

る。各(2)(4)(6)には夫々メタン瓦斯の出入口1個宛を有することは前にも述べた通りであるが之に「口径6吋35度フランジ付鋳鉄製ベンド」を毎に直接溶接して取付ける、一方のフランジには夫々「口径6吋鋳鉄製ストップヴァルブ」を取付け箇の如き要領にて配管する。

ガス用多翼送風機は1½番のものを使用する。

其の仕様は静圧力、水柱25耗、風量20m<sup>3</sup>/mm 1~2HP電動機直結とす。メタン瓦斯計量槽は厚6耗鉄板にて製作しその大きさは図示の如く直径1,450耗、高1,200耗、容積約2m<sup>3</sup>程度のもとなす。又計量槽は直接メタン瓦斯ボンベにて瓦斯をチャージし得る如くし圧力計及ゲージグラスその他必要なる部品を設備する。

配管に於ては6吋瓦斯管(日本鋼管のもの)を使用

し図面の立上り詳細に示す如く6吋コック及チーズを取付けて瓦斯及空気を大氣中に排出出来る様に配管すること。

#### 文 献

- (1) 炭鉱爆薬研究会報告
- (2) 火兵学会誌 26(3) p.183
- (3) 直方石炭坑爆発予防試験所 第6,7回報告
- (4) Sir Geoffery Taylor, proc. Roy. Soc. 201. A p. 167 1950
- (5) W. Bleakney, and A. H. Taub. Interaction of shock wave, Rev. Mod. Phys 20 p. 599, 1949

## 雷汞雷管の基礎的研究

### 第八報 工業雷管の性能向上

(昭和26年5月23日受理)

又 木 武 一

(帝國火工品川越工場)

#### I 緒 言

工業雷管の威力を増加する方法としては、装填比重を増加して理想爆速を増加する方法と、理想爆速は同一でも容器を補強して爆速比を増加する方法とがある。前者をA型雷管、後者をB型雷管に完成して、その性能を従来の雷管と比較試験した結果、其の性能が著しく向上される事を確認した。特にA型雷管は、ダイナマイトに対し従来達し得なかつた爆速の向上を認め、ダイナマイトの爆発エネルギーを完全に発揮させる事に成功した。

#### II 内管及管体の影響

雷汞雷管に、仮にアルミニウム管体を使用して見ると管体強度が弱いので $k_2=0.5$ として最小速度を求めると、160m/sとなつて鋼管体を使用した場合よりも20m/s多くなるし又破壊し易いから、この値に達する迄に余分の爆薬量を必要とする結果、臨界爆粉量は増加する筈である。実際に両管体に就て発火率から臨界爆粉量を求めると、アルミニウムの場合0.32g、鋼の場合0.19gとなつて前者が増加する(第二報)。又内管を入れる事は(下向内管だけを考慮)、容器

の一部を補強したものと考えられる。従来内管の長さは4耗であるから頭部の厚味等を考えれば、爆粉の爆速が急激に変化するのは爆粉面から約5耗の点で、あるから内管長を5耗以上に長くすれば、爆粉の爆発が定爆速に達する迄管体が補強される事となつて有利である。内管長を0, 2, 4, 6, 8耗と増加して発火率を実験した処、臨界爆速に早く達する為か、発火性能は著しく向上し、臨界爆粉量はそれぞれ0.43, 0.28, 0.19, 0.14, 0.13gと急激に減少した(第二報)。

#### III 爆粉の節約

爆粉の反応帯長は、第六報で計算した如く極めて短く0.2耗であるから、爆発が進行する為の火薬の最小直径を求めると( $k_2=0.45$ ),

$$\frac{1}{4} = \frac{0.2 \times 0.45}{R} \quad 2R = 0.72$$

即ち爆粉の直径は0.8耗以上あれば、爆発が進行する訳である。現在の工業雷管に於て爆粉の直径は6耗あるが、これより小さくても爆発は起るものと考えられる。然るに添装量は雷管の威力を支配する重要な因子であるから、之を減少させる事は出来ないが、爆粉は添装薬を完爆させる事が出来れば充分であるから、

