

I-254 縞付きフランジに溶植された 各種スタッドの押し抜き試験

住友金属 正員 井上 雅夫
近畿大学 正員 谷平 勉
酒井鉄工 正員 萩森 敏貴
駒井鉄工 正員 神原 康樹

1. まえがき

わが国を含め現行の各国の、合成桁における頭付きスタッドを用いた結合法に対する設計法は、いわゆるせん断結合理論と呼ばれる。これは鋼フランジとコンクリートの付着面の自然付着が切れた後、スタッドのみによってせん断力に抵抗するというもので、ずれることを前提とした柔な結合方式である。一方フランジ上面に縞様の突起を設け、ずれないことを前提とし床板内に生じる斜め方向の主応力によって引き起こされるスタッドの引張力を比較的細長いスタッドで抵抗させるという方法が F. Leonhardt によって提案されている。本報告は比較的小さな突起を有する市販の縞付き H 鋼を用いた合成桁を実現するための、予備実験として行った、スタッド径、長さ、頭の有無、などの形状の異なる数種のスタッドの静的載荷押し抜き実験の結果である。

表-1 供試体スタッド種類

タイプ名	棒鋼種	直径	長さ	頭の有無
A	異形	φ13	180	無し
B	異形	φ13	180	有り
C	異形	φ13	100	有り
D	丸鋼	φ22	100	有り
E	異形	φ22	180	無し

2. 供試体とスタッドの種類

縞付きロール H 鋼の上面の縞の形状を図-1 に示す。突起はフランジ全面に配置されられてははず、幅5mm、長さ35mmの縞が2列配置されフランジ幅200mmに対して35%だけ突起がある。高さも3mmで、これだけで完全にズレを止めることはできない。供試体は、スタッドの直径、長さ、頭の有無、等をパラメータとして表-1 のように5種類についてそれぞれ3～4体作成した。棒材は頭無しでも若干の軸力に抵抗できるように異形棒鋼SD30を用いた。頭はφ22頭付きスタッドの頭の部分をそれぞれの異形鉄筋に溶接した。スタッド溶植位置はフランジ縁端から50mmのところその部分の突起はグラインダーであらかじめ削り取ってから溶植した。また各々の一体ずつについては、スタッドに働くせん断力を推定するために、フランジにスリットを設けスタッドの前後、フランジの上下面に歪ゲージを貼り付けた。

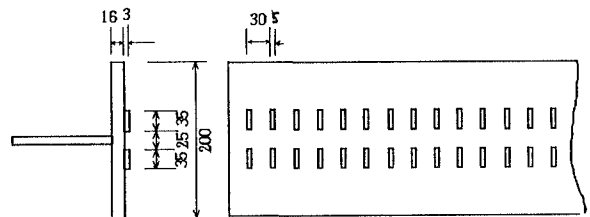


図-1 フランジ上面の縞の形状

押し抜き供試体全体の形状、組立法は通常行われている標準的な方法によった。供試体下部は滑らかな鋼板の上にビニールシートを敷きその上にジェットセメントでなじませた。コンクリートの配合は目標強度300kg/cm²、スランプ10cm、水セメント比47%、セメント量368kg、最大骨材20mmとした。測定は、変位についてはスタッド溶植位置のフランジ縁端部及びその10cm前後のフランジとコンクリートの相対的ずれ、分離（離間）量をそれぞれ12点、ひずみについては、スタッド下部から25mmの両側、スタッド溶着部から25mm離れたフランジの下面に計8点、スリット入りの場合は50mmの位置の上下面の計16点について行った。載荷法は0～5tf、0～10tfと5tfづつ最大値を増加させつつ破壊まで行い、1tfごとに測定した。なおコンクリートのシッパ-強度は340kg/cm²、ヤング率230000kg/cm²、ポアソン比1.6であった。

