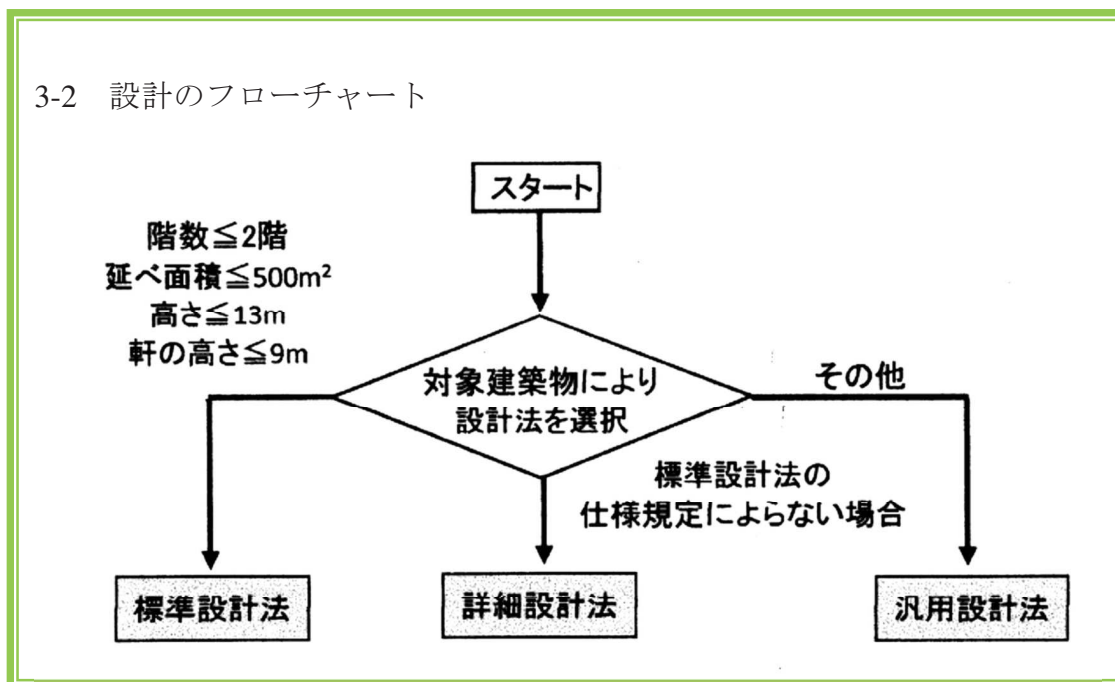


### 3-2 設計のフローチャート



今回の「伝統的構法の設計法作成委員会」が設計法（案）として準備したのは、標準設計法、詳細設計法、汎用設計法の3種類です。各設計法の適用範囲としては、おおまかには下記のように考えています。

- 標準設計法・・・在来軸組工法の4号建物と同一規模です。確認申請上の扱いも4号建物と同一と考えています。
- 詳細設計法・・・標準設計法と同等の規模の建物に適用します。但し、住宅の他に、社寺建築を含みます。個々の建築物の耐震性能を詳細に検討できる設計法です。限界耐力計算を行います。制震構造の設計も可能です。
- 汎用設計法・・・最も高度な設計法で、全ての伝統的木造構法建物の構造設計が可能です。詳細設計法の用途、規模を超える建物や免震、制震構造も設計可能です。平面、立面、断面形状に制約はありません。

