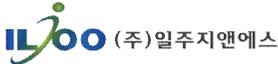


# 21년도 인공지능 학습용 데이터 구축 가이드라인

## < 유동인구 분석을 위한 CCTV 영상 데이터셋 >

인공지능 데이터 구축	사업 총괄	
	데이터 설계	
	데이터 수집 및 정제	
	데이터 가공	
	데이터 검수	
	클라우드 소싱	
	저작도구 개발	
	AI모델 개발	
가이드라인 작성	㈜디아솔루션	이광수
가이드라인 버전	ver 1.0 (22. 1. 13)	

# 목 차

- 1. 데이터 명세 정보 ..... 1**
  - 1.1 데이터 정보 요약 ..... 1
  - 1.2 데이터 포맷 ..... 1
  - 1.3 어노테이션 포맷 ..... 2
  - 1.4 데이터 구성 ..... 4
  - 1.5 데이터 통계 ..... 5
  - 1.6 원시데이터 특성 ..... 6
  - 1.7 기타 정보 ..... 6
  
- 2. 데이터 구축 가이드 ..... 11**
  - 2.1 데이터 구축 개요 ..... 11
  - 2.2 문제정의 ..... 14
  - 2.3 수집·정제 ..... 15
  - 2.4 어노테이션/라벨링 ..... 19
  - 2.5 검수 ..... 48
  - 2.6 활용 ..... 52

## 1. 데이터 명세 정보

### 1.1 데이터 정보 요약

데이터 이름	유동인구 분석을 위한 CCTV 영상 데이터	
활용 분야	유동인구 특징 파악, 상권 VQA 서비스 등	
데이터 요약	7곳의 상권으로부터 사람, 자동차, 상점에 대한 정보를 라벨링한 데이터	
데이터 출처	직접 수집	
데이터 이력	배포버전	v1.0
	개정이력	신규
	작성자/ 배포자	(주)디아이솔루션 / (주)디아이솔루션

### 1.2 데이터 포맷

▷ mp4 - Full HD(1920 X 1080), 3분 클립, 비식별화 (ex 2021-08-06\_08-33-00\_fri\_sunny\_out\_ ja-ma\_C0041.mp4)



그림 9 원본 영상 예시

### 1.3 어노테이션 포맷

▷ 영상이름.json (ex. 2021-08-06\_08-33-00\_fri\_sunny\_out\_ ja-ma\_C0041.json)

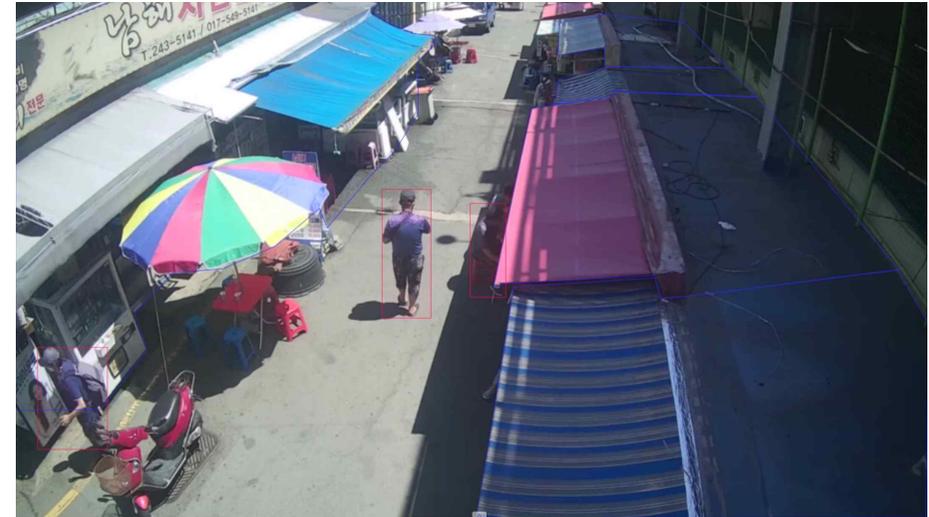


그림 10 라벨링 영상 예시

분류	속성명	속성 설명
info (CCTV)	year	촬영 연도
	version	버전 정보
	date_created	촬영 일자
	day	촬영 요일
	weather	날씨
video (CCTV)	username	사용자 ID
	file_name	파일명
	resolution	비디오 해상도 및 컬러
	fps	촬영 프레임
	total_frame	영상 총프레임
	play_time	영상 시간
	in_out	실내/외
	location	촬영장소
annota tions	location_type	촬영장소 상권 유형
	total_person	영상 내 유동인구수
	id	객체 ID
	frame_no	현재 프레임
	bbox	바운딩 박스
	direction	이동 방향

		top_type	상의 유형	String	O	long_sleeve	
		top_color	상의 색상	String	O	white	
		bottom_type	하의 유형	String	O	long_pants	
		bottom_color	하의 색상	String	O	blue	
		accessories	소지품	String	O	backpack	
		pet	애완동물 동행 여부	int	O	0	
	actor	actor_id	연기자 ID	String	X	actor_0	
objects		id	객체 ID	String	X	car_1	
		frame_no	현재 프레임	int	X	25	
		bbox	바운딩 박스	Array[int]	X	[100, 200, 100, 200]	
		direction	이동 방향	String	X	N	
		state	상태	String	X	parking	
events		id	객체 ID	String	X	person_1	
		start_frame	이벤트 시작 프레임	int	X	45	
		end_frame	이벤트 끝 프레임	int	X	70	
		action	액션 유형	String	X	store_in	
		action_position	액션 위치	Array[int]	X	store_2	
categories	person	supercategory	객체 유형	String	O	person	
		y					
		id	객체 ID	String	O	person_1	
		gender	성별	String	O	male	
		age	연령대	String	O	adult	
		cam_in	객체 입장 프레임	Array[int]	O	[15]	
		cam_in_direction	객체 입장 방향	Array[String]	O	[N]	
cam_out	객체 퇴장 프레임	Array[int]	O	[500]			
		cam_out_direction	객체 퇴장 방향	Array[String]	O	[E]	
background	store	supercategory	객체 유형	String	O	store	
		y					
		id	객체 ID	String	O	store_2	
		empty	공실 여부	int	X	0	
		category	객체 유형	String	X	restaurant	
		segmentation	객체 위치 좌표	Array[int][int]	X	[100,200], [200,300], [300,400], [400,500], [500,600]	
		parking	주차장 유무	int	X	1	
			toilet	화장실 유무	int	X	0
			floor	층수	int	X	2
			elevator	엘리베이터 유무	int	X	1
car		supercategory	객체 유형	String	O	car	
		y					
		id	객체 ID	String	O	car_3	
		cam_in	객체 입장 프레임	Array[int]	X	[20]	
		cam_in_direction	객체 입장 방향	Array[String]	X	[N]	
		cam_out	객체 퇴장 프레임	Array[int]	X	[90]	
		cam_out_direction	객체 퇴장 방향	Array[String]	X	[E]	

```

{
  "info": {
    "Year": 2021,
    "version": "1.1",
    "date_created": "2021/01/01 15:00:00",
    "day": "fri",
    "weather": "sunny",
    "username": "admin"
  },
  "video": [
    {
      "file_name": "sample.mp4",
      "resolution": [1920, 1080, 31],
      "fps": 30,
      "total_frame": 540,
      "play_time": "00:03:00",
      "in_out": "out",
      "location": "seomyeon_yk_front",
      "location_type": "downtown",
      "total_person": 5,
    },
    "annotations": [
      {
        "id": "person_1",
        "frame_no": 25,
        "bbox": [100, 200, 100, 200],
        "direction": "N",
        "top_type": "short_sleeve",
        "top_color": "white",
        "bottom_type": "long_pants",
        "bottom_color": "black",
        "accessories": "none",
        "pet": 0
      }
    ],
    "objects": [
      {
        "id": "car_1",
        "frame_no": 25,
        "bbox": [100, 200, 100, 200],
        "direction": "N",
        "state": "parking"
      }
    ]
  }
}
    
```

표 4 어노테이션 포맷

### 1.4 데이터 구성



그림 13 데이터 구성

1.5 데이터 통계

1.5.1 데이터 구축 규모

- ▷ 최종 인공지능 데이터 : 3분 영상 6,600건(1920\*1080, mp4)
- 1920\*1080 해상도 3분 내외 상권 촬영 영상 6,660건 약 330시간 분량
- 초당 3frame 영상에 대해 비식별화 및 라벨링 수행

1.5.2 데이터 분포

구분	분류	항목	수량	비율
1	성별 분포	남자	53,723	63%
		여자	31,524	37%
		미취학아동	1,015	1%
2	연령대 분포	청소년	1,393	2%
		청년	34,343	40%
		중장년	48,496	57%
		상의 유형 분포	상의_긴팔	1,826,233
3	상의 유형 분포	상의_반팔	4,434,147	68%
		상의_민소매	50,187	1%
4	상의 유형 분포	상의_원피스	209,241	3%
		상의_빨간색	242,019	4%
5	상의 유형 분포	상의_주황색	86,841	1%
		상의_노란색	191,406	3%
6	상의 유형 분포	상의_초록색	215,466	3%
		상의_파란색	1,016,220	16%
7	상의 유형 분포	상의_보라색	84,739	1%
		상의_분홍색	205,707	3%
8	상의 유형 분포	상의_갈색	204,656	3%
		상의_흰색	1,157,862	18%
9	상의 유형 분포	상의_회색	916,885	14%
		상의_검은색	2,198,007	34%
10	상의 유형 분포	하의_긴바지	5,017,387	77%
		하의_반바지	1,165,135	18%
11	하의 유형 분포	하의_치마	127,446	2%
		하의_해당없음	209,840	3%
12	하의 유형 분포	하의_빨간색	48,573	0.7%
		하의_주황색	14,395	0.2%
13	하의 유형 분포	하의_노란색	57,746	0.9%
		하의_초록색	73,911	1.1%
14	하의 유형 분포	하의_파란색	798,183	12.2%
		하의_보라색	15,029	0.2%
15	하의 유형 분포	하의_분홍색	15,499	0.2%
		하의_갈색	206,173	3.2%
16	하의 유형 분포	하의_흰색	274,255	4.2%
		하의_회색	938,482	14.4%
17	하의 유형 분포	하의_검은색	3,868,460	59.3%
		하의_해당 없음	209,102	3.2%
18	하의 유형 분포	캐리어	5,205	0.1%
		우산	303,552	4.7%
19	하의 유형 분포	가방	1,081,869	16.6%
		모자	813,428	12.5%
20	하의 유형 분포	안경	119,146	1.8%
		해당 없음	4,196,608	64.4%
21	하의 유형 분포	동행하지 않음	6,500,015	99.7%
		동행	19,793	0.3%
22	애완동물 동행 여부 분포	동행하지 않음	6,500,015	99.7%
		동행	19,793	0.3%

구분	분류	항목	시간
1	장소	자갈치시장	49.5H
2		서면영광도서관 앞	33H
3		사직구장 주변 상권	66H
4		중구 중앙동 주변	66H
5		동래역 근처	16.5H
6		사상 시외버스 터미널	66H
7		연산동 막걸리 골목	33H

1.5.3 기타 활용 통계

- ▷ 유사과제인 보행자 특징정보 라벨링 데이터셋 비교표

Datasets	#Cams	Scene	Annotation unit	#Samples	Resolution	#Binary attributes	Viewpoint	Occlusion	Part location
VIPeR[1]	2	outdoor	PID	1264	48*128	21	yes	no	no
PRID[2]	2	outdoor	PID	400	64*128	21	no	no	no
GRID[3]	8	outdoor	PID	500	from 29*67 to 169*365	21	no	no	no
APIS[4]	-	outdoor	PI	3661	48*128	11	no	no	no
PETA[5]	-	mixture	PID	19,000	from 17*39 to 169*365	61	no	no	no
RAP	26	indoor	PI	41,585	from 36*92 to 344*554	69	yes	yes	yes

1.6 원시데이터 특성

1.6.1 대상분류

- ▷ 실제 부산시 7곳의 상권으로부터 데이터 촬영

1.6.2 제약조건

- ▷ 실제 CCTV영상 취득을 위하여 부산시 및 부산시설공단과의 협의를 통해 보안 서약서 작성 및 데이터 유출 방지를 위한 계획 수립

1.6.3 속성

- ▷ mp4 - Full HD(1920\*1080), 초당 3Frame, 비식별화 처리된 영상

1.7 기타정보

1.7.1 포괄성

- ▷ 부산시의 대표적인 상권 7곳을 선정하여 데이터 수집
  - 중앙동 오피스 상권, 자갈치 시장 상권, 사직 야구장 상권, 사상 터미널 상권, 동래역 지하철 상권, 연산동 골목 상권, 서면 영광도서관 변화가 상권

1.7.2 독립성

▷ 「안현주 법률사무소 안현주 변호사」 법률 자문 결과

인공지능 학습용 데이터를 구축함에 있어 필요한 원본 데이터는 하기와 같다.

- ① 상권의 주요 경로의 CCTV 위치 및 등의 메타데이터, ② 해당 CCTV를 통해 수집된 상권의 CCTV 영상 데이터, ③ 각 상권 분석자료 등이다.

위 자료들을 마련하는 방안으로 창업자가 제안한 것은 위에 상술한 데이터 수집자들이 상가 CCTV데이터를 수집하는 것인 바, 이와 관련하여 영상 데이터 활용시 발생할 수 있는 법적 이슈의 대책은 다음과 같다.

