## ] î0 5r • KAWASAKI STEEL GIHO Vol.4 (1972) No.3

## « ± μ » ª Ё Ý Ρ K4Š b ö2A \\$B › I Ø \_ X 8 Z

A Study on Mechanical Properties and Fatigue strength of Stud Weld Zone

S#ã ¾7(Yukio Maeda) š • 7 ù (Yasuharu Kajikawa) %¼ û G(Masao Isiwata)

0[ " :

 $(* \pm \mu ) P K c @ B F _ > 8 Z > * ¥ å ; Ü î ° Ë'' \5ð F \ b K @ ; \ K Z "á$x>*) í$  $$x ^ ‰ 2 \ K Z "#Ý I € Z 8 • @>* (* ± µ) \5ð F \ b P K4Š b%Ê'2 c ([^ C>*0;0£$  $(d V " C b e8Ÿ!! @ g I € Z 8 • •%Ê'2 [ c (* ± µ) P K4Š b1V ö2A>* \ C _ P K4Š$  $b%ó Ø V ¼>* È ß î Í î Ý ^] b Æ4Š 7W \ d F>* O ‡ • I Ø ^]Š Û$x ö2A \ b Æ)z †$  $1* m S r S4 )F @ B F † P1ß \ K S>*5ð È _ , G Â Š>* (* ± µ) O ‡ • Â Š @ )%&$  $[8#Ý M • \ A b$B >0è9, †/@ ^ W S G b%Ê'2 _ | ~>* (* ± µ) a Ë Ý b0;0£ (d V w)$  $#Ý ^ •2(q @ "} € S G b) Ý c 0;%,4(2° • "î ; (* ± µ) P K (d æ5* _ G#Ý)$ 

Synopsis :

In the recent civil construction projects, especially those for bridges, studwelding technique has a very wide application as sh ear connector of concrete slab and steel girder because of its effective and economical feature. Nevertheless, there is a considerable room left unstudied on the weld zone consisting of stud and steel girder, with many problems on designing and execut ion calling for complete solution. In this study on stud-weld zone, emphasis was placed on various mechanical properties including such internal defects as hardness increase and blowholes, their relations with bending moment and shearing strength. Also , fatigue tests were conducted in such a way that both tension and shearing stress es were applied simultaneously onto the testpieces of steel plates intended for a continuous composite girder. This study was instrumental in obtaining valuable data on the designing and execution of stud

		UDC 6	321,791,053,97 : 620,17	461 (8.311.4
	<u>スタッド</u> ジベル溶接	部の性質と疲労強	度について	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	- <b>#</b>			
. <u></u>				
, c				
				i
د . <u>۲</u> ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ				
• -				
		ss	• • • •	
<u> </u>				

i		
		• • •
	0	ĭ
<u>.</u>		
• ~	,	
L		
5 <u></u>		
	-	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
I		na <u>uniper provinsi se provinsi na secona secona secona</u>
5		
<u> </u>		
0.		
	<u> </u>	
·		
≁ =		
·		
1 'r		
· 🔂		
<u>}</u>		«
		L. (
		(
		• • •
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		· ·
		· · ·
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

Vol.	4	No.	3

{

1 🔺 P

4.7

463

a. m	
·	
/	
·	
<u>ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا ا </u>	
ē1	
1	
L L L L L L L L L L L L L L L L L L L	
Francisco de la contra de la co	
L <sup>1</sup>	
/ • I	
<u>+</u>	
CT THE	
<b>*</b> , <b>*</b> <sup>-</sup>	
*/ ·	
1	
-	
- · •	
· · · · ·	
<u> Zar - d</u> er	
۱	
	. <b>-</b>
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
1	



	Vol. 4 No. 3 スタッドジベル溶接部の性質と疲労強度について		465	
·	危険率で有意であった。 また, P, Sに関して)	よ溶接欠陥率との明らか ──────────	C含有量の大(B),中(E) 高硬度を,スタッド HAZ-B	,小(H)について最 iond-Depo-Bond-母
•				
r 				
• <u> </u>				
- 1				
1				
- <u> </u>				
×				
		¥		
	-			
7				
•				
1				
, t <sup></sup>				
. <u></u>				
1				

÷

	, [1]	July 1972
£,		
ç -		
		ار میں میں ایک اور
	enter a promoto en la	
r ( <u>1</u>		
Å;		
••• ···		
•		
r		
- -		
·		
	terland to the second to the s	
<u></u>		
·		
k		
ł		
-	<u> </u>	
<b>T</b>		
/ <u></u>		
a		

