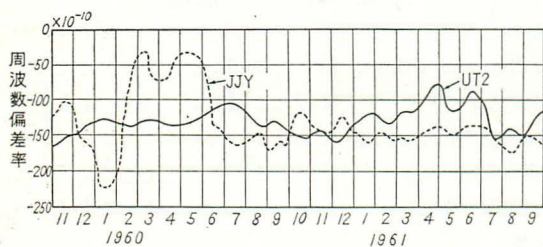


## 原子標準による標準

### 電波の偏差発表

電波研究所では同所で維持している周波数標準を基準として標準周波数を発生し、これをいわゆる標準電波として常時発射しているのであるが、今回、周波数決定の最終基準として、従来採用してきた世界時 UT2 に代わり、暦表時 ET を用いることになり、実用的には同所の原子周波数標準に基づいて、その周波数偏差を算定し発表することになった。本号からの本誌に、その周波数偏差と標準電波で通報されている秒信号の UT2 に対する時刻偏差とを発表することになったので、以下にそれらの概要を説明する。

従来周波数決定の基準として採用してきた UT2 は、地球の自転周期をもとにして決定されるものであるから、自転速度の永年変化や不規則変化の影響を受け、第 1 図



第1図 原子周波数標準からみた UT2 できる周波数と JJY の周波数の動き

に示すようにかなり大きく変動する。したがって今日のように、非常に高い精度が要求されるようになってくると、これはもはや周波数決定の基準としては十分でないことになる。1952年の国際天文台連合総会で、地球の公転をもとにした不変な単位をもつ時量として、暦表時 (Ephemeris Time, ET と略称する) が決定され、1956年には国際度量衡委員会の採択により、この暦表時の秒が国際的にも正式な時量単位となり、昭和 33 年 (1958 年) には、わが国の計量法でこれを採用するに至ったのは、厳密に一樣だと考えられる ET を、UT2 に代わって採用しようとした一連の動きである。

このようにして一樣な時系 ET が採用されたのであるが、さてこれを実際に使用するとすると、実は容易ではなく、短期間に十分な精度は得られない。したがって実際問題として、 $10^{-9}$  から  $10^{-10}$  といった精度が問題となる場合、この暦表時を直接用いることはできないわけで、別に十分一樣でかつ不変な時系となりうるものを設定し、

これを用いなければならない。この要望に答えたものが、原子または分子の固有振動数の永久不変性を利用したいわゆる原子周波数標準による時系で、これを取りあえず ET と結びつけておくことにより、原子周波数標準を実際上周波数決定の基準とすることができることになる。

原子周波数標準の周波数としては、マルコビッツ氏によって得られた  $9,192,631,770$  c/s がとりあえず各国で採用されているので、電波研究所の  $N^{14}H_3$  3-2 線アンモニア・ビーム・メーザ型分子発振器の周波数もこの値を基準として次のように決定されている。

$$22,834,185,037 \text{ c/s}$$

さてこのようにして優秀な原子周波数標準が手元に得られるようになったので、これより UT2 および JJY の周波数の動きが、約 2 年前から調べられるようになった。第 1 図がその結果である。図において 1960 年の 6 月までの JJY が相当大幅な変動を見せているのに対し、それ以降その変動幅が少なくなり、しかもその周波数がほぼ  $-150 \times 10^{-10}$  の線を保持しているのは、この時からアンモニア・メーザによって発射周波数を CCIR の勧告にあるように、 $\pm 50 \times 10^{-10}$  の範囲内に規正してきたからにほかならない。なお上述の  $-150 \times 10^{-10}$  という値は、実際に放送される秒信号と UT2 との隔たりをできるだけ小さくおさえるために採用されたオフセット量であって、搬送周波数および秒信号の共通発生源である発振器の周波数を、周波数標準からこの値だけ計画的にずらしておくのである。そしてこの値は 1960 年および 1961 年は  $-150 \times 10^{-10}$ 、1962 年は  $-130 \times 10^{-10}$  と国際的に統一して決められてきた。

このようにして発射電波のアンモニア・メーザによる規正も相当長い間実施され、この間長波により、米国の周波数標準との比較も行なわれた結果、現在電波研究所のアンモニア・メーザはわが国の周波数標準として十分な資格を有することが明らかになった。そこで引き続きメーザにより JJY の周波数を  $\pm 50 \times 10^{-10}$  の範囲内に規正するとともに、従来実施してきた UT2 による周波数偏差率の発表を 1961 年 8 月分までで中止し、9 月分よりは電波研究所の原子周波数標準を基準とするものを発表する段階に至ったものである。

