

인천대학교 자율주행 소프트웨어 챌린지

최종 과제 안내

SOLUTIONS FOR VIRTUAL TEST DRIVING

© IPG Automotive GmbH, 2021



최종 과제

진행 개요

- 차량 주행 중 돌발 상황에 대하여 사고 상황을 발생시키지 않고 정해진 Route를 완주 하는 것을 목표로 한다.
- CarMaker 10.1 사용.
 - Café 내 공지사항을 통해 CarMaker 10.1 설치 파일 다운 가능.
- 제출 자료
 - Project Folder & Minimanuever command Report
- 최종 시나리오
 - Cut-in 차량 회피
 - 보행자 회피
 - 특정 구간 속도 준수
 - 신호 준수
 - 비보호 좌회전
- 진행 기간
 - 21.11.10 ~ 21.11.22 18:00

최종 과제

안내 사항 - 1

- Minimanuever No.0 의 Minimanuever command 에서 # ***** # 아랫줄 부터 Minimanuever command 작성.
- Longitudinal Dynamics, Lateral Dynamics 수정 및 사용 불가. 제공된 상태 그대로 사용해야함.
- 새로운 Minimanuever 추가 불가.
- IPG Driver 수정 불가.
- 차량 Sensor Parameters 수정 불가.
- Traffic 수정 불가.
- Minimanuever command 작성 시 Object Sensor와 Traffic Sign Sensor 정보 활용.
- 미션 수행을 위한 차량 제어 시 차량의 주행 거리 UAQ 사용 자제 (불필요한 거리 조건 사용 시 페널티 발생.)
- 참고 자료
 - User's Guide > Minimanuever Command Language
 - User's Guide > Realtime Expressions
 - Reference Manual > User Accessible Quantities
 - CarMaker 교재
 - CarMaker Examples (예제 TestRun)

Maneuver					
No	Start	Dur	Long	Lat	Label/Description
==== Global Settings / Preparation ====					
0	0.0	200	50		
1	200.0	0.0			
2	200.0				==== END ====

MiniManeuver 추가 불가

최종 과제

안내 사항 - 2

- 차선 변경 및 교차로 회전 시 올바른 방향지시 등 점등 필수
- 차량의 속도는 **DM.Brake**와 **DM.Gas**를 이용하여 조절해야함.
- Traffic Light 거리 UAQ : **TrafficLight_Dist**
- 대회 구간 : 상암 테스트베드 (Route_2)
- 사용 차량 모델 : HKMC Kona Model
- Penalty 발생 시 IPG Movie에서 확인 가능
- 대회 진행 시 시뮬레이션 종료 후 개별 상세 점수판 팝업.
- 차량에 추가된 Sensor의 정보를 활용해야 함.
 - Reference Manual > User Accessible Quantities에서 확인 가능한 것만 참가팀에서 사용 가능.
 - 단, Collision Sensor 정보, Traffic 정보에 대한 UAQ 활용 불가. (Object Sensor와 Traffic Sign Sensor 만 사용 가능)
 - TrfLight.Incheon.* : 최종과제에 사용된 Traffic Light 정보
 - Reference Manual에 없는 UAQ 중 TrafficLight_Dist 만 활용 가능.
- 활용 불가한 사항 사용 시 penalty 부과.

최종 과제

안내 사항 - 3

■ 사용 불가능한 UAQ

- Reference Manual에서 찾을 수 없는 UAQ (**TrafficLight_Dist UAQ는 제외.**)
- Car.v 및 Sensor Data를 제외한 모든 차량의 속도를 제어 또는 확인할 수 있는 UAQ (ex. Driver.Recon.Speed)

■ 불필요한 거리조건 예시

- Sensor Data를 이용하여 대체 가능한 내용임에도 Car.Road.sRoad 또는 Vhcl.Distance 등의 차량 주행 거리 UAQ를 사용하였을 경우.
- Sensor Data 및 CarMaker 별도의 UAQ를 이용하여 조건을 구성할 수 있음에도 Car.Road.sRoad 또는 Vhcl.Distance 등의 차량 주행 거리 UAQ에 의존하여 Minimanuever command를 구성하였을 경우.

