

(V-58) 外ケーブルを配置した T 形断面 PC 梁の破壊実験

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 木野 淳一

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 岩佐 高吉

JR 東日本 建設工事部 正会員 小林 薫

1.はじめに

外ケーブルを用いたプレキャストセグメント PC 構造については、維持管理の容易な点や現場での省力化等の観点から、新設構造物に採用されているほか、既設構造物の補強にも適用されている。しかし、外ケーブルを用いたプレキャストセグメント構造の力学的性状については不明な点が多い。特に、せん断に関しては、外ケーブル構造においても通常の PC 構造と同様に設計することとなっており、継目、鋼材とコンクリートの間に付着が存在しないことにより、実際の挙動は異なる。

本報告では、外ケーブルを配置した T 形断面 PC 梁について、一体打ちの供試体、プレキャストセグメント方式の供試体について実験を行い、その破壊性状の確認をしたものである。

2.実験概要

図 1 に供試体形状の概略を示す。また、供試体のパラメータを表 1 に示す。実験に供する断面は T 形断面、定着部のみ矩形断面とし、支間長は 4000mm とした。PC 鋼材は SBPR 930/1080B 種 1 号 $\phi 32$ を 2 本、直線配置とした。なお、プレストレスは 98kN/本とし、支間途中に偏向部は設けていない。主鉄筋は異形 PC 鋼棒 D25 を 1 本配置し、上縁には圧縮鉄筋として異形鉄筋 D13 を 4 本配置した。T-3 については、主鉄筋を分割しそれぞれのセグメントに配置した。また、T-2 についても、一体打ち構造で主鉄筋形状をセグメント形式である T-3 と同様のものとした。コンクリートについては、 $f_{ck}=50\text{N/mm}^2$ とした。セグメントの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。

3.実験結果

供試体のひび割れ状況を図 2~4 に示す。

表 1 供試体パラメータ

供試体 No.	構造形式	主鉄筋形状
T-1	一体式	一本
T-2	一体式	分割
T-3	セグメント式	分割

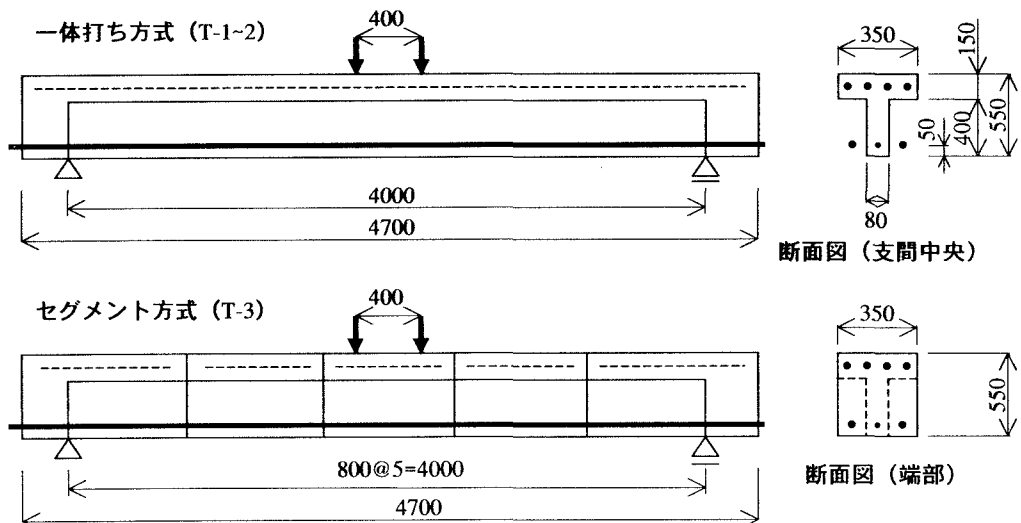


図 1 供試体の形状 (単位: mm)

キーワード: 外ケーブル、せん断、プレキャストセグメント

連絡先: 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 新宿ビル (Tel:03-3379-4353, Fax:03-3372-7980)

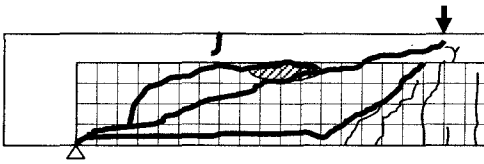


図2 ひび割れ状況(T-1)

