

Fundamental Researches for Mercury-fulminate Blasting Caps

(II) Effects of tube and reinforced cap on the explosion probability of blasting caps

By T. Mataka

The explosion probability of No. 6 mercury fulminate blasting cap with a downward reinforced cap was studied under the condition of critical initiating charge derived from the equation formerly reported. Main results are as follows:

- 1) The longer the length of reinforced cap, the greater is the explosion probability: hence the inner cap should be lengthened to 6 mm though ordinary one is 4 mm.
- 2) Maximum explosion probability is obtained when the diameter of inner cap's hole is 2 mm.
- 3) The harder the materials of detonator tube or inner cap is, the surer explosion will be possible, just as like the explosion of the copper cap is surer than that of the aluminium.

The results were applied to the theoretical equation and all of "s" coefficient of explosion characteristics were found as 3.

工業用導火線の燃焼特性

(昭和24年11月8日受付)

日野熊雄・井田一夫・山根誠一

(日本化薬厚狭作業所)

摘要

先に報告した「工業用導火線の燃焼速度理論」に於て導出した理論式が実験的に成立することを証明し

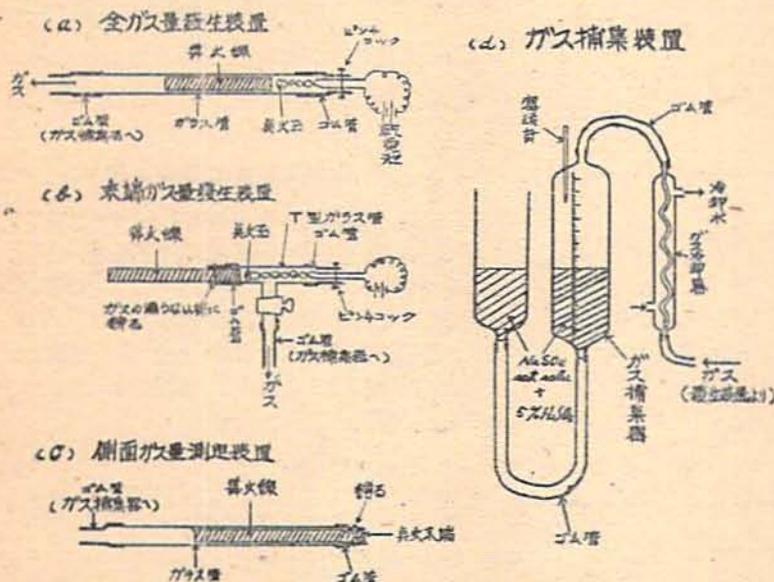
た。即ち導火線末端からの噴出ガス量、全噴出ガス量を第一種、第二種導火線につき実測し之が先に導出した理論式と良く合うことを

明にした。次に側面をガスの通らぬようにテープにて絶縁した導火線の線長と全燃焼秒時とを実測しこの関係が理論式と一致することを明にし燃焼速度のガス圧力指数を決定した。

I 噴出ガス量の測定法

実験装置は図1に示す。(a), (b), (c) のガス発生装置を (d) のガス捕集装置にゴム管で連結すれば夫々全ガス量、末端ガス量、側面ガス量を測定することが出来る (本実験では側面ガス量は測定しなかつた) 導火線の点火には点火玉を用いた。点火玉の点火には乾

