

大阪大学工学部 正員 梶川靖治
大阪大学工学部 正員 前田幸雄

1. まえがき 鋼・コンクリート合成構造におけるずれ止めとしては、現在アーフスタッドジベルが多用されている。しかし、連続合成がたの中間反点上あるいは鋼・コンクリートサンドウィッチ床版の底板などのように、スタッドが取り付けられた鋼部材が繰返し引張応力を受ける場合にはその疲労強度が著しく低下することが知られている。そこで、JIS SS41, SM50A, SM58Qの3種の鋼材について、表-1に示すように4種の系列の疲労試験を実施し、スタッド付鋼板の疲労強度に及ぼす諸要因を系統的に調べることにした。特に、D系列では特別な載荷装置を用いて、鋼板に繰返し引張応力を作用させるとともに、スタッドにも繰返しせん断力を引張りと同位相で作用させ、組合せ応力状態のもとにおけるスタッド付鋼板の疲労強度を求め、スタッドせん断力の影響を明らかにしようとした。なお、SS41材に対する結果の一部はすでに文献(1)などに於いて発表しているが、今回はその後引き続き実施した疲労試験結果について報告する。

表-1 試験系列

系列	試験片の条件、試験項目
A	母材（黒皮付）の疲労強度
B	スタッド溶接後除去、溶接欠陥などの影響
C	スタッド付、溶接余盛部の幾何学的形状の影響
D	スタッド付、せん断力載荷、せん断力の影響（図-1）

2. 試験方法 使用鋼板はいずれも厚さ10mmの表面黒皮付であり、その材質を表-2に示す。使用スタッドは $\phi 19 \times 100$ mmの頭付きスタッドであり、サイファーフ方式により鋼板に溶植した。D系列試験片では図-1に示すようにスタッドの周囲にコンクリートを打設し、これを介してスタッドに繰返しせん断力を載荷した。

疲労試験はいずれの系列も引張下限荷重1tの部分引張片振りで行った。

3. 試験結果 これまでに実施した各鋼材に対する疲労試験結果を図-2, 3, 4 K-S-N線図で示す。これらの図より(i)いずれの鋼種についてもスタッドを溶植することにより(C系列)疲労強度が著しく低下し、特にSM58Q材の場合にはSM50A材とほぼ等しい疲労強度となり、(ii)また、スタッドの作用せん断力の大きさに応じてさらに疲労強度が低下する(D-1, 2, 3系列)、(iii)作用せん断力が同じ場合には鋼板の疲労強度は鋼種に関係なくほぼ同程度の値となるようである ことなどがわかる。

文献(1)第26回土木学会年次学術講演会、I-23

表-2 使用鋼材の化学成分と機械的性質(シールド記載値)

Material	Chemical Composition (wt %)						Mechanical Properties		
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Y.P. (kg/mm ²)	T.S. (kg/mm ²)	Elong. (%)
SS41 Plate	0.17	0.04	0.77	0.009	0.031	—	30	45	32
SM50A Plate	0.14	0.45	1.32	0.018	0.014	—	38	54	28
SM58Q Plate	0.14	0.36	1.21	0.019	0.012	0.03	63	66	26
Stud (φ19)	0.17	0.01	0.69	0.011	0.033	—	28	43	30

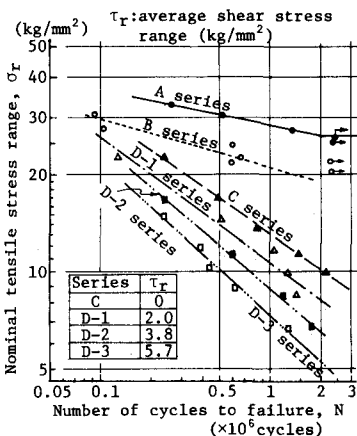


図-2 SS41鋼材

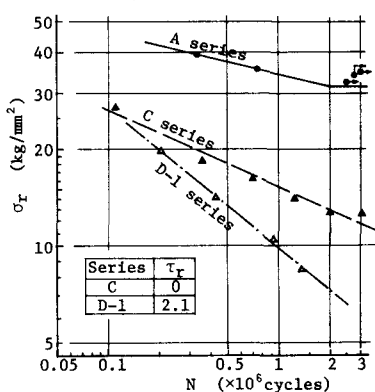


図-3 SM50A鋼材

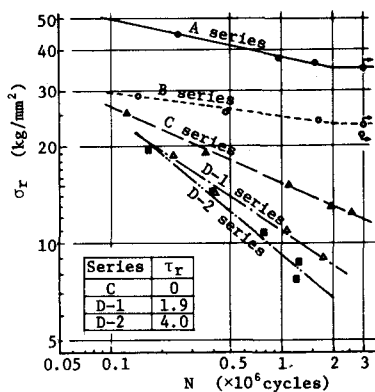


図-4 SM58Q鋼材