り付けます（2階柱脚にホールダウン金物 10kN を取り付けただけの場合、この接合部は10kN の引っ張り強度しか得られず2階柱脚が1階柱頭の耐力 15kN に対して脆弱になってしまうため）。

なお、告示上では1階と2階の柱を緊結した場合、柱に挟まれた梁などに対する緊結は必要ありませんが、破壊時の安全性を考えるとさらに1階柱と2階柱をそれぞれ胴差と緊結しても良いでしょう。

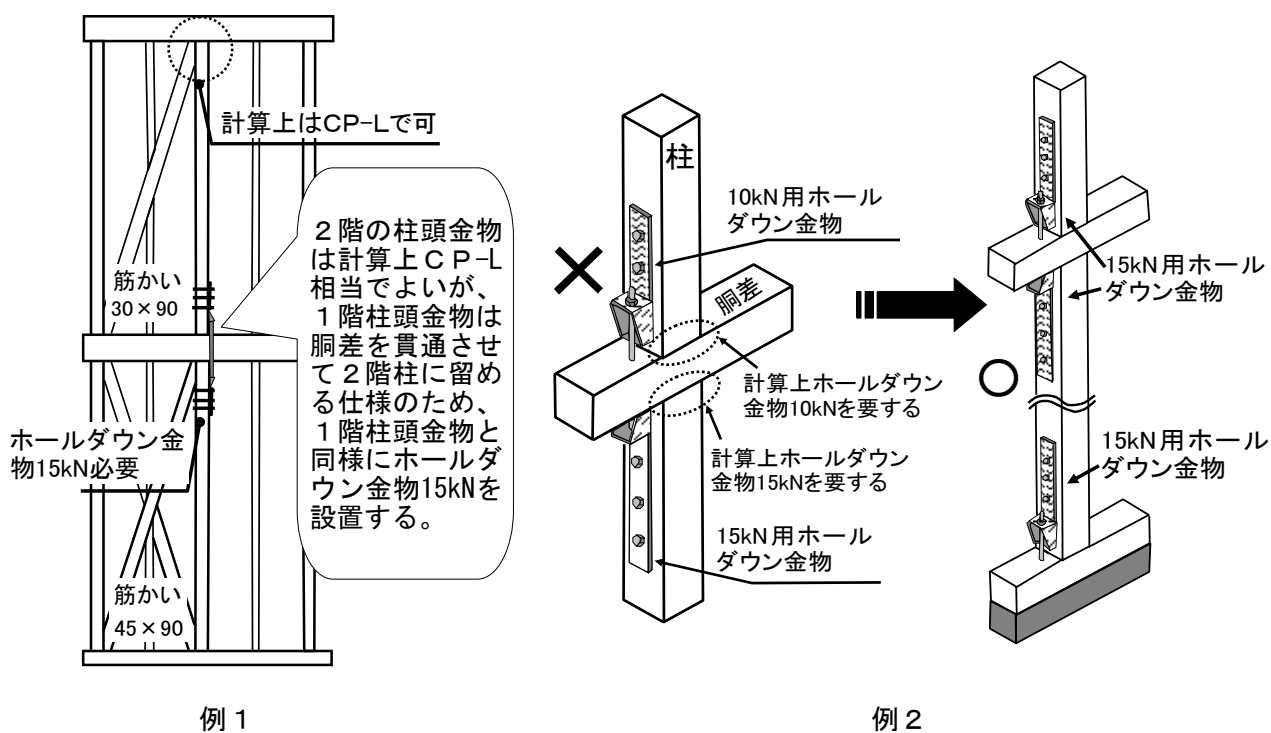


図 2.2.23 上下階の柱を緊結する場合



f. 接合金物の接合具の仕様

接合金物の耐力は、**接合具（釘・ビス）の太さ、長さ、本数**で決まっています。決められた接合具でないと所定の耐力が発揮されません。よって、**接合具は規定されたものを使うのが鉄則**です。また、耐久性の面から防錆処理（溶解亜鉛めっきなど）が施されたものを使いましょう。なお、接合金物の取付け部の状況によっては、同等認定品の使用が可能です。

g. 接合金物の取付け位置

接合金物には構造材の仕口・継ぎ手に対して取り付け位置が決まっています。その取り付け位置により力が確実に伝達されるかが決まります。決められた取り付け位置に設置しないと、「決められた接合具が使えなくなる」、「規定通りに釘が打てない」、「釘が部材の端や縁に近づいてしまい、部材が割れてしまう」、「部材仕口のほぞを逸らしてしまう」などの問題が発生し、金物の性能が発揮されない可能性があります。**使用する金物の仕様書などでその位置を確認したうえで施工することが重要です**。なお、**図 2.2.25** に接合具の縁距離、端距離、間隔を示します。これらの距離が不十分であると部材に割れが生じ強度低下を招く危険性があります。その必要とされる距離は接合具の種類によって様々です。

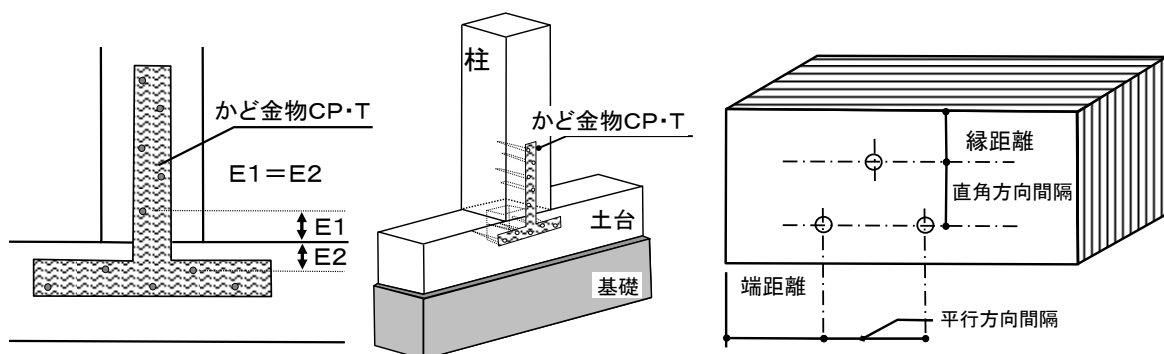


図 2.2.24 かど金物 CP・T の取付け位置

図 2.2.25 接合具の縁距離・端距離・間隔

h. 接合具の留め付けポイント

【釘】

しっかりと**釘頭まで**打ち込みます。失敗した場合は新しい釘を打ち直します。

【ボルト】

ボルト等を用いる接合金物は、六角ナットをしっかりと締めつけます。**図 2.2.26**のように生材を金物接合する場合は乾燥による収縮で接合部にゆるみが生じます。部位によっては影響の

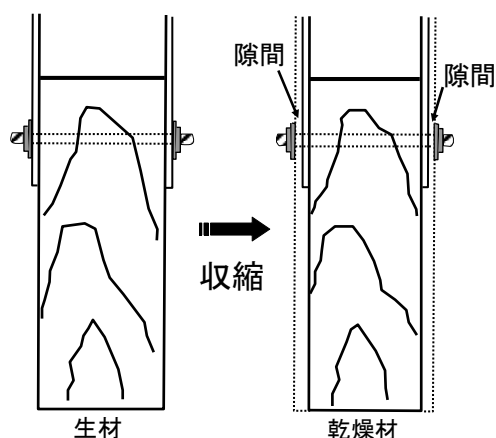


図 2.2.26 乾燥によるボルトのゆるみ

ない場合がありますが、柱-梁接合に羽子板ボルトを使っている場合などはボルトのゆるみにより初期剛性が低下します。それによりクリープ変形、耐力の低下が生じ部材の割れが誘発され、変形が急増する可能性もあります。対策としては緩み防止用金具の使用や、増し締めを行うなどが考えられます。なるべく木材は乾燥材を使用し、仕上げの時点で再度十分に締め直すことが大切です。

### i. 木口への釘打ち

接合金物を留付ける接合金具は、それを打ち付ける木材面の状態（繊維方向か繊維直交方向か）によっても耐力に違いが生じます。釘、ビス、ボルト等の接合金具を使用した接合は、せん断力や引張力で抵抗します。

木口に釘を打った場合、釘

は木の繊維と同じ方向となるため、木の繊維と釘の摩擦力が小さく引張力に対する抵抗力はほとんど発揮されません。“木質構造設計規準・同解説”（日本建築学会）によると、木口に打った釘の許容せん断力の実験値は、側面に打ったときの値の3分の2に低減するとあります。このように、木口面への金物取り付けは期待の耐力が得られなくなるので、避けてください。さらに土台端部では繊維直交方向の割裂破壊が生じやすいため、金物を木口面からできるだけ遠ざけたり、引抜力が大きい場合には、土台と柱の入隅に設置するコーナータイプの金物を採用するなどの配慮が必要となります。

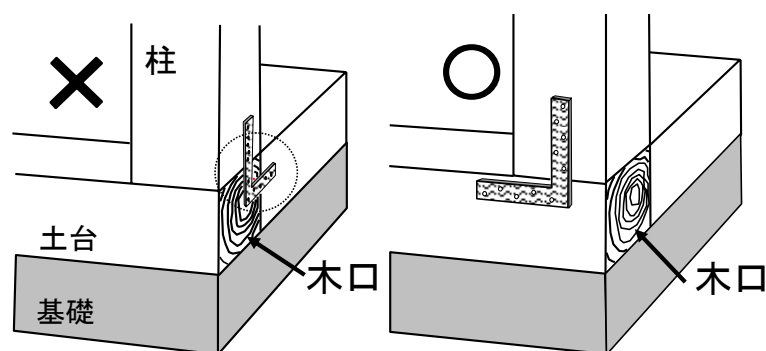


図 2.2.27 木口へのかど金物の取付け

### j. 部材の切り欠き

ホールダウン金物のアンカーボルトとボックス型筋かいプレートが納まらないという理由で筋かいを一部切り欠いたり、筋かいプレートのビス穴と筋かいの幅が合わず、やむを得ず筋かいの縁ぎりぎりの箇所にはビスを打ったため木が割れてしまったり・・・などと金物との納まりがつかず部材を傷付け弱くしている場合が見られます。ホールダウン金物とボックス型筋かいプレートが干渉する場合は、筋かいを切り欠くのではなく、筋かいプレートを裏返して内側に納める、ホールダウン金物のアンカーボルトを長ナットで継ぎ足して筋かいと干渉しないようにするなどの措置を取り、決して部材を切り欠かないようにしましょう。また、部材の背割りや土台の割れなどにも注意して接合金具の取り付け位置を慎重に検討しましょう。

k. 直交する柱-土台や出隅入り隅等の隅柱-土台への柱脚金物やアンカーボルトの取付け

互いに直交する柱-土台や隅柱-土台へ取付ける柱脚金物の位置に関してですが、一般的に横架材勝ちの架構で柱の直下や直上にある横架材（土台や梁・桁）を勝ち材とすると、柱頭-柱脚金物は勝ち材に取りつけ、そのビスも柱と勝ち材の横架材側にねじ込むと耐力上有効です。しかし、耐震改修工事では既存軸組の納まり状況により必ずしも勝ち材側に取り付け可能とは限りません。柱脚接合部の場合、基本的に柱1本にかかる引抜力に耐える柱脚金物を柱に取りつく土台のどちらか一方方向に取付ければよいのですが、筋かい（構造用合板）→柱→土台→基礎に伝わる力の伝達を理解したうえで適切な位置に筋かい金物、柱脚金物、アンカーボルトを設置することが重要です。

*例1 I図	条件	金物取り付けのポイント	力の伝達	
	A: 補強する壁	<ul style="list-style-type: none"> <li>壁A, Cを筋かいで補強する場合は、筋かい金物で柱（土台）と筋かいを緊結します。</li> </ul>	筋かいから柱（土台）へ力が伝わります。	
	B: 補強しない壁	<ul style="list-style-type: none"> <li>少なくとも引抜力に耐える柱脚金物を、柱-土台のA, B, Cの3方向のうちどれか1方向に取付けます。</li> </ul>	柱からA, B, C3方向の土台に力が伝わります。	
	C: 補強する壁	<ul style="list-style-type: none"> <li>B, C壁の通りに関してはBもしくはCのどちらか一方に必ずアンカーボルトを設置します（できるだけ耐力壁に対して外側に）。A側にも必ずアンカーボルトを設置します。</li> </ul>	土台からアンカーボルトを通して基礎に力が伝わります。	
*例2 II図	条件	金物取り付けのポイント		
	A: 補強しない壁	柱脚金物はA, B, Cの3方向のうちどちらか一方に取付けます。II図のようにA側に取付けたならば、Aは補強しない壁ですが必ずA側にアンカーボルトを設置します。また、Cは補強する壁ですのでBもしくはCのどちらか一方に必ずアンカーボルトを設置します。（出来る限りB壁側に）		
	B: 補強しない壁			
	C: 補強する壁			

図 2. 2. 28 互いに直交する柱-横架材軸組に取付ける柱脚金物やアンカーボルト

1. 直交する柱と梁・桁で柱と最上部の横架材が接合していない場合の柱頭金物の取付け

図 2.2.29 のような直交する柱と横架材（梁・桁）接合部で、横架材 A と柱が直交する横架材 B の存在のために分断されている状態で、横架材 A と柱の壁を筋かい等で補強する場合、本来ならば柱と横架材 A を緊結することが一番望ましいのですが、それが出来ない場合は段階的に金物で接合していきます。まず、柱と横架材 B を柱頭金物で留め付けます。さらに横架材 A と横架材 B もしくは横架材 A' と横架材 B を柱頭金物で緊結します（ただし、横架材 A と横架材 A' が分断している場合は横架材 A と横架材 B の緊結は必須です）。

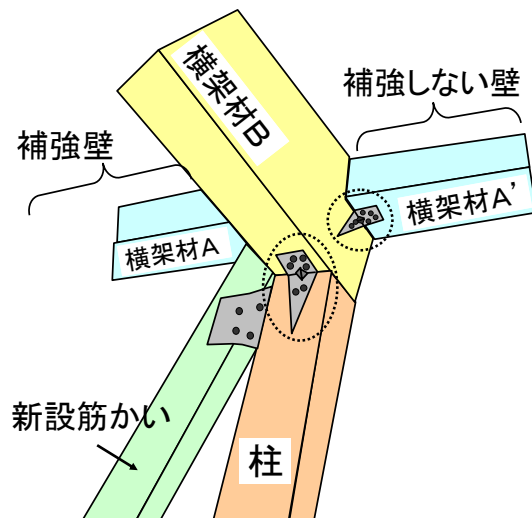


図 2.2.29 直交する柱-梁・桁接合部

【コラム 2.2.4】 ～～ 柱と横架材の異寸法への対処 ～～

図 2.2.30 のように、柱（105mm）と土台（120mm）の寸法幅が異なる場合、そのままプレート金物を取り付けると、柱と土台の面が合わないため釘やビスが浮いてしまいます。そのまま故意に金物を折り曲げて取り付けると、柱に強い引き抜きがかかったとき釘やビスが抜け、金物が破壊される可能性があります。よって、金物を故意に折り曲げての施工は厳禁です。対応策として、「8～10 ミリほど土台を彫り込む、座彫りをする」、「プレートタイプからコーナータイプの金物に変更する」などがあります。最近ではあらかじめプレートに段が付いているものや、段付きかつ背割りにも対応できる同等認定品の金物がでてきていますので利用すると良いでしょう。

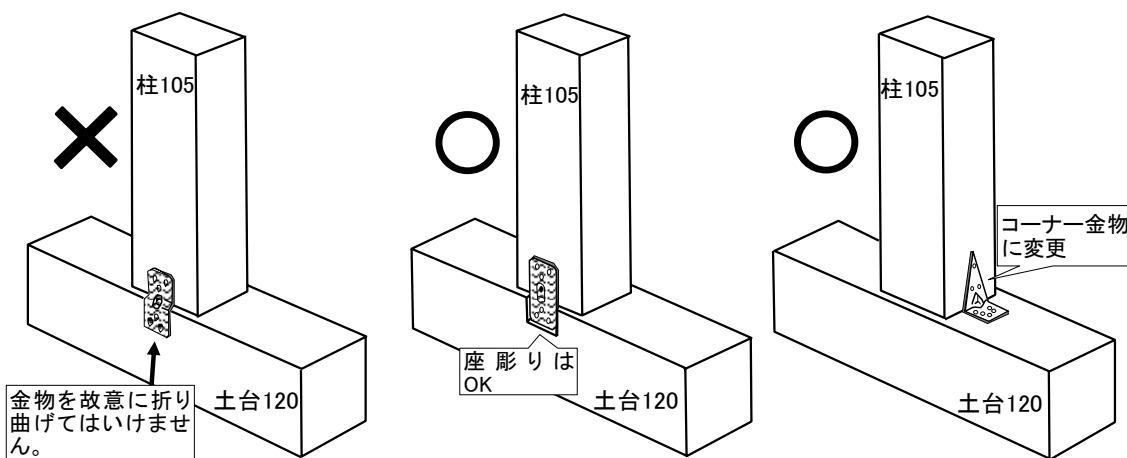


図 2.2.30 柱と横架材の寸法幅が異なる場合の金物の取付け

## (イ) ホールダウン金物の納まりのポイント

## a. ホールダウン金物の種類

ホールダウン金物は、その接合具の種類や形態等、様々なものがあります。表 2.2.12 に示すように、Zマーク金物ではボルト接合であるHB10～HB25、ボルト接合でかつ金物と筋かいの納まりや真壁仕上げのために形状を変えたS-HD10～S-HD25、太め釘接合であるHD-N5～HD-N25の3種類、強度は、5kN(HD-Nのみ)、10kN、15kN、20kN、25kNです。さらに表 2.2.13にZマーク表示金物以外の同等認定品の一部を示しましたが、各金物メーカーから様々な現場状況に対応できるものが次々と開発されています。

また、アンカーボルトとホールダウン金物の穴位置が合わず、取り付けが困難な場合にホールダウン金物とアンカーボルトをつなぐホールダウン位置調整金物もあります(ただし、あくまでも補正用ととらえて、何よりもアンカーボルトの施工精度を向上させることが重要です)。

ホールダウン金物の接合具は、ボルト、太め釘の他に、ラグスクリュー、最近ではビスのものもあります。接合具によって強度、剛性、靱性に特徴があります。P66【コラム 2.2.6】に、接合具別の金物強度実験によって分かる接合具の性能とそれをふまえた、ホールダウン金物の選び方を示しましたので参考にしてください。

## 【コラム 2.2.5】ヒートブリッジ対策(耐久性の向上のために)

**熱橋(ヒートブリッジ)**とは、断熱された建物の外壁などに部分的に熱を伝えやすい物や状態があることをいい、その部分から橋を渡すように熱が入り出すことから、「heat bridge=熱橋」といいます。木造住宅では壁に断熱材を充填している場合、柱や梁などが熱橋となります。熱橋があると、夏は熱がヒートブリッジを伝わり暑くなり、冬は冷気が伝わり寒くなります。このような現象が“結露”の原因となります。特に木材の内側から外側に貫通する金物(羽子板ボルトやアンカーボルト)は熱橋となり、室内側の金物が結露して壁体内の木材が腐食し、さらには漏水、最悪の場合は崩壊につながりかねません。対策としては、外部に面している金物にウレタン、エポキシ樹脂などを充填し、金物を断熱することで結露を防ぐことができます。また、断熱材を扱う場合も、欠損などの施工不良がないか注意しましょう。

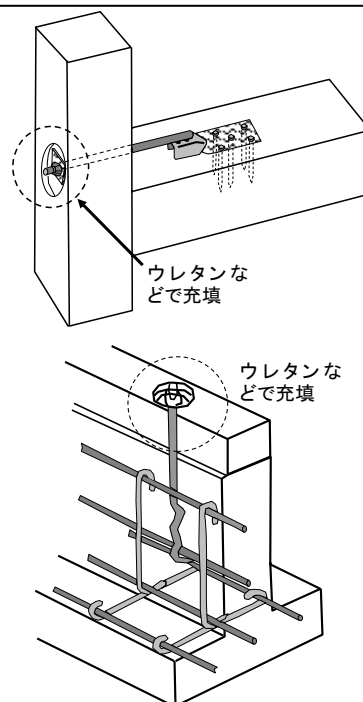


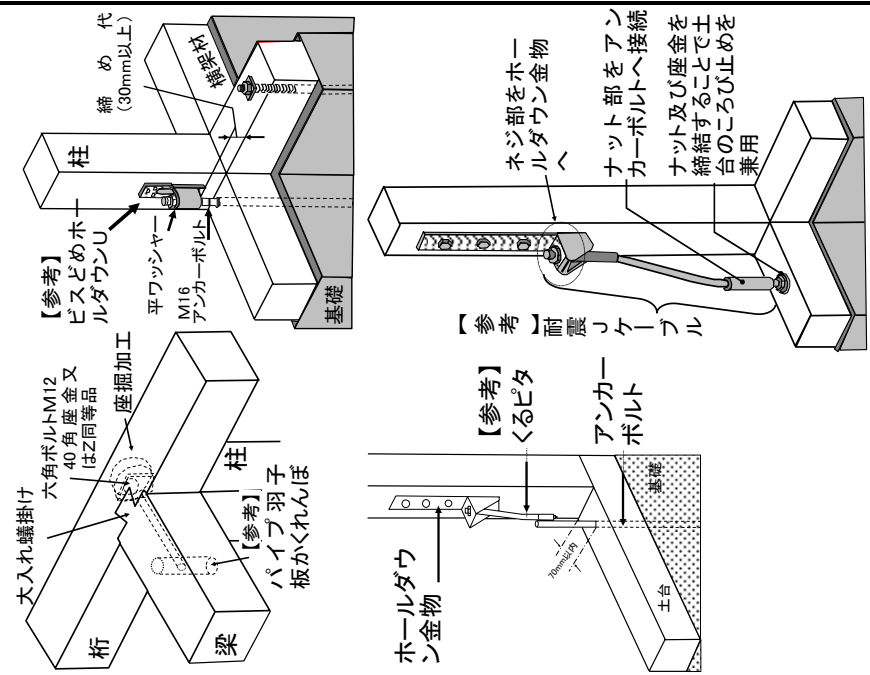
図 2.2.31 ヒートブリッジ対策

表2.2.12 Zマーク表示金物であるホールダウン金物の種類

種類・名称・記号	短期許容耐力 (kN)			取付け方法	図
	べいまつ・ひのき・べすぎ・えぞからまつ類	ひのき・べすぎ・えぞまつ類	ひのき・べすぎ・えぞまつ類		
HD-B10, S-HD10	11.38	10.40	10.00	六角ボルトM12 (2本) 又はラグスクリューL S12 (2本)	
HD-B15, S-HD15	17.07	15.60	15.00	六角ボルトM12 (3本) 又はラグスクリューL S12 (3本)	
HD-B20, S-HD20	22.76	20.80	20.00	六角ボルトM12 (4本) 又はラグスクリューL S12 (4本)	
HD-B25, S-HD25	28.45	26.00	25.00	六角ボルトM12 (5本) 又はラグスクリューL S12 (5本)	
HD-N5	7.56	6.84	5.88	太め釘ZN90 (6本)	
HD-N10	12.60	11.40	9.80	太め釘ZN90 (10本)	
HD-N15	20.16	18.24	15.68	太め釘ZN90 (16本)	
HD-N20	22.68	20.52	17.64	太め釘ZN90 (20本)	
HD-N25	29.48	26.68	22.93	太め釘ZN90 (26本)	
Zマーク表示金物					
ボルト接合					
釘接合					

表2.2.13 【参考】ホールダウン金物（Zマーク以外）とホールダウン位置調整金物

種類・名称・記号		取付け方法	特徴	図
主 (金物S・Dマーク表示金物、 金物メーカーオリジナル)	S表示金物	六角ボルトM12、40角座金又はZ同等品	小梁と軒桁、胴差と梁の接合に使用。金物を梁内部に埋め込むため化粧梁に適。金物全体にネジ山が切っておりナットが不要のため施工が容易。	
	S表示金物	専用ビスTBA-65Dを5~15本(告示のランククにより決定)	縦ボルトの支持位置にクリアランスがあるため、上下階の柱の断面が異なっても引き寄せが可能。コンパクトな形状で他の材との干渉が少くない。ビスがセットされており従来のボルトや座金が不要。	
	D表示金物	六角ボルトM12又はラグースクリューS12(L寸法110mm以上)を2~5本	留め付けはボルトの替わりにラグースクリューボルトでも可	
	【参考】くるびた	M16のアンカーボルトとホールダウン金物に緊結する	基礎と柱を緊結するホールダウン金物用のアンカーボルトの芯ずれを起こしてしまつた場合の位置調整金物。柱面からアンカーボルトの立ち上がり位置までの寸法幅が最大70ミリ位まで対応でき、土台アンカーや座彫りも不要。	
	【参考】耐震Jケーブル		アンカーボルトの芯ずれ・角度振れ等の施工誤差を吸収。アンカーボルトにナット及び座金を緊結することにより土台の転び止めを兼用可。	



【コラム 2.2.6】 ～～ ホールダウン金物の接合具の性能 ～～

ホールダウン金物の接合具には、ボルト、ラグスクリュー、太め釘、ビスの4種類があります。そのそれぞれの留め付け方により耐力がどのように変わるのか実験を行った結果があります（図 2.2.32）。その結果をふまえて接合具の特性について考察した内容を表 2.2.14 に示しています。さらに、表 2.2.15 に、目的別のホールダウン金物の特徴と選択方法をまとめました。

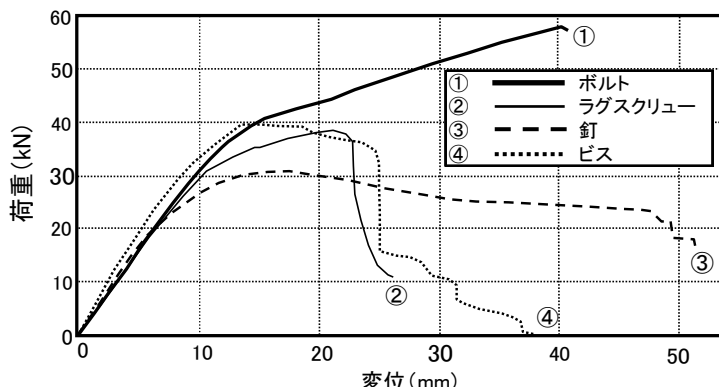


図 2.2.32 ホールダウン金物の留め付け方別耐力比較

表 2.2.14 ホールダウン金物の接合具と耐力

留め付け方法	荷重-変位関係の特徴、耐力の傾向
ボルト	変位が40mmに達しても耐力は低下せず、4種類の接合具で一番大きな耐力が出た。しかし、一般的には施工精度により初期剛性が大きく低下する傾向がある。
ラグスクリュー	変位が大きくなるにつれてラグスクリューが抜け剛性は低下。完全に抜けるまでは耐力は上昇し、最大耐力を出したあとに一気に低下した。
釘	変位が大きくなるにつれて釘が抜け剛性は低下、耐力は上昇。最大耐力を出したあとは徐々に低下してねばる傾向がある。
ビス	一番大きな初期剛性を示した。耐力もボルトについて2番目に大きな値を示した。しかし、ほかの留め付けよりも変位15mm程度の早い時期で最大耐力に達し、その後抜けるまで徐々に低下、抜けると同時に大きく耐力が低下した。

表 2.2.15 目的別ホールダウン金物の接合具の特徴

	ボルト	ラグスクリュー	釘	ビス
耐力的特性	◎	○	○	○
施工性	△	○	○	◎
取付け精度・材料損傷の程度	△	△	△	◎
監理のしやすさ	◎	○	○	○



b. ホールダウン金物の取り付け位置

耐力壁の柱頭・柱脚に金物を設置する場合、耐力壁の耐力が同じでも金物の取りつく位置によって構造の安全性が変わってきます。図 2.2.33 は、耐力壁の柱にホールダウン金物（コーナータイプ）を取り付けた状態を示します。取り付け位置については①～③までの3種類あります。どのパターンも同じ耐力の耐力壁の構造用合板で補強し十分な耐力と剛性があることを前提として、それぞれの取り付け位置による特徴を示します。構造、意匠、施工面でそれぞれの特徴がありますが、現場の状況により選択することになります。ただし、③は構造上も意匠上もあまり好ましくないため避けたほうがよいでしょう。

表 2.2.16 ホールダウン金物の取付け位置と構造

		構造	意匠	施工
①	耐力壁線上、耐力壁の外側に設置	◎	△	○
		構造上は、耐力壁にかかる曲げモーメントを金物が最大に負担でき、最も効果的。意匠的には壁際は見え掛りになることが多いため意匠との調整が困難。施工上も取付ける側の壁をはがさないといけない。		
②	耐力壁内側に設置	○	◎	○
		構造上は、①と比べて耐力・剛性が小さくなる。また、筋かいが入ると納まりに工夫が必要となる。		
③	耐力壁と直交する方向で耐力壁の外側に設置	△	△	△
		構造上は、大壁の場合柱の概ね半分だけに金物を取付けるため柱脚部分に局所的な曲げモーメントを耐力壁外に生じさせてしまう。意匠上も納まりが困難。(①②も曲げモーメントは生じるが、耐力壁面内に力が働くためさほど問題とならない。)		

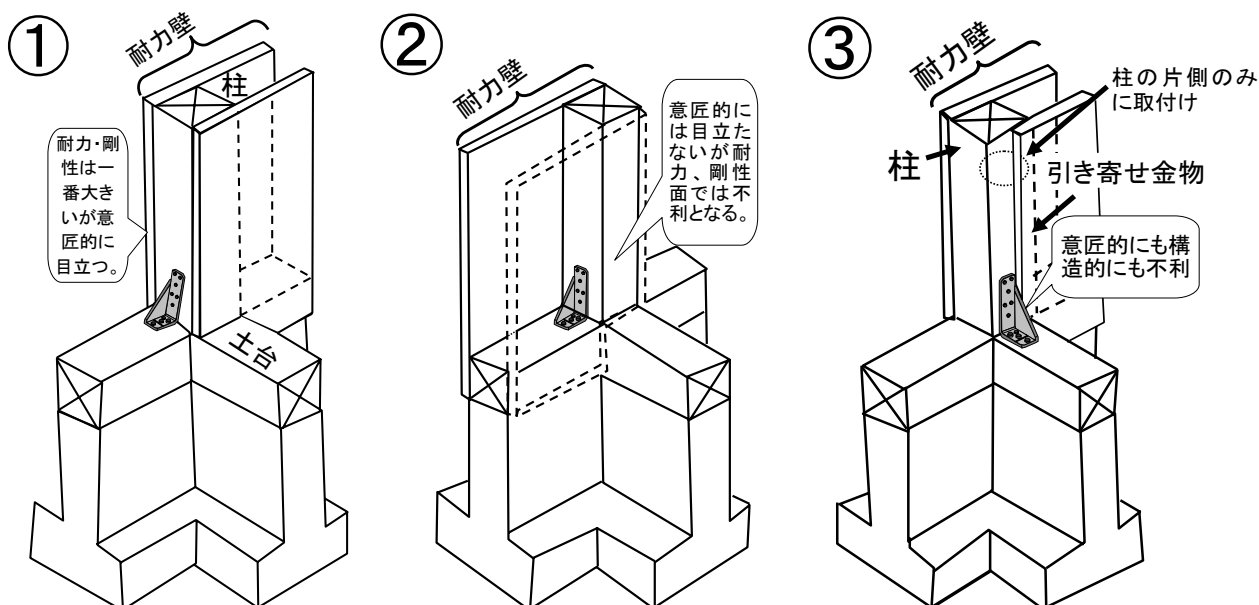


図 2.2.33 ホールダウン金物（コーナータイプ）の取付け位置と構造の安全性

c. ホールダウン金物の納まり例

ホールダウン金物の納まりについては現場でもっとも問題となる事項です。現場で特に問題となりやすい箇所の納まりのポイントや事例について整理します。

(a) 上下階（2階柱脚-1階柱頭）の事例

\* 基本的な納まり

ホールダウン金物を必要とする接合部は高耐力の耐力壁で、たいてい筋かいがかかっています。筋かいと干渉しないよう筋かい端部からの逃げ寸法を確保します。

(図 2.2.34)

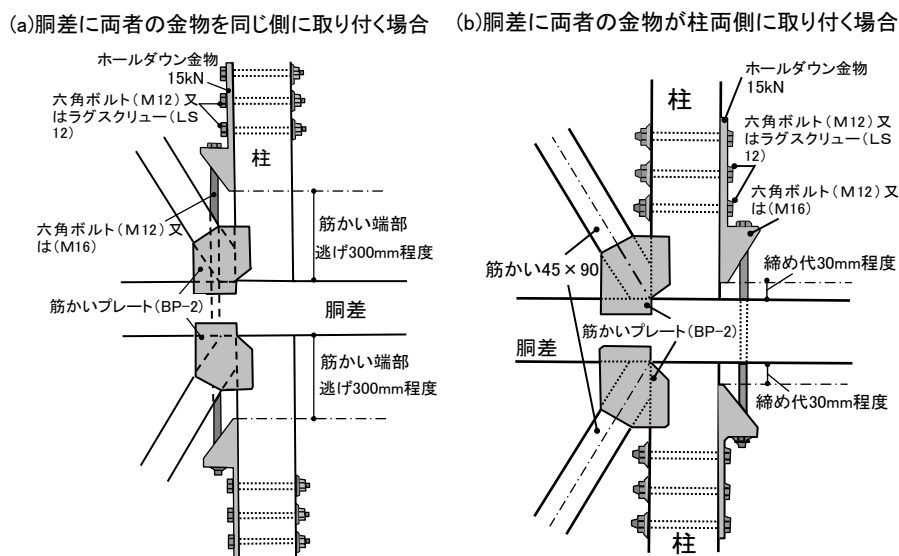


図 2.2.34 筋かいプレートとホールダウン金物の基本的な納まり

\* 上下階の柱の寸法が異なる場合

上下階の柱の寸法が異なり上下の柱面が揃わないため、通常のホールダウン金物は取り付けできない場合があります。その問題を解決してくれる金物があります。例えば、図 2.2.35 のホールダウン金物 “ビスどめホールダウンU (カネシン)”【参考】のような縦ボルトの位置にクリアランスのあるものならば対応できます。

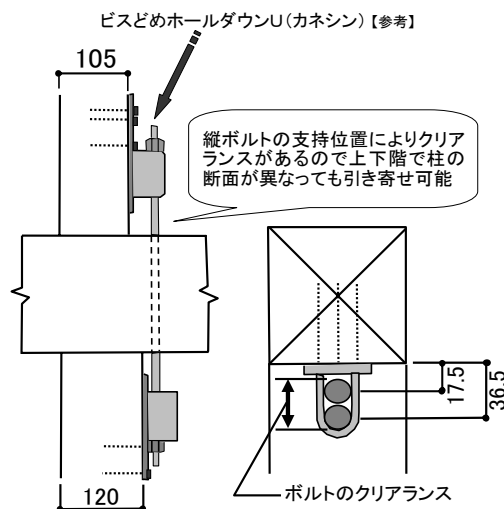


図 2.2.35 上下階の柱の異寸法に対応できるホールダウン金物

**\* 上下階接合部でのホールダウン金物と羽子板ボルトとの干渉**

ホールダウン金物と新規に入れる羽子板ボルトが干渉して上手く納まらないことがあります。その場合、羽子板ボルトを通常の腰高タイプのものよりもボルトの位置がさらに高い羽子板金物を使用するとホールダウン金物の縦ボルトが干渉せずに納められる場合があります（図 2.2.36）。

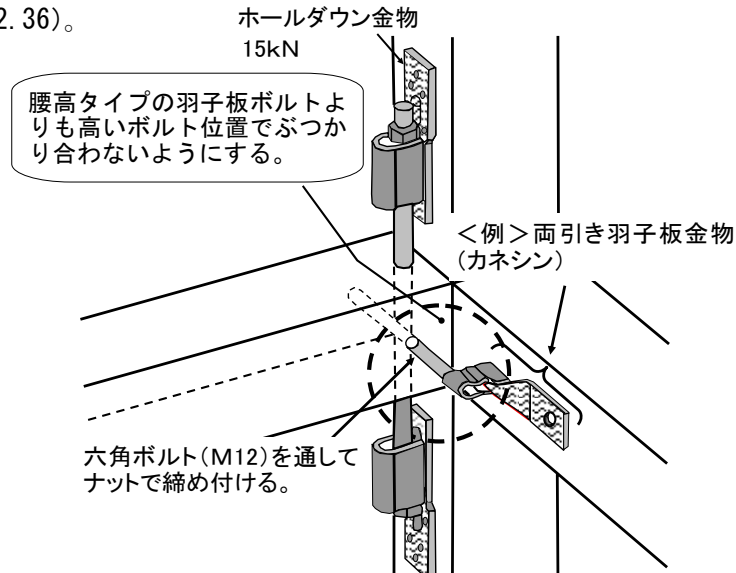


図 2.2.36 ホールダウン金物と羽子板ボルトの納まり

(b) 筋かいとの納まり事例

**\* 上下階に筋かいがある場合の納まり**

上下階に筋かいがある場合、ホールダウン金物と筋かいがぶつかる可能性があります。それを避けるには高い位置でホールダウン金物を取り付けることが有効です（図 2.2.37）。その際、ホールダウン金物のボルトは長尺ボルト、両引きボルトを使用します。ここで重要なのが施工順序です。まず、筋かいプレートを取り付けてから、ホールダウン金物を取り付けると、長尺ボルト等が筋かいプレートに当たらずに取り付けられます。

表 2.2.37 上下階のホールダウン金物（長尺ボルト使用）と筋かいの施工順序

施工順序	①	墨出し	筋かいプレートとホールダウン金物を使用する箇所の位置出しをする。ホールダウン金物取り付け位置、長尺アンカーボルトの長さなどから、ホールダウン金物、長尺ボルトが筋かいと筋かいプレートに当たらないかを確認する。	<p>通り孔付き筋かいプレート</p>
	②	筋かいプレート	筋かいプレートを取り付ける。	
	③	ホールダウン金物	ホールダウン金物を取り付ける。	

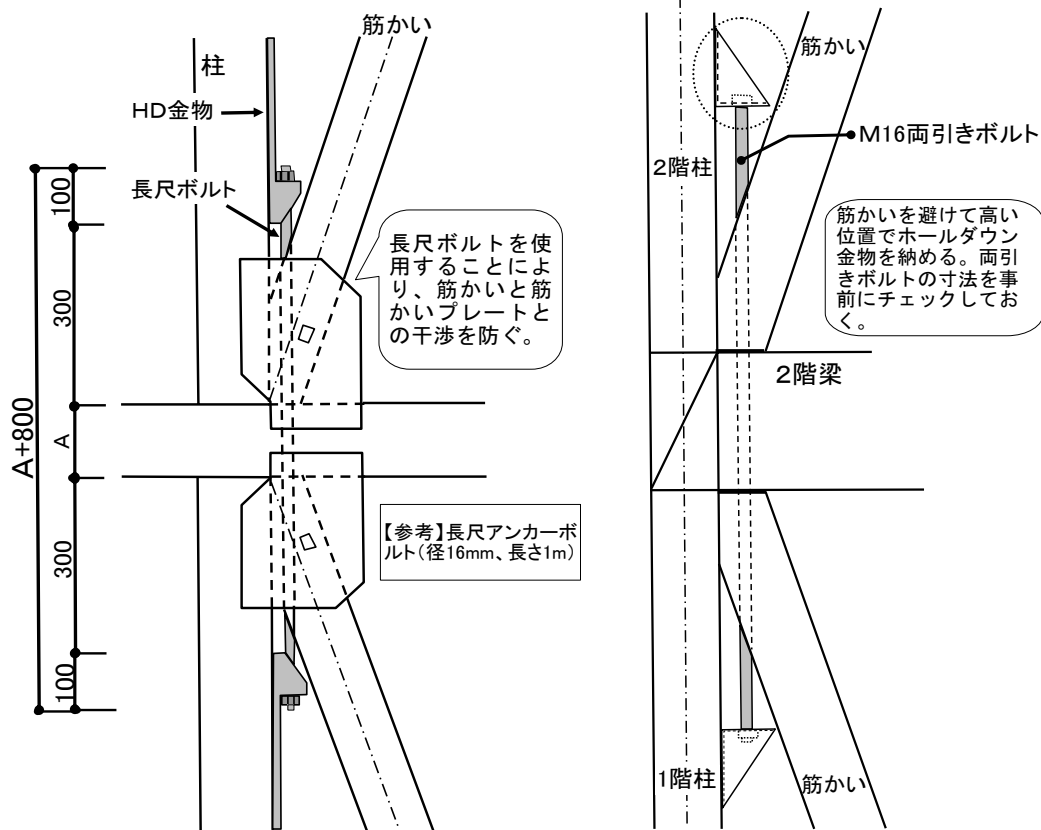


図 2.2.37 長尺ボルトを使ったホールダウン金物の納まり

(c) 真壁の納まり

\* 真壁に都合のよい、柱頭-柱脚金物、筋かいプレート

真壁では、取り付ける金物にも工夫が必要です。柱頭-柱脚金物では、図 2.2.38 のように幅が 30mm とスリムで 10kN まで対応できるものがあります。それでも筋かい金物と柱頭-柱脚金物が干渉する場合は、次頁図 2.2.39 のような、筋かい金物を土台・横架材から離れた位置に取り付けられかつ内付けも可能な筋かい金物を使用します。

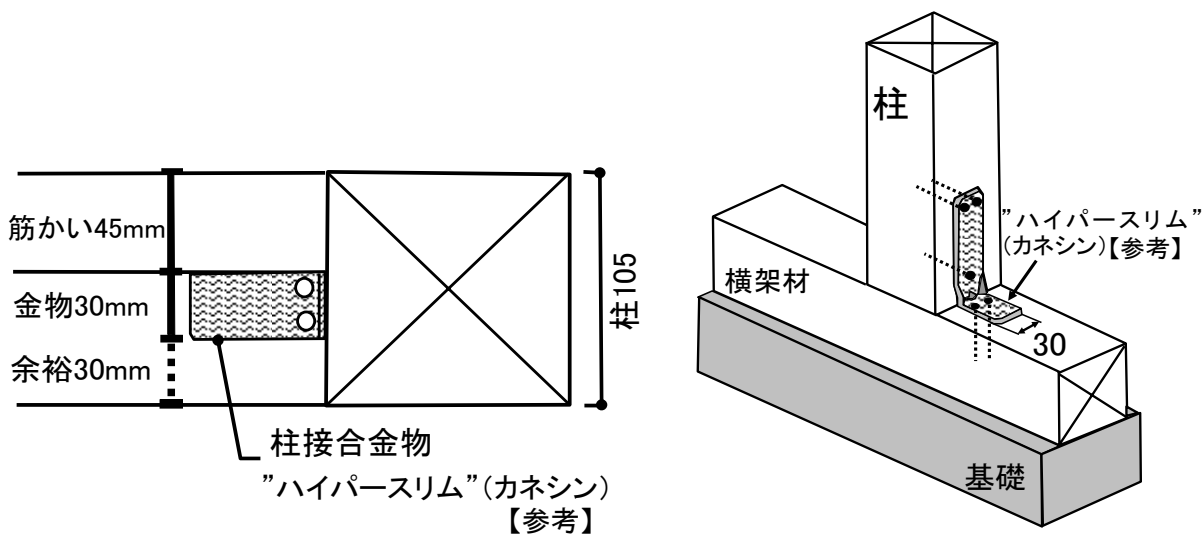


図 2.2.38 真壁の柱接合金物の納まり例

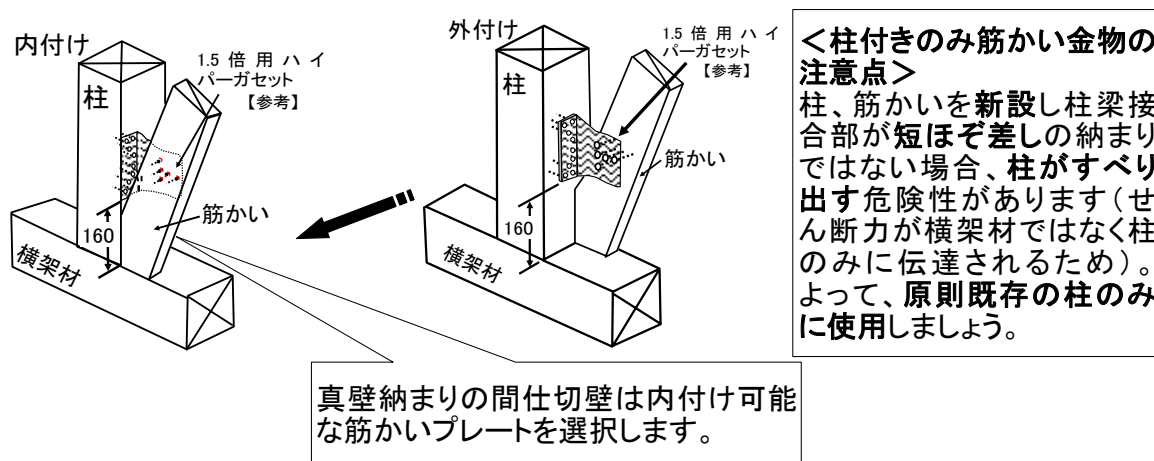


図 2.2.39 内外付け可能な筋かい金物

(d) 背割り部材の納まり事例

木造部材には背割りが存在します。通常、背割り方向は室内側になっています（外壁側に背割りを入ってしまうと、背割りが開いたときに構造用合板が影響を受けてしまうため）。図 2.2.40 のような隅柱の場合は、たいてい、室内側 2 方向のどちらか一方に背割りが存在します。特に、2 方向からホールダウン金物を入れる場合は片側に背割り面がきてしまうので注意が必要です。ボルトやラグスクリューを打込むタイプのホールダウン金物は背割り部分に接合具を取り付けることになり、耐力低下の可能性を招くため避けます。

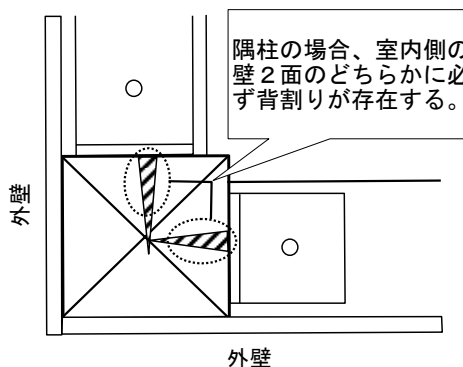


図 2.2.40 背割りの問題

Z マーク表示金物のホールダウン金物では、HD-N（太め釘）のタイプやビスタイプの同等認定品の使用が好ましいです（図 2.2.41 参照）。ホールダウン金物以外の柱頭-柱脚金物でも、最近では“背割り”に対応した金物も金物メーカーが開発し販売しています。ボックス型の筋かい金物を取り付ける際に背割りに当たる場合があります。その場合は、「柱芯から金物をずらして筋かいを化粧であらわす。（真壁の場合）」「耐用年数の保証される接着剤があればこれを使って背割りを丁寧な埋木する。」などの対処が考えられます。

