

RC連続はりの破壊性状について

京都大学工学部 正員 ○矢村 潔
京都大学大学院 鈴木智郎

1. はじめに

鉄筋コンクリート部材においては、外力が作用して最大耐力に達してから更に変形状増大して行く時、急激な耐力の低下をおこすことが考えられる。特に不静定部材においては、鉄筋コンクリートを完全弾塑性体として終局強度を算定することは危険側の判定となる可能性がある。本研究はこのような観点から、鉄筋比、載荷スパン、中央支点を変えた、2スパン連続はりについて対称載荷実験を行ない、その終局挙動に単純はりの部材特性がどのように適用されるかについて考察したものである。

2. 実験概要

連続はりの実験計画を表-Aに示す。また、これとは別に、連続はりの載荷点と中央支点到に相当する断面について、単純はりの載荷実験も行なった。供試体数は、連続はり、単純はりともに16本である。使用材料は普通ポルトランドセメント、砕石(最大15mm)、川砂を用いた。圧縮強度は平均282 kg/cm²であった。鉄筋はD10, D13についてはSD35, D16についてはSD30を用いた。せん断補強筋としては、各せん断スパンに対して、それぞれ十分にスタップ(φ6)を配筋した。曲率の測定は、ダイヤルゲージを供試体の側面、上縁と下縁の近傍に設置し、その変形を測りその間の曲率が一樣であるという仮定のもとに算定を行なった。連続はりの載荷方法、配筋例の略図を、図-1、および図-2に示す。

3. 実験結果

連続はりの実験結果は表-Aにあり示す。表中、 P_{max} は終局時の荷重、 P_y は連続はりのオクリティカル断面が降伏して、次にオクリティカル断面が降伏する時の荷重を示し、これより後、構造体としての連続はりの大変形が予想される荷重である。 P_s は単純はりより求められた最大モーメントを機構法に適用して求めた半理論値、 P_{ys} は単純はりの降伏モーメントを機構法に適用して求めた半理論値である。また、表中矢印のついているものは、実験の終了に到るまで荷重の増大が持続したもので、真の破壊荷重はこの値より大なるものと思われるものを示す。図-3および4に、単純はりりと連続はりのモーメント-曲率関係の比較例を示す。図の実線は連続はり、点線は単純はりのそれを示す。これより、連続はりの各断面におけるモーメント-曲率関係は、それに相当する単純はり断面のモーメント-曲率関係と十分近似し、せん断スパンの大小による回転の集中、軸力等の影響を考慮すれば、その破壊性状も単純はりのそれより十分推測し得ることが明確となった。また、単純はりの降伏モーメントを用いて、連続はりの P_y (降伏荷重)を算定することが非常に正確であることも明確とされている。本研究は、すべて複鉄筋断面をもつ供試体について載荷実験を行なったが、圧縮筋の存在はいわゆる塑性回転能を大巾に改善している。その他、詳しくは講義時にけなう予定である。

