

I - 32 摩擦接合型継手の疲労強度

京都大学工学部	正員	小西一郎
神戸大学工学部	正員	西村昭
京都大学工学部	正員	○山崎鷹生

またがき 摩擦接合型継手は、従来のリベット継手に比して接合機構が全く異なるもので、よく知られている高張力ボルト継手の他に、最近わが国においても土木、建築構造物に用いられるようになったHuckbolt 継手がある。Huckbolt の利点は普通の高張力ボルトとは異なるが、ことに安定したボルト初期張力がえられることは、施工の迅速、容易と相まって、将来は現場継手においてリベットに代るものとして、高張力ボルトとともに注目に値する。Huckbolt の国産化も尚近い現状において、わが国の国情に則した継手設計施工指針選定の基礎資料をうための強度試験の一環としてHuckbolt継手の疲労試験を実施したので、その結果を報告し、あわせて高張力ボルト継手の疲労性状との比較検討を行なう。

1. 供試体 (圖-1)

この供試体はかつて著者。一人が実施した SS 41 材の高張力ナルト継手の疲労試験供試体* のボルトを単に Huckbolt で置き換えたものである。今即使用した Huck-

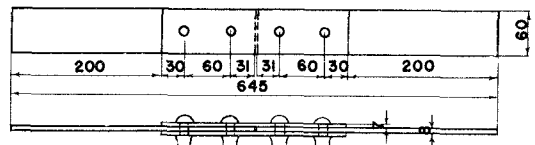


図-1 Huckbolt 継手供試体

bolt は、アメリカの Huck Manufacturing Co. の製品 C 50 L で、いわゆる高張力 Huckbolt である。その化学成分は表-1 に示した通りである。ボルト径は 16 mm、ボルトの抗張力の下限は公称値で 12,295

表-1 Huckbolt の化学成分 (%)

表-1 Huckboltの化学成分(%)

	C	Mn	Si	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al
Bolt	0.40	0.86	0.23	0.09	0.028	0.01	0.01	0.03	0.07	0.003
Cellar	0.10	0.86		0.096	0.276	0.04	0.03	0.05	—	0.005

kg, せん断強さは公称
値で 10,890 kg (平均
値) である。なお表-1

において Collar とは普通ボルトにおけるナットに相当し、Huckbolt ではワッシャーは使用しない。

供試体構成材はSS41でその機械的性質は次の通りである：降伏点 32.4 kg/mm^2 ，抗張力 44.5 kg/mm^2 ，伸び 24.1% 。また摩擦面の処理は，圧延肌のままとサンドブラストしたものとの2種類とした。

2. 疲勞試驗

使用した疲労試験機は、京大工学研究所に設置されているローゼンハウゼンのUHS型である。本試験機の容量は静的35t、動的20tで、荷重繰返し速度400~1200rpmの間に4段に切替えられるが、この中で800rpmを用いた。試験荷重は片振り引張とした。

3. 疲労試験結果とその考察

供試体を試験機に取り付け、所定の試験荷重まで繰返し荷重を徐々に増して行くと、

れによる純断面応力が母材降伏点を超える附近になると、2~3千回の反復回転間隔で2回のしりが発生する。このようなしりの発生は、継手の実用限界の判定資料として重要な意味を有する。試験結果は表-2の通りである。

表-2 Huckbolt 継手疲労試験結果

序 繰 面	上限荷重 (t)	純断面応力 (kg/mm ²)	純断面応力 (kg/mm ²)	耐久回数	破断箇所	しり 荷重 (t)	
						オ一回	オ二回
圧延肌	10.0	20.83	29.07	5.8×10^5	純断面		
	10.4	21.67	30.23	10.1×10^5	"		
	10.8	22.50	31.40	3.3×10^6	純断面	9.5	9.8
	"	"	"	3.1×10^6	"	10.0	10.4
	11.2	23.33	32.56	1.8×10^6	"	"	10.1
	11.6	24.17	33.72	3.6×10^6	"	"	10.2
	12.0	25.00	34.88	2.2×10^6	"	"	10.2
	12.75	26.56	37.06	7.3×10^4	"	"	10.4
サンドブラスト	10.4	21.67	30.23	3.7×10^5	純断面	しり発生せず	
	10.8	22.50	31.40	10.2×10^5	"	"	"
	11.2	23.33	32.56	7.4×10^5	純断面	"	"
	12.0	25.00	34.88	2.0×10^6	純断面	"	"
	12.4	25.83	36.05	1.4×10^6	"	"	"
	12.8	26.67	37.27	6.2×10^4	"	"	"

図-2 において S-N 線 A-A と線 B-B は二種類の Huckbolt 継手を代表し、D-D 線は高張力ボルト継手を代表する。まず A-A と B-B の比較より、繰返し荷重に対しては圧延肌継手では奥へ以外ではすでにしり

を生じている。したがって線 B-B は序繰適合型継手としてよりも、むしろリベット継手のようなせん断型継手の S-N 線に近い。しかし、応力レベルがかなり低くなって耐久回数が60万回近くで奥へはしりを生じていない。なお、サンドブラストを施した場合は試験荷重の範囲ではしりを生じていない。また、表-2に示した破断位置を併せ考えると、サンドブラスト継手では疲労破断してはボルト継手部は何等弱くなったのではない。

図-2に併記した普通・高張力ボルト継手に対する S-N 線との比較から、Huckbolt 継手の疲労性状を高張力ボルト継手のそれと明確に区別することは困難なようである。

本実験を行うにあたり神戸大学学生山本恵章君の協力をえた。また試験体の準備は他には神戸製鋼所(株)、東邦産業(株)の協力による。各位に感謝する次第である。

* 小西一郎：高張力ボルト継手，橋梁工学最近の諸問題，土木学会，(1960)

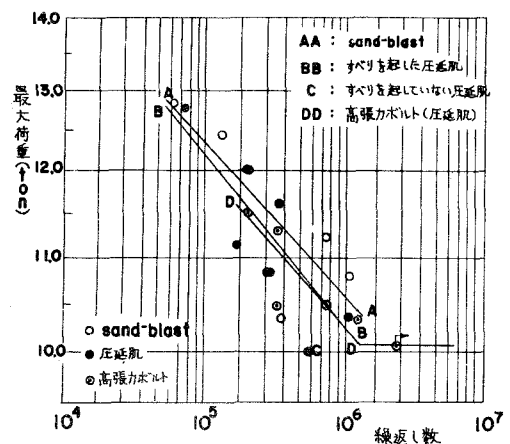


図-2 S-N 関係