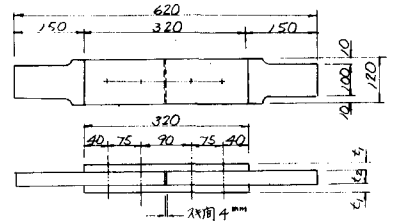


日本鋼管(株) 正員 山田 友久
神戸大学 正員 西村 昭
日本鋼管(株) 正員 岡本 忠夫

1. まえがき 鋼部材接合部においてボルト孔周辺に生ずるバリは部材製作時に グラインダーあるいは、その他の方法で除去することが従来慣行されている。このようなバリ処理の必要性は摩擦接合の場合の耐荷力の確保の面から理解されていた。しかし、バリの状態が応力係数にいかに関与するかといった系統的に把握したデータが少ないのが現状である。これは、これらバリを処理しない摩擦接合部材は、その耐荷力に対してどのような影響を与えるかを調べるために実験を行った結果を報告するものである。バリの発生状況は、鋼板の材質、孔明機の種類、孔明方法により変化すると考えられるため、材質としては硬度の違いに注目し、SS41材、HT80材の2種類、孔明機としてはエアボールとボール盤の2種類をとりあげた。

2. 供試体 供試体の材料は、半自動ガス切断機にてガス切断を行ない、グリッドにてブラストをかけ、次にエアボールまたはボール盤にて孔明を行なった。添接板(側板)については重ね明けとした。その時点で供試体の仕分けを行ない、間違いないようにマークを刻印し計画書にもとづきバリの処理を行なった。供試体の形状および板厚寸法は図-1、表-1に示すようなものを採用した。バリ処理の有無およびボール盤の種類、材質の種類の組合せで表-3のように10ケース、30体の供試体を準備した。添接板(側板)はエアボールで孔明することは少ないと考え、すべてボール盤のみとした。



3. 供試ボルト 供試高力ボルトは固定側をF11T、送り側をF10Tとした。

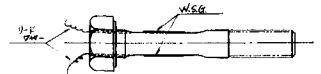
材 質	k_1	k_2
SS41	1.0	2.2
HT80	2.0	2.2

送り側に使用するボルトは導入軸力を

表-1 板厚寸法

図-1 供試体形状

出来得る限り正確に知る必要があるため、その軸部に歪ゲージを貼付けた。使用したボルトを表-2、歪ゲージ貼付要領を図-2に示す。歪ゲージを貼付けたボルトは、加工精度およびボルト、ゲージの個々の特性による歪量の誤差を防ぐため、事前に各々検定することにした。その方法は、万能試験機にて荷重をかけ夫々の荷重点に対する歪量をストレインメーターで読みとり、荷重-歪量のグラフを作成した。



4. バリ量の測定 各々の試験体のバリの出来方はかなりバラツキがある。

そのため、図-3、4に示すような方法でその量を測定したところ大きいもの

図-2 歪ゲージ貼付ボルト

で0.8mmで小さいものではほとんどゼロといったものまであった。

5. 接合 試験体はブラストした後、約20日室内放置した時期に実験を行なった。部材の接合は、二面摩擦接合とし、あらかじめ測定されているバリの大きい方を送り側としてセットする。

種 類	等級	使用箇所	ロット No.	サイズ	本数
高力ボルト	F10T	送り側	33880	M22×85	30
			33950	M22×105	20
	F11T	固定側	34027	M22×85	20
			33675	M22×105	30

表-2 使用ボルト

その時、ボルトにせん断力を作用させないために、中板のスキ間

4mmを密着させるようにする。ボルト締めは、先ず固定側のボルトを過大軸力(約30TON)にて締付ける。続いて送り側には歪ゲージを貼付けたボルトをセットし、あらかじめ計測しておいた各々のボルトについての荷重-歪線図にしたがい、ストレインメーターにより歪量を測定しながら22.6TONの軸力が得られるまでトルクレンチにて締付ける。さらにその軸力を締め完了後30秒経過した時点で読みとった。

