

## 火 砲 の 発 射 爆 風 圧 測 定 方 法

制 定 平 成 5.6.18

1. 適用範囲 この規格は、火砲の発射爆風圧の測定方法について規定する。
2. 用語の意味 この規格で用いる主な用語の意味は、次のとおりとする。
  - (1) 正值継続時間 圧力が最大値まで上昇し、瞬時に周囲圧まで戻るのに要する時間。
  - (2) 衝撃波インパルス 圧力の最大値と正值継続時間により囲まれる面積。
3. 測定項目 測定項目は、次のとおりとする。
  - (1) 火砲周辺の爆風圧
  - (2) 乗員位置の爆風圧
4. 測定条件 測定条件は、次のとおりとする。
  - (1) 火砲の設置場所 火砲の設置場所は、建物、樹木、丘陵、その他構造物などの爆風の反斜面となるものが火砲から30m以上離れ、爆風により砂利及び小石が飛び散らない、きりだけ平坦であることが望ましい。
  - (2) 火砲の点検・整備 火砲の点検及び整備は、取扱説明書、整備実施要領書などに従って行い、射撃ができる状態とする。
  - (3) 天候 天候は、降雨、降雪時及び風速5m/sを越えている時は、測定を避けることが望ましい。
  - (4) 安全管理 安全管理は試験場所の安全管理規則などに従うものとする。
5. 測定装置・器具 測定装置及び器具のうち、普通用いる主なものは、次のとおりとする。
  - (1) 圧力計 圧力計は、350MPaまで及び100kHzまでの範囲にわたり周波数特性が良好であり、立ち上がり時間は1 $\mu$ sよりも小さいものとする。
  - (2) 磁気テープレコーダ 磁気テープレコーダは、100kHzまで良好な周波数応答特性を有するものとする。
  - (3) オシロスコープ オシロスコープは、ポラロイドカメラなどが装着でき、波形が記録できるものとする。
  - (4) 圧力計保持具 圧力計保持具は、爆風により倒れないようベースを砂袋で押さえられる十分な剛性のあるものとする。
  - (5) 鉛板 鉛板は、荷重に対して変形量が校正されており、円形状のものとする。
  - (6) デプスゲージ

---

関連文書：

参考文書：MTP4-2-822 (Airblast Pressure Measurement)

