

頭付きスタッドの純せん断試験による 耐力と変形の測定

学籍番号1090418 氏名入野 和也

高知工科大学工学部社会システム工学科

鋼コンクリート複合構造物の設計においては、一般にはずれ止めがすべらないという前提で行われる。頭付きスタッドのせん断耐力に関しては過去に多くの研究者が研究されている。しかし、現在、(社)日本鋼構造協会が定める頭付きスタッドの試験方法(案)では試験体が回転しスタッドの破断をさせるのは難しい。そこで、本研究では、頭付きのスタッドの純せん断試験によるスタッドの破断時の耐力と変形を測定する為にスタッド径、コンクリート強度、スタッド強度、スタッドの径高比、をパラメータとして実験を行った。

Key Words : 頭付きスタッド, スタッド強度, せん断力-ずれ変位関係

1. はじめに

鋼コンクリート複合構造物は、鋼とコンクリートの長所を生かすように工夫された構造形式である。複合構造が成り立つためには、鋼材とコンクリートとの間で力の伝達がされなければならない。鋼とコンクリート間でのせん断力の伝達は、一般には、頭付きスタッドが多く用いられる。

現在、鋼コンクリート複合構造物を合理的に設計するためには、頭付きスタッドのせん断力-すべり曲線が用いられる。せん断力-すべり曲線は、通常押抜き試験によって求められる。しかし、現在、日本鋼構造協会が定める頭付きスタッドの押抜き試験方法(案)では、曲げ耐力が掛かり、スタッドの純せん断破壊が見られにくい。そこで、本研究では、頭付きスタッドの純せん断試験を行い、スタッドが破断するときの耐力と変形の測定を目的にした。

2. 実験

2.1 実験の要因

実験の要因は、スタッドは径が19mmと25mmの2種類を使用した。スタッドの細高比は6とし、スタッドの高さは120mmと150mmである。スタッドの引張り強度は、JIS B1198に適合する $f_{st}=440\text{N/mm}^2$ 程度のもものと、SM570相当の $f_{st}=623\text{N/mm}^2$ のものを使用し、コンクリート強度は設計圧縮強度を $f_{c'}=20, 35, 50\text{N/mm}^2$ とした。スタッドの軸径、頭部径および頭部厚、普通強度お

よび高強度スタッド共に、JIS B1198に適合するものである。なお、スタッドの特性をを表-1に示す。また、実験条件は表-2に示す。

表-1 スタッドの特性

材質		普通強度		高強度
軸径	mm	19	25	19
高さ	mm	120	150	120
頭部径	mm	32	40	32
頭部厚	mm	10	12	10
引張り強度	N/mm^2	437	449	623
降伏強度	N/mm^2	326	333	500

2.2 試験体の形状と寸法

試験体は日本鋼構造協会の頭付き試験方法(案)を参考に、頭付きスタッドが純せん断破壊するように試験体を作成した。試験体の概略を図-1に示す。

コンクリートブロック幅は400mmとし、コンクリートブロック厚はかぶりを多くとるために220mmとした。スタッドの軸直角方向の間隔は、試験方法(案)のスタッド軸径の5倍とした。T型鋼の断面寸法はT-400×200×28×13であり、長さは430mmである。

3. 結果および考察

せん断力-ずれ変位関係の図-2から図-6に示す。すべての試験体において、ずれ変位の増加と共にせん断力が増加し、その後、せん断力は減少するのに対し、ずれ変位は増加していった。最終段階の除荷段階において、せん断力が過去の最大せん断力に至らずにずれ変位が増加した。最大せん断力時からコンクリートにひび割れが発生し、ずれ変位の増加とともに、ひび割れが進展した。スタッドの破断は試験体No2, 3, 4は約6mmで起こり、試験体No2のみ12mmとなった。

試験体No5はスタッドが2本とも同時に破断した。試験体No2, 3, 4はスタッドの破断が1本だけになった。No2, No3はスタッドが1本破断すると同時にせん断力が急激に低下したが、試験体No4はスタッドが破断しても急激なせん断力の低下はみられなかった。試験体No1はスタッドが破断する前にコンクリートが破壊された。