図1. 導火線噴出ガス量測定装置



電池を用いた。点火前に点火玉の脚線の通つているゴム管のピンチコックを閉ぢれば点火は出来、しかもガ

スは外に漏出しない。発生ガス量は常温(25°C)に於ける値であつて H₂O は液体となつている。

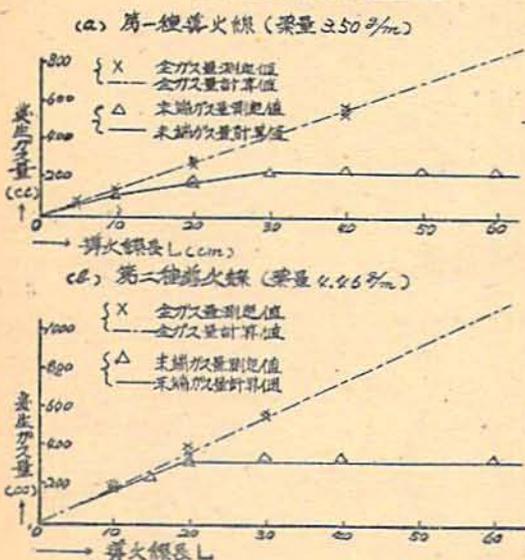
II 全ガス量及び末端ガス量の測定

第一種及び第二種導火線に付全ガス量 G_{TL} 及び末端ガス量 G_{eL} を測定した結果は表1及び図2に示す。

表1 全ガス量 G_{TL} 及び末端ガス量 G_{eL}

| 導火線長 L | 5 cm | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | |
|--------|------|---------------|-------------------|------------------|-----|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|
| 測定値 | 第一種 | G_{TL} (cc) | 67,64 64(平均65) | 133,126 (130) | - | 290,300 310(303) | - | 580,535 555(558) | - |
| | | G_{eL} | - | 108 | - | 195,177 170(181) | 233 | 240 | 253 |
| | 第二種 | G_{TL} | - | 207,195 (201) | - | 380,280 400(387) | 575,555 (565) | - | - |
| | | G_{eL} | - | 183 | 238 | 330,340 320(330) | 350 | 353 | 345 |
| 計算値 | 第一種 | G_{TL} | 69 | 138 | 207 | 276 | 414 | 552 | 690 |
| | | G_{eL} | - | 106 | - | 177 | 220 | (30 cm 以後は G_{eL} は Const. とする) | |
| | 第二種 | G_{TL} | 94 | 188 | 282 | 376 | 564 | 752 | 940 |
| | | G_{eL} | - | 176 | - | 329 | (20 cm 以後は G_{eL} は Const. とする) | | |

図2 全ガス量及末端ガス量



測定値から判る如く第一種は $L=x_2=30$ cm (第二種は 20 cm) 以後に於ては末端ガス量は殆んど一定であつて、従て $x_2=30$ cm (第二種は 20 cm) 以前が末端噴出期、30 cm 以後が側面噴出期であることが判

表2 側面よりのガス噴出をなくした場合の燃焼秒時

| 導火線長 L | 10 cm | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 開放時 (100) | |
|--------|----------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----------|---------|
| 測定値 | 末端ガス量 G_{eL} | 158 | 325 | 485 | 640 | 834 | 970 | - | 1300 | - | 1510 | - |
| | 燃焼秒時 T_f | 12.4 | 22.2 | - | 36.7 | 44.7 | 51.8 | 57.3 | 64.0 | - | 80.5 | (122.1) |

る。

第一種導火線に対し $K=30$ cm に於て

$$\frac{G_{TL}}{G_{eL}} = \frac{bL}{\ln(1+bL)} = \frac{415}{233} = 1.80$$

$$\text{即ち } b_1L = 1.95 \quad \therefore b_1 = 0.065$$

第二種導火線に対し $L=20$ cm に於て

$$\frac{G_{TL}}{G_{eL}} = \frac{bL}{\ln(1+bL)} = \frac{387}{320} = 1.21$$

$$\text{即ち } b_2L = 0.30 \quad \therefore b_2 = 0.015$$

上記の b_1, b_2 を用いて計算した結果は1表の如くである。但し G_{eL} の計算には $(\varphi_0 FKP) = \frac{G_{TL}}{L} \dots (20)$ を利用し次式より求める。

$$G_{eL} = (\varphi_0 FKP) \left\{ L - \frac{2,303}{b} \log(1+bL) \right\} \dots (21)$$

III 圧力指数 n の決定実験

第一種導火線の側面を電気絶縁用テープで二重巻きし更に針金で被覆しガスが側面から噴出しないようにして種々の線長Lに対して全燃焼秒時 T_f を測定した結果を表2及び図3に示す。同時にIに記した末端ガス捕集装置を使用して末端ガス量 G_{eL} を測定し全ガスが側面より漏れることなく末端より噴出していることを確めた。

