

RCはりの曲げ破壊過程に及ぼす付着特性の影響

岐阜大学工学部 正 〇岩瀬 裕え 学 鈴村 直希
正 六郷 寛哲 正 小柳 浩

1. まえがき

曲げを受けるRCはり部材の耐力はACIの算定式やコンクリートと鉄筋の応力ひずみ曲線を仮定した土木学会の方法を用いて算定した耐力より1~2割程大きな値を示す。また、コンクリートに鋼繊維補強コンクリートを用いたはり部材では4割も大きな値を示すことがある。これは異形鉄筋や鋼繊維補強コンクリートの使用による鉄筋とコンクリートとの良好な付着特性により、鉄筋の降伏域の進展が拘束されるためであると考えられる¹⁾。本研究はコンクリートとの付着強度が低い丸鋼や部分的に付着を無くするように加工した異形鉄筋を使用したRCはりの載荷実験を行ない、鉄筋とコンクリートとの付着がはりの耐力や変形に及ぼす影響について検討するものである。

2. 実験概要

図1にははり状試体の形状寸法を示す。引張側鉄筋には異形鉄筋D13mm($\sigma_{sy}=37.2\text{kg/mm}^2$)、あるいは丸鋼13mm($\sigma_{sy}=33.1\text{kg/mm}^2$)のいずれかを2本ずつ配筋した(引張鉄筋比 $\rho=1.64\%$, 1.72%)。複鉄筋とした

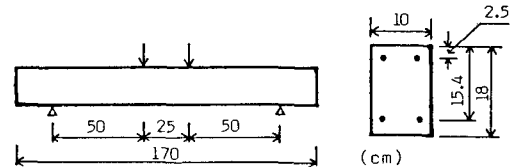


図1 はりの形状寸法

はりには圧縮側にD10mm($\sigma_{sy}=37.5\text{kg/mm}^2$)を2本ずつ配筋した(圧縮鉄筋比 $\rho'=0.93\%$)。コンクリートには普通コンクリート(以下NCと略)と鋼繊維補強コンクリート(以下FCと略)の2種類を用いた。コンクリートと鉄筋を組み合わせると合計10種類の供試体とし、1種類につき2本ずつ作製した。このうち、付着を無くした異形鉄筋(以下アンボンド鉄筋と略)には、はり中心より両側22.5cmまで、図2に示すように鉄筋にゴム系防水剤を塗布し乾燥させた後、さらにグリースを塗布しその上をプラスチックフィルムで覆った。載荷はスパン125cm(モーメントスパン25cm, せん断スパン50cm×2)で行ない、単調載荷とした。

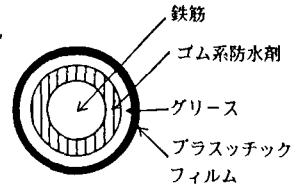


図2 アンボンド鉄筋の断面

表1 供試体の種類

記号	引張鉄筋の極類	コンクリートの極類	圧縮鉄筋の有無
CP0 CP10	異形鉄筋 $\sigma_{sy}=37.2\text{kg/mm}^2$ $A_s=2.53\text{cm}^2$	普通 $\sigma_c=361\text{kg/cm}^2$	無
CF0 CF10		鋼繊維補強 $\sigma_c=483\text{kg/cm}^2$	無
PP0	丸鋼 $\sigma_{sy}=33.1\text{kg/mm}^2$ $A_s=2.65\text{cm}^2$	普通 $\sigma_c=483\text{kg/cm}^2$	無
PF0		鋼繊維補強 $\sigma_c=483\text{kg/cm}^2$	無
UP0 UP10	アンボンド鉄筋 $\sigma_{sy}=37.2\text{kg/mm}^2$ $A_s=2.53\text{cm}^2$	普通 $\sigma_c=483\text{kg/cm}^2$	無
UF0 UF10		鋼繊維補強 $\sigma_c=483\text{kg/cm}^2$	無

3. 結果と考察

図3(a)~(d)には各はりの荷重変位曲線を示す。また、同じ図上にACI算定式による終局耐力を示す。NCで異形鉄筋を用いたはりの降伏耐力はACI算定式による値に比べて6%程度大であった。過去に行なったRCはりの耐力ほどの上昇がない理由としては、鉄筋表面にひずみ測定用ゲージを貼り、その上をビニールテープで巻いたため、付着が無い箇所が生じたことにより降伏変形がひびわれ筋所に集中せず付着の無い領域に分散したためと考えられる。なお、降伏後も耐力は上昇している。この上昇部分では、鉄筋が加工硬化域に入り耐力が上昇したと考えられる。FCで異形鉄筋を用いたはり、降伏時においてもACI算定式による値に比べて3割程高い値を示しており、ま

