

○イオン化式・光電式について

1 イオン化式煙感知器

放射性同位元素（以後、放射源という）のうち、単位長さ当りの空気の電離作用が最も強い α 線を出すアメリシウム241等で一対の電極間を照射すると、空気分子はイオン化され \oplus イオンと \ominus イオン（電子）に分れる。

このとき図1. aのように電極間に直流電圧を印加すると、 \oplus イオンと \ominus イオンはそれぞれ異符号の電極に移動し、その結果、微弱な電流が流れる。この電流は

電極面積、電極間距離、放射源の強さ、印加電圧の大小等によって変わるが、一般にその電圧—電流特性は図2の実線のようにになる。これは電界によるイオンの動きが低い電圧では小さく、電極に達する前に異符号のイオンと衝突して再結合する度合いが多いため、電圧が高くなるにつれて電流は増加するが、あるところで飽和する。

いま、図1. bのように電極間に煙（燃焼生成物を含む）が侵入すると、煙

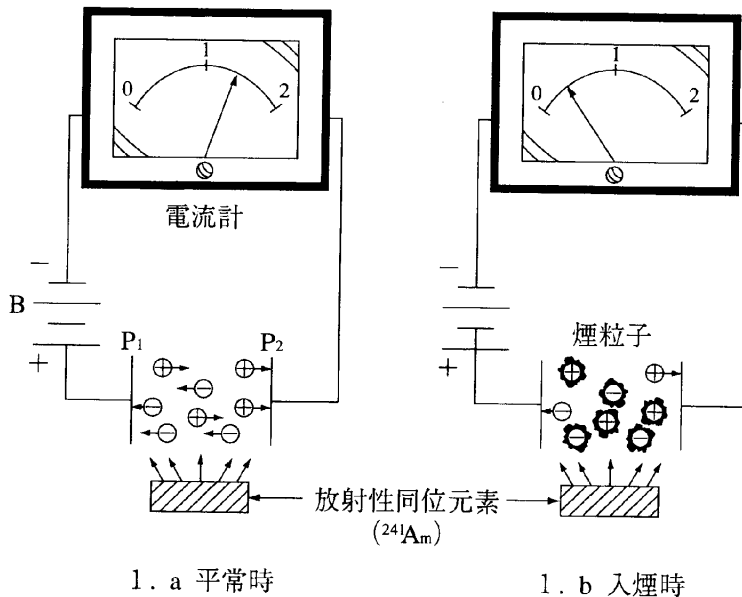


図1 イオン化式煙感知器の作動原理

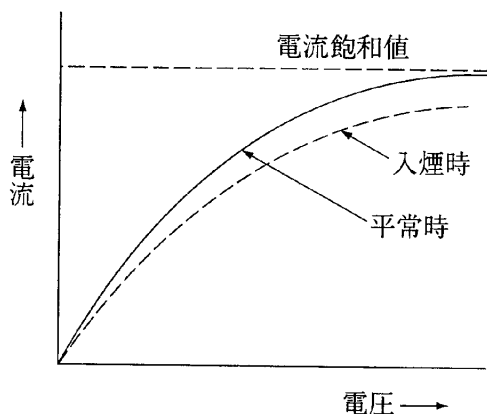


図2 イオン電流の電圧-電流 特性

粒子によるイオンの吸着や再結合が起こり電流が減少する。また、まれには粒子に放射線のエネルギーを吸収され、電離効果が減少する。これらの結果、この電圧-電流特性は図2の点線のように変化する。

2 光電式煙感知器

一般に外部光は入りにくく、火災による煙が入りやすくした暗箱内に1対の発・受光部を設ける。光源としては長寿命、低消費電力の点でLED（特に近赤外線域のもの）が使用されている。受光素子としてはシリコン系素子（フォトダイオード、フォトトランジスタ、シリコン光電池等）が多い。

