

機械設計における歯車式駆動偏心カムの 特性について

奥 田 薫*

On the Characters of the Gear Driven Eccentric Cam for the Machine Design

Kaoru OKUDA

(Received 30 September 1965)

The machining of the eccentric cam is very easy because of the circular profile and, using this mechanism, smooth rotation will be secured,

The present paper is aimed to give the displacement which has a given height by composing the displacements of two or three eccentrics. By utilizing this displacement, the author found the ideal duration for the guiding of the knitting machine.

Abstract

偏心カムは外形が円であるから工作は極めて容易でこれを運動機構に用いると円滑回転が出来る。この報文はある一定の大きさの回転半径と変位を有する2個および3個の変位を重合した場合に限り所定高さの変位をうることができ振動の少ない運転ができることをしめしたものである。

1 諸 言

本論文は幾何学的には一定中心より一定距離はなれている点を中心として回転するところの新考案の歯車駆動偏心を有するものの特性についての研究である。

偏心カムは特性としてカムの外径は円形であるから工具にて切削するには最も容易であり、また圧力角がないからカム機構を押しつけるという問題はおこらない。いま幾何学的に中心より h だけ離れている点を中心として回転する偏心を考え従動節変位を y としこの変位に対する角を θ とすると従動節の変位は $y = h(1 - \cos\theta)$ で、その速度および加速度は $y' = h\omega \sin\omega t$, および $y'' = h\omega^2 \cos\omega t$ となり加速度は余弦曲線でしめられ従動節の運動曲線は円滑に行なわれるから理想的カム運動をするものと思われされる。また、この機構は1個の固定軸より歯車により直接二重または三重偏心軸に動力が伝達される極めて単一的な構造が作られているから場所の節減に有利である。

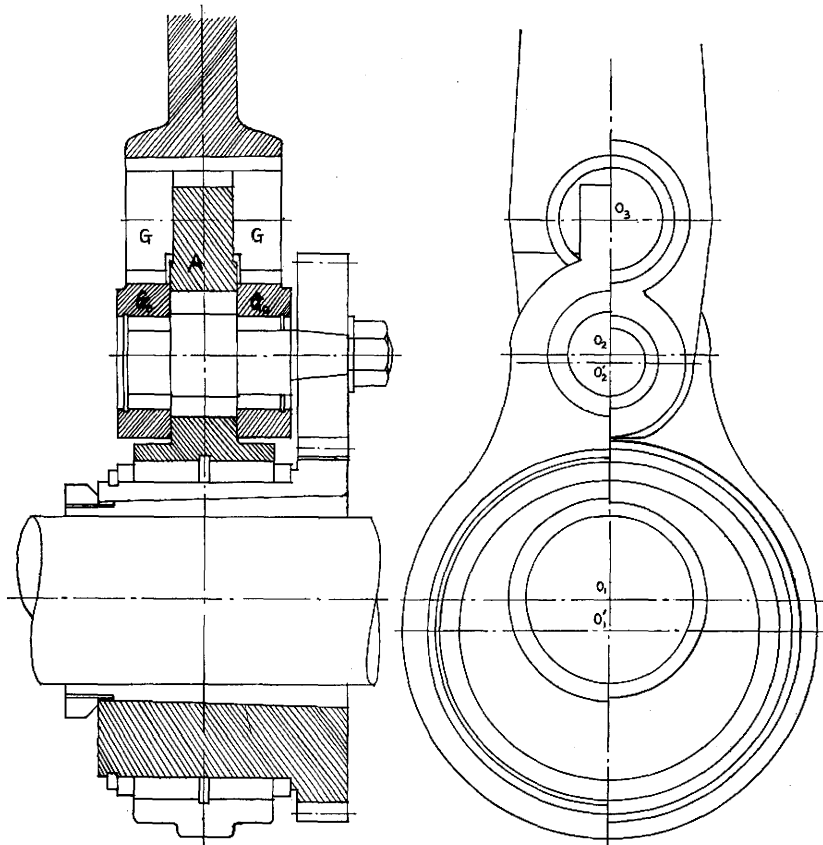
2 二重偏心および三重偏心の構造

この二重偏心の構造は主動車軸の右側に軸に楔で固定された第1次歯車があり、これは第二次車軸に固定された歯車と相かみ合っていて第一次歯車が回転するとともに第二次歯車が回転する。第

