

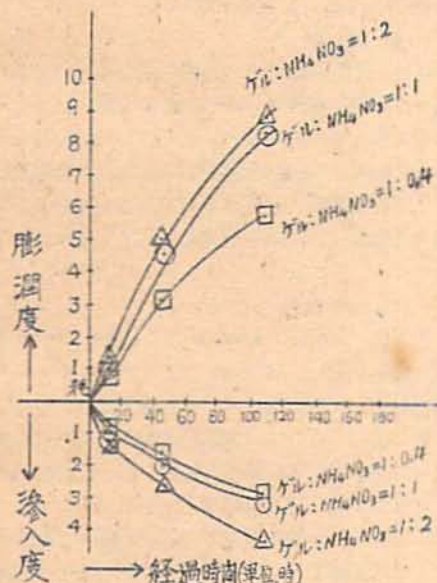
マイトの吸水量の比較を表2に示す。

	3時間 後増量	12時間 後増量	36時間 後増量
0.3% 混入せる 新橋ダイナマイト	+0.2 g	+0.4 g	+0.0 g
混入せざる 新橋ダイナマイト	+1.3 g	+2.1 g	+7.2 g

(4) 膠質ダイナマイトの各成分単味及それ等の組合せた混合物についての膨潤の実験を行ったが各成分単味については水に依り膨潤は認められず N/G と N/C のゲルと NH_4NO_3 又は KNO_3 (或ひは尿素) との混合物のみが水に依り膨潤した。

(5) N/G-N/C ゲルに対する硝安の量の膨潤及び水の滲入に及ぶ影響について実験したのに圖3の如くなつた。これに依ると硝安量の増加するにつれて膨

圖 3

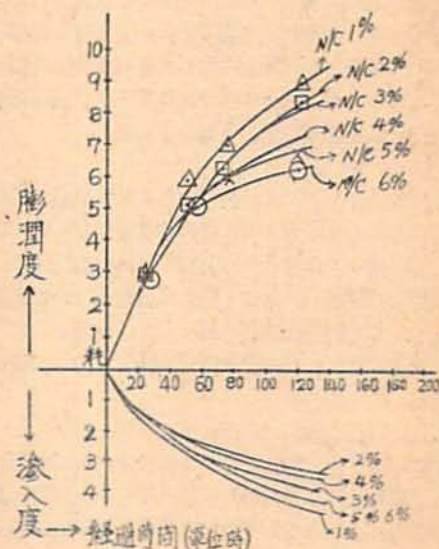


潤も滲入も激しいがその量に比例はしないようである。

(6) ゲルの可塑性の膨潤滲入に及ぶ影響

NH_4NO_3 と N/G-N/C ゲルを 1:1 に混和せるものにつき測定した。純薬のパーセントはニトログリセリンと純薬の内割である。測定結果は圖4の如くなる。

圖 4



即ち可溶性鹽類を成分としてもつ膠質ダイナマイトは吸湿の後期又は水に接して置く時水に依り吸水膨化變形するものであるが、高級脂肪酸又は酸化パラフィンの数%を混合する事に依り吸湿性と吸水性を低下せしむる事が出来る。

本実験に際し日野熊雄博士の御指導並に宮崎重文、村田茂兩君の助力を得たことを感謝する。

工業用雷管の起爆力試験法に付て

(昭和24年4月24日受理)

日野熊雄・大谷敢之

(日本化薬株式会社厚狭作業所)

I 序 言

雷管の起爆力を正確簡便に測定する事は多量生産に於ける基準試験としても重要であるが殊に雷管の諸性能を根本的に検討する際重要である。試験法はその測

定の原理を離れては意味のないものであるが一方爆薬類の爆轟に付ての我々の知見は長年月の間に相當の進展をしつつあるから試験法そのものも原理的立場から常に批判改良されねばならない。

II 従来の試験法

(1) 間接法

この方法は雷管の爆發威力の大小を測定し雷管の起爆力といふよりもむしろ爆發の確實性を検討するものであるが雷管の爆發力と起爆力とは必ずしも同一とは言へぬから之等の方法は間接法と稱すべきものであらう。

a. 鉛板試験

40 mm 平方、厚さ 4 mm~8 mm の鉛板を徑 25 mm 高さ 30 mm 程度のガス管の上に置き雷管を鉛板に直角に立てて起爆し鉛板上に生じた條痕及穿孔の程度に依り雷管の良否を判定する。之は主として雷管底部軸方向の猛度を検する試験と見なされる。

b. 釘試験

この方法はアメリカに於て主として電気雷管の試験に用ひられるもので 4 吋丸釘に雷管を結びつけて起爆させ釘の折れ曲り具合から雷管の良否を判定する。釘と雷管との間隔を一定にするため雷管を 22 番鋼線で 2ヶ所くり雷管底を釘の頭から 1 $\frac{3}{4}$ 吋離して釘に結んで起爆する。この方法は雷管の側面方向の猛度を見る試験と見なされる。

