

V-381 インサートとボルトを用いたプレキャスト部材のせん断接合

徳島大学大学院 学生会員 福田 英二
 徳島大学工学部 正会員 島 弘
 住友建設(株) 正会員 則武 邦具
 住友建設(株) 正会員 佐々木和道

1. まえがき

プレキャストブロック工法に関する研究は数多くされているが、ブロック継目部のせん断接合については不明な点が多く、施工が容易で、強度が高いせん断接合法の開発が望まれる。特に、高強度コンクリートを有効に利用しようとする時には、継目部に高応力が作用するために、十分な考慮が必要である。高強度コンクリートを用いたときのせん断接合として、スタッドのせん断強度についてはChuahら¹⁾によって検討されている。本研究では、プレキャストブロックのせん断接合法として、インサートとボルトを用いることを提案し、そのせん断強度の調査を行った。

2. 実験概要

1) 供試体および実験条件

供試体の形状および寸法を図-1に、実験条件を表-1に示す。ずれ止めとして、インサートとボルト(M12)を用いた。インサートとボルトの形状および寸法を図-2に示す。それらを、片側ブロックにそれぞれ6本、又は8本を、千鳥格子状に配置した。プレキャストブロックの間隔を50mmとし、ボルトの重なり合う長さは26mmとした。

表-1 実験条件

供試体名	ずれ止めボルト径	ずれ止め本数	ずれ止め面積比	コンクリート圧縮強度
N 6	M 12	6	1.8%	69MPa
N 8		8	2.4%	

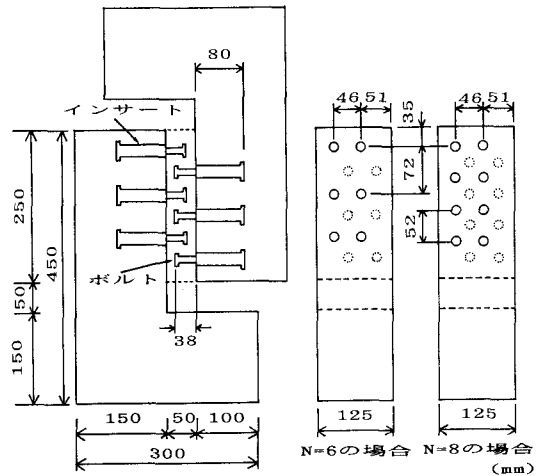


図-1 供試体の形状および寸法

コンクリートには、圧縮強度が69MPa、引張強度が5.4MPaおよびヤング係数が 3.3×10^5 kgf/cm²のモルタルを用いた。

2) 実験方法

型枠にインサートおよび補強用の鉄筋を配置してコンクリートを打ち込んだ。各ブロックはコンクリート打設の翌日に脱型し、ボルトをインサートにねじ込み、すぐに継目部にブロックと同強度のモルタルを充填した。この接合の施工は極めて容易な方法であると考えられる。

載荷試験は、材令16日で、図-3に示すような静的一軸せん断載荷法で行った。その際、継目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変位を供試体の裏表に設置した変位計で計測した。

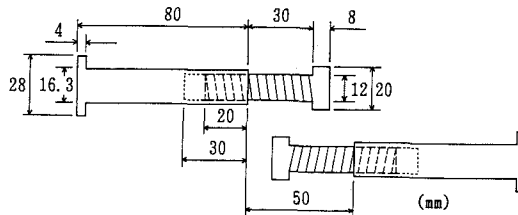


図-2 インサートとボルトの形状・寸法

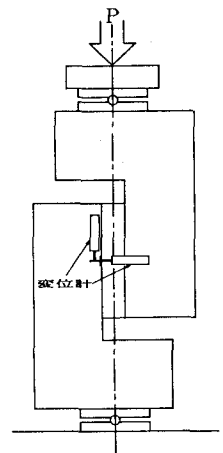


図-3 載荷方法

3. 実験結果および考察

1) ひびわれ状況

各供試体の破壊時におけるひびわれ状況を図-4に示す。ボルト数が6本のものでは、ひびわれ角度は主応力方向である45°よりも大きくなり、ひびわれ本数も多くなった。ボルト数が8本のものでは、角度は45°に近くなり、ひびわれ本数は少なくなった。

