インボリュート歯車設計用

ヘンミ10吋(25cm)両面型計算尺説明書

No. 410

〔実用新案出願中〕

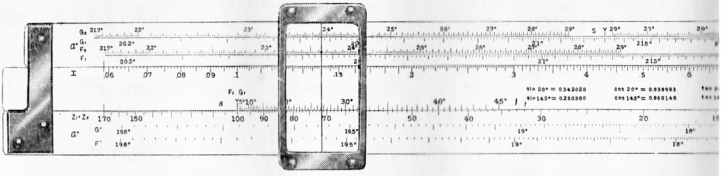
SUN
HEMMI
Bamboo Slide Rule

ヘンミ計算尺株式会社

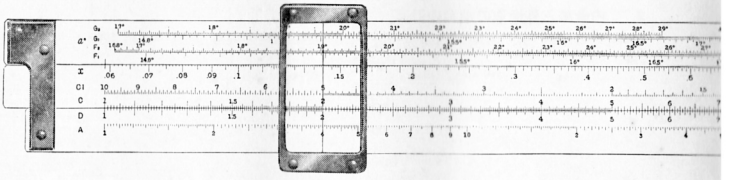
東京都渋谷区金王町20番地
電話　青山(40)5191代表

ヘンミ No. 410 10 吋 (25 cm) 両面型計算尺

(表 面)



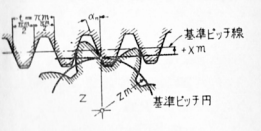
(裏 面)



此の計算尺は東京工業大学教授中田孝博士が多年研究せられた転位歯車の設計用計算尺の原案を改良し，計算精度を害することなく，而かも取扱に便利なように各尺度を合理的に配列して 10 吋両面型に取り纏めた，インボリュート歯車設計用計算尺の決定版であります。尚お，設計に必要な公式・図及び表をこの説明書に記載することについては，同博士の御快諾を得たものであることを附記して感謝の意を表します。

I. 転位歯車の概要

第1図のようにラック形工具（ホブ）の基準ピッチ線（ラックの山の幅がピッチ $t=\pi m$ の 1/2 になるようなピッチ線）を創成しようとする歯車の基準ピッチ円（歯数とモジュールを掛けた値 $z\cdot m$ がその直径となる）より $x\cdot m$ だけ転位して歯切を行えば転位歯車ができる。ここに x を**転位係数**と呼ぶ。



第1図

第2図の A は標準歯車の噛合で，噛合の圧力角はラック工具の圧力角 α_n に等しく，歯数を z_1，z_2，モジュールを m とすれば

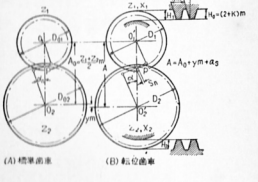
中心距離 $A_0=\dfrac{z_1+z_2}{2}m$

外　　径 $D_{01}=(z_1+2)m$,　$D_{02}=(z_2+2)m$

工具切込量 $H_0=(2+k)m$　　ただし k は**頂隙係数**(1)

の関係がある。

第2図 B は転位歯車の噛合で，噛合の圧力角 α は一般にラック工具の圧力角 α_n と異り x_1，x_2 を夫々の転位係数とすれば次式で計算される。



第2図

$$\mathrm{inv}\,\alpha=2\tan\alpha_n\frac{x_1+x_2}{z_1+z_2}+\mathrm{inv}\,\alpha_n,$$

ただし　$\mathrm{inv}\,\alpha=\tan\alpha-\alpha$

(註) (1) JIS B 1701「インボリュート歯車歯形」では $k=0.157$ 以上とし，$k=0.25$ が推奨されている

また中心距離は　$A=A_0+y\cdot m+a_s$　で計算される。

ここに　$A_0=(z_1+z_2)m/2$　で標準歯車の中心距離，y は**中心距離増加係数**，a_s は法線背隙 s_n をつけるための中心距離増分でそれぞれ

$$y=\frac{z_1+z_2}{2}\left(\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}-1\right),\qquad a_s=\frac{s_n}{2\sin\alpha}$$

