

(666) ピアノ線の耐へたり性に及ぼす窒素の影響

(株) 吾婦製鋼所 技術研究所 ○佐々木 広 江口 豊明
手塚 勝人

1. 緒言

線ばねの軽量化と使用条件が高応力化されるにともない、ばね材料に対する要求性能として耐へたり性が重要な問題となり、現在はピアノ線の高強度化による対応が進んでいるが、これは同時に加工性の低下が避けられず¹⁾、現用鋼種における高強度化には限界がある。本報告では、ばねのへたり現象に及ぼすフリーNの影響に着目し、耐へたり性の優れたピアノ線材製造のための成分条件および製造技術について検討を行なった。

2. 供試材および試験方法

Al添加量の異なるS WRS 82Bの8φ線材を供試材とし、流動層パテンティング(FBP)後、連続伸線機によりSWPA相当の5φピアノ線に伸線した。これを圧縮コイルばねに成形、350℃でブルーイング後、締付試験を行ない①式により残留せん断ひずみrを測定してへたり量を評価した。

$$r = 8 D \Delta P / \pi G d^3 \dots\dots\dots ①$$

d : 線径 (5 mm) D : コイル径 (35 mm)

G : 剛性率(8,000 kgf/mm²) ΔP : 荷重損失

またFBP後の8φ線材の100℃における時効指数ΔYをFig. 1のように求め、フリーN量を示すインデックスとした。

3. 試験結果

- (1) ΔYの増加によってブルーイング前後のピアノ線の伸び、絞り、捻回値の低下が認められたが、ΔY < 8 kgf/mm² ではこのような加工性の低下は小さい。
- (2) 常温におけるへたり量は、ΔYの増加とともに減少する傾向が認められΔY > 6 kgf/mm² では締付応力が100 kgf/mm²の高応力下においてもr ≤ 0.02%が得られた。(Fig. 2)この傾向は80℃においても同様に認められたが、120℃以上では明確でなかった。(Fig. 3)
- (3) ばねのへたり現象は応力下における転位の移動に起因したものでΔYとへたり量との関係はフリーNによる転位の固着効果として説明でき、120℃以上ではこの効果が小さいと考えられる。
- (4) ΔY = 6~8 kgf/mm² となるようなAl-Nバランスを検討し、加工性を損わずに耐へたり性を向上することが可能となった。このときフリーN量は50~60 ppmとなる。

4. 結言

ピアノ線の耐へたり性に最適なAl-Nバランスを見出し、取鍋精錬時の成分調整によって安定製造が可能となった。

<参考文献>

- 1) 佐々木他：鉄と鋼 66(1980), 11, S 1280

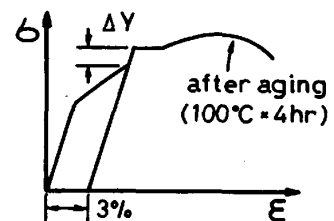


Fig. 1 Aging index (ΔY)

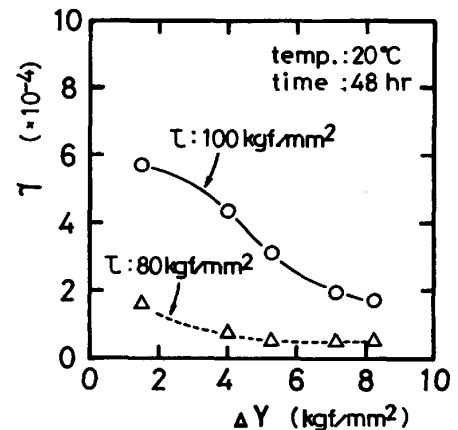


Fig. 2 Effect of ΔY on r

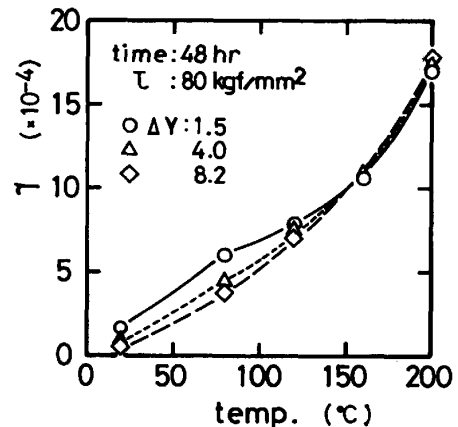


Fig. 3 Relation between temperature and r