

大阪大学 王貞 前田幸雄
 駒井鉄工所 〇倉持建三
 駒井鉄工所 千歳耕一

1. まえがき 大阪市土木局により計画、架橋されている千本松橋の取付直路に用いるラセン形をした12径間連続曲線桁において異形棒鋼を切断したスタッドジベルを用いることになり、静的および動的挙動とその信頼性を確認するために実験を行おうことになり、だが、異形スタッドの性状と共に溶接方法も現在開発中であり、あまり究明されていない。したがって載荷実験に先んじて、異形スタッド自体の性状および溶接性の最適条件を明らかにするために基礎的な実験を行なったのでその概要を報告する。

2. 溶接性試験 今回の異形スタッドの溶接は光輝加工を必要

としは、ナショナルファイリッパス方式(溶接機はND1800L)

によって行ない、

溶接条件としては

アークタイム0.9秒

アップセット1.3mm

電圧40Vとし、電

流値を1300A、

1400A、150

0Aの三種類につい

	1300A	1400A	1500A
1ツチカット	5 (17%)	2 (7%)	0 (0%)
スタッドカット	6 (20%)	2 (7%)	1 (3%)
余盛の破れ	3 (10%)	6 (20%)	3 (10%)
余盛のり	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)
母材の割れ	3 (10%)	0 (0%)	1 (3%)
歪み	13 (43%)	20 (66%)	24 (81%)

表-1 欠陥発生率

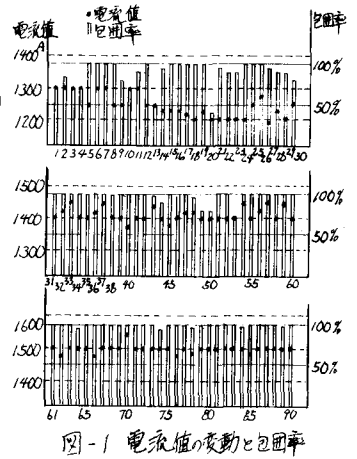


図-1 電流値の変動と包圍率

て各30本ずつを16mmの鋼板(SS41)の上に溶接した。溶接後これらのスタッドジベルのそれぞれについて外観検査、打撃曲げ試験、マクロ試験、硬度試験を行なった。スタッドジベルとして使用した異形棒鋼の化学成分および機械的性質は

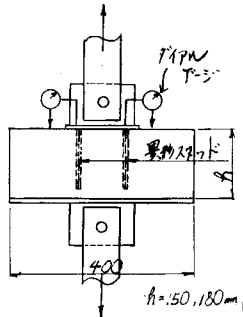
表-2に示す。なおこの異形棒鋼はD19(NOS41)である。溶接時の基準電流に対する電流の変動と、溶接部の包圍率を図-1に、外観検査の結果を表-1に示す。これらの結果およびその他の硬度試験、マクロ試験、打撃曲げ試験の結果から1500Aの場合が溶接部は最も良好で安定しているため、今回の異形スタッドの溶接に使用する電流値としては1500Aを採用することにした。

化学成分 (%)				
C	Si	Mn	P	S
20	26	74	22	12
有効断面積	降伏点	引張強さ	伸ば	
2865	3182	4611	30.6%	

表-2 異形棒鋼の化学的
機械的性質

3. 引抜き試験 異形スタッドジベルの埋込み長さおよび引抜き抵抗力との関係を調べ、すべり止めの長さ選択の資料とするために引抜き試験を実施した。試験に使用したコンクリートは $f_{ck}=300$ ($f_{28}=340$) のもので引抜き試験体は図-2に示すような形状のものである。試験は連続載荷によって行ない、載荷重量とすべり量および最大荷重を測定した。測定結果を試験体毎に整理したものを表-3に示す。この表においてT-3とT-4の試験体の場合がすべり止めを生じる引張

