

# AI 기반 차량 인식 솔루션 - Beyond ALPR -



 **NEXTLab**

<http://www.nextlab.ai>

1. 회사 소개
2. 솔루션 소개
3. 주요 기술 소개
4. 데모 동영상
5. 관련 프로젝트 실적

# 1. 회사 소개: 기업 비즈니스 현황

AI 기반의 영상 인식 기술과 자동화 기술을 활용하여 3가지 산업 분야에 대한 자체 솔루션을 개발하여 공급하고 있음

## 사업분야 및 주요고객사

Smart Testing	Smart Factory	Automotive Engineering
 <p>영상분석기반 스마트기기 성능검사제품 (IPTV 셋탑박스, 스마트폰)</p> <p>SK broadband SK telecom LGU+ LG전자</p>	 <p>딥러닝기반 금속/비금속 이물질 탐지제품 카메라기반 생산량 모니터링제품</p> <p>PUNGKOOK CORPORATION SINCE 1966 - LUGGAGE, PACK AND LEATHER GOODS</p>	 <p>ECU Tuning, CAN통신분석 최적화 S/W 자동차 외관인식 서비스(차종, 파손, 번호판)</p> <p>HYUNDAI AutoEver AJ셀카 경찰 보험개발원</p>

## 보유기술

영상처리 & Deep Learning기술	자동화기술
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영상처리, 딥러닝기반 검사/테스트 특허 다수보유</li> <li>- 딥러닝기반 품질검사 및 추정을 위한 자체 S/W 플랫폼 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동화 제어기술 보유 : Voice, 다관절로봇, IR제어 등</li> <li>- 영상, 센서데이터의 동기화처리기술 보유</li> </ul>

# 1. 회사 소개: 인력 현황

연구개발인력이 80% 이상을 차지하며 기계, 컴퓨터, 전자 공학 전공 석/박사 출신으로서 대기업 연구소 등에서 다양한 프로젝트 경험을 보유하고 있음  
(2022년 6월 기준 정규직 22명)



이창근 대표

연세대학교 기계공학 석사 (1995~2002)

주식회사 넥스트랩 CEO (2012~현재)  
㈜네이버 (2008~2012)  
SK커뮤니케이션즈 (2003~2007)



김성민 대표

제품개발, 기술영업 총괄

연세대학교 기계공학 석사 (2004~2012)

주식회사 넥스트랩 (2014~현재)  
LG전자 생산기술원 (2013~2014)



박영수 연구소장

연구개발 총괄

포항공대 제어계측공학 박사 (1999~2011)

주식회사 넥스트랩 (2019~현재)  
㈜내일랩 (2017~2019)  
LG전자 생산기술원, UX연구소 (2012~2017)



이세용 프로

시스템 S/W 개발 총괄

전남대학교 컴퓨터공학 학사 (2004~2011)

주식회사 넥스트랩 (2012~현재)



윤영주 책임

UI/UX 총괄

한성대학교 시각영상디자인 학사 (2004~2009)

주식회사 넥스트랩 (2018~현재)  
한샘EUG (2010~2013)



이지웅 책임

제품개발 담당

연세대학교 기계공학 석사 (2008~2016)

주식회사 넥스트랩 (2018~현재)  
현대엔지니어링 (2017~2018)

## 2. 솔루션 소개: Beyond ALPR 개요

Beyond ALPR은 자동차 사진 및 영상만으로 (1)차량 식별(번호판) (2)차종 식별 (메이커/모델/색상) (3)외부손상 여부 판단이 가능한 AI 기반 차량 인식 솔루션임

### < BeyondALPR 제공 기능 >

① 번호판 인식	② 차종인식	③ 차량 추적	④ 외관 손상 인식	⑤ 이륜차 단속
				
번호판 종류 인식	메이커 인식	차량 탐지	차량 외관 형태 인식	이륜차 번호판 인식
번호판 문자 인식	모델 인식	움직이는 차량에 객체 ID 부여	외관 손상 위치 및 종류 인식	헬멧 착용 여부
	연식 인식	Re ID		이륜차 추적
	색상 인식	차선 인식		

