

V-409

プレキャスト型枠を用いたはりの曲げ性状に関する基礎実験

明星大学大学院 学生会員 西澤 竜彦
明星大学 正会員 丸山 武彦

1. はじめに

木製合板型枠の使用によるコンクリート打設は、型枠大工の不足、型枠組立脱型の工期短縮、工費等の面から合理化が必要であり、また近年の熱帯雨林の減少に伴う地球環境問題や、使用後に大量に放出される産業廃棄物等の問題がある。コンクリート製プレキャスト型枠を用いた場合は、これらの問題点が解決できる利点がある。型枠部分のコンクリート重量を軽減させるために、薄肉プレキャスト型枠があるが、この場合は構造体の機能を有さず、また剛性が不足するので多大な支保工が必要となる。そこで、プレキャスト型枠にも荷重を負担する機能をもたせる工法が実用的となる。本実験ではプレキャスト型枠と場所打ちコンクリートとの合成はりにおいて、一体化構造としてのはりの曲げ性能を検討するための基礎実験を行った。

2. 実験概要

異形鉄筋 D13(SD345)を4本使用した合成はりは、図-1に示すように、すべての試験体断面および鋼材配置位置を同一とする全長 2000mm の RC はりである。試験体 B、C については、はり断面下部より 50mm をプレキャスト型枠部として、圧縮強度 100N/mm^2 のコンクリートを使用し、場所打ちコンクリートの目標強度は 50N/mm^2 とした。超高強度コンクリートを用いた理由は、プレキャスト部を軽量で高耐力とし、さらに耐久性の向上も考慮したためである。また、床板のみをプレキャストとしたのは、打ち継ぎ面のひび割れ発生や載荷時の挙動を観察しやすくしたためである。

試験体条件を表-1に示す。試験体 A は全断面を場所打ちコンクリートとして一体打ちの RC はりとした。試験体 B は全面が場所打ちコンクリートと付着するはりとした。試験体 C は付着処理の影響を比較するため、付着用粗面仕上げ処理を支点側の一部とし、その他の面はペンキを塗布して付着が生じないようにした。

付着処理方法としてほうき仕上げを施し、型枠部の製作を行ったあと、後打ちの場所打ちコンクリートを打設した。

載荷方法は図-2に示すように、スパン 1800mm、曲げスパン 300mm とする静的 2 点載荷による曲げ試験を行った。荷重サイクルはプレローディングとして 2kN、設計ひび割れ荷重(Pcrd)載荷後に除荷し、以降は上限荷重を 6kN ずつ上げては除荷する逐次載荷方法によって試験を行った。

3. 結果と考察

図-3 は、荷重～変位曲線を示す。試験体 B は接合全面にほうき仕上げ処理を施したはりであるが、一体打ちの試験体 A と同様なたわみ曲線を描いていることから、接合面がせん断応力に対して有効に機能し、ほぼ

キーワード：プレキャスト型枠 合成構造 構造一体化
住所：〒191-8506 東京都日野市程久保 2-1-1 TEL042-(591)-5111

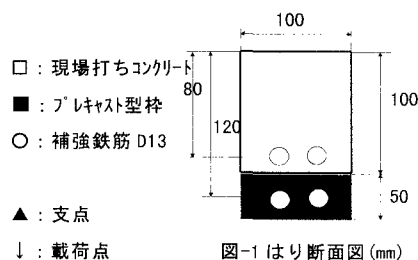


図-1 はり断面図 (mm)

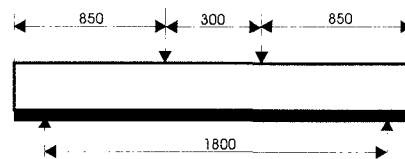


図-2 はり側面図 (mm)

表-1 試験体条件

試験体	コンクリート強度(N/mm ²)		はり構造	付着面 (ほうき処理)
	型枠	現場打ち		
A	×	56.98	一体打ち	×
B	132.19	60.31	合成構造	全面処理
C	120.03	64.63	合成構造	一部処理

合成構造となっているといえる。しかし 30kN 付近からの変位が大きくなり、はりの弱点である接合面にずれが生じ変位の増加につながったと考えられる。試験体 C は他の試験体に比べて 10kN 付近からの変位の増加量が大きく、付着処理面積が小さいことによる影響と考えられ、プレキャスト型枠と場所打ちコンクリートの一体化が不十分であるために変位の増加につながったものと判断できる。

