

ライフル型救命索発射銃の実験結果について

上	野	宰*
畠	山	一**
堀	井	一**
村	上	信義**

1. は し が き

現在、火災または風水害等により危険な場所に残された場合に、消防隊が使用する救命索発射銃としては、数種のものがある。

このうち、中高層建物火災等が発生し高所で逃げ遅れ、救助を求めている人々に救助ロープ等をとどけるために使用されているものは、主にM-3型発射銃であり、射程は高度約40m（発射仰角80°時）である。

近年建築物の高層化が進み、これに伴って高層建物の増加する傾向にあることから当然、長射程の発射銃の必要性が要求されるようになってきた。今度、米国製のライフル型（ブリッジャー型）救命索発射銃入手し、その性能実験を実施したので結果の概要を報告する。

2. 実験の概要

ライフル型救命索発射銃は、射手が銃床尾を肩に当てて射つ型式のもので、射程、命中率等の性能のほか、発射体が飛び出す瞬間、肩部にどの程度の反動力がかかるかが実用上の問題となる。

そのため、真ちゅうとアルミ製の2種類の発射体を使い、反動力、初速及び射程等の性能実験を行った。

3. 銃の形状諸元

銃の形状、付属品及び諸元は写真1、2、表1の通りである。

4. 実験方法及び結果

(1) 反動力の測定

写真3の通り、反動力を確実に受けられるように、床尾に鉄板をはりつけた発射銃と荷重変換器を取付け

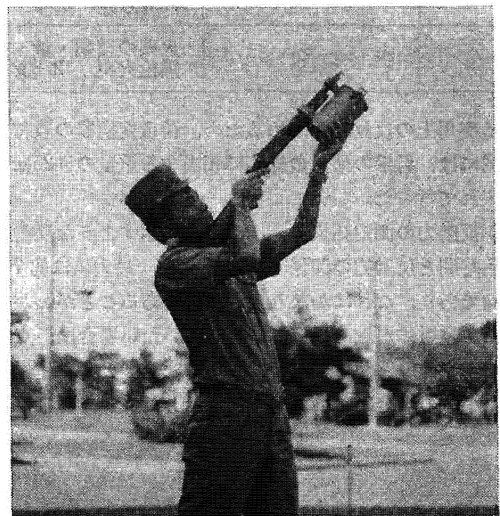


写真1 ライフル型（ブリッジャー型）



写真2 銃及び付属品

た錘箱を密着した状態で、固定台の下にはほぼ水平に吊し、発射時に床尾が荷重変換器に作用した力を反動力として計測した。なお、発射時に射手が上半身に受け

表1 諸 元

写真 番号	名 称	寸 法・重 量
1	ブリッジャー型 救命索発射銃	銃全長 80cm
		銃身長 35.7cm
		口 径 1.12cm
		銃重量 4.2kg
2	真ちゅう発射体	発射体重量 210 g
3	キャニスター	重 量 1.6kg
4	索 筒	索の長さ 180m 索の太さ 1 mmφ
5	索 巻 取 器	縦38cm 横53cm 高さ19cm
	空 包	火薬の種類・量 黒色火薬 2.8 g

る実用上の反動力を求めるため、荷重変換器の取付箱内には、射手の体重の約 $\frac{1}{4}$ に相当する重量の砂25kgを入れて行った。

反動力の測定結果は、ほぼ図1に示すような反動作用時間と反動力の関係になっている。最大値は約700kgであり、これはかなり大きな値であることがわかった。発射体が銃身底部に密着していない場合は、点線で示す曲線となる。なお、図1には無煙火薬を使用した小銃の場合についても一例を示した。

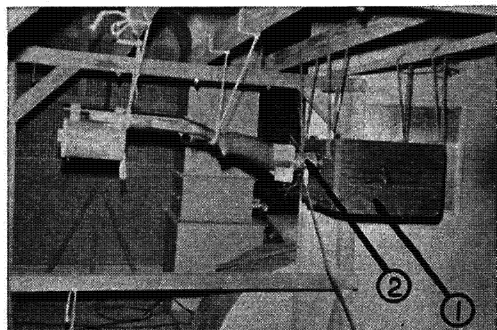


写真3 反動力及び初速の測定

①……ウェイト（箱は砂25kg）

②……荷重変換器

(2) 初速の測定

初速は銃口先端から1mの位置にルミライン装置を設け、発射体が装置の光線をさえぎった瞬間の時間を記録するデジタルカウンターの読みと、検知器の設定距離から計算によって求めた。その結果は表2に示す通り100～116m/sであった。