최종 과제

안내 사항 - 4

- IPG Movie Open 후 CarMaker 시뮬레이션 시작 시 아래와 같은 Error 창이 나타날 수 있음.
- IPG Movie에서 Penalty를 보여주는 항목에 대한 Quantities 정보가 현재 없기 때문에 발생하는 Error.
- 이와 같은 Error 창 발생 시 Ok 또는 Never show this message again 선택 후 시뮬레이션 진행.
- 아래와 같은 Error는 시뮬레이션에 영향을 주지 않음.
- 이 외 Error 발생 시 Café 내 기타 문의 게시판 활용.

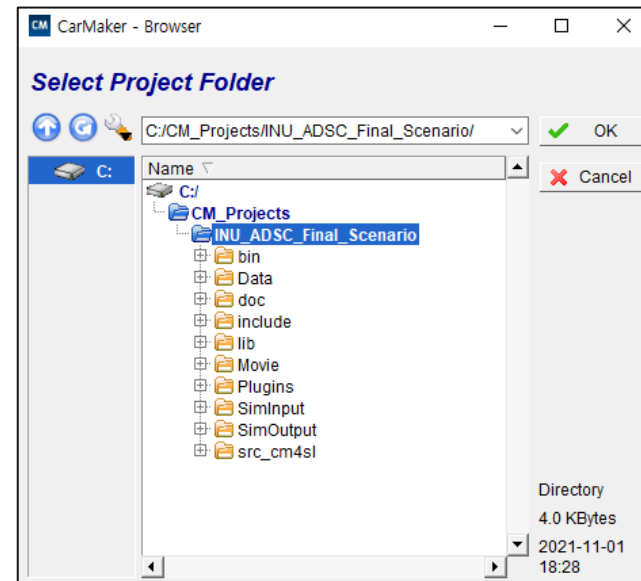
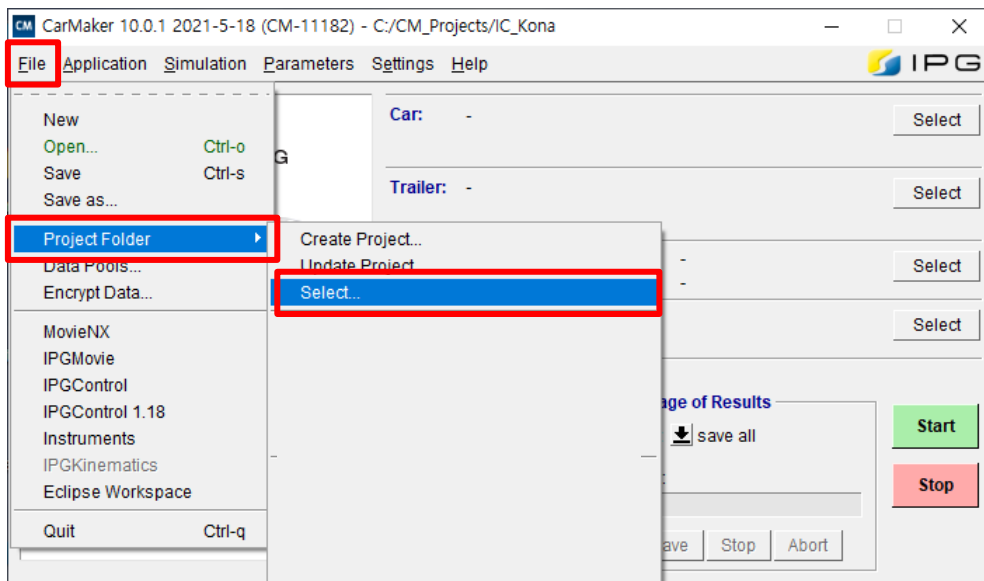


