

c. 構造計算プログラムの適用範囲（性能評価内）

(1) 建築物の規模・形状等

1. 建築物の構造種別

鉄筋コンクリート造（RC造）、鉄骨造（S造）の一貫構造計算を行います。

2. 建築の規模

建築延べ面積：5 m²以上30000 m²以内とする。

高さ：60 m以下の建築物に適用

層数：地上100階（塔屋を含む）以内、地下9階以内で、地上+地下が100階以内とする。

スパン数：X方向、Y方向とも最大100スパンまでとする。

節点数：下式を満足するものとする。

一平面当りの節点数 = (X方向スパン数 + 1) × (Y方向スパン数 + 1)

一架構当りの節点数 = (スパン数 + 1) × (階数 + 1)

総節点数 = (X方向スパン数 + 1) × (Y方向スパン数 + 1) × (階数 + 1)

一平面当りの節点数 ≤ 3000 節点

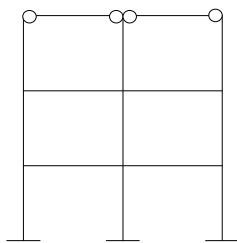
一架構当りの節点数 ≤ 3000 節点

総節点数 ≤ 30000 節点

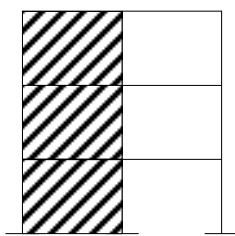
3. 建築物の形状

1) 適用範囲内の架構形状

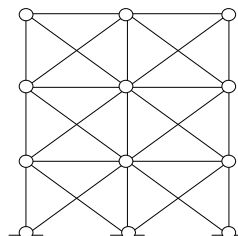
- ・ラーメン構造、耐力壁付きラーメン構造、ブレース構造及び併用構造ができます。
- ・柱はり接合部は、剛接合、ピン接合、バネ接合ができます。



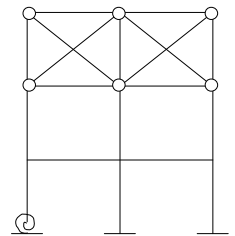
ラーメン構造



耐力壁付き
ラーメン構造

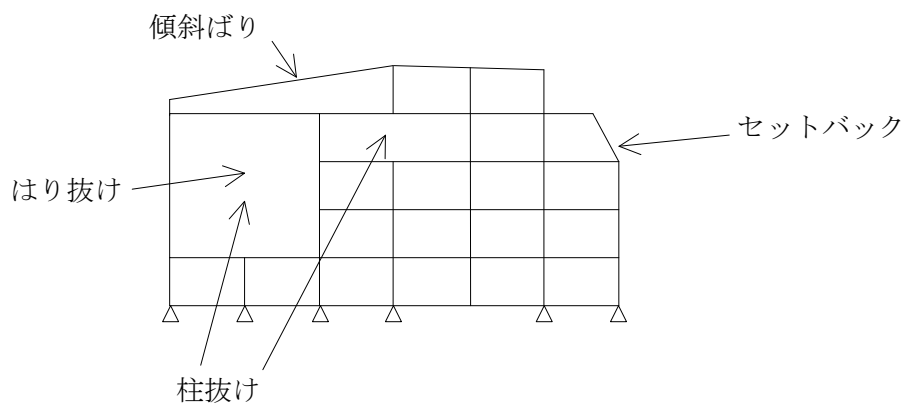


ブレース構造



ラーメンブレース
併用構造 (柱脚バネ)

