

## SPA モニター装置

徳田 進

鎌田哲夫

要旨： このノートは、われわれの開発したSPA モニター装置について述べてある。このシステムはSPA 時に、マイクロコンピュータによって、SPA の開始並びに最高到達時刻を、自動的にプリントアウトする。

このシステムのアルゴリズムのフローチャートも示した。現在このシステムは運転中であるが、まだ完全なものとはいえないので、今後更に改良を加えてゆくつもりである。

### 1. まえがき

われわれは低域電離層の研究を目的として、ここ数年来、VLF 標準周波数局やOMEGA 局からの電波の、位相並びに強度の連続観測を実施している。このデータ整理は、これまで記録紙上のアナログ量を読み取る方法が取られて来たが、取得するデータ量が増加するにつれ、データ処理の能率化を考える必要性が生じて来た。そこで、全データをアナログ量のまま記録として残す以外に、AD 変換によりデジタル量としても記録し、データの統計処理のスピード化を実施することを考えた。

手始めとして、昭和54年度には、太陽フレアに伴うD領域の電離の増加の結果として、VLF 波の位相と振幅とに顕著な影響をあたえるいわゆるSPA 現象の発生時刻、最大値到達時刻を、自動的に記録するため、マイクロコンピュータを用いたSPA モニター装置を試作したので報告する。

### 2. 装置の方式と実測例

一般に、SPA (SES) 時には、位相(強度)の変化は、一例として図1に示した22.3 kHz (NWC 局) の記録から判るように、かなり時間的に急しゅんである。従って、この変化を、CPU を用いて判定させる方法を採用した。

即ち、図2の例のように点線で示したようなSPA のアナログ出力データを、30 秒毎にサンプリングし、例えば、図2に示したように(位相P1) > (位相P2)であれば、CPU により、P1 のサンプリング時間 t1 を、SPA のスタート時刻と判断して、CRT に表示し、次いで、 $P4 \leq P5$  の条件が満たされた場合に、P4 のサンプリング時間 t4 を、SPA のMAX 時と判断してCRT に表示すると共に、スタートとMAX の時刻を、プリントアウトする。なお、 $P1 > P2 > P3 > P4$  の条件下にあるサンプリング時間 t2、t3 は、ソフトウェアでスキップするように処置した。又、停波時に誤ってSPA を検出することがないようにするため、信号強度が低いレベルの場合には、スキップするように処置している。

なお、SPA の終了時刻は、アナログデータから読み取る場合でもかなり難かしいため、今回の装置では、この判定は省略した。将来一定の規準を決め、終了時刻を定義して判定することを考え