**(1) 상권 CCTV 데이터 수집시 일반 행인을 부득이 촬영하는 경우 초상권 침해 문제**

법적 쟁점	<p>[법적 쟁점: 초상권 침해, 불법촬영의 경우] 상권 CCTV 데이터 수집 도중 행인을 촬영하게 되는 경우 초상권 침해가 문제가 되는 경우에 대하여 판례는 다음과 같다. 사람은 누구나 자신의 얼굴 기타 사회통념상 특정인임을 식별할 수 있는 신체적 특징에 관하여 함부로 촬영 또는 그림묘사되거나 공표되지 아니하며 영리적으로 이용당하지 않을 권리를 가지는데, 이러한 초상권은 우리 헌법 제10조 제1문에 의하여 헌법적으로도 보장되고 있는 권리이다(대법원 2006. 10. 13. 선고 2004다16280 판결 등 참조).</p> <p>따라서 타인의 얼굴 기타 사회통념상 특정인임을 식별할 수 있는 신체적 특징이 나타나는 사진을 촬영하거나 공표하고자 하는 사람은 피촬영자로부터 촬영에 관한 동의를 받고 사진을 촬영하여야 하고, 촬영에 관한 동의를 받았다 하더라도 사진촬영에 동의하게 된 동기 및 경위, 사진의 공표에 의하여 달성하려는 목적, 거래관행, 당사자의 지식, 경험 및 경제적 지위, 수수된 급부가 균형을 유지하고 있는지 여부, 사진촬영 당시 당해 공표방법이 예견 가능하였는지 및 그러한 공표방법을 알았더라면 당사자가 사진촬영에 관한 동의 당시 다른 내용의 약정을 하였을 것이라고 예상되는지 여부 등 여러 사정을 종합하여 볼 때 사진촬영에 관한 동의 당시에 피촬영자가 사회 일반의 상식과 거래의 통념상 허용하였다고 보이는 범위를 벗어나 이를 공표하고자 하는 경우에는 그에 관하여도 피촬영자의 동의를 받아야 한다.(대법원 2013. 2. 14. 선고 2010다103185 판결). 이러한 태도는 보다 유포가능성이 높고 식별력이 강한 영상촬영의 경우에도 동일하게 적용된다 할 것이다. 피촬영자가 이를 문제삼는 경우 민사손해배상소송을 통해 위자료 청구가 가능하다.</p>
----------	---

	<p>다만, 보령머드축제에 참가한 사람의 동의를 받지 않고 이 사람의 얼굴 및 신체를 촬영하여 포스터를 제작하고 배포한 사건에서 피촬영자가 초상권 침해를 이유로 소송을 제기한 것에 대하여 대법원은 사진을 부정적으로 표시하거나 상업적으로 이용하지 않고, 피촬영자가 사진의 주된 인물로 표현되지 않았고, 이러한 초상의 내용, 게재목적에 비추어 피촬영자의 평가, 명성, 인상이 훼손, 영향을 받았다고 보기 어렵다고 하여 초상권 침해로 인한 손해배상을 인정하지 않았으므로, 본 컨소시엄이 진행하려는 취지에 맞는 판례라 할 것이며 따라서 본 사업은 법침해 위험성은 극히 낮다고 할 것이다. (대법원 2013. 2. 14. 선고 2010다103185 판결)</p> <p>다만 이 과정에서 성적 욕망 또는 수치심을 유발할 수 있는 다른 사람의 신체를 그 의사에 반하여 촬영하거나 그 촬영물을 배포한다면 성폭력처벌법 위반으로 형사처벌을 받게 될 수 있고, 그 촬영로 인하여 피촬영자의 명예가 훼손되는 경우 명예훼손도 가능하다.</p> <p>또한 개인정보보호법에 따르면 개인의 영상도 식별가능성이 있는 개인정보로서 개인의 동의 없이는 수집이 금지되어있는 바, 일반행인을 무작위로 촬영하는 것은 개인정보보호법 저촉의 위험이 있다.</p>
해결 방안	<p>[해결 방안] ① 크라우드 작업자들에게 초상권 침해 및 개인정보보호법 위반의 경우 불법행위 등으로 손해배상 책임을 질 수 있는 사안이라는 것을 명확히 설명하고, 이에 대하여 인지하였음을 확인하는 서약서를 작성하도록 하여 각별히 초상권 침해가 발생하지 않도록 교육을 진행할 예정이다. ② 기본적으로 '현재 상권분석을 위한 데이터 수집차 촬영 중'이라는 안내문구를 착용하고 촬영하여, 행인들로부터 촬영에 대한 묵시적 동의를 받는 방식을 취하되 그럼에도 행인들이 자신을 촬영한 것을 문제삼는 경우, 촬영본을 확인시켜주거나, 본 자료는 상권의 유동인구 분석을 통해 신규 창업자들에게 도움이 되는 작업임을 보장한다는 공익적 취지의 데이터 수집임을 설명하여 양해를 구하여 법적 분쟁으로 발전하기 않도록 미연에 방지한다.</p>
<b>(2) 상권 CCTV 데이터 수집 시 부득이 일반 행인을 촬영하는 경우 불법 녹음 문제</b>	
법적 쟁점	<p>[법적 쟁점: 제3자간의 대화 녹음 시 불법 녹음 문제] 통신비밀보호법 제3조에 따르면 '공개되지 아니한 타인 간의 대화를 녹음 또는 청취하지 못한다'고 규정하고 있으며, 이를 위반할 경우 1년 이상 10년 이하의 징역에 처한다고 한다.</p>

해결 방안	[해결 방안] ① 촬영을 하는 경우 행인들의 대화 내용을 녹음하지 않고, 영상만 촬영할 수 있도록 안내하며, 행인들의 대화 내용 녹음은 불법 녹음이 될 수 있음을 각별히 교육하도록 한다.
<b>(3) 공공건물 촬영 시 저작권 침해 여부</b>	
법적 쟁점	[법적 쟁점: 공공건물 촬영 시 공공건물 디자인의 저작권 침해여부에 대한 법적 검토] 본 컨소시엄은 법률에 따른 사항을 준수하며 사업을 시행하기 위하여 공공시설 및 건물 촬영 시 저작권 침해 여부에 대하여 외부 법률자문을 실시하여 다음을 확인하였다.
해결 방안	[해결 방안] 공공건물은 건축가의 저작물이기는 하나, 촬영은 일반적으로 허용되며 이러한 건축물 촬영은 저작권 보호를 받는 대상은 아니므로 본 사업 수행에는 지장이 없다. 다만 공공 건물을 복제하여 동일한 형태로 제작하여 판매하는 경우 저작권 침해의 위험이 있으나, 본 사업의 목적은 촬영을 통한 상권 분석이지, 공공건물 복제품 판매는 해당되지 않으므로 법적 문제가 없는 것으로 확인되었다.
<b>(4) 공무집행 방해 등 촬영 과정 중에 발생할 수 있는 사고에 대한 대비</b>	
법적 쟁점	[법적 쟁점: 촬영 시 관공서 직원이 공무집행 방해를 운운하며 촬영을 저지하는 경우 촬영 강행 시 공무집행 방해 문제에 대한 검토]
해결 방안	[해결 방안] 촬영 현장에서 다툼이 발생하는 경우, 컨소시엄 담당자 연락처를 주거나, 기송부한 공문을 근거로 작업 협조를 요청하며, 신체접촉 등은 피하여 폭행에 의한 공무집행 방해의 소지가 없도록 사전에 교육을 한다.
<b>(5) 제3자의 특허권, 저작권, 지재권, 초상권 침해로 인한 손해배상 청구 소송 등 제기 시 조치 방안</b>	
법적 쟁점	[법적 쟁점: 사업 수행 과정에서 제3자가 저작권, 지재권, 초상권 침해 등을 이유로 법적 문제 삼는 경우 대응방안]
해결 방안	[해결 방안] ① 기본적으로 클라우드 작업자가 불미스러운 일에 연루되지 않도록 책임있는 교육을 제공하고, 이후 문제 발생 시, 이러한 사전 교육을 통한 사용자책임을 최대한 줄이도록 대응한다.

	② 상가의 도면, 내부구조 등의 자료를 요청하는 경우에는 본 컨소시엄 사업 수행 범위에 맞도록 사용 목적을 구체적이고 명확하게 표기하고, 법적 하자 없이 제공받도록 한다. 필요 시 공공시설의 확인서를 받아 분쟁을 사전에 예방한다. ③ 초상권, 저작권 침해를 문제 삼는 경우 이는 되도록 사업수행 목적 등을 설명하고, 재발 방지 등을 약속하고 합의하여 분쟁을 신속, 원만하게 처리하되, 필요 시 적절한 법적 대응을 하여 본 컨소시엄 진행에 문제가 없도록 처리한다.
--	---

1.7.3 유의사항

- ▷ 데이터 파급효과
  - 유동인구 분석을 통하여 시내버스 노선 및 배차시간 조절 등의 의사결정에 활용 가능
  - 통신사의 비싼 유동인구 데이터를 대체하여 소상공인의 창업활동을 위한 서비스 제공 가능
- ▷ 데이터 활용 시 유의 사항
  - 목적 외 사용에 대한 실질적 대응 방안에 대한 추가 제도적 장치 마련 필요
  - 데이터의 자유로운 공개 시 데이터의 성인물 활용 또는 부당한 경제적 이익과 같은 불법적 행위를 단속 및 제재할 실효수단 마련 필요
  - 범위 외 사용으로 본 계약의 목적을 벗어나 법적 문제 발생 우려 존재

1.7.4 관련 연구

- Mang Ye, Jianbing Shen, Deep Learning for Person Re-identification:A Survey and Outlook(2020)
- Chufeng Tang, Lu Sheng, Zhaoxiang Zhang, Xiaolin Hu, Improving Pedestrian Attribute Recognition With Weakly-Supervised Multi-Scale Attribute-Specific Localization (2019)
- Jingya Wang, Xiatian Zhu, Shaogang Gong, and Wei Li. Transferable joint attribute-identity deep learning for unsupervised person re-identification (2018)
- Xiao Wang, Shaofei Zheng, Rui Yang, Bin Luo, and Jin Tang. Pedestrian attribute recognition (2019)
- Yan Wang, Lequn Wang, Yurong You, Xu Zou, Vincent Chen, Serena Li, Gao Huang, Bharath Hariharan, and Kilian Q Weinberger. Resource aware person re-identification across multiple resolutions (2018)
- Zhouxia Wang, Tianshui Chen, Guanbin Li, Ruijia Xu, and Liang Lin. Multi-label image recognition by recurrently discovering attentional regions (2017)
- Jian Jia, Houjing Huang, Wenjie Yang, Xiaotang Chen, Kaiqi Huang. Rethinking of Pedestrian Attribute Recognition: A Reliable Evaluation under Zero-Shot Pedestrian Identity Setting (2020)

## 2. 데이터 구축 가이드

### 2.1 데이터 구축 개요

- ▶ 유동 인구 분석을 위한 CCTV 영상 데이터셋
  - 중앙동, 서면, 자갈치, 동래역, 연산동, 사상, 사직 총 7곳의 상권으로부터 데이터셋 수집
  - 새벽(0~9시), 오전(9~12시), 오후(12~16시), 저녁(16~20시), 야간(20~24시) 다양한 시간대에서 데이터 수집
  - FHD(1920x1080px) 해상도의 비식별화 처리된 총 330시간 분량 영상데이터 구축

#### ▶ 데이터 구축 목적 및 필요성

- 2019년 발생한 코로나-19는 현재 2년 이상 영향을 미치며 서울의 중심상권이었던 명동의 공실률이 2020년 21.0%에 육박하며 쇠퇴의 과정을 걷고, 청담은 코로나임에도 불구하고 2020년 하반기 기준 전년 대비 0.6% 상승하는 등 상권이 변화하고있음
- 2019년 소상공인 실태조사 보고서에 따르면 소상공인의 창업 시 가장 중요한 준비활동으로 "시장조사"(74.4점)라고 응답하여 시장조사가 영업성과에 영향을 미치는 매우 중요한 항목으로 대두됨

창업시 가장 중요한 준비활동은 '시장조사'

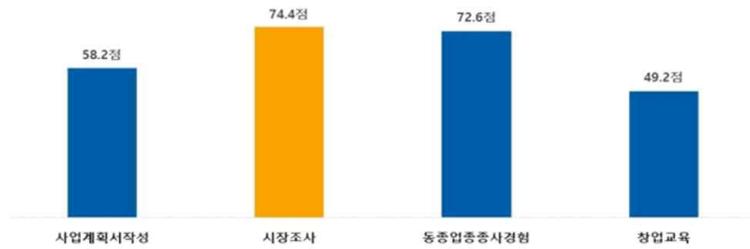


그림 15 상권분석 및 시장조사의 중요성

- 2021년 12월 기준 각 통신사의 유동인구 데이터는 18,000,000원으로 월단위로 갱신되어 비싼 가격에 제공되고 있음

통신사	서비스명	가격	갱신주기	비고
SKT	유동인구 데이터	18,000,000원	월단위	상업용
KT	kt BigSight 유동인구 데이터	18,000,000원	월단위	상업용
LG	유동인구 데이터	18,000,000원	월단위	상업용