(3) 射程の測定

射程については、多摩川河川敷において写真4に示す発射台を設定し、真ちゅう、及びアルミ製発射体を用い、銃の発射角度を23°から79°の範囲に変えて実験した。各発射角度に対する発射体の水平到達距離、及び発射された索の長さの実測値は表3に示す通りで

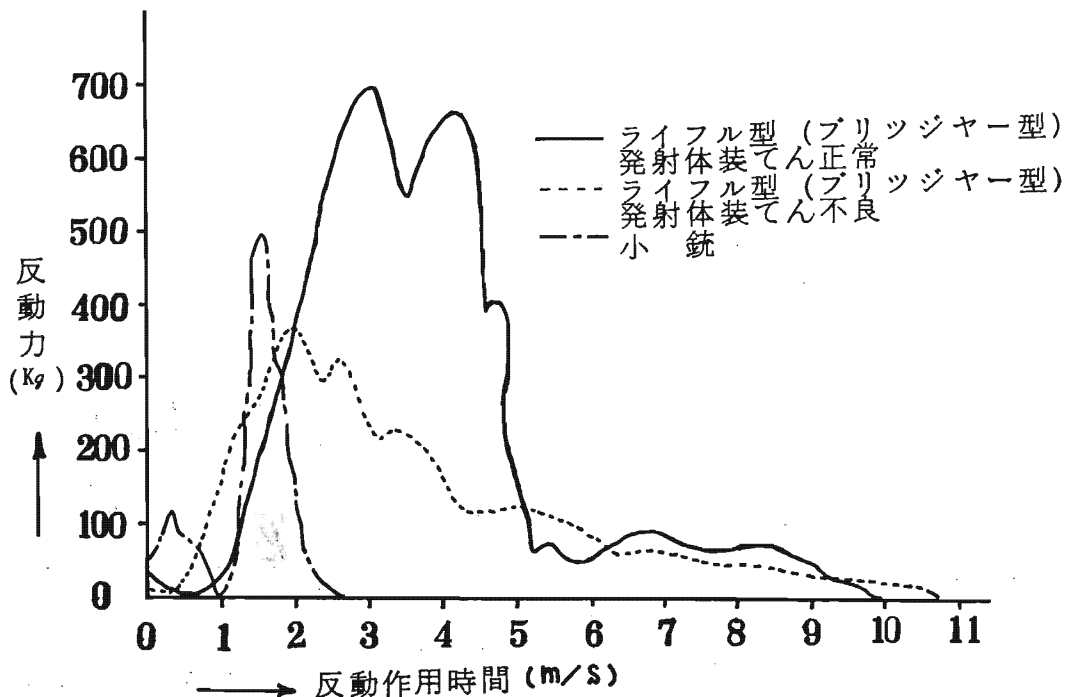


図1 反動作用時間と反動力

表2 発射体の初速及び反動力等

No	初速 (m/s)	反動力 (kg)	反作用 時間 (sec)	備 考
1	100	600	0.012	発射体の挿入 不十分
2	—	360	0.011	
3	—	620	0.012	
4	—	600	0.012	
5	102.1	690	0.011	発射体に索を つけて発射 " "
6	116.6	660	0.011	
7	—	740	0.011	
8	—	680	0.011	
9	—	700	0.010	

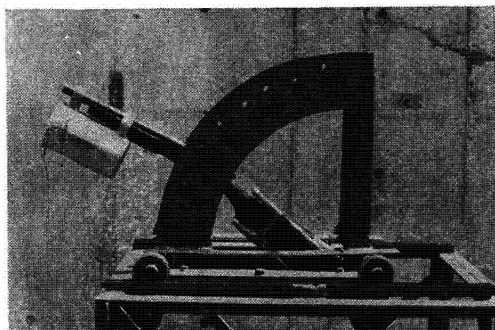


写真4

ある。発射体の到達高度については、発射体の形状が小さく写真記録などによる測定ができなかったため、表3の実測値を基に推測した。

図2は索付の真ちゅう、及びアルミ発射体の軌跡を示したもので、垂直射程（仰角79°）の最高は、真ちゅうの場合約100m、アルミの場合約80m、水平射程（仰角33°）の最高は、真ちゅうの場合約140m、アルミの場合約98mである。

