시뮬레이터를 활용한 K-City Map 기반 자율주행 알고리즘 개발

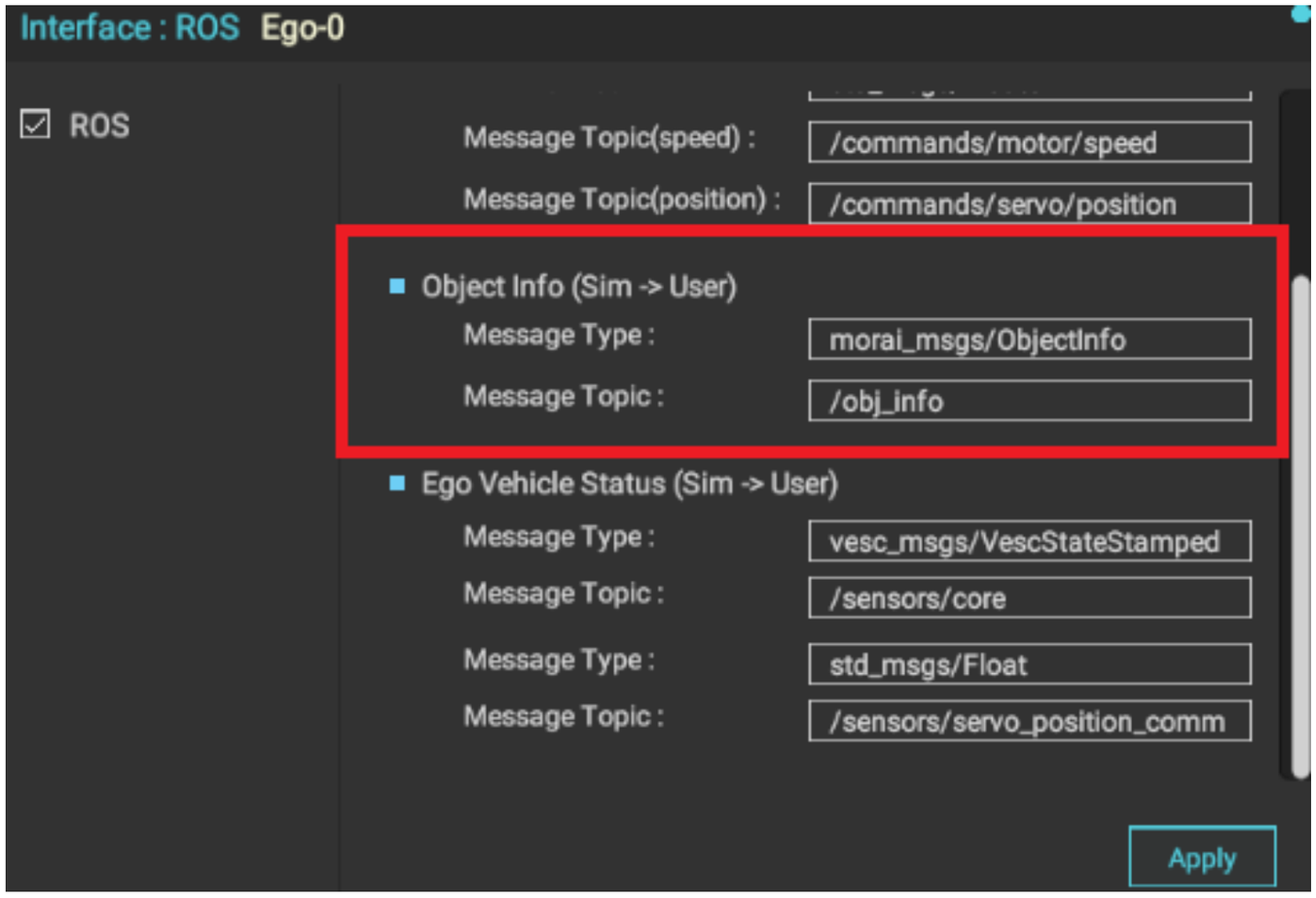
프로젝트 지향 자율주행차 전문인력 양성과정

목차

1. 장애물 데이터 받기

장애물 데이터 받기

- 장애물 데이터
  - 시뮬레이터에서 장애물의 절대 위치를 알려줌
  - 인지 알고리즘 없이도, 판단, 제어 알고리즘에 장애물 데이터를 활용 가능
  - Network에서 Object info를 통해 타입, 토픽을 확인 가능

