

V-386

重拘束RC柱の曲げ耐力および保有耐力に関する研究

防衛大学校 正会員 加藤清志・浅野工学専門学校 正会員 加藤直樹
 ネットレン 岩坂紀夫・住友電工 亀井敦志

1. まえがき

前報¹⁾までに、重拘束されたRC短柱の高耐力・高保有耐力の諸特性について報告した。とくに、帯鉄筋間隔40mm以下で重拘束効果が顕著になること、最大圧縮耐力は「帯鉄筋間隔/有効断面寸法比」の関数で与えられること、最大圧縮耐力とじん性(保有耐力)とは比例関係にあることなどを明らかにした。

本報では、重拘束RC柱の曲げ挙動の基本を解析し、高耐力化に関する設計指針を求めるものである。

2. 柱モデルの作製

試験体寸法は150×150×530mmで、鉄筋かごの主筋の配置状況を図1に帯鉄筋の組立て状況を図2に示す。帯鉄筋については、重拘束効果の著しい40mm以下の間隔($s=10, 20, 30, 40\text{mm}$)に対し、主筋量を一定(10.8%)となるように鉄筋径と本数を変えた。この鉄筋比は前報¹⁾で最大耐力を与え、かつ、示方書規定²⁾の上限値6%の約2倍弱を考慮している。帯鉄筋にはU6.4を、主鉄筋にはU13, U17, U23を用い、材質はすべてSBPD1275/1420の高強度筋である。コンクリート強度は平均圧縮強度 30.4N/mm^2 で、曲げ載荷は中央点載荷法(スパン450mm)による。

3. 実験結果と考察

3.1 曲げ破壊モード

図3はRC柱の曲げ破壊モードの一例を示す。ピッチが $s=1.540\text{mm}^2$ 大きくなるほど、ひび割れ間隔が大きくなり、また、ひび割れ幅も大きくなる。耐久性向上上も重拘束は有利である。

3.2 荷重-変形曲線

図4、5に一例として帯鉄筋ピッチ30mmと10mmとの場合について曲げ荷重-たわみ曲線を示す。図4からわかるように、ピッチ30mm、40mmのような重拘束の中でも低密度ピッチの場合は、主筋量が同一であれば、ほぼ類似のたわみ挙動を示す。一方、図5に示すように、重拘束中の高密度ピッチ10mm、20mmの場合には、主筋径やその本数に曲げ

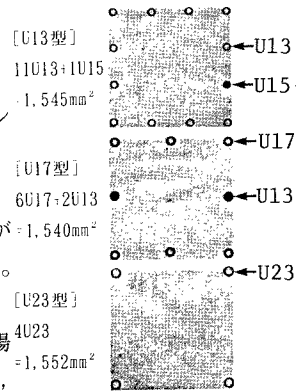


図1 主筋の配置状況

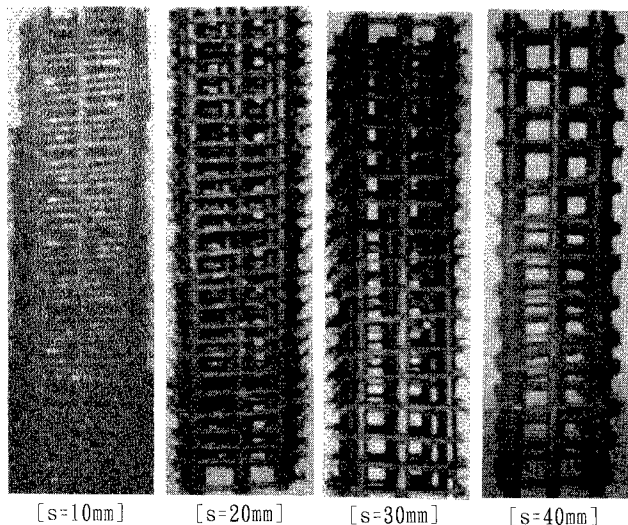


図2 鉄筋かご組立て状況の例[U17型]

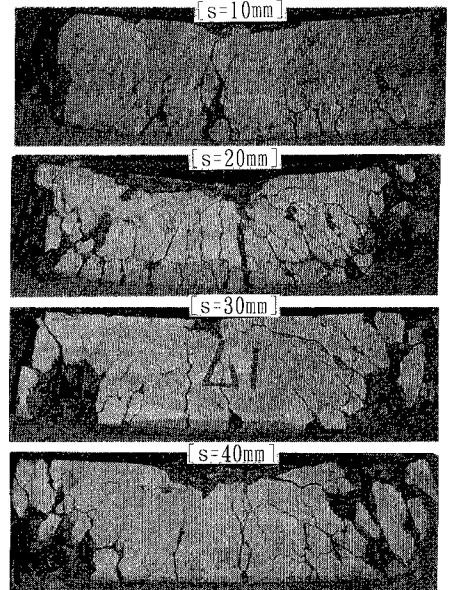


図3 重拘束RC柱の曲げ破壊モードの例[U17型]

