

大断面分割式カルバートの接合部に関する実験的研究

ジオスター（株）正会員○小平好美

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）正会員横尾彰彦

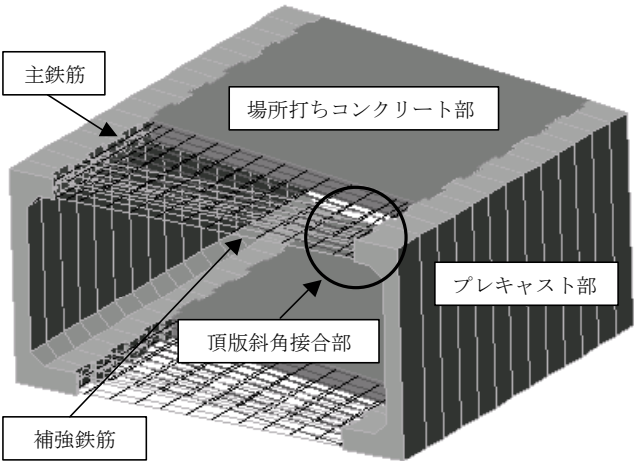
1. はじめに

近年、プレキャストボックスカルバート（以下、ボックスカルバートと呼ぶ）は、工事の省力化や合理化などから、大型化が進む傾向にある。大型化に対応したボックスカルバートは、多分割化やハーフプレキャスト化により実用化されている。しかしながら、内幅 10m 以上のボックスカルバートは、製品の長さや重量に関する運搬上の制限等により内幅に限界があるのが現状である。そこで筆者らは、図－1 に示す側壁プレキャスト部材、頂底板場所打ちコンクリート部材で構成される

拡張性の高い大断面ボックスカルバートに着目した。

本構造では、接合部の一体性が課題となる。通常のボックス型ラーメン構造として取扱うためには、頂底板接合部は、本体部と同等の剛性と強度を有していることが必要であり、また、坑口に斜角部が必要となる場合、斜角部の斜め補強鉄筋の側壁部との一体化が必要となる。

本稿では、断面力が大きく発生する頂版接合部について、標準部および補強を行った斜角部の実物大モデル供試体による曲げ載荷実験の結果を報告する。



図－1 大断面ボックスカルバート

2. 実験概要

表－1 に実験条件および供試体の形状寸法を示す。供試体寸法の部材寸法および鋼材量は、予めボックスカルバート断面 14000×6700mm の設計条件を、土被り 2.0m、活荷重 T-25 として設計計算した結果に基づいて決定したものである。頂版接合部の形状は平形を標準とし、平面的に接合位置をずらす波形形状について比較した。両者ともに接合面桁高中央部に凹凸のほぞを設けた。角度は、標準を 90° とし、斜角部は 70° とした。

主鉄筋は、接合面の直角方向に配置し、接合部における鉄筋継手は、主鉄筋に機械式継手、斜角の補強鉄筋にインサート継手を採用した。

曲げ載荷実験は、支持スパン 4500mm、載荷スパン 1000mm の 2 点載荷とした。

表－1 実験条件および形状

供試体名	接合部形状		角度 (°)	形状寸法 B×H×L(mm)
Type-1	標準:平形		90	1000×850×4800
Type-2	標準:波形		90	1000×850×4800
Type-3	斜角:平形		70	1000×850×4800
Type-4	斜角:波形		70	1000×850×4800

キーワード プレキャスト、ボックスカルバート、接合部形状、斜角部

連絡先 (〒113-0024 東京都文京区西片一丁目 17 番 8 号 TEL 03-5844-1203 FAX 03-5844-1221)

3. 実験結果および考察

表-2 に実験結果一覧を示す。表中の斜角の規定荷重は角度を考慮した主鉄筋6本と補強鉄筋を含めた計算値である。Type-1、2 は、共に破壊安全率が 2.9 倍程度あり、破壊に対する安全性が確認された。Type-3、4 は、補強効果により、Type-1、2 と比較し約 1.3 倍の曲げ耐力が確認された。また破壊耐力は平形と波形の接合部形状で同程度であった。

図-2 は、荷重と引張側に配置した鉄筋継手ひずみの関係を示したものである。図中には、標準供試体の計算値と主鉄筋の角度および補強鉄筋を考慮した斜角供試体の計算値を示した。Type-1、2 の実測値は、計算値に対し鉄筋許容時まで一致し、降伏時では若干大きい結果であった。また Type-3、4 の実測値は、計算値より全体的に小さい傾向を示した。このことより、ひずみはすべての条件とも鉄筋許容ひずみの初期荷重段階において計算値をほぼ満足し、接合部の設計は RC 理論による設計が可能であると考えられる。

