

[74] S D 50を主筋として用いたはり、柱部材の強度および変形

正会員 小倉弘一郎 (明大)

〃 田中礼治 (東北工大)

〃 ○大芳賀義喜 (東北工大)

〃 佐藤利幸 (明大)

§ 1. 目的

現在J I Sでは鉄筋種別としてS D 50まで規格化されている。しかし、現行の日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」では実験データ不足などの理由により、S D 50は使用対象外となっている。事実、我が国および諸外国においても、S D 50を用いたR C構造に関する既往の研究は少ない。高強度鉄筋は、その材料強度の性質上、鉄筋量の節減などの省資源的メリットを持つものであり、将来の資源有効利用の観点からも、S D 50をも含めた高強度鉄筋の有効利用の方法について研究する必要がある。このようなことから本研究ではS D 50の高強度鉄筋を主筋として用いたはり、柱部材の純曲げ、曲げせん断および中心圧縮実験を行ないそれら部材の強度・変形性状に関する基礎的データを得ると共に、既往の強度および変形に関する諸計算式と実験値との比較検討を行ないS D 50の実用化に関する資料を得ることを目的としている。

§ 2. 試験体種別

試験体は表1に示す31体である。表1のうちの25体は文献1,2に示されたものを取りまとめたものである。

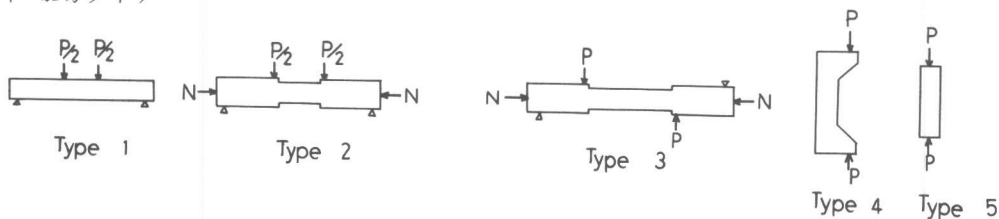
表1. 試験体種別

		NO	b (cm)	D (cm)	a/D	F _c (kg/cm ²)	引張鉄筋	P _t (%)	σ _y (kg/cm ²)	あばら筋	P _w (%)	σ _o (kg/cm ²)	加力 タイプ
は り	純 曲 げ	BA 1	18	18	-	216	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@100	0.31	-	1
		BA 2	18	18	-	195	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@100	0.31	-	1
		JA-0	25	25	-	216	3-D10	0.40	5180	2-6φ-@50	0.45	-	2
		JB-0	25	25	-	216	2-D16	0.74	5110	2-9φ-@41	1.24	-	2
	曲 げ せ ん 断	BA-3	25	25	3	257	3-D10	0.40	5180	2-6φ-@107	0.21	-	3
		BB-3	25	25	3	257	2-D16	0.74	5110	2-6φ-@107	0.21	-	3
		BC-3	25	25	3	257	3-D16	1.11	5110	2-6φ-@88	0.26	-	3
		CA-2-0	25	25	2	216	3-D10	0.40	5180	2-6φ-@50	0.45	-	3
		CB-2-0	25	25	2	216	2-D16	0.74	5110	2-9φ-@41	1.24	-	3
柱	純 曲 げ	EA(0.3)1	18	18	-	220	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@100	0.31	161*	4
		EA(0.3)2	18	18	-	200	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@100	0.31	148*	4
		EA(0.75)1	18	18	-	220	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@100	0.31	78*	4
		EA(0.75)2	18	18	-	200	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@100	0.31	78*	4
		EA(1.64)1	18	18	-	220	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@100	0.31	31*	4
		EA(1.64)2	18	18	-	200	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@100	0.31	32*	4
	曲 げ せ ん 断	JA-0-1/8	25	25	-	216	3-D10	0.34	5180	2-6φ-@50	0.45	27	2
		JB-0-1/8	25	25	-	216	2-D16	0.64	5110	2-9φ-@41	1.24	27	2
		CA-2-1/8	25	25	2	257	3-D10	0.34	5180	2-6φ-@71	0.32	32	3
		CA-2-1/4	25	25	2	257	3-D10	0.34	5180	2-9φ-@41	1.24	64	3
		CA-3-1/8	25	25	3	292	3-D10	0.34	5180	2-6φ-@107	0.21	37	3
		CA-3-1/4	25	25	3	257	3-D10	0.34	5180	2-6φ-@57	0.39	64	3
		CB-2-1/8	25	25	2	257	2-D16	0.64	5110	2-9φ-@41	1.22	32	3
		CB-2-1/4	25	25	2	257	2-D16	0.64	5110	2-13φ-@56	1.19	64	3
		CB-3-1/8	25	25	3	292	2-D16	0.64	5110	2-9φ-@93	0.54	37	3
		CB-3-1/4	25	25	3	257	2-D16	0.64	5110	2-9φ-@46	1.09	64	3
		CC-2-1/8	25	25	2	257	3-D16	0.95	5110	2-13φ-@53	2.02	32	3
CC-2-1/4	25	25	2	257	3-D16	0.95	5110	2-13φ-@48	3.34	64	3		
CC-3-1/8	25	25	3	292	3-D16	0.95	5110	2-9φ-@44	1.15	37	3		
CC-3-1/4	25	25	3	257	3-D16	0.95	5110	2-9φ-@40	1.89	64	3		
中 圧 心 縮	CA 1	17	17	-	220	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@50	0.62	315*	5	
	CA 2	17	17	-	200	3-D13	1.17	5520	2-6φ-@50	0.62	318*	5	

