

3.2 技術指導における二三の事例

泊 誠
前 野 一 朗

その1 歯車測定の例

歯車の測定には歯巾、ピッチ、歯厚、偏心等があるが歯車の諸元が不明な場合これと同じ物を加工するには、加工に必要な歯車諸元の解析が必要となる。ここでとりあげる解析例はポンプ駆動用ピニオンで平歯車、歯車外径 64.9 mm 、歯数 14 であった。

解析法は歯厚マイクロメーターを使用し、またぎ歯厚を測定して解析することにした。

n 板の歯をまたいで歯厚を測定し、これを E_n とおくと、モジュール m 、又はダイアメトラルピッチ DP と工具圧力角 α_n との間には次の関係式がある。

$$m \cdot \cos \alpha_n = \frac{dg}{Z} = \frac{E_{n+1} - E_n}{\pi} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{\cos \alpha_n}{DP} = \frac{dg (\text{inch})}{Z} \dots\dots\dots (2)$$

$$dg = \frac{Z}{\pi} (E_{n+1} - E_n) \dots\dots\dots (3)$$

dg : 基礎円直径

転位係数 x はあまり大きくない範囲で次式で与えられる。

$$dk = m (Z + 2 + 2x) \dots\dots\dots (4)$$

dk : 歯先円

今加工に必要な諸元は工具圧力角、モジュール又はダイアメトラルピッチ、及び転位係数であるから(1)又は(2)式を用いて m 又は DP と α_n との組合せの中から最適な組合せを選べばよい。

解 析

与えられた歯車は歯数 14 であるから、またぎ歯数 n は $n=2$ を選び E_3 、 E_2 を数箇所測定したところ次の平均値を得た。

$$E_3 = 31.45$$

$$E_2 = 20.35$$

この歯車の工具圧力角は標準の中から選ばれたとして $\alpha_n = 14.5^\circ$ 、 20° 、 22.5° を(1)式に代入し α_n と m との組合せを作ると次のような組合せを得る。

$$(a) \begin{cases} \alpha_n = 14.5^\circ \\ m = 3.649 \end{cases} \quad (d) \begin{cases} \alpha_n = 17.5^\circ \\ m = 3.704 \end{cases} \quad (c) \begin{cases} \alpha_n = 20^\circ \\ m = 3.759 \end{cases} \quad (b) \begin{cases} \alpha_n = 22.5^\circ \\ m = 3.824 \end{cases}$$

同様に(2)式より次の組合せを得る。

$$(e) \begin{cases} \alpha_n = 14.5^\circ \\ DP = 6.959 \end{cases} \quad (f) \begin{cases} \alpha_n = 17.5^\circ \\ DP = 6.856 \end{cases} \quad (g) \begin{cases} \alpha_n = 20^\circ \\ DP = 6.755 \end{cases} \quad (h) \begin{cases} \alpha_n = 22.5^\circ \\ DP = 6.6416 \end{cases}$$

また JIS 標準歯車として $\alpha_n = 20^\circ$ 、 $m = 3.75$ がある。このことから与えた歯車に対して (c)

の組合せが最適な組合せである。

転位係数は(3)式に $dk = 6.4.9$ を代入すると

$$x = 0.65$$

である。

以上より加工諸元として次の結論を得る。

工具圧力角 $\alpha_n = 20^\circ$

モジュール $m = 3.75$

転位係数 $x = 0.65$

歯車外径 $dk = 64.5 \text{ mm}$

参考文献

精密測定演習

和田 尚 著

歯車の設計

明山正元・歌川正博 著

歯車歯切り便覧

歯車工作技術研究会 編

その2 機械据付に関する例

イ 地盤振動のある研削工場

地盤振動がある付近に立地する研削工場における機械振動の防止策について依頼を受け、その解決を検討した例である。

当該研削工場は平面研削盤、たて型および横型各1、工具研削盤1を持ち木工機械及び金属切削機械用各種刃物工具の研削及び受注製造を行なう典型的な小規模零細企業である。工場立地は図1. に示すように路面電車が中央部を通る巾約15mの道路沿いにあり、工場との間には側溝(巾500×深さ500)および歩道(巾2m)がある。

またこの一帯は以前水田地帯であり地盤軟弱である。このような環境下にあるため機械振動を起し、このため加工寸法にバラツキを生じる

のでその解決策を検討した。

機械振動がある場合の問題点として

- ① 機械各部の精度変化をきたし摺動面、軸受等に部分摩耗を起し機械寿命を早める。
- ② 加工寸法の均一性がなくなる。
- ③ 主軸等の振動により負荷変動が激しく、二次的振動を起し主軸にくるいを生ずる。

