

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○高 橋 彰 俊  
 JR 東日本 投資計画部 正会員 片 岡 賢 司  
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 古 谷 時 春

### 1. はじめに

線路横断構造物を建設する方法の一つとして、線路横断方向に小断面エレメントを推進し、主桁を設けて下路桁とする方法がある。この工法の問題点として、線路横断距離が大きい場合に適さないことが挙げられるが、各エレメントをPC鋼材で線路方向に緊結させ、梁あるいは床版としての役割をもたせることで線路横断距離が大きい場合にも対応することが可能となる。そこで、この工法を用いる際の基礎資料を得る目的で、継ぎ手形状をパラメータとした、継ぎ手部分のせん断試験と梁の荷重試験を行った。

### 2. 試験概要

今回の試験では、エレメントを緊結してできる床版の一部を模した供試体を製作し、静的荷重試験を行った。どちらの試験とも板厚9mmの鋼板で製作したエレメントの内部および継手部に設計強度 $400\text{kgf/cm}^2$ の中埋めコンクリート（継手部にはモルタル）を充填したものを、PC鋼線（SEEEストランド F50）により軸力 $75\text{kgf/cm}^2$ を与え横締めした。

#### 1) 継ぎ手部せん断試験

供試体の形状を図-1に、供試体パラメータを表-1に示す。

図-1に示すようにスパンを30cmとし、中央点において静的1点荷重を行った。測定内容は、荷重、エレメントの継ぎ目側隅角部の2測点の変位とした。また、継ぎ手の形状を図-2に示す。

#### 2) 梁の耐力試験

図-3に示すような梁で静的荷重試験を行い、耐力と破壊性状を把握した。測定項目は梁の鉛直変位及び継ぎ手位置の目地開きとした。供試体パラメータは表-1に示す。

### 3. 試験の結果

#### 1) 継ぎ手部せん断試験

いずれのケースにおいても、エレメント外縁とモルタルとの付着部分のひび割れが発生した。図-4は、各ケース毎の測点1における荷重-変位曲線である。どのケースにおいても、52tf付近で変位の大きな変化が見られ、エレメント外縁とモルタルとの間の付着切れが生じていることが考えられる。しかし、継ぎ手を有するCase1、Case2ではその後も荷重が増加しており継ぎ手の効果が認められるが、継ぎ手形状による差は見

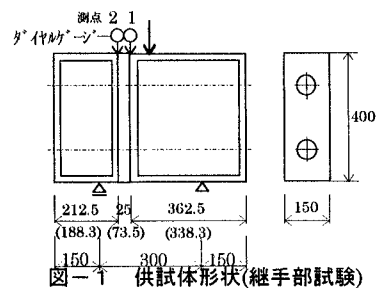


図-1 供試体形状(継手部試験)

表-1 供試体パラメータ

|       | 継手部試験    | 梁耐力試験    |       |
|-------|----------|----------|-------|
|       | 継手形状     | 継手形状     | スパン   |
| Case1 | L7ソグ'ル継手 | L7ソグ'ル継手 | 170cm |
| Case2 | URT 継手   | URT 継手   | 190cm |
| Case3 | 継手なし     | —        | —     |

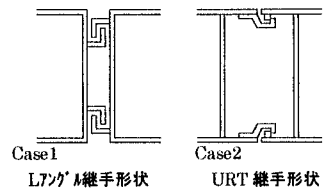


図-2 継手形状

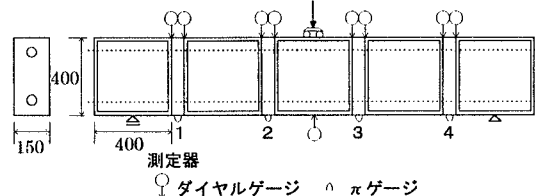


図-3 供試体形状

キーワード：PC横締め鋼管部材、付着切れ、縁応力制御、全断面有効

〒151 東京都渋谷区代々木2-2-6 TEL 03-3320-3482 FAX 03-3372-7980

られない。

既往の研究1)によると、せん断応力は、鋼板とコンクリートの付着力（粘着力）と、軸力による摩擦力によって構成され、次式が提案されている。

$$\tau = C + \mu N$$

$\tau$  ; せん断応力 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 $C$  ; 鋼板とコンクリートの付着力 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
 $\mu$  ; 摩擦係数     $N$  ; 軸力 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$C$ は土木学会コンクリート標準示方書より 16.1kgf/cm<sup>2</sup>、摩擦係数は文献2)より 0.4 を用いると、ひび割れなどにより付着面積が減少することを考慮しないと、載荷荷重 55.3 tf で付着切れが生じる計算となり、試験結果とほぼ一致している。