표 9 유동인구 데이터 기사 및 가격

### ▶ 활용가능 서비스

- 영상내 행인들의 속성값을 탐지하여 유동인구 특징정보 테이블을 제작하고 이를 통해 해당 지역에 주로 유입되는 인구의 특징 파악 및 전체 유동인구 카운팅 가능
- 시계열 DB와 연동하여 특정인상착의 객체의 시간적 이동경로를 추적할 수 있고 이를 응용하여 미아찾기 등의 서비스 적용 가능
- 시계열 DB와 연동하여 특정인상착의 객체의 시간적 이동경로를 추적할 수 있고 이를 응용하여 미아찾기 등의 서비스 적용 가능

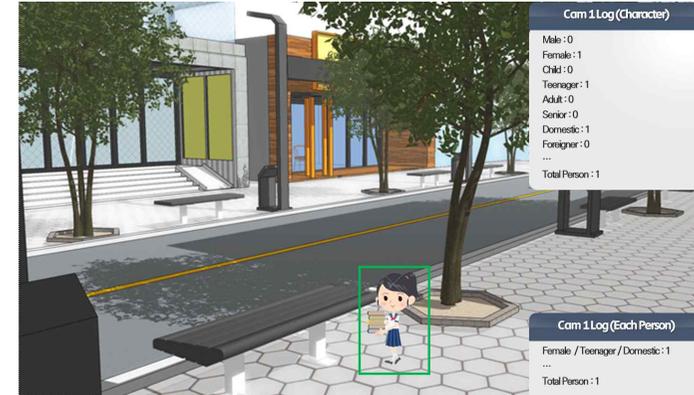


그림 21 유동인구 특징 및 카운팅 서비스 예시

- 임의의 사용자가 동영상에 대하여 상점에 대한 질의를하고, AI 모델은 이에 대한 스틸컷의 특징 정보 및 상관분석을 통해 답변하는 서비스 제공 가능
- 라벨링, 어노테이션 데이터를 조합하여 더욱 많은 유동인구-상권분석 서비스를 제공 가능



그림 22 VQA 서비스 모델을 이용한 유동인구 상권분석 서비스 예시

▷ 데이터 구축 전체 프로세스

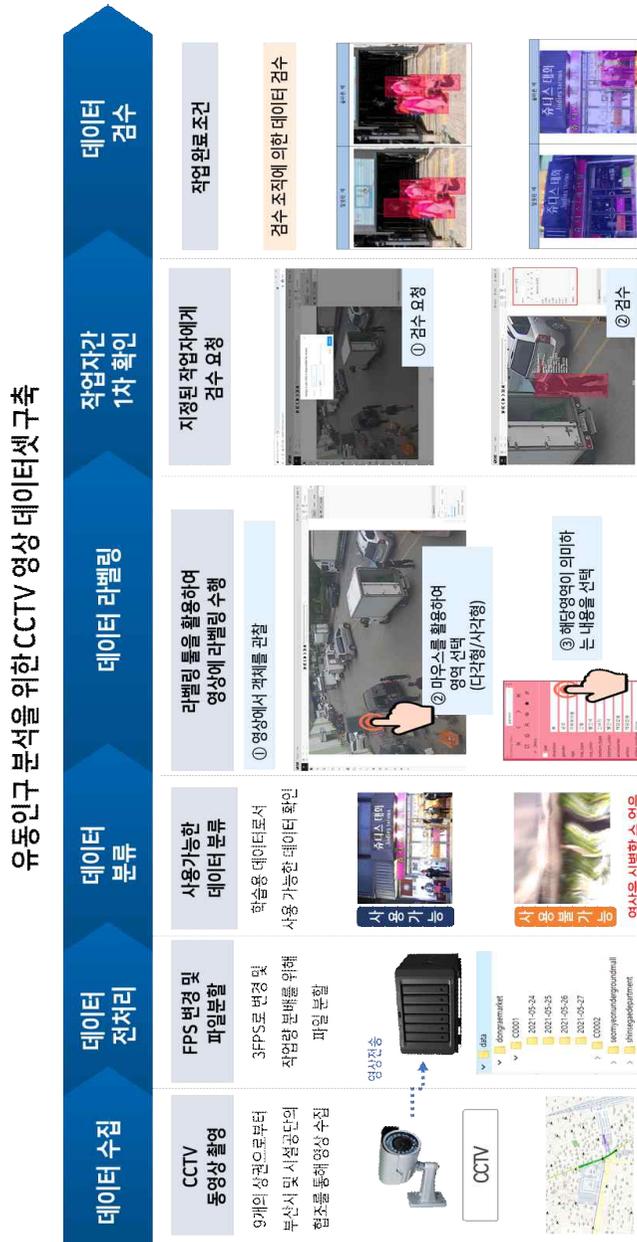


그림 23 데이터 구축 전체 프로세스

2.2 문제정의

2.2.1 임무 정의



그림 24 임무 정의

- 상권분석을 위하여 관심 상권 인근에서 육안으로 유동인구의 특징을 파악하고 통행량을 파악하던 방식에서 벗어나 AI 모델을 통하여 영상으로부터 유동인구들의 특징정보를 인식하고, 이와 연관된 산업 서비스를 개발하는데 필요한 인공지능 학습용 데이터셋 구축
- 상점에 대한 메타데이터 및 세그멘테이션 정보와 자동차의 영역정보 및 이동상태와 방향을 라벨링 항목에 추가함으로써 3rd-party의 후속 연구를 도모하고 여러 형태로 조합하여 데이터셋을 활용할 수 있도록 설계

2.2.2 데이터 구축 유의사항

- 영상내 유동인구들에 대한 비식별화처리를 통해 개인정보 비식별화 문제 회피
- 영상 수집 당시 오디오에 대한 녹음 방지
- 다운로드 받은 데이터는 제3자에게 재배포 불가

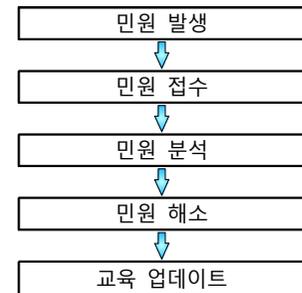


표 10 민원 대응 절차

2.3 수집·정제

2.3.1 원시데이터 선정

▷ 인공지능 학습용 데이터 구축 요약표

과제명	주요 내용	수집 방법	데이터 구축량	데이터 형식
유동인구 분석을 위한 CCTV 영상 데이터	유동인구 분석을 위한 CCTV 영상 데이터 구축	직접 촬영	330시간 분량	영상/Json 맵핑

▷ 원시 데이터 구성

	사람	상점	자동차
예시			
속성값	성별, 연령대, 상·하의 유형 및 색상, 소지품, 애완동물 동행여부	공실 주차장, 층수, 엘리베이터 화장실 유무	이동방향, 상태
포맷	mp4, json	mp4, json	mp4, json

▷ 원시 데이터 저장구조 정의

- 상권의 영상 데이터는 상위 분류(촬영 상권)에 따른 하위분류(카메라 번호)로 분류하여 일자별로 폴더를 구성하고 저장
- 사전에 상권의 카메라별 대응 번호 리스트를 작성
- 수집 단계에서 나오는 영상 데이터 파일명은 (촬영일)\_(촬영시간)\_(요일)\_(날씨)\_(실내외)\_(장소)\_(카메라번호).mp4로 저장
- 정제 단계에서 수집된 영상에 불필요 부분, 중복성 등을 제거하여 영상이 분할될 경우 (촬영일)\_(촬영시간)\_(요일)\_(날씨)\_(실내외)\_(장소)\_(카메라번호).mp4로 저장
- 가공 단계에서 영상에 대한 라벨링 정보는 해당 영상의 명칭과 일치하는 (촬영일)\_(촬영시간)\_(요일)\_(날씨)\_(실내외)\_(장소)\_(카메라번호).mp4 / JSON으로 1set 구성

▷ 원시 데이터 수집 고려사항

- 개인정보 보호 준수 : 비식별화를 통한 초상권 문제 해결
- 데이터 외부 유출 방지 : 클라우드 워커 USB 차단, 내부망 작업, 주기적 보안교육을 통해 데이터 외부 유출 방지
- 모든 데이터 직접 촬영 : 웹 크롤링 같은 간접 데이터 수집이 아닌 컨소시엄 참여업체를 통한 직접 획득을 통해 원천데이터 확보

2.3.2 수집·정제 절차

▷ 원시 데이터 수집 장소 선정



<중구 중앙동 상권>



<연산동 막걸리 골목 상권>



<자갈치 시장 상권>



<사직 야구장 상권>

▷ 원시 데이터 수집 방법

- 노후화된 CCTV나 FHD미만의 화질의 CCTV는 교체 및 신규 설치하여 영상 데이터 획득
- 영상 데이터는 기존 시스템에서 추출하는 형식이 아닌, NVR 장비를 설치하여 녹화하고 녹화가 완료된 NVR장비를 회수하여 획득



그림 40 CCTV 보수 현장

▷ 원시 데이터 단계별 정의

	수집 영상	FPS 변환	3분 단위 Split
이미지	비디오 길이 01:00:00 프레임 너비 1920 프레임 높이 1080 데이터 속도 2097kbps 총 비트 전송률 2097kbps 프레임 속도 20.70 프레임/초	비디오 길이 01:00:00 프레임 너비 1920 프레임 높이 1080 데이터 속도 3528kbps 총 비트 전송률 3569kbps 프레임 속도 3.00 프레임/초	비디오 길이 00:03:00 프레임 너비 1920 프레임 높이 1080 데이터 속도 3266kbps 총 비트 전송률 3306kbps 프레임 속도 3.00 프레임/초
설명	CCTV로부터 1시간 단위의 영상 수집	1시간 영상에 대하여 3FPS로 변환	3FPS의 1시간 영상에 대하여 3분 단위로 Split
활용 도구	NVR	FFMPEG	FFMPEG

2.3.3 수집·정제 기준

▷ 원시 데이터 수집·정제 기준

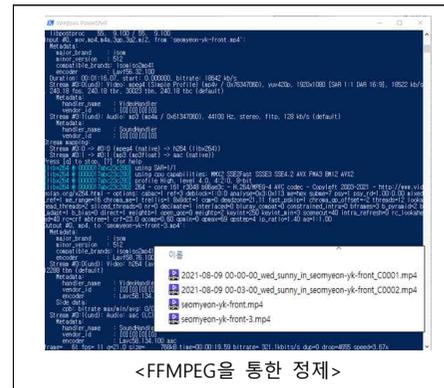
- 3분 단위의 클립들에 대하여 흔들림, 유동인구 수 측정 등의 육안정제를 거쳐 최종 가공데이터 확정
- 작업과정에서 특정 클래스 부족, 영상 내 행인이 너무 많이 존재함에 따른 가공속도 부진 등의 문제가 발생함에 따라 정제 과정에서 특정 클래스 영상 및 행인 수 100인 이상의 영상을 따로 분류하여 작업 효율성 증가

1	계절 특성상 행인의 옷차림을 확인하여 노출이 심한 의상의 경우 해당 데이터를 삭제
2	흔들림 때문에 흐릿하게 나오는 등 객체의 식별이 불가능한 경우 해당 데이터를 삭제 

2.3.4 수집·정제 도구

▷ 원시 데이터 수집·정제 도구

- FFMPEG을 통하여 CCTV로부터 수집된 원시 데이터에 대하여 3FPS로 변환
- 영상의 통일성을 위하여 3분 단위 클립 Split

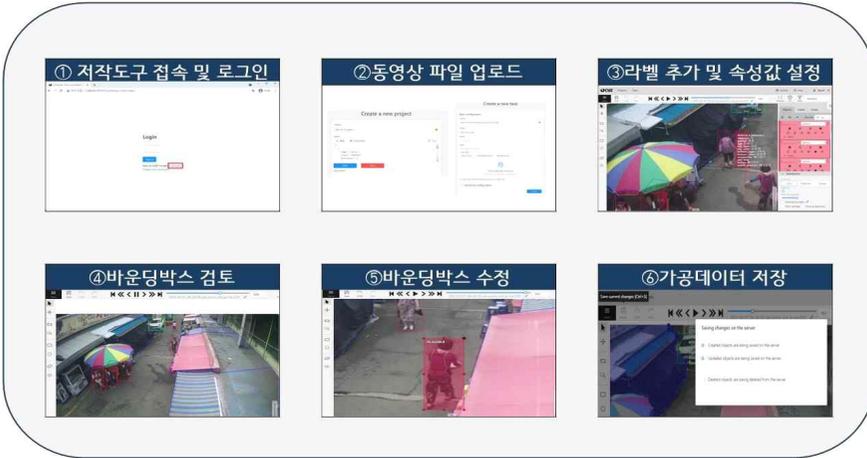


<FFMPEG을 통한 정제>

## 2.4 어노테이션/라벨링

### 2.4.1 어노테이션/라벨링 절차

#### ▷ 라벨링의 절차



단계	작업명	설명
1	저작도구 접속 및 로그인	<ul style="list-style-type: none"> <li>크롬 브라우저를 통해 저작도구 홈페이지 접속</li> <li>생성한 ID와 PWD 입력후 로그인</li> </ul>
2	동영상 파일 업로드	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로젝트 생성</li> <li>프로젝트 내 태스크 생성 및 파일 선택</li> </ul>
3	라벨 추가 및 속성값 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업화면 페이지로 이동</li> <li>영상의 각 프레임 별로 식별가능한 객체에 대해서 라벨추가 버튼을 클릭하여 라벨을 추가하고, 해당 객체에 알맞은 속성값 설정</li> </ul>
4	바운딩박스 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>플레이 버튼을 클릭하여 재생한후, 바운딩박스가 식별되는 객체에 알맞게 움직이는지 검토</li> </ul>
5	바운딩박스 수정	<ul style="list-style-type: none"> <li>바운딩박스가 객체와 연결되지 않고 위치나 크기가 벗어난 경우, 바운딩박스로 마우스를 올려 드래그 하거나, 기준에 맞지 않는 속성값에 대해서 수정</li> </ul>
6	가공 데이터 저장	<ul style="list-style-type: none"> <li>저장 버튼을 클릭하여 작업한 내용들을 저장</li> </ul>

