

PC連続梁のせん断破壊機構に関する実験研究

広島大学 工学部 正会員 船越 悦
 広島大学 大学院 学生員 飯島 俊荘
 宮崎県 岩切 立雄

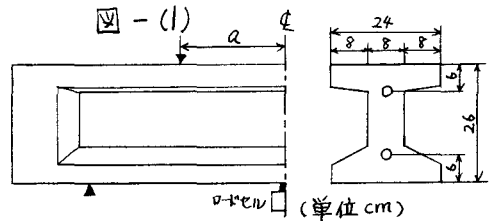
1. まなび

本研究は、PC連続梁の内側せん断スパンにおけるせん断強さを知る事を主目的とした実験研究である。実験に用いた供試体は二径間PC連続梁で、内側せん断スパン(a)と梁高さ(H)との比(a/H)、コンクリートの圧縮強度(σ_c)、せん断補強率($Kr\sigma_{sy}$)を変えてせん断破壊試験を行ない、この結果からこれらの要因がせん断強さ、その他に及ぼす影響を調べた。

2. 実験方法

供試体の断面寸法、スパン、載荷位置を図-1)に示す。

PC鋼材は呼び名21mm丸棒B種1号95/110を梁断面の上縁、下縁からそれぞれ6cmの位置に配置した。導入直後のプレストレスは、上縁・下縁とも150kg/cm²である。載荷は図-1)に示すように、スパンと載荷位置をかえて a/H



を1.2~3.4に変化させ、試験時の目標コンクリート圧縮強度は350kg/cm²と500kg/cm²である。連続梁では載荷に先だって梁にひびわれが発生しない範囲で載荷を行ない、中間支点に置いたロードセルから中間支点反力を求め、この中間支点反力が弾性理論から求められる載荷荷重~中間支点反力の関係を満足する様に、各支点の調整を行なった。

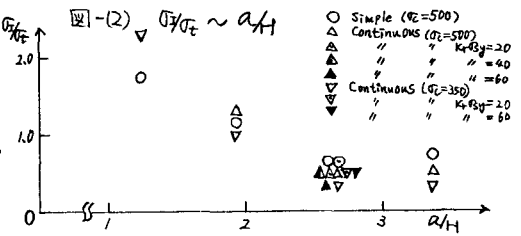
3. 実験結果と考察

表-1)は、実験結果の総括である。

表-1) 言式 実験結果

Beam No	a/H	$Kr\sigma_{sy}$ (kg/cm ²)	σ_c (kg/cm ²)	P_u (t)	σ_c (kg/cm ²)	σ_c/σ_c	P_u (t)	σ_c (kg/cm ²)	破壊形式
B-1-0-500	1.9	0	489	96.0	38.3	1.2	64.3	75.8	W C F
B-65-0-500	1.9	0	497	32.0	36.8	1.1	49.0	80.0	W C F
C-1-0-500	2.6	0	496	31.0	18.3	0.6	49.9	51.3	W C F
C-1-0-500(4)	2.6	0	496	20.0	38.5	1.2	30.7	36.5	S C F
C-1-20-500	2.6	20.2	493	30.0	18.5	0.6	53.0	55.8	W C F
C-1-40-500	2.6	40.4	493	32.0	18.9	0.6	59.0	66.5	W C F
C-1-60-500	2.6	62.4	485	28.0	16.2	0.5	56.0	66.2	90度W C F
D-1-0-500	3.4	0	497	33.0	19.8	0.6	38.95	42.1	W C F
A-1-0-350	1.2	0	382	82.0	65.2	2.3	45.03	97.2	W C F
B-1-0-350	1.9	0	382	48.0	28.7	1.0	54.0	59.0	W C F
B-65-0-350	1.9	0	413	29.0	31.0	1.1	44.5	74.1	W C F
C-1-0-350	2.6	0	356	26.0	14.5	0.5	42.42	45.3	W C F
C-1-0-350(4)	2.6	0	356	18.0	32.5	1.2	30.1	29.8	S C F
C-1-20-350	2.6	19.5	376	28.0	15.7	0.6	48.6	51.4	W C F
C-1-40-350	2.6	40.4	376	28.0	16.7	0.6	51.9	59.9	140度W C F
D-1-0-350	3.4	0	413	26.9	14.9	0.5	35.0	39.0	W C F
S-A-0-500	1.2	0	511	33.0	59.6	1.8	55.5	129.9	W C F
S-B-0-500	1.9	0	515	24.0	36.2	1.1	31.63	74.6	W C F
S-C-0-500	2.6	0	473	18.0	22.6	0.7	20.0	48.1	W C F
S-C-20-500	2.6	19.8	485	18.0	23.2	0.7	22.0	52.9	W C F
S-D-20-500	3.4	0	508	19.2	25.2	0.8	19.2	46.1	W C F

