

# 気球アクセサリ

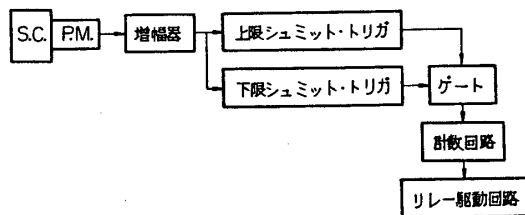
奥 平 清 昭\*  
平 島 洋\*

われわれのグループでおもに開発してきた気球アクセサリは気球塔載用パルス・ハイト・アナライザーおよびサン・フォロワーであるので、この二つについて述べる。

## 1. パルス・ハイト・アナライザー

$\gamma$ 線スペクトロメータとしてのシンチレーション・カウンター、フォト・マルチプライヤーからのパルス高を気球上で分析してテレメータで送るための気球塔載用パルス・ハイト・アナライザーを開発した。

はじめはシンチレーション・カウンターでのエネルギー損失によるパルス高の下限をきめて計数率のみをとる積分型シングル・チャンネル・アナライザーとパルス高の上限と下限とをきめて計数率をとる微分型シングル・チャンネル・アナライザーとを製作した。計数率のテレメータとしては 400 Mc の気象観測用ラジオ・ゾンデを流用して気球飛揚を行なった。



第1図 微分型シングル・チャンネル・アナライザー

次の段階としてパルス高の分布を知る必要がある。テレメータ受信機のレコーダーのレスポンスが速ければ各パルスごとにその高さを適当な形で伝送すればよい。しかし、われわれの使用し得るテレメータのレスポンスが遅い（最高で 80 c/s）ので、気球上で前処理をして分類計数した結果を伝送するようにした。そのために気球塔載用 10 チャンネル・パルス・ハイト・アナライザーを製作した。この出力は 400 Mc の FM-FM 方式のテレメータを用いて伝送し、気球飛揚を行なって 0.3~0.6 Mev の  $\gamma$  線のエネルギー損失スペクトラムを得た [1]。

### (i) シングル・チャンネル・アナライザー

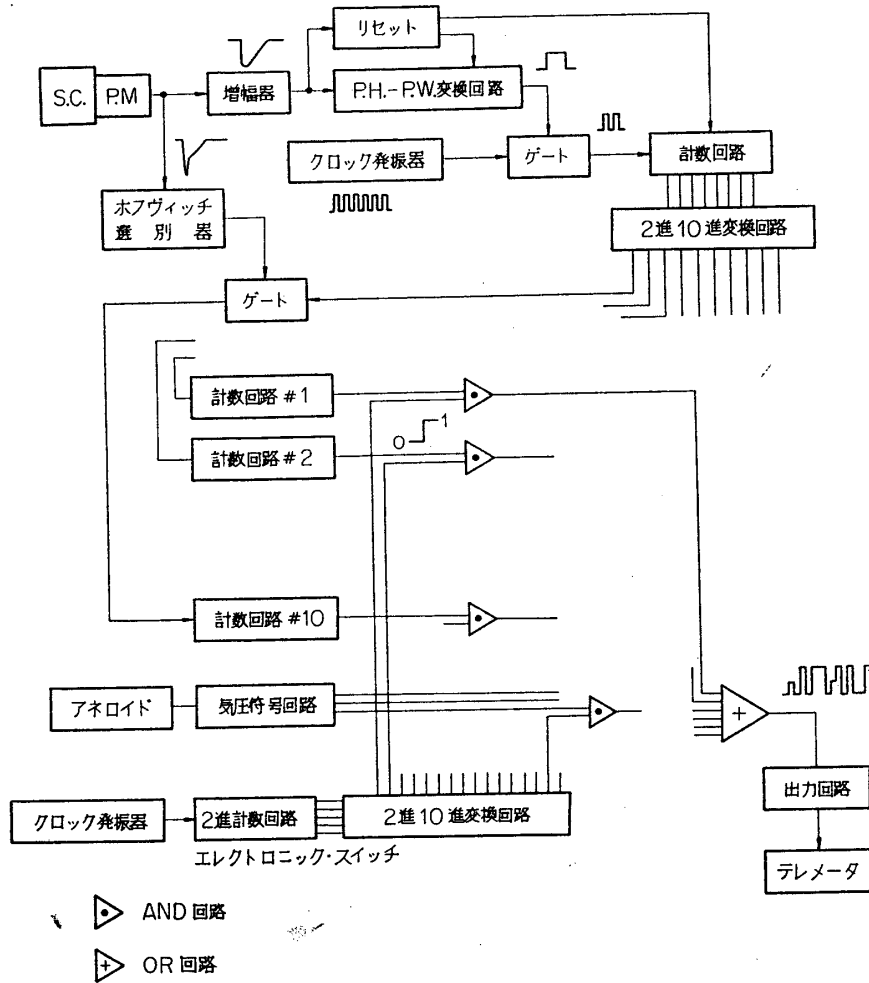
微分型シングル・チャンネル・アナライザーのブロック・ダイアグラムを 図-1 に示す。シュミット・トリガを二つ使用してアンチ・コインシデンスをとり、シンチレーター内のエネルギー損失  $0.3 \text{ Mev} \leq E \leq 0.6 \text{ Mev}$  のパルスだけを計数するようにした。積分型シングル・チャンネル・アナライザーでは下限のみでよく、シンチレーター内のエネルギー損失  $\geq 0.8 \text{ MeV}$

