

目 次

	ページ
1 適用範囲 .....	1
2 引用規格 .....	1
3 用語及び定義 .....	1
4 試験条件 .....	2
5 射場・装置・器具 .....	2
5.1 射場 .....	2
5.2 装置・器具 .....	2
5.2.1 銃架 .....	2
5.2.2 ゲージ .....	2
5.2.3 銃器 .....	2
5.2.4 その他の器材 .....	2
6 試験準備 .....	2
7 試験方法 .....	3
8 計算・記録 .....	3
8.1 計算 .....	3
8.2 記録 .....	4
解説 .....	9



## 小火器弾薬の命中精度試験方法

制定 昭和53. 5.30

改正 平成27. 4.15

## 1 適用範囲

この規格は、小火器弾薬の命中精度試験方法について規定する。

## 2 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

NDS Y 7101 小火器弾薬射撃試験用銃器

## 3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。

### 3.1

#### 命中精度試験

射弾散布による弾薬の性能を評価する試験をいう。

### 3.2

#### 最大垂直方向距離

最大垂直方向距離とは、標的上の最上位の弾痕の中心と最下位の弾痕の中心との間の垂直方向の距離をいう。

### 3.3

#### 最大水平方向距離

最大水平方向距離とは、標的上の最右端の弾痕の中心と最左端の弾痕の中心との間の水平方向の距離をいう。

### 3.4

#### 平均弾着点

平均弾着点とは、横軸及び縦軸から各弾痕の中心に対する距離の平均値の交点をいう。

### 3.5

#### 平均半径

平均半径とは、平均弾着点と各弾痕の中心との距離の算術平均をいう。

### 3.6

#### 垂直方向平均偏差

垂直方向平均偏差とは、各弾痕の中心と平均弾着点との垂直方向距離の算術平均をいう。

### 3.7

## 水平方向平均偏差

水平方向平均偏差とは、各弾痕の中心と平均弾着点との水平方向距離の算術平均をいう。

## 4 試験条件

試験条件は、次のとおりとする。

- a) 弾道に対する直交方向の風速が 4.5 m/s 以上の場合、及び風速の変化が 2.3 m/s 以上の場合は、命中精度試験を屋外で行ってはならない。
- b) 標的の最小寸法は、銃口から標的までの距離が 183 m の場合に 680 mm×680 mm とし、銃口から標的までの距離が 183 m でない場合はその距離に比例して増減させた寸法とする。但し、12.7 mm は 800 mm×800 mm とする。
- c) 銃身は、いずれも 6 000 発の最大発射弾数を射撃した後は、試験に使用してはならない。
- d) 銃身は、NDS Y 7101 の規定に従って銃こう（腔）ゲージで測定し、規定に適合しないときは、その銃身は規定の最大発射弾数に達する以前であっても試験に使用してはならない。

## 5 射場・装置・器具

### 5.1 射場

射場は、標的、監的室、弾丸止め及び適当な発射室を備え、試験に必要な長さを有するものとする。

### 5.2 装置・器具

#### 5.2.1 銃架

銃架は、銃を取り付けるのに適した堅固なものとする。

#### 5.2.2 ゲージ

ゲージは、NDS Y 7101 に規定されたものを使用する。

#### 5.2.3 銃器

銃器は、NDS Y 7101 に規定されたものを使用する。

#### 5.2.4 その他の器材

その他の器材としては、次のものを使用する。

- a) 監的室及び発射室間の連絡用電話又は他の適当な通信施設
- b) 標的測定用テープ、スケール等
- c) 銃の清掃具及び冷却用装置
- d) 風向風速計

## 6 試験準備

試験の準備は、次のとおり行う。

- a) 銃を銃架に取り付け、銃こう（腔）を通して照準を行う。
- b) 試験弾は、適当な容器に入れておく。射撃に先だち規定された温度に保持する必要はな

い。

## 7 試験方法

試験は、次のとおり行う。

- a) 調整弾を、弾痕確認用として適当数発射し、銃が標的に正確に照準されているかどうかを確認する。
- b) 銃を最初に射撃位置に設置したとき、又は銃を洗浄又は冷却した後は、銃身調整と加温のために少なくとも3発の銃弾を射撃する。
- c) 加温調整弾を射撃した後、次の射撃のため標的は新しいものと取り換える。その後は、所定の発数を射撃するたびに標的を取り換える。
- d) 銃の操作は、できるだけ速く、一様な動作で射撃する。
- e) 打ち殻薬きょうを調べ、試験中に発生した事故及び異常の状態を調べて記録する。
- f) 銃は、原則として2丁の銃を使用する。
- g) 射撃は、表1の標的数を射撃し終わるまで繰り返し行う。銃身の露出した金属部分が手で握れないくらい熱くなったら試験を中止して大気温まで冷却する。なお、銃身の温度を手で触れて確認する場合は、手袋を着用して触れたり直接接触れずに手を近付けること等で、素手で触っても問題ないことを確認してから行うこと。

