

# 電子管式プロセス制御

増淵正美

通信方面において高度に発達した電子管方式を工業プロセスにとり入れることが近年さかんになつてきた。特に従来の機械的制御方式とならんで、あるいはそれとつて代つて、電子管式制御装置が工業プロセスの制御に用いられる傾向にある。

それは電子管を用いると機械的方式では非常に困難な問題が割合に簡単になり、速応性が早く時間おくれも少くなり、きわめて精度の高い制御が可能になるからである。特に場合によっては  $\pm 1/100\%$  の偏差におさえるという機械的制御方式では到底考えられぬような魔術的な作用をもきわめて巧みに行えるのがこの方式の最もすぐれた特色の一つであると思う。

この方式の第1の利點は電氣的變換部にある。すなわち各種の物理的、化學的變化量が電氣的信號に變換され取出されうるものにはすべて適用できる。この實例を少しあげてみると、

温度 流體の温度による熱膨脹、電氣抵抗の變化（導體および半導體）、熱電對および熱電堆、壓電氣、電媒常數の變化、色の變化。

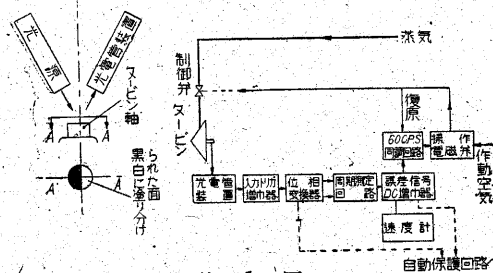
偏移 光電効果、電子放射、光波の干渉、磁界の變化、ビュゾ電氣、容量變化、音波の干渉、X線の強度（放射能もふくむ）。

その他、壓力、液面、速度等多數の變化量が電氣的信號として検出できる。特に機械的方式の追従を許さないものには、

真空度、照度溶、pH、溶液・煙等の濃度、湿度・濕分、放射能、ガスの流量比（たとえば  $H_2$  と  $N_2$ ）、燃焼ガス分析（燃焼制御）。

等があつてすべて電氣信號に變換し得る。

第2の特色は、検出した電氣的信號が通信工學方面で長足の進歩をとげた各種の増幅器により自由に増幅でき機械的あるいは電氣的操作部を作動させるのに十分な大きさに容易にさせることができる。



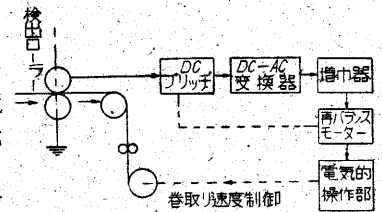
第 1 圖

第3の特色は各種調節部（たとえば弁、ダンパー等）を作動させるのに強力な空氣、壓油その他の電氣的裝置（電動機、電磁石、サイラトロン、飽和リアクター等）と

自由に組み合わせることができる點である。このようにすることによつて、電子管式制御方式は電氣的方式と、機械的方式との兩者の特色を巧みに生かすことができ、驚異的な特色を發揮することになる。次に二三の例を述べる。

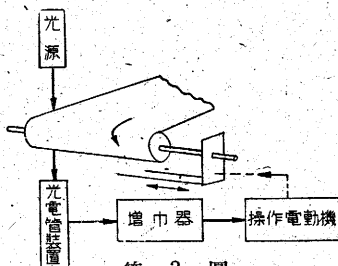
例 1 高速タービンの速度制御；（第1圖）黒白に塗り分けられたタービン軸からの反射光を光電管でうけ、回転數を周期的パルスに變換して増幅する。操作部は空氣を用いて蒸氣量を制御することによつて 10,000 r.p.m から 100,000 r.p.m の間  $\pm 0.5\%$  だという純機械的方式では到底考えられない高精度が得られる。

例 2 纖維濕分の自動制御；（第2圖）纖維にふくまれる含水量から電氣抵抗の變化するのをブリッジの不平衡電壓として取出し、増幅して乾燥機巻取りローラーの速度を制御する。



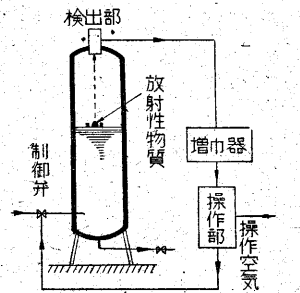
第 2 圖

例 3 紙の巻取りのズレの制御；（第3圖）光電管により印刷中の紙の端のズレを検出し、増幅された電氣信號によつて巻取りローラーを左右に動かし、巻取られた紙の端面をきれいにそろえる方式。



第 3 圖

例 4 高壓タンク中の液面制御；（第4圖）合成塔等の數百氣壓の高壓のかゝつている肉厚のタンク内の液面に放射性ある物體を浮かせておき、液面變化を放射能の強度が變化することを利用して検出増幅して制御弁を調節し液面を制御する方式。



第 4 圖

以上のようにその比類ない特色のため電子管制御装置は非常な勢で各種工業プロセスの制御に利用されつゝあるが、やはり缺陷も少くはない。通信機器と異つて過酷な惡条件下で使用される電子管装置は安定性の増大、長時間の使用に對して確實に動作し堅固で故障の少いこと、電源電壓變動に對し適切なる補償裝置を設けねばならぬこと、操作の簡易化、故障點檢の容易、安全裝置（警報等）の附加等今後考えなければならぬ問題が山積していると思う。今後、電氣技術者と機械技術者との協力が特に要望される方面である。（26・8・6）