

Intelligent Vehicle School 3기

운전 점수 판단

TEAM 2조 (베스트 드라이버)

김도엽, 백승윤, 김우진, 서현범

[멘토] 강창묵

목 차

- 01 프로젝트 개요
- 02 프로젝트 팀 구성 및 역할
- 03 프로젝트 수행 절차 및 방법
- 04 프로젝트 수행 경과
- 05 자체 평가 의견

02

K-Digital Training

프로젝트 팀 구성 및 역할

- ▶ 해당 프로젝트를 진행하면서 **훈련생** 별로 **주도적으로 참여한 부분을 중심으로 작성한다.**

* 프로젝트 운영 중 **멘토**의 지원내역도 간략하게 작성

훈련생	역할	담당 업무	
김도엽	팀장	 발표	 터널내 차선 변경 감점 구현
백승윤	팀원	 급조향, 급브레이크 구현	
김우진	팀원	 깜빡이, 차선 변경 감점	
서현범	팀원	 구간 가속 감점 구현, REPORT	
강창묵(교수님)	멘토	 주제 선정 피드백, 프로젝트 질의응답	


03

K-Digital Training

프로젝트 수행 절차 및 방법

▶ 프로젝트의 **사전 기획**과 **프로젝트 수행 및 완료** 과정으로 나누어서 작성한다.

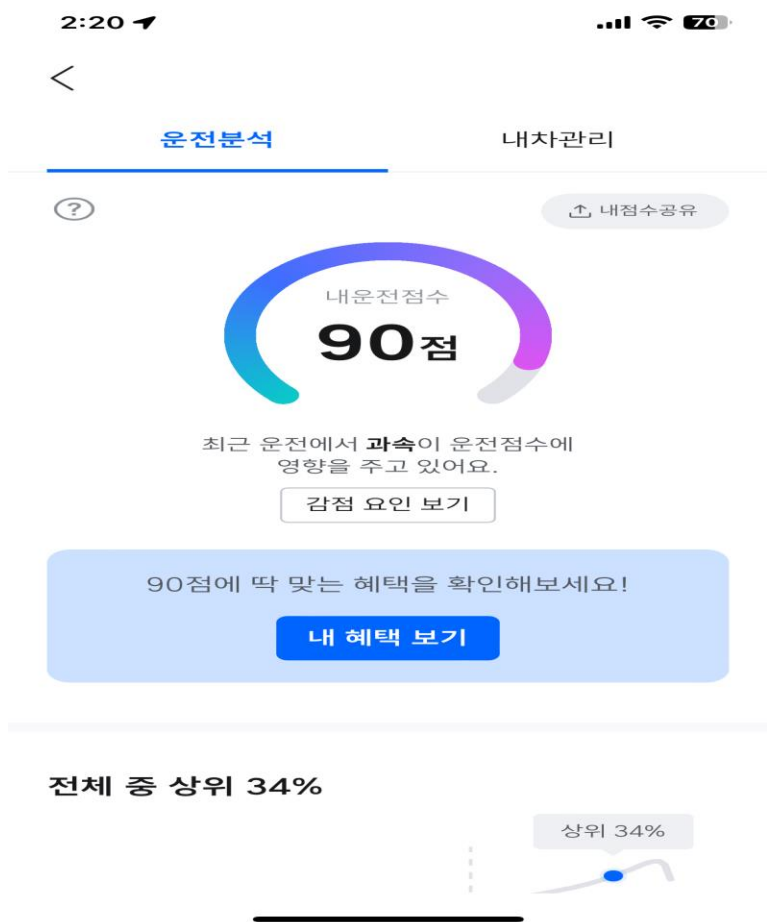
- 프로젝트 수행 절차를 도식화하여 제시하거나, 더 효과적으로 전달하는 방법 등이 있다면 수정하여 작성 가능
- 기획 단계에서 도출된 주제와 아이디어를 기반으로 실제 프로젝트를 수행한 세부적인 기간과 활동 내용 작성

