

木造住宅耐震改修マニュアル

大阪建築物震災対策推進協議会

はじめに

本マニュアルは、大阪府府内市町村における民間木造住宅の耐震改修工事についてのマニュアルです。申請に必要な図面や注意すべき内容についての基本的な内容を示しています。取り扱いについては各市町村の担当にお問い合わせください。

ー評点だけではなく力の流れや一体性を考えた設計に注意しましょうー

耐震診断の結果を踏まえて、補強設計を行うこととなりますが、設計に際しては、保有耐力が必要耐力を上回るなど目標点数を達成することだけではなく、以下の点に注意をお願いします。目標点数を達成することは、必要条件ではありますが十分条件ではありません。

- 建築物の形状や、増築などの履歴を確認することが必要です。現場を見ていると、増築部分は基礎がコンクリートブロックであったり、継手・仕口が脆弱であるケースが多いなど建築物の弱点になっていることが多くあります。また、建築物の配置がL型であったり、2階建てが部分的である場合など、建築物の形状によってはゾーン毎に分けて設計するなど詳細な検討が必要になります。
- 設置した耐力壁について、力が十分に伝わるのか？力を十分に発揮するのか？について注意をする必要があります。例えば、下屋部分やベランダ下に耐力壁を設ける場合には水平構面や梁・桁の継手・仕口の耐力に注意する必要があります。また、階下に柱がない位置やオーバーハング部分に設置した耐力壁については、本来の耐力を発揮できるのか特に注意が必要です。
- 耐力壁の配置については、配置バランスはもとより、配置間隔についても十分に注意をする必要があります。異なる位置の耐力壁の耐力を合算できるのは、お互いの耐力壁が助け合う＝力が伝わる状態にあるからです。この点にも注意が必要です。

ー正確な施工が設計内容を実現しますー

「参考図集に示された詳細な規定に注意した施工」がカギです。

- 構造用合板の施工は釘が大切です。めり込みがないこと、へりあきを十分に確保することに特に留意してください。空気圧の細かな調整や墨出しのあるなしで施工の精度が大きく変わります。
- 柱の欠損や劣化など工事が始まらないと分からないことも多くあります。工事の進行にあわせて設計者と緊密に打ち合わせを行い、その都度変更を行っていく必要も生じてきます。

この冊子では現場でよく見かける問題点を「木造住宅の耐震改修計画及び工事に関して特に留意すべき事項」として掲載しています。参考にしてください。

大阪建築物震災対策推進協議会
協力：公益社団法人 大阪府建築士会

目次

耐震改修補助交付申請書の添付図面について

・ 添付図面作成例.....	3
・ 参考図集.....	5

木造住宅の耐震改修計画及び工事に関して特に留意すべき事項について

・ チェックリスト.....	20
・ チェックリストの解説.....	22

工事写真について

・ 注意事項.....	34
・ 撮影対象一覧表.....	34
・ 工事写真作成例.....	35

参考資料.....	37
-----------	----

耐震改修補助金交付申請書の添付図面について

＜添付図面作成例＞

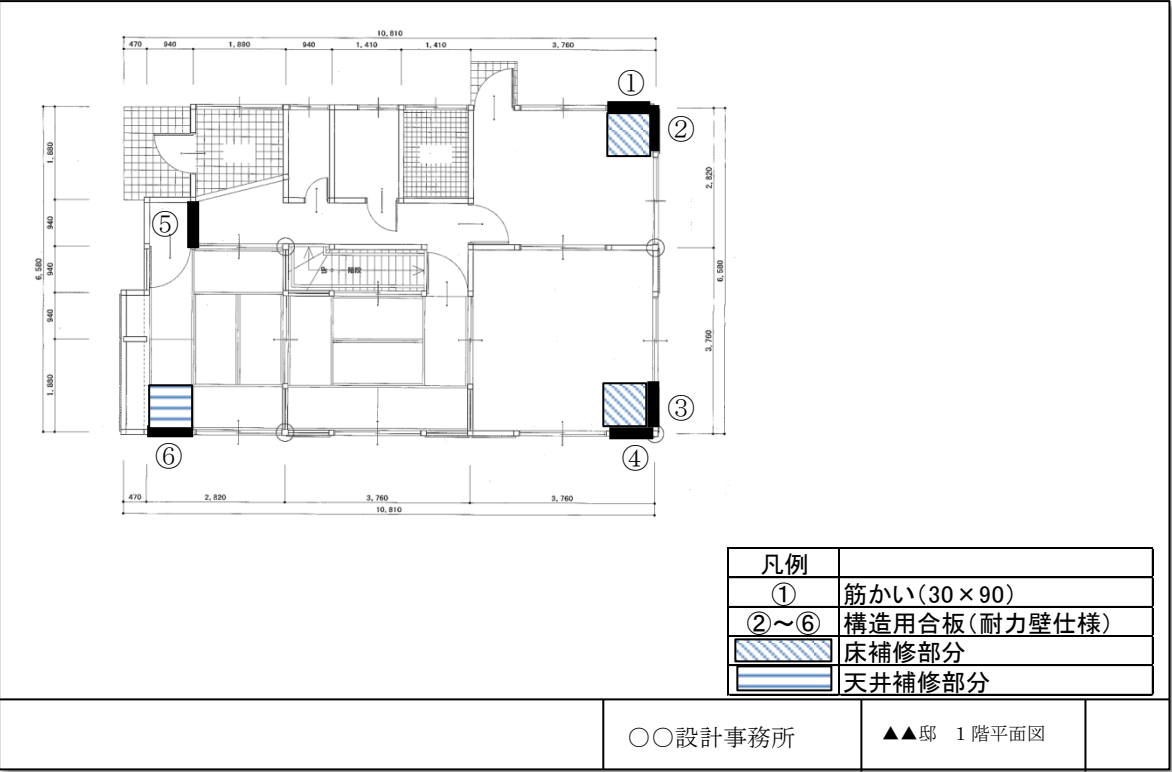
耐震補助審査の円滑化を図るため、耐震補強を行う箇所や内容がわかりやすい図面の作成をお願いします。耐震改修補助金交付申請に必要な図面は、下表のとおりです。

付近見取図	縮尺は問いません。対象家屋の場所が分かる図にしてください。
各階平面図	補強箇所に番号を振り、施工方向を示してください。 天井や床の補修部分（補助対象部のみ）も図示してください。
補強箇所詳細図	補強箇所ごとの、詳細図。（「作成例」参照） 「参考図集」を利用してください。
その他書類	必要に応じて添付してください。 <ul style="list-style-type: none">・基礎伏図・（認定品を使用する場合）認定書や仕様書、パンフレット等・劣化等の補修部分を明示した図面・（屋根工事をする場合）屋根伏図・その他、所管行政庁が求める書類
見積書	補強箇所ごとに項目を作成してください。

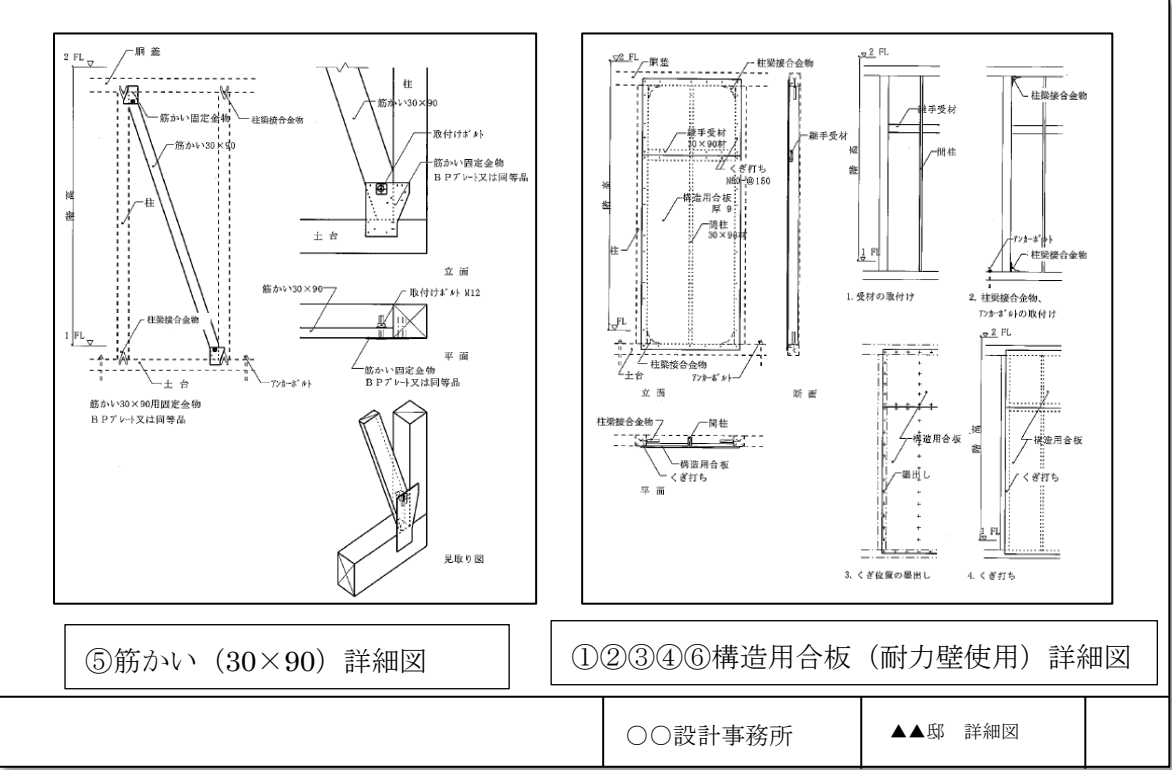
付近見取図



各階平面図



補強箇所詳細図



<参考図集>

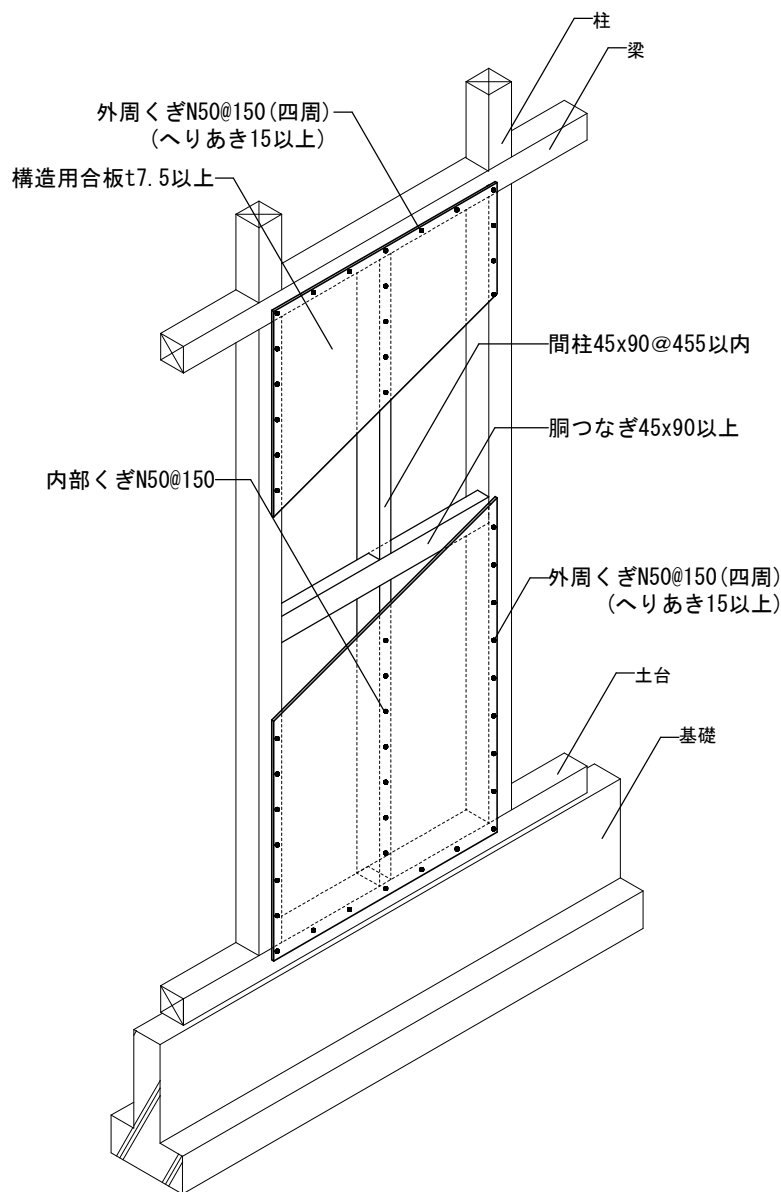
よく使われている工法の詳細図をいくつかまとめました。

- ① 大壁 構造用合板 直張り 四周打ち
- ② 大壁 構造用合板 直張り 川の字打ち
- ③ 大壁 構造用合板 受材仕様 四周打ち
- ④ 真壁 構造用合板 受材仕様 四周打ち
- ⑤ 真壁 構造用合板 受材仕様 川の字打ち
- ⑥ 大壁 石こうボード 直張り 四周打ち
- ⑦ 大壁 石こうボード 直張り 川の字打ち
- ⑧ 真壁 石こうボード 受材仕様 川の字打ち
- ⑨ 筋交 45×90
- ⑩ 筋交 30×90
- ⑪ 大壁 構造用合板 直張り 上下あき 裏栈あり
- ⑫ 大壁 構造用合板 直張り 上下あき 裏栈なし
- ⑬ 大壁 構造用合板 直張り 押入れ 裏栈あり
- ⑭ 大壁 構造用合板 直張り 押入れ 裏栈なし

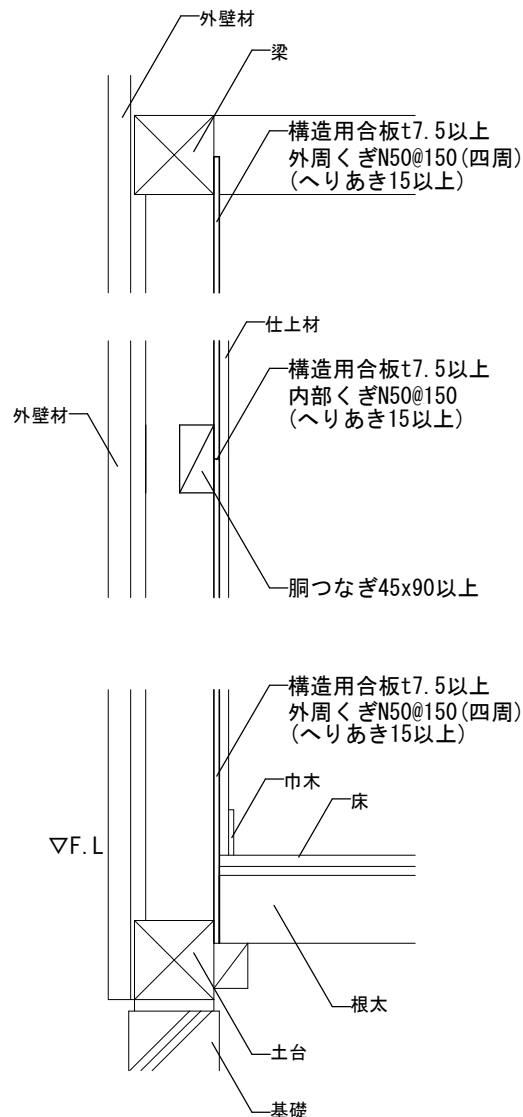
在来工法でないメーカー品を使う場合は、商品の仕様書（技術手順書）をよく読み、その仕様通りに施工してください。

