技術報告

真空ポンプ用動作液としての五塩化ジフェニル

橋 爪 寛 行*

(昭和37年12月1日受理)

Penta-Chlorinated Diphenyl as Vacuum Pump Fluids

Hiroyuki HASHIZUME

(Japan Vacuum Engineering Co, Ltd. 217 Idogaya-Shimo-machi, Minamiku, Yokohama, Japan)

When Penta-chlorinated diphenyl is used as vacuum pump fluid, we have found increasing of ultimate pressure and decreasing of pumping speed by impurities in penta-chlorinated diphenyl. Then we tested comparatively on some kind of penta-chlorinated diphenyl in varied producing process, and have found better penta-chlorinated diphenyl in vacuum characteristics.

1. まえがき

ジフェニルを塩素化して得られる塩化ジフェニルは一般にアスカレルと呼ばれ、低粘度透明液状のものから、淡黄色樹脂状のものまで、多くの種類があり、用途もそれに従って極めて広範囲で、変圧器用、蓄電器用、潤滑用から熱媒、可塑剤、反応溶媒、接着剤等々に利用されている。これら塩化ジフェニルの中、五塩化ジフェニルについては、一般に

- (1) 化学的に安定である。
- (2) 蒸気分子が大きい。
- (3) 低温でもやや流動性がある。
- (4) 非揮発性である。
- (5) 蒸気圧が低い。

など、真空ポンプ動作液としての適性もあるところから、拡散エゼクタポンプまたはエゼクタポンプ用として一般に用いられている。しかし、上述のように、極めて広範囲の用途をもつ五塩化ジフェニルであるため、たとえば真空用としての適性はあっても、生産工程に、とくに真空用としての考慮は払われていないようで、従って、そのまま使用するには若干不備の点が見受けられる。

この不備の点とは、すなわち蒸気圧であって、気温が比較的低い時期に、正常に作動していたポンプが、気温の上昇と共に到達圧力が上り、時には排気速度にも影響を与える結果となっている。

本報告は、五塩化ジフェニルの生産工程に多少の変化を与えて得られた2種の五塩化ジフェニルと、他の一般市販五塩化ジフェニルとを、真空ポンプ動作液として比

較検討した結果である。

2. 実験に供せられた試料

実験に供せられた試料は次の通りであった。

(1) 試料 “A”

Arochlor #1254. 輸入品、但し輸入後相当長い間溶栓のまま放置されていた。

(2) 試料 “B”

主成分は五塩化ジフェニルである。但し実験室で isomer を両端で10%カットして純度をあげたもの。

(3) 試料 “C”

上記と同一成分のものであるが、工場における生産工程中で両端を10%カットした。いわば多量生産を考慮した試料 “B” 相当品。

(4) 試料 “500”

一般市販の五塩化ジフェニル。実験に供するものは開缶直後の新しいものだけを使用した。

以上の試供品は(1)、(4)については或程度明らかであるが、(2)、(3)については、試作品のため、化学的または物理的性状については詳細測定されておらず不明である。しかし何れも主成分は前述の通りであって、それからかけ離れた性状を有するものではない。

3. 実験方法

真空ポンプ用としての適性を確保するために、試料はすべて、拡散エゼクタポンプに入れて検討した。そして測定は総て、JISに基づく、ポンプの真空特性を測定する方法によった。

* 日本真空技術株式会社 (横浜市区南区井土ヶ谷下町 217)

Fig. 1 各種作動液による到達圧力の相違

Fig. 2 2吋油拡散エゼクタの排気性能

排気系は、何れの場合も被試験ポンプに、300 l/minの排気速度をもつ小型油回転ポンプを補助ポンプとして構成した。

到達圧力はポンプにテスト・ドームをつけて、電離真

空計または α トロン真空計により測定した。

排気速度はピュレット法により測定した。この場合、空気を導入使用した。

温度測定はクロメル・アルメル熱電対によった。到達圧力試験、排気速度測定の際は、ポンプ固有の特性が入るのを防ぐために、同じ種類のポンプについて、別々のポンプ2台を常時使用することとした。使用したポンプは4吋油拡散エゼクタ2台、2吋油拡散エゼクタ2台の延4台であった。