* 最大荷重 / b D

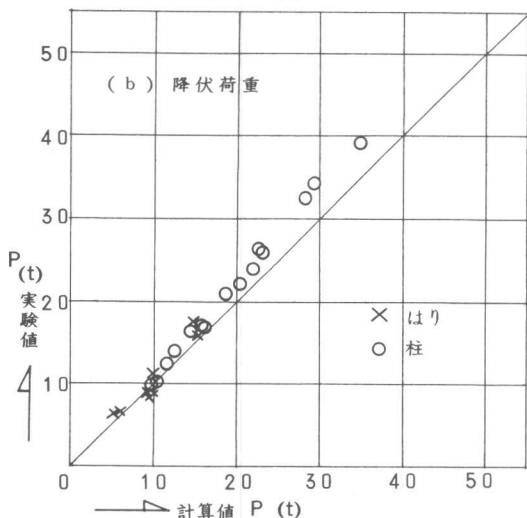
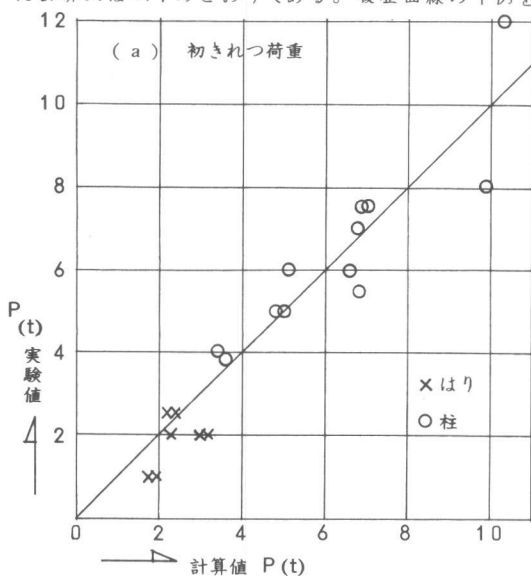
試験体種別は、はり、柱の純曲げ、曲げせん断、中心圧縮の3種である。加力方法のタイプは図1に示すようなものであるが、柱の実験は定軸力のもの (Type 3) と、定偏心率のもの (Type 4) の2種である。

図1 加力タイプ



§3 強度および変形の実験値と計算値の比較

初きれつ荷重、降伏荷重、最大荷重および降伏時変形の実験値と計算値を比較したのが図2である。使用した計算式は以下のとおりである。履歴曲線の1例を図5に示した。



(1) 曲げ初きれつ強度

$$M_c = 1.8\sqrt{F_c} z e + ND/6$$

(2) 曲げ降伏強度 e 法

(3) 曲げ最大強度

はり $M_u = 0.90 Q_t \bar{\sigma}_y d$

柱 $M_u = 0.80 Q_t \bar{\sigma}_y D + 0.5ND(1 - \frac{\sigma_a}{F_c})$

e 法 (偏心圧縮柱)

(4) 中心圧縮強度

$$N/bD = 0.85F_c + P_g \sigma_y$$

(5) 降伏時たわみ

断面曲率は e 法による。曲率分布を次のように仮定した。

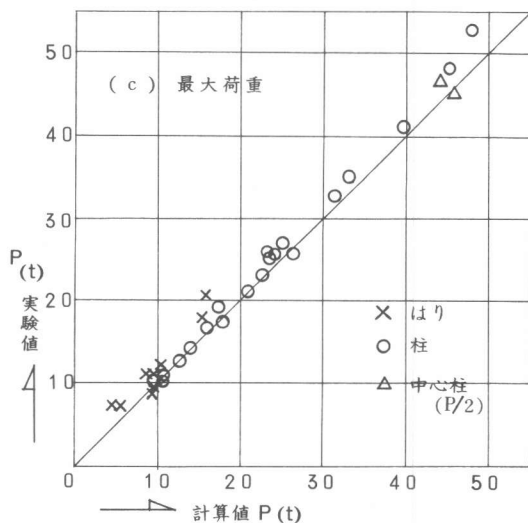
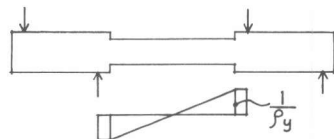


