

300bar × 6L または 200bar × 10L のタンク内のエアでエアピストル(AP) を
それぞれ 約 15,000 発 または 8,000 発撃てる

by Masaki Shishiba

Jan 26, 2025

0 概要:

空気プリチャージ式エアピストル(AP) またはエアライフル(AR)のエアシリンダーにエアをチャージするのに人力式ポンプを使用している人が多い。おそらく人力式ポンプは初期コストの安さの点で呼吸用タンクより数倍優れているからであらう。しかしその方法では人の仕事を必要とするしポンプは寿命が短いので一概にどちらが優れているとは判断を下し難い。

ここではタンクへの1回のフルチャージで AP で何発撃てるかについてのみ述べる。

1 AP のエアシリンダー内エア圧はどの位下がっても競技会的用途で使用できるか:

空気プリチャージ式 AP や AR にはエア圧レギュレーターが付いているのでチェンバーに送られる空気圧はある程度の範囲に制御される構造になっているが制限値(例: 70bar)に近づくと初速が急激に低下(例: 2.8%, Fig.1 参照)する。

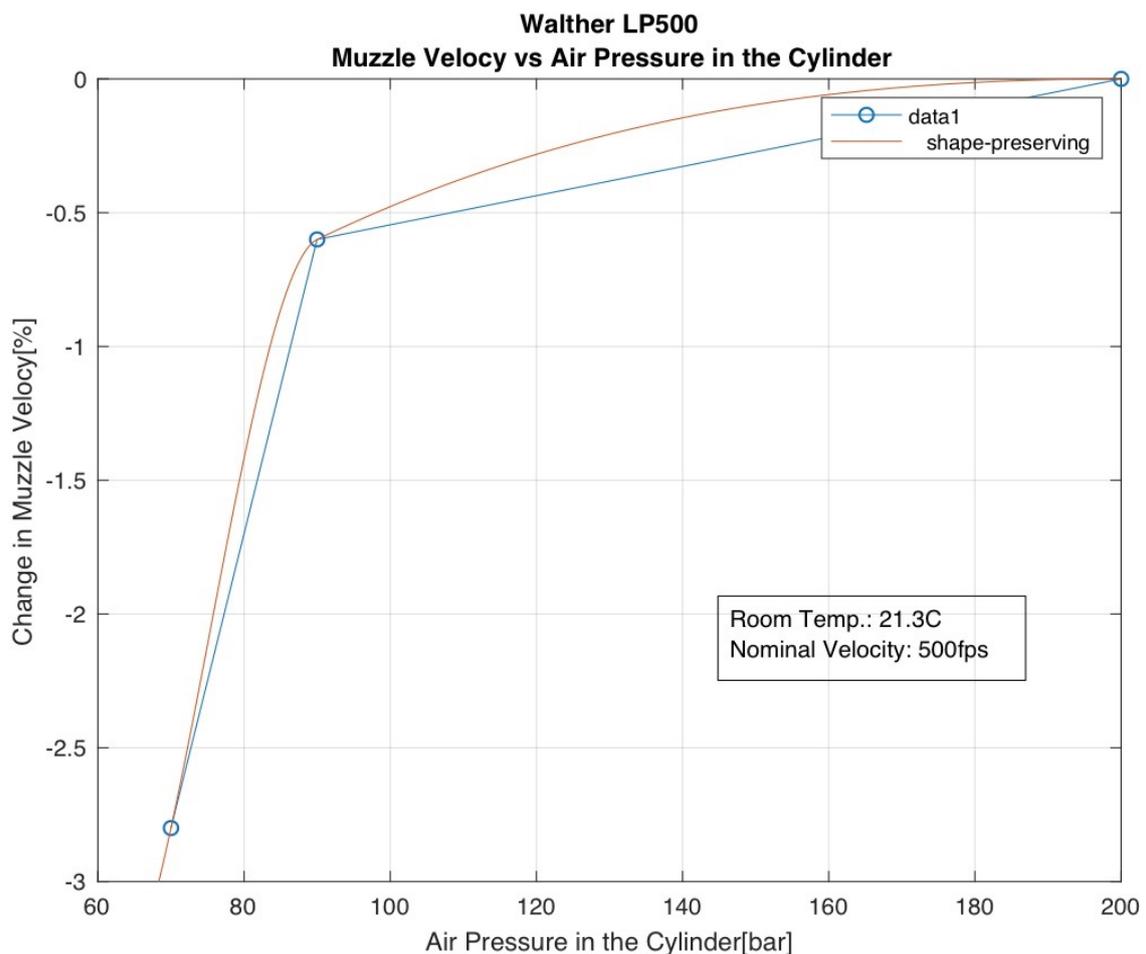


Fig. 1 シリンダー内圧と初速の関係, Walther LP500 の場合

Fig. 1 は Walther LP500 でシリンダー内圧が 200, 90, 70 bar での初速を示す. このモデルの取扱説明書によるとシリンダー容量は 90cc でフルチャージ状態から 150発撃てる. 初速を 500fps に調整した場合一発当たり約 60cc の空気を消費することが実測でわかつてゐる. これらの数値から設計者が想定したと想像できる「競技会的用途で使用できるシリンダー内圧の最低値」を求めてみる.

150発撃つ際のシリンダーからの 1bar 換算の消費エア一体積は

$$60[\text{cc}/\text{shot}] \times 150[\text{shot}] = 9000[\text{cc}]$$

フルチャージ時から 1bar 換算の消費エア一体積を引いて残量を 1bar 換算で求めると

$$\begin{aligned} 200 \times 90[\text{cc}] - 9000[\text{cc}] &= 18000[\text{cc}] - 9000[\text{cc}] \\ &= 9000[\text{cc}] \end{aligned}$$

この時のシリンダー内圧は

$$\begin{aligned} 9000[\text{cc}] \div 90[\text{cc}] \\ &= 100[\text{bar}] \end{aligned}$$

シリンダー内圧が 100bar の時の初速の低下を Fig. 1 から約 0.5% と読み取れる.

BC が約 0.01 のペレットの場合, 初速が 500fps 付近では 1% の初速の変化は 10m 先での着弾点(POI)の垂直変化分は約 0.6mm となる. LP500 の場合では 150発を打ち終わった時の初速の低下は 0.5% なので POI の垂直変化分は $0.6\text{mm} \times 0.5\%/1.0\% = 0.3\text{mm}$ と云ふ勘定になり, この値は AR だと微妙だが AP なら十分に小さいと云へる.

以上から LP500 のシリンダーにフルチャージ(200bar)されたエアで 150発撃つことができその場合シリンダーには 100bar のエアが残る. また 150bar 残つてゐれば一回の競技会には十分と云へる 75発を撃つには足りるとも云へる.

2 エアータンク内のエアがどれ位減つたらタンクにリチャージすべきか:

前章での議論でエアシリンダーに 200bar のエアがあれば 150発, 150bar でも 75発撃てることがわかつた. エアータンクからシリンダーにエアを移す際にもこれらと同じ圧のエアが必要だ. 射撃場には 200bar 入りのシリンダーを一個または 150bar 入りのシリンダーを二個持つて行けば 150発撃てる.

3 エアータンクへの一回のフルチャージで何発撃てるか:

まず, エアータンク内には平時にどれほど圧が残つてゐるべきかを議論する.

AP のシリンダーを一個のみ持つ者であつてエアータンクを練習場に持つて行かない者の場合エアータンク内の圧は 200bar である必要がある. 練習場にタンクを持つて行くのであればシリンダー圧が 100bar まで減つたらその 150bar のタンクから 150bar までリチャージすればよい.

まとめると, エアータンク内が 200bar 以上なら全く問題ない, 150bar だとやや不便だが問題はない. 110 - 140 bar だとシリンダーへのチャージが頻繁(例: 10発に一回等) 必要だ.

3.0 タンクの種類

一般人が容易に入手できるエアータンクは呼吸用のカーボンファイバー製 300bar × 6L またはスチール(Fe)またはアルミニウム合金(Al) 製 200bar × 10L などがある.

何種類か有る 300bar のカーボンファイバータンクの中で容量が 6L のものは消防士への需要があるためか入手しやすい。6L カーボンファイバータンクは小型で軽いので小型のローリングスーツケースに収まり射撃場に持参することが容易だ。

スクーバ用エアータンクはその用途にあわせて重くできてゐるが材料が廉価なスチールなので価格がカーボンファイバーの 1/5ほどと安い。スクーバ用には 200bar × 10L のものが主流のやうだ。

3.1 300bar × 6L のカーボンファイバータンクの場合:

フルチャージされた 300bar × 6L のタンク内圧が 200bar になるまでエアーを 600L 取り出せる。それは $600e3 / 60 = 10,000$ 發に相当する。150bar になるまでなら 900L を取り出せる。それは $900e3 / 60 = 15,000$ 發に相当する。平均的民間人シューターなら 2年分だ。

3.2 200bar × 10L のスチール(Fe 合金)またはアルミニウム合金(Al 合金)タンクの場合:

フルチャージされた 200bar × 10L のタンク内圧が 150bar になるまでエアーを 500L 取り出せる。それは $500e3 / 60 = 8,333$ 發に相当する。平均的民間人シューターなら 1年分だ。

おわり