* 教 授

一次車軸の中心より偏心量 a_1 だけ離れた点を中心とする偏心中心 O_1' があり偏心は o_1' を中心として回転する。また第二次歯車の軸中心より a_2 だけ離れた点を中心とする第二次偏心中心がありこれを中心として第二次偏心は回転する。そうして第一次偏心部分の内部に第二次偏心の軸を含んでいるから第一次偏心が運動するにつれて第二次偏心がこれにもなって運動しその変位は両偏心の合成として運動することになる。第一次偏心の頂部Aの両側にリングGを挿入して第二次偏心の左右の振動を防止している。

第三次偏心は第二次偏心の頂部に第三の車軸を設けこの右側に歯車をとりつけこれが第二次偏心の歯車で回転する。第二次偏心部と同じような構造で第三次偏心をとりつけたものである。



第 1 図

3 基礎的理論

いまカム従動節のリンケージの先端に加わる質量を m ($Kgsec^2/cm$), リンケージ全体のばね常数を K (Kg/cm), フレームとケーシング間のばね常数を K_s (Kg/cm), 初期たわみによる力を S Kg , フレームとリンケージ間の減衰係数を C ($Kgsec/cm$)とする。この場合の微分方程式は次のようになる。

$$m\ddot{y} + C\dot{y} + (K + K_s)y = Ky_c - S = K\left\{\frac{h}{2}(1 - \cos\omega t)\right\} - S_1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\therefore \ddot{y} + \frac{C}{m}\dot{y} + \frac{(K + K_s)}{m}y = \frac{K}{m}\left\{\frac{h}{2}(1 - \cos\omega t)\right\} - \frac{S_1}{m} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{ここに } \frac{C}{m} = 2\epsilon, \frac{K+K_s}{m} = p^2, \frac{K}{m} = q^2, \frac{S_1}{m} = r$$

$$\therefore \ddot{y} + 2\epsilon\dot{y} + p^2y = q^2 \left\{ \frac{h}{2} (1 - \cos\omega t) \right\} - r \quad \dots\dots\dots(3)$$

この式において Laplace 変換により像関数を求めると次のようになる。

$$(i\omega)^2 L[u] - (i\omega) \cdot u(0) - u'(0) + 2\epsilon\{(i\omega)^2 L[u] - u(0)\} + p^2 L[u] \\ = \frac{hq^2}{2} \left[\frac{1}{(i\omega)} - \frac{(i\omega)}{(i\omega)^2 + \omega^2} \right] - \frac{r}{(i\omega)}$$

初期条件として $t=0$ のとき $u'(0), u(0)$ であるから

$$L[u] = \left(\frac{hq^2}{2} - r \right) \frac{1}{(i\omega)\{(i\omega)^2 + 2\epsilon(i\omega) + p^2\}} - \frac{hq^2}{2} \frac{i\omega}{(i\omega)^2 + \omega^2} \frac{1}{\{(i\omega)^2 + 2\epsilon(i\omega) + p^2\}} \quad \dots\dots\dots(4)$$

いま $(i\omega) = s$ とすると

$$\therefore L[u] = \left(\frac{hq^2}{2} - r \right) \frac{1}{s(s^2 + 2\epsilon s + p^2)} - \frac{hq^2}{2} \frac{s}{(s^2 + \omega^2)(s^2 + 2\epsilon s + p^2)} \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$= \left(\frac{hq^2}{2} - r \right) G_1(i\omega) - \frac{hq^2}{2} G_2(i\omega) \quad \dots\dots\dots(6)$$

