

ガスもれ警報器の信頼性について

木 内 孝 文*
大 泉 健 一*

1. 実験目的

現在市場に出回っている一般消費者等用液化石油ガスもれ警報器の信頼性について確認すること。および熱線式と半導体式の優劣比較を行うこと。

2. 実験の方針

次の各性能の検討を通して、実験目的を達成する。

- 1) 普通使用状態における性能の安定性および耐久性。
- 2) 若干苛酷な条件下における安定性ないしは耐久性。
- 3) 警報器自体の防爆性。
- 4) 警報器の各種ガスに対する汎用性。

ここで、1)および2)の安定性ないし耐久性については、警報器の警報濃度の変動の大きさを指標とする。

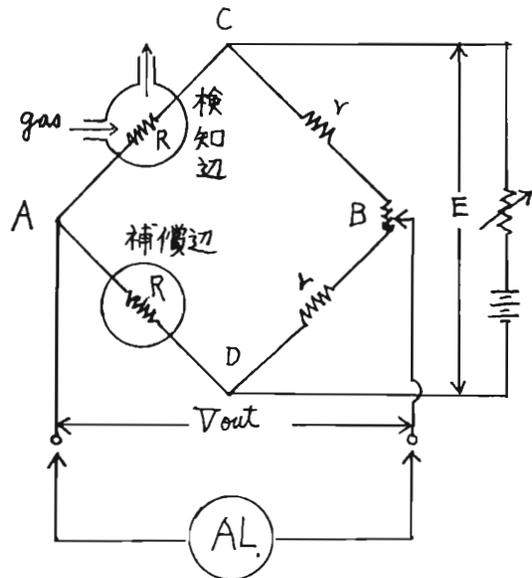
なお、昭和49年度においては、これら4項目のうち

- 1) について実施した。残り3項目については50年度において実施する予定である。

3. 警報器の動作原理

1) 警報器の電気回路は原理的には1図のごときブリッジ回路であって、検知辺に S_nO_2 , ZnO , TiO_2 などのn型半導体を用いるか、或いは触媒処理を施した白金線などを用いるかによって、半導体式と熱線式に分かれると考えてよい。ただ、半導体式の場合には、n型半導体表面にガスが吸着すると、自由電子の増加となるので、結果的に検知辺の電気抵抗は減少するのに対し、熱線式の場合には、ガスが接触燃焼すると検知辺の温度が上昇する結果、金属一般の性質により電気抵抗は増大するという違いは生ずる。

2) 検知辺と補償辺に電気抵抗および温度特性等が等



< 1 図 >

しい抵抗Rを配し、対向辺もB点の可変抵抗を用いて

BC間の抵抗=BD間の抵抗=r

としておく。この時、辺CADを流れる電流を I_A 、
CBDを流れる電流を I_B とすれば、

$$2RI_A = 2rI_B = E$$

であるから、

$$V_{out} = RI_A - rI_B = 0$$

すなわち警報出力は0である。次に、可燃性ガスが検知辺に触れると、前記の理由により検知辺抵抗Rに変化を生じさせる。仮にこれを ΔR 、そしてこのことに伴う電流増分を夫々 ΔI_A , ΔI_B とすれば、

$$(2R + \Delta R)(I_A + \Delta I_A) = 2r(I_B + \Delta I_B) = E \dots\dots\dots(1)$$

この時A, B点の電圧を V_A , V_B とすれば、

$$\begin{aligned} V_{out} &= V_A - V_B \\ &= \{E - (R + \Delta R)(I_A + \Delta I_A)\} \end{aligned}$$

* 第二研究室

$$- \{E - r(I_B + \Delta I_B)\} \\ = r(I_B + \Delta I_B) - (R + \Delta R)(I_A + \Delta I_A) \dots\dots\dots(2)$$

であるから、ここに(1)式の関係を用いれば、

$$V_{out} = \frac{E}{2} - \frac{(R + \Delta R)}{2R + \Delta R} \\ = - \frac{-\Delta R}{2(R + \Delta R)} E \dots\dots\dots(3)$$

という警報出力が発生することになる。今これを変形すると、

$$V_{out} = - \frac{E}{2} + \frac{RE}{2R + \Delta R} \\ = - \frac{E}{2} + \frac{E}{2} \frac{1}{1 + \frac{\Delta R}{2R}} \dots\dots\dots(4)$$

を得るが、 R に対する ΔR は極めて小さく、従って

$$\frac{\Delta R}{2R} \ll 1$$

であることに着目して、 $\frac{1}{1 + \frac{\Delta R}{2R}}$ の1次の近似を取

ることとすれば、

$$\frac{1}{1 + \frac{\Delta R}{2R}} = 1 - \frac{\Delta R}{2R}$$

これを(4)式に用いれば、警報出力

$$V_{out} = - \frac{E}{4R} \Delta R \dots\dots\dots(5)$$

を得る。すなわち警報出力は電気抵抗の変化に比例する。従って濃度既知のガスを使ってガス濃度と ΔR の関係を較正しておけば、警報器はむろん測定器としても用いられる。更に熱線式の場合には、可燃性ガスの燃焼による検知辺温度の上昇 ΔT とこの時の抵抗増分 ΔR の間には、

$$\Delta R = R \cdot k \Delta T = Rk \frac{\Delta h}{C} = Rk\alpha \frac{H}{C} = Rk\alpha \frac{mQ}{C} \dots\dots\dots(6)$$

