

鋼殻を用いたプレキャスト床版用の継手構造に関する実験的検討

鹿島建設(株) 正会員 ○高橋周斗 新井崇裕 大窪一正 横関康祐 一宮利通

1. はじめに

既設 RC 床版の取替え工事において、品質向上および工期短縮の観点から、プレキャスト床版が多く採用されている。プレキャスト床版に用いられる床版同士の接合構造は、一般にループ継手や定着体付き重ね継手など間詰めコンクリートを介して接合される継手構造であるが、これらの構造は現場施工となる間詰めコンクリートの養生に時間を要するため、急速施工には限界がある。

筆者らは、床版取替え工事への適用を想定して、鋼殻に鉄筋をナット定着することにより接合する鋼殻継手を考案した。本検討では、継手を有する梁試験体の定点疲労試験（200 万回繰返し载荷）および疲労試験終了後に終局までの静的漸増载荷試験を行い、継手の基本的な性能を確認した。

2. 試験体および試験方法

試験体形状を図-1に、载荷装置を図-2に示す。試験体は、2体のプレキャスト床版（以下、床版と称す）を鋼殻継手で接合した梁試験体とし、橋軸方向に SD345, D19, および橋軸直角方向に SD345, D13 のネジ節鉄筋を配置した。また、コンクリートは、試験時の目標圧縮強度を 50N/mm^2 として配合を決定した ($G_{\text{max}}=20\text{mm}$)。鋼殻継手（図-3）は、エンドプレートに設けたスリットに主鉄筋が入るように試験体上面側から降ろし、鋼殻内側からワッシャを介してナット型の機械式定着体で固定した。試験時には図-2に示すような载荷装置に試験体を設置し、加力フレームおよびテフロン支承を介して2点（せん断スパン 900mm）で载荷した。

疲労試験では、下限荷重を、支承および载荷部に緩みがでないよう 18.7kN に、上限荷重を主鉄筋の許容引張応力 (120N/mm^2) 相当荷重である 57.1kN に設定し、200 万回の繰返し载荷試験を行った。その後、終局まで静的漸増载荷を行った。また、変位計により支点、载荷点、スパン中央の鉛直変位、床版-鋼殻間の界目開き幅、界目違い量（上下方向のずれ）を、ひずみゲージにより主鉄筋ひずみ、およびコンクリートひずみを計測した。