また $G_1(i\omega)$, および $G_2(i\omega)$ につきのようになる。

$$G_1(i\omega) = \frac{1}{p^2} \frac{1}{s} - \frac{1}{p^2} \left[\frac{s+\epsilon}{(s+\epsilon)^2 + (p^2 - \epsilon^2)} - \frac{\epsilon}{\sqrt{p^2 - \epsilon^2}} \cdot \frac{\sqrt{p^2 - \epsilon^2}}{\{(s+\epsilon)^2 + (p^2 - \epsilon^2)\}} \right] \\ - \frac{2\epsilon}{p^2 \sqrt{p^2 - \epsilon^2}} \cdot \frac{\sqrt{p^2 - \epsilon^2}}{(s+\epsilon)^2 + (p^2 - \epsilon^2)}$$

したがって

$$L^{-1}G_1(i\omega) = \frac{1}{p^2} - \frac{1}{p^2} e^{-\epsilon t} \cos\sqrt{p^2 - \epsilon^2} t - \frac{\epsilon}{p^2 \sqrt{p^2 - \epsilon^2}} e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2 - \epsilon^2} t$$

また $G_2(i\omega)$ は次のようになる。

$$G_2(i\omega) = \frac{1}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}} \cdot \left\{ \frac{s+\epsilon}{(s+\epsilon)^2 + (p^2 - \epsilon^2)} - \frac{\epsilon}{(s+\epsilon)^2 + (p^2 - \epsilon^2)} \right\} \\ + \frac{2\epsilon p^2}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}} \cdot \frac{1}{\sqrt{p^2 - \epsilon^2}} \cdot \frac{\sqrt{p^2 - \epsilon^2}}{\{(s+\epsilon)^2 + (p^2 - \epsilon^2)\}} \\ + \frac{(\omega^2 - p^2)}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}} \cdot \frac{s}{(s^2 + \omega^2)} - \frac{2\epsilon\omega^2}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}(s^2 + \omega^2)}$$

したがって

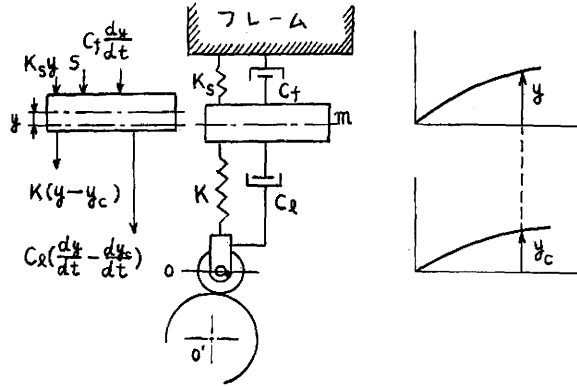
$$L^{-1}G_2(i\omega) = \frac{\omega^2 - p^2}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}} \left\{ e^{-\epsilon t} \cos\sqrt{p^2 - \epsilon^2} t \right. \\ \left. - \frac{\epsilon}{\sqrt{p^2 - \epsilon^2}} e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2 - \epsilon^2} t \right\} + \frac{2\epsilon p^2}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}} \cdot \frac{1}{\sqrt{p^2 - \epsilon^2}} \cdot \\ e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2 - \epsilon^2} t + \frac{\omega^2 - p^2}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}} \cos\omega t \\ - \frac{2\epsilon\omega}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}} \sin\omega t$$

いま $L^{-1}G(i\omega), L^{-1}G_2(i\omega)$ を代入して原関数を求めると次のようになる。

$$y = \left(\frac{hq^2}{2} - r \right) \frac{1}{p^2} \left\{ 1 - e^{-\epsilon t} \cos\sqrt{p^2 - \epsilon^2} t - \frac{\epsilon}{\sqrt{p^2 - \epsilon^2}} e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2 - \epsilon^2} t \right\} \\ - \frac{h}{2} q^2 \left[\frac{(\omega^2 - p^2)}{\{(p^2 - \omega^2 - 4\epsilon^2)(\omega^2 - p^2) - 4\epsilon^2 p^2\}} \left\{ e^{-\epsilon t} \cos\sqrt{p^2 - \epsilon^2} t \right\} \right.$$

