

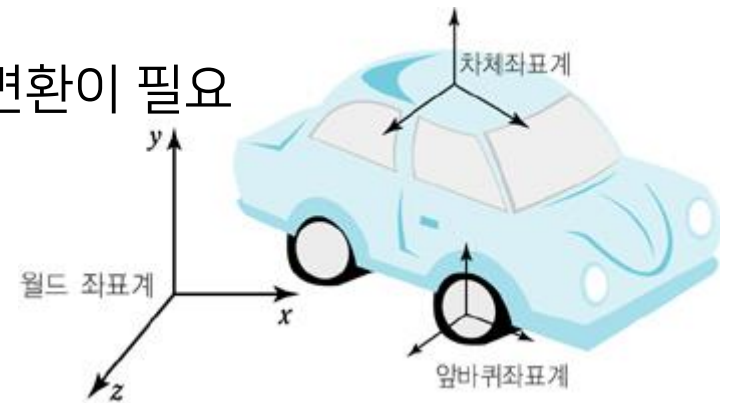
3차원 그래픽스의 투영과 카메라 적용

동아대학교 컴퓨터공학과
박영진



좌표계의 변환(Coordinate Transformation)

- 객체를 고정시키고 좌표계를 변환시켜도 객체를 변환시킨 효과
 - 반대 방향으로 이동 또는 회전시킨 효과
 - 좌표축을 확대/축소 하면 객체는 축소/확대 되는 효과
 - 뷰잉 과정에서 이용되며, 애니메이션 효과
- 자동차를 모델링한 예:
 - 앞바퀴를 표현하기 위한 좌표계와 차체를 표현하기 위한 좌표계가 상이
 - 자동차를 표현하기 위해서는 하나의 통합된 좌표계가 필요
 - 통합좌표계와 앞바퀴좌표계간, 통합좌표계와 차체좌표계간에는 좌표변환이 필요



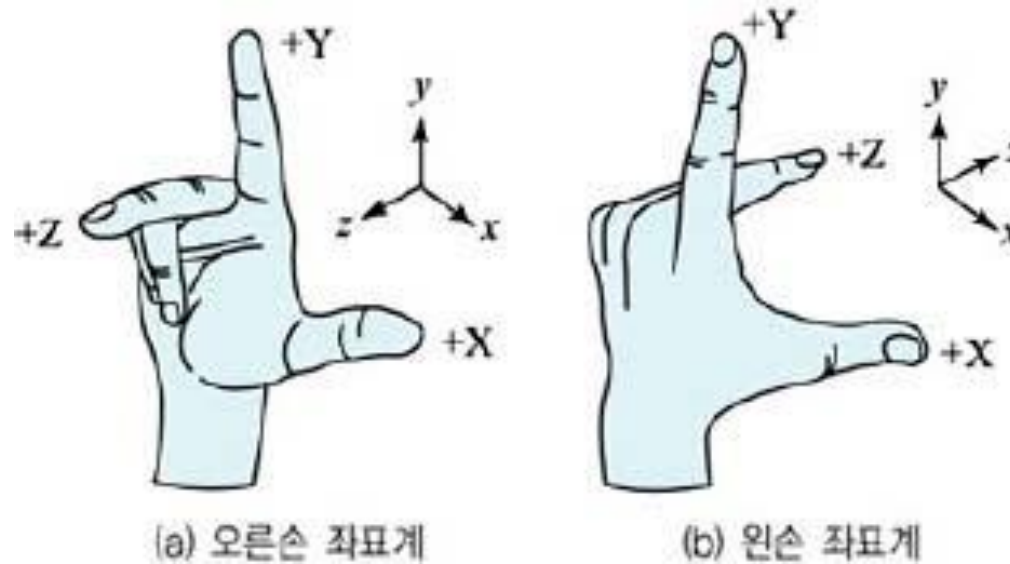
자동차를 표현하기 위한 좌표계

투영의 개념과 종류

- 3D 좌표계
- 투영의 종류

3D 좌표계

- 차원 좌표계로는 오른손 좌표계와 왼손 좌표계를 사용
 - 오른손 좌표계는 화면 앞으로 나올 수록 z 값이 커지는 좌표계
 - 왼손 좌표계는 화면 앞으로 나올 수록 z 값이 작아지는 좌표계



