

合板耐力壁 マニュアル

(新築編・耐震補強編)



日本合板工業組合連合会

東京合板工業組合
東北合板工業組合

| | |
|---|----------------|
| 1. 合板で住宅を強く快適に | 2 ~ 3 |
| 1.1 合板の製造と仕組み | 2 |
| 1.2 合板の性能 | 2 |
| 1.2.1 強度性能 | |
| 1.2.2 接着耐久性 | |
| 1.2.3 生物劣化 | |
| 1.2.4 健康安全性 | |
| 1.3 環境に貢献する合板 | 3 |
| 2. 新築編 | 4 ~ 24 |
| 2.1 新築住宅で使える合板耐力壁 | 4 |
| 2.2 告示の耐力壁 | 4 |
| 2.2.1 軸組構法の耐力壁 | |
| 2.2.2 枠組壁工法の耐力壁 | |
| 2.3 国土交通大臣認定による壁倍率 | 7 |
| 2.3.1 国土交通大臣認定の仕組み | |
| 2.3.2 告示仕様と大臣認定仕様の違い | |
| 2.3.3 合板厚さ 12mm の大臣認定耐力壁 | |
| 2.3.4 合板厚さ 24mm の大臣認定耐力壁 (軸組構法) | |
| 2.4 構造計算で設計する耐力壁の耐力 | 17 |
| 2.4.1 軸組構法の許容応力度計算 | |
| 2.4.2 枠組壁工法の許容応力度計算 | |
| 2.5 ホールダウン金物の設置 | 17 |
| 2.6 実験に見る合板張り耐力壁の性能 | 19 |
| 2.7 設計例 | 22 |
| 2.7.1 32 坪 2 階建てプラン | |
| 2.7.2 40 坪 2 階建てプラン | |
| 2.7.3 3 階建てプラン | |
| 3. 耐震補強編 | 25 ~ 67 |
| 3.1 耐震補強に使用できる構造用合板張り壁の壁基準耐力と壁基準剛性 | 25 |
| 3.1.1 日本建築防災協会による耐震補強壁 | |
| 3.1.2 国土交通大臣認定の耐力壁 | |
| 3.1.3 日本建築防災協会評価の耐震補強壁 | |
| 3.2 設計マニュアル (日本建築防災協会評価の耐震補強壁) | 28 |
| 3.2.1 はじめに | |
| 3.2.2 構造用合板を用いた耐力壁の特徴 | |
| 3.2.3 合板について | |
| 3.2.4 設計者の条件 | |
| 3.2.5 適用可能な建物 | |
| 3.2.6 耐震診断と補強設計 | |
| 3.2.7 使用材料 | |
| 3.2.8 仕様、性能、付帯条件 | |
| 3.3 設計マニュアルの解説と参考データ (日本建築防災協会評価の耐震補強壁) | 44 |
| 3.3.1 上下開口付き壁について | |
| 3.3.2 参考データ 荷重-変形関係 | |
| 3.4 施工マニュアル (日本建築防災協会評価の耐震補強壁) | 49 |
| 3.4.1 施工者の条件 | |
| 3.4.2 使用材料 | |
| 3.4.3 各仕様の施工方法 | |
| ● 構造用合板関係資料 | 68 |
| ● 日本合板工業組合連合会への登録方法 | 69 |
| ● 構造用合板製造者一覧 | 73 |

[1.1] 合板の製造

日本の合板業界は、合板用原木を輸入材から国産材への原料転換を積極的に進めており、間伐材・未利用材・小径木等を安定的に使用している。

工場に運ばれた原木は、皮を剥き所定の長さに玉切り（切断）し、針葉樹材は切削しやすくするため蒸煮^{じょうしゃ}処理する。玉切りおよび蒸煮処理をした原木は、大根のカツラ剥きのように原木を回転させながら切削機で剥いて、厚さ数 mm の薄い^{たんぱん}单板（ベニヤ）にする。切削した单板は、单板裁断機で一定の幅・長さ^{たんぱん}にカットした後、表・裏板用および中板用に分類し、乾燥機で乾燥させる。

乾燥した单板は、板面品質基準に従って選別し、中板用单板は、節・腐れ・穴等の欠点部分を取り除き補修する。表・裏板用、中板用と仕分けした单板は、繊維方向を互い違いに重ねて仕組みを行い、接着剤を塗布する。接着剤を塗布し重ね合わせた单板は、常温で圧縮（冷圧）して仮接着させた後に、加圧・加熱（熱圧）し、接着剤を硬化させて合板に成形する。

接着成形された合板は、四辺を切断し所定の寸法に整形した後、上面・下面を研磨して仕上げ、日本農林規格（JAS 規格）に基づく検査を一枚一枚実施して、その性能を表示している。

このように、合板は木材の優れた特性をすべて備え、さらに木材の持ついくつかの欠点を製造技術で補正することで、木材をより強い・幅広い・伸び縮みの少ない材料と変身させた優れた材料である。



図1 合板の製造工程

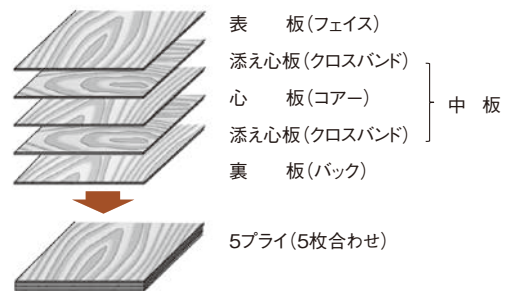


図2 合板の構成（5プライ合板の場合）

[1.2] 合板の性能

1.2.① 強度性能

構造用合板は、木質構造建築物の構造上重要な部位に使用する合板である。

構造用合板には1級と2級とがあり、その違いはJAS規格で義務付けられる強度試験の種類の違いである。1級の構造用合板は、高度な構造的利用を目的とし、2級の構造用合板は、壁・床・屋根の下地板などの用途を目的としている。いずれの合板もそれぞれの利用目的に対応した十分な強度があり、耐震性に優れた木質構造建築物を設計するのに最適な材料である。

1.2.② 接着耐久性

合板の接着耐久性は合板の製造に用いられる接着剤の種類によって異なり、構造用合板には特類と1類の2つの等



級がある。特類は屋外又は常時湿潤状態となる場所（環境）において使用することができる接着耐久性を有し、1類は断続的に湿潤状態となる場所において使用することができる接着耐久性である。どちらも高い耐水性を持っており、国内で製造されている構造用合板は、ホルムアルデヒド放散量の規制の影響もあり、特類が中心になっている。

1.2. ③ 生物劣化に対する耐久性

合板は、木材（単板）を接着剤で貼り合わせた材料なので、生物劣化に対しては木材と同程度の耐久性と考えられる。一般的に木材（製材）の心材部は辺材部と比較して高い耐久性があるが、単板を貼り合わせる合板では辺材部と心材部から剥いた単板が混じっているため、心材の耐久性が高い樹種から製造された合板であっても、高い耐久性を期待することは難しい。しかし、合板は防虫薬剤や防腐・防蟻薬剤で処理することで耐久性を高めることができる。

1.2. ④ ホルムアルデヒド放散量

ホルムアルデヒドは、シックハウス問題の主要な原因物質の1つであり、室内濃度を低減させる目的で建築系材料に基準が定められている。JASにおけるホルムアルデヒド放散量基準は、F☆☆☆☆（平均値 0.3mg/L、最大値 0.4mg/L）、F☆☆☆、F☆☆、F☆の4区分となっており、国内で製造される構造用合板のほとんどは、最上位等級のF☆☆☆☆に適合した製品となっている。

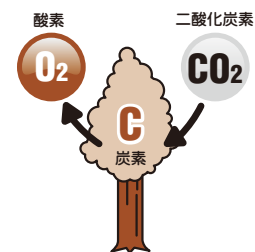
1.3 環境に貢献する合板

樹木は、光合成によって大気中の二酸化炭素を取り込み、木材の形で炭素を貯蔵して生長する。木材から作られる合板は、その重量の約45%が炭素であり、合板を積極的に使えば、大気中の二酸化炭素を削減することに貢献する。

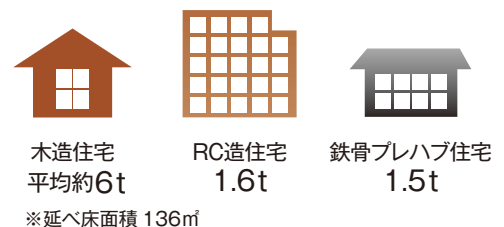
地球温暖化防止や生態系の保全、森林の持つ水土保全等の役割を維持するためには、林木の間伐は必要不可欠である。合板の製造では、間伐材等の小径木を積極的に活用している。このため、合板は、豊かな森林づくりや二酸化炭素の削減に貢献する建築資材と言える。

合板を製造するのに消費するエネルギーは、同体積（1m³）を製造する場合と比較すると、鋼材の1/38、アルミニウムの1/160と非常に少ない。さらに、製造時の二酸化炭素の排出量は、鋼材の1/34、アルミニウムの1/141であり、合板はまさに環境にやさしい建築資材である。（注1）。

また、木造住宅（延べ床面積136m²）は、鉄骨プレハブ住宅や鉄筋コンクリート住宅の約4倍の炭素を貯蔵することが知られている（注2）。



● 光合成による炭素貯蔵



● 住宅の炭素ストック量

注1: A.H.Buchanan: Timber Engineering and Greenhouse Effect. Proceeding of 1990 International Timber Engineering Conference. pp.931-937(1990)

中島史郎・大熊幹章: 地球温暖化防止行動としての木材利用の促進. 木材工業. 46, pp.129-131(1990)

注2: 国土交通省建設経済局労働資材対策室: 建設労働資材需要実態調査報告書, pp114-121(1990)

[2.1] 新築住宅で使える合板耐力壁

構造用合板は1969年(昭和44年)の日本農林規格(JAS規格)の制定により製品化されたが、構造用面材として本格的に利用されだしたのは1974年(昭和49年)の枠組壁工法のオープン化以降である。軸組構法住宅では床板としての利用が先行し、耐力壁としての利用促進は1995年の兵庫県南部地震以降である。その背景にはやはり、地震被害報道で強調された多数の木造住宅の倒壊被害がある。筋かいは「三角形不変の理」として重んじられてきたが、その接合箇所は両端部だけになるので、応力が集中する。それに比べて合板は3×6サイズ(910×1820mm)でもその外周を50本以上のくぎで接合するため、合板に加わる力は各くぎに分散され、集中的な力を受ける頻度は少ない。

最近の戸建て住宅では、家族が集まれる、天井が高くダイニングとリビングが一体化した広い部屋など、従来の個室化ではなく、大きな空間の要望が多いようである。そんな大きな空間の設計には高いせん断性能と多様な施工仕様を揃えた構造用合板は、魅力ある構造用面材である。

新築住宅の建築に使用できる耐力壁は、つぎの2種類に大別される。

- ・告示で仕様と倍率が定められた耐力壁
 - 告示第1100号によるもの(軸組構法住宅で使用可能)
 - 告示第1541号によるもの(枠組壁工法住宅で使用可能)
- ・国土交通大臣が仕様と倍率を定めた耐力壁(軸組構法または枠組壁工法で使用可能)

それぞれの耐力壁では、構造用合板の厚さ等が同じであっても、くぎの種類や間隔、倍率の値は必ずしも同じではないことに注意が必要である。

また、告示で仕様と倍率が定められた耐力壁は、仕様に関する規定が比較的ゆるやかであるが、大臣認定耐力壁では、壁高さ、くぎの縁距離などが細かく規定されているので、使用にあたっては、認定書及びその別添に記された規定をよく理解する必要がある。

なお、確認申請に際しては、告示で仕様と倍率が定められた耐力壁を使用する場合は、特別な書類を必要としないが、大臣認定耐力壁の場合は、認定書の写しを添付する必要がある。認定書の写しの請求は、日本合板工業組合連合会のホームページから行える(手数料は無料)。

[2.2] 告示の耐力壁

2.2.① 軸組構法の耐力壁

表1には告示1100号の代表的な面材系耐力壁を、表2には面材の留め付けに用いるくぎの仕様を示す。告示の壁倍率は0.5～2.5の間であり、数字の刻みは当初は0.5刻みであったが、その後追加された構造用せっこうボードなどは0.1刻みの数値である。また、各種面材はJAS規格またはJIS規格で品質が定められた材料である。図3、4、5には代表的な施工例を示した。

軸組構法の耐力壁の歴史

構造用合板が壁倍率を取得したのは1972年(昭和47年)で、その時の壁倍率は「2.5」であり、その「2.5」は現行の告示でも継承されている。その間に合板の原材料、面内せん断試験の方法、せん断耐力の評価などにも変化があったが、「2.5」という数字は不変であった。当時の「2.5」の壁仕様は現行とはかなり異なり、柱・梁に使用するくぎと土台に使用



するくぎは、種類も間隔も違っている。構造用合板の厚さは5mm以上で、柱・梁等へのくぎ打ちはN38間隔150mm、土台へは、N50間隔50mmであった。

土台部のくぎ間隔が狭い理由は、実際の建物における壁の浮き上がりに配慮したようである。当時、合板の樹種はほとんどが南洋材のラワン類で、造作用の厚さ3mmが主力であり、5mm以上は厚物合板として扱っていた。また、当時の告示には施工について別途定める施工方法書に準じて行う指示が記されており、施行令の他の壁との併用も禁止されていた。

現行の壁倍率2.5のくぎ仕様は、昭和56年の告示第1100号以降でくぎ間隔がすべて150mm、合板の樹種はラワン類で厚さは7.5mm、当初は大壁仕様だけが規定されたが、その後、真壁の受材タイプ、貫タイプが追加された。また、合板の樹種が広葉樹から針葉樹に変わったのは、森林保護の問題で海外からの丸太輸入が規制され、北米から製品を輸入する動きに伴い、2級3プライの針葉樹合板がJAS規格に追加されたことによる。

表1 軸組構法の告示耐力壁の例

| 倍率 | 壁材の種類 (面材系) | 厚さ (mm) | タイプ (張り方) |
|-----|---|---|---|
| 2.5 | 構造用合板 パーティクルボード 構造用パネル | 7.5以上 12以上 9.5* | 大壁、受材真壁 |
| 2.0 | ハードボード 硬質木片セメント板 炭酸マグネシウム板 | 5以上 12以上 12以上 | 大壁 |
| 1.7 | 構造用せっこうボードA種 | 12以上 | 大壁 |
| 1.6 | 構造用せっこうボードA種 | 12以上 | 大壁床勝ち |
| 1.5 | 構造用合板 パーティクルボード 構造用パネル パルプセメント板 せっこうラスボード 構造用せっこうボードA種 | 7.5以上 12以上 9.5* 8以上 9以上 12以上 | 貫真壁 貫真壁 貫真壁 大壁 受材真壁 受材真壁 |
| 1.3 | 構造用せっこうボードB種 | 12以上 | 受材真壁 |
| 1.2 | 構造用せっこうボードB種 | 12以上 | 大壁 |
| 1.0 | シーリングボード せっこうラスボード せっこうボード 強化せっこうボード 構造用せっこうボードB種 | 12以上 9以上 12以上 12以上 12以上 | 大壁 貫真壁 受材真壁 受材真壁 大壁床勝ち |
| 0.9 | せっこうボード 強化せっこうボード | 12以上 12以上 | 大壁・大壁床勝ち 大壁・大壁床勝ち |
| 0.8 | 構造用せっこうボードA種 | 12以上 | 貫真壁 |
| 0.7 | 構造用せっこうボードB種 | 12以上 | 貫真壁 |
| 0.5 | 木ずり せっこうボード 強化せっこうボード | ・・・ 12以上 12以上 | 片面 貫真壁 貫真壁 |

*実態の厚さ

表2 代表的な壁材に使用するくぎ打ち仕様

| 壁材の種類 | くぎ | くぎ間隔 (mm) | 参考 |
|---|----------------------|--------------------|--------------------------|
| 構造用合板 パーティクルボード 構造用パネル ハードボード 硬質木片セメント板 | N50 | 150以下 | くぎは JIS A 5508 による |
| 炭酸マグネシウム板 パルプセメント板 構造用せっこうボードA種 構造用せっこうボードB種 せっこうボード 強化せっこうボード | GNF40 又は GNC40 | 150以下 | |
| シーリングボード | SN40 | 外周部100 その他200以下 | |

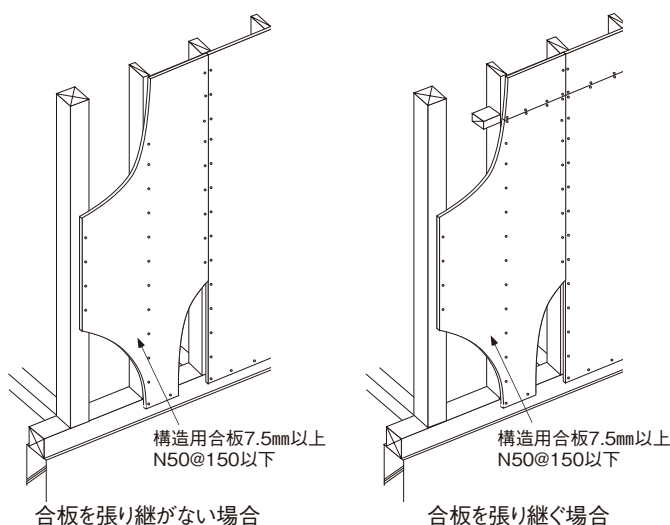


図3 告示の構造用合板大壁仕様

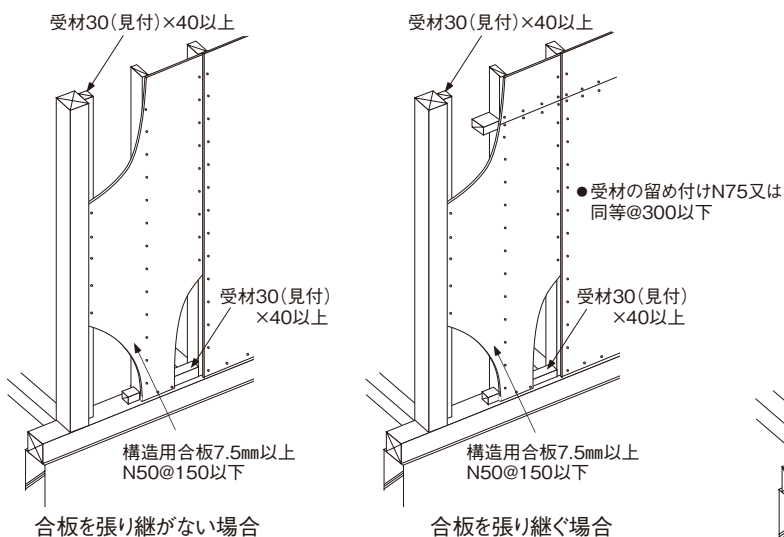


図4 告示の構造用合板真壁仕様

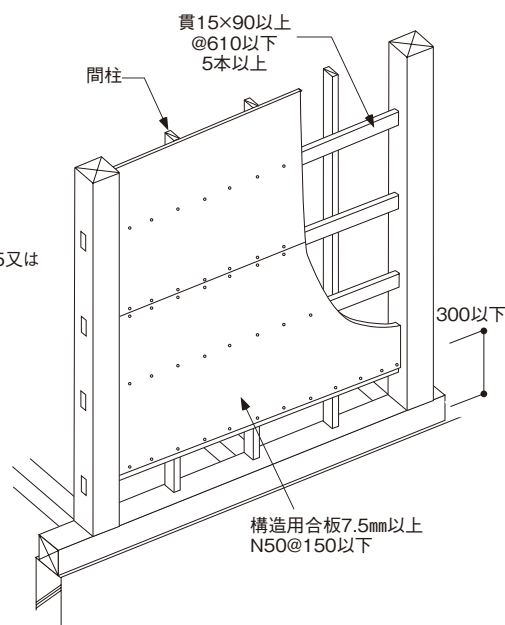


図5 告示の貫真壁(間仕切り壁)

2.2.② 枠組壁工法の耐力壁

表3に告示1541号の代表的な面材系耐力壁を、表4に面材の留め付けに用いるくぎ又はねじの仕様を示す。軸組構法とはくぎの種類や間隔が異なるため、最大で3.5まで倍率が与えられており、特に構造用合板の場合は級別、厚さ別に数値が定められている。このように、構造用合板は枠組壁工法にとって不可欠な材料である。

枠組壁工法の耐力壁の歴史

枠組壁工法の壁倍率は、1974年(昭和49年)の建設省総プロ「小規模住宅の新施工法の開発」で実施された試験結果に基づいている。この事業では各種面材料の強度・剛性、耐久性等に係わる性能試験を多数実施し、面材料の性能を明確化すると共にそれに基づく低減係数 a が提案されている。また、海外も含めた耐力壁の基準や試験方法(当時)を整理し、タイロッド式面内せん断試験の試験方法、評価方法を提案している。現在においてもこの開発の成果は、枠組壁工法住宅の大きなバックボーンとなっている。なお、当時の構造用合板の壁倍率に対する低減係数 a は「1」であり、低減は加えられていない。



表3 枠組壁工法の告示耐力壁の例（たて枠相互の間隔が50cm以下の場合）

| 倍率 | 壁材の種類（ボード系） | 厚さ（mm） |
|-----|---|---|
| 3.5 | 構造用合板 1 級 | 9以上 |
| 3.0 | 構造用合板 1 級 構造用合板 2 級 パーティクルボード 構造用パネル ハードボード | 7.5以上～9未満 9以上 12以上 9.5* 7以上 |
| 2.5 | 構造用合板 2 級 ハードボード 硬質木片セメント板 | 7.5以上～9未満 5以上～7未満 12以上 |
| 2.0 | パルプセメント板 フレキシブル板 | 8以上 6以上 |
| 1.7 | 構造用せっこうボードA種 | 12以上 |
| 1.5 | 構造用せっこうボードB種 | 12以上 |
| 1.3 | 強化せっこうボード | 12以上 |
| 1.0 | シーリングボード せっこうボード | 12以上 12以上 |

*実態の厚さ

表4 代表的な壁材に使用するくぎ打ち仕様

| 壁材の種類 | くぎ又はねじ | くぎ間隔（mm） | 参考 |
|---|--|--------------------------|--|
| 構造用合板 パーティクルボード 構造用パネル ハードボード 硬質木片セメント板 | CN50、CNZ50 | 外周部 100 以下 その他 200 以下 | くぎ：JIS A 5508 |
| パルプセメント板 | GNF40、SF45 | | ねじ WSN（JIS B 1112）； φ3.8mm以上、L32mm以上 |
| 構造用せっこうボード 強化せっこうボード せっこうボード | GNF40、SF45 WSN（木ねじ）、DTSN（ドリリングタッピンねじ） | | DTSN（JIS B 1125）； φ4.2mm以上、L30mm以上、 頭形トランベット |
| シーリングボード | SN40 | 外周部 150 以下 その他 300 以下 | |
| フレキシブル板 | GNF40、SFN45 | | |

[2.3] 国土交通大臣認定による壁倍率

2.3.1 国土交通大臣認定の仕組み

壁倍率の国土交通大臣認定の制度は2000年に始まった性能評価で取り扱われている。耐力壁の壁倍率の評価は、3体の実大試験体の面内せん断試験結果に基づき行う。性能評価はマニュアルにあたる「業務方法書」の記載とおりに実施することが原則で、そこに工学的判断を挟む余地はほぼない。また、試験体が3体と少ないためせん断耐力は平均値（50%下限値）で扱うが、3体の試験データの値が揃わないとバラツキの評価で低減がかかり、数値的なダメージが大きい。以下に軸組構法耐力壁の評価方法の概要を示す。

- (1) 試験体の大きさ：幅 1820mm × 高さ 2730mm が標準寸法

- (2) 軸材料：梁材はベイマツ構造用製材 JAS 甲種 3 級程度、柱・土台はスギ構造用製材 JAS 乙種 3 級程度
- (3) 試験体数：3 体以上
- (4) 面内せん断試験：タイロッドを用いて壁の浮き上がりを拘束する方法（タイロッド式、図 6）と、柱と横架材の仕口部に金物（主にホールダウン金物）を取りつけ浮き上がりを拘束する方法（柱脚固定式、図 7）がある。その他、載荷式も選択できる。

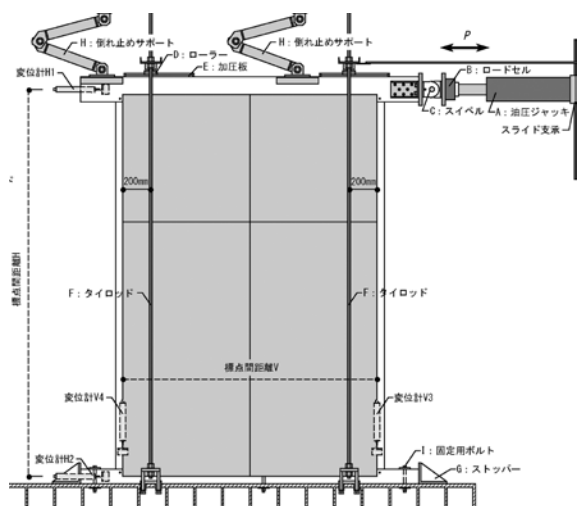


図 6 タイロッド式

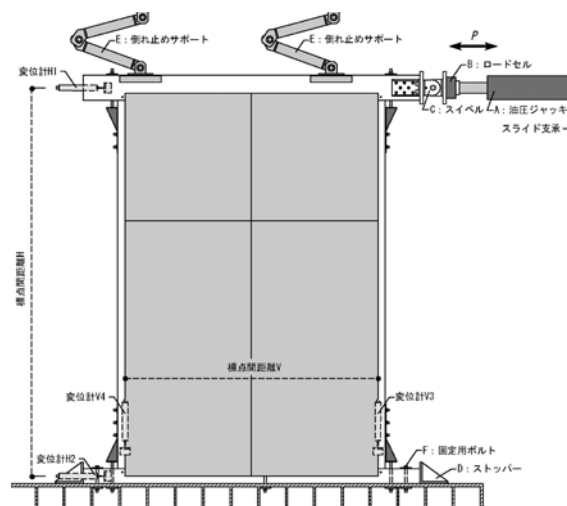


図 7 柱脚固定式

注：(公財)日本住宅・木材技術センターの業務方法書より転載

- (5) 加力方法：加力方法は、一定変形時に 3 回の正負繰り返しを加え、制御は変位で行う。柱脚固定式の一定変形時は、見かけのせん断変形角が $1/450$ 、 $1/300$ 、 $1/200$ 、 $1/150$ 、 $1/100$ 、 $1/75$ 、 $1/50$ rad とし、最後は荷重が最大荷重を過ぎてその 80% 以下になるか、変形が $1/15$ rad に達するまで加力をする。なお、タイロッド式では見かけのせん断変形角を真のせん断変形角に読みかえ、最初は $1/600$ rad からスタートする。
- (6) せん断耐力、壁倍率の評価方法：3 体それぞれの荷重 - 変形角曲線 (P- δ 曲線) から包絡線を作成し、それらを図 8 のようにバイリニア置換し、降伏荷重 P_y 、終局荷重 P_u 、塑性率 μ 等を算出し、下記 4 項目の試験荷重を算出し、そのほぼ平均値 (信頼水準 75% の 50% 下側許容限界値) の最小値をせん断耐力とする。

(a) P_y (降伏荷重)

(b) $0.2P_u \sqrt{2\mu - 1}$ (靱性を評価する項目)

(c) $2/3P_{max}$ (最大荷重)

(d) P_{120} (又は P_{150}) (一定変形時の荷重、 P_{120} : 見かけの変形量 $1/120$ の荷重、 P_{150} : 真の変形量 $1/150$ の荷重)

木質系面材の場合、最小値は概ね(a)又は(b)であることが多い。

なお、壁倍率はこの最小値に低減係数 a を乗じ、それを基準耐力 (=1.96kN/m) で除した数値である。

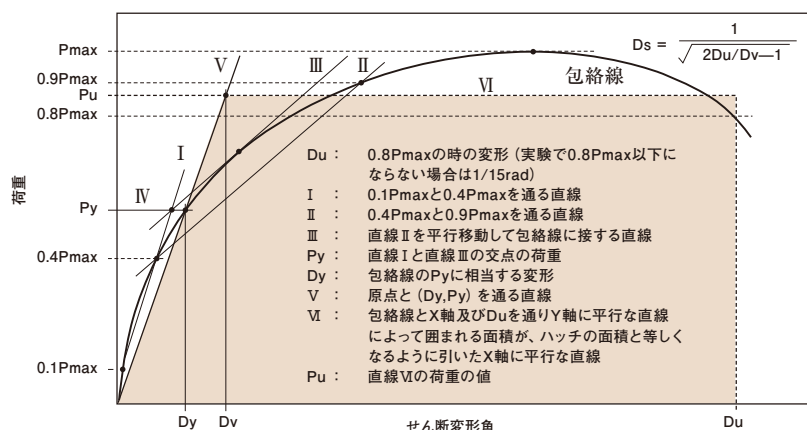


図8 荷重－変形関係のバイリニア置換の方法

2.3.2 告示仕様と大臣認定仕様の違い

本マニュアルで紹介している耐力壁は四号建築物で使用できるが、その使い方において、同じ合板耐力壁であっても告示仕様と大臣認定仕様では異なる部分がある。注意すべき点を以下に示す。

(1) 壁高さ、壁長さ

- ・告示仕様 特に定めはないので、建築主事の判断となろう。
- ・認定仕様 壁高さは下限と上限が決められており、その範囲での設計となる。

(2) くぎ間隔

告示も認定も“〇〇 mm 以下”と記載している。この“以下”は「くぎ間隔〇〇 mm を目標とするがこれを超えないこと」の意味であり、むやみに「〇〇 mm を下回ればよい」の意味ではない。

(3) くぎの縁端距離

- ・告示仕様 特に定めはないが、面材の掛かり代との関係で決まり、おおよそ軸組構法は 12～15mm 程度、枠組壁工法は 10mm 程度である。
- ・認定仕様 縁端距離が規定されている。

2.3.3 合板厚さ 12mm の大臣認定耐力壁

日本合板工業組合連合会が大臣認定を受けた耐力壁は、軸組構法用と枠組壁工法用のものがある。

(1) 構造用合板の仕様

厚さ 12mm の構造用合板は、日本農林規格 (JAS) に規定される合板で、表 5 に示す品質や寸法のものである。なお、大臣認定はスギ単板で構成された構造用合板により性能が確認されているので、全ての樹種の合板が使用できる。

表 5 大臣認定で使用可能な厚さ 12mm 構造用合板の仕様

| 規格・品質 (構造用の JAS 規格) | | | 寸法 (mm) | | | | 樹種 (参考) | | |
|---------------------|---------|-------|---------|------|------|------|---------|------|------------------------|
| | | | 厚さ | 幅 | 長さ | | | | |
| 特類 | 1級または2級 | F☆☆☆☆ | 12 | 910 | 1820 | 2430 | 2730 | 3030 | スギ、カラマツ、アカマツ、ヒノキ、広葉樹など |
| | | | | 1000 | 2000 | 2430 | 2730 | 3030 | |