表1－標的数

口 径	5.56 mm	7.62 mm	9 mm	12.7 mm
標的数	2	5	5	3

- h) 第1の銃による規定数の標的射撃を終えた後、その銃を銃座からはずして冷却する。
- i) 第2の銃を銃座に取り付け6 a)及び7 a), b)に従って操作する。
- j) 水で冷却した銃を使う場合には、次の射撃をする前に、銃の薬室及び銃こう（腔）をよくふいて乾燥する。
- k) 試験の確実さが疑わしい場合は、いつでも試験装置を既知の命中精度を持つ銃弾を射撃して点検すること。
- l) 必要があると認められる場合又は未知のロットの銃弾の試験結果が有効か否かに疑問がある場合には、性能のよくわかっている銃弾を用いて射撃し、銃が試験に適格であるか否かを確認する。

## 8 計算・記録

### 8.1 計算

各数値をデジタル座標入力装置又は、他の方法を用いて、図及び次に示す方法で標的を測定して各標的の平均半径を計算する。

- a) 標的上の最下端の弾痕の中心を通過して水平方向に基準線 P A を引く (図 1 参照)。
- b) 標的の最左端の弾痕の中心を通過して垂直方向に線 P B を引く。線 P A との交点を P とする (図 1 参照)。
- c) 標的上の各弾痕の中心から線 P A までのそれぞれの垂直方向距離 Y を測定する。求めた距離を加えて弾痕の数で割る。この得られた値が、水平方向座標軸 P A からの弾痕の平均垂直方向距離であり、 $\bar{Y}$  で示す。同様にして各弾痕の中心から線 P B までのそれぞれの水平方向距離 X を測定し、これを加えて弾痕の数で割る。この得られた値が垂直方向座標軸 P B からの弾痕の平均水平方向距離であり  $\bar{X}$  で示す。
- d) 点 P から  $\bar{Y}$  に等しく長さ P D を P B に沿って測定し、また  $\bar{X}$  に等しく長さ P E を P A に沿って測定する。点 E 及び点 D において P A 及び P B に各垂線 E C 及び D C を引く。これらの垂線の交点 C が平均弾着点である (図 1 参照)。
- e) **平均半径** 平均弾着点から標的の各弾痕の中心までの距離を測定する。これらの距離を加えて弾痕の数で割る。この得られた値が平均半径である (図 2 参照)。
  - 1) 射距離 183 m の場合、一つの弾痕が標的から外れたとき、その平均半径は、残りの弾痕の平均弾着点から標的の最も近い端までの距離が 90 cm 以上離れている場合にだけ有効である。
  - 2) 183 m 以外の射距離では、標的の最小寸法及び平均弾着点から標的端までの距離は、射距離に比例して増減させること。
  - 3) 1 個の弾痕が不明となった標的の評価については、標的の最も近い端をわずかに外れたものと仮定し、平均弾着点から最も近い標的の端まで距離と平均弾着点から不明以外の弾痕までの距離を加えて総計を合計発数で割り平均半径を求め記録する。
  - 4) 不明以外の弾痕の平均弾着点から標的の最も近い端までの距離が 30 cm 以下の場合、8.1 e) によるものとする。
- f) 一連射の射撃において、2 発以上標的を外れたときは、試験は、異常であると考える必要があり、弾着が確実によう標的を大きくするか、又は射距離を短くして再射撃する。

