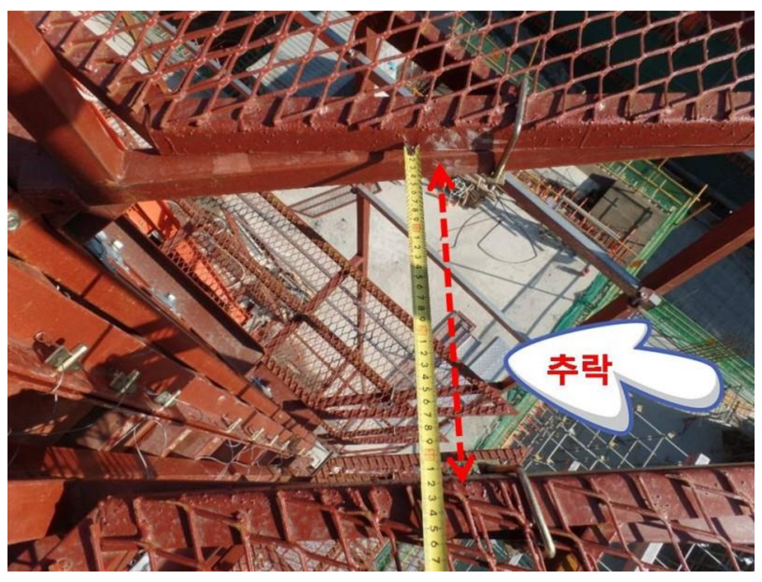
갱폼 보조 발판 구성 및 경고 시스템

이성은 김소영 김서현

연구배경



국토교통부, 산업안전보건공단 건설사고 사례집에 의하면 20년대에만 갱폼 이격에 의한 추락 및 협착 사고가 23건에 달한다.

산업안전보건공단 규정지침에 따르면 갱폼 케이지간 이격 간격을 최대 20cm로 규정하고 있지만 현장에서는 20cm 내외의 간격이 많이 실재하며 간격에 상관없이 사고가 발생한다.

이를 해결하고자 20cm 이내 및 초과할 때의 간격에 대한 안전을 확보하고자 보조 발판의 설치, 아두이노를 활용한 경보 시스템을 마련하였다.

보조 발판 디자인

최소 설계법칙 기준.

20대 여자 3731명 대상

누적 백분율 10~20% 최소

발 길이 : 220mm

발 너비 : 85mm

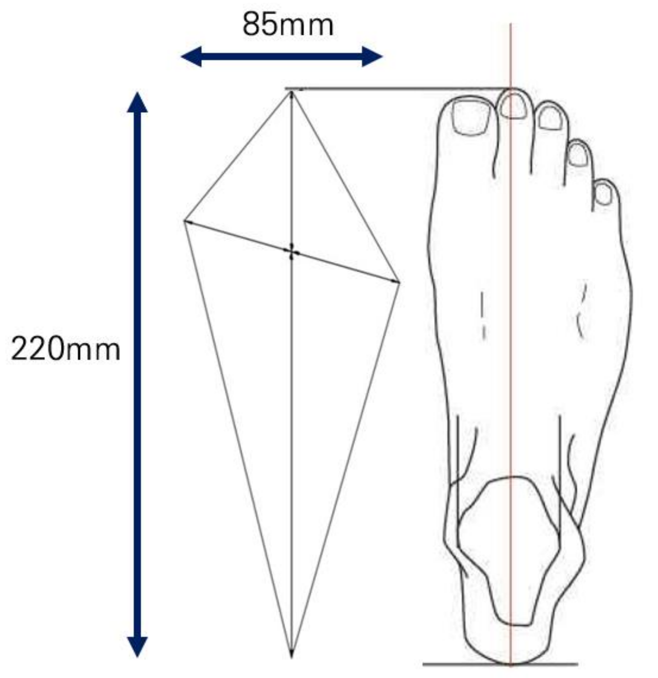
발길이

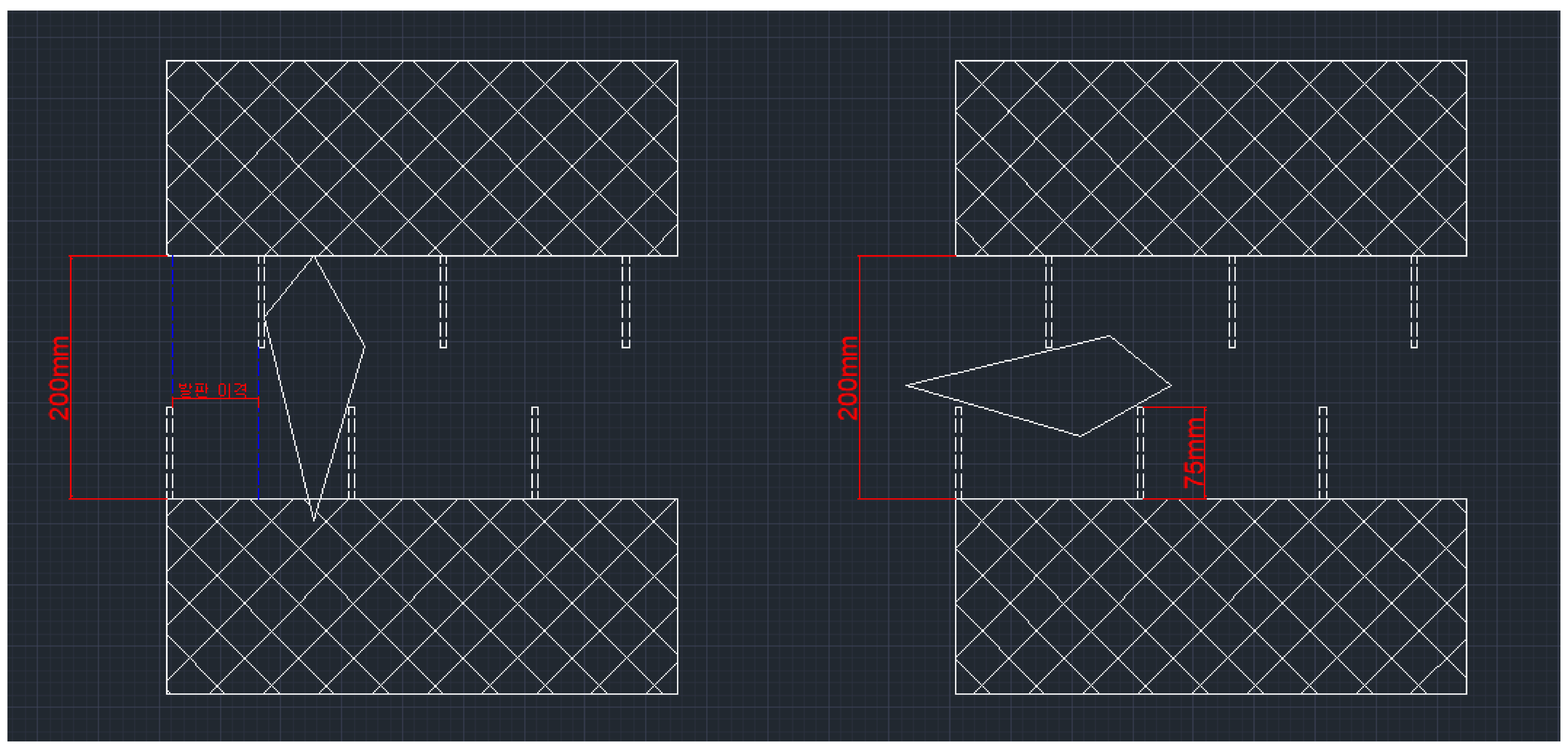
계급	빈도수	누적 백분율
216.0	27	7%
217.0	40	9%
218.0	54	11%
219.0	43	13%
220.0	69	15%
221.0	61	18%
222.0	63	20%
223.0	86	24%
224.0	76	27%

발 너비

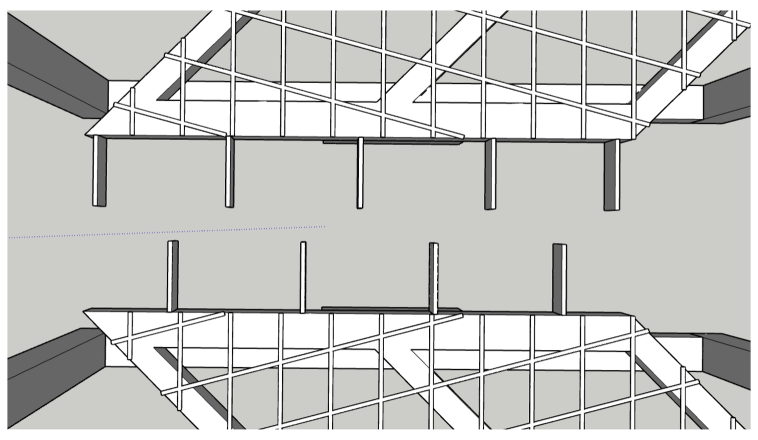
계급	빈도수	누적 백분율
80.0	39	4%
81.0	38	5%
82.0	58	7%
83.0	86	11%
84.0	109	15%
85.0	135	20%
86.0	154	27%
87.0	174	33%
88.0	193	41%

도식 모형 생성





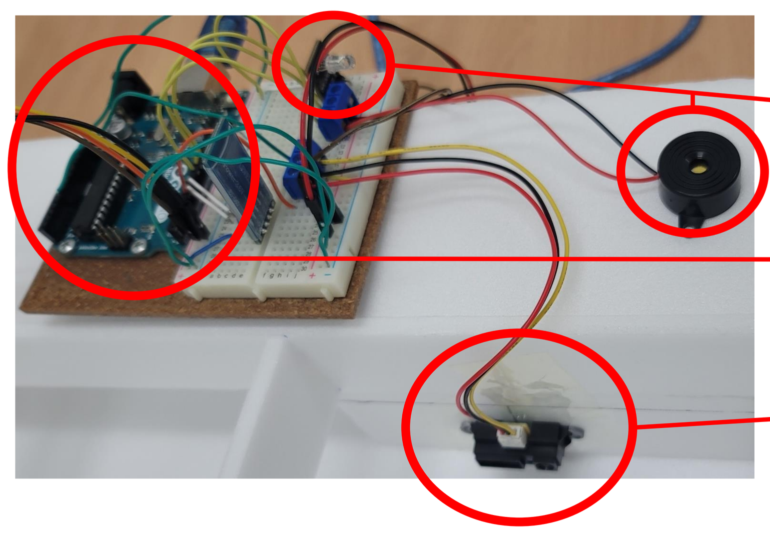
발판 이격 < 발 폭 (85mm)
=> ***70mm***



발판 길이 : 최소 3개의 받침점 형성
=> ***80mm***

아두이노 제작

모듈 설계



3색 LED & 피에조 스피커
: 경보 울림

Arduino 보드
: 아두이노 메인보드

적외선 센서
: 물체와의 거리 감지

보조 모듈

블루투스 모듈
: 원격 ON/OFF
측정거리 전송

인체감지 센서
: 전력소모 감소

센서 오차보정

초음파

측정값	20cm	25cm	30cm
평균오차율	12%	3%	4%

적외선

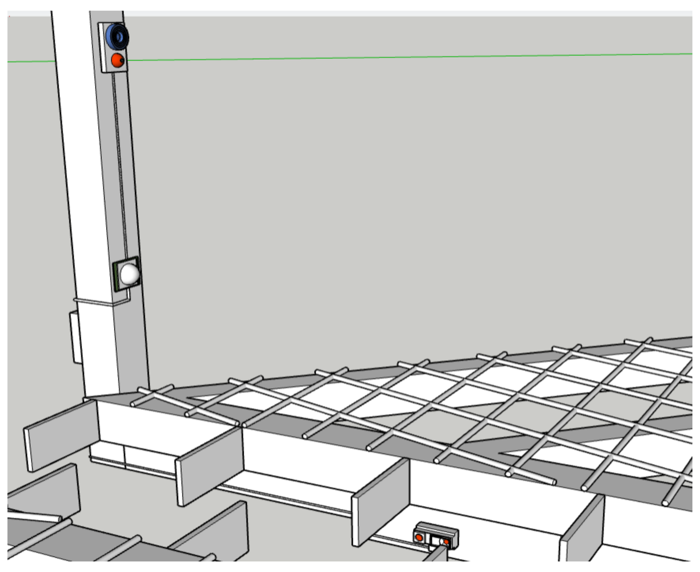
측정값	20cm	25cm	30cm
평균오차율	2%	5%	8%

초음파 평균오차율 : 6.34 %

적외선 평균오차율 : 5 %

최종 모델링 및 실험

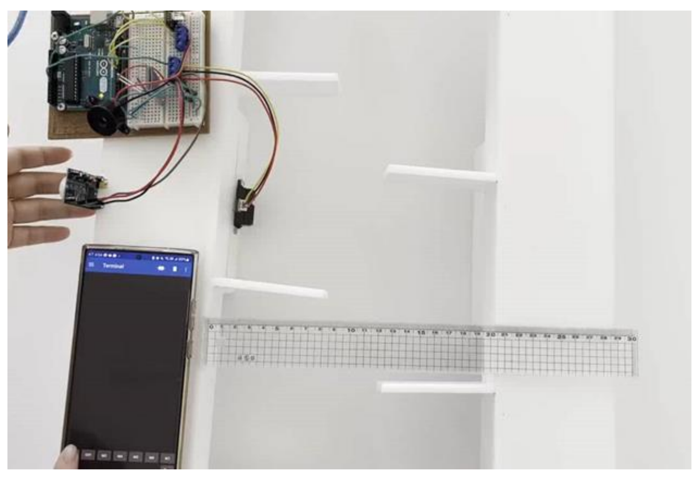
최종 모델링



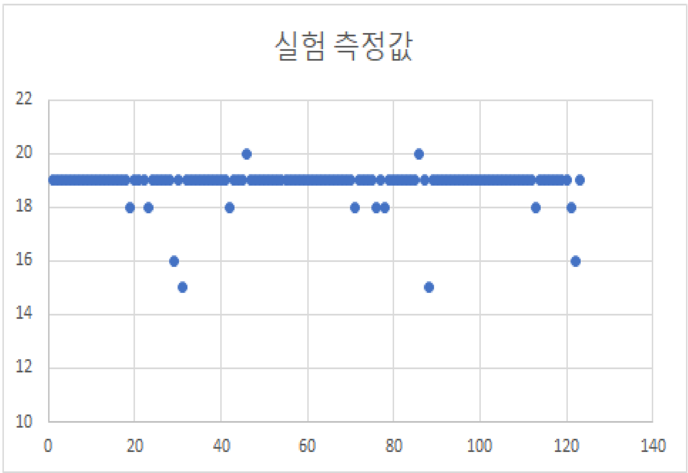
센서 및 모듈 위치

아두이노 보드 : 외부방향 파이프
적외선 센서 : 작업발판 하부, 가운데
LED / 스피커 : 수직부재 상부
인체감지센서 : 수직부재 하부

실험 결과



아두이노 코딩



경보 작동

실측 거리 : 20cm
최종 보정 : 19cm 이상
➡ *센서 및 모듈 모두 정상 작동*

거리 Date 전송

➡ *정확도 90.2%*

결론 및 향후 계획

결론

- 케이지 간 이격을 고려한 보조 발판 및 경보 시스템 개발
- 거리 센서 오차율 분석 및 보정
- 작업자 추락 사고 뿐만 아니라 끼임,협착 등 사고 예방
- 관리자 측면에서 데이터 전송 결과를 통해 수리 및 보수할 수 있음.

발전 방향

- 경보 알림 시스템에는 문제가 없으나, 핸드폰으로 전송되는 데이터의 정확성을 위한 분석이 필요함.