- ・セットバック、傾斜ばり、柱抜け（下層抜けも可）、はり抜けができます。



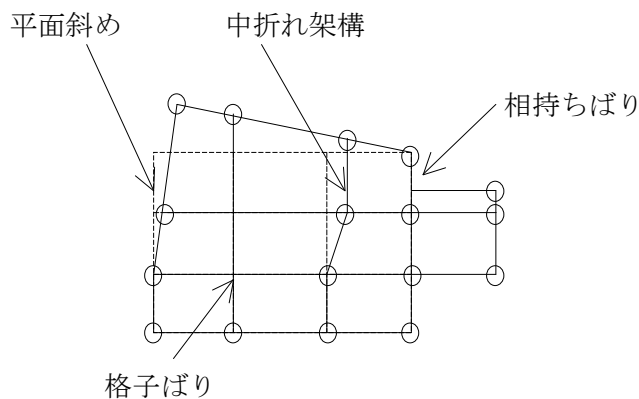
- ・セットバックによる架構の傾斜については 30° までとします。
- ・傾斜ばりによる架構の傾斜については、荷重計算、応力計算とも 30° までとします。
- ・はりが25スパンに渡る形状、はり抜けは、柱が3層に渡る形状もできます。

2) 適用範囲外の架構形状

- ・一部地下を有する建物は適用範囲外とします。
- ・傾斜地に立ち建物の支点が最下層にない建物は適用範囲外とします。
- ・多剛床（ツインタワー等）を有する建物は適用範囲外とします。
- ・階の重要な床が抜けて、剛床が成立できない建物は適用範囲外とします。
- ・ピロティ階を有する建物は適用範囲外とします。
- ・基礎梁が配置されていない建物は適用範囲外とします。
- ・搭状比が4を超えている建物は適用範囲外とします。

3) 適用範囲内の平面形状

- ・平面斜め、中折れ架構、格子ばり、相持ちばりができます。



- ・立体解析では、平面斜め、中折れ架構による架構の傾斜については 30° までとします。
- ・立体解析では、外力方向についても角度を指定できます。

4) 適用範囲外の平面形状

- ・L型やコ型などの平面が不整形な建物は適用範囲外とします。
- ・平面傾斜が 45 度を超える建物は適用範囲外とします。

4. 使用部材の制限

下記のリストは、それぞれ999種類までできます。

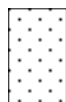
- ・柱、大ばり、小ばり、片持ちばりの各断面リスト
- ・床荷重リスト
- ・壁リスト

5. 部材の断面形状について

1) 大ばり

- ・鉛直、水平ハンチが扱えます。
- ・断面は、左端、中央、右端で区別することができます。

鉄筋コンクリート造・・・矩形断面とします。



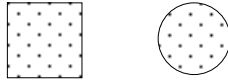
鉄骨造 … 鉄骨形状は、H形鋼、組立H形鋼とします。



2) 柱

柱頭、柱脚は、同一断面とします。

鉄筋コンクリート造 … 矩形断面及び円形断面とします。



鉄骨造 … 鉄骨形状は、H形鋼、組立H形鋼、角形鋼管、丸形鋼管とします。



3) 片持ちばり（荷重計算用）

- ・形状として、鉛直、水平ハンチができます。
- ・鉄筋コンクリート造は、矩形断面とします。
- ・鉄骨造の鉄骨形状は、H形鋼、組立H形鋼とします。
- ・片持ちばりの断面計算は行いません。

