

坑道試験における炭鉱爆薬による メタン着火源の形成機構 III

高速度写真による研究 I

吉河儀一*・香月 収・古閑 豊**

まえがき

単に坑道試験だけによる、首題に関する研究結果は、前報 I, II¹⁾ に記したが、その試験では、大型(検定試験用)および中型の試験坑道が使われ、試験方法が可成り多岐に亘っている。然し典型的な炭鉱ダイナマイトによる坑気(メタン 9.0±0.3% を含む空気)の着火については、次の一般的な傾向が見出されている——爆轟生成物すなわち比較的多量の塩類を含む爆轟生成ガスは、その拡散過程で試験種目に特有なかたちで坑気の1部を取囲み、本研究で言う“坑気ポケット”を形成するが、これに着火が安定に発生して、坑道ガス爆発となる。ただしこの着火試験だけでは、坑気ポケットの具体的な着火過程が見出されず、本報の高速度写真はこの点を解決するために撮影された。

撮影で扱った試験は、前報 II 所載の中型試験坑道における水平吊し、垂直吊し、隅角旧砲、鉄板上据置き²⁾の4種、供試薬は2号 SS 硝安ダイナマイト(旭化成)、薬径 32 mm のものである。これらの試験結果はその他の撮影資料と一緒に表 I に記されているが、撮影にあたっては坑気着火が確実に起るように、いづれの試験の着火の限界薬量をも上回る薬量 100 g を使用し、そのうえ水平吊し「第2例」では薬径と同径の 10 g 食塩包を薬包 120 g の1端に取付け、その反対端で発火している。この発火はすべて、薬包の1端にその装薬部分だけ挿入した6号電気電管により、発火の向きは、垂直吊しのみ坑底に、他の場合はみな坑詰に向っている。

使用カメラは Fastax 16 mm 型、これを坑口の前 12m の位置に据え、坑口に張ったビニール膜を透して坑道内の発光を撮影したが、これはすべて夜間の暗やみを利用して行なわれた。表 I に示した撮影資料のうち、フィルムの走過率を示す毎秒あたりの駒数が試験毎に変化しているのは、供給電流の揺動の故である。この駒数の逆数が、相次ぐ2駒間の時間であ

り、1駒の露光はその 1/4、他の 3/4 は露光しない。撮影ではフィルムは薬包発光前に走過開始するが、この非露光時間に薬包が発火すると、薬包の爆轟発光およびこれに続く爆轟生成物の噴出時の発光の最初の部分まで、露光時間に先立つて起り、最初の駒に薬包の爆轟発光が捉えられない場合も起る(据置き例)。然し各写真例では、この事情に注意して、解析考察を行なっている。

掲載の高速度写真は、水平吊し2例、垂直吊し2例、さらに隅角旧砲と据置きとが各1例であるが、これらは少くとも同一試験を2回試みたものの1部で、各試験は同一の結果を与えているため、その1方を示

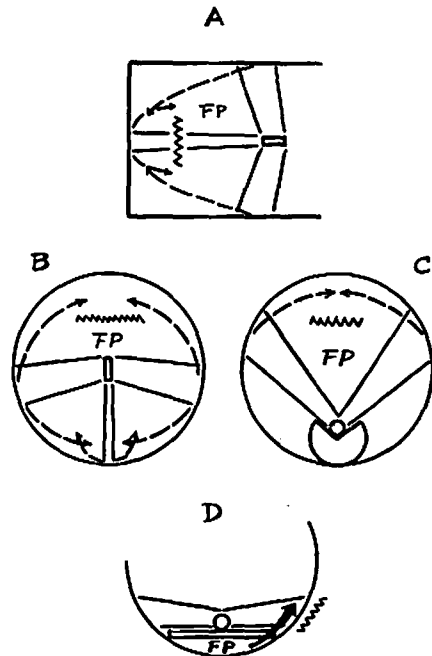


図 1 坑道試験における爆轟ガスジェットによる坑気ポケット(FP)の形成と着火;
A水平吊し, B垂直吊し, C隅角旧砲,
D据置き
薬包から出るジェットを実線, 坑壁から流出するジェットを破線, その会合に接触して生ずる着火を電光線で示す。

昭和40年7月15日受理
* 資源技術試験所 本所
** 同 上 九州支所

したものである。この点からみて、どの試験における過程、とくに坑気の着火のそれは、写真に関する限り再現性をもつと言えよう。本報では写真に対して一通りの記述的な解説を与えたが、その背景となる立入った解析的考察は、これを次報に委ねた。なお撮影時の試験配置ならびに、坑気ポケットの形成と着火に関する見取り図を一括して図1に示した。

表1 坑道試験の高速度写真の資料
 供試薬 2号SS硝安ダイナマイト
 (薬径 32 mm, 比重 1.1)
 坑気 空気+(9.0%±0.3%)メタン

写真番号	試験種目	着火の限界薬量 g	供試薬量 g	試験結果	フィルムの数/秒	秒駒間の時間 msec
I	水平吊し	75	100	着火	2,760	0.326
II	水平吊し 食塩包付	110	120	着火	3,960	0.253
III	垂直吊し	75	100	着火	3,240	0.310
IV	垂直吊し	75	100	着火 立消え	2,820	0.355
V	隅角旧砲	50	100	着火	2,940	0.340
VI	据置き	50	100	着火	2,880	0.347