(2) くぎの仕様

合板を留め付けるくぎは、JIS A 5508 に定める太め鉄丸くぎで一般に CN (シーエヌ) くぎと呼ばれる。告示仕様の普通鉄丸くぎの N (エヌ) くぎより胴部径が一回り太い。表 6 にくぎの仕様を示す。

表 6 合板の留めつけに用いるくぎの仕様

| くぎの種類 | 胴部径 (mm) | 頭径 (mm) | 長さ (mm) | 備考 |
|----------|----------|---------|---------|------------|
| CN50 | 2.87 | 6.76 | 50.8 | JIS A 5508 |
| CN65 | 3.33 | 7.14 | 63.5 | |
| (参考) N50 | 2.75 | 6.6 | 50 | |

【1】軸組構法の大匠認定耐力壁

大臣認定を受けた耐力壁は、合板の壁仕様により次の 4 タイプがある。

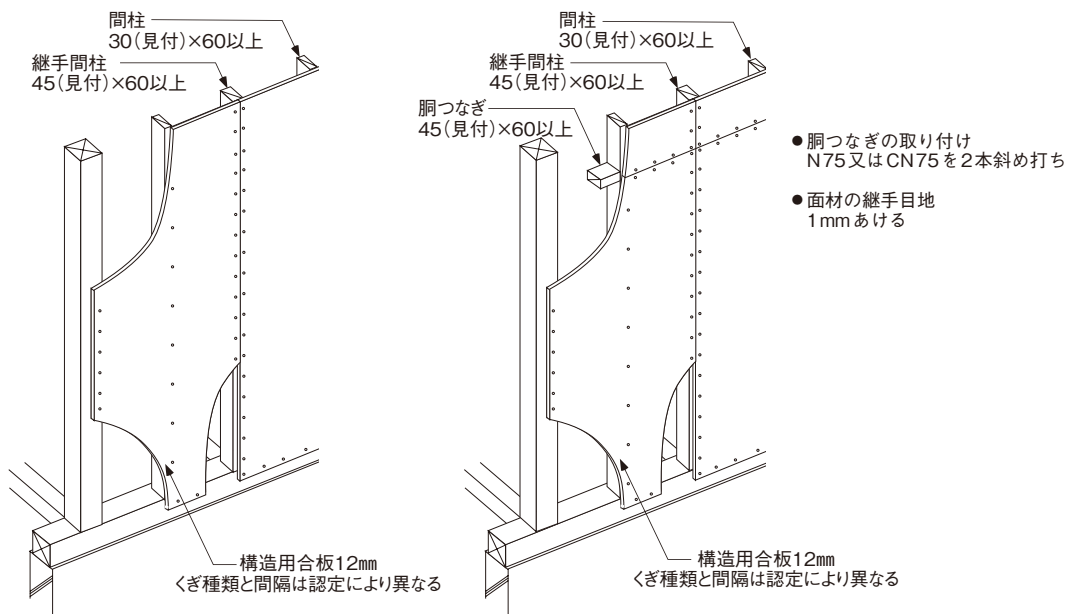
- (1) 大壁 …………… 柱、梁、間柱及び土台等に直接合板をくぎ打ちするタイプ
- (2) 大壁床勝ち …………… 土台部分 (または下横架材) では床下地板の施工を先に行い、その床面上にくぎ受材を設け、くぎ受材に合板をくぎ打ちするタイプ
- (3) 受材真壁 …………… 柱や横架材を現しにし、合板は柱の両側及び横架材の両側に設けたくぎ受材に合板をくぎ打ちするタイプ。単に真壁ということもある。
- (4) 受材真壁床勝ち …… 土台部分 (または下横架材) では床下地板の施工を先に行い、その床面上にくぎ受材を設け、くぎ受材に合板をくぎ打ちするタイプ

大臣認定耐力壁の一覧を表 7 に示す。大壁仕様 3 種類、大壁床勝ち仕様 3 種類、受材真壁仕様 1 種類、受材真壁床勝ち仕様 3 種類の合計 10 種類である。これらは主にくぎの種類とくぎ間隔で壁倍率が異なっている。

表 7 大臣認定された軸組構法耐力壁の一覧

| No. | 壁仕様 | 合板の留め方 | | | 壁倍率 | 主な施工箇所 | 認定番号 |
|-----|---------|--------|-----------|--------|-----|--------------|----------|
| | | くぎの種類 | くぎ間隔 (mm) | | | | |
| | | | 外周 | 中通り | | | |
| 1 | 大壁 | CN65 | 100 以下 | 200 以下 | 4.0 | 外壁 | FRM-0335 |
| 2 | | CN50 | 75 以下 | | 3.8 | | FRM-0416 |
| 3 | | CN50 | 100 以下 | | 3.1 | | FRM-0415 |
| 4 | 大壁床勝ち | CN65 | 100 以下 | | 3.6 | 外壁又は 間仕切壁 | FRM-0334 |
| 5 | | CN50 | 75 以下 | | 3.6 | | FRM-0414 |
| 6 | | CN50 | 100 以下 | | 3.2 | | FRM-0336 |
| 7 | 受材真壁 | CN50 | 100 以下 | | 3.4 | 外壁 | FRM-0337 |
| 8 | 受材真壁床勝ち | CN65 | 100 以下 | | 4.0 | 外壁又は 間仕切壁 | FRM-0339 |
| 9 | | CN65 | 100 以下 | | 3.6 | | FRM-0483 |
| 10 | | CN50 | 100 以下 | | 3.5 | | FRM-0338 |
| | | | | | | | |

また、大臣認定では耐力壁の高さ、モジュール、くぎ打ちの縁端距離 (端距離) が規定されている。壁高さ (上下の横架材間の内法寸法)、縁端距離をタイプ別の耐力壁仕様図 (図 9 ~ 図 12) に示す。また、モジュールは大壁仕様で 455 ~ 500mm となっておりメーターモジュールにも対応しているが、真壁仕様では FRM-0337、FRM-0338、FRM-0339 は 455mm、FRM-0483 は 500mm である。

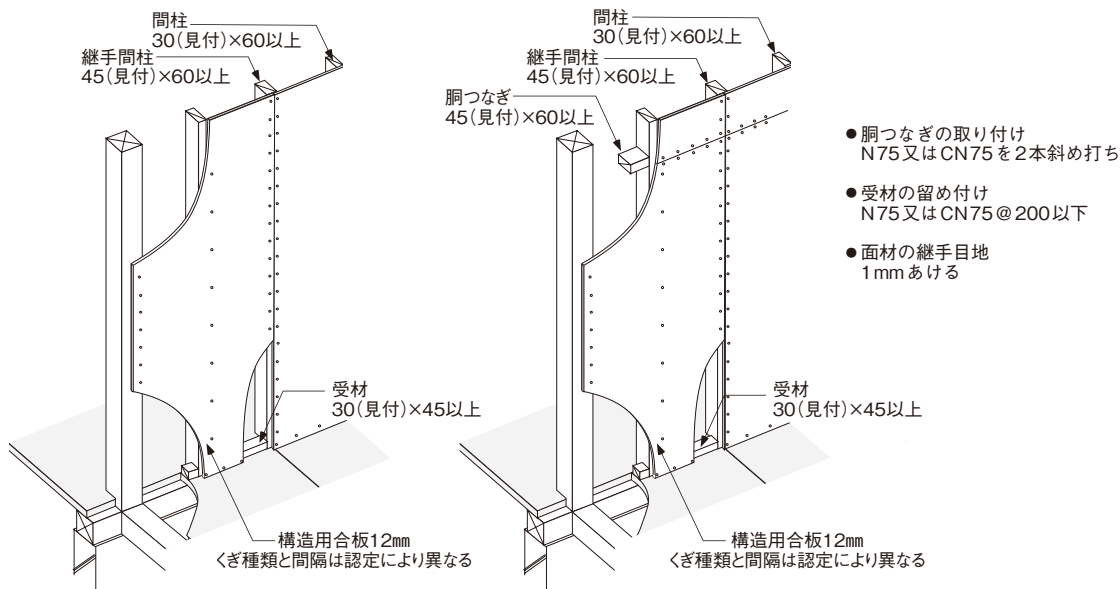


合板を張り継がない場合

合板を張り継ぐ場合

| No. | 上下の横架材間の内法寸法 (mm) | | 縁端距離 (mm) |
|-----|-------------------|-------------|-----------|
| | 合板を張り継がない場合 | 合板を張り継ぐ場合 | |
| 1 | 1715 ~ 3075 | 1875 ~ 3075 | 15 |
| 2 | 1800 ~ 2925 | 1875 ~ 3030 | 12 |
| 3 | 1715 ~ 2925 | 1875 ~ 3030 | 12 |

図9 大壁仕様の詳細

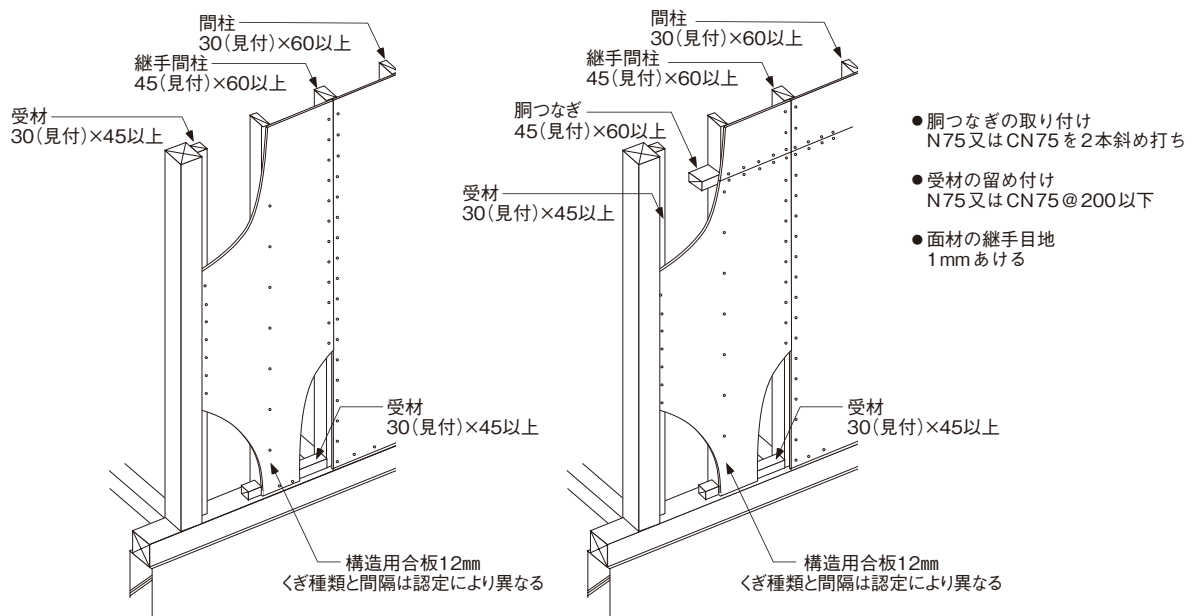


合板を張り継がない場合

合板を張り継ぐ場合

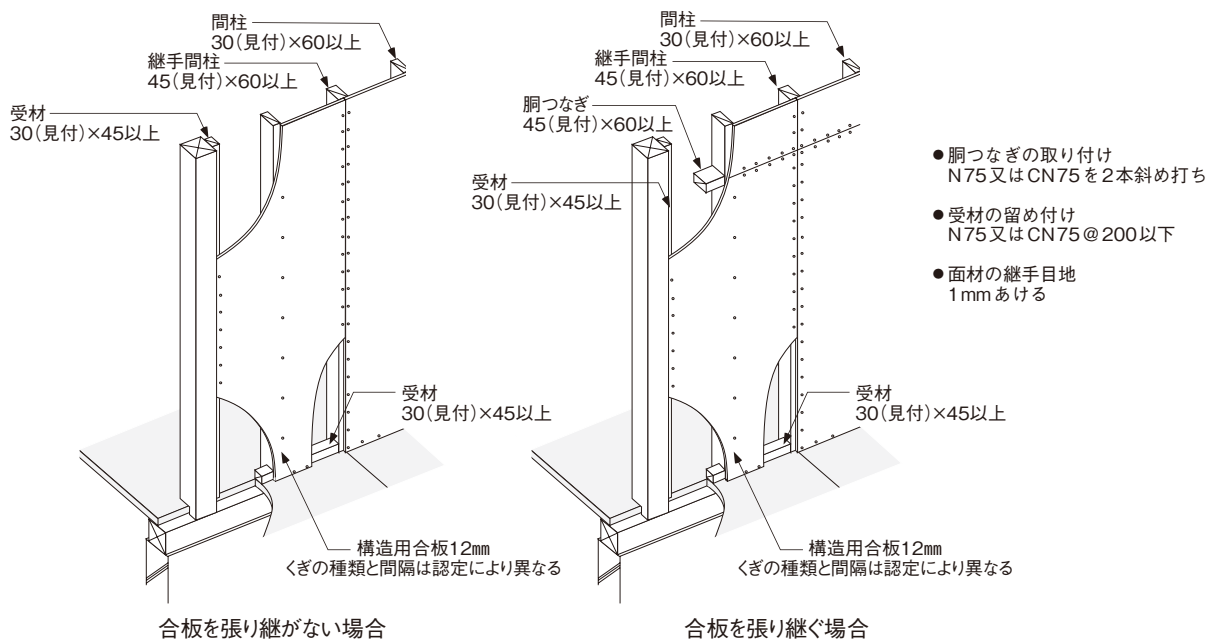
| No. | 上下の横架材間の内法寸法 (mm) | | 縁端距離 (mm) |
|-----|-------------------|-------------|-----------|
| | 合板を張り継がない場合 | 合板を張り継ぐ場合 | |
| 4 | 1800 ~ 3075 | 1960 ~ 3075 | 15 |
| 5 | 1885 ~ 2925 | 1960 ~ 3030 | 12 |
| 6 | 1800 ~ 3075 | 1960 ~ 3075 | 12 |

図10 大壁床勝ち仕様の詳細



| No. | 上下の横架材間の内法寸法 (mm) | | 縁端距離 (mm) |
|-----|-------------------|-------------|-----------|
| | 合板を張り継がない場合 | 合板を張り継ぐ場合 | |
| 7 | 1820 ~ 3030 | 1980 ~ 3030 | 12 |

図 11 受材真壁仕様の詳細



| No. | 上下の横架材間の内法寸法 (mm) | | 縁端距離 (mm) |
|-----|-------------------|-------------|-----------|
| | 合板を張り継がない場合 | 合板を張り継ぐ場合 | |
| 8 | 1850 ~ 3030 | 2010 ~ 3030 | 15 |
| 9 | 2035 ~ 3030 | 不可 | 15 |
| 10 | 1850 ~ 3030 | 2010 ~ 3030 | 12 |

図 12 受材真壁床勝ち仕様の詳細

[2] 枠組壁工法の大員認定耐力壁

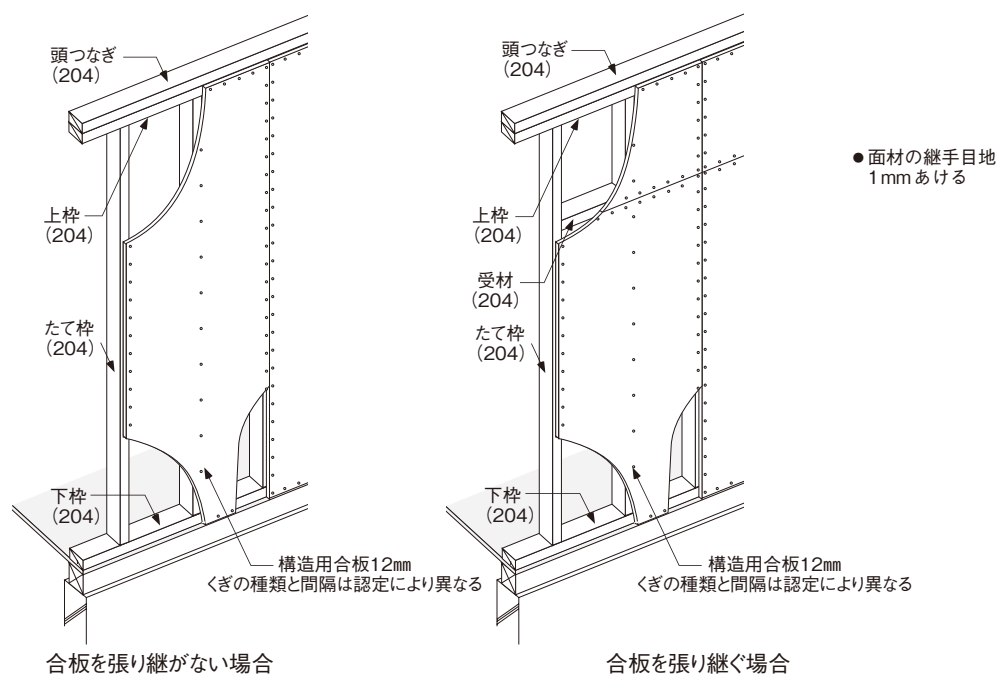
大臣認定されている耐力壁は、くぎの種類とくぎ間隔により4種類ある(表8、図13)。くぎの太さを大きくしたり、くぎ間隔を狭くしたりすることで、壁倍率は告示よりも大きい値となっている。しかし、耐力壁の高さ、モジュール、縁



端距離が決められていることに注意が必要である。特に、くぎ間隔が 50mm の場合、くぎ打ち施工は間隔を守り、慎重に実施する必要がある。

表 8 大臣認定された枠組壁工法の耐力壁一覧

| No. | くぎの種類 | くぎの間隔 (mm) | | 壁倍率 | 認定番号 |
|-----|-------|------------|--------|-----|-----------|
| | | 外周 | 中通り | | |
| 11 | CN65 | 50 以下 | 200 以下 | 5.0 | TBFC-0114 |
| 12 | CN50 | 50 以下 | | 4.8 | TBFC-0112 |
| 13 | CN65 | 75 以下 | | 4.5 | TBFC-0111 |
| 14 | CN65 | 100 以下 | | 3.6 | TBFC-0113 |



| No. | 上下の横架材間の内法寸法 (mm) | | 縁端距離 (mm) | |
|-------|-------------------|-------------|-----------|-----|
| | 合板を張り継がない場合 | 合板を張り継ぐ場合 | たて枠・受材 | 上下枠 |
| 11、12 | 1980 ~ 3030 | 1980 ~ 3135 | 10 | 19 |
| 13、14 | 1820 ~ 3030 | | | |

図 13 枠組壁工法耐力壁の詳細

2.3.4 合板厚さ 24mm の大臣認定耐力壁 (軸組構法)

厚さ 24mm の構造用合板「ネダノン スタッドレス 5+」を用いた耐力壁は軸組構法でのみ大臣認定を取得している。大臣認定された壁倍率は、最高倍率の 5 倍で、高倍率耐力壁として外壁もしくは内壁に利用することができる。壁量計算で最高倍率とされる 5.0 を取得したことにより、(1)耐震性の向上、(2)間柱を省略可能、(3)壁内空間の有効利用、(4)住宅設計上の自由度向上、などの今までにない多くのメリットが生まれた。

【1】ネダノン スタッドレス 5+ を用いた耐力壁の大臣認定内容

倍率 5.0 の耐力壁に使用できるのは、JAS 規格に従って製造された表 9 に示す仕様のもので、板面に「ネダノン スタッドレス 5+」のロゴマークが印字されたものに限る。

表 9 大臣認定で使用可能な厚さ 24mm 構造用合板の仕様

| 規格 | JAS 規格に規定される構造用合板（特類もしくは 1 類）の 1 級または 2 級 | | |
|----|---|---------------------|---------------------|
| 寸法 | 厚さ (mm) | 幅 (mm) | 長さ (mm) |
| | 24 | 910 | 1820、2430、2730、3030 |
| | 1000 | 2000、2430、2730、3030 | |

厚さ 24mm の「ネダノン スタッドレス 5+」は表 10 の 4 つの仕様について倍率 5.0 として使用することができる。使用に際しては、合板と受材の留め付け方法を遵守する必要がある。なお、柱頭柱脚の接合方法は、平成 12 年建設省告示第 1460 号に基づき、表 10 の「柱頭柱脚の接合用の算定倍率」を用いて算定しなければならない。詳しくは P.17、18 を参照。

表 10 大臣認定されたネダノン スタッドレス 5+ 耐力壁の仕様

| No | 壁仕様 | 合板の留め方 | | 受材の留め方 | | 縁端距離 (mm) | 壁倍率 | 主な施工箇所 | 認定番号 |
|----|----------|--------|----------|--------|----------|-----------|-----|--------|----------|
| | | くぎの種類 | くぎ間隔(mm) | くぎの種類 | くぎ間隔(mm) | | | | |
| 15 | 大壁 | CN75 | 100以下 | — | — | 15 | 5.0 | 外壁 | FRM-0297 |
| 16 | 大壁・床勝ち | | | CN90 | 150以下 | | | 内壁 | FRM-0296 |
| 17 | 受材真壁 | CN75 | 100以下 | CN90 | 150以下 | 15 | 5.0 | 外壁 | FRM-0298 |
| | 受材真壁・床勝ち | | | | | | | 内壁 | |

(認定書の写しは、東京合板工業組合・東北合板工業組合へご請求ください)

[2] ネダノン スタッドレス 5+ の施工方法

標準的な施工方法を図 14 に示す。

(1) 共通事項

- ・柱間隔は 1000mm 以下とする。
- ・「ネダノン スタッドレス 5+」のみで倍率 5.0 を有するため、筋かいなどの他の耐力要素を併用（当該軸組内や反対側に設けること）してはならない。
- ・面材の留め付け、受材の留め付けに用いるくぎは、太め鉄丸くぎ（CNくぎ）とする。普通鉄丸くぎ（Nくぎ）は使用してはならない。
- ・くぎの頭が合板に面一（ツライチ）となるように施工する。
- ・面材を張り継ぐ場合は、必ず胴つなぎ材を施工する。その際、面材の継手目地は 1mm 程度あける。
- ・胴つなぎ材端部の柱への施工方法は、突き付けで N75 を 2 本斜め打ち程度以上とする。柱を若干切り欠いて胴つなぎ材を嵌め込む方法や、金物を用いて留め付ける方法も可能である。
- ・施工方法に示す受材および胴つなぎ材の断面寸法は最低寸法のため、合板留め付け用の CN75 くぎが貫通する場合があるが、耐力壁の性能には問題はない。くぎの貫通が支障となる場合は、受材等の断面を大きくする。

(2) 大壁仕様の場合

- ・「ネダノン スタッドレス 5+」は重量があるため、下部に栈木を仮留めし、その上にスタッドレス 5+ を載せると施工しやすい。

(3) 受材真壁仕様の場合

- ・受材を介してせん断力が伝達されるため、受材の施工は特に重要である。告示の真壁仕様とは受材を留め付けるくぎの種類や間隔が異なる点に注意。

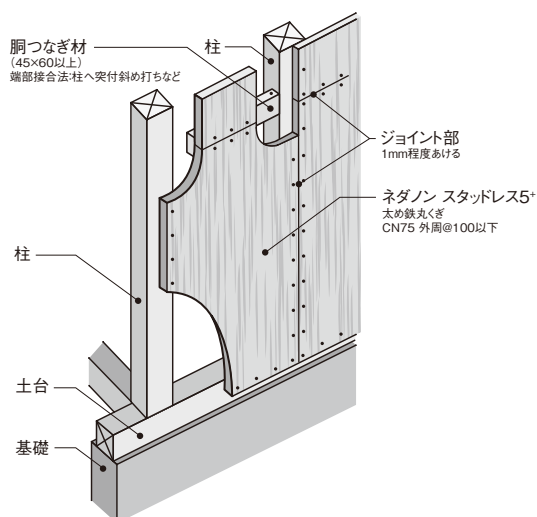


(4) 床勝ち仕様の場合

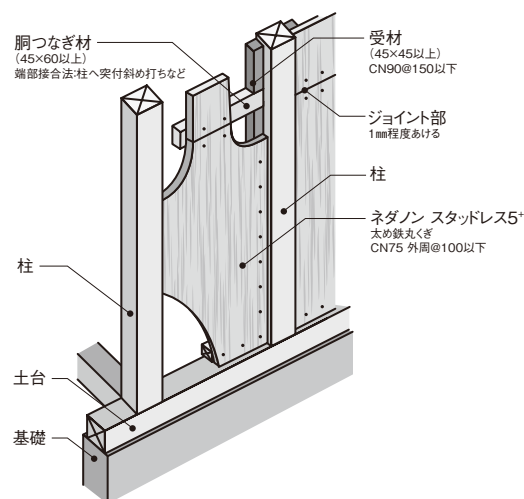
- 床勝ち仕様は、ネダノン直張りした床構面の場合のみに適用することができる。床構面の施工方法に関しては「ネダノンマニュアル」を参照。

ネダノン スタッドレス5+外壁部 壁勝ち仕様

大壁仕様 (認定番号: FRM-0297)

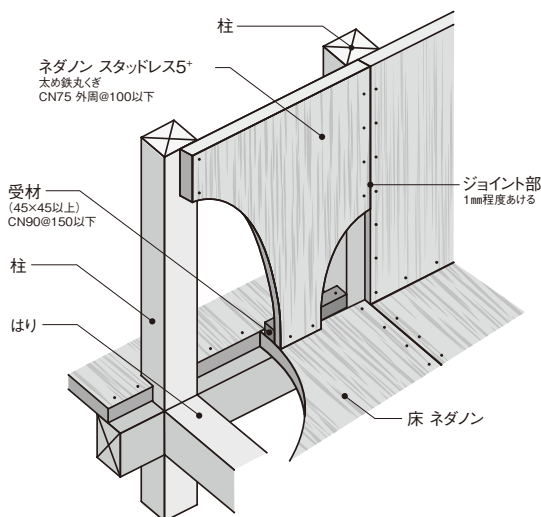


受材真壁仕様 (認定番号: FRM-0298)



ネダノン スタッドレス5+内壁部 床勝ち仕様

大壁・床勝ち仕様 (認定番号: FRM-0296)



受材真壁・床勝ち仕様 (認定番号: FRM-0298)

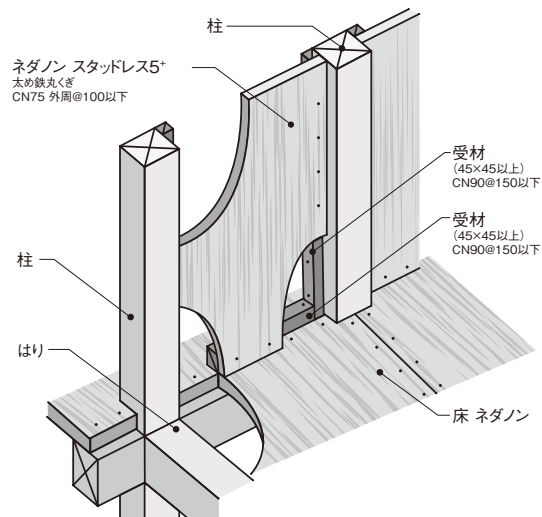


図 14 ネダノン スタッドレス 5+ の標準的な施工方法

【3】特殊な部分の施工方法

(1) 入隅部分

- ネダノン片延ばし（ピンタ延ばし）（図 15 の(a)）

一方の「ネダノン スタッドレス 5+」を優先して柱に留め付け、その上から半柱（厚さ 45 mm 以上）を施工し、側面にもう一方の「ネダノン スタッドレス 5+」を施工する。せん断力が確実に伝わるように、半柱の固定は CN90@150 以下とする。また、先に張った「ネダノン スタッドレス 5+」の端部は、隙間を埋めるスペーサーを施

工する。(図 15 (a)は、外張り断熱の施工例。)

・柱受け材施工 (図 15 の(b))

柱の各々側面に「ネダノン スタッドレス 5+」を受ける半柱 (厚さ 45 mm以上) を施工し、その半柱に対しそれぞれの「ネダノン スタッドレス 5+」を施工する。せん断力が確実に伝わるように、半柱の固定は CN90 @150 以下とする。(図 15 (b)は、外張り断熱の施工例。半柱は、柱と同じ幅の材を用いた例を示す。)

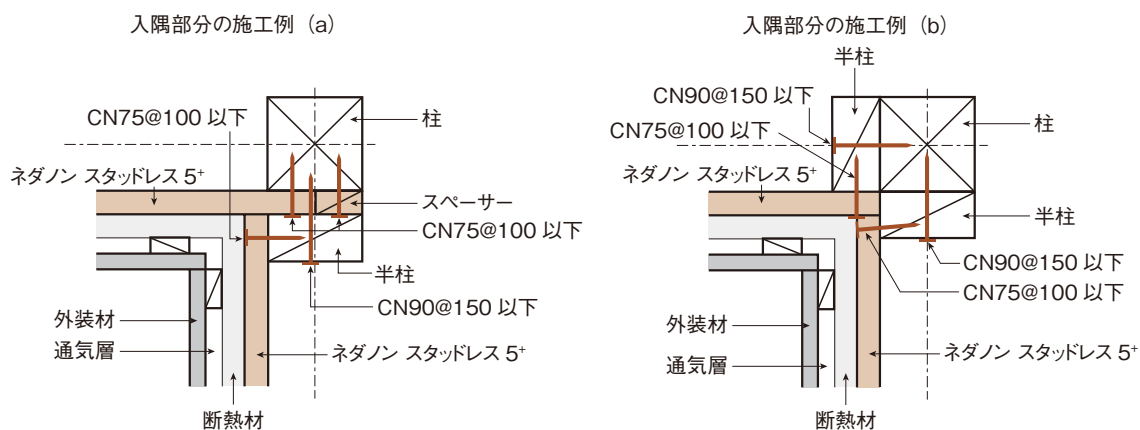


図 15 入隅部分の施工例

(注意事項) 以上の仕様は、その耐力が通常の仕様とほぼ同等であることを実験的に確認しておりますが、基準法上の取り扱いについては必ずしも確認されたものではないため、事前に建築主事または確認審査機関にお問い合わせください。

(2) 耐力壁に設ける開口

耐力壁の開口については、国土交通省住宅局建築指導課長から都道府県建築主務部長宛の技術的助言 (国住指第 1335 号。平成 19 年 6 月 20 日) に以下のように記されている。

「木造の耐力壁について、周囲の軸組から離して設ける径 50cm 程度の換気扇用の孔は、同様に、本規定第 3 号の「開口部」に該当しないものとして取扱うことができる。」

以上により、耐力壁に 50cm 程度の開口を設けることは可能であるが、開口が大きい場合は必要に応じて補強を行う。ただし、直径が 10cm 程度の配管等の開口については補強を行う必要はない。