図-3 は、荷重とたわみ量の関係を示したものである。図中には、全断面有効時の供試体、ひび割れ発生による剛性低下を考慮した標準と斜角供試体のたわみ量の計算値を示した。実測値は初期荷重段階において全断面有効の計算値とほぼ同様な傾向を示した。Type-1、2 は剛性低下を考慮した計算値より剛性が小さい傾向であったが、鉄筋降伏荷重のたわみ量は計算値とほぼ一致する結果であった。Type-3、4 は、ほぼ計算値と同程度の剛性が確認された。

図-4 は、荷重と打継目の平均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 と許容ひび割れ幅の計算値を破線で示した。Type-2、3、4 は、抵抗モーメント時に許容ひび割れ幅を満足する結果であった。また波形は、平形と比較すると全体的に目開き量が小さく、接合部形状による抑制効果が確認された。

4. まとめ

本稿では、頂版接合部に着目し、接合部形状と斜角を条件に曲げ載荷実験を行った。まとめを以下に示す。

大断面ボックスカルバートの接合部は、波形形状とすることにより、接合部の目開き性能が改善され、RC 理論による設計が可能であると考えられる。また斜角部については、補強鉄筋を配置することにより角度 70° まで対応できることが確認された。

参考文献

- (1) (社) 日本道路協会：道路土工 カルバート工指針 平成 11 年 3 月
- (2) 全国ボックスカルバート協会：プレキャストボックスカルバート設計・施工マニュアル

表-2 実験結果一覧

供試体名	試設計による規定荷重 Pr (kN)	最大荷重 Pmax (kN)	破壊安全率 Pmax/Pr (倍)
Type-1	697	2034	2.92
Type-2	697	2002	2.87
Type-3	849	2660	3.13
Type-4	849	2684	3.16

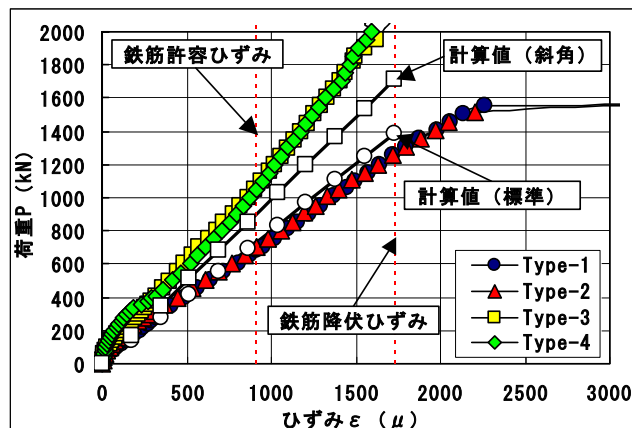


図-2 荷重-ひずみの関係

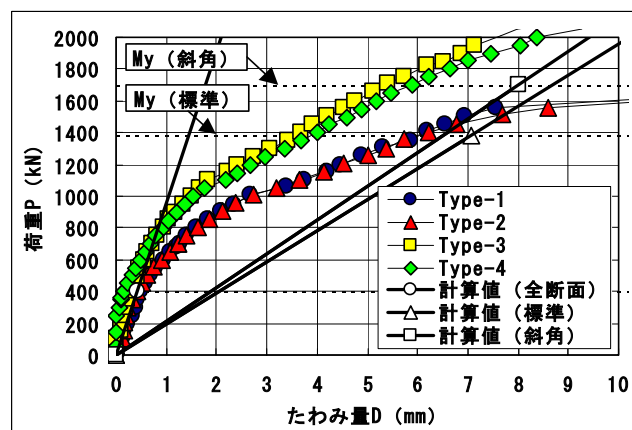


図-3 荷重-たわみ量の関係

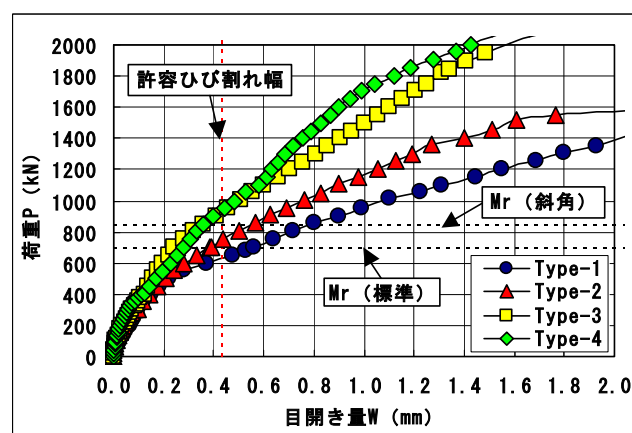


図-4 荷重-目開き量の関係