

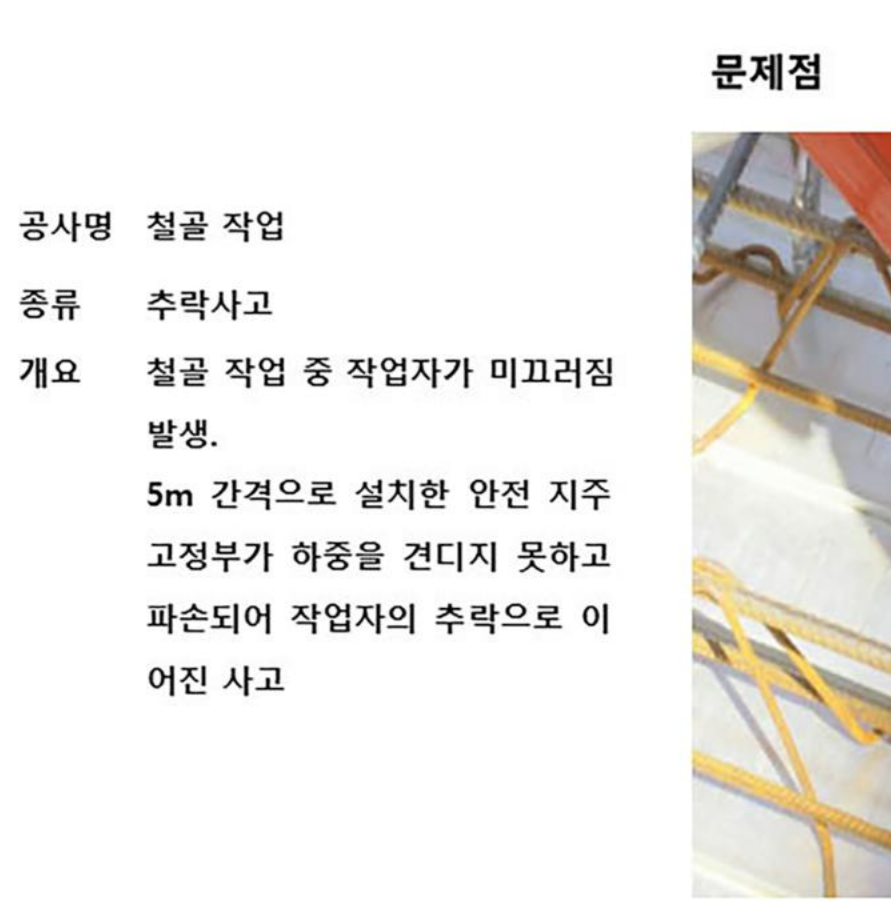
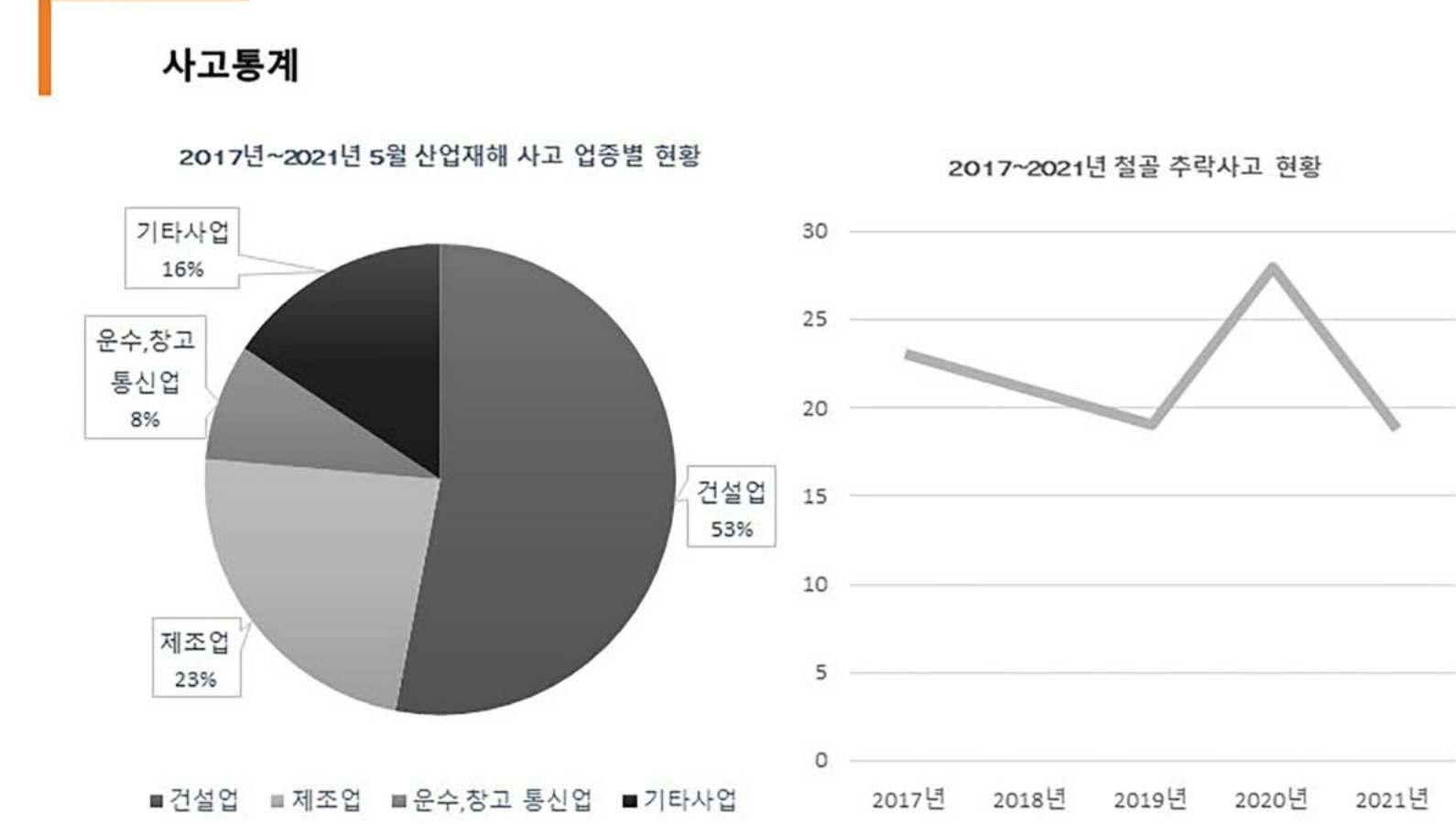
철골작업용 안전대 부착 지주개선

Steel work safety guard rail clamp improvement

추락을 방지하는 철골 안전대가 5m 간격으로 설치한 2지점 안전대의 80kg 이상의 하중이 작용하면 고정부의 파손이 발생하는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 해결하고자 성능을 향상시키고 저렴한 비용으로 사용할 수 있는 대체품을 제작하고자 한다.

팀명 : 공사중
1701654 노성준, 1701708 조한선

1. 현황



설치간격 안전성 결과

지시상태	조일검	지시상태	조일검
3m	○	○	○
4m	○	△	○
5m	×	×	○

2지점 안전대 3지점 안전대

- 5m 간격 설치 시 2지점 안전대의 안전성이 현저히 떨어짐
- 5m 간격 설치에도 3지점 안전대의 안전성 높음

2. 해결방안

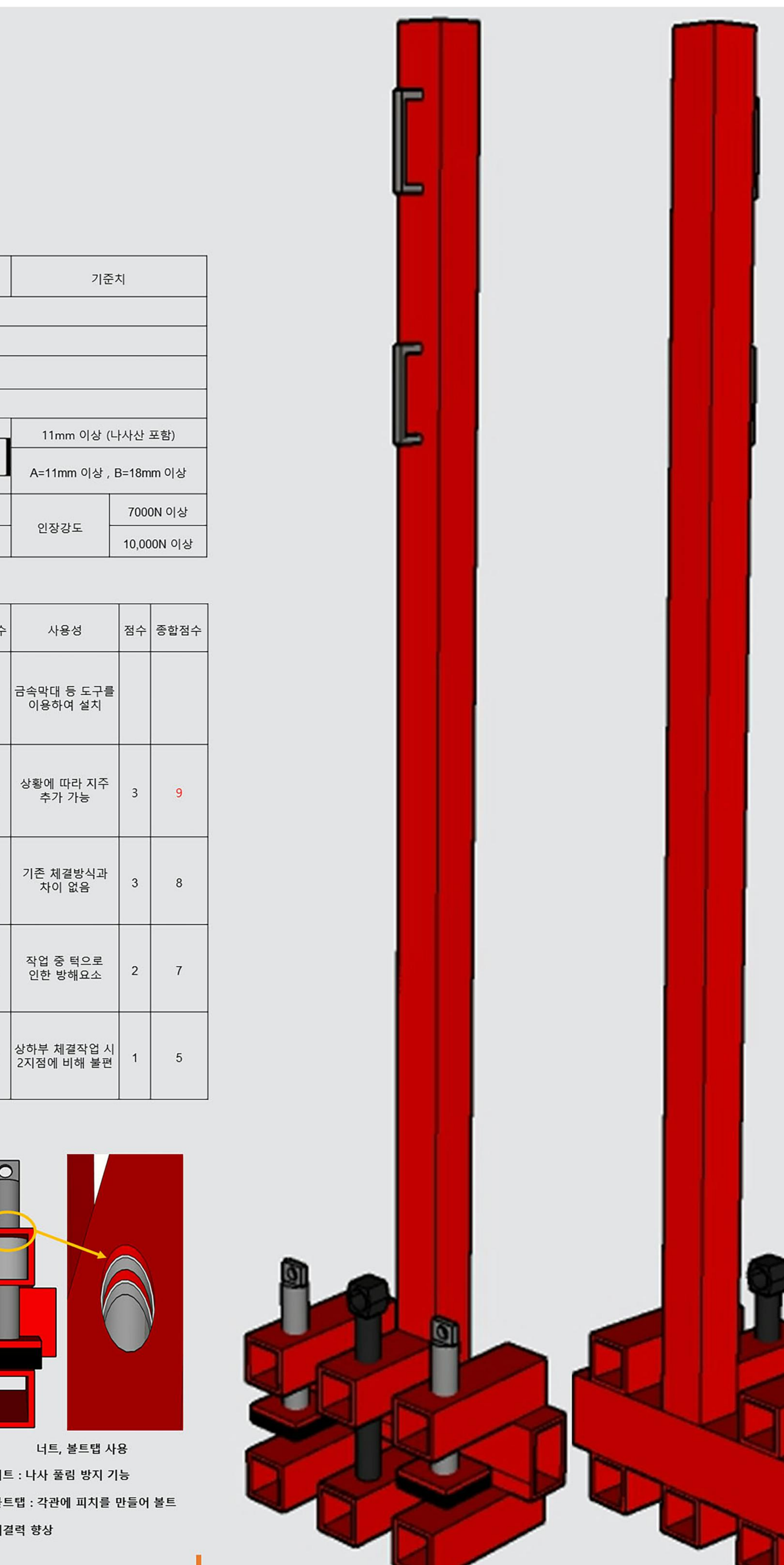
설계목표

- 변형 없이 80kg 이상 하중지지
- 볼트 풀림으로 인한 지지력 하락 방지
- 고정부 부분 교체 마련으로 인한 전체 교체 방지
- 가격이 비싼 3지점 안전대보다 저렴한 대체품 설계

제약조건

- 철골 안전대 부착설비 기준은 조일철물의 철골용 클램프 성능 기준을 준용
- 방호장치 안전인증 (고용노동부 제2021-22호) 기준 - 85kg

구분	점검항목	기준치
외관	각 부분은 현저한 손상, 변형, 부식이 없을 것	
	합격 강인'인'은 표시되어 있는가	
구조부	부착부와 연결부의 접합은 용접, 볼트 또는 리벳등의 방법으로 할 것	
	이탈되지 않는 구조일 것	
	나사의 직경	11mm 이상 (나사산 포함)
	나사의 설치위치	A=11mm 이상, B=18mm 이상
	미끄럼 시험	직교형 7000N 이상
	부착부	직교형 10,000N 이상

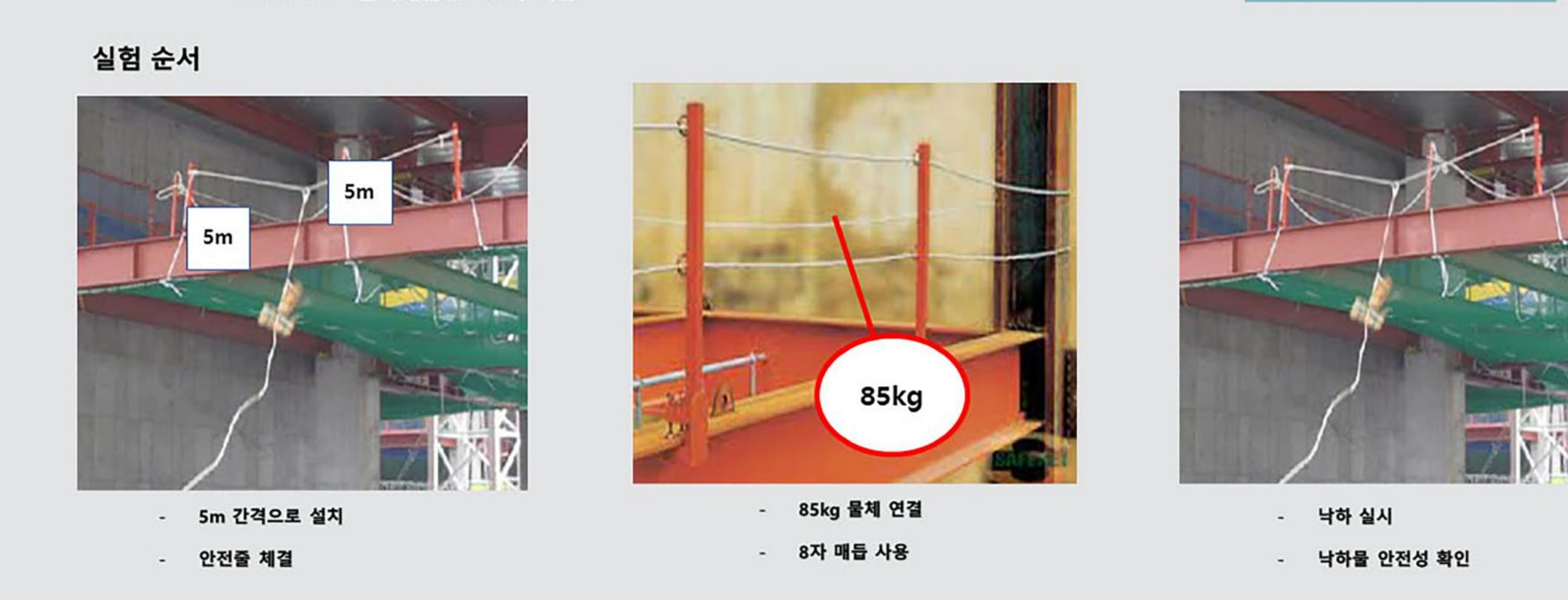


3. 검증실험

검증 실험 계획

실험 목적 : 파손 여부, 지지상태, 물체 안전성 결과 확인

실험 조건 : 1. 설치간격 5m - 취약 설치간격 설정
2. 설치 높이 3m 이상
3. 낙하물 - 85kg - 방호장치 안전인증 (고용노동부 제2021-22호) 기준
4. PE포프 - 폴리에틸렌 - 8자 매듭



검증 실험 결과

지시상태	조일검
3m	○
4m	○
5m	△

최종대안 안전성 결과

- 파손여부 - 고무가 압착되어 약간의 변형이 발생, 충분한 지지력 확보
- 지지상태 - 미끄러짐 없이 85kg 하중 지지 성공
- 물체 안전성 - 추락하지 않고 상태 양호

4. 결론

성능 및 비용 비교

구분	2지점 안전대 부착지주	최종 대안	3지점 안전대
안전성	1. 5m 간격 80kg 이상 하중지지 불가능 2. 갈판 사용 - 지주 변형 발생 3. 금속 고정부 사용 - 미끄러짐 발생 4. 작업 중 진동, 충격으로 인한 볼트풀림 발생	1. 5m 간격 80kg 하중지지 가능 2. 갈판 사용 - 지주 변형 방지 3. 고무 고정부 사용 - 미끄러짐 방지 4. 너트, 볼트 사용 - 볼트풀림 방지	1. 80kg 이상 하중 지지 가능
경제성	약 22,000원	3지점 비용 기준 - 약 25% 절감	약 36,000원
사용성	금속 막대 등 도구를 이용	기존 제품과 동일함	임팩트 렌치 사용



설계 목표 달성 여부

설계 목표	달성여부		기타사항
	달성	미달성	
1. 80kg 이상 하중지지 가능	○		실험을 통한 하중지지 성능 확인
2. 진동, 충격으로 인한 나사 풀림 방지		○	검증실험 미실시
3. 변형 시 고정부 교체 가능	○		부착부 제작으로 교체 가능 확인
4. 성능 대비 비용 절감 (3지점 안전대 기준)	○		약 25% 절감 (3지점 안전대 기준)

결과 및 향후 개선점

- 각관 - 내구성 증가
- 고무 고정부 - 파손 및 미끄러짐 문제 해결
- 최종 대안 사용 시 향상된 성능과 적은 비용의 대체품으로 활용 가능하다고 판단

향후 개선점

나사풀림 방지 검증 실험
- 2지점 안전대와 최종 대안을 3~4일동안 설치한 후 볼트의 조일상태를 확인하고 두 제품의 실험 결과를 비교하여 개선되었는지 확인할 계획

고무 탄성 실험
- 설치한 최종대안에 일정주기를 정하고 하중을 가한 후 고무의 상태와 탄성 여부를 확인할 계획