

岩石発破の研究

第1報 高速度活動写真機による小型ブロックの発破の撮影

(昭和27年12月20日)

大川 禎三

(旭化成延岡工場)

1. ま え が き

高速度撮影機、電磁オシログラフ等を使用して、爆薬による岩石の破壊の状況を考察すべく、今迄に、コンクリートブロック等の小型試料の発破実験、三井鉱山・山野鉱業所に於ける採炭切材でのミリ秒発破実験、大分県津久見市の石灰山に於ける発破実験等を行つた。本報では、30cm立方程度の小型のコンクリートブロック及び抗火石の爆薬による破壊状況を、高速度活動写真機にて撮影した結果を報告する。

2. 実 験

(1) 高速度撮影機

福原式16ミリ高速度活動写真機を使用した。この構造、性能等は既報⁽¹⁾の通りである。

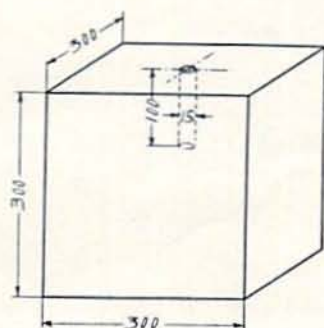
(2) 試料及び撮影方法

使用したコンクリート・ブロック(セメント1:砂2)はセメントと砂のみであるため一応、等方性と考えられる。抗火石も出来るだけ、割目のないものを選んで用いた。形状は第1図の如きものである。

即ち300×300×300mm、孔15φ×100mm、これに爆薬を充填し、赤粘土で口元まで固く込物し、6号

オ1図

試料の形状

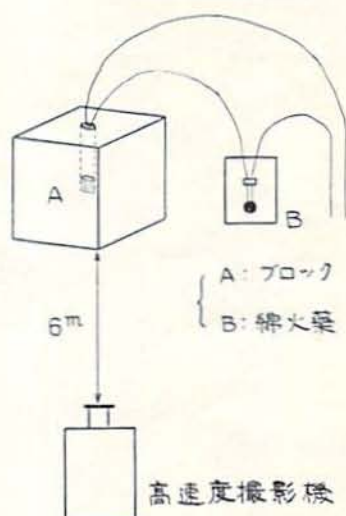


単位 mm

雷管を用い、AC・100Vで起爆した。

撮影は第2図の如き要領で行い、6mの近距離より撮影した。この際第2図のBの如き黒箱をブロックの傍に置き、それに6号雷管用の白金ブリッチに強縮薬を結着したものを入れ、起爆用の雷管と直列に発破母線(AC・100V)に結び、強縮薬の発火時を以て、起爆用雷管の発火とみなした。

