

凝縮多成分系の爆轟

第3報 アセトニトリル・硝酸系液体混合物の爆轟

藤原修三*・日下部正夫**・疋田 強*

1. 序

前報¹⁾において我々はニトロメタンを各種溶剤と混合した場合の爆轟特性について述べた。

本報は液体混合爆薬の一種であるアセトニトリル、硝酸混合物の爆轟に対する不活性液体添加の影響を調べた実験の結果を述べ、ニトロメタンの場合と比較する。

2. 実験方法

硝酸-水-アセトニトリルの混合物はアセニナ²⁾³⁾と呼ばれているが、ここでは水を含みぬ発煙硝酸(比重: 1.52)(NA)とアセトニトリル(AN)の二者混合物を使用し、それをNA-AN、また両者の化学当量論比混合物(AN/NA=36.5/63.5)を(N_A-AN)_{st}と略記する。

混合するとき、発熱するので、まずANに所要量のNAを徐々に添加し、冷却しながら混合する。混合比の精度は±1%である。

爆速測定には外径12mm、内径10mmの硬質ガラス管250mmを用い、起爆は導爆線3cmを6号電気雷管につないだもので行う。

限界薬径を測定するためガラス管の径を小さくしたが、1mm以下の場合には装填が困難なため、くさび型容器を用いた。(Fig. 5)

その他、落槌感度、弾動白砲、試験を行った。

3. 実験結果

化学量論比混合物(N_A-AN)_{st}について行った実験結果を表1に示す。

表1 アセトニトリル硝酸量論比混合物の爆発特性

密度 ρ_0	1.253g/ml
弾道白砲値 (TNT=100)	144
落槌試験 (5kg drop hammer)	> 100 cm (NG 10cm 2/2)
限界薬厚 (くさび試験)	0.3mm以下
安定性	製造後5日後に不爆

昭和45年3月20日受理

* 東京大学工学部燃料工学科 東京都文京区本郷7-3-1

** 東京工業試験所第7部 神奈川県平塚市新宿85

混合比による爆速変化を Fig. 1 に、又薬径による爆速変化を Fig. 2 に示す。

内径 10mm のガラス管中では、AN-NA 系の NA (硝酸) が、30~50% (体積) の範囲で爆轟し、化学

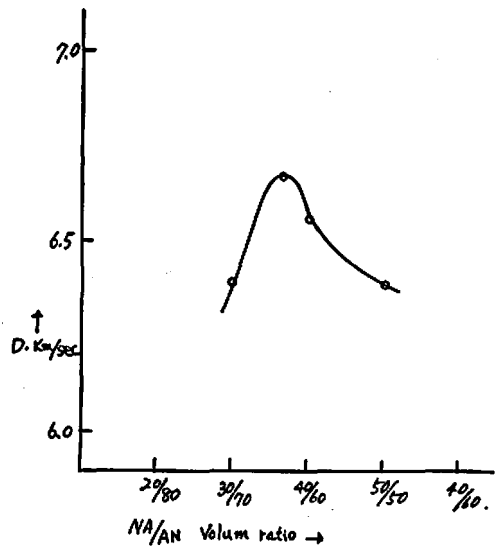


Fig. 1 Detonation velocity vs Mixing ratio, ϕ_{in} = 10mm glass tube

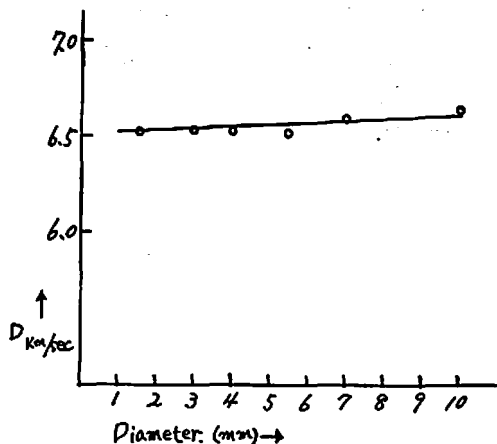


Fig. 2 Detonation velocity vs Charge diameter of (N_A-AN)_{st}

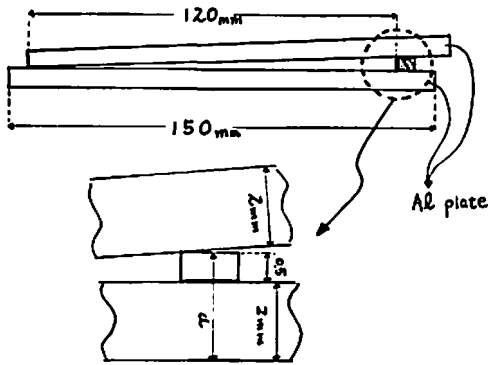


Fig. 7 Schematic of Wedge shaped charge (II)

ミ板 (150×30×2 mm) のくさびを作り、側面をアクリルでカバーしアルミ板に残された爆痕より限界薬厚を求めた。この場合くさびの傾斜は 5/1,200 であり、5/200 にくらべ緩やかになっており、限界薬厚はより正確に測定できる。この方法で CCl_4 、 CHCl_3 それぞれ 20% を $(\text{AN-NA})_{st}$ に添加した系について実験した結果、表 2 の如き値を得た。

