両端に機械式定着具を有したPC鋼棒によるせん断補強効果

（株）大林組　　正会員　○田中　浩一
（株）大林組　　正会員　　江尻　譲嗣

１．目的

ボックスカルバートの頂版，壁，底版のような面状の鉄筋コンクリート構造において面外方向にせん断補強するには，主鉄筋および配力筋を拘束するように両端部にフックを有した中間帯鉄筋を配筋することが多い．中間帯鉄筋を高強度化すれば中間帯鉄筋の本数が少なくて済み，省力化と急速施工が可能となるだけでなく，過密配筋の解消やコンクリートの充てん性の改善にも寄与する．しかしながら，既往の研究で用いられている高強度のせん断補強鉄筋は，フック付き閉塞または溶接閉塞などにより，帯鉄筋に加工して性能を確認している事例[1)]がほとんどである．そこで著者らは，両端部に機械式定着具を有したPC鋼棒（SBPDN1275/1420相当）を中間帯鉄筋として配筋したRC梁模型を用いて，そのせん断耐力を実験により確認した．

２．実験概要

試験体の構造配筋図を**図-1**に示す．パラメーターはPC鋼棒の径（φ19とφ23）と本数（せん断補強鉄筋比）である（**表-1**参照）．主鉄筋は，せん断破壊を先行させるため，異形PC鋼棒（D32：SBPD1080/1230）を用いた．中間帯鉄筋として用いた両端に機械式定着具を有するPC鋼棒（以下，中間PC鋼棒）を**写真-1**に示す．PC鋼棒の径（φ19とφ23）がいずれの場合も，機械式定着具の直径をφ90mmとした．用いたコンクリートおよび鋼材の材料試験結果を，それぞれ**表-2**，**表-3**に示す．

載荷方法は，せん断スパン比（1800mm／680mm）を2.65として，2点集中の単調載荷とした．

写真-1　用いた中間帯鉄筋の形状

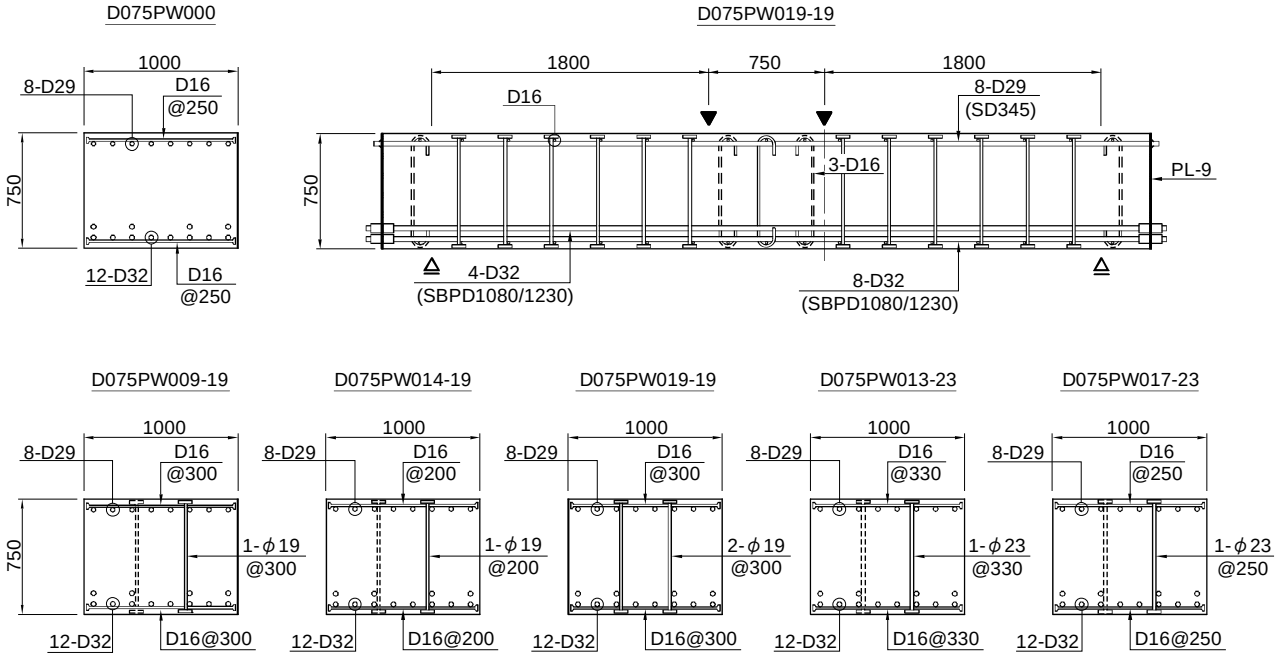

図-1　試験体の形状寸法および載荷点位置

キーワード　せん断，高強度せん断補強筋，面外せん断，PC鋼棒
連絡先　　〒204-8558　東京都清瀬市下清戸4-640　（株）大林組技術研究所　TEL　042-495-1111

表-1　パラメーターと実験結果一覧

試験体名	断面幅 B(mm)	断面高さ D(mm)	有効高さ d(mm)	中間帯鉄筋 本数×径	中間帯鉄筋 ピッチ s(mm)	中間帯鉄筋 せん断補強鉄筋比 pw(%)	中間帯鉄筋 pw・σy (N/mm²)	せん断耐力(計算値) Vc (kN)	せん断耐力(計算値) Vs (kN)	せん断耐力(計算値) Vc+Vs (kN)	せん断耐力(実験値) Vu (kN)	実/計
D075PW000	1000	750	680	−	−	−	−	545	0	545	502	0.92
D075PW009-19	1000	750	680	1-φ19	300	0.09	1.20	548	688	1236	1,184	0.96
D075PW014-19	1000	750	680	1-φ19	200	0.14	1.81	548	1032	1580	1,732	1.10
D075PW019-19	1000	750	680	2-φ19	300	0.19	2.41	558	1376	1934	2,042	1.06
D075PW013-23	1000	750	680	1-φ23	330	0.13	1.60	551	917	1468	1,368	0.93
D075PW017-23	1000	750	680	1-φ23	250	0.17	2.12	547	1210	1757	1,812	1.03

表-2　コンクリートの材料試験結果

試験体名	圧縮強度 (N/mm²)	ヤング係数 (kN/mm²)	材齢 (日)
D075PW000	35.9	28.2	19
D075PW009-19	36.6	28.5	20
D075PW014-19	36.5	29.4	21
D075PW019-19	38.6	30.1	22
D075PW013-23	37.2	28.4	23
D075PW017-23	36.4	28.3	26

表-3　鋼材の材料試験結果

鋼　材	降伏強度 (N/mm²)	降伏ひずみ (×10⁻⁶)	引張強度 (N/mm²)	ヤング係数 (kN/mm²)
圧縮鉄筋:D29 (SD.345)	372	1888	583	197
引張鉄筋:D32 (SBPD1080/1230)	1080*	5400*	1230*	200*
PC鋼棒:φ19 (SBPR1275/1420)	1434	6861	1519	209
PC鋼棒:φ23 (SBPR1275/1420)	1458	6976	1561	209

＊:材料試験を行っていないため，規格値とした．

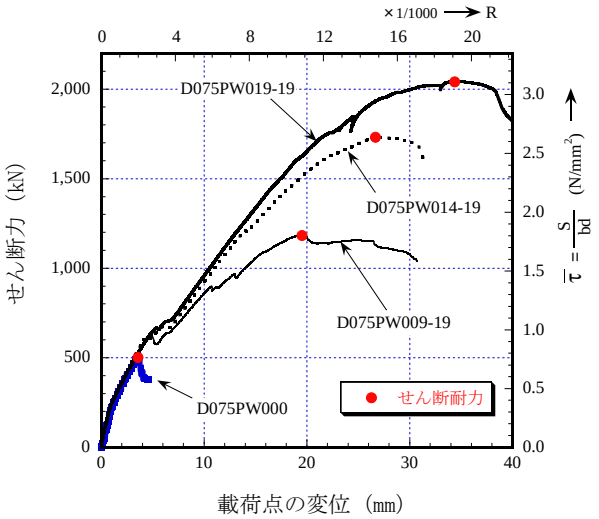

図-2　せん断力ー変位関係（φ19）

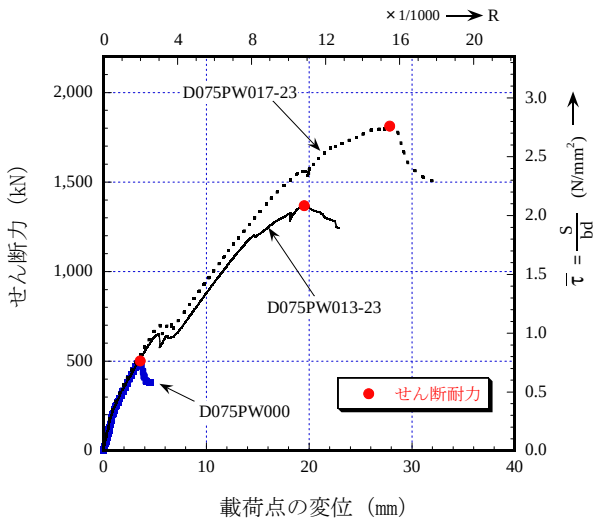

図-3　せん断力ー変位関係（φ23）

3．実験結果

実験結果を**表-1** に，せん断力と載荷点位置における変位との関係を**図-2**, **図-3** に示す．せん断耐力の実験値は，用いた PC 鋼棒の降伏強度を発揮すると仮定したトラス理論値[2] に近い値となった．

4．まとめ

両端部に機械式定着具を有した PC 鋼棒を中間帯鉄筋として用いた場合のせん断耐力は，PC 鋼棒の母材降伏強度を発揮すると仮定して評価できる．

参考文献

1) 例えば，黒岩俊之ほか：高強度材料を用いた RC 梁のせん断耐力に関する実験的検討，コンクリート工学年次論文集，Vol.24，No.2，pp.733-738，2002.7

2) 土木学会：2012 年制定・コンクリート標準示方書，設計編，p.180，2012.12