$$\begin{aligned}
 & -\frac{\epsilon}{\sqrt{p^2-\epsilon^2}} e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2-\epsilon^2} t \Big\} + \frac{2\epsilon p^2}{\{(p^2-\omega^2-4\epsilon^2)(\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2\}} \cdot \frac{1}{\sqrt{p^2-\epsilon^2}} \cdot \\
 & e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2-\epsilon^2} t + \frac{\omega^2-p^2}{\{(p^2-\omega^2-4\epsilon^2)(\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2\}} \cdot \cos\omega t \\
 & \left. - \frac{2\epsilon\omega}{\{(p^2-\omega^2-4\epsilon^2)(\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2\}} \cdot \sin\omega t \right\} \dots\dots\dots(7)
 \end{aligned}$$

となる。



第 2 図

もしある時間経過して定常状態になれば減衰の項は消滅して次の式をうる。

$$y = \left(\frac{hq^2}{2} - r \right) \frac{1}{p^2} (1 - \cos pt) - \frac{hq^2}{2} \frac{1}{p^2 - \omega^2} \cdot (\cos\omega t - \cos pt) \dots\dots\dots(8)$$

以上の方程式は一次偏心の変位を示す式である。二次偏心機構の場合は一次偏心および二次偏心の場合のそれぞれの変位を $(h_{e1}) = \frac{h}{2}$, $(h_{e2}) = \frac{h'}{2}$ としてこの合成変位方程式の中に一次偏心の角速度の2倍 2ω を含む項を有することになる。この場合の振動方程式は

$$\begin{aligned}
 y = & \left\{ \left(\frac{h+h'}{2} \right) q^2 - r \right\} \frac{1}{p^2} \left\{ 1 - e^{-\epsilon t} \cos\sqrt{p^2-\epsilon^2} t - \frac{\epsilon}{\sqrt{p^2-\epsilon^2}} e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2-\epsilon^2} t \right\} \\
 & - \frac{(h+h')}{2} q^2 \left\{ \frac{\omega^2-p^2}{(p^2-\omega^2-4\epsilon^2)(\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2} + \frac{4\omega^2-p^2}{(p^2-4\omega^2-4\epsilon^2)(4\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2} \right\} \\
 & \cdot \left\{ e^{-\epsilon t} \cos\sqrt{p^2-\epsilon^2} t - \frac{\epsilon}{\sqrt{p^2-\epsilon^2}} e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2-\epsilon^2} t + \right. \\
 & 2\epsilon p^2 \left\{ \frac{1}{(p^2-\omega^2-4\epsilon^2)(\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2} + \frac{1}{(p^2-4\omega^2-4\epsilon^2)(4\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2} \right\} \\
 & - \frac{1}{\sqrt{p^2-\epsilon^2}} e^{-\epsilon t} \sin\sqrt{p^2-\epsilon^2} t + \frac{(\omega^2-p^2)}{(p^2-\omega^2-4\epsilon^2)(\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2} \cdot \cos\omega t \\
 & + \frac{(4\omega^2-p^2)}{(p^2-4\omega^2-4\epsilon^2)(4\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2} \cdot \cos 2\omega t - \frac{2\epsilon\omega}{(p^2-\omega^2-4\epsilon^2)(\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2} \\
 & \cdot \sin\omega t - \frac{4\epsilon\omega}{(p^2-4\omega^2-4\epsilon^2)(4\omega^2-p^2)-4\epsilon^2 p^2} \cdot \cos 2\omega t \dots\dots\dots(9)
 \end{aligned}$$