容器の強度を増加させる事により、爆粉量の節約が可能である。その方法として、第一に考えられる事は厚い内管を使用して管体を補強することであるが、厚い内管を作る事は経済上不利である許りでなく、この厚い内管を破壊する為に、爆粉の爆発エネルギーが一部消費される事となつて損である。次に考えられる事は、添装薬を以て内管の代理をさせる方法がある。即ち添装薬を圧搾する場合に、その中心に直径4耗深さ6耗の孔を作り、この中に爆粉を入れて圧搾すれば、爆粉量を著しく減少させる事が出来る。この場合、爆粉の直径は4耗でその周囲には厚味1耗の添装薬の層があり、更に銅の内管及管体がある事になるから、爆粉の周囲は充分に強く包まれる事になつて、 $k_2$  は小さくなる。今この場合の  $k_2=0.3$  と考えれば、

$$A = \sqrt{\frac{1}{4} \frac{0.2 \times 0.3}{2}} = 0.469$$

であるから、 $y=D/D_0$  と  $x$  との関係は

$$\log \frac{y-0.031}{0.969-y} = 1.56x - 0.66 \dots \dots \dots (2)$$

となつて第七報の(15)式と完全に一致する。爆粉表面から7耗の爆粉と添装薬との境界点で爆粉の最大爆速4360m/sに達する。然も爆粉の周囲はテトリールの爆発に使用される結果、臨界爆粉量は著しく減少する。この方式による雷管を作つて発火率から臨界爆粉量を求めた処、爆粉量を約3割節約する事が出来た。

#### IV 添装薬量と爆粉量

既に第七報で報告した如く、添装薬が中断しない臨界爆速は薬種及装填比重で一定して来る。例えばテトリールの場合、 $\lambda=1.2$  ならば1190m/s、 $\lambda=1.6$  ならば1520m/sとなるから此の点を原点と考えれば、第七報の(13)式に従つて爆発距離  $x$  と共に爆速は増加し、最後には安定爆速に達する。故に添装薬即ちテトリールの装填比重が一定の場合には、其の薬量に関係なく臨界爆速が定つていて、これ以上の爆速が与えられれば、必ずテトリールは完爆する。之が臨界爆粉量であるから、臨界爆粉量はテトリールの量に無関係である。添装薬を0.2~0.6gと変化して求めた臨界爆粉量は、既に第一報に報告した如く0.35gと一定して居るのは、以上の原因に依るものと思われる。

次に工業雷管の圧搾に就て考えると、テトリールを毎回0.225gを二回に圧搾した後、爆粉を圧力  $p_0$  (一個当り70kg) で圧搾している。今爆粉下面の圧力  $p$  を第四報で計算すると、

$$p = p_0 e^{-\frac{2m\mu}{r}} \dots \dots \dots (3)$$

但し  $2r$  は雷管の内径、 $l$  は爆粉の長さで6耗、 $m\mu$  は爆粉と管体の摩擦係数である。今作業の都合上、二回

目のテトリール圧搾を節約し、第一回の0.225gを圧搾した後、第二回目のテトリール0.225gと爆粉0.4gを一様に圧力  $p_0'$  で圧搾した場合を考えて見ると、薬量は両者の合計で約12耗となり、2lに相当する。

$$p' = p_0' e^{-\frac{2m\mu}{r} \times 2l} \dots \dots \dots (4)$$

但し  $m\mu$  はテトリールも爆粉も共に管体に対して同一と考える。

工業雷管の爆力を同一にする為には、圧力  $p$  及  $p'$  が同一でなければならないから、

$$p_0' = p_0^2 \dots \dots \dots (5)$$

即ち爆粉表面の圧搾圧力は後者の方が大きくなるから、装填比重は大きくなつて、所謂爆粉の死圧に近づく事となる。結局後者の方が臨界爆粉量は増加する。これは既に第一報で報告した如く、テトリールの二回目を100kg/個で圧搾した場合臨界爆粉量は0.14gであるが、50kg/個の場合0.155g、圧搾しない場合0.17gとテトリールの圧搾圧力が減少するに従つて増加し、上述の理論に従うことが実証された訳である。即ち工業雷管は発火率向上の点から、テトリールは必ず圧搾する必要がある。尙此の結果は、他の研究者によつても既に再確認されて居る。

