

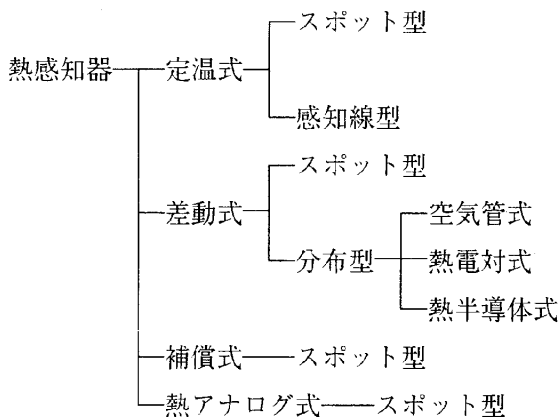
熱感知器の構造及び原理

1 熱感知器の種類

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第2条第1号において、「感知器とは、火災により生ずる熱、火災により生ずる燃焼生成物（以下「煙」という。）又は火災により生ずる炎を利用して自動的に火災の発生を感知し、火災信号又は火災情報信号を受信機若しくは中継器又は消火設備等に発信するものをいう。」と定義されています。

熱を感知するものを熱感知器、煙を感知するものを煙感知器、炎を感知するものを炎感知器と称しています。このうち熱感知器は作動原理によって、下記のとおり分類することが出来ます。

2 熱感知器の作動原理



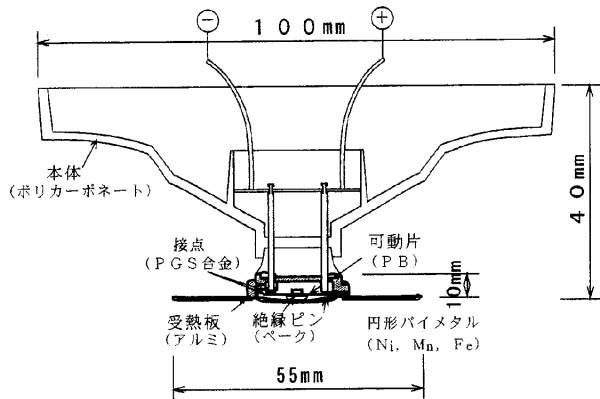
(1) 定温式スポット型感知器

一局所の周囲の温度が、予め設定した温度以上になると、感熱部（又は感熱素子）自体が解けるか、曲るかして機械的に電気回路を閉じる、或は電気抵抗が減少し信号電流を流して電気回路を閉じることで火災を感知します。

ア バイメタルを利用したもの

温度変化が生じたとき機械的にバイメタルが曲がり接点を閉じることで火災を感知します。その構造及び材質は、図1に示すとおりです。動作の仕組みは、感熱部の受熱効果を良くする目的で取付けられた受熱板（アルミ製）により熱を受けます。内部のバイメタルに効率良く伝達させることにより、バイメタルが一定温度に達すると、バイメタルは凹形から凸形に変形します。この変形により、絶縁ピンを押し上げ、可動板を介して接点を閉じます。

イ 金属の膨張係数の差を利用したもの



() 内は、材質

図 1

の

膨張係数の大きい金属の外筒と、膨張係数の小さい内部金属板を組み合わせ、温度変化が生じたとき、その膨張係数の差によって接点を閉じることで火災を感知します。その構造及び材質は、図 2 に示すとおりです。動作の仕組みは、接点は、二本のストラットに取り付けてありますが電気的には絶縁されています。外筒（ステンレス製）の膨張係数は、内部ストラット（Ni 合金）の膨張係数より非常に高くなっており、温度が上昇すると外筒が膨張し、ストラットの圧搾力を弱め接点を閉じます。