たNCを用いたはりと同様に降伏後も耐力は上昇した。NCで丸鋼を用いたはりの耐力はACI算定式による値とほぼ同じであり、降伏後耐力は横ばいで上昇しなかった。FCで丸鋼を用いたはりの降伏耐力はACI算定式による値より2割程高い。変位が増すにつれて徐々に耐力は減少するが、変位が50mmに達するあたりから耐力は逆に高くなっており、変位が50mmあたりで鉄筋が加工硬化域に入ったと考えられる。NCでアンボンド鉄筋を用いたはりの降伏後の耐力は丸鋼を用いたはりと同様に横ばいで上昇せず、圧縮側コンクリートの圧壊とともに耐力は低下した。圧縮鉄筋を配筋したはりでは、圧縮側コンクリートの圧壊とともに耐力はいったん低下するが、変位が20mmを超えるあたりから耐力は上昇した。変位が20mmあたりから鉄筋が加工硬化域に入ったと考えられる。FCでアンボンド鉄筋を用いたはりの降伏耐力はACI算定式による値に比べて2割程高い。降伏時において、はりにひびわれは1本発生しているが、ひびわれ後もFCはかなりの引張力を受け持っており、このため降伏耐力が高くなるものと考えられる。変位が大になると鋼繊維の引き抜けや破断により耐力は減少していくが、変位が20mmに達するあたりから耐力は逆に上昇した。NCを用いたはりと同様に、変位が20mmに達するあたりから鉄筋が加工硬化域に入ったと考えられる。

4. まとめ

付着のある鉄筋を用いたはりは降伏後鉄筋の降伏踊り場の影響はあらわれず耐力は上昇したが、付着の小さな丸鋼やアンボンド鉄筋を用いたはりでは、変位がある程度進行してから鉄筋が加工硬化域に入りその時点で耐力は上昇した。

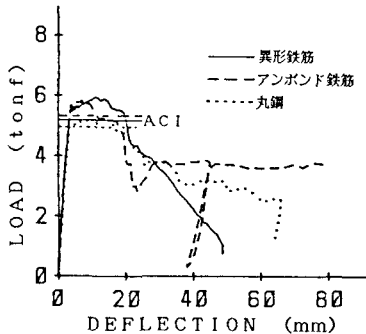


図3(a) 荷重変位曲線(単鉄筋, 普通コンクリート)

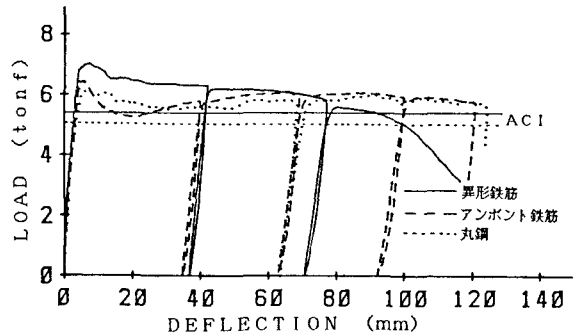


図3(b) 荷重変位曲線(単鉄筋, 鋼繊維補強コンクリート)

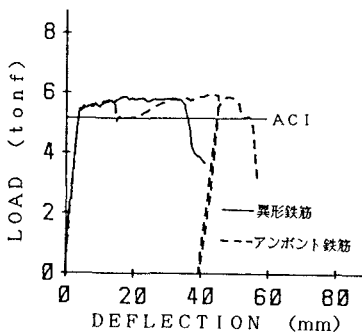


図3(c) 荷重変位曲線(複鉄筋, 普通コンクリート)

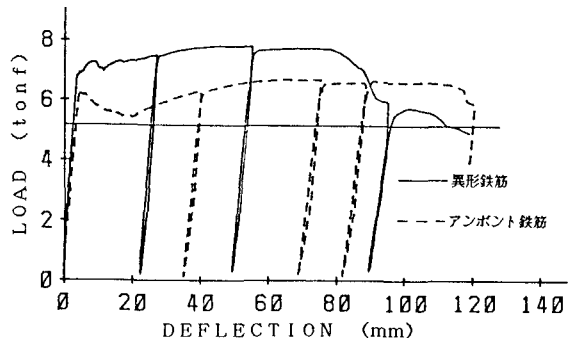


図3(d) 荷重変位曲線(複鉄筋, 鋼繊維補強コンクリート)