応力、コンクリートに生じる附着応力共に降伏点近く最大に達しており、このケース即ち $H/D = 6.5$ の場合が破壊形態の変化点に達しているようで $H/D < 6.5$ ではコンクリートの附着が切れ、 $H/D > 6.5$ ではジベルが降伏して引抜かれるような破壊形態になっている。



試験体記号	ジベル高さ	最大荷重	引張応力	附着応力
T-1	9.5	10.0 ^t	1745	87
T-2	"	13.5	2356	118
T-3	12.5	17.1	2984	114
T-4	"	17.2	3002	115
T-5	15.0	17.0	2967	94
T-6	"	17.2	3002	96

表-3 引抜試験最大応力度

4. 押抜き試験 押抜き試験

は合成桁におけるホト止め

コンクリート床版の間水平せん断力が働いた場合の挙動を調べるためによく行われる実験であって、今回も図-3に示すような試験体について実施した。使用コンクリートは $f_{ck} = 300$ ㎫ ($f_{cm} = 360$ ㎫/ m^2) で荷重々重

はジベル1本当たり0.5トンの新増のくり返し荷重を用い、荷重とスレ量および最大荷重を測定した。その結果の一部を図-4に示す。測定された荷重-スレ曲線から残留スレ曲線を求め、

図-2 引抜試験体

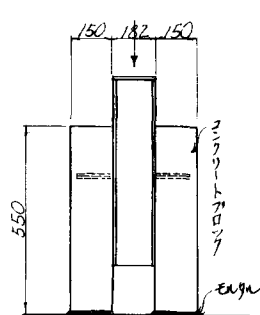


図-3 押抜き試験体

これらの曲線の勾配の変化点から降伏点、降伏荷重を推定し、これらを用いたものを表-4に示す。最大荷重と降伏荷重に対する、道路橋示方書に規定されている許容荷重の安全率を求めたものも表-4に示す。この結果によると異形スタッドジベルの場合、破壊が降伏に対して5および2.5の安全率を有しているという結果を得た。

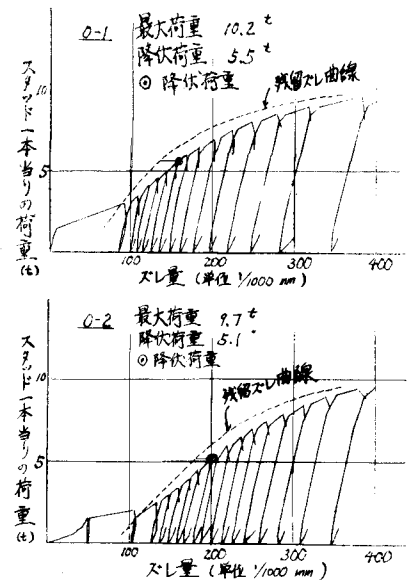


図-4 荷重-スレ曲線

5. まとめ 今回の一連の実験結果より、

異形スタッドを使用する場合溶接条件を適切に選んでおけば静的範囲内では頭付きのスタッドとあまり変わらないという結果が得られた。特に異形棒鋼のリブの部材が溶接部の近くに存在する場合は溶接部にノッチが入ったり歪み等が生じやすいため、溶接部近傍にはリブがないようにするが、あらかじめグラインダー等でリブを削り取っておく必要がある。

試験体記号	実験値		計算値	実験値/計算値	
	最大荷重	降伏荷重		最大荷重/ Q_u	降伏荷重/ Q_u
0-1	10.2 ^t	5.5 ^t	設計荷重	4.96	2.67
0-2	9.7	5.1	$Q_u = 5.99$ (AASHO)	4.72	2.47
0-3	9.9	5.0	設計荷重	4.82	2.43
0-4	10.4	5.5	設計荷重	5.06	2.68
0-5	10.6	5.7	$Q_u = 2.06$ (道示)	5.16	2.77
0-6	10.6	5.1	設計荷重	5.16	2.48

表-4 押抜き試験・実験値と計算値の比較 (安全率)