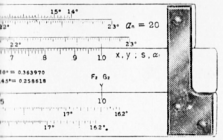
で表わされる。

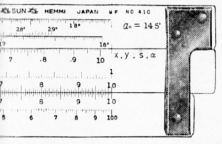
歯先と歯底の隙間を標準頂隙 km にするための外径は

$$D_1=D_{10}+2(y-x_1)m+2a_s,\qquad D_2=D_{20}+(y-x_2)m+2a_s$$

工具切込量は　　$H=H_0-(x_1+x_2-y)m+a_s$

ここに D_{10}，D_{20}，H_0 は標準歯車の値である。





II.　インボリュート歯車設計用計算尺

この計算尺では一般性を与えて転位歯切法によるハスバ歯車の計算も行えるように設計されている。即ちハスバ歯車のねじれ角を β とすれば，歯の直角噛合圧力角 α 及び中心距離増加係数 y，法線背隙のための中心距離増分 a_s は

$$\mathrm{inv}\,\alpha=2\tan\alpha_n\cdot\cos^3\beta\cdot\frac{x_1+x_2}{z_1+z_2}+\mathrm{inv}\,\alpha_n$$

$$y=\frac{z_1+z_2}{2\cos^3\beta}\left(\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}-1\right)$$

$$a_s=\frac{s_n}{2\sin\alpha}$$

となり，$\beta=0$ とすれば転位平歯車の式を得るものである。

上式を整理して対数をとれば

$$\mu\left[\log\left(\frac{\mathrm{inv}\,\alpha-\mathrm{inv}\,\alpha_n}{2\tan\alpha_n}\right)+\log(z_1+z_2)\right]=\mu[\log(x_1+x_2)+\log\cos^3\beta]$$

$$\mu\log y=\mu[\log(z_1+z_2)-\log\cos^3\beta]+\mu\log\frac{1}{2}\left(\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}-1\right)$$

$$\mu\log a_s=\mu(\log s_n-\log 2\sin\alpha)$$

ただし μ は尺度係数を示す。

この計算尺では普通最も多く使用される $\alpha_n=20°$ と $\alpha_n=14.5°$ の場合に適用し得るように表面には $\alpha_n=20°$ に対して本尺上部に

$\mu\log\frac{1}{2}\left(\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}-1\right)$ の函数尺を G 尺，また $\mu\log\frac{\mathrm{inv}\,\alpha-\mathrm{inv}\,\alpha_n}{2\tan\alpha_n}$ の函数尺を F 尺とし夫々 $\alpha=20.2°$～$29°$ の対照尺度として目盛つてある。

これらの対照尺度は尺長を短縮する目的で $\alpha=20.2°$～$23°$ 及び $\alpha=21.7°$～$29°$ の2部分に分けられている。

また G_2 尺の右方の空間には　$\mu\log 2\sin\alpha$　の函数尺 S が目盛られている。滑尺上部には $\mu\log(x_1\pm x_2)$ の函数尺 x，下部には $\mu\log\cos^3\beta$ の函数尺 β 尺度及び F_1G_1 と F_2G_2 を選別するためのゲージ・ラインが設けられている。

本尺下部には $\mu\log(z_1+z_2)$ の函数尺 Z_1+Z_2 と負転位の場合の計算用として $\mu\log\frac{1}{2}\left(1-\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}\right)$ を示す G' 尺及び $\mu\log\frac{\mathrm{inv}\,\alpha_n-\mathrm{inv}\,\alpha}{2\tan\alpha_n}$ を示す F' の対照尺度を具えている。

裏面は $\alpha_n=14.5°$ に対する G 尺及び F 尺と x 尺とを具える。但し F 尺は 14.8°～18°，16.8°～29° G 尺は 14.8°～18.5°，17°～29° の 2 部分に分けられている。

また滑尺と本尺下部には普通の乗除計算及び平方関係の計算用として対数尺度 CI，C，D 及び A 尺が目盛られている。

III. 計算尺使用例

(1) 転位平歯車の計算

> 歯数 $z_1=10$，$z_2=25$；工具：モジュール $m=9\,mm$，圧力角 $\alpha_n=14.5°$，
> 頂隙 $km=0.2\times9\,mm$；転位係数 $x_1=+0.688$，$x_2=+0.218$；$s_n=0.15\,mm$
> 中心距離 A；外径 D_1，D_2；工具切込量 H を求む。