## 8.2 記録

試験成績には、次の事項を記録する。但し、f), g) については、5.56 mm のみとする。

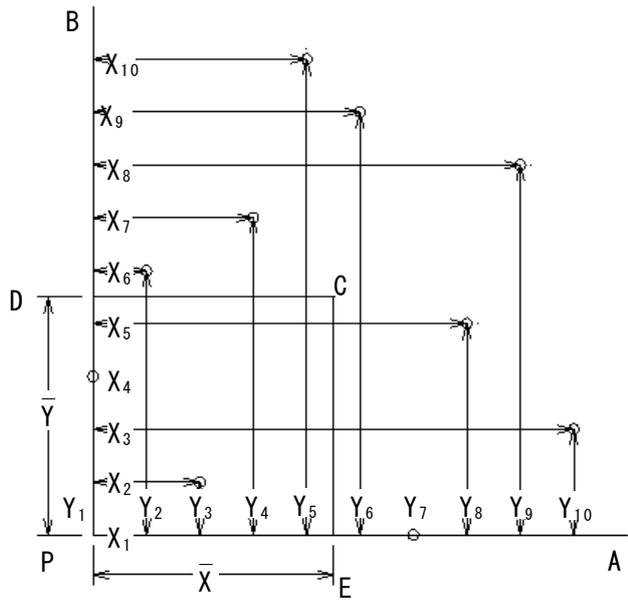
- a) 最大水平方向距離
- b) 最大垂直方向距離
- c) 平均半径
- d) 垂直方向平均偏差 (図 3 参照)
- e) 水平方向平均偏差 (図 3 参照)
- f) 垂直方向の標準偏差 (図 3 参照)
- g) 水平方向の標準偏差 (図 3 参照)
- h) 風向・風速 (屋外射撃の場合)
- i) 事故葉きょうの数と種類

- j) 不発
- k) 使用した銃器のレシーバ番号, 銃身番号, 銃身令, 頭げきの測定値

---

参考文献

- 1) ORD-M608-PM Ordnance Proof Manual Vol. III Test Methods for Small Arms  
Ammunition

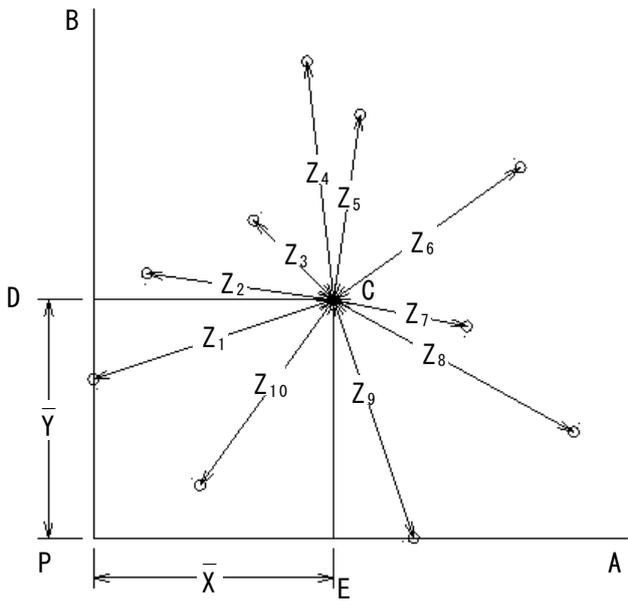


$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{N} = PD$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = PE$$

ここに  $\bar{Y}$  : 平均垂直方向距離  
 $\bar{X}$  : 平均水平方向距離  
 $\sum Y$  : 各弾痕の垂直方向距離の和  
 $\sum X$  : 各弾痕の水平方向距離の和  
 $N$  : 弾痕の数

