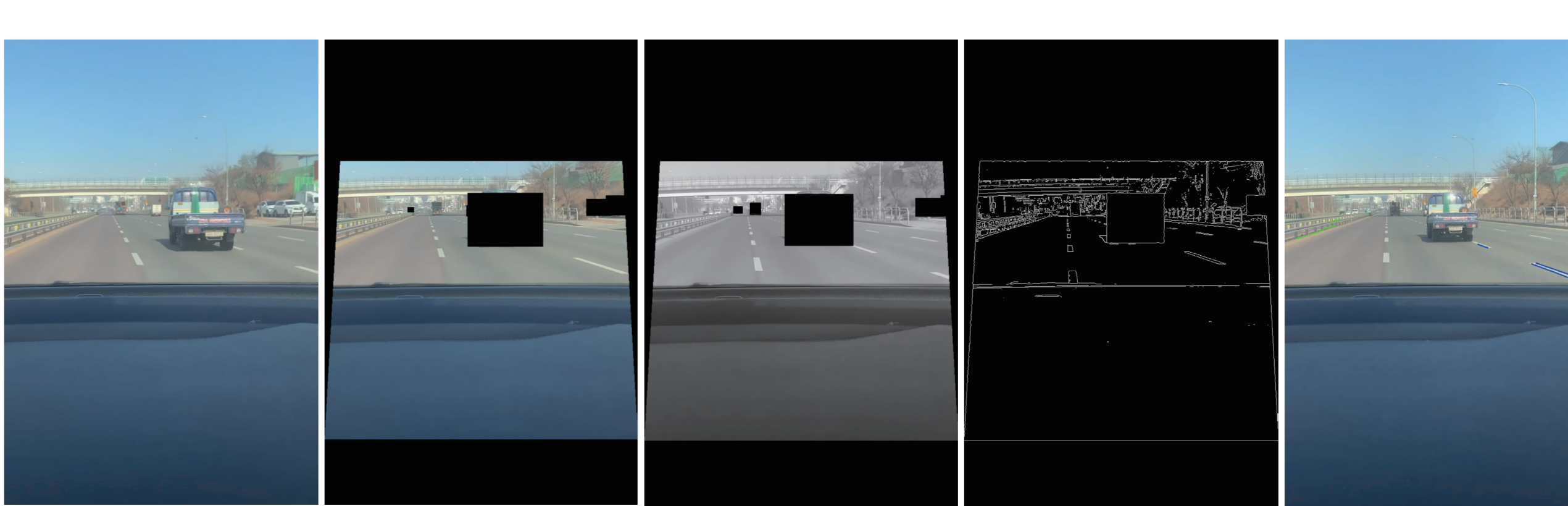
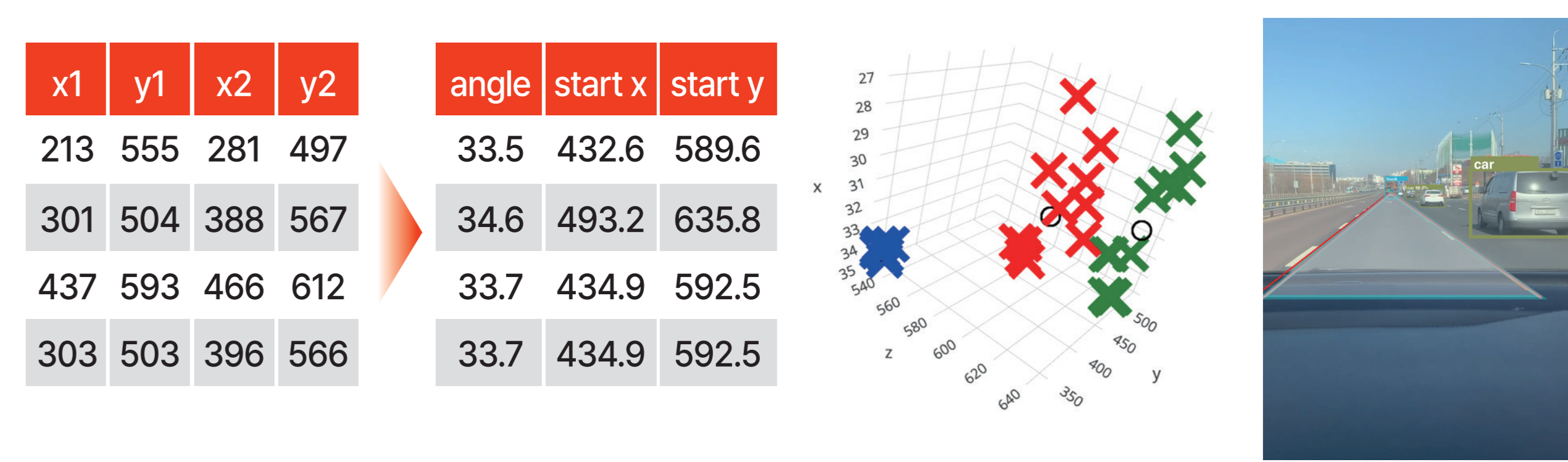


TMAP, Software ADAS로 운전의 편리함을 높인다.


휴대폰의 카메라를 통하여 주행중인 상황에 대해 실시간 분석하고 운전자에게 안전운전을 돕는 기능을 제공한다.

Problem	휴대폰 카메라를 통해 주행중인 상황에 대해서 인지하려면, 휴대폰에서 카메라가 도로를 향해 있는지 확인이 필요
Solution	카메라가 도로를 향해 있을 경우, 소실점이 반드시 존재하며, 소실점은 기준으로 도로 영역을 확인하고, 도로영역으로부터 주행 차선에서 평균적인 차선을 알아 낼 수 있다.
TMAP 동작 시나리오	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>경로주행</p> <ul style="list-style-type: none"> 주행 정보 경로 정보 Yolo Model Data CITS 연동 </div> <div style="text-align: center;"> <p>직진 구간 주행</p> <ul style="list-style-type: none"> Image capture Object detection Image processing Data convert Kmeans clustering </div> <div style="text-align: center;"> <p>상황 별 안내</p> <ul style="list-style-type: none"> 우회전 보행자 인식 CITS 연동 안내 정차 중 신호 변경 안내 고속주행 끼어들기 알림 앞차 급정거 알림 </div> </div> <p style="text-align: center;">소실점 검출 → 도로영역 검출 → 차선 검출</p>
동작 Sample	 

특허	도로 영상 분석장치 및 도로 영상 분석장치의 동작 방법																																			
출원	10-2023-0050742																																			
Lane 추출 flow	<pre> graph TD Start([시작]) --> S10[경로 주행 시작(경로에 대한 도로 정보 확인)] S10 --> S20[주행 방향의 촬영 이미지 획득(예: 이동형 카메라로 촬영)] S20 --> S30{도로 영역 검출?} S30 -- No --> S40[촬영 이미지에 대한 이미지 변환 수행(예: gray scale, Canny Edge)] S30 -- Yes --> S50[확률 적용 및 변형(HoughLinesP)을 통해 직선 검출] S40 --> S60[각 직선에 대한 각도 필터링, 선분 조건 확인 -> 소실점 이후는 좌측/우측 직선의 선분 데이터 생성(좌상 -> 좌포장포, 기울기 정보)] S50 --> S60 S60 --> S70[소실점 이후는 좌측/우측 직선의 선분 데이터 생성(좌상 -> 좌포장포, 기울기 정보)] S70 --> S80{일정 시간 경과?} S80 -- No --> S60 S80 -- Yes --> S90[일정 시간의 누적된 선분 데이터에 kmeans 클러스터링 적용 -> 도로 영역 검출] </pre>																																			
Image 처리	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Image capture</div> <div>Object masking</div> <div>Gray scale</div> <div>Canny edge</div> <div>HoughLineP</div> </div> 																																			
Lane 추출	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Data 변환</div> <div>Kmeans 군집화</div> <div>Avg Lane 추출</div> </div> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>x1</th><th>y1</th><th>x2</th><th>y2</th><th>angle</th><th>start x</th><th>start y</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>213</td><td>555</td><td>281</td><td>497</td><td>33.5</td><td>432.6</td><td>589.6</td></tr> <tr> <td>301</td><td>504</td><td>388</td><td>567</td><td>34.6</td><td>493.2</td><td>635.8</td></tr> <tr> <td>437</td><td>593</td><td>466</td><td>612</td><td>33.7</td><td>434.9</td><td>592.5</td></tr> <tr> <td>303</td><td>503</td><td>396</td><td>566</td><td>33.7</td><td>434.9</td><td>592.5</td></tr> </tbody> </table> 	x1	y1	x2	y2	angle	start x	start y	213	555	281	497	33.5	432.6	589.6	301	504	388	567	34.6	493.2	635.8	437	593	466	612	33.7	434.9	592.5	303	503	396	566	33.7	434.9	592.5
x1	y1	x2	y2	angle	start x	start y																														
213	555	281	497	33.5	432.6	589.6																														
301	504	388	567	34.6	493.2	635.8																														
437	593	466	612	33.7	434.9	592.5																														
303	503	396	566	33.7	434.9	592.5																														

