

RCばりの付着割裂及びせん断破壊に関する実験的研究

豊橋技術科学大学 正会員 角 徹三
 同 学生会員 山田 守
 同 学生会員 ○高橋裕彦

1. はじめに

これまで付着割裂破壊を対象とした研究では、メカニズムの解明及び割裂強度算定の目的の下に、主筋に純粋な引き抜き力を作用させるカンチレバー型の引き抜き試験が行われてきた。しかし、この方法では供試体は実際とはかなり異なった荷重状態となるうえ、今日定説となっている付着とせん断の相互作用が明確にされないという欠点がある。従って、本実験は付着割裂破壊とせん断破壊のいずれもが発生可能な単純ばり型式の試験を行い、両者の相関関係を解明することを目的とし、今回は付着長さ（せん断スパン長さ）の異なる2種類の試験体について実験をした。

2. 実験概要

2.1 試験体 試験体は付着長さが50cm(BL50ST5)、25cm(BL25ST5)と異なる2体である。図1に試験体の寸法及び配筋方法を、表1に両試験体に使用した鉄筋の性質を、表2にコンクリートの圧縮強度を、表3にコンクリートの配合を示す。引張鉄筋及びスターラップは付着割裂破壊がせん断及び曲げ破壊より先行するように高強度鉄筋を用い、コンクリートは付着割裂破壊が曲げ圧縮破壊より先行するように目標強度を210[kgf/cm²]としてある。試験体にはせん断ひび割れが荷重支点より45°方向に入るようにスリットをもうけ、反力支点付近の引張鉄筋は反力による拘束力の影響を避けるために付着を絶ち、更にスターラップも配していない。引張鉄筋及びスターラップの応力を測定するために図2に示す位置に抵抗線ひずみゲージを貼付した。また、ここでいう付着長さとはスリット位置から反力支点付近の付着を絶っている位置までの長さのことである。

2.2 荷重及び測定方法 図3に荷重装置を示す。ひび割れ及び破壊状況がわかりやすいように下方からの手動油圧ジャッキによる2点集中一方単調荷重とした。はりたわみは測定したたわみが試験体の反力支点位置での縦方向の中心からの相対変位となるように測定し、更に、はり端部では鉄筋の抜け出しをはり端部からの相対変位となるように測定した。

表1 鉄筋の性質

種 類	径	降伏強度[kgf/cm ²]	最大強度[kgf/cm ²]
引張鉄筋	D19	6130	7930
スターラップ	6φ	5070	7110
圧縮鉄筋	D16	3400	4870

表2 コンクリートの圧縮強度

試 験 体 名	BL50ST5	BL25ST5
圧縮強度 F _c [kgf/cm ²]	220	258
材 令 [日]	30	55

表3 コンクリートの配合表

粗骨材の最大寸法 [mm]	スランブの範囲 [cm]	空気量の範囲 [%]	水セメント比 w/c [%]	細骨材率 s/a [%]	単 位 量 [kg/m ³]			
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
13	7.5~10	2.7	70	56.3	253	317	930	712

