

摂南大学工学部 正会員 平城弘一
日本ヒューム管(株) 正会員 ○ 津田和義 日本スチット・ウェルディング(株) 池尾良一
摂南大学工学部 田中健児 日本スチット・ウェルディング(株) 重田尚孝

1. まえがき

近年、新形式の複合構造が各研究機関で研究開発されている。そのような構造形式において、鋼とコンクリートを一体化させるのにスタッドが使用された場合、アンカー効果を期待することが多くなるのではないかと想定できる。そこで本研究では、頭付きスタッドの引抜き耐力を向上させるべく、新しい頭付きスタッド (HAT スタッド : Hyper Anchor Treatment スタッド) を提案することにした。ここで言う HAT スタッドとは、市販の頭付きスタッドの頭部に、アンカー効果を高めるため、外径が頭部直径より大きく、内径がスタッド軸部径に合わせたドーナツ状の金具を装着させたものである。このドーナツ状の金具は、アンカー効果の強さによって外径の大きさを変化させることができ、またスタッドの頭部にぴったり嵌め込まれるように内径の部分が成形されている。つまり HAT スタッドは、市販の頭付きスタッドの頭部にドーナツ状の金具を嵌め込むだけで、高い引き抜き耐力が得られることを期待している。今回、HAT スタッドの有効性を確認するために、引抜き試験を実施した。

2. 試験体の種類と試験方法

頭付きスタッドの種類には、図-1 に示すように軸径(d)を 19mm に一定とし、頭部直径(d_H)を軸径に対して 1.7 d 、3.5 d と変化させた。スタッドの全長は、100mm、125mm、150mm の 3 種類のものを使用している。スタッドの頭部下面に形成されるコンクリートのブリージングの悪影響を調べるために、コンクリートの打設方向に対する頭付きスタッドの取付け方向は、図-2 のように倒立、正立とした。今回、使用した頭付きスタッドは JIS B-1198 の規格品で、スタッドを溶接する鋼板は鋼種 SS400 を使用した。コンクリートは、平均実測強度 28.2N/mm² である。加力はセンターホール型油圧ジャッキ(500kN)を用いて作用させ、荷重はロードセル(600kN)で計測している。浮上がり量はスタッド軸に対して対面に設置された 2 台の変位計(感度 : 500 μ /mm)を用いて計測された。

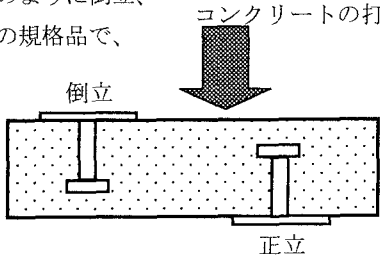


図-2 コンクリートの打設に対するスタッドの取付け方向

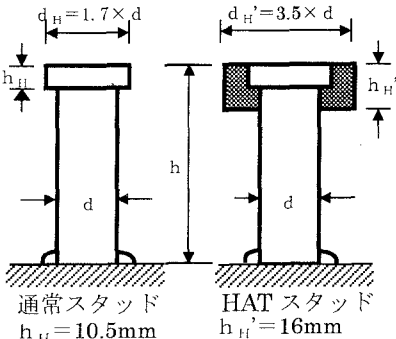


図-1 スタッドの各部記号説明

表-1 試験体の種類と引抜き耐力・破壊形式

タイプ	スタッド (頭部直径)	高さ h (mm)	スタッドの 取付け方向	引抜き耐力 T _u (kN)	破壊形式
A	通常 (1.7 d)	100	倒立	12.36	コーン
			正立	8.43	コーン
		125	倒立	14.21	スタッド破断
		150	倒立	14.33	スタッド破断
B	HAT (3.5 d)	100	倒立	13.25	コーン
			正立	9.25	コーン
		125	倒立	14.86	スタッド破断
		150	倒立	14.45	スタッド破断

スタッドの軸径(d)はすべて ϕ 19mm 一定とする。

3. 試験結果および考察

3.1 引抜き耐力

各タイプの引抜き耐力と破壊形式は表-1 中に併記している。また図-3 と図-4 に、A・Bタイプにおける引き抜き耐力とスタッド全長の関係をそれぞれ示す。これらの図より明らかなように、スタッド全長が 100mm から 125mm に変化するとき、引抜き耐力が急激な変化を示していることがわかる。これは破壊形式がコンクリートのコーン破壊からスタッドの破断に移行しているためである。それに対して、全長 125mm～150mmの間ではすべてスタッドが破断する破壊形式であったので、引抜き耐力はほぼ一定値を示していた。図-3 と図-4 との比較から、コーン破壊からスタッド破断への破壊形式の移行は、HAT スタッドの方が小さいスタッド全長で起こるのではないかと推測できる。つまり、HAT スタッドの特徴は通常の頭付きスタッドに比較して、短い全長であってもスタッドの全長が期待でき、高い定着度が得られる、と考えられる。