(7) 鉛板保持具

備考 鉛板保持具は、爆風により倒れないようベースを砂袋で押さえられる十分な剛性のあるものとする。

6. 測定方法

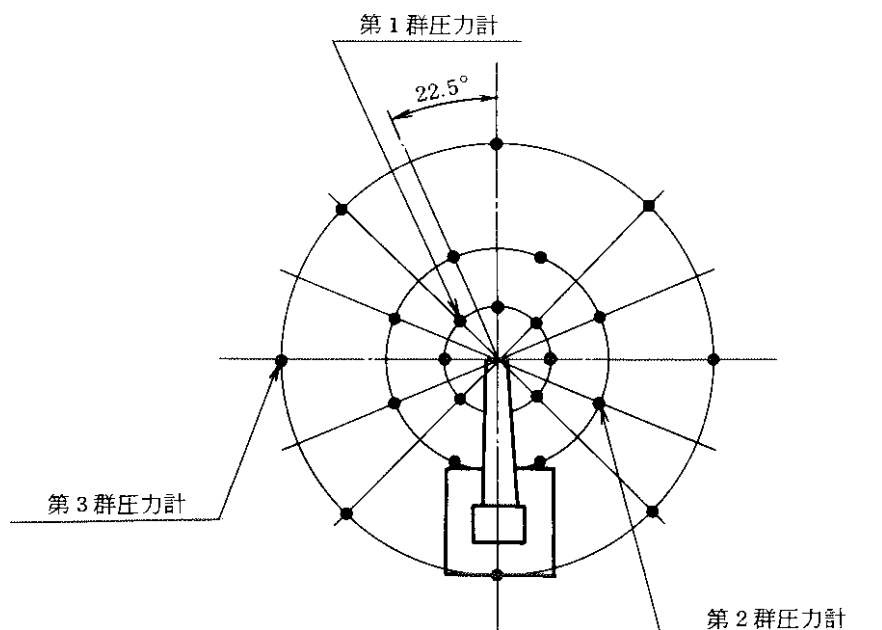
6.1 火砲周辺の爆風圧

6.1.1 圧力計を使用する場合 圧力計を使用する場合は、次のとおりとする。

(1) 圧力計の設置は、圧力計を圧力計保持具に取り付け、図1に示すように砲口を中心として45°間隔の放射線上とする。

ただし、地面からの高さは1.5 mとする。また、火砲が左右対称である場合は、片側だけ設置してもよい。

図1 圧力計の設置

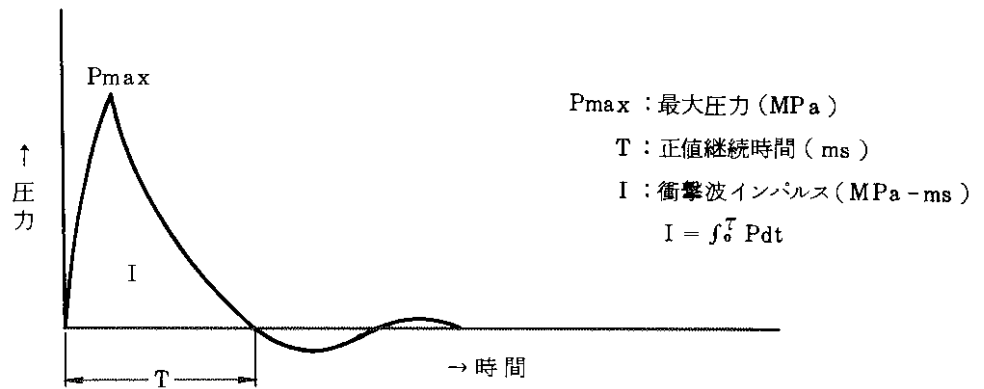


- (a) 第1群の圧力計は、安全と考えられる範囲で火砲に近づけ、設置する。
- (b) 第2群の圧力計は、第1群の設置距離の2倍の所に設置する。
- (c) 第3群の圧力計は、第2群の設置距離の2倍の所に設置する。
- (d) その他必要と認める所に設置する。

(2) 測定

- (a) 圧力計にオシロスコープ・磁気テープレコーダを接続する。
- (b) 火砲を同一の射撃条件で少なくとも3回射撃を実施する。
- (c) オシロスコープ・磁気テープレコーダによって圧力波形を記録する。
- (d) 圧力波形から、最大値 (MPa)、正值継続時間 (ms) 及び衝撃波インパルス (MPa-ms) を測定する。(図2参照)。

