

4. 耐震性能評価

設計法の大枠

1. 使用木材は JAS 材に限らない。
2. せん断耐力の低減要素として、水平構面（床）仕様、偏心率、柱脚の拘束条件（A, B, C の別）等
3. 応答計算によらず簡易な計算と仕様規定で設計出来る様に、予め近似応答計算により建物耐力と応答変形の関係を求め、必要な耐力を作用せん断力として一覧表から求める。建物の水平方向の耐力は実験から出た構造要素の特性値を一定のルールで加算したせん断耐力。
4. 建築物 1 階への作用せん断力は、計算した 1 階地震時建物重量： $\Sigma W \times C_b$
 C_b ：1 階の層せん断力係数
 C_b は階高、地盤種別、階数、地域係数：Z を用いて、表形式で提示している。
5. 風に対しては暴風時（1.6W）の風圧力 \leq 建物の安全限界せん断耐力で確認する。柱脚条件:C の柱脚の水平移動は認めない。
6. 小壁付き柱や通し柱及び柱脚が折損しない事を条件。
7. 礎石はコンクリート基礎上に設置し、曲げモーメントは作用させない。
8. 基礎は具体的な計算をしなくても設計出来る様に断面表を添付している。

建物耐震性能の代表的な検討手順の大枠を書いています。この後に、各項目の詳しい設計手順を解説しています。

耐震性能評価

$Q_u \geq Q_1$ の確認

Q_u : 1 階, 各方向のせん断耐力 (kN)

Q_1 : 1 階, 各方向の作用せん断力 (kN)

Q_u のせん断耐力は層間変形角が $1/20\text{rad}$ 時を用いる。

但し、偏心率の計算では $1/90\text{rad}$ 時のせん断耐力も用いる。

建物構造要素のせん断耐力の合計： Q_u と、作用せん断力： Q_1 を計算し、せん断耐力が作用せん断力より大きいことを確認します。

1 階の各方向にて確認します。

伝統的構法木造建物の限界耐力計算では、極めて希な地震力に対しての変形角を精算して求めていきますが、標準設計法では極めて希な地震時の層間変形角を $1/20\text{rad}$ と決めて、その変形角に対応する耐力要素のせん断耐力を合算して建物の水平耐力とします。

この水平耐力と別途求めた極めて希な地震時の作用せん断力を比較するなじみの深い検討方法となっています。

代表的耐力要素の特定変形角での耐力は、設計データとして別に示しています。

この設計法（案）に提示している耐力要素形状以外の耐力は、設計用データベースに順次アップされます。

注 1.

この耐力と外力の比較は 1 階部分のみを行います。2 階建てでも 1 階のみ検討を行い、2 階については行いません。本書 4-3 に詳しく書いていますが、2 階建てでも 1 階が 2 階より先行して降伏するとする条件を付けており、この条件を守ることと先行降伏する 1 階のみの耐力検討で良いとしています。

注 2.

本来なら希な地震力（損傷限界時）と極めて希な地震力（安全限界時）の 2 種類に対して耐力をチェックすべきですが、本設計法（案）では安全限界時のみのチェックとしています。本設計法（案）では、希な地震での損傷限界変形角を $1/90\text{rad}$ 、極めて希な地震での安全限界変形角を $1/20\text{rad}$ と設定しています。

安全限界変形角 $1/20\text{rad}$ 以下に納まるせん断耐力を有する建物は、希な地震時の損傷限界変形角 $1/90\text{rad}$ 以下に留まり、主要な構造材に耐力低下がなく、補修を要する損傷が生じないことが検証されています。よって、安全限界変形角以下に留まることが確認できれば、損傷限界条件も守られるとして損傷限界時の検討を省いています。

4-1 せん断耐力

- 構造要素のせん断耐力： Q_u
計算式は詳細設計法に記載が有る。標準設計法は $1/90\text{rad}$ 、 $1/20\text{rad}$ 時のせん断耐力を表で示す。

