

9mm 彈의 精密度改善

편집 실譯

美空軍은 20年 이전에 口徑 .45M1911·COLT 自動拳銃을 Smith & Wesson(S&W)社의 口徑 .38M-15 Special Revolver로 교체했다. 여기에는 약간에 理由가 있었으나 空軍은 현재까지 M-15를 標準自衛火器로 하고 있다. 재미있는 것은 다른 軍의 航空部隊도 .38 Revolver를 현재 自衛火器用으로 하고 있다.

그러나 이들 Revolver는 오래되어 摩耗되었다. Revolver의 修理는 속련공이 필요하다. 완전한 手入(손질)도 使用者로서는 불가능하다.

또 彈藥에도 문제가 있어 停彈事故 또는 爆發되어 완전히 銃이 파괴되는 경우가 생겼다. 이러한 理由에서 이들 銃에 대한 改善에는 상당한 관심을 갖게 되었다.

古拳銃의 Stock를 改善하는데는 세 가지 方法이 있다. ① 摩耗된 銃의 改善用으로 새로운 M-15를 調達한다. 이것은 部分的인 해결책이고 彈藥문제의 해결은 되지 않는다.

② 以前의 口徑 .45ACP를 再採用한다. 이때는 陸軍과의 彈藥共通化가 이루어질 것이다(NATO와의 共通化는 않된다). 그러나 불만족한 銃을 採用하게 되고 더욱 좋은 銃이 현재 있음에도 불구하고 낡은 設計의 銃을 生산해야만된다.

③ 世界市場에 있는 새로운 9mm NATO 口徑의 自動拳銃을 訂購한다. 이경우는 彈藥補給은 容易하다. 또 새롭고 整備가 容易한 銃이入手가 되며 위력도 증대되고 사격 습득도 口徑 .45보다 容易하게 될 것이다(.38보다 간단하지 않지만).

우리들은 低優先度이지만 上記 3번째의 방법을 수년전부터 검토하기 시작하여 그 Projector

는 John·C. (jack)로빈스에게 依하였다. 9mm에의 轉換의 Approach는 간단하였다. 要求가 만족하다고 생각되는 拳銃 10種을 구입하여 포괄적인 시험을 하여 가장 좋은 銃을 선정한다.

精度, 耐久性, 整備性의 광범위에 걸친 試驗, 有效性 시험 및 위력시험이 될 것이며, 우리들은 諸要조건과 希望조건을 作成하여 世界의 銃 메이카에 지시하고 각 메이카는 이에 응답하였다.

彈藥의 問題

試驗의 초기 단계에서 空軍의 표준 9mm M-1 보통탄의 精密度는 특히 良好하다고는 할 수 없는 것을 알았다. Mann 銃身(試驗用 銃身)으로 50 야드에서 10發의 최대散布는 8인치의 誤差였다.

試驗最初의 단계는 試驗架台에 의한 銃에 精密度試驗이 였음으로 이 단계에서 정밀도가 좋은 彈藥을 선정하기로 하였다. 제·로빈스는 數種의 民用彈을 시험하였으나, 항상 3인치 이하의 散布精密度가 되는 普通彈은 없었다. 그리하여 精密度가 좋은 9mm 普通彈을 설계, 제작할 것을 결정했다.

精密度改善의 經過

약간의 基本的인 요구를 彈丸에 設定했다. 첫째로 完全被甲의 軍用型 彈丸이 되어야 한다. 둘째로 현재 NATO 標準化協定(STANAG)內에

들어가야만 될것인가, 또는 새로운 弹丸을 인정 받게끔 STANAG 의改善이 가능하다는 것을 나타내게 하여야 된다는 것, 말하자면 이것은 ① 弹量은 STANAG 弹의 범위내가 되어야 하고 ②速度는 STANAG 弹의 범위내가 되어야 하며 ③压力은 STANAG 弹의 최대가 되어야하며 ④새로운 弹丸은 치수적으로 STANAG 弹의 形狀내가 되든지, 또 그 差가 容認되고 STANAG 弹은 이 새로운 弹丸을 인정하기 위해 改正된다는 것을 우리에게 보여야 한다.