試料入れ替えの際は、別種の試料が混入するのを充分注意し、試料をあけた後、トリクロロールエチレンで、ポンプ本体を煮沸し、その後をアセトンで充分洗滌した。その際は勿論、ジェットその他ポンプ内部の附属品も同様の方法により洗滌した。

測定は何れも気温の高い時に行ない、36年7月～8月及び37年8月に行なった。この種の問題は一般に気温の高い時に起り、しかも冬期には夏期と同じ条件をつくり出すことが非常に煩雑であったためである。

4. 測定結果とその考察

Fig. 1 は作動液別による到達圧力の相違を示している。ポンプ作動の条件は

- (1) ヒーター入力の変動は何れも規定入力の5%以内に入っており
- (2) 水温は何れも22°C～25°Cの範囲
- (3) 周囲温度は何れも26°C～32°Cの範囲

従ってポンプ作動に本質的な影響を与える大きい作動条件の変動はなかったと見做すことが出来る。そこで測定結果を要約すると

- (1) 到達圧力の差は、真空計に許されている測定誤差を考慮しても、2群に分けて考えることが出来る。すなわち、試料 #500 と試料Aを一まとめにした一群

と、試料Bと試料Cを一まとめにした一群である。これより、後者の一群は、前者の一群よりも到達圧力が低く優れている。

- (2) 図中点線で示されているのは、4吋油拡散エゼクタ

Fig. 3 4 吋油拡散エゼクターの排気性能

ポンプの到達圧力であるが、何れも時間経過と共に多少の圧力上昇が見られるのは、ポンプ内の附属物に作動液の蒸気が附着するためと思われる。2 吋拡散エゼクターポンプには、そのような附属物がないため、相当長時間作動しても圧力上昇は認められない。

- (3) 附属物の温度は、一部が70°Cを示した。従って温度の上昇は附属物の昇温と共に、その温度附近の蒸気圧を示すものではないかと思われる。
- (4) 排気速度に関しては、到達圧力程著しい差がみとめられない。原理的には高い蒸気圧に抗して排気するためには、見掛け上の排気速度は当然少なくなる筈で、この場合測定誤差のために、それがあらわれていないのではないかと思われる。

差によりポンプ性能に大きな影響をもたらすことが判明した。

すなわち真空用として、市販されている五塩化ジフェニルをそのまま使用するには多少の無理があるように思われる。排気速度の小さいポンプの、排気速度測定は、測定中、種々の条件による影響を受け易く、排気速度についてはさらに追試を試みる予定である。

最後に、実験用の試料を製作し、提供して下さったのは銻測化学(株)化成課であることを附記し、謝意を表する次第であります。また、上記試料の入手方については、日本真空技術(株)磯崎昭太郎氏の御厚力によるものであることを附記します。

(8 頁より続く)

無である以上、真空ポンプは容器の奥から気体を引き出す力はまったく無いのであって、餌をつけた鼠とりほどの積極性もないのである。導管を太く短かくというのはこの徹底的非積極性への救済策にすぎない。

以上どうもポンプの消極性ばかりを強調したきらいがある。偏見かも知れないが、ひとつの見方には違ひなからう。また機会があったらもっともな無駄ばなしを書くことにして筆を擱く。

- (5) 排気速度の曲線の形が、それぞれ多少異なるのは、これも測定誤差によるものと思われる。これらの場合曲線の形に影響する程の条件は何も附与していない。

Fig. 3 は 4 吋拡散エゼクターポンプの作動液別による排気速度測定結果を示しているが次のことがわかる。

- (1) 到達圧力程、大きい差は認められない。
- (2) 全般に亘って、試料#500の劣性が認められる。
- (3) 排気曲線の形の相違は、測定誤差と思われる。

5. 結 語

以上は、ポンプの作動条件の差により、ポンプ性能に変動を生じるところから、作動液の蒸気圧に着目して、それを検討し、その結果、純度の