

장애물 회피상황에서 모형차의 조향 서보모터 제어입력 설계

한양대학교 미래자동차공학과
4학년 윤병걸
지도교수 민승재

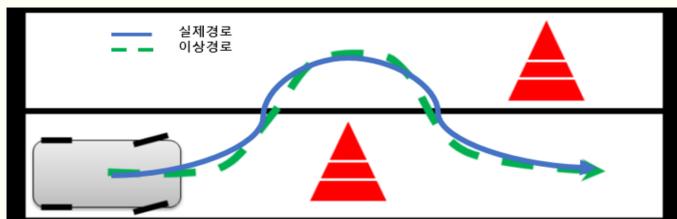
연구배경 / 목적

■ 연구 배경

- 지능형 모형차 성능 평가에서 장애물 회피를 위한 적절한 조향제어 알고리즘 설계가 필요
- 장애물 회피상황에서 모형차의 조향제어 시 서보모터 반응속도 한계로 제어 입력값을 시행착오를 통해 튜닝하고 있는 상황

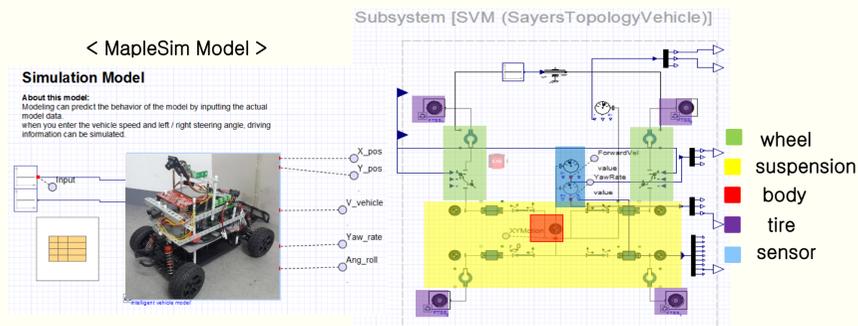
■ 연구 목적

- 모형차 제원을 반영한 주행 해석 모델 개발
 - 모델기반 시뮬레이션을 통해 결과값을 예측하여 알고리즘 설계에 반영
- ⇒ 디버깅 노력 최소화 및 알고리즘 설계 신뢰성 확보



모형차 조향 해석 모델

■ 해석 모델 선정



■ 설계 변수 입력

구분	설계변수	Value	단위
Input Signal	Initial_Velocity	0.6	m/s
	Left_wheel_ang	0.4328	radian
	Right_wheel_ang	0.3578	radian
suspension	Stiffness	286	N/m
	Damping coefficient	10	Ns/m
tire	Radius	0.091	m
	Width	0.0375	m

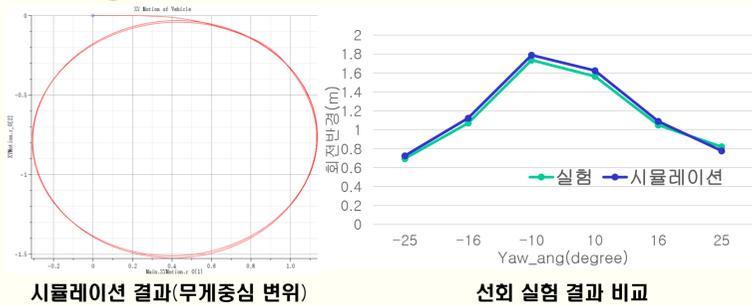
Yaw angle	휠 조향각(degree)	
	Left	Right
-25	-20.5	-26.2
-16	-14.8	-17.2
-10	-9.5	-10.4
10	11.3	10.1
16	17.3	14.9
25	24.8	19.6

코일스프링 강성 $k = \frac{d^4 G}{8D^3 N}$

1 d	0.001 m
2 D	0.018 m
3 n	6
4 G	8.00E+10
5 K	285.7799 N/m

모델 타당성 검증

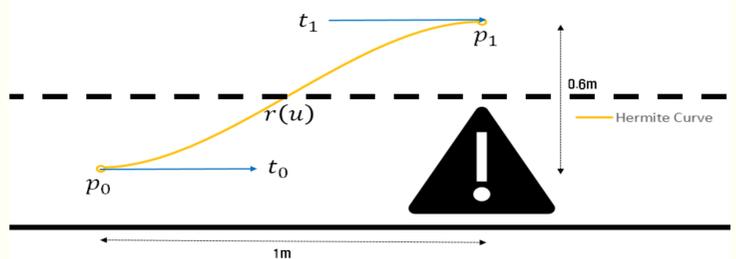
- 실험 조건 : 차량 직진 속도 저속 (0.6m/s)
- 동일한 휠 조향각을 입력했을 때 실험과 시뮬레이션 시 회전반경 결과 비교



⇒ 회전반경 오차범위 3.5%~9.3%

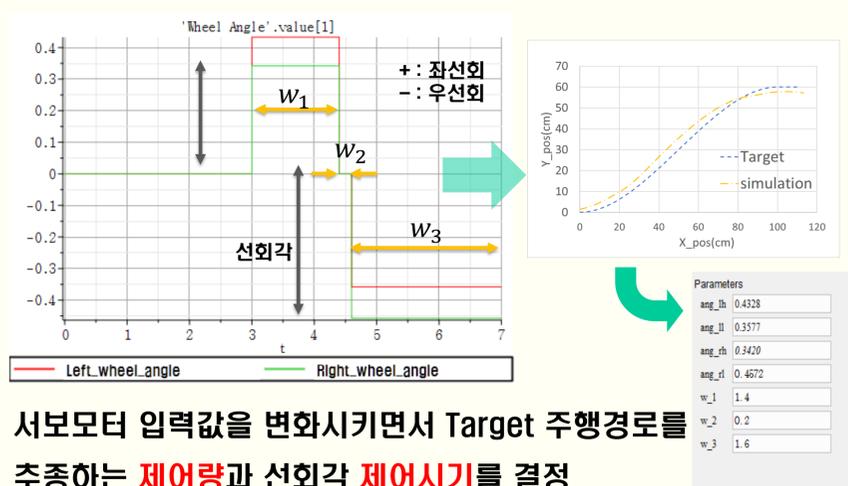
장애물 회피상황 주행경로 생성

- 장애물과 차량 무게중심사이 거리가 1m로 감지될 때 회피 알고리즘 시작
- 장애물 회피 시작과 끝에서 차량은 주행선과 평행
- Hermite 곡선을 사용하여 주행경로 생성

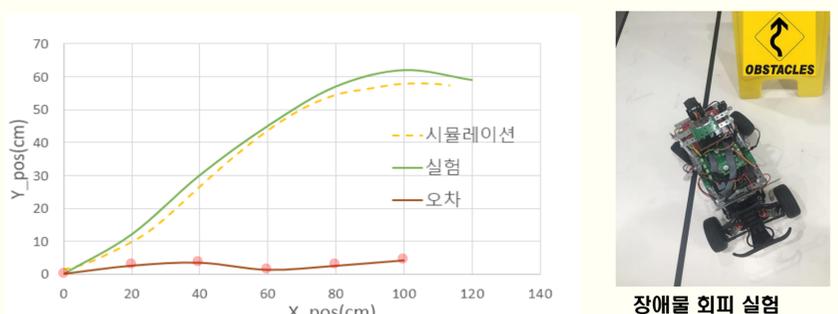


주행 시뮬레이션 결과

■ 서보모터 제어입력 선정



■ 주행경로 비교 결과



구간(cm)	0	20	40	60	80	100	평균
오차(cm)	0.8	2.5	3.1	1.2	2.5	4.1	2.4

x축 구간에서 y축 변위의 실험값과 시뮬레이션값의 차이를 비교

결론

- 모형차 제원을 고려한 차량 조향 해석 모델 개발
 - 실험결과와의 비교를 통한 해석모델 타당성 검증
 - 해석결과를 통한 목표 주행경로를 추종하는 조향 서보모터 제어 입력값 도출 및 실험결과와 비교
- ⇒ 개발시간 단축 및 조향제어 입력 설계안의 신뢰성 확인