



Team Man to Man 맨 투 맨

2003141 전재홍
1501427 홍동녕

손잡이 부착을 통한 알루미늄 폼 구조개선

through the handle Aluminum Form Improvements

아파트 내벽과 계단실을 알루미늄 폼을 사용하여 타설 하는 것을 알게 되었고, 본층 공사기간 동안 알루미늄 폼을 재사용한다는 것을 알게 되었습니다. 재사용하기 위해 알루미늄 폼을 자체 인양구를 통해 다음 층으로 옮기게 되는데 그 과정들이 무게와 치수로 인해서 힘들어 하는 것을 보았습니다. 그래서 노동자들의 노동강도를 경감하고자 하였고 기존 작업방식에 피해를 주지 않는 선에서 알루미늄 폼의 구조를 개선해보고자 합니다.

1. 현황 및 문제점

- 알루미늄 폼

-프레임 및 패널을 알루미늄 합금으로 경량화 시킨 거푸집

-기존 유로폼에 비해 가볍고 강성이 크며, 시공정밀도가 우수하고, 자재의 재사용률이 높아 주로 활용되고 있는 자재
- 문제점

-경량화 되면서 높이가 유로 폼의 2배 상승

-증가된 치수로 인해 자재 운반 시, 컨트롤이 힘들

-무게 또한 증가되면서 노동자의 노동강도가 과도해짐

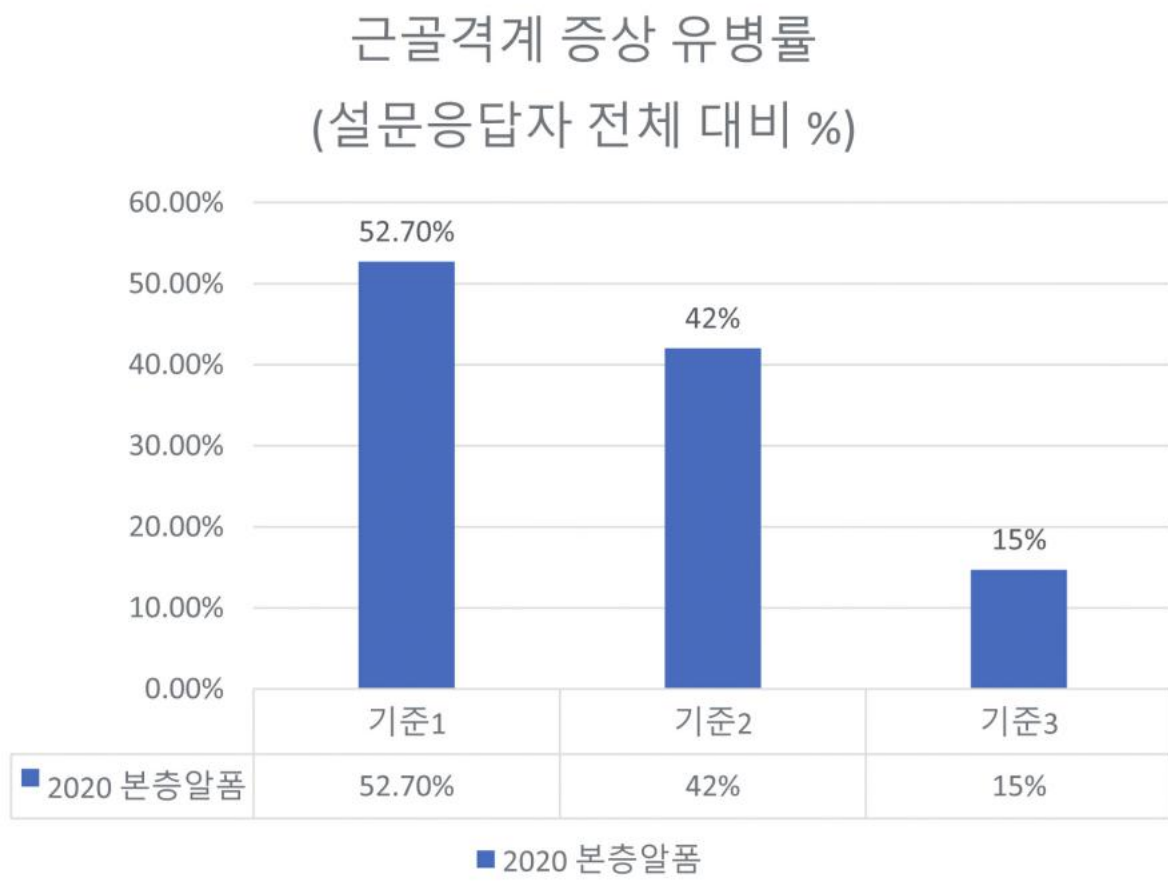


	알루미늄 폼	유로 폼
높이	2400mm	1200mm
폭	600mm	600mm
중량	29kg	19kg

	평균 연형	평균 경력
2020년 본층노동강도평가	38.78세	7.77년
2018년 행돌목수노동강도평가	53.2세	16.18년

알폼 노동자 건설업 경력 - 평균 7.7년

이유: 타 공정 노동자들에 비해 높은 노동강도를
요구하여 노동경력이 짧음



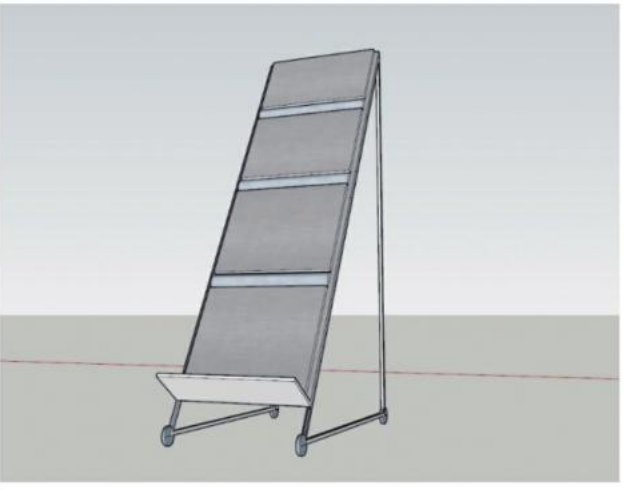
기준1: 1년동안 1주일이상 지속되거나 한달에 1회이상 나타날 경우
기준2: 증상이 기준 1에 해당하며 평균적인 증상 정도가 '중간정도로 심하다' 이상인 경우 (NIOSH 최근 기준, 정밀검사가 필요한 경우)
기준 3: 증상이 기준 1에 해당하며 평균적인 정도가 '심하다' 이상인 경우 (치료가 필요한 경우)

*한국노동안전보건연구소 - 건축현장 본층 노동강도 평가서람

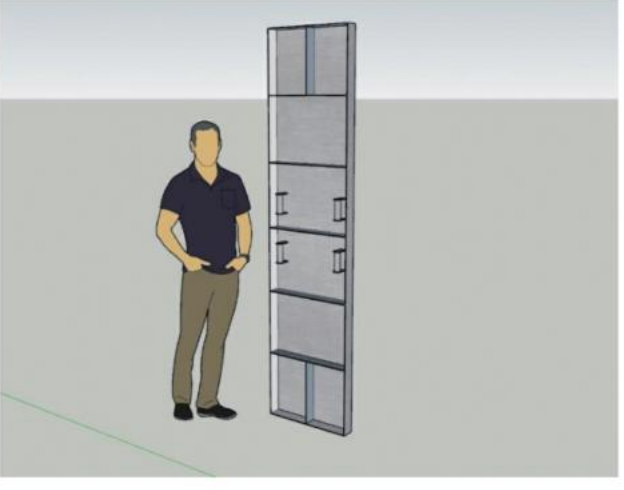
2. 대안 선정

대안

1.롤러 알폼 이동기 사용에 대한 질문 – 알폼작업은 일당을 최대한 받기 위해 노동자들은 시공속도가 기존에 비해 안나오는 대안을 선호하지 않음 또한 장소가 협소한 점에서 제약을 받음



2.손잡이 질문 – 기존 작업방식의 틀에 벗어나지 않는 점에서 긍정적 반응을 받음. 손잡이가 달린다면 작업성이 향상 될 것이라고 하였음. 또한 현장에서 알폼을 직접 들어본 결과 손잡이는 수평방향 보다 수직방향이 더 적합할 것이라 판단됨



현장답사 인터뷰

자재 인양구의 개수는?

*자재인양구는 아파트 세대별로 설치함

현장에서 기계식 인양기를 사용하지 않는 이유는?

*기계식 인양기 설치 시 세대별로 설치하여야 하기에 설치시간 및 비용이 많이 듦

현장 노동자의 분위기는?

*현장 분위기는 세대 별로 단가를 받기에 노동자들이 최대한 빠른 공기를 유지하려고 함.



3. 손잡이 설계

손잡이 방식

인체공학 지침서 내용

파워그립 이점

- 최대한의 역학적 편리를 제공
- 물체를 잡을 때 최소한의 근력을 사용



갈고리 그림

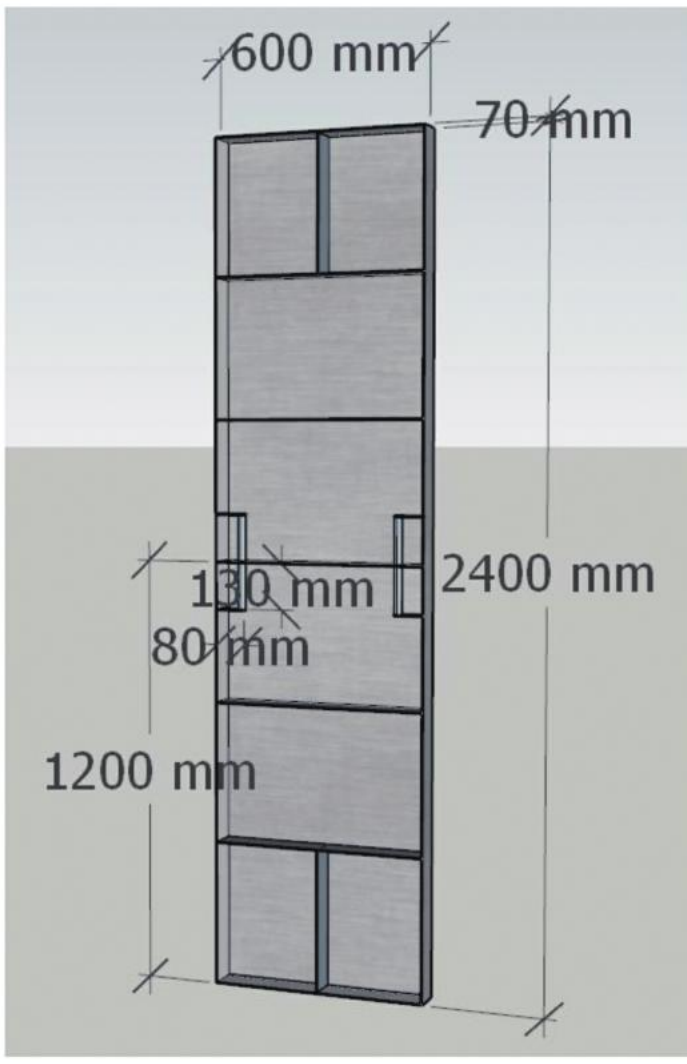
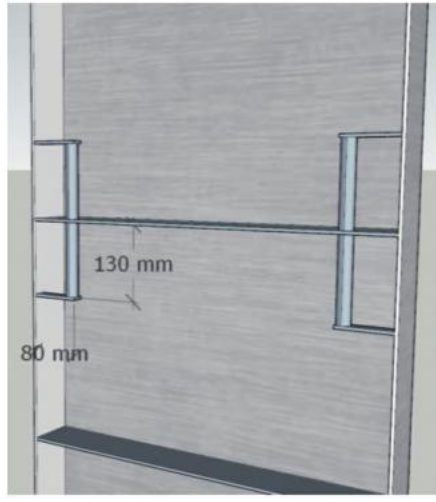
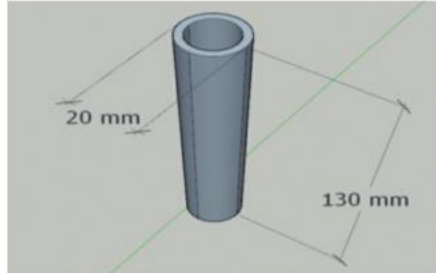
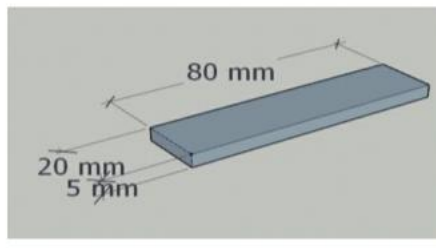


파워 그림

*참고: "인체공학 지침서 - 미국 국립 안전협회"

손잡이 설계 제약조건		
1. 손잡이와 폼의 판재 사이에 손가락이 들어가야 함	1,2	
2. 손잡이 용접시 기존 프레임 이용		
3. 알루미늄 폼 적재 시 방해되지 않게 돌출되면 안됨	3	
4. 코너부분 결합시 방해가 되면 안됨		
5. 설치시 무게가 과해지면 안됨(500g 미만)	4	

손잡이



손잡이 설계

지름: 20mm, 길이: 130mm,
폭: 80mm, 무게: 0.08kg

손잡이 위치

-무게 분산을 위해 자재의 중앙
부분에 설치

-운반 시, 손잡이가 중앙보다 위에
위치할 경우 힘쓰기가 힘들기
때문에 중앙기준으로 위,아래에
설치하여 손잡이를 총 4개를 부착

4. 실험

1차 실험



기존 운반시 사용된 갈고리 그림 사용 사진



손잡이를 부착한 파워 그림 사용 사진

손잡이 부착 시, 손목에 크게 무리는 없었음

- 자재가 알폼의 실제 치수와는 차이가 있어서 재실험을 할 계획
- 손잡이 또한 설계했던 치수는 아니었고 다음 실험에서 계획했던 치수를 사용할 계획
- 운반시 작업자의 방법과 비슷하게 해봤을 때 이점이 있다고 판단 되었음.

2차 실험



실험체

*실제 알폼 치수와 무게 및 규격을 똑같이 만든 후 시험했음

실험체 자원

높이: 2400mm, 폭: 600mm, 무게(손잡이 포함): 29.3kg

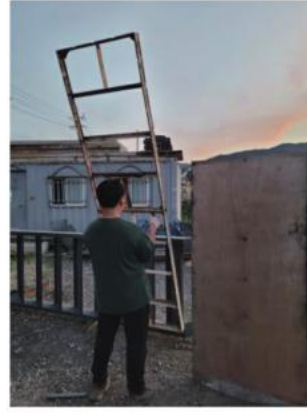
*실험 방법

- 실제 운반과정 재현
- 실험체를 들고 약 10m이동
- 장기간 사용에 대한 신체 부하확인

*실험 목표

- 힘쓰기에 도움이 되는지
- 신체피로가 덜 한지
- 자재 컨트롤에 유용한지

2차 실험 평가



그립방식	갈고리 그림(손잡이x)	파워 그림(손잡이o)
손목의 피로감	1	4
자재의 컨트롤	2	5
팔의 각도	2	5
조립 시 이점	1	5

자체 평가표	
매우 나쁨	1
나쁨	2
보통	3
좋음	4
매우 좋음	5

5. 경제성

아파트 현장 34평기준
본 층 공정기간-10개월

손잡이 1개 가격	232원
알루미늄 폼에 부착되는 손잡이 개수	4개
34평 기준, 본 층에 사용되는 알루미늄 폼 개수	260장
총 증가 비용	241,280원 1.3% 증가

6. 결론

결론

알루미늄 폼 노동자들이 **높은 노동강도에 의한 근골격계 증상에 노출** 되어있다는 것을 알게 되었다.

현장 인터뷰로 얻은 답변을 통해 **기존 작업자들이 기존 작업방식에서 벗어나지 않는 것을 선호**한다는 것을 알게 되었고 이를 참고한 대안으로 손잡이를 설계하게 되었다.

손잡이는 **기존 작업방식에서 크게 벗어나지 아니하였고** 실험을 통해 **근골격계 부담을 줄여줄 수 있고 노동강도 절감이 가능하다는 것**을 판단 할 수 있었다.

손잡이 부착 시, **기존 가격에 비해 1.3% 증가**하게 되는데 가격증가에 비해 손잡이 이점이 매우 높고 경제적 부담은 적을 것이라 판단한다.