

## 斜角を有する大型 PRC ボックスカルバート載荷試験

八戸工業大学大学院  
八戸工業大学大学院  
(株)技研

学生会員 佐藤 光徳  
正会員 長谷川 明  
鷲尾 晴実

### 1. 試験目的

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が、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(Pre-stressed Reinforced Concrete)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。

この大型 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。本試験ではこの大型 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. 試験概要

試験体図面を図 1 に示す。本試験で使用する試験体は実物大とし、試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 部材からなり、それぞれの部材はプレキャスト部材である。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 6500mm(内幅)×2000mm(内高)×1245mm(奥行)であり、外形寸法は 7300mm×2450mm×1245mm である。頂版部材と側壁部材で 70 度の斜角を有する。

試験体は試験室床版(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)を用いて緊張し、載荷版により載荷する。載荷面は頂版軸直角方向とし、載荷速度はおよそ 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(18.9tf)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( /支間 7320 = 1/100)になるまで載荷した。なお、試験の継続が危険とみなされた時は荷重載荷を停止することとした。

### 3. 試験結果

キーワード PRC ボックスカルバート, 斜角, 載荷試験

連絡先 〒031-0812 青森県八戸市妙字大開 88-1 八戸工業大学大学院 土木工学専攻 TEL:0178-25-8075



写真 1 大型 PRC ボックスカルバート

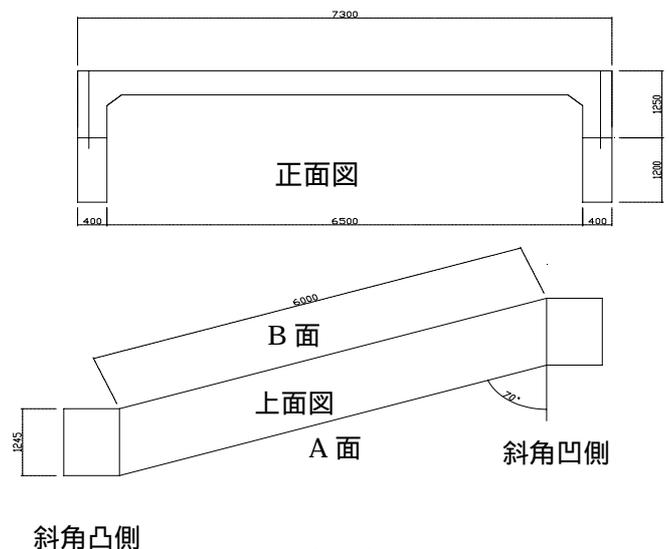


図 1 試験体図面

### (1) 荷重変位曲線

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-1,2)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-1,2)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ものの、最大荷重以後も継続的に耐力を有していた。しかし、試験の安全性から鉛直変位が100mmを越えた時点で荷重載荷を停止した。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。

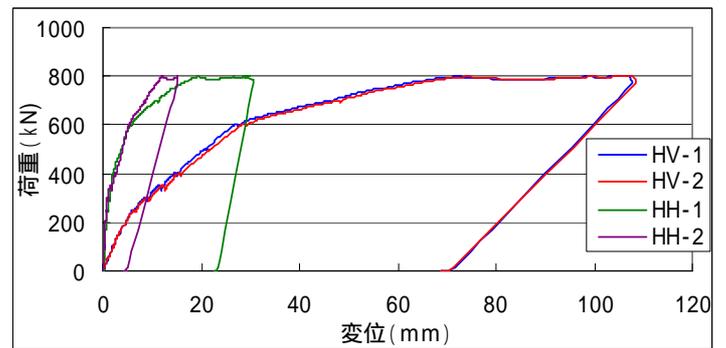


図2 荷重変位曲線

### (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。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。

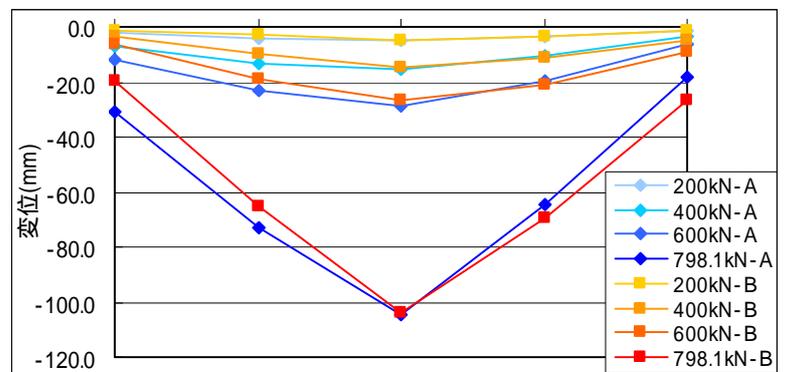


図4 頂版変位分布（側面）

### (3) ひび割れ

頂版中央部A面側のひび割れ状況を写真2に示す。ひび割れ形状は、頂版中央を中心に八の字型ではなく左右非対称となり、荷重増加に伴って斜角凸側に向かって伸びていた。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。また、斜角凸部（写真左部）側に多くひび割れが発生していた。中央の載荷点付近の上部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。

斜角部のひび割れ状況と測定された主ひずみを写真3,4に示す。斜角凸側にはひび割れは発生しなかったが、斜角凹側には主ひずみの引張力の直角方向にひび割れが発生していた。



写真2 ひび割れ状況（頂版中央部）

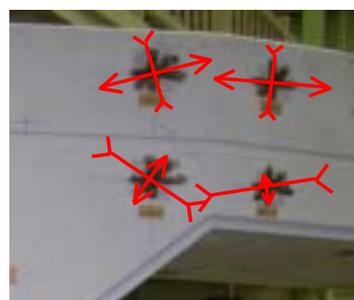


写真3 斜角凸部



写真4 斜角凹部

## 4. 終わりに

本試験により、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。