이 최후의 조건은 중요하고 弹丸은 모든 NATO·90mm 銃에 적합하여야만 될것이다.

精度가 좋은 弹藥을 만드는 보통의 Approach 는 精度가 좋은 다른 弹丸의 특성을 새로운 弹丸에 교체한다는 것이다.

이것은 試行·錯誤의 경우 많고, 시간과 경비가 들고, 또 꼭 성공한다는 保證은 없다. 또 藥室壓 30,000~40,000psi의 精度가 좋은 拳銃彈藥은 없다. 이러한 것으로 보아 弹丸의 散布에 가장 영향이 되는 要素를 결정하고 이것을 최소로 하는 科學的 Approach 를 사용하기로 했다.

또 銃身치수, 剛性, 振動등 우리가 간접할 분야가 아니므로 弹丸에 대한 것만 연구하기로 했다.

다행스럽게도 精度가 좋은 9mm 弹을 만드는 결정을 한 1977年경, 航空機用 特殊 20mm 弹의 연구가 끝났다.

또 空軍武器研究所의 ジェン·고프와 General Eleciks 社 武器시스템部門의 호프·화이트는 중요한 弹丸의 質量, 物理的, 空力的 치수상에 특성을 포함한 1組式을 도입했다.

第1式은 弹丸이 銃口를 떠난 후에 도달하는 최초의 最大離軸角을, 第2式은 예상되는 弹丸의 最大散布를 주는 것이다. 실체상 어떠한 式은 관련을 갖고 있다.

銃口離脱時 弹丸은 언제나 있는 최대의 離軸角이 된다(弹丸이 安定일 때는 이 角度는 弹丸이 비행하는데 따라 空力的으로 또는 차이로 作用으로 감쇠한다).

弹丸이 정확하게 만들어지고 사격중에 變形이 없고 완전한 銃身으로 발사되었다고 하여는 최초의 最大離軸角은 정확하게 다음 式으로 된다.

$$d_g = \left(2 - \frac{I_y}{I_x} - 1 \right) \frac{d_e}{\sqrt{1 - \frac{1}{8} \varepsilon}}$$

그러나

d_m =初期最大離軸角

I_x =彈軸方向慣性 모우멘트

I_y =橫軸方向慣性 모우멘트

d_e =腔內離軸角

S_g =차이로安定

$$S_g = \frac{I_x^2 w^2}{4 I_{yq} A_d C_{md}}$$

그러나

w =施速

A =斷面積

d =直徑

C_{md} =轉倒모우멘트係數

$$q = \text{動壓} = \frac{1}{2} \rho V^2$$

그러나

P =空氣密度

V =速度

散布를 보는 第2式은

$$D = \frac{C_{nd} - C_d}{C_{ma}} \cdot \frac{I_y - I_x}{M_d^2} \cdot \frac{wd}{V} \cdot d_e$$

그러나

D =散布

C_d =抗力係數

C_{nd} =重直力係數

M =彈丸質量

이들 兩式은 관련이 있어 初期最大離軸角과 散布의 크기를 가능한 적계할 것을 바라지만 式에서 어느 要素의 변화는 兩式에서 逆效果가 되고 또 이는 要素에서는 兩式과 같이 좋은 결과가 된다.

또 w, d, g 및 A 등의 要素는 情托의 대상으로서 M 와 V 에 대해서도 거의 固定되어 있다. 여기에서 情托의 대상이 되는 것은 I_x, d_g, C_{md}, C_{nd} 및 C_d 이다. 式에서 精度를 나타내며는

1. I_x 는 I_y 에 비하여 크지 않으면 않된다.
2. d_g 는 될수 있는한 작아야 된다.
3. C_{md} 는 $C_{nd} - C_d$ 에 비해 될수 있는한 커야만 된다(특히 S_g 項에서는 작다).

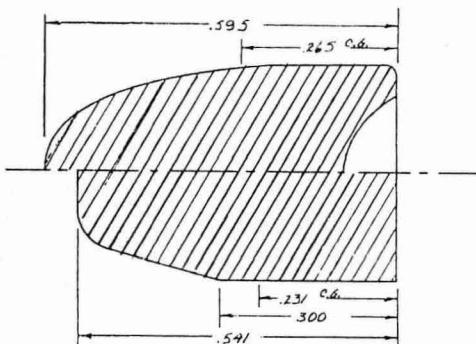
第1의 要素는 拳銃彈에서는 보통 韶고 몽탁

한 弹으로 할 필요가 있다. 第2의 要素는 될 수 있는 한 圆筒部의 中心으로 接近시킬 필요가 있다.

