

I-57 斜角を有する PRC ボックスカルバート実験

戸工業大学 ○学生会員 佐藤 光徳
 戸工業大学 正会員 長谷川 明
 (株) 技研 非会員 鷺尾 晴実

1. PRC(Pre-stressed Reinforced Concrete)ボックスカルバート
 ボックスカルバートは、道路を横断する場合に使用される道路
 土工では最も一般的な構造物である。しかし、現在使用されてい
 るプレキャストボックスカルバートは、架設地点までの運搬の理
 由から、小型構造物に限定されていた。

そこで、数部材を PC 鋼棒で結合することにより大型ボックス
 カルバートを構築する工法が開発され利用されている。(写真 1)。
 PRC 構造は許容範囲のひび割れ条件を満足するようにプレスト
 レス力と鉄筋で補強されたコンクリート構造で、RC 構造と PC
 構造の中間領域の構造であり、両者の特徴を兼ね備えた合理的
 な構造である。

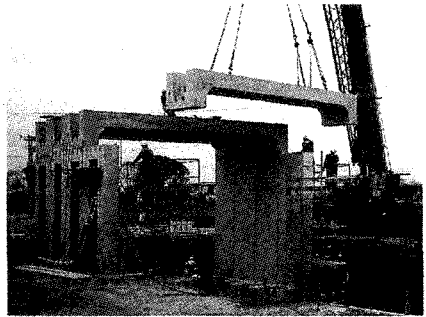
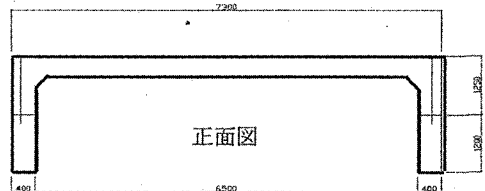


写真1 大型 PRC ボックスカルバート

この PRC ボックスカルバートの幅広い活用を進め
 るためには、斜角を有する場合の設計・施工方法を確
 立していく必要がある。本実験ではこの PRC ボック
 スカルバートが斜角を有する場合について調査する。



2. 試験体：斜角を有する PRC ボックスカルバート

試験体図面を図1に示す。本実験で使用する試験体
 は実物大とし、実験室の制約からその上半分を用いた。
 試験体は、頂版部材と2つの側壁部材の3部材からな
 る。それぞれの部材はプレキャスト部材であり、頂版
 部材と側壁部材は PC 鋼棒で連結している。試験体寸
 法は 6500(内幅)×2000(内高)×1245(奥行)である。外
 形寸法は 7300×2450×1245 である。頂版部材と側壁
 部材で 70 度の斜角を有している。

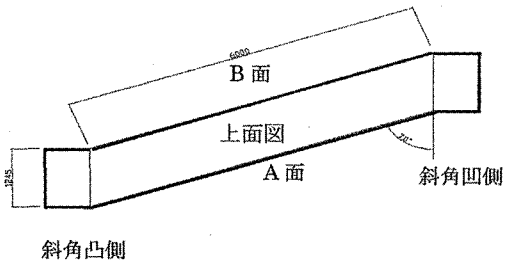


図1 試験体図面

3. 実験手順

試験体は実験室床版(RC、厚さ 700mm)に固定した。荷重は頂版中央
 にセットされた PC 鋼棒をセンターホールジャッキ(EC200H15)で緊張
 し、載荷版により載荷する(写真 2)。載荷面は頂版軸直角方向とし、載荷
 速度はおおよそ 1kN/sec とした。荷重載荷は中央点での曲げモーメントが
 設計最大値に達すると考えられる 185kN(18.9t)まで1方向載荷した。
 その後については試験体の変形状況を確認しながら載荷を継続し、中央
 変位が 73mm 程度(δ /支間 $7320=1/100$)になるまで載荷した。なお、実
 験の継続が危険とみなされた時は載荷を停止することとした。

