

(263) 低温靱性におよぼすオーステナイト鋼の安定性 ならびに粒界析出物の影響

（株）日本製鋼所 室蘭製作所 研究所 工博 大西敬三

○石坂淳二

1. 緒言 前報¹⁾で、Cr-Mn系安定オーステナイト鋼における低温での靱性値低下を示す遷移挙動はオーステナイト自体の安定性および粒界析出物と密接な関係があり、いずれが優勢を占めるかにより破面形態も異なり、またエネルギー遷移挙動も説明できることを報告した。そこで今回は、オーステナイトの安定性および粒界析出挙動に注目し、母地の比較的不安定なNi-Cr系オーステナイト鋼、およびこれにC量を高め、より安定化したNi-Cr系オーステナイト鋼の低温靱性について検討を行ない、加えて各種オーステナイト鋼の低温靱性におよぼす冷間加工の影響についても検討を行なった。

2. 実験方法 Ni-Cr系オーステナイト鋼としての供試材として、SUS202, 302および310タイプおよびこれらにC量を0.30~0.49%まで添加した試験材を中周波溶解炉で溶製し、10kg鋼塊に鑄込んだ。これを直径30mmの丸棒に鍛造し、1120℃~1200℃で溶体化処理した後、引張試験片およびシャルピー試験片を採取し、試験に供した。またオーステナイト鋼の安定性については透磁率の変化や、X線回折による加工透起マルテンサイトのチェックを、破面形態については走査型電子顕微鏡により観察した。

3. 実験結果 各試験材の衝撃試験の結果、今回の供試材のNi-Cr系オーステナイト鋼でも低温で靱性の低下を示す遷移挙動が認められた。図1にオーステナイト安定元素のC, N量を1つのパラメータとして、各種オーステナイト鋼のエネルギー遷移温度を示す。ただし、このエネルギー遷移挙動の発生機構については安定オーステナイト鋼と準安定オーステナイト鋼では明白な違いがあり、次のように要約できる。

(i)準安定オーステナイト鋼 SUS302のような場合、従来知られているように低温での靱性低下はマルテンサイト変態によるもので、破面形態も低温では粒内脆性型が認められる。

(ii)安定オーステナイト鋼 Cr-Mn系安定オーステナイト鋼での低温靱性の低下はマトリックスの不安定性および粒界析出物の双方に依存し、更に低温では粒界破壊型が優勢となるが、高C添加による、より安定化したSUS202, 302タイプのようなNi-Cr系オーステナイト鋼でも同様な傾向にあり、特に-150℃以下でのシャルピー試験後破面は粒界破壊型が支配的になり、この場合、マルテンサイト変態は顕著でなくなることが認められた。

なお、各種オーステナイト鋼について冷間加工を行なった場合の低温靱性についても、加工によるマトリックス安定性および粒界析出物に注目して検討を行なった。

4. 結言 準安定および安定オーステナイト鋼の低温での靱性低下の原因について、低温でのマトリックスの安定性および粒界析出物のいずれがその主因であるかについて、それぞれの鋼種について検討を行なった。

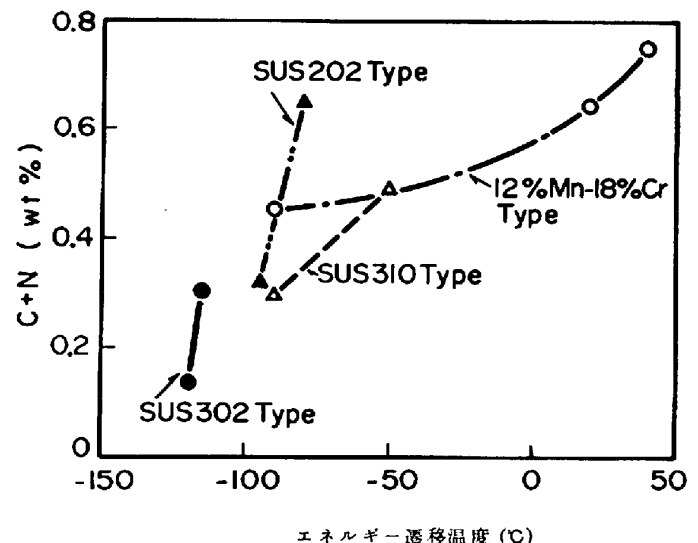


図1 各種オーステナイト鋼のエネルギー遷移温度におよぼすC, N量の影響