

V-426

軸方向引張り力を受けるRC梁のせん断耐力に及ぼす鉄筋比の影響

徳山高専 正員○田村隆弘

徳山高専 正員 重松恒美

徳山高専 正員 原 隆

呉 高専 正員 中野修治

1. まえがき 土木学会コンクリート示方書では、軸方向引張り力を受けるRC棒部材のせん断耐力に関する算定は、デコンプレッションモーメントを用いる考え方によって処理されている。しかし、そこでは、この軸方向力を受ける部材についての研究、解析事例がきわめて少ないことが指摘されている。著者らは、これまで実験やシュミレーション解析により、この問題について調査、検討してきたが、42体の矩形梁の実験結果（せん断スパン比 $a/d=1.75\sim 4.0$ 、引張り鉄筋比 $p_w=0.011$ ）からは実験式を提案した。ここで提案した実験式もこのデコンプレッションモーメントの考え方を取り入れた形のものであるが、しかし、軸方向鉄筋量の少ない場合や、大きな軸方向引張り力を受けるRC部材等の終局せん断耐力の評価については、さらに検討の必要性があることが示唆された。また、有限要素法によってもこの軸方向引張り力を受ける部材のせん断破壊性状についてのシュミレーション解析を行ってきたが、解析結果は、軸方向鉄筋量の変化によって部材のせん断破壊性状が変化することを顕著に示された。また、Collins等の研究においても、軸方向引張り力を受けるRC部材のせん断耐力においては軸方向鉄筋の量と配置がRC部材のせん断耐力に大きく影響を及ぼす事が報告されている。これらの事を背景に今回の研究では、この軸方向引張り力を受けるRC部材について、軸方向鉄筋量に着目して、実験的解析を行った結果について報告する。

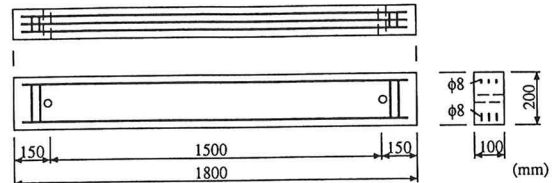


図-1 供試体

2. 実験概要 供試体は図-1に示すような、構造の最も単純な複鉄筋長方形梁を軸方向の引張り力と、そして曲げを受ける場合を解析の対象とした。端部に軸方向引張り力を導入するための軸材を取り付ける穴を有しており、せん断補強鉄筋としてのスタールップは配置していない。主鉄筋は、一般構造用丸鋼(SS41) $\phi 9$ mmを所定の引張り鉄筋量配置し、圧縮側については引張り側の約1/2配置するものとした。

図-2に軸方向引張り力を伴う曲げ载荷試験の状態を示す。軸方向引張り力は、水平方向にセットされたアクチュエータから偏心を調整しながら、支点到に生ずる付加的なモーメントを軽減するために設置されたピンジョイントを経て導入される。そして、鉛直荷重は、所定の軸方向力が確保された後、所定のせん断スパン比 $a/d=3.0$ にセットされた载荷梁により2点载荷される。荷重は軸方向力については荷重制御方式とし、曲げ载荷については変位制御方式

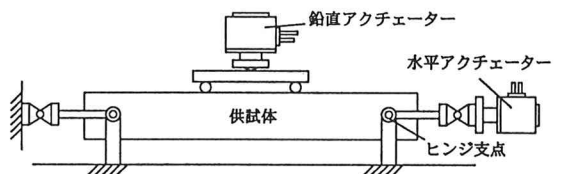
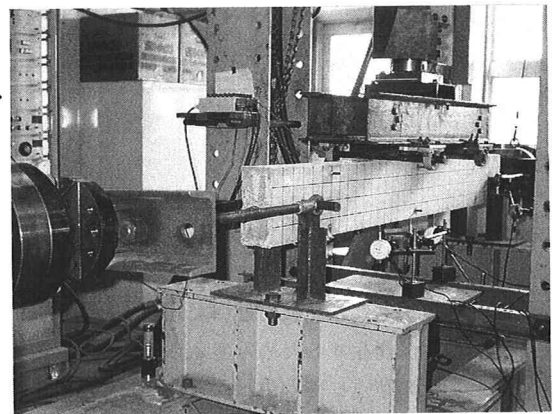