写真解説

写真I 水平吊し その1

供試薬量 100g; 結果 着火(坑気が安定に着火して、坑道内の坑気全体の爆燃に成長したものを単に“着火”とし、一目発生した着火が途中で立消えた場合には、これを断る)

駒1—写真中央すなわち坑軸の周りに強烈な光塊が生じ、これを囲んで坑道断面一杯に淡い均一な発光が見られるが、その成因は次の通り。

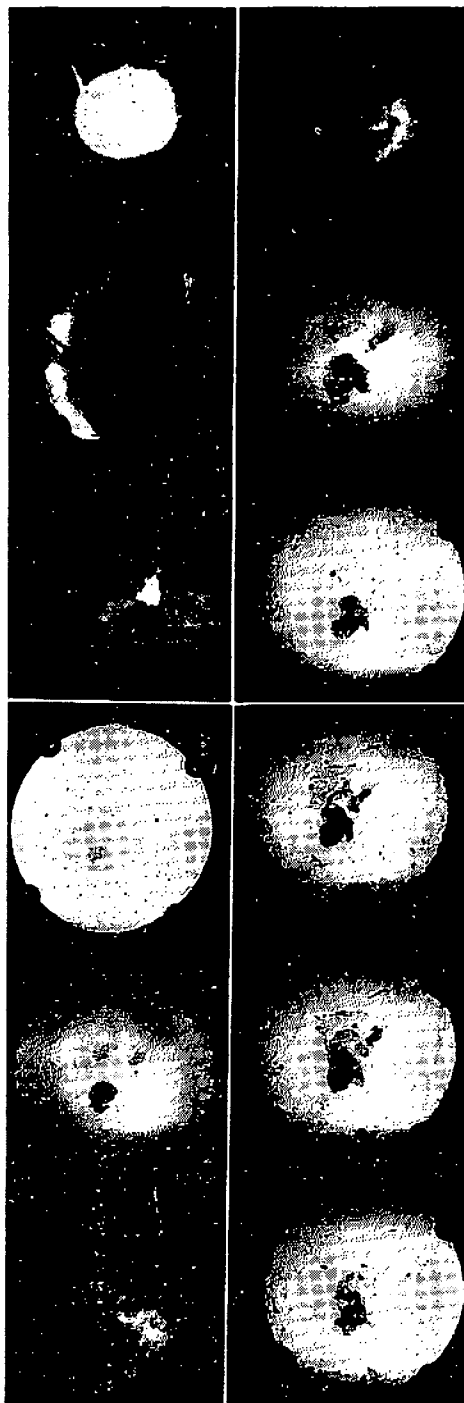
先ず第1の発光—これを発光塊と呼ぶ—は、爆轟した薬包から噴出する爆轟生成物によるもので、その大部分は高温による放射とみられ、ガス生成物中に分散する多量の塩、すなわちダイナマイト組成の30%を占める塩の高温における強烈な放射がその主体となっている。一方爆轟反応が不完全酸化を含む結果生じた中間的な不完全酸化物が、噴出途中で再酸化する際の発熱も共存すると見るべきであろう。

第2の発光は、それが均一に拡がることおよび、後述の水平吊し例その2の所見から推して、上述の噴出発光物の放射と考えられる。

発光塊に寄与する他の発光—爆轟した薬包からは、爆轟生成物の噴出に先立って、いわゆる initial shock wave が発生するが、Cook²⁾によると、これは衝撃性がない一種のプラズマである。また薬包紙に

高速度写真

写真は第1の縦列から第2の縦列え駒が進む。



写真I 水平吊し試験

は約 5g のパラフィンが塗付されているから、その分解で生じた煤の光輝が生ずる。然し以上 2 つのものは次の見地から発光塊への寄与が少いと考えられる。

供試薬包と同様の薬包の大気中での爆轟を静止カメラで撮影すると、高速度写真にみるような均一な発光塊は現れず、これと同大の放射状の発光が見られる³⁾。この相違は、高速度カメラでは廻転鏡によつて発光を捉える結果、元來放射状の発光が甘く解像されて均一にばやけたためと考えられるが、静止カメラの場合には、放射発光に重なつて、initial shock wave から期待される均一な発光が殆ど認められない。また 1 号特硝安ダイナマイト（日本油脂；木粉、塩の代りに海藻粉を成分とする）の放射発光は供試薬に比べると大分少ないが、両方に同じ薬包紙を使つたので、これから見て、パラフィンの煤の寄与は大きくないと考えられる。一方上述のように、発光では塩類のそれが主役となるから、1 号特硝安ダイナマイトにおける発光の稀少な点は、その塩生成の乏しい点を反映したものと云えよう。

注意 以下の記述では、爆轟生成物を単に爆轟ガスと呼び、これには塩が分散しているとす。爆轟ガスは薬包の側面および後端面（発火の反端側）から噴出し、前者は斜々側面に傾いて後端面方向に寄り、後者は後端面に垂直である。これらの噴出ガスについては、側面ジェットおよび端面ジェットの呼び方を用いる。