3.2 コンクリートのブリージング

図-5 と図-6 に引抜き荷重と相対変位の関係を示す。図-5 から明らかなように、通常(Aタイプ)のスタッドを正立させた状態でコンクリートを打設した場合、ブリージングによる悪影響がずれ性状に表れていることがわかる。それに対して、HAT スタッド(Bタイプ)の場合、ずれ性状に対するブリージングの悪影響はそれほど表れなかった。しかし試験データも少なく推測の域を出ないので、今後、検証すべきであると考えている。

3.3 浮上がり剛性

図-7 と図-8 に、スタッド全長を変化させた場合の引抜き耐力と相対変位の関係をそれぞれ示す。これらの図から初期接線を描いて、各タイプの浮上がり剛性(K)を求めることにした。その結果、通常スタッド(1.7d)では 93(kN/mm)、HAT スタッド(3.5d)では 216(kN/mm)が得られた。このことから、HAT スタッドは通常スタッドに比較して、高い浮上がり剛性を有していて、定着の程度が増している、と言える。

本研究の引抜き試験結果より、通常スタッドに比較して HAT スタッドの有効性が高いことが確認できた。

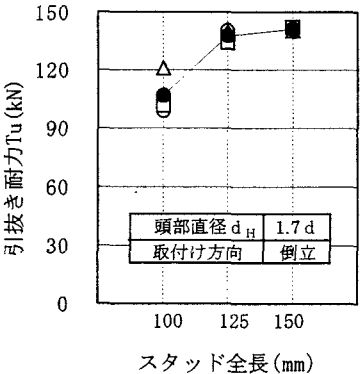


図-3 引抜き耐力とスタッド全長の関係

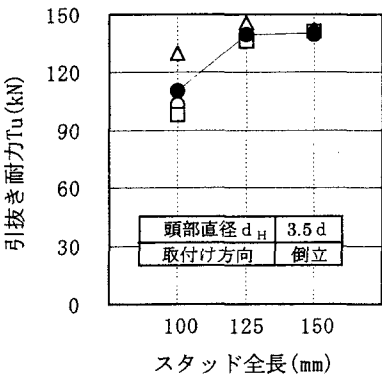


図-4 引抜き耐力とスタッド全長の関係

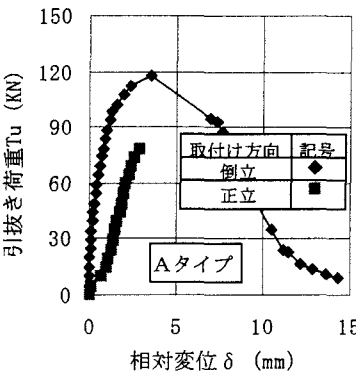


図-5 引抜き荷重と相対変位の関係

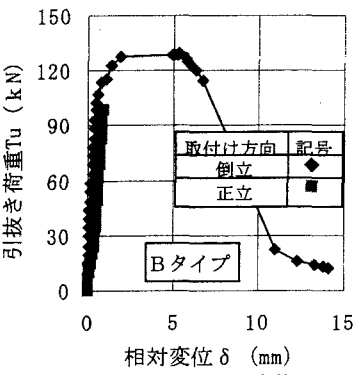


図-6 引抜き荷重と相対変位の関係

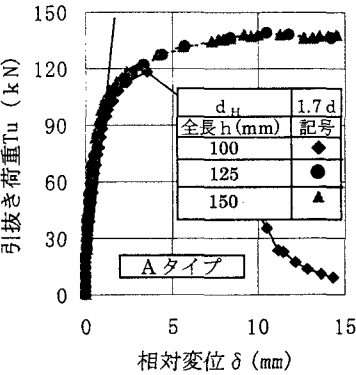


図-7 引抜き荷重と相対変位の関係

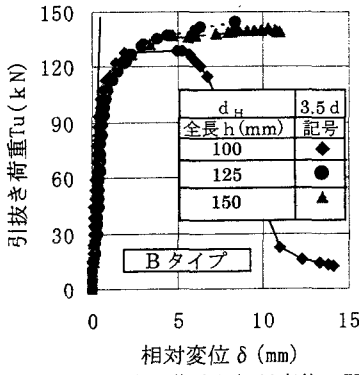


図-8 引抜き荷重と相対変位の関係