

ソケット式結合を用いたボックスカルバートの施工（その2）－構造性能実験の概要－

株式会社ピーエス三菱	正会員	○村井 伸康
株式会社ピーエス三菱	正会員	中井 将博
鹿島建設株式会社	正会員	山野辺 慎一
鹿島建設株式会社	正会員	田島 新一
鹿島建設株式会社	正会員	中西 正継

1. はじめに

アンダーパスのトンネル部は、通常場所打ち鉄筋コンクリート（以下 RC）構造で一体施工されており、躯体構築に係わる工程（鉄筋・型枠・コンクリート・養生）が必要である。施工場所が都市内の交通量が多い交差点部であると、工事に伴う長期間に渡る交通規制は経済活動および周辺環境にマイナスの影響を与えるので、工期の短縮が必須条件となる。そこで、側壁までは路下で事前に施工しておき、夜間に覆工板の撤去、プレキャスト（以下 PCa）部材の架設、仮舗装の施工までの一連の工程を終了し、翌日交通開放できる工法の開発を行った。コンクリート側壁と PCa 部材との結合方法がクリティカルであり、その結合方法は上記のように限られた時間内に容易に施工できるものでなければならない。しかし、これまでの結合方法は鉄筋の継手によるものおよび P C 鋼材によるものであり、（1）継手位置におけるかぶり確保のために断面が拡大する、（2）継手により工費が増大する、（3）工種の増加により工期が遅延する等の問題があった。また、側壁と上床版とを結合する場合、ある程度の施工誤差（X、Y 方向およびねじれ）を考慮する必要がある。従来の結合方法では、上記誤差を吸収することが難しく施工に支障を及ぼすことが懸念された。これらの問題点を払拭できる結合方法として、支柱の受台として用いられていたソケット式結合を提案し、その性能の確認を行った。ソケット式結合とは、桁高を抑え軽量化を図った門型の PCa 部材である上床版を、側壁のコンクリートの上端に設けられた矩形のソケット部に差込み、次に隙間に高強度モルタルを充填し剛結合を行うものである。

2. 試験方法

一般国道 12 号札幌市創成改良工事の断面の 1/2 モデルを想定した試験体を 2 体製作し、静的載荷実験を行った。供試体概要を図-1 に示す。静的載荷実験は、載荷点が水平方向に移動可能な二軸載荷試験機を使用し、鉄筋降伏までは荷重制御で、その後は変位制御で行った。静的載荷実験の状況を写真-1 に示す。

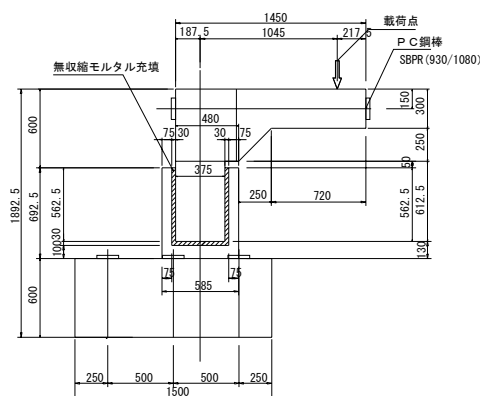


図-1 供試体概要図



写真-1 静的載荷実験の状況

キーワード アンダーパス、剛結合、ソケット式結合、PCa 上床版

連絡先 〒104-8215 東京都中央区晴海 2 丁目 5-24 晴海センタービル 3F (株)ピーエス三菱 TEL 03-6385-8054

3. 試験結果

3.1 破壊に至るまでの過程

試験体の挙動は、載荷重 60kN で頂版柱部の付け根にひび割れが発生し、その後間詰めモルタルの背面上端部に肌離れが確認されたが、ソケット部と柱部が終始一体とした挙動を示し、引張側の柱部鉄筋が降伏し、曲げ破壊に至った。載荷重約 250kN で柱部の鉄筋が降伏した後は、耐力力を保持しながら変形量のみが増加し、当初の想定通り頂版柱部で終局状態になった。終局荷重は計算値を上回っており、本構造が十分な耐力を有していることが確認された。2 体の供試体に測定結果のバラツキはほとんど無く、供試体の破壊状況を写真-2、写真-3 に、使用材料を表-1 にそれぞれ示す。

