

(493) サブマージアーク溶接法による304厚板溶接継手のクリープ性質

金属材料技術研究所

横井 信, 山崎政義  
池田定雄, 門馬義雄

1. 緒言 高速増殖炉をはじめ高温構造物における溶接継手では、クリープ破断性質ばかりでなく、クリープ変形過程をも明らかにする必要がある。本報では、クリープデータシートNo.32<sup>1)</sup>としてクリープ破断データを発表した SUS304鋼の母材、308溶接金属、及び溶接継手について、クリープ性質を比較検討した。

Table 1 Chemical composition of 304 base metal and 308 weld metals (wt %)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Ti	Nb,Ta	B	Al	N
304	0.07	0.63	0.96	0.028	0.004	9.00	18.55	0.10	0.057	0.02	0.01	0.001	0.002	0.020
A	0.066	0.37	1.42	0.030	0.005	10.17	19.66	0.025	0.086	0.005	0.01	0.001	0.008	0.021
B	0.054	0.45	1.14	0.017	0.005	9.92	18.50	0.022	0.095	0.028	0.04	0.001	0.014	0.033
C	0.061	0.23	1.19	0.017	0.005	9.80	18.68	0.028	0.085	0.028	0.04	0.001	0.016	0.032
D	0.059	0.28	1.11	0.017	0.005	9.95	18.29	0.018	0.100	0.031	0.04	0.001	0.014	0.034

2. 供試材及び実験方法 溶接継手は厚さ25mmの304ステンレス鋼板を、サブマージアーク溶接法によって4施工者で製作した。304母材及び308溶接金属の化学成分をTable 1に示す。それぞれの溶接継手から、304母材試験片(Dia.=10mm, GL=50mm)、308溶接金属試験片(Dia.=6mm, GL=30mm)、及び溶接継手試験片(Dia.=10mm, GL=100mm)を採取し、500~700°Cでクリープ試験を行った。クリープ伸びは試験片のツバに取り付けた伸び計で、標点間の変位を0.01mm目盛のダイヤルゲージで測定し、求めた。

3. 実験結果 550°C-24kgf/mm<sup>2</sup>及び700°C-7kgf/mm<sup>2</sup>におけるクリープ曲線を代表例としてFig.1-a及びbに示す。

1) 308溶接金属のクリープ変形挙動は、いずれの試験温度においても、溶接金属の微量化学成分によって大きく異なった。すなわち、Ti, Nbの少ないもの(WAA)は、クリープ速度が大きく、クリープ変形量も大きかった。一方、Ti, Nbの多いもの(WAB, C, D)は、クリープ速度が小さく、しかも破断直前における変形量もわずかで脆性的な破壊を示した。

2) 溶接継手のクリープ変形挙動は、i) 溶接金属のクリープ変形が大きい継手(JAA)は、低温側(Fig.1-a)で溶接金属に近い挙動を示したが、高温側(Fig.1-b)では、継手のクリープ変形は小さくなった。ii) 溶接金属のクリープ変形が非常に小さい継手(JAB, C, D)は、低温側で母材と同じ挙動を示したが、高温側では、継手のクリープ変形は母材に比べて小さかった。

参考文献 1) NRIM Creep Data Sheet No.32 (1982年3月31日発刊)

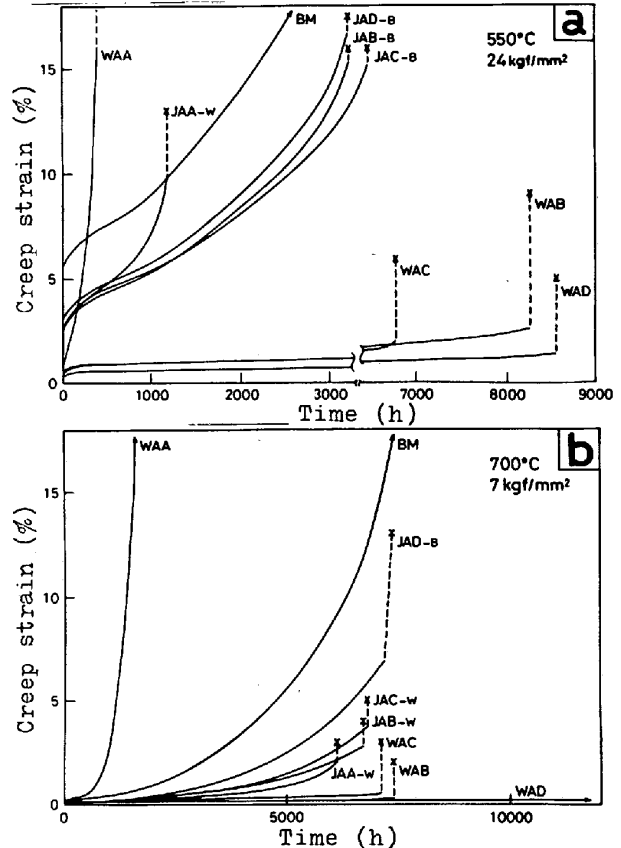


Fig. 1 Creep curves of 304 base metal, 308 weld metals, and welded joints

Reference code	Specimen	Diameter	Gauge length
----------------	----------	----------	--------------

BM :	304 base metal	10mm	50mm
WA :	308 weld metals	6mm	30mm
JA :	welded joints	10mm	100mm

-B : fractured at base metal

-W : fractured at weld metal