## 2. 솔루션 소개: 제공 기능

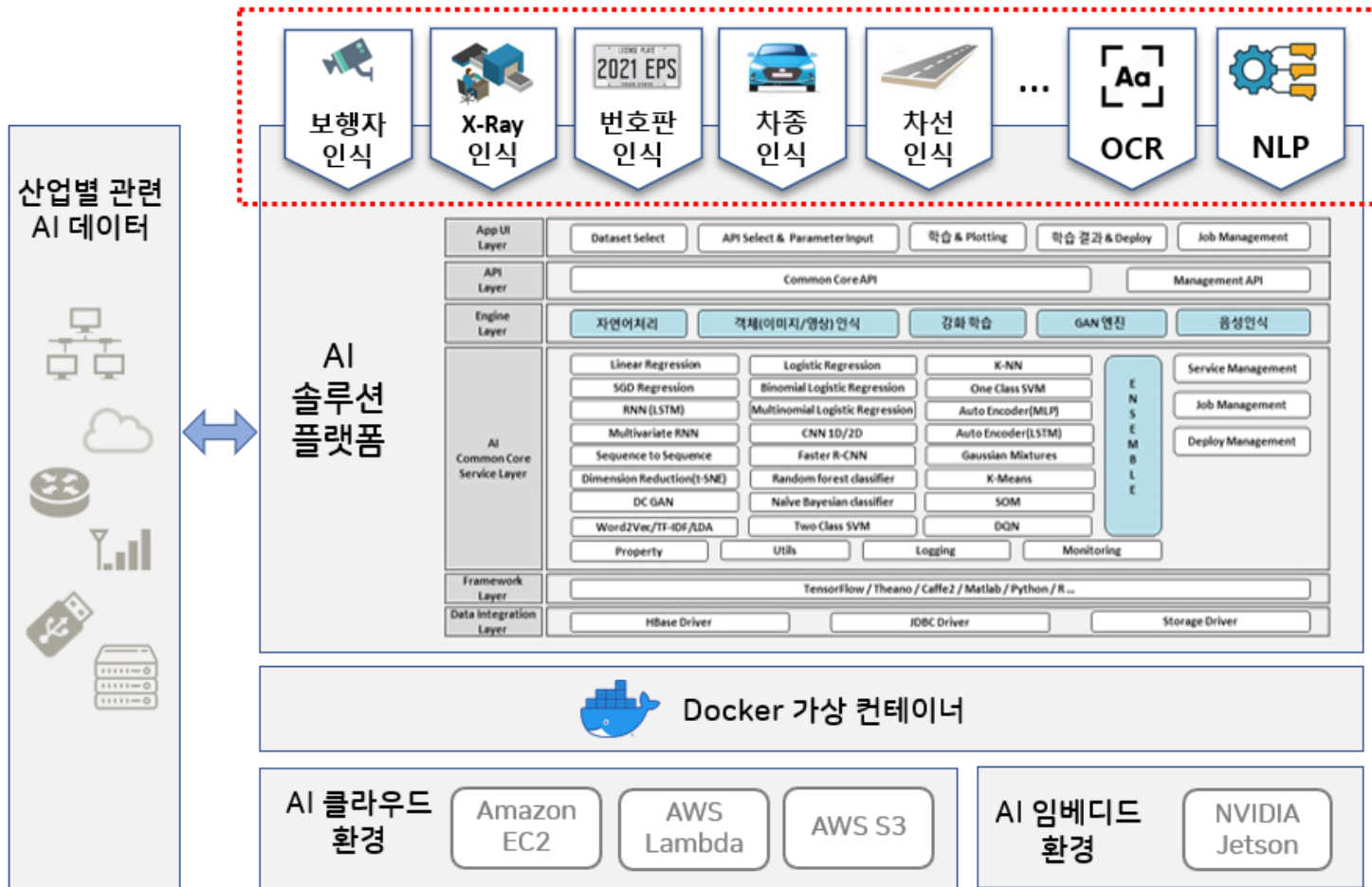
비대면 기반 자동차 관련 서비스에서 요구하는 다양한 인식 기능을 통합적으로 제공 가능함

목적	세부 기능	설명	비고
차량 식별	번호판 인식	(1) 차량 번호 텍스트 추출	2006년 이후 개정 번호판 인식 가능
차종 식별	차종 인식	(2) 차량 메이커 및 브랜드	현대 그랜저, 기아 K5
		(3) 세부모델	그랜저 IG, LF 소나타, 올 뉴 K7
		(4) 연식 (세부모델 출시년도)	2017~2019
		(5) 색상	13가지 주요 차량 색상 구분
차량 추적	차량 추적	(6) 영상에서의 움직임을 추적해서 동일 차량 판별	주차장/주유소 입/출고 차량 인식
차량 품질	외관 손상 인식	(7) 차량의 외형상 파손 식별	스크래치, 찌그러짐 손상
	하부 촬영 및 손상 인식	(8) 차량 하부 촬영 (9) 하부 손상 인식	휴대용 차량 하부 솔루션 차량 하부의 스크래치, 녹슴, 누유 부위 인식
비대면 보장	유효 사진 체크	(8) 편집 이미지 여부 및 실제 사진인지 여부(모니터 촬영이 아닌) 체크	전용 촬영App을 이용하여 판단

## 2. 솔루션 소개: AI 서비스 구동 플랫폼

AI 기반 차량 인식 서비스가 다양한 환경에서 일관적으로 구동될 수 있는 플랫폼임

AI 서비스팩 (최적화 및 커스터마이징 영역)



