

# 감정연구 보고서(추가 감정)

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| LOT. | 2401-LCO강릉-033강릉-005-PBS005R2 |
| 제출일자 | 2024년 1월 28일                  |

## 분석 자료의 정합성과 타당성 검토



**법 과학 기술 연구 소**  
**Forensic Science & Technology Institute**

(주)PNST <http://www.pnst.kr>

T. (031) 817-8833 F. (02) 6280-2233 ip3458@gmail.com

경기도 고양시 일산동구 정발산로 24 웨스턴타워1차 906-1호

# 제 출 문

- 사건 번호 : 2023 가합 30051 손해배상(자)
- 원 고 : 최애숙 외 2명
- 피 고 : KG모빌리티 주식회사

위 사건에 대해 감정촉탁을 받아 관련 감정결과를 본 보고서로 작성하여 제출합니다.

본 보고서는 자료 정보의 질적 한계로 인하여 주요 분석 근거인 새로운 증거물이 추가될 경우 감정내용이 달라질 수 있습니다.

박 승 범 (물리학박사, 도로교통사고감정사)

서명 : SeungBum Park

법 과학 기술 연구 소



# 목 차

- 1. EDR 데이터의 신뢰도 관련
  - 가. 엔진회전수의 감소와 변속 관계 ..... 4
  - 나. 구동저항과 RPM의 변화 관계 ..... 10
  - 다. 모닝 충돌 후 속도의 증가 변화 ..... 11
- 2. 제동 기능 관련
  - 가. 브레이크 페달을 밟으면 브레이크 등이 켜지는지 ..... 13
  - 나. RPM이 6400에서 4000으로 떨어진 주요 원인이 브레이크 페달 작동인지 ..... 14
- 3. 가속 기능 관련 ..... 19

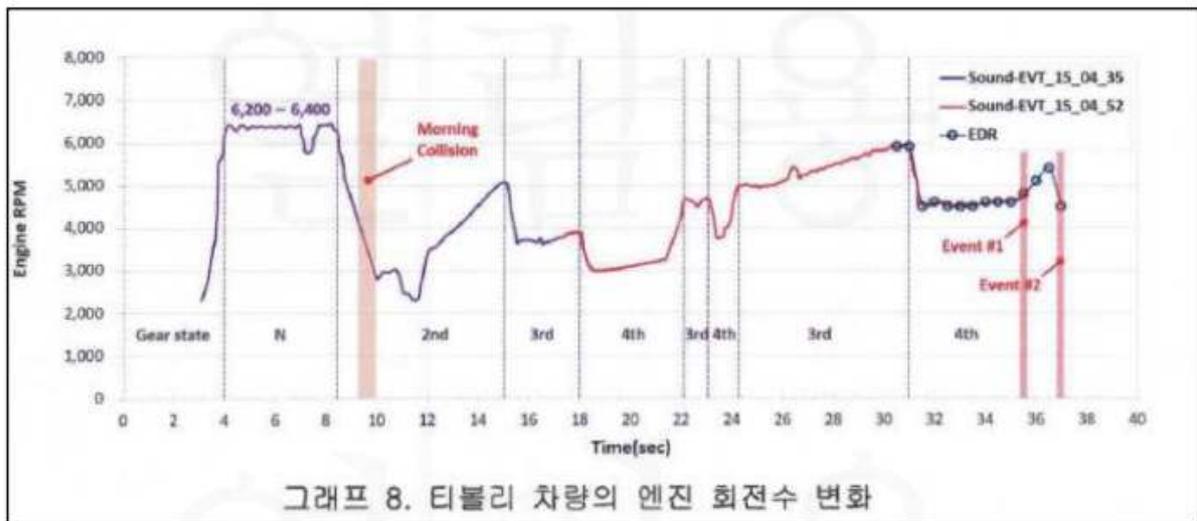
# 1 EDR 데이터의 신뢰도 관련

## 가. 엔진회전수의 감소와 변속 관계

### <질문 내용>

첨부 티볼리 에어 변속 자료에 의하면 가속페달 100%로 밟은 상태에서 자동차 속도가 110km/h인 경우 3단에서 4단으로 변속되도록 설계되어 있고, 국립과학수사연구원의 감정서에 따르면 Event 1 EDR 데이터상 엔진회전수가 5900 rpm에서 4500 rpm으로 떨어진 시점에 3단에서 4단으로 변속이 이루어진 것으로 확인되는바(아래 첨부자료 1. 그래프 31초 경 3단에서 4단으로 변속이 이루어진 지점 참고), 이 사건 자동차가 약 110km/h를 달리고 있는 상황에서 엔진회전수가 5900에서 4900으로 떨어진 이유는 3단에서 4단으로 변속되는 ‘변속 지점’이었기 때문으로 볼 수 있는지.

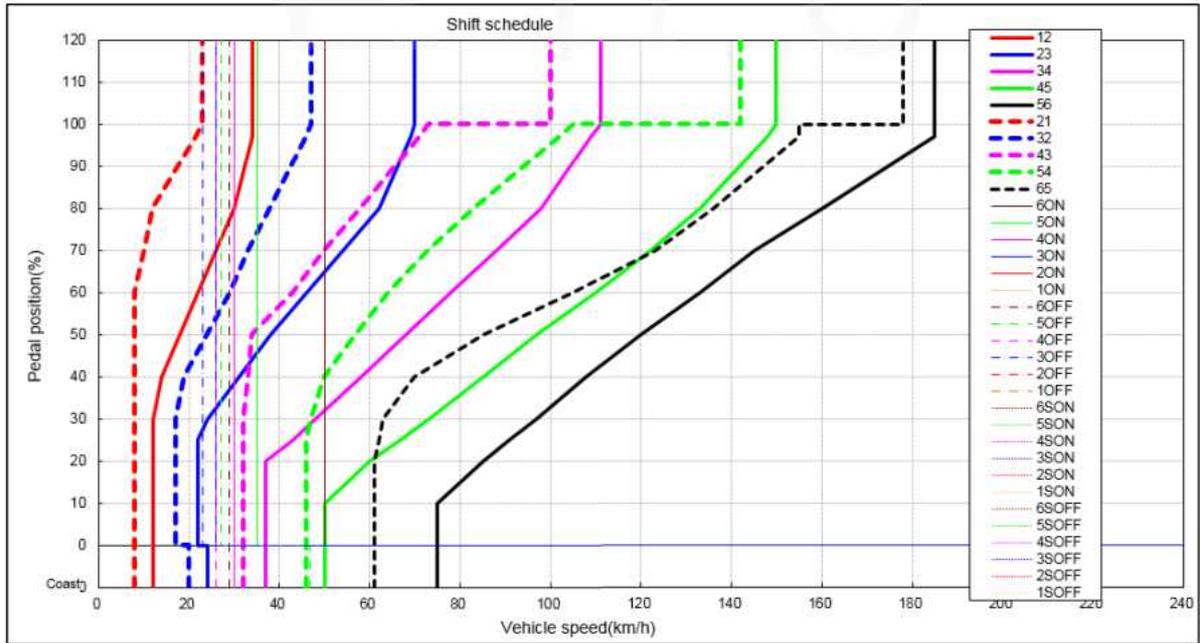
[첨부자료 1. 국립과학수사연구원 감정서 37쪽 중 발췌]



--

여백

[첨부자료 2. 티볼리 에어 변속 패턴]



[첨부자료 1. 국립과학수사연구원 감정서 28쪽 중 발췌]

| Event #1 |               | 사고 이전 차량 운행 정보 |              |                     |                          |                               |                  |
|----------|---------------|----------------|--------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| 기록시간 (초) | 자동차 속도 (km/h) | 엔진회전수 (rpm)    | 가속페달 변위량 (%) | 제동페달 작동 여부 (ON/OFF) | ABS 작동 가능 상태 (작동가능/작동불가) | ESC 작동 여부 (OFF/READY/ENGAGED) | 조향변들 각도 (DEGREE) |
| -5.0     | 110           | 5900           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -4.5     | 111           | 5900           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -4.0     | 112           | 4500           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -3.5     | 113           | 4600           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -3.0     | 114           | 4500           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -2.5     | 113           | 4500           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -2.0     | 113           | 4500           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -1.5     | 114           | 4600           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -1.0     | 114           | 4600           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -0.5     | 116           | 4600           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |
| -0.0     | 116           | 4800           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음           |

여백

(검토)

- 사실관계가 명백하게 입증된 것인지는 알 수 없지만, 질문에서 제시된 티볼리 에어의 변속 설계 자료가 이건 사고 차량에 그대로 적용되는 진실 자료이고, 엔진 회전수 변화를 분석한 국립과학수사연구원의 감정서가 명백한 진실이라 전제로 하면,
- 이 사건 자동차가 약 110km/h를 달리고 있는 상황에서 3단에서 4단으로 변속되는 ‘변속 지점’이었기에 엔진회전수가 5900에서 4900으로 떨어졌다고 해석될 수 있음.
- 그러나, 이 사건 사고 차량과 동일 차종인 티볼리 에어(가솔린 엔진) 차량에 대해 가속페달을 최대로 작동한 상태에서 정지→160km/h 도달 시간에 대한 실차 실험 자료 영상을 참고해보면 디지털 계기판상 기어 3단에서 4단으로 변속시 약 5200 rpm, 126km/h였고, 변속 rpm 저하는 4500rpm, 138km/h 속도 상태를 보이고 있음.
- 실제 차량 주행속도보다 속도계 속도를 안전상의 이유로 다소 높게 표시하여 차이가 있을 수 있고, 설계와 현실조건에서의 차이가 있음을 고려해도 rpm과 속도 차가 제시된 자료와는 차이가 있다고 볼 수 있으므로 제시된 자료들의 실차 주행시 타당성을 검증해 볼 필요가 있음.
- 다음의 그림 자료들은 자동차 전문 채널에서 실험한 유튜브 영상을 각 이벤트별로 캡처한 것으로 T는 변속기어 상태, R은 엔진회전수(rpm)을 나타냄.

■ 영상 출처 : <https://youtu.be/Y2gVKbC-MMY?si=j9A-fiaXJF9nTO-2>

교통뉴스 - 쌍용 티볼리 에어 0-160km 급가속







**쌍용 티볼리 에어**  
**Full Acceleration 0-160km 급가속 영상**



<표 1. 도로 주행(최대 가속페달 작동)의 기어변속과 rpm, 속도, 시간 관계 시험 예>

| 변속 기어 | RPM(추정) | 속도(km/h) | 경과 시간(s) | 비고                |
|-------|---------|----------|----------|-------------------|
| 1     | 1000    | 1        | 0        | 정지에서 가속 시작        |
| 2     | 4200    | 42       | 2.41     | 변속 시점             |
| 2     | 4100    | 51       | 3.24     | 변속 후 rpm 가장 낮은 상태 |
| 3     | 5200    | 77       | 5.39     | 변속 시점             |
| 3     | 4200    | 95       | 7.49     | 변속 후 rpm 가장 낮은 상태 |
| 4     | 5200    | 126      | 11.53    | 변속 시점             |
| 4     | 4500    | 138      | 14.02    | 변속 후 rpm 가장 낮은 상태 |
| 4     | 5100    | 165      | 19.39    | 영상 녹화 끝           |

(답변 사항)

제시된 자료가 이 사건 자동차에 사고에서의 '진실 자료'라는 전제하에서는 이 사건 자동차가 약 110km/h를 달리고 있는 상황에서 3단에서 4단으로 변속되는 '변속 지점'이었기에 엔진회전수가 5900에서 4900으로 떨어졌다고 볼 수도 있습니다. 그러나

제시된 자료의 완전한 정합성에 비추어, 현실세계의 주행상황이 반영된 실차 가속운전 영상자료를 참고해보면 제시된 자료와는 다소 차이가 있는 것으로 추정되고, 따라서 제시된 자료들이 검증된 것이 아니라면, 유사한 주행조건에서 실차실험을 통해 자료의 타당성에 대해 먼저 검증할 필요가 있다고 사료됩니다.

### 나. 구동저항과 RPM의 변화 관계

#### <질문 내용>

Event 2 EDR 데이터와 관련하여 -1.5초에 가속페달 변위량이 100%, RPM이 4800인 상태였다가 -1.0초에서 -0.0 사이에서는 가속페달 변위량이 0%임에도 불구하고 RPM이 감소하지 않은 것은 운전자가 Event 2의 충돌 시점 이전부터 계속 가속페달을 100% 밟고 있던 상태에서 가속페달을 떼다고 하더라도, 해당 시점은 이 사건 차량이 Event 1의 충돌로 인하여 공중에 뜬 상태여서 지면과의 마찰로 인한 구동저항이 발생하지 않는 상태였는바, 엔진 크랭크축의 및 플라이휠의 회전 관성에 의해 RPM이 즉각 떨어지지 않을 가능성이 있는 것이 아닌지.

[첨부자료 1. 국립과학수사연구원 감정서 28쪽 중 발췌]

| Event # 2 |               | 사고 이전 차량 운행 정보 |              |                     |                          |                               |                 |
|-----------|---------------|----------------|--------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 기록시간 (초)  | 자동차 속도 (km/h) | 엔진회전수 (rpm)    | 가속페달 변위량 (%) | 제동페달 작동 여부 (ON/OFF) | ABS 작동 가능 상태 (작동가능/작동불가) | ESC 작동 여부 (OFF/READY/ENGAGED) | 조향휠 각도 (DEGREE) |
| -5.0      | 113           | 4600           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -4.5      | 114           | 4500           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -4.0      | 113           | 4500           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -3.5      | 113           | 4500           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -3.0      | 114           | 4600           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -2.5      | 114           | 4600           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -2.0      | 116           | 4600           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -1.5      | 116           | 4800           | 100          | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -1.0      | 71            | 5100           | 0            | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -0.5      | 46            | 5400           | 0            | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |
| -0.0      | 37            | 4500           | 0            | OFF                 | 지원하지않음                   | 지원하지않음                        | 지원하지않음          |

(답변)

Event 2 EDR 데이터를 보면 -1.5초에 가속페달 변위량이 100%, RPM이 4800인 상태였다가 -1.0초와 -0.5초에서는 가속페달 변위량이 0%임에도 불구하고 RPM이 오히려 다소 증가하는 것으로 확인됩니다. RPM이 증가되는 것은 에너지원이 공급될 때이며, 이때의 에너지원은 결과적으로 가속페달을 통한 최적화된 연료와 공기의 연소실 공급입니다. 논리적으로는 가속페달의 변위량이 0%(가속페달 작동 없음)인 경우 RPM이 유지되거나 증가 될 수는 없습니다.

가속페달 작동없이 공중에 뜨게 되어 지면과의 마찰에 따른 구동저항이 없는 경우, 매우 짧은 순간적인 RPM 유지는 있을 수 있으나, 1초 정도 유지 또는 상승하는 현상은 이론적으로 발생하기 어려운 것으로 추정됩니다. 이러한 기계적 현상은 바퀴의 구동저항이 없는 기어 중립상태에서 가속페달의 작동을 중지시키면(가속페달 변위량 100%에서 0%로 변화) RPM이 상승 또는 유지되는 것이 아니라 즉각적으로 떨어지는 원리와 동일하다 할 수 있습니다. 이것은 차량 운행 종료 후 시동을 끄게 되면 즉각적으로 엔진이 멈추는 것과 같은 원리입니다.

따라서, 가속페달 변위량이 100%에서 0%로 변화되었음에도 불구하고 RPM이 증가한 원인으로 엔진 크랭크축의 및 플라이휠의 회전 관성에 의한 가능성과는 관련이 없는 것으로 사료됩니다.

## 다. 모닝 충돌 후 티볼리의 속도 증가 변화

### <질문 내용>

CCTV 등을 통하여 살펴 보았을 때, 이 사건 자동차가 모닝 차량 충돌 등으로 인하여 손상이 가해져 EDR 데이터가 기록될 당시에는 가속 성능이 감소한 상태였고, 그 결과 가속페달 변위량이 100%임에도 불구하고 자동차 속도가 일반적인 경우보다 빠르게 증가하지 않은 것이라고 볼 수 있는지

(답변 사항)

이 사건 자동차인 티볼리가 모닝을 추돌하며 운동량을 교환하게 되므로 모닝은 속도의 증가, 티볼리는 속도가 감소가 추돌 순간에 발생합니다. 이것은 충돌과정(0.1초 이하의 짧은 시간)에서 운동량 교환이 이뤄지게 되고, 차량 주행을 억제하는 방해물이 없다면 추돌 이후에는 엔진의 구동력이 바퀴에 전달되어 추돌 전과 동일한 원리로 주행속도를 만들어냅니다. 즉, 모닝을 추돌한 티볼리가 진행 경로상 모닝의 간섭을 받지 않고, 자동차 엔진과 구동축, 바퀴에 문제가 없으면 제동없이 100% 가속페달 변위량이 작동될 때 속도 증가는 자동차공학의 원리에 따라 발생합니다.

CCTV와 블랙박스 영상을 보면, 티볼리는 모닝의 추돌로 인해 속도가 순간적으로 감소하는 것으로 나타나고, 이후에는 증가하는 것으로 확인됩니다. 그리고, 자동차의 외관상 상태로 보면 모닝과의 추돌로 타이어와 구동축에 이상이 발생되었다고 단정할만한 특징도 확인되지 않습니다. EDR RPM 자료를 보면 사고 직후 엔진에 특별한 문제가 있다고 보기 어렵고, 구동축 역시도 문제가 있었다고 보기 어려운 것으로 추정됩니다.

따라서, 티볼리가 모닝과의 추돌로 가속페달 변위량이 100%임에도 불구하고 자동차 속도가 일반적인 경우보다 빠르게 증가하지 않은 것이라고 보기는 어려운 것으로 추정됩니다.

--

여백

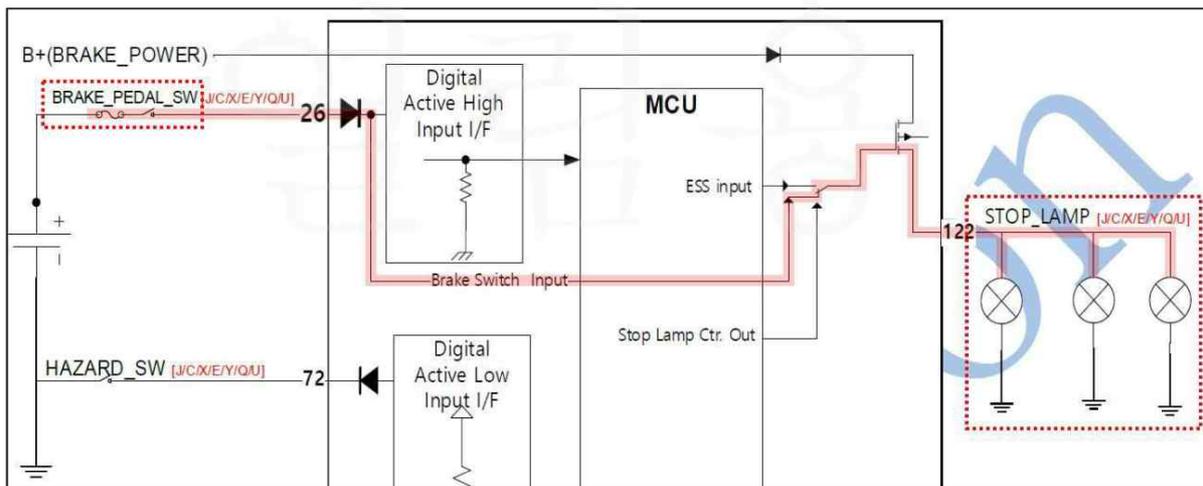
## 2 제동 기능 관련

### 가. 브레이크 페달을 밟으면 브레이크 등이 켜지는지

#### <질문 내용>

티볼리 차량의 경우, ECU의 상태와 상관없이 엔진이 꺼진 상태에서도 브레이크 페달을 밟으면 브레이크 등이 켜지는지

[첨부자료 3. 티볼리 차량의 브레이크 등 회로도]



#### (답변 사항)

브레이크 등 회로도를 보면 브레이크 등은 배터리 상시전원(B+)에서 브레이크 스위치를 거쳐 정지등(stop lamp)과 직접 연결되어 있음을 알 수 있습니다. 이것은 정상적인 차량 상태에서는 티볼리 차량의 ECU의 상태와 상관없이, 엔진이 꺼진 상태에서도 브레이크를 밟게 되면 정지등이 켜지도록 설계되어 있음을 의미합니다.

--

여백

## 나. RPM이 6400에서 4000으로 떨어진 주요 원인이 브레이크 페달 작동인지

### <질문 내용>

RPM이 6400에서 4000으로 감소할 당시 이 사건 자동차의 속도 증가, 브레이크 등, 이 사건 자동차의 변속 패턴으로 인한 RPM 감소 등 기타 제반 사정을 모두 고려하였을 때, RPM이 6400에서 4000으로 급격히 떨어진 주요 원인을 원고 최애숙이 브레이크 페달을 밟았기 때문으로 볼 수 있는지

### (답변)

모닝과의 추돌 시점 전후에 티볼리 차량의 정확한 내부적인 상태를 알 수 없는 상황에서 차량 외적으로 드러난 정지등 미점등 현상, RPM 변화와 변속패턴 분석자료만으로 브레이크 페달을 원고가 밟았는지 여부를 단정하기는 어렵습니다. 다만, 어떤 이유에서 RPM이 6400까지 올라갔을 경우 브레이크를 밟았을 경우에도 4000까지 급격하게 떨어지는 것이 가능한 것으로 추정하고 있습니다.

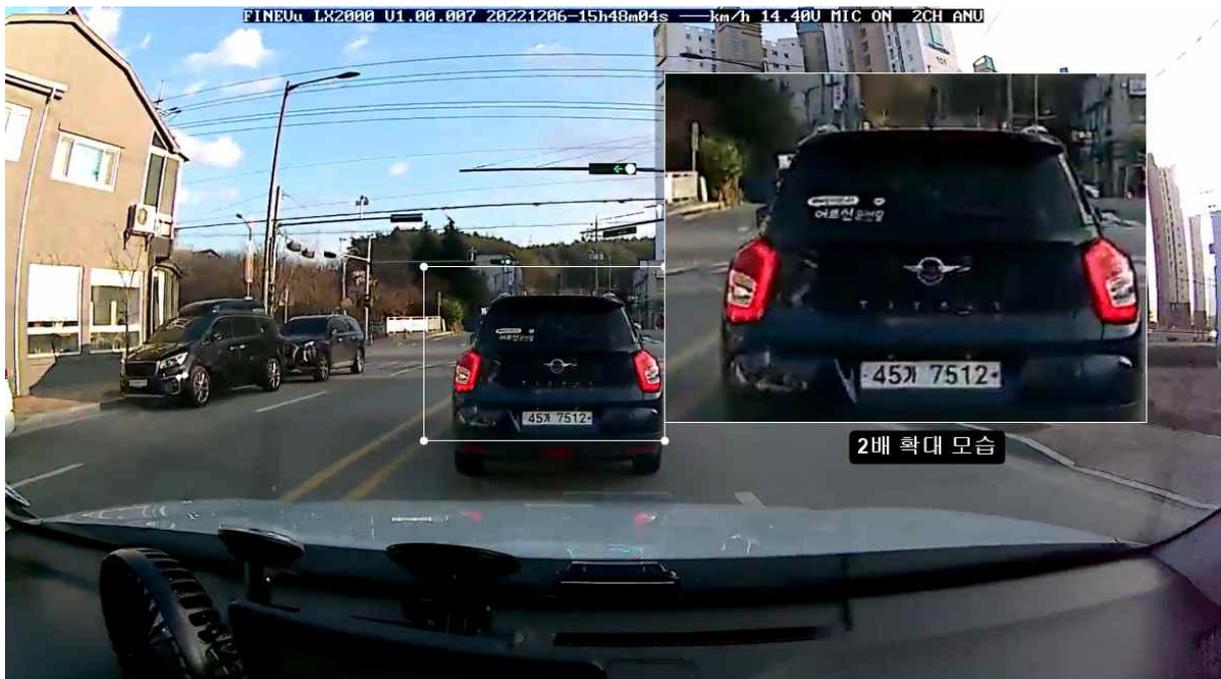
먼저, RPM이 6400에서 4000으로 감소했다는 전제는 국립과학수사연구원의 음향 분석 감정결과에서 비롯된 것인데, 이것은 기어의 중립(N)상태에서 RPM 6400을 전제로 한 것이기도 합니다. 티볼리 차량이 모닝과의 추돌 시점 전후에 모든 기능상 정상적인 상태였음을 전제로 하면 40km/h 내외의 비교적 저속, 저단 변속 기어의 주행 모드(D) 상태에서 RPM이 순간 6400까지 올라가는 것 자체가 발생하기 매우 어려운 현상으로 추정됩니다. 따라서, 모닝과의 추돌전후의 RPM 자료를 사실로 전제하여 다른 사실관계를 특정하기 위해서는 RPM과 기어 상태를 분석한 국립과학수사연구원의 감정결과에 대해 세밀한 검증이 필요한 것으로 판단됩니다.

(CCTV 및 블랙박스 영상기록에서 티볼리 주행 중 브레이크에 대한 의견)



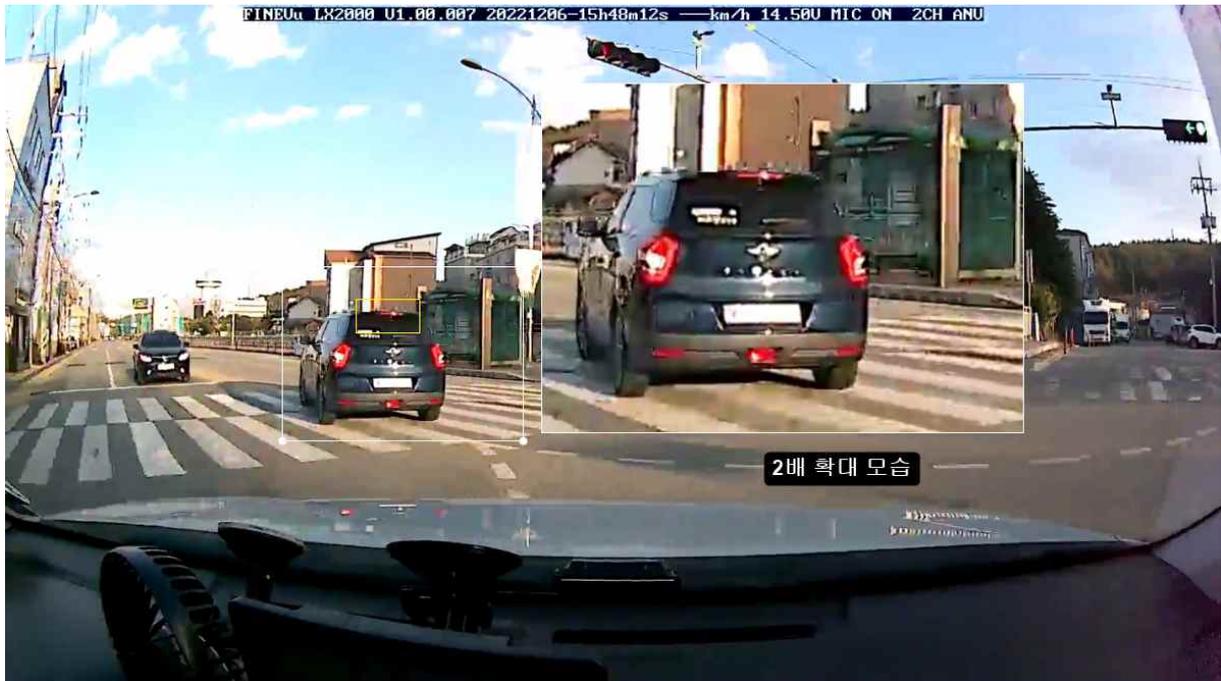
<그림 22 강제50호중 모닝 충돌 약 33초전 티볼리 차량 정차 중 후미 브레이크 등 모습 >

- 사고 장소에 도달하기 이전의 교차로에서 정지 중인 이 사건 티볼리 차량의 후면 모습
- 주 브레이크등 좌우 점등, 보조 브레이크 등 미점등 추정 모습

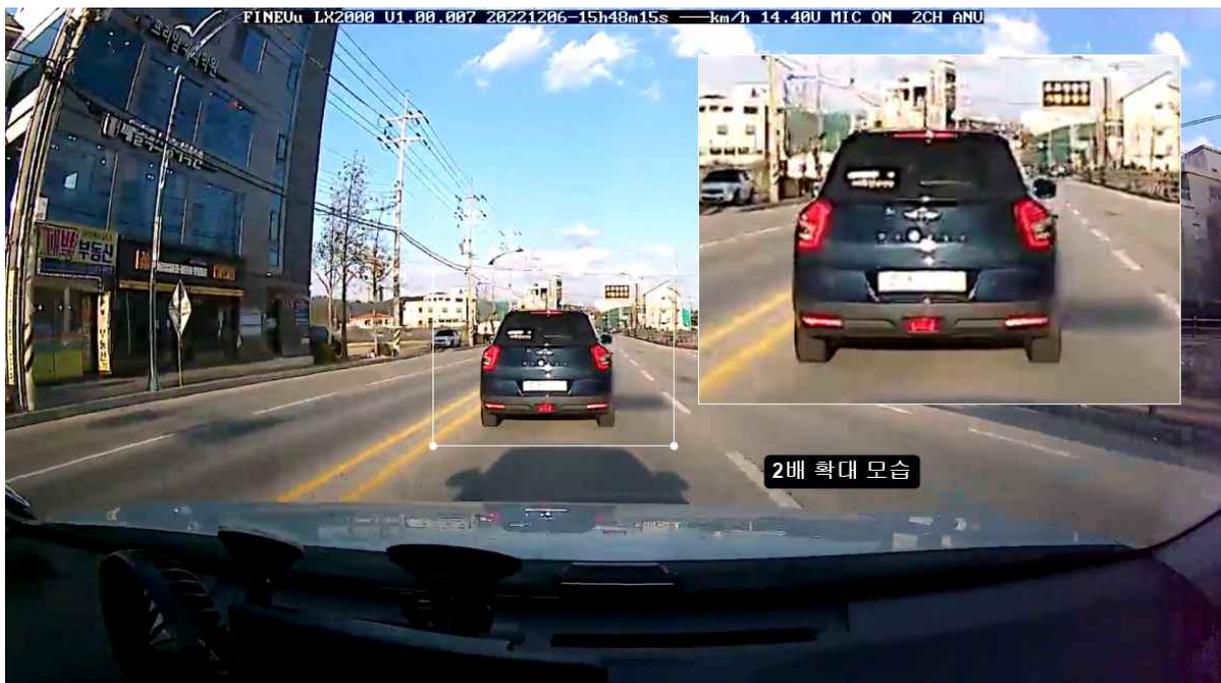


<그림 23 강제50호중 모닝 충돌 약 33초전 티볼리 차량 출발 시 후미 브레이크 등 모습 >

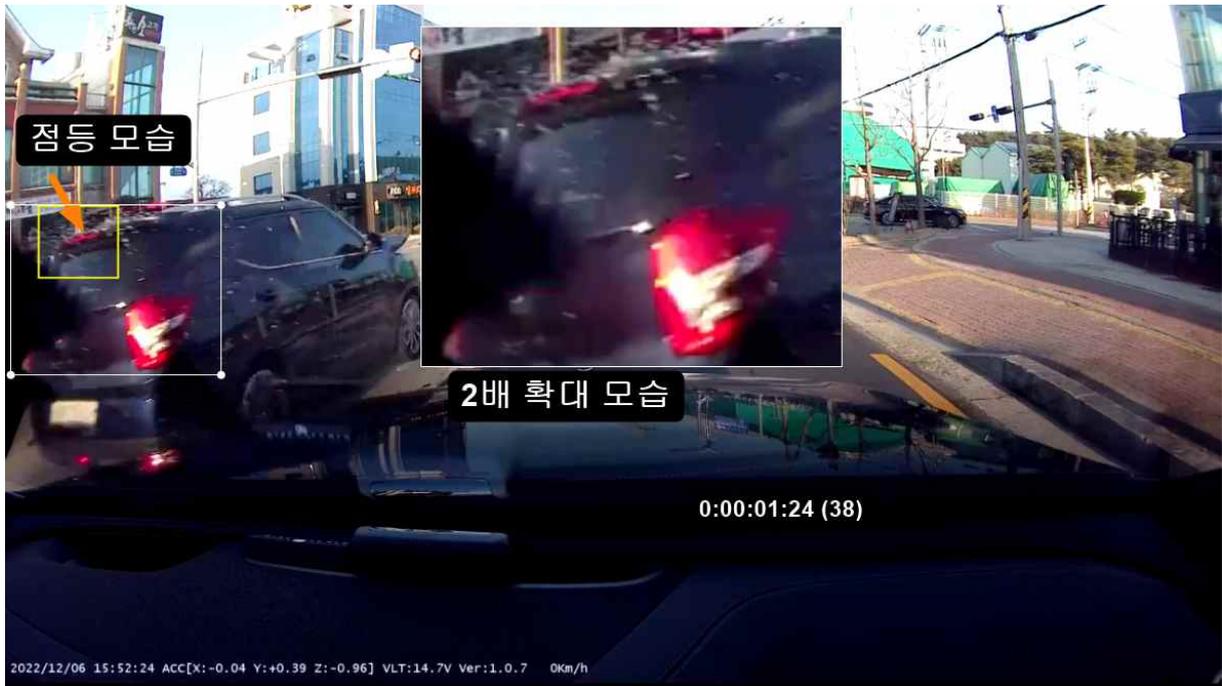
- 신호대기로 정지했다 출발할 때의 이 사건 티볼리 차량의 후면 모습
- 주 브레이크등, 보조 브레이크 등 미점등 추정 모습



<그림 24 강제50호중 모닝 충돌 약 23초전 주행 중인 티볼리 차량 후미 브레이크 등 모습>  
• 주 브레이크 등, 보조 브레이크 등 점등 추정 모습



<그림 25 강제50호중 모닝 충돌 약 20초전 주행 중인 티볼리 차량 후미 브레이크 등 모습>  
• 주 브레이크 등 좌우 미점등, 보조 브레이크 등 점등 추정 모습



<그림 26 갑제9중 모닝 충돌 약 1.24초 후 주행 중인 티볼리 차량 후미 브레이크 등 모습>  
 • 주 브레이크 등 좌우 점등 판단불가, 보조 브레이크 등 점등 추정 모습



<그림 27 갑제9중 모닝 충돌 약 1.54초 후 주행 중인 티볼리 차량 후미 브레이크 등 모습>  
 • 주 브레이크 등 좌우 점등 판단불가, 보조 브레이크 등 점등 추정 모습  
 • 모닝 차량 보조 브레이크 등 점등 추정 모습

티볼리 차량이 모닝 차량을 추돌하기 전후의 관련 영상을 고찰해 보면 모닝 추돌 약 33초 시간대에 티볼리 차량이 신호대기로 정차 중일 때 주 브레이크등의 좌우가 점등되고, 보조 브레이크 등이 미점등 되는 것으로 추정됩니다. 티볼리 차량이 출발할 때는 주 브레이크 등과 보조 브레이크 등 모두 미점등 상태로 추정됩니다. 또한 모닝 추돌 약 23초와 20초 전의 티볼리 주행 중인 영상을 보면, 주 브레이크등과 보조 브레이크 등이 미점등인 정상상태를 보이기도 하고, 주 브레이크 등의 좌우는 미점등이고 보조 브레이크 등은 점등된 것으로 추정됩니다. (앞의 그림 22~27)

그리고, 모닝을 추돌하고 약 1.24초와 1.54초의 (타차량)블랙박스 영상 기록을 보면 주행하는 티볼리의 차량의 주 브레이크 등은 점등여부를 판단하기 어려우나 보조 브레이크 등이 점등되어 있음이 확인됩니다. 모닝을 추돌한 직후 티볼리 차량의 보조 브레이크 등이 점등된 것으로 볼 때는 제동이 작동되었을 개연성이 있으나, 추돌 전 브레이크 등의 점등 상황을 고려할 때 정상적인 브레이크 등의 점등상태라 단정하기는 어려운 것으로 추정됩니다.

따라서, RPM이 6400에서 4000으로 감소할 당시 이 사건 자동차의 속도 증가, 브레이크 등, 이 사건 자동차의 변속 패턴으로 인한 RPM 감소 등 기타 제반 사정을 모두 고려하였을 때, RPM이 6400에서 4000으로 급격히 떨어진 주요 원인을 운전자인 원고가 브레이크 페달을 밟았기 때문인 것으로 단정하기에는 한계가 있지만, 그렇다고 이 가능성에 대해 완전 배제하기 어려운 것으로 추정됩니다.

--

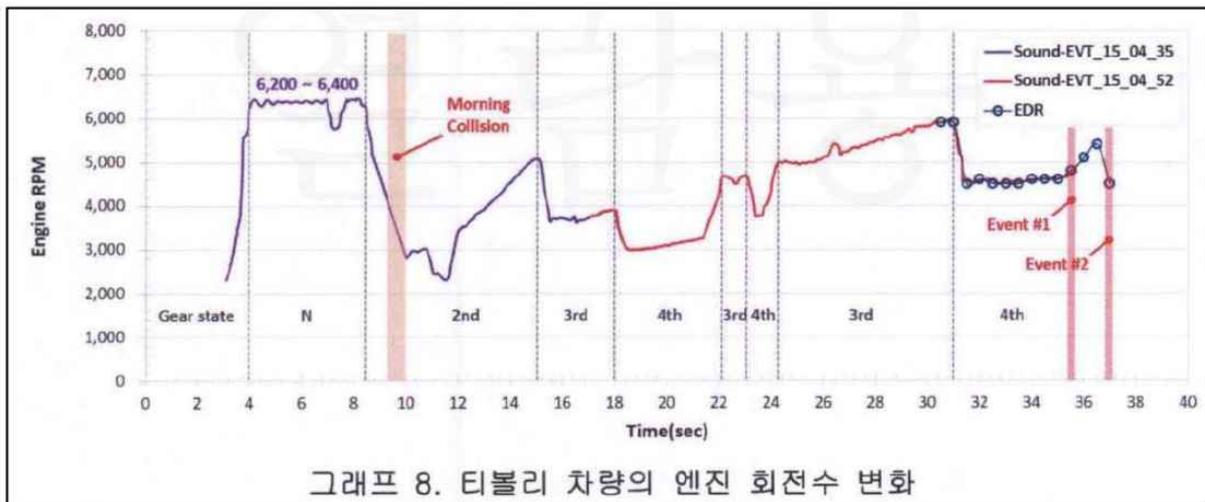
(여백)

### 3 가속 기능 관련

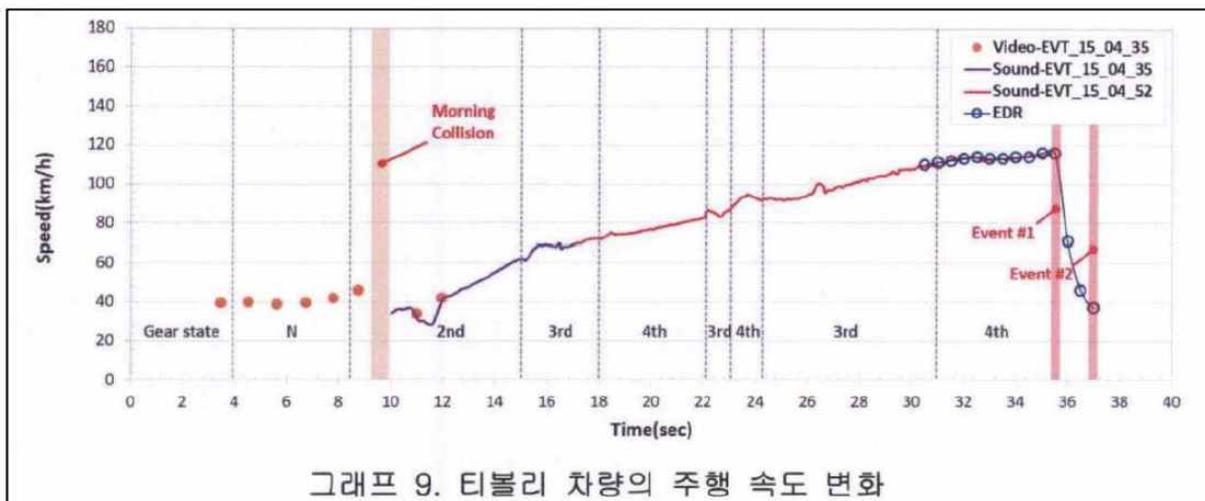
#### <질문 내용>

국립과학수사연구원의 2023. 2. 9.자 감정서의 그래프 8 및 그래프 9, 첨부자료 2. 변속패턴, 첨부자료 4. BARR Group의 조사보고서 등을 분석해 보았을 때, 이 사건 자동차가 모닝 차량에 충돌 한 이후부터 Event 1이 발생하기 전까지, 운전자의 가속 페달 조작에 의해 정상적으로 자동차의 속도가 변경되고 2~4단 사이에서 자동차가 변속된 것이라고 볼 수 있는지

[첨부자료 1. 국립과학수사연구원 감정서 37쪽, 38쪽 중 발췌]

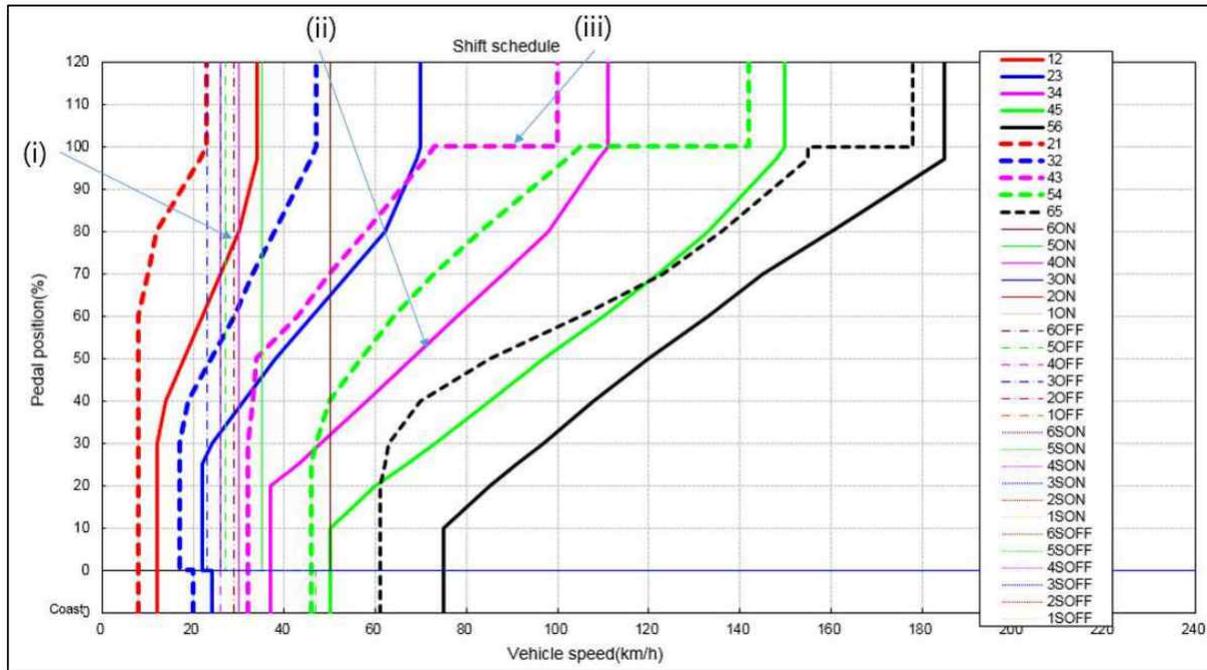


그래프 8. 티볼리 차량의 엔진 회전수 변화

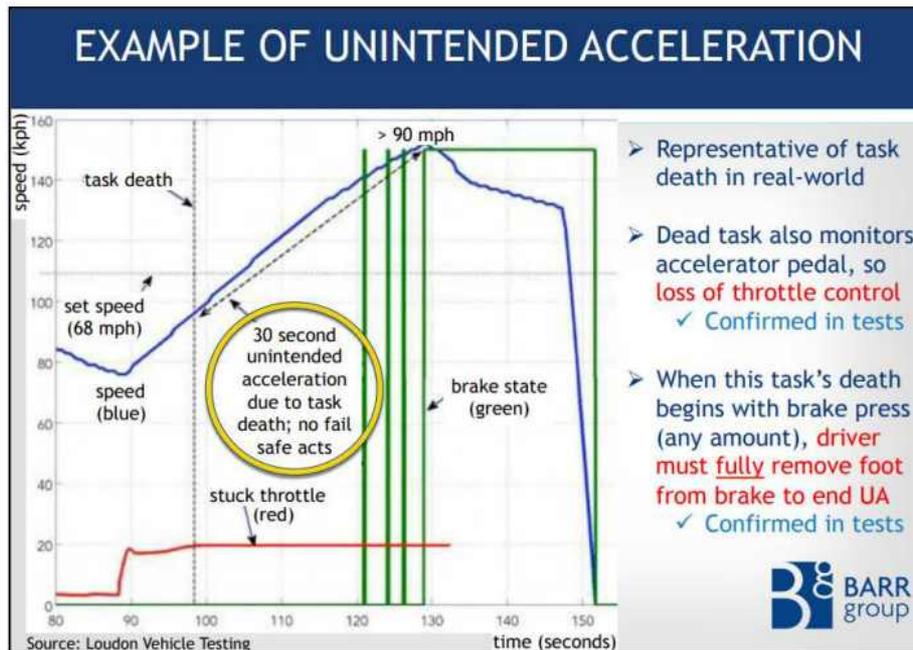


그래프 9. 티볼리 차량의 주행 속도 변화

[첨부자료 2. 티볼리 에어 변속 패턴]



[첨부자료 4. 도요타 급발진 사건 관련 BARR Group의 조사보고서]



(답변 사항)

국립과학수사연구원의 2023. 2. 9.자 감정서의 그래프 8 및 그래프 9, 첨부자료 2. 변속패턴, 첨부자료 4. BARR Group의 조사보고서 등을 분석해 보면, 이 사건 자동차가 모닝 차량에 충돌 한 이후부터 Event 1이 발생하기 전까지, 운전자의 가속 페달 조작에 의해 정상적으로 자동차의 속도가 변경되고 2~4단 사이에서 자동차가 변속된 것으로 판단할 수 있습니다.

그러나, 이와 같은 결론은 국립과학수사연구원의 감정서상의 음향분석(그래프 8과 9 등)이 진실이라는 전제가 있어야 하며, 첨부자료 2. 변속패턴 그래프가 이건 사고에서 적용되는 현실적인 진실 자료라는 전제가 있어야 합니다. 앞서 살펴보았듯이 동일 차종으로 최대 발진가속 실험 영상과 비교할 때, 이들 전제 자료들과 완전하게 부합되는지도 의문이기에 전제 자료에 대한 검증이 필요하다고 판단됩니다.

또한, 모닝과의 충돌 직전 그래프 8에서처럼 기어상태가 중립(N)이 맞는지, 중립이 아니라면 이건 사고에서 6000이상의 RPM이 어떻게 발생 가능한지, 그래프상 이 구간에서의 속도 변화가 적절한지도 설명 가능해야 할 것입니다. 마찬가지로 EDR 자료상 이벤트 1이 발생하기 직전 가속페달 변위량이 100%인 상황(그래프상 31초~35초)에서 가속페달 변위량이 50~80%로 추정되는 구간에 비해 속도 증가율이 낮은 이유도 설명 가능해야 할 것입니다.

따라서, 제시된 자료만을 참고할 경우 이 사건 자동차가 모닝 차량에 충돌 한 이후부터 Event 1이 발생하기 전까지, 운전자의 가속 페달 조작에 의해 정상적으로 자동차의 속도가 변경되고 2~4단 사이에서 자동차가 변속되었을 개연성이 충분한 것으로 추정되나, 동시에 이와 같은 분석의 전제가 되는 제시된 자료의 타당성 검증이 필요한 것으로 판단됩니다.

2024. 1. 28.

감정서 작성 : 물리학 박사 감정인 박 승 범