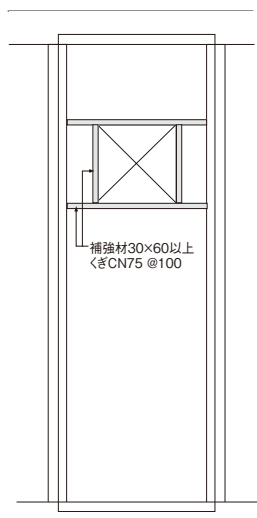


図 16 耐力壁に設ける開口の補強例



[2.4] 構造計算で設計する耐力壁の耐力

在来軸組構法や枠組壁工法では許容応力度計算や限界耐力計算による設計ルートを採用することが可能である。この場合、耐力壁は面材を留め付けるくぎ接合部の許容せん断耐力や合板に生じるせん断応力度等から設計することができる。建築基準法では、このルートで設計した耐力壁に耐力の上限はない。以下、軸組構法と枠組壁工法に分けて許容応力度計算時の取り扱いについての概略を示す。

2.4.① 軸組構法の許容応力度計算

軸組構法において、3階建て建物や延べ床面積が500㎡を超える場合は、許容応力度計算が要求される。告示や国土交通大臣認定による耐力壁のせん断耐力については、倍率 $1=1.96\text{kN/m}$ として壁倍率から換算する方法で計算することとなっている。また、これら以外の耐力壁については、(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年版):通称“グレー本”」にくぎ接合部のせん断耐力等から計算で誘導する方法が記載されている。ただし、これによる耐力は、上限が 13.72kN/m (倍率7相当)までとなっている。なお、「ネダノン スタッドレス5+」の倍率は5であるが、実力はそれ以上あり、柱脚・柱頭接合部設計用の耐力としてその倍率(仕様によって5.9~7.0)が付随している。従って許容応力度設計で「ネダノン スタッドレス5+」を用いるときの許容せん断耐力は、この柱脚・柱頭接合部設計用の倍率を換算した値を使用してよい。

2.4.② 枠組壁工法の許容応力度計算

枠組壁工法の場合も、軸組構法と同様に、3階建てなどになると許容応力度計算が要求される。告示や国土交通大臣認定の耐力壁のせん断耐力については、倍率 $1=1.96\text{kN/m}$ として倍率から換算するのも軸組構法と同様である。これら以外の耐力壁については、(社)日本ツーバイフォー建築協会発行「2007年枠組壁工法建築物構造計算指針:通称“緑本”」にくぎ接合部のせん断耐力等から計算で誘導する方法が記載されている。この方法は、軸組構法を対象としたグレー本の式よりシンプルであるが、耐力を安全側に見積もる傾向がある。

[2.5] ホールダウン金物の設置

耐力壁を構成する柱は、地震時または風圧力時に引き抜けを生じないようにホールダウン金物等で下階の柱、土台、基礎等に緊結する必要がある。柱に生じる引き抜け力は耐力壁の倍率と配置に応じてN値計算法で計算することができる。「ネダノン スタッドレス5+」を用いる場合は、認定を受けた5.0の値ではなく、柱頭柱脚の接合用の算定倍率の値を用いることが要求されている。

ホールダウン金物の必要耐力を求める方法 (N 値計算法)

- 平屋もしくは2階建ての2階部分の柱の脚部

$$N = A_1 \times B_1 - L_1$$

A_1 = 柱の両側の壁の倍率の差。

B_1 = 0.8 (出隅柱)、0.5 (出隅柱以外の柱)

L_1 = 0.4 (出隅柱)、0.6 (出隅柱以外の柱)

- N 値から必要耐力を求める方法

$$\text{必要耐力} = P (\text{kN}) = N \times 1.96 \times h$$

h = 階高 (m)

- 2階建ての1階部分の柱の脚部

$$N = A_1 \times B_1 + A_2 \times B_2 - L_2$$

A_2 = 当該柱に連続する2階柱の両側の壁の倍率の差。

B_2 = 0.8 (出隅柱)、0.5 (出隅柱以外の柱)

L_2 = 1.0 (出隅柱)、1.6 (出隅柱以外の柱)

計算例

計算条件：耐力壁の倍率 = 6.8 (直張り仕様、HD 算定用倍率)

階高 = 2.73m

A 点：2階、出隅柱、柱脚

$$N = 6.8 \times 0.8 - 0.4 = 5.04$$

$$P = 5.04 \times 1.96 \times 2.73 = 27.0 (\text{kN})$$

B 点：1階、出隅柱、柱脚

$$N = 6.8 \times 0.8 + 6.8 \times 0.8 - 1.0 = 9.88$$

$$P = 9.88 \times 1.96 \times 2.73 = 52.9 (\text{kN})$$

C 点：1階、出隅柱以外の柱、柱脚

$$N = 6.8 \times 0.5 + 6.8 \times 0.5 - 1.6 = 5.20$$

$$P = 5.20 \times 1.96 \times 2.73 = 27.9 (\text{kN})$$

D 点：1階、出隅柱以外の柱、柱脚

$$N = 6.8 \times 0.5 - 1.6 = 1.8$$

$$P = 1.8 \times 1.96 \times 2.73 = 9.7 (\text{kN})$$

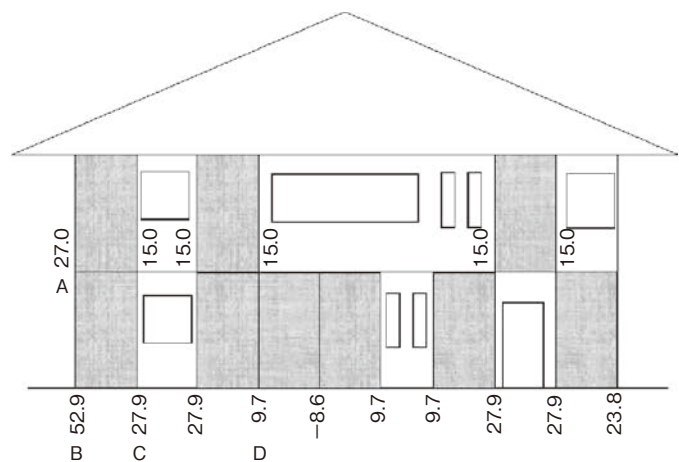




表 11 短期耐力 25kN 以上の柱脚金物の例

| 短期耐力 (kN) | N 値 | 品名 | 取り扱い業者 |
|--------------|-----|-----------------------|---------|
| 25.1 | 4.7 | ブレイヴホールダウン B-HD20 | (株)カナイ |
| 25.6 | 4.8 | ブレイヴホールダウン B-HD25 | (株)カナイ |
| 26.9 | 5.0 | シームレスホールダウン M16 M タイプ | (株)カナイ |
| 27.4 | 5.1 | フリーダムホールダウン B F-HDB20 | (株)カナイ |
| 28.7 | 5.4 | ビスどめホールダウン U (U25) | (株)カネシン |
| 28.7 | 5.4 | ビスどめホールダウン U 25kN 用 | (株)タナカ |
| 30.2 | 5.7 | シームレスホールダウン M16 L タイプ | (株)カナイ |
| 32.9 | 6.2 | フリーダムホールダウン B F-HDB25 | (株)カナイ |
| 35.3 | 6.6 | フリーダムホールダウン B F-HDB30 | (株)カナイ |
| 35.4 | 6.6 | ビスどめホールダウン U (U35) | (株)カネシン |
| 35.4 | 6.6 | ホールダウンエースII-L HDA-35 | (株)タツミ |
| 35.4 | 6.6 | ビスどめホールダウン U 35kN 用 | (株)タナカ |
| 37.3 (31.4)* | 7.0 | シークホールダウン C-HD2530 | (株)カナイ |
| 37.3 | 7.0 | シークホールダウン C-HD2535 | (株)カナイ |
| 40.2 | 7.5 | ブレイヴホールダウン B-HD30 | (株)カナイ |

*カッコ内は厚さ 45 mm の受材を介して留め付けた場合の値

[2.6] 実験に見る合板張り耐力壁の性能

耐力壁の倍率は面内せん断実験の結果を基に定められている。図 17 は実験結果の一例で、合板張り耐力壁の場合、在来軸組構法住宅の許容変形角である $1/120\text{rad}$ 時の耐力は、基準法・告示の倍率 (倍率 $2.5=4.9\text{kN/m}$) に対して余裕があること、厚さ 12mm のスギ構造用合板張り耐力壁は告示仕様と比べて耐力も変形性能 (粘り) も向上していること、さらに「ネダノン スタッドレス 5+」は、他の耐力壁にはない高い耐力と優れた変形性能を有することが見てとれる。大臣認定された耐力壁の荷重—変形関係 (評価書より、3 体の平均値) を図 18 に示す。

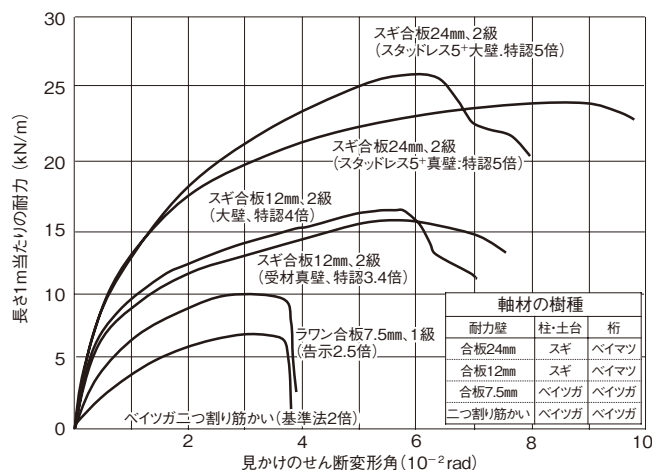


図 17 構造用合板張り耐力壁のせん断性能

● 荷重—変形関係のデジタルデータ

日本合板工業組合連合会のホームページからダウンロードできます。(データの無断転載転用を禁止します。ご注意のうえ、ご自身の責任でご使用下さい。)

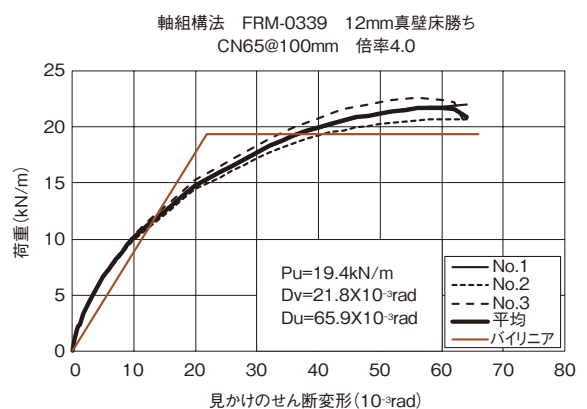
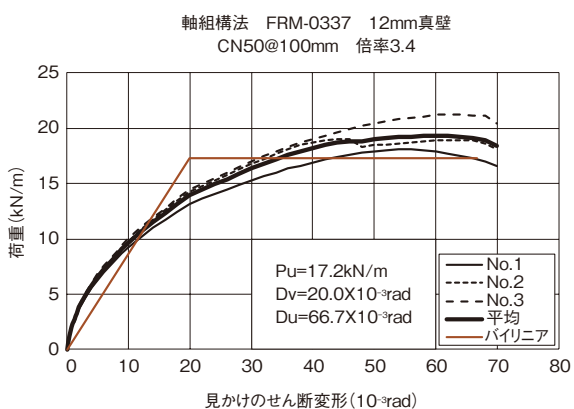
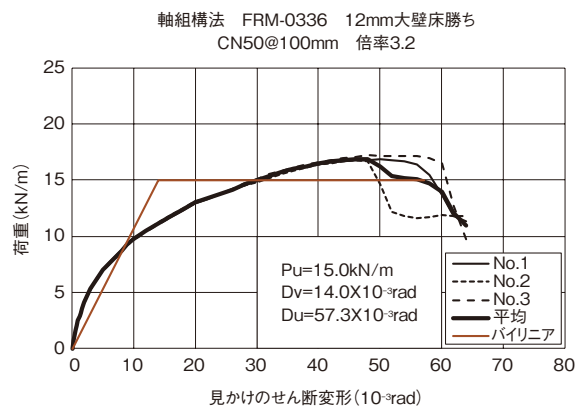
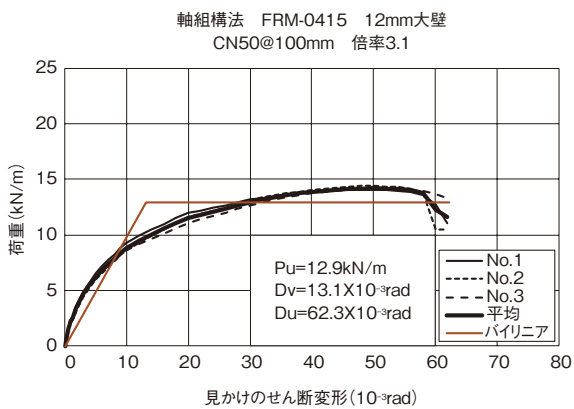
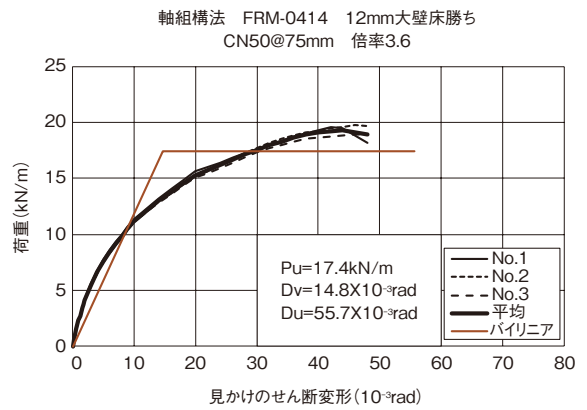
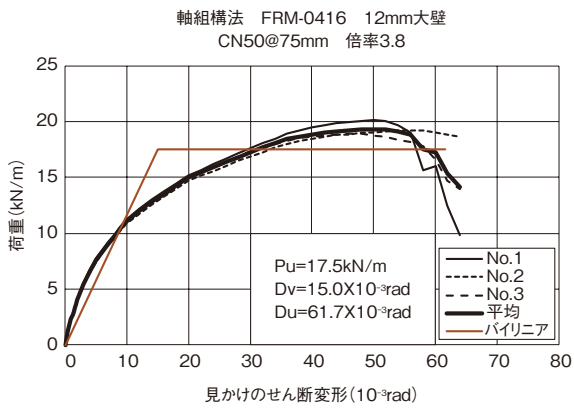
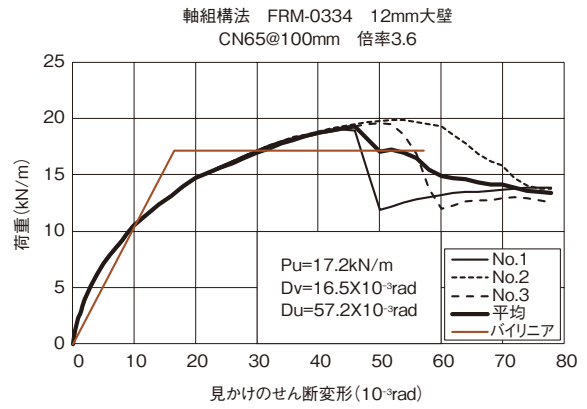
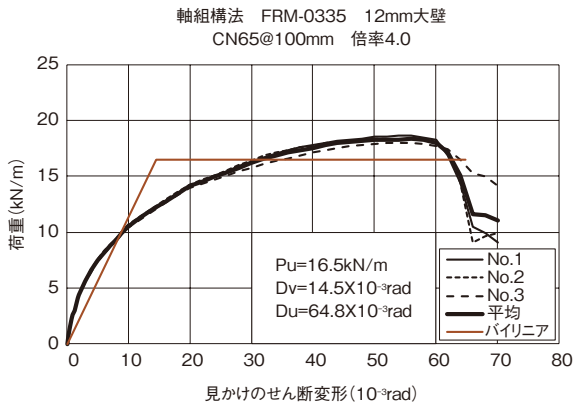


図 18 大臣認定された耐力壁の荷重—変形関係

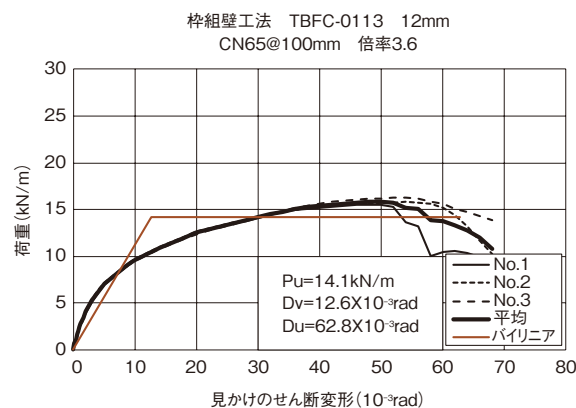
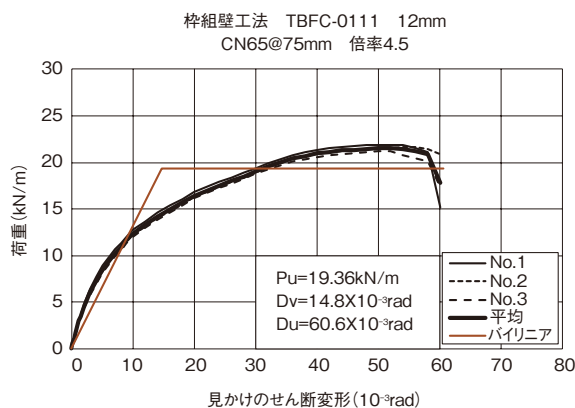
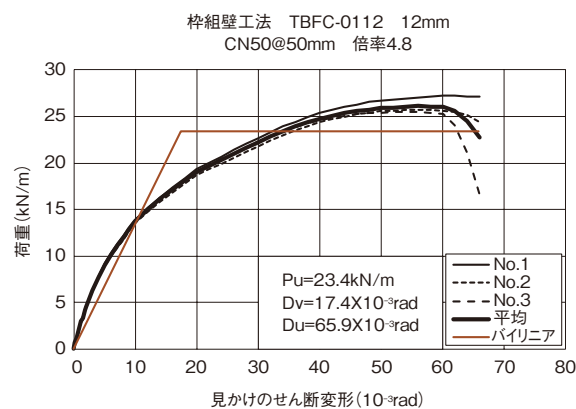
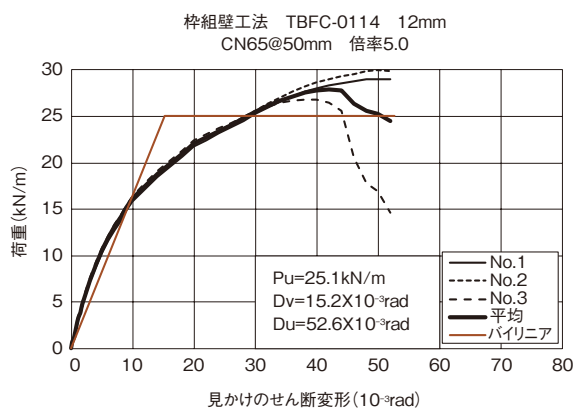
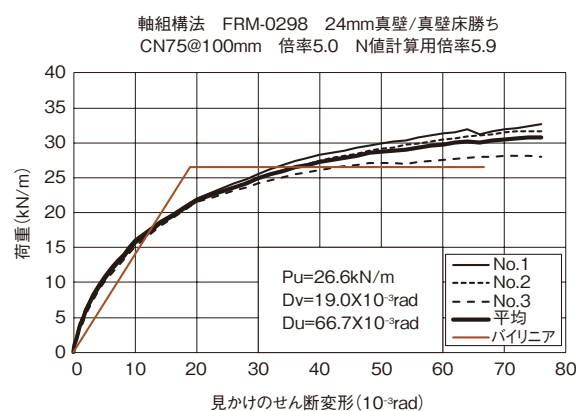
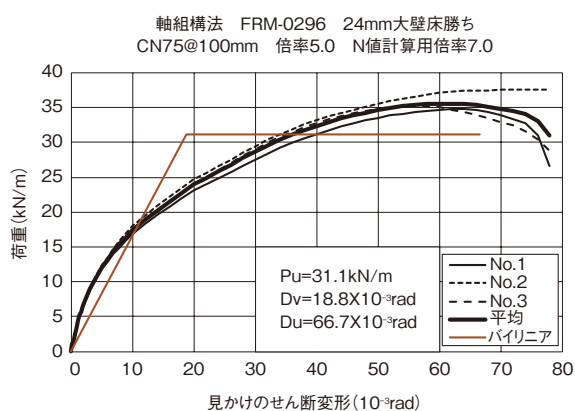
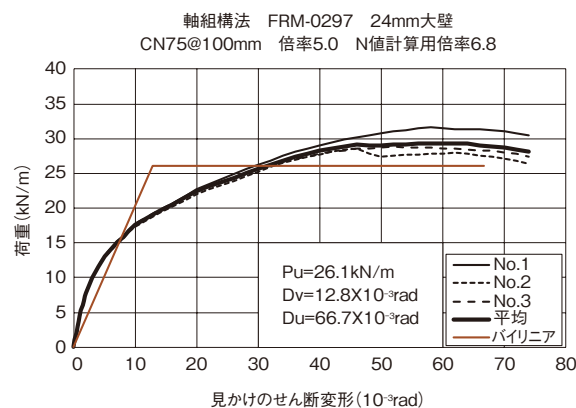
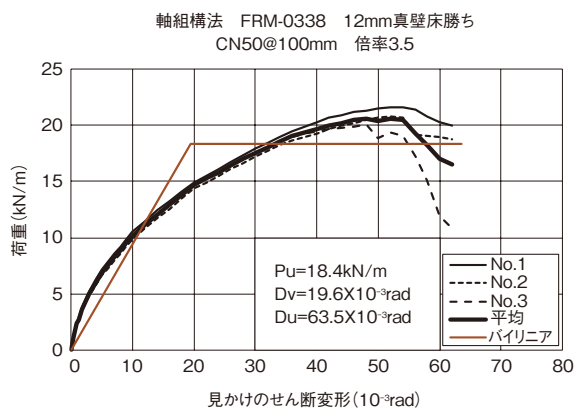


図 18 (続き)

[2.7] 設計例

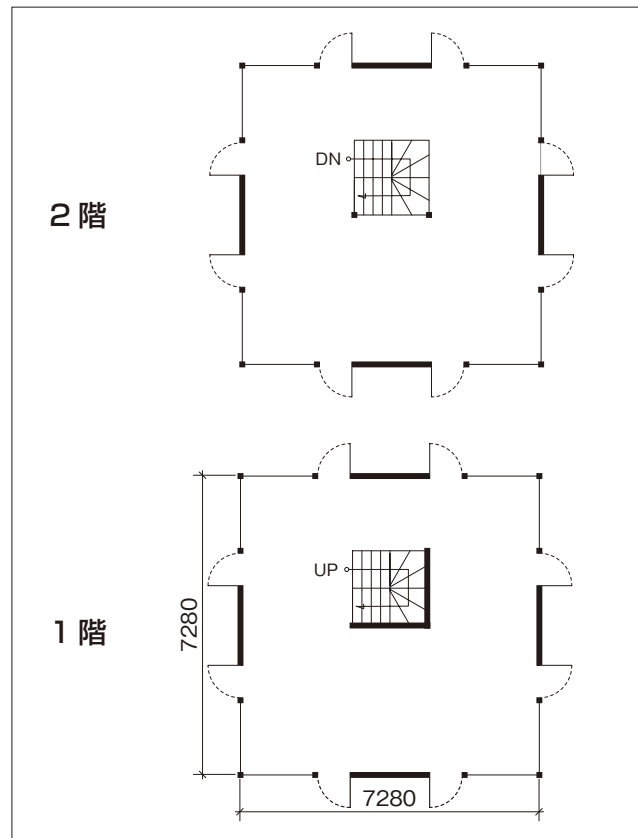
2.7.① 32坪2階建てプラン

同じ大きさでも様々な間取りの提案が可能になる。

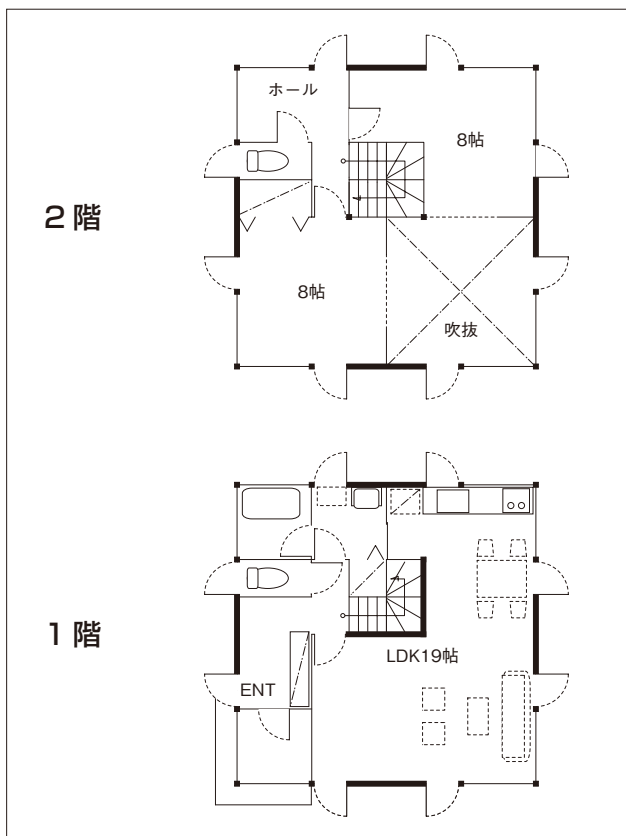
基本プランは、倍率5の耐力壁であるネダノン スタッドレス5+を用い、最小限の壁量（太線）としているが、プランAやプランBの様に壁量を増やす（細線）ことで耐震等級3も楽々対応可能である。

現代的な住まい方や将来の可変性を考えた“スケルトンインフィル”に対応でき、必要な壁以外は自由な間取りが可能となる。

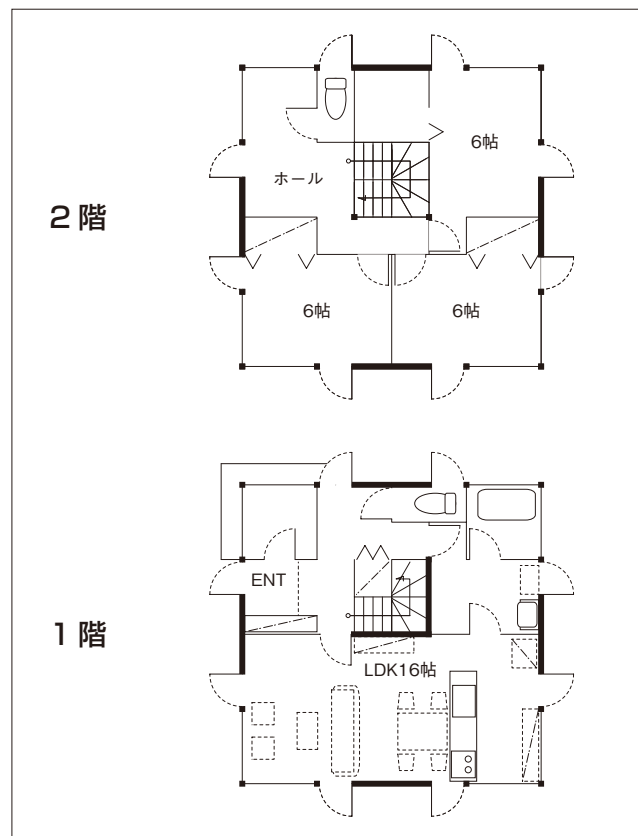
またシステム建築としての提案は、このまま利用出来るが、階段の向きを変える事も可能。建築計画が合理的にもなり、建てる側、住まう側など様々な人に喜びを与えることにつながる。



基本プラン（ネダノン スタッドレス5+）



プラン A



プラン B



2.7.② 40坪2階建てプラン

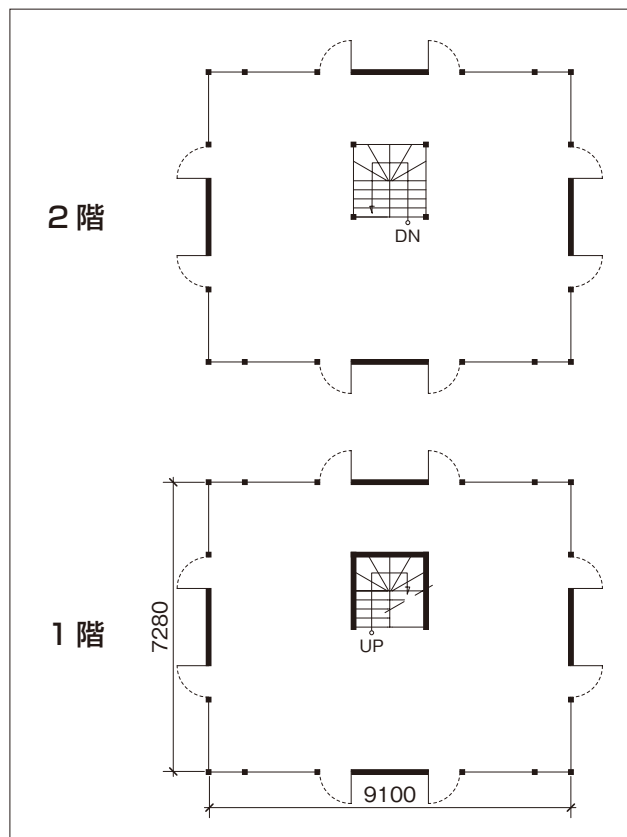
基本プランは、32坪プランと同様に、倍率5の耐力壁であるネダノン スタッドレス5+を用い、最小限の壁量（太線）としている。

32坪プランと比べて、ほとんど壁量を増やすことなくスケルトンを構成することができる。プランAやプランBの様に壁量を増やす（細線）ことで耐震等級3も楽々対応可能である。

