

両端固定版の構造検討(頂版)

U型構造物のような両側側壁に頂版を固定した場合、その上に群集等の等分布荷重が載るコンクリート版
両端固定の構造計算を行う。

1. プログラムの内容

- 1) 等分布荷重載荷によるコンクリート版両端固定の構造計算。

2. 設計の概略的な条件

- 1) コンクリート版の厚さと、鉄筋量の計算を行う。
- 2) 版は両端固定梁。
- 3) 荷重は版の自重と群集荷重。

3. 設計計算書の内容

両端固定版の構造検討の設計計算書は以下の項目順序となっています。

- 1) 設計条件
- 2) 荷重の組合せ。
- 3) 荷重の計算。
- 4) 版の応力度計算。
- 5) 版の断面計算
- 6) 配筋要領図(CADにて別途作成)

4. 作業手順

- 1) シート「データ入力」にて、設計条件、構造物形状等データの入力。
- 2) シート「断面計算」にて、鉄筋径、単位m当たり鉄筋本数のデータ入力。
- 3) 形状寸法図、配筋要領図をCADにて別途作図し、シート「計算書作成」に貼付。
- 4) シート「計算書作成」を印刷。

5. データの入力方法

この両端固定版の構造検討計算のプログラムで入力するデータは以下の通りです。

なお、(黄色部) 着色部の数値は、手で入力します。

(シート「データ入力」)

- 1) 計算書のタイトル。
- 2) 両端固定版の構造寸法。
- 3) 単体積重量等設計の条件。
- 4) 上載荷重。
- 5) コンクリート、鉄筋の許容値等、また鉄筋の被り。

(シート「断面計算」)

- 6) 鉄筋径、単位m当たり鉄筋本数が、鉄筋材料の許容値内に収まるよう入力。

6. CADによる作図

プログラムに添付してある、形状寸法図、配筋要領図はプログラムとリンクしていません。別途CADにて作図し、シート「計算書作成」に貼付して下さい。

プログラムに添付してある図のCADデータを、プログラムと同じフォルダーに入れてあります。添付したCADは以下のもので、元のCADは「(株)ビッグバン BV-CAD」を使用して作成しました。

- ・BV-CAD(ver. 3) (株)ビッグバン
- ・AutoCAD2000 AutoCAD. CC
- ・JW CAD
- ・SXFファイル(SFC)

7. シート「計算書作成」の説明

計算書の印刷枠は、表示メニュー「改ページプレビュー」にて表示できます。印刷枠より外に以下のコメントがあります。参考にして下さい。

- ←入力データより : 入力したデータを読み取ります。
- ←先計算結果より : 計算書内で計算された値を読み取ります。
- ←自動計算 : 数値の中に計算式が組み込まれてあり、自動計算します。
- ←自動条件判定 : 計算書枠外にある変数から、条件判定をし、読み込みます。
- 条件用変数→ : 条件判定用の数値です。(文字変数もあります)
- ★CADにて作図 : CADで別途作図して下さい、プログラムとは別に作成します。

配筋に関する設計条件と・・・: 赤の文字は特に注意してください。

8. 計算書枚数

6枚(表紙、目次1枚込み)

別にシート「断面計算(入力)」に断面計算書が縦壁と底版で1枚あります、参考に付けていただいてもよろしいでしょう。

9. その他プログラムの使用法について

- ・画面上で “シート「データ入力）」” と “シート「計算書作成」の安定計算総括表”をExcelの画面上に並べてデータのを入力をすると、計算結果を見て入力値を変えながら検討が出来ます。画面上での並べ方は、メニューの「ウィンドウ」→「新しいウィンドウを開く」で同じデータが開きますから、その後、メニューの「ウィンドウ」→「整列」→「並べて表示」とします。それからその2画面別々に”シート「データ入力）」” と “シート「断面計算(入力と印刷)」”を開きます。

10. 印刷方法について

- ・印刷の際、計算書の順番は、別フォルダー「計算書のPDF & DW」の中に、以下の2つのファイルが入っていますので、参考にして下さい。
 - ① PDFファイル
使用説明、データ入力、断面計算、計算書作成の全てのシートが順番に入っています。
 - ② DWファイル
DocuWorks ファイルです。計算書作成と断面計算を、提出できる形に順番に並べています、成果品提出の際は参考にして下さい。

