資料

UDC 681.141:518.5

計算器の活用

正員　高　畑　政　信*

1. 要旨

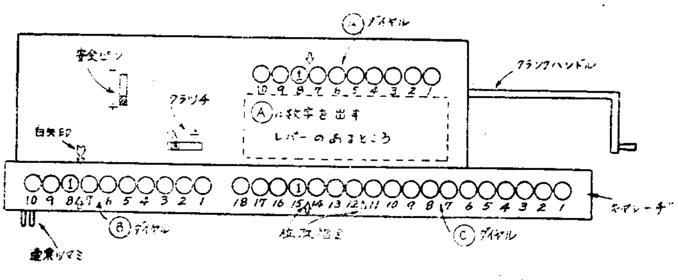
計算尺の逆目盛さえ一般には充分な利用がなされていない実情を見聞するにつけて，甚だ蛇足かとも思うが，計算器の活用法を述べて，計算器を愛用している方々の参考に供する。計算器は，単に掛け算，割り算だけに利用されるばかりでなく，小数点の位置を固定することによつて，掛け算の集計とか，立方根とか，連除法とか色々変つた複雑な計算を，ちよつとした工夫で，いとも簡単に，しかも機械的にできて，目や脳の疲労も極めて少なく，時間も節約できるので，具体的な例題を掲げて説明する。なおこの例題中連乗法と連除法は最近タイガー計算器販売(株)会社から贈られた解説書を基礎にして，筆者の計算法中に導入した方法である。

2. 小数点位置の固定

計算器活用法のなかで，最も重要なことは，小数点の位置を固定することである。小数点の位置が固定せられていると，自然に小数点の位置が明示せられるので，この方法に熟達すると，意外なほど労力と時間の節減がはかれる。

図—1は最もよく普及していると思われるタイガーの 10—10—18 連乗式計算器の略図である。最近では 10—10—20 連乗固定レバー式計算器が出ているが，未だ数も少いから，旧式のものを掲げた。

図—1　タイガーの 10—10—18 連乗式計算器



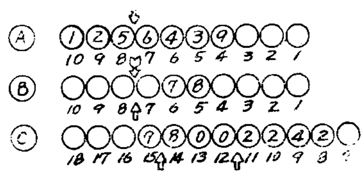
計算器の主要部分は図—1 に示した通りでよくご承知のことと思うので説明を省略するが，安全ピンについてだけ蛇足を加えよう。この安全ピンはクランクハンドルの回転方向を示すだけでなく，クランクハンドルが途中でひつかかつた際，安全ピンを，その傾いている方へ強くおさえつけると，ハンドルが自由にまわつて無理がなくなるものである。

小数点位置は図—1 のようにクラッチを(X)にしておきⒶダイヤルの頭から3けた目に1を入れて，位取指針を図のように定め，Ⓑダイヤルの3けた目のところに位取指針と白矢印を合わせておき，クランクハンドルを1回(+)方向にまわすと，Ⓒダイヤルの頭から4けた目のところに1が出るから，位取指針を図のように定める。これで1組の小数点位置が固定せられたわけで，この位置を基本とする。異なつた位取を必要とする場合は，その要求に合わせてきめればよいが，一般には，後程示す例題でもわかるとおり，小数点の位置を適宜に3けたづつ左右に移動すれば目的の達せられる場合が多い。

3. 単純な掛け算および割り算

(1) $0.078 \times 125.6439 = x$

図—2　掛け算の例



Ⓐダイヤルに 0.078 を入れてもよいが，クランクハンドルの回転数を少なくするには，Ⓐダイヤルに 125.6439 とけた数と回転数の多くなる方を入れるのがよい。クラッチを(X)にして，Ⓑダイヤルに 0.078 がでるようにクランクハンドルをまわすと，Ⓒダイヤル 9.8002242 と小数位置のはつきりわかつた答が出ている。

0.078 を掛けるには 0.1 をかけ，1けた下げて(—)方向へ2度まわして 0.08 に変え，また1けた下げて(—)方向へ2度まわして 0.078 にする。割り算の場合は必らずしもよいとは思えないが，掛け算の場合は必らずこのよのにしてクランクハンドルの回転数をへら

