

鉛直打継目を有するRCはりにおけるプレストレスの補強効果

群馬大学工学部 正会員 池田 正志
 群馬大学工学部 フェロー会員 辻 幸和
 群馬大学工学部 正会員 杉山 隆文

1. はじめに

コンクリート構造物の施工には水平および鉛直の打継目を設ける場合が多く、せん断耐力が低下するなどの構造上の弱点となりやすい。本研究では、鉛直打継目を有するRCはりを対象として、ひび割れ性状およびせん断性状における、プレストレスの補強効果¹⁾を実験的に検討した結果を報告する。

2. 実験概要

供試体断面の形状寸法等の選定は、土木学会コンクリート標準示方書に基づいて、せん断破壊を起こすように、せん断耐力と曲げ耐力の破壊荷重比 P_V/P_M が約 0.8 になるように行った。断面は、高さが 200mm で幅が 150mm の矩形断面とした。その詳細を図 - 1 に示す。スターラップは D6 を 60mm 間隔で、せん断スパン内に 4 本ずつ配置した。

プレストレスの導入にあたり、圧縮縁に引張力が作用しないように偏心距離 e を 30mm とした。プレストレス導入率は、PC 鋼棒の 0.2% 永久伸びに対する荷重 71.8kN の 80%、60%、40% の 3 種類とした。

引張鉄筋には SD295 の D19 を、圧縮鉄筋には SD345 の D10 を、スターラップには SD295 の D6 を使用した。補強に使用した PC 鋼棒は、C 種 1 号 SBPR 1080/1230 呼び名 9.2mm である。また、コンクリートの示方配合およびフレッシュコンクリートの諸性状ならびに圧縮強度（载荷試験時）を表 - 1 に示す。

まず旧コンクリートを打ち込んだ後、材齢 24 時間後に打継面の処理を行い、材齢 48 時間後には新コンクリートを打ち込んだ。脱型後は、新コンクリートの材齢 28 日まで湿布養生を行った。打継面の処理方法は、打継面を粗骨材が見える程度まで表面を粗く削ったものの他に、打継面の処理をまったくしないものを作製した。

プレストレス導入方法は、ポストテンション方式で、グラウトによる充填の無いアンボンドはりとした。

また、PC 鋼棒のリラクゼーションやコンクリートのクリープおよび乾燥収縮等によるプレストレスの減少の影響をできるだけ排除するため、载荷試験直前にプレストレスの導入を行った。

载荷試験方法は、図 - 1 に示したように、支点間が 1000mm、载荷点間が 400mm による 2 点集中の静的漸増载荷とした。

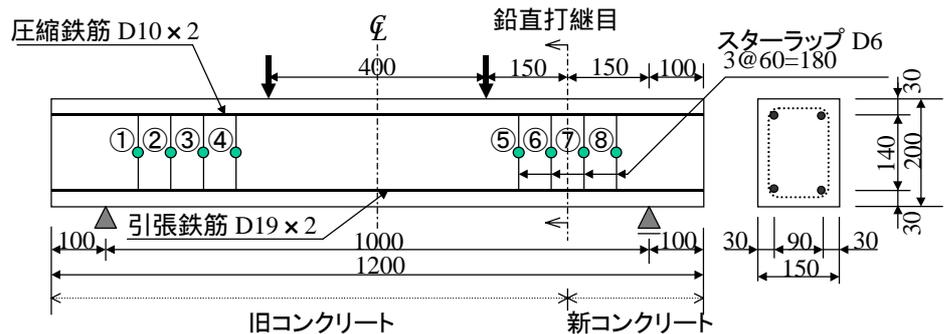


図 1 供試体の断面形状寸法

表 - 1 コンクリートの示方配合および性状

粗骨材の最大寸法 (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				混和剤単位量 (g/m ³)	スランプ (cm)	空気量 (%)	圧縮強度 (N/mm ²)	
			W	C	S	G				旧コンクリート	新コンクリート
15	55	49	185	337	876	993	1264	7.0	3.8	55.2	54.1

キーワード：鉛直打継目、RCはり、プレストレス、せん断性状、ひび割れ性状

連絡先：〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1 TEL 0277-30-1610 FAX 0277-30-1601

3. ひび割れ性状

図 - 2 に曲げひび割れおよび斜めひび割れの発生荷重を示す。目視で確認した曲げひび割れの発生位置は、いずれとも等曲げモーメント区間であった。

プレストレスの導入効果により、曲げひび割れ発生荷重は一体型と比較して大きい値を示した。また、プレストレスによる軸力が大きいほど曲げひび割れ発生荷重も大きいことが確かめられた。