データ入力表

・計算書タイトル

頂版の検討

・構造寸法

矩形構造物内形 内幅

$B = 0.700$ m

部材厚さ 頂版

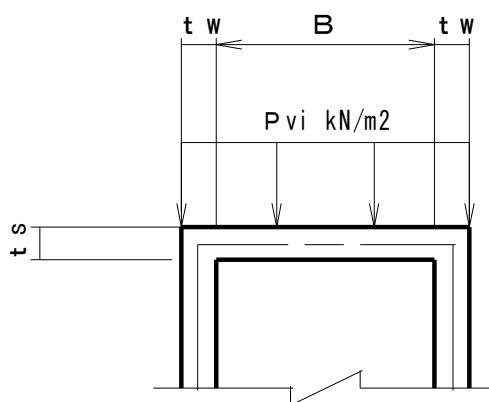
$t_s = 0.200$ m

側壁

$t_w = 0.200$ m

奥行き長

$L = 1.000$ m



・設計条件

単位体積重量 コンクリート(鉄筋)

$\gamma_c = 24.50$ kN/m³

・活荷重

群集荷重

$P_{vl} = 3.50$ kN/m²

・断面計算

被り 頂版(上面)

$d' = 10.00$ cm

頂版(下面)

$d' = 10.00$ cm

・コンクリート設計基準強度

$\sigma_{ck} = 24.0$ N/mm²

許容応力度

常時(圧縮)

$\sigma_{ca} = 8.00$ N/mm²

(引張)

$\sigma_{sa} = 160.00$ N/mm²

(剪断)

$\tau_a = 0.39$ N/mm²

頂版の検討

目 次

1. 設計条件	-----
2. 形状寸法図	-----
3. 荷重の組み合わせ	-----
4. 頂版の検討	-----
4.1 荷重	-----
4.2 応力度計算	-----
4.3 断面計算	-----
1) 両端固定端	
2) 中央部	
5. 配筋要領図	

1. 設計条件

頂版部の設計に使用する設計条件は、以下のとおりである。

1) 材料の単位体積重量

コンクリート (鉄筋) $\gamma_c = 24.50 \text{ kN/m}^3$

2) 活荷重

常時 群集荷重 $P_{vl} = 3.50 \text{ kN/m}^2$

3) 鉄筋の被り

頂版(上面) 10.0 cm

頂版(下面) 10.0 cm

4) コンクリート設計基準強度

$\sigma_{ck} = 24.00 \text{ N/mm}^2$

5) 許容応力度

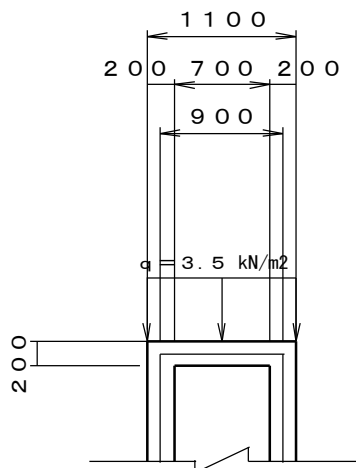
圧縮 $\sigma_{ca} = 8.00 \text{ N/mm}^2$

引張り $\sigma_{sa} = 160.0 \text{ N/mm}^2$

剪断 $\tau_a = 0.39 \text{ N/mm}^2$

2. 形状寸法図

両端固定梁にて解析を行う。



3. 荷重の組合せ

頂版の計算時

荷重組合せ

頂版自重による鉛直荷重

群集等による鉛直荷重

4. 頂版の検討

構造物部材の中心線にて、構造検討を行う。

頂版スパン長

$$B = 0.700 + 1 / 2 * 0.200 * 2 = 0.900 \text{ m}$$

4.1 荷重

1) 自重計算

$$w = 0.200 * 24.50 * 1.000 = 4.900 \text{ kN/m}$$

2) 群集荷重

$$w = 3.50 * 1.000 = 3.500 \text{ kN/m}$$

3) 荷重合計

$$W = 4.900 + 3.500 = 8.400 \text{ kN/m}$$

4.2 応力度計算

両端固定梁

・固定端モーメント

$$M = 1/12 * w * L^2$$

$$M = 1/12 * 8.400 * 0.900^2 = 0.567 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

