

(株) 神戸製鋼所 構造研究所  
 " " " " " " " " " " " "

森脇 良一  
 藤野 真之  
 ○ 森 修

1. まえがき

最近橋梁あるいは建築構造物などの鋼構造物で、高強度材と低強度材あるいは高強度部材と低強度部材とを適宜組合せたハイブリッド部材、あるいはハイブリッド骨組の出現をみるに至った。これに関連する継手および部材について、静的あるいは動的な面での追求と盛んになりつつあるが、本研究では60キロ級高張力鋼と軟鋼とを組合せた溶接部材を橋梁に適用した場合、その疲れ挙動はどうなるかについての調査の一環として、小型試験片で実験的に検討したものである。その結果突合せ縦継手で仕上げたものは、軟鋼母材と60キロ級高張力鋼母材とのほぼ中間程度の疲れ強さであることが明らかとなった。またガセットプレートなどの橋梁の主桁などのアタッチメントを対象とした各種溶接継手の疲れ強さ線図が得られ、この種の継手を設計するための基礎資料が得られた。

2. 実験内容

表1は本実験の実験系列で、継手の型式は橋梁部材の各種継手のうち、特に疲れ設計上問題となるものについて検討することとした。すなわち溶接部の仕上げ条件は非仕上げのままのものと、仕上げたもの二種類とし、応力比は0を標準として、-0.5, 0.5, 1についてそれぞれ比較することとした。また表2は本実験に使用した鋼材の化学組成およびその機械的性質であり、またその仕上げは所定の仕上げ条件になるようにグラインダー仕上げとした。なお試験は200万回疲れ強さを求めることを主眼として、60トン電気油圧式面振り疲れ試験機で、600rpmの繰返し速度で行なった。

表1 実験系列

試験片の種類	試験片条件	応力比				試験片形状	
		-0.5	0	0.5	1.0	平面図	平行断面図
母材	SM58Q 黒皮付き	○	○	○	○		
	SM41B 黒皮付き	○	○	○	○		
突合せ縦継手	非仕上げ	○	○	○	○		
	仕上げ	○	○	○	○		
リブ十字すみ肉継手	非仕上げ	○	○	○	○		
	仕上げ	○	○	○	○		
補強板すみ肉継手	非仕上げ	○	○	○	○		
	仕上げ	○	○	○	○		
ガセット取付け板	非仕上げ	○	○	○	○		
	仕上げ	○	○	○	○		

表2 使用鋼材の化学組成および機械的性質

鋼種	化学組成 (%)										機械的性質			
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Ceq*	降伏点 (kg/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	一様伸び (%)
SM58Q	0.11	0.35	1.24	0.025	0.012	0.03	0.03	tr	0.033	0.34	54.5	61.5	20.6	13.4
SM41B	0.13	0.24	1.04	0.012	0.017	—	—	—	—	—	31.2	44.8	31.3	24.9

\* Ceq = C +  $\frac{Mn}{6}$  +  $\frac{Si}{24}$  +  $\frac{Cr}{5}$  +  $\frac{Ni}{40}$  +  $\frac{Mo}{4}$  +  $\frac{V}{14}$

表3 各種継手の引張試験結果

試験片の種類	試験片条件	降伏点 (kg/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)
母材 SM58Q	黒皮付き	54.5	61.5	20.6
母材 SM41B	黒皮付き	31.2	44.8	31.3
突合せ縦継手	非仕上げ	46.4	57.5	19.4
	仕上げ	40.8	53.8	24.4
リブ十字すみ肉継手	非仕上げ	53.3	61.3	19.3
	仕上げ	55.4	64.1	15.0
橋梁板すみ肉継手	非仕上げ	53.7	63.2	16.7
	仕上げ	52.1	60.2	16.0
ガセット取付け板	非仕上げ	54.9	63.1	18.2
	仕上げ			

