

ポストテンショニング矩形ばりの荷重実験について

加賀美一二三, 松井 時治, 長谷川 博

緒 言

ポストテンショニング矩形ばり供試体を作製し、プレストレス導入後のひずみの測定、荷重実験に当たっての繰返各荷重段階におけるひずみ測定、荷重—撓みの関係などについて述べ、その破壊荷重については既報⁴⁾の式により照査計算をなし、この場合も式値が実験値とよく一致することを述べたものである。

1. 供試体の製作

(1) 供試体材料

PC鋼線は既報⁵⁾⁶⁾のプレテンショニングばりに使用したと同様の径2.9mmのもの、すなわち破壊強度201.5kg/mm²、伸び3.5%のものである。

コンクリートは早強ポルトランドセメントを用い、示方配合は表—1のごとくである。

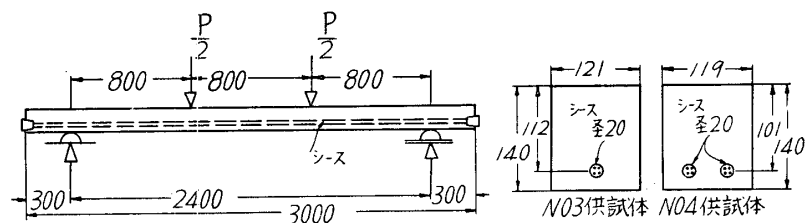
表 — 1

砕石粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプ量 (cm)	単位水量 W (kg)	単位セメント量 c (kg)	水セメント比 w/c (%)	細骨材率 s/a (%)	単位細骨材量 S (kg)	単位粗骨材量 G (kg)
15	0	162	450	36	34.2	693	1376

コンクリートの破壊強度は、ポストテンションばりであるからプレストレス導入日を適宜に選んだので、各供試体の値は夫々平均値が407, 357, 373, 451kg/cm²であった。

(2) はり供試体

供試体は側面図は図—1, a, 断面図は図—1, bのごとくにて、ひずみ測定用ゲージK—8(共和無線)を供試体中央側面に貼った。



図—1, a 供試体の側面図

図—1, b 供試体の断面図

供試体作製には鋼製底版にて側面は木製型枠とし、打込みには外部バイブレイターを使用、打込み後3日目に型枠除去、コンクリートが適当の強度に達したときプレストレスを導入、その後水セメント比36%の普通ポルトランドセメントペーストをグラウトミキサーにて作り、約5分程度にて圧入して仕上げた。

破壊試験は作製後5~10週の間の実験した。写真—1はグラウトの状態、写真—2は注入終了

後の状態である。

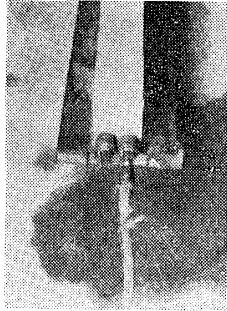


写真-1 グラウトの状態

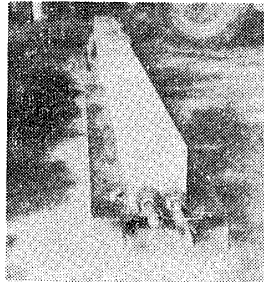


写真-2 注入後の状態

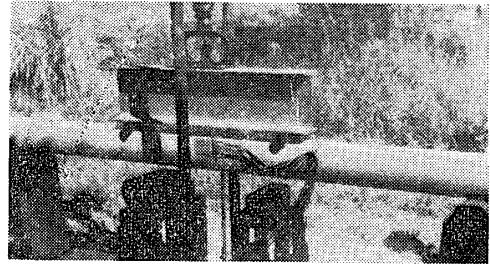


写真-3 荷重状態

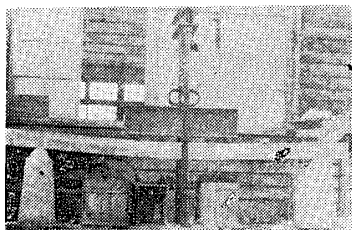


写真-4 撓みの状態

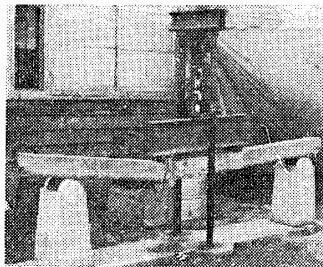


写真-5 破壊の状態

2. 荷 重 実 験

図-1のごとくはりスパン長さは2.40m、3等分点荷重法にて破壊実験を実施した。これを写真にて示すと、写真-3は試験に当たりの荷重状態、写真-4は荷重が大となったときのはり撓みの状態、写真-5は破壊の状態である。

