

第7章 まとめ

(1) 長期優良住宅に使用する木材の品質基準に関する検討

①木造軸組構法に使用する木材の品質基準に関する検討

木造軸組構法耐力壁に使用する木材の品質基準に関する検討結果を纏めると、以下のようになる。

- 1) 耐力壁の性能評価業務方法書に準拠し、軸組材にベイマツ及びスギを使用し、構造用合板を張った軸組構法耐力壁の面内せん断試験を実施し、軸組材の密度の影響、面材密度の影響、面材厚さの影響について検証した。
- 2) 軸組材の密度を変化させた場合、釘接合部の変形・破壊性状に若干異なる傾向が見られるが、試験荷重や短期基準せん断耐力の算出、倍率の算定を行うとその性能に明確な差は見られず、ほぼ同程度の値を示した。軸組材密度が高いと剛性・耐力は高くなるものの脆性的な破壊の危険性が増し、軸組材密度が低いと剛性・耐力は若干低下するが変形性能に富むため、耐力壁の性能としては同等の評価となったものと推察される。
- 3) 合板の単板構成を変化させて面材密度を変化させた場合、面材密度と耐力壁の剛性・耐力・壁倍率には正の相関が見られた。密度が低い場合は、剛性や耐力が若干低くなるだけでなく、釘頭のめり込みが早期に起こってパンチングアウトしやすくなるため、変形性能にも乏しくなることが分かった。低密度の合板を使用する場合には、釘を太くする、釘打ち間隔を狭める、合板を厚いものにする、等の対応が必要であろう。
- 4) 合板の厚さを変化させた場合、7.5mm 厚と 9mm 厚を比較すると、最大荷重はほとんど変わらないものの、全体的に剛性・耐力は 9mm 厚の方が僅かに高く、最大荷重以降も荷重低下しにくい傾向を示し、倍率評価でも若干上回った。厚さが増えることによって釘胴部でのせん断抵抗面積が増えること、厚さが増えることによりパンチングアウトしにくくなること等が原因と考えられる。

②枠組壁工法に使用する木材の品質基準に関する検討

耐力壁試験体から採取したスギ枠組材の物性データについて、次のような特徴が見られた。

- 1) 密度分布は概ね $0.34\sim 0.45\text{g/cm}^3$ と範囲に幅があり、ロジポールパインと比較すると相対的に低いですが、スギの物性としては相対的にやや高めである。
- 2) 平均含水率は約 11% であり、ロジポールパイン（平均約 18%）と比較すると相対的に低い。
- 3) 心材（CH）のほうが辺材（CS）よりも含水率が高い傾向がある。

以上を踏まえて、今後はスギ枠組材の密度をパラメータとして、低密度の枠組材で構

成された耐力壁についての性能検証実験を実施することにより、枠組壁工法における枠組材の品質と耐力壁の性能に関する知見を蓄積する必要がある。

(2) 無等級材の基準強度に関する検討

ベイヒバの無欠点小試験体を用いて曲げ試験、めり込み試験を行った結果、実大材での結果と同様、ベイヒバを現在の無等級材の樹種群に追加する場合、「からまつ、ひば、ひのき、べいひ」と同じ樹種群に含めることに問題はないことがわかった。ケヤキの実大縦圧縮試験を実施し、縦圧縮強度特性値を算出した結果、曲げ強度と同様、現行の無等級材の基準強度を満足していた。

(3) 木質構造用ねじの標準化に向けた検討

本課題では壁倍率認定を取得している木ねじ耐力壁について調査を行い、木質構造用ねじの品質規格の作成にあたり必要な要件を整理した。また、木ねじの一面せん断性能から耐力壁の性能を予測し、その妥当性を実験により検証するとともに、耐力壁の性能評価に適した一面せん断試験方法についても検討を加えた。

- 1) 木質構造用ねじ品質規格について検討を行い、規格イメージ案の作成を行った。また、壁倍率認定耐力壁の調査結果から、ねじ接合具は主として石膏ボード張り耐力壁に使用されていることが分かった。
- 2) 摩擦条件を変化させた木ねじ接合部の一面せん断試験を行った結果、摩擦条件の違いによって初期剛性および降伏変位に違いがみられたものの、降伏耐力および終局性状に大きな違いは見られなかった。
- 3) 木ねじ合板張り耐力壁の水平せん断試験において加力履歴の影響を検討した結果、大変形域で繰り返し加力を行う ISO スケジュールでは木ねじの破断が顕著となる結果が得られた。
- 4) 一面せん断試験結果を用いて耐力壁の水平せん断性能を推定し、実験結果と比較した結果、両者はおおむね良好に一致しており、一面せん断性能に応じてクラス分けを行う規格イメージの有効性が示された。

(4) 接合金物の品質に関する検討

振動台実験によって接合金物に短期許容引張耐力以上の力が生じた場合の金物の損傷状況、接合部の挙動を確認した。木造住宅の耐力壁などに使用する構造用接合金物の品質に関する検討結果をまとめる。

- 1) ホールダウン金物に短期許容引張耐力や最大引張耐力程度の引抜力が作用しても、接合部の浮き上がり変位が小さく金物に目立った損傷は見られなかった。これは、

コーナープレート金物でも同様であった。

- 2) ホールダウン金物の最大引張力は、BSL波加振で柱脚の最大浮き上がり変位時に、JMA神戸波加振では柱脚接合部の最大回転角時近くで生じた。
- 3) 接合金物の強度性能評価に用いられる接合金物試験法規格では、柱の回転によるモーメント抵抗が考慮されていない。柱の回転によるモーメント抵抗は、ホールダウン金物など、柱から偏心して取り付ける金物で大きくなり、結果、ホールダウン金物に生じる見かけの引き抜き力が大きくなる可能性がある。

(5) 地震時における住宅基礎の沈下・傾斜等に関する検討

- 1) 基礎の沈下、傾斜量に関しては、布基礎よりもべた基礎とした場合の方が大きく、特に地盤が緩い（解析上では、設定した許容応力度が小さい）場合 においてはその傾向が顕著であった。これは、基礎自重の増加が原因であると考えられる。
- 2) 解析の結果、建築基礎構造設計指針（2001）に示されている沈下、傾斜に関する限界値の例を超えるケースもあった。ただし、指針等における数 値は、設計に当たって目標とすべき値であり、必ずしも実際の沈下量（今回の解析で得られた数値）と対応するものではないことから、今後は被害事例 との比較検証が必要ではないかと考えられる。