최종보고서 (연구단 총괄용)

보안등급
일반[✔], 보안[ ]

중앙행정기관명	국토교통부	사업명	사업명	도시건축연구사업
전문기관명	국토교통과학기술진흥원		내역사업명	도시운영 및 관리
공고번호	공고-제00호	총괄연구개발 식별번호		21AUDP-B119346-06
		연구개발과제번호		-

국가과학기술 표준분류	EI0299	50%	EF0505	25%	EI0201	25%

총괄연구개발명	국문	신산업 육성 및 산업단지 활성화를 위한 미래형 산업단지 조성기술 개발	
	영문	The future industrial park development technology for new industrial promotion and industrial park revitalization	
연구개발 과제명 1세부	국문	미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발	
	영문	Develop a composition model and technique for new futuristic industrial complex	
연구개발 과제명 2세부	국문	노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성 모델 및 기법 개발	
	영문	Develop a composition model and technique for different types for vitalizing decrepit industrial complexes	

주관연구기관	기관명	국토연구원	사업자등록번호	138-82-00558
	주소	(30147) 세종특별자치시 국책연구원로5	법인등록번호	111222-0000361
주관연구책임자	성명	장철순	직위	선임연구위원
	연락처 직장전화	044-960-0202	휴대전화	010-9060-4516
	연락처 전자우편	csjang@krihs.re.kr	국가연구자번호	1129-7743

연구개발기간	
전체	2016. 08. 31 - 2021. 12. 31 (5년 4개월)
1년차	2016. 08. 31 - 2017. 01. 31 (5개월)
2년차	2017. 02. 01 - 2017. 12. 31 (11개월)
3년차	2018. 01. 01 - 2018. 12. 31 (12개월)
4년차	2019. 01. 01 - 2019. 12. 31 (12개월)
5년차	2020. 01. 01 - 2020. 12. 31 (12개월)
6년차	2021. 01. 01 - 2021. 12. 31 (12개월)

연구개발비 (단위 : 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금 지방자치단체		기타( )		합계			연구개발비 외 지원금
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계	
총계	10,270,000	314,241	2,277,624	-	-	-	-	10,584,241	2,277,624	12,861,865	-
1년차	636,000	16,640	124,760	-	-	-	-	652,640	124,760	777,400	-
2년차	1,183,000	26,590	193,010	-	-	-	-	1,209,590	193,010	1,402,600	-
3년차	1,702,000	38,140	276,892	-	-	-	-	1,740,140	276,892	2,017,032	-
4년차	2,391,000	63,990	449,410	-	-	-	-	2,454,990	449,410	2,904,400	-
5년차	2,391,000	93,730	703,442					2,484,730	703,442	3,188,172	
6년차	1,967,000	75,151	530,110	-	-	-	-	2,042,151	530,110	2,572,261	-

주관(협동) 연구기관	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고 역할	비고 기관유형
1세부	국토연구원	장철순	선임연구위원	010-9060-4516	csjang@krihs.re.kr	주관	연구원
2세부	가천대학교 산학협력단	박환용	교수	010-3103-5281	hwanpark@gachon.ac.kr	협동	대학

연구개발담당자 실무담당자	성명	김형철	직위	연구원
	연락처 직장전화	044-960-0231	휴대전화	010-2856-7283
	연락처 전자우편	hckim@krihs.re.kr	국가연구자번호	1084 1099

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022년 03월

주관(협동)연구책임자 : 장철순 (작인)

주관(협동)연구기관의 장 : 국토연구원 강현수 (작인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

최종보고서 (연구단 총괄용)

보안등급
일반[✔], 보안[ ]

중앙행정기관명	국토교통부	사업명	사업명	도시건축연구사업
전문기관명	국토교통과학기술진흥원		내역사업명	도시운영 및 관리
공고번호	공고-제00호	총괄연구개발 식별번호		21AUDP-B119346-06
		연구개발과제번호		-

국가과학기술 표준분류	EI0299	50%	EF0505	25%	EI0201	25%

총괄연구개발명	국문	신산업 육성 및 산업단지 활성화를 위한 미래형 산업단지 조성기술 개발	
	영문	The future industrial park development technology for new industrial promotion and industrial park revitalization	
연구개발 과제명	1세부 국문	미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발	
	1세부 영문	Develop a composition model and technique for new futuristic industrial complex	
	2세부 국문	노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성 모델 및 기법 개발	
	2세부 영문	Develop a composition model and technique for different types for vitalizing decrepit industrial complexes	
주관연구기관	기관명	국토연구원	사업자등록번호 138-82-00558
	주소	(30147) 세종특별자치시 국책연구원로5	법인등록번호 111222-0000361
주관연구책임자	성명	장철순	직위 선임연구위원
	연락처 직장전화	044-960-0202	휴대전화 010-9060-4516
	연락처 전자우편	csjang@krihs.re.kr	국가연구자번호 1129-7743
연구개발기간	전체	2016. 08. 31 - 2021. 12. 31 (5년 4개월)	
	1년차	2016. 08. 31 - 2017. 01. 31 (5개월)	
	2년차	2017. 02. 01 - 2017. 12. 31 (11개월)	
	3년차	2018. 01. 01 - 2018. 12. 31 (12개월)	
	4년차	2019. 01. 01 - 2019. 12. 31 (12개월)	
	5년차	2020. 01. 01 - 2020. 12. 31 (12개월)	
	6년차	2021. 01. 01 - 2021. 12. 31 (12개월)	

연구개발비 (단위 : 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계			연구개발비 외 지원금
				지방자치단체		기타( )					
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계	
총계	10,270,000	314,241	2,277,624	-	-	-	-	10,584,241	2,277,624	12,861,865	-
1년차	636,000	16,640	124,760	-	-	-	-	652,640	124,760	777,400	-
2년차	1,183,000	26,590	193,010	-	-	-	-	1,209,590	193,010	1,402,600	-
3년차	1,702,000	38,140	276,892	-	-	-	-	1,740,140	276,892	2,017,032	-
4년차	2,391,000	63,990	449,410	-	-	-	-	2,454,990	449,410	2,904,400	-
5년차	2,391,000	93,730	703,442					2,484,730	703,442	3,188,172	
6년차	1,967,000	75,151	530,110	-	-	-	-	2,042,151	530,110	2,572,261	-

주관(협동) 연구기관	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고 역할	비고 기관유형
1세부	국토연구원	장철순	선임연구위원	010-9060-4516	csjang@krihs.re.kr	주관	연구원
2세부	가천대학교 산학협력단	박환용	교수	010-3103-5281	hwanpark@gachon.ac.kr	협동	대학

연구개발담당자 실무담당자	성명	김형철		직위	연구원
	연락처 직장전화	044-960-0231		휴대전화	010-2856-7283
	연락처 전자우편	hckim@krihs.re.kr		국가연구자번호	1084 1099

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022년 03월

주관(협동)연구책임자 : 장철순 (직인)

주관(협동)연구기관의 장 : 국토연구원 강현수 (직인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

< 요 약 문 >

사업명	도시건축연구사업				총괄연구개발 식별번호	21AUDP-B119346-06
내역사업명	-				연구개발과제번호	-
국가과학기술 표준분류	EI0299	50%	EF0505	25%	EI0201	25%
총괄연구개발명	신산업 육성 및 산업단지 활성화를 위한 미래형 산업단지 조성기술 개발					
연구개발 과제명	1세부	미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발				
	2세부	노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성 모델 및 기법 개발				
전체 연구개발기간	2016. 08. 31 - 2021. 12. 31 (5년 4개월)					
총 연구개발비	총 12,861,865천원 (정부지원연구개발비 : 10,270,000천원, 기관부담연구개발비 : 2,591,865천원)					
연구개발단계	기초[ ] 응용[ ] 개발[✔] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]				기술성숙도	착수시점 기준 (1단계 기초이론 · 실험) 종료시점 목표 (6단계 시범규모 시작품 제작 및 성능 평가)
연구개발과제 유형	지정공모 [✔] 자유공모 [ ]					
연구개발과제 특성	실용화					
연구개발 목표 및 내용	최종 목표					

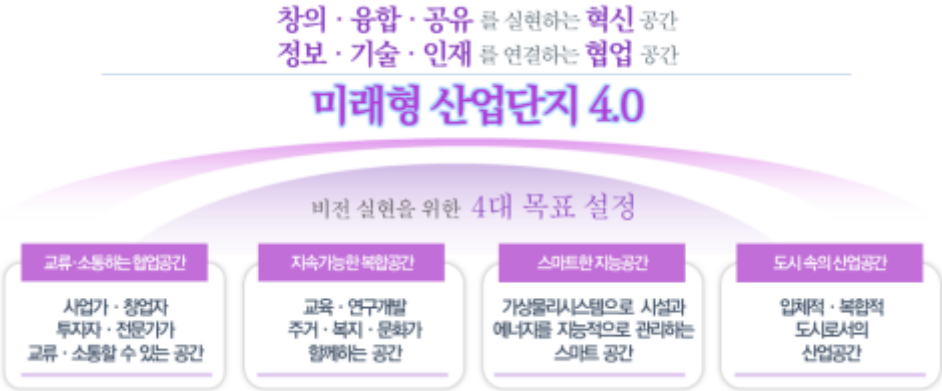
□ 4차 산업혁명 시대에 대응하는 '미래형 신 산업단지' △ 조성기법·기술 개발 △ 법제도 기반 마련을 통해, 산업단지 관련 정책 · 제도 · 시스템의 고도화 및 실용화를 목표로 연구개발

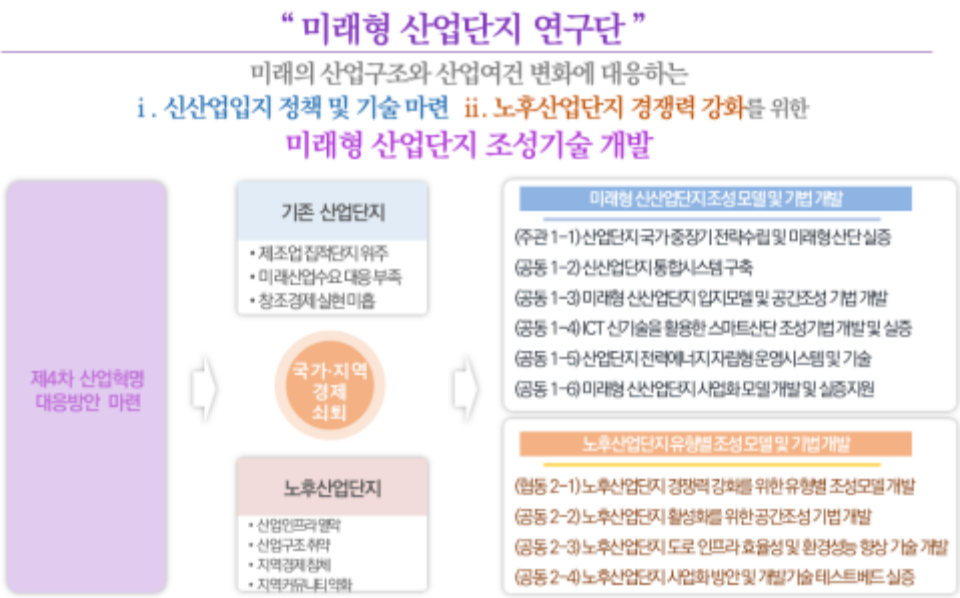
○ 미래의 산업구조와 산업여건 변화에 대응하는 △ 신산업입지 정책 및 기술 마련 △ 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 미래형 신 산업단지 조성기술 개발

- ① 미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발
- ② 노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성 모델 및 기법 개발

□ 제조업 중심의 산업단지를, 산업 간 융합을 도모하고 지식자본과 인적자본의 교류를 촉진하는, △ 스마트한 지능 공간 △ 지속가능한 복합공간으로 재편

- 사업가·창업자·투자자·전문가가 교류 · 소통할 수 있는 협업공간
- 교육·연구개발·주거·복지·문화가 함께하는 지속가능한 복합공간
- 가상물리시스템으로 시설과 에너지를 지능적으로 관리하는 스마트공간
- 입체적·복합적 도시로서의 산업공간



	전체 내용	□ (1세부) 미래형 신 산업단지 조성, 기존 산업단지의 스마트화를 목표로 '미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발' ○ (1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증 ○ (1-2) 신산업단지 통합시스템 구축 ○ (1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성기법 개발 ○ (1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증 ○ (1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술 ○ (1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원 □ (2세부) 노후산업단지의 경쟁력 강화를 목표로 '노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성 모델 및 기법 개발' ○ (2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발 ○ (2-2) 노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발 ○ (2-3) 노후산업단지 도로 인프라 효율성 및 환경성능 향상 기술 개발 ○ (2-4) 노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증 
	연구개발성과	1 산업단지 입지모델 ○ 신산업단지 입지모델 개발 및 산업입지법 정비 ○ 전문가가 인정하는 산업단지개발 업무편람 (LH편람) 2 신산업단지 공간조성 기법 ○ 신산업단지 공간조성기법 개발 및 관련 법제도(산업입지법) 정비 ○ 전문가가 인정하는 산업단지개발 업무편람 (LH편람) 3 ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 ○ 글로벌 선도형 스마트산단 IoT 플랫폼 및 IoT connected Pole 4 산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 ○ 산업단지 소비전력 분석/진단 시스템 및 분산에너지자원 관제 시스템 (SW) ○ 산업단지의 전력에너지 예측 및 전력시장 거래 시스템 (SW) 5 산업단지 국가 중장기전략 ○ 국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵 ○ 산업입지 법제도 개선

6 노후산업단지 쇠퇴진단, 평가기법 및 사업화모델

○ 노후산업단지 쇠퇴 실태조사 및 유형화, 수준진단 평가지표 및 평가체계
○ 노후산업단지 수준진단 평가지표 및 평가체계
○ 산업단지개발 업무편람 (LH편람)

7 노후산업단지 활성화 지원기법

○ 노후산업단지 환경성능향상 · 공간조성기법과 사업화 모델 실증
○ 노후산업단지 토지이용 고도화 정책 프로그램
○ 전문가가 인정하는 산업단지개발 업무편람 (LH편람) 및 산입법 정비

8 노후산업단지 도로 인프라 효율 향상 공간조성기법

○ 교통체계안전시스템(HW, SW)

10 산업단지 실증

○ (신산업단지 개발기술 TB-1) IoT플랫폼 기반 서비스 실증
○ (신산업단지 개발기술 TB-2) 산업단지 전력에너지 비용절감형 시스템 (SW) 실증
○ (신산업단지 계획기법 TB) 신산업단지 개발 모델 공간조성기법
○ (노후산업단지 성능고도화 기술 TB) 교통체계안전시스템
○ (노후산업단지 사업화지원 TB) 노후산단 재생사업 계획수립 단계 컨설팅

① 산업단지 입지모델

- 신산업단지 입지모델 개발 및 산업입지법 정비
- 산업단지개발 업무편람

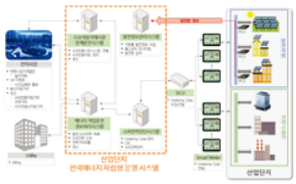
② 신산업단지 공간조성 기법

- 신산업단지 공간조성기법 개발 및 관련 법제도(산업입지법) 정비
- 산업단지개발 업무편람

③ ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법

- 글로벌 선도형 스마트산단 IoT 플랫폼 및 IoT connected Pole
- IoT플랫폼을 활용한 스마트산단 모델리티 실증

④ 산업단지 전력에너지 비용 절감형 운영 시스템



- 산업단지용 전력에너지 운영 시스템 개발 및 실증
- 운영 시스템을 통한 전력 에너지 비용 절감

⑤ 산업단지 국가 중장기 전략

- 신산업단지 공간조성기법 개발 및 관련 법제도(산업입지법) 정비
- 산업단지개발 업무편람

⑩ 산업단지 실증 (미래형 신산업단지)

- **(계획기법 TB)** 신산업단지 개발모델 공간조성기법 (예정 : 도시 첨단산업단지)
- **(개발기술 TB)** IoT 플랫폼, 에너지자립 (예정 : 판교 , 기존 산단)

⑥ 노후산업단지 쇠퇴진단, 평가기법 및 사업화 모델

- 노후산업단지 쇠퇴 유형화 및 수준진단 평가 지표/평가체계
- 노후산단 재정비 계획 수립지침, 사업화모델
- 산업단지개발 업무편람

⑦ 노후산업단지 활성화 지원기법

- 노후산업단지 환경성능향상·공간조성기법과 사업화 모델 실증
- 노후산업단지 토지이용고도화 설계 기법
- 산업단지개발 업무편람 및 산입법 정비

⑧ 노후산업단지 도로 인프라 효율 향상 공간조성기법

- 화물차량 교통안전시스템(HW, SW)
- 전문가가 인정하는 도로 설계가이드라인 개발

⑨ 노후산업단지 환경 및 안전성능 향상기법

- 노후산업단지 재생 조성원가 저감 가이드라인 개발
- 노후산업단지 공장건축물 환경성능 인증기준 개발
- 노후산업단지 재난 대비 안전설계 및 표준지침서 작성

⑩ 산업단지 실증(노후산업단지 활성화 실증)

- **(성능고도화 기술 TB)** 화물차량 교통안전시스템 (예정:대전)
- **(계획기법TB)** 유형별사업화모델 · 토지이용고도화설계기법 · 유형별공간조성모델 multi-modal 도로설계 기법 (예정:성남)
- **(사업화지원 TB)** 노후산단 재생사업 계획수립 이전 단계 컨설팅 (예정:순천 등)

연구개발성과 활용방안 및 기대효과	□ (1세부) 제4차 산업혁명 시대에 제조업의 소프트화 · 수요의 다양화 · 기술융합화 · 지식기반경제화 등을 지원할 수 있는 미래대응형 복합 산업공간으로 재정비 □ (2세부) 노후산업단지 유형에 따른, 정비사업기법 · 공간조성기법 · 재원조달기법 등 '활성화 지원 기법'과 도로인프라 · 환경 · 안전 등 '성능 향상 기술'을 개발하여, 노후산업단지 경쟁력 강화
연구개발성과의 비공개여부 및 사유	해당없음

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구시설·장비	기술요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명정보	생물자원		정보	실물

연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입기관	연구시설·장비명	규격(모델명)	수량	구입연월일	구입가격(천원)	구입처(전화)	비고(설치장소)	ZEUS 등록번호

국문핵심어 (5개 이내)	제4차 산업혁명	미래형 신산업단지	스마트산단	노후산업단지 재생	테스트베드
영문핵심어 (5개 이내)	Fourth Industrial Revolution	Future Industrial Complex	Smart Industrial Park	Decrepit Industrial Complexes	Testbed

<제목 차례>

1. 연구개발과제의 개요 ····· 7

1) 연구개발과제의 최종 목표 ····· 7

2) 연구개발과제의 연차별 목표 ····· 9

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 ····· 16

1) 연구개발 배경 및 목표 ····· 16

2) 연구개발 내용 ····· 17

3) 연구개발 추진 체계 ····· 22

4) 연구개발 추진 일정 ····· 25

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 ····· 31

1) 연구수행 결과 ····· 31

2) 목표 달성 수준 ····· 71

4. 목표 미달 시 원인분석 ····· 76

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용 ····· 76

2) 자체 보완 활동 ····· 76

3) 연구개발 과정의 성실성 ····· 76

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도 ····· 77

6. 연구개발성과 관리 및 활용 계획 ····· 82

1. 연구개발과제의 개요

1) 연구개발과제의 최종 목표

□ (1세부) 미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발

○ 4차 산업혁명 시대에 대응하는 '미래형 신 산업단지' △ 조성기법 · 기술 개발 △ 법제도 기반 마련을 통해, 산업단지 관련 정책 · 제도 · 시스템의 고도화 및 실용화 목표로 연구개발

최종목표	적용분야
(1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증	정책 · 제도
(1-2) 신산업단지 통합시스템 구축	시스템
(1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법개발	공법 · 기법
(1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증	시스템 · 장치
(1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술	시스템
(1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원	공법 · 기법

○ 대내외적 산업 · 경제여건, 산업구조 변화를 반영한, 창의 · 혁신 · 융합 · 공유를 실현하는 미래형 산업단지 조성을 위해 아래와 같이 연구 구성

- 산업입지 관련 법제도 정비
- 공유 · 창조 공간 조성을 위한 입지모델 및 공간조성기법 개발
- 스마트 공간 조성을 위한 기술 개발
- 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 개발
- 미래형 산단 조성을 위한 '기법 및 기술' 실증

○ (주관1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증
- 국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵 수립
- 산업입지 법제도 개선(안)
- 미래형 신산업단지 개발 모델·기법 실증

○ (공동1-2) 신산업단지 통합시스템 구축
- 산업입지 관련 정보의 통합적 제공
- 산업입지 관련 연계 정보 확대
- 산입법 제5조의3에 따른 '산업입지정보시스템' 고도화

○ (공동1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법개발
- 미래형 산업단지 개발 기본전략 수립
- 다양한 산업단지 입지모델 개발
- 신산업단지 공간조성기법 개발
- 캠퍼스 산단 조성 기법 개발
- 다양한 산업입지 모델 도입을 위한 제도개선(안) 마련
- 미래형 신산업단지 조성을 위한 제도개선(안) 마련

○ (공동1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증
- 스마트산단 IoT 플랫폼(S/W)
- 스마트 IoT Connected Pole(H/W)
- 스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증

○ (공동1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술
- KPX 전력 거래 운영 규칙 연구 및 연동 모델 설계
- 산업단지 분산에너지자원 관제 및 소비전력 분석/진단 시스템 연구 개발
- 산업단지의 전력에너지 예측 및 전력시장 거래 시스템 개발

○ (공동1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원
- 미래형 신산업단지 특성을 반영한 사회경제적 지표 발굴 및 개발
- 미래형 신산업단지 특성을 반영한 경제사회적 평가기법 구축
- 미래형 신산업단지 해외시장 진출방안 모색

□ (2세부) 노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성모델 및 기법 개발

○ 도시경제 활성화의 견인차 역할을 주도할 수 있는, 노후산단의 융복합 정비방안 마련
- 원인분석과 재정비 방안 모색
- 노후산단 재정비를 위한 기술 개발
- 공간조성 모델 및 토지이용 고도화 정책 프로그램 개발
- 산단활성화 기법 및 기술군의 실용화 검증을 위한 현장 적용

최종목표	최종목표 성격
(2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발	공법 · 기법
(2-2) 노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발	공법 · 기법
(2-3) 노후산업단지 활성화를 위한 환경성능 향상 및 공간조성기법개발	공법 · 기법
(2-4) 도출한 기술군의 실용화 검증을 위한 현장 적용	공법 · 기법

○ (협동2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발
- 전국 노후산업단지의 쇠퇴 실태 조사 및 유형화
- 유형별 노후산업단지 수준 진단 평가지표 및 평가체계 개발
- 노후산업단지 사업화 모델 실증지원

○ (공동2-2) 노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발
- 노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델 개발
- 노후산업단지 재생사업 개발이익 재투자 제도 개선
- 노후산업단지 민간참여개발 활성화 지원 기법 개발
- 노후산업단지 토지이용 고도화 정책 프로그램 개발
- 노후산업단지 활성화 기법 실증지원

○ (공동2-3) 노후산업단지 도로인프라 효율성 및 환경성능 향상 기술 개발
- 노후산업단지 Multi-modal 맞춤형 설계가이드라인 개발
- 노후산업단지 교통체계안전시스템 개발
- 노후산업단지 환경 성능 향상 기준 개발

○ (공동2-4) 노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증
- 테스트베드 실증 추진방안
- 실증 가능성 진단 및 전략 수립
- 실증 적용 기술 · 기법군 도출
- 실증 기술 · 기법 적용 및 평가

2) 연구개발과제의 연차별 목표

□ (1세부) 미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발

구분	연구개발 목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
1년차 (2016)	산업단지 입지모델	미래형 산업단지 개발 기본전략	TDR01 기초 이론/실험	미래형 산업단지 개발 기본방향 설정	TDR01 기초 이론/실험	18.4
		미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축	TDR01 기초 이론/실험	사업화모델 및 평가지표 개발의 기획 및 구상	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	5.6
	ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법	스마트산단 개방형 IoT 플랫폼(S/W)	TDR7 실제환경에서의 시제품 데모	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼(SW) 구축 방향정립	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	12.0
				산단 IoT 플랫폼 활용 주차공유서비스 시스템(SW) 방향정립		6.0
		스마트 IoT Connected Pole(H/W)	TDR7 실제환경에서의 시제품 데모	스마트 IoT Connected Pole 방향정립	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	6.0
	산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술	산업단지용 소비전력 분석 및 진단 시스템(SW)	TDR09 상용제품 생산	소비정보 모니터링 기능	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	14.7
		산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템(SW)		수요반응자원 거래 및 전력거래 제도 조사 및 분석		9.1
	산업단지 국가 중장기전략	국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵	TDR01 기초 이론/실험	산업입지 진단 및 산업구조 변화 예측	TDR01 기초 이론/실험	18.4
		신산업단지 정보통합시스템	TDR09 상용제품 생산	수요기능 및 요소기술 정립과 연계자료를 활용한 통합시스템 구축방안 수립	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	9.8
2년차 (2017)	신산업단지 입지모델	다양한 산업단지 입지모델	TDR01 기초 이론/실험	새로운 산업단지 입지 구상 기본방향	TDR01 기초 이론/실험	10.7
				연계 교통 및 인프라 조성 기본방향 설정	TDR01 기초 이론/실험	9.9
		미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법	TDR01 기초 이론/실험	사업화모델 및 평가지표 개발의 기획 및 구상	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	3.9
				미래형 신산업단지 경제사회적 평가지표 개발		2.4
	ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법	스마트산단 IoT 플랫폼	TDR7 실제환경에서의 시제품 데모	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 설계	TDR03 분석과 실험을 통한 기술개념 검증	7.7
				서비스 지원 시스템 설계		
				데이터 연계 시스템 설계		
				스마트산단 모빌리티 시스템 설계		5.6
		스마트 IoT Connected Pole	TDR7 실제환경에서의 시제품 데모	스마트 IoT Connected Pole 설계	TDR03 분석과 실험을 통한 기술개념 검증	5.7
	산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술	산업단지용 소비전력 분석 및 진단 시스템(SW)	TDR09 상용제품 생산	소비정보 분석/진단 기능	TDR06 유사환경에서의 프로토타입 개발	6.1
				소비전력 분석 및 진단 시스템 개발		12.6
	산업단지 국가 중장기전략	국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵	TDR01 기초 이론/실험	외국의 산업입지 정책 분석	TDR01 기초 이론/실험	19.2
		신산업단지 정보통합시스템	TDR09 상용제품 생산	통합시스템 구축(구축 아키텍처, 기능, 데이터베이스)을 위한 상세설계	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model개발	16.2

구분	연구개발 목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
3년차 (2018)	산업단지 입지모델	다양한 산업단지 입지모델	TDR01 기초 이론/실험	새로운 산업단지 입지모델 유형개발	TDR01 기초 이론/실험	9.5
				주변 연계형 인프라 조성 기법 개발	TDR01 기초 이론/실험	2.4
		미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법	TDR01 기초 이론/실험	미래형 신산업단지 경제사회적 평가지표 개발	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	3.2
				미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축		0.8
	신산업단지 공간조성기법	신산업단지 공간조성기법	TDR01 기초 이론/실험	미래형 산업단지 공간조성 기본 방향 설정	TDR01 기초 이론/실험	4.8
				교통인프라 시설배치 방안 (도로, 대중교통, 주차장)	TDR01 기초 이론/실험	2.4
				그린인프라 시설배치 방안 (공원, 녹지, 광장)	TDR01 기초 이론/실험	2.0
	ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법	스마트산단 IoT 플랫폼	TDR8 시제품의 인증 및 표준화	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 개발 데이터 연계 시스템 개발	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model 개발	7.9
				스마트산단 모빌리티 시스템 개발		7.9
		스마트 IoT Connected Pole	TDR8 시제품의 인증 및 표준화	스마트 IoT Connected Pole 개발	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model 개발	3.7
	산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술	산업단지용 분산에너지자원(DER) 관제 시스템(SW)	TDR09 상용제품 생산	분산에너지자원 모니터링 및 관제 기능	TDR06 유사환경에서의 프로토타입 개발	7.9
				분산에너지자원 관제시스템 개발		9.2
	산업단지 국가 중장기전략	국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵	TDR01 기초 이론/실험	지역 산업(정책)과 연계한 산업입지 공급전략	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	11.6
		산업입지 법제도 개선(안)	TDR01 기초 이론/실험	산업입지 관련법 조사 분석	TDR01 기초 이론/실험	0.2
		신산업단지 정보통합시스템	TDR09 상용제품 생산	신산업단지 통합시스템 개발 (통합지원 서비스 개발)	TDR07 실제환경에서의 시제품 데모	13.4
		해외시장 진출전략	-	해외시장 진출전략 구상	TDR01 기초 이론/실험	4.8
	산업단지 실증	미래형 신산업단지 개발 입지모델·공간조성기법 실증	TDR01 기초 이론/실험	실증 가능성 진단 및 전략	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	7.9
		스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증	TDR8 시제품의 인증 및 표준화	스마트 IoT Connected Pole 실증	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	0.2
				스마트산단 모빌리티 시스템 실증		0.2

구분	연구개발 목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
4년차 (2019)	산업단지 입지모델	미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법	TDR01 기초 이론/실험	미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	4.0
	신산업단지 공간조성기법	신산업단지 공간조성 기법	TDR01 기초 이론/실험	산업 융복합 공간배치기법 개발	TDR01 기초 이론/실험	10.2
				교통인프라 시설배치 방안 (도로, 대중교통, 주차장)	TDR01 기초 이론/실험	6.1
				그린인프라 시설배치 방안 (공원, 녹지, 광장)	TDR01 기초 이론/실험	9.5
	ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법	스마트산단 IoT 플랫폼	TDR09 상용제품 생산	서비스 지원 시스템 개발	TDR05 유사환경에서의 Working Model 검증	3.1
				스마트산단 모빌리티 시스템 개발		5.5
		스마트 IoT Connected Pole	TDR09 상용제품 생산	스마트 IoT Connected Pole 개발	TDR05 유사환경에서의 Working Model 검증	6.7
				스마트 IoT Connected Pole 배치기준 작성		1.3
	산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술	산업단지용 소비전력 및 발전량 예측 시스템(SW)	TDR09 상용제품 생산	전력 수요 및 발전량 예측 기능	TDR05 유사환경에서의 Working Model 검증	4.1
				전력 수요 및 발전량 예측시스템 개발		4.1
		산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템(SW)	TDR09 상용제품 생산	산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템 설계 · 개발	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model 개발	7.1
	산업단지 국가 중장기전략	산업입지 법제도 개선(안)	TDR01 기초 이론/실험	산업입지 관련 법체계 개선	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model개발	7.6
		신산업단지 정보통합시스템	TDR09 상용제품 생산	신산업단지 통합시스템 개발 (검색지원 서비스 개발)	TDR07 실제환경에서의 시제품 데모	20.7
		해외시장 진출전략	-	해외시장 진출사례 분석	TDR01 기초 이론/실험	1.6
	산업단지 실증	미래형 신산업단지 개발 입지모델·공간조성기법 실증	TDR01 기초 이론/실험	신산업단지 개발 입지모델·공간조성기법 실증 (계획기법)	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model개발	7.6
		산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술(SW)	TDR09 상용제품 생산	적용대상	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	0.8

구분	연구개발 목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
5년차 (2020)	산업단지 입지모델	미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법	TDR01 기초 이론/실험	미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	1.6
				실증지원 및 피드백		0.8
	신산업단지 공간조성기법	신산업단지 공간조성 기법	TDR01 기초 이론/실험	교통인프라 시설배치 방안 (도로, 대중교통, 주차장)	TDR01 기초 이론/실험	1.9
				그린인프라 시설배치 방안 (공원, 녹지, 광장)	TDR01 기초 이론/실험	2.2
				공간배치 시뮬레이션	TDR01 기초 이론/실험	7.6
		캠퍼스 산단 조성 기법	TDR01 기초 이론/실험	캠퍼스 산단 조성 기법	TDR01 기초 이론/실험	1.7
				캠퍼스 산단 조성 기법 시뮬레이션	TDR01 기초 이론/실험	4.2
	ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법	스마트산단 IoT 플랫폼	TDR09 상용제품 생산	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 실증보완	TDR07 실제환경에서의 시제품 데모	1.4
				서비스 지원 시스템 실증보완		
				데이터 연계 시스템 실증보완		
				스마트산단 모빌리티 시스템 실증보완		3.3
		스마트 IoT Connected Pole	TDR09 상용제품 생산	스마트 IoT Connected Pole 실증보완	TDR07 실제환경에서의 시제품 데모	0.9
				스마트 IoT Connected Pole 배치가이드 드래프트 작성		0.2
	산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술	산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템(SW)	TDR09 상용제품 생산	산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템 설계 · 개발	TDR06 유사환경에서의 프로토타입 개발	2.1
	산업단지 국가 중장기전략	국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵	TDR01 기초 이론/실험	중장기 산업입지 로드맵	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model개발	5.6
		산업입지 법제도 개선(안)	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model개발	산업입지 관련 법률안 마련	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model개발	9.9
		신산업단지 정보통합시스템	TDR09 상용제품 생산	신산업단지 통합시스템 개발 (검색지원 서비스 개발)	TDR08 상용제품 시험평가 및 신뢰성 검증	1.7
				통합시스템 활용성 증대를 위한 매뉴얼 작성		6.3
		해외시장 진출전략	-	해외시장 진출사례 분석	TDR01 기초 이론/실험	1.7
	산업단지 실증	미래형 신산업단지 개발 입지모델·공간조성기법 실증	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model 개발	산업단지 개발 입지모델·공간조성기법 실증 (공간조성기법)	TDR05 유사환경에서의 Working Model검증	4.7
				'스마트그린 산업단지'기본구상 도출 및 조성 방안		3.1
		스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증	TDR09 상용제품 생산	스마트 IoT Connected Pole 실증	TDR07 실제환경에서의 시제품 데모	6.9
				스마트산단 모빌리티 시스템 실증		10.9
		산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술(SW)	TDR09 상용제품 생산	소비정보 데이터 검침 주기	TDR06 유사환경에서의 프로토타입 개발	21.3
				소비정보 검침 데이터 수집률		

구분	연구개발 목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
6년차 (2021)	산업단지 입지모델	미래형 산업단지 개발 기본전략	TDR01 기초 이론/실험	미래형 산업단지 개발 기본방향 설정	TDR01 기초 이론/실험	1.9
		다양한 산업입지 모델 도입을 위한 제도개선(안)	TDR01 기초 이론/실험	제도 개선(안)	TDR01 기초 이론/실험	2.6
		미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법	TDR01 기초 이론/실험	실증지원 및 피드백	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	2.3
	신산업단지 공간조성기법	신산업단지 공간조성 기법	TDR01 기초 이론/실험	가이드라인 개발	TDR01 기초 이론/실험	4.9
		캠퍼스 산단 조성 기법	TDR01 기초 이론/실험	도시-산단 통합 방안	TDR01 기초 이론/실험	3.7
				캠퍼스 산단 조성 기법 시뮬레이션	TDR01 기초 이론/실험	5.4
		미래형 신산업단지 조성을 위한 제도개선(안)	TDR01 기초 이론/실험	산입법 및 관련 제도 개선(안)	TDR01 기초 이론/실험	3.4
	ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법	스마트산단 IoT 플랫폼	TDR09 상용제품 생산	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 적용	TDR07 실제환경에서의 시제품 데모	2.8
				서비스 지원 시스템 적용		
				데이터 연계 시스템 적용		
				스마트산단 모빌리티 시스템 적용		2.8
		스마트 IoT Connected Pole	TDR09 상용제품 생산	스마트 IoT Connected Pole 적용	TDR07 실제환경에서의 시제품 데모	2.1
				스마트 IoT Connected Pole 배치가이드 작성		0.8
	산업단지 국가 중장기전략	국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵	TDR01 기초 이론/실험	중장기 산업입지 로드맵	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model개발	8.1
		산업입지 법제도 개선(안)	TDR04 연구실 환경에서의 Working Model개발	산업입지 관련 규정 개선(안)	TDR05 유사환경에서의 Working Model검증	11.2
		해외시장 진출전략	-	해외시장 진출사례 분석	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	0.6
				해외시장 진출전략 수립		3.4
	산업단지 실증	미래형 신산업단지 개발 입지모델·공간조성기법 실증	TDR05 유사환경에서의 Working Model 검증	산업단지 개발 입지모델·공간조성기법 실증 (공간조성기법)	TDR05 유사환경에서의 Working Model검증	5.6
				'스마트그린 산업단지' 기본구상 도출 및 조성 방안		3.7
				신산업단지 개발 모델·공간조성 기법 실증 (사후평가 등)		3.7
		스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증	TDR09 상용제품 생산	스마트 IoT Connected Pole 실증	TDR07 실제환경에서의 시제품 데모	4.2
				스마트산단 모빌리티 시스템 실증		4.3
		산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술(SW)	TDR09 상용제품 생산	수요반응자원 거래시장 참여	TDR06 유사환경에서의 프로토타입 개발	22.5
				시스템 운영보고서		
				산업단지 전력에너지 운영관리방안		

□ (2세부) 노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성모델 및 기법 개발

구분	연구개발 목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
1년차 (2016)	노후산업단지 쇠퇴 실태조사 및 유형화	복합여건을 고려한 쇠퇴 실태 DB구축 및 기존 자료 검토	TDR01 기초 이론/실험	쇠퇴 실태조사 보고서 ver 1.0 (대상지 및 연구 범위 설정)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	29.7
	노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델	노후산업단지 관련 R&D 과제 기술 현황분석 및 DB구축 방법론 제시	TDR01 기초 이론/실험	노후산단 공간조성 모델 ver1.0 (R&D 기술 현황 파악 및 DB 방법론 제시)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	12.7
	노후산업단지 도로성능향상 Multi-modal 설계 가이드라인	노후산업단지 도로인프라시설 현장조사 및 분석(현장조사결과확인)	TDR01 기초 이론/실험	노후산업단지 유형별 2개소 이상 현장조사	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	12.7
	교통체계안전시스템 (HW, SW)	노후 산업단지 화물교통 현장조사 및 유형별 교통사고 DB 구축 (현장조사결과 확인 및 DB구축 여부 확인)	TDR01 기초 이론/실험	노후산업단지 유형별 2개소 이상	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	29.7
	노후산업단지 활성화 기술·기법 테스트베드 실증 매뉴얼	테스트베드 실증 추진방안	TDR01 기초 이론/실험	테스트베드 선정 계획 보고서 10% (노후산단 활성화 실증 매뉴얼 누적 10%) *노후산단 재생시범사업지구	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	15.3
2년차 (2017)	노후산업단지 쇠퇴 실태조사 및 유형화	국내외 노후산업단지 유형화 비교 및 지역별 현황 검토	TDR01 기초 이론/실험	쇠퇴 실태조사 보고서 ver 2.0 (현황분석 및 1차 유형화)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	17.7
	노후산업단지 수준진단 평가지표 및 평가체계	정부 시범사업을 모니터링을 통한 평가대상/지표추출과 평가체계 구축 필요성 검토 및 조성과정 구체화	TDR01 기초 이론/실험	수준진단 평가지표 및 평가체계 보고서 ver 1.0 (평가대상 및 지표추출)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	2.8
	노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델	노후산업단지 기술 DB구축 및 기술적 애로사항 유형분류	TDR01 기초 이론/실험	노후산단 공간조성 모델 ver2.0 (기술적 애로사항 분석 및 유형분류)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	5.8
	노후산업단지 민간참여개발 활성화 지원 기법	노후산업단지 민간참여개발 지원 체계 및 프로그램 개발	TDR01 기초 이론/실험	민간참여개발 활성화 지원 기법 ver1.0 (체계 및 국내외 사례, 지원방법론 연구, 조성 및 관리 단계별 지원 체계 및 프로그램 개발)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	13.3
	노후산업단지 도로성능향상 Multi-modal 설계 가이드라인	노후산업단지 도로성능향상을 위한 맞춤형 설계기법 구상 (전문가 자문평가)	TDR01 기초 이론/실험	전문가 평가 80점 이상	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	10.5
	교통체계안전시스템 (HW, SW)	수요자 요구 성능을 반영한 교통체계안전시스템 설계 (기본 설계도면 검토, 대상지 선정평가)	TDR01 기초 이론/실험	전문가 평가 80점 이상	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	20.5
	노후산업단지 공장건축물 환경성능 향상 지침	노후산업단지 공장건축물 현황 사례 조사 (현황조사결과확인)	TDR01 기초 이론/실험	현황사례조사 보고서 1건	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	9.2
	노후산업단지 활성화 기술·기법 테스트베드 실증 매뉴얼	실증 가능성 진단 및 전략 수립	TDR01 기초 이론/실험	실증 기술군 도출 보고서 15% (노후산단 활성화 실증 매뉴얼 누적 25%)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	20.2

구분	연구개발 목표	핵심 연구개발성과 (연구개발성과물)	현재 국내·외 기술수준	연구개발 목표치	목표치 설정 근거	가중치 (%)
3년차 (2018)	노후산업단지 쇠퇴 실태조사 및 유형화	쇠퇴 실태조사를 활용한 노후산업단지 특성별 유형화와 자료의 적정성 검토	TDR01 기초 이론/실험	쇠퇴 실태조사 보고서 ver 3.0 (유형화 최종안 도출 및 적정성 검토)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	17.5
	노후산업단지 사업화 모델 및 실증	사업화모델 관련 정책·제도 검토 및 대상지 검토	TDR01 기초 이론/실험	사업화 모델 유형 ver 1.0 (관련 법·제도 검토와 방향제시)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	4.8
	노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델	노후산업단지 유형별 공간조성 모델 개발	TDR01 기초 이론/실험	노후산단 공간조성 모델 ver3.0 (유형별 공간조성 모델 개발)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	7.5
	노후산업단지 재생사업 개발이익 재투자	개발이익 재투자에 대한 투입용도 및 환수기준 설정 방안 수립	TDR01 기초 이론/실험	개발이익 재투자 기법 (정책방안 수립)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	6
	노후산업단지 민간참여개발 활성화 지원 기법	노후산업단지 민간참여 지원 업무지침 개발 및 제도화 방안 수립	TDR01 기초 이론/실험	민간참여개발 활성화 지원 기법 ver2.0 및 정책제안 (기금상품 등 세부 프로그램 업무지침 개발 및 제도화 방안 수립)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	5.9
	교통체계안전시스템 (HW, SW)	교통체계안전시스템 제작 및 설치 (시공단계, 시제품 일부 사양 제외)	TDR01 기초 이론/실험	시범지역 2개소 설치 HW/SW	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	42
	노후산업단지 활성화 기술·기법 테스트베드 실증 매뉴얼	진주 상평 일반산업단지 컨설팅 시화 국가산업단지 컨설팅 노후산업단지 계획기준	TDR01 기초 이론/실험	실증 기술·기법 적용 보고서 20% (노후산단 활성화 실증 매뉴얼 누적 40%)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	16.3
4년차 (2019)	노후산업단지 사업화 모델 및 실증	노후산업단지 유형별 사업화 실증모델(안) 모의적용	TDR01 기초 이론/실험	사업화 모델 유형 ver 2.0 (모의적용 및 결과 분석)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	21.4
	노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델	모의적용을 통한 수정된 모델 도출	TDR01 기초 이론/실험	사업화 모델 유형 ver 3.0 (수정된 모델 정립)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	3.1
	노후산업단지 민간참여개발 활성화 지원 기법	노후산업단지 유형별 공간조성 모델 세부전략 수립	TDR01 기초 이론/실험	노후산단 공간조성 모델 ver4.0 (공간조성 모델 세부 전략 수립)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	4.7
	노후산업단지 토지이용 고도화 정책 프로그램	노후산업단지 공간조성 모델 및 활성화 기법 실증 지원	TDR01 기초 이론/실험	실증지원 (모델 및 세부기법 실증 지원)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	1.1
	교통체계안전시스템 (HW, SW)	산단재생지원 기금상품 홍보 및 리모델링 구역 제도화	TDR01 기초 이론/실험	민간참여개발 활성화 지원 기법 ver3.0 (기금상품 홍보 및 제도화 방안 수립)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	4.3
	노후산업단지 활성화 기술·기법 테스트베드 실증 매뉴얼	토지이용 고도화에 따른 업종구조전환 정책 프로그램 개발	TDR01 기초 이론/실험	토지이용 고도화 정책 프로그램 (토지이용 고도화 정책 프로그램 개발)	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	3.2
		교통체계안전시스템 평가, 검증 및 실증 지원	TDR01 기초 이론/실험	교통량, 속도, 차종분류 정확도 90% 이상	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	23.2
		실증 적용 기술·현장적용(수도권에 입지한 노후산단 일부구간 현장적용) 노후산단 재생계획 기준(안) 보완 주택도시기금 활용방안(강원대 지원)	TDR01 기초 이론/실험	노후산단 활성화 실증 매뉴얼	TDR02 기술 개념과 적용분야 확립	39.0

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 연구개발 배경 및 목표

□ (1세부) 미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발

○ 대내외적 산업 · 경제여건, 산업구조 변화를 반영하여 창의 · 혁신 · 융합 · 공유를 실현하는 미래형 신 산업단지 조성 모델 및 기법 개발 필요

- 4차 산업혁명 등장, 지식기반산업의 수요 증가, 국가경제에서의 제조업 비중 축소 등 산업구조 변화 가속화
- 저성장의 경제국면과 FTA 확대 등 대내외적 경제 및 산업 여건의 지속적 변화

○ (주관1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증

- 산업단지 국가 중장기 전략 및 조성 로드맵을 수립하고, 구체적 실현방안(법제도 개선 · 계획기법 실증) 제시

○ (공동1-2) 신산업단지 통합시스템 구축

- 산업단지 정책결정자와 수요자에게 산업입지 관련 정보를 통합적으로 제공하는 신산업단지 통합정보 시스템 구축

○ (공동1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법개발

- 신산업 특성과 산업환경 변화에 대응하는 산업단지 입지모델, 공간배치기법, 교통 · 그린 인프라 조성기법 개발

○ (공동1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증

- ICT 신기술을 활용하여 개방형 표준기반의 IoT 플랫폼을 구축하고, 데이터 융합을 통해 산업단지 관리자 및 근로자에게 첨단 서비스 제공

○ (공동1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술

- 산업단지 전력에너지 소비 감축 및 비용을 절감하는 전력 에너지 자립 운전 관제 시스템 개발

○ (공동1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원

- 미래형 신산업단지 특성을 반영한 경제사회적 평가지표 개발과 미래형 신산업단지 해외시장 진출방안 마련

□ (2세부) 노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성모델 및 기법 개발

○ 산업구조와 산업여건의 변화에도 불구하고 현재 산업단지 유형 구분은 다양한 니즈를 수용하는데 한계가 있어 효과적인 대응을 위한 노후산업단지의 쇠퇴 실태 조사 및 유형화가 필요

○ 또한 기존 노후산업단지가 보유한 지역자원을 활용하여 지역의 산업경쟁력을 제고하는 것이 필요하며, 산업단지의 주요 인력을 구성하는 외국인 근로자와 산업단지의 실수요개발을 위한 주체의 다원화가 필요

○ 아울러 노후산업단지의 물류.교통 운영 및 안전문제에 대한 기술이 미흡하고 기존의 관리기술이 노후화되어 해결 방안 마련이 요구되는 시점에서 노후산업단지의 안전설계 및 환경성능 향상 기법 개발이 필요

○ (협동2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 조성모델 개발

- 전국 노후산업단지의 쇠퇴 실태 조사 및 유형화
- 유형별 노후산업단지 수준 진단 평가지표 및 평가체계 개발
- 노후산업단지 사업화 모델 실증지원

○ (공동2-2) 노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발

- 노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델 개발
- 노후산업단지 개발이익 재투자 제도 개선
- 노후산업단지 민간참여개발 활성화 지원 기법 개발
- 노후산업단지 토지이용 고도화 정책 프로그램 개발
- 노후산업단지 활성화 기법 실증지원

○ (공동2-3) 노후산업단지 도로 인프라 효율성 향상 기술 개발

- 교통체계안전시스템 개발 및 실증

○ (공동2-4) 노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증

- 현장적용 실증
- 노후산단 재생사업 해외선진사례 조사 및 국내 적용방안 연구
- 노후산업단지 재생사업 부처 협업 방안 연구

2) 연구개발 내용

□ (1세부) 미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발

○ (1) 미래형 산업단지 개발 기본전략

- 미래형 신산업단지 개념 및 개발의 기본방향 설정

○ (2) 다양한 산업단지 입지모델 개발

- 새로운 산업단지 입지모델 구상 방향 설정
- 새로운 산업단지 입지모델 구상 제안(미니산업단지, 네트워크형 산업단지)

○ (3) 다양한 산업입지 모델 도입을 위한 제도개선(안)

- 미래형 신산업단지 입지모델 도입(미니산업단지, 네트워크형 산업단지)을 위한 제도정비
- 미래형 신산업단지 활성화 및 장소가치 창출을 위한 통한 경쟁력 제고를 위한 제도정비

○ (4) 미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법

- 사업화모델 및 평가지표 개발의 기획 및 구상
- 미래형 신산업단지 경제사회적 평가지표 개발
- 미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축
- 실증지원 및 피드백

○ (5) 신산업단지 공간조성 기법

- 미래형 신산업단지 공간조성 기본방향 설정
- 산업융복합 공간배치기법 개발

○ (6) 캠퍼스 산단 조성 기법

- 캠퍼스 산업단지 조성의 기본방향성 설정
- 도시-산단통합방안 모색

○ (7) 미래형 신산업단지 조성을 위한 제도개선(안)

- 미래형 신산업단지 내 건축 자율성 및 창의성 제고를 위한 제도 제안
- 미래형 신산업단지 입지의 유연성 제고를 위한 제도 제안
- 신산업단지의 특성을 반영한 교통인프라 구축을 위한 제도 제안
- 산업단지내 녹지율 적용 기준 개선을 위해 산업입지의 개발에 관한 통합지침과 기업활동 규제완화에 관한 특별조치법에 대한 제도 제안

○ (8) 스마트산단 개방형 IoT 플랫폼(S/W)

- oneM2M 표준을 지원하는 사물인터넷 데이터 연계 시스템, 서비스 지원 시스템 개발 및 구축
- 스마트산단 통합 모빌리티 시스템 개발 및 구축

○ (9) 스마트 IoT Connected Pole(H/W)

- IoT 디바이스와 스마트산단 IoT 플랫폼을 연결하는 oneM2M 무선통신 게이트웨이 개발
- 스마트 IoT Connected Pole 배치가이드 완성

○ (10) 산업단지용 소비전력 분석 및 진단 시스템(SW)

- 산업단지 내 전력 계측장치로부터 수집되는 시계열 정보의 수집 및 처리를 위한 대용량 정보 처리 환경 연구 및 효율적으로 적용 가능한 모델을 설계
- 산업단지 내 입주기업의 수요전력 예측 및 전력거래에 필요한 용량 산정을 위해 1분 단위 소비전력량 정보 수집 기술 개발 및 소비전력 분석 및 진단 기능 개발

○ (11) 산업단지용 분산에너지자원(DER) 관제 시스템(SW)

- 분산자원의 국내외 표준을 분석하여 산업단지 내 설치 운영될 수 있는 신재생에너지 설비 및 발전자원의 통합정보 취득 및 관제할 수 있는 공통 정보 모델 연구
- 산업단지 내 설치된 상이한 종류의 발전설비로부터 생산된 전력정보를 효과적으로 운용할 수 있는 정보 수집 시스템 및 사용자 인터페이스 개발

○ (12) 산업단지용 소비전력 및 발전량 예측 시스템(SW)

- 수용가별 소비전력량 예측 및 발전 설비별 발전전력량 예측 연구를 통해 소비전력 및 발전 예측 기능 개발
- 발전 및 소비전력량 예측치를 기반으로 전력거래량 산정 기능을 연구 개발 및 예측정보를 사용자에게 효과적으로 전달할 수 있는 사용자 인터페이스 개발

○ (13) 산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템(SW)

- 전력거래소의 수요자원 거래시장 시스템과 연동하여 산업단지 내 정보를 전달하고 수요반응과 관련된 일련의 과정을 수행하는 수요자원 거래(참여) 기능 및 산업단지 내 분산에너지자원의 전력시장 거래(참여) 기능을 수행하는 시스템 개발

○ (14) 국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵

- 산업입지 진단 및 산업구조 변화 예측
- 외국의 산업입지 정책 분석
- 지역 산업(정책)과 연계한 산업입지 공급전략
- 중장기 산업입지 로드맵

○ (15) 산업입지 법제도 개선(안)

- 산업입지 관련법 조사 분석
- 산업입지 관련 법체계 개선
- 산업입지 관련 법률안 마련
- 산업입지 관련 규정 개선(안)

○ (16) 신산업단지 정보통합시스템

- 산업입지 관련 정보를 통합적으로 제공하고 산업입지 정책결정자와 공급자 및 수요자를 지원
- 국토교통부 '산업입지정보시스템' 고도화
- 산업입지 관련 연계 정보 확대
- 수요기능 및 요소기술 정립과 연계자료를 활용한 통합시스템 구축방안 수립
- 통합시스템 구축을 위한 상세설계
- 신산업단지 통합지원 서비스 개발
- 신산업단지 검색지원 서비스 개발
- 통합시스템 활용성 증대를 위한 시범운영, Open API 개발 및 매뉴얼 제작

○ (17) 해외시장 진출전략

- 해외시장 진출전략 구상
- 해외시장 진출사례 분석
- 해외시장 진출전략 수립

○ (18) 미래형 신산업단지 개발 모델·기법

- 실증 가능성 및 진단 및 기획
- 신산업단지 개발 입지모델 · 공간조성기법 실증(계획기법)
- 신산업단지 개발 입지모델 · 공간조성기법 실증(공간조성기법)
- '스마트그린 산업단지' 기본구상 도출 및 조성방안
- 신산업단지 개발 입지모델 · 공간조성기법 실증(사후평가 등)

○ (19) 스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증

- 스마트 IoT Connected Pole 실증
- 스마트산단 모빌리티 시스템 실증

○ (20) 산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술

- 산업단지 전력에너지 자립형(비용절감형) 운영 시스템을 구성하는 소비전력 분석 및 진단 시스템, 분산에너지자원 관제 시스템, 소비전력 및 발전량 예측 시스템, 산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시정거래 시스템들을 실제 산업단지 내 입주기업들을 대상으로 인프라 구축 및 시스템 설치
- 시스템을 운영하며 입주기업들의 소비전력 컨설팅, 수요자원거래시장 참여, 분산에너지자원의 전력시장 참여를 통해 편익을 창출할 수 있도록 함

□ (2세부) 노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성모델 및 기법 개발

○ (1) 노후산업단지 쇠퇴실태조사 및 유형화

- 2014년 기준 94개 노후산업단지를 대상으로 구축된 쇠퇴 진단지표를 활용하여 5개 쇠퇴영향요인 도출 및 요인별 특성 분석
- 쇠퇴영향요인 등 산단의 물리적요인에 경제적 요인을 접목한 4개 재생사업 유형을 정립하고, 각 유형별 재생사업 시행에 따른 정비방향 제시

○ (2) 노후산업단지 수준진단 평가지표 및 평가체계(2차년도 단년 연구 수행후 R&D 조기 종료)

- 선행연구검토, 정부시범사업 모니터링 등을 통해 노후산업단지 진단, 평가결과의 활용방안에 따른 평가체계 필요성 도출
- 측정 및 구득이 가능한 산단 평가관련 DB 구축 및 분석을 통해 평가항목 및 평가지표 리스트 구축

○ (3) 노후산업단지 사업화 모델 및 실증

- 2016년도 경쟁력강화사업 분석을 통한 재생계획 접근방법론 도출 및 산업입지법 규정과의 연관성분석을 통해 행재정적 개선방안 제시
- 재생사업 단계별 중요변경사항 개선, 행정절차 간소화 방안
- 효율적 재생사업 추진을 위한 유형별 재생사업 절차검토, 복합용지 및 활성화구역 등 유형별.개발형태별 입지기준 설정
- 5개 재생사업 유형별 사업추진방안을 사업내용과 사업주체별로 검토하고, 실증분석을 통해 재생사업 시사점 도출
- 민간부문의 재생사업 참여활성화를 위한 법제도 개선방안 제시
- 유형별 산단재생 모의적용 및 적정성 검토를 통한 수정모델 도출

○ (4) 노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델

- 23개 노후산업단지 재생사업 시범사업지구 재생계획 분석을 통하여 사업유형을 도출하고, 이를 기반으로 최종 3가지 유형의 노후산업단지 공간조성 모델 개발 및 공간조성 모델 세부 전략 수립(캠퍼스혁신파크와의 연계, 지식산업센터의 활용 가능성)

○ (5) 노후산업단지 재생사업 개발이익 재투자

- 노후산업단지 재생사업의 개발이익 재투자 현행 제도 분석 및 신규산업단지 조성과 노후산업단지 재생사업의 특성 차이를 반영한 개발이익 재투자 제도 개선안 도출
- [산업입지법 제39조의 10(재생사업의 준용), 시행령 제40조의3제3항]
- [산업입지법 시행령 제44조의 13(개발이익의 재투자)]

○ (6) 노후산업단지 민간참여개발 활성화 지원기법

- 23개 재생사업지구 대상 재생사업 유형 및 기금상품에 대한 수요조사를 통하여, 주택도시기금 산단재생 지원 기금상품 및 기금신청 가이드라인 개발(`19년 504억 예산 확보, 기금상품 출시)
- 기금 실수요 발굴을 위한 산단재생 권역별 기금상품 설명회 개최 및 리모델링 구역화

○ (7) 노후산업단지 토지이용 고도화 정책 프로그램

- 부처별 업종구조전환, 스마트팩토리와 스마트산업단지, 산업단지 활성화 지원 정책 분석을 통한 토지이용 고도화 정책 프로그램 개발 및 노후산업단지의 재생지원 정책 방향 제시

○ (8) 노후산업단지 도로성능향상 Multi-modal 설계 가이드라인(1, 2차년도 수행후 연구 조기 종료)

- 산단 재생사업 시 자동차(승용차, 트럭 등), 보행자, 자전거이용자를 모두 고려하여 설계 반영하는 취지의 유연한 도로정비 설계지침으로 개발 예정이었음

○ (9) 교통체계안전시스템(HW, SW)

- 노후산업단지의 도로교통환경을 개선하고 도로효율을 향상하기 위한 목적으로 교통량, 속도, 불법주정차, 돌발상황 및 교통사고 등을 검지할 수 있는 시스템을 개발하였으며, 성남시와 시흥시에 위치한 노후산업단지를 대상으로 시범구축 및 운영을 통해 본 연구를 통해 개발된 교통체계안전시스템의 HW 및 SW의 성능을 검증, 개선을 통해 노후산업단지 교통체계안전시스템 고도화 시행

○ (10) 노후산업단지 공장건축물 환경성능 향상지침(2차년도 단년 수행후 연구 조기 종료)

- 노후산단 환경 성능(대중교통서비스, 문화/의료/판매/교육 등 커뮤티니 조성, 지속가능한 환경, 생태적 환경) 향상을 통한 산업단지 근로환경 및 안전성을 높일 수 있는 지침으로, 개발 예정이었음

○ (11) 노후산업단지 사업화방안 및 개발기술 테스트베드 실증

- 교통실증 적용기술 현장적용(교통안전시스템 현장 적용 지원)
- 노후산업단지 재생사업 지원을 위하여 국가 R&D로 개발 중인 교통안전시스템의 성공적인 실증 및 사업화를 위한 테스트 베드 후보지 선정 지원
- 노후산단 법제도 개선(안)제안 : 연구 추진과정에서 제기되는 각종 불합리한 규제나 실현가능성이 낮은 기준은 정비하여 중앙정부에 제도개선사항으로 제시
- 노후산업단지 재생사업 계획 기준 보완(3차년도 노후산단지 재생사업 계획기준 보완)
- 3차년도에 마련한 노후산단 재생계획 기준에 방재부문 및 공동연구기관의 연구결과를 종합적으로 보완
- 지자체 컨설팅 추진: 노후산단 재생사업 지구내 복합용지 공모계획 지침 및 평가기준 마련

3) 연구개발 추진체계

□ 연구단 추진체계

연구개발과제	
과제명	신산업 육성 및 산업단지 활성화를 위한 미래형 산업단지 조성기술 개발

총 참 여 연 구 원
주관연구책임자 (장철순)포함 84명

기 관 별 참 여 현 황

구 분	기관수	인원수	총인원 수
산 업 계	4	44	84명
대 학	4	26	
국공립(연)	0	0	
출 연 (연)	3	14	
기 타	0	0	

주 관 연 구 기 관	협 동 연 구 기 관
국토연구원	가천대학교 산학협력단
참 여 연 구 원 주관연구책임자 (장철순)외 61명 책임급 14명, 원급 48명	참 여 연 구 원 협동연구책임자 (박환용)외 21명 책임급 4명, 원급 18명

담당연구개발내용	
과제명	미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발

- 산업단지 국가 중장기전략수립 및 미래형 산단 실증
- 신산업단지 통합시스템 구축
- 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법 개발
- ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발
- 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술
- 미래형 신산업단지 사업화 모델 개발 및 실증지원

담당연구개발내용	
과제명	노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성 모델 및 기법 개발

- 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발
- 노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발
- 노후산업단지 도로 인프라 효율성 및 환경성능 향상 기술 개발
- 노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증

참여기업	중소기업 (3)개 - ㈜지앤티솔루션, 주식회사 신영이에스디, 주식회사 그리드위즈 대기업 (1)개 - 한국토지주택공사

□ 1세부 추진체계

1세부과제	
과제명	미래형 신산업단지 조성 모델 및 기법 개발
기관	[주관 및 공동기관] 국토연구원, ㈜지앤티솔루션, 한국토지주택공사, 주식회사 신영이에스디, 주식회사 그리드위즈, 가톨릭대학교 산학협력단

총 참 여 연 구 원
주관연구책임자 (장철순)포함 62명

기 관 별 참 여 현 황			
구 분	기관수	인원수	총인원 수
산 업 계	4	52	62명
대 학	1	5	
국공립(연)	0	0	
출 연 (연)	1	5	
기 타	0	0	

주 관 연 구 기 관
국토연구원

공 동 연 구 기 관				
㈜지앤티솔루션	**한국토지주택공사**	주식회사 신영이에스디	주식회사 그리즈위드	가톨릭대학교 산학협력단

참 여 연 구 원
주관연구책임자 (장철순)포함 5명

참 여 연 구 원				
연구책임자 (김성건)포함 19명	연구책임자 (이현주)포함 6명	연구책임자 (함영한)포함 16명	연구책임자 (신복덕)포함 11명	연구책임자 (김명수)포함 5명

담당연구개발내용	
과제명	산업단지 국가 중장기전략수립 및 미래형 산단 실증
• 국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵 수립 • 실증연구 성과를 활용한 산업입지 법제도 개편 및 정비 • 미래형 신산업단지 개발기법 실증	

담당연구개발내용				
신산업단지 통합시스템 구축	미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법 개발	**ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발**	산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술	미래형 신산업단지 사업화 모델 개발 및 실증지원
• 미래형 신산업단지 활성화를 위한 통합지원시스템 및 검색지원 서비스 개발	• 미래형 신산업단지 입지모델 개발 • 미래형 신산업단지 공간조성 기법 개발	• 스마트산단 IoT 플랫폼 • 스마트 IoT Connected Pole • 스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증	• 분산에너지자원 관제 및 소비전력 분석/진단 시스템 연구 개발 • 전력에너지 예측 및 전력시장 거래 시스템 개발	• 미래형 신산업단지 경제사회적 평가 기법 구축 • 미래형 신산업단지 사업화 모델 개발 • 미래형 신산업단지 실증 지원

참여기업		
	대기업 (1)개	한국토지주택공사
	중소기업 (3)개	㈜지앤티솔루션, 주식회사 신영이에스디, 주식회사 그리드위즈

□ 2세부 추진체계

2세부과제	
과제명	노후산업단지 활성화를 위한 유형별 조성 모델 및 기법 개발
기관	[협동 및 공동기관] 가천대학교 산학협력단, 강원대학교 산학협력단, 한국건설기술연구원, 국토연구원

총 참 여 연 구 원
협동연구책임자 (박환용)포함 22명

기 관 별 참 여 현 황			
구 분	기관수	인원수	총인원 수
산 업 계	0	0	22명
대 학	2	12	
국공립(연)	0	0	
출 연 (연)	2	10	
기 타	0	0	

협 동 연 구 기 관
가천대학교 산학협력단

공 동 연 구 기 관		
강원대학교 산학협력단	한국건설 기술연구원	국토연구원

참 여 연 구 원
연구책임자 (박환용)포함 6명

참 여 연 구 원		
연구책임자 (정성훈)포함 6명	연구책임자 (이유화)포함 4명	연구책임자 (류승한)포함 6명

담당연구개발내용	
과제명	노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발
•노후 산업단지의 쇠퇴 실태 조사 및 유형화 •유형별 노후산업단지 수준 진단 평가지표 및 체계 개발 •노후산업단지 사업화모델 실증지원	

담당연구개발내용		
노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발	노후산업단지 도로 인프라 효율성 향상 기술 개발	노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증
•노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델 개발 •노후산업단지 재생사업 개발이익 재투자 제도 개선 •노후산업단지 민간참여개발 활성화 지원 기법 개발 •노후산업단지 토지이용 고도화 정책 프로그램 개발	•노후산업단지 도로인프라 효율성 향상 기술 개발	•노후산업단지 개발기술 테스트베드 실증

4) 연구개발 추진 일정

□ (주관1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도				2차년도				3차년도				4차년도				5차년도				6차년도			
			1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
(A) 국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵	산업입지 진단 및 산업구조 변화 예측	100			100.0																					
	외국의 산업입지 정책 분석	164.8					164.8																			
	지역산업(정책)과 연계한 산업입지 공급전략 및 공공의 역할강화 방안	145.4									145.4															
	중장기 산업입지 로드맵	395.45																			180.0		215.45			
(B) 산업입지 법제도 개선(안)	산업입지 관련법 조사·분석	3.0										3.0														
	산업입지 관련 법체계 개선	150.0													150.0											
	산업입지 관련 법률안 마련	314.05																	314.05							
	산업입지 관련 규정 개선	300.0																					300.0			
(C) 미래형 신산업단지 개발 모델·기법	실증 가능성 진단 및 기획	100.0									100.0															
	신산업단지 개발 모델 · 공간조성 기법 실증 (계획기법)	150.0													150.0											
	신산업단지 개발 모델 · 공간조성 기법 실증 (공간조성기법)	300.0																	150.0				150.0			
	'스마트그린 산업단지' 기본구상 도출 및 조성 방안	100.0																			100.0		100.0			
	신산업단지 개발 모델 · 공간조성 기법 실증 (사후평가 등)	100.0																					100.0			
연차별 연구비 (백만 원)		2,323.1	100.0				164.8				248.4				300.0				744.05				765.45			

□ (공동1-2) 신산업단지 통합시스템 구축

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도				2차년도				3차년도				4차년도				5차년도				6차년도			
			1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
(A) 신산업단지 통합시스템	수요기능 및 요소기술 정립 및 통합시스템 구축방안 수립	53.4			53.4																					
	기능별 요구사항 정의 및 통합시스템 구축(아키텍처, 기능, 데이터베이스)을 위한 상세설계	139.5					139.5																			
	통합지원서비스 개발	169.1									169.1															
	검색지원서비스 개발	406.7													406.7											
	통합시스템 활용성 증대를 위한 매뉴얼 작성	254.0																	254.0							
연차별 연구비 (백만 원)		1,022.7	53.4				139.5				169.1				406.7				254.0				-			

□ (공동1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법개발

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도				2차년도				3차년도				4차년도				5차년도				6차년도			
			1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
(A) 미래형 산업단지 개발 기본전략	미래형 산업단지 개발 기본방향 설정	100			100.0																					
		50																					50.0			
(B) 다양한 산업단지 입지모델	새로운 산업단지 입지구상 기본방향	92					92.0																			
	새로운 산업단지 입지 유형 개발	120									120															
	연계 교통 및 인프라 조성 기본방향 설정	84.6						84.6																		
	주변 연계형 인프라 조성 기법 개발	30.4									30.4															
(C) 다양한 산업입지 모델 도입을 위한 제도개선(안)	입지모델 관련 산업법 및 관련 제도 개선(안)	70																					70.0			
(D) 신산업단지 공간조성 기법	미래형 산업단지 공간조성 기본방향 설정	60												60												
	산업 융복합 공간배치기법 개발	200													200											
	교통인프라 시설배치 방안 (도로, 대중교통, 주차장)	210												30	120				60							
	그린인프라 시설배치 방안 (공원, 녹지, 광장)	280.8												24.8	186				70							
	공간배치 시뮬레이션	240.9																	240.9							
	가이드라인 개발	130.0																					130.0			
(E) 캠퍼스 산단 조성 기법	도시-산단 통합 방안	100.0																					100.0			
	캠퍼스 산단 조성 기법	55																	55							
	캠퍼스 산단 조성 기법 시뮬레이션	278.3																			134 (입지)		144.3 (공간 배치)			
(F) 미래형 신산업단지 조성을 위한 제도개선(안)	신입법 및 관련 제도 개선(안)	90.0																					90.0			
연차별 연구비 (백만 원)		2192.0	100				176.6				265.2				506				559.9				584.3			

□ (공동1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도				2차년도				3차년도				4차년도				5차년도				6차년도			
			1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
(A) 스마트산단 IoT 플랫폼	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 개념설계	65			65																					
	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 상세설계	66					66																			
	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 구축 및 개발	161.402									100				61.402											
	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 실증보완	43.77																	43.77							
	oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 적용	76																					76			
	스마트산단 모빌리티 시스템 개념설계	32			32																					
	스마트산단 모빌리티 시스템 상세설계	48					48																			
	스마트산단 모빌리티 시스템 개발	208									100				108											
	스마트산단 모빌리티 시스템 실증보완	103.68																	103.68							
	스마트산단 모빌리티 시스템 적용, 사용자 매뉴얼	75																					75			
(B) 스마트 IoT Connected Pole	스마트 IoT Connected Pole 개념설계	32			32																					
	스마트 IoT Connected Pole 상세설계	48.34					48.34																			
	스마트 IoT Connected Pole 개발	178.178									46.458				131.72											
	스마트 IoT Connected Pole 실증보완	29.063																	29.063							
	스마트 IoT Connected Pole 적용, 사용자매뉴얼	56																					56			
	스마트 IoT Connected Pole 배치기준작성	26.878													26.878											
	스마트 IoT Connected Pole 배치가이드 Draft	7.266																	7.266							
	스마트 IoT Connected Pole 배치가이드 완성	21																					21			
(C) 스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증	스마트 IoT Connected Pole 실증 시나리오 작성	2												2												
	스마트 IoT Connected Pole 시범환경 구축	24.993																	24.993							
	스마트 IoT Connected Pole 현장검증 및 적용	196.13																	196.13							
	스마트 IoT Connected Pole 현장운영 및 보완	112																					112			
	스마트산단 모빌리티 시스템 실증 시나리오 작성	2.032												2.032												
	스마트산단 모빌리티 시스템 시범환경 구축	94.458																	94.458							
	스마트산단 모빌리티 시스템 현장검증 및 적용	254.308																	254.308							
	스마트산단 모빌리티 시스템 현장운영 및 보완	132.535																					113			
연차별 연구비 (백만 원)		162.34	129				162.34				250.49				328				753.668				453			

□ (공동1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도				2차년도				3차년도				4차년도				5차년도				6차년도			
			1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
(A) 산업단지용 소비전력 분석 및 진단 시스템(SW)	소비정보 모니터링 기능	80			80																					
	소비정보 분석/진단 기능	52					52																			
	소비전력 분석 및 진단 시스템 개발	108.86					108.86																			
(B) 산업단지용 분산에너지자원(DER) 관제 시스템(SW)	분산에너지자원 모니터링 및 관제 기능	100									100															
	분산에너지자원 관제시스템 개발	115.642									115.642															
(C) 산업단지용 소비전력 및 발전량 예측 시스템(SW)	전력 수요 및 발전량 예측 기능	80													80											
	전력 수요 및 발전량 예측시스템 개발	80													80											
(D) 산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템(SW)	수요반응 및 전력거래 제도 조사 및 분석	49			49																					
	수요반응 관리 모듈 설계 · 개발	68													68											
	전력시장 거래(참여) 모듈 설계 · 개발	65.422																	65.422							
	수요반응 및 전력거래 시스템 개발	68.7													68.7											
(E) 산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술	적용대상	236.37																10								
	소비정보 데이터 검침 주기	226.37																	339.566							
	소비정보 검침 데이터 수집률	226.392																	339.566							
	수요반응자원 거래시장 참여	200.635																					200.635			
	시스템 운영보고서	200.634																					200.634			
	산업단지 전력에너지 운영관리방안	200.634																					200.634			
연차별 연구비 (백만 원)		2,158.659	129				160.86				215.642				306.70				744.554				601.903			

□ (공동1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도				2차년도				3차년도				4차년도				5차년도				6차년도			
			1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
(A) 미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축	사업화모델 및 평가지표 개발의 기획 및 구상	63.1			30		33.1																			
	미래형 신산업단지 경제사회적 평가지표 개발	60							20		40															
	미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축	140											10.2		78				51.8							
	실증지원 및 피드백	85.45																	25.45				60.0			
(B) 해외시장 진출전략	해외시장 진출 전략 구상	60									60															
	해외시장 진출 사례 분석	100													30				54.75				15.25			
	해외시장 진출 전략 수립	91.45																					91.45			
연차별 연구비 (백만 원)			600		30		53.1				110.2				108.0				132.0				166.7			

□ (협동2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도
			1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4
노후산업단지 쇠퇴 실태 조사 및 유형화	복합여건을 고려한 쇠퇴 실태 DB구축 및 기존자료 검토	70	70					
	국·내외 노후산업단지 유형화 비교 및 지역별 현황 검토	96.7		96.7				
	쇠퇴 실태조사를 활용한 노후산업단지 특성별 유형화와 자료의 적정성 검토	133.3			133.3			
노후산업단지 수준진단 평가지표 및 평가체계	정부 시범사업 모니터링을 통한 평가대상/지표추출과 평가체계 구축 필요성 검토 및 조성과정 구체화	15		15				
노후산업단지 사업화 모델 및 실증	사업화 모델 관련 정책·제도 검토 및 대상지 검토	36.7			36.7			
	노후산업단지 유형별 사업화 실증모델(안) 모의적용	203.3				203.3		
	모의적용을 통한 수정된 모델	29.7				29.7		
		584.7	70	111.7	170.0	233.0	-	-

□ (공동2-2) 노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도
			1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4
노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델	노후산업단지 관련 R&D 과제 기술 현황분석 및 DB구축 방법론 제시	30	30					
	노후산업단지 기술 DB구축 및 기술적 애로사항 유형분류	32		32				
	노후산업단지 유형별 공간조성 모델 개발	56.6			56.6			
	노후산업단지 유형별 공간조성 모델 세부전략 수립	45.4				45.4		
	노후산업단지 공간조성 모델 및 활성화 기법 실증 지원	10				10		
노후산업단지 재생사업 개발이익 재투자	개발이익 재투자에 대한 투입용도 및 환수기준 설정 방안 수립	45			45			
노후산업단지 민간참여개발 활성화 지원 기법	노후산업단지 민간참여개발 지원 체계 및 프로그램 개발	73		73				
	노후산업단지 민간참여 지원 업무지침 개발 및 제도화 방안 수립	44			44			
	산단재생지원 기금상품 홍보 및 리모델링 구역 제도화	40.6				40.6		
노후산업단지 토지이용 고도화 정책 프로그램	토지이용 고도화에 따른 업종구조전환 정책 프로그램 개발	30				30		
		406.6	30	105	145.6	126.0	-	-

□ (공동2-3) 노후산업단지 도로 인프라 효율성 및 환경성능 향상 기술 개발

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도
			1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4
노후산업단지 도로성능향상 Multi-modal 설계 가이드라인	노후산업단지 도로인프라시설 현장조사 및 분석 (현장조사결과확인)	30	30					
	노후산업단지 도로성능향상을 위한 맞춤형 설계기법 구상 (전문가 자문평가)	57		57				
교통체계안전시스템(HW, SW)	노후 신업단지 화물교통 현장조사 및 유형별 교통사고 DB 구축 (현장조사결과 확인 및 DB구축 여부 확인)	70	70					
	수요자 요구 성능을 반영한 교통체계안전시스템 설계 (기본 설계도면 검토, 대상지 선정평가)	111.7		111.7				
	교통체계안전시스템 제작 및 설치 (시공단계, 시제품 일부 사양 제외)	242.4			242.4			
	교통체계안전시스템 평가, 검증 및 실증 지원	141.6				141.6		
노후산업단지 공장건축물 환경성능 향상 지침 (환경성능 인증기준)	노후산업단지 공장건축물 현황 사례 조사 (현황조사결과확인)	50		50				
		1390	100	218.7	242.4	338.6	-	-

□ (공동1-4) 노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증

연구목표	세부 연구목표	소요 연구비 (백만원)	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	4차년도	4차년도
			1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4
테스트베드 추진방안	노후 산업단지 활성화 기술개발 실증 추진 방안	36	36					
실증 가능성 진단 및 전략 수립	테스트 베드 선정을 위해 지자체 대상으로 홍보	110		110				
실증 적용 기술·기법군 도출	재생사업 고도화기법 가이드 라인 마련 재생사업 성공모델을 위한 실증 추진	124			124			
실증 기술·기법 적용	실증 적용 기술·현장적용 노후산단 재생사업 계획기준 보완 주택도시기금을 활용한 리모델링 사업 선정기준 마련	370				370		
			36	110	124	370	-	-

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

① (주관1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증

□ (A) 국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵

○ 산업입지 진단 및 산업구조 변화 예측

- 우리나라 산업입지 정책은 경제발전 및 산업구조, 정부정책기조 등을 반영하여 지속적으로 변화
  - 1960년대: 수출산업 육성을 위한 산업단지 개발
  - 1970년대: 산업단지 개발 활성화와 대단위 산업기지 개발
  - 1980년대: 산업의 지방분산과 내륙 산업단지 조성
  - 1990년대: 산업단지 개발체계의 정비와 개발유형의 다양화
  - 2000년대: 규제완화의 가속화와 산업단지 공급의 재활성화
- 4차 산업혁명은 기존 산업 생태계의 가치사슬을 재편하는 패러다임 전환의 동인이 될 것으로 전망
  - 정보통신 및 바이오 기술의 융합을 통한 산업구조 변화
  - 인공지능 및 뇌과학의 융합을 통한 산업구조 변화
  - 3D 프린팅 및 제조혁신으로 인한 산업구조 변화
  - 제조업의 서비스화 확산에 따른 산업구조 변화

○ 외국의 산업입지 정책 분석

- 미국 · 일본 · 독일 · 프랑스 · 중국 등은 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위한 산업입지 정책을 마련하고 있으며, 다음과 같은 공통적인 특성을 나타냄
  - 신산업과 함께 기존 산업의 육성 전략을 동시에 추진
  - 기존 산업의 강화를 위한 신산업 육성 전략 추진
  - 산업·연구·주거 등의 복합적인 산업공간 공급
  - 기존 산업공간을 재활용하여 신산업공간으로 공급
  - 대학생 등 청년 창업활성화를 위한 입지 공급
  - 산업활성화를 위해 입지(공간)공급과 함께 다양한 지원정책과 프로그램 공급
  - 성공사례 확산을 통한 국토 균형발전을 위한 산업입지정책 추진

○ 지역 산업(정책)과 연계한 산업입지 공급전략

- 우리나라의 지역산업 육성정책의 지원수단은 크게 네트워킹, 인프라, R&D, 기술지원, 비즈니스지원, 인력양성 등의 6가지 범주로 구분 가능
- 한정된 예산, 제조업 위주의 지원, 기술변화 대응에 한계, 일률적인 지원책, 비체계적인 입지공급 등의 문제로 전략산업을 지원하기 위한 정책수단은 매우 제한된 상황
- 혁신창업 생태계 구축 방안, 성공사례 확산을 통한 국토 균형발전 추진 등 산업입지 공급 부문, 산업입지 지원 부문에서 공공의 역할강화 방안 제시

○ 중장기 산업입지 로드맵

- 미래 산업 육성을 위한 산업입지 공급을 위해 사회경제적인 패러다임 변화에 대응할 수 있도록 국가 산업단지 공급을 위한 국가 중장기 산업입지 로드맵 구축

- 국가산업단지 활성화 방안과 국가산업단지 관리 및 체계 개편 방안을 제시하고, 이를 위해 필요한 제도 개선 방안 제시
- 또한 문제인정부의 공약사업으로 선정된 7개 국가산업단지의 우선 공급을 위해 2030까지의 국가산단 중장기 산업입지 로드맵 제시
- 국가산업입지 중장기 로드맵 제시

□ (B) 산업입지 법제도 개선(안)

○ 산업입지 관련법 조사 분석

- 우리나라 산업입지제도는 관련법 간 이원화에 따른 내용 혼재, 중장기적 산업입지계획 부재 등의 한계로 인해, 체계적인 산업입지 정책 추진에 다소 어려움이 있음
  - ‘산업입지법’과 ‘산업집적법’으로 산업단지 개발과 관리가 이원화
  - 산업단지 지정·개발과 관련하여 ‘산업입지법’과 ‘산단절차간소화법’으로 이원화되어 내용 혼재
  - 산업단지 재생사업은 ‘산업입지법’과 ‘노후거점산단법’으로 이원되어 내용 혼재
  - 산업정책과 입지정책의 연계 미흡 및 효율적인 입지공급정책의 반영 미흡
- 산업입지 관련법의 제정 취지를 살리는 한편, 각 관련법의 핵심기능을 강화하기 위한 법체계 개선 필요

○ 산업입지 관련 법체계 개선

- 산업입지 여건 변화에 따른 시의적절한 대응방안 마련과 관련법 간 내용상 혼재 해소 등을 위해서, 아래의 사항을 기본방향으로 구체적인 대안 검토 필요
  - 국토교통부, 산업통상자원부, 기획재정부 등 관련 부처의 협력을 통한 제도개선 추진
  - 산업입지 관련 각종 정책과 제도의 통합적·유기적 연계체계 구축
  - 산업단지의 생애주기에 따른 효율적인 통합관리시스템 구축 (계획-개발, 개발-관리, 관리-지원 등 단계별 통합관리시스템 구축)
  - 국가 및 지역 산업정책, 산업입지 관련 여건 변화 등에 대응한 제도적 장치 마련

○ 산업입지 관련 법률안 마련

- 산업입지 관련 국토교통부 소관 3개 법의 법체계 개선을 위한 대안은 크게 아래의 3가지로 제시 가능
  - (1안) 현행 법률 대폭 개편 : 내용에 따른 일원화와 핵심기능 강화
  - (2안) 통합법률 제정 : 산업입지 관련법의 통합을 통한 신법 제정
  - (3안) 현행 법률 개편 및 신법 제정 : 일부 통합 및 신법(정책법) 제정 등
- 법체계 개선의 용이성, 각 관련법별 기능의 특화 및 강화, 부처간 협의 등의 측면을 고려하여, 산업입지 관련법을 정책법, 지정·개발 및 지원법, 재생 및 재생지원법의 3개 체계로 개편하는 방안 제시
  - ‘산업입지법’의 정책적 성격의 기본규율을 분법하여 ‘산업입지정책기본법(가칭)’으로 정립
  - 산업입지법상 지정.개발 및 지원에 관한 사항은 산업입지법상 관련 규정과 ‘산단절차간소화법’을 통합하여 ‘산업단지지정.개발 및 지원에 관한 법률(가칭)’로 하는 법체계 개선(안) 제시
- 정책기본법의 구조 및 체계에 대한 검토를 통해 ‘산업입지정책기본법’의 법률 체계 제시
  - 법률 구성은 총 7개의 장과 23개 조문으로 구성

○ 산업입지 관련 규정 개선(안)

- 산업입지 관련 법체계 개선(안)과 연계한 구체적인 세부 법령 보완
  - ‘산업입지정책기본법’에 포함되는 구체적인 규율사항을 제시하여, 산업입지정책의 거시적인 방향을 설정하는 법적 기반을 구축
  - ‘산업단지 지정, 개발 및 지원에 관한 법률’에 포함될 구체적인 규율사항을 제시하여, 산업단지의

지정, 개발, 지원 등과 관련된 제반 절차를 합리적으로 개선

- 1~5차년도의 연구수행 과정에서 도출된 제도개선 필요사항에 대한 구체적 법령 조문 제시

□ (C) 미래형 신산업단지 개발 모델 · 기법 실증

○ 실증 가능성 진단 및 기획

- 소규모 도심형 산업단지 실증 가능성 진단
  - 산업단지의 규모가 작을수록 입체적 산업단지 개발이 필요
  - 높은 지가로 인해 조성원가가 상승하기 때문에, 사업시행자는 기존의 용지분양만으로는 사업의 수익성을 담보할 수 없음
  - 소규모 도시형 산업단지의 경우 지식산업 및 ICT산업, 스마트 제조업 위주의 산업이 주로 입주할 것으로 예상되기 때문에, 고층의 복합건물을 고려한 기반시설(도로, 녹지, 상하수도, 폐기물 처리) 검토 필요
  - 산업단지의 규모가 작아질수록 입체적인 계획이 필요하며, 현행 제도상 명시된 기반시설 비율의 확보가 어려울 것으로 예상되므로 도로, 녹지등의 기반시설을 지하화, 옥상화 하는 입체복합화가 필요
  - 소규모 도심형 산업단지의 경우 복합된 고층 건축물 중심의 산업단지가 주를 이룰 것으로 예상되므로, 기존 토지분양중심의 유치업종 및 업종 배치계획 및 이에 따른 기반시설 원단위 등에 대한 제도개선 필요
- 소규모 도심형 산업단지를 위한 제도개선방안
  - 현재 산업 환경은 급속도로 변화하고 있어 급속히 변화하는 산업 환경에 부응하는 새로운 산업단지 패러다임 필요
  - 산업시설의 입체화 및 융·복합을 위한 제도 마련 필요
  - 도심형 산업단지는 기존의 굴뚝형 공장이 아닌 최첨단 산업과 지식산업이라는 산업단지의 인식 변화가 필요

○ 신산업단지 개발 입지모델 · 공간조성기법 실증 (공간조성기법)

- 미래형 신산업단지 공간조성기법 모델을 설정하고 모델별 실증을 위한 공간조성기법 가이드라인 마련
  - 신산업단지 가이드라인의 적합한 모델을 시범적용하기 위해 부산시 산업단지를 분석하여 금사공단을 선정, 해당 산업단지에 대한 시범모델을 적용
- 대전 한남대 캠퍼스혁신파크 조성사업을 대상으로 실증

사업지명 : 한남대학교 캠퍼스혁신파크 도시첨단산업단지 위치 : 대전광역시 대덕구 한남로 70 면적 : 31,000㎡ 실증기간 : 2020~2012	

○ 신산업단지 개발 입지모델 · 공간조성기법 실증 (계획기법)

- 미래형 신산업단지 개발모델을 설정하고 모델별 실증을 위한 계획기법 가이드라인 마련
- 대구 경북대 캠퍼스혁신파크 조성사업을 대상으로 실증

사업지명 : 경북대학교 캠퍼스혁신파크 도시첨단산업단지 위치 : 대구시 북구 대학로 80(산격동) 일원 면적 : 28,939㎡ 실증기간 : 2021	

○ ‘스마트그린 산업단지’ 기본구상 도출 및 조성방안

- (정의) 스마트그린 산업단지는 개별공장의 생산자원과 신재생에너지, 분산전원(태양광, ESS 등)을 지능형 네트워크에 연결해 최적화함으로써 탄소배출을 최소화하는 산업단지임
- (핵심목표) 스마트그린 산단의 핵심적인 목표는 탄소배출, 오염물질 발생, 에너지소비를 감축해 생산활동의 환경부담을 최소화하는 것임
- (보조목표) 핵심사업과 연계된 보조목표로서 입주기업의 생산성 제고, 