3. 実 験 結 果

供試体 No. 1, 2, 3は直径2cmのシース内にPC鋼線2.9mm 4本挿入プレストレスを導入したが、プレストレスは各供試体とも3本が有効に働き、No. 2, 3の導入不可のPC鋼線はほとんど直線位置を保ったので、グラウト後破壊試験に当たっては有効に働いたものと認められた。No. 4供試体は図-1, bの右図のごとく、2本のシースを用い、各シースにPC鋼線4本挿入したが、この場合はプレストレスの導入が全部有効に働くようなしえた。各PC鋼線1本の導入プレストレスは緊張力1tによった。No. 1, 2, 3はほとんど同様の結果を示すので、以下にNo. 3とNo. 4の供試体についての実験結果を述べることにする。

(1) No. 3 供試体の実験結果

導入プレストレスによるひずみ様相；～図-2のように約22分にて第4本目のプレストレス導入を終了しえたが、PC鋼線の端の余長切断のとき1本がスリップした。そして52分程度にて一応導入プレストレスによるひずみ分布様相は落ついた。

曲げひずみ様相；～図-3のように負荷に当たり、0.6, 0.8までに2回繰返し負荷し、第3回は破壊までいたらしめたもので、ひずみ分布様相は放物線状分布であることがわかる。

合成ひずみ様相；～この場合導入プレストレスの影響が加味されるが、図-3と同様ひずみ分布様相は放物線状分布であることがわかる。

撓み測定結果；～図-5にてみるように0.8t位置以後はほとんど塑性領域に入ったことがわかるが、また図-4にてこの位置にてはり下部のゲージは測定できなくなっていることよりも立

証できる。

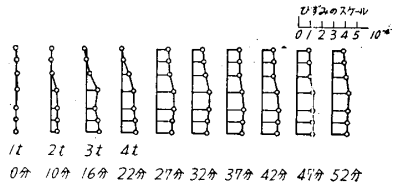


図-2 導入プレストレスによるひずみ様相

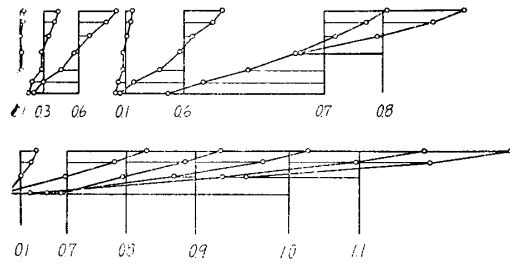


図-3 曲げひずみ様相

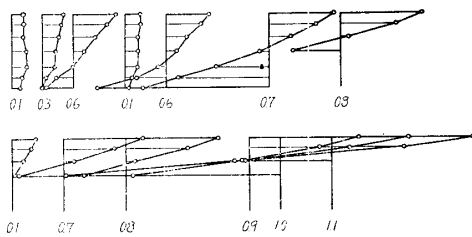


図-4 合成ひずみ様相

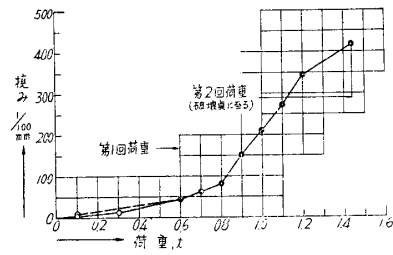


図-5 荷重と撓みとの関係

(2) No. 4 供試体の実験結果

導入プレストレスによるひずみ様相；～図-6のごとくはり下側の導入プレストレスが前供試体の場合より大きくなったので、そのストレインがはり上縁側において引張ひずみとなった。この場合ははりの両側面の各々のひずみ分布を図-6の下部に示し、この平均値が図-6の上部図

