

プレキャストカルバートの底版継手構造の基礎研究

ジオスター（株） 正会員 ○横尾 彰彦
 ジオスター（株） 正会員 渡辺 敬一
 ジオスター（株） 正会員 田中 秀樹
 ジオスター（株） 白石 哲也

1. はじめに

近年、プレキャスト製品は、工事の省力化や合理化などから、製品の大型化や部材の薄肉化が進む傾向にある。しかし、実用化されているプレキャスト大型暗渠は、製品重量が比較的軽く、形状寸法でも運搬上の制約があり、大断面化には多くの課題が残されている。そこで筆者らは、ボックスカルバートの分割方法に着目し、頂版部材、側壁部材および底版部材（場所打ちコンクリート）で構成される4分割構造の大断面プレキャストボックスカルバート（図-1）を開発した。

本カルバートは、薄肉化を図るため頂版部材をPRC構造とし、側壁には添接効果を期待する凸型継手、底版接合面には鉄筋継手を適用した。

本稿では、4分割大断面プレキャストボックスカルバートの開発のうち、底版継手構造について性能確認実験を行った結果を報告する。

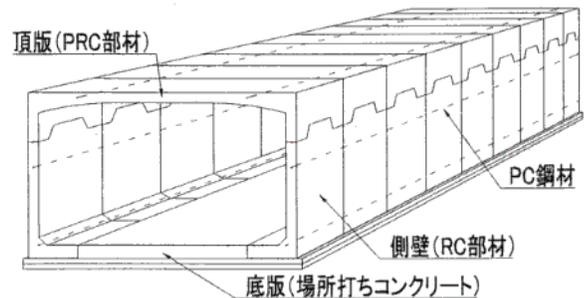


図-1 大断面プレキャストボックスカルバート

2. 実験概要

底版接合部は、一般的にボックスカルバートのラーメン計算において、剛結合として評価するため、接合位置によっては、本体部と同等の剛性と強度が必要となる。そこで、実験では、底版打継ぎ部に着目し、各種継手を用いて曲げ載荷試験を実施し、ひび割れや変形等の部材性能の確認を目的とした。

継手種類は、一体型、ねじ加工継手、機械式継手およびループ継手の4種類の継手条件とした。また、図-2、3に供試体形状寸法および供試体断面を示す。供試体の断面寸法および配筋は、ボックスカルバート断面 B7500mm×H5500mm の設計条件を土被り 2.0m、活荷重 T-25 として設計計算より決定した。なお、供試体は、場所打ちコンクリートを想定し、コンクリート打継面の表面を粗にする打継目処理後、場所打ちコンクリートを打設し作製した。

載荷は、図-4に示す載荷スパンの2点載荷とする。また、測定項目は、継手ひずみ、たわみ量および継手部の目開き量とした。

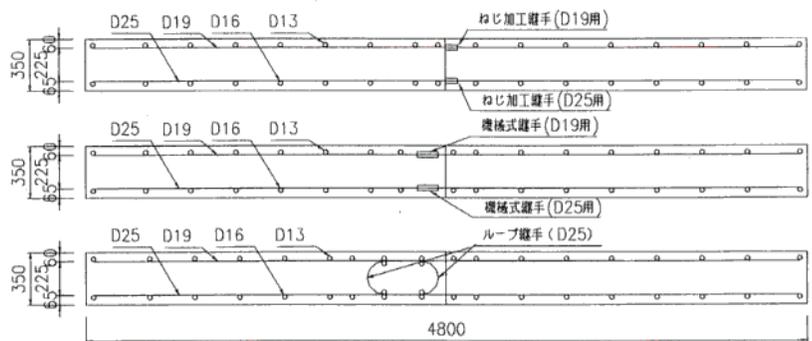


図-2 供試体形状寸法

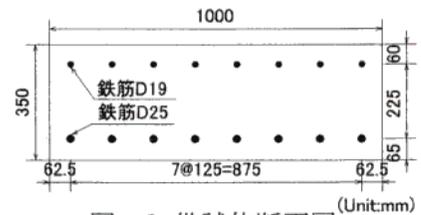


図-3 供試体断面図

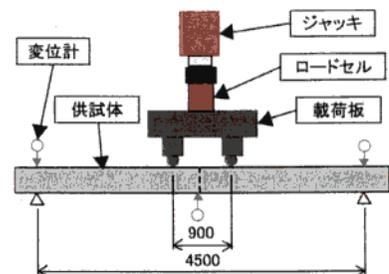


図-4 載荷方法(2点載荷)

キーワード プレキャスト、ボックスカルバート、ねじ加工継手、機械式継手、ループ継手
 連絡先 〒108-0014 東京都港区芝4丁目2番3号 TEL 03-5232-1405 FAX 03-5232-2651

3. 実験結果および考察

各継手の抵抗モーメント時荷重に対する破壊の安全率を表-1に示す。表中の()内の数値は、Type-1(継手無し)の破壊安全率に対する比を求めた結果を示したものである。Type-2(ねじ加工継手)は、やや低い傾向であったが、Type-3(機械式継手)とType-4(ループ式継手)は、ほぼ同程度の結果であった。