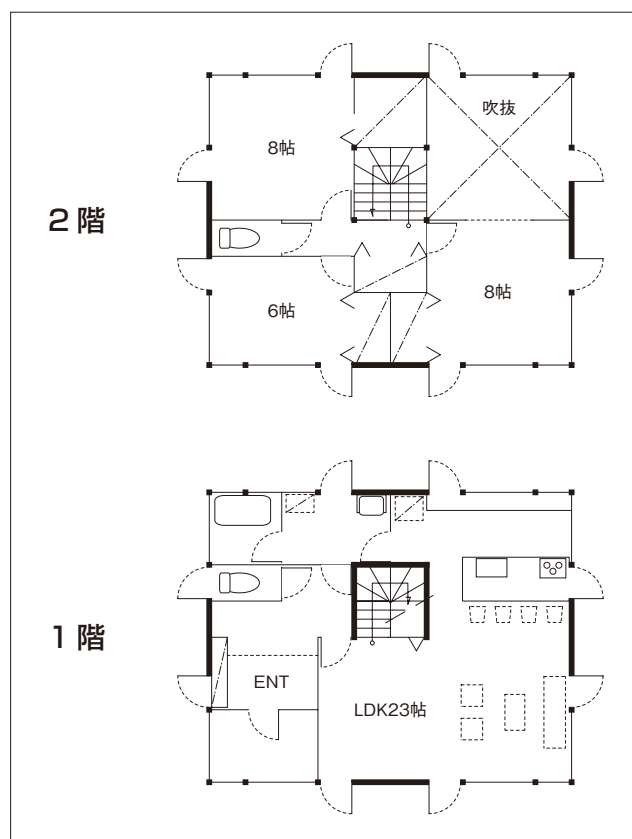
40坪の広がりゆとりのある空間を創造することが可能である。

32坪、40坪の設計例に添った基本計画を活かしながら大きさを縮小させたり拡大すれば構法の合理化とともに耐震的に優れた住宅を造ることができる。

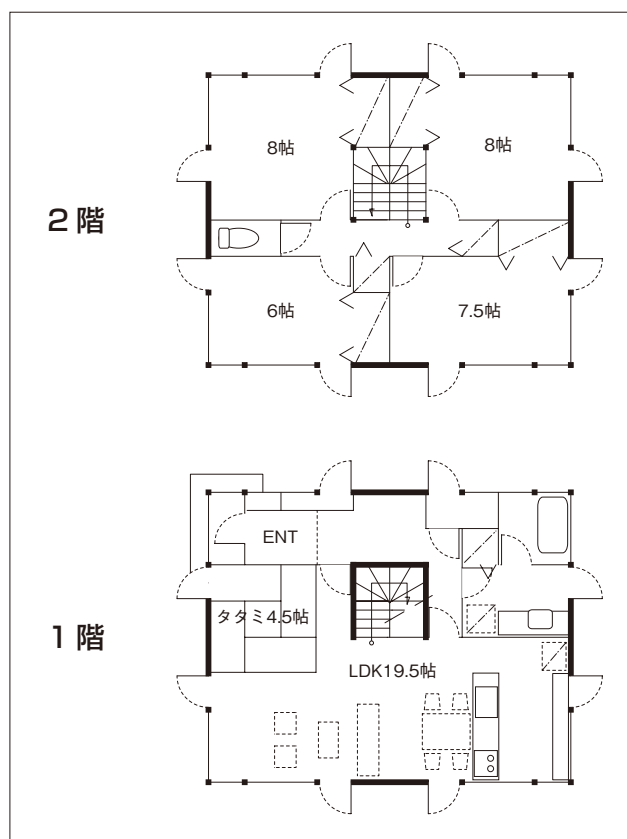
なお、32坪プランと同様に、プランAの1階にプランBの2階を計画する事やそれぞれを入れ替える事も可能である。



基本プラン（ネダノン スタッドレス5+）



プラン A



プラン B

2.7. ③ 3階建てプラン

3階建てプランのすべての壁には、倍率5の耐力壁であるネダノン スタッドレス5+を用いている。

“2Pオーバーハング”を実現可能にし、敷地を無駄なく有効に利用できる間取りも合板耐力壁がなせる技である。

このような間取りは、これまでの木造建築では難しく、鉄骨など他の構造方法による建築となっている。

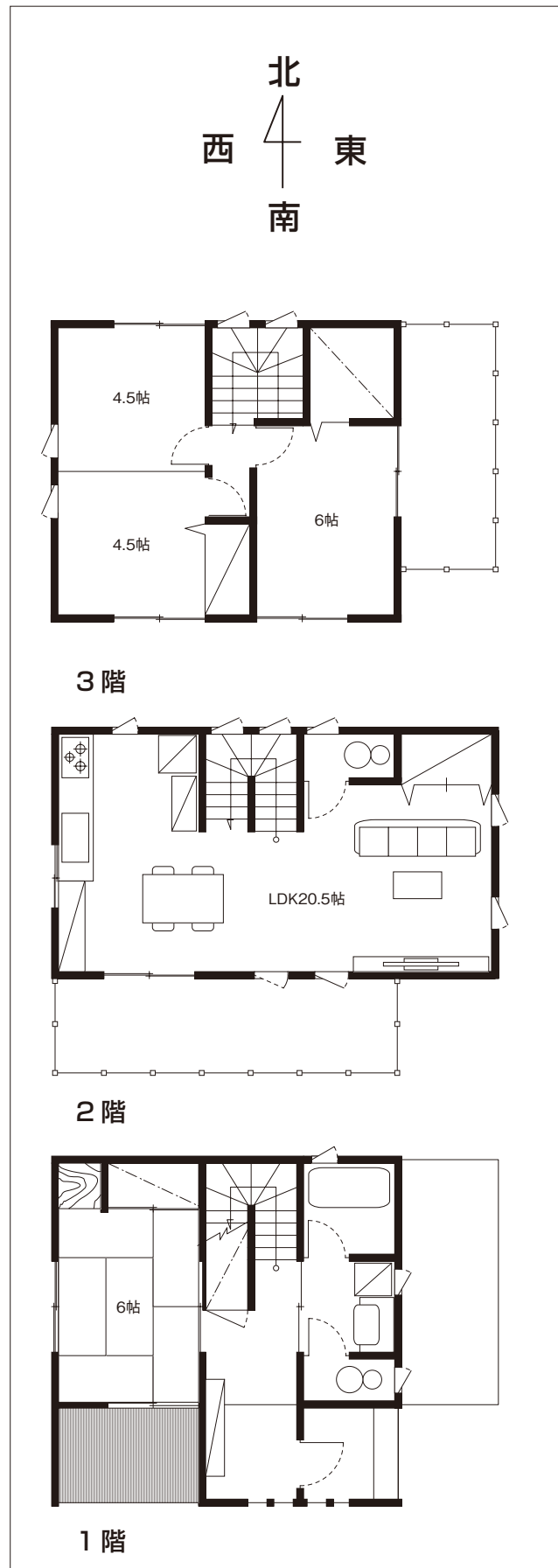
合板耐力壁（ネダノン スタッドレス5+など）であるからこそ実現可能な都市型モデルである。



東立面



南立面



[3.1] 耐震補強に使用できる構造用合板張り壁の壁基準耐力と壁基準剛性

耐震補強に使用できる構造用合板張り壁には次の3種類がある。

3.1. ① 日本建築防災協会による耐震補強壁

(一財)日本建築防災協会「2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法」に、表12、13の仕様と壁基準耐力と壁基準剛性の値が提示されている。

表12 日本建築防災協会の一般診断法での壁基準耐力

| 工法 | | 接合具 | 留付間隔 (mm) | 壁基準耐力 (kN/m) |
|---------------|----------------|------|---------------|--------------|
| 軸組構法 伝統的構法 | 構造用合板 (耐力壁仕様) | N50 | 150 | 5.2 (1.5) |
| | 構造用合板 (準耐力壁仕様) | | | 3.1 (1.5) |
| 枠組壁工法 | 構造用合板 (耐力壁仕様) | CN50 | 外周 100 中間 200 | 5.4 |

注: かつこ内は胴縁仕様の場合

出展: (一財)日本建築防災協会編:2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法 指針と解説編、p31、2012.6

表13 日本建築防災協会の精密診断法1での壁基準耐力と壁基準剛性

| 工法の種類 | | 仕様 | 接合具 | 留付間隔 (mm) | 基準耐力 (kN/m) | 基準剛性 (kN/rad/m) | |
|----------------|----|--|-------------------------------|------------------|--------------------|-----------------|-----|
| 軸組構法・ 伝統的構法 | 大壁 | 構造用合板 直張り | N50 | 四周 150 | 5.2 | 860 | |
| | | | ビス (φ 2.8 以上 長さ 28 ~ 40mm) | | 3.4 | 1040 | |
| | | | N50 | | 川の字 150 | 3.1 | 470 |
| | 真壁 | 構造用合板 貫仕様 構造用合板 受材仕様・床勝ち・上部開口 | 特類、 2級以上、 厚 7.5 以上 | N50 | 四周 150 | 5.0 | 910 |
| | | | | | 貫3本以上に 150 | 3.0 | 430 |
| | | | | | 川の字 150 | 4.0 | 730 |
| 枠組壁工法 | 大壁 | 構造用合板 直張り | CN50 | 外周 100 中間 200 | 特類、2級、 厚 7.5 以上 | 5.4 | 850 |
| | | 特類、1級、 厚 7.5 以上 | | | 6.2 | 900 | |
| | | 特類、2級、 厚 9 以上 | | | 6.2 | 900 | |
| | | 特類、1級、 厚 9 以上 | | | 6.8 | 950 | |

出展: (一財)日本建築防災協会編:2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法 指針と解説編、p65~70、2012.6

3.1. ② 国土交通大臣認定の耐力壁

国土交通大臣認定の耐力壁の基準耐力については、(一財)日本建築防災協会のHPで公開されている「木造住宅の耐震診断と補強方法」の質問・回答集(P.21のQ34)に、大臣認定の値に基づいて壁基準耐力を算出できる旨が記されている。これに基づき、表14、15に、大臣認定を取得した合板張り耐力壁の壁基準耐力を示した。大臣認定耐力壁の壁基準剛性については、同協会と同じ方法で算出している(実験における水平変形が1/200rad時の耐力の信頼水準75%の50%下限値から算出。施工精度や雨濡れ等による剛性の低減は考慮せず)。これらの仕様等については大臣認定書の別添(本マニュアルの巻末に添付)を遵守しなければならない。

表14 12mm 構造用合板張り大臣認定耐力壁の壁基準耐力と壁基準剛性

| 仕様 | くぎ種類 | くぎ間隔 (mm) | | 倍率 | 壁基準耐力 | 壁基準剛性 | 認定番号 |
|---------|------|-----------|-------|-----|--------|------------|----------|
| | | 外周 | 中通り | | (kN/m) | (kN/rad/m) | |
| 大壁 | CN65 | 100以下 | 200以下 | 4.0 | * | * | FRM-0335 |
| | CN50 | 75以下 | | 3.8 | 7.4 | 1500 | FRM-0416 |
| | CN50 | 100以下 | | 3.1 | 6.1 | 1220 | FRM-0415 |
| 大壁床勝ち | CN65 | 100以下 | | 3.6 | 7.1 | 1410 | FRM-0334 |
| | CN50 | 75以下 | | 3.6 | 7.1 | 1510 | FRM-0414 |
| | CN50 | 100以下 | | 3.2 | 6.3 | 1390 | FRM-0336 |
| 受材真壁床勝ち | CN65 | 100以下 | | 4.0 | * | * | FRM-0339 |
| | CN65 | 100以下 | | 3.6 | 7.1 | 1240 | FRM-0483 |
| | CN50 | 100以下 | | 3.5 | 6.9 | 1350 | FRM-0338 |
| 受材真壁 | CN50 | 100以下 | | 3.4 | 6.7 | 1290 | FRM-0337 |

壁基準耐力は、倍率×1.96で計算

壁基準剛性は、評価書の1/200rad時の割線剛性の信頼水準75%の50%下限値より計算(低減係数なし)

*の値については(一財)日本建築防災協会より評価を取得しているもので表16を参照のこと

表15 24mm 構造用合板張り大臣認定耐力壁の壁基準耐力と壁基準剛性

| 仕様 | くぎ種類 | くぎ間隔 (mm) | 倍率 | 柱脚柱頭 接合用倍率 | 壁基準耐力① | 壁基準耐力② | 壁基準剛性 | 認定番号 | |
|---------|------|-----------|-----|---------------|--------|--------|------------|----------|---|
| | | 外周 | | | (kN/m) | (kN/m) | (kN/rad/m) | | |
| 大壁 | CN75 | 100以下 | 5.0 | 9.8 | 9.8 | 13.7 | 2400 | FRM-0297 | |
| 大壁床勝ち | | | | | | | | * | * |
| 受材真壁 | | | | | | | | 6.8 | * |
| 受材真壁床勝ち | | | | | | | | 7.0 | * |
| | | | | | | | | FRM-0298 | |

壁基準耐力①は、倍率×1.96で計算

壁基準耐力②は、柱脚柱頭接合用倍率×1.96で計算

壁基準剛性は、評価書の1/200rad時の割線剛性の信頼水準75%の50%下限値より計算(低減係数なし)

*の値については(一財)日本建築防災協会より評価を取得しているもので表16を参照のこと



3.1. ③ 日本建築防災協会評価の耐震補強壁

大臣認定耐力壁（FRM-0335、FRM-0339、FRM-0297、FRM-0298）をベースとした上下開口付き耐震補強壁と、無開口の耐震補強壁について（一財）日本建築防災協会より評価を取得している。これらの壁基準耐力と壁基準剛性は表 16 のようになる。その仕様や設計条件等については、このあとの設計マニュアルと施工マニュアルを遵守されたい。

表 16 日本建築防災協会の評価を受けた構造用合板張り耐震補強壁の壁基準耐力と壁基準剛性

| 仕様 | | 壁基準耐力 (kN/m) | 壁基準剛性 (kN/rad/m) | N 値計算用 等価壁倍率 |
|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| 合板 12mm 上下開口付き壁 | ①両側柱大壁仕様 | 6.6 | 960 | 3.4 |
| | ②両側柱真壁仕様 | 4.8 | 800 | 2.4 |
| | ③間柱補強大壁仕様 | 6.3 | 880 | 3.2 |
| | ④間柱補強真壁仕様 | 5.4 | 860 | 2.7 |
| | ⑤柱間隔 2P 大壁仕様 | 5.1 | 850 | 2.6 |
| | ⑥柱間隔 2P 真壁仕様 | 3.3 | 860 | 1.7 |
| | ⑦後施工柱大壁仕様 | 6.6 | 960 | 3.4 |
| | ⑧後施工柱真壁仕様 -1 | 4.8 | 800 | 2.4 |
| | ⑨後施工柱真壁仕様 -2 | 6.8 | 980 | 3.5 |
| | ⑩入隅大壁仕様 | 6.6 | 960 | 3.4 |
| 合板 12mm 無開口壁 | ⑪大壁仕様 | 7.8 | 1320 | 4.0 |
| | ⑫入隅大壁仕様 | 7.8 | 1320 | 4.0 |
| | ⑬床勝ち真壁仕様 | 7.8 | 1410 | 4.0 |
| | ⑭床勝ち真壁 600mm 仕様 | 6.2 | 1160 | 3.2 |
| 合板 24mm 無開口壁 | ⑮大壁仕様 | 13.3 | 2400 | 6.8 |
| | ⑯入隅大壁仕様 | 13.3 | 2400 | 6.8 |
| | ⑰真壁仕様 | 11.6 | 2090 | 5.9 |
| | ⑱真壁 600mm 仕様 | 10.1 | 1830 | 5.2 |

⑩、⑫、⑯においては、壁長さは有効壁長（合板張り付け柱（受材）の心々距離とする）。
2004年版の一般診断法での上限は9.8kN/m、2012年版の上限は10kN/m。
2004年版を用いる場合には、壁基準耐力を壁強さ倍率Cと読み替える。

[3.2] 設計マニュアル (日本建築防災協会評価の耐震補強壁)

3.2. ① はじめに

本耐震補強壁は、製材、集成材、LVL等の軸材、JAS 構造用合板の面材、主として枠組壁工法で使用される CN くの 3 種類の材料から成り立っている。つまり、全ての材料が全国どこでも入手可能な一般流通品であり、クローズドな特殊製品ではない。また、施工方法も、特殊な方法を用いてはいない。

本耐震補強壁による耐震補強設計・施工においては、設計者の責任で行っていただくことになる。ただし、本工法の設計者は、P30 (3.2. ④) に記載の全ての要件を満たすものであることが必要である。

本耐震補強壁の一部には、長さの制限があるので、本設計マニュアルをよくお読みの上、ご利用ください。

3.2. ② 構造用合板を用いた耐力壁の特徴

- ① 特殊な材料を使用しない。
- ② 使用実績の長い構造用合板を使用するため、耐震性能、耐久性ほか、あらゆる点で信頼性が高い。
- ③ 合板をくぎ打ちする構法であるため、強度等の性能が施工精度に影響されにくい。
- ④ 廉価である。

3.2. ③ 合板について

[1] 合板の特長

木材は、古代から人間の生活と密着して利用されてきた。人々の生活におだやかな住環境を与え、特に日本のような高温・多湿の環境では欠かせない材料であった。そんな木材の優れた特性をすべて備え、さらに、木材の持ついくつかの欠点を製造技術で補正して、木材より強い・幅が広い・伸び縮みの少ない優れた材料に作り上げたのが『合板』である。

- ① 重さの割にその強さが大きい。
- ② 広い面積が得られる。
- ③ 伸び縮みが少ない。
- ④ 切断、くぎ打ちが容易である。
- ⑤ 面としての強さが得られる。
- ⑥ 木材だから熱伝導率=小, 比熱=大。
- ⑦ 乾燥木材だから電気伝導性が少ない。
- ⑧ 木材だから音・機械的振動の吸収性がある。
- ⑨ 木材だから視覚・触感に優しい。
- ⑩ 木材だから和らかな感覚を与える。

以上が合板の一般的特長だが、合板を使用するにあたって特に注意することはその接着耐久性能である。合板は単板を接着剤で貼り合わせて作るが、合板の種類によって耐久性の異なる接着剤が使用されている。そのため、使用環境や使用目的に合致した合板を選んで使うことが重要で、住宅の構造部位では必ず JAS マークが印字された構造用合板を使用する必要がある。



【2】国産材の積極的な活用と再生利用

日本の合板業界は、地球環境の保全のため南洋材等の外材から、スギの間伐材等の国産材への原材料転換を積極的に進めてきた。地球温暖化防止や生態系の保全、森林の持つ水土保持等の役割を維持するためには、間伐が必要だが、その促進のためには、間伐材の積極的な利用が不可欠である。2013年には、合板製造のための間伐材や小径木等国産材丸太の使用量は約325万㎡を超え2000年の約23倍となった。この結果、国産合板の原料に占める国産材の割合は70%を超えている。主な樹種は、スギが最も多く、ついでカラマツ、ヒノキ、エゾマツなどとなっている。

合板は住宅の構造用部材や型枠として使用された後、破碎装置で細かく粉碎され、主として『パーティクルボード』という板材に成型され、家具や造作材料の芯材等として再生利用されている。

【3】構造用合板の種類と耐震・耐風性能

住宅の耐震性や耐風性は、床・屋根・壁の面の強さで決まる。かつては床・屋根・壁の下地材には製材の板が用いられてきたが、これに代わって強度と耐久性に優れた構造用合板が用いられるようになっていく。これによって現在は、地震や台風に対して強い住宅造りが可能となった。

構造用合板には1級と2級とがある。1級と2級の違いはJAS規格で義務付けられる強度試験の種類等の違いである。従って、2級は強度の面で1級より低いのではなく、実際には1級より高いものもある。1級は強度等級が細かく分類され、ボックスビームのウェブや合板ガセットなどの構造部材の部品などに用いることを目的としている。これに対して、2級は、住宅などの床・屋根・壁下地等に用いることを目的としており、等級はそれぞれの目的に対応したものとなっている。

構造用合板の厚さは、5mmから28mm以上まで多岐にわたる。かつては薄い構造用合板が使用されてきたが、時代とともに厚くなり、今日では壁下地には9mm以上が、床下地には24mm以上が、屋根下地には12mm以上が用いられるようになった。

特に、1990年代半ばには、合板製造技術の進歩により強度が非常に高い24mm、28mmの厚物合板（ネダノン）を開発し、床構造の変革を提案した。これにより、今日では根太を省略してネダノンを張る構造が一般化している。ネダノンは床にとどまらず、その強度的利点を活かして屋根下地への利用も増加中である。また、壁についてもネダノンや12mmの構造用合板を使った耐震性の高い耐力壁を開発し、国土交通大臣の認定を取得した。このように構造用合板の利用により、住宅はより強固なものに変わりつつある。

【4】接着耐久性について

構造用合板の耐水性（接着耐久性）については大きな誤解がある。それは時間が経つと接着剤が剥がれてしまうので住宅の重要な部分には使うべきではないという意見である。合板はベニヤ（単板）を接着剤で貼り合わせて製造するが、接着剤の耐水性が低いと、湿気の多い場所や雨に当たる場所ではベニヤが剥がれてしまうことがある。実際、古い家を解体する際に、台所などでこのような合板を見かけた方もいるかもしれない。

合板の製造に用いられる接着剤は合板の種類によって異なる。通常室内環境で使用される家具用や造作用の合板には一般的に2類、断続的に湿潤状態となる場所（環境）において使用する構造用合板には1類、屋外又は常時湿潤状態となる場所（環境）において使用される構造用合板には特類の耐久性を有する接着剤が使用される。

従って、バラバラになる合板は、水分や湿気の多い環境では剥がれてしまう接着剤を用いた合板である。軸組構法の床や屋根下地には、「火打ちばり」という部材を設ければ必ずしも構造用合板を張る必要がないため、JAS規格に適合しない合板が多用されてきた経緯がある。

実際に1990年以前に軸組構法住宅に用いられた合板のほとんどは構造用合板ではないと推定されている。構造用合板の接着耐久性は特類または1類といわれる非常に高いもので、JAS規格で定める連続煮沸試験、スチーミング繰り返し試験、減圧加圧試験に合格するものとなっている。実際、国内で製造されている構造用合板は、ホルムアルデヒド放散量の規制の影響もあり、特類が主流となっている。

3.2. ④ 設計者の条件

設計者は以下の全ての要件を満たすものとする。

- ① (一財)日本建築防災協会または都道府県、定期報告取り扱い地方法人、全国の建築士会、全国の建築士事務所協会のいずれかが主催する「木造住宅の耐震診断と補強方法」講習会(2004年7月12日発行版以降)を修了したもの。2014年以後は、(一財)日本建築防災協会が主催する「国土交通大臣登録 木造耐震診断資格者講習」及び「木造住宅の耐震改修技術者講習会」を修了したもの。
- ② 1級建築士、2級建築士、木造建築士。
- ③ 日本合板工業組合連合会に登録したもの。

3.2. ⑤ 適用可能な建物

- ① 在来軸組構法、または混構造の在来軸組構法による部分であること。
- ② 木造部分の階数が3以下であること。
- ③ 延床面積が500㎡以下であること。
- ④ 900～1000mmのモジュールであること。

3.2. ⑥ 耐震診断と補強設計

【1】耐震診断

(一財)日本建築防災協会「木造住宅の耐震診断と補強方法(2012年版および2004年版)の「一般診断法」または「精密診断法1(保有耐力診断法)」により行うこと。

【2】補強設計

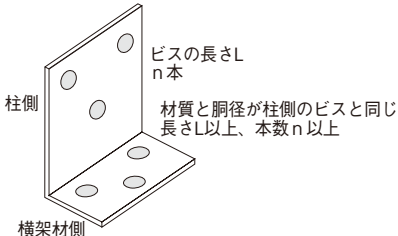
- ① 改修後の建物の上記の耐震診断による評点が1.0以上になること。
- ② 他の耐力壁・補強壁と併用し、一般診断法による場合は、足し合わせた壁基準耐力が10kN/mを超えても10kN/m(ただし2004年版を使用する場合は9.8kN/m)として設計し、精密診断法1による場合は、上限を14kN/mとして設計すること。
- ③ H12 建設省告示第1460号に適合する柱頭・柱脚の仕口補強を行うこと。ただし、既存建物の当該部位の状況により、算定した補強が行えない場合は、「許容引張耐力3kN以上の接合(一般診断法の「接合部Ⅱ」)」を行うとともに、耐震診断基準による壁基準耐力・壁基準剛性は、接合強度に応じた耐力低減を行うこと。
- ④ 仕様によって付帯されている異なる適用条件を適切に守ること。
- ⑤ 腐朽・蟻害のある部分は適切に補修・交換を行うこと。



3.2. ⑦ 使用材料

使用材料は表 17 の通りとする。

表 17 使用材料

| 材料 | 規格等 |
|---------------------------------|---|
| 柱、胴つなぎ、受材、後施工柱、添え柱 | 製材（JAS1 級、2 級または品質がそれらと同等の製材）、JAS 規格に基づく集成材または単板積層材。 ただし、柱と後施工柱にあつては、曲げ応力が大きくなる上下開口付近に構造上必要な強度を低下させる節等がないこと。 |
| 構造用合板 | JAS 1 級または 2 級 厚さ 12mm、24mm 特類または 1 類（1 類は外壁の室内側または内壁に限る） 日本合板工業組合連合会傘下の組合員（製造者）によって製造されたものに限る。 |
| 合板留め付け用くぎ | 合板 12mm:JIS A5508 に規定される CN65 合板 24mm:JIS A5508 に規定される CN75 |
| 胴つなぎ、受材、添え柱の留め付け用くぎ | JIS A5508 に規定される N75、N90 |
| 上下開口付き補強壁の柱仕口補強金物、及び後施工柱の取り付け金物 | <p>・上下開口付き補強壁の柱仕口補強金物 短期許容耐力が 6.2kN 以上の金物を仕口 1 箇所につき 2 個使用するか、短期許容耐力が 12.4kN 以上の金物を仕口 1 箇所につき 1 個使用する。</p> <p>・後施工柱の取り付け金物 短期許容耐力が 6.2kN 以上の金物を仕口 1 箇所につき 2 個使用する。</p>  <p>なお、柱側のビスの本数を n 本とすると、横架材側は同じビス（胴径が同じであれば長さは長くてもよい）で n 本以上の仕様の金物でなければならない。</p> |

3.2. ⑧ 仕様、性能、付帯条件

【1】仕様

本構法には合計 18 の仕様があり、大きく分けると次の(1)～(3)となる。

- (1)厚さ 12mm の構造用合板を、くぎCN65、くぎ間隔 @100mm (外) で打ち付けた壁で、上下に隙間がある仕様で、既存の天井・床を壊さずに補強を行うことができる。張り方(大壁、真壁)と柱材の断面等が異なる 10 仕様がある。
- (2)合板の厚さとくぎ打ちは(1)と同様であるが、上下の隙間はない。合板を横架材に留め付ける必要があるが、(1)より高い耐力が得られる。大壁と真壁、入隅仕様、長さ 600mm の計 4 仕様がある。
- (3)厚さ 24mm の構造用合板を、くぎCN75、くぎ間隔 @100mm (外) で打ち付けた壁で、上下の隙間はない。(2)と同じく合板を横架材に留め付ける必要があるが、(2)よりさらに高い耐力が得られる。大壁と真壁、入隅仕様、長さ 600mm の計 4 仕様がある。

(1)厚さ 12mm の構造用合板を張る上下開口付き耐震補強壁

仕様①～⑩は、既存の床・天井を壊さないで補強を行う方法である。大臣認定を取得した大壁（認定番号 FRM-0335）と床勝ち真壁（認定番号 FRM-0339）をベースに、これに上下開口を設けた形になっている。

本構法では表 18 を共通仕様とする。

表 18 厚さ 12mm の構造用合板を張る上下開口付き耐震補強壁（仕様①～⑩）の共通仕様

| 材料・方法 | 仕様 |
|-------------------|---|
| 上下の横架材間内法寸法 | 1715mm ～ 3075mm 。 |
| 上下開口の内法寸法 | 下部開口は 150mm 以下、上部開口は 200mm 以下。 |
| 構造用合板の規格と寸法 | 1 級または 2 級、特類または 1 類。ただし、1 類は間仕切り壁、または外壁の室内側に張る場合に限る。 厚さ 12mm。高さ方向に張り継ぐ場合、合板の高さ方向の寸法は 800mm 以上とする。ただし、高さ調整のための合板は 200mm 以上（1 枚に限る）とする。 |
| 構造用合板のくぎ打ち | くぎ CN65、間隔 @100mm 以下、縁距離 15mm 程度、ただし添え柱がある場合は添え柱の心の位置。 |
| 柱の断面寸法 | 90 × 90mm 以上。 ただし、柱の太さによって、連続できる壁長さが異なる。 柱と後施工柱にあっては、曲げ応力が大きくなる上下開口付近に構造上必要な強度を低下させる節、切り欠き、ほぞ穴等がないこと（特別に注意する事項を参照）。 |
| 間柱 | 設けなくても良い。 |
| 柱の仕口 | 表 17 の金物、または仕口 1 箇所につきせん断耐力が 18.5kN 以上となる方法で補強する。ただし、ほぞの断面寸法が 30 × 80mm 以上、ほぞの長さが 45mm 以上で、かつ、2 本のくぎ N90 が横架材の側面からほぞを貫通する形で打ち込まれていることが確認できるとともに、壁長さが 2m 以下の場合は、金物を用いなくてもよい。くぎが打たれていない場合は、新たに打ち込んでもよい。 |
| 受材の断面寸法と接合方法 | 見付け 30 × 奥行 45mm 以上。 くぎ N75 間隔 @200mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で柱に留め付ける。 |
| 胴つなぎの断面寸法と端部の接合方法 | 見付け 90 × 奥行 45mm 以上。ただし、柱間隔 1800 ～ 2000mm の仕様の場合は見付け 90 × 奥行 60mm 以上。 各端部ごとに、N75 を 2 本斜め打ち、または強度がそれ以上の方法で、柱、後施工柱、添え柱のいずれかに留め付ける。 |
| 柱頭・柱脚の接合 | 柱仕口補強金物及び後施工柱取り付け金物とは別途検討する。 |

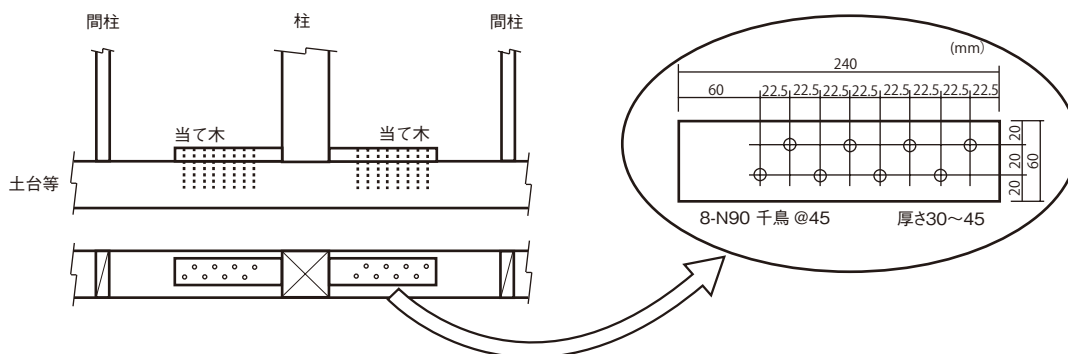


特別に注意する事項

柱の仕口について

合板が横架材に張られていないため、柱の仕口にはせん断力が作用する。壁が長くなると柱1本が負担するせん断力が大きくなり、補強壁が有する本来の耐力に達する前に柱の仕口が破壊することになる。このため、基本的に仕口を表17の金物、または強度がこれと同等以上の方法で補強することが必要である。ただし、事前に調査を念入りに行い、ほぞの断面寸法が $30 \times 80\text{mm}$ 以上、長さ 45mm 以上であり、かつ2本のくぎN90がほぞを貫通する形で打ち込まれていることが確認できれば、壁長さ 2m 以下で使用することができる。

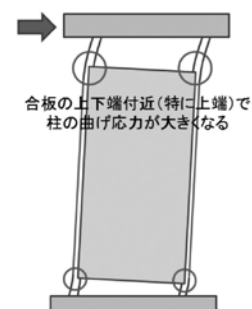
金物を用いない補強方法としては、例えば柱の両側面に当て木をするなどの方法がある。