구분	기간	활동	비고
관련 지식 학습	4/14(월) ~ 4/16(수)	<div>  센서 데이터 분석  프로젝트 주제 선정 </div>	아이디어 선정
기능 구현	4/16(수) ~ 4/17(목)	<div>  급조향 급브레이크 감지 구현 </div>	협약기업 데이터 협조
기능 구현	4/16(수) ~ 4/17(목)	<div>  가속 감지 구현 </div>	
기능 구현	4/16(수) ~ 4/17(목)	<div>  차선 변경 감지 구현 </div>	팀별 중간보고 실시
기능 통합	4/17(목)	<div>  기능 통합  UI 구성 </div>	최적화, 오류 수정
총 개발기간	4/14(월) ~ 4/17(목)(총 4일)		

03

K-Digital Training

프로젝트 주제 및 선정 배경, 기획의도



04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

번호	감점 항목	판단 기준 (조건)	사용 센서	감점	완료
1	급가속	<code>AccelForward > +2.5 && time > 10 && diff(Speed2D)>0</code>	IMU	-1점	완료
2	급제동	<code>AccelForward < -2.5 && time > 10 && diff(Speed2D)<0 && TTC == 0</code>	IMU	-3점	완료
3	급조향	<code>abs(SAS_Angle(i) - SAS_Angle(i-1)) > c2_pred && TurnSigLh == 0 && TurnSigRh == 0 && TTC == 0</code>	SAS	-2점	완료
4	과속	<code>Speed2D > 정규 속도 && HDOP < 5</code>	GPS , API	-3점	완료
6	깜빡이 없이 차선 변경	<code>ey(i-1) * ey(i) < -1</code> 이고 <code>TurnSigLh == 0 && TurnSigRh == 0</code>	SAS + 방향지시등	-4점	완료
8	터널 내 차선 변경	<code>Tunnel == 1 && ey(i-1) * ey(i) < -1</code>	Tunnel + GPS	-3점	완료
7	급커브 + 고속	<code>YAW_RATE > 15 deg/s && Speed2D > 60</code>	YAW + GPS	-3점	완료
10	짧은 시간 내 연속 감점	10초 내에 위 항목 3개 이상 발생	전체	-5점	완료

