

(216) 数種のばね鋼の耐疲労性からみた鋼種特性

愛知製鋼 研究開発部 丸田良平 宮川哲天 ○鈴木三寿

I 緒言 : 近年自動車が発達するにつれて懸架ばねの設計応力を高め、軽量化を計る必要が大となつて来た。従来のばねは大部分が 100 kg/mm^2 以下の設計応力であつたが、耐疲労性を著しく改善する各種の表面処理技術などが発達した今日、より高い設計応力のばねも当然期待される。この場合でもやはりばね鋼本来の耐疲労性が先づ重要視される。著者らは汎用ばね鋼の数種を用い各種の硬度に熱処理後、部分片振り平面曲げ疲労試験を行なつて低応力から高応力にいたる疲労寿命の変化を調べ、鋼種別熱処理硬度別に整理し実用の参考に供しようとした。

II 実験方法 : 供試鋼は JIS-SUP6 の Si-Mn 鋼とこれに B と Cr を夫々単独添加した鋼、Si-Cr 鋼、Mn 鋼、Mn-V 鋼、JIS-SUP9 の Mn-Cr 鋼、SUP10 の Mn-Cr-V 鋼の 8 種で、焼入で中心まで硬化するよう断面が 50×4 又は $50 \times 5 \text{ mm}$ に熱間圧延した。圧延材を長さ 300 mm に切断し各鋼の適性焼入温度から油焼入後、焼戻温度を種々変化させて硬度が Hb 514, 461, 415, 375, 341 の 5 段階になるように調節し、巨理式曲げ疲労試験機を使って $0 \sim 90 \text{ kg/mm}^2$ から $0 \sim 130 \text{ kg/mm}^2$ 間の 5 応力水準で部分片振り平面曲げ疲労を行ない各鋼種の S-N 曲線を作成し、疲労寿命の組成および硬度の依存性をみた。なお疲労に影響すると考えられる諸因子として非金属介在物、焼入時のオーステナイト結晶粒度、表面粗度、脱炭深さ、微量成分などを調べた。

III 実験結果 : 疲労寿命を鋼種別に硬度と試験応力で整理してみるとほぼ二つの形態が得られる。即ちその一つは応力の大小にかかわらずある一定の焼戻硬度の範囲で最高の疲労寿命を示す形で、他の一つは試験応力によつて多小の変動はあるが一定の硬度範囲で疲労寿命の谷を示す形である。後者の形は本実験内では含 Cr の SUP6 と Si-Cr 鋼に現れた。この谷は試験応力が $0 \sim 120 \text{ kg/mm}^2$ 以上の場合は Hb 415 附近に、これより低応力側では低硬度側になる傾向がみられる。

これ以外の鋼種は一般的な形で、何れの鋼種も応力に殆んど関係なく Hb 415 近傍で最高の疲労寿命を示す。たゞ疲労寿命の山の勾配の大きい SUP9 や SUP10 は焼戻硬度が適性値からずれると敏感に疲労寿命の低下を招くと考えられ、この点では SUP6 のような Si-Mn 系鋼の硬度依存性が小さい。Mn 鋼の特色は $0 \sim 110 \text{ kg/mm}^2$ 以下の応力の場合 Hb 461~341 の硬度依存性が極めて小さいことである。全体として Hb 415 がほぼ適性はばね硬度とみられ、最も耐疲労性が優れていたのは含 B SUP6 と Mn 鋼であつた。

IV 結言 : 疲労寿命に関しては現象的に鋼種本来の特性の差がほぼ知られる力な知見を得たが、実用の懸架ばねはピーニングを施こされて使用されるので、今後の課題として耐疲労性向上の点から、適当な組成、熱処理、表面処理条件を究明して行きたい。