

1. 연구 개요

연구 배경

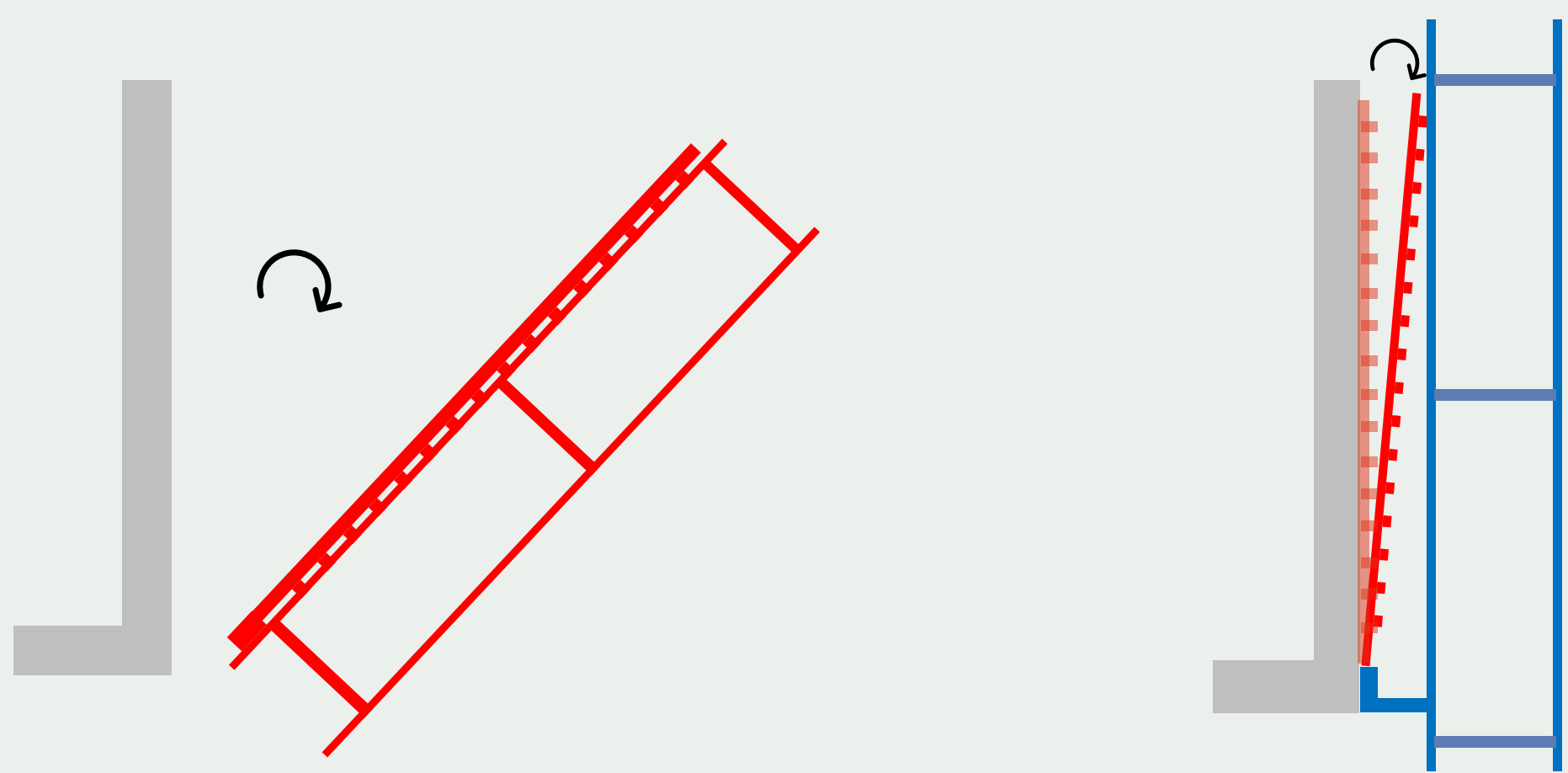
- 건설 현장에서 갱폼 관련 사고가 빈번하게 발생하고 있음.
- 갱폼 사고 중 탈락 및 전도로 인한 사고의 비율이 높음.(건설공사 안전관리 종합 정보망)
- 갱폼 탈락 및 전도 사고는 근로자의 추락 및 협착으로 인한 부상과 사망을 유발함.
- 사고의 주요한 요인은 인양고리 체결 전 작업자의 전단볼트 선행체임.
- 기존의 안전장치들이 있음에도 불구하고 지속적으로 탈락 및 전도사고가 발생하고 있어 갱폼의 추락을 방지하고자 함.

연구 목표

- 기능별로 부재를 분리한 '분리형 갱폼'을 디자인함.
- 갱폼 전도 시 각 부재에 발생 가능한 힘을 고려한 전단볼트 지지방식을 설계함.
- 안전율에 따른 최적의 전단볼트 개수 산정 및 인양 프로세스를 제안함.
- 구조 검토를 통해 분리형 갱폼의 안전성을 검토함.

2. 아이디어 제안

① 기능별 부재 분리

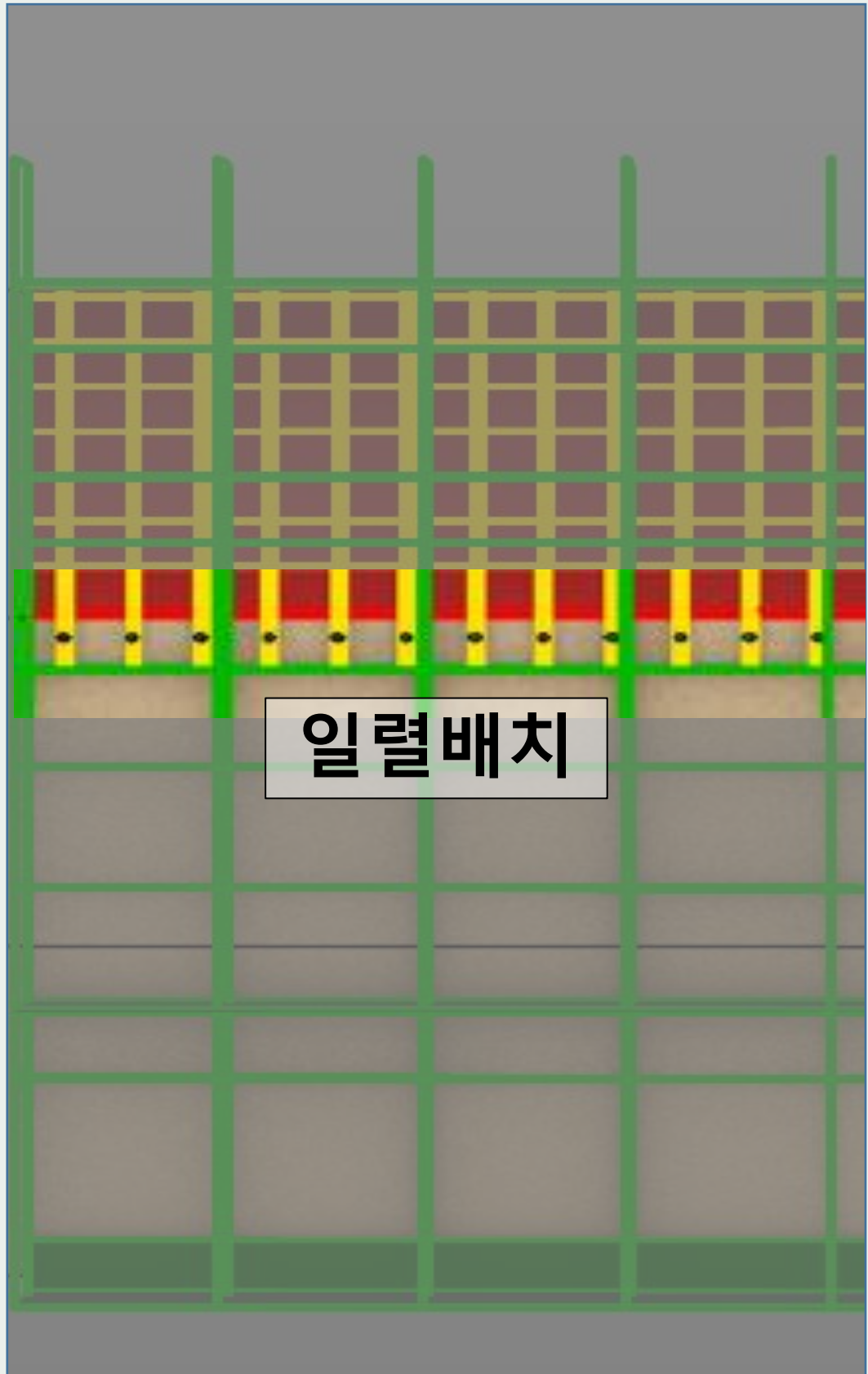


[기존 갱폼]

[분리형 갱폼]

- 기존에 일체화되어 있는 갱폼을 작업 발판과 거푸집으로 기능에 따라 부재 분리.
- 부재가 분리됨에 따라 거푸집 역할을 하는 면판이 전도되어도 작업 발판이 면판의 추락을 방지함.
- 분리를 통해 각 부재의 전단볼트가 지지하는 하중이 감소됨에 따라 부재 길이 연장 가능.

② 전단볼트 지지방식



[기존 갱폼]



[분리형 갱폼]

- 면판 전도 시 작업 발판에 발생하는 하중으로 인해 전단볼트에 모멘트 발생.
- 모멘트에 저항할 수 있도록 기존 일렬 배치된 전단볼트를 지그재그로 배치로 설계.

3. 구조검토

기본 설계

- 면판, 작업발판 크기, 전단볼트 개수, 인양고리 위치를 설계함.

하중 종류		크기
수직하중	면판 중량(16m)	31.2 kN
	작업발판 중량(16m)	16.9 kN
작업하중	m ² 당 2.5 kN	24 kN
수평하중	수평길이당 1.5 kN/m 이상	

Redundancy 설계

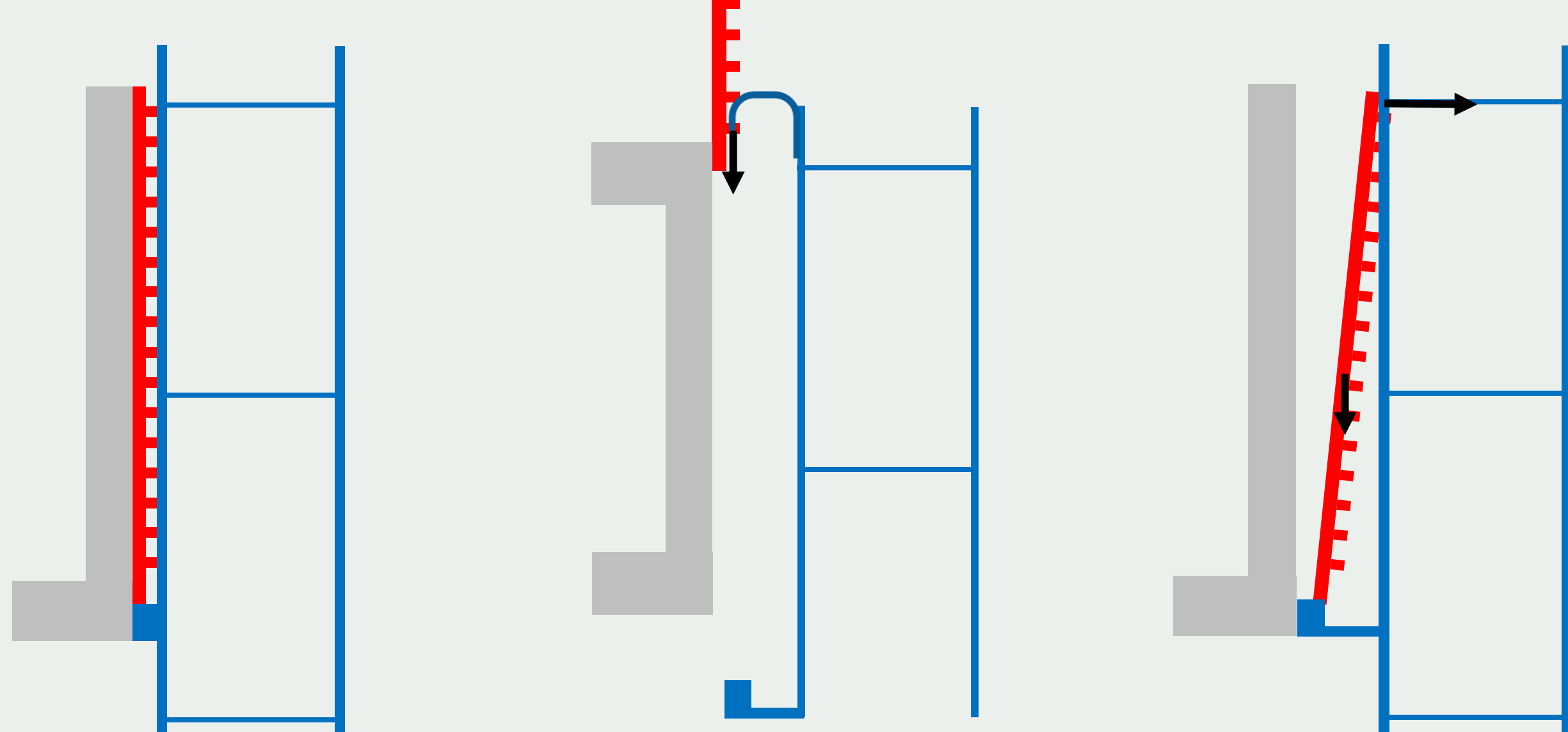
- 전도 상황 시 연속적인 붕괴 방지를 목적으로 설계함.
- 구조 부재가 손상되어도 전체 구조물의 안정성을 유지할 수 있도록 설계함.

전도 상황 정의

Case 1. 인양고리 체결 전 면판 고정볼트 해체 작업발판에 수직하중 발생

Case 2. 인양고리 체결 전 작업발판 고정볼트 해체 면판에 수직하중 발생

Case 3. 인양고리 체결 전 면판 고정볼트 해체 면판 전도로 작업발판에 수평하중 발생

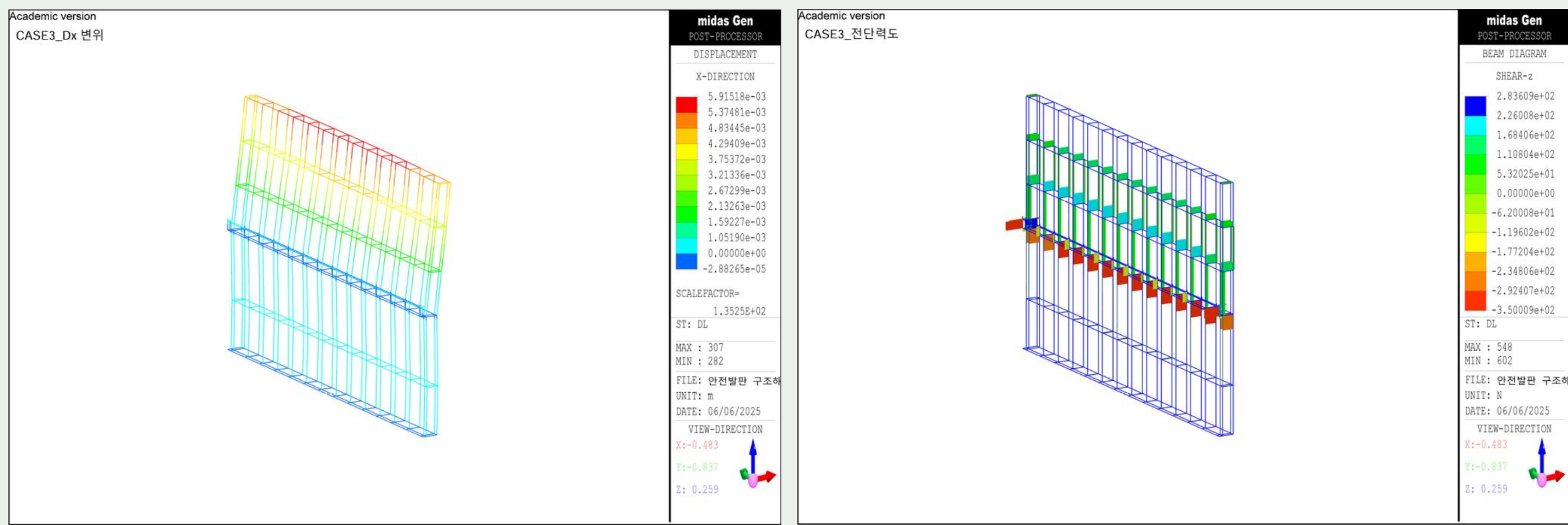


[Case 1]

[Case 2]

[Case 3]

- Case 1,2 상황에 대해 LRFD(하중조합설계법)를 사용한 하중조합을 통해 각 볼트에 작용하는 전단응력과 볼트설계전단강도를 비교를 통한 안전성을 평가함.
- Midas Gen을 활용해 Case3 상황에 볼트에 발생하는 수평력과 모멘트를 산출해 볼트 안정성을 검토함.
- Midas Gen을 활용해 구조부재 설계를 진행함.



4. 결론 및 향후 계획

결론

- 갱폼의 안전사고 예방을 위해 분리형 갱폼을 설계함.
- 전도 시 발생하는 모멘트를 견디기 위해 지그재그 고정방식의 전단 볼트를 적용함.
- 설계한 갱폼의 구조적 안전성을 확보하기 위해 구조 검토를 수행함.

기대 효과

- 기능별 부재의 분리에 따른 전단볼트 개수 저감 및 부재 길이 증가로 시공성 향상.
- 갱폼의 추락 방지에 따른 작업자의 안전성 확보.

향후 계획

- 복잡한 평면 형상에 따른 대안 연구.
- 인양 기준에 대한 검토 및 한계 파악.