

RC連続ばりの終局耐荷力の実験

愛知工業大学 学生員 ○加藤真澄 正員 不破 昭
正員 青木徹彦 正員 猪股俊司

1. まえがき

本研究は、連続ばり終局限界状態の安全度を合理的に評価することを目的として、鉄筋コンクリート（以下RCと略す）連続ばりの終局耐荷力の実験を行なう。

現在一般には部材断面に関する断面2次モーメントを用い、弾性理論によって構造設計が実施されている。近い将来行なわれようとしている限界状態設計法では、使用状態に対して、弾性解曲げモーメントを用いて使用限界状態の解析がなされ、終局限界状態の検討には、計算弾性曲げモーメントに対して所定の部分安全係数を乗じ、これと断面抵抗曲げモーメントの比較が行なわれる。しかし、RC部材断面にひび割れが発生すると、ひび割れ断面の曲げ剛度は低下し、連続ばり曲げ崩壊時は、危険断面で塑性回転が生ずる。したがって連続ばりの曲げモーメント分布は、ひび割れのない断面の曲げ剛度を用いた弾性解のものとは異なるものとなる。このようなRC不静定構造の破壊性状（変形能力、エネルギー吸収能力など）に関する研究は、現在までのところ充分でないと思われる。

本研究では、はじめに単純ばりの曲げモーメントと平均曲率の関係を算定するために曲げ試験を行なった。この結果を利用して連続ばりの各断面の曲率分布を積分して、荷重と変位の関係を算定し実験結果と比較検討した。

2. 実験概要

(1) 実験計画

(a) 材料 --- コンクリートの応力ひずみ関係を求める実験

(b) 単純ばり --- 曲げモーメントと曲率の関係を求める実験で、荷重、支点反力、曲率を測定する。

(c) 連続ばり --- 2スパン連続ばりの終局耐荷力を求める実験で、荷重、支点反力、曲率、たわみを測定する。

(2) 供試体

今回の実験に用いた供試体寸法を表1、図1,2に示す。

連続ばりは理論上載荷断面で降伏するはりTSCB-A1, A3と中間断面で先に降伏するはりTSCB-B1, B3の2種類について載荷実験を行なった。変位及び曲率の測定は、1スパンのみにつ

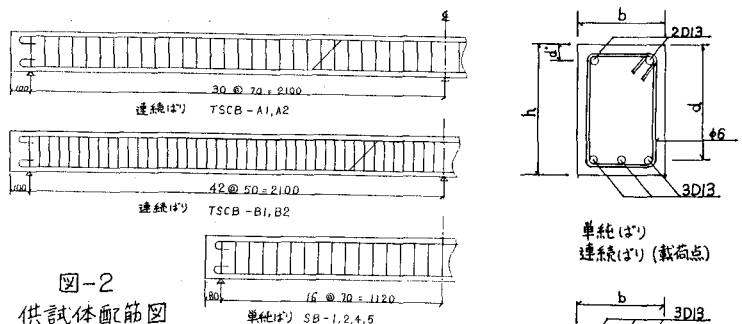


図-2 供試体配筋図

表-1 RCばりの形状											
ばりの種類	b (cm)	h (cm)	d (cm)	d' (cm)	l (cm)	a (cm)	%	P (mm)	スパン間のコンクリート強度 f_{ck} (N/mm ²)	鉄筋の降伏強度 f_{yk} (N/mm ²)	鉄筋の引張強度 f_{tk} (N/mm ²)
単純ばり SB-1	14	20	17.5	2.5	200	75	4.3	2.6	7	235	4150
単純ばり SB-2	14	20	17.5	2.5	200	75	4.3	2.6	7	227	4150
単純ばり SB-5	14	20	17.5	2.5	200	75	4.3	2.6	7	227	4150
連続ばり TSCB-A1	14	20	17.5	2.5	200	80	2.6	7	235	4150	
連続ばり TSCB-A3	14	20	17.5	2.5	200	120	2.6	5	227	4150	
連続ばり TSCB-B1	14	20	17.5	2.5	200	120	2.6	5	227	4150	
連続ばり TSCB-B3	14	20	17.5	2.5	200	120	2.6	5	227	4150	

