

●○ CCTV영상 과제

CCTV 이상행동 영상 데이터



●○ 개요: CCTV 이상행동 영상 데이터 셋

데이터 이름	CCTV 이상행동 영상 데이터
활용 분야	도시철도 역사 내 이상행동에 대한 선제적 대응으로 안전사고 예방 및 범죄 예방
데이터 요약	도시철도 역사 내 CCTV에서 관측될 수 있는 13종의 이상행동 영상 데이터
데이터 출처	<ul style="list-style-type: none"> • CCTV 영상 자체 촬영 및 편집 • 대전도시철도공사 기 보유중인 CCTV 영상 활용

●○ 데이터 셋의 구성

- 이상행동 13종(물래카메라 성범죄(이후 몰카), 에스컬레이터 넘어짐(이후 E/S전도), 환경적 요인에 의한 넘어짐(이후 환경전도), 계단에서 넘어짐(이후 계단전도), 주취행동, 배회, 실신, 기물파손, 유기, 폭행, 절도, 개집표기 출입방향 오인, 개집표기 무단 진입에 대해 약 610시간(5분 길이의 클립 약 7,300개) 분량이며, **각 영상별 이상행동 구간에 해당하는 부분을 이미지로 추출하여 제공(약 100만장)**
- **동일 클립에서 추출한 이미지 묶음당** 어노테이션 json(xml) 파일 1종
- 각 클립에 대하여, 초당 3 ~ 15 frame의 이미지 추출을 통하여 이상행동을 수행하는 주체에 대한 객체 바운딩 박스 라벨링 수행.(100만 장 이상)

●○ 데이터 셋의 설계 기준과 분포

• 이상행동 / 상황 정의

- 각 도시철도 역에서 발생 빈도수가 가장 많은 이상행동을 다음과 같이 정의함

이상 행동		묘사
번호	행동명	
①	에스컬레이터 전도	<ul style="list-style-type: none"> • 난간 손잡이를 잡지 않고 E/S의 속도에 의해 중심을 잃고 전도 • 자전거, 짐수레 등에 의한 전도 • 건강상의 이유(빈혈등)로 정신을 잃고 전도
②	계단전도	<ul style="list-style-type: none"> • 핸드폰 등 또는 뛰어 오르다가 헛디딤 중심을 잃고 전도
③	환경 전도	<ul style="list-style-type: none"> • 바닥 물기에 의한 미끄러짐 • 개집표의 부주의로 게이트에 걸려 전도 • 엘리베이터 급정거에 의한 전도
④	몰카촬영	<ul style="list-style-type: none"> • E/S, E/V, 승강장 등 도시철도역 전구간에서 간헐적으로 핸드폰 등 전자기기를 이용하여 몰래카메라 촬영
⑤	주취행동	<ul style="list-style-type: none"> • 음주후 E/S 이용시 주저앉거나 전도 • 대합실, 승강장 등 쉼터 또는 벤치 등에서 잠을 자거나 비틀거리며 걸어감 • 역구내에서 지나가는 사람에게 시비를 걸거나 폭행
⑥	배회	<ul style="list-style-type: none"> • 치매로 인하여 자신의 위치를 정확히 인지하지 못하고 주변을 두리번거리며 배회 • 성추행 등의 전조증상으로 범행 장소에서 또는 범행을 하고자 하는 사람을 찾으려 배회
⑦	실신	<ul style="list-style-type: none"> • 심정지, 간질, 과호흡 등 건강상의 문제로 인하여 실신
⑧	기물파손(스크린도어)	<ul style="list-style-type: none"> • 역구내 공공시설물을 파손하는 행위
⑨	유기	<ul style="list-style-type: none"> • 테러(폭파, 유독가스)를 위하여 역구내에 물건을 유기 • 역구내에서 대기 중 물건을 놓고 이동
⑩	폭행	<ul style="list-style-type: none"> • 안면이 있는 사람끼리 의견충돌 또는 다양한 이유에 의하여 단순폭행 • 연인끼리 데이트 중 서로의 의견 차이로 폭행
⑪	절도, 강도	<ul style="list-style-type: none"> • 역구내에서 핸드백, 손가방, 핸드폰 등을 절도
⑫	개집표기 출입방향 오인	<ul style="list-style-type: none"> • 개집표기 출입 방향과 반대 방향으로 진입 시도 • 출입방향 오인으로 인한 진입 실패
⑬	개집표기 무단진입	<ul style="list-style-type: none"> • 개집표기를 뛰어 넘어 무단 진입