の関係がある。ここに

- R : ガスがないときの検知辺抵抗
- k : 検知辺抵抗の温度係数
- ΔT : 検知辺の温度増分
- Δh : ガス燃焼時に検知辺が受ける熱量
- C : 検知辺の熱容量
- α : 検知辺の受熱比熱
- H : ガスの発熱量
- m : ガス濃度
- Q : ガスの分子燃焼熱

であるが、 R, k, α, C ,などは製品についての定数とみなせば、結局

$$\Delta R = KmQ \left(\text{但し } K = \frac{Rk\alpha}{C} \right) \dots\dots\dots(7)$$

を得、(5)式と合わせれば(V_{out} の大きさのみに着目して)

$$V_{out} = \left(\frac{E}{4R} K \right) mQ \dots\dots\dots(8)$$

となるが更にブリッジ印加電圧 E も製品に関する定数と考えることと合わせれば、カッコの中全体が、製品によって決る定数となる。これをあらためて K とおけば、

$$V_{out} = KmQ \dots\dots\dots(9)$$

を最る。しかしこの関係を、分子燃焼熱 Q は各ガスについて特有のものであるから、検知対象ガスを1種類に限定すれば、 Q =定数となるから出力は濃度の方に比例すると読むかぎり(5)式と比べて新しい意味は生じないが、すでに実験的にも確認されている、爆発下限界濃度(Vol %以下同じ)にある各種ガスの同量が完全燃焼して発生する熱量はほぼ等しいという事実と合わせれば、(9)式の出力特性を有する熱線式にあっては、ガスの種類によらない、警報器なり測定器というものが可能なことが分る。

すなわち、今或る空気との混合ガスの濃度を m 、このガスの分子発熱量を Q (Kcal/mol))とすれば、この混合ガス $V_{(t)}$ が完全燃焼する場合の総発熱量 Q_T は

$$Q_T = mQ \cdot \frac{V}{22.4} \text{ (Kcal)}$$

であるので、 $V=22.4$ ℓをとることにすれば、

$$Q_T = mQ \text{ (Kcal)}$$

すなわち(9)式における mQ なる積は、濃度 m の混合ガス22.4ℓの発熱量を表わしている。従って任意のガスの爆発下限界濃度を m_L で表わせれば $m_L Q$ は爆発下限界濃度にある混合ガス22.4ℓによる発熱量、すなわち限界発熱量を表わすこととなるが、この限界発熱量については1表のようなデータが報告されている。

これらの外、環式炭火水素、アルコール類等多数の可燃性ガスについて、1表で×印をつけて示したアセチレン、水素、二硫化炭素等極く少数の例外を除けば近似的に

$$m_L \times Q = \text{Const} \dots\dots\dots(10)$$

といえることを示し、また例えばメタンとプロパン等混合ガスについても、その混合比を変えて実験し全く同様な結論であることが示されている。

したがって今任意のガス A について爆発下限界濃度 m_{AL} における電氣的出力が V_{AL} であったとする、すると(9)式より、

$$V_{AL} = KQ_A m_{AL} \dots\dots\dots(11)$$

次にこの測定器を用いて他の未知のガスを測定して出力 V_x を得たとする。ガス A とこの未知ガスについて、製品による定数 K が不変であれば、やはり(9)式から

1 表

可燃性ガス		分子式	爆発下限界 $m_L(\text{vol}\%)$	分子燃焼熱 $Q(\text{Kcal/mol})$	限界燃焼熱 $m_L Q(\text{Kcal})$
飽水和素鎖式炭化	メタン	CH_4	5.3	191.76	10.2
	エタン	C_2H_4	3.0	341.26	10.2
	プロパン	C_3H_8	2.2	488.53	12.8
	ブタン	C_4H_{10}	1.9	635.38	12.1
	i-ブタン	i- C_4H_{10}	1.8	633.74	11.4
不飽和炭化水素	エチレン	C_2H_4	3.1	316.20	9.8
	×アセチレン	C_2H_2	2.3	300.10	7.52
無気化合物	×水素	H_2	410	57.80	2.31
	アンモニア	NH_3	13.3	76.20	10.10
	一酸化炭素	CO	12.5	67.64	8.35
	×二酸化炭素	CS_2	12.5	254.72	13.18

$$V_x = KQ_x m_x \dots\dots\dots (12)$$

を得る。そして未知ではあるが、この未知ガスの爆発下限界濃度 m_{xL} 、分子燃焼熱 Q_x およびその出力 V_{xL} についても

$$V_{xL} = KQ_x m_{xL} \dots\dots\dots (13)$$

であるので、(12)式を(13)式で割れば

$$\frac{m_x}{m_{xL}} = \frac{V_x}{V_{xL}}$$

そして(10)式の結論と製品定数 K がガスによらず一定という仮定から

$$V_{xL} = V_{AL} \dots\dots\dots (14)$$

であるから

$$\frac{m_x}{m_{xL}} = \frac{V_x}{V_{AL}} \dots\dots\dots (15)$$

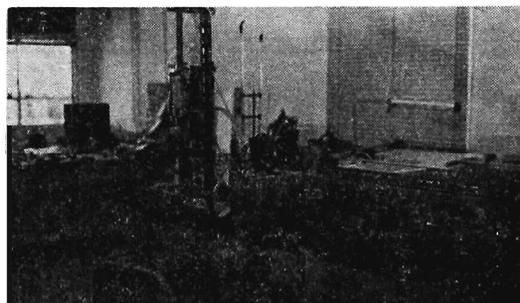
を得る。(15)式の右辺は既知であるから、未知ガスの濃度が常にその爆発下限界の何倍かという形で求められることになり、ガスの種類によらないガス検知器ないしは警報器の条件があることを示している。