- 構造要素は以下の 4 要素
 1. 全面壁：土壁（土壁内の貫を含むが、柱ほぞ、横架材端部の仕口耐力を除く）、板壁のせん断耐力
 2. 小壁：垂れ壁のみ、腰壁のみ、垂れ壁+腰壁付の架構で壁のせん断耐力と柱（耐力有効本数 1 本又は 2 本）の曲げ耐力を考慮したせん断耐力
 3. 柱ほぞ：柱頭、柱脚の長ほぞ接合部の曲げモーメント
 4. 柱－横架材仕口：柱と横架材（貫、差鴨居、足固め等）との接合部のせん断耐力

耐力要素として上記の 4 種類の構造要素を考えています。

各耐力要素について、層間変形角の $1/90\text{rad}$ 、 $1/20\text{rad}$ 時のせん断耐力を事前に計算してまとめています。

建物耐力としては層間変形角の $1/20\text{rad}$ 時点での耐力を計算します。よって、層間変形角の $1/90\text{rad}$ は不要かとも思われますが、これは偏心率の計算時に加力方向と直行方向の剛性を算出する時に必要となります。

以下、耐力要素としての構造要素の標準仕様と耐力の考え方を述べます。

伝統的構法建物の耐力要素

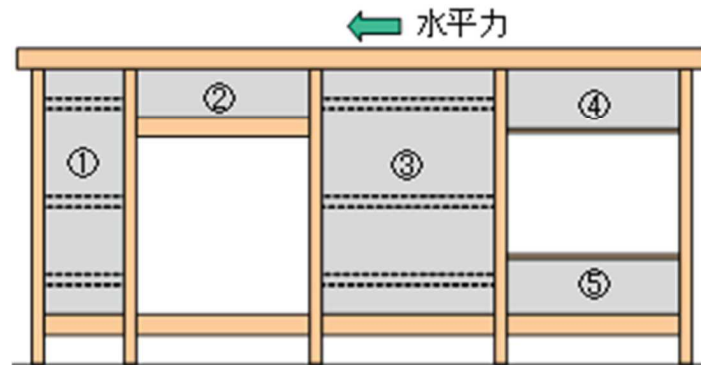


図 4.16 建築物内の構面における加算例

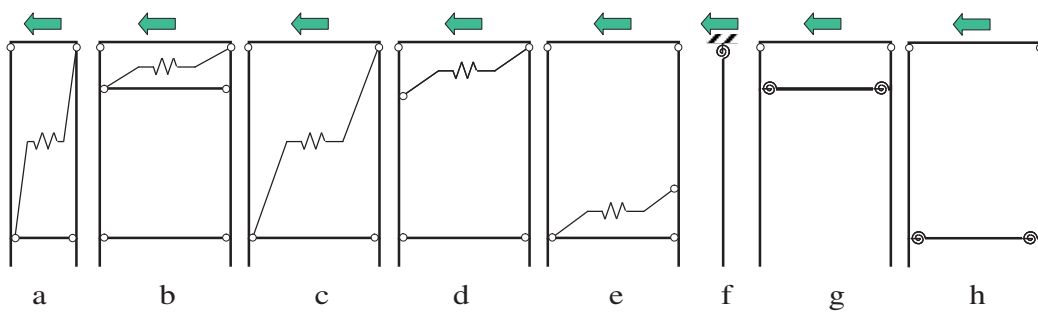


図 4.17 軸組架構の構造モデル

例えば図 4.16 の例の場合、以下の耐力要素のせん断耐力を加算することになる。

- 1) 1P 土壁 (図 4.16 の①、図 4.17 a) : 1 箇所
 - 2) 2P 垂れ壁を含む軸組架構 (両柱間開き止め効果あり、図 4.16 の②、図 4.17 b) : 1 箇所
 - 3) 2P 土壁 (図 4.16 の③、図 4.17 c) : 1 箇所
 - 4) 2P 垂れ壁を含む軸組架構 (両柱間開き止め効果なし、図 4.16 の④、図 4.17 d) : 1 箇所
 - 5) 2P 腰壁を含む軸組架構 (両柱間開き止め効果なし、図 4.16 の⑤、図 4.17 e) : 1 箇所
 - 6) 長ぼぞ仕口 (図 4.17 f) : 5 箇所
 - 7) 差鴨居を含む軸組架構 (図 4.17 g) : 1 箇所
 - 8) 足固めを含む軸組架構 (図 4.17 h) : 4 箇所
- ※1P : 半間, 2P : 1 間を表します

本設計 (案) は耐力要素として、上図に示す内容を考えています。