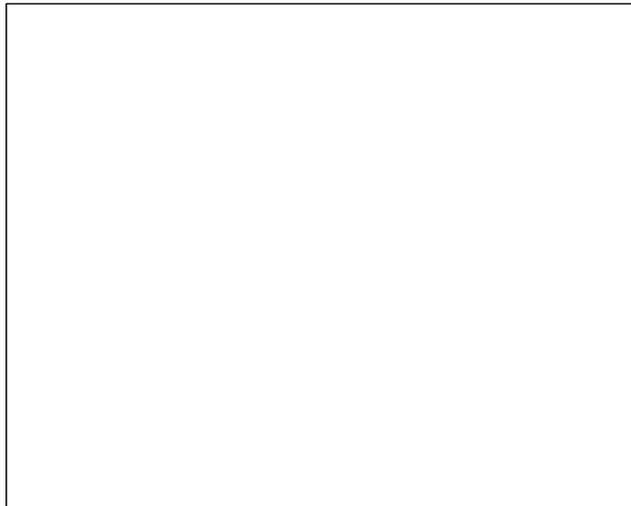
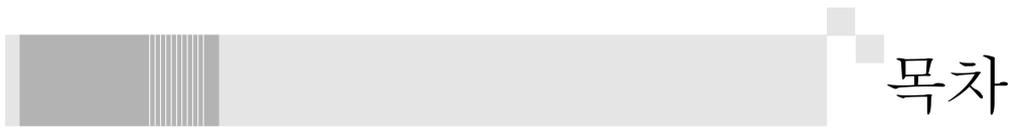


2017-02
정책연구

해수열을 이용한 동해안 지역의 냉·난방 에너지 보급 전략

국립중앙도서관 출판시도서목록(CIP)





연구요약 vii

제1장 서론 3

 제1절 연구의 배경 및 목적 3

 제2절 연구의 내용 및 범위 7

 제3절 국내·외 해수열 에너지 기술 동향 8

 3.1 국내 해수열 기술적용 사례 10

 3.1 국외 해수열 기술적용 사례 17

제2장 해수열 에너지 개요 25

 제1절 기술의 개요 25

 1.1 냉방운전(Cooling Mode) 31

 1.2 난방운전(Heating system) 32

 제2절 해수열에너지의 이용효과 33

 2.1 온도차에너지의 이용효과 33

 2.2 에너지원별 성능 효율 34

제3장 해양에너지 활용조건 39

 제1절 동해안의 해수온도 및 기온 39

 1.1 동해안의 해수온도 39

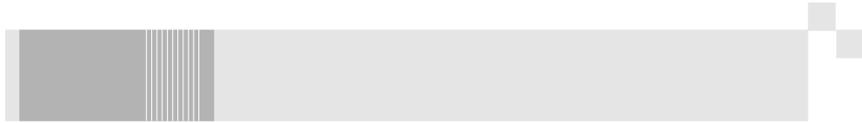
 1.2 동해안의 평균기온 43

1.3 대기온도와 해수온도 비교	47
1.4 동해안지역의 해저수심 및 지형도	49
제2절 해수열에너지 부존량 조사	53
제3절 해수열에너지 이용가능량	55
제4장 해수열에너지 공급전략	59
제1절 열수요량 및 취수량 산정	59
제2절 해수열원 이용가능지점 조사	61
제3절 해수열에너지 보급을 위한 제도적 방향	64
3.1 해수열에너지 보급방향	64
3.1 해수열에너지 추진방향	65
제5장 정책제언 및 결론	73
제1절 열수요량 및 취수량 산정	75
참고문헌	81



표목차

<표 1-1> 수열원과 히트펌프 비교	9
<표 1-2> 목욕탕에서 해수열원 이용 열펌프 적용사례	11
<표 1-3> 심층냉수 활용 건물 개요	13
<표 1-4> 해양심층수 연구센터 건물 냉방시스템	13
<표 1-5> IDC 시설 용량	15
<표 1-6> Cayuga 호수의 월별 평균 수온량	17
<표 1-8> NELHA 해수 취수 시설	19
<표 1-9> 온타리오 호수 특징 및 취수 Pipe 길이	20
<표 1-10> 해양심층수 냉난방 이용 해외 기타사례	21
<표 2-1 > 해수간접이용시스템과 해수직접이용시스템 비교	26
<표 2-2> 에너지원별 성능효율 분석	34
<표 2-3 > 시스템별 투자비용 및 절감율	35
<표 3-1 > 동해안의 월별 해수온도 변화(속초)	40
<표 3-2 > 동해안의 월별 해수온도 변화(목호)	41
<표 3-3 > 동해안의 월별 기온 변화(속초)	44
<표 3-4 > 동해안의 월별 기온 변화(목호)	45
<표 3-5> 동해안 지역의 해안선 길이	53
<표 3-6> 강원도 동해안의 해수열에너지 부존량	54
<표 3-7> 해수열에너지 이용가능량	56
<표 4-1> 건물용도별 냉·난방 부하 원단위	60
<표 4-2> 해수열원 이용가능 시설물	63



그림목차

<그림 1-1> 수열원을 이용한 에너지 냉·난방 시스템 적용	4
<그림 1-2> 동해안 지역의 폭염일수 전망(RCP 8.5)	5
<그림 1-3 > 동해안 지역의 열대야일수 전망(RCP 8.5)	5
<그림 1-4> 동해안 지역의 서리일수 전망(RCP 8.5)	6
<그림 1-5> 동해안 지역의 서리일수 전망(RCP 4.5)	6
<그림 1-6> 양식장에서의 해수열원이용 열펌프시스템 개략도	10
<그림 1-7> 목욕탕에서 해수열원이용 열펌프 시스템	11
<그림 1-8> 심층수 활용 건물(한국해양대학교)	12
<그림 1-9> 히트펌프를 이용한 냉난방 시스템 개요	14
<그림 1-10> 소야강댐 원수 취수 구성도	15
<그림 1-11> 심층수 활용 시 냉방시스템의 개략도	16
<그림 1-12> 미국 Cornell 대학교 심층냉수 활용시스템	18
<그림 1-13> 하와이 NELHA 전경	19
<그림 1-14> Enwave 지역냉방시설	20
<그림 2-1 > 해수열원 냉난방 설비 구성 방식	27
<그림 2-2> 취수구조물을 연안에 매설하여 직접 취수	28
<그림 2-3> 근해에 취수구를 통한 해저터널을 굴착하여 취수	28
<그림 2-4> 해안 모래사장의 직접취수 방법	29
<그림 2-5> 모래사장의 해수 간접취수 설치	30
<그림 2-6> 냉방운전(cooling mode) 개략도	31
<그림 2-7> 건물의 난방운전 Heating mode 개략도	32
<그림 2-8> 해수열이용에 의한 에너지 및 환경개선 효과	33
<그림 3-1> 최근 10년간 동해안 지역의 월별 해수온도(속초)	42
<그림 3-2> 최근 10년간 동해안 지역의 월별 해수온도(목호)	42
<그림 3-3> 동해안(속초·목호)의 계절별 평균기온	43

- 제 1 절 연구의 배경 및 목적
- 제 2 절 연구의 내용 및 범위
- 제 3 절 국내외 해수열 에너지 기술동향

제1장

서론



제1절 연구의 배경 및 목적

- 최근 기후 변화에 따른 이상기온으로 인해 화석에너지 사용량은 증가할 것으로 전망되며, 이에 따른 에너지의 고갈 및 환경문제 해결 등을 위한 신재생의 친환경 에너지 사용 필요성 대두
- 강원도의 경우 향후 기후변화로 인한 폭염 및 열대야일 수는 증가할 것으로 전망 (21세기 후반 열대야 일 수는 현재(0.2)일 대비 21.22일, 폭염 일 수(3.5일)는 현재 대비 26.8일 증가)
- 이에 폭염 및 열대야 일 수 증가에 따른 냉방 에너지 측면에서의 수요량은 꾸준히 증가될 것으로 전망되고 있으며, 이에 화석에너지의 대체 및 온실가스 저감을 위한 친환경 에너지 사용 필요성 대두
- 또한, 국가정책의 “신재생에너지 의무 할당제(RPS)”에 따른 제도적 대응과 미활용 에너지에 대한 수열의 관심과 이용이 증가하고 있는 만큼 이행체계 마련 필요
- 특히, 해수의 수열은 자연에너지로서 온도의 계절적 변동이 적고 하천 수에 비하여 저온까지 열 이용이 가능하며, 여름철의 경우 대기보다 5~10℃ 낮고, 겨울철

4 | 해수열을 이용한 동해안 지역의 냉난방 에너지 보급 전략

에는 5~8℃ 높아 우수한 에너지원의 특성을 지니고 있음

- 따라서, 본 연구는 공기열원에 비하여 상당히 효율적이고, 에너지 부존량이 무한한 해수열을 이용하여 공공시설 또는 대규모 호텔 리조트 단지의 냉난방 에너지원 공급전략을 제시함으로써 강원도의 녹색성장 정책기여



(a) 수열원을 이용한 냉방시스템



(b) 수열원을 이용한 난방시스템

<그림 1-1> 수열원을 이용한 에너지 냉·난방 시스템 적용

자료 : 비아이네이지 연구(주)