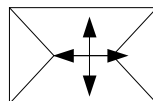
4) 小ばり

- ・鉄筋コンクリート造は、矩形断面とします。
- ・鉄骨造の鉄骨形状は、H形鋼、組立H形鋼とします。
- ・小ばりの断面計算は行いません。

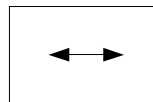
5) 床

- ・床荷重は、床の固定荷重、積載荷重について計算します。
- ・床荷重の伝達は下記の3種類とします。

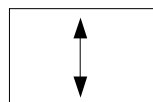
(1) 両方向に荷重を伝達する床



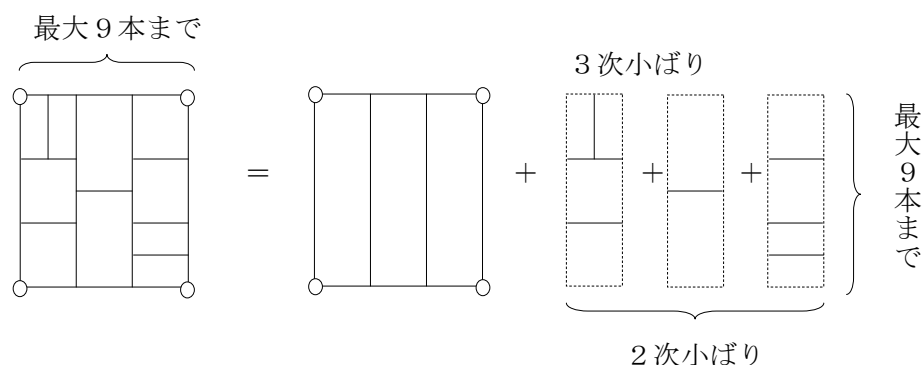
(2) X方向のみ荷重を伝達する床



(3) Y方向のみ荷重を伝達する床



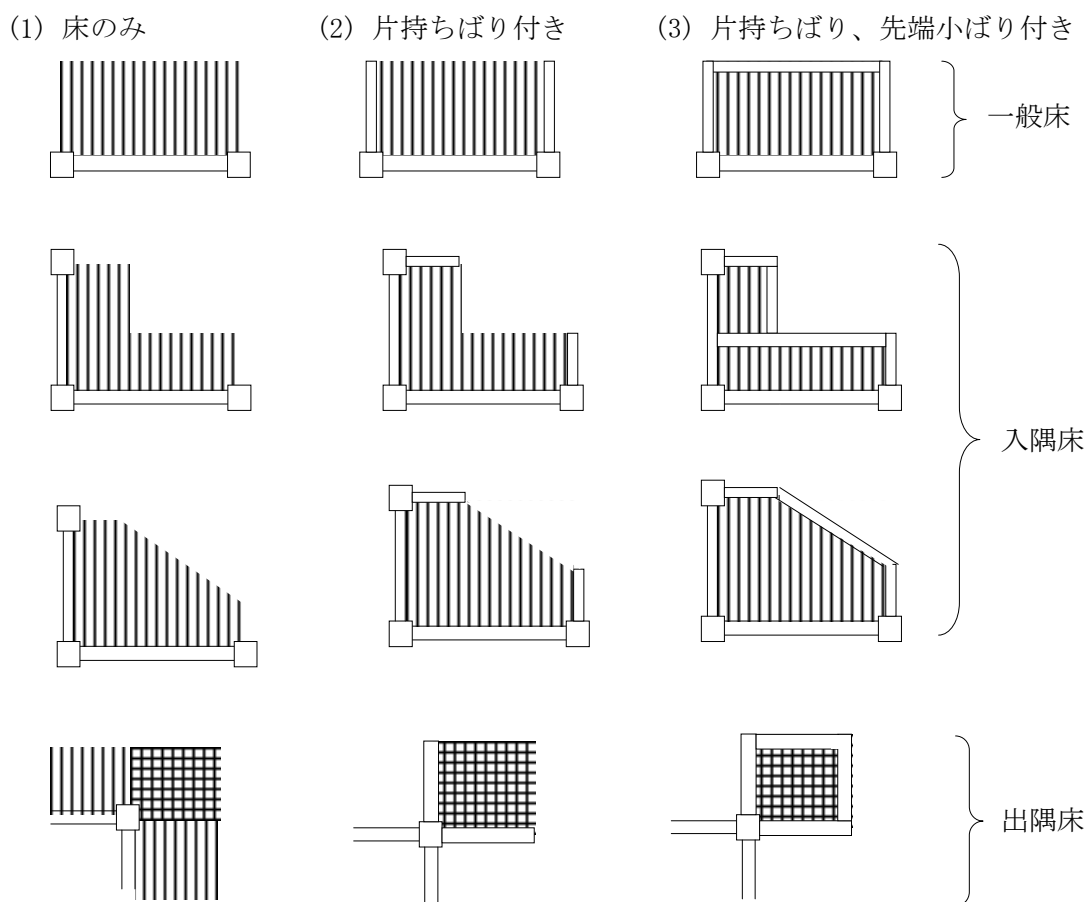
- 床の小ばり配置は、3次小ばりまでとします。
1つの床内での小ばり本数は、1次小ばり、2次小ばり、3次小ばりとも、最大9本まで入力できます。