< 팝업 메시지 >

최종 과제

Project Folder 설정

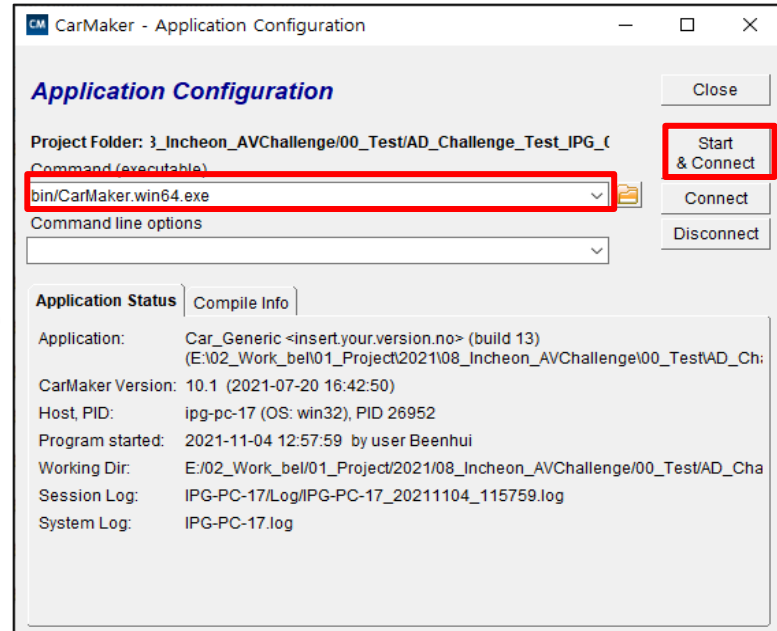
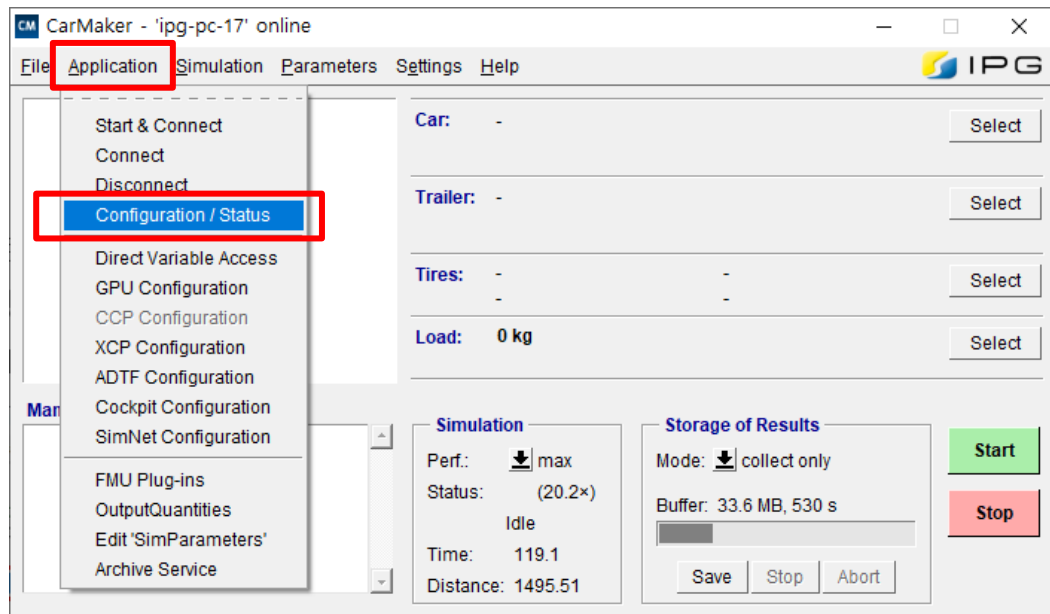
- 제공된 INU_ADSC_Final_Scenario.zip 압축 해제
 - C 드라이브:/IPG 경로를 제외한 곳에서 압축 해제 가능.
 - 압축 해제 시 파일 경로에 한글이 포함되지 않도록 주의. (PC 이름 포함)
- CarMaker Main GUI > File > Project folder > Select 로 압축 해제 한 project folder 경로 설정



