

計数形サーボ機構の一試案

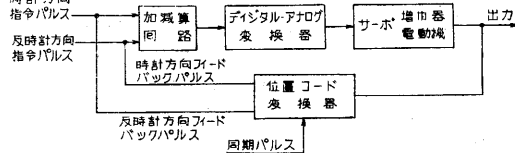
大島 康次郎・富成 襄

1. はしがき

機械工作のオートメーションにおいて、最近、穿孔テープによる数字式制御方式が開発され、米国においてはすでに実用化の段階にある。この方式では指令は穿孔テープのコードから、適当なパルス分配回路によって、パルスの数として与えられる。したがってこの指令パルスに応じて動作する計数形サーボ機構が必要になる。以下筆者らが考案試作したデカトロンを利用した一方式につき、その動作原理、構成の概要を述べる。

2. 動作原理

計数形サーボ機構の原理は第1図に示すようにその数が移動量を指定する指令パルスが移動の向きの指定に応じて、加減算回路に導かれる。サーボ機構の実際の移動量も位置コード変換器によってパルスの数として検出さ

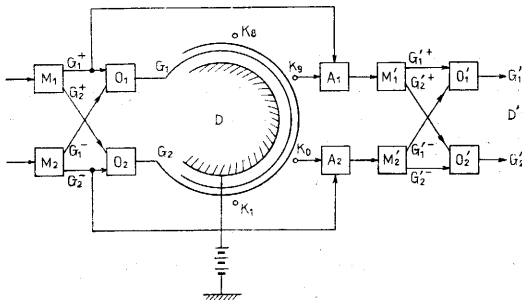


第 1 図

れ、このパルスが移動の向きによって別々にフィードバックされる。加減算回路は指令パルスとフィードバックパルスの数を比較し、デジタルアナログ変換器がこの両パルス列の数の差をアナログ電圧に変換して、サーボ増幅器に加え、この出力でサーボ電動機を駆動するようになっている。

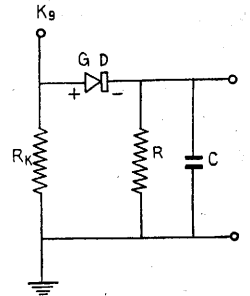
3. 加減算回路

この回路は加算および減算用パルスが同一瞬間に生じないように加えられたとき、両パルス列の数の差を記憶する役割を果す。試作した方式のものブロック線図を第2図に示す。加算用パルス1個が到来し、単発マルチM₁を叩くとG₁⁺、G₂⁺の順に2個のパルスが相次いで発



第 2 図

生し、オアゲートO₁、O₂を通過してデカトロン格子G₁、G₂に達しその放電をカソードK₀からK₁に移す。加算用パルスが続いて到来すると、放電は順次移動するが、K₉からK₀に移るとき1個の繰上げパルスが発生し、次段のデカトロン放電を1個進めるようになっている。

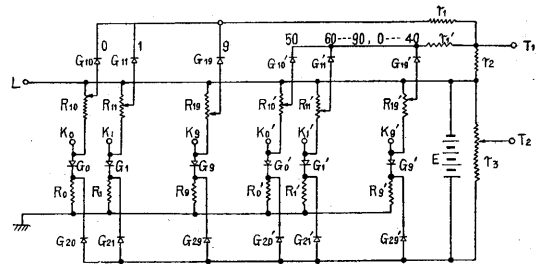


第 3 図

そのためK₉には第3図に示すような遅延回路が設けられていて、放電がK₉を去ってもカソードの電位を短時間保持し、その間アンドゲートA₁を開いておいて、10番目の加算用パルスによるG₁⁺パルスを通過させ、単発マルチM₁'を叩き、次段の放電を1個進めるのである。減算用パルスの場合は放電の移動は逆向きで、K₀からK₉に移るとき次段の放電を1個戻すようになっている。

4. デジタルアナログ変換器

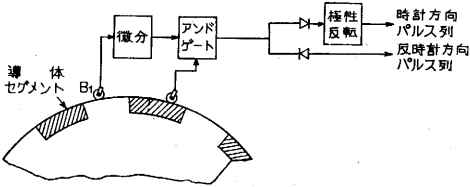
加減算回路に記憶されたパルスの数を、アナログ電圧に変換する部分で第4図に示すような構成である。いま



