

重ね継手工法を用いたボックスカルバートの接合に関する研究

摂南大学大学院 学生員 ○山本 幹雄
摂南大学工学部 正会員 矢村 潔

ケイコン（株）
ケイコン（株）

畑 実
金輪 岳男

1. はじめに

本研究では、鉄筋コンクリートプレキャスト製品を現場で接合する際の主鉄筋の接合方法として、従来から広く使用されており、特殊な工具や熟練した技術も必要としない簡便な重ね継手工法に注目した。既存の研究において、シース管内で鉄筋の重ね継手を形成し、超高強度モルタルを充填した継手工法(以下当該継手)を用いた供試体(以下継手供試体)は、継手の重ね長が主鉄筋径の20倍以上であれば、継手を用いていない供試体(以下一体供試体)と同程度の強度と塑性変形能力を確保できるという結果が得られている。そこで、当該継手をボックス形状の構造物の隅角部に用いることを検討した。

2. 実験概要

本実験では、ボックスカルバートの隅角部を再現したコの字型の供試体を作製した。継手供試体はL字型プレキャスト部(以下 PCa 部)、プレキャストスラブ(以下床版)および打継ぎ部より構成され、外側鉄筋には鉄筋径 D22、内側鉄筋には鉄筋径 D16 を使用し、PCa 部での重ね長は鉄筋径の20倍とした。上部荷重用および下部荷重用として2体作製し、比較用として同形状の一体供試体も作製した。当該継手の具体的な使用方法は PCa 部にシース管を埋め込み、床版を設置し、L字型の鉄筋を挿入後、シース管部に超高強度モルタルを充填し接合するというものである。なお図-1に継手供試体の作製手順を示す。荷重状況については上部荷重の場合は頂版上部から荷重試験機を用いて荷重を行い、下部荷重の場合は頂版下部から油圧ジャッキを用いて加圧を行った。なお供試体寸法、配筋状況、荷重状況を図-2に示す。

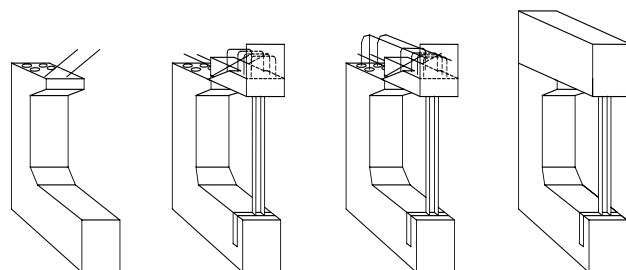


図-1. 作製手順

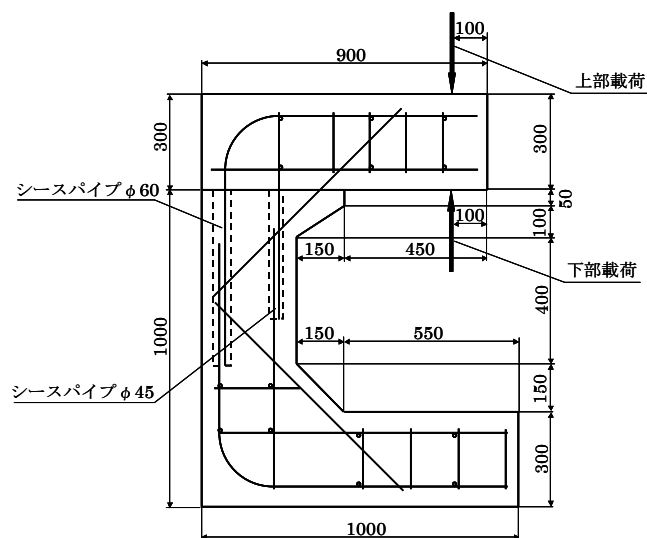


図-2. 供試体寸法、配筋状況および荷重状況

3. 実験結果および考察

表-1に実験結果を示す。一体供試体は側壁中央付近ですべて曲げ破壊した。それに対し継手供試体では、いずれの荷重方向でも頂版の付根および側壁に様に最大の曲げモーメントが作用するため、接合面での破壊が懸念されたが、荷重方向に関わらず側壁の当該継手の端部付近での曲げ破壊した。

図-3に終局耐力の理論値と実験値との比を示す。上部荷重および下部荷重ともに各実験値は理論値を上回っている。また、継手供試体は一体供試体とほぼ同等の耐力を有しており終局耐力において、荷重方向を問わず当該継手の影響は見られない。

表-1. 実験結果

供試体名	荷重方向	コンクリート	充填材	終局耐力	
		強度 (N/mm ²)	強度 (N/mm ²)	最大荷重 (kN)	実験値 理論値
継手	上部	49.0	123.4	149.8	1.49
一体		49.6	—	141.3	1.40
継手	下部	42.9	114.3	63.8	1.19
一体		46.7	—	70.1	1.31

キーワード：重ね継手、プレキャスト製品、鉄筋コンクリート、ボックスカルバート

連絡先：〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町17番8号 TEL072-839-9120 FAX072-839-9120

