

複合橋梁における鋼・コンクリート間ずれ止めのせん断特性に関する実験的研究

京都大学大学院工学研究科 正会員 小野紘一 京都大学大学院工学研究科 正会員 杉浦邦征
京都大学大学院工学研究科 正会員 大島義信 京都大学工学部 学生員 ○宇佐美俊輔
神戸製鋼所 塙洋二

1. はじめに

近年、橋梁の合理化の一環として鋼少数主桁橋の建設が増加してきている．中でも、2 主桁橋は主桁間隔が大きくなるため、鋼・コンクリート接合部分のずれ止めには橋軸方向の桁の曲げによる水平せん断力と、橋軸直角方向の床版のたわみ変形に伴う曲げモーメントが働く．その結果、ずれ止めは水平せん断力と同時に曲げモーメントによる上下方向のアップリフト力を受けることになる．よって本研究では、2 種類のずれ止めをモデル化した供試体を製作し、せん断力および曲げモーメントを考慮したせん断試験を行い、ずれ止めのせん断特性を比較検討した．

2. 試験体および試験方法

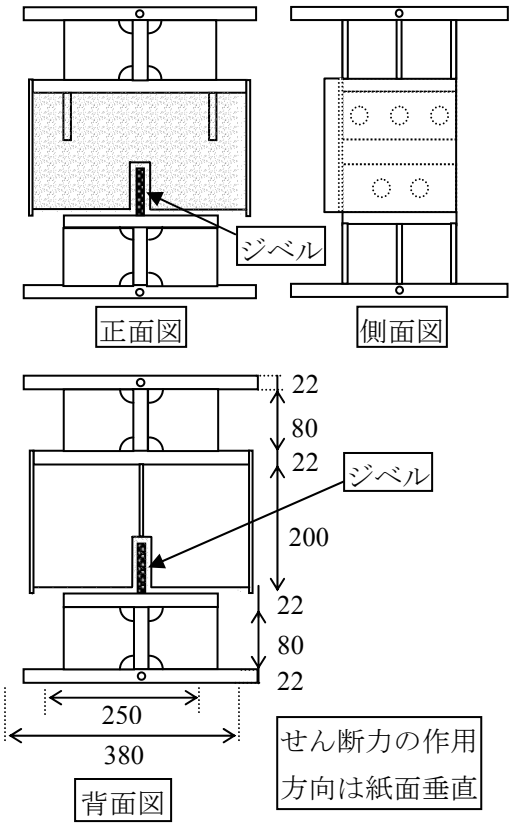
本研究において、試験体は、孔あき鋼板ジベル 2 タイプとスタッドジベル 1 タイプを製作した．その寸法緒元を表―1 に示す．また、同一の製作条件と形状寸法で、表―1 に示した試験体についてタイプごとに 2 体ずつ、計 6 体を製作した．その概略形状を図―1 に示す．PBL01 では、せん断力のみ、および曲げモーメントのみを作用させる．PBL02,STUD02 では、せん断力のみ、およびせん断力と曲げモーメントの組合せ荷重を作用させる．載荷方法は変位制御により行った．なお、使用したコンクリートは早強コンクリートで、その材料特性を表―2 に示す．鋼材は SS400 を使用した．供試体は、コンクリート部の破壊を防ぐため鋼板で周囲を覆い保護している．また、ずれ止めのせん断を許すため、図に示すように保護板にスリットを入れた．

表―1 ずれ止めの諸元

	PBL01	PBL02	STUD02
概略図			
諸元	板厚：12mm 鋼板数：1 枚 孔径：30φ×2	板厚：12mm 鋼板数：2 枚 孔径：30φ×2	スタッド直径：19mm スタッド高さ：100mm スタッド間隔：150mm
備考	鋼板の寸法は 80×12×200 を使用 孔あき鋼板の孔間隔は 70mm とする		

表―2 コンクリートの材料特性

	弾性係数 E(N/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)
試験直前 (材令 7 日)	2.32×10 ⁴	31.2	2.43
試験直後 (材令 14 日)	2.64×10 ⁴	35.1	2.72



図―1 試験体の概略形状 (PBL01 の例)

