

JSCA東北支部様

2017/5/24

日本鑄造(株)

N C ベース 技術説明資料

主に、RC基礎部の設計について

表 3.3.3 (b-2) 支圧強度を考慮した柱脚部の終局耐力式 (アンカーボルト: 8本タイプ)

	応力状態	軸力 N の範囲	M-N 関係式
(1) 圧縮		 $N_0 \leq N < N_1$	$Mu = \frac{1}{2} N \cdot D \left\{ 1 - \left(\frac{N}{N_0} \right)^{3/2} \right\}$
(2) 圧縮		 $N_1 \leq N < N_2$	$Mu = -N \cdot d_1 + \frac{1}{2} N_0 \cdot L_1 \left(\frac{L_1}{D} \right)^{2/3}$
(3) 圧縮		 $N_2 \leq N < N_3$	$Mu = \frac{1}{2} (N+2T) D \left\{ 1 - \left(\frac{N+2T}{N_0} \right)^{3/2} \right\} + 2T \cdot d_1$
(4) 圧縮		 $N_3 \leq N < N_4$	$Mu = -N \cdot d_2 + 2T (d_1 - d_2) + \frac{1}{2} N_0 \cdot L_2 \left(\frac{L_2}{D} \right)^{2/3}$
(5) 圧縮		 $N_4 \leq N < N_5$	$Mu = \frac{1}{2} (N+4T) D \left\{ 1 - \left(\frac{N+4T}{N_0} \right)^{3/2} \right\} + 2T (d_1 + d_2)$
(6) 圧縮		 $N_5 \leq N < N_6$	$Mu = \frac{1}{2} (N+4T) D \left\{ 1 - \frac{N+4T}{N_0} \left[1.5 - 0.5 \cdot \frac{(N-N_5)^2}{(N_6-N_5)^2} \right] \right\} + 2T (d_1 + d_2)$
(7) 引張		 $N_6 \leq N < N_7$	$Mu = N \cdot d_2 + 2T (d_1 + 3d_2) + \frac{1}{2} N_0 \cdot L_3 \frac{L_3}{D}$
(8) 引張		 $N_7 \leq N < N_8$	$Mu = \frac{1}{2} (N+6T) D \left(1 - \frac{N+6T}{N_0} \right) + 2T \cdot d_1$

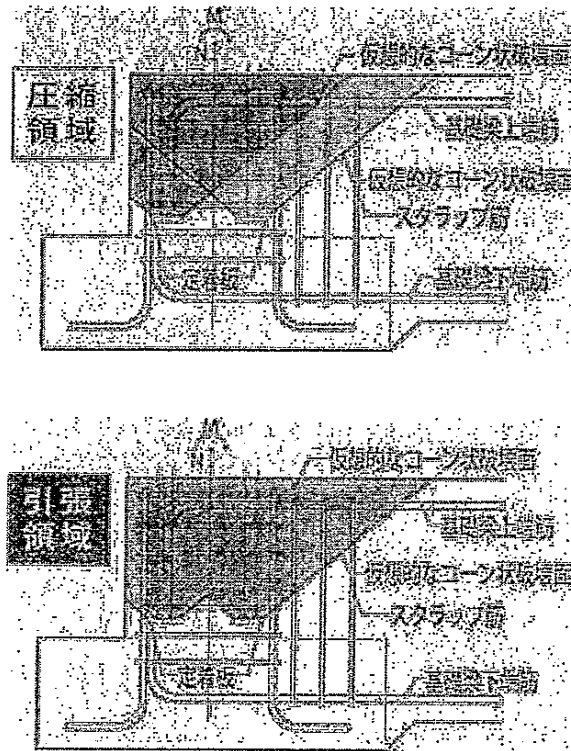


図 3.4.7 鉄筋の付着耐力による場合の領域図

b) 終局時

一次設計時と同様に、仮想的なコンクリートのコーン状破壊面内に位置する立上筋の付着力、基礎梁スラブ筋の引張耐力の協同作用によって、アンカーボルト引張力を定着することができる。鉄筋の終局付着応力度は、「鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説(1999)」(日本建築学会)による。ただし、立上り筋の終局付着耐力の上限は、鉄筋の終局引張耐力とする。

