

데이터 어노테이션 실무 표준 작업 매뉴얼

(Standard Operating Procedure - SOP)

버전: v2.0 | 문서 유형: 품질 및 작업 표준 매뉴얼 | 대상: 전체 어노테이터 및 QA 검사자

1 개요 및 목적 (Overview & Purpose)

본 매뉴얼은 인공지능(AI) 및 기계학습(ML) 모델 학습용 데이터 구축을 위한 어노테이션(라벨링) 작업 표준 절차를 정의합니다. 비전공자 및 신규 작업자도 모호함 없이 일관된 고품질 학습 데이터를 생산할 수 있도록 단계별 실무 프로세스, 도메인별 작업 규정, 데이터 품질 검사 체계 및 예외 처리 기준을 명확히 제시합니다.

2 주요 어노테이션 용어 및 개념 (Key Terminology)

2.1 컴퓨터 비전 (2D/3D Vision)

- 바운딩 박스 (2D Bounding Box):** 물체의 외곽을 직사각형으로 감싸 위치와 크기(X, Y 좌표, 너비, 높이)를 지정하는 작업입니다.
- 3D 바운딩 박스 (3D Cuboid / Point Cloud):** 라이다(LiDAR)나 뎀스 카메라 데이터에서 물체의 3차원 공간 위치, 크기(X, Y, Z) 및 회전각(Yaw, Pitch, Roll)을 감싸는 직육면체 형태의 작업입니다.
- 폴리곤 (Polygon Segmentation):** 곡선이나 복잡한 형태의 물체 외곽선을 따라 여러 개의 점을 찍어 정교하게 다각형 형태로 영역을 따내는 방식입니다.
- 세그멘테이션 (Semantic / Instance Segmentation):** 이미지 내 모든 픽셀을 대상별(예: 도로, 인도, 사람, 차량) 또는 개별 객체 단위로 구분하여 색을 칠하듯 지정하는 방식입니다.
- 키포인트 (Keypoint Detection):** 사람의 관절(어깨, 팔꿈치, 무릎)이나 얼굴의 눈·코·입 등 주요 특징 포인트 지점을 찍는 방식입니다.
- 폴리라인 (Polyline):** 도로의 차선, 와이어, 튜브 등 시작과 끝이 연결된 선형 구조를 라벨링하는 방식입니다.

2.2 자연어 처리 및 생성형 AI (NLP & GenAI/LLM)

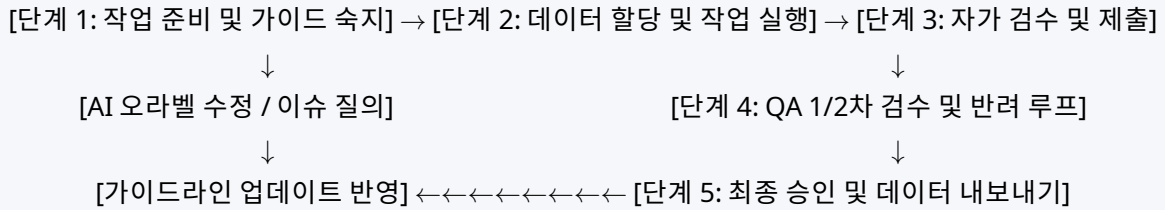
- 개체명 인식 (NER - Named Entity Recognition):** 문장 속에서 사람 이름, 지역명, 기관명, 날짜 등 특정 의미를 가지는 단어(개체)를 드래그하여 범주를 지정하는 작업입니다.
- 감성 및 의도 분석 (Sentiment / Intent Classification):** 문장이나 대화 전체의 분위기(긍정/부정/중립) 또는 고객의 의도(문의, 환불, 불만 등)를 분류하는 작업입니다.
- LLM 인간 피드백 기반 강화학습 (RLHF / Preference Ranking):** AI가 생성한 여러 답변 중 품질, 안전성, 유용성 측면에서 우수한 답변을 선별하거나 순위를 매기는 작업입니다.
- 환각 및 사실성 검증 (Hallucination & Fact-Checking):** 생성형 AI 모델이 제시한 답변 내용 중 거짓 정보나 왜곡된 사실을 찾아내어 태그를 지정하거나 수정하는 작업입니다.

2.3 음성 및 신호 처리 (Audio & Speech)

- **음성 전사 (STT Transcription):** 음성 파일의 소리를 듣고 받아쓰는 작업으로, 표준어 정사(소리대로 적기)와 문맥 반영 표기를 구분하여 진행합니다.
- **화자 분리 (Speaker Diarization):** 음성 파일 내에서 "누가 말하고 있는지(화자 A, 화자 B 등)" 구획을 나누어 라벨링하는 작업입니다.
- **노이즈 및 비음성 음향 태깅 (Audio Event Tagging):** 박수 소리, 박장대소, 기침, 주변 소음 등의 구간을 지정하고 라벨을 부여하는 작업입니다.

3 상세 실무 작업 워크플로우 (Detailed Operational Workflow)

전체 어노테이션 공정 워크플로우



3.1 역할별 책임 정의 (Roles & Responsibilities)

- **작업자 (Annotator):** 작업 가이드라인을 준수하여 지정된 데이터를 정확하게 라벨링하고, 스스로 1차 자가 검수를 진행합니다.
- **검수자 (Reviewer / QA):** 작업자가 제출한 결과물의 정확도(IoU, 스펠 범위, 전사 정확도 등)를 평가하여 승인 또는 반려 처리하며, 자주 틀리는 유형을 피드백합니다.
- **프로젝트 매니저 (PM):** 가이드라인 제·개정, 이슈 처리, 골드(Honeypot) 데이터 관리, 전체 일정 및 공정을 관리합니다.

3.2 단계별 실행 워크플로우 (Step-by-Step Procedure)

3.2.1 [단계 1] 작업 준비 (Setup & Onboarding)

1. **플랫폼 접속 및 로그인:** 할당받은 어노테이션 툴(CVAT, Label Studio 등)에 접속합니다.
2. **프로젝트 가이드라인 숙지:** 해당 프로젝트의 '도메인 특화 규칙' 및 '예외 처리 규칙'을 최소 2회 이상 정독합니다.
3. **샘플 튜토리얼 및 퀴즈 이수:** 정식 작업 전 테스트용 5~10건의 데이터를 먼저 작업하여 검수자의 사전 승인을 받습니다.

3.2.2 [단계 2] 라벨링 실행 (Annotation Execution)

1. **작업 할당량 확인:** 자신에게 배정된 작업 태스크(Task/Batch)를 열어 작업 대상 데이터를 확인합니다.
2. **단축키 활용 및 라벨링:**
 - 툴 단축키(예: N 신규 생성, Del 삭제, Space 이동)를 익혀 작업 속도를 확보합니다.
 - 비전: 객체의 실제 경계선에 딱 맞게(Tight Fit) 라벨링을 진행합니다.
 - NLP: 단어 및 문장 단위 드래그 시 앞뒤 공백이 포함되지 않도록 주의합니다.
 - 음성: 파형(Waveform)을 보며 단어/문장의 시작과 끝 시간을 정확히 자릅니다.
3. **상태 태그 설정:** 가림(Occlusion), 잘림(Truncation), 난이도(Hard sample) 등 해당되는 특성 태그를 부여합니다.

3.2.3 [단계 3] AI 보조 라벨링 (Auto-Labeling) 처리 규칙

- AI 모델이 1차로 생성한 자동 라벨(Pre-annotation)이 제공되는 경우, 다음 순서로 정교화합니다.
 1. **오류 라벨 삭제:** 잘못 분류된 클래스나 물체가 아닌 곳에 그려진 상자를 즉시 삭제합니다.
 2. **위치 및 경계 미세 조정:** 사전 생성된 박스나 폴리곤의 위치/경계를 Tight Fit 기준에 맞게 조정합니다.
 3. **누락 객체 추가:** 모델이 감지하지 못한 물체나 개체를 신규로 추가합니다.

3.2.4 [단계 4] 자가 검수 및 제출 (Self-Inspection & Submission)

1. **자가 체크리스트 확인:** 누락 객체/단어 여부, 클래스 오선택 여부, 경계선 이탈 여부를 점검합니다.
2. **제출(Submit) 클릭:** 점검이 완료되면 'Complete' 또는 'Submit' 버튼을 눌러 검수 단계로 이관합니다.

3.2.5 [단계 5] 검수 및 재작업 루프 (Review & Re-work Loop)

1. **1차/2차 검수 진행:** 검수자가 제출된 건을 전수 또는 샘플링(10 ~ 20%)으로 확인합니다.
2. **승인 및 반려 처리:** 승인 시 저장소 이동, 반려 시 사유와 함께 작업자에게 재할당됩니다.
3. **재작업 수행:** 작업자는 반려 사유를 확인하고 수정 후 다시 제출합니다.

3.3 모호한 데이터(Ambiguous Cases) 처리 절차

1. **임의 판단 금지:** 불확실한 상태에서 추측으로 작업하지 않습니다.
2. **이슈 태그 지정:** 툴 내 'Flag' 또는 'Issue' 기능을 활용해 해당 데이터에 코멘트를 남깁니다.
3. **질의 채널 공유:** 지정된 소통 채널의 이슈 게시판에 **데이터 ID + 캡처 이미지 + 질문 내용**을 남깁니다.
4. **가이드 반영 확인:** PM/검수자가 확정된 답변을 확인한 후 작업을 재개합니다.

4 영역별 상세 작업 가이드라인 (Domain-Specific Rules)

4.1 2D 비전 데이터 작업 규칙 (2D Vision Rules)

- **Tight Fit (밀착성):** 객체의 최외곽 경계선에 상/하/좌/우 여백이 1px 이상 남거나 잘리지 않도록 밀착시킵니다.
- **가림 (Occlusion) 처리:**
 - 타 물체에 의해 일부가 가려진 경우 보이는 영역 또는 가림 추정 영역 전체를 가이드에 맞춰 감쌉니다.
 - 가림 비율이 50% 이상일 경우 `is_occluded: true` 태그를 필수 적용합니다.
- **잘림 (Truncation) 처리:**
 - 이미지 프레임 밖으로 물체가 나간 경우, 프레임 안쪽의 가시 영역에 맞춰 박스를 생성합니다.
 - 잘림 비율이 20% 이상일 경우 `is_truncated: true` 태그를 적용합니다.
- **폴리곤 정밀도:** 곡선 구간은 점을 조밀하게 찍고 선이 서로 교차하지 않도록 주의합니다.

4.2 3D 라이다 및 포인트 클라우드 작업 규칙 (3D LiDAR Rules)

- **바운딩 바운더리 정밀도:** 3D Cuboid 박스는 물체의 포인트 클라우드 밀도 중심과 외곽 경계에 밀착시킵니다.
- **물체 방향성 (Heading/Yaw):** 물체의 전면부(Z축 진행 방향)가 실제 진행 방향을 바라보도록 정밀 설정합니다.
- **지면 이격 방지 (Ground Alignment):** 3D 박스의 바닥면이 지면 아래로 파묻히거나 공중에 뜨지 않도록 Z축 높이를 조정합니다.

4.3 자연어 데이터 작업 규칙 (NLP Rules)

- **조사 및 문장부호 제외:** 개체명 선택 시 뒤에 붙는 조사(은/는/이/가/에/를 등)와 특수문자는 제외합니다.
 - 잘못된 예: [서울에] → *LOCATION (X)*
 - 올바른 예: [서울]에 → *LOCATION (O)*
- **공백 관리:** 띄어쓰기 공백이 단어 앞뒤에 포함되지 않도록 음절 단위로 정확히 드래그합니다.

4.4 생성형 AI 및 LLM 데이터 작업 규칙 (GenAI / RLHF Rules)

- **가치 판단 표준화:** LLM 답변 평가 시 성별, 종교, 정치적 편향이 개입되지 않도록 절대 중립 기준을 유지합니다.
- **근거 기반 평가 (Fact-Checking):** AI 답변의 사실 검증을 수행하여 `Factually Correct`, `Factually Incorrect`, `Unverifiable` 태그를 지정합니다.
- **유해성 태깅 (Toxicity & Safety):** 혐오 표현, 개인정보 유출, 위험 행동 유도 문장에 대해 유해성 레벨(1 ~ 5점) 및 카테고리를 부여합니다.

4.5 음성 및 오디오 작업 규칙 (Audio Rules)

- **음성 구간 자르기 (Segmentation):** 음성 파형의 시작/끝 지점에 0.05초 미만의 여백만 남기고 정밀 자르기를 수행합니다.
- **이중 전사 규칙 (Dual Transcription):**
 - 표준어 전사: 발음이 뭉개지거나 사투리여도 표준 맞춤법으로 표기합니다.
 - 소리대로 전사: 실제 들린 발음 그대로 표기합니다. (예: 표준어: 먹었습니다 / 소리대로: 먹었습니
다)
- **간성어 처리:** '아', '어', '음' 등 추임새성 간성어는 (o) 또는 (n) 태그로 지정합니다.

5 품질 관리 및 평가 수식 (QA/QC Metrics)

작업 정확도를 정량적으로 측정하기 위해 다음 수식을 사용합니다.

5.1 Intersection over Union (IoU) - 비전 정확도 지표

작업자가 친 박스(A)와 정답 박스(B)가 얼마나 중첩되는지 비율로 계산합니다.

$$IoU = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}} = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

- **합격 기준:** 일반적으로 $IoU \geq 0.85$ (85% 이상 일치) 기준을 충족해야 승인됩니다.

5.2 작업자 간 일치도 (Fleiss' Kappa)

여러 작업자가 동일한 대상을 작업했을 때의 결과 일치성을 나타냅니다.

$$\kappa = \frac{\bar{P} - \bar{P}_e}{1 - \bar{P}_e}$$

- **평가 기준:** $\kappa \geq 0.81$ (매우 우수), $\kappa < 0.60$ (가이드라인 재교육 및 재작업 필요).

5.3 골드 데이터(Gold Standard / Honeypot) 검증 체계

- 전체 작업 데이터에 전문가가 사전에 작업한 100% 정답 데이터(Gold Standard)를 5 ~ 10% 비율로 무작위 숨겨 배치합니다.
- 작업자가 골드 데이터 구간에서 일정 수준(예: 정확도 90%) 미만의 통과율을 보일 경우 자동 작업 중단 및 재교육이 실시됩니다.

5.4 주요 오류 유형 분류표 (Error Taxonomy)

오류 코드	오류 항목명	설명	조치 사항
E-01	Class Misallocation	객체 클래스(종류)를 잘못 지정함	클래스 재지정 및 재검수
E-02	Boundary Imperfection	Tight Fit 미준수 (여백 남음/과도하게 깎임)	좌표 미세 조정
E-03	Omission (Unlabeled)	존재하는데 라벨링을 안 함 (누락)	신규 라벨 생성
E-04	Over-annotation	라벨링 대상이 아닌데 과도하게 그림	해당 라벨 삭제
E-05	Tagging Missing	Occlusion, Truncation 등 속성 태그 누락	태그 속성 부여

표 1: 주요 어노테이션 오류 유형 및 조치 가이드

6 자주 발생하는 오류 및 일일 체크리스트

일일 자가 검수 체크리스트

- ☐ **[비전]** 객체의 외곽선 여백(Tight Fit)이 들뜨거나 너무 작게 그려지지 않았는가?
- ☐ **[비전]** 가려진 객체나 잘린 객체에 속성 태그(occluded/truncated)를 누락하지 않았는가?
- ☐ **[NLP]** NER 작업 시 조사나 문장부호가 드래그 영역 안에 포함되지 않았는가?
- ☐ **[음성]** 음성 구간 잘라내기 시 앞뒤 유효 음성이 깎이지 않았는가?
- ☐ **[공통]** 판단이 안 서는 데이터를 임의로 지레짐작하여 작업 제출하지 않았는가?

7 데이터 보안, 개인정보 처리 및 윤리 가이드라인 (Security & Privacy)

1. 개인식별정보(PII) 마스킹:

- 얼굴, 차량 번호판, 주민등록번호, 연락처, 주소, 계좌번호 등은 수집 및 라벨링 시 블러(Blur) 또는 비식별 처리를 수행합니다.

2. 무단 반출 및 캡처 금지:

- 로컬 PC로의 데이터 다운로드는 엄격히 금지되며, 오직 지정된 보안 웹 플랫폼 환경에서만 작업합니다.
- 작업 화면 캡처, 외부 공유, 카메라 촬영 행위는 심각한 보안 위반 및 법적 처벌 대상이 됩니다.

3. 비밀유지협약(NDA) 준수:

- 작업 중 접하게 된 AI 학습용 미공개 프로젝트 정보 및 원천 데이터는 제3자에게 유출해서는 안 됩니다.

부록: 주요 툴별 필수 단축키 참조표

구분	기능	CVAT 단축키	Label Studio 단축키
공통	바운딩 박스 생성	N	R
공통	폴리곤 생성	N (Polygon 선택)	P
공통	삭제	Delete / Backspace	Backspace
이동	이전 / 다음 데이터 이동	D / F	a / d
저장	작업 저장 및 제출	Ctrl + S	Ctrl + Enter
확대/축소	캔버스 확대 및 축소	Mouse Wheel	Ctrl + Wheel / Alt + Wheel
재생/정지	오디오/비디오 재생	Space	Space

표 2: 주요 어노테이션 툴 단축키 비교표