

ニッシンくんの 学習室 (9)



今回は、(8) 自動制御機器について、「B. 冷媒供給制御 イ. 膨張弁 ③キャピラリチューブ」までのべましたので、今回は、「④温度自動膨張弁」以下について順次記述します。

3. 冷凍装置を構成する機器

(8) 自動制御機器

B. 冷媒供給制御類

イ. 膨張弁

④温度自動膨張弁

受圧部の形状によって、ダイヤフラム型、ベローズ型の2種類があります。

また、均圧の取り方によって

- a. 内部均圧形温度自動膨張弁
- b. 外部均圧形温度自動膨張弁

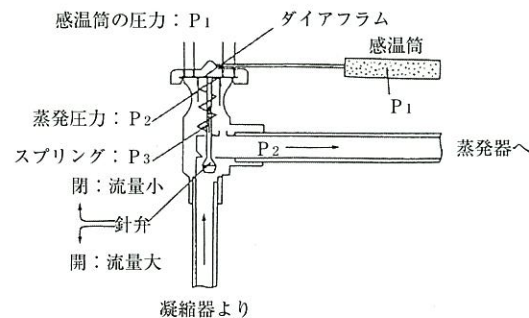
の2種類があります。

a. 内部均圧形温度自動膨張弁

冷凍冷却システムを流れる冷媒と同種類のガスを封入した感温筒を、蒸発器出口冷却管に取り付けます。感温筒内の圧力は冷却管の表面温度を検知して、蒸発器出口温度に相当する飽和圧力となります。この圧力を毛細管を通じて密閉されたダイヤフラムやベローズの内室に導入、弁を開方向の圧力として働かせ、外室に蒸発器内の冷媒ガスの圧力を直接導入し、弁の閉方向の圧力として働くように

しています。

このように感温筒内の圧力の変化によって圧力差が増加すれば弁は開けられ、減少すれば弁は閉められ、弁を通過する冷媒の量を調節します。(第1図参照)



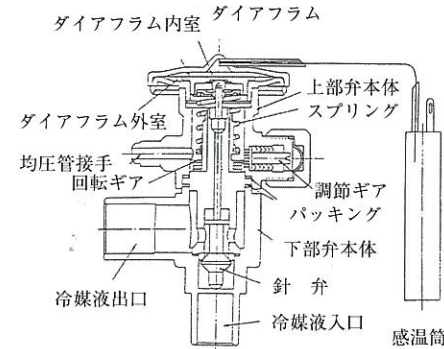
第1図 温度自動膨張弁の圧力バランス

b. 外部均圧形温度自動膨張弁

比較的小さな蒸発器のように、蒸発器内の圧力降下が小さい場合は、内部均圧形温度自動膨張弁の使用でよいが、蒸発器が大きくなり圧力降下が大きい場合には、内部均圧形では安定した運転が望めなくなります。

この場合には、弁本体に接続部を設け均圧管を接続して蒸発器出口の圧力がダイヤフラ

ムの下部に働くようにした外部均圧形温度自動膨張弁を使用します。(第2図参照)



第2図 外部均圧形温度自動膨張弁

⑤電子式膨張弁

電子式膨張弁は、各社からいろいろな種類が販売されていますが、ここでは弊社開発の電子膨張弁システムについて説明します。

一般的に、最適加熱度は負荷に応じて変化しています。

電子膨張弁は、コントローラに接続された蒸発圧力検知センサと蒸発器出口冷媒温度検知センサ間の過熱度情報をもとに、冷媒流量が最適過熱度になるよう、弊社の長年のノウハウが組み込まれた基本ソフト(特許第1872766)及びその応用ソフト内臓のコントローラにより自動制御されています。(第3図参照)

温度自動膨張弁の場合は、膨張弁の開き始



第3図 「NCシステム」

めの過熱度を調整ネジで調整するだけで、最適過熱度を得ることは非常に困難です。

コントローラは、膨張弁の過熱度制御以外に、次のような機能も付加されています。

1) ON/OFFサーモ機能

サーモセンサによって膨張弁の給液または、電磁弁をON/OFF制御します。

2) 恒温制御機能(特許第2766608, 2769423)

室温または、ブライン温度を一定温度に保持するよう冷媒流量を制御します。

3) デフロスト警報機能

電子膨張弁の冷媒流量制御の状況から蒸発器の霜付による能力低下を検知してデフロスト開始信号を出力します。

4) 警報出力機能

液バック、室温上昇、室温低下などの警報を出力します。

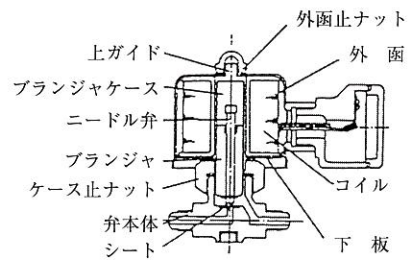
5) 通信機器

データ通信による遠隔コンピュータ監視システムで電子膨張弁、室温の制御状況などが集中監視できます。また、計測用入力も準備され集中監視の計測ユニットとしても兼用できます。

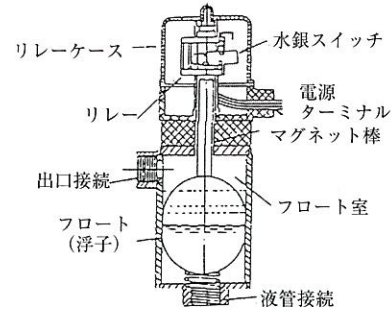
ロ. 電磁弁

電磁弁は、電磁コイルに通電したとき、鉄片を吸引させ、通電が止まると、鉄片が離れる原理を応用した電気式閉開弁です。

電磁弁は、構造から、プランジャの下に直接弁シートがついている直動式と、プランジャがパイロットとなっているパイロット作動式に大別されます。(第4図参照)



第4-1図 直動式電磁弁



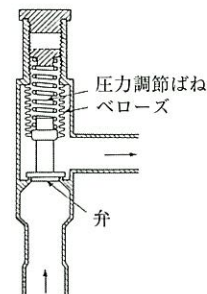
第5-2図 フロートスイッチ

C. 圧力制御

イ. 蒸発圧力調整弁

蒸発圧力調整弁 (Evaporative Pressure Regulator: EPR) は、蒸発器から圧縮機までの吸込みガス配管 (低圧) に取付け、蒸発器内の冷媒の蒸発圧力を所定の圧力以上に保持するために使用されます。

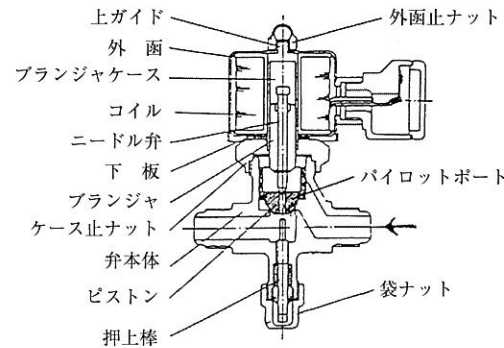
入口側 (蒸発器側) 圧力が、設定された圧力以上になると、弁は開かれ設定圧まで下がると閉じます。(第6図参照)



第6図 蒸発圧力調整弁

ロ. 吸入圧力調整弁

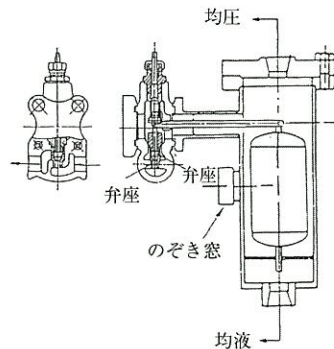
吸入圧力調整弁 (Suction Pressure Regulator: SPR) は、蒸発器から圧縮機までの吸込みガス配管 (低圧) に取付け、圧縮機の吸込み圧力を所定の圧力以下に抑えるために使用されます。



第4-2図 パイロット作動式電磁弁

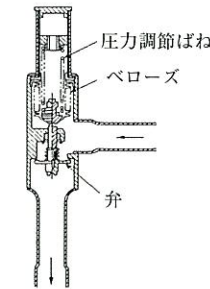
ハ. フロートコントローラ

フロートコントローラは液面に浮いたフロートとの位置によって、弁の開閉を変えて冷媒流量を調節するフロート弁と、フロートの上下でスイッチを入切するフロートスイッチがあります。(第5図参照)



第5-1図 フロート弁

吸入圧力調整弁は、蒸発圧力調整弁を逆に用いた構造になっており、吸入圧力が、設定された圧力以下になると、弁は開かれ設定圧になると閉じます。(第7図参照)

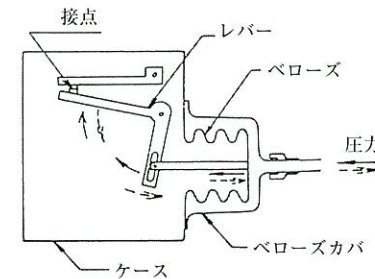


第7図 吸入圧力調整弁

ハ. 圧力スイッチ

圧力スイッチは、圧力の変化を検知してスイッチ接点を入切りさせるもので、これを利用して自動的に圧力制御を行います。(第8図参照)

冷凍冷却システムに使われている主な圧力スイッチには、高圧スイッチ、低圧スイッチ、高低圧スイッチ、油圧保護スイッチ、断水スイッチなどがあります。



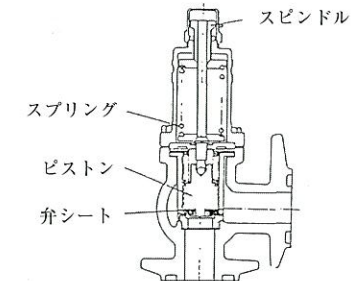
第8図 圧力スイッチの動作原理

D. 安全装置

冷凍保安規則関係基準で、安全装置は高圧しゃ断装置 (圧力スイッチ)、安全弁、溶せん及び破裂板に限定されております。

イ. 安全弁

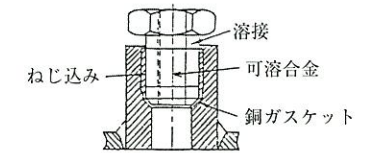
安全弁は、バネの力を利用しています。弁シートには耐冷媒用として、一般的にはテフロンを使用しています。(第9図参照)



第9図 安全弁

ロ. 溶栓

溶栓は、プラグの中心部に低い温度で溶解する金属を詰めたもので、溶解温度は通常75℃以下です。(第10図参照)



第10図 溶栓

ハ. 破裂板

装置内の冷媒ガスの圧力が異常に上昇したとき、金属製の薄い膜が破れて冷媒ガスを放出するようにしたものです。冷媒ガスが不燃性で、毒性ガスでないものに用いられます。

9回にわたり連載してきました「ニッシンくんの学習室」長い間、ご愛読ありがとうございました。

以上をもちまして終了させていただきます。