△: 基礎梁のスラブ補強筋はアンカーボルトの定着用としてコーン破壊領域に、基礎梁のせん断耐力として必要な本数とは別に、加算して入れてください。

4) 鉄筋コンクリート柱(礎柱)として設計する場合

a) 一次設計時

柱型立上り部下面の応力(M_F 、 N_F 、 Q_F)は、(3.4.4)式で求める。

$$M_F = M_b + Q_b \cdot h$$

$$N_F = N_b$$

$$Q_F = Q_b$$

ただし、 h : 立上り部高さ

(3.4.6)

柱型部の短期許容耐力(M_a 、 N_a)が、骨組の応力解析により求められた柱型部の短期設計応力(M_F 、 N_F)より大きくなるようにRC柱型部(礎柱)の設計を行う。

赤・靑柱型部情報入力

有重条件 共通

γ値 x: F y: F
コンクリート強度(N/mm²): 35

設定フープ筋間隔
設計ハンドブック

XNo	YNo	Yラベル	柱番号	鋼管記号	NCベース型式	モード	柱位置	状態	NC 曲 付	RC 定 曲	RC 定 曲	備考
1	1	A	IC2	□-550×550×36	PK-550-8M-48	赤	隅柱	引張	OK	OK	OK	赤A
2	1	B	IC3	□-550×550×36	PK-550-8M-48	赤	隅柱	引張	OK	OK	OK	赤A
3	1	C	IC2	□-550×550×36	PK-550-8M-48	赤	隅柱	引張	OK	OK	OK	赤B
4	2	A	IC1	□-550×550×36	PK-550-8M-48	赤	隅柱	引張	OK	OK	OK	赤A
5	3	B	IC2	□-550×550×36	PK-550-8M-48	赤	隅柱	引張	OK	OK	OK	赤A
6	3	C	IC1	□-550×550×36	PK-550-8M-48	赤	隅柱	引張	OK	OK	OK	赤C

柱位置 一歩注 既定断面・設計ハンドブックによる 高A

立上筋: X方向 D-25 材質 SD345 本数 4 合計 12
Y方向 本数 4

フープ筋: X方向 D-16 材質 SD395 本数 2
Y方向 本数 2

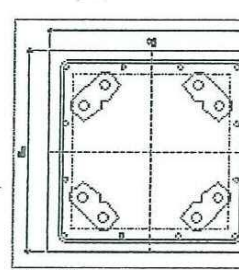
間隔 90 mm (最大間隔 150 mm)
RC柱型: Dc 1050 mm (最小幅 980 mm)
コンクリート強度 Fc 36 N/mm² (設計例は21N/mm²です)

