

ペリオドグラム・アナリシス用計算器の考案

関 清 宣* 中 野 徳 治*

1. 緒 言

ペリオドグラム・アナリシス利用による季節予報については高橋（浩）氏の詳細な研究があり¹⁾、季節予報の現段階で広く利用されている方法であるが計算労度が大い。北陸の季節予報中枢官署としてこの方法をとることが多く、特に予報精度の向上と地域別予想の必要から多数の資料を分析するには計算時間短縮の必要性が痛感されていた。そこでこの方法についての計算器を経費の関係上自作という形で製作してみた。

2. 製作上の考慮事項

(1) 分析資料 当合の長期予報資料は石原氏により研究され種々の利点のある六分偏差法による階級資料²⁾、ならびに予報用語に基づき決定した1カ月予報用天気階級³⁾等、1桁の階級資料に変換してある。特別の場合でも2桁あれば充分。

(2) 計算内容 ペリオドグラム・アナリシスに用いる計算内容は 1)数列の週期別配列、2)加算、3)平均、4)総平均、5)減算、6)自乗、7)加算、8)平均、9)開平等であり加・除・自乗・開平の5種の計算であるが、労度の大きいのが1)及び2)で、減算は暗算、除も半数は暗算可能、自乗・開平は数値表を用いているが自乗値は熟練すると暗記出来る。

(3) 計算器 計算器は予算の上から製作費が安く自作可能であり、調整が容易で故障もなく、故障が起きても修理が簡単なことが必要である。

3. 計算器の方式

(1) 数列の週期別配列

1) 印刷電信器の利用。頁式のもの配列切替が自由に出来れば都合がよいが出来ないので、当合にあるテープ式を利用すると時間的に短縮できる。一つの分析を行うのに1枚の鑽孔テープをつくり、この15cm位のテープを輪にして20週期分の印字テープをだすには7分あれば充分、このテープは等間隔に印字されているので週期により切断の長さをきめた用紙へ電報用紙に印字テープをはる要領で切りばりすれば時間的に週期別配列が早くできる。

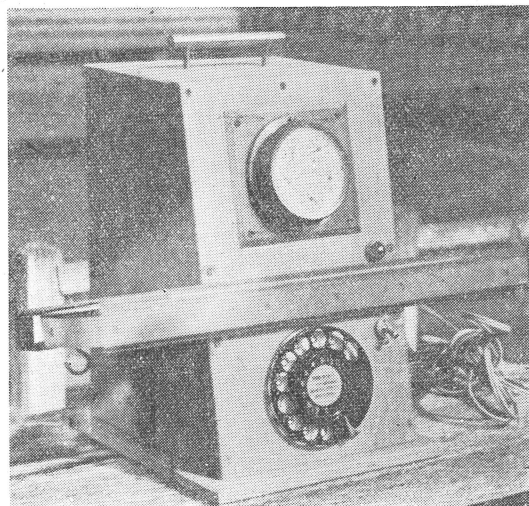
2) スライド式。分析する数列を一定の用紙に記入したものをセルロイド板にはさむ（この数列紙のさしかえは自由に出来る）。その上を週期によって孔の間隔を

変えてあるテープをスライドすることにより、週期配列したことになりすぐ計算が出来、週期により数列のどこ迄使用すればよいか、どこで計算を止めればよいかも自然に標示できる様に作れる。この式をとると約1分で充分である。

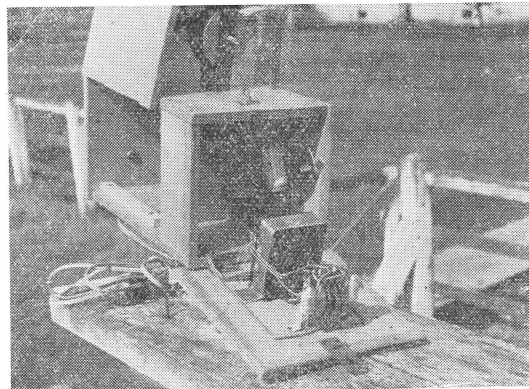
(2) 計算記録

1) 電気計算器。簡単なものでもあれば申分ないが到底望めない。

2) タイプ式。タイプの数字をたたくことによりリレーを作動させる方式が考えられるが製作が難しく故障の恐れもある。

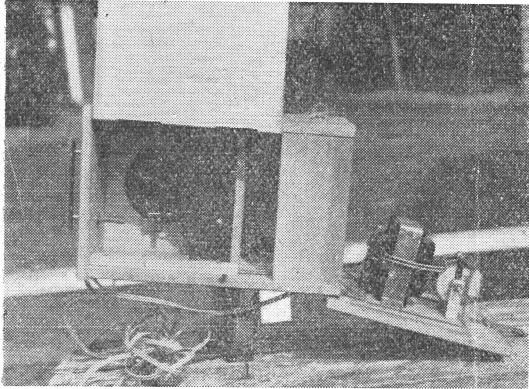


写真イ 計算器の外観 (週期配列部ダイヤル電気盤)