オ2図 撮影要領図



撮影速度は約4,000 1/秒であり、使用したフィルムは、さくらUS反転フィルムである。

3. 実験結果並に考察

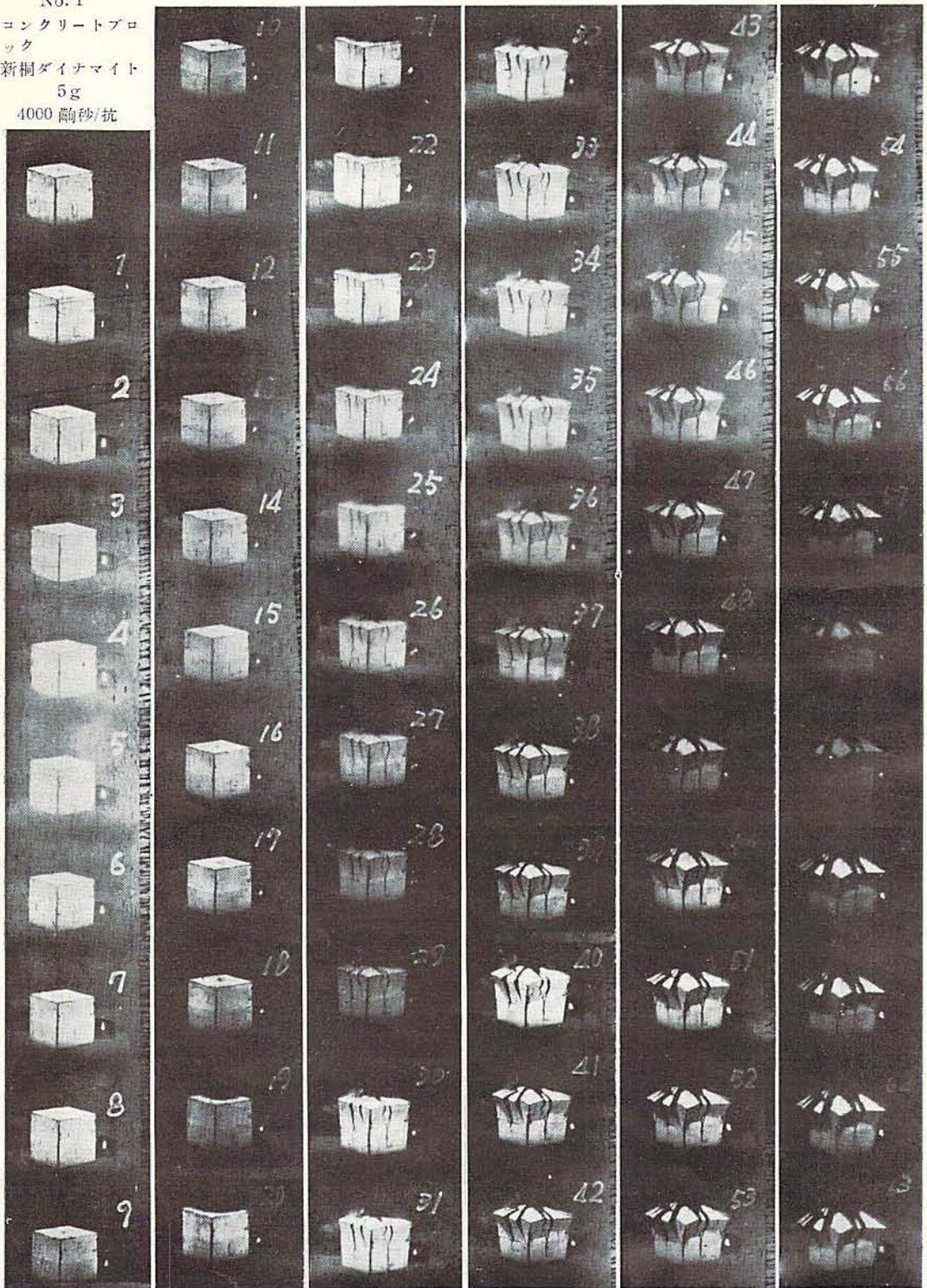
本報に掲げたものは次の4種である。

- (1) コンクリートブロック、新桐ダイナマイト5g (写真No.1)
- (2) 抗火石 新桐ダイナマイト3g (写真No.2)
- (3) 抗火石 硝安ダイナマイト5g (写真No.3)
- (4) 抗火石 LD硝安ダイナマイト5g (写真No.4)

