

V-76

鋼とコンクリート部材のせん断試験

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○在田 浩之

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 大庭 光商

1. はじめに

線路下横断構造物を非開削工法により施工する場合、側壁部を鋼製エレメント等で構築しておき、あらかじめ製作しておいた上床板を一括架設し、その後一体化することが可能であれば、コスト削減と工程短縮を図ることができる。ここで、コンクリート目地を擁したPC梁のせん断試験については既往の研究¹⁾により検討されているが、鋼とコンクリート部材の破壊性状についてはまだ確立されおらず、上床板架設後の接続方法に課題を残している。

従って、今回、鋼製エレメントで側壁を構築した後に上床板を架設し、隅角部をPC鋼棒で鉛直方向に緊張した場合を想定して要素試験を行い、その破壊性状について検討した。

2. 試験概要

本試験に用いた試験体は図-1に示すように一边35cmの正方形断面とし、スターラップのない試験体A-1とスターラップを2本配置した試験体A-2、A-3、スターラップを4本配置した試験体A-4の計4体である。表-1に鋼材の性質を示す。試験体諸元は、表-2に示すようにせん断スパン比 $a/d=1.75$ とし、断面高さを実構造物の約1/2.5スケールとした。鋼板位置およびPC鋼棒位置は4体とも共通とし、いずれの試験体もせん断破壊が先行するように設計した。加力位置および変位測定位置はスパン中央部とし、加力方法は荷重制御による一方向片押し載荷とした。

3. 試験結果

各試験体のひび割れ発生状況を図-2に、荷重-変位曲線を図-3に示す。各試験体では、鋼板とコンクリート接合面（以下、鋼板部という）に沿って初期ひび割れが発生し、その後鋼板部より載荷点に向かってひび割れが発達し始めた。鋼板部～載荷点間のひび割れがある程度発達した後、鋼板部より支点に向かってひび割れが発達するという順でひび割れが進行した。この際、鋼板部のせん断ひび割れは10cm～20cmほどの段差を生じている。A-1試験体では、せん断ひび割れの発達と同時に鋼板部において徐々にすべりが生じ、その後、斜めひび割れ幅が大きくなる

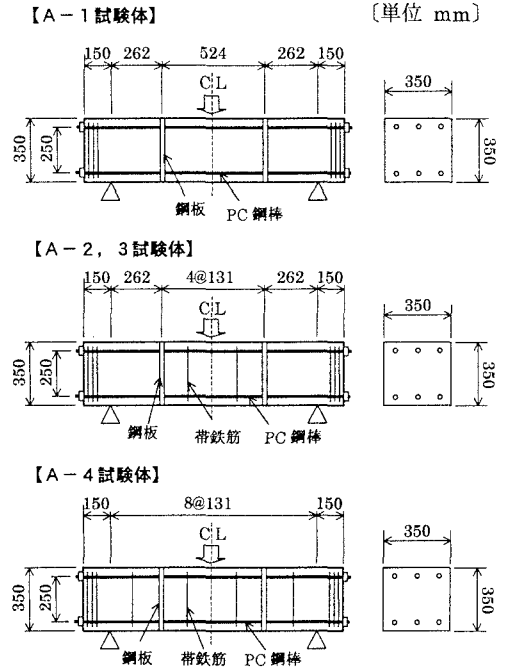


図-1 試験体形状と寸法

表-1 鋼材の性質

種 類	材 質	降伏点 (N/mm^2)
鉄筋	D13	SD345
PC鋼棒	$\phi 23$	SBPR95/100
鋼板	6mm厚	SS400

表-2 試験体諸元

番 号	せん断スパン比 a/d	導入プレストレス (N/mm^2)	コンクリート強度 (N/mm^2)	帯鉄筋配置
A-1	1.75	1.50	44.8	なし
A-2	1.75	1.50	43.6	D13@262 2本
A-3	1.75	2.93	41.9	D13@262 2本
A-4	1.75	3.93	44.8	D13@262 4本

