

ダイナマイト豫捏和薬の膠化促進劑に関する研究概要

川 井 亮*
鈴 木 豊 治**

目 次

第一. 目 的	3. 試験成績
第二. 成績並経過の概要	(2) 甲種級「ダイナマイト」の試製研究
I. 基礎的試験	1. 膠化状況
(1) 常温に於ける膠化進行状況	2. 關聯他作業に及ぼす影響
(2) 加温せる場合の状況	3. 試験成績
II. 實用的試験	(3) 膠化促進劑使用豫捏和時間短縮「ダイナマイト」の工業的製造
(1) 菊印級「ダイナマイト」の試製研究	第三. 結 論
1. 膠化状況	附 表
2. 關聯他作業に及ぼす影響	

第一. 目 的

作業能力増進並危害豫防の見地より適當なる膠化促進劑を探究し豫捏和時間を短縮せしめ併せて膠化不良綿薬の膠化を補正し其の使用を可能ならしめんとするに在り。

第二. 成績並経過の概要

アルコール外數種を選定し基礎的試験を実施せるにアルコールを用ふる方式最も有利適切なるを認めたるを以て、實用的試験は専らアルコール使用方式につき實施せり。成績の概要を述べれば次の如し。

I. 基礎的試験

膠化促進作用大なりと認めらるる藥劑を調査し次の數種を選定配合薬に添加し、之による粘度及耐熱度の變化を調査し膠化促進の良否並保存性に及ぼす影響につき比較検討せり。

1. アルコール
2. アセトン
3. 酒石酸ブチル
4. カンフル
5. 磷酸トリフェニール

(1) 常温に於ける膠化進行状況

綿薬 0.4g を精秤ビーカーに移し、之にニトログリセリン 30 c.c. を徐々に注加竹筥を以て能く混和し綿薬の粘度塊を全く認めざるに至り、之に膠化促進劑 2.5g を添加し 10 分間充分攪拌したる後更にニトログリセリン 100 c.c. を注加混和し 5 分間攪拌せるものをレットウッド粘度計に移し液量を粘度計の標針に一致せしめ底部より混和薬を滴下せしめ 50 cc 滴下に要す

* 陸軍岩鼻火薬製造所, 陸軍技師

** 同所 砲兵中尉

る時間を測定し該混和薬の粘度を比較せるに次の如き成果を示せり。

混和薬種	区分	粘度	摘 要
促進剤なし		1' 30''	1. 粘度計内に於ける混和薬温 27~28°C 2. 使用薬劑の混和温度 (1) ニトログリセリン.....26°C (2) 綿 薬.....29 (3) アルコール.....25 (4) アセトン.....28 (5) 酒石酸ブチル.....28 (6) カンフル.....28 (7) 磷酸トリフェニール.....28 3. 使用綿薬の品質 (1) 粘 度.....4'42'' (2) 硝化度.....194.17
アルコール入		4' 9''	
アセトン入		5' 35''	
酒石酸ブチル入		3' 20''	
カンフル入		1' 52''	
磷酸トリフェニール入		1' 29''	

(2) 加温せる場合の概況

試験要領は前項と同様なるも攪拌時間中 56°C の温湯を以て加温し、最後に水を以て冷却し 29°C に達せる時之を粘度計に移し、前項の如く其の粘度を測定し膠化の良否を比較すると共にアベル耐熱試験を実施し其の保存性に及ぼす影響につき調査検討せり。成果の概要を示せば次の如し。

混和薬種	区分	N/G+N/C		N/G+N/C+T.N.T		摘 要
		粘 度	耐熱度	粘 度	耐熱度	
促進剤なし		1' 55''	10' 00''	2' 29''	11' 00''	1. 耐熱度はアベル 80°C 試験成績とす 2. 供試材料の品質次の如し (1) ニトログリセリン アベル 80°C.....11'.00 トリニトロトルオール アベル 80°C.....13'.00 3. 綿 薬 粘 度.....4'42'' 硝化度.....194.17 細断度.....90 アベル 80°C.....16'.00''
アルコール入		11' 35''	10' 30''	15' 39'	8' 00''	
アセトン入		7' 20''	10' 30''	10' 7''	10' 40''	
酒石酸ブチル入		5' 26''	1' 20''	8' 48''	1' 10''	
カンフル入		3' 9''	9' 40''	4' 46''	11' 00''	
磷酸トリフェニール入		3' 38''	11' 00''	3' 20''	9' 10''	

- 備考 1. T.N.T の添加は膠化促進剤注加の前に配合す
 2. 耐熱試料は粘度計より滴下せるもの其儘とし薬量 3.5g とす
 3. 試験時の氣象.....気温 26~27°C 天候曇

II. 實用的試験

基礎的試験の結果アルコールを用ふる方式最も有利適切なるを認めたるを以て本方式により T.N.T を使用せる菊印 (桐印) 級及 T.N.T を使用せざる甲櫻印級ダイナマイトを試製し其の實用性につき試験せるに其の概要次の如くにして成績極めて良好なり。

(1) アルコール 1% 入菊印級ダイナマイトの試製研究

下記の如き諸元に於て膠化促進剤としてアルコールを N/G 量の 1% 添加試製せるに概要次の如く品質を低下せしむることなく且關聯他作業に影響を及ぼすことなくして豫捏和時間を著しく短縮せしむることを得。

1. 膠化の状況

膠化促進剤としてアルコールを N/G 量の 1% 添加せるものと然らざるものとを比較するに概要次の如し。

(1) 運搬間に於ける膠化進行度

配合室より約 5 分間を要する豫捏和室へ運搬間に於て普通品は配合時の状態と何等異

區分 藥種	配合比 %	混和時の諸元			供試材品質	摘 要
		藥 温	混和藥温	室 温		
ニトログリセリン	40.0	22.0	19.0	21.0	硝化度 193.17 粘 度 4' 21'' 細繼度 106 純 度 94%	1. アルコール添加要領は N/G=N/C T.N.T を 混和溶解せしめたる後 注加し尙若干混和す。
綿 藥	1.5	14.0				
トリニトロ トルオール	3.0	14.0				
アルコール	1.0/N/G量	13.0				
硝酸アンモン	51.5					
木 粉	5.0					

なることなく液状なるに比しアルコールを添加せるものは既に相當膠化し餅状を呈する程に至る。

(2) 加温攪拌に於ける狀況

48°C の温湯を以て加温攪拌するに概ね 20 分間にして肉眼判定普通品（膠化促進剤を添加せざるもの以下單に普通品と略稱す）の 90 分間加温攪拌のものと略同等の薬を得たり。

更に加温攪拌を繼續するに膠化愈々進行し T.N.T は絹狀の光澤を發し黄白色の鮮麗なる餅となり且つ大なる氣泡を生じ容易に破損せず強靱なる薄膜を生ず本現象は普通品作業に於ては未だ嘗て觀ざるところなり。

(3) 薬温附着の狀況

圖表 1 に示すが如く薬温附加に稍、困難を生ずるも實用上支障なきものを得。

2. 關聯他作業に及ぼす影響

(1) 捏和に及ぼす影響

濃込薬とし翌日捏和に附せしに成果極めて良好にして普通品に比し粘度大、薬の纏り良好なる傾向を示せるを以て更に研究を爲さば捏和時間短縮の可能性なしとせず。

(2) 壓伸作業に及ぼす影響

壓伸中尙微にアルコールの揮散するを感ずるの缺點あるも、薬質は普通品に比し粘性大にして其の成績頗る良好なり。

(3) 試験成績

膠化促進剤添加のものと之と同一口の諸元材料並諸元を以て製造せる普通品とより夫々試料を採取し兩者の比較試験をなすに其の成績次の如くにして其の優劣を認め難し。

品 種	區 分	耐 熱	加壓試験	彈道振子	鉛 圓 塔	殉 爆	摘 要
アルコール入	12' 30''	N/G の浸出を認めず		78.5	447	3/5	耐熱はアベル 80°C の成績とす
普通品	12' 45''	"		78.6	444	3/5	
標準甲櫻				79.3			

(2) 甲櫻印級ダイナマイトの試製研究

前號試験は T.N.T 使用品なるを以て本試製品に於ては T.N.T を全然使用せざる然もニトログリセリン含有量比較的大なる下記の如き組成の甲櫻印級のものにつきアルコールを夫々ニトログリセリン量の 0.1, 0.5, 1.0% 添加せる 3 種を試製し普通品と比較せるに成績極めて良好にして實用的價值大なるものと思考せらる。成果の概要を述べれば次の如し。

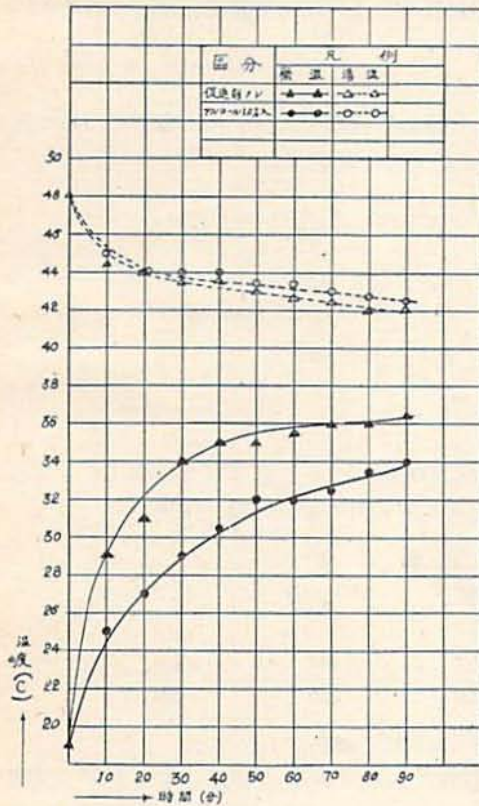
配合薬種	区分	配合比%	供試材料品質	摘要
ニトログリセリン		58.0		1. アルコール添加要領は前回の要領に同じ 2. アルコール配合比の区分は豫担和薬迄にして担和に於ては三者を合し一担和分とせり従て其の添加量はN/Gの約0.53%に相當する
綿	薬	2.2	粘度 3' 11'' 硝化度 188.90	
硝	石	30.8		
木	粉	9.0		
アルコール		N/G量の (0.1) 0.53 (1.0)	純度...04	

1. 膠化状況

上述3種のものゝ普通品とを夫々比較するに概要次の如し

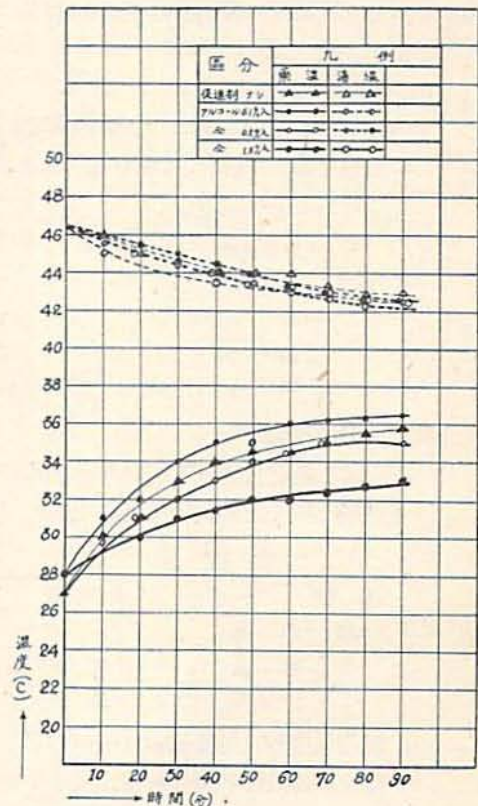
(1) 運搬間に於ける膠化進行度

アルコール添加量 0.1% のものに在りては其の膠化進行度普通品に比し顯著ならざるも 0.5% 以上のものに於ては前回と同様膠化進行の度極めて顯著なり。



圖表 1. 膠化促進剤入菊印級ダイナマイトの豫担和薬々温附着狀況曲線

N/G	40.0%
N/C	硝化度 193.17
	粘度 4' 22''
	細断度 106
T.N.T	3.0%



圖表 2. 膠化促進剤入甲櫻印級ダイナマイトの豫担和薬々温附着狀況曲線

N/G	58.0%
N/C	硝化度 188.90
	粘度 3' 11''

(2) 加温攪拌に於ける狀況

アルコール添加量 0.1% のものに在りては普通品に比し其の差異顯著ならざるも 0.5% 添加のものに於ては概約 40 分, 1.0% 添加のものに在りては概ね 20 分にして, 肉眼判定普通品の 90 分豫捏のものと同等の薬を得.

アルコール添加のものを更に加温攪拌を繼續するに黄白色の美麗なる薬となり直徑約 5 乃至 10 cm 大の氣泡を生じ容易に破れざる恰も風船玉の如き珍らしき現象を呈すること前回試験時と同一なり.

(3) 薬温附着の狀況

圖表 2 に示すが加く促進劑添加量増大するに伴ひ薬温の附着困難となるも實用上何等支障なし.

2. 關聯他作業に及ぼす影響

アルコール添加量 0.1, 0.5, 1.0 なる 3 種の豫捏和薬を合し(全薬量に對するアルコールの添加比はニトログリセリン量の約 0.53% に相當す)ウエルネル横軸式捏和機により 450 kg 仕込捏和を爲せしに前回試験同様結果頗る良好にして捏和壓伸作業共極めて圓滑に實施し得たり.

3. 試験成績

(1) 豫捏和薬の安定度

各成分の豫捏和薬につき耐熱試験を實施し普通品の成績と比較するに概要次の如く其の差異を認めず, 従つて保存性に及ぼす影響はなきものと思ふ.

區分		耐熱度	摘 要
豫捏和薬種			
促進劑なし		15' 00''	1. 耐熱度はアベル 80°C 試験の成績とす
アル コ ホ ール 添 加	0.1%	15' 00''	
	0.5%	15' 30''	
	1.0%	15' 30''	

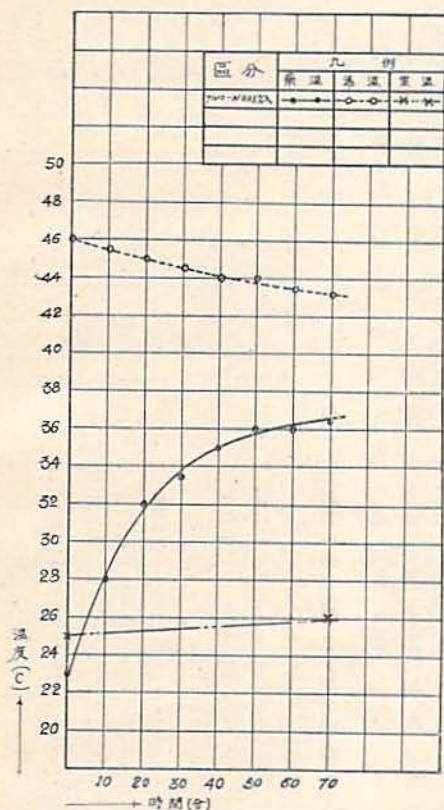
(2) 成品の精度

上述の膠化促進劑入捏和薬及之と同一口の原料並諸元を以て製造せる普通品とより夫々試料を採り比較試験を實施せるに其の成績次の如く何等輸贏を認め得ず.

品 種	試 験 成 績			
	加壓試験	彈道振子	鉛 圓 錘	殉 爆
標 準 品		79.3		
普 通 品	良 好	81.7	405	3/9
アルコ ール入	良 好	81.3	407	3/9

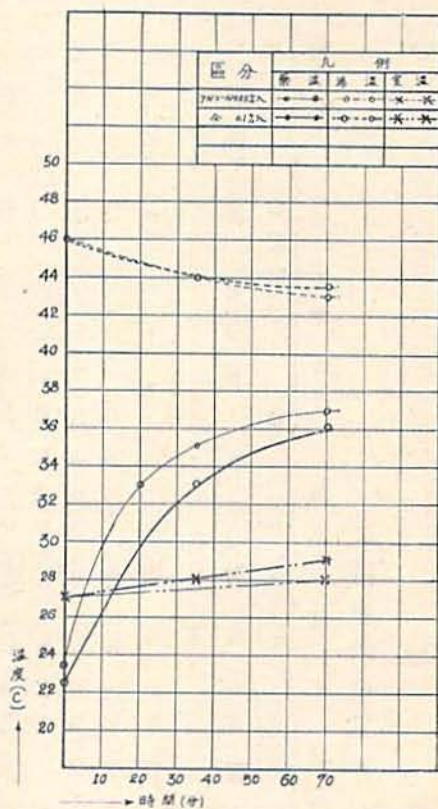
(3) 膠化促進劑使用豫捏和時間短縮ダイナマイト工業的製造

膠化状態及捏和壓伸狀況比較的不利なる條件に在る T.N.T を使用せざる菊印(民間桐印)並丁櫻印の捲込薬に於て膠化促進劑としてアルコールを N/G 量の約 0.05% の微量を添加し普通品の 90 分豫捏和を 70 分に短縮せるものにつき各作業に互り其の實用的性能に及ぼす影響を調査觀察するに, 何等支障を來す處なく成果頗る良好にして豫捏和時間は尙相當短縮し得る可能性あるものの如く思考せらる. 薬温附着の狀況を示せば圖 3 及び 4 の如く其の成果の概要は附表に示すが如し.



圖表 3. 膠化促進剤入蘭印ダイナマイトの豫捏和薬々温附着狀況曲線

N/G 40%
 N/C {硝化度 191.23}
 {粘 度 6' 30''} 1.5%



圖表 4. 膠化促進剤入丁標印ダイナマイトの豫捏和薬々温附着狀況曲線

N/G 33%
 N/C {硝化度 191.23}
 {粘 度 6' 30''} 1.1%

第三. 結 論

- I. 膠化促進剤はアルコールを用ふる方式最も有利適切なるものと認む.
- II. アルコールの添加比は使用綿薬の品質配合比及作業方式諸元等により若干差異あるも概ね次の如き添加比を適當と認む.
 1. 豫捏和時間短縮を主眼とする場合
N/G 量の 0.2~0.5%
 2. 膠化不良綿薬補正の場合
品質程度により差異あるも概ね
N/G 量の 0.05~0.2%
- III. アルコールの添加時期は N/G と綿薬との混和完了後とし添加後若干攪拌するを要す.
- IV. アルコールの使用により製品竝作業に及ぼす影響なし.
- V. 作業中に於けるアルコール揮散狀況
 1. 0.5% 以上添加のものは壓伸作業中に於て尙若干アルコールの臭氣を感ずるも作業實

附 表

膠化促進劑使用
豫捏和時間短縮
ダイナマイト實用的性能試験成績

區 分	配合(混和)作業			豫 捏 和 作 業				捏 和 作 業		壓 伸 作 業				檢 査 成 績									
	配 合 比 %			加 温 攪 拌 時 間 (分)	放 流 溜 置 時 間 (分)	藥 温 C		膠 化 狀 態		原 材 料 温 度 C		成 品 狀 況		藥 硬	粘 度	細 度	電 力 (A)	安 毀 全 損 檢 數	加 水 試 驗 分				
	ニ グ リ ト セ リ ロ ン	綿 藥	ア ル コ ー ル			仕 上 り	藥 揚 時 度	大 強 速	大 強 速	大 強 速	大 強 速	大 強 速	大 強 速							大 強 速	大 強 速	大 強 速	大 強 速
菊 印 (民 間 擗 印)	昭和 14	40.0	1.5	0.05/NG	70	70	36.0	36.0	大	強	速	35.0	33.0	34.0	良	19	中	中	大	1.1	0	甲	乙
		〃	〃	〃	〃	90	36.5	36.5	大	強	速	35.0	33.0	33.5	良	29	中	中	大	1.0	0	甲	乙
		〃	〃	〃	〃	85	36.5	36.5	大	強	速	35.0	33.5	33.5	良	29	中	中	大	1.0	0	甲	乙
	8. 29	〃	〃	〃	〃	70	35.5	35.5	大	強	速	34.5	40.0	37.5	良	29	小	中	大	1.0	0	甲	乙
		〃	〃	〃	〃	115	35.5	35.5	大	強	速	34.0	38.0	37.0	良	29	小	中	大	1.0	0	甲	乙
		〃	〃	〃	〃	80	36.0	36.0	大	強	速	34.5	37.0	37.5	良	32	中	中	大	0.9~1.0	0	甲	乙
8. 30	〃	〃	〃	〃	80	36.0	36.0	大	強	速	34.5	37.0	37.5	良	32	中	中	大	0.9~1.0	0	甲	乙	
	〃	〃	〃	〃	80	36.0	36.0	大	強	速	34.5	37.0	37.5	良	32	中	中	大	0.9~1.0	0	甲	乙	
丁 櫻 印	8. 31	33.0	1.1	〃	〃	20	38.0	38.0	稍大	強	速	36.0	34.0	36.0	良	32	中	中	大	0.9~1.1	0	甲	乙
		〃	〃	〃	〃	20	37.5	37.5	稍大	強	速	36.0	34.0	36.5	良	32	中	中	大	0.9~1.1	0	甲	乙

備 考: 1. 豫捏和の膠化状態捏和の藥質及壓伸狀況の評価は平常の經驗に基く肉眼判定成績とす

2. 綿藥の品質次の如し

- (1) 硝 化 度.....191.23
- (2) 粘 度.....6' 30"
- (3) 細 斷 度.....104.
- (4) 耐 熱 度 {アベル 80°C21'00
 { ヴイエイエ4.03'
- (5) 篩粉上の水分.....5.9%
- (6) 灰 分.....0.26

施上特別顧慮を要すべき患なし。

2. 0.2% 程度のものに在りては捏和中微に臭氣を感じるも壓伸に至れば殆んど感ずることなし。

VI. 使用アルコールの品質は無煙薬製造用純度 90% 程度のものにて可なり。

VII. アルコールを N/G 量の 0.2 乃至 0.5% 添加することにより豫捏和時間を著しく短縮せしむることを得。