駒 2——発光塊および坑気発光は消失し、代つて坑道側壁に沿う発光と、坑軸上の微かな光斑が見出されるが、前者は側面ジェットの側壁衝突による発光であり、後者は端面ジェットがその前方に形成した衝撃波が坑道壁で反射したのち、拡散してくるこのジェットと衝突して発光させたものと見られる。この発光に相当する側面ジェットの発光は、このジェットの側壁衝突前に起り、それはフィルムの非露光時間に當つている。このように衝撃波によるジェット発光の寿命は極めて短い。

駒 3——上記の端面ジェットが坑道壁に入射衝突した際の発光が、坑軸上に鮮かに現れている。その周囲に拡がる薄光は、側壁衝突を終えた側面ジェットが坑奥に流れ込み、そこで互に会合し始めた際のものである。

駒 4——上記側面ジェットの会合には、坑道壁衝突を終えてそこから流出した端面ジェットが合流し、写真には、このようにして激化したジェット会合の発光が見られるが、坑軸左下の暗い斑点は、薬包の管付部分の爆轟残渣であつて、これが上述の会合発光を背景として現れたものようである。

駒 5——ジェット会合の減衰過程である。このようにこの発光は駒 3~5 に亘り、約 1 msec 持続しているが、これは前掲の発光塊あるいはジェットの衝突発光より大分長続きしている。この点から、この発光が高速拡散するジェットのものではなく、坑壁から流出したジェットの相次ぐ会合発光の積重ねであり、それによつてジェットが乱流化していることが分る。

駒 6~12——坑気着火の発光である。ジェット会合の発光が消えるのをまつて、先づ駒 6 の坑軸右下に着火源の鈍い光斑が現れ、これは駒 7 で鮮明かつ増大している。それ以後の駒になると、不規則な形状を辿つて成長し、駒 9 では坑口大の円形になり、その中心に暗部が生ずる。これは着火が坑気ポケット全域に拡大したもので、暗部はポケットの中軸を貫く端面ジェットの痕跡である。すなわち図 1 に見るように、薬包の背後には、側面、端面の両ジェットに囲まれた傘状の坑気ポケットが生じ、その背後に起つたジェット会合にこのポケットの背面が接触して着火したと見ることが出来る。この場合接触は、ジェットの会合開始から着火源の出現まで行なわれるから、その時間は約 1 msec となる。

写真 II 水平吊し その 2

供試薬量 120 g、但し 10 食塩包を薬包後端に添付；
結果 着火

駒 1——前例 I の発光塊がそれよりも小さく現れ、拡大の途中にあることが分る。この状況を反映して、周囲にはまだ発光塊の放射が現れていない。

駒 2——この駒の出現前に発光塊も坑気発光も消え、代つて大きな円環発光とその中心の光斑が見られる。これらは前例 I、駒 2 で言及した、側壁、坑道壁による反射衝撃波に側面ジェット、端面ジェットがそれぞれ衝突して生じたもので、とくに円環発光の外周は側壁の 6 cm 手前にあつて、これが側壁衝突によるものでないことを語つている。なお本駒の発光を反射衝撃波との衝突によると見做したのは、先に引用した大気中の薬包爆轟の写真に、このような円環発光が現れていないことによる。

駒 3——反射衝撃波と衝突した側面ジェットおよび端面ジェットはその拡散速度を低下するが、さらに側壁あるいは坑道壁方向に拡散して、そこで衝突発光を生ずる。写真はこれを映出したものである。

駒 4~7——前例 I、駒 3~5 のそれと同じく坑壁衝突を終えて坑奥に流出したジェットの会合による発光であるが、前例 I より薬量が多い点を反映して多量の爆轟ガスが会合に参加しており、発火は一段と強い。