図-7に試験体No5, スタッドが2本破断した図を示す。T型鋼の溶接部から破断していることがわかる。

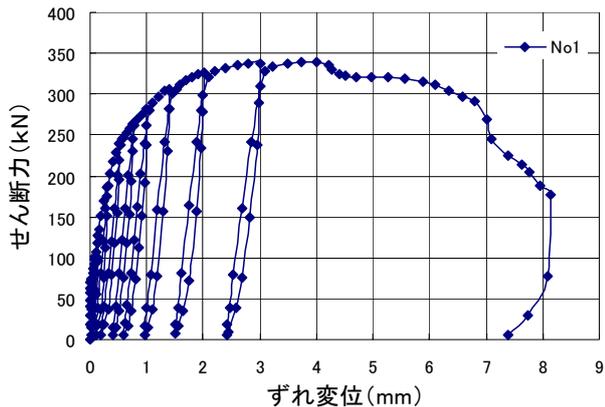


図-2 試験体No1のせん断力-ずれ変位関係

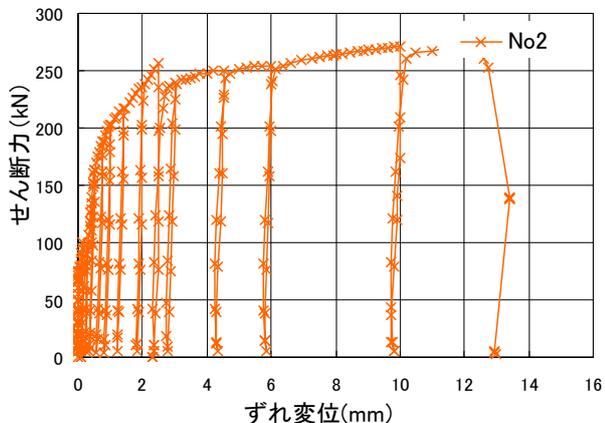


図-3 試験体No2のせん断力-ずれ変位関係

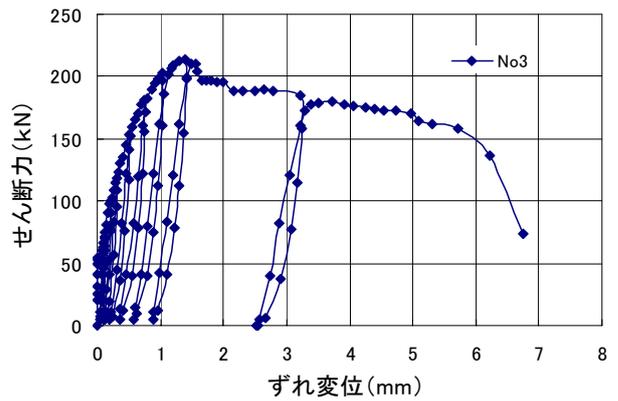


図-4 試験体No3のせん断力-ずれ変位関係

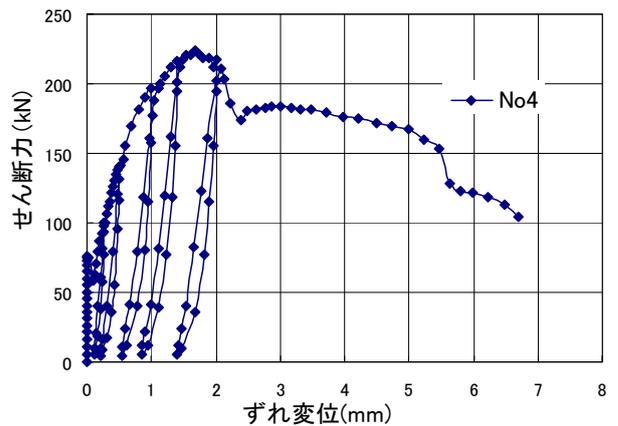


図-5 試験体No4のせん断力-ずれ関係

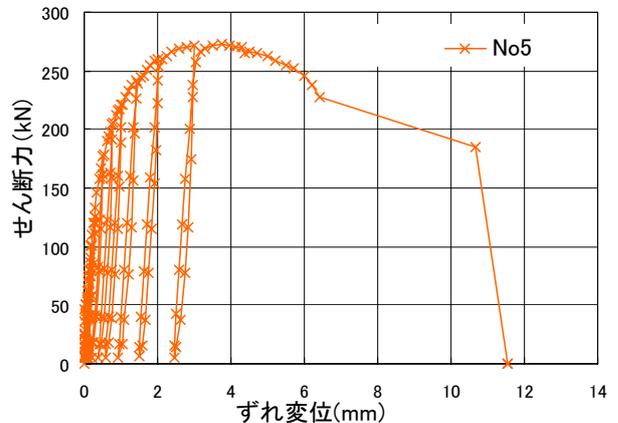


図-6 試験体No5のせん断力-ずれ関係



図-7 試験体No7 スタッド2本破断

4. まとめ

(1) すべての試験体において、せん断力が増加するとともにずれ変位が増加し、最終段階の除荷再載荷時において、せん断力が過去のせん断力に至らずにずれ変位が増加した。

(2) スタッドが破断するとき急激にせん断力の低下が見られ、ずれ変位は増加した。

謝辞

スタッドの溶着は川田工業（株）多度津工場にして頂きました。実験にあたっては、COE職員宮地日出夫氏ならびにコンクリート研究室の皆様に協力いただきました。ここに厚く謝意を表します。

参考文献

(社)日本鋼構造協会 頭付きスタッドの押し抜き試験方法(案), Jsscテクニカルレポート, No. 35
鋼・合成構造標準示方書