柱の強度的欠点、断面、仕口について

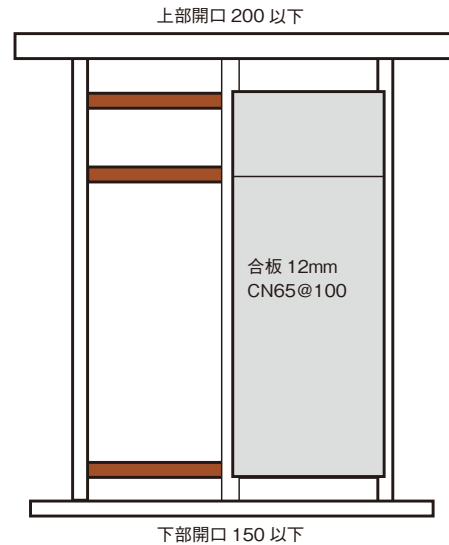
柱の合板がかかからない部分には曲げ応力が発生し、その値は合板の上下端(特に上端)付近で最大になる。そのため、この近辺には、曲げ強度を大きく低下させる大きな節や切り欠き、ほぞ穴等があるてはならない。

また、壁が長くなって柱1本が負担するせん断力が大きくなると、柱の仕口のせん断破壊や柱の曲げ破壊が生じる。さらに、同じ軸組の反対側に、柱に曲げ応力を発生させる壁があれば、柱のせん断応力と曲げ応力を増大させる。このため、柱の仕口の現況、仕口の補強の有無、柱の断面、反対側の壁の状況に応じて壁の長さの上限を規定している。



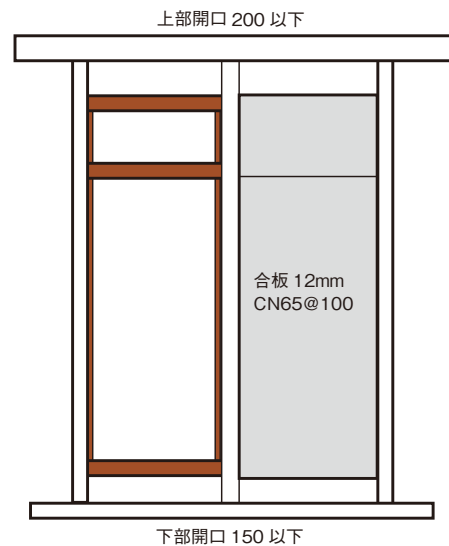
① 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き両側柱大壁仕様

既存の柱が 900 ～ 1000mm 間隔で存在する場合の大壁仕様である。壁長さ 900mm 以上で、上限は、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 90 × 90mm 以上の場合は 17800mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 100 × 100mm 以上の場合は上限なしである。



② 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き両側柱真壁仕様

既存の柱が 900 ～ 1000mm 間隔で存在する場合の真壁仕様である。壁長さは 900mm 以上で、上限は、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱仕口を補強した場合は上限なしである。

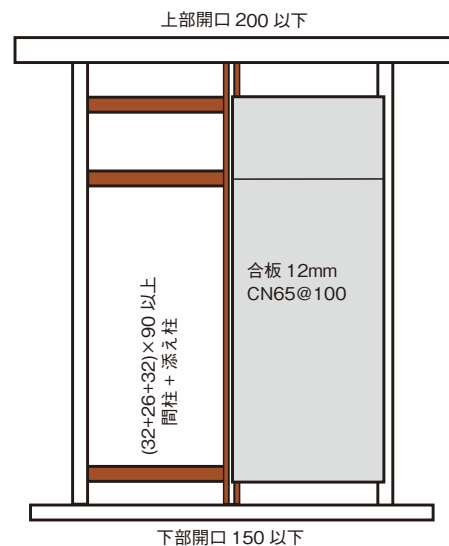


③ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き間柱補強大壁仕様

柱が 900mm 間隔で存在しない場合に、片方の端部は既存の柱とし、その柱から 900 ～ 1000mm にある既存の間柱(断面寸法が見付け 26 × 奥行 90mm 以上のものに限る)を利用して大壁を構成する方法である。間柱は両側に添え柱を設けて補強する必要がある。

既存の柱が 1800 ～ 2000mm 間隔で存在する場合は、中間部の間柱を補強して長さ 900 ～ 2000mm の大壁を構成することができる。

壁長さは 900mm 以上で、上限は、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 100 × 100mm 以上の場合は 5800mm である。900 ～ 1000mm の単位に柱は 1 本以上なければならない。





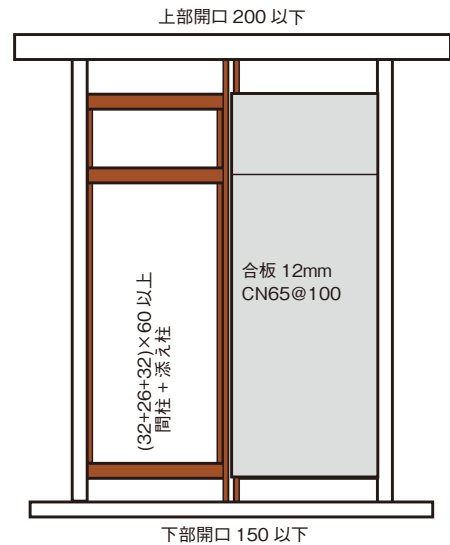
④ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き間柱補強真壁仕様

③と同様の真壁である。

既存の柱が 1800 ～ 2000mm 間隔で存在する場合は、中間部の間柱を補強して長さ 1800 ～ 2000mm の真壁を構成することができる。

壁長さは 900mm 以上で、上限は、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱断面寸法が 100 × 100mm 以上の場合は 7900mm である。

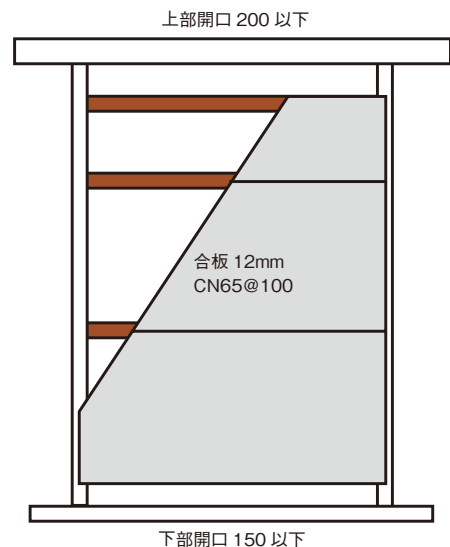
長さ 900 ～ 1000mm の壁の単位毎に柱は 1 本以上なければならない。



⑤ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き柱間隔 2P 大壁仕様

既存の柱が 1800 ～ 2000mm 間隔で存在する場合に、間柱なしに大壁を構成する方法である。柱間隔は 2000mm 以下でなければならない。

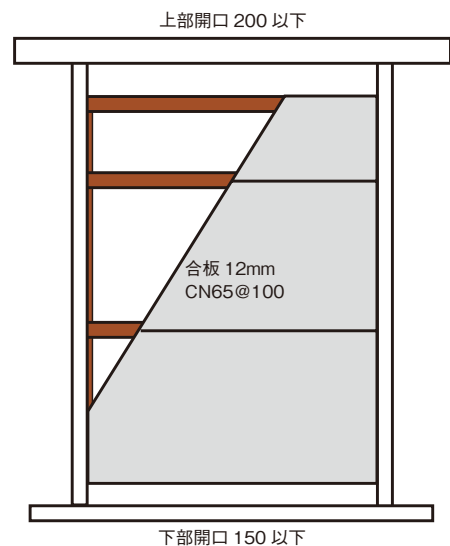
壁長さは 1800mm 以上で、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 100 × 100mm 以上の場合は 9200mm である。



⑥ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き柱間隔 2P 真壁仕様

既存の柱が 1800 ～ 2000mm 間隔で存在する場合に、間柱なしに真壁を構成する方法である。

壁長さは 1800mm 以上で、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 90 × 90mm 以上の場合は 4000mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 100 × 100mm 以上の場合は 25000mm である。

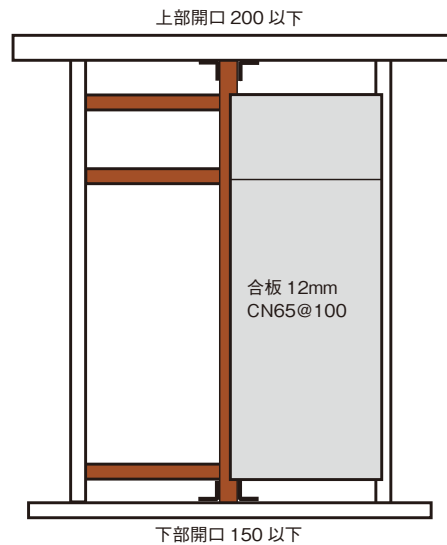


⑦ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き後施工柱大壁仕様

既存の柱が 1000mm 以上の間隔で存在する場合に、柱を後施工で設けて大壁を構成する方法である。

壁長さは 900mm 以上で、上限は、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 90×90 mm 以上の場合は 17800mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 100×100 mm 以上の場合は上限なしである。

後施工柱の長さは、後施工を可能にするため、はめ込む横架材間の内法寸法よりやや短くしてもよい。

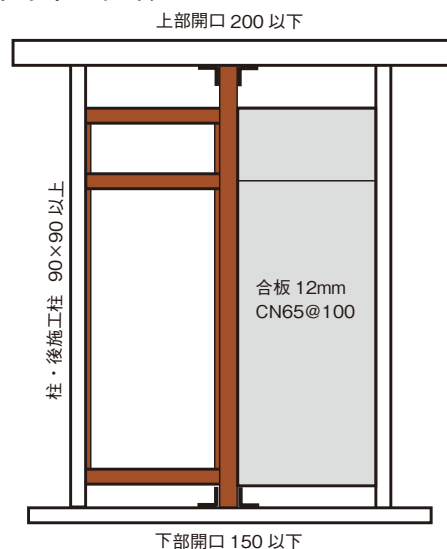


⑧ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き後施工柱真壁仕様 -1

既存の柱が 1800 ~ 2000mm 間隔で存在する場合に、中間部に柱を後施工で設けて真壁を構成する方法である。

壁長さは 900mm 以上で、上限は、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱仕口を補強した場合は上限なしである。

後施工柱の長さは、後施工を可能にするため、はめ込む横架材間の内法寸法よりやや短くしてもよい。

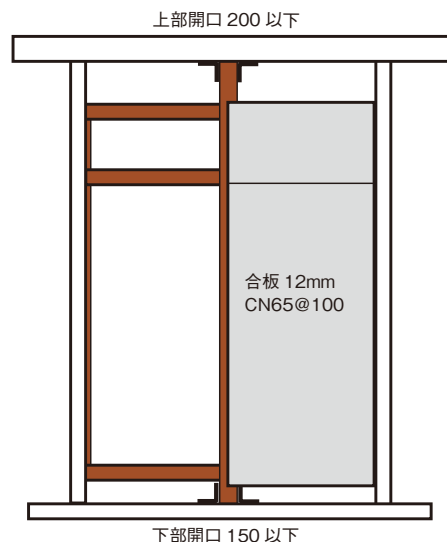


⑨ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き後施工柱真壁仕様 -2

既存の柱が 1800 ~ 2000mm 間隔で存在する場合に、中間部にやや奥行き小さな柱を後施工で設けて長さ 1800 ~ 2000mm の真壁を構成する方法である。

壁長さは 1800 以上で、上限は、柱仕口が規定を満足すれば 2000mm、柱仕口を補強して柱断面寸法 90×90 mm 以上の場合は 4000mm、柱仕口を補強して柱断面寸法が 100×100 mm 以上の場合は 6000mm である。

後施工柱の長さは、後施工を可能にするため、はめ込む横架材間の内法寸法よりやや短くしてもよい。



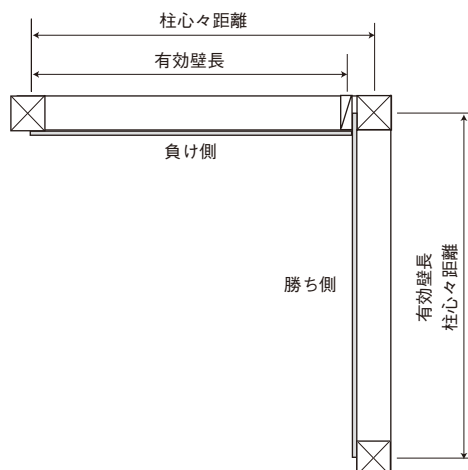
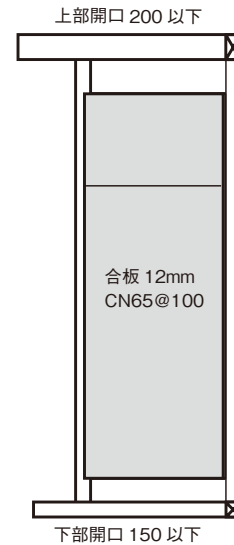


⑩ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き入隅大壁仕様

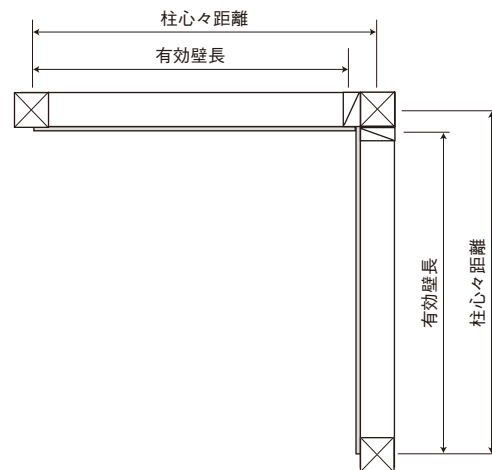
入隅を大壁仕様とする場合、入隅柱の 2 面に受材を設け、柱の代わりに受材に合板を張り付ける。勝ち側の合板を入隅柱に張り付け、合板の上から受材を設けてもよい。

壁長さは 800mm 以上、1000mm 以下である。

壁長さは、モジュールの（柱～入隅柱の心々距離）でなく、柱～受材の心々距離としなければならない（次図参照）。



勝ち側・負け側をつくる場合



勝ち側・負け側をつくらない場合

左図：勝ち側の合板を入隅柱に張り付け、勝ち側の合板の上から負け側合板用の受材を設ける方法。

右図：入隅柱の 2 面に受材を設け、柱の代わりに受材に合板を張り付ける方法。

勝ち側の合板を先に張り付ける場合、合板の負け側の横架材にかかる部分は、当該部分を切り欠き、切り欠いた部分に本来打つぐきは、本数が減ぜぬように近辺に打つ。添え柱は勝ち側の合板を介して入隅柱に留め付ける。

勝ち側有効壁長 = 柱心々距離

負け側有効壁長 = (柱心々距離) - (柱断面の 1/2) - (合板厚さ) - (受材断面の 1/2)

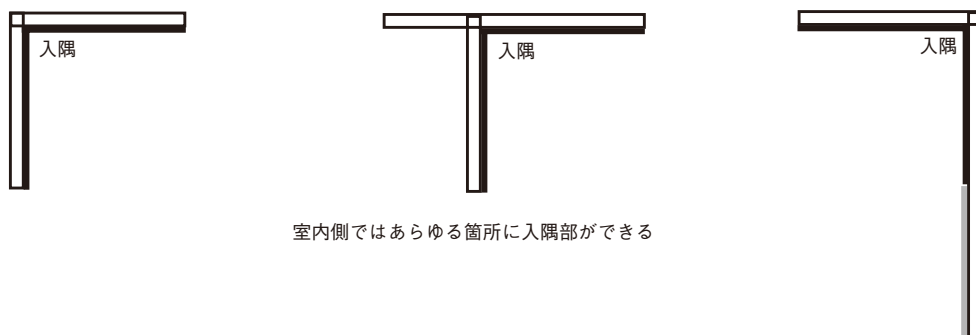
右図の場合の有効壁長 = (柱心々距離) - (柱断面の 1/2) - (受材断面の 1/2)

なお、耐震補強プログラムでは、壁長さは自動的に柱心々距離で設定される場合が多い。従って、有効壁長を取るべき入隅大壁仕様を採用する場合は、基準耐力、基準剛性の値を次のように換算して入力する。

入力入隅大壁基準耐力 = (大壁仕様の基準耐力) × (有効壁長) / (柱心々距離)

入力入隅大壁基準剛性 = (大壁仕様の基準剛性) × (有効壁長) / (柱心々距離)

外壁の室内側や内壁では下図のように入隅部ができやすいので、十分に注意する。



(2)厚さ 12mm の構造用合板を張る無開口耐震補強壁

天井と床を除去して行う本格的な耐震補強・リフォーム用の耐力壁である。

その基本形は大臣認定を取得している大壁（認定番号 FRM-0335）と床勝ち真壁（認定番号 FRM-0339）である。本構法では表 19 を共通仕様とする。

注意事項

耐震補強用として適用範囲を拡大しているのので、新築の際は、認定書の添付書類を参照の上、適用範囲を間違えないようにされたい。

表 19 厚さ 12mm の構造用合板を張る無開口耐震補強壁（仕様①から③）の共通仕様

| 材料・方法 | 仕様 |
|----------------|---|
| 上下の横架材間の内法寸法 | 1715 ~ 3075mm。 |
| 上下開口 | 開口を設けてはならない。 |
| 構造用合板の規格と寸法 | 1 級または 2 級、特類または 1 類。ただし、1 類は間仕切り壁、または外壁の室内側に張る場合に限る。 厚さ 12mm。高さ方向に継ぎ張りする場合、合板の高さ方向の寸法は 800mm 以上とする。ただし、高さ調整のための合板は 200mm 以上（1 枚に限る）とする。 |
| 構造用合板のくぎ打ち | くぎ CN65、間隔 @100mm、縁距離 15mm 程度。 |
| 柱の断面寸法 | 105 × 105mm 以上。 ただし、既存の柱の場合は乾燥収縮などを考慮し 100 × 100mm 以上であれば可とする。 |
| 間柱の断面寸法と接合方法 | 見付け 30 × 奥行 60mm 以上。 くぎ N75 間隔 @200mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で柱に留め付ける。 |
| 継手間柱の断面寸法と接合方法 | 見付け 45 × 奥行 60mm 以上。 各端部ごとに、N75 を 2 本斜め打ち、または強度がそれ以上の接合方法。 |
| 受材の断面寸法と接合方法 | 見付け 30 × 奥行 45mm 以上。 くぎ N75 間隔 @200mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で柱・横架材に留め付ける。 |
| 胴つなぎの断面寸法と接合方法 | 見付け 45 × 奥行 60mm 以上。 各端部ごとに、N75 を 2 本斜め打ち、または強度がそれ以上の接合方法。 |

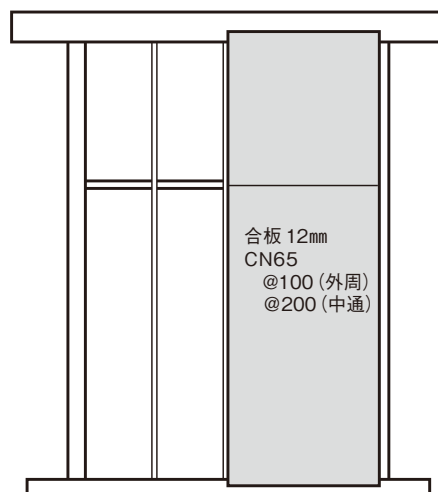


⑪ 厚さ 12mm 構造用合板張り無開口大壁仕様

標準的な大壁である。

間柱を 450 ～ 500mm 間隔で設ける。

壁長さは 600mm 以上で、上限はない。壁長さが 600 ～ 700mm の場合は、間柱を省略することができる。



⑫ 厚さ 12mm 構造用合板張り無開口入隅大壁仕様

入隅を大壁使用とする場合、入隅柱の 2 面に添え柱を設け、柱の代わりに添え柱に合板を張り付ける。勝ち側の合板を入隅柱に張り付け、合板の上から添え柱を設けてもよい。

壁長さは 600mm 以上、1000mm 以下である。

壁長さが 600 ～ 700mm の場合は、間柱を省略することができる。

壁長さは、モジュールの（柱～入隅柱の心々距離）でなく、柱～添え柱の距離としなければならない。

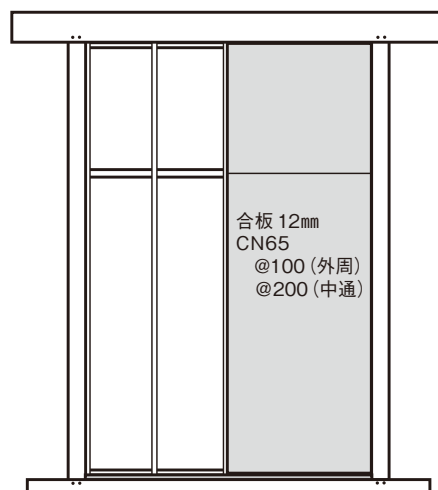


⑬ 厚さ 12mm 構造用合板張り無開口床勝ち真壁仕様

標準的な床勝ち真壁である。

間柱を 450 ～ 500mm 間隔で設ける。

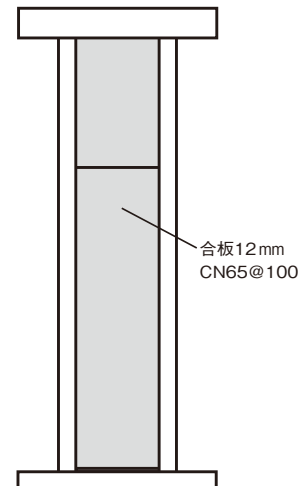
壁長さは 600mm 以上で、上限はない。壁長さが 600 ～ 700mm の場合は、間柱を省略することができる。



⑭ 厚さ 12mm 構造用合板張り無開口床勝ち真壁 600mm 仕様

⑬の短小壁である。

壁長さは 600 ～ 700mm 限定である。間柱を省略することができる。



(3)厚さ 24mm の構造用合板を張る無開口耐震補強壁

天井と床を除去して行う本格的な耐震補強・リフォーム用の耐力壁である。

その基本形は大臣認定を取得している大壁（認定番号 FRM-0297）と床勝ち真壁（認定番号 FRM-0298）である。本構法では表 20 を共通仕様とする。

注意事項

耐震補強用として適用範囲を拡大しているので、新築の際は、認定書の添付書類を参照の上、適用範囲を間違えないようにされたい。

表 20 厚さ 24mm の構造用合板を張る無開口壁の共通仕様

| 材料・方法 | 仕様 |
|----------------|---|
| 上下の横架材間の内法寸法 | 1715 ～ 3075mm。 |
| 上下開口 | 上下部分には開口を設けてはならない。 |
| 構造用合板の規格と寸法 | 1 級または 2 級、特類または 1 類。ただし、1 類は間仕切り壁、または外壁の室内側に張る場合に限る。 厚さ 24mm。高さ方向に継ぎ張りする場合、合板の高さ方向の寸法は 800mm 以上とする。ただし、高さ調整のための合板は 200mm 以上（1 枚に限る）とする。 |
| 構造用合板のくぎ打ち | くぎ CN75、間隔 @100mm、縁距離 15mm 程度。 |
| 柱の断面寸法と間隔 | 断面寸法は 105 × 105mm 以上。 ただし、既存の柱の場合は乾燥収縮などを考慮し 100 × 100mm 以上であれば可とする。間隔は 1000mm 以下。 |
| 間柱 | 設けなくても良い。 |
| 継手間柱 | 合板の水平方向の継手は間柱でなく柱とする。 |
| 受材の断面寸法と接合方法 | 見付け 45 × 奥行 45mm 以上。 くぎ CN90 間隔 @150mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で柱・横架材に留め付ける。 |
| 胴つなぎの断面寸法と接合方法 | 見付け 60 × 奥行 45mm 以上。 各端部ごとに、N75 を 2 本斜め打ち、または強度がそれ以上の接合方法。 |



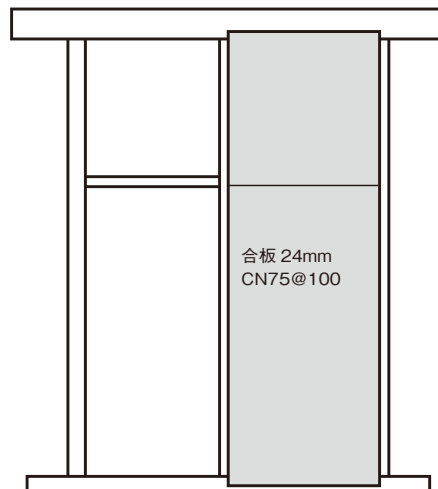
⑮ 厚さ 24mm 構造用合板張り無開口大壁仕様

標準的な大壁である。

柱を 900 ～ 1000mm 間隔で設ける。

間柱は設けなくとも良い。

壁長さは 600mm 以上で、上限はない。

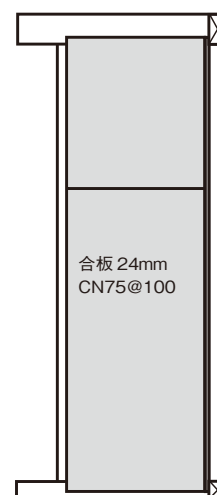


⑯ 厚さ 24mm 構造用合板張り無開口入隅大壁仕様

入隅を大壁使用とする場合、入隅柱の 2 面に添え柱を設け、柱の代わりに添え柱に合板を張り付ける。勝ち側の合板を入隅柱に張り付け、合板の上から添え柱を設けてもよい。

壁長さは 600mm 以上、1000mm 以下である。

壁長さは、モジュールの (柱～入隅柱の心々距離) でなく、柱～添え柱の距離としなければならない。



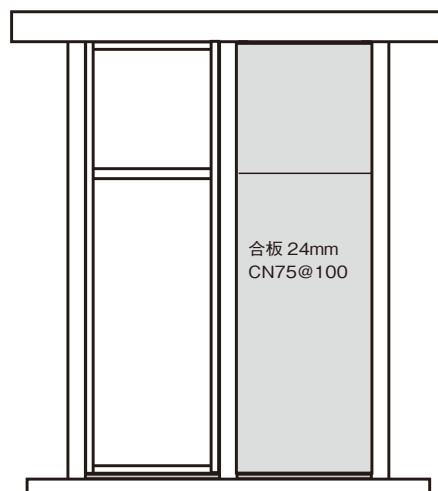
⑰ 厚さ 24mm 構造用合板張り無開口真壁仕様

標準的な床勝ち真壁である。

柱を 900 ～ 1000mm 間隔で設ける。

間柱は設けなくとも良い。

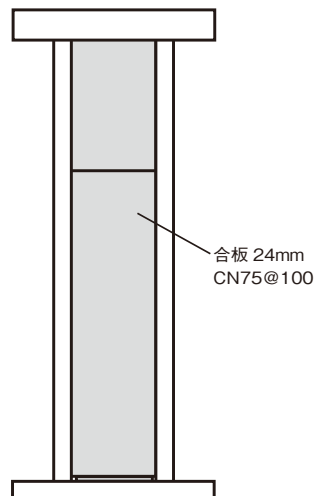
壁長さは 900mm 以上で、上限はない。



⑱ 厚さ 24mm 構造用合板張り無開口真壁 600mm 仕様

⑰の短小壁である。

壁長さは 600 ~ 700mm 限定である。



【2】壁基準耐力、壁基準剛性、長さ制限

一般診断法、精密診断法1で用いる壁基準耐力、壁基準剛性を表 21 に、長さ制限を表 22 に示す。

表 21 壁基準耐力、壁基準剛性、N 値計算用等価壁倍率

| 仕様 | | 壁基準耐力 (kN/m) | 壁基準剛性 (kN/rad/m) | N 値計算用 等価壁倍率 |
|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| 合板 12mm 上下開口付き壁 | ①両側柱大壁仕様 | 6.6 | 960 | 3.4 |
| | ②両側柱真壁仕様 | 4.8 | 800 | 2.4 |
| | ③間柱補強大壁仕様 | 6.3 | 880 | 3.2 |
| | ④間柱補強真壁仕様 | 5.4 | 860 | 2.7 |
| | ⑤柱間隔 2P 大壁仕様 | 5.1 | 850 | 2.6 |
| | ⑥柱間隔 2P 真壁仕様 | 3.3 | 860 | 1.7 |
| | ⑦後施工柱大壁仕様 | 6.6 | 960 | 3.4 |
| | ⑧後施工柱真壁仕様 -1 | 4.8 | 800 | 2.4 |
| | ⑨後施工柱真壁仕様 -2 | 6.8 | 980 | 3.5 |
| | ⑩入隅大壁仕様 | 6.6 | 960 | 3.4 |
| 合板 12mm 無開口壁 | ⑪大壁仕様 | 7.8 | 1320 | 4.0 |
| | ⑫入隅大壁仕様 | 7.8 | 1320 | 4.0 |
| | ⑬床勝ち真壁仕様 | 7.8 | 1410 | 4.0 |
| | ⑭床勝ち真壁 600mm 仕様 | 6.2 | 1160 | 3.2 |
| 合板 24mm 無開口壁 | ⑮大壁仕様 | 13.3 | 2400 | 6.8 |
| | ⑯入隅大壁仕様 | 13.3 | 2400 | 6.8 |
| | ⑰真壁仕様 | 11.6 | 2090 | 5.9 |
| | ⑱真壁 600mm 仕様 | 10.1 | 1830 | 5.2 |

一般診断法における耐力の上限は2004年版では9.8kN/m、2012年版では10kN/m
2004年版を用いる場合には、壁基準耐力を壁強さ倍率Cと読み替える。



表 22 - 1 上下開口付き壁の長さ制限

| 仕様 | 最小壁長さ (m) | 最大壁長さ (m) | | | | | | |
|--------------------|--------------|-------------------------|--------------|---------------|---|--------------|---------------|------|
| | | 反対側に、柱に曲げ応力を発生させる壁がない場合 | | | 反対側に、柱に曲げ応力を発生させる壁がある場合 (基準耐力 2.0kN/m 以下) | | | |
| | | 柱断面 90mm 角~105mm 角 | 柱断面 90mm 角以上 | 柱断面 100mm 角以上 | 柱断面 90mm 角~105mm 角 | 柱断面 90mm 角以上 | 柱断面 100mm 角以上 | |
| | | 柱脚・柱頭はほぞ*と2-N90 | 柱脚・柱頭を金物で補強 | 柱脚・柱頭を金物で補強 | 柱脚・柱頭はほぞ*と2-N90 | 柱脚・柱頭を金物で補強 | 柱脚・柱頭を金物で補強 | |
| 合板 12mm 上下開口付き壁 | ①両側柱大壁仕様 | 0.9 | 2.0 | 17.8 | 制限なし | 1.0 | 4.9 | 制限なし |
| | ②両側柱真壁仕様 | 0.9 | 2.0 | 制限なし | 制限なし | 1.0 | 27.5 | 制限なし |
| | ③間柱補強大壁仕様 | 0.9 | 2.0 | 2.0 | 5.8 | 使用不可 | 0.9 | 2.0 |
| | ④間柱補強真壁仕様 ** | 0.9 | 2.0 | 2.0 | 7.9 | 使用不可 | 1.9 | 4.0 |
| | ⑤柱間隔 2P 大壁仕様 | 1.8 | 2.0 | 2.0 | 9.2 | 使用不可 | 2.0 | 4.0 |
| | ⑥柱間隔 2P 真壁仕様 | 1.8 | 2.0 | 4.0 | 25.0 | 使用不可 | 2.0 | 6.0 |
| | ⑦後施工柱大壁仕様 | 0.9 | 2.0 | 17.8 | 制限なし | 1.0 | 4.9 | 制限なし |
| | ⑧後施工柱真壁仕様 -1 | 0.9 | 2.0 | 制限なし | 制限なし | 1.0 | 27.5 | 制限なし |
| | ⑨後施工柱真壁仕様 -2 | 1.8 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 使用不可 | 2.0 | 4.6 |
| | ⑩入隅大壁仕様 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

