

概要

木造戸建て住宅において、構造用合板や構造用パネル（OSB）などの面材料を用いた耐力壁は、筋かい耐力壁と同様に広く一般的に用いられている。木造軸組構法による小規模な住宅（いわゆる4号建築物）であれば、昭和56年建設省告示第1100号に定められた面材耐力壁の仕様を守ることによって、壁倍率に基づく壁量計算が可能であり、壁倍率を許容せん断耐力に換算した数値（倍率×1.96（kN/m））を用いれば、許容応力度計算を行って水平力に対する検討を行うことも可能である。同様に、壁倍率の国土交通大臣認定を取得した仕様についても、許容せん断耐力に換算して許容応力度計算に用いる事が可能である。

近年、非住宅系の中層大規模木造建築物（以下、大規模木造）を建設する気運が高まっているが、これらの大規模木造に対しても、構造用面材張り耐力壁は地震力などの外力に抵抗する耐震要素として汎用性の高い重要な部材となり得る。しかし、大規模木造では戸建て住宅よりも高いせん断性能が要求される場合が多く、住宅用途として認められている告示や大臣認定の性能では不十分となる可能性が高い。

そこで、構造計算により任意仕様の面材張り耐力壁のせん断性能を求める必要性が生じるが、ここで大きな問題となるのが、木造建築物に使われる構造用面材料（構造用合板、OSB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。

従って本設計データでは、大規模木造に使用するための構造用合板張り耐力壁のせん断性能を理論計算で求めるための基礎データとして、釘接合部の一面せん断性能を実験的に求めることとした。このデータを用い、技術書¹⁾の方法に従って理論計算を行うことにより、任意形状、任意性能の耐力壁を設計することが可能となる。ただし、戸建て住宅用の設計手法と比べて適用範囲等が異なる部分があるため、この接合部データを使って設計した耐力壁に対し、実際に加力試験を行って理論計算との整合性や構造安全性について検証した結果についても別途報告している。

力の伝達方法

面材張り耐力壁に伝達された外力（せん断力）は、軸組材から釘接合部を介して構造用面材に伝達される。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、構造用面材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。

本設計データでは、(公財)日本住宅・木材技術センター発行の「木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)」における“3.3 面材張り大壁の詳細計算法”に則って、任意釘打ち仕様の構造用面材張り耐力壁の許容せん断耐力等を算定することを想定しており、軸組材が剛体で曲げ変形等をしないと仮定し、釘接合部のせん断性能と面材の面内せん断性能のみを考慮することとしている。

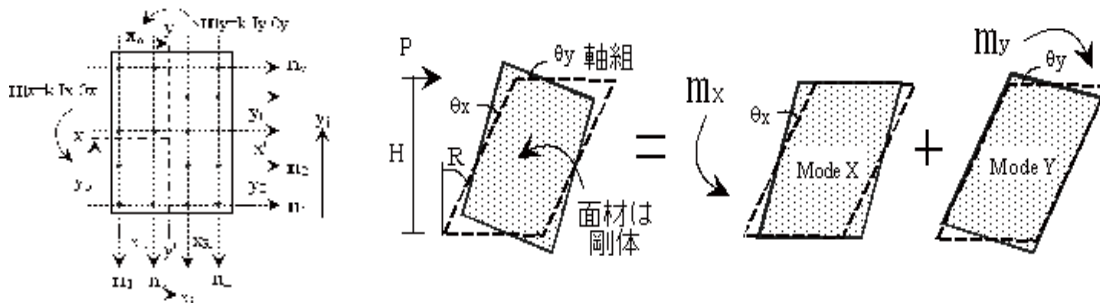


図 面材張り耐力壁のモデル化の例

使用する面材料

面材張り耐力壁で使用する面材料としては、JAS 構造用合板（厚さ 24mm）、JAS 構造用パネル（OSB、厚さ 12, 15, 24, 28mm）とする。これ以外にも様々な構造用面材や厚さの組合せがあるが、本データベースでは信頼性の高い実験結果に基づいてデータを掲載しているため、現時点で有用なデータが揃っていない仕様に関しては掲載を見送っている。今後も、データが充実したものから順次掲載していく予定である。なお、本データベースでは、以下の仕様に関する接合部データを掲載している。

表 構造用面材の種類と組合せ

面材種類	規格	厚さ	樹種	釘種類	軸組材
構造用合板	JAS 特類 2 級	24mm	全層スギ	CN75	スギ製材
				N75	スプルー集成材
			カラマツ - スギ複合	CN75	スギ製材
					スプルー集成材
構造用パネル	JAS 3 級	12mm	北米産 (アスペン等)	CN65	スギ製材
	JAS 2 級	15mm			
	JAS 1 級	24mm			
		28mm			
		CN75			
			N75		
			CN75		

使用する接合具

面材張り耐力壁に使用する接合具としては、構造用面材を留め付ける釘（N 釘、CN 釘）が最も重要である。

釘は、昭和 56 年建設省告示第 1100 号で規定される面材張り耐力壁に用いられる普通鉄丸釘（N 釘、JIS A 5508）、あるいは平成 13 年国土交通省告示第 1541 号で規定される枠組壁工法の面材張り耐力壁に用いられる太め鉄丸釘（CN 釘、JIS A 5508）が一般的であり、国内どこでも購入できる。

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、耐力壁の設計の際には、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耐力壁の性能予測をすることが望ましい。

設計における考え方と適用範囲

面材張り耐力壁の設計に用いる釘接合部のデータや、耐力壁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耐力壁を想定してモデル化等されたものであり、大規模木造建築物に用いるような高強度耐力壁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) (公財) 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、2017
- 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