

フーリエシンセサイザ

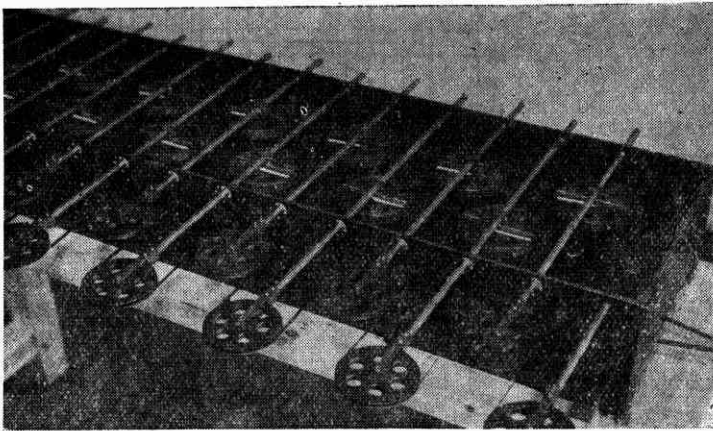
目 片 康 男

自動制御の計算法として重要な周波数応答法に使う計
算機構として当所で試作した一装置の紹介

フーリエシンセサイザはつぎの計算

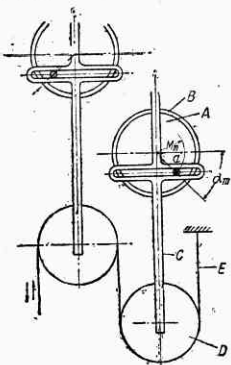
$$f(t) = \sum_{n=1}^N M_n \sin(n\omega_0 t + d_n)$$

を行うものである。本所で試作したもの(第1図)は M_n
と d_n をクラックでセットし、加算Σをベルトで行う原理



第1図 フーリエシンセサイザ

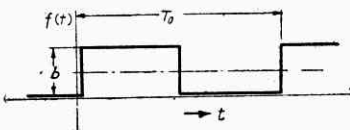
にした。すなわち振幅 M_n は第2図のスコッチヨークの
円板(A)のa点を中心より希望の位置に固定して振幅をき
める。円振動数はモータによ



第2図

つてスコッチヨークの下側
にある歯車を $n=1$ の回転に対
して、それぞれ3, 3, 4, 5, 6,
7, 8, 9, 10, 11, 13, 15,
17, 19倍の回転数になるよう
に定めてある。こうして円運
動はスコッチヨークによつて
正弦波として、Cにとりだせ
るから各項を合成するにはC
の先にとりつけたプーリ(D)

にベルト(E)をかけ一端を固定して他端におもりをつけ
て作動すれば、こ
のおもりの動きは
各項の合成値の2
倍になる。したが
つて、ベルトにペ
ンをとりつけて1次(項 $n=1$)の回転に合わせて走るチャ
ート上に記録すればよい。



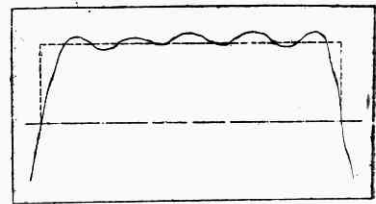
第3図

たとえば第3図のく形波はつぎのフーリエ級数になる。

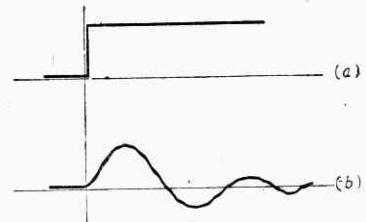
$$f(t) = \frac{b}{2} + \frac{2}{\pi} b \left(\sin\omega_0 t + \frac{\sin 3\omega_0 t}{3} + \frac{\sin 5\omega_0 t}{5} + \dots \right)$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

逆にこの右辺の各項を合成すると当然く形波となる。こ
こで $b=40\text{mm}$ としたときの第9次までの合成結果の見
本は第4図の通りである。

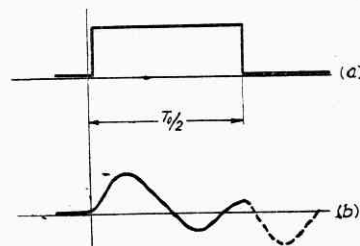


第4図



第5図

フーリエシンセサイザは自動制御理論の複雑な計算を
助ける手段として使用される。すなわち閉回路の周波特
性(振幅、位相線図)が与えられているとき、その閉
回路の過渡レスポンス就中、制御のよさの判定に役立つ



第6図

過渡応答を求め
るのに便利であ
る。たとえば外
乱が第5図(a)
のように突変した
場合、(b)のよう
な制御結果を得
たとすれば、こ
れを第6図(a)のように外乱をく形波として考えるとこの
応答は(b)ようになる。これはく形波入力に対するリス
ポンスだから、 $T_0/2$ を十分に大きくとりさえすれば過渡
応答に十分に近いのである。(1953.5.9)