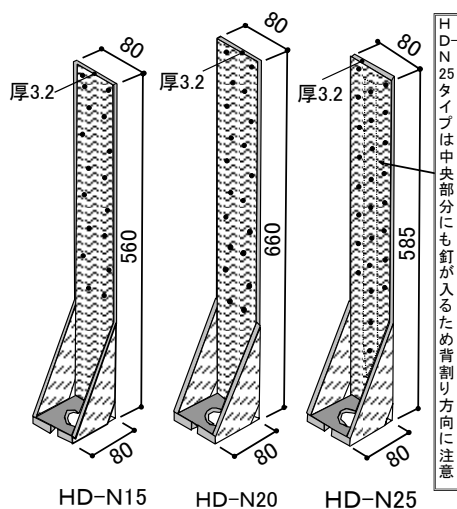


図 2.2.41 HD-Nタイプのホールダウン金物

(ウ) 金物施工の正誤例

よく現場でみられる金物施工の正誤例を金物の種類別に整理しました。

図 2.2.42 金物施工の正誤例 (かど金物プレートタイプ・その1)

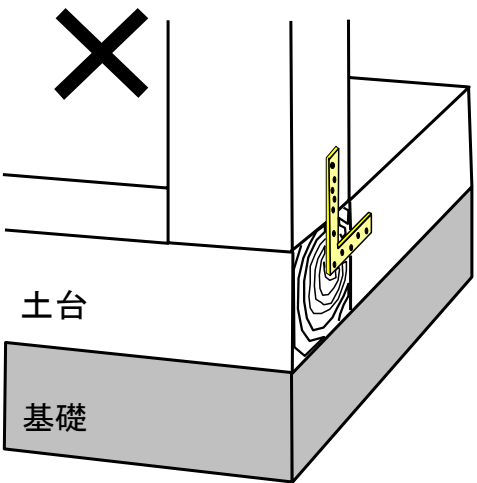
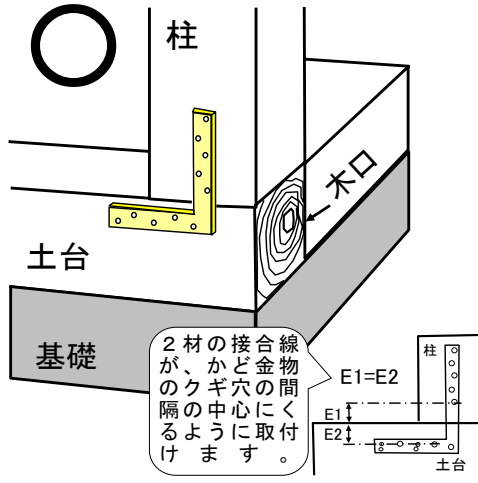
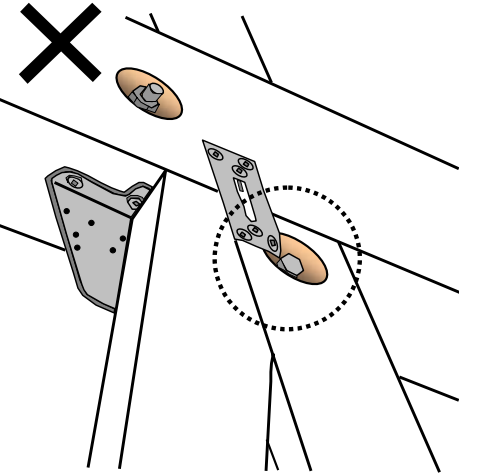
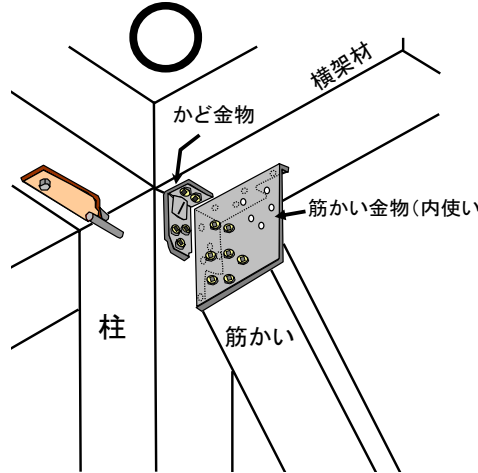
	誤った施工	正しい施工
木口のかど金物の取付け		
	<p>【問題点】木口側に金物を施工すると、木割れや耐力不足が生じてしまいます。</p>	<p>【正しい取付け方】木口部分を避けて取付けます。(木口に釘等を打ってしまうと耐力ができません。)引抜力が大きい場合は、柱と土台の入隅にコーナータイプの金物を取り付けます(より土台の割裂破壊を防げます)。</p>
	<p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/>木口に金物を取付けていませんか。</p> <p><input type="checkbox"/>釘・ビスの本数や種類は規定のものですか。</p>	
座彫りとの干渉		
	<p>【問題点】座彫り部分に金物がかかってしまうため、ビスを留めることができません。</p>	<p>【対処方法】柱と横架材の接合は、プレートタイプにこだわらず、耐力が足りていればコーナータイプに変更しても可能です。適正に取り付けできる金物を選びます。</p>
	<p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/>選択した金物は、適正に取り付けられるものですか。(接合具の留めつけ)</p>	

図 2.2.43 金物施工の正誤例（かど金物プレートタイプ・その2）

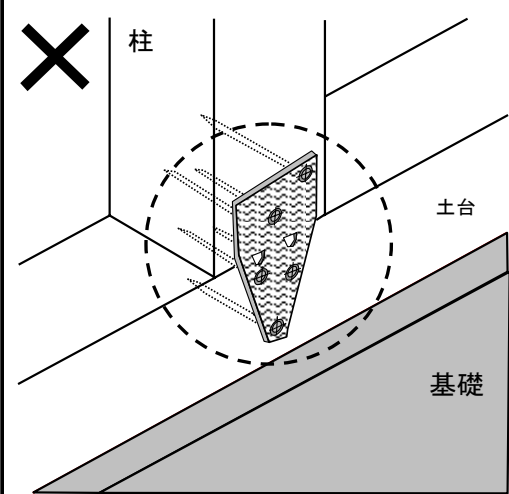
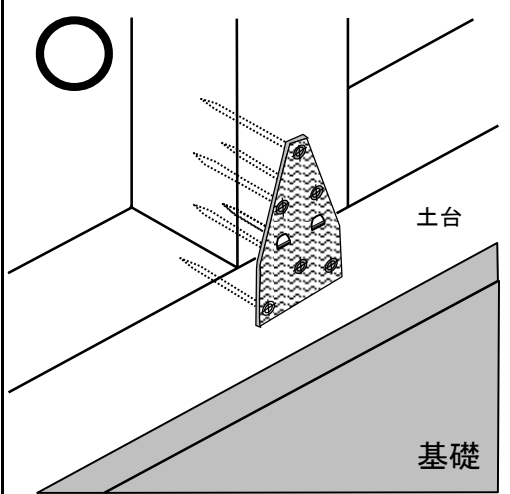
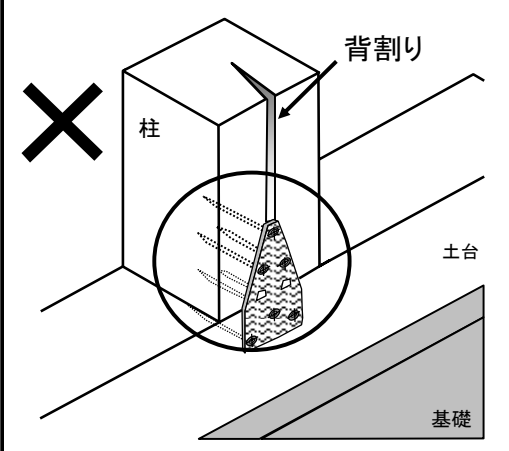
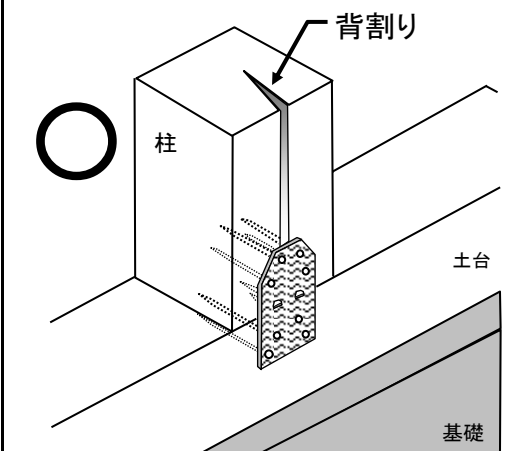
	誤った施工	正しい施工
金物取付けの向き（上下）		
	<p>【問題点】金物を取り付ける位置が間違えています。</p>	<p>【対処方法】金物の種類によっては柱側と横架材側と取り付け位置が決まっている商品があります。金物の説明書で正しい取り付けであるか確認します。</p>
	<p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 金物の取り付け位置は正しいですか。（金物の説明書を確認しましょう。）</p>	
背割り柱の金物選択誤り		
	<p>【問題点】ちょうど背割り部分に釘があたり、効いていない状態。</p>	<p>【対処方法】背割りに対応した金物で取り付けます。もしくは、コーナータイプのもので変更します。</p>
	<p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 選択した金物は、背割り柱に対応したものでですか。</p>	

図 2.2.44 金物施工の正誤例（かど金物コーナータイプ・その1）

	誤った施工	正しい施工
床合板対応金物の取付け誤り		<p>床合板を欠き込んで横架材にコーナー金物を取り付ける。</p>
	<p>【問題点】コーナー金物の一部のビスが床合板から外れて留め付けられています（横架材と合板にまたがって留められています）。これでは規定の耐力を確保できません。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 金物は、横架材と合板にまたがって取り付けるのではなく、横架材もしくは床合板（床合板対応の場合）のどちらかのみでビスがしっかりと留め付けていますか。</p>	<p>【対処方法】金物を取りつく部分のみ合板を欠き込み、ビスがしっかりと留められる位置に取り付けます。</p>
ビスの不足		
	<p>【問題点】かど金物（コーナータイプ）、ビス6本留めがメーカーの規定ですが、2本不足の4本で留められています。規定の耐力が確保できません。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> ビスの本数に不足はありませんか。</p> <p><input type="checkbox"/> ビスの種類は間違っていないですか。</p>	<p>【対処方法】必ず、メーカー規定のビス・本数で留めつけます。</p>



図 2.2.45 金物施工の正誤例（かど金物コーナータイプ・その2）

	誤った施工	正しい施工
金物の向き		
	<p>【問題点】かど金物（コーナータイプ）の柱側と土台側（横架材）が逆に取り付けられています。</p>	<p>【正しい取付け方】かど金物は種類により柱側と横架材側で取付け向きが決まっています。</p>
	<p>【確認事項】</p>	
	<p><input type="checkbox"/> 金物の向きは正しいですか。</p>	

図 2.2.46 金物施工の正誤例（火打金物・その1）

	誤った施工	正しい施工
Z火打金物の接合は通しボルトのみ		
	<p>【問題点】Z火打金物（Zマーク表示金物）はコーチボルトではなく六角ボルトで締め付けなければなりません。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> Z火打金物の接合具は六角ボルトとなっていますか。（但し、メーカーオリジナル火打金物はその仕様書を確認してください。）</p>	<p>【正しい取付け方】Z火打金物は必ず六角ボルトで締め付けます。（※但し、同等認定品・性能試験品にはビスで留め付けるものもあるため仕様書を確認します。）</p>
付属品の打ち忘れ		
	<p>【問題点】火打金物端部の釘を打ち忘れています。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 釘の本数が不足していませんか。</p> <p><input type="checkbox"/> 釘の種類は間違っていないですか。</p>	<p>【対処方法】必ず付属の接合具を使って施工します。</p>

図 2.2.47 金物施工の正誤例（火打金物・その2）

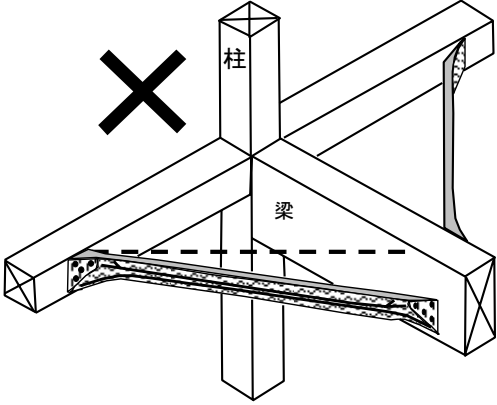
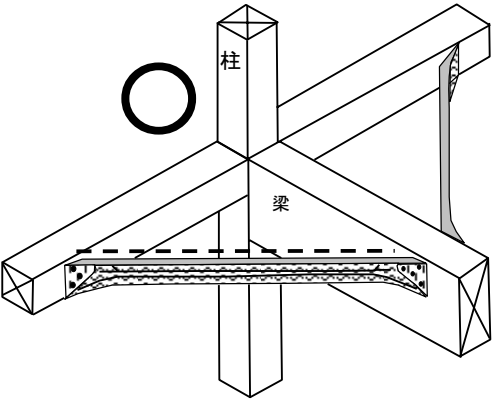
	誤った施工	正しい施工
取付高さ		
	<p>【問題点】火打金物の左右の取付位置がずれています。</p>	<p>【対処方法】火打金物は水平に取付けなければ座面が材面にぴったり当たりません。水平に取り付けましょう。</p>
	<p>【確認事項】</p>	
<p>□金物の取付け位置は正しいですか。</p>		

図 2.2.48 金物施工の正誤例（ホールダウン金物・その1）

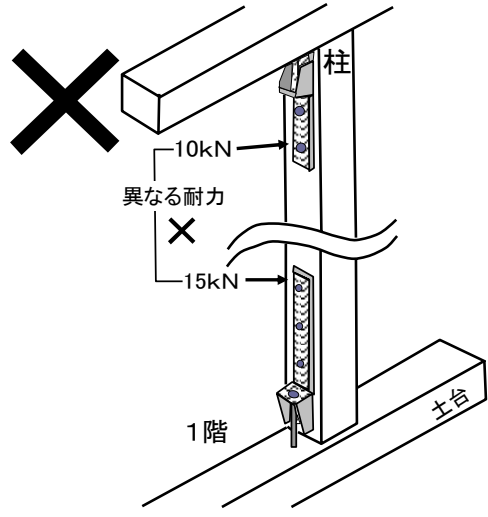
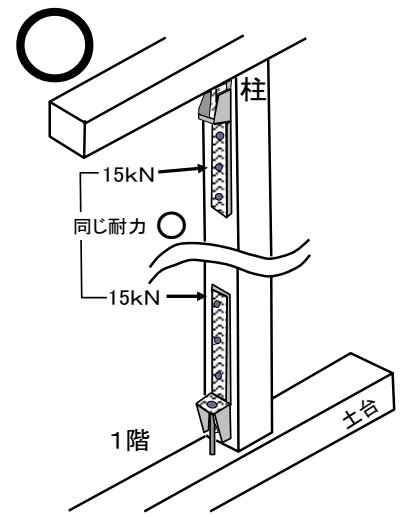
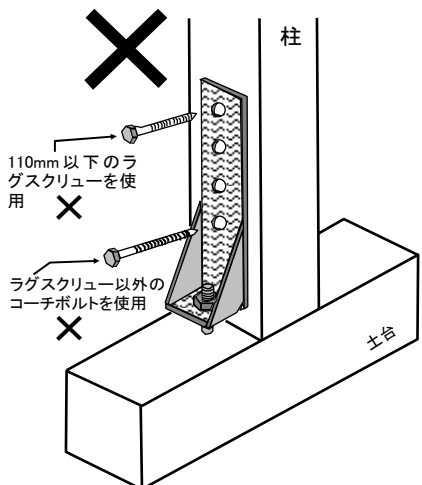
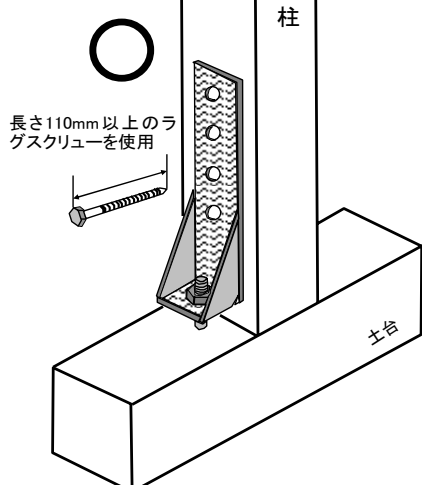
	誤った施工	正しい施工
柱頭の金物選択ミス		
	<p>【問題点】柱頭-柱脚に異なる耐力の金物を取付けています。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 柱頭-柱脚に取付いている金物は同一のものでしょうか（耐力・種類・サイズ・・・）。</p>	<p>【正しい取付け方】柱頭-柱脚は必ず同じ耐力の金物を取付けます。（但し、構造計算による場合はこの限りではない。）</p>
ラグスクリュー・コーチボルトの長さが規定外		
	<p>【問題点】短いラグスクリューや規定外のコーチボルトを使用しています。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 接合具は規定のものですか。</p>	<p>【正しい取付け方】ラグスクリューを使用する場合、LS12/長さ110mm以上のラグスクリューを使用します。ただし、ラグスクリューを施工する際は呼び穴を設けることが必要とされています。</p>

図 2.2.49 金物施工の正誤例（ホールダウン金物・その2）

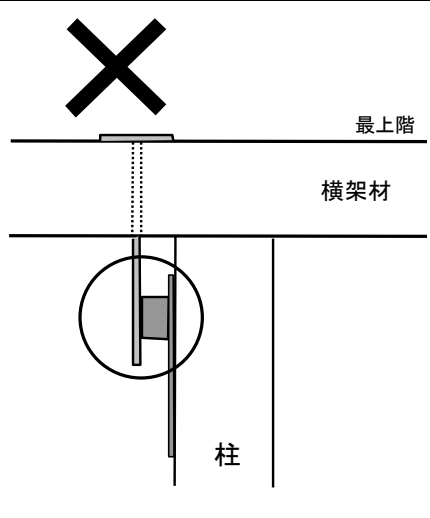
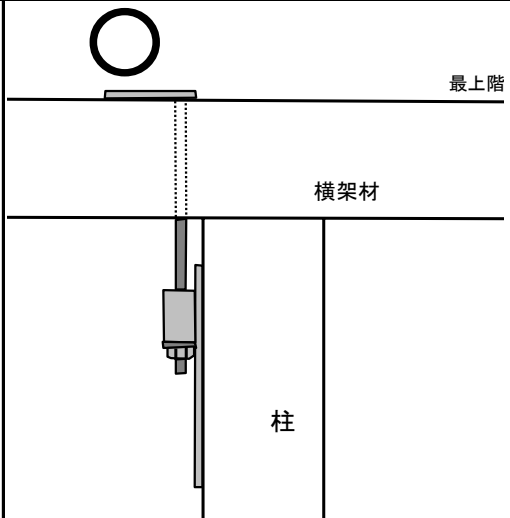
	誤った施工	正しい施工
管柱緊結接合具の選択ミス		
	<p>【問題点】管柱緊結の場合、一般の座付ボルトでは柱に干渉しホールダウン金物と緊張結できません。</p>	<p>【対処方法】偏心座金付ボルトを使用することでホールダウン金物と緊張結する事ができます。（ただし、偏心座金付ボルトの短期基準耐力は29.7kNのためホールダウン金物25kNまで使用可）</p>
	<p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/>接合具は正しいですか。</p>	



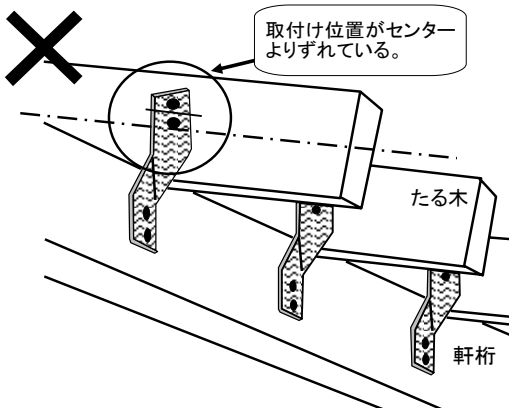
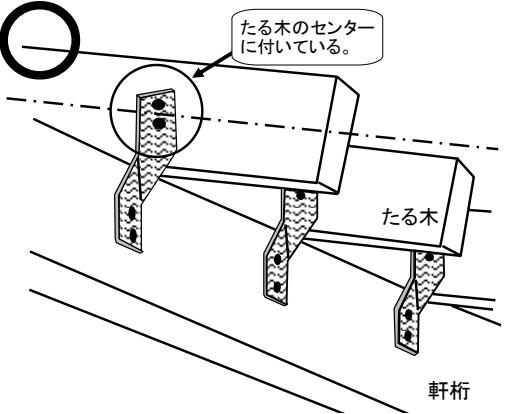
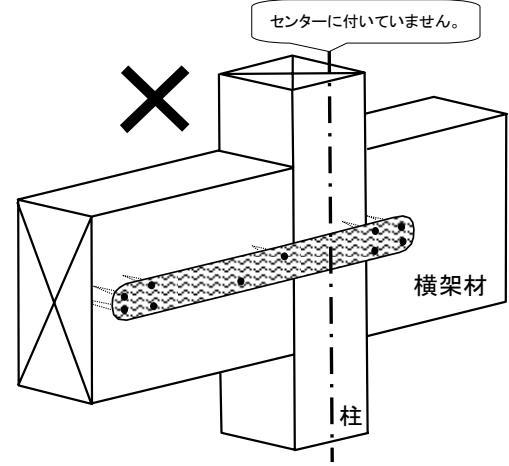
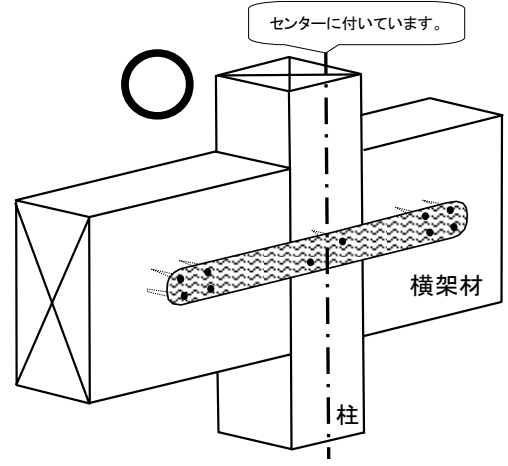
図 2.2.50 金物施工の正誤例（羽子板金物・その1）

	誤った施工	正しい施工
ナットの締め忘れ（増し締め）		
	<p>【問題点】横架材を通してあるボルトのナットが緩んでいます。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> ナットが緩んでいませんか。</p> <p><input type="checkbox"/> 増し締めをしていますか。</p>	<p>【正しい取付け方】ボルトとナットはしっかりと締めつけます。最後に必ず増し締めを行います。</p>
釘の打ち忘れ		
	<p>【問題点】Z羽子板ボルトSB・E又はSB・Fの場合のスクリーュー釘を打ち忘れてあります。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 釘の打ち忘れはありませんか。</p>	<p>【正しい取付け方】Z羽子板ボルトSB・E、SB・Fは告示表三「ほ」の仕様の場合には必ずスクリーュー釘ZS-50を打ちつけます。</p>

図 2.2.51 金物施工の正誤例（羽子板金物・その2）

	誤った施工	正しい施工
板部の浮き上がりによる施工ミス		
	<p>【問題点】角座金が横架材に干渉するため、羽子板ボルトを水平に取付けられないことにより、板部が浮き上がっています。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 羽子板の板部が浮き上がっていませんか。</p>	<p>【対処方法】腰高羽子板を採用することで、ボルト穴を水平に空けることができ板部が浮き上がる事なく、まっすぐ取付けられます。</p>
ナットの掛かり不足		
	<p>【問題点】柱と羽子板金物を緊結するナットからねじ山が見えていません。</p> <p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> ナットからボルトのねじ山が見えていませんか。</p>	<p>【対処方法】ナットの掛かりは、ボルトのねじ山を3山以上出します。</p>

図 2.2.52 金物施工の正誤例（垂木金物・短冊金物・その2）

	誤った施工	正しい施工
たる木金物の取付け位置		
	<p>【問題点】 たる木の中心より上側にずれて、金物を取付けています。</p>	<p>【正しい取付け方】 たる木の中心に釘穴が掛かるよう、たる木の中心線の上下に釘を打ちます。（たる木の成により異なる場合があります。バランスよく取付けます。）</p>
	<p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> たる木止めの位置がずれていませんか。</p>	
短冊金物の取付け位置		
	<p>【問題点】 柱の中心より左部にずれて金物を取付けています。</p>	<p>【正しい取付け方】 柱の中心にくるように金物を取付けます。</p>
	<p>【確認事項】</p> <p><input type="checkbox"/> 柱の中心に金物が付いていますか。</p>	



## エ 接合具

本項では、接合金物に使用する接合具、耐力壁に使用する接合具（釘・ビス）について説明します。接合具の種類、各接合具の特徴（強度・施工性など）を理解したうえで、適切な施工を行ってください。

### （ア）各接合具の種類

#### a. 接合金物に使用する接合具

接合金物に使用する接合具には、大きく分けると「Zマーク表示金物規格の接合具」と「メーカーオリジナル接合具」となります。P84表2.2.18にZマーク表示接合具を一覧にまとめました。「メーカーオリジナル接合具」は、釘・ビス類（大部分が金物を留めるビスと釘）、ボルト・ナット類（座彫り対応のフラットタイプのボルト・土台芯を出すためのクランク型のアンカーボルト・偏芯座付きボルト・ゆるみ止めナット）・座金類（木痩せ対応のばね付き座金・ゴム付き座金・アンカーボルトでナットと座金が一体化した土台をフラットに仕上げるための座金）など各メーカーから販売されています。

#### b. 耐力壁（構造用合板、石膏ボード等）に使用する接合具（釘・ビス）

##### (a) 構造用合板・構造用パネル

構造用合板で壁を補強する場合、留め付けが決められている接合具が、**鉄丸釘N50**です。これは、**JIS規格（JIS/A5508/2009）**により寸法が定められています。最近ではN釘の頭部に釘長が刻印され、釘長ごとに異なった色で塗装されている“**デジN釘**”というものもあります。これだと現場での打ち間違いが防げ、現場管理が容易になります。また、鉄丸釘N50に代わって使用可能な釘として、“**太め鉄丸釘CN50**”（JIS/A5508/2009）、“**めっき鉄丸釘NZ50**”（JIS/A5508/2009）です。CN釘は2×4用の釘ですが在来軸組工法の耐力壁にも使用可能です。また、**国土交通大臣認定を取得したものでN50やCN50相当の耐力を有するものも使用可能です**。逆に**使用不可能な釘はロール釘NC、梱包用鉄丸釘FN、ワイヤー連結釘MN21-50（25-65）・MNF31-75等**があります。これらを耐力壁に使用することはできません（次頁表2.2.19参照）。

##### (b) 石膏ボード

耐力壁仕様・非耐力壁仕様に関わらず石膏ボードは“**石膏ボード用釘GNF40もしくはGNC40**”で留め付けることが決められています。これもJIS規格により寸法等が定められています。また、釘以外に使用可能な接合具として、**国土交通大臣認定を受け耐力壁（壁基準耐力は決められている）に使用可能な石膏ボードビス**があります。ただし、**普通ビスの使用は不可**です。形状としては、パテ載りのよいカップ頭で、逆ネジ加工が施されているものはビスが緩みにくく、ボードの粉が出にくいため現場も汚れずよいでしょう。

表 2.2.18 Zマーク表示接合具

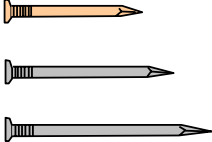


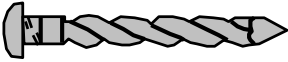
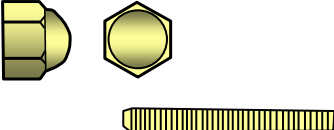



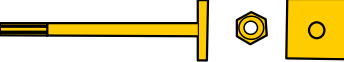
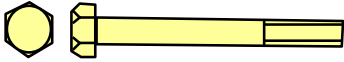
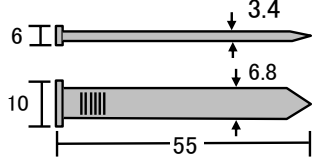
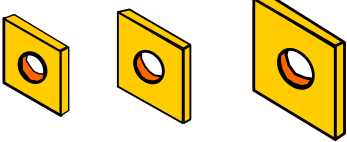
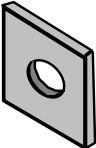


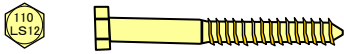


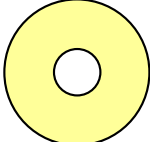
<p>Z太めくぎ ZN40・ZN65・ZN90</p> 	<p>Z六角ナット M12・M16</p> 	<p>アンカーボルト M12</p> 
<p>スクリューくぎ ZS50</p> 	<p>六角ナット・全ねじボルト M12</p> 	<p>アンカーボルト M16</p> 
<p>Z六角ボルト M12</p> 	<p>角根平頭ボルト M12</p> 	<p>座金付きボルト</p> 
<p>Z六角ボルト M16</p> 	<p>平くぎ ZF55</p> 	<p>角座金W4.5×40W・W6.0×54・W9.0×80</p> 
<p>小型角座金 W2.3×30</p> 	<p>手違いかすがい CC120・CC150</p> 	<p>両ねじボルト M16</p> 
<p>ラグスクリュー LS12</p> 	<p>カスガイ C120・C150</p> 	<p>両ねじボルト M12</p> 
<p>丸座金 RW9.0×90</p> 		

表2.2.19 構造用合板・構造用パネルに使用する釘やビス

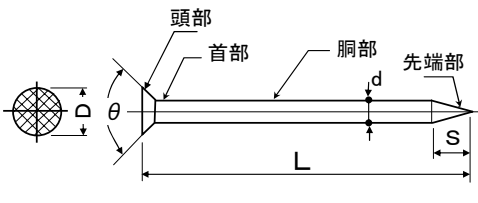
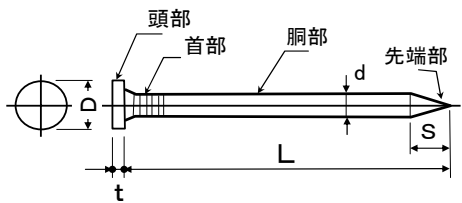
種類	名称	耐力壁への使用	長さ	胴部径	頭部径	色	主な用途	備考
鉄丸釘 (JIS規格)	N50	○	50±2.5	2.75±0.06	6.6±0.66	素地 (鉄の色)	厚さ7.5~12mm 構造用合板打ちつけ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・“鉄丸釘”は色が素地のため、打ち込んだ後では検査できない。よって釘の箱を見て確認するしかない。</li> <li>・“デジカラーN釘”(KN村田産業株式会社)は、N釘では打ち込んだ後の検査ができないというデメリットを解消するために、頭部に釘長の刻印され長さごとに異なる色が塗装されている。</li> </ul>
デジN釘 (JIS規格)	N50	○				黒		
めっき鉄丸釘 (JIS規格)	NZ50	○						
2×4用太め鉄丸釘 (JIS規格)	CN50	○	50.8±1.6	2.87±0.10	6.76±0.68	緑	2×4工法用、厚さ7.5~12mm構造用合板打ちつけ可	<ul style="list-style-type: none"> <li>・N釘よりもやや太め</li> <li>・長さごとに異なる色で塗装されているため、誤使用しにくく検査もしやすい。</li> <li>・木造在来軸組工法のN釘代わりに使用できる。</li> <li>・着色前にめっきを施した、めっき太め鉄丸釘 (CNZ釘)</li> </ul>
2×4用めっき太め鉄丸釘 (JIS規格)	CNZ50	○						
国土交通大臣認定品	エコアスナー28	○	28	4.8			2×4工法用、厚さ9.5mm構造用合板打ちつけ可	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業界で初めて構造用合板と構造用パネル施工において国土交通大臣認定を得たビス</li> <li>・釘CN50相当の耐力を有する。</li> </ul>
溶融亜鉛めっき太め鉄丸くぎ (JIS規格)	ZN50	×	50.8±1.6	2.87±0.10	6.76±0.68		接合金物取り付け用	溶融亜鉛めっきを施しているため耐錆性に優れている。
ロール釘 (JIS規格外)	NC50、PNF2150	×				黄色または金色	造作用部材など構造耐力上重要な部分に用いる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断面積はN釘の半分程度と細く、せん断強度も半分程度しかない。</li> <li>・コイル状に連結して販売されており自動釘打機を用いて打ち込む。</li> <li>・構造用合板の打ちつけ等構造耐力上主要な部分への使用は不可</li> </ul>
ワイヤー連結釘 (JIS規格外)	MN-25 (21)-65 (50) MNF-31-75	×				黄コート	住宅建築、各種梱包	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山形 (タケノコ) 巻き (MNタイプ)</li> <li>・フラット巻き (MNFタイプ)</li> <li>・構造耐力上主要な部分には使用不可</li> <li>・メーカー名: KN村田産業株式会社</li> </ul>
梱包用鉄丸釘 (JIS規格外)	FN	×				素地 (鉄の色)	日曜大工・仮止めなど構造耐力上重要な部分には用いる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・N釘よりも細めでせん断強度に劣る。</li> <li>・構造耐力上主要な部分には使用不可</li> <li>・小箱に入っており販売されており、手打ちで打ち込む。</li> </ul>

(イ) 釘の特徴

a. 規定と形状

釘の形状と寸法はJIS規格(JISA5508-2009)により決められています。また、釘の頭部、胴部、先端の形状は様々です。

表 2.2.20 釘の規定

鉄丸くぎ	太め鉄丸くぎ
JIS A 5508-2009	JIS A 5508-2009
	
$D > 1.8d$ $2d > S \geq d$ $\theta \approx 120$ L: 長さ $\theta$ : 頭部下面傾斜(度) S: 先端部長さ    d: 胴部径 D: 頭部径	$D > 1.8d$ $2d > S \geq d$ $\theta \approx 120$ L: 長さ(頭部下面から先端までの長さ) d: 胴部径    t: 頭部厚さ D: 頭部径    S: 先端部長さ( $2d > S > d$ )

『木質構造設計基準・同解説書』(社)日本建築学会刊より

表 2.2.21 釘の形状

頭部							
布目頭	平頭	大平頭	丸頭	カップ(大)	カップ	ケーシング	ブラッド
Checkedred	Flat	Large	Round	Large Cup	Cup	Casing	Brad
頭部			胴部				
二重頭	傘頭	T字頭	スムーズ		リング		
Duplex	Umbrella	T head	Smooth		Ring		
胴部							
スクリュー		バード			スクエヤー		
Screw		Barbed			Square		
先端							
角先	鋭角先	鈍角先	丸先	長丸先			
Diamond point	Long Diamond point	Blunt point	Needle point	Long Needle point			
先端							
のみ先	砲弾先	先なし	V先				
Chisel point	Cannon ball point	Pointless	V point				

b. 強度特性

釘は耐力メカニズムとして、「引抜きに抵抗するもの」と「せん断に抵抗するもの」に分類されます。

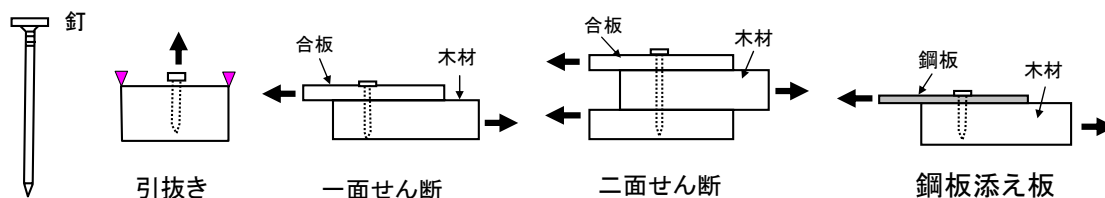


図 2.2.53 釘と接合部の耐力メカニズム

強度的な特性としては、「ボルトのように初期のガタが生じない」、「破壊に至るまでの粘りが大きく急激な破壊が生じない」などが挙げられます。以下に釘の特性についてまとめました。

表 2.2.22 釘の特性

<b>* 強度</b>
・せん断強度に優れるが引張り強度はやや劣る。よって、力のかかる方向に対して直角方向に打ち込むのが基本。
・釘1本あたりの強度は低いですが、多数の釘を適正な釘間隔で打ち込むことで高い強度を発揮する。
・打ち込まれた釘は木材に密着しているため、初期剛性が高く、ガタを生じさせない。（ボルト接合やドリフトピン接合は先穴を開けるため初期剛性が低く、ガタを生じる。）
・せん断による破壊性状は、釘が横方向に変形しながら、すべり出して抜けるようにして破壊してゆく。釘が抜けきるまでは強度を維持し続けるので、大変形時でも粘り強さを発揮する。釘が抜けた時に破壊に至る。（ボルト接合ではボルトが抜けることはないのでさらなる大変形に耐えることができる。）
・構造用合板等の面材に釘がめり込んでいると、釘が抜けず、面材を貫通するようにして破壊する（パンチングアウト破壊）。この際は、小変形で破壊し強度は発揮されない。
・ボルトとは違い先穴を開けないため、適正な釘間隔で施工すれば材料の強度を低下させることがない。
<b>* 施工性</b>
・価格が安く、入手が容易である。
・天候に左右されずに使える。
・大量に打つ場合は、自動釘打機を使うことで作業効率が向上する。（めりこみに注意）
・一般的に釘のせん断耐力と引抜き耐力は、釘の太さ・長さ按比例し、同じ釘の長さにおける短期許容耐力は、せん断耐力も引抜き耐力も相似している。
・特別な品質管理や熟練を必要としない。

c. 施工上の注意点

釘の施工については、その特性を把握したうえで以下の点に注意して行ってください。

表 2.2.23 釘施工の注意点

□	木材の割れを生じさせないように間隔や縁端距離を十分にとる。 (表2.2.24参照)
□	面材に打ち付ける際には、釘頭がめり込まないように注意する。 (自動釘打機を使う場合は、空気圧の調整が必要) 万が一めりこんでしまった場合は、その釘は無効とし新しい釘をその近傍に打ち直す。
□	湿潤な環境では使用しない。(さびの防止)

また、図 2.2.54 のように、金物のビスや釘を電動ドライバーで捻じ込み過ぎた場合、ビスの過回転によって木の繊維が破壊され、ビスや釘の押さえが効かなくなり金物の性能が得られなくなってしまいます。対処方法として、①引き抜いた箇所の穴を避けて斜めに打ち込む。②引き抜いた箇所を避けて金物を配置し直し、正しく釘やビスを打ち込む。などの方法があります。

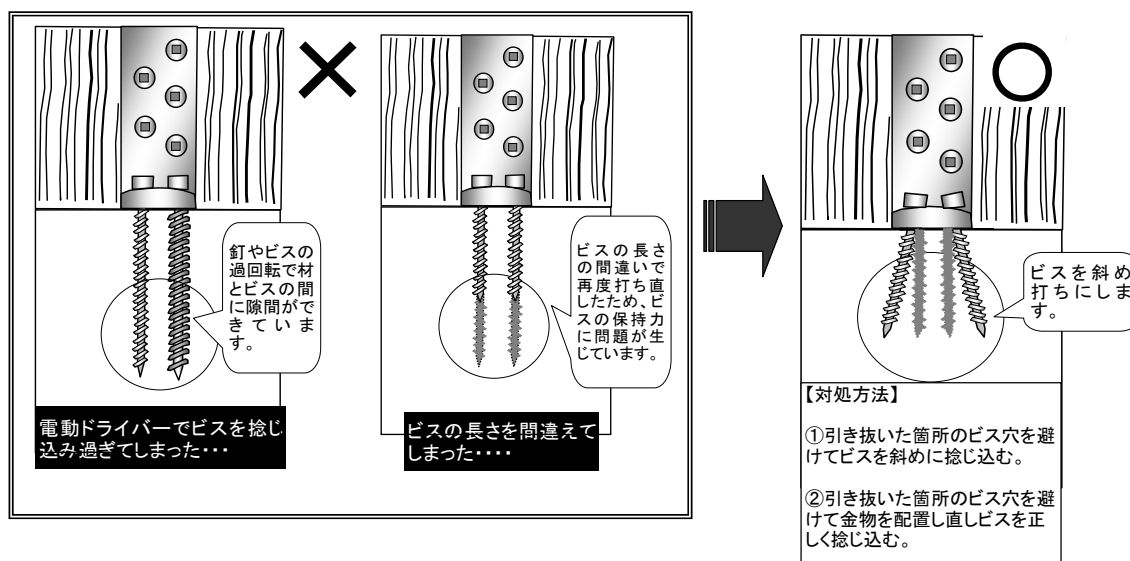


図 2.2.54 ビスや釘の打ち込み過ぎ・二度打ちの対処方法

\* 釘は手で打つか機械で打つか、どちらが良いか。

最近では、作業効率の向上のため釘を機械打ちで施工するケースが多いようです。現場のある棟梁の話では釘は一気に板に打ち込むとしっかり止まらず、何度も同じ釘の頭を打つことでしっかりと止まり抜けにくくなるようです。効率的な機械打ちも性能面からみると昔ながらの手打ちには敵わないようです。

\* 釘と釘、釘と部材の側端部の間隔

『木質構造設計規準』（日本建築学会）で規定されています（表 2.2.24）。

表 2.2.24 板に対する釘配置等の最小間隔

加力が繊維方向の場合	加力方向	釘間隔	12 d	
		釘側圧縮の作用する側の端距離	15 d	
	加力に直角方向	釘列間隔	5 d	
		縁距離	5 d	
加力が繊維に直角の場合	加力方向	釘間隔	8 d	
		縁距離	8 d	
	加力に直角方向	同一繊維上釘間隔	10 d	
		端距離	10 d	

(ウ) ビス（木ねじ）の特徴

a. 規定と形状

木造建築で主に使用されるねじとして、“木ねじ”と“コーススレッド”があります。両者は同じ種類（ねじ）の接合具ですが、一般的に“木ねじ”は「胴部を有しその径と呼び径の太さが同じ形状のもの」をいい、“コーススレッド”は、「山の大きさが異なる」ものを言います。木ねじはJIS規格によると、“十字穴付き木ねじ”と“すりわり付き木ねじ”に分類されそれぞれに「丸木ねじ」、「皿木ねじ」、「丸皿木ねじ」の3種類が定められています。呼び径は2.1mm～9.5mmまであり、使用材料は銅、ステンレス、真鍮（黄銅）が定められています。

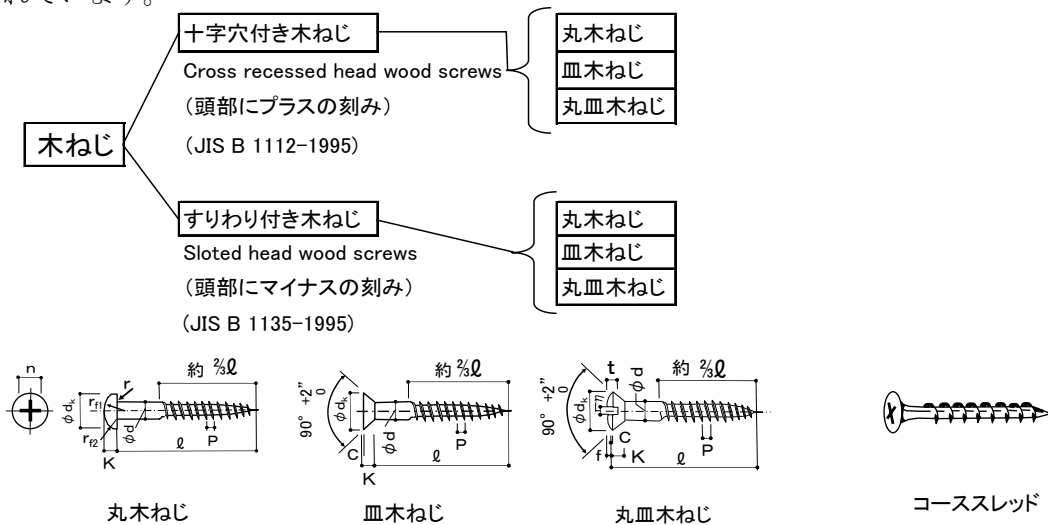


図 2.2.55 木造建築に使用される主な木ねじとコーススレッド

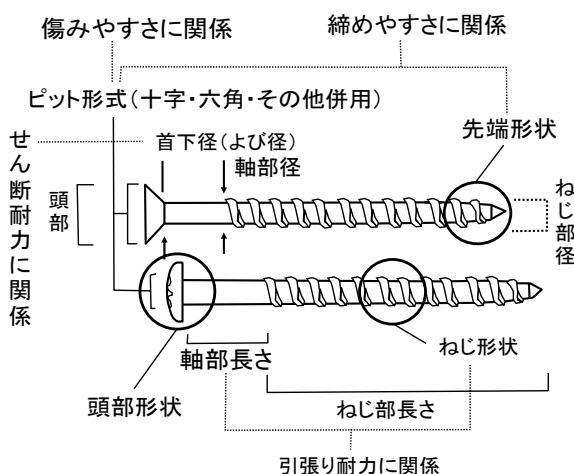


図 2.2.56 木ねじの性能と形状の関係

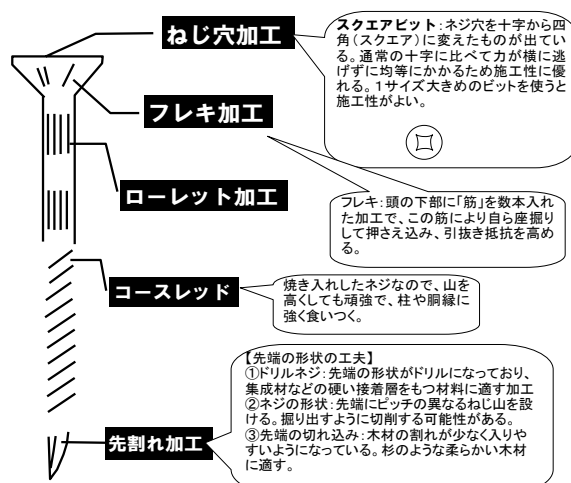


図 2.2.57 ビスに隠された工夫

b. 強度特性

初期剛性は釘よりもやや高めで、釘同様初期のガタが生じません。釘よりも引抜き耐力は高めですが、粘りは釘の方が優ります。どちらが良いとは一概に言えませんが、現場の状況に応じて適材適所、用途に合わせて適切なものを選択しましょう。

c. 施工上の注意点

構造部分には必ず**構造用のビス**を用います。構造部分に造作用のビスを留め付けると、なにか外部から力がかかったときにビス自体が破壊する可能性があります。

(エ) ボルトの特徴

a. 強度特性

ボルトは比較的古くから使用されている接合具で品質は J I S 規格により規定されています。図 2.2.58 に示すように強度のメカニズムとしては、「引抜きに抵抗するもの」と「せん断に抵抗するもの」がありますが、一般的には後者の「せん断に抵抗する」目的で使用されることが多いようです。

強度特性としては、先穴を空けて施工するためボルト孔とボルトとの間隙が避けられず、荷重が作用したときに初期のすべりが発生してしまう点（初期剛性が低い）が難点です。

【コラム 2.2.7】 ～～ 釘とビス ～～

釘とビスは、強度特性が似ています。ビスは釘よりも少々初期剛性が高いですが最大荷重の終局時には破断や材料の引裂きなどが見られ、逆に釘の方が破壊形態はゆるやかなようです。（つまり、釘の方が粘り強い）。また、ビスや焼き入れした釘は曲げると破断してしまうほどせん断に弱いため、強度面では接合金物の留め付けは釘が良さそうです。