フック なし 1辺あたり 0 本 合計 0 本

上記の表示は: 既定計算による 鉄筋比 0.55 %

設計例は21N/mm²です

設計ハンドブックの設計例を変更する場合は、配筋の取まり等について、ご確認下さい。



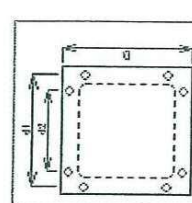
柱部部・柱型部情報 | 柱部部・耐力情報・応力グラフ

柱部部情報

鋼管記号 □-550×550×36

材質 BCP325

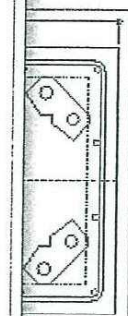
NCベース型式 PK-550-8M-48



D: 515.00 mm Ty: 720.30 kN
d1: 700.00 mm Tu: 886.72 kN
d2: 486.00 mm

430 (N/mm²)
50 mm
60 mm

コンクリート壁厚



フック本数(一辺あたり) 0
合計 0

OK キャンセル

XNo	YNo	Yレベル	柱番号	綱管記号	NOベース型式	モード	柱位置	状態	MC	NC	RC	RC	グループ	備考
1	1	A	102	□-550x550x36	PK-550-8M-48	赤	側柱	引張	OK	OK	OK	OK	赤A	
2	1	B	103	□-550x550x36	PK-550-8M-48	赤	側柱	圧縮	OK	OK	OK	OK	赤B	
3	1	C	102	□-550x550x36	PK-550-8M-48	赤	隅柱	引張	OK	OK	OK	OK	赤A	
4	2	A	101	□-550x550x36	PK-550-8M-48	赤	側柱	圧縮	OK	OK	OK	OK	赤C	
5	2	B	103	□-550x550x36	PK-550-8M-48	青	一般柱	圧縮	OK	OK	OK	OK	青A	
6	2	C	101	□-550x550x36	PK-550-8M-48	赤	側柱	引張	OK	OK	OK	OK	赤C	

赤柱型部耐力
 情報ボタン

柱型部・柱型部耐力情報・耐力グラフ (柱型部・耐力情報) (アカーボルト定規計算(赤))

軸力(N)	曲げモーメント(Nm)	耐力	耐力	耐力耐力		耐力耐力	
				M	Q	M	Q
8,00		788.96			0.00		OK
204.00							
-204.00							
207.00		964.51			0.21		OK
-201.00		964.51			0.21		OK
872.00		1740.26			0.21		OK
-519.00		2188.51			0.24		OK
-82.00		847.84			0.07		OK
526.00							
-526.00							
464.00		1016.42			0.46		OK
-588.00		1034.92			0.57		OK
764.00		1965.70			0.89		OK
-1108.00		2317.84			0.40		OK