### 2.4.2 어노테이션/라벨링 기준

[표 18] 공통 라벨링 기준

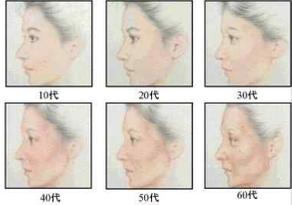
대분류	속성값	세부내용
공통 [Common]	• 공통 기준	<ol style="list-style-type: none"> <li>사람/자동차 객체는 Bounding Box로, Store는 Polygon으로 라벨링한다.</li> <li>대상 객체의 외곽 기준 Box가 안쪽으로 들어가지 않게 어노테이션하며, 객체 외곽 기준은 최대한 타이트하게 처리한다.</li> <li>객체의 식별이 불가능한 경우(너무 흐리거나 너무 빠르게 이동해서 위치 파악이 어려운 경우 등) 라벨링하지 않는다.</li> <li>실제 객체가 아닌 거울이나 유리창에 반사된 객체 또는 인쇄물에 프린팅된 객체의 경우 라벨링하지 않는다.</li> <li>객체의 크기가 너무 작아 판단이 불가능한 경우(영상의 크기가 1920x1080 일 경우 바운딩 박스의 크기가 20(가로)x45(세로)) 이하일 경우 라벨링하지 않는다</li> <li>객체가 20%이상 가려진 경우 라벨링하지 않는다.</li> <li>객체의 식별가능한 프레임이 2프레임 이상일 경우에만 라벨링한다. (빠른 속도로 인하여 1프레임만 식별되는 자동차 등의 경우 라벨링하지 않는다.)</li> <li>최초 식별된 객체가 카메라로부터 떨어져 크기가 작아졌을 경우 해당 프레임부터 라벨링하지 않는다.</li> <li>기타 개인적으로 확인이 애매할 경우 3인 이상 혹은 팀별 협의를 통해 결정</li> </ol>

[표 19] 사람(Person) 라벨링 기준

대분류	속성값	세부내용
사람 [Person]	• 객체 좌표 [bbox]	

대분류	속성값	세부내용
		 <p>자전거, 오토바이, 요구르트 카트, <b>진동휠체어</b>의 경우 사람이 탈것에 <b>탑승 중인 경우와</b> 탑승한 경우 탈것을 포함하여 라벨링한다. (사람이 없는 경우 라벨링 하지 않음)탑승의 기준은 양발이 땅에서 떨어진 시점을 기준으로 한다. <b>사람 영역이 그리드 세로 기준으로 1.5칸 이하 일 경우 라벨링 하지 않는다. 2인이 탑승한 오토바이의 경우 더 많이 보이는 사람을 라벨링한다.</b></p>  <p><b>라벨링</b></p>  <p><b>라벨링 안함</b></p> <p>리어카, 손수레의 경우 사람만 라벨링(수레에 사람이 가려진 경우 20% 기준 적용)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>이동방향 [direction]</li> </ul>		<p>사람의 이동방향은 몸통이 향하는 방향을 8방위(N, NE, E, SE, S, SW, W, NW)로 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 객체가 향하는 방향을 기준각 <math>\pm 22.5^\circ</math> 범위(예시. 사람이 향하고 있는 방향이 <math>95^\circ</math>일 경우 E(<math>67.5^\circ \sim 112.5^\circ</math>)로 라벨링)를 라벨링한다.</p> <p>후진 및 뒷걸음 시에는 객체가 바라보는 방향이 아닌 이동하는 방향으로 속성값을 설정하며, 전체적인 동선에 대한 이동방향을 설정한다.(길을 걷다 좌, 우 등 세세하게 바뀌는 부분은 무시한다.)</p>  <p><b>8방위</b></p>  <p><b>이동방향 예시</b></p>

대분류	속성값	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>성별 [gender]</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>연령대 [age]</li> </ul>	

대분류	속성값	세부내용
		 <p style="text-align: center;">성형학적 연령대 분류</p>  <p style="text-align: center;">child   teenager   adult   senior</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상의 유형 [top_type]</li> </ul>	<p>상의 유형은 긴팔, 반팔, 민소매, 원피스로 구분하여 라벨링한다. 각 상의 유형의 기준은</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 긴팔 : 팔꿈치가 보이지않고 손목까지 내려오는 소매의 옷</li> <li>- 반팔 : 팔꿈치 위나 팔꿈치까지 내려오는 짧은 소매의 옷</li> <li>- 민소매 : 소매가 없이 어깨가 드러나는 옷</li> <li>- 원피스 : 상·하의가 붙어서 한 벌로 된 옷</li> </ul> <p><b>[주의사항]</b> 점퍼의 경우 상의로서 소매를 기준으로 라벨링하고, 크롭티와 같이 상의의 전체 기장이 짧더라도 소매를 기준으로 라벨링한다.</p> <p>긴팔 옷의 소매를 걷은 경우 반팔로 분류하며 원피스는 소매길이를 분류하지 않고 입지 않은 옷은 상의로 분류하지 않는다. 소매 길이는 제일 겹옷이 아닌 소매가 가장 긴 상의를 기준으로 라벨링하며, 팔토시는 소매길이의 고려 대상에서 제외한다. 점프슈트 및 벨벳바지도 각각 상/하의로 나누어 라벨링한다. 정강이 밑으로 내려오는 수산시장 앞치마의 경우 원피스로 라벨링한다. 앞치마를 입었으나 뒷 모습만 노출되는 프레임에서는 앞치마를 제외한 기본 복장으로 라벨링함.</p>  <p style="text-align: center;">반팔   긴팔   반팔   민소매   원피스</p> <p>정면과 후면의 색이 서로 다를 경우 해당 프레임에 노출되는 색상으로 지정한다. 사람이 도는(회전하는) 상황에서 옷의 두 가지 색상이 모두 노출될 경우 비중이 큰 색으로 설정하면 된다.</p>

대분류	속성값	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하의 유형 [bottom_type]</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상의 색상 [top_color]</li> <li>• 하의 색상 [bottom_color]</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소지품 [accessories]</li> </ul>	

대분류	속성값	세부내용
		<p>라벨링한다. 가방은 봉투를 포함하여 종류 불문 가방으로 분류하며 범위에 가방끈이 모두 포함되도록 한다. 만일 정면에서 가방끈만 보이는 경우 가방으로 라벨링하지 않으며, 허리에 착용하는 슬링백류는 라벨링하지 않는다. 클러치백 또는 크로스백은 라벨링하되 사람 몸의 1/3보다 작은 크기의 가방은 라벨링하지 않는다. 우산과 양산은 우산으로 분류하며, 퍼진 경우와 접혀진 경우를 구분하지 않고 우산이 접혀진 경우가 가방보다 작을 경우 가방을 우선시하여 라벨링한다. 사람과 연결되어있는 경우에만 소지품으로 간주한다. 두건 및 오토바이, 자전거 탑승자가 쓴 헬멧류는 악세서리에 해당되지 않고, 일반 모자류만 악세서리로 라벨링하며 착용하지않고 모자를 지닌채 이동하는 경우는 라벨링하지않는다. 소지품이 가려졌다 보였다 할 경우, 수지품이 가려진 프레임은 "해당없음"으로 라벨링한다. 비닐봉지의 경우 사람 몸의 1/4이상 되는 비닐봉지는 가방으로 라벨링한다. 두 사람이 한 우산을 사용하는 경우 우산의 중심부와 가까운 사람만 속성값을 설정하고, 동반자는 해당없음으로 한다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  캐리어         </div> <div style="text-align: center;">  우산         </div> <div style="text-align: center;">  가방         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  가방         </div> <div style="text-align: center;">  모자         </div> <div style="text-align: center;">  안경         </div> </div>
<ul style="list-style-type: none"> <li>애완동물 동행여부 [pet]</li> </ul>		<p>애완동물은 강아지와 고양이로 한정하여 리드줄을 통해 사람과 연결되어 있는 경우에만 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 애완동물을 안고 있거나 가방에 들어가 있는 경우 등은 라벨링하지 않으며 학습의 일관성을 위하여 애완동물이 사람 객체와 같이 움직이고 사람 객체의 아래쪽에 위치하는 경우에만 라벨링한다. 리드줄이 사람몸의 1/2이상일 경우 false로 변경하며, 여러 마리의 경우 가까운 한 마리만 포함하여 라벨링한다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  pet : 1         </div> <div style="text-align: center;">  pet :0         </div> </div>

대분류	속성값	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>액션유형 [action]</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>액션 위치 [action_position]</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>객체 입장 프레임 [cam_in]</li> <li>객체 입장 방향 [cam_in_direction]</li> <li>객체 퇴장 프레임 [cam_out]</li> <li>객체 퇴장 방향 [cam_out_direction]</li> </ul>	

**[표 20] 연기자(Actor) 라벨링 기준**

대분류	속성값	세부내용
연기자 [Actor]	<ul style="list-style-type: none"> <li>연기자 ID [Actor ID]</li> </ul>	<p>연기자의 정보표를 통해 해당 연기자에게 부여된 ID 정보를 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 연기자 ID는 텍스트로 입력하므로 오타가 발생하지 않도록 주의한다.</p>
<p>※ 그 외 속성값은 Person 객체와 동일하며, 연기자의 정보표를 바탕으로 라벨링한다.</p>		

**[표 21] 자동차(Car) 라벨링 기준**

대분류	속성값	세부내용
자동차 [Car]	<ul style="list-style-type: none"> <li>객체 좌표 [bbox]</li> </ul>	<p>자동차는 Bounding Box로 라벨링을 수행하며 여백을 최소화하여 차량의 보이는 모든 부분을 라벨링한다.</p> <p>자동차는 특수목적 차량(트럭, 버스, 쓰레기 차등)에는 라벨링하지 않고 세단(4인승), SUV(4~6인승), 승합차(4~12인승), 스포츠카(2인승)에만 라벨링한다.</p> <p>버스, 트럭 등의 특수차량 등은 라벨링하지 않는다.</p> <p>단, 예외로 택시의 경우 라벨링한다</p> <p><b>[주의사항]</b> 제 차량만 라벨링하며, 이동용 미니자동차는 라벨링하지 않는다. 반파되어 차량으로 인식할 수 없는 경우 차량으로 라벨링하지 않는다.</p> <p>백미러 등은 박스에 포함되어야하나 차량 외곽에 부착된 긴 안테나 및 빠져나온 짐 등의 물건과 차량의 그림자 등은 라벨링하지 않는다.</p> <p>야간 등에 빛 번짐으로 차량 식별이 불가능한 경우 라벨링하지 않는다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>이동방향 [direction]</li> </ul>	<p>자동차의 이동방향은 차량이 향하는 방향을 8방위(N, NE, E, SE, S, SW, W, NW)로 라벨링한다.</p> <p>바운딩 박스 가운데 지점의 점을 기준으로 중앙으로 생각하여 차량의 이동방향 설정</p> <p>북: 337.6~22.5 북동: 22.6~67.5 동: 67.6~112.5 남동: 112.6~157.5 남: 157.6~202.5 남서: 202.6~247.5 서: 247.6~292.5 북서: 292.6~337.5</p>



대분류	속성값	세부내용
		<p><b>[주의사항]</b> 객체가 향하는 방향을 기준각 <math>\pm 22.5^\circ</math> 범위(예시. 자동차 향하고 있는 방향이 <math>95^\circ</math>일 경우 <math>E(67.5^\circ \sim 112.5^\circ)</math>)로 라벨링)를 라벨링한다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>객체 입장 프레임 [cam_in]</li> <li>객체 입장 방향 [cam_in_direction]</li> <li>객체 퇴장 프레임 [cam_out]</li> <li>객체 퇴장 방향 [cam_out_direction]</li> </ul>	<p>객체의 입·퇴장에 대한 프레임/방향은 해당 객체가 처음 라벨링 된 시점과 라벨링이 종료된 시점을 기준으로 자동 기입된다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 객체 퇴장 프레임 및 방향은 객체가 20% 이상 가려진 시점에 추가된다.</p> <p>입장 이후 객체의 방향이 바뀌어도 입장 방향은 바뀌지 않는다. 객체가 가려진 뒤 다시 나타난 경우 라벨링 툴의 Label Merger 기능을 활용하여 해당 객체를 동일 객체로 인식해야한다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 이동상태 [state]</li> </ul>	<p>차량의 이동 상태(주차(parking), 전진(forward), 후진(backward))를 라벨링 한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 전진 또는 후진 라벨링 시 앞뒤의 프레임을 참고 하여 전진인지 후진인지 판별 후 라벨링 한다. 사람이 타고있는 중 짧게 멈춰있을 경우 주차로 하지 않으며, 오래 멈춰있을 경우 주차로 라벨링한다.</p>