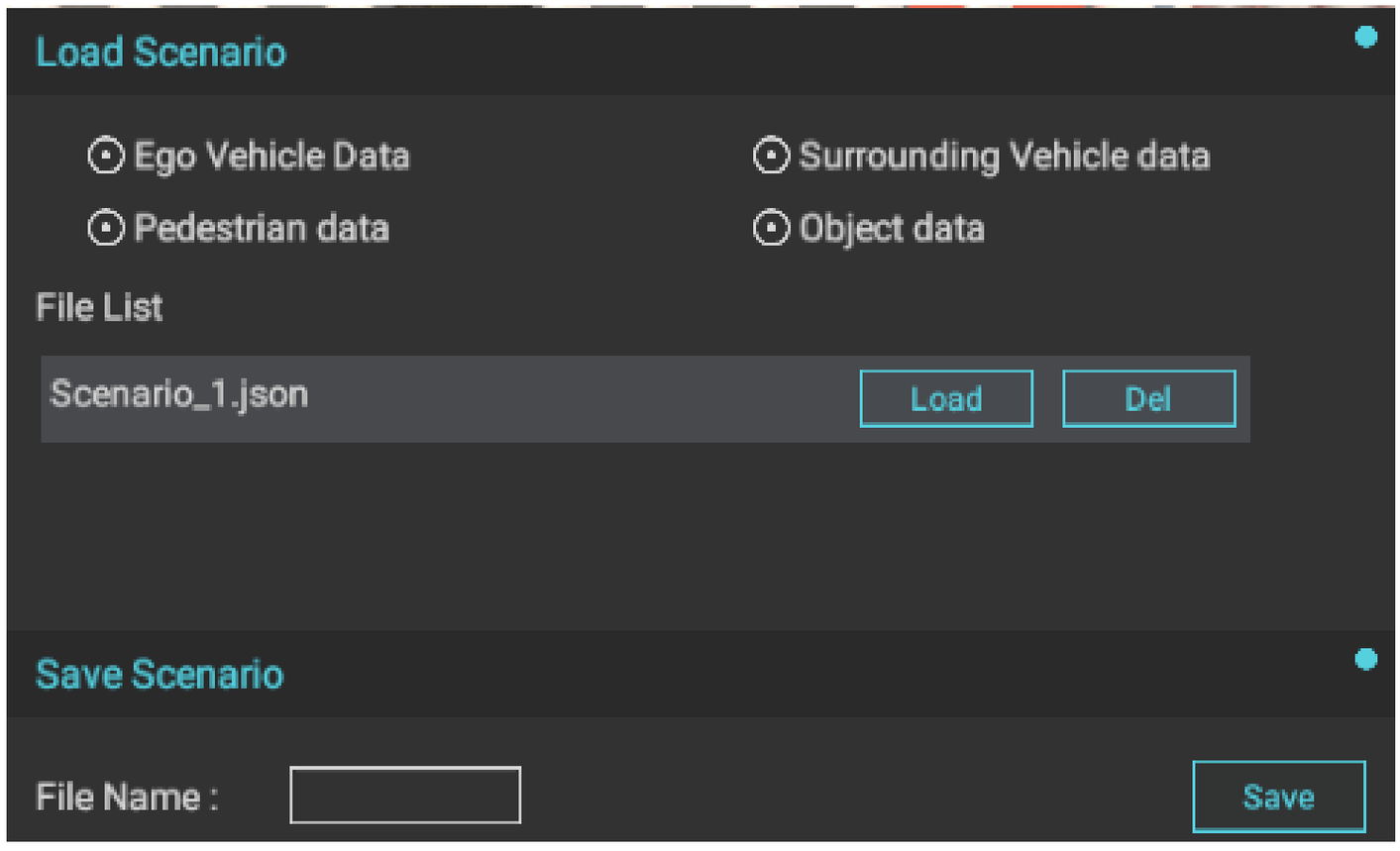


장애물 데이터 받기

- 장애물 데이터
  - 시나리오 탭에서 Object를 눌러서 다양한 Object를 놓을 수 있음
  - 오브젝트를 더블클릭 눌러서 이동, 회전, 크기를 변경 가능

장애물 데이터 받기

- 장애물 데이터
  - 시나리오 Save & Load 기능을 이용해 현재 시나리오를 저장 또는 Load 할 수 있다.
  - 매번 장애물을 새로 놓을 필요가 없다.