1. Z_1+Z_2 尺に $z_1+z_2=10+25=35$ をとり，これに滑尺の右方ゲージ・ライン F_2G_2 を合わせ，次にカーソル線を x 尺の $x_1+x_2=0.688+0.218=0.906$ に移す。

このとき $\alpha_n=14.5°$ の側の F_2 尺上に $\alpha=21.6°$ を得る。

2. 次にカーソル線を G_2 尺の $\alpha=21.6°$ を合わせれば，x 尺上に $y=+0.722$ が求まる，従つて無背隙の中心距離は

$$A=A_0+ym=\frac{z_1+z_2}{2}m+ym=\frac{10+25}{2}\times9+0.722\times9$$
$$=157.5+6.495=164.0\,mm$$

3. 更らに S 尺の矢印に x 尺上の $s=0.15\,mm$ を合わせ，S 尺上の $\alpha=21.6°$ に対応する x 尺上に $a_s=0.204\,mm$ が得られる。従つて背隙つきの中心距離は

$$A=A_0+ym+a_s=164.0+0.204\fallingdotseq\underline{164.20}\,mm$$

外　径　$D_1=(z_1+2)m+2(y-x_2)m+2a_s=(10+2)9+2(0.722-0.218)9+2\times0.204=117.48mm$

$D_2=(z_2+2)m+2(y-x_1)m+2a_s=(25+2)9+2(0.722-0.688)9+2\times0.204=244.04mm$

切込量　$H=(2+k)m-(x_1+x_2-y)m+a_s=2.2\times9-(0.906-0.722)9+0.204=\underline{18.35}\,mm$

(2) 負転位の平歯車の計算

> $z_1+z_2=55$，　$x_1+x_2=-0.308$，　$\alpha_n=20°$

1. Z_1+Z_2 尺の $z_1+z_2=55$ に滑尺上の左方ゲージ・ライン F_1G_1 を合わせ，カーソル線を x 尺の $x_1+x_2=-0.308$ の絶対値に移せば，カーソル線下の F' 尺上に $\alpha=18.03°$ が求まる。

2. 次に G' 尺の 18.03° にカーソル線を移せば，これに対応する x 尺上に $y=-0.323$ を得る。

(3) 平歯車の中心距離より転位係数の逆算法

> $z_1=10$，　$z_2=25$；　$\alpha_n=14.5°$；　$m=3$，　$s_n=0.15$　として中心距離
> $A=54.5\,mm$ になるように x_1+x_2 を逆算せよ。

1. 先ず $s_n=0$ として，$A_0=\dfrac{z_1+z_2}{2}m=52.5$ を代入すれば

$$y=\frac{A-A_0}{m}=\frac{54.5-52.5}{3}=0.666$$

Z_1+Z_2 尺の $z_1+z_2=35$ に右方ゲージ・マーク F_2G_2 を合わせて，カーソル線を x 尺の $y=0.666$ に移せば，これに対応する $G_2(\alpha_n=14.5°)$ 尺に $\alpha=21.15°$を得る。

次に F_2 尺の $\alpha=21.15°$ にカーソル線を移せば，これに対応する x 尺上に $x_1'+x_2'=0.823$ を得る。

2. 次に S 尺の矢印に x 尺の $s_n=0.15$ を合わせ，S 尺の $\alpha=21.15°$ に対応する a_s を求むれば x 尺上に $a_s=0.208\,mm$ を得る。従つて

$$y=\frac{A-A^0-a_s}{m}=\frac{54.5-52.5-0.208}{3}=0.597$$

再び z_1+z_2 尺の 35 に右方ゲージ・ラインを合わせ，x 尺上の $y=0.597$ に対応する G_2 尺上に $\alpha=20.58°$ を，また F_2 尺のその値に対し $x_1+x_2=0.727$ を得る。

3．第2近似値として $\alpha=20.58°$ を用い計算を繰返せば

$$\alpha=20.58° \qquad s_n=0.15\,mm \quad \text{に対し} \quad a_s=0.214\,mm \quad \text{を得}$$

$$y=\frac{54.5-52.5-0.214}{3}=0.594$$

から α，x_1+x_2 を計算すれば $\alpha=20.56°$，$x_1+x_2=0.724$ を得。この操作を数回繰返せば α 並に x_1+x_2 の値は十分に一定値に近づく。