#### V A型雷管

単体爆薬の理想爆速は、既に第五報の(25)式に示される如く、装填比重に比例する。現在の工業雷管は装填比重が1.2であるから、テトリールの場合其の理想爆速は6440m/sであるが、之を  $\lambda=1.6$  に増加すると8240m/sとなつて、23%も増加する。現在の雷管は、管体材質が軟い銅製で且厚味も0.2耗と極めて弱いので、350kg/cm<sup>2</sup>以上の圧力で添装薬を圧搾すると管体に変形してしまうので、装填比重1.6のテトリール薬柱を作るには、2,000kg/cm<sup>2</sup>以上の圧力で別に圧搾しなければならない。今工業雷管に丁度いい  $\lambda=1.6$  のテトリール薬柱を作つて、之を管体内に装入し、更に爆粉0.4gを下向内管と共に圧搾して、A型雷管を試製した。

A型雷管では、テトリールが強圧されて居るから、中断を起す確率が幾分増加する様に考えられるが、その臨界速度を計算して見ると、

$$D_0 = 8240 \times \left( \frac{1}{2} - \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1 \times 0.45}{3}} \right) = 1520 \text{ m/s}$$

然るに爆粉は0.4gも使用されて居るので、安定爆速4360m/sに達して居る。故に、テトリールは装填比重が大きい為約4500m/sから出発する事となり、爆発は中断する事なく進行し、半爆を起す事はない。この場合  $y(=D/D_0)$  と  $x$  の関係は  $y_0=4500/8240=0.546$  であるから、第六報に従い

$$\log \frac{y-0.184}{0.816-y} = 0.211x + 0.12 \dots\dots\dots (6)$$

これを計算すると、4500m/s から出発して添装薬長6 耗で 6600m/s に達し、管底では  $J=1.6$  の最大爆速 6730m/s に達する。

$$8240 \times \left( \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1 \times 0.45}{3}} \right) = 6730$$

これは  $J=1.2$  の最大爆速 5270m/s より 1460m/s も高い。更に猛度に着て考えて見ると、Kast に依れば  $B=JW$  で表わされるから  $W$  を同一と考えれば、 $J=1.6$  の場合は 1.2 の場合に比し約 50% も猛度が增加する。即ち装填比重を増加すれば、爆速及猛度は著しく増加する。

## Ⅱ B 型雷管

工業雷管の爆速を増加する他の方法は、容器の強度を増して  $k_2$  を小さくする方法である。即ち工業雷管を、厚味 5 耗の眞鍮円筒で側面全体包むと、容器は著しく強くなる。之を B 型雷管と称す。

B 型雷管は容器が強いから、 $k_2=0.2$  とすれば、最大爆速は

$$6440 \times \left( \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1 \times 0.2}{3}} \right) = 6010 \text{m/s}$$

であるから、6 号雷管より 740m/s も爆速が増加する。然し B 型雷管は肉厚の眞鍮円筒を作るだけ余分であるし、又之を破壊する為には雷管の側面エネルギーが無駄に消費されるので、釘試験には殆ど無効で有用にはならないが、実験的には興味があるので試製して、各種性能試験を行った。

## Ⅳ 各号雷管の検討

現在雷管として使用されて居るものは、大部分が 6 号雷管で 8 号雷管及 3 号雷管は僅く一部である。爆粉量は 3 号が 0.3g、6 号が 0.4g、8 号が 0.5g で、管径は総て同一であるから、爆粉長は夫々 5.0 耗、7.0 耗、8.8 耗となる。この場合 6 号と 8 号の爆粉は、薬長から考えて最大爆速に達して居るものと思われるが、3 号では爆粉の最大爆速に移る途中であるから、薬量のバラツキ及圧搾圧力の誤差等を考えると、爆速の著しく下る場合が考えられる。故に確実な発火を求める点からは、6 号と同様に 0.4g にする方が適當である。又 8 号は 0.5g を使用して居るが、0.4g で充分に最大爆速に達して居るので、添装薬を爆発させるだけならば、6 号と同様に 0.4g で充分と思われる。之は前に報告した如く臨界爆粉量は添装薬量に無関係な結果からも説明がつく。

次に添装薬は 3 号が 0.35g、6 号は 0.45g、8 号が 0.90g と薬量が大幅違うので、圧搾回数も夫々一回、

二回、四回と増加して居る。3 号では 0.35g (薬長にして 9.3 耗) を一回に圧搾して居るので、雷管の底部では圧搾圧力が相当に低下し従つて装填比重が小さいので、爆速が下り薬量の小さい事と相俟つて威力が下るものと思われる。6 号は 0.225g を 2 回に、又 8 号は 0.225g を 4 回に圧搾して居るので、雷管底部に於ける装填比重は兩者共略同一と考えられる。唯 8 号雷管は圧搾回数が多いだけ幾分底部の圧力が増加する事も考えられるが、殆ど無視して圧力は同一と考えられる。6 号雷管の爆速は、既に第七報で計算した如く圧搾圧力の低下を考えると、管底では 4800m/s であるから、8 号雷管も略同一速度を示すものと考えられる。