- 小ばりにより区切られた床については、床荷重を配置しないことにより部分的な吹き抜けができます。
- 柱抜け、はり抜けによる多スパンに渡る形状の1枚床ができます。
(X、Y方向とも最大2.5スパンに渡る形状まで可能)

6) 片持ち床

- 片持ち床の種類は下記の3種類とし、部分的に取り付く形状もできます。

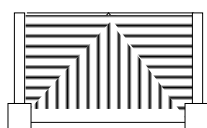


出隅の形状(1)は、出隅部分の荷重を大ばりに伝達し、C、Mo、Qoに考慮されます。荷重伝達方法は、床の荷重伝達と同じ方法が指定できますが、形状が4辺固定の場合に有効となります。

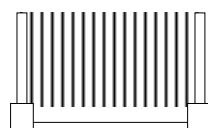
例) 片持ち床における伝達荷重

形状が(1)の場合は、はりに等分布（大ばりに垂直）のみとします。
形状が(2)の場合は、下記3種類が指定できます。

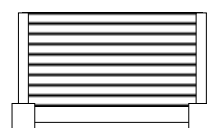
①両方向に伝達



②大ばりに垂直

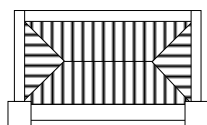


③大ばりに平行

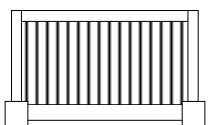


形状が(3)の場合も同様に下記の3種類が指定できます。

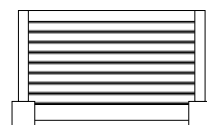
①両方向に伝達



②大ばりに垂直



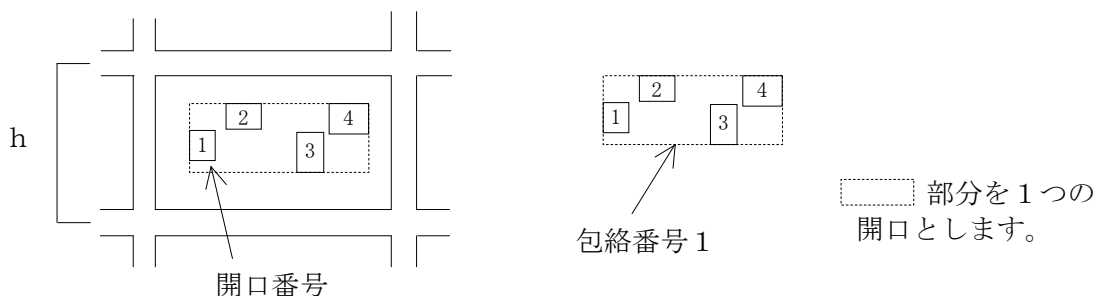
③大ばりに平行



7) 耐力壁

- 開口比 ≤ 0.4 で壁厚12cm以上かつ、内法階高の $1/30$ 以上の厚さの壁を「耐力壁」とします。
- 開口は5箇所まで扱えます。
- 複数開口を有する場合の入力の基本は「包絡開口」となり、包絡指定をデフォルトとしています。

包絡開口は、耐力壁の判定、剛性評価、応力計算についてのみ評価されます。
包絡をしない場合は（コメント）が必要となります。



$$\text{開口低減率 (r0)} = 1 - \sqrt{\frac{\Sigma(\text{ho} \cdot \text{lo})}{\ell/h}} \quad \Sigma(\text{ho} \cdot \text{lo}) : \text{壁開口の和 (包絡開口面積)}$$