ている。

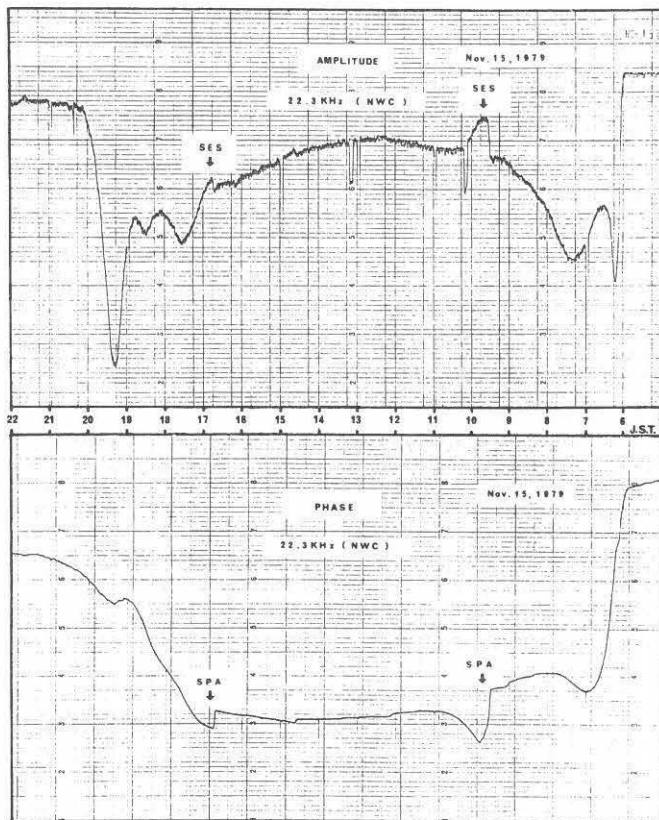


図1. 豊川で受信した 22.3 kHz (NWC局) の SPA、SES の記録例

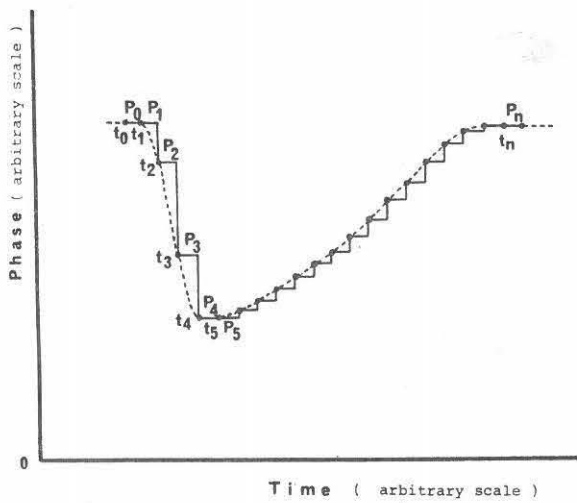


図2. SPA現象のサンプリング例

図3に、上記の動作に対するメインプログラムのフローチャートを、図4に、SPA 判定部サブルーチンのフローチャートを示し、試作装置のブロック図と写真を、夫々図5、図6に示した。

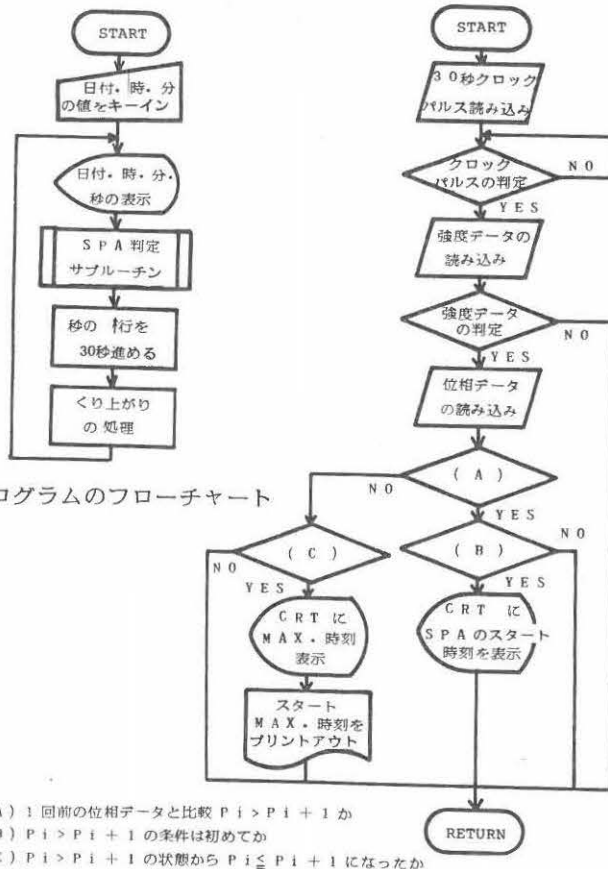


図3. メインプログラムのフローチャート

図4. SPA 判定サブルーチンのフローチャート

現在 CPU としては、ワンボードの TK-80<sup>1,2</sup> を使用し、V-RAM (512 バイト)<sup>3</sup> を、又プリンターにオリベッティ (PU-1100)<sup>4,5</sup> 20 けたドットインパクト・プリンターを、プリンターコントローラ用 CPU に Intel 8041<sup>6</sup> を使用している。

又、現在使用しているプログラムは、約 1.3 キロバイトの長さで、ROM を 256 バイト、RAM を 945 バイト使用している。

この方式による SPA の判定は、日没時には、VLF 波の日出没現象のため、急激な位相変化が現われて誤動作を生ずるので、これをさけるためにタイマーを付け、位相アナログデータを、L・T・08 時から 17 時まで取り込むようにハード的に処理した。