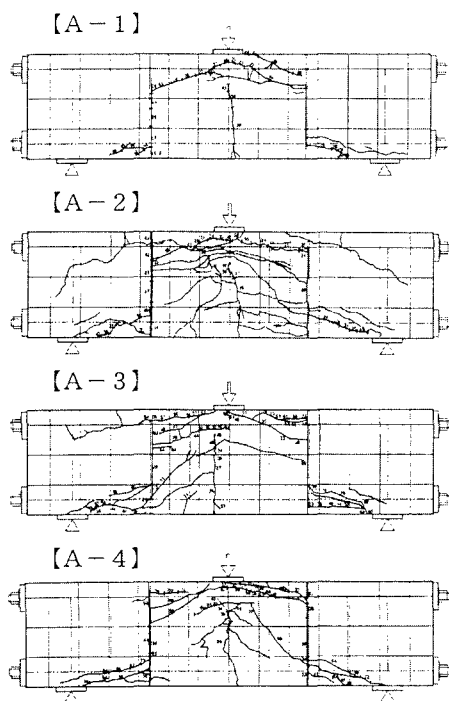


図-2 ひび割れ発生状況

ことで、P C鋼棒を保持する上部コンクリートが破壊し耐力を失った。

A-2試験体は、斜めひび割れの進展と同時に中央部下面から荷重点に伸びる曲げひび割れも確認できた。その後、鋼板部にすべりが発生し、同時に荷重点付近においてアーチ状のせん断圧縮ひび割れが数多く進展することで、次第にコンクリートが圧壊し耐力を失った。プレストレス量の大きいA-3、A-4試験体においてもほぼ同様のひび割れ進展状況とせん断破壊性状が見られた。また、鋼板部ですべりが発生した時を摩擦が切れた時と仮定すると、摩擦係数 μ は表-3に示すような値となり、概ね0.7程度を示した。

4. まとめ

今回の試験結果により、鋼とコンクリート部材の摩擦係数 μ は0.7程度の値となることが分かった。摩擦が切れたあとも耐力が上昇したのは、ダウエル作用によりP C鋼棒が荷重を負担したためと考えられるが、実務上はすべり始める点で設計するのが望ましいと考えられる。

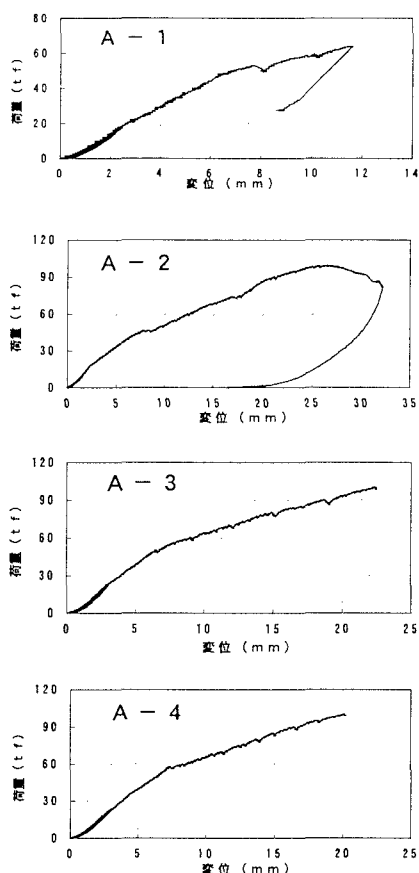


図-3 荷重-変位曲線

表-3 試験結果

番 号	すべり荷重	せん断耐力計算値(kN)			曲げ耐力時の	摩擦係数 μ
	Pf(kN)	Vcd	Vsd	Pcal	載荷荷重(kN)	
A-1	245	210	0	420	1,090	0.67
A-2	274	210	43	506	1,090	0.75
A-3	490	217	43	520	1,093	0.88
A-4	470	217	86	606	1,093	0.65

【参考文献】

- 〔1〕大庭，下大庭，新堀，石橋：施工目地のあるP C梁のせん断破壊性状に関する研究，コンクリート工学年次論文報告集，pp665～pp670，Vol.18，No.2，1996