（4） 内歯車と外歯車の噛合の計算

外歯車の歯数 z_1，内歯車の歯数 z_2；外-内歯車の転位係数 $x_1\,x_2$；法線背隙 s_n；噛合圧力角を α とすれば

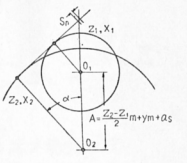
$$\mathrm{inv}\,\alpha=2\tan\alpha_n\frac{x_2-x_1}{z_2-z_1}+\mathrm{inv}\,\alpha_n$$

$$y=\frac{z_2-z_1}{2}\left(\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}-1\right)$$

$$A=\frac{z_2-z_1}{2}m+ym+a_s$$

$$a_s=\frac{s_n}{2\sin\alpha}$$

の関係が生ずる。



第3図

従つて Z_1+Z_2 尺上には (z_1+z_2) の代りに (z_2-z_1) をとり，また x 尺には (x_1+x_2) の代りに (x_2-x_1) をとつて F 尺をよめば上式の α が求まる。

またこの値を G 尺に移せば，これに対応する x 尺上に上式の y を得る。

背隙 a_s の計算は（1）の計算例と全く同様である。

第3図は内-外歯車の噛合を示すピッチ円図である。

（5） $B(\alpha)$，$B_V(\alpha)$ の計算[2]

転位歯車の計算にはときどき

$$B(\alpha)=\frac{\mathrm{inv}\,\alpha-\mathrm{inv}\,\alpha_n}{\tan\alpha_n}, \qquad B_V(\alpha)=\left(\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}-1\right)$$

の値を必要とする。

$\alpha_n=20°$ に対する $B(22.08°)$，$B_V(22.08°)$ を計算するには $\alpha_n=20°$ の側で，Z_1+Z_2 尺の 20° と右方ゲージ・ライン F_2G_2 を合わせ，F_2 尺の 22.08° に対応する x 尺上に 0.148 を得，この値の 10 分の1をとつて $B(22.08°)=0.0148$ また G_2 尺の 22.08 に対応する x 尺の値 0.141 の 10 分の1をとつて $B_V(22.08°)=0.0141$ とする。

（6） ハスバ歯車の計算

β：基準ピッチ円上のねじれ角，z_1，z_2：歯数，s_n：法線背隙とすれば，歯直角噛合圧力角 α，中心距離 A 等は次式で計算される。

$$\mathrm{inv}\,\alpha=2\tan\alpha_n\frac{x_1+x_2}{\left(\dfrac{z_1+z_2}{\cos^3\beta}\right)}+\mathrm{inv}\,\alpha_n, \qquad y=\frac{z_1+z_2}{2\cos^3\beta}\left(\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}-1\right)$$

$$a_s=\frac{s_n}{2\sin\alpha}, \qquad A=\frac{z_1+z_2}{2}m\left(\frac{1}{\cos\beta}\right)+ym+a_s$$