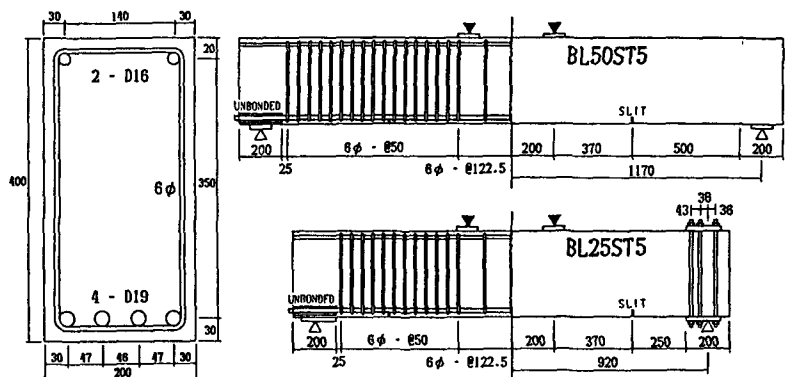


図1 試験体の寸法及び配筋方法

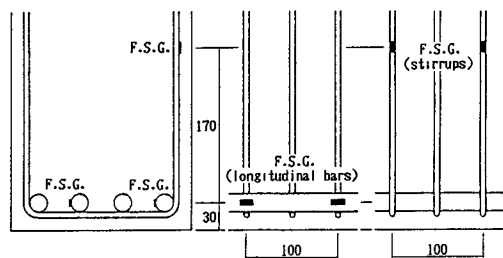


図2 抵抗線ひずみゲージ貼付位置

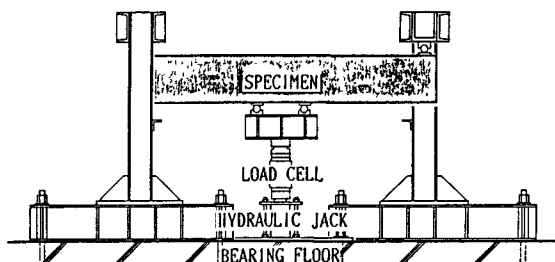


図3 荷装置置

3. 実験結果及び考察

各試験体のひび割れ及び破壊状況を図4に示す。両試験体とも荷重支点からスリットへ向かうせん断破壊及び付着長さ部分における付着割裂破壊ではなく、反力支点付近での曲げ引張力、あるいはせん断力による破壊であると考えられる。これは、反力支点付近での反力による拘束力の影響を避けるために引張鉄筋の付着を絶ち、スターラップを配さなかったため、この部分が試験体の相対的な弱点となり破壊に至ったものと考えられる。従って、今回はこの破壊までの考察とした。図5に荷重-たわみ関係を示す。両試験体とも曲げひび割れ、せん断ひび割れ発生荷重は計算値¹⁾とほぼ同じ値を示した。図6にスリットの前後での引張鉄筋の付着応力度-せん断力関係を示す。曲げひび割れ、せん断ひび割れ発生後において、スリットの前後での付着応力度-せん断力関係は全く異なる挙動を示している。特に、せん断ひび割れ発生後の付着応力度の増加はスリットの後ろ、いわゆる付着長さの部分にのみ見られ、スリットの前の部分では増加も減少もしていない。これは、単純ばりのアーチ作用及び扇形圧縮応力場によるトラス機構²⁾による影響であると考えられる。以上のようなことが今回の実験により得られたものである。また、BL25ST5の試験体はBL50ST5の試験体で前述のような破壊をしたため、スターラップのかわりになるように図1に示すような外部補強を行い実験をしたが、同様の結果となった。今後、引張鉄筋の付着特性に影響を及ぼさない程度にこの反力支点部分の補強を図7に示すように施し、実験を行う予定である。

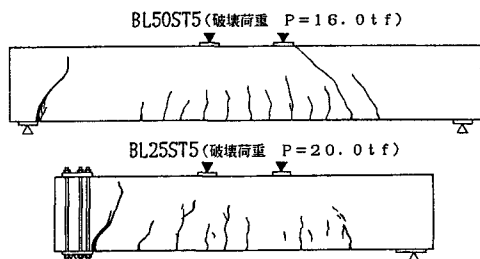


図4 ひび割れ及び破壊状況

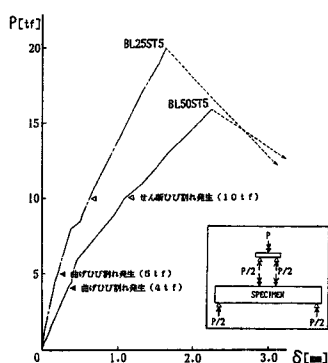


図5 荷重-たわみ関係

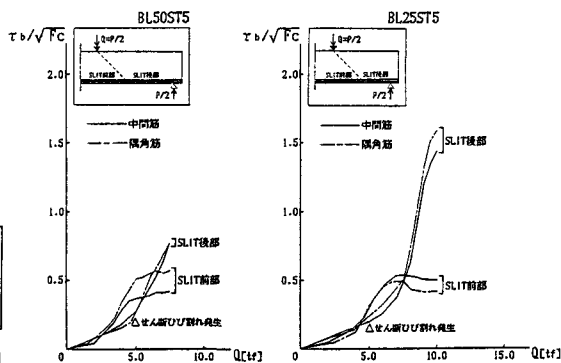


図6 付着応力度-せん断力関係

【参考文献】

- 1) 渡辺・六車：鉄筋コンクリート柱のせん断抵抗に関する研究（その1 せん断ひび割れの発生とせん断補強の補強効果）、日本建築学会論文報告集、第332号、PP57~65、1983年10月
- 2) 渡辺・六車：鉄筋コンクリート柱のせん断抵抗に関する研究（その2 付着割裂破壊におけるせん断補強筋の効果）、日本建築学会論文報告集、第341号、PP11~18、1984年7月

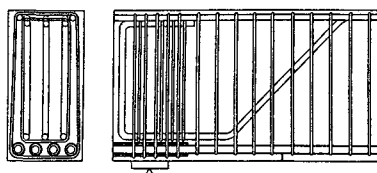


図7 反力支付近の補強方法