

概要

木造戸建て住宅において、2階床などに広く使われているのが合板張りの床構面である。住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく平成13年国土交通省告示第1346号「日本住宅性能表示基準」の評価方法基準では、厚さ24mm以上の構造用合板を張った床の存在床倍率が3.0と最高の値を与えられており、現在の新築木造軸組工法住宅の半数以上が厚物構造用合板を床に張った仕様を採用している。

一方、中層大規模木造建築物においても、合板を張った床構面は地震力などの外力に抵抗する耐震要素として重要な部材となり得るが、戸建て住宅以上の高いせん断性能が要求されるため、住宅用途として認められている床倍率の数値以上の性能が必要となってくる。

そこで、構造計算により任意仕様の合板張り床構面のせん断性能を求めることになるが、ここで大きな問題となるのが、「面材耐力壁」でも記載したように、構造用合板などの建築物に使われる構造用面材料（構造用合板、構造用パネル（OSB）、パーティクルボード（PB）、中密度繊維板（MDF）など）には、基準強度や許容応力度が定められていない、という点である。そのため、材料単体の強度や許容応力度を元に構造物の設計をすることはできず、面材張り耐力壁やストレススキンパネルのように、構面としての性能を実験的あるいは理論的に求めて、それを元に許容耐力を設定、運用せざるをえないという実態がある。しかも、この構面としての性能の求め方は、戸建て住宅に使用する性能レベルであれば、財団法人や業界団体などが発行している技術書^{1,2)}に記載された方法に倣えば、建築主事確認でも問題なく認められる場合が多いが、中層大規模木造建築物用の耐震要素となると、そのような技術書の適用範囲を超えてしまうため、同様の計算手法を採用したとしても、その構造安全性については評価機関で構造評定などの評価を受ける必要が生じる可能性もある。

そこで本設計データでは、中層大規模木造建築物に使用するための合板張り床構面の性能について、実験的な検証を行っている。

力の伝達方法

合板張り床構面に伝達された外力（せん断力）は、軸組材から釘接合部を介して構造用合板に伝達される。変形は、軸組材の変形（柱・横架材の曲げ変形）、釘接合部のせん断変形、構造用合板の面内せん断変形の3種類が複合されたものとなるが、一般的には釘接合部のせん断変形が最も大きく、釘接合部の一面せん断性能を元にして壁のせん断性能を予測することが可能である。

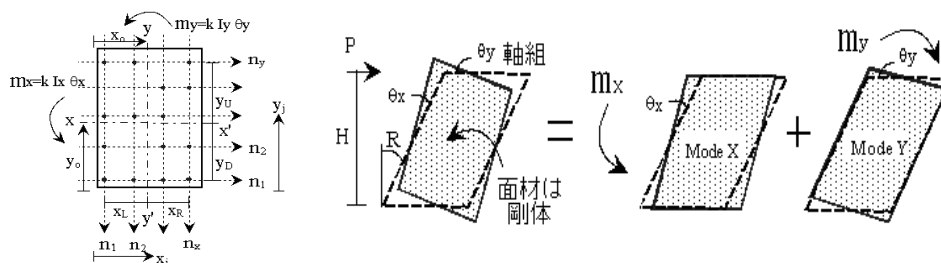


図 面材張り構面のモデル化の例

使用する接合具

合板張り床構面に使用する接合具としては、構造用合板を留め付ける釘（N釘、CN釘）が最も重要である。釘は、軸組構法で一般的に使用される普通鉄丸釘（N釘、JIS A 5508）、あるいは枠組壁工法で一般的に使用される太め鉄丸釘（CN釘、JIS A 5508）が国内どこでも購入でき、性能も安定している。

本設計データのような厚さ 24mm、28mm の構造用合板を用いるのであれば、釘の長さは 75mm 程度（N75釘、又は CN75釘）が最適である。75mm より短い釘を使う場合は、軸組材への打ち込み深さが短くなるために引き抜き抵抗が弱まり、釘接合部のせん断性能としては粘り強さが低下する傾向がある。一方、75mm よりも長い釘を用いる場合には、胴部径も太くなるために釘の引き抜けが起きにくくなり、釘頭が合板を貫通するような破壊（パンチングアウト）を起こす危険性が高まる。

釘接合部の性能については、用いる面材料の厚さや密度（樹種）、軸組材の密度（樹種）、釘の種類や長さなどによって様々に変化するものである。よって、床構面の設計の際には、実際に使用する材料を用いた釘接合部になるべく近い一面せん断データを収集するか、もしくは実験的に確認するなどしてより正確なデータを元に床構面の性能予測をすることが望ましい。

継手・仕口接合

面材張り床構面の性能を十分発揮させるためには、床組周囲の仕口が先行して破壊しないことが重要である。そのため、仕口接合部には HD 金物や羽子板金物等を使用して接合部の脱落を防ぐ必要がある。本設計データでは、仕口の接合金物に羽子板金物を使用した。

桁や胴差しに継手が存在する場合については、床組が変形した際に継手部分が先行破壊しないことが重要であり、プレート型の金物や HD 金物等で緊結する必要がある。また、継手を設ける位置については、曲げモーメントの大きくなる箇所はなるべく避けるなどの配慮が必要である。

設計における考え方と適用範囲

合板張り床構面の設計に用いる釘接合部のデータや面材張り構面のモデル化の手法については、既に多くの研究実績があり、参考となる書籍^{1,2}なども多いが、それらの多くは一般的な住宅に適用する構面を想定してモデル化等されたものであり、中層大規模木造建築物に用いるような高強度床構面についての検証がなされているわけではない。よって、釘間隔を極端に狭めたり、非常に太い釘を打ったりすると、想定外の破壊を起こす危険性もあるので注意が必要である。

文献

- 1) (財) 日本住宅・木材技術センター編：木造軸組工法住宅の許容応力度設計、2008
- 2) 枠組壁工法建築物設計の手引・構造計算指針編集委員会編：2007 年枠組壁工法建築物構造計算指針、(社) 日本ツーバイフォー建築協会、2007