

円弧状隅角部を有するプレキャストボックスカルバートの開発（その5）－試験施工－

清水建設株式会社 正会員 ○前田 英俊 正会員 山口 雄也 正会員 波多野 正邦
 中日本高速道路株式会社 正会員 中村 洋丈 非会員 蛭沢 佑紀
 清水・岩田地崎特定建設工事共同企業 正会員 藏重 幹夫 正会員 池田 昇平
 千葉窯業株式会社 非会員 野手 誠 非会員 江口 知也

1. はじめに

円弧状隅角部を有するプレキャストボックスカルバート（以下、円弧状隅角部と記す）の開発にあたり¹⁾、現場での設置に伴う課題の抽出を行うために実際の製品を試作し（図1）、試験施工を行った。この際、鉄筋のひずみ計測を行い、施工過程を踏まえた鉄筋の応力状態に関する考察を行ったので以下に報告する。

2. 設置上の課題

円弧状隅角部の設置は図2に示す手順で行う。据付と上下仮連結において、底版・側壁・頂版を設置した時点では部材同士は、機械式継手にモルタルを充填せずプレートで仮止めするだけであり、軸方向鉄筋はつながっていない状態である。モルタル充填は一定数のリングを設置してから一度に行うため、各部材を据え付けた時点では部材同士が一体化しておらず、完成時と異なる構造となる。このため、底版・側壁・頂版を設置した状態で完成時よりも大きい曲げモーメントが底版支間中央に発生することで残留する鉄筋のひずみを低減することが課題となった。

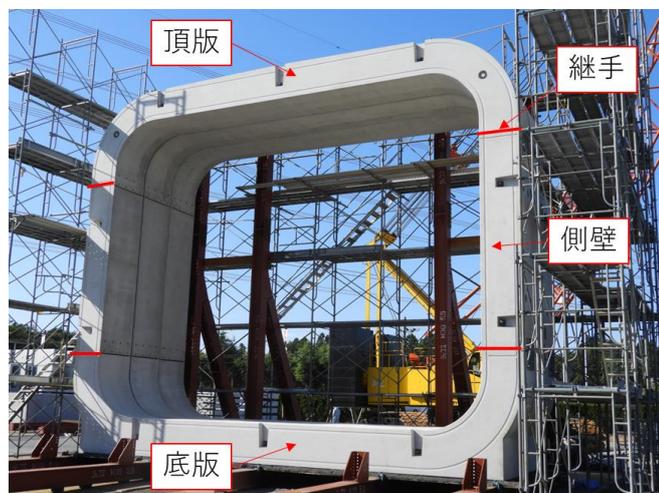


図1 円弧状隅角部のボックスカルバート

3. 試験施工概要

試験施工においては、底版の鉄筋にひずみゲージを設置し鉄筋の応力状態を測定することとした。底版・側壁・頂版の各部材を据え付け、縦断方向の引き寄せと緊張を行うために各部材を3リング製作した。1リング目の倒れ防止および緊張作業の反力を取るために鋼材による架台を設置し、その上に敷き鉄板と砂材を準備して実施工に近い状況で底版を設置できるようにした。また、底版が側壁と頂版の荷重が作用した際に片持ち状態になることを考慮して円弧状の外側に増打ちした構造とした（図3）。これにより底版下部に狭隘な隙間が無くなり、埋め戻しの作業が容易になることも考慮した。

