

(333) SUS304 溶接継ぎの高温短時間引張りおよびクリープ性質

金属材料技術研究所

横井 信、池田 定雄  
山崎 政義、門馬 義雄

1. 緒言 高温で使用される溶接構造物においては、その溶接方法、溶接材料および溶接条件などによって、溶接部の性質が母材より著しく劣化する場合がある。そこで、金材技研・フリープ試験部では、溶接継ぎのフリープデータシートを作成する目的で、SUS 304 HP を母材としたサブマージアーク溶接による突合せ溶接継ぎを製作し、母材、溶接金属および溶接継ぎの高温短時間引張試験、クリープおよびフリープ破断試験を行っている。その中間的な結果をここに報告する。

2. 実験方法 溶接継ぎは厚さ25mmのSUS 304 HPを共通の母材とし、図1に示す開先形状で、4社のファブリケータによって溶接施工した。母材および使用した2種類の溶接ワイヤの化学成分を表1に示す。また、溶接条件を表2に示す。溶接金属試験片(直径6mm、標点距離30mm)は図2に示すように、溶接金属部の表側、裏側の2段から採取した。母材、溶接金属および溶接継ぎの高温短時間引張試験、クリープおよびフリープ破断試験と並行して、溶接金属については、化学分析、 $\delta$ フェライト量の測定、かたさ測定および組織観察も行った。

3. 結果 図3にSUS 304母材および308溶接金属の0.2%耐力、引張強さと温度の関係を示す。308溶接金属の0.2%耐力はSUS 304母材に比べて、室温で平均 $11.5 \text{ Kgf/mm}^2$ 、 $750^\circ\text{C}$ でも $4.5 \text{ Kgf/mm}^2$ 高い値を示した。また、溶接施工者間、溶接材料によるばらつきよりも、試験片採取位置によって、A材は表側、D材は裏側(共に熱影響を大きく受けた側)が高い値を示した。このことは、両面多層溶接による溶接金属部では、溶接順序も含めた種々の溶接条件によって、溶接金属部内での熱影響による組織の変化が大きく、表側、裏側で0.2%耐力に差がでるものと思われる。一方、引張強さについては位置による差はなく、いずれも母材より低い値を示し、ばらつきも少なかった。また、破断延性はいずれも母材より低い値を示した。

フリープ破断強さは、A材が低温短時間側で母材より弱い傾向を示した。

表1. 母材・溶接ワイヤの化学成分 (wt%)

母材・溶接ワイヤ	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	V
SUS 304HP	0.07	0.63	0.96	0.028	0.004	9.00	18.55	—
Y 308系	0.06	0.11	1.70	0.028	0.004	10.00	20.9	0.11
Y 308	0.06	0.34	1.52	0.016	0.005	4.74	14.30	—

表2. サブマージアーク溶接条件

施工会社	溶接ワイヤ	フラックス	パス数	入熱量 (KJ/cm)
A	308系	溶融型	表 11	25.1
			裏 5	34.6
B	308	焼結型	表 10	25.0
			裏 5	25.3
C	308	焼結型	表 9	25.7
			裏 5	26.4
D	308	焼結型	表 14	20.4
			裏 5	21.1

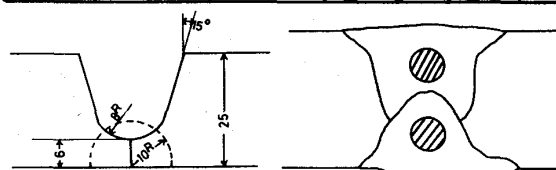


図1. 開先形状

図2. 試験片採取位置

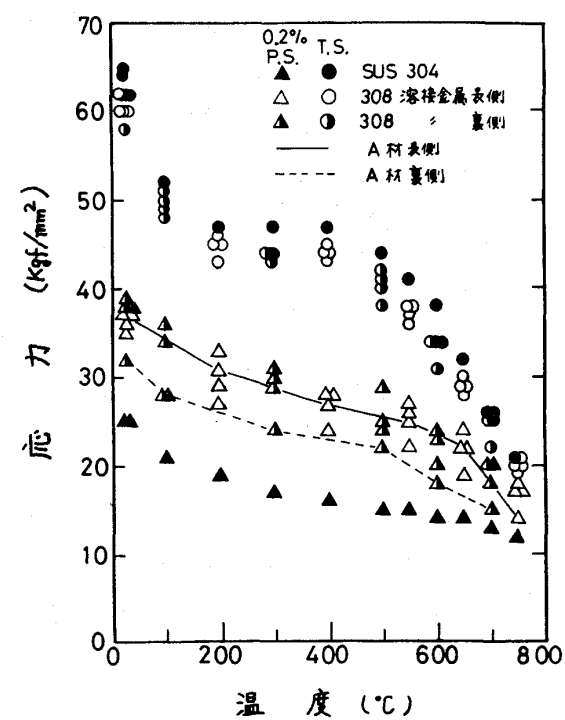


図3. SUS304母材および308溶接金属の0.2%耐力、引張強さと温度の関係