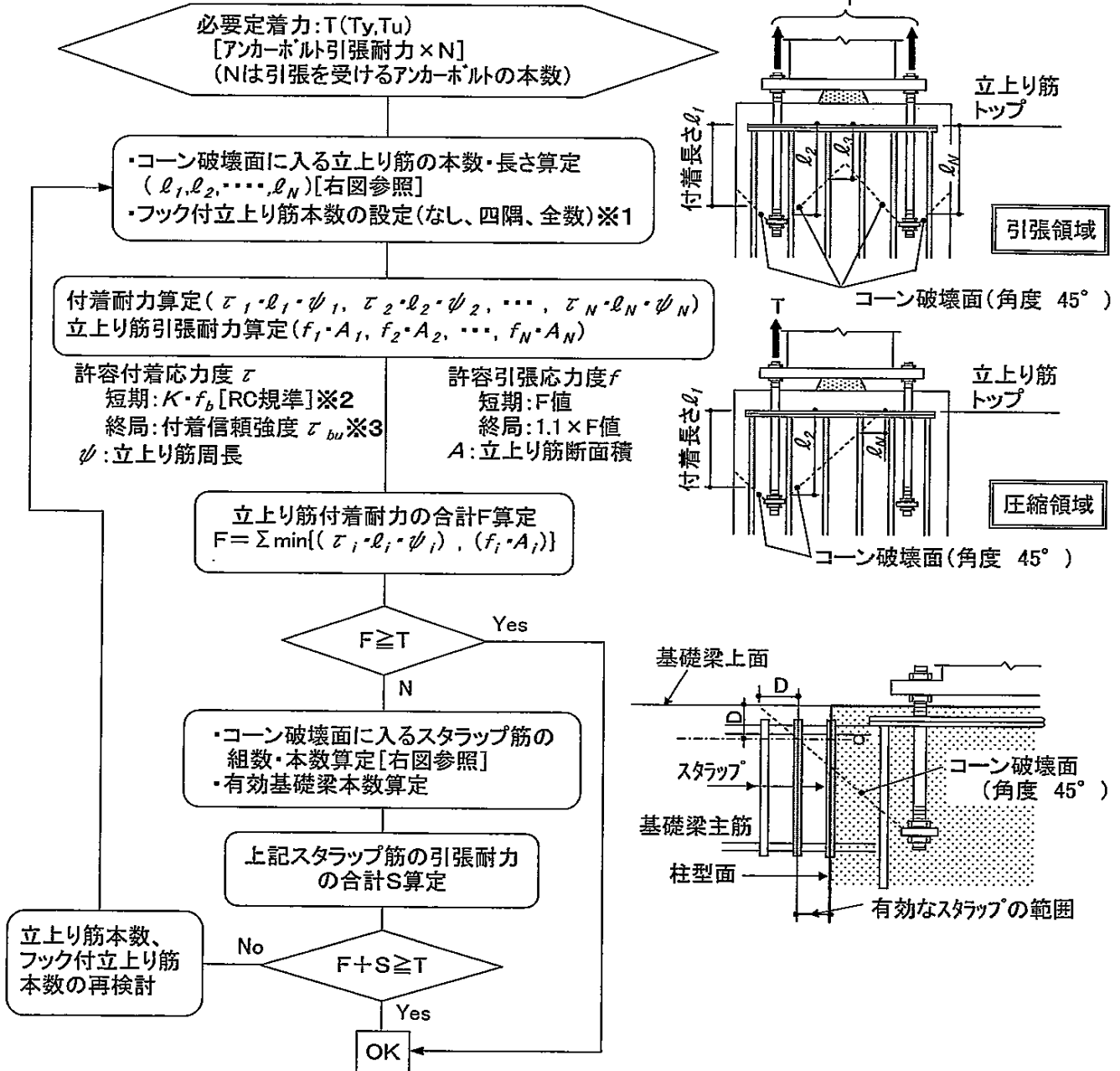
せん断耐力説明

モントリウの判定がNGの場合は、立上筋の定規定が不足している場合が考えられます。
 ・せん断フラックをつけてOKとなる場合は、柱型部耐力に長手再確認して下さい。
 ・判定がOKの場合、せん断フラックによるせん断耐力は、アカーボルト定規による耐力判定をして下さい。
 ・判定がNGの場合は、せん断フラックによるせん断耐力を信用

柱番号、モード、柱位置、グループ、備考はセルのダブルクリック(もしくはShift+クリック)で編集が出来ます。

NCベースEXII 柱脚検定プログラム — アンカーボルトの定着計算フロー —

日本鑄造株式会社



- ※1 立上り筋にフックを付けた場合は、その効果を含める (RC規準 16条による)
フック付の場合の算定は、以下による
①付着耐力検討にて、立上り筋トップからフック開始点の長さ減
②立上り筋の引張耐力の1/3を加算
- ※2 RC規準 (鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(2010))

$$\tau_v = (\sigma_v \cdot d_b) / \{4(\ell_d - d)\} \leq K \cdot f_b$$
 [式(16.5)]

$$K = 0.3 \{ (C + W) / d_b \} + 0.4 \leq 2.5$$
 [式(16.6)]

