

- 다각형 와인딩 – 은면 확인(안보이는 곳), 시계방향으로 정점나열
 - 직육면체의 경우 모든 면이 보일 때(정면으로)를 기준으로 와인딩을 한다.(아무 점을 기준으로)

그래야 문제 안생김 (은면 처리, 180도 바뀔 때, 정점읽기) -> 뒷면은 반시계로 되어있어 랜더링 안함
- 변환 파이프라인
 - 모델 좌표계 -> 월드 좌표계 -> 카메라 좌표계 -> 투영 좌표계 -> 화면 좌표계

모델 좌표 – 월드 변환 – 카메라 변환 – 투영Com객체, 절두체 컬링

변환 – 화면 변환- 화면좌표
- 인스턴싱 – 하나의 메쉬를 여러 객체에 공유하는 방법(클래스로 표현)
- X축 중심회전: $y = y \cdot \cos@ - z \cdot \sin@$, $z = y \cdot \sin@ + z \cdot \cos@$
- y축 중심회전: $x = x \cdot \cos@ + z \cdot \sin@$, $z = -x \cdot \sin@ + z \cdot \cos@$
- z축 중심회전: $x = x \cdot \cos@ - y \cdot \sin@$, $y = x \cdot \sin@ + y \cdot \cos@$
- 좌표 위치 – x: 좌우 , y: 위아래, z: 앞뒤
- 물체 회전과 이동이 동시에 일어나는 상황에서 무조건 **회전 -> 이동 순으로** 동작하게 할 것

- 가상 카메라 정보
 - 월드 좌표계에서의 카메라의 위치
 - 카메라의 방향
 - 카메라의 화각(FOV)
- 월드 좌표계에서 카메라로 넘어감으로서 들어나는 부분 구분 가능
- 카메라의 움직임과 화면상의 객체의 움직임은 반대
- 카메라 전환
- 1. 카메라를 월드 좌표계의 원점으로 이동, 같은 평행이동을 모든 객체에 적용
- 2. 카메라 좌표계의 축을 월드 좌표계와 일치 하도록 카메라 회전, 모든 객체에 적용
- 투영 좌표계: 카메라의 중심선을 기준으로 상하좌우를 하나의 좌표계로 표현
- $2DX = ViewSpaceX / ViewSpaceZ$ // $|V| \leq 1$ 이면 화면에 보임
- $2DY = ViewSpaceY / ViewSpaceZ$
- 뷰포트: 투영좌표 공간이 실제로 매핑될 화면 영역
 - $ViewportLeft = ViewportTop = 0$ / $ViewportWidth$ = 화면 가로 길이, $ViewportHeight$ = 화면 세로 길이

- Object
 - 월드 좌표계에 소 객체의 위치와 방향을 나타내기 위하여 하나의 행렬을 사용(m_WorldMatrix)
- 월드 변환 행렬
 - 월드 변환 행렬은 월드 좌표계에서 객체의 위치와 방향을 포함한다.
방향은 객체의 로컬 좌표축(Right, Up, Look 벡터)을 의미

Right Vector x	Right Vector y	Right Vector z	0
Up Vector x	Up Vector y	Up Vector z	0
Look Vector x	Look Vector y	Look Vector z	0
Position x	Position y	Position z	1

- 월드 좌표 정점 = 모델 좌표 정점 * 월드 변환 행렬(m_WorldMatrix)