

栈橋上部工を対象としたループ継手を有するプレキャスト梁の曲げ特性について

東洋建設(株) 正会員 ○白庄司 健之
 東洋建設(株) 正会員 水谷 征司
 東京工業大学 正会員 岩波 光保

東洋建設(株) 正会員 竹中 寛
 東洋建設(株) 正会員 常盤 敏

1. 目的

昨今の建設産業の労働生産性向上に向けた取り組みに伴い、栈橋などの港湾構造物に対してもプレキャスト化の機運が高まっている。栈橋の隣接する基礎杭間の梁単位でプレキャスト化する場合、梁の主鉄筋を鋼管杭に現場溶接にて連結し、杭頭部のコンクリートを現場打設する方法が考えられる。この場合、海上の狭隘な場所での溶接作業が発生するが、熟練工の減少が懸念される中、さらなる合理的な施工技術が必要と考える。著者らは図-1a)に示すような PC 床版などで実用化されているループ継手を応用した、新しい杭頭接合構造を提案する。提案構造は、図-1b)に示すように、一般的なループ継手と異なり梁下段の鉄筋のみをループ状にして配置する接合方法（以下、分離型ループ継手と称す）となる。本研究では、当該構法を用いた部材の曲げ耐力について梁モデルによる実験的検討を行った。

2. 実験概要

表-1 に示す異なる分離型ループ継手の構造を有する曲げ試験体を用いて荷重試験を行い、梁の変位やひび割れ状況、鉄筋のひずみを測定し、曲げ耐力の確認と既往の設計指標（レオンハルト式¹⁾）との整合性の検証を試みた。試験体の一例（CASE2, CASE4）を図-2 に示す。なお、ループの曲げ半径は現場打ち部の実構造と試験体の縮尺を考慮して 50mm とし、CASE2 の継手部の破壊時の荷重が、CASE4 の主鉄筋の降伏時の荷重と同程度となるように、後打ち部のコンクリート強度を 50N/mm² とした。

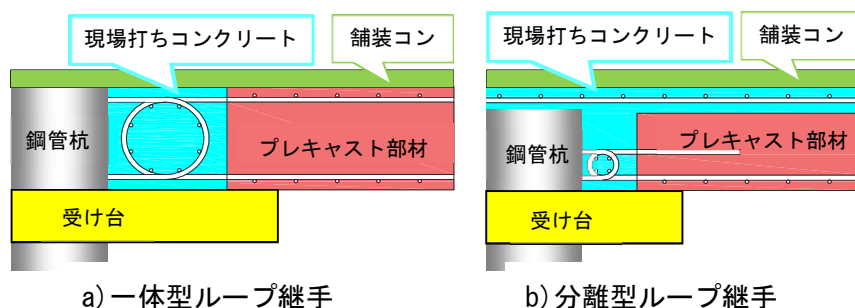


図-1 杭頭部ループ継手接合の概念図

表-1 実験ケース

CASE	ループの有無	ループ内横方向鉄筋の有無	ループ直線部（継手）長さ
1 L-BASE	有	無	0mm
2 L-S-HR	有	有	0mm
3 L-J	有	無	50mm
4 Control	無	—	—

