

별내신도시 쌍용예가 신축공사 현장탐방

글 우희태 / 별내신도시 쌍용예가 신축공사 현장 차장 / 전화 031-529-7216 / E-mail jaffly@ssyenc.com
글 한경호 / 별내신도시 쌍용예가 신축공사 현장 사원 / 전화 031-529-7216 / E-mail han5658@ssyenc.com

1. 서언



[그림 1] 조감도

별내 택지지구는 남양주시 별내면 화접리 일대 5,091,574㎡(154만평)에 24,139세대의 주거단지 및 상업시설, 수변공원, 도시생태공원, 문화센터, 주민자치센터 등으로 구성된 커뮤니티 중심의 선진 복지 신도시를 건설하도록 계획되어 있다.

별내신도시 쌍용예가는 별내 택지지구 내에서도 별내역과 중심상업지역에 가장 인접한 지리적 위치와 특이한 외관 및 단지 설계로 부동산 경기 침체기인 2009년 분양 당시 평균 12:1의 1순위 청약률로 100% 계약이 완료되는 경이적인 기록을 하였다.

별내신도시 쌍용예가의 기본 계획은 미국의 퍼킨스 이스트먼사에서 설계하였으며, 옥상 장식탑 및 데크층 배치로 외관 및 단지 구성이 기존 아파트와 차별화 되어있다. 또한 자연채광덕트, 태양광

바닥 등 LOW-E 유리, 노인정 저에너지 설계, 섀크 등 친환경 및 저에너지 설계(에너지 성능등급 2등급)로 기존 아파트에 비해 30%의 에너지를 절감할 수 있다. 또한 구조 형태는 무량판 구조로 향후 고객들의 편의에 따라 자유로운 평면 구성을 할 수 있도록 하였으며, 인방형 제진댐퍼를 적용하여 지진으로부터 고객의 생명과 재산 피해를 줄일 수 있는 제진구조로 설계되었다.

본고에서는 당 현장에 적용된 공법중 당사에서 처음 시행하는 EXT-PILE, 인방형 제진댐퍼, 지하주차장 자연채광덕트, 경로당 저에너지 설계(시범적용)에 대하여 소개하고자 한다.

표 1 공사개요

공사명	별내신도시 쌍용예가 신축공사 현장
공사위치	경기도 남양주시 별내 택지개발지구 A12-2블럭
공사기간	2009. 09 ~ 2011. 12 (28개월)
공사규모	지하 3층, 지상 13 ~ 22층 10개 동
주요구조	RC조 / 무량판구조
건축면적	7,669㎡ (2,329평)
연면적	142,294㎡ (43,043평)
평형	101㎡ 222세대 / 122㎡ 338세대 / 134㎡ 92세대 (총 652세대)
부대시설	근린생활시설, 보육시설, 주민공동시설, 관리사무실 외

2. 주요 공법

2-1. EXT-PILE

1) 개요

EXT-PILE은 기존 PHC-PILE 하단에 선단확장 보강판을 덧대어 PILE의 선단 지지력을 극대화 시키는 공법이다(그림 2). 또한 선

단확장 보강판을 설치하면 일반 PHC-PILE 시공시보다 PILE 수량이 감소하고 기초판 두께가 줄어 철근 및 콘크리트 부량이 감소하며 공사기간 단축 및 공사비 절감 효과가 있다(표 2).



[그림 2] EXT-PILE 모식도

표 2 PHC-PILE의 철근 및 콘크리트 수량 비교

구분		설계지력	1,200 kN/본	1,600 kN/본	절감
PILE	종류		PHC D500 A종	EX-ST D500H55	
	수량 (본)		1,179	887	292
	길이 (m)		13,763.0	10,352.0	3,144.0
FORM	WOOD (㎡)		908.43	718.01	190.42
CONC	바탕 (㎡)		0.00	0.00	0.00
	구체 (㎡)		4,169.26	3,625.70	543.56
	합계		4,169.26	3,625.70	543.56
철근 (합계포함)	D13 (ton)		0.00	0.00	0.00
	D16 (ton)		0.00	0.00	0.00
	D19 (ton)		0.00	168.19	(168.19)
	D22 (ton)		274.04	0.00	0.00
	D25 (ton)		2.37	47.14	(44.77)
	D29 (ton)		0.00	0.00	0.00
	합계		276.41	215.33	61.08

2) 시공순서

시공순서 및 투입되는 장비는 일반 PHC-PILE과 동일하다. 단,



[그림 3] 선단확장 보강판 접합순서

일반 PHC-PILE에 근입전 선단확장 보강판을 덧대어 주어야 하므로 PHC-PILE 입고후 보강판 접합 공정이 추가 된다(그림 3).

3) 기대효과

EXT-PILE을 적용하여 <표 2>와 같이 PILE 수량은 1,179본에서 887본으로 292본이 감소되었고, 설계지력력은 400kN/본이 상승하였다. 또한 [그림 2]와 같이 기초판 넓이와 두께가 줄어 작업량이 감소하여 공사기간 단축 및 공사비 절감을 할 수 있다.

2-2. 인방형 제진댐퍼

기존의 내진설계는 구조체의 Mass가 커지고 이로 인한 실내 공간의 협소 및 공사비 증가의 단점이 있다. 또한 지진에 대한 저항을 구조체 전체가 부담하기 때문에 지진 이후 보수가 전면적으로 시행되어야 한다. 이러한 내진구조의 단점을 보완한 인방형 제진댐퍼는 보다 큰 지진하중을 제진댐퍼에서 부담함으로써 구조체의 Mass가 줄고 제진댐퍼 주변의 부분 보수가 가능한 경제적이고 안정적인 제진시스템이다.

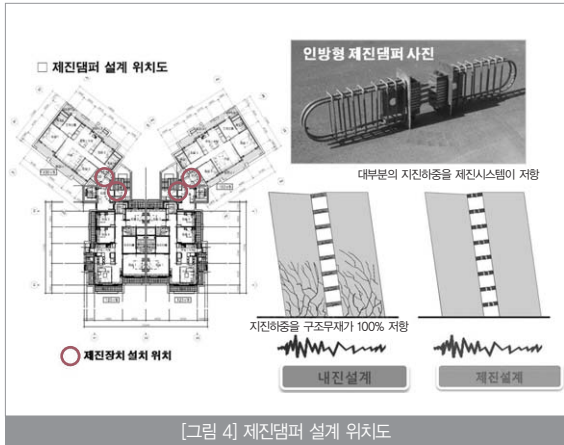
1) 기존방법 및 개선방법 비교

구분	기존방법	개선방법
시공방법	<ul style="list-style-type: none"> 내진 설계시 추가되는 구조물량 및 시공은 일반 RC조에 따름 	<ul style="list-style-type: none"> 공정제작으로 일체화된 제품 거푸집 형틀에 삽입하는 것으로 시공 간소화
장점 및 단점	<ul style="list-style-type: none"> 성능기반형이므로 지속시간과 항복 반전횟수 등을 묘사하지 못함 손상효과를 파악할 수 있는 해석 기법의 개발이 요구되며 안전성과 경제성 문제 대두 	<ul style="list-style-type: none"> 지진 발생시 구조물 손상 최소화 시공시 별도의 거푸집 조립 및 해체 불필요로 시공성 증대 복구시 볼트 체결, 해체에 의해 손상된 댐퍼 요소만을 교체로 간편함
비교	<p>일반 내진구조물 에너지 소산</p>	<p>제진구조물 에너지 소산</p>
	<p>일반 인방보 이력</p>	<p>금속형 인방보(제진댐퍼) 이력</p>

2) 시뮬레이션 결과

제진댐퍼 요소 실험을 통해 확인된 가상의 전단벽구조물에 대한 지진해석을 수행한 결과 인방보형 제진댐퍼가 지진에너지를 충분히 흡수하여 그 성능을 발휘하였고, 지진시 건물파괴나 붕괴를 충분히 방지할 수 있었다.

또한 구조물의 지진 응답을 비교한 결과 일반 전단벽 구조물에 비하여 인방보형 제진장치를 설치함으로써 최상층 변위 5% 저감, 최상층 가속도 59% 저감, 밀면 전단력 65% 감소의 효과를 확인하였다.



[그림 4] 제진댐퍼 설계 위치도

3) 기대효과

지진 발생시 인방형 제진댐퍼에서 보다 큰 지진에너지를 흡수하

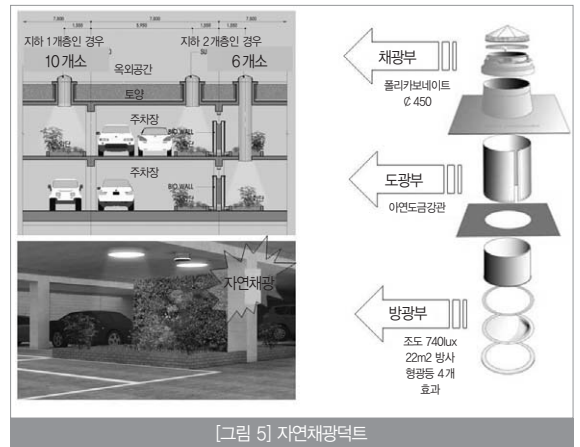
여 인명 및 재산 피해를 줄이고 지진 발생후 제진댐퍼 주변의 부분보수로 유지관리비가 절감되는 경제적이고 안정적인 제진시스템 적용이 가능하다.

2-3. 자연채광덕트

자연채광덕트는 태양빛이 도달하기 어려운 장소에 직접 태양빛을 전송하여 건강하고 쾌적한 실내환경을 조성하고 에너지를 절약할 수 있는 경제적이고 친환경적인 시스템이다.

1) 개요

채광부에 도달한 햇빛이 반사율이 높은 스텐레스 금속제 덕트(반사율 93%)인 도광부 내부를 통해 방광부로 빛을 발산하는 방식으



[그림 5] 자연채광덕트

▶ 건축

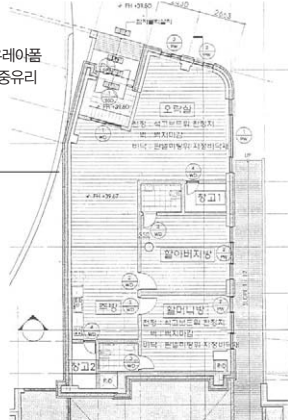
단열재 : 압출법보온판 → 경질우레아폼
창호 : 22T 복층유리 → 진공 삼중유리
지붕 : 옥상녹화



진공삼중창

▶ 설비

폐열회수형 환기장치
시스템에어컨
초절수형 양변기
감지형 전자수전



▶ 전기

일반조명 — LED 조명
태양광 발전(8kW)
하이브리드 가로등(풍력+태양광)
대기전력차단 콘센트
일괄소등 스위치
가스차단 스위치
에너지모니터링시스템(EMS)



태양광 발전



하이브리드 가로등

총 에너지 절감율 : 64.4%
(기존설계 총 에너지 절감율 : 33.6%)

[그림 6] 저에너지 설계 개념도

로 주로 지하주차장에 적용된다. 낮에는 태양빛이 채광부를 통해 입사되므로 지하주차장의 조명을 절약할 수 있으며, 밤에는 반대로 조경구간에 설치된 채광부를 통해 주차장 빛이 발산되어 조명 등 역할을 한다.

2) 기대효과

지하주차장에 태양빛을 직접 투사하여 주간 조명을 절약할 수 있고 쾌적한 실내 환경과 안정적인 온도 확보가 가능한 친환경 저에너지 건축물을 시공할 수 있다.

2-4. 경로당 저에너지 설계(시범적용)

1) 배경 및 필요성

당사의 저에너지 건축물 표준모델로 활용하고, 현장에 접목한 실용기술력을 확보하기 위해 기본적인 패시브(Passive) 수준의 주택에 에너지 절약적인 설계요소와 신재생에너지 도입을 통하여 에너지 절감량을 향상시킨 제로에너지 수준에 근접한 건물을 계획한다.

2) 적용기술 현황

구분	당초	변경
Passive Tech.	압출법보온판 (0.027W/mK, 200mm)	경질우레탄폼 (0.022W/mK, 200mm)
	22T 양면로이 복층유리	진공 3중창
	옥상녹화	
	-	폐열회수형 환기장치
	일반 조명기구	LED 조명기구
Active Tech.	-	태양광 발전(8kW)
	-	하이브리드 가로동
Green IT	-	대기전력차단 콘센트
	-	일괄소동스위치
	-	가스차단스위치
	-	EMS
Ergonomics Design	-	시스템 에어컨
	절수형 양변기	초절수형 양변기
	절수형 수전	감지형 전자수전
	일반 세면기	높낮이 조절 세면기

3) 에너지절감 분석

친환경 주택 성능평가 소프트웨어(국토해양부)를 이용한 에너지 절감률 분석결과는 다음과 같다.

- ① 기존 설계 : 난방 44.7%, 총 에너지 절감률 33.6%
- ② 저에너지 설계 : 난방 51.3%, 전기 158.1%, 총 에너지 절감률 64.4%

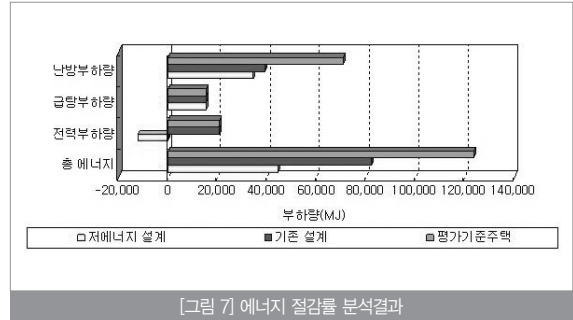


표 3 당초설계 및 저에너지설계 비교

구분	기준주택 평가량(MJ)	당초설계		저에너지 설계	
		평가량(MJ)	절감률	평가량(MJ)	절감률
난방부하량	70,876	39,226	44.70%	34,536	51.30%
급탕부하량	15,530	15,530	-	15,530	-
전력부하량	20,770	20,770	-	-12,062	158.10%
총에너지	123,634	82,045	33.60%	44,409	64.40%

4) 기대효과

당사의 저에너지 건축물을 표준모델로 향후 타 프로젝트의 계획 시 적용하기를 기대한다.

3. 맺음말

현재 별내 택지지구에는 당사를 비롯하여 P건설, H건설 등 11개사가 선의의 경쟁을 하며 공사중이고 당사와 H건설이 2012년 1월 입주 예정이며, 이후 8개사가 2012년 중에 입주할 계획이다. 별내신도시 쌍용예가는 별내 택지지구 내에서의 우수한 지리적 위치 및 차별화된 단지배치 외에도 친환경 저에너지 설계로 타사의 바로미터 역할을 하고 있다.

이처럼 당 현장에 적용된 친환경 저에너지 설계를 가능하게 한 EXT-PILE, 인방형 제진댐퍼, 자연채광덕트, 경로당 저에너지 설계가 당사의 타 프로젝트에 적용되어 우수한 성능 및 원가절감 방안으로 회사의 발전에 일조하기를 기대한다.

2012년 1월이면 별내 택지지구내 '쌍용예가'라는 새로운 별이 빛날 것이다. S