ウ 半導体の電気抵抗の差を利用したも

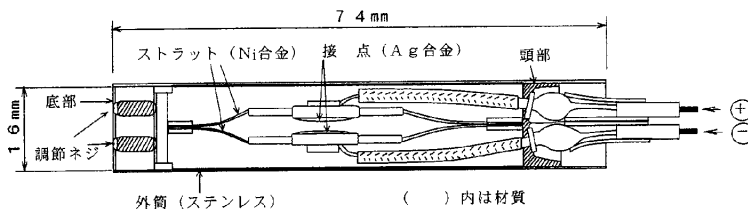
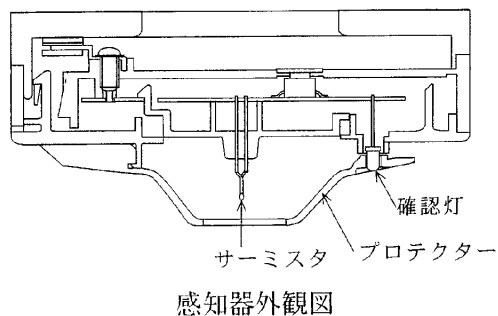


図 2

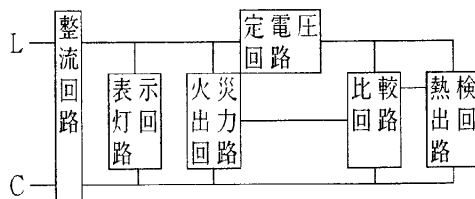
の

温度検知素子（サーミスタ等）の半導体が熱を受けるとその電気抵抗が徐々に減少していき、ある一定温度に達すると急激に電気抵抗が減少し、回路ブロック図を経て、信号電流を流してスイッチング回路を動作させ火災を感知します。その構造及び回路ブロックは、図 3 に示すとおりです。

の



感知器外観図



感知器内部回路ブロック図

図 3

(2) 定温式感知線型感知器

ピアノ線を一定温度以上で溶ける絶縁物で電氣的に絶縁してより合わせたもので、一定温度に達すると可溶絶縁物が溶けて2本の導体が接触して電気回路を閉じ火災を感知します。その構造及び材質は、図4に示すとおりです。

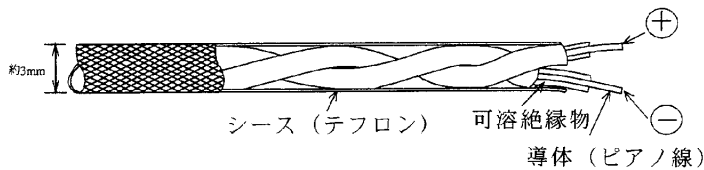


図4

ら構成されています。動作の仕組みは、順要素の役割をする空気室、逆要素の役割のリーク孔とダイヤフラム、接点などからなり、室温が緩やかに上昇するときには膨張した空気は、リーク孔から逃げ、動作するには至らないが、急激な温度上昇のと

(3) 差動式スポット型感知器

一局所の周囲の温度が、予め設定した温度上昇率以上になると、感熱部（又は感熱素子）自体が気体膨張し機械的に電気回路を閉じる、或は電気抵抗が減少し信号電流を流して電気回路を閉じることで火災を感知します。

