

(592)

15Cr-7Ni析出硬化型鋼の諸特性に及ぼす冷間加工の影響

(マルテンサイト系析出硬化型ばね用ステンレス鋼の開発-3)

日新製鋼(株) 岡南製鋼所 ○広津貞雄 飯田輝義 星野和夫

1. 緒言; 現在, ばね用ステンレス鋼としてSUS301, 631が広く実用に供されているが, これらはいずれも冷間加工によってその特性が変化するという欠点を有している。しかるに, ばね材として要求される板厚寸法は, 同一特性レベルでも多岐にわたっており, 従来鋼では多種寸法の素材を用意し, これに対応しているのが実状である。このためばね用材料としては, 冷間加工による特性の変化が小さいことも強く望まれる一つの特性である。演者らは, 先に報告した^{1,2)}マルテンサイト系析出硬化型ばね用ステンレス鋼(15Cr-7Ni-Si-Cu-Ti系鋼)での強度, 靱性などの機械的性質に及ぼす冷間加工の影響を調査し, 従来鋼に比べ優れた特性を有していることを見出したので報告する。

2. 実験方法; 供試材は, C 0.08%以下で15Cr-7Ni-1.5Si-1.0CuをベースにTiを0.2~0.8%添加したもので, 10kg, 30kgの実験溶製材の鍛造品ならびに実用鋼塊から製造した5mm厚さの熱延板を, それぞれ焼鈍(1050°C), 冷間圧延を施し, 各々の冷間圧延率で0.5mmと1.0mm厚さの板を作製した。時効処理は大半を480°C x 1時間を実施した。試験は, 冷間圧延状態での硬さおよび曲げ成形性試験と, 時効処理後の硬さ試験, 平滑および切欠引張試験(Kt:6), さらに独自の靱性評価試験を行った。

3. 実験結果; 1). 冷間圧延後の硬さは, 溶体化処理状態での残留オーステナイト量とその時のC量に支配されるころが大きく, 溶体化処理状態でマルテンサイト組織を呈するものは, 加工硬化が小さくしかも時効処理後の硬さは, 冷間圧延状態での硬さ変化に対応しており, 圧延率の影響は小さい。(図1)

2). 時効処理後のばね特性, 疲労特性は, 低圧延率から高圧延率まで優れた特性を示し, しかも従来鋼のごとくその加工量の影響を受けなく, 異方性も小さい。(図2)

3). 時効処理後の延性, 靱性は, 冷間圧延率が高くなると低下する傾向を示すが, 特に切欠靱性は前報²⁾で示した溶体化処理材と同様に, 時効硬化量ΔHvに支配されるころが大きく, あるΔHv以上で急激に靱性が低下する傾向を示した。また, ΔHvの高い領域の供試材では, 高圧延率側で切欠強度が逆に高くなり, いわゆるストレーンエージング効果が認められた。(図3)

以上のごとく本系鋼では, 冷間加工硬化が小さく打抜き加工性, 成形加工性に優れ, しかも時効処理後は, 十分なばね特性を示すとともに冷間加工量の影響が小さく, 一つの素材で数種の板厚寸法のもの製造出来るという利点をも有している。

1), 2), 星野ら; 鉄と鋼, 66(1980), S1281, S1282.

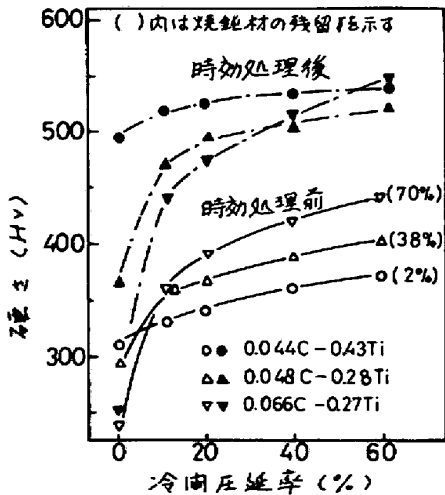


図1. 冷間圧延率と硬さの関係

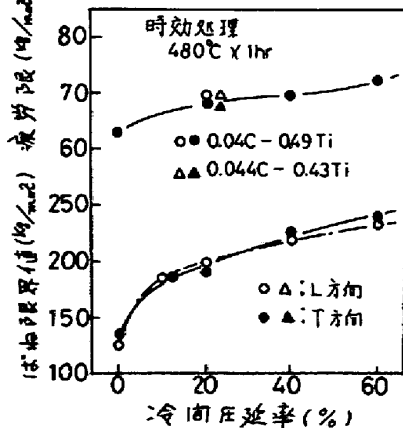


図2. 冷間圧延率とばね疲労特性との関係

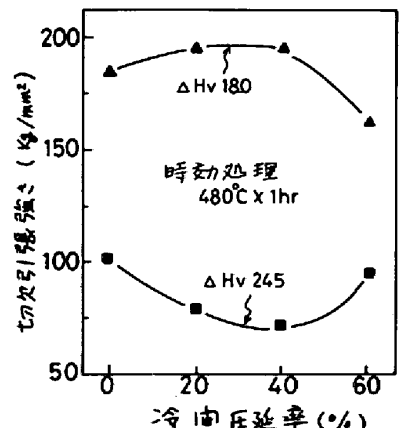


図3. 冷間圧延率と切欠引張強度との関係