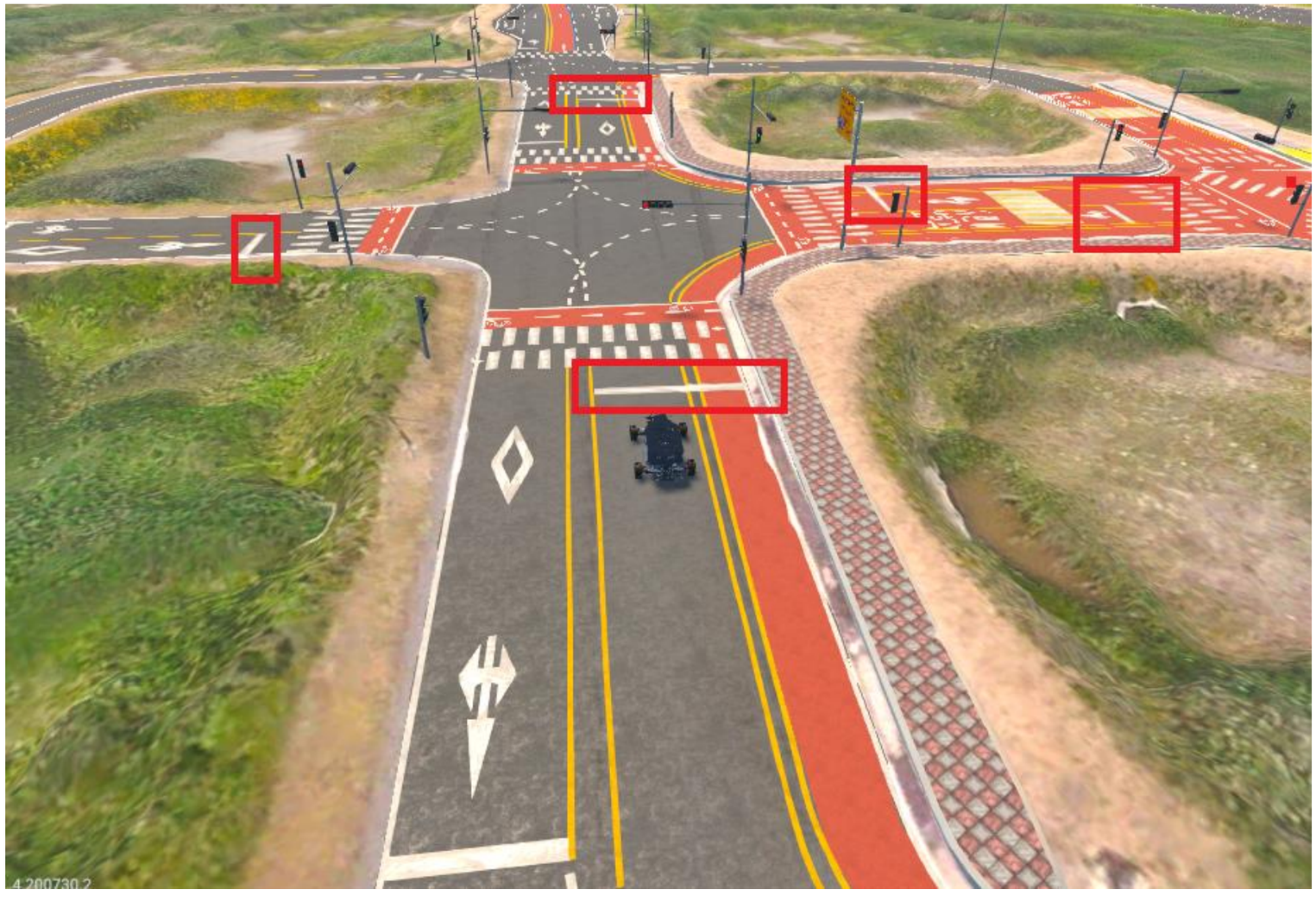
장애물 데이터 받기

- 장애물 데이터
  - 시뮬레이터에 있는 모든 장애물이 Object_info를 통해 들어온다.
  - 차량 좌표계 기준으로 앞쪽(x축)에 있는 장애물만 고려한다.
  - 현재 Local path 기준으로 경로 위에 있는 장애물만 고려한다.

