GE製質量分析器型漏洩検出器に就て

東芝鶴見研 若 林 良 一

Notes on using the Helium detector

R. Wakabayashi, Tsurumi Research Lab.
Tokyo Shibaura Co.,
Tsurumi Kanagawa

Some Notes on using the G E type helium detector with details of the apparatus are described

GE製のHeリーフデテクター (Cat. No., 6933950 G-3) を購入使用したので、その構造と使用経験について報告する。

1. 外観 第1図に全装置の外観を示す。四つの車は特殊のスプリングに依り振動を防止する様になつてゐる。前面のパネルは上下二段に分れ、上段は質量分析器用で下段はGEの標準イオン化真空計の夫を、そのまゝ用いてある。パネルの下に四つの二極スイッチ (バイメタルに依る安全器付) があつて、左から廻転油ポンプ、放散ポンプ、スペヤー、バッテリー充電用となつてゐる。漏洩を検出すべきものに連結するパイプは $3/4$ "φの不銹鋼パイプで右背面から出てゐる。左、右、背面は蝶番付の扉で開くことが出来る。オ2図a, b, c に夫々扉を開いた処を示した。

2. 排気系 排気系は廻転油ポンプ (オ2図 (1)) 油放散ポンプ (2) 全冷却用ファン (3) 液体空気がトラップ (4) から成る。廻転油ポンプはWelch製のもので $1/3$ HPのモーターで駆動される。排気速度は銘柄に記載がなりが、本邦メーカーの 50 l/m 程度の大きさである。モーターブラケット両端はゴムを介して廻転ポンプ

と共通の台に取付けられ、その台を外面との間にも防振ゴムがあり、振動が層巾風に伝はすことを極度に防いでいる。モータープーリーはモーターの回転が或る値になってはじめてグラフが入る様な特殊構造のものを付けている。放散ポンプは D. P. I. 製 V. M. F.-20 の二本煙典型 2" のもので煙突には多くのフィンがあり、夫を横側から(3)の小型ファンで冷却している。トラップは 1.5 l 位入る大型のもので漏洩試験供試物と連結するパイプがこの液体空気中を一度くぐる様になっている。真空計には熱電対真空計とイオン化真空計とを用いている。前者は別置きで単に油放散ポンプを起動してよいかどうかを見るための簡単なものである。220×180×100 mm の箱に収められ、加熱電流を測る電流計と夫を調節する抵抗器、直接真空度(0~500 μ)を目盛った mV メーターが前面にある。1.5V の乾電池3ヶを並列に用いて電源としている。イオン化真空計については此処では触れない。

分析管、分析管は Nier 型のもので真鍮の筒を銀鍍付して作つてある。寸法、外形をオ3四に示す。両端のフランジにはゴムパッキンを用い、四の上方がイオン源下方がコレクターとなっている。イオン源スリット及びコレクタースリットの位置はゴムパッキンの厚み及び締付程度如何に拘はらず一定に保たれる様になっている。フィラメントは A の個所の側管に磨合せで取付ける。硝子のステムと側管との印を合はせればフィラメントは規定の位置に取付く、B は漏洩ガスの導管、C は排気管である。D の個所内部に Alnico の磁石がある。磁極管隙は 15 mm 軌道半径は 5 cm である。コレクターの後方には 954 及び 10" Ω の抵抗が内蔵され、捕集された電流を増幅してから取出す。イオン源、捕集極の封入部には金属真空管のベースがそのまま用いられている。

配線関係 イオン化真空計は、真空度が或程度以下に悪くなるレリレーが効いてフィラメント電流を切つて、焼損を防止する様になっているが、このリレーに依り分析管のフィラメントも保護される。オ4四パネル左方のスイッチを入れると 加熱電源、エミッション

