한다우주함라티워한

구분 : 수학 / 기하학 대상 : 고등학교 1학년 제목 : 유클리드 거리 공식 : 3차원 공간에서의 상대거리 계산

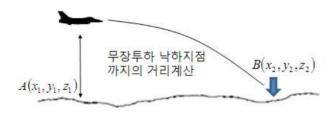


유클리드(BC 330? ~ BC 275?)) : 그리스의 수학자.

그리스기하학, 즉 '유클리드기하학'의 대성자임. 그의 저서 《기하학원본》은 기하학에 있어서의 경전적 지위(經典的地位)를 확보함으로써 유클리드라 하면 기하학과 동의어로 통용되는 정도에 이르고 있음.

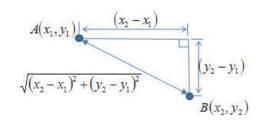
## ■ 공식: 3차원 상대거리 계산

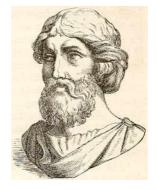
3차원 공간상의 지점 1과 지점 2 사이의 상대거리를 계산하는 수식은 아래와 같다.



두 지점간의 거리 
$$=\sqrt{\left(\left(x_1-x_2\right)^2+\left(y_1-y_2\right)^2+\left(z_1-z_2\right)^2\right)}$$

위 계산식은 3차원 상에서 두 지점간의 상대거리를 계산하는 수식이다. 일반적으로 교과목에서 나오는 2차원 상에서 두 점 간의 거리는 피타고라스 정리에 따라 계산되는 것이 일반적이다.





< 피타고라스 >

그러나 3차원 상에서의 계산은 피타고라스와는 틀린 유클리디안 방식을 적용하여 거리를 측정하게 된다. 유클리디안 거리라는 것은 유클리드라는 수학자가 생각해낸 공식으로 유클리드는 최대공약수를 계산하는 유클리드 호제법으로 유명한 인물이다. 유클리디안 거리 공식은 N차원의 공간에서 두 점간의거리를 알아내는 공식이다. 이 계산법을  $L2\ distance$ 라고도 한다.

유클리디안 거리 공식은 다음과 같이 정의된다.

두 점 A, B가 각각  $P = (p_1, p_2, p_3, p_4, \dots, p_n)$ ,  $Q = (q_1, q_2, q_3, q_4, \dots, q_n)$ 의 좌표를 가질 때 두 점사이의 거리를 계산하는 유클리디안 거리공식은 다음과 같다.

$$\sqrt{(p_1-q_1)^2+(p_2-q_2)^2+\ldots+(p_n-q_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i-q_i)^2}$$

위 식은 n차원에서의 계산이므로 3차원 좌표의 경우는 n=3인 경우만 적용된다. 그래서 3차원 좌표에서의 거리계산 식은 아래와 같다.

$$Distance = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + (p_3 - q_3)^2}$$

## ■ 공식의 응용 사례

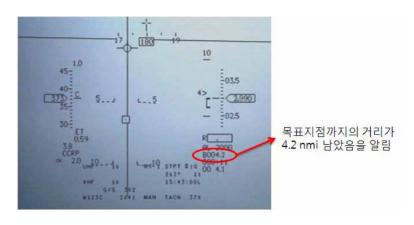
이 수식은 일반적으로 항공기와 목표지점간의 상대거리를 계산하거나 항공기와 항공기 레이더가 잡은 타겟 간의 거리를 계산할 때 많이 응용됩니다. 이 응용된 데이터는 조종사가 바로 확인할 수 있도록 HUD라고 하는 장비나 MFD라는 장비를 통해 시현되게 된다.

HUD는 Head Up Display라는 장비로서 가시영역 화면과 조종에 필요한 심볼을 동시에 확인할 수 있도록 하는 장비이다.



< 실제 HUD 이미지 >

HUD에 나타나는 심볼은 항법 및 무장투하를 위한 시간, 거리, 위치 등의 정보를 제공하게 되는데 아래의 그림은 그 HUD 영상을 비디오로 담은 화면이다. 하단에 빨간색 원으로 표시한 부분이 거리에 대한 데이터로서 목표지점까지의 거리가 4.2nm 남았음을 조종사에게 알리게 된다.

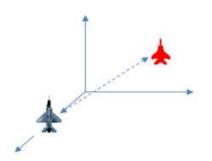


이 정보를 바탕으로 항공기의 속도를 이용해 목표지점까지의 시간도 구해낼 수 있다.

## ※ 목표지점까지의 시간 = 목표지점까지의 거리 / 현재 항공기 속도

이 정보는 주로 무장투하 시 많이 응용되는데 실제 무장투하 위치까지의 거리를 계속 측정하면서 무장투하의 정확도를 높일 수 있는 시점에 무장을 투하할 수 있도록 도움을 주게 된다.

또한 이 계산법은 현재 항공기와 주변의 항공기 간의 거리를 계산하는데도 응용된다. 현재 항공기와 주변 항공기간의 상대거리를 측정하고 그 거리를 항공기 시현장비인 MFD에 시현함으로 조종사에게 주요한 정보를 제공한다.



< 두 항공기 간의 거리측정 >

위 상황에서 계산된 거리를 MFD에 시현한 화면이 아래의 화면이다.

붉은 색과 초록색으로 나와 있는 타켓을 시현한 MFD에서 타켓의 위치를 결정하는 부분이 거리와 각도가 되는 것으로 간단히 각도는 피타고라스 법칙에 의거해서 계산할 수 있으며 사이의 거리는 유클리디안 거리법으로 계산할 수 있다.



<MFD를 통한 타겟 시현>