- 데이터 분포

- 구축 데이터 분량 : 7,674개 클립(5분 길이)에서 추출한 이미지 100만장 이상
각 클립별로 추출한 이미지 세트와 매칭되는 json 파일(클립 수와 동일)
- 연기자 성별 및 연령대 인원 및 비율

성별 인원(명)		연령대 인원(명)					
남자	여자	10대 이하	10대	20대	30대	40대	50대 이상
6	6	2	2	2	2	2	2

- 이상행동 클래스 별 원시 영상 길이 및 추출 이미지 수(1,000장 단위 표기)

기물파손	유기	폭행	절도	개집표기 출입방향 오인		개집표기 무단진입	
34.8시간 (56k)	47.5시간 (56k)	46.3시간 (86k)	52.4시간 (130k)	28.9시간 (85k)		28.8시간 (55k)	
에스컬레이터 전도		계단 전도	환경 전도	물카	주취 행동	배회	실신
80.5시간 (78k)		41.6시간 (59k)	45.8시간 (100k)	59시간 (78k)	31시간 (87k)	52.8시간 (108k)	60.1시간 (102k)

●○ 데이터 구조

- 이상행동 영상 어노테이션 포맷

- root 포맷

패러미터명	데이터타입	설명
id	number	데이터 고유번호
file	string	원본 영상 파일 경로
metadata	object<metadata>	원본 영상 메타데이터
events	object<event>[]	이상행동 감지 구간 목록

- root > metadata 포맷

패러미터명	데이터타입	설명
width	number	영상 너비
height	number	영상 높이
duration	number	영상 길이
fps	number	초당 프레임 수
frames	number	총 프레임 수
created	datetime	촬영 날짜 및 시간

- root > event 포맷

패러미터명	데이터타입	설명
name	string	이상행동 명
start_time	time	이상행동 구간 시작 시간
duration	number	이상행동 구간 길이
frames	object<frame>	이상행동 구간 프레임 정보 목록

- root > event > frame 포맷

패러미터명	데이터타입	설명
number	number	프레임숫자
image	string	프레임 이미지 파일 경로
annotations	object<annotation>[]	어노테이션 정보 목록

- root > event > frame > annotation 포맷

패러미터명	데이터타입	설명
label	object<label>	바운딩박스 정보
category	string	객체 분류명

- root > event > frame > annotation > label 포맷

패러미터명	데이터타입	설명
x	number	바운딩박스 좌측상단 포인트 x 좌표
y	number	바운딩박스 좌측상단 포인트 y 좌표
width	number	바운딩박스 너비
height	number	바운딩박스 높이

●○ 데이터 예시

● 이상행동 영상 데이터 포맷

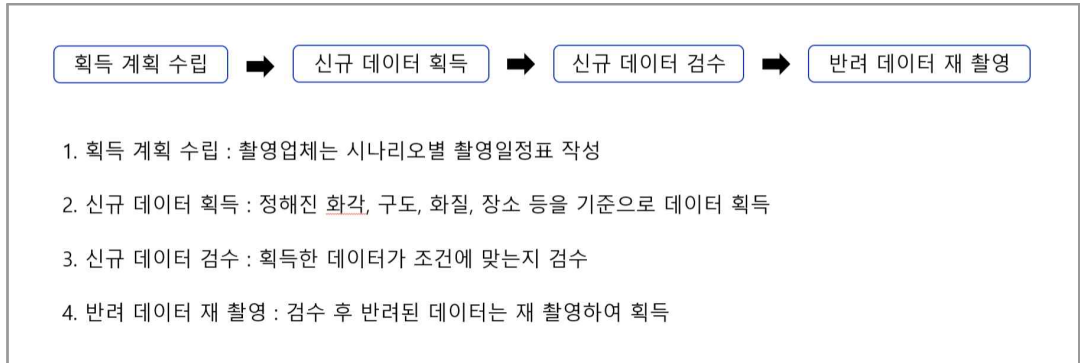


The screenshot shows the Video Annotation software interface. The main video player displays a scene with two people on a train platform. A red bounding box is drawn around one person, and a text label "이상행동 - 에스컬레이터 전도" is visible. The software interface includes a video player, a timeline, and a list of annotations.

```
{
  "id": "1",
  "file": "video.mp4",
  "metadata": {
    "width": "1920",
    "height": "1080",
    "duration": "120",
    "fps": "30",
    "frames": "3600",
    "created": "2020-01-01 12:00:00"
  },
  "events": [
    {
      "name": "fall",
      "start_time": "12",
      "duration": "20",
      "frames": [
        {
          "number": "1",
          "image": "image_0001.jpg",
          "annotations": [
            {
              "label": {"x": "20", "y": "31", "width": "67", "height": "90"},
              "category": "person"
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}
```

