

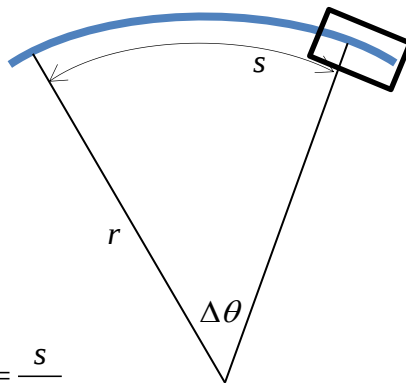
차량의 조향각 캘리브레이션

KITECH 양광웅 작성

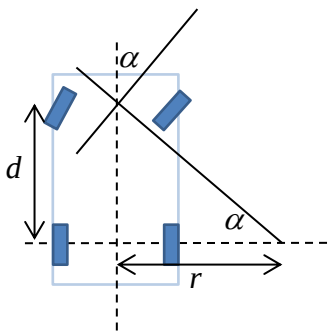
차량 핸들의 회전각과 전륜의 조향각은 선형으로 비례하지 않기 때문에 실험으로 이 둘의 관계식을 계산해보자. 이를 위해서는 정밀하게 차량의 회전을 측정할 수 있는 Fiber Optic Gyro 센서가 필요하다. 본 실험에서는 1축 FOG 센서인 KVH DSP3000 센서가 사용되었다.

FOG 센서 값으로부터 조향각 계산

차량이 다음 그림과 같이 곡률반경 r 인 구간을 따라 거리 s 만큼 이동하였다면 다음과 같은 관계식이 성립한다.


$$s = r\Delta\theta \Rightarrow r = \frac{s}{\Delta\theta}$$

전륜의 조향각 α 에 대하여 다음과 같은 관계식도 성립한다.

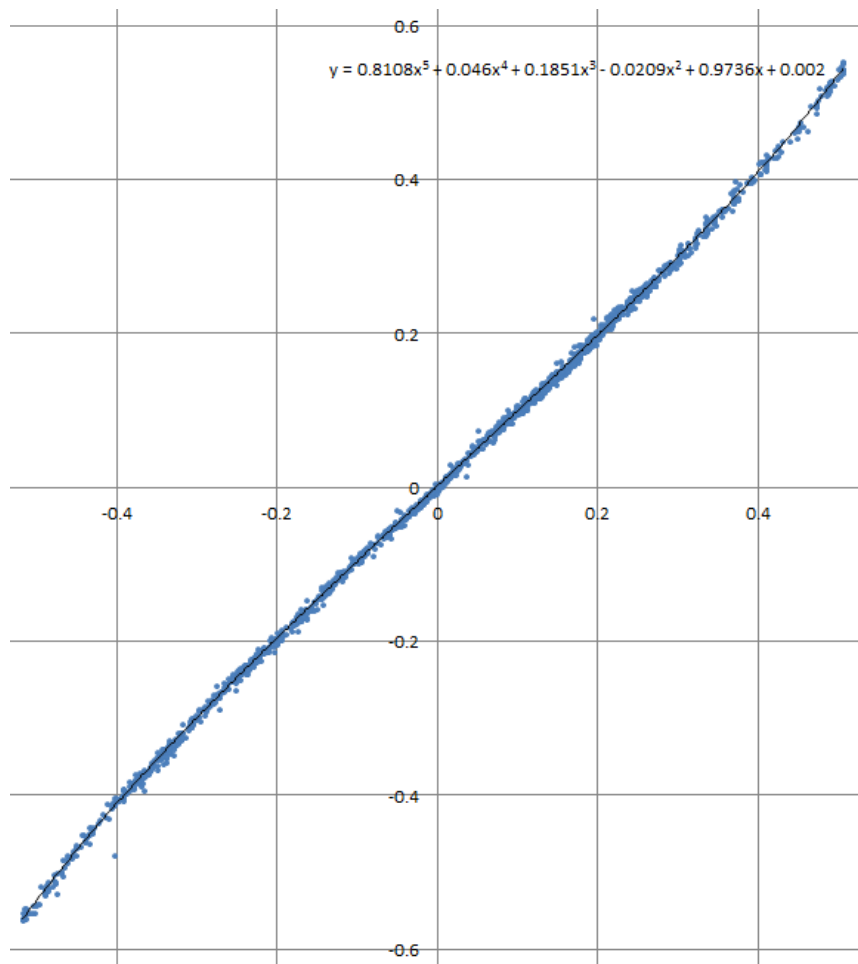

$$\tan \alpha = \frac{d}{r} \Rightarrow \alpha = \text{atan} \frac{d}{r}$$

상기 두 식을 합쳐 정리하면, FOG로 측정한 차량의 회전각 $\Delta\theta$ 로부터 차량의 조향각 α 를 계산할 수 있다. 그리고 이 값과 핸들의 회전각으로부터 예측한 조향각 $\hat{\alpha}$ 과의 관계를 실험으로 찾는다.

실험

차량을 수동운전으로 다양한 조향각으로 주행하면서 실험 데이터를 수집한다. 그리고 간단한 프로그램을 작성하여 핸들의 회전각으로 예측한 조향각과 실제 FOG 센서로 측정한 조향각 데이터를 추출한다.

다음은 실험으로부터 찾은 관계식이다.



$$y = 0.8108x^5 + 0.046x^4 + 0.1851x^3 - 0.0209x^2 + 0.9736x + 0.002$$

* x가 핸들의 회전각으로 예측한 조향각이고 y가 FOG 센서로 측정한 조향각이다. (단위는 radian)