この性質は防災保安上は今濃度が何%かということよりも、未知のガスについても爆発という危険性から見てどんな状態かを知ることが第1であることを考えれば極めてすぐれた特徴であると云える。

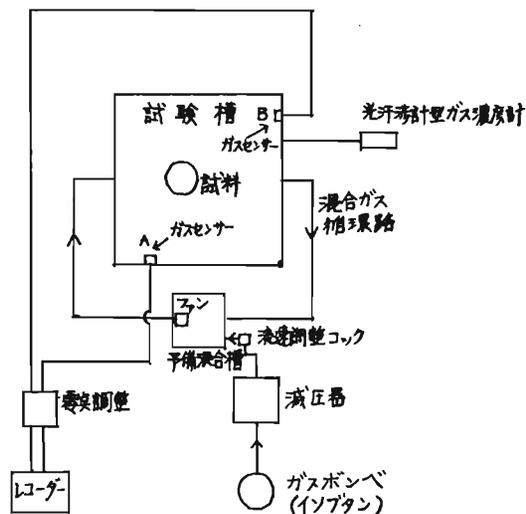
4. 実験方法

- 1) 実験に用いた装置の外観は写真で、その機構のブロックダイアグラムは2図に示したとおりである。
- 2) 実験に用いたガスは、可燃性ガスでバランスをとった純度99%以上のイソブタンガスを用い、試験槽内の濃度上昇率は高圧ガス保安協会による試験規格 0.001%/sec~0.005%/sec を考慮して 0.001%/sec に調整した。

この装置を用いる上で注意すべき点は、その気密



(2 図)



性と、試験槽内部におけるガス濃度の均一性である。

装置完成後のテストによれば、気密の不完全性による槽内ガス濃度の時間的変化率は約0.002%/時であること、またガス濃度の均一性については、試験槽内に水平位置、垂直位置共に変えて配置したA、B 2つのガスセンサーの出力を、実験条件付近の濃度上昇0.001%/sec で比較した結果、ガスセンサーBのAに対する指示遅れが約0.1secであったことから、気密性、均一性共に問題ないことを確認した。

次に、試験槽の供試体が置かれる位置における、混合ガスの流速が過大であれば、結果に無視し得ない影響を及ぼすものと考えられるが、本装置では0.2~0.3m/sec程度であるので、この影響も無視してよいと考えた。

- 3) ガス濃度の定量は、直接的には供試体のより近い位置に設けられたガスセンサーAの出力電圧の読み取る方法によった。

出力電圧とガス濃度の関係は、あらかじめ光干渉形型ガス濃度計を用いて作成した検量線によった。なおこの検量線の確認は平均5日に1回の割合で行っている。

5. 供 試 体

現在の実験に供している試料は全て、試験を前提として各メーカーから持ち込まれたものである。その全体は2表のとおりである。

2表

試料番号	形 式	メーカ 一 別	機種別	検定の 有無
1	半導体一体式	A	A-1	有
2	"	A	A-1	"
3	"	B	B-1	"
4	"	B	B-1	"
5	熱線式一体式	B	B-2	"
6	"	B	B-2	"
7	"	B	B-2	"
8	"	B	B-2	"
9	熱線式分離式	C	C-1	無
10	"	C	C-1	"
11	半導体一体式	D	D-1	有
12	"	D	D-1	"
13	"	E	E-1	"
14	"	E	E-1	"
15	"	E	E-2	"
16	"	E	E-2	"
17	"	F	F-1	"
18	"	F	F-1	"
19	"	G	G-1	無
20	"	G	G-1	"
21	熱線式分離式	B	B-3	有
22	半導体式一体式	H	H-1	無

参考までに会社名を列記すれば、中山電子工業、日

本エデンサ、日本電子メモリ工業、Dxアンテナ、矢崎総業、理研計器、第一燃料工業、新コスモス電機の8社である。

6. 実 験 結 果

1) 非通電放置テスト

3表は全供試体について、当研究所に搬入されてから実験開始までの大体の時間を、月単位で表わしたものである。この間試料は通電せず、箱詰めのまま実験室内に放置されていた。

実験はこの試料状態において、予備的通電(ウォームアップ)を行わずに夫々の警報濃度の測定を行ったものである。

この実験条件はメーカーから出荷され、販売店で比較的長期間ストックされていた後、一般消費者の手に渡ったという状況と似ていると思われる。

この生のデータは4表のとおりである。

3表

試料番号	放置時間(月)	試料番号	放置時間(月)
1	10	12	10
2	"	13	"
3	"	14	"
4	"	15	"
5	"	16	"
6	"	17	"
7	"	18	"
8	"	19	3
9	"	20	"
10	"	21	1
11	"	22	"