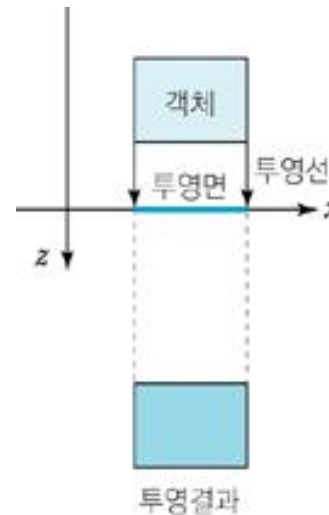
오른손 좌표계와 왼손 좌표계

투영의 종류

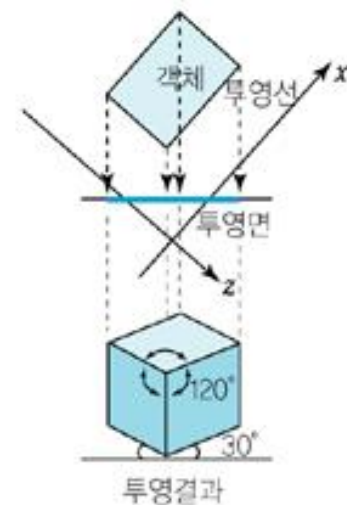
- 3D 물체를 2D 평면에 표현하기 위하여 3D 모델 좌표를 2D 평면좌표로 변환

(1) 평행 투영법 (Parallel projection)

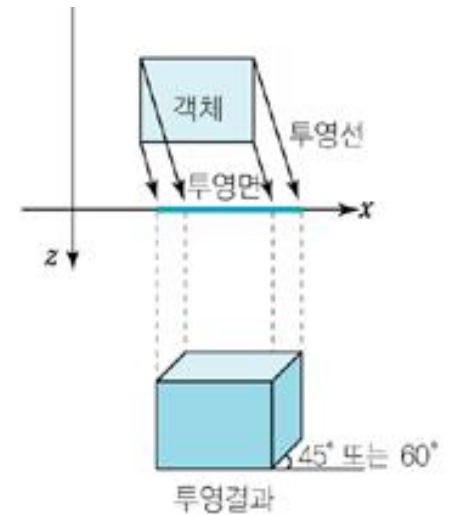
- 직각투영(Orthographic projection)
 - 평행 투영을 할 때 투영각이 투영면과 직각이 되는 경우
 - 물체의 길이와 각도가 정확하게 표시 되므로 기계및 건축 제도에 적당
 - 임의의 점(x, y, z)을 직각투영시키면 투영면에 나타나는 투영점(x_p, y_p, z_p)은 $x_p = x, y_p = y, z_p = 0$
- 등축투영(Axonometric Projection)
 - 투영면이 축과 직각이 아닌 방향으로 위치한다
- 경사투영(Oblique projection)
 - 평행투영에서 투영 방향이 투영면과 수직이 아니고 일정한 각도를 이룬다



(a) 직각투영



(b) 등축투영



(c) 경사투영

객체의 평행투영

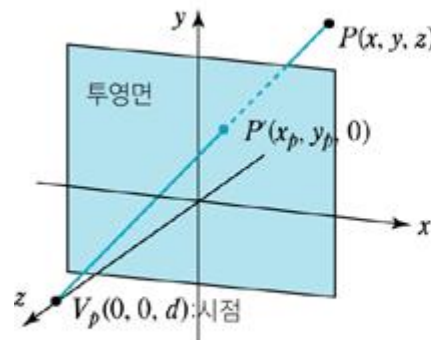
투영의 종류

- 3D 물체를 2D 평면에 표현하기 위하여 3D 모델 좌표를 2D 평면좌표로 변환

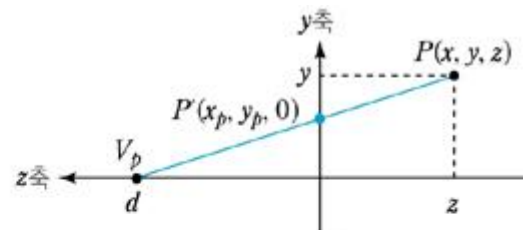
(2) 원근 투영법 (Perspective projection)

- 공간상의 객체와 투영중심점, 즉 시점을 연결하여 투영면에 표현
- 원근투영법을 사용하면 거리에 따라 물체의 크기가 달라 훨씬 실감나는 화면을 얻을 수 있다
- 임의의 점 P를 원근투영하면 (투영면 $z = 0$)
 - x, y 는 $d - z$ 에 반비례
 - 즉, 시점에서 멀리 떨어질수록 x_p, y_p 값이 작아진다

