



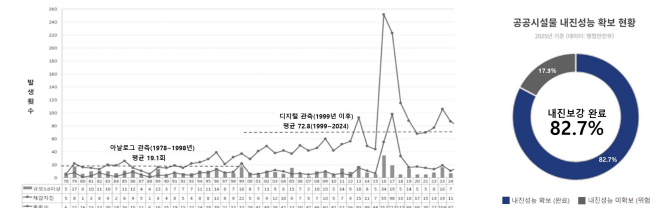
# 군산대학교 제1학생회관 내진보강

## KSNU Student Center 1: Seismic Strengthening Project

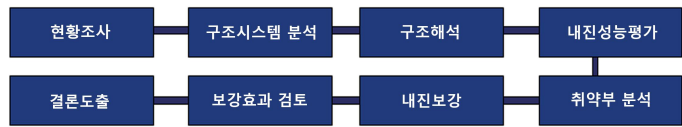
주소: 전북특별자치도 군산시 대학로 558  
준공연도: 1984.03.02.  
연면적: 5297.89㎡  
구조: 철근콘크리트  
층수: 지하1층~지상4층(높이 : 15.6m)

### 현황조사

국내 지진 발생률은 점차 증가하는 추세를 보이고 있으며, 이에 따라 기존 건축물의 내진성능 확보에 대한 중요성이 커지고 있다. 특히 2025년 기준 학교시설의 내진성능 확보율은 82.7%로 나타났지만, 아직 17.3%는 내진성능이 확보되지 않은 상태이다. 이에 따라 기존 학교시설의 구조적 안전성 확보를 위한 내진보강의 필요성이 더욱 강조되고 있다.

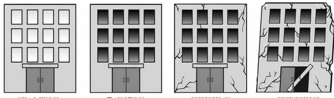


### FLOW CHART



### 목표성능 설정

재현주기 - 2400 / 성능목표 - 인명안전(LS) / 지반종류 - S4 / 방음수정계수(R) - 5.5  
내진등급 - D / 지역계수(S) - 0.176 / 중요도 계수(I) - 1.2



|           |                                           |                       |
|-----------|-------------------------------------------|-----------------------|
| 기능수행 (CP) | 대상 지진 발생 후에도 정상적인 건물 사용                   | $DCR \leq 0.5$        |
| 속시거주 (IC) | 대상 지진 발생 후에도 건물에 계속 거주 가능                 | $0.5 < DCR \leq 0.75$ |
| 인명안전 (LS) | 대상 지진에 의해 건물 및 보행에 상당한 손상 발생, 구조물의 붕괴를 방지 | $0.75 < DCR \leq 1.0$ |
| 붕괴방지 (CP) | 대상 지진에 의해 건물에 붕괴되지 않음도 전체적 붕괴가 일어난 상태     | $1.0 < DCR$           |

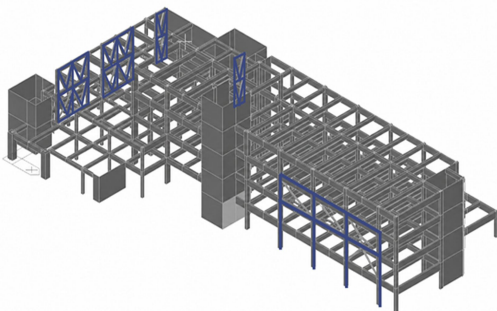
### 내진성능평가

기존 건축물의 지진 저항 성능을 확인하기 위해 MIDAS를 활용한 내진성능평가를 수행하였다. 평가 항목은 거더, 기둥, 층간변위, 전단벽으로 구성하였으며, 각 부재의 성능과 구조물의 전체 거동을 종합적으로 검토하여 보강이 필요한 취약 부위를 도출하였다.

| 구분         | MODE 1   | MODE 2   | MODE 3   |
|------------|----------|----------|----------|
| MODE SHAPE |          |          |          |
| 방향         | X방향      | Y방향      | Z방향      |
| 주기         | 0.173sec | 0.151sec | 0.134sec |
| 질량 참여율     | 88.07%   | 78.92%   | 73.75%   |

< 건물 고유치 해석 및 비틀림 검토 >

### 최종 결과



| 적용 위치            | 단면 규격           | H(mm) | B(mm) | tw(mm) | tf(mm) | r(mm) |
|------------------|-----------------|-------|-------|--------|--------|-------|
| 공간장 보강 브레이스 (V형) | H 300x300x10/15 | 300   | 300   | 10     | 15     | 18    |
| 장면 보강 브레이스 (α자형) | H 350x350x12/19 | 350   | 350   | 12     | 19     | 20    |

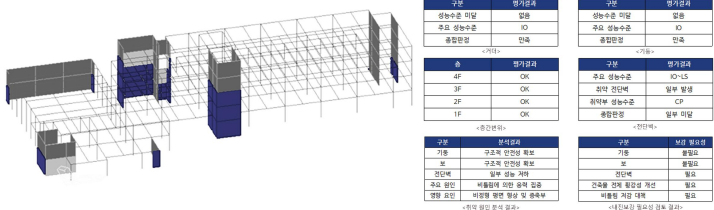
(내진보강 브레이스 절골 규격)

| 구분   | 보강 전  | 보강 후     |
|------|-------|----------|
| 기둥   | 만족    | 만족       |
| 보    | 만족    | 만족       |
| 전단벽  | 일부 미달 | 만족       |
| 총합평가 | 보강 필요 | 목표 성능 확보 |

- 군산대학교 제1학생회관은 비정형 평면으로 인해 지진 발생 시 비틀림 영향이 발생할 우려가 있었으며, 일부 취약부는 목표 성능수준을 만족하지 못하는 것으로 나타났다.
- 비틀림 영향 및 취약부 성능 부족을 개선하기 위한 구조성능 확보를 우선으로 검토하였으며, 동시에 시공성 및 경제성을 고려하여 외부 철골 브레이스 보강공법을 적용하였다.
- 보강 후 구조물의 내진성능과 구조적 안전성이 향상되었고, 비틀림 영향과 취약부의 성능 부족이 개선되어 모든 검토 부재가 목표 성능수준을 만족하였다. 따라서 외부 철골 브레이스 보강공법은 군산대학교 제1학생회관에 적합한 현실적인 내진보강 대안으로 판단된다.

### 구조적 취약부 검토

기존 건축물의 구조적 안전성을 확인하기 위해 비틀림 영향, 취약원인 및 내진보강 필요성을 종합적으로 검토하였다. 비정형 평면으로 인한 비틀림 거동과 구조부재의 응력 분포를 분석하여 취약부를 확인하였고, 분석 결과를 바탕으로 효과적인 내진보강 방안을 도출하였다.



### 내진보강 공법비교

기존 건축물의 구조적특성과 사용성을 고려하여 네 가지 공법을 비교분석하였다.

별명 : ○ 매우 우수 / △ 우수(만족) / △ 보통(보통 필요) / X 미흡(부적합 요인 존재)

평가 기준 : 국토교통부 한국시설안전공단 [기존 시설물 내진성능평가 및 보강 매뉴얼] 및 건축구조기준(KDS 410) 설계VE 공법 비교 검토 기준 준용

| 평가항목 | 전단벽 증설                 | 탄소섬유시트                  | 제진댐퍼               | 철골브레이스                |
|------|------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| 안전성  | ◎                      | △                       | ◎                  | ○                     |
| 시공성  | X                      | ◎                       | △                  | ◎                     |
| 사용성  | X                      | ○                       | ○                  | ○                     |
| 경제성  | △                      | ○                       | X                  | ◎                     |
| 최종평가 | 부적격<br>(승리공정, 하부마중 한계) | 적용불가<br>(국부보강, 콘크리트 분쇄) | 비경제적<br>(비용효과도 저조) | 최적안 선정<br>(한정 적용성 우수) |

### 배치형식 선정

구조적 취약부와 비틀림 영향을 고려하여 브레이스 배치 형식을 계획하였다. 정면에는 미관을 고려한 □자형 브레이스, 그 외 구간에는 구조성능이 우수한 V자형 브레이스를 적용하여 내진성능과 건축적 활용성을 동시에 확보하였다.

| 형식     |       |                        |                            |    |
|--------|-------|------------------------|----------------------------|----|
| 강성 확보  | 매우 높음 | 높음                     | 보통                         | 보통 |
| 개구부 확보 | 불리    | 유리                     | 매우 유리                      | 제한 |
| 시공성    | 복잡    | 우수                     | 보통                         | 보통 |
| 선정 사유  | -     | 구조효율이<br>높고 경제성이<br>높음 | 가시성 확보 및<br>건물 외관 문제<br>해결 | -  |