4表のように、通常この試験は電源電圧90V, 100V, 110Vの三種について行われ、いずれに於ても規格に合致しなければならないとされているが、本研究課題の目的が、ある使用状態における経時変化の大きさを知ることによつて要約されることを考えると、この三種全てを行う必要はなく、変動の指標としてはこの中の一つに着目すればよいと言える。

従って今後のテストは全て電源電圧100Vで行ない、適当な時期或いは必要に応じて90V, 110Vも行うこととした。

なお、4表中の合否の欄は3回の繰返し測定における電源電圧100Vの場合の警報濃度の平均値を検

4 表

試料番号	実験数 電源電圧	1			2			3			合否
		90	100	110	90	100	110	90	100	110	
		警報 濃度 %	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	半		0.428		0.280	0.401	0.310	0.285	0.423	0.306	○
2	半		.445		.308	(.486)	.424	.332	(.455)	.402	×
3	半		.168		.107	.156	.119	.152	.155	.112	○
4	半		.236		.156	.163	.142	.163	.164	.130	○
5	熱		.199		.183	.187	.205	.174	.179	.178	○
6	熱		.190		.205	.206	.223	.208	.213	.231	○
7	熱		.154		.155	.141	.139	.133	.130	.133	○
8	熱		.223		.191	.212	.245	.184	.204	.236	○
9	熱		.317		.352	.263	.215	.312	.215	.172	○
10	熱		.261		.364	.228	.172	.263	.183	.163	○
11	半		(.757)		(1.<)	(.783)	(.613)	—	Neg	—	×
12	半		(.649)		(.747)	(.610)	(.587)	—	Neg	—	×
13	半		(0.26)		(.015)	(.041)	(.043)	—	Neg	—	×
14	半		(0.06)		(×)	(×)	Neg	—	Neg	—	×
15	半		.168		.132	.199	.188	.107	.137	.110	○
16	半		.067		.075	.143	.165	.098	.137	.142	○
17	半		.308		.280	.317	.289	.332	.332	.262	○
18	半		.428		.284 .294	(.485)	(.482)	.297 .297	(.535)	(.507)	×
19	半		(1.<)		—	Neg	—	—	Neg	—	×
20	半		(1.<)		—	Neg	—	—	Neg	—	×
21	熱		.194		.228	.196	.206	.214	.197	.190	○
22	半		.266		.266	.280	.236	.261	.254	.254	○