C. Kast 猛度計に依る測定

Kast 猛度計に依る雷管の底部軸方向の猛度を測定して威力を検するものでこの爲 (イ) 小型猛度試験器が用いられることもあり之には普通の猛度試験よりも更に小型の鋼柱が使用される。又 (ロ) Chem. Tech. Reichsanstalt の研究に依れば雷管の起爆力は主として猛度に依るものとされてゐるが同所の改良猛度計は壓縮に依る鋼柱断面の變化の補正を考慮に入れてゐる。(ハ) 舊來の Kast 猛度計 (及小型猛度計) に依る雷管の猛度測定に付ては長谷部富彦氏の貴重な研究がある。

d. 鉛錘に依る測定

小型圓錐を用ひるものであつて直徑約 100 mm 高さ 100 mm の鉛錘を用ひる。この結果は雷管のエネルギー量を表し起爆力とは相當縁違ひ。

e. 小型振子試験

雷管の底方向への爆力を振子の振れに依り測定する。この方法も猛度、起爆力と異なるものではなくその比壓力を示すものであるが小型雷管 (No.3) の検定方法としては十分であると言はれてゐる。

f. 雷管横臥試験

砂中に厚さ 8 mm で 50 mm 平方の鉛板を置きその上に雷管を横におき砂でうめ上方に重さ 1.5 kg の鐵片 (直徑 90 mm、厚さ約 30 mm の圓錐) をおき起爆して鉛板のまがり具合に依つて判定する。

g. 寫眞撮影に依る方法

ガス、破片、衝撃波、等の進行状況の觀察。

h. 破片試験

雷管の爆轟に依り生じた破片の大小、數を觀察してその威力を判定する。

以上の方法はすべて雷管の爆力試験法であるが起爆力を直接測る方法ではないので雷管の起爆力自體が本質的な問題となる場合には何れも極めて不満足であることは經驗の教える通りである。そこで雷管の起爆力を直接測定せんとする直接法とでも云ふべき方法が提案されてゐるがその主なるものは次の如くである。

(2) 直接法

a. 感應試験

雷管の軸の延長線上約 10 mm の處に爆薬包をおき雷管の起爆に依り爆薬包の殉爆の成否を検する。この殉爆距離が 10 cm 以上あれば良品とする。然し雷管が爆薬と接した場合の起爆機構と距離の大なる場合の殉爆機構とは必ずしも同一でない。

b. 砂試験

Taylor 及び Munroe の提案に基づくものであつて金屬ボンブ内に純粋な 20~30 番の乾燥石英砂を入れこの中で雷管を起爆させ次に破砕された砂を篩分してその破砕効果を 30 番通過量にて表す。この方法は雷管の示す物質破砕力を直接測定する方法であるがこの破砕力と爆薬に対する起爆力とは必ずしも類似しないであらう。

c. 鈍化爆薬試験

この方法は最初 K. Esop が提案し後に L. Wöhler が改良法を興えた。Wöhler はトリニトロキシロールに鈍感劑として一定のバラフィン油を加へたものを大型雷管に裝填しこの中に試験雷管を入れ鉛板打貫試験に依り判定した。丁度鉛板を打貫し得る混合物のバラフィン油%で以て雷管の起爆力を表した。

此の方法では外管の直徑等に結果が影響されるので Herz は試験爆薬としては全く平面的なものを使用を提案した。此の場合には雷管の底の効果しか分らない、又彼は T.N.T. に依り鋭敏化した D.N.T. の使用を提案した、後に Kast, Haid 及び Globig も研究し、更に Haid と Koenen の決定的研究に依り採用された方法は周知の如くタルクと T. N. T. 混合物を用ひる方法である。雷管の起爆力は、この鈍化爆薬が丁度爆轟し得ない場合のタルクの含有量で表はすか又は一定量のタルクを入れた鈍化爆薬を用ひて爆轟させた場合の爆發威力を鉛板試験又は猛度計又は鉛錘に依り測定して表すのである。

d. 砲丸投射試験

之は一定容器内で爆薬を挿入した雷管を爆轟せしめ爆薬に接して砲丸を置きその投射射程に依り起爆力を判定せんとするものである。

e. 鈍化爆薬試験と砂試験の組合せ法

之はアメリカの R.L. Grant, J.E. Tiffang 氏に依り比較的最近報告されたもので Esop-Haid 試験と Bureau of mines の砂試験を組合せたもので T.N.T. と Fe_2O_3 の混合物で前者を 70~80% 含む。之を 5g 雷管のまはりにつめ 1,000g の標準砂内でギンブ中で爆轟させ 30# を通る砂の量を測つて雷管の強さを表す。

