

# CSS Animation 7

- transform

# transform

- 변형
- 2d, 3d 변형을 할 수 있다.
- 선형대수학을 배우면 이해가 더 잘된다.

## transform

- 2d와 3d는 지원범위가 다르다.
- 3d는 IE12부터 지원.....

# transform

- `translate(X, Y, Z, 3d)`: 이동하다.
- `scale(X, Y, Z, 3d)`: 범위/ 크기 / 규모
- `rotate(X, Y, Z, 3d)`: 회전하다.
  - 기본이 Z축에 대한 회전
  - X,Y,Z축이 아닌 다른 축에 대한 회전은 엄청난 계산 뿐만 아니라 복잡한 식이고 `rotate`가 아닌 `matrix`를 사용해야 한다.
- `skew(X, Y)` : 비뚤다. 경사지게 하다. 왜곡.
  - Z와 3d가 없는 이유는 div자체가 3d가 아닌 2d plain(평면/판)이다.
- `perspective`: 원근감 부여

## transform

- 한 개의 속성
- CSS 함수로 사용할 수 있다.
- 개별적으로 transition을 걸 수도 없다.

# rotate(0deg) vs rotate(360deg)

<https://codepen.io/daybrush/pen/ZjzWdX>

```
@keyframes rotate {  
  0% {  
    transform: rotate(0deg);  
  }  
  100% {  
    transform: rotate(360deg);  
  }  
}  
  
@keyframes rotate2 {  
  0% {  
    transform: scale(1) rotate(0deg);  
  }  
  100% {  
    transform: rotate(360deg);  
  }  
}
```


## rotate(0deg) vs rotate(360deg)

- 기대: 360도 회전한다.
- 이론: 회전하지 않는다.
- 현실: rotate, rotate2가 다르게 작동한다.
- 이유: 모르겠다.
- 설명
  - rotate(0deg)와 rotate(360deg)의 값은 같으므로 회전하지 않는다.
  - transform 함수 조합의 연산 값이 같으면 작동하지 않는다.

# matrix

- 배열
- transform의 함수는 배열의 곱셈이다. (선형대수)
- translate

Translation matrix


$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & dx \\ 0 & 1 & 0 & dy \\ 0 & 0 & 1 & dz \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x + dx \\ y + dy \\ z + dz \\ 1 \end{bmatrix}$$



# matrix - rotate

- rotate

$$\text{Z-axis: } \begin{bmatrix} p'_x \\ p'_y \\ p'_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \end{bmatrix}$$

$$\text{X-axis: } \begin{bmatrix} p'_x \\ p'_y \\ p'_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \end{bmatrix}$$

$$\text{Y-axis: } \begin{bmatrix} p'_x \\ p'_y \\ p'_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \end{bmatrix}$$

## 복습

<https://codepen.io/daybrush/pen/WKbepm>

- 이동하면서 나타나고 이동하면서 사라지는 구름