

## 反力 PC 鋼棒を一体化したプレストレス力入り中空 PC 鋼棒を用いた PRC 梁の耐力確認試験

(株)ジェイアール東日本コンサルタンツ 正会員 ○岡田 典高  
 (株)ジェイアール東日本コンサルタンツ 正会員 栗原 啓之  
 (株)オリエンタル白石 正会員 原 健悟  
 (株)オリエンタル白石 正会員 横田 勉

### 1. 目的

本研究目的は、従来の NAPP 中空 PC 鋼棒内に埋設されている反力 PC 鋼棒の端部を中空鋼棒端部エンドホルダー部にて定着を図る事により、中空・及び反力 PC 鋼棒の一体化による部材性能向上効果の確認を行なうものである。

中空鋼棒と反力鋼棒は鋼材端部に於いてのみ一体化されているが、各鋼材の応力状態は大きく異なっており、単一鋼材として部材内に配置された鋼材が荷重を受けた際の挙動や、実設計に於ける耐力算定式等も現状では明確化されていない。この為、本試験では従来の中空鋼棒のみにプレストレスを与えた CASE を比較対象 CASE として反力鋼棒の有無による部材耐力及び変形性能の相違の確認を行なう。

### 2. 荷重試験 CASE

実験 CASE	鋼材	上下異形鉄筋配筋
RC	鉄筋	異形鉄筋 (上側 D13, 下側 D16)
	鋼棒	—
PRC-1	鉄筋	異形鉄筋 (上側 D13, 下側 D16)
	鋼棒	NAPP 鋼棒 (反力棒無)
PRC-2	鉄筋	異形鉄筋 (上側 D13, 下側 D16)
	鋼棒	NAPP 鋼棒 (反力棒有)
PRC-3	鉄筋	異形鉄筋 (上側 D13, 下側 D16)
	鋼棒	NAPP 鋼棒 (反力棒有, ジベル有)

表-1. 荷重試験 CASE



写真-1. 荷重試験写真

本試験に於ける荷重 CASE 及び荷重試験写真を表-1, 及び写真-1 に示す。NAPP ユニットの配置した試験モデルは、PRC-1~PRC-3 とし、PRC-1 と PRC-2 により反力鋼棒の有無による耐力値の相違の確認を行ない、PRC-2 と PRC-3 により中空鋼棒に配置したジベルの有無による耐力値及び、鋼材のひずみ増加量の相違の確認を行なう。

### 3. CASE PRC-3 に於いて配置する中空鋼棒ジベル

一般的な上部工の設計に於ける PC 鋼棒は平面保持が成立するものとして設計を行なっているが、L2 地震時に於ける安全性・復旧性の荷重荷重レベルに於ける鋼材の挙動は明確化されていない。よって、本試験では、中空鋼棒の外縁に中空鋼棒のひずみ増加量の向上を目的としたアングルを取付けた。

ジベルはアングル材及び U ボルトから成り、中空 PC 鋼棒とはアクリル系接着剤にて固定している。

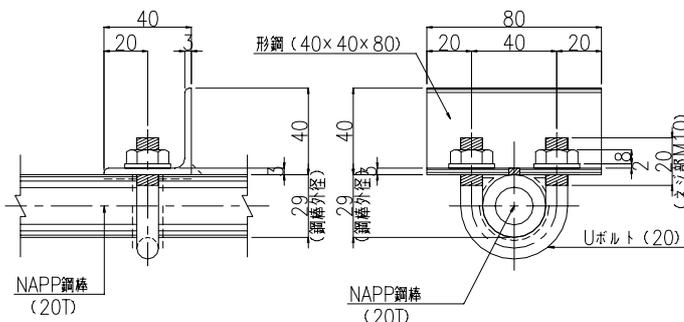


図-1. 中空 PC 鋼棒ジベル

キーワード プレストレス力入り中空 PC 鋼棒, 反力 PC 鋼棒一体化, 中空 PC 鋼棒ジベル

連絡先 〒171-0021 東京都豊島区西池袋一丁目 11 番 1 号 トポリタンプラザ 19 階 TEL 03-5396-7247

4. 試験結果及び考察

図-2 から PRC-1 に対して PRC-2 は降伏耐力 1.05 倍、終局耐力は 1.1 倍に増加し、PRC-1 に対して PRC-3 は降伏耐力は 1.1 倍、終局耐力は 1.1 倍に増加することが確認された。また、PRC-1,2 の終局時の中空 PC 鋼棒の発生ひずみが 2300 $\mu$  に対し、PRC-3 は 6000 $\mu$  近くのひずみが増加している事が確認できる。

