

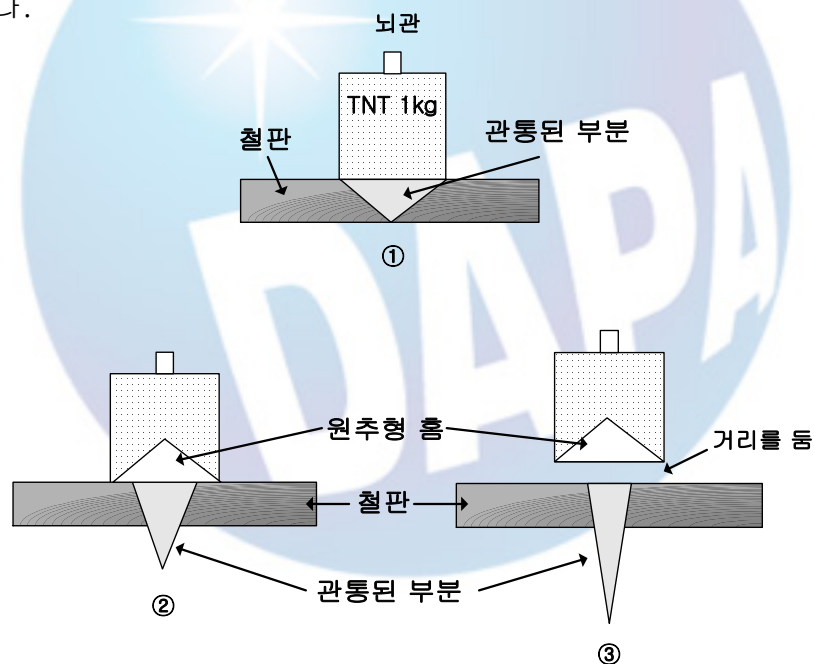
7. 대전차고폭탄은 어떤 원리로 전차장갑을 뚫을 수 있나?

두꺼운 전차의 장갑을 관통하기 위하여 고안된 탄이 바로 대전차 고폭탄(HEAT:High Explosive Anti Tank)인데 이 탄의 동작 원리는 **성형장약효과**(Shaped Charge Effect) 즉, **Munroe 효과**에 의한 것으로 알려져 있다.

Munroe 효과는 1880년대 미 해군 어뢰창에 근무하던 Charles Munroe박사에 의하여 연구되었는데, Munroe 박사가 수행한 실험은 그림에 도시한 것과 같이 3가지로 요약된다.

그림 ①보다 작았지만 깊이는 깊었음을 알 수 있다.

세 번째 실험은 그림 ③과 같이 원추형으로 흠을 파낸 폭약을 철판으로부터 거리만 약간 멀리할 경우 관통 구멍의 크기는 더욱 감소되었지만 관통 깊이가 현저히 증가하여 철판을 관통함을 알 수 있었다. 즉 폭발하는 폭발물과 관통할 철판 사이에 초점을 맞추어 주는 결과라고 할 수 있다.



<그림 1. Munroe 박사가 수행한 실험>

첫째 실험은 1kg 정도의 원통형 TNT를 가지고 철판 관통 실험을 한 결과 그림 ①과 같이 철판을 관통하지 못하였다.

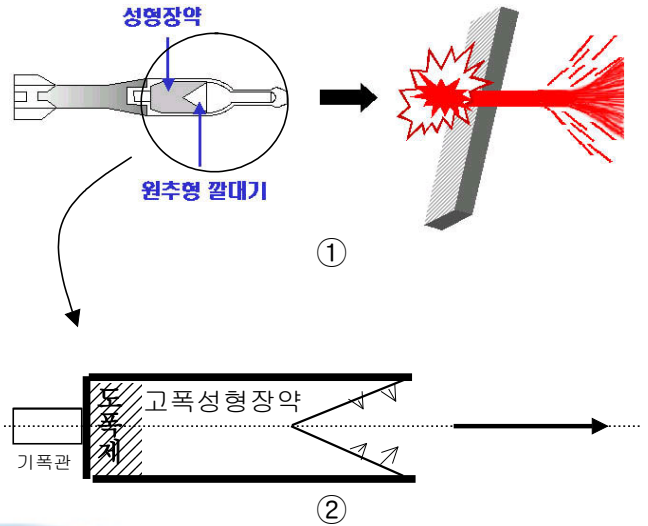
두 번째 실험은 그림 ②처럼 같은 원통형의 TNT를 사용했는데 ①과 달리 관통할 철판쪽으로 원추형으로 흠을 파냈을 뿐이다. 이 경우 관통하는 구멍의 크

이와 같은 기본원리를 응용하여 만든 대전차고폭탄은 금속으로 된 원추형 마개(liner)와 폭약으로 구성되어 있다. 원추형 마개 앞쪽은 빈 공간이기때문에 중공장약(Hollow Charge)이라고도 한다.

이 탄의 동작 원리는 탄이 표적을 타격하면 탄두에 설치되어 있는 압전기 결

정체가 목표물로부터 충격을 받아 발생한 전기에 의하여, 또는 충격에 의한 탄두 변형시 전기적 회로가 형성됨으로 인하여 탄저신관의 전기기폭작용이 일어나고, 이어 장약을 탄의 후미로부터 폭발시킨다. 폭발되는 압력이 전방으로 이동하며 이때 원추형 마개는 그 정점으로부터 붕괴되어 구멍이 생긴다(②). 원추 부분이 붕괴되면 폭발의 산물인 길고 좁은 고압의 가스(메탈제트)가 분사되며, 이와 동시에 원추형 마개의 표면으로부터 용융된 3,000 ~ 15,250m/s 속도의 금속 분사물질이 발생되어 전차 장갑판재를 뚫어 승무원에게 피해를 줄 수 있도록 되어 있다.

분사물이 장갑판의 표면을 타격할 때에는 매우 높은 압력이 접촉점에서 발생하고, 이 압력으로 표적재료가 용융 상태가 되어 표적을 관통하는 것이다. 이와 같은 성형장약 효과를 응용하여 만든 탄이 바로 아래 사진에 나타난 대전차 고폭탄(HEAT)이다.



<그림 2. 대전차고폭탄의 장갑관통 원리>



<그림 3. 성형장약의 원리를 이용한 90밀리 대전차고폭탄>