*ほぞは、断面30×80mm以上、長さ45mm以上でなければならない。

**端部は柱に限る。

表 22 - 2 無開口壁の長さ制限

| 仕様 | 最小壁長さ (m) | 最大壁長さ (m) | |
|-----------------|-----------------|-----------|------|
| 合板 12mm 無開口壁 | ⑪大壁仕様 | 0.6 | 制限なし |
| | ⑫入隅大壁仕様 | 0.6 | 1.0 |
| | ⑬床勝ち真壁仕様 | 0.9 | 制限なし |
| | ⑭床勝ち真壁 600mm 仕様 | 0.6 | 0.7 |
| 合板 24mm 無開口壁 | ⑮大壁仕様 | 0.6 | 制限なし |
| | ⑯入隅大壁仕様 | 0.6 | 1.0 |
| | ⑰真壁仕様 | 0.9 | 制限なし |
| | ⑱真壁 600mm 仕様 | 0.6 | 0.7 |

柱の断面寸法は100mm角以上

[3] 開口

一般診断法の場合、すべての仕様において窓型開口の場合は 0.6kN/m、掃き出し開口の場合は 0.3kN/m とする。ただし、2004 年版を使用する場合は、 $P_e = 0.25Q_r$ を用いて考慮する。

精密診断法 1 の場合、①~⑬及び⑮~⑰の仕様に開口を設けたものも適用できる。ただし、少なくとも片側には無開口壁がなくてはならない。窓開口の場合の腰壁の高さは 1000mm 以上、窓開口の高さは 1200mm 以下とする。掃き出し開口の垂れ壁の高さは 360mm 以上とする。開口幅は 3000mm 以下とする。

[4] 同一壁面の反対側に張る壁との併用

柱の曲げ応力を増加させない仕様に限定するとともに、耐力を参入しない場合であっても柱の曲げ応力度の検定を行う。

[5] 柱頭・柱脚の接合

柱頭・柱脚は、H12 建設省告示 1460 号に適合する仕口補強を行う。N 値計算で用いる各仕様の等価壁倍率を表 21 に示す。

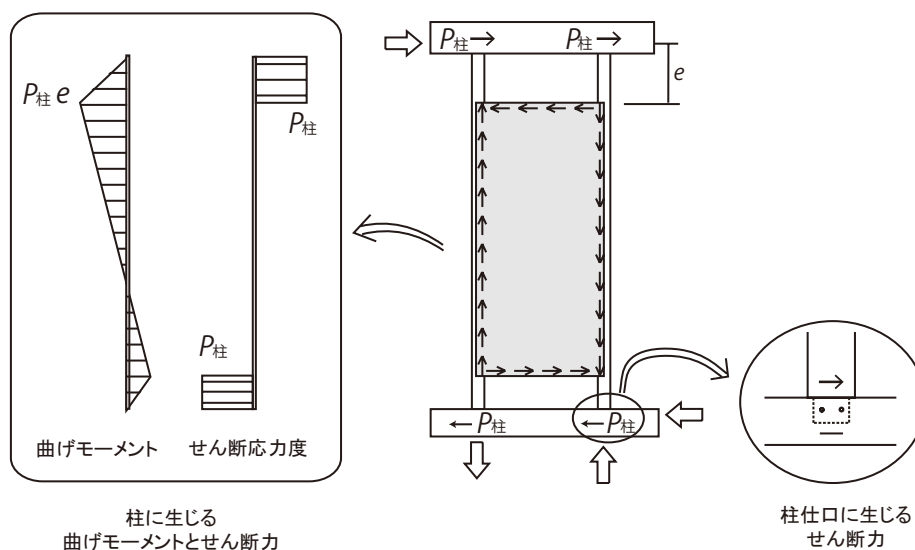
ただし、既存建物の当該部位の状況により、算定した補強が行えない場合は、「許容引張耐力3kN 以上の接合（一般診断法の「接合部Ⅱ」）」を行うとともに、壁基準耐力(2004年版では壁強さ倍率C)・壁基準剛性は、接合強度に応じた耐力低減を行う。

[3.3] 設計マニュアルの解説と参考データ (日本建築防災協会評価の耐震補強壁)

3.3.① 上下開口付き壁について

[1] 上下開口付き壁のメカニズム

上部または下部に開口を有する面材張り壁では、柱にはせん断力と曲げモーメントが生じる。そのため、柱の曲げ破壊や、柱仕口のせん断破壊を生じさせないようにすることが必要である。なお、開口のない通常の耐力壁では、このような力がかかることはない。



上下開口壁に生じる力の模式図

[2] 柱に生じる曲げモーメントと柱の曲げ強度

柱1本に生じる曲げモーメントは、最も簡単な計算モデルを用いると、合板を張った上端のレベルで最大になり、その大きさ M は $M = P_{柱} \times e$ となる。ここで、 e は上部の開口の高さ200mmで、 $P_{柱}$ は柱1本に生じるせん断力である。

従って、柱には合板張り部分の上下端付近に大きな節などの欠点がないことを確認する必要がある。大きな節がある場合は、適切に補強するか柱を取り換える。

[3] 柱1本の曲げ強度

柱が曲げ破壊するときのせん断力 $P_{柱}$ は、スギ製材の柱を想定すると次のように求められる。

$$\text{柱断面が} 90 \times 90 \text{ mm の場合} : P_{柱} = M / e = F_b Z / e = 13.5 \text{ kN / 本}$$

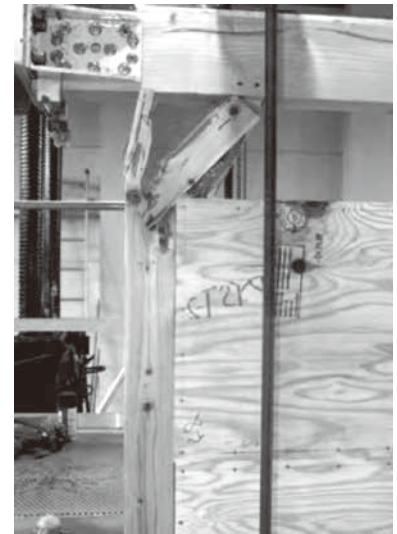


柱断面が $100 \times 100 \text{mm}$ の場合： $P_{\text{柱}} = M / e = F_b Z / e = 18.5 \text{kN} / \text{本}$
ここで、

F_b = スギ無等級材の基準強度、 $22.2 \text{N} / \text{mm}^2$ (平成12年建設省告示第1452号)

Z = 柱の断面係数、 121500mm^3 (断面 $90 \times 90 \text{mm}$)、 166667mm^3 (断面 $100 \times 100 \text{mm}$)

なお、柱には曲げ応力に加えて、鉛直力による圧縮力や、上階に耐力壁がある場合は、地震時に上階からの柱応力が加わるが、曲げ応力と比べて非常に小さいので、これらの軸力については、無等級材の基準強度が実際の品質に照らして安全側の数値であることを考慮して無視することとしている。



合板を張った上端部付近に大きな節があったために柱が曲げ破壊を生じた例

[4] 壁が長くなると柱1本当たりの応力は増加する

全ての仕様では、壁が長くなっても、評価試験において記録した最大荷重 P_{max} (kN/m) を確保する必要がある。 P_{max} の値は仕様によって異なる。

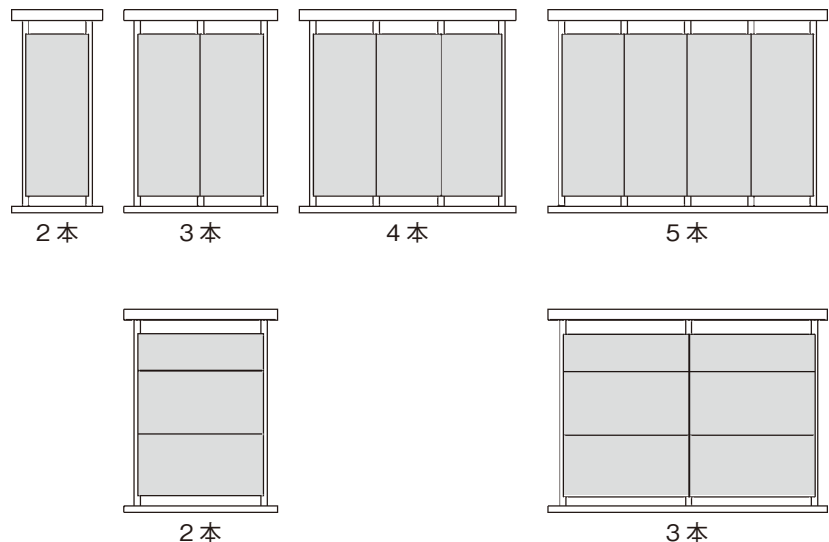
ところが、壁が長くなると、合板を張った部分の耐力は壁長さに比例して強くなるのに、柱1本にかかるせん断力は、次のように長さ以上に大きくなってしまふ。

例えば、柱間隔が1mの壁で、保有すべき最大耐力が P_{max} (kN/m) であるとする。壁長さ1mでは、柱本数は2本であるから、最大耐力時の柱1本当たりのせん断力は $P_{\text{max}} / 2 = 0.5 P_{\text{max}}$ である。しかし壁長さが2m、3mと長くなると、柱本数は3本、4本となり、最大耐力時の柱1本当たりのせん断力は $2 P_{\text{max}} / 3 = 0.67 P_{\text{max}}$ 、 $3 P_{\text{max}} / 4 = 0.75 P_{\text{max}}$ のように、壁が長くなるにしたがって増加する。

理論上は、壁長さが無限大になると、1mの時の2倍まで増加する。

以上から、連続して使用できる最大壁長さは、柱が曲げ破壊したり柱仕口がせん断破壊しない長さとする必要がある。マニュアル本文の表22-1の長さ制限は、このような理由により計算で求めた長さである。

なお、長さ制限の計算において、間柱やその補強材については、それらの曲げ剛性(補強した間柱については各材の曲げ剛性の単純な足し合わせ)に応じてせん断力を負担すると仮定している。



壁長さと柱本数との関係

壁長さが2倍になっても柱本数は2倍にならない。

[5] 反対側の面に壁がある場合

壁の反対側の面に、例えばせっこうボード張り準耐力壁のように、上下に開口があり地震に対してある程度の抵抗力のある壁が存在すると、柱に加わるせん断力は大きくなる。このようなせっこうボード張り壁の最大耐力は、建築防災協会編2012年改訂版「木造住宅の耐震診断と補強方法 例題編・資料編」P.150のグラフによると $2.0 \text{kN} / \text{m}$ である。表22-1にある「反対側に、柱に曲げ応力を発生させる壁がある場合」の壁長さ制限は、このようなせっこうボード張り壁を対象としたものである。

【6】柱仕口の補強

柱は曲げ破壊しないことに加えて、柱仕口が先行して破壊しないことが必要である。しかし、ほぞによる柱仕口の強度を正確に計算することは難しい。そこで、本補強壁では次の方法で対処することとした。

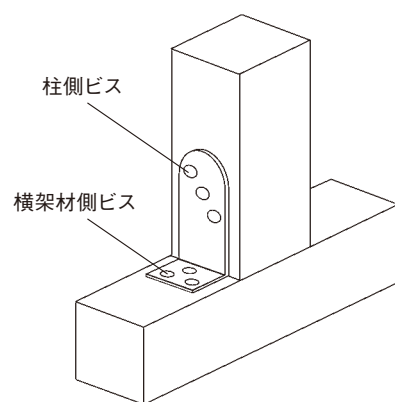
実験（壁長さ1.82m、10仕様、計30体）では、柱仕口で破壊した試験体は皆無であった。このことから、試験体と同じ仕口（ほぞ断面30×80mm以上、長さ45mm以上。N90釘2本打ち）であることが確認できた場合は、仕口補強なしでも壁長さ1.82mは可能と考えられる。実験では破壊する兆候が見られなかったことから、拡大して2mまで許容範囲としている。

2mを超える場合は、必ず仕口補強を行うこととする。補強後の仕口は、各仕様の P_{max} に耐える強度を有する必要があるが、仕様毎に補強方法を変えると煩雑になるので、仕様によらず強度が保証できるように、仕口破壊が柱(100×100mm)の曲げ破壊より先行しない強度として18.5kN以上を担保することとしている。

【7】補強金物の選定

強度が評価された市販の金物にホールダウン (HD) 金物がある。仕口補強に適切な強度のHD金物の形状は通常L型で、数本のビスで留める方式になっておりこれが利用できる。HD金物の許容引張耐力は実験で評価され、最大耐力に対して1.5以上の安全率が保証されている。従って、 $18.5\text{kN}/1.5=12.33\text{kN}$ から、短期許容引張耐力が12.4kN以上の金物1個か、短期許容引張耐力が6.2kN以上の金物2個を使用することとした。

なお、HD金物は柱の引き抜きに抵抗するものであるが、ここではせん断に抵抗する金物として使用する。従って、横架材側のビス径・長さが柱側のビス径・長さ以上で、かつ横架材側のビス本数が柱側のビス本数以上であることとした。



- ・横架材側ビス径・長さ \geq 柱側ビス径・長さ
- ・横架材側ビス本数 \geq 柱側ビス本数

柱仕口の補強金物

【8】当て木による柱仕口補強の計算方法

日本建築学会「木質構造設計規準・同解説」2006年版(最新版)の「602.釘接合」には、許容耐力はあるものの最大耐力についての記載がない。1988年版には、釘接合短期許容耐力は最大耐力の $1/3.5 \sim 1/4$ であると記されているので、当時の(N90の1面せん断許容耐力671N) $\times 3.5 = 2.35\text{kN/本}$ として、必要本数を計算すると以下ようになる。

$$18.5/2.35 = 7.9 \rightarrow 8\text{本}$$

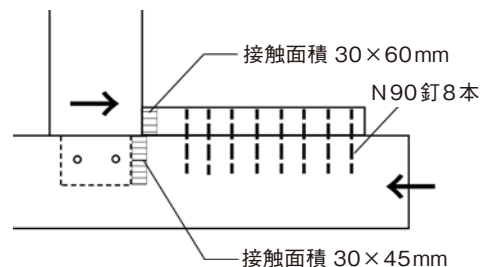
当て木による柱の横圧縮に対する必要強度は、短ほぞの横圧縮強度が

$6.0\text{N}/\text{mm}^2$ (スギ無等級材のめり込み基準強度) $\times 30\text{mm} \times 45\text{mm} = 8.1\text{kN}$ であるから、これを差し引いた分、 $18.5 - 8.1 = 10.4\text{kN}$ を当て木で負担することとする。

当て木の幅を60mmとすれば、必要な当て木の厚さは、

$$10400\text{N} / (6\text{N}/\text{mm}^2 \times 60\text{mm}) = 28.9\text{mm}。よって30\text{mm}とする。$$

ほぞと当て木の断面や樹種が異なる場合は、以上を参考に設計されたい。



当て木による柱仕口補強の計算の参考図

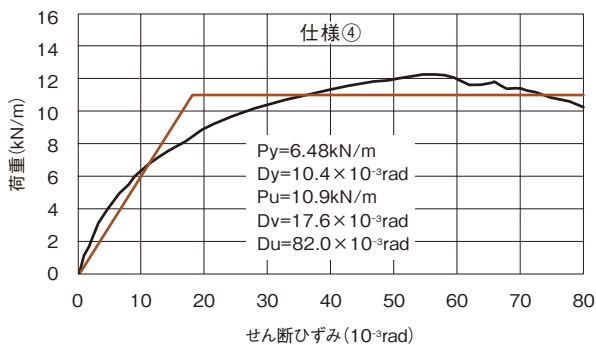
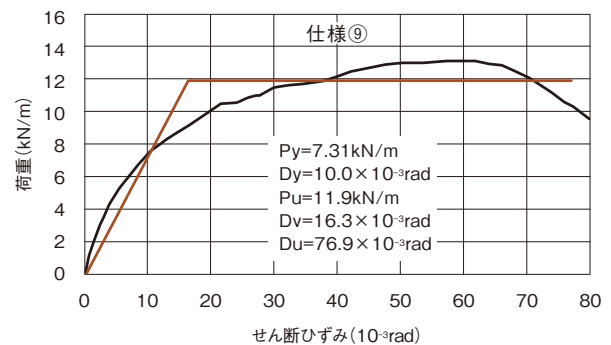
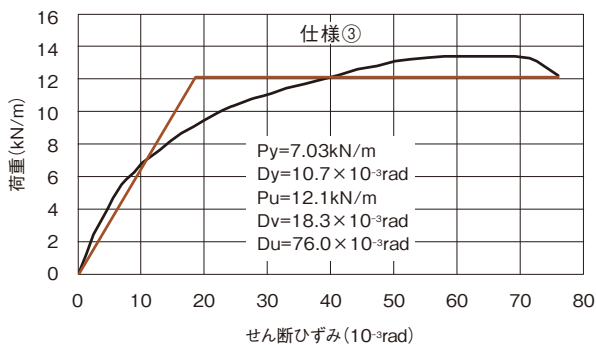
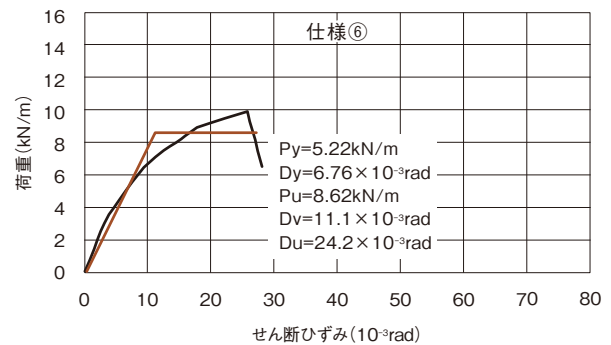
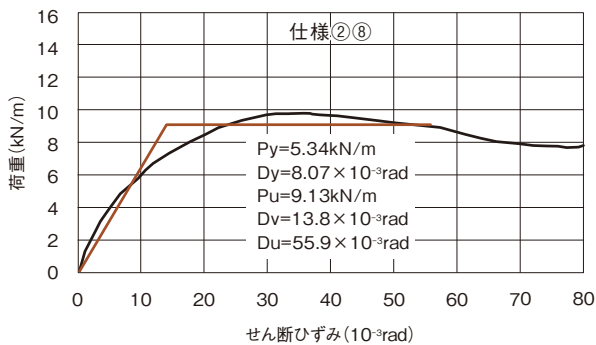
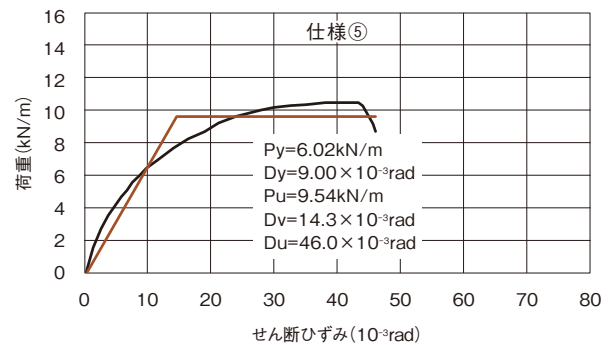
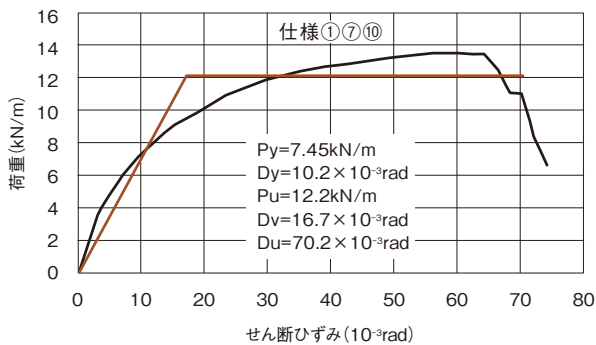


3.3. ② 参考データ 荷重－変形関係

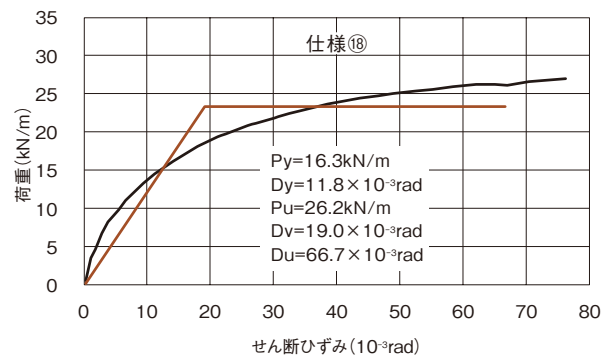
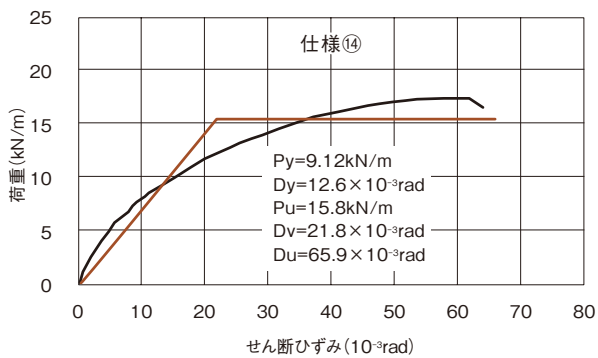
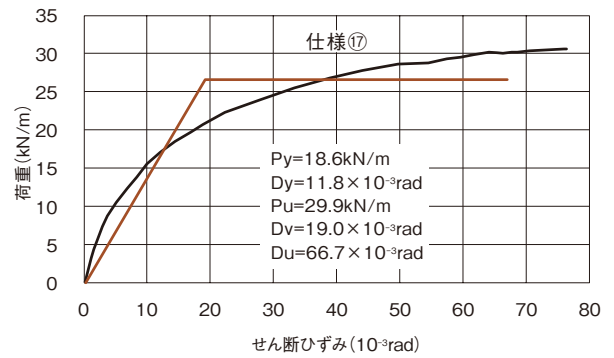
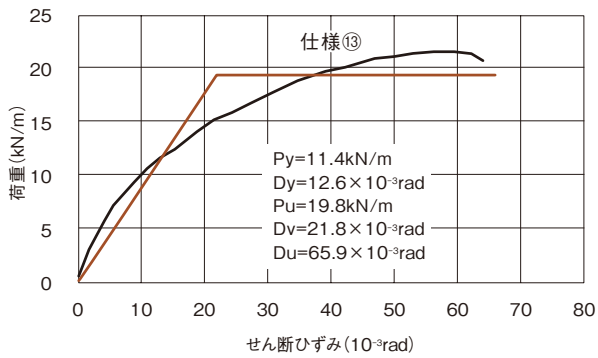
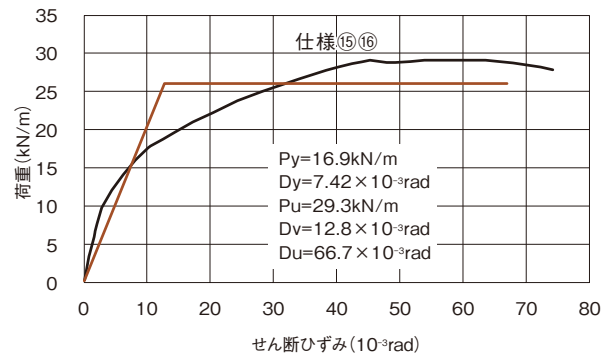
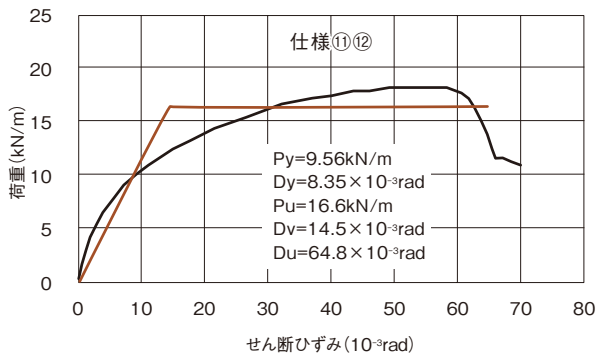
日本建築防災協会の評価による耐震補強壁の荷重－変形関係を図に示す。3体の平均値、または評価に使用された1体のデータである。壁基準耐力の評価に際しては、耐久性や施工ミス等を考慮した耐力の低減が行われているが、低減前の生のデータを記載している。

●データの無断転載転用を禁止します。ご注意の上、ご自身の責任でご使用ください。

●デジタルデータ及び使用材料の比重等は日本合板工業組合連合会のホームページよりダウンロードできます。



日本建築防災協会の評価による耐震補強壁の荷重－変形関係



日本建築防災協会の評価による耐震補強壁の荷重-変形関係



[3.4] 施工マニュアル (日本建築防災協会評価の耐震補強壁)

本書は、合板張り耐震補強壁を正しく施工するためのマニュアルです。

3.4.① 施工者の条件

施工者は、在来軸組構法住宅の建設の経験のある大工、工務店の社員であり、かつ日本合板工業組合連合会に登録した者であること。

3.4.② 使用材料

表 23 使用材料

| 材料 | 規格等 |
|---------------------------------|---|
| 柱、胴つなぎ、受材、後施工柱、添え柱 | 製材（JAS1 級、2 級または品質がそれらと同等の製材）、JAS 規格に基づく集成材または単板積層材。 ただし、上下開口を有する補強壁の柱と後施工柱にあつては、曲げ応力が大きくなる上下開口付近に構造上必要な強度を低下させる節、切り欠き、ほぞ穴等がないこと。 |
| 構造用合板 | JAS 1 級または 2 級 厚さ 12mm、24mm 特類または 1 類 (1 類は外壁の室内側または内壁に限る) 日本合板工業組合連合会傘下の組合員（製造者）によって製造されたものに限る。 |
| 合板留め付け用くぎ | 合板 12mm:JIS A5508 に規定される CN65 合板 24mm:JIS A5508 に規定される CN75 |
| 胴つなぎ、受材、添え柱の留め付け用くぎ | JIS A5508 に規定される N75、N90 |
| 上下開口付き補強壁の柱仕口補強金物、及び後施工柱の取り付け金物 | <p>・上下開口付き補強壁の柱仕口補強金物 短期許容耐力が 6.2kN 以上の金物を仕口 1 箇所につき 2 個使用するか、短期許容耐力が 12.4kN 以上の金物を仕口 1 箇所につき 1 個使用する。</p> <p>・後施工柱の取り付け金物 短期許容耐力が 6.2kN 以上の金物を仕口 1 箇所につき 2 個使用する。</p> <div style="text-align: right;"> <p>ビスの長さL n本 材質と胴径が柱側のビスと同じ 長さL以上、本数n以上</p> </div> <p>なお、柱側のビスの本数を n 本とすると、横架材側は同じビス（胴径が同じであれば長さは長くてもよい）で n 本以上の仕様の金物でなければならない。</p> |

3.4. ③ 各仕様の施工方法

【1】厚さ 12mm の構造用合板を張る上下開口付き耐震補強壁 (①～⑩)

以下を必ず確認して下さい。

- ・柱の断面は、設計書の指示により 90 × 90mm 以上、または 100 × 100mm 以上であること。
 - ・施工する部位の躯体（土台、柱等）は劣化がないか、適切な交換補修が行われていること。
- 以上に適合しない場合は、設計者に報告して下さい。

共通仕様は表 24 の通りです。

表 24 厚さ 12mm の構造用合板を張る上下開口付き耐震補強壁の共通仕様

| 材料・方法 | 仕様 |
|-------------------|--|
| 上下の横架材間の内法寸 | 1715 ～ 3075mm。 |
| 上下開口の内法寸法 | 下部開口は 150mm 以下、上部開口は 200mm 以下。 |
| 構造用合板の規格と寸法 | 1 級または 2 級、特類または 1 類。ただし、1 類は間仕切り壁、または外壁の室内側に張る場合に限る。 厚さ 12mm。高さ方向に継ぎ張りする場合、合板の高さ方向の寸法は 800mm 以上とする。ただし、高さ調整のための合板は 200mm 以上（1 枚に限る）とする。 |
| 構造用合板のくぎ打ち | くぎ CN65、間隔 @100mm 以下、縁距離 15mm 程度、ただし添え柱に張りつける場合は添え柱の軸心上にくぎ打ちする。 |
| 柱の断面寸法 | 90 × 90mm 以上（ただし仕様⑨の後施工柱を除く）、または 100 × 100mm 以上。 ただし、柱の太さによって、連続できる壁長さが異なる。 柱と後施工柱にあつては、曲げ応力が大きくなる上下開口付近に構造上必要な強度を低下させる節、切り欠き、ほぞ穴等がないこと（特別に注意する事項を参照）。 |
| 間柱 | 設けなくても良い。 |
| 柱の仕口 | 表 23 の金物、または仕口 1 箇所につきせん断耐力が 18.5kN 以上となる方法で補強する。 ただし、ほぞの断面寸法が 30 × 80mm 以上、ほぞの長さが 45mm 以上で、かつ、2 本のくぎ N90 が横架材の側面からほぞを貫通する形で打ち込まれていることが確認できるとともに、壁長さが 2m 以下の場合は、金物を用いなくてもよい。くぎが打たれていない場合は、新たに打ち込んでよい。 |
| 受材の断面寸法と接合方法 | 見付け 30 × 奥行 45mm 以上。 くぎ N75 間隔 @200mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で柱に留め付ける。 |
| 胴つなぎの断面寸法と端部の接合方法 | 見付け 90 × 奥行 45mm 以上。ただし、柱間隔 1800 ～ 2000mm の仕様の場合は見付け 90 × 奥行 60mm 以上。 各端部ごとに、N75 を 2 本斜め打ち、または強度がそれ以上の方法で、柱、後施工柱、添え柱のいずれかに留め付ける。 |
| 柱頭・柱脚の接合 | 柱仕口補強金物及び後施工柱取り付け金物とは別途に検討する。 |



