

I-165 プレキャストPC床版の連続性と破壊実験

大阪市立大学研究生 正員 竹中 裕文 大阪大学工学部 正員 松井 繁之
 大阪市立大学工学部 正員 中井 博 阪神高速道路公団 正員 袴田 文雄

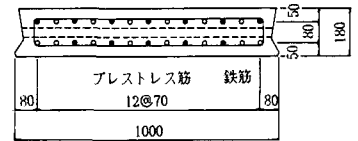
1. まえがき 筆者らはこれまでプレキャストPC床版（PC床版）を用いた合成桁橋に関する一連の研究¹⁾を行ってきたが、今回、重要構成要素であるPC床版そのものについて調査を行った。PC床版の設計は道路橋示方書に準じて一方版として行うが、PC床版パネル相互の橋軸直角方向の継目部には無収縮モルタルを充填し、橋軸方向プレストレス(PS)を導入して連続性を確保する。今回、連続性を確保するために必要な導入PS力の程度、および、ひびわれ荷重・耐荷力について基礎的実験を行った。

2. 実験供試体と実験方法

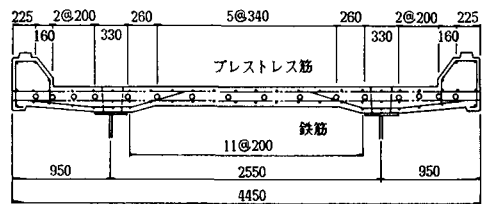
2.1 連続性に関する実験 供試体および載荷位置の概要を図1に示す。

供試体床版は幅1mのPC床版（個々のPC床版の橋軸直角方向には上縁で59kg/cm²、下縁で79kg/cm²のPSを与えた）13枚を並べたものである。目地に充填モルタルを打設し、橋軸方向PS力を5, 10, 20, 30, 40, 50kg/cm²に変化させて連続性に関する実験を行った。載荷パネルは第7で、載荷点を床版中央と目地付近の2箇所に変えた。載荷荷重は10tと20tである。床版パネル上、下面の応力状態を測定するためひずみゲージを貼付した。床版パネル5～9の中央点でたわみを測定し、さらに、パネル間の目地間隔の変化についてもコンタクトゲージによって測定した。

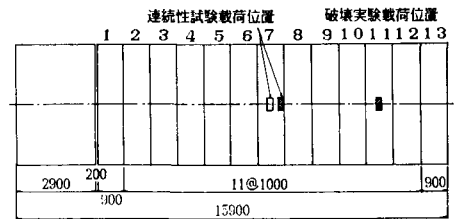
2.2 破壊実験 連続性の実験の後、橋軸方向に40kg/cm²のPSを導入し、シースにグラウトし、引き続き破壊実験を行った。載荷パネルは第7と第11である。ただし、載荷点は図1に示すように、第11パネルでは床版中央点で、第7パネルでは目地付近に偏心させて目地の影響度を評価することにした。



(a) 橋軸方向断面



(b) 橋軸直角方向断面



(c) パネル番号と載荷位置

図1 供試体の概要

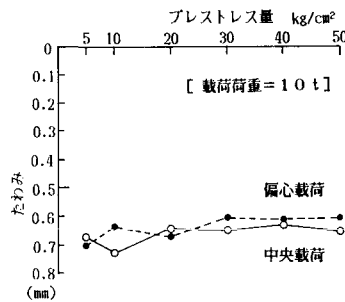


図2 第7パネル中央のたわみとプレストレス量との関係

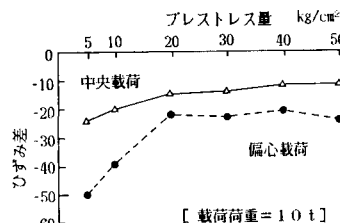


図4 ひずみ差とプレストレス量との関係

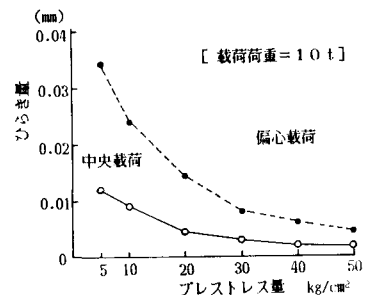


図3 目地の開き量とプレストレス量との関係

3. 実験結果

3.1 連続性に関する実験結果

載荷荷重10tあるいは20tではPS力の変化に対して、たわみ・ひずみなどの結果に対して顕著な変動はなかった。一例として図2に載荷パネル中央のたわみを示したが明瞭な差は認め

られない。しかし、結果の整理方法によって傾向的評価ができる。図3は載荷パネルと隣接パネルの間の目地の開き量変化であるが、20kg/cm²以下になると大きくなる傾向が見られる。図4は目地を挟む両パネル端