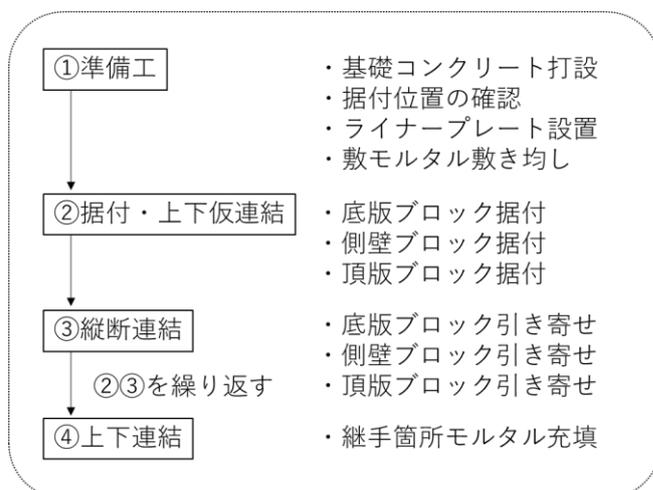


図2 プレキャストカルバートの設置手順

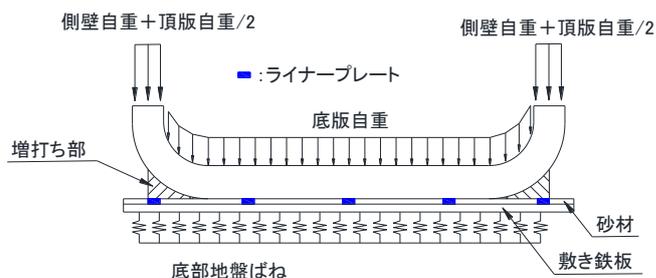


図3 底版に作用する荷重

キーワード： プレキャスト，ボックスカルバート，隅角部，モーメント，鉄筋量合理化

連絡先： 〒104-8370 東京都中央区京橋2丁目16-1 清水建設株式会社 TEL 03-3561-3897

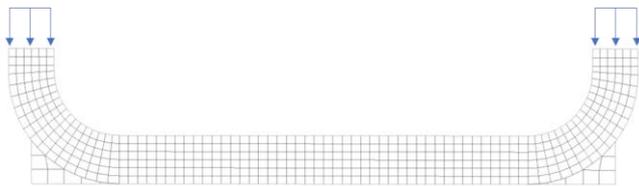


図4 FEMモデル図

158kNm 251kNm 158kNm

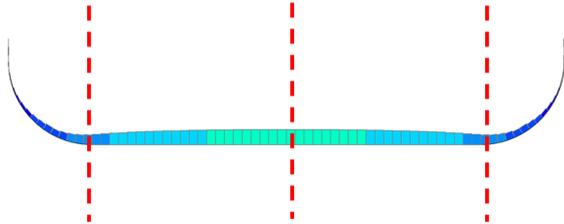


図5 FEM解析による曲げモーメント図

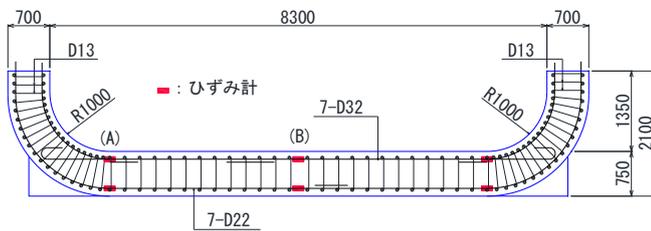


図6 底板配筋図

4. 鉄筋の引張応力度の算定

試験施工に先立ち、底板に作用する断面力の算定を行った。図3に示す通り、地盤ばねで支えられた底板として増打ち部も含めてモデル化し、両端に側壁と頂版の自重を作用させてFEM弾性解析を行った(図4)。得られた断面力を図5に示す。支間中央で251kNmの、底板の端部で158kNmの曲げモーメントが発生する結果となり、鉄筋に発生する引張応力度は各々 85N/mm^2 、 53N/mm^2 となった。

5. ひずみ計測

ひずみ計は、図6に示す位置で軸方向鉄筋の側面に取り付け、奥行方向に4列設置し合計 $4 \times 6 = 24$ カ所設置した。計測は連続的に行うこととし、底板部材の自重によるひずみも計測できるように、部材を立て起こす前の値を初期値とした。

図6に示す(A)、(B)のひずみ計の計測結果を図7、図8に示す。(A)では4列のひずみ計は側壁や頂版の設置に伴ってほぼ同様の変化を示したが、(B)ではばらつきが見られた(図8)。これは部材の縦断方向の変形やねじれによるものであると推察される。ひずみ計の値はおおよそ 60μ 以下に収まり、材料試験か

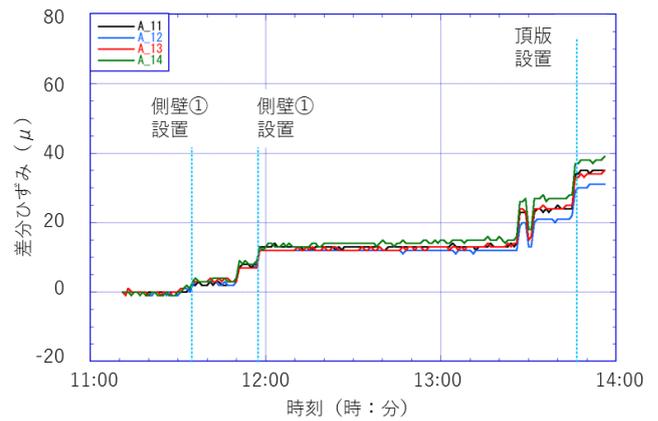


図7 ひずみ計結果-(A)

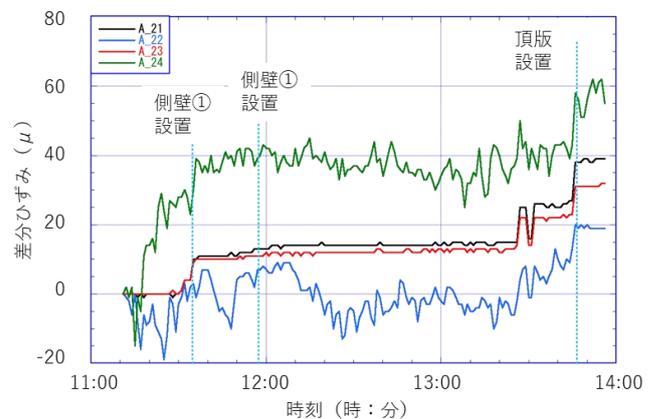


図8 ひずみ計結果-(B)

ら得られたヤング係数を用いると鉄筋の引張応力度としては 11N/mm^2 に相当し、FEM解析での算定値を大きく下回った。これは、設置の際に高さ調整を目的として底板の下に敷いたライナープレートで底板が支持され、実際には両端支持梁に近い支持条件になっていたためと考えられる。

5. まとめ

円弧状隅角部を設置する施工手順を考慮した鉄筋の応力状態の把握を目的として、試験施工におけるひずみ計測を実施した。結果として、円弧状の外側に増打ちをしたことやライナープレートの設置により鉄筋に発生する応力度はFEM解析から得られた値よりも小さいことが判明し、今回のケースでは施工過程を考慮することによる鉄筋の追加は不要であった。

参考文献

1)中村洋丈ほか：円弧状隅角部を有するプレキャストボックスカルバートの開発(その1)－開発概要－，土木学会第75回年次学術講演会，V-223，2020。