となる。

4 二重偏心の構成について

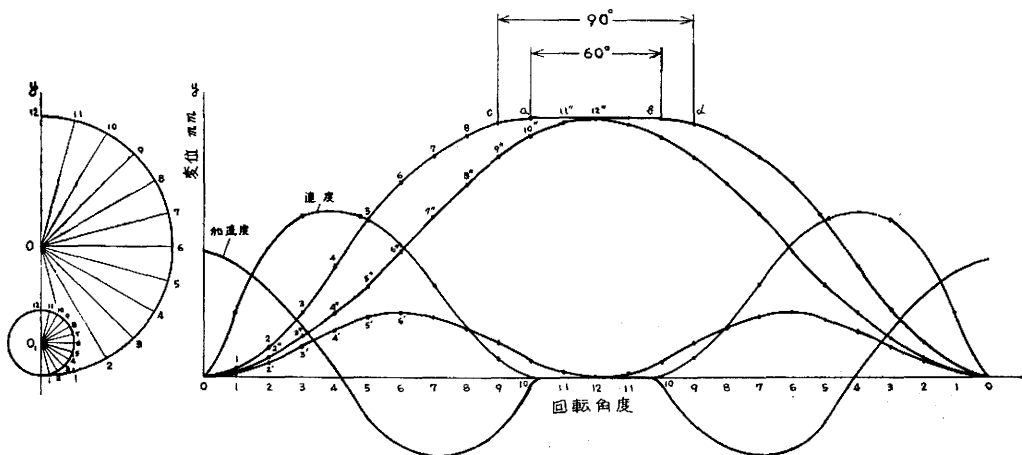
トリコット機のガイドカムのようにある時間に限りカムの変位曲線に相当する長さの水平部分が

必要となる場合がある。これは単一の正弦曲線のカムを使用しては不可能である。

このために2個の偏心を合成してある一定の回転時間中一定変位の部分を構成せんとするものである。

第3図に示すものは一次偏心8mm二次偏心2mmの二重偏心複合線図である。これによると一定高さの変位いわゆる実用停止位置範囲は90°で完全停止位置範囲は60°で出発点より150°の点に起る。この線図を求めるためにOを中心として直径8mmの円をえがき円周を4等分する。OO₁線上にO₁を中心としてO円に接して直径2mmの円をえがき円周を24等分する。一方x軸をとりこの軸上に0,1,2,3,……0等をとり00間を24等分しこの0,1,2,3,……等より垂線をたて他方O円の外周の分割点0,1,2,3,……等より水平線をひきそれぞれの交点0,1'',2'',3'',……等求めこれらを結びまたO₁円にたいしても同様の方法により正弦曲線をうる。この2個の正弦曲線を合成すれば所要の二重偏心合成曲線をうることができる。この偏心合成曲線を求めるにあたり上述のような可なり長い実用停止範囲をうるには一次偏心と二次偏心の変位の割合は(h_e)₁:(h_e)₂=4:1, その回転数の割合はn₁:n₂=1:2の場合に限り存在し, その他には適当と思われるものはない。このことは極めて重要である。

二重偏心 n₁:n₂=1:2
2mm+8mm 変位合成(最速)



第 3 図

5 三重偏心について

歯車駆動式三重偏心は一次偏心, 二次偏心および三次偏心のそれぞれの適当な変位を加えて複合的偏心を作り, その実用停止期間を増大することにある。いま一次偏心, 二次偏心および三次偏心のそれぞれの変位を $\frac{h}{2}$, a₁ および a₂ とする。

またフレームとリンケージ間の減衰係数を省略すると振動微分方程式は次のようになる。

$$m\ddot{y} + (K + K_s)y = K \left\{ \frac{h}{2}(1 - \cos\omega t) + a_1(1 - \cos 2\omega t) + a_2(1 - \cos 3\omega t) \right\} - \frac{S_1}{m} \quad \dots\dots\dots(10)$$

$$\therefore \ddot{y} + p^2y = q^2 \left\{ \frac{h}{2}(1 - \cos\omega t) + a_1(1 - \cos 2\omega t) + a_2(1 - \cos 3\omega t) \right\} - r \quad \dots\dots\dots(11)$$

