

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 青木大地  
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 藤原寅士良  
 JR 東日本 構造技術センター 正会員 木野淳一  
 JR 東日本 構造技術センター 正会員 小林薫

## 1. はじめに

外ケーブルを用いた PC 構造は、内ケーブル式に比べ施工性の向上、ケーブルの維持管理が容易、構造物の軽量化等の観点から、新設構造物に採用されているほか、既設構造物の補強工法としても用いられている。しかしながら外ケーブルを用いた PC 構造の力学的性状は未だ不明な点が多く、設計方法も十分に確立されていない。プレキャストセグメント構造に外ケーブルを用いた PC 構造では、通常の PC 構造と同様に設計をする<sup>1)</sup>こととなっているが、実際はプレキャストセグメントの目地や鋼材とコンクリートの付着の有無、プレストレス量の大小により挙動が異なる。

そこで、外ケーブルを用いた T 形断面 PC 桁について、一体打ち方式供試体、プレキャストセグメント方式供試体を製作し、2 点荷重による静的荷重実験を行った。本報告では、主鉄筋の有無が与える影響について検討を行った。

## 2. 実験概要および供試体諸元

実験に用いた供試体の形状寸法を図-1に示す。実験に用いた供試体断面は定着部のみ矩形断面、他は T 形断面であり、支間長は 4000mm とした。供試体の PC 鋼材は、SBPR 930/1080B 種 1 号で  $\phi 32$  を使用し、供試体下縁から 50mm の位置に配置し、支間途中に偏向部は設けず、定着端間を直線配置とした。供試体の断面の引張鋼材は、曲げ耐力を増大させ、せん断破壊が生じるように、異形 PC 鋼棒 D25 を供試体下縁 50mm の位置に 1 本配置した。上フランジ部は、圧縮鉄筋として SD295A D13 を 4 本配置した。セグメント形式では、セグメント長を 800mm とし、供試体接合面はドライジョイントとし、接着剤、せん断キーは設けていない。

コンクリート強度は、 $50\text{N/mm}^2$  を設計基準強度とした。また、破壊箇所を特定するために、供試体中央からヒンジ固定支点側には十分な量のせん断補強鉄筋として SD295A D6 を 125mm 間隔で配置し「補強側」とし、供試体中央からローラー

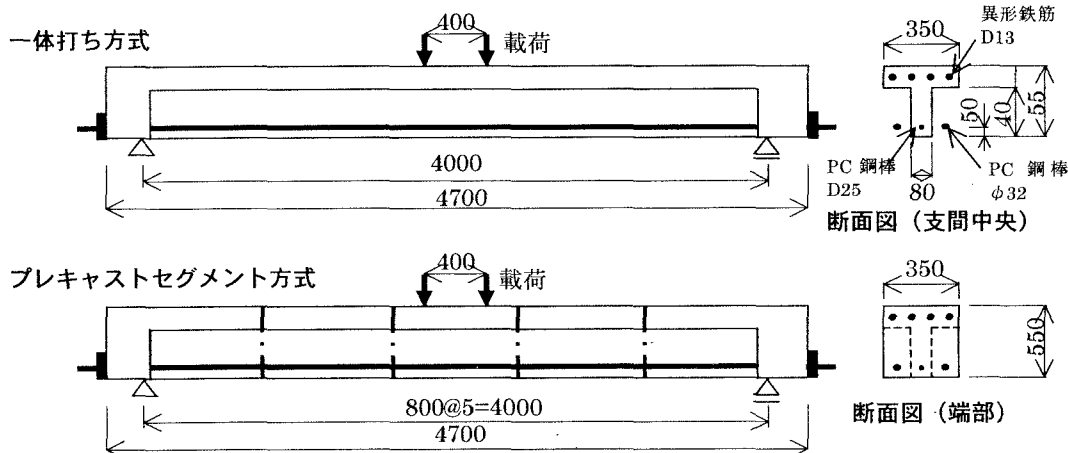


図-1 供試体の形状 (単位: mm)

