

2.3 スチールコード向け硬鋼線材の引抜加工技術

2.3.1 技術開発の内容

スチールコードは、自動車用ラジアルタイヤや輸送コンベア用ベルトなどのゴム製品を補強するために使用されるものであり、圧延、引抜法で製造された高炭素鋼細線を撚線化して製造されている。スチールコード自体は JIS などで規格化されていないが、一般的には、JIS の SWRS72A や SWRS82A 相当のピアノ線材に準拠して使用される。

中でも、自動車用スチールコードは、高速走行用タイヤの安全性確保の強いニーズもあり、その製造技術は、近年、目覚しく進歩した。

一般的なスチールコード製造プロセスは、直径 5.5mm 程度の高炭素鋼圧延線材を熱処理（パテンティング）処理し、酸洗やメカニカルディスクレーでスケールを除去した後に、リン酸塩潤滑皮膜処理される。それを、乾式中間伸線して 3 mm 直径程度の鋼線とする。パテンティング、潤滑皮膜処理、乾式中間伸線を複数回繰り返して最終的に 0.8 ~ 1.6mm 直径程度まで縮径された鋼線は、再度パテンティング処理された後に、電解酸洗を経てプラス（黄銅）鍍金処理される。これを、20 以上のダイスを直列配列させた湿式多段伸線機により、一挙に、0.15 ~ 0.4mm 直径程度の細線に仕上げる。こうして造られた硬鋼細線の引張強度は、2,500 ~ 3,500MPa (250 ~ 350kgf / mm²) という極めて高いレベルの強度を維持している。これら細線は引き続き高速撚線されて種々の断面形状を有するスチールコードとなる。

スチールコード材は、上記のように、パテンティング、潤滑皮膜処理、高速伸線を何度も繰り返す工程を経て製造されているため、現下の技術開発課題は、以下の 3 点に集約化される。すなわち、

(1) 伸線や撚線加工工程での断線などの引抜トラブルの減少による生産性改善

断線トラブルは作業能率向上のために高速伸線すればするほど発生しやすくなるため、製鋼、圧延、熱処理、伸線の全製造工程に渡ってきめ細かな品質と材質の制御と管理が必要とされる。

(2) 工程省略によるコスト削減

素材成分設計とパテンティング熱処理条件の組合せによりパーライトやベイナイト組織等を適正制御することにより、引抜工程の繰り返し回数を低減することができる。

(3) 高強度、高靱性で耐疲労性に優れた細線の製造

素材成分設計とパテンティング熱処理および伸線条件の組合せで、より高強度、高靱性で耐疲労性に優れた細線や撚線を製造することができる。