ここに $p^2 = \frac{K+K_s}{m}$, $q^2 = \frac{K}{m}$, $r = \frac{S_1}{m}$ である。

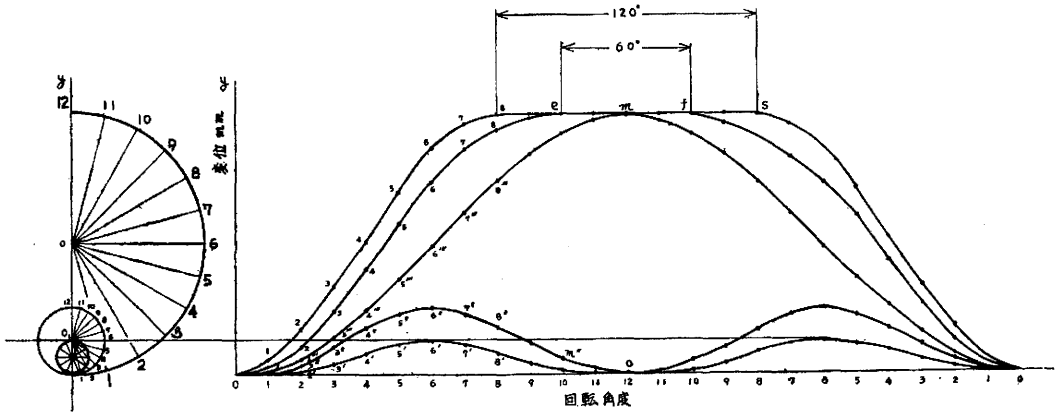
この式を Laplace 変換し像関数を求めると次の方程式をうる。

$$s^2L[u] - S \cdot u(0) - u'(0) + p^2L[u] = \frac{q^2h}{2} \left[\frac{1}{s} - \frac{S}{s^2 + \omega^2} \right] + q^2a_1 \left[\frac{1}{s} - \frac{S}{s^2 + 4\omega^2} \right] + q^2a_2 \left[\frac{1}{s} - \frac{S}{s^2 + 9\omega^2} \right] - \frac{r}{s}$$

いま初期条件としては $u(0) = 0$, $u'(0) = 0$ であるから

$$\begin{aligned} \therefore L[u] &= \frac{q^2h}{2} \left[\frac{1}{s(s^2+p^2)} - \frac{S}{(s^2+\omega^2)(s^2+p^2)} \right] + q^2a_1 \left[\frac{1}{s(s^2+p^2)} - \frac{S}{(s^2+4\omega^2)(s^2+p^2)} \right] \\ &+ q^2a_2 \left[\frac{1}{s(s^2+p^2)} - \frac{S}{(s^2+9\omega^2)(s^2+p^2)} \right] - \frac{r}{s(s^2+p^2)} \\ \therefore L[u] &= \frac{q^2h}{2} \left[\frac{1}{p^2} \left(\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2+p^2} \right) - \frac{1}{p^2-\omega^2} \left(\frac{s}{s^2+\omega^2} - \frac{s}{s^2+p^2} \right) \right] \\ &+ q^2a_1 \left[\frac{1}{p^2} \left(\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2+p^2} \right) - \frac{1}{p^2-4\omega^2} \left(\frac{s}{s^2+4\omega^2} - \frac{s}{s^2+p^2} \right) \right] \\ &+ q^2a_2 \left[\frac{1}{p^2} \left(\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2+p^2} \right) - \frac{1}{p^2-9\omega^2} \left(\frac{s}{s^2+9\omega^2} - \frac{s}{s^2+p^2} \right) \right] \\ &- \frac{r}{p^2} \left(\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2+p^2} \right) \end{aligned} \dots\dots\dots(12)$$