参考図集のデータは、大阪建築物震災対策推進協議会のホームページからダウンロードできます。

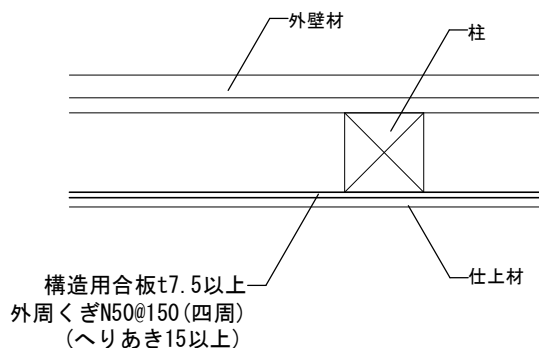
<http://www.osaka-suishinkyo.jp/>



アイソメ図



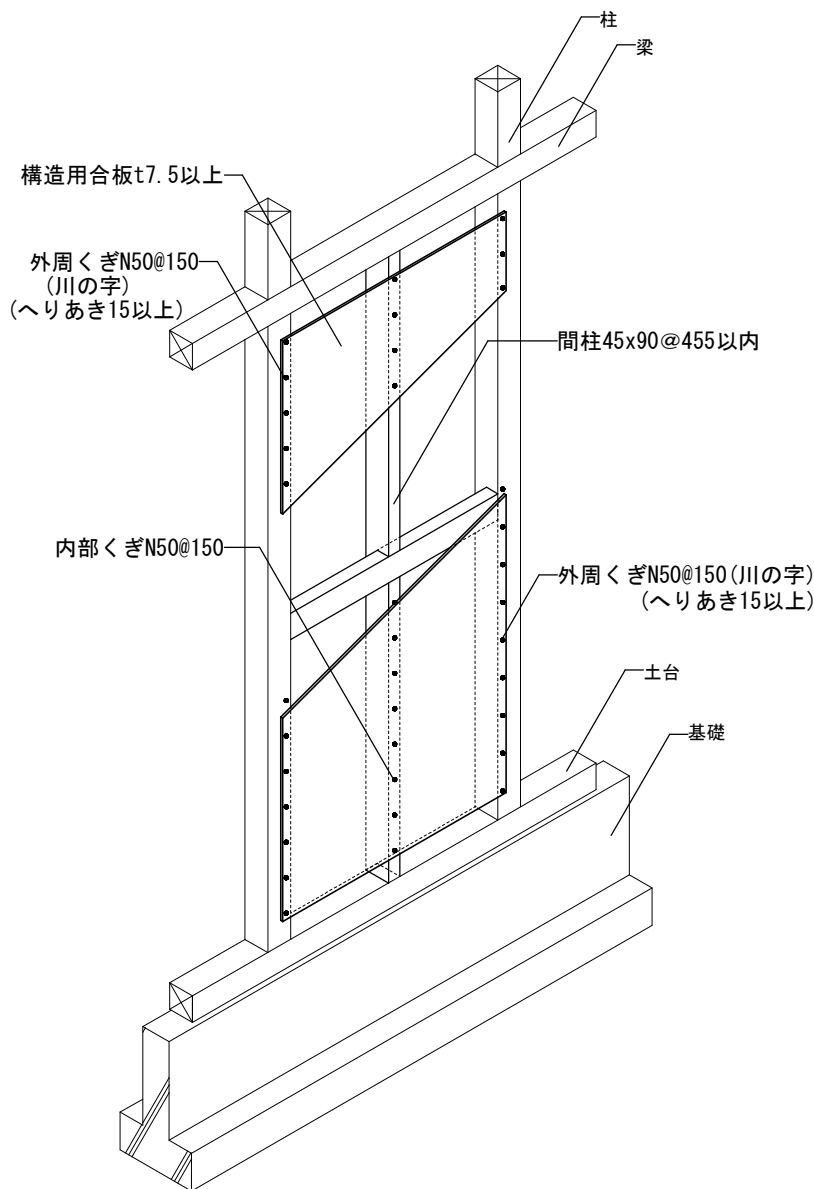
断面詳細図 1/10



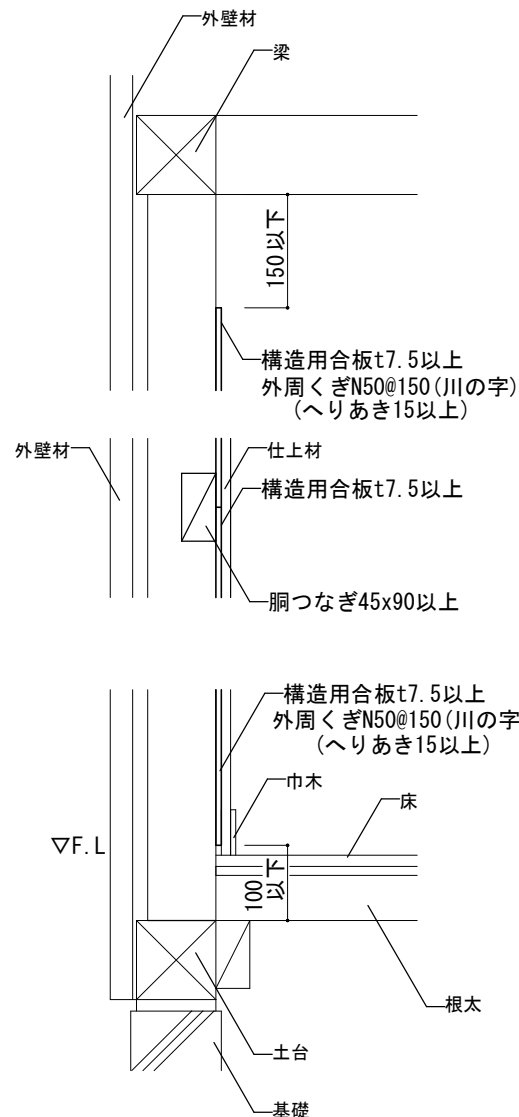
納まり詳細図 1/10

注意事項

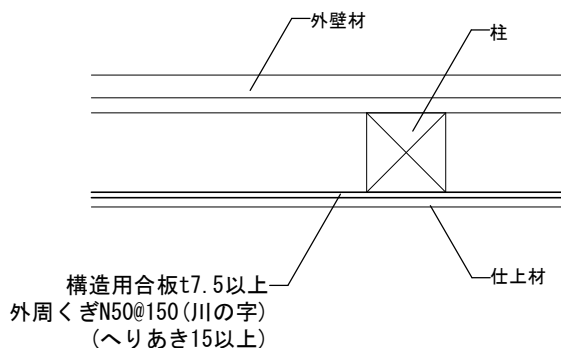
- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと。
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (7) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力=標準耐力×(釘間隔/実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (8) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。



アイソメ図



断面詳細図 1/10



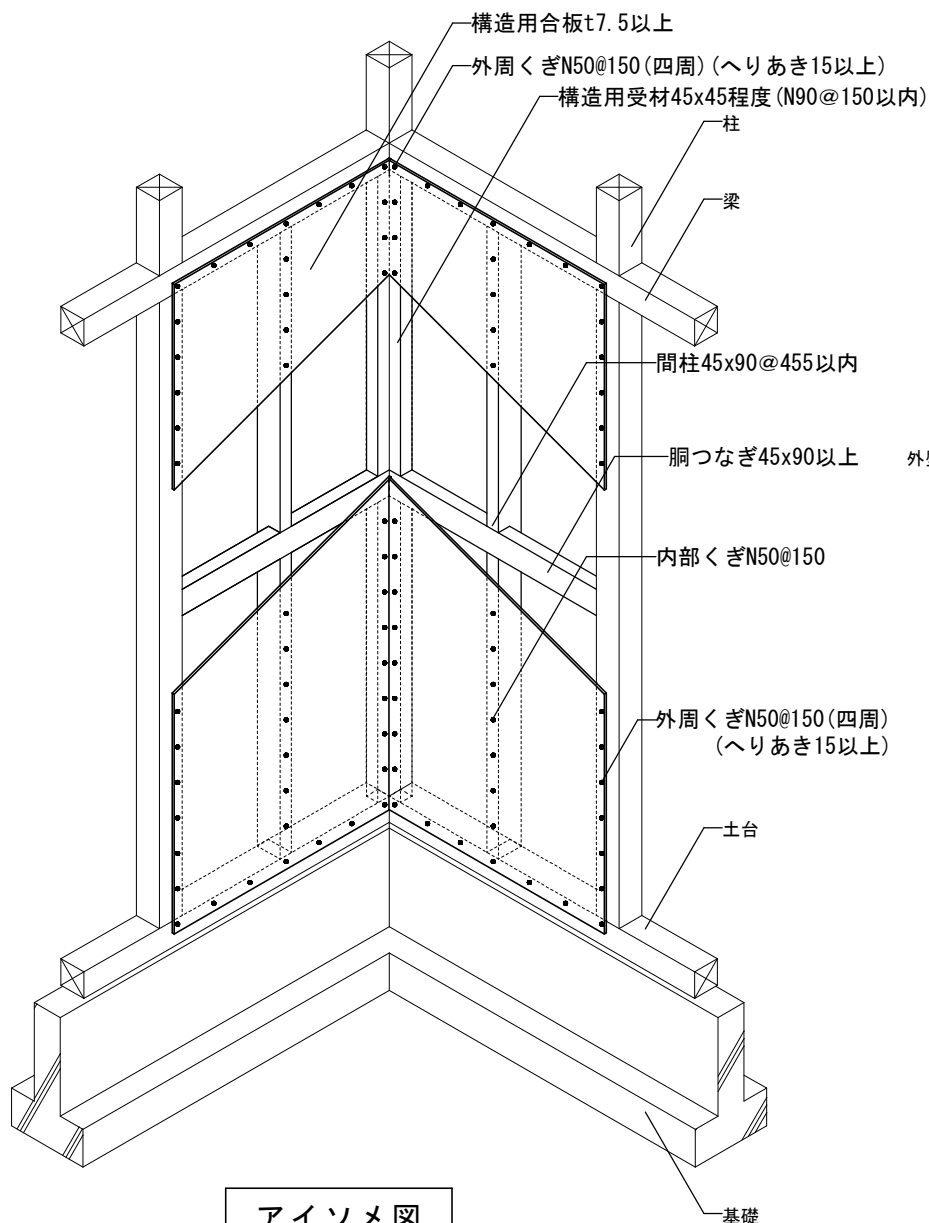
納まり詳細図 1/10

注意事項

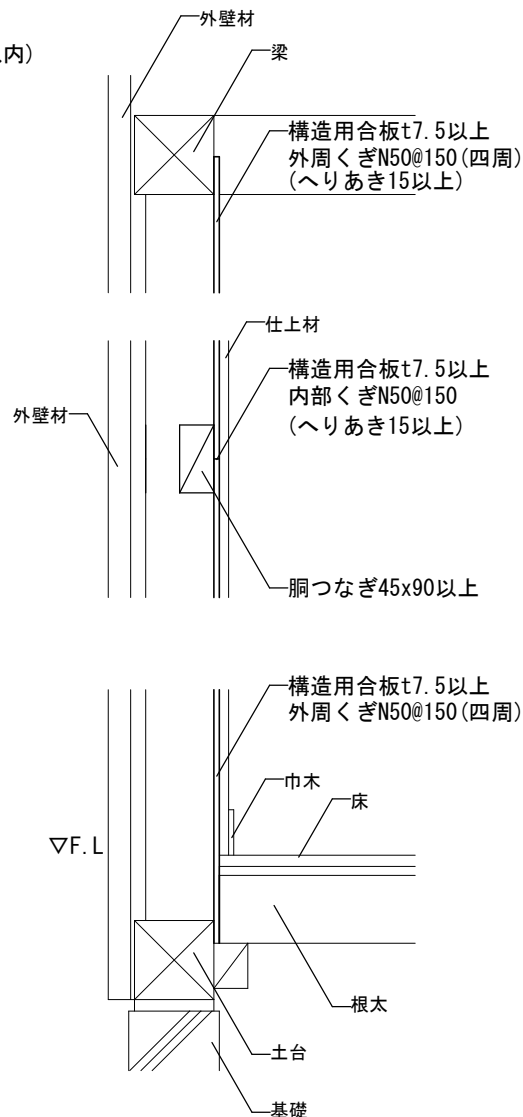
- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 上部開口150mm、下部開口100mm以上になるときは次の式で耐力を低減すること。「元の耐力×壁高さ比×0.9」
※壁高さ比＝面材が張られている部分の高さ/横架材内法間距離
(ただし壁高さは0.7以上であること。)
- (7) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (8) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力＝標準耐力×(釘間隔/実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (9) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。

③大壁 構造用合板(受材仕様)特類2級以上 厚7.5mm以上 四周打ち

基準耐力 5.0kN/m
基準剛性 910kN/rad/m



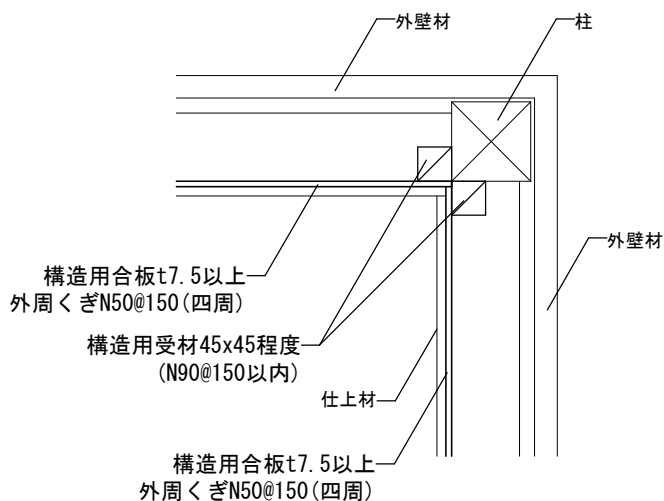
アイソメ図



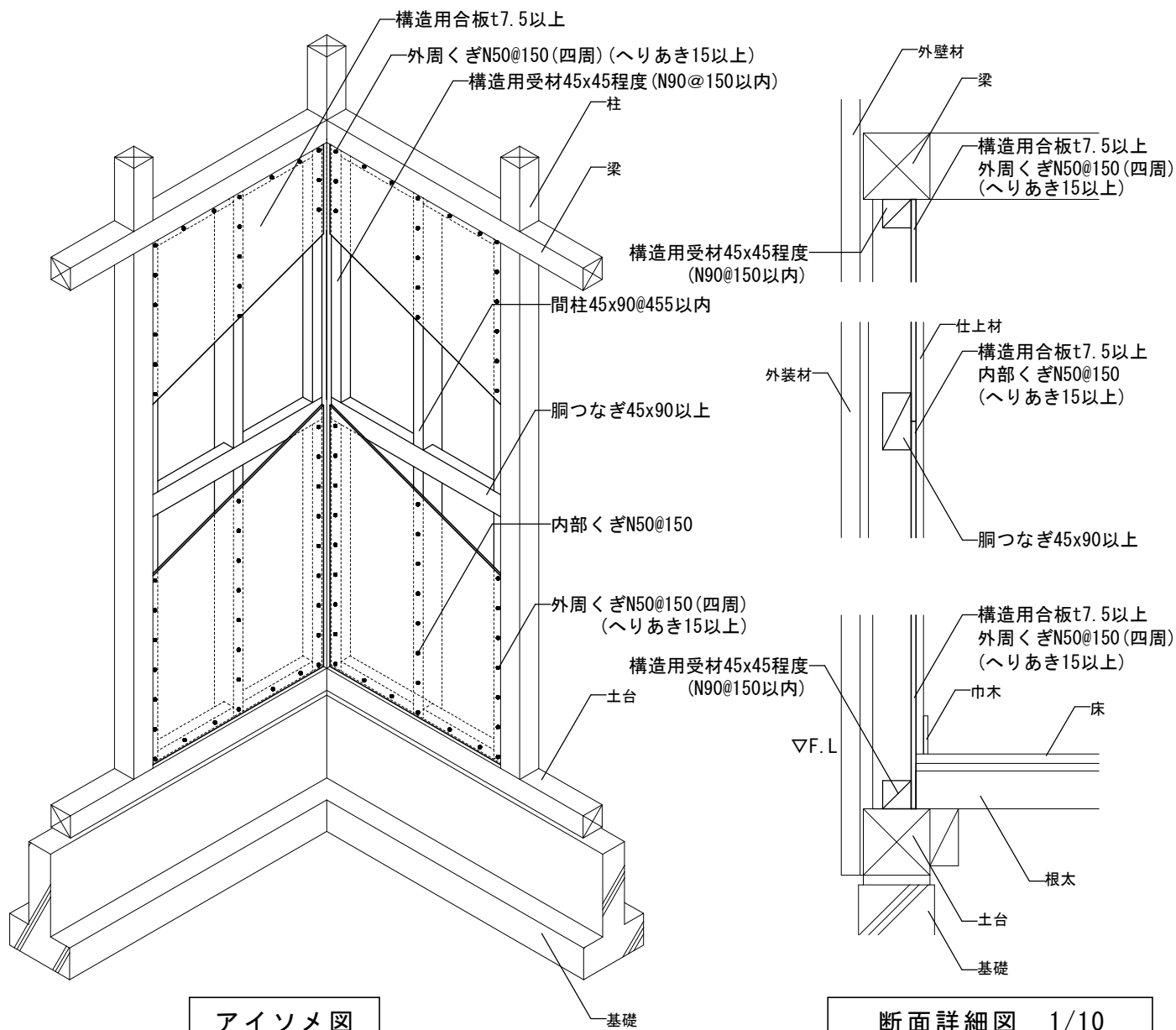
断面詳細図 1/10

注意事項

- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 受け材が45x45の場合、N90でも1.5倍以上釘が入らないため釘間隔を@150とすること。
- (4) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (5) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (6) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (7) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (8) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力=標準耐力×(釘間隔/実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (9) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。