図2 圧力波形



6.1.2 鉛板を使用する場合 鉛板を使用する場合は、次のとおりとする。

(1) 鉛板の設置は、鉛板を鉛板保持具に取り付け 6.1.1(1)と同様とする。

(2) 測定

(a) 鉛板の中心位置をデプスゲージで測定する。この測定値をM1とする。

(b) 火砲の射撃を実施する。

(c) 鉛板の中心位置をデプスゲージで測定する。この測定値をM2とする。

(d) 射撃後の鉛板のへこみ量  $\delta$  (M2 - M1) と鉛板の圧力校正線図から圧力値を読み取る。これを最大圧力値 (Pmax) とする。

(e) 6.1.2(2)(a)～6.1.2(2)(d)を少なくとも3回繰り返す。

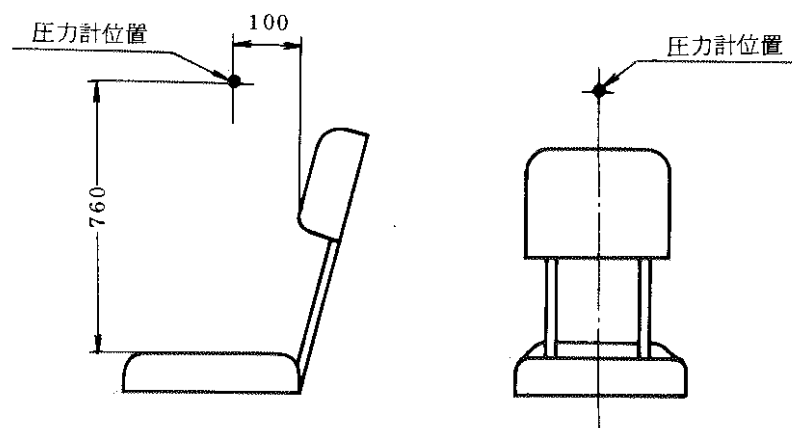
6.2 乗員位置における爆風圧

6.2.1 圧力計を使用する場合 圧力計を使用する場合は、次のとおりとする。

(1) 圧力計の設置は、圧力計を圧力計保持具に取り付け、図3に示す位置に圧力計が砲口を向くように行う。

(2) 測定 測定は、6.1.1(2)による。

図3 圧力計の設置位置



### 6.2.2 鉛板を使用する場合

- (1) 鉛板の設置は，鉛板を鉛板保持具に取り付け，6.2.1(1)と同様とする。
- (2) 測定 測定は，6.1.2(2)による。

## 7. 記録・分析

7.1 記録 記録は付表1～4を参考とする。測定結果の記録には，次の項目を含めるものとする。

- (1) 測定年月日
- (2) 測定場所
- (3) 火砲の名称・番号
- (4) 弾薬の種類，形式及びロット番号
- (5) 気象条件（気温，湿度，気圧，風向及び風速）
- (6) 圧力計の形式
- (7) 圧力計の設置位置（地上からの高さも併記）
- (8) 測定者及び砲操作手

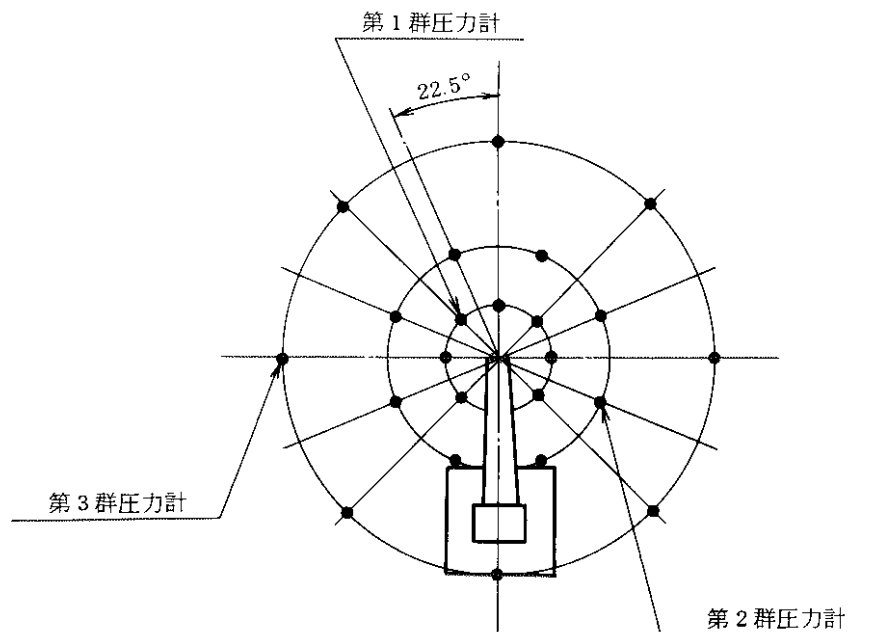
7.2 分析 火砲周辺の爆風圧の測定記録から補間法により必要な爆風等圧曲線を作成する。

付表1 火砲周辺の爆風圧測定記録（圧力計使用時）（参考）

火砲の名称・番号・・・・・・・・・・・・・・・・ 測定期日・・・・・・・・・・・・・・・・  
 弾薬の種類，形式及びロット番号・・・・ 測定場所・・・・・・・・・・・・・・・・  
 圧力計の形式・・・・・・・・・・・・・・・・ 天 候・・・・・・・・・・・・・・・・  
 圧力計の設置位置・・・・・・・・・・・・・・ 気 温・・・・・・・・・・・・・・・・  
 測定者・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 湿 度・・・・・・・・・・・・・・・・  
 気 圧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・  
 風向・風速・・・・・・・・・・・・・・・・

測定点	最大 圧力値 MPa	正值継 続時間 ms	衝 撃 波 インパルス MPa-ms	測定点	最大 圧力値 MPa	正值継 続時間 ms	衝 撃 波 インパルス MPa-ms

