

(158) 18-8ステンレス鋼の低温特性について

日本冶金工業(株)川崎製造所 工博 深瀬幸重 工博 江波戸和男 ○大久保延弘
金沢工場 坂田啓一郎

1. 緒言

18-8ステンレス鋼は、例えば低温用バルブ等のように低温用材料として用いられるが、その場合特に寸法の安定性と良好な靱性が要求される。

本報告は低温における寸法の変化と関連のある組織の安定性について若干の検討を加え、 -196°C において安定な組成を決定し、その組成を有する材料の低温衝撃靱性に対する溶体化処理、溶接、鋳物の形状等の影響を調査した結果である。

2. 供試材および実験方法

組織の安定性に関しては組成の異なるスリーブおよび舟型試料から試験片を採取し、液体窒素に繰返し浸漬した場合の寸法、導磁率、組織の変化を観察した。

安定性に関する調査から低温において十分安定な組成を決定し、 $0.06\text{C}-9.5\text{Ni}-18.4\text{Cr}$ の鋼を溶製した。この鋼を舟型、段付スリーブ(肉厚20, 30, 40mm)平板の形状を有する砂型に鋳込み、各素材からJIS 4号シャルピー試験片($10\times 10\times 55$, 2mmV)を採取して常温および -196°C におけるシャルピー衝撃試験を行なった。

3. 試験結果

3-1. 組織の安定性

規格組成範囲内でも、オーステナイト安定度の低い材料は液体窒素に浸漬するとマルテンサイト変態が起り、それに伴って寸法および導磁率の変化が認められた。

3-2. 衝撃特性

3-2-1. 溶体化処理の影響 - 常温および -196°C における衝撃値は溶体化処理($1075^{\circ}\text{C}\times 1\text{hr W.Q.}$)により大幅に改善される。これは *as cast* 状態で網目状に連続している δ 相が溶体化処理により不連続になり、また析出 *carbide* が固溶されるためと考えられる。なお溶着金属および熱影響部についても溶体化処理の効果は認められるが母材ほど大幅ではない。

3-2-2. 溶接の影響 - 溶接後溶体化処理した場合(以下同じ) -196°C における衝撃値は母材、熱影響部、溶着金属の順で減少する。

3-2-3. 形状の影響 - 常温では多少舟型材が良好な値を示すが、 -196°C では舟型、段付スリーブ、平板ともほぼ同一の値を示す。

3-2-4. 肉厚の影響 - 常温では肉厚20mmのものがやや良い値を示すが、 -196°C では肉厚の厚いものの方が良好である。

4. 結び

18-8ステンレス鋼はオーステナイト安定度が低いと低温で変態により寸法変化を起す可能性があり、この点を留意しなければならぬ。また安定な材料の -196°C における衝撃特性は溶着金属が最も劣るが、図1に示すようにバラツキの最低値でも良好な靱性を有しているといえる。

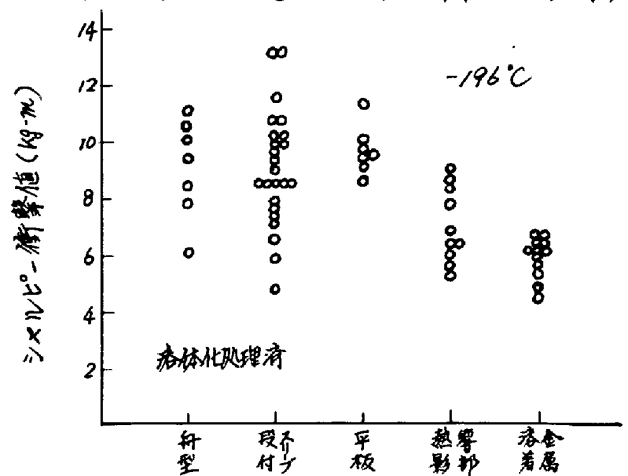


図1 各試材の衝撃試験結果