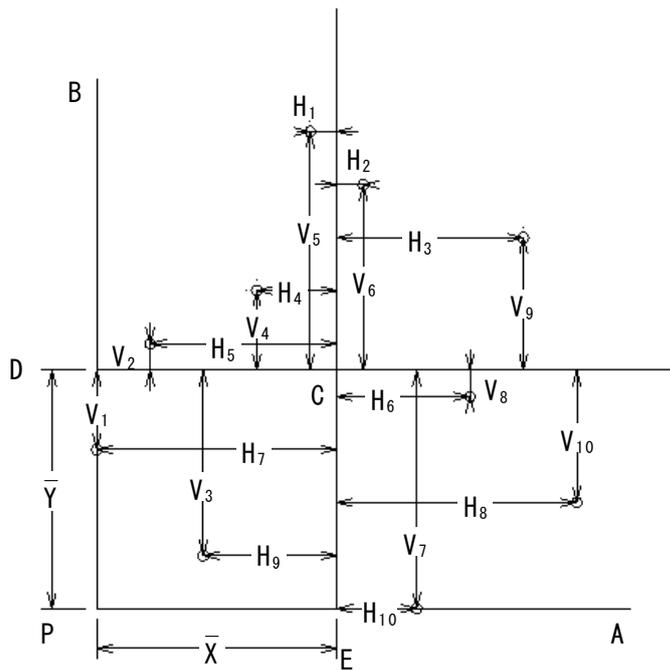
図 1 - 平均弾着点



$$MR = \frac{\sum Z}{N}$$

ここに  $MR$  : 平均半径  
 $\sum Z$  : 平均弾着点と各弾痕との距離の和  
 $N$  : 弾痕の数

図 2 - 平均半径



$$MVD = \frac{\sum V}{N}$$

$$MHD = \frac{\sum H}{N}$$

$$SDV = \sqrt{\frac{\sum V^2}{N}}$$

$$SDH = \sqrt{\frac{\sum H^2}{N}}$$

ここに MVD : 垂直方向平均偏差  
 MHD : 水平方向平均偏差  
 SDV : 垂直方向の標準偏差  
 SDH : 水平方向の標準偏差

V : 平均弾着点と弾痕との垂直方向距離  
 H : 平均弾着点と弾痕との水平方向距離  
 N : 弾痕の数

図3 - 垂直及び水平方向平均偏差, 垂直及び水平方向の標準偏差

白 紙

## 小火器弾薬の命中精度試験方法 解説

この解説は、本体に規定・記載した事柄並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

### 1 改正の趣旨

この規格は、昭和 53 年に制定されたが、制定後 30 年以上を経過し、この間に口径 5.56 mm 及び 9 mm の小火器が装備化され、現状の状況に合わせ試験方法や用語等の見直しが必要となったため改正するものである。

なお、今後の弾種の追加などに柔軟に対応できるようにするため、今回の改正では使用銃器を具体的に列挙せず、NDS Y 7101 を引用することとした。

### 2 命中精度試験の目的

命中精度試験の目的は、弾薬を実際に射撃して、その弾薬が実用における初期の目的を達成するに適した命中精度を有するかどうかを確認することにある。

命中精度については、NDS Y 0005 によると「目標に対する弾着の程度。一般に目標の中心から平均弾着点までの距離と、射弾の散布で表わされる。」とあるが、この規格では射弾散布における最大垂直距離、最大水平距離、平均半径、垂直方向平均偏差、水平方向平均偏差、垂直方向の標準偏差および水平方向の標準偏差を命中精度として評価しているため、箇条 3 にて命中精度試験について用語及び定義を記載した。

### 3 命中精度試験に影響する要因

#### 3.1 銃弾以外の要因

銃弾以外の要因としては、次のものがあげられる。

- a) 銃の状態
- b) 試験状況
- c) 大気の状態

##### 3.1.1 銃の状態

命中銃の寸法及び状態は、銃を銃架に取り付ける方法とともに最も重要である。銃のすべてが良い精度を有するとは限らず、例えある特定の銃が、ある 1 種類の銃弾を用いて射撃した場合、良い命中精度を示したといってもそれが必然的にすべての種類の銃弾に良い命中精度を示すということにはならない。首部の寸法も重要である。首部が好ましくない程固かったら高圧力を生じ、このため命中精度に対して不利な影響を与える。首部が正しく適合する大きさならば、薬きょうに対し曲って装弾された弾丸でも銃こう（腔）内でまっすぐになり、銃弾の重心を通る軸が銃こう（腔）の中心を通る軸と一致する。首部が緩いと弾丸が曲って装弾された

きにそれが強調され、そして弾丸の回りからガスが漏れるため命中精度に不利となる。

また、銃の銃架への取付方法が不適當であると、銃が突然動いたり、位置が変わったり又は銃こう（腔）が正しい照準からはずれたりして命中精度が悪くなる。更に銃こう（腔）中に金属が付着していると弾丸が通る際に被甲を変形して正規の通路からそれたり、又は付着金属が弾丸の運動を阻害する力に打ち勝つ程の十分なガス圧力が生ずるまで弾丸の通過が阻害されるようになる。その結果弾丸の状態や速度が変わり、標的に当たる点が変わる。

銃身の温度も影響を及ぼす。銃身は熱くなるに従って膨張し、物理的に寸法が変わる。熱い銃と、冷たい銃とでは密閉状態が変わってくる。熱い銃の中に未発射の銃弾を温度が上昇するまで置いておくと、銃弾の弾道特性及び標的上の弾着点が変わってくる。一般に、試験される銃弾の速度を増加するような要因は、標的上の弾着点を上に上げる傾向がある。反対に試験される銃弾の速度を減ずるような要因は、標的上の弾着点を下に下げる傾向がある。速度に影響する要因は、このように弾着の最大垂直方向拡がりを大きくし、ひいては平均半径を大きくする。

