

長尺スタッドジベルの押し抜きせん断挙動

三菱重工業(株) 正会員○田村 一美
" " 寺本 尚夫
菱明技研(株) 水津 重信

1. はじめに

鋼とコンクリートの合成構造のずれ止めに用いられるスタッドジベルを、せん断補強筋と兼用する場合は、ずれ止めとして使用する場合より長いものが必要となり、部材によっては300～400mmに達する場合も考えられる。一方、既往のスタッドジベルの設計計算式は、100mm程度の長さのスタッドジベルの押し抜きせん断試験を基に導出されており¹⁾、このような長いスタッドジベルの場合にそのまま適用することは無理があるものと考えられる。

本報は、60～400mmの長さの頭付スタッドジベルの押し抜きせん断試験を行い、長尺スタッドジベルのせん断耐荷力の確認を行ったものである。

2. 実 験

2.1 試験体

試験体は図1に示すように、文献1)の押し抜きせん断試験体の標準化案にほぼ従ったものとし、

スタッドジベルの長さに応じて、同図のb寸法を変化させた。なお、コンクリートは同図で上方向から流し込んだ。

2.2 供試材

コンクリートは生コン(表1)を、スタッドジベルは頭付のSS41相当品を、H形鋼はSS41材を使用した。

2.3 試験ケース

試験ケースを表2に示す。同表に示すように、スタッドジベルの長さ、径により合計10ケースとした。

2.4 試験方法、計測項目

コンクリートを打設し、約1ヶ月養生した後に載荷試験を行った。載荷は油圧ジャッキを用いて段階的に行い、荷重、H形鋼とコンクリートとのずれ量を計測した。

2.5 試験結果及び考察

スタッドジベル1本当たりの最大荷重Qと破壊状況を表3に、全荷重PとH形鋼とコンクリートのずれ量δの関係を図2、3に示す。なお、載荷試験時のコンクリートの圧縮強度は279kgf/cm²であった。

スタッドジベルの径が13φのA13シリーズでは、コンクリートのひびわれは全くみられず、スタッドジベルの長さが長い程最大荷重、剛性とも大きくなった。また、スタッドジベルの径が19φのA19シリーズ

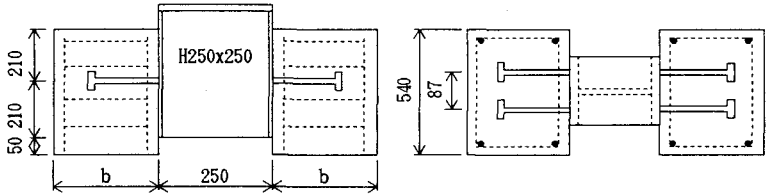


図1. 試験体

表1. コンクリートの配合

W/C (%)	Air (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
			W	C	G	S	AE減水剤
58	4	45.3	181	313	1004	779	0.782

注) 最大骨材径: 20mm

表2. 試験ケース

	スタッド(mm)		Pc (kgf/cm ²)	図1の b寸法 (mm)	H/d
	径	長さ			
A13-6	13φ	60	210	150	4.6
A13-10		100		150	7.7
A13-20		200		300	15.4
A13-30		300		450	23.1
A13-40		400		600	30.8
A19-6	19φ	60	210	150	3.2
A19-10		100		150	5.3
A19-20		200		300	10.5
A19-30		300		450	15.8
A19-40		400		600	21.1

注) H, d: スタッドジベルの長さ、直径

では、最大荷重、剛性ともほとんど違いはみられないが、A19-30のケースを除けば、スタッドジベルの長さが長い程最大荷重が大きくなっている。A13シリーズでは、スタッドジベルの曲げ剛性が小さく、従ってスタッドジベル近傍のコンクリートの支圧応力も小さくコンクリートが破壊しなかったものと考えられる。また、スタッドジベルの長さが長い程押し抜きせん断試験での曲げ荷重は大きくなり、その耐荷力は減少することが予想されるが、本実験ではスタッドジベルが長い程剛性、せん断耐荷力とも大きくなった（特にA13シリーズ）。これは、頭付スタッドでは引き抜き荷重に対して、その頭の部分で機械的に抵抗するが、長さが長い場合には頭以外の一般部の付着（コンクリートとの）によっても抵抗するために、スタッドジベルの長さにより耐荷力の違いが生じたものと考えられる。