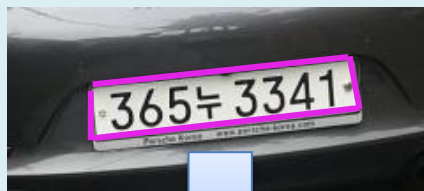
### 3. 주요 기술 소개: 번호판 인식 알고리즘

번호판 위치 인식부터 OCR 인식까지 전 과정에 최신 AI 기술을 적용하여 높은 성능의 번호판 인식 알고리즘 구현

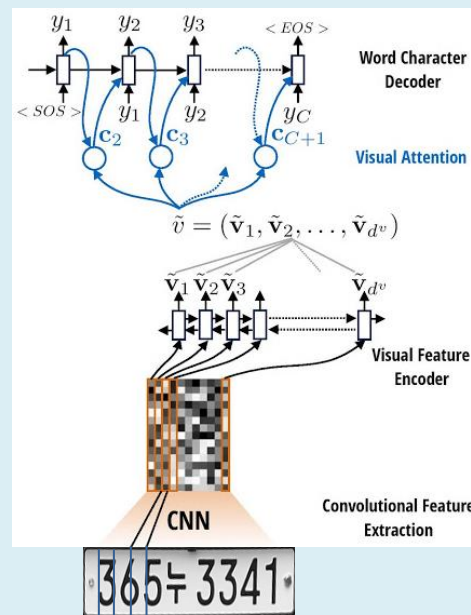
1단계: 번호판 위치 인식

2단계: 번호판 보정

3단계: 번호판 인식



이미지 보정



✓ 차량 사진이나 영상에서 번호판 위치를 인식함

✓ 잘라낸 번호판 이미지를 인식에 용이한 표준화 형태의 이미지로 보정함

✓ 번호판에 최적화된 AI 기반 OCR 알고리즘을 이용하여 번호판 문자 인식



### 3. 주요 기술 소개: 차종 인식 알고리즘

촬영 방향에 따른 정확도를 높이기 위해 전면부, 후면부 이미지에 대한 학습 모델을 별도로 관리하여 차종을 인식함

1단계: 차량 외곽 인식

2단계: 촬영방향 인식

3단계: 차종/연식 인식



차량 인식 결과

메이커: 현대

브랜드: 그랜저

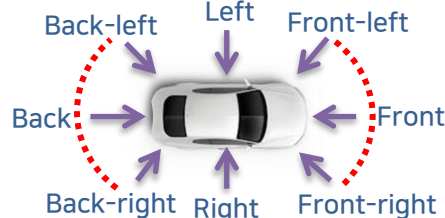
모델: 그랜저IG

연식: 2016-2019

색상: white

- ✓ 차량 외곽 영역을 인식해서 불필요한 배경 영역을 잘라냄
- ✓ 1장의 사진에서 여러 대의 차량을 동시에 인식 가능함

- ✓ 아래 8개 촬영방향 중 1개를 인식하여 차종 인식을 위해 최적의 학습 모델 선택

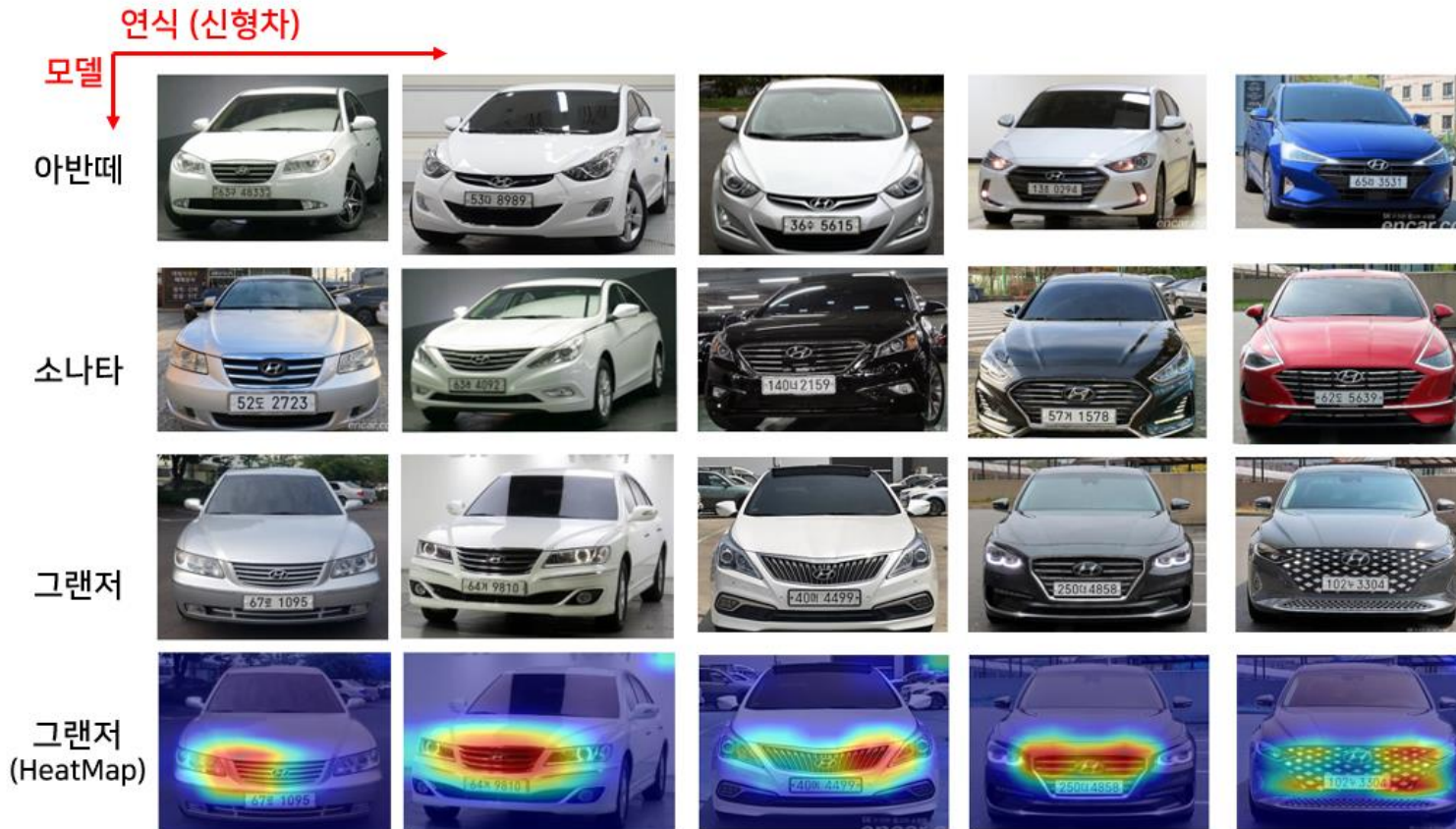


- ✓ 인식된 결과는 아래 HeatMap을 통해 검증할 수 있음



### 3. 주요 기술 소개: 차종 인식 알고리즘 차별화

본 솔루션에서 제공하는 차량 외관 인식 기술의 차별점은 차종 분류의 수준을 세부 모델(연식)까지 확대했다는 점이고 이것을 위해 자체 개발한 고도의 딥러닝 알고리즘과 잘 가공되고 분류된 학습 데이터를 보유 중임



### 3. 주요 기술 소개: 차종 인식 범위

자동차 메이커 22사\*(국산5/수입17) / 브랜드 150 / 세부모델 386종 학습 완료 (2022.6 기준)