〔記号〕 ()……規格 (0.05%~0.45% C₄H₁₀) 外

○…合格 半…半導体式 ×…不台校 熱…熱線式 1<1%以上 ×測定不能

Neg…測定省略

定規格に照らして見た結果である。

グラフ(1)はまた、4表からこの100Vのデータのみを選び出して、各供試体における警報濃度のばらつきの具合と共に、全体的な分布状況を見やすくしたものである。

4表ないしグラフ(1)から幾つかの初期状態としての事実が指摘される。

ア) 試料番号21と22は1機種1台であるが、その他は(グラフ(1)では)パーで結んだものが同一機種であ

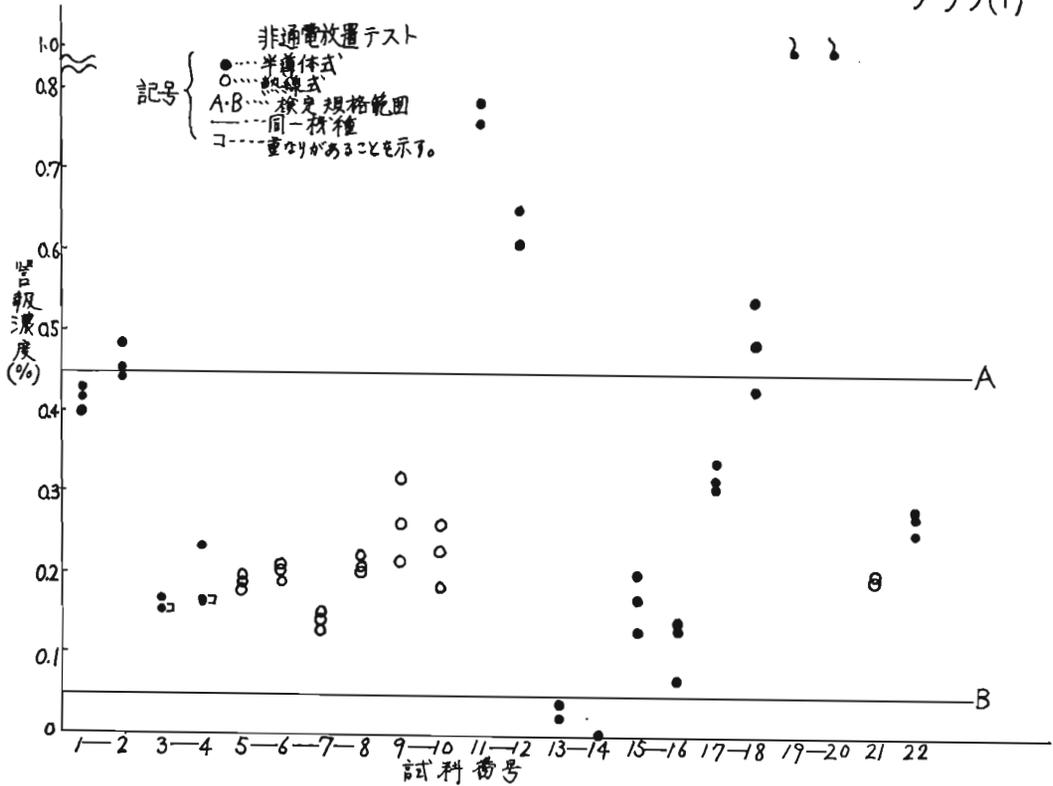
るが、この同一機種の分布の有様は非常に良く似ている。

イ) 熱線式の警報濃度が比較的良く0.2%付近に集中している、すなわち分散が小さいのに対して、半導体式の分散が大きい。

ウ) 検定規格に照らした場合に、不合格となったものは全て半導体式のものである。

エ) 半導体式の中で不合格となったものの、そのなり方は、上限界をこえてなるものと、下限界を下まわ

グラフ(1)



ってなるものがある。

ア) についていえば、この事実はここに得られたデータが、個々の試料の何らかの偶然による結果なのではなく、かなりの安全率をもって、機種としての非通電変動特性を示すものであると考えて良いことを示すものである。このことは実験2(および3)によって更に確実となる。

エ) についていえば、一般的に言ってこれらガスもれ警報器の規格のように、あるべき警報濃度が、ある巾を以て定められているような場合は、当然上限値と下限値があるのだから、個々の製品の規格外となる成り方には上下両方向があるのは自明のことである。

しかし、現在市販されている半導体式ガスもれ警報器の心臓部とも言えるガスセンサーは唯一社(試料番号19, 20)を除いて、全てフィガロエンジニアリングCO.の同一特性を有するものを利用してという実情を考えると、この事実(エ)は決して自明のことではない。むしろ上下いずれかの方向に傾向を同じくすると考える方が自然である。

ウ) について、参考までにその比率を示せば、

$$\frac{\text{半導体式の不合格}}{\text{半導体式の全数}} = \frac{8}{15} (\Rightarrow \text{約}50\%)$$

である。

2) 通電テスト

非通電放置テストの直後から、本テストを開始した。目的は普通の使用環境における警報性能の経時変化を観察することにある。

供試体を通電状態にしておく場所は実験室内であるので、普通の台所の環境などは比べればきれいな環境と言えるであろう。

この実験を現在まで約5ヶ月間実施してきた。結果はグラフ(2)(3)(4)である。

実験事実として指摘しうる事項は次のようである。

ア) 非通電放置テストの結果と同様に、1機種2台の変化の傾向は酷似している。

イ) ほとんどのものは警報濃度をより低い方に移しながら安定状態に達する。

これを半導体式と熱線式に分けて観察すれば、半導体式にあっては、この変化は大きく顕著であり、安定化所要時間(安定状態に達するまでの時間)は1ヶ月から2ヶ月である。

熱線式においてのこの変化は相対的に小さく、安定化所要時間は10日~15日であり、かつこの変化の全体が規格内にある。

ウ) 半導体式のものの変化を検定規格に照らしてみると、初期値(実験1)の結果の値が規格上限界をこえていたもの、および新たに規格外となったものの、通電約10日間程度に見られる変化率は似ていて、これを10日間の平均変化率(1部7日間)で見ると約0.024%/日、すなわち平均すると1日に警報濃度が0.024%づつ下ってゆくという割合である。

この結果、通電開始15日目においては、最初規格上限外であった6台中4台は規格内に入ったが、規格下限外の2台はそのまま規格外であるほか、新たに1機種2台が規格下限外となった。

参考までにこの時点における合格率を示せば、

15日目で規格外となっている半導体式の数
半導体式の総数

$$= \frac{6}{15} (\div 40\%)$$

である。

ここで、初期値が1%以上であったNo.19およびNo.20について、約30日間通電状態においた後確認したところでも共に1.3%以上であったが、これは異常であり、何か不幸な故障があったと考えるべきかも知れない。またこれらが試作品であることも考慮して、この1機種2台を実験対象から除くことに