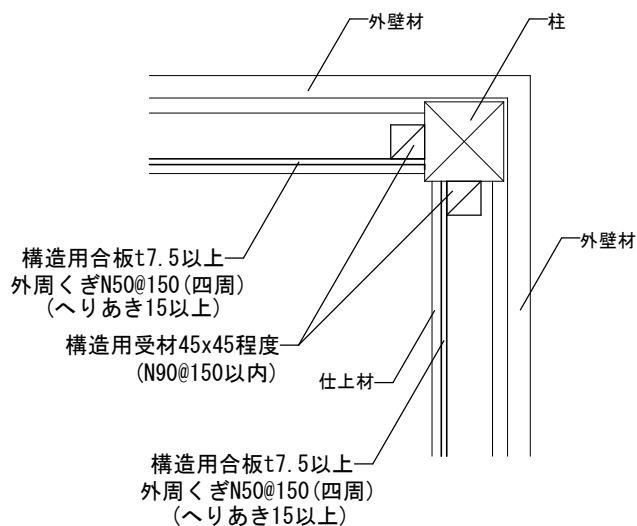


納まり詳細図 1/10



アイソメ図

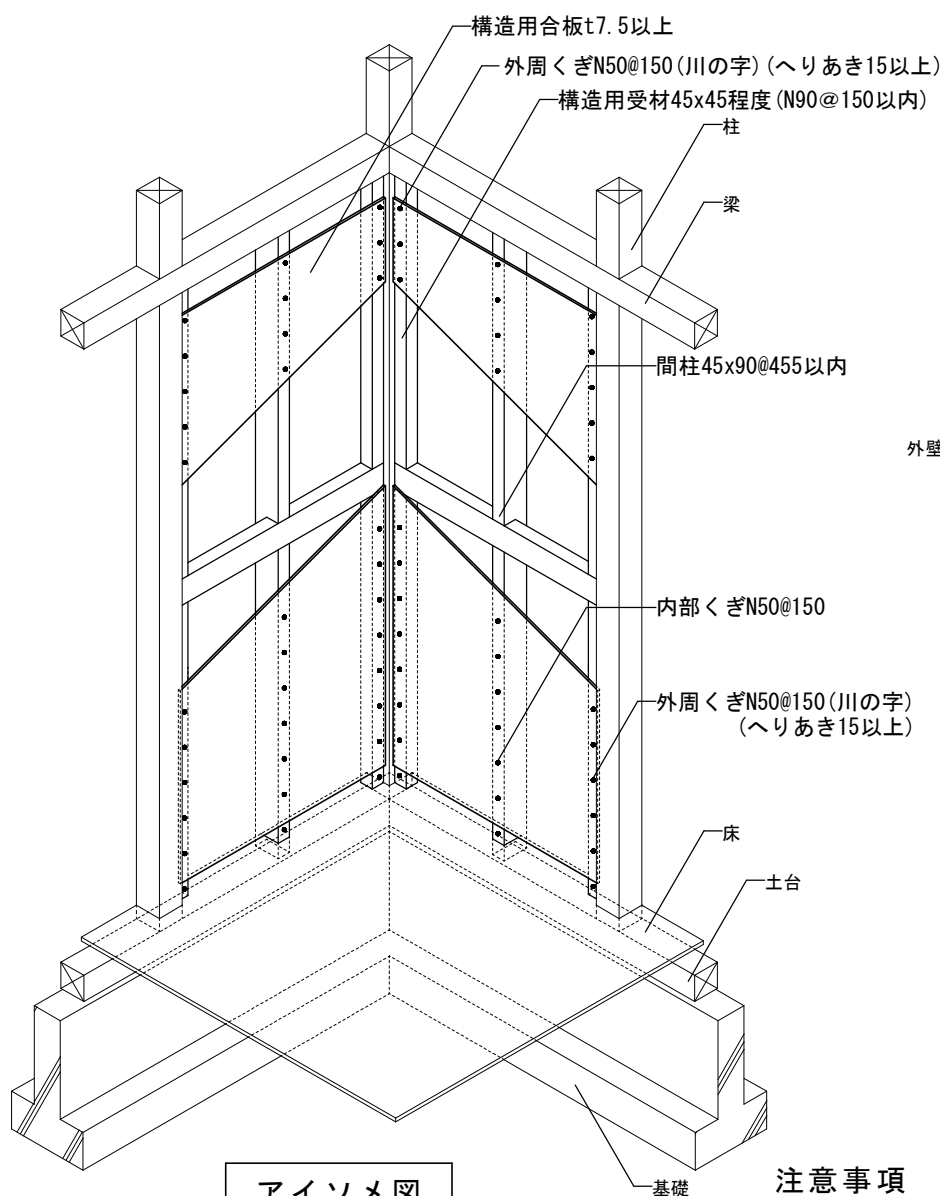
断面詳細図 1/10



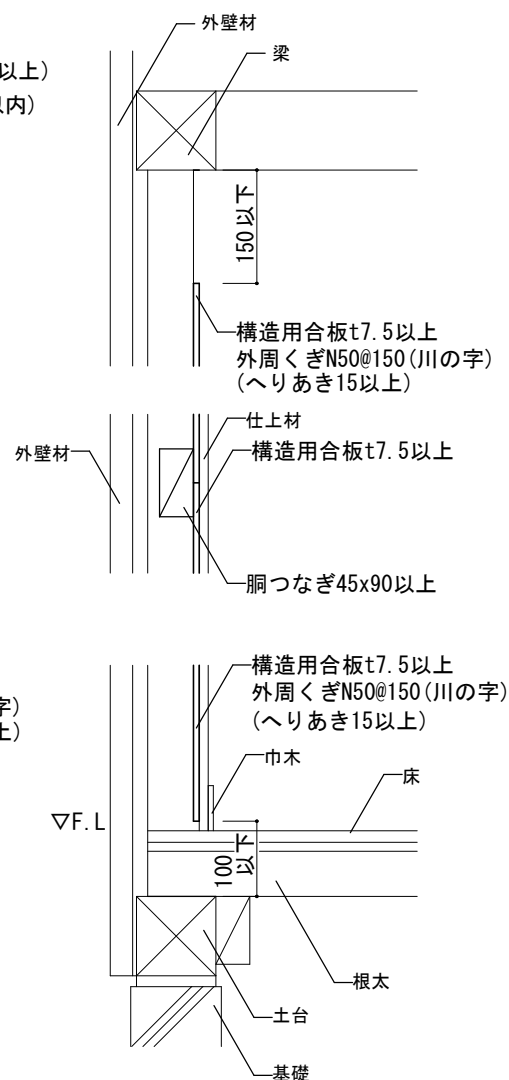
納まり詳細図 1/10

注意事項

- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 受け材が45x45の場合、N90でも1.5倍以上釘が入らないため釘間隔を@150とすること。
- (4) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (5) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (6) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (7) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (8) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力=標準耐力×(釘間隔/実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (9) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。



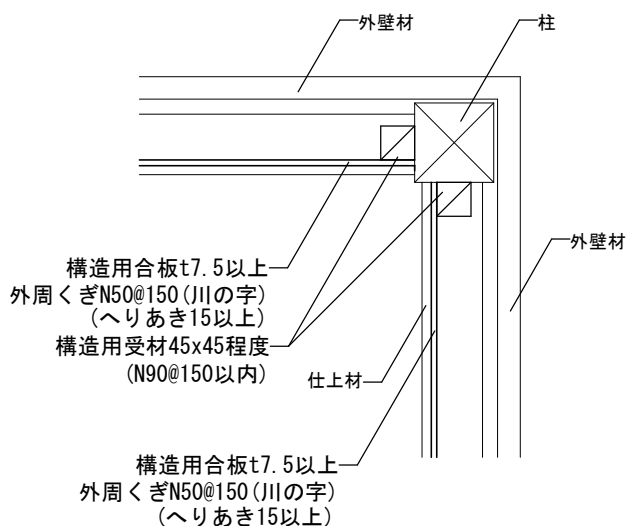
アイソメ図



断面詳細図 1/10

注意事項

- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 受け材が45x45の場合、N90でも1.5倍以上釘が入らないため釘間隔を@150とすること。
- (4) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (5) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (6) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (7) 上部開口150mm、下部開口100mm以上になるときは次の式で耐力を低減すること。「元の耐力×壁高さ比×0.9」
※壁高さ比＝面材が張られている部分の高さ/横架材内法間距離
(ただし壁高さは0.7以上であること。)
- (8) 受け材については柱間、横架材(胴つなぎとの間を含む)間のいずれも隙間なく設置することが必要。また、面材が張られていない部分にも設置し、横架材に突きつけることが望ましい。
- (9) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (10) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力＝標準耐力×(釘間隔/実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (11) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。



納まり詳細図 1/10

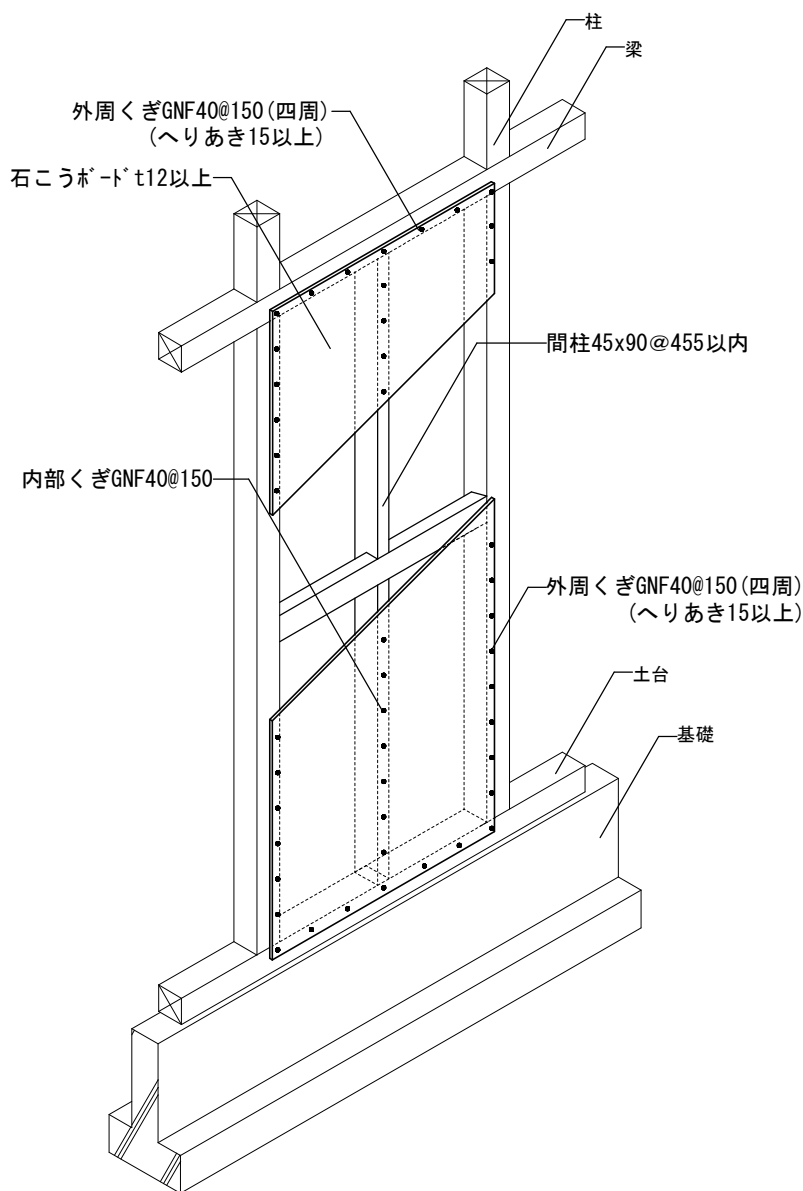
⑥大壁 石こうボード直張り

厚12.5mm以上

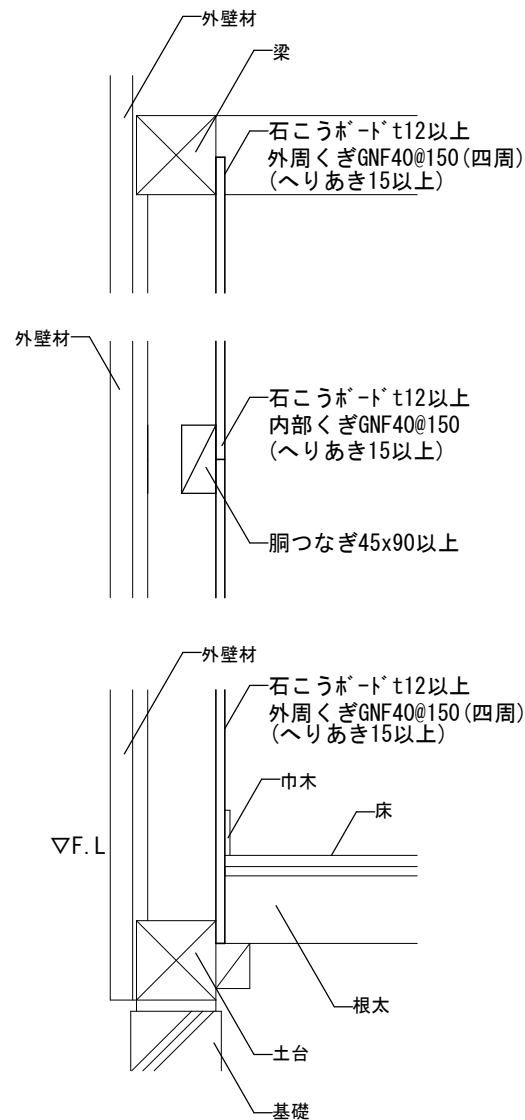
四周打ち

基準耐力 2.6kN/m

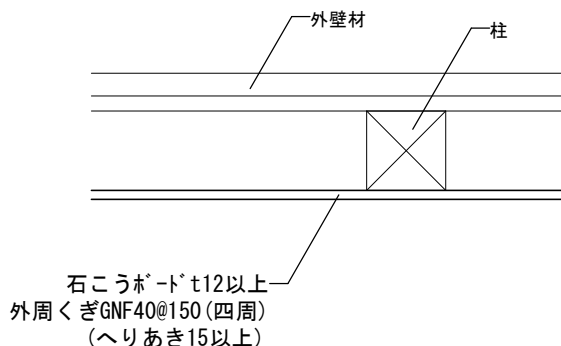
基準剛性 450kN/rad/m



アイソメ図



断面詳細図 1/10



納まり詳細図 1/10

注意事項

- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと。
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (7) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力=標準耐力×(釘間隔/実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (8) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。

