

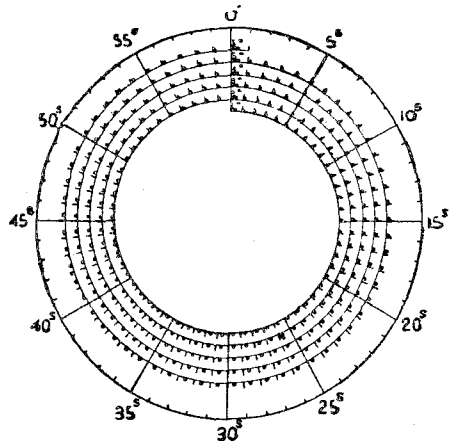
學用報時の受信及び計算法

船橋及び銚子の無線電信局からは、平常(日曜や祝祭日を除き)午前十一時と午後九時に東京天文臺から送られる時報を、放送してゐる。波長は600米及び7700米で、時報の型式は所謂「日本式」即ち0分から4分まで毎分0秒の始まりを精密に自動裝置で報導するものである。此のほか、夏期七八月頃には或る特殊な研究觀測者の要求により、所謂「學用報時」を同じ局から放送することが屢々であつた。ところが、今回、國際極地觀測が行はれることとなり、其の事業の一部として今八月一日から來1933年の八月三十一日まで滿13ヶ月間、特に「學用報時」が放送されることに決した。こんどの報時は全くの無休日で、毎日午前十時五十四分から同五十九分までと、午後八時五十四分から同五十九分まで、それぞれ滿五分間、即ち、平常の「日本式」報時のすぐ前であつて、報時型式は「新學用式」といひ、全5分時間に總計306個の短かい「ジ、ジ、ジ……」といふ符號が發せられるのである。先頃、此の學用報時に關し、公式通知を受け、又、東京天文臺の橋元技師の名で其の受信計算法とを頂いた。之れは非常に重要且つ貴重なものと思ふから茲に其の主要な部を寫すこととした。〔編輯〕

「學用報時」受信に用ふる時計はクロノメートル Chronometer か或は天文用精密時計 Astronomical Clock を用ふる。即ち、時計は一秒に一度若くは二度づゝ等間隔に音を發し、或は電流を切る平均時のクロノメートルで受信するのが最も多いであらうが、或る處では自記の方法も使ふであらうから、音で聞く方が丁寧に、自記の方はザツと、説明する。

第一 平均時のクロノメートルで受信する時

クロノメートルは一秒に二つ音を出す。之をマイクロホンで受け、トランスフォーマーで受信器に入れ



て報時と同時に聞く。時計の音は短くて雑音的であるし、報時信號は永くて音楽的であるから、區別は明瞭である。報時信號は一分間に六十一であるから、一分に二度は時計の秒と同時に始まる時があるべきである。二つの音が

近づいて来て一處に聞こえ、報時が少しあとに残る時が、丁度二つが同時に始まつた處である。夫れで記録すべき時刻は……の後五秒の第一長符の始めの時刻を、秒の十分の一迄見當を付ける。

次に、同時に聞へる時を注意する。之は秒又は半秒である（夫れ以外の分數はない）

次に第二長符の時刻、次に合致の秒と云ふ風に、五分間觀測する。帳面の書き方は

$S_1 = 00^m 00.^s 0$	第一長符	十分の一 秒迄 取る	$C_1 = 00.^s$	秒もの 處が 合致し た	$C_1' = 00.^s 5$	半秒もの 處が 合致し
$S_2 =$	第二長符		$C_2 =$		$C_2' =$	
$S_3 =$	第三長符		$C_3 =$		$C_3' =$	
$S_4 =$	第四長符		$C_4 =$		$C_4' =$	
$S_5 =$	第五長符		$C_5 =$		$C_5' =$	
$S_6 =$	第六長符					

計算の方法

大體、此の時計の秒は S_1 だけ進んで居る。分の工合で、時計は進んで居もするし、後れて居もし得る。例へば

第一長符が自分の時計の五十三分四十五秒六と觀測さるれば、報時は五十四分〇に始まるのであるから、 $-45.6 + 1^m$ で、 $+14.^s 4$ 即ち十四秒四後れて居ることになる。

「注意」 時計の修正値 $L +$ は後れ、 $L -$ は進みの量を現す。

$$\Delta T = -S_1 + \text{分}$$

學用報時の短符の間隔は大體に於て一定ではあるが、日によつて多少の變動はある。昨年 (1931年) のナウエン Nauen 局に例を取て見れば、其間隔が恒星時の一秒との差 $0.^s 0135$ から $0.^s 0138$ であつた。東京天文臺では最初と最終の長符の始まつた時刻を與へるから、夫と比較する爲めには夫に相應するものを算出する必要がある。

第一. 間隔の算出

$C_4 - C_1 + 3$ } $C_4 - C_1$ は時計の秒の數、報時の符の數は夫より
 $C_5 - C_2 + 3$ } 3 多い。

$$i = 1 - d \frac{C_4 - C_1 + C_5 - C_2}{C_4 - C_1 + C_5 - C_2 + 6} \quad i \text{ は間隔, } 1 \text{ 秒に近し.}$$