2. 정지선 위치 저장

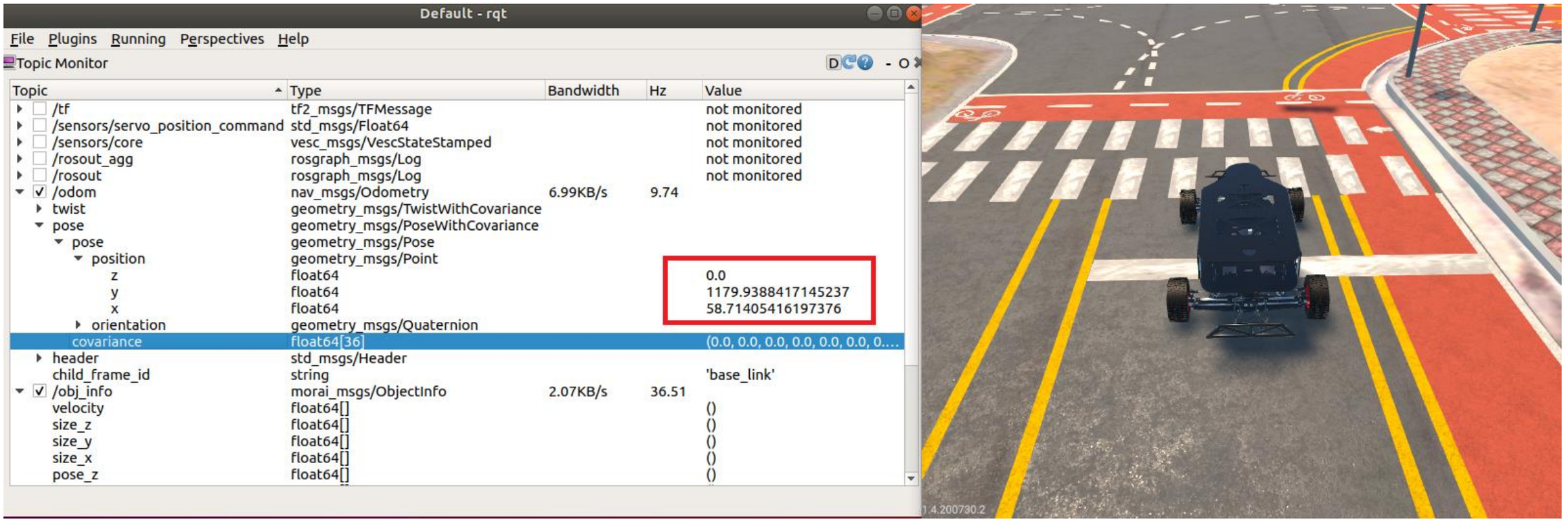
정지선 위치 저장

- 정지선 위치 저장
  - 정지선은 정지한 장애물과 동일하게 간주할 수 있음.
  - 인지 알고리즘으로 부터 신호를 인식하고, 초록불이면 정지선이 없다고 간주하면 된다.
  - 정지선의 절대적인 위치는 변하지 않음