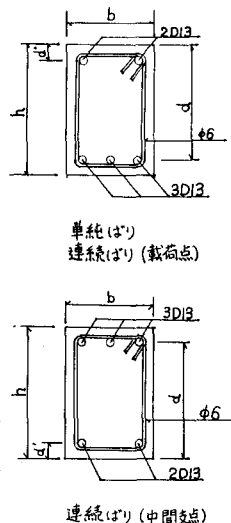


図-1 供試体断面

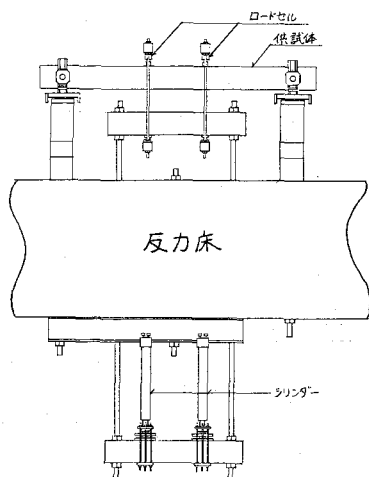


図-5 単純ばりの載荷方法

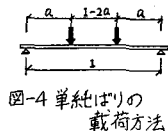


図-4 単純ばりの載荷方法

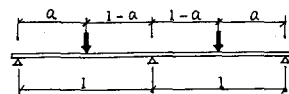


図-3 連続ばりの載荷方法

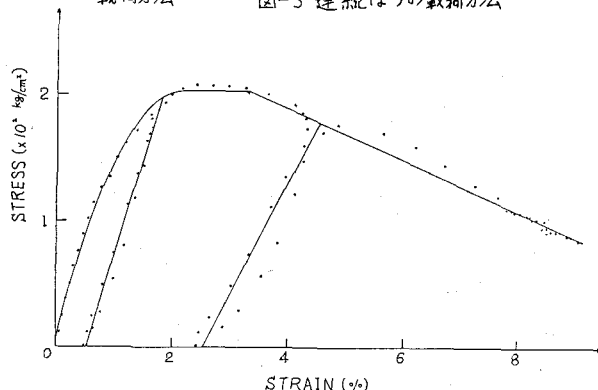


図-6 コンクリートの応力ひずみ関係の近似例

いて行なうため他方のスパンには、破壊が先行しないように鉄筋を1本多く加えてある。スターラップ量は、はり曲げ破壊するようにコンクリートのせん断力を無視して算定してある。円柱供試体は直径10 cm、高さ20 cmのものを30本用いた。

(3) 載荷及び測定方法

測定方法は、2本の油圧シリンドラーを用いた対称2点載荷（図3.4）とし、ロードセルによって荷重を測定した。また支点には、自作のロードセルを設け測定した。支点支持は、可動支承と同じ動きをする（図-5参照）。単純ばりは、引張側鉄筋の降伏以前は、荷重制御で、以後はたわみ制御で行なった。連続ばりは、中間支点上のたわみ角が常に0になるように2つの荷重を調節し測定する。円柱供試体の応力ひずみ関係は、変位形とひずみゲージで測定した。

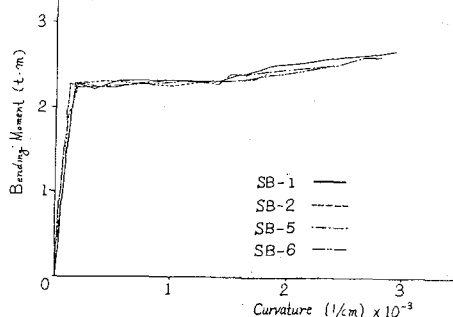


図-7 単純ばりの曲げモーメント～平均曲率関係

3. 実験結果

単純ばりの載荷実験から求められた曲げモーメント一定域のモーメントと平均曲率の関係を図-7に示す。4本の供試体とも同傾向を示し引張鉄筋降伏以後のひずみ硬化域まで達している。ひび割れ発生時の曲率は油圧ポンプのコントロールが低圧において難しく確認できなかった。ひび割れは曲げモーメント一定域に集中して発生し、せん断ひび割れはほとんど発生しなかった。また実験終了近くになると曲げモーメント一定域内で圧縮縁のコンクリートが剥離したが、圧縮鉄筋までは達していなかった。圧縮鉄筋は座屈せず、目立ったひび割れは、スターラップ位置に生じていた。図-6にコンクリートの応力ひずみ関係の近似例を示す。

連続ばりの実験結果は当日発表の予定です。

参考文献

- 1) 酒井康宏 [2スパン連続ばりの曲げ破壊性状] オ6回コンクリート工学年次講演会論文集