

東京螺子製作所

遠藤 健

1. 結 言 軟鋼ボルトを締付中にわずかなねじり応力でねじの切上り付近から破断する事故がおきた。破断面はカップ・コーン状で中心部に偏析があり、このためねじ用線材の引抜加工（通常減面率20~40%）およびねじ成形までの軸絞加工工程で内部に割れを生じていたものと思われる。軸絞りは減面率約20%の押出加工であるが内部割れにたいする影響は引抜きに類似しているものと考えて、偏析のある軟鋼線材を種々の減面率で引抜いて内部割れの発生状況を調べた。

2. 試験方法 トリベ分析値で0.18% Cの圧延したまゝの22 ϕ 軟鋼線材から中心部の偏析をいどが異なる字真1のような三種類のコイルを選んで破断するまで引抜きを繰返した。引抜きの前処理は酸洗、石灰岩液浸漬、乾燥で金属せっけんで潤滑して6%で引抜いた。一回の減面率は20~40%で引きはじめは大きく、破断の近くでは小さくして最大95%まで引抜いた。各段階の引抜き線はそれぞれ一部を残しておいて引張強さと断面のカタサ分布を測定した。

3. 結 果 図1のとおりで線材Bは15.6 ϕ から14.5 ϕ まで引抜くときに割れを生じて破断した（字真2下）。ダイスに入るまゝまでは全く割れを認めず、通過するとカップ・コーン状の割れを生じている。残った15.6 ϕ 線の後端を先付けして逆方向に引抜いたところ字真と同じ形状の割れが逆方向に生じて破断した。17 ϕ のところで620 $^{\circ}$ Cの低温焼なましを施して引抜きを続けると13 ϕ で内部割れを生じたが破断せずそのまゝ引抜いて8 ϕ になるところで破断した。13 ϕ のところで割れを生じたまゝ、二回めの焼なましを施すとその後は4.5 ϕ まで破断しなかった。

線材Aは破断までの減面率が線材Bよりやや大きいがこれとはほぼ同様の経過で一回焼なましまでは破断し二回焼なましでは破断しなかった。線材Cは22 ϕ 圧延材から連続引抜きして全く破断も割れも生じなかった。また線材A、Bの焼なまし温度を700 $^{\circ}$ Cに上げたところ一回の焼なましで割れを生じなくなることがわかった。圧延材の内部カタサは地がいずれもH ϕ 30にたいして中心部2 ϕ くらいが線材Bで最高H ϕ 200、AでH ϕ 160、Cでは地と同じくH ϕ 130であった。これらのカタサはいずれも引抜き減面率の増加とともに増すが地と中心部の差は次第に縮まり破断時には線材Bは20、Aは差を認めなかった。

4. 結 言 中心部に偏析のある線材を引抜き加工すると内部に割れを生じて破断するがこれは適当な焼なましによって防げる。線材が細くなると割れを生じて破断しにくい。



字真1 (x40) 上: 線材A 平均炭素量0.28%
中: 線材B 0.24% 下: 線材C 0.15%



字真2 上: 破断ボルト 下: 線材Bの破断面部

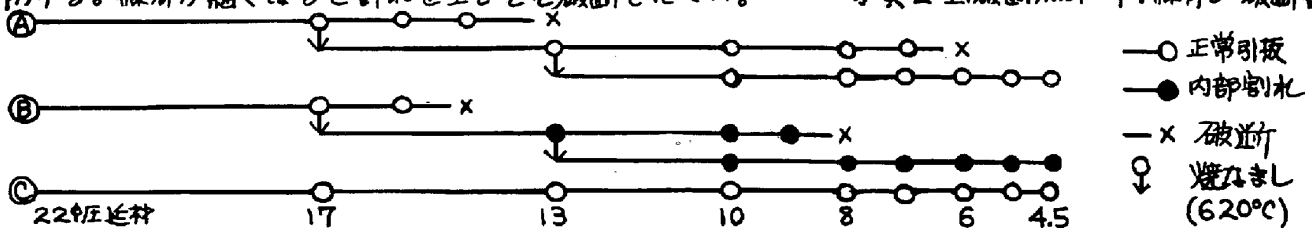


図1. 三種類の圧延線材の引抜過程