

九州工業大学 正員 ○出光 隆
大成建設(株) 正員 内海章光
九州工業大学 学生員 石橋孝治

1. まえがき

我が国には橋梁架設時において、地形的にコンクリートアーチ橋に適した所が各所にみられる。コンクリートアーチ橋はその形状、低維持費などの優位性を有しているにもかかわらず、施工時の諸問題のために実際の架設例は少ない。筆者らは数年来PCT(Pretentioned Cable Truss)について研究を重ねてきた結果、PCTが、小変位性、耐風安定性などの利点を有することが明らかになった¹⁾。そこでPCTを用いてコンクリートアーチ橋をプレハブ化して架設することを考え、実際に模型を製作し架設実験を行なってみた。以下、模型実験について報告し、その問題点について検討を行なう。

2. 模型実験橋の設計と製作

模型は架設時のPCTの変形を吸収できるように2ヒンジアーチ橋とし、各節点が2次放物線上にあるように定め、節点間は軸線が直線となるようにしている。設計条件はスパン8m、幅員0.8m、荷重は300kgの集中荷重を考えた。以上の条件で設計したアーチ橋の形状・寸法を図-1に示す。ブロック割りは幅80cmのアーチを橋軸方向に4本のアーチリングにたて割りし、さらにそれを図-1に示すように7個に分割した。4本の脚柱はそれぞれ1ブロックの部材とし、現場打ちコンクリートにより立上り部を構成した。また、橋床部は市販のPC板を敷きならべるだけの構造とした。

各部材は人工軽量コンクリートを用い、φ13mmの異形丸鋼使用の複鉄筋断面とし

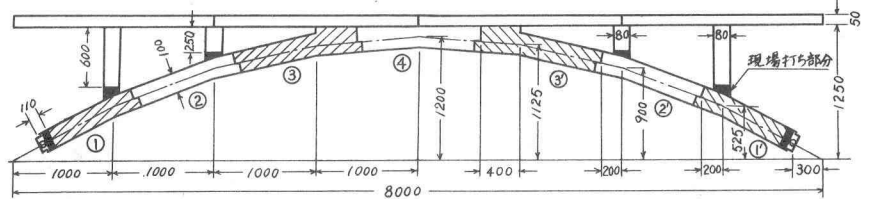


図-1 模型アーチ橋の形状・寸法 (単位 mm)

た。コンクリートの配合、強度等を表-1に示す。コンクリートの打設要領はまず1本のアーチリング型枠を組み、図-1に斜線で示した部分を打設し、3日後硬化したコンクリート面を型枠として残りの部分を打設した。

3. 架設用PCT

架設用PCTを写真-1に示す。吊ケーブルは7本とし、1本당り200kgのプレストレスを導入した。横桁位置はアーチ下面から5~20cm下に定め、写真-2に示すような部材受台を設けた。

4. 架設方法

まず1本のアーチリングを架設する。これを基本アーチリングと名付ける。この両側に順次アーチリングを横締めしながら架設し、アーチ全体の架設を完了する。次に現場打ち部のコンクリートを打設し、脚柱を組立て、床板をわたしてアーチ橋の

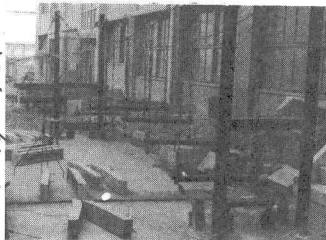


写真-1 架設用PCT

架設を完了する。完成した模型プレハブコンクリートアーチ橋を写真-4に示す。

5. 基本アーチリングの架設実験

基本アーチリングの架設方法として次の3つの場合について実験を行なった。A. 片側から接合部を補強した

スパン cm	空気量 %	w/c %	s/a %	単位量 kg/m ³			諸強度 kg/cm ²		弾性 係数 1/cm ²
				w	C	G	圧縮 強度	引張 強度	
7	5.0	53	4/159	200	7.6	6.6	27.5	16	16×10 ⁶