外径：

$$D_1=\left\{z_1\left(\frac{1}{\cos\beta}\right)+2+2\,(y-x_2)\right\}m+2\,a_s$$

$$D_2=\left\{z_2\left(\frac{1}{\cos\beta}\right)+2+2\,(y-x_1)\right\}m+2\,a_s$$

（註）（2） 中田孝著：転位歯車（誠文堂新光社発行）参照

工具切込量：　　$H=(2+k)m-(x_1+x_2-y)m+a_s$

ねじれ角 β に対する $1/\cos\beta$，$1/\cos^3\beta$ は第1表参照のこと。

第1表

β	$\frac{1}{\cos\beta}$	$\frac{1}{\cos^3}$	β	$\frac{1}{\cos\beta}$	$\frac{1}{\cos^3\beta}$
0°	1.0000	1.0000	25°	1.1034	1.3454
1	1.0002	1.0006	26	1.1126	1.3773
2	1.0006	1.0018	27	1.1223	1.4136
3	1.0014	1.0042	28	1.1326	1.4529
4	1.0024	1.0072	29	1.1434	1.4948
5	1.0038	1.0114	30	1.1547	1.5396
6	1.0055	1.0166	31	1.1666	1.5877
7	1.0075	1.0227	32	1.1792	1.6397
8	1.0098	1.0297	33	1.1924	1.6954
9	1.0125	1.0380	34	1.2062	1.7549
10	1.0154	1.0469	35	1.2208	1.8194
11	1.0187	1.0572	36	1.2361	1.8887
12	1.0223	1.0684	37	1.2521	1.9630
13	1.0263	1.0810	38	1.2690	2.0435
14	1.0306	1.0946	39	1.2868	2.1308
15	1.0353	1.1097	40	1.3054	2.2245
16	1.0403	1.1258	41	1.3250	2.3262
17	1.0457	1.1435	42	1.3456	2.4364
18	1.0515	1.1626	43	1.3673	2.5562
19	1.0576	1.1825	44	1.3902	2.6868
20	1.0642	1.2052	45	1.4142	2.8283
21	1.0711	1.2288			
22	1.0785	1.2545			
23	1.0864	1.2822			
24	1.0946	1.3115			

ホブ（工具圧力角 $\alpha_n=14.5°$，$m=3mm$，頂隙係数 $k=0.2$）によるねじれ角 $\beta=30°$，$z_1=14$，$z_2=15$，$s_n=0.2mm$ の切下げなしのハスバ歯車の歯切諸元を計算せよ。

1．切下げなしの転位係数は

$$\alpha_n=14.5° \text{ では } \quad \frac{26-z\left(\frac{1}{\cos^3\beta}\right)}{32}$$

$$\alpha_n=20° \text{ では } \quad \frac{14-z\left(\frac{1}{\cos^3\beta}\right)}{17}$$

であるから，この例では

$$x_1=\frac{26-14\left(\frac{1}{\cos^3 30°}\right)}{32}=0.1389$$

$$x_2=\frac{26-15\left(\frac{1}{\cos^3 30°}\right)}{32}=0.0908$$

$$x_1+x_2=0.230$$

2．Z_1+Z_2 尺の $z_1+z_2=29$ に β 尺の 30° を合わせ，x 尺の $x_1+x_2=0.230$ にカーソル線を合わせれば，F_1 尺（$\alpha_n=14.5°$ の側）上に $\alpha=16.48°$ を得。次に G_1 尺のこの値に対応する x 尺上に $y=0.215$ を得る。

3．また S 尺の矢印に x 尺の $s_n=0.20mm$ を合わせ，S 尺の $\alpha=16.48°$ に対応する x 尺をよめば $a_s=0.353mm$ を得る。

4. 以上の結果から

中心距離　$A=\frac{14+15}{2}3\left(\frac{1}{\cos 30^\circ}\right)+0.215\times 3+0.353=51.227\,mm$

外　　径　$D_1=\left\{\frac{14}{\cos 30^\circ}+2+2(0.215-0.090)\right\}3+2\times 0.353=\underline{55.95mm}$

$D_2=\left\{\frac{15}{\cos 30^\circ}+2+2(0.215-0.139)\right\}3+2\times 0.353=\underline{59.12mm}$

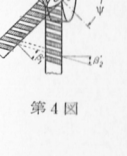
工具切込量　$H=\{2+0.2-(0.1389+0.0908-0.215)\}3+0.353=\underline{6.908\,mm}$

を得る。

（7） 喰違軸ハスバ歯車の噛合；，シエービング仕上工具取付寸法。

第4図は喰違軸ハスバ歯車の噛合を示したものであるが，z_1 を歯車工作物，z_2 をシエービング工具と考えてもよい。

いま基準ピッチ円筒上のねじれ角夫々 β_1，β_2（右ねじれを正，左ねじれを負とする）のハスバ歯車 z_1，z_2 を無背隙で噛合わせた場合の軸間最短距離 A および交叉角 Ψ は次式で計算できる。但し x_1，x_2 は夫々 z_1，z_2 に与える転位係数とする。