*総理府技官　公益事業委員会事務局開発課勤務

すよう心がけねばならぬ。

(2) $9.800\,224\,2 \div 125.643\,9 = y$

Ⓐダイヤルに 9.800 224 2 を出して，キヤレーヂを図—1 に示した基本位置において，クランクハンドルを(+)方向へ1まわしすると，Ⓒダイヤルに 9.800 224 2 がうつる。この時すぐにⒶダイヤルを0にもどしておいて，クランクハンドルを(—)方向へ1まわしすると，Ⓑダイヤルはやはり0にもどるので，引続き，Ⓐダイヤルに 125.6 439 を入れ，クラッチを(÷)にしておいて，割り算をすれば，Ⓑダイヤルに 0.078 が得られる。

4. 逆数およびその応用

(1) $\dfrac{1}{12.34 \times 0.056\,7 \times 8.9} = x$

Ⓐダイヤルに 0.0567 を入れて，クラッチは(X)にしておき，Ⓑダイヤルに 12.34 が出るようにクランクハンドルをまわすとⒸダイヤルに 0.699 678 が出ている。これまでは普通の掛け算であるが，こゝでⒶⒷ両ダイヤルを0にもどしてから，キャレーヂを図—1 に示した基本の位置において，連乗ツマミをつまんで，Ⓒダイヤルを0にもどすとⒸダイヤルの数字がそのまゝⒶダイヤルにうつる。こゝで更に 8.9 を掛けると，Ⓒダイヤルに 6.227 134 2 が出る。求めたいのはこの逆数であるから，ⒶⒷ両ダイヤルを再び0にもどし，キャレーヂを基本位置において，連乗ツマミを利用してⒸダイヤルの数字をⒶダイヤルにうつす。クラッチは(X)のまゝにしておいて，Ⓑダイヤルに1が出るようにクランクハンドルをまわすと，Ⓒダイヤルに 0.160 587 5 が出る。ただしⒸダイヤルにはちようど1が出ることは殆んどないが，有効数字をできるだけ正しくするためには，Ⓒダイヤルに出る数字のうち1に近い方を選ぶとよい。即ち 0.160 587 5 のときは 0.999 999 913 3…となり，0.160 587 6 にすると 0.900 000 536 …となつて，答としては 0.160 587 5 の方がよいことがわかる。ただしクランクハンドルのまわし方が変ると，1.000 0… と出るべきときに 0.900… と出たり，0.999… と出るべきに 1.999… と出たりするが，これは計算器の機構上やむを得ないことであつて少し注意すれば当然判読できるから支障にはならないことである。

(2) $\dfrac{12.34}{5.678 \times 9.135 \times 0.682} = y$

連乗ツマミを利用して $5.678 \times 9.135 \times 0.682 = 35.374\,337\,46$ を求め，これをⒶダイヤルへうつすと最後の6が脱落するが，このまゝでも有効数字は9けたある。更によくしたいときは最後の4を5に4捨5入しておけばよい。逆数の場合は1の代りに 12.34 が出るように掛け算をすると，Ⓑダイヤルに 0.348 840 5 が答として求められる。

5. 掛け算の集計およびその応用

(1) $11.223 \times 3.445 + 5.667 \times 0.788 \times 9.9 = x$

このように3数の積のある場合には，その積から先づ計算する。$5.667 \times 0.788 \times 9.9$ を連乗式で求めるとⒸダイヤルに 44.209 400 4 が得られるので，Ⓒダイヤルはそのまゝにしておき，ⒶⒷ両ダイヤルを0にもどして 11.223×3.445 を掛け算すると，Ⓒダイヤルは 82.872 635 4 になつて集計ができたことを示す。

