

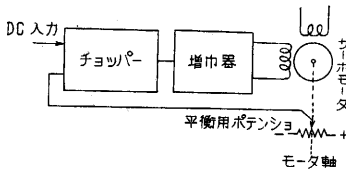
# 掛算器および函数発生器の試作

荘 司 敦

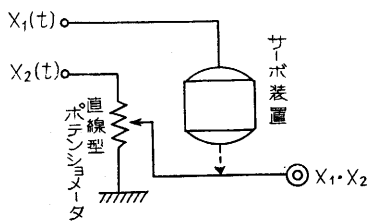
われわれの実験室では振動問題の解析用として、さきに簡単な低速度型アナログ・コンピュータを試作したが<sup>(1)</sup>、充分な解析能力を備えるためには直線型要素のほかに函数の掛算器や、任意函数の発生装置等がさらに必要であるので、簡単な掛算用サーボ装置および任意函数発生器を試作した。以下その概要を報告する。

### (i) サーボ装置

入力電圧に比例してサーボモーターの回転角を変える



第1図 サーボ装置

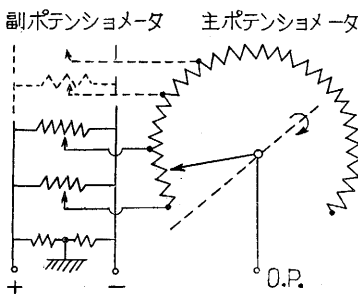


第2図 掛算のための結線

6SN7-6F6×2)を通して小型サーボモーターを駆動し、その軸に平衡用ポテンシオメータを結合したものである。第2図のように結線すると函数  $X_1(t)$  と  $X_2(t)$  との掛算を行うことができる。

### (ii) 任意函数発生器

第3図のように巻線の直線型ポテンシオメータより等



第3図 函数発生器

分に20個のタップを出したものを主ポテンシオメータとして用い、その各点を副ポテンシオメータに接続したものである。与えられた函数  $F(x)$  を発生させるには、 $x$  を回転角として  $F(x)$  に適合するように各副ポテンシオメータの抵抗を調整すればよい。試作器は主ポテンシオメータは1kΩであり、副ポテンシオメ

装置で、これを計算器に利用すると、掛算ができるし、後述の函数発生器と組み合わせると、任意の函数を得ることができる。装置は第1図に示すような構成で、チョッパーにより直流入力電圧を50サイクルの交流電圧に変換し増幅器(6SL7・

ータは30Ωのものを使っている。全体のインピーダンスが低すぎる欠点はあるが、われわれの目的には一応役立っている。

### (iii) 計算例(ロケットの上昇性能)

垂直に打ち上げられたロケットが燃料を噴射し尽した後の運動方程式は

$$\frac{dv}{dt} = -g - \frac{Dg}{W}, \quad \int v dt = z \quad (1)$$

( $v$ :速度,  $z$ :高度,  $t$ :時間,  $g$ :重力の加速度,  $W$ :自重,  $D$ :空気抵抗)

で示される。ここで  $D$  は  $v$  と空気密度  $\rho$  ( $\rho$  は  $z$  の函数) やマッハ数の複雑な函数である。近似的に

$$D = D_0(v) (\rho/\rho_0) \quad (\text{下字 } 0 \text{ は地上での値を示す})$$

とおき、燃焼終了直後の性能を

$$v_i = 370 \text{ m/s},$$

$$z_i = 400 \text{ m}, \quad D_i = 20$$

$$\text{kg} \text{ として } W = 4.1$$

$$\text{kg} \text{ の場合について}$$

第4図のように

積分器2台、サー

ボ装置2台、函数

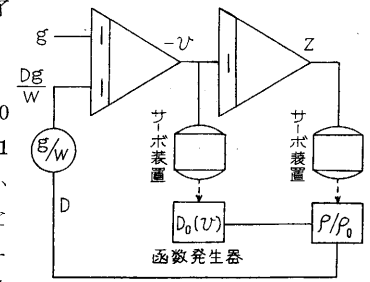
発生器1台および

特殊ポテンシオメータ1台を使って解いた結果を第5図

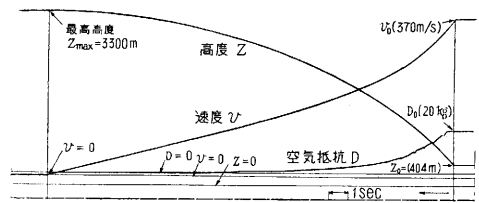
に示した。速度・高度・抵抗が時間とともに変化する様

子が一見してわかり、 $z$  の計算精度は4%以内におさ

まっているようである。



第4図 (1)式の結線図



第5図 計算を記録した電磁オシログラフ写真。計算器での時間と実際の時間とは同一にとつてある。

今後はこれらの装置の性能をさらに改善したいと思っている。大島康次郎助教授、穂坂衛氏および富成襄氏よりはサーボ装置についてご教示にあずかった。(1955. 6. 28)

### 文 献

(1) 森・荘司：生産研究 7, 119 (1955)