## 2) 梁の耐力試験

供試体Case1、Case2いずれも、スパン中央よりの継ぎ手部分での目地モルタルの圧壊により破壊した。破壊荷重としてはCase1で46.6tf、Case2で50.1tfであり、圧壊時点での継ぎ手位置での作用モーメントは計算上の破壊抵抗曲げモーメントのそれぞれ1.14倍および1.41倍となった。この差については、Case2のURT継手の方が上部の圧縮縁コンクリートを拘束しやすいことによるものであると考えられる。

図-5に、載荷時の継ぎ手位置での目地開きについて、継ぎ手位置での作用モーメントと目地開きの関係を示す。梁下縁の応力がゼロとなる以前より微少ながらも開きが計測されているが、Case2のURTタイプの継ぎ手の方が、より目地が開きにくい結果となっている。

図-6に、スパン中央での荷重変位曲線を示す。下縁応力が許容引張応力となるまではCase1、Case2とも、全断面有効とした計算値と近い値であり、継ぎ手位置での目地の開きによる剛性低下は見られず、PC構造としての設計の範囲内では剛結合と仮定しても問題ないといえる。

## 4. まとめ

今回の試験よりPC横締め鋼管部材に関して以下のことがわかった。

- ・ 継ぎ手部分の付着切れが生じる荷重は  $\tau = C + \mu N$  を用い、 $C$  に 16.1kgf/cm<sup>2</sup>、 $\mu$  に 0.4 を用いると実験値とほぼ等しくなった。また、付着切れ後の変形の進み方で継ぎ手の有効性が確認された。
- ・ PC横締め鋼管梁の設計の際は、変動荷重作用時の縁応力の制御をすれば、全断面有効として通常のPC構造物と同様に扱っても良いことがわかった。
- ・ 耐力、目地開きに関してURT継ぎ手が若干有利ではあるが大きな有為差であるとはいえない。

（参考文献）

- 1) 山崎、出光、宮川、金：鋼・コンクリート間の摩擦力をずれ止めに応用した合成桁に関する研究、コンクリート工学年次論文報告集、1989、VOL11、NO.1、pp627～632
- 2) 松田、湯川、和田、宇野：コンクリートとブラケット鋼材の摩擦係数に関する実験、土木学会第50回年次学術講演会、pp590～591

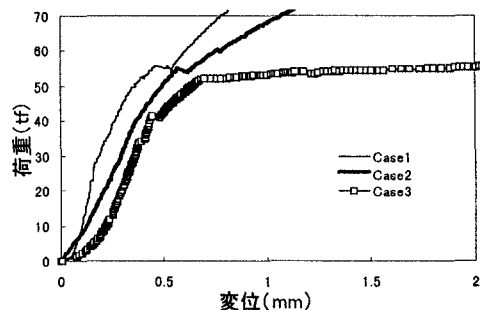


図-4 荷重-変位曲線(継手部試験)

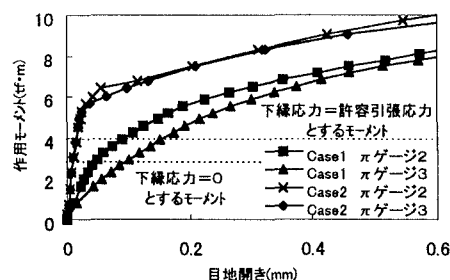


図-5 モーメント-目地開き曲線

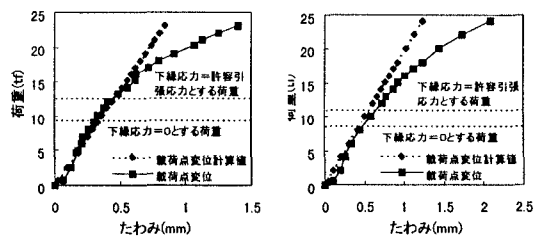


図-6 荷重-変位曲線(梁耐力試験)