

徳島大学工学部 正 員 工博 荒木謙一
 徳島大学大学院 学生員 ○戸川一夫

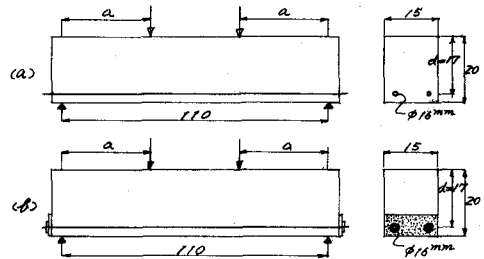
1 まえがき

近年 R.C 梁の剪断問題に関する数多くの研究報告がなされているが、いまだ明確な理論は確立されていないと思われる。そこで、R.C 梁の剪断耐力は、予知しにくい多数の要因を含んでいるため、実験的に剪断耐力を究明する上に、それら個々の要因が剪断耐力におよぼす影響を把握して行くことは当然必要である。本報告は無補強梁に2点の対称荷重を作用させて、梁の剪断破壊の挙動を実験的に研究し、特に剪断耐力とコンクリート強度の影響、および鉄筋とコンクリートとの付着状態の影響等について検討を行なったものである。

2 実験概要

本実験で用いた梁供試体は図-1に示す。寸法 $20 \times 15 \times 120 \text{ cm}$ とし、有効高さ $d = 17 \text{ cm}$ である。各供試体は $2\phi 16 \text{ mm}$ の S R 24, S D 24、あるいは Dacon 40 を主鉄筋として配置した。鉄筋比 ρ は 1.54% である。載荷は図-1に示すように2点の対称荷重を作用させた。また付着状態の影響を調べる目的で、普通丸鋼にグリートを全長に渡って塗布して、コンクリートと鉄筋との付着をなくした梁をも製作した。その際鉄筋端部は定着具によってアレストレスがかからない程度に定着した。(図-1(b))。なお定着具による耐力への影響を測るため、付着のある普通丸鋼を配置した梁を同様に定着して、定着具のない鋼梁との挙動を比較実験した結果、当実験範囲内では定着具による耐力への影響はみられなかった。 q/d 比は $1.6, 2.2, 2.8$ の3種類とした。

図-1



3 実験結果とその検討

梁の破壊性状は前回¹⁾に報告した通りであり、他の多くの研究報告と同様である。当実験範囲内で剪断破壊形式は、斜め引張破壊(q/d が比較的大)と剪断圧縮破壊(q/d が小)の2つに大別されると考えられる。しかしながら剪断破壊の危険性を考えて、斜め引張ひびわれに着目すると、無補強梁の剪断破壊の大勢は、多くの研究報告にも記載されているように、斜め引張破壊を想定するのが適当であり、また剪断圧縮破壊形式は生じる領域も狭く、剪断耐力は斜め引張ひびわれ発生時の耐力より数倍の持続耐力を示し、その破壊は急激でなく斜め引張ひびわれ発生時よりかなりおくれで起こる。斜め引張破壊は斜め引張ひびわれ発生後、応力の再分配が行なわれ、部材の強度を越えるとなだちに梁は崩壊する。ときには、その破壊は斜め引張ひびわれ発生時と同義の場合もある。しかしながら斜め引張ひびわれ発生後、コンクリート強度の増加と共に梁の持続耐力はかなり増加し、コンクリート強度が斜め引張ひびわれ発生後の持続耐力に大きく影響する。図-2は f_t と f_{ct} をコンクリート強度によってプロットしている。 f_t と f_{ct} との差はコンクリート強度の増加と共に開くことを示している。そこで剪断破壊の規準を考える際に、剪断に対するコンクリート強度の有効性を考慮し、ときには、破壊と斜め引

