

(318)

表面防食処理SUS304鋼軸材について

日立製作所機械研究所

西田 愷
○ 保坂信義

1. 緒言

SUS304鋼のようなオーステナイト系ステンレス鋼は、軸材等に加工する際、局部的にマルテンサイト変態を誘発し、これが軸材の「曲り」の原因となる。この「曲り」は一度発生すると再溶体化処理などを施さなければ矯正することができず機械加工にさあめて多大な工数をかけている。

そこで、本研究では腐食に直接関与しない軸材の内部を鋭敏化処理し、マルテンサイト変態の発生しない状態として準仕上げ状態で機械加工をおこなう、仕上げを残した表層部のみを高周波加熱により溶体化処理を施し、耐食性を付与することを考えた。

2. 実験方法

2.1 試料および機械的性質の検討

供試素材としては生産工程で問題の多い80~160φの4種類の軸径を選定し、長さ200mmに切断して650℃の3時間の鋭敏化処理を施した後、高周波加熱試験に供した。また、鋭敏化処理した各軸材の強さは平行部の長さ：25mm、直径：6mmφの変形引張試験片を軸材各部より採取して、インストロンタイプ引張試験機により測定した。

2.2 耐食性の検討

高周波加熱により溶体化処理した表面の耐孔食性、種界腐食性を調べるため、10×10×2mm厚さの板状試験片を軸材表面から深さ12mmまでの部分より採取した。耐孔食性についてはポテンシオスタットを用いて、3%食塩を含む規定-硫酸溶液中における陽分極特性を測定した。また、種界腐食性については硫酸-硫酸銅2銨溶液煮沸試験をおこなったが試験片の形状が小さいために試験時間は50時間とした。

3. 実験結果および考察

3.1 鋭敏化処理後の軸材の強さ

各種軸径により、購入状態では強さの差が大きい。が、鋭敏化処理を施すと、その差は少なくなり、引張強さは約4kg/mm²上昇し、伸びは約4%低減した。この理由は種界炭化物の析出により、より変形阻止効果があったためと考えた。

3.2 軸材の耐食性について

表層部を高周波加熱により溶体化処理した軸材の耐食性について表1に示す。表1は軸材各部の硫酸-硫酸銅2銨溶液試験における腐食減量と3%食塩を含む規定-硫酸溶液中の陽分極特性より求めた孔食電位を示す。

表より、表面から6mm深さまで十分溶体化処理の効果が認められる。この深さは溶体化のための加熱冷却条件によって多少調整が可能であるが、一方において溶体化深さを大きくするには、加熱冷却条件がきびしくなるために熱歪の問題を考慮しおける必要がある。また、電食や応力腐食割れの起源となる条件を可能なかぎり排除すべきであり、この点、溶体化処理層の厚さよりも残留歪の少ない健全な表層部にするこの方が重要であると考える。

4. 結言

あらかじめ鋭敏化処理を施し、表層部のみを高周波加熱により、溶体化処理を施すと強さ、耐食性を損うことなく所要の軸材を容易に製造できる。

表1 試料の耐食性

軸径	位置	腐食量 g/m ² /hr	孔食電位 V(S.C.E)
80φ	0-2	0.594	+0.33
	4-6	0.614	+0.30
	7-9	0.914	+0.15
	10-12	89.789	-0.15
100φ	0-2	0.559	+0.30
	4-6	0.728	+0.25
	8-10	55.919	0
125φ	0-2	0.609	+0.30
	4-6	0.804	+0.30
	8-10	0.997	+0.25
	10-12	83.823	0
160φ	0-2	0.587	+0.30
	4-6	0.705	+0.25
	8-10	46.324	0
	10-12	113.405	-0.15

註：表中の位置は表面からの深さの区間。