### 3.1.2 試験状況

試験状況も命中精度試験結果に影響する。銃弾を発射するとき、火薬が薬きょうの雷管側の端にあると、反対の弾丸側にあるときよりも早い速度が得られ、標的上の弾着点が高くなる。銃弾の取り扱い、装填及び発射する方法が射撃のたびごとに違っていると、発射時に火薬の位置について特別に注意しなくても、均一な方法で射撃したときに比べて平均半径は大きな値になる。銃弾を発射するとき、各銃弾の間に大きな温度の変化があったり、又はすべての銃弾が全部非常に熱いか又は非常に冷たい状態で射撃した場合は、同じ銃弾を正規の試験状態で行ったときに比べて違った命中精度を得ることが予測される。

### 2.1.3 大気の状態

射撃試験を行うときの大気の状態は、結果に影響を与える。横風は、風向きに弾丸を横の方向に偏向させる。この偏流の大きさは、風の速度の射線に直角の方向のコンポーネントに関係し、また、風が働く時間の長さに影響する。横風はまた弾丸に対しわずかに上昇又は下降するような影響を与える。この方向は、弾丸の回転の方向に対する風の方向によって決まる。標的から銃口の方に吹く風は、弾丸の速度を減少し、また、標的上の弾着点を下に下げる。これに反し銃口から標的の方へ吹く風は、弾丸の速度を増加し、標的上の弾着点を上げる作用をする。一様な風は、突風のとき程平均半径は変化しない。一様な風るときは、平均弾着点は変化するが、平均弾着点と各個の弾痕の相対位置には余り著しい影響を及ぼさないからである。

### 3.2 銃弾の要因

個々の銃弾で弾道係数が変わるような弾丸の寸法・形状・重量・型・重心位置などの違いなどの製造上の欠陥は、これらの欠陥のない銃弾に比べると命中精度を変化させる傾向がある。

#### 3.2.1 弾頭の偏心

弾頭の偏心は、弾丸の飛しょう能力に従ってその弾道係数に影響する。弾丸が飛んでいるとき、過度の離軸角が生ずるのを防ぐため、弾頭の偏心は、0.05 mm 以下でなければならない。

### 3.2.2 被甲肉厚のばらつき

肉厚が不均一であると弾丸のバランスに影響し、それが重心、及び弾丸の重心を通る縦軸の位置に影響を及ぼす。

### 3.2.3 弾丸の真円度

弾丸の真円度も弾頭の偏心と同様に、弾道係数に影響する。そして弾丸の側肉厚の不均一性と同様に、弾丸のバランスに影響する。真円度を害する要因は、弾丸被甲内の膨れ又は弾丸を組み立てている部品、例えば、弾心、底そく板又は充てん剤などの不均質である。

### 3.2.4 弾丸の底部（弾尾）

弾丸の底部は、命中精度に重要な影響を及ぼす。弾丸が飛んでいるときの底部の状態、寸法及び形状は、弾丸の速度のいかんにかかわらず、弾丸の飛しょう状態に影響する。弾丸の底部の状態、寸法及び形状は、弾丸がむち打たれて動くように働いたり、離軸角が動いたりする傾向に影響を及ぼし、また、それらの相対的条件のいかんによってはそのような傾向を増大したり又は弱めたりする。船形弾尾弾に関しては、弾尾の長さは弾丸の周囲にわたって均一になっていなければならない。えい光弾に関しては、できるだけ完全な円すい形になるようにしなければならない。

一般に公差内の最小の長さに作られた弾丸は、最大の長さに作られた弾丸より命中精度はよく、へこみ底は、とつ底よりよいということが判明している。

### 3.2.5 弾丸の被甲の硬さ

規定の公差内で弾丸の被甲が硬いほど銃の弾室や銃こう（腔）を弾丸が通過する際に受ける変形の可能性は少なく、各弾丸ごとの性能が均一になる。

### 3.2.6 その他

命中精度に影響をもたらすその他の要因としては、次のものがある。

- a) 一連の射撃の弾丸速度に大きなばらつきを発生させるような銃弾
- b) 弾丸の外径に大きな差があるような銃弾
- c) 弾丸がまっすぐに装弾されていないような銃弾
- d) 弾丸の内部の構成部品が弾丸のバランスを失うように組み立てられた銃弾

## 4 改正規格原案調査作業委員会の構成

この規格は、防衛省技術研究本部陸上装備研究所システム研究部弾薬システム研究室が主管となり、次に示す社団法人日本防衛装備工業会会員等の協力によって改正規格原案（案）を作成したものである。

小火器弾薬射撃試験用銃器ほか21件の改正規格原案調査作業委員会

所属

(委員長) 旭精機工業株式会社

(委員) 昭和金属工業株式会社

住友重機械工業株式会社

日本工機株式会社

豊和工業株式会社

ミネベア株式会社

有識者

(事務局) 一般社団法人日本防衛装備工業