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| 計算値 | $\begin{matrix} m=0.5 \\ n=0.333 \end{matrix}$ の場合 T_i | 10.7 | 19.2 | 26.6 | 33.2 | 39.2 | 44.7 | 50.2 | 55.0 | 59.8 | 46.2 | - |
| | $\begin{matrix} m=0.7 \\ n=0.231 \end{matrix}$ の場合 T_i | 11.1 | 20.9 | 29.8 | 38.3 | 46.2 | 53.9 | 61.2 | 68.4 | 75.2 | 81.9 | - |

前報 (35)式から

$$T_i = \left(\frac{1-n}{1-2n} \right) \frac{1}{bv_0} \left\{ (1+bL)^{\frac{1-2n}{1-n}} - 1 \right\}$$

側面開放時の燃焼秒時より $v_0 = \frac{100 \text{ cm}}{122 \text{ sec}} = 0.833 \text{ cm/sec}$

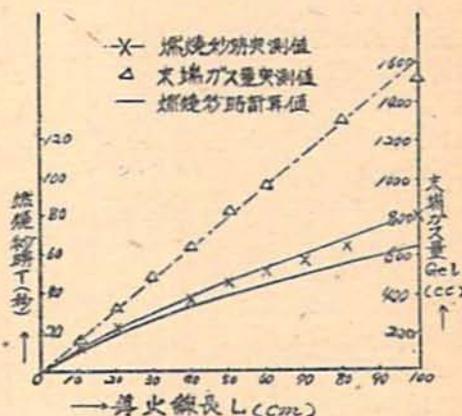
又 $b = 0.065 \text{ cm}^{-1}$ であるから $\frac{1-2n}{1-n} = m$ に種々の値

を入れて T_i と L の関係を計算すると表2及び図3の如くであつて $m=0.7$ 即ち $n=0.231$ のとき計算値と実測値とが一致する。

IV 結 言

以上に於て述べた如く実測値と理論値は概ね良好な一致を示すから先に「工業用導火線の燃焼速度理論」に於て述べた理論は先ず証明されたものと考えてよいであろう。火薬の種類被覆方法等を系統的に変化させた導火線の燃焼特性に付ては本研究の見地より組織的に実験検討を行つてゐるがその結果については別に報告する予定である。従来導火線の燃焼特性は燃焼秒時の測定のみによつて判定されてきたが之では詳細な検

図3 圧力指数 n の決定



討が出来ないのであつて本研究に於て述べた新しい解析法に依れば燃焼特性と構造の関係等が詳細に又系統的に明になつてくるのであつて導火線の研究上有力な一手段となり得るものと考えらる。

Combustion Characteristics of the Industrial Safety Fuse

By K. Hino, K. Ida and S. Yamane

Total amount of gas evolved (G_{eL}) by the combustion of the two kinds of the industrial safety fuses and the amount of end-discharge G_{eL} were measured and the results showed that the theoretical equations for G_{eL} and G_{eL} derived by one of the authors in former issue of this journal, were correct.

Total times of combustion T_i of safety fuses of various lengths were measured in complete lateral tamping and the results showed that the theoretical equation for the relation between T_i and L was satisfactory.

These procedures give new quantitative testing method of the combustion characteristics of the industrial safety fuses.

(Nihon Kayaku K. K.)

硝酸アンモニウムの初期吸湿過程に就て

(昭和五年2月20日受理)

吉田銀次郎・長田 英世

(九州工業大学化学教室)

肥料用、爆薬用硝酸が極めて吸湿性に富み、本邦の如く夏期高温多湿の地域に於ては、その防湿問題が極めて重要なことは周知の通りであり、従来より此の方面

に対する研究は多数にのぼる。然しながらこの吸湿過程に対し従来考察せられた基礎概念のみでは、その全吸湿過程を明確に示すことが出来ないことを明かにし