



3049

제45회 전국학생과학발명품경진대회

고등학교

지형 변화 윤곽선을 지면에 직접 빛으로 표시해 주는 보행 보조 장치

작품요약설명

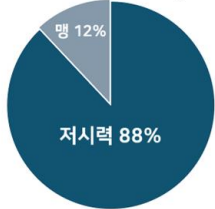
저시력자가 편하게 시각적 보행 지원을 받을 수 있도록 하고자 했다.
3D 카메라를 사용하여 지면을 조사한 뒤, 장애물의 윤곽선을 추출하고
빔프로젝터를 통해 직접 지면 위에 투사하여 보행을 보조하는 발명이다.

출 품 자: 이진형(충북과학고등학교)
지도교사: 정도일(충북과학고등학교)

연구내용

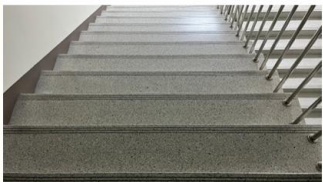
I. 발명의 동기 및 목적

국내 시각장애 비율 (2021)



저시력자 심층 인터뷰

- 계단에서 넘어진 적이 있음
- 보행 시 유도 블록을 활용함
- 길거리의 장애물 유무를 예측하기 어려움



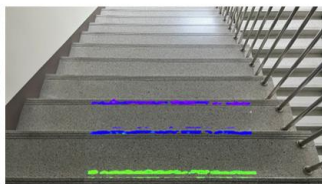
비장애인의 시각
(계단 윤곽이 보임)



저시력자의 시각
(계단 윤곽이 안보임)



계단 안전 색깔 띠
(계단 윤곽을 알려줌)

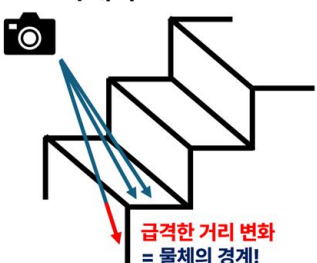


본 발명의 결과
(계단 윤곽을 알려줌)

잔존시력을 활용하여 지면의 형태를
표시해주는 보행 보조 장치 제작

II. 발명 아이디어

3D 카메라



빔프로젝터



III. 발명품 제작 과정

1차 작품 - 초기 아이디어

	특징	거리 순간변화율을 통한 윤곽선 검출, 거리에 따른 색 표현
	보완 필요	투사된 윤곽선의 위치와 실제 사물의 위치가 어긋남

2차 작품 - 투사 행렬 보정

	특징	빔프로젝터 캘리브레이션을 통한 투사 행렬 보정
	보완 필요	보행 중 사용하기에 인식 범위가 짧음

3차 작품 - 조사 각도 조절

	특징	머리 각도 측정 후, 사용자가 바라보는 위치를 조사함
	보완 필요	범위가 달라지면서 윤곽선 검출 실패

4차 작품 - 새로운 검출 알고리즘

	특징	평면 추정 알고리즘 활용하여, 오검출이 적은 윤곽선 검출
	보완 필요	계단과 같은 복잡한 공간에서 검출 불가

5차 작품 - 더욱 정밀한 윤곽선

	특징	버튼을 통해서 원거리 · 근거리 모드 전환 3D LiDAR를 사용, 정확성 향상
	보완 필요	

IV. 최종 발명품



- 윤곽선 색상 표현 모드 변경 기능
 - 거리 표시 모드
 - 단색 모드
 - 2단계로 거리 표시 모드
- 어두운 곳에서도 정확하게 작동함

V. 발명 효과 및 전망

- 저시력인이 직관적으로 위험 인지
- 어두운 환경에서 비장애인도 활용 가능
- 지팡이, 헬멧, 유모차, 휠체어 등 변형 장치로 활용 가능