良い点は、ボルトはきちんと締められていれば簡単に抜けることはないで、釘やビスと比べさらに大きな大変形にも耐えることができる点です（靱性が高い）。

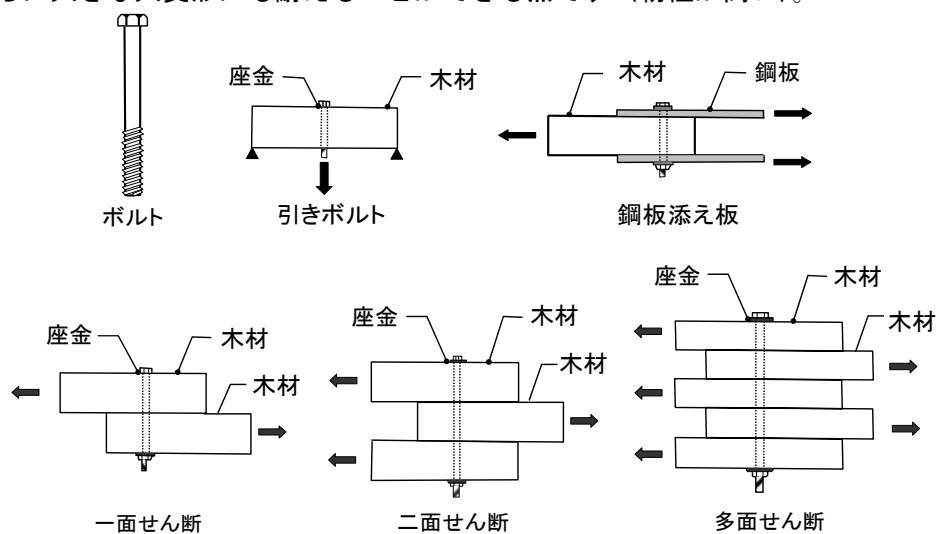


図 2.2.58 ボルト接合のメカニズム

b. 施工上の注意点

(a) 取り付け工程

ボルトの施工工程は、①ドリルで孔を開ける ②必要に応じ座掘りする ③ボルトを締めつける の3工程があります。ドリルでの孔開け加工では、あらかじめ両側に墨出しをして出来れば両側から開けると孔の精度を良くし、孔周りの割れ・欠けを防止します。またキリ刃の切れが悪いと木目によっては刃の入込み側にある穴の周りが欠けることがあるのでドリル逆回転でサークル溝をつけてから正回転で開口するようにすると良いでしょう。また、ボルトを挿入し必ず最後に増し締めを行います。このとき、締め付けが完了したら座金やナットにマークをすると締め忘れを防ぐことができます（図 2.2.59）。なお、ボルトの掛りはねじ山を三山以上出すように規定されています（図 2.2.60）。（座彫り機能をもった座金に関しては、ねじ山の三山規定は適用されません）。現場監理面からみると、ボルトは締めつけた後も長さが分かり監理しやすい点が長所です。

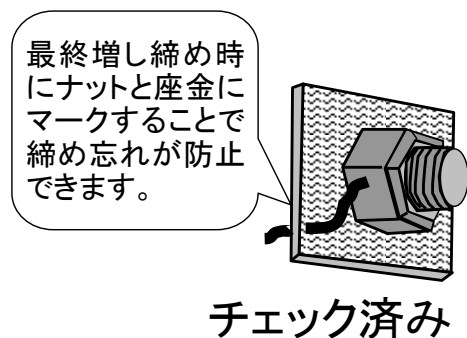


図 2.2.59 ナットの締め忘れ防止

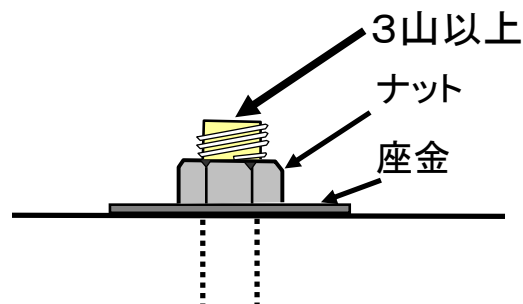


図 2.2.60 ボルトのナットの掛り

(b) 木材のめり込み・せん断破壊と金物

木材は、圧縮に強く特に部分圧縮である「めり込み」には粘りのある性状（靱性）を示します。この性質を金物の接合部に活かすと、ボルト接合の場合座金の面積が大きいと木材のめり込みが生じ期待できます。ただし、座金部分の面積が小さいとめり込みの面積も小さいため十分な効果は期待できず、木材と座金の接点がせん断破壊を起こす危険性があります（図 2.2.61）。また、図 2.2.62 のように、通し柱に胴差が取りつく仕口に羽子板の代わりに引きボルトを用いた場合、ボルトの長さが短いと地震時に仕口内部のせん断破壊を起こす可能性があることがわかっています。通し柱の径が 120mm の場合、315mm から 330mm の長さの六角ボルトを用い、せん断長さ、せん断面積を十分にとる必要があります。

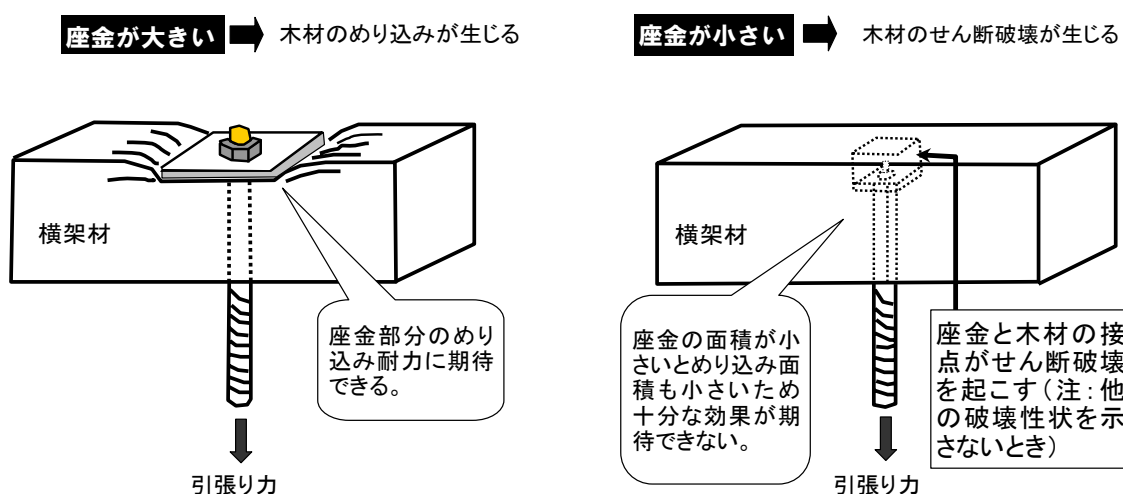


図 2.2.61 木材のめり込みとせん断破壊

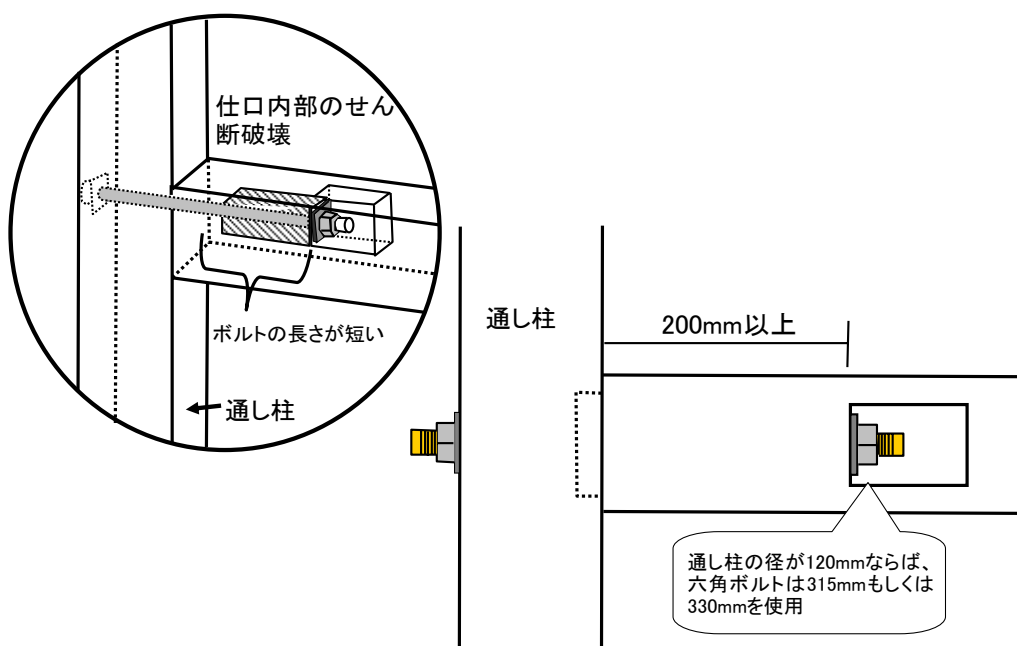


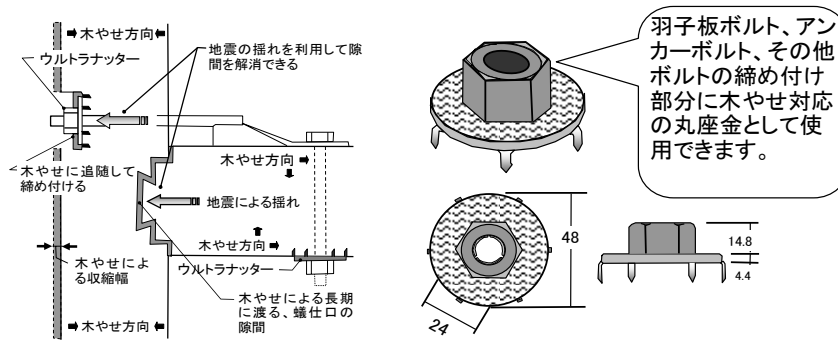
図 2.2.62 ボルトのサイズ不足によるせん断破壊

(c) 木やせ（木材の乾燥収縮）によるナットの緩み

木材は、無垢材・集成材ともに乾燥収縮により木やせが起こります。木やせによりボルト・ナットに緩みが生じます。施工の最後に必ず増し締めを行います。それでも長期間にわたると木材の乾燥収縮は少なからず発生し、結果的にナットが緩み構造のガタつきの原因となってしまいます。そのため、最近では各金物メーカーにより木やせに対応し締め付け監理もできるボルト・座金・ナット等が開発されています。座金に弾性ゴムがはめ込まれているもの、座金にスプリングワッシャーやバネがついておりナットの締め付け状態を確認できるもの、木やせに追従する機能をもったもの等があります（図 2.2.63）。そのようなものを利用するとよいでしょう。

①耐震座金

例)ウルトラナッター(耐震ナッター)(タナカ)

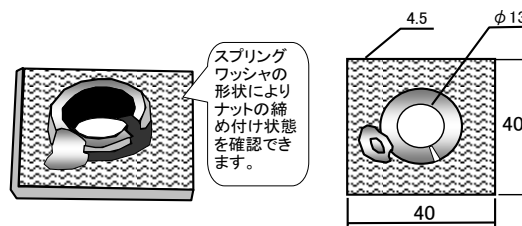


その他、「タイトニック耐震座金(栗山百造)」などがあります。

②スプリングワッシャー付き座金・ゴム座金・バネ付き座金・スプリングワッシャー付きナット

座金に弾性ゴム、スプリングワッシャー、バネのついたものです。木やせに追従し、またボルトの緩みを一目で確認でき完全な締め付けが期待できます。

例)



スプリングワッシャー付き角座金 (タナカ)

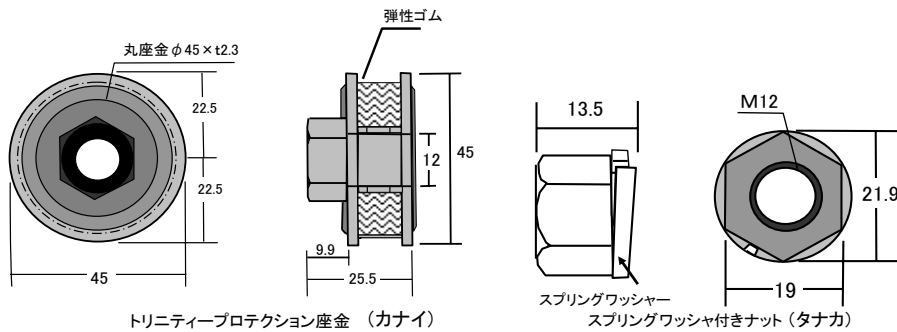


図 2.2.63 木やせに追従する機能をもったナットや座金

## (オ) ラグスクリーの特徴

## a. 形状と強度特性

ラグスクリーは比較的新しくボルトに代わる接合具で大断面木造建築の発展とともに数多く使われるようになってきたものです。寸法は軸径 12mm、首下長さ 105mm 以上としています。形状は六角ボルトの胴部に比較的ピッチの大きなネジを切り、先端を紡錘状に加工したもので、いわば大きな木ねじです。用途は鋼板添え板を使った一面せん断のみに限定されます。使用する対象金物として羽子板ボルト・鋼製火打・ホールダウン金物などがありますが、地震などの水平荷重によってラグスクリーが引抜かれるような使い方は禁止されホールダウン金物のみ接合具としての使用が認められています。ボルトのラグスクリー接合は、ボルトのような長い先孔を開ける必要がないため作業性が良好です。強度特性としては初期剛性が高く、比較的粘り（脆性）がありますがボルトには劣ります。

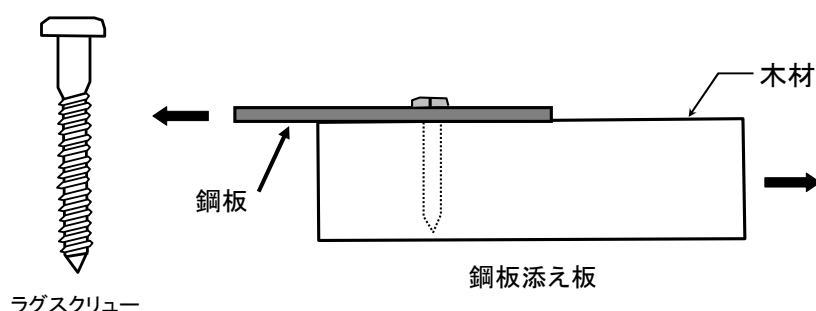


図 2.2.64 ラグスクリーとその接合部

## 【コラム 2.2.8】 ～～ ボルトをすっきり納めるコツ ～～

## \* 増し締め対策

ボルトは、木材の経年変化によりゆるみが生じがちです。特に真壁等で軸組みを露しにする場合は後でボルトの増し締めができるようできるだけボルトを露出するとよいでしょう。後で増し締めしやすいようにボルト長さは「必要長さ+5～10mm」程度のものを使います。

## \* 見た目対策

ネジ先が見苦しく気になる箇所には“長ナット”でネジ先を隠すとよいでしょう。

## \* 座掘り

ボルトが取り付く材厚に余裕があれば座掘りをしましょう。その際、座掘りの径が大きすぎたり、深すぎたりすると、かえって見苦しくみえたり、強度面で問題となる場合がありますので慎重に加工します（【参考】座掘りの深さに規定はありませんが、座金の厚さ 4.5mm+ナットの長さ 10mm+ナットが掛かるボルトねじ山 3 山分以上 4～5mm を考慮すると 20mm くらいまでが妥当）。丸座金の径+5mm 程度の座掘りの刀は、襖の引手加工用のものを使えばサイズの対応ができます。

## b. 施工時の注意点

施工ではハンマーのようなもので打ち込んだり、インパクトレンチで一気にねじ込むと、木ねじ同様木材側が破壊されて所定の強度が得られなくなる危険性があるため、**下穴の加工が必要です**。ドリル刃できちんと回転させながら挿入します。例えば、引き寄せ金物に使用するラグスクリューは胴径 12mm、ネジ部径 9mm で先穴を開けてから施工します。先穴を 12mm だけで開けると先端部分の抵抗が得られず、反対に小さく開けて強く打ち込むと木が割れる可能性があります。先穴加工に際しては、**2種類のドリル刃を用意し2段階に分けて開けます**。なお、ネジ部は樹種によって穴径を変えます。

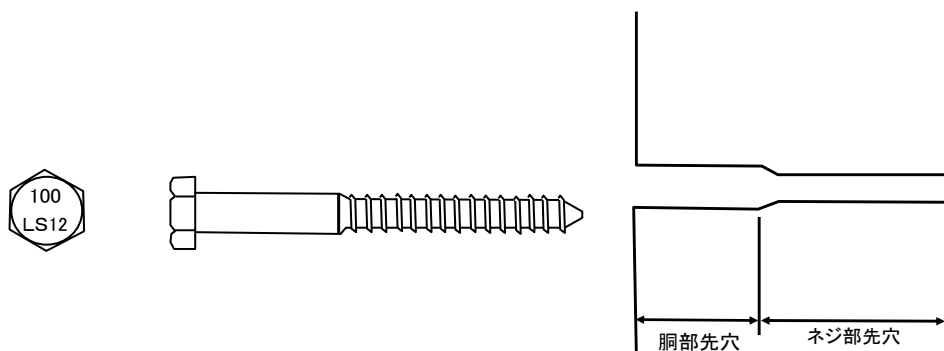


図 2.2.65 ラグスクリューの先穴加工

## オ 金物監理のチェックリスト

金物監理は施工中、施工後の確認も重要ですが、施工前段階での事前の準備や施工者への説明により防ぐことができることが多くあります。P104-106に**施工前、施工中、施工後別に金物監理に関してチェックリストを作成しましたので現場で大いに活用してください**。

## 2.3 施工チェックリスト

施工ポイントをリストとしてまとめたものです。中間検査で提出する必要はありません。(参考書式)

## (1) 基礎

ア 根切り			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
遣り方		基礎補強の位置、水平性は図面通りで正確ですか。	13
地盤		床付面は設計時の想定地盤(よい・普通・やや悪い・非常に悪い)ですか。	13,14
根切		設計地盤面からの根切深さは設計寸法が確保されましたか。	14,15
		根切り幅は、目荒し、あと施工アンカー、配筋等の作業に対して十分なスペースが確保されていますか。	14
		既存基礎底面がツイン基礎底面より高い場合、側面の養生、工程は適切で安全ですか。	15
		地盤面下の既存基礎形状は想定したものと同じですか。	13,14
		基礎補強箇所は全て既存基礎とうまく取り合いますか。	13-15
	設備配管等の障害物がある場合の対策は検討しましたか。	14	
目荒し		目荒しの方法・度合いは、既存コンクリートに悪影響を及ぼさない適切なものですか。	15
		機械はつりで行う場合は圧力調整を行いましたか。	15
		目荒しに付着したはつり屑や粉末は水洗いや掃除機で完全に除去しましたか。	15
捨てコン		捨てコンに底盤幅の墨を正確に出していますか。	16,17
あと施工アンカー		長さ、メーカー仕様による先端開先形状、埋込み長さのマーキングの位置を確認しましたか。	18,基礎-1.2
		打ち込み位置の墨出しは適切ですか(天端からアンカー芯まで75mm以上)。	18,基礎-1.2
		既存コンクリートの状態を考慮した適切な工法ですか。(回転打撃・叩き込み・注入式)	18,基礎-1.2
		穿孔径、埋込み深さ、清掃ブローは確認しましたか。	18,基礎-1.2
	硬化養生は適切ですか。アンカー筋はしっかりと固定されましたか。	18,基礎-1.2	
コンクリート(捨てコン用)		打設するコンクリートの品質管理は適切に行いましたか(特に現場練り)。	19,20
メモ欄			

【注意】あと施工アンカーを建築確認申請を要する新築、増築等に用いる場合は、関係部署と別途協議が必要となります。

イ 配筋			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
最重要共通事項		①正しい位置に配筋されていますか。(主筋位置、縦横ピッチ、補強筋位置、かぶり厚)	21,基礎-1.1
		②正しい定着とのみ込みはありますか。(継手長さ、定着長さ)	21,基礎-2.2
基礎形状		基礎位置、断面の形状、寸法を確認しましたか。	基礎-1.1
		ツイン基礎上端の水切処置は適切ですか。	基礎-1.1
鉄筋		あと施工アンカー筋は完全に固化していますか(配筋を開始する前に必ず確認)。	18
		【種別・径・本数】異形鉄筋/SD295、主筋D16、ベース筋D10、せん断補強筋D10、本数、ピッチは適切ですか。	21,基礎-2.1
		【定着・継手】D16、D10の定着及び継手長さ640mm、400mmはそれぞれ確保されていますか。	21,基礎-2.2
		【折曲げ寸法・余長・フック】上端主筋D16末端部余長8D(130mm)の90°フックはもうけましたか。(推奨)	21,基礎-2.1
		【フック】せん断補強筋D10はあと施工アンカーと適切に緊結し、180°フック形状は確実にありますか。	21,基礎-2.2
		【かぶり厚さ】鉄筋のかぶり厚さ確保されていますか。(基礎の土に接する部分60mm、その他40mm)	21,基礎-2.3
		【定着】隅部を介して基礎を連続補強する場合、立上がりの上端主筋・下端主筋の端部が重なる部分の定着長さ40dは確保されていますか。	21,22,基礎-2.2
		【スペーサー】基礎下スペーサーブロックは、高さ60mm、@910mm～1,000mm以内に配置されていますか。	21,基礎-2.3
		【結束】縦筋・横筋の交差部分では、鉄筋同士を結束線でしっかり結びましたか。(結束線は既存基礎側に折り曲げて処理)	21
補強		床下換気口の補強は行いましたか。(開口隅部に斜めにD10, 800mm, 左右に計2本)	21,基礎-1.4
		配管等の基礎直行方向の補強は行いましたか。(平行方向に配管がある場合は布設替が必要)	21,基礎-1.4
		構造クラックがある場合、なんらか補強していますか。	
		間仕切り耐力壁下部の基礎の有無を確認しましたか。(無い場合は基礎の新設が必要)	
メモ欄			

イ 配筋			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
ホールダウンアンカーボルト		使用するホールダウン用アンカーボルトは、M16ですか。	23,24
		ホールダウンアンカーボルトは、引張耐力に対応したものが選定されていますか。	23,24
		ホールダウンアンカーボルトはツイン基礎側に設置し、鉄筋に緊結しましたか。(フックは基礎の中心方向を向くように)	23,24
		ボルトは概ね柱芯に固定されていますか。	23,24
		フック下部かぶり厚60mmが確保されていますか。	21,基礎-2.3
		ツイン基礎への埋め込み寸法は最低360mm以上確保されていますか(但しZマーク表示金物の場合25kNまで)。	23,27,29
型枠		型枠材料は直射日光を避けて保管していますか。	23
		型枠材料の塗装面に割れが生じないように注意して取り扱っていますか。	23
		鋼製型枠に剥離剤を塗布する場合、鉄筋にかからないように塗布しましたか。	23
		型枠の幅、高さは捨てコン上の墨(基礎の形状)に沿っていますか。(図面と照合)	23
		ベース部分と立上がり部分の打継ぎ面の一体性を損なわないように付着に注意して建てこみをしましたか。	23
		型枠内部に不要な釘などありませんか。	23
コンクリート打設直前最終確認事項		コンクリート打設日は相応しいですか(天候や周辺の交通状況)。	24
		図面と現場を照合し、配筋が計画通りされていますか。(特に隅部、開口補強)	24,基礎-1.4
		型枠内部は清掃しましたか(結束線、ガラ、木屑、土等不要物の完全撤去)。また、型枠への打ち水を行いましたか。	24
		ホールダウン金物は所定のものでしょうか(径、長さ、メーカー刻印)。また適切に設置されていますか(傾いていませんか)。	24
		打設当日の施工人員は確保されていますか。	24
	打設機器の点検を行いましたか。	24	
コンクリートの受け入れ		コンクリートの品質を確認しましたか(特に現場練りの場合は品質管理を入念に)。	19,20,24
メモ欄			



イ 配筋			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
コンクリート打設		【ポンプ打ち】ポンプ車からの最初のコンクリートは捨ててポンプ打ち込み箇所以外への流し込みを行っていませんか(原則禁止)。	25
		【締め固め】打設中は十分な締め固めを行っていますか。	25
		【締め固め】締め固め中、設計どおりの底盤厚が確保されているか計測しましたか。	25
		【締め固め】打設が終了次第随時均し作業、タンピングを行いましたか。	25
		【打設完了後】未打設部分の鉄筋に付着したコンクリートはきれいに拭きとりましたか。	25
		【打設完了後】現場に不用意に人が立ち入らないように対処しましたか。	25
		【打設完了後】雨対策として、養生シートをかけましたか(天候判断)。	25
		【打設後養生】長い湿潤養生を行っていますか。(夏季:放水、冬季:シート掛け)	25
型枠解体		型枠解体時期は適切ですか(コンクリート打設後の日数)。	26
		各コンクリートの幅や高さは計画通りの寸法ですか。	26
		ねじれ、膨らみ、曲りはありませんか。	26
		ジャンカは発生していませんか。ある場合は適切な補修を行いましたか。	26,27
アンカーボルト		アンカーボルトは定められた品質のものですか。(間仕切耐力壁等の新設基礎のアンカーボルトはM12フック付)	27,28
		あと施工全ネジアンカーボルトM12の位置、ボルトの長さ、穿孔径、穿孔深さは確保されていますか。	27,28
		コンクリートへの埋め込み深さは規定以上確保されていますか。(M12タイプは埋込み深さ250mm以上)	27,28,29
		耐力壁両端2本、概ね基礎幅の中央部分に、柱芯からできる限り外側に200mm以内に設置されていますか。	28,29
		一般部分には、2.7m以内の間隔で設置されていますか。(特に壁の全面改修時には確認しましょう。)	28
		新設基礎の場合、鉄筋にアンカーボルトのフックが絡むように取り付けられていますか。	28
		ナットの増し締め後、ネジ山が3山以上確保できていますか。	28
		土台の継ぎ目がある場合、継手上端(男木)側の腰掛部分から120mm前後の位置に取りついていますか。	28,30
		アンカーボルトは傾かず垂直に設置されていますか。	28
	既存アンカーボルトの残置について位置、腐食、ナットの緩み等の支障はありませんか。		
メモ欄			

(2) 耐力壁

ア 木材料、その他面材の受け入れ			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
木質材料 共通確認 事項		材種、寸法、等級、乾燥に関して図面に記載のものは、マーク表示がありますか。(JASの合格証明書等)	31
		JASにより定められたものは、マーク表示がありますか。(JASの合格証明書等)	31
		構造上問題となる、割れや節はないですか。	31
構造用合板		図面どおりの寸法ですか(厚さ7.5mm以上、3尺×10尺版が基本です)。	31
		JAS規定のものですか(JASスタンプが押されていますか)。	31
		強度等級は「1級」もしくは「2級」ですか。	31
		接着性能は、外壁(屋外)で使用する場合は「特類」、屋内仕様部分では「1級」(でも可)となっていますか。	31
		シックハウス対策に対応したものですか。(「F☆☆☆☆」レベル)	31
その他面材		石膏ボードはJIS A 6901に適合するもので厚さは12mm(耐力壁仕様)もしくは9mm(非耐力壁仕様)ですか。	44
		その他の特殊な面材を用いる場合、面材メーカーの仕様書、品質証明書等で材料の品質を確認しましたか。	
筋かい		用意された筋かいの寸法・本数は、設計どおりですか。	31
受け材、 継ぎ材		真壁仕様、出隅入り隅部分、合板3尺×6尺を使用、連続的な合板の補強などで受け材、継ぎ材が必要と思われる場合、規定の寸法の受け材(45×45mm以上の木材)、継ぎ材(45×90mm以上の木材)は用意してありますか。	31
メモ欄			

イ 筋かいと筋かい金物			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
筋かい		筋かいで補強するに相応しい場所ですか(横架材継手、床下換気口の有無等)。	32
		取り付けられている既設・新設筋かいの寸法・本数・位置は図面どおりですか。	32
		既存の筋かいは想定どおりの状態ですか(断面寸法、老朽度、接合を確認)。	32
		筋かいと面材の受け材が絡む場合、筋かい優先とした納まりになっていますか。(筋かいは直接構造部材にかかっていますか。)	43
		筋かいの座屈防止として筋かいと間柱をその交差部にN90釘2本で留め付けていますか。(ただし、筋かい二つ割ダブルや真壁仕様の場合は注意が必要)	43,44、面材-1.5
		筋かいを切り欠いていませんか(筋かいの切り欠きは厳禁)。	32
筋かい金物		筋かい金物は、面付け、ボックスタイプ(内付け外付け)、柱付け等適切な金物を適所に使用していますか(納まりを考慮して選択していますか)。	33,69,筋かい1~6
		筋かい金物を留め付けるビス類は規定のものですか。	33
		筋かい金物を留め付けるビス類の本数、留め付け位置、向きは適切ですか(メーカー仕様書で確認)。	33
		ホールダウン金物、筋かい、筋かい金物等複数が集中し納まりに工夫を要する場合、それぞれが適切に設置できるよう取付順序をあらかじめ確認しましたか。	69,71
メモ欄			

ウ 面材と接合具			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
既存の壁の評価		設計時の既存の壁の耐力評価は適切でしたか(面材の厚さ、耐力がみれる張り方(直張り)がされているか・・接合状況の確認)。(→設計時の耐力想定と実際の現場状況に相違があり、設計に修正を要する場合はすみやかに再度計算し、市と変更協議を行います。)	
面材【施工前の準備】		補強しようとする壁は、耐力壁とみなせる納まり・施工が可能ですか(特にバルコニー、下屋、換気口等の開口の有無、階高2.4m以上、屋内入隅2辺や外壁入隅補強など)。	面材図面全般
		釘打ち機を使用する場合は、めり込み防止のため圧力調整を行いましたか。	42,43
		取り付ける面材の厚さ、接着性能、強度等級はJASやJISの規定通りですか。	31
		面材に、筋かいの位置(筋かいへの合板の釘打ち防止のため)、釘打ち箇所(空打ち防止のため)を墨出ししましたか。	43
		特殊な面材で補強する場合、事前に面材メーカーの仕様書・マニュアルで施工方法を確認しましたか。	
	面材を留め付ける接合具は規定のものであり本数は十分確保されていますか。	83-85	
面材【施工時】		面材の張り方(釘の種類とピッチ・打ち方、受け材継ぎ材の挿入)は設計通りで適切ですか。	36-38、面材図面全般
		釘と合板や部材の縁端距離は10~20mm程度確保されていますか。	42
		面材を上下や左右に連続して張る場合、面材同士のつなぎ目クリアランスは3mm~6mm程度確保されていますか。	42
		面材を留め付ける釘・ビス等はめり込んでいませんか。(→めり込んでしまった場合は、無理に抜かずその中間部分に木割れに注意しながら増し打ちします。)	42-43
		釘やビスは、面材のみならず構造部材にしっかりと留め付いていますか(特に外周部分)。	43
		耐力壁内にあるダクト・配管・換気口等のため構造用合板を欠込みした場合、受け材による開口補強を行いましたか。また、設計上、耐力は適切ですか(開口の大きさにより適宜判断)。	39-40
		大壁耐力壁仕様で補強する壁の出隅入り隅部分で、隅部などで一部分柱-横架材に直接張れないため構造用合板を切り欠き受け材に釘打ちする場合、その周囲は釘の増し打ちを行っていますか。	41
		柱頭-柱脚金物(平付け)があり、耐力壁仕様4周打ち(P1等)で通常通り隅部に釘を打てない場合、その周囲に@75mmで釘を増し打ちしましたか。	41
	面材受け材仕様での補強で、隅部分で受け材と筋かいが干渉する場合、筋かいを優先としていますか。(干渉する部分は大壁とし筋かいに面材の釘打ちはしないようにします。)	43,44	
メモ欄			

エ 軸組材補強・腐朽や蟻害措置			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
軸組材補強		耐力壁内の横架材継手は補強してありますか。(段違い梁補強・土台継手補強)	45.軸組-2
		火打材が要所にありますか。(→極端に少ない、構造上必要不可欠な場所に無い場合は、可能な限り火打金物等で補強します。)	45
		既存の柱-横架材は羽子板ボルト等で適切に接合されており、既設接合金物の腐食・緩みはありませんか。(→不具合があれば、可能な限り接合金物の追加、ナットの追い締めをします。)	46
		床組は解体時、健全であることを確認しましたか。(→著しく軟弱の場合は補強します。)	床-1
腐朽・蟻害措置		既存軸組材で腐朽・蟻害が疑わしい箇所(漏水痕、蟻道、変色、蟻土がみられる)は、その被害程度を、①目視②打診③触診④探針(ドライバーの貫入)により必要に応じて確認しましたか。	49
		調査により明らかな腐食・蟻害が確認された場合、その被害程度に応じた適切な措置(部分補修/一部交換/全体交換)を講じましたか。	50,51,継手・仕口-3
		腐朽・蟻害防止対策として、新設軸組材の防腐・防蟻処置(薬剤の塗布)、雨仕舞い、防水処理を行いましたか。	52
メモ欄			

オ 柱頭-柱脚金物、その他接合金物			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
施工前	金物の選択	平面図等に記載されている金物(現場で実際に取り付ける金物)は、N値(変換N値)計算により必要とされる金物のレベル以上ですか。 ・特に同等認定品や試験済金物は、その仕様書にある短期許容引張耐力が引抜力以上であることを確認	55
		耐力壁が隣り合うもしくは直交し合う場合、その間の柱に取り付ける柱頭柱脚金物は、より耐力が大きい方の金物を選択していますか。	57
		1つの接合部に金物を複数使う場合、その接合部にかかる引抜力は10kN未満でその金物の接合具は同一種ですか。	55,56
		1耐力壁内の柱の柱頭と柱脚に取り付ける金物は同一のものですか。	58
		1階柱頭と2階柱脚の金物は同一のものですか(両者のうち最大のものを選択)。 ・上下階の柱同士を緊結する場合	58
		特に構造上重要な柱頭柱脚金物、筋かいプレート、アンカーボルトは認定金物もしくは試験済(メーカーオリジナル)金物ですか。	53,54
		取り付け作業が困難だと予測される金物を選択していませんか。 【例】2階に取り付ける金物に釘とボルトを併用するタイプを選択している。	55
		事前準備・施工者との協議	金物や筋かい、受け材、継ぎ材が集中して難しい納まりが予測される箇所は、あらかじめ金物施工図を作成し、施工者に説明をしましたか。
	金物の接合具の不足に備えて幾分多めに用意していますか。		
	仕口の納まりによっては、用意している金物と違うタイプの金物を使わなければなりません。あらかじめ確認・検討しましたか。 【例】プレート金物 ⇔ コーナー金物 / ボックス型筋かい金物 ⇔ 二面施工のL型筋かい金物もしくはプレート型筋かい金物 / 座付きボルト ⇔ 偏心座付きボルト / フラットタイプの羽子板ボルト ⇔ 腰高羽子板ボルト		
	施工ミスによるリカバリー用の接合金物や接合具を用意できますか。 【例】「耐震Jケーブル」や「くるぴた」など		
	筋かい、筋かい金物、ホールダウン金物が集中する場合、その取り付け順序を施工者に説明しましたか。 ・取り付けの順序を間違えると適正に施工できない可能性があります。(基本的に筋かい金物→ホールダウン金物)		
	メモ欄		

オ 柱頭-柱脚金物、その他接合金物			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
施工中	全般	金物配置図通りに規定の金物が配置され取り付けられているか確認しましたか。	
		施工者が初めて使う金物がありますか。ある場合にはその施工方法について説明しましたか。	
	金物の取付け方	金物の取り付け位置や向きは正しいですか。	59,60,67,68,71,72,73,75
		・木口への取付け禁止/適正な縁距離・端距離の確保/背割り対策/原則勝ち材への取付け	
		・ホールダウン金物の締め代	
		・ホールダウン金物やかど金物、短柵金物は概ね柱の中心に取り付いていますか(極端に部材のきわについていませんか。)	
		背割り部分に取りつける場合、その金物は背割り専用で正しく接合具が取り付けられていますか。	71,73
		・背割りの亀裂部分に接合具がちょうどあたって効いていない状態はNG	
		構造部材を切り欠いて金物を取り付けていませんか。	60
		部材に段がある場合、プレート金物等を無理に曲げて取り付けませんか。	62
		・段つき金物の使用や、コーナー金物への変更で対処します。	
		部材同士の面が合わないなどで金物を無理やり曲げて取り付けしている、もしくは部材と金物の間に隙間がある状態で取付けていませんか。	62
	・羽子板の板部の浮き上がり	81	
	・上下階の柱の寸法が異なる場合のホールダウン金物の取付け	68	
	・柱梁接合部でのホールダウン金物と羽子板金物の納まり	69	
メモ欄			

オ 柱頭-柱脚金物、その他接合金物			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁
施工中	接合具	金物に使用されている接合具が規定の種類と本数が使われているか確認しましたか。 (納まらないことを理由に1本でも削ってはいけません。)	59,74,78
		・金物仕様書で確認	
		・座金の大きさ(せん断破壊の危険性)	92
		接合具は正しく取付けていますか。	59,72,76
		・木材の割れの有無(土台端部への釘打ち等)	
		打ち間違い(過回転や長さ)による対処方法は適正ですか。	88
		・引き抜いた箇所を避けて斜めに打つ、もしくは引き抜き後の穴を避けて金物を配置し直す。	
		必要に応じて、木やせ等によるナットの緩みの対策をしていますか。	59,91,93
		・必要に応じて木やせに追随する機能のあるナットや座金の使用します。	
		座掘りを行っている場合、その径の大きさや深さは適切ですか。	94
接合具を取付ける際の部材への加工は適正になされていますか。			
・精度良い墨出し			
・ボルトの孔開け	90,91		
・ラグスクリューの2段階先穴加工	95		
ボルトのナットのねじ山は3つ以上確保されていますか。	91		
施工後最終確認	金物	金物の取り付け忘れはありませんか。	
		金物の取り付け位置に問題はありませんか。	
	接合具	金物専用の釘やビスを使っていますか。	78
		釘・ビスが規定された本数になっていますか。	74
		ボルトのナットやビスの増し締めを行いましたか。	80,91
メモ欄			



(3) 屋根

工事項目	レ	施工ポイント	関連頁・図面
屋根の軽量化		屋根葺替え材は計画通りの軽量材料ですか。	
		既存野地板は著しく腐朽していませんか。(→している場合は、張り替え)	
		既存小屋組の腐食はみられますか。	
剛屋根工法		野地板は構造用合板(ア)12 N50@75川の字打ちですか。【推奨】	屋根-1
		垂木間に転止め(45×垂木成2/3)を設けていますか。(転止めの軒桁への留め付けは、既存垂木@455以下の垂木間にN75釘を4本打ちますが、釘間の間隔が狭いため木割れに注意します。)	
		垂木に劣化がみられた場合は、補修しましたか。	
		釘は垂木の上に確実に打たれていますか。	
メモ欄			

(4) 完了検査

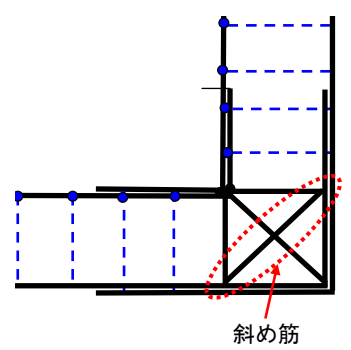
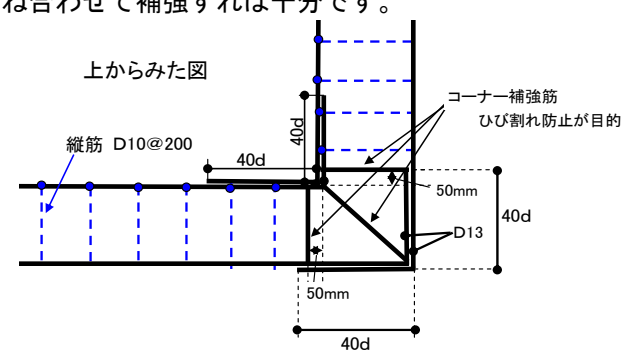
ア 建築基準法関連(是正が必要な場合)			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁
道路・敷地		法42条2項道路は図面どおりに後退しましたか。支障物はありませんか。	
		法43条但し書き道路状空地の場合、空地の確保はされていますか。	
		建築物又は擁壁等が道路突出していませんか。	
面積		容積率是正(物置、カーポートや駐輪場、ピロティ、ポーチ等の撤去)は完了済ですか。(設計協議時の是正措置通り)	
		建ぺい率是正(物置、柱付バルコニー、屋根付カーポート等の撤去)は完了済ですか。(設計協議時の是正措置通り)	
高さ		道路斜線の突出部分の是正は完了済ですか。(図面と現地で実測確認)	
		北側斜線の突出部分の是正は完了済ですか。(図面と現地で実測確認)	
イ 書類の確認			
工事項目	レ	施工ポイント	関連頁
変更協議		工事中に計画に変更が生じた場合、変更内容について市と協議が終了していますか(計画変更報告書等の提出)。(原則完了検査前に協議を済ませること)	4.5
工事写真		工事写真帳は工事番号順に整理し、すべての工事箇所について工事前中後の内容でまとめていますか。(写真と記載内容の整合性)	第4章”工事写真の撮り方”
		中間検査時に検査員から指摘があった部分の是正、写真確認は終わっていますか。	
検査シート		今までの検査経緯に基づいた正しい内容が記入してありますか(検査員記入欄を除くすべて)。	5.6
		完了検査終了時、検査員に第3面に署名・捺印してもらいましたか。(その他必要に応じて検査員記入欄も)	
メモ欄			

### 第3章 質疑回答集

よく聞かれる質問を質疑回答集としてまとめました。

質 問		回 答
共通事項		本マニュアル対応ページ
1	P4 検査回数及び時期の目安はどう考えれば良いのでしょうか。	工事・種類により異なりますが、一般的に根切・配筋（1～2回）・軸組金物取付と面材釘打（2～3回）・完了（1回）で合計5回程度です。新工法の場合は検査員と打ち合わせの上決定してください。
2	P4 立会検査では3者立会いが原則ですが、お互いの都合があわず設計者が立ちあえない場合はどうすればよいのでしょうか。	1, 2日ずらせばお互いの日程があうのであれば、極力3者立会いで検査します。どうしても日程があわない場合は、検査前に設計者は現場確認を行いその結果を検査員に報告した上で、施工者と検査員が立会います。（検査員のみ現場検査は認められません。）
3	完了検査時には足場をはずさなくてはいけないのでしょうか。	原則的にすべての工事が完了し足場をはずした後に完了検査を受けます。やむを得ず一部のリフォーム工事が未完了で完了検査時に足場が残る場合は市にご相談ください。
4	P1-2 市、設計者、検査員の関係を簡単に示してください。	設計審査は市が行います。計画承認後、検査員は市から委託を受けあらかじめ送付された関係書類やマニュアルを基に検査業務を担当します。検査に関する事項は検査員は設計者・施工者と直接やりとりをしますが、検査以外の事項は、設計者が直接市とやりとりをします。
5	市の設計マニュアル以外の仕様で設計した物件もあるようですが、それは認められているのでしょうか。 【参考図書】（本マニュアル以外） ・（財）日本建築防災協会：「木造住宅の耐震診断と補強方法」（通称：青本） ・横浜市/横浜市建築事務所協会：「既存木造住宅の耐震設計（申請）マニュアル改訂版」（通称：黄本）	市の設計マニュアルの仕様は（財）日本建築防災協会や住宅金融支援機構発行の木造関連図書を参考にしています。それらにも無いような仕様を使う場合は審査段階で採用を審議していますが、不明な場合は別途市にご相談ください。 ・（財）日本建築防災協会：「木造住宅の耐震補強の実務ーリフォームにあわせた耐震補強のすずめー」（通称：茶本） ・住宅金融支援機構/住宅金融普及協会：「【フラット35】（公庫証券化支援住宅）技術基準対応 木造住宅工事仕様書」
6	P4 新工法の検査はどのように受ければよいのでしょうか。	新工法のメーカーが作成した、施工チェックリストに基づき検査します。その他検査を行うにあたり必要と検査員が判断した資料等は速やかに検査員に渡してください。施工に資格を有する工法の場合、検査当日は原則資格取得者が資格証等を持参したうえで立ち会います。

質 問		回 答
7	工事写真	P115 各工事の完了写真に足場が写っていると良くないのでしょうか。
8		写真は全工程なければならぬのですか。
9		工事写真を一部撮り忘れたのですが、どうすればよいのでしょうか。
10	適用開始時期	新書式や本マニュアルの技術基準の正式な適用は、各自受講した第1回施工講習会開催日（平成21年10月30日、11月4日）以降に【補強工事】計画承認申請が承認された物件からとなります。それ以前の物件に対しては適用しなくても結構ですが、現在進行中で可能であれば出来る範囲で適用させても構いません。
地盤・基礎		
1	地盤	P13-14 地耐力の簡易な確認方法がありますか。
2		ベタ基礎にしながら防湿シートを敷いていない場合の指示はどうすればよいのでしょうか。
3	配管貫通補強	第6章施工図面集 基礎-1.4 ツイン基礎工法について各種配管が干渉する場合、どのように対処すればよいのでしょうか。
4		基礎コンクリート P19-20 基礎のコンクリートの品質管理は必要でしょうか。必要な場合は、その手法を教えてください。
		各工事の完了写真は、すべての工事が終了してから撮らなくてはいけないというわけではありません。工事完了次第随時撮影する場合がありますので足場が写っていても構いません。
		補強工事に関連する部分は工事番号順に部位のわかる写真で工事前中後のものがが必要です。本マニュアル第4章「写真の撮り方」を参考にしてください。もし写真の撮影不足等の部位で検査員が現場確認済みの場合は工事写真帳の中でその写真があるべき位置に「検査員確認済」と書き込んでください。
		新書式や本マニュアルの技術基準の正式な適用は、各自受講した第1回施工講習会開催日（平成21年10月30日、11月4日）以降に【補強工事】計画承認申請が承認された物件からとなります。それ以前の物件に対しては適用しなくても結構ですが、現在進行中で可能であれば出来る範囲で適用させても構いません。
		あくまでも目安として第2章2.1基礎の表2.1.2（P14）に試験掘りによる地層の簡易判別法を示しています。現場をみて明らかに問題がある（例えば、不同沈下を起しているのが目にみえて分かる、基礎や土間コンクリートに大きなひび割れがみられる、必要に応じて地面を棒でつつくと軟弱地盤であることが明らかである、など）場合は、問題が起こらないような地盤の対処方法を検討してください。
		ベタ基礎は防湿効果ありと住宅金融支援機構仕様書に記載があり、防湿シートの有無は耐久性に影響すると思われます。検査項目上、必須事項ではありませんが設計者が適宜現場の状況を踏まえ要・不要を判断してください。
		配管が並行に基礎の中に埋め込まれるのは不可です（布設替え要）。直行の場合（配管が横断）配管径が75ミリ未満は補強を不要としますが、配管径が75ミリ以上は補強を要します。その場合は基礎成の中心1/3内に納めます。詳細は、第6章施工図面集基礎-1.4を参照してください。これは、住宅金融支援機構仕様書を基にしていますが、新築と比べ基礎成が小さい既存基礎の補強の観点から少々安全側で提案しています。
		必要です。JIS認定レミコンのコンクリートであれば、たいいてい基準以上の性能は確保されていると思われます。ただし、現場練りのコンクリートの場合は特に水セメント比に注意して品質管理を行います。