次に、スタッドジベルの設計式として、道路橋示方書²⁾に示され

た計算式に従って計算したせん断耐荷力 Q_a と実験値との比較を図4、5に示す。同図に示すように、 Q_a と比較していずれも3～5倍以上の耐荷力を示した。一般に上述の計算式で求めた値 Q_a は、降伏に対して3以上、破壊に対して6以上の安全率を持っており、スタッドジベルが長くなっても十分なせん断耐荷力を有していると言える。

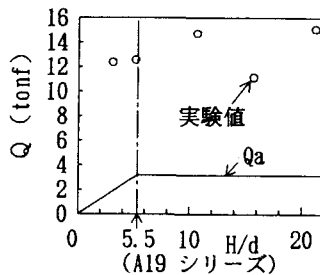


図4. Q と H/d の関係(1)

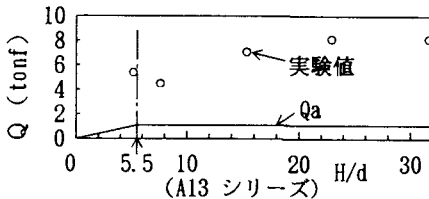


図5. Q と H/d の関係(1)

3. まとめ

長さ60～400mmのスタッドジベルの押し抜きせん断試験を行った結果、スタッドジベルが長くなってもせん断耐荷力は低下せず、むしろ長いほど大きくなる傾向を示した。これによりコンクリートのせん断補強を兼ねた長いスタッドジベルの場合でも、ずれ止めとして十分な性能を持たせた設計が可能であると考えられる。

参考文献

- 1) 「鋼・コンクリート合成構造の設計ガイドライン」, 土木学会, 1989.
- 2) 「道路橋示方書・同解説」, 日本道路協会, 1980.

表3. 最大荷重及び破壊状況

	スタッド1本 の最大 荷重 Q (tonf)	破壊状況
A13-6	5.4	コンクリートのひびわれは全くみられず最終的にはスタッドジベルのせん断破壊により破壊した。
A13-10	4.2	
A13-20	7.1	
A13-30	8.8	
A13-40	8.1	
A19-6	12.4	コンクリートをのびわれ最終的にはスタッドジベルのせん断破壊により破壊した。
A19-10	13.3	
A19-20	14.4	
A19-30	11.2	
A19-40	15.3	

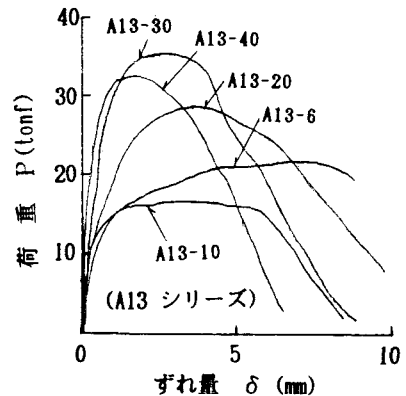


図2. 荷重 P ～ずれ量 δ の関係(1)

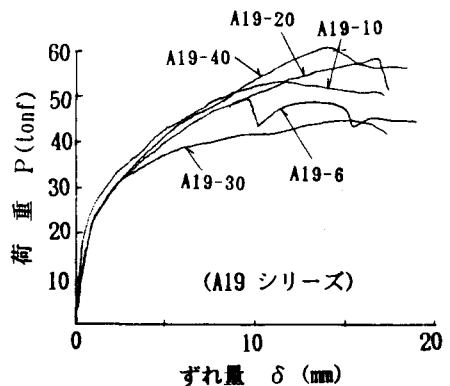


図3. 荷重 P ～ずれ量 δ の関係(2)