

MIDT

교통사고 분석서

1. 사고개요

가. 사고일시 및 장소

- 1) 일시 : 0000년00월 00일
- 2) 장소 : 00동 0000 000000

나. 사고관련 차량 및 탑승자

- 1) #1차량 : 000 0000 승용차량 (이하 '00 차량' 이라 함)
- 2) #2차량 : 00000 승용 차량 (이하 '00 차량' 이라 함)

다. 인명피해 : -

라. 발생개요

00 차량이 선행하던 택시차량의 정차로 인해 2차로에서 1차로로 차선 변경 중, 동일차로(2차로)로 주행하다 1차로로 변경 직후 직진하던 00 차량과 충돌한 사고로 00 차량은 좌측 앞부분 및 휠다, 00 차량은 우측 뒷문부터 휠다 일부분 손상을 입은 사고

2. 의뢰사항

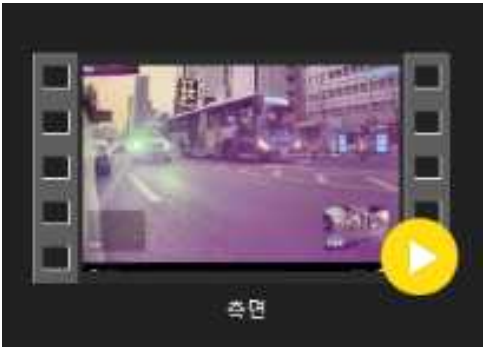
가. 의뢰기관 : 00 운전자

나. 의뢰내용 : 빌트인캠 분석 의뢰

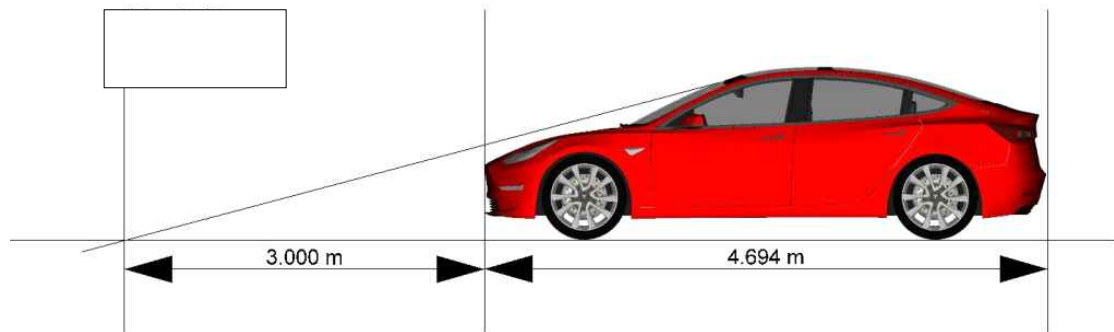
3. 빌트인캠 영상분석을 통한 두 차량의 거동 및 위치 분석

영상은 여러 장의 사진을 연속적으로 보여주어 마치 움직이는 것처럼 보이게 하는 것으로 이때 보여주는 이미지를 프레임이라고 부르며, 초당 몇 장의 이미지를 보여주는지를 '초당 프레임 수'라고하고 단위는 FPS(Frame Per Second)를 사용한다. 본 사고의 분석에서는 동영상 파일의 FPS를 이용하여 차량의 거동 및 위치 분석하였다.

<표 1> OO 차량의 빌트인캠 동영상 정보

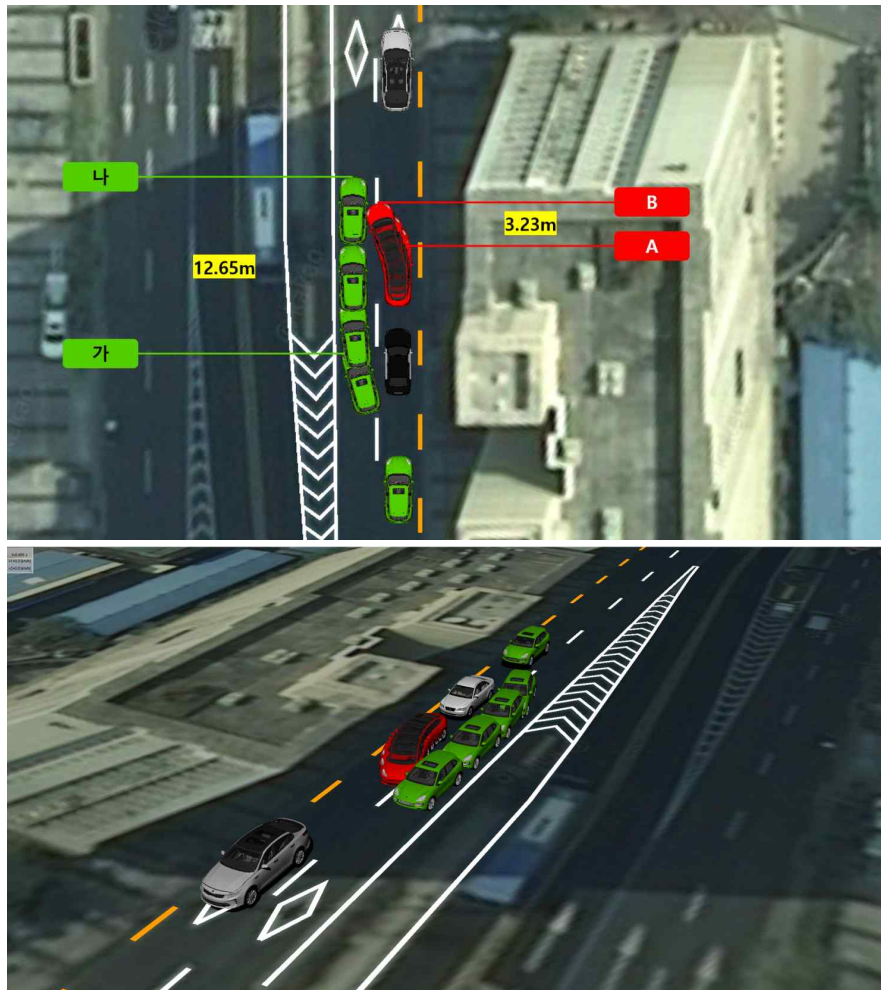
빌트인캠 파일	빌트인캠 영상정보 (정면 / 측면)	
	길이	34초
	프레임 너비	852
	프레임 높이	480
	데이터 속도	1860 kbps
	총 비트 전송률	1956 kbps
	프레임 속도 (정면 / 측면)	24.00 fps
	길이	13초
	프레임 너비	852
	프레임 높이	480
	데이터 속도	1877 kbps
	총 비트 전송률	1977 kbps
	프레임 속도 (정면 / 측면)	24.00 fps

- 1) 두 차량의 거동 및 위치 분석하기 위해서 OO 차량 빌트인캠의 화각을 알아야 한다.



<그림 1> OO 차량의 전방 빌트인캠 시야

2) <그림 1>은 빌트인캠 영상의 분석을 위해 OO 차량의 빌트인캠 정면 화각과 거리를 나타낸 것이다.



<그림 2> 측정된 거리를 바탕으로 OO 차량 충돌 위치 시뮬레이션 재현

3) <그림 2>는 OO 차량의 빌트인캠 영상을 바탕으로 두 차량의 위치관계를

분석한 것으로 각 구간별 거리와 이동시간을 확인할 수 있다.

$\text{평균속도 (km/h)} = \frac{\text{거리(m)}}{\text{시간(s)}} \times 3.6 =$ $\frac{\text{거리}}{\text{프레임수} \times (1/FPS)} \times 3.6$	(1)
---	-----

4) 영상 분석을 통해 확인된 거리와 시간을 식 (1)에 적용하여 OO 차량의 구간별 평균속도를 도출하였다.

A-B (201-260)	$\frac{3.23}{59 \times 0.042} \times 3.6 = 4.7km/h$	(2)
------------------	---	-----

5) 식 (2)는 OO 차량의 구간별 평균속도를 계산한 결과로 충돌 전 속도는 약 4.7km/h로 확인되었다.

가-나 (1596-1681)	$\frac{12.65}{59 \times 0.042} \times 3.6 = 18.4km/h$	(3)
--------------------	---	-----

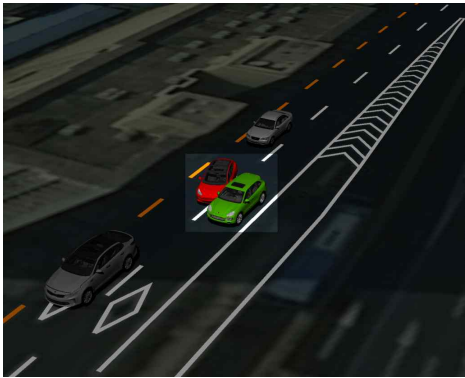
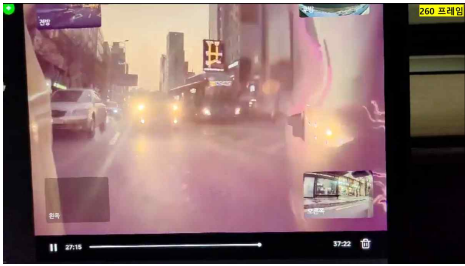
6) 식 (3)을 통해 OO 차량의 구간별 평균속도를 계산한 결과로 충돌 전 속도는 약 18.4km/h로 확인되었다.

7) 두 차량 모두 OO 차량 앞 차량이 정차중이여 2차로에서 1차로로 차선변경을 하는 것을 확인하였다.

4. 빌트인캠 영상분석을 통한 두 차량의 위치 관계 분석

1) OO 차량 정면 빌트인캠에서 두 차량의 위치를 확인할 수 있는 프레임을 분석 통해 위치 관계를 분석하였다.

<표 2> OO 차량과 OO 차량 충돌 전 위치 (정면 빌트인캠)

시간(충돌) /프레임	시뮬레이션	빌트인캠 (측면)
-2.371s / 201 프레임		
0.0 / 1684 프레임 (충돌)		

2) <표 2>는 OO 차량과 OO 차량의 충돌 전까지의 과정을 시간 순으로 나타낸 것으로 해당 각 시점에 두 차량의 위치를 확인할 수 있다.

5. OO 차량의 사고 회피 가능성

- 1) 빌트인캠 영상을 기반으로 분석된 OO 차량의 사고 당시 속도로 주행 중 위험을 감지하고 제동했을 때 필요한 정지거리를 확인하였다.

<표 3> 우리나라 승용차 마찰계수 적용예시

노면상태 노면종류	건조	습도	비토, 습윤	결빙
아스팔트 포장	0.8	0.7	0.6	0.3
콘크리트 포장	0.8	0.6	0.4	0.3
연와 포장	0.7	0.4	0.3	0.2
자연도로	0.5	0.4	0.3	0.2

- 2) <표 3>은 경찰청 교통사고조사 매뉴얼에 따른 우리나라 승용차 마찰계수 적용 예시를 나타낸 것으로 사고 당시의 노면 조건을 [아스팔트 포장 / 건조 조건]으로 판단하여 마찰계수를 0.8으로 적용하였다.

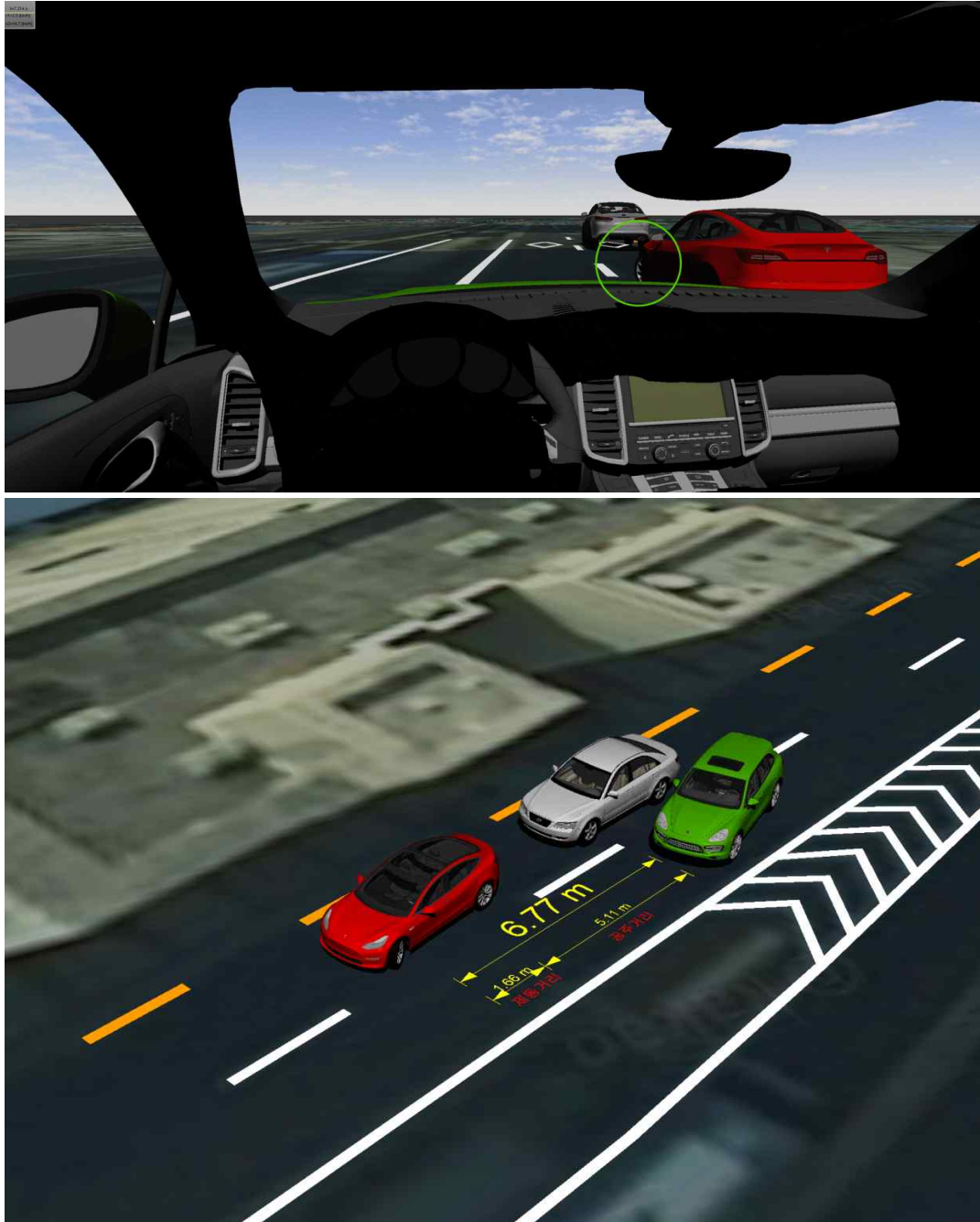
$\text{공주거리} = \text{속도} \times \text{반응시간} = \left(\frac{18.4}{3.6}\right) \times 1.0 = 5.11m$ *반응시간은 도로교통공단 교통사고분석 실무매뉴얼(차대차 사고편) 참조	(4)
$\text{제동거리} = \frac{\text{최종속도}^2 - \text{초기속도}^2}{2 \times (\mu \cdot g)}$ $= \frac{(0.0/3.6)^2 - (18.4/3.6)^2}{2 \times (0.8 \times 9.81)} = 1.66m$	(5)
$\text{정지거리} = \text{공주거리} + \text{제동거리} = 5.11 + 1.66 = 6.77m$	(6)

- 3) 식 (4), (5), (6)은 OO 차량의 운전자가 OO 차량을 인지할 수 있는 시점의 속도인 18.4km/h를 적용하여 공주거리, 제동거리, 정지거리를 계산한 결과로 OO 차량이 위험을 인지하고 완전 정지하는데 까지 필요한 거리는 6.77m인 것으로 확인되었다.

- 4) <그림 3>은 OO 차량 운전자의 시야 분석을 통해 OO 차량을 발견할 수

있는 시점을 나타낸 것이며

- 5) 해당 시점에 공주거리 및 제동거리 적용했을 때 두 차량의 위치관계를 나타낸 것이다.
- 6) OO 차량 운전자는 1차로 진입 후 OO 차량이 우측에서 좌측 1차로로 진입하려 타이어가 돌아간 것을 발견할 수 있었다면 제동했을 때 충돌을 회피할 수 있는 것으로 판단된다.



<그림 3> OO 차량 운전자 예상 시점 및 정지거리

- 7) 따라서 뒤쪽에서 전방에 대한 시야가 확보된 OO 차량의 운전자는 2차로에 정차한 차량으로 인한 차로 변경을 할 수 밖에 없는 상황이라면 OO 차량 운전자도 차로 변경 후 본인과 마찬가지로 2차로에서 1차로로 차로변경을 하는 차량이 나올 수 있다는 것을 미리 주의하고 1차로 진입 후 우측을 충분히 살폈다면 사고를 피할 수 있었을 것으로 추정된다.

6. OO 차량의 사고 회피 가능성



<그림 4> OO 차량이 차로변경을 위해 먼저 보낸 차량들

- 1) <그림 4>는 OO 차량이 1차로로 차로변경 전 먼저 보낸 차량 및 이륜차들로
- 2) 1차로로 차로변경을 위해 충분한 여유를 두고 차로변경을 시도한 것을 볼 수 있다.
- 3) 따라서 OO 차량은 안전하게 차로변경을 위해 1차로 뒤에서 오는 차량과 이륜차를 충분히 확인하고 차로변경을 시도한 것이 확인되며, 전방에 시야가 확보 되는 OO 차량이 주의하지 않고 OO 차량에 양보 없이 주행을 하게 되면, 이미 차선을 넘어서 차로 변경을 하려는 OO 차량은 OO 차량과 충돌을 피할 수 없을 것으로 판단된다.

본 사고의 분석은 제공된 자료만을 토대로 분석된 내용이므로 일부가 실제 사고내용과 다소 차이가 있을 수 있으며 추후 새로운 증거자료가 제시될 경우 분석내용은 달라질 수 있음