

岐阜大学 正会員

小柳 治

六郷恵哲

学生会員

の岩瀬裕久

内田裕市

1. まえがき

RC はりおよび PC はり部材の靱性評価方法を確立することを目的として、複鉄筋を含む RC はりおよび PC はりについて載荷実験を行ない、荷重変位曲線および消散エネルギーについて検討した。

2. 実験概要

はりの形状寸法ならびに載荷方法を図-1 に示す。RC はりの鉄筋比は引張鉄筋は 1.64% とし D13mm ($\sigma_{sy}=36.0 \text{ kg/mm}^2$) を 2 本用いた。圧縮鉄筋は 0.92・1.64% の 3 種として 1.64% のものには引張鉄筋と同じ D13mm, 0.92% には D10mm ($\sigma_{sy}=35.9 \text{ kg/mm}^2$) を 2 本ずつ用いた。コンクリートには普通コンクリート ($\sigma_{ck}=370 \text{ kg/cm}^2$)、ファイバーコンクリート ($\sigma_{ck}=458 \text{ kg/cm}^2$) を用いた。PC はりには公称径 13mm 等級 130/145 ($\sigma_{sy}=140.0 \text{ kg/mm}^2$) の鋼棒を下縁から 6cm の位置に配置した。コンクリートには普通コンクリート ($\sigma_{ck}=408 \text{ kg/cm}^2$)、ファイバーコンクリート ($\sigma_{ck}=402 \text{ kg/cm}^2$) の 2 種類を用いた。導入プレストレスカは 9.0 ton とした。

1 本のはりについて数回の漸増くり返しを行ない、各載荷・除荷曲線で囲まれる面積を求め、はり全体で消散したエネルギー W_{ist} とした。またコンクリート側面に標点プラグを貼り、引張鉄筋位置・圧縮鉄筋位置それぞれにおける残留変形量を求め、これらの値と降伏荷重との積を引張鉄筋および圧縮鉄筋で消散したエネルギー $W_{ist} \cdot W_{isc}$ とした。はりの変位は載荷位置で計測した。

3. 結果と考察

(a) RC はりの荷重変位曲線 RC はりの荷重変位曲線を図-2(a)(b) に示す。普通コンクリートを用いたはり (N-0, N-10, N-13) の場合、圧縮鉄筋量の増加にともなってはりの降伏以後の高荷重レベルでの変形量が大となった。N-0 ならびに N-10 では、引張鉄筋のひずみが増加しなくなる点すなわち R 点が存在したが、N-13 (大変形となり載荷点ローラーがずれたところで載荷中止) では R 点は生じなかった。ファイバーコンクリートを用いたはり (F-0, F-10, F-13) の場合には、いずれも降伏後の高荷重レベルでの変形量が大となり、R 点は存在せず引張鉄筋が破断した。破断する直前の鉄筋ひずみ (梗長 25cm) は約 13% であった。

(b) PC はりの荷重変位曲線 PC はりの荷重変位曲線を図-3 に示す。ファイバーコンクリートを用いた PC はり (FP) の方が普通コンクリートを用いた PC はり (NP) よりも、降伏後の高荷重レベルでの変形量が大となった。またいずれのはりの場合にも R 点が存在した。

(c) 消散エネルギー N-0, N-10, NP, FP の各はりについて、消散エネルギーとはりの変位との関係を図-4(a)(b) に示す。R 点の存在するこれらのはりの場合、R 点において引張鉄筋の消散エネルギー W_{ist} は増加しなくなった。N-10 の圧縮鉄筋の消散エネルギー W_{isc} は引張鉄筋よりはるかに小さくなった。

4. あとがき

RC および PC はりの消散エネルギーや R 点などの破壊性状におよぼすコンクリートならびに鋼材の影響について検討した本実験の結果は、解析的に導いた結果 (V-17 で発表) とよく一致した。所定

の靱性をもつ RC ならびに PC 曲げ部材の断面算定にあたっては、引張鉄筋の破断点や引張鉄筋のひずみが増加しなくなる R 点を十分考慮する必要があると考えられる。

