

투영성분과 직교성분

벡터 a 를 다른 벡터 b 에 **직교**하는 성분과 벡터 b 에 평행한 성분으로 분해할 수 있는데, 평행한 성분을 벡터 b 에 대한 **투영 성분**(projection), 벡터 b 에 **직교**하는 성분을 벡터 b 에 대한 **직교 성분**(rejection)**이라고 하며 각각 다음과 같이 표기한다.

$$a^{\parallel b} \tag{3.1.37}$$

$$a^{\perp b} \tag{3.1.38}$$

투영성분의 길이는 다음처럼 구할 수 있다.

$$\|a^{\parallel b}\| = \|a\| \cos \theta = \frac{\|a\| \|b\| \cos \theta}{\|b\|} = \frac{a^T b}{\|b\|} = \frac{b^T a}{\|b\|} = a^T \frac{b}{\|b\|} \tag{3.1.39}$$

만약 벡터 b 자체가 이미 단위벡터이면 단위벡터에 대한 투영길이는 내적이 된다.

$$\|a^{\parallel b}\| = a^T b \tag{3.1.40}$$

투영성분 성분 벡터는 투영성분 길이와 벡터 b 방향의 단위벡터의 곱이다.

$$a^{\parallel b} = \frac{a^T b}{\|b\|} \frac{b}{\|b\|} = \frac{a^T b}{\|b\|^2} b \tag{3.1.41}$$

직교성분 벡터는 원래의 벡터에서 투영성분 성분 벡터를 뺀 나머지가.

$$a^{\perp b} = a - a^{\parallel b} \tag{3.1.42}$$