表 2 アルミ板くさび (Fig. 6) による $(\text{AN-NA})_{st}$ の限界薬厚 (d) に対する CCl_4 と CHCl_3 20% 添加の影響。

d は爆痕を残さない部分の長さ l から計算。

実験	CCl_4 添加		CHCl_3 添加	
	l (mm)	d (mm)	l (mm)	d (mm)
1	~3	~0.02	15	0.10
2	~3	~0.02	34	0.16
3	~3	~0.02	31	0.18
4	~3	~0.02	~9	0.07
5	~3	~0.02	—	—

表 2 の結果は Fig. 6 の限界薬厚 (~0.3 mm) と著しく異なり、前者は 0.02 mm 以下という驚くべき値を示している。この違いはおそらく、前者がアクリル、後者が、アルミ製のくさびである事、および両者の傾斜がかなり異なることより差が出たものと思われるが、 $(\text{AN-NA})_{st}$ の限界薬厚はこの場合 0.3 mm 以下であることは確実であり、又、 CCl_4 と CHCl_3 の抑制効果に明白な差が存在することも確であろう。

結論として (1) アセトニトリル、硝酸混合爆薬は伝爆性が極めて良い強力な液体爆薬であること

(2) このような伝爆性の良い爆薬に対しても有極性の液体であるクロロホルムの方が、無極性の液体である四塩化炭素よりも、伝爆阻止効果が大いことこの傾向は伝爆性の悪いニトロメタンの場合と同じであること。

(3) この AN-NA 系の爆薬は細い管中においても低速燃轟はニトロメタンの場合と同様に観測されなかつたこと。

(4) AN-NA 系はこのように強い伝爆性を持つにもかかわらず、落穂感度は 1 m 以上という鈍感さであること。(この理由はよく分らない。さらに実験が必要である。)

などである。

本研究にあたり、御協力をいただいた日本カーリツト、伊藤功一、大森正義、筒井央の諸氏に深謝する。

文 献

- 1) 藤原, 日下部, 疋田: 工火誌, 30, 77 (1969)
- 2) W. C. Davis et al.: Phys. Fluids, 8, 2169 (1965)
- 3) T. S. Urbanski: Chemistry Technology of Explosives, Vol. 3, Pergamon Press, p. 270
- 4) J. Ribovich: Annals of New York Academy of Science Vol. 152, Art 1, p. 766 (1968)

Detonation in Multi-Components Condensed Phase

III Acetonitrile-Nitric Acid System and Effects of Carbon-tetrachloride and Chloroform

by S. Fujiwara, M. Kusakabe* and T. Hikita

Detonation properties of stoichiometric mixture of acetonitril and fuming nitric acid ($\rho_0=1.52$) were measured as shown in Table 1, Fig. 2 and Fig. 3.

Fig. 1 shows the detonation velocities of acetonitrile-nitric acid systems measured

by streak camera and Fig.4 for the dependence of detonation velocities upon the addition of inert liquids.

Critical thickness of the system acetonitril-nitric acid (-stoichiometric)- CCl_4 or -CHCl_3 , was measured by two types of the wedge method.

The results (Table 2 and Fig.6) shows the discrepancy in the values of critical thickness, due to the difference in the experimental conditions.

However, one can see that the critical thickness of this type of mixture is remarkably small and moreover the definite difference in the diluent effect between CCl_4 and CHCl_3 , exists similarly as in the case of mitromethane (previous paper)

(University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo and
*Government Chemical Industrial Research
Institute Tokyo, 7th Division, Hiratuka City)

ニュース

ダイナマイトで無線塔を破壊

アメリカメリーランド州アナポリスにある海軍無線送信所の9本の600フィート鉄塔の内6本が Controlled Demolition 社によりダイナマイトで取こわされた。各塔の足に約1ポンドの60%ゼラチンダイナマイトを22本装てんした装てん物は地上約35フィートに設置し爆発でその部分8フィートを吹き飛ばし塔を欠けた足の方に倒す。装てんの時に30コのサンドバッグを設け作業や周囲建物を爆風やスクラップの飛散を防いだ。

爆発から20フィートしかはなれていない食堂も窓ガラスを合板でおおつたので無傷であった。爆発の時強い風や低い雲は爆風と音を和らげる効果があるが強風で導火線がねじれ装てん物の2/3が爆発せず塔が倒れなかつたという失敗もあつた。電気雷管はこの地区の無線信号で暴発の恐れがあるので導火線

発破を行つた。

Eng. News Record 183 (23) 21 '69 木村 真
(海外技術ハイライトより)

窓ガラスをこわされない基礎爆破撤去

イギリスランカスターの自家発電所の基礎取こわしにダービー市の Darpress Industrial 社が制御爆破技術を使用した。同社はこの外排水道路建設のための石の除去などを行なっている会社であるが、この基礎は花こう岩砕石を用いた鉄筋コンクリートである従来の圧縮空気工を用いる方法に比しコストが25% 所要時間が75% 節約できた。制御爆破法を用いて25フィート×10フィート×14フィートの基礎が周囲の窓を破損せずに破砕できた。基礎の残りは衝撃ハンマーと酸素アセチレン切断機で取除いた。

Surveyor Local Goot Technol. 134 (4042) 46
('69) (海外技術ハイライトより) 木村 真