



집수조를 이용한 지·수열원 코일침적형 냉·난방 시스템

에너지 절감율 70~80%

지경부, 철도시설공단 신기술

철도역사 / 지하철역사 / 건축구조물 / 공장 / 영농시설



인 / 사 / 말 / 씀

최근 대부분의 국가나 민간부문에서 일반적으로 사용하는 에너지는 화석연료인 목탄, 석탄, 석유, LPG, LNG, 원자력 등에 의존하고 있습니다. 그러나 화석연료 사용시 발생하는 자연파괴, 매장량 고갈, 지구환경오염 등과 같은 문제점의 심각성으로 인하여 선진국을 중심으로 친환경적 에너지인 신-재생에너지 분야에 많은 연구와 투자를 하고 있습니다.

친환경에너지를 필요로 하는 시대의 요청에 부응하고자 당사는 신-재생에너지 분야 중 공기열원, 지열원, 수열원, 폐열원 등을 이용하는 히트펌프(HEAT-PUMP)에 집중 연구개발한 결과, 정부로부터 신기술인증(지식경제부 제 0604호)을 획득하였으며 에너지 전문기업으로서 시대적 사명을 다하고자 노력하고 있습니다.

당사의 신기술인 지열 및 수열을 이용한 코일 침적형 히트펌프 시스템은 다음과 같은 기술을 활용, 체계적인 열원분석을 통하여 가장 경제적인 열원 순으로 사용하도록 설계, 시공하는 고효율-저비용 에너지 시스템입니다.

1. 국내외 특허를 보유한 무효에너지(Anergy)를 유효에너지(Exergy)화 하는 기술
2. 현장을 답사하여 다양한 열원 중에서 가장 경제적인 열원 순으로 시스템을 구성하는 기술
3. 버려지는 물을 지중 순환배관으로 통과시켜 재생 에너지원으로 사용하는 기술
4. 물의 순도(혼탁도)에 관계없이 열원으로 이용하는 기술

저희는 일상 생활에서 쓰레기를 분리수거하여 재활용하는 것과 같이 주변에 존재하는 다양한 에너지의 라이프 사이클을 과학적으로 분석하여 한번 사용하고 버려지는 에너지를 재활용하는 분야와 친환경에너지 발굴에 많은 관심과 투자를 꾸준히 할 것입니다. 감사합니다.

(주)수성엔지니어링 대표이사 **박 미 례**



신기술인증서 제 0604호



한국철도시설공단 신기술인증



에너지절약전문기업 등록증



신·재생에너지 설비 설치 전문기업 신고증명서

특허 현황

- 제10-0999400호(2010. 12. 02) : 지열을 이용한 히트펌프 시스템(원천특허)
(위의 원천특허를 응용한 집수조를 이용한 지하철 냉난방 시스템, 건축시설물의 지열에너지 냉난방시스템, 열교환용 유체순환형 히트펌프 시스템 등 다수)
- 제10-1186883호(2012. 09. 24) : 집수조를 이용한 지하철 역사의 냉난방 시스템
- 제10-1053825호(2011. 07. 28) : 히트펌프 시스템
- 제10-1096615호(2011. 12. 14) : 하이브리드형 히트펌프 시스템
- 제10-1118137호(2012. 02. 13) : 공냉식 히트펌프 시스템(원천 특허)
- 제10-0981398호(2010. 09. 03) : 엘엔지 액화가스 기화열을 이용한 물류창고 냉각시스템 등록 7건,

PCT 국제출원

PCT/KR2011/002474호(2011. 08.04), PCT/KR2012/001948(2012.03.19) 2건

- 국제출원 건의 명칭 : 지열을 이용한 히트펌프 시스템(가칭, 코일침적형 히트펌프 시스템)
- 국제출원 건의 명칭 : 공냉식 히트펌프 시스템(공기열원 히트펌프 시스템)

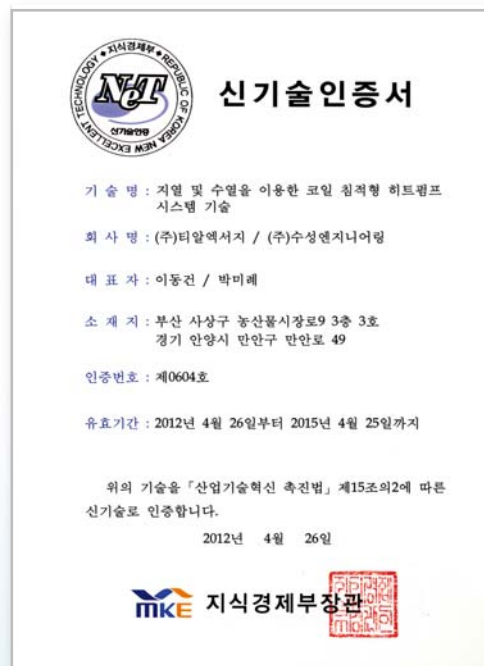
신기술 인증

지식경제부 제 0604호(2012년 4월 26일)

- 지열 및 수열을 이용한 코일 침적형 히트펌프 시스템 기술

한국철도시설공단 제 2012-0032호(2012년 11월 8일)

- 지열 및 수열을 이용한 코일 침적형 히트펌프 시스템 기술



가장 친환경적인 코일침적형 냉난방 신기술 탄생!!

다양한 열원해석으로 지반 천공없이 **지열, 수열 활용**
 난방비를 **최대 90%**까지 절감되는 국가 공인 신기술



90% 난방비 절감	90% 공기단축	60% 시공비 절감	90% CO ₂ 배출저감	70% 유지비 절감
----------------------	--------------------	----------------------	------------------------------------	----------------------

▶ 다양한 열원의 경제적 활용

다양한 열원 이용 기술

공기열원
 공기열원 ΔT : 약 48°C
 여름철: 33°C
 겨울철: -15°C

지수열원
 지열원 ΔT : 약 10°C
 지중온도: 10°C~20°C

지표면

5m

20m

40m

50m

현장을 답사하여 다양한 열원을 찾아냄으로써 경제적인 열원순으로 시스템을 갖출 수 있음
 버려지는 물을 지중 순환 배관으로 통과시켜 지열 에너지가 보충된 열원 이용 가능함
 물의 순도(혼탁도)에 관계없이 열원으로 이용 할 수있는 것이 특징임

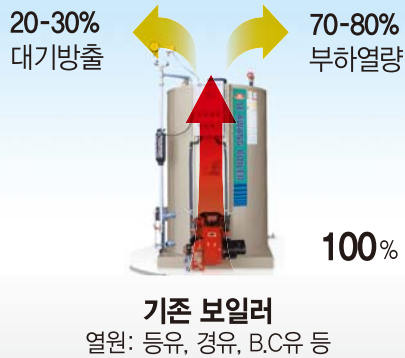
국립환경연구원 연구결과

▶ 지·수열원 코일침적형 냉난방 시스템이란?

열원을 가장 효율적으로 활용 할 수 있는 최적의 에너지 절약 신기술

- 대기중으로 발산하는 열을 재이용하여 효율성을 극대화
- 이용할 수 있는 열원의 온도 폭이 크므로 적용성이 우수
- 운전 안정화를 위한 과냉/과열설비를 별도로 갖출 필요가 없는 시스템
- 현장을 답사하여 맞춤형 설계, 시공을 하므로 경제적이고 친환경적인 기술
- 열원측 천공작업 없이 지하 2-3m 아래 물탱크만 설치하면 되므로 시공비 대폭 절감
지반 천공이 필요한 기존 지열 냉난방 시스템에 비해 시공기간 대폭 단축
- 지열, 수열 외 기타 모든 에너지를 열원으로 이용 가능
- 구조적으로 하자가 거의 발생하지 않기 때문에 유지비 저렴

▶ 기존 냉난방시스템과 에너지효율 비교



에너지원별 난방연료비 비교

구분	1일 연료비(원)			연간연료비 (원)	대비율(%) (전기기준)	난방열량 (kcal/day)	비 고
	사용량	단가(원)	연료비				
연 탄	75	510 / 개	38,250	6,885,000	51 %	1,073,000	인건비 제외
석 탄	173	350 / kg	60,550	10,899,000	81 %	1,073,000	인건비 제외
병커 C유	127	807 / L	102,489	18,448,020	137 %	1,073,000	
경 유	140	950 / L	133,000	23,940,000	178 %	1,073,000	
LNG	119	800 / Nm ³	95,200	17,136,000	127 %	1,073,000	
전 기	1,248	60 / KW	74,880	13,478,400	100 %	1,073,000	전력기준
코일 침적형	336	60 / KW	20,160	3,628,000	27 %	1,073,000	특허기술

철도 및 지하철역사(300RT기준)

기술적 비교

구 분	수직밀폐형 시스템	코일침적형 시스템	비 고
열교환 방식	• 간접열교환방식 (열원 이송전력 필수)	• 직접열교환방식 (열원 이송전력 불필요)	
사용전력	• 압축기 : 225kw • 브라인펌프 : 22kw • 합계 : 247kw	• 압축기 : 225kw • 교반펌프 : 10kw • 합계 : 235kw	
증발기 열교환기	• 판형 열교환기 사용 • 플래쉬가스 발생 (과냉각 불가) • 과열 조절 불가	• 수조내 코일침적형 열교환기 사용 • 과냉각 후 냉매를 팽창, 증발 전열면적 약 30% 절감 효과 • 과열 조절 가능	
과냉각 열교환기	• 없음 • 과냉각 불가하여 플래쉬가스 발생	• 있음 • 수액기에서 팽창밸브까지 액배관에서 발생하는 플래쉬가스 제거로 효율 향상	
적용성	• 다양한 열원 이용 불가능 • 경제적인 맞춤형 설계 불가	• 다양한 열원 이용 가능 (지열, 지하수) • 경제적인 맞춤형 설계 가능	지하수 재활용 가능
설치비용	• 고비용 (지반 천공 필요)	• 저비용 (지반 천공 불필요)	
시공기간	• 장기간 (지반 천공 작업 필요)	• 단기간 (지반 천공 작업 불필요)	
유지 관리비	• 고비용	• 저비용	지반 천공 없음
법적 인허가	• 필요	• 불필요	

경제성 비교

구 분	수직밀폐형 시스템	코일침적형 시스템	비 고
kw당 시설비	• 1,260,000원	• 733,000원	50% 절감
천공수 (직경)	• 120~150공 (100~150mm)	• 천공 불필요	깊이 200M 이상 지반 천공 필요
수조 (용량)	• 수조 불필요	• 수조 3개 (6,000L X 4,800W X 3,500H) * 유입 수량이 충분할 경우 수조용량 대폭 축소 가능	100톤 용량 수조 3개 필요
배관길이	• 5,000~7,500M	• 3,000~4,000M	
재질 및 구경	• PE관 (32A)	• SUS관 (25A) 또는 흑관, 알미늄관	
사용전력	• 247kw	• 235kw	
총시설비	• 1,400,000,000원 (132,000,000원)	• 769,809,140원 (69,300,000원)	

주1) 300RT기준 (300RT X 3,024kcal/h=907,200kcal/h=1,050kw)

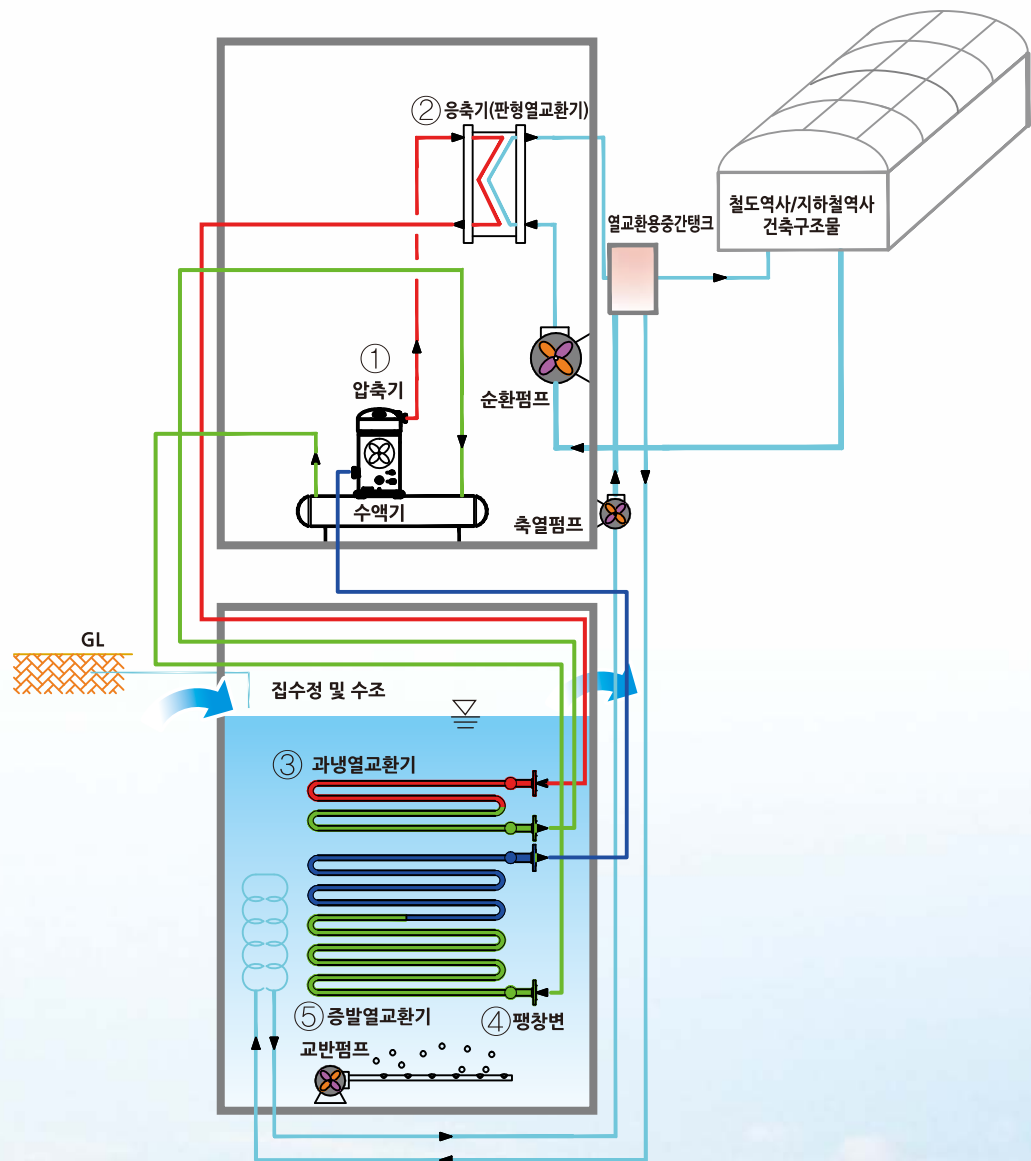
주2) 일일 평균 가동시간=8시간

주3) 소사원시 기준

주4) 총시설비 중 괄호 내의 금액은 30RT(사무실, 주거시설, 사우나, 체육시설) 기준임

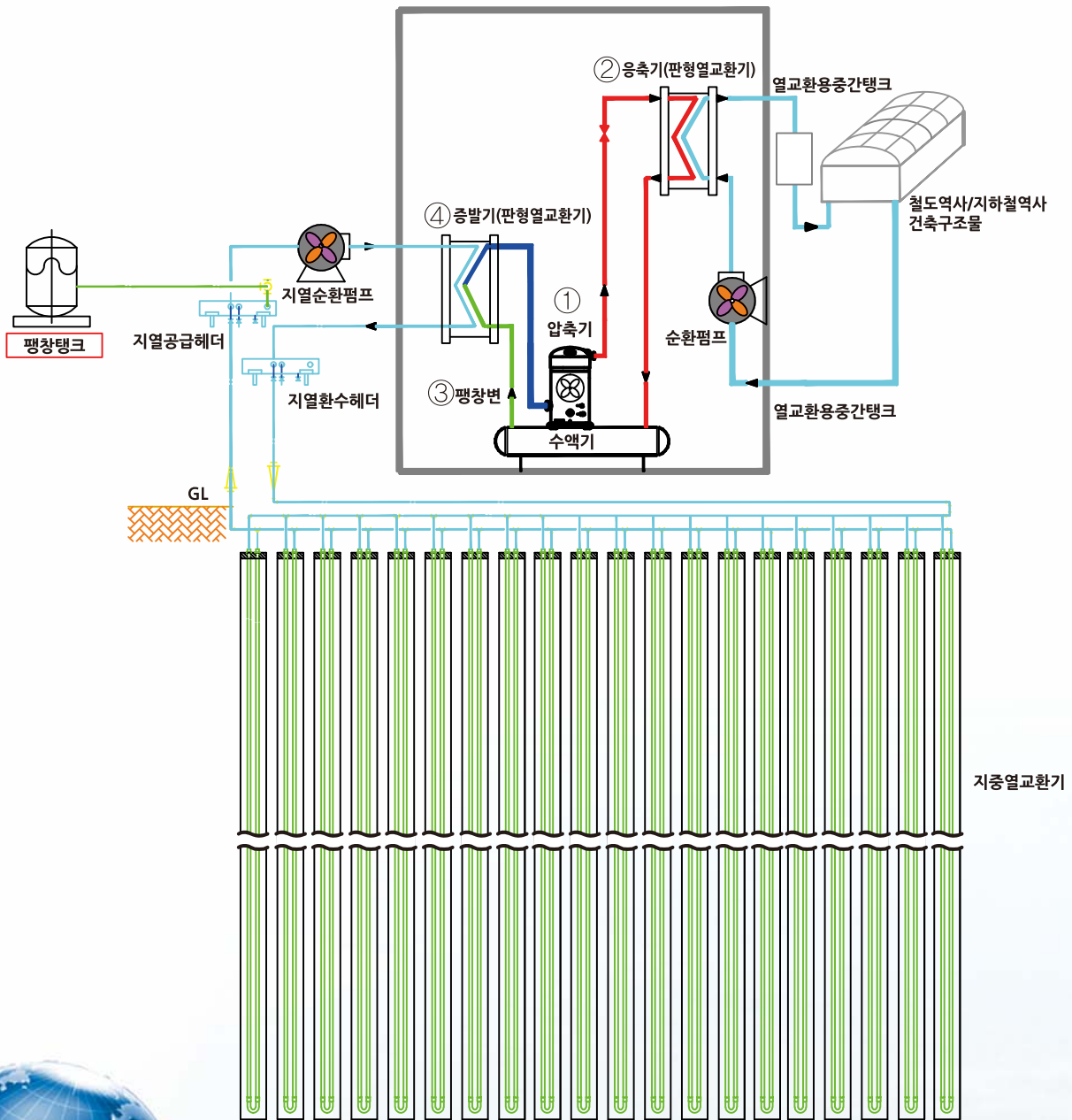
신기술 지·수열원코일침적형 냉난방시스템

- 시스템의 주요장치는 ①압축기 ②응축기 ③과냉/과열 ④팽창변 ⑤증발기로 구성
- 과열, 과냉시 응축된 냉매를 열원측의 열원으로 이용하여 과냉각하므로 효율 향상
- 지하 천공작업이 필요하지 않도록 주변 열원을 재해석하여 재생열원이 에너지 저장탱크(물탱크)에 찾아오는 방식
- 천공이 불필요 하여 공사기간, 금액을 대폭 줄일 수 있어 경제적인 시스템
- 일반적인 열원(전기, 기름, LPG, LNG, 연탄, 펠릿) 난방방식에 비해 70~80% 에너지 절감효과가 있으며, 하자가 거의 없어 유지비가 저렴함



기존 지열(냉·난방)시스템

- 시스템의 주요장치를 ①압축기 ②응축기 ③팽창변 ④증발기로 구성
- 과열, 과냉시 냉매를 일부 팽창하여 별도의 장치인 중간냉각기를 사용
- 열원을 찾기위하여 지하(200m 이상) 깊숙이 천공하는 시스템
- 천공이 필요하므로 공사기간, 금액이 많이 소요되므로 비경제적
- 지중 대심도 지중열교환기 매설 등 구조적 원인으로 하자발생이 빈번하여 유지비 과다 소요



▶ **철도 및 지하철역사 적용**

개 요

- 기 운영 중인 지하철역사와 현재 건설 중인 지하철 및 철도의 역사, 기능실 등 냉·난방에 적용하고 있는 신·재생에너지 설비를 다양한 열원으로 분석, 해석하여 더욱 효율적이고 성능이 우수하며, 지식경제부에서 인증한 신기술을 철도관련 건축물에 적용하여 보급함
- 현재 철도 및 지하철 집수정 내의 지하수를 열원으로 활용하여 에너지 절감 및 탄소배출 저감하여 녹색성장에 기여 함

적 용

• 냉난방 부하 요구 기준 (가정)	각각 80RT	
• 집수조 용량 (전체 체적의 80% 적용) 10,000L X 4,000W X 3,600H	115톤	현장여건에 따라 규격 변경
• 집수조내 열원 이용에 필요한 수량 일일 유입 수량 115톤 X 2	230톤	
• 일일 가동 시간	12시간	평균 가동 시간

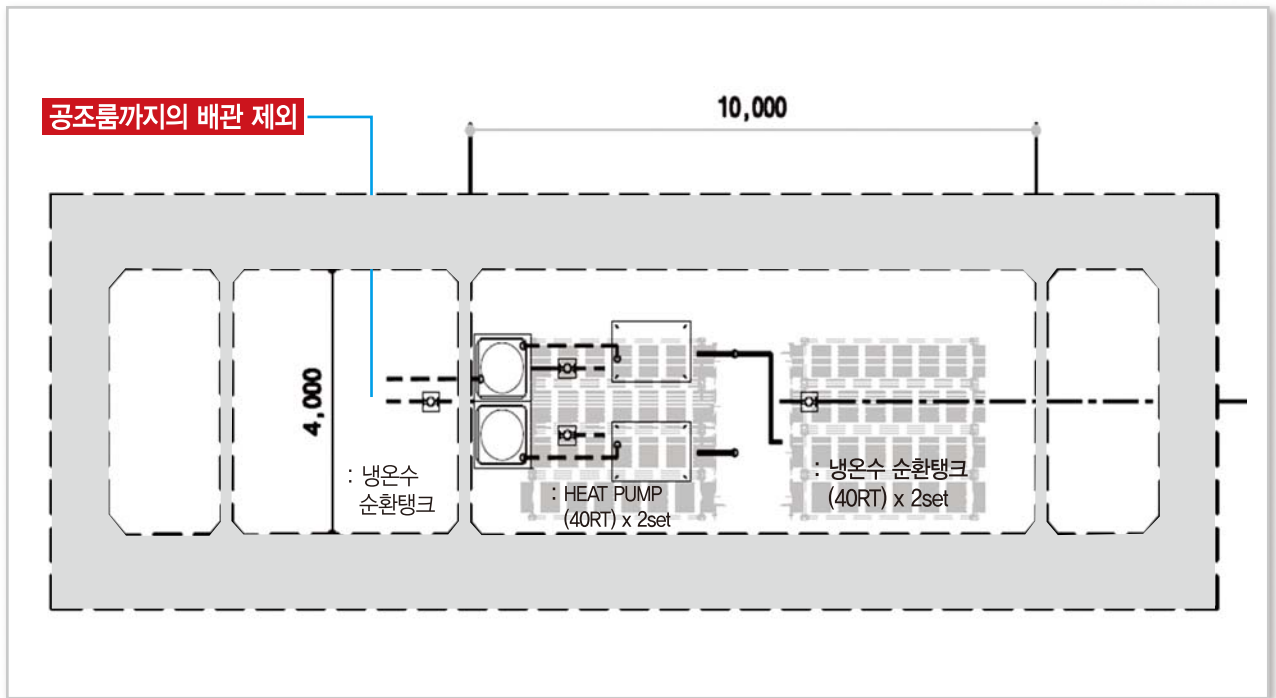
성 능

냉방	• 집수조내 수열원을 이용한 열량	$\begin{aligned} \text{열량} &= 230,000\text{kg} \times 1\text{kcal} / \text{kg} \text{ } ^\circ\text{C} \times (32^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C}) \\ &= 3,220,000\text{kcal} \\ \text{시간당 열량} &= 3,220,000\text{kcal} / 12\text{h} \\ &= 268,333\text{kcal} / \text{h} = 88.73\text{RT} \end{aligned}$	1RT = 3,024kcal/h
	• 요구기준 만족	89RT > 80RT	
난방	• 과냉각 열교환에 의한 취득 열량	$\text{열량} = 80\text{RT} \times 15\% = 12\text{RT}$	냉난방 용량의 15% 특허기술
	• 집수조내 침적코일 내부 냉매 열량	$\begin{aligned} \text{열량} &= 230,000\text{kg} \times 1\text{kcal} / \text{kg} \text{ } ^\circ\text{C} \times (15^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) \\ &= 3,450,000\text{kcal} \\ \text{시간당 열량} &= 3,450,000\text{kcal} / 12\text{h} \\ &= 287,500\text{kcal} / \text{h} = 95\text{RT} \end{aligned}$	1RT = 3,024kcal/h
	• 요구기준 만족	12RT + 95RT = 107RT > 80RT	

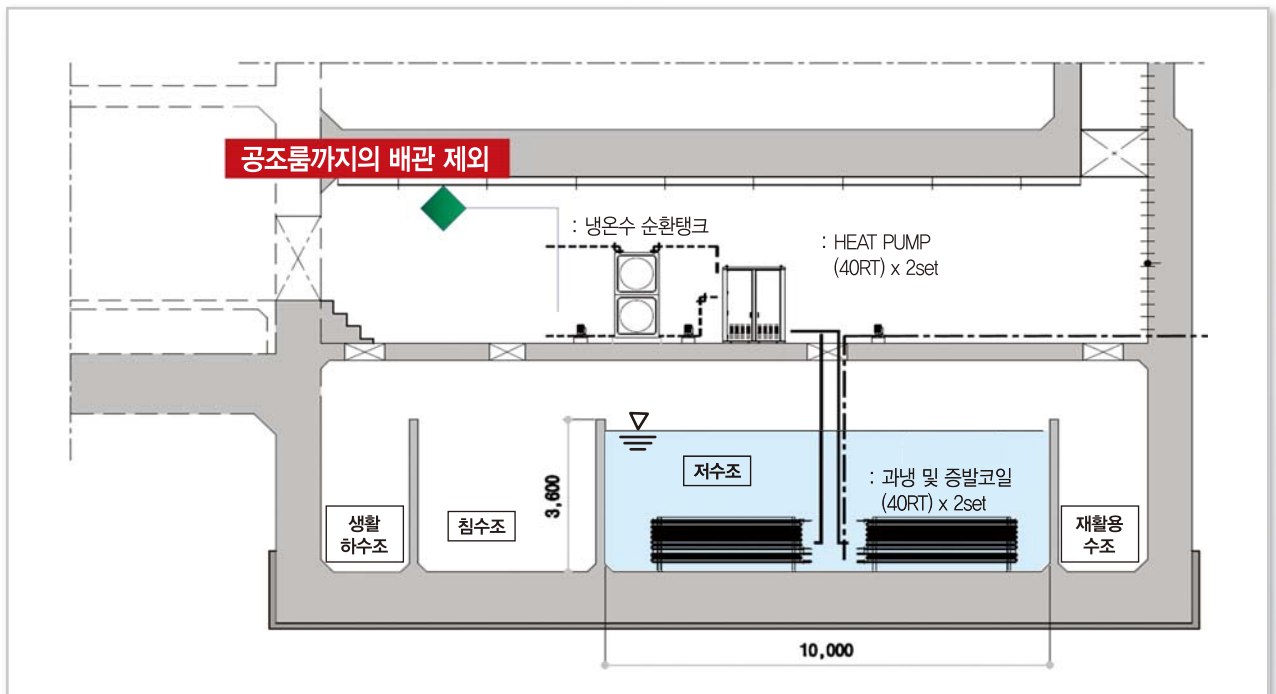


지하수조 및 시스템 도면

평면도



단면도





신기술적용제품확인서

제 품 명 : 코일 침적형 열교환기 히트펌프

회 사 명 : (주)수성엔지니어링

대 표 자 : 박미례

소 재 지 : 경기도 안양시 만안구 만안로 49
(안양동,호정타워 903호)

인증기술명 : 지열 및 수열을 이용한 코일 침적형 히트펌프
시스템 기술

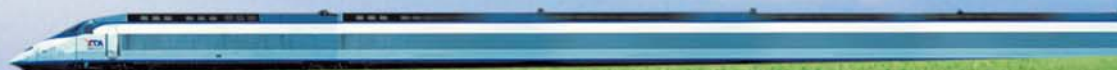
인증번호 : 제0604호

위 제품은 「산업기술혁신 촉진법」 제15조의2제3항에 따른
신기술적용제품임을 확인합니다.

2013년 4월 11일



산업통상자원부장관





신기술인증서

기술명 : 지열 및 수열을 이용한 코일 침적형 히트펌프 시스템 기술

회사명 : (주)티알엑서지 / (주)수성엔지니어링

대표자 : 이동건 / 박미례

소재지 : 부산 사상구 농산물시장로9 3층 3호
경기 안양시 만안구 만안로 49

인증번호 : 제0604호

유효기간 : 2012년 4월 26일부터 2015년 4월 25일까지

위의 기술을 「산업기술혁신 촉진법」 제15조의2에 따른
신기술로 인증합니다.

2012년 4월 26일



지식경제부장관





취급품목

- 철도역사 냉난방 시스템
- 건축구조물 냉난방 시스템
- 영농시설 냉난방 시스템
- 산업용 냉난방 시스템
- 지하철역사 냉난방 시스템
- 신재생에너지 관련 엔지니어링
- 냉동물류센터 컨설팅
- 기계설비 공사업



首星엔지니어링
SOOSUNG ENGINEERING CO., LTD

본사: 서울특별시 송파구 송파동 167-1번지 수성빌딩 TEL: 02)2142-9348 FAX: 02)424-3069
<http://www.soosungeng.com>