Ⅱ 従来の試験法の缺點

以上試験法中間接法は一つの便法であつて雷管の起爆力を本質的に表すものではない。又直接法中最も起爆力を良く表現するものと考へられてゐる純化爆薬法も現在の爆轟論の見地から見ると根本的に不合理な點がある。此の方法が提案され、採用された當時はタルクの如き不活性物を T.N.T. の如き爆薬に混合すれば出来上つた混合爆薬は混合したタルクの%に比例してその爆轟性を減すと假定され、この假定が Haid 法の根本思想であつた。

然しその後固体爆轟に付て行はれた幾多の研究に依ればかくの如き感度爆轟性の加成性は一般的には存在しないのであつて例えば落錘感度試験に於て鋭敏成分に鈍感成分を混合して行くと混合率と感度の間の關係が複雑であることは T. Urbansky の研究に依り明である。同様に高爆速の成分と低爆速の成分の混合物の爆速も加成性を示さぬことは Parisot の研究に依り明であつて又猛度成分にタルクやアルミニウム等を混合した場合混合物の爆轟は先づこの高猛度成分の爆轟に依てのみ支配され、タルク等は第一期の爆轟従つて爆速にはその空間占有効果以外に何等効果を及ぼさぬことは日野の研究に依つて明にされてゐるのであつて、從來考へられた如く T.N.T. タルク混合物は爆轟性といふ見地からは均一體とは見られないのでむしろ不均一體と見るべきである。即ち混合物の爆轟性とタルクの混合率従つて又それと雷管の起爆力とは簡単な比例關係を有さないからこの方法は合理的と言へない、然し一方直接法に依らねば起爆力の合理的な試験法は得られぬから、そこで爆轟成分に加へて比例的に之を純化し得る純化劑を求めねばならない。

又この純化劑は爆轟生成物と反應するものであつてはならない。この見地から理想的な二成分の組合せは目下の處見當らないが實用的の見地をも考へて著者等は水に依り純化された硝酸アンモン爆薬を純化爆薬として提案したい。理想的な純化爆薬としては水と任意の割合で混合する爆轟性成分で高爆轟性で取扱安全便利なものを得られれば良いのであるが之は特殊の合成研究を必要とするであらう。

Ⅳ 濕硝安爆薬を用ひる起爆力試験法

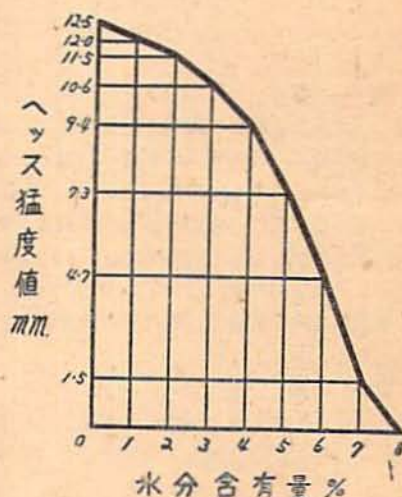
硝酸アンモン爆薬は水分を加へて行くと主成分の硝酸アンモンは水に溶解して、それだけ爆轟性を減して

行く。鉛錘試験、殉爆試験、ヘツス猛度試験の値は水分の増加に従つて減少して行くがこの減少は直線的ではないが表 2 の如く規則的である。

表 2

水分含有量 %	0	1	2	3	4	5	6	7	8
ヘツス猛度値 m.m	12.5	12.0	11.5	10.6	9.4	7.3	4.7	1.5	0

従つて純化劑としての場合水は適當なものと言へる。殊に水は爆轟の最終生成物であるからこの點完全に不活性と考へて良い。水と相當廣範圍に任意に混合するものとしては硝酸アンモンが適當である。表 2 は工業用 6 號雷管を用ひて得た値であるが工業上問題となるのは 6 號雷管を中心とした處であるから「雷管の起爆力試験法としては 6% の水分を含む濕硝安爆薬を用ひ通常のヘツス猛度試験法に従つて操作し、得られた數値を以て雷管の起爆力を比較」するのが目下の處良い方法であると考へられる。但し雷管の挿入は薬底迄とせず薬長の約半は迄とし雷管底面及び側面の起爆力を作用させねばならぬ。尙この濕爆薬の爆轟威力即ち起爆された程度は、鉛錘又はカスト猛度計、彈道振子又は白磁等に依つても良いであらう。