質 問		回 答
5	<p>P21-22</p> <p>ツイン基礎の隅部の底版の斜め筋は必要ですか。</p> 	<p>不要です。P22（第2章2.1基礎の図2.1.3）に示すように隅角部分は各横筋を折り曲げた上直交する他方向の横筋に40d（主筋がD16ならば640mm）以上重ね合わせて補強すれば十分です。</p> 
6	<p>P16-17</p> <p>捨てコンクリートは必ず必要ですか。</p>	<p>捨てコンクリートは鉄筋や型枠の重量を支え、配筋及び施工時の墨出しに利用して、垂直精度や位置の確保などの役目をします。支持地盤が岩盤や良質な砂れき地盤の場合には必ずしも捨てコンクリートを打つ必要はありませんが、打つ方が好ましいと思われれます。</p>
筋交・金物等		
1	<p>P27-30</p> <p>補強する壁の既存アンカーボルトが壁の中央にあった場合に両側の柱附近にアンカーボルトは不要ではないのでしょうか。</p>	<p>必要です。柱芯から200mm以内に取り付けます。既存のアンカーボルトが柱芯から200mm以内に設置されていたとしても、それが適切に取り付けられていないようであれば（土台継ぎ手の女木側にある等）、適切な取り付け方法で新設してください。</p>
2	<p>第6章施工図面集 面材-1.5</p> <p>筋交SUS金物の上から構造用合板の釘N50を打ち付けてよいのでしょうか。</p>	<p>筋交いSUS金物へのN50釘打ちをできるだけ避けて施工するようにしますが、出来れば面材以外の金物を使用すると望ましいでしょう。現在色々な種類の接合金物が市販されていますのでメーカーカタログにて確認し、現場状況に適した金物を選択するようにしてください。</p>
3	<p>P55-56</p> <p>引張耐力を満たすためのホールダウン金物と他の柱脚金物の併用は可能ですか。また、ホールダウン金物以外の金物の併用は可能ですか。</p>	<p>原則的に、接合部1箇所には1個で引張耐力を満たす金物を付けます。施工上どうしても取り付けられない場合（下屋の柱頭等）には2個取り付け、それらの引張耐力の足し合わせも可能ですが、少なくとも同一金物、同一接合具であることが必要です。ただし、引張耐力の足し合わせについては木材繊維方向と取り付ける金物の位置・方向により有効かどうか判断が必要です。なお、HD-15kN（告示表三（と））の設置を要する引張力がかかり無筋コンクリート布基礎の場合には、ツイン基礎補強が必要です（ただし、10kN用ホールダウンコーナーの短期許容引張耐力以下の引抜力の場合はこの限りではない）。</p>

質 問		回 答
面材		
1	<p>P 83-85</p> <p>構造用合板の釘（N50）の分かりやすい見分け方を教えてください。また、N50以外の釘は使用できるのでしょうか。</p>	<p>鉄丸釘N50の規格（JIS A5508 2009）は〔長さ50±2.5、胴径2.75±0.06、頭径6.6mm（±0.06）、素地色〕です。現場では、釘箱の規格印刷を確認するか、ノギスで本体を実測します。検査を容易にする為、頭に50と刻印された釘（黒色・デジ釘等）が市販されています。また、N50以外の釘で使用可能な釘として、太め鉄丸釘CN50（JIS A5508 2009）〔長さ50.8±1.6、胴径2.87±0.10、頭径6.76±0.68mm、緑色〕があります。現場での確認方法はN50釘と同様です。なお、NC50（金または黄色）は使用不可です。その他、FN、MN21-50、MN25-65、MNF31-75、などは耐力上主要な部分に使われていないことを確認する必要があります。</p>
2	<p>P 43、88</p> <p>N50は手打ちが基本ですが、釘打機を使用する場合の注意点の指示事項どのようなことが考えられるのでしょうか。</p>	<p>最新の釘打機の場合は、先端アタッチメントをN50用に取り替えます。旧式の造作用釘打機ではN50は打てないので、釘打機を替えます。めり込み防止の為に圧力調整は、必須です。</p>
3	<p>P 43</p> <p>釘打ちが不具合な場合（使用不可の釘やめり込みが深い）合板をそのままにして、新規に釘打ちを間に打ってもよいのでしょうか。それとも張り替えるのでしょうか。</p>	<p>釘と釘の間に新規N50釘を打ちます。但し、大壁仕様の4隅は状況に応じて判断してください。</p>
4	<p>第6章施工図面集 面材-1.5</p> <p>筋交の上から構造用合板を張る場合、川の字の真ん中の釘が筋交の上に重なる部位について釘を打ってもよいのでしょうか。</p>	<p>打つのは好ましくありません。</p>
5	<p>第6章施工図面集 面材-1.5</p> <p>筋かいと構造用合板はなぜ釘打ちしてはいけないのでしょうか。</p>	<p>地震時に構造用合板と筋かいがお互いに影響し合わないために釘で打ちつけない方がよいと考えられます。</p>
6	<p>P 32</p> <p>横継ぎ材と筋かいが交差する場合の対処方法はありますか。</p>	<p>筋かいは切り欠いてはいけません。継ぎ材（面材同士を継ぐ材）を切り欠く場合は切り欠いた部分の残りの部分の寸法が45×90mm以上必要です。なお、材の分断については、継ぎ材は不可ですが間柱はやむを得ません。</p>

質 問		回 答
7	<p>構造用合板の釘</p> <p>P83-85</p> <p>N50釘に換えて構造用合板専用ビス（エコファスナー）を使用することはできますか。</p>	<p>「エコファスナー/メーカー名：株式会社ムロコーポレーション」は2×4枠組壁工法の構造用合板と構造用パネル用のビスでCN釘に相当します。国土交通省大臣認定を取得したものですのでN50釘に換えて構造用合板に使用することは可能です。</p>
8	<p>釘打ち</p> <p>第6章施工図面集 面材-1.1、面材-2.1</p> <p>面材の釘打ちの間隔ですが第6章施工図面集の面材-1.1等にはすべての面材で隅部@75とあります。本数の指定がありませんがどの程度打てばよいのでしょうか。</p>	<p>本マニュアル第6章施工図面集の面材-1.1のように隅部から75mm間隔で3間隔程度で打ちます。</p>
9	<p>構造用合板</p> <p>第6章施工図面集 面材-1.3~1.4</p> <p>構造用合板の耐力2.5~3.1kN/mの川の字釘打ちで面材は3×6版を使用する場合、横継ぎ材の新設と横継ぎ材に沿った構造用合板の釘打ちは必要でしょうか。</p>	<p>不要です。いわゆる、準耐力壁、非耐力壁（川の字打ち）は柱、間柱（もしくは受け材）のみに釘打ちします。</p>
軸組補強・腐朽・蟻害		
1	<p>段違い梁補強</p> <p>P45, 第6章施工図面集 軸組-2</p> <p>第6章施工図面集の軸組-2の段違い梁補強でコーチスクリューボルトをラグスクリューで代用してもよいですか。またそのサイズは。</p>	<p>コーチスクリューボルト、ボルトどちらも可です。（ラグスクリューは使用不可）は径サイズはM12程度、長さは既存の横架材と補強材の径により判断します（目安として既存横架材の成の1/2~3/4程度の打ち込みが妥当）。</p>
2	<p>防腐・防蟻処理</p> <p>P52</p> <p>新設軸組材の防腐防蟻処理は絶対に行わなくてはならないのでしょうか。</p>	<p>防腐防蟻処理は必須項目ではありませんが木材の耐久性確保のためには重要です。</p>
屋根		
1	<p>不適合・既存不適合</p> <p>屋根の軽量化や耐力を高める場合の工事において、既存不適合や不適合の取り扱いはどのように考えるのでしょうか。</p>	<p>不適合の場合は屋根工事の要否に関わらず是正が必要です。既存不適合でも屋根の工事が伴う場合には、斜線から突出した部分を是正しなければなりません。詳細は、設計・申請マニュアル（平成20年版）P13-14を参照ください。</p>

## 第4章 新書式

この章では、より設計者・施工者が適正な耐震改修工事を行い、円滑に耐震改修工事を進めていただくことを目的として新しく作成した書式を紹介します。大いに活用してください。

### 【新書式の内容】

#### 4.1 検査要領書

円滑な現場検査を行うために、あらかじめ設計者・施工者に検査方法とその内容の概要をお伝えするものです。この要領書を工事着手前によく熟読し内容を把握したうえで、検査に備えて必要書類等を準備してください。

#### 4.2 工事写真の撮り方

検査は現場立会だけでなく工事写真による検査もあります。工事写真には的確に必要なとされるものが写されており、何を示しているのか第3者が見ても率直に伝わるように撮影、整理することが重要です。「工事写真の撮り方」は、工事写真の撮影方法や整理の仕方の要点をまとめたものです。検査要領書と同様、写真の撮り忘れなどが無いように工事着手前によく熟読し把握しておいてください。

#### 4.3 工事写真帳フォーム

現場写真を効率よく整理し分かりやすい工事写真帳を作成するための参考フォームです。このフォームは規定された書式ではありませんのでこれをもとに自由に作成しても構いません。

#### 4.4 工事監理メモ

第1章 1.2 設計者の役割のコラム（P9-10）で紹介した、設計者が工事監理を行うにあたり現場で施工者と協議・調整したことや検査の内容、建築主とのやりとりなどを記録にとるための参考メモです。大いに活用してください。なお、市に提出する必要はありません。（記入例は、P10を参照）

## 検査要領書

設計者及び施工者は工事着工前に必ず熟読し、内容をよく理解した上で検査にのぞんでください。

### 【共通事項】

- (1) 検査は申請者に送付した「中間検査のお知らせ」で指定した工程で行います。(中間4回程度・完了1回)
- (2) 工事着手前に検査予定日を記入した**実施工程表**を検査員へFAXして下さい。
- (3) 具体的な検査日時は、事前に検査員へ連絡して決定して下さい。
- (4) 検査日までに設計者は必ず、**自主検査**を済ませてください。
- (5) 検査は原則設計者が**立ち会い**をし、**自主検査の結果を検査員に報告**してください。
- (6) 防災協会や横浜市のマニュアル以外の特殊な設計・工法の場合、事前に検査員に資料を提出願います。

### 【中間検査】

#### 基礎

- (1) 根切り完了後は**立会検査**を受け、**床付け面や既存基礎形状を報告**してください。
- (2) 適切な寸法確保のため**ステコン**は出来る限り施工し、**かぶり厚さ、基礎の設計寸法**が確保されていることを確認してください。
- (3) 耐力壁両側の**アンカーボルト**は必須です。位置に注意し、余長のネジ山を確認してください。(3山)
- (4) HDボルト、アンカーボルトの後施工アンカーは埋込深さ等、**メーカー仕様を確認できるもの**をご用意下さい。
- (5) 配筋の自主検査の状況を報告してください。(鉄筋径・本数・ピッチ・定着長・かぶり・開口補強等)

#### 筋交・金物

- (1) **筋交い・筋交い金物**が適切に施工されていることを確認してください。(寸法・筋交い金物の仕様)
- (2) **柱脚・柱頭金物**が適切に施工されていることを確認してください。(指定の仕様、芯ずれ等)
- (3) 各種金物は耐力に応じた**指定の接合方法**で施工されていることを確認してください。(釘種類・本数等)
- (4) 既存筋交を利用する場合、**端部の納まり**に注意し、寸法、老朽度を確認してください。

#### 構造用合板等(面材)

- (1) 指定された面材が施工されていることを確認してください。(JASの刻印等を確認します。)
- (2) **入隅の交差部**は筋交いや金物との納まりが複雑です。事前に十分検討し、施工状況を確認してください。
- (3) 釘を機械打込みとする場合、**めり込みの無いよう**予め調整してください。
- (4) **釘の種類**を釘の本体及び釘箱から確認してください。(合板にNC50は使えません、N50と間違えないように)

### 【完了検査】

- (1) 全ての工事が完了し、**報告書類と工事写真**が用意できたら、完了検査を受けてください。
- (2) 工事写真の撮影、編集については「**工事写真の撮り方**」を参照し、多めに撮影してください。

### 【関係者連絡先メモ】

( W )

申請者(施主)	連絡先
設 計 者	連絡先
施 工 者	連絡先
検 査 員	連絡先
備考	



## 工事写真の撮り方

### 【共通事項】

- ・写真は**工事箇所番号**ごとに**着工前、施工中、完了後**の状況を撮影します。(出来る限り同じ角度から)
- ・写真は工事箇所が特定できる程度の**全景**と、補強仕様が分かる**詳細部分**を撮影します。
- ・写真には、**工事箇所番号**や**仕様**等の必要事項をボードに、もしくは直接補強部に記載して撮影します。
- ・写真帳には、工事箇所番号と撮影位置が分かるような図面を添付します。
- ・写真を添付した台紙には、工事箇所番号、是正内容、その他必要と思われる事項を記入します。

### 【工事部位別】

#### 基礎

- ・改修前の工事箇所が分かるように、基礎に直接、マーカー等で印をつけて撮影します。
- ・床付けは、**地盤の状況**が分かるように撮影します。
- ・根切りの幅、高さは、ボードに図を書くか、直接テープをあてて撮影します。
- ・既存基礎は目荒しやアンカー筋の状況が分かるように撮影します。
- ・ケミカルアンカーは納入時の箱と共に**アンカー・樹脂等の材料**と**穿孔・清掃等の施工状況**を撮影します。
- ・HDのアンカーやアンカーボルトは、設置前にテープをあて、**定着長**が分かるように撮影します。
- ・配筋は、ボードに**基礎寸法、主筋径、せん断補強筋径、ピッチ**を記載し、テープをあてて撮影します。

#### 耐力壁

- ・耐力壁は**工事箇所**ごとに筋交い、金物、面材の補強工事が一連して分かるように撮影します。

##### ①筋交い

- ・筋交いは**サイズ**が分かるように撮影をし、写真台帳にもサイズを記入します。
- ・全景が取れない場合は、工事箇所番号を部材に記し、中央部分等を撮影します。

##### ②金物

- ・柱脚・柱頭金物、筋交い金物は、**工事箇所番号**と**左右上下の位置**を、直接部材に記して撮影します。
- ・写真台帳には柱頭・柱脚の区別と共に必要に応じて**金物の仕様**を記入します。(補強説明書の記号も使用可)

##### ③面材

- ・面材に**直接、工事箇所番号、釘ピッチ**等を記入し、テープをあてて撮影します。(端部、筋交部共)
- ・写真台帳には面材の**種類、厚、釘ピッチ**等を記入します。

#### 屋根

- ・改修前、**屋根葺き材撤去時、葺替え中、葺替え完了後**の全体写真を数枚撮影します。
- ・屋根補強の場合は、**垂木のサイズ、ピッチ、転び止め、野地板厚**を、マーカーで直接記入し撮影します。

### その他(建築基準法抵触箇所等)

- ・是正前、是正中、是正完了後の**全景**写真を同じアングルで撮影し、是正の内容を台帳に記載します。
- ・高さ関係の是正(屋根カット等)は、**カット寸法**や、**カット後の高さ**等の状況が分かるように撮影します。
- ・面積・道路関係の是正(建物・外構撤去等)は、**必要に応じてテープをあて、撤去部分が分かるように**撮影します。

「工事写真帳フォーム」と「工事写真帳(作成例)」を横浜市建築局指導部建築企画課住宅耐震担当のホームページに掲載しています(ダウンロード可)ので参考にしてください。  
閲覧、ダウンロードできない場合は直接市にお問い合わせください。

※ 工事写真帳フォーム

## 横浜市木造住宅耐震改修促進事業

平成 年 月 日

# 〇〇 邸 耐震改修工事 写真帳

工期: 平成 年 月 日  
~  
平成 年 月 日

施工: 〇〇〇会社 □□ △△

設計: 〇〇〇設計事務所 △△ □□

※工事写真帳フォーム

〇〇 邸

写真撮影箇所		撮影者を記入
		作成者:
1階平面図(位置図)		
写真・図面		
備考:		
2階平面図(位置図)		
写真・図面		
備考:		

※工事写真帳フォーム

工事箇所番号	NO.	工事箇所番号を記入 (記入例:①)	工事箇所名を記入	○○ 邸	撮影者を記入
	改修前	工事箇所名		撮影者: ○○	部位名
工事状況のタイトルを記入 (記入例:改修前、改修後、 使用金物、筋交、面材等)					
写真を貼り付ける 写真					
検査員の立会欄は、現地での検査員立会の 有○無×を表示する					
備考:		検査員立会	備考:		検査員立会
部位名			完了		
追記説明が必要な 場合、この備考欄 に記入					
※フッターに各自ページ番号を振り分ける					
※同じ工事箇所でも複数のフォームが必要な場合、 フォームをコピーしてページを増やしていく。					
※次の工事箇所に移る場合、シートをコピーして シートの末尾に追加していく。					
備考:		検査員立会	備考:		検査員立会

第 週 週間監理記録

		1	2	3	4	5	6
月日		/	/	/	/	/	/
現場	確認	現場の進捗状況					
		写真					
		立会事項・確認した人					
		現場滞在 時～時					
		確認項目					
		受領書類・見本など					
	調整	問題点					
		その部分の資料、写真、図面番号					
		報告・調整月日・調整人					
		協議事項・協議に参加した人					
		指示事項					
		提出資料・図面					
		検査					
		電話					
	FAX						
	メール						
施主	確認	現場の進捗状況説明事項					
		提出資料・見本など					
		決定事項					
	調整変更	要望事項					
		協議事項・協議に参加した人					
		電話					
		FAX					
	メール						

## 第5章 施工事例集

本章では具体的な現場の施工事例を写真により紹介しています。

5.1では、第2章施工ポイントの内容をふまえて**施工の基本を実践したもの**や**適切な方法で施工されているもの**を紹介しています。**基本的な施工事例**としてご覧ください。また、実際の現場では、教科書通りの方法で施工ができない場合が多くあります。そのような時に、耐震補強上重要な部分を判断し、どのように対応したかを事例で紹介しております。このような現場の状況に応じた個別の対応事例は、あくまでも参考として捉えてください。

5.2では**不適切な施工**を行っているものを紹介しています。事例によっては是正前、是正後の写真で説明をしておりますので、何が問題であったかを把握し、今後の施工の参考にしてください。

5.3では補強箇所の解体直後の**現況事例**を幾つか紹介しています。耐震改修工事では、解体後に思いがけない状態に遭遇することがあります。実際にあった既存の状態について知っていただき、今後の参考としてください。

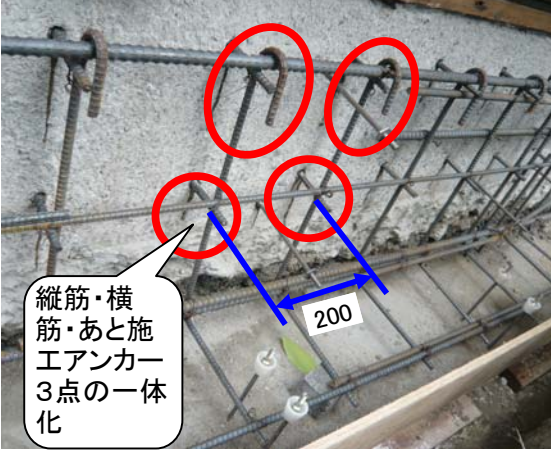

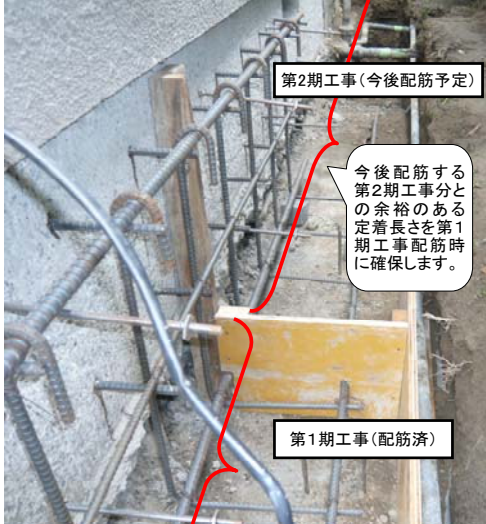

### \* フォームの説明


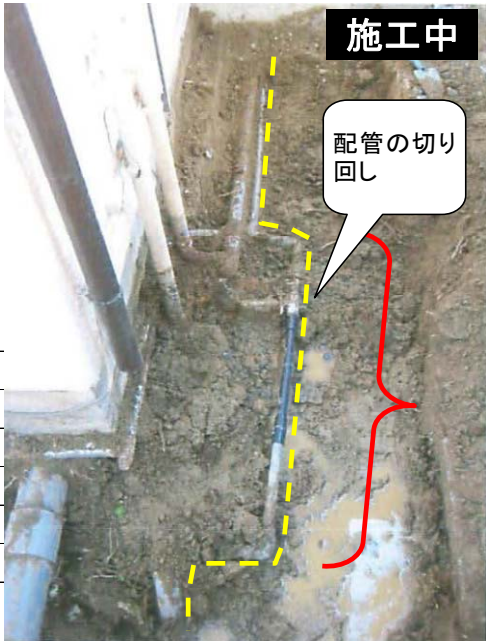

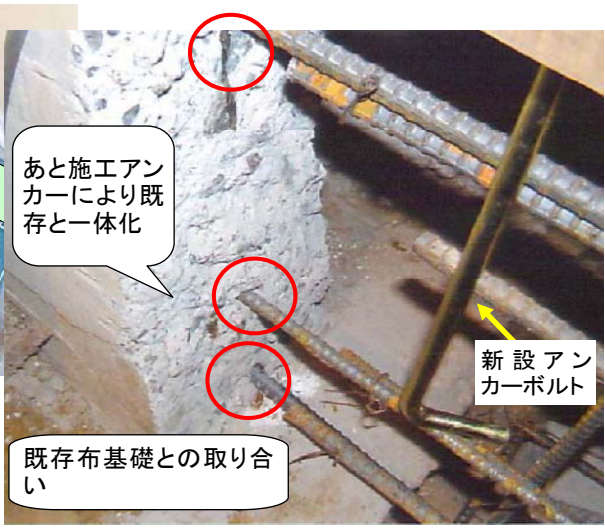
本マニュアルの関連ページを示しています。

3 工事区分・内容	4 工事区分・内容
コメント	コメント
写真	写真
コメント	コメント




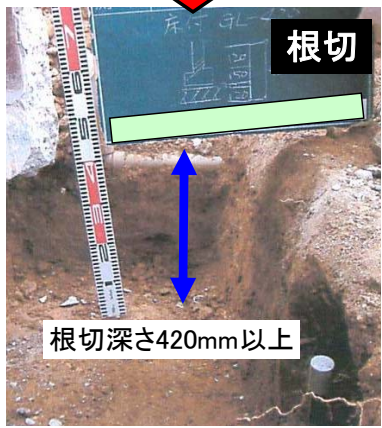
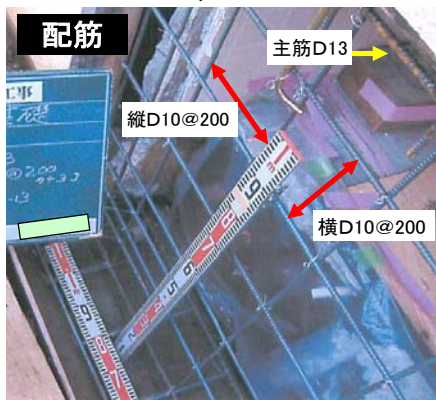
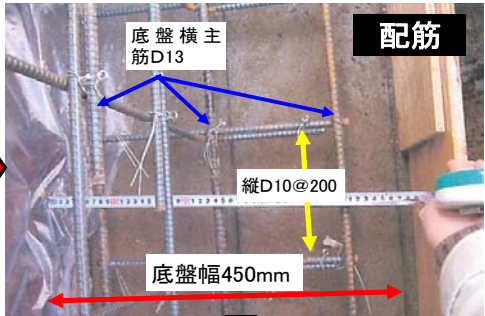


5.1 適切な施工事例

(1) 基礎

<p><b>1 ツイン基礎・配筋(フック・ピッチ)</b> 21</p>	<p><b>2 ツイン基礎・配筋(HDアンカーボルト)</b> 21,23,24</p>
<p>・ツイン基礎</p>	<p>・ツイン基礎</p>
 <p>縦筋・横筋・あと施工アンカー3点の一体化</p> <p>200</p>	<p>・ホールダウンアンカーボルトと配筋</p>  <p>アンカーボルトと鉄筋を結束線で緊結</p>
<p>・あと施工アンカーとあばら筋の配筋ピッチを合わせると配筋が安定し、きっちりと納まります。</p>	<p>・ホールダウンアンカーボルトは増し打ちする基礎側に取り付けます。</p>
	<p>・アンカーボルトと鉄筋を結束線で緊結します。(結束線端部は既存基礎側に向くよう処理)</p>
<p><b>3 ツイン基礎・配筋(工事範囲)</b> 21</p>	<p><b>4 ツイン基礎・配筋(かぶり厚)</b> 21</p>
<p>・ツイン基礎</p>	<p>・ピンコロを概ね半間間隔に配置し、かぶり厚さ</p>
<p>・基礎施工延長大のため、配筋・コンクリート</p>	<p>60~70mmを確実に確保します。</p>
<p>打設時期を2期に分けた事例</p>	
 <p>第2期工事(今後配筋予定)</p> <p>今後配筋する第2期工事分との余裕のある定着長さを第1期工事配筋時に確保します。</p> <p>第1期工事(配筋済)</p>	
<p>・第1期工事と第2期工事のコンクリートの一体化のため、第1期工事の配筋時に第2期工事との余裕ある定着長さを確保します。</p>	

<b>5</b>	<b>干渉する配管の切り回し</b>	21
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>現況</b></p> <p>ツイン基礎補強範囲内に基礎に平行な設備配管あり</p>  <p style="text-align: center;">既存配管</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>施工中</b></p> <p>配管の切り回し</p>  </div> </div>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・増し打ちする基礎の範囲に、既存基礎に平行な設備配管がある場合は、あらかじめ切り回すなどして基礎に干渉しないようにします。</li> <li>・既存基礎に直行する設備配管は、配筋時に配管貫通補強を行います。</li> </ul>		
<p><b>6</b> <b>布基礎の新設(間仕切壁下部)</b></p> <p>・間仕切壁下部は布基礎がない可能性があります。補強する壁である以上、布基礎を新設する必要があります。</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>間仕切り壁下部の布基礎の新設</p>  </div> <div style="width: 45%;"> <p>あと施工アンカーにより既存と一体化</p> <p>新設アンカーボルト</p> <p>既存布基礎との取り合い</p>  </div> </div>		



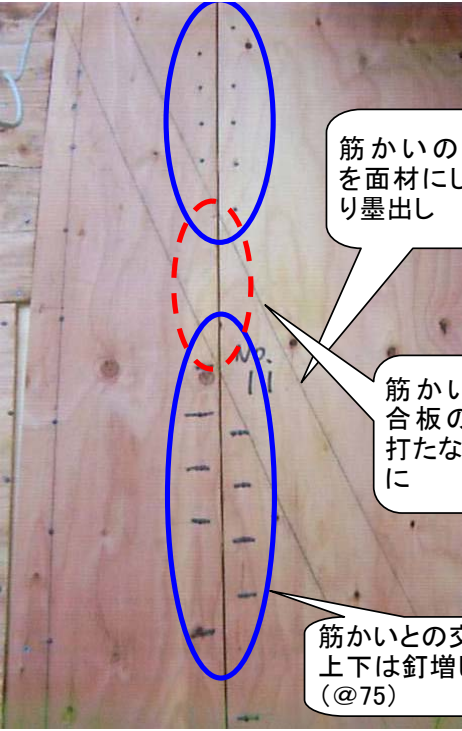



<b>7</b>	<b>浴室ブロック基礎の撤去→新設布基礎</b>	15
<p>・浴室ブロック基礎を含む壁を補強するため、ブロック基礎を撤去し、布基礎を新設し直した事例です。</p>		
<b>現況</b>  既存ブロック基礎	➔	<b>解体</b> 
<b>捨てコン打設</b> 	➔	<b>根切</b>  根切深さ420mm以上
<b>配筋</b>  主筋D13 縦D10@200 横D10@200	➔	<b>配筋</b>  底盤横主筋D13 縦D10@200 底盤幅450mm
<b>完成</b> 	➔	<b>配筋</b> 

(2) アンカーボルト

<b>1</b>	<b>既存アンカーボルトの位置と新設</b>	28
<p>・既存のアンカーボルトの効果がないため、新規に打ち直した例</p>		

(3) 面材

1	面材補強前の事前準備	43,44
<p>↓ 構造用合板の補強</p>  <p>筋かい位置の墨出し</p> <p>工事番号</p> <p>仕様(P1)</p> <p>👉 構造用合板にあらかじめ、工事番号、仕様(P1, P2...)を明記すると張り間違いを防止できます。</p>	<p>【墨出し】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・釘の打つ位置をマークしておく、打ち忘れ、打ちはずれを防げます。</li> <li>・筋かいもある場合は筋かいの位置も墨出しましょう。筋かいへの合板の釘打ちは避けます。</li> </ul> 	
<p>2</p>	<p>面材への筋かい位置の墨出し</p>	<p>43,44</p>
 <p>筋かいの位置を面材にしっかり墨出し</p> <p>筋かいには合板の釘は打たないように</p> <p>筋かいとの交差部上下は釘増し打ち(@75)</p>	<p>3</p> <p>構造用合板と庇の納まり</p>  <p>既存庇</p> <p>庇よりも構造用合板を優先します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・補強する壁に庇や建具が取り付けられている場合、何が一番耐震補強上重要かを考えます。</li> <li>庇よりも構造用合板を優先して分断しないように施工します。</li> </ul>	

<b>4</b>	<b>構造用合板大壁耐力壁(P1)</b>	36,41
<p>・構造用合板大壁耐力壁仕様P1での補強</p>		
<p>・構造合板の4隅部分は@75mm×3程度で増し打ちしますが、その際、柱頭-柱脚金物へ釘を打ってしまわないように、あらかじめ釘を打つ位置を墨出しておきます。</p>		

(4) 軸組補強

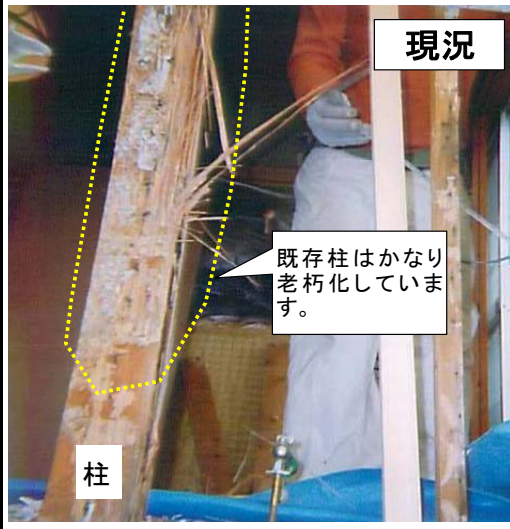
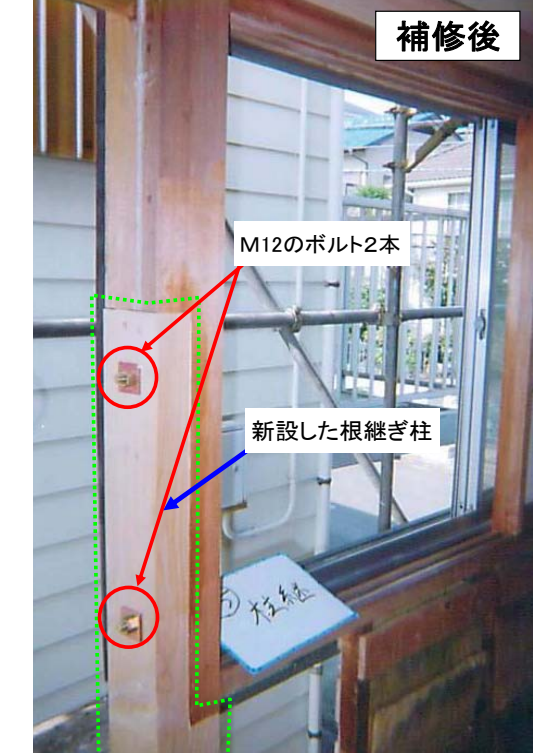
1	つなぎ梁補強	45.47	
<p>既存火打材も有効に接合されているかチェック</p> <p>小屋組</p> <p>耐力壁内の横架材の継ぎ手は短ざく金物で補強します。</p> <p>横架材</p> <p>耐力壁</p>			
<p>・耐力壁補強する壁内に横架材等の継ぎ手がある場合は、短ざく金物の設置や枕梁を既存梁に抱かせてボルト締め(段違い梁の場合)を行うなどして補強します。</p>			
<p>・隅部の場合は、水平構面補強として、既存の火打材が有効に接合させているかを確認しましょう。(必要に応じて火打金物の取り付けや、ボルト増締めを行います。)</p>			
2	つなぎ梁補強	45.47	
<p>柱頭接合部</p> <p>耐力壁内に横架材の継ぎ手が見られた場合は、必ず接合金物等で補強しましょう。</p>	3	垂木金物取付けによる補強	47.82
<p>垂木</p> <p>横架材</p> <p>垂木金物の取り付けも、水平構面の補強に有効です。</p> <p>柱</p>			

<p><b>4 筋かいと間柱の留め付け</b> 43,44</p>	<p><b>5 梁・桁の大規模補強【参考】</b> 45-47</p>
	
<p>・筋かいと間柱の一体化のため、その交差部にN90釘(部材厚に応じて臨機応変に選択)2本で留め付けます。(奥行側から打ちつける場合もあり)</p>	<p>・既存の梁・桁に新規に横架材を取り付けボルト締めや金物により一体化する補強を行った例</p>
<p><b>6 建具による柱切り欠き部分の補強</b> 50</p>	
<p><b>補強前</b></p>	<p><b>補強後</b></p>
	 <p><b>【対処方法】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・柱切り欠き部分に埋木をして釘等で留め付けます。</li> <li>・留め付ける接合具(釘、ボルト等)は切り欠きの規模、材厚などを考慮し部材にダメージを与えず、しっかりと留められるものを選びます。</li> </ul>
<p><b>【問題点】</b> ・建具により耐力壁の柱が1/3程切り欠かれています。</p>	

<b>7</b>	<b>新規に枕材・束を入れ補強したうえで筋かいで補強【参考】</b>	
<p><b>【現況】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・補強する1階の壁の上にベランダがありそれに付随する受け材(C型鋼)や排水管があります。既存の筋かいがシングルで入っていますが有効に効いていない状態です。</li> <li>・今回は既存筋かいを不能とし、新規に筋かいダブルを入れて補強する予定ですが上部にある受け材や排水管により最上部の横架材まで筋かいを通せません。</li> </ul>		<p style="text-align: right;"><b>現況</b></p>
<p><b>【補強】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・筋かいが入る出来るだけ上部に、新規に枕梁(105角)を入れます。最上部の既存梁と新設枕梁との間に束材を入れて短ざく金物等で横架材と一体となるように補強します。ここで注意したいのは柱頭金物の接合についてです。接合部BのみならずAにも柱頭金物を取り付けましょう。</li> <li>・構造用合板で補強する場合は、面材の高さ(2,400mm以上あるか)を確認しましょう。</li> </ul>		
<p><b>改修</b></p>		

<b>8</b>	<b>浴室ブロック基礎に隣接する壁の補強【参考】</b>	15
<p>・補強する壁に隣接してブロック基礎の壁があります。補強する壁の土台と隣接ブロック基礎壁の土台にレベル差があります。</p> <p>・今回は筋かいダブルで補強する予定です。</p>		<p style="text-align: right;"><b>改修</b></p>
<p><b>【補強のポイント】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・隣接ブロック基礎壁の柱に添って新規に柱を入れます。既存柱とはボルト等で一体化させます。今回は筋かいで補強しますが、添え柱を入れることで壁延長は柱芯間で柱1本分の幅だけ狭く820mm(&lt;910)ですが、やむを得ないでしょう。</li> </ul>		
<p><b>現況</b></p>		

<b>9</b>	<b>構造用合板や軸組への薬剤塗布</b>	52
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>構造用合板の地面からの高さ1m範囲に防腐・防蟻薬剤を塗布します。</p> <p>概ね1m</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>軸組の地面からの高さ1m範囲に防腐・防蟻薬剤を塗布します。</p> <p>地面から高さ1m範囲</p> </div> </div> <p>・解体時の既存部材の状態をみて、湿潤で今後腐朽の可能性があると判断される場合は特に、地面から高さ1m以内の範囲の外壁の軸組や外壁の木質系下地材(室内に露出した部分を除く)に防腐・防蟻薬剤を塗布します。</p>		

<b>10</b>	<b>柱の根継ぎ</b>	50
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>現況</b></p> <p>既存柱はかなり老朽化しています。</p> <p>柱</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>補修後</b></p> <p>M12のボルト2本</p> <p>新設した根継ぎ柱</p> </div> </div> <p>・著しい既存柱の老朽化により、一部撤去し根継ぎで新設部材を入れ補修した例です。</p> <p>・既存部分と新設部材とは、一般的にM12のボルトを2本程度で接合します。</p>		



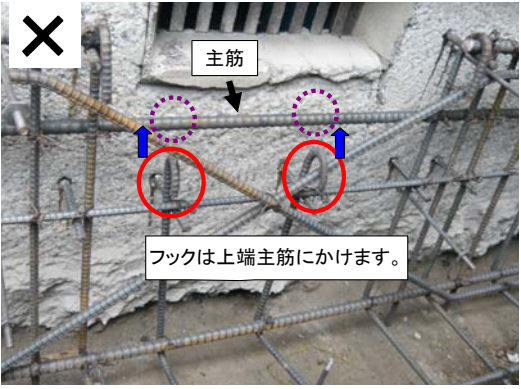
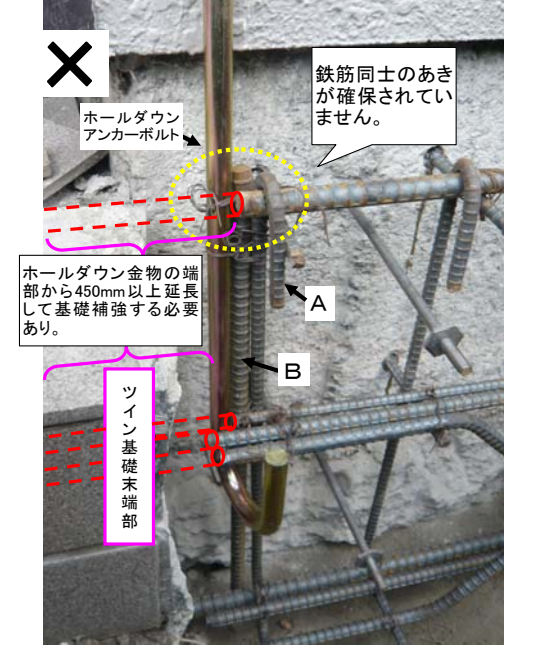
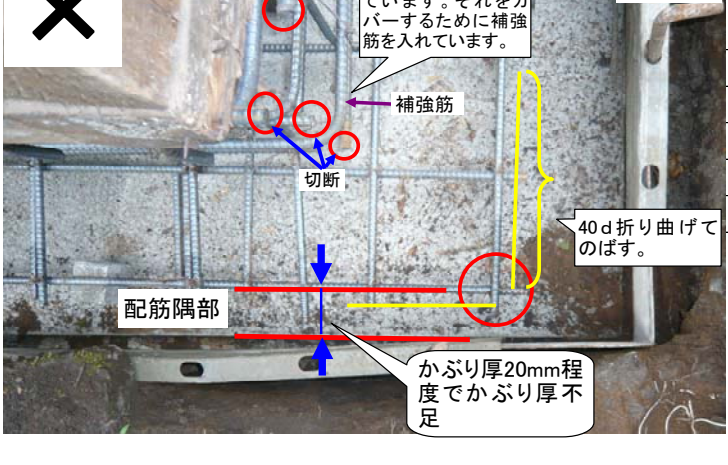
(5) 金物

1 ホールダウン金物等の納まり	28.65	2 軸組に段がある場合	62
<p>・アンカーボルトと受け材が干渉する場合は、受け材の一部を切欠き、アンカーボルトは直接土台に設置します。</p> <p>・特に出隅で筋かい・筋かい金物・受け材・ホールダウン金物が集中し納まりが複雑な場合には、ホールダウン位置調整金物を利用するとよいでしょう。</p>		<p>・柱-横架材に段差がある場合、無理にひら金物を曲げたりせず、段つきプレート金物を使用しましょう。</p> <p>・段差と同時に背割りにも対応できる金物もあります。</p>	
3 筋かい金物・受け材の納まり	43.71	4 部材間に段がある場合のプレート金物	62
		<p>・柱-横架材間に段がある場所に、あえてプレート金物を取り付ける場合はあらかじめ突出している部材を部材間が平らとなるように一部削った上で金物を取り付けます。(ただし削る側の部材厚を考慮し問題がないと判断される場合のみ)</p> <p>・無理にフラットなプレート金物を曲げないようにしましょう。</p>	

5	軸組(柱-梁接合部)補強	62
<p>柱頭接合部</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・柱が直交方向の横架材Aのために最上部の横架材Bまでつながっていないため、長尺ボルトのホールダウン金物で柱と横架材Bを緊結しています。</li> <li>・さらに、横架材A-横架材B、横架材A-柱を柱頭金物で接合しています。</li> </ul>
<p>柱が直交する横架材Aにより分断され横架材Bまで到達していません。</p>	<p>ホールダウン金物や柱頭-柱脚金物によりお互いに連結するように接合しましょう。</p>	

5.2 不適切な施工事例



(1) 基礎

1 ツイン基礎・配筋(換気口補強)	21	2 ツイン基礎・配筋(端部)	21
<p>・ツイン基礎 ・換気口補強</p>		<p>・ツイン基礎 ・ホールダウンアンカーボルトと鉄筋</p>	
			
<p>【問題点】</p>			
<p>・せっかく設けたフックが意味をなしていません。</p>			
<p>【改善点】</p>			
<p>・フックを上端主筋まで伸ばし引っかけます。</p>			
<p><b>3 基礎新設・配筋(かぶり厚・隅部補強)</b></p>	21,22		
<p>・布基礎を新設</p>		<p>【問題点】</p>	
<p>【問題点】</p>		<p>・鉄筋A, B同士のあきが確保されていません。</p>	
<p>・鉄筋端部と型枠間のかぶり厚が不足して</p>		<p>・ホールダウン金物端部から延長して補強してません。</p>	
<p>います。</p>		<p>【改善点】</p>	
<p>・隅部で横筋が切断されています。(立上がり部</p>		<p>・鉄筋A, B間にホールダウンアンカーボルト</p>	
<p>底盤部ともに)縦のコーナー補強筋がありません。</p>		<p>をはさむと、アンカーボルトのコンクリートへの</p>	
<p>【改善点】</p>		<p>付着度合も増すと思われます。</p>	
<p>【改善点】</p>		<p>・HD金物端部から450mm延長して基礎補強します。</p>	
			
<p>【改善点】</p>		<p>・鉄筋端部-型枠間: かぶり厚は60mm以上確保します。</p>	
<p>【改善点】</p>		<p>・P22のように隅部補強をします。</p>	

(2) アンカーボルト

<p><b>1</b> アンカーボルト新設</p>	<p>28-30</p>
<p>・アンカーボルトの新設</p>	<p>・新設位置に近接して、土台に沿って切断された既存筋かい(土台の欠損)あり。</p>
<p>【問題点】</p>	<p>【対処方法】</p>
<p>何らかの土台部分の欠損と新規に設置するアンカーボルトの位置が近すぎると木割れが生じたり有効に効かない可能性があります。</p>	<p>アンカーボルトの位置は柱芯から200mm以内が原則ですが、その付近に欠損がある場合は多少離れても欠損部分からある程度離して取付けます。</p>
<p><b>2</b> アンカーボルト新設</p>	<p>28-30</p>
<p>・アンカーボルトの新設</p>	<p>・この事例では、外壁を全面的に改修</p>
<p>・耐力壁内の土台(柱付近)に継ぎ手があります。</p>	<p>するため反対側の非耐力壁も解体されている状態です。</p>
<p>【問題点】</p>	<p>新設のアンカーボルトが土台の女木側に入り、有効に効いていない状態です。</p>
<p>【対処方法】</p>	<p>新設するアンカーボルトは、耐力壁の出来る限り外側の200mm以内に設置します。土台の継ぎ手部分はその側面にひら金物を取り付けるなどして一体となるように補強します。</p>
<p>アンカーボルトは出来るだけ耐力壁の外側に設置します。</p>	

(3) 材料

1 構造用合板	
	
<p><b>【問題点】</b> 特に雨天時の防水処理が不十分なため、構造用合板が水ぶくれで湾曲してしまい、そのまま取り付けています。右の写真はさらにひどく、構造用合板の接着剤がはがれ端部がスカスカになっています。</p>	<p><b>【対処方法】</b> ・特に右の写真の状態では、もど通りに戻すのは困難です。新しい面材で張り直しをします。 ・面材を張ったら、防湿シートをしっかり張りましょう。(検査前でも材料の品質確保を重視し防湿シートを張って管理しましょう。検査はその上からでも確認可能です。)</p>

(4) 面材

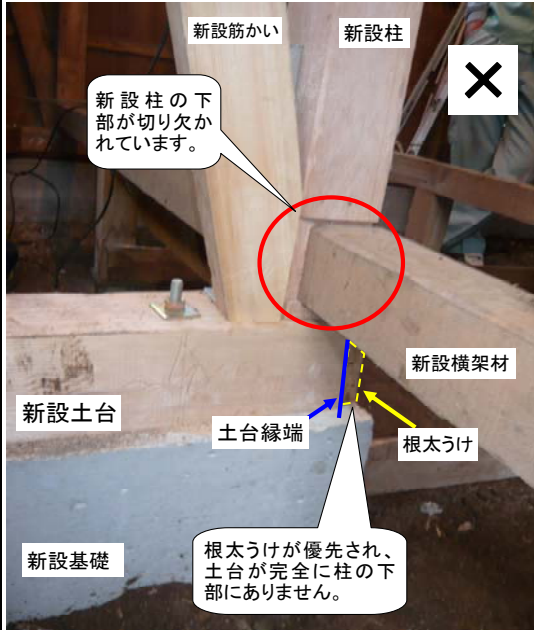


<b>1</b>	<b>釘のめり込み</b>	42.43	<b>釘打ち機</b>	
<p>・構造用合板補強</p> <p><b>×</b></p> <p>合板つなぎ目クリアランスが確保されていない。</p> <p>釘の打ち込みすぎによる合板の割れ</p>		<p>・釘打ち機は使用する釘に対応したものを使用します。また、圧力調整は必修です。</p>		
<p><b>【問題点】</b></p> <p>・面材に釘・ビス等を打つとき、打ちこみすぎでその周囲に割れが生じています。所定の耐力が得られなくなります。</p> <p><b>【改善点】</b></p> <p>・めりこみすぎた箇所は無理に釘を抜かず、その釘と釘の間に新しく打ち直しをします。</p>		<p>NG</p> <p>OK</p> <p>OK</p> <p>OK</p>		
<b>2 新設筋かいと構造用合板の補強</b>				
<p>・1間に筋かい三つ割シングルと、外壁を構造用合板で補強</p>		<b>【コメント】</b>		
<p><b>×</b></p> <p>継ぎ材切欠き部の残寸法 45×90mm以上</p> <p>新設筋かい(30×90/シングル)</p> <p>筋かいと継ぎ材が干渉するため継ぎ材を切り欠く必要があります。切り欠き後の継ぎ材の残寸法は45×90mm以上確保される必要があります。</p> <p>間柱</p> <p>構造用合板</p> <p>合板継ぎ材</p> <p>間柱</p> <p>合板継ぎ材の寸法不足</p>		<p>・1間を筋かいと構造用合板の併用で補強する場合、中間に継ぎ材を要しますが、筋かいと継ぎ材が干渉する部分は継ぎ材を切り欠かなくてはなりません。切り欠き部分の継ぎ材の残寸法は最低45×90mm以上必要のため、この場合ほぼ柱同寸(90×75mm以上)の継ぎ材を入れることが必要になります。</p>		