調整されていると、この場合 T_1 T_2 間の電圧は零である。その他の状態では加減算回路の記憶パルス数に比例し、その正負に応じた極性の電圧が T_1 T_2 間に生ずる。この電圧が補償回路、チョッパを含むサーボ増幅器に加えられ、その出力でサーボ電動機が駆動される。

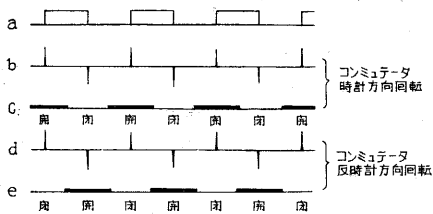
5. 位置コード変換器

サーボ機構の移動量を、フィードバックパルスとして取出すアナログ-デジタル変換の部分である。第 5 図はコンミュテータを利用した方式である。コンミュテータの各導体セグメントは、電気的に接続され、直流電圧



第 5 図

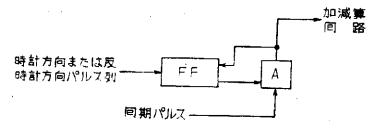
が加えられている。接触子 B_1 , B_2 はセグメントのピッチの約 1.5 倍の間隔に設けられている。コンミュテータが回転するとき、 A_1 から取出されるステップ状電圧



第 6 図

を微分して、 B_2 の電圧で開閉されるゲートをとおすと、第 6 図に示す

ように、回転の向きにより正負のパルス列が得られる。これらのパルス列をダ



第 7 図

イオードにより正負を選別し、正パルス列を極性反転すれば回転の向きにより、別々に、負パルス列が取出されるこのようにしてサーボ機構の移動量と向きに応じたパルス列が得られるが、これらは任意時刻に発生するから指令パルスと同一瞬間に生ずる可能性がある。これをさけるため、第 7 図に示すような回路が両回転方向にたいしてそれぞれ設けられている。指令パルスとは重ならないでその相隣るパルス間に相当の数配列されるようにした同期パルスを別に発生しておいて、前記パルス列のフリップフロップ FF への到来により開くアンドゲート A をとおして、それを加減算回路に導く。同期パルスの一個がゲートを通過すると、これは同時に FF をリセットして A を閉じるようになっていいるから、1 個の到来パルスに対して時間的に直後の同期パルス 1 個がフィードバックされることになる。

6. む す び

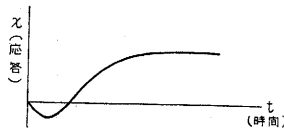
計数形サーボ機構の加減算回路に上記のようにデカトロンを利用すると、フリップフロップを用いる方式とくらべて構成がかなり簡単になる。ただしデカトロンそのものの安定性に若干問題があるから、その性能改善にまつところが多い。

終りに本研究に使用したデカトロン、ダイオードに関し種々高配を賜った日本電気株式会社西尾秀彦、大谷四郎両氏に対し厚く謝意を表する。(1955. 1. 14)

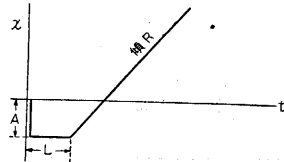
逆 応 答 プ ロ セ ス の 制 御

J. G. Ziegler · 高 橋 安 人

ステップ入力に対する応答が第 1 図のようにはじめ逆向きのプロセスを逆応答プロセスという。これは流量検出で上流側圧力検出系統に絞のある場合をはじめ、分溜塔、ボイラ、多効式蒸発系などに時として見られるものである。著者らはこのプロセスが制御し難いことを指摘し、逆応答を避ける制御系統を計画すべきであると提案する。



第 1 図

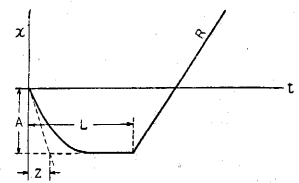


第 2 図

この特性を第 2 図の形に置換すると 25% 減衰振動を生

ずる比例制御ゲインは $S=1/(RL+A)$ となり以前のジーグラ・ニコルス公式の延長形になる。

しかし振動周期 P はこの置換形では A に無関係となり実情と合わない。実際には逆応答の最初の部分が第 3 図のように有限の傾 (時定数 Z) をもつ。この傾が周期 P には大きく関係する。たとえば第 3 図のプロセスの安定限界における振動周期は $Z \ll L$ に対しつぎの近似式で与えられる。



第 3 図

$$P = 2\pi \left(\frac{A}{RL} \right) Z + 4L$$

この研究はもっと一般的な公式または線図を求める方向へ継続中である。(1956. 1. 19)