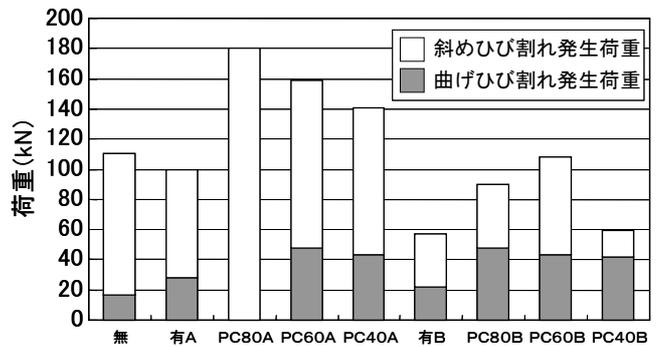


図 - 2 曲げひび割れおよび斜めひび割れ発生荷重

斜めひび割れ発生荷重は、目視により確認した時の荷重であり、鉛直打継目の有無および打継面の処理方法の差異による影響が見られた。すなわち、「有 A」の斜めひび割れ発生荷重は、一体型の「無」より若干低い値であった。また、無処理の「有 B」は一体型に比べて約 50%低い 57kN で斜めひび割れが生じた。

プレストレスを導入したはりでも、打継面の処理の違いが著しかった。すなわち、打継面の処理を行った場合には、プレストレスの導入により一体型の「無」より大幅に斜めひび割れの発生が抑制された。また、プレストレス導入率が高いほど斜めひび割れの発生を抑制する効果は大きい。しかし、打継面の処理を行わない場合には、プレストレスを導入した「PC60B」のみが、一体型とほぼ同程度の荷重で斜めひび割れを生じたが、早期荷重の段階で斜めひび割れが発生する傾向が見られた。特に「PC40B」は、「有 B」とほぼ同程度の荷重であった。

破壊時のひび割れ発生状況を図 - 3 に示す。打継面の処理を行ったはりは、斜めひび割れがずれることなく、一体型と同様に載荷点と支点とを直線で結ぶように生じた。

しかし、無処理の「有 B」では、斜めひび割れが鉛直打継目で大きくずれ、引張鉄筋と圧縮鉄筋付近に生じた。これは、鉛直打継目に沿って曲げひび割れが生じることで、打継面の圧縮領域のコンクリートの断面積が一体型の「無」に比べて小さくなり、せん断耐力が大きく低下したためである。そのため「PC80B」においても、鉛直打継目でずれが見られた。

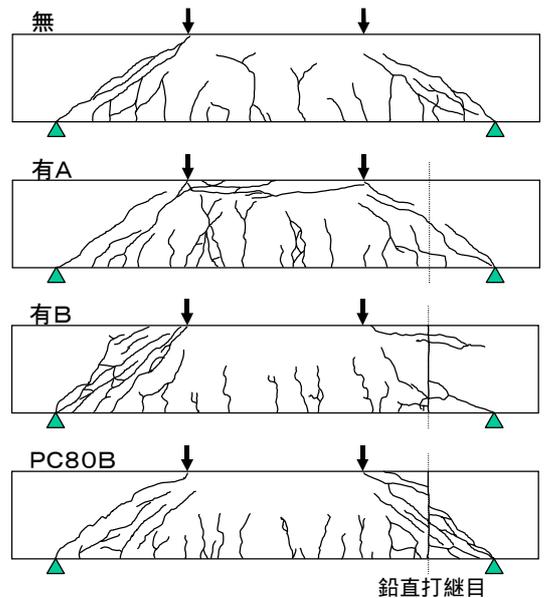


図 - 3 ひび割れの発生状況

表 - 2 破壊形式および破壊荷重

供試体名	破壊形式	破壊荷重 (kN)
無	せん断破壊	300
有A	曲げ破壊	303
PC80A	せん断破壊	342
PC60A		337
PC40A		315
有B		214
PC80B		316
PC60B		276
PC40B	326	

4. 破壊形式および破壊荷重

破壊形式および破壊荷重を表 - 2 に示す。「有 A」が曲げ破壊となった他は、すべてせん断破壊となった。「有 B」が、一体型と比較して約 30%低い荷重でせん断破壊に至った。プレストレスを導入した供試体は、「PC60B」を除き、一体型の破壊荷重より大きい値を示した。

5. まとめ

本研究では、せん断スパン中央に鉛直打継目を有する RC はりにプレストレスを導入することで補強を施し、その補強効果をひび割れ性状およびせん断性状から実験的に検討した。

参考文献

- 1) 太田知則, 辻幸和, 杉山隆文, 池田正志: 鉛直打継目を有する RC はりのせん断性状におけるプレストレス導入効果, 土木学会第 53 回年次学術講演会講演概要集第 5 部, pp.1060 ~ 1061, 1998.10