\* 立教大学理学部

のパルスだけを計数した。計数回路の最終段の負荷としてリレーのコイルを用い、これによって気象観測用ラジオ・ゾンデの区別符号（—または……）用の端子を断続して、符号の変化の数から計数率を知ることができる。他の符号はいじらないので同時に気圧、気温を測定できる。

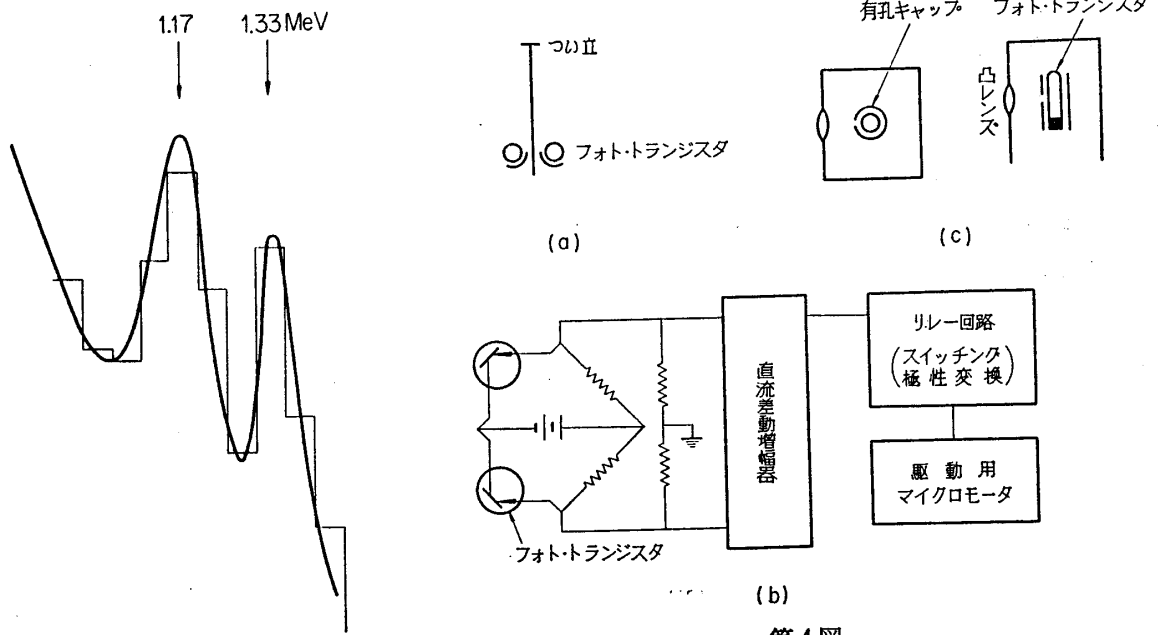
(ii) 10 チャンネル・パルス・ハイト・アナライザ

ブロック・ダイアグラムを 図-2 に示す。フォト・マルチプライヤーの出力パルス高をパルス幅に変換して一定周波数のクロック発振器のゲートを開く。つまりパルス高をパルス数に変換する。このパルス数を 2 進で計数し、これをダイオード・マトリックスで 10 進に変換する。



第2図 10 チャンネル・パルス・ハイト・アナライザ

換してそのパルス数（1～10）に応じて分類し #1～#10 の計数回路に入れる。各計数回路の出力（1 または 0）はエレクトロニック・スイッチでちくじ切換えて読み出し、テレメータ入力回路につながる。各チャンネルごとの計数率のほかにもそのときの気圧を知りたいのでラジオ・ゾンデの符号ドラムを使用し気圧符号を2進3けたにコード化した。