曲げ試験によって得られた各種継手の荷重と引張側に配置した継手ひずみの関係を図-5に示す。図中には、全断面有効とひび割れを考慮したひずみの計算値を示した。Type-2、Type-4の実測値は、初期の荷重段階からひび割れを考慮した計算値と一致する傾向を示した。またType-3の実測値は、Type-1と同様にひび割れ発生までは全断面有効の計算値に近い結果となり、降伏モーメント時には、すべての条件とも計算値とほぼ一致する結果であった。

図-6は、荷重とたわみ量の関係を示したものである。図に示すように、曲げ剛性はすべての条件とも同様な傾向を示しType-1と同等の高い剛性が確認された。また、Type-4がType-1より大きい結果となったのは、継手面の配筋がループ筋により圧縮鉄筋が引張鉄筋と等しく、鉄筋量の影響が考えられる。

図-7は、荷重と目開き量の関係を示したものである。図中には、抵抗モーメント M_r とその時のひび割れ幅の計算値を破線で示した。抵抗モーメント時における目開き量の実測値は、Type-2で0.50mm、Type-3で0.24mm、Type-4で0.29mmとなった。Type-2は、図-5のひずみの結果からも、ひび割れが継手面に集中したためと考えられる。一方、Type-3、4はひび割れ幅の設計値を満足する結果であった。

4. まとめ

本研究では、大断面プレキャストボックスカルバートの開発を目的に、各種継手を用いて底版継手の性能確認実験を行った。これらの結果のまとめを以下に示す。

ねじ加工継手の場合、曲げ性能は、Type-1と同様な曲げ剛性が確認されたが、ひび割れが継手面に集中し、ひずみと目開き量がやや大きくなり、分割式のプレキャストの継手には適用が困難であると考えられる。また、機械式継手とループ継手の場合、継手無しと同等の剛性と耐力を有し、それぞれの性能を満足していることが確認された。

参考文献 1) 桜井邦昭、水野健史、左藤國雄：ループ筋による重ね継手性能の向上と重ねせ長さの短縮化、土木学会第51回年次学術講演会第5部、pp870-871、1995

表-1 曲げ試験による破壊荷重

試験体名	継手条件	規定荷重	最大荷重	破壊安全率
		P_r (kN)	P_{max} (kN)	P_{max}/P_r (倍)
Type-1	継手無し	194.6	504	2.59(1.00)
Type-2	ねじ加工継手	194.6	465	2.39(0.92)
Type-3	機械式継手	194.6	492	2.53(0.98)
Type-4	ループ式継手	194.6	525	2.70(1.04)

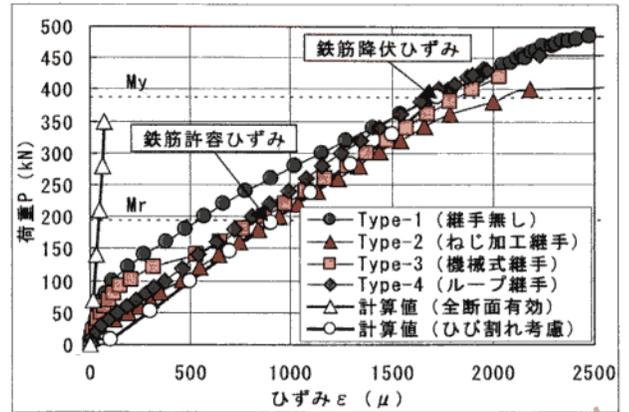


図-5 荷重-継手ひずみの関係

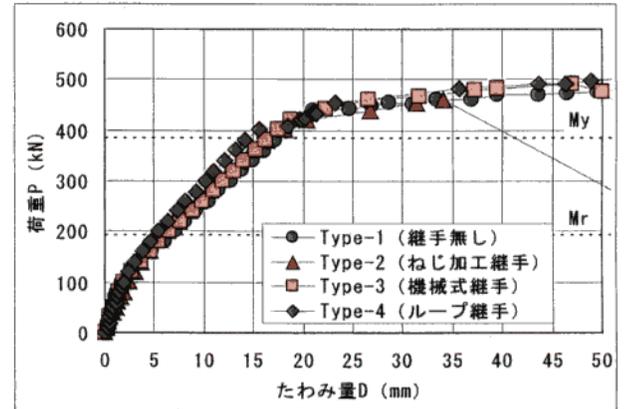


図-6 荷重-たわみ量の関係

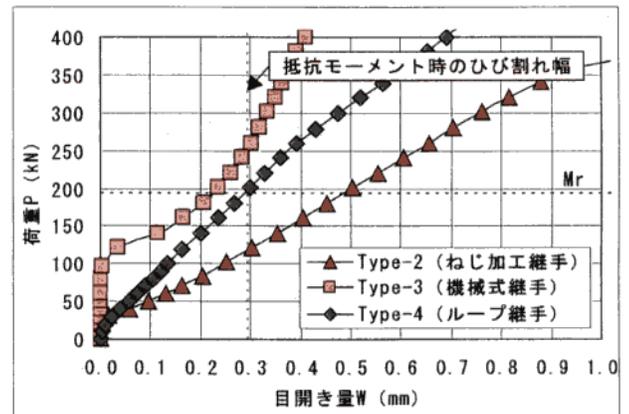


図-7 荷重-目開き量の関係