●○ 데이터 구축 과정

- 원천데이터 획득 및 정제
 - 원천 데이터 획득 과정



[원천 데이터 획득 절차]

- 원천데이터 획득 시 촬영업체는 각 3팀씩 촬영팀을 구성하여 촬영일정표와 시나리오 작성 등 획득 계획을 수립하여 이행

인공지능 학습용 데이터 구축 사업용 차량 영상 획득 계획 (촬영일정표)									
일차	일시	요일	장소	촬영일	촬영시간	촬영장비(카메라)	촬영 수	비고	
1	10월 7일	월	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500		
				B	10:30 ~ 11:00	15			
				C	11:00 ~ 11:30	15			
				D	11:30 ~ 12:00	15			
				E	12:00 ~ 12:30	15			
				F	12:30 ~ 13:00	15			
				G	13:00 ~ 13:30	15			
2	10월 8일	화	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500		
				B	10:30 ~ 11:00	15			
				C	11:00 ~ 11:30	15			
				D	11:30 ~ 12:00	15			
				E	12:00 ~ 12:30	15			
				F	12:30 ~ 13:00	15			
				G	13:00 ~ 13:30	15			
3	10월 9일	수	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500		
				B	10:30 ~ 11:00	15			
				C	11:00 ~ 11:30	15			
				D	11:30 ~ 12:00	15			
				E	12:00 ~ 12:30	15			
				F	12:30 ~ 13:00	15			
				G	13:00 ~ 13:30	15			
4	10월 10일	목	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500		
				B	10:30 ~ 11:00	15			
				C	11:00 ~ 11:30	15			
				D	11:30 ~ 12:00	15			
				E	12:00 ~ 12:30	15			
				F	12:30 ~ 13:00	15			
				G	13:00 ~ 13:30	15			
5	10월 11일	금	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500		
				B	10:30 ~ 11:00	15			
				C	11:00 ~ 11:30	15			
				D	11:30 ~ 12:00	15			
				E	12:00 ~ 12:30	15			
				F	12:30 ~ 13:00	15			
				G	13:00 ~ 13:30	15			

인공지능 학습용 데이터 구축 사업용 차량 영상 획득 계획 (촬영일정표)									
일차	일시	요일	장소	촬영일	촬영시간	촬영장비(카메라)	촬영 수	비고	
1	10월 12일	토	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
2	10월 13일	일	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
3	10월 14일	월	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
4	10월 15일	화	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
5	10월 16일	수	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
6	10월 17일	목	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
7	10월 18일	금	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
8	10월 19일	토	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
9	10월 20일	일	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
10	10월 21일	월	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40
11	10월 22일	화	의정부	A	10:00 ~ 10:30	15	1500	1. 차량을 기다리고 있는 차량의 위치를 확인하여 촬영한다.	40

[촬영일정표]

[시나리오]

- 원천데이터 획득 후 정제 과정에서 무의미하거나 불필요한 영상데이터 검출시 제거 후 재촬영을 진행하여 신규 데이터를 획득

- 획득·정제 기준
 - 기 보유 영상
 - 해상도 : FHD(1920 * 1080), 30fps 이상
 - 이상행동을 명확히 확인 가능한 경우만 선정
 - 화질이 불량하거나, 렌즈 이물질 등으로 잘 보이지않는 영상의 경우 배제
 - 신규 촬영 영상
 - 해상도 : 4k, 30 fps 이상
 - 화각 및 구도 : 대전 도시철도역사 기존 설치 CCTV 영상의 화각 및 구도 참조.
 - 촬영장소: 4개 대전 도시철도역에서 수행(시청역, 갑천역, 월드컵경기장역, 신흥역)
 - 촬영 시나리오별 분량은 기존에 설정한 기준을 따르나, 기 보유 영상의 보유 비율에 따라 다소 조정될 수 있음.
 - 적절한 시나리오로 판별 될 수 있는지 여부 확인(다수결 원칙 활용)