図-3 から、PRC-1,2 が 1500 $\mu$  に達していないに対し、PRC-3 は降伏 2000 $\mu$  近くのひずみが生じている事が判る。

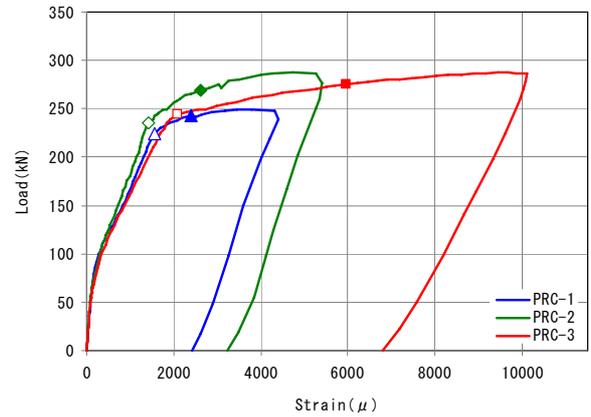


図-2. 中空 PC 鋼棒の荷重-ひずみ曲線

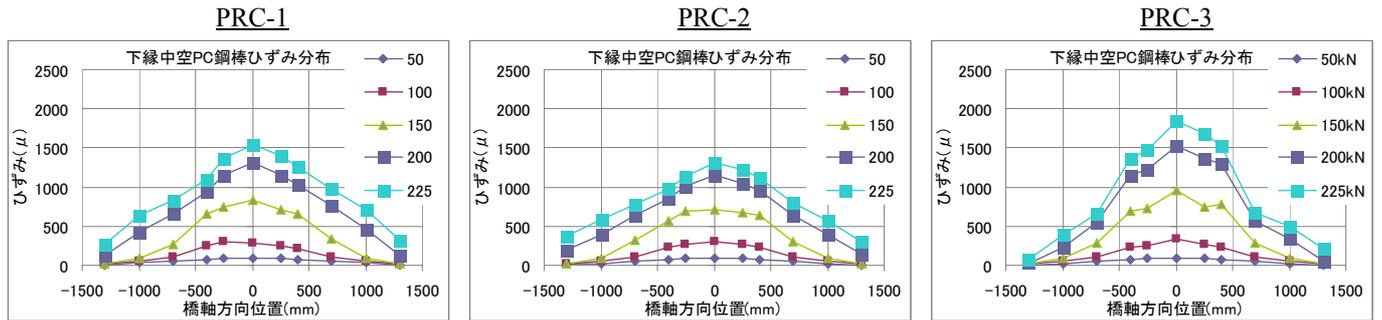


図-3. 各試験体における中空 PC 鋼棒のひずみ分布

項目	PRC-1		PRC-2		PRC-3	
	Load (kN)	Strain( $\mu$ )	Load (kN)	Strain( $\mu$ )	Load (kN)	Strain( $\mu$ )
ひび割れ発生時	59.18	—	65.32	—	59.98	—
鉄筋降伏時	<b>224.72</b>	<b>1548</b>	<b>234.90</b>	<b>1417</b>	<b>244.70</b>	<b>2092</b>
3500 $\mu$	<b>243.18</b>	<b>2382</b>	<b>269.24</b>	<b>2605</b>	<b>275.52</b>	<b>5957</b>
荷重最大時	249.18	—	287.42	—	287.24	—

表-2. 試験結果一覧 (荷重-中空 PC 鋼棒ひずみ)

耐力算定に於いては、反力鋼棒の応力 (ひずみ) 増加量の寄与率が高い為、鉄筋降伏時・3500 $\mu$  (終局) 時の各々の状況について反力鋼棒の増加量  $\Delta\sigma_{pe}$  の設定を行なった。以下に本試験から得られた増加量の傾向を示す。

項目	PRC-3 (Experiment)		PRC-3 (Analysis)	
	Load (kN)	Strain( $\mu$ ) Stress(N/mm <sup>2</sup> )	Load (kN)	Strain( $\mu$ ) Stress(N/mm <sup>2</sup> )
ひび割れ発生時	59.98	—	59.98	—
鉄筋降伏時 $\Delta\epsilon_{pe}$	244.70	<b>673</b>	244.70	<b>750</b>
鉄筋降伏時 $\Delta\sigma_{pe}$	〃	<b>135</b>	〃	<b>150</b>
3500 $\mu$ $\Delta\epsilon_{pe}$	275.52	<b>1326</b>	275.52	<b>1325</b>
3500 $\mu$ $\Delta\sigma_{pe}$	〃	<b>265</b>	〃	<b>265</b>
荷重最大時	287.24	—	287.24	—

表-3. 計算に於ける反力鋼棒の増加量 (PRC-3)

反力 PC 鋼棒のひずみ増加量として、鉄筋降伏時に於いては、概ね中空 PC 鋼棒のひずみ量の 1/3 ;  $2000 \times 1/3 = 650\mu \approx 673\mu$  (試験値) 程度、3500 $\mu$  (終局時) に於いてでは概ね中空 PC 鋼棒のひずみ量の 1/4 ;  $5957 \times 1/4 = 1489\mu \approx 1326\mu$  (試験値) と想定される。

今後の検討課題としては汎用性の高い反力 PC 鋼棒の増加量の把握が求められる。今後は断面に作用する軸力をパラメータにとり、各軸力ケースに於ける断面の中立軸から中空・反力 PC 鋼棒のひずみ増加量を把握すると共に相互関係を網羅する事が要求されると考えている。