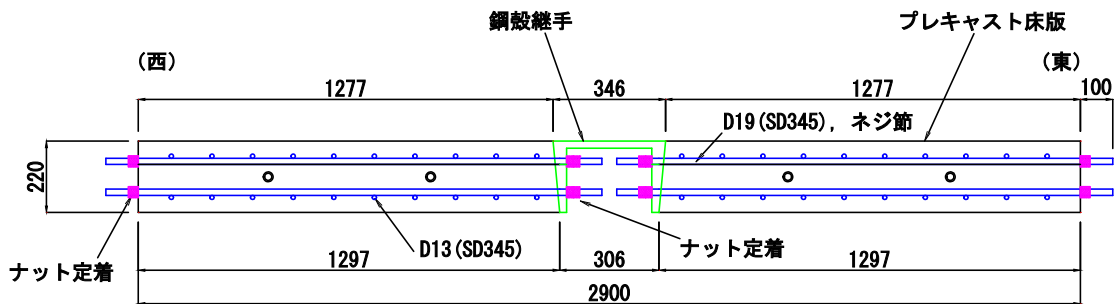


図-1 試験体形状

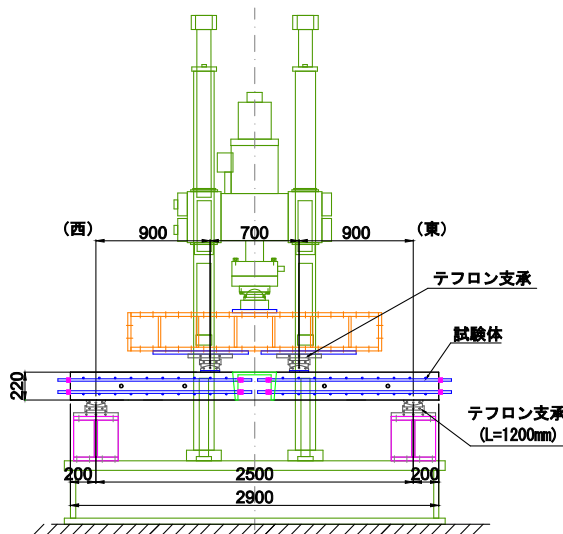


図-2 载荷装置

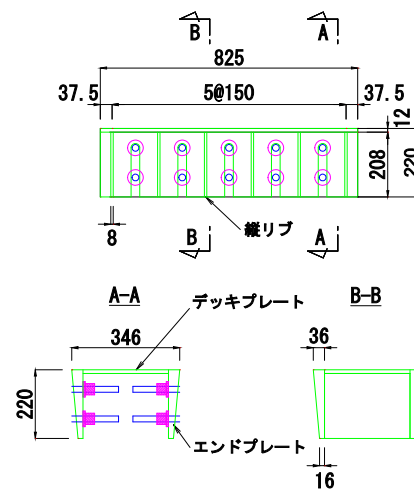


図-3 鋼殻継手形状

キーワード プレキャスト床版, 継手, 定点疲労試験

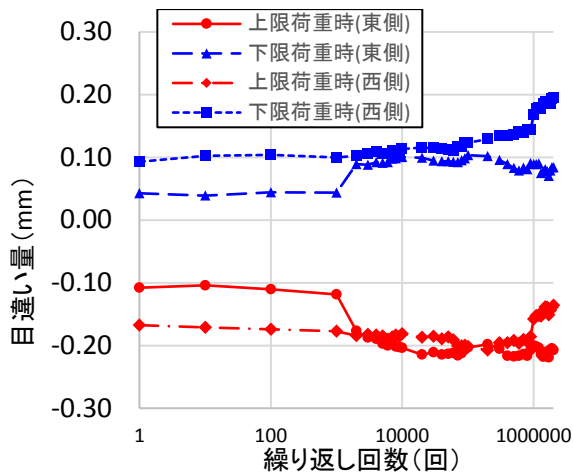
連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株) 技術研究所 TEL 042-489-6714

3. 試験結果

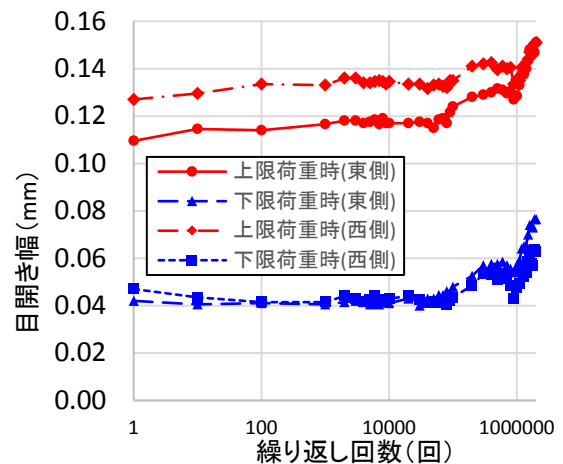
200 万回繰返し載荷時の荷重と床版－鋼殻間目違い量（上下方向のずれ）の関係を図－4 に、荷重と試験体底面の床版－鋼殻界面目開き幅の関係を図－5 に示す。床版に曲げひび割れが発生したが、繰返し載荷中は疲労破壊やナット定着部のゆるみは生じず、床版－鋼殻間の界面から橋軸方向に 20cm の範囲内にはひび割れが発生しなかった。また、界面目違い量は、繰返し載荷 1 万回までは約 0.10mm 程度であるが、繰返し載荷終了時には最大 0.20mm 生じ、界面目開き幅は最大 0.15mm 程度であった。

図－6 に 200 万回繰返し載荷後の漸増載荷時の荷重とスパン中央鉛直変位の関係を示す。また、同図中にコンクリート標準示方書に基づく計算結果を併せて示す。静的載荷において、鉄筋の降伏荷重付近で試験体側面の圧縮鉄筋位置に床版－鋼殻界面から橋軸方向に伸びるひび割れが発生した。以降荷重を増加させると、床版に生じた曲げひび割れが進展するとともに、界面付近の主鉄筋ひずみ、鋼殻の目違い量、および界面目開き幅が増加した。最終的には、床版上面（圧縮側）の界面付近のコンクリートが圧壊し、計算耐力をやや上回る 243kN で荷重が低下した。

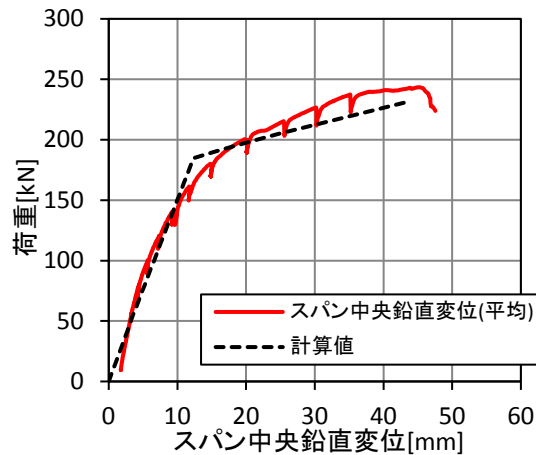
試験結果によれば明確な降伏点を示さないものの、計算による降伏点より小さい荷重から徐々に剛性が低下した。これは、計算上では平面保持の仮定に基づき、全ての引張側主鉄筋が均等に引張力を負担するとしているのに対し、本試験では主鉄筋をナット定着しているため、引張力の伝達が完全に一様でなく、主鉄筋に作用する引張応力にばらつきが生じることにより、主鉄筋が順次降伏していったためと考えられる。



図－4 200 万回繰返し載荷時の鋼殻目違い量



図－5 200 万回繰返し載荷時の界面目開き幅(底面)



図－6 荷重－スパン中央鉛直変位の関係

4. まとめ

本実験では、鋼殻継手を有する梁試験体について、200 万回定点疲労試験および終局までの静的漸増載荷試験を行い、以下の知見を得た。

- (1) 鋼殻継手を使用した場合、繰返し載荷中に疲労破壊やナット定着部のゆるみは生じず、床版と鋼殻の界面目違い量は最大 0.20mm、目開き幅は最大 0.15mm 程度であった。
- (2) 床版上面（圧縮側）の界面付近のコンクリートが圧壊し、コンクリート標準示方書に基づいた計算耐力をやや上回る 243kN で荷重が低下した。

参考文献

- 1) 土木学会：2012 年制定 コンクリート標準示方書〔設計編〕