- 어노테이션/라벨링 절차

- 영상, 메타데이터 업로드
 - 데이터 형태
 - : 원본 영상에서 초당 n개의 프레임으로 추출된 이미지
 - : 메타데이터 정보(날씨, 시간, 이상행동, 출연자 정보 등)
 - *AI허브 제공시 원본영상에서 추출한 이미지를 산출물로 제공

| Step 1 |

- 메타데이터에서 촬영 날씨, 시간 정보를 추출하여 각 동영상 파일명을 <고유번호>_<날씨>_<시간>_<원본파일명>.mp4 형식으로 변경하여 저장. 이때 고유번호는 중복되지 않도록 자동 생성

| Step 2 |

- 각 영상은 지정된 초당 프레임에 따라 추출하여, 동영상 파일명으로 생성된 폴더에 저장
- 저작도구 관리자페이지에서 영상 라벨링 카테고리의 신규 프로젝트로 등록
- 생성된 프로젝트 관리 페이지에서 원천 데이터 (프레임)를 불러오기 기능을 통하여 이미지 단위 작업물 생성

| Step 3 |

- 생성된 프로젝트 관리 페이지에서 참여할 작업자, 작업 단가, 주별 목표량 및 기타 프로젝트 세부설정을 등록.
- 작업자는 작업자용 저작도구에서 해당 프로젝트에 참여, 해당 시점에 특정 동영상에 해당되는 작업 묶음이 작업자에게 자동으로 일괄 배정됨

- 이상행동 영상 구간 라벨링 방법

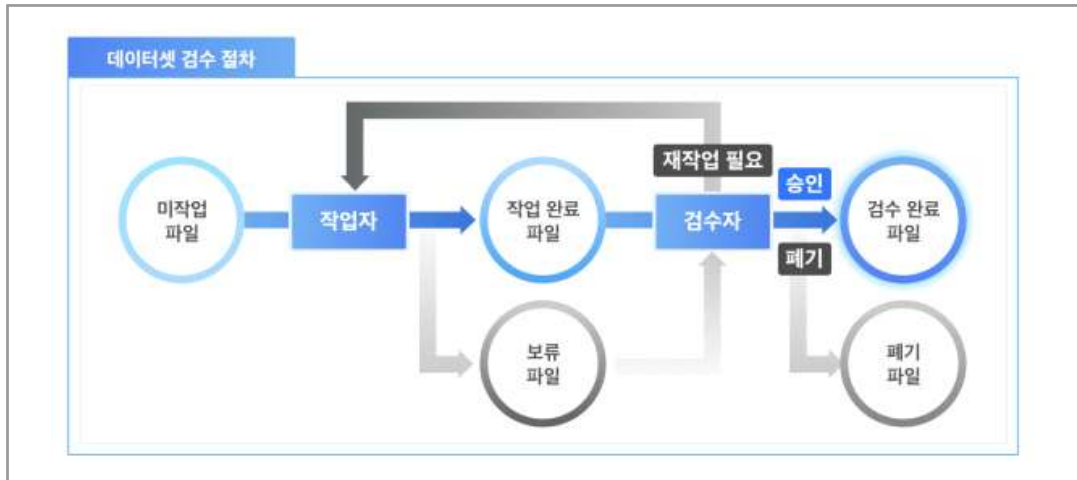


[이상행동 영상 구간 라벨링 툴(예시)]

- 개요: 영상 속에서 이상행동이 언제 발생하였는지, 언제 종료되었는지를 라벨링 하는 단계
- 작업 순서 및 방법
 - 이상행동의 기준은 2.4.2의 어노테이션/라벨링 기준을 따름. 작업자는 해당 기준에 따라 라벨링을 수행
 - 영상을 재생한 후 자유롭게 컨트롤 할 수 있으며, 스크롤이나 버튼 클릭 액션을 통하여 프레임 간 이동이 가능.
 - 영상 정지상태에서 버튼을 통해 이벤트 시작 프레임과 종료 프레임을 지정할 수 있으며 프레임 지정 후 적절한 카테고리의 이상행동을 선택

●○ 검수와 품질확보

| 검수 절차 |



| 검수 절차 |

대량의 데이터를 높은 품질로, 단기간에 만들기 위해서는 검수 프로세스의 정립이 가장 중요함. 위의 모든 작업파일은 최소 3단계의 작업단계를 거치게 되며, 가장 하위 단계에서는 1차 작업자(클라우드 워커)에 의해 작업이 되며, 해당 작업물들은 '작업완료' 형태로 되어 1차 검수자에게 배분됨.