したがって10チャンネルに対して各1ビットで都合10ビット、気圧に3ビット、それに同期用として3ビットを加えて合計16ビットで一語とした。伝送速度は余裕をみて6ビット/secとした。



第 4 図

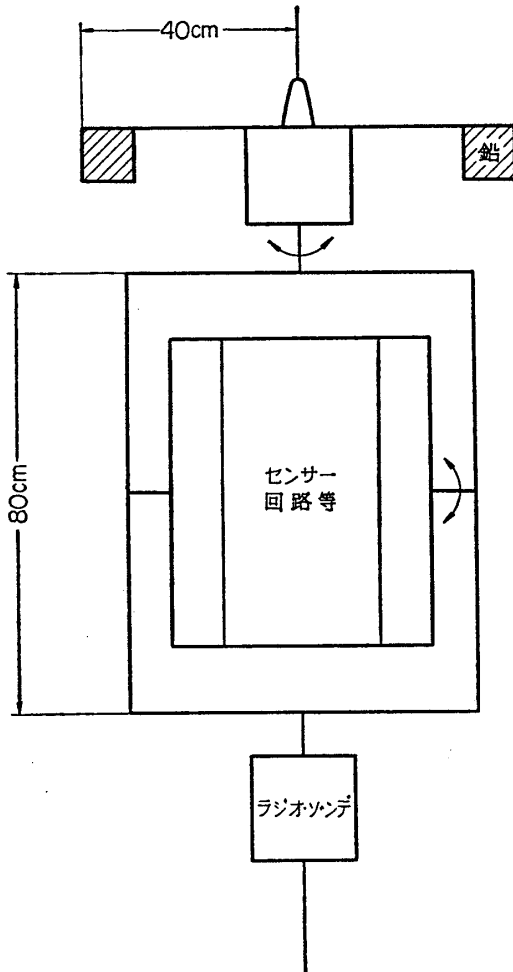
テレメータは副搬送波 1 チャンネルの 400 Mc FM-FM 方式テレメータを使用した。  $Co^{60}$  の  $\gamma$  線を入れて 10 チャンネル・アナライザのテストをした結果は 図-3 の通りで 1.17 Mev と 1.33 Mev の光電ピークが分離できた。

荷電粒子を除くために NaI をプラスチック・シンチレーターで囲んだホスヴィッチ型シンチレーターを用いた場合は外側のプラスチック・シンチレーターによるパルスホスヴィッチ選別器でとり出し各チャンネルごとの計数回路の入力とアンチ・コインシデンスをさせ、荷電粒子をとり除くようにした。地上でのテストでは  $Co^{60}$  の  $\gamma$  線と宇宙線  $\mu$  中間子とを用い  $\gamma$  線だけを分離することができた。