写真ロ 計算器の内部 (ダイヤル裏、整流部、捲取器)

* 新潟地方気象台——1956年3月20日受理——



写真ハ 計算器の内部（電気盤裏，整流部）

3) ダイアル式。タイプ式にくらべて小型に出来、電話器用ダイアルは現在非常に改良されており、故障も少なく修理も容易で速度調整も簡単、かつ任意に出来る。

4) 自記電接計数器。記録がとれ割算も読取尺で出来るので都合がよいが、手動で可能なキイ送信速度では記録するがダイアル速度では作動が間に合わない。

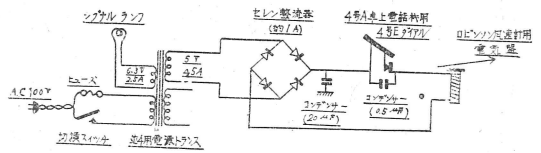
5) 電気盤。ダイアル速度でも確実に動作するが自記出来ない欠点がある。しかし読取をとれば差は暗算可能で個々の計算と総合計が同時に求められる。

4. 製 作 品

出来上った機械の外形は写真イ、ロ、ハに示すとおりである。

- 1) 週期配列部。資料挿入ケースとスライドテープならびに捲取器から出来ている。（写真イ参照）
- 2) 計算記録部。ダイアル、電気盤を下の配線図の様に接続してある。電源は電池にすると高価につくので電灯電源を用い直流に変換した。セレン整流器の接続はブリッジ接続法、ダイアル作動時間は数字の1を作動させ指を離し旧位置に復すまでは0.65秒、0すなわち10を作動させるには0.95秒が普通速度で、この速度は任意に調整出来、もっと速度を早くしても作動する。電気盤のコイル抵抗は約7オーム、電流測定の結果は負荷なしが0.68

配線図



アンペア、負荷ありが0.28アンペアであった。またコンデンサーの20マイクロアラッドはハム除去用、0.5マイクロアラッドはダイアル作動の折のスパーク除去用である。

5. 実 用 結 果

分析資料の記入、挿入は約1分で出来、計算中に週期配列も出来たことになるので、計算内容の1), 2), 4) が同時に出来る。計算内容の3), 5), 8) は暗算で可能。6) は熟練者は暗記しており数表を使ってもよい。4), 7) は算盤。9) は数表を従来通り使用しなくてはならないがこの様なものまで全部機械化すれば結局は電気計算器のような複雑高価なものとなるので経費上作業労度の大きいもののみを処置して時間の制約をはかったがそれでもダイアル速度が感じより非常に早いので従来の作業時間を半減することが出来た。なお階級資料の他に当台ではほとんど使わないが、2桁資料の場合はスライドだけでも非常に時間の節約が出来、ダイアル速度が早いので0を組合せて使ってもよい。

終りに終始御指導を頂いた川瀬台長と星野予報課長、ならびにテストに便宜と御指導を頂いた伊藤通信課長及び通信課の諸氏に厚くお礼申上げる。

文 献

- 1) 高橋浩一郎, 1950: ペリオドグラム・アナリシスによる季節予報, 季節予報の研究, 第1報, 45—56, 第2報, 56—67.
- 2) 石原健二, 1946: 北陸地方における雪の予報問題(其の2), 北陸地方研究会誌, 1, No. 4., 1—8.
- 3) 関 清宣, 1953, 1954: 1ヶ月予報試案(天気の1カ月予報), 研究時報, 5, 71—80, 6, 57—59.

気温年変化の一表示法

気候の問題として気温の年変化を比較したり、表示したい場合に調和分析が用いられるが、L. Mavridis (On the Mathematical Expression of the Annual Variation of Temperature. Meteorologica No. 3, University of Salonica, 1955) は次のような表示方法について議論している。

$$\frac{1}{2}(T_n + T_{13-n}) = A + G \sin(L_n - V),$$

$$\frac{T_{13-n} - T_n}{T_n} = \frac{p}{1 - \cos(L_n - w)}$$

ここで L_n は調和分析の場合の時間に対応させ太陽の地心黄経をとり、 A, G, V, p, e, w は各地できまる6つのパラメーターである。Mavridis はコペンハーゲン、ウィーン、プラーグとベルリンの月平均気温(10年平均)について約60組の係数を最小自乗法で決めた。その適合度を調和分析の結果と比べたが、3項調和項(常数6コ)の場合よりやや悪く2項調和項(常数5コ)の場合よりよいとのこと。

この表示は決して便利な形ではないが各パラメーターには気候学的な意味がつけられる利点がある。(I. K)