木造ラーメンの構造検討フローチャート

START

木造ラーメンを含む鉛直構面ごとにフレームモデルを作成し、応力・変形解析を行う。

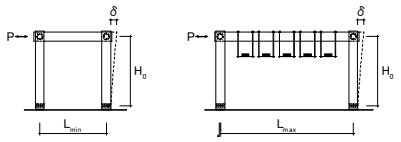
No　　Yes

耐力壁置換法ルート

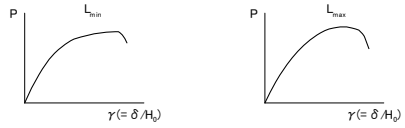
必要条件の確認（２．１）
- RC 基礎直上の 1 層門型ラーメンである。
- 1 方向ラーメンである。（柱を共有しない場合は 2 方向も可）

No　　Yes

1 層門型ラーメンの面内せん断試験（２.２．２）



［最小スパン L_{min} 無載荷］と［最大スパン L_{max}・最大負担荷重載荷］の 2 条件について、各 3 体以上面内せん断試験を行う。



それぞれについて、破壊モードおよび荷重変形曲線より各特性値（P_{max}, P_y, γ_y, K, γ_v, S, P_v, γ_u, μ）を求める。（２.２．３（１））

同一評価条件の見直し

1 種類の門型ラーメンとして評価するための条件の確認
- 破壊モードが両者で同じであること。（２.２．３（２））

No　　Yes

短期基準せん断耐力の算出（２.２．３（３））
- 両者それぞれの短期基準せん断耐力 P_0 を下式より求める。

$P_0 = \min(P_y, P_R, 0.2P_u\sqrt{2\mu-1}, 2/3P_{max})$

- L_{min}・L_{max} それぞれの P_0 の小さい方を短期基準せん断耐力とする。

短期許容せん断耐力 ${}_SP_a$ の算出および剛性配分時に用いる剛性算出
- ${}_SP_a$ を下式より求める。（２.２．３（４）,（５））

${}_SP_a = \alpha \times C_H \times C_W \times C_N \times P_0$

C_H ：階高による低減係数。実験時階高を H_0、使用する階高を H としたとき、$C_H = H_0/H$（$C_H \geqq 1$ の場合 1 とする）

C_W ：上階に耐力壁が載る場合の低減係数

C_N ：建物の同一階・同方向において、門型ラーメンが負担する水平力の逆数を ν としたとき、ν に対応した 5% 下限値に割増換算するシステム係数

- 耐力壁と併用する際の剛性は、ラーメンの P_0 が $P_{1/120}$ で決まっている場合は、軸組工法住宅の許容応力度設計（2.4.1.2b）式（1/120）を用い、そうでない場合は（2.4.1.2a）式を用いる。
- 門型ラーメンの梁端の近傍に上階耐力壁の柱が載る場合には、ラーメン梁端に加わる短期せん断力が、実験における短期基準せん断耐力時の梁端せん断力の値を超えないことを確認すること。

終了

鉛直構面のフレーム解析ルート

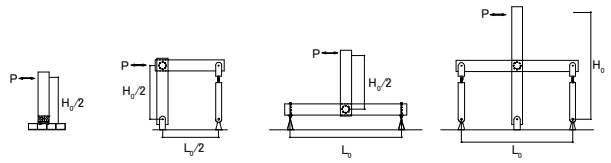
モーメント抵抗接合部が①鋼板挿入式②引きボルト式③合わせ梁式のいずれかで、日本建築学会編「木質構造接合部設計マニュアル」等にもとづき、接合部の M−θ 関係について、計算で K_θ, M_y, θ_y, M_u, θ_u を求める。（３．１）

Yes　　No

モーメント抵抗接合部の仕様規定の確認
- Q は M とは独立に伝達できること（モーメント抵抗接合部が破壊してもシアキーにより鉛直荷重支持能力は失わない）（１．２．２①）
- 終局時の靭性確保に配慮した構造計画がなされていること（１．２．２②）

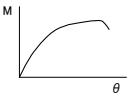
No　　Yes

モーメント抵抗接合部試験（３．３）
- 1 層門型ラーメンのみの場合①・②
- 多層多スパンラーメンのみの場合①〜④



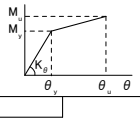
①柱脚接合部試験　②梁柱 L 型接合部試験　③梁柱 T 型接合部試験　④梁柱十字型接合部試験
- H_0 は、運用する階高範囲の平均階高、L_0 は運用するスパン範囲の平均スパンとする。

①〜④各々について、M−θ グラフと破壊モードを求める。M はせん断力伝達位置でのフェイスモーメントとする。



各々について各特性値（M_{max}, M_y, θ_y, K_θ, M_u, S, M_v, θ_v, μ）を求める。

①〜④各々について、計算により K_θ, M_y, θ_y, M_u, M_v, θ_u を求める。



構造計算ルートがルート 1 またはルート 2 である。

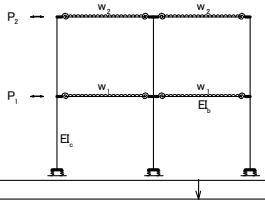
Yes　　No

各接合部について、下式により短期基準モーメント M_0 を算出する。（３．３.４）

$M_0 = \min\left(M_y, 0.2M_u\sqrt{2\mu-1}, 2/3M_{max}\right)$ 計算の場合省略

$M_0 = \min\left(M_y, 2/3M_{max}\right)$

鉛直構面フレームモデルの作成（３．２）
- モーメント抵抗接合部は回転バネ置換または剛 T 端＋圧縮引張バネ置換とする。
- せん断力伝達フェイスまでの剛域考慮モデル等とする。



長期鉛直荷重時、および（鉛直荷重＋1 次設計用水平力）時のフレームの応力変形解析（３．２.２）

各接合部の許容曲げモーメントを算出する。（３．３．４）

短期：${}_SM_a = \alpha \times C_N \times {}_SM_0$

長期：${}_LM_a = \frac{1.1}{2} \times {}_SM_a$

C_N：当該モーメント抵抗接合部を有する柱が負担する水平力の割合の逆数 ν に対応した 5% 下限値に割増換算したシステム係数

各接合部の長期および短期許容モーメントの検定（３．２.２（３））

長期検定比：${}_LM/{}_LM_a \leqq 1$　　短期検定比：${}_SM/{}_SM_a \leqq 1$

層間変形角≦1/120（準耐火の場合 1/150）の検定［ルート 1 で C_0=0.3 の場合不要］（３．２.２（２））

ルート 1、ルート 2　　ルート 3

フレームの増分解析による P−δ 包絡線を求め、完全弾塑性化により得られる P_u と μ から Ds を求め保有水平耐力の検定を行う。（３．２.３）

終了　　終了　　終了

図 1.3.1　木造ラーメンの構造検討フローチャート