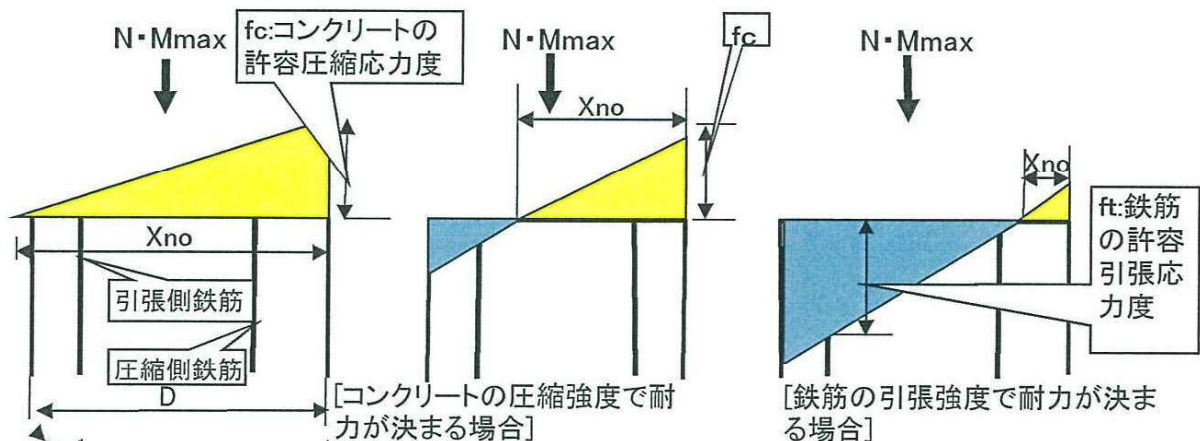
$$f_b = F_c / 40 + 0.9$$
 [表16.1 付着割裂の基準となる強度 f_b]
- ※3 鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・解説(1999)

$$\tau_{bu} = \alpha_t \{ (0.086 b_i + 0.11) \sqrt{\sigma_B + k_{st}} \}$$
 [式(6.8.4)]

[青モード]NCベースPの「基礎RC柱型部」を「RCの柱として」検定するプロセスの概要

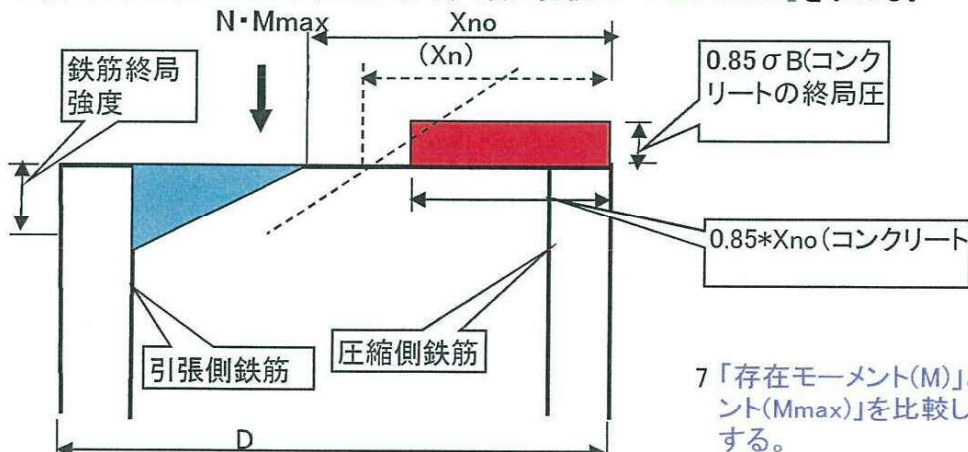
A 長期・短期時 [鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(日本建築学会:2010)に準拠]

- 1 「存在軸力(N)」の時、各部の最高強度を①コンクリートの圧縮耐力で決まる場合はコンクリート許容圧縮応力度(f_c)に、②鉄筋の引張耐力で決まる場合は、鉄筋許容引張応力度(f_t)に設定する。
- 2 平面保持状態における各部位の耐力を求め(コンクリート: n_1 、圧縮側鉄筋 n_2 ・引張側鉄筋 n_3 ・直交側鉄筋: n_4)、合計の耐力($\sum n_i$)と軸力(N)を等値とすることにより中立軸(X_{no})を求める。
- 3 「各部位の耐力」とその「重心位置と中立軸までの距離の積($n_1 \times l_1$ 、 $n_2 \times l_2$ 、 $n_3 \times l_3$ 、 $n_4 \times l_4$)」により、抵抗モーメントを計算する。
- 4 各部位の抵抗モーメントを合計することにより、「最大抵抗モーメント($M_{max} = \sum (n_i \times l_i)$)」を求める。
- 5 「存在モーメント(M)」と「最大抵抗モーメント(M_{max})」を比較して、安全性を判定する。