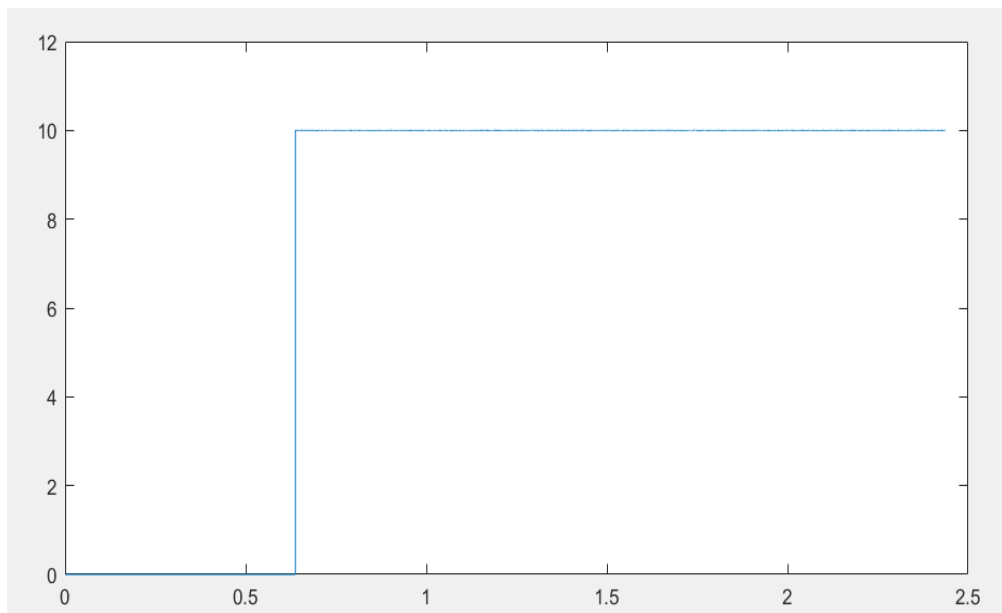
X

04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

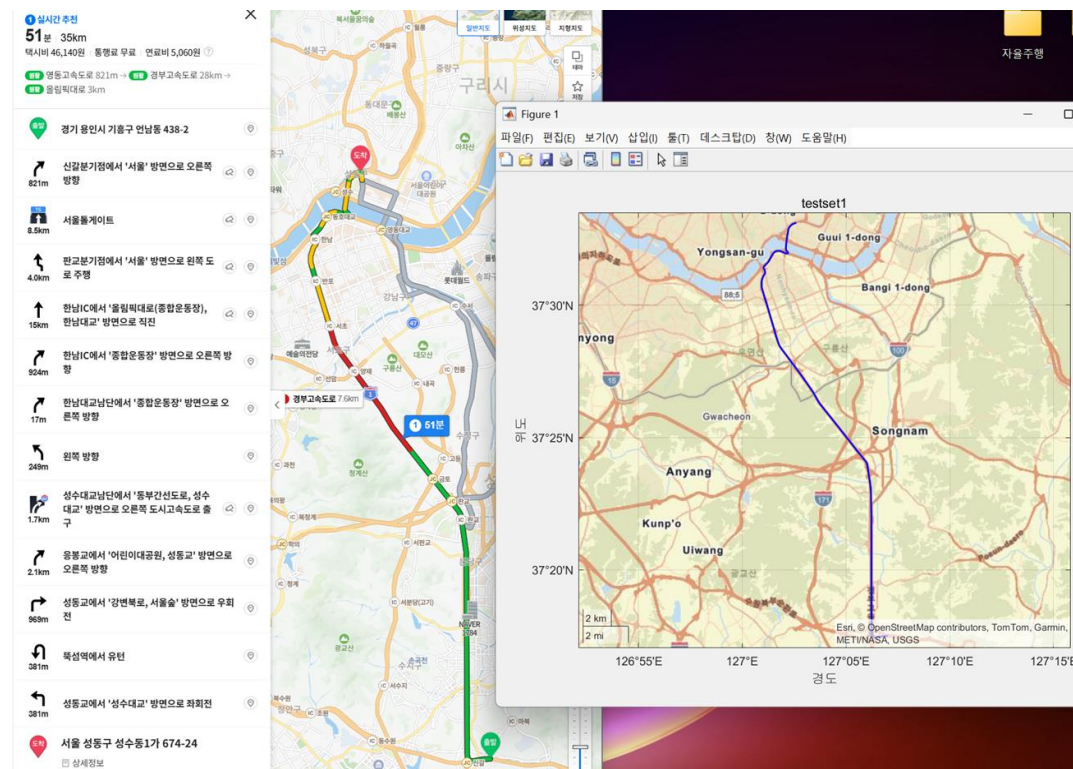
▶ 학습 데이터 소개 (Train/dev set)



Rate AVG : 100hz => 0.01초

데이터 개수 $180,000 * 0.01 / 60 = 30$ 분

연속 감점 방지 !



프로젝트 수행 경과

▶ 급제동 감지(is_sudden_brake), 급가속 감지(is_sudden_accel)

- 급제동 및 급가속은 운전상의 연료 낭비이며, 탑승자의 불쾌감을 유발하는 요소
- 처리한 데이터:
 - 차량의 종방향 가속도(AccelForward), YAW_RATE, Speed2D (GPS상 속도), 바퀴의 회전 상태, TTC (Time_to_Collision)
- 곡률 계산
 - $K = \omega / v$ (ω : YawRate, v : 전진 속도) -> 차량의 원운동을 가정한 곡률 근사
 - Speed2D가 유의미한 값일 경우에만 곡률 계산 수행
- 전방 장애물과의 충돌 위험
- SLIP 고려: 차량의 좌우 바퀴 회전 여부를 기준으로 판단.
- 전방 장애물 유무: TTC_C1~C8 중 0을 제외한 최소값으로 판단.
 - $\min(TTC) \leq 2$ 초일 경우 -> 위험 상황에서의 제동은 정당한 방어운전으로 판단 -> 감점 제외

▶ 급조향 감지(is_sudden_steering), 위험 감지 무시(ttc_ignore)

- 실제 차량에서의 급조향 발생 시 무게중심 이동 등으로 인한 차량 미끄러짐, 크게는 전복 사고 발생 위험.
- TTC 2초 이하인 상황에서 가속하거나 속도를 유지할 경우 위험 경고를 무시한 것으로 판단.
- 처리한 데이터:
 - 차량의 종/횡방향 가속도(AccelForward, AccelLateral), YAW_RATE, Speed2D (GPS상 속도), 바퀴의 회전 상태, TTC (Time_to_Collision)
- 충돌까지 2초 이하로 인식되는 상황에서 실질적인 감속이 없을 경우, 감점.
- 횡방향 가속도가 2.5m/s 이상일 경우 급격한 조향 간주 (일반적으로 탑승자가 불쾌감을 느끼는 수치)
- 차량이 커브구 주행 중일 때는 조향이 클 수밖에 없음. 감점 예외 처리 대상.
- G-G 다이어그램을 활용하여 차량의 안전한 움직임에 대한 한계 영역 정보 제공

```
[204320] 급조향 감지: ay=-2.55
         ↳ 제외 사유: 커브 구간 (곡률 0.0153)
[204360] 급조향 감지: ay=-2.62
         ↳ 제외 사유: 커브 구간 (곡률 0.0161)
[204400] 급조향 감지: ay=-2.65
         ↳ 제외 사유: 커브 구간 (곡률 0.0169)
[204420] 급조향 감지: ay=-2.70
         ↳ 제외 사유: 커브 구간 (곡률 0.0181)
```

04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 과속(is_over_speed)

- 처리한 데이터 :
 - Speed2D, HDOP
- 제한 속도
 - 파이썬을 통해 특정 지점의 제한 속도 구간을 변경하면서 .mat 파일을 생성
- GPS의 안정성이 떨어질 때, 가속 감점을 주지 않기 위해 HDOP를 고려.
- $\text{Speed2D} > \text{max_speed} \ \&\& \ \text{HDOP} < 5 \rightarrow 1\text{점 감점}$

04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 방향 지시등 미조작 차선 변경

- 방향지시등 없이 차선 변경하는 행위는 주변 운전자에게 위험을 초래할 수 있는 위반 행위.
- 처리한 데이터 :
 - 좌측 방향지시등(CF_Gway_TurnSigLh), 우측 방향지시등(CF_Gway_TurnSigRh), 좌/우 차선 위치(LaneMarkPosition_Lh_ME, LaneMarkPosition_Rh_ME)
- 차선 변경을 감지했을 때 해당 시점부터 -10초 이내의 시점 사이에 방향 지시등 신호가 감지되지 않은 경우 1점 감점

e_y 미분값으로
차선 변경 감지



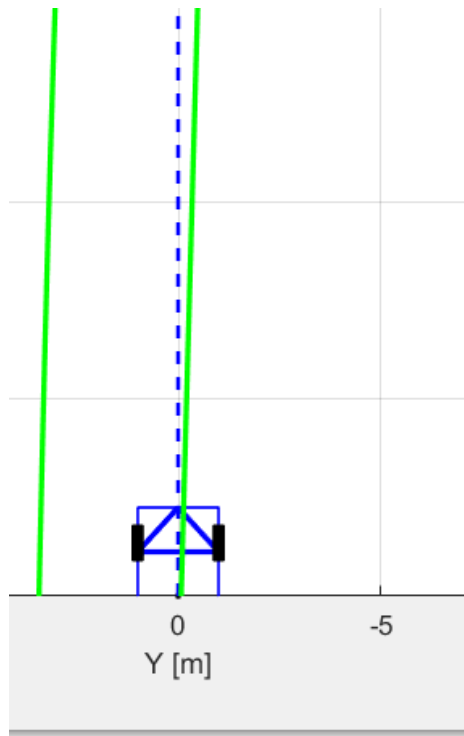
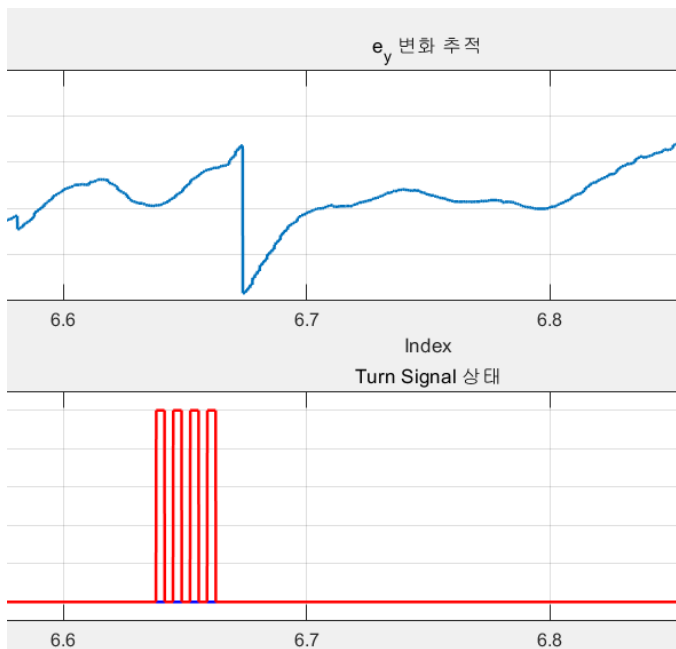
이전 10초 이내에
방향 지시등 신호 감지

04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 방향 지시등 미조작 차선 변경



- E_y 가 급하게 변한 순간 차선 변경
- 깜빡이 Data와 비교해봤을 때 Timing 일치 !
- Lane Detecting Data와 비교해봤을 때 Timing 일치

▶ 연속 감지 (Continuous Detected)

- 짧은 시간 내 (10분) 감점 연속 진행 시 가중 감점(10점)
- 연속 감지 여부는 최종 이벤트 로그를 기준으로 판단

연속 감점 (-30점)

1. 연속 감점 (-10점)

- 위도: 37.2911, 경도: 127.1050
- 검출 시각: 56.0초

2. 연속 감점 (-10점)

- 위도: 37.4312, 경도: 127.0691
- 검출 시각: 757.8초

3. 연속 감점 (-10점)

- 위도: 37.5338, 경도: 127.0308
- 검출 시각: 1368.0초

```

for ii = 1:numel(eventLogSorted)
    if used(ii), continue; end
    t0 = timeList(ii);
    % 10초 이내에 발생한 인덱스들
    grp = find(timeList >= t0 & timeList <= t0 + 600);
    if numel(grp) >= 3
        % 한 번 감점 처리
        newEvt.type      = '연속 감점';           % shb : 이벤트 타입
        newEvt.penalty    = -10;                  % shb : 감점 점수
        newEvt.timeStart = t0;                    % shb : 시작 시각
        newEvt.timeEnd    = timeList(grp(end));    % shb : 종료 시각
        % 위치 묶음을 첫/마지막 이벤트 좌표로 표시해도 되고
        newEvt.timeSec    = t0;
        newEvt.lat        = eventLogSorted{grp(1)}.lat;
        newEvt.lon        = eventLogSorted{grp(1)}.lon;
        eventLog{end+1}   = newEvt;              % shb : 로그에 추가

        used(grp) = true; % 이 그룹은 다시 처리하지 않기
    end
end

```

Score Report

최종 점수: 29 / 100

회전 중 과속 (-1점)

- 회전 중 과속 (-1점)
 - 위도: 37.2911, 경도: 127.1050
 - 검출 시각: 56.0초

전방 위험 무시 (-1점)

- 전방 위험 무시 (-1점)
 - 위도: 37.3169, 경도: 127.1037
 - 검출 시각: 179.4초

터널 내 차선 변경 (-8점)

- 터널 내 차선 변경 (-1점)
 - 위도: 37.3634, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 374.4초
- 터널 내 차선 변경 (-1점)
 - 위도: 37.3635, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 375.2초
- 터널 내 차선 변경 (-1점)
 - 위도: 37.4759, 경도: 127.0290
 - 검출 시각: 963.6초
- 터널 내 차선 변경 (-1점)
 - 위도: 37.4770, 경도: 127.0285
 - 검출 시각: 968.6초
- 터널 내 차선 변경 (-1점)
 - 위도: 37.5350, 경도: 127.0348
 - 검출 시각: 1439.4초
- 터널 내 차선 변경 (-1점)
 - 위도: 37.5359, 경도: 127.0350
 - 검출 시각: 1448.6초
- 터널 내 차선 변경 (-1점)
 - 위도: 37.5369, 경도: 127.0351
 - 검출 시각: 1455.6초
- 터널 내 차선 변경 (-1점)
 - 위도: 37.5458, 경도: 127.0367
 - 검출 시각: 1661.2초

급가속 (-19점)

- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3651, 경도: 127.1039
 - 검출 시각: 438.2초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3653, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 442.4초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3653, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 443.0초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3654, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 443.8초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3654, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 444.2초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3657, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 446.8초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3658, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 447.4초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3659, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 448.0초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3662, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 449.2초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3663, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 449.8초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3665, 경도: 127.1038
 - 검출 시각: 450.6초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3666, 경도: 127.1037
 - 검출 시각: 451.2초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3668, 경도: 127.1037
 - 검출 시각: 452.2초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.3669, 경도: 127.1034
 - 검출 시각: 460.4초
- 급가속 (-1점)
 - 위도: 37.4070, 경도: 127.0936
 - 검출 시각: 629.0초

급제동 (-4점)

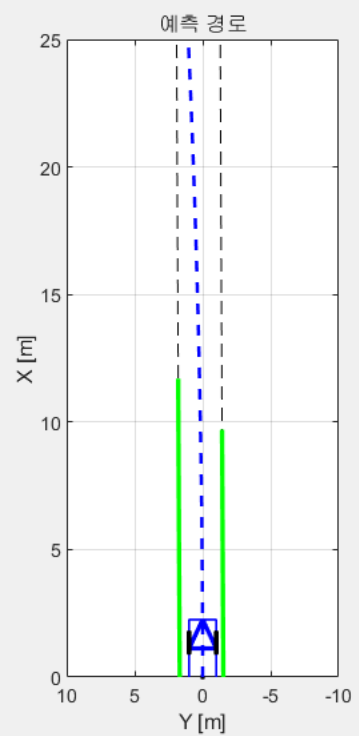
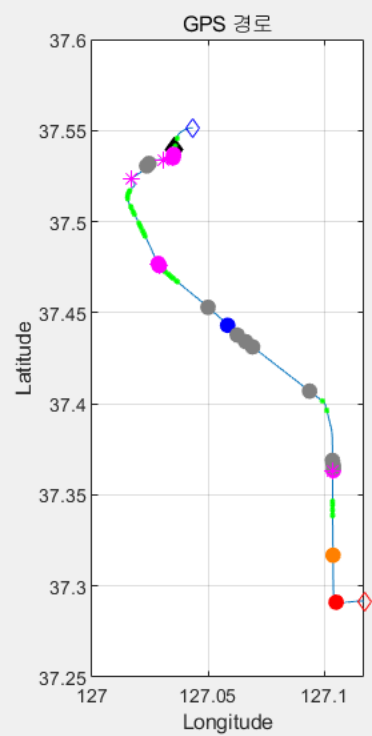
- 급제동 (-1점)
 - 위도: 37.4341, 경도: 127.0661
 - 검출 시각: 768.4초
- 급제동 (-1점)
 - 위도: 37.4530, 경도: 127.0499
 - 검출 시각: 843.8초
- 급제동 (-1점)
 - 위도: 37.5306, 경도: 127.0235
 - 검출 시각: 1290.2초
- 급제동 (-1점)
 - 위도: 37.5469, 경도: 127.0369
 - 검출 시각: 1667.0초

과속 (-2점)

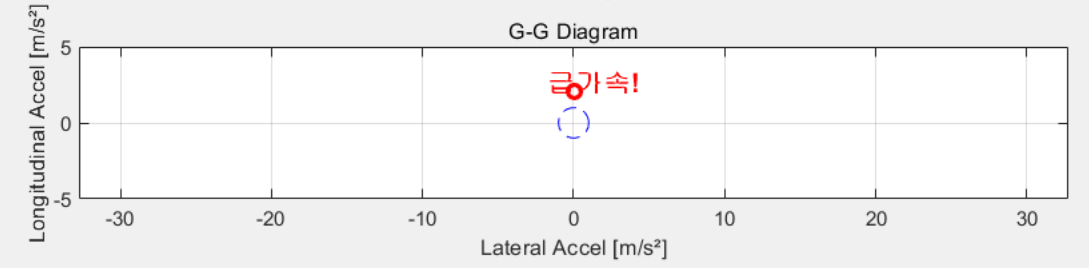
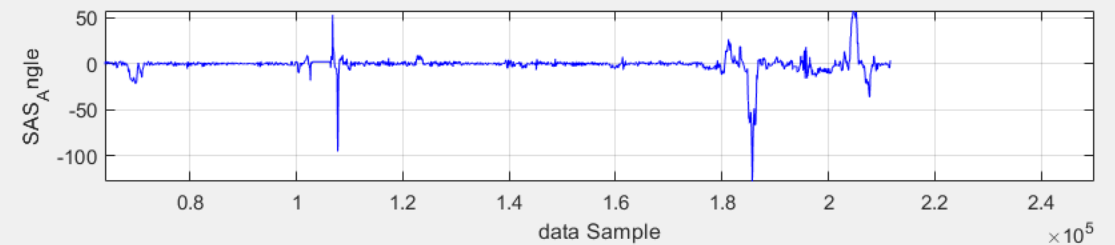
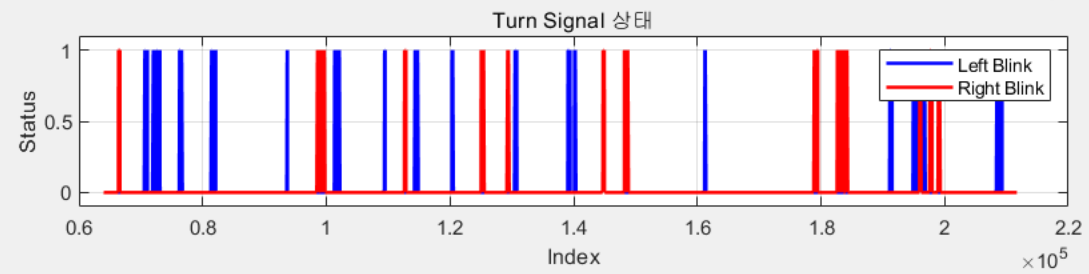
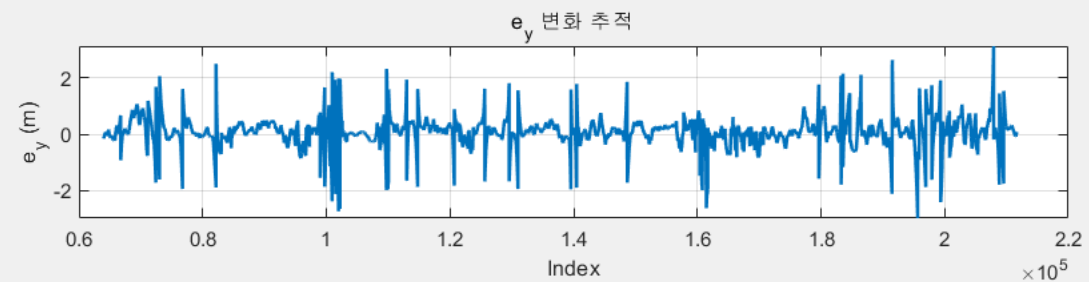
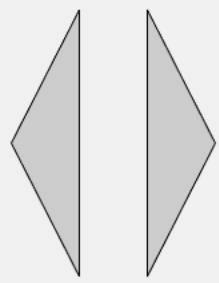
- 과속 (-1점)
 - 위도: 37.4341, 경도: 127.0661
 - 제한 속도: 140 km/h, 검출 속도: 1.403640e+02 km/h
 - 검출 시각: 768.4초
- 과속 (-1점)
 - 위도: 37.4431, 경도: 127.0584
 - 제한 속도: 140 km/h, 검출 속도: 1.414440e+02 km/h
 - 검출 시각: 804.0초

연속 감점 (-30점)

- 연속 감점 (-10점)
 - 위도: 37.2911, 경도: 127.1050
 - 검출 시각: 56.0초
- 연속 감점 (-10점)
 - 위도: 37.4312, 경도: 127.0691
 - 검출 시각: 757.8초
- 연속 감점 (-10점)
 - 위도: 37.5338, 경도: 127.0308
 - 검출 시각: 1368.0초



Score: 62



감사합니다!