圧力計の設置位置

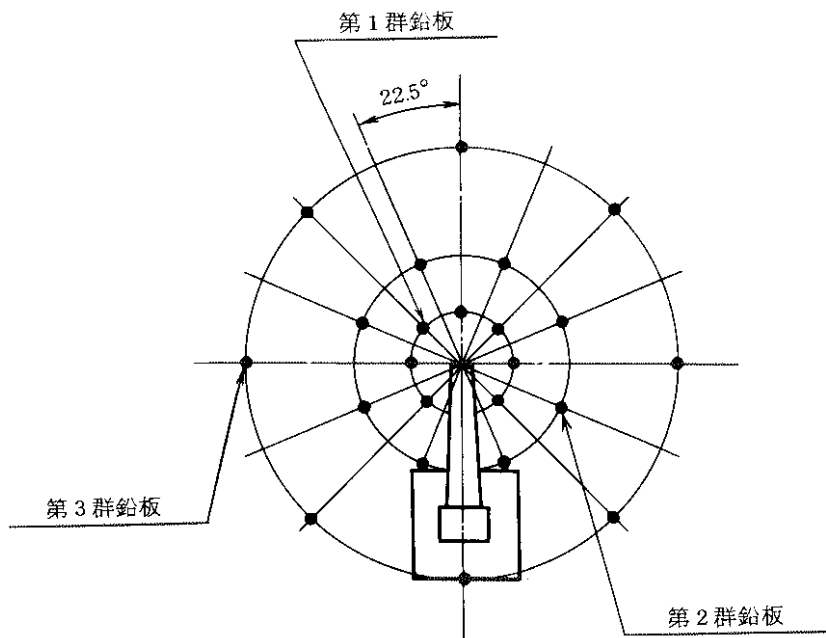


付表2 火砲周辺の爆風圧測定記録（鉛板使用時）（参考）

火砲の名称・番号・・・・・・・・・・ 測定期日・・・・・・・・・・  
 弾薬の種類，形式・・・・・・・・・・ 測定場所・・・・・・・・・・  
 鉛板の設置位置・・・・・・・・・・ 天 候・・・・・・・・・・  
 測定者・・・・・・・・・・ 気 温・・・・・・・・・・  
 湿 度・・・・・・・・・・  
 気 圧・・・・・・・・・・  
 風向・風速・・・・・・・・・・

測定点	測定値 M1 mm	測定値 M2 mm	へこみ量 $\delta=M2-M1$ mm	最大 圧力値 MPa	測定点	測定値 M1 mm	測定値 M2 mm	へこみ量 $\delta=M2-M1$ mm	最大 圧力値 MPa

鉛板の設置位置





参 考

火 砲 の 環 境 試 験 方 法

1. 概要 技術研究本部の制式規格委員会において審議され、次の議決がなされた。

- (1) 火砲の環境試験方法に関する規格原案資料6件を除く19件の規格原案資料は、原案の案とし、陸・海・空幕と協議を行う。
- (2) 火砲の環境試験方法に関する規格原案資料6件は、実施可能な施設が国内に存在しない現状での規格制定は時機尚早であり、原案の案とはせずに技術資料とし、試験施設の完成に併せて新たに規格原案の案とする。

ただし、火砲の環境試験方法は、今後の火砲の試験に際し、参考として利用可能なように、NDS Y 1201（火砲の砲身部の測定方法）に参考として添付する。

この決定に基づき、次に示す火砲の環境試験方法に関する規格原案資料6件は、NDS Y 1201に参考として添付されたので、これを参照されたい。

- (1) 火砲の高温試験方法
- (2) 火砲の低温試験方法
- (3) 火砲の降雨試験方法
- (4) 火砲の氷結試験方法
- (5) 火砲の砂じん（塵）試験方法
- (6) 火砲の泥ねい試験方法

## 火砲の発射爆風圧測定方法 解説

1. 作成の主旨 発射爆風圧は、火砲操作員の安全性を確保する上で重要なデータである。

この規格は、解説付表 1 に示す「防衛庁規格における火砲試験方法の体系」のうち、火砲の発射爆風圧の測定方法について規定したものであり、MTP4-2-822(Airblast Pressure Measurements)を参考にして作成した。対象とする火砲は、陸上戦闘用の火砲である。