図-4 は、荷重～プレキャスト部鋼材の中央点ひずみを示す。試験体 A の 32kN 以降でのひずみ増加が確認されていないのは、引張鉄筋とコンクリートとの付着が切れて付着割裂破壊を起こした。試験体 B は、試験体 A とほぼ同様な挙動を示したが、約 32kN 以降でのひずみの増加が急減しており、接合面に若干のずれが生じたことによるものと思われる。鉄筋のひずみは降伏点(1900 μ)を超えているので、はりは引張破壊を生じたものと判断できる。試験体 C は 10kN 付近からのひずみ増加率が少なく、たわみは急増する傾向を示している。これは、この荷重付近から接合面にずれが生じ、場所打ち部の鉄筋により大きな引張応力が作用した結果である。また、破壊時にはプレキャスト型枠の完全な剥離が観察されたことから、この合成はりは接合面における剥離破壊であるといえる。

図-5 は、試験体 B のプレキャスト型枠部と場所打ち部の鋼材位置のひび割れ幅の関係を示す。ひび割れ幅の計測はプレキャスト部と場所打ち部とが連続しているひび割れについて行った。図よりプレキャスト部のひび割れと場所打ち部のひび割れの挙動は連動していることがわかる。

図-6 は、はり中央部のひび割れ図を示す。ひび割れはプレキャスト下部より発生し、場所打ち部に連続していく形で発達した。また、場所打ち部から発生したひび割れもあるがごく少数であった。このひび割れ図からも、ほうき仕上げによって合成したはりが一体化しているものと判断できる。

以上により、試験体 B の接合面はほぼ健全であり、プレキャスト型枠内の鉄筋は計算値に近い応力が生じており、一体化はりとしての性能を確保しているといえる。

4. まとめ

- 1) 一体打ちはりとは、全面付着処理を行ったプレキャスト型枠を用いたはりの変形や破壊耐力等はほぼ同等であり、今回用いた粗面仕上げ方法は部材合成に有効であり、プレキャスト型枠は構造部材として機能した。
- 2) 静的載荷試験による接合面の曲げ耐力は一体打ちはりの場合とほぼ同等であったが、接合部の疲労性状を知るために繰り返し載荷試験を行う必要がある。

今回の試験体では、ひび割れや接合面の破壊状態を知るためにプレキャスト型枠は床板のみとしたが、実構造物でのはり型枠は U 型プレキャスト型枠を用いることが望ましいので、この工法による構造実験を行う予定である。

〔参考文献〕「特集/コンクリート製型枠」 セメント・コンクリート No.582 (社)セメント協会 1995.8

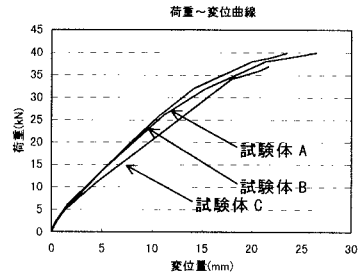


図-3 荷重～変位曲線

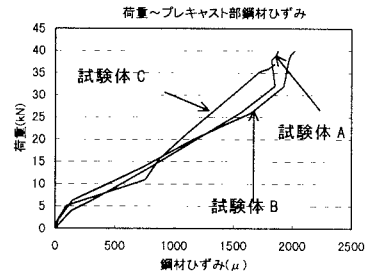


図-4 荷重～ひずみ曲線

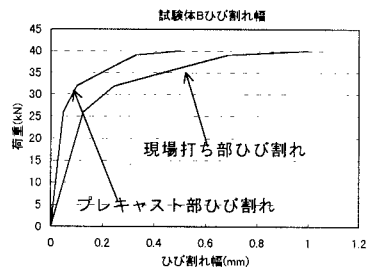


図-5 荷重～ひび割れ幅

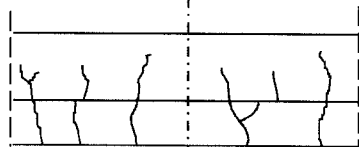


図-6 試験体 B ひび割れ図

試験体	破壊荷重(kN)		破壊状態
	計算値	実験値	
A	45.17	40.00	付着割裂
B	45.17	40.63	引張破壊
C	45.17	37.03	接合面剥離