

보행 보고서

19기 예비단원 이원준

1. 기본 개념 정리

- COM (center of mass): 질량 중심점으로 로봇의 전체 무게가 집중된 가상의 지점을 의미한다. 로봇이 균형을 유지하기 위해 중심을 맞춰야하는 지점이다. 일반적으로 안정적인 보행을 하기 위해 지지다각형을 만들기 위해서는 바닥면에 선형 투사한 점을 사용한다.
- COP (center of pressure): 압력 중심점으로 로봇의 발이 지면과 접촉하는 면적 중 실제로 힘이 작용하는 지점이다. COP는 지면과의 접촉면에서 생성되는 반발력이 결정하고 발바닥 전체에 걸친 압력 분포의 중심을 나타낸다.
- 지지 다각형 : 로봇이 지면에 닿고 있는 발의 각 지점을 연결하여 형성되는 다각형이다. 바닥면에 2차원으로 형성되는 안전한 영역이라고 이해할 수 있다. 로봇이 SS일때는 해당 발바닥이, DS일때는 두 발바닥이 포함된다. COP와 COM을 기반으로 지지다각형을 만들 수 있다. 지지 다각형은 COP와 COM 수직 투영점을 연결한 직선의 주위 공간에 형성된다.
- ZMP(Zero moment point) : 로봇이 보행하는 동안 지면에 접촉하는 부분에서 수직으로 작용하는 힘과 모멘트의 합이 0이 되는 지점이다. 이 지점이 지지 다각형 내부에 존재하면 로봇이 안정적인 보행을 수행할 수 있다. 로봇이 SSP일때와 DSP일때 ZMP의 경로가 서로 다르게 정의된다.
- EE(end effector): manipulator(link와 joint의 결합체)의 끝단을 말한다.
- LIPM(Liner Inversed Pendulum Model): 선형 역진자 모델, 로봇의 움직임을 단순화 하여 무게중심의 움직임을 예측하고 제어하는데 활용한다. 이 모델은 로봇이 균형을 유지하면 자연스럽게 보행할 수 있도록 도와주는 수학적 도구이다.

이 모델은 로봇의 보행을 이해하기 위해 몇가지 가정을 한다.

1. 질량 중심 (COM)은 고정된 높이에서 움직인다. 즉 질량중심은 2차원상에서 움직인다고 전제한다. 따라서 보행시 상체의 모션을 제한하는것이 일반적이다.
2. 지면 반발력이 무게 중심을 기준으로 모멘트를 발생시키지 않는다. 이는 로봇이 균형을 유지하기위해 ZMP를 발바닥 영역 내에 유지할 수 있다는 것을 의미한다.
3. 선형 근사를 전제한다. 로봇의 움직임에 비선형성을 최대한 단순화하여 로봇의 움직임을 선형화한 모델로 해석한다.

2. LIPM

-