

プレストレストコンクリート構造物の補修の手引き
 [外ケーブル工法・外ケーブル補強工法] 2023年8月

正誤表 手引き PP. 144~145

誤

6.6.3 曲げ応力度の合成

(1) 耐久性能照査時

	(N/mm ²)	
	上 縁	下 縁
耐久性能照査時	9.4	-3.3
外ケーブル応力度	-0.5	3.9
鉄筋拘束力	-0.2	0.0
合 計	8.7	0.6
制 限 値	14.0 > σ_c > -1.5	
判 定	OK	OK

同様に他の設計断面に対しても照査した結果を以下に示す。

SECT	耐久性能照査時		外ケーブル応力度		合成応力度	
	上 縁	下 縁	上 縁	下 縁	上 縁	下 縁
	a	2.7	5.3	0.0	0.0	2.9
1	5.2	2.8	0.5	2.4	5.4	5.7
b	6.2	1.8	0.3	2.7	6.0	5.3
2	7.4	-0.4	-0.8	5.4	6.1	4.9
3	8.9	-2.9	-0.8	5.4	7.6	2.5
4	9.9	-4.3	-0.8	5.4	8.5	1.1
5	9.4	-3.3	-0.5	3.9	8.9	0.7
制 限 値					14.0 > σ_c > -1.5	
判 定					OK	OK

注) 上記の合成応力に加え、外ケーブル緊張直後の下縁圧縮応力も照査が必要となる場合もあるので注意する。

正

6.6.3 曲げ応力度の合成

(1) 耐久性能照査時

(N/mm ²)		
	上 縁	下 縁
耐久性能照査時	9.4	-3.3
外ケーブル応力度	-0.5	3.9
鉄筋拘束力	-0.2	0.0
合 計	8.7	0.6
制 限 値	$14.0 > \sigma_c > -1.5$	
判 定	OK	OK

同様に他の設計断面に対しても照査した結果を以下に示す。

G1 桁

(N/mm²)

SECT	耐久性能照査時		鉄筋拘束		外ケーブル応力度		合成応力度	
	上 縁	下 縁	上 縁	下 縁	上 縁	下 縁	上 縁	下 縁
a	2.7	5.3	-0.2	0.0	0.0	0.0	2.5	5.3
1	5.2	2.8			0.5	2.4	5.5	5.2
b	6.2	1.8			0.3	2.7	6.3	4.5
2	7.4	-0.4			-0.8	5.4	6.4	5.0
3	8.9	-2.9			-0.8	5.4	7.9	2.5
4	9.9	-4.3			-0.8	5.4	8.9	1.1
5	9.4	-3.3			-0.5	3.9	8.7	0.6
制 限 値							$14.0 > \sigma_c > -1.5$	
判 定							OK	OK

注) 上記の合成応力に加え、外ケーブル緊張直後の下縁圧縮応力も照査が必要となる場合もあるので注意する。

誤

(8) 桁と定着部との接合部に配置する鉄筋の検討

外ケーブルの緊張力を受ける定着部と主桁の接合部が下記を満足するように、主桁ウェブを貫通するずれ止め鉄筋を配置する。必要なずれ止め鉄筋量（鉄筋比）は下式のとおりである。なお、ずれ止め鉄筋量算出の際に作用する緊張力は、外ケーブルの引張強度とする。

$$p = \frac{\tau'_b}{0.55 \cdot \sqrt{\sigma_{sy} \cdot \sigma_{ck}}} \quad \text{かつ} \quad 0.2\%$$

p : 接合面の面積に対するずれ止め鉄筋比

τ'_b : 接合面のコンクリートに生じるせん断応力度で下式より算出する

$$\tau'_b = \frac{S}{a \cdot b}$$

S : 定着装置に作用する外ケーブル緊張力

a : 定着装置の桁高方向寸法

b : 定着装置の橋軸方向寸法

σ_{sy} : 鉄筋の降伏強度の特性値 (=345N/mm²)

σ_{ck} : 主桁または定着部コンクリートのうち設計基準強度の低いほうの値

定着部に使用するコンクリート強度を主桁と同様の 40 N/mm² とすると、

$$\tau'_b = \frac{714 \times 10^3}{900 \times 1500} = 0.53 \text{ N/mm}^2$$

$$0.0082 = 0.82\% > 0.2\%$$

$$p = \frac{0.53}{0.55 \times \sqrt{345 \times 40}} = 0.008\% < 0.2\%$$

説明の見直し

よって、必要鉄筋比は $p=0.2\%$ となり、必要鉄筋量 A_s は下記の値となる。

$$A_s = 0.2 \times 900 \times 1500 \times 10^{-2} = 2700 \text{ mm}^2$$

$$\text{配筋 D16} - 18 \text{ 本} = 198.6 \times 18 = 3574.8 \text{ mm}^2 > A_s = 2700 \text{ mm}^2$$

