

(510) 高炭素鋼線の振り変形挙動におよぼす集合組織の影響

(株) 神戸製鋼所 浅田研究所 ○金築 裕 小川陸郎

1. 緒言 高炭素鋼線では伸線によって高い引張り強さが得られるが、同時に振り変形時の延性が確保されることが重要である。とくに delamination (振り変形時の縦割れ) については前報⁽¹⁾に報告したように強い初線径依存性が存在し、太径線では低加工度で発生し、また、伸線速度の影響も大きい。

本報告では、振り変形時の高炭素鋼線材の変形挙動を調べ、さらに伸線によって形成される集合組織の振り変形挙動におよぼす影響について調べた結果を報告する。

2. 実験方法 供試材は SWRS82A 相当材を用い、550℃のスズ浴を用いて patenting 処理を行った。初線径は 12mmφ とし、伸線加工は 0.05m/min、および 8m/min の 2通りの速度を用いた。前者の場合は伸線中の温度上昇は極めて少いが、後者ではかなりの温度上昇 (>130℃) がある。また各パス間の減面率は 20% 以下とし、潤滑剤は皮膜潤滑型 Mori コートを用いた。振り試験は、1rpm の振り速度で、引張強さの 1% の軸荷重のもとで行った。伸線材の集合組織は、極点図 (CoKα) によってもとめた。極点図測定用の試料は伸線材を pipe 状にしたのちに、板状にひろげ作成した。また半径方向の集合組織の変化、および振り変形挙動の変化は、表面より順次、30% HNO₃ 液によって化学研磨することによってもとめた。

3. 実験結果

1) 伸線材の集合組織は表面部 ($D/D_0 > 0.9$) では $\langle 110 \rangle$ partial fiber texture が形成され、中間部 ($0.5 < D/D_0 < 0.9$) では $\{110\} \langle 110 \rangle$ の cylindrical texture が形成される (図 1)。伸線速度の影響は認められなかった。

2) 4.8mmφ まで伸線した後の振り変形挙動を図 2 に示している。0.05m/min の場合、delamination は発生せず、表面、中間部ともに同一の挙動を示したが、8m/min の場合は delamination が発生した。後者の場合、中間部ではさらに低歪みで発生するとともに時効の影響を強く受けている。

3) 振り変形後のラメラ方向と軸方向の関係は表面部ではほぼ一致するが、中間部では顕著な差 (ラメラ方向の剪断変形のためと考えられる) が認められた。以上より、中間部の集合組織が delamination に大きく影響していると考えられる。

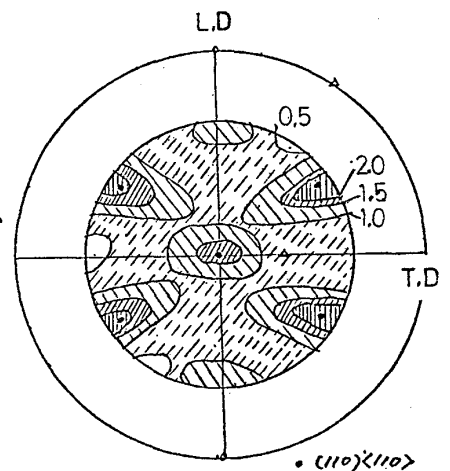


図 1 中間部の (110) 極点図

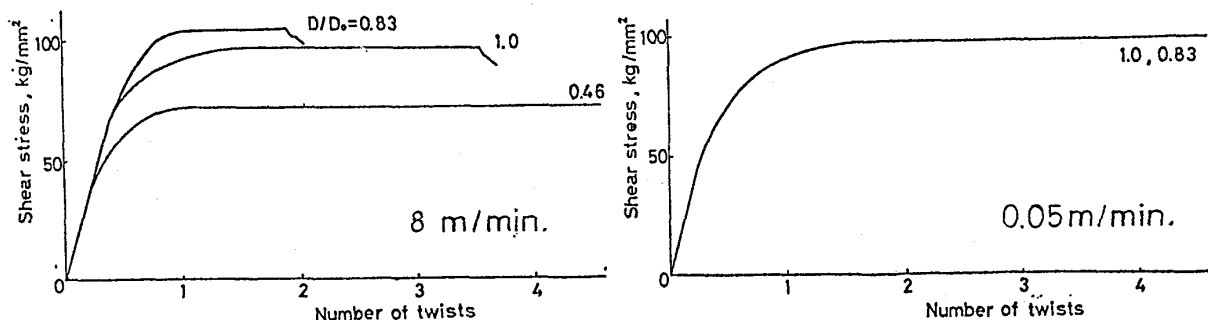


図 2 表面部および中間部の振り変形曲線と伸線速度の影響

(1) 金築、平井、小川；鉄と鋼、64(1978)S908