

アンボンドPCストランドの摩擦係数

住友電気工業 正会員 ○赤崎重雄
柴崎 弘

1. まえがき

アンボンドPCストランドの摩擦係数は、サイズ、配置方法によって変わるものと考えられ、設計に一定値を用いることに疑問があった。それを明らかにするために、アンボンドPCストランドを種々の条件に配置し、その摩擦係数を測定した。この結果によれば、アンボンドPCストランドのサイズ、配置方法、あるいは支持間隔の違いなどが、摩擦係数に大きく影響することが明らかになり、設計に必要なデータを得ることができた。

2. 試験に使用したアンボンドPCストランドの種類

アンボンドPCストランドは、ストランドの周囲に防錆、潤滑剤としてグリースを塗布し、更にポリエチレンをストランドから適当な隙間を置いて被覆したものである。試験に使用した種類は、7本よりストランド $\phi 12.7\text{mm}$ 、19本よりストランド $\phi 17.8\text{mm}$ 、 $\phi 19.3\text{mm}$ 、 $\phi 21.8\text{mm}$ である。

3. PCストランドの配置

ストランドの配置方法は、次の3種類とし、図-1～3に示す。

- (i) 直線配置 PCストランドがたるまないように、予め鉄筋を直線に配置しておき、それに沿わせる。
- (ii) 曲線配置 15° および 30° の曲げ上げ配置とする。
- (iii) 波打配置 ストランドの自重による波打の影響をみるために支持台の間隔を変える。



図-1 直線配置



図-2 曲線配置

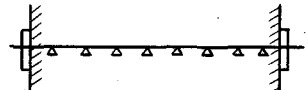


図-3 波打配置

4. 摩擦係数の測定方法

測定方法の概略は、図-4に示す通りである。

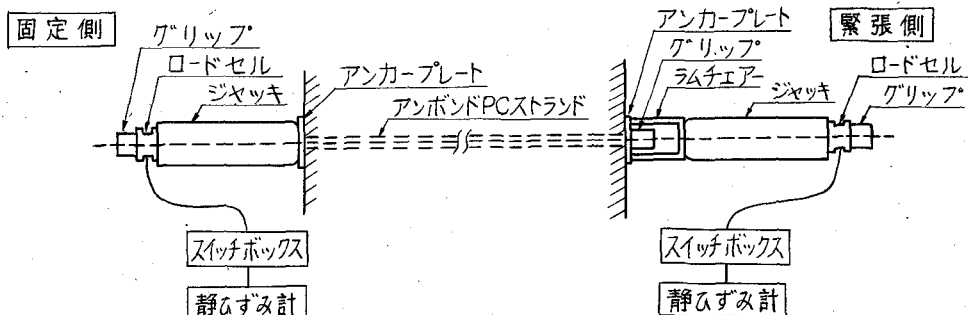


図-4 測定方法の概略図

摩擦係数の計算式は次式によつた。

$$P_i = P_o (1 - \lambda \ell - \mu \alpha)$$

P_o : 緊張側荷重 (kg)

P_i : 固定側荷重 (kg)

λ : スtrand 1m 当りの摩擦係数 (1/m)

ℓ : 長さ (m)

μ : 単位角当りの摩擦係数 (1/Rad)

α : 曲げ角度 (Rad)

直線配置、波打配置の場合には、 $\alpha = 0$ なので入は

$$\lambda = \frac{P_o - P_i}{P_o \cdot \ell} \quad \text{より算出する。}$$

曲線配置の場合には、直線配置から得られた入を用い μ は

$$\mu = \frac{1 - \frac{P_i}{P_o} - \lambda \ell}{\alpha} \quad \text{より算出する。}$$

5. 摩擦係数測定結果と考察：

緊張側荷重と固定側荷重および摩擦係数などを、表-1 に示す。

表-1 測定結果

サイズ (mm)	配置方法	支持台間隔 (cm)	長さ (m)	緊張側荷重 (kg)	固定側荷重 (kg)	入または(μ) 1/mまたは(1/Rad)	備 考
12.7	直 線	—	29.035	14280	11550	0.0066	
	波 打	40	29.035	14260	11400	0.0069	
	波 打	80	29.035	14270	11250	0.0073	
17.8	直 線	—	29.035	29660	25960	0.0043	
19.3	直 線	—	29.035	34610	31600	0.0030	
21.8	直 線	—	29.035	45060	41000	0.0031	
	波 打	80	28.990	45050	40870	0.0032	
	波 打	120	28.990	45120	38320	0.0052	
	波 打	160	28.990	45060	37740	0.0056	
	曲 線	—	29.226	45060	39130	(0.08)	$\lambda=0.003$ として計算
	曲 線	—	29.470	45080	35840	(0.11)	$\lambda=0.003$ として計算

この試験結果をまとめると次のようになる。

- サイズが大きくなると摩擦係数入は小さくなり、支持台間隔が長くなると摩擦係数は大きくなるという傾向が認められる。
- 支持台間隔を短かくして摩擦係数の減少を図れば、中12.7mmは0.007、中17.8mmは0.004、中19.3mmおよび中21.8mmは0.003程度にまで小さくすることができる。
- 支持台間隔は最大80cmまでにすべきで、それ以下ではほぼ最小の摩擦係数にすることができる。
- 中21.8mmの曲線配置における摩擦係数 μ は0.1程度である。これはグリースの潤滑剤としての効果があらわれているものと考えられる。