キーワード: 外ケーブル方式、プレキャストセグメント、主鉄筋

東京都渋谷区代々木 2 丁目 2 番 6 号 JR 新宿ビル・TEL(03)3379-4353・FAX(03)3372-7980

支点側の無補強側を「破壊側」としている。また、供試体の諸元を表-1に示す。

3. 実験結果

実験結果を表-2に示す。case1、case2、case3、case4は全てせん断破壊であり、PC鋼棒のひずみは破壊時直前において約1300~2000 $\mu$ であった。次に主鉄筋の有無が与える影響についてcase1~case4を用いて荷重-変位曲線から検討を行う。載荷初期において、一体打ち方式であるcase1、case2の荷重-変位曲線は直線となっている。それに対し、プレキャストセグメント方式であるcase3、case4の荷重-変位曲線は、同じ荷重に対して変位が大きくなっている。その後、一体打ち方式とプレキャストセグメント方式の荷重-変位曲線の勾配は等しくなっている。次に、一体打ち方式(case1、case2)は約120kNで曲げひび割れが発生し、そこで荷重-変位曲線の勾配が低下している。また、プレキャストセグメント方式(case3、case4)においても約120kNで荷重-変位曲線の勾配が小さくなっている。

一体打ち方式で主鉄筋が配置されているcase1では、載荷荷重を増加させた場合、case2~case4に比べて荷重-変位曲線の勾配が大きくなっている。しかし、約250kN載過時に変位が一気に増大している。これは、曲げひび割れから派生した斜め引張ひび割れが発生したためである。その後、最終破壊に至るまで荷重は増加していった。一方、主鉄筋を配置していないcase2では、荷重-変位曲線は曲げひび割れ発生までの弾性的挙動と曲げひび割れ発生後最終破壊までの2段階のみであった。これは、case1の破壊性状とは異なり斜め引張ひび割れが最終破壊時直前まで発生していないことが原因であると考えられる。

プレキャストセグメント方式であるcase3、case4についても120kN載荷時以降はcase2と同様の挙動をみせた。

4. まとめ

(1) 供試体形状が一体打ち方式では、主鉄筋の配置の有無によって、荷重-変位曲線に違いが生じる。主鉄筋を配置しない場合、荷重-変位曲線は曲げひび割れ発生までの弾性的挙動と曲げひび

表-1 供試体諸元

| 供試体名         | case1  | case2  | case3         | case4         |
|--------------|--------|--------|---------------|---------------|
| 形状           | 一体打ち方式 | 一体打ち方式 | プレキャストセグメント方式 | プレキャストセグメント方式 |
| 導入プレストレス(kN) | 200    | 200    | 200           | 200           |
| 主鉄筋の有無       | 有      | 無      | 有             | 無             |

表-2 実験結果

| 供試体名  | 最大荷重(kN) | 初期PC鋼棒ひずみ( $\mu$ ) | 破壊時直前PC鋼棒ひずみ( $\mu$ ) | 破壊時直前たわみ(mm) |
|-------|----------|--------------------|-----------------------|--------------|
| case1 | 338      | 549                | 1515                  | 13           |
| case2 | 340      | 568                | 2052                  | 20           |
| case3 | 324      | 558                | 1300                  | 21           |
| case4 | 355      | 594                | 1555                  | 24           |

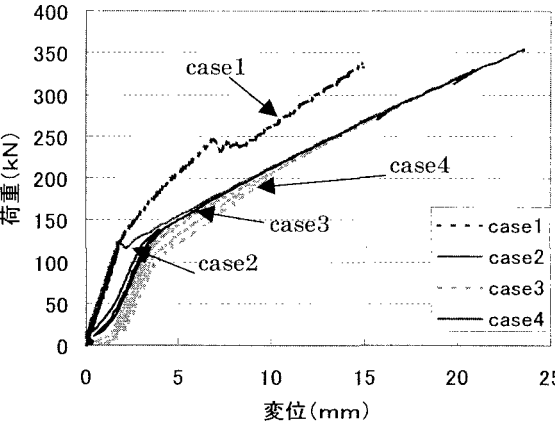


図-2 荷重-変位曲線

割れ発生後最終破壊時までの2段階のみであり、この原因としては、斜め引張ひび割れが最終破壊時直前まで発生していないためであると考えられる。

(2) プレキャストセグメント方式では、主鉄筋の有無に関わらず、荷重-変位曲線は同様の挙動を示した。

(3) 主鉄筋を配置していない供試体のうち、プレキャストセグメント方式の荷重-変位曲線は、載荷初期において一体打ち方式と比べると、同じ荷重に対して変位量が多い結果となった。