

(V-43) 重拘束されたRC柱の主筋量と耐力との関係

防衛大学校 学生員 島田直樹
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
防衛大学校 正会員 南 和孝

1. まえがき

近年の地震災害では、明かにRC柱の座屈が構造物の被害を拡大し、原形をとどめていないこともあり、構造物の安全性を大きく左右し、とくに、横拘束筋の再検討が必要と考えられる。そこで、本研究では、軸方向の座屈を防ぐとともに、せん断に抵抗する効果を有する重拘束された帯鉄筋に着目し¹⁾、重拘束されたRC柱の主筋量の増大変化およびピッチ間隔の変化に伴う耐力・保有耐力向上への影響度を有効断面積を考慮しつつ、RC短柱の中心軸載荷により検討するものである。

2. 実験概要

(1) 供試体の作製

主筋に関しては、高張力筋SBPD130-U13(鉄筋比:0.024), U17(0.040), U23(0.079)の3種とSD30-D13(0.023)を使用した(主筋は、各供試体4本配筋)。横拘束筋としては、高張力筋SBPD130(U6.4)を使用しRC柱を作製した。また、横拘束筋のピッチ間隔は、10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 100(mm)とした。なお、供試体は、寸法:150×150×530(mm), 材令:28日とし、コンクリートの配合は、骨材の最大寸法:25(mm), 水セメント比:59(%), 細骨材率:32(%), スランプ:15(cm), 空気量:0.5~1.0(%)とした。

(2) 実験方法および有効断面積の測定法

28日間養生した供試体を圧縮載荷し、荷重-変形関係を求めた。また、載荷試験終了後に各供試体の最大欠損部分を測定し、それに基づき各供試体の有効断面積を求めた。これらよりSBPD材及びSD材のピッチ間隔の変化と有効断面積あたりの最大耐力との関係を検討した。なお、変位は2台の変位計で供試体をはさむように対称におき、軸方向の変位を測定した。また、有効断面積を求めるために測定した最大欠損部分の値は、試験終了後の終局状態において測定したものである。

3. 実験結果

実験から得られたピッチ間隔と最大耐力および有効断面積との関係を、表-1に、また、ピッチ間隔と最大耐力、ピッチ間隔と単位面積あたりの最大耐力との関係を、それぞれ図-1、図-2に、圧縮耐力と変位との関係を図-3に示す。

表-1 ピッチ間隔と最大耐力および有効断面積の関係

ピッチ間隔 (mm)		10	15	20	25	30	35	40	45	50	100
最大圧縮耐力 (tf)	U13	150.16	117.23	133.94	125.97	113.00	88.08	108.13	89.98	94.12	88.16
	U17	295.56	226.43	198.11	149.81	187.57	156.72	139.03	124.08		
	U23	271.65	300.30	222.53	206.35	190.48	164.41	130.00	161.04		
	D13				74.07					69.08	68.96
有効断面積 (終局状態) (cm ²)	U13	118.81	116.64	104.04	108.16	96.04	57.76	54.76	60.84	70.56	70.56
	U17	149.94	130.90	103.24	136.89	117.52	63.08	82.4	124.30		
	U23	141.61	139.23	138.06	120.96	151.62	124.80	99.96	140.17		

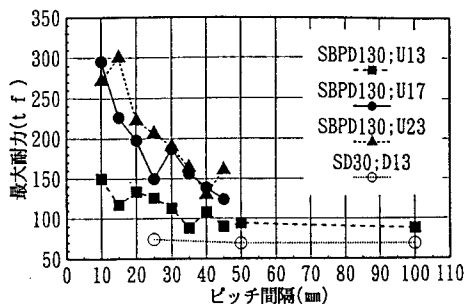


図-1 ピッチ間隔と最大耐力との関係

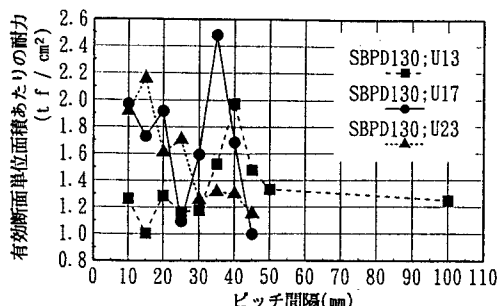


図-2 ピッチ間隔と有効断面単位面積あたりの耐力との関係

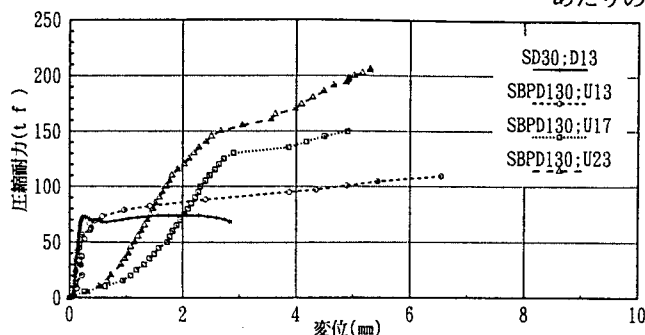


図-3 圧縮耐力と変位との関係 (ピッチ間隔: 25(mm))

4. 考察

本研究の範囲で、次のことがわかった。1)ピッチ間隔と最大耐力との関係 図-1 から、横拘束筋が密であるほど有効で、主筋量の多いものほど耐力が増大することが明らかになった。とくに、主筋量の差による耐力の差は大きく、主筋量を増し、かつ、横拘束筋を密にすることにより、さらに耐力向上上有効であることが明かとなった。2)ピッチ間隔と有効断面積との関係 図-2 から、①横拘束筋が密であるほどコー・コンクリートの欠損は少ない。②欠損量が大きいと有効断面積は縮小し、見掛け上、単位面積あたりの耐力は増大する。③主筋量が多いと、見掛け上、単位面積あたりの耐力は減少する。④欠損を防ぐには、横拘束筋のみならず、主筋にもその効果が期待できることを示している。⑤あるピッチ間隔において有効断面の欠損を生じる領域があり、RC柱の耐力は主鉄筋と横拘束筋の相互作用によるものであると考えられる。したがって、ある程度の有効断面を有し、安定した耐力を得るには、ピッチ間隔を40(mm)以下とするのが良いと言える。3)主鉄筋と耐力との関係 図-3 から、主筋量が多ければ、最大耐力の面で有効であることはもとより、大きな変形特性をもつとともに、大きなじん性をもつことが明かとなった。さらに、高強度筋を主筋に使用することは、高荷重に耐えるとともにSD材に比べ、大きな耐力および保有耐力をもつことがわかった。

5. まとめ

1)最大圧縮耐力を向上させるには、ピッチ間隔を小さくし、かつ、主筋量を大きくするのが有利であり、また、主鉄筋に高強度筋を使用することはきわめて有効である。2)重拘束された帯鉄筋は、あるピッチ間隔において、コー・コンクリートの欠損が小さくなる性質をもち、十分な保有耐力を与える。3)最大圧縮耐力を向上させるには、主鉄筋に高張力筋を用い、主筋量を多くし、40(mm)以下のピッチ間隔とすることが望ましい。

【謝辞】 浅野工専卒研生の助力を受けた。

【参考文献】 1)有馬, 黒木, 加藤: 過密横拘束筋を有するRC柱の有効断面が耐力に及ぼす影響に関する基礎的研究, 第21回関東支部技術研究発表会, V-53, PP. 530~531, 1994