・中央モーメント

$$M = 1/24 * w * L^2$$

$$M_{\text{max}} = 1/24 * 8.400 * 0.900^2 = 0.284 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

・せん断力

$$S = 1/2 * w * L$$

$$S = 1/2 * 8.400 * 0.900 = 3.780 \text{ kN}$$

4.3 断面計算

1) 両固定端

・応力

$$\text{曲げモーメント} \quad M = 0.567 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{せん断力} \quad S = 3.780 \text{ kN}$$

・断面寸法

$$\text{部材幅} \quad B = 100.00 \text{ cm}$$

$$\text{部材高} \quad H = 20.00 \text{ cm}$$

$$\text{有効高} \quad D = 10.00 \text{ cm}$$

$$\text{かぶり} \quad D' = 10.00 \text{ cm}$$

・鉄筋量

$$D 13 \quad * \quad 4.00 \text{ 本} = 5.07 \text{ cm}^2$$

・断面計算

$$\text{圧縮応力度} \quad \sigma_c = 0.40 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{ca} = 8.00 \text{ N/mm}^2)$$

$$\text{引張応力度} \quad \sigma_s = 12.53 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{sa} = 160.00 \text{ N/mm}^2)$$

$$\text{せん断力応力度} \quad \tau = 0.04 \text{ N/mm}^2 \quad (\tau_a = 0.39 \text{ N/mm}^2)$$

2) 中央部

・応力

$$\text{曲げモーメント} \quad M = 0.284 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad (\text{両端固定梁})$$

・断面寸法

$$\text{部材幅} \quad B = 100.00 \text{ cm}$$

$$\text{部材高} \quad H = 20.00 \text{ cm}$$

$$\text{有効高} \quad D = 10.00 \text{ cm}$$

$$\text{かぶり} \quad D' = 10.00 \text{ cm}$$

・鉄筋量

$$D 13 \quad * \quad 4.00 \text{ 本} = 5.07 \text{ cm}^2$$

・断面計算

両端固定梁の計算結果により検討を行う。

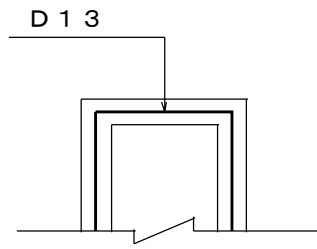
$$\text{圧縮応力度} \quad \sigma_c = 0.20 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{ca} = 8.00 \text{ N/mm}^2)$$

$$\text{引張応力度} \quad \sigma_s = 6.3 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{sa} = 160.0 \text{ N/mm}^2)$$

断面計算

項目	記号	単位	頂版端部		頂版中央部			
曲げモーメント	M	kN・m	0.567		0.284			
せん断力	S	kN	3.780		—			
有効幅	B	cm	100.0		100.0			
全高	H	cm	20.0		20.0			
引張鉄筋被り	d'	cm	10.0		10.0			
鉄筋径*本数	As	mm・本	D	13	4.00	D	13	4.00
鉄筋断面積		cm ²	5.07		5.07			
鉄筋比	P		0.0051		0.0051			
実応力度 (圧縮)	σ_c	N/mm ²	OK	0.40	OK	0.20		
(引張)	σ_s	N/mm ²	OK	12.5	OK	6.3		
(剪断)	τ	N/mm ²	OK	0.04	—			
許容応力度(圧縮)	σ_{ca}	N/mm ²	8.0		8.0			
(引張)	σ_{sa}	N/mm ²	160.0		160.0			
(剪断)	τ_a	N/mm ²	0.39		—			

5. 配筋要領図



- ・頂版端部の主鉄筋径は、 D 13 ピッチは @ 250 とする。
- ・頂版中央部の主鉄筋径は D 13 ピッチは @ 250 とする。
- ・鉄筋被りは、頂版上面は 100 mm 頂版下面は、 100 mm とする。