特別に注意する事項

柱の仕口について

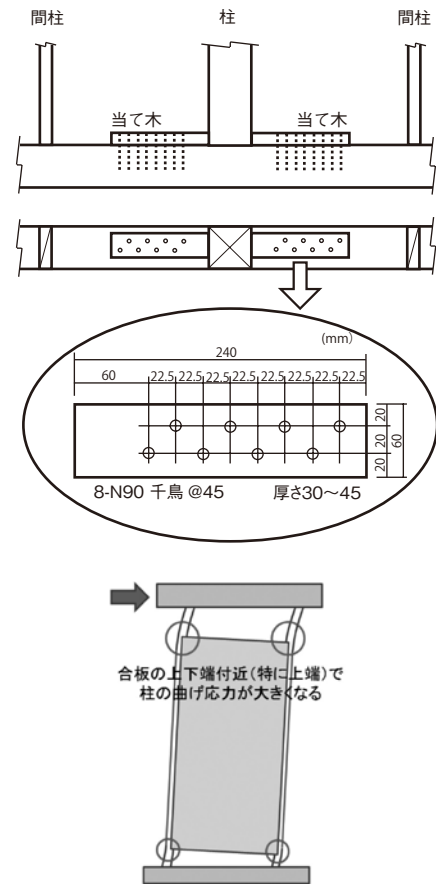
合板が横架材に張られていないため、柱の仕口にはせん断力が作用する。壁が長くなると柱1本が負担するせん断力が大きくなり、補強壁が有する本来の耐力に達する前に柱の仕口が破壊することになる。このため、基本的に仕口を表23の金物、または強度がこれと同等以上の方法で補強することが必要である。ただし、事前に調査を念入りに行い、ほぞの断面寸法が30×80mm以上、長さ45mm以上であり、かつ2本のくぎN90がほぞを貫通する形で打ち込まれていることが確認できれば、壁長さ2m以下で使用することができる。

金物を用いない補強方法としては、例えば柱の両側面に当て木をするなどの方法がある。

柱の強度的欠点、断面、仕口について

柱の合板がかからない部分には曲げ応力が発生し、その値は合板の上下端(特に上端)付近で最大になる。そのため、この近辺には、曲げ強度を大きく低下させる大きな節や切り欠き、ほぞ穴等があるてはならない。

また、壁が長くなって柱1本が負担するせん断力が大きくなると、柱の仕口のせん断破壊や柱の曲げ破壊が生じる。さらに、同じ軸組の反対側に、柱に曲げ応力を発生させる壁があれば、柱のせん断力と曲げ応力を増大させる。このため、柱の仕口の現況、仕口の補強の有無、柱の断面、と反対側の壁の状況に応じて壁の長さの上限を規定している。

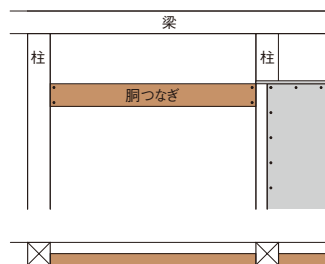
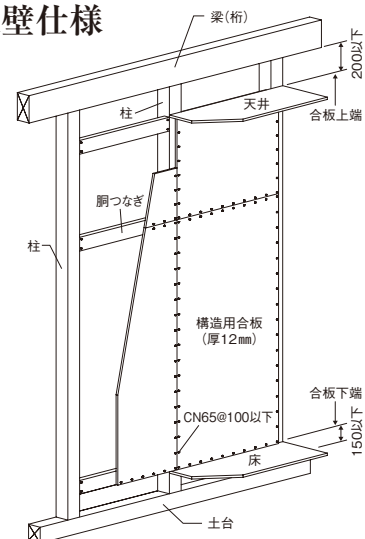


① 厚さ12mm 構造用合板張り上下開口付き両側柱大壁仕様

1. 金物等により柱仕口の補強を行う(設計書に指示がある場合)。
2. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は90(見付け)×45mm以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎN75を2本斜め打ちする。
3. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
4. 合板を既存の柱、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎはCN65を用い、間隔は@100以下、縁距離は15mm程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎはCN65でなければならない。N65や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

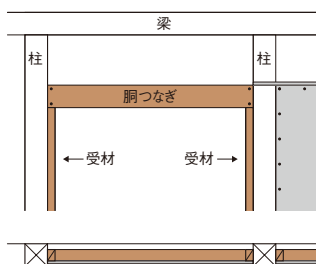
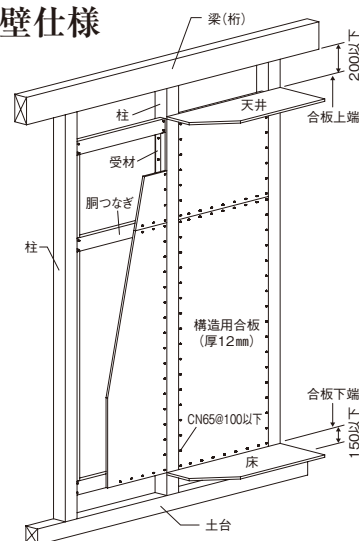


② 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き両側柱真壁仕様

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90（見付け）× 45mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
3. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
4. 受材を既存の柱に留め付ける。受材の断面寸法は 30（見付け）× 45mm 以上とする。受材の留め付けは、くぎ N75@200mm 以下とする。
5. 合板を受材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

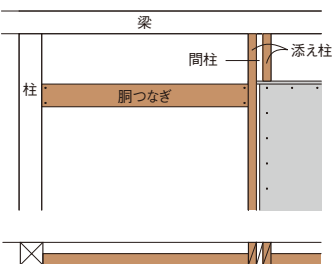
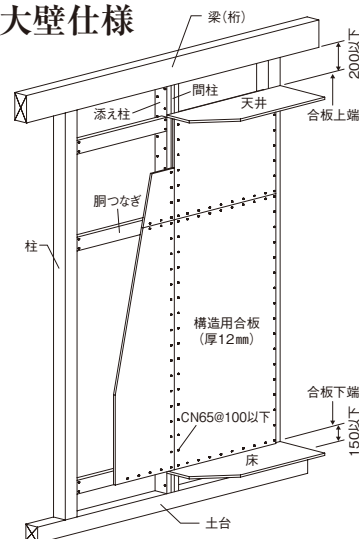


③ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き間柱補強大壁仕様

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 既存の間柱（断面寸法が見付け 26 × 奥行 90mm 以上のものに限る）に、添え柱を、くぎ N75 間隔 @200mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で留め付ける。添え柱の断面寸法は見付け 32 × 奥行き 90mm 以上とする。
3. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90（見付け）× 45mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
4. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
5. 合板を柱、添え柱、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下とする。縁距離は柱、胴つなぎでは 15mm 程度とし、添え柱ではその軸心上にくぎ打ちする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。



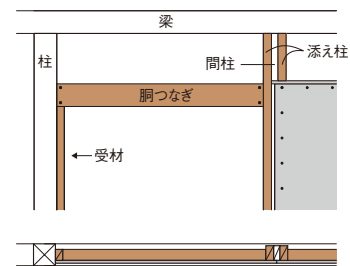
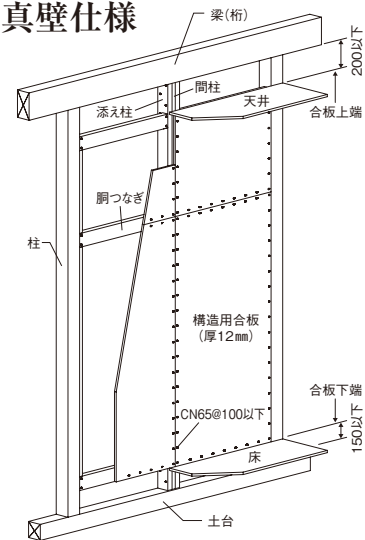


④ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き間柱補強真壁仕様

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 既存の間柱（断面寸法が見付け 26 × 奥行 60mm 以上のものに限る）に、添え柱を、くぎ N75 間隔 @200mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で留め付ける。添え柱の断面寸法は見付け 32 × 奥行き 60mm 以上とする。
3. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90（見付け）× 45mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
4. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
5. 受材を既存の柱に留め付ける。受材の断面寸法は 30（見付け）× 45mm 以上とする。受材の留め付けは、くぎ N75 @200mm 以下とする。
6. 合板を添え柱、受材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下とする。縁距離は胴つなぎでは 15mm 程度とし、添え柱ではその軸心上にくぎ打ちする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

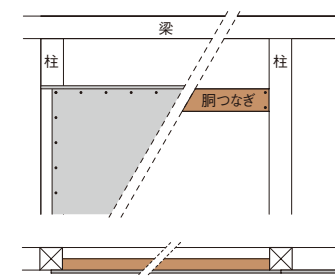
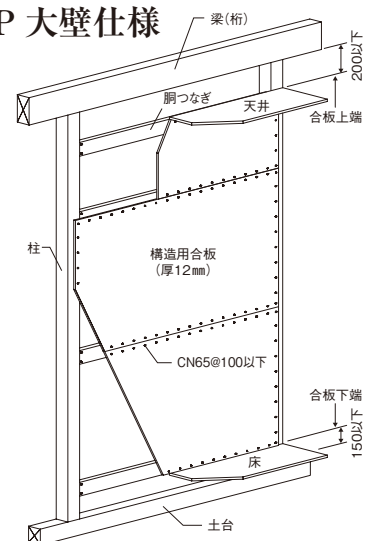


⑤ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き柱間隔 2P 大壁仕様

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90（見付け）× 60mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
3. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
4. 合板を既存の柱、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

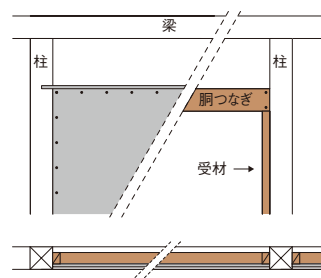
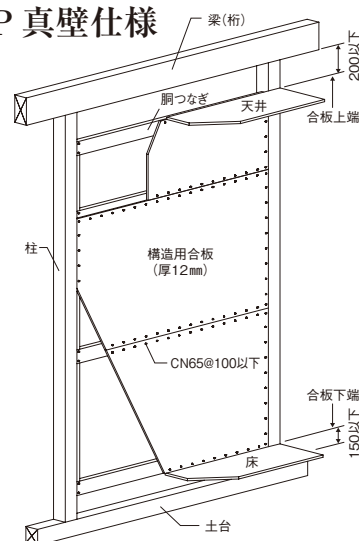


⑥ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き柱間隔 2P 真壁仕様

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90（見付け）× 60mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
3. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
4. 受材を既存の柱に留め付ける。受材の断面寸法は 30（見付け）× 45mm 以上とする。受材の留め付けは、くぎ N75@200mm 以下とする。
5. 合板を受材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

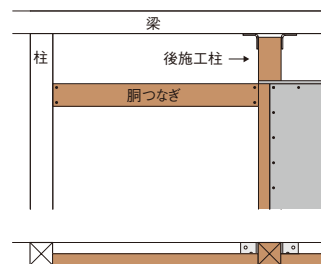
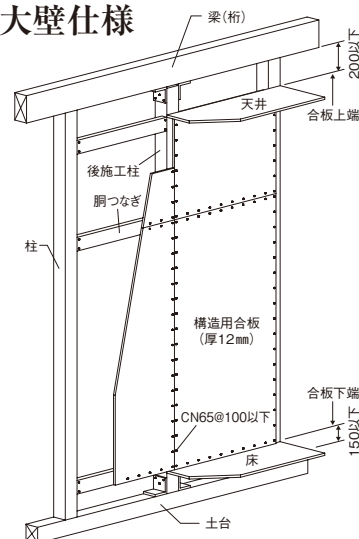


⑦ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き後施工柱大壁仕様

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 柱を後施工で設ける。後施工柱の断面寸法は 90 × 90mm 以上とし、後施工柱の端部は金物（引き抜き耐力が 6.5kN 以上でかつせん断耐力が 6.5kN 以上のもの）で横架材に緊結する。
3. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90（見付け）× 45mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
4. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
5. 合板を既存の柱、後施工柱、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・後施工柱の留め付け以後は、①と同じである。
- ・後施工柱の長さは、後施工を可能にするため、はめ込む横架材間の内法寸法よりやや短くしてもよい。
- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。



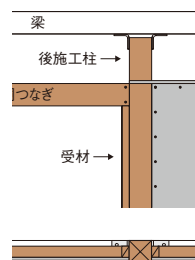
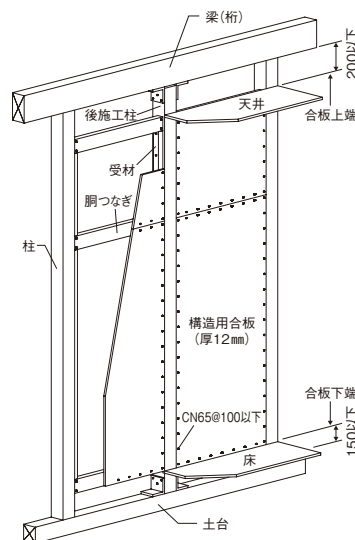


⑧ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き後施工柱真壁仕様 -1

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 柱を後施工で設ける。後施工柱の断面寸法は $90 \times 90\text{mm}$ 以上とし、後施工柱の端部は金物（引き抜き耐力が 6.5kN 以上でかつせん断耐力が 6.5kN 以上のもの）で横架材に緊結する。
3. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90 （見付け） $\times 45\text{mm}$ 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
4. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
5. 受材を既存の柱と後施工柱に留め付ける。受材の断面寸法は 30 （見付け） $\times 45\text{mm}$ 以上とする。受材の留め付けは、くぎ N75@200mm 以下とする。
6. 合板を受材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・後施工柱の留め付け以後は、②と同じである。
- ・後施工柱の長さは、後施工を可能にするため、はめ込む横架材間の内法寸法よりやや短くしてもよい。
- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

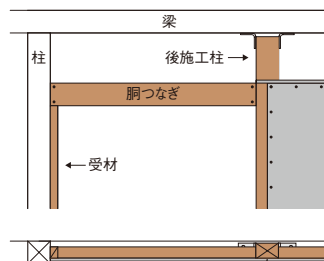
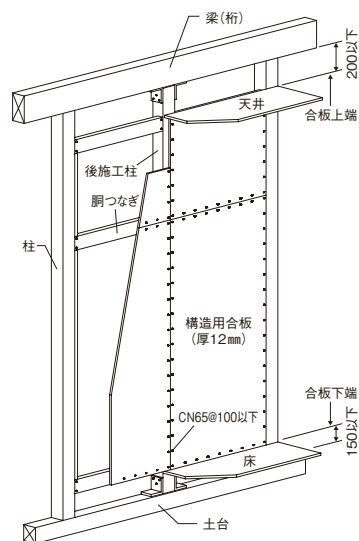


⑨ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き後施工柱真壁仕様 -2

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 柱を後施工で設ける。後施工柱の断面寸法は $90 \times 60\text{mm}$ 以上とし、後施工柱の端部は金物（引き抜き耐力が 6.5kN 以上でかつせん断耐力が 6.5kN 以上のもの）で横架材に緊結する。
3. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90 （見付け） $\times 45\text{mm}$ 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
4. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置にも胴つなぎを設ける。
5. 受材を既存の柱に留め付ける。受材の断面寸法は 30 （見付け） $\times 45\text{mm}$ 以上とする。受材の留め付けは、くぎ N75@200mm 以下とする。
6. 合板を後施工柱、受材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・ 施工柱の長さは、後施工を可能にするため、はめ込む横架材間の内法寸法よりやや短くしてもよい。
- ・ 合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・ 設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。



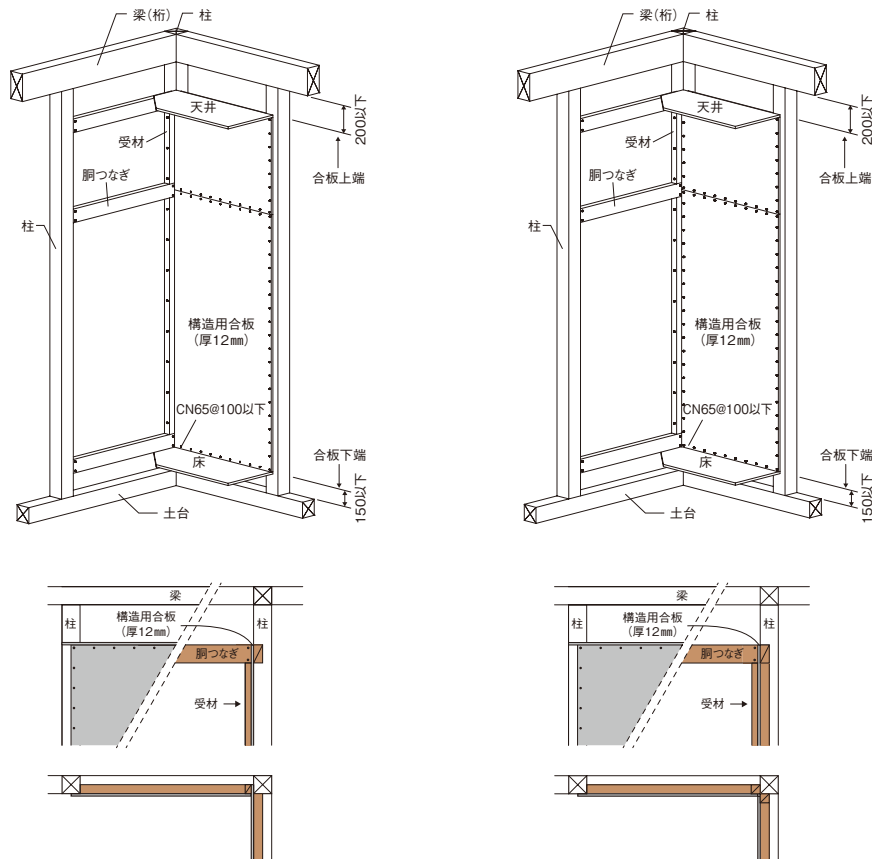


⑩ 厚さ 12mm 構造用合板張り上下開口付き入隅大壁仕様

1. 金物等により柱仕口の補強を行う（設計書に指示がある場合）。
2. 入隅柱の2面に受材を設け、柱の代わりに受材に合板を張り付ける。勝ち側の合板を入隅柱に張り付け、合板の上から負け側合板用の受材を設けてもよい（本施工マニュアルの最終ページ「2種類の入隅仕様について」を参照）。
勝ち側の合板を入隅柱に張り付ける場合、勝ち側の合板の上に受材を置き、合板を介して入隅柱に留め付ける。
3. 受材の断面寸法は 30（見付け）× 45mm 以上とする。受材の留め付けは、くぎ N75@200mm 以下とする。
4. 合板を張る上下端の位置で胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90（見付け）× 45mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
5. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 90（見付け）× 45mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱、受材への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
6. 合板を柱、受材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。



【2】 厚さ 12mm の構造用合板を張る無開口耐震補強壁 (⑪～⑭)

この構法では表 25 の仕様を共通とする。

表 25 厚さ 12mm の構造用合板を張る無開口耐震補強壁の共通仕様

| 材料・方法 | 仕様 |
|----------------|---|
| 上下の横架材間の内法寸法 | 1715 ～ 3075mm。 |
| 上下開口 | 開口を設けてはならない。 |
| 構造用合板の規格と寸法 | 1 級または 2 級、特類または 1 類。ただし、1 類は間仕切り壁、または外壁の室内側に張る場合に限る。 厚さ 12mm。高さ方向に継ぎ張りする場合、合板の高さ方向の寸法は 800mm 以上とする。ただし、高さ調整のための合板は 200mm 以上（1 枚に限る）とする。 |
| 構造用合板のくぎ打ち | くぎ CN65、間隔@ 100mm、縁距離 15mm 程度。 |
| 柱の断面寸法 | 105 × 105mm 以上。 ただし、既存の柱の場合は乾燥収縮などを考慮し 100 × 100mm 以上であれば可とする。 |
| 間柱の断面寸法と接合方法 | 見付け 30 × 奥行 60mm 以上。 くぎ N75 間隔@ 200mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で柱に留め付ける。 |
| 継手間柱の断面寸法と接合方法 | 見付け 45 × 奥行 60mm 以上。 各端部ごとに、N75 を 2 本斜め打ち、または強度がそれ以上の接合方法。 |
| 受材の断面寸法と接合方法 | 見付け 30 × 奥行 45mm 以上。 くぎ N75 間隔@ 200mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で柱に留め付ける。 |
| 胴つなぎの断面寸法と接合方法 | 見付け 45 × 奥行 60mm 以上。 各端部ごとに、N75 を 2 本斜め打ち、または強度がそれ以上の接合方法。 |

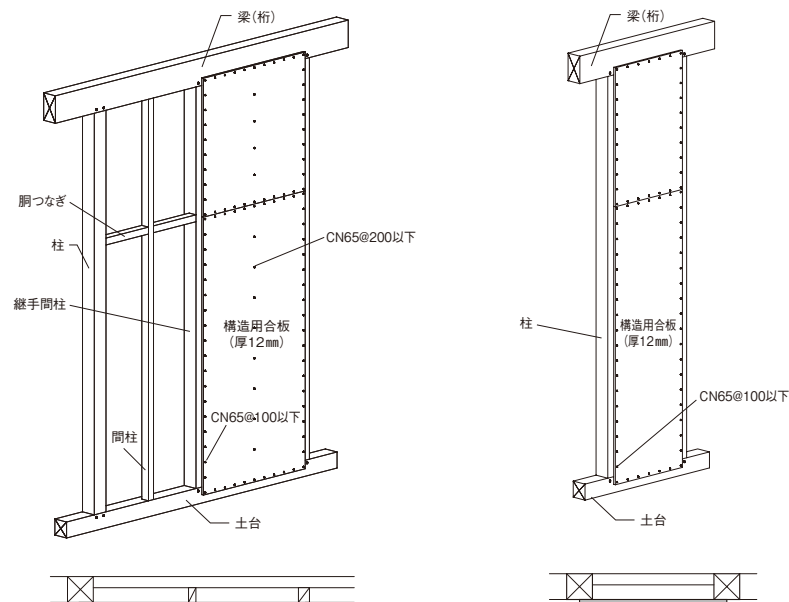


⑪ 厚さ 12mm 構造用合板張り無開口大壁仕様

1. 耐力壁の両端は断面寸法 100 × 100mm 以上の柱とする。
2. 断面寸法 30 (見付け) × 60mm 以上の間柱を柱から 450 ~ 500mm の位置に設ける。間柱の端部の横架材への留め付けは、ほぞ差しまたはくぎ N75 を 2 本斜め打ち等とする。
3. 合板を横方向に継ぎ張りする場合の目地の位置には、断面寸法 45 (見付け) × 60mm 以上の継手間柱を設ける。継手間柱の端部の横架材への留め付けは、ほぞ差しまたはくぎ N75 を 2 本斜め打ち等とする。
4. 壁の最小長さは 600mm とする。
5. 壁長さが 600 ~ 700mm の場合は、間柱を省略することができる。
6. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 45 (見付け) × 60mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱、間柱、継手間柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
7. 合板を柱、間柱、継手間柱、横架材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は合板の外周で @100 以下、中通りで @200 以下、縁距離は 15mm 程度とする

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

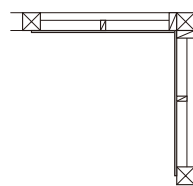
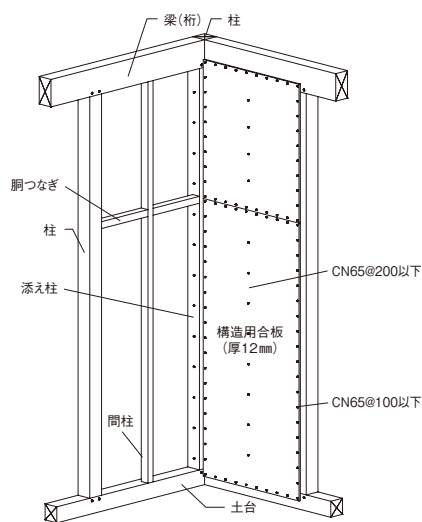
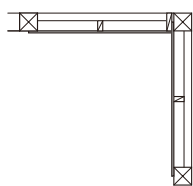
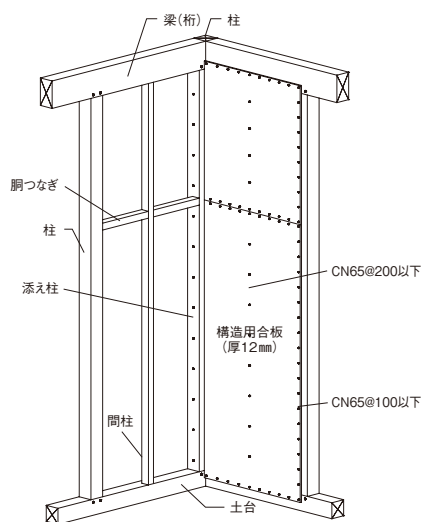


⑫ 厚さ 12mm 構造用合板張り無開口入隅大壁仕様

1. 入隅柱と耐力壁の他端は断面寸法 100 × 100mm 以上の柱とする。
2. 入隅柱の 2 面に添え柱を設け、柱の代わりに添え柱に合板を張り付ける方法と、勝ち側の合板を入隅柱に張り付け、合板の上から負け側合板用の添え柱を設ける方法とがある（本施工マニュアルの 67 ページ「2 種類の入隅仕様について」を参照）。
3. 壁の長さは 600 ～ 1000mm とする。
4. 勝ち側の合板を先に張り付ける場合、合板の負け側の横架材にかかる部分は、当該部分を切り欠き、切り欠いた部分に本来打つぐきは、本数が減ぜぬように近辺に打つ。添え柱は勝ち側の合板を介して入隅柱に留め付ける。
5. 添え柱の断面寸法は 30（見付け）× 100mm 以上とする。添え柱の留め付けは、くぎ N75@200mm 以下とする。
6. 断面寸法 30（見付け）× 60mm 以上の間柱を柱から 450 ～ 500mm の位置に設ける。間柱の端部の横架材への留め付けは、ほぞ差またはくぎ N75 を 2 本斜め打ち等とする。
7. 壁長さが 600 ～ 700mm の場合は、間柱を省略することができる。
8. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 45（見付け）× 60mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
9. 合板を柱、添え柱、間柱、継手間柱、横架材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は合板の外周で @100 以下、中通りで @200 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。



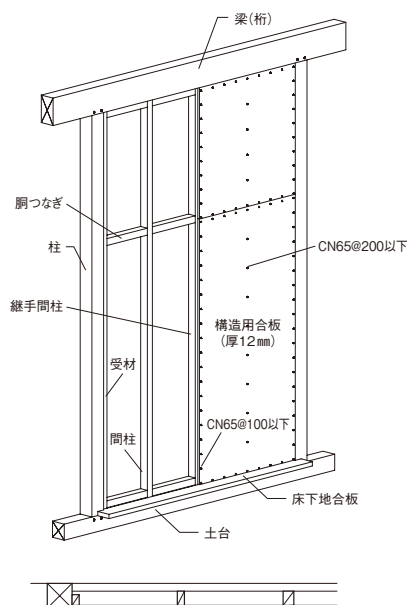


⑬ 厚さ 12mm 構造用合板張り無開口床勝ち真壁仕様

1. 床の様子は 24 ～ 28mm の合板の直張りとする。
2. 耐力壁の両端は断面寸法 100 × 100mm 以上の柱とする。
3. 壁の最小長さは 900mm とする。
4. 断面寸法 30 (見付け) × 60mm 以上の間柱を柱から 450 ～ 500mm の位置に設ける。間柱の端部の横架材への留め付けは、ほぞ差しまたはくぎ N75 を 2 本斜め打ち等とする。
5. 合板を横方向に継ぎ張りする場合の目地の位置には、断面寸法 45 (見付け) × 60mm 以上の継手間柱を設ける。継手間柱の端部の床下地、横架材への留め付けは、ほぞ差しまたはくぎ N75 を 2 本斜め打ち等とする。
6. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 45 (見付け) × 60mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
7. 受材を柱、床下地、横架材に留め付ける。受材の断面寸法は 30 (見付け) × 45mm 以上とする。受材の留め付けは、くぎ N75@200mm 以下とする。
8. 合板を受材、胴つなぎ、間柱、継手間柱にくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は合板の外周で @100 以下、中通りで @200 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

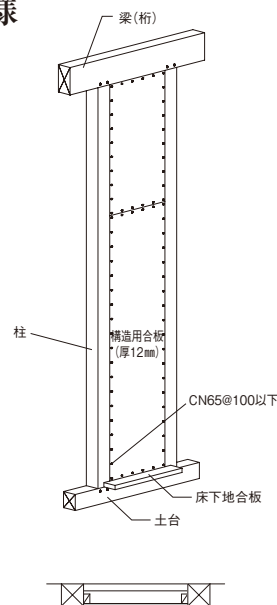


⑭ 厚さ 12mm 構造用合板張り無開口床勝ち真壁 600mm 仕様

1. 床の仕様は 24 ~ 28mm の合板の直張りとする。
2. 耐力壁の両端は断面寸法 100 × 100mm 以上の柱とする。
3. 壁の長さは 600 ~ 700mm とする。間柱はなくてもよい。
4. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は、45 (見付け) × 60mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
5. 受材を柱、床下地、横架材に留め付ける。受材の断面寸法は 30 (見付け) × 45mm 以上とする。受材の留め付けは、くぎ N75@200mm 以下とする。
6. 合板を受材、胴つなぎ、間柱にくぎ打ちする。くぎは CN65 を用い、間隔は合板の外周で @100 以下、中通りで @200 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN65 でなければならない。N65 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。



[3] 厚さ 24mm の合板を張る無開口耐震補強壁 (⑮~⑰)

この構法では表 26 の仕様を共通とする。

表 26 厚さ 24mm の合板を張る無開口壁の共通仕様

| 材料・方法 | 仕様 |
|----------------|---|
| 上下の横架材間の内法寸法 | 1715 ~ 3075mm。 |
| 上下開口 | 上下部分には開口を設けてはならない。 |
| 構造用合板の規格と寸法 | 1 級または 2 級、特類または 1 類。ただし、1 類は間仕切り壁、または外壁の室内側に張る場合に限る。 厚さ 24mm。高さ方向に継ぎ張りする場合、合板の高さ方向の寸法は 800mm 以上とする。ただし、高さ調整のための合板は 200mm 以上 (1 枚に限る) とする。 |
| 構造用合板のくぎ打ち | くぎ CN75、間隔@100mm、縁距離 15mm 程度。 |
| 柱の断面寸法と間隔 | 断面寸法は 105 × 105mm 以上。 ただし、既存の柱の場合は乾燥収縮などを考慮し 100 × 100mm 以上であれば可とする。 間隔は 1000mm 以下。 |
| 間柱 | 設けなくても良い。 |
| 継手間柱 | 合板の水平方向の継手は間柱でなく柱とする。 |
| 受材の断面寸法と接合方法 | 見付け 45 × 奥行 45mm 以上。 くぎ CN90 間隔 @150mm 以下、または強度がそれと同等以上の接合方法で柱・横架材に留め付ける。 |
| 胴つなぎの断面寸法と接合方法 | 見付け 60 × 奥行 45mm 以上。 各端部ごとに、N75 を 2 本斜め打ち、または強度がそれ以上の接合方法。 |