5. 考 察

真ちゅう発射体（重量210g）とアルミ発射体（重量63g）について実験結果から、発射体重量を約30%に軽量化すると、垂直射程（高度）、及び水平射程は約20%～30%短くなる。また、反動力は約40%～50%少なくなる。

今回実験した銃は銃身が長く、装薬量も多いので長射程である特徴があり、高性能のものといえるが、反動力が大きく、その作用時間が長い等の欠点があるため、射つ場合には射手の肩と銃床尾部に充分な緩衝体を設けて行く必要がある。また、発射体が金属製の細長い棒状のものであるから上空から落下する際に人体等に二次的被害を及ぼさないように注意して取扱う必要がある。

表3 真ちゅう及びアルミ製発射体（索付き）

	発射体 種 別	発 射 角 (度)	水平到達距離 (m)	発射された索の 長さ (m)	銃射方向からの左 右へのずれ (m)	風 向 風 速 (m/s)
索 付 き	真 ち ゅう	23	134.4	—	右 1.4	追い風 2
		33	140.9	169.7	左 2.2	" 3
		42	136	175	右 6.0	" 3
		49	116	175	右 13.4	" 3.5
		60	100	160.5	右 42.5	横 風 3
		69	81.8	122	右 34.4	" 3
		79	52.4	120.1	右 24.2	" 2
	ア ル ミ	23	95	—	左 6.5	追い風 2
		33	97.9	—	左 6.0	" 2.5
		42	87.4	111	右 10.7	" 3
		49	86	109	右 22.0	横 風 3.5
		60	67.6	98	右 35.0	追い風 3.5
		69	53	91.4	右 34.5	" 3.5
		79	49	91.2	右 16.6	" 3.5

