

PC 鋼線のクリープによる緊張応力の減退率について

(二 報)

松 井 時 治

1. 緒 言

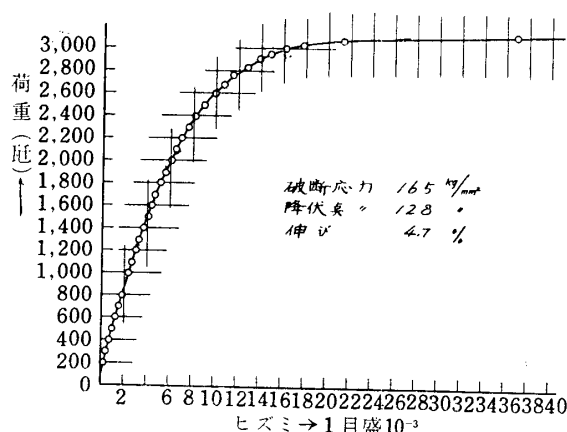
PS コンクリートにおける PC 鋼線のクリープによる緊張応力の減退率測定の結果を昭和32年12月山口大学工学部学報1号に記載したが $\phi 5\text{mm}$ の鋼線については当時測定出来なかったため昭和34年3月に PC 鋼線 $\phi 5\text{mm}$ 及び $\phi 2.9\text{mm}$ を新しく入手して再測定し合せて緊張応力の減退曲線から実験式を求めて見た。

2. 実験装置

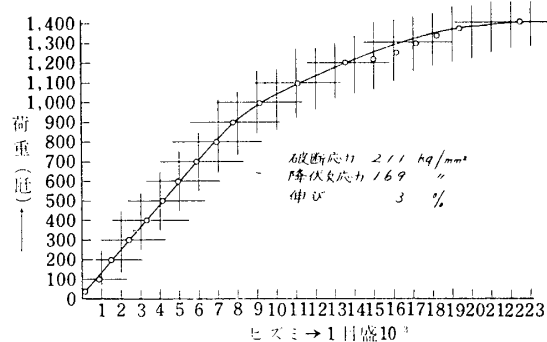
長さ6mのプレテンションベンチの一部(長さ2.30m)を利用したもので前回の実験装置は距離6mで測定したが今回は距離を縮めたものでループ荷重検定器(容量10トン)、コンパレーター等を準備したことは前回実験と同様であるが今回は鋼線緊張用として能力5トンの自動車用スクリーチャッキを使用した。鋼線の握み装置は取付け及び取外しに簡単で便利な筆者考案による刃形のある挟み込み装置を用いた。

3. 実験結果

使用した PC 鋼線は住友伊丹製作所製のもので $\phi 5\text{mm}$ 及び $\phi 2.9\text{mm}$ に対する強度試験の結果は荷重—ヒズミ曲線図として図—1及び図—2に示した通りである。図—2中測点が一部曲線からそれているのは測定の誤りであったと思う。



図—1 $\phi 5\text{mm}$ PC 鋼線
荷重—ヒズミ曲線



図—2 $\phi 2.9\text{mm}$ PC 鋼線
荷重—ヒズミ曲線

クリープ測定の場合鋼線に最初に仕掛けた緊張応力は $\phi 5\text{mm}$ 鋼線では 108.95kg/mm^2 とし $\phi 2.9\text{mm}$ 鋼線では 150.09kg/mm^2 とした。経過時間に対する緊張応力の減退率は図—3及び図—4に示す通りである。