정지선 위치 저장

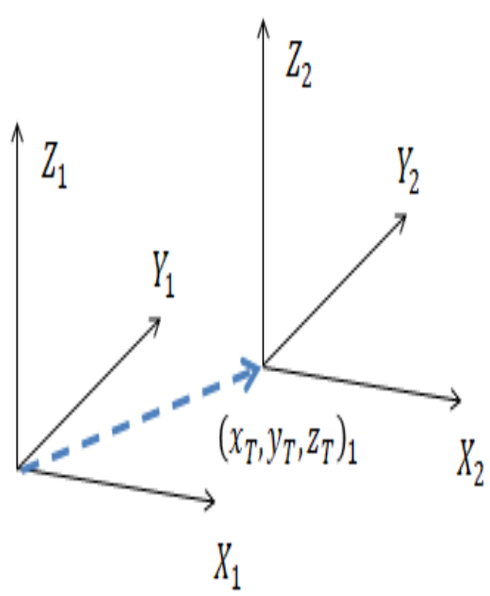
- 정지선 위치 저장
  - 정지선은 정지한 장애물과 동일하게 간주할 수 있음.
  - 인지 알고리즘으로 부터 신호를 인식하고, 초록불이면 정지선이 없다고 간주하면 된다.
  - 정지선의 절대적인 위치는 변하지 않음



3. 유효 장애물 판단

유효 장애물 판단

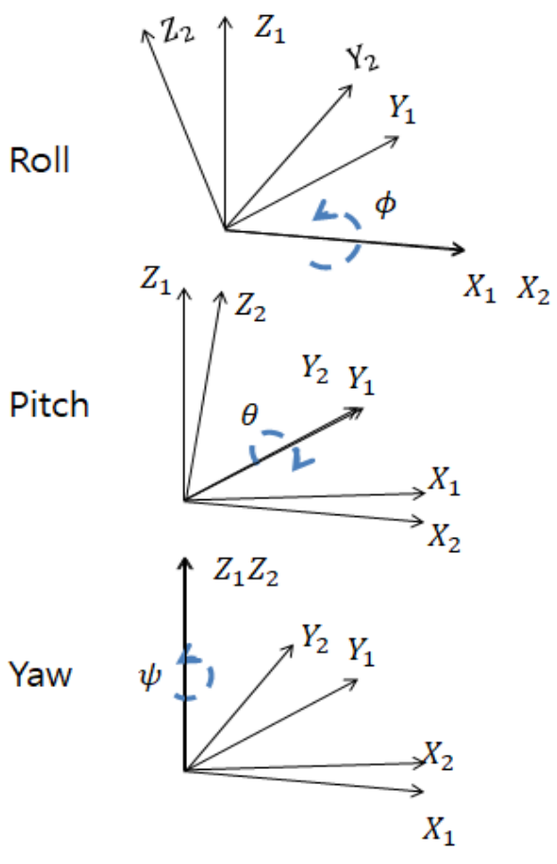
- **좌표 변환**
  - 장애물 좌표는 Global 좌표로 받아진다.
  - 차량 기준 좌표계로 변환해준다.
  - Translation & Rotation Transformation Matrix 이용



$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x_T \\ 0 & 1 & 0 & y_T \\ 0 & 0 & 1 & z_T \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

유효 장애물 판단

- **좌표 변환**
  - 장애물 좌표는 Global 좌표로 받아진다.
  - 차량 기준 좌표계로 변환해준다.
  - Translation & Rotation Transformation Matrix 이용



