

(395)

繰り返し曲げ加工した鋼線の捻り特性

ブルーイング処理した硬引高炭素鋼線の捻り特性について (第2報)

住友電気工業 研究開発本部 小北英夫 ・ 中田秀一
特殊線事業部 丹羽 勤 高橋晴三

1. 結 言 硬引高炭素鋼線の捻り特性については、従来から数多くの報告がなされているが、鋼材の歪時効抑制の観点から伸線加工法を工夫したり、鋼線材質を改良することなどに関するものが殆んどである。一方、これら鋼線に繰り返し曲げ加工を与えた場合、鋼線の捻り特性は向上すると云われており、機械的性質の変化については報告がなされているが、これら加工材をブルーイング処理した場合の捻り特性の変化については殆んど報告がなされていない。本報では繰り返し曲げ加工を受けた鋼線のブルーイング処理後捻り特性の変化について報告する。

2. 実 験 方 法 供試材は前報と同じ 4.0 mm ϕ 鋼線を用い、矯直用ロールを用いて繰り返し曲げ加工を与えた。これらの鋼線を前報同様にブルーイング処理後捻り及び引張り試験した。又 X 線回折法により加工を受けた鋼線表面の軸及び円周方向残留応力を各鋼線表面の同一円周上 4 ケ所にて測定した。尚、矯直用ロール装置は上下それぞれ 5、6 個の溝付きロール (ロール径 65 mm ϕ 、ロールピッチ 100 mm) よりなるロールスタンドを 4 組、各スタンドでの鋼線圧下方向が 45 $^{\circ}$ 間隔で交叉するように組み合わせたものを用い、ロールで圧下された鋼線の引き出し速度を 15 m/分とした。又、鋼線への繰り返し曲げ加工量は各ロールスタンドに於けるロールによる鋼線圧下深さ (mm) 及びロールスタンド数を変えることにより変化させた。具体的には伸線加工度 69.2% の鋼線 (A) にはロールによる圧下深さを一定 (4 mm) にしスタンド数を 4 組まで増加させた。又、伸線加工度 77.8% の鋼線 (B) には 4 組スタンドの下で各スタンドでの圧下深さを増加させた。

3. 実 験 結 果 (1) 鋼線 (A) の捻り脆化挙動を図 1 に示すが、ロールスタンド数を増加させることによって、各ブルーイング温度での亀裂発生捻れ角 (θ_c) は増加し、スタンド 4 組の場合には 3000 $^{\circ}$ 以上捻っても亀裂が発生せず、脆化現象を示さなくなった。

(2) 鋼線 (B) の場合も同様、図 2 に示した如く、ロール押し込み深さ増加による曲げ加工量の増大により、 θ_c は増加傾向を示した。

(3) 図 3 に鋼線 (B) に於ける表面残留応力の変化を示すが、曲げ加工量の増加により円周及び軸方向共残留応力は圧縮応力が増加し、然も同一円周上でのはらつきは小さくなる傾向がある。又半価幅も低下傾向にあり、これらの変化が捻り特性の向上に関連しているものと考えられる。

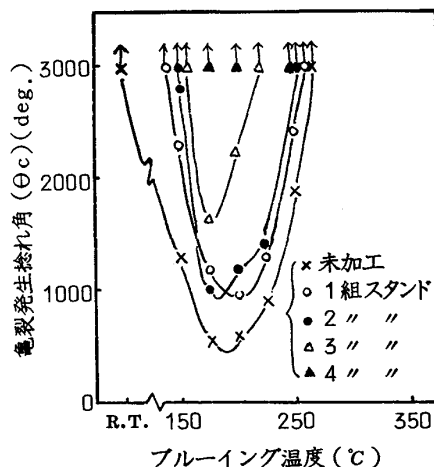


図 1. 鋼線 (A) の捻り脆化曲線

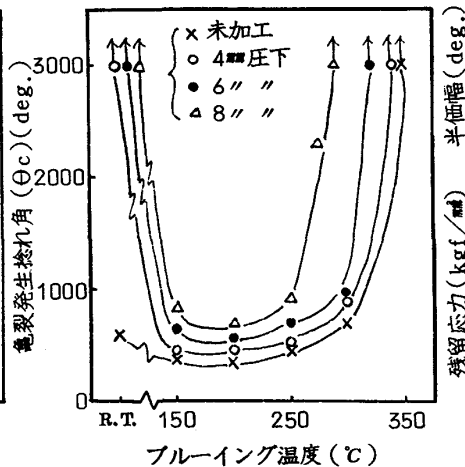


図 2. 鋼線 (B) の捻り脆化曲線

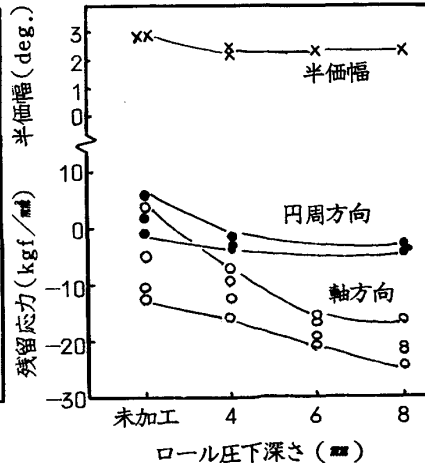


図 3. 鋼線 (B) の残留応力変化