表-1 使用材料 (N/mm²)

		ソケット	頂版柱部
コンクリート	設計基準強度	24	50
	1 回目試験時	35.3	62.2
	2 回目試験時	38.9	60.5
鉄筋		SD345	
	材料試験成績表	399	
PC 鋼材	PC 鋼棒 φ26	B 種 1 号 SWPR930/1080	
無収縮モルタル	1 回目試験時	82.1	
	2 回目試験時	103.7	

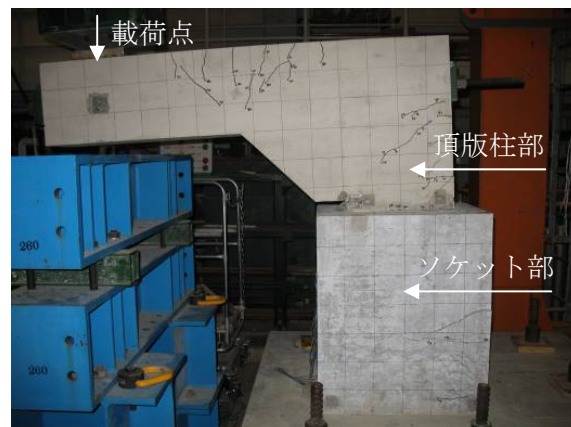


写真-2 供試体破壊状況（側面図）



写真-3 供試体破壊状況（正面図）

3.2 鉄筋応力度

荷重と頂版柱部引張鉄筋応力度の関係を図-2 に示す。常時

（一般国道 12 号札幌市創成改良工事）における引張鉄筋応力度の計算値 145.1N/mm² に対し、本実験での応力度も約 145N/mm² (MT1,2) であった。また、降伏耐力は 211.9kN に対し、載荷荷重が約 220kN で鉄筋が降伏し、こちらも計算値と同程度であった。

他の箇所に配置した鉄筋に発生した応力度は、計算値以下であった。

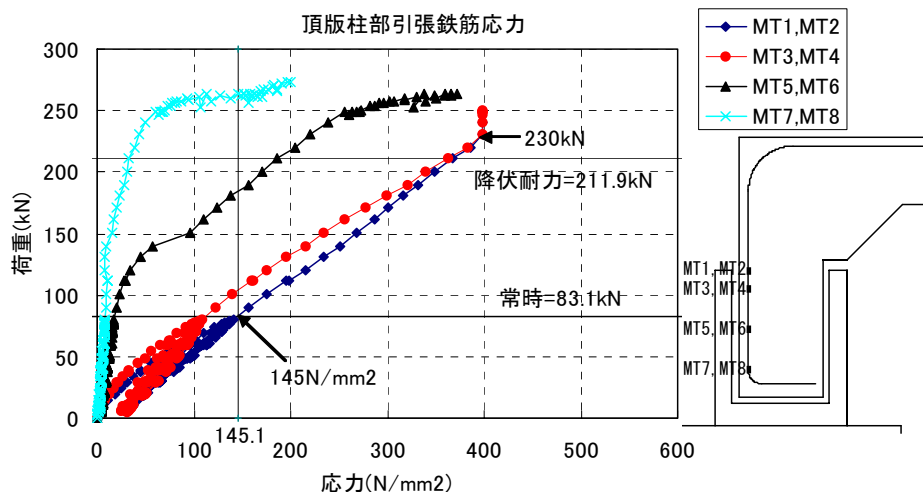


図-2 頂版柱部引張鉄筋応力度

4. まとめ

- (1) 終局荷重は設計耐力を上回り、想定した頂版柱部付根で破壊した。
- (2) 常時に相当する荷重載荷時の鉄筋応力度は計算値以下であり、RC 構造として設計できる。
- (3) 以上よりソケット式結合の剛結構造としての力学的性能が確認された。

※本実験は、鹿島建設株式会社と、株式会社ピーエス三菱による共同研究の一環として実施したものである。