번호	메이커	브랜드	세부모델	출시연도	번호	메이커	브랜드	세부모델	출시연도
1	현대	그랜저	그랜저 HG	2011,2016	173	벤츠	B-클래스 (MY B)	B-클래스 W246	2012,2018
2			그랜저 HG 하이브리드	2013,2017	174		C-클래스	C-클래스 W205	2014,
3			그랜저 IG	2016,2019	176		CLA-클래스	CLA-클래스 C117	2014,
4			그랜저 IG 하이브리드	2017,2019	177		CLS-클래스	CLS-클래스 C257	2018,
5			그랜저 TG	2005,2008	180		E-클래스	E-클래스 W213	2016,
6			그랜저 뉴 럭셔리	2008,2009	182		GLA-클래스	GLA-클래스 X156	2014,
7			더 럭셔리 그랜저	2009,2011	183		GLC-클래스	GLC-클래스 X253	2016,
8		NF 쏘나타	2004,2007	184	GLE-클래스		GLE-클래스 W166	2016,2019	
9		쏘나타 하이브리드	2011,2014	185	S-클래스		S-클래스 W222	2013,	
10		YF 쏘나타	2009,2012	187	SLK-클래스		뉴 SLK-클래스	2004,2016	
11		쏘나타 더 브릴리언트	2012,2014	188	1시리즈		1시리즈 (F20)	2012,	
12		LF 쏘나타	2014,2017	189	2시리즈		2시리즈 액티브 투어러 (F45)	2015,	
13		LF 쏘나타 하이브리드	2014,2017	190	3시리즈		3시리즈 (G20)	2019,	
14		쏘나타 뉴 라이즈 하이브리드	2017,2019	193	4시리즈		4시리즈 (F32)	2013,	
15		쏘나타 뉴 라이즈	2017,2019	194	5시리즈	5시리즈 (G30)	2017,		
16		쏘나타 (DN8)	2019,	197	6시리즈	6시리즈 (F12)	2011,2018		
17		아반떼	아반떼 HD	2006,2010	198	7시리즈	7시리즈 (G11)	2015,	
22		i30	i30	2007,2011	200	X1	X1 (F48)	2016,	
26		i40	i40	2011,2015	202	X2	X2 (F39)	2018,	
30		투싼	투싼	2004,2009	203	X3	X3 (G01)	2017,	
34		싼타페	싼타페 CM	2005,2012	205	X4	X4 (F26)	2014,2018	
38		팰리세이드	팰리세이드	2018,	206	X5	X5 (F15)	2013,2018	
39		아이오닉	아이오닉 하이브리드	2016,2019	208	X6	X6 (F16)	2014,	
41		맥스크루즈	맥스크루즈	2013,2015	210	A3	뉴 A3	2003,	
43		베라크루즈	베라크루즈	2006,2015	211	A4	A4 (B9)	2016,	
44		코나	코나	2017,	213	A5	A5	2007,2016	
47		엑센트	엑센트(신형)	2010,2019	214	A6	뉴 A6	2004,2018	
48		에쿠스	에쿠스	1999,2009	215	A7	A7	2010,	
50		아슬란	아슬란	2014,2018	216	A8	뉴 A8	2002,2017	
51		벨로스터	벨로스터	2011,2014	217	Q3	Q3	2011,	
54		제네시스	G70	G70	2018,	218	Q5	Q5	2008,
55			G80	G80	2016,				
56	G90		G90	2018,					

\* 인식 가능 자동차 메이커 23사: 현대, 기아, 르노삼성, 쉐보레(GM대우), 쌍용, 벤츠, BMW, 아우디, 폭스바겐, 미니, 랜드로버, 포드, 도요타, 혼다, 인피니티, 볼보, 포르쉐, 재규어, 지프, 푸조, 테슬라, 쉐보레

