

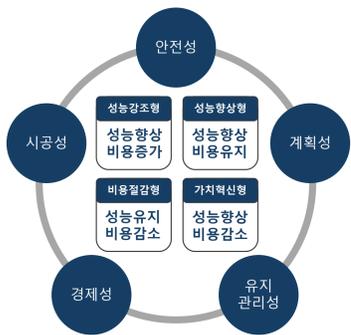
# 국립군산대학교 2025 건축전 천호동 45-3 근린생활시설 VE설계

알씨조아시즈  
2001702 최민석  
2001682 이주한  
2403073 신성균

45-3, ChunHo-Dong, Neighborhood living facility VE design

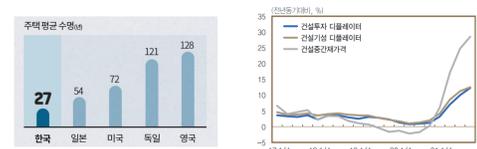


## VE Design



VE 설계란 공학적 지식에 기초한 공학적 검토를 통해 안전성, 경제성, 계획성, 유지관리성, 시공성 등을 개선하여 건축물의 가치를 획기적으로 향상시키는 것이다. VE 설계에는 성능향상형과 성능향상형, 비용절감형 그리고 가치혁신형이 있다.

## Needs



콘크리트 건축물의 내구성 설계는 건물의 수명을 연장하고 장기적인 유지관리 비용을 절감할 수 있는 핵심 전략이다. 한국의 주택 평균 수명은 약 27년에 불과해 다른 선진국과의 큰 차이가 있다. 이러한 격차는 국내 건축물의 내구성 강화가 절실히 요구됨을 보여준다.

또한 최근 글로벌 이슈로 인한 시멘트와 철근 등 주요 자재비 폭등은 건축비 상승을 초래하여 건설사의 부담을 가중시키고, 임대주택 가격 인상과 주거비 부담 증가로 이어지고 있다. 따라서 내구성 설계를 통한 건물 수명 향상과 비용 절감을 병행한 VE구조설계를 진행하여 건축비 상승 문제에 대응하고 장기적 경제성과 효율성을 확보할 필요가 있다.

## VE Design Phase Analysis



## Overview

대지 위치	서울특별시 강동구 천호동 45-3	층	층별 면적(m <sup>2</sup> )	비고
지하 지구	제3층 일반주거지역, 도시지역, 용도구역 지구	지하 1층	85.06	물탱크 및 펌프실(용적률 제외)
대지면적	389.50m <sup>2</sup>	지상 1층	91.24	제1층 근린생활시설-소매점
건축면적	193.45m <sup>2</sup>	지상 2층	101.07	주차장면적-연면적 제외
연면적	991.60m <sup>2</sup>	지상 3층	177.64	제1층 근린생활시설-소매점
용적률 산정용 연면적	906.55m <sup>2</sup>	지상 4층	183.95	제1층 근린생활시설-의원
건폐율	49.67% (법정 50%)	지상 5층	183.95	제1층 근린생활시설-의원
용적률	232.74% (법정 250%)	지상 6층	152.92	제1층 근린생활시설-사무소
용도	제1층 근린생활시설	합계	116.85	제1층 근린생활시설-사무소
건축 규모	지하1층 지상6층		991.60	
구조 방식	철근콘크리트조			
건축 높이	최고 높이 28.65M (법정 50M 이하)			
주거 대수	991.60m <sup>2</sup> / 134m <sup>2</sup> = 7.44대 → 7대			
도로 현황	동남측 20M 도로에 접함			
조경 면적	17.88m <sup>2</sup> , 6.45% (법정 18.85m <sup>2</sup> , 대지면적의 5%)			

## Design Load Review

### 기본 설계 하중표

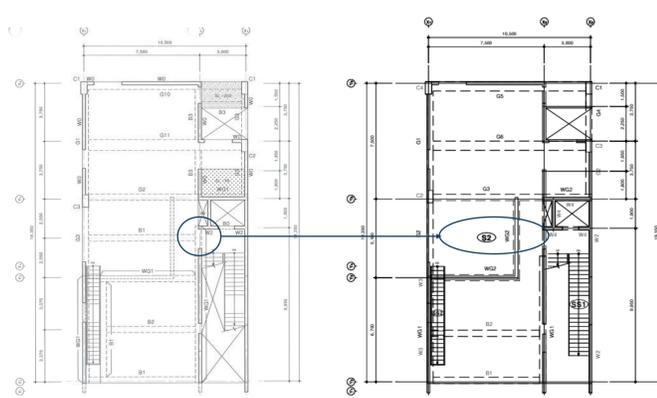
용도	위치	두께(mm)	단위중량	DEAD	LIVE	Ws	Wu	
지붕층	RF	방수 및 물막	(t=50)	(r=20)	1.00			
		무근콘크리트	(t=70)	(r=23)	1.61			
		CONC SLAB	(t=200)	(r=24)	4.80			
		단열재			0.10			
		CEILING			0.30			
테라스	2~6F	마감 및 물막	(t=130)	(r=20)	2.60		10.81	14.17
		무근콘크리트	(t=70)	(r=23)	1.61			
		CONC SLAB	(t=200)	(r=24)	4.80			
		단열재			0.10			
		CEILING			0.30			
근린생활 시설	2~6F	마감 및 물막	(t=30)	(r=20)	0.60			
		CONC SLAB	(t=200)	(r=24)	4.80			
		단열재			0.10			
		CEILING			0.30			
		소계			5.70	5.00	10.70	14.84

### 변경된 설계 하중표

용도	위치	두께(mm)	단위중량	DEAD	LIVE	Ws	Wu	
지붕층	RF	방수 및 물막	(t=25)	(r=20)	0.50			
		무근콘크리트	(t=70)	(r=23)	1.61			
		CONC SLAB	(t=150)	(r=24)	3.60			
		단열재			0.10			
		무연탄방수	(t=5)	(r=10)	0.05			
테라스	2~6F	방수 및 물막	(t=30)	(r=20)	0.60			
		무근콘크리트	(t=70)	(r=23)	1.61			
		CONC SLAB	(t=150)	(r=24)	4.32			
		단열재			0.10			
		소계			6.16	1.0	7.16	8.99

원설계하중표를 참고해 설계 하중을 재검토함. 기존 도면에서 데크 하중이 물막과 함께 과다하게 포함되어 있어, 이를 분리해 다시 계산. 지붕층은 사람이 접근을 할 수 없는 구조이기 때문에 활하중을 3.0kN/m<sup>2</sup>에서 1.0kN/m<sup>2</sup>으로 조정함. 슬래브 두께도 조정

## Review Structural Drawings



## Material Selection

표 2.3-1, 내구성 확보를 위한 콘크리트 최소 설계기준압축강도(KDS 14 20 40의 표 4.1-3)

항목	노출등급															
	EO	EC1	EC2	EC3	EC4	ES	ES2	ES3	ES4	EF1	EF2	EF3	EA	EA1	EA2	EA3
최소 설계기준 압축강도 f <sub>ck</sub> (MPa)	21	24	27	30	30	30	30	35	35	24	27	30	30	27	30	30

사계절이 반복되는 대한민국 날씨의 특성을 고려해 EC4 콘크리트 채택

SD400	INT. END	CENTER	EXT. END
265 500*700	Top Bar: 6-D22	Top Bar: 2-D22	Top Bar: 5-D22
	Bottom Bar: 3-D22	Bottom Bar: 5-D22	Bottom Bar: 3-D22
	Stirrup: 2-D10@200	Stirrup: 2-D10@200	Stirrup: 2-D10@200
	Check Ratio: 0.8837 < 1	Check Ratio: 0.9117 < 1	Check Ratio: 0.8295 < 1

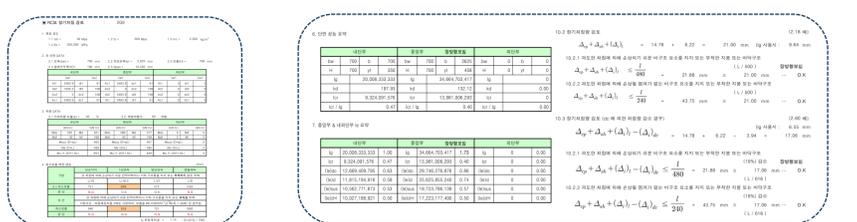
SD500	INT. END	CENTER	EXT. END
265 500*700	Top Bar: 5-D22	Top Bar: 2-D22	Top Bar: 4-D22
	Bottom Bar: 3-D22	Bottom Bar: 4-D22	Bottom Bar: 3-D22
	Stirrup: 2-D10@200	Stirrup: 2-D10@200	Stirrup: 2-D10@200
	Check Ratio: 0.8379 < 1	Check Ratio: 0.8882 < 1	Check Ratio: 0.9160 < 1

SD400에서 SD500으로 변경시 51,072원 감소로 약 14% 감소  
→ SD500사용

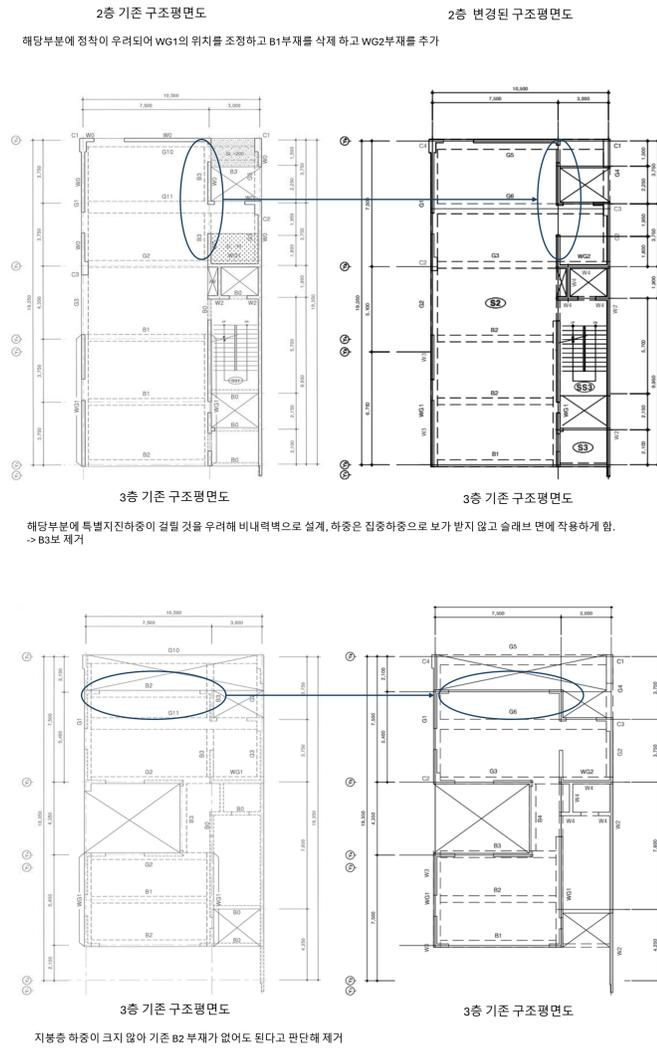
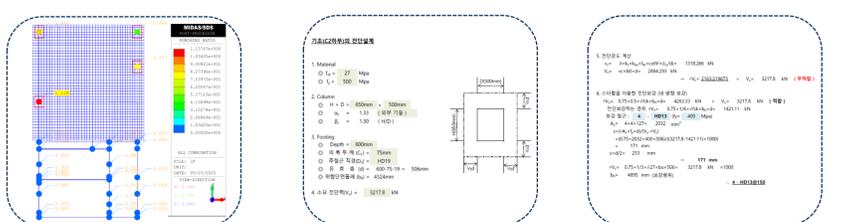
## Slab Performance Review



## Girder & Beam Performance Review



## Base Performance Review



01 성능 향상  
콘크리트 내구성 기준 강도  
지침 검토 여부

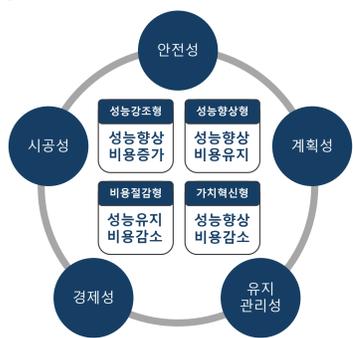
02 비용  
원안 1.552억원  
대안1 1.370억원  
11.72% 절감

03 가치 향상  
원안 1.552억원  
대안2 1.302억원  
16.14% 절감

가치 혁신형, 비용 절감형, 성능 향상형, 성능 강조형

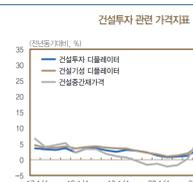


### VE Design



VE 설계란 공학적 지식에 기초한 공학적 검토를 통해 안전성, 경제성, 계획성, 유지관리성, 시공성 등을 개선하여 건축물의 가치를 획기적으로 향상시키는 것이다. VE 설계에는 성능향상형과 성능향상형, 비용절감형 그리고 가치혁신형이 있다.

### Needs



콘크리트 건축물의 내구성 설계는 건물의 수명을 연장하고 장기적인 유지관리 비용을 절감할 수 있는 핵심 전략이다. 한국의 주택 평균 수명은 약 27년에 불과해 다른 선진국의 큰 차이가 있다. 이러한 격차는 국내 건축물의 내구성 강화가 절실히 요구됨을 보여준다.

또한 최근 글로벌 이슈로 인한 시멘트와 철근 등 주요 자재비 폭등은 건축비 상승을 초래하여 건설사의 부담을 가중시키고, 임대주택 가격 인상과 주거비 부담 증가로 이어지고 있다. 따라서 내구성 설계를 통한 건물 수명 향상과 비용 절감을 병행한 VE구조설계를 진행하여 건축비 상승 문제에 대응하고 장기적 경제성과 효율성을 확보할 필요가 있다.

### Overview

대지 위치	서울특별시 강동구 천호동 45-3
지역 지구	제3종 일반주거지역, 도시지역, 용도구역기타
대지면적	389.50㎡
건축면적	193.45㎡
연면적	991.60㎡
용적률 산정 용인면적	906.55㎡
건폐율	49.67% (법정 50%)
용적률	232.74% (법정 250%)
용도	제1종 근린생활시설
건축 규모	지하1층 지상6층
구조 방식	철근콘크리트조
건축 높이	최고 높이 28.65M (법정 60M 이하)
주자 대수	991.60㎡ / 134㎡ = 7.44대 → 7대
도로 현황	동남측 20M 도로에 접함
조경 면적	17.88㎡, 6.45% (법정 18.85㎡, 대지면적의 5%)

층	층별 면적(㎡)	비고
지하1층	85.06	물탱크 및 펌프실 (용적률 제외)
지상1층	91.24	제1종 근린생활시설-소매점
지상2층	101.07	주자정면적-연면적 제외
지상3층	177.64	제1종 근린생활시설-소매점
지상4층	183.95	제1종 근린생활시설-의원
지상5층	183.95	제1종 근린생활시설-의원
지상6층	152.92	제1종 근린생활시설-사무소
지상6층	116.85	제1종 근린생활시설-사무소
합계	991.60	

### VE Design Phase Analysis



### Design Load Review

#### 기본 설계 하중표

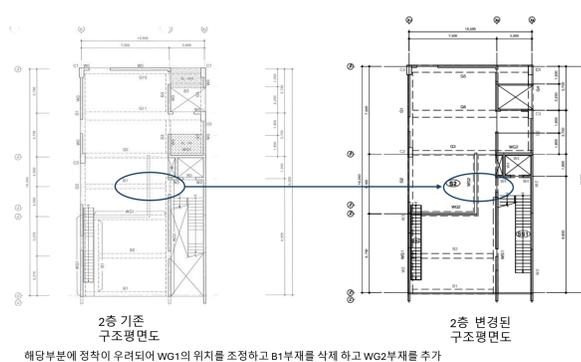
용도	위치	두께(mm)	단위중량	DEAD	LIVE	Ws	Wu
지붕층	RF	방수 및 물막	(t=20)	1.00			
		무근콘크리트	(t=70)	1.61			
		CONC SLAB	(t=200)	4.80			
		단열재		0.10			
태라스	2~6F	방수 및 물막	(t=130)	2.60			
		무근콘크리트	(t=70)	1.61			
		CONC SLAB	(t=200)	4.80			
		단열재		0.10			
근린생활 시설	2~6F	방수 및 물막	(t=30)	0.60			
		CONC SLAB	(t=200)	4.80			
		CEILING		0.30			
		소계		5.70	5.00	10.70	14.84

#### 변경된 설계 하중표

용도	위치	두께(mm)	단위중량	DEAD	LIVE	Ws	Wu
지붕층	RF	방수 및 물막	(t=25)	0.50			
		무근콘크리트	(t=70)	1.61			
		CONC SLAB	(t=150)	3.50			
		단열재		0.10			
태라스	2~6F	방수 및 물막	(t=5)	0.05			
		무근콘크리트	(t=25)	1.61			
		CONC SLAB	(t=180)	4.32			
		단열재		0.10			
사무실	5~6F	방수 및 물막	(t=30)	0.60			
		CONC SLAB	(t=180)	4.32			
		CEILING		0.30			
		소계		5.22	5.0	10.22	14.26
의원	3~4F	방수 및 물막	(t=30)	0.60			
		CONC SLAB	(t=180)	4.32			
		CEILING		0.30			
		소계		5.22	5.0	10.22	14.26
소매점	2F	방수 및 물막	(t=30)	0.60			
		CONC SLAB	(t=180)	4.32			
		CEILING		0.30			
		소계		5.22	5.0	10.22	14.26

원설계하중표를 참고해 설계 하중을 재검토함. 기존 도면에서 데크 하중이 물막과 함께 과다하게 포함되어 있어, 이를 분리해 다시 계산. 지붕층은 사람이 접근을 할 수 없는 구조이기 때문에 활하중을 3.0kN/m²에서 1.0kN/m²으로 조정함. 슬래브 두께도 조정

### Review Structural Drawings

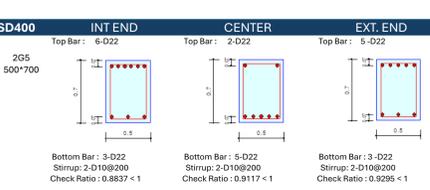


### Material Selection

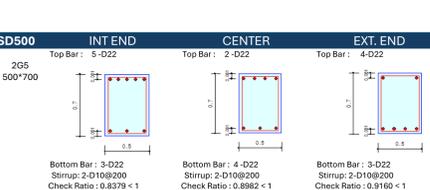
표 2.3-1. 내구성 확보를 위한 콘크리트 최소 설계기준압축강도(KDS 14 20 40의 표 4.1-3)

항목	EC	ES	EF	EA
최소 설계기준 압축강도 f <sub>ck</sub> (MPa)	21	24	27	30

사계절이 반복되는 대한민국 날씨의 특성을 고려해 EC4 콘크리트 채택



철근 D22 - 8m  
22개 535.0kg 단가: 705원/kg  
**377,203원**



철근 D22 - 8m  
18개 437.8kg 단가: 745원/kg  
**326,131원**

SD400에서 SD500으로 변경 시 51,072원 감소로 약 14% 감소

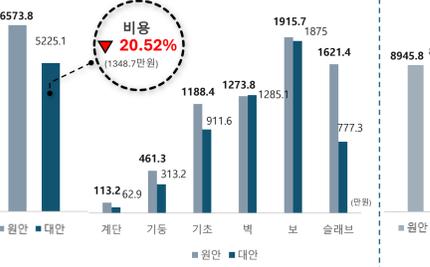
→ SD500사용

### Slab Performance Review

### Girder & Beam Performance Review

### Base Performance Review

### Result



### 결과



### 01 성능 향상

콘크리트 내구성 기준 강도 저침 검토 여부

대안1: 적용, 대안2: 미적용

대안1: 적용, 대안2: 적용

1.582억원 (원안) vs 1.370억원 (대안1) → **11.72% 절감**

1.552억원 (원안) vs 1.302억원 (대안2) → **16.14% 절감**

02 비용

03 가치 향상

가치 혁신형, 비용 절감형, 성능 향상형, 성능 강조형

### 대안1 채택

콘크리트 내구성을 확보하며 저침 검토까지 확인한 대안1은 총 11.72%의 비용을 절감하였고, 저침 검토만 확인한 대안2는 16.14%의 비용을 절감하며 두 대안 모두 처음 목표로 했던 가치혁신형 VE설계에 부합함. 하지만, 대안2를 적용 시 추가적인 검증 과정이 필요해 설계 비용과 시간이 증가 될 우려가 있으며, 실제 장기 성능과 차이가 날 수 있는 불확실성과 지식과 경험 부족 시 오히려 위험성을 불러올 수 있으므로 본 프로젝트의 초기 목표와 더 부합한 대안1을 채택하였습니다.