1차 검수자는 라벨링의 적절성(박스는 객체를 적절하게 감싸고 있는지), 클래스는 적절하게 분류하였는지, 빠지거나 치면 안되는 박스가 있는지를 검토하며, 검토가 완료된 경우 '검수완료' 상태로 변경함.

2차 검수자는 1차 검수자에 의해 처리된 검수완료된 작업물들에 대하여 다시 한번 작업물을 검수하며, 해당 검수과정에서 '승인'된 작업물들에 한하여 작업자에게 비용을 지급함.

각 검수 과정에서 불량인 작업물들은 '반려' 처리되어 원 작업자에게 배분되며, 재작업된 작업물들은 다시한번 1, 2차 검수과정을 거치게 됨.

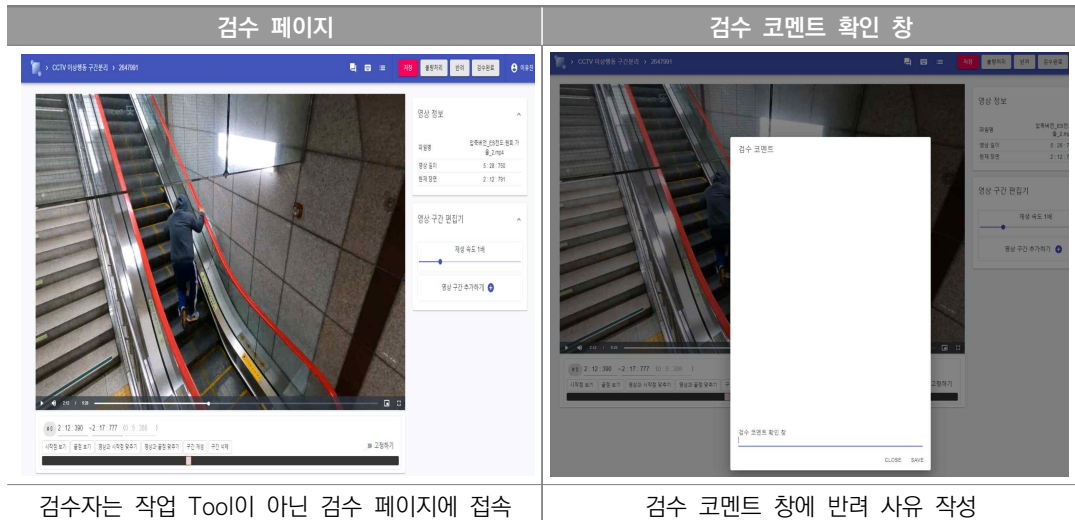
| 용어 설명 |

작업물의 상태는 대기, 작업중, 작업완료, 검수완료(1차 검수), 승인(2차 검수), 반려, 보류로 구성

- 대기: 작업물에 대해 작업자가 배정되지 않았거나, 배정되었으나 수행하지 않은 상태
- 작업중: 배정된 작업물을 수행중인 상태

- 작업완료: 작업자에 의해 작업이 완료된 상태
- 검수완료: 1차 검수자에 의해 작업물이 통과된 상태
- 승인: 2차 검수자에 의해 이중검수가 완료되고 포인트 지급이 가능한 상태
- 보류: 작업자 혹은 검수자가 판단하기 모호하거나, 작업 기준이 모호한 경우 선택하는 상태로 별도 판정단이 해당 작업물에 대해 판별한 후, 작업할 수 없다면 폐기처리, 작업할 수 있는 경우 가이드와 함께 반려처리함.
- 반려: 작업완료된 이후 프로세스에서 검수자에 의해 부적합 판정을 받은 작업물, 원 작업자에게 배정되어 재작업을 대기중인 상태.

개별 작업상태에서 다음 검수 프로세스 진입 후, 부적합 판정 시 판정 사유와 함께 반려처리하여 작업을 수행한 작업자에게 재배정함



●○ 데이터 구축 담당자

수행기관(주관): 대전도시철도공사 이경복