3 構造用合板の張り方	
	<p>・構造用合板による補強</p>
	<p><b>【問題点】</b></p> <p>・柱-土台の面が合わず段差が生じている状態のまま、構造用合板を無理に曲げて張っています。</p>
	<p><b>【対処方法】</b></p> <p>①柱と土台の面があうように、一部出っ張っている土台を削り、面を合わせたうえで面材を張ります。 (出っ張り具合で判断)</p>
	<p>②柱に沿って受け材を1本土台面に合わせて入れます。つまりP1→P5に仕様が変更となります。</p>

(5) 軸組補強


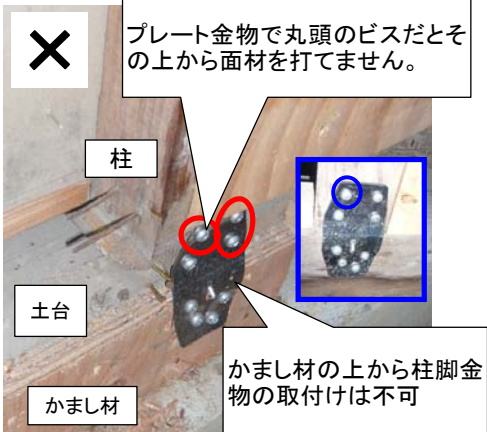

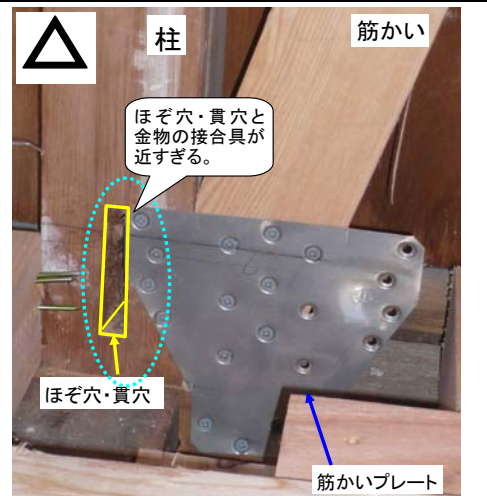
<b>1</b>	<b>筋かい/新設</b>	
<p>・既存筋かいを切断し、新設筋かいで補強</p>		
		<p><b>【是正措置】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新設筋かいの向きを逆に して(発想の転換)、柱頭 金物は切断された既存 筋かいを避けて直接 土台に取付けるようにし ます。</li> </ul>
<p><b>【問題点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・柱脚金物(コーナータイプ)が切断された 既存筋かいに取付いており、土台に直接 有効についていません。</li> </ul>		
<b>2</b>	<b>ブロック基礎の上に筋かい補強</b>	15
<p>・ブロック積み基礎のまま壁を筋かい補強</p>		
		<p><b>【問題点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ブロック積み基礎そのままの状態での 上に普通に筋かい補強をしています。</li> <li>・向こう側が浴室のため、配管が多くあり 既存の土台が切り欠かれています。</li> </ul> <p><b>【対処方法】</b>次の①～③が考えられます。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①ブロック積み基礎を撤去し布基礎新設、 土台-柱等軸組を下から組み直します。</li> <li>②ブロック基礎(腰壁)、軸組を残したまま 既存部材に新設軸組を抱かせボルトで 一体化し、基礎は鉄筋コンクリート布基 礎となるように増し打ち等行います。新規 に抱かせた軸組に構造用合板を張り補 強します。(浴室無筋コンクリートブロック 造腰壁補強/建防協の茶本P61)</li> <li>◎③補強箇所を変更します。</li> </ol>



3 部材の新設・新設基礎の延長	
	
<p><b>【対処方法】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・切り欠きの無い柱を新設します。</li> <li>・柱の側面まで土台を延長させます。</li> </ul>	
<p><b>【問題点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新設柱の下部を切り欠いた上で設置しています。</li> <li>・根太うけが土台より優先され、柱の下部に一部土台がきておらず、100%土台が柱を支えていません。</li> </ul>	
<p><b>【対処方法】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今回、耐力壁の下部に基礎が無かったため基礎を新設していますが、なるべく耐力壁からさらに+α(450mm程)延長されるとより安全となります。</li> </ul>	
4 新設筋かい	
	<p><b>【問題点】</b></p> <p>筋かいを新設するにあたり、既存アンカーボルトと干渉したまま無理やり筋かいを入れています。そのため、筋かいに木割れが生じています。</p>
<p><b>【対処方法】</b></p> <p>新設する筋かいの向きを逆にします。(干渉する地物がない向きで入れます。)</p>	

<b>5</b> 柱-梁-桁の接合部の補強		45-47
是正前	是正後	
1階柱頭		
<p>柱頭金物も柱-梁間しか取付いていません。</p>	<p>短ざく金物で桁-梁-柱を緊結。ボルト1本通しならさらに良い。</p> <p>金物を曲げるのは良くありません。</p>	
<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・柱が直角方向の梁があるため、直接桁につながっていません。</li> </ul>	<p>【対処方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・短ざく金物で桁-梁-柱の3点を緊結します。</li> </ul>	
<b>6</b> つなぎ梁補強		45
是正前	是正後	
・既存梁に継ぎ手のある壁を筋かいで補強		
<p>梁の継ぎ手</p> <p>新設筋かい</p>	<p>既存横架材</p> <p>梁の継ぎ手</p> <p>段差小</p> <p>新設横架材</p> <p>柱同寸</p> <p>柱</p> <p>ひら金物で固定</p>	
<p>【問題点】</p> <p>筋かいの取りつく端部に既存梁の継ぎ手があり、継ぎ手部分の補強しないまま、筋かいを新設しています。</p>	<p>【対処方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今回は、つなぎ梁の段差が小さいため、最大成の既存梁の下部に柱同寸の横架材を新設し、柱と金物で留め付けたうえで筋かいを新設し直しています。</li> <li>・既存梁の継ぎ手部分に金物を取り付けて梁同士が一体となるよう補強します。</li> <li>・もちろん、既存梁と柱を接合するための柱頭金物も設置します。</li> </ul>	



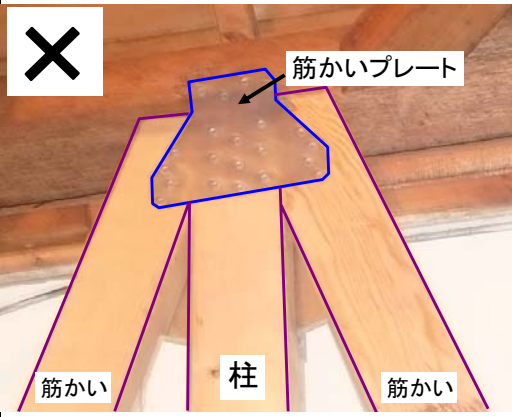
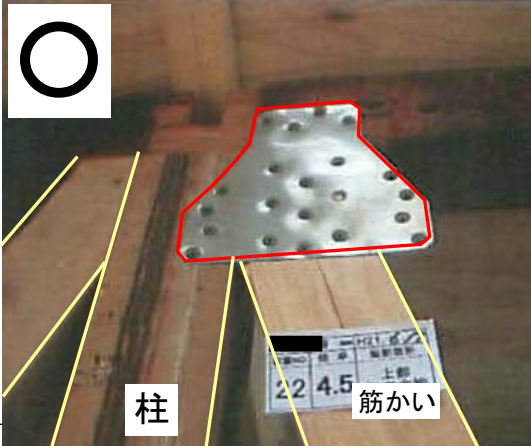
(6) 金物

1 柱頭-柱脚金物・取付け位置	62	2 柱頭-柱脚金物・接合具	59
 <p>構造用合板</p> <p>構造用合板の上から柱脚金物を取付けています。</p> <p>土台</p>		 <p>プレート金物で丸頭のビスだとその上から面材を打てません。</p> <p>柱</p> <p>土台</p> <p>かまし材</p> <p>かまし材の上から柱脚金物の取付けは不可</p>	
<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基本事項ですが、構造用合板の上から柱脚金物を取付けています。さらにプレート金物を無理に曲げて取付けています。</li> </ul> <p>【改善点】</p> <p>柱頭-柱脚金物は直接柱、横架材等構造部材に取付け、土台-柱に段がある場合は、無理に曲げず段対応の金物を使用します。</p>		<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>柱頭-柱脚金物がプレート型でその留付ける接合具の頭部が「丸頭」だと、その上から面材を張るとき隙間が出来てしまいきっちりと張れません。</li> <li>柱頭-柱脚金物が直接土台に取付いておらず面調整のかまし材を介して取付いています。</li> </ul> <p>【改善点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>金物の接合具の頭部形状は平頭、皿頭タイプにします。</li> <li>金物は直接土台に取付けます。</li> </ul>	
3 柱頭-柱脚金物・背割り	59.71.73	4 筋かい金物	59.71.73
 <p>柱頭金物</p> <p>構造用合板</p> <p>ビスがちょうど背割り部分に</p> <p>柱</p> <p>背割り</p>		 <p>柱</p> <p>筋かい</p> <p>ほぞ穴・貫穴と金物の接合具が近すぎる。</p> <p>ほぞ穴・貫穴</p> <p>筋かいプレート</p>	
<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>柱頭金物のビスがちょうど背割り部分にかかり有効にきいていない状態です。</li> </ul> <p>【改善点】</p> <p>背割り対応金物の使用/ボックス型に変更</p>		<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>柱にあるほぞ穴や貫穴と筋かいプレートの端のビスが近すぎです。</li> </ul> <p>【改善点】</p> <p>筋かい金物をボックス型や二面施工L型に変更します。金物取り付けの際、適正なビスと部材との縁距離が確保されているか確認します。</p>	

<p><b>5 柱頭-柱脚金物の取り付け位置</b> 62</p>	<p><b>6 軸組接合</b> 32,62</p>
<p><b>【問題点】</b></p>	<p><b>【問題点】</b></p>
<p>・耐力壁軸組みの横架材Aと柱が接合されていません。</p>	<p>新設筋かいが直交方向の横架材Bのため直接柱に取りついておらず、横架材Aと横架材Bが金物で接合されていません。</p>
<p><b>【対処方法】</b></p>	<p><b>【対処方法】</b></p>
<p>・写真の新設筋かきの裏側に柱頭金物を設置します。(引き抜き力に対応した金物を取り付ける)</p>	<p>横架材Aと横架材Bを金物で接合します。</p>
<p><b>7 既存軸組補強</b> 45</p>	<p><b>8 柱脚金物の取り付け位置</b> 59</p>
<p>・補強しない箇所でも、このような梁継ぎ手、</p>	<p><b>【問題点】</b></p>
<p>つなぎ梁がみられた場合は可能なかぎり金物や枕木材を入れて補強しましょう。(構造上重要な部分は特に)</p>	<p>・土台に取り付けられた受け材(45×90mm程度)の上から柱脚金物が付けられおり、直接土台に接合させていません。</p>
<p><b>【対処方法】</b></p>	<p><b>【対処方法】</b></p>
<p></p>	<p>・受け材を一部切り欠いて、柱脚金物は土台に直接接合させます。</p>

<p><b>9</b> 柱頭-柱脚金物・取り付け位置</p>	<p>60.62</p>
<p>A, B, Cを連結させるために短冊金物等で補強すると良い。</p> <p>柱頭金物が木口に取りついています。耐力低減の可能性があります。</p>	<p><b>【問題点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・柱頭金物が部材の木口面に取りついています。</li> <li>・所定の耐力が得られない可能性があります。</li> </ul>
<p><b>【対処方法】</b>①もしくは②の方法が考えられます。</p>	
<p>①既存柱に沿わせて柱を新設します(今回の場合両側に)。既存柱と新設柱をボルト等で一体化します。柱を新設したうえで、筋かいを新設し、金物を取り付けます。</p>	
<p>②柱Cの上端に合わせて横架材を新設します。その新設横架材と最上部の既存横架材Aとの間に束材を取り付け補強します。柱頭金物で柱Cと新設横架材を緊結し、柱C-直交方向の梁B-横架材Aとを短冊金物やボルト等で一体となるように留め付けます。</p>	
<p><b>10</b> 柱脚金物・取り付け位置</p>	<p>59</p>
<p>柱脚金物が直接既存柱に取りついていません。</p>	<p>既存柱の割れにちょうど柱脚金物のビスがあたってしまっています。</p> <p>既存柱の木割れ(人為的な切り欠き?)</p>
<p><b>【問題点】</b></p>	
<p>・柱脚金物が直接柱に取りついていません。</p>	<p><b>【問題点】</b></p>
<p>・金物のビスが木割れにかかり耐力低下の可能性がります。</p>	
<p><b>【対処方法】</b></p>	
<p>・柱に付いているかませ物を取り除き、柱脚金物を直接柱に取り付けます。</p>	<p><b>【対処方法】</b></p>
<p>・柱の木割れを埋木・あて木等で補修します。</p>	
<p>・金物の仕様や向きを変更します。</p>	

<p><b>12 柱頭金物の取り付け位置</b></p>	<p>60.62</p>	
	<p><b>【問題点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・柱と横架材Bの柱頭金物が横架材Bの木口面に取りつけられています。</li> <li>・新設筋かいが直交する横架材Bのために直接柱にかかっていません。本来は筋かいを入れるのに好ましくない場所ですが、やむを得ない場合は、より接合に注意する必要があります。</li> </ul>	
<p><b>【対処方法】</b>                  柱頭金物の取り付け面の変更、もしくは仕様の変更を検討します。横架材Aと横架材Bがきちんと接合されているか確認します。</p>		
<p><b>13 筋かい金物取り付け位置</b></p>		
	<p><b>【問題点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・筋かい金物の土台との取り付け部分のビスがちょうどカットした既存筋かいの破片に留められています。</li> </ul> <p><b>【対処方法】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・筋かい金物のタイプを変更します。(例えば、二面施工のL型筋かい金物など)</li> <li>・新設する筋かいの向きを替えることも有効です。</li> </ul>	

14      ホールダウン金物の取り付け      59	
是正前	是正後
<p>×</p> <p>構造用合板の上からホールダウン金物が取付けられています。</p> 	<p>○</p> <p>金物が直接柱に取り付くように是正します。さらに、合板切り欠き部分は密めに釘打ちします。</p> 
<p>【対処方法】</p> <p>構造用合板を一部切り欠き、ホールダウン金物が直接柱に取り付くようにします。また、構造用合板が切り欠かれた周辺は釘を密めに増し打ちします。</p>	
<p>【問題点】</p> <p>ホールダウン金物が構造用合板の上から取付けられています。</p>	
15      筋かいプレートの取り付け      33	
是正前	是正後
<p>×</p> <p>筋かいプレート</p>  <p>筋かい      柱      筋かい</p>	<p>○</p>  <p>柱      筋かい</p>
<p>【問題点】</p> <p>・筋かい-柱接合部2ヶ所に筋かいプレートが1個のみ取り付けられています。</p>	
<p>・筋かいプレートは、筋かい-柱接合部1ヶ所につき、1個取り付けます。</p> <p>・取り付ける部位や向き、接合具の本数はきっちり決められています。</p> <p>仕様書に従って施工します。</p>	

5.3 現況事例

<p><b>1</b> 土塗り壁の評価</p>	<p><b>2</b> 既存の筋かい</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・竹小舞下地の土塗り壁</li> <li>・最上部の構造部材である桁まで塗り壁が存在しないため、「耐力なし」と評価します。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存のダブル筋かい</li> <li>・交差部分で1本が切断されてますので、耐力としてはシングル筋かいとなります。</li> </ul>
<p><b>3</b> 軸組(土台)の寸法</p>	<p><b>4</b> 既存柱の切り欠き</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・広縁部分を補強する予定の建物</li> <li>・広縁部分の基礎は全面的に布基礎を新設</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既存柱ですが、かなりの欠損で継ぎはぎだらけです。</li> <li>・状態により、新設するか埋木補強をします。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・特に広縁部分で、部材が通常の寸法未満の場合があります。この事例では、土台の寸法が3寸未満(2.6寸程)でした。</li> <li>・現場調査段階で、通常の寸法が満たないと疑われる箇所に関しては設計段階で入念に調査するなどして、補強するのに適切な補強場所を選択しましょう。</li> </ul>	



5	既存柱の切り欠き	
<p>【コメント】</p> <p>・既存の柱が切り欠かれてしまっています。切り欠きの程度により、埋木をして補強するか、柱を新設する必要があります。</p>		
6	既存部材の腐朽	47-
<p>・この壁を補強する場合には、柱や筋かいの取り替え、新設は必須事項です。</p>		

## 第6章 施工図面集

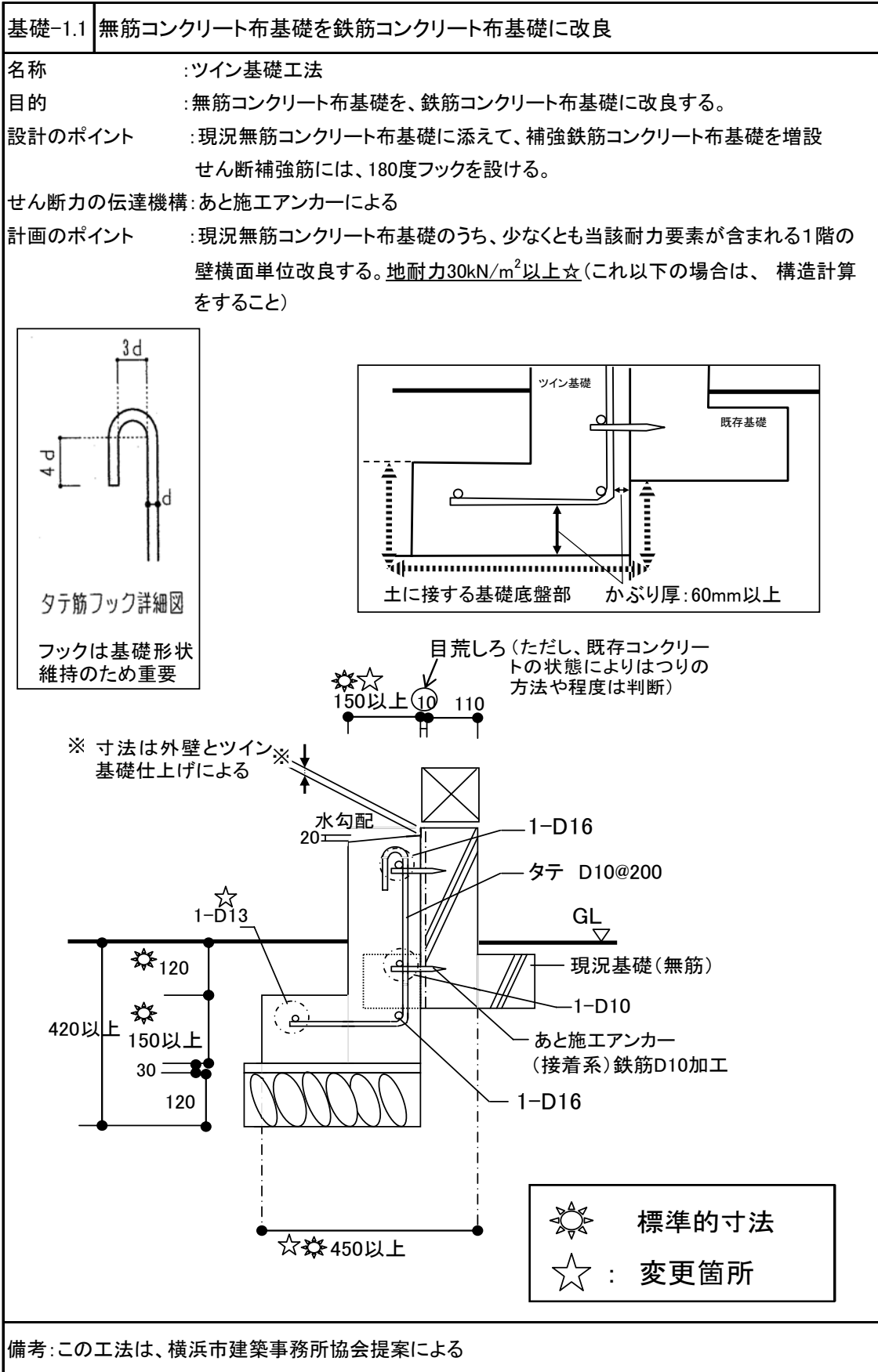
本章では、過去に発行された市の木造住宅耐震関連のマニュアルにある施工図面をまとめて掲載しております。一部内容が変更になった図面もありますので本マニュアルの図面を最新のものとして扱ってください。

## 【施工図面目次】

区分	図面番号	名称	内容	頁
基礎	1.1	無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリート布基礎に改良	ツイン基礎	151
	1.2	あと施工アンカー仕様	ツイン基礎	152
	1.3	ツイン基礎用HD金物取付(ダブルフレーム工法を採用しないとき)	ツイン基礎	153
	1.4	基礎 補足図(ツイン基礎上端・ツイン基礎コーナー補強・あと施工アンカーボルト・床下換気口補強・配管貫通補強)	基礎補強全般	154
	1.5	成の短い無筋コンクリート基礎を鉄筋コンクリート布基礎に改良	ツイン基礎(ダブル配筋)	155
	1.6	新設鉄筋コンクリート布基礎(部分的間仕切壁下部)と既存無筋コンクリート布基礎の結合	あと施工アンカー	156
	2.1	鉄筋コンクリート標準仕様-1	コンクリート・鉄筋	157
	2.2	鉄筋コンクリート標準仕様-2	コンクリート・鉄筋	158
	2.3	鉄筋コンクリート標準仕様-3	コンクリート・鉄筋	159
	3.1	無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリートベタ基礎に改良(1)	ベタ基礎	160
	3.2	無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリートベタ基礎に改良(2)	ベタ基礎	161
	3.3	無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリートベタ基礎に改良(3)	ベタ基礎	162
	3.4	無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリートベタ基礎に改良(4)	ベタ基礎	163
	4.1	鉄筋コンクリート布基礎の新設(標準型)	鉄筋コンクリート布基礎	164
軸組	1	ダブルフレーム工法	(耐力)壁の増設・耐力向上	165
	2	段違い梁補強	継手補強	166
面材	1.1	構造用合板耐力壁大壁仕様(P1)	張り方・基準耐力	167
	1.2	構造用合板耐力壁真壁受材仕様(P5)	張り方・基準耐力	168
	1.3	構造用合板準耐力壁大壁仕様(P3)	張り方・基準耐力	169
	1.4	構造用合板非耐力壁大壁・真壁仕様(P4)	張り方・基準耐力	170

区分	図面番号	名称	内容	頁
面材	1.5	構造用合板と筋かいの併用-1 (P3大壁+筋かい三つ割シングル)	張り方・基準耐力	171
	1.6	構造用合板と筋かいの併用-2 (真壁P4+筋かい三つ割シングル)	面材と筋かいの併用	172
	1.7	構造用合板と筋かいの併用-3 (大壁P3+筋かい三つ割ダブル)	面材と筋かいの併用	173
	1.8	構造用合板と筋かいの併用-4 (真壁P4+筋かい三つ割シングル+真壁P4)	面材と筋かいの併用	174
	1.9	構造用合板と筋かいの併用-5 (大壁P1+筋かい三つ割ダブル)	面材と筋かいの併用	175
	1.10	構造用合板と筋かいの併用-6 (真壁受け材P5+筋かい二つ割シングル)	面材と筋かいの併用	176
	1.11	構造用合板と筋かいの併用-7 (真壁受け材P5+筋かい二つ割シングル+真壁受け材P5)	面材と筋かいの併用	177
	2.1	石膏ボード耐力壁大壁仕様 (G1)	張り方・基準耐力	178
	2.2	石膏ボード非耐力壁大壁仕様 (G3)	張り方・基準耐力	179
	2.3	石膏ボード非耐力壁真壁受材仕様 (G4)	張り方・基準耐力	180
2.4	石膏ボード準耐力壁大壁仕様 (G5)	張り方・基準耐力	181	
床	1	剛床工法	低耐力床面の高耐力補強	182
屋根	1	剛屋根工法	低耐力屋根面の高耐力補強	183
筋かい	1	筋かいの種類と端部納まり (9φ以上の鉄筋)	端部納まり	184
	2	筋かいの種類と端部納まり (15以上×90以上の木材)	端部納まり	185
	3	筋かいの種類と端部納まり (30×90の木材)	端部納まり	186
	4	筋かいの種類と端部納まり (45×90の木材)	端部納まり	187
	5	筋かいの種類と端部納まり (90以上×90以上の木材)	端部納まり	188
	6	BOX型45×90筋かいプレート補強	BOX型筋かいプレートと筋かいの納まり	189
柱頭・柱脚金物	1	告示1460号表三(い)のディテール	短柄差+カスガイ打	190
	2	告示1460号表三(ろ)のディテール	長柄差込栓打またはCPL	191
	3	告示1460号表三(は)のディテール	CPTまたはVP	192
	4	告示1460号表三(に)のディテール	羽子板ボルトまたは短冊金物 (スクリュー釘無)	193

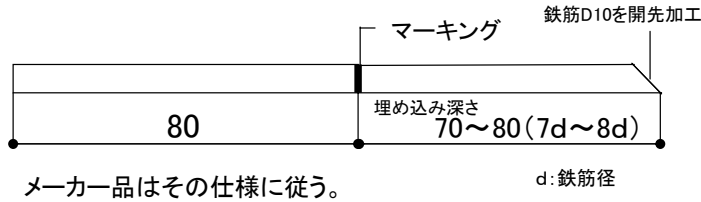
区分	図面番号	名称	内容	頁
柱頭・柱脚金物	5	告示1460号表三(ほ)のディテール	羽子板ボルトまたは短冊金物(スクリュー釘有)	194
	6	告示1460号表三(へ)のディテール	HD-B10(S-HD10)	195
	7	告示1460号表三(と)のディテール	HD-B15(S-HD15)	196
	8	告示1460号表三(ち)のディテール	HD-B20(S-HD20)	197
	9	告示1460号表三(り)のディテール	HD-B25(S-HD25)	198
	10	告示1460号表三(ぬ)のディテール	HD-B15(S-HD15)×2ヶ	199
	11	コーナープレート補強(CP-T同等品)	コーナープレート	200
	12	柱頭-柱脚金物・筋かい金物取付け 参考図	多様な仕様の金物の取付け例	201
継手・仕口	1	羽子板金物・ひら金物による軸組の補強(梁・胴差の取り合い-1)	接合部詳細	202
	2	羽子板金物・ひら金物による軸組の補強(梁・胴差の取り合い-2)	接合部詳細	203
	3	柱・土台の補修	腐朽・蟻害による柱の根継ぎや土台の取り替え	204



基礎-1.2 あと施工アンカー仕様

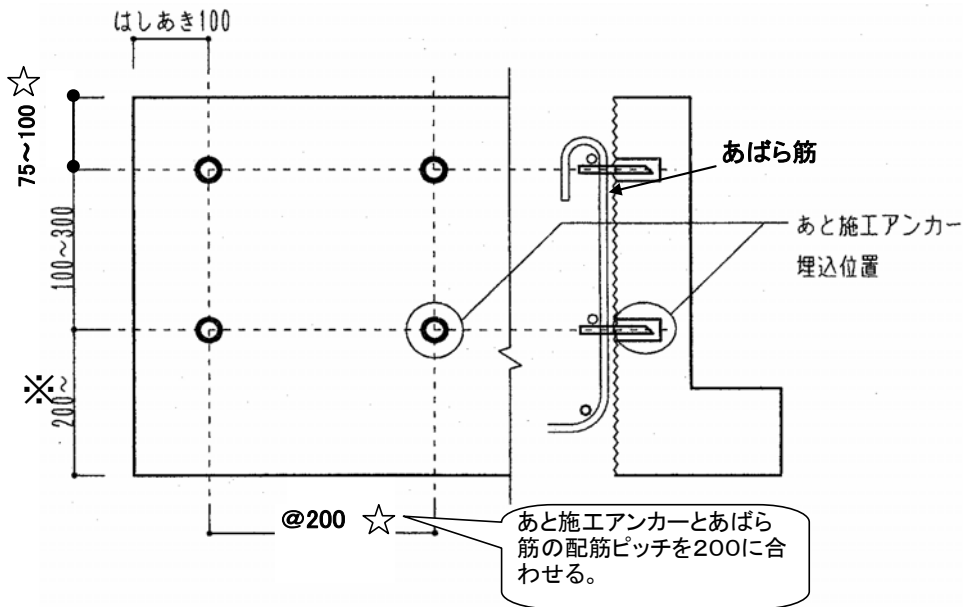
あと施工アンカー

- 1) あと施工アンカーは異形鉄筋(SD295)D10を寸切りまたは先端45度片面カット形状に加工する。
- 2) 鉄筋アンカーとドリルの刃にマーキングを施し、埋め込み深さ70mm~80mm(7d~8d)を確保する。



- 3) 現況基礎側面のモルタルをすべて落とす。
- 4) 現況基礎側面を目荒し
- 5) 現況基礎底面をはつる。
- 6) 墨出し位置に穿孔(φ13、深さ80mm)
- 7) 孔内清掃(ブロー)
- 8) カプセル挿入
- 9) 鉄筋アンカーを埋め込む。
- 10) 硬化養生(養生中は動かさない)
- 11) 補強基礎部分配筋

**\* 注意**  
目荒らしの方法・程度や、あと施工アンカー施工方法や使用するタイプはコンクリートの状態により適宜判断します。

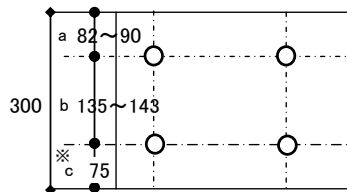


あと施工アンカー埋め込み位置図

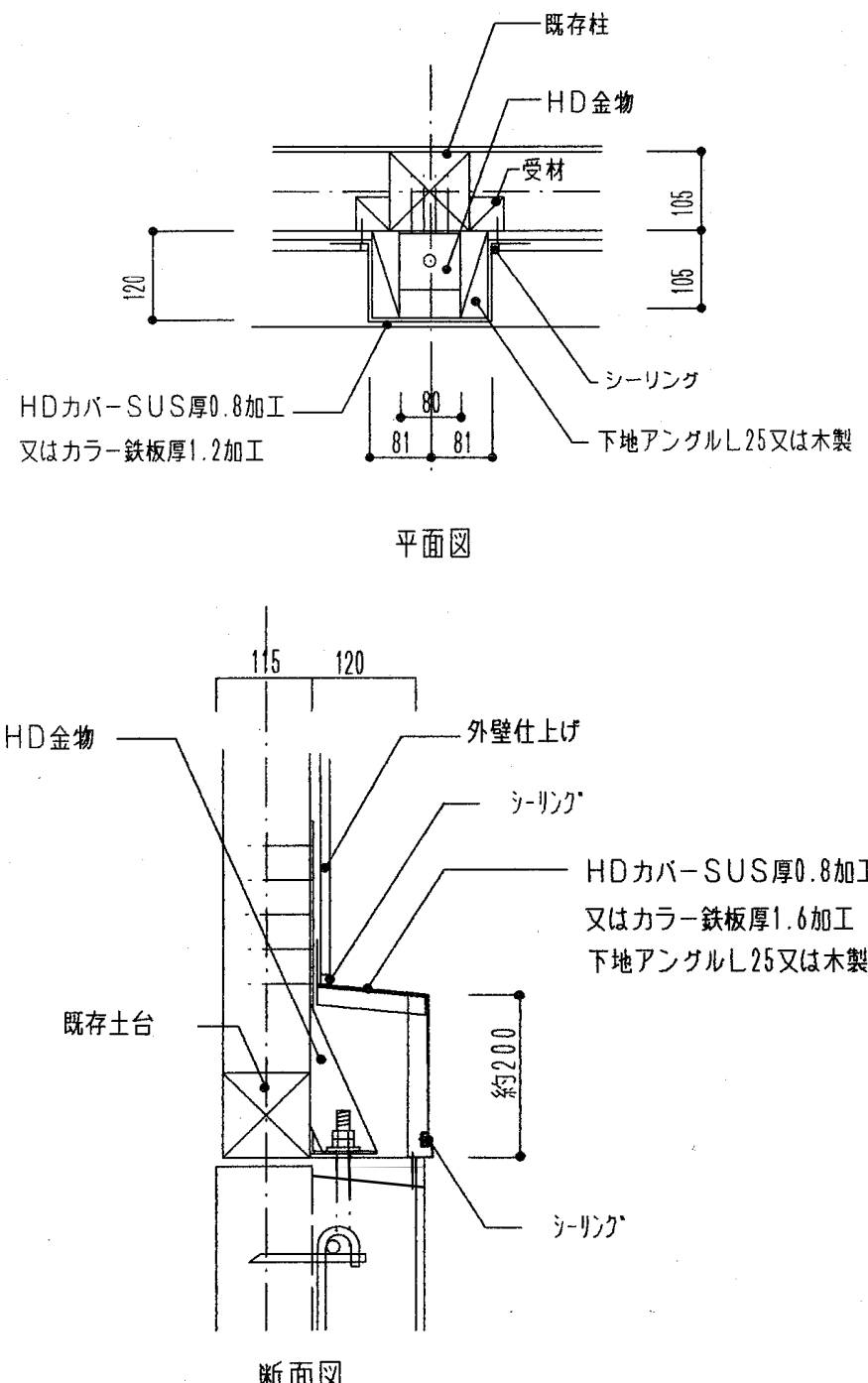
☆ :変更箇所

【参考】

※ 既存基礎の高さが300mm程度しかない場合

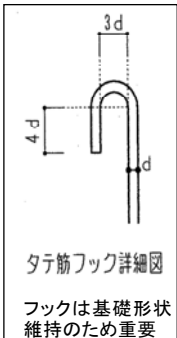
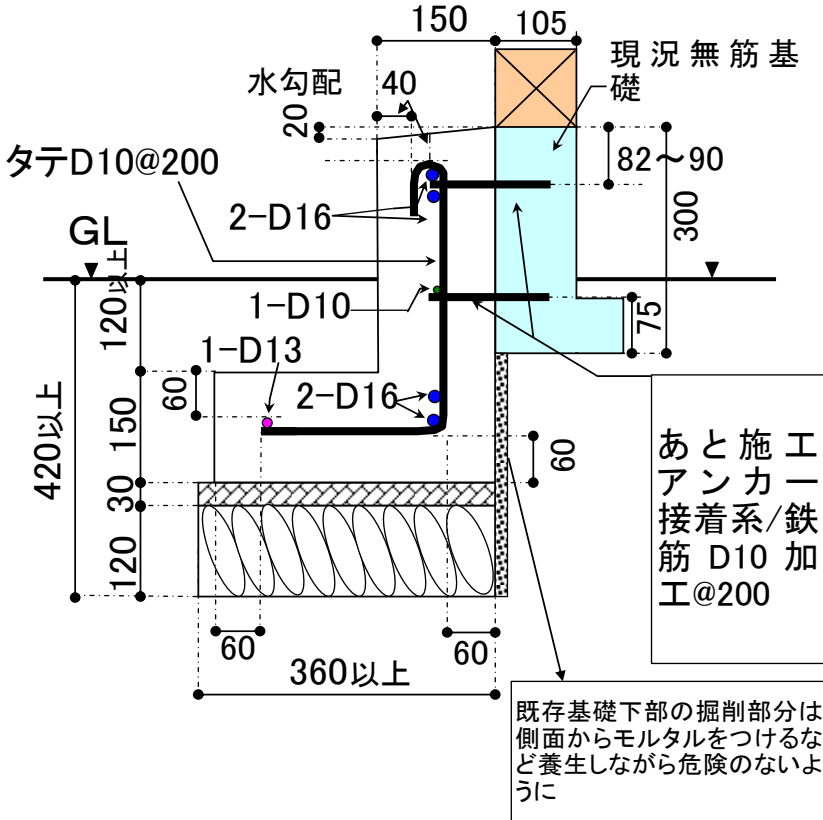


まずbは100mm以上確保します。cは75mm以上、aはかぶり厚さ40mm以上確保できるような概ね82~90mmとします。

基礎-1.3	ツイン基礎用HD金物取付(ダブルフレーム工法を採用しないとき)
<p>目的 : ツイン基礎から既存柱にHD金物を取り付ける。</p>	
<p>工事概要と留意点 : 1) ツイン基礎は、基礎-1.1、基礎-1.2による。 2) HDカバーはカラー鉄板厚1.2加工またはSUS厚0.8加工 防水はシーリングにて処置</p>	
 <p style="text-align: center;">平面図</p> <p style="text-align: center;">断面図</p>	
<p>備考: この工法は、横浜市建築事務所協会提案による</p>	

基礎-1.4 基礎 補足図	
<p>(1) ツイン基礎上端</p> <p>※寸法は外壁とツイン基礎仕上げによる</p>	<p>(2) あと施工アンカーボルト</p> <p>※寸法、開先形状は接着剤メーカーの仕様による 位置は柱芯より200mm以内</p>
<p>(3) ツイン基礎コーナー補強</p> <p>※出隅柱にホールダウン15以上がある場合</p> <p>(戸袋がHD金物にあたる場合は直行面設置)</p> <p>平面</p>	<p>(4) 床下換気口補強</p> <p>補強筋 D10 L=800 1-D16 L=640+W+640</p>
<p>(5) 配管貫通補強</p> <p>補強筋 D10 L=800 L=400+W+400</p> <p>* 基礎に平行な設備配管は径に限らず、布設替えとする</p>	<p>(断面)</p>



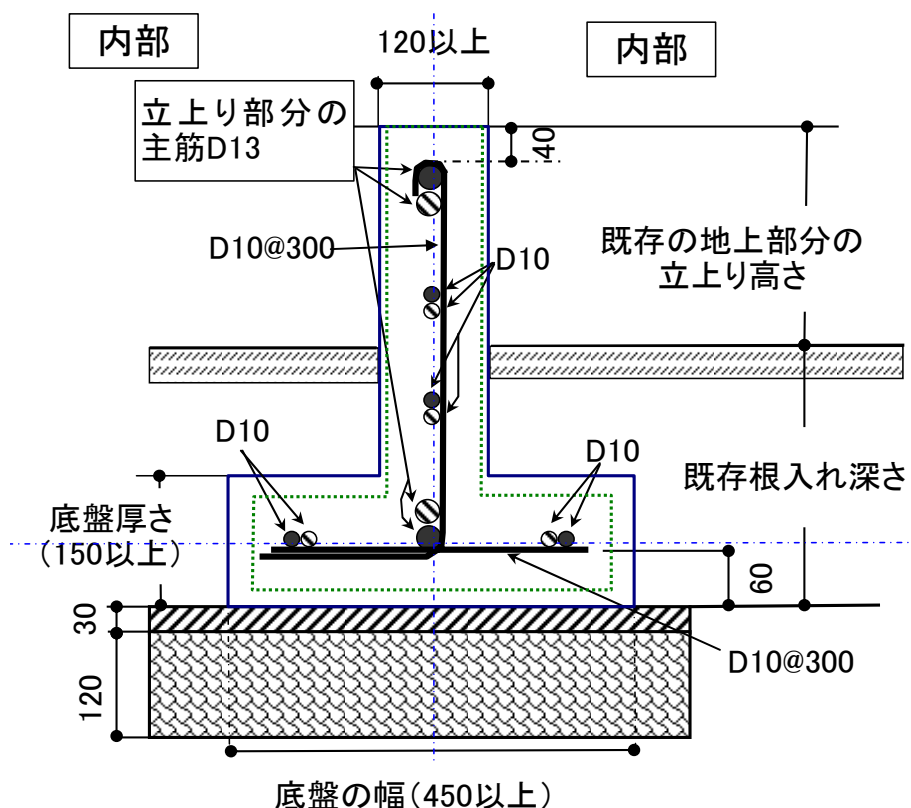
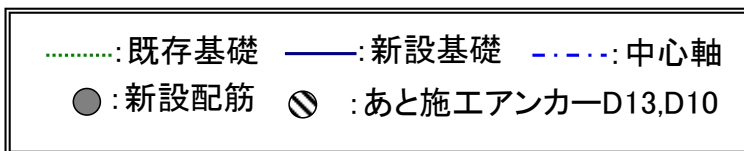
基礎-1.5	成の短い無筋コンクリート基礎を鉄筋コンクリート布基礎に改良
名称	: ツイン基礎工法(既存基礎が成の短い無筋コンクリート基礎の場合)
目的	: 成の短い無筋コンクリート基礎を鉄筋コンクリート布基礎に改良する。
設計のポイント	: 既存基礎に添えて、立上がり部分と底盤部分の主筋をダブル配筋し鉄筋コンクリート布基礎を増設 : (成が短い場合とは、概ね立ち上がり高さが300mm以下、根入れ深さが100mm未満の状態をいう。)
せん断力の伝達機構	: あと施工アンカーによる
計画のポイント	: 地耐力 30kN/m <sup>2</sup> 以上50kN/m <sup>2</sup> 未満(これ以下の場合には構造計算をすること)
 <p>タテ筋フック詳細図 フックは基礎形状維持のため重要</p>  <p>150 105 現況無筋基礎 水勾配 40 20 82 90 300 75 タテD10@200 2-D16 1-D10 1-D13 2-D16 GL 120以上 120 150 60 60 360以上 60 あと施工アンカー 接着系/鉄筋 D10 加工@200 既存基礎下部の掘削部分は側面からモルタルをつけるなど養生しながら危険のないように</p>	
備考: ①既存無筋コンクリート基礎の寸法はあくまでも参考例です。あと施工アンカーの打ち込み位置などは現況の既存基礎の寸法形状により適宜判断する。 ②既存基礎がフーチングのある無筋コンクリート布基礎でも、柱間が2間半(4.55m)以上の場合は本基準のように立ち上がりとフーチングの主筋はD16の鉄筋を2本とするのが好ましい。	

基礎-1.6 新設鉄筋コンクリート布基礎(部分的間仕切壁下部)と既存無筋コンクリート基礎の結合

名称 : 部分的に間仕切壁下部に新設する鉄筋コンクリート布基礎と既存無筋コンクリート基礎の結合

目的 : あと施工アンカーにより既存無筋コンクリート布基礎と新設鉄筋コンクリート布基礎を接合する。

- 計画のポイント
- 1) あと施工アンカーは異形鉄筋(SD295)D10、D13を寸切りまたは先端45度片面カット形状に加工する。
  - 2) 鉄筋アンカーとドリルの刃にマーキングを施し、埋め込み深さ7d~8dを確保する。メーカー品はその仕様に従う。
  - 3) 新設鉄筋とあと施工アンカーの鉄筋を結束線で結合させる。
  - 4) 地耐力 30kN/m<sup>2</sup>以上50kN/m<sup>2</sup>未満



備考: 間仕切壁下部の部分的な布基礎の新設は、既存布基礎の立ち上がり高さと同根入れ深さに合わせ、その立ち上がり及び底盤の中心軸を新設基礎のそれと合わせるようにします(立ち上がりの幅: 120以上、底盤厚さ: 150以上、底盤幅: 450以上は変わらず)。

基礎-2.1 鉄筋コンクリート標準仕様-1				
(1)コンクリート				
適用場所	種類	設計基準強度【kN/mm <sup>2</sup> 】	スランプ【cm】	備考
捨コンクリート	普通	F <sub>c</sub> =15	18	
土間コンクリート	普通	F <sub>c</sub> =15	18	
基礎・基礎梁	普通	F <sub>c</sub> =18	18	平均気温15℃以上
<p>◎コンクリートはJIS認定工場の製品とし施工に関してはJASS5による。</p> <p>◎セメントは、JISR5210の普通ポルトランドセメントを標準とする。</p>				
(2)鉄筋				
	材料	径	使用場所	
異形鉄筋	SD295	D10～D16	梁主筋・スターラップ・ベース筋	
<p>◎鉄筋はJISG3112の規格品を標準とする。</p> <p>◎鉄筋の加工方法、形状、かぶり厚さ、鉄筋の継手位置、継手の重ね長さ、定着長さは「建築工事標準仕様書・同解説の鉄筋コンクリート工事(JASS5)」による。</p>				
(3)鉄筋末端部の折曲げの形状				
折り曲げ角度	180°	135°	90°	
図				
鉄筋の余長	4d以上	6d以上	8d以上	
折り曲げ内法寸法Rは3d以上				

基礎-2.2 鉄筋コンクリート標準仕様-2					
(4) 鉄筋中間部の折曲げ形状、鉄筋の折曲げ角度90°以下					
	a) 帯筋 あばら筋	各種	SD295	3d以上	
	b) スラブ筋 壁筋等a)以外の鉄筋	D16以上	各種	4d以上	
(5) 鉄筋のあき 異形鉄筋1.7d以上(鉄筋間隔2.7d以上) 粗骨材の最大寸法の1.25倍以上かつ25以上					
(6) 鉄筋のフック 次に示す鉄筋の末端部にはフックをつける。 a. あばら筋、帯筋、巾止筋 b. その他、本配筋標準に記載する箇所					
(7) 鉄筋の定着及び重ね継手の長さ					
鉄筋の種類	コンクリートの設計基準強度【kN/mm <sup>2</sup> 】	定着長さ			特別の定着及び重ね継手の長さ(L1)
		一般(L2)	下端筋(L3)		
SD295	18	40dまたは30dフックつき	小梁 25dまたは15dフックつき	スラブ 10dまたは15cm以上	45dまたは35dフックつき
継手 1. 末端のフックは、定着および継手の長さには含まれない。 2. 継手位置は、応力の小さい位置に設けることを原則とする。 3. 直径の異なる材の継手は、細い方の材の継手長さとする。					
					
重ね継手 (上図のいずれかとする)					

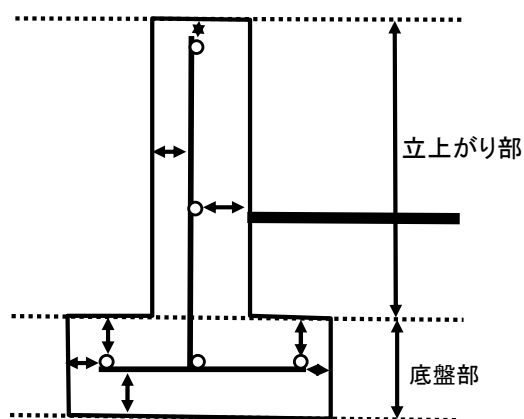
基礎-2.3 鉄筋コンクリート標準仕様-3

(8) かぶり厚さ

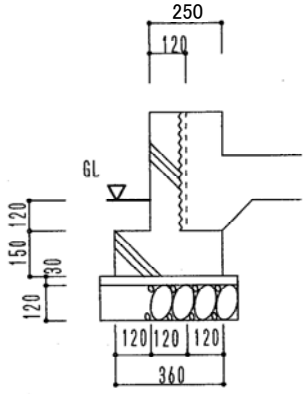
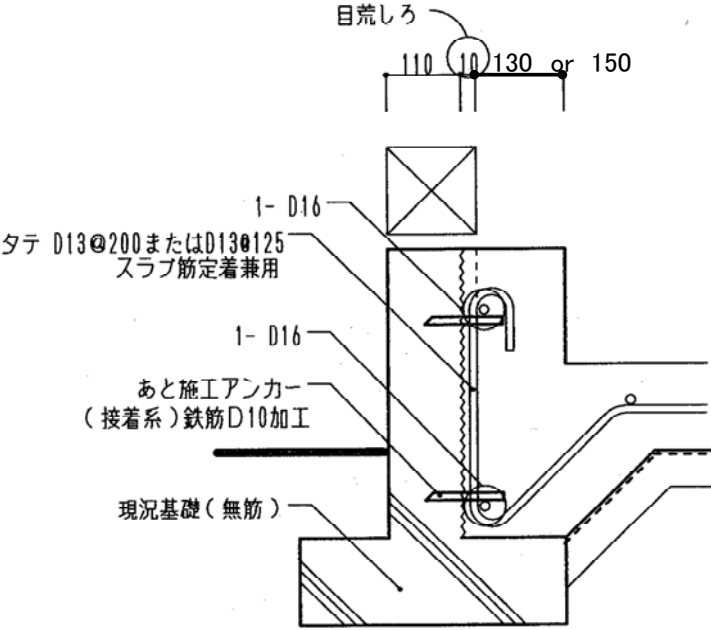
かぶり厚さの最小値(JASS5 10.1表)				
構造部分の種類別		コンクリートの種別	普通コンクリート	
土に接しない部分	床スラブ・屋根スラブ	仕上げあり	30	
	耐力壁以外の壁	仕上げなし	40	
	柱 梁 耐力壁	屋内	仕上げあり	40
			仕上げなし	40
		屋外	仕上げあり	40
			仕上げなし	50
擁壁			50	
土に接する部分	柱・梁・床スラブ・耐力壁・布基礎の立上り部分		40*	
	基礎・擁壁		60*	

注) 仕上げありは、耐久性上有効な仕上げがある場合。

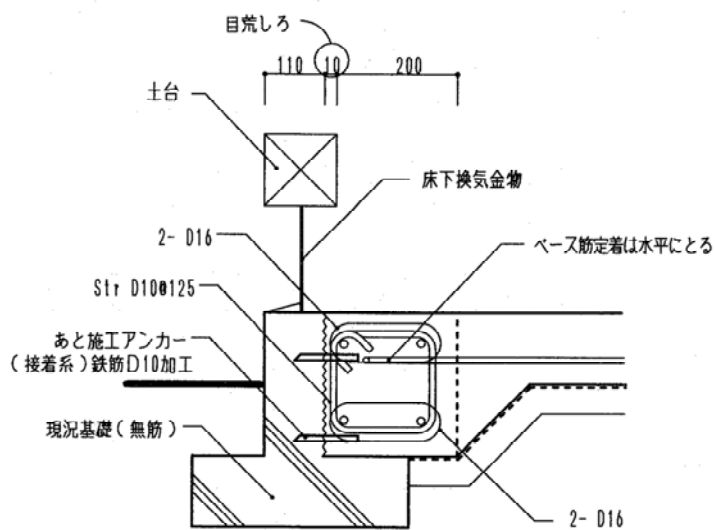
\* 印は、軽量コンクリートの場合10mm増しの値とする。



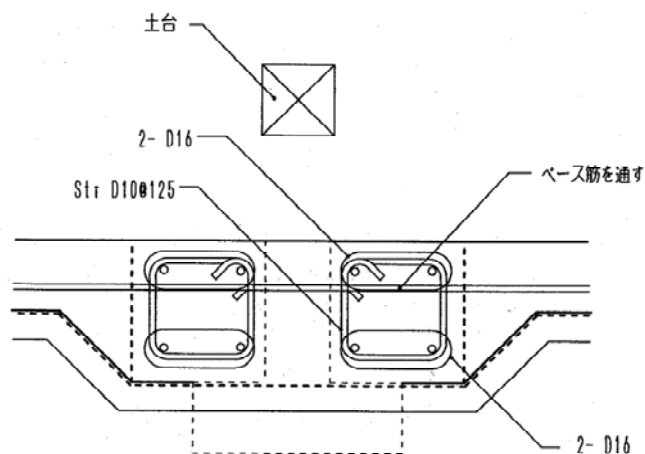
- \* かぶり厚さ
- ・基礎底盤部: 60mm
- ・基礎立上がり部: 40mm

基礎-3.1	無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリートベタ基礎に改良(1)
名称	:ベタ基礎工法 地耐力20kN/m <sup>2</sup> 以上
目的	:目的は2つあり、どちらの目的かを補強方針で宣言すること。 1)無筋コンクリート布基礎を、鉄筋コンクリートベタ基礎 I に改良する。 2)既存基礎の支持力不足を改善するため、部分的に鉄筋コンクリートベタ基礎とする。
設計のポイント	:現況無筋コンクリート布基礎に添えて、補強鉄筋コンクリート基礎梁増設。 せん断補強筋とスラブ筋定着部を兼ねる。(上)180度フック、(下)135度フックを設ける。
せん断力の伝達機構	:あと施工アンカーによる。
計画のポイント	:1)現況無筋コンクリート布基礎底版をはつらず、底版天端まで掘り基礎梁施工 2)あと施工アンカーの詳細は、基礎-1.2参照 3)現況無筋コンクリート布基礎全周に内接して施工したならば当該基礎を鉄筋コンクリート基礎とみなす。
 <p>補強基礎断面図</p>	 <p>補強基礎配筋詳細図</p>
備考:この工法は、横浜市建築事務所協会提案による	

基礎-3.2 無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリートベタ基礎に改良(2)



床下換気口補強基礎詳細図 1/10



人通口補強基礎詳細図 1/10

備考:この工法は、横浜市建築事務所協会提案による

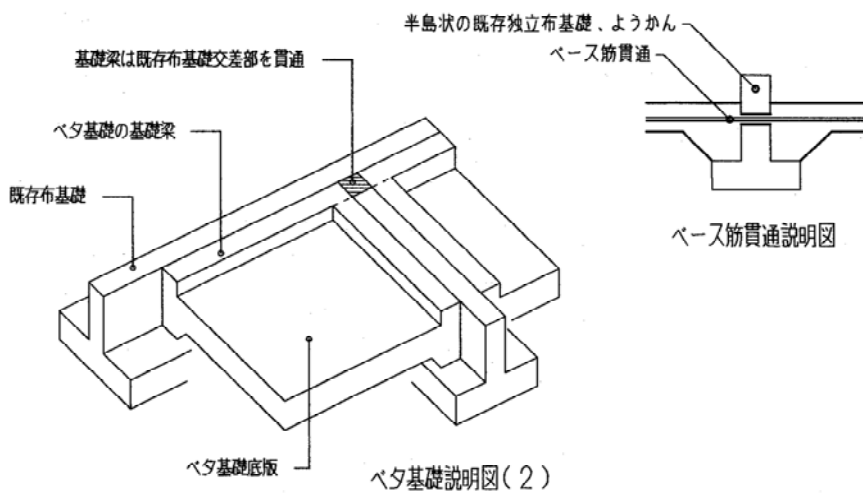
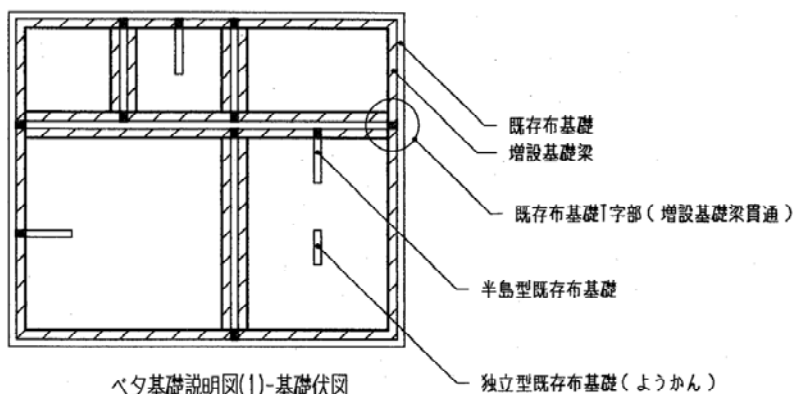
基礎-3.3	無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリートベタ基礎に改良(3)	
底版 定着 工事のポイント	:底版はFS1、FS2の2種類 :基礎梁主筋に180度フック定着とする。 :1)既存に防湿コンクリートがあるときは、はつらずその上に底版配筋(割栗、碎石、捨てコン不要) :2)既存に防湿コンクリートがないときは、現況GLをすき取らず、碎石(ア)50突き固め、防湿フィルムを敷き込み配筋する。	
FS1	短辺4.55m以下、長辺9.1m以下	タテヨコD13@125
FS2	短辺3.64m以下、長辺3.64m以下	タテヨコD13@200
注)この制限をこえる底版は、許容応力度等計算により検証すること		
備考:この工法は、横浜市建築事務所協会提案による		



基礎-3.4 無筋コンクリート布基礎を鉄筋コンクリートベタ基礎に改良(4)

計画条件

- 1) 既存布基礎で囲われた矩形単位に内接するよう基礎梁を増設
- 2) 半島状の既存布基礎・独立基礎(ようかん)は基礎梁区画の内部に取り込む。
- 3) 半島状の既存布基礎・独立基礎(ようかん)の脇腹に穴を空けベース筋を貫通させる。
- 4) 既存布基礎のT字型、十字型部はどちらか一方の付け根をはつり、増設基礎梁を通す。
- 5) 既存土間コンクリートは、はつり出しベタ基礎施工のうえ、場合によっては土間コンクリート再施工(玄関タタキ、浴室納まり注意)



備考:この工法は、横浜市建築事務所協会提案による

基礎-4.1	鉄筋コンクリート布基礎の新設(標準型)
名称	:新設鉄筋コンクリート布基礎(標準型)
目的	:既存の基礎が無い部分に鉄筋コンクリート布基礎を新設する。 (補強する間仕切壁下部や外周連続基礎、既存基礎のコンクリートが著しく弱い部分)
計画のポイント	:地耐力 30kN/m <sup>2</sup> 以上50kN/m <sup>2</sup> 未満
<p>備考:外周の連続的な布基礎の新設の場合は、上記の通り立ち上がり高さ:300以上、根入れ深さ:240以上となるようにしてください。また、間仕切壁下部の部分的な布基礎の新設は、既存布基礎の立ち上がり高さと根入れ深さに合わせ、その立ち上がり及び底盤の中心軸を新設基礎のそれと合わせるようにします(立ち上がりの幅:120以上、底盤厚さ:150以上、底盤幅:450以上は変わらず)。</p>	

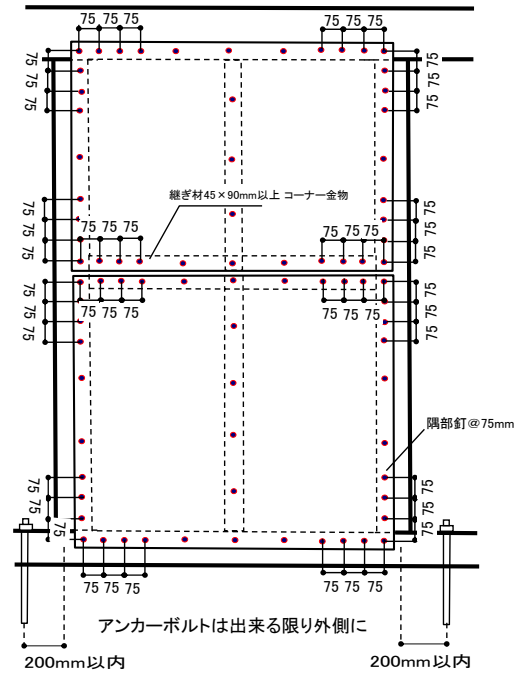
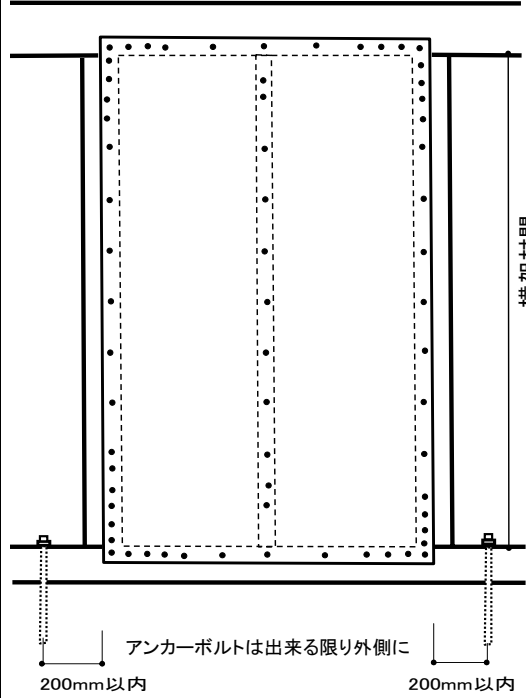
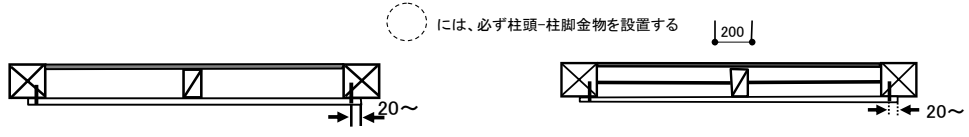
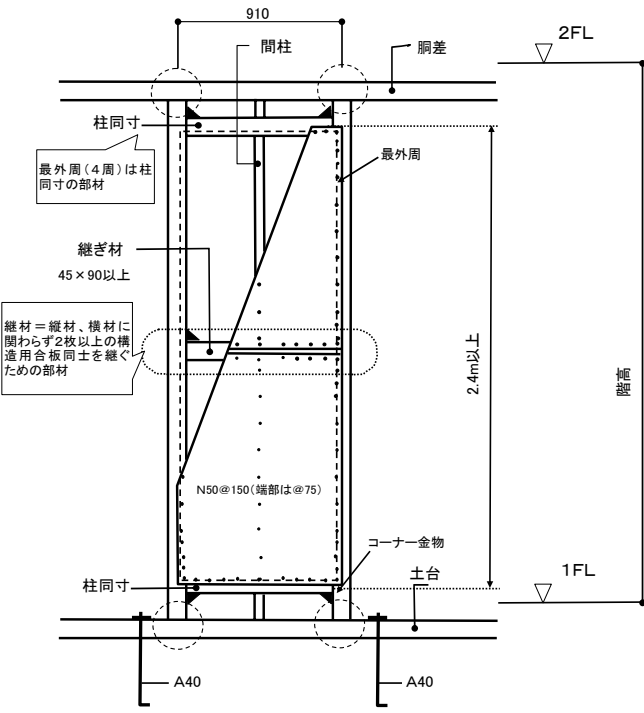
軸組-1	ダブルフレーム工法
名称	:ダブルフレーム工法
目的	:(耐力)壁の増設、(耐力)壁耐力の向上
前提条件	:生活を継続しながら工事を行う。
設計のポイント	:現況壁(軸組)に添えて、補強軸組を増設 ダブルフレームの壁は面材大壁補強、面材真壁補強を標準仕様とする。
せん断力の伝達機構	:ラグスクリュー(LS12)@455による。(柱・梁)
計画のポイント	:ツイン基礎を採用、基準耐力が6.0kN/mを超えるときは変換N値法を適用する。
<p>断面図 1/10</p> <p>平面図 1/10</p> <p>ダブルフレーム工法の概念図</p>	
備考:この工法は、横浜市建築事務所協会提案による	

軸組-2	段違い梁補強
目的	: 構造上弱点である梁接合部を金物、補強材により補強し耐力壁の強度を確保する。
金物	: 梁相互接合 ひら金物 SM40-ZN65-12本 枕梁接合 コーチスクリューボルト×2 (長さは現場寸法による) 金物、ビスはメーカー仕様のセット品とする
施工ポイント	: 1) 段違い部分に補強材を設け(梁高さ調整は現場寸法による)ねじ込みボルトなどで既存梁に固定する。 2) 構造用合板上端は既存梁にくぎ打ちする。 3) 補強枕梁と柱を短冊金物や柱梁接合金物で接合する。
<div style="text-align: center;"> <p>ひら金物 (片面) SM40-ZN65-12本</p> <p>既存横架材</p> <p>短冊金物 もしくは 柱梁接合金物</p> <p>補強枕梁</p> <p>コーチスクリューボルト×2</p> <p>構造用合板 (厚7.5以上) N50又はCN50釘 @150</p> </div> <p style="text-align: center;">構造用合板上端は既存梁に釘打ちする。</p>	
備考: 補強枕梁と柱を短冊金物や柱梁接合金物で接合する。	

面材-1.1 構造用合板耐力壁大壁仕様(P1)

**壁基準耐力 5.2kN/m**

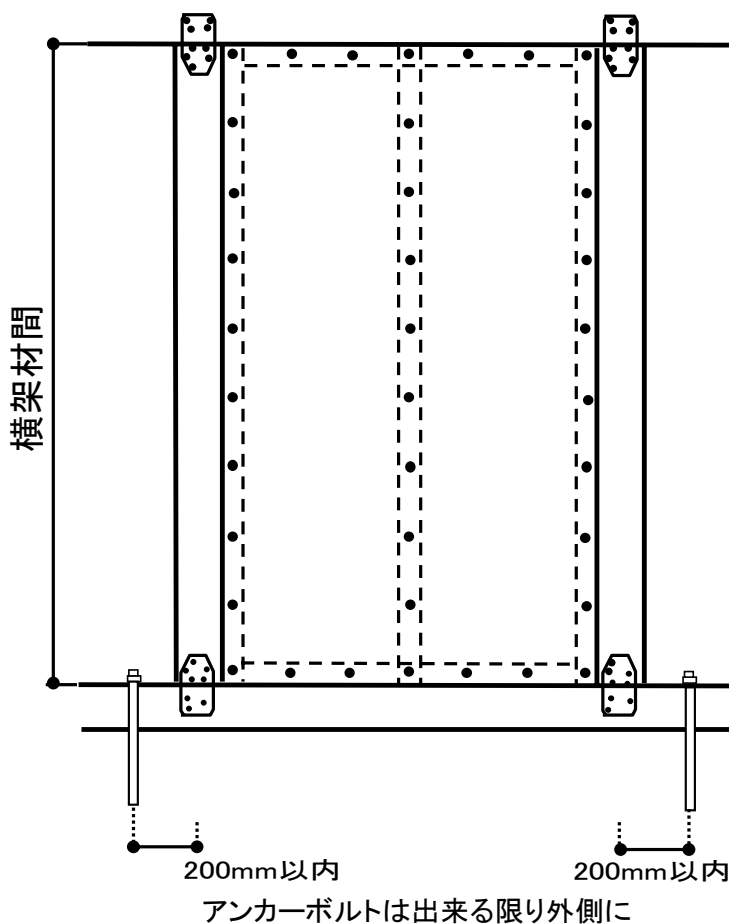
構造用合板厚7.5mm以上 3尺×10尺  
 外部用 特類 2級以上 一般用 I類  
 釘 N50 @150以内 隅部は@75  
 釘頭径6.6±0.66mm 軸径2.75±0.06mm  
 合板縁端距離20mm以上  
 継ぎ材 45×90mm以上 コーナー金物



面材-1.2 構造用合板耐力壁真壁受材仕様(P5)

**壁基準耐力 4.9kN/m**

構造用合板厚7.5mm以上 3尺×8尺以上 外部用 特類 2級以上 一般用 I類  
 釘 N50 @150以内 隅部は@75 釘頭径6.6±0.66mm 軸径2.75±0.06mm  
 合板縁端距離20mm以上 受材 45×45mm以上 N90釘 @150以内  
 ※4周のうち1周でも受材仕様であれば、この仕様となります。



面材-1.3 構造用合板準耐力壁大壁仕様(P3)

**壁基準耐力 3.1kN/m**

構造用合板厚7.5mm以上 3尺×8尺以上

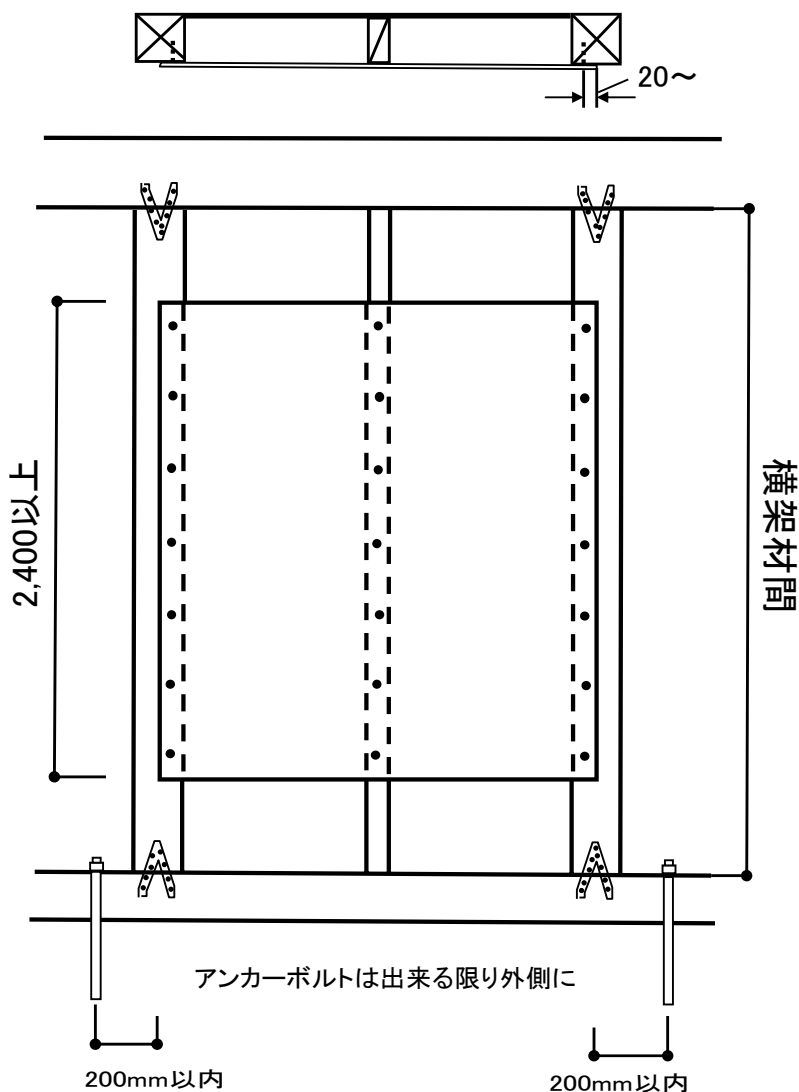
外部用 特類 2級以上 一般用 I類

釘 N50 @150以内

釘頭径 $6.6 \pm 0.66\text{mm}$  軸径 $2.75 \pm 0.06\text{mm}$

隅部は@75

合板縁端距離20mm以上

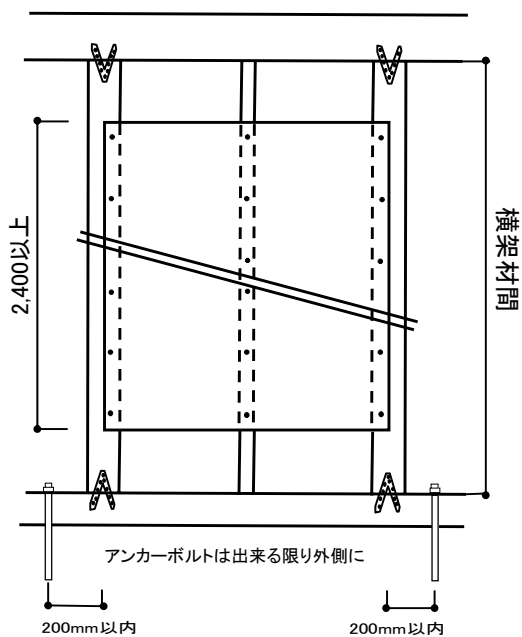
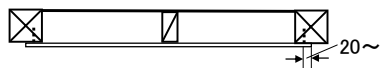


面材-1.4 構造用合板非耐力壁大壁・真壁仕様(P4)

**壁基準耐力 2.5kN/m**

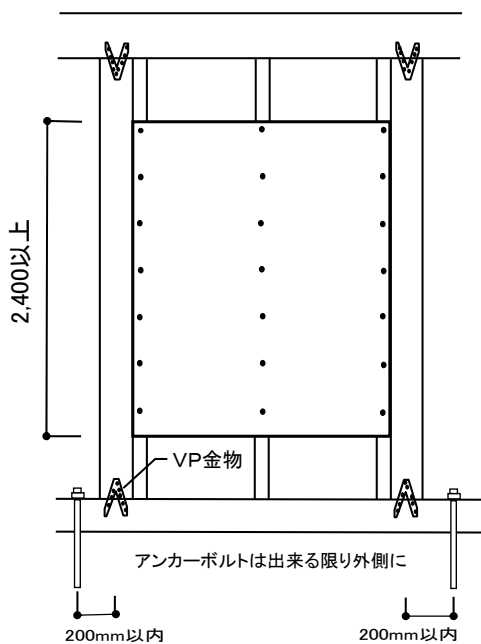
**【非耐力壁-大壁】**

構造用合板厚7.5mm以上 3尺×8尺以上  
 外部用 特類 2級以上 一般用 I類  
 釘 N50 @200以内  
 釘頭径6.6±0.66mm 軸径2.75±0.06mm  
 隅部は@75  
 合板縁端距離20mm以上

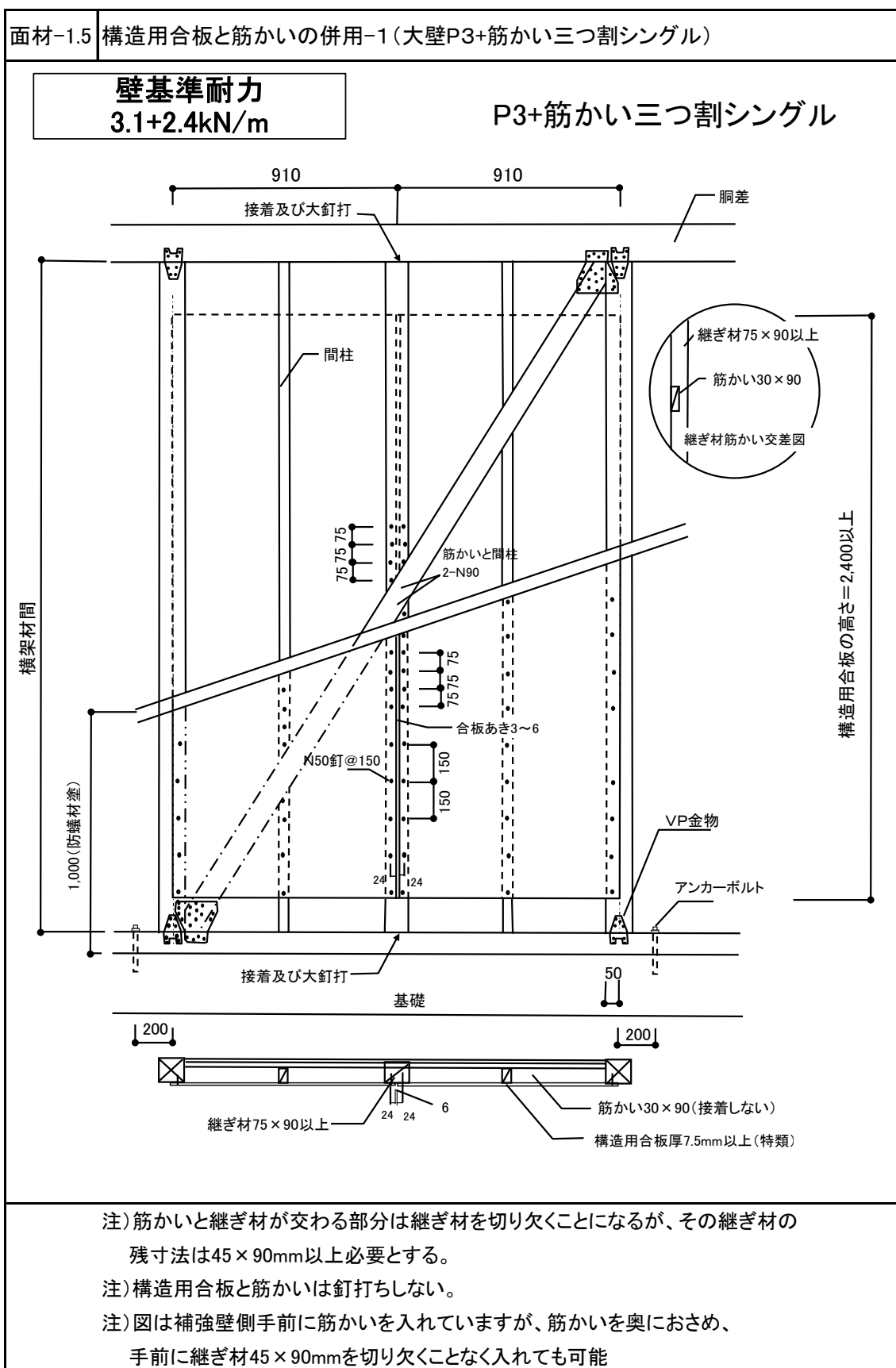


**【非耐力壁-真壁】**

壁基準耐力は相当とされる数値  
 構造用合板厚7.5mm以上 3尺×8尺以上  
 外部用 特類 2級以上 一般用 I類  
 釘 N50 @200以内  
 釘頭径6.6±0.66mm 軸径2.75±0.06mm  
 隅部は@75  
 合板縁端距離20mm以上

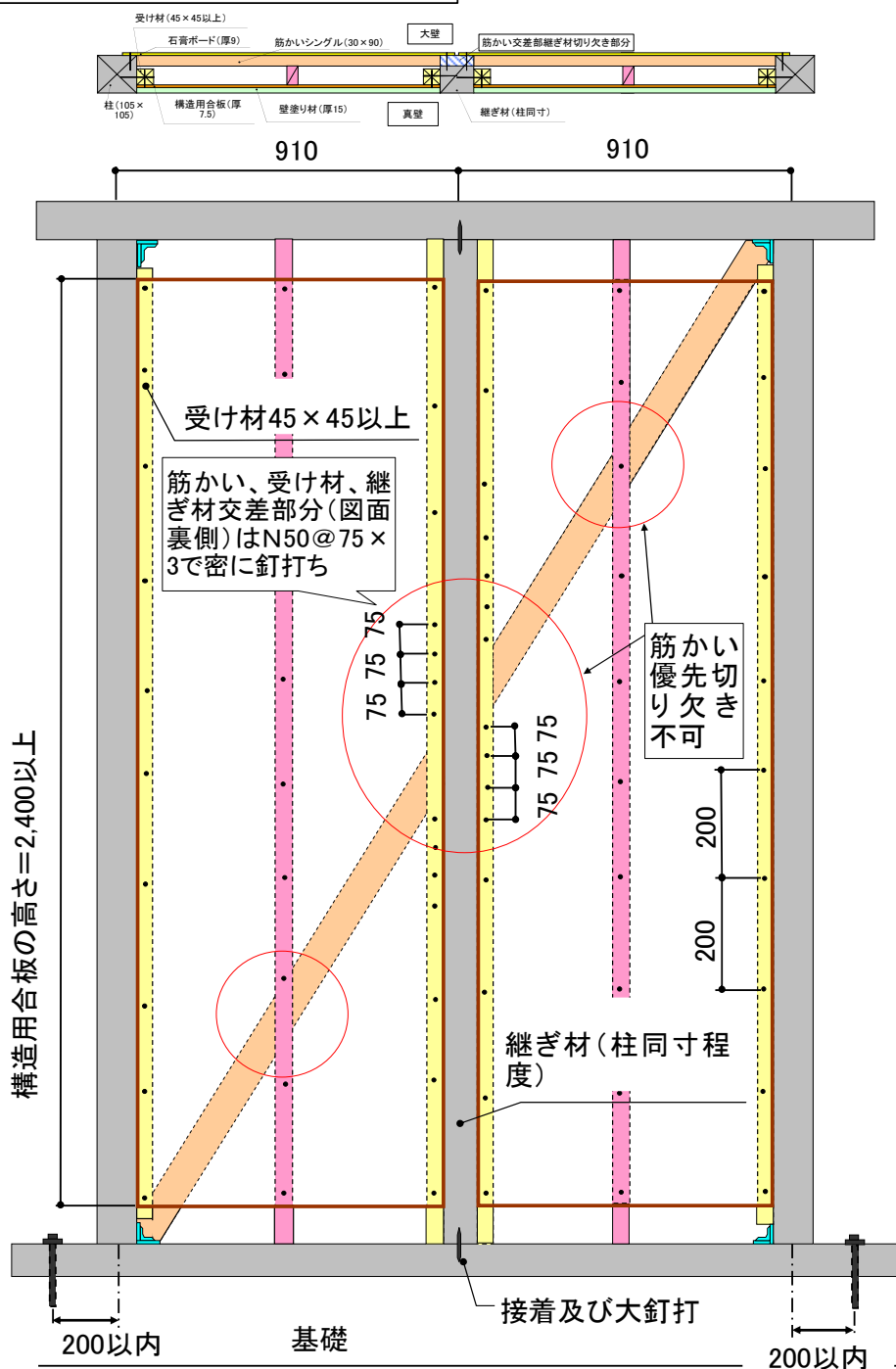






面材-1.6 構造用合板と筋かいの併用-2 (真壁P4+筋かい三つ割シングル)

壁基準耐力: 2.5+2.4kN/m P4+筋かい三つ割シングル

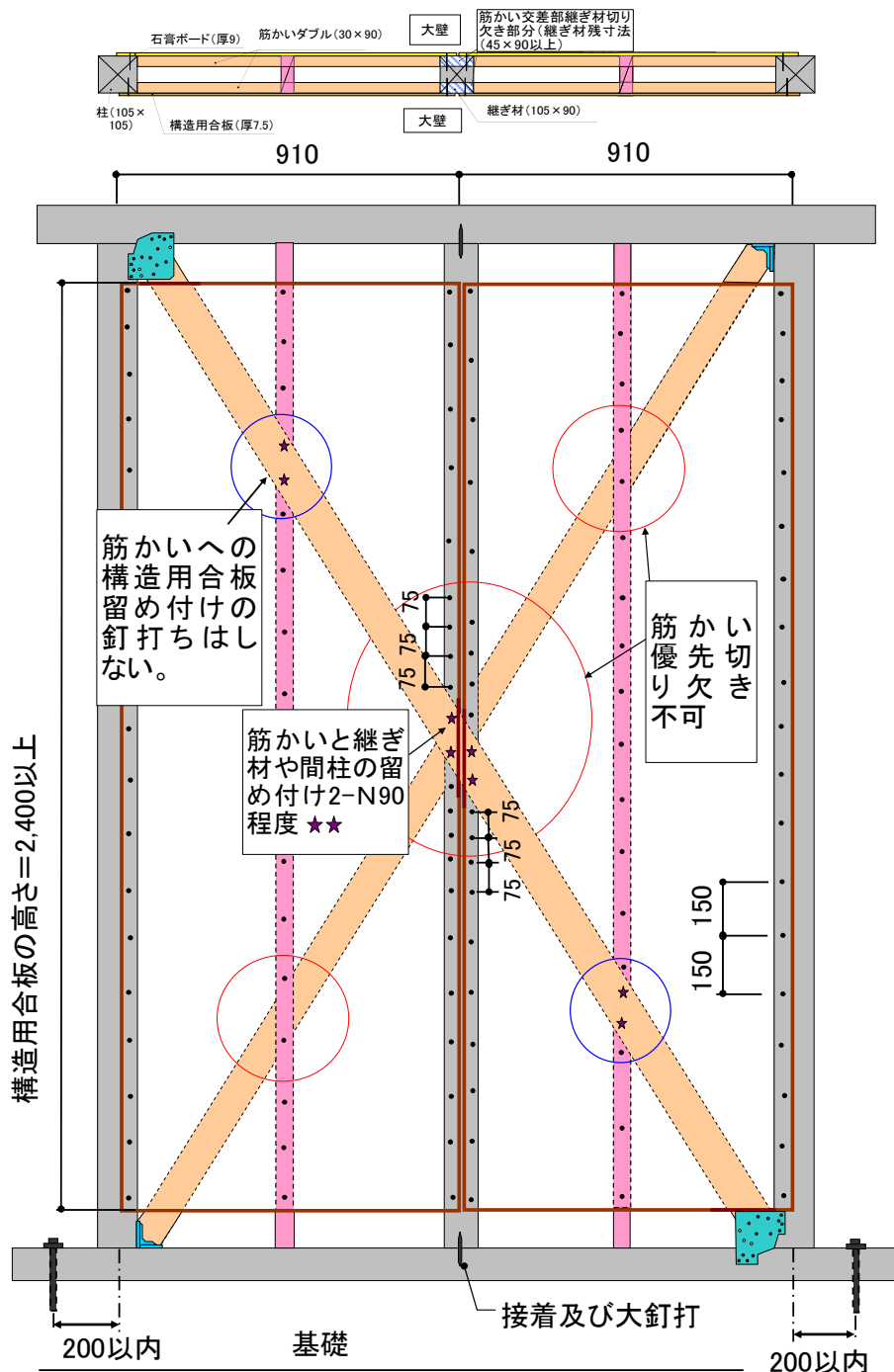


注) 筋かいと継ぎ材が交わる部分は継ぎ材を切り欠くことになるが、その継ぎ材の残寸法は45×90mm以上必要とする。

注) 構造用合板と筋かいは釘打ちしない。

面材-1.7 構造用合板と筋かいの併用-3 (大壁P3+筋かい三つ割ダブル)

壁基準耐力: 3.1+4.8kN/m P3+筋かい三つ割ダブル



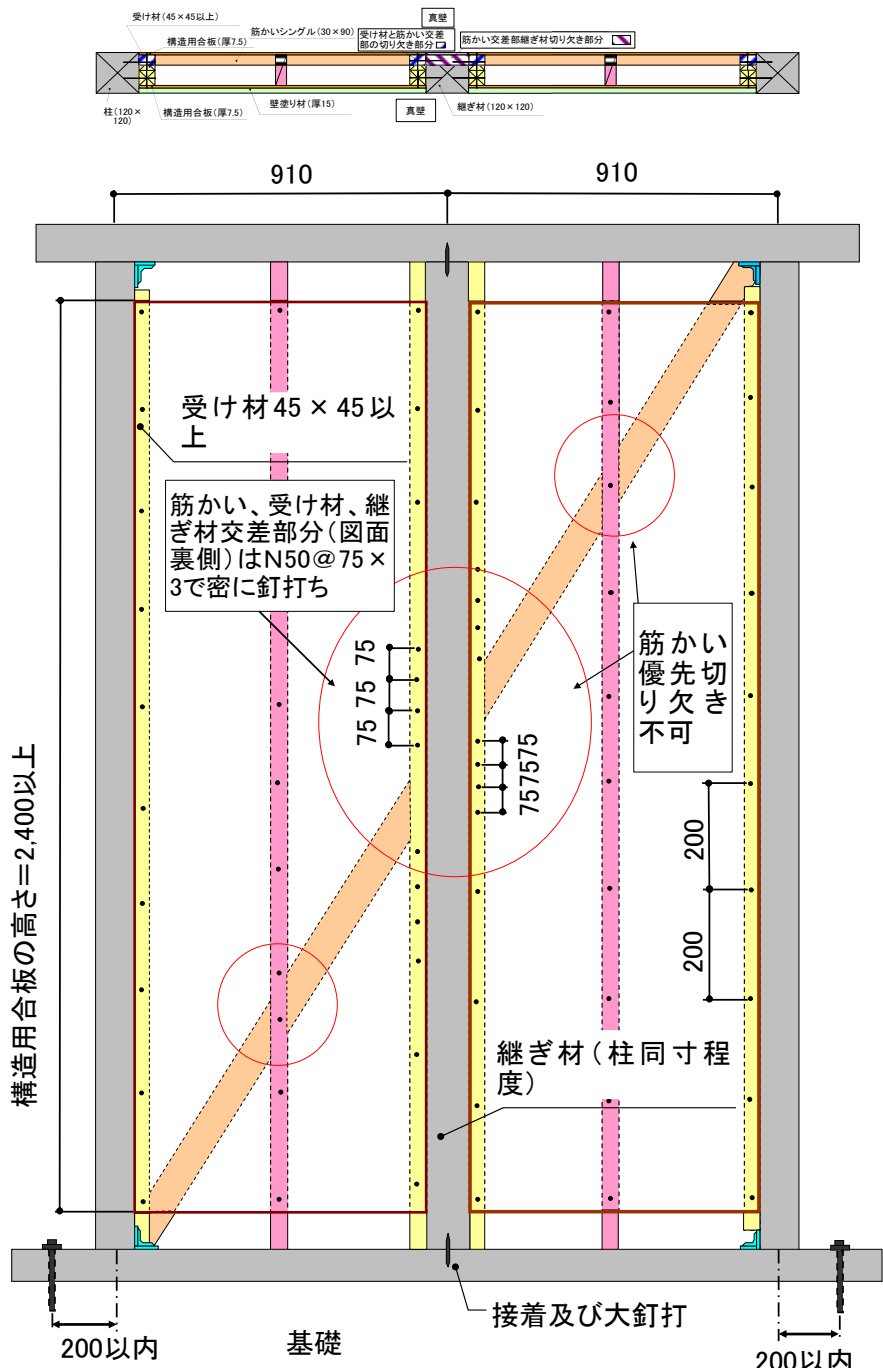
注)筋かいと継ぎ材が交わる部分は継ぎ材を切り欠くことになるが、その継ぎ材の残寸法は45×90mm以上必要とする。

注)構造用合板と筋かいは釘打ちしないが、筋かいと間柱や継ぎ材の留め付けはあり。

面材-1.8 構造用合板と筋かいの併用-4 (真壁P4+筋かい三つ割シングル+真壁P4)

壁基準耐力:  $2.5 \times 2 + 2.4 \text{ kN/m}$

P4+筋かい三つ割シングル+P4



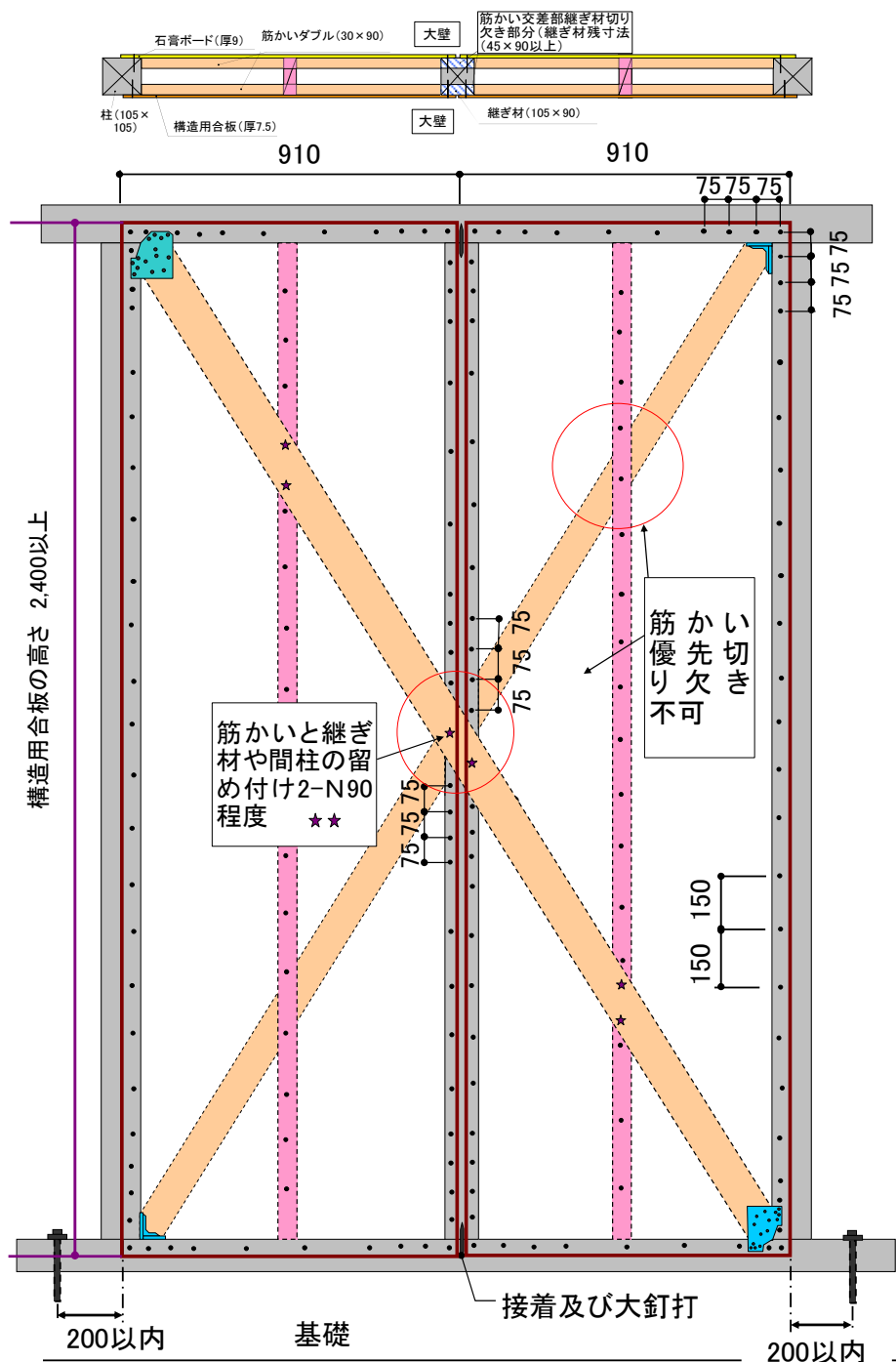
注)筋かいと継ぎ材が交わる部分は継ぎ材を切り欠くことになるが、その継ぎ材の残寸法は45 × 90mm以上必要とする。

注)構造用合板と筋かいは釘打ちしないが、筋かいと間柱や継ぎ材の留め付けはあり。

面材-1.9 構造用合板と筋かいの併用-5 (大壁P1+筋かい三つ割ダブル)