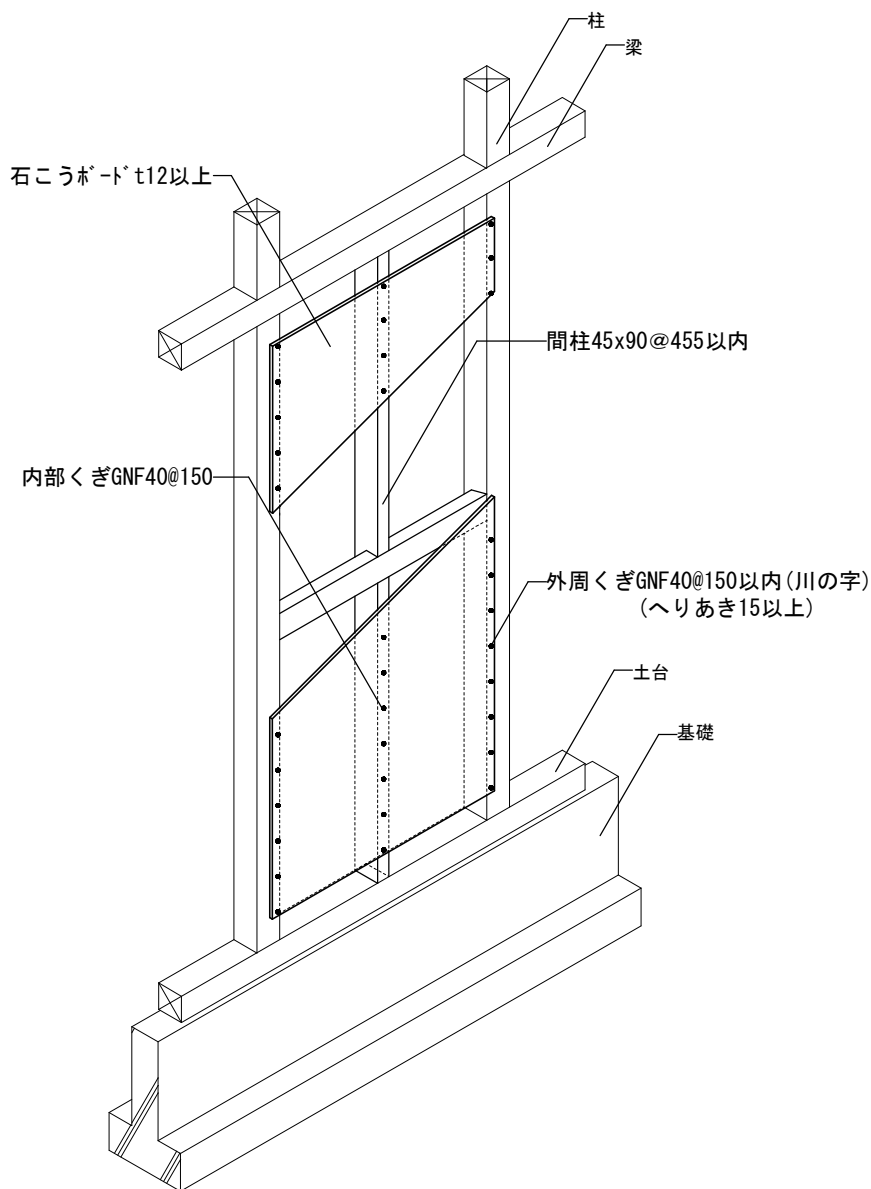
⑦大壁 石こうボード直張り(準耐力)

厚12.5mm以上

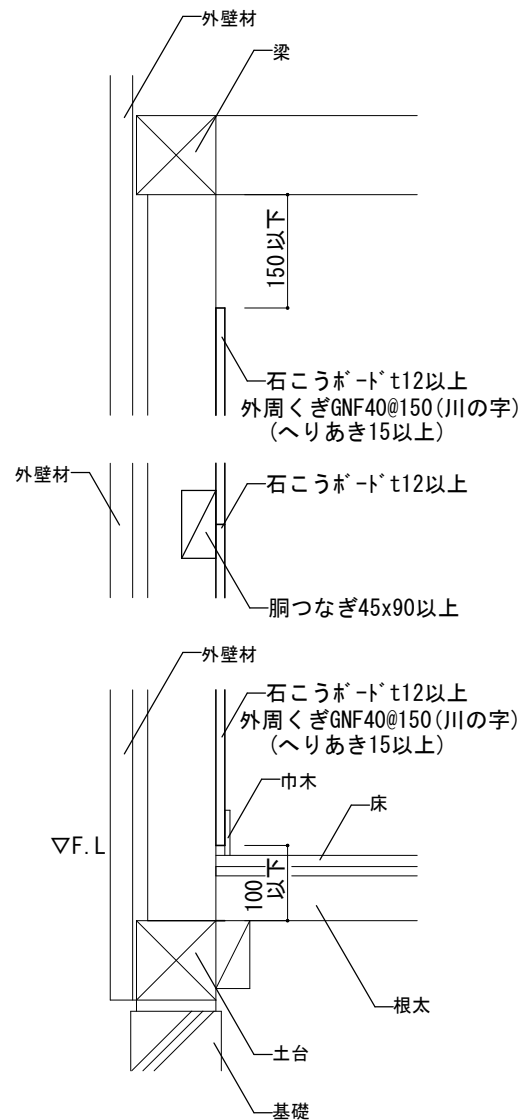
川の字打ち

基準耐力 2.0kN/m

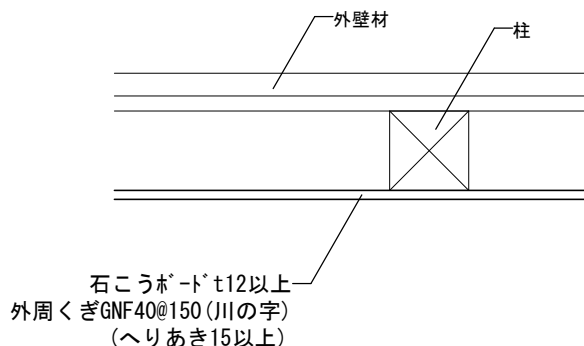
基準剛性 340kN/rad/m



アイソメ図



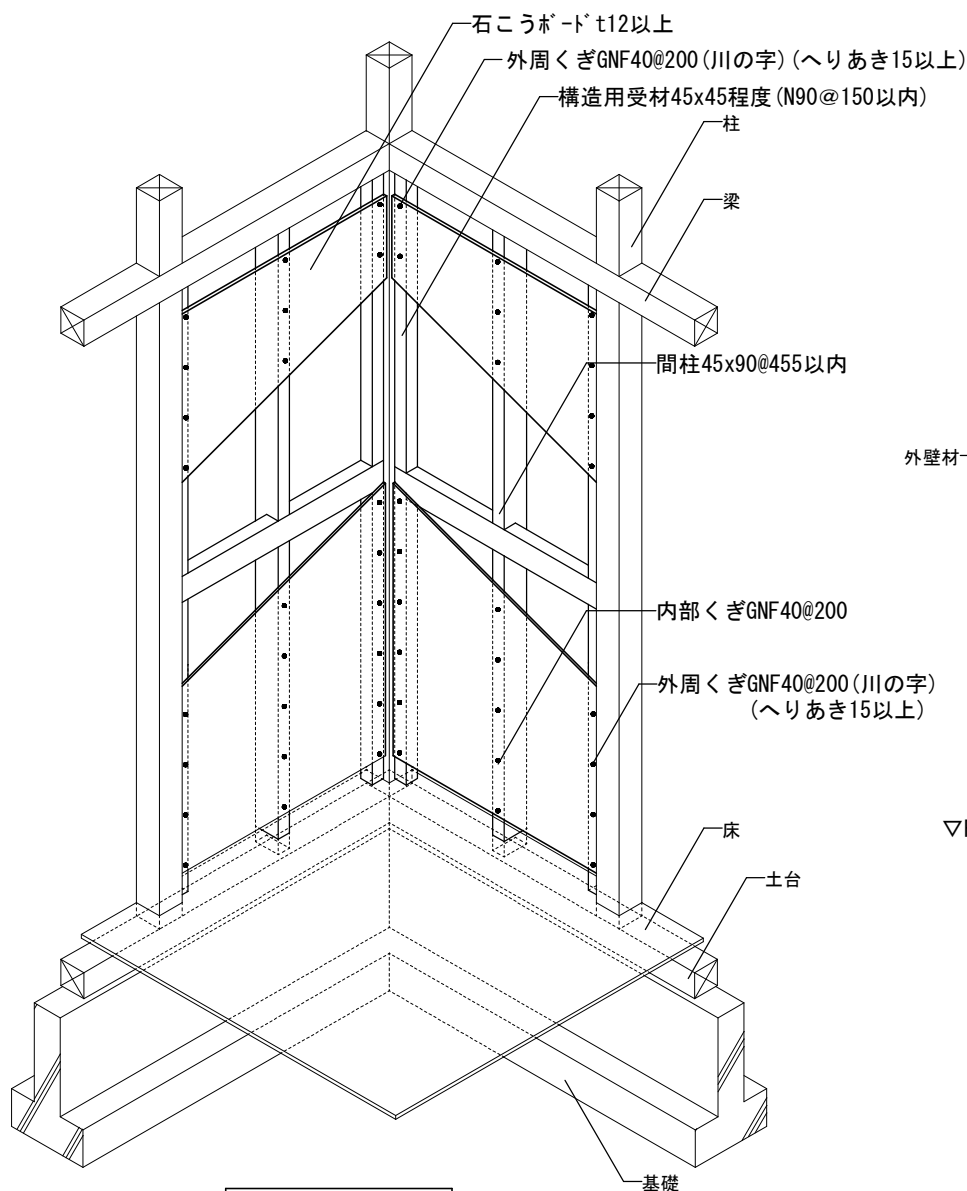
断面詳細図 1/10



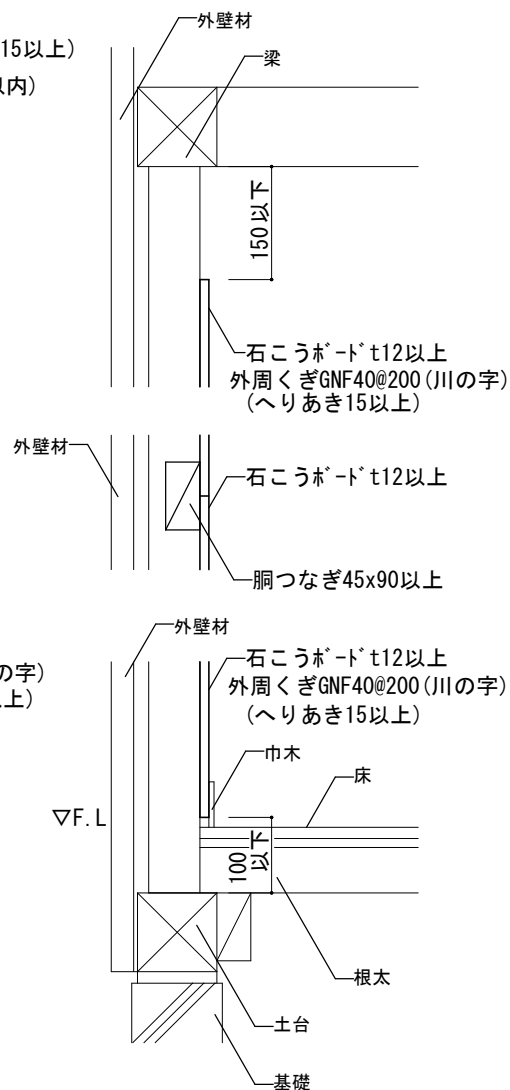
納まり詳細図 1/10

注意事項

- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 上部開口150mm、下部開口100mm以上になるときは次の式で耐力を低減すること。「元の耐力×壁高さ比×0.9」
※壁高さ比=面材が張られている部分の高さ/横架材内法間距離 (ただし壁高さは0.7以上であること。)
- (7) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (8) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力=標準耐力×(釘間隔/実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (9) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。



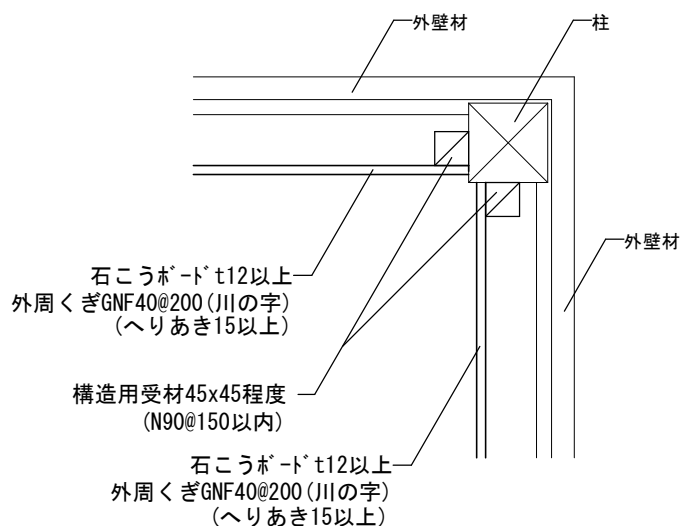
アイソメ図



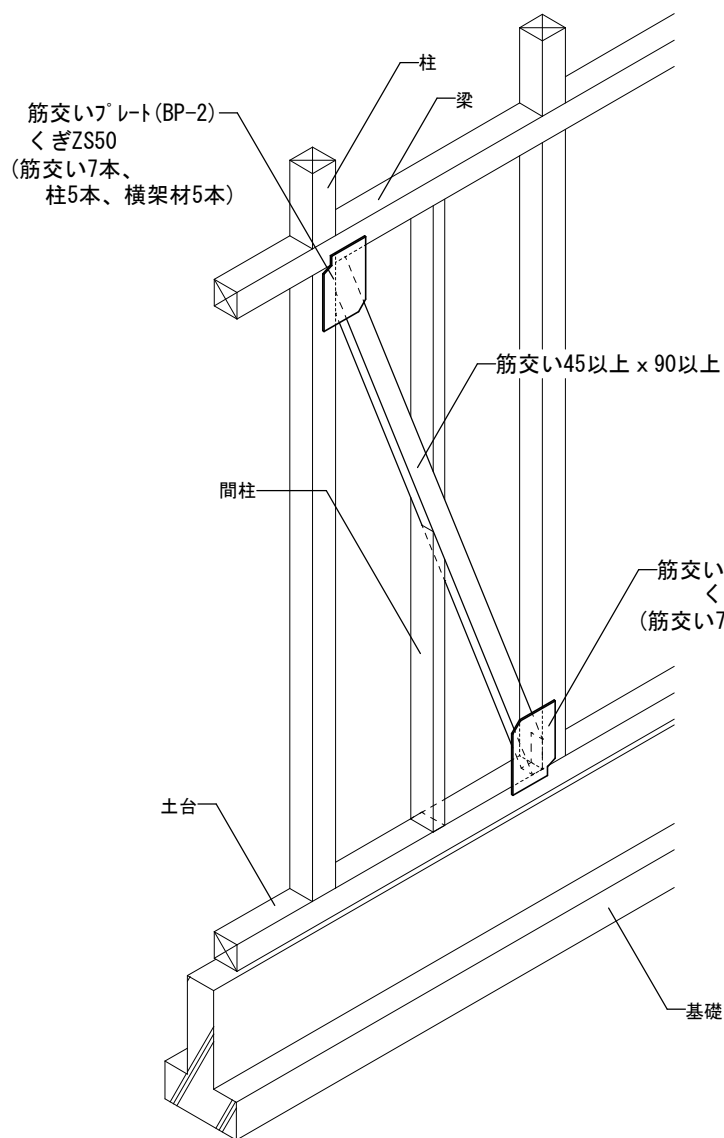
断面詳細図 1/10

注意事項

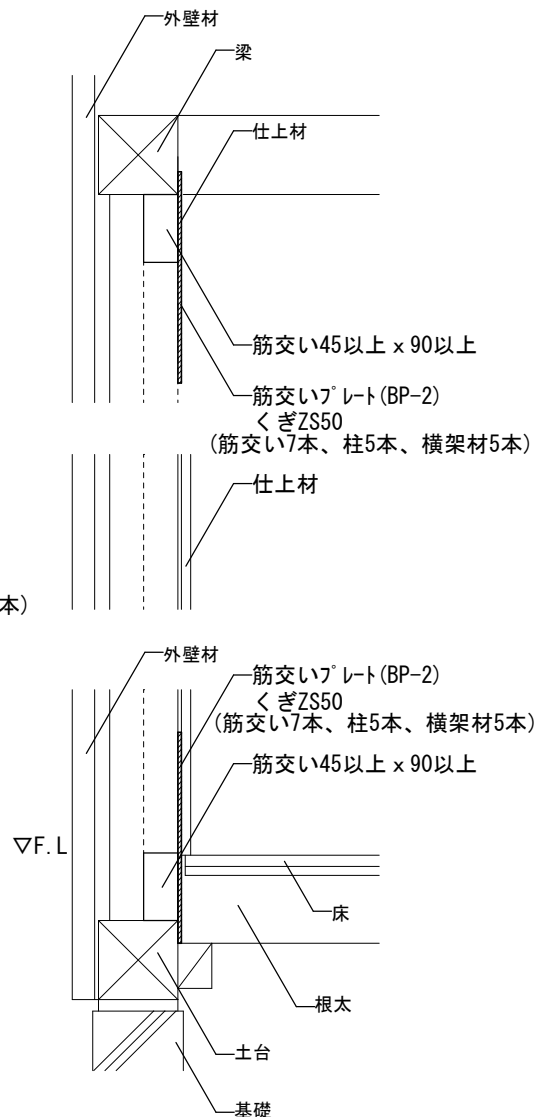
- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 上部開口150mm、下部開口100mm以上になるときは次の式で耐力を低減すること。「元の耐力×壁高さ比×0.9」
※壁高さ比＝面材が張られている部分の高さ/横架材内法間距離
(ただし壁高さは0.7以上であること。)
- (7) 受け材については柱間、横架材(胴つなぎとの間を含む)間のいずれも隙間なく設置することが必要。また、面材が張られていない部分にも設置し、横架材に突きつけることが望ましい。
- (8) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (9) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力＝標準耐力×(釘間隔/実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (10) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。