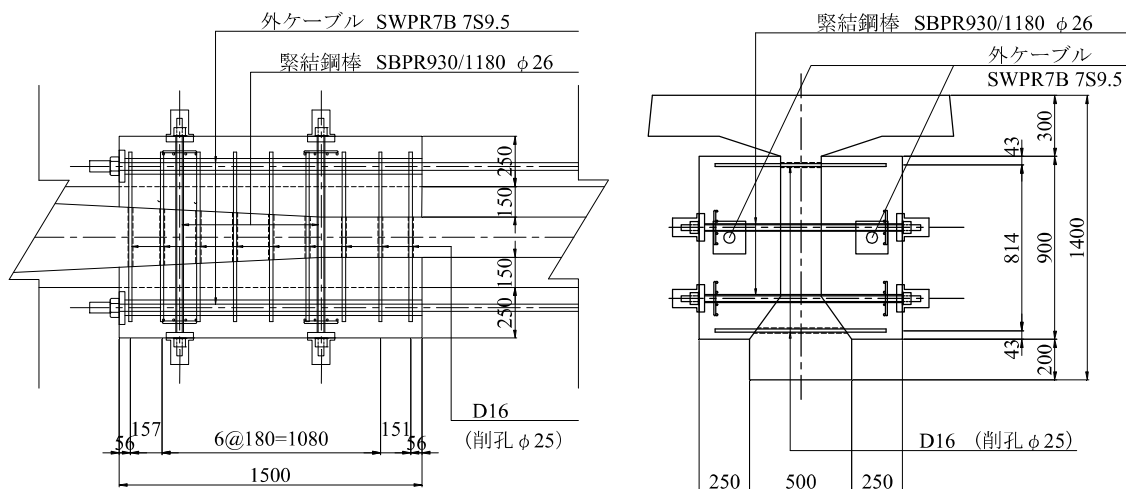


図 6.7.9 桁と定着装置との接合部に配置するずれ止め鉄筋

(8) 桁と定着部との接合部に配置する鉄筋の検討

1) ずれ止め鉄筋量の算出

外ケーブルの緊張力を受ける定着部と主桁の接合部が下記を満足するように、主桁ウェブを貫通するずれ止め鉄筋を配置する。必要なずれ止め鉄筋量（鉄筋比）は下式のとおりである。なお、ずれ止め鉄筋量算出の際に作用する緊張力は、外ケーブルの引張強度とする。

$$p = \frac{\tau'_b}{0.55 \cdot \sqrt{\sigma_{sy} \cdot \sigma_{ck}}} \quad \text{かつ} \quad 0.2\%$$

p : 接合面の面積に対するずれ止め鉄筋比

τ'_b : 接合面のコンクリートに生じるせん断応力度で下式より算出する

$$\tau'_b = \frac{S}{a \cdot b}$$

S : 定着装置に作用する外ケーブル緊張力

a : 定着装置の桁高方向寸法

b : 定着装置の橋軸方向寸法

σ_{sy} : 鉄筋の降伏強度の特性値 (=345N/mm²)

σ_{ck} : 主桁または定着部コンクリートのうち設計基準強度の低いほうの値

定着部に使用するコンクリート強度を主桁と同様の 40 N/mm² とすると、

$$\tau'_b = \frac{714 \times 10^3}{900 \times 1500} = 0.53 \text{ N/mm}^2$$

$$p = \frac{0.53}{0.55 \times \sqrt{345 \times 40}} = 0.0082 = 0.82\% > 0.2\%$$

2) 必要なずれ止め鉄筋が配置できない場合の検討

桁と定着部の接合部に鉄筋比 $p=0.82\%$ の鉄筋を貫通配置させることは、既設鋼材との取り合い
上、本事例では不可であった。このため、「3.6.2 定着部の設計方法」(4)解説「なお、外ケーブ
ルの引張強度に相当する荷重が作用した際にも浮き上がりが生じないように限界状態 1 に留める
場合はずれ止め鉄筋を配置しなくてよい。」に従い検討を行う。