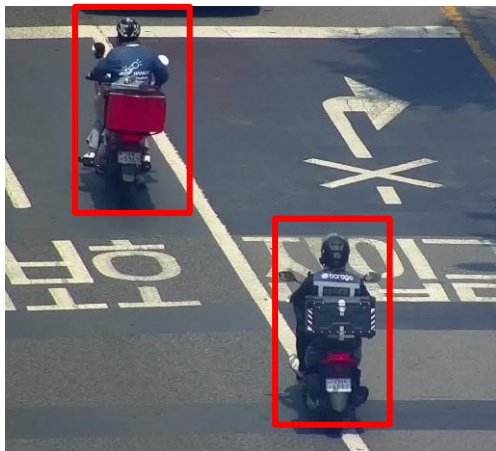
### 3. 주요 기술 소개: 차량/이륜차 추적

3단계 AI 알고리즘을 조합한 탐색 및 추적 알고리즘 파이프라인으로 구성되어 높은 정확성 확보

1단계: DETECT

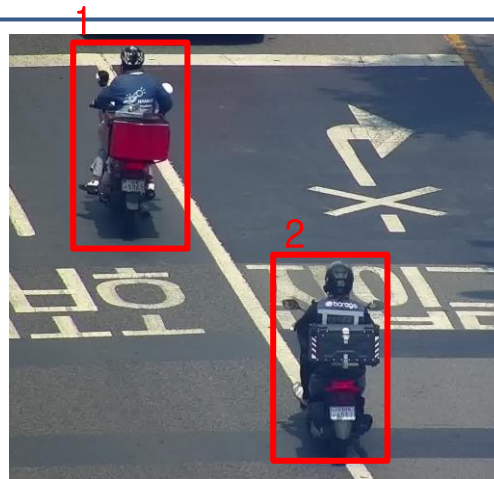
2단계: TRACKING

3단계: Re ID



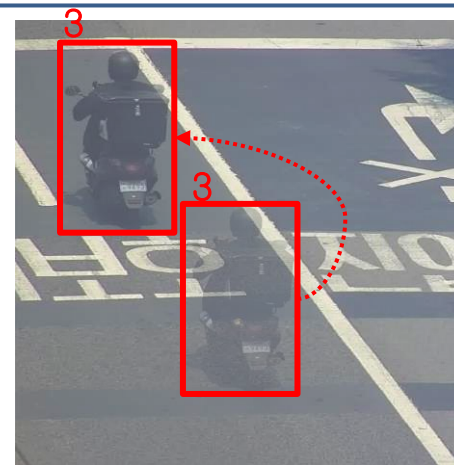
**YOLOV4**

✓ CCTV 영상에서 이륜차의 위치를 인식함



**DEEP SORT**

✓ 이륜차의 다음 위치를 예측하고 추적함으로써 연속된 프레임에서 객체 ID가 유지됨



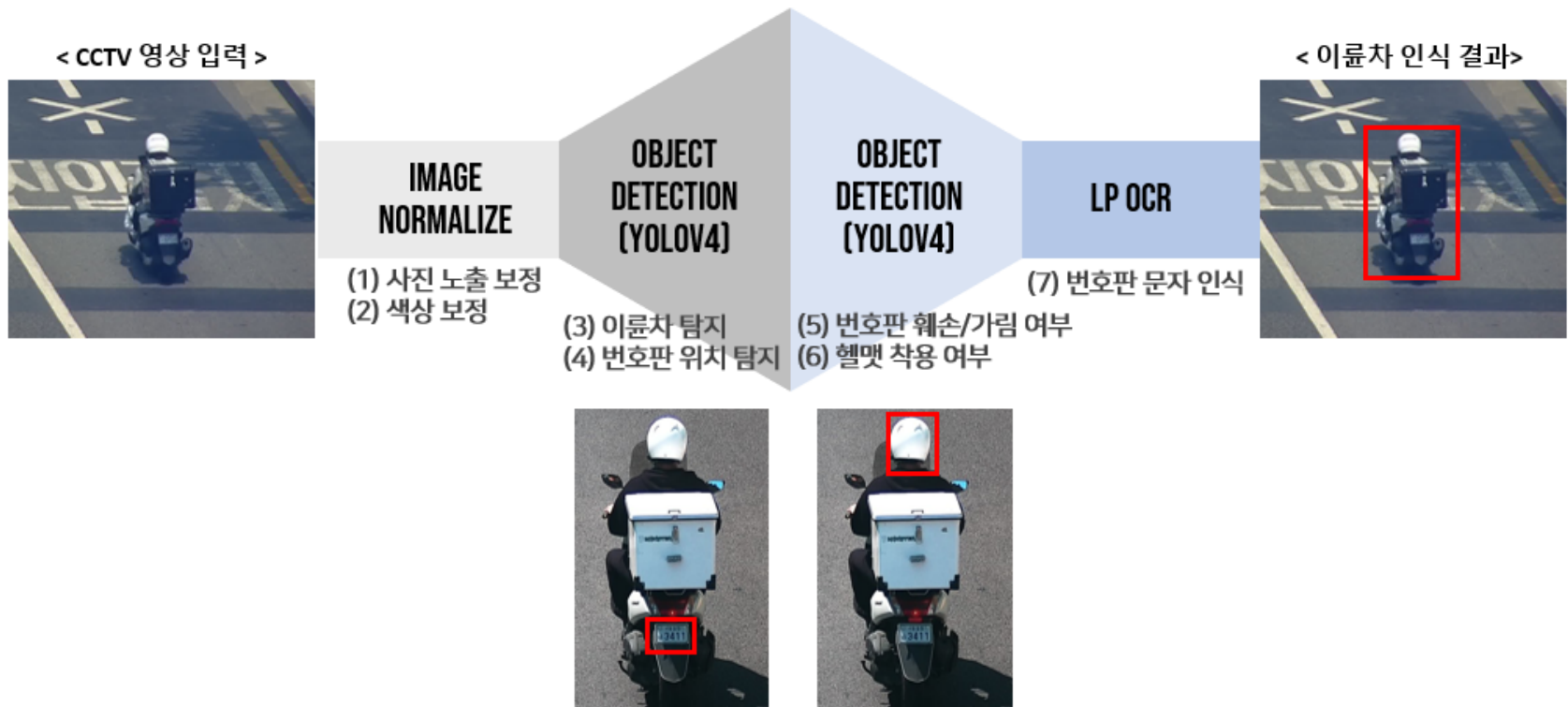
**FAST REID**

✓ 프레임 간의 이동 변화가 유효 거리를 넘어서는 경우 다시 객체를 찾는 ReID 알고리즘을 적용하여 객체 ID를 유지함

### 3. 주요 기술 소개: 이륜차 단속 자동화 시스템

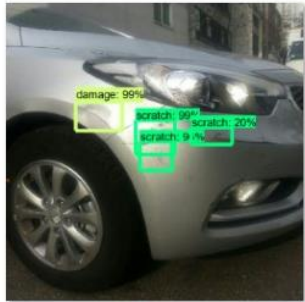
이륜차에 대한 교통법규 위반 사항을 시로 인식하여 단속을 자동으로 하는 시스템

