



탄소중립 시대에 대응한 미래 수처리 산업의 역할: 데이터 센터 연계형 폐수처리 공정의 실현 방안 연구

「미래산업혁명과 기술창업론」과 「생물학적 수처리」 강의페어링

환경안전공학과 정성호 201820411 신호재 교수님 지도

연구 배경 및 목적

- 수처리 산업은 높은 전력 사용량에 의한 탄소 다 배출 산업이라는 평가를 받고 있다. 이에 따라, 기존 수질관리 중심의 폐수처리시설에서 벗어나 **탄소중립 대응이 가능한 에너지 선순환 공정**을 구축하여 물 관리 산업의 미래 지속가능성을 높이고자 하는 많은 시도가 이루어지고 있다.
- 최근 국내에서는 이러한 노력의 일환으로, 데이터 센터에서 발생하는 폐열을 유용한 가열원으로 활용하는 **데이터 센터 연계형 폐수처리 공정**이 개발되었다. 위 기술은 데이터 센터의 냉각 수요와 폐수처리 공정의 가열 수요를 동시에 만족시켜 전력 소요를 효과적으로 저감하는 등 여러 시너지효과가 입증되어, 서울 중랑물재생센터에 시범적으로 설치·운영될 예정이다.
- 본 연구는, 시범 운영 단계에 있는 에너지 저감형 폐수처리공정이 국내 하수처리장에 범용적으로 확대 적용되기 위해 필요한 **입지 조건 및 설비 운용 요인**을 분석하여 **현실적인 실현 방안**을 모색하고자 함에 그 목적이 있다.



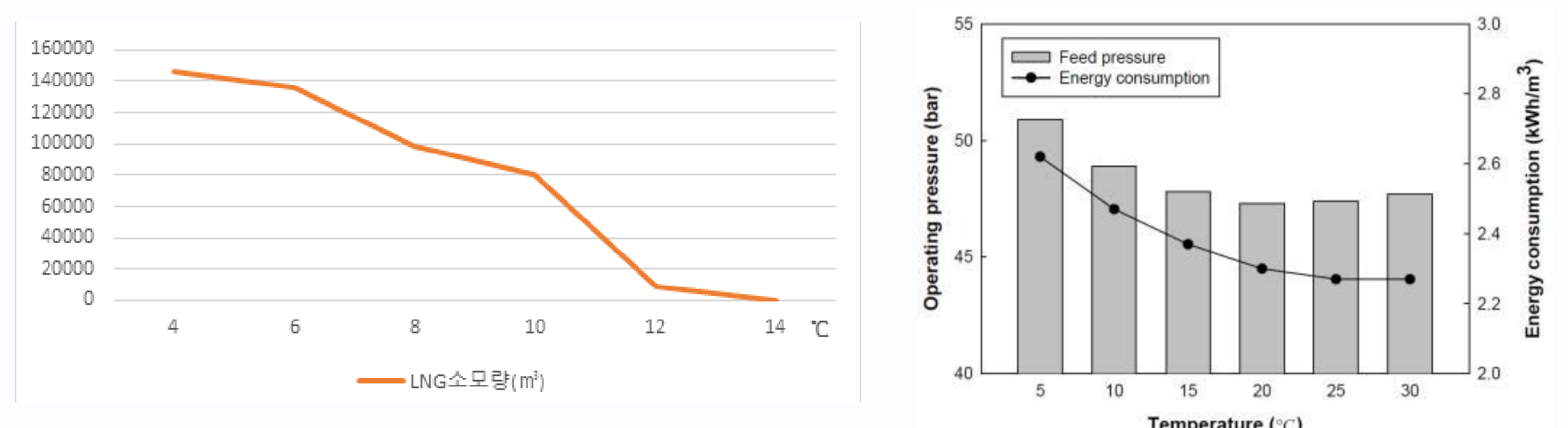
‘미래산업혁명과 기술창업론’ 학습내용

4차 산업혁명의 개념 및 시스템적 사고·접근 방식과 전반적인 미래 산업사회의 전개양상에 대해 학습함.



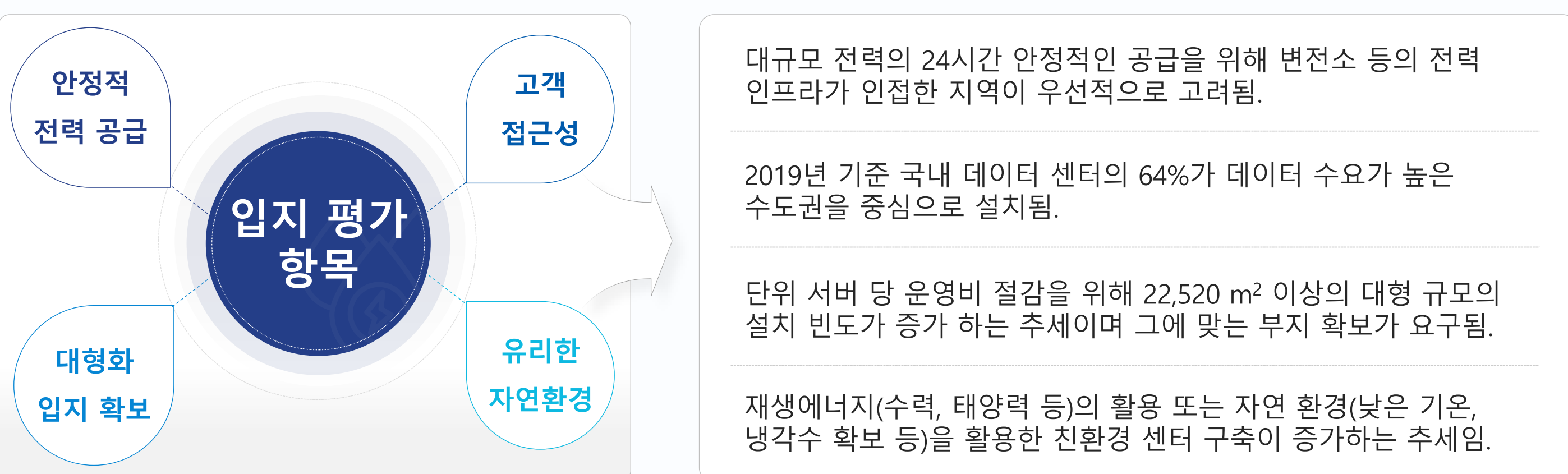
‘생물학적 수처리’ 학습내용

폐수처리 공정의 전반적인 개요와 생물학적 원리를 이용하여 폐수 중 오염물질을 제거하는 생물학적 수처리 공정에 대하여 학습함.

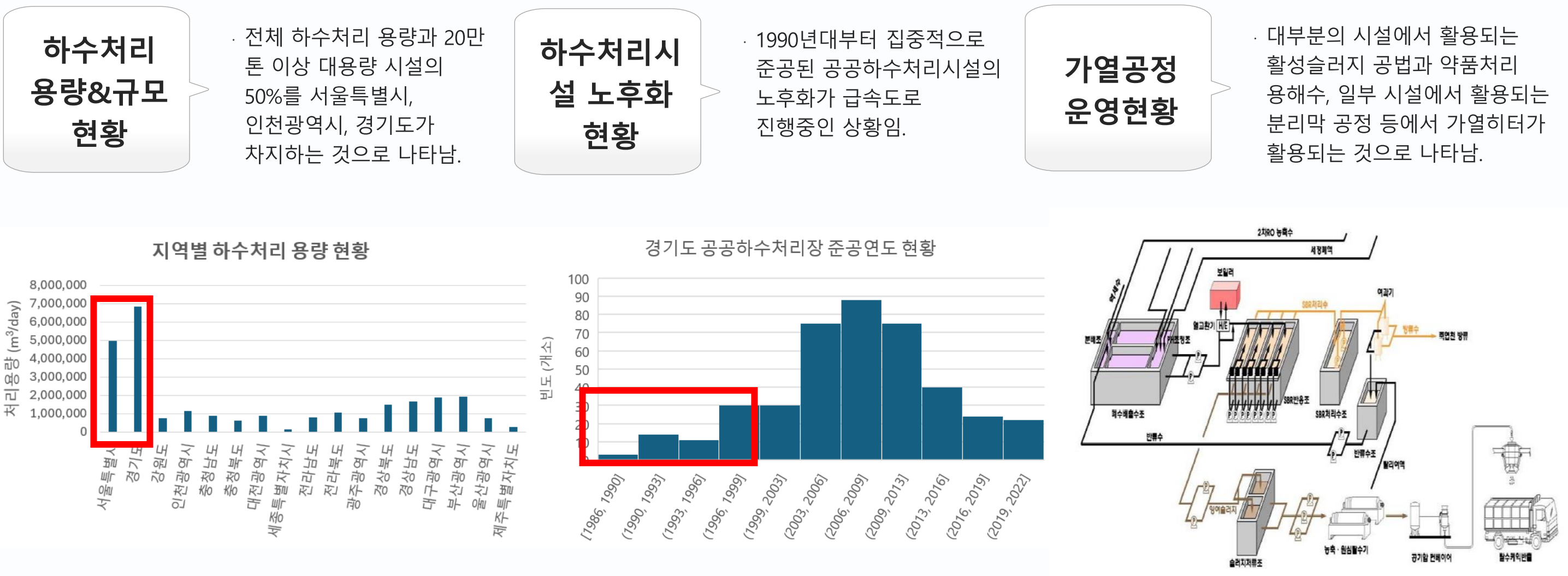


연구 방법 및 내용

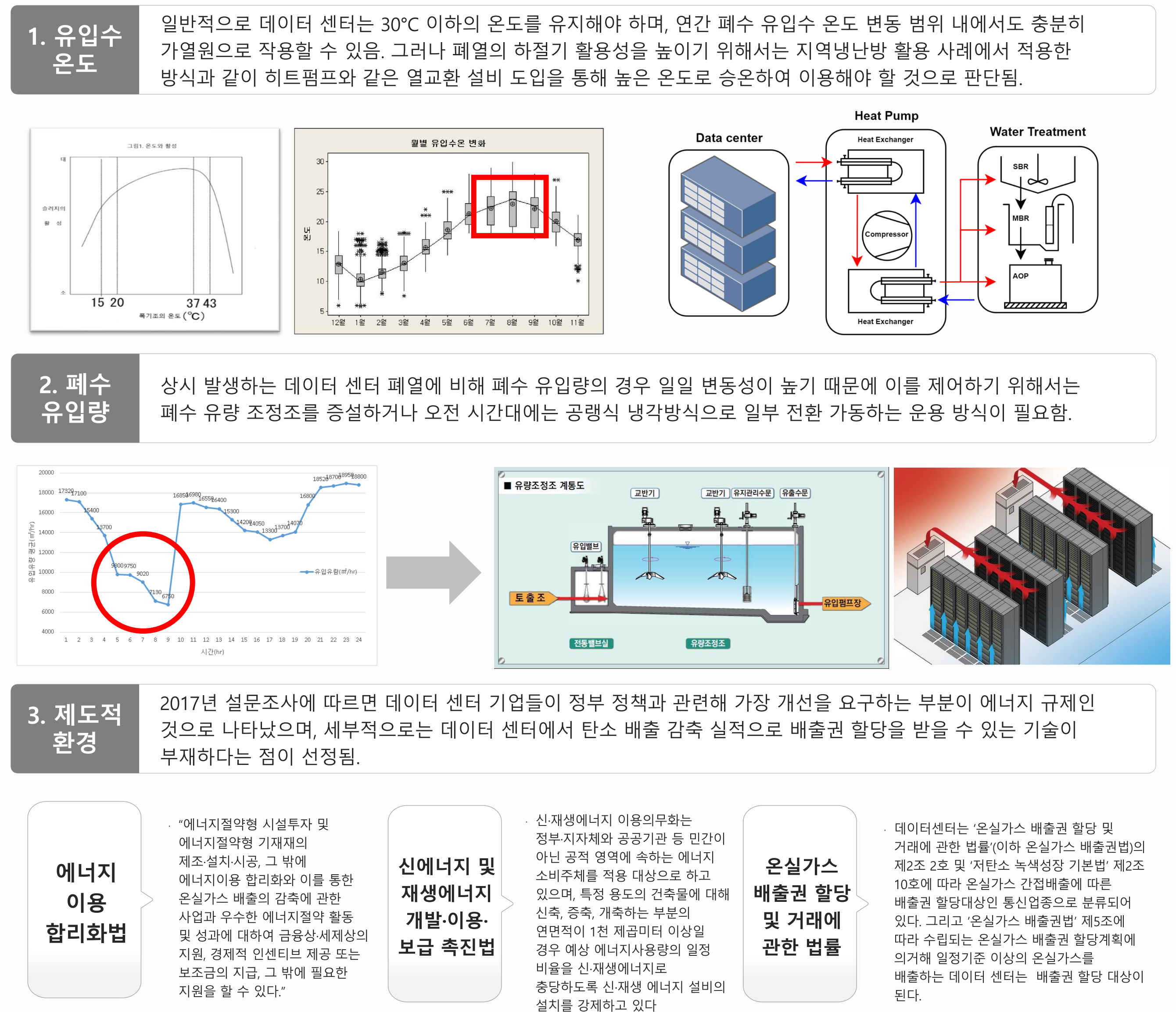
데이터 센터설비 입지 조건



공공하수처리시설 현황



연계형 폐수처리공정 운용 인자



결론 및 기대효과

확대 적용 방안

기대 효과

보완점

- 변전소 등 전력 인프라가 이미 확충되어 있고 이용자와 인접하여 네트워크 안정성을 취할 수 있으며 국내 폐수처리용량의 대부분을 차지하는 처리용량 20만톤 이상의 수도권(서울특별시, 인천광역시, 경기도) 내 공공하수처리시설 중 1990년대 이전 준공된 노후 시설에 대해 하수처리장 현대화 사업과 연계하여 우선적으로 적용하고, 이후 점진적인 확대를 도모하는 것이 효과적일 것으로 사료됨.
- 지역 난방 등 기존 폐열 활용 방안에 대해 실질적 적용이 어려운 저급 에너지원인 데이터 센터 폐열을 효과적으로 활용 가능하고, 최근 데이터 센터 냉각 방안으로 주목받는 수중 냉각 방식보다 상대적으로 높은 안정성, 낮은 환경 영향성으로 합리적임. 또한 에너지 화석연료 의존성이 높아 온실가스 감축 수단이 넉넉하지 않은 우리나라에서 에너지 절감 및 온실가스 감축을 위한 중요한 수단이 될 수 있음.
- 초기 자본 비용이 높은 데이터 센터 사업의 특성상 기업의 사업 투자 유인을 위해 미활용 열에너지의 지위 격상, 에너지이용합리화자금의 지원 범위 확대, 집단에너지사업법의 개선, 도시계획 단계에서 데이터 센터 폐열 활용 반영 등 정부 차원의 제도적 환경 조성이 필요할 것으로 판단됨.

참고자료

미래창조과학부, 한국IT서비스산업협회, 2016, 데이터센터 구축 운영 활성화를 위한 제도 연구, pp 13-37
 한국환경연구원, 2021, 탄소중립 시대에 대응하는 미래 공공하수처리시설 역할 재정립 방향 연구, pp 64-83
 한국산업단지공단, 2022, 산업입지 ISSUE & TREND- 데이터 센터의 최근 입지 트렌드와 시사점, pp 2-7
 에너지경제연구원, 2019, 데이터센터 폐열의 지역냉난방 활용 사례와 정책적 시사점, pp 51-69