[표 22] 상점(Store) 라벨링 기준

대분류	속성값	세부내용
상점 [Store]	<ul style="list-style-type: none"> <li>객체 좌표 [segmentation]</li> </ul>	<p>상점은 Polygon로 라벨링을 수행하며 상점의 간판을 모두 포함하여 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 상점의 외부에 설치된 입간판 등은 라벨링하지 않는다. 자갈치 시장의 상회와 같이 상점이 벽으로 구분되지않고 오픈형 상점인 경우 상점의 물품이 있는 최외곽 영역까지 라벨링한다. 푸드트럭과 같이 임시 상점은 라벨링하지 않는다.</p>  <p style="text-align: center;">상점</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>공실 [empty]</li> </ul>	<p>상점의 내부가 비어있거나 임대문의 카드가 붙어 있는 경우 공실로 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 부산시설공단단의 상가정보표를 바탕으로 해당 건물이 공실인지 여부를 파악하여 라벨링한다.</p>  <p style="text-align: center;">공실</p>

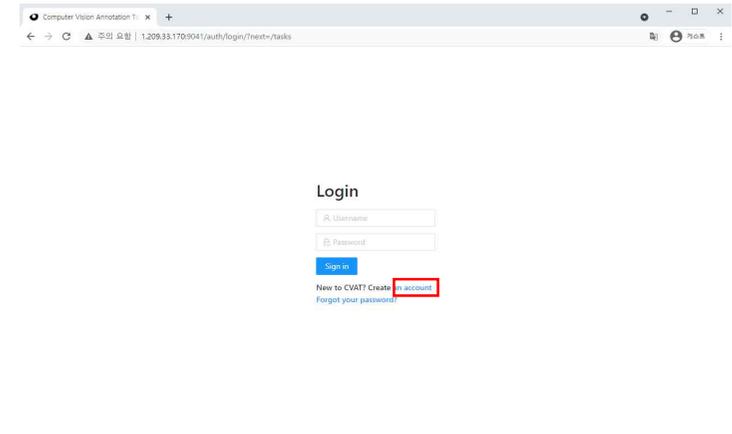
대분류	속성값	세부내용
	<ul style="list-style-type: none"> <li>상점 분류 [category]</li> </ul>	<p>상점은 숙박업, 음식점, 수리업, 서비스업, 도/소매, 스포츠/오락, 교육, 임대, 부동산으로 구분하여 라벨링한다.</p> <p>각 상점 분류의 기준은</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 숙박업(accommodation) : 여관이나 호텔 따위와 같이 손님을 숙박시키고 요금을 받는 사업</li> <li>- 음식점(restaurant) : 음식을 파는 가게</li> <li>- 수리업(repair) : 고장 나거나 허름한 데를 손보아 고치는 사업</li> <li>- 서비스업(service) : 물자 생산 대신 서비스를 제공하는 사업</li> <li>- 도/소매(wholesale_retail) : 물건을 판매하는 사업</li> <li>- 스포츠/오락(sports) : 사람들이 운동 또는 오락을 통해 여가를 즐기는 것과 관련된 사업</li> <li>- 교육업(education) : 교육 서비스를 전문적으로 제공하고 관리하는 사업</li> <li>- 임대업(rental) : 돈을 받고 물건, 설비, 건물 따위를 빌려주는 사업</li> <li>- 부동산(realty) : 부동산을 사고파는 일이나 관리하고 빌리는 일 따위를 대신해 주거나 중개하는 사업</li> </ul> <p><b>[주의사항]</b> 부산시설공단의 상가정보표를 바탕으로 해당 건물의 사업영역을 파악하여 라벨링한다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>주차장 유무 [parking]</li> </ul>	<p>상점의 주차장 유무를 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 부산시설공단의 상가정보표를 바탕으로 해당 건물의 주차장 유무를 파악하여 라벨링한다.</p>

대분류	속성값	세부내용
	<ul style="list-style-type: none"> <li>화장실 유무 [toilet]</li> </ul>	<p>상점의 화장실 유무를 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 부산시설공단의 상가정보표를 바탕으로 해당 건물의 화장실 유무를 파악하여 라벨링한다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>층수 [floor]</li> </ul>	<p>상점의 층수를 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 부산시설공단의 상가정보표를 바탕으로 해당 건물의 층수를 파악하여 라벨링하며, 2층 이상을 사용하는 건물의 경우 최하층을 기준으로 라벨링한다.</p>  <p style="text-align: center;">층수</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>엘리베이터 유무 [elevator]</li> </ul>	<p>상점의 엘리베이터 유무를 라벨링한다.</p> <p><b>[주의사항]</b> 부산시설공단의 상가정보표를 바탕으로 해당 건물의 엘리베이터 유무를 파악하여 라벨링한다.</p>

### 2.4.3 어노테이션/라벨링 도구

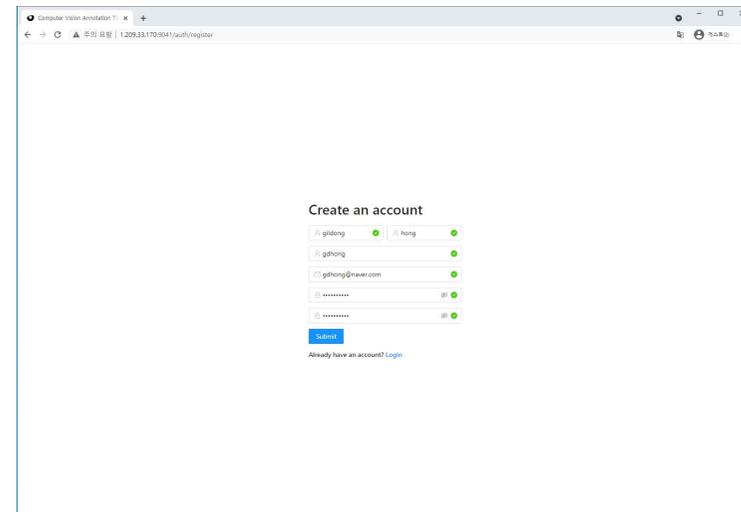
- ▷ 오픈 소스 웹 기반의 CVAT 저작도구 활용
  - 라벨링툴[CVAT] 실행 방법

1) 크롬 웹 브라우저를 통해 cvat 접속합니다.

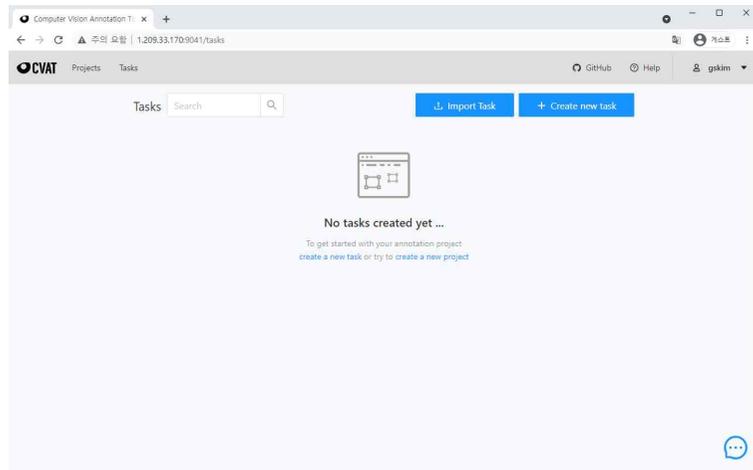


2) an Account를 클릭하여 계정을 생성합니다.

- 본인의 정보를 입력하고 계정 생성
  - ID - 본인의 이름 Initial 및 성 (ex. 홍길동 -> gdhong)
  - 비밀번호 - 대/소문자 및 특수문자를 포함한 8자리 이상의 비밀번호

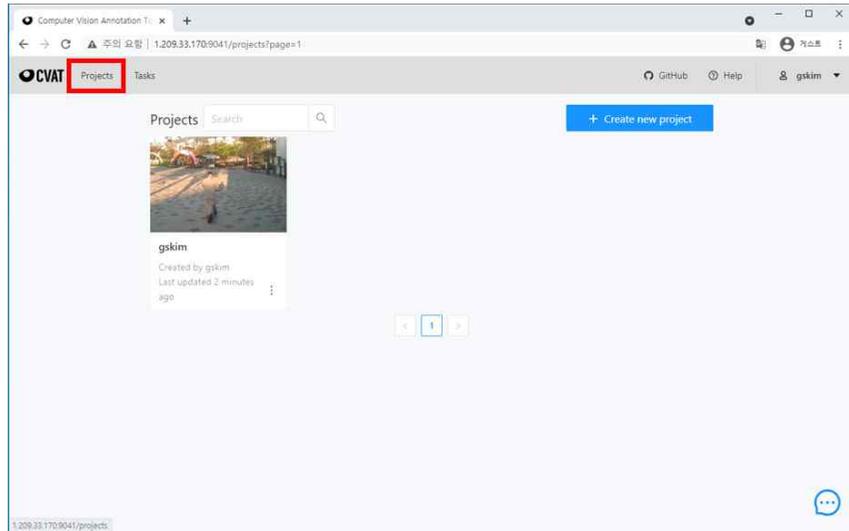


3) 다음과 같은 창이 나타나면 실행 성공입니다.



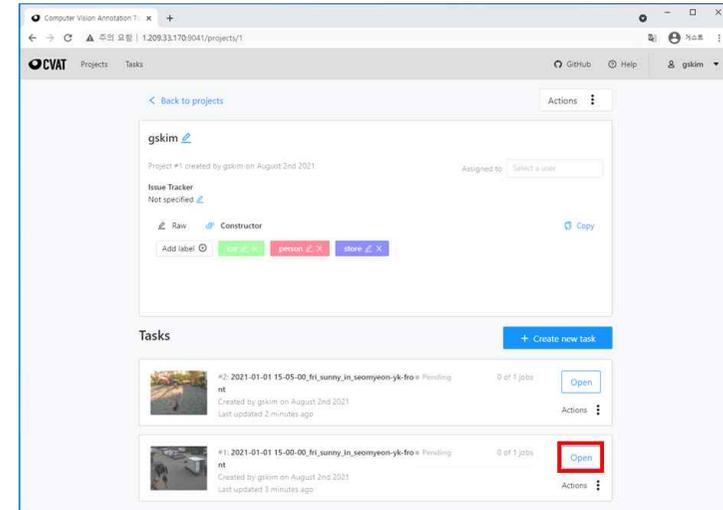
- 라벨링 프로젝트 선택

1) 메뉴 탭에서 Projects를 클릭하고 본인 계정명의 프로젝트 선택합니다.



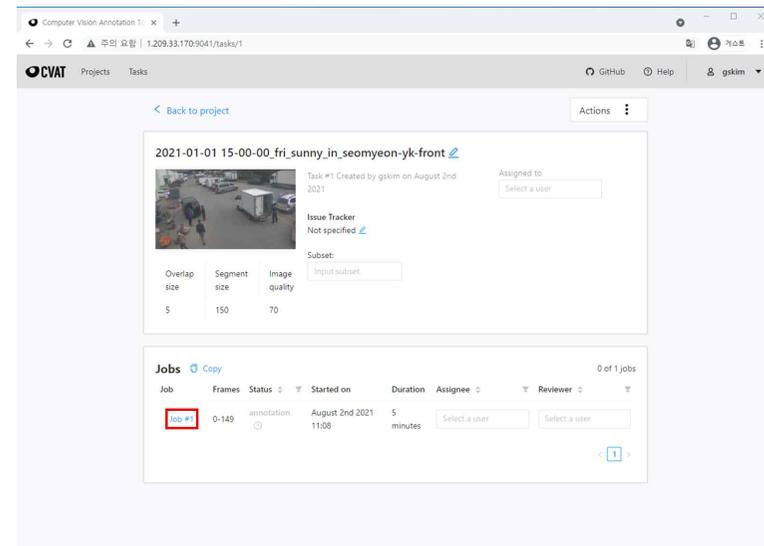
2) 본인의 프로젝트내에 Tasks 들이 존재합니다.

• Task들 중 아래에서부터 작업 진행합니다.



3) Task 페이지에서는 Jobs 들이 존재합니다.

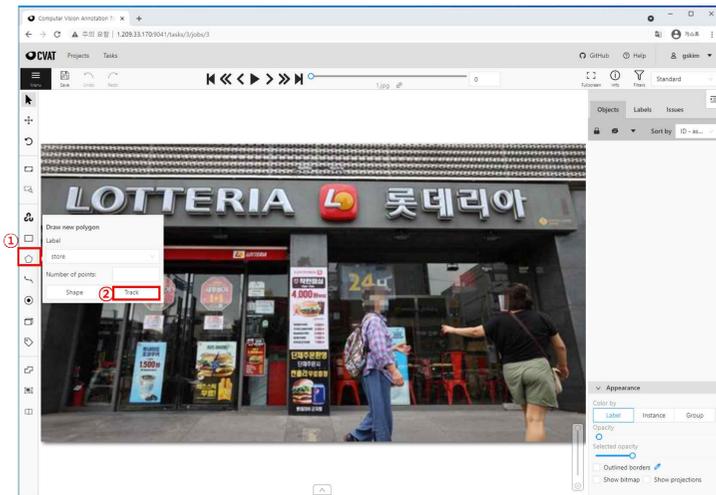
• Task의 Jobs 선택 시 라벨링 페이지로 이동합니다.