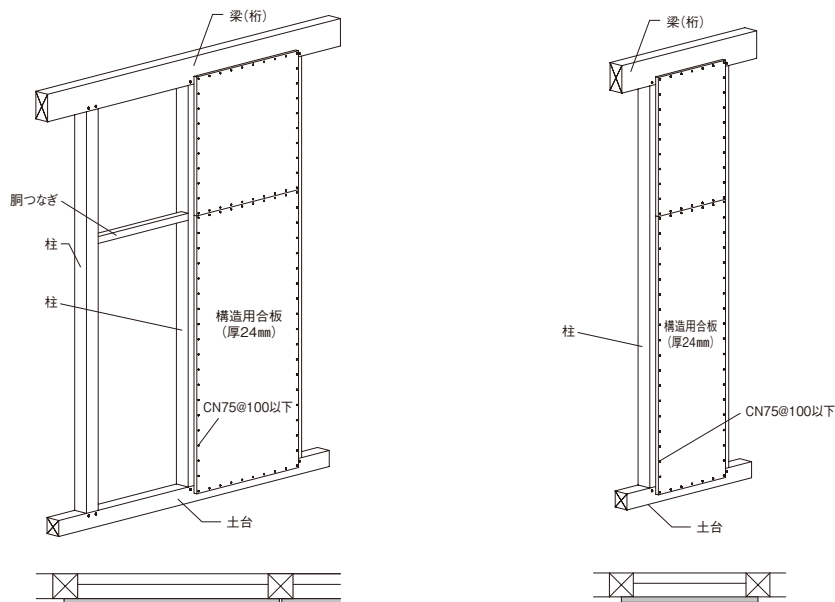


⑮ 厚さ 24mm 構造用合板張り無開口大壁仕様

1. 耐力壁の両端は断面寸法 $100 \times 100\text{mm}$ 以上の柱とする。
2. 間柱は設けなくてもよい。
3. 壁の最小長さは 600mm とする。
4. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 60 (見付け) $\times 45\text{mm}$ 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
5. 合板を柱、横架材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN75 を用い、間隔は $@100$ 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN75 でなければならない。N75 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

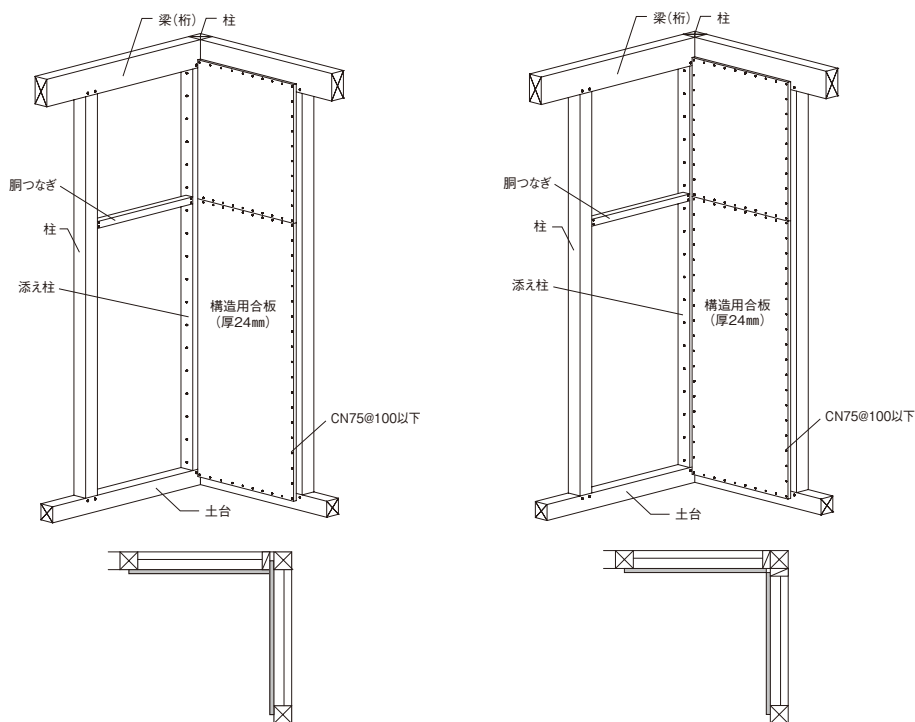


⑩ 厚さ 24mm 構造用合板張り無開口入隅大壁仕様

1. 入隅柱と耐力壁の他端は断面寸法 100 × 100mm 以上の柱とする。
2. 入隅柱の 2 面に添え柱を設け、柱の代わりに添え柱に合板を張り付ける方法と、勝ち側の合板を入隅柱に張り付け、合板の上から負け側合板用の添え柱を設ける方法とがある（本施工マニュアルの最終ページ「2 種類の入隅仕様について」を参照）。
3. 勝ち側の合板を先に張り付ける場合、合板の負け側の横架材にかかる部分は、当該部分を切り欠き、切り欠いた部分に本来打つくぎは、本数が減ぜぬように近辺に打つ。添え柱は勝ち側の合板を介して入隅柱に留め付ける。
4. 添え柱の断面寸法は 45（見付け）× 100mm 以上とする。添え柱の留め付けは、くぎ CN90 @ 150mm 以下とする。
5. 壁の長さは 600 ~ 1000mm とする。
6. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は 60（見付け）× 45mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
7. 合板を柱、添え柱、横架材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN75 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN75 でなければならない。N75 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。



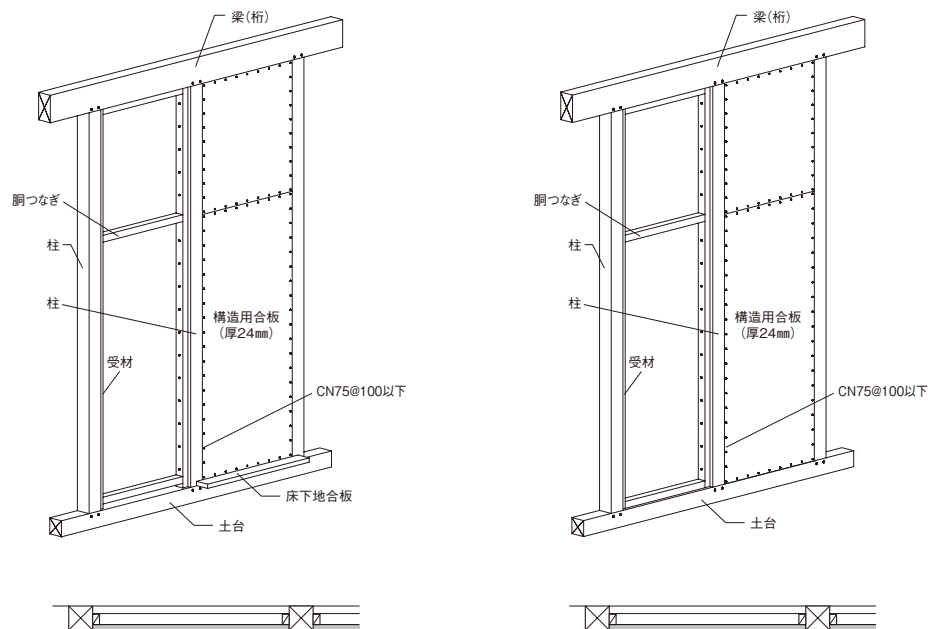


⑰ 厚さ 24mm 構造用合板張り無開口真壁仕様

1. 床勝ち、壁勝ちのどちらであってもよい。床勝ちの場合の床の仕様は合板の直張りとする。
2. 断面寸法 $100 \times 100\text{mm}$ 以上の柱を $900 \sim 1000\text{mm}$ 間隔で設ける。
3. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は、 60 (見付け) $\times 45\text{mm}$ 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
4. 受材を柱、横架材、床下地に留め付ける。受材の断面寸法は $45 \times 45\text{mm}$ 以上とする。受材の留め付けは、くぎ CN90@ 150mm 以下とする。
5. 合板を受材、胴つなぎにくぎ打ちする。くぎは CN75 を用い、間隔は @ 100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN75 でなければならない。N75 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

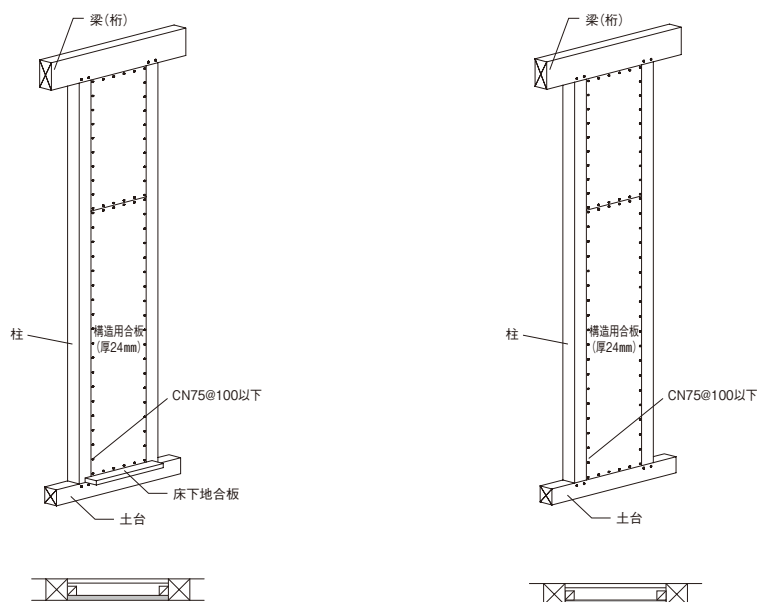


⑱ 厚さ 24mm 構造用合板張り無開口真壁 600mm 仕様

1. 床勝ち、壁勝ちのどちらであってもよい。床勝ちの場合の床の仕様は合板の直張りとする。
2. 耐力壁の両端は断面寸法 100 × 100mm 以上の柱とする。
3. 壁の長さは 600 ~ 700mm とする。間柱はなくてもよい。
4. 合板を高さ方向に継ぎ張りする場合、継ぎ目位置に胴つなぎを設ける。胴つなぎの断面寸法は、60(見付け) × 45mm 以上とする。胴つなぎ端部の柱への留め付けは、くぎ N75 を 2 本斜め打ちする。
5. 受材を柱、横架材に留め付ける。受材の断面寸法は 45 × 45mm 以上とする。受材の留め付けは、くぎ CN90@150mm 以下とする。
6. 合板を受材、胴つなぎ、間柱にくぎ打ちする。くぎは CN75 を用い、間隔は @100 以下、縁距離は 15mm 程度とする。

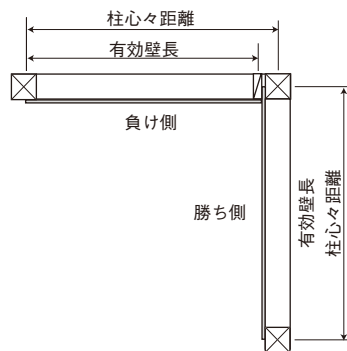
注意事項

- ・合板を留めるくぎは CN75 でなければならない。N75 や木ねじ等は適用外である。
- ・設計者が上記と異なる胴つなぎ端部の接合方法を指定している場合は、それによる。

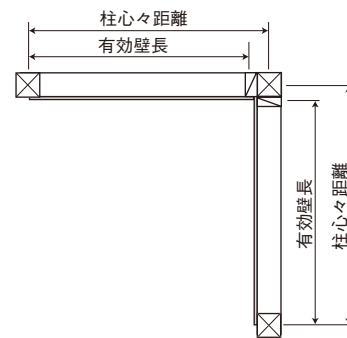




【4】 2 種類の入隅仕様について



勝ち側・負け側をつくる場合



勝ち側・負け側をつくらない場合

左図：勝ち側の合板を入隅柱に張り付け、勝ち側の合板の上から負け側合板用の添え柱を設ける方法。

右図：入隅柱の2面に添え柱を設け、柱の代わりに添え柱に合板を張り付ける方法。

勝ち側の合板を先に張り付ける場合、合板の負け側の横架材にかかる部分は、当該部分を切り欠き、切り欠いた部分に本来打つぐきは、本数が減ぜぬように近辺に打つ。添え柱は勝ち側の合板を介して入隅柱に留め付ける。

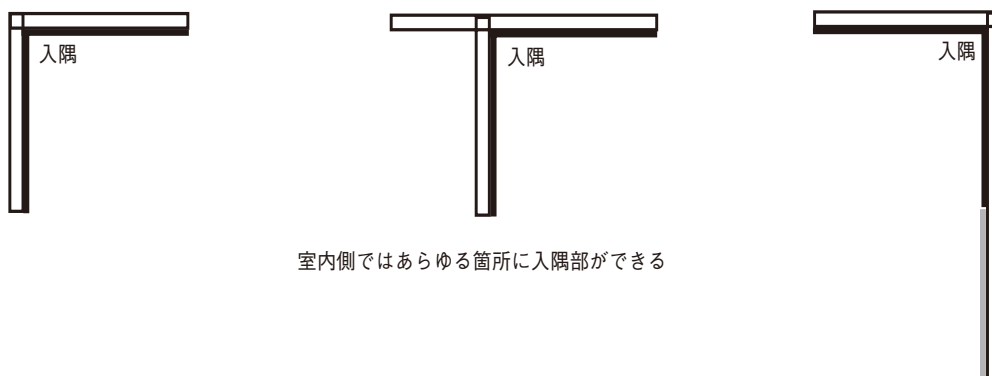
方法によって壁の有効長が異なるので、間違いがないように十分の注意が必要である。

なお、耐震補強プログラムでは、壁長さは自動的に柱心々距離で設定される場合が多い。従って、有効壁長を取るべき入隅大壁仕様を採用する場合は、基準耐力、基準剛性の値を次のように換算して入力すると良い。

入力入隅大壁基準耐力 = (大壁仕様の基準耐力) × (有効壁長) / (柱心々距離)

入力入隅大壁基準剛性 = (大壁仕様の基準剛性) × (有効壁長) / (柱心々距離)

外壁の室内側や内壁では下図のように入隅部ができやすいので、十分に注意する。



室内側ではあらゆる箇所に入隅部ができる

ご不明の点があれば下記にお問い合わせ下さい。

日本合板工業組合連合会
〒101-0061 東京都千代田区三崎町 2-21-2
TEL : 03 (5226) 6677 FAX : 03 (5226) 6678
ホームページ : <http://www.jpma.jp/>
メールでのお問合せ : info@jpma.jp

東京合板工業組合 東北合板工業組合
〒101-0061 東京都千代田区三崎町 2-21-2
TEL : 03 (5214) 3636 FAX : 03 (5214) 3660
ホームページ : <http://www.ply-wood.net/>
メールでのお問合せ : info@ply-wood.net

[構造用合板関係資料]

構造用合板に関する詳細は、下記冊子を参照下さい。

冊子は日本合板工業組合連合会 HP (<http://www.jpma.jp/>)、東京合板工業組合・東北合板工業組合 HP (<http://www.ply-wood.net/>) でも閲覧可能です。



ネダノンマニュアル



ネダノン枠組壁工法仕様
マニュアル



国産厚物合板屋根の手引き



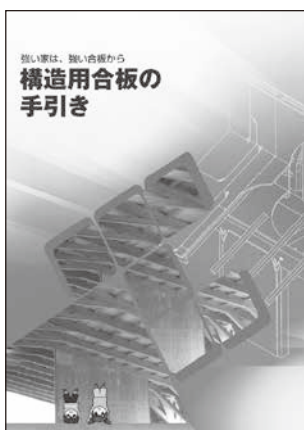
合板のはなし



国産合板の作品集



中層・大規模木造建築物への
合板利用マニュアル



構造用合板の手引き



厚さ12mm 国産構造用合板耐力壁
木造軸組構法仕様 施工概要



厚さ12mm 国産構造用合板耐力壁
枠組壁工法仕様 施工概要

日本合板工業組合連合会への登録方法

構造用合板張り 耐震補強壁登録

日本合板工業組合連合会(日合連)HPから
WEB登録で申請することができます。

<http://www.jpma.jp/>

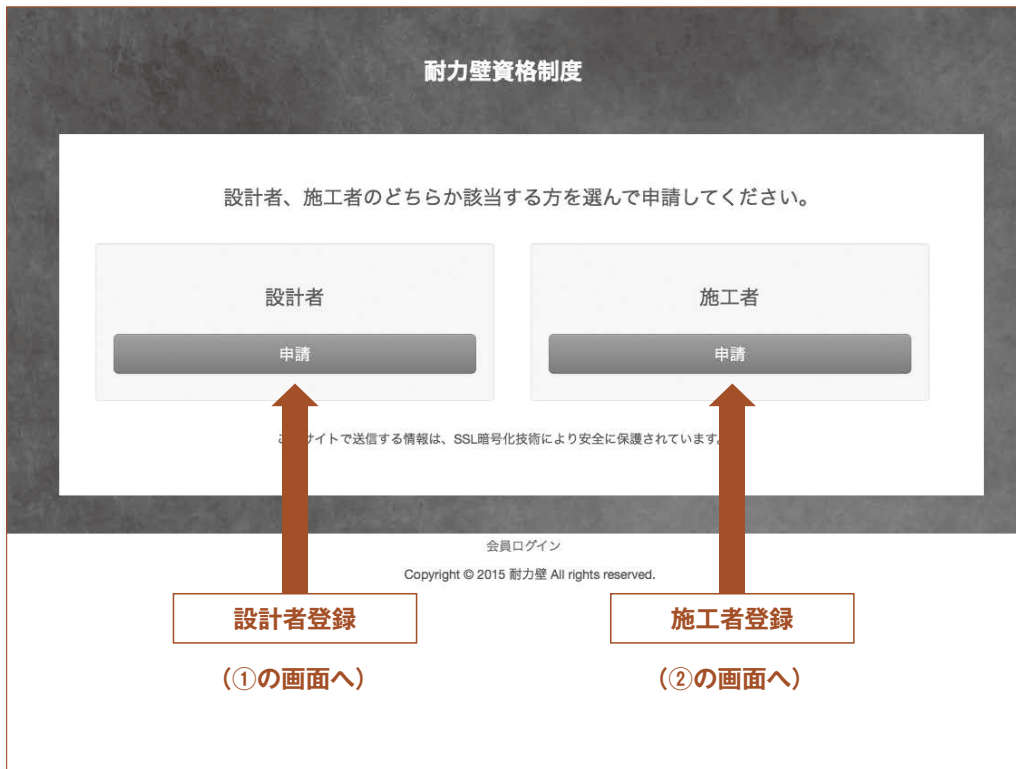
The screenshot shows the JPMA website interface. At the top, there is a navigation menu with links for Home, Chairman's Message, JPMA, Plywood Usage, Plywood Production, Plywood Statistics, Related Links, Resources, Green Procurement, and Bio-mass Power. Below the navigation is a large banner image of a tree. The main content area is divided into several sections:

- 環境への取組み** (Environment): Includes news about the 27th Annual General Meeting (2015.5.25), the 25th Anniversary (2015.5.9-10), and the 2015 Tokyo Summit (2015.3.31).
- 合板百年史の発行** (Plywood 100th Anniversary): News about the 4th Annual Meeting (2015.2.3), the 3rd National Plywood Competition (2015.2.2), and the 26th Annual Technical Symposium (2014.9.1).
- 2011国際森林年の取組み** (2011 International Year of Forests): News about the 24th Anniversary (2014.5.10-11), the 43rd Annual Meeting (2014.1.7), and the 11th Annual Meeting (2014.1.1).
- 11月3日 合板の日** (November 3rd Plywood Day): News about the 25th Anniversary (2013.11.13), the 26th Annual Technical Symposium (2013.11.7-8), and the 15th Anniversary (2013.11.5).

In the center, there is a prominent orange box with the text: **ここから登録を申請できます。** (You can apply for registration from here).

On the right side, there are several utility links:

- マニュアル資料** (Manual Materials): Link to PDF files.
- 技術開発の成果概要** (Summary of Technical Development Results): Link to PDF files.
- 厚12mm構造用合板壁倍率の認定取得** (Certification of 12mm Thick Structural Plywood Wall Multiplier): Link to application form.
- 構造用合板張り耐震補強壁登録申請** (Registration Application for Structural Plywood Wall Reinforcement): This link is highlighted with a red box and an arrow from the central orange box.
- その木? 木材利用** (That Tree? Wood Utilization): Link to wood utilization information.
- 国産材マーク** (Domestic Material Mark): Link to domestic material mark information.



①【設計者登録 申請画面】

構造用合板張り耐震補強壁

設計者用申請フォーム

登録申請日 年 月 日

会社名/団体名

所属/役職

名前

メールアドレス(会員ID)

郵便番号 (半角入力、ハイフン不要、アタ数字をそのまま入力)

住所1都道府県

住所2市以下

電話 (半角入力、ハイフン不要)

FAX (半角入力、ハイフン不要)

本工法を認めいただくためには、下記の条件全てを満たしている必要ががあります。
ご確認の上、よくチェックを入れてください。

登録条件1 一級建築士
 二級建築士
 木造建築士

登録条件2 (一財)日本建築方協会または都道府県、定期報告取りのいす71が主催する「木造住宅の耐震診断と補強方法」こと。

| | |
|-----------------|----------------|
| (一社)北海道建築士事務所協会 | (一財)建築構造住宅センター |
| (一財)埼玉建築安全協会 | (公財)東京都防火・建築課 |
| (一財)九州住宅センター | (一財)岡山建築住宅センター |
| (一財)木造耐震診断センター | (公財)兵庫県住宅センター |
| (公財)宮城県建築士会 | (一財)熊本建築住宅センター |
| (公財)宮城県建築士会 | (一財)熊本建築住宅センター |

凡例(公財)公益財団法人 (一財)一般財団法人 (一社)株式会社

講習会受講日 年 月

添付PDF 選択されていません

連絡欄 合格者力量マニュアルの郵送を希望する

この内容で申請する

このサイトで送信する情報は、SSL暗号化技術により安全に保護されています。

H25以前は、「木造住宅の耐震診断と補強方法」講習会修了証

H26以後は、「木造耐震診断資格者講習」講習会修了証及び「木造住宅の耐震改修技術者講習会」講習会修了証を必ず添付ください

②【施工者登録 申請画面】

構造用合板張り耐震補強壁

施工者用申請フォーム

登録申請日 2014 年 11 月 28 日

会社名/団体名

所属/役職

名前

メールアドレス(会員ID)

郵便番号 (半角入力、ハイフン不要、桁数数字をそのまま入力)

住所1都道府県

住所2市以下

電話 (半角入力、ハイフン不要)

FAX (半角入力、ハイフン不要)

本工法を施工いただくためには、下記の条件全てを満たしている必要がございます。
ご確認の上、にチェックを入れてください。

登録条件1 木造軸組構造住宅の建設の経験のある大工、工務店の社員であること

登録条件2 当会発行の合板耐力壁マニュアルを読み、理解の上で施工します。

連絡欄 合板耐力壁マニュアルの郵送を希望する

このサイトで送付する情報は、SSL暗号化技術により完全に保護されています。 Copyright © 2014 耐力壁 All rights reserved.

構造用合板張り耐震補強壁

登録申請を受付ました

ただ今確認中です。

登録が完了しましたら、改めてメールでお知らせします。
2日間を過ぎても登録完了のメールが配信されない場合は、
お手数ですが「info@jpma.jp」宛までご連絡ください。

ありがとうございました。

Copyright © 2015 耐力壁 All rights reserved.

この内容と同様の
確認メールが配信されます

▼
事務局による確認

▼
登録完了メールが配信されます
(パスワード、資格番号)

使用する構造用合板について

当該工法でご使用いただける構造用合板は、下記の全ての条件を満たすものに限られています。

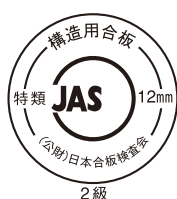
- JAS1級または2級
- 厚さ12mm、24mm
- 特類または1類(1類は外壁の室内側または内壁に限る)
- 日本合板工業組合連合会傘下の組合員(製造者)によって製造されたものに限る

日本合板工業組合連合会傘下の組合員については、P73の「構造用合板製造者一覧」をご確認下さい。

構造用合板製造者一覧

| 企業名 | 住 所・URL | TEL | FAX |
|--------------------------|---|------------------------------|--------------|
| 丸玉産業株式会社 | 〒 092-0203 北海道網走郡津別町字達美 162 番地 http://www.marutama-ind.com/ | 0152-75-5061 | 0152-75-5065 |
| (本 社) | 〒 113-0033 東京都文京区本郷 1-25-5 合板ビル | 03-3816-3041 | 03-3817-0425 |
| ホクヨープライウッド株式会社 (宮古工場) | 〒 027-0024 岩手県宮古市磯鶏 2-3-1 http://www.hokuyo-group.co.jp/ | 0193-62-3333 | 0193-63-3664 |
| 北上プライウッド株式会社 | 〒 024-0335 岩手県北上市和賀町後藤2地割112番の1 | 0197-73-8825 | 0197-73-8825 |
| (本 社) | 〒 986-0842 宮城県石巻市潮見町 4-3 | 0225-96-3315 0225-96-3111 | 0225-96-3116 |
| 石巻合板工業株式会社 (東京営業所) | 〒 111-8533 東京都台東区浅草橋 5-13-6 三朋ビル http://www.ishinomaki.co.jp/ | 03-5829-6691 | 03-5823-1215 |
| (本 社) | 〒 113-0033 東京都文京区本郷 1-25-5 合板ビル | 03-3816-1037 | 03-3814-1625 |
| セイホク株式会社 (総合事務所) | 〒 986-0844 宮城県石巻市重吉町 1-7 http://www.seihoku.gr.jp/ | 0225-22-6511 | 0225-95-5867 |
| (本 社) | 〒 113-0033 東京都文京区本郷 1-25-5 合板ビル | 03-3816-1037 | 03-3814-1625 |
| 西北プライウッド株式会社 (総合事務所) | 〒 986-0844 宮城県石巻市重吉町 1-7 http://www.seihoku.gr.jp/ | 0225-22-6511 | 0225-95-5867 |
| (本 社) | 〒 010-0941 秋田県秋田市川尻町字大川反 232 http://www.aplywood.co.jp/ | 018-823-8511 | 018-862-1513 |
| 秋田プライウッド株式会社 (東京事務所) | 〒 113-0033 東京都文京区本郷 1-25-5 合板ビル | 03-3818-1935 | 03-3817-0425 |
| (本 社) | 〒 113-0033 東京都文京区本郷 1-25-5 合板ビル | 03-3814-1621 | 03-3817-0425 |
| 新秋木工業株式会社 (秋田工場) | 〒 010-1601 秋田県秋田市向浜 1-8-2 http://www.s-akimoku.co.jp | 018-823-7265 | 018-864-8397 |
| 株式会社キーテック | 〒 136-0082 東京都江東区新木場 1-7-22 http://www.key-tec.co.jp/ | 03-5534-3741 | 03-5534-3750 |
| 大新合板工業株式会社 | 〒 950-0886 新潟県新潟市東区中木戸 167 http://www.daishin-ply.co.jp | 025-273-4456 | 025-273-4491 |
| 新潟合板振興株式会社 | 〒 950-0886 新潟県新潟市東区中木戸 401 http://www.oshika.co.jp/niigatagohan/ | 025-274-2291 | 025-274-2295 |
| 林ベニヤ産業株式会社 | 〒 541-0041 大阪府大阪市中央区北浜 4-8-4 http://www.hayashi-hys.co.jp/ | 06-6228-1401 | 06-6228-1400 |
| 森の合板協同組合 | 〒 508-0421 岐阜県中津川市加子母 5371-17 | 0573-79-5120 | 0573-79-5121 |
| (本 社) | 〒 111-8533 東京都台東区浅草橋5丁目13-6 | 03-5687-6222 | 03-5687-6225 |
| 株式会社ノダ (富士川事業所) | 〒 421-3306 静岡県富士市中之郷648-1 | 0545-81-1031 | 0545-81-0074 |
| 湖北ベニヤ株式会社 | 〒 690-0026 島根県松江市富士見町 3-13 http://www.nisshin.gr.jp/ | 0852-37-0301 | 0852-37-2174 |
| 島根合板株式会社 | 〒 697-1326 島根県浜田市治和町口 895-2 http://www.nisshin.gr.jp/ | 0855-27-1625 | 0855-27-3685 |
| 松江エヌエル工業株式会社 | 〒 690-1401 島根県松江市八束町江島 1376-2 http://www.matsue-nl.co.jp | 0852-76-3730 | 0852-76-3900 |
| 株式会社日新 | 〒 684-0075 鳥取県境港市西工業団地 100 番地 http://www.nisshin.gr.jp/ | 0859-47-0303 | 0859-47-0313 |
| 新栄合板工業株式会社 | 〒 867-0034 熊本県水俣市袋赤岸海 50 http://www.shin-ei-style.co.jp | 0966-63-2141 | 0966-63-2145 |

JAS マーク表示例



| | |
|-----------|-----------------|
| 品 名 | 構造用合板(低ホル) |
| 寸 法 | 12.0×910×1820mm |
| 接 着 性 能 | 特類 |
| 等 級 | 2級 |
| 板 面 の 品 質 | C-D |
| ホルムアルデヒド | F☆☆☆☆ |
| 放 散 量 | |
| 製 造 者 | 〇〇(株)△△工場 |

合板耐力壁マニュアル

企画・編集・指導

| | |
|-------|------------------------------------|
| 神谷 文夫 | セイホク株式会社 (Tel. 080-5910-4019) |
| | 国立研究開発法人 森林総合研究所 フェロー |
| 渋沢 龍也 | 国立研究開発法人 森林総合研究所 複合材料研究領域 |
| 杉本 健一 | 国立研究開発法人 森林総合研究所 構造利用研究領域 |
| 青木 謙治 | 東京大学 大学院農学生命科学研究科 |
| 鈴木 秀三 | 独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構 職業能力開発総合大学校 |
| 槌本 敬大 | 国立研究開発法人 建築研究所 材料研究グループ |
| 岡田 恒 | 公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 試験研究所 |
| 鷺海 四郎 | 公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 試験研究所 |
| 平野 茂 | 株式会社一条工務店 |
| 照井 清貴 | 株式会社ボラス暮し科学研究所 |
| 谷川 信江 | セイホク株式会社 |
| 井上 国雄 | 株式会社キーテック |
| 川喜多 進 | 日本合板工業組合連合会 |
| 佐々木祐子 | 東京合板工業組合 |

(敬称略 順不同)

本マニュアルのデータおよび内容についての無断転載転用を禁止します。

編集・著作

日本合板工業組合連合会、東京合板工業組合、東北合板工業組合

デザイン・印刷

株式会社デジタルアート

本書は、東京合板工業組合が実施した平成25年度 東京都補助事業「森林整備加速化・林業再生事業」推進のための「地域材利用拡大に向けた製品開発・商品開発」により作成した。

本書の一部の図表等は、日本合板工業組合連合会編「構造用合板の手引き」「合板のはなし」及び東京・東北合板工業組合編「ネダノンマニュアル」より転載した。