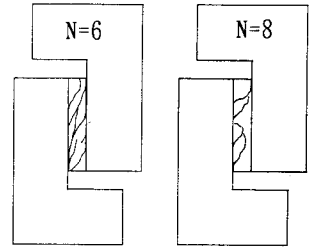


図-4 ひびわれ状況

2) セン断荷重-セン断ずれ関係

ボルト一本当たり作用するせん断力とせん断ずれの関係を図-5に示す。

最大荷重は、総ボルト数(ずれ止め面積比)にかかわらず1.1tonfであった。また、ひびわれが入った後、せん断ずれが1.5mm程度までは一定のせん断荷重を保持しながらずれが進行している。このことは、この接合方法は靱性も有していることを示している。したがって、インサートとボルトをずれ止めとして用いたせん断接合法は、プレキャスト部材のせん断接合法として有効であるといえる。

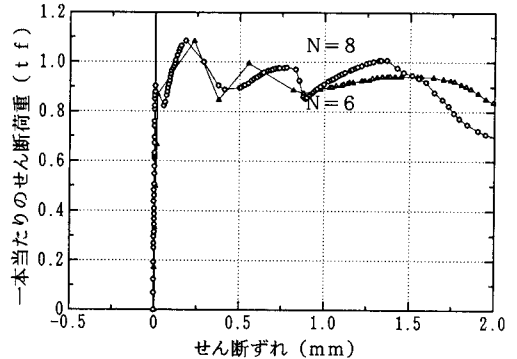


図-5 セン断荷重-セン断ずれ関係

3) セン断ずれ-開き変位関係

軸方向のせん断ずれと軸直角方向の相対ずれ(開き変位)との関係を図-6に示す。同じせん断ずれに対して、ボルト本数が多いものが軸直角方向の開きが小さくなっている。これは、通常のRC部材のせん断挙動における鉄筋比とひびわれ幅との関係に類似している。

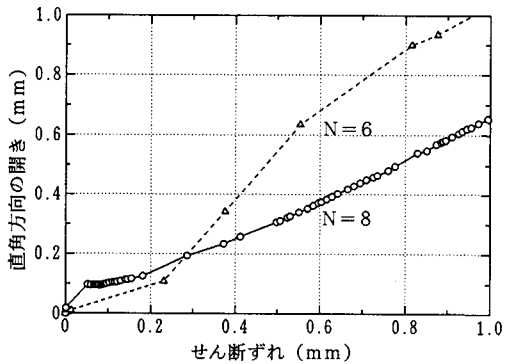


図-6 セン断ずれ-開き変位関係

4) 最大荷重とずれ止め面積比との関係

せん断面におけるボルトの断面積 A_s とコンクリートの面積 A_c の比で表したずれ止め面積比と、最大せん断荷重との関係を図-7に示す。また、図中に、形鋼とコンクリートのせん断接合としてスタッドを用いたときの強度式を示す。本接合法によるせん断強度は、Fisherらの実験式²⁾と道路橋示方書³⁾との間となっており、鋼コンクリート合成構造と同様の十分なせん断強度を有していると考えられる。

4. まとめ

プレキャスト部材の継目部のせん断接合として、インサートとボルトを用いる方法は、施工が容易であり、所要の強度と靱性を有しており有効である。

参考文献

- 1) Chuahら: Strength and deformational behaviors of studs embedded in high strength prestressed concrete, コンクリート工学年次論文報告集, 13-2, pp.1033-1038, 1991年.
- 2) Fisherら: Shear strength of stud connectors in lightweight and normal-weight concrete, AISC Engineering Journal, pp.55-64, Apr.1971.
- 3) 道路橋示方書・同解説(Ⅱ鋼橋編), 日本道路協会

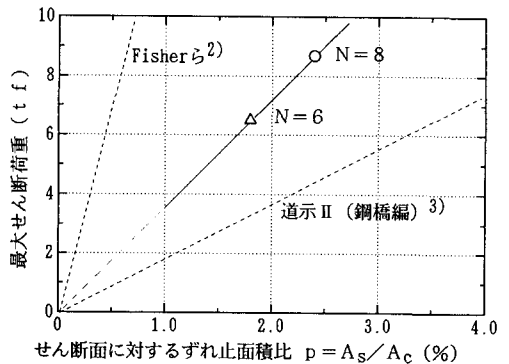


図-7 最大荷重とずれ止め面積比との関係