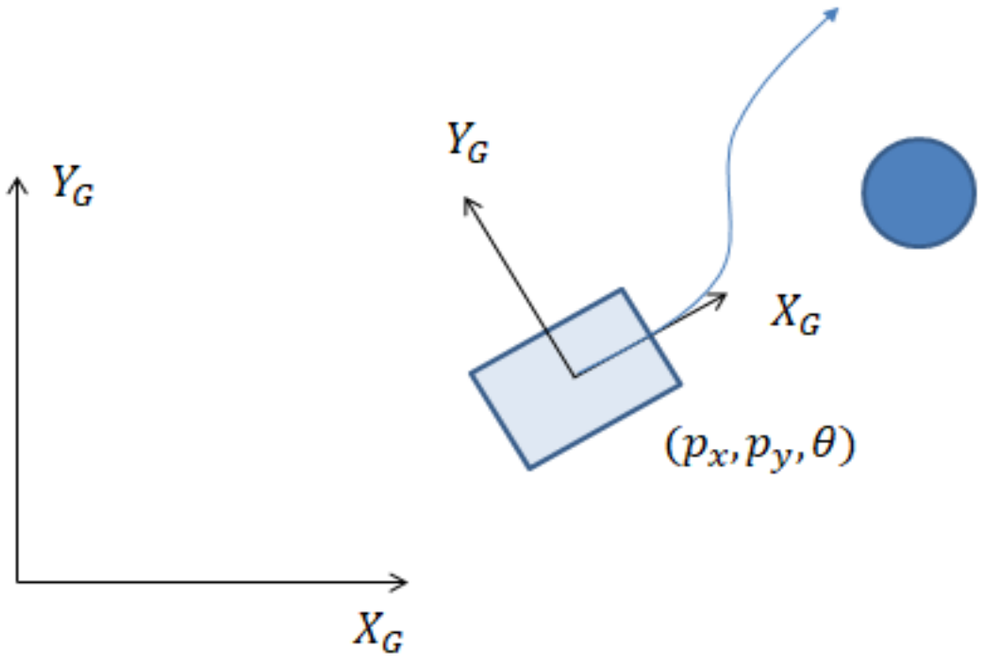
$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & cos\phi & -sin\phi & 0 \\ 0 & sin\phi & cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} cos\theta & 0 & sin\theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -sin\theta & 0 & cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} cos\psi & -sin\psi & 0 & 0 \\ sin\psi & cos\psi & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

유효 장애물 판단

- **좌표 변환**
  - 장애물 좌표는 Global 좌표로 받아진다.
  - 차량 기준 좌표계로 변환해준다.
  - Translation & Rotation Transformation Matrix 이용



$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ 1 \end{bmatrix}_G = \begin{bmatrix} cos\theta & -sin\theta & 0 \\ sin\theta & cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & p_x \\ 0 & 1 & p_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ 1 \end{bmatrix}_L$$

유효 장애물 판단

- 실습
  - 장애물, 정지선을 받아서, 차량 기준 뒤쪽(x축)에 있을 경우 무시

```
54  class vaildObject :
55
56      def __init__(self):
57
58          self.vaild_stoplane_position=[
59                                       [58.26,1180.09],
60                                       [85.56,1228.28]
61                                       ]
62
63      def get_object(self,obj_msg):
64          self.all_object=ObjectInfo()
65          self.all_object=obj_msg
66
67
68      def calc_vaild_obj(self,ego_pose):
69          global_object_info=[]
70          loal_object_info=[]
71          if self.all_object.num_of_objects > 0:
72
73              tmp_theta=ego_pose[2]
74              tmp_translation=[ego_pose[0],ego_pose[1]]
75              tmp_t=np.array([[cos(tmp_theta), -sin(tmp_theta),tmp_translation[0]],
76                              [sin(tmp_theta),cos(tmp_theta),tmp_translation[1]],
77                              [0,0,1]])
78              tmp_det_t=np.array([[tmp_t[0][0],tmp_t[1][0],-(tmp_t[0][0]*tmp_translation[0]+tmp_t[1][0]*tmp_translation[1])   ],
79                                  [tmp_t[0][1],tmp_t[1][1],-(tmp_t[0][1]*tmp_translation[0]+tmp_t[1][1]*tmp_translation[1])   ],
80                                  [0,0,1]])
81
82              for num in range(self.all_object.num_of_objects):
83                  global_result=np.array([[self.all_object.pose_x[num]],[self.all_object.pose_y[num]],[1]])
84                  local_result=tmp_det_t.dot(global_result)
85                  if local_result[0][0]>0 :
86                      global_object_info.append([self.all_object.object_type[num],self.all_object.pose_x[num],self.all_object.pose_y[num],self.all_object.velocity[num]])
87                      loal_object_info.append([self.all_object.object_type[num],local_result[0][0],local_result[1][0],self.all_object.velocity[num]])
88
```