ア 空気の膨張を利用したもの

熱を受けて接点を動作させようと働く順要素と、緩慢な温度上昇のとき動作させないように働く逆要素か

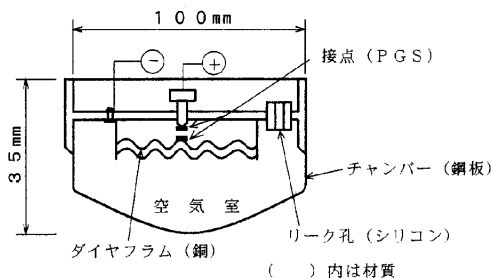


図5

きは空気室の膨張によりダイヤフラムを押し上げ、接点を閉じて火災を感知します。その構造及び材質は、図5に示すとおりです。

イ 熱起電力を利用したもの

半導体熱電対に急激な温度上昇があると、受熱板に固定した順要素の半導体熱電対が起電力を発生し、高

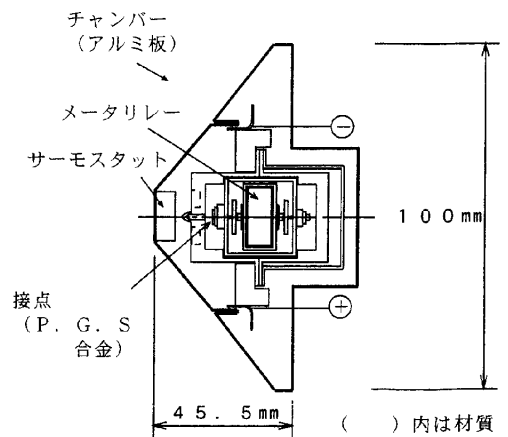
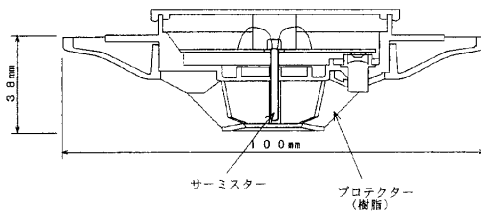


図6

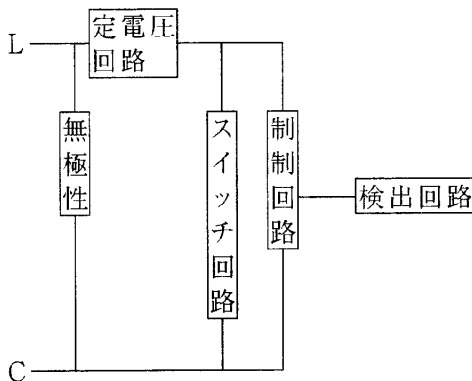
感度リレーの接点を閉じることで火災を感知します。これに対して、室温が緩やかに上昇するときには、熱電対の逆要素である冷接点側も徐々に温まり順要素の起電力と相殺されて、動作に至らない仕組みです。その構造及び材質は、図6に示すとおりです。

ウ 半導体の電気抵抗の差を利用したもの

温度検知素子（サーミスタ等）により周囲温度が電圧信号に変換され、この電圧信号に遅れながら追従する遅れ回路の電圧信号とにより、温度上昇率の電圧信号が得られます。この温度上昇率の信号が決められた値



感知器外観図



感知器内部回路ブロック図
図7

を超えたときに比較回路の出力が出てスイッチング回路を動作させることで火災を感知します。その構造及び回路ブロックは、図7に示すとおりです。

(2) 差動式分布型感知器

周囲の温度が、予め設定した温度上昇率以上になると、感熱部（又は感熱素子）自体が気体膨張し機械的に電気回路を閉じる、或は熱起電力が増大し信号電流を流して電気回路を閉じることで火災を感知します。

ア 空気の膨張を利用したもの

差動式分布型感知器（ダイヤフラム）の原理概要は、熱を受けて接点を動作させようと働く順要素と、緩慢な温度上昇のとき動作させないように働く逆要素から構成されています。動作の仕組みは、順要素の役割をする空気室、逆要素の役割のリーク孔とダイヤフラム、接点などからなり、室温が緩やかに上昇するときには膨張した空気は、リーク孔から逃げ、動作するには至らないが、火災の際の急激な温度上昇のときは空気室の膨張によりダイヤフラムを押し上げ、接点を閉じて火災を感知します。その構造及び材質は、図8に示すとおりです。