山本教授は肉厚 4 耗、内径 35 耗、長さ約 120 耗の引抜鋼管に爆薬を装填し、一端から 8 号の電気雷管で点爆し、雷管より 15, 50, 100 耗の距離にある各点の爆速の爆速を測定された。(工火, 10, p.294) 例えば桐ダイナマイトの実験に就けば、爆速は 15 耗で 5600m/s、50 耗で 6500m/s、100 耗で 6500m/s となつて居て、既に 50 耗の点で桐ダイナマイトの定常爆速に移つて居る。故に之を 0 耗の処に延ばして見ると、雷管の位置では略 4700m/s となつて居る。同様に N/G 75% の桜ダイナマイトでも 4700m/s の点に集つて居る。逆に、雷管より爆速の低い炭酸硝安爆薬及梅ダイナマイトでは、総て雷管の位置では 4700m/s で、この点から急速に爆薬固有の爆速に低下して居る。此の爆速 4700m/s は、8 号雷管の爆速に近いものと思われる。之は前にテトリールの装填比重から求めた 8 号雷管の爆速 4800m/s と、良く一致して居る。硝安ダイナマイト及カーリツリでは、雷管の位置から直ちに爆薬固有の爆速に低下する為、雷管から 15 耗の点では、既に低い一定爆速に移つて行くものと思われる。桜ダイナマイトだけは 2000m/s 位の爆速に落ちて居るが、これは山本教授の報告された如く、爆発が二段階に行われる原因と思われる。然し爆速の高いペントリツトや桐ダイナマイト等を伝爆薬として使用すれば、桜ダイナマイトの爆速が上昇する事から考えて、爆速の大きな A 型雷管等を使用すれば、桜ダイナマイトの爆速は最初から上昇して、ダイナマイトの爆発エネルギーを充分に發揮させる事が出来るものと思われる。

## Ⅴ 各種威力試験

上に得た 6 号、8 号、A 型、及 B 型の工業雷管に就て、各種威力試験を行った。各雷管の組成次の如し。

	6 号	8 号	A 型	B 型
爆粉薬量 g	0.4	0.5	0.4	0.4
添装薬量 g	0.45	0.90	0.45	0.45
薬種	テト	テト	テト	テト
薬	リール	リール	リール	リール
薬	1.2	1.2	1.6	1.2

管体補強	ナシ	ナシ	ナシ	厚味5耗 真鍮山筒
爆速 m/s	4800	4800	6730	6010

## イ 釘試験

長さ4吋の標準釘を使用して、爆発後釘の折り曲つた角度を測定した。8号が最も大きく60°以上、次はA型で30°、6号は更に小さく18°であつた。然しB型は側面が厚い眞鍮体で包まれて居る為、殆ど曲らなかつた。釘試験は雷管の側面方向に於ける威力を現わすものと思われるが、此の点からもA型は6号より威力大である。

## ロ 鉛板試験

40耗平方で厚味4耗の鉛板上に雷管を立てて、導火線で之を爆発させ、鉛板の穿孔径及條痕を調査した。先づ穿孔径は、6号及8号は爆速が同一の為か共に等しく10耗であるが、A型では爆速が増加する為に12耗となつて、面積に於て約45%の増加を示して居る。然るにB型では、側面方向の爆発力が殆ど底部に集中する為か、極めて大きく約20耗にも達し、且鉛板全体が凹んで仕舞つた。條痕は8号及A型が6号に比し著しく多く、B型には殆ど認められなかつたが、之は釘試験の成績に平行するものと思われる。鉛板試験に於て、A型は6号より威力大きい、B型の穿孔径が異常に大なることは興味ある事実である。