すれば、前記比率は、 $\frac{4}{15}$ ($\div 27\%$)となる。

エ) 前記ウ)において規格外となった2機種4台(No.13~16)は同一メーカーの製品である。

なお、グラフにおいて実線以外の表現をとっている部分は、その間、食用油の蒸気中或いは水蒸気中に置いて変化を追跡したもので、夫々通電状態と非通電状態がある。

これらは、今後の実験条件を検討するために行ったものであるが、ほぼ次のようなことが指摘できる。

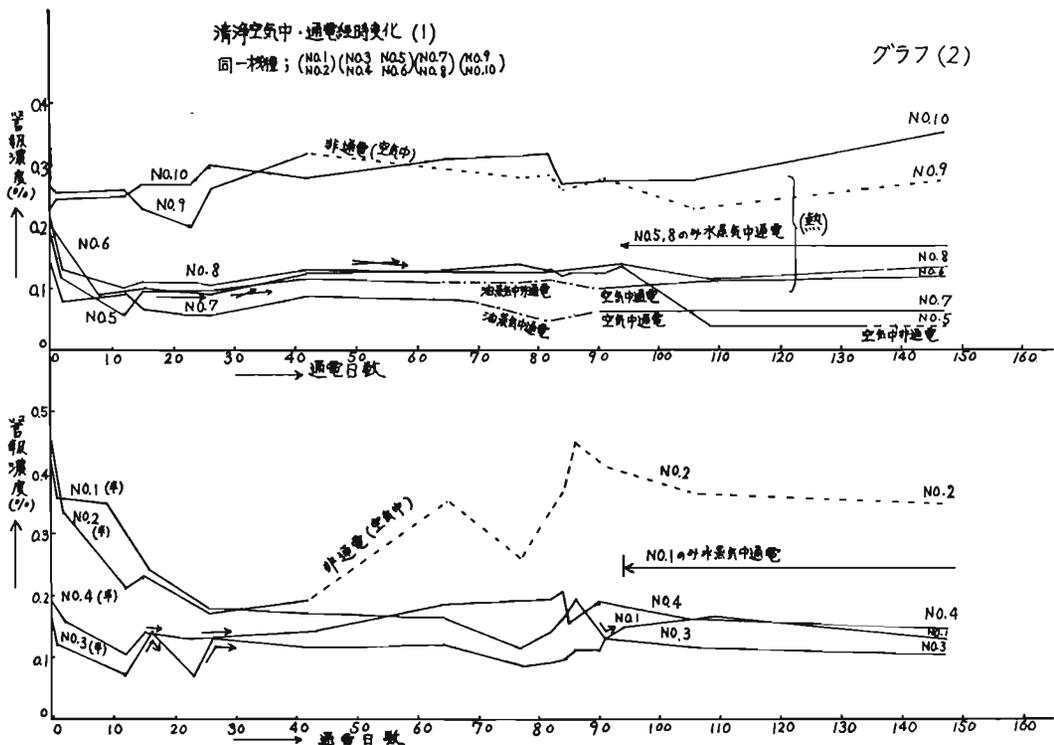
オ) 油蒸気中などよごれた環境で非通電にすることの影響は熱線式よりも半導体式の方で顕著であるが、通電状態であれば、両方式共、左程影響されない。

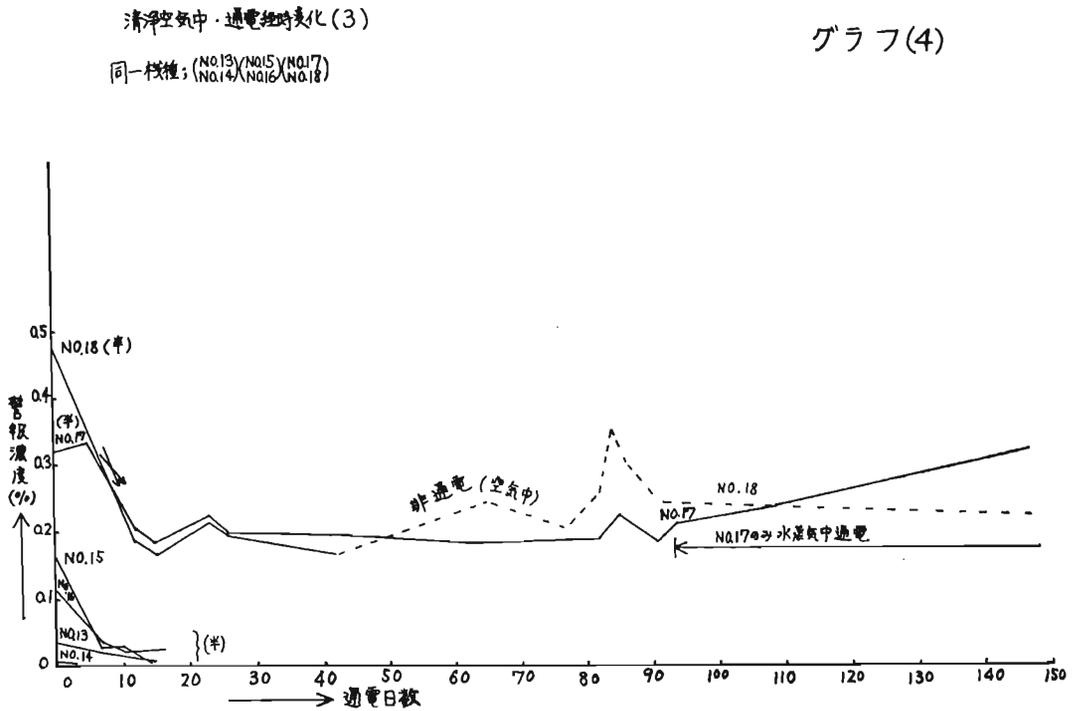
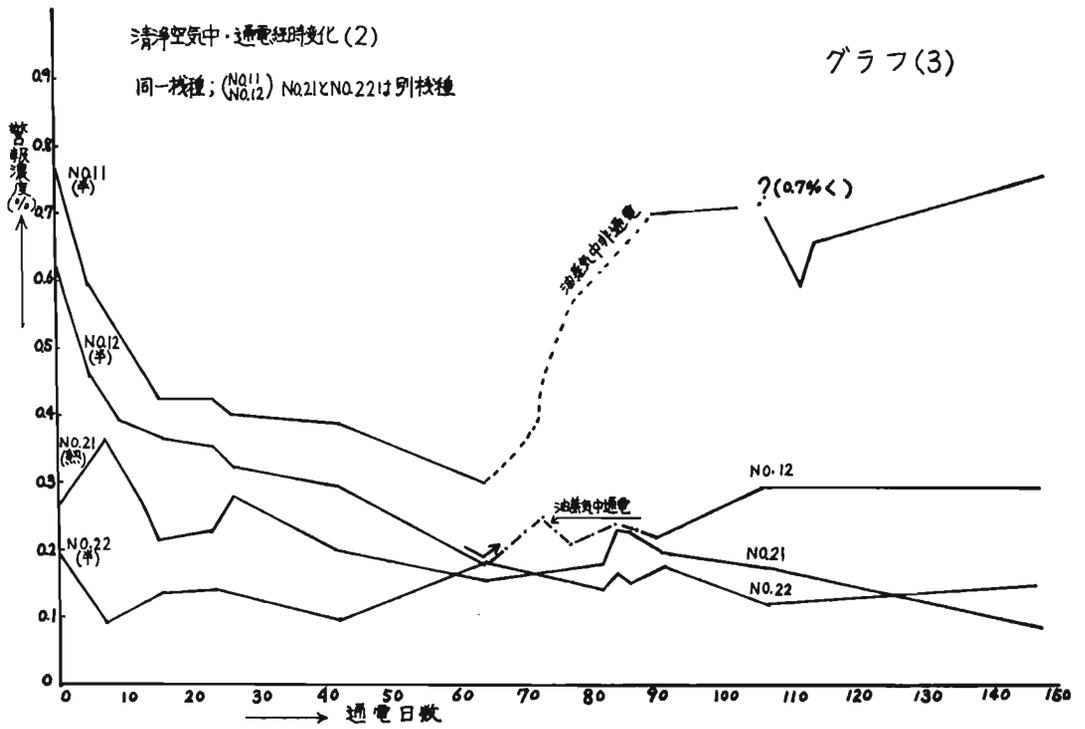
その他

