

I-13 プレストレスト コンクリート桁の斜引張ひびわれ強度

早稲田大学 正負 神 山 一

プレテンション方式によって製作したプレストレスト コンクリート桁の斜引張ひびわれ荷重を測定するために次の諸条件を考慮して載荷試験を行った。

(1) セン断スパンの長さとはり高との比, (2) 支点および荷重点圧力の影響, (3) 部材端から支点までの距離とP C鋼線伝達長さとの関係を考慮して桁の載荷方法を定めた。本実験では長方形断面, I形断面共に桁高を30 cm., 桁長さ180~280 cm.とし, セン断スパンと桁高との比は2以上になるようにした。この載荷条件によって(2)の影響は無視し得るほど小さくなり, ほほ最小斜引張ひびわれ強度に近い値が得られる。部材端から支点までの距離はP C鋼線の伝達長さか30~35 cm.($\phi 29$ mm.)であるので15~20 cm.とした。このとき支点上のプレストレスは桁中央の約80%である。この状態で載荷試験中にP C鋼線の滑動は認められなかった。これらの載荷条件は予備実験の結果および仁杉博士, P. M. Ferguson, J. N. Thompson, A. P. Clarkeなどの研究を参考にして定めたものである。

斜引張ひびわれ荷重の定義。曲げ引張ひびわれ荷重のように定義がはっきりしないために研究者によって判断がまちがい, 数値的には相當にちがった結果になる。普通, ひびわれの発生によってコンクリートの応力に redistribution を生ぜしめるとき, このひびわれが発生したときの荷重を斜引張ひびわれ荷重とする。この実験では最も常識的に腹部に支点と荷重点に向って発達するひびわれが発生したときの荷重を斜引張ひびわれ荷重とした。斜引張ひびわれの特徴を図-1 に示した。

実験結果。プレストレスト コンクリート設計施工指針の方法によって斜引張ひびわれ荷重における断面図心の斜引張応力度を求め, これを斜引張ひびわれ強度とした。

断面形状寸法が同一であれば図心のプレストレスが変化しても斜引張ひびわれ強度は顕著に変わらない。表-1の値は実験値の偏差を考慮すれば顕著な差は認められない。

セン断スパンと桁高との比によって斜引張ひびわれ強度の関係を予備実験の結果も含めて図-2 に示した。この実験では桁高を30 cm.としたので $\frac{P}{h} = 2.0$ 以上になれば斜引張ひびわれ強度はほほ一定値となる傾向が認められた。この傾向から本実験の載荷条件によって測定された斜引張ひびわれ強度は最小斜引張ひびわれ強度と考えてよいと思われる。

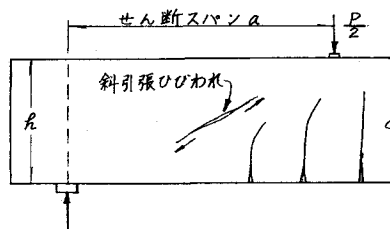


図-1 斜引張ひびわれの特徴

表-1 プレストレスと斜引張ひびわれ強度

図心のプレストレス $\%$	① 24.9	② 30.6	③ 31.7	④ 37.0
斜引張ひびわれ強度 (長方形断面) $\%$	15.7 (14.0~16.9)	17.5 (15.1~20.1)	14.7 (12.7~16.8)	12.8 (12.0~13.5)
試験個数	3	3	3	2

* セン断スパンの長さは①, ②, ③が60 cm.

④が80 cm.である。

コンクリートの強度と斜引張ひびわれ強度の間に表-2 にしめす関係が得られた。コンクリートの圧縮強度 $290\text{ kg/cm}^2 \sim 483\text{ kg/cm}^2$ の間で、I形断面を用いて測定した値であるが斜引張ひびわれ強度はほぼ一定値である。コンクリートの強度が大きくなっても斜引張ひびわれ強度は増大せずほぼ一定値になっている。

断面形状と斜引張ひびわれ強度との関係を表-3 にしめた。断面形状によって斜引張ひびわれ強度がこのように著しい変化をしめすことは重要な問題である。この傾向は別の系列の実験においても明確に認められた。

実験結果の検討 この実験結果の最も顕著な傾向は断面形状による斜引張ひびわれ強度の差異が明確にあらわれたことである。これはプレストレスト コンクリートの設計における許容応力度のとり方と密接な関係がある。

このような結果になるのは斜引張ひびわれ強度の計算方法に原因があることは明らかであつて、この解析方法の研究が必要であることはもちろんであるが、これと同時に現在の設計方法にどのように修正適用するかということもまた重要な問題である。これらについては當日発表する。

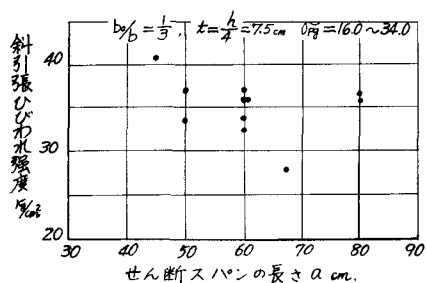


図-2 セン断スパンの長さ a cm.

表-2 コンクリートの強度と斜引張ひびわれ強度

図1のプレストレスト σ_c kg/cm^2		31.0~32.7	34.2	46.0~39.2	24.0~34.0
コン グ リ ー ト の 強 度 kg/cm^2	圧縮 σ_c	290	397	403~419	464~483
	引張 σ_t	24.0	29.4	32.3 (30.9~33.3)	33.1 (31.2~34.0)
斜引張ひびわれ 強度 σ_t kg/cm^2		33.3	35.5	35.7	35.1
σ_t / σ_c		1.49	1.21	1.11	1.06
試験個数		5	2	5	8

* I形断面で $b/b = 1/3$ 、実縁厚 $t = 7.5\text{ cm}$ の場合。

表-3 断面形状と斜引張ひびわれ強度

断 面 形 状		長方形断面	I 形 断 面	
腹 部 幅 比 b/b		1.0	$1/2$	$1/3$
斜 引 張 ひ び わ れ 強 度 σ_t kg/cm^2	範 囲	12.0~20.1	23.4~31.8	28.0~42.1
	平 均 値	15.2	27.0	35.1
	試験個数	11	9	22
	変動係数 %	7.9	8.5	4.7
	最小値(危険率 1/100)	12.4	21.6	31.2