

ze'eHome [zi: 'i:həum]
zero energy 'eco home

중동 _제로 에너지하우스

제로에너지주택 올인원지열 실증사례



[주]이너지테크놀러지스

sjlee@innergie.kr

☎ 031-766-6707

☎ 031-766-6708

☎ 010-4324-0770

innergie

M · A
ZERO
ENERGY
DESIGN
SOLUTION

올인원 지열 실증사례

소 개 순 서

I. 패시브 하우스에서 지열의 역할

II. 지열히트펌프의 원리

III. 올인원 지열히트펌프

IV. 주택용 시스템 적용

I. 패시브 하우스에서 지열의 역할

1. 패시브 하우스란?

최소한의 냉난방으로 적절한 실내온도를 유지할 수 있게 건축된 주택
기밀성과 단열성을 강화하여 에너지부하를 최소화 하고
태양, 공기, 지열과 같은 자연에너지를 적극 활용하여
에너지 소비를 일반주택의 10% 수준으로 줄일 수 있는 주택
<http://www.zeehome.co.kr/index/>

2. 패시브의 한계?

일반적인 단열과 채광만으로는 충분히 쾌적하게 생활하기가 어렵다.
-> 기밀, 단열을 해도 환기는 필요함
-> 채광이 부족한날 추가난방 필요함
-> 일사가 심한여름 냉방이 필요함

3. 액티브 설비의 필요성

CO2 배출 및 공해가 적은 천연에너지를 이용하여 설비를 가동
에너지를 현명하고 효율적으로 활용하여 쾌적하고 편리하게 이용

4. 지열원 히트펌프에 대한 검토

전기 에너지를 소비하는 설비이지만
냉방시에는 약 500% 이상, 난방시에는 약 350% 이상의 에너지효율로 운전
일부조건 시 650%의 에너지효율 운전(냉방/급탕 시)

II. 지열히트펌프의 원리

[시스템 개요]

토양이 보유한 열을 히트펌프 장비를 이용하여 여름에는 저온, 겨울에는 고온으로 가공하여 냉/난방에 이용하는 시스템

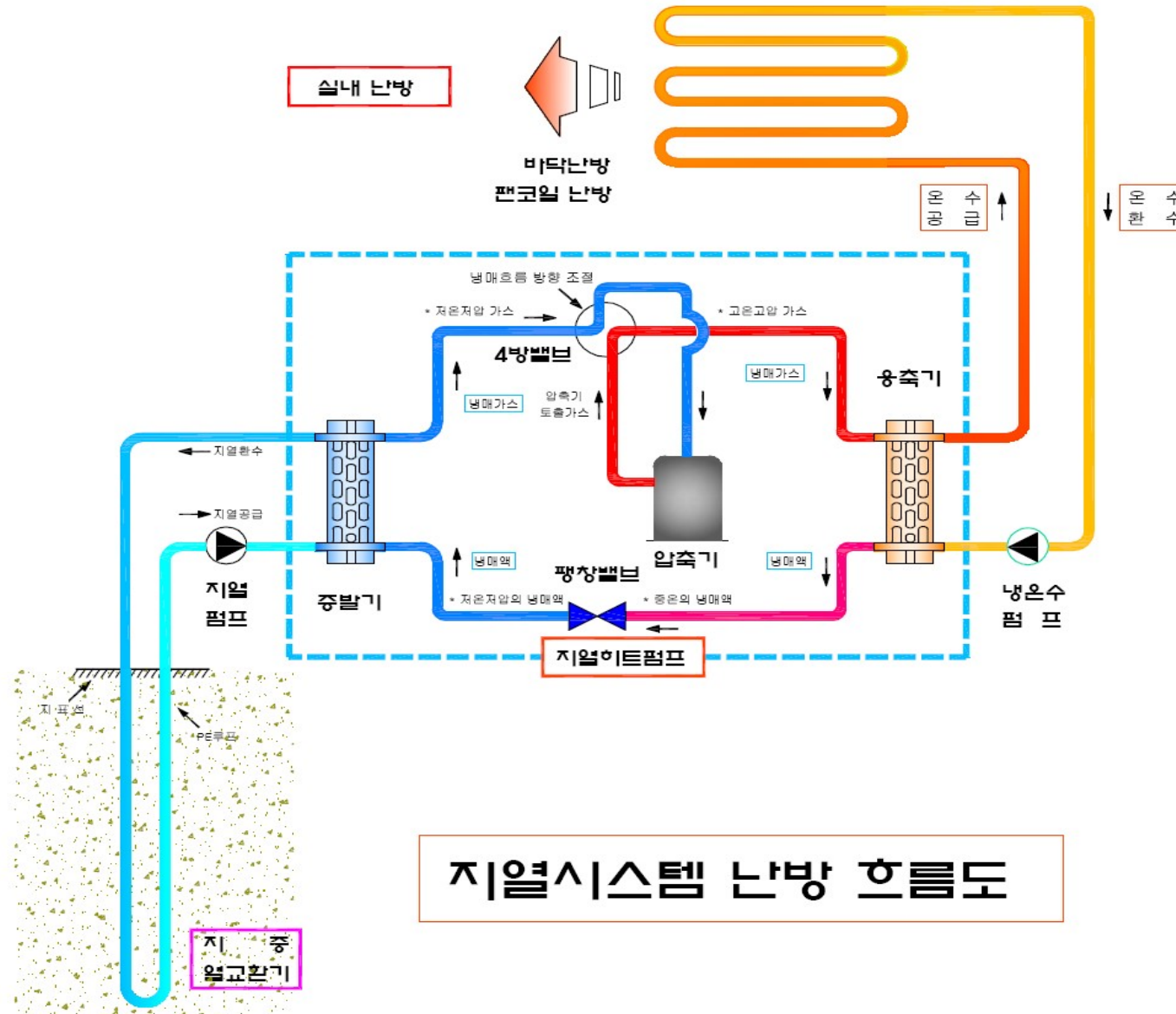
지열은 연중 15~17°C로 일정 하므로 날씨, 장소, 계절에 관계없이 **고효율**로 이용할 수 있는 실제 도움이 되는 신·재생 에너지

[시스템 구성요소]

- **지중 열교환기** : 지중에서 열을 흡수(난방) 또는 방출(냉방)하도록 지중에 설치되는 열 교환기
- **지열 히트펌프** : 지중열을 냉/난방에 사용할 수 있도록 이동시켜 적정온도로 가공하는 장비
 - ※ 지열 히트펌프를 구동하여 열을 가공하는데 전력이 소모되므로 전기료가 발생함
- **순환펌프** : 지중열을 히트펌프에 전달(지열순환)하고
냉난방 열을 히트펌프에서 실내로 전달(냉/온수 순환)하는 역할을 함
- **실내장비** : 히트펌프에서 가공된 냉/온열을 이용하여 실내를 냉난방 하는 장비
주로 팬코일 유닛(냉방 시) 및 바닥난방관(난방 시)을 이용

II. 지열히트펌프의 원리

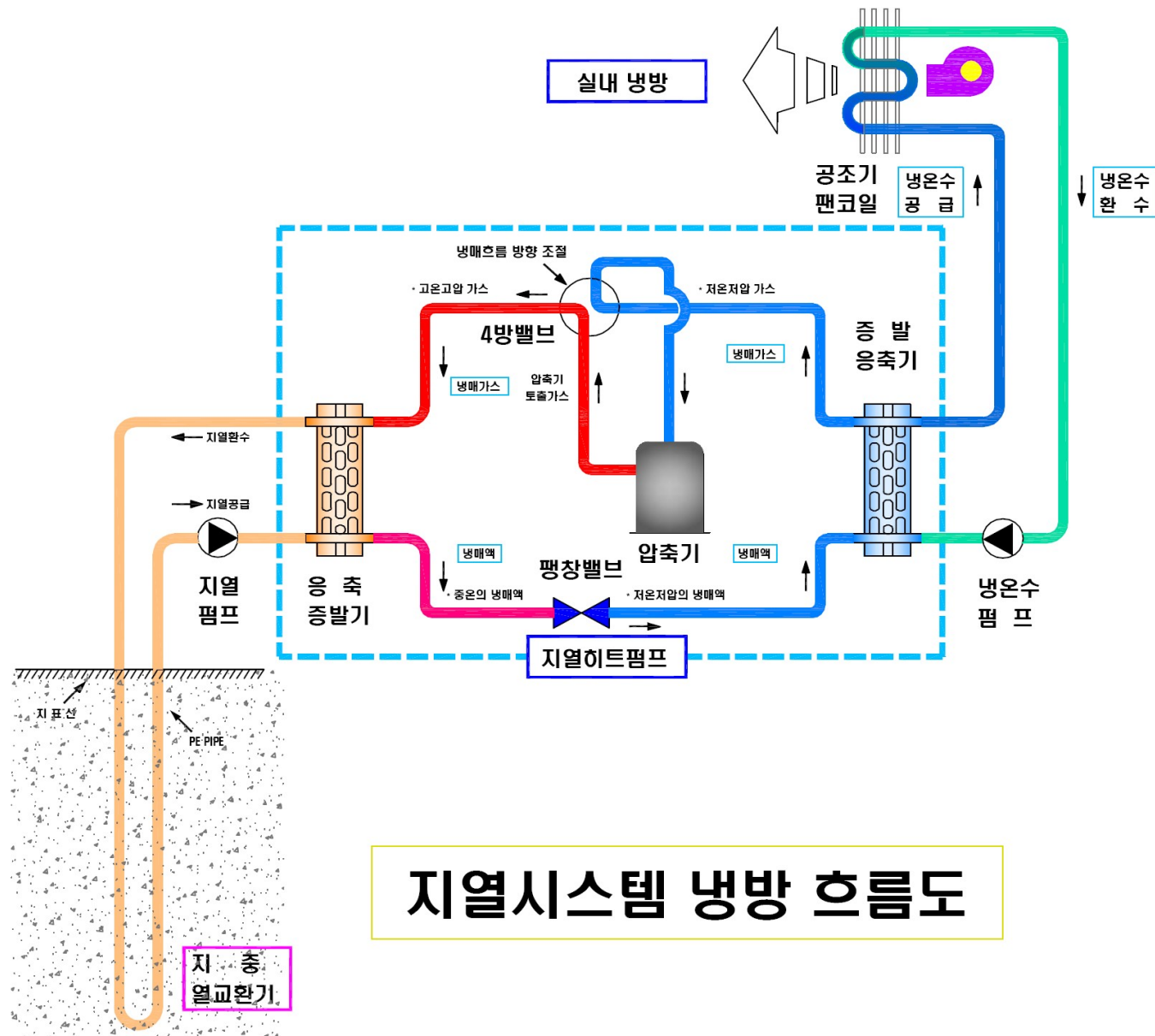
[난방운전]



지열시스템 난방 흐름도

II. 지열히트펌프의 원리

[냉방운전]



지열시스템 냉방 흐름도

II. 지열히트펌프의 원리

[시공사진]



[지열공 굴착]



[지중 열교환기 설치]



[지중 매립배관 설치]



[지열 장비류 설치, 배관]



[실내기 설치 FCU]



[바닥분배기 연결]

Ⅲ. 올인원 지열히트펌프

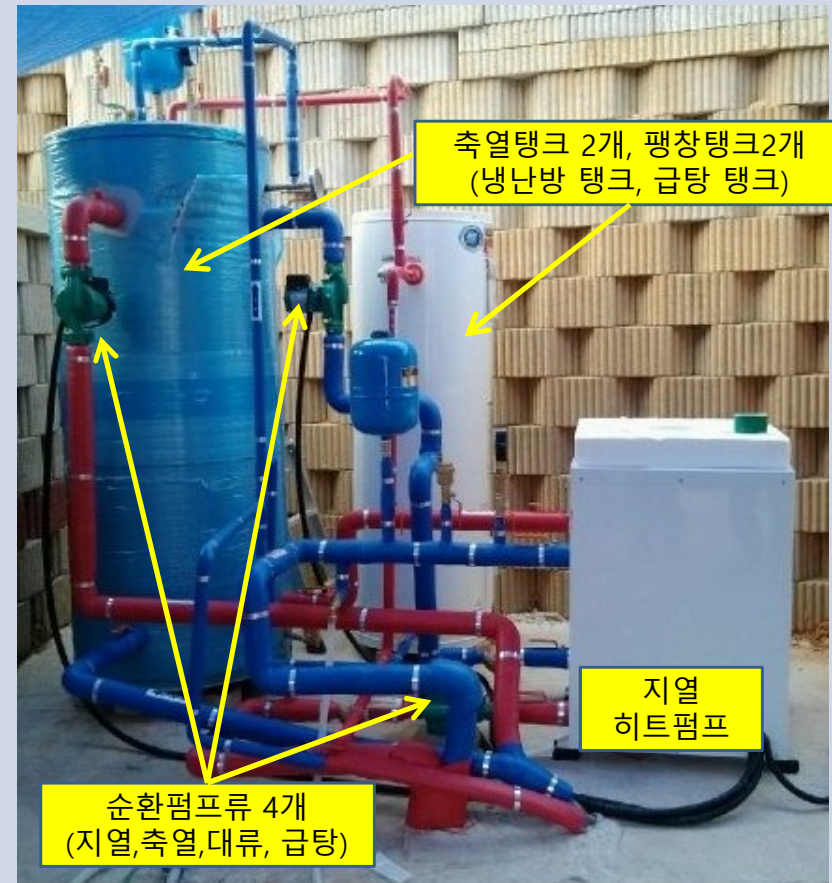
1. 가정용 시스템 비교

All - In - One 지열시스템



설치면적 : 1.6 m² 이상 (좁은공간 설치)

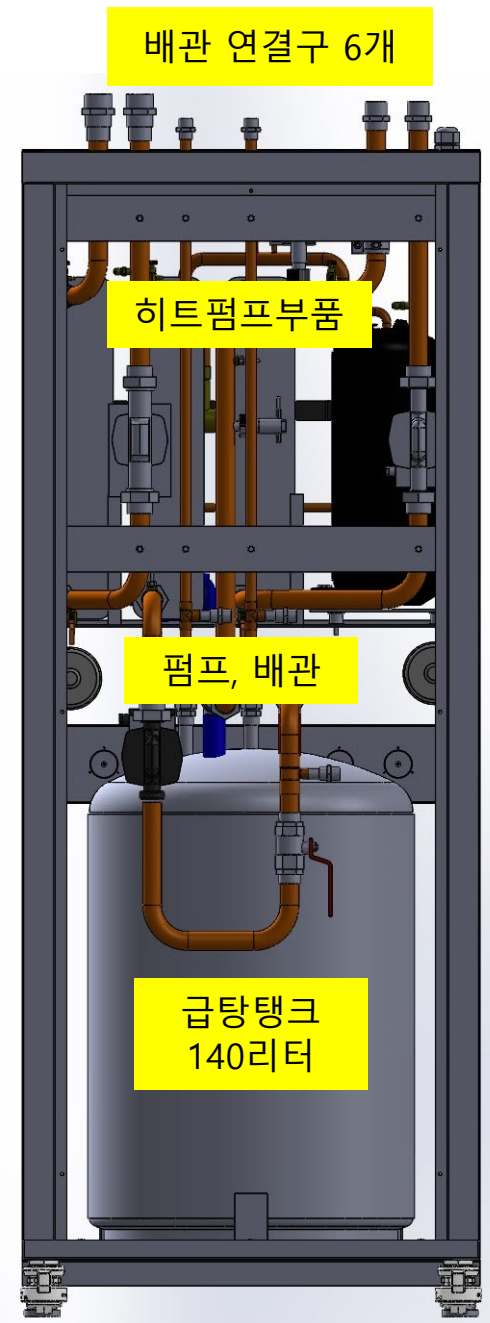
기존 가정용 지열시스템



설치면적 : 9.0 m² 필요 (별도 기계실 필요)

Ⅲ. 올인원 지열히트펌프

2. All-In-One 히트펌프 (Comfort)



Ⅲ. 올인원 지열히트펌프

3. All-In-One 특징

Comfort 장비구성	외부 배관구성	비 고
- 인버터 압축기 적용 (부하추종, 동력비용 저감, 쾌적) - 여름철 무료급탕 (열회수 급탕시스템 구현) - 지열 인버터 펌프 적용 - 급탕 저장탱크 내장 - 초저소음 방음장치 적용 (운전소음 매우 적음) - 1대 장비로 냉/난방 및 지열급탕 공급 - 순환펌프 내장 (지열, 축열, 부하측) - 가정용 실내제어기 내장 (리모컨 각방 및 전체제어)		

Ⅲ. 올인원 지열히트펌프

4. 제로에너지주택 적용시 이점 # 차원높은 친환경 주거문화 제공

Comfort 적용시 이점

- 에너지 저감건물 혜택
=> 용적율 최대 12% 완화, 취득세, 재산세 최대15% 경감
- 에너지비용 저감
=> 지열전기 누진세 없음, 저비용 냉방 및 난방
=> “아끼기” 보다는 “현명”하게
- IAQ 개선
=> 지열시스템 + 전기레인지 적용, 가스도입 없음(누설재해, 화재염려, 건강위해 없음)
- 쾌적한 냉방, 난방
=> 실외기소음 없음, 저온냉풍으로 인한 불쾌감 없음, 고온난방 건조감 없음
- 현명한 신재생 에너지
=> 효율이 우수하고 연간 지속적으로 사용되는 확실한 혜택
- 건물가치 향상
=> 에너지비용 적은 건축물은 시세, 분양율 높음
- 온난화 방지에 기여

Ⅲ. 올인원 지열히트펌프

5. All-In-One 히트펌프 (Comfort)

히트펌프 사양표

항 목		All-In-One 지열히트펌프	
호칭용량(USRt)		Comfort 03 (30평형)	Comfort 05 (50평형)
냉방	냉방능력[kW]	11.04	17.675
	소비전력[kW]	1.99	3.24
	효율	5.55	5.46
난방	능력[kW]	10.46	17.70
	소비전력[kW]	2.88	4.61
	효율	3.63	3.84
급탕	급탕능력[kW]	10.46	17.70
	소비전력[kW]	2.8 8	4.61
	소비전력[kW]	3.63	3.84
외 형	폭[mm]	700	700
	높이[mm] (배관포함)	1,790(1,870)	1,790(1,870)
	깊이[mm]	800	800
전원사양		3PH/380V/60Hz	

호칭용량(USRt)		Comfort 03 (30평형)	Comfort 05 (50평형)
압축기	형 식	인버터 스크롤	
	제어방식	무단계 용량조절	
	냉 매	R-410A	
열교환기 [냉/난방]	TYPE	판형 브레이징	
	접속 관경[A]	25	32
	순환유량[lpm]	35	60
열교환기 [지열]	TYPE	판형 브레이징	
	접속 관경[A]	32	32
	순환유량[lpm]	35	60
열교환기 [급탕]	TYPE	판형 브레이징	
	접속 관경[A]	15	15
	순환유량[lpm]	-	-
온수탱크	용량[lit]	140	140
무게	kg	335	340

내장부품 : 지열펌프, 축열펌프, 부하펌프, 급탕축열조, 팽창탱크, 압력계, 온도계,
실내 컨트롤러는 사양협의 필요

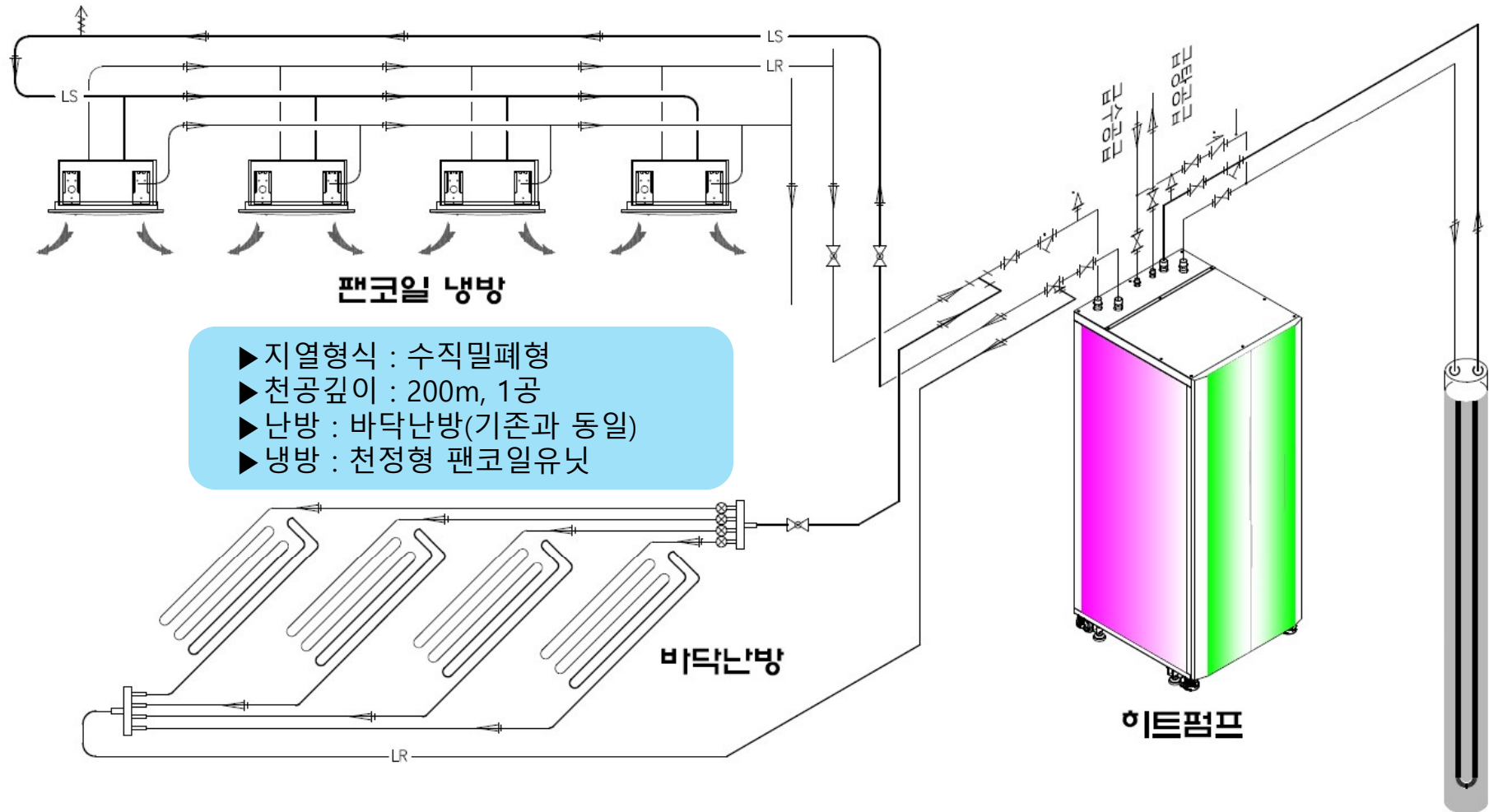
Ⅲ. 올인원 지열히트펌프

5. 경제성 분석

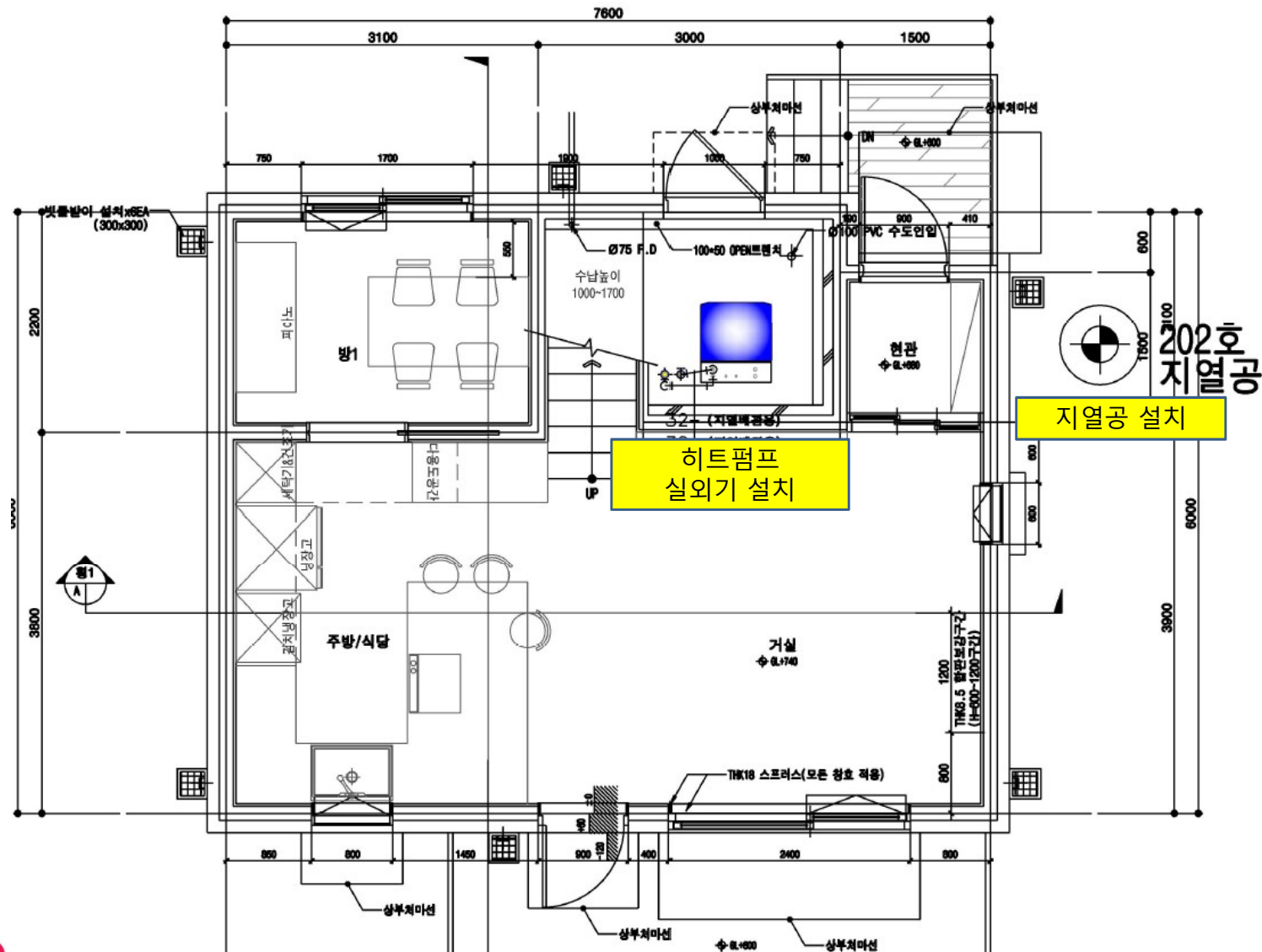
방식 구분			제 I 안 지열히트펌프	제 II 안 LPG 보일러 + 에어컨	제 III 안 도시가스 보일러 + 에어컨	비 고
투 자 비 경 제 성	초기투자비		26,400,000 원	11,900,000 원	11,900,000 원	투자비검토 참조
	투자비차액		 14,500,000 원	기 준	투자비 동일	
	투자비비율		222%	100%	100%	
운 전 비 경 제 성	운 전 비	냉방비	139,596 원	479,826 원	479,826 원	운전비검토 참조
		난방비	348,705 원	2,271,176 원	1,179,832 원	운전비검토 참조
	소 계		488,301 원	2,751,002 원	1,659,658 원	
	운전비 차액		 2,262,701 원	기 준	 1,091,345 원	
	운전비 비율		29%	100%	60%	
투자비 회수(년)			6 年 5 月 소요	기 준		
검토 의견			▶ 상기 시스템에 관한 투자비, 운전비등을 분석하여 본 결과 일반적인 시스템에 비하여 지열 시스템의 신규 투자비는 약 2.5배정도 발생하나 운전비에서 매우 저렴하여 약 6.5년에 투자비 발생분이 모두 회수됩니다. 특히 올인원 지열히트펌프는 하절기 급탕공급을 무료로 공급할 수 있습니다.			

IV. 주택용 시스템 적용

1. 기계요소 적용

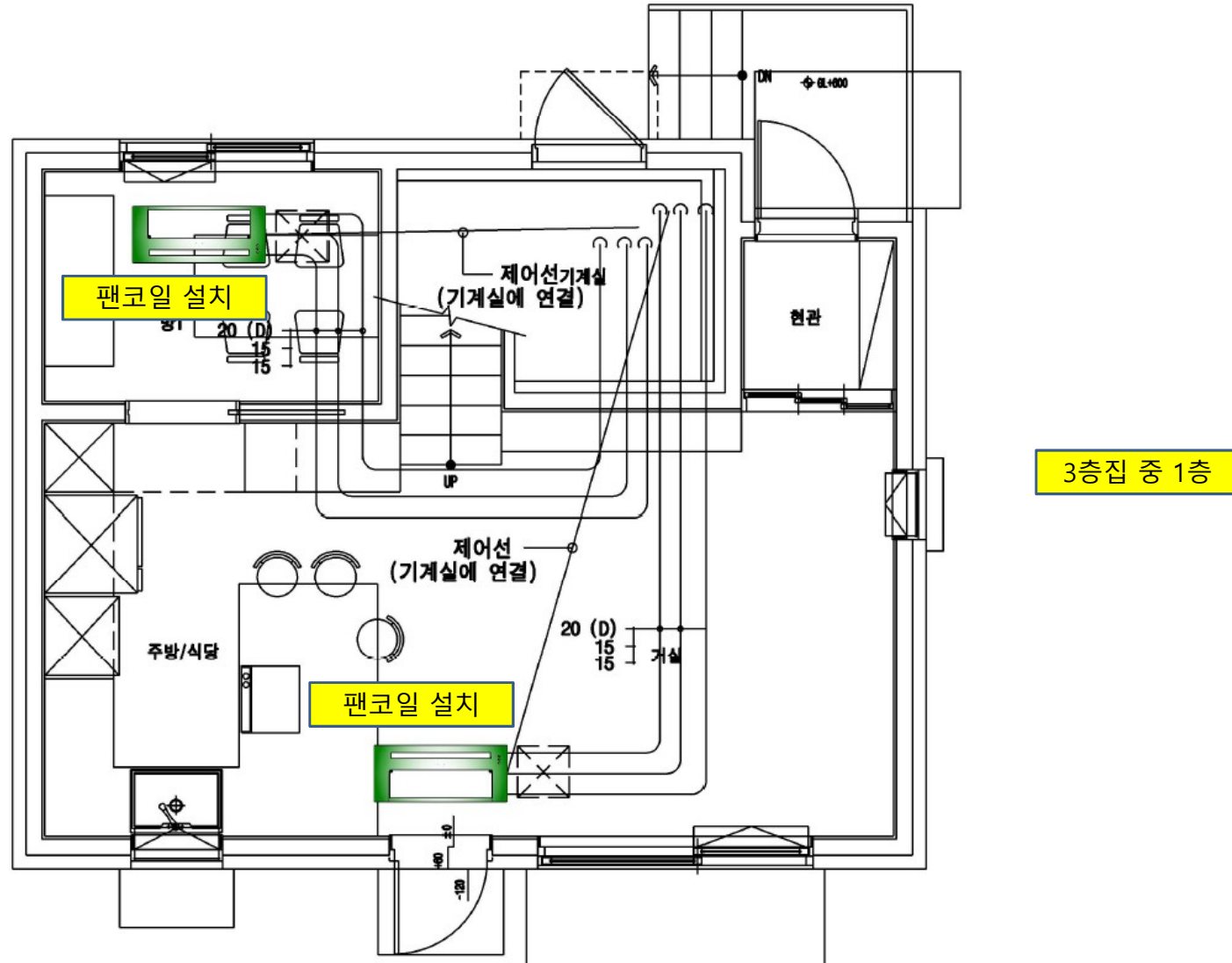


2. 세대 실외기, 천공설치



IV. 주택용 시스템 적용

2. 세대 실내기 적용



IV. 주택용 시스템 적용

3. 제어방식 적용



원격제어



바닥난방



BLDC 압축기



전자식팽창밸브



인버터 펌프



냉방시 무료급탕

IV. 주택용 시스템 적용

4. 국내 설치사례



대전 반석동 복층빌라 6 가구

IV. 주택용 시스템 적용

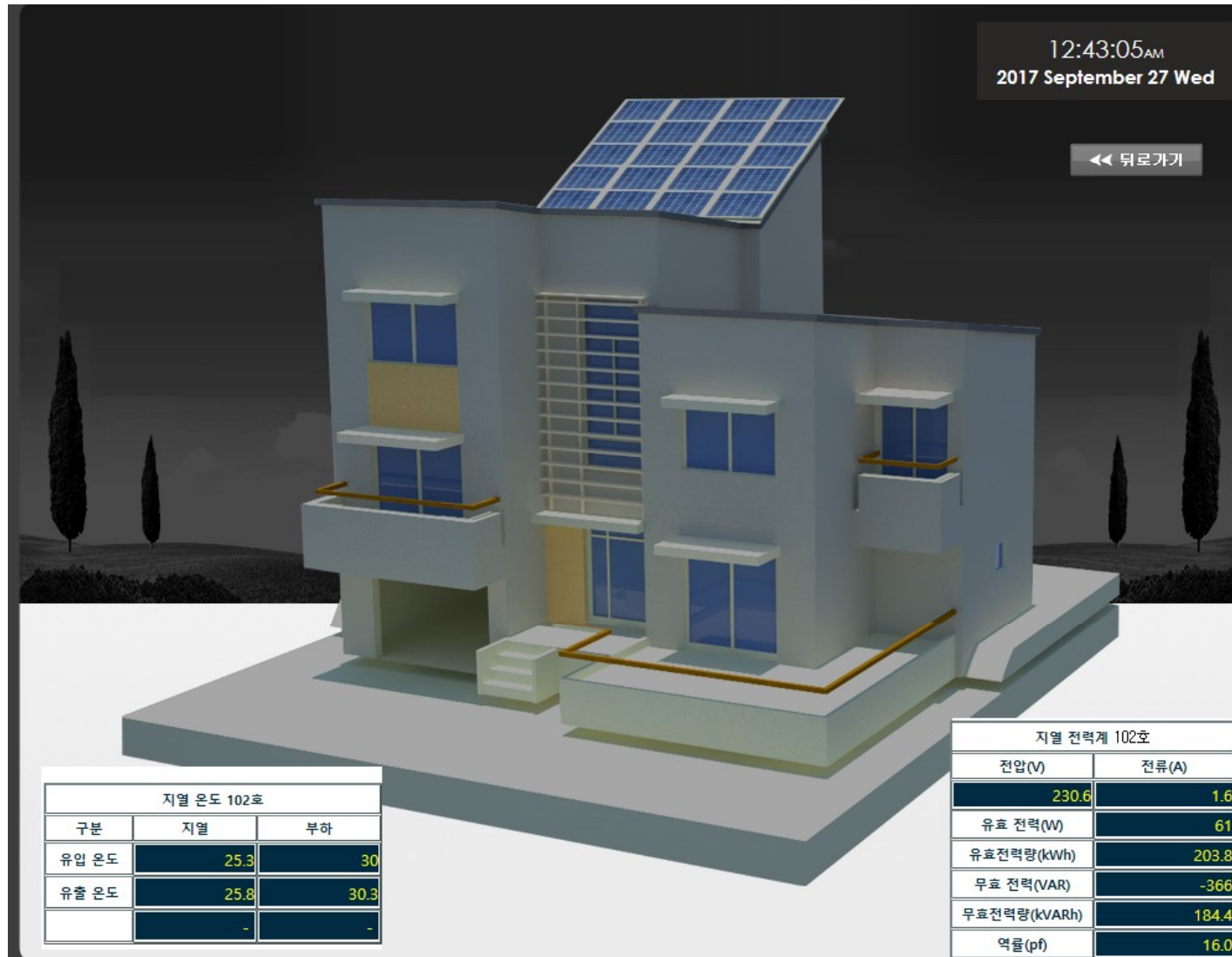
4. 국내 설치사례



대전 도룡동 복층빌라 5 가구

IV. 주택용 시스템 적용

5. 지열시스템 모니터링



대전 반석동 지열 모니터링

www.innergie.kr

IV. 주택용 시스템 적용

5. 지열시스템 모니터링 (전력사용 모니터링)

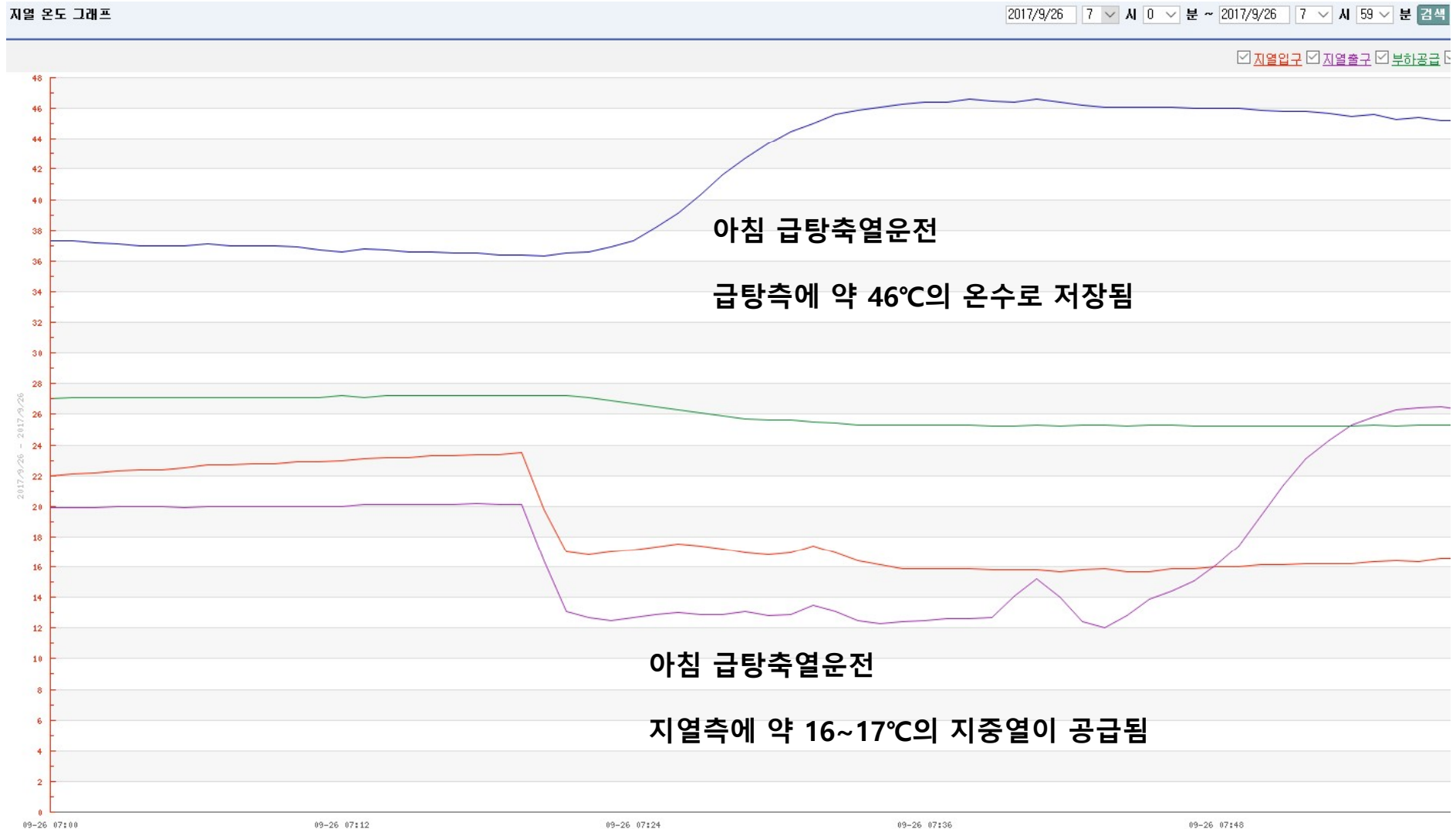


대전 반석동 지열 모니터링

www.innergie.kr

IV. 주택용 시스템 적용

5. 지열시스템 모니터링 (운전온도 모니터링)



IV. 주택용 시스템 적용

6. 유럽 적용사례



IV. 주택용 시스템 적용

7. 획기적인 보급방안, 사업목표