駒 8~12——ジェットの会合発光の減衰をうけて、

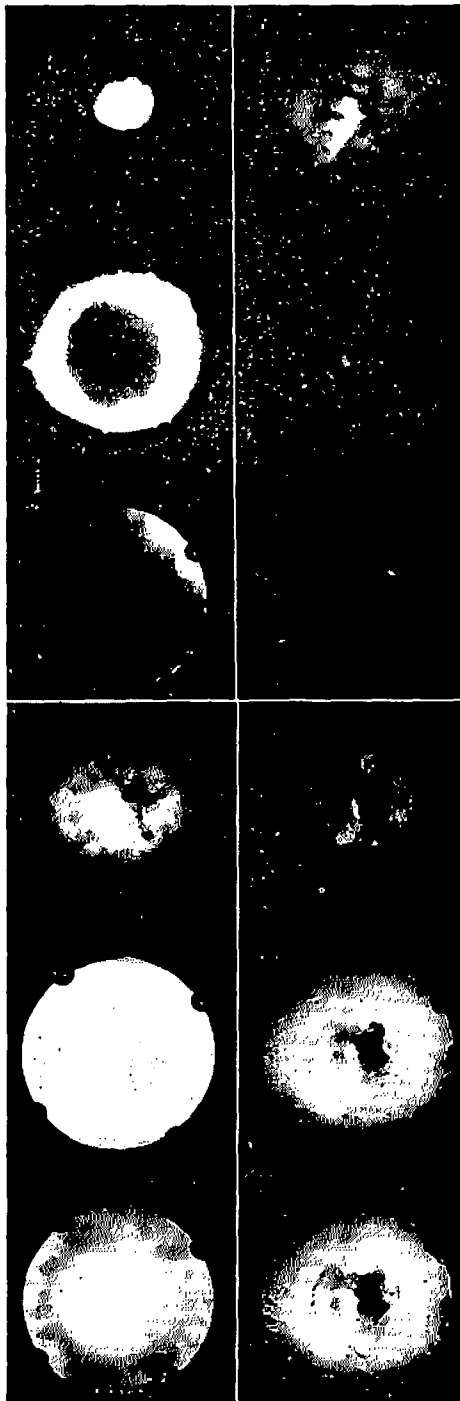


写真 II 水平吊し試験 2

小着火源が現れ、これが大きく円形に拡大している。これは前例 I と同様であるが、円形着火の中心部の暗いところが一層鮮明に見られる。

上述の解説では、2つの例の写真所見を補い合つて1つの全過程をまとめているが、その結果それは両例

に共通なことが分る。なお解説には次の点を補足すべきであろう。

坑壁衝突後のジェットの会合位置——これが大分坑奥によつていとみて、坑気ポケットの背面がこの会合に接触するとしたが、それは次の考察に基いている。ジェットが坑壁に衝突した際には、その流速のエネルギーを温度、圧力に変え、短時間坑壁に停留して増加した圧力の1部を流速に転じて壁外に流出する。ところがこの場合、先に坑壁に衝突した部分は、後から入射してくる部分に衝突面にゆずることになるから、それは衝突面外の壁面に沿つて或る距離を流れたのち壁外に出る。この効果に加えて側面ジェットでは、既述のように葉包側面およびこれに平行な坑道側壁に稍々傾めの拡散が行なわれるから、側壁衝突では側壁に平行なその速度成分が温度、圧力へ変換されず衝突後のジェットに残り、これがジェットを一層坑奥へ駆立てる。結局これらの効果が、意外に深く坑奥に流出ジェットを誘い、その会合を招いたと言えよう。図2はこれを図解したものであるが、これと類型の現象は、水道栓から奔流する水束が直下の平らな板に激突した際に見ることが出来る。

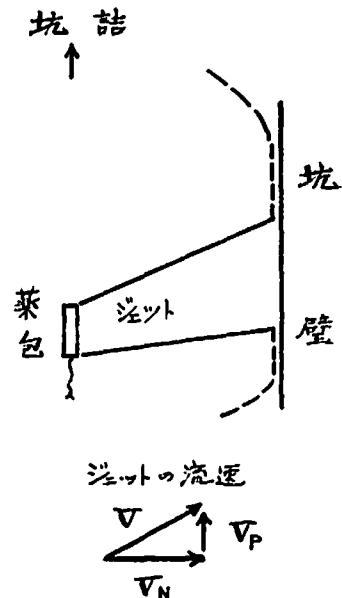


図2 葉包から拡散した爆轟ガスジェットが坑道側衝突後流出する状況——側壁衝突によつてジェットの流速 V の垂直成分 V_N は温度、圧力に転化し、ジェットは衝突面から側壁に沿つて移動後、圧力を流速にかえて流出する。その際、転化せずジェットに残留した流速成分 V_p はジェットを坑詰に駆立てる。

爆轟ガス或いは坑気着火の発光を支えるもの——既述のように、発光塊の発光支持物として爆轟ガスに分散する多量の塩の発光を指摘したが、それは塩中のアルカリ金属 Na, K がその焰色反応で見せる発光が爆轟ガスでも生じていると考えたものである。ガス自身の焰は淡色あるいは無色であるから、これらのアルカリ金属の発光が共存して始めて強い発光を実現できると思われる。この事情は、空気に約9%のメタンを混合した坑気の着火についても言えよう。高速度写真は、この着火源の発生初期の光斑をも或る程度捉えているが、これには着火自身の淡い青紫色の発光だけでなく、着火源に接触する爆轟ガス中の塩類が着火によって賦活されて発光している。換言すれば、静止カメラの場合にも着火の感光は弱い故、それより露光が乏しい高速度カメラでは、このような塩発光の共存が着火源の映出に必要と思われる(図3)。

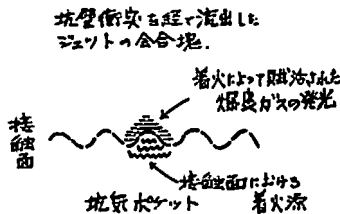


図3 坑気着火源の発光を説明する図——着火源によって賦活された周囲の爆轟ガス中に分散する塩が発光し、高速度写真における着火源の発光を増強している。

食塩包の消焰作用——水平吊し例の解説によると、ジェットが会合で生じた発光乱流塊と坑気ポケットとの接触面に着火が起っているから、薬包後端面に取付けた食塩包は先ず端面ジェットによつて破られ、その食塩は上記の爆轟ガス乱流塊に分散してその温度を低め、その結果、これに接触する坑気の着火を困難にする——これが食塩包の消焰作用と見られる。(但しここではこの見方以上に、食塩の触媒作用などを問題に出来ない)。本例その2では供試薬が限界薬量(表1)を超過しているのに、この消焰作用は端的に現れていない。