## ハ Haid 鈍性試験

トロチルにタルクを段々と配合量を増加した鈍性薬30gを、1000kg/cm<sup>2</sup>の圧力で、直径25耗の円筒に圧搾した薬包に工業雷管を装入し、之を厚味30耗、縦横70耗の鉛板上に置き、更に厚い鉄板上置いて爆発試験を行った。鈍性薬が爆発すると、その発生圧力  $p$  に依て、鉛板が凹む、凹量は  $p$  に比例するから、第7報の(2)及(3)から、

$$pV_0 = W/D, \quad \frac{D}{W} = \frac{1+\gamma}{1-\alpha/V_0}$$

此の二式から  $W$  を消すと

$$D^2 = pV_0^2 \times \frac{1+\gamma}{V_0-\alpha} \quad (7)$$

鈍性薬では  $V_0$ ,  $\alpha$ ,  $\gamma$  を略同一と考えれば、

$$D^2 = kp \quad (8)$$

即ち圧力は爆速の二乗に比例する。今タルクが20%の場合を  $p_1$  及  $D_1$  とすれば

$$(p/p_1) = (D/D_1)^2 \quad (9)$$

トロチルの反応帯長は、既に第六報で求めた結果1.6耗であるが、タルクが増加するに従い、鈍性薬は爆速が低下して爆発し難くなり、反応帯長も次第に増加する。今圧搾された鈍性薬が爆発しなくなる反応帯長を第六報から求めると  $A=0$  であるから、

$$A = \frac{1}{4} \frac{0.5 \times ai}{12.5} = 0$$

$$\therefore a_1 = 6.25 \text{ 耗} \quad (10)$$

である。故にタルクを20%混合した場合の反応帯長を、1.6耗より稍長く2.0耗にとつて最大爆速比  $(D/D_1=y)$  を求めると次の如し、

$$y = \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{0.5 \times 2}{12.5}} = 0.913$$

$J=1.4$  でタルク20%の場合の理想爆速は、第五報で既に求められて6200m/sであるから、最大爆速は  $6200 \times 0.93 = 5660 \text{ m/s}$  となる。

次にタルクを増加して50%以上になると、極めて爆発し難くなつて此の場合  $a_i$  が大きくなる結果、 $A$  は0に近づいて  $y=0.5$  に近くなる。今50%の場合  $y$  を0.5とすれば、 $J=1.4$  のタルク50%では、理想爆速が同様に第五報の結果に従い、4650m/sであるから、此の場合の最大爆速は  $4640 \times 0.5 = 2325 \text{ m/s}$  となる。これを(10)式に代入すると、 $(p/p_1) = (2325/5660)^2 = 0.17$  となる。Haidの鈍性試験に於て、鉛板の凹部容積は発生圧力に比例するので、タルクが20%と50%配合の鈍性薬は爆発後凹部容積比が0.17程度になる筈である。

今各種雷管に就てHaid試験を行い、凹部容積を求めると、下記の成績となる。

雷管	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
6号	12.3	11.0	10.0	8.9	4.2	2.0	1.6
8号	13.1	12.2	11.0	10.0	5.5	2.8	2.2
A型	14.2	13.0	12.7	10.2	8.4	5.7	3.4

実験の結果はタルクの%が増加するに従て、凹部容積は急激に減少して居る。且タルクが20%と50%の場合との凹部容積比を見ると、6号で0.13、8号で0.17、A型で0.24となつて居る。

試験される鈍性薬の長さは35~40耗で極めて短く、且爆発し難いので、鈍性薬固有の安定爆速に達し難い為、雷管の威力に依る差が良く現われる。即ちA型は6号に比し凹部容積が大きく、特にタルク40%以上に於て其の差が著しいのは、其の爆速差に依るものと思われる。尚8号は、軸方向と同時に側面方向の爆力加わるので、6号より大きい爆速の小さい為か、A型より劣つて居る。B型は側面方向の爆力が無い為か成績が悪い。尚雷管で判定すると、6号はタルク50%、8号は55%、A型は70%迄爆発して居る。要するに、Haidの鈍性試験は軸方向と側面方向の威力の和を示すものと考えられ、A型が最も威力の大きい事を示して居る。

## ニ 発火試験

$J=1.2$  のテトリールは、臨界爆速が1190m/sで、 $J=1.6$  の場合は1520m/sであるが、爆速を見ると200m/sの燃焼速度から4000m/sに移るのは極く瞬間的であるから、両者の場合臨界爆粉量の差は極めて少

い。今爆粉 0.2g を使用すると爆粉の爆速は計算上 3200m/s になるから、十分に  $d=1.6$  でも爆発させる事が出来る筈である。故に添装薬は各種雷管の儘にして、爆粉のみを 0.2g 使用し内管と共に圧挿して、導火線で 30 発射試験を行った。6号、8号、及 A型共に 100% の完爆率を示した。即ち爆粉 0.2g で十分に完爆する事を認めた。