図-4、図-5に各供試体のひび割れ状況を示す。継手供試体ではシース管が途切れる部分、当該継手部付近に大きなひび割れが発生している。これは重ね合わせた鉄筋および充填材として使用している超高強度モルタルなどの影響でシース管付近の曲げ剛性が高くなっていることが要因にあげられる。

図-6、図-7に荷重と載荷点変位を示す。塑性域での変形を見ると、上部載荷および下部載荷ともに最大荷重到達後、急激に荷重が減少するような脆性的な破壊が生じることはなかった。また、一体供試体の上部載荷および下部載荷では120kNおよび70kN付近で引張側の鉄筋が降伏していると考えられるが、継手供試体では、鉄筋降伏前から変形が大きくなる傾向が認められ、シース管内の鉄筋と充填材に滑りが生じていることがうかがえる。また、継手供試体の塑性変形量に関しては十分であった。

図-8に荷重と側壁中央変位の関係を示す。継手供試体は一体供試体と比較して曲線が滑らかではない。これは弾性域で載荷状態にある鉄筋が滑ることによってPCa部の接合部に断続的な引き抜けが生じていることが考えられる。また、一体供試体に比べて継手供試体の方が曲線の傾きが急である。これは継手供試体においてシース管内で鉄筋が重なっていること、および充填した超高強度モルタルの影響と考えられる。

4. まとめ

一体供試体では、側壁中央付近ですべて曲げ破壊したのに対し、継手供試体では、載荷方向に関わらず柱部材の当該継手の端部付近での破壊となり、鉄筋と充填材の付着が滑り終局耐力の理論値よりも低い荷重で破壊を起こす引き抜け破壊を起こすことなく、全て曲げ破壊となった。また、いずれの載荷方向でも終局耐力の各実験値は理論値を上回り、継手供試体は一体供試体とほぼ同等の耐力を有しており、最大荷重到達後、急激に荷重が減少するような脆性的な破壊が生じることはなかった。本実験に関する限り、終局耐力、塑性変形能力に関して当該継手は十分な性能を有していると考えられる。

参考文献

1)井手隆博ほか：重ね継手を用いたプレキャスト部材の接合に関する基礎的研究，コンクリート工学年次論文集 Vol.27, No.2, pp601 - 606, 2005

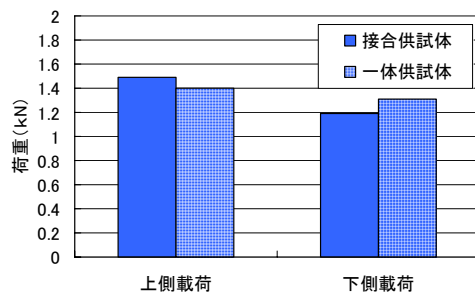


図-3. 終局耐力比

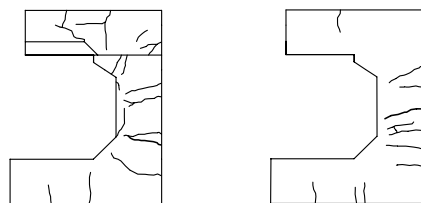


図-4. ひび割れ状況図(上部載荷)

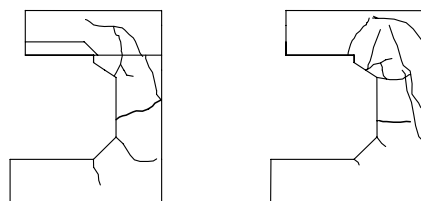


図-5. ひび割れ状況図(下部載荷)

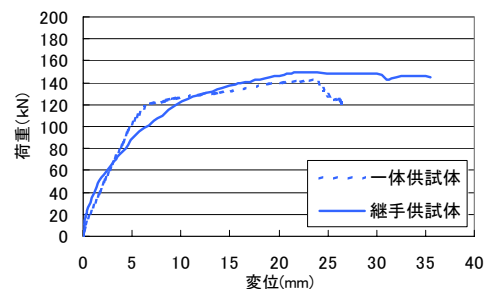


図-6. 荷重 - 載荷点変位(上部載荷)

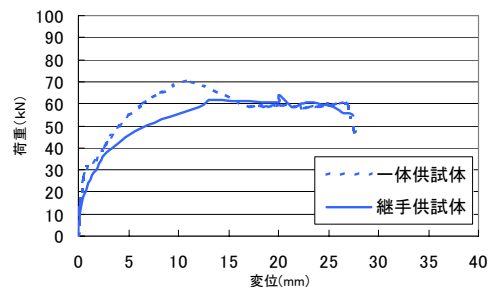


図-7. 荷重 - 載荷点変位(下部載荷)

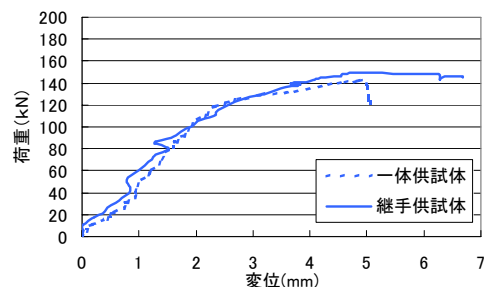


図-8. 荷重 - 側壁中央変位(上部載荷)