図-2)は、PC連続梁とPC単続梁の斜ひびわれ発生時の $\sigma_{te}/\sigma_c \sim a/H$ の関係を示したものである。 σ_{te} は斜ひびわれ発生時に於いて全断面有効と仮定して求めた断面重心軸位置の主引張応力度であり、 σ_c はコンクリートの引張強度である。この図より次の事が認められた。PC連続梁、PC単続梁とも斜ひびわれ発生時の σ_{te}/σ_c は、 a/H の変化によって、ほ



ば同様な傾向を示し、 a/H が2付近で σ_c/σ_c の値は約1となり、 a/H が2.6以上では σ_c/σ_c の値は、1より小さくなる。 a/H が小の場合、 σ_c/σ_c の値が1より大きくなるのはPC梁内部のタイドアーチ的作用により、コンクリートに作用する主引張応力が減少するためと思われる。

図- (3) は、PC連続梁、単純梁の終局時のせん断応力 ($\tau_u = V_u/bH$) と a/H の関係を示したものである。この図より次の事が認められた。 a/H が小さくなると、 τ_u は大きな値となり、この傾向は、 σ_c が大きいほど著しい。 a/H が小の場合 τ_u が大となるのは、梁内部の応力状態がタイドアーチ的な作用をし、このアーチリアの圧縮力の鉛直成分が梁断面に作用するために梁のせん断耐力が増加したと考えられる。この傾向が高強度コンクリートで著しいのは、梁の破壊形式によるものと思われる。すなわち、本実験の梁の破壊形式は、腹部圧砕であったために、コンクリートの圧縮強度の影響が大きくなったと考えられる。同一 σ_c の連続梁と単純梁の τ_u は a/H が同じ値の場合には、ほぼ同様な値となる事が認められた。

図- (4) は、PC連続梁の τ_u と σ_c の関係である。この図より次の事が認められた。 σ_c が大になると、 τ_u は大となり、この傾向は a/H が小さいほど顕著である。又、 a/H が2.6のPC連続梁の腹鉄筋のせん断補強効果に及ぼす σ_c の影響は、ほとんど認められなかった。

図- (5) は、 a/H が2.6のPC連続梁とPC単純梁の τ_u と $Kr\sigma_{sy}$ の関係を示したものである。この図より次の事が認められた。すなわち、同一 σ_c で $Kr\sigma_{sy}$ が増加すると、 τ_u の値は大きくなる。これは $Kr\sigma_{sy}$ が増加すると、腹鉄筋が引張力として受け持つせん断力 増し、この結果コンクリートに作用するせん断力が減少し、コンクリート耐力が高まるためである。又、同一 σ_c 、 a/H の連続梁と単純梁のせん断補強の効果は、ほぼ等しい事が認められた。

図- (6) は、中間支点反力と載荷荷重の関係を示したものである。腹鉄筋のない連続梁の中間支点反力は、斜ひびわれが発生するまでは、弾性理論による計算値と一致するが、斜ひびわれが内側せん断スパンに発生すると、中間支点反力は計算値よりも低下する。腹鉄筋を配置した梁においては、斜ひびわれによる中間支点反力の低下は、 $Kr\sigma_{sy}$ が増大するにつれて少なくなる傾向が認められた。又、曲げひびわれが中間支点反力に及ぼす影響は小さい事が認められた。

4. あとがき

今後、PC連続梁のせん断破壊機構に関して、PC鋼材の曲げ上げ、その他の影響をさうにくわしく調べる予定である。