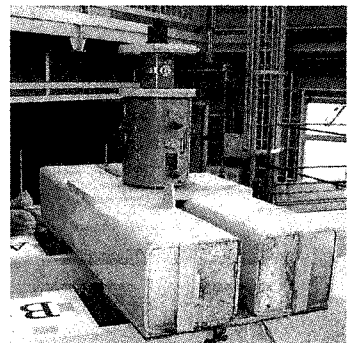


写真2 荷重載荷方法

4. 実験結果

(1) 最大荷重

荷重変位曲線を図2に示す。最大載荷荷重は798.1kNであり、設計曲げモーメント荷重(185kN)の4.31倍だった。このときの中央点の鉛直変位(HV-5,6)は108mmであり、支間7320mmとの比は1/67.8だった。また、同荷重時の側壁接合部の水平変位(HH-1,3)は最大で30.6mmだった。

鉛直変位、水平変位ともに荷重増加に比例して変位の増大が見られるが、それぞれ600kNを超えた付近で剛性が低下している者の、最大荷重以後も継続的に耐力を有していた。しかし、実験の安全性から鉛直変位が100mmを越えた時点で停止した。PC鋼棒で連結した接合部は荷重載荷終了後も結合を保っていた。

(2) 変位分布

頂版の変位分布を図3,図4に示す。どの荷重においても斜角凸側が大きく変位しており、斜角凹側は変位が少なかった。これは、斜角による影響だと思われる。

また、600kNまでは荷重増加に比例して変位の増大が見られるが、600kN以降は大幅に変位が増大している。

(3) ひび割れ

ひび割れ状況を写真3に示す。ひび割れ形状は、頂版中央を中心にハの字型ではなく、左右非対称となった。斜角凸部(写真左部)側に多くひび割れが発生していた。中央部ほど数が多く、狭い間隔でかつ深いひび割れとなり、傾きも斜角凸部に近いほど鈍角となっていた。

中央の載荷点付近のコンクリートは圧壊していた。また、載荷点直下のひび割れ状況は、上部では水平から少し傾いたひび割れが、中間から下部には軸直角方向のひび割れが発生しており、この境界に特異点の存在が推定された。

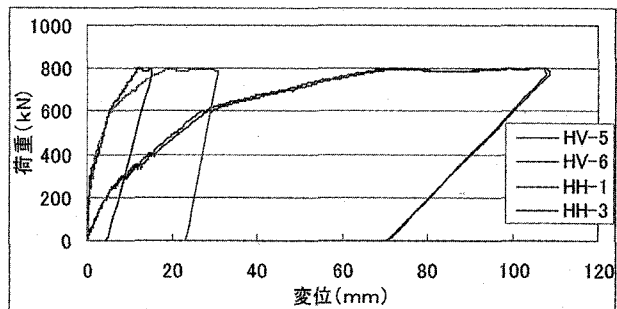


図2 荷重変位曲線

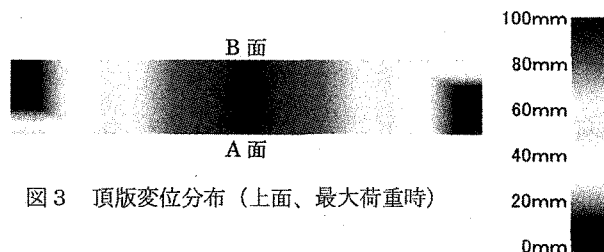


図3 頂版変位分布(上面、最大荷重時)

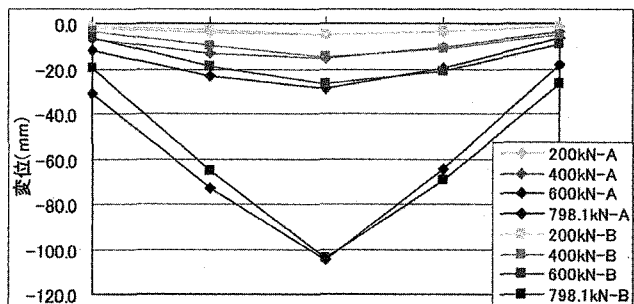


図4 頂版変位分布(側面)



写真3 ひび割れ状況

5. 終わりに

本実験により、PRCボックスカルバートが斜角を有する場合についての力学的特性が示された。今後、多くの施工事例が生まれることを期待すると共に、様々な角度の斜角を持つ PRC ボックスカルバートについての研究を進めたいと考えている。