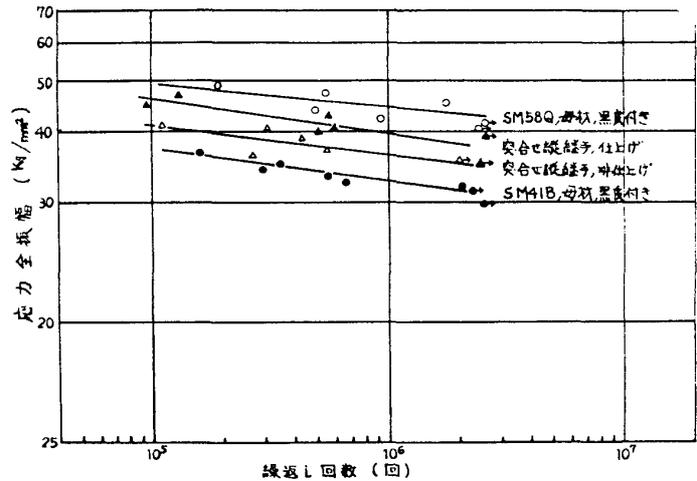


表1図 S-N線図

3. 実験結果およびその考察

表3に表1で示した各種継手の引張試験結果を示す。この結果より異種混成材よりなる突合せ縦継手のSM58Q母材とSM41B母材のほぼ中間の値であった。そこで各種継手の応力比が0の場合のS-N線図を最小自乗法により求め、それらをまとめて示すと表1図および表2図のようになる。これらのS-N線図と他の応力比のS-N線図より求めた200万回での疲れ強さ線図を示すと、表3図のようになる。この図には特に日本鋼構造協会(JSSC)のリブ十字すみ肉継手のデータを点線で示した。この図より、リブ十字すみ肉継手について比較すると、異種混成材よりなる本実験結果と、ホモジニアスなJSSCのSM58の結果とよく一致し、また突合せ縦継手を仕上げたものの疲れ強さ線図は、高張力鋼と軟鋼の母材とのほぼ中間程度であることが明らかとなった。

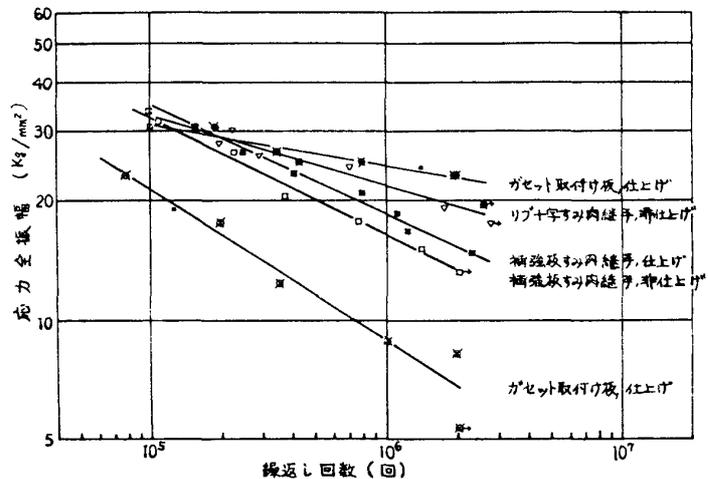


表2図 S-N線図

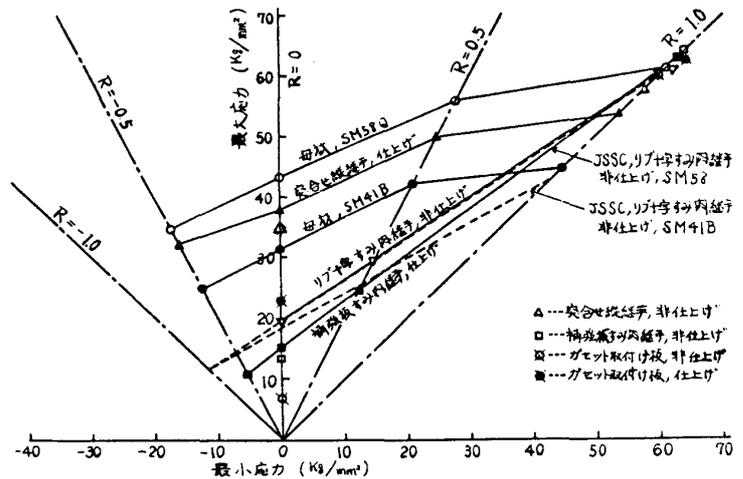


表3図 200万回における疲れ強さ線図

4. あとがき

本研究は橋梁の主桁を構成する各種溶接継手の疲れ強さを検討したものであるが、その詳細については、発表時に説明する予定である。またこの種の継手を建築、船体などの低サイクルを受ける構造物に適用する場合についても、今後検討する予定である。