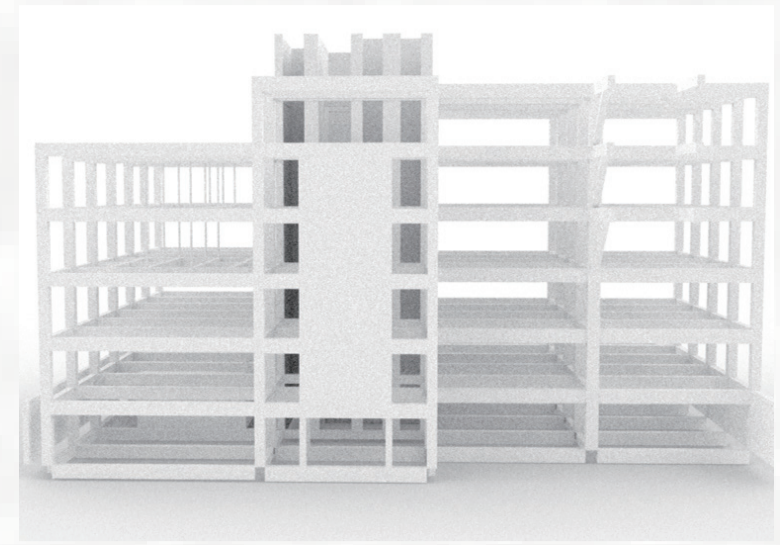


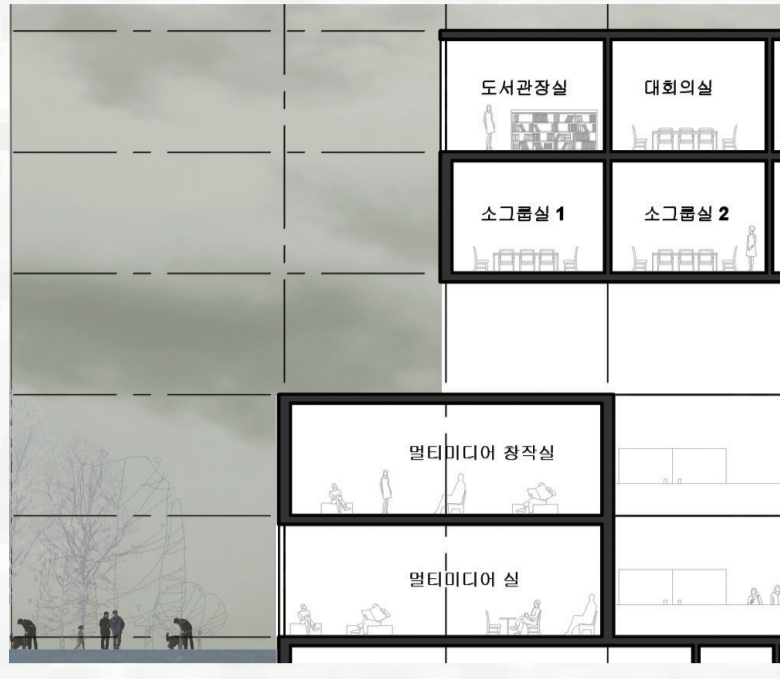
# Structure Design

## 구조 설계 목표



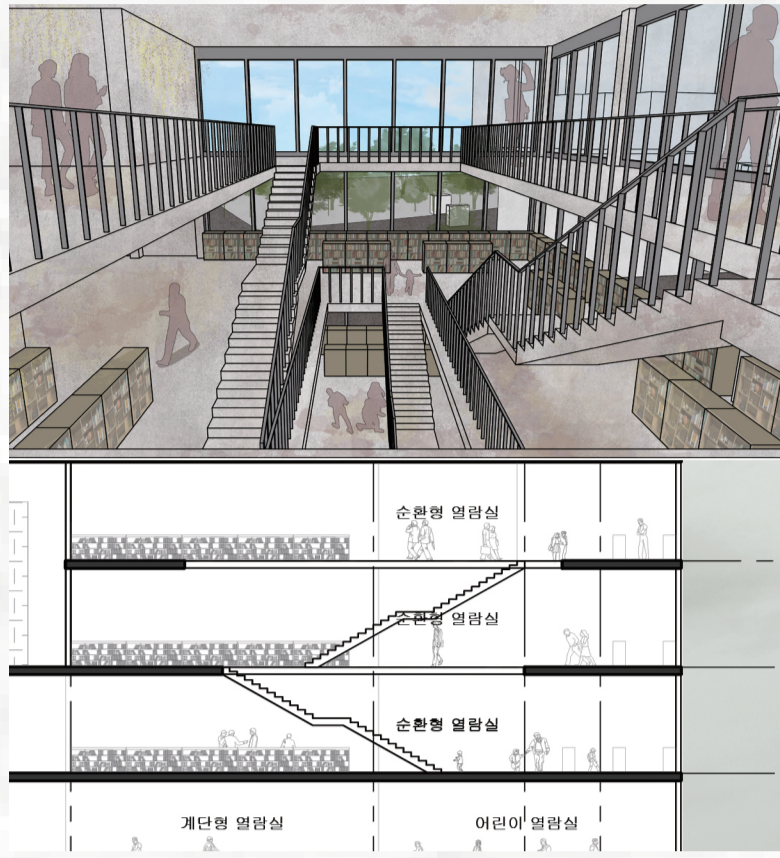
### 건물의 구조 안정성

건물의 가장 기본적인 요소이지만 근래 붕괴사고가 연달아 일어나고 있다. 완공 후 뿐만 아니라 시공 전방에 있어 구조적 안전성을 확보해야 한다.



### 칸틸레버 사용성 확보

좁은 이용이 예상되는 공간에 칸틸레버가 사용되었다. 해당 부위는 길이와 위치 상 처짐이 우려되며, 검토 후 조치가 필요하다.



### 건축설계 의도 고려

설계 단계에서는 구조체를 가정하며, 계산 결과에 따라 변경하게 된다. 이 때 구조적 성능만을 중시한다면 기존 설계 의도를 해치기 쉬우며, 이용자에게 불편함을 초래할 수 있다. 따라서 구조체의 변경이 설계 의도에 가장 부합하는 방법인지 고려해야 한다.

## 그리드 재설정

### 원안

6x6 그리드

1. 실 중심에 기둥 발생
2. 불필요한 부재로 하중 증가
3. 기둥이 많아 동선 방해

경제성 저하 등의 문제 발생 → 개선 필요

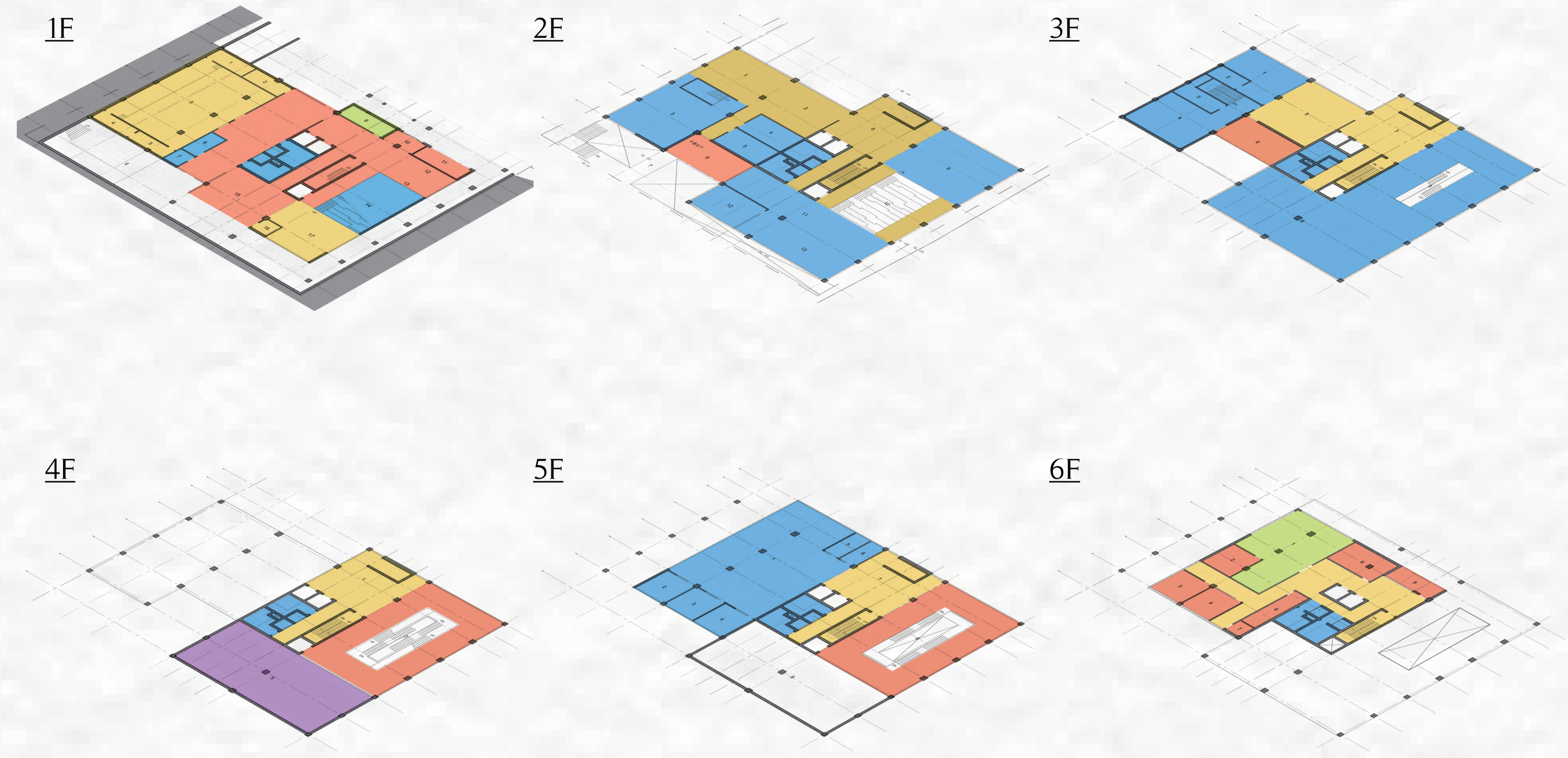
### 개선안

12x6 그리드

1. 각 실의 개방감 확보
2. 부재의 간소화로 하중 감소
3. 기둥 개수의 감소로 동선 확보

효율적인 공간 활용 가능

## 하중 산정

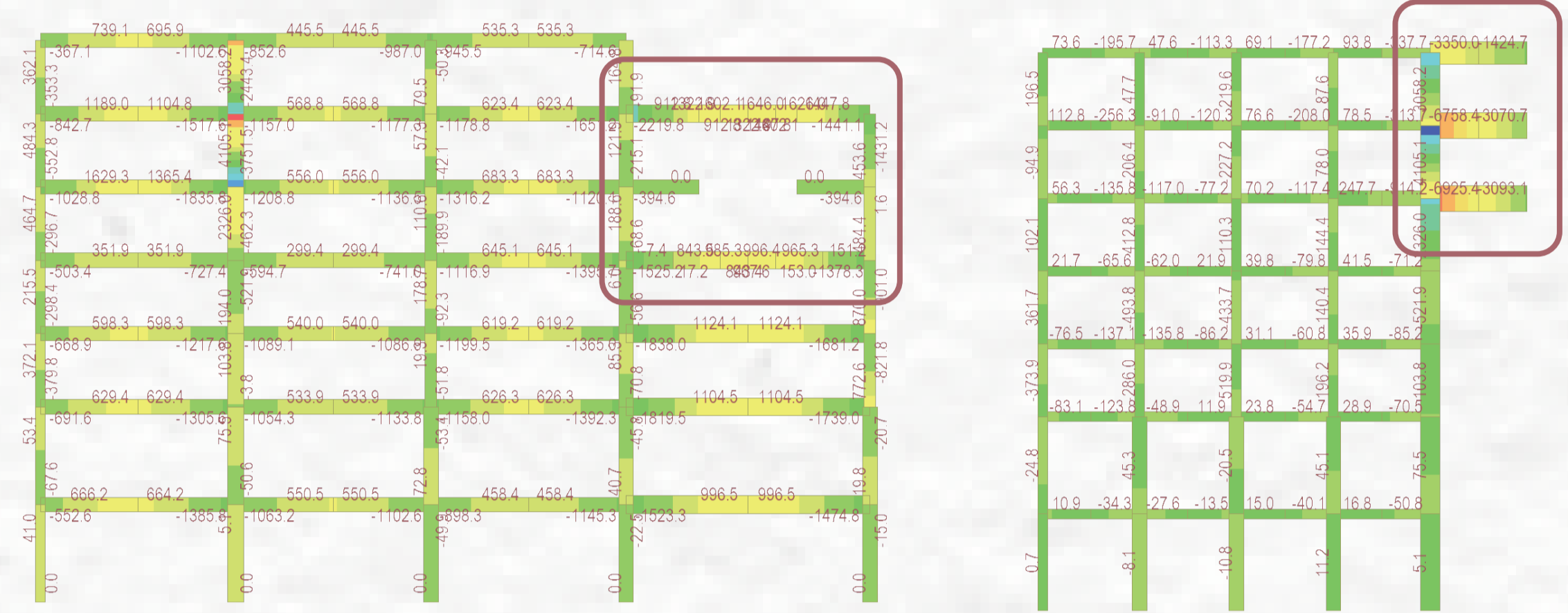


- LL 7.5 kN/m<sup>2</sup>
- LL 4.0 kN/m<sup>2</sup>
- LL 5.0 kN/m<sup>2</sup>
- LL 3.0 kN/m<sup>2</sup>
- LL 2.5 kN/m<sup>2</sup>

\* 슬라브 (250 mm) + 바닥 타일 + 천장재 : DL 7.22 kN/m<sup>2</sup>

## 구조적 취약점 분석 및 해결

### 문제점 파악



프로그램과 수기 계산을 병행해 부재 해석 예상했던 문제 발생을 확인

1. 표시한 부재들에 과다한 모멘트 발생
2. 지지 불안정으로 처짐 발생
3. 추가 보강방안 고안 필요

## Grouping

### 길이별

1. 작은 보
2. 6m 보
3. 12m 보
4. 15m 보

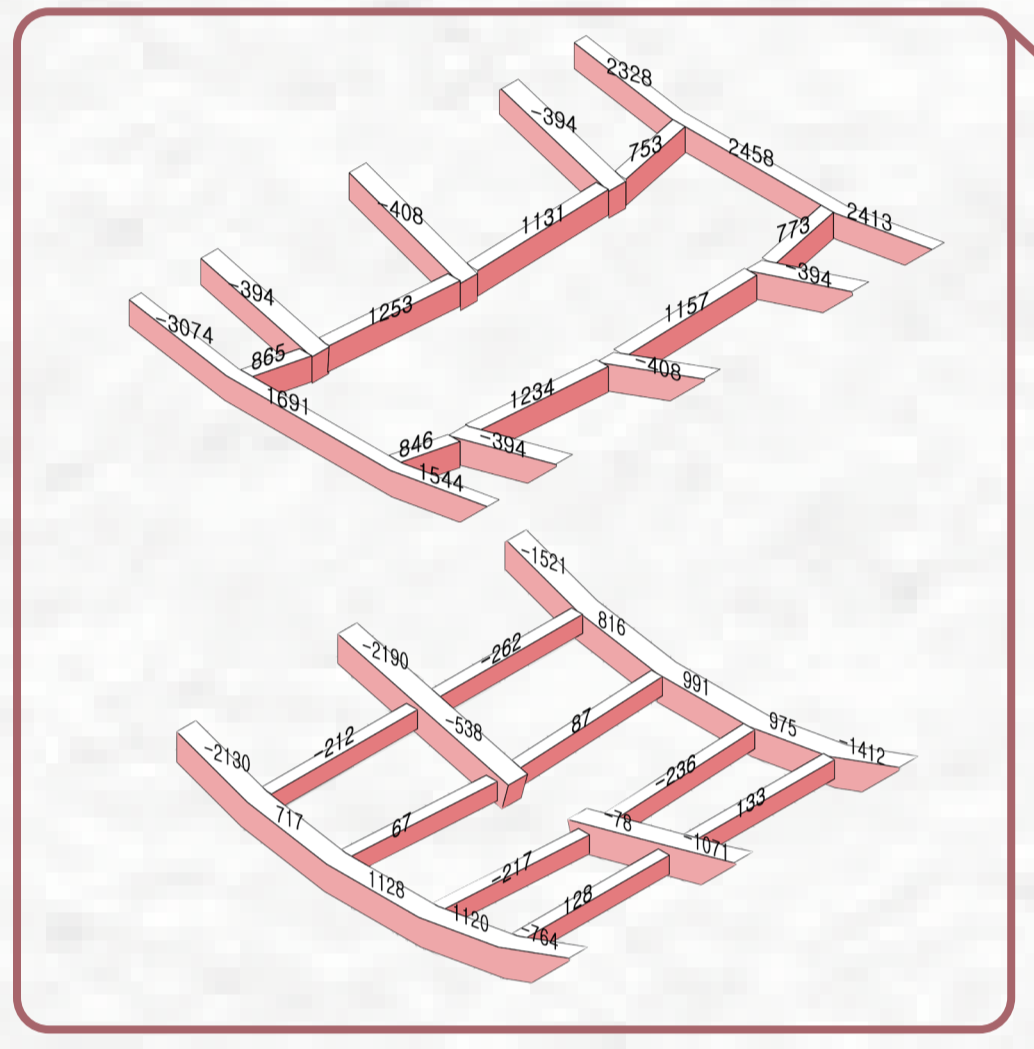
### 보가 받는 모멘트별

1. 1000 kN · m (모멘트 < 1000 kN · m)
2. 1500 kN · m (1000 kN · m < 모멘트 < 1500 kN · m)
3. 1900 kN · m (1000 kN · m < 모멘트 < 1500 kN · m)
4. 2500 kN · m (1000 kN · m < 모멘트 < 1500 kN · m)

### 문제점 분석

#### 1. 열람실 칸틸레버

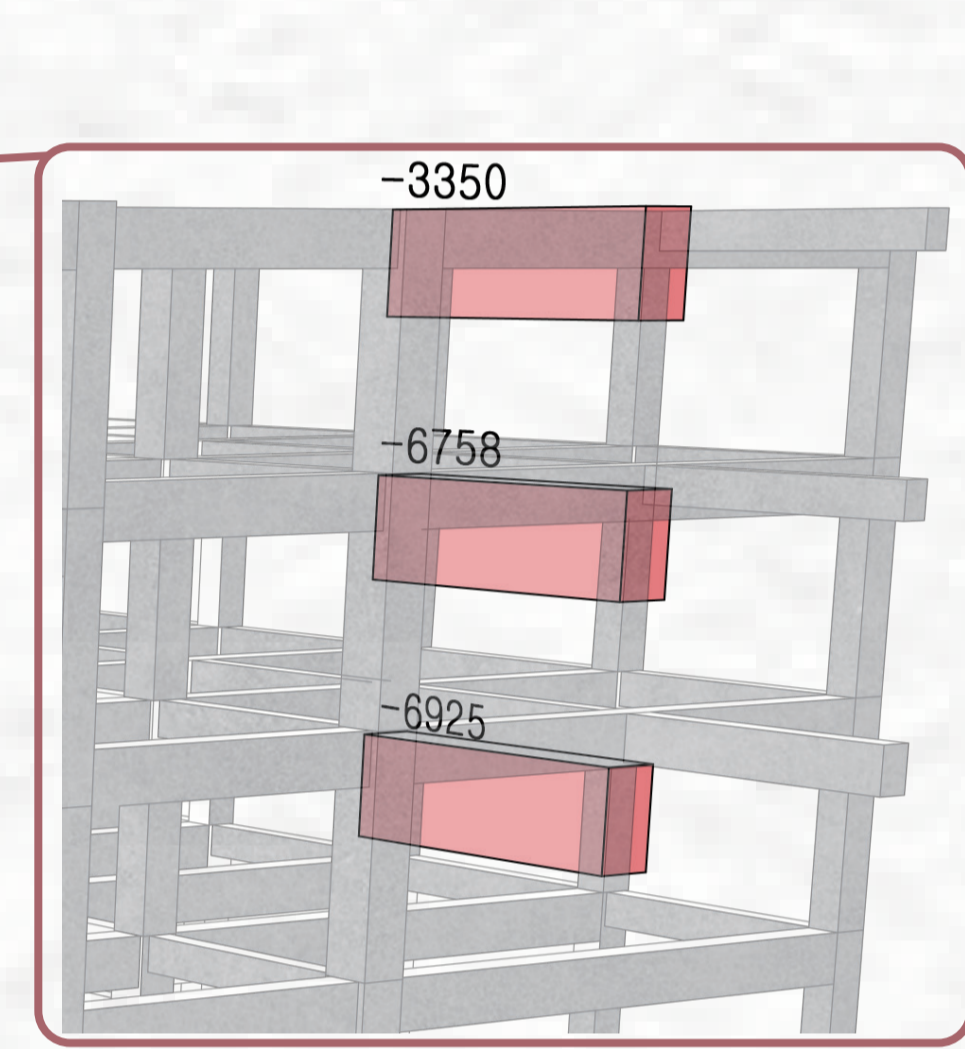
처짐이 심해 마감재 등 비 구조요소에 손상이 갈 우려가 있다.



과한 처짐 발생

#### 2. 창작동 칸틸레버

부재 크기가 이질적으로 크다. 그에 따라 천정고가 감소되어야 한다.

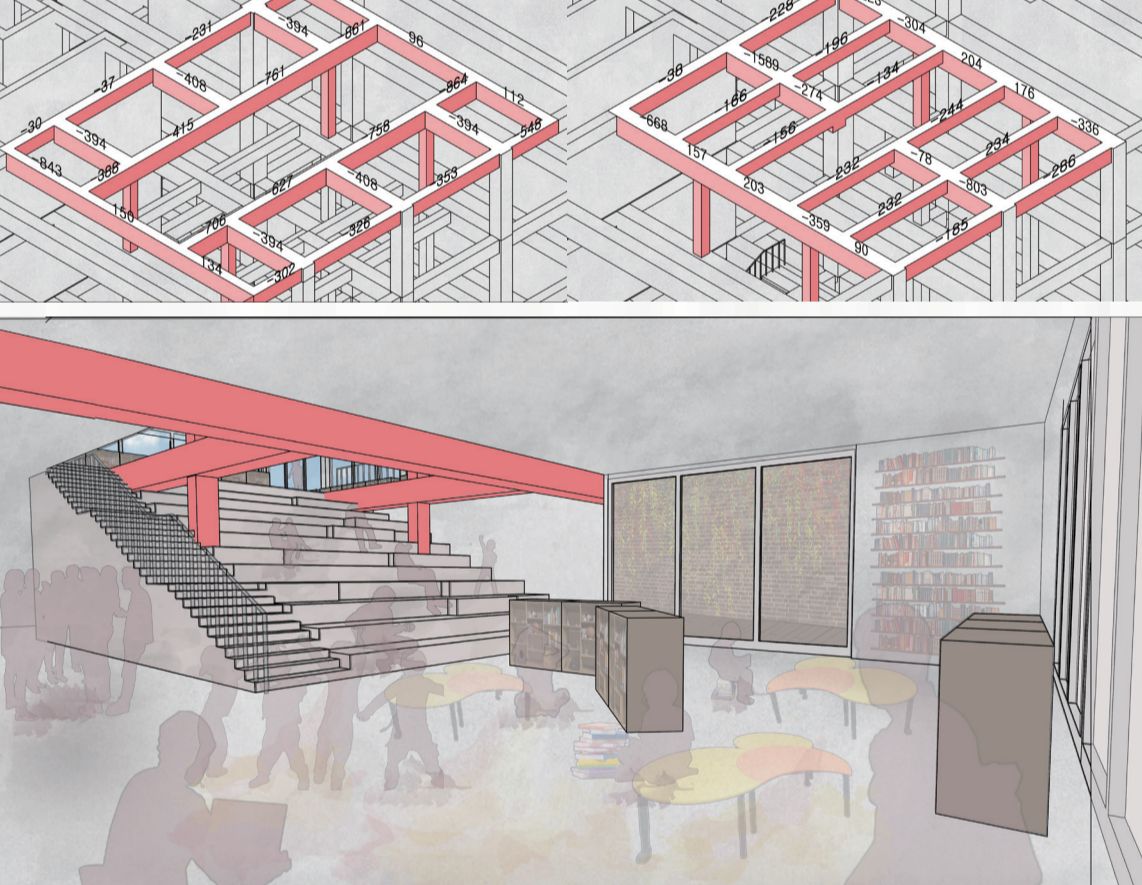


과한 최대 모멘트 값

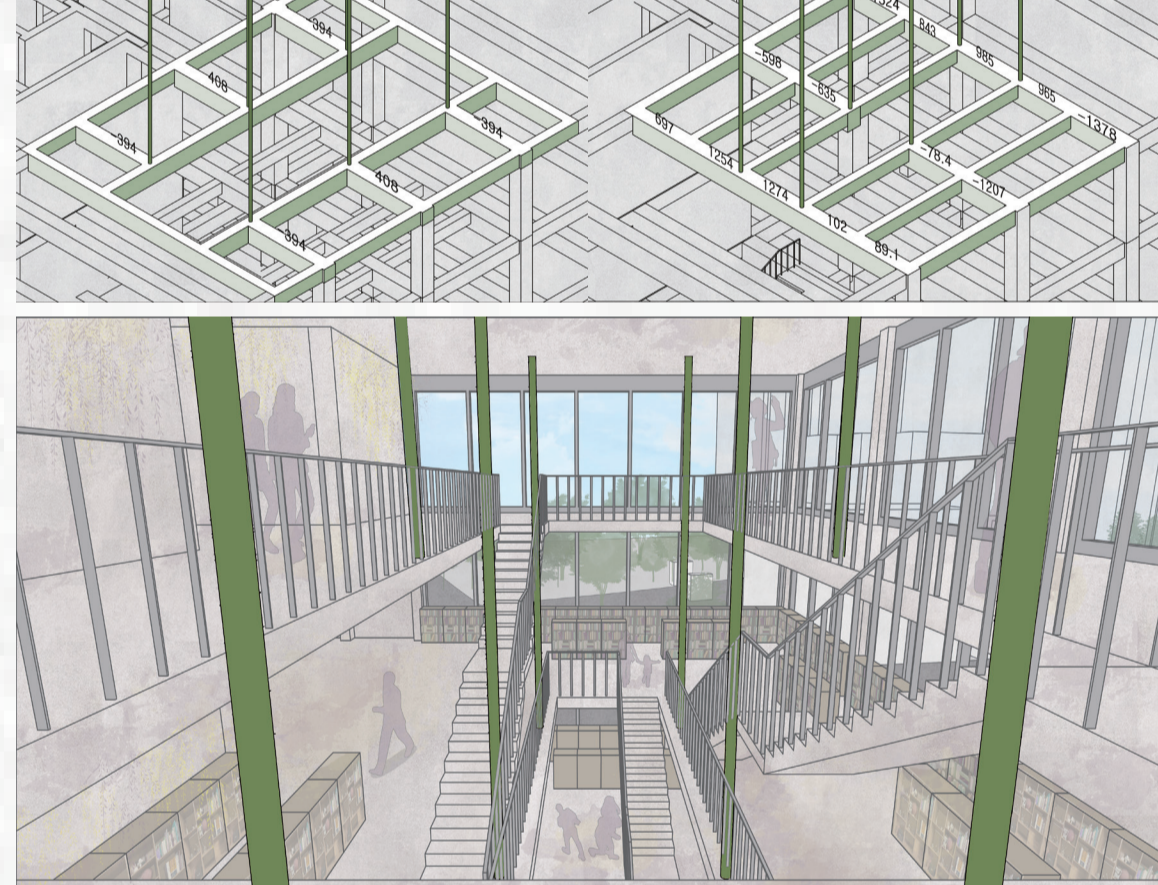
### 대안 제시

#### 1. 열람실 칸틸레버

대안 1 : 보 하부에 기둥 설치

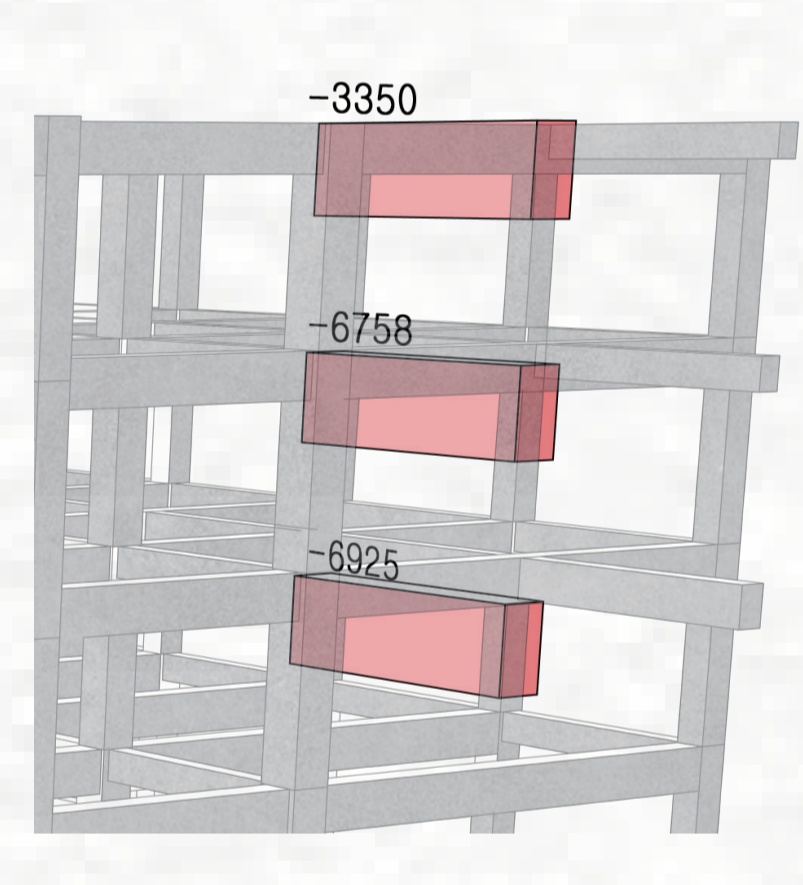


대안 2 : 보 끝에 와이어 설치

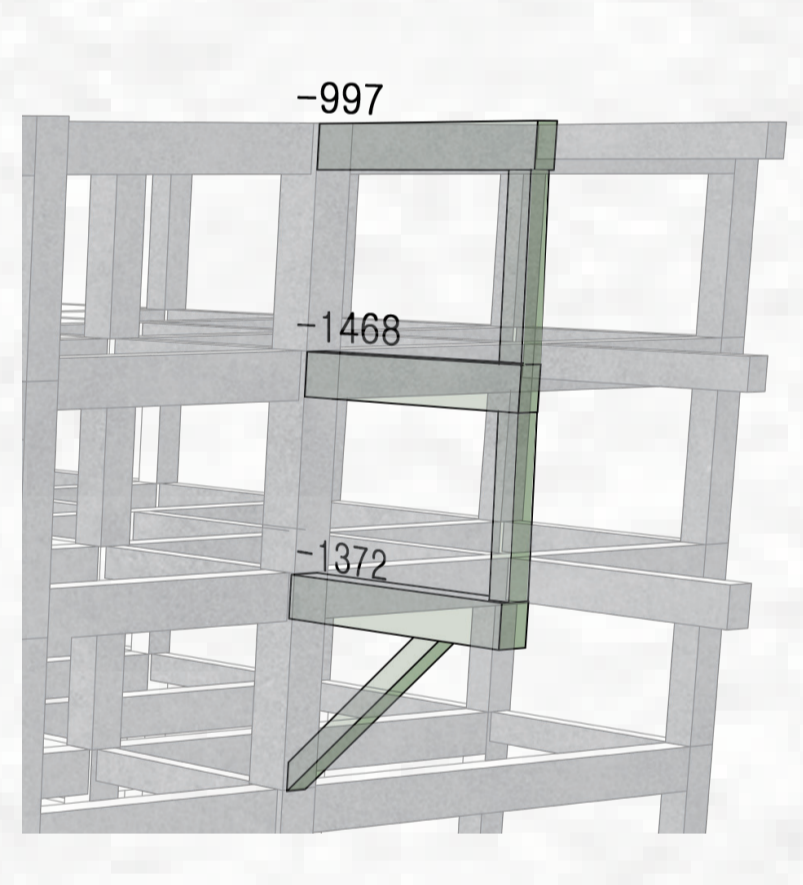


#### 2. 창작동 칸틸레버

원안



대안 1 : 보 하부에 가새 추가



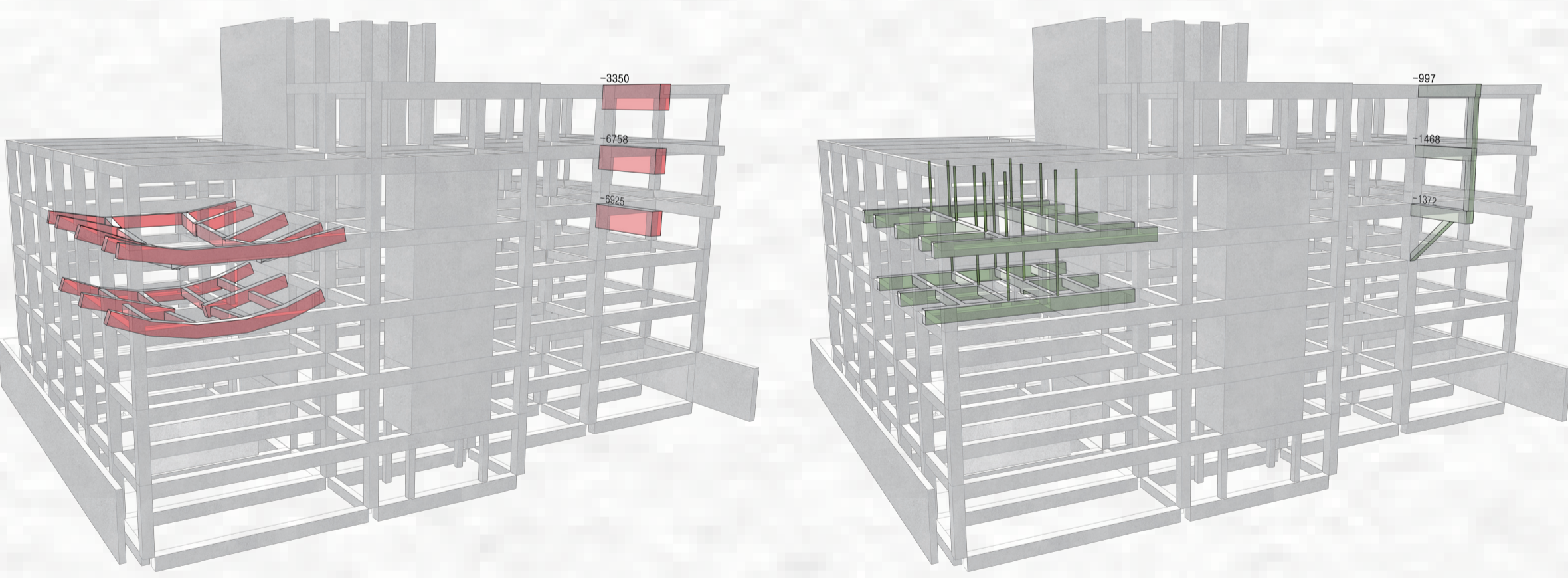
대안 1과 대안 2 모두 처짐의 현저한 감소 확인  
대안 1과 대안 2의 최대 모멘트 차이는 다소 미비  
대안 1 적용시, 열람실 내부공간 사용에 불편함 초래  
대안 2 적용시, 공간 사용에 저촉함이 없음을 확인

문제점 1  
대안 2 채택

최대 모멘트가 1/4 가량 감소함  
가장 구조가 단순한 보강법  
외관을 해치지 않는 보강법

문제점 2  
대안 1 채택

### 구조 보완



취약 구조 보완 전

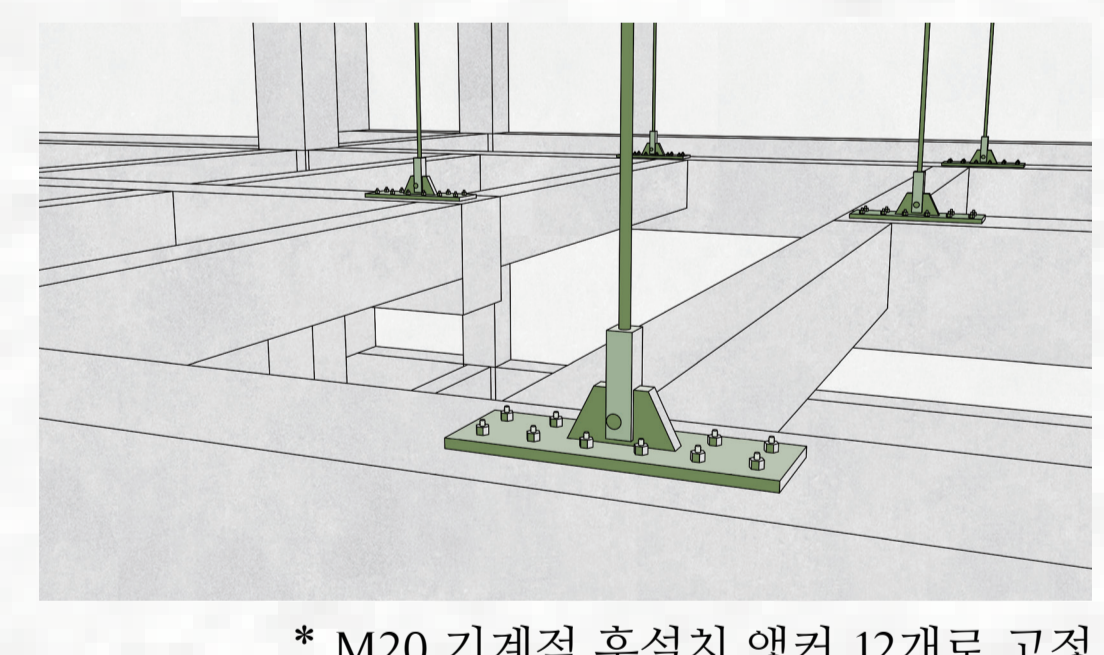
취약 구조 보완 후

### 와이어 구조 설계

#### 설계 아이디어

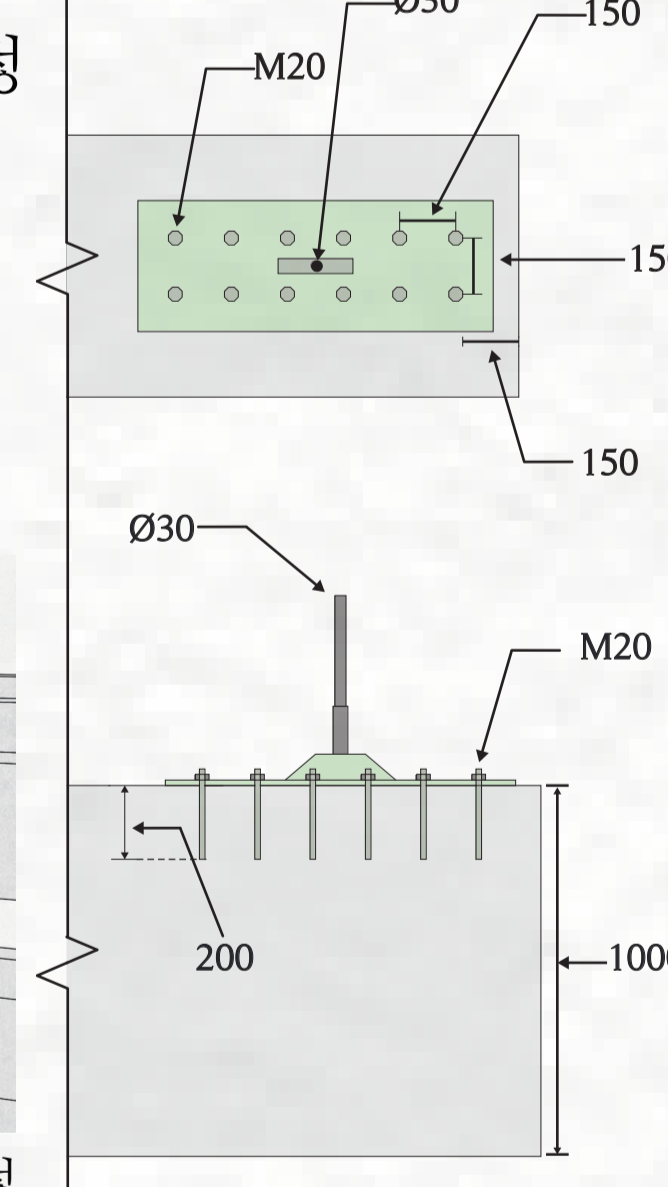
1. 칸틸레버 위치에 기둥이 있다고 가정
2. 기둥이 지지하는 부하를 계산
3. 그 부하 만큼을 와이어가 부담

#### 와이어 연결 예시



\* M20 기계적 후설치 앵커 12개로 고정

#### 와이어 상세도



## 부재일람표

### 기둥 배근도

Section	C1	C2	C3	C4
Size	600 x 700	800 x 850	900 x 1000	450 x 450
주근	24 - D25	28 - D25	44 - D25	8 - D22
단부 대근	D10@200	D10@200	D10@200	D10@200
중앙부 대근	D10@400	D10@400	D10@400	D10@350

### 보 배근도

Section	B1	B2	B3	B4
Size	500 x 900	500 x 700	500 x 900	500 x 900
Top Bar	2 - D25	2 - D25	3 - D25	3 - D25
Bot Bar	4 - D25	5 - D25	7 - D25	7 - D25
Strrup	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100

Section	B5	CB1	CB2	CG1
Size	400 x 600	600 x 800	500 x 700	700 x 900
Top Bar	2 - D25	18 - D25	18 - D25	6 - D25
Bot Bar	4 - D25	6 - D25	6 - D25	2 - D25
Strrup	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100

Section	CG2	CG3	G1	G2
Size	800 x 700	500 x 900	500 x 700	500 x 800
Top Bar	24 - D25	12 - D25	2 - D25	4 - D25
Bot Bar	8 - D25	4 - D25	6 - D25	10 - D25
Strrup	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100

Section	G3	G4	G5	G6
Size	700 x 1000	700 x 1000	700 x 1000	700 x 1000
Top Bar	4 - D25	6 - D25	6 - D25	10 - D25
Bot Bar	8 - D25	10 - D25	14 - D25	18 - D25
Strrup	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100

Section	G7	G8	G9	G10
Size	700 x 700	700 x 900	700 x 1100	800 x 1100
Top Bar	10 - D25	6 - D25	7 - D25	8 - D25
Bot Bar	18 - D25	10 - D25	19 - D25	24 - D25
Strrup	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100	2 - D13@100

## 구조 도면

