

(596) 308溶接金属のクリープおよびクリープ破断性質

金属材料技術研究所 横井 信、池田定雄、山崎政義
門馬義雄、依田連平

1. 緒言 金材技研、クリープ試験部では SUS304を母材とした溶接継手のクリープデータシートを作成するために、クリープおよびクリープ破断試験を行っている¹⁾²⁾。現在までに、SUS304母材、308溶接金属について1万時間を超えるクリープおよびクリープ破断データが得られたので、308溶接金属のクリープ破断強さ、最小クリープ速度およびクリープ破断延性のばらつきの要因について検討した。

2. 実験方法 溶接継手は、一枚の SUS304鋼板(25×1524×3000(mm))から採取した母材(25×1524×200^{mm})を、潜弧溶接法によって4施工程(A,B,CおよびD)でそれぞれ製作した。平均入熱量は、A材(28.2KJ/cm)が最も大きく、B材(25.1KJ/cm)、C材(26.0KJ/cm)がほぼ同じで、D材(20.6KJ/cm)が小さかった。また、B、CおよびD材には同じ製造履歴の溶接材料が使用されている。溶接金属中の δ フェライト量は、MAGNE-GAGEで測定するとともに、ASMEのNB-2433.1-1の組織図からも求めた。

3. 結果 1) 溶接金属中の δ フェライト量は、入熱量が大きいものほど増加する傾向がある。また、MAGNE-GAGEの測定結果とASMEの組織図から求めた Ferrite Number (FN)は比較的よく一致した。

2) 図1に、 δ フェライト量と500~700℃における3千時間クリープ破断強さとの関係を示す。500℃では、FN 3程度までは破断強さは低下しないが、550℃以上では、FNの増加とともにクリープ破断強さは低下する。一方、最小クリープ速度は、いずれの温度でもFNの増加とともに大きくなる傾向を示した。

3) 図2に、550℃および650℃における破断時間と破断伸びの関係を示す。FNの小さいものは、550℃で約3千時間、650℃で約1千時間を超えると破断伸びは10%以下となり、母材にくらべて、1/3程度の破断伸びであった。

参考文献

- 1) 横井ら：鉄と鋼，65，(1979) 14，p2076
- 2) 横井ら：鉄と鋼，65，(1979) 11，S847

表1. 304母材および308溶接金属の化学成分

	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

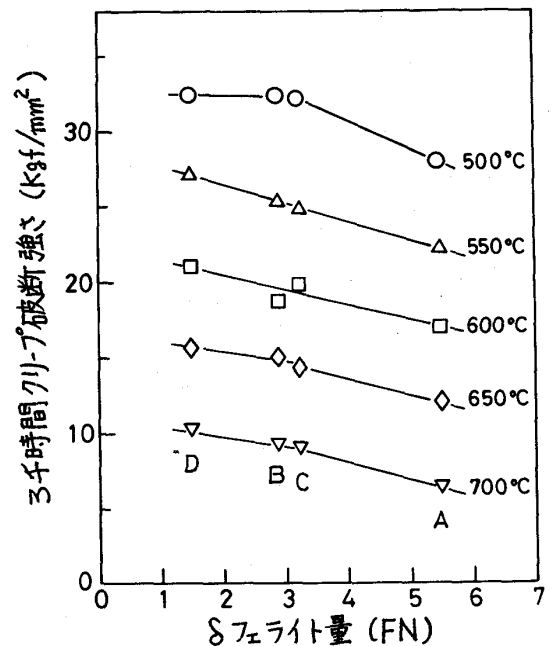
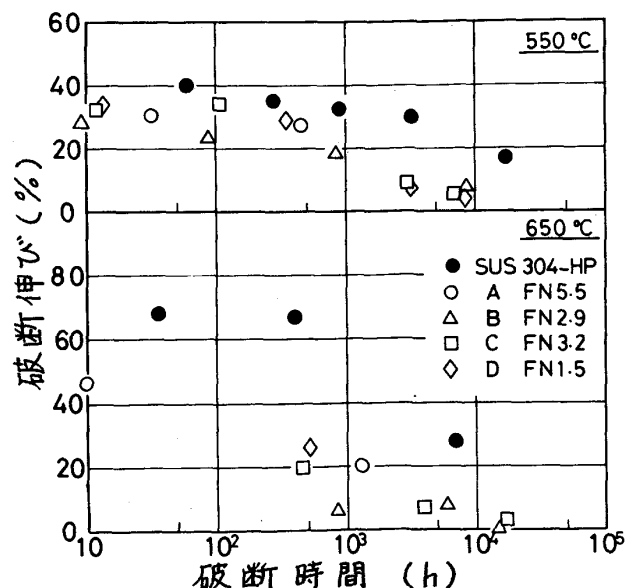
図1. δ フェライト量と3千時間クリープ破断強さ

図2. 破断時間と破断伸びの関係