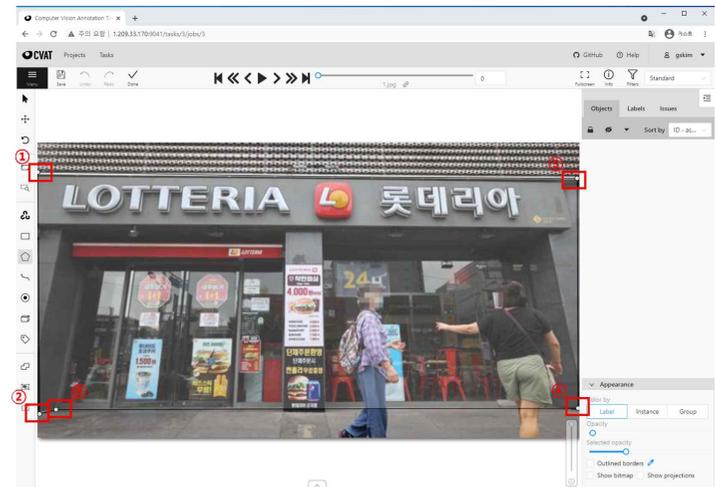
- 상점 데이터 라벨링

1) 상점에 대한 라벨링을 최우선으로 합니다.

- 다각형 아이콘 선택 및 Store Label 선택 후 Tracks 클릭합니다.

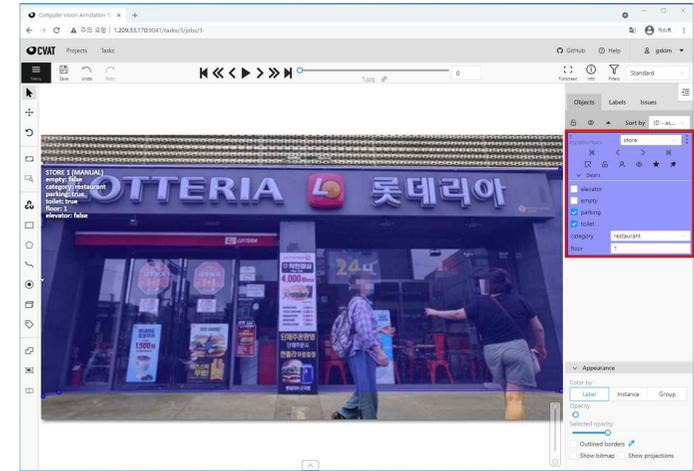


2) 원하는 위치를 마우스로 클릭하여 선을 이어줍니다. (완료 단축키 : n)



3) 선택된 영역의 상점에 대한 속성값을 입력합니다.

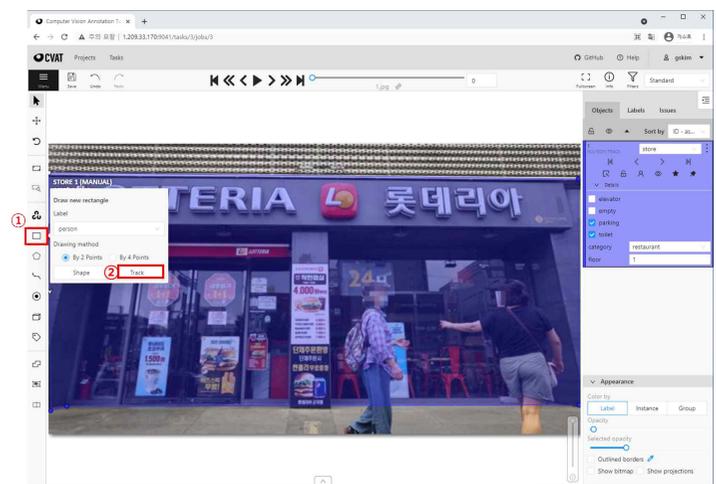
- 엘리베이터 유무, 공실 여부, 주차장 여부, 화장실 유무, 상점 유형, 층수



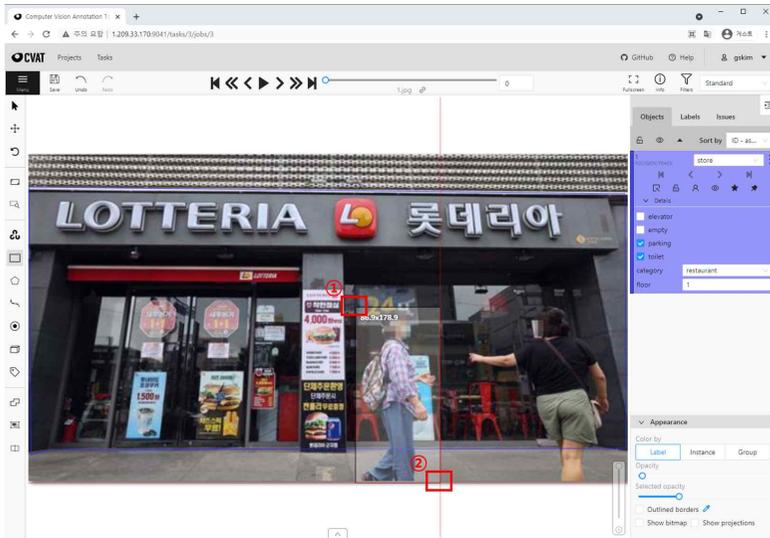
- 사람, 자동차 데이터 라벨링

1) 사람 및 자동차는 상점 라벨링 완료 후 수행합니다.

- 사각형 아이콘 선택 및 Person Label 선택 후 Tracks 클릭합니다.

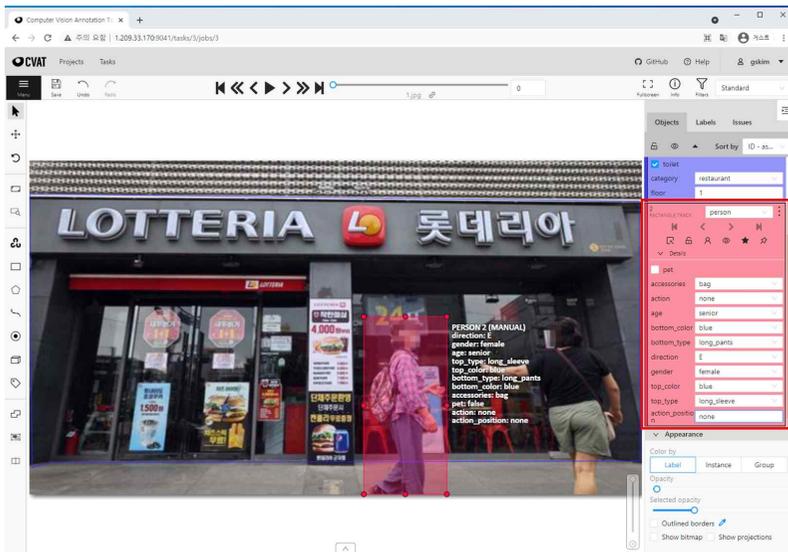


2) 한 점을 선택 후 다른 점을 선택합니다.



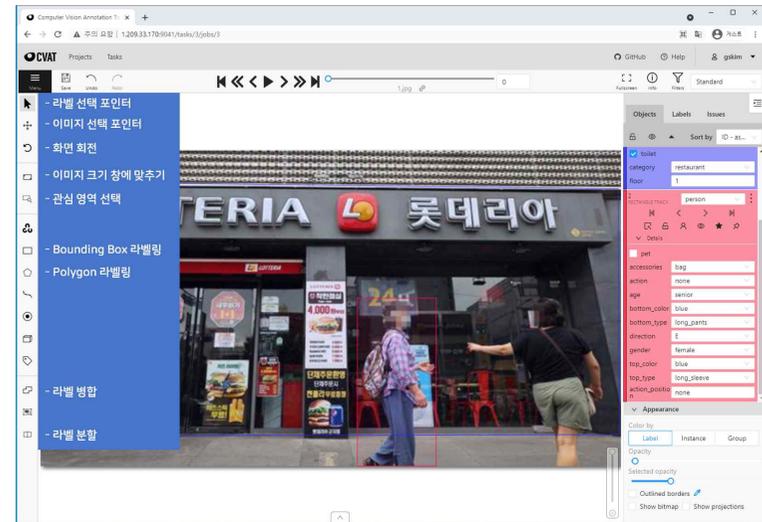
3) 선택된 영역의 사람 및 자동차에 대한 속성값을 입력합니다.

- 약세사리, 행위, 연령대 등

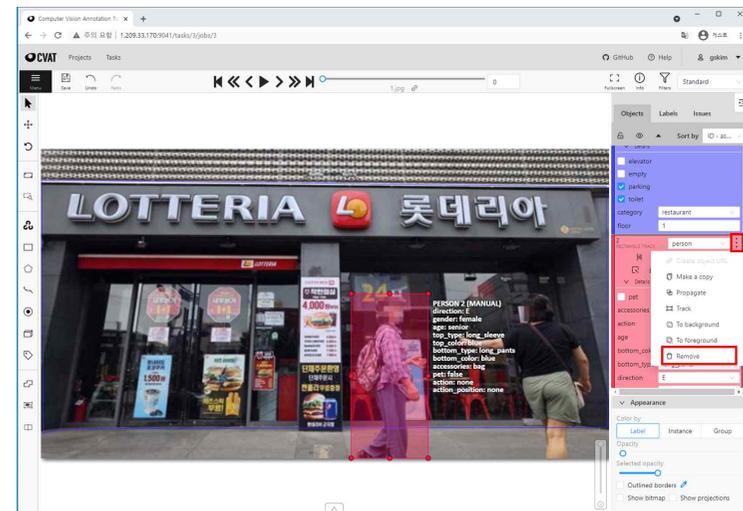


- 데이터 라벨링 추가 기능

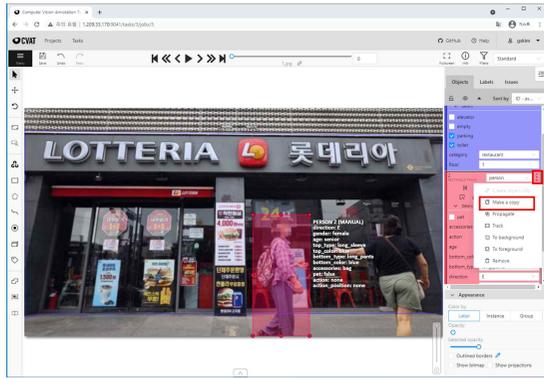
1) 주로 사용할 기능들은 아래와 같습니다.



2) 라벨 삭제는 해당 라벨의  버튼을 클릭하고 Remove 선택 시 삭제됩니다.



3) 삭제와 동일하게 해당 라벨의  버튼을 클릭하고 Make a Copy 선택 시 해당 라벨 복사가 가능합니다.

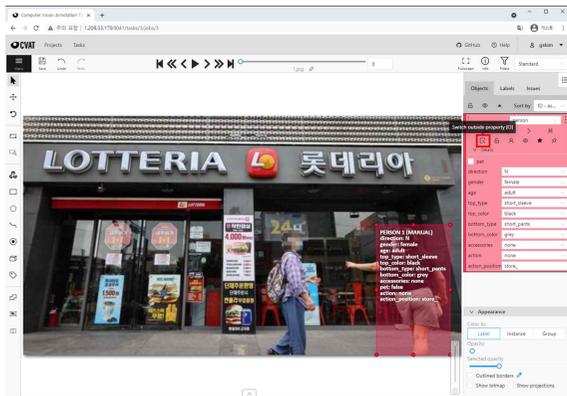


3) 화면 상단의         버튼을 통하여 프레임 이동이 가능합니다.

-  : 다음 프레임으로 이동  : 10 프레임 후로 이동
-  : 이전 프레임으로 이동  : 10 프레임 전으로 이동

4) 라벨링 객체(사람, 자동차)가 화면밖으로 이동할 경우 해당 라벨을 삭제합니다.

-  아이콘을 클릭하여 삭제하고  아이콘으로 변했는지, 라벨이 사라졌는지 확인합니다.



5) 라벨링 객체(사람, 자동차)가 가려진 뒤 다시 나타난 경우 Label Merge를 사용합니다.

- 1Frame : Person1이 보이는 경우 해당 객체를 Bounding Box로 라벨링(Person1)합니다.



- 10Frame : Person1이 장애물에 의해 가려진 경우 해당 객체를 삭제합니다.



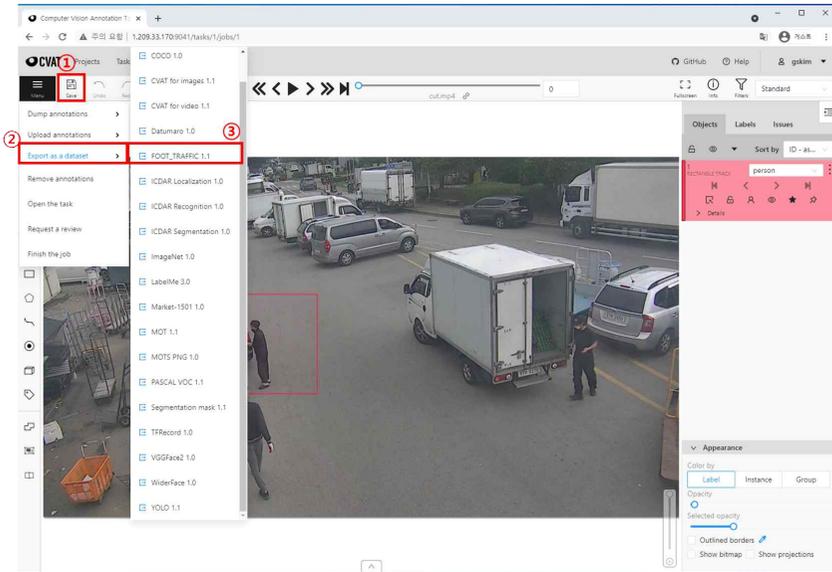
- 20Frame : Person1이 다시 나타난 경우 Bounding Box로 재라벨링(Person2)합니다.