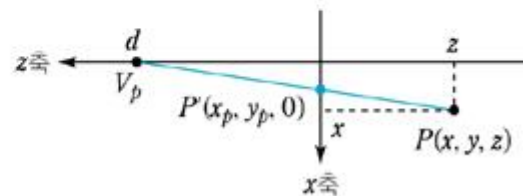
$$x_p = \frac{d \cdot x}{d - z}, y_p = \frac{d \cdot y}{d - z}, z_p = 0$$



(a) 점의 원근 투영



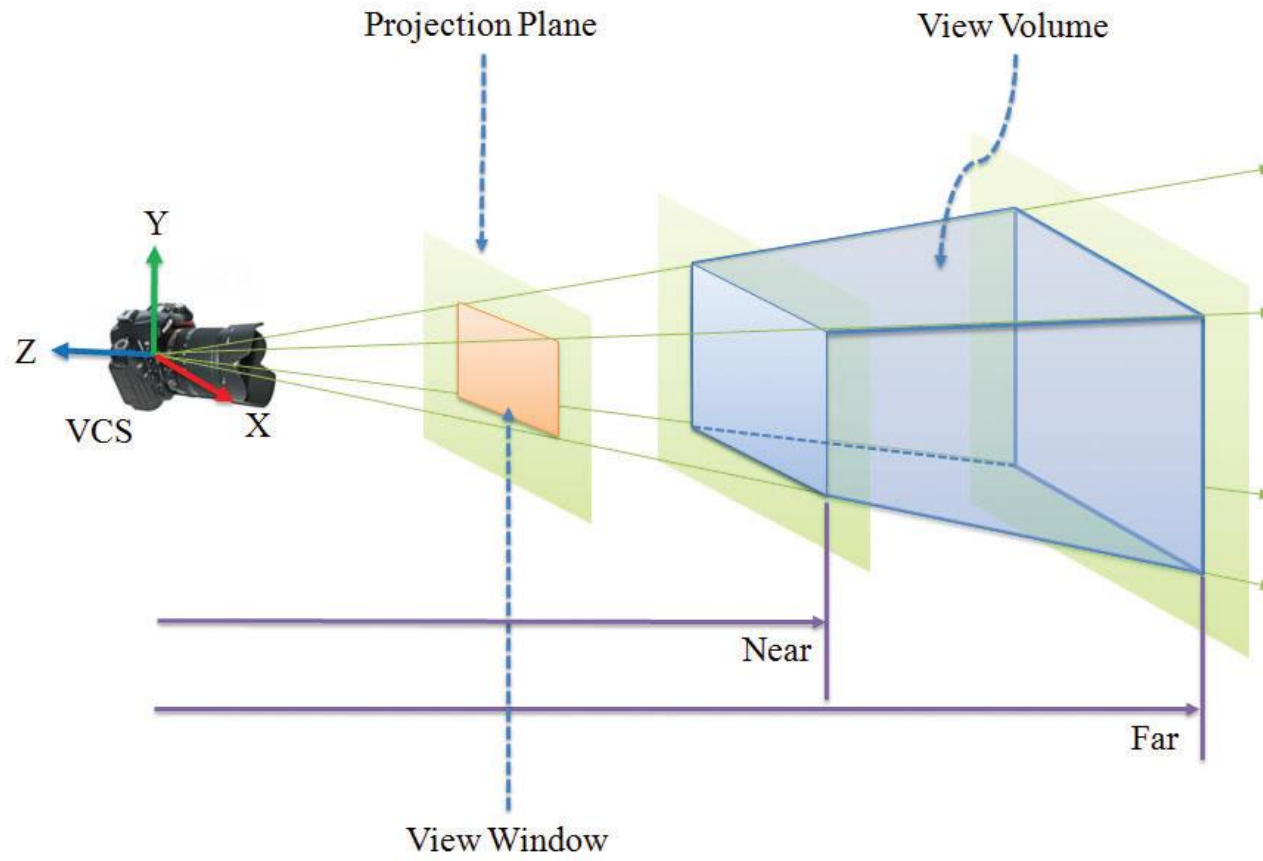
(b) 옆에서 본 원근투영



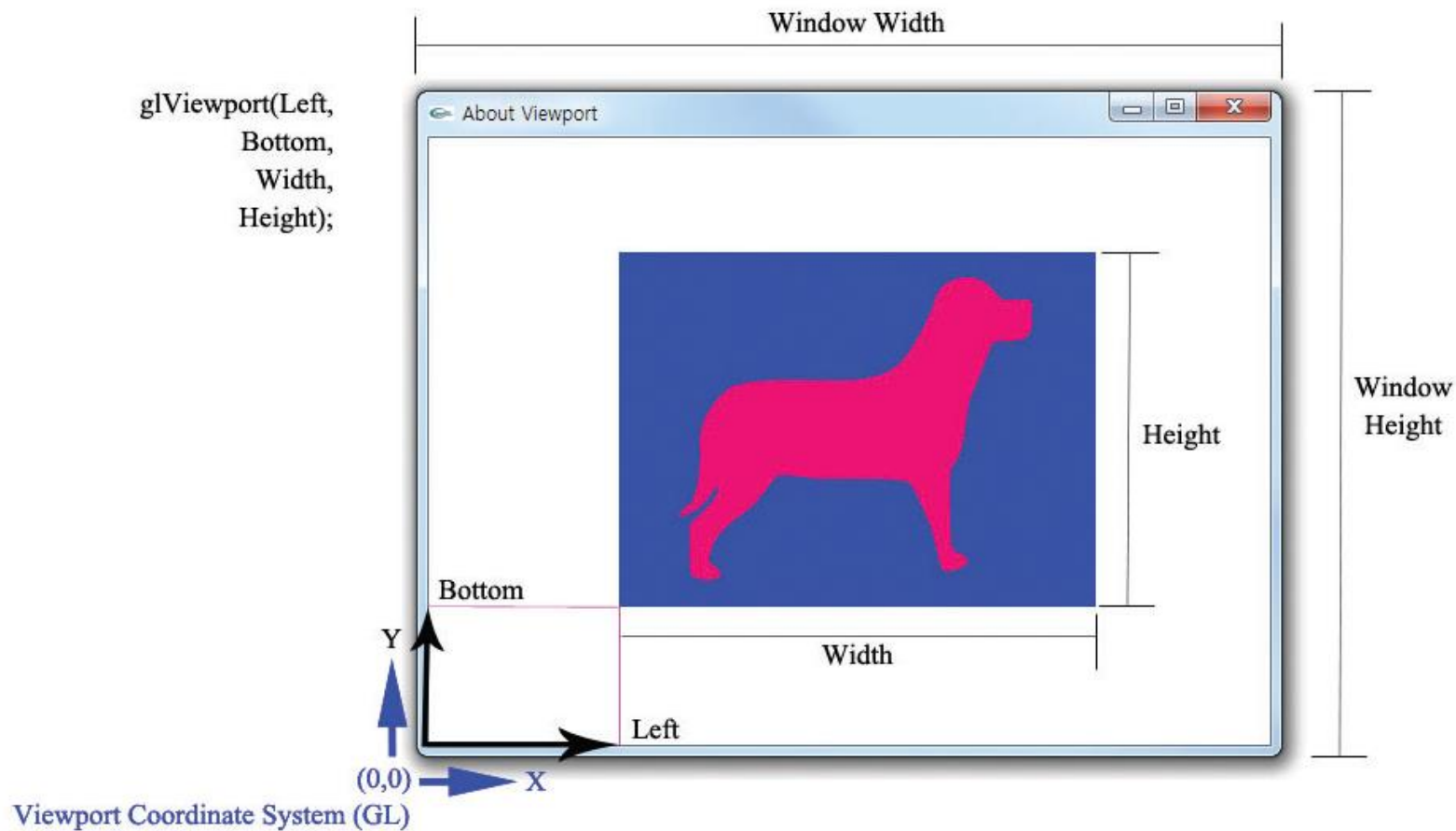
(c) 위에서 본 원근투영

원근투영의 개념

Viewport와 View Window



GL 좌표계에서의 Viewport



glViewport

```
void glViewport ( GLint left, GLint bottom, GLsizei width, GLsizei height );
```

Parameters Help	<i>left</i>	// Window의 좌 하단을 원점으로 하는 Viewport의 X축 좌표
	<i>bottom</i>	// Window의 좌 하단을 원점으로 하는 Viewport의 Y축 좌표
	<i>width</i>	// Viewport의 Width(넓이) (단위 : Pixel)
	<i>height</i>	// Viewport의 Height(높이) (단위 : Pixel)

4개의 Viewport 생성