### IX 爆速試験

各種雷管の爆速を調査する為、雷管で爆発させた新桐ダイナマイト中の爆速を測定した。薬径 32 耗長さ 600 耗の新桐ダイナマイトを各種雷管で起爆させた場合、最後には新桐ダイナマイトの安定爆速 6800m/s に達するものと思われるが、雷管の近くの点の爆速は安定爆速に達する途中で雷管の影響が現われ、爆速の小さな雷管では小さく、大きな雷管では大きく現われる筈である。今ダイナマイト中雷管より 10~20 厘の  $D_1$ 、30~40 厘の  $D_2$ 、50~60 厘の  $D_3$  に於ける爆速を、Dautricheの方法で測定した。次表に示す如く既に  $D_2$  では新桐ダイナマイト固有の爆速 6800m/s に達して居るが、 $D_1$  では明かに雷管に依る差を認めた。

距離 雷管	$D_1$	$D_2$	$D_3$
6 号	5140, 5790	6804, 7140	6830, 6804
8 号	4851, 5650	6245, 7078	6870, 6245
A 型	6700, 6800	6610, 7350	6830, 7140
B 型	5898, 6370	6306, 7469	7583, 6675

6号及8号では、雷管の爆速が 4800m/s であるから、 $D_1$  では 4800m/s と新桐の安定爆速 6800m/s の中間即ち 5300m/s を示して居る。B型では 6010m/s であるから略之に近い値を示して居る。最後にA型では 6730m/s であつて、新桐の安定爆速 6800m/s に近いので、 $D_1$  では既に 6750m/s の爆速を示す。即ち  $D_1$  では雷管による差が著しく現われて、殆ど雷管と新桐ダイナマイトの中間の値を示して居る。之によつ

て雷管の爆速は、ダイナマイトの威力向上に極めて重要な事か分る。実際問題として、ダイナマイトの威力を十分に発揮せなければならぬので、最初から完全な爆速を示す様な雷管を使用すべきで、当然6号の代りにA型を使用すべきものである。尙6号と8号を比較する為、更に中間点で爆速を測定した。安定爆速に移る点は後者の方が約10厘短く現われた。之は同一爆速でも、8号の方が側面方向の爆力の強い事に影響され、早く安定爆速に移るものと思われる。D. Mitchell は爆薬の爆轟が初期の低い爆速から次第に高爆速に移る事、及び点爆が強いと初めから高爆速に移る事を実験して居る。

### X 結 論

1. 工業雷管の管体強度並内管長の増加、及内管径の減少は、爆粉が最小爆速に達し易くなる結果、臨界爆粉量が減少する。
2. 添装薬の装填比重を増加したA型雷管及管体を極端に補強したB型雷管を試製した。その最大爆速は夫々 6730m/s 及 6010m/s と計算される。
3. 添装薬量の如何に関らず、臨界爆粉量は一定な事を、理論的に明にした。
4. 装填比重より考へて、8号雷管の爆速は6号雷管に近いもの考へる。
5. A型雷管は6号雷管に比し、各種威力試験に於て益々勝れた成績を示した。特に Haid 試験に於ては、8号雷管を凌駕する成績を示した。
6. B型雷管は鉛板試験に於て、極めて強力な威力を発揮した。
7. 新桐ダイナマイトを各種雷管で起爆させ、雷管より 15 厘の点に於ける新桐の爆速を測定した。6号及8号では 5300m/s の同一爆速を得たが、B型では 6000m/s、A型では 6750m/s と著しい爆速の差を認めた。之は各種雷管の爆速差に原因するものと思われる。

### Researches on Mercury-Fulminate Blasting Caps. (VIII)

#### Improvement of the capacity of blasting caps.

By Takeichi Mataka.

To improve the power of blasting caps, we should increase the detonation velocity of tetryl. The A-type blasting cap having the greater density of tetryl and B-type one having the increased intensity of the vessel were prepared.

As the results of various tests, A-type showed better property than No. 6 blasting cap. For instance the detonation velocities in the ammonium gelatin dynamite, at the distance 15 cm from the blasting cap have been measured as 6700m/s in the case of A-type, 6000m/s in the case of B type and 5300m/s in the case of ordinary No. 6 blasting caps.

(Teikoku Kahōin KK)