

アクリルアミドゲルを可塑剤とした TNT 基剤爆薬

I. 試 作 経 過

野村 羊観・佐藤 純一*

1. ま え が き

推進薬領域において酸素供給塩類の結合剤として高分子材料が広く応用されているが、爆薬領域におけるそれは今後に残された開発分野のように思われる。ニトログリセリンゲルを中心として発達してきた爆薬の概念や6号雷管による起爆可能の要求などをはなれ、全く自由な発想にもとずいて“爆薬領域における高分子材料応用の可能性”をいろいろと追求して見ることにした。

今回取りあげた実験課題は次の通りである。即ち(a)伝爆薬の使用を前提とし、(b)安全性と低喪失との観点からN/Gゲルの代りにTNTを採用し、(c)これに可塑性を与える物質として爆轟性皆無のアクリルアミドゲルを使用する時、可塑性(粘土細工的変形の可能性)と爆轟性(TNT含量に対する依存性)とをあわせもつ組成物が果して得られるか否かの実験的検討である。スラリー爆薬の場合に固形分の沈降防止剤として、極く少量のアクリルアミドゲルを使用した例¹⁾がある。しかし、本実験におけるアクリルアミドゲルの用法はTNT粉末に可塑性をあたえることを目的としているため、得られる組成物の性質についてスラリー爆薬の知見を流用し得ない。上に述べたようは問題設定のため予測不能な因子が多く、組成の選定について系統的な実験の積み重ねが必要である。

本実験において得られる組成物の可塑性と爆轟効果を対比させる爆薬として新桐ダイナマイトを選ぶことにした。従つて最初に述べた課題は、TNT粉末に対する可塑性付与剤としてアクリルアミドゲルを使用するとき、新桐ダイナマイトに類似の可塑性と爆轟効果とをもつ爆薬が得られるか否かという内容のものとなる。本報ではこれらの爆薬の試作経過を述べ、爆速特性と可塑性に関する圧縮試験の結果は続報²⁾において述べる。

2. AAゲルおよび硝安を含むAAゲル

本実験で使用したアクリルアミドゲルの原料は市

販の組成物(商品名一日東SS)³⁾で、これはポリアクリルアミドと架橋剤との混合物である。架橋剤として若干種類の物質が知られているが、本実験の場合には1,3-di(acrylamide-methyl)-2-imidazolidone⁴⁾を使用している。以下においてこの混合組成物そのものを、また混乱のおそれのないときにはゲル体をも簡単にAAと記すことにする。AAゲルは、予めAAと重合促進剤を含むA液と重合開始剤を含むB液とを別々につくり、この両者を混合して得られる含水ゲルである*。AAゲルは、土木工事における所謂注入工法⁵⁾(地盤安定剤)としての用途を有し、その市販性も確立している。土木工事においては10%のAAを含むゲル組成を基準としており、これを記号でAA(10)と記す。AA(10)は大きい弾性とかかりのかたさをもつが、破碎するとぼろぼろの状態になる。なお以下本報で使用するパーセントの表示はすべて重量%である。

上に述べたようにAA(10)の性状は一見して良好な可塑剤でない故、まずこれを可塑剤としての性状をもつように変性することを試みた。その方法としては次のようなものが考えられる。すなわち、(a)AAゲルの含水量を増加する、(b)AAゲルの網状構造の間隙に水以外のものを含ませる目的で他物質を添加する、(c)AAの架橋剤の量あるいは種類を変える、(d)水溶性高分子、例えばカルボキシルメチルセルローズを加える。これらのうちさしあたって(a)と(b)とについて実験を行なった。

(a)の場合の例としては基準処法に比して倍量の水を用いて5%のAAを含むゲルをつくつた。AA(5)は、破碎してもその小片が容易にまとまる点においてAA(10)とは著しく異なり、またTNT粉末とのねつ和性も良い。

(b)の場合の例としては NH_4NO_3 、 NH_4ClO_4 、 NaNO_3 、 KNO_3 、尿素、硝酸尿素等を用いてみた。その添加には予め作つたAAゲルに添加物を機械的にねつする方法と、A,B両液に予め別々に添加物を溶解

昭和43年5月20日受理

* 防衛大学校、横須賀市辻水

* 331 ページ参照。

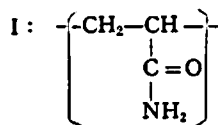
しておき、それらを混合してその添加物を含むAAゲルを作る方法とがある。いずれの方法によつても NH_4NO_3 が最も良い結果をあたえた。以下に溶解法を用いて NH_4NO_3 （記号AN）を含ませたAAゲルについて述べる。

ANを含むAAゲルはAAの含有%およびANの溶解量により、極めて多数の組合せをつくりうる。そこでこれを制限する意味で、基準処法のA,B両液の使用に限つた。以下ANを溶解法で含ませたAAゲルを一般的にAN・AA（溶）、特に飽和溶解させた場合をAN・AA（飽）、ANを機械的に混合した場合をAN-AA、と記して三者の場合を記号的に区別する。

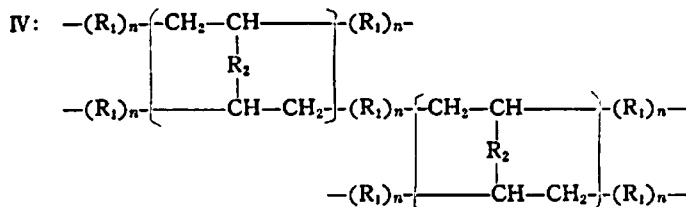
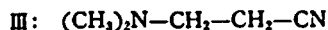
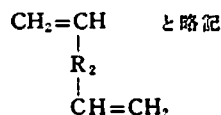
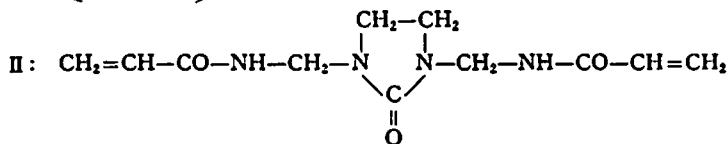
表1 基準処法のA,B両液に対するANの溶解量及びAN・AA（飽）のAN含量%，採取量の単位はg

溶解温度	AN/A液	AN/B液	AN/(A+B) 液 略値	ANの 含量 %
16°C	11.7/10.0	14.2/9.98	25.9/20.0	26/20 56.6
30°C	17.0/10.0	21.3/10.1	38.3/20.3	38/20 65.3
40°C	21.6/10.6	23.0/10.2	44.6/20.8	45/20 69.0

* アクリルアミドの線状重合体であるポリアクリルアミド（I）は水溶性である。Iの架橋剤として種々のものが実用になっているが、その種類と使用量により種々の性状の含水ゲルを得ることが出来る。本実験で採用した日東SSには架橋剤として1,3-di(acrylamide-methyl)-2-imidazolidone（II）が使用されており、この8%がIの粉末に配合されている。IとIIとの混合物の水溶液に更に重合促進剤として β -dimethylaminopropionitrile（III）の若干量を加えたものがA液である。



—(R₁)_n— と略記



[] 内は架橋剤を示す

表1は、16°, 30°, 40°Cの各温度で、A,B両液に対するANの飽和量ならびにそれを混合してつくつたAAゲル中のANの含量を示す。例えば16°Cの場合について説明すると、基準処法のA液の10.0gに対してANの11.7g, B液の9.98gに対してANの14.2gがそれぞれ飽和溶解量となり、この両者を混合して26gのANを含むAN・AA（飽）の46gが得られる。この場合のAN・AA（飽）はANの析出をとまわず、しかもAN



写真1 AN・AA（飽，40°C）の外観

B液は重合開始剤（過硫酸アンモン $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ）の水溶液である。得られるゲル体の網状構造はIVに示す通りで、—(R₁)_n—は勿論のことR₂もある程度長い分子であるため、網状構造には大きい空隙があり、この空隙に多量の水分子あるいは水溶性分子が収納され、ゲル状を出現する。基準処法では、A液：日東SS/促進剤/水=10/0.4/40, B液：開始剤/水=0.5/50, である。³⁾ 概算的にいえば日東SSの1kgと水の9kgとからゲル体10kgが構成される。

を含まない場合に比べその透明度が極めて良い。上記と同じ要領により30°,40°CでANを飽和させてつくったAN・AA(飽)では温度が常温に降下するにつれて析出物が現われ、殊に40°Cの場合にはきれいな白色針状析出物が見られた(写真1)。この場合であつても、ゲル体は柔軟であり、析出物の混在感はそれほどなく、しかもねばりがある。一般的にいつてAN・AA(飽)は磨砕してもまとまりが良く、従つてTNT粉末とのねつ和も容易になるという利点を有する。なおAN・AA(飽)においてANを飽和溶解した温度を示すために、例えば16°Cで行なつたときはAN・AA(飽, 16°C)と記すことにする。

上に述べたようにAN・AA(飽, 16°C)は非常に良い透明体であつて固体のANは認められない。即ち一部は分子としてのAN, 他は NH_4^+ , NO_3^- イオンとしてゲル構造中に単なる混在あるいは弱い結合を保持していると思われる。このような状態で混入しているAN, あるいは高温溶解で得られたゲル中に析出しているANが爆轟活性成分となり得るか否かについては更に検討を要する。この問題はさておき、溶解法でAAゲルに含ませたときのANはAAゲルを柔軟にし、しかもねばりをおびさせる効果をもつという点の方が今回の実験目的のためには重要である。

3. 実 験

(1) 爆痕試験

爆轟効果は種々の方法で比較検討しうるが、本報の目的のためには最も簡単な爆痕試験で充分である。図1に説明する組み立てと寸法で、9mm厚さの鋼板に凹痕を生じさせ、その深さ(記号 h mm)を球尺により測定(精度±2%)した。各種のAAゲルを使用した

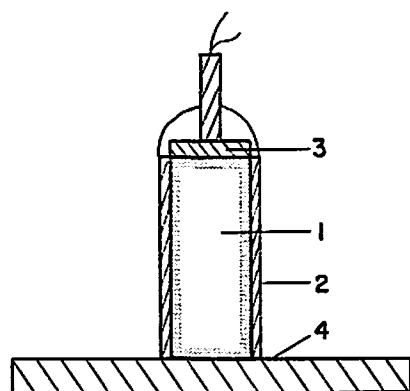


図1 爆痕試験(砂上)における組み立てと寸法。
1-TNT-AAゲル爆薬、2-硬質塩ビ管(内径20×外径25×長40mm)、3-伝爆薬(テトリール5g、径20mmの円板)、4-厚さ9mmの鋼板

組成物について、6号雷管と5gのテトリール伝爆薬とを使用するとき、ある%以上のTNTを含む組成物は爆轟し、その結果鋼板には爆痕が現われるようになる。TNT含有%が低い場合には伝爆薬の量によつて h の値が変化することも考えられるが、本報の実験では5gの使用に統一した。

新桐ダイナマイトについて図1の様式に従つて実験を行なうとき $h=4.6$ mm(密度 $\rho=1.45$, 3回実験の平均値)の値が得られた。なお参考までに述べると、黒カーリットの密度が $\rho=1.00, 1.09, 1.17$ のときそれぞれ $h=3.7, 3.9, 4.9$ mm, 又構カーリットでは $\rho=1.00, 1.18, 1.27$ のときそれぞれ $h=2.2, 2.8, 3.2$ mmの値が得られた。これらの h の値も伝爆薬として5gのテトリールを使用して得られたものである。

(2) TNT-AAゲル系についての結果

混和するTNT粉末の粒度はかなり任意的なものであるが、ねつ和時間の短縮を考へて、初めから100メッシュ以下のTNT粉末を使用し、それを乳鉢でAAゲルとねつ和した。

使用したAAゲルの区分、含有%, およびそれらの充填密度 ρ と得られた爆痕深さ h との関係を表2に示す。表2から、TNT%の減少と共に ρ の値は小さくなることが知られるが、 ρ の変化を別にしてTNT%に対する h の値の変化を示したのが図2である。新桐ダイナマイトについて得られた $h=4.6$ mmに匹敵する h の値を示すねつ和薬を図2について求めればTNT/AA(10)=75/25の組成物となる。しかしTNTが75%あるいはそれ以上になるとAA(10)とのねつ和は容易でなく、また得られたねつ和薬の可塑性はあまり良好ではない。これに対して、AA(10)の代りにAA(5)を用いた場合に新桐ダイナマイトに匹敵する h の値を得るためには75%以上のTNTが必要となる。AA(5)を用いた場合良好な可塑性(写真2参照)とねつ和性

表2 TNT-AA系ゲル爆薬の組成と密度(ρ)と爆痕深さ(h , mm)

I. AA(10)を使用した場合					II. AA(5)を使用した場合				
実験番号	成分 %		ρ	h mm	実験番号	成分 %		ρ	h mm
	TNT	AA				TNT	AA		
1	85	15	1.41	5.6	7	85	15	1.43	5.9
2	80	20	1.42	5.1	8	80	20	1.40	5.1
3	75	25	1.38	4.5	9	75	25	1.39	4.0
4	70	30	1.37	3.9	10	70	30	1.37	3.9
5	65	35	1.31	3.5	11	65	35	1.29	3.8
6	60	40	1.30	0.0	12	60	40	1.27	0.0

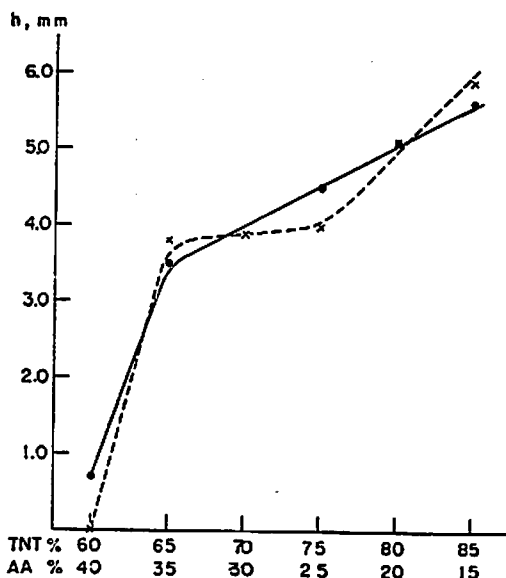


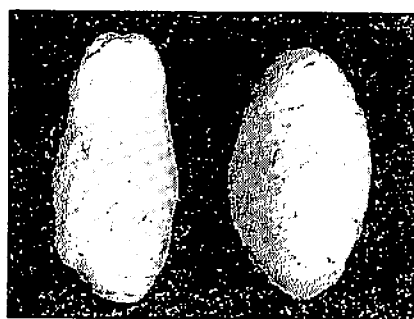
図 2 TNT-AA系ゲル爆薬の組成と爆痕深さ(h , mm)

—●—●—: AA(10), --x--x--: AA(5)

とを示すものは TNT/AA(5)=65/35~70/30の組成物であるけれども、これらの h の値は約4.0mmにとどまる。

(3) TNT-AN-AA ゲル系についての結果

ANを機械的に混合する場合として、TNT-AN-AA(10)とTNT-AN-AA(5)との2系列について実験を行なった。ねつ素剤が3種類のため、何か制限を入れないと組み合わせがあまりに多くなる。そこで、試みにAN/TNT=0.5を保ちつつ、TNT, AN および AAゲルの組成 % を変えることにした。なお比較のため



(1) (2)

写真 2 AAゲルを可塑剤としたTNT基剤爆薬

(1) TNT/AA(5)=70/30

(2) TNT/AN-AA(溶)=54/(27+19)

AAゲルを水におきかえた場合の実験を加えた。表3にこれらの組成%と ρ および h の実測値とを示す。 ρ は組成のとり方により当然変化するが、このことを別にして TNT% に対する h の変化を示したのが図3である。本項の実験を通して次のことを知り得た。

(a) AAゲルを使用した場合では爆燃可能な組成範囲から不爆組成範囲への移行が TNT-AN-水の場合に比べかなり急激である。すなわち AA(10)を使用した場合には TNT=50%のとき $h=3.7$ mmの値を示したものが TNT=48%では $h=0.7$ mmとなつてその値を急激に減少し、また AA(5)の場合には TNT=54%で $h=4.4$ mmの値を示したものが TNT=52%では $h=0.9$ mmの値にまで減少する。

(b) AA(10)を破碎したときのまとりの悪さは ANを混和することによってかなり改善される。しか

表 3 TNT-AN-AA 系ゲル爆薬の組成と密度(ρ)と爆痕深さ(h , mm)

I. AN/TNT=0.5をたもつように TNT, AN, AA(10)を混合した場合						II. AN/TNT=0.5をたもつように TNT, AN-AA(5)を混合した場合						III. AN/TNT=0.5をたもつように TNT, AN, 水を混合した場合					
実験番号	成分 %			ρ	h mm	実験番号	成分 %			ρ	h mm	実験番号	成分 %			ρ	h mm
	TNT	AN	AA				TNT	AN	AA				TNT	AN	水		
13	60	30	10	1.45	5.3	20	60	30	10	1.40	5.3	27	60	30	10	1.45	5.5
14	58	29	13	1.41	5.0	21	58	29	13	1.40	5.2	28	58	29	13	1.38	5.3
15	56	28	16	1.40	4.8	22	56	28	16	1.42	4.6	29	56	28	16	1.39	4.8
16	54	27	19	1.40	4.4	23	54	27	19	1.40	4.4	30	54	27	19	1.39	4.8
17	52	26	22	1.39	4.5	24	52	26	22	1.37	0.9	31	52	26	22	1.39	4.4
18	50	25	25	1.35	3.7	25	50	25	25	1.39	0.6	32	50	25	25	1.24	4.4
19	48	24	28	1.34	0.7	26	48	24	28	1.32	0.0	33	48	24	28	1.13	3.5
												34	46	23	31	1.11	3.6
												35	44	22	34	0.96	2.5

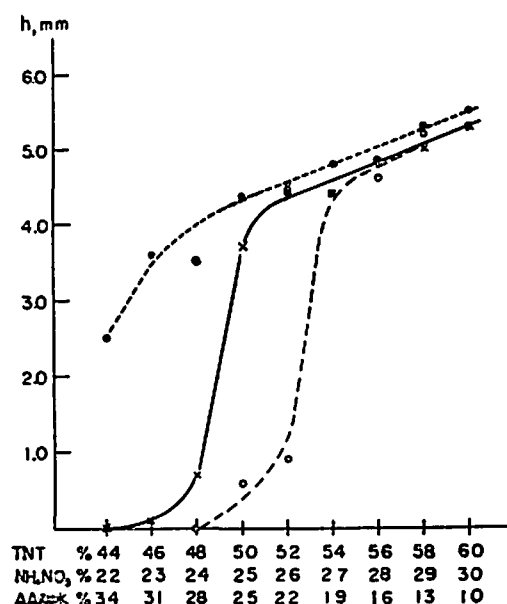


図 3 TNT-AN-AA (又は水) 系 ゲル爆薬の組成と爆発深さ(h , mm), —×—×—: AA(10) の場合, --○--○: AA(5) の場合, -●-●-●: 水の場合, いずれの場合も AN/TNT=0.5

しAA(10) とANとのねつ和体にTNT粉末をねつ和するか, または三者を同時にねつ和することによって得られる爆薬はままとりの良さを示すけれども, 力を加えると崩れ易い。

(c) AA(5) とAN をねつ和するとき, ねばりが出

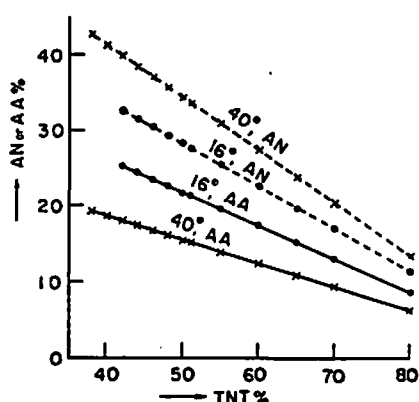


図 4 TNT-AN-AA(飽)系におけるTNT含有量(%)とANおよびAA(10)の含有量(%)との関係, ●印はAN・AA(飽, 16°C), ×印はAN・AA(飽, 40°C)の場合

て柔軟なゲル体となる。これと TNT 粉末あるいは最初からの三者のねつ和は非常に容易であり, 得られるねつ和体はAA(10)を使用した場合に比して軟質の可塑性を示す。

(d) TNT の含有量が56%以上になるとAA(10)あるいはAA(5) のいずれを使用しても得られる爆薬の h の値に大きな差はなくなる。

(e) 新桐 ダイナマイトについて得られた $h=4.6$ mm 以上の値をもつこと, さらに可塑性の良好さとねつ和の容易さを考慮して, TNT/AN/AA(10)=60/30/10 および 58/29/13とTNT/AN/AA(5)=60/30/10

表 4 TNT-AN-AA (飽) 系ゲル爆薬の組成と密度 (ρ) と爆発深さ (h , mm)

I. AN・AA (16° 飽和) を使用した場合						II. AN・AA (40° 飽和) を使用した場合					
実験番号	成 分 %			ρ	h mm	実験番号	成 分 %			ρ	h mm
	TNT	AN・AA					TNT	AN・AA			
		AN	AA					AN	AA		
1	80	11.3	8.7	1.50	6.2	12	80	13.8	6.2	1.48	6.2
2	70	17.0	13.0	1.46	5.7	13	70	20.4	9.6	1.48	6.2
3	65	19.8	15.2	1.44	5.8	14	65	24.2	10.8	1.45	5.8
4	60	22.6	17.4	1.43	5.0	15	60	27.6	12.4	1.44	5.7
5	55	25.4	19.6	1.40	4.8	16	55	31.0	14.0	1.43	5.2
6	51	27.8	21.2	1.40	4.2	17	51	33.8	15.2	1.41	5.2
7	50	28.2	21.8	1.38	3.8	18	50	34.5	15.5	1.40	4.6
8	48	29.4	22.6	1.33	3.6	19	48	35.8	16.2	1.38	4.6
9	46	30.5	23.5	1.33	1.5	20	46	37.2	16.8	1.38	4.1
10	44	31.6	24.4	1.35	0.8	21	44	38.6	17.4	1.37	3.0
11	42	32.8	25.2	1.33	0.0	22	42	40.0	18.0	1.38	1.6
						23	40	41.5	18.5	1.36	0.8
						24	38	42.8	19.2	1.29	0.0

との三者を選ぶことができる。

(4) TNT-AN・AA (飽) ゲル系についての結果

AN・AA(飽, 16°C) と AN・AA(飽, 40°C) との 2 種類を使用し, これらと TNT 粉末との混合%を順次変えたねつ和薬を作った。試作した TNT-AN・AA (飽) 系の組成%の関係を図 4 に示す。この図において横軸は TNT % を, 縦軸には AN・AA (飽) に含まれる AN と AA(10) とを分割して示してある。すなわち本項の実験で試作した爆薬では TNT% の増加に伴って AN% と AA(10)% とが共に減少する (次項の場合と比較参照)。爆痕試験の結果を表 4 と図 5 に示す。本項の実験を通して次のことを知り得た。

(a) TNT の同一含有%において AN・AA(飽, 16°C) と AN・AA (飽, 40°C) とを使用した場合の h の値を比較すると後者の h の値が大きい。しかし TNT% が増すにつれて両者の差は小さくなり, TNT=80% においてはほぼ同じ $h=6.1 \sim 6.2$ mm の値が得られる。なお, TNT のみの粉末圧搾体を用いるとき $\rho=1.45$ で $h=6.2$ mm の値が得られ, この値は上記の TNT=80% の場合に相当している。

(b) AN・AA (飽, 16°C) を使用するとき, TNT が 55% 以上で h の値は新桐ダイナマイトの場合に匹敵するが, 42% になると完全不爆となる。これに対し AN・AA (飽, 40°C) を使用するとき, TNT の含有量が前者の場合より若干少ない 48% 以上で h の値が新桐ダイナマイトの場合に匹敵し, 38% で完全不爆となる。

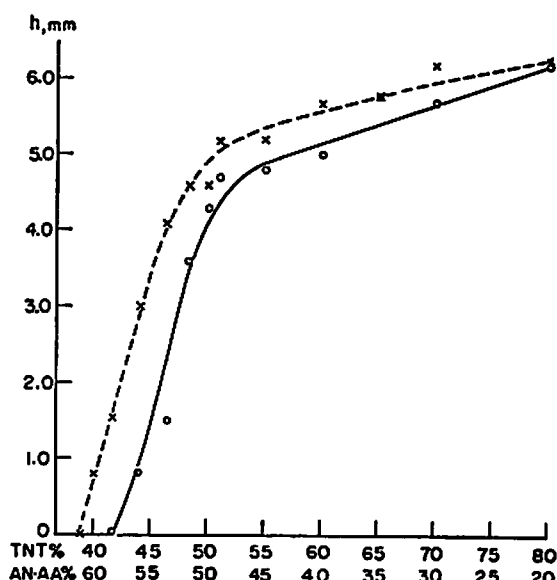


図 5 TNT-AN・AA (飽) 系ゲル爆薬の組成と爆痕深さ (h , mm), —○—○—: AN・AA (飽, 16°C) の場合, --x--x--: AN・AA (飽, 40°C) の場合

(c) AN・AA (16°C), AN・AA (40°C) のいずれを使用した場合にも, TNT=60~65% の範囲のものが可塑性ならびにねつ和性が良い。一方, TNT=50% 以下になるとねつ和性は良いが, 軟弱さの目立つ薬質が得られる。

(5) TNT-AN・AA (溶) ゲル系についての結果

これまでの実験では簡単に AN を飽和溶解した A 液と B 液とを使用した, 本項の実験で使した AN・AA (溶) は以下に述べる条件に従って AN を溶解した A 液と B 液とからつくったものである。すなわち, 図 6 から知られるように, TNT の増加に対して AN は増加するが, AA(10) は減少し, 組成の構成が前項の図 4 (AN と AA(10) が共に減少) の場合とは異なる。具体的には AN/TNT=0.5 および 0.6 になるように TNT と AN との含有%を決め, その AN% を含む AA(10) をつくった。例えば, TNT=56% と AN・AA(溶)=44% との組み合わせを選んで AN/TNT=0.5 すなわち AN=1/2 TNT=28% にしようとするれば, 基準処法の A 液と B 液とをそれぞれ $(44-28) \times 1/2 = 8$ (g) より, 両液に $28 \times 1/2 = 14$ (g) の AN を溶解 (必要なら加温して) した後混合すれば所望の AN・AA(溶) が得られる。爆痕試験の結果を表 5, ならびに図 7 に示す。本項の実験を通して次のことを知り得た。

(a) AN/TNT=0.5 の場合 (曲線 a) には, TNT の含有量が 48% のとき完全不爆であり, 54% で h の値が新桐ダイナマイトの場合に匹敵する。可塑性とねつ和性は TNT=56~58% の場合にもつともよい。

(b) AN/TNT=0.6 の場合 (曲線 b) には TNT の含有量が 44% のとき完全不爆であり, 52% で h の値が新桐ダイナマイトの場合に匹敵する。可塑性とねつ和性は TNT=54~56% のとき良好である。爆痕試験の結果を AN/TNT=0.5 の場合と比較すれば同一の

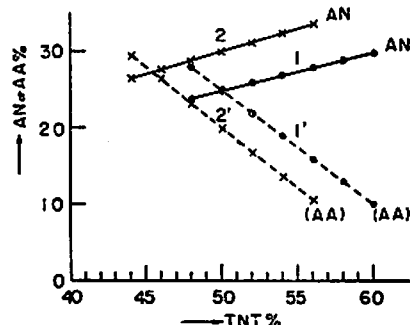


図 6 TNT-AN・AA (溶) 系における TNT 含有量 (%) と AN および AA(10) の含有量 (%) との関係, 1, 1'-AN/TNT=0.5 の場合, 2, 2'-AN/TNT=0.6 の場合

表 5 TNT-AN-AA (溶) 系ゲル爆薬の組成と密度 (ρ) と爆痕深さ (h , mm)

I. AN/TNT=0.5 をたもつように AN を含む AN・AA を使用した場合						II. AN/TNT=0.6 をたもつように AN を含む AN・AA を使用した場合					
実験番号	成 分 %			ρ	h mm	実験番号	成 分 %			ρ	h mm
	TNT	AN・AA					TNT	AN・AA			
		AN	AA					AN	AA		
25	60	30	10	1.46	6.4	—	—	—	—	—	—
26	58	29	13	1.46	6.0	—	—	—	—	—	—
27	56	28	16	1.41	5.2	32	56	33.6	10.4	1.51	6.8
28	54	27	19	1.38	5.0	33	54	32.4	13.6	1.46	5.9
29	52	26	22	1.38	4.3	34	52	31.2	16.8	1.42	4.6
30	50	25	25	1.37	2.1	35	50	30.0	20.0	1.37	4.4
31	48	24	28	1.36	0.0	36	48	28.8	23.2	1.37	4.3
						37	46	27.6	26.4	1.36	3.5
						38	44	26.4	29.6	1.31	0.0

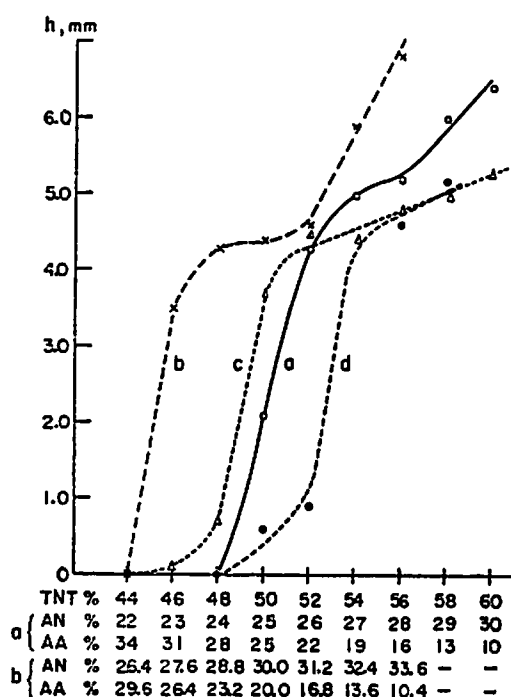


図 7 TNT-AN-AA (溶) 系ゲル爆薬の組成と爆痕深さ (h , mm), a: AN/TNT = 0.5 の場合, b: AN/TNT = 0.6 の場合, c と d は機械混合の場合と比較のために図 3 を転載したもの

TNT 含有%に対して h の値は大きい。

(c) 図 7 において, 曲線 c は AN/TNT = 0.5 として AN, TNT, AA(10) の三者を機械混合した場合の結果を, また曲線 d は AA(10) の代りに AA(5) を使用して機械混合した場合の結果を, 図 3 から再記したものである。曲線 a と曲線 c とは同一の三者成分よりな

る組成物について得られた結果であるが, 両者を比較するとき TNT = 52% 以下では AN-AA(混) を使用した場合の h の値が大きく, 逆に TNT = 52% 以上では AN-AA(溶) を使用した場合の h の値の方が大きくなっている。

4. 総 括

AAゲル, AAゲルとANとの機械的混合物, および ANを溶解法で予め含ませたAAゲル等と TNT 粉末とをねつ和して得られる種々の組成物について, 新桐ダイナマイトに匹敵する爆轟効果を有し, しかも可塑性の良好なものを探索する目的で系統的な実験を行ない, この種の爆薬について次の知見を得ることが出来た。

(1) 可塑剤としての AA ゲルについて——良好な可塑剤として使用するためには変性する必要がある。その有効な一つの方法は溶解法により AN を AA ゲルに含ませることである。この操作で AA ゲルはねばりをもつ柔軟体となり, 可塑剤として良好な性質を示す。

(2) 必要な TNT 含量について——TNT = 50~60 % を使用した場合に新桐ダイナマイトに匹敵する可塑性と爆轟効果とを示す組成物を見出すことができる。

(3) 起爆について——得られた爆薬は, 6 号雷管のみでは不爆の低感度爆薬であるが, 少量の伝爆薬 (テトリール 5g) を使用すれば完爆する。

文 献

- 1) J. A. Hoffman, H. L. Bowley (American Cyanamid Company, New York): Gelled ammonium nitrate explosive containing polyacrylamide and an inorganic cross-linking agent.

U.S.P. 3,097,120 (1963)

- 2) 野村羊観, 佐藤純一: 工火誌, 29 投稿中
- 3) 鷹取録一: 新しい Chemical Grout について. 高分子加工, PP.665~671 (昭和39年12月号)
- 4) 鈴木輝一, 中村功, 籠山丘 (日東化学工業株式会社)

社): エチレン性 不飽和化合物の 製造法, 特許出願公告, 昭41-4570
鈴木輝一, 中村功 (同上): 不飽和化合物の 製造法. 特許出願公告, 昭41-20817

Trinitrotoluene-based Explosive Composition Containing Acrylamide Polymer Gel as Plasticizer

I. Production Technique

by Y. Nomura and J. Sato

An aqueous solution of acrylamide or the one containing ammonium nitrate was copolymerized with 1,3-di (acrylamide-methyl)-2-imidazolidone. By using the acrylamide gel as a plasticizer for a trinitrotoluene powder, an attempt to obtain a highly safe explosive at a low cost has been made. Preliminary results obtained were as follows: (1) The compositions could not be detonated with a No.6 electric blasting cap alone, and some ones required 5g of tetryl booster for detonation. (2) The compositions containing above 50% by weight of trinitrotoluene were detonated surely. (3) Some compositions showing a plasticity similar to that of "Shingiri-dynamite" (a kind of gelatine dynamite) could be obtained. When an acrylamide gel which was contained ammonium nitrate by dissolution method was used, the composition obtained was good in plasticity.

(Department of Chemistry, Defense Academy, Yokosuka)