三重偏位 $\pi_1 : \pi_2 : \pi_3 = 1 : 2 : 2$
 $8\omega^2 + 2\omega^2 + 1\omega^2$



第 4 図

この像関数より原関数を求めると次のようになる。

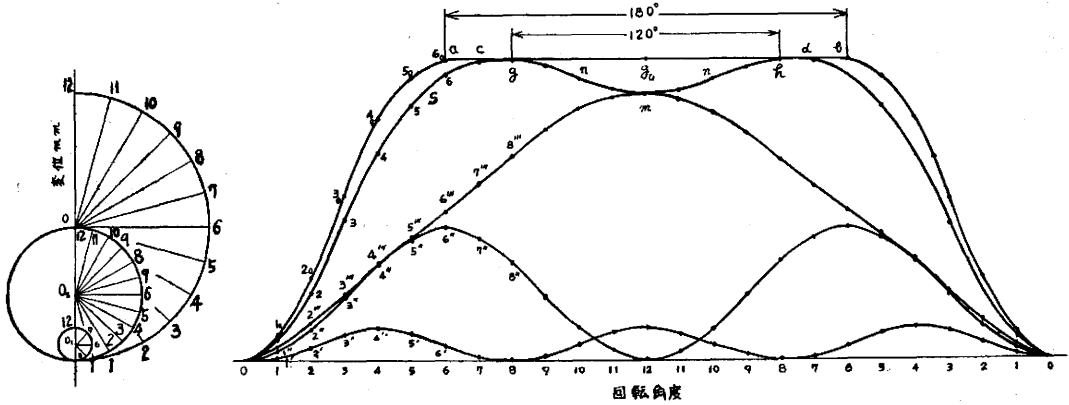
$$\begin{aligned} y &= \frac{q^2h}{2} \left[\frac{1}{p^2} (1 - \cos pt) - \frac{1}{p^2 - \omega^2} (\cos \omega t - \cos pt) \right] + q^2a_1 \left[\frac{1}{p^2} (1 - \cos pt) \right] \\ &- \frac{1}{p^2 - 4\omega^2} (\cos 2\omega t - \cos pt) + q^2a_2 \left[\frac{1}{p^2} (1 - \cos pt) \right] \\ &- \frac{1}{p^2 - 9\omega^2} (\cos 3\omega t - \cos pt) - \frac{r}{p^2} (1 - \cos pt) \end{aligned} \dots\dots\dots(13)$$

よって定常状態におけるたわみの量は $\delta = y - y_c$ で y_c は静的偏心変位である。ゆえに

$$\delta = \frac{h}{2} \cdot \frac{\omega^2}{\omega^2 - p^2} \cos \omega t + \frac{4a_1\omega^2}{4\omega^2 - p^2} \cos 2\omega t + \frac{9a_2\omega^2}{9\omega^2 - p^2} \cos 3\omega t \dots\dots\dots(14)$$

となる。

いま $n_1:n_2=1:2$ を合成した合成偏心曲線は $0,1,2,3,\dots,cd$ となり、その実用停止期間は $cd=150^\circ$ となり相当長い停止期間を有することになるが図に示すような c,n,n,d なる加速度による下降変位を作り振動の振幅を大にすることになるからこの曲線は良好でない。一次偏心と二次偏心の変位が異なり、その回転速度が同一であり第三次偏心は前二者と変位も回転も異なる場合は振動微分



第 5 図

方程式は次のようになる。

$$m\ddot{y} + (K + K_s)y = K \left\{ \frac{h}{2} (1 - \cos\omega t) + a_1 (1 - \cos\omega t) + a_2 (1 - \cos 2\omega t) \right\} - S_1$$

$$\therefore \ddot{y} + p^2 y = q^2 \left\{ \left(\frac{h}{2} + a_1 \right) (1 - \cos\omega t) + a_2 (1 - \cos 2\omega t) \right\} - S_1$$

Laplace 変換により y の値を求めるると次のようになる。

$$y = q^2 \left(\frac{h}{2} + a_1 \right) \left[\frac{1}{p^2} (1 - \cos pt) - \frac{1}{p^2 - \omega^2} (\cos\omega t - \cos pt) \right] + q^2 a_2 \left[\frac{1}{p^2} (1 - \cos pt) - \frac{1}{p^2 - 4\omega^2} (\cos 2\omega t - \cos pt) - \frac{r}{p^2} (1 - \cos pt) \right] \dots (15)$$