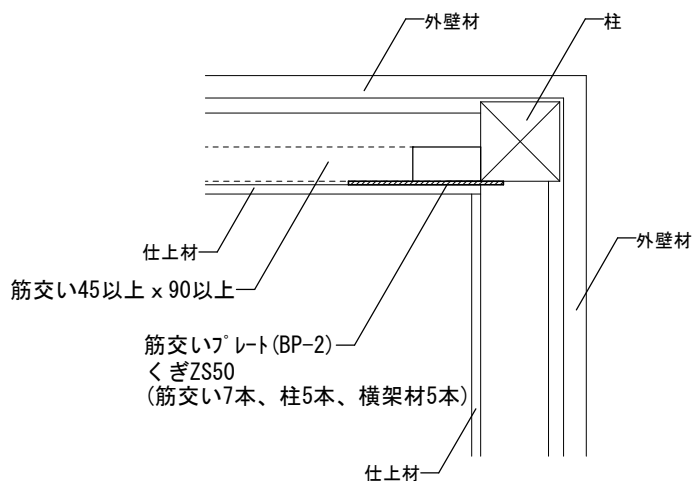
納まり詳細図 1/10



アイソメ図



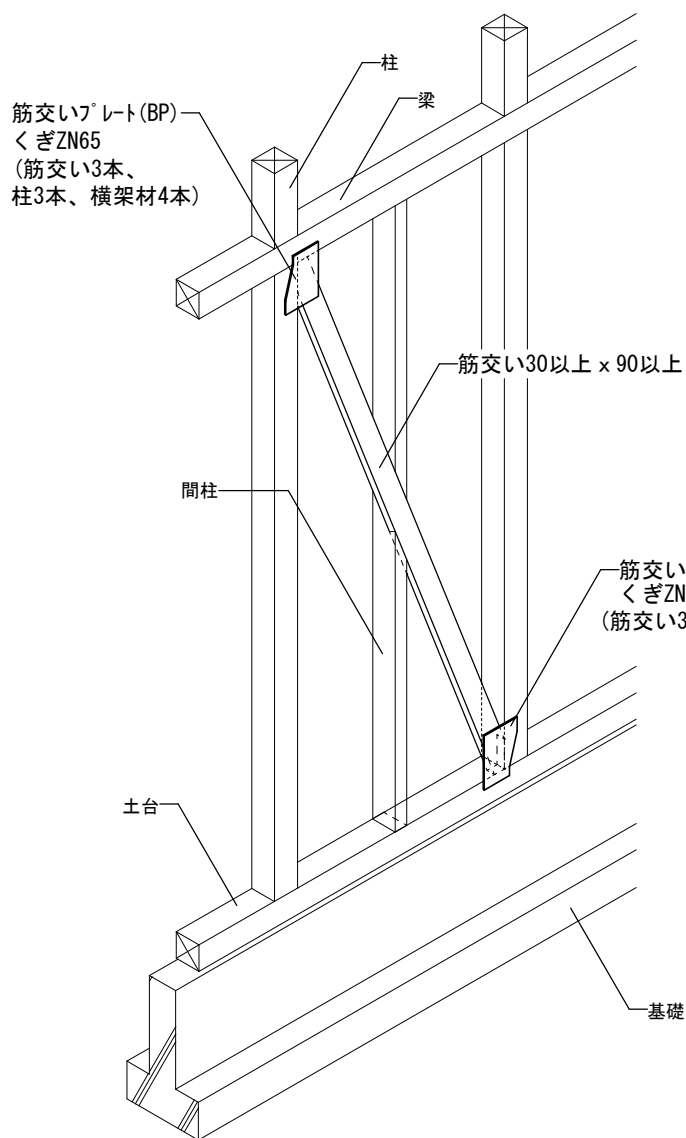
断面詳細図 1/10



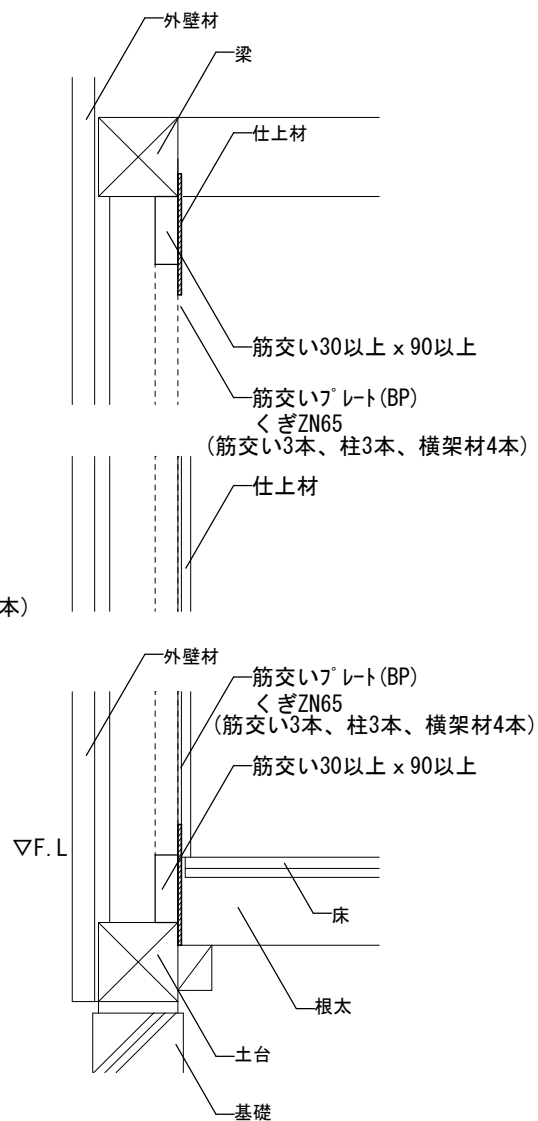
納まり詳細図 1/10

注意事項

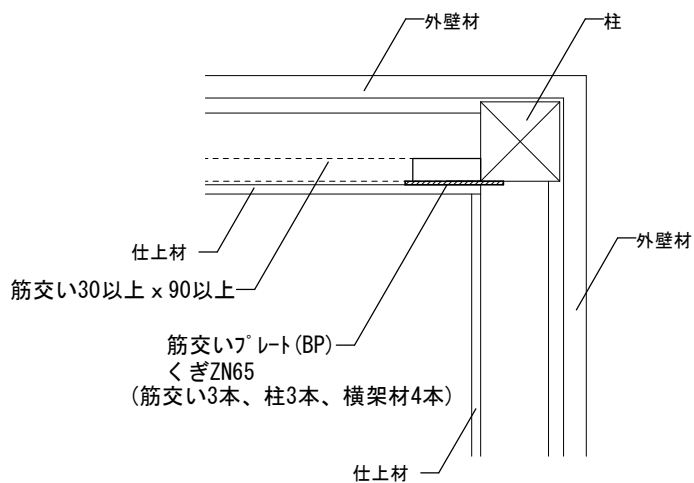
- (1) 金物は所定のものを使うこと。
- (2) 所定の金物であれば床合板の上に取付けても構わない。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要



アイソメ図



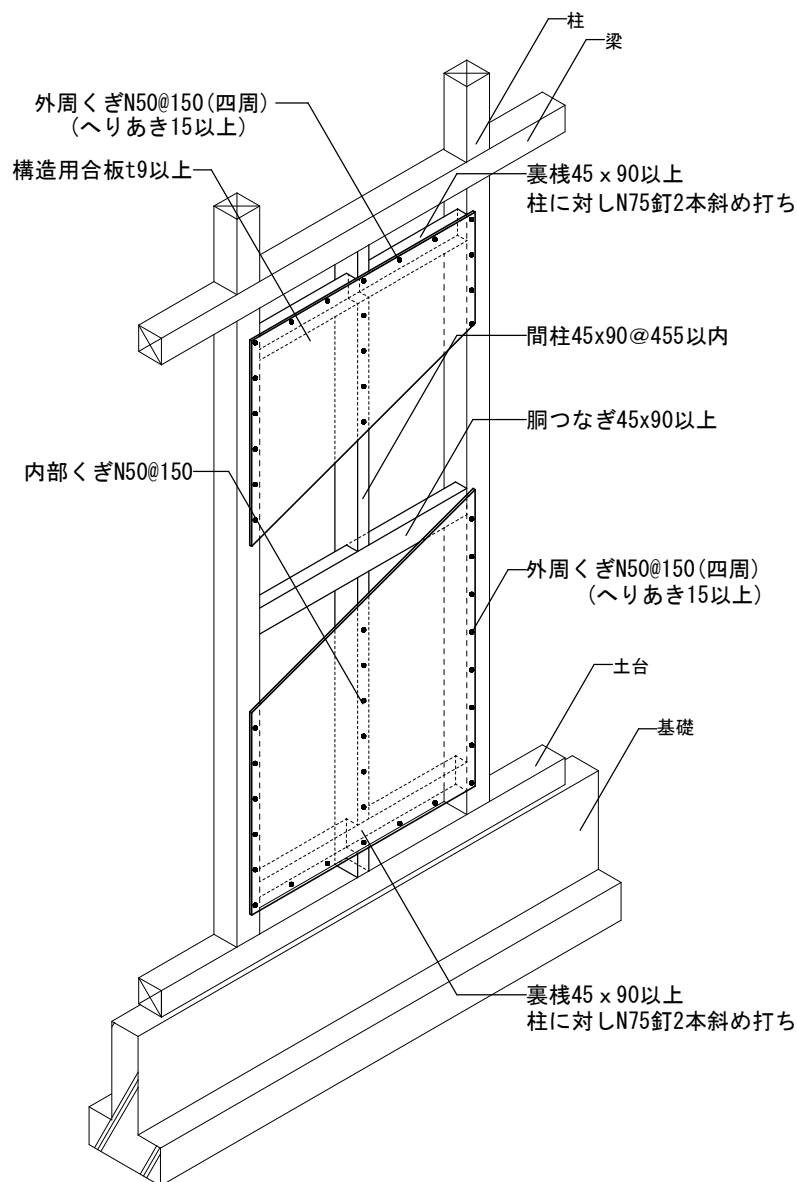
断面詳細図 1/10



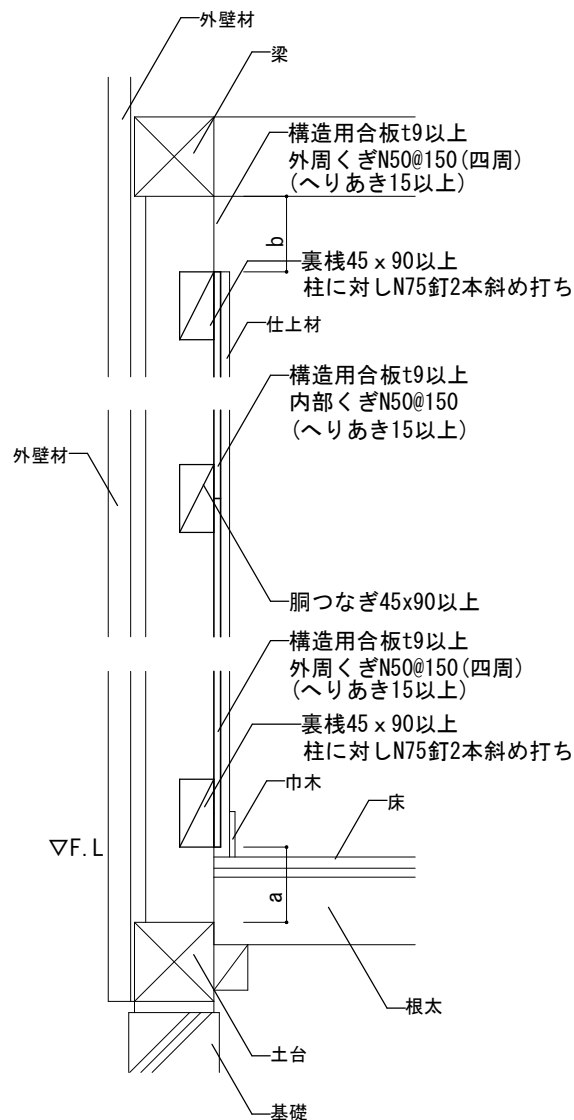
納まり詳細図 1/10

注意事項

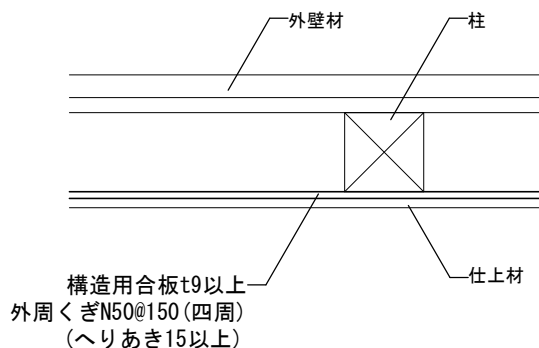
- (1) 金物は所定のものを使うこと。
- (2) 所定の金物であれば床合板の上に取付けても構わない。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要



アイソメ図



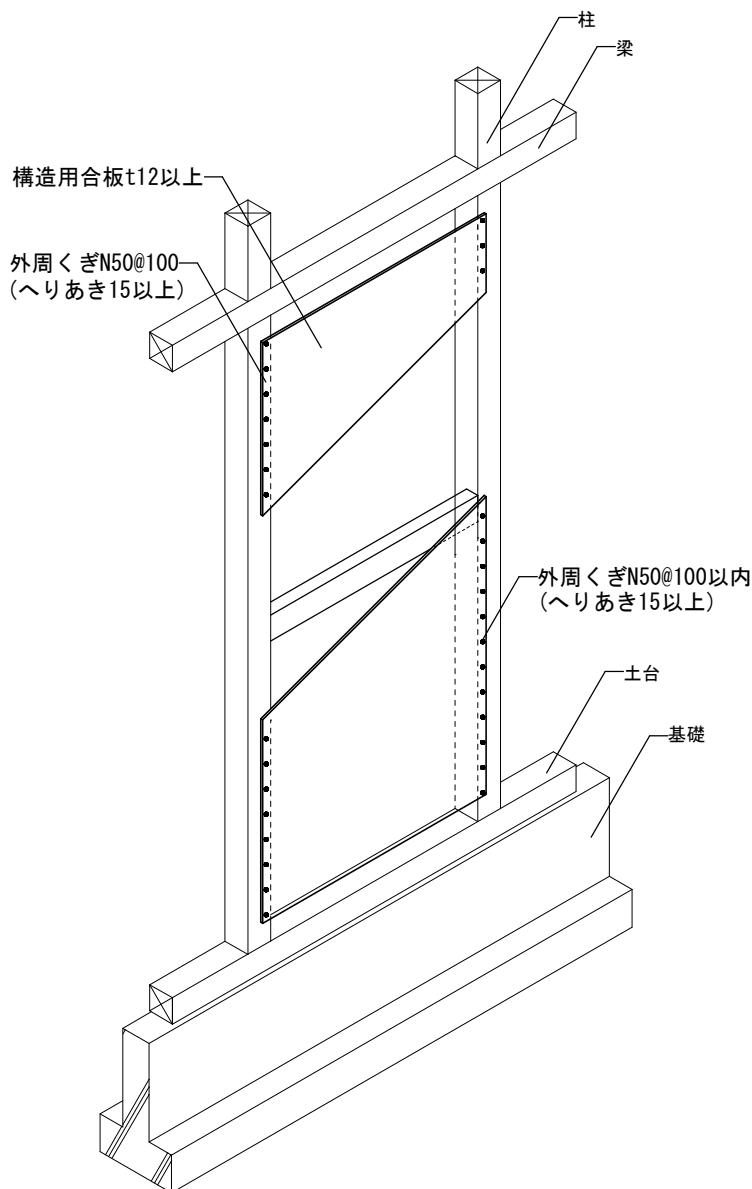
断面詳細図 1/10



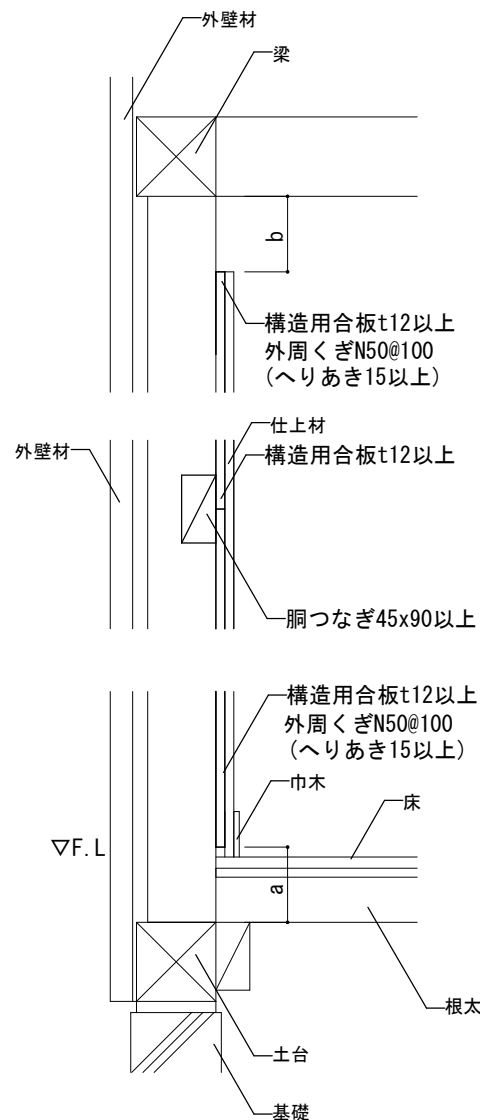
納まり詳細図 1/10

注意事項

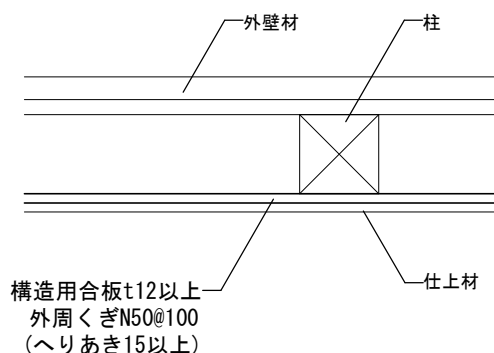
- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと。
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (7) 部分開口： $a+b \leq 370\text{mm}$ とすること。
- (8) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力 = 標準耐力 × (釘間隔 / 実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (9) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。