3. 実験結果と考察

(1) せん断力のみ作用する場合

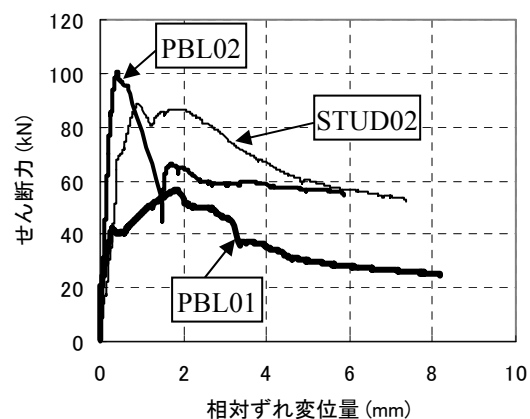
図一2 に実験結果を示す．2 枚の孔あき鋼板ジベルの最大せん断耐力は，1 枚の孔あき鋼板ジベルに比べて約 1.8 倍で，スタッドとほぼ同じであった．初期剛性については，孔あき鋼板ジベルは枚数による変化はあまりなかったが，スタッドに比べると約 3 倍の大きさになった．すなわち，孔あき鋼板ジベルはスタッドよりも合成効果が高いと言える．よって，大きな初期剛性と少ないずれ量を必要とする場合には，スタッドよりも孔あき鋼板ジベルを使用するのが適切であると考えられる．

(2) せん断力と曲げモーメントが作用する場合

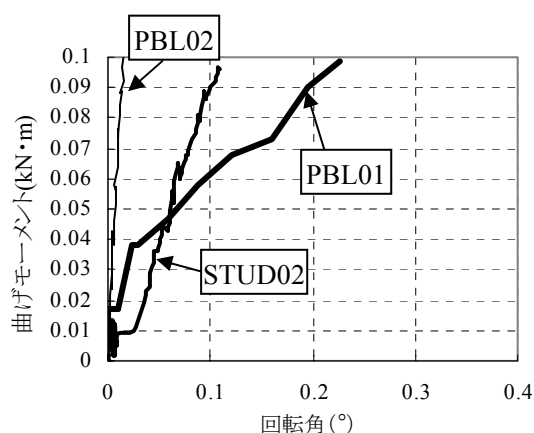
まず，図一3 より，試験体の曲げモーメント載荷時の回転角の比較においては，2 枚の孔あき鋼板ジベルが最も発生回転角が小さかった．図一4 より，せん断耐力・初期剛性については，2 枚の孔あき鋼板ジベルにおいては，曲げモーメントが載荷されることによってせん断耐力・初期剛性は低下した．一方，図一5 より，スタッドジベルにおいては，曲げモーメントが載荷されることによってせん断耐力はあまり変わらなかったが，初期剛性は約 2 倍に増加した．この要因は，曲げモーメントによって支圧を受ける側のスタッドの摩擦抵抗が増加するためと考えられる．よって，ずれ止めへの曲げモーメントの作用を考えると，スタッドジベルの使用が適切であると思われる．

4. 結論

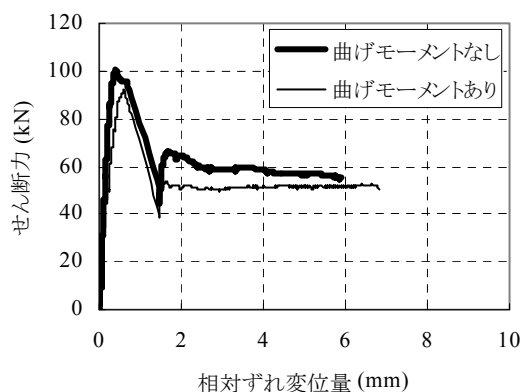
本研究により，せん断力のみを考慮すれば，孔あき鋼板ジベルの使用が望ましく，曲げモーメントおよびせん断力を考慮すれば，スタッドの使用が望ましいという結果が得られた．今後引き続き，詳細は検討を行う予定である．



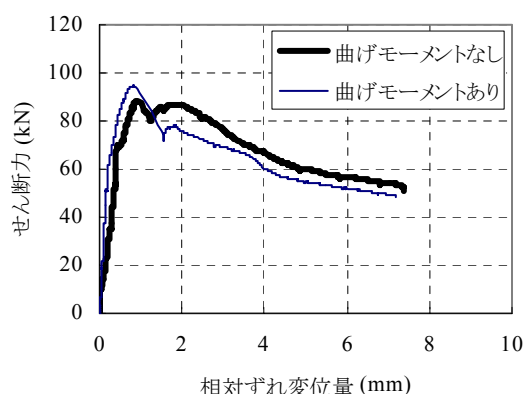
図一2 せん断力のみを載荷した場合の相対ずれデータ



図一3 曲げモーメントと回転角の関係



図一4 曲げモーメントの影響(PBL02)



図一5 曲げモーメントの影響(STUD02)

[参考文献]

[1] 保坂鐵矢，光木香，平城弘一，牛島祥貴，橘吉宏，渡辺滉，“孔あき鋼板ジベルのせん断特性に関する実験的研究”，構造工学論文集，土木学会，Vol. 46A，pp.1593-1604，2000年3月．[2] 大谷恭弘，吉本正浩，福本嘯士，“組合せ荷重を受けるスタッドアンカーの強度評価と力学性状”，混合構造の力学的挙動と設計・施工に関するシンポジウム論文集，1991・12