ここで、太い線は最終破壊時に支配的となったひび割れを示し、ハッチング部は圧壊を起こした領域である。

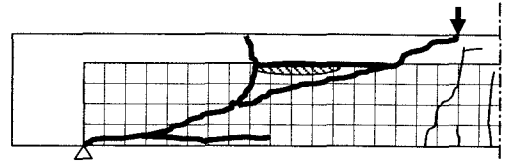


図3 ひび割れ状況(T-2)

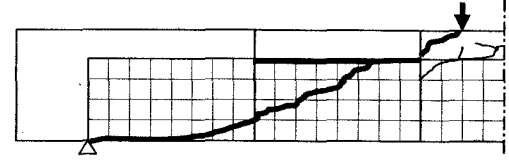


図4 ひび割れ状況(T-3)

T-1 は荷重の増大にしたがって、曲げひび割れの発生→支間中央寄りに 45° の斜めひび割れ発生→主鉄筋に沿ったひび割れの発生→支点と荷重点を結ぶひび割れと、支点とせん断スパン中央付近を結ぶひび割れが発生という過程でひび割れが発生した。また、最終段階で発生した2つのひび割れに挟まれる領域においてウェブの圧壊が見られた。

T-2 については、主鉄筋が分割して配置されていたため、主鉄筋のない区間に発生した曲げひび割れが荷重に従い局部的に進行したが、破壊時には荷重点と支点を結ぶひび割れが発生した。同時に、そのひび割れの、せん断スパン中央付近で分岐したひび割れが発生し、この2本のひび割れと上フランジとウェブ接合部に囲まれる領域でコンクリートの圧壊が生じて破壊に至った。

T-3 については、中央よりの継目部が荷重にしたがって開き、上フランジとウェブ接合部付近で斜めひび割れが発生したが、ひび割れ幅があまり広がらず、最終的に荷重点と支点を結ぶひび割れの発生によりせん断スパン中央のセグメントのウェブが破壊した。この時発生したひび割れはセグメントの継目においても連続的に発生しており、今回の実験では継目がせん断ひび割れに与える影響は見られなかった。また、継目におけるセグメントのずれは、相対するセグメントの変位を測定した結果、 $\pm 0.1\text{mm}$ 程度であった。これらのことから、本実験においては、セグメント方式の場合の継目部がせん断変形に及ぼす影響はほとんど見られなかったと考えられる。

以上のように、今回の実験においてはすべての供試体においてせん断破壊が発生した。

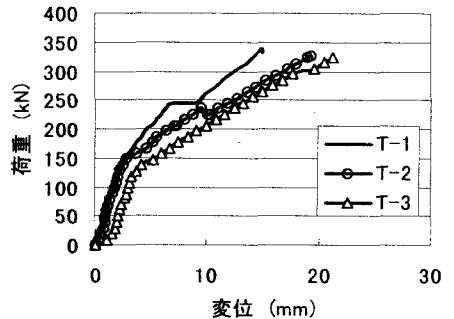


図5 荷重－変位曲線

図5に、それぞれの供試体における荷重－変位曲線を示す。曲げひび割れ発生（約 150kN ）までの挙動は一体打ち供試体とセグメント式供試体の間に差異が見られている。しかし、曲げひび割れ発生後の挙動は、一体打ち供試体のうち主鉄筋を分割したT-2の挙動はセグメント式とほぼ同様の挙動を示している。

4.まとめ

本実験から得られた結果を以下にまとめる。

- (1) 外ケーブル方式のT形断面梁の試験を行った結果、いずれの試験体においてもせん断破壊を生じた。
- (2) 本実験においては、せん断ひび割れはセグメントの継目部分で不連続性を生じなかった。また、継目のずれはほとんど発生しなかった。
- (3) 主鉄筋が連続していない桁では、一体式、プレキャストセグメント式とも曲げひび割れ発生以後の荷重－変位曲線は同様の挙動となる。

[参考文献]

- 1) 外ケーブル構造・プレキャストセグメント工法設計施工標準（案） 平成8年3月 （社）プレストレストコンクリート技術協会