3. 実験結果と考察

各供試体の破壊荷重（最大荷重）、および限界荷重（残留ずれ=0.075mm）を表-2に示す。破壊荷重はスタッドの径に強く影響され、長さによる違いはほとんどなく、頭の有る方が若干大きくなる。破壊荷重と限界荷重との比も同様にスタッド径に大きく依存するが頭の有無、長さによる影響は比較的小さい。またその値は1.2前後という小さい値となり破壊近くまでずれが抑えられていて、ずれ止めとしての剛性の高さを示している。縞のない場合、AASHTOの規定する最終耐荷力はφ22で22tf、限界荷重7.8tf、φ13で7.7tfと2.7tfになるが、これと比較すると破壊荷重に及ぼす縞の効果はφ22の場合は約10%程度であるのに対して、φ13ではほぼ100%ほど増加していて、縞突起がスタッドとともに破壊まで共同作用をしている事が解る。図-2にタイプ別平均の残留ずれと荷重の関係を示す。いずれもよく似た挙動を示しているが供試体Bタイプが比較的初期剛性が高い。図-3にB3のスタッドの軸ひずみ-荷重関係を示す。約5tfを越えると軸力が発生し始める。それまではほぼ密着していると考えられる。このことは図-4および5のずれ量、分離量と荷重の関係からもいえることである

表-2 破壊荷重と限界荷重

供試体	形状	破壊荷重 Qc(tf)	限界荷重 Qv(tf)	Qc/Qv
A-1		18.4	15.5	1.19
A-2		12.3	10.2	1.20
A-3		15.0	12.5	1.20
A-4		13.8	13.5	1.02
	平均	14.9	12.9	1.15
B-1		17.7	15.2	1.16
B-2		14.3	12.5	1.15
B-3		17.7	16.5	1.07
	平均	16.6	14.7	1.13
C-1		18.3	14.0	1.31
C-2		15.5	13.0	1.19
C-3		16.5	13.5	1.22
	平均	16.8	13.5	1.24
D-1		26.5	16.0	1.66
D-2		20.2	13.2	1.52
D-3		27.5	12.5	2.18
	平均	24.7	13.9	1.79
E-1		23.8	15.8	1.51
E-2		23.6	14.0	1.68
	平均	23.7	14.9	1.60

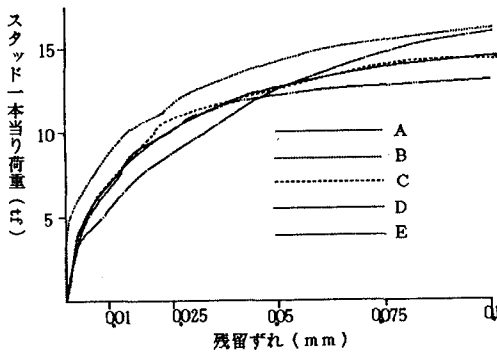


図-2 残留ずれと荷重の関係

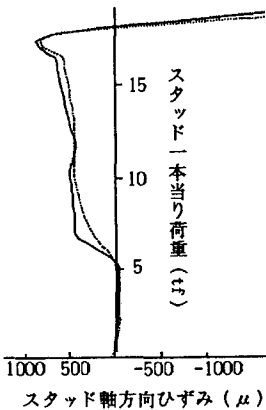


図-3 供試体Bの軸歪

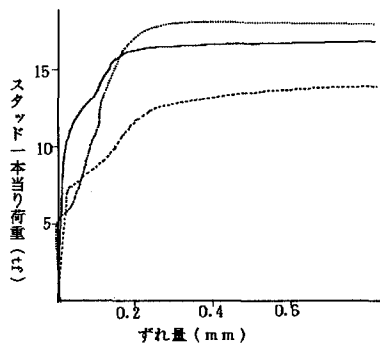


図-4 供試体Bのずれ量

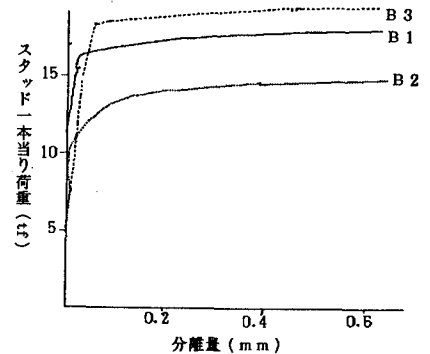


図-5 供試体Bの分離量

参考文献: 赤尾他、コンクリートの打込み方向が異なるスタッドの押抜き試験、大阪工業大学中研報、第10巻、1号