Vol.4 No.3     xy=xy=xy=xy=xy=xy=xy=xy=xy=xy=xy=xy=xy=x				
Welding Anatysis C Si Mn P S Cr Al Ccq method Anatysis - C Si Mn P S - Cr Al Ccq		Vol. 4 No. 3	スタッドジベル溶接部の性質と疲労強度について 4	±67
Welding   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   Al   Ceq				3.
Welding Analysis C Si Mn P S Cr Al Coq		<b>a</b> r		
Welding   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   Al   Coq		•		
Welding method   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   Al   Ceq				
Welding   Analysis   C   Si   Mp   P   S   Cr   A1   Ccq				
Welding method   C   Si   Mn   P   S   Cr   Al   Ceq				
Welding Mataysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   A   Ccq				
Welding method   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   AI   Ceq				
Welding method   C   Si   Mn   P   S   Cr   AI   Ceq			¥	
Welding method   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   Al   Ccq				
Welding method   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   Al   Csq	<u> </u>			
Welding method   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   A1   Ceq			ar na si as ar an	
Welding   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   Al   Ccq     Image: Si   Image:	X			<b>`</b>
Welding method   Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   AI   Ceq     Analysis   C   Si   Mn   P   S   Cr   AI   Ceq		· ·		
method C Si Mn P S Cr Al Ceq	-	Welding Analysis	Chemical composition	
	<b>.</b>	method	C Si Mn P S Cr Al Ce	q
	<u>a</u>			
	r <u>, * * *</u>			
	f <b>*</b>			
	<u>j</u>			
	۲ <u>ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ</u>			
	~			
	ų			
	)			
	, <b>-</b>			
	ļ	4		
	2			
	1 1			
	,			
	. <b>L</b>			
		· ·		



	_
· · ·	
<u>к</u>	
·//	
1	
部で起こり、アンターカットのある試験庁を除く トト部公はまえ関議策35~40kg/mm <sup>2</sup> を示してい	
,   澤	
	_
	_
	_
	=

	470		川崎製鉄	支 報		July 1972
	CITATION AND A CONTRACT OF	. 🗖 (d) – 722 is 18 Arm	1751 - L		1400Hv	
i I						
₹, <b></b> ,						
<u>د الم</u>						
1						
ř <u>*                                    </u>	•-					
· · ·						
	<u>.</u> .					
·	·					
L						
<b>FC</b>						
¥				1		
<u>M</u>						
			<u></u>			
`\						
a Nar		•				
~	*					
••••• 						
					<u> </u>	
	<b>نے</b>					
14 /	·					
A .						
/ /.**						
<b>ļ</b> ,						



## スタッドジベル溶接部の性質と疲労強度について







471

.....

	472	目崎 製 鉄 技 報	July 1972
	2・3 ま と め	度であれば問題ない	っといえる。
	スタッド材質による溶接部の性質,および 41~SM58 の鋼板に対する溶接部の性質を, クアーク方式,フィリップス方式について講	「SS サイ <b>3. スタッドジベル</b>  べた	付鋼板の疲労強度
,	が、次のことがいえる。 (4) - c なナロック・ニュー Ber かどはつから	3.1 試験概要	
• •			
e			
	•		
 \$	-2 (	-	
···	-		
	5		
۰ ج			
: 			
	生じ易く, C=0.29% のスタッドではスタ 金面積の15%を占めることもある	ッド けた全長にわたりす	"れ止めを配置する形式の連
	(2) C含有量0.11~0.29%程度のスタッドで	れっぱりにを対象とし は, おける,ずれ止め(主	としてスタッドジベル)の取
	スタッド熱影響部や溶接部の硬度に明らか がでることはない。	な差 り付けられた鋼げた」 関する問題について,	:フランジの引張疲労強度に これまでに 2 種類の疲労実
	(1)	[]F <u>A: (14) L-</u> + L	and MAHA
, <u> </u>			
<u>.</u>			
-			
- ·			
· · ··			
•	-		
1 <del></del>			
•			
-			

