

萩ダイナマイトの試製研究

(昭和 18 年 4 月 27 日受理)

会 員 南 坊 平 造*
会 員 吉 川 英 吉**

1. 研究経過の概要

昭和 18 年 1 月 15 日に開催せられたる日本火薬統制株式会社主催の爆薬部會の中合せによりグリセリン生産量減少の場合に對處すべき低 N/G 岩石用ダイナマイト即ち萩ダイナマイトの試製研究を行ふ事となり日本火薬、日本窒素火薬、日本油脂三社は各々独自の研究を開始し其の結果を相互に検討し且つ研究成果の適切迅速を計るを目的として昭和 18 年 2 月 12 日山口縣厚狭町日本火薬厚狭作業所に於て爆薬部研究會議を開きたり。

其の結果研究試料として萩ダイナマイト(イ)(N/G 15, ナフタリン入)萩ダイナマイト(ロ)(N/G 15, DNN 入)萩ダイナマイト(ハ)(N/G 20, ナフタリン入)の 3 種を試製し其の性能を試験し且つ鑛山に於て發破試験を行ふ事となれり。續いて 2 月 18 日東京に於て開かれたる鑛山統制會主催の鑛山技術者會議に於て發破試験を行ふべき鑛山として兵庫縣生野鑛山、栃木縣足尾鑛山、秋田縣尾去澤鑛山の三つが選ばれ併せて發破試験法の骨子を決定せり。

上記三鑛山に於ける發破試験の結果は特殊條件もあり短時日の小數試験にて明言し得ざるも兎に角特殊の個所を除きては少くとも拂ひ發破には充分使用可能なる事を示した。以下順を追ふて、試製、試験、性能、試験發破試験の結果を摘記せん。

表 1.

工 場 名	種 別	組 成					性 能								
		N/G	綿 木 濃			DNN	ナフ タリ	硝 アン モン 酸	酸 足量 素過 (+) 不 L/kg	爆 發 速 度 m/sec	鉛 爆 場 大 cc.	殉 爆 度	比 重	鉛 柱 壓 潰	耐 熱 72°C
			藥	粉	粉										
日窒火藥延岡工場	N/G	10	0.35	4	—	6	—	79.65	16	3860	375	2.5	0.97	—	—
日本油脂武豊工場		10	0.3	7.2	—	4	—	78.5	8	4400	398	4.0	—	—	—
日本火藥厚狹作業所		10%	10	0.4	—	11	—	—	78.6	5	4400	325	3.0	1.02	14.3
朝鮮火藥海州工場	10%	10	0.2	3.2	—	—	3.2	83.4	21	3790	335	2.0	1.05	—	—
日窒火藥延岡工場		15	0.6	—	4	5.4	—	75	15	3730	366	4.5	1.02	—	—
日本油脂武豊工場		N/G	15	0.45	6.55	—	4	—	74	14	—	403	6.0	1.03	—
日本火藥厚狹作業所	15%	15	0.6	—	10.5	—	—	73.9	4	5500	335	7.0	1.06	14.8	28
朝鮮火藥海州工場		15	0.3	3.1	—	—	3	78.6	20	4050	350	4.0	1.07	—	—
日窒火藥延岡工場		N/G	20	0.8	3.7	—	5.0	—	70.5	17	4550	379	5.0	1.12	—
日本油脂武豊工場	20%	20	0.6	8	—	2.0	—	69.4	6	4800	407	7.0	1.06	—	—
日本火藥厚狹作業所		20	0.8	—	10	—	—	69.2	3	6000	345	7.0	1.09	17.4	22

* 日本火薬製造株式会社厚狭作業所長

** 日本火薬製造株式会社技師

2. 厚狭作業所に於ける各社の研究結果の検討

イ. 各社の研究品中成績優良なりしもののみを摘記すれば表1の如し.

ロ. 實地試験に附すべき組成の検討

- i) N/G 含量 10% のものは殉爆度及び爆発速度小なる故採用せず.
- ii) N/G 15% 及 20% の場合に就き試験す.
- iii) DNN は N/G 15% 位迄は其の爆速を或る程度増す作用ありと認めらる.
- iv) 炭素遷移體としてナフタリンを使用すれば爆薬の比重を増大し得.
- v) 澱粉は將來性無き故考慮外とする事

ハ. 試験試料の組成の基準決定

爆薬名(假稱)	N/G	綿藥	硝酸アンモン	ナフタリン	木粉(及澱粉)	DNN
萩ダイナマイト(イ)	15.0	0.6	78.4	4.0	2.0	—
萩ダイナマイト(ロ)	15.0	0.6	74.9	—	4.0	5.5
萩ダイナマイト(ハ)	20.0	0.8	73.7	3.5	2.0	—

3. 試 製 實 験

イ. 第 1 回試製實驗

爆薬名(假稱)	N/G	綿藥	硝安	ナフタリン	木粉	試製年月日	比重
萩ダイナマイト(イ)	15.0	0.6	78.4	4.0	2.0	昭 18. 2. 12	1.19
萩ダイナマイト(ハ)	20.0	0.8	73.7	3.5	2.0	昭 18. 2. 12	1.19

實驗の考察、兩者共に粘稠度大にして填薬作業不能なり.

ロ. 第 2 回試製實驗

第 1 回の實驗結果に鑑みナフタリンを減じ木粉を増し第 2 回の實驗を施行す.

爆薬名(假稱)	N/G	綿藥	硝安	木粉	ナフタリン	DNN	試製年	比重
萩ダイナマイト(イ)	15.0	0.6	77.4	4.0	3.0	—	18. 2. 13	1.02
萩ダイナマイト(ロ)	15.0	0.6	74.9	4.0	—	5.5	18. 2. 13	1.00
萩ダイナマイト(ハ)	20.0	0.8	72.2	5.0	2.0	—	18. 2. 13	1.03

實驗の考察、三者共に填薬作業比較的容易なり.

4. 萩ダイナマイト性能試験

3. ロの第 2 回試製實驗の結果により試験に附すべき萩ダイナマイトの組成は第 2 回目の組成を採用する事とし其に就き比重、殉爆度、鉛墻擴大値、鉛柱壓潰値、落錘感度、耐熱時間(72°C)、彈道振子振幅等を測定す. 比較試料として表 2 中に掲げたる萩ダイナマイト 15 S, 20 S 及び桐ダイナマイトを採用せり.

イ. 各種性能試験の結果(表 2 参照)

ロ. 爆発速度試験

萩ダイナマイトを發破に使用する際起爆薬包として桐ダイナマイトを使用する事の有效か否かを決定し併せてゼニトロナフタリンの爆速に及ぼす影響を確かめんとす.

- i) 試験方法. ドートリッシュ法に依り測定す. 點爆: 6 號雷管

表 2.

試料名 稱	組 成 概 要				比 重	爆 發 温 度 ℃	發 生 瓦 斯 量 l/kg	酸 素 過 剩 量 l/kg	比ギニエル Tl/kg	爆 速 f/V	耐 熱 72℃ 分	鉛 塊 擴 大 值 cc	鉛 柱 壓 潰 值 mm	彈 道 振 子 mm	落 錘 感 度 cm	殉 爆 感 度 cm		
	N/G	木 炭		DNN														
		粉	粉															
萩ダイナマイト (イ)	15	4	—	3	—	0.97	2756	906	9	10.4	4400	4.44	10	350	15.5	75	18	8.5
萩ダイナマイト (ロ)	15	4	—	—	5.5	0.97	2750	897	15	10.3	4700	4.70	14	340	15.8	75	20	5.5
萩ダイナマイト (ハ)	20	5	—	2	—	1.00	2780	895	14	10.4	4700	4.89	50	370	16.3	78	18	10.0
萩ダイナマイト 15 S	15	—	10.5	—	—	1.00	2730	903	5	10.3	—	—	26	340	13.8	73	20	—
萩ダイナマイト 20 S	20	—	10	—	—	1.00	2820	891	4	10.4	—	—	24	350	16.3	76	18	—
桐ダイナマイト	35	8	0	—	—	1.45	3070	857	7	10.9	6200	9.80	23	360	20.7	80	15	—

ii) 結果の摘要

試料名	記	事	起爆点より 35 cm の個 所の爆速 m/sec	起爆点より 95 cm の個 所の爆速 m/sec	起爆点より 80 cm の個 所の爆速 m/sec
萩ダイナマイト (イ)	単 獨		4400 "	4300 "	
"	桐ダイナマイト 32 mm 12.5 g 1 本にて起爆		4400 "	4300 "	
萩ダイナマイト (ロ)	単 獨		4700 "	4300 "	
"	桐ダイナマイト 32 mm 12.5 g 1 本にて起爆		4700 "	4400 "	
"	" 4 本 "				4700
萩ダイナマイト (ハ)	単 獨		4700 "		
"	桐ダイナマイト 32 mm 12.5 g 1 本にて起爆		4700 "	4400 "	
"	" 4 本 "				4400
桐ダイナマイト	単 獨		6200 "	6000 "	

iii) 結果の考察

- 1) 取扱安全度は萩ダイナマイト (イ) (ロ) (ハ) 共に同等にして 5 kg 落錘不爆点 18-20 cm を示す。
- 2) 各種性能は三者共に大差無けれども大略 (ハ) (ロ) (イ) の順となる。
- 3) 桐ダイナマイトにて起爆するも爆発速度に影響無し。
- 4) 萩ダイナマイト (ロ) の爆発速度は確實性多くゼートロナフクリンの有効なるを或る程度示す。

5. 生野鑛山に於ける發破試験

イ. 試験法概略 (鑛山技術者會議にて決定)

i) 單孔發破試験 (漏斗孔試験)

側壁に垂直に深さ 80 cm の孔を穿ち装薬し填塞を施して發破し、孔尻、漏斗孔徑等を計測し爆力を検す。

ii) 坑道掘進試験 實際に掘進發破を行ひ穿孔深に對する掘進率及び岩石 1 m³ 當り爆薬消費量を以て爆力を検し且つ萩ダイナマイトの有効使用法を研究す。

、切羽 7 ケ所を選び心拔、拂共に桐の場合、心拔桐にて拂を萩 (イ) で行ふ場合、同じく萩 (ロ) で行ふ場合、同じく萩 (ハ) で行ふ場合、心拔、拂共に萩 (イ) の場合、同じく萩 (ロ)

の場合、同じく萩(ハ)の場合に就き各 1 回宛發破を行ふ。

□. 生野鑛山の發破法基準

加背 1.8m×2.0m 加背面積 3.6m² 周邊長 7.6m.

孔深 1.2m (掘進長)

ハ. 發破試験の結果

i) 單孔發破試験 (漏斗孔試験)

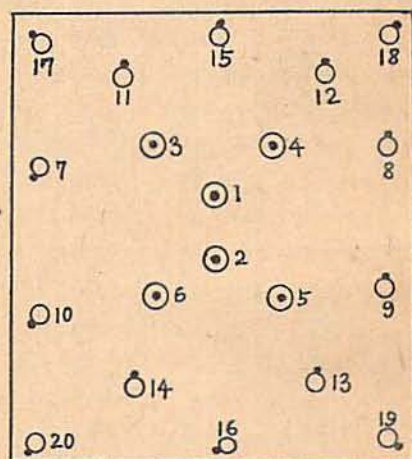
鑛山側の都合により側壁に穿孔し試料 32mm×112.5g 3 本を装填し粘土を 1 本埋め残餘は砂鐵砲にて填塞し發破せるに岩體の目の關係等にて頗る不規則の結果を生じ推論の對照となり難し。

ii) 坑道掘進試験の結果を纏めれば表 3 の如し。
試料藥包 1 本は何れも 32mm×112.5g

填塞は何れも粘土 1 本を先づ埋め残餘は砂鐵砲にて口許迄。裝藥は萩ダイナマイトも桐と同じと考へて裝藥す。

ニ、發破試験結果の考察

僅か一回の試験のデータのみを以て爆力の效力を云々するは全く無謀の事なる故以下述ぶる事は絶對的なものにあらず唯大勢を察知し得べき材料の一端を提示するものに過ぎざるなり、



◎印: 心拔 ○印: 拂ひ

中央 2 本は馬鹿孔
總穿孔數 20 本 番號は點火順序

表 3. 生野鑛山試驗成績

試驗坑道名	岩質	加背 m	平均 孔深 m	總穿 孔長 m	裝 本 藥 kg	雷管	掘進 m	爆藥使用 量 kg/岩 石/m ³	孔深に 對する 掘進率	使用爆藥 心拔・拂	心拔 結果
五 番 南	石英質	1.82	1.25	25.02	心拔 26=2.925	7.650	Al	1.17	1.761	0.946	桐 桐 良
23 號 切 替	粗面岩	×2.04			拂 42=4.725						
五 番 北	同上	1.78	1.20	23.92	心拔 25=2.813	10.913	Cu	0.85	3.484	0.708	萩 萩 稍
3 號 切 替	同上	×2.07			拂 72=8.100						(イ)(イ) 不良
五 番 南	同上	1.80	1.18	23.59	心拔 26=2.925	9.450	Cu	0.98	2.747	0.830	萩 萩 稍
7 號 切 替	同上	×1.95			拂 58=6.525						(ロ)(ロ) 不良
十五番金盛	石英質	2.08	1.17	23.44	心拔 29=3.263	10.013	Al	0.93	2.844	0.795	萩 萩 稍
鉋 南 押 鑛脈	×1.82				拂 60=6.750						(ハ)(ハ) 不良
十五番磨毒	同上	1.42	1.15	23.08	心拔 30=3.375	11.250	Cu	1.10	3.531	0.957	桐 萩 良
前 鉋 南 押	×2.04				拂 70=7.875						(イ)
五 番 南	石英	2.10	1.25	25.04	心拔 27=30.38			(心拔のみ)			桐 萩 失敗
9 號 切 替	粗面岩	×2.20			拂 中止		Cu	0.60			(ロ)
十五番金盛	石英質	1.94	1.21	24.16	心拔 30=3.375	10.575	Cu	1.10	2.608	0.910	桐 萩 良
鉋 北 押 鑛脈	×1.90				拂 64=7.200						(ハ)

本試験に於ける爆藥の裝填量の決定は萩ダイナマイトも桐ダイナマイトと全く同じものであると見做して即ち桐ダイナマイトを裝填するつもりにて生野鑛山の擔任技師が在來の經驗と頭腦により爲されたるものである故、發破成績を比較するには岩石 1m³ 當りの爆藥量によるは

妥當でなく、孔深に對する掘進率を以てするが寧ろ妥當に近きものと信ず(理由の詳細省略)前表に於て岩石 1 m^3 當りの爆藥量を見れば萩ダイナマイトの發破成績は著しく悪く到底使用に堪えざる如き觀あれども前言せる如く 1 m^3 當りの藥量の多きは切羽の條件が主因にて萩ダイナマイトの爆力のみに歸すべき性質のものでない。

掘進率による發破成績を見るに之の數値のみを以てすれば萩ダイナマイトの 75~90% の爆力を有するが如し。しかし發破の條件は從來桐ダイナマイトを使用せると同様の穿孔配置にて且つ同様の穿孔深にて更に又裝藥も桐ダイナマイトのつもりにて行はれたるものなる故著しく桐ダイナマイトに有利なり。

此等のハンディキャップを考へれば萩ダイナマイトの發破成績は單獨使用の場合に於て桐ダイナマイトの 90% に確實に達し得るものと信ず。

心拔に桐ダイナマイトを使用したる場合は桐ダイナマイト單味の場合と全く同様なり。之の結果は即ち在來の發破法を其のまゝ踏襲せる場合と雖も心拔に桐を使ひ拂に萩ダイナマイトを使用すれば在來通りの成績は樂に維持出来る事を示して居る。

尙ほ萩ダイナマイト(イ)(ロ)(ハ)三者間の優劣は前表の數値のみよりすれば(ロ)(ハ)(イ)の順になる如きも實用上に差を生ずる如き優劣ありとは言ひ難い。特に桐ダイナマイトにても心拔に失敗する事がある事例を見る故、掘進率よきもの爆力大なりと判定するには餘りにも資料不足なり。

6. 足尾銅山に於ける發破試験

イ. 試験法概略

- i) 單孔發破試験 行はず。
- ii) 坑道掘進試験 生野鐵山と同じく切羽 7ヶ所を選び裝藥の組合せも同様に行ふ。

ロ. 足尾鐵山の發破法基準

加背 $1.51\text{ m} \times 2.12\text{ m}$ 加背面積 3.20 m^2

周邊長 7.26 m

孔深 (掘進) 1.25 m

穿孔配置右圖の如し

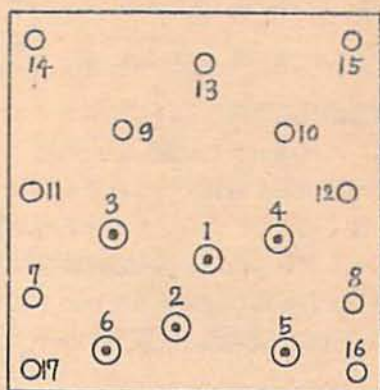
ハ. 發破試験の結果

i) 豫備試験 足尾鐵山に於ては穿孔深は從來桐ダイナマイトを使用したる場合と同様にせるも裝藥は豫備試験を行ひて其爆藥係數(桐ダイナマイトを 1.0 とす)を決定せられたり。

1) 盤返發破(二自由面發破)

爆藥名	岩質	硬度	靱性	孔數	平均孔長	裝藥量	起爆數	1 m^3 當爆藥量
萩ダイナマイト(イ)	硅岩	中	小	6	134.6 cm	3825 g	4095 m^3	934 g
萩ダイナマイト(ロ)	硅岩	中	小	6	133.5 cm	4050 g	4308 m^3	927 g

結果 桐ダイナマイトの場合に比し殆んど遜色なし。



●印: 心抜孔 ○印: 掃ひ

中央 2 本は馬鹿孔
總穿孔數 17 本 番號は點火順序

2) 坑道掘進試験 (豫備)

爆 藥 名	岩 質	硬 度	韌 性	孔 数	平均孔長	装藥量	掘進延長	1 m ³ 當爆藥量	比率
萩ダイナマイト (イ)	珪岩	中	小	6	134.6 cm	3825 g	1.212 m	1.869	1.00
萩ダイナマイト (ロ)	珪岩	中	小	6	133.5 cm	4050 g	1.106 m	2.257	1.21

本試験に於ては 20% 増量を要すと認めらるるも磐返成績良好なる故装藥量は萩ダイナマイトの場合は若干増加すれば可なる事に決せる模様なり。

ii) 坑道掘進試験結果: 表 4 に示す。

表 4. 足尾鑛山發破試験成績表

切 羽	岩 質	硬 度	韌 性	穿 孔 数 本	平均孔数 m	加 背 面 積 m ²	使用爆藥		装 藥 量		計	掘 進 m	岩石 1 m ³ 當り爆藥 kg	掘 進 率	備 考
							心 抜	拂	心 抜	拂					
立 入	珪 石	中	特 大	19	1.259	2.80	桐	桐	2975	10775	13750	0.97	5.055	0.741	心抜良好なりしも 拂失敗、再發す
立 入	珪 石	中	特 大	19	1.275	2.82	萩 (ハ)	萩 (ハ)	3064	6412	9506	1.212	2.788	0.913	
立 入	珪 石	中	中	17	1.188	2.77	萩 (ロ)	萩 (ロ)	2588	4500	7088	1.000	2.606	0.793	
立 入	珪 石	小	小	16	1.297	2.74	萩 (イ)	萩 (イ)	2306	3769	6075	1.075	2.052	0.773	心抜は 1 本不良再發
立 入	珪 石	中	大	19	1.280	3.05	桐	萩 (ハ)	7500	6019	13519	1.030	4.306	0.757	心抜失敗再發、拂 良好
立 入	珪 石	大	中	17	1.236	3.37	桐	萩 (ロ)	5750	5007	10757	1.243	2.573	0.956	心抜失敗再發、拂 良好
立 入	珪 石	大	大	19	1.242	3.01	桐	萩 (イ)	4000	6300	10300	1.152	2.977	0.878	心抜一部失敗再發、 拂良好

填塞法は生野鑛山と同じ。

二. 足尾鑛山發破試験結果の考察

本試験結果を通覧するに萩ダイナマイトは 3 種共に極めて良好なる成績を示し桐ダイナマイトを凌ぐ感あり、是れより少くとも足尾鑛山の如き岩質比較的軟き鑛山にありては萩ダイナマイトを有効に使用し得る餘地多分にありと言ふを得べし。又如何なる切羽に於ても心抜に桐を使用すれば拂ひは萩ダイナマイトにて充分なりと斷じて差支へなからん。

各切羽毎に岩質異なる故萩ダイナマイト (イ) (ロ) (ハ) 三者の優劣を判する術なし。

7. 尾去澤鑛山に於ける發破試験

イ. 發破試験方法 大體生野鑛山の場合と同様なるも異なる點を記せば

i) 單孔發破試験 生野鑛山に於ては天井に穿孔し且つ粘土 1 本を併用する砂填塞のみなりしを尾去澤に於ては側壁 (土平) に垂直に穿孔し装藥量を 32 mm 112.5 g 3 本, 4 本, 5 本の 3 種とし且つ填塞は砂鐵砲のみの場合と粘土填塞のみの場合と二つに就き試験せり。

尚ほ砂填塞の際に一番奥に 1 本粘土を填める事を行はず最初より砂鐵砲のみにて填塞す。

ii) 坑道掘進試験 填塞は全部砂鐵砲, 粘土は全く使用せず。

ロ. 尾去澤鑛山に於ける發破基準

加背 1.5 m × 2.0 m 加背面積 3.0 m² 周邊長 7.0 m 孔深 1.0 m

ハ. 發破試験の結果

1) 單孔發破

爆薬名	填塞物	装薬量 (g)	孔深 (m)	延 (m)	平均 (m)	起 (cm ³)	平均 (cm ³)	起/爆薬 (cm ³ /g)
桐ダイナマイト	粘土	337.5	0.80	0.24	0.37	14515	30883	91.3
				0.50		47250		
	砂	"	"	0.25	0.29	6307	12041	35.7
				0.32		17774		
"	砂	450	"	0.20		18900		42.0
"	"	562.5	1.00	0.29		82337		146.3
萩ダイナマイト (イ)	粘土	337.5	0.80	0.04	0.18	379	12949	38.4
				0.31		25519		
	砂	"	"	0.27	0.22	11340	8392	24.9
				0.16		5443		
"	"	450	"	0.31		52080		115.7
"	"	562.5	1.00	0.23		41592		74.0
萩ダイナマイト (ロ)	粘土	337.5	0.80	0.09	0.10	2731	5482	16.2
				0.10		8232		
	砂	"	"	0.21	0.24	7547	7403	21.9
				0.27		7258		
"	"	450	"	0.45		108864		242.0
"	"	562.5	1.00	0.18		17010		30.2
萩ダイナマイト (ハ)	粘土	337.5	0.80	0.27	0.21	17719	10199	30.2
				0.14		2679		
	砂	"	"	0.25	0.22	22076	14270	42.3
				0.19		6464		
"	"	450	"	0.43		40635		90.3
"	"	562.5	1.00	0.21		35280		62.7

桐ダイナマイト	1g 當り起 (cm ³) 總平均	73.8
萩ダイナマイト (イ)	"	52.7
萩ダイナマイト (ロ)	"	58.1
萩ダイナマイト (ハ)	"	49.7
砂填塞の場合の	1g 當り起 (cm ³) 總平均	31.2
粘土填	"	44.1

ii) 坑道掘進試験

岩質	穿孔数	平均孔深	加背	使用爆薬 心抜 拂	装薬量 心抜 拂	計	掘進	岩石 1m ³ 當り 爆薬消費量	備考
硅質頁岩	12	1.00 m	3.0 m ²	桐 桐	2419 2925	5344	1.02 m	1.746 kg	
"	"	"	"	萩 萩 (ハ)(ハ)	" "	"	0.89	2.001 kg	
"	"	"	"	萩 萩 (ロ)(ロ)	" "	"	0.97	1.836 kg	
"	"	"	"	萩 萩 (イ)(イ)	" "	"	0.84	2.121 kg	
"	"	"	"	桐 萩 (ロ)	2419 2363	4782	1.07	1.490 kg	第 9 孔 4 本減 第 7 孔 1 本減 第 8 孔 2.5 本不發殘
"	"	"	"	桐 萩 (ロ)	2419 2925	5344	1.10	1.619 kg	
"	"	"	"	桐 萩 (イ)	2531 2925	5456	0.85	2.140 kg	第 2 孔再發 1 本増

二. 結果の考察

装薬量の決定は萩ダイナマイトも桐ダイナマイトと同様であると云ふ假定の下に行ひしものなる故、發破成績は掘進を以て判定すべきものなり。

僅か一回の成績を以て云ふ難きは贅言を要せざる處なるも前表の數値の範圍内に可能なる論を爲せば萩ダイナマイト單獨にて發破する場合大略桐ダイナマイトの場合の 90% の掘進率を現行の發破法を其の儘踏襲しても確保し得る。又心拔に桐を使用し拂に萩ダイナマイトを使用するなら掘進率は従來通り確保出来る。

萩ダイナマイト (イ) (ロ) (ハ) の優劣は輕々には斷じ難し。

尙ほ本試験の中の單孔發破試験にては砂填塞と粘土填塞の優劣をも併せて試験せんとせしものなるも結果を見るに兩者の優劣を示すに至らず。

充分填塞すれば兩者何れを採用するも變りなしと考へるが妥當にあらずや。兩者の優劣は發破效果より判するより寧ろ實施の簡易及實施の確實性並びに經濟性を以て判すべきにあらずや。粘土填塞は 1 本 1 本押し込む故現場作業に於ては兎角省略され勝ちなり。砂鐵砲には其の憂なし、此の點が爆薬消費量に大いに影響するものと思ふ。

3. 綜 論

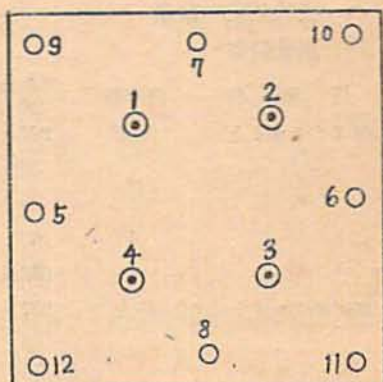
僅少回数の試験乍ら大體に於て各鑛山の發破法を其の儘に変更せずとも心拔を桐にて行ひ拂發破を萩ダイナマイトにて行ふ如くすれば採掘量に影響無く、桐ダイナマイトの一部を萩ダイナマイトにて置換し得るものと觀取される。斯くすれば萩ダイナマイトとなりたるが故に従來よりも爆薬を多量に要すると云ふ懸念がある。勿論水の湧出甚しき箇所等と特殊の箇所には萩ダイナマイトは摘要出来ない。

萩ダイナマイトにて置換し得る量は膠質ダイナマイトの約 1/2 と考へるなら實施は容易である。

若し必要なら 2/3 位までは萩ダイナマイトで置換出来ぬ事も無からうと思ふ。萩ダイナマイト (イ) (ロ) (ハ) の三者の優劣は既に數回述べし如く資料不足にて斷じ難きも性能試験、發破試験の結果から察するに萩ダイナマイト (ハ) 最も優れ (ロ) 之に次ぎ (イ) 最も劣るが如き觀あり、然れども其の差は極めて微々にして實際の發破作業に影響するものとは考へられない。

現況に於ける發破作業は萩ダイナマイト三者の差が其の發破成績に影響する程微妙には行はれては居ない。發破作業の成績を支配するものは使用爆薬にあらずして發破基準即ち穿孔の配置孔深等の選擇の巧拙であり、殊に心拔孔の選び方が最も大なる因子を爲して居ると言ふ主張を自分は堅持するものである。

此の見地より萩ダイナマイト (イ) (ロ) (ハ) の何れを選ぶべきかと言ふ問題の解決に當つては發破成績は顧慮せず其の製造の便原料確保の可能性を考慮すれば充分と思ふ。(終)



○印:心拔孔 ○印:拂ひ

馬鹿孔無し

總穿孔數 12 本 番號は點火順序