	CASE1 L-BASE	CASE2 L-S-HR	CASE3 L-J	CASE4 Control
継手部縦断面				
継手部平面				

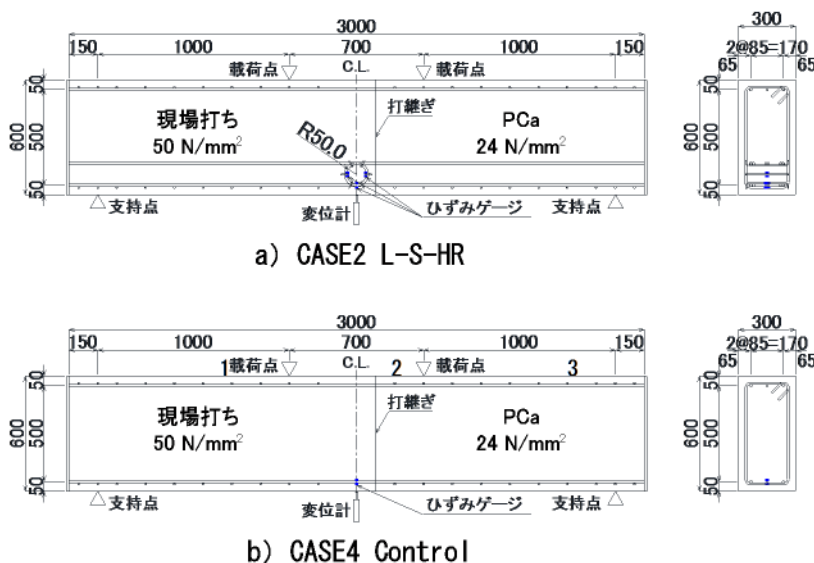


図-2 試験体

キーワード 栈橋、梁、プレキャスト、ループ継手、杭頭部、レオンハルト式

連絡先 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町一丁目 105 番地 東洋建設(株) 土木事業本部土木技術部

TEL 03-6361-5464

3. 実験結果

図-3 より, 分離型ループ継手により接合した梁の終局限界における曲げ耐力は, 分離型ループ継手のない 1 段配筋 (CASE4) に比べて大きくなった. 直線重ね継ぎ手のないケース (CASE1) での最大荷重は直線重ね継ぎ手があるケース (CASE3) の 80%程度であり, それ以上はジャッキを操作しても荷重値は伸びないまま変位が増大する状況が確認されたため試験を終了した. ループ内に補強用の横方向鉄筋を配置したケース (CASE2) では, ひび割れの進展に伴い荷重値の伸びが鈍くなった後も, 緩やかに荷重は増加を続けた. 試験後のループ部の断面 (写真-1) を確認すると, CASE2 のループ内部のコンクリートに生じたひび割れの本数は他のケースと比べて少なかった. 図-4 に示す CASE2 における鉄筋の引張応力と荷重の関係を見ると, 荷重値がおよそ 220kN に達したときにループ近傍に曲げひび割れが生じ (写真-2), 荷重値は横ばいのまま鉄筋の引張応力が増加し, 190N/mm² 付近で再び荷重値が増加した後, 主鉄筋の降伏に至った. ループ内に配置した横方向鉄筋については, 当初は引張応力が作用せず, 荷重約 220 kN でループ近傍にひび割れが生じた後に応力が発生した.

4. 考察

分離型ループ継手により接合した梁の終局限界における曲げ耐力は, ループ継手のない 1 段配筋 (CASE4) に比べて大きくなり, ループ内に補強用の横方向鉄筋を配置 (CASE2) することで, 靱性も確保できることがわかった. 分離型ループ継手を有する梁の曲げ耐力としては, ループ部にひび割れが生じ, 横方向鉄筋の引張応力が増加した 220kN (CASE2) が適当と考えられる. 試験の結果から, 分離型ループ継手を有する 1 段配筋の梁は, 一般的な 1 段配筋の梁と同等以上の耐力を持ち, レオンハルト式を適用すれば安全側に評価できると判断できる. また, 実用化にあたっては, 今回の試験条件と比べて現場打ち部のコンクリート強度を低減させることや引張鉄筋の定着長を短縮する余地があると考えられる.

参考文献

- 1) 鹿島出版会: レオンハルトのコンクリート講座③鉄筋コンクリートの配筋, pp. 42~46, 1985.