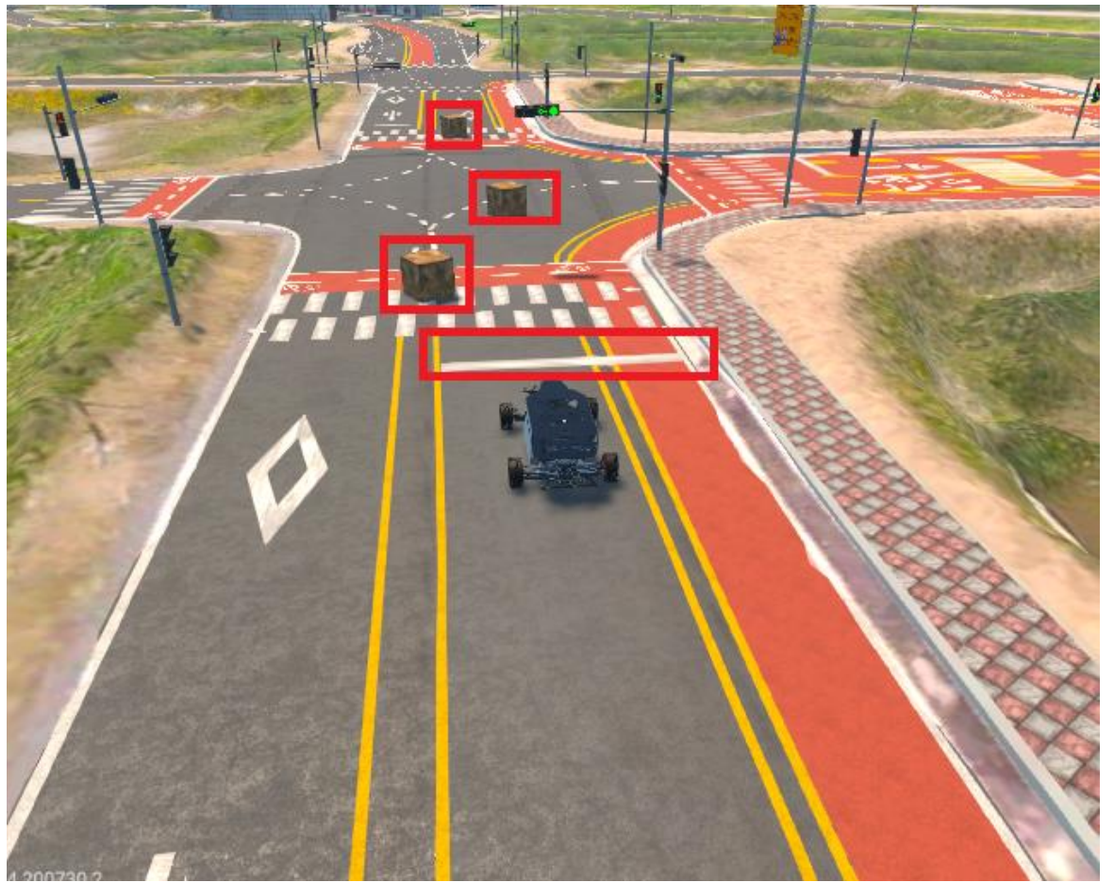
유효 장애물 판단

- 실습
  - 장애물, 정지선을 받아서, 차량 기준 뒤쪽(x축)에 있을 경우 무시

```
87                  loal_object_info.append([self.all_object.object_type[num],local_result[0][0],local_result[1][0],self.all_object.velocity[num]])
88
89              for num in range(len(self.vaild_stoplane_position)):
90                  global_result=np.array([[self.vaild_stoplane_position[num][0]],[self.vaild_stoplane_position[num][1]],[1]])
91                  local_result=tmp_det_t.dot(global_result)
92                  if local_result[0][0]>0 :
93                      global_object_info.append([1,self.all_object.pose_x[num],self.all_object.pose_y[num],0])
94                      loal_object_info.append([1,local_result[0][0],local_result[1][0],0])
95
96
97          return global_object_info,loal_object_info
```

유효 장애물 판단

- 결과
  - 타입 1 : 정지선, 타입 2 : 장애물
  - 차량 좌표계 기준으로 x,y 값이 구해짐



```
[2, 11.299852883203812, 2.636856322708809, 0.0]
[2, 20.721908043944268, -0.6156689227386778, 0.0]
[2, 40.136054300895694, 1.0218066836041544, 0.0]
[1, 4.665112199087844, 0.403659225384330 97, 0]
[1, 60.04617095861545, -0.3065736052773218, 0]
```

END