イ 熱電対式

感熱部に熱電対（異種の金属を互いに接合し、その接合点の熱容量に差を持たせたもの）を用いたもので、

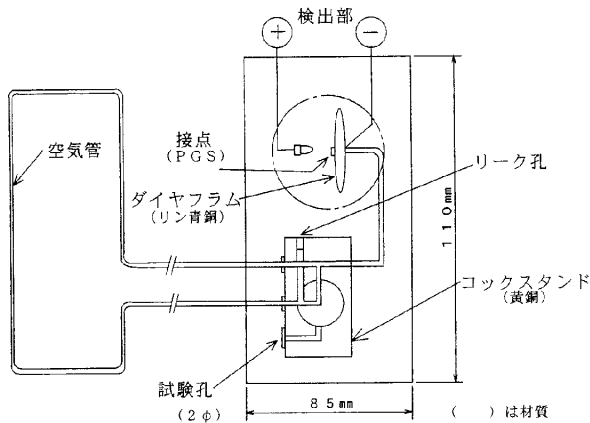
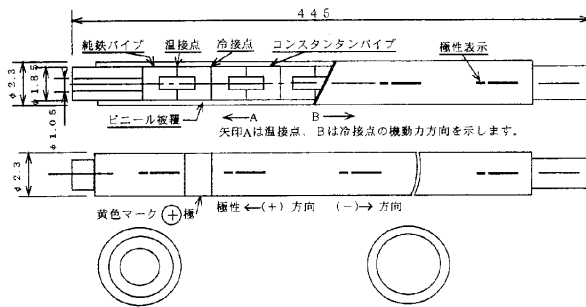
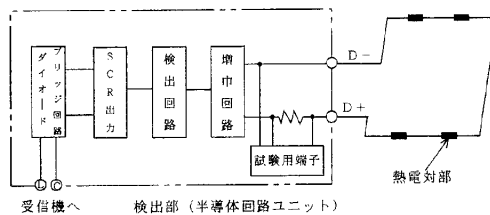


図 8

感熱部と検出部（メーターリレー又は半導体回路ユニット）で構成されています。天井面に設置された熱電対の部分が急激に加熱されると、熱起電力が発生し、メーターリレー又は半導体回路ユニットの検出部で検出してSCR（電子制御素子）を動作させ、火災を感知します。その構造、



構造図



熱電対部と検出部の接続回路ブロック図

図 9

材質及び接続回路ブロックは、図 9 に示すとおりです。

ウ 熱半導体式

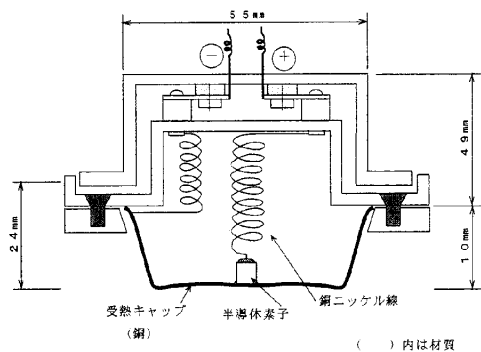
感熱部に熱電半導体（温度上昇率に応じた熱起電力を生ずるスポット形状のもの）、検出器に起電力を検出するメーターリレーで構成されています。天井面に設置された熱電対の部分が急激に加熱されると、熱起電力が発生し、メーターリレー又は半導体ユニットの検出部で検出してSCR（電子制御素子）を動作させ、火災を感知します。その構造、材質及び回路は、図10に示すとおりです。

(3) 補償式スポット型感知器

一局所の周囲の温度が、予め設定した温度上昇率以上になると、感熱素子自体の電気抵抗が減少し、信号電流を流して電気回路を閉じる、又はある一定温度に達すると急激に電気抵抗が減少し、電気回路に信号電流を流してスイッチング回路を閉じることで火災を感知します。差動式スポット型感知器の性能および定温式スポット型感知器の性能を併せ持ち、1の火災信号を発信するものをいいます。

ア 空気の膨張及びバイメタルを利用したもの

熱を受けて接点を動作させ



感熱器の構造原理

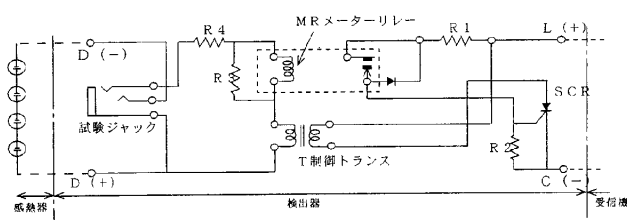


図10 検出器内部回路図

ようと働く順要素と、緩慢な温度上昇のとき動作させないように働く逆要素から構成されています。動作の仕組みは、順要素の役割をする空気室、逆要素の役割のリーク孔とダイヤフラム、接点などからなり、室温が緩やかに上昇するときにはチャンバー内の圧力はリーク孔から空気が

