フルプレキャスト部材における接合部の疲労性能1

(公財)鉄道総合技術研究所 正会員 谷村 幸裕, 仁平 達也 (株) 大林組 正会員 〇新保 学幸,北出 啓一郎,武田 篤史,平尾 淳一

1. はじめに

鉄道の高架化による交通渋滞の緩和・土地の有効利用は,都市部では急務であるが,仮線用地の買収や作業 時間の制約などにより、工事が長期に亘るまたは実施困難であるケースが少なくない. RC 高架橋の構築にお いて、従来の現場打ち工法を用いた場合、型枠・支保工が複雑で広範囲となり、広い作業用地が必要となる.

また、少ない作業用地で営業線直上施工の可能な工法としてハー フプレキャスト工法があるが、過密配筋部を現場組立、現場打設 する必要があることなどから、品質確保が課題となっている. 一 方,モルタル充填作業のみとなるフルプレキャスト工法(LRV 工 法」を含む)であれば、工期短縮および品質確保が期待できる.

LRV 工法では図-1 および図-2 に示すように、部材内にシース 管を配置し、主鉄筋を後から挿入すること等により、部材設置時 に支障となる差し筋を無くすことが可能であり、組立を容易にし、 より効率的な施工を実現できる.

フルプレキャスト構造では、梁などの繰返し載荷を受ける部材 に鉄筋の機械式継手を使用することになる. その中でも LRV 工法 ではモルタルスリーブ継手を用いている。そこで, 図-1.2 に示す ように、接合部(鉄筋継手およびピース間目地)を模擬した試験 体の疲労性能を確認するために,一定荷重振幅による片振りの繰 り返し載荷実験(疲労実験)を実施した.本稿は実験概要と試験 体の破壊性状について報告する.

2. 実験概要

表-1 に各試験体の諸元,表-2 に各試験体の載荷ケース,図-3 に試験体 No.0 の形状,図-4 に試験体 No.1, 2の形状を示す. 試験体の断面形状は,幅 300mm,高さ 320mmの矩形断面で,圧縮側と引張側に各 3本の主 鉄筋を配した. 試験のパラメータは、鉄筋継手接合部の有無、シース管の有無および振幅荷重とした.

試験体 No.0 は接合部の無い一体打ちとした. 試験体 No.1 で は試験体中央部に目地を設けるとともに、モルタルスリーブ継 手により主鉄筋を接合した. 試験体 No.2 では同様の目地・鉄 筋継手に加えて、継手がない側の鉄筋をシース管に通した.シ ース管は LRV 工法の接合構造(梁と柱接合の際に一方のプレ キャスト部材にあらかじめ設置したシース管に主鉄筋を貫通 させ,他方の鉄筋継手に接合する構造)を模擬した.接合部は、 2分割したプレキャスト部材を打設した後,鉄筋をモルタルス リーブに挿入,目地部に型枠を設置し,目地部とモルタルスリ ーブ継手内を同時にモルタルで充填した.シース管内の充填に は、モルタルスリーブ継手の接合と同じモルタルを用いた.

|| []3 | ↓ ∎∄# n n @∏[I 柱梁一体化部材 OI A部 0 図−1 部材分割例 プレキャスト塗 同時注入 模擬試験体 モルタル シース曽 スリーブ総引 接合部 プレキャスト村

図-2 A部詳細および模擬試験体

パラメータ

接合部(継手+目地)無]

接合部(継手+日地)有り

-ス有り

f_v=378.6 35.8 接合部(継毛+日批) 右り (2)E.=191.1 (3)37 kN/mm

表-1 各試験体の諸元

主鉄筋

N/mm²

f'c* (N/mm²)

37.4

35.1

35.0

38

試験体

No

0

1

2

載荷

(2)

(3)

(1)

※試験開始時材令のコンクリート圧縮強度 表-2 各試験体の載荷ケース

試験体 No.	載荷 ケース	応力振幅 (最大応力※) fsrd(N/mm ²)	最大荷重 (最小荷重) P(kN)
0~2	(1)	325(359)	41.5(2.0)
	(2)	310(344)	39.7(2.0)
	(3)	271(305)	34.9(2.0)
♥⇒−−−			

※計算から得られた鉄筋の応力

キーワード 鉄道高架橋,フルプレキャスト,LRV 工法,モルタルスリーブ継手,工期短縮,品質確保 連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 ㈱大林組 生産技術本部 TEL 03-5769-1322

-585-

疲労試験は、図-3,4に示す とおり、せん断スパン 1100mm,等曲げスパン 800mmとする2点載荷の単 純梁に対し、繰り返し載荷速 度3.0~4.8Hzの荷重の波で一 定最大荷重振幅による片振り 載荷を実施し、最大荷重振幅 まで達しなくなった時を載荷 終了とした.



試験体

No.

0

載荷

(1)

(2)

(3)

3. 破壊性状の検討

表−3 各試験体の載荷終了までの載荷回数,鉄筋破断位置およ び本数を示す.また,図−5 に試験体 No.0~2(1)の破壊時のひび 割れ状況および写真を示す.

試験体 No.1 および試験体 No.2 は, 処女載荷 時に載荷点間に曲げひび割れが発生するとと もに目地の開きが見られ, 試験体 No.0 と比較 して曲げひび割れの本数が少なかった.また, 試験体 No.0 と同様に, 繰り返し載荷 100,000 回程度まではひび割れの進展が見られたが, そ の後のひび割れの進展はなく, ひび割れ幅と目 地部の開きが除々に広がっていった.最終的に は接合面,もしくは,その反対側のモルタルス リーブ継手端部付近のひび割れ幅が急激に増 加し,鉄筋が破断した.また,シースの有無で はひび割れ性状に大きな変化はなかった.

156.022 中央 (1)1 中央 (2)249,650 載荷 (3)670.251 206,223 中央 (1)2 173,284 載荷」 (2)(3)406 698 山中 No.0(1)試験体 No.0(1)試験体 鉄筋破断位置 No.1(1)試験体 No.1(1)試験体 7

表-3 最終載荷回数および破壊状況

載荷回数

(回)

249,650

280,578

2,264,373

破壊状況

引張鉄筋

破断本数

2

2

引張鉄筋

破断位置

中中

載荷点

中央



図−5 最終ひび割れ状況および写真

4.まとめ

フルプレキャスト部材の接合部における疲労特性を検討するため,鉄筋継手接合部における疲労実験を行った.その結果,以下のことが分かった.

・鉄筋継手接合部が有る場合には、目地の開きが生じるが、鉄筋継手接合部の無い試験体に比べ、ひび割れの 発生本数が少なくなり、ひび割れ発生間隔が広くなる。最終的には、接合面、もしくは、その反対側のモルタ ルスリーブ継手端部付近のひび割れ幅が急激に増加し鉄筋が破断して、疲労破壊する.また、シースの有無で ひび割れ性状に大きな変化はなく、シース管と梁コンクリートとの付着が十分にとれていると考えられる.

【参考文献】

1)藤生直人,杉本訓祥:高層 RC 建物の超短工期施工法の開発,コンクリート工学, Vol.47, No.8, pp.25-32, 2009.8

-293