表 - A

供試体名	M ₁ /M ₂	中央 支点	A ^{Cm}	上側鉄筋	下側鉄筋	P _{max} ^(*)	P _y ^(*)	P _s ^(*)	P _{sy} ^(*)	P _{max} /P _s	P _y /P _{sy}	最終 破壊
No. 1	1.40	2	43.1	D10×1	D10×1	6.34*	5.08	6.55	5.26	0.97	0.97	曲り
2	1.00	2	62.5	D10×1	D10×1	4.98	3.71	5.42	4.24	0.92	0.88	曲り
3	1.40	2	43.1	D10×2	D10×2	11.47*	9.15	12.20*	8.90	0.94	1.03	曲り
4	1.00	2	62.5	D10×2	D10×2	9.02*	7.21	9.87*	7.20	0.91	1.00	曲り
5	1.40	1	56.7	D10×2	D10×2	9.65	7.86	10.31*	7.53	0.94	1.04	せん断
6	1.89	1	43.1	D10×2	D10×2	10.88	9.09	12.20	8.90	0.89	1.02	せん断
7	1.40	2	43.1	D13×2	D13×2	17.55	15.31	20.26	15.46	0.87	0.99	せん断
8	1.00	2	62.5	D13×2	D13×2	14.61*	11.72	16.39	12.45	0.89	0.94	曲り
9	1.40	2	43.1	D16×2	D16×2	19.23	18.90	23.91	21.46	0.80	0.88	せん断
10	1.00	2	62.5	D16×2	D16×2	16.48	16.17	19.41	17.29	0.85	0.94	せん断
11	1.40	1	56.7	D16×2	D16×2	18.94	16.17	20.26	18.10	0.93	0.89	せん断
12	1.89	1	43.1	D16×2	D16×2	20.21	19.69	23.91	21.46	0.85	0.92	せん断
13	1.40	2	43.1	D10×1	D16×2	15.95	14.10	16.12	14.40	0.99	0.98	曲り
14	1.40	2	43.1	D16×2	D10×1	11.00	10.54	13.06	11.30	0.84	0.93	曲り
15	1.40	2	43.1	D10×2	D13×2	16.81*	13.13	16.58*	12.54	1.01	1.05	曲り
16	1.40	2	43.1	D10×2	D16×2	17.31	15.79	18.15*	15.47	0.95	1.02	せん断

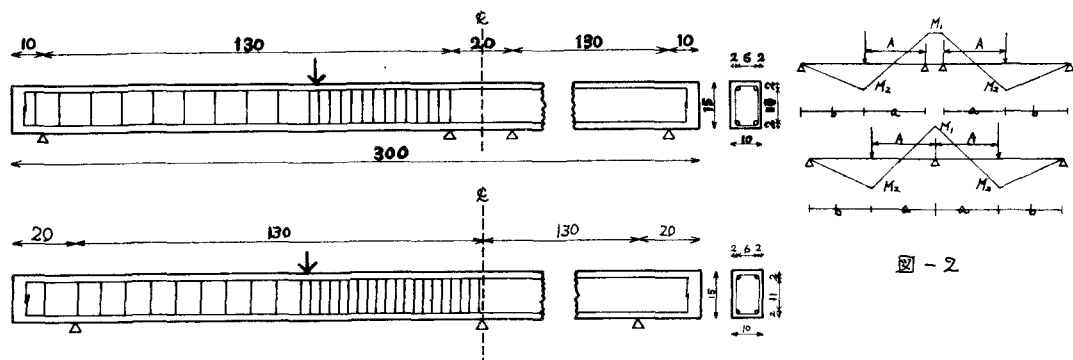


図 - 1

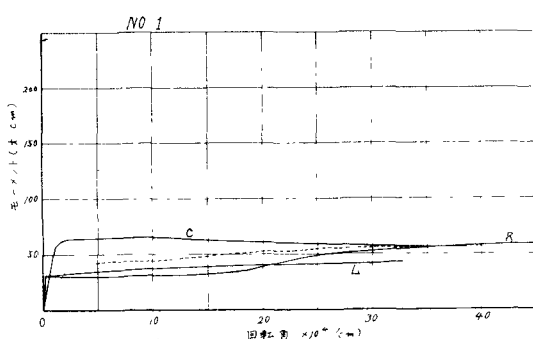


図 - 3

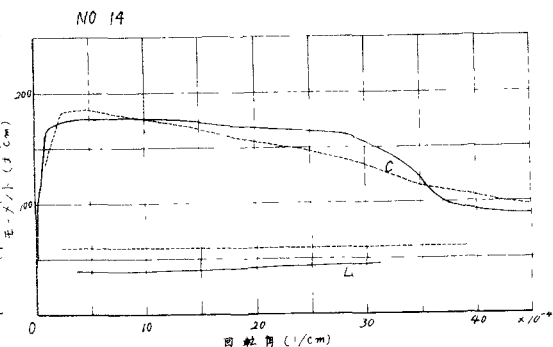


図 - 4