C_{md} , C_{nd} 및 C_d 의 관계는 空力中心이 될 수 있는 한 앞쪽에 있고, 重心은 될 수 있으면 뒷쪽에 있는 것이다. 말하자면 精度를 가장 좋게 할려면

1. 짧고, 둥탁한 弹丸
2. 될 수 있는 한 긴 圆筒部
3. 충분히 뒷쪽에 있는 重心
4. 충분히 앞쪽에 있는 空力中心

標準의 9mm 普通彈에서는 理想이라기에는 거리가 멀다. 즉 긴 蛋形部, 짧은 圆筒部 및 半月形의 凹部를 갖는 弹底이다. 그 결과 精度가 기대하기 어렵다는 것은 당연하다.



上側은 표준 9mm 普通彈, 下는 改造설계의 것

改造設計로서 신중하게 惡條件를 수정했다. 먼저 圆筒部를 길게 하고 重心이 圆筒部내로 오게 하여 圆筒部를 蛋形部 보다도 길게 했다.

둘째로 重心을 될 수 있으면 뒷쪽으로 낮추기 위해 원가가 증대되는 低密度의 先端充填物에 의하지 않고, 凹形의 弹底部를 평면으로 했다. 다음에 필요한 조건으로서 重心과 空力中心을 될 수 있으면 멀어지게 한 것은 弹頭를 平頭로 하고 空力center를 앞쪽으로 移動시켜 달성했다.

가끔 이 設計를 행한 후에 民用의 凹形彈頭彈이 보통 弹보다 精度가 좋은 것을 알았다.

空力center이 앞쪽에 있어 凹形彈頭와는 重心을 後退시킨다. 그 弹丸은 적당한 圆筒部가 없으므로 좋은 設計라고는 할 수 없다.

弹丸設計決定後, 그것을 제작하고 理論을 확인하는 문제가 있다. S&W 社는 1977年初에 잘

協力하여 주어 우리들의 着想을 그에게 말하였다. 그는 수발의 標準 S&W 9mm 弹의 弹頭를 平頭로 했다.

圓筒部가 짧고 凹形彈底대로 였으나 精度는 크게 개선되었다(우리들의 理論이 일부 立證됐다). 다음 단계는 우리들에 設計圖面과 같이 상당수의 弹丸을 제작하는 것이었다. Jack는 2~3의 弹丸메이카와 접촉하였으나 호오나디社만이 官에 少量發注에 응하여 6,000發를 만들었다. 拳銃彈의 設計·開發은 우리들에 본래의 임무가 아니였으므로 Jack이 시험 단계까지는 長期間을 要하여 1978年 11月에 최초사격이 행해졌다.

Mann 銃身으로 10發을 1群으로서 50 야드에서 여러번 사격했다. 우리들이 알고 있는 것은 지금까지 없던 最精度의 좋은 弹丸이였다. 10月에 官의 관계기관에 通知했다. 또 호오나디社에도 알렸다. 同社의 슈레이바스는 .45ACP에서도 같은 것이 가능한가를 문의하여 왔으나 가능하며 실지행했다.

그 결과는 230 Grain의 .45는 너무 짧기 때문에 圆筒部를 충분히 길게 할 수 없어 그 결과 9mm와 같은 성과는 얻지 못하였지만 호오나디의 平頭普通彈은 현재로써 最精度의 좋은 軍用被甲彈으로써 널리 인정받고 있다.

이 弹丸設計는 분명히 표준설계보다는 월등히 좋으며, 또 지금까지 없는 理論을 가지므로 Jack과 나는 基本構想과 複合彈心에 대하여 特許를 신청했다.

