



건설현장 인근 보행자 안전 위험요소 프로파일

Hazard Profile for Pedestrians safety near Construction Sites

인천대학교

윤태관*

Yoon, TaeGwan,

김윤국*

Kim, YoonGook,

이슬비**

Lee, Seulbi

* 인천대학교 도시건축학부 학사과정

** 인천대학교 도시건축학부 조교수

배경 및 목적

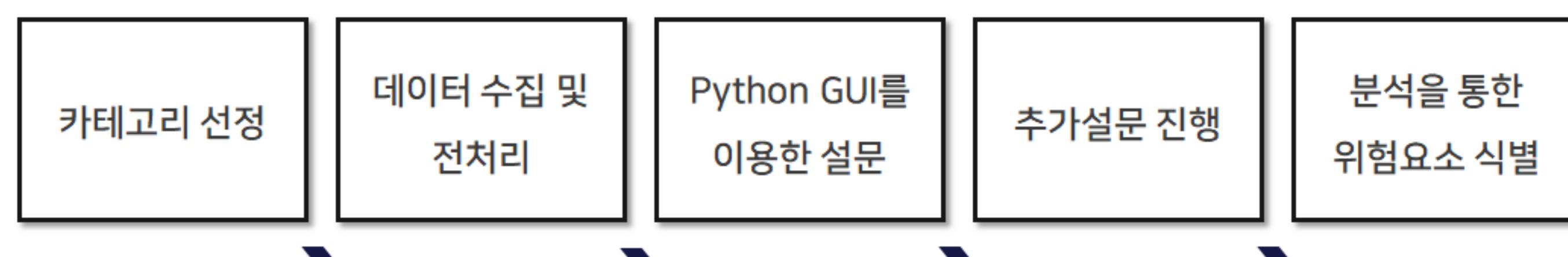
- 전국적으로 도시정비사업이 활발해지면서 건설현장 주변에 불법으로 적치된 자재가 보행자의 통행 불편을 초래.¹⁾
- 현재 국토안전관리원의 건설공사 안전관리 종합정보망에 기록되는 사고사례는 작업자에 한정, 보행자 사고는 미집계.
- 건설현장 인근 보행자 사고의 위험요소 프로파일(Hazard Profile)*이 필요
- 건설현장 주변 사진을 통해 보행 위험도를 평가하고, 위험성이 높다고 판단되는 사진에 공통으로 등장하는 물리적인 위험요소가 무엇인지 식별하는 것을 목적으로 함

*위험요소 프로파일이란?

건설현장 안전관리계획 수립을 지원하기 위해 사고를 유발할 수 있는 위험요소를 발굴하는 것을 의미하며,

실제 사고 발생 등계를 분석하는 것이 일반적인 연구 방법임²⁾

연구 진행 순서



선행연구 고찰을 통한 카테고리 선정 → 웹 검색 엔진과 Bing Image Creator 사용하여 데이터 수집 및 전처리 → GUI 모듈을 사용하여 응답자에게 설문 진행 → 위험하다고 판단된 사진에 대한 추가설문 진행, 위험요인 표시 → 설문 결과 종합하여 건설현장 인근에서 보행자 사고를 유발할 수 있는 위험요소 식별.

위험요소 카테고리 선정

(1) 선행연구 고찰

- 2022년부터 2023년 9월까지 '넘어짐(물체에 걸림)'의 사고는 총 546건 발생하였고 이 중 철근콘크리트공사 중 철근에 의해 유발된 사고가 총 320건으로 58.6%를 차지.
- 토사 운반 작업 시 충돌사고를 유발하는 환경 식별 연구³⁾, 낙하물에 기인한 안전사고 분석 연구.⁴⁾
- 현재 집계되는 데이터와 관련 연구 대부분이 현장 근로자만을 대상으로 함.
- 건설현장 인근을 보행하는 일반 시민의 경우 사고에 대한 고찰이 필요
- 보행로와 도로 사이에 분리 장치가 없는 경우, 보행로의 폭이 좁은 경우, 보행로가 평평하지 않은 경우, 건축자재가 보행로를 점유하고 있는 경우, 중장비가 보행로를 통행하는 경우 등을 보행 안전을 위협하는 요소로 지적.⁵⁾
- 하나의 건설 현장을 대상으로 보행자 위험 요인을 식별한 사례연구이므로 다양한 건설현장에 공통으로 적용될 수 있는 분석이 필요함



위험요소 관련사진 수집 & 설문조사 프로그램 작성

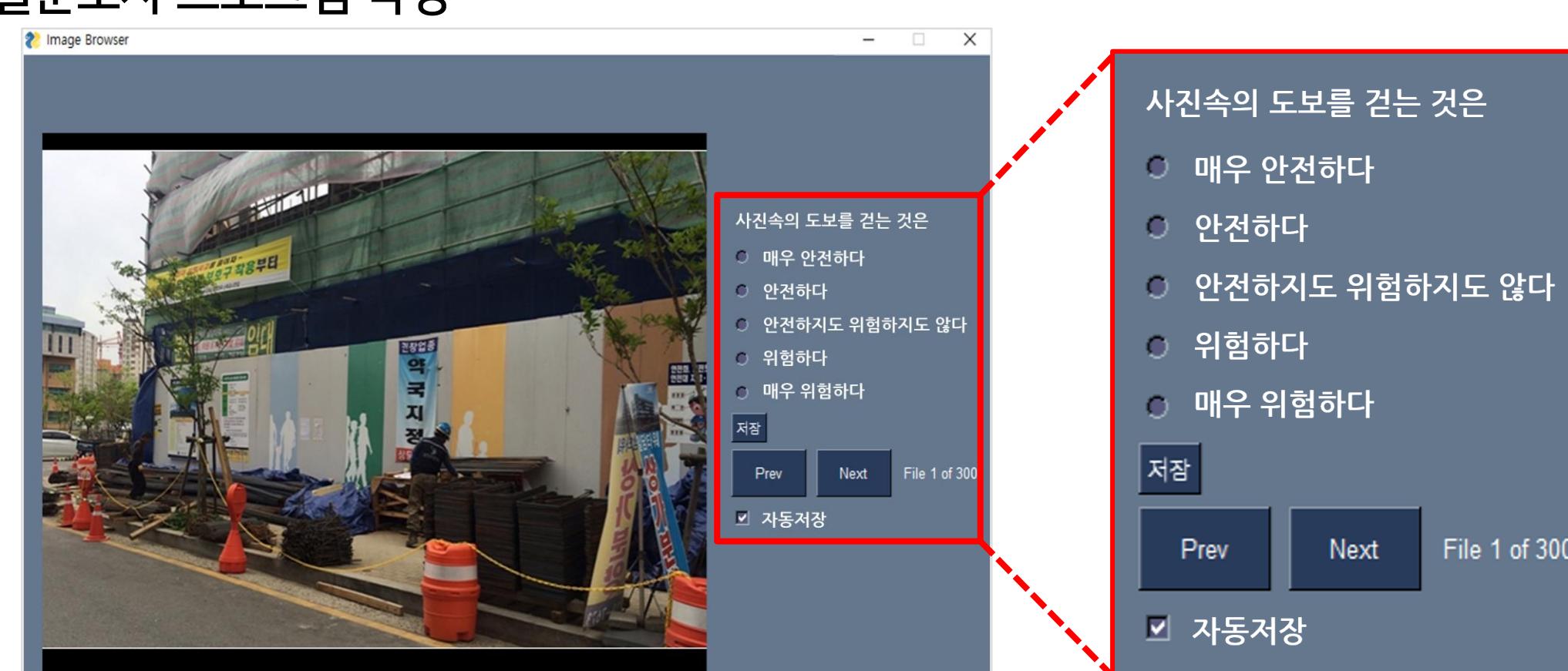
(1) 위험요소 관련사진 수집

- 네 가지 키워드를 사용하여 이미지 수집을 진행. Image Assistant Batch Image Downloader를 사용하여 한 번에 많은 사진을 크롤링. 이때, 해상도 320*320 미만, 크기 1920*1080 이상의 사진은 크롤링에서 제외되도록 설정.
- 카테고리 별 사진의 수가 충분하지 않은 경우에는 Bing Image Creator를 사용하여 가상의 이미지를 생성함.
- 모든 사진의 비율을 16:9, 사진의 해상도는 640*480로 설정함.

→ 최종적으로 중복되는 사진을 제외하고 총 252장의 사진을 취득



(2) 설문조사 프로그램 작성



< PySimpleGUI 라이브러리를 사용한 설문 프로그램 화면 >

분석 결과

< 설문 응답자 사전 질문 결과 >

응답 유형	건설현장 보행자 사고 관련 뉴스를 접한 적이 있습니까?		건설현장으로 인해 보행로가 좁아졌다고 느낀 적이 있습니까?	
	응답자	비율	응답자	비율
전혀 그렇지 않다	5	11.29	-	-
그렇지 않다	12	28.6	8	19.0
보통이다	7	16.7	7	16.7
그렇다	12	28.6	21	50.0
매우 그렇다	6	14.3	6	14.3
계	42	100.0	42	100.0

(1) 설문 개요

- 연구기간: 2023년 7월 1일 ~ 8월 10일
- 참여자: 42명
- 인천대학교 기관생명윤리위원회의 승인 (Institutional Review Board, IRB 7007971-202305-010A)

(2) 설문 응답자 사전 질문 결과

- 설문 응답자의 배경지식을 파악하기 위해 건설 현장 보행자 사고와 관련된 뉴스를 접한 경험과, 건설현장으로 인해 보행로가 좁아졌다고 느꼈는지를 물어봄.

→ 보행자 사고 관련 뉴스를 접한 경험은 다소 적음. 하지만 절반 이상의 응답자가 실생활에서 건설 현장 주변을 통행하며 불편을 체감

< 분류별 응답 분포 >

응답 유형	건축자재	낙하물	안전장치	중장비	기타	대조군	계	(단위: %)					
								응답자	비율	응답자	비율	응답자	비율
매우 안전하다	5.8	0.5	0.7	0.6	12.9	37.9	11.29	-	-	-	-	-	-
안전하다	11.4	6.9	7.5	8.7	32.3	33.6	20.35	-	-	-	-	-	-
안전하지도 위험하지도 않다	20.3	12.5	18.0	20.0	29.4	16.9	21.58	-	-	-	-	-	-
위험하다	44.7	31.3	50.1	49.5	23.8	9.9	32.31	-	-	-	-	-	-
매우 위험하다	17.8	48.8	23.7	21.1	1.7	1.6	14.48	-	-	-	-	-	-
계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-	-	-	-	-

(3) 분류별 응답 분포

- 6 가지의 위험요소 분류별 설문 응답 결과, 총 12,600개의 응답 도출.
- 각 분류별 응답은 건축자재 1,932개, 낙하물 1,344개, 안전장치 1,176개, 중장비 2,100개, 기타 4,032개, 대조군 2,016개.

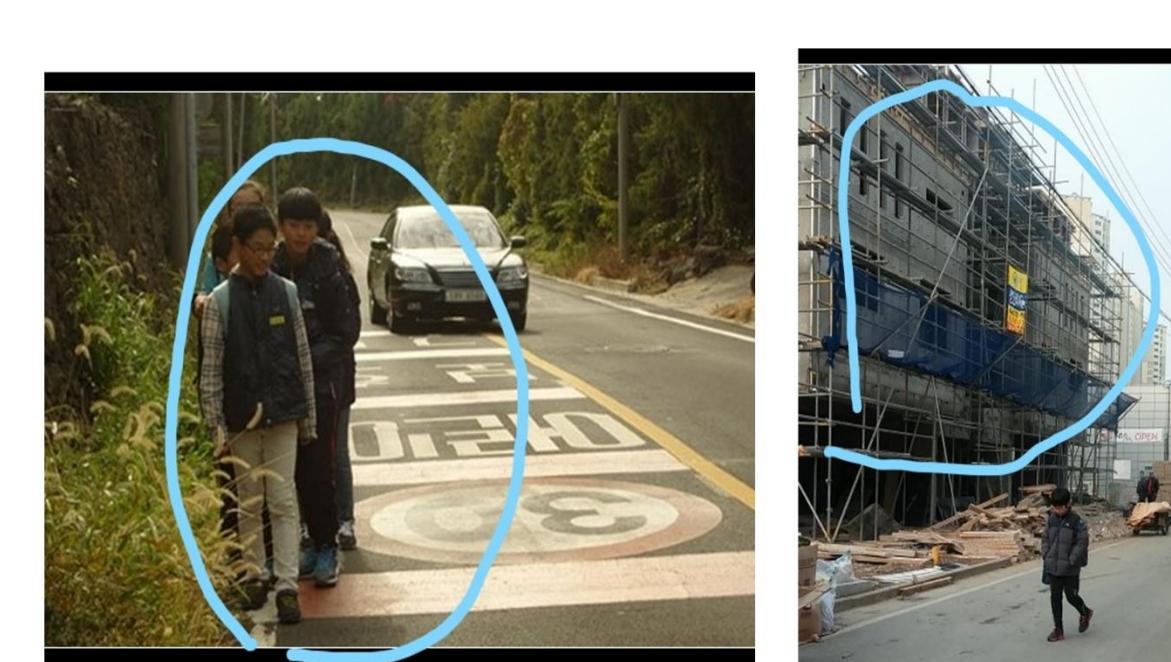
→ 건축자재, 안전장치, 중장비의 경우 순서대로 44.7%, 50.1%, 49.5%의 응답자가 '위험' 선택, 낙하물의 경우 48.8%의 응답자가 '매우 위험' 선택

(4) 분류별 보행 위험도 평가 결과

- 위험 분류별 상대적 차이를 정량적으로 비교하기 위한 Kruskal-Wallis H 검정과 그의 사후 검정 Dunn's test를 사용하여 사후 검정 진행. (p-value < 0.01)
- 설문 응답자의 경우 건설현장 보행 시 낙하물에 의해 보행의 위험을 가장 크게 느낀 반면 건축자재의 경우 통행 불편을 초래할 수 있지만 비교적 위험 요인으로는 인식되지 않음

(5) 위험 요소 식별

- 보행로 그 자체가 위험요소로 가장 많이 식별됨. 이는 보행로의 포장상태가 위험인식을 높였거나, 건축자재 등이 보행로에 적치되어 있어 보행로 통행이 불가능한 경우 보행로를 위험요소라고 판단한 경우일 수 있음.
- 그 다음 위험요소로 식별된 것은 낙하물로, 총 35개 중 3개를 제외하고 모두 낙하물로 분류된 사진에서 선택됨.



< 위험 요소 식별의 예시 >

분류	건축자재	낙하물	안전장치	중장비	기타	대조군	계
낙하물	2	32	1	0	0	0	35
보행로	10	0	15	6	9	9	49
중장비	0	3	3	20	0	2	28
자재	17	0	1	1	0	0	19
보행자	0	0	0	1	3	1	5
차량	1	0	0	2	3	1	7
기타	1	0	1	2	2	2	8
계	38	38	30	35	18	20	179

결론

- 본 연구는 건설현장 주변 사진에 대한 설문을 수행하여 보행 위험도를 평가하고 보행자 사고를 유발할 수 있는 위험요소를 식별하는 방법을 제안함.
- 낙하물이 4.21점으로 가장 큰 점수를 취득 / 낙하물의 위험도가 가장 높게 평가됨 / 위험요소 식별 가능성성이 크기에 보행자의 위험 인식에 영향을 주는 주요 요인
- 본 연구를 통해 일반 보행자 사고의 관리체계를 수립하기 위한 기초 자료로서 보행자 사고를 유발하는 위험요소를 프로파일 함.

참고문헌

- Lee, M., Lee, H., Hwang, S., & Choi, M. (2021). "Understanding the impact of the walking environment on pedestrian perception and comprehension of the situation" Journal of Transport & Health, 23, 101267.
- 김태훈, 김기남, 이민재 (2023). "건설자체 베이너티 분석을 통한 건축공사 공정별 위험도 평가 시스템 개발" 대학교건축학회논문집, 제39권 제1호, pp. 331-336.
- 임태경, 최병운, 이동웅 (2019). "영상분석기법을 활용한 토공 장비 및 작업자간 아차사고식별 방법론" 한국건설관리학회논문집, 제20권 제4호, pp. 69-76.
- 손기영, 류한국 (2019). "낙하물에 기인한 안전사고의 연관규칙 분석" 한국건축시공학회논문집, 제19권 제4호, pp. 341-350.
- Rostiyanti, S. F., Hansen, S., Siregar, P. H., & Jodie, Z. (2020). "Evaluation of Nonconformity To Pedestrian Safety Measure in Immediate Area of LRT Cawang-Dukuh Atas Construction Site" Jurnal Rekayasa Sipil, 16(2), pp. 154-165.