

(251) 準安定オーステナイトステンレス鋼の置き割れにおよぼすCおよびNの影響

川崎製鉄 技術研究所 ○岡 裕 木下 昇
的場伊三夫

1. 緒言: 準安定オーステナイトステンレス鋼板を深絞り加工した部品が加工後に側壁部で縦割れすることがある。この現象は時期割れ、時効割れあるいは置き割れと呼ばれ、鋼中水素、残留応力およびd'マルテンサイトに起因し¹⁾、(C+N)量を少なくすると軽減もしくは回避できる²⁾とされている。

しかし、この割れ発生におよぼす要因についてはいまだ不明な点が多い。そこで、CとNが異なる数水準の(C+N)量の準安定オーステナイトステンレス鋼を用いて、置き割れにおよぼすCとNの影響について調べた。

2. 実験方法: 実験には、小型高周波炉で、18.5%Cr-8.4%Niに0.004~0.040%のCと、C+Nがほぼ0.05, 0.07, 0.09%となるようにNを含有させた30kg鋼塊を真空溶製し、熱延、冷延および熱処理(1120°C×2min, A.C.)後、酸洗仕上げした0.7mm厚鋼板と数種類の商用鋼板を用いた。これらの鋼板から切り出した78~82mm径の円板を40mm中のポンチで深絞りし、2日間大気中に放置したのち、縦割れのないカップを37mm中のポンチで再絞りして放置するという方法で、順次ポンチ径を3mmずつ小さくして25mm中まで再絞り・放置を繰り返した。カップに縦割れが発生するまでの絞り比の大小で各鋼板の置き割れのしやすさを判定した。そして、deflection法で求めたカップの残留応力、d'マルテンサイト量および混合則を適用して算出した引張加工誘起d'マルテンサイトの強度と置き割れ感受性との関連を検討した。

3. 実験結果: 1) 鋼中水素量が少ない場合には、(C+N)量が同じであるとC量の多い方が置き割れしやすい。また、(C+N)量が多いと置き割れしやすいとは限らず、たとえば(C+N)量が0.09%の低C高N鋼は、(C+N)量が0.05%の高C低N鋼より置き割れしにくい(表1)。

2) (C+N)量が同じ場合には、C量の多い方が歪誘起d'マルテンサイトの強度が高い。円筒カップ周方向の残留応力は(C+N)量の多い方が高く、同じ(C+N)量の場合には、C量の多い方が高い。

3) 鋼中水素量が多い場合には、(C+N)量を少なくしても置き割れの軽減に効果を示さない。

4) 1)の結果は2)に述べたごとく、d'マルテンサイトの強度および残留応力の大きさに對する影響がCとNとで異なることに原因すると考えられる。

表1 鋼の組成と置き割れを生じる絞り比

Specimen No.	Chemical composition, pct				Drawing ratio				
	C	N	Cr	Ni	2.52	2.65	2.93	3.12	3.28
1	0.006	0.042	18.72	8.42	○	○	○	○	○
2	0.012	0.035	18.59	8.51	○	○	○	○	×
3	0.038	0.016	18.45	8.41	○	○	○	×	×
7	0.004	0.080	18.40	8.47	○	○	○	○	○
9	0.028	0.056	18.36	8.37	○	○	○	×	×
10	0.041	0.046	18.66	8.43	○	×	×	×	×

○: 割れなし, ×: 割れあり

参考文献

- 1) 住友, 荒川, 沢谷, 大岡: 鉄と鋼, 60(1974)4, 5311
- 2) 星野, 守田: 鉄と鋼, 59(1973)11, 5587
- 3) 藤岡, 星野, 伊東, 井川: 日本特許, 特開昭 49-130309