秒信号の偏差については、従来どおり東京天文台の決定する UT2 に基づいてその値が発表されるので、その発表は数ヶ月遅れる。なお秒信号は現在世界的に、 $\pm 1$  ms 以内に同期をとっているが、その値の UT2 に対する時刻偏差が 50 ms に達したときは、国際的に統一をとって時計面を調整することになっている。

## 標準電波の偏差表

JJY Standard Frequency and Time Signals

(The Radio Research Laboratories)

Frequencies: 2.5 Mc/s, 5 Mc/s, 10 Mc/s, 15 Mc/s

Deviations of frequencies broadcast are with reference to the Frequency Standard of the Radio Research Laboratories.

Deviations of the time signals are based on the Time Service Bulletin from the Tokyo Astronomical Observatory.

The offset of the broadcast frequencies from the Frequency Standard was  $-150 \times 10^{-10}$  during 1961 and has been  $-130 \times 10^{-10}$  since January 1, 1962.

Date	Frequency Deviation (Parts in $10^{10}$ )						Date	Time Deviation (ms) 0900 J. S. T.	
	1961 Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	1962 Jan.	Feb.		1961 Sep.	Oct.
1	-152	-161	-143	-165	-139/-133* <sup>4</sup>	-127	1	-17* <sup>8</sup>	-22
2	-150	-164	-148	-163	-138	-126	2	-15	-22* <sup>9</sup>
3	-152	-160	-145	-163	-142	-129	3	-15	-21
4	-150	-156	-140	-161	-144	-130	4	-15	-21
5	-151	-139	-136	-155/-142* <sup>3</sup>	-140/-130* <sup>5</sup>	-130	5	-15	-21
6	-149	-133	-145	-141	-127	-129	6	-15	-22
7	-154	-133	-143	-140	-125	-135	7	-15	-22
8	-150	-140	-144/-157* <sup>2</sup>	-142	-126	-136	8	-15	-22
9	-148	-141	-155	-145	-128	-132	9	-15	-22
10	-150	-130	-152	-143	-129	-139	10	-15	-22
11	-147	-136	-155	-145	-128	-144	11	-16	-22
12	-142	-140	-150	-145	-130	-146	12	-16	-22
13	-153	-133	-148	-138	-129	-147/-122* <sup>6</sup>	13	-16	-22

14	-152	-135	-152	-143	-127	-126	14	-16	-22
15	-153	-140	-155	-135	-126	-129	15	-17	-22
16	-143	-137	-153	-135	-130	-129	16	-17	-23
17	-147	-139	-160	-135	-126	-134	17	-17	-23
18	-151	-138	-157	-141	-125	-138	18	-17	-23
19	-154	-137	-157	-144	-124	-144	19	-18	-23
20	-153	-136	-157	-145	-125	-139	20	-18	-23
21	-157	-135	-157	-143	-125	-140	21	-18	-23
22	-157	-135	-154	-140	-127	-144	22	-19	-23
23	-160	-131	-155	-141	-131	-149	23	-19	-23
24	-160	-135	-157	-143	-129	-158	24	-19	-23
25	-163	-145* <sup>1</sup>	-159	-140	-127	-156/-117* <sup>7</sup>	25	-20	-23
26	-160	-153	-160	-140	-130	-120	26	-20	-23
27	-155	-151	-162	-141	-127	-121	27	-20	-23
28	-164	-155	-162	-144	-128	-125	28	-21	-24
29	-164	-150	-159	-143	-130		29	-21	-24
30	-163	-159	-164	-140	-129		30	-22	-24
31		-158		-141	-127		31		-24

Frequency-adjustment \*1 09 h 30 m  $-20 \times 10^{-10}$   
\*2 16 h 00 m  $-16 \times 10^{-10}$   
\*3 17 h 00 m  $+16 \times 10^{-10}$   
\*4 13 h 00 m  $+8 \times 10^{-10}$   
\*5 17 h 00 m  $+10 \times 10^{-10}$

Frequency-adjustment \*6 16 h 00 m  $+29 \times 10^{-10}$   
\*7 15 h 00 m  $+31 \times 10^{-10}$   
Time-adjustment \*8 16 h 00 m +2 ms  
\*9 16 h 00 m +2 ms

Frequency: (—) indicates that the broadcast frequency was low.

Time : (+) indicates that the pulses were early, while (—) indicates that the pulses were late.