壁基準耐力: 5.2+4.8kN/m

P1+筋かい三つ割ダブル

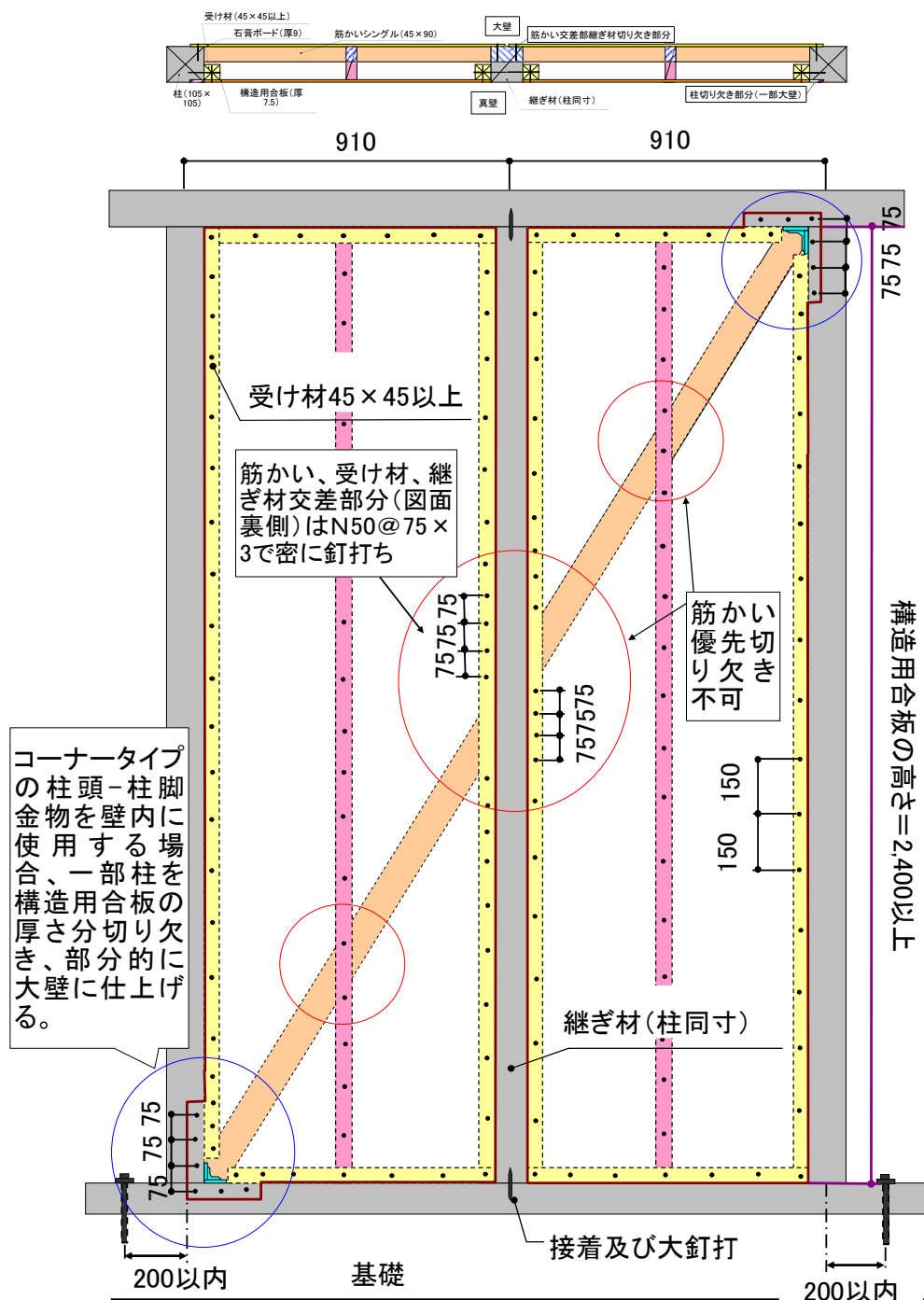


注)筋かいと継ぎ材が交わる部分は継ぎ材を切り欠くことになるが、その継ぎ材の残寸法は45×90mm以上必要とする。

注)構造用合板と筋かいは釘打ちしないが、筋かいと間柱や継ぎ材の留め付けはあり。

面材-1.10 構造用合板と筋かいの併用-6 (真壁受け材P5+筋かい二つ割シングル)

壁基準耐力: 4.9+3.2kN/m P5+筋かい二つ割シングル



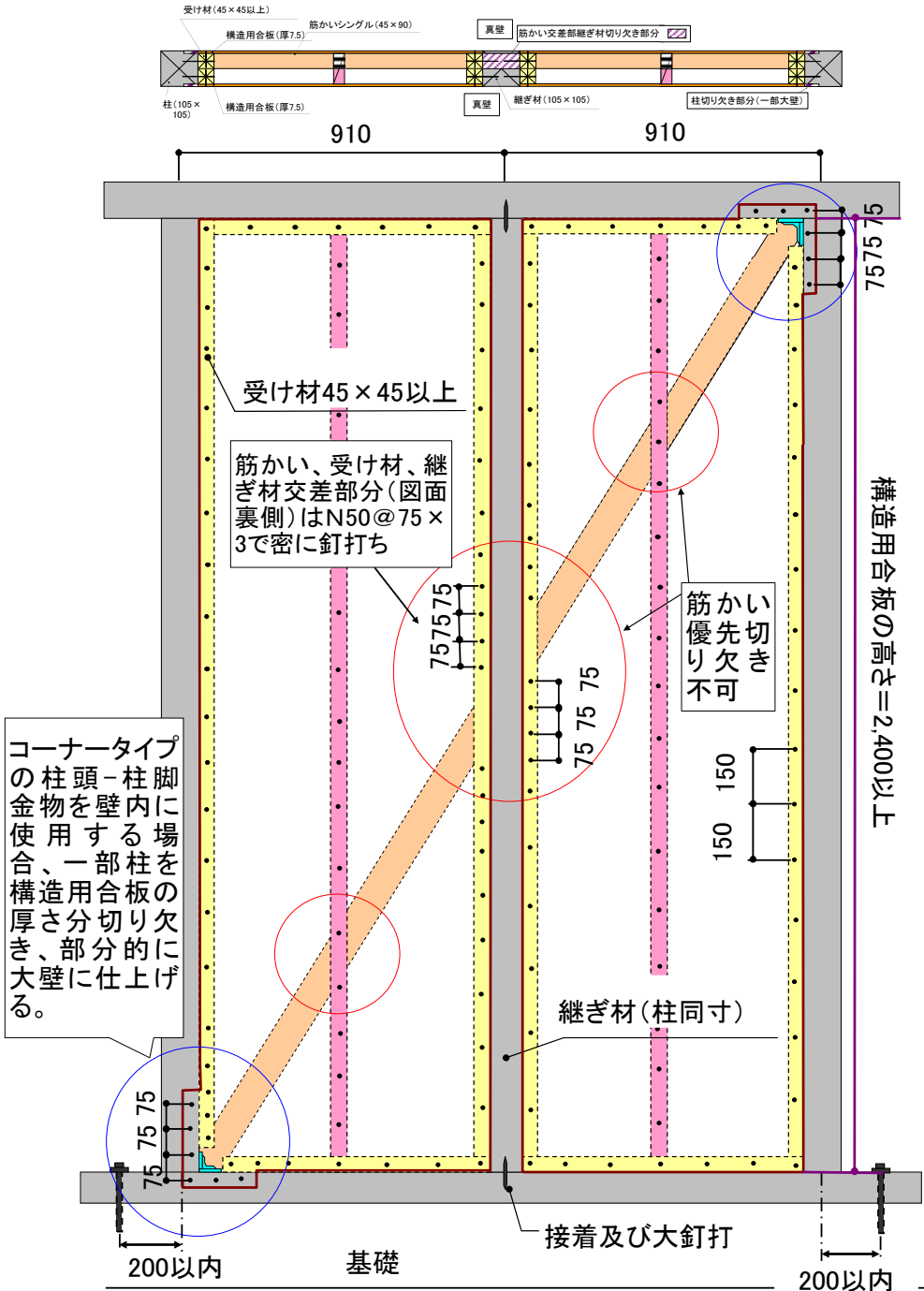
注)筋かいと継ぎ材が交わる部分は継ぎ材を切り欠くことになるが、その継ぎ材の残寸法は45×90mm以上必要とする。

注)構造用合板と筋かいは釘打ちしないが、筋かいと間柱や継ぎ材の留め付けはあり。

面材-1.11 構造用合板と筋かいの併用-7 (真壁受け材P5+筋かい二つ割シングル+真壁受け材P5)

壁基準耐力:  $4.9 \times 2 + 3.2 \text{ kN/m}$

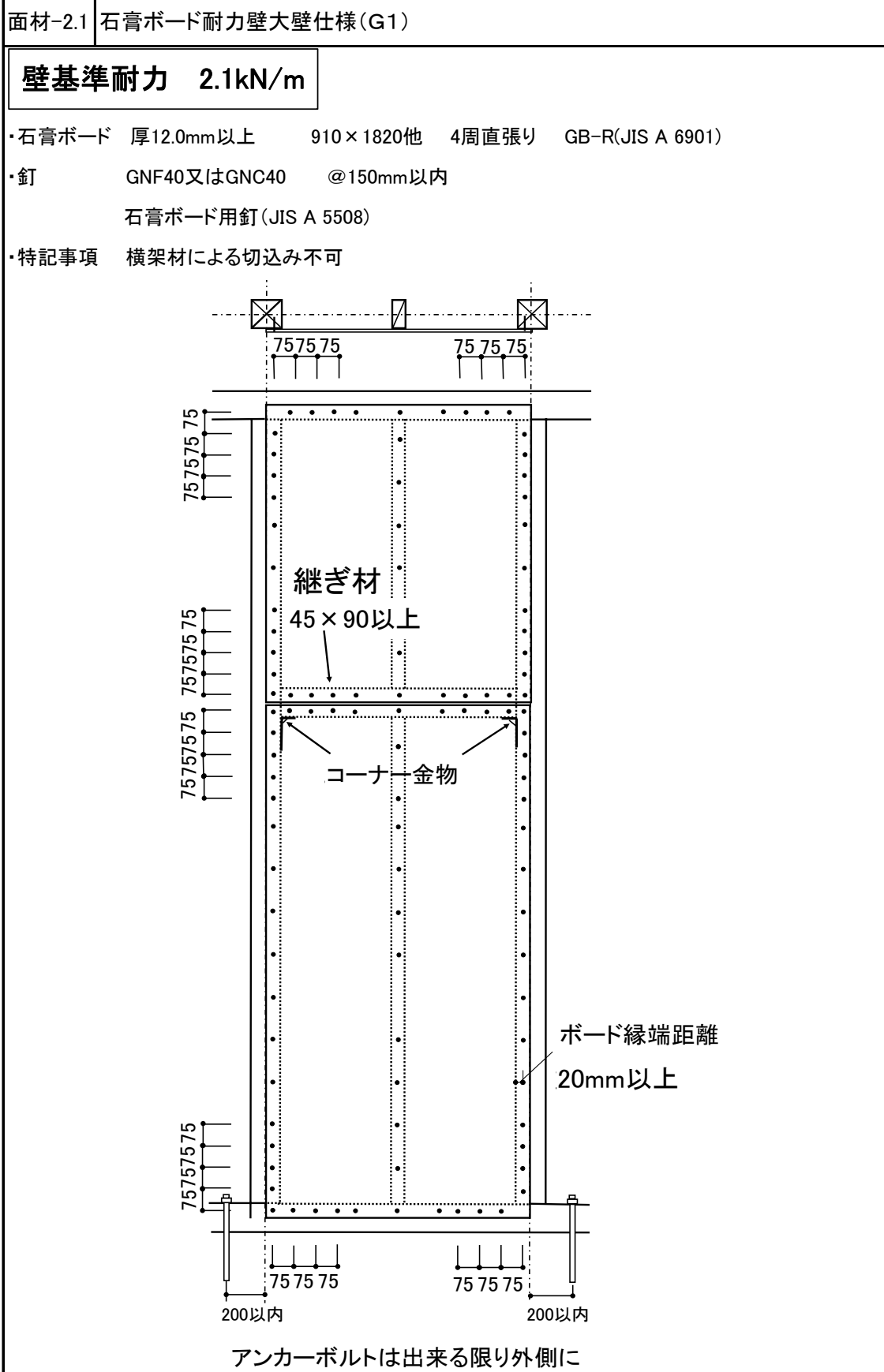
P5+筋かい二つ割シングル+P5



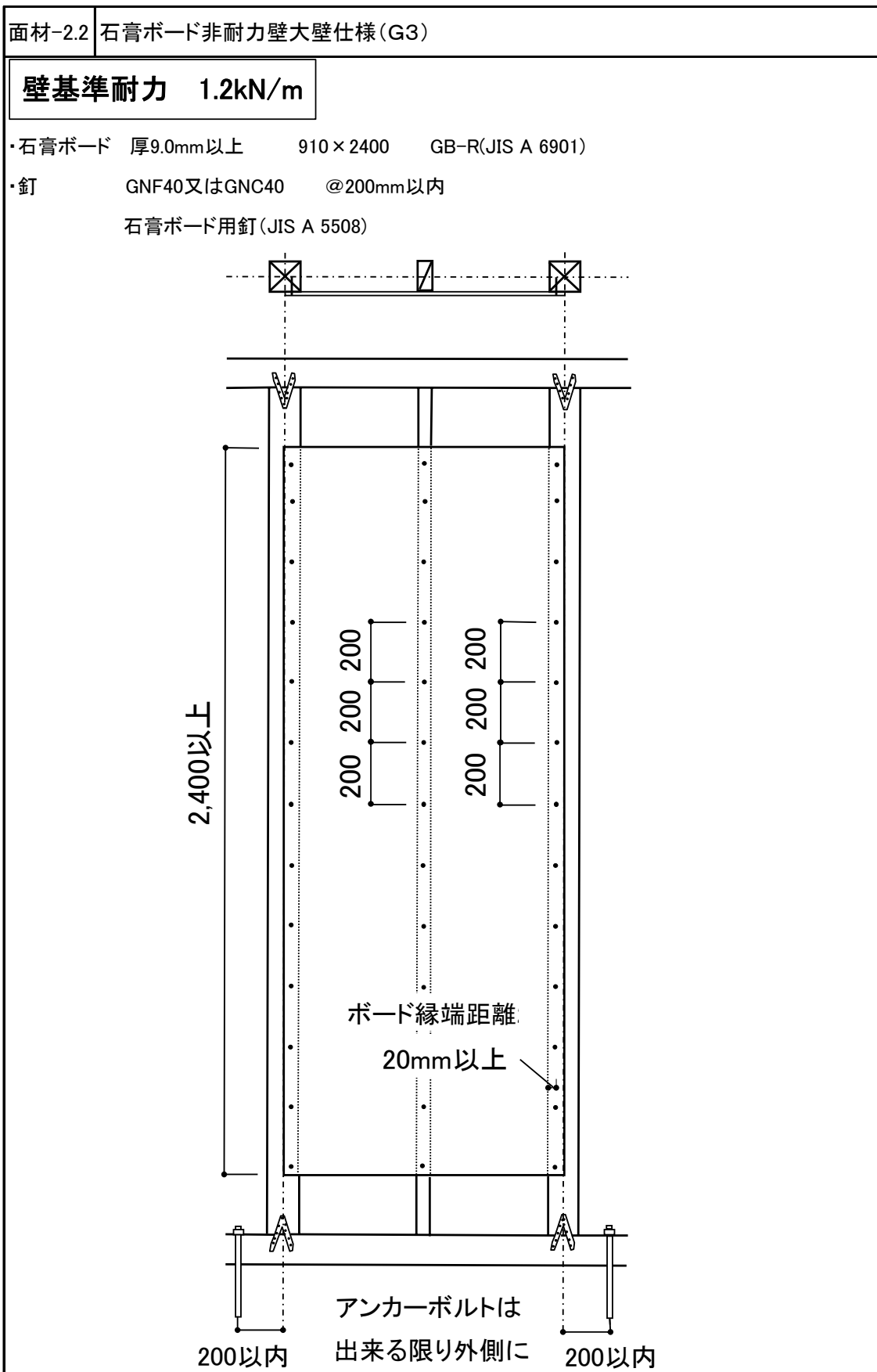
注)筋かいと継ぎ材が交わる部分は継ぎ材を切り欠くことになるが、その継ぎ材の

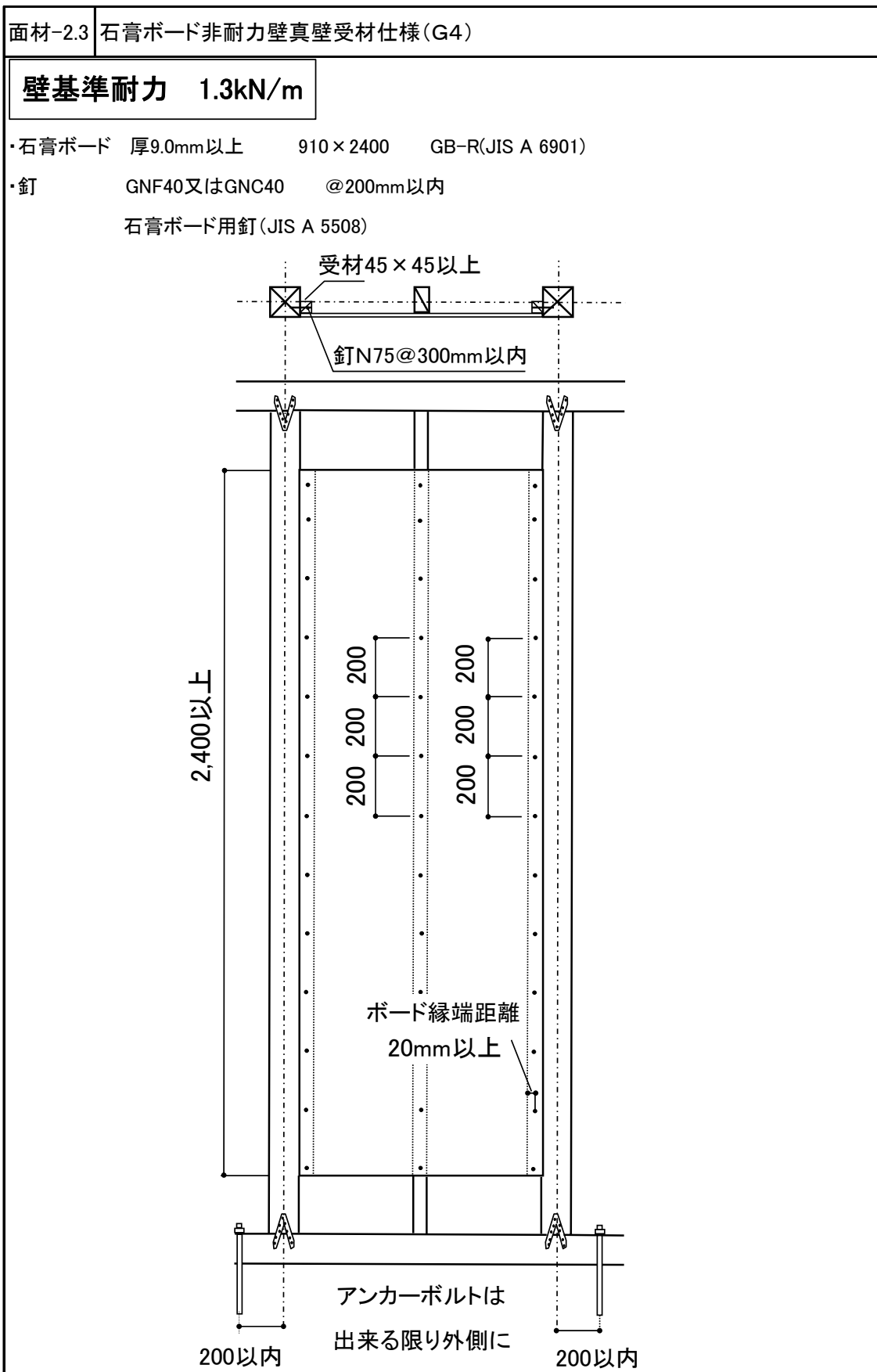
残寸法は45×90mm以上必要とする。

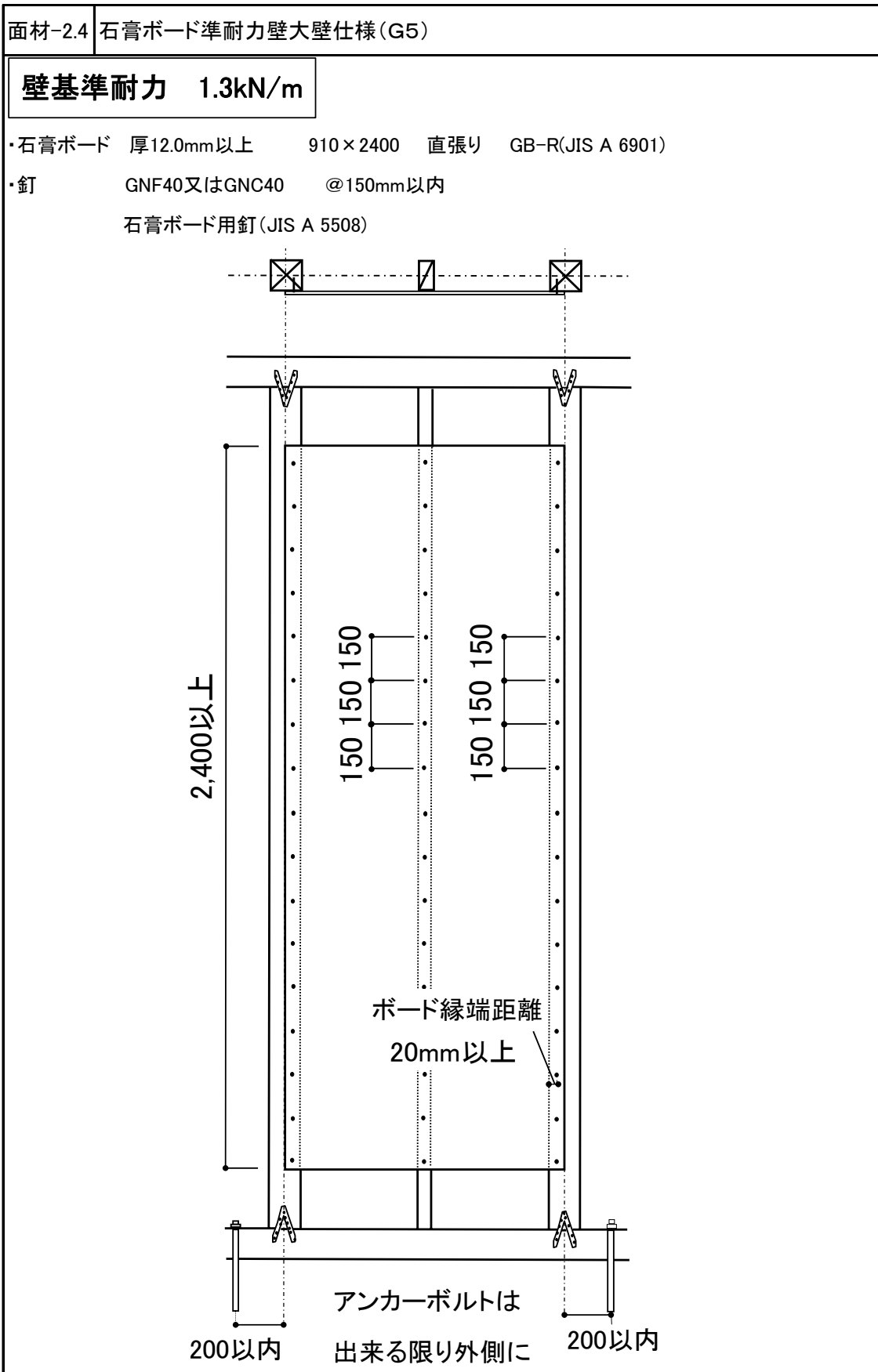
注)構造用合板と筋かいは釘打ちしないが、筋かいと間柱や継ぎ材の留め付けはあり。











床-1	剛床工法
名称	: 剛床工法
目的	: 耐力の低い床面を高い耐力に引き上げる。
設計のポイント	: 1) 既存床根太が転しまたは半欠きするとき、既存床根太をそのままに落とし込み床根太同等の耐力に引き上げる。 2) 床下地を構造用合板(ア)12 N50@75打ちとする。 3) 床根太間に転止を設ける。転止幅床根太同寸、成倍寸、梁・胴差へN75@100 4) 既存床根太から床梁への釘打ちが不足するときは追加(釘種は床根太サイズによる) 5) 床耐力5.7kN/m
説明図(1)	
説明図(2)	
備考: この工法は横浜市建築事務所協会提案による	

屋根-1	剛屋根工法
名称	: 剛屋根工法
目的	: 耐力の低い屋根面を高い耐力に引き上げる。
設計のポイント	: 1) 既存野地をはがし、垂木に劣化があるときには補修する。  2) 垂木間に転止めを設ける。転止めは45×垂木成2/3 3) 野地を構造用合板(ア)12 N50@75打とする。 4) 既存床根太から床梁への釘打ちが不足するときは追加 (釘種は床根太サイズによる) 5) 屋根面耐力 5.7kN/m
<p style="text-align: right;">釘は垂木の上に打つこと</p> <p style="text-align: right;">既存の野地板を残したまま、その上から構造用合板を張ると釘が垂木まで到達しない危険性がありますので注意してください。</p>	
<p>説明図(1)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>注) 屋根の軽量化のみが目的であれば葺き材を軽い仕様にすれば結構です。</p> </div> <p style="text-align: center;">説明図(2)</p>	
備考: この工法は横浜市建築事務所協会提案による	

筋かい-1	筋かいの種類と端部納まり
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">9φ以上の鉄筋</div>	
<p>施工ポイント: 1) 筋かい脚部の納まりは、この図の180度回転</p>	
<p>2) 筋かい端部の柱脚200mm以内には、アンカーボルトは必須。しかし近くにアンカーボルトがなくても耐力低減なし。</p>	
<p>3) 上段の図-三角座金、下段の図-剛板ガセットPL-2.3 梁胴差4-CN90・柱4-CN90</p>	
<div style="text-align: center;"> </div>	

筋かい-2	筋かいの種類と端部納まり
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content;">15以上×90以上の木材</div> <p>施工ポイント: 1) 筋かい脚部の納まりは、この図の180度回転</p> <p>2) 筋かい端部の柱脚200mm以内には、アンカーボルトは必須。しかし近くにアンカーボルトがなくても耐力低減なし。</p> <p>3) 梁・胴差・柱を欠き込み筋かい添え付け、梁・胴差に5-N65平打ち、柱に5-N65平打ち</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>	

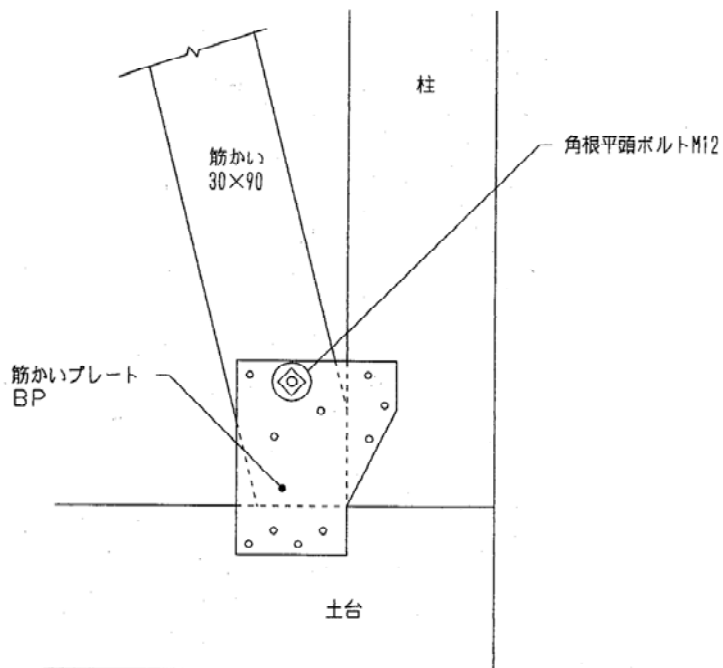
筋かい-3 筋かいの種類と端部納まり

30×90筋かいによる補強

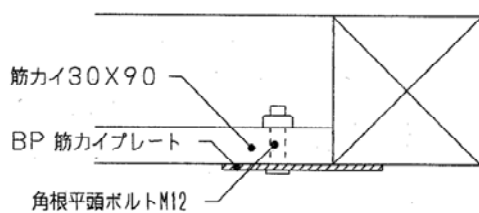
施工ポイント: 1) 筋かい脚部の納まりは、この図の180度回転

2) 筋かい端部の柱脚200mm以内には、アンカーボルトは必須。近くにアンカーボルトがないとき耐力1.9kN/mとする。

3) 角根平頭ボルトM12、小型角座金W2.3×30、六角ナットM12、太め釘ZN65



30X90筋カイヤ端部納まり(BPプレート)図(側面図) 1/5



30X90筋カイヤ端部納まり(BPプレート)図(平面図) 1/5



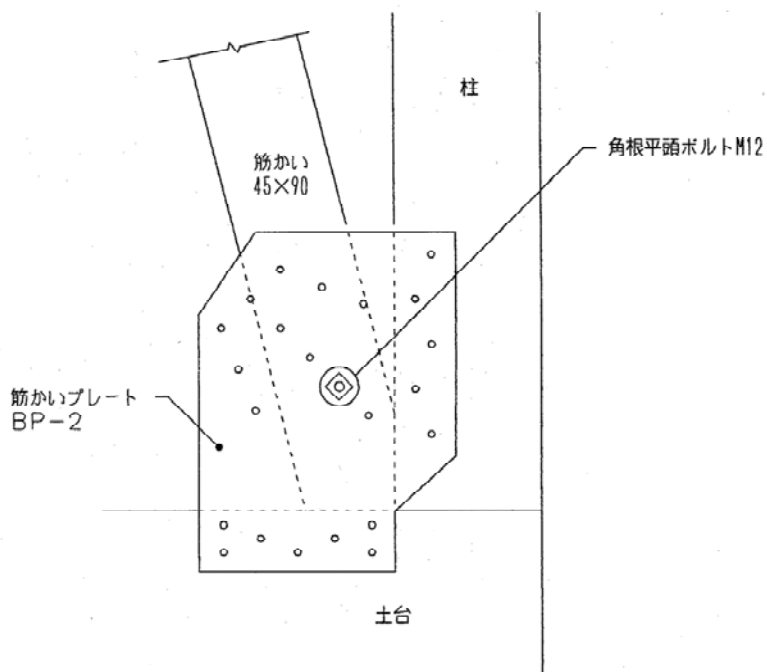
筋かい-4 筋かいの種類と端部納まり

45×90筋かいによる補強

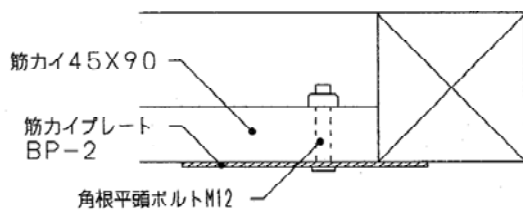
施工ポイント: 1) 筋かい脚部の納まりは、この図の180度回転

2) 筋かい端部の柱脚200mm以内には、アンカーボルトは必須。近くにアンカーボルトがないとき耐力2.6kN/mとする。

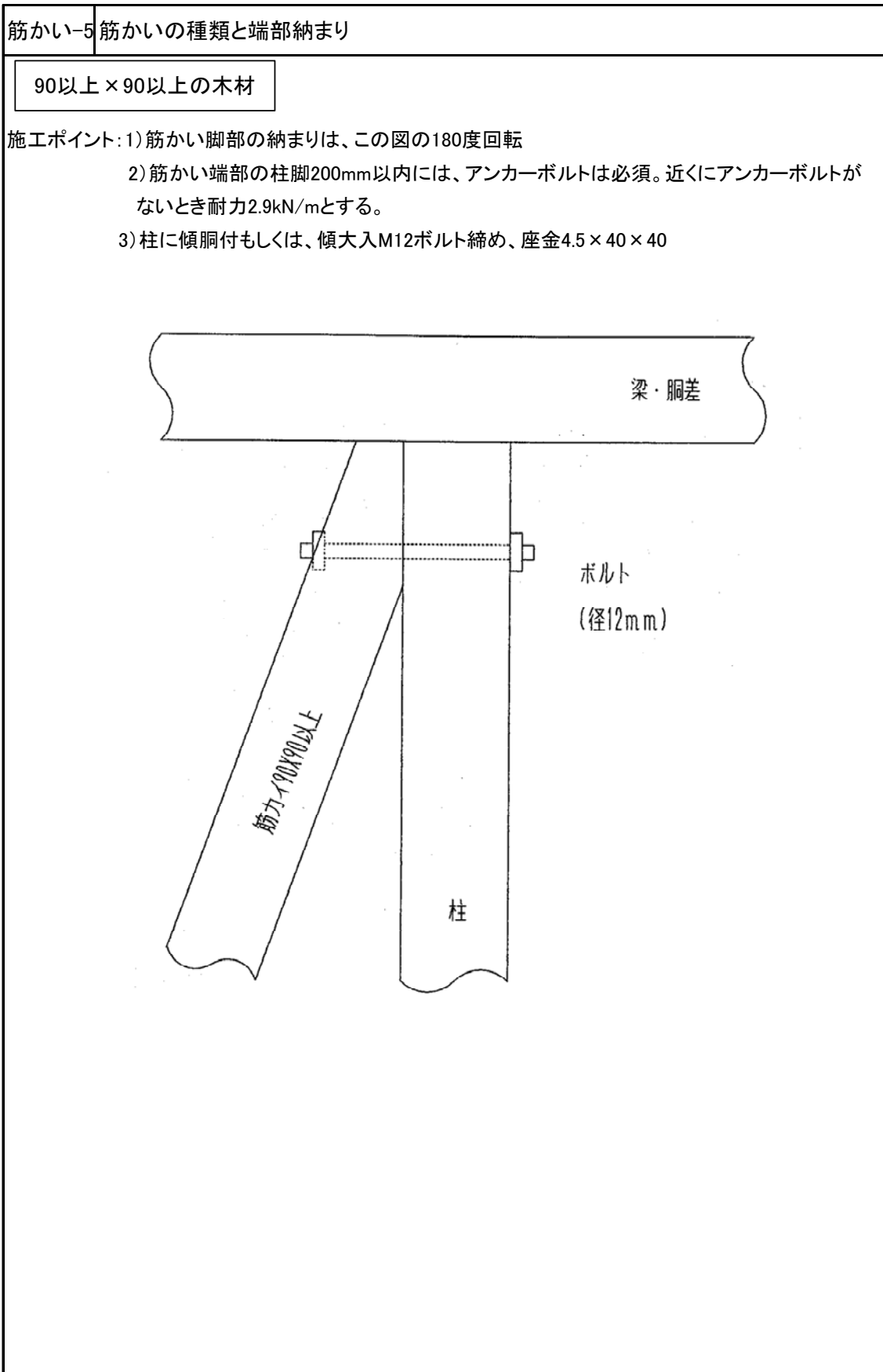
3) 角根平頭ボルトM12、小型角座金W2.3×30、六角ナットM12、スクリーナ釘ZS50



45X90筋カイド端部納まり(BP-2プレート)図(側面図) 1/5



45X90筋カイド端部納まり(BP-2プレート)図(平面図) 1/5

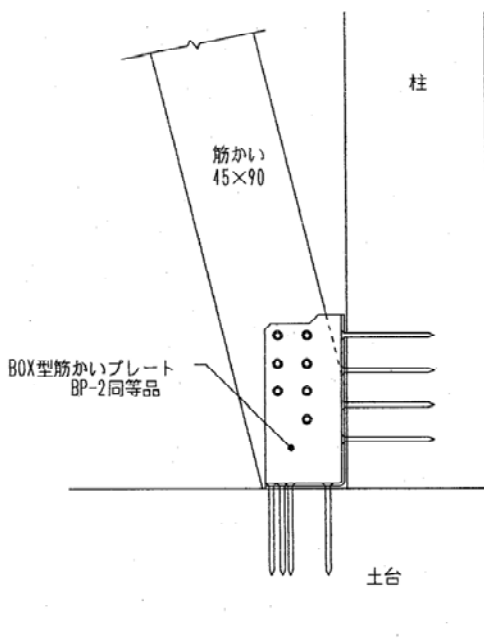


筋かい-6 BOX型45×90筋かいプレート補強

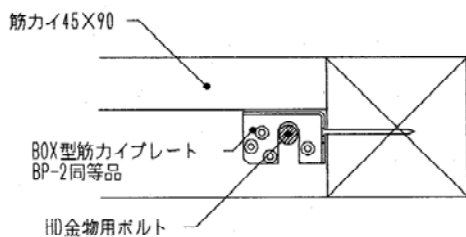
施工ポイント: 1)筋かい脚部の納まりは、この図の180度回転

2)筋かい端部の柱脚200mm以内には、アンカーボルトは必須。近くにアンカーボルトがないとき耐力2.6kN/mとする。

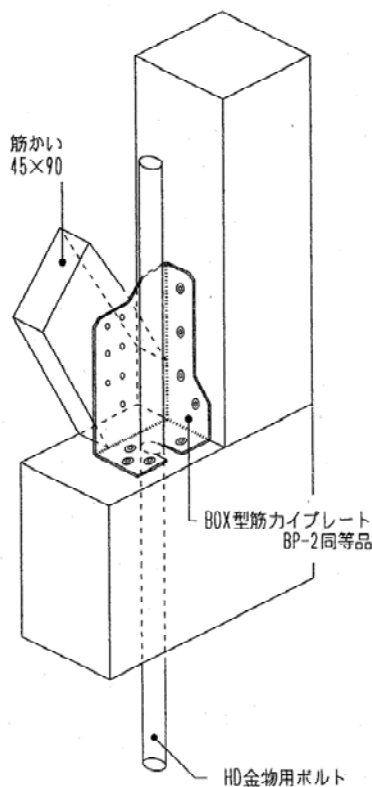
3)面材耐力壁・内壁耐力壁の筋かい端部に用いる。



BOX型45×90筋かい端部納まり図(側面図) 1/5



BOX型45×90筋かい端部納まり図(平面図) 1/5



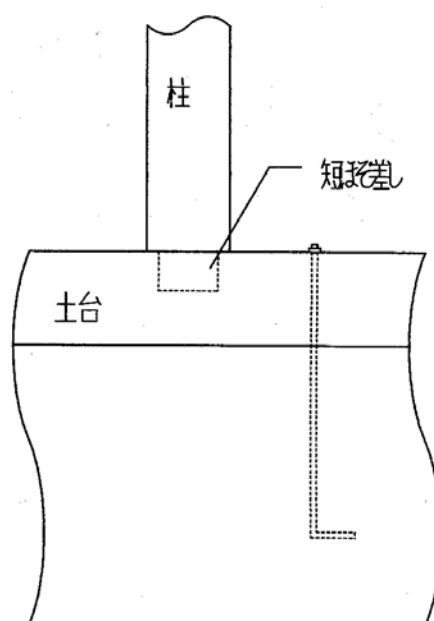
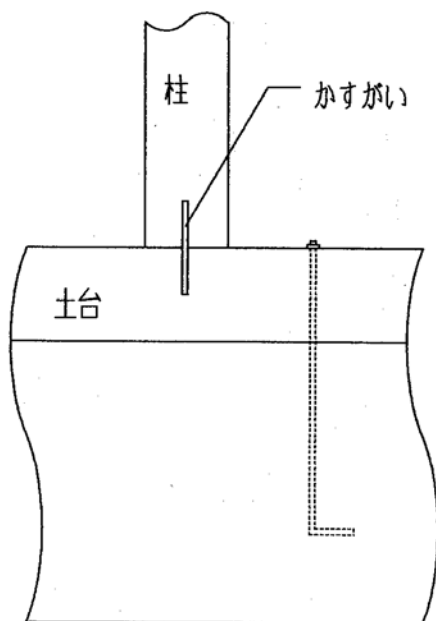
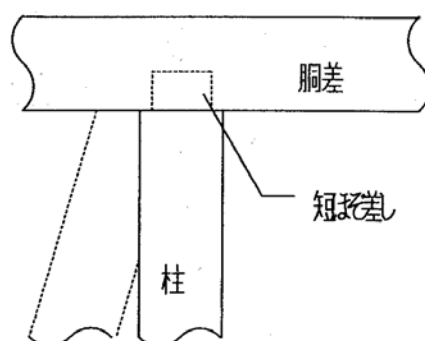
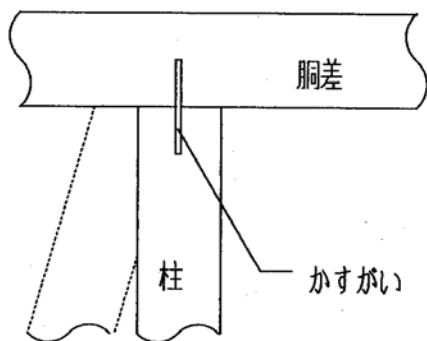
柱頭・柱脚金物-1 告示1460号表三のディテール

(い)引抜耐力 0.0kN

N値 = 0.0以下

施工ポイント: 1)短ほぞ差+カスガイ打ち

2)2階床梁が十字にクロスしている柱脚には、ひねりカスガイ打ち

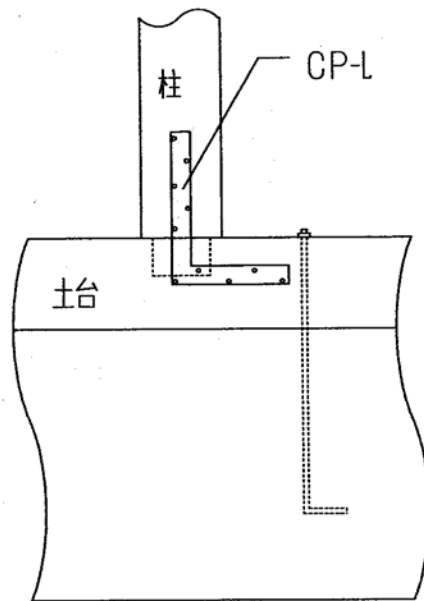
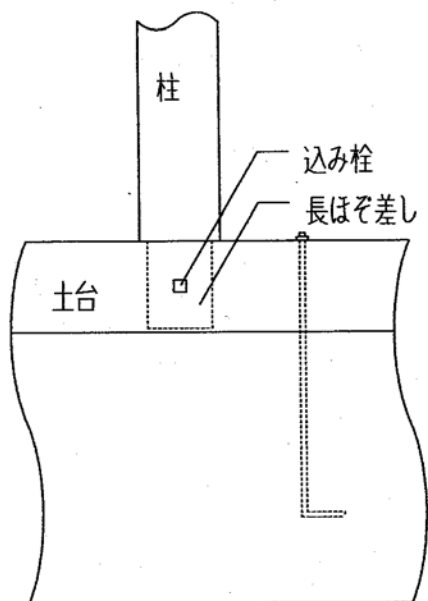
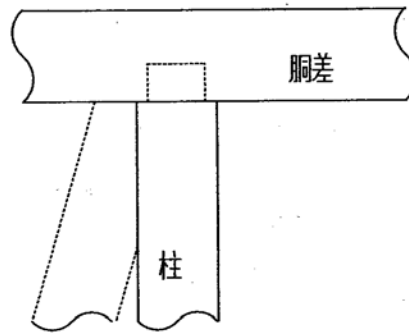
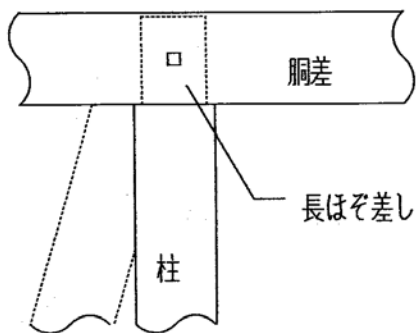


柱頭・柱脚金物-2 告示1460号表三のディテール

(ろ)引抜耐力 3.4kN

N値 = 0.65以下

施工ポイント:1)CP-L金物は、柱に5-ZN65、梁・胴差・土台に5-ZN65(N65でないことに注意)



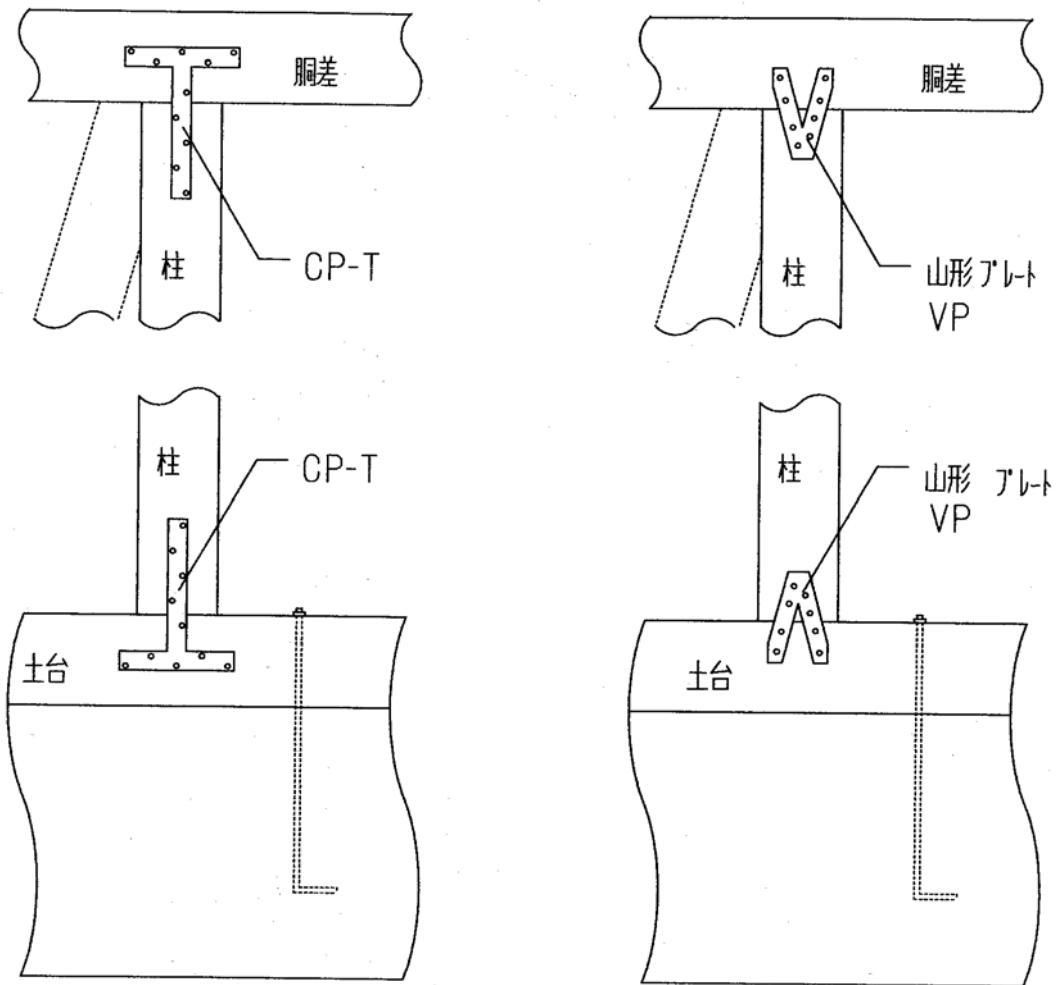
柱頭・柱脚金物-3 告示1460号表三のディテール

(は)引抜耐力 5.1kN

N値 = 1.0以下

施工ポイント: 1) CP-L金物は、柱に5-ZN65、梁・胴差・土台に5-ZN65(N65でないことに注意)