等が考えられるので現場において振動測定した所機械休止中テーブル上で路面電車通過の場合最大振巾27μ,

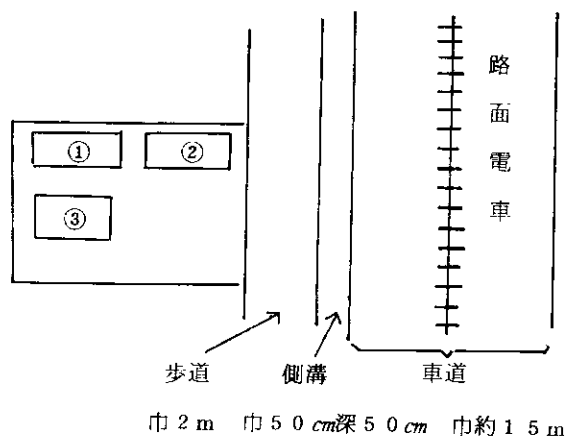


図1. 工場付近見取図

大型トラック等の通過の場合最大振巾 13μ あった。従って路面電車と大型トラック等が同時通過する場合は最大振巾数十ミクロンに達することが予想された。

また工場内部は土間であり機械据付も鉄板上にアンカーボルトで支えているだけであった。一方振動環境においては発生源として機械が振動し他に影響させる場合と、本例にあるように振動源は他所にあって地盤を介して影響を受ける場合との二つが考えられ、これの防振対策として前者の場合は振動源を防振ゴムあるいはバネ等により支持し防振できる。しかし後者の場合は防振ゴム等により地面からの振動をある程度防ぐことはできるが完全な防振を講ずることができない。

以上のことから解決策として工場移転が望ましいが現状での対策として床をコンクリートにし、機械据付はブロックごとに砂切りを入れ、機械は防振ゴムを利用した防振マウント上にアンカーボルトにより据付けよう指導し大きく効果をあげた。

また本例のような場合振動は複雑であり、また低周波振動であるため防振設計は非常にバネ定数の小さい材料を使用することになるが連続的周波振動に対して、共振現象を起しかえって逆効果となる場合もあるので注意を要する。

参考文献

公害防止管理者ハンドブック 帝国地方行政学会

その3 ハサミ鍛造型のフライス加工

本県の種子ハサミはその切味のよさでよく知られている。種子ハサミは古くは島に産出する良質の砂鉄から作った鋼で作っていたが、近年はメーカーの合金鋼を利用して製作している。

ハサミは図1に示すような金型を使用し、スプリングハンマーにより鍛造している。このような型の製作は従来はヤスリをハサミの形に作りスプリングハンマーで型材に打込み成形していたが、この型をならいフライス盤で加工することにした。

1. モデルの製作

ならい用モデルは図2に示すような石こう型を利用した。現物ハサミに離型材をぬり石こうを流しこみ、硬化させた後樹脂を溶材に溶かし石こう型の表面に刷毛塗りして表面から2mm程度の深さまで硬化させ普通の石こうより強度、硬さ共にすぐれた型を作りモデルとした。このようにして作った石こう型は、普通の石こう型が角部にスタイラスを当てた時くずれののに比し形くずれがなく好結果が得られた。

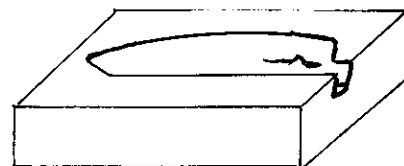


図 1. 金型見取図

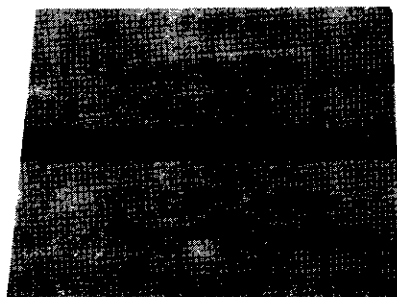


図 2. 石こう型

2. 加工

加工はマキノならいフライス盤を使って加工した。図3は加工状況を示す。

加工後熱処理を行ない使用に供したが図4は本鍛造型で作られたステンレス製のハサミである。



図3. 加工状況

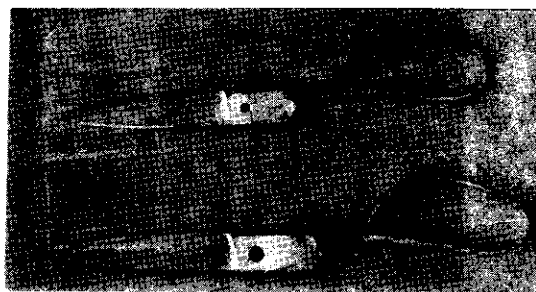


図4. 加工されたハサミ

以上本指導例では石こう表面硬化法の一つの資料が得られたが今後本例のような場合の加工には、ならいフライス加工をどしどし指導する予定である。

3.3 圧延加工に関する研究

(第一報) 不等断面材の圧延加工について

清 藤 純 一
浜 石 和 人

1 本研究の目的

鎌, 鋏, 鉋丁などの鍛造業界は, 旧態依然とした生産方式であり, 熟練工でなければ生産出来ないのが実情である。すなわち, 製品の断面形状が不等断面であり, かつ地鉄に刃物鋼を割り込むなどのため, 機械化が困難とされてきた。しかしながら, 近年, 複合鋼材(地鉄に刃物鋼をサンドイッチしたもので, 現場では力材ともいう)が容易に入手出来るようになったので, ドロップフォーミングなどによる成形鍛造が行なわれている。

本研究は, 県内A社から技術相談を受けたものであり, 省力化を志向し, これらの製品の製造工程のネックである火造工程を圧延加工方式の採用により全くの素人工でも加工出来, かつ低騒音の鍛造方式を確立し, 合せて品質の向上をはかることを目的としている。

2 実験装置の概要

写真1に実験装置の概要を示す。右側が重油加熱炉, 左側が圧延機である。圧延機は手前から材料を送給し, ロール下の傾斜板をすべり落ちて手前側に戻るようになっている。

今回の試験では農耕用および造林用の鋏を製造することを目的として圧延ロールは第1図のように設計製作した。上ロールは上下動をなし, ロール間のスキ間調節すなわち圧延厚さを調整出来るよう