表-1(a) RC はり供試体の種類

	コンクリート σ_{ck} (kg/cm ²)	d (cm)	p (%)	σ_{sy} (kg/mm ²)	d' (cm)	p' (%)	σ_{sy}' (kg/mm ²)
N-0	普通 370	15.4	1.64	36.0	—	0	—
N-10					2.5	0.93	35.9
N-13					2.7	1.64	36.0
F-0	ファイバー 458	15.4	1.64	36.0	—	0	—
F-10					2.5	0.93	35.9
F-13					2.7	1.64	36.0

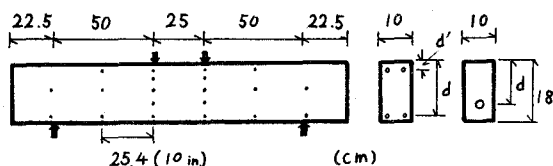


図-1 はり供試体の寸法

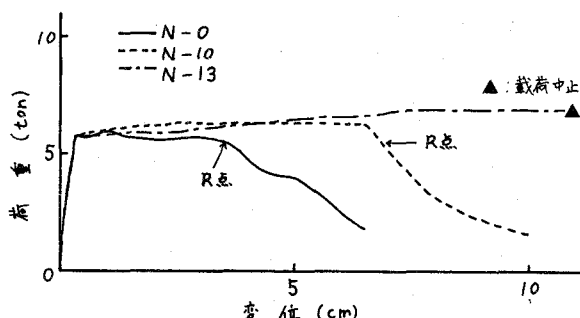


図-2(a) 荷重変位曲線(普通コンクリートRCはり)

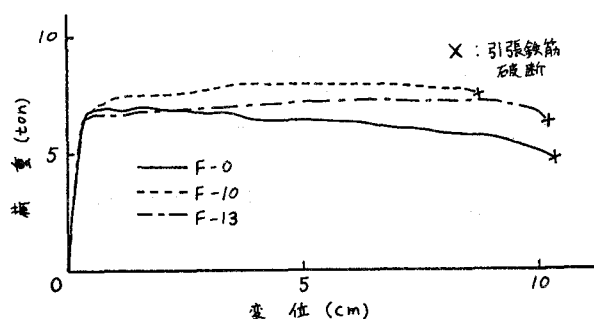


図-2(b) 荷重変位曲線(ファイバーコンクリートRCはり)

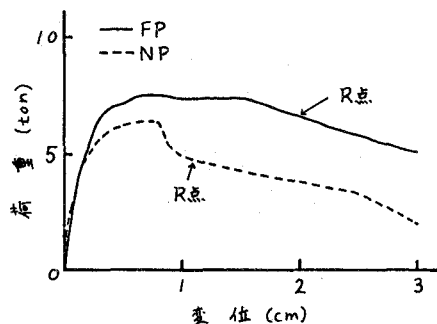


図-3 荷重変位曲線(PCはり)

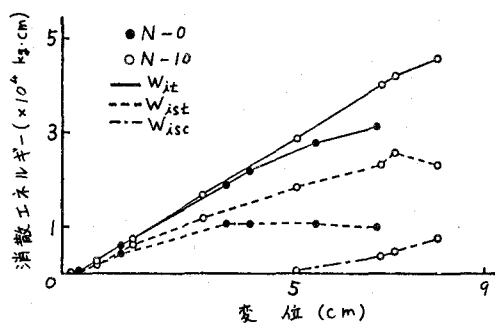


図-4(a) 消散エネルギー(RCはり)

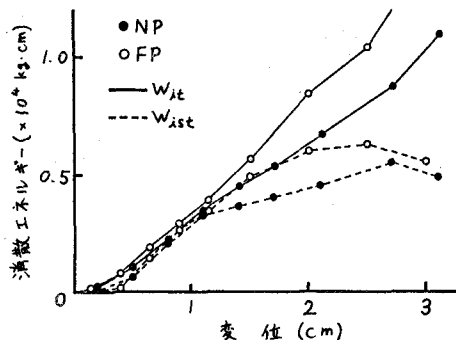


図-4(b) 消散エネルギー(PCはり)