B 終局時 [鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説(日本建築学会:1999)に準拠]

- 1 コンクリートの終局圧縮強度をコンクリートの設計基準強度の0.85倍とする。
- 2 圧縮力を受けるコンクリートの巾を、中立軸の長さの0.85倍とする。
- 3 引張鉄筋の終局強度を短期許容応力度(f_t) $\times 1.1$ とする。
- 4 中立軸の位置(X_n)を仮定する。
- 5 X_n にコンクリート柱背(D)を100等分した位置を順次代入して、各部位(コンクリート: n_1 、圧縮側鉄筋 n_2 ・引張側鉄筋 n_3 ・直交側鉄筋: n_4)の圧縮耐力(引張耐力)の合計を計算し、「存在軸力(N)」と等しくなる位置を探す。
- 6 軸力(N)と圧縮耐力(引張耐力)が等しくなった位置の X_n を中立軸: X_{no} として、各部位の抵抗モーメントを合計する($M = \sum n_i \times l_i$)ことにより、「最大抵抗モーメント M_{max} 」を求める。



7 「存在モーメント(M)」と「最大抵抗モーメント(M_{max})」を比較して、安全性を判定する。

その他のサポート資料・データ

カタログ・施工要領書

NCベースP用に一新しました

型式仮定表

- ・柱サイズとNCベースPの型式の関連を仮定した表です。
- ・設計荷重式の初期値としてご活用下さい。
- ・耐力が不足する場合には、アンカーボルトの径（型式）を上げて下さい。
- ・耐力に余裕がある場合は、アンカーボルトの径（型式）を下げることも可能です。

設計ハンドブック

NCベースP用に一新しました

RC基礎柱型および基礎梁の詳細設計例

赤モード 対応

- ・RC柱型部の寸法・配筋を、「アンカーボルトの定着耐力の確保」を目的に、安全側の前提により、設計した設計例です。
- ・フープは、NCベースPの「最大曲げ耐力を元に、安全側に設定」してありますので、過大な可能性があります。
- ・「NCベースP柱脚検定プログラム」で、設計用耐力で再設計することにより、適正な内容にすることが可能です。

CAD データ

NCベースP用に一新しました

設計施工標準図

- ・NCベースPの設計標準仕様、工場加工・現場施工標準を記載した図面です。
- ・構造設計図面の、柱脚標準図としてご利用いただけます。

RC基礎柱型：配筋図

- ・NCベースPの各型式寸法ごとに、ベースプレートの形状寸法、RC基礎柱型の形状・寸法、配筋本数などを記載した図面です。
- ・該当する型式の部分の図面をコピーし、構造図に貼付けてご利用いただけます。

地中梁：詳細配筋図例

- ・NCベースPの各型式ごとに、基礎RC柱上り筋と地中梁主筋の詳細納まりを例示した図例です。
- ・アンカーボルト・アンカーフレームを避けて配筋した場合の詳細寸法を記載しています。
- ・地中梁の寸法と主筋を仮定した図面ですので、構造耐力との関連性はありませぬ。納まりの参考としてお使い下さい。



日本鑄造株式会社

<http://www.nipponchuzo.co.jp/ncbp/>

建材事業部・建材部

〒210-9567 川崎市川崎区白石町2-1

TEL: 044 (322) 3765(夜間/休日)

