

PRC 梁におけるせん断ひび割れ性状に関する実験的研究

埼玉大学大学院 学生会員 ○高木 真由子

埼玉大学建設工学科 正会員 睦好 宏史

埼玉大学建設工学科 正会員 Eakarat Witchukreangkrai

埼玉大学大学院 学生会員 Sudhira De Silva

1. はじめに

コンクリート構造物のひび割れ制御は耐久性、使用性の観点から非常に重要であり、その点で PRC はひび割れ制御に優れた構造形式である。しかしせん断に対しては、せん断挙動の複雑さなどからせん断ひび割れ幅の算定法が確立されていない。本研究ではプレストレス導入量、せん断補強筋間隔、PC 鋼材位置および PC 鋼材のダウエル作用を要因とした PRC 梁の荷重実験を行い、それらがせん断ひび割れ性状に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

供試体諸元を表 - 1 に、鉄筋と PC 鋼材の機械的性質をそれぞれ表 - 2、表 - 3 に示す。実験に用いた梁の形状寸法は高さ 300mm、幅 200mm の矩形断面で長さは 2500mm である。せん断スパンを 750mm（せん断スパン比 3.0）として、油圧ジャッキによる単調荷重実験を行った。計測はせん断補強筋ひずみと、供試体側面のせん断補強筋位置と底面より 50mm の間隔に引いた梁軸に平行な線をまたぐ全てのせん断割れ幅を精度 1/1000mm のデジタルマイクロスコープを用いて測定した。

3. 実験結果および考察

図 - 1～4 に各実験要因を変化させたせん断力 - 最

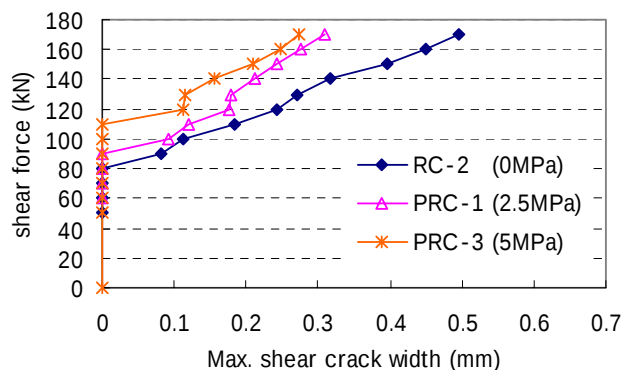


図 - 1 プレストレス導入量による影響

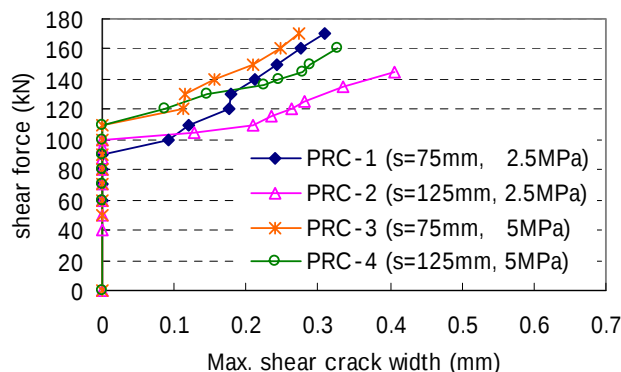


図 - 2 せん断補強筋間隔による影響

大せん断ひび割れ幅を示す。図 - 1 に示すように、プレストレス導入量が大いほど斜めひび割れ発生荷重が増加するが、その後のせん断ひび割れ幅の増加傾向には影響が現れていない。図 - 2 に示すようにせん断ひび割れ幅の増加傾向は、せん断補強筋間隔が小さいほど斜めひび割れに抵抗するせん断補強筋が

表 - 1 供試体諸元

Beam No.	Main Reinforcement Bar			Stirrup			Prestressing Bar		
	ϕ_s	d (mm)	As/bd (%)	ϕ_w	s (mm)	Aw/bs (%)	ϕ_p (mm)	dp (mm)	$\sigma_{c,ps}$ (MPa)
RC-1	D25	250	3.04	D6	75	0.42	26	150	2.5
RC-2					75	0.42			
PRC-1					75	0.42			
PRC-2					125	0.25			
PRC-3					75	0.42			
PRC-4					125	0.25			
PRC-5					75	0.42			
PRC-6					75	0.42		200	1.25*2
								150	

ϕ_s, ϕ_w, ϕ_p : 主鉄筋径, せん断補強筋径, PC 鋼材径

dp: 梁上縁からの PC 鋼材高さ

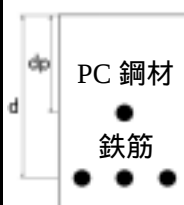
$\sigma_{c,ps}$: 引張縁におけるプレストレス導入量

表 - 2 鉄筋の機械的性質

bar	fsy (MPa)	Es (GPa)
D6	SD345	447.9
D25	USD685B	720

表 - 3 PC 鋼材の機械的性質

	fpy (MPa)	fpu (MPa)	Eps (GPa)
Φ26	1224	1277	200



キーワード PRC, ひび割れ幅, せん断, プレストレス

連絡先

〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 takagi@mtr.civil.saitama-u.ac.jp

多くなるので小さくなる。しかしプレストレス導入量が大きい場合、せん断補強筋間隔の影響が小さくなり、せん断補強筋間隔よりプレストレスの影響が支配的になると思われる。図-3にPC鋼材がせん断ひび割れ幅に及ぼす影響を示す。RC供試体においてはその影響は顕著であり、プレストレスが導入されていないにも拘らず、PC鋼材を配置するだけでせん断ひび割れ幅は小さくなる。一方 PRC 供試体では、最大せん断ひび割れ幅は RC 供試体と同様 PC 鋼材の影響を受けるが、プレストレスを導入することにより、RC 供試体に比べてその影響は小さくなること分かる。図-4にPC鋼材位置がせん断ひび割れ幅に及ぼす影響を示す。図から、引張縁でのプレストレスの応力度が等しいPRC-3とPRC-5の挙動はほぼ等しく、せん断ひび割れ幅に重要なのはPC鋼材位置よりも引張縁でのプレストレスによる応力度であるといえる。

図-5に全供試体のせん断補強筋ひずみとせん断補強筋上でのせん断ひび割れ幅の関係を示す。図からわかるように、明らかにせん断ひび割れ位置のせん断補強筋ひずみが大きくなるとせん断ひび割れ幅が大きくなる。図-6はPRC-1について平均及び最大せん断ひび割れ幅とせん断補強筋ひずみとの関係を示したものである。最大せん断ひび割れ幅はせん断補強筋ひずみと線形関係にあることがわかる。今後は、最大せん断ひび割れ幅の定量化を行う予定である。

4. 結論

- 1) PRC 梁のプレストレスは斜めひび割れ発生荷重の増加に大きな役割を持ち、せん断ひび割れ幅の挙動に関しては引張縁での応力度が重要である。また PC 鋼材のダウエル作用とせん断補強筋間隔を小さくすることによりせん断ひび割れ幅を小さく抑えられる。
- 2) せん断補強筋ひずみとせん断ひび割れ幅には線形関係があることが明らかになったが、今後はひび割れ幅の定量化を行う予定である。

謝辞

本研究は日本道路協会のPRC設計マニュアル作成委員会の一環として行われたものである。ここに記して謝意を表する次第である。

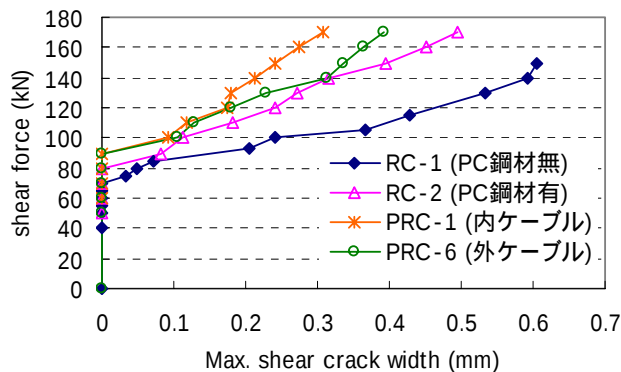


図-3 PC鋼材がせん断ひび割れ幅に及ぼす影響

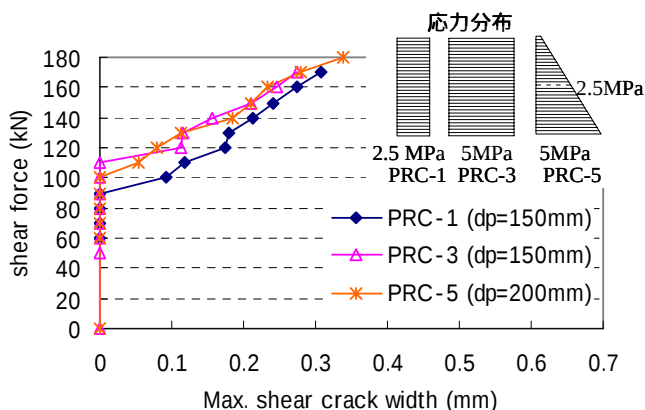


図-4 PC鋼材位置による影響

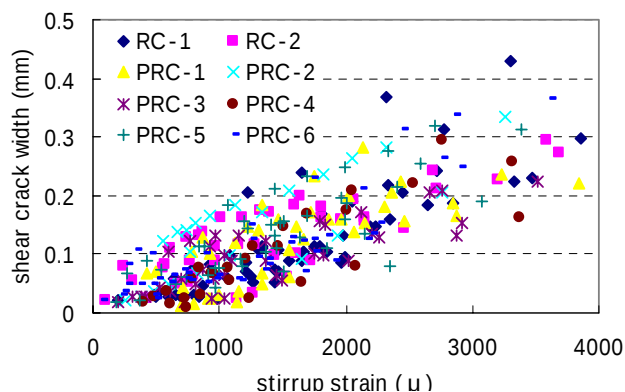


図-5 せん断補強筋ひずみ - せん断ひび割れ幅

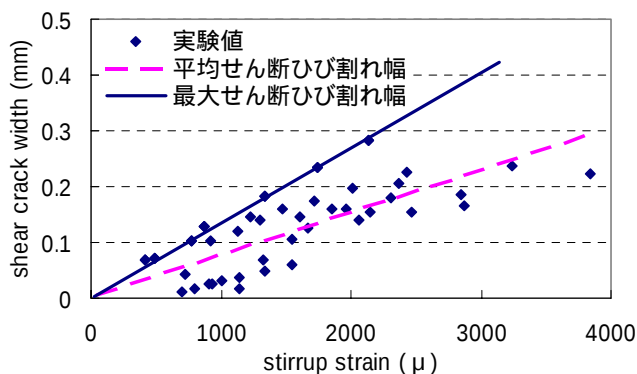


図-6 せん断補強筋ひずみ - せん断ひび割れ幅 (PRC-1)

参考文献

- ・ 土木学会:コンクリート標準示方書構造性能照査編, 2002