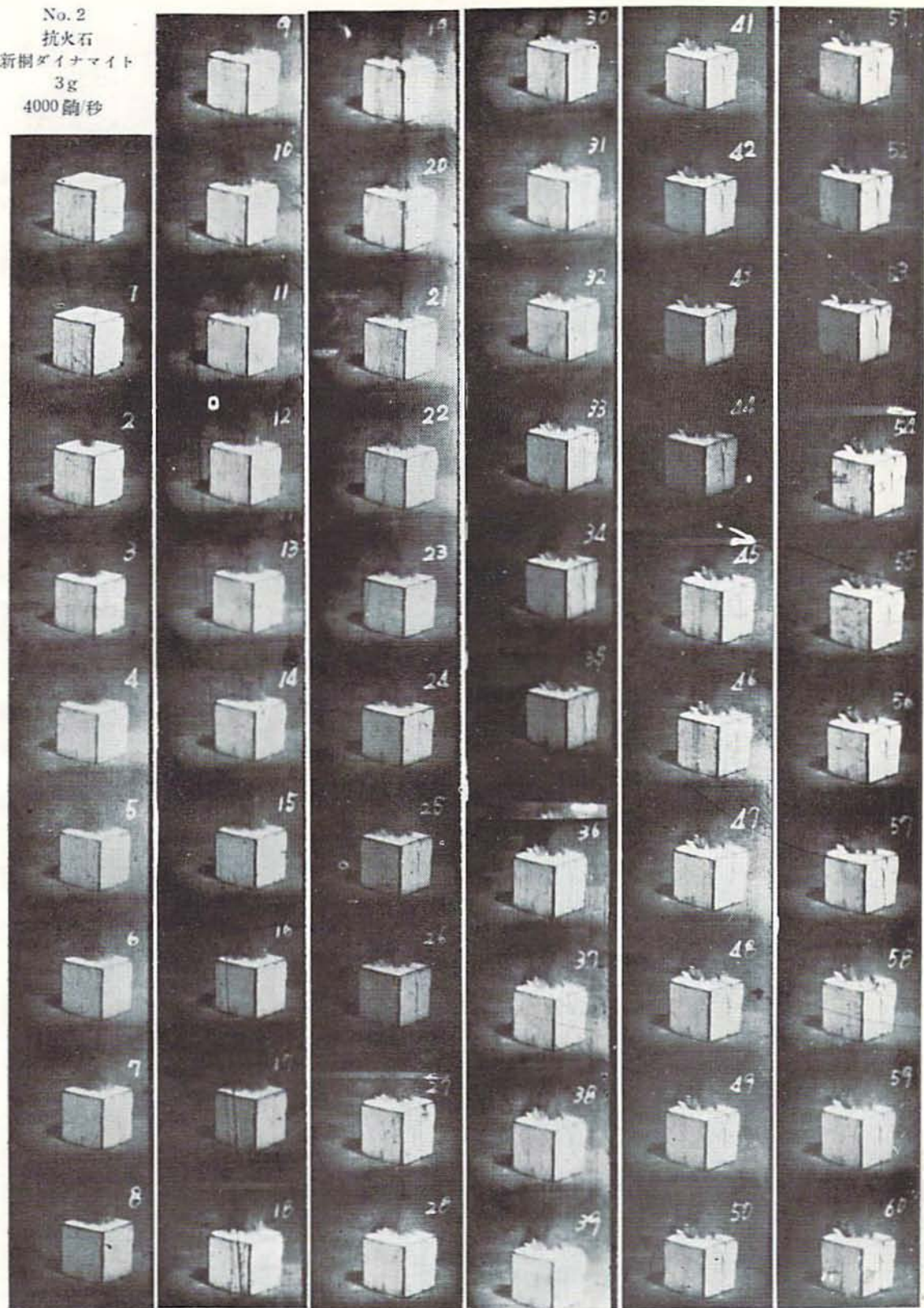
ここでは、紙面の都合上、破壊の初期の部分の写のみを掲示した。

写真No.1のコンクリートブロックの場合をみる

No. 1
 コンクリートプロ
 ック
 新桐ダイナマイト
 5g
 4000 陶砂/抗

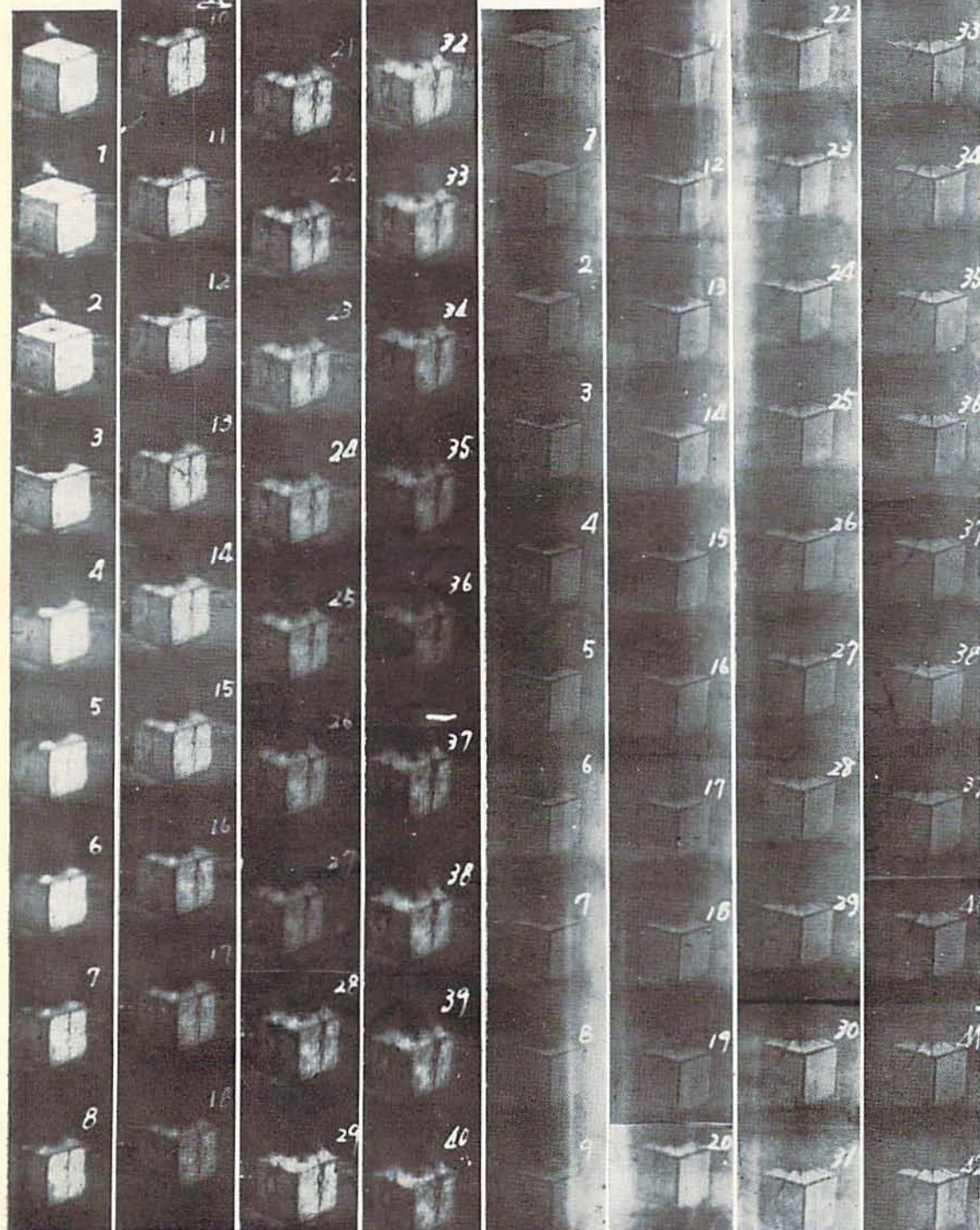


No. 2
 抗火石
 新制ダイナマイト
 3g
 4000 鹵砂



No. 3
抗火石
硝安ダイナ
イト
5g
4000 嗣/秒

No. 4
抗火石
LD硝安ダイ
ナイト
5g
4000 嗣/秒



に、ブロックの傍に置いた強綿薬は第1齎で発火しており、恐らくこれと同時にブロック内の雷管も発火しているであろうが、孔口より込物の突出がみられるのは、第18齎でありその間(約4ミリ秒)は粘土は圧縮され、火薬ガスは内部で仕事をを行っているのがみられるのは興味深いことである。

写真 No.2 の抗火石は薬量が 3g のためか、大きく真中より2つに割れたのみであつた。右に目が多少あつたようである。

写真 No.3 では、写真にみられるように、概ね大きく4つの塊に割れた。

写真 No.4 では、偶々クレーターの持ち上つてくる状況がよく観察された。

以上の写真より観察すると、立方形のブロックの場合、亀裂は先ず、最少抵抗線の部分に起つているのが認められる。

コンクリートブロックは抗火石よりも破壊進行速度は速い。

なお、これらの撮影結果より、例えば写真上に見られる亀裂の進行速度、破壊された部分の移動速度等の計算は別に報告する。

静止写真(1)(2)(3)にはコンクリートブロックをピクリン酸、新桐ダイナマイト、LD 硝安ダイナマイトを夫々5g 宛別個に使用して発破したときの破壊の状況を示した。LD 硝安ダイナマイトは新桐に比すれば大塊が多い。

終りに高速度撮影機に関し、種々御教示を賜つた福原達三先生並に本実験に盡力された花田犬一君に深甚の謝意を表す。

(昭和27年4月27日 工業火薬協会総会にて発表)

文 献

(1) 大川 誠三：本誌 p248

Study of Blasting (I) Study by means of High Speed Cinematographic Camera by Teizo Okawa

