'20년도 에너지기술개발사업 신규과제 제안요청서(RFP) (지정공모)

관리번호	2020-하천수 냉난방-지정	
과제유형	원천기술형( )	혁신제품형(○) 실증형(○)
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형R&D ( ) 공기업협력 ( ) 챌린지트랙 ( ) 초고난도R&D ( ) 복수지원대상( ) 안전관리형 (○)	
과제명	**수열 냉·난방 및 재생열 하이브리드 시스템 기술 개발 및 실증**	

1. 필요성

○ 에너지의 최종 사용 형태의 60%가 열에너지 형태임에도 불구하고 신재생 열 공급은 1/4에 불과

○ 국내 재생열 관련 사업에 관한 관심은 높으나 관련기술, 평가기준, 적용사례, 인센티브, 제도(RHO) 등의 부재로 사업의 리스크가 높아 기업 자체 기술개발 어려움

○ 건물 부문에서는 제로에너지빌딩과 관련된 시행령이 2020년부터 공공건물, 2025년부터 민간건물에까지 영향(이행 수단 제공 필요)

○ Smart City, 도시첨단산업단지, 수열 클러스터 등 열공급에너지네트워크 구축 융복합기술에 대한 필요성이 증가하고 있음.

○ 광역원수 활용 시스템이 적용된 바 있으나 재생에너지로서의 제도적 기반 취약

○ 하천수를 활용하기 위한 대형 히트펌프 시장은 수입제품이 시장 잠식 중으로 국내 기술자립 및 설치·인증기준 구축 시급

2. 연구목표

■ **최종목표 : 하천수 이용 하이브리드 냉·난방시스템 기술 개발 및 실증과 성능평가 체계 구축**
(TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)

○ 요소기술 1 : 하천수 기반 냉·난방 시스템 구축 기술 개발

- 안정적 효율 확보를 위한 하천수 열교환 기술 개발
  - ·하천수 취수 및 방수 시스템 설계 기술 개발 (수중펌프, 베이스 스크린(Base Screen), 자동세척 스트레이너(Auto strainer))
  - ·하천수 이용 차압고려 복합설계, 농축폐수 이물질 및 온도·압력변화 고려한 적정 열교환기 선정
  - ·열교환기 효율향상을 위한 설계 기술 및 최적화 시뮬레이션 프로그램 개발
  - ·열교환기 성능저하 방지(부식, 스케일억제) 및 친환경 세정 기술 개발
  - ·열교환기, 펌프 등 안정적 운전을 위한 오버홀(Over haul) 기술 개발
- 성적계수(COP) 및 시스템(열펌프, 축열조, 펌프, 배관 및 제어시스템, 냉매)성능 개선 기술
  - ·단위 히트펌프 유닛의 성능지표로 COP(Coefficient of Performance), 통합시스템에 대한 성능지표로 시스템 SPF(Seasonal Performance Factor)개선을 위한 종합 성능향상 기술 확보
  - ·압축기, 증발기, 열교환기 등의 핵심설비 성능향상 기술 개발

· 친환경 냉매 이용 기술 개발 및 적용
· 히트펌프의 고성능 정격운전을 위한 축열조 활용과 이용효율 향상 기술 개발
· 주변 장치(BOS)개발, 시스템 운영 및 운전최적화 기술

○ 요소기술 2 : 하천수 기반 냉·난방 시스템 시운전, 시범 적용 실증

- 하천수 이용 하이브리드 냉·난방 시스템 최적설계-성능예측-운영기술개발
  · 부속설비 성능 안정화, 비례제어 및 연동 운영기술 개발
  · 열원설비 융합 최적운전 제어(Cascade control) 기술 개발

- 하이브리드 열원 믹스 냉난방 운전 기술 실증
  · 열원의 온도 특성 등에 상관없이 냉·난방 시스템이 지속할 수 있도록 복수 열원(기타 재생열, 미활용열, 지역난방열 등 제한 없음)믹스 및 통합 활용 핵심기술 개발
  · 취수/송수를 위한 하천수 관로의 효율적 시공법 개발
  · 실증 건물 냉·난방 부하(선택)의 30% 이상을 하천수 히트펌프가 담당하도록 설계
  · 히트펌프의 안정적 운용을 위한 축열시스템 적용
  · 총 6개월 이상 냉·난방 실증운전 결과를 통해 성능목표의 달성도를 제시

○ 요소기술 3 : 대용량 히트펌프 기술표준, 인증체계 및 설치·시공기준 구축

- 국제기준 부합 500RT(1,750kW)급 이상 시험·평가 장비 등 기반구축 및 기준개발
  · 실환경 성능(용량, 전력, 효율) 측정 및 분석장치, 안전관리 시스템 구축 등
  · 복합열원 공급장치(냉각탑, 냉동기, 순환펌프, 항온수조, 수배관시스템 등) 및 제어시스템(test unit, 유량, 압력 제어시스템, 프로그램 등) 구축
- 대용량 히트펌프 성능 데이터 확보, 측정·평가 알고리즘 개발
- 대용량 HP 신재생 KS 표준 개발, 신재생에너지설비 설치·시공기준 등 제·개정

○ 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표		국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)	
			0차년도주)	최종		현재	과제종료시점
1	하천수 열교환기 성능 저하율	%		≤5			
2	하천수 취수/방류 설계 가이드	건		1			
3	하천수 열교환 계통 오버홀 기간	개월		≥6			
4	하천수 히트펌프 건물 부하 부담율	%		≥30			
5	실증사이트 히트펌프 용량	kW		≥ 350			
6	히트펌프 냉·난방 COP1)	kW/kW		4.5	4.35	4.4 (미국)	
7	통합 시스템 SPF2)	kWh/kWh		2.4			
8	축열조 축열이용률 (방열량/설계축열량)	%		> 90	90	92 (일본)	
9	표준화 및 설치시공기준	건		1			
10	시험·평가장비	kW	-	1,750이상	530	7,000 중국, GMPI	7,000 중국, GMPI

주1) COP는 수열히트펌프 성능측정기준에서 냉방(25℃/12℃)과 난방(40℃/5℃)의 정격운전 측정의 평균값으로 산정

주2) 6개월 이상(냉방운전 1개월, 난방운전 1개월 포함)의 실증운전 결과를 기준으로 평가한 수치를 제시할 것, (시스템 SPF)=(총공급열량)/(총전력소비량)

3. 기타 지원 요건	

○ **개발위험 극복방안**

- 연구기간 내 실증목표 달성을 위한 하천수 이용 및 현장 적용을 위한 행정적, 제도적 사전 검토, 문제 해결 방안 제시 필수
- 하천수 계절별 수량 및 온도 변동에 따른 안정적 대체 열원 확보 방안 제시
- 대용량 수열원히트펌프 성능평가장치 구축을 위한 다양한 방안 제시

○ **안전관리 사항**

- 고압가스안전관리법, ISO등 관계법령에서 정한 '냉동 및 히트펌프시스템 안전, 환경요구조건'에 부합한 안전관리계획을 수립할 것
- 위험물질 취급 등 : 인화물질, 냉매관리 및 설비의 안전관리사항 준수

○ **기타사항**

- 요소기술 3의 성능평가장치 구축은 2차년도 이후 예산 반영
- 운전관련 데이터 수집 및 분석이 가능하도록 모니터링 시행(자료보관 3년)
- 연구개발 및 실증과 관련된 검사, 인허가 등 법규 사항 준수
- 환경부 추진 기술개발사업*과 사업 연계성을 검토할 것.

  * 환경부공고 제2020-652호(2020.7.10.), 2020수열활용 환경기술개발사업 신규과제 선정 공고 (사업명 : 수열 활용 확대 기술 및 환경 적합성 기술 개발)

4. 지원기간/추진체계

○ **기간** : 39개월 이내
(1차년도 정부출연금: 20억원 이내, 총 정부출연금 : 160억원 내외)

○ **기술료 : 징수**

○ **주관기관** : 대학, 연구소, 기업, 중소·중견기업

* 중소·중견기업 주관이 아닌 경우, 참여 유무 명기