なお、作成に当たっては、昭和62年度に日本防衛装備工業会(当時、日本兵器工業会)に原案を委託した。工業会は、関係者による委員会(委員長 高須賀 更)を組織して規格原案を作成した。

2. 主な項目の説明 主な項目に関する規定の概要又は補足説明など参考となる事項は、次のとおりである。

- (1) 天候については、MTP4-2-822に従い規定した。
- (2) 記録装置(磁気テープレコーダ、オシロスコープなど)は、発射時の爆風による損傷を防止するため、十分離れた安全な場所に設置し、適切な鉄板などで保護することが必要である。また、圧力計と記録装置をつなぐケーブルは、計測データに支障のない長さにする必要がある。
- (3) 圧力計の性能は、MTP4-2-822に従い規定した。特に、周波数応答特性については留意する必要がある。磁気テープレコーダ、オシロスコープについても同様である。
- (4) 圧力計保持具は、発射時の爆風により動かないように十分な剛性を備えたものでなければならない。通常、直径約75mmの厚肉パイプあるいは形鋼による3~4本柱の構造物とする。また、圧力計の方向を自由に変えることができ、圧力計保持具の振動が圧力計に影響するのを防ぐため、圧力計と圧力計保持具の間に緩衝材を取り付けておく必要がある。
- (5) 測定方法は、MTP4-2-822に従い規定した。圧力計を較正するための射撃については、MTP4-2-822のAppendix Dを参考とすることが望ましい。
- (6) 砲口周辺の発射爆風圧測定は、火砲相互の影響を調査するのに有効である。

MTP4-2-822によると圧力計の設置位置は、砲口の左側又は右側2mの位置で、砲口と同じ高さで且つ砲軸線に対して直角になるように規定されているので参考とすることが望ましい。

3. 環境試験方法 解説付表 1 に示すように火砲試験方法は、静的特性試験方法、機能試験方法、安全性試験方法及び環境試験方法に大別される。このうち、環境試験方法は、実施可能な施設が、国内に存在しないため、規格化は施設の完成に合わせて計ることとし、それまでは制定する19件に「参考」として添付することとなった。火砲の環境試験を実施する上での一助とされたい。

解説付表 1 防衛庁規格における火砲試験方法の体系

〔火砲試験方法〕

〔静的特性試験方法〕	
— 火砲の砲身部の測定方法	NDS Y 1201
— 火砲の砲こう（腔）目視試験方法	NDS Y 1202
— 火砲（車両搭載用）の射界試験方法	NDS Y 1203
— 火砲の砲こう（腔）視線整合維持精度試験方法	NDS Y 1204
— 火砲の砲身耐用命数試験方法	NDS Y 1205
〔機能試験方法〕	
— 火砲の砲部の静的試験方法	NDS Y 1206
— 火砲の薬室圧力測定方法	NDS Y 1207
— 火砲の弾丸速度測定方法	NDS Y 1208
— 火砲の後復座運動測定方法	NDS Y 1209
— 火砲の発射速度測定方法	NDS Y 1210
— 火砲の射弾散布試験方法（直接照準射撃）	NDS Y 1211
〔安全性試験方法〕	
— 火砲の抗たん（堪）性試験方法	NDS Y 1212
— 火砲の連続発射試験方法	NDS Y 1213
— 火砲の発射騒音測定方法	NDS Y 1214
— 火砲の発射爆風圧測定方法	NDS Y 1215
— 火砲の砲口炎及び砲口煙試験方法	NDS Y 1216
— 火砲の発射薬の残さ（渣）測定方法	NDS Y 1217
— 火砲の発射ガス試験方法	NDS Y 1218
— 火砲のクックオフ試験方法	NDS Y 1219
〔環境試験方法〕	
— 〔火砲の高温試験方法〕	NDS Y 1220
— 〔火砲の低温試験方法〕	NDS Y 1221
— 〔火砲の降雨試験方法〕	NDS Y 1222
— 〔火砲の氷結試験方法〕	NDS Y 1223
— 〔火砲の砂じん（塵）試験方法〕	NDS Y 1224
— 〔火砲の泥ねい試験方法〕	NDS Y 1225