※hについては、通常、はりの中心間高さとしていますが、下のはりが基礎ばりを用いた場合は、はりの天端～天端間の高さとします。

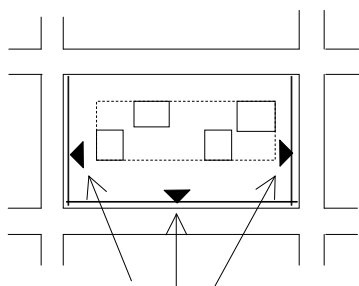
$$\text{応力解析における開口の低減率} \quad 1 - 1.25 \sqrt{\frac{\Sigma(\text{ho} \cdot \text{lo})}{\ell \cdot h}}$$

$$\text{耐震壁の設計における低減率} \quad r1 = 1 - \frac{\text{lo}}{\ell} \quad r2 = 1 - \frac{\text{ho}}{h}$$

$$\text{開口低減率 } r = \min(r0, r1, r2)$$

8) 雑壁

- ・前項の耐力壁と見なされない壁で、開口比もしくはスリットを柱面、はり面などに設けた場合は「雑壁」となります。
- ・下記のように、3ヶ所にスリットを設けた場合は雑壁として剛性評価はできません。

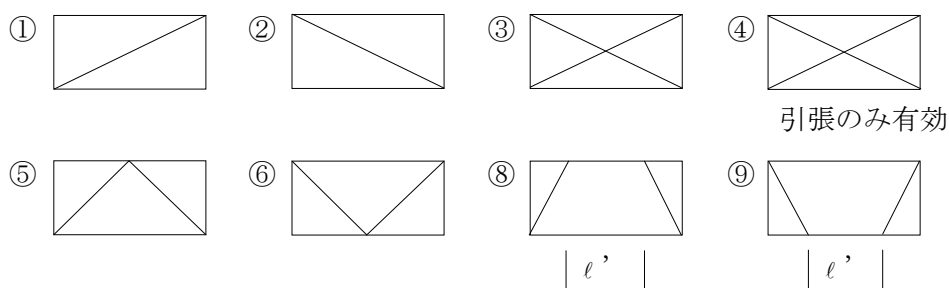


スリット指定（上記の3ヶ所について指定できます）

9) ブレース

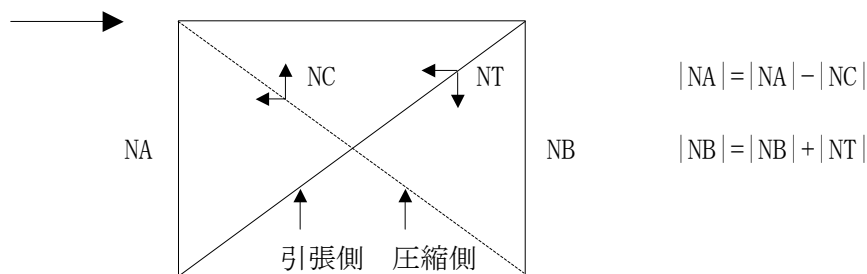
(1) 鉛直

- ・剛性のみ考慮し、ブレースの自重は計算しません。
- ・形式は下記の8種類があり、ブレースは原則的に圧縮、引張とも有効とします。



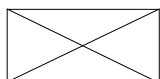
ブレース形状④の「引張のみ有効」を選択した場合は、下記の手順で応力を調整します。

引張ブレースは、断面積を両方向とも1/2にして剛性を計算し、応力計算を行います。求められた結果は、引張側のブレースのみを考えて計算した結果に比べ、水平荷重時におけるブレースの両側の柱の軸力にのみ大きな差異を生じます。これを補正する方法は、引張側の軸力と圧縮側の軸力を加算し、引張側の軸力とします。圧縮側の軸力を0とし、引張側ブレースが取り付く柱の軸力を調整します。



(2) 水平

- ・水平（床面、屋根面）ブレースが扱えます。
- ・水平ブレースとして使用した時の、ブレースの応力結果は表示しません。
- ・水平（床面、屋根面）ブレースで使用できる形状は下記のみとします。



(2) 使用上の制限

1. 使用材料の品質規定及び制限事項

使用材料は、設計者が登録するものとします。

1) コンクリート種別 限度：15種類

普通コンクリート : FC18以上FC60以下とし、材料強度は学会規準を自動計算する。
 軽量1種コンクリート : FC18以上FC36以下とし、材料強度は学会規準を自動計算する。
 軽量2種コンクリート : FC18以上FC27以下とし、材料強度は学会規準を自動計算する。
 ※ただし、呼び名が40N/mm²を超えるコンクリートは大臣認定が必要
 学会規準 → 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説1991年