制御装置が生じる。増幅器電源はすべて電池で、B電源は6Vの自動車用蓄電池（セレンの充電器附属）A電源は2×45V乾電池。バイアスは45V積層2個と25V1個を用いてゐる。パネル右方のスイッチを入れるとフィラメントが点火する。エミッションは切換スイッチ(1)で0.017, 0.05, 0.5, 5 mAの四段に切換えられ、イオン化真空計と全標真空管を用いたエミッション制御装置に依つて一定に保たれる。(2)はエミッションを正確に合はせる抵抗器である。(3)(4)は夫々エミッション電流用mAメーター、フィラメント電流用Aメーターである。磁界は一定であるから、Heイオンを丁度コレクターに集めるのは加速電圧の調整に依るわけであるが(5)(6)はそのためのポテンチオメーターである。(5)で大体を合はせ(6)で精密な調整をする。このためには後で述べる標準リークを使用する。捕集イオン電流の増幅器感度は(7)に依つて $\frac{1}{16}, \frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1$ の五段に切り換えられる。(8)はフルスケール1 mAのメーターでイオン電流を指示する。零点調節は(9)のボリュームに依る。加速電圧は定電圧放電管でスタビライズされ、フォーカス電圧、散乱イオン除去電圧もこれから分圧してゐる。

附属器具 Heを吹き付けながら(8)のメーターを監視することは一人では行えない場合が多いため(8)と全一のメーターに長いコードとプラグの付いたものがあり、プラグをオ4四の(10)に差込むと(8)が短絡され遠方にメーターを運んで読むことが出来る。又(8)の電流を一部分流しこれを機械的に断続して交流として更に二段増幅し、漏洩が或る限度を超えると豆ランプを点燈して指示する指示器がある。Heの純度計(原理不明)はセルと繋がるものを、供試He気中に入れれば直ちにHeの純度を読める撮になつてゐる。(電源A.C. 115V)其の他イオン化真空計管、質量分析管フィラメントが予備品としてある。又感度を校正するために標準リークがある。 1×10^{-9} c.c. standard/sec (0.76×10^{-6} mm³/sec 0.76×10^{-3} μ l/sec) 程度のもので不銹鋼と思はれる細い(約1/8)の管を押しつぶし熔接し真鍮の保護管の中に一端を鋭付したも

(42)

のである。

感度 付属のインストラクションブックに調整すべき個所が詳細に指示してあるが、大体は発送前に調整済みで手を加えることは余りなかった。標準リークを取付け、これに純 He を吹きつけた場合エミッション線何で増幅感度何分の1の時 メーターの振れが幾何ならば調整完了と云った注意があつたので、その指示に従った。

$0.76 \times 10^{-6} \text{ mm l/sec}$ のリークの時エミッション 0.5 mA 感度 $1/8$ の時 イオン電流計の指示は 0.75 mA であつた。直流四段増幅でイオン電流を測っているので多少不安定なことは免れなり。仮に一目盛り(1 mA を 50 に目盛つてある)まで読みうる とすると、

$$0.76 \times 10^{-6} \times \frac{0.5}{5} \times \frac{1}{8} \times \frac{2}{15} = 2.5 \times 10^{-10} \text{ mm l/sec}$$

まで検出出来る筈であるが、この値を計算通りにはゆかりな様である。供試物の体積にも依ることであるが $1 \times 10^{-9} \text{ mm l/sec}$ あたりが限度ではなれがと思はれる。 5×10^{-8} 位であれば非常に明瞭に漏れ箇所を指摘出来る。対応の時間的遅れも体積に依るが、 $5 \times 10^{-8} \text{ mm l/sec}$ 程度の漏りがあると 5 分位のもものでは吹き付け後 1 秒位で針が動き出す故この面からは不便は感じられな。 T(11)

第 1 四

(44)

第 2 圖 (a)

(177)

第 2 圖 (b)

(46)

第 2 圖 C

(179)

第 3 四

第 4 圖

真空焼鈍炉に就いて

東大理工研

田 岡 忠 美

Vacuum Furnace used for Annealing

by J. Taoka

Tokyo University

The content of this paper is divided into following two parts

- i) Various properties of the vacuum furnace necessary for its purpose.