以上述べた如くこの方法は原理的に考へて目下の處最良の方法と考へられるが實際的にも産業用爆薬中硝安爆薬は最も鈍感であり又その吸濕に依り更に鈍感となる爲起爆の良否が問題になるのは先づこの爆薬が一番にあげられるわけであるから工業用雷管の實用性を確める點からも適切なわけである。從來雷管の起爆力試験法としては原理的にも實用的にも適切なる方法がなかつた爲起爆力の判定、爆薬の爆轟感度の判定、各號雷管の要目、構造、組成等と眞の起爆力の關係等に就ては系統的な立入つた研究が行ひ得ず此の爲雷管號數

と起爆力との関係も再検討を要する時期にあるものと考えられる。

工業用雷管の性能の必要にして十分なる限界は此等の研究を行つて後、はじめて判明するであらう。

文 献

- 1) A. Stettbacher; Die Schiess. und Sprengstoffe (1933) p. 353.
- 2) 長谷部富彦: 雷管の猛度測定 (1943)
- 3) R. Escales, A. Stettbacher; Initialexplosivstoffe (1917) p. 320.
- 4) C. Beyling, K. Drekopf; Sprengstoffe und Zündmittel (1936) p. 155.
- 5) 南坊平造: 探鑽火薬學 (昭和 23 年) p. 68.
- 6) 山本祐徳: 産業爆破概論 (昭和 22 年) p. 98.
- 7) M. Patry; Combustion et détonation des substances explosives (1933)
- 8) 谷崎明: (工業火薬協會誌 昭和 17 年 9 月 4 巻 2 號 p. 125)
- 9) R. L. Grant, J.E. Tiffany; Ind. Eng. Chem. analy. 17. (1945) p 13.
Ind. Eng. Chem. 37 (1945) p 661. Teh. Popev 677 U. S. Bureau of mines.
- 10) T. Urbánski; Z. S. S.
- 11) A. Parisot, Mém. de l'artil. Fran. 3 fasc 1939 (XVII)
- 12) 日野熊雄: 工業火薬協會誌 Vol 9. No 2. (1948) p 47.

導火線附雷管の吸濕

(昭和 24 年 4 月 24 日受理)

坂 卷 喬・三井志郎

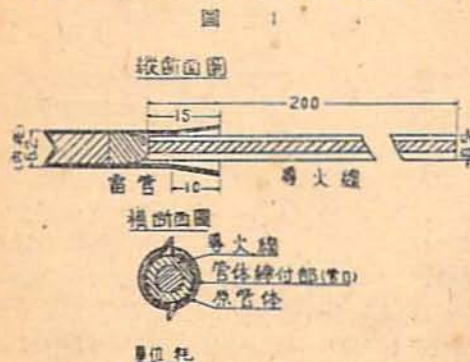
(日本化薬厚快作業所)

I 緒 言

雷管に導火線を結着して發破に用ひる場合、湿度の高い坑内等に於て、時としては不發の現象を見る場合がある様である。この不發の原因としては、結着部の締付けが強すぎた爲に、導火線被覆の破損或は薬の途中消火を生ずる事もあるであらうが、その最たるものは吸濕による性能低下ではないかと考へられる。よつてこの吸濕による雷管並びに導火線の性能低下を検討する事とした。

II 實驗方法

圖 1 の如く、特に結着部が締付け不完全にして、濕氣の交換が自由に出来る如く、雷管を長さ 25 cm に



切断したる導火線を、日化折尾式締付器でゆるく結着し、水入りデシケーター中に次の3種の温度に於いて吸濕させた。加温保存方法は電気恒温器中にデシケーターを入れた。

- (1) 温度常温 (平均 10°C) にて保存
- (2) 温度 50°C—10°C に断続保存
- (3) 温度 50°C に連続保存

實驗 (2) (3) の場合デシケーターは常に内部壓力が大氣壓と等しくなる様コックを附して極細間隙を興へた。併して適時試料を取り出し、その發火試験を行ひ、吸濕による導火線の着火性、傳火性、雷管の着火性の性能低下度、並びに實驗 (2) (3) に於ては雷管の起爆力試験を行つた。雷管の起爆力試験としては、實驗 (2) に於ては 5×40×40 mm の鉛板を使用する鉛板試験、實驗 (3) に於ては爆破雷管破片の集拾を行ひ、後者の試験は發火試験を鐵筒中で行ひ破砕片中の大なるものに就いて秤量した値より威力を推測した。

III 實驗結果

實驗 (1): 平均 10°C の常温の場合 結果を表 1 に示す。

試料 { 導火線: 第 2 種板燃導火線 23 年 11 月
日化製
雷管: ヘキ・テト 6 號補強雷管