-  아이콘을 클릭하여 1Frame에서 Person1과 20Frame의 Person2를 각각 선택한 뒤  아이콘을 한번 더 클릭하면 Person1과 Person2가 Person3로 병합됩니다.

- 데이터 라벨링 작업 완료

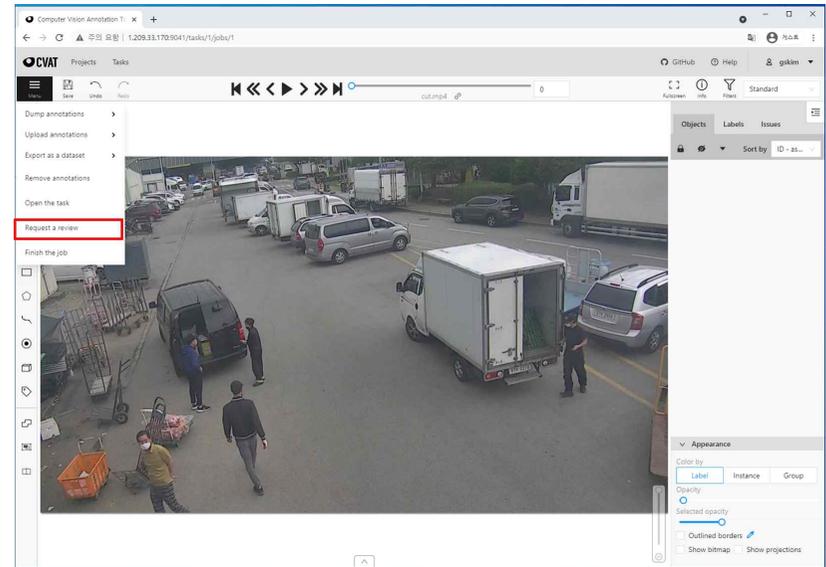
- 1)  아이콘을 클릭하여 해당 작업을 저장하고,  아이콘을 선택한 뒤 Export as a dataset(또는 Dump annotations) -> FOOT\_TRAFFIC 1.1을 클릭하여 라벨링 파일 저장



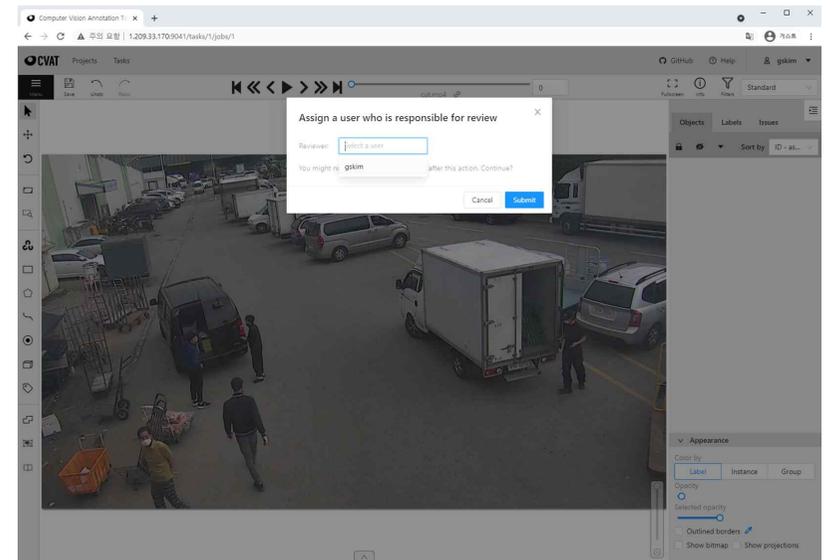
- 2) Json 파일이 저장되면 성공입니다.



- 3) 작업이 완료되면 Request a review를 클릭하여 해당 작업이 완료됨을 표시합니다.



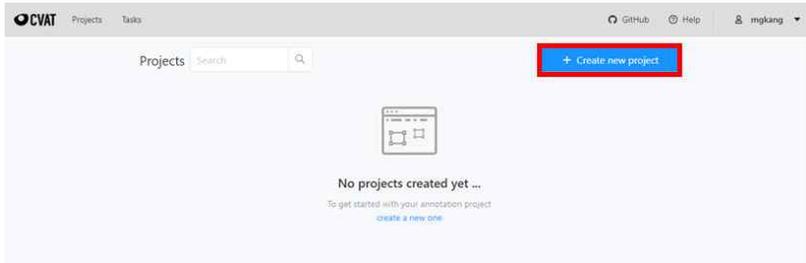
• 지정된 검수자를 선택하여 검수를 요청합니다.



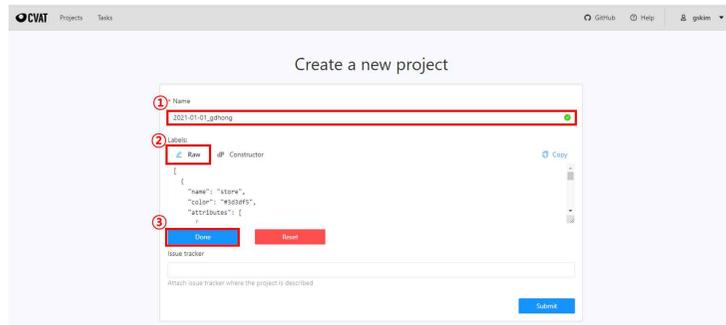
- CVAT 관리

1) 프로젝트 생성

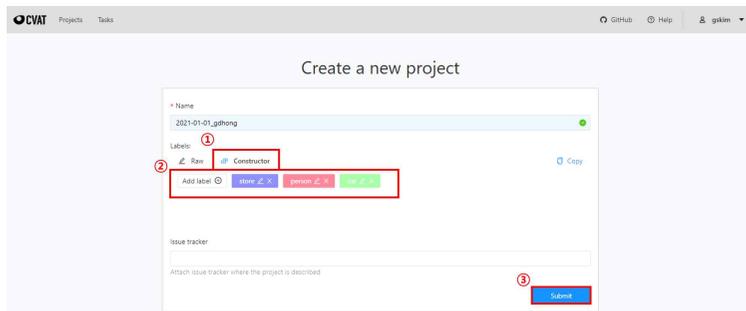
- 관리자 계정으로 로그인 후 초기화면입니다.
- Create new Project를 클릭하여 프로젝트를 생성합니다.



- Project Name을 입력하고, Labels의 Raw 탭을 클릭하여 Done 버튼을 누르면 라벨링 항목들이 Load 됩니다.



- 다시 Labels의 Constructor 탭을 클릭하여 라벨이 생성되었는지 확인 후 Submit 버튼을 클릭하면 프로젝트가 생성됩니다.

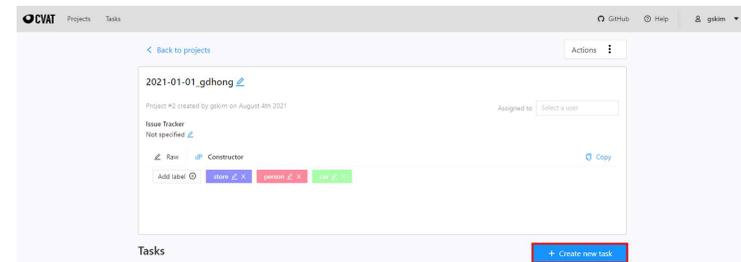


2) 태스크 생성

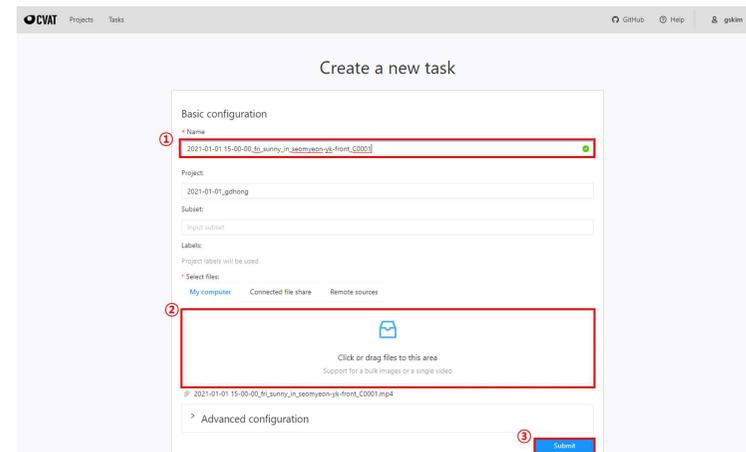
- 메뉴탭에서 Projects를 누르면 생성된 Project가 확인 가능합니다.



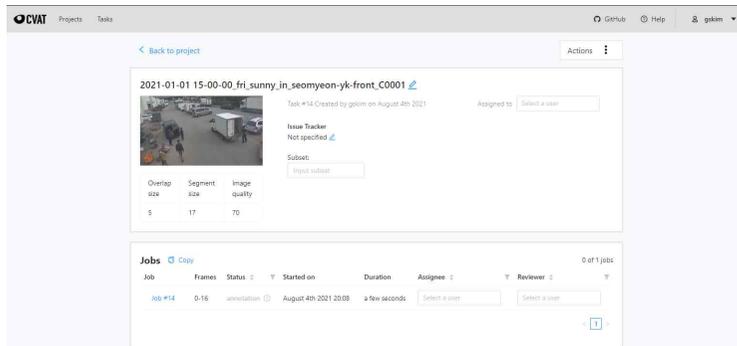
- 생성된 프로젝트를 클릭하여 프로젝트 상세페이지에 진입 후 Create new task 버튼을 클릭하여 새로운 태스크를 생성합니다.



- 태스크 Name을 입력하고 파일 업로드 영역을 클릭하여 영상을 선택하거나 Drag&Drop으로 영상을 업로드합니다.
- 영상 업로드와 태스크 Name을 입력 후 Submit 버튼을 클릭하면 태스크가 생성됩니다.

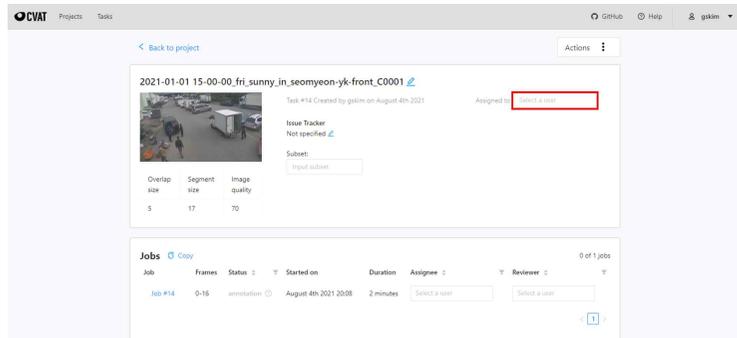
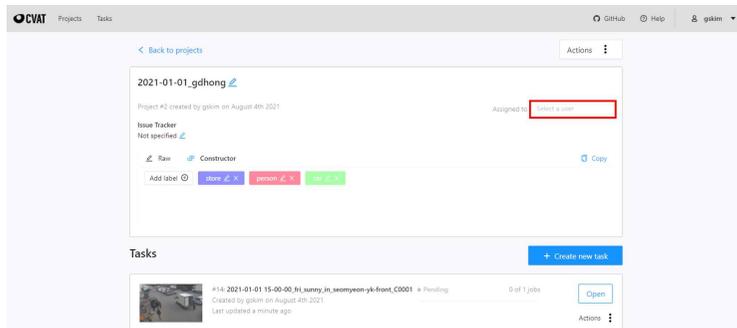


• 생성된 태스크는 아래와 같습니다.



### 3) 작업량 할당

- 프로젝트 및 태스크 상세페이지에서 Assigned to 텍스트 입력란에 해당 작업을 할당할 작업자의 ID를 입력하면 작업자에게 작업이 할당됩니다.
- 할당된 프로젝트 및 태스크는 할당된 작업자에게만 표시가 됩니다.

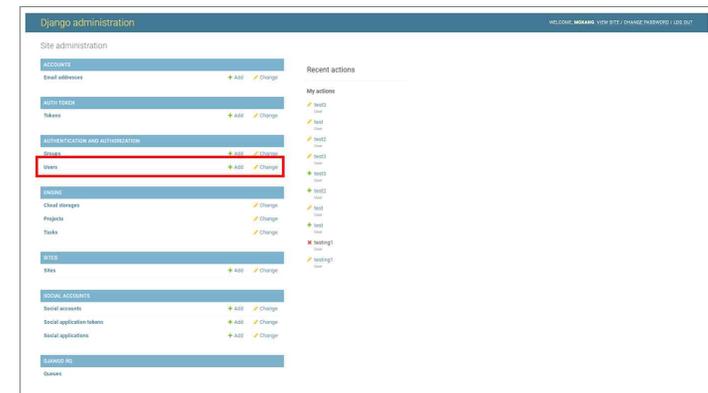


### 4) 유저 추가

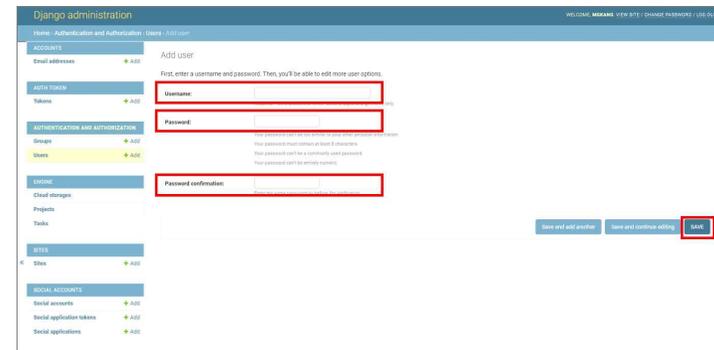
- 메뉴탭에서 계정명을 클릭하고 Admin page 탭을 클릭하면 관리자 페이지로 진입 가능합니다.



- Admin page에서 Users 옆의 Add 버튼을 클릭하면 유저를 생성할 수 있습니다.

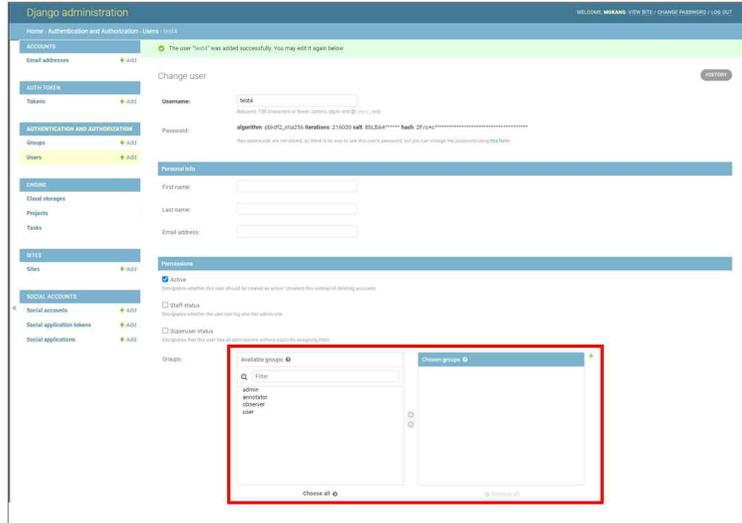


- Username(아이디), Password(비밀번호), Password confirmation(비밀번호 재확인)을 입력하고 Save 버튼 클릭 시 유저가 생성됩니다.



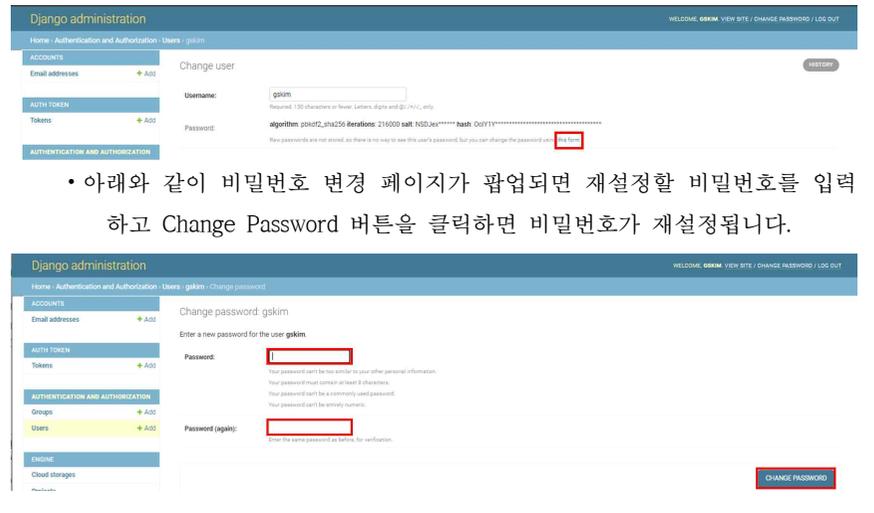
5) 유저 권한 수정

- 하기 영역에서 유저의 권한을 수정할 수 있으며 초기 admin(관리자), observer(검수자), annotator(라벨러), user(일반 사용자) 권한 그룹이 존재합니다.



6) 유저 비밀번호 분실 시 수정

- 유저 선택 후 아래 this form 텍스트를 클릭합니다.



- 아래와 같이 비밀번호 변경 페이지가 팝업되면 재설정할 비밀번호를 입력하고 Change Password 버튼을 클릭하면 비밀번호가 재설정됩니다.

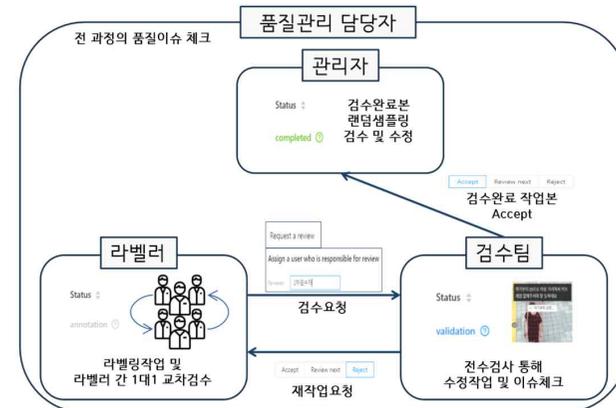
2.5 검수

2.5.1 검수 절차

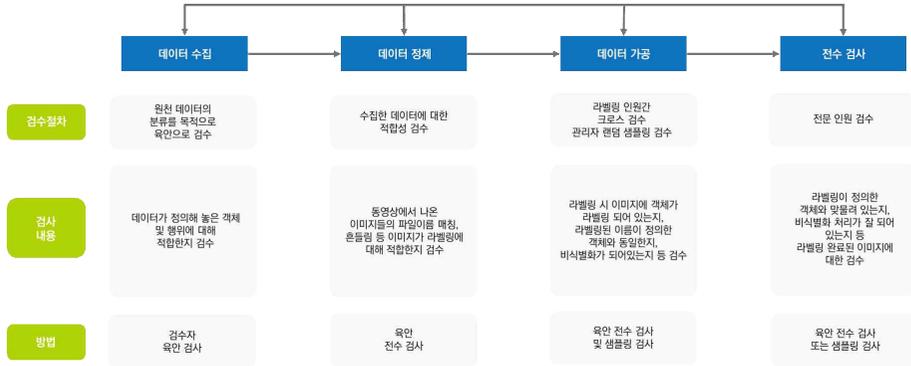
- ▷ 검수 과정
- ▷ 데이터 정제 검수 : 수집된 데이터의 cctv위치와 파일명 매칭 여부, 영상 내 흔들림, 객체 수 5인 이하 데이터 유무의 육안 전수 검사



- ▷ 데이터 가공 검수 : 객체 라벨링 여부, 객체와 라벨링 매칭, 비식별화 처리 여부 육안 검사
- 클라우드 워커간 2인 이상 수작업 교차 검수 (1차 검수) 후 검수팀으로 검수요청 (작업본 상태: annotation -> validation 로 전환)
- 클라우드 워커 검수팀은 validation상태인 작업본을 육안 전수 검수 (2차 검수), 통과하지 못한 작업본은 issue(검수도구)를 체크하여 담당 작업자에게 재작업요청(reject) 및 검수 통과된 작업본은 complete상태로 전환
- reject된 작업본의 경우 담당 작업자가 해당 이슈들 모두 수정하여 검수팀에 재검수 요청
- 관리자는 2차검수 완료된 complete작업본 중 랜덤 샘플링 검수 (3차 검수)
- 품질관리 담당자의 전 과정 품질 이슈 체크



▷ 데이터 검수 : 라벨링 맞물림, 비식별화 처리 여부 등의 육안 전수 또는 샘플링 검사



[구축 전과정에 걸친 반복 검수]

2.5.2 검수 기준

▷ 정제 단계 데이터 검수 기준

- 객체의 흔들림으로 인해 객체의 식별이 불가능한 경우 해당 데이터 삭제
- 영상 내 사람(객체)수 5인 이하인 경우 해당 데이터 삭제
- 행인의 옷차림을 확인하여 노출이 심한 의상의 경우 해당 데이터 삭제

▷ 가공 단계 데이터 검수 기준 :

- 오태깅 : 객체 외곽기준 15px이상 벗어나는 경우(영역오류), 잘못된 클래스 사용(분류오류), 속성 값의 오류, 연령대의 오류
- 과태깅 : 객체 판단 불가능한 경우(20 x 45 이하)의 라벨링, 분류 대상이 아닌 객체의 라벨링
- 미태깅 : 20 x 45 이상의 객체를 라벨링하지 않은 경우

▷ 검수 기준

- 가이드북 기준에 맞게 라벨링이 되어있는가 육안으로 확인

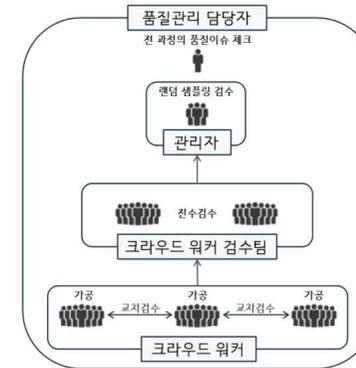
- 영상 내 라벨링이 된 객체(사람)의 수가 5인 이상 존재하는가 작업본 info

Label	Rectangle
store	0 / 0
person	0 / 7

- 작업 완료 리스트 중 complete처리가 안된 작업본 유무 확인
- 가이드라인 이외 자주 나오는 오류 중점 체크 : 실제 outside property처리(이하 out처리)되어야 하는 프레임보다 1프레임 전에 out처리하는 과정을 수행하였는가, out처리하기 전 바운딩 박스 위치 수정을 수행하였는가, out처리된 부분과 객체등장 부분 사이에 추가로 등장하는 키프레임은 없는가 등등 육안 체크
- 객체(사람)의 얼굴 및 차량의 번호 등이 비식별화 되었는지 육안 검수

2.5.3 검수 조직

- ▷ 클라우드 워커(라벨러) : 데이터 라벨링 가공작업 및 워커 간 교차 검수 진행
- ▷ 클라우드 워커 검수팀 : 클라우드 워커에서 가공한 라벨링 작업본 전수 검수 진행 후 작업본 반려 혹은 통과 수행
- ▷ 관리자 : 검수팀의 검수완료 작업본에 대한 랜덤 샘플링 검수 진행
- ▷ 품질관리 담당자 : 전체 과정의 품질 이슈, 전체 진행 상황 체크 및 할당량 관리

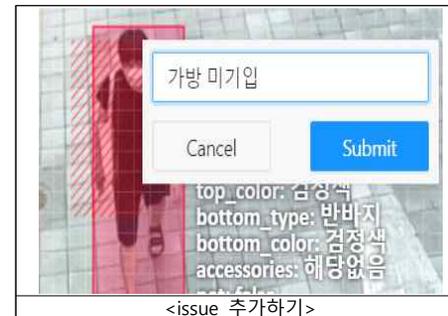


[검수 조직도]

2.5.4 검수 도구

▷ issue 체크기능

- 클라우드 워커가 작업본 완료 후 검수자에게 리뷰 요청
- 검수자가 리뷰요청받은 작업본으로 검수 수행 및 수정 요청할 부분은 issue 추가 가능
- CVAT Review 모드로 전환 후, open an issue 버튼 으로 해당 영역 드래그하여 이슈 작성가능
- 저장된 이슈는 이후 annotation 상태에서도 확인 가능



<issue 추가하기>



데이터명	AI 모델	모델 성능 지표	응용서비스(예시)
유동인구 CCTV 영상 데이터	PAR, PAR-MD	mA : 82% 이상	객체 속성기반 탐색 서비스 제작

2.6.1.2 서비스 활용 시나리오

▷ 데이터 활용모델 예시

- 상가의 CCTV는 24시간 상가 내 객체에 대하여 감시하며, 영상 데이터를 통합관제센터로 전송
- 전송된 영상 데이터를 인공지능 모델을 통해 분석하고 이미지를 질의하여 여러 CCTV로부터 특정 인물 혹은 그룹을 검색
- 분석된 결과를 통해 실종신고내역과 비교하여 특정 실종자의 최종확인 위치를 파악하고 유관 기관에 신고하여 조치
- 또한, 특정 그룹(같은 성별, 같은 연령대 등)의 선호 상점 및 자주 통행하는 골목등의 분석에도 활용 가능

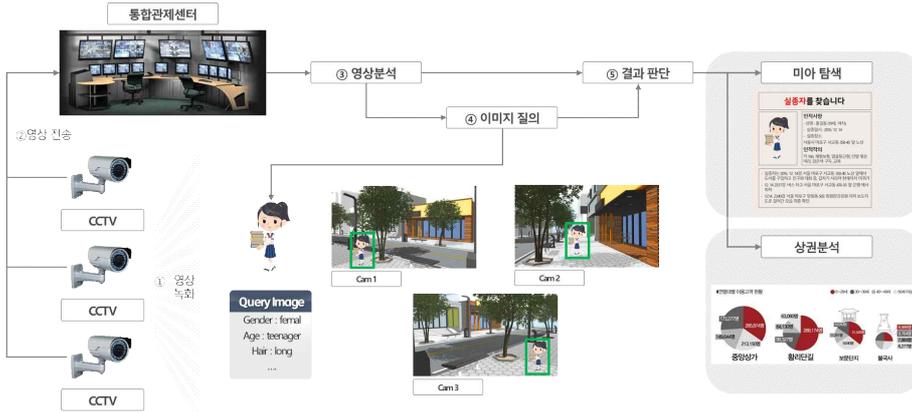


그림 175 데이터 활용모델 예시

2.6.2 데이터 제공

- ▷ 과제에 의해 구축 된 인공지능 학습 데이터 셋은 공식 홈페이지(AI Hub)에 공개하여 장기적으로 관리하고, 또한 국내 기업 및 대학, 연구기관, 개인 등 누구나 계정을 발급받아 오픈소스 홈페이지에서 서비스를 이용할 수 있게 함
- ▷ AI 모델 개발 소스의 경우 깃허브를 통해 공개