本書は、この中の標準設計法についての解説本です。

・標準設計法の一般的フローを下図に示します。

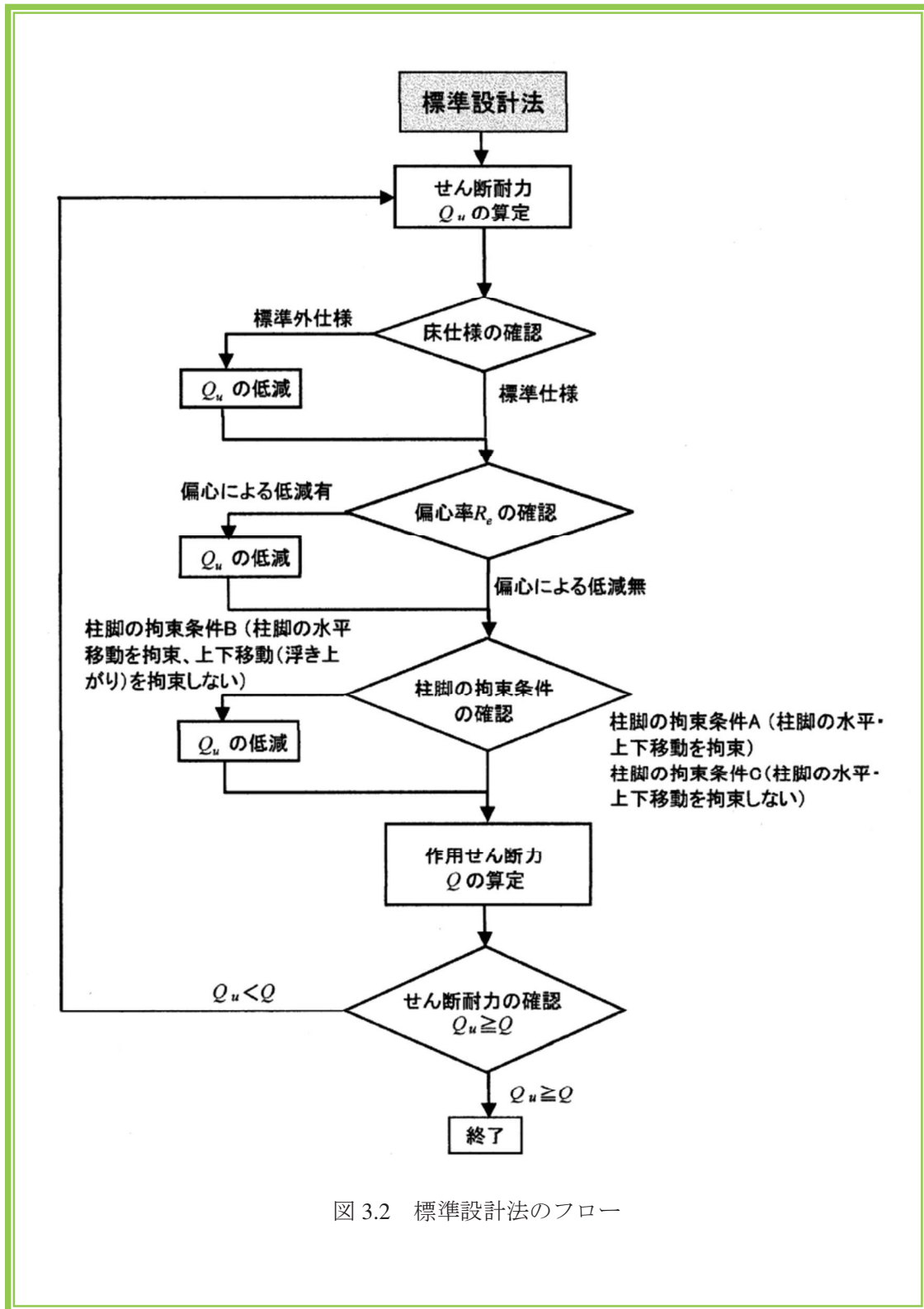


図 3.2 標準設計法のフロー

前に書いた各水平抵抗要素を1階の各方向で集計し、それをせん断耐力： $Q_u$ とします。但し、各種条件により、実際の $Q_u$ は低減していきます。

1. 床仕様の確認

設計法（案）4.1.5,(3)に標準仕様としての水平構面（床面）を規定しています。2階水平構面で、その規定から低剛性へはずれる床仕様とした場合は、せん断耐力を低減します。

2. 偏心率： $R_e$ の確認

設計法（案）4.1.5,(2)に偏心率の計算法と、その結果についての判断及び規定外の偏心率に対しての $Q_u$ の低減係数を示しています。

3. 柱脚の拘束条件の確認

柱脚の拘束条件としては設計法（案）4-1-5 (1) に、以下の3タイプを提示しています。前にも書いていますが、以下の様になっています。

i) 柱脚拘束条件：A

柱脚の水平方向，上下方向の移動は拘束されている

ii) 柱脚拘束条件：B

柱脚の水平方向は拘束，上下方向は拘束しない

iii) 柱脚拘束条件：C

柱脚の水平方向，上下方向共拘束しない

拘束条件Bで一部の柱脚で浮上りが確認される場合には、 $Q_u$ の低減を行います。拘束条件Bであっても、全ての柱脚で浮上りが無い事が確認されたら、低減の必要はありません。

以上の低減を考慮した結果が、実際のせん断耐力： $Q_u$ となります。また、低減が重複した場合は全てを掛け合わせてください。

詳しくは本書「4-2-3 他の水平耐力低減」を参照して下さい。

### 3-3 柱脚の滑りについて

- 柱脚の滑りは、危険か、有利か。  
柱脚が滑れば上部の建物の応答は低減する。  
特に巨大地震動では上部建物の応答は低減する。
- どのような条件の下で発生するのか。  
柱脚に作用するせん断力が、柱脚と礎石の接触面動的摩擦力より大きくなれば滑りが発生する。
- どのくらい滑るか。  
滑り量を近似応答解析と実験で求めて、柱脚の礎石から落下しないようにする。
  1. 稀な地震動（中地震）では滑らない
  2. 極めて希（極希）な地震動（大地震）では、最大 20cm 程度
- 立体モデルの時刻歴解析結果によれば、1 階の水平剛性を大きくしすぎると最大すべり量が大きくなる事もある。
- 風荷重での滑りは極希でも認めない。

### 3-4 石場建て柱脚の滑りを考慮した設計

- 稀に発生する地震（中地震）及び風荷重に対して  
柱脚が滑らない設計
- 極めて稀に発生する地震（大地震）に対して  
低いベースシアの場合（小さめの地震力）は、柱脚が滑らない設計も可能であるが、柱脚の拘束条件 C では柱脚が滑ることを前提として設計する。  
（すべり発生時の上部建物への入力低減効果は考慮しない）
- 基準法以上の大地震（巨大地震）に対して  
柱脚が滑る事による上部建物への入力低減の効果は大きい

詳細設計法：近似解析的に滑り量を予測する

標準設計法：滑り量を仕様規定的に規定する

極めて希な地震時に瞬間的に柱脚が浮き上がったり、すべったりするのは、過去の建物でも見られたことであり特別なことではありません。

極めて希な非常に大きな地震力に対し瞬間的にすべることは、一時的に地盤の揺れと上部建物の縁を切ることになり、有効的な挙動と考えます。

今の在来軸組工法設計法で、土台と基礎を固定として、あくまでも耐力増大で抵抗する方法は、最近の地震被害を見てみると、すでにその考え方は破たんしていると言えます。また、壁量を増して抵抗すると言われる方もおられますが、それは将来、全構面を無開口の壁付にするのもいとわれない考えかもしれません。いずれにしても、土台と基礎を固定すると地震力を逃がすことができないので、その揺れをまともに受ける建物はすさまじい被害を受けることは過去の被害例からも分かっています。

石場建てでは、柱脚に上部から軸力が作用しており、地震時には柱脚と礎石との摩擦力で柱のすべりに抵抗しますが、水平力がその摩擦力より大きいとすべりが発生します。礎石上面がびしゃんたたき程度では、摩擦係数をおおよそ 0.4 とみています。この柱脚すべりは免震構造ではありません。

最大すべり量は、実大震動台実験や時刻歴解析結果から極めて希な地震力での最大すべり量は 15cm 以下であり、20cm 以下の水平移動量の設定は問題ないと思います。また、もし、この極希を越す巨大地震が来た時の対応策として、礎石の段差を 100mm 以下として、たとえ柱脚の踏み外しが発生しても大きな被害にならないように、礎石高さの規定をしています。

希な地震（中地震）や風荷重では、柱脚すべりは認めません。

柱脚に損傷が発生すると、すべり時に重大な支障が予想されます。

そのために下記事項を推奨します。

1. 足固め中央から礎石までの高さを 70cm 以下
2. 水平移動しそうな柱は柱径を 12cm 以上（13.5cm が望ましい）とし、仕口部の柱有効断面積比を 75%以上とする

柱脚すべりを許容する場合は、すべての柱脚部は同等の剛性とすることを心がけてください。一部を極端に強くしたり、逆に弱くしたりすると、ここに記述した内容と違う挙動を示すこともあります。