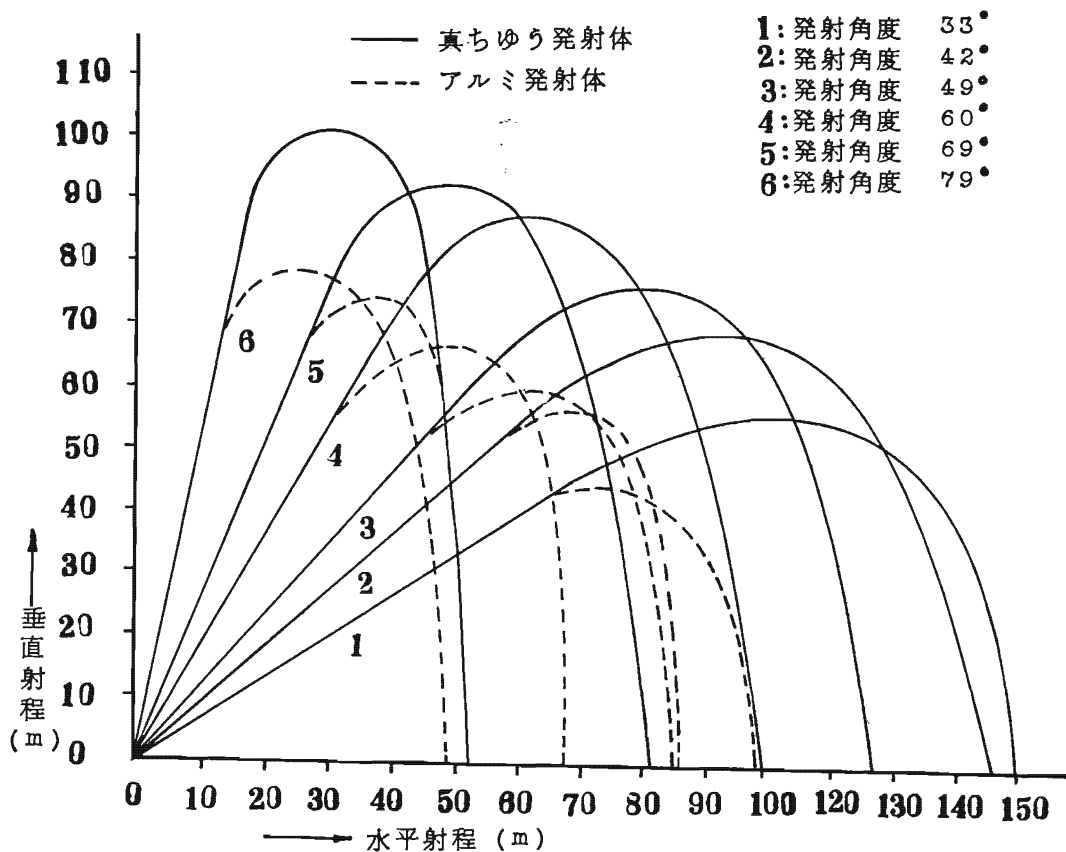


図2 索付発射体の軌跡

表4

各種銃 諸元	M-3型 (ピストル型) 火災救助用	MS-3型 台座付 水災救助用	MS-10型 台座付	台座付発射銃 (水災救助用)	KM-6型 火災・水災救助用
水平到達距離 (m)	37°—60m	250	120	近距離 80 遠距離 160	35°—推進薬60g—約110m 35°—推進薬36g—約85m 35°—ゴム弾—約40m
高 度 (m)	80°—40m	—	—	—	75°—推進薬60g—約60m 75°—推進薬36g—約45m 75°—ゴム弾—約35m
到達時間 (sec)	3	8	5	—	—
発射角度 (°)	35~80	35	35	35	35~75
口 径 (mm)	36	28	18	—	36
銃 身 長 (mm)	260	300	115	520	250
装 薬 量 (g)	黒色火薬 1.5	黒色火薬 18	黒色小粒薬 6	近距離NN火薬 1.2g 遠距離NN火薬 2.5g	推進薬 60g 推進薬 36g 発射薬 1.5g
弾 体 重 量 (kg)	0.12	0.5	0.5	—	ゴム弾—約150g 浮体付発射体—360g
初 速 (m/s)	90	110	105	—	—
銃 重 量 (kg)	2.7	—	—	—	3.7
総 重 量 (kg)	11	32	11	35	10

6. お わ り に

現在，市販の救命索発射銃の諸元，及び形状を参考まで表4，写真5～8に示す。



写真5 M-3型 (ピストル型)

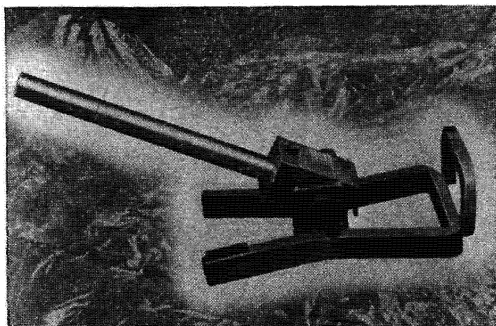


写真7 MS-3型

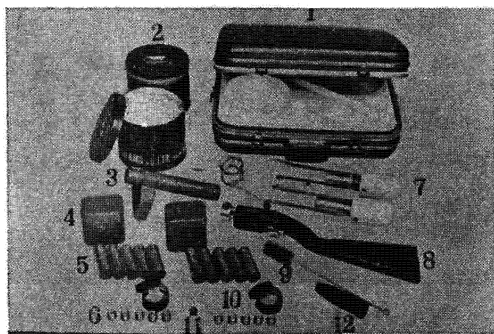


写真6 KM-6型

- | | |
|--------------|----------|
| ①：収容ケース | ⑦：浮体付発射体 |
| ②：発射筒 (索入り) | ⑧：銃本体 |
| ③：銃把付 | ⑨：刷毛 |
| ④：推進薬缶 | ⑩：発射薬缶 |
| ⑤：推進薬 | ⑪：薬室ネジ回し |
| ⑥：発射薬 (1.5g) | ⑫：ゴム弾 |

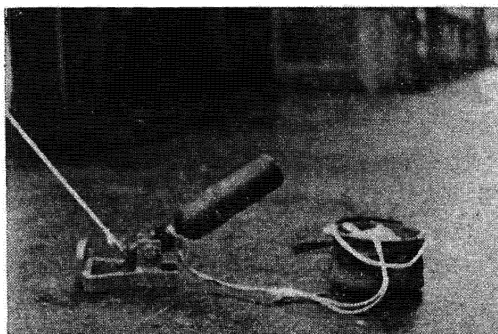


写真8 MS-10型