3가지 중점 연구 과제 중 하나인 오브젝트와 상호작용하는 물리적인 파티클의 구현에 대한 내용을 서술하고자 한다.

우선, 물리적인 파티클이란 일반적으로 파티클이란 것이 여러 이펙트를 위해서 쓰이게 되는 경우가 많은데 이런 일반적인 경우에는 파티클의 각 입자에 충돌 감지 및 충돌 처리와 물리식적용등과 같이 별도의 물리적인 처리가 들어가지는 않는다. 하지만 바닥에 부딪히는 spark등과 같은 이펙트를 만들고 싶다면 이러한 물리적인 처리는 필수불가결한 요소가 된다. 그래서 파티클 각 입자가 주변 오브젝트들과 상호작용하여 반응하는 물리적인 파티클을 구현하게 되었다.

오브젝트와 상호작용하는 물리적인 파티클을 구현하기 위해서는 크게 세 가지 요소의 구현이 필요하다. 오브젝트와의 충돌을 판정하기 위한 충돌 감지(Collision Detection), 충돌 후 입자의 움직임 처리(충돌 처리), 물리적인 움직임을 위한 물리식의 적용.

충돌감지를 위해 파티클과 상호작용 할 오브젝트들에 대해서 바닥을 제외한 5면에 대해 Collision Plane을 만들었다. 이렇게 진행한 이유는 파티클이 오브젝트의 충돌 영역에 부딪힐 때 단순 충돌 감지만 중요한게 아니라 충돌영영의 어느 면에 부딪혔나에 따라 파티클의 물리적인 반응이 달라지기 때문에 어느 면에 부딪혔는지 알아내기 위해서 면을 기준으로 충돌을 감지했다.

파티클의 이전프레임에서의 위치와 현재프레임에서의 위치를 잇는 선분과 Collision Plane이 교차하면 해당 Plane에 충돌했다고 판정한다.

부딪힌 후에 해당 면에 대해서 반발계수식을 적용해 파티클의 비탄성(0 < 반발계수 < 1)움직임을 계산한다. 물리요소에는 크게 탄성력, 마찰력, 중력을 적용하였다. 중력은 항시 적용되므로 부딪혔을 때는 탄성에 대한 부분만 추가 적용하면 물리적으로 당연히 자연스러운 움직임을 계산할 수 있다. 마찰력 또한 바닥에 부딪힐 때마다 적용되므로 자연스럽게 상황에 따라 적용된다(공기 마찰은 제외하였다.).

파티클의 관리를 위해 파티클 시스템을 구현하였고 파티클의 생성 및 움직임에 대한 연산은 파티클 시스템에 의해 관리 되게 된다.

이렇게 되면 우리는 파티클 시스템을 통해 입자의 시작위치, 시작속도, 입자의 생존시간에 대한 값을 알고있고 물리식을 적용하며 오브젝트에 대해 충돌판정을 하므로 오브젝트와 상호작용하는 물리적인 파티클을 만들 수 있다.