第4図

$$\mathrm{inv}\,\alpha=2\tan\alpha_n\frac{x_1+x_2}{\frac{z_1}{\cos^3\beta_1}+\frac{z_2}{\cos^3\beta_2}}+\mathrm{inv}\,\alpha_n$$

$$y=\frac{1}{2}\left(\frac{z_1}{\cos^3\beta_1}+\frac{z_2}{\cos^3\beta_2}\right)\left(\frac{\cos\alpha_n}{\cos\alpha}-1\right)$$

$$A=\frac{1}{2}\left(\frac{z_1}{\cos\beta_1}+\frac{z_2}{\cos\beta_2}\right)m+ym+a_s$$

$$\Psi=\beta_1{}^\circ+\beta_2{}^\circ+B\nu(\alpha)(\tan\beta_1+\tan\beta_2)57.2958$$

$$a_s=\frac{s_n}{2\sin\alpha}$$

$$H=(2+k)m-(x_1+x_2-y)m+a_s$$

$$D_1=\left\{\frac{z_1}{\cos\beta_1}+2+2(y-x_2)\right\}m+2a_s$$

$$D_2=\left\{\frac{z_2}{\cos\beta_2}+2+2(y-x_1)\right\}m+2a_s$$

歯車：$m=1.5$，　$\alpha_n=20^\circ$，　$z_1=10$，　$\beta_1=30^\circ$ 右，　$x_1=0.230$
シエービング工具：$z_2=53$，　$\beta_2=15^\circ$ 右，　$x_2=0.114$，　$s_n=0$
中心距離 A，　交叉角 Ψ を求む。

1. まず仮想歯数 $z_1'=z_1/\cos^3\beta_1$ の計算を行う。そのためには Z_1+Z_2 尺上に $z_1=10$ の代りに，便宜上 10 倍した値 100 をとり，これに β 尺の 30° を合わせる。β 尺の矢印に対応する Z_1+Z_2 尺の読み 154 を逆に 1/10 として $z_1'=15.4$ を得。また z_2' は Z_1+Z_2 尺の 53 に β 尺の 15° を合わせ，$\beta=0$ に対応する Z_1+Z_2 尺上に $z_2'=58.8$ を得る。

2. 次に Z_1+Z_2 尺上に $z_1'+z_2'=15.4+58.8=74.2$ をとり，これに $\beta=0$ を合わせ，x 尺の $x_1+x_2=0.230+0.114=0.344$ に対応する F_1 尺（$\alpha_n=20^\circ$ の側）を読んで歯直角噛合圧力角 $\alpha=21.357^\circ$ を得る。

更らにこの値を G_1 尺にとればカーソル線下の x 尺上に $y=0.333$ が得られる。

3. 従って無背隙の軸間最短距離は

$$A=\frac{1}{2}\left\{10\left(\frac{1}{\cos 30^\circ}\right)+53\left(\frac{1}{\cos 15^\circ}\right)\right\}1.5+0.333\times 1.5=\underline{50.313}\,mm$$

と計算される。

4. 次に Z_1+Z_2 尺の $z=20$ 基準値に左方ゲージ・ライン F_1G_1 を合わせ，G_1 の $\alpha=21.357^\circ$ にカーソル線を移せば，カーソル線下の x 尺に 0.0898 を得てこれの 1/10 をとり $B_V(21.357^\circ)=0.00898$ を得，これより Ψ は

$$\Psi=30^\circ+15^\circ+0.00898(\tan 30^\circ+\tan 15^\circ)57.2958^\circ/\mathrm{rad}=45.435\equiv 45^\circ 26.1'$$

従つて，若しシエービング仕上の場合ならばシエービング工具軸と加工歯車軸との交叉角を $45^\circ 26.1'$ に合わせ，軸間距離が $50.313\,mm$ になるように取付けそれより仕上代だけ追込めばよい。

5. なお，$\beta_1=+\beta$，$\beta_2=-\beta$ とすれば $\Psi=0$ となり，すべて普通のハスバ転位歯車の式に帰着する。

IV. （参考）転位平歯車の転位係数とまたぎ歯厚の関係。

歯 n 枚のまたぎ歯厚を E_n とすれば

$$E_n=m\{z\ \mathrm{inv}\ \alpha_n+(n-0.5)\pi\}\cos\alpha_n+2\sin\alpha_n\cdot x\cdot m$$