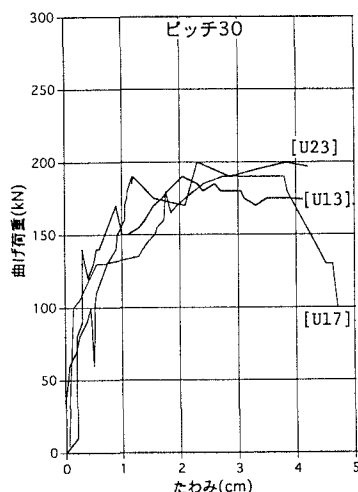


図4 ピッチ30mmの場合の荷重－たわみ曲線
挙動はやや大きな影響を受けている。

3.3 最大曲げ耐力 図6は主筋径をパラメーターとした場合の最大曲げ耐力とピッチとの関係を示す。高密度拘束では主筋径の大小にかかわらず高耐力を示し、低密度拘束では約70％程度となり、圧縮の場合と同様に重拘束は重要であることがわかる。

3.4 曲げじん性 図7は、荷重－たわみ曲線でひずみ硬化範囲内の面積値から求まるじん性 A_t ($\text{kN}\cdot\text{cm}$)と最大曲げ耐力 F (kN)との関係を示す。相関式は式①で与えられる。

$$A_t = 0.0913F^2 + 0.966F + 0.377 \quad (\gamma = 0.73) \quad \text{.....①}$$

すなわち、じん性としての「ねばり」は耐力の2乗で、近似的には両者は線形関係で機能する。

4. 結論

RC柱の軸方向圧縮耐力・保有耐力には重拘束ほど耐震性向上に有効であるが、さらに、本研究によりRC柱の横重拘束筋は、曲げ耐力、曲げじん性、ひび割れ性状による耐久性上に、それぞれ有利に機能することを明らかにした。

[謝辞]本研究には防大および浅野工専卒研生の、また、関連圧縮実験では10MN耐圧試験装置の運用にご支援いただいた大成建設技術研究本部 榎本憲正室長に、さらに、ワープロには防大 治郎丸良英事務官の尽力によった。付記して謝意を表する。

[参考文献]

- 1)たとえば、Kato, K.; Kato, N. and Iwasaka, N.: High Performance of Heavily Confined RC Column, Theor. and Appl. Mech., V. 44, 1995, pp. 95-105.
- 2)土木学会:コンクリート標準示方書、設計編、平3年版.

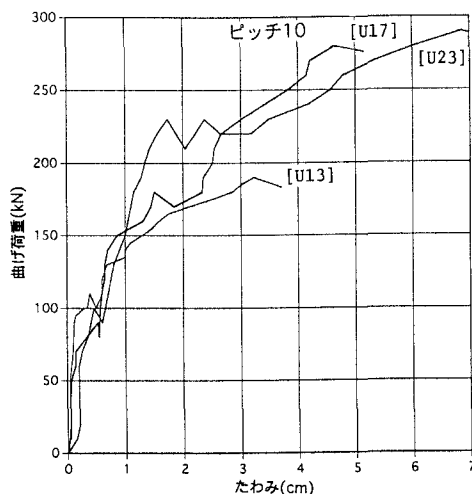


図5 ピッチ10mmの場合の荷重－たわみ曲線

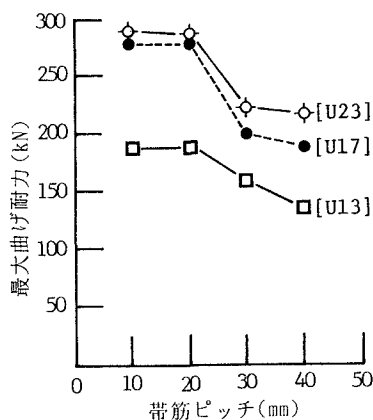


図7 曲げじん性と最大曲げ耐力との関係

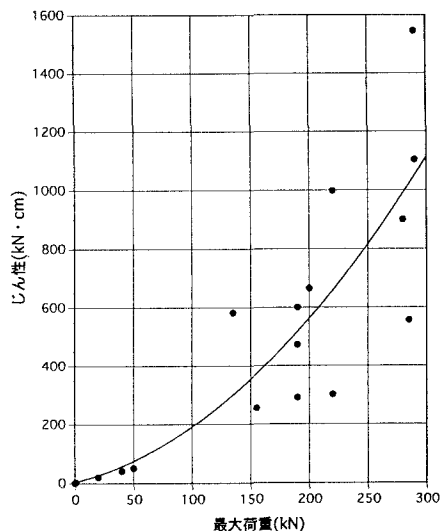


図6 曲げ耐力に及ぼす主筋径の影響