(2) $11.223 \times 3.445 - 5.667 \times 0.788 \times 9.9 = y$

この場合も右側の積から求めるが，負数であるから注意を要する。先づ 5.667×0.788 までは普通の掛け算をするが，これをⒶダイヤルへ移してから，クラッチを(—)に変え，クランクハンドルを(—)方向にまわして，Ⓑダイヤルに 9.9 が出るようにすると，Ⓒダイヤルには 9 955.790 599 6 と出ている。初めの 99 は負数の意味である。こゝで，Ⓒダイヤルはそのまゝにしておいて，ⒶⒷ両ダイヤルを0にもどし，クラッチを(X)に変えてから，11.223×3.445 の掛け算をすると，Ⓒダイヤルは 9 994.453 834 6 となり，—5.546 165 4 であると判読できる。判読では間違うおそれがあるとすれば，連乗ツマミを利用して，Ⓒダイヤルの数字をⒶダイヤルへ移し，続いて(—)方向へクランクハンドルを1まわしすると 5.546 165 4 の数字が確認できる。このときでている1番左側の9は(—)の意味である。

6. 平方根

平方根の求め方には正式な方法があつて，相当広く利用せられているが，こゝでは実用と応用に重点をおき，計算尺か数値表のある場合を予想して説明する。

$$\sqrt{56.789} = \frac{\begin{array}{l}7\\8.11+\end{array}}{7.56} \quad \frac{\begin{array}{l}7.56\\7.511\,772\end{array}}{\underset{\sim\sim}{7.535\,886}} \quad \frac{\begin{array}{l}7.536\\7.535\,695\,3+\end{array}}{\underset{\sim\sim\sim}{7.535\,847\,7}}$$

計算尺も数値表もないものとし，近似根を7として試算する。なお掛け算による割算の方が便利であつて，先づ 56.789 を7で割つた商 8.11 強と，初めの近似根7とを加えて2で割つた値を 7.56 とすると，これが第2の近似根であるが，第1，第2の近似根の数字中，全く同一なのは7だけであるから，第2近似根は 7.5 までは正しいが 6 はあやしいものと判定する。次に 7.56 で 56.789 を割ると 7.511 772 となり，これと 7.56 との平均値を求めると 7.535 886 が得られ，これが第3近似根である。この場合も有効数字は，7.5 だけが全く同じなだけであるから，4けたしか信用できないわけで，7.535 まではよいが次の8はあやしい。然し答としては8を切上げて 7.536 とするのが常道で，この 7.536 を用いて次の近似根を求める

と 7.535 847 7 が得られ，7.536 と比較して全数字とも正しいものと判定できる。第2近似根 7.56 の6はあやしいが，これを7.6とするよりは 7.56 のまゝで次へ進む方が，このようにけた数の少ないところでは有効である。

$$\sqrt{56.789}=\begin{array}{ll} 7.53 & 7.54 \\ 7.54\,169\,9 & 7.53\,169\,8 \\ \hline 7.53\,584\,9 & 7.53\,584\,9 \end{array}$$

計算尺で 7.53 又は 7.54 を求めた場合は有効数字6けたまで正しい根がすぐ求められる。この場合 7.54 の方が近似度がよいので，6けた全部正しく，7.53 の方は6けた目があやしいのが普通だが，この例のように 7.53 の次の数字が5の場合なら，両方とも同じ結果になる。

7.　立方根

立方根を求めようと思えば正式に求める方法があるが，筆算の場合でもわかるように，計算がとても複雑で，実用にはならないから，平方根の場合と全く同じような方法を用いる。この方法を拡張すると5乗根でも，7乗根でも，割合簡単に求められる。

$$\sqrt[3]{56.789}=\begin{array}{lll} 4 & 3.85 & 3.844 \\ 4 & 3.85 & 3.844 \\ 3.55 & 3.831\,270 & 3.843\,239\,5 \\ \hline 3.85 & 3.843\,757 & 3.843\,746\,5 \end{array}$$

