

N-24 複合応力下のコンクリートはりの力学的挙動に関する2,3の実験

京都大学 正夏 工修 西林新蔵

○阿部泰三

学生員

和里田義雄

§まえがき

近年、各種の曲線、曲面を有したコンクリート構造物が建設されているが、複合応力下におけるコンクリート構造の力学的挙動が十分考慮された設計法が望ましい。ここで特に曲げおよびねじりを受けるコンクリート構造物を考えると、曲げおよびねじりの比率が種々変化する場合の弾塑性的変形、ひび割れおよび破壊程度などについて明確にする必要がある。

はり構造の場合、その力学的性質と関係のある要因としては、コンクリート強度、断面形状、スターループピッチ、主鉄筋量、プレストレス力などを挙げる事ができる。

本実験では、矩形断面のはりについて、スターループピッチ、主鉄筋量も変化させ、またプレストレス力も一種導入したものを静的載荷試験行なう、力学的挙動に関する基礎的資料を得た。

§実験概要

本実験のために(図-1)に示すような2つの鉄製アームを試作して供試はりに対して、各々4本のボルトを締め付け一体化した。載荷は100トンリレー式万能試験機によって矢印の方向に行なった。供試はりの純試験長は70cmと一定にして α および β を変化させて所要の曲げ-ねじり状態を得た。

供試はりの断面は $10 \times 20\text{cm}$ 、長さ150cmで無筋、鉄筋コンクリート、およびプレストレスを導入した合計90本のはりを作製して(表-1)に示す実験計画に従って曲げおよびねじり試験を行なった。Pシリーズは無筋コンクリート、R₀-IIシリーズが同様プレストレスコンクリート、残りは鉄筋コンクリートである。 $M_f=0$ および ∞ はそれぞれ純ねじり、純曲げ試験を指す。測定にはダイヤルゲージ(1/100mm目盛)、電気抵抗複ひずみ計(標長6.8cm)を使用し、その位置は(図-2)に示す通りである。

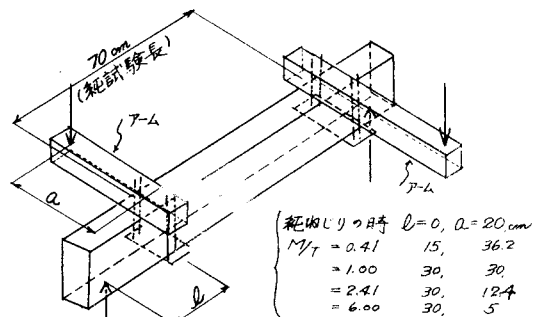
§実験結果

〔表-1〕 実験計画表

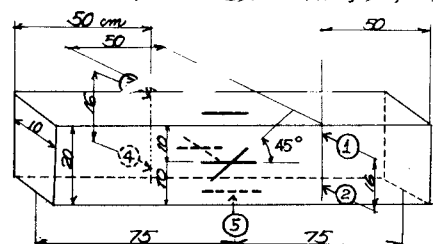
シリーズ NO.	コンクリート 強度 f'_c (cm^2)	主鉄筋 率 ρ (%)	プレ ストレス 力 P (kg)	供試はり本数						標準供試体	
				$M_f=0$	0.41	1.00	2.41	6.00	∞	圧縮	曲げ
P	-	-	-	2	2	2	2	-	-	12	6
R ₀	-	-	75	2	2	2	2	-	2	12	6
R ₀ -I	5	1.45	-	2	2	2	2	1	1	13	7
R ₀ -II	5	2.20	-	2	2	2	2	1	1	13	7
R ₀ -I	10	1.45	-	2	2	2	2	1	3	13	7
R ₀ -II	10	2.20	-	2	2	2	2	1	3	13	7
R ₀ -III	10	1.45	75	2	2	2	2	0	2	12	6
R ₀ -I	15	1.45	-	2	2	2	2	1	-	13	7
R ₀ -II	15	2.20	-	2	2	2	2	1	-	13	7