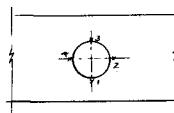


図-3

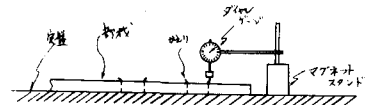


図-4

6. 試験要領 接合された試験体には両側(板厚部)にニリを確認するための書き線をえがき、万全試験後にセットする。負荷条件としては40トンまで5トンピッチとし、それ以後は2トンピッチとする。ニリ係数値の算出は次式による。

$$\text{ニリ係数} = \text{ニリ耐力} / (\text{摩擦面数} \times \text{ボルト本数} \times \text{軸力})$$

7. 考察 実験結果を表-3に、材質別のニリ係数ヒストグラムを図-5に示す。各機ニリ係数のデータとしては、バラツキが大きい一つの傾向をさぐるのは困難である。しかし、それをいかにすればバリがニリ係数に対して与える影響は少ないことを示している。いずれの場合もそのニリ係数は設計値を充分うわまわって確保されており、継手の耐荷力に対する信頼性は確保されている。個々の実験条件の対比から次のようなことがいえる。すなわち、

① ニリ係数のバラツキはHT80材の方がSS41材よりも大きい。

② バリの影響は全く処理しないとHT80材の方が大きい。ただし、側板を処理し、中板未処理のケースに限ってその反対の傾向になっている。

③ バリの発生状況はエアーボールに比しボール盤の方が小さい。

この結果から、バリが継手耐荷力に大きく影響することはなく、作業者の安全に不安がなければ、未処理でも問題はないと考える。

つぎに、頭側の座金を省略するボルトのような場合を考えると、添接板に発生しているバリは、ボルト頭にかかることが予想される。

そのことにより、ボルト頭に集中応力が発生することも考えられ、それによる割れや、疲労の問題については、この実験では結論を出し得ない。したがって、その面での安全性が確認されるまでは、添接板の外周だけは、バリ処理をするべきと考える。

記号	継手形状	バリ発生状況	処理状況
A	エアーボール		未処理
B	"		処理
C	ボール盤		未処理
D	"		処理

表-4 記号の説明

8. あとがき 鋼橋に関する種々の規準をしらべると、ほとんどがバリ

を処理するよう規定されている。また製作工場によってもバリの発生状態も異なると思われる。したがって、この実験結果からすぐバリ処理を省略するのは無理が生じることも予想される。各方面でこのような実験を数多くなされバリの影響を確認されることを希望する。最後に多大の援助をたまわった、日本鋼管(株) 小山次郎氏、滋賀ボルト(株) 中村 弘氏、関西道路研究会鋼橋継手小委員会の諸氏に深く感謝致します。

ケース	中板	側板	組合せ状態	材質	No.	軸力	ニリ荷重	ニリ係数値	ニリ係数平均
CASE 1-1	A	C		SS41	イ	22.60	48.9	0.541	0.554
					ロ	"	50.3	0.556	
1-2	A	C		HT80	イ	22.55	45.5	0.504	0.529
					ロ	22.65	49.2	0.543	
					ハ	22.50	48.6	0.540	
2-1	A	D		SS41	イ	22.70	49.3	0.543	0.538
					ロ	22.50	48.3	0.537	
					ハ	22.60	48.4	0.535	
2-2	A	D		HT80	イ	22.55	49.3	0.547	0.569
					ロ	22.65	50.1	0.553	
					ハ	22.50	54.7	0.608	
3-1	C	C		SS41	イ	22.70	49.0	0.540	0.584
					ロ	22.60	54.9	0.607	
					ハ	"	54.7	0.605	
3-2	C	C		HT80	イ	22.55	48.4	0.537	0.532
					ロ	22.45	46.2	0.514	
					ハ	22.60	49.3	0.545	
4-1	C	D		SS41	イ	22.65	50.8	0.561	0.546
					ロ	22.75	49.5	0.540	
					ハ	22.55	48.4	0.537	
4-2	C	D		HT80	イ	22.60	52.7	0.583	0.580
					ロ	"	54.0	0.606	
					ハ	22.65	49.8	0.550	
5-1	B	D		SS41	イ	22.70	49.1	0.541	0.562
					ロ	"	53.4	0.588	
					ハ	"	50.7	0.558	
5-2	B	D		HT80	イ	22.60	49.5	0.548	0.549
					ロ	22.65	53.2	0.587	
					ハ	22.60	46.2	0.511	

表-3 実験結果



図-5 ニリ係数ヒストグラム