

大同特殊鋼㈱中央研究所 加藤哲男 ○齊藤 誠 葛西靖正 水野正志 伊藤幸生
日本発条㈱研究開発本部 大野 明 小山 博

1. 緒 言

軸方向にゆるいテーパを有する棒鋼を使って巻かれたいわゆるテーパコイルばねは、非線型の荷重-たわみ特性を持つことから、FF車に特有な後部重量の大巾な変化に対処できるばねとして普及しつつある。現在この種のテーパロッドは切削法やスウェーjing法によって加工されているが、材料歩留および生産性の点で必ずしも満足できる生産法とはいいい難い。著者らは材料の加工歩留が良くかつ生産性の高いテーパロッドの新加工法を開発したので以下にその概要を報告する。

2. 加工原理

金属材料の変形抵抗が温度および歪速度に依存している点に着目した加工法であり、軸方向に温度勾配を持たせた棒鋼を急速に引張ることにより温度分布に応じた伸びを生じさせ、希望するテーパを形成させるものである。したがって切削工具や引抜ダイスなどの加工工具は必要とせず、また材料歩留もほぼ100%に近い。

3. 加工機の構成

Fig. 1 に加工機の模式図を示す。直接通電加熱により被加工部を急速加熱したのち、被加工部の両側に配列された多数個の空気ノズルから流量制御された空気流を吹付け、軸方向に所定の温度分布を与える。引続き電気油圧サーボ駆動の引張機構により軸方向へ急速に引張を与えテーパを形成する。加工されたテーパ部分はさらにフィーダーによって図の右方向へ1本分送られるとともに、非接触直径測定器によって連続的に直径が測定される。測定された寸法はデータとしてマイコンに読込まれたうえ、モデルプロファイルとの寸法偏差を解析し冷却空気の比例制御弁へとフィードバックされる。

以上のサイクルを連続した棒鋼に繰返し加え、最小直径部分を切離すことにより両端がテーパ形状をなしたテーパロッドが生産される。

4. 加工精度、特性および生産性

全長3540mm、被加工部長さ1905mm、最大径12.2、最小径9.8mmのSUP7製のテーパロッドを本加工法で製造し切削法による製品との比較を行った。

- 1) 直径のばらつきは切削法の0.10mmに比べてやや大きい、ばね特性には影響しない (Table 1)。
- 2) 引張加工部分の機械的性質、疲れ強さは非加工部分のそれと同等である。
- 3) コイルばね実体の疲れ寿命および耐へたり性は切削法と同等である。
- 4) 加工サイクルが20~25secと短かく生産能率が高い。

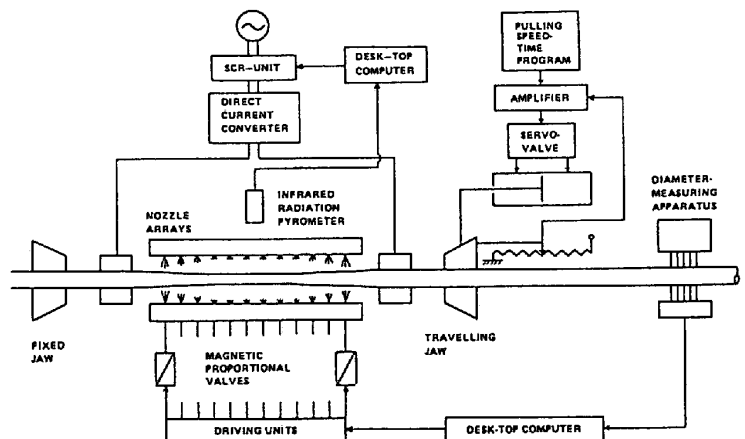


Fig. 1. Schematic diagram of the tapered-rod forming system.

Table 1. Comparison of load-deflection properties of tapered-rod cylindrical coil springs.

Tapered-Rod Production Method	Number of Springs Tested	Free Length (mm)	Load at $\delta^+ = 137.5$ mm (N)	Load at $\delta = 232.5$ mm (N)	Rate* (N/mm)
Authors'	40	392.7 ± 1.4	2371 ± 25	5118 ± 35	16.84 ± 0.23
Turning	80	394.4 ± 1.4	2441 ± 28	5170 ± 31	17.01 ± 0.23

(+) Deflection (*) Obtained between applied load 0 - 2256 N