図2 初きれつ荷重、降伏荷重、最大荷重および降伏変形の実験値と計算値の比較

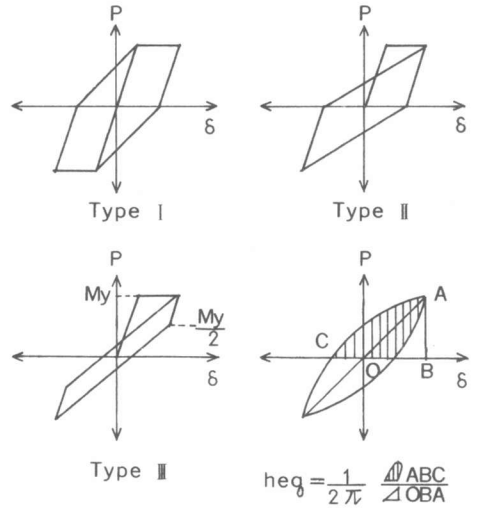
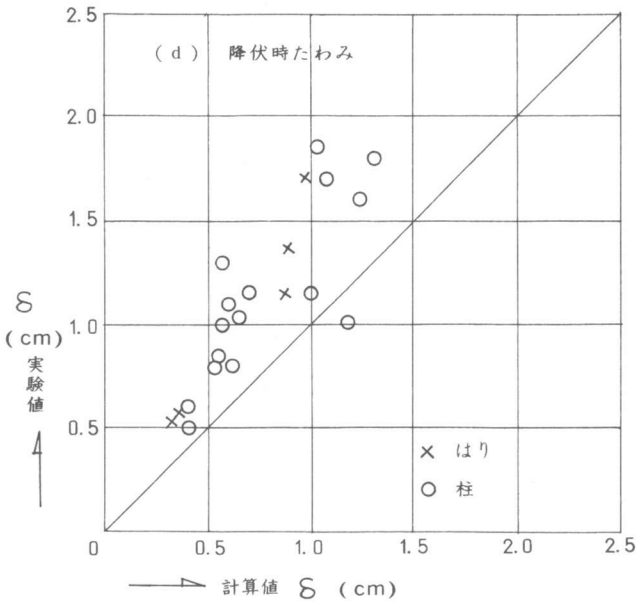


図3 各種履歴ループ

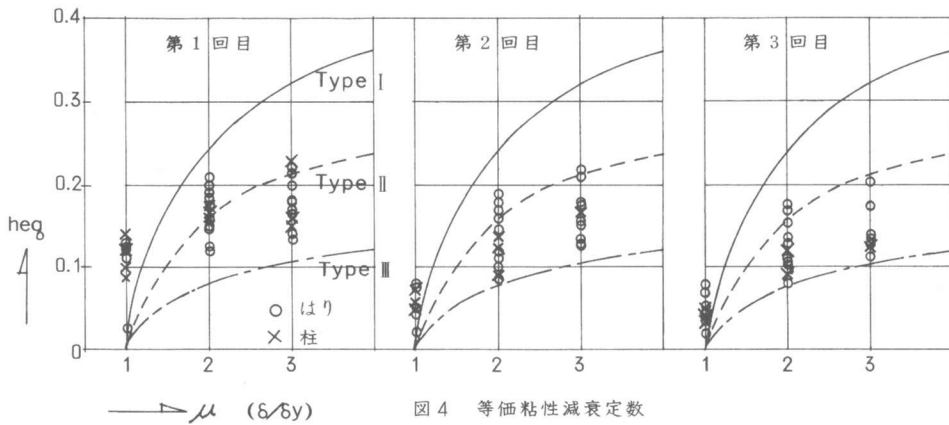


図4 等価粘性減衰定数

以上の実験値と計算値の比較より次のことが認められた。

- (1) 初きれつ強度に関しては図2(a)から判るように、はり・柱の場合とも実験値と計算値はあまりよい一致を示していない。
- (2) 降伏強度・最大強度に関しては図2(b)(c)から判るように、はり・柱の場合とも実験値と計算値はよく合致している。即ち、降伏強度はe法で、最大強度は学会式・e法で充分計算できることが判った。
- (3) 降伏時たわみに関しては、図2(d)から判るように、実験値が計算値を上まわる値を示している。これは、はり・柱材端における鉄筋のぬけ出しなどの考慮が計算上必要なことを示唆している。
- (4) 図4の履歴曲線の等価粘性減衰定数から判断すると、SD50を用いたはり・柱部材の履歴曲線は図3に示すType IIとType IIIの中間的性状を示すことが認められた。

[謝辞] 本研究に当りSD50は神戸製鋼KKより、また、コンクリートは岩沼セメント工業KKより寄贈していただいた。関係各位に厚く御礼申し上げます。

[文献] 1. 田中・小倉 「高強度鉄筋と低強度鉄筋を・・・」 昭和40年建築学会大会号

2. 小倉・田中・佐藤 「SD50の高強度鉄筋を用いた・・・」 昭和54年建築学会大会号

図5 履歴曲線の1例