상황 별 안내 - Yolo object detection

우회전 보행자 인식	CITS 연동 안내	정차 중 신호 변경 안내	고속 주행 끼어들기 알림	앞차 급정거 알림
우회전시 주행 차선에 사람이 감지되는 경우 알림	신호등 연동에 따른 우회전시 서행 및 정지 주행안내	신호등을 감지하여 녹색 신호 변경 시 주행 속도 참고하여 출발 알림	주행 중 근거리에서 차량의 진입 시 알림	고속 주행 중 앞차의 거리가 빠르게 가까워질 때 알림



Model 검토 (YOLO)

License	Model Size
<ul style="list-style-type: none"> YOLO의 경우 오랜 기간동안 여러 버전을 통하여 지속적으로 발전 되어 왔습니다. 각 버전별로 적용되는 라이선스 정책이 달라 상용서비스에 적용하기 위해선 신중한 검토가 필요합니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 공식적으로 배포되는 model은 기본모델/tiny version등 다양하며, 적용분야에 적합한 model을 선택해야 합니다. 또한 모델의 압축방법도 다양하게 제공하고 있어 Mobile Device에서 Realtime으로 동작 시키기 위하여 여러 실험이 필요합니다.

YOLO Ver	Model type	compression	size(MB)	Source type	license	최종선택
3	default	default	236.9	Darknet Base	MIT	
3	default	Fp16	118.5	Darknet Base	MIT	
3	default	int8	59.3	Darknet Base	MIT	O
3	Tiny	default	33.9	Darknet Base	MIT	
4	Tiny	default	22.5	Darknet Base	MIT	O
5	default	default	27.7	ultralytics	GPL	
7	tiny	Fp16	11.7	ultralytics	GPL	
7	tiny	default	23.2	ultralytics	GPL	

YOLO v1

YOLO v2

YOLO v3

YOLO v4

Darknet Base

PP-YOLO v1

YOLO X

YOLO v4

YOLO R

YOLO v5

YOLO v6

YOLO v7

GPL 3.0

Custom학습 / 알고리즘 검토

Custom학습 / 알고리즘 검토	Algorithm
<ul style="list-style-type: none"> YOLO의 경우 기본적으로 다양한 객체를 인식하는 것을 지원하지 않습니다. 기본으로 지원되지 않는 객체의 경우는 custom data를 마련하여 학습을 진행한 뒤 이를 활용할 수도 있습니다. 주행 중 사용자에게 도움이 되는 표지판인식, 건너는 사람 인식을 위하여 인식에 필요한 학습 데이터를 마련한 뒤 이를 검토하였습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 객체를 인식하고 이를 처리하기 위해 SORT, IPM등 다양한 알고리즘들을 검토하고 이를 적용하기 위하여 노력하고 있습니다.