

●○ 버스 승객 승하차 영상 과제

버스 승객 승하차 영상



●○ 개요: 버스 승객 승하차 영상 데이터셋이란?

버스 승객 승하차 영상 데이터셋은 대중교통의 승차자, 하차자에 대한 분석을 위한 데이터셋으로, 버스에 장착된 감시 카메라(surveillance camera)를 이용, 이미지로부터 승객의 자세와 위치 정보를 획득하고, 버스의 gyro센서 정보들을 동시에 수집하여 버스 승차, 하차의 의도를 분석하거나 예측하는 데에 이용할 수 있다. 이를 현용 버스, 궁극적으로는 자율주행 버스에서의 승하차 시스템 구축과 승객 안전시스템 개발에 활용할 수 있다. 또한, 본 데이터셋을 통해 버스 승하차 시 마스크 착용 유무, 개문발차 사고등의 분석, 승객 수 카운팅 등의 다양한 연구 주제에도 활용을 돕고자 한다.

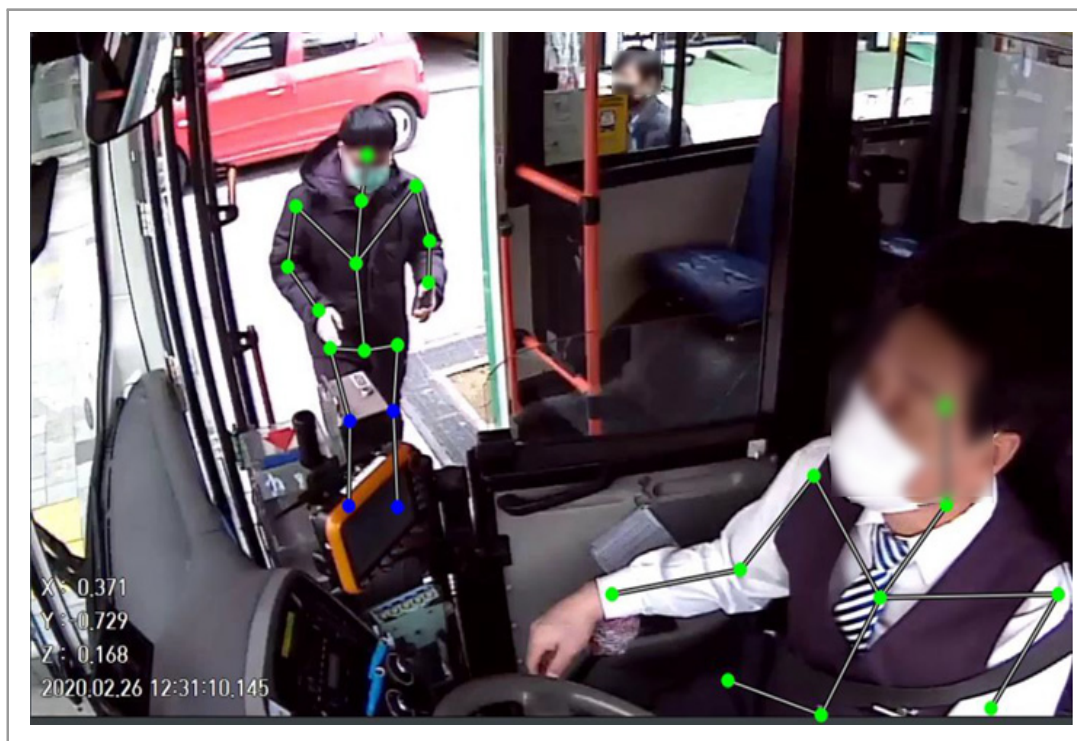


그림1 | 대표도면

●○ 데이터셋의 구성

본 데이터셋은 실제 운용중인 시내버스, 마을버스로부터 대표적인 3개 채널로부터 80만장의 이미지를 획득, 탑승객의 상태와 스켈레톤 정보를 어노테이션하고, 승객의 연령과 승차의도 및 하차의도를 태깅하고 있다. 또한, 대중교통 시스템에서 대두될 수 있는 마스크 착용 의무, 폭력상황, 사고 상황을 6개의 채널로부터 획득 10만장의 이미지를 구축하고 있다.

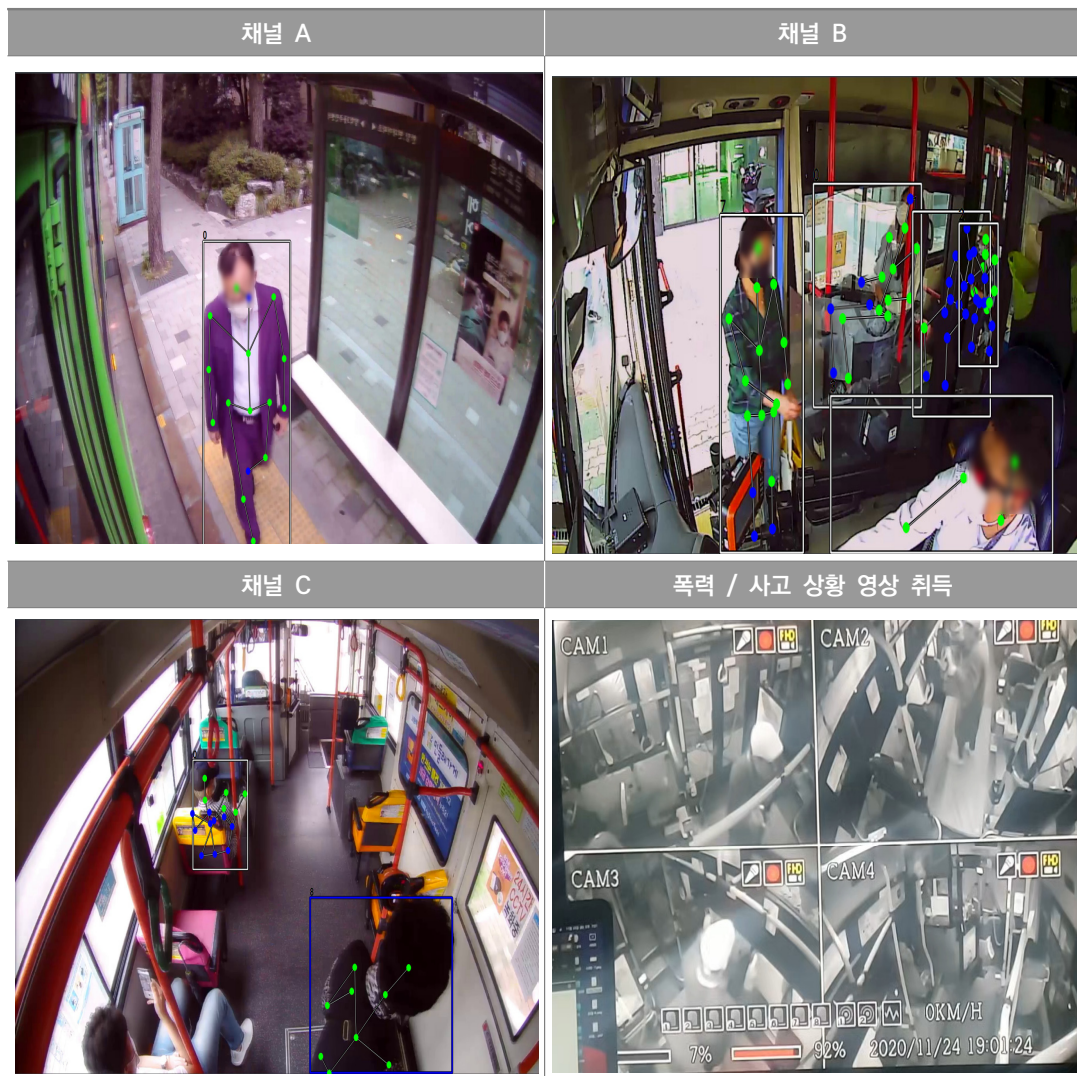


그림2 | 취득 영상 예시

●○ 데이터셋의 설계 기준과 분포

데이터셋을 설계 시 고려한 가장 중요한 사항은 실제 현재 운용중인 버스의 감시카메라 영상을 데이터셋으로 구축하여 최대한 현 운용 시스템에서도 유효한 AI솔루션 구축이 가능하도록 하자는 것이었다. 또한 승하차 의도나 사고, 보건 등의 분석을 위해 반드시 스켈레톤 포인트가 어노테이션 되어야 한다.

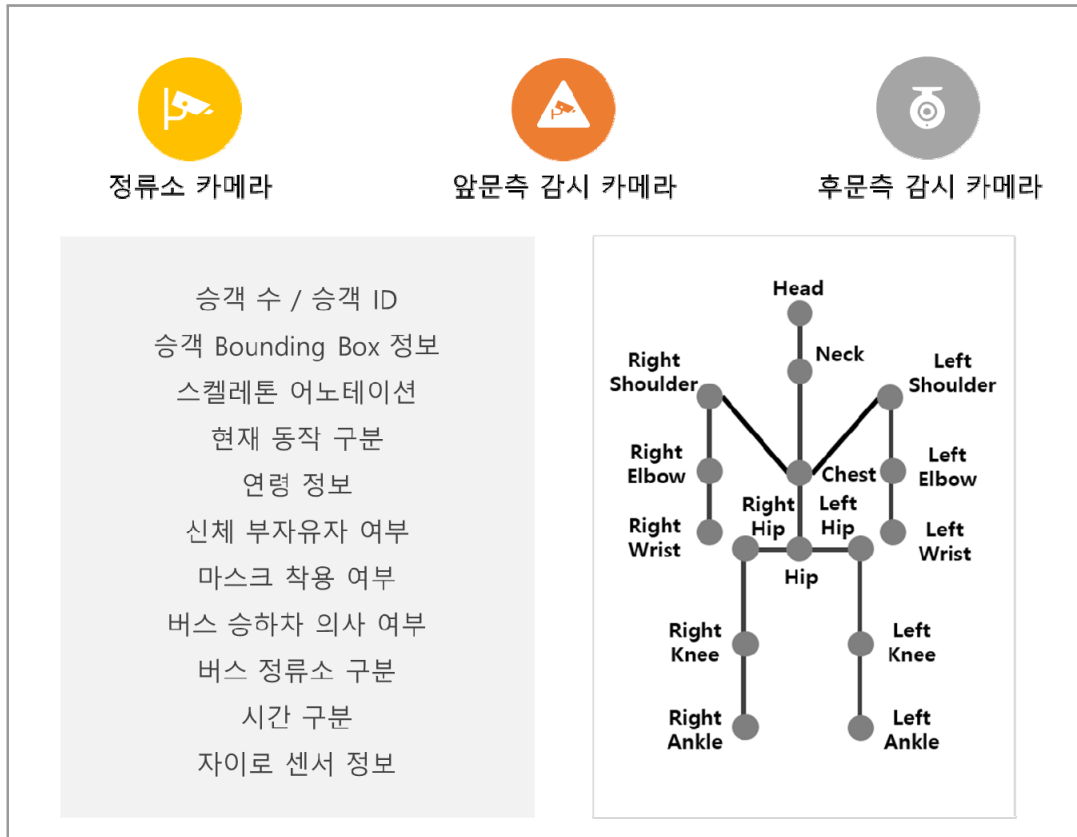


그림3 | 데이터셋 구성 개요

대중교통 승하차자의 특성은 크게 승하차 정류소 구분, 대중교통 이용 시간대, 승하차자의 연령대에 의해 변수가 발생할 수 있으며 이에 편향이 발생하지 않도록 다음의 기준으로 데이터를 수집, 편향성을 최소화하도록 하였다.

• 정류소 구분

대분류	소분류	설명
일반	마을 앞	주거지구로 분류 할 수 있는 곳
	아파트 앞	구거지구 중 대규모 아파트 단지 앞
	번화가 앞	상업지구로 분류 할 수 있는 곳
	업무지구 앞	업무지구로 분류할 수 있는 곳(상업과 중복될 경우 상업지구 우선)
	병원 앞	대형병원
	대학교 앞	대학교 앞
	중고교 앞	중고교 앞
	초등학교 앞	초등학교 앞
	대형마트 앞	대형마트 앞 (대형 전통시장도 포함)
	지하철역 앞	지하철 환승 정류장
	기타	분류 불가
특수	운전자 폭행	6개의 채널 카메라를 활용
	승객 사고	6개의 채널 카메라를 활용
	보건	6개의 채널 카메라를 활용

본 영상 취득 가이드에 의거 폴더 구조를 작성하고 폴더 내에 비디오 클립 이름 규칙에 따라 비디오를 축적합니다
본 영상 취득 가이드에 의거 소분류가 고르게 분포하도록 영상을 취득해야합니다

그림4 | 본문 주제별 분류 분포

• 이용 시간대 구분

- 국내 라이프 스타일 여건을 기반으로 대중교통 버스의 시간대별 이용 목적과 성향을 segmentation 하여 다음과 같은 시간대 역을 구분 고르게 수집하도록 하였다.

정의	시작 시간	종료시간	특징
아침	첫차	07:00	시장, 상인 등 특수직종 출퇴근 시간
출근	07:00	10:00	일반 시민 및 학생들의 출근 집중 시간대
낮	10:00	17:00	일상적인 활동 시간대
퇴근	17:00	21:00	일반 시민 및 학생들의 퇴근 집중 시간대
밤	21:00	막차	일과 외 활동 후 귀가 및 심야 버스 이용객

• 연령대 구분

- 대중 교통 이용 시 일반인 기준으로 승하차 및 거동에 지장이 있는 사람을 기준으로 구분하였다.

채널 정의	연령대 정의
유소년	윗 손잡이를 잡기 힘든 수준의 유소년
성인	청소년 ~ 중장년 층
고령자	초 고령자 및 거동 중 허리 무릎 등에 부담을 겪는 고령자

- 특수 영상의 경우 운영 중인 버스에서 쉽게 취득이 어려운 이유로 전문 배우들의 연기를 통해 취득한다.

시나리오	폭행 시나리오
S#01	승객의 신체로 기사 폭행
S#02	사물을 이용한 기사 폭행
S#03	승객이 버스기사의 운전을 방해
S#04	두 명의 승객이 기사폭행
S#05	1열에 앉은 사람이 오물 투척
S#06	운전석 착석 전 기사 폭행
시나리오	사고 시나리오
S#07	뒷좌석 앉은 사람이 통로로 떨어짐
S#08	앞 좌석 앉으려던 사람 배낭이 뒷좌석 사람 가격
S#09	급 출발로 복도 승객 넘어짐
S#10	손잡이를 안 잡은 승객이 옆 사람을 치며 넘어짐
S#11	걸던 승객이 중심 잃고 쓰러짐
S#12	좌석에서 빠져나온 승객의 발에 다른 승객 넘어짐

●○ 데이터 구조

데이터셋에 따른 항목과 해당 값은 아래 테이블과 같다.

No	항목	내용	타입
1	info	이미지 메타 데이터	List
1-1	description	데이터셋 명	String
1-2	year	데이터셋 공개연도	Number
1-3	version	데이터셋 버전	String
1-4	img_path	이미지파일 경로	String
1-5	width	이미지 Width	Number
1-6	height	이미지 Height	Number
1-7	speed	해당 프레임 주행 속도	Number
1-8	front_door	전면 출입문 개폐 여부	Boolean
1-9	rear_door	후면 출입문 개폐 여부	Boolean
2	annotations	이미지 어노테이션 정보	List
2-1	Id	해당 객체 ID	Number
2-2	bbox	승객 Bounding Box 정보 (좌상단 x, y / 우하단 x, y)	List
2-3	occluded	Bounding box 가림/잘림 정보	Boolean
2-4	num_keypoints	어노테이션된 Keypoint 수	Number

No	항목	내용	타입
2-5	keypoints	16개 Keypoint 정보	List
2-6	action	현재 동작 상태 정보 (stand, walk, run, sit down, lay down, grab handle, kick, punch)	String
2-7	age	연령 정보 (Children, Adult, Elder)	String
2-8	disabled	신체 부자유 여부	Boolean
2-9	mask	마스크 착용여부	Boolean
2-10	get_on	버스 승차 여부	Boolean
2-11	get_off	버스 하차 여부	Boolean

●○ 데이터 예시

이 데이터의 대표도면은 다음과 같다.

```
{
  "info": {
    "description": "AIHub Bus Passenger Dataset",
    "year": 2020,
    "version": "1.0",
    "img_path": "",
    "width": 1920,
    "height": 1080,
    "G-Sensor": "-47,-72,941",
    "Gyro": "0,0,0"
  },
  "annotations": [
    {
      "id": 2,
      "bbox": [
        710,
        598,
        1201,
        1077
      ],
      "occluded": false,
      "num_keypoints": 16,
      "keypoints": [
        "..."
      ],
      "action": "stand",
      "age": "adult",
      "disabled": false,
      "mask": false,
      "get_on": false,
      "get_off": false
    }
  ]
}
```

●○ 데이터 구축 과정

데이터 구축은 먼저 서울시에서 운용 중인 시내버스 10개 노선, 마을버스 10개 노선에서 중복없이 감시 카메라 영상을 취득한다. 이후 GPS정보를 이용, 각 정류소에 정차 상황을 자동적으로 인지하여 정차 15초전부터 발차 15초 후까지의 상황을 비디오 클립으로 가공한다. 이렇게 취득된 비디오 클립이 데이터로서 유효한 비디오인지 수작업을 통해 선별하고 이렇게 통과된 비디오에서 데이터 분포와 편향을 고려하여 어노테이션 작업 단계로 전달하게 된다.

이렇게 정제된 비디오 클립은 다시 비디오 품질, 등장인물의 과밀, 혹은 없음 여부를 다시 확인하며 어노테이션 작업을 수행한다. 어노테이션 작업을 돕기 위해 작업자는 다음의 전용 어노테이션 소프트웨어를 활용한다.

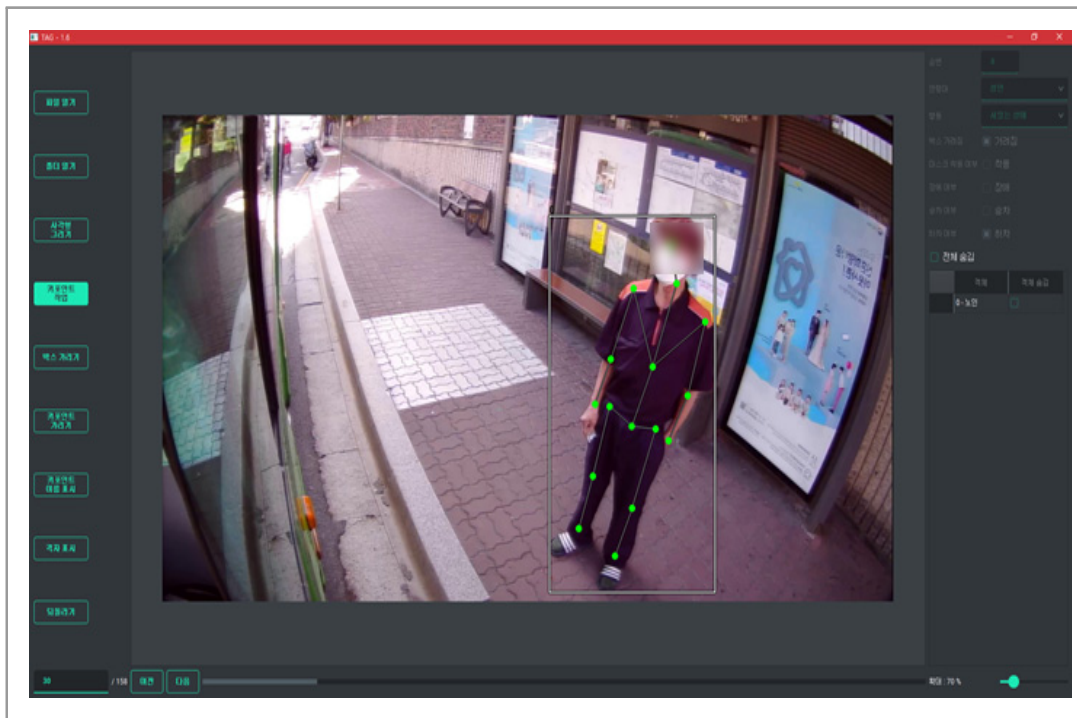


그림5 | 전용 어노테이션 소프트웨어

●○ 검수와 품질 확보

대량의 데이터의 품질을 확보, 유지하기 위하여 당 컨소시엄은 작업자의 전수교환검사, 통계를 통한 데이터 유효성 검사, 랜덤 샘플검사, 데이터 학습 성능검사, 외부기관 검수의 총 5단계의 품질 검수 절차를 계획 하였다.

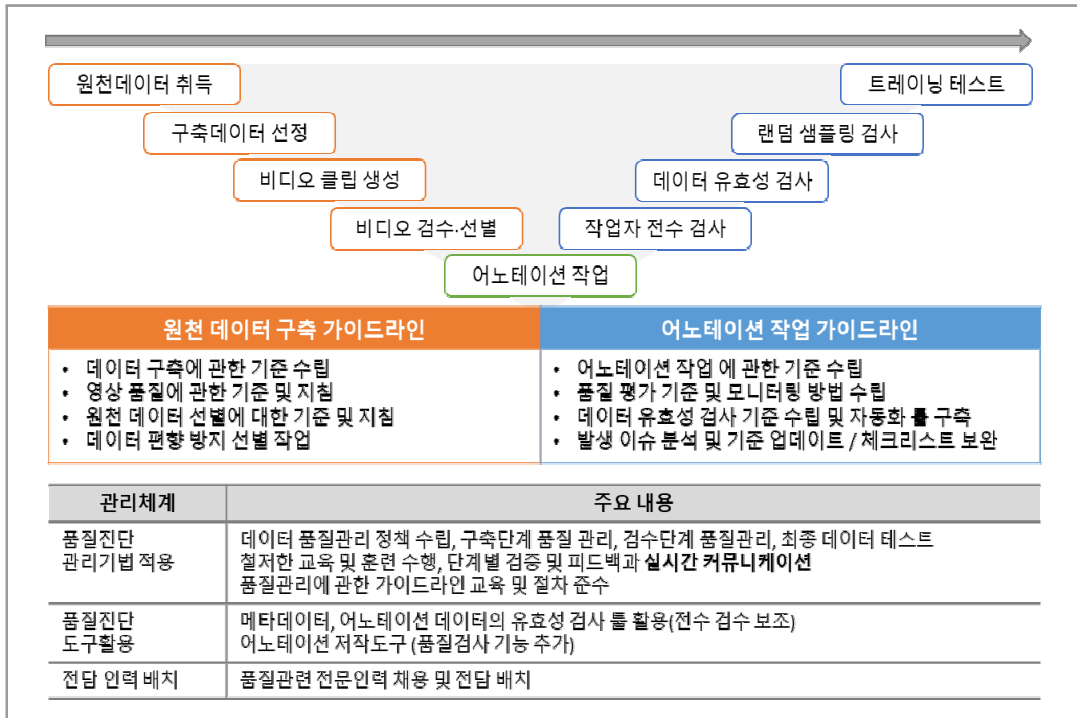


그림6 | 품질 확보를 위한 4단계 품질 검수 체계

●○ 데이터 구축 담당자

수행기관(주관): (주)디텍

(전화: 031-706-2515, 이메일: khh2010@d-teg.com)

참여기관: (주)에프에스솔루션

(전화: 070-7787-0290, 이메일: jhg@fssolution.co.kr)