

インサートとボルトを用いるせん断接合における 接合面の凹凸と補強筋の効果

徳島県 正会員 ○佐藤洋一
清水建設(株) 正会員 福田英二
徳島大学工学部 正会員 島 弘
徳島大学工学部 正会員 河野 清

1. はじめに

プレキャストブロック工法は、工期の短縮、品質向上、労働環境の改善等が期待できる工法として近年著しい進歩を遂げている。このプレキャストブロック工法の課題として、部材の軽量化、接合方法等がある。特に接合方法については、プレキャストブロック同士の一体化に労を要しており、この工法の普及のためには鋼構造に近い信頼性を有し、施工性に優れた接合方法の開発が必要である。

既往の継手部のせん断接合法として

表-1 実験条件

て、P C鋼棒によりそれぞれのブロックを一体化する工法¹⁾、またブロックからあらかじめ鉄筋をループ状にラップさせておきブロックを組み立てた後に継手部にコンクリートなどを充填する工法²⁾などがある。本研究においては、型枠等の施工が極めて容易なインサートとボルトを継手に用いることを提案しその接合方法の種類を変えてせん断耐力の調査・検討を行った。

供試体	ボルト径	ボルト本数 N(本)	ボルト面積比 q(%)	かさ面積 A _{bc} (cm ²)	打継面の形状	補強筋の鉄筋比 p(%)	打継面への応力 p'(kN)
T-0	M 12	8	2.4	0	直 面	0	0
T-1				2.19			
T-2						6.5	
T-3				10.39	凹 凸	0	0.383P 0.701P
T-4						4.3	
T-5							
T-6						0	
T-7							

備考) q: せん断面に対するボルト面積比($q=N \times A_b/A_c$), A_c : コンクリートのせん断面積(cm²)

A_b : ボルトの断面積 A_b 以外のボルトの頭部, または座金によるかさ面積(cm²), P: 荷重(kN)

2. 実験概要

(1) 実験条件および供試体

継手部のせん断耐力に影響を及ぼすパラメーターとして①ブロック打接面の凹凸の有無②ボルト直角方向の補強筋の有無を考えた。

それらを組み合わせた実験条件を表-1に示す。また供試体

(T-5)の形状および寸法を図-1に、凹凸の形状および寸法は、なるべく応力が一点に集中しないように考慮して図-2

に示すようなものにした。供試体はL形の型枠に補強筋およびインサートを千鳥格子状に配置した後、密な配筋を考慮して高流動で $f'_c=80\text{MPa}$ の高強度モルタルを打ち込んだ。各ブロックは打設翌日に脱型し、インサートにボルトを取り付けた後ブロックを向かい合わせ

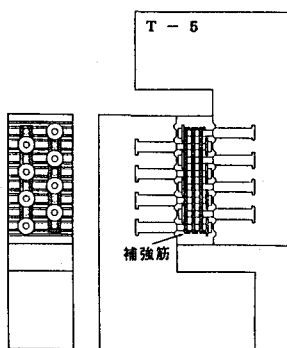


図-1 供試体の形状および寸法(T-5)

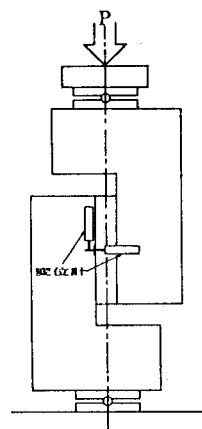


図-3 荷重試験方法

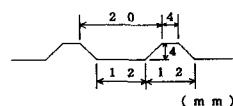


図-2 凹凸面の形状および寸法

せて継手部にブロックと同様の高強度モルタルを充填した。

(2) 実験方法

載荷試験は、図-3に示すような静的軸せん断載荷法によって行った。その際、図-3のように供試体の表裏に設置した4個の変位計により、継手部における軸方向の相対せん断ずれおよび軸に対して直角方向の開きを測定した。

3. 実験結果および考察

試験結果を表-2に、せん断荷重とせん断ずれの関係を図-4に示す。これらの実験結果を比較検討してからつぎのような結論をえた。

(1) せん断補強筋による効果

T-2およびT-3の実験結果を比較してわかるように継手部にボルトと直角方向にせん断補強筋を設置することにより最大せん断耐力が30%以上増大していることがわかる。また、継手部に発生するせん断はびわれは補強筋設置により減少しびわれ幅も小さくなった。また、破壊状況として継手部の破壊ではなく接合面のずれによって破壊に至った。

このことから考えて、継手部に補強筋を設置することにより継手部が一体化することにより継手部のせん断耐力が増大するものと考えられる。よって本工法においては補強筋の設置が大変有効であると考えられる。

(2) 接合面の凹凸による効果

これまでの実験結果より、接合面にせん断荷重が比較的初期の段階でびわれが発生してしまうことがわかった。この改善策として、接合面に凹凸を設置することを試みた。

T-2およびT-4を比較してわかるように、接合面に凹凸をつけることにより最大せん断耐力のみならず接合面へのびわれ発生荷重が増大していることがわかる。また、図-4に示すように荷重とずれの関係も鋼構造物に近い形状になっている。このことから、ブロックどうしが一体化したものと考えられる。

4. まとめ

本研究においては、プレキャストブロックの継手部にインサートとボルトを用いる方法について、接合部へのせん断補強筋の設置、接合面への凹凸の設置といった改良について実験および検討を行った。これによってこの接合方法は、型枠等の施工性に優れるだけでなく、補強筋の設置や接合面への凹凸の設置によって、耐力をはじめとする実用性がそれぞれ改善されることが確認できこれらの改良がこの工法に非常に有効であることが確認できた。

参考文献

- 1) 伊藤亜政：土木構造におけるプレキャストコンクリートの最近の動向，コンクリート工学，Vol.30，No.5，pp79-82，1992.5
- 2) 浜田純夫ほか：プレキャスト床版の種々の継手の強度に関する研究，土木学会第47回年次学術講演会講演概要集第5部，pp.830-831，1992.4

表-2 実験結果

供試体	最大せん断荷重 V (kN)	せん断初期ひびわれ応力	せん断斜めひびわれ応力	最大応力 τ (MPa)
		初期ひびわれ応力	斜めひびわれ応力	最大応力 f_v
T-0	90.2	0.94	2.41	2.89
T-1	98.0	1.35	2.57	3.14
T-2	152.9	2.43	3.75	4.89
T-3	209.7	2.29	4.08	6.71
T-4	198.0	2.82	3.70	6.33
T-5	250.9	2.98	3.17	8.03
T-6	306.0	4.87	4.93	9.79
T-7	625.7	—	7.98	20.02

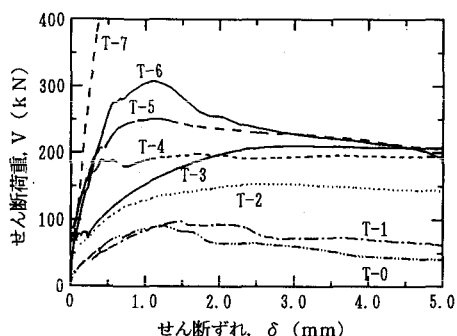


図-4 せん断荷重とせん断ずれの関係