

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○高 橋 彰 俊
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 野 澤 伸一郎
 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。この場合、通常の梁として考慮するためにはエレメントの継ぎ手部分の力学特性を把握する必要があり、特にせん断に対する検討が必要であると考えられる。そこで、鋼管コンクリートを PC 鋼線で横締めを行う場合の、継ぎ手部分のせん断に関する基礎資料を得る目的で、継ぎ手形状をパラメータとした耐力試験を行った。

2. 試験概要

1) 供試体諸元及び形状

試験にあたり製作した供試体の形状及び継ぎ手形状を図-1、図-2に、供試体の諸元と材料の強度を表-1に示す。それぞれのエレメント内に中埋めコンクリートを打ち込み、各エレメント間は表-1に示す形状の継ぎ手でつなぎ合わせ、中埋めコンクリートと同強度のモルタルを打ち込んでいる。エレメント間寸法は Case1、Case2 では幅 25 mm、Case3 では幅 73.5 mm である。

横締めの PC 鋼材には SEEE 工法 F 50 用 PC 鋼より線を用い、 75kgf/cm^2 の軸力を導入した。

2) 荷重方法、測定内容

図-1に示すようにスパンを 30 cm 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（荷重点側…測点 1、支点側…測点 2）の変位とし、それぞれロードセル、ダイヤルゲージにより測定を行った。

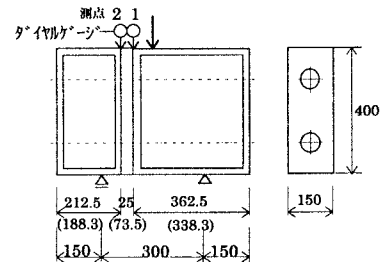


図-1 供試体形状

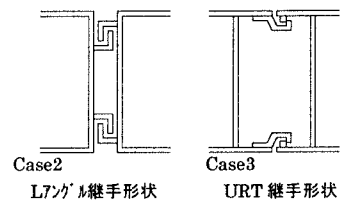


図-2 継ぎ手形状

3. 試験の結果

1) ひび割れ形状

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。

2) 荷重-変位曲線

図-2に、各ケース毎の測点 1 における荷重-変位曲線を示す。どのケースにおいても、50~55tf 付近で変位の大きな変化が見られる。また、Case1 と Case2、Case3 では、その後の曲線の傾向に違いが見られる。

・Case1 の場合は、52tf 付近を境に完全に曲線の傾きが変化しており、変位のみで荷重の増加が見られない。

表-1 供試体諸元

	継ぎ手形状	コンクリート 圧縮強度	PC 鋼材強度		導入軸力
			引張	降伏	
Case1	継手なし	550	19200	17800	75
Case2	Lアングル	550	19200	17800	75
Case3	URT	550	19200	17800	75

(単位は kgf/cm^2)

・ Case2、Case3 の場合は 55tf 付近で急激に変位の変化が生じるが、その前後において曲線の傾き自体に大きな変化は見られない。また、Case2 と Case3 では明確な差異が見られない。

図-3 は、各ケース毎の測点2と測点1との変位の差を示したものである。どのケースにおいても 50～55tf までは、差は 0 に近い値を示しているが、その点を越えたところで差が大きくなるのがわかる。

4. 考察

上記の結果から、50～55tf 付近までは継ぎ手部の両側で、同程度の変位変化を示すが 50～55tf 付近を境に急激に測点1の変位が大きく変化し、測点2の変位と大きな差が生じていることが言える。つまり、50～55tf 付近でエレメント外縁とモルタルとの間のせん断最大応力に達し、付着切れが生じていることが考えられる。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。

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

τ ; せん断応力 (kgf/cm²)

C ; 鋼板とコンクリートの付着力 (kgf/cm²)

μ ; 摩擦係数

N ; 軸力 (kgf/cm²)

鋼板とコンクリートの付着力は土木学会コンクリート標準示方書より 16.1kgf/cm²、摩擦係数は 1) では 0.66 が提案されているが、本研究では文献2) より 0.4 を用いると、 τ は 46.1kgf/cm² となり、載荷荷重としては 55.3 tf で付着切れが生じる計算となる。この荷重は、現象的に付着切れが生じたと考えられる荷重とほぼ一致していると言える。

また、付着切れが生じた後の荷重-たわみ曲線の傾きの変化に Case1 と Case2、Case3 で差が見られるのは継ぎ手の影響によるものであると考えられる。

5. まとめ

PC 横締め鋼管梁の継ぎ手部のせん断耐力試験を、継ぎ手部形状をパラメータに行った結果、以下のことが言える。

- ① PC 横締め鋼管梁の継ぎ手部のせん断耐力は、既往の式 $\tau = C + \mu N$ の摩擦係数を 0.4 と仮定すると、ほぼ実験値と等しくなった。
- ② 付着切れ後、継ぎ手がある場合は、ない場合と比べて変形が進まず、継ぎ手の有効性が確められた。但し、継ぎ手の違いによる差は見られなかった。

〈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

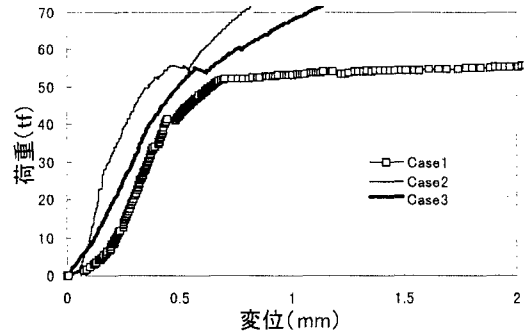


図-2 荷重-変位曲線

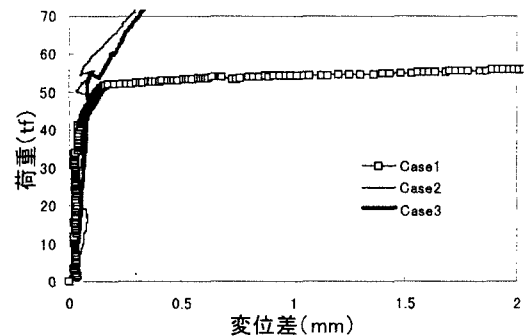


図-3 荷重-変位差関係