逃げ、接点を閉じるほどの圧力上昇はないが、火災の際の急激な温度上昇のときには、チャンバー内の圧力上昇によりダイヤフラムを押し上げ接点を閉じることで火災を感知します。これとは関係なく、ある一定の温度になるとバイメタルが反転し接点を閉じることで火災を感知します。その構造及び材質は、図11に示すとおりです。

イ 半導体の電気抵抗の差を利用したもの

温度検知素子（サーミスタ等）により周囲温度が電圧信号に変換され、この電圧信号に遅れながら追従する遅れ回路の電圧信号により、温度上昇率の電圧信号が得られます。この温度上昇率の信号が決められた値を超えたときに比較回路の出力が出てスイッチング回路を動作させる並びに温度が一定温度になると動作する回路を設けて火災を感知します。その構造及び回路ブロックは、図12に示すとおりです。

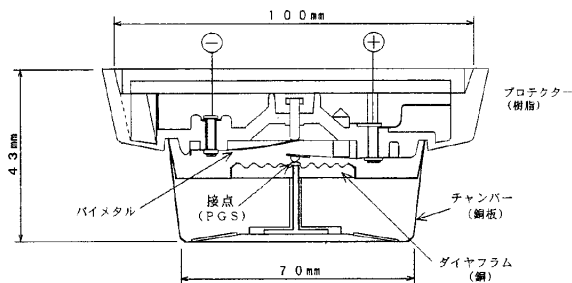


図11

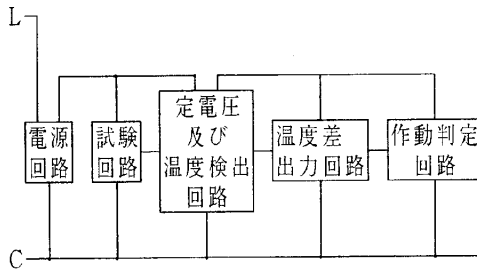
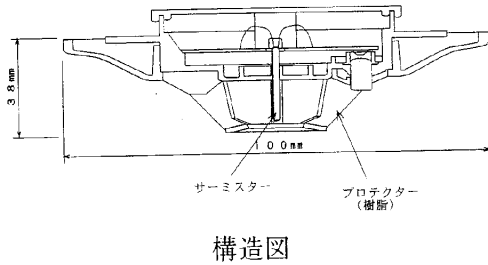


図12 感知器内部回路ブロック図

(4) 熱アナログ式スポット型感知器

温度検知素子（サーミスタ等）の半導体が熱を受けるとその電気抵抗が徐々に減少していき、ある一定の範囲内の温度に達すると急激に電気抵抗が減少し、電気回路に信号電流を流してスイッチング回路を動作させ火災を感知します。それに加え当該温度に対応する火災情報信号を発信します。その構造及び回路ブロックは図13に示すとおりです。

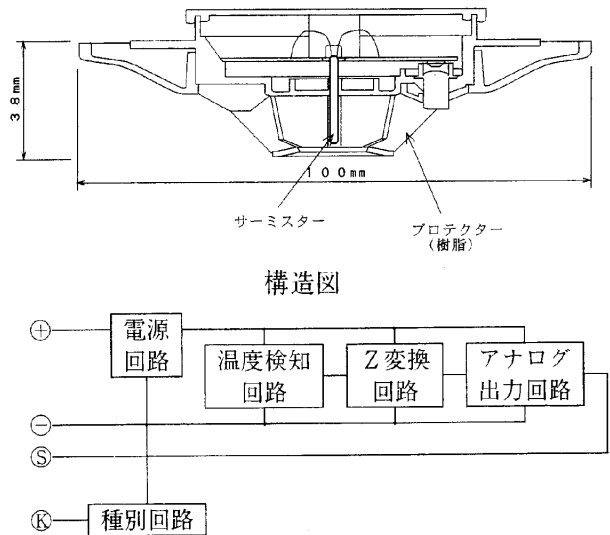


図13 感知器内部回路ブロック図