FAX: 044 (355) 8543

ホームページへのアクセスは

「NCベースP」
で検索してください

NCベースP 検索

- ◎ 基礎寸法を小さくしたいですか？
- ◎ 合理的に配筋したいですか？
- ◎ ブレース構造の設計情報は？

「NCベースP」は出来ませ

詳しくは詳細へ→

「NCベースP柱脚検定」は「赤・青コンパチブル」として2つのプログラムを1つに統合しました

検定結果は、赤・青どちらか一方が「OK」であればOKです

汎用構造計算ソフトと「NCベースP」の関連

「NCベースP」は従来品（EX II）と構造上の互換性があります

ベースプレートの外形寸法、アンカーボルトの材質、配置寸法が従来品（EX II）と同じですので回転動性、曲げ・せん断力は同一型式の従来品と同じです。

各種汎用構造計算ソフトの「NCベースP」情報

汎用構造計算ソフト（SS3[※]、BUS5、BUILD、一貫V、TIS BRAIN-II、SEIN La CREA、Ace 許容）では「NCベースP」のデータがすでに組み込まれています。 ※SS3 は現在対応中です

「EX II」として入力した計算結果を入力した場合も、「P」に変換できます。

「NCベースP柱脚検定」プログラムでのRC基礎柱型部の設計と耐力検定

「NCベースP」本体の検定は、汎用構造計算ソフトで実施済みです。

■ 汎用構造計算ソフトでせん断耐力のチェックが「NG」の場合も、床スラブの支圧耐力を活用し、せん断耐力を補強することで「OK」となる場合があります。

↑マニュアル参照

■ ブレースが偏心する場合は、偏心による付加応力を入力し「NCベースP」の耐力検定を行います。

↑「NCベースP」ホームページ「ブレース付柱脚の耐圧について」参照

NCベースP



「赤・青コンパチブル」は従来の「赤プログラム」「青プログラム」の2つを個別にプログラムを起動する必要がなくなりました。モードを切り替えるだけで、プログラムが切り替わります。
詳細は「操作マニュアル」を参照して下さい。

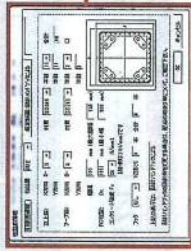
「NCベースP柱脚検定」プログラム

赤モード

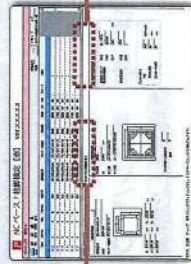
アンカーボルトの定着耐力の確保

引抜力がかかる外柱の設計に最適です

- RC基礎柱型を、「アンカーボルトの定着耐力の確保」を目的に設計するプログラムを内蔵しています。
※「設計ハンドブック」の設計例に対応しています。
※独立基礎にも対応できます。
- RC基礎柱型の寸法、立上筋の材料・本数及び地中梁のスターラップ形状の精強筋の材質・本数・ピッチ等を変更して耐力のチェックを行なうことができます。
※柱型の寸法の範囲内にあります。
※引張り鋼筋の場合は遠部配筋となる可能性が異なりますので、原則として「設計ハンドブック」の寸法をおすすめします。
- RC基礎柱型のフープは、汎用構造計算プログラムからインポートされた、設計用耐力により設計できます。
※RC基礎柱型の詳細設計例よりも、フープ部の量が減る可能性が高まります。



柱型情報 (小)
[立上筋、フープ、寸法]



柱脚部・柱型部情報



基礎配筋情報 (小)
[スターラップ形状の精強筋]