カ) 一度安定状態に達した後の、短時日における変動は特に相関係数を取って比較した訳ではないが熱線式の方が少ないと言えよう。

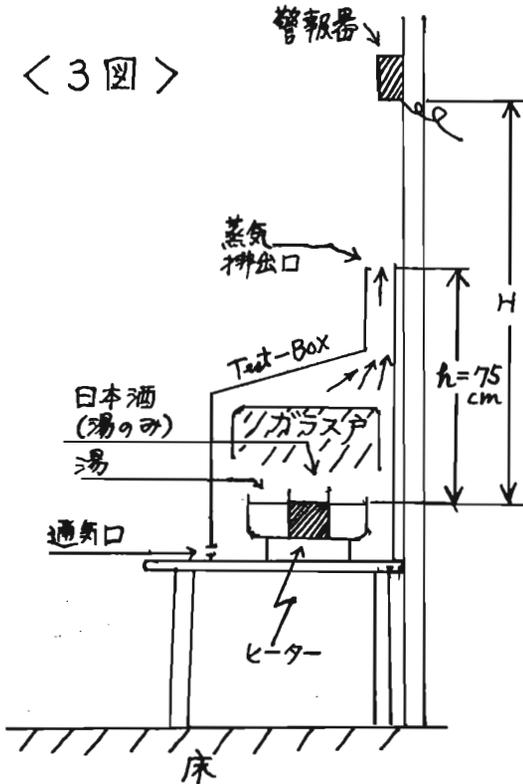
しかし、半導体式の変動の大きさも普通の使用状況では問題とすべき程のものではないと思われる。

キ) 通電開始後109日目に、熱線式の1台(No.5)に規





< 3 図 >



3 図

格下限界を割るものが現われた。

なお、この1台と前ウ、エ)で指摘した4台についてはこの後の実験3)において再びふれる。

3) 日本酒の蒸気で警報を発するかどうか。

次の5表は、各供試体について、酒のかんをつけて

5 表

試料番号	形式	警報感度 (%)	H (cm)													
			80	90	100	110	120	130	140	150	160	170				
1	半	0.13	○													
2	半	0.35	○													
3	半	0.10														
4	半	0.15														
5	熱	0.04	○													
6	熱	0.12	○													
7	熱	0.06	○													
8	熱	0.14	○													
11	半	0.75														
12	半	0.30														
13	熱	0.03 ^{1/2}														
14	熱	0.15														
15	熱	0.15														
16	熱	0.15														
17	熱	0.32	○													
18	熱	0.22	○													
21	熱	0.09	○													
22	半	0.15														

(記号) ○……H ≤ 80cm で鳴動せず
 —……同一機種

いる程度の状況で警報を発してしまうかどうか実験した結果をまとめたものである。

実験セットの概略は3図のとおりである。5表においてH=80cmが排出口のほぼ直上となる。

この結果から明らかなように、

ア) 熱線式は通電時間 109 日目に規格下限界を切った No.5 を含めて警報を発しない。

イ) 半導体式は、2機種4台(No.1,2 No.17, 18)を除いてすべて警報を発し、特に規格下限界を切っているNo. 13~No.16 は他のものより鳴動しやすい傾向を示している。