写真 III 垂直吊し その1

供試薬量 100g; 結果 着火

駒1——先ず前例の水平吊しのそれと同じ発光塊が、それを側面からみたかたちで現れており、その左右に拡がる薄光は、側面ジェットが形成した衝撃波による坑気の発光と見られる。なお坑道側壁断面と坑口に取付けたビニール膜を張るための鉄枠とが、以上の発光に照明されて輪状に浮き出ている。

駒2——水平吊しでみた、側面ジェットの円環状発光(反射衝撃波による)が、薬包を軸として円盤状を呈している。同じ過程で生じた端面ジェットの発光は、円盤の下側に柱状に現れている。

駒3——側面ジェットの側壁衝突の発光が、側壁に沿つて散見している。

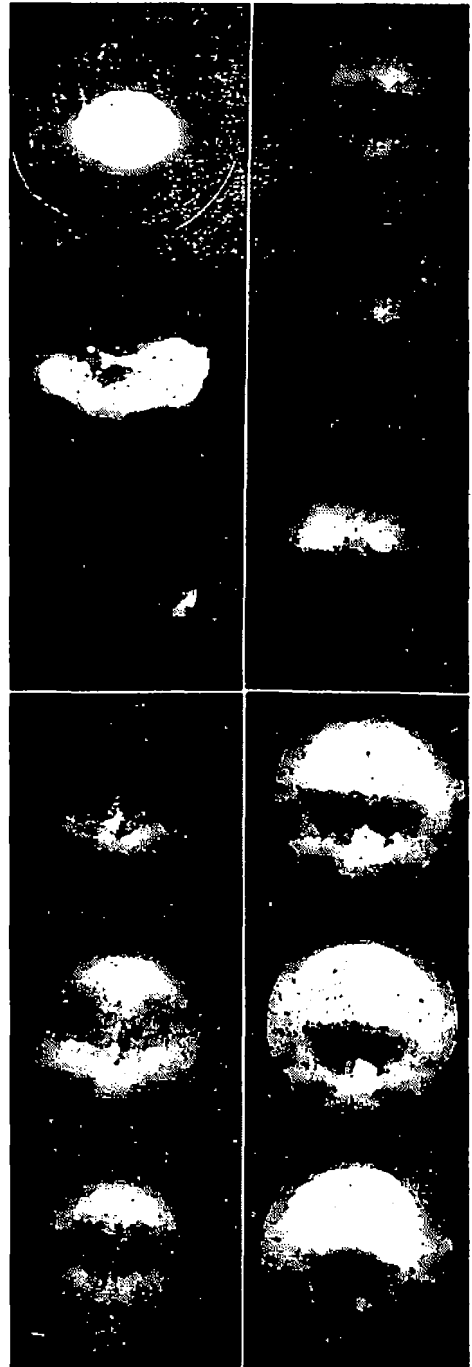


写真 III 垂直吊し試験 I

駒 4—坑壁衝突を終えて、そこから流出したジェットの会合発光である。この場合、側面ジェットは坑詰壁、側壁、坑口のビニール膜に衝突してから、前例で述べた流出過程をたどって過半が坑底方向へ、残余が坑道天井方向へ向い、それぞれ集束的な会合を行なう。この駒には、この会合発光のうち先ず坑底側で生じたものが現れている。このように坑底側で優先的に会合発光しているのは、坑底に向う側面ジェットの量が多いことと、端面ジェットが会合に参加しているためと考えられる。

駒 5—坑底側のジェット会合が激化し、同時に坑道天井側のそれが開始したところで、両者の発光は全体として口唇状である。

駒 6, 7—ジェット会合の減衰過程であるが、その発光は駒 4~7 に亘り、先行の発光より持続的な点は、水平吊しの場合と同様である。

坑気ポケットの形成—薬包から円盤状に拡がる側面ジェットは駒 2 に見るように、坑道内の坑気を上下 2 層に分割し、これら各層の坑気は側壁および坑詰壁から流出した側面ジェットによつて、その周囲を包まれるから、結局上下 2 層の坑気ポケットが形成される。然し下 2 層には側面ジェットの過半と端面ジェットが集まるため、坑気ポケットはむしろ下層より上層で有利な着火条件をもつてあろう。

駒 8, 9—ジェット会合が減衰したあと、丁度上記の予想を裏付けるように、先ずポケット上層に坑気の着火源が生れている(駒 8)。今迄の経過から判断して、この着火はジェット会合との接触面に生じたと見ることが出来る。駒 9 は着火が上層ポケット全体に成長する状況である。