一例として、図7に同一日時 of SPA に対して、この装置によりプリントアウトされたもの及びアナログデータを示した。

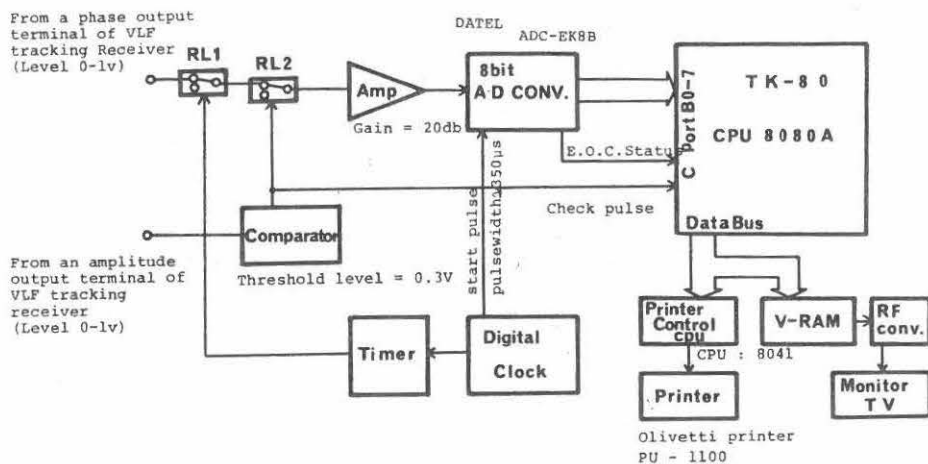
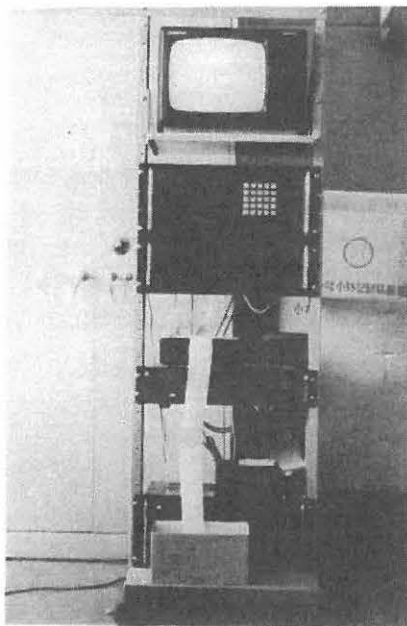
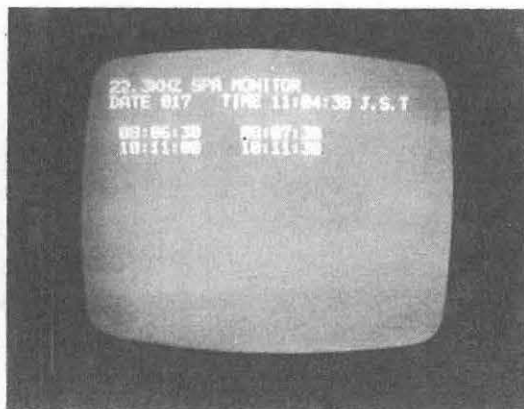


図5. SPA モニター装置のブロックダイアグラム



( a )



( b )

図6. ( a ) SPA モニター装置、( b ) 表示中の例

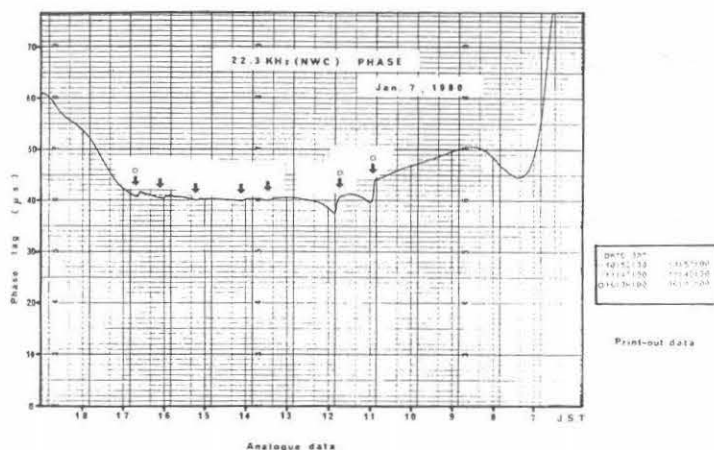


図7. 本装置でプリントアウトした結果とアナログデータ

図中○印を付したものは、両者の対応がとれたものを示し、矢印のみのものは、SPA現象ではあるが、位相の変化量が変換器の分解能以下であったため応答しなかったものである。

現在モニター装置は8ビットのAD変換器を使用しているため、位相変動の最小分解能は、 $100 / 256$  マイクロセカンドとなっている。<sup>7</sup>

### 3. むすび

今後、小さいSPA現象の検出や終了時刻の判定を出来るように、装置の改良を行ってゆかねばならないが、このためには、(1) SPA判定の要素に強度のデータを加味すること、(2) AD変換器を8ビットから12ビットにしてデータ取り込み精度を上げること、(3) 平均値日変化パターンを決め、そこからの変化量を判定に付け加えること、等のことが考えられる。

最後に、本報告について適切な助言をいただいた当研究所の仲井教授及び岩田助手に心から感謝の意を表します。

### 参考文献

1. 日本電気 (1976) : TK-80 ユーザース・マニュアル
2. 日本電気 (1976) : ユーザース・マニュアル
3. アドテックシステム : TVD-02 (V-RAM) 説明書
4. オリベッティ : オリベッティプリンタ (PU-1100) マニュアル
5. 田中辰雄・寺田 武 (1979) : オリベッティ・インパクトドットプリンタ. 電子科学
6. 田中辰雄・仲里光広 (1978) : UPI-41によるプリンタコントロール. 電子科学
7. デイテル (1977-1978) : Engineering product handbook (ADC-EK8B)