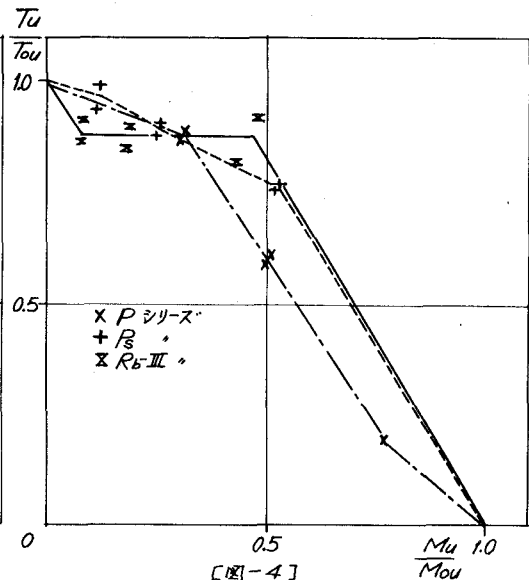
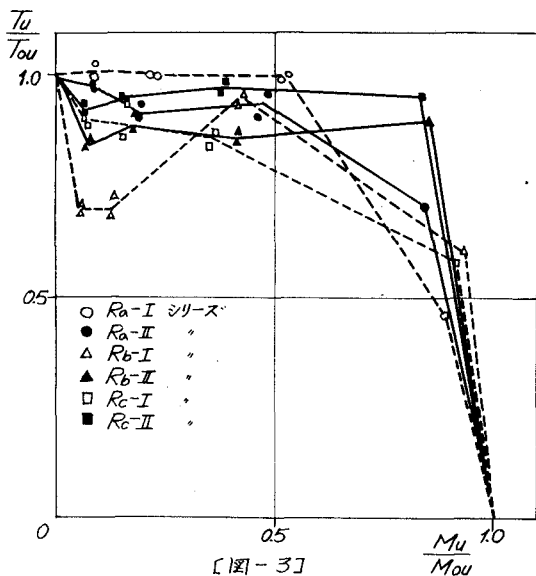
〔図-1〕 載荷装置

M: 曲げモーメント
T: ねじりモーメント



〔図-2〕 ダイヤルゲージ および電気抵抗複ひずみ計位置





破壊包絡線は[図-3, 4]に示してあるが、また $\frac{T}{Tou}$ 軸には各シリーズ共に破壊包絡りモーメント(T_u) 1.0 と包絡りモーメント(Tou)との比を取り、横軸は同様に破壊包絡りモーメント(M_u)と包絡りモーメント(Mou)との比を取っている。[図-3]は鉄筋コンクリート [図-4]は無筋およびプレストレストコンクリートはりのついでのものである。[図-3]の破壊および包絡り線は主鉄筋比の同一のもを表す。Ra-I, IIシリーズを除くでは $M_f=0.41$ で破壊包絡りモーメントの負荷低下が見られる。そして $M_f=1.0$ および Rb-I において再び上昇することを確認される。これは Rb-I シリーズで最も著しい。[図-4]の Rb-III シリーズについても $M_f=0.41$ における負荷低下が認められる。[図-5]は特に Ra-I シリーズについて比例限界における包絡りモーメント(T_l)、および粘弾限界における包絡りモーメント(T_l)と Tou , Mou に対する比で表わしたものである。 T_l , T_2 の値は[図-6]に示すように、いずれも各はりの包絡りモーメント回転角曲線($T-\theta$ 曲線)から得たものである。ここで (B), (D) はそれぞれ電気抵抗線ひすみ計とダイヤルゲージによる測定結果を意味する。[図-6]において初期接線勾配から“はり”の見かけのせん断弾性係数を求める。一般的に鉄筋の効果はせん断弾性係数には認められない。プレストレスカの影響は認められる。本研究に対し著者の一人に39年度文部省科学研究費(各研究)が交付されたことを付記する。