駒 10~12—上層ポケットを蔽いつくした着火が下層ポケットに波及してゆくのが見られる。このように下層ポケットが独自の着火を行なわない点が注目される。

写真 IV 垂直吊し その 2

供試薬量 100g; 結果 着火の立消え

本例は前例Ⅲと同じ条件による試験であるが、不測の事故で着火の立消えが起つたものである。写真所見では、薬包燬轟から上層坑気ポケットの着火までの過程は前例Ⅲと変らない。この点にも着火過程の再現性がうかがわれる。

立消えの原因と考えられるのは、坑口方向に拡散した側面ジェット或いはそれによつて形成された衝撃波によるビニール膜の破損である。おそらくそのために坑道内の坑気と坑道外の大気とが交流して、坑気ポケットを着火不能にしたのであろう。

本例の立消えた着火は、坑外観測では全然見出し得

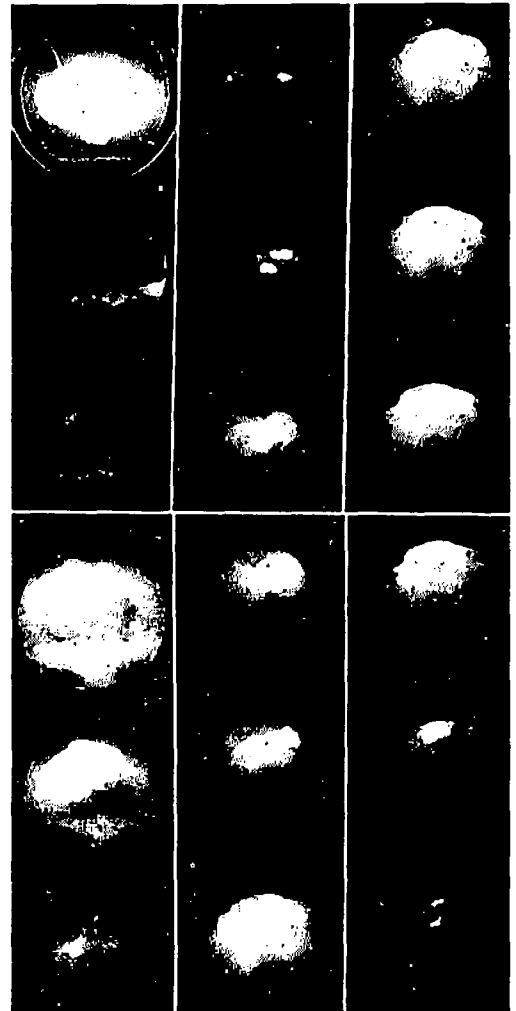


写真 IV 垂直吊し試験 2

ない。このことから一般の、限界薬量付近での着火を次のように推論できる—今迄扱つた吊し試験を例にとると、供試薬が限界薬量近くまで増すと、ジェット会合と坑気ポケットとの接触面には、所々偶発的な高温が生じ、そこに着火が起る。然しジェット会合はまだ充分勢力をもたず、その結果一旦発生した着火は、続いてジェット会合の低温部に接触して抑圧され、結果的には“不着火”となる。従つて“限界薬量”と言うものは、上述のような偶発的な着火の消長をとまなう過程に対する統計的な目安と見ることが出来る。

写真 V 隅角旧砲

供試薬量 100g; 結果 着火

駒 1—狭い隅角内で燬轟した薬包から生じた発光塊は、隅角底に衝突することによりその強度を増している。一方発光塊が形成した衝撃波は隅角上方の衝気を通り、これを発光させている。

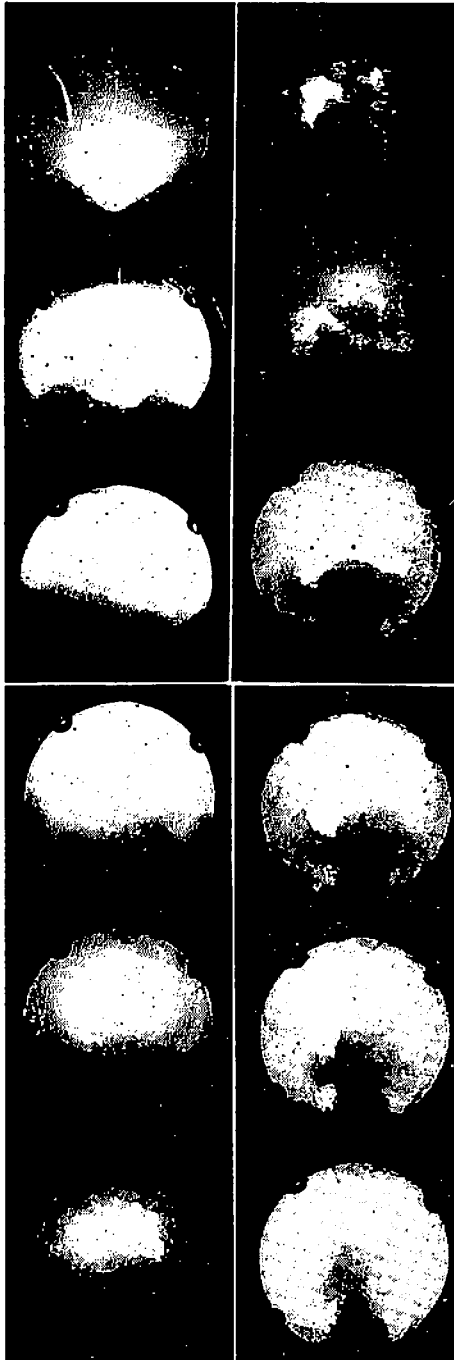


写真 V 陽角旧砲試験

駒 2—発光塊から拡散した側面ジェットが発光で、これには発生順に次のものが含まれていると見られる—(A)側面ジェットの主流は隅角壁に沿って2又に分岐するが、これが隅角壁に衝突発光しながら左右上方に流出する、(B)2又ジェットの前方に生じた衝撃波が左右の坑道側壁で反射し、これが同ジェット