コンクリートの許容応力度

| | 長 期 | | | 短 期 | | |
|--------------------|------------------|----|--|--------------------|----|----------------------|
| | 圧縮 | 引張 | せん断 | 圧縮 | 引張 | せん断 |
| 普通コンクリート | $\frac{1}{3}F_c$ | - | $\frac{1}{30}F_c$ かつ $(0.5 + \frac{1}{100}F_c)$ 以下 | 長期に 対する値の 2倍 | - | 長期に 対する値の 1.5倍 |
| 軽量コンクリート 1種及び2種 | | | 普通コンクリートに対する 0.9倍 | | | |

コンクリートの鉄筋に対する付着応力度 (鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説1991年)

| 長 期 | | 短 期 |
|--|---|--------------|
| 上 端 筋 | その他の鉄筋 | |
| $\frac{1}{15}F_c$ かつ $(0.9 + \frac{2}{75}F_c)$ 以下 | $\frac{1}{10}F_c$ かつ $(1.35 + \frac{1}{25}F_c)$ 以下 | 長期に対する値の1.5倍 |

コンクリートの鉄筋に対する付着応力度 (鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説1991年)

| 長 期 | | 短 期 |
|-------------------------------------|------------------------|--------------|
| 上 端 筋 | その他の鉄筋 | |
| $0.8 \times (\frac{F_c}{60} + 0.6)$ | $\frac{F_c}{60} + 0.6$ | 長期に対する値の1.5倍 |

コンクリートのヤング係数E

$$E = 3.35 \times 10^4 \times \left(\frac{\gamma}{24}\right)^2 \times \left(\frac{F_c}{60}\right)^{\frac{1}{3}}$$

ポアソン比を0.2とする。

γ : 右表の鉄筋コンクリートの単位容積重量

| コンクリートの種類 | 設計基準強度の範囲 (N/mm ²) | 鉄筋コンクリートの単位容積重量 (KN/m ³) |
|------------|-----------------------------------|---|
| 普通コンクリート | $F_c \leq 36$ | 24 |
| | $36 < F_c \leq 48$ | 24.5 |
| | $48 < F_c \leq 60$ | 25 |
| 軽量コンクリート1種 | $F_c < 27$ | 20 |
| | $27 < F_c \leq 36$ | 22 |
| 軽量コンクリート2種 | $F_c \leq 27$ | 18 |

コンクリートのせん断弾性係数G

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

ν : ポアソン比 (0.2)

2) 鉄筋種別 限度：15種類

SD295 SD345 SD390 SBPD1275 SBPDN1275 SHD685 SHR685 KSS785 KW785
KW1275 SPR785

使用可能な高強度せん断補強筋

| 製作メーカー | 名 称 | 認 定 番 号 等 | 公 称 名 |
|-------------|-----------|-----------|---------------|
| 高周波熱錬(株) | ウルボン鋼棒 | MSRB-9009 | SBPD1275 |
| 北越メタル(株) | UHYフープ | MSRB-9004 | SHD685/SHR685 |
| 神戸製鋼(株) | デーフープ | MSRB-9001 | KSS785 |
| 住友金属工業(株) | ストロングフープ | MSRB-0005 | KSS785 |
| 岸和田金属(株) | スミフープ | MSRB-9002 | KSS785 |
| 東京鐵鋼(株) | パワーリング80 | MSRB-9005 | SPR785 |
| 川鉄テクノワイヤ(株) | リバーボン1275 | MSRB-9003 | SBPDN1275 |
| | リバーボン785 | MSRB-9007 | KW785 |