部で測定した橋軸方向および橋軸直角方向のひずみの差の変化であるが、やはり $20\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下になると大きくなり、曲げモーメントおよびせん断力の伝達が若干低下すると判断できる。以上から、PS力として約 $30\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度を導入すれば連続性は保たれると思われる。

3.2 破壊実験に関する実験結果

図5、6は床版下面でのひびわれ発生状況である。ひびわれ発生荷重はパ

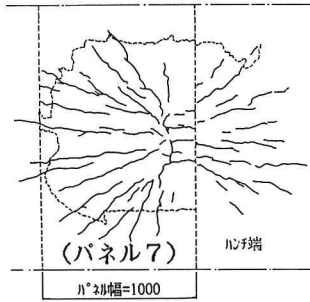


図5 床版下面のひびわれ状況

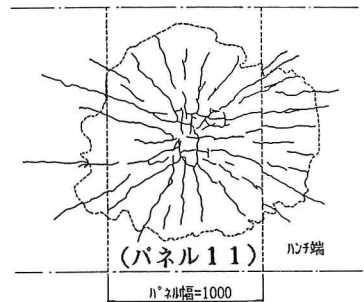


図6 床版下面のひびわれ状況

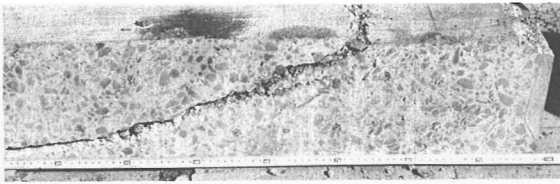


写真1 第7パネル橋軸方向断面

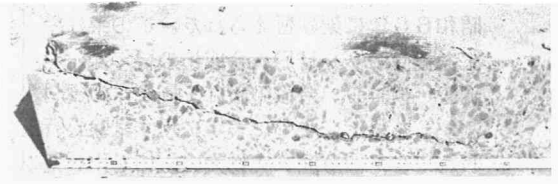


写真2 第8パネル橋軸方向断面

ネル7の偏心載荷では約56tで、パネル11の中央載荷では40tであった。同じ床版厚のRC床版では平均10t程度と考えられ、これと比較すると4～5倍になっており、PSの効果は大きい。また、載荷点直下の荷重一たわみ関係を観察すると約80tまでほぼ弾性的に挙動していることもわかった。

最終的に両パネルとも140tで押し抜きせん断破壊を呈した。耐荷力に関しては目地の影響は無いと言える。試験後、パネル7について載荷点中央を通る直交2方向で切断したが、写真1、2に目地を含む橋軸方向での切断面を示したとおり押し抜きせん断破壊であることが確認できた。筆者の1人は押し抜きせん断耐荷力 P_s の評価式として次式²⁾を提案しているが、これは床版中立軸より上では純せん断破壊し、引張側かぶりコンクリートが剝離破壊するとして求めたものである。

$$P_s = \tau_{\max} \{ 2(a+2x_m)x_d + (b+2x_d)x_m \} + \sigma_{t\max} \{ 2(a+2d_m)C_d + 2(b+2d_d+4C_d)C_m \}$$

この式で今回のPC床版について適用すると表1の計算値(1)となる。これに対し、切断面の状況から破壊のパターンを表の第2欄のように仮定すると計算値は実験値と良い一致を見るようになった。厳密にはPS力のせん断応力への直接的影響や、中立軸の変動に対する間接的な影響もあると思われる。

4. あとがき 今回の破壊荷重は同じ床版厚のRC床版の平均的耐荷力の2倍程度と考えられる。この静的強度の増加およびひびわれ荷重の増加は疲労強度の増加に直接的に関係し、PS導入は疲労耐久性にも大きな効果を与えるものと考えられる。ただし、確認のための疲労実験は必要であろう。

最後に、本実験を実施した際に多大の御協力頂いた土木学会関西支部・プレキャスト床版合成桁橋調査研究委員会の関係各位に感謝いたします。

参考文献 1)中井博ほか：プレキャスト床版を用いた合成桁橋の耐荷性と実用化に関する研究、土木学会関西支部共同研究グループ報告書(2)、昭和61年6月、 2)前田・松井：鉄筋コンクリート床版の押し抜きせん断耐荷力の評価式、土木学会論文集 第348号/V-1、1984年8月。

表1 押し抜きせん断耐荷力の評価結果

破壊状況の仮定	計算値(1)	計算値(2)
	127t	138t
	橋軸方向 橋軸直角方向 	橋軸方向 橋軸直角方向