2) VP金物は、柱に4-ZN90、梁・胴差・土台に4-ZN90



柱頭・柱脚金物-4 告示1460号表三のディテール

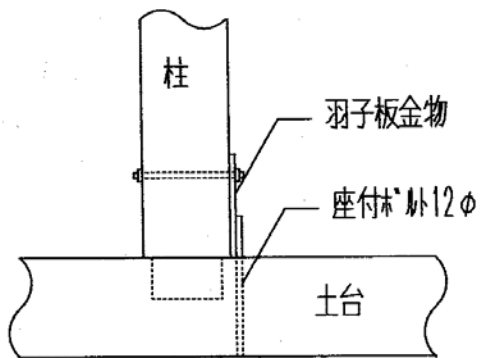
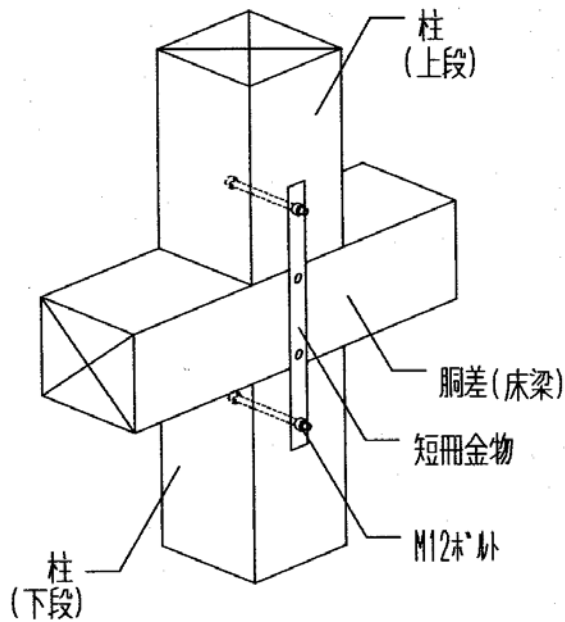
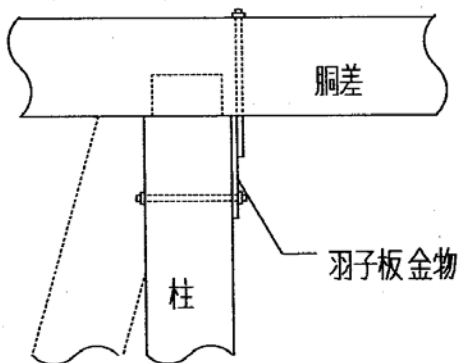
(に)引抜耐力 7.5kN

N値 = 1.4以下

施工ポイント:1) CP-L金物は、柱に5-ZN65、梁・胴差・土台に5-ZN65(N65でないことに注意)

2) 短冊金物には、M12ボルト+M12ナット+角座金4.5×40×40

3) 1階柱脚には、座付ボルト+羽子板金物の組み合わせ



柱頭・柱脚金物-5 告示1460号表三のディテール

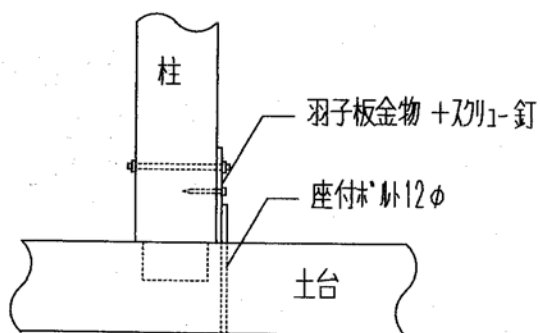
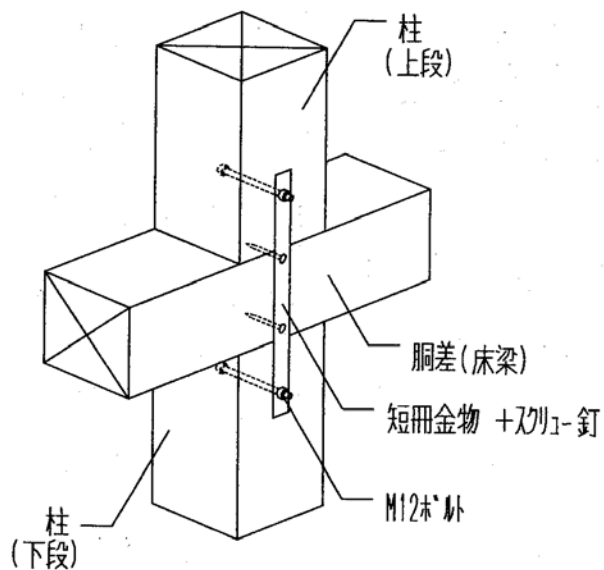
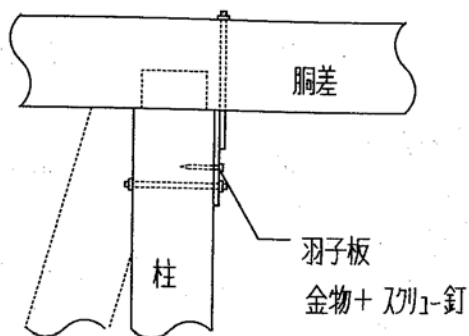
(ほ)引抜耐力 8.5kN

N値 = 1.6以下

施工ポイント: 1) CP-L金物は、柱に5-ZN65、梁・胴差・土台に5-ZN65(N65でないことに注意)

2) 短冊金物には、M12ボルト+M12ナット+角座金4.5×40×40

3) 1階柱脚には、座付ボルト+羽子板金物の組み合わせ





柱頭・柱脚金物-6 告示1460号表三のディテール

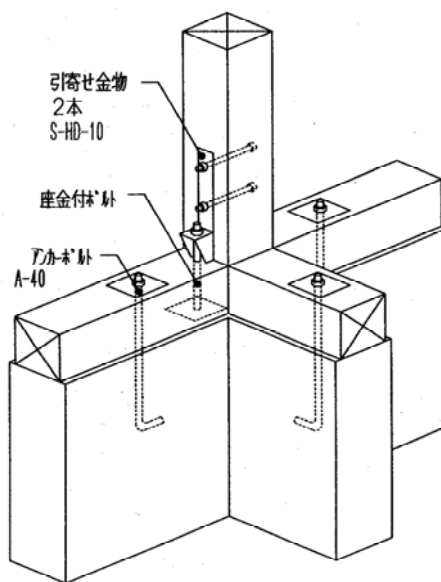
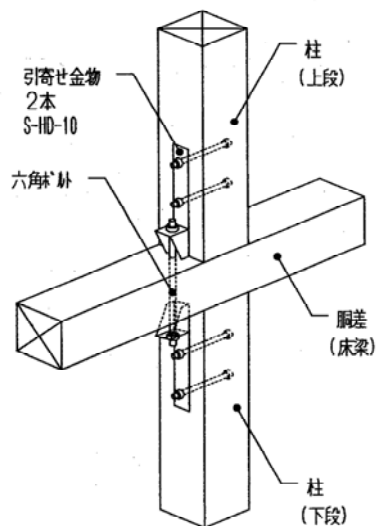
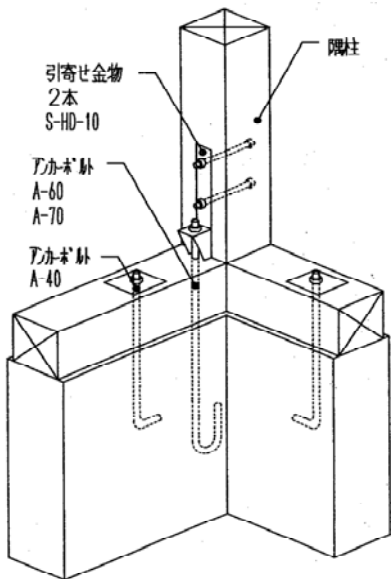
(へ)引抜耐力  
10.0kN

N値 = 1.8以下

施工ポイント: 1)短期の引抜力が10kN以下のときに限り、土台を介してアンカーできる。

2)座付ボルトとA-40との離れ150mm

3)S-HD10+M12ボルト+角座金4.5×40×40



柱頭・柱脚金物-7 告示1460号表三のディテール

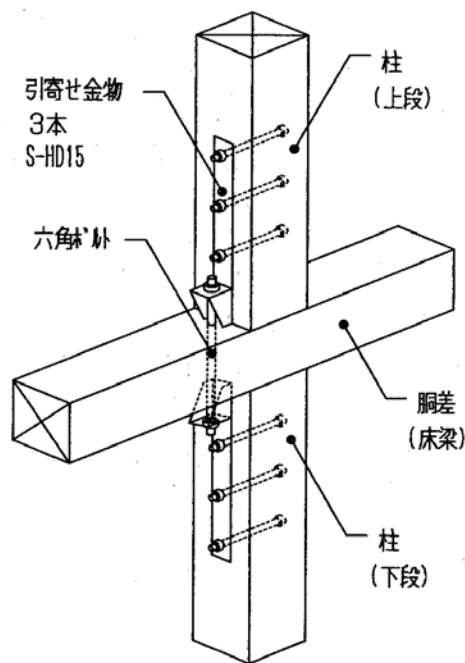
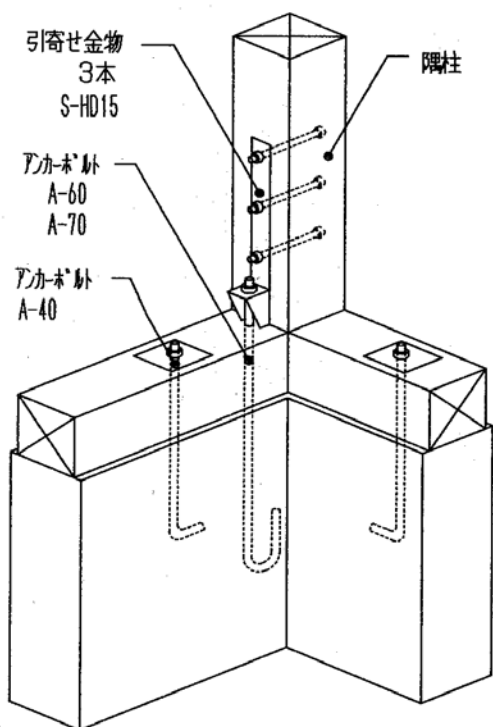
(と)引抜耐力  
15.0kN

N値 = 2.8以下

施工ポイント: 1) 引寄せ金物のアンカーボルト(M16)は、直接基礎よりアンカーする。

2) S-HD15+M12ボルト+角座金4.5×40×40

3) 幅広タイプとなるが、釘打用もある。



柱頭・柱脚金物-8 告示1460号表三のディテール

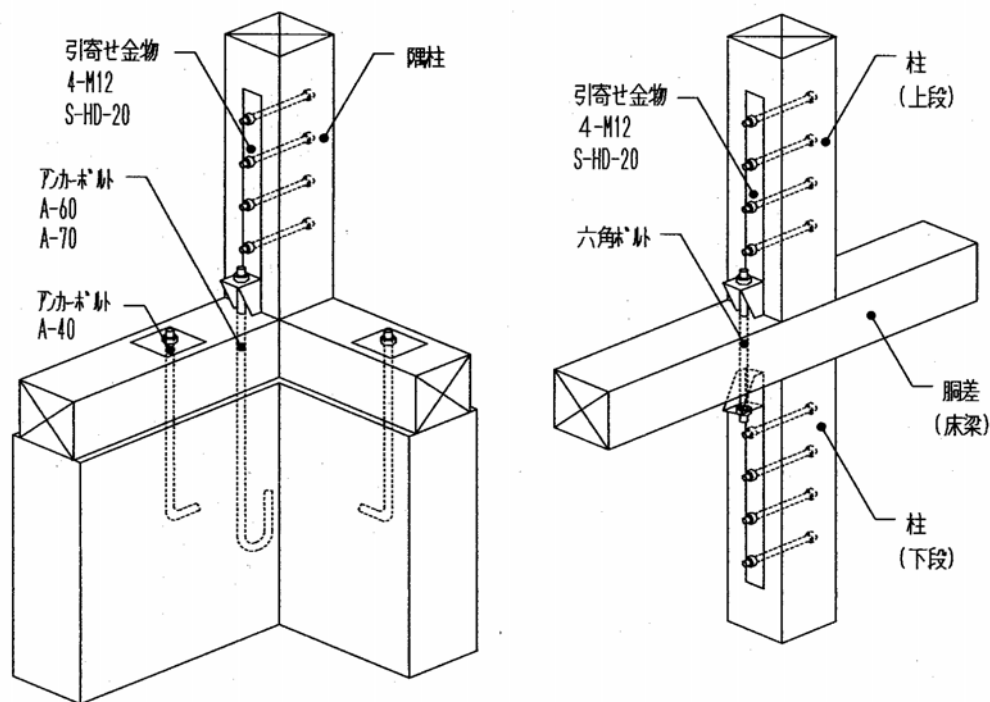
(ち)引抜耐力  
20.0kN

N値 = 3.7以下

施工ポイント: 1) 引寄せ金物のアンカーボルト(M16)は、直接基礎よりアンカーする。

2) S-HD20+M12ボルト+角座金4.5×40×40

3) 幅広タイプとなるが、釘打用もある。



柱頭・柱脚金物-9 告示1460号表三のディテール

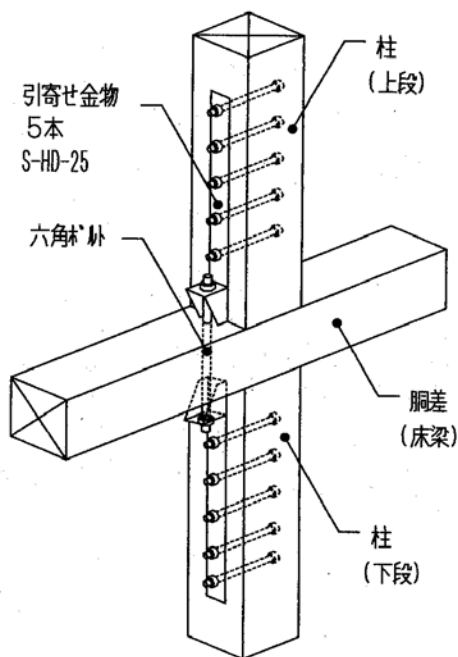
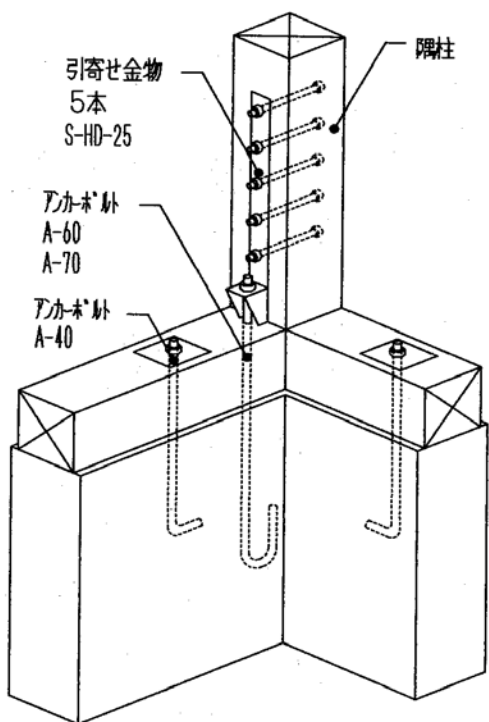
(リ)引抜耐力  
25.0kN

N値 = 4.7以下

施工ポイント: 1) 引寄せ金物のアンカーボルト(M16)は、直接基礎よりアンカーする。

2) S-HD25+M12ボルト+角座金4.5×40×40

3) 幅広タイプとなるが、釘打用もある。



柱頭・柱脚金物-10 告示1460号表三のディテール

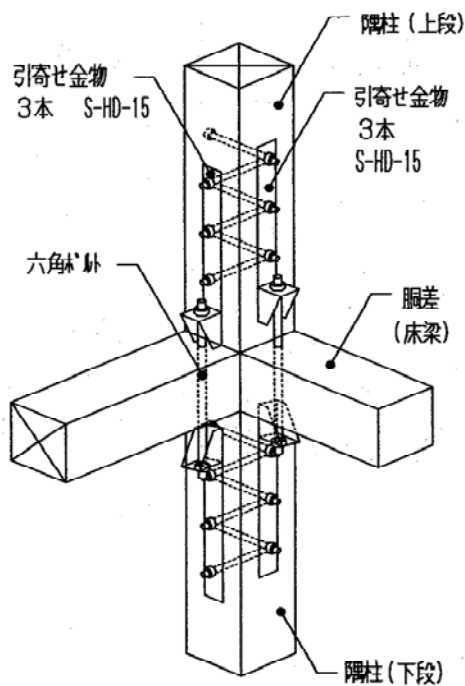
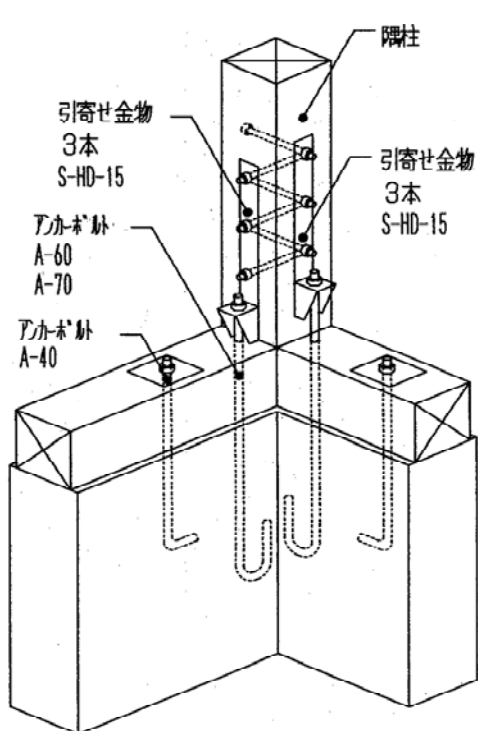
(ぬ)引抜耐力  
30.0kN

N値 = 5.6以下

施工ポイント: 1) 引寄せ金物のアンカーボルト(M16)は、直接基礎よりアンカーする。

2) S-HD15×2ヶ+M12ボルト+角座金4.5×40×40

3) 幅広タイプとなるが、釘打用もある。

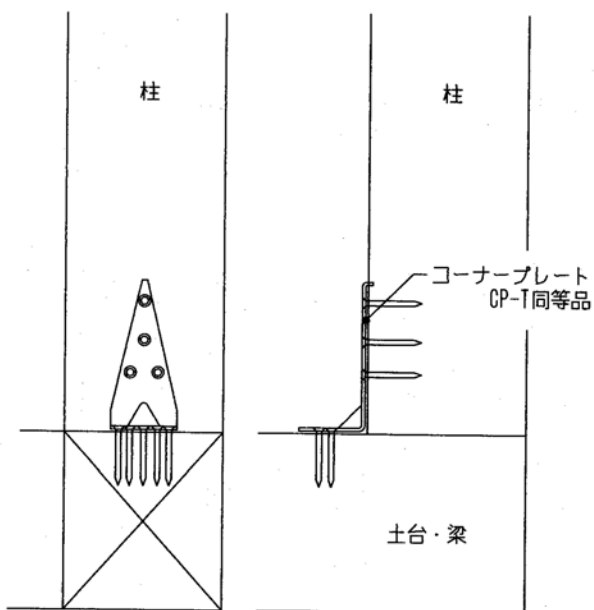


柱頭・柱脚金物-11 コーナープレート補強(CP-T同等品)

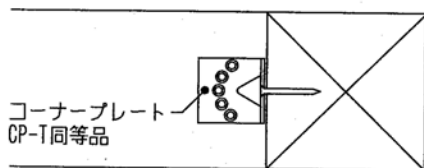
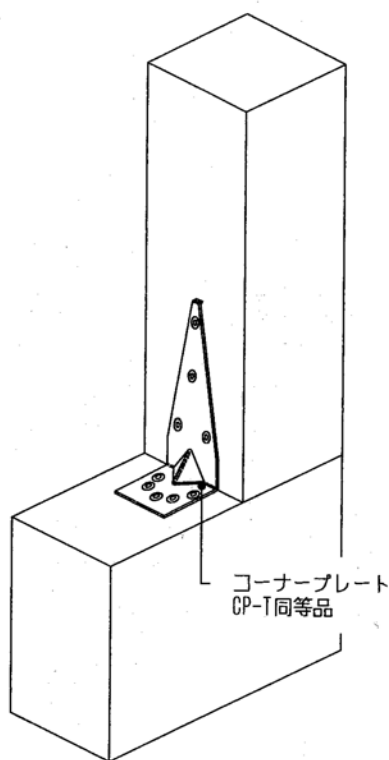
施工ポイント: 1) 筋かい脚部の納まりは、この図の180度回転

2) 筋かい端部の柱脚200mm以内にはアンカーボルトは必須。近くにアンカーボルトがないとき耐力2.6kN/mとする。

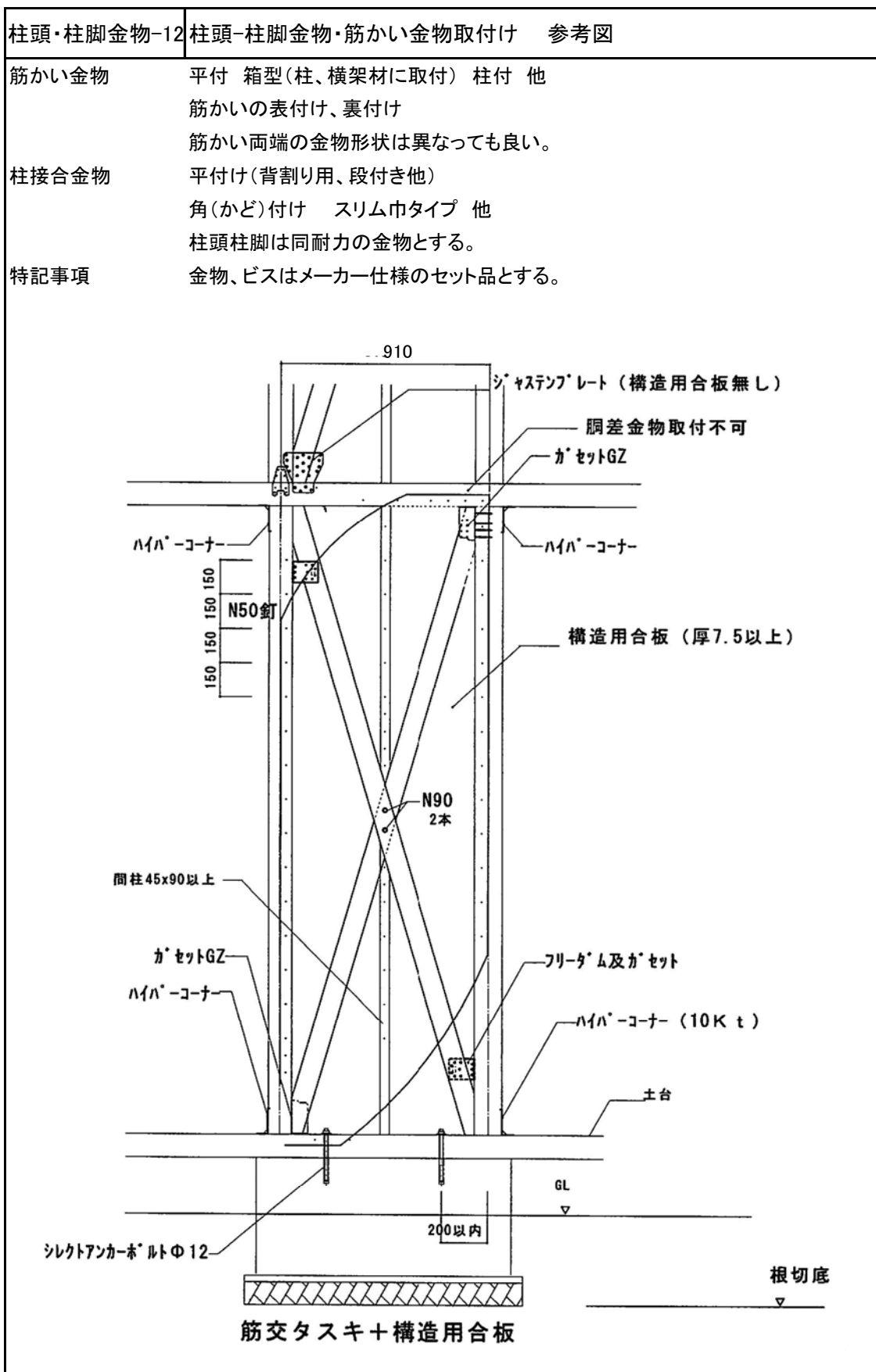
3) 面材耐力壁・内壁耐力壁の筋かい端部に用いる。

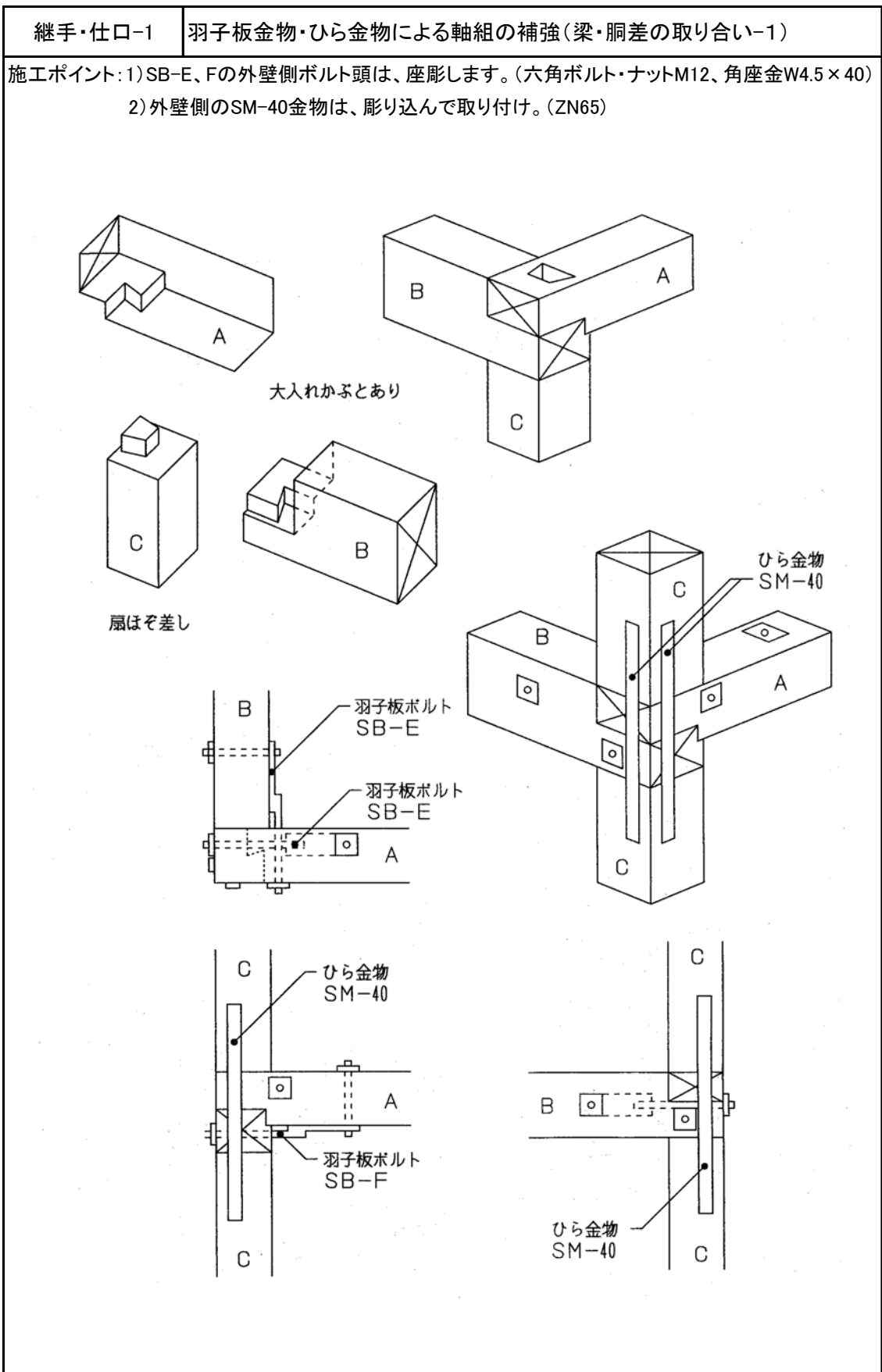


コーナープレート納まり図(側面図)

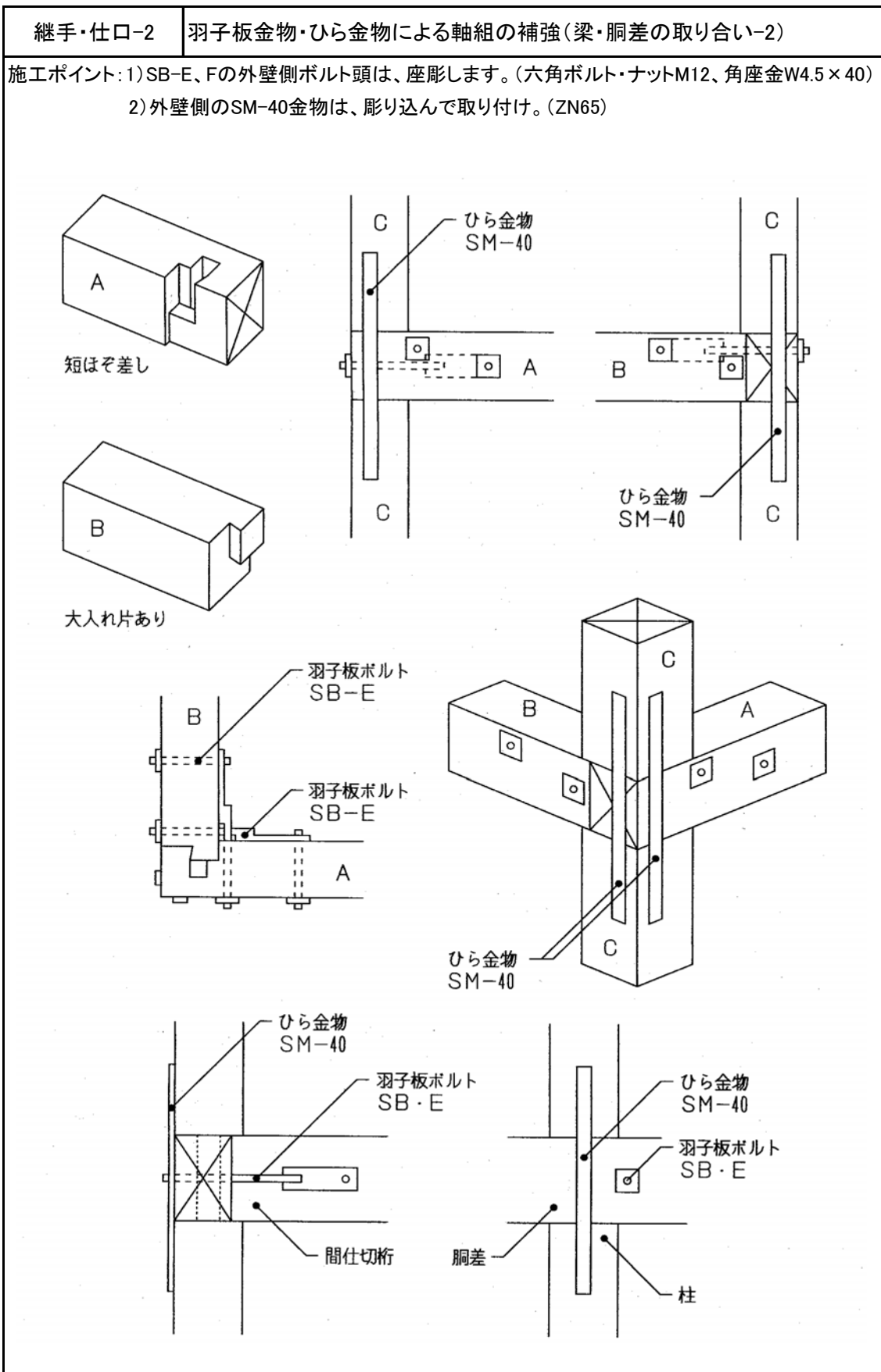


コーナープレート納まり図(平面図)









継手・仕口-3	柱・土台の補修
<p>施工ポイント: 1) 柱の根継は台持継、2-M12締めとする。</p> <p>2) 土台の継手は腰掛蟻継とし、取り替土台側は、両端&lt;男木&gt;とする。</p> <p>3) 取り替える土台は、両端を現況アンカーボルトでとめられる長さとする。</p> <p>4) 近くに現況のアンカーボルトがないときは、あと施工アンカー(接着系)M12を両端に新設する。</p> <p>5) 取り替える柱脚・土台には、取り付け前に防腐防蟻処理を行う。</p>	

**\* 新工法採用リスト**

横浜市耐震改修促進事業の申請で使用実績のある工法、使用について相談のあった工法です。

	工法名	会社		備考	評価機関	使用実績
		会社名	連絡先			
1	耐震ポール工法による木造住宅の外部耐震補強設計方法	株式会社シーク建築研究所	TEL:045-780-1155 HP:http://www.i-shec.jp/	特殊工法	財)日本建築防災協会(DPA-住技-2)	有
2	ダイライト耐震かべ「かべ大将」	大建工業株式会社	TEL:06-6452-6000 HP:http://www.daiken.jp/index.html	耐震面材	財)日本建築防災協会(DPA-住技-5-2)	有
3	アラミド繊維シートを用いた木造軸組の主要構造部補強工法「JBRA・1工法」	J建築システム株式会社	TEL:011-573-7779 HP:http://www.j-kenchiku.co.jp/	基礎補強	財)日本建築センター(BCJ-審査証明-45)	有
4	GHハイブリット制震工法	江戸川木材工業株式会社 他	TEL:03-3521-3190 HP:http://www.edogawamokuzai.co.jp/	制震面材	財)日本建築防災協会(DPA-住技-1)	有
5	ARS工法(アンカーロープ補強工法)	フクビ化学工業株式会社	TEL:0776-38-8001 HP:http://www.fukuvi.co.jp/	特殊金物	(財)ベターリビングの「告示1460号(と)同等の評価」 (財)日本建築センター「建設技術審査証明」	有
6	ガーディアン工法	株式会社住宅構造研究所	TEL:03-3860-5551 HP:http://www.homelabo.co.jp/	制震面材 耐震面材	財)日本建築防災協会(DPA-住技-21)	有
7	タイガーグラスロック耐震壁(内壁用)	吉野石膏株式会社	TEL:03-5156-0058 HP:http://www.yoshino-gypsum.com/	耐震面材	財)日本建築防災協会(DPA-住技-11)	有
8	ブーメラン工法(ブーメランフレーム金物を用いた在来軸組構法による既存木造住宅の耐震補強工法)	(株)ウエハラ	TEL:048-523-3950 HP: http://www.ueharasteel.co.jp/index01.html	特殊金物	財)日本建築防災協会(DPA-住技-9)	有
9	「かべつよし」 「モイスかべつよし」	エイム(株)	TEL:048-224-8160 HP: http://www.aimkk.com/	耐震面材	財)日本建築防災協会(DPA-住技-13)	有
10	制震テープによる耐震補強工法	アイディールブレイン(株)	TEL:03-5541-7600 HP: http://www.ibrain.jp/tape/index.html	軸組補強	財)日本建築防災協会(DPA-住技-18)	有

	工法名	会社		備考	評価機関	使用実績
		会社名	連絡先			
11	J-耐震開口フレーム	J建築システム(株)	TEL:03-5802-7779 HP:http://www.j-kenchiku.co.jp	軸組補強	財)日本建築防災協会(DPA-住技-4)	相談有
12	外装サイディング材(AT-WALL18mm)を用いた耐震補強壁工法	旭トステム外装(株)	TEL:03-5638-5111 HP:http://www.asahitostem.co.jp	耐震面材	財)日本建築防災協会(DPA-住技-29)	相談有
13	戸建て木造住宅用外付け耐震補強工法「ウッドピタブレース」(半間タイプ、1間タイプ、半間上部タイプ、1間上部タイプ)	矢作建設工業(株)	TEL:0120-260-220 HP:http://www.woodpita.co.jp	外付け鉄筋ブレース	財)日本建築防災協会(DPA-住技-35)	相談有
14	かべ震火	株式会社エーアンドエーマテリアル	TEL:045-503-5771 HP:http://www2.aamaterial.co.jp/index.html	耐震面材	国土交通大臣認定(FRM-0100)	相談有
15	ひかりかべ(ガラス繊維強化プラスチック製面格子)	AGCマテックス株式会社	TEL:042-772-1174 HP:http://www.agm.co.jp/index.html	耐震面材	国土交通大臣認定(FRM-0138)	相談有
16	ひかりかべつよし	エイム(株)/旭硝子マテックス(株)	TEL:048-224-8160 HP:http://www.aimkk.com/	耐震面材	財)日本建築防災協会(DPA-住技-14)	相談有
17	SDU-W(複合鋼板面材直張り木造軸組耐力壁)	イーメタル株式会社	TEL:0566-62-5467 HP:http://e-mt.co.jp/index.html	耐震面材	国土交通大臣認定(FRM-0088)	相談有
18	がんこおやじ(コンクリート基礎補強工法)	株式会社ジェイビーエス	TEL:048-688-1680 HP:http://www.taisinn.net/	基礎補強	財)日本建築防災協会(DPA-住技-23)	相談有

(平成22年3月 現在)

## \* 金物等メーカーリスト

工事に使用する金物のメーカー一覧【参考】です。

	金物	会社		備考
		会社名	連絡先	
1	一般金物	株式会社 カネシン	TEL:0120-106-781 HP: <a href="http://www.kaneshin.co.jp/">http://www.kaneshin.co.jp/</a>	
2	一般金物	株式会社 タナカ	TEL:0298-30-6116 HP: <a href="http://www.tanakakanamono.com/">http://www.tanakakanamono.com/</a>	
3	一般金物	株式会社 カナイ	TEL:048-924-1139 HP: <a href="http://www.kanae.co.jp/">http://www.kanae.co.jp/</a>	
4	一般金物	株式会社 栗山百造	TEL:0256-32-0371 HP: <a href="http://www.hyakuzo.co.jp/ing_top.htm">http://www.hyakuzo.co.jp/ing_top.htm</a>	
5	一般金物	株式会社 晃和	TEL:0282-45-1346 HP: <a href="http://www.kohwa-sss.co.jp/dr/index.htm">http://www.kohwa-sss.co.jp/dr/index.htm</a>	
6	釘等	マックス 株式会社	TEL:0120-208-123 HP: <a href="http://wis.max-ltd.co.jp/kikouhin/supply_search.html">http://wis.max-ltd.co.jp/kikouhin/supply_search.html</a>	
7	釘等	KN村田産 業株式会 社	TEL:0120-30-5424 HP: <a href="http://www.muratec-kds.co.jp">http://www.muratec-kds.co.jp</a>	デジ釘
8	レジエース	ユニカ 株式会社	TEL:03-3864-8711 HP: <a href="http://www.unika.co.jp">http://www.unika.co.jp</a>	回転打撃式 たたき込み式 注入式
9	ARケミカルセッター	旭化成 ジオテック 株式会社	TEL:03-5652-3888 HP: <a href="http://www.chemical-setter.com/jp/index.html">http://www.chemical-setter.com/jp/index.html</a>	回転打撃式 たたき込み式 注入式
10	ケミカルアンカー	日本 デコラックス 株式会社	TEL:03-5687-4721 HP: <a href="http://www.decoluxe.co.jp/fchem.html">http://www.decoluxe.co.jp/fchem.html</a>	回転打撃式 たたき込み式 注入式
11	カプセル接着剤 注入接着剤	日本 ヒルティ 株式会社	TEL:045-943-6211 HP: <a href="http://www.hilti.co.jp">http://www.hilti.co.jp</a>	回転打撃式 注入式
12				

(平成21年10月 現在)

\* 工事写真帳作成例

## 横浜市木造住宅耐震改修促進事業

平成 年 月 日

# 〇〇 邸 耐震改修工事 写真帳

工期: 平成 年 月 日  
~  
平成 年 月 日

施工: 〇〇〇会社 □□ △△

設計: 〇〇〇設計事務所 △△ □□

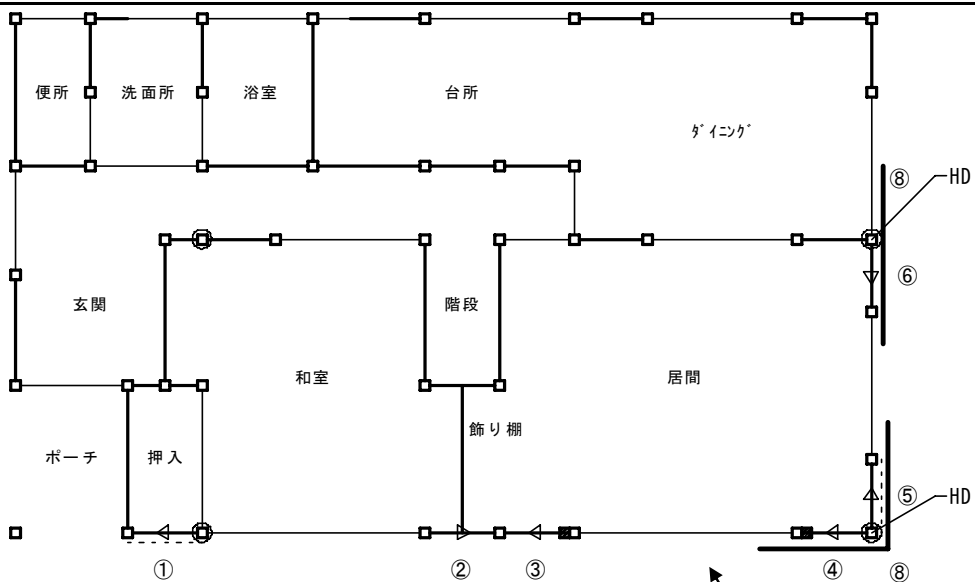
〇〇 邸

### 写真撮影箇所

作成者: 横浜 太郎

タイトルを記入

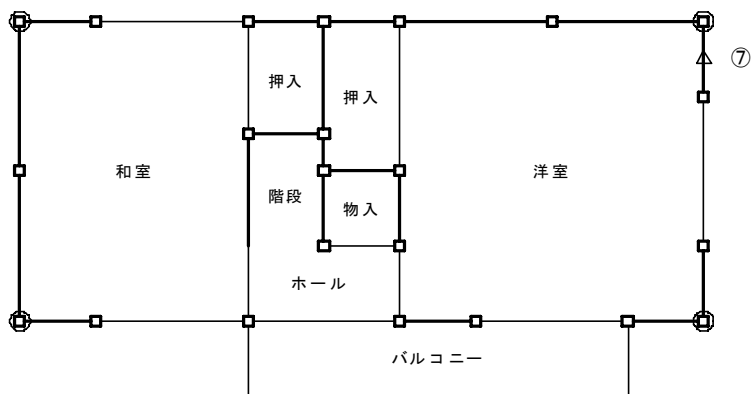
#### 1階平面図(位置図)





備考:

写真の撮影箇所が分かるもの(全景写真・図面等)を貼り付ける

#### 2階平面図(位置図)



備考:

工事箇所番号を記入 (記入例: ①)		工事箇所名を記入		○○ 邸	
工事箇所番号	①	ツイン基礎		撮影者: 横浜 太郎	
配筋			完了		
HDアンカーボルトの定着長のテープあて		工事状況のタイトルを記入 (記入例: 改修前、改修後、使用金物、筋交、面材等)			
					
基礎寸法や配筋ピッチ等が分かるようにテープをあてて撮影する。		検査員の立会欄は、現地での検査員立会の有○無×を表示する			
※フッターに各自ページ番号を振り分ける					
※同じ工事箇所でも複数のフォームが必要な場合、フォームをコピーしてページを増やしていく。					
備考:		検査員立会	○	備考:	検査員立会
換気口補強			配管補強		
※次の工事箇所に移る場合、シートをコピーしてシートの末尾に追加していく。					
					
		追記説明が必要な場合、この備考欄に記入		ボードに重要事項を記入し撮影するのも有効	
備考:		検査員立会	○	備考:	検査員指摘より補強筋を入れる。検査員写真で確認
					検査員立会
					×



〇〇邸

工事箇所番号	⑥ 筋かい・金物		撮影者:	横浜 太郎
	柱頭	工事番号、左右上下の位置を直接部材に記す。	柱頭	
				
備考:	筋かい裏側に柱頭金物・有	検査員立会 ○	備考:	筋かい裏側に柱脚金物・有 検査員立会 ○
	柱脚		柱脚	
				
備考:	筋かい裏側に柱頭金物・有	検査員立会 ○	備考:	筋かい裏側に柱脚金物・有 検査員立会 ○

写真に写せない箇所については備考欄にコメントを入れる。(原則、検査員による現場確認が必要)

## \* 参考文献

- ・ 「接合補強金物施工ガイドブック」：アムハード小西株式会社
- ・ 「木質構造設計規準・同解説-許容応力度・許容耐力設計法」：社団法人日本建築学会
- ・ 「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」：社団法人日本建築学会
- ・ 「木造の設計-木造建築物の構造設計の手引きと計算例-」：新日本法規出版株式会社
- ・ 「木造住宅耐震設計のポイント-より耐震性の高い木造住宅を造るために-」：財団法人日本住宅・木材技術センター
- ・ 「建築知識 2008年9月号」：株式会社エクスナレッジ
- ・ 「建築知識 2008年5月号」：株式会社エクスナレッジ
- ・ 「建築知識 2007年6月号」：株式会社エクスナレッジ
- ・ 「建築知識 2007年7月号」：株式会社エクスナレッジ
- ・ 「建築知識 2006年7月号」：株式会社エクスナレッジ
- ・ 「建築知識 2004年9月号」：株式会社エクスナレッジ
- ・ 「建築知識 2003年7月号」：株式会社エクスナレッジ
- ・ 「建築知識 2001年10月号」：株式会社エクスナレッジ
- ・ 「建築技術 2005年11月号」：株式会社建築技術
- ・ 「建築改修工事監理指針」：財団法人建築保全センター
- ・ 「建築工事監理指針」：社団法人公共建築協会
- ・ 「ウィキペディアフリー百科辞典 釘」(ホームページ)：ウィキメディアファンデーション
- ・ 「一般技術資料編ビス・ねじについて」(ホームページ)：マツ六株式会社