예를 들어 .45의 精度는 230 Grain 그대로 弹頭에 輕量材(알류미늄 등)를 充填하여 圆筒部를 길게 하므로 개선될 것이다. 이것은 重心을 후퇴시키고 砲腔內의 離軸角을 감소시켜 동시에 散布를 적게 한다.

또 호오나디社에서는 市販에서入手되는 새로운 弹丸으로 시험을 희망하는 것을 고려하여 약간의 로딩그와 시험의 データ로 注意事項을 바꾸어 기술하겠다.

먼저 어느 弹藥에 대해서도 다른 메이카의 藥室容積은 같지 않다는 것에 주의할 것이다. 또 같은 메이카의 것이라도 製造時期에 差가 있다.

그러나 이 弹은 거의 40,000 psi의 壓力에서

藥莢容積이 작고 通常 全裝藥 또는 壓入한 裝藥을 사용하고 있으므로 다른 藥室容積의 영향도 다른 대부분에 彈에 대한 것보다도 크다.

우리들이 최초 테스트로 사용한 裝藥을 채운 방법은 S&W 民用藥莢(例外的 高品質)과 官給藥莢을 사용했다.

그후 裝藥量 시험은 聯邦藥莢을 사용했다. 1,000 만發이 넘는 모든 官給 9mm 彈은 같은 Rod 번호이다. 모든 것에 이미 1945 와 彈底에 刻印이 있고 대부분 개나다 造兵廠製였다. 같은 Rod지만 거의가 같으지 않고 대개가 銅被甲이며 鐵被甲도 있다.

藥莢의 精度도 좋지 않지만 이들 藥莢은 다수가 사용이 되고, 空軍의 시험用으로 사용되었다. 이 이외에 注意할 것은 許容藥室壓力과 藥室의 설계이다.

獵用資材製造協會(SAAMI는 美國에서 널리 적용되는 표준을 결정하는 기관)는 最大平均頂壓을 33,000psi로 하고 있다. 한편 NATO에서는 37,000psi이다.

이보다도 중요한 관련이 있는 事項은 SAAMI의 藥室壓入斜面이 짧아 彈丸은 즉시 腔線의

抵抗을 받지만 NATO 藥室은 느리므로 서서히 抵抗을 받는다.

이 결과 NATO 藥室用으로 개발된 발사 裝藥은 SAAMI 藥室에서는 高壓力이 생길 것이 예상된다.

이들의 변동을 생각해 두고 다음으로 藥量을 사용할 경우, 현대의 高品質銃에 경우에는 安全한 편이 될것이나 規定의 部品과 銃에 의한 全

裝藥의 경우를 위하여 상이한 藥莢과 藥室에서 壓力이 증가될지도 모른다.

가령 모든것이 아니더라도 거의 軍用의 全被甲 9mm NATO(Parabellum) 彈藥은 精度點에서 모순된 곳이 약간 있다고 해도 基本의 9mm 彈藥은 「本來精度不良」의 것이 아니다.

精密度 문제는 빈약한 空力的 集團特性을 기초한 오랫동안 널리 사용된 彈丸設計의 기인되는 것이다.

최근에 初期最大離軸과 散布式에 의해 精密度向上을 위한 설계상의 변경할 내용을 결정할 수 있다.

여기에서 테이터는 9mm NATO의 것뿐만이 同式과 原則이 全口徑의 彈藥과 彈種에 적용된다.

報告한 精密度의 빈도는 한번만에 일은 아니다. 견전한 工學原理에 기인한 사실이다. 확실성의 確證으로서 50 야드, 100 발은 1-11/16 인치의 最大散布를 보이고 다른 發射裝藥에 의한 다른 99發이 1-3/8 인치의 最大散布로서 不規彈 1發을 합치면 1-13/16 인치였다.

나의 見解로서 設計·製作을 더욱 개량할 것은 50 야드에서 10發의 最大散布가 1/4~1/2 인치의 拳銃彈藥은 개발이 가능할 것이다. 우리는 長射程用 小銃彈藥은 이 原理를 적용하는 일부 기본적인 작업은 끝났지만 試驗彈의 제작은 지금부터이다.

참고 문헌

(Dale M. Davis : National Defense 1981)