

三井建設(株) 正会員 阿部 忠司
三井建設(株) 〇正会員 木村 庸

1. はじめに

PCタンク側壁のフープ力は、全断面が設計断面であり、又、緊張材の角度変化が大きいので、緊張力の摩擦による損失が大きい。従って、緊張力の導入は、PC橋梁などでおこなわれている緊張管理とは違った方法が必要です。

ここでは、PCタンクの緊張力の設計方法と、その意図に合った緊張管理の一方法について述べる。又、陸体にもめた、ストレンゲジでの測定結果を報告する。

2. 緊張力の設計と施工方法

図-1は、PCタンクの緊張力の一般的な設計方法です。緊張材の緊張力の最大値は、「PC設計施工指針」の3つの許容値を常に満足するようにしている。緊張端の緊張力の引きもせし作業によって、最も経済的な緊張力分布になるようにしている。

設計緊張力は、緊張力分布 $P_1-P_2-P_3$ の平均緊張力としている。

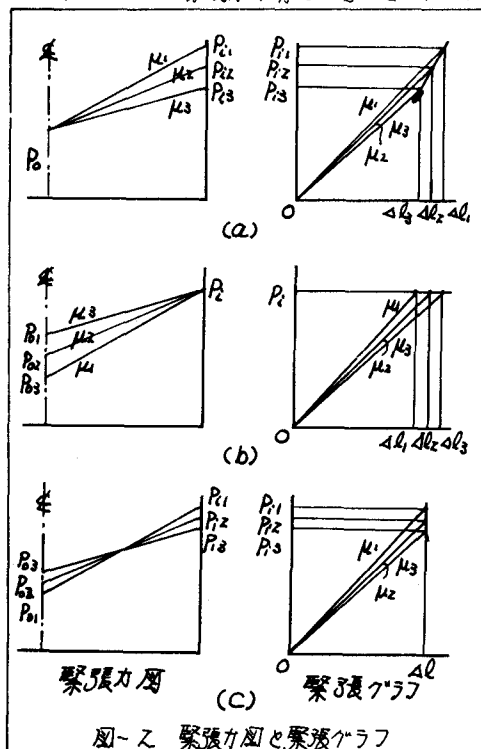


図-2 緊張力図と緊張グラフ

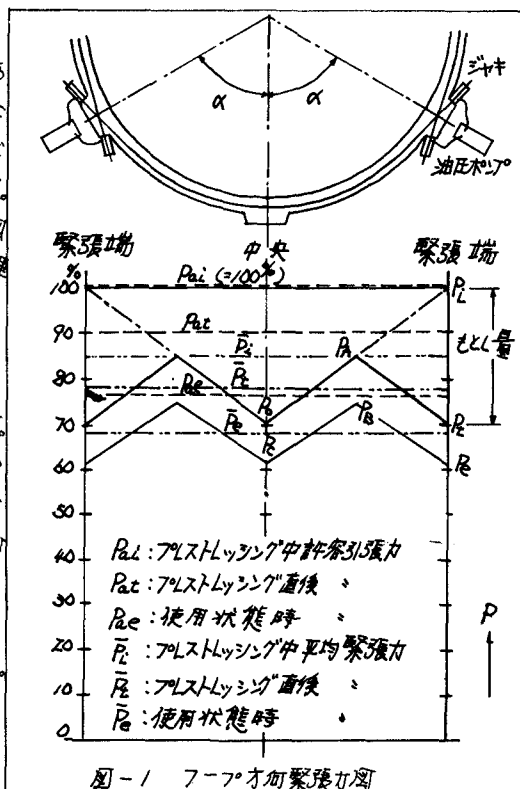


図-1 フープ力緊張力図

図-2は、緊張力図と緊張グラフの基本的な関係図です。(a)は緊張材の中央部の緊張力 P_0 を一定にする場合で、PC橋梁ではこの方法を採用している。(b)は、緊張端の緊張力 P_0 を一定にする場合で、PCタンクではこの方法が最適です。(c)は、緊張圧周の緊張力の平均値を一定にする方法で、このとき伸び量は一定になる。これは、片引きのときなどに採用されている。

平均緊張力は伸び量に比例する。このことを利用して、PCタンクの緊張力の導入を管理する。又、引きもせし作業による平均緊張力の減少も、このときも伸び量に比例する。

$$\bar{P} = \frac{A_p E_p}{L} (\Delta L - \Delta L') \quad \text{----- (1)}$$

L : 緊張材の長さ、 ΔL : 最終緊張時の伸び量
 $\Delta L'$: もどき量、 A_p, E_p : 緊張材の断面積とヤング係数
 $\bar{P}$: 緊張材のその緊張圧周での定着直後の平均緊張力