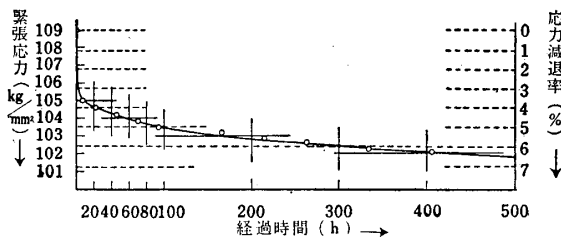


図-3 φ5mm PC鋼線のクリープによる緊張応力逓減曲線

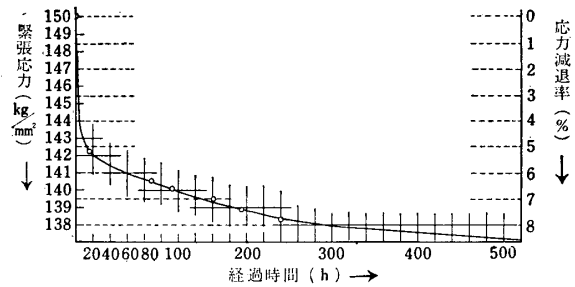


図-4 φ2.9mm PC鋼線のクリープによる緊張応力逓減曲線

今クリープによる緊張応力と経過時間における逓減曲線を次の緊張応力 (σ_P kg/mm²) と経過時間 (T h) の関係式で表わされるものとする。

$$\sigma_P = \alpha T^{-\beta}$$

α, β は未知常数であるから平均法によって α, β を求めると

PC 鋼線 φ5mm について

$$\sigma_P = 107.43 T^{-0.00839} \dots\dots\dots(1)$$

同 φ2.9mm について

$$\sigma_P = 148.49 T^{-0.01274} \dots\dots\dots(2)$$

となる。今 φ5mm の場合について観測値と実験式(1)との誤差を調べて見ると表-1でわかるように殆ど無視出来る程度のものである。

表 - 1

実 験 値		log t	log σ_P	誤 差	
経過時間 t (h)	緊張応力 σ_P (kg/mm ²)			実験式より σ_{Pc} (kg/mm ²)	(kg/mm ²)
0	108.95				
7	105.02	0.84510	2.02127	105.69	+0.67
22	104.63	1.34242	2.01965	104.68	+0.05
46	104.23	1.66276	2.01799	104.03	-0.20
70	103.84	1.84510	2.01637	103.67	-0.17
94	103.44	1.97313	2.01465	103.41	-0.03
166	103.24	2.22011	2.01385	102.92	-0.32
214	102.85	2.33041	2.01221	102.70	-0.15
262	102.65	2.41830	2.01136	102.53	-0.12
334	102.25	2.52375	2.00967	102.31	+0.06
406	102.05	2.60853	2.00882	102.15	+0.10
502	101.85	2.70070	2.00796	101.97	+0.12

は固定されその距離が不変である。この場合のクリープ測定ではかかる状態から経過時間と共に漸次緊張応力が減退するのでそのヒズミを測定する必要があるが筆者はまだかかる特殊な試験機を知らない。図-3 φ5mm 鋼線の場合から500時間後における応力の減退率は6.5%である。又最初鋼線に仕掛けた時の緊張応力 109kg/mm² に対するヒズミは0.0067 (観測値) であるから弾性限界内にあると考えればこの鋼線がクリープによって生じたヒズミは $0.0067 \times 0.065 \approx 0.00043$ となる理である。クリープによるヒズミは精度1ミクロンのコンパレータでは最初20時間位は伸びを読み取ることが出来たが最後まで続けることは不可能なることが判

た。筆者は鋼線緊張装置に取付けられた荷重検定器によって直接荷重の変化を測定したものである。鋼線に対する緊張応力の遞減曲線も実際はもっと滑かな曲線になるものと信ずるが自動記録装置でないから止むをえない。一定長さに緊張された鋼線のクリープについては横振動の周波数の測定から鋼線の張力を求めることも出来るが装置の点で簡単には採用出来ない。筆者の実験装置は精度は充分ならずとしても PS コンクリート施行中の条件に合致していること及び装置が簡単であり鋼線の緊張応力の減退を直接知ることが出来る点で実用向と言えよう。クリープの影響も1000時間位で全く安定すると言う。残念ながら安定するまで測定することは出来なかった。求めた実験式も鋼線の強度及び緊張応力の異なることによって変るは勿論であるが鋼線のクリープによる応力の減退を知るのに参考となれば幸いである。

参 考 文 献

猪股俊司：プレストレストコンクリートパンフレット第24号 昭和27年9月
土木学会：プレストレストコンクリート設計施行指針 1955年

正 誤

本報告一報（学報第9巻第1号，33頁）における荷重—ひずみ曲線図—1及び図—2のひずみは1目盛 10^{-3} に訂正する。