の先端を掠めて発光させる、(C)続いて左右からの反射衝撃波が隅角上方で会合し、その坑気を発光させる、(D)2又ジェットの左右側壁への衝突による発光などである(図1)。

駒 3—駒 2の発光がまだ持続しているが、それに加えて、側面ジェットが側壁衝突後坑道天井方向に向い、そこで会合発光している。

駒 4, 5—駒 3の発光の継続。

駒 6—上記の発光、とくにジェット会合のそれが減衰し始め、その真中、すなわち隅角上方に塊状の坑気着火が重なって見える。これは前述の2又ジェットに挟まれた坑気が坑気ポケットなり、ジェット会合に接触着火したものと見られる。この場合側面ジェットが形成した衝撃波が側壁反射後ポケット上部で左右から寄合つて会合するので、これによるポケットの予熱が著しく、接触着火の所要時間は僅か 0.7 msec である。

駒 7, 8—周囲が暗くなるにつれて、着火源は、鮮明になっている。

駒 9 以下—着火がポケット全体を蔽つたのち、坑道内坑気に波及してゆく状況である。

写真 VI 据置き

供試薬量 100g; 結果 着火

駒 1—据置きでも隅角旧砲と同じく、側面ジェットの主流は薬包の左右両側に拡散する傾向をもつが、それは隅角旧砲の場合ほど著しくはない(前報II参照)。

写真では本報のまえがきで言及した、フィルム走過と薬包発火との連動上の微小な喰違いを反映して、薬包の爆轟発光およびこれを取囲む発光塊の大半は既に消失し、左右に拡散した側面ジェットの主流が坑道側壁まで発光しつつ到達している。この発光には拡散するジェットの下側と下敷き鉄板との衝突、さらにジェット前方に生じた衝撃波が側壁反射後、ジェットの先端を掠めて発光させたものが含まれるが、ジェットの側壁衝突の発光も起つている。

駒 2, 3—駒 1の発光の継続。

駒 4—上掲の発光が殆んど消えたあとに、右側壁のジェット衝突面に着火が始まっている。その発生過程は次のように考えられる—側面ジェットの拡散によつて鉄板下に閉込められた坑気は、このジェットが側壁の衝突面を加熱して上方に流出するにつれて、側壁に沿って上昇し、流出ジェットと衝突面とに接触して着火する、ところでこの接触時間は約 0.7 msec で隅角旧砲のそれに等しいが、それは吊しに比べて着火過程が短縮されていることに依ろう。

駒 5~12—左側壁のジェット衝突面には、上記の

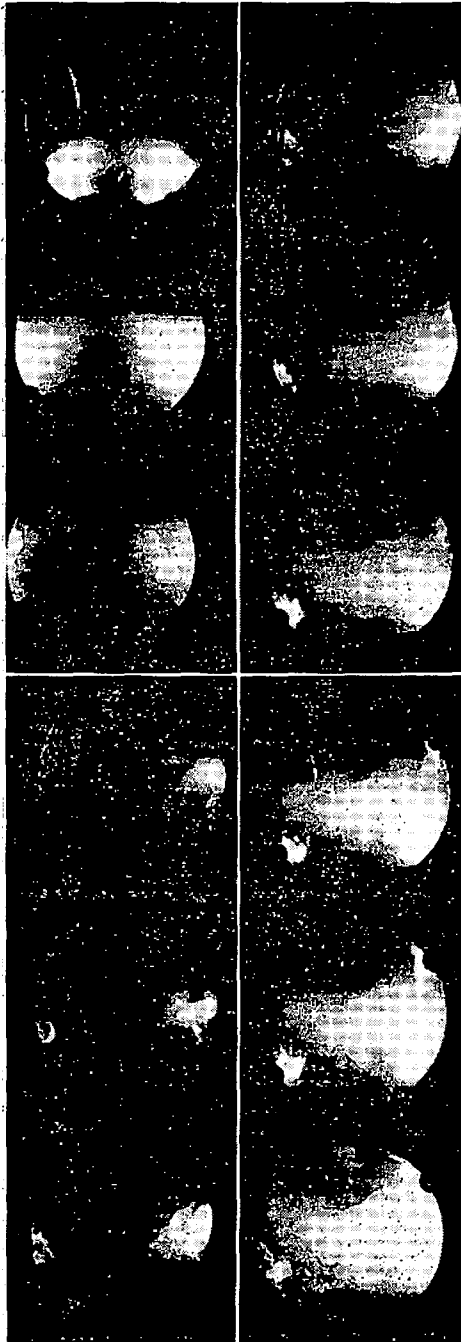


写真 VI 据置き試験

右側のそれと同じ着火源が発生している(駒5)。然しこれは以後の駒では全然成長していないが、その原因は、遅く発生したため、その間に衝突面は冷却し、ジェットの大部分が衝突後流出し去って、それらとの