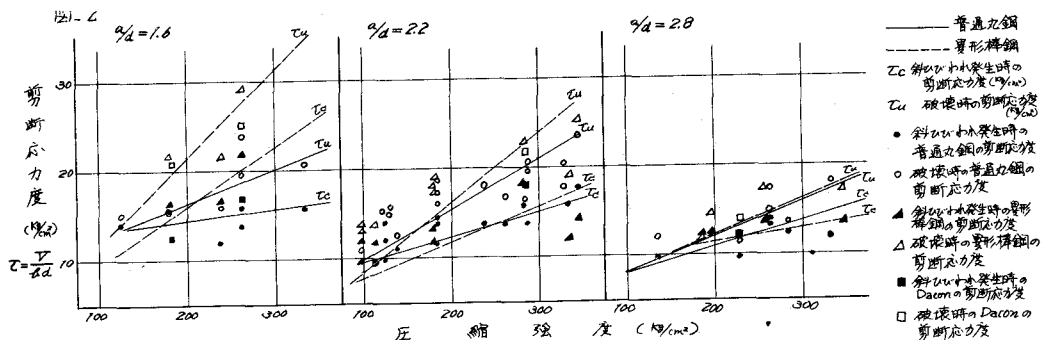
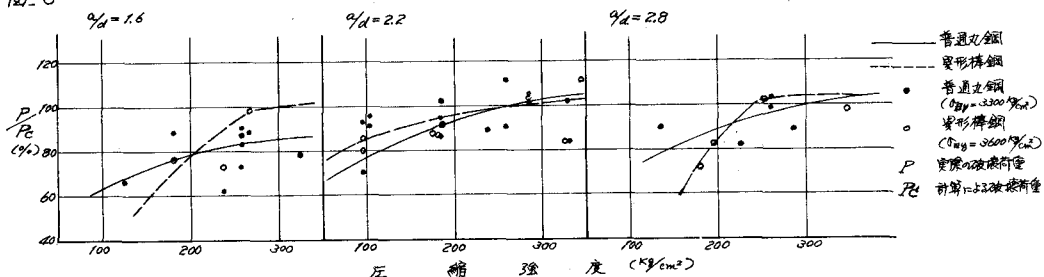


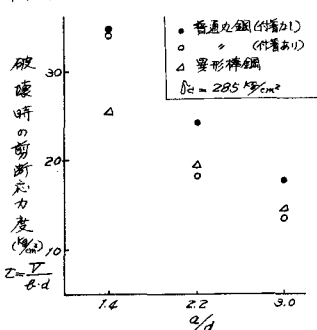
図-3



張ひびわれ発生が同義であるという、これらの現象を考えると、破壊規準は梁の破壊時の剪断応力を取るのが適当でないかと考えられる。そのとき、この規準は剪断圧縮破壊形式にも適用できると考えられる。図-2 から剪断応力は q/d が 1.6~2.8 の範囲では、 q/d 比が小さくなるにしたがって剪断応力は大きくなる。また鉄筋の形状による剪断耐力への影響もあまりないと考えられ、降伏点強度の差異による耐力への影響もみられない²⁾。なお q/d が 1.6 のとき、異形棒鋼を用いた梁が普通丸鋼を用いた梁より耐力は大きい。このことは定着力の差異の影響であると考えられる。次に無補強梁のコンクリート強度がいかに低ければ剪断耐力に有効に働くかを検討するため、Whitney の曲げ破壊モーメントを指標に用いて、剪断破壊による梁の耐力減退を図-3 にプロットした。図によれば、コンクリート強度が 250~270 kg/cm^2 以上になれば、その剪断耐力は十分安定している。とくに腹鉄筋のある梁に対して、補強効率を有効にするためには、圧縮側コンクリート強度が重要となるため、ある程度以上のコンクリート強度が望まれると考えられる³⁾。

剪断耐力と付着性状の差異について、付着のない梁はすべて曲げ破壊を起し、斜め引張ひびわれは発生せず、曲げひびわれが低荷重時に発生し、そのひびわれ幅を増した。しかしながら剪断領域に対して、応力状態は有利になっているのではないかと考えられる。したがって梁にすべての破壊形式を考慮合わせるとき、剪断耐力に関して、付着性状の良否は端部定着が十分であれば、その耐力への影響を考慮しなくてよいと思われる。(図-4) 今後さらに鉄筋比の影響等についても検討する考えである。

図-4



参考文献: 1) 荒木、渡辺、戸川: 第21回年次学術講演会講演概要。

2) R.C. Mathey と D. Watstein: ACI 1963年2月 p183~207。

3) 船越稔: コンクリートジャーナル 1967年10月 p35~44。