## 2. サン・フォロワー

サン・フォロワーのセンサーとしては対のフォト・トランジスタを用い、抵抗とブリッジにし、太陽方向からはずれたとき生ずる二つの光電流の差を検出してマイクロ・モータを駆動することによって方向規正を行なった。実際に気球飛揚を行なってサン・フォロワーの性能をテストした 図-4 (a) のようについ立の両側に半分をカバーしたフォト・トランジスタを置いたものを一組のセンサーとし、 図-4 (b) のようにしてマイクロ・モータを駆動する。方向が規正されているかどうかを知るためのモニターはセンサーと同じく二つのフォト・トランジスタを含むブリッジを組み、一つのフォトトランジスタを暗箱に入れ、もう一つのフォト・トランジスタを 図-4 (c) のように 3 の凸レンズを窓にした箱の中に入れたモニ

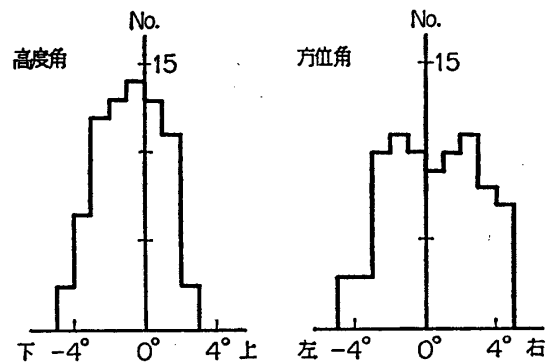
ター目とした。モニターの視野の範囲に太陽が入ったときリレーが接続してラジオ・ゾンデの符号が変わるようにした。センサーとしては高度角、方位角の精センサー、方位角の粗センサー、モニターは精および粗の合計 5 組のブリッジを用いた。フォト・トランジスタ、トランジスタについてはあらかじめ温度テストをして特性の等しいものを対として用いた。サン・フォロワーのわくは 図-5 のようなものを用いた。全重量は 22.5 kg、慣性能率の比は外側：回転部=3：2、回転速度は高度角、方位角とも 6 rpm、モニター視野は粗モニターが  $\pm 17.1^\circ$ 、精モニターが  $\pm 5.4^\circ$  であった。指向精度については地上テストの結果は 図-6 に示す。昭和 39 年 12 月館野においてゴム気球で飛揚テストを行なったが、指向精度の結果は 表-1 のごとくである。外側の慣性能率をさらに大きくすることと、回転部の噛み合せギアとして平ギ



第 5 図 サン・フォロワー外形

アを用いずにウォーム・ギアを用いればハンテングを避けることができ、さらに精度を上げることができる。ウォール・ギアを用いて地上で行なったテストでは指向精度を  $\pm 1^\circ$  にすることができた。

回転部=3：2、回転速度は高度角、方位角とも 6 rpm、モニター視野は粗モニターが  $\pm 17.1^\circ$ 、精モニターが  $\pm 5.4^\circ$  であった。指向精度については地上テストの結果は 図-6 に示す。昭和 39 年 12 月館野においてゴム気球で飛揚テストを行なったが、指向精度の結果は 表-1 のごとくである。外側の慣性能率をさらに大きくすることと、回転部の噛み合せギアとして平ギ



第 6 図

第 1 表 気球飛揚テスト

	粗モニター ( $\pm 17.1^\circ$ )	精モニター ( $\pm 5.4^\circ$ )	平均
12h 34m~13h 05m	$\sigma=11.6^\circ$	$\sigma=9.3^\circ$	$\langle\sigma\rangle=10.5^\circ$
12h 34m~13h 33m	$\sigma=17.3^\circ$	$\sigma=12.6^\circ$	$\langle\sigma\rangle=14.9^\circ$

アを用いずにウォーム・ギアを用いればハンテングを避けることができ、さらに精度を上げることができる。ウォール・ギアを用いて地上で行なったテストでは指向精度を  $\pm 1^\circ$  にすることができた。

参 考 文 献

[1] 奥平清昭, 平島洋: 太陽ガンマ線観測. 気球シンポジウム特集号 321 頁