セメント比31.4, 砂比25.8, 水比2.60, 粗骨材比1.54

表-1 コンクリートの配合・強度



写真-2 部材受台



写真-3
基礎アーチリブの架設

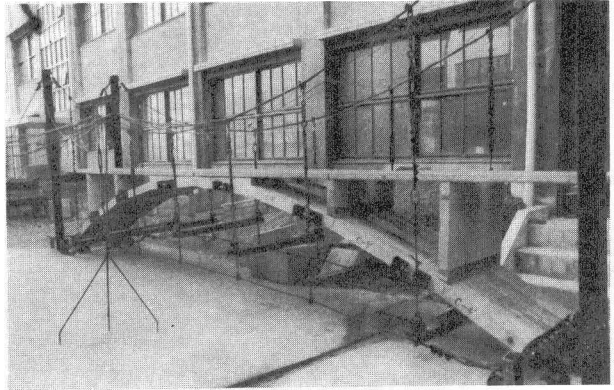


写真-4 完成した模型プレハブコンクリートアーチ橋

が架設する場合、B、両側から接合部を補強しながら架設する場合、C、両側から接合部を補強しないで架設する場合である。本実験では写真-2に示すような臨時的補強構を設けた。例としてB、Cの場合について受台の鉛直変位の実験結果を図-2に示す。実験結果より、架設精度や難度の面からなるべく両側から架設する方が好ましく、また、接合部は無補強あるいはヒンジ構造の補強にして、全部既架設完了後完全に補強する方がよいと考えられる。また、同じ場合の上主ケーブルの水平張力変化を図-3に示した。これより、実験値と計算値との間にわずかに差はあるものの、類似の傾向を示していることがわかる。

6. 模型橋の載荷試験

荷重の大きさは65kgとし節点の真上に載荷した。種々の載荷状態について各節点直下のたわみを測定した結果の一列を図-4に示す。アーチに引張応力が生じない場合は理論値とよく近似しているが、生じる場合はかなり違っている。

7. あとがき

模型実験の結果、コンクリートアーチ橋の架設にこの方法を用いれば、アーチセメントの不要、現場打ち作業の減少等、従来の方法に比べて低労力、迅速かつ安全に工事ができるものと考えられる。(しかしながら、実橋に用いる前に検討を要する点はまだ多く残っており、これらについては現在研究続行中である。

参考文献

- 1) 渡辺・出光・文神・飯田；プレテンションドケーブルトラス構成による橋梁架設新法に関する研究，土木学会論文集，第153号 昭43.6
- 2) 宮内；プレキャストブロック工法，土木学会誌，51・11
- 3) 出光・内海；PCTの非線形有限変形法による解析，九州工業大学研究報告，第27号 昭48・6

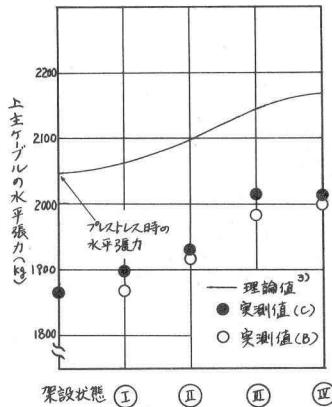


図-3 上主ケーブルの水平張力変化 (B, C) の場合

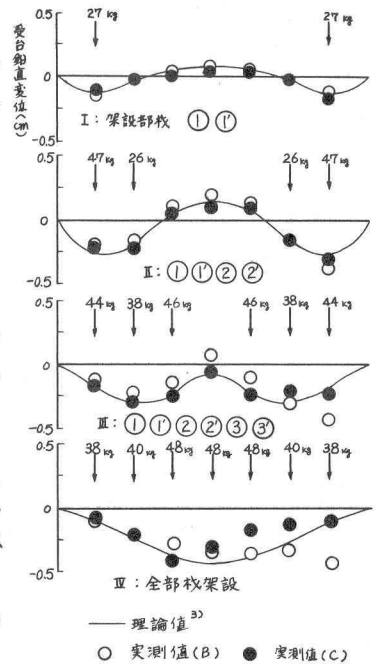


図-2 受台の鉛直変位 (B, C) の場合

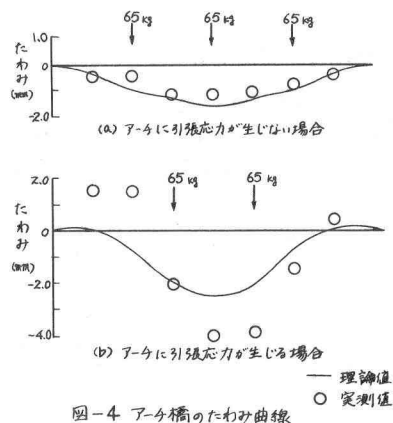


図-4 アーチ橋のたわみ曲線