青モード

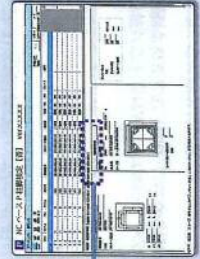
RC柱としての耐力の確保

圧縮力がかかっている建物の中柱の設計に最適です

- RC基礎柱型を、「立上筋を主筋とする、RCの柱」とみなして「汎用構造計算プログラムからインポートされた設計用耐力を上回る耐力を確保すること」を目的に設計するプログラムを内蔵しています。
※独立基礎及び基礎が地中梁から立ち上がっている場合にも対応できます。
※スターラップ形状の精強筋は、不要となります。
- RC基礎柱型の寸法、立上筋の材料・本数を入力して、RC柱としての耐力のチェックを行ないます。
※圧縮耐力が確保される場合は「RC基礎柱型の詳細設計例」よりも、立上筋が減る可能性が高まります。
※主筋としての立上筋は、定長さの確保が条件です。
※柱型の寸法の範囲内には限られています。
- RC基礎柱型のフープは、汎用構造計算プログラムからインポートされた、設計用耐力により設計できます。
※「RC基礎柱型の詳細設計例」よりも、フープ部の量が減る可能性が高まります。



柱型情報 (小)



柱脚部・柱型部情報

プログラムの有効な活用方法

■ NCベース「P」本体の耐力の検定

基本的には、「既に汎用構造計算プログラムで実施済み」ですので、「赤・青モード」では、「詳細な検定結果の表示・印刷等」が出来ます。 (ブレーズによる偏心応力の追加、せん断耐力の精強等は、追加入力及び耐力検定ができます。)

■ RC基礎柱型の詳細設計及び耐力の検定

NCベース「P」と柱の耐力曲線の例 (図-1 参照) により、説明致します。

NCベース「P」の耐力について

- NCベース「P」の曲げ耐力は、鉛直軸力がある程度存在することにより、向上します。
- 柱の曲げ耐力は、軸力により減少します。

当然ですが「柱脚部」の耐力検定は、「柱自体の耐力」及び「NCベースPの耐力」が設計耐力以上あることが必要です。

柱とNCベース「P」の耐力関係と赤と青の使い方について

「図1」では、鉛直軸力が存在し、NCベース「P」の耐力が、柱耐力を上回っており、もったいない状況にあります。

青モード

この例の場合、青モードで、柱脚部に存在する設計耐力に対して、RC柱として耐力検定を行うことにより、必要なRCの柱としての主筋 (基礎部の立上筋) を、「設計ハンドブック」の設計例よりも減らすことが可能となります。

赤モード

圧縮軸力が、ゼロ又は引張に近くなると、一般的に「RCの柱」としての設計は、不合理となりますので、赤モードで検討するほうが、有利になります。

赤モード

柱の板厚が厚くなって、設計用鉛直軸力の時の柱の耐力が、NCベース「P」の耐力を上回る場合は、赤・青両方での比較検討が有効です。

■ 地下階がある場合の設計

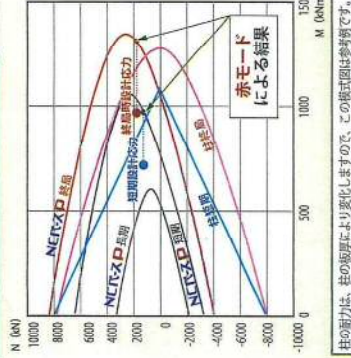
地下階の上にNCベース「P」を使って、鉄骨構造とする場合、一般的に「中柱」には、圧縮力が作用します。以下の設計、検定をすることで、地階の柱の主筋をNCベース「P」の定着筋とすることができ、柱寸法の低減、施工性の向上、使用鉄筋量の減少等のメリットが得られます。

- ①地階のRC柱の径を、NCベース「P」のRC基礎の最小径で設計
- ②青モードで、地階の柱の主筋を立上筋とみなして、詳細設計
- ③検定結果が、OK → 地階の柱の主筋をNCベース「P」の定着筋とすることが出来ます。

「側柱・隅柱」等の引張耐力が発生する場合は、一般的に **赤モード** が有利になります。

ブレーズ付フレームの設計は、NCベース「P」の「操作マニュアル」を参照して下さい。

NCベース「P」と柱の耐力曲線の例 図-1



柱の耐力は、柱の断面により変化しますので、この図式例は参考例です。