図-2 载荷試験

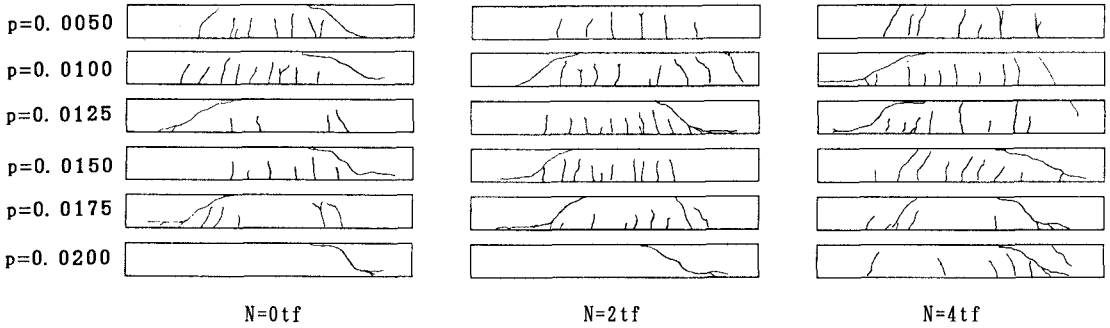


図-3 ひび割れ性状

とした。実験は、梁が破壊に至るまで鉛直荷重を漸増させてゆき、各荷重ステップにおいて、引張り、圧縮の各鉄筋歪、コンクリート上縁歪を測定し、また、載荷点下とスパン中央における変位を測定する。同時に、ひび割れの進行状態を供試体表面にマーキングしてゆく。

3. 実験結果 図-3に各供試体の破壊時におけるひび割れの状態を示す。軸方向引張り力が大きくなるに従って曲げひび割れが多く発生し、特に鉄筋比0.005の場合には、軸方向引張り力0tfではせん断破壊を起こしているが、軸方向引張り力が2tf、もしくは、4tfの場合、梁は曲げ破壊を起こしている。また、鉄筋比が大きくなるに従って、曲げひび割れが少なくなる事も確かめられる。また、図-4は、軸方向引張り力2tfと4tfの各供試体の終局耐荷力をプロットしたものである（B印は曲げ破壊した供試体）。図から（曲げ破壊した供試体を除いて）鉄筋比が小さくなるほど、軸方向引張り力による耐荷力の減衰率が大きくなることが読み取れる。

4. 鉄筋比の影響 図-5ではせん断破壊時の耐荷力の減衰を、終局理論による終局モーメント M_u と実験及び解析での破壊モーメント M_b の比によって表したものである。ここで、破線で示した値は、FEM解析により求められた結果を示す。この図より、実験結果は、解析解より大きく軸方向引張り力の影響が現れたが、鉄筋比が小さな所で、軸方向引張り力の影響を大きく受けるといった傾向はよく一致している。

4. あとがき 今回の実験解析で得られた鉄筋比の影響は、これまで求めた実験式の誤差をを説明する際のの一つの手がかりとなった。しかし、ここにある実験結果のみから軸方向引張り力を受ける梁のせん断耐荷力に及ぼす鉄筋比の影響を結論づけるには、データ不足は否めない。しかしながら、著者らにこの鉄筋比の影響に着目させたのは、FEM解析の結果であり、そうした意味では、今回の実験的解析は、FEM解析結果を裏付ける大きな成果であったと思われる。今後、この問題については、更に幅広い範囲（より大きな軸方向引張り力等）について実験を行うことにより、より実用的な算定式の確立を試みたい。

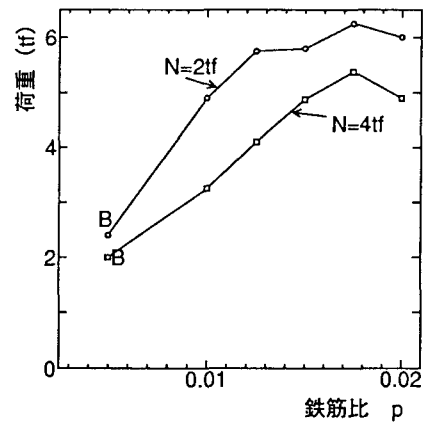
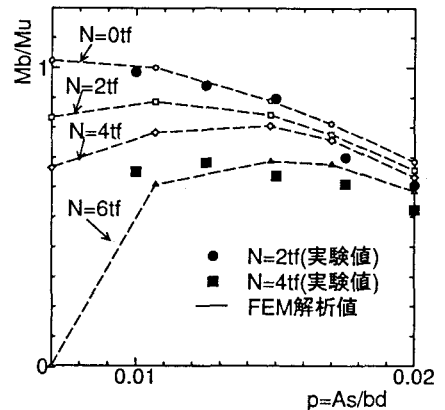


図-4 耐荷力-鉄筋比の関係


図-5 M_b/M_u と鉄筋比の関係