최종 과제

Project Folder 설정

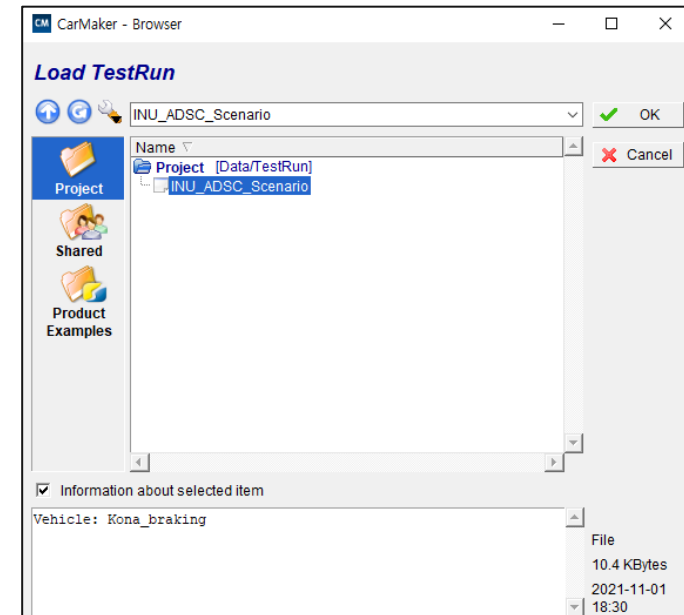
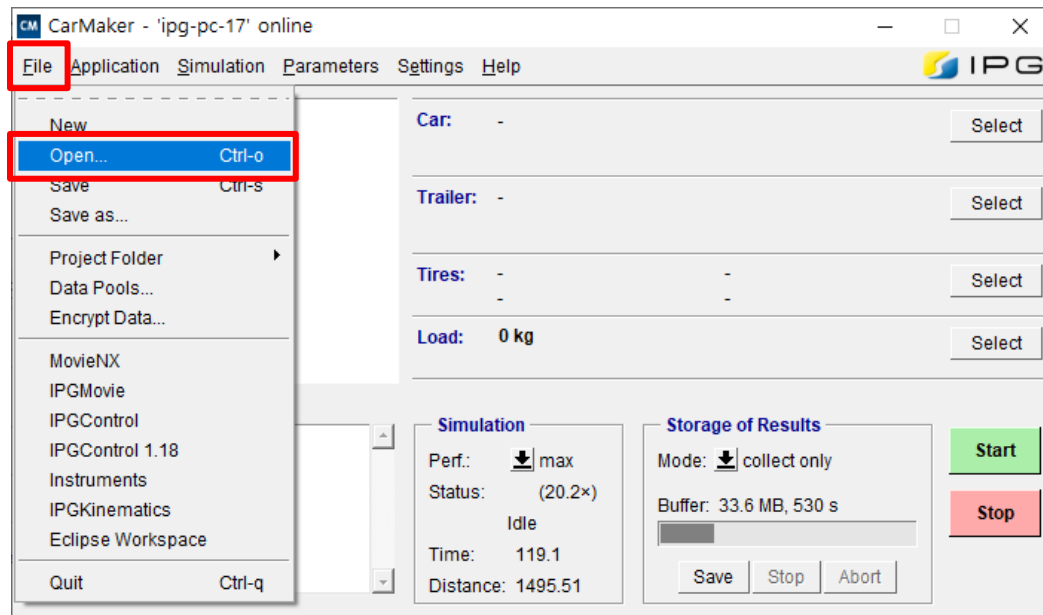
- CarMaker Main GUI > Application > Configuration/Status > Application Configuration
 - Command(executable) 에서 폴더 모양 아이콘을 이용해 Project Folder > **bin>CarMaker.win64.exe** 선택
 - Start & Connect 버튼 클릭