使用できる鉄筋の許容応力度

| 鉄筋種別 | 長 期 | | 短 期 | |
|----------------|-----------|-------|-----------|-------|
| | 引張及び圧縮 | せん断補強 | 引張及び圧縮 | せん断補強 |
| SD295 | 195 | 195 | 295 | 295 |
| SD345 | 215 (195) | 215 | 345 | 345 |
| SD390 | 215 (195) | 215 | 390 | 390 |
| | | | 高強度せん断補強筋 | |
| | | | 短期せん断 | 終局せん断 |
| SBPD1275/1420 | — | 195 | 585 | 1275 |
| SBPDN1275/1420 | — | 195 | 585 | 1275 |
| SHD685 | — | 195 | 585 | 685 |
| SHR685 | — | 195 | 585 | 685 |
| KSS785 | — | 195 | 585 | 785 |
| KW785 | — | 195 | 585 | 785 |
| SPR785 | — | 195 | 585 | 785 |

3) 鉄骨種別 限度：30種類

SS400 STK400 STKR400 SSC400 SS490 SM400 SMA400 SM490 SM490Y
SMA490 STKR490 STK490 SM520 SN400A SN400B SN400C SN490B SN490C
BCP235 BCR295 SHC400B SHC400C SHC490B SHC490C SHCK490B SHCK490C SHC275B
SHC275CEN SHC355B SHC355CEN

使用可能な露出型既製柱脚

| 製作メーカー | 名 称 | 認 定 番 号 等 |
|--------------------|-----------|------------------------|
| 日立金属(株) 日立機材(株) | スーパーハイベース | MSTL-0075 MSTL-0076 |
| | ハイベース・エコ | MBLT-0042~46 |
| | Uボンド | MSTL-0075 MSTL-0076 |
| 岡部(株) | ベースパック | MSTL-0120 MSTL-0121 |
| | ベースパックNT | MSTL-0054 MSTL-0055 |
| | 日本鑄造(株) | NCベース NCベースEX |

2. 扱える荷重及び外力

扱える荷重及び外力は、以下の6種類です。

1) 固定荷重・積載荷重

入力された建築物形状より、固定荷重及び積載荷重を計算します。

第85条で規定される床の種類に応じた積載荷重はあらかじめ用意しています。適宜、実情に応じて積載荷重または、固定荷重を入力するものとします。

建築物形状として入力できない荷重は、特殊荷重として追加入力を行います。

2) 土圧・水圧

壁面に作用する土圧及び水圧を、長期荷重時に考慮することができます。

3) その他の荷重

その他の荷重として、静的な荷重を特殊荷重として各荷重ケースに与えることができます。

4) 積雪荷重

第86条に準じて床に載る積雪荷重を、垂直積雪量を指定することによって考慮することができます。ただし、屋根勾配などによる増減は自動的に考慮しませんので、この増減を考慮する場合は、増減率を床ごとに指定します。

5) 風圧力

第87条に準じて壁面及びパラペット面に作用する風圧力を考慮します。

見付け面積、風力係数を求め、速度圧に風力係数を乗じて風圧力を計算し、応力解析の際に節点荷重として作用させます。

また、速度圧、風力係数は、直接指定することもできます。

6) 地震力

入力された建築物形状により、固定荷重及び積載荷重を計算します。

各階の重量を、地域係数 Z と建物の固有周期 T と地盤種別 T_c から A_i 分布により求めた地震力を、地震時の外力とします。

3. 応力解析法について

1) 鉛直荷重時応力解析

長期、積雪荷重については、はりの C 、 M_o 、 Q_o を用いて、立体解析法により鉛直荷重時（長期、積雪）の節点変位、部材応力、支点反力を求めます。

2) 水平剛性解析

水平剛性は、剛床仮定による水平剛性解析により、せん断力（ Q ）、層間変位（ δ ）を求め、これらを用いて水平合成（ Q/δ ）を求めます。

水平剛性解析は、偏心率・剛性率の計算に用います。

3) 水平荷重時応力解析

水平荷重時（地震時・風圧時）の外力を用いて立体解析を行い、節点変位、部材応力、支点反力を求めます。

4) 保有水平耐力の解析

連成剛床解析または、立体解析により、保有水平耐力時の節点変位、部材応力、支点反力を求めます。