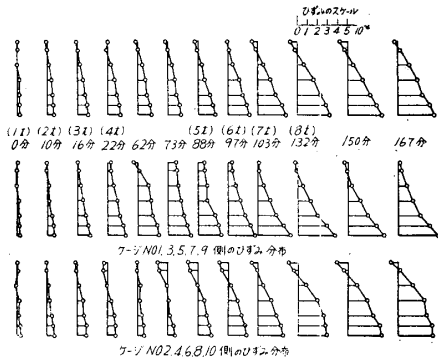


図-6 導入プレストレスによるひずみ様相

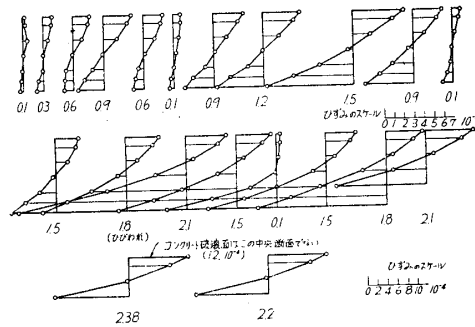


図-7 曲げひずみ様相

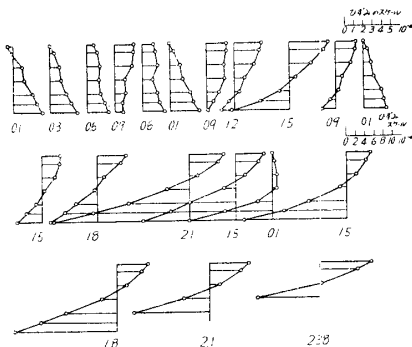


図-8 合成ひずみ様相

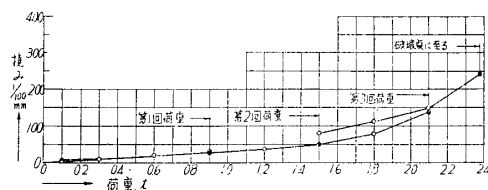


図-9 撓みの様相

表 3

供試体 番号	b in	d in	A_p in ²	P_p	σ_{pu} psi	σ_{cy} psi	γ_y	M_u in lb	M計 ft.kp	M実 ft.kp	M実 M計	M実 M計(ACI)
B 2	6.16	9.53	0.116	0.00198	246000	5420	45.4	257500	21.5	21.9	1.02	1.06
3	6.00	9.62	0.058	0.00101	246000	3760	65.5	133000	11.1	11.3	1.02	1.01
4	6.10	9.19	0.232	0.00413	246000	3440	71.6	438000	36.5	33.3	0.91	0.99
5	6.10	9.33	0.249	0.00437	248000	5650	43.9	520000	43.3	41.0	0.95	1.03
6	6.06	8.12	0.342	0.00695	248000	2950	84.1	470000	39.1	37.6	0.96	0.99
B 7	6.13	8.09	0.467	0.00942	248000	5910	42.0	735000	61.2	53.8	0.88	0.97
8	6.13	7.99	0.467	0.00953	248000	3280	57.5	570000	47.5	49.5	1.04	1.10
9	6.06	9.23	0.234	0.00418	240000	6330	37.9	474000	39.5	35.2	0.89	0.98
10	6.06	9.01	0.059	0.00107	240000	3530	68.0	121000	10.1	9.80	0.97	0.96
11	6.06	9.21	0.234	0.00419	240000	3910	61.4	445000	37.1	34.8	0.94	1.03

則が成立しないこと、従ってこの原則に基づいて誘導した著者の式にて照査計算した結果、ポストテンショニングばかりにおいてもよい一致をみたことを述べたものである。

参 考 文 献

- 1) 著者, 土木学会論文集, 第19号, 1954
- 2) 著者, 土木学会論文集, 第29号, 1955
- 3) 著者, 材料試験, 第6巻, 第4号, 1955
- 4) 著者, セメント技術年報, 1957
- 5) 著者, 山口大学工学部学報, 第10巻第1号, 1959
- 6) 著者, 山口大学工学部学報, 第11巻第1号, 1960
- 7) D.F. Billet and J.H. Appleton, No. 10, Vol. 25, ACI, 1954