최종 과제

Project Folder 설정

- CarMaker Main GUI > File > Open을 통해 최종 과제 TestRun Open

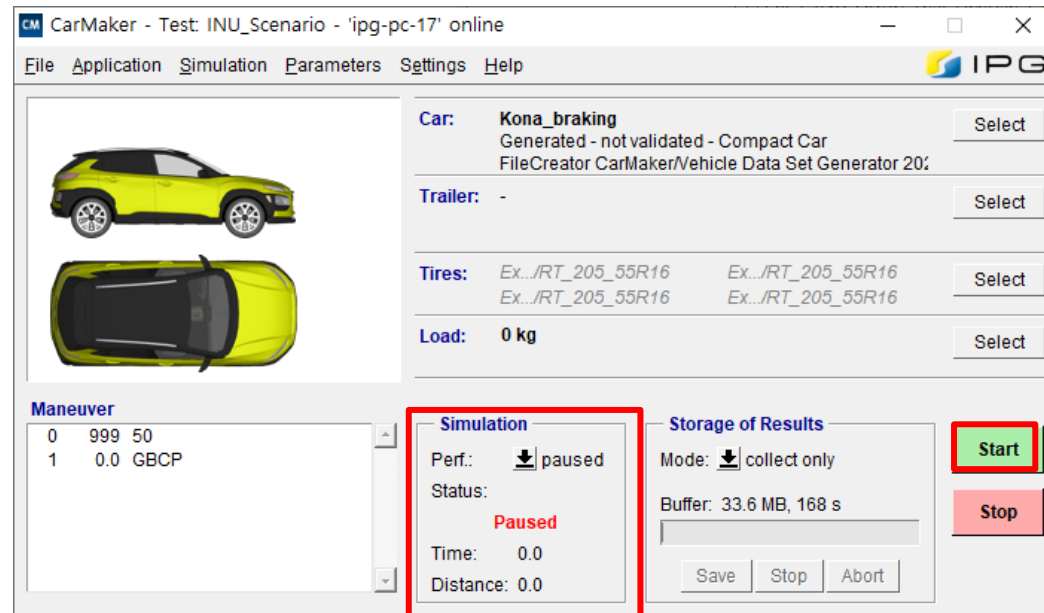


최종 과제

Project Folder 설정

- Simulation Perf. : **paused** 로 설정 후 IPGMovie Open > CarMaker Main GUI **Start** 클릭

* 시뮬레이션 종료 후 IPGMovie를 닫지 않도록 주의



최종 과제

미션 진행 시 공통 준수 사항

- Lap Time 측정 시기
 - 시뮬레이션 시간과 동일.
- 방향 지시등 점등 기준
 - Lane change 및 교차로 회전 시 차선 이동이 완료 될 때 까지 올바른 방향 지시등 점등.
- Lane Change 기준 및 교차로 회전 시 준수 사항
 - 주행 중인 차량이 Lane change를 시작하여 앞바퀴가 차선을 밟은 시점부터 완전히 차선 변경이 이루어질 때까지 (앞바퀴와 뒷바퀴가 동일한 Lane에 위치)
 - 교차로 회전 시 정지선 기준 30m 이전부터 올바른 방향지시 등 점등 및 교차로 통과 후 차량의 뒷범퍼가 교차로를 완전히 통과할 때까지 방향지시 등 점등.
- 속도 유지 준수
 - 전 구간 50km/h 이하의 속도 유지. (Longitudinal dynamics 설정 수정 불가)
- Vehicle 준수 사항
 - 차량 내 Sensor Model Parameters 수정 불가.

