

건물 연돌현상 검토보고서

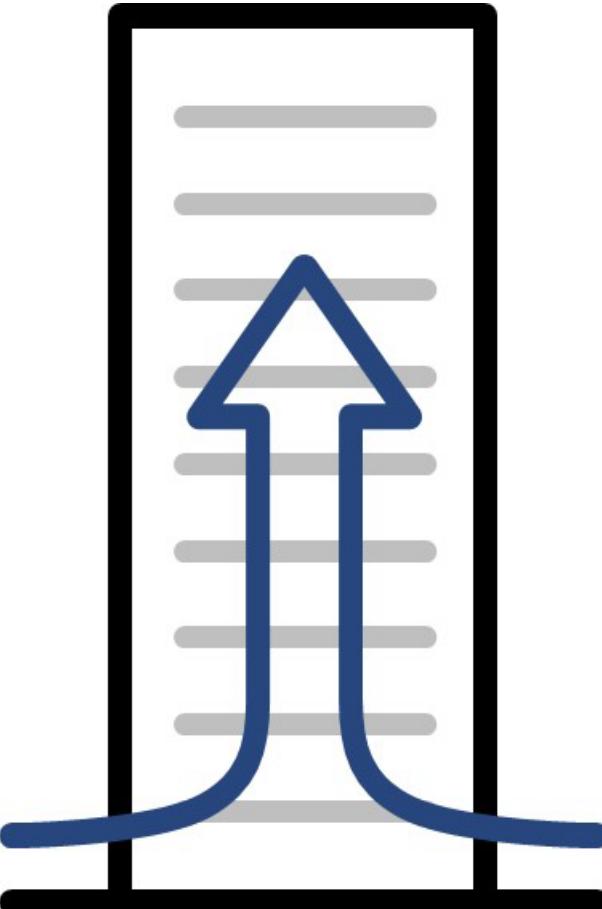
보고서 범위

- 연돌현상 예측평가
- 연돌현상 설계검토
- 연돌현상 시뮬레이션

보고서 작성일

2025.07.31

(주) 비티에어테크

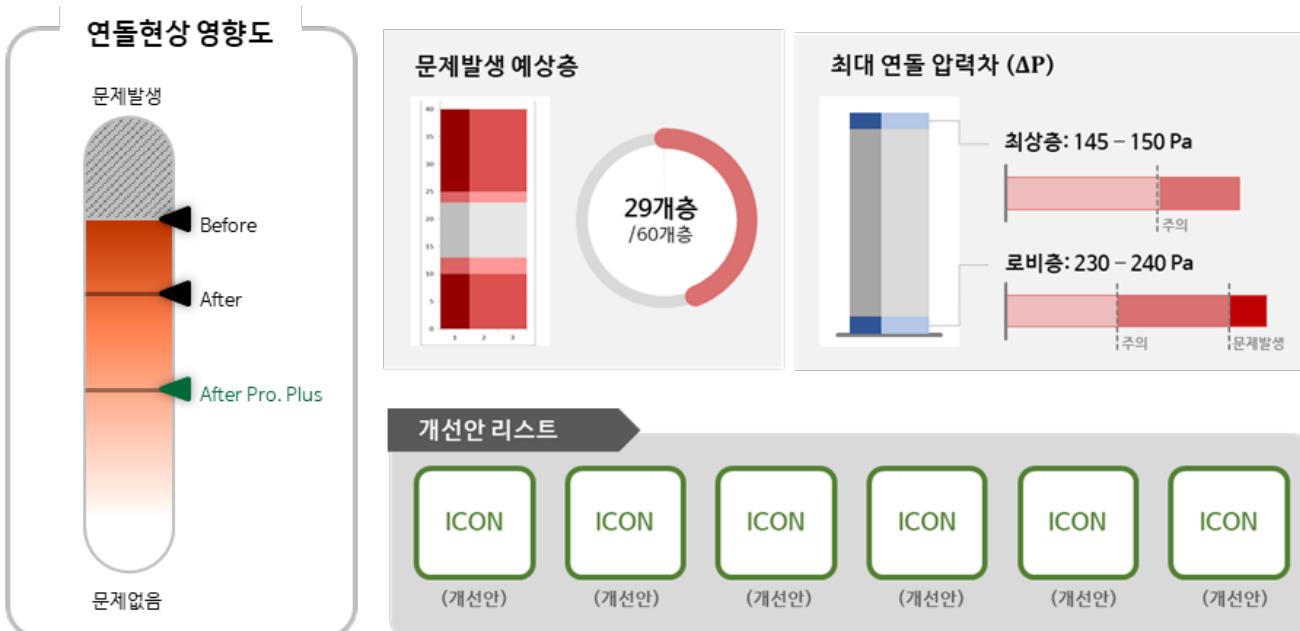


1. 연돌현상 검토결과 요약

■ 프로젝트 주요정보

프로젝트명	abcd 프로젝트	
건물용도	주거	
준공(예정)연도	2030년	
위치	서울	
건물높이	100 m	
건물층수	25 F (5 F)	

■ 연돌현상 검토결과



본 프로젝트는,

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

- Aliquam erat volutpat.
- Aliquam erat volutpat.
- Aliquam erat volutpat.
- Aliquam erat volutpat.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

- Aliquam erat volutpat.
- Aliquam erat volutpat.

기존안 대비 최대 78% 저감효과를 기대할 수 있음

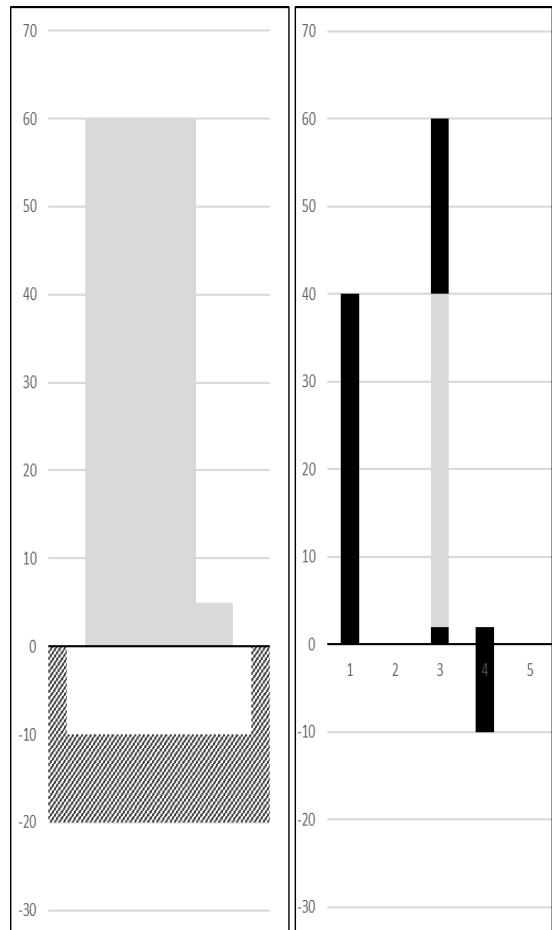
서명

Jo Jae-Hun, 000 Representative

2. 연돌현상 예측평가 결과

2.1 프로젝트 정보

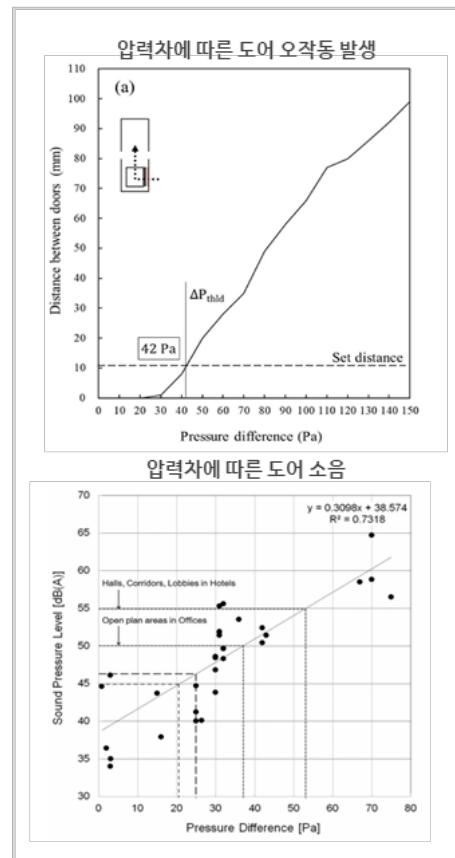
일반정보	프로젝트명	abcd 프로젝트	위치	서울
	건물용도	주거	건물높이	100 m
	준공(예정)연도	2030년	건물층수	25 F (5 F)
매스계획	저층부 포디움	X	포디움 용도	-
			포디움 높이	-
승객용엘리베이터 샤프트 계획	수직조닝	싱글존	(저층존) 0 – 25 F (중층존) – (고층존) -	
	스카이로비	-	지하층 셔틀 엘리베이터	O
계단실 샤프트 계획	수직조닝	싱글존	(저층존) 0 – 25 F (중층존) – (고층존) -	
기본 건축계획	엘리베이터 홀 구획	O	(선택사항)	X
	(선택사항)	O	(선택사항)	X
공기유동 특이사항	옥상경원	O	로비층 외 출입층	X
	(선택사항)	O	(선택사항)	X
	(선택사항)	O	(선택사항)	X



2.2 압력차 검토 결과

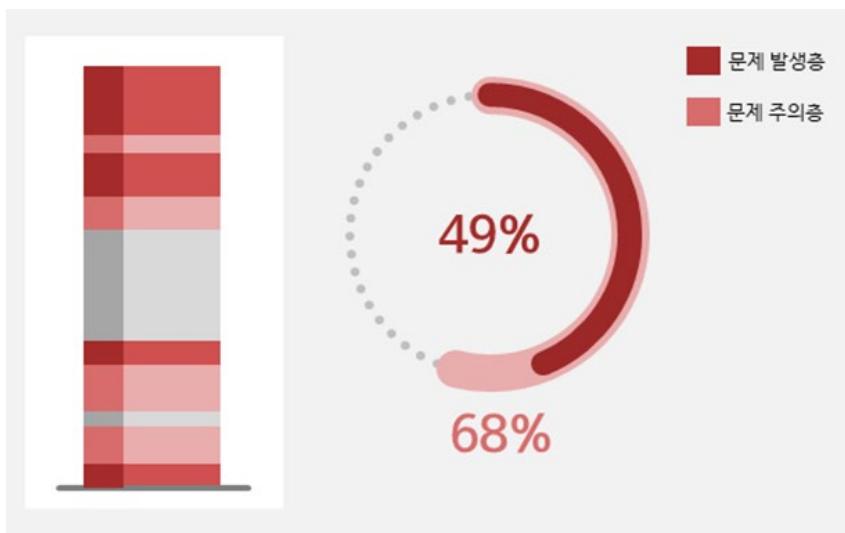
■ 주요 문제 및 하자

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.



■ 문제 발생 예상층

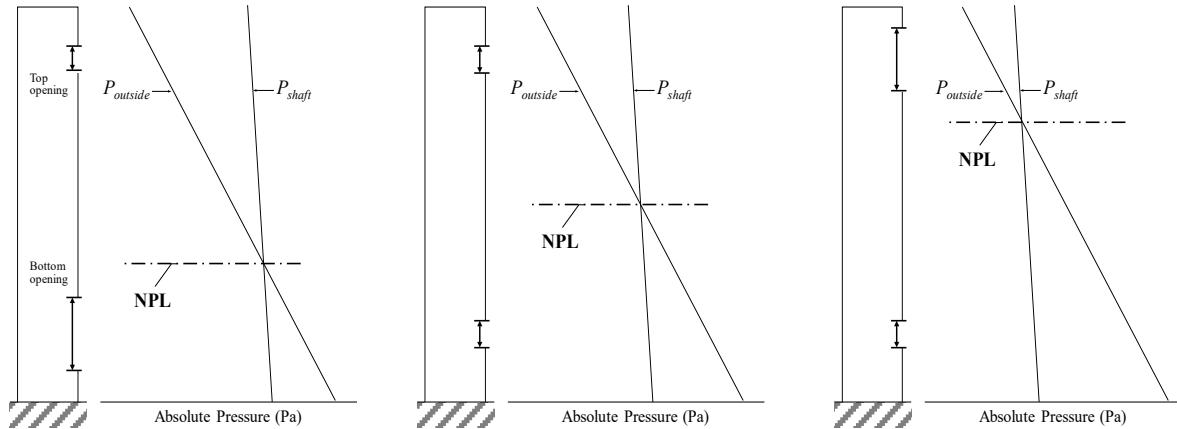
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.



■ 압력분포 프로파일 및 중성대위치

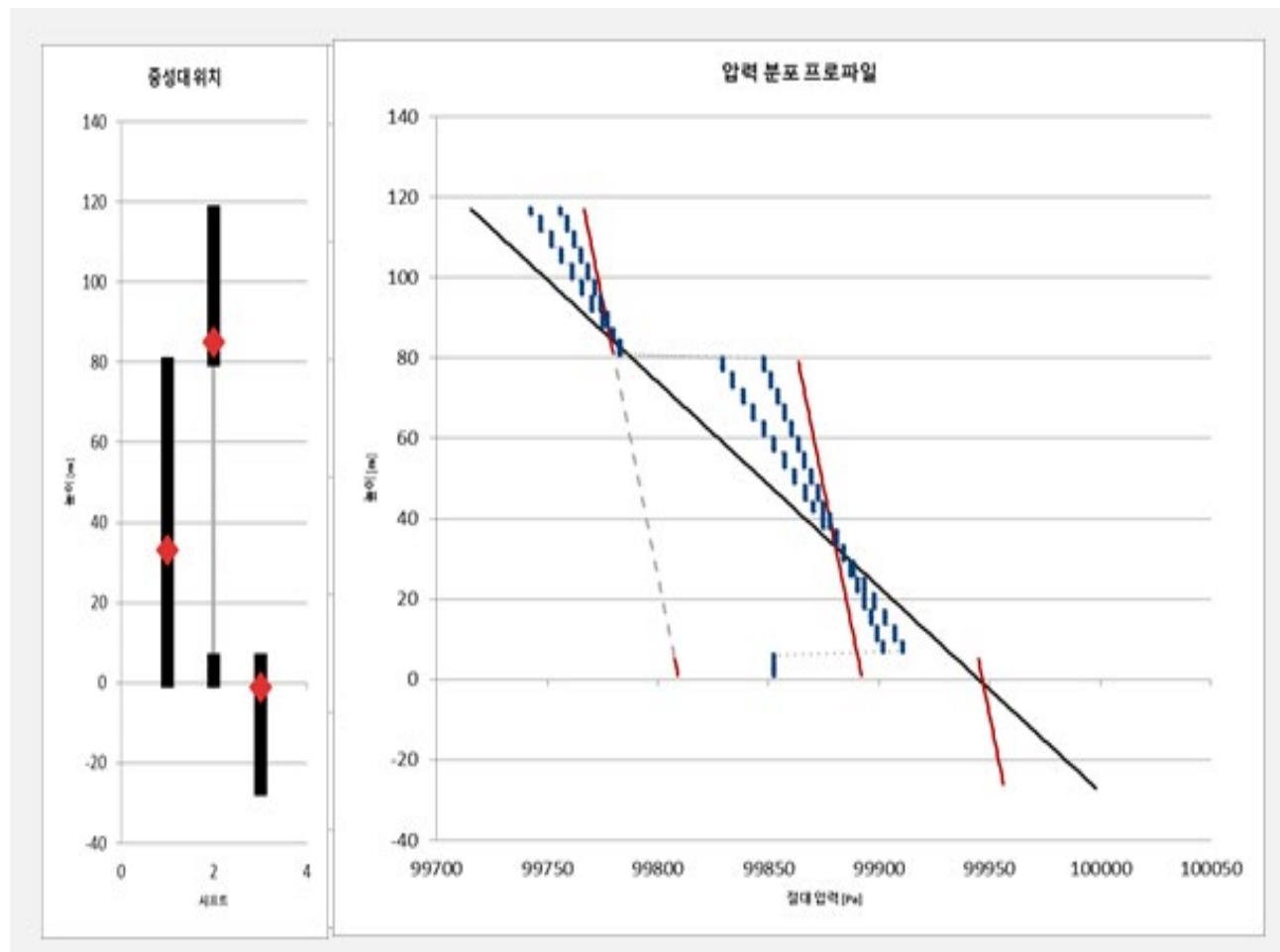
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

$$\Delta P_s = (\rho_o - \rho_i)g(H_{NPL} - h)$$



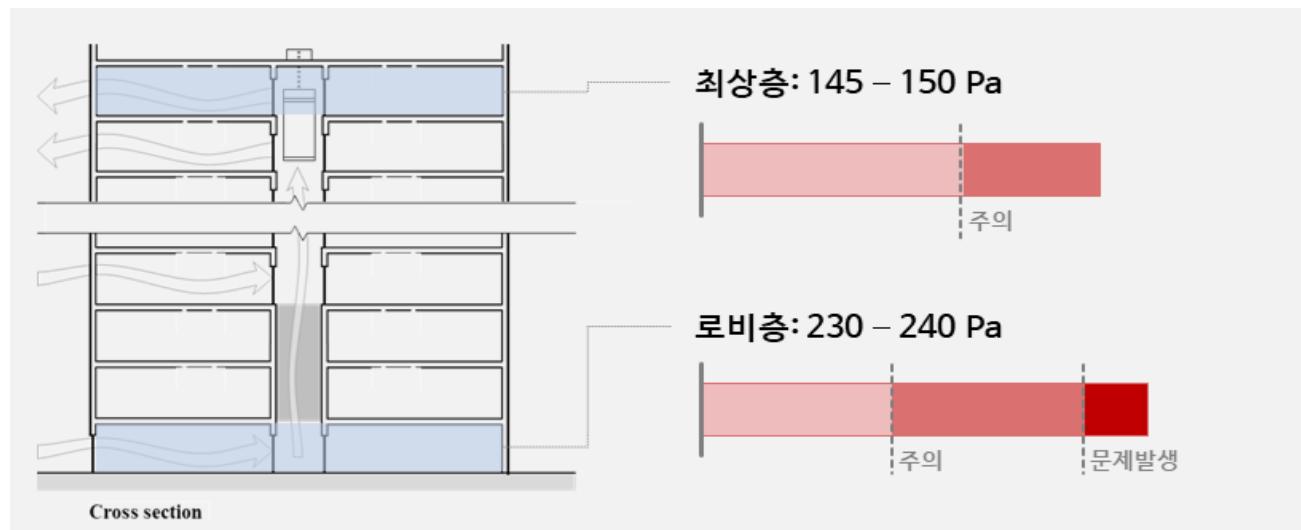
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

저층존 샤프트 중성대	중층존 샤프트 중성대	고층존 샤프트 중성대
13 F (42 m)	25 F (78 m)	43 F (135 m)



■ 주요층 압력차

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

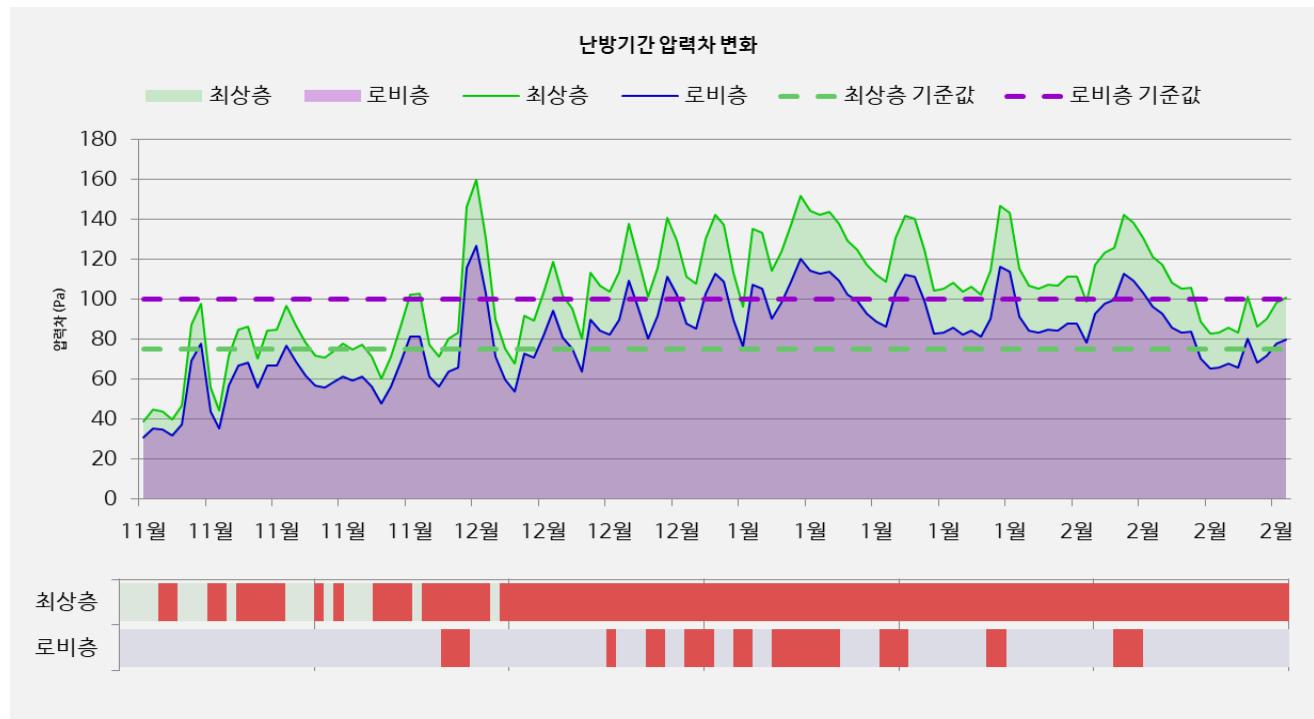


최상층	
실내외 최대압력차	145 -150 Pa
엘리베이터 도어 압력차	55 – 61 Pa

로비층	
실내외 최대압력차	230 – 240 Pa
엘리베이터 도어 압력차	62 – 72 Pa
출입도어 압력차	40 – 47 Pa

■ 난방시즌 압력차 변화

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.



최상층	
기준압력 초과일수	34 – 41 일 / 120 일

로비층	
기준압력 초과일수	42 - 48 일 / 120 일

2.3 개선안 리스트

LOREM IPSUM dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. **LOREM IPSUM** dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

- Aliquam erat volutpat.
 - Aliquam erat volutpat.
 - Aliquam erat volutpat.
 - Aliquam erat volutpat.

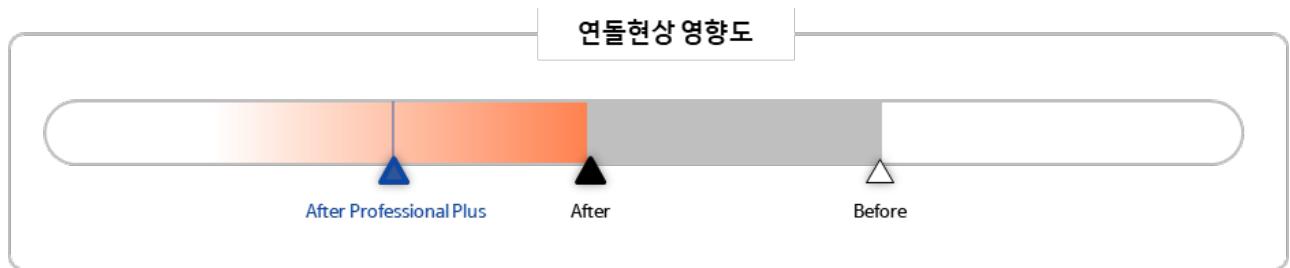
Lore ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lore ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

- Aliquam erat volutpat.
 - Aliquam erat volutpat.

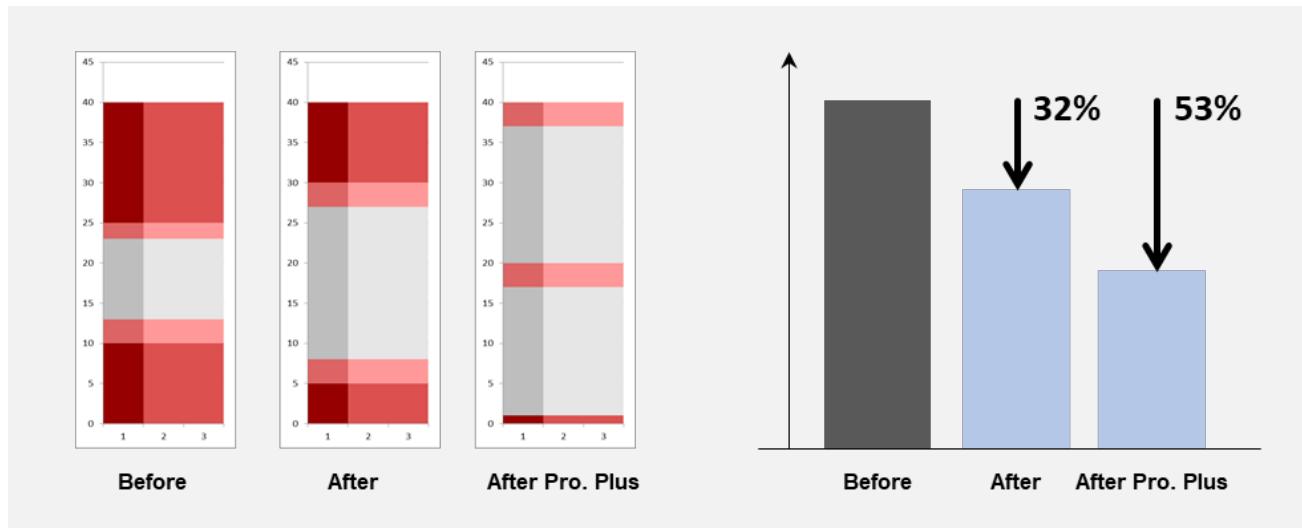
기존안 대비 최대 78% 저감효과를 기대할 수 있음

2.4 연돌현상 영향 저감효과

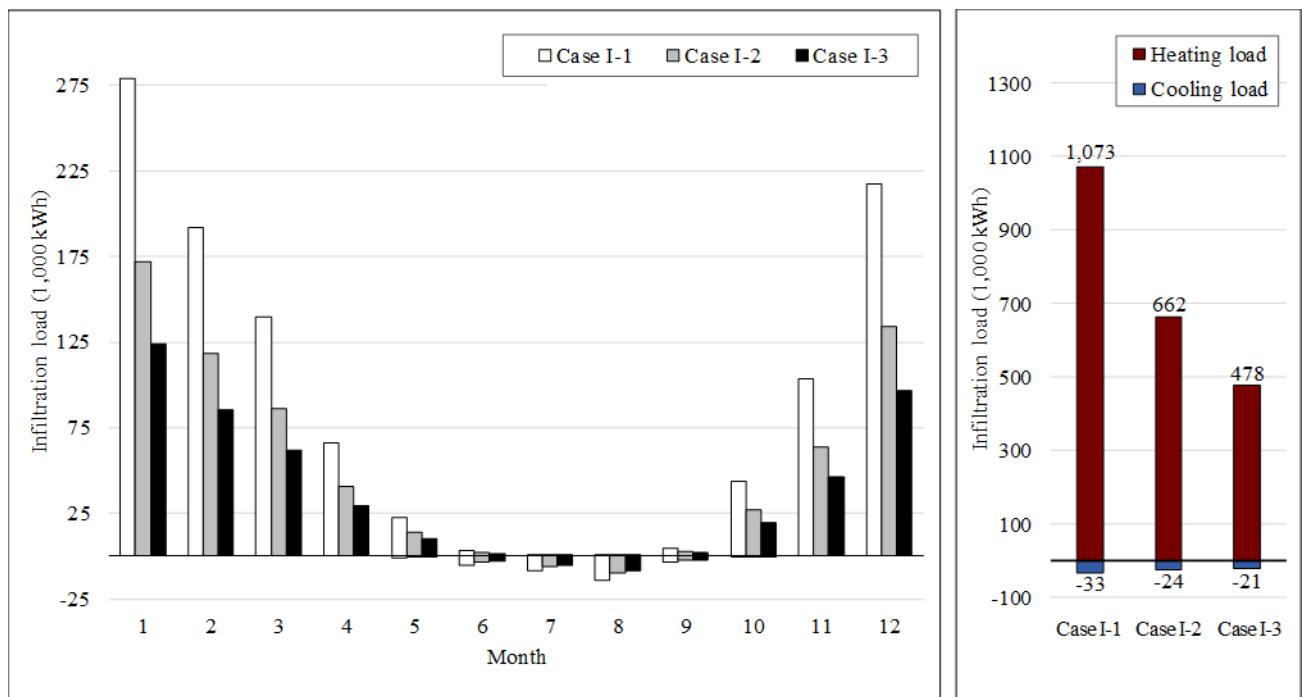
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.



■ 문제 발생률



■ 난방시즌 침기부하



3. 연돌현상 설계검토

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

3.1 개선전략

Key Issue	내용	참고자료
외피 면적	<ul style="list-style-type: none"> 지하 6층 ~ 13층의 선도기업 업무공간과 스 타트업 업무공간의 동 분리로 인하여 외피 면적 증가 <p>→ 동 분리 공간에 대한 외피 면적 산정 및 모델링 반영</p>	
전층 VOID	<ul style="list-style-type: none"> 지하 1층 ~ 14층의 수직적 VIOD 계획으로 인하여 엘리베이터 및 계단실 샤프트가 아 닌 업무공간으로 수직적인 공기 유동 발생 <p>→ 모델링 검토를 통해 VOID 계획에 따른 도어의 압력차 영향 검토</p>	
샤프트 계획	<ul style="list-style-type: none"> 엘리베이터 및 계단실의 수직적 조닝이 되 어 있지 않으며, 모든 엘리베이터가 전층 운행으로 계획됨 셔틀엘리베이터와 승객용 엘리베이터가 분 리되어 있지 않으며, 모든 엘리베이터가 지 하층부터 엘리베이터 홀이 분리됨 <p>→ 모델링 검토를 통해 shaft zoning에 대한 사항 검토</p>	

3.2 개선안 상세도면

도면번호	도면명	페이지	비고
AT-001	지하 3층 기밀구획도	8	
AT-001	지하 2층 기밀구획도	9	
AT-001	지하 1층 기밀구획도	10	
AT-001	지상 1층 기밀구획도	11	
AT-001	기준층 (지상 2~15층) 기밀구획도	12	
AT-001	지하 5층 기밀구획도	13	

4. 연돌현상 시뮬레이션

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

4.1 공기유동 시뮬레이션 경계조건

- Heating condition indoor temperature: 20.0

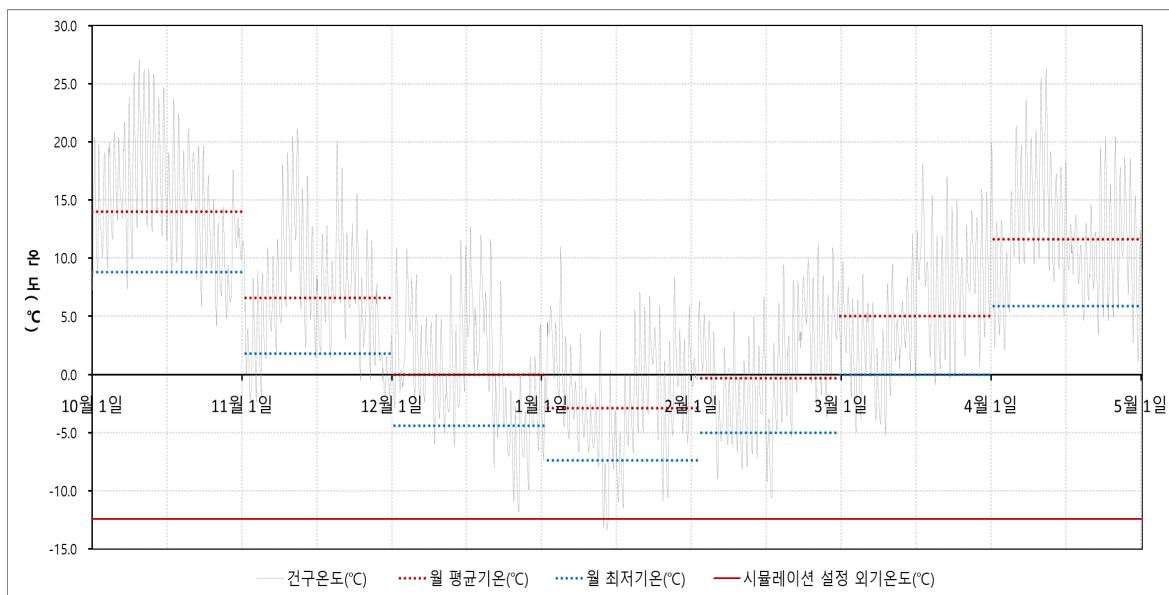
구 분	냉 방 시		난 방 시	
	건구온도(°C)	상대습도(%)	건구온도(°C)	상대습도(%)
업무시설(3~4F)	24	50	20	40
업무시설(5~15F)	26	55	20	-
판매시설	24	50 ~ 60	20	-
홀/로비	24	50 ~ 60	20	-
오피스라운지	24	50 ~ 60	20	-
MDF실	26	50	20	-

- Heating condition outdoor temperature: 12.4 (수원)

구분	하 절 기			동 절 기		
	건구온도(°C)	상대습도(%)	TAC(%)	건구온도(°C)	상대습도(%)	TAC(%)
일반	31.2	63.6	2.5 %	-12.4	70.0	97.5 %

- Climate data during heating season (수원)

구분	10월	11월	12월	1월	2월	3월	4월
최저기온	8.8	1.8	-4.4	-5.0	0.0	5.9	12
평균기온	14	6.6	0.1	-2.9	-0.3	5.0	11.6

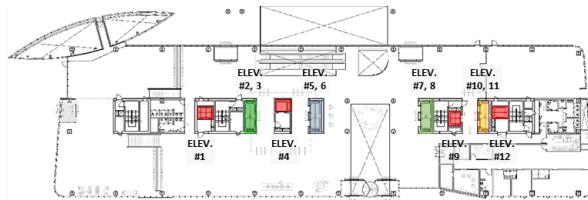


<수원 표준기상데이터 (1981-2010년)>

4.2 공기유동 시뮬레이션 모델

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam ligula sapien, rutrum sed vestibulum eget, rhoncus ac erat.

■	B4 ~ 14F : 선도기업동 승객용 ELEV. #2, 3
■	B4 ~ 13F : 선도기업동 승객용 ELEV. #5, 6
■	B4 ~ 13F : 스타트업동 승객용 ELEV. #10, 11
■	B4 ~ 3F : 서틀용 ELEV. #7, 8
■	B5 ~ 14F : 비상용 ELEV. #1
■	B4 ~ 13F : 비상용 ELEV. #4
■	B4 ~ 14F : 비상용 ELEV. #9
■	B5 ~ 14F : 비상용 ELEV. #12



층	용도	누적층고 (m)	층고 (m)	비상용				서틀용	선도기업동 승객용		스타트업동 승객용
				ELEV. #1	ELEV. #4	ELEV. #9	ELEV. #12		ELEV. #7, 8	ELEV. #2, 3	
Roof	지붕층	69.500									
14	이벤트비, 옥상정원, 기계설비	64.000	5.500	●		●	●		●●		
13	업무공간, 회의실	58.000	6.000	●	●	●	●		●●	●●	●●
12	업무공간	53.000	5.000	●	●	●	●		●●	●●	●●
11	업무공간	48.500	4.500	●	●	●	●		●●	●●	●●
10	업무공간	44.000	4.500	●	●	●	●		●●	●●	●●
9	업무공간	39.500	4.500	●	●	●	●		●●	●●	●●
8	업무공간	35.000	4.500	●	●	●	●		●●	●●	●●
7	업무공간	30.500	4.500	●	●	●	●		●●	●●	●●
6	업무공간	26.000	4.500	●	●	●	●		●●	●●	●●
5	업무공간	21.500	4.500	●	●	●	●		●●	●●	●●
4	업무공간, 서버실	17.000	4.500	●	●	●	●		●●	●●	●●
3	라운지, 회의실	12.000	5.000	●	●	●	●	●●	●●	●●	●●
2	근린생활시설, 업무공간	7.000	5.000	●	●	●	●	●●	●●	●●	●●
1	로비, 근린생활시설, 어린이집	0.000	7.000	●	●	●	●	●●	●●	●●	●●
B1	라운지, 직원식당, 강당, 퀵트니스	-6.200	6.200	●	●	●	●	●●	●●	●●	●●
B2	주차장	-10.400	4.200	●	●	●	●	●●	●●	●●	●●
B3	주차장	-13.800	3.400	●	●	●	●	●●	●●	●●	●●
B4	주차장, 기계실	-17.200	3.400	●	●	●	●	●●	●●	●●	●●
B5	기계실	-20.300	3.100	●			●				
대수				1	1	1	1	2	2	2	2

Project Title
AT - 002

Airtightness Design
BT airTech
BUILD TIGHT

Notes

Client
000000

Darawing Title
포디움 평면 U/D
지하 1층

Date
2024.09.30

Drawing No.
AT - 002

5차 수정안 A,B

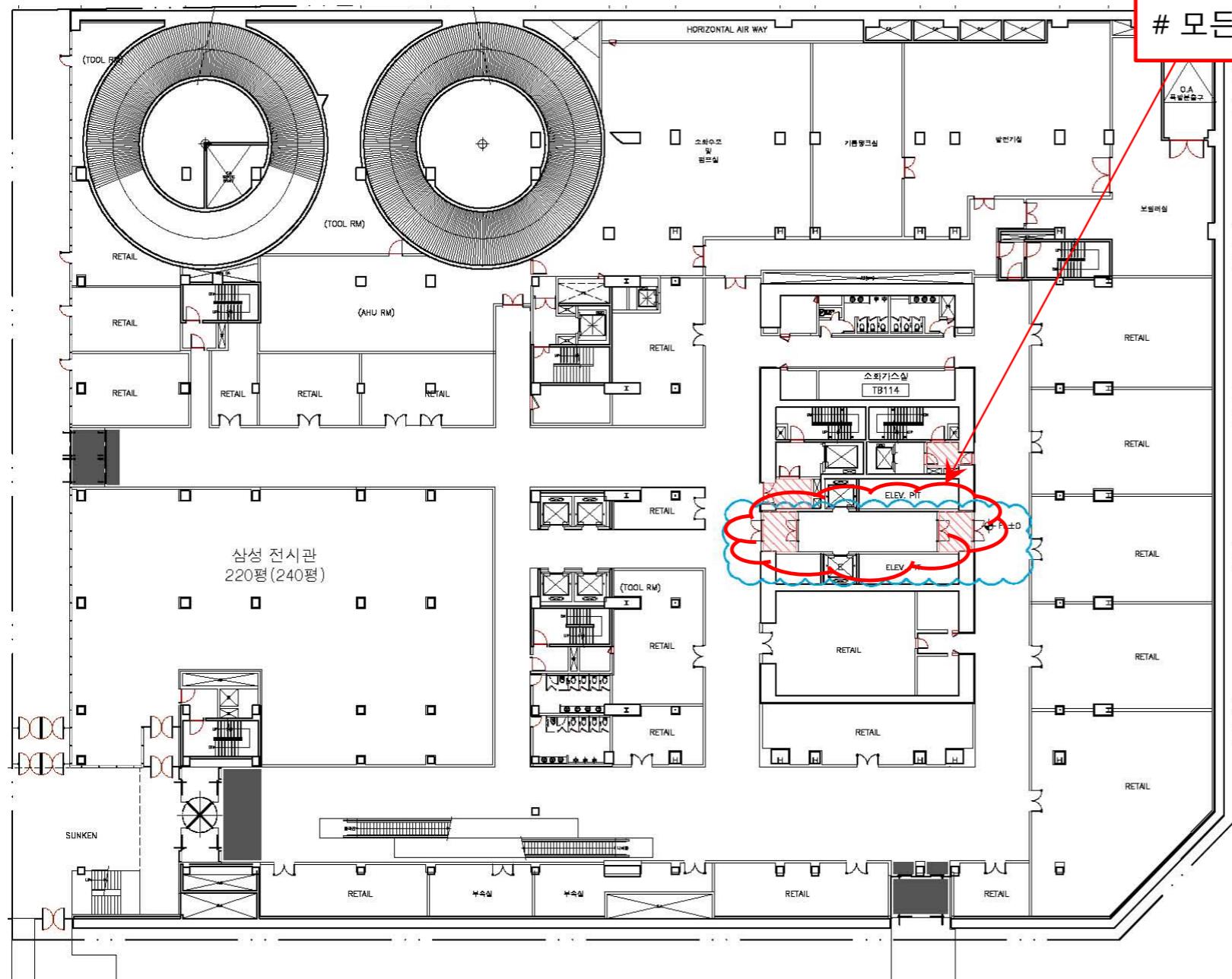
A : 지하1층, Elev. 훌 우측도어 삭제

B : A안(지하1층, Elev. 훌 우측도어 삭제)
+ 지하1층, 좌측도어 SW1으로 변경

모든 SW door 1등급 적용

비상용 ELEV.
전실 공간 확보

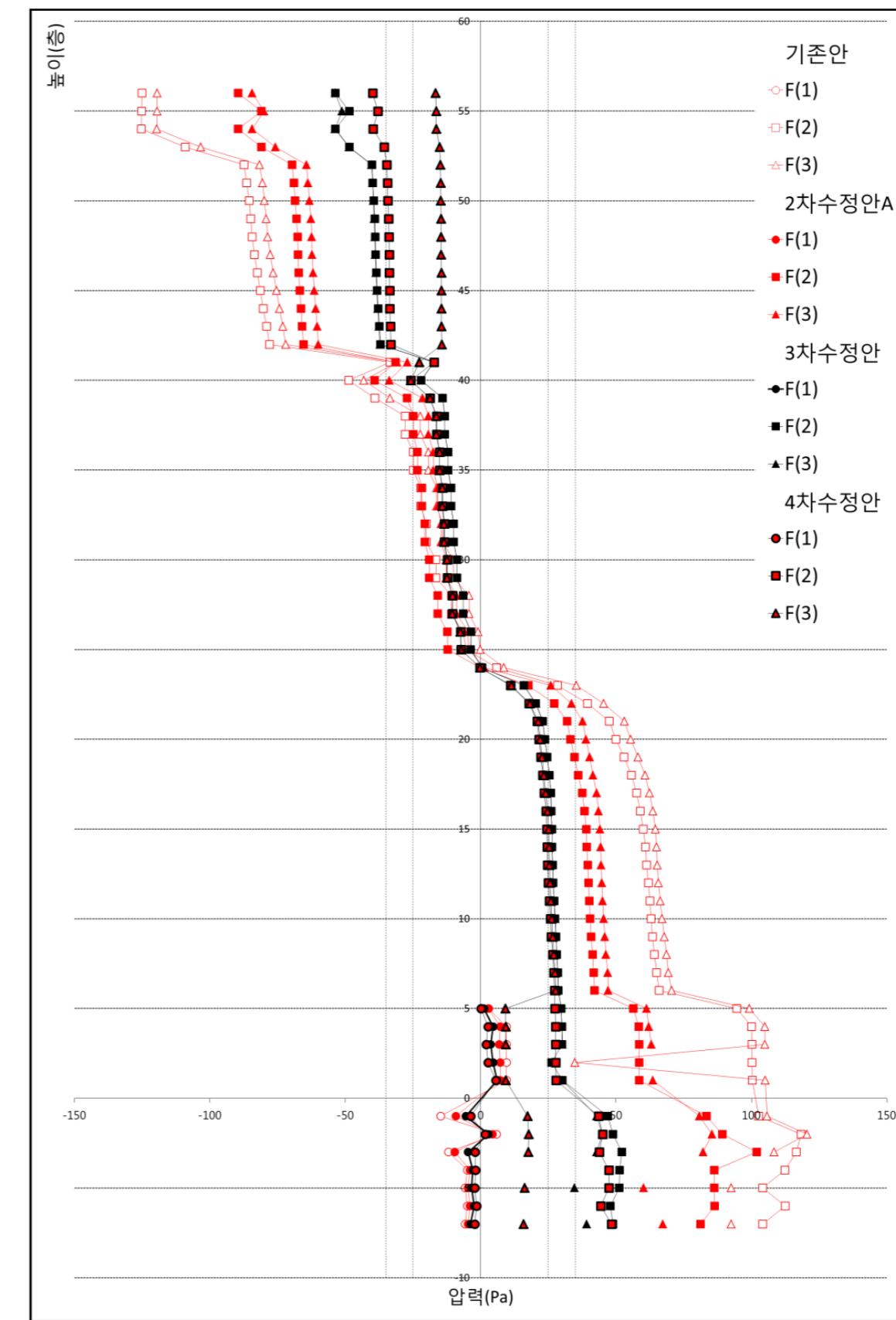
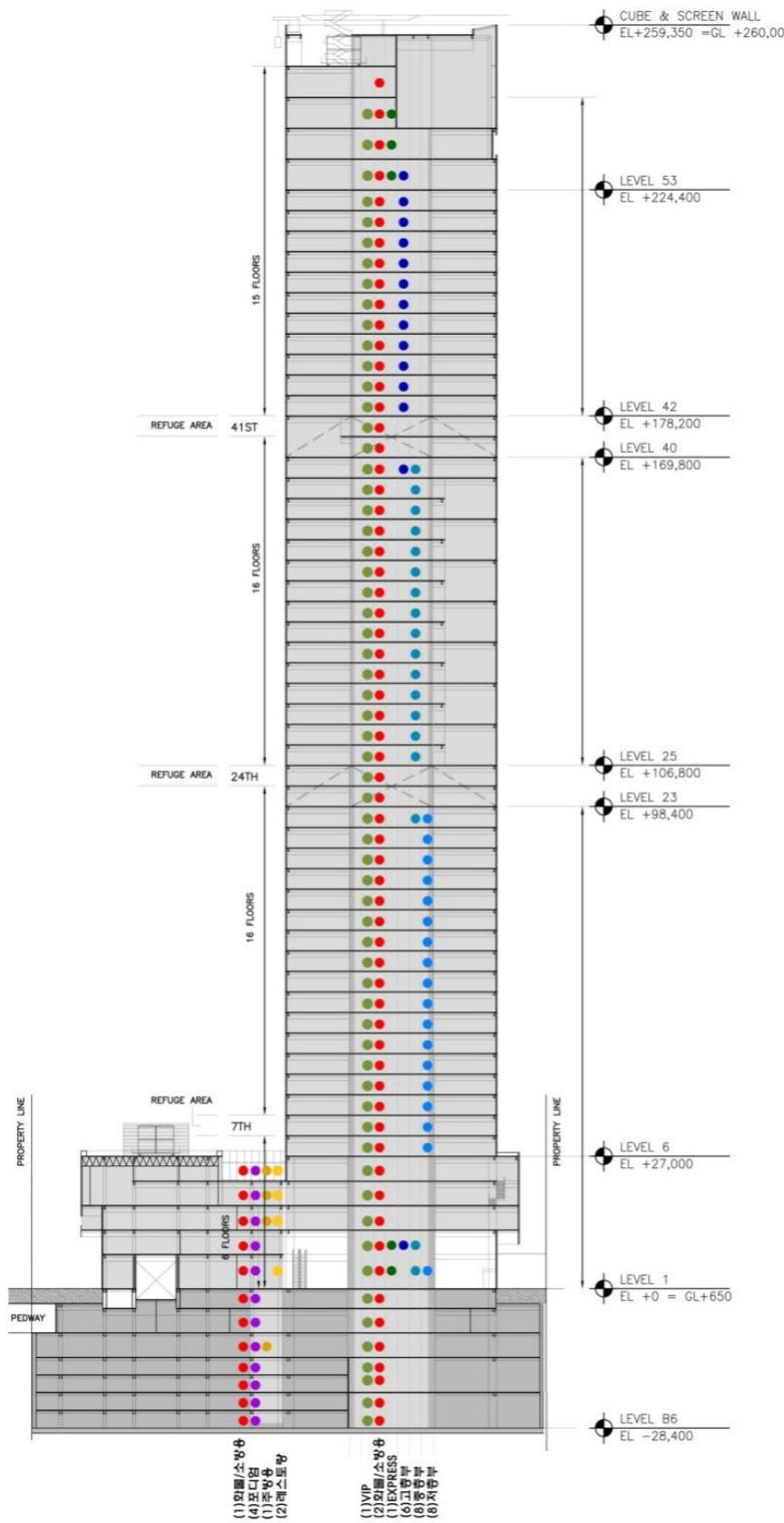
- VIP Elev. 방향 변경
- Express 지하 1층 ~ 2층 운영
- VIP / Express Elev. Hall 전실 추가



시뮬레이션 결과: 개선안에 따른 문제 발생 가능성 – 소방용/비상용 엘리베이터 샤프트

소방용/비상용 엘리베이터			기존안			1차 수정안			1차 최종안			2차 수정안A			2차 수정안B			2차 수정안C			3차수정안			4차수정안							
			소방 Elev.			소방 Elev.			소방 Elev.			소방 Elev.			소방 Elev.			소방 Elev.			소방 Elev.			소방 Elev.							
Lift NO.			F(1)	F(2)	F(3)	F(1)	F(2)	F(3)	F(1)	F(2)	F(3)	F(1)	F(2)	F(3)	F(1)	F(2)	F(3)	F(1)	F(2)	F(3)	F(1)	F(2)	F(3)	F(1)	F(2)	F(3)					
대수			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Floor	Usage	Floor	Height(m)																												
ROOF	MECHANICAL LOW		6.60																												
57	계단실		6.30																												
56	기계실		6.30			-125.1	-119.4		-137.9	-132.2		-137.5	-132.3		-89.5	-84.3		-88.2	-83.6		-57.9	-54.7		-53.6	-53.6		-39.9	-16.7			
55	Vip Office		6.30			-125.2	-119.5		-112.9	-117.7		-112.8	-117.8		-80.9	-80.0		-78.5	-79.0		-52.3	-51.9		-48.4	-51.2		-38.0	-16.4			
54	Vip Club		6.30			-125.3	-119.6		-138.1	-132.4		-137.7	-132.5		-89.6	-84.4		-88.3	-83.7		-57.9	-54.8		-53.6	-53.8		-39.7	-16.4			
53	오피스(CEO)		6.30			-109.0	-103.3		-114.9	-109.2		-114.6	-109.4		-91.4	-86.1		-69.6	-64.3		-65.1	-60.4		-45.1	-41.9		-40.2	-40.3		-34.6	-14.8
52	오피스		4.20			-87.4	-81.6		-92.1	-86.4		-90.2	-84.5		-90.4	-85.2		-68.5	-63.2		-64.6	-59.8		-44.7	-41.5		-39.8	-39.9		-34.5	-14.8
51	오피스		4.20			-86.4	-80.6		-91.1	-85.4		-89.5	-84.0		-89.7	-84.7		-68.0	-62.7		-63.6	-58.9		-44.1	-40.9		-39.5	-39.6		-34.3	-14.7
50	오피스		4.20			-85.5	-79.8		-90.2	-84.5		-88.5	-83.4		-89.3	-84.1		-67.6	-62.4		-63.1	-58.4		-43.8	-40.6		-38.8	-38.9		-33.7	-14.6
49	오피스		4.20			-84.9	-79.2		-84.4	-78.6		-88.2	-82.5		-88.5	-83.2		-67.5	-62.2		-62.7	-57.9		-43.7	-40.6		-38.5	-38.7		-33.7	-14.5
48	오피스		4.20			-83.5	-77.7		-83.2	-77.7		-87.3	-81.4		-86.2	-80.3		-66.8	-61.4		-62.1	-57.3		-43.3	-40.0		-38.2	-38.4		-33.6	-14.5
47	오피스		4.20			-82.5	-76.6		-82.7	-76.7		-87.6	-82.2		-86.5	-81.1		-65.4	-60.3		-60.1	-55.1		-42.4	-39.1		-37.0	-37.1		-33.2	-14.4
46	오피스		4.20			-81.4	-75.4		-80.2	-74.2		-85.0	-79.1		-85.4	-79.9		-64.0	-59.3		-61.5	-56.6		-43.0	-39.7		-37.8	-38.0		-33.5	-14.4
45	오피스		4.20			-80.2	-74.2		-79.0	-73.0		-83.9	-77.9		-84.3	-78.7		-63.8	-59.9		-60.8	-55.9		-42.7	-39.4		-37.4	-37.5		-33.3	-14.4
44	오피스		4.20			-79.0	-73.0		-77.9	-71.9		-82.7	-76.7		-83.2	-77.7		-62.5	-57.9		-59.1	-54.7		-42.4	-39.1		-37.0	-37.1		-33.2	-14.4
43	오피스		4.20			-77.9	-71.9		-76.8	-70.9		-83.4	-77.4		-83.7	-80.9		-61.4	-56.7		-58.0	-53.6		-42.3	-38.9		-37.8	-38.0		-33.7	-14.6
42	오피스		4.20			-75.9	-71.9		-74.8	-68.9		-81.4	-75.4		-81.7	-78.7		-60.3	-55.9		-57.0	-52.6		-42.2	-38.8		-37.7	-37.8		-33.6	-14.5
41	대피소		4.20			-73.9	-67.9		-72.8	-66.9		-79.4	-73.4		-79.7	-73.7		-59.2	-54.7		-55.9	-51.5		-42.1	-38.7		-37.6	-37.7		-33.5	-14.4
40	전기실		4.20			-71.9	-65.9		-70.8	-64.9		-77.3	-71.3		-77.6	-71.6		-58.1	-53.6		-54.8	-50.4		-42.0	-38.6		-37.5	-37.6		-33.4	-14.3
39	오피스		4.20			-69.9	-63.9		-68.8	-62.8		-75.4	-69.4		-75.7	-71.7		-56.4	-51.9		-53.1	-48.7		-41.9	-38.5		-36.7	-36.8		-32.5	-14.2
38	오피스		4.20			-67.9	-61.9		-66.8	-60.8		-73.4	-67.4		-73.7	-69.7		-54.5	-49.9		-51.2	-46.8		-40.7	-37.3		-35.5	-35.6		-31.3	-14.1
37	오피스		4.20			-65.9	-59.9		-64.8	-58.8		-71.4	-65.4		-71.7	-67.7		-52.6	-48.1		-49.3	-44.9		-39.2	-35.8		-34.0	-34.1		-29.8	-14.0
36	오피스		4.20			-63.9	-57.9		-62.8	-56.8		-69.4	-63.4		-69.7	-65.7		-50.5	-46.0		-47.2	-42.8		-37.1	-33.7		-32.0	-32.1		-28.0	-13.9
35	오피스		4.20			-61.9	-55.9		-60.8	-54.8		-67.4	-61.4		-67.7	-63.7		-48.6	-44.1		-45.3	-40.9		-34.8	-31.4		-29.7	-29.8		-25.6	-15.2
34	오피스		4.20			-59.9	-53.9		-58.8	-52.8		-65.4	-59.4		-65.7	-61.7		-46.7	-42.2		-43.4	-39.0		-33.3	-29.9		-29.2	-29.3		-25.1	-15.1
33	오피스		4.20			-57.9	-51.9		-56.8	-50.8		-63.4	-57.4		-63.7	-59.7		-44.8	-40.3		-41.5	-37.1		-31.2	-27.8		-27.1	-27.2		-23.0	-14.0
32	오피스		4.20			-55.9	-49.9</td																								

시뮬레이션 결과: 압력분포 프로파일 – 화물/소방용 엘리베이터 샤프트



Appendix A 건물연돌효과 저감계획

연돌현상 예측평가

Mass balance 기반 중성대 예측을 통한 압력 분포 검토하고, 연돌현상에 의한 영향도 평가 및 개선안 방향을 설정함

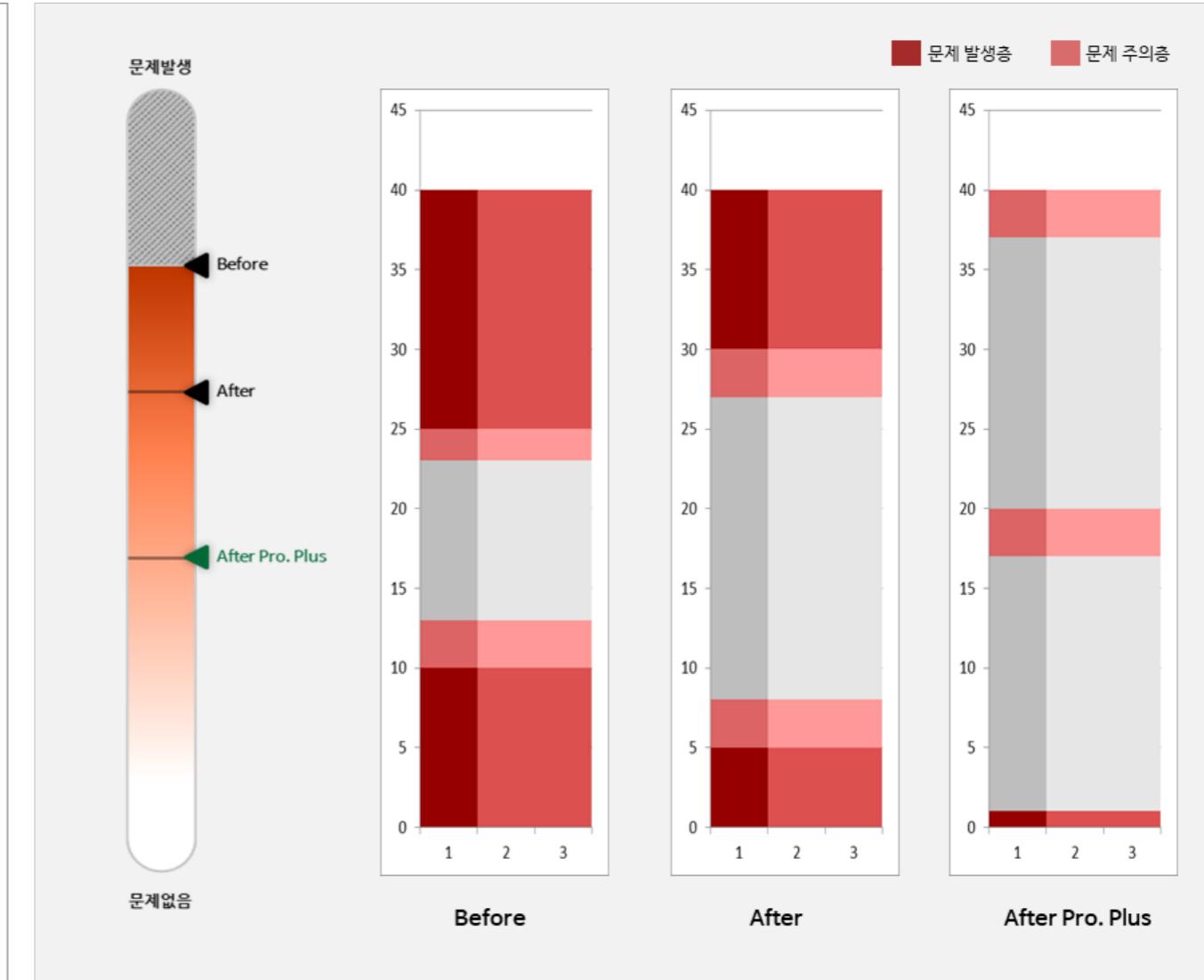
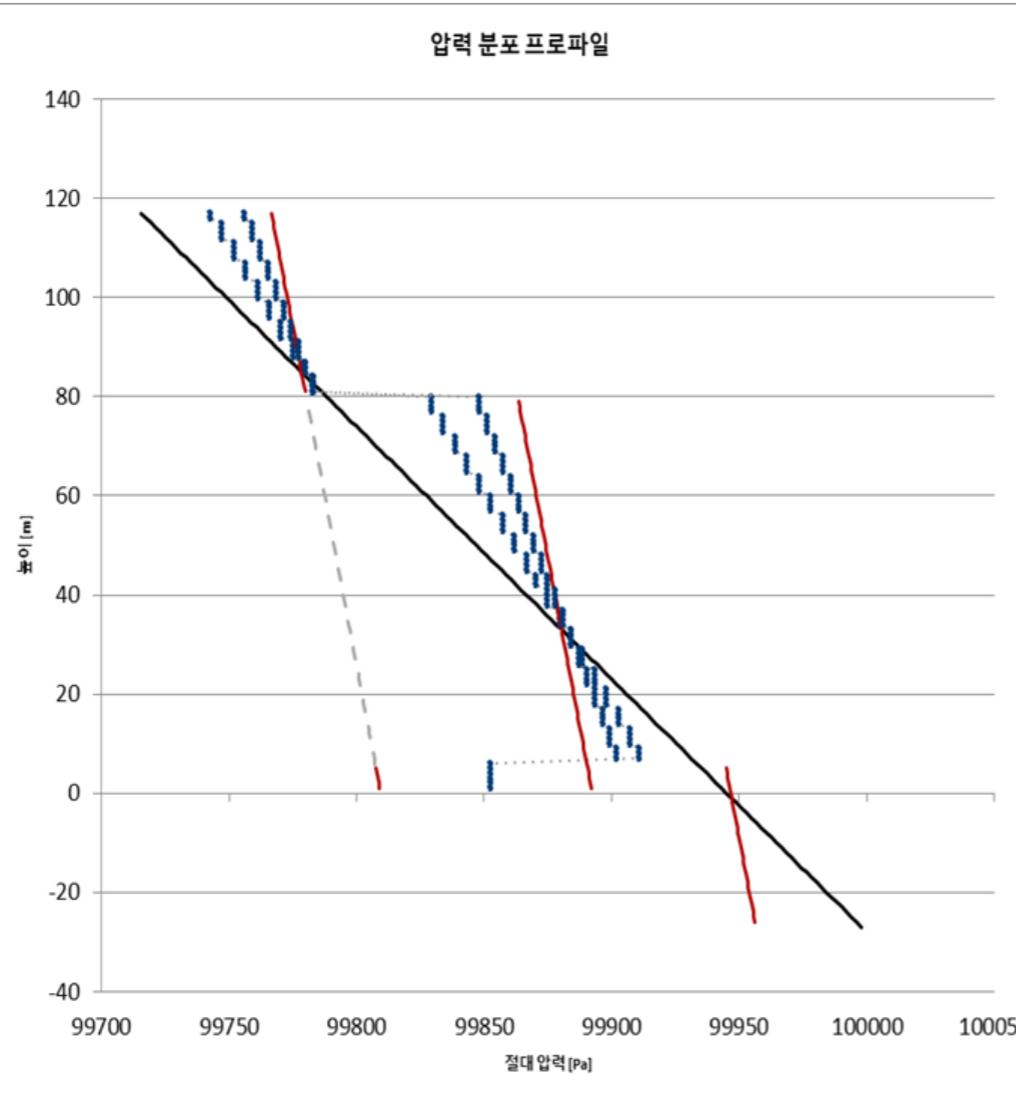
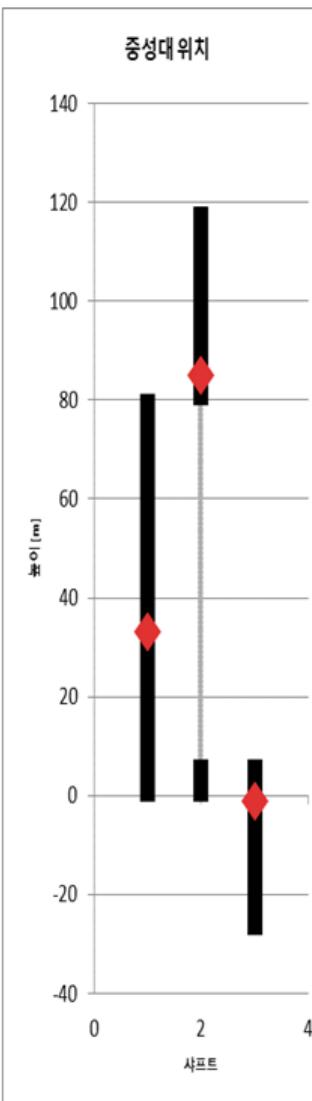
연돌현상 설계검토

건축/설비도면 검토를 통한 개선안의 적용 가능성을 분석하고, 계획 및 시공을 위한 개선안 상세도면 마련 예정

연돌현상 시뮬레이션

공기유동 시뮬레이션 기반 연돌효과 정밀
석하여 층별/준별 데이터 및 관리 요소 마
예정

연돌현상 영향도
53% 저감



Appendix B 연돌효과 엔지니어링 서비스 범위

	연돌현상 예측평가	연돌현상 설계검토	연돌현상 시뮬레이션
연돌효과 예측			
영향도 평가	✓ 건물 내 영향도 평가	✓ 건물 내 영향도 평가	✓ 건물 내 영향도 평가
압력차 평가	✓ 주요층 압력차 데이터	✓ 주요층 압력차 데이터	✓ 주요층 압력차 데이터
문제/하자 평가	✓ 문제 예상 발생률	✓ 문제 예상 발생률	✓ 문제 예상 발생률
전문가 검토	✓ 전문가 검토 의견 및 요약서	✓ 전문가 검토 의견 및 요약서	✓ 전문가 검토 의견 및 요약서
해결방안			
개선안	✓ 개선안 리스트 및 상세 데이터	✓ 개선안 리스트 및 상세 데이터	✓ 개선안 리스트 및 상세 데이터
맞춤형 개선안	-	✓ 건축/설비 도면 검토를 통한 개선안	✓ 건축/설비 도면 검토를 통한 개선안
기밀화 구획도	-	✓ 기밀화 구획도	✓ 기밀화 구획도
시뮬레이션			
연돌현상 저감효과	-	-	✓ 개선전략 케이스별 저감효과 비교분석 개선전략 케이스별 압력분포 그래프
에너지/비용평가	-	-	✓ 충별/존별 에너지 및 비용 분석
건물 공기유동평가	-	-	✓ 충별/존별 공기유동 및 압력차 분석
결과물			
주요 결과물	<ul style="list-style-type: none"> 기술대응 요약서 연돌현상 예측평가 보고서 	<ul style="list-style-type: none"> 기술대응 요약서 연돌현상 예측평가 보고서 개선안 반영 설계도면 	<ul style="list-style-type: none"> 기술대응 요약서 연돌현상 예측평가 보고서 개선안 반영 설계도면 시뮬레이션 평가보고서
소요시간	1-2 일	1-2 주	2-3 주 (프로젝트에 따라 상이)
적정규모	~ 20층 규모 건물	~ 30층 규모 건물	~ 30층 규모 또는 30층 이상 건물