・浮き上がりの照査

浮き上がりの照査に使用する荷重として外ケーブルの引張強度を用い、応力度を算出する。

なお、緊結用 PC 鋼棒による応力度は 151 頁と同じ。

鉛直成分による応力度

$$\sigma_{2v} = \frac{6 \cdot T \cdot L \cdot \sin\theta}{a^2 \cdot b} = \frac{6 \times 714 \times 1000 \times 250 \times \sin(4^\circ 16' 04'')}{900^2 \times 1500} = 0.07 \text{ N/mm}^2$$

水平成分による応力度

$$\sigma_{2h} = \frac{6 \cdot T \cdot L \cdot \cos\theta}{a \cdot b^2} = \frac{6 \times 714 \times 1000 \times 250 \times \cos(4^\circ 16' 04'')}{900 \times 1500^2} = 0.52 \text{ N/mm}^2$$

T : 外ケーブルの引張強度に相当する荷重 = 714 kN

L : 外ケーブルの偏心量 = 250 mm

θ : 外ケーブルの鉛直方向の傾斜角 = $4^{\circ} 16' 4''$

a : 定着装置の桁高方向寸法 = 900 mm

b : 定着装置の橋軸方向寸法 = 1 500 mm

σ_{2v} : 外ケーブルの引張強度に相当する荷重における垂直成分による応力度

σ_{2h} : 外ケーブルの引張強度に相当する荷重における水平成分による応力度

A点での合成応力度 σ_a は、緊結用 PC 鋼棒による応力度が変わらないため (151 頁参照),

$$\sigma_a = \sigma_1 \cdot \gamma_p \cdot \gamma_q - \sigma_{2v} \cdot \gamma_p \cdot \gamma_q - \sigma_{2h} \cdot \gamma_p \cdot \gamma_q$$

$$= 0.91 \times 1.00 \times 1.05 - 0.07 \times 1.00 \times 1.05 - 0.52 \times 1.00 \times 1.05 = 0.34 \text{ N/mm}^2 > 0.0 \text{ N/mm}^2$$

3) 接合部に配置する鉄筋量の決定

2)の検討より、外ケーブルの引張強度に相当する荷重が作用した際にも浮き上がりが生じないため、接合部には必要なずれ止め鉄筋量を配置する必要がない。一方、接合部には最小鉄筋量を配置する必要がある。よって、必要鉄筋比は $p=0.2\%$ となり、必要鉄筋量 A_s は下記の値となる。

$$A_s = 0.2 \times 900 \times 1500 \times 10^{-2} = 2700 \text{ mm}^2$$

$$\text{配筋 D16} - 18 \text{ 本} = 198.6 \times 18 = 3574.8 \text{ mm}^2 > A_s = 2700 \text{ mm}^2$$

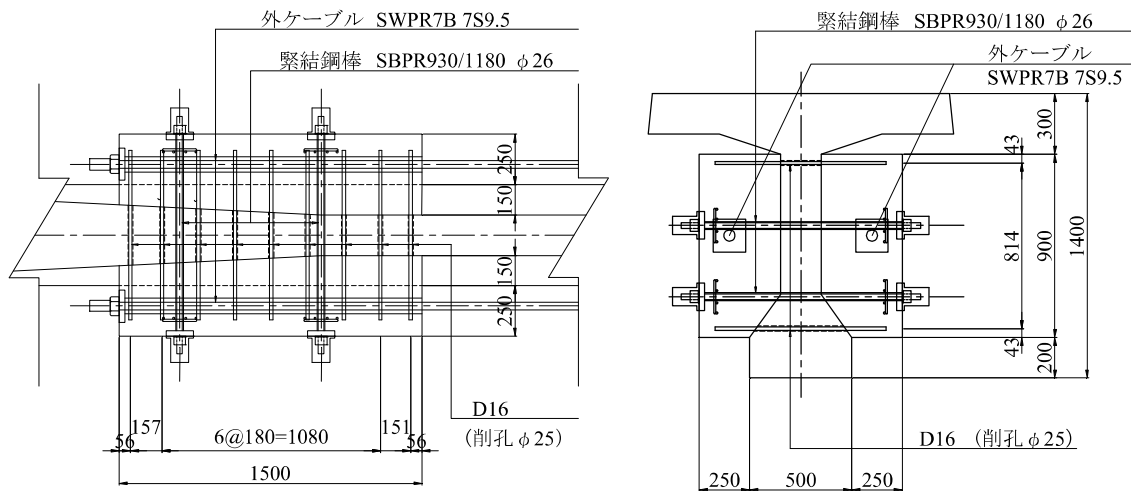


図 6.7.9 桁と定着装置との接合部に配置するずれ止め鉄筋