第1近似根を4として $4^2=16$ で 56.789 を割つた商を 3.55 とし，4＋4＋3.55＝11.55 を3で割つて 3.85 を第2近似根とする。この場合も平方根の場合と同じく，正しいのは3.8までで，5はあやしい。3.85 を用いて次の根を求めると 3.843 757 が得られ 3.843 までは正しいことがわかるので，第3近似根は 3.844 と判定できる。3.844 を使つて 3.843 746 5 が求められることは，平方根の場合とそつくり同じである。

$$\sqrt[3]{56.789}=\begin{array}{ll} 3.84 & 3.85 \\ 3.84 & 3.85 \\ 3.851\,251 & 3.831\,270 \\ \hline 3.843\,750 & 3.843\,757 \end{array}$$

計算尺で初めの3けたがわかつた場合には，近似度のよい 3.84 を用いた方が6けた全部正しいものが得られることは当然で，3.84 を近似根として次の根を求めたときに 3.843 75 と出たときに，この方がよいことはすぐわかるから 3.85 の方はやらなくてよい。

なお平方根，立方根とも次の近似根を求めるときに初めの根との共通部分はそのまゝ下へ書き込み，異なる部分についてだけ平均値を求みる計算を行うことは既にお気付きの事と思う。

8.　連乗法

連乗ツマミを利用して行う方法は既に述べたから省略する。こゝでは一定数を連乗する場合について説明を補足しよう。

Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	
5.6	5.6	31.36	2乗
〃	31.36	175.616	3 〃
〃	175.616	983.449 6	4 〃
〃	983.449 6	5 507.317 76	5 〃

$5.6^2=31.36$ は普通の計算通り行う。次は各ダイヤルの数字には手をふれずに，Ⓑダイヤルの 5.6 を2乗のところのⒸダイヤルの数字 31.36 に変えると，Ⓒダイヤルには 175.616 と3乗の値が出る。このことは極めて当然のことであるが，案外気付かれない方法であるから注意を要する。

9.　連除法

連除は逆数の応用で求めるのが普通であるが，ここではⒷⒸ両ダイヤルへ同時に商を出す，極めて巧妙な方法を説明する。

$6.0264\div27.9\div0.016=x$

この計算では先づ 6.0264÷27.9 に注目する。次の計算の便宜上，Ⓒダイヤルの右の方に数字を出す方がよいので，前に述べた通り，3けたづつの移動を行う。Ⓐダイヤルに 6.0264 を入れ，キヤレーヂを基本の位置から6けた動かしておいて，Ⓒダイヤルへ数字をうつすと，Ⓒダイヤルでは100万分の1に切下げが行われている。こゝで100万から 27.9 を引いた数，即ち 999 972.1 を 100 万分の1に切下げた位置でⒶダイヤルに入れる。クラッチを〔X〕にしておき，〔＋〕方向の廻転で，Ⓐダイヤルの 9999 の4数字の真下のⒸダイヤルに，そのまゝ 9999 と出るまでまわし，9999 が出たら1回もどして，キヤレーヂを1けたずらす。こゝでまた〔＋〕方向へまわして 9999 が出たら1回もどしてキヤレーヂを1けたずらす。この方法を続ければ他の数字はなくなつて商だけがⒷⒸ両ダイヤルに現われる。今Ⓑダイヤルに1と出すとⒸダイヤルは 0.999 9…が出るから，もどして1けたずらす。こんどⒷダイヤルに 0.1 を出すと，Ⓒダイヤルは 0.100 00…，0.2 とすると 0.200 00…になる。次に1まわしすると0.299 99…となるからもとへかえして1けたずらす。ここではⒷダイヤルに 0.22 が出たときにⒸダイヤルに 9999 が出るので，1まわしかえして1けたずらす。このように計算を続けてⒷダイヤルに 0.216 と出たときにはⒸダイヤルにも 0.216 が出て全く同じ数字だけになつて商が得られたことがわかる。次にⒶⒷ両ダイヤルを0にもどして次の割り算を続ければよいわけである。

Ⓐダイヤルに 6.0264 を入れてから 100 万の代りに 1 000 を使つても結果は全く同じであるが，9999 の代りが9だけになるから，時とすると商の9と混同する恐れがあるので，9が3の位に出るように選定する方がよい。0.216÷0.016 には1を使つてもよいが 1 000 を使う方がよいことは上に述べた通りで，商は 13.5 となる。