の関係がある。

$\alpha_n=14.5^\circ$ では　　$E_n=E_{n0}+0.50076xm$

$\alpha_n=20^\circ$ では　　$E_n=E_{n0}+0.68404xm$

ただし E_n の式の第1項並に E_{n0} の値は第2表に示される。

またハスバ歯車のまたぎ歯厚は次の如くである。

$$E_n=m\cos\alpha_n\{\pi(n-0.5)+z\ \mathrm{inv}\ \alpha_0+2\tan\alpha_n\cdot x\}$$

ただし　$\tan\alpha_0=\dfrac{\tan\alpha_n}{\cos\beta}$

第 2 表

$(E_{n0}/m)=\{z\ \mathrm{inv}\ \alpha_n+(n-0.5)\pi\}\cos\alpha_n$

z	$\alpha_n=14.5^\circ$	n	$\alpha_n=20^\circ$	n	z	$\alpha_n=14.5^\circ$	n	$\alpha_n=20^\circ$	n	z	$\alpha_n=14.5^\circ$	n	$\alpha_n=20^\circ$	n
5	4.5891	2	4.4982	2	30	7.7649	3	10.7526	4	55	13.9821	5	19.9592	7
6	4.5945	2	4.5122	2	31	7.7702	3	10.7666	4	56	13.9875	5	19.9732	7
7	4.5999	2	4.5263	2	32	7.7756	3	10.7806	4	57	13.9929	5	19.9872	7
8	4.6052	2	4.5403	2	33	7.7810	3	10.7946	4	58	13.9982	5	20.0012	7
9	4.6106	2	4.5543	2	34	7.7864	3	10.8086	4	59	14.0036	5	20.0152	7
10	4.6160	2	4.5683	2	35	7.7917	3	13.7748	5	60	17.0505	6	20.0292	7
11	4.6214	2	4.5823	2	36	10.8386	4	13.7888	5	61	17.0559	6	22.9953	8
12	4.6267	2	4.5963	2	37	10.8439	4	13.8028	5	62	17.0612	6	23.0093	8
13	4.6321	2	4.6103	2	38	10.8493	4	13.8163	5	63	17.0666	6	23.0233	8
14	4.6374	2	4.6243	2	39	10.8547	4	13.8308	5	64	17.0720	6	23.0373	8
15	4.6428	2	4.6383	2	40	10.8601	4	13.8448	5	65	17.0773	6	23.0513	8
16	4.6482	2	4.6523	2	41	10.8655	4	13.8588	5	66	17.0827	6	23.0654	8
17	4.6534	2	7.6184	3	42	10.8708	4	13.8728	5	67	17.0881	6	23.0794	8
18	4.6589	2	7.6324	3	43	10.8762	4	13.8868	5	68	17.0935	6	23.0934	8
19	4.6643	2	7.6464	3	44	10.8816	4	16.8530	6	69	17.0988	6	23.1074	8
20	4.6697	2	7.6605	3	45	10.8869	4	16.8669	6	70	17.1042	6	26.0735	9
21	4.6750	2	7.6745	3	46	10.8923	4	16.8810	6	71	17.1095	6	26.0875	9
22	4.6804	2	7.6885	3	47	10.8977	4	16.8950	6	72	20.1564	7	26.1015	9
23	4.6858	2	7.7025	3	48	13.9445	5	16.9090	6	73	20.1618	7	26.1155	9
24	7.7327	3	7.7165	3	49	13.9499	5	16.9230	6	74	20.1672	7	26.1295	9
25	7.7380	3	7.7305	3	50	13.9553	5	16.9370	6	75	20.1725	7	26.1435	9
26	7.7434	3	10.6966	4	51	13.9607	5	16.9510	6	76	20.1779	7	26.1575	9
27	7.7488	3	10.7106	4	52	13.9660	5	19.9170	7	77	20.1833	7	26.1715	9
28	7.7541	3	10.7246	4	53	13.9714	5	19.9311	7	78	20.1886	7	29.1377	10
29	7.7595	3	10.7386	4	54	13.9768	5	19.9451	7	79	20.1940	7	29.1517	10
										80	20.1994	7	29.1657	10

V. 一般乗除及び平方関係の計算

この計算尺の裏面には1単位対数尺群 CI, C, D および2単位対数尺 A を具えているから，転位歯車の計算の外に一般の乗除計算並に平方関係の計算も行うことが出来るが，その使用法は煩を避けて省略する。

(1958-9)