光源からの光束が煙によって散乱または減光するので、これにより散乱光式と減光式に分けられる。

2.1 散乱光式

図3のように暗箱の一方から光束を送り、その散乱光を受ける方向に受光素子

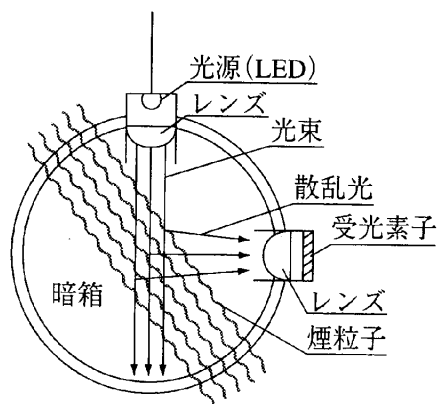


図3 散乱光式センサの原理図

を配置する。煙の存在しない時は光の散乱が生じないため、受光素子に光の入射は起こらず何の変化も生じない。しかし、火災による煙が暗箱内に入ると、煙粒子によって光の散乱が起こり、受光素子はその散乱光の一部を受けて、受光回路を経て信号を発する。なお、LEDは数秒ごとにパルス的に発光され、受光回路では同期増幅を用いて低電力化を計り、また外光の影響を避けている。

2.2 減光式

図4のように発・受光部を相対して配置し、外光の影響を避けるため、ラビリンス部を設け発光部ではLEDのパルスの発光を行い、受光部では同期増幅を行う。火災による煙が光束中に入ると、そ

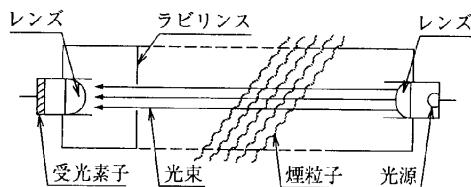


図4 減光式センサの原理図

の粒子によって光の散乱、吸収が起こり、受光部に入る光束が減少し、すなわち減光する。煙のないときと、煙で減光したときとの受光素子の抵抗または起電力の変化による電流変化を検出する。

3 煙感知器の型式区分

煙感知器の型式区分は、表1のようにイオン化式と光電式等がある。光電式は、作動原理により散乱光式と減光式に分れる。イオン化式と光電式はそれぞれ非蓄積型と蓄積型に、更にこの2つの型はその感度により1種、2種、3種に分類される。

用語の意義は、火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令で以下のように定められている。

3.1 イオン化式スポット型感知器

周囲の空気が一定の濃度以上の煙を含むに至ったときに火災信号を発信するもので、一局所の煙によるイオン電流の変化により作動するものをいう。

3.2 光電式スポット型感知器

周囲の空気が一定の濃度以上の煙を含むに至ったときに火災信号を発信するもので、作動するもので、一局所の煙による光電素子の受光電の変化により作動するものをいう。

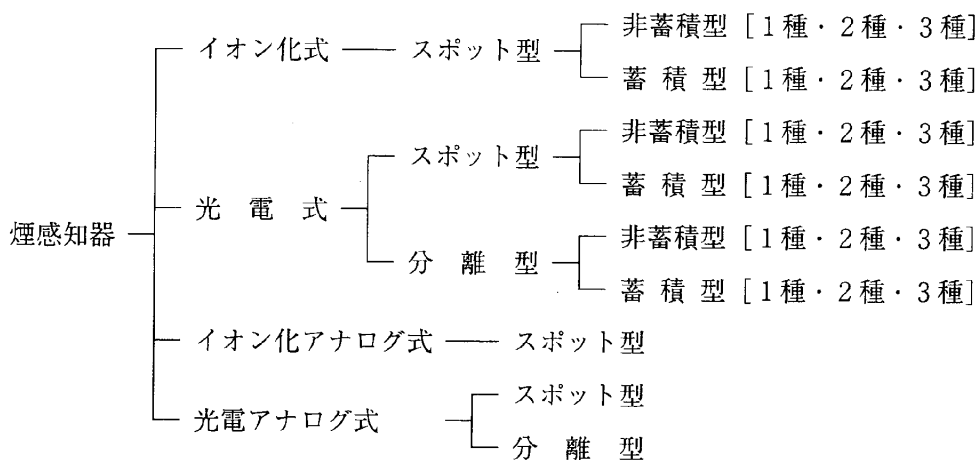


表1 煙感知器の型式区分