

(140) 平ばねの耐疲労性向上についての検討

愛知製鋼 荒川武二 エ博山本俊郎 ○加藤順一

1 緒言

ショットピーニング処理により鋼材の疲労寿命が著しく改善されることは周知の事実であるが、平ばねの疲労破面を詳細に観察すると、疲労破壊の起発はピーニング処理した平面とそのピーニング効果がゆきとどいていない端面のコーナーに1個所(まれに2個所)存在しており、しかもピーニング処理に起因する平面より端面へ向かって塑性流動が起り、ミクロ切欠が形成され、これが起発となり、疲労破壊が伝播していくことが認められた。さらに応力解析すると、曲げ荷重による応力分布と圧縮残留応力分布と組み合わせて真の応力分布の最高値が、このミクロ切欠の位置と一致しているということも明らかである。そこで平ばねの端面部にも、ピーニング処理を積極的に施してピーニング効果を付与せしめると同時に、ミクロ切欠を消滅せしめることにより平ばねの疲労寿命を、従来のピーニング処理にまして改善できるものと考え実験を行なった。さらにピーニング処理をもっとも効果的にする平ばね形状を考察した。

2 実験方法

実験試料は JIS-SUP6 で断面寸法 $50 \times 5 \text{ mm}$ に熱間圧延した平板鋼である。この平板鋼を硬さ HRC 420 に熱処理後、図1に示す種のピーニング処理を行ない試験応力 $10 \sim 120 \text{ kg/mm}^2$ で曲げ疲労試験を行なった。

3 実験結果

疲労試験の結果(図2)平面ABのみショットピーニング処理したNo.Xは約20万回の寿命、片端面ピーニングのNo.Yはすべて突Aより疲労破壊が進行し、No.Xとほぼ同等の寿命、3面ピーニングしたNo.Zは約40万回でNo.Xの約2倍となり著しく寿命は改善された。

4 考察

上記実験結果より、ミクロ切欠を消滅せしめる事により著しく寿命が向上したので、積極的にこれを発展させ、ミクロ切欠が形成しないピーニング処理され易い平ばね形状について検討したがこれは各種実験の結果、図3に示すごとく、平面と端面の接合を、平面と45度以下にすることにより達成でき、しかもこの形状のものについて実際に疲労試験したところ従来のものに比べて約2倍の寿命を得ることが確認された。

5 結言

従来ショットピーニング処理して使用している平ばねについて、ピーニング処理方法を改良、あるいは平ばねの断面形状を改善することにより、疲労寿命は著しく向上されるという知見が得られた。

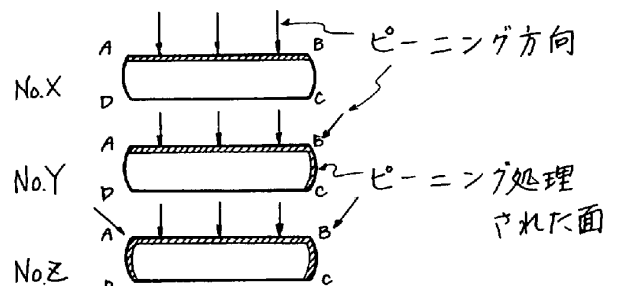


図1. 平ばね断面におけるピーニング処理位置

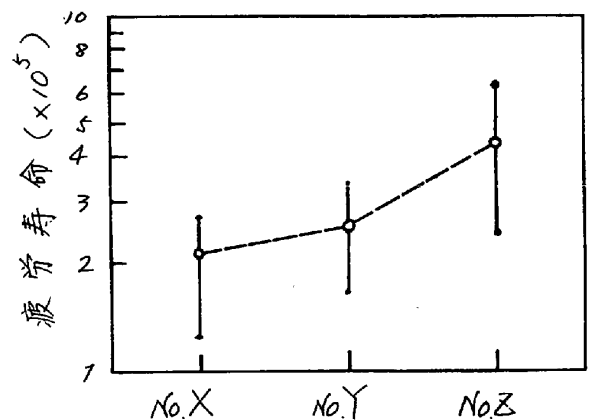


図2. 平ばね寿命におよぼすピーニング処理の影響

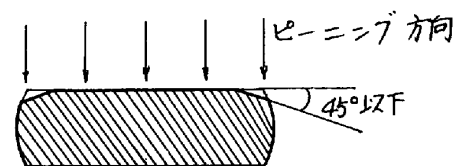


図3. 改良された平ばね断面形状