第四、恒星時のクロノメーターで受信する場合、やり方は殆んど同じであるが、合致及び長符の始まりの秒は段々に變化する。恒星時は六分に一秒進むから、合致は四度よりないのを普通とする。

時計に、一秒に一度瞬間的に電流を切る装置がある時には、時計を最後の電路に直列に入れる。音が大きすぎれば、約 $2\mu\text{F}$ の容量を並列に入れれば大概は宜敷い。

計 算 の 式

$$\begin{array}{l}
 \left. \begin{array}{l} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{長} \\ \text{符} \\ \text{の} \\ \text{始} \\ \text{め} \\ \text{の} \\ \text{時} \\ \text{刻} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{合} \\ \text{致} \\ \text{の} \\ \text{時} \\ \text{計} \\ \text{面} \\ \text{の} \\ \text{秒} \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 d = \frac{4}{C_3 - C_1 + C_4 - C_2 + 4} \\
 T_1 = C_j - (1-d)(C_j - S + j - 1) \\
 T_{306} = C_j + (1-d)[305 - (C_j - S + j - 1)] \\
 T_1 = S - j + 1 + d(C_j - S + j - 1) \\
 T_{306} = 305 + S - j + 1 - d[305 - (C_j - S + j - 1)]
 \end{array}$$

T_1 は S_1 の精しき値、 T_{306} は S_6 の精しき値であるから、大體は互に相等しくあるべきである。

〔例〕 Pontoise ポントアズ 20^h G.M.T. 昭和七年七月八日(東京の日附)

$$\begin{array}{lll}
 S_1 = 0^{\text{h}} 22^{\text{m}} 27.^{\text{s}} 6 & S = 22^{\text{m}} 27^{\text{s}} & C_1 = 0^{\text{h}} 23^{\text{m}} 15^{\text{s}} \\
 S_2 = 23 & 27.8 & C_2 = 24 \quad 27 \\
 S_3 = 24 & 28.0 & C_3 = 25 \quad 40 \\
 S_4 = 25 & 28.2 & C_4 = 26 \quad 52 \\
 S_5 = 26 & 28.3 & \\
 S_6 = 27 & 28.5 &
 \end{array}$$

$$C_3 - C_1 = 145, \quad C_4 - C_2 = 145$$

$$d = \frac{4}{145 + 145 + 4} = \frac{4}{294} = 0.^{\text{s}} 01361$$

	$C_j - S + j - 1$	$d(C_j - S + j - 1)$	$305 - (C_j - S + j - 1)$	$d[305 - (C_j - S + j - 1)]$
$j=1$	48	0.65	257	3.50
$j=2$	$120 + 1$	1.65	184	2.50
$j=3$	$193 + 2$	2.65	110	1.50
$j=4$	$265 + 3$	3.65	37	0.50

$$T_1 = 22^{\text{m}} 27.^{\text{s}} 65$$

$$T_{306} = 27^{\text{m}} 28.^{\text{s}} 50$$

第五、自記したる場合

百分の一秒迄が必要なれば、合致した處を耳で聞くかほりに、目で見れば

宜敷しく、計算は前述の如くである。千分の一秒迄計算する時は最初と最後に近く五つ計りを讀取て、其差から間隔を出し、中央から對稱になる様に適當な數の報時信號を讀んで、其の平均から中央の時刻を求め、間隔を使って最初と最後の時刻に導く方法を取る。信號が空電の妨害を受ける時には豫定通りに行かないので、面倒であるが、其のやり方の説明は略する。

現今東京天文臺内で讀んで居る處は次の通り。

信號	信號	
1.....長符	302	} 讀めなければ其近所を讀む
2	303	
3	304	
4	305	
5	306 長符	
$1 - \frac{\Sigma(S_e - S_b)}{\Sigma(e-b)} = d$		eは終りの信號の番號 bは始めの信號の番號

次に 12, 22, 32, 42, 52, 62, 73, 83, 93, 103, 123, 133, 143, 153, 154, 164, 174, 184, 194, 204, 214, 224, 234, 245, 255, 265, 275, 285, 295, と約十置きに30の信號を讀取る、其の平均の時刻をmとする。

$$\left. \begin{aligned} T_1 &= m - 152.5 + d(152.5) \\ T_{306} &= m + 152.5 - d(152.5) \end{aligned} \right\} \text{で、} T_1 \text{と} T_{306} \text{を計算する。}$$

空電が無ければ計算は誠に簡單である。

第六. 時計の補正值

報時信號が正しく 54^m から始り 59^m に終つたのであれば、前に得たものが直ちに補正值であるが、實際は理想通りには行かない。天文臺では報時を受信して其の修正値を算出して居る。報時が後れた場合には $\perp + \uparrow$ 、早過ぎた時には $\perp - \uparrow$ とある。自分の時計が遅れて居る時、即ち誤差が $\perp + \uparrow$ の時には、修正値を符號のまゝに加へれば宜し。

恒星時の時には天文臺では報時の最始と最終の恒星時を與へるから、自分の得た時計面の時と比較して補正值を得る。

終り

(東京天文臺 橋元昌 矣)