

이격거리 보안을 위한 슬라이드형 안전발판 설계 및 안전성검토

Design and structural review of a slide-type safety scaffolding to supplement the separation distance

김수경(212030), 김현정(213129), 문혜진(213431)

1. 연구 개요

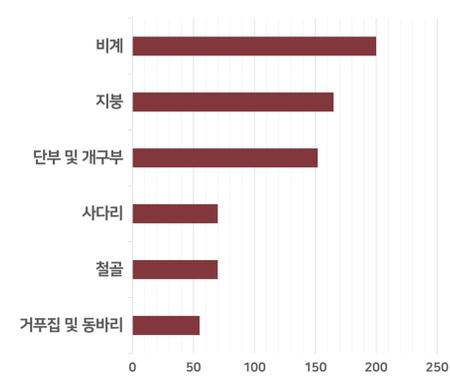
1.1 연구 개요

▶ 비계 작업발판과 외벽 간 이격거리 보완 필요성

국토교통부 통계에 따르면 건축분야의 사망사고는 비계에서 가장 많이 발생하며, 그 중 추락사고의 비율이 가장 높은 것으로 확인됨. 한국안전학회지 「쌍줄비계 작업발판 안전기준에 따른 사용실태조사」에서 비계 작업발판 사고의 원인으로 이격거리를 지목하였으나, 추후 관련된 대책이 연구된 바가 없음. 또한 외벽 마감 작업시 작업자들의 심리적인 불안감을 높이는 요소가 되어 작업능률이 떨어지는 문제가 존재함. 따라서 이격거리 보안을 위한 슬라이드형 작업발판 연구를 진행함.

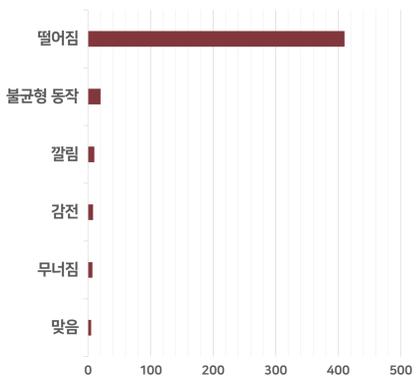
'19~'22 건축 및 구조물 사망사고 현황

국토교통부 2019~2022 건설현장 위험 요인별 사망사고 통계



비계작업 사망재해 발생형태별 현황

2019 건설현장 비계안전작업 실무 안내서 통계



2. 프로젝트 조사 및 분석

2.1 비계 안전 작업 지침 분석

한국안전산업보건공단 「강관비계 안전작업 지침」에 따르면 강관비계의 경우 이격거리 300mm 이하를 만족해야 한다는 지침이 존재하지만, 시스템 비계는 제조사 기준에 따라 상이함. 더불어 법규로 규정된 것이 아니라 단순히 지침일 뿐이라서 비계 추락사고의 주요 원인이 됨.

2.2 도면 및 현장 이격거리 조사

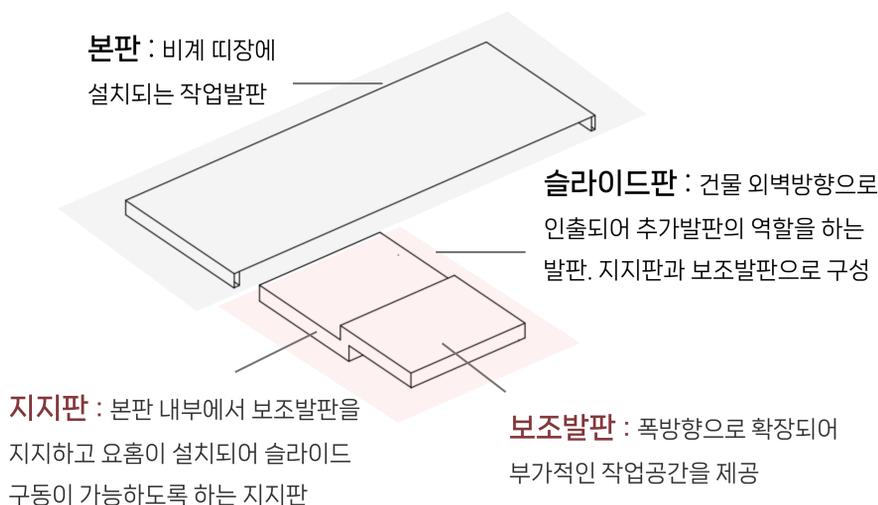
G건설과 H건설 K건설 총 3개 현장의 비계설치도면을 바탕으로 도면상 이격거리 조사 결과 이격거리 300mm 초과된 개소가 약 97%였으며, 추가 발판을 설치할 수 없는 폭인 500~550mm가 약 31%로 가장 높게 나타남. 또한 K건설의 현장에 방문하여 이격거리를 조사한 결과 이격거리 300mm 이상인 개소가 약 70% 이상으로 조사되며, 외벽 마감 작업자들의 심리적인 불안감을 높이는 요소가 되는 실정임.

이격거리 (mm)	300 이하	300~350	350~400	400~450	450~500	500~550
개소	1	7	7	5	4	11
비율	2.86%	20%	20%	14.29%	11.42%	31.42%

표1. 비계설치도면상 작업발판 이격거리 현황 조사

3. 슬라이드형 안전발판 설계

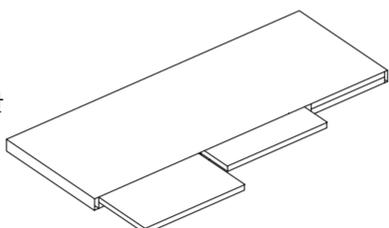
3.1 슬라이드형 안전발판 구성



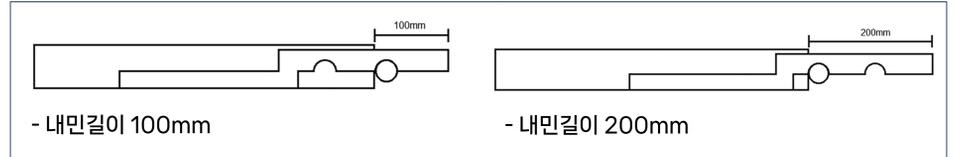
3.2 슬라이드형 안전발판 핵심요소

▶ 다양한 외벽공간 적용

3개로 분리되어 구성된 확장형 발판을 통해 다양한 형태의 코너부 이격거리 보완과 건물의 외벽 사이즈에 따라 필요 개수만큼 확장 가능

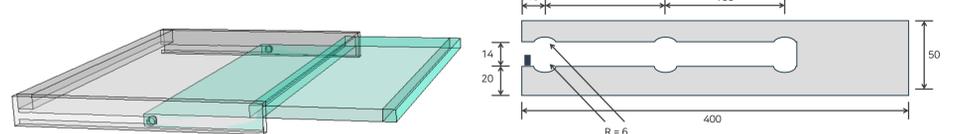


▶ 다양한 이격거리 보완



<표1. 비계설치도면상 작업발판 이격거리 현황 조사>에 따라 300~600mm까지 다양한 이격거리를 기존 이격거리 300mm에 부합하기 위해 슬라이드판을 100mm, 200mm 인출이 가능하도록 띠장 홈을 2개로 설계

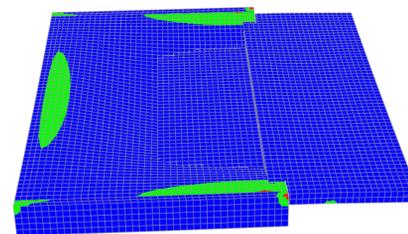
▶ 본체발판과 지지판 체결 방법



슬라이드판이 매끄럽게 구동될 수 있고, 내민길이 100mm, 200mm 마다 스톱퍼의 역할을 해줄 수 있도록 요홈을 이용해 체결부를 설계. 슬라이드 지지판 옆면에 설치된 볼트로 인해 외벽방향으로 인출가능

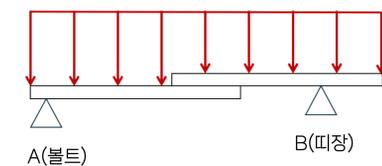
3.3 구조안전성 검토

▶ 전도여부 확인



- 하중조건
 - 고정하중 : 0.2KN/m²
 - 작업하중 : 고도작업시 요구되는 3.5KN/m²
- 하중조합(KDS21 00 00)
 - 1.0WD + 1.0WL = 3.7KN/m²
- 비계 및 안전시설물 설계기준(kDS21 60 00)
 - : 전도에 대한 안전성 검토 시 안전율 2이상 요구
- 해석결과 결침고리 허용응력 : 166MPa
 - 2 x 166 = 332 < 355
 - ∴ SM355 사용 시 탄성범위 내에서 거동 재사용 가능

▶ 볼트 선정 및 안전성 검토



$$Ma = (20.3 \times 400 \times 200) - (Vb \times 265) = 0$$

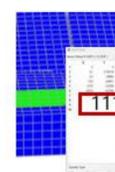
$$Vb = 6478.5$$

$$\sum V = -21.46 \times 400 + 6478.5 + Va = 0$$

$$Va = 2105.5$$

$$Va : Vb = 1 : 3$$

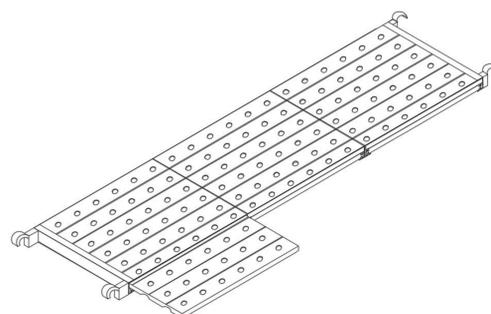
대부분의 하중 띠장에서 부담



- 본판과 단차 최소화
- 다른 부재 두께 고려
- 요홈 이탈 방지를 위한 최소 치수 고려
- ∴ M12 선정

4. 최종 모델링

4.1 최종 모델링



5. 결론

5.1 결론

- 본 연구에서는 비계에서 발생하는 추락사고를 방지하기 위해 이격거리 보안을 위한 슬라이드형 안전발판을 고안함
- 현장에서 외벽 마감 작업 시의 편의성을 고려해 3개로 나누어지는 슬라이드 발판 형태를 고안함으로써 작업성능 향상, 시공품질 향상을 기대할 수 있음. 또한 본 연구를 통해 시스템 비계 안전 작업 지침에 추가적인 이격거리 조항 명시 필요성을 제기하는 데에 의의가 있음.
- mock-up test를 진행하지 못해 실사용에서 발생할 수 있는 문제점에 대해 충분히 고려하지 못함. 따라서 추후 연구에서는 이를 고려하여 사용성을 높이기 위한 방향으로 연구를 하고자 함.