しかし全体的に見れば鳴動のしやすさとインボタン警報濃度との間に相関関係があるとは言えない。

7. 考 察

ここに用いた試料は必ずしもガスもれ警報器全体という母集団を正しく代表するものではなく、また試料数も充分とは言えないので、単純に比率をとったり、或いは熱線式と半導体式に分類して、一般的に熱線式或いは半導体式について云々することは非常に危険である。

しかし、以上の実験結果には恐らく母集団にも適用し得るであろう事実関係と問題点が読み取れる。

1) 先ず、熱線式と半導体式の比較ということであれば、熱線式が優ると言ってほぼ間違いない。この結論が間違いとなるのは、以後実験を継続して、耐久性において熱線式の方が劣ると判断される場合のみであろう。

2) 次に、15日目に於いて規格外となっている6台中の4台(2機種)が同一メーカーのものであるという事実とか初期警報濃度の半導体式におけるばらつき状況は、半導体式というものの性能変化のコントロールが各メーカーにとって難しいことを示すものであるが、一方では、各メーカーの技術水準の差或いは努力の差を感じさせる。

実験1)のエ)で指摘したとおり、各メーカー共半導体式警報器のかんじんの部分はほとんど同じものを使って製品化している現状である。そして、規格が0.05%から0.45%となっているのであれば、製品管理の目標値はその中央レンジである0.2%~0.3%付近にあると考えるのは極めて常識的であろう。

むろんメーカー毎に自社製品の性能変化を見越して、この帯域以外のところに目標値を定めている場合もあろうが、とすればその製品管理の目標は出荷の時点や検定を受ける時点ではなく、消費者の手に渡る時点で0.2%~0.3%付近にくるよう定められて

いなければならない。

いずれにせよ、ある時点において実現を期待する目標値として各メーカーは0.2%~0.3%付近を考えている筈である。

更に、この実験に用いた試料は全て、テストされることを前提としてメーカーから持込まれたものである。この点に関しては普通のものより入念なチェックを受けていると考えてよい。

その結果が実験1)および2)の結果である。消費者の手に渡る時点とは本実験の場合では10ヶ月であった訳であるが、これが長過ぎる、すなわち過酷であるとは言えない。

次の表は昭和49年5月7日、兵庫県立神戸生活科学センターが、ガスもれ警報器に対する一般消費者からの苦情を調査するために行ったテストに用いた警報器の、製造年月と購入年月の一覧である。ここに、試買品とはセンターが独自に買入れたもの、相談品は一般消費者から持込まれたものである。

6表

		製造年月 年 月	購入年月 年 月	経過期間 年 月
試 買 品	1	49. 4	49. 5	0. 1
	2	47. 12	"	1. 5
	3	不 明	"	
	4	48. 5	"	1. 0
	5	48. 10	"	0. 7
	6	49. 4	"	0. 1
相 談 品	1	45. 3	48. 12	2. 9
	2	45. 12	48. 10	2. 10
	3	48. 12	48. 12	0. 0
	4	49. 2	49. 4	0. 2

現在の半導体式のガスもれ警報器は原材料とか電気回路については各メーカーについて、決定的な相異はないので、これらの結果は、その後の段階、例えば熟成処理といえるような段階のメーカー毎の相異によるのではないと思われる。

次に、個々の警報濃度が規格巾の上、下に大きく或いは小さくはみ出していることによる実害については、中毒事故とか、爆発災害の発生のメカニズム

の検討を通して言うべき問題であるが、実験3)の結果も一つの実害のあり方を示している。一般消費者から苦情が提起されるきっかけとなる現象モデルである。

用いたのが日本酒のみであるので、普通の台所で考える雑ガスの極く一部ということになるが、半導体式と熱線式の差は明らかであり、一般消費者からの苦情を裏付けるものとなっている。

8. 結 論

以上約5ヶ月間の実験の結果であるが、これを結論的に言えば、

- 1) 熱線式については、ほぼ問題ないと言える。
- 2) 半導体式については、メーカーによって性能のひらきが大きく、あまり本質的な問題でない場合を含めて一般消費者から苦情を提起される確率が高い。
- 3) 半導体式の中には熱線式とほとんど似た性能を示すものもある。しかし我々の立場上半導体式というものを全体を一括して考えねばならぬ以上、そこに問題なしと言うことはできない。

9. お わ り に

本報告において用いた高圧ガス保安協会の検定規格は昭和50年3月をもって旧規格となったものであるが、本実験の供試体が全てその旧規格品であるのであえて新規格にはふれなかった。

新旧規格の主な相異点は

- 1) 警報濃度範囲が旧の0.05%~0.45%から0.1%~0.3%となった。
- 2) 0日目と60日目の2回のテストのいずれにおいても上の範囲になければならぬこととなった。

したがって、十分な熟成処理を施したものでなければ満し得ない規格となっているので、この検定を経てくるものは、本報告で指摘した問題点の多くを解消したものであることが期待しうる。

参 考 文 献

- 1) 火災誌 10巻1号, 23巻2号
- 2) 安全工学 11巻5号
- 3) 採鉱と保安 昭和40年6月号
- 4) セーフティ・イダigest 11巻7号, 19巻11号
20巻11号
- 5) 化学安全工学 北川徹三