LHRI focus

vol.36
2024.07.22

- '데품하', 데이터센터를 품은 하수처리장

ISSUE & REPORT

- 하수처리장 상부의 복합개발 방안 연구

LHRI focus에 수록된 원고는 공사나 정부의 공식적인 견해와 관계가 없으며, 우리 공사의 승인없이 내용의 일부 또는 전부를 다른 목적으로 이용할 수 없습니다.

CONTENTS

'데품하', 데이터센터를 품은 하수처리장

최종수 연구위원

- 하수처리장 부지를 활용한 도시기반시설 공급
- 하수처리장 부지 내 데이터센터 도입 시 고려사항
- 종합 검토

'데품하', 데이터센터를 품은 하수처리장

최종수 연구위원

하수처리장 부지를 활용한 도시기반시설 공급

⊙ 도시기반시설 공급의 한계와 대안

- 도시에서 시민들이 공동생활과 경제 사회활동을 원활하게 유지하기 위해서는 필요한 도시계획시설이 적절하게 공급되어야 한다. 도시의 급속한 성장에 따라 도시계획시설에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있지만 가용 토지 부족과 높은 지가로 인해 도시계획시설을 적기에 공급하는 것은 쉽지 않다. 지금까지의 도시계획시설 공급은 하나의 토지에 단일 기능의 시설을 설치하는 방식으로 추진되었지만, 토지확보의 어려움으로 기존 방식은 한계에 직면하고 있다. 이에 따라 한정된 토지자원을 효율적으로 활용하고 도시계획시설의 공급 비용을 절감하기 위하여 도시계획시설의 입체 복합화가 요구된다.
- 도시계획시설의 입체 복합화는 토지자원의 복합적·효율적 활용이라는 본연의 효과 이외에도 도시 기능의 고도화, 시민생활의 편의성과 효율성 증대, 공공과 민간의 협력에 의한 도시정비, 공공재정의 절약 및 장기 미집행 시설의 해소 등 많은 장점을 갖고 있다.
- 기성 시가지에서 하수처리장과 같이 일정 규모의 부지를 점유하고 있는 도시계획시설의 경우, 지역 내 생활권에 활용될 수 있는 생활밀착형 시설과 입체 복합화가 가능하다면 시민들의 정주여건 만족도를 크게 향상시킬 수 있다. 하수처리장은 비교적 넓은 부지를 확보하고 있고 도시가 확장되면서 주거시설과 가까워졌기 때문에 해당 부지를 타 도시계획시설과 복합개발할 경우 다양한 이점을 기대할 수 있다.
- 하수처리장 부지는 시민 활용성을 높일 수 있는 다양한 도시 기능과 복합화가 가능하다. 하수처리장 부지 내 도입되는 시설은 기초생활인프라 공급을 통해 주민의 생활편의를 증진하고, 삶의 질을 유지 또는 향상할 수 있는 시설이어야 한다. 도입 시설은 목적에 따라 [표 1]에 제시된 4가지 유형으로 구분할 수 있다.

표-1 하수처리장 부지 내 도입 가능한 시설의 유형

유형	필요시설	선호시설	발전시설	특화시설
목적	• 주민 인프라 접근성 향상 • 구도심에 재생 거점 마련	• 토지 복합용도 활용을 통한 가치 향상 기대	• 기피시설로 여겨지는 하수처리장과 주민선호 시설을 결합	• 지역자원과 연계하여 관광 등 지역발전 거점 마련
조건	• 기초생활인프라 부족 • 개발이 어려운 제한적 공간	• 주민 요구시설, 선호시설 존재	• 양호한 교통여건, 상권	• 연계 활용 가능한 지역 자원 보유 (자연, 역사, 문화, 공동체)
건축물 종류	• 공공청사, 주차장, 공공도서관, 유치원, 노유자시설 등	• 문화 및 집회시설, 실내체육시설, 파크골프장 등	• 물류창고, 데이터센터, 의료시설, 공연시설, 공장, 연구소 등	• 펫파크, 스마트팜, UAM 이착륙장, 수련시설, 야영장 등

- '필요시설'은 기초생활인프라 공급을 위해 주민의 생활편의를 증진하고, 삶의 질을 유지 또는 향상할 수 있는 시설로 도시군계획시설, 기초생활인프라 시설 등이 이에 해당한다. '선호시설'은 기피시설의 인식 전환을 위한 시설로 하수처리장에 대한 혐오감을 상쇄시킬 수 있는 주민이 도입을 원하는 시설이다. '발전시설'은 도시지원시설과 지역경제 기여시설로 하수처리장과의 복합개발을 통해 기피시설에 대한 부정적 인식을 전환하고 지역발전에 기여할 수 있다. '특화시설'은 지역 활력 회복을 위한 시설로 지역경제 활성화, 일자리 공급 등 지역 내 발전 거점화를 위한 시설이다. 특화지역 조성이나 지역 가치 발굴과 연계하여 추진할 수 있다.

⊙ 하수처리장 부지를 활용한 데이터센터 공급방안

- 데이터센터는 대량의 데이터 저장, 관리, 처리를 목적으로 하는 시설을 말한다. 데이터센터는 클라우드 서비스, 대형 웹사이트의 호스팅, 기업의 IT 인프라 지원 등 다양한 기술적 용도로 활용된다. 데이터센터는 서버 컴퓨터를 보관·관리하는 시설에서 시작해 서버·스토리지·네트워크 등 ICT 장비를 집적시켜 통합·관리하는 솔루션과 인프라 시스템이 구축된 4차 산업혁명의 기술 집약체라고 할 수 있다.
- 국내 데이터센터 구축은 1990년대 이후 꾸준히 증가하는 추세로 2022년 기준 160개가 운영되고 있으며 앞으로도 계속해서 시장이 확대될 전망이다. 우리나라는 인터넷 인프라와 전력 품질이 양호해 데이터센터 입지에서 경쟁우위를 확보하고 있다. 글로벌 데이터센터 운영 사업자들이 국내시장에 진출해 직접 데이터센터를 개발하는 사례도 증가하고 있다.
- 데이터센터는 운영 목적에 따라 자사용과 상업용으로 구분되며 상업용 데이터센터 개발이 증가하는 추세이다. 상업용 데이터센터의 경우 2010년 21개, 2016년 26개, 2020년 32개, 2023년 40개로 최근 3년 동안 증가 폭이 커졌으며 2027년에는 74개까지 늘어날 전망이다[1].

데이터센터 도입 시 고려사항

- 데이터센터 입지를 선택할 때 고려하는 평가항목은 지진·홍수 등 재해로부터의 안전성, 인터넷 인프라, 전력 인프라, 부지의 가용성, 사회경제적 환경 등 다양하다. 이를 토대로 하수처리장 부지에 데이터센터를 도입하는 경우로 한정하여 고려할 사항을 검토하면 부지의 가용성, 관련 제도와의 부합성, 주민의 수용성 등이 포함될 것이다.

1) 칸(KHARN)(2023), '국내 데이터센터 시장, 2027년 3배 확대' 6월 18일 기사.

⊙ 부지

- 부지의 가용성은 데이터센터를 설치하기 위한 부지 특성을 의미한다. 확보 가능한 부지의 면적, 부지의 위치, 접근성, 지가 등을 포함한다. 데이터센터 설치에 필요한 면적은 데이터센터의 용도에 따라 구분되며, 시스템 가용성과 특히 서버실의 규모에 따라 결정된다. 면적은 상면(전산실)[2] 면적에 따라 결정되는 것이 일반적이며, 면적에 따른 구분기준은 [표 2]와 같다.

표-2 국내 데이터 센터 규모별 소요면적 및 비율 (단위 :m^2, %)

구분	소형	중형	대형	거대	메가	하이퍼스케일
면적(m^2)	1~500	501~2,000	2,001~7,500	7,501~22,500	22,501~37,160	37,161~
비율(%)	16.3	25.0	32.5	20.0	1.3	0

(자료: 한국데이터센터연합회, KOREA DATA CENTER MARKET 2022-2023. 저자 재작성)

- 국내 주요 데이터센터의 부지면적은 입지여건에 따라 차이가 크기 때문에 일정한 면적 기준을 도출하기에는 한계가 있다. 참고로 2022년 10월 15일 데이터센터 화재로 카카오의 서비스 장애를 가져왔던 판교 클라우드 데이터센터의 부지 면적은 6,346m^2이다. 이를 토대로 판단할 때 데이터센터가 입지하는데 있어 부지 면적은 큰 장애요인이 되지 않을 것으로 판단된다. 데이터센터의 규모별 필요면적을 고려할 때 하수처리시설 상부에 하이퍼 스케일의 데이터센터 구축도 가능할 것으로 판단된다.

⊙ 필요 인프라

- 데이터센터는 24시간 서버와 데이터 저장 장치(스토리지)를 가동하고, 내부 온도와 습도를 일정하게 유지해야 하는 등 전력소비가 매우 커 '전기먹는 하마'로 불린다. 데이터센터 1개당 평균 연간 전력사용량은 25GWh(기가와트시)로 4인 가구 6천세대가 연간 사용하는 전력량과 맞먹는다[3].
- 컴퓨팅 및 데이터센터 관련 정책에서 냉방 에너지(데이터센터에서 사용되는 전력량의 40%에 달함) 절감이 중요한 요소로 대두되고 있다. 또한 클라우드 컴퓨팅 및 빅데이터 환경의 급속한 전환에 따른 정보량의 폭발, 정보 자원의 데이터센터 집중화에 따라 데이터 센터의 수요 또한 급증하고 있다. 따라서 고용량, 고밀도화된 서버를 냉각시키는 냉방시스템의 효율을 높이는 기술력과 외기를 이용한 다양한 냉방 시스템 적용이 요구되고 있다.

2) 상면은 장비나 설비를 설치할 수 있는 공간을 의미하며 실제 IT 장비를 설치할 수 있는 공간은 화이트 스페이스(white space), 작업 통로나 설비 설치 공간과 같이 필요한 공간이지만 IT 장비를 설치할 수 없는 공간은 그레이 스페이스(gray space)로 구분하기도 함

3) 한겨레(2023), '데이터센터 수도권 '쏠림'…2029년 6.7%만 전력 적기 공급', 3월 9일 기사.

⊙ 관련 제도

- 데이터센터는『건축법 시행령』'[별표 1] 용도별 건축물의 종류' 중 방송통신시설 중 하나에 해당한다. 하수처리장 부지 내 데이터센터 건축 가능 여부를 확인하기 위해 용도지역 내 행위제한을 검토하였다.
- 하수처리장의 용도지역은 공업지역, 녹지지역, 관리지역, 농림지역, 자연환경보전지역이다. 하수처리장의 용도지역이 일반공업지역, 보전녹지지역, 자연환경보전지역인 경우 데이터센터의 입지는 불가하고, 전용공업지역, 보전관리지역, 생산관리지역, 농림지역은 지자체 조례에 따라 달라진다.

표-3 용도지역의 행위제한으로 검토한 하수처리장 부지 내 데이터센터 입지 가능 여부

구분	공업지역			녹지지역*			관리지역*			농림지역	자연환경보전지역
	전용공업지역	일반공업지역	준공업지역	보전녹지지역	생산녹지지역	자연녹지지역	보전관리지역	생산관리지역	계획관리지역		
데이터센터	△(조례)	X	○	X	○	○	△(조례)	△(조례)	○	△(조례)	X

⊙ 지역의 수용 여부

- 지자체 입장에서는 데이터센터 유치에 적극적이다. 2018년 인천 송도지역에 구글 데이터센터 유치를 위해 주민들이 환영 현수막을 걸고 대대적인 환영행사를 가진 경우가 그 사례라고 할 수 있다. 이 외에도 많은 지자체가 데이터센터 유치를 위한 산업단지를 조성하거나 다양한 혜택을 제공하고 있다.
- 국내 주요 데이터센터의 사례에서 알 수 있듯이 데이터센터 구축비용으로 수천억이 투자되기 때문에 단기적으로는 건축물 공사 기간 동안의 지역 경기 활성화에 기여할 수 있고 중장기적으로는 지자체의 세수에 기여할 수 있다. 하지만 데이터센터가 지역 경제에 미치는 파급 효과에 대해서는 회의적인 시각도 많다. 데이터센터 건축 공사는 고도의 기술력을 필요로 하는 경우가 많아 지역의 건설사보다는 수도권의 대형 건설사가 참여하는 경우가 대부분이다. 내부의 서버나 네트워크 장비도 지역의 업체가 참여하기에는 한계가 있을 수밖에 없다.
- 지자체는 세수 확보, 지역 경제 활성화, 고용 창출 등에 대한 기대로 데이터센터에 대해 적극적인 유치 노력을 기울이고 있다. 이에 비해 데이터센터 예정지 주변의 주민들은 반대가 심한 편이다. 서울 구로구 오류·개봉동 일대의 데이터센터, 고양 OO 데이터센터가 그 사례이다. 서울시 구로구의 오류2동과 개봉1동은 각각 2023년 5월과 2022년 12월에 건축허가가 완료되었다. 이에 대해 주민들은 특고압선 매설에 따른 전자파 노출, 냉각탑에서 발생하는 연기, 24시간 가동하는 데이터센터 소음과 열기 등으로 인한 주민 삶의 질 저하를 이유로 데이터센터 건립을 반대하고 있다[4].

4) 시사경제신문(2023), '구로구, 오류·개봉·항동 '데이터센터 건립' 지역사회 강력 반발', 6월 22일 기사.

고양시에 건립 예정인 데이터센터도 상황은 비슷하다. 고양시 덕이동 일대에 16,000m^2 면적에 지하2층 지상 5층 규모의 데이터센터가 2023년 3월 건축허가를 받았지만 주민들의 강한 반대에 부딪혔다. 주민들이 반대하는 이유는 주택가와 너무 가깝고 전자파와 고압 전류 등에 의한 피해이다[5].

- 데이터센터는 규모에 비해 필요로 하는 인프라가 많지 않기 때문에 인프라 투자와 인구 밀집에 따른 경제적인 파급효과는 크지 않다. 이는 지역 주민들이 데이터센터를 환영하지 않는 이유 중 하나로 작용할 수 있다. 따라서 데이터센터를 도입하기 이전 주민과의 충분한 사전 협의와 공감대 형성이 전제되어야 한다.

종합 검토

- 데이터센터는 최근 지식기반 중심의 산업환경 재편으로 새로운 글로벌 산업 중심으로 자리잡고 있는 고집적/고효율 기반 시설로 하수처리시설을 지하화하고 상부에 데이터센터를 구축하였을 경우 매우 높은 경제적 기대효과를 누릴 수 있다. 데이터센터는 많은 수의 서버렉과 고중량 장비가 설치되어 높은 하중을 견딜 수 있는 방안이 우선적으로 고려되어야 하며, 4,000억 원 이상의 높은 초기자본이 투입되어야 하므로 재정계획도 사전에 검토해야 한다.
- 데이터센터에 대한 수요는 폭발적으로 증가하고 있지만 필요한 전력을 확보하고 설치 가능한 부지 확보에 어려움을 겪고 있다. 데이터센터 급증으로 전력 사용량도 증가할 수밖에 없으며 일일 탄소 배출량도 늘어날 수밖에 없는 상황인 만큼 데이터센터의 지속가능성에 대한 고민이 필요하다. 국토부가 주관하는 제로에너지건축물인증(1~5등급)에 따르면 신축하는 데이터센터는 2025년부터 5등급 이상 수준을 맞추도록 할 예정이다. 데이터센터 에너지 효율화는 인증 취득을 넘어 RE100·ESG 등 글로벌 탄소중립 트렌드에 따르기 위한 필수적인 조치로 판단된다.
- 데이터센터가 하수처리장에 입지할 경우 처리된 방류수를 냉각수로 활용할 수 있는 이점이 있다. 세계 최대 규모의 온라인 쇼핑몰과 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하고 있는 아마존은 20개의 데이터센터(AWS; Amazon Web Services)의 냉각에 필요한 물을 기존 상수 대신 처리된 하수를 사용한다고 밝혔다[6]. 안산에 설치된 카카오 데이터센터 안산은 물을 이용하는 냉각시스템을 적용하고 빗물을 활용하는 친환경 시스템을 구축한 바 있다. 국내외의 동향을 고려할 때 데이터센터의 물 사용량은 점점 증가할 것으로 판단되며 하수처리장에서 방류되는 수만 톤의 방류수가 그 대안이 될 수 있을 것이다.

5) KBS 뉴스(2024), '주택가 인근에 '데이터센터' 건립?... 주민들 "취소하라"', 2월 3일 기사.
6) DCD(Data Center Dynamics), 2023.11.23., AWS using reclaimed wastewater for data center cooling at 20 locations

REPORT

토지주택연구원에서 수행한 연구과제 주요 성과를 소개합니다

CONTENTS

하수처리장 상부의 복합개발 방안 연구

최종수 연구위원(연구책임)
이정민 연구위원, 문준경 수석연구원, 박인건 주임

- 환경기초시설의 지하화와 입체 복합화 사례
- 하수처리시설 지하화 기술
- 하수처리장 인식 및 복합개발 선호시설 조사
- 하수처리장 복합개발 구상 및 적용
- 결론 및 제언

#하수처리장 #복합개발 #지하화

Summary

- **(배경)** 도시의 대표적인 기피시설인 하수처리장을 주민친화시설과 복합개발함으로써 공간의 가치 저하를 막고, 사회적 갈등을 방지할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있음
- **(목적)** 하수처리장과 주민친화시설을 결합하여 복합개발함으로써 공간의 가치 저하를 막고, 하수처리장 설치 시 발생할 수 있는 갈등과 논란을 사전에 방지할 수 있는 방안을 도출하고자 함
- **(연구내용)** 하수처리시설 지하화 관련 기술 조사, 하수처리시설 지하화 사례 조사, 하수처리시설 지하화 관련 고려사항, 하수처리시설 지하화 설치 및 운영 비용, 복합개발 선호시설 도출, 복합개발 방향 및 구상 제안, 하수처리장 부지에 도입 가능한 시설 및 고려사항 등을 담았음

하수처리장 상부의 복합개발 방안 연구

최종수 연구위원(연구책임)
이정민 연구위원, 문준경 수석연구원, 박인건 주임

환경기초시설의 지하화 사례

- 국내 하수처리시설 지하화 사례인 용인 수지레스피아, 안양 새물공원, 하남 유니온파크의 사례를 검토함
- 시설 지하화와 상부 공원화로 기피시설의 이미지 탈피와 주민 인식 전환됨

⊙ 국내 사례

- **(주변지역)** 시설을 지하화 한 경우 하수처리장 주변에는 상업시설, 주거지 등 다양한 건축물이 입지하여 지역경제 활성화에 기여
- **(하수처리장 부지)** 운동시설과 공원 위주로 입지하고 있어 문화시설, 도서관, 실내체육시설 등 다양한 시설 도입이 필요함. 지역경제 활성화에 기여할 수 있는 수익형 시설 도입도 필요함

⊙ 해외 사례(일본)

- **(부지의 복합개발)** 일본 도쿄도 시나가와 시즌테라스 사례를 검토하였으며, 환경기초시설 상부에 상업시설 등의 복합개발을 통해 하수처리시설 현대화와 도시 활성화의 효과를 거둔 사업모델임
- **(국내 적용방안)** 일본의 시나가와 시즌테라스 사례를 국내 하수처리장에 적용하는데 있어 가장 큰 제약은 하수처리장 부지의 용도지역 내에서의 행위제한임. 우리나라 하수처리장 부지의 행위제한은 건폐율 20%, 용적률 50~100%이고, 4층 이하의 건축물만 가능해 대규모 수익형 개발사업이 불가능함. 따라서 일본의 '입체도시계획제도'와 유사한 제도가 마련되어야 함

하수처리시설 지하화 기술

- 지하화 된 하수처리시설의 경우 제한된 밀폐공간에 시설을 설치·운영해야 하기 때문에 설계 및 시공, 유지관리 과정에서 다양한 검토가 필요함

⊙ 설계 및 유지관리 고려사항

- **(설계 및 시공 과정)** 충분한 지하공간 및 동선 확보, 향후 확장성 등을 고려함
- **(운영 과정)** 환기 부족과 높은 습도로 인해 금속제품의 부식이 빠르고 전기시설의 고장이 자주 발생하므로 이에 대한 예산 편성이 필요함. 환기 및 채광 부족으로 지하공간에 근무하는 작업자의 근무환경이 매우 열악해지므로 이에 대한 대책이 필요함

⊙ 지하화 시설의 설계비, 공사비, 운영비

- **(설계 및 시공 과정)** 하수처리시설을 지하화 할 경우 설계비는 설계의 난이도 등을 고려하여 지상 시설 1.0에 비해 1.3의 보정계수를 적용함. 지하화 시설의 공사비 보정계수는 처리용량에 따라 1.1~1.5의 범위임. 운영비는 비지하화 시설의 116.4%로 운영비용이 다소 증가함

하수처리장 복합개발 선호시설 조사

- 하수처리장 인근 주민을 대상으로 설문조사를 통해 하수처리장에 대한 인식, 복합개발의 필요성 및 추진방향, 도입 선호시설 등을 조사함

⊙ 하수처리장으로 인한 불편

- **(불편 항목)** 주민들이 가장 불편을 가장 크게 느끼는 항목은 '악취'이며, '거주민의 삶의 질 저하', '부동산 가격 하락' 항목이 그 뒤를 이음.

⊙ 복합개발 선호시설

- **(도입 선호시설)** 도입을 선호하는 시설은 '휴식시설' 20.0%, '문화시설' 18.0%, '실내 체육시설' 12.5%, '사회복지시설' 11.0% 등으로 조사됨
- **(주거시설 입주의향)** 하수처리장에 주거시설이 도입될 경우 지역 주민의 2/3 가량은 입주의향이 있는 것으로 나타났으며, 입주비용은 주변 시세 대비 70% 수준을 선호함
- **(유치원 입학의향)** 하수처리장 상부에 유치원이 도입될 경우 지역 주민의 52.5%는 자녀를 입학시킬 의향이 있다고 답함

하수처리장 복합개발 구상 및 적용

- 하수처리장 복합개발 추진절차를 도출함
- 기존과 신설 하수처리장 각 2곳을 대상으로 복합개발 구상안을 적용함

⊙ 기존 하수처리장 복합개발 방안

- **(인천 승기하수처리장)** 하수처리장의 지역·지구 현황을 고려하여 도입 가능한 시설을 도출하고 시설별로 가점 요인과 감점 요인 각 4점을 적용하여 우선순위를 선정한 결과, 자연권 수련시설이 가장 적합한 시설로 도출됨
- **(인천 남항하수처리장)** 동일한 방법으로 가점과 감점 요인 각 4점을 적용하여 우선순위를 선정한 결과, 공원이 가장 적합한 시설로 도출됨

⊙ 신설 하수처리장 복합개발 방안

- **(고양창릉 신도시)** 고양시는 고양형 스마트팜 빌리지 구축, 도시농업 축제 개최 등 도시 농업·스마트 농업의 확산과 발전을 추진하고 있어 스마트팜과 관련된 복합개발 방안을 구상함. 하수처리수를 스마트팜의 농업용수로 재이용하는 시스템 도입으로 두 시설 간 연계성 확보가 가능함
- **(하남교산 신도시)** 사업지구 내 AI 혁신클러스터 조성 계획과 우수한 교통여건을 고려하여 친환경 데이터센터 개발 사업 등의 복합개발 방향을 고려할 수 있음. 하수처리장 방류수를 냉각수로 활용한 친환경 데이터센터 구축이 가능함

결론 및 제언

⊙ 결론

- **(연구성과) 하수처리장 지하화 후 복합개발의 가능성 타진**
  - 도시의 대표적인 기피시설인 하수처리장을 주민친화시설과 복합개발함으로써 공간의 가치 저하를 막고, 사회적 갈등을 방지할 수 있는 방안을 마련함
  - 하수처리시설 지하화를 통해 공간 활용의 효율성을 높이고 주민 인식을 변화시킬 수 있는 대안을 제시함
  - 기존 하수처리장과 신설 하수처리장을 대상으로 복합개발 방안을 적용함으로써 복합개발 방안의 현장 적용성을 높이고 지역 맞춤형 복합개발 방향을 도출함
  - 하수처리장 부지에 수익성 있는 민간시설 또는 편익시설을 설치할 경우 재정 부담 경감은 물론 유동인구 증가와 지가 상승 등 긍정적 효과를 기대할 수 있음

⊙ 한계 및 제언

- **(제도 개선방안 제시 한계)**
  - 하수처리장 상부에 다양한 시설을 도입하여 복합개발하기 위해서는 일본의 '입체도시계획제도'와 유사한 제도가 마련되어야 하며, 이를 위해서는 관련 제도뿐만 아니라 계획, 설계, 시공, 유지관리에 관한 심도있는 검토가 수행되어야 하나 본 연구의 시간적 범위, 내용적 범위로 인해 다루지 못함
  - 향후 후속 연구를 통해 관련 제도에 대한 심층적 검토를 통해 실질적이고 구체적인 제도 개선안이 도출된다면 복합개발의 실현 가능성을 높일 수 있을 것으로 판단됨
- **(재원확보 방안 및 사업 추진방식에 대한 검토의 한계)**
  - 복합개발을 추진하기 위해서는 공사에 소요되는 재원 확보가 우선되어야 함. 재원은 공공예산을 투입할 것인지, 민간자본을 투입할 것인지에 대한 고려도 필요함
  - 사업 추진방식에 있어 공공-민간협력(PPP), 완전 공공주도 방식, 민간주도 방식, 혼합형 방식 등 다양한 방식에 대한 검토가 필요하지만 본 연구의 연구범위를 벗어나는 내용이라 다루지 않았음
  - 향후 관련 연구가 수행된다면 일본의 시나가와 시즌테라스 사례, 서울 중랑물재생센터 검토 사례 등을 면밀하게 분석하여 구체적인 사업 추진방식에 대한 제안이 도출될 것으로 기대됨

• 본 자료는 토지주택연구원에서 2022년 수시과제로 수행하였던 **"하수처리장 상부의 복합개발 방안 연구"** 과제의 성과를 바탕으로 작성되었으며, 공사의 업무상 필요에 의하여 연구 검토한 자료로써 공사나 정부의 공식적인 견해와 관계가 없습니다. 우리공사의 승인없이 연구내용의 일부 또는 전부를 다른 목적으로 이용할 수 없습니다.

최종수 건설기술연구실 연구위원(bagmwoo@gmail.com)
이정민 국토공간연구실 연구위원(andrew4502@lh.or.kr)
문준경 국토공간연구실 수석연구원(jkmun@lh.or.kr)
박인건 건설기술연구실 주임연구원(ingun@lh.or.kr)
발행처 LH 토지주택연구원

LH 토지주택연구원