

7. 포구초속은 탄도에 어떤 영향을 미치는가?

포병사격 오차의 대부분은 기상과 포구 초속에 의해 발생되며 기상은 측정시간의 단축 등으로 대부분 극복할 수 있으나 포구초속은 화포의 제작오차와 사격시의 여러 가지 조건에 따라 상이하므로 사전에 측정하여 사격제원에 적용해야만 정확한 사격을 할 수 있다.

포구초속(Muzzle Velocity)이란 포구 바로 앞에서의 초기속도로 포탄이 포구를 떠나는 순간의 속도를 말한다. 포구초속이 표준보다 늦거나 빠를 경우 사거리 상으로 많은 오차가 발생하게 되는데 포구초속차에 따른 사거리 오차 예는 다음과 같다.

| 구 분 | 표준 포구초속 | 사거리 25km시 | |
|-------|---------|-----------|----------|
| | | 1m/s (+) | 1m/s (-) |
| 장약 4호 | 707m/s | 54.2m(+) | 57.6m(-) |
| 장약 5호 | 816m/s | 45.8m(+) | 47.6m(-) |

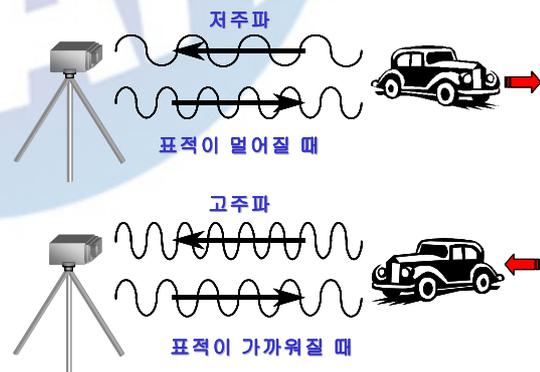
예를 들어 단위장약 4호로 사격시 포구초속이 703m/s(707m/s-4m/s)였다면 이 탄은 요망하는 사거리보다 약 230m(4×57.6m) 앞에 떨어지게 된다. 이는 155mm 고폭탄 1발의 파열직경이 50mm인 점을 감안하면 이에 대한 수정량을 적용하지 않을 경우 포탄만 낭비하게 된다.

신형자주포(K-9)에는 포구초속 측정기가 부착되어 있으며, 이 측정기를 활용하여 20~2,000m/s의 포구속도를 측정할 수 있다. 포구초속측정기는 일종의 도플러 레이더로서 10GHz의 고주파를 발사하여 발사탄의 포구초속을 실측하고, 측정된 제원은 탄도계산기로 전달되어 사격제원 계산시 실시간으로 보정된다.



기차가 기적을 울리면서 접근해 올 때는 기적 소리는 높게 들리지만 기차가 멀어지면 기적 소리가 낮아진다. 이와 같이 파원(波源)이나 관측자의 운동에 의해 소리의 진동수가 파원이 내고 있는 실제 진동수와 다르게 관측되는 현상을 **도플러(Doppler) 효과**라고 한다.

자동차의 속도를 측정하는 “스피드건(Speed Gun)”이 도플러의 효과를 이용한 예인데, 차를 향해 일정한 주파수의 초음파를 발사하면 차에 반사되어 돌아오는 주파수와 차의 차이를 측정해 속도를 계산하는 장치이다.



<스피드건 이용 차량 속도 측정>

빛의 속도를 C , 도플러 주파수를 f_d , 송신 주파수를 f , 송신 신호 파장을 λ 라 했을 때 포탄의 속도 v 는 다음 식과 같이 구한다.

$$v = \frac{C f_d}{2f} = \frac{\lambda f_d}{2}$$