材の曲げ特性に比べて悪くなるが WES のビー 本のスタッドジベルを溶植したものを試験片とし

	Vol. 4 No. 3 スタッドジベル溶接部の	0性質と疲労強度について 473	
<b>.</b>	に,新たな試験方法を考案した。すなわち,スタ ッド付鋼板試験片を用い,鋼板に作用する繰返し 垂直応力と同位相で,スタッドジベルにも繰返し	は静的試験 (SA, SB, SC の 3 系列) と疲労試験 (A, B, C, Dの 4 系列)とを合わせて 7 系列 ずつである。これら <u>各系列</u> の <u>試験片形状および</u> オ	
		<u></u>	
<u>.</u>			
<b></b>			
	·		
	,		
,- ,-			
1 7			
. • •			
<b>3</b> . n			
-			
u <sup>_</sup>			
1			
-			
	を製作し,いわゆる組合せ応力状態のもとにおけ る鋼板の疲労強度を求めようとした。さらに,こ のほか,静的および疲労実験を3種の試験片(母	系列を通じて同一であり,形状および長さはSA ~SC,A~CおよびD系列ごとに同じである。 疲労試験の各系列は以下のとおりである。	
			, -,
. / /			
Ч.,			

	474 川崎製	鉄技報 July 1972
	And COALERS AL STREETS	
-		
	試験を実施完了したが、SM50AおよびSM58Q	この組合せ応力載荷方法の原理図を Fig. 15 に
	(二人) こはまた一部の天験しか元」しておりす, 本文においては完了したものの結果のみ示す。	小す。動便の句張刀は地帯の句張波労試験の場合 と同様。 ローゼンハウゼン刑病常試驗機に上れた
		the production of the second of the second s
	<u>ن</u> ے	
	i i	
	たきた1枚の里皮付鑼板(10×1 600±4 100mm)	ッキによりせん断力載着装置の2本のテッル通じ

). .



		111 14公 1431、441、445、434	July 1972
- <u>4</u> /0			 
····	j		
n			
ال + و بـــــــــــــــــــــــــــــــــــ		<b>a</b>	
{			
<u>]</u>			
<sup>يد</sup> ر			
-			
	-		
an a			 
	<b>د</b>		 
	· · · · · · · · · · · · ·		
- 			
-			 
·			·
j <u> </u>	i		
·			
·			
<u>.                                    </u>			
	ł		
-			
· • • · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
		-	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u> </u>	
	·		 
L			
·			 
a dan kara sa			
<u> 119-</u>			 



				2		
-						
*						-
	,		-			
•, •						
<u></u>						
2-						
					-	
-						
-					<u> </u>	
·			<b>_</b>			
<u>,</u>						
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
7 -	-					
ъ.,						
E						
	-					
	<u> </u>					
· • • • • •						
· ·						
<u>.</u>						
	·					
· · ·						
<u> </u>						
·	<u> </u>					
***						
<u>k</u>						
-		. —				
-						
	",	<i></i>				
·						
: <u></u>						
1				 		
-				 		
2 - fr.						
-						
7						
	·			 		
<i>i</i>						
	- 4 <u>-</u>			 		
·						





	Vol. 4 No. 3	スタッドジベル密接部の性質と疲労	強度について	4 <sup>8</sup> 1
	· , ·			
	<b></b>			
ι				
	· <u>· _ ·</u> · · · · ·			
		Static test	Fatigue test	
-			• •	
	_			
-				
r -	-			
		·		
	l.	<u> </u>		
	- A -			
- <b></b>	<b>1</b> 			
	, <u>, , , ,</u> ,			
s 5				
( )	<u></u>			
с	<u></u>			
	<u></u>			
	<u></u>			
् २	<u></u>			

482	川崎 漿	¥ 扶 技 報	July 1972
記のほ	かこれまでにいくつかの疲労試験が行なわ	ては応力範囲(最大応力と量	<b>曇小応力との差)で,</b>
-	, рудуму та — к с страчу и «Астусси).	000 - 14 × 10 11 /	9 • • • • • • • • • • • • • • • • •
• •			
f 🗕			
<u>، ر</u>			
	- <u>-</u>		
		12 A 1	
•	<u> </u>		

i

	Vol. 4 No. 3	スタッドジベル溶接部の性質と疲労強度について	483
	11) 関西高張力綱疲労	研究グループ:土木学会誌, 54 (1969) 11, 56	
,			
	/î		
с. f	1		
¥			
<u>به</u>			
·	12) ABCIID + Stondar	ed Song for Highway Reidge (1060)	
	<u>د</u> ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ		

14) AWS: Stud Welding, (1968), 3

.

15) 山木他:第6回日本道路協会論文集。(1963), 560