3. PCタンクにおける緊張管理.

PC橋梁では緊張材の中央部の緊張力 P_0 を正確に導入するために緊張管理をおこなうが、PCタンクでは、緊張材の平均緊張力 $\bar{P}$ を導入されるようにおこなう。それには、図-2 (b)の方法が最も簡単で正確にできる。又、PCタンクでは、緊張材の配置(長さ、角度変化)、及び導入力の種類が少ないので、伸び量のゲージより管理図を作ればよい。

図-2 (c)の方法は、常に平均緊張力は同一になるが、実際には、ヤング係数のばらつきによってばらつく。又、この平均緊張力のばらつきは、緊張材の緊張力には現われないので、正確な緊張管理はむずかしい。

図-2 (b)では、実際の平均緊張力は摩擦係数 μ によってばらつくが、このばらつきは、伸び量とは現われるので、伸び量の管理図を作つて緊張管理をおこなえばよい。

4. 緊張管理方法.

試験緊張より、見かけの摩擦係数 μ と、ヤング係数 E_p を決定する。必要な平均緊張力 $\bar{P}$ を導入する場合には、そのときのジャッキマノメーターによる緊張力 P_0 と、伸び量 Δl は、次式になる。

$$P_0 = \frac{1}{K} (\bar{P} + A_p E_p \Delta l) \quad \text{--- (2)}$$

$$\Delta l = \frac{l}{A_p E_p} \bar{P} + \Delta l' \quad \text{--- (3)}$$

$$K = \frac{1}{1 + r} \left\{ \frac{1 - e^{-\mu n l_2}}{\mu n} + \frac{e^{-\mu n l_2} (1 - e^{-\mu (\alpha + n l_1)})}{\mu (\alpha + n l_1)} l_1 \right\}$$

図-3より、 $\Delta l'$: もと伸び量 $n = \lambda / \mu$

r : ジャッキの内部摩擦。

この緊張力 P_0 のときの伸び量 Δl のゲージより管理図を作る。次に引きもとしをする。これはアムカーポールヒュッテの周 $R \Delta l_2$ の寸法周をあげておいて、ジャッキをゆるめる。

$$\Delta l_2 = \Delta l' - \Delta l_3 \quad \text{--- (4)}$$

Δl_3 は、定着金具のセット量で、MDCI法や、SEEEI法では $\Delta l_3 = 1 \text{ mm}$ 程度です。MDCI法や、SEEEI法は、このもとし量を自由にかつ正確に管理できるので、PCタンクは最適な工法です。

5 おわりに

図-4は、上記の管理方法でおこなったPCタンクの測定結果です。ほぼ満足の結果がえられた。

参考文献 橋田敏久、斎藤 昇、共著、PC橋のアムストロッシングと設計施工

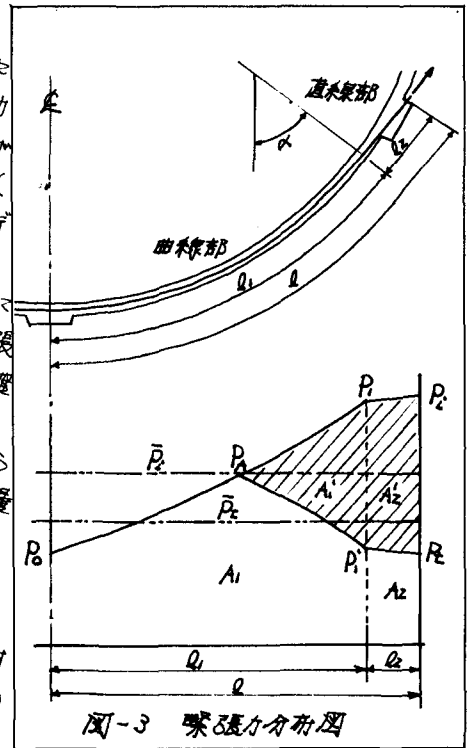


図-3 緊張力分布図

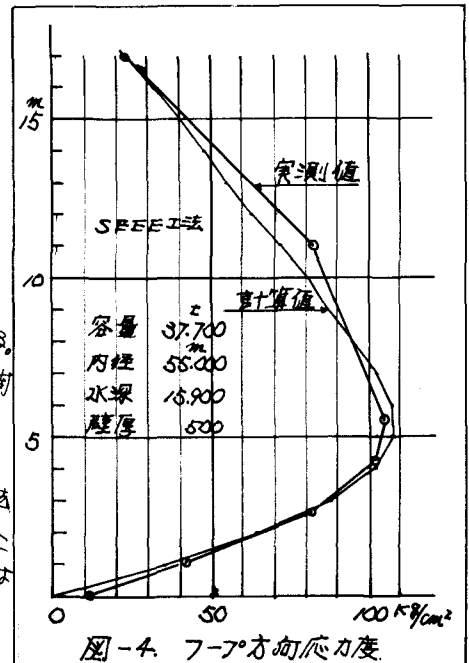


図-4 フープ応力変位度