최종 과제

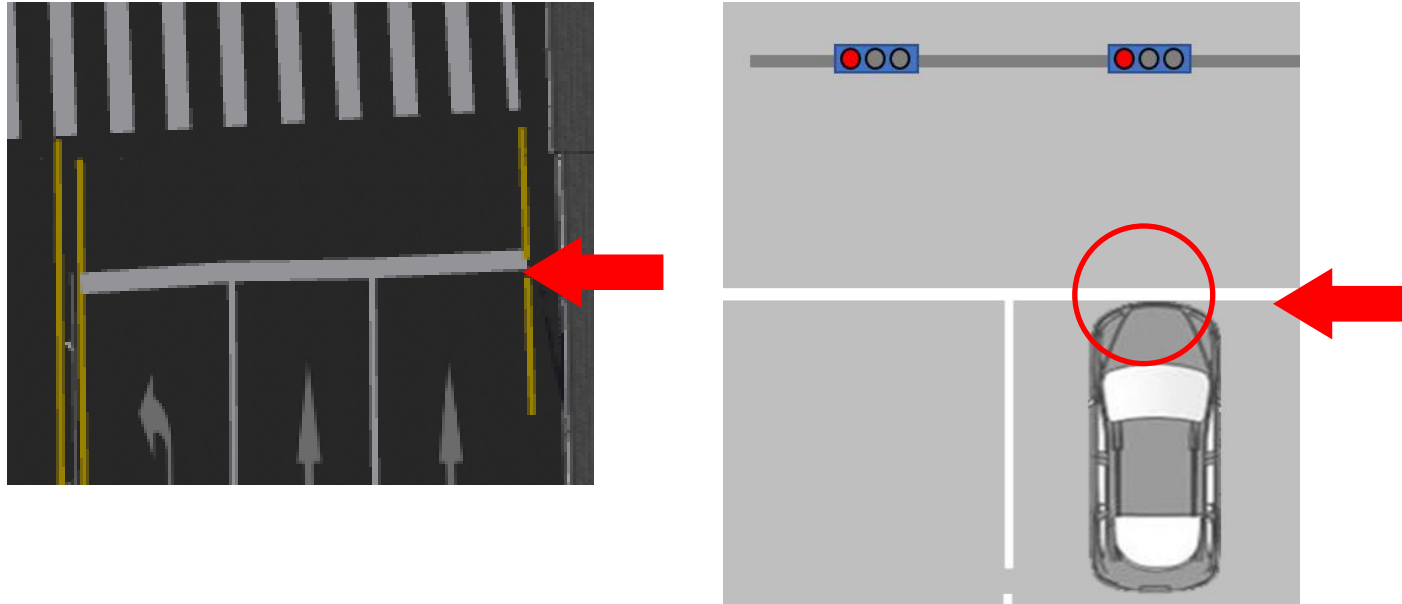
미션 진행 시 공통 준수 사항

- Traffic Sign 속도 준수 미션
 - 30 km/h Traffic Sign 구간부터 50 km/h Traffic Sign 구간까지 30 km/h 이하의 속도 유지.
 - 차량의 속도가 30.1 km/h 초과 시 속도 유지 실패 및 초과된 속도의 Max값 확인.
- 비보호 좌회전 시 교차로 통과 미션
 - 차량이 좌회전 진행 중 별도의 Traffic 차량과 충돌 없이 교차로 통과.
 - Traffic 차량과 충돌 발생 시 E-Stop 발생 및 별도의 페널티 부과.
 - 방향 지시등 점등 기준 준수.

최종 과제

미션 진행 시 공통 준수 사항

- Traffic Light 준수 미션
 - Traffic Light가 빨간 불일 경우 차량이 정지 해야함.
 - 정지선 기준 0.05 m 이상 차량의 범퍼가 침범했을 경우 정지선 미 준수 패널티 부과



도로 모델 내 정지선 침범 기준점

최종 과제

미션 진행 시 공통 준수 사항

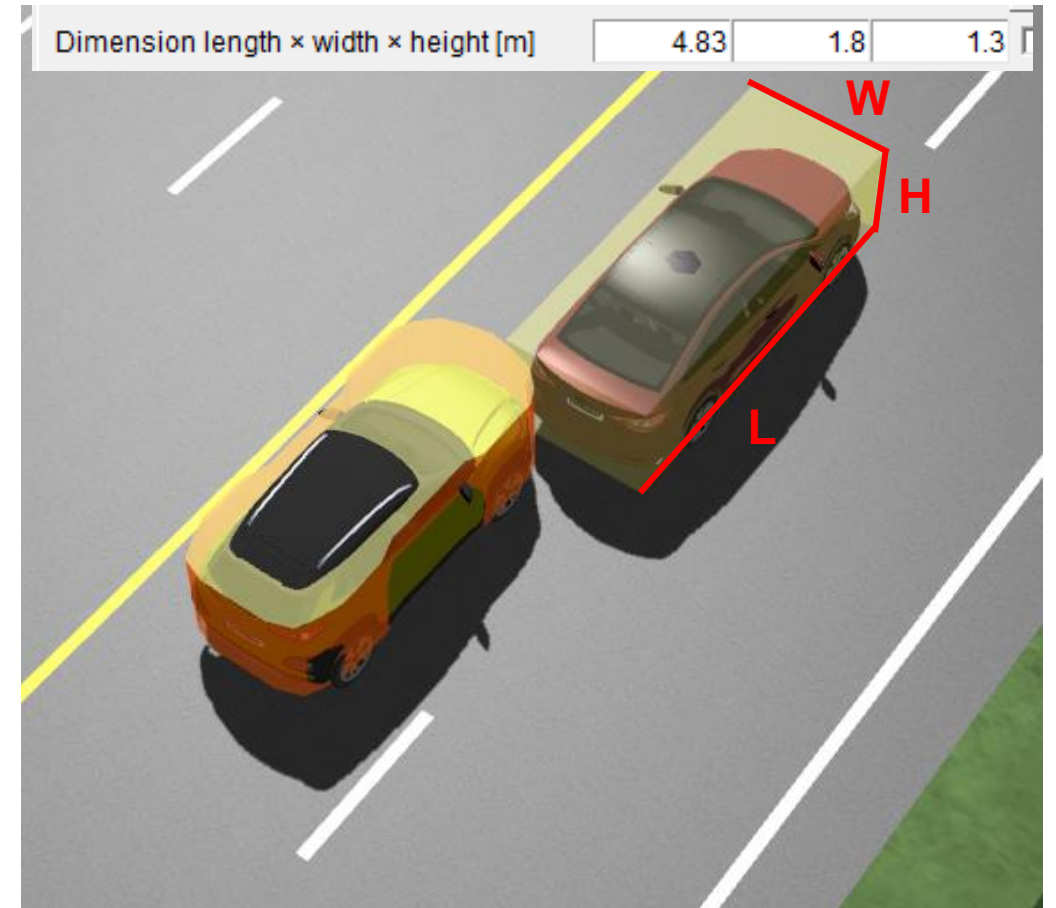
- Cut-in 차량 회피 및 정차 미션
 - Cut-in 차량 발생 시 별도의 충돌 없이 회피 및 정지 해야함.
 - 주변 Traffic 차량과의 충돌 발생 시 E-Stop 발생 및 별도의 페널티 부과.
 - 방향 지시등 점등 기준 준수.
 - Cut-in 차량과 충돌 발생 시 E-Stop 발생 및 별도의 페널티 부과.
- 보행자 회피 및 정차 미션
 - 보행자와 별도의 충돌 없이 회피 및 정지 해야함.
 - 주변 Traffic 차량과의 충돌 발생 시 E-Stop 발생 및 별도의 페널티 부과.
 - 방향 지시등 점등 기준 준수.
 - 보행자와 충돌 발생 시 E-Stop 발생 및 별도의 페널티 부과.