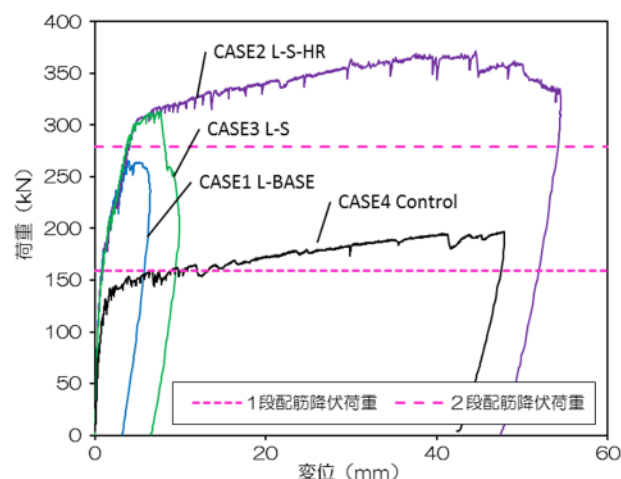


図-3 変位と荷重の関係

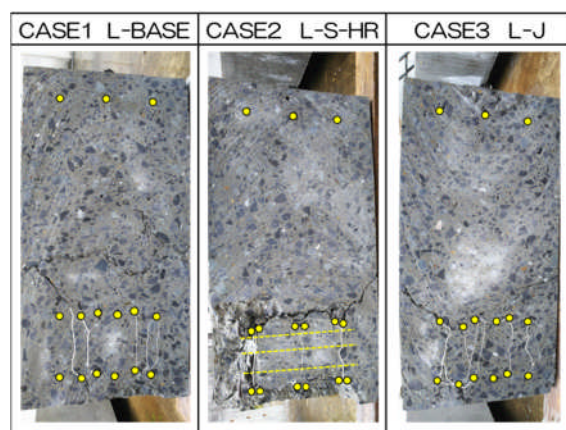


写真-1 ひび割れ状況 (ループ部断面)

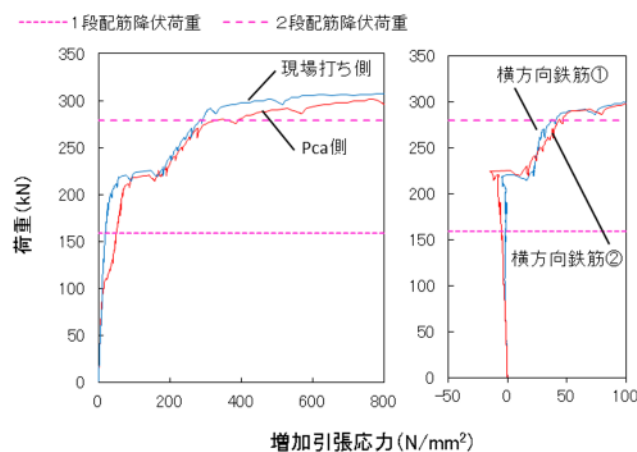


図-4 引張応力と荷重の関係 (CASE2)

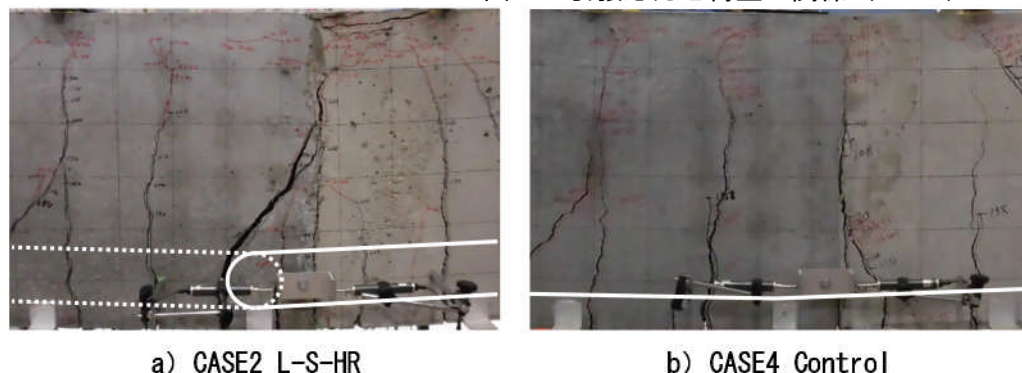


写真-2 ひび割れ状況 (打継部側面)