アイソメ図



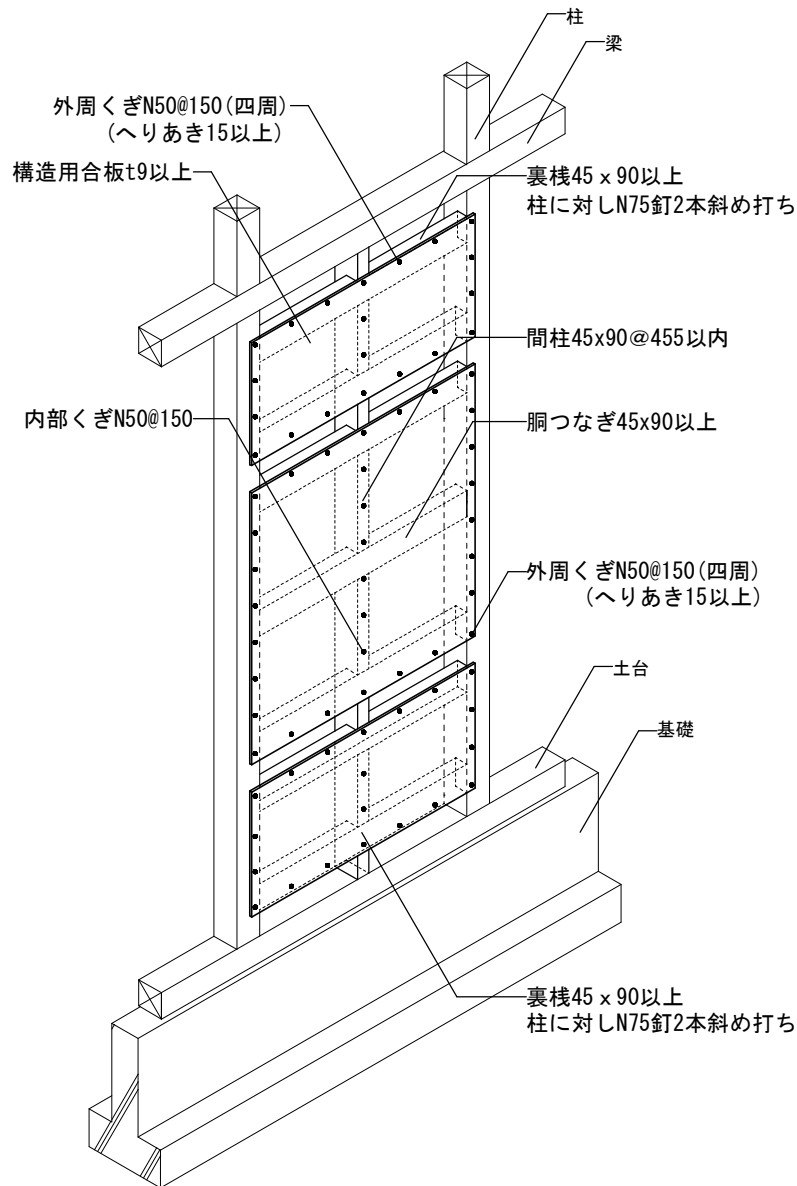
断面詳細図 1/10



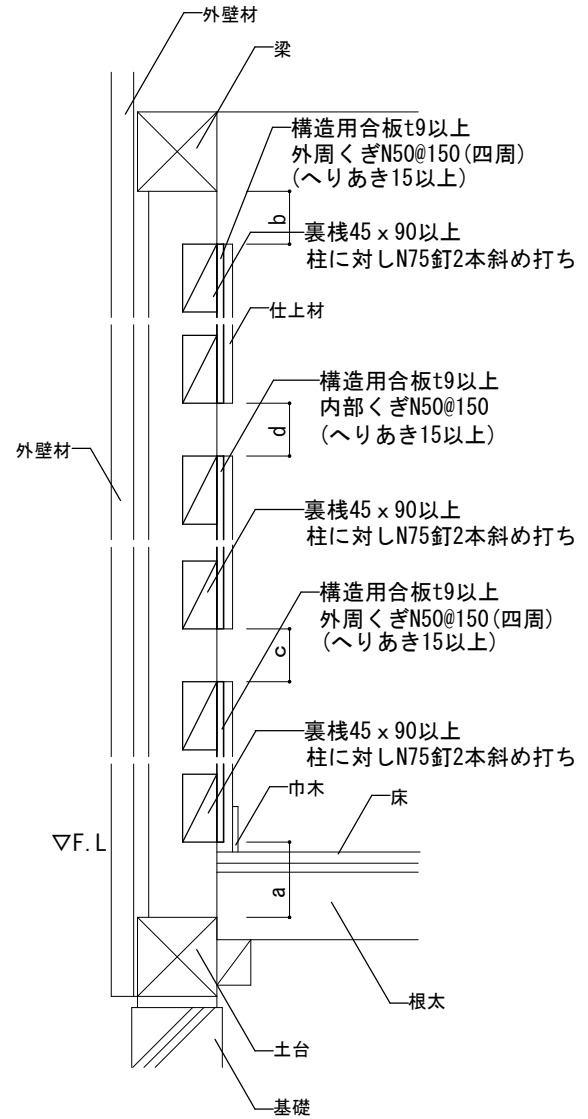
納まり詳細図 1/10

注意事項

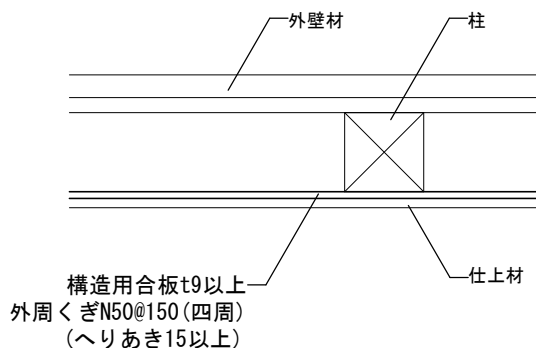
- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (7) 部分開口： $a+b \leq 370\text{mm}$ とすること。
- (8) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力＝基準耐力×(釘間隔／実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。



アイソメ図



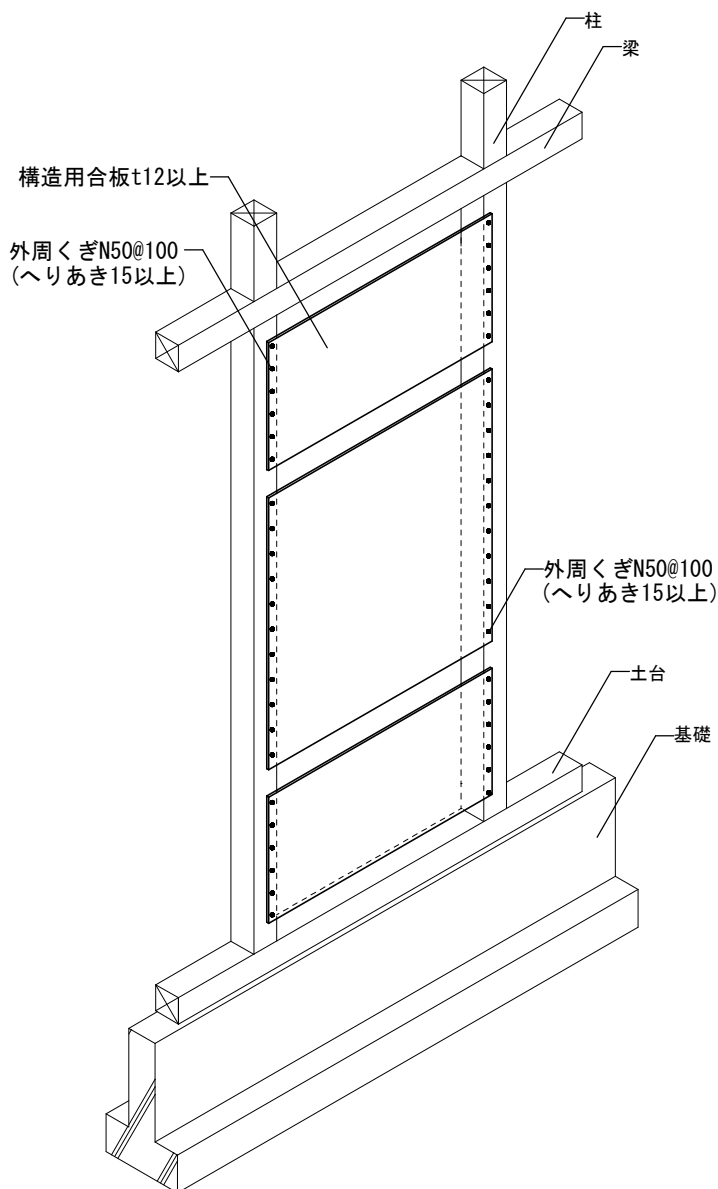
断面詳細図 1/10



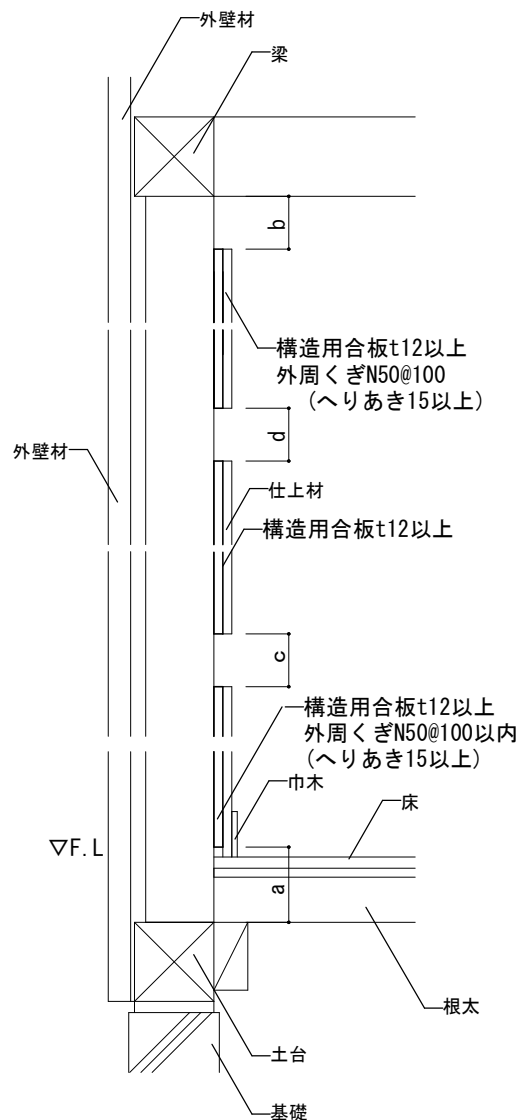
納まり詳細図 1/10

注意事項

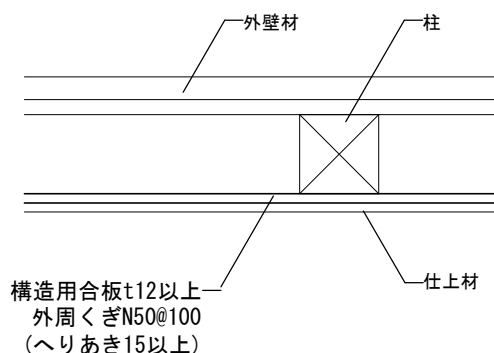
- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと。
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (7) 部分開口： $a+b \leq 370\text{mm}$ 、 $c+d \leq 400\text{mm}$ とすること。
- (8) それぞれの構造用合板高さ400mm以上とすること。
- (9) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力＝標準耐力×(釘間隔／実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (10) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。



アイソメ図



断面詳細図 1/10



納まり詳細図 1/10

注意事項

- (1) くぎは受材の中心に打ち込むこと
- (2) くぎは止めつける材の板厚の1.5倍以上に打ち込むこと。
- (3) 木材の寸法は呼称寸法ではなく実寸法とすること。
- (4) 胴つなぎは柱に直接N75釘2本斜め打ちで止めること。
- (5) 胴つなぎは原則、筋交いと重ならないようにし、やむ得ない場合は筋交いにN75釘2本斜め打ちで止めること。(筋交い勝ち)
- (6) 耐力壁は柱、桁(梁)、土台といった軸組が構成されている必要があり、当然ながら土台の下には基礎が必要
- (7) 部分開口： $a+b \leq 370\text{mm}$ 、 $c+d \leq 400\text{mm}$ とすること。
- (8) それぞれの構造用合板高さ400mm以上とすること。
- (9) 釘間隔により耐力を以下の式により修正することができる。
修正耐力＝標準耐力×(釘間隔／実際に打たれている釘間隔)
ただし、釘間隔は100mmより小さくしてはならない。
- (10) 間柱は、既定の奥行寸法が確保できない場合、反対側の壁の胴縁や貫に留めつけること。

木造住宅の耐震改修計画及び

工事に関して特に留意すべき事項

<チェックリスト>

《基礎について》

- ☐ (1) 床下換気口、人通口の直上に柱を設けないこととする。
- ☐ (2) 耐力を評価する壁の設置箇所近傍に床下換気口、人通口がある場合、当該部分を地中梁により補強する。
- ☐ (3) 耐力を評価する壁の設置箇所直下にコンクリートブロック基礎がある場合、当該部分を除却し、鉄筋コンクリート造基礎を新設する。
- ☐ (4) 基礎の補強に使用するあと施工アンカーは接着系アンカーとし、埋め込み深さは $7d$ (d = アンカーの径) とする。
- ☐ (5) 基礎を新設する場合は、突きつけにならないよう既存の基礎に $40d$ 以上 (d = 主筋の径) 添わせる。(主筋ではなくあと施工アンカーで既存の基礎に定着させる。)

《柱頭柱脚金物について》

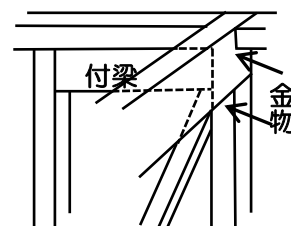
- ☐ (1) 無筋コンクリート造基礎の場合、1 階柱脚の引抜力が 10KN を超える箇所は、 $X \cdot Y$ 方向に分散して金物を設置する。(例：引抜力 $15\text{KN} \rightarrow X$ 方向 10KN 、 Y 方向 10KN)
- ☐ (2) 1 階柱脚の引抜力が 5KN を超える箇所は、柱から 150mm 内外の距離に既設のアンカーボルトが無い場合は、アンカーボルトを新設する。

《柱について》

- ☐ (1) 柱に欠損がある場合は、柱の取り換え、欠損部の補修を行う。
- ☐ (2) 新設柱にホゾを設けない場合は、引抜力に抵抗する金物とは別に、ズレ防止用の金物として引抜耐力 10KN 以上の金物を横使い(柱、横架材接続部分が逆)する等必要な措置を講じる。