최종 과제

미션 진행 시 공통 준수 사항

■ 충돌 발생 기준

- 일반 Traffic 차량 충돌: Traffic 차량과 접촉 시 충돌 인식 (Dimension 기준)
- 보행자 충돌: 보행자와 접촉 시 충돌 인식. (Dimension 기준)

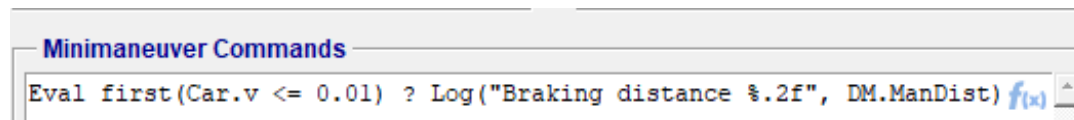
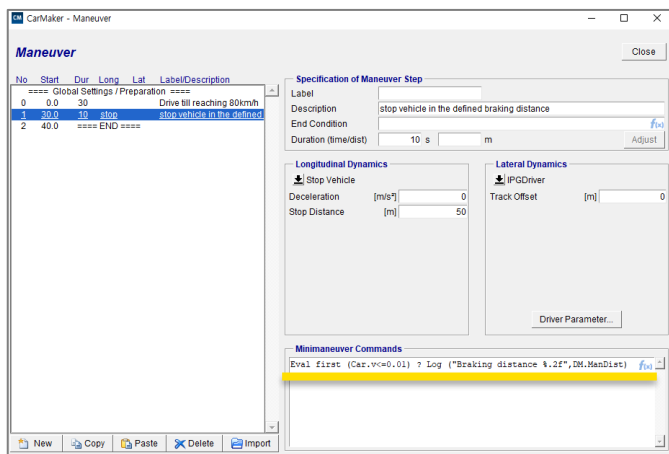


최종 과제

Minimanuever Commands Report

■ 자율주행 차량 Minimanuever Commands Report 제출

- 자율주행 차량의 주행명령 Command에 대한 설명을 전자문서 형태로 제출
- 수기 작성 불가, 패드를 이용한 필기형태 불가, **검수자가 확인이 가능한 형식으로 제출 필수**
- Command에서 어떤 UAQ를 사용하였는지, 해당 값을 가지고 어떤 방법으로 예고 차량에 작동이 되는 것인지에 대한 자세한 설명.
- 설명 방법은 자유 형식. (서술, 그림 등)
- 전자 문서를 PDF 파일로 제출



→ 차량 속도의 값이 0.01m/s와 같거나 작을 경우 정지거리를 로그로 출력.

< 설명 예시 >

Locations: Germany | China | France | Japan | Korea | Sweden | UK | USA

Sales partners: India | Italy | Taiwan | Turkey



IPG Automotive GmbH

Bannwaldallee 60, 76185 Karlsruhe | Germany | Tel.: +49 721 98520 0 | ipg-automotive.com
sales@ipg-automotive.com

Find us on:

