

1 アキュムレータの特性

機正 細田 泰生
*小暮 博志

(日立製作所)

(日立製作所)

1 序

小形冷凍サイクルでは、凝縮器と蒸発器の間に設けられる減圧機構にキャピラリチューブを使用する場合が多い。この場合キャピラリチューブの抵抗値が適正値と同じか少ない場合には、冷媒封入量を増加するにつれて蒸発器内の液状冷媒量が増加し、圧縮機にリキッドバックを起す。蒸発器を有効に利用ししかもリキッドバックを防止するため、蒸発器の出口にアキュムレータを取付けるのが普通である。

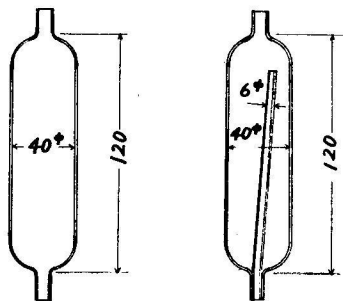
このアキュムレータの構造としては、第1図に示すような、下部から入れて上部から出す構造のものと、上部から入れて上部から出す構造のものにわけられる。

下部から入れて上部から出す構造のものは、ガス状冷媒の流れによって液状冷媒が押し出されアキュムレータが有効に用いられない欠陥が考えられ、上部から入れて上部から出す構造のものは冷媒とともに循環している冷凍機油がアキュムレータにたまり、やはりアキュムレータが有効に用いられない欠陥が考えられる。

本報告はガラス製のアキュムレータを小形冷蔵庫に組込んで、冷媒封入量を変えた場合のアキュムレータ内部の冷媒の状態を観察することによってアキュムレータの働きを明らかにしたものである。

2 実験方法

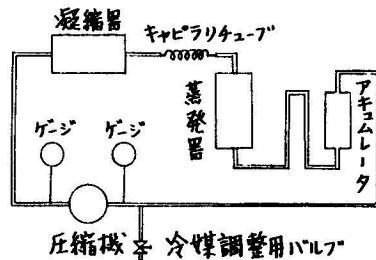
第2図に示すように、冷凍サイクルの蒸発器出口に第1図で示したガラス製のアキュムレータを取付け、冷凍運転を行ない各部の温度が安定したことを確認した後



下部から入れて上部から
出す構造

上部から入れて上部
から出す構造

第1図 アキュムレータの構造



第2図 冷凍サイクル

アキュムレータ周囲の断熱材をはずし、表面の霜をすばやくアルコールでふき取って内部の状態を観察した。また、冷媒液および冷凍機油の量は、運転停止時にアキュムレータ表面に刻んだ目盛により読取った。これらの実験を冷凍サイクル内へ封入する全冷媒量を種々変えて行なった。

3 実験結果

3.1 下部から入れて上部から出す構造の場合

冷凍サイクル内への冷媒封入量を変えた場合の、アキュムレータ内部の状態は第3図から第6図に示す如くであった。

この時のアキュムレータ内部の冷媒量は第7図に示す如くであった。

第3図はアキュムレータ内に液と気泡のある状態である。圧縮機吸込パイプに液状冷媒が戻っているリキッドバック現象を起こしているもので、第7図中のA点である。

第4図は第3図より冷媒封入量を減らした時の、アキュムレータ内に液と気泡のある状態で、リキッドバックが無くなったもので、第7図中のB点である。

第5図は第4図の運転停止時の状態である。

第6図は第4図より冷媒封入量をさらに減らした時の状態で、冷媒と一緒に循環している冷凍機油が溜ったもので、第7図中のC点である。

3.2 上部から入れて上部から出す構造の場合

この構造のアキュムレータは第8図に示す如く、アキュムレータ内は常に液冷媒あるいは冷凍機油で完全に充満した状態になっている。リキッドバックはほとんど液冷媒だけでアキュムレータ内が充満される封入量まで起こさなかった。

4 検討結果

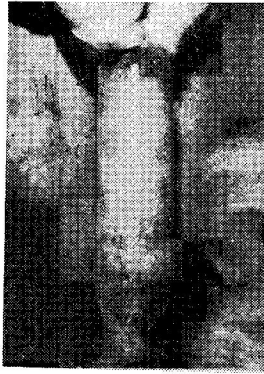
4.1 下部から入れて上部から出す構造

- (1) アキュムレータ内に溜る液冷媒の量には限界があり、内容積の75%までであった。第7図中のA点。
- (2) 冷媒封入量を減らすと、アキュムレータ内に溜る液冷媒の量が冷媒封入量に比例する区間が存在する。第7図中のB点。この区間では、アキュムレータ内は液冷媒と泡で一杯になっている。
- (3) 冷媒封入量をさらに減らして、蒸発器出口がスーパージットする状態にするとアキュムレータ内には冷媒と一緒に循環している冷凍機油が滞留する。第7図中のC点。

4.2 上部から入れて上部から出す構造



第3図 液と気泡(A点)



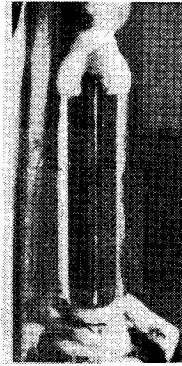
第4図 液と気泡(B点)



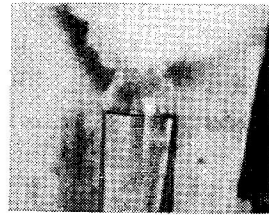
第5図 第4図の運転停止時



第6図 冷凍機油(C点)

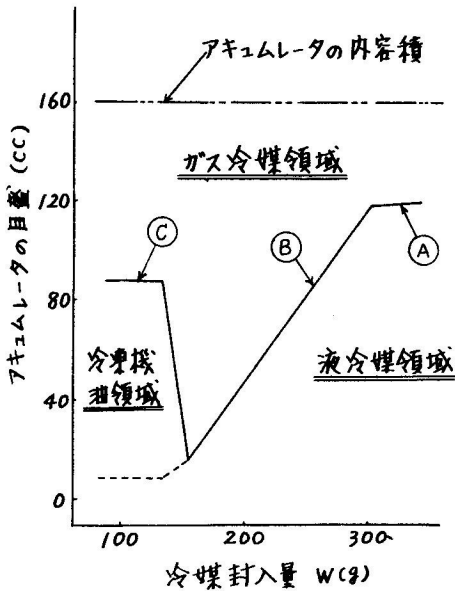


第8図 液冷媒と冷凍機油の滞留

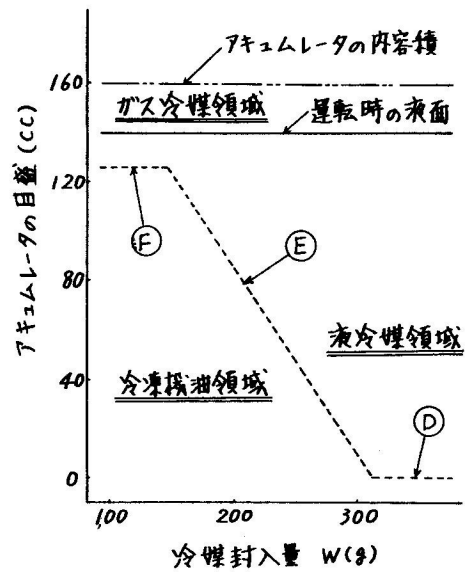


(上部)

(全体)



第7図 アキュムレータの液量



第9図 アキュムレータの液量

(1) アキュムレータが液冷媒で満たされている場合

アキュムレータ内に滞留している液体は、ほとんど液冷媒である。第8図中のD点。

(2) アキュムレータが液冷媒と冷凍機油で満たされている場合

冷媒封入量を減らして行くと、そこに冷凍機油が溜り、充満した状態で安定する。第8図中のE点。

(3) アキュムレータに液冷媒がない場合

冷媒封入量をさらに減らして行くと、そこに冷凍機油が溜り、ほとんど冷凍機油で満たされた状態で安定する。第8図中のF点。

この場合、冷凍機油に落けている冷媒の量は、圧力 $0.5 \text{ kg/cm}^2 \text{g}$ 、 -20°C の冷媒溶解度曲線 から約10%になっていると推定される。

5 結 び

小形冷凍サイクルに取付けられているアキュムレータのうち、冷媒が下部から入り上部から出てゆく構造のものは、液状冷媒とガス状冷媒の分離が困難のため内容積のうち液状冷媒を溜めるのに有効な部分は50%程度であった。

上部から入り上部から出る構造のものは常に油と冷媒液の混合されたもので充満されている。したがって油と冷媒の混合物がリキッドバックしている。しかしその量は油の循環量に比例した値であるため冷凍能力に及ぼす影響はわずかであり冷媒封入量を増すにつれてリキッドバックする油の中に含まれる冷媒の量が段々増してくる。冷凍能力に影響が出てくるまで有効に利用できるアキュレータの内容積はほぼ100%に近い。