したがって定常状態におけるたわみの量は次式で示される。

$$\delta = y - y_c = \left(\frac{h}{2} + a_1 \right) \frac{\omega^2}{\omega^2 - p^2} \cos\omega t + \frac{4a_2\omega^2}{4\omega^2 - p^2} \cos 2\omega t \dots (16)$$

これによりたわみ量を計算することが出来る。

6 偏心の合成について

歯車式駆動偏心の理想的合成曲線を見出す方法について述べる。偏心を用いて運転する目的は 2 曲線またはそれ以上の曲線を合成し一定高さの上昇曲線を作ることによってこれを利用してトリコット機械等のガイドカムに利用すれば極めて好結果をうる事が出来る。そうしてこの場合それら組合したものの偏心の回転比は常に正の整数であることが必要である。

さて第 3 図の第一次偏心 8 mm, 二次偏心 2 mm, でその回転比 $n_1:n_2=1:2$ なる曲線の合成について考えてみるに左方の y 軸上に O および O_1 を中心として偏心 8 mm および 2 mm の円をえがき一方右方に x 軸線上に 360° を 24 等分する。そうしてこれらの偏心の上昇曲線 $0,1'',2'',3'',4'',5'',\dots$ および $0',1',2',3',4',5',\dots$ を求めこの両者を合成すると $0,1,2,3,4,5,6,7,8,c,a,11'',12'',b,d$ の曲線となり停止期間 60° をうる。この間がガイドカムの定変位期間で近似的には cd 間の 90° が利用可能

であることがわかる。

第4図は第一次偏心 8 mm ，第二次偏心 2 mm ，第三次偏心 1 mm ，回転比 $n_1:n_2:n_3=1:2:2$ の合成曲線を示すものである。第一次偏心 8 mm ，第二次偏心 2 mm の合成曲線は $0,1,2,3,\dots e,m,f,s,o,$ となり実用停止期間は 60° となるがさらに第三次偏心 1 mm を合成すると $0,1,2,3,\dots e,m,f,s,o,$ となり実用停止期間は 120° となり倍加される。

第5図は第一次偏心 8 mm ，第二次偏心 4 mm で軸回転比 $n_1:n_2=1:2$ の合成曲線と第一次偏心 8 mm 第二次偏心 4 mm ，第三次偏心 1 mm で回転比 $n_1:n_2:n_3=1:2:3$ の合成曲線を示している。

前者の場合 $0,1'',2'',3'',4'',5'',6'',7'',8'',\dots$ 曲線と $0,1''',2''',3''',4''',5''',6''',7''',8''',m,o$ 曲線の合成は $0,1,2,3,4,5,6,g,n,m,n,h,o,$ であるが中央部に $g_o m = 1\text{ mm}$ の凹部をつくる。したがってこれが振動の原因となし一定高さの期間をうることができないからこの偏心機構は不良であるが曲線 g,n,m,n,h をうずめて一定高さの直線 s,g,h をうるには、 g,g_o,h が 120° であり、 $360/120=3$ となり正の整数となるから第三次偏心 1 mm ，回転比 $n_1:n_3=1:3$ の機構を加えれば定変位期間は 180° となりきわめて理想的な曲線をつくることができる。

7 結 言

歯車駆動式二重偏心を使用すればガイドカムにおいてはかなり長い定変位期間をつくることができる。さらに三重偏心を用いるときわめて優れた一定高さの変位曲線をうる事が出来る。この型は歯車を使用したために小さくまとめられ場所の節約に適するし外形は円形であるために円滑に切削可能であるしこれは容易である。共役カムの場合は車軸間の中心を求めて取りつけるのに困難をともなうがこの歯車駆動式においてはその必要はない。また共役カム機構においてはカムとローラーの間において衝撃をともなうがこの歯車式においてはその心配はない。また直接ローラーが上昇するので共役機構よりはレバー機構を小にし上昇行程を増加することができる。

(昭和40年9月30日受理)