The blasting of the small concrete blocks by the small charges of explosives were photographed by means of a 16 mm high speed cinematographic camera in the speed 3500~4000 frames per second. These photographs were reported.

(Asahi Chemical Industry Co., LTD. Nobeoka Factory)

鉛丹・硅素鉄混合物の燃焼

(昭和28年1月12日受理)

吉田銀次郎・長田英世・末吉正勝

(九州工業大学)

I 緒 言

最近におけるミリ秒間段発電雷管の性能は、需要者側も其の優秀性を認めて用途を拡大して居るが、更に歩を進めて指定炭山に於ける採炭迄への拡張を要求している。之が為既に使用可能性を研究する企が起きている。筆者も之に参加する一人であるが、ミリ秒間段発電雷管の炭塵及びメタンガスに対する安全性に就ては確認に至つて居らない。米国、英国等に於ても未だ確認されて居らず、現在市販品に対して直方鉱山技術研究所の試験結果でも結論に至らず、更に同所の実験及び炭坑の目撃談に徴しても爆発後相当時間火花の存在が認められる。この事は相当考慮する可き問題と思われる。之等の探究の手始めとして延時薬として用いられる鉛丹・硅素鉄の燃焼状況を実験考察

した。

II 配合比変化による発火温度の状態

イ) 実験方法

発火温度を求める方法は各種あるが、試験方法如何に依つて発火温度も左右されるので、発火温度は一定の物理恒数ではない。吾々の行つた実験方法は電気炉を使用し、先づその温度を $500^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ に保つ。次でその中央底部に試料 1g を入れた磁製のつぼを挿入し、且試料中に熱電対を入れて試料の温度上昇を時間を切つて読む。試料の温度上昇速度は試料及びびるつぼの比熱等によつて異なるのであるが大略 $30^{\circ}\text{C}/10 \text{ sec}$ である。そして発火或は試料の赤熱し始める時を観察しその時の温度を発火温度とする。最高反応温度は燃焼後サーモメーターが示す最高指度を以て決定し