《梁について》

- ☐ (1) 補強する壁の柱頭部に大きな梁が直交している場合は、両方の梁に金物を取り付け、筋交いで補強をする場合は、付梁を設け、大きな梁と同じ梁せいにする。(右図参照)
- ☐ (2) 筋交いを取り付ける部分の梁の高さが異なる場合は、梁せいの高いほうにあわせて補強枕梁を設ける。



《筋かいについて》

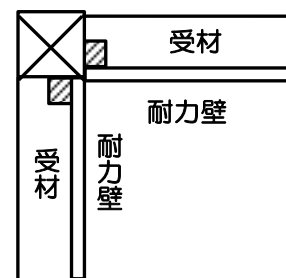
- ☐ (1) 割れ、欠け、死節等の欠損が無い木材を使用し、切り欠きを行わない。
- ☐ (2) 設置する箇所の柱間隔は 900 mm 以上であることを確認する。

《構造用合板について》

- ☐ (1) 2 階に強い壁を計画する時で、直下に柱がない場合、梁の大きさを確認し、対策を検討する。
- ☐ (2) 非耐力壁仕様の前提は、梁下 150 mm、土台上 100 mm の仕様で実験した結果なので、それ以上の空ができる場合は、基準耐力の低減を行う。

《構造用合板の止め付けについて》

- ☐ (1) 釘打ちは、端あき 15 mm 以上、間隔 100 mm 以上とする。
(標準の耐力は釘間隔 150 mm)
- ☐ (2) 45 mm×45 mm の受材は、釘 N90 を使用し、間隔 150 mm 以下で止め付ける。
- ☐ (3) 室内側の入隅部に 2 方向から構造用合板を取り付ける場合は、柱に受材を直接取り付ける。(右図参照)



《構造用合板の開口について》

- ☐ (1) 開口を設ける場合、壁一面あたり 1 箇所までとし、開口の径は $12t$ 以下かつ $L/6$ 以下で、端あき 100 mm 以上を確保する。
(開口の径＝四角形は対角線、円形は直径。 t ＝厚み。 L ＝面材短辺寸法)
- ☐ (2) 上記を超える開口を設ける場合、開口の径は 500mm 以下かつ $L/2$ 以下とし、45 mm×柱幅の木材で、上下横桟及び縦桟により開口を囲み、面材と釘打ちすることにより、開口補強を行う。

《水平剛性について》

- ☐ (1) 火打梁内や耐力を評価する壁の設置箇所に梁の継手がある場合は、金物で補強する。
- ☐ (2) バルコニー下、下屋などでつけ梁になっているところは金物でひいて、接合部を補強したり、水平剛性を高める。

設計者氏名

印

チェックリストの解説

前頁「チェックリスト（木造住宅の耐震改修計画及び工事に関して特に留意すべき事項）」の解説を以下に示します。

《基礎について》

- (1) 床下換気口、人通口の直上に柱を設けないこととする。



《基礎について》

- (2) 耐力を評価する壁の設置箇所近傍に床下換気口、人通口が有る場合、当該地中梁により補強する。

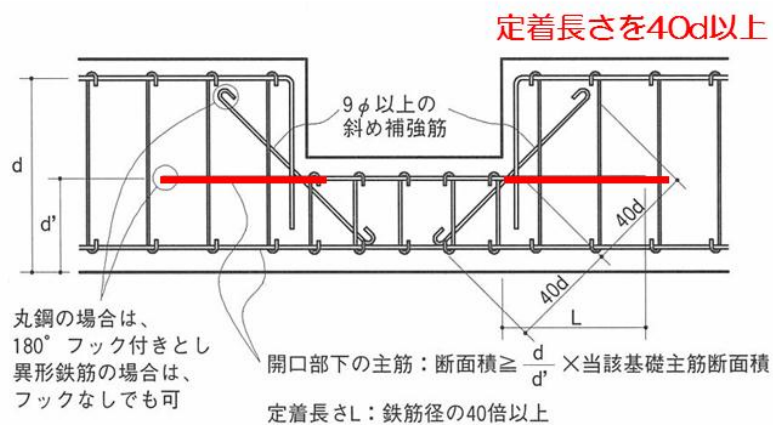


図 2.6.2.3 立上りの開口まわりの補強

《基礎について》

- (3) 耐力を評価する壁の設置箇所直下にコンクリートブロック基礎が有る場合、当該部分を除却し、鉄筋コンクリート造基礎を新設する。



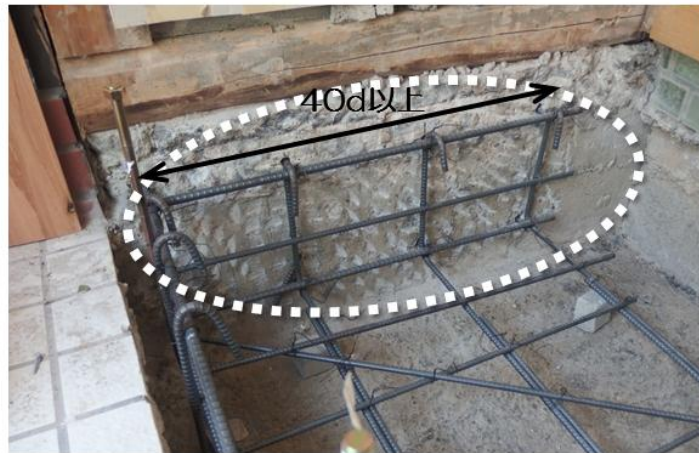
《基礎について》

- (4) 基礎の補強に使用するあと施工アンカーは接着系アンカーとし、埋め込み深さは $7d$ (d =アンカーの径)とする。



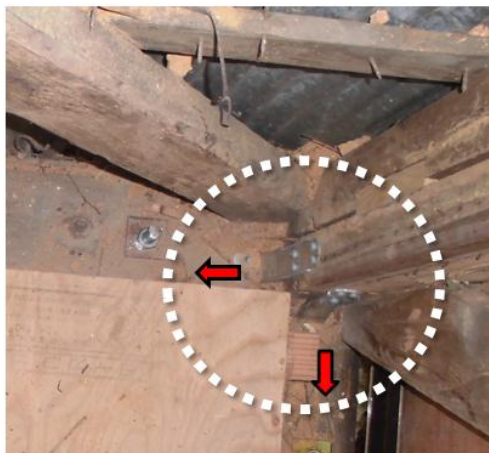
《基礎について》

- (5) 基礎を新設する場合は、突きつけにならないよう既存の基礎に40d以上(d=主筋の径)添わせる。あと施工アンカーで既存の基礎に定着させる。

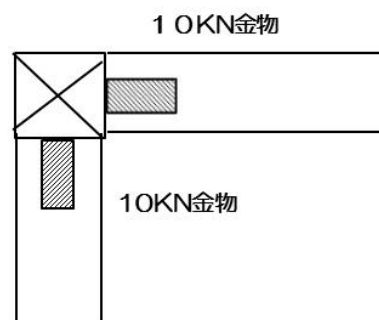


《柱頭柱脚金物について》

- (1) 無筋コンクリート造基礎の場合、1階柱脚の引抜力が10KNを超える箇所は、X・Y方向に分散して金物を設置する。

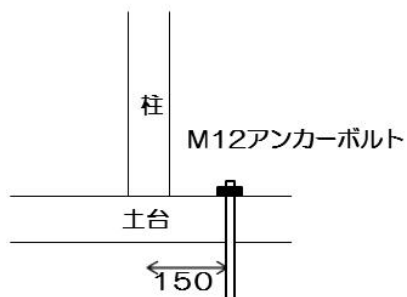


例：引抜力15KN→
X方向10KN、Y方向10KN



《柱頭柱脚金物について》

- (2) 1階柱脚の引抜力が5KNを超える箇所は、柱から150mm内外の距離に既設のアンカーボルトが無い場合は、アンカーボルトを新設する。



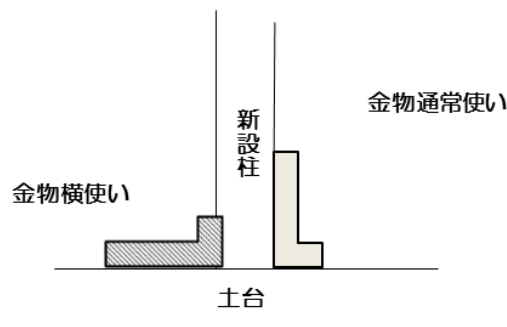
《柱について》

- (1) 柱に欠損がある場合は、柱の取り換え、欠損部の補修を行う。



《柱について》

- (2) 新設柱にホゾを設けない場合は、引抜力に抵抗する金物とは別に、ズレ防止用の金物として引抜耐力10KN以上の金物を横使い(柱、横架材接続部分が逆)する等必要な措置を講じる。



《梁について》

- (1) 補強する壁の柱頭部に大きな梁が直交している場合は、両方の梁に金物を取り付け、筋交いで補強をする場合は、付梁を設け、大きな梁と同じ梁せいにする。

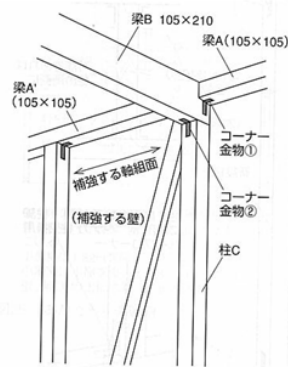


図30 直交梁へのコーナー金物の取付け

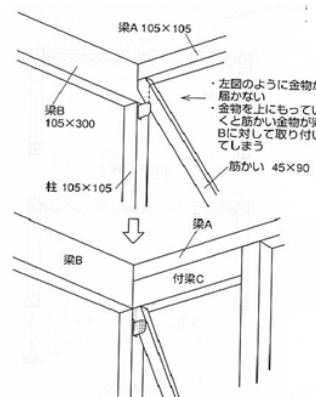


図31 直交梁への筋かい金物の取付け

建築技術2012年8月号 特集「耐震補強による既存木造住宅の耐力UP術Ⅳ補強計画の全体計画 補強計画」
(株式会社 建築技術発行 白石梢+川崎市木造住宅耐震委員会著)より

《 梁について 》

- (2) 筋交いを取り付ける部分の梁の高さが異なる場合は、梁せいの高いほうにあわせて補強枕梁を設ける。

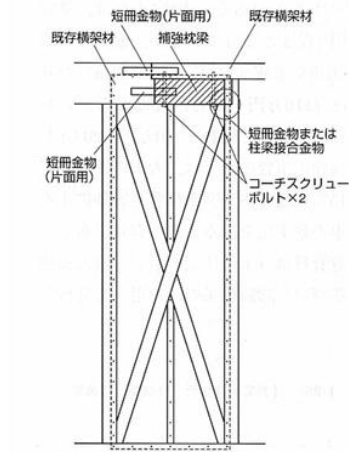


図34 耐力壁桁上部に継手がある場合

建築技術2012年8月号 特集「耐震補強による既存木造住宅の耐力UP術Ⅳ補強計画の全体計画 補強計画」
(株式会社 建築技術発行 白石梢+川崎市木造住宅耐震委員会著)より

《 筋かいについて 》

- (1) 割れ、欠け、死節等の欠損が無い木材を使用し、切り欠きを行わない。



《筋かいについて》

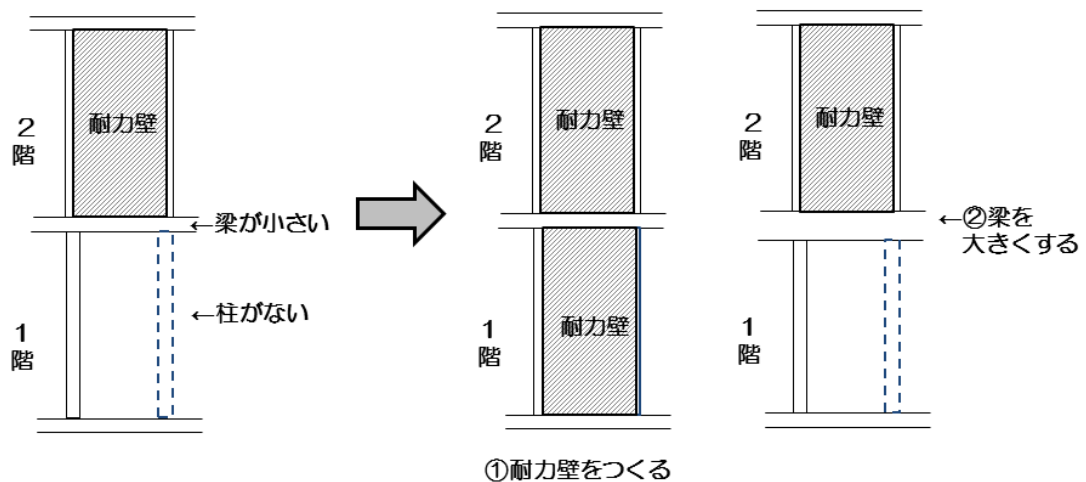
- (2) 設置する箇所の柱間隔は900mm以上であることを確認する。



《構造用合板について》

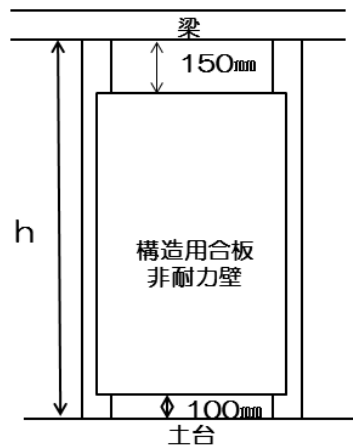
- (1) 2階に強い壁を計画する時で、直下に柱がない場合、梁の大きさを確認し、対策を検討する。

●対策の例



《構造用合板について》

- (2) 非耐力壁仕様の前提は、梁下150mm、土台上100mmで実験した結果なので、それ以上の空ができる場合は、基準耐力の低減を行う。



内法高さの7割以上必要

低減を行う場合は、
hの高さを基準に行う

《構造用合板の止め付けについて》

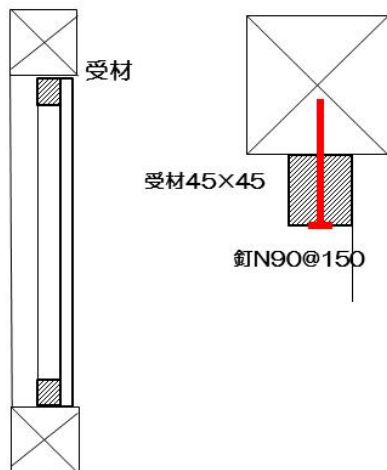
- (1) 釘打ちは、端あき15mm以上、間隔100mm以上とする。(標準の耐力は釘間隔150mmの場合)

釘は、端あき、構造用合板へのめり込みに注意しながら、@100以上の間隔で打つ。



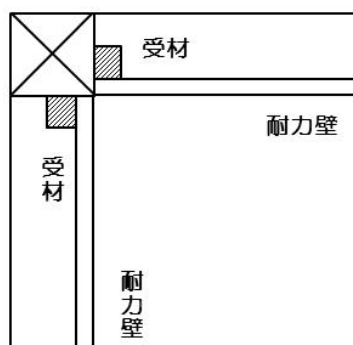
《構造用合板の止め付けについて》

- (2) 45mm×45mmの受材は、釘N90を使用し、間隔150mm以下で止め付ける。



《構造用合板の止め付けについて》

- (3) 室内側の入隅部に2方向から構造用合板を取り付ける場合は、柱に受材を直接取り付ける。



受材と柱の間に構造用合板がはさまれないようにする。



《構造用合板の開口について》

- (1) 開口を設ける場合、壁一面あたり1箇所までとし、開口の径は $12t$ 以下かつ $L/6$ 以下で、端あき100mm以上を確保する。

(開口の径＝四角形は対角線、円形は直径。 t ＝厚み。 L ＝面材短辺寸法)



補強なしの断面欠損

- ・ 9mmの構造用合板
- ・ 柱間隔900mm

だと…

開口の対角線が108mm
2口のコンセント1個

《構造用合板の開口について》

- (2) 大きな開口を設ける場合、開口の径は500mm以下かつ $L/2$ 以下とし、45mm×柱幅の木材で、上下横桟及び縦桟により開口を囲み、面材と釘打ちすることにより、開口補強を行う。

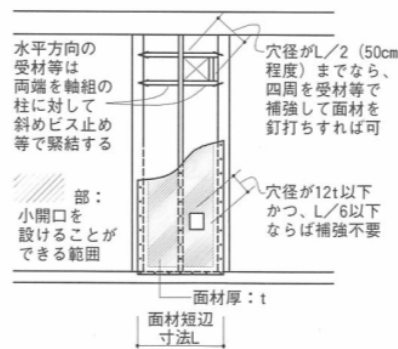


図 2.4.1.9 剛性・耐力に影響しない
面材耐力壁の小開口の設け方

(財) 日本住宅・木材技術センター『木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2008年度版)』より

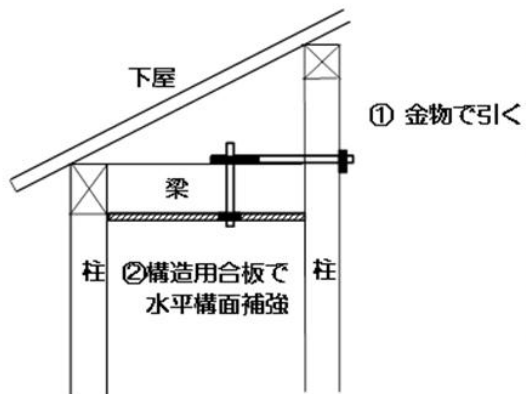
《水平剛性について》

- (1) 火打梁内や耐力を評価する壁の設置箇所に梁の継手がある場合は、金物で補強する。



《水平剛性について》

- (2) バルコニー下、下屋などでつけ梁になっているところは金物でひいて、接合部を補強したり、水平剛性を高める。



工事写真について

<注意事項>

- ・工事完了報告時に、評点が向上するすべての補強箇所・補修箇所について写真を提出してください。補強方法が同じであっても、すべての箇所の写真が必要です。
- ・施工前→施工後の経過が分かる写真が必要です。

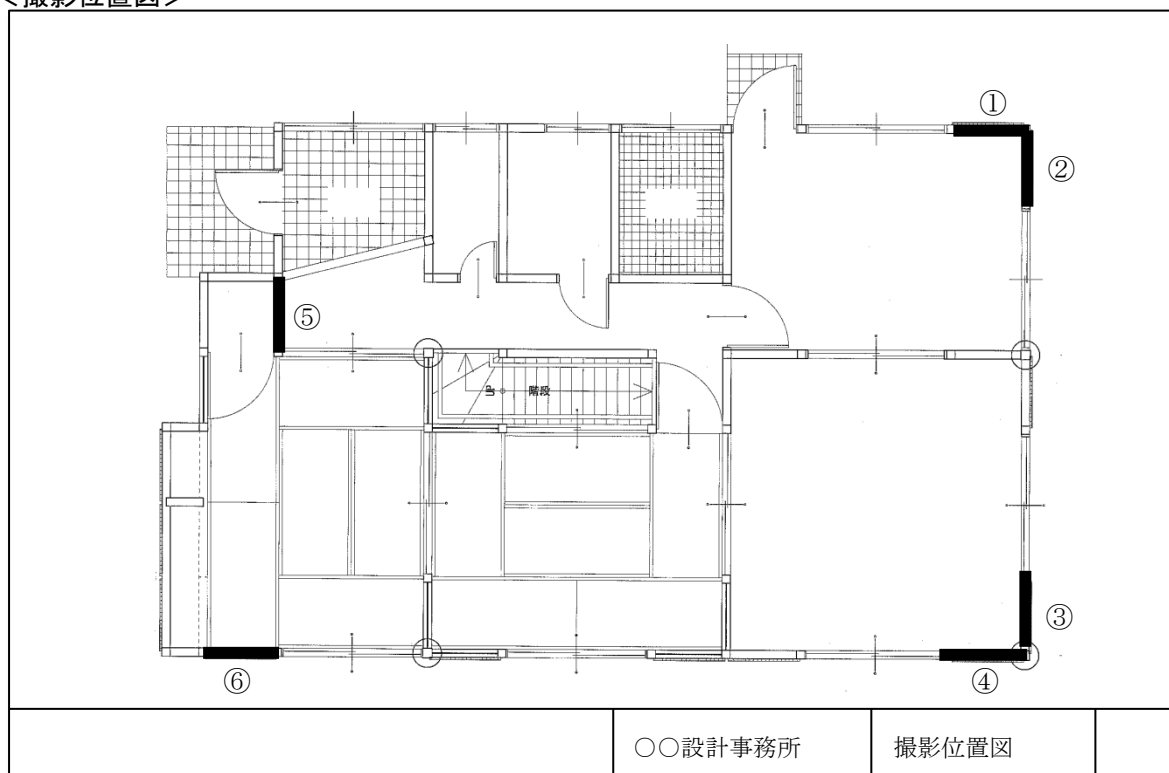
<撮影対象一覧表>

改修工事内容	工事種目		撮影内容
基礎工事	①仮設工事	外部仮囲い 墨だし、やりかた 養生、整理清掃	作業工程 (着工前状態含む。以下同じ)
	②土工事	掘り方、すきとり 地業	作業工程
	③鉄筋コンクリート工事	底盤	ベース寸法 ベース筋の本数・間隔及び補強筋 スペーサーの位置
		地中梁	アンカーボルトの形状・寸法・取付状態 主筋の本数(各内外端・中央部) 主筋の定着長さ・継手長さ・位置・圧接位置 スタップの間隔・幅止筋・スペーサーの位置 梁貫通部の補強筋位置・長さ
		その他	既存基礎目荒らし あと施工アンカー施工状況 (本数・間隔など)
	④その他	足固め	部材寸法 接合部(釘・金物) くも筋交い
耐震壁工事	①仮設工事	外部内部仮囲い 墨だし 養生、整理清掃	作業工程
	②撤去工事	耐力壁設置部分の既存窓撤去 耐力壁設置部分の既存扉撤去 開口部撤去に伴う既存壁(袖壁、垂れ 壁、腰壁)撤去 耐力壁設置部分の既存床・天井撤去	作業工程
	③耐震壁工事	面材	釘(ビス)の規格・寸法・間隔 受材(間柱等)の寸法・間隔 面材製品仕様(規格、表示マーク等) 別途仕様により定められた仕様 (梁、土台と面材との距離など)
		筋交い	厚さ・幅 端部金物取付状況 端部金物仕様
		耐力壁設置に伴う柱、梁、土台設置	部材設置 アンカーボルト設置
		金物	柱頭柱脚取付状況 製品仕様(規格・表示マーク等)表示 金物設置に伴うアンカーボルト設置
		壁下地(ラスボード・ラスシート)	取付状況
		床下地(土台、大引、根太、床下地構造 用合板)	取付状況
		仕上げ	取付状況

改修工事内容	工事種目		撮影内容
屋根工事	①仮設工事	養生、整理清掃	作業工程
	②撤去工事	既存屋根撤去	作業工程 既存診断での仕様を示す部分(葺土など)
	③屋根工事	軽量屋根新設	野地板 下地合板、シーリング共
床下地補強工事	①仮設工事	養生、整理清掃	作業工程
	②撤去工事	既存床撤去(下地合板共)	作業工程
	③剛床下地工事	構造用合板設置	釘(ビス)仕様・間隔 構造用合板製品仕様(規格・表示マーク等)
		構造用合板設置に伴う下地 (土台、大引、根太)	部材設置 アンカーボルト

<工事写真作成例>


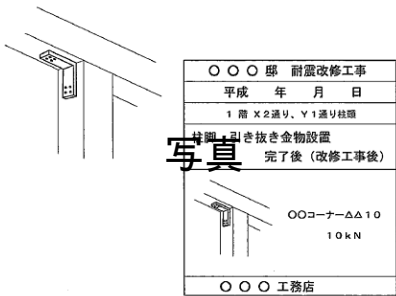
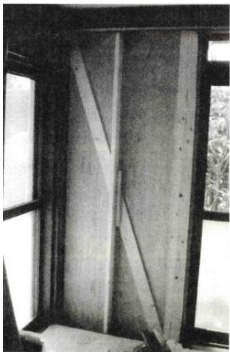
<撮影位置図>



撮影位置図には、撮影箇所ごとに番号を付けるなどして、写真の場所が分かるようにしてください。

箇所ごとの写真枚数が多くなる場合は、撮影方向を示す矢印を記入するなどしてください。

<写真一覧表>

〇〇邸 耐震改修工事		写真ごとに撮影日を記載してください。
補強壁① 着工前 平成26年9月10日	補強壁① 解体後 平成26年9月10日	
写真	写真	
撮影位置図の番号、写真の内容などを記載してください。		
備考:	備考:	
補強壁① 筋かい金物 平成26年9月11日	補強壁① 右柱頭金物 平成26年9月11日	
		
備考:	備考:ハイパースリム	
補強壁① 筋かい設置 平成26年9月10日	補強壁① 完了後 平成26年9月10日	黒板等に内容を記載していただいても結構です。
	写真	
備考:30×90	備考:	

参考資料

1. 耐震診断・耐震改修の法的根拠

「建築物の耐震改修の促進に関する法律」(平成7年法律第123号、最終改正平成25年)が耐震診断・耐震改修の法律根拠である。

(制定の背景)

阪神淡路大震災において、多くの建築物が倒壊し多くの人命が失われた。地震により6434人の尊い命が奪われたが、このうち地震による直接的な死者数は5502人であり、さらにこの約9割の4831人が住宅・建築物の倒壊等によるものであった。この教訓を踏まえて、建築物の耐震改修の促進に関する法律(以下「法」という。)が制定された。地震から1年以内という極めて短期間に新しい法律が制定されたのである。

法は、「地震による建築物の倒壊等の被害から国民の生命、身体及び財産を保護するため、建築物の耐震改修の促進のための措置を講ずることにより建築物の地震に対する安全性の向上を図ること」を目的としている。(法1条)

建築基準法を一般法とすると法は特別法としての役割を果たすため、耐震診断、耐震改修の場面においては、この法律の基準が法律の基準となる。(特別法優先の原則、後法優先の原則)

2. 「木造住宅の耐震診断と補強方法」の法律上の位置づけ

(用語の定義と大臣基準)

耐震診断—地震に対する安全性を評価すること(法2条1項)

耐震改修—地震に対する安全性の向上を目的として、増築、改築、修繕、模様替若しくは一部の除却又は敷地の整備をすること(法2条2項)

耐震関係規定—地震に対する安全性に係る建築基準法又はこれに基づく命令若しくは条例の規定(法5条3項1号)

計画の認定—所管行政庁は、建築物の耐震改修の計画が耐震関係規定又は地震に対する安全上これに準ずるものとして国土交通大臣が定める基準に適合している等と認めるときは計画を認定できる。(法17条)

安全認定—建築物が耐震関係規定又は地震に対する安全上これに準ずるものとして国土交通大臣が定める基準に適合していると認めるときは、その旨の認定をすることができる。(法22条)

耐震改修必要認定—区分所有建築物が地震に対する安全上耐震関係規定に準ずるものとして国土交通大臣が定める基準に適合していないと認めるときは、その旨の認定をすることができる。(法25条)

国土交通大臣基準—告示において、法第4条第2項第3号に掲げる建築物の耐震診断及び

耐震改修の実施について技術上の指針となるべき事項に定めるところにより耐震診断を行った結果、地震に対して安全な構造であることが確かめられること。

技 術 指 針—大臣告示「建築物の耐震診断及び耐震改修の促進を図るための基本的な方針」(平成 18 年告示第 184 号、平成 25 年告示第 1055 号により改正)の別添に定められている。

さらに、その別添の中に、「国土交通大臣がこの指針の一部又は全部と同等以上の効力を有すると認める方法によって耐震診断を行う場合においては、当該方法によることができる。」という規定がある。

大 臣 同 等 認 定—国土交通省住宅局長による「建築物の耐震診断及び耐震改修に関する技術上の指針に係る認定について」(平成 26 年 2 月 10 日国住指第 3839 号)別添の「認定書」(平成 26 年 2 月 10 日国住指第 3837 号)により、「木造住宅の耐震診断と補強方法」が同等基準と定められている。

3. 耐震診断基準＝耐震改修で目指す基準

木造軸組建築物、木造枠組(2×4)建築物は「壁」(＝耐力壁)で地震や暴風に抵抗する。

新築時点では、「中程度の地震で損傷せず、大地震時に倒壊しない。」「暴風時に倒壊しない。」性能が求められている。

これに対して、耐震改修のめざすものは、「大地震時において倒壊しない。」性能の確保だけである。

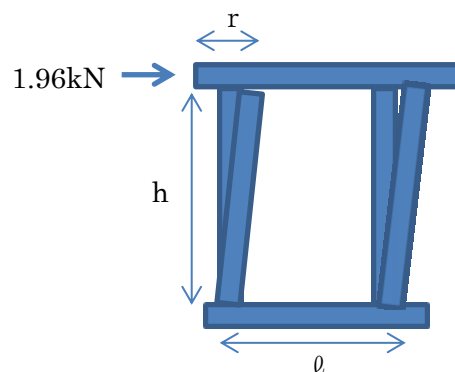
4. 新築時の要求性能の計算の考え方

存在軸組長さが必要軸組長さを上回ることが必要。

地震時の必要軸組長さ→床面積、階数、建物重量で決定

存在軸組長さ＝壁倍率の考え方

壁倍率とは？→1 倍の壁を「1.96kN の外力がかかった時の変形が $1/120(r/h)$ となる壁の耐力」と規定したもので、仕様や大臣認定で倍率を規定。 $\ell \times$ 倍率を軸組長さという。この軸組長さを各階、各方向ごとに合計し、各階の必要軸組長さと比較する。



5. 耐震診断・耐震改修時の計算方法

保有壁基準耐力(a)と必要壁基準耐力(b)の割合で診断し、a が b を下回るか上回るかで診断する。補強は a が b を上回るように設計し、工事する。(I w 値 1.0 の基準)

壁基準耐力は、基本的には建築基準法と同じであるが、耐震診断・改修の目指すものが、「大地震時に倒壊せず。」のみであることから、終局耐力及び短期許容せん断耐力をそのまま表示する。そしてその壁基準耐力に軸組長さ (ℓ) をかけ、さらに各種低減を行い保有壁基準耐力を算出する。終局強度が大きい「面材」の壁の耐力が相対的に大きくなっている。 (「2012 年版 木造住宅の耐震診断と補強方法」 p 36,37、同資料編 4.1。以下ページ数のみを示しているものは同書のページ数で示す。)

ex.建築基準法で、構造用合板の壁倍率は 2.5 倍だが、壁基準耐力は 5.2KN ($5.2/1.96 > 2.5$)。逆に 90×45 の筋交いの壁倍率は 2 倍だが、壁基準耐力は 3.2KN ($3.2/1.96 < 2$)

6. 新築と診断改修の具体的な相違点

	新築		耐震	
保有する壁の強さの計算	壁倍率による軸組長さの計算		保有壁基準耐力による保有耐力の計算	
接合部強度	接合部が先行破壊しない。		接合部強度により壁基準耐力を低減	
壁の配置基準	つり合い良く配置		つり合いが悪い場合保有壁基準耐力を低減	
劣化	なし		保有壁基準耐力を低減	
建築物の重さ (㎡あたり) (総 2 階の場合の 1 階と 2 階の面積が 1 階の半分の場合を記載)	重い	0.33m→0.65KN	非常に重い	1.22(0.934)KN
	軽い	0.29m→0.57KN	重い	0.92 (0.644) KN
必要耐力算定の際の床面積 (資料編 130p)	建築基準法の床面積		吹き抜けは床面積に含める。また、ベランダも 40%含める。	
評価できる壁の種類⇒一定の仕様で行った実験結果に基づく値	施行令、告示に定める方法又は大臣認定の壁		P66 から P68 に記載の壁や建防協の認定を受けた壁など (幅広いが、仕様が詳細に記載されていないものもある。)	
基礎	告示により鉄筋コンクリート基礎が義務付け		基礎の種類と劣化状況により壁基準耐力を低減して評価	

【参考図書】

「最高に楽しい木構造入門」

(株式会社 エクスナレッジ発行、佐藤実 著)

「ヤマベの木構造 増補改訂版 これ 1 冊で分かる!木造住宅の構造設計」

(株式会社 エクスナレッジ発行、山辺豊彦 著)

木造住宅耐震改修マニュアル

2015 年 3 月 ver. 1.0 発行

2016 年 2 月 参考図集への壁基準剛性の記載、⑪から⑭のへりあき寸法変更

作 成 : 大阪建築物震災対策推進協議会

作成協力 : 公益社団法人 大阪府建築士会

堺市 建築都市局 開発調整部 耐震化推進室
