

(660)

工具寿命の優れた非調質ボルトの開発

新日本製鐵(株) 室蘭技術研究部 神坂栄治 森俊道 ○蟹澤秀雄

1. 緒言

自動車用等に使用される80キロ級ボルトは中炭素鋼線材を球状化焼鈍や焼入れ・焼戻し処理して製造されているが、コスト低減のためこれらの簡省略の要求が強い。これまでに13mmφ以下の線材について、熱延後の加速冷却による非調質高強度線材が開発され一部実用化されているが、ボルト成型時の負荷が著しく上昇し、ダイス寿命を大幅に低下させる等の問題があった。そこで強度ばらつきの低減および変形抵抗の低減の両面からダイス寿命の優れたJIS 8.8級用線材の開発を行なった。

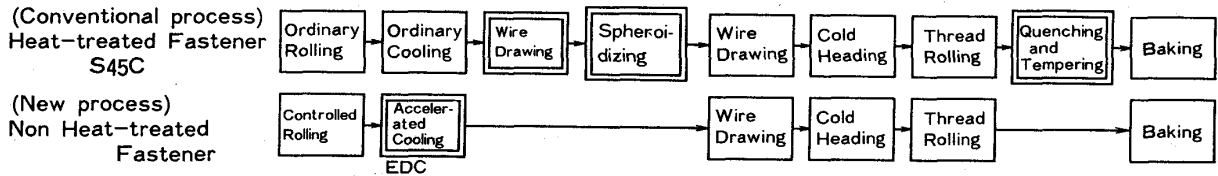


Fig. 1 Manufacturing process of fasteners

2. 実験方法

試験材には低炭素-Nb鋼AとCを増量しNbを抜いた鋼Bを用いた。化学成分をTable. 1に示す。転炉溶製材を使用し、ピレットの加熱温度は1250°Cで9~18mmφ線材に圧延後熱湯浴(EDC設備)において850°Cから300°Cまで冷却した。

Table. 1 Chemical compositions (wt %)

	C	Si	Mn	P	S	Sol. Al	Nb
Steel A	0.13	0.26	1.35	0.014	0.017	0.026	0.038
Steel B	0.24	0.23	1.48	0.023	0.010	0.042	-

比較材として衝風(Stelmor装置)冷却したNb鋼線材Aを用いた。これらの線材の顕微鏡組織、機械的特性、そのばらつきおよび伸線後の変形抵抗、機械的特性を調査した。

3. 実験結果

(1) 0.1% C-Nb鋼線材Aを熱湯浴冷却処理することによって、衝風冷却材に比べ強度が4~5 kgf/mm<sup>2</sup> 高く(Fig. 2)、コイル内の強度のばらつきを1/4に低減できる(標準偏差: 0.4 kgf/mm<sup>2</sup>, Table 2)。

(2) この線材を減面率30%で冷間伸線することによって目標の80 kgf/mm<sup>2</sup>以上の強度が得られるが、圧縮変形抵抗は真歪1.5の時で約5 kgf/mm<sup>2</sup>低下し、冷間鍛造時のダイス寿命向上が期待できる(Fig. 3)。これは主にバウシinger効果が大きいことによる。

(3) Nbを含まない線材Bはさらに変形抵抗が低下する。

(4) これらの線材を用いて製造したボルトはJIS規格(8.8級)を十分に満足する性質が得られた。

Table. 2 Mechanical properties of wire rod.

	Cooling	T.S. (kgf/mm <sup>2</sup> )			Y.P. (kgf/mm <sup>2</sup> )	E <sub>GL=5d</sub> (%)	R.A. (%)
		$\bar{X}$	$\sigma$	n			
Steel A	EDC	65.5	0.35	80	43.8	32.4	70.0
Steel B		62.4	0.41	80	41.5	29.3	70.5
Steel A	Stelmor	61.6	1.54	80	42.0	29.8	72.0

$\bar{X}$ ; mean value  
 $\sigma$ ; a standard deviation within a coil

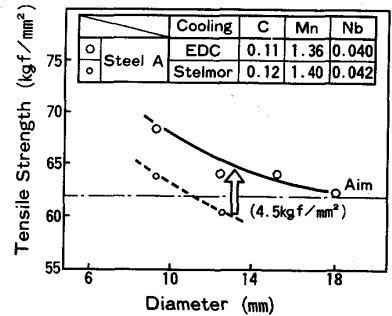


Fig. 2 Effect of wire rod diameter on the tensile strength.

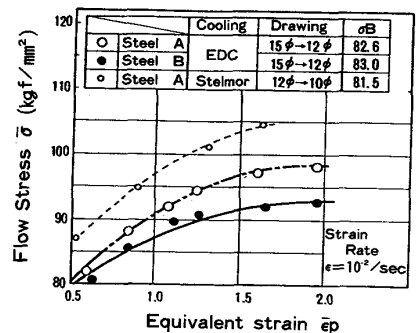


Fig. 3 Flow stress in upsetting tests.