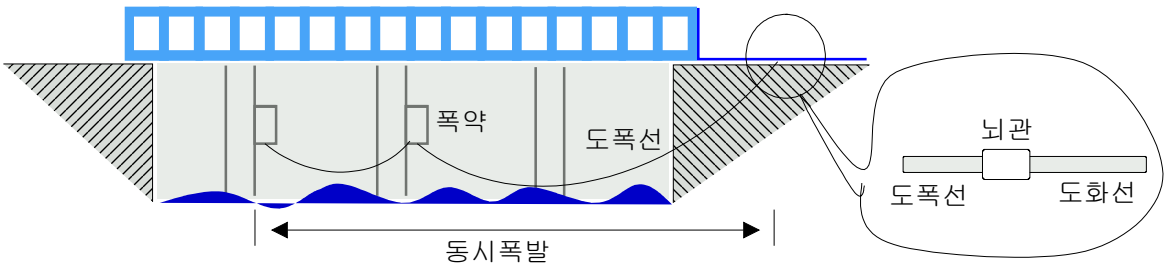
2. 화약은 추진제로 사용되기도 하고 포탄용 작약으로 사용되기도 하는데 그 차이는?

화약이란 기계적, 열적 수단, 또는 폭발 충격(shock)에 의하여 높은 열량의 방출과 급격한 부피 팽창을 수반하는 화학반응(분해반응)을 일으키는 물질로써 반응 속도에 따라 폭약 및 추진제로 구별된다. 폭약의 경우, 분해반응과 동시에 에너지를 방출하며 충격파를 형성하면서 폭발이 진행되는데 이 충격파의 속도는 4000~9000m/s 범위로서 매우 빠르다.

폭약은 다시 1차 폭약과 2차 폭약으로 나뉘는데, 1차 폭약은 폭발속도가 4,000~5,000m/s 정도로 비교적 낮은 폭발성능을 가지나 충격 및 마찰에 매우 민감하여(충격감도 : 1~5 Joule) 보조장약을 기폭시키는 역할을 한다. 2차 폭약은 폭속이 6,000~9,000m/s 정도로 높은 폭발성능을 나타내며 탄두 및 탄약에 적용되어 무기체계의 종말효과를 결정짓는 역할을 한다. 2차 폭약에는 보조장약 및 주장약이 포함되며 구성성분은 TNT, RDX, HMX, PETN 또는 이들의 혼합물이다.

추진제는 분해반응속도가 비교적 느려서 폭발이라기보다는 급격한 연소반응 현상을 나타내는 물질로서 연소속도는 0.003~30m/s 정도이며, Black powder, single base, double base 등이 대표적인 추진제로 사용된다. 만약 추진제로서 폭약을 사용한다면 포탄이 포신 내에서 움직이기도 전에(연소실의 체적이 증가하기 전에) 모든 화약이 폭발하여 내부압력이 매우 높아지므로 약실과 포신의 두께가 매우 두꺼워야 하고 또한 포신 내부 면의 재료는 그 압력을 이겨낼 수 있는 특수재료를 사용하여야 한다. 한편 포탄의 작약에는 폭약 대신에 추진제를 사용한다면 폭발성능이 낮아 강력한 종말효과를 기대하기 어렵다.

흑색화약으로 제작된 도화선의 연소속도는 약 3cm/s이나 Tetryl로 제작된 도폭선의 폭발속도는 약 7,600m/s이므로 아래 그림 1과 같이 폭약을 설치하면, 연소 속도가 느린 도화선이 연소되는 동안 설치 인원은 대피를 하고 도화선이 뇌관을 점화하면 도폭선의 폭발속도가 워낙 빨라서 도폭선에 연결된 폭약을 거의 동시에 점화·폭발시켜 교각이 동시에 파괴되는 것이다.



<그림 1. 폭약을 이용한 교각 폭파>