< AI 기반 이륜차 인식 알고리즘 파이프라인 >



### 3. 주요 기술 소개: 외관 손상 식별

차량의 다양한 외관 손상(스크래치/찌그러짐/파손) 부위에 대하여 인식 가능



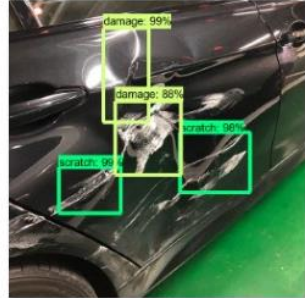
6.jpg



7.jpg



10.jpg



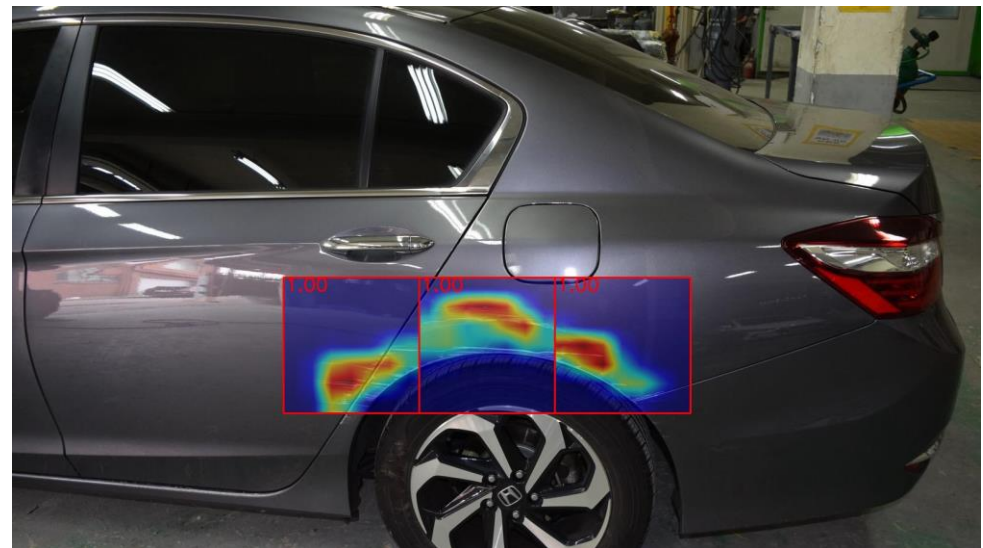
11.jpg



56.jpg

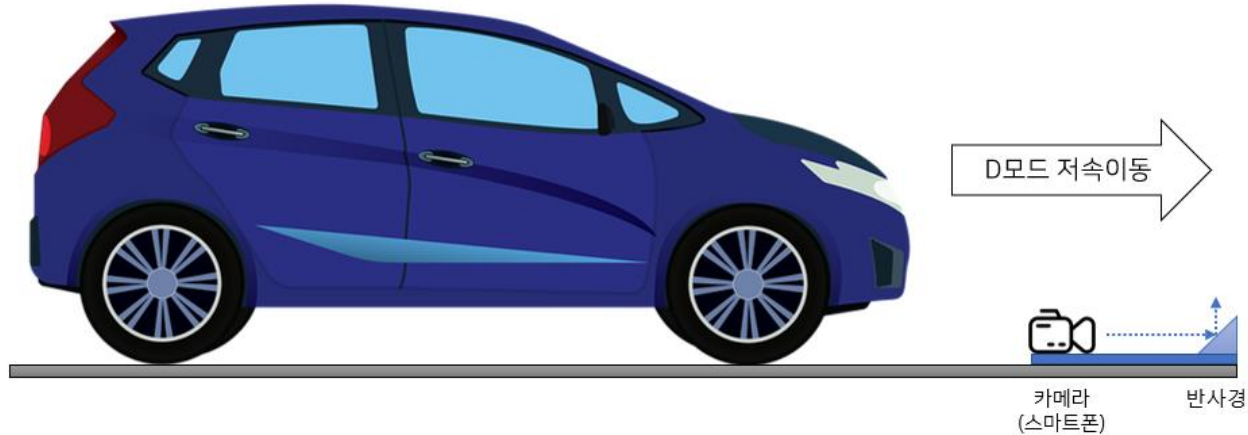


68.jpg



### 3. 주요 기술 소개: 휴대용 차량 하부촬영 솔루션

정비 업소에 있는 리프트와 같은 특별한 장비가 없어도 손쉽게 차량 하부의 상태를 확인할 수 있는 휴대용 차량 하부 촬영 솔루션임. 특허등록<sup>1)</sup> 및 POC 완료 이후 현재 상용화 검토중에 있음



< 카메라 촬영 동영상 장면 >



< 차량 하부 이미지 생성 >



1) 특허등록: 차량 하부 촬영 및 영상 처리 시스템과 그 방법 (10-2325577)

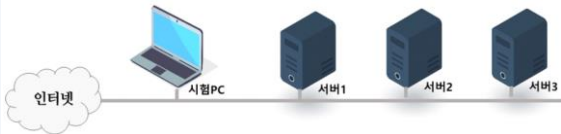
### 3. 주요 기술 소개: KOLAS 공인 시험 인증

차량 번호판과 차량 모델 인식 정확도에 대해서 국가 공인 인증(KOLAS) 시험 성적서를 발급 받음 (번호판 인식 정확성: 97.1%\*, 모델 인식 정확성: 97.5%).

#### 시험대상 및 시료

- 이미지 파일과 번호판, 모델 정보를 동시에 얻을 수 있는 중고차 사이트에서 1000건(국산차 600, 수입차 400)의 데이터를 선정
- 시험일 기준 4일 이내에 등록된 매물을 대상으로 하고 유효하지 않은 사진은 제외함

#### 시험 방법



- 테스트 자동 스크립트를 실행해서 1000건의 시험 데이터를 실행하여 미리 준비한 Ground Truth 정보와 비교하여 엑셀 결과표와 검증용 이미지를 생성
- 엑셀 결과표에 나온 결과 수치로 바로 정확도 계산

시험 결과

#### < 국가 공인 KOLAS 시험 성적서 (2020.05.28) >

 서울 서초구 강남대로 273 송남빌딩 3층 (Tel: 02-6257-5958, Fax: 02-6257-5957)	성적서번호 : 202005-VSW-081-K 페이지( 2 )/총( 8 )	 KOLAS KOREAN LABORATORY ACCREDITATION SYSTEM TESTING NO. K1750
--	---	--

#### 시험 결과 요약

번호	신청기관 제시 항목			ISO/IEC 25023:2016 측정 지표	
	시험 항목	시험 목표	결과	측정 지표	결과
1	차량 번호판 인식 정확도	차량 번호판 인식 정확도 95% 이상	기준 만족 (97.1%)	8.2.2 Functional suitability : Functional correctness : Functional correctness	0.971
2	차량 상세 모델 인식 정확도	차량 모델 그룹 및 상세 모델 인식 정확도가 각각 95% 이상	기준 만족 (차량 모델 그룹 인식 정확도 = 97.6%, 차량 상세 모델 인식 정확도 = 97.5%)	8.2.2 Functional suitability : Functional correctness : Functional correctness	0.975 (* 차량 상세 모델 인식 정확도를 기능 정확성으로 측정함)

\* 번호판 인식 테스트에서 오인식한 경우는 (1)일부 번호판 잘림 (2)흔들린 사진 (3)측면에서 촬영 등으로 육안으로도 구분하기 힘든 이미지였음



## 4. 데모 동영상

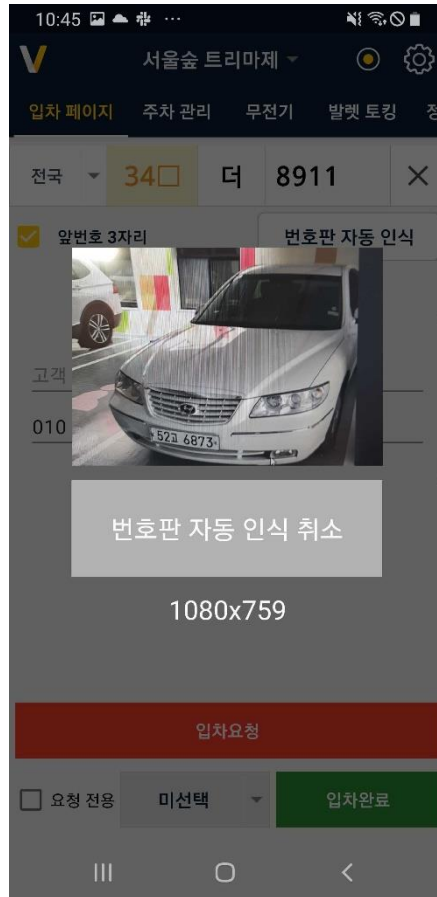
Beyond ALPR의 인식 기술을 확인할 수 있는 데모 동영상을 아래 Youtube에서 확인 가능함

 YouTube <https://youtu.be/oJ4tTN9aMUU>



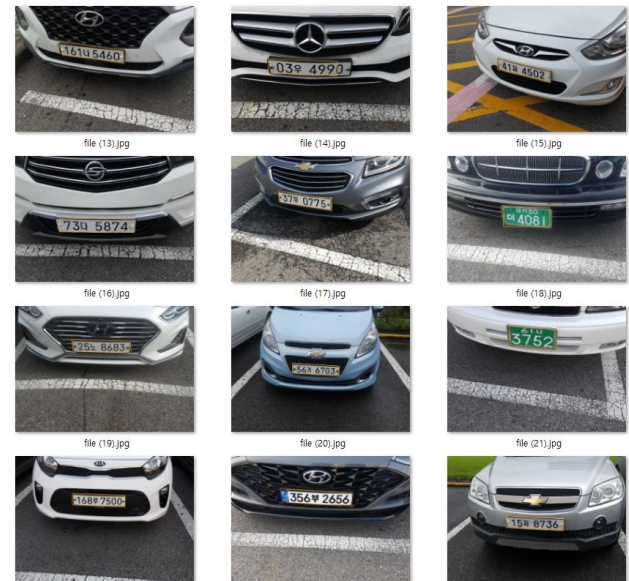
# 5. 관련 프로젝트 실적: 주차장 관리앱용 번호판 인식

국내 주차장 관리 앱인 마이발렛(카카오T에 인수)에 자사 번호판 인식 서비스 제공 (적용일: 2020년 5월)



- 클라우드 기반의 번호판 인식 API 서비스를 제공
- 스마트폰으로 자유롭게 촬영한 차량 전면 또는 뒷면 이미지로부터 번호판 인식

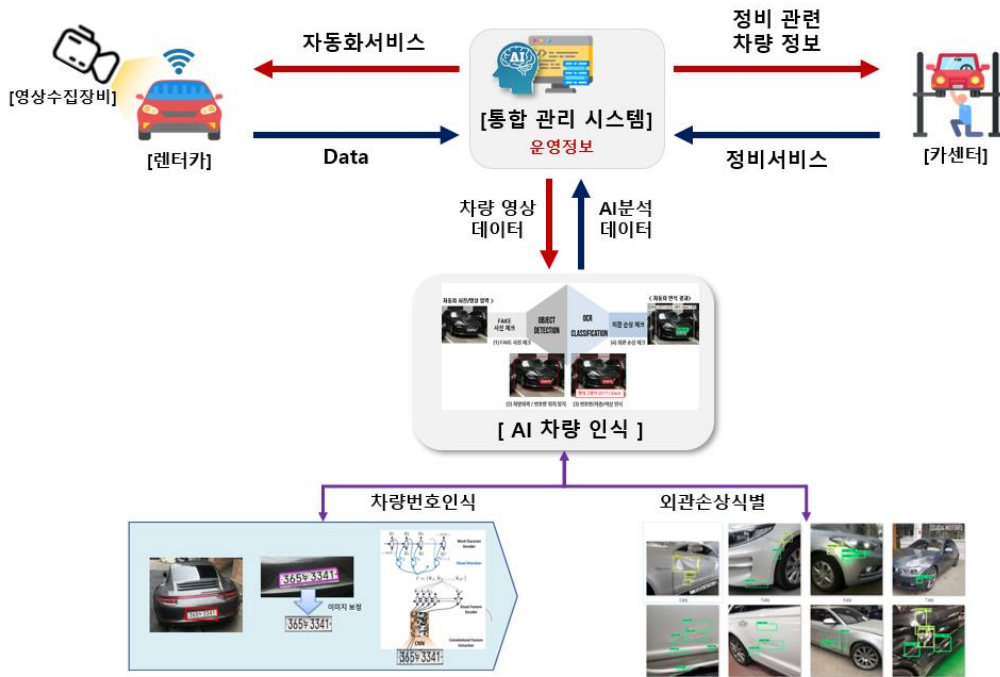
< 야외 주차장에서 번호판 인식 예제 >



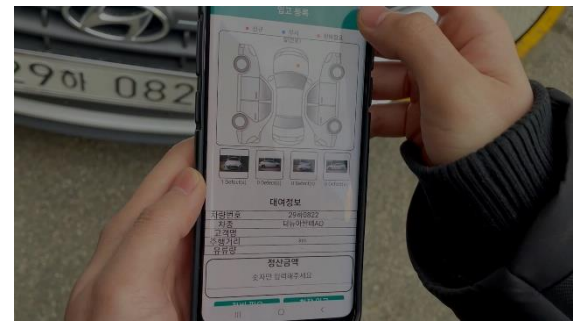
# 5. 관련 프로젝트 실적: 렌터카 관리용 차량 인식 솔루션

2020년 AI 바우처 지원사업을 통해 렌터카 관리 플랫폼을 개발중인 (주)MK 사에 차량 인식 솔루션을 납품하였음 (AI 바우처 지원사업 공급기업 참여)

< 전체 시스템 구성도 >



< 자사가 개발한 렌터카 관리 App 사용 데모 >



## 5. 관련 프로젝트 실적: 중고차 입고 시 차량 인식 솔루션

(주)AJ셀카에서 운영중인 국내 최대 규모의 오프라인 중고차 매장에 새로운 중고차 입고 시 차량을 자동으로 인식할 수 있는 솔루션 납품 (2020년 10월)

### < 중고차 입고 시 차량 인식 예제 >



기아 올 뉴 카니발 (14년~18년) 9인승 노블레스.  
jpg



기아 올 뉴 카니발 (14년~18년) 9인승 럭셔리.  
jpg



기아 올 뉴 카렌스 (13년~현재) 2.0 LPI 럭셔리.  
jpg



르노삼성 뉴 SM5 플래티넘 (12년~15년) 디젤 D  
기본형.jpg



쉐보레(한국GM) 더 넥스트 스파크(15년~현재)  
LT 플러스.jpg

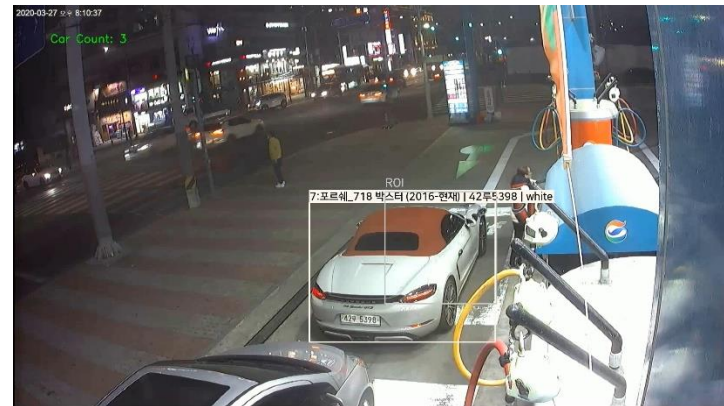
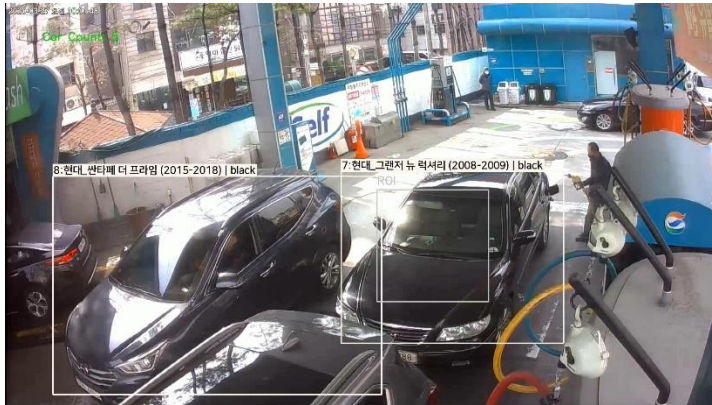


쉐보레(한국GM) 스파크 (11년~15년) LS 기본  
형.jpg

# 5. 관련 프로젝트 실적: 주유소 이용 차량 통계 자동화

GS칼텍스와 주유소 CCTV를 분석하여 주유소 이용차량의 번호판과 차종을 인식하여 이용 차량 및 차종에 대한 마케팅에 필요한 통계 결과를 자동으로 수집하는 POC 프로젝트 수행

## < 주유소 CCTV로부터의 차량 인식 예제 >



## 5. 관련 프로젝트 실적: 경찰차 실시간 번호판 인식 모듈

경찰차 전면 카메라를 통해 운전 중 촬영되는 실시간 영상에 대해 임베디드 PC기반 번호판 인식 및 수배 차량 조회 모듈 납품 (2021년 12월)



# 5. 관련 프로젝트 실적: 보험 처리용 번호판 인식 모듈

보험 처리용 모바일 번호판 인식 모듈 시험버전 납품 (보험개발원, 2022.06)



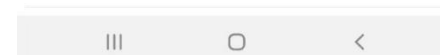
Frame 1920x1080  
Crop 04나6618  
Inference Time Hello from C++



Frame 1920x1080  
Crop 서울v85자6587  
Inference Time Hello from C++



Frame 1920x1080  
Crop 02라2337  
Inference Time Hello from C++



# 5. 관련 프로젝트 실적: AI 드론 고속도로 관제 시스템

2022년 AI바우처 지원사업으로 드론 전문기업 (주)솔더 사와 AI 기반의 드론을 이용하여 고속도로 상에서 차선 위반 차량을 자동으로 신고하는 시스템 공동 개발 (특허 출원중)