接触加熱が不十分になったことであろう。

右側の着火源は以後緩かに左方に向つて紡錘状に拡大したうえ、左側で停留している着火源を自分のうちに捲込んでゆく。このような成長過程は、ジェットが坑道上方に流出するのと交替して流入する坑気を喰いながら着火を拡大してゆく結果とみられる。従つて、既成の坑気ポケットが着火する前述の吊しの着火とは少しく趣が異なる。

注意 上述の据置ききの試験配置は、前報Ⅱの坑道試験のそれを、そのまま用いたものであるが、坑道試験では、この配置が他の試験例(吊し、隅角旧砲)のそれに呼応してないことが判明している(前述Ⅱ参照)。すなわち薬包の下敷き鉄板を坑軸付近まで上げて試験した場合に始めて、吊し等に呼応する着火過程が得られるものと思われる。ジェットの坑壁衝突面における着火は、そのような非呼応的な試験配置を反映したものであるが、この場合にも次報で考察するように、着火機構の本質は吊し、隅角旧砲のそれと類型的なものと思われ、その意味では着火は全部の試験例で共通した特徴を失っていないようである。

結 び

本報の高速度写真による坑道試験の研究は、典型的な炭鉱ダイナマイトによる坑気着火に関して次の点を明らかにした——(1) 薬包から拡散する爆轟ガスのジェットによる坑気ポケットの形成が、前報で予想された通りのものであること、(2) この形成に続いて坑壁に衝突したジェットは収束的に会合して高温乱流塊となり、これが坑気ポケットに接触して着火源を生ずる。なおこの全過程を通じて見られるジェットの行動および坑気の子熱と着火に関しては、次報において立入った解析的考察を試み、本報の結果の裏付けを行なう予定である。

終りに、本報ならびに次報をまとめて当つて、工業技術院長(元資源技術試験所長)馬場有政氏と資源技術試験所長鈴木俊夫氏とから多大の御配慮を頂いたことを銘記し、篤く御礼申上げる。

文 献

- 1) 吉河儀一, 古閑豊, 本研究前報 I, II, 工業火薬協会誌, Vol. 22, No. 6, 1961; Vol. 23, No. 1, 1962.
- 2) M. A. Cook, The Science of High Explosives, Reinhold Publishing Corporation, U.S.A., 1958, pp. 195, 323.
- 3) 吉河儀一, 古閑豊, loc. cit. I.

The ignition of firedamp by coalmine explosive shots

III Study of high speed motion pictures of the ignition

—The pictures with short legends

by G. Yoshikawa, O. Kazuki, U. Koga

The high speed motion pictures were taken of individual shots of a typical coalmine dynamite with a 16mm. Fastax camera at ca 3,000 frames per second with an exposure time of about 80 microseconds. The explosive used was No.2 SS Shoon (Ammonium nitrate) dynamite having 30% salts. The shots involved are following four kinds; suspended (horizontal and vertical), angled mortar, and on an iron plate, in each shot 100 grams cylindrical charge wrapped by paraffine-coated paper being used.

In the previous papers it was assumed based on the ignition tests using the shots as above that the ignition takes place in the firedamp pocket, that is, the firedamp entrapped between the flows of detonation products ejected from the detonated charge, and that the mode of formation of the pocket is characteristic of the kind of shot.

The high speed motion pictures presented seem not only to confirm the above assumption, but to make it clear that the ignition is induced in the contact surface of the pocket with high temperature lumps of the detonation products which result from the intersection of the above flows issuing from the gallery walls they have attacked.

(The detailed analysis of the processes in the test is intended to be given in the following paper.)

ニュース

流動造粒装置の開発

宇部興産ではこれ迄造粒がむづかしいとされていた石灰、化成肥料、カーボンブラックなどの微粉を造粒する流動造粒装置の開発に成功し近く本格的に同装置の製作に乗出す事になった。この装置は従来むづかしいとされていた微粉の造粒が可能であり、造粒される微粉が円筒形の中で底部から吹きあげる空気と抽入される水とによつておどりながら造粒されていく様になっている。造粒される大きさも 0.5 ~ 3 ミリの大きさでこれ迄の造粒機でむづかしいとされていた有機質の造粒も可能だという。

(日刊工業 40.11.10)

オーストラリア日本の 買付に関心

オーストラリアのマクマホン労働相によれば同国の鉄鉱石その他の鉱物輸出は今後10年間に年3億~4億オーストラリアポンドに達し、鉄鉱石だけでも1億半オーストラリアポンドになるものと見込まれている。同相は現在主として日本がオーストラリアから鉄鉱石を買う事に大きな関心を示しているが、何れ他の国も関心を向けてくる事は期待出来るとしている。

(日刊工業 40.11.12)