

高強度鉄筋を緊張材として使用した PRC プレボス道路橋床版の押抜きせん断試験

ホクエツ
向山工場
大阪大学名誉教授
災害科学研究所
PC-ARTS

正会員
名誉会員
正会員

○竹山博史 貝森英樹
向山 敦 伊藤正美 松谷輝雄
松井繁之
古市 亨
竹田清二

1. はじめに

本実験は、前報¹⁾で報告した PRC プレボス道路橋床版の 20 万回輪荷重走行実験を行った試験体を対象に、押抜きせん断試験を実施し、せん断性能を確認することを目的とする。

2. 試験体

2.1 対象試験体

試験体は、輪荷重走行試験に用いた 4 体の内、標準タイプの B 試験体、および間詰タイプの C 試験体の 2 体とした。

試験は大阪工業大学八幡工学実験場・構造実験センターで 2017 年 4 月に実施した。

2.2 試験体寸法および配筋

試験体寸法は 2,500×2,200×180mm で、B 試験体の配筋は前報で示しているため省略し、本報では C 試験体を図 1 に示す。主筋は SD345(D16) とし、緊張材は高強度鉄筋の MK785(MD16) である。

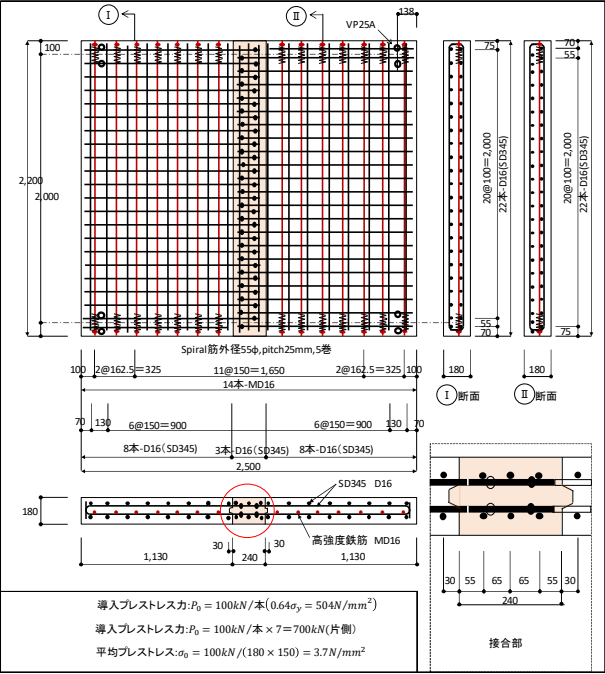


図 1. C 試験体配筋図

2.3 材料試験結果

表 1 にコンクリート試験結果を、表 2 に鉄筋の強度試験結果を示す。

表 1. コンクリート試験結果

試験日	強度	単位	B試験体	C試験体	
				本体	間詰部
打設後91日	圧縮強度	N/mm ²	79.0	65.6	69.6
輪走行直前	割裂強度	N/mm ²	4.51	4.93	4.7
	弾性係数	N/mm ²	38,400	37,600	35,500

(注)現場同一養生

表 2. 鉄筋の強度試験結果

鋼材種別	呼び名	断面積 mm ²	降伏点強度 N/mm ²	引張強さ N/mm ²
MK785	MD16	198.6*1)	830	1,016
SD345	D16	198.6*2)	360	512

*1) 向山工場製品規格, *2) JIS 規格

3. 試験概要

図 2 に載荷装置図、図 3 に載荷位置図を示す。

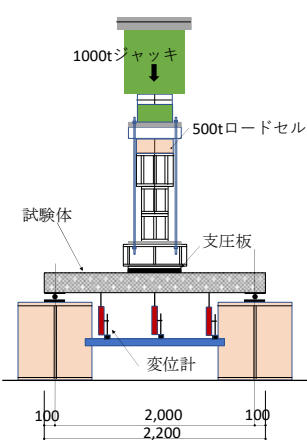


図 2. 載荷装置図

試験体は、橋軸直角方向を載荷スパン (2.0m) とし、載荷板 200×500mm

を B 試験体では版の中央に、C 試験体では間詰コンクリート側面に設置し、10,000kN 載荷フレームで載荷した。載荷は単調載荷とし、各ひび割れ荷重、300, 600, (900)kN で 0 荷重まで戻し、最後はせん断破壊で終了した。

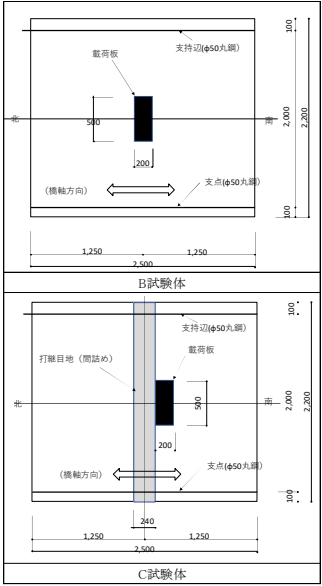


図 3. 載荷位置図

4. 試験結果

鉄筋ゲージ位置図を図 4、変位計位置図を図 5、最大荷重時変形・最大変形を表 3、荷重・変形関係をを図 6、鉄筋ひずみの分布の変化を図 7、ひび割れ図を図 8 に示す。

キーワード プレボス、高強度鉄筋、セルフアンカー、道路橋床版、押抜きせん断

連絡先 〒307-0029 茨城県結城市新矢畑 3-1 (株) ホクエツ 関東結城工場 TEL 0296-54-4101

4.1 最大荷重とたわみ

最大荷重は B 試験体で 1,010kN, C 試験体で 875kN と設計荷重 100kN の約 9~10 倍のせん断耐力を有した。B 試験体は漸増変形後変形量 34.0mm で最大荷重に達し, C 試験体は最大荷重に達した後, 間詰部のせん断破壊後荷重は約 1/2 に低下し, そのまま

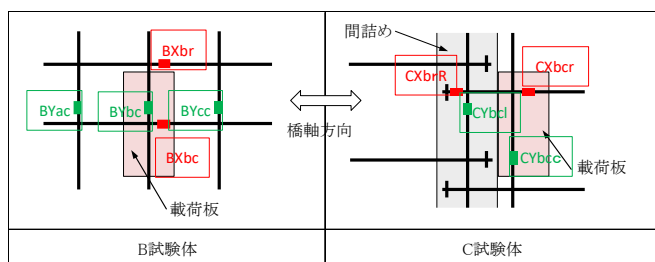


図 4. 鉄筋ゲージ位置図

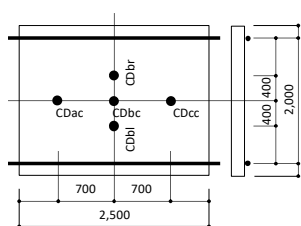


図 5. 変位計位置図

表 3. 最大荷重時変形・最大変形

試験体	B試験体	C試験体
最大荷重 kN	1,010	875
CDac mm	-23.2	-22.8
CDbc mm	-34.0	-22.9
CDbl mm	(-39.2)	(-37.6)
CDbc-N mm	-	-25.1
CDcc mm	-25.9	-11.8
CDbl mm	-23.8	-16.5
CDbr mm	-23.5	-17.2

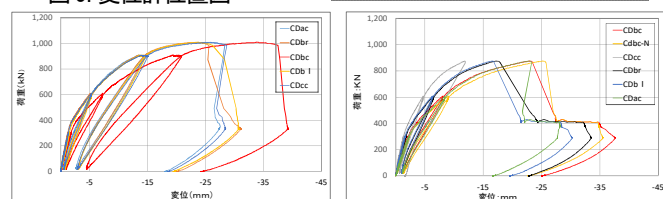
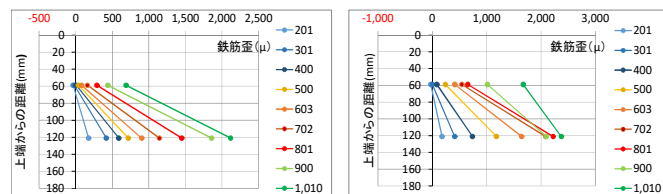
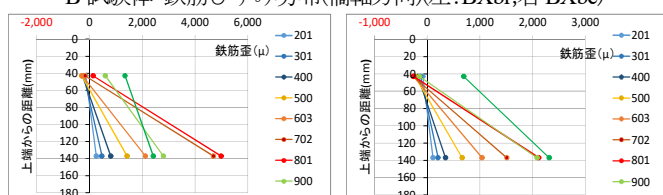


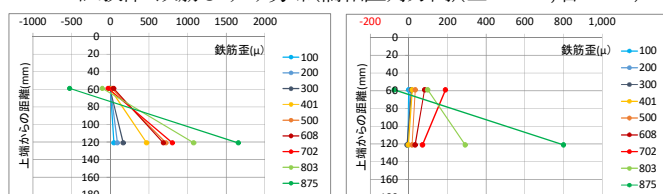
図 6. 荷重・変形関係(左: B試験体, 右: C試験体)



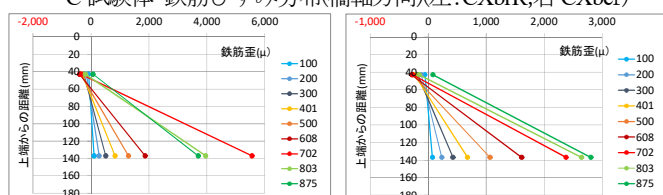
B試験体-鉄筋ひずみ分布(橋軸方向)(左: BXbr, 右: BXbc)



B試験体-鉄筋ひずみ分布(橋軸直角方向)(左: BYbc, 右: BYcc)



C試験体-鉄筋ひずみ分布(橋軸方向)(左: CXbrR, 右: CXbcr)



C試験体-鉄筋ひずみ分布(橋軸直角方向)(左: CYbcI, 右: CYbcc)

図 7. 鉄筋ひずみの分布の変化

変形し変形量 37.6mm で終了した。

4.2 破壊形態とひび割れ

B・C 試験体とも載荷板の陥没によるせん断破壊で, B 試験体の床版下面のひび割れは載荷板を中心に主として橋軸方向に放射状に発生。載荷点直下近傍の断面ひび割れ勾配は橋軸方向 16 度, 橋軸直角方向 24 度であった。セルフアンカー重ね継手の拘束効果もあり, C 試験体は, 間詰境界部コンクリート破断後も, 床版下面のひび割れが, 橋軸及び橋軸直角方向の両方向に生じた。

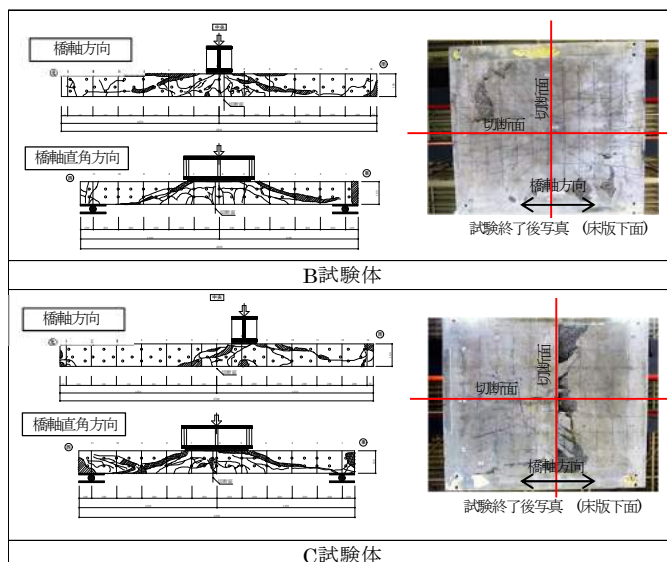


図 8. ひび割れ図

4.3 鉄筋ひずみの分布の変化

B 試験体は輪荷重重走行試験時の断面ひび割れの影響で, 支持のない橋軸方向は初期荷重段階から全断面引張, 橋軸直角方向は曲げ圧縮のひずみを示した。

C 試験体は橋軸・橋軸直角方向とも最大荷重を除き曲げ圧縮であった。これは間詰部のセルフアンカー重ね継手の剛性向上効果によるものと判断される。

5. おわりに

セルフアンカー付鉄筋を緊張材, および継手に使用した PRC プレボス道路橋床版は, 20 万回輪荷重重走行後であっても, 間詰部を含む橋軸方向, および橋軸直角方向とも, 十分なせん断耐力を有していることが明らかになった。

参考文献

- 1) 竹山博史:高強度鉄筋を緊張材として使用した PRC プレボス道路橋床版の輪荷重重走行試験,土木学会第 70 回年次学術講演会, pp55-56,2017
- 2) 松井繁之:道路橋床版設計・施工と維持管理,森北出版,2007
- 3) 松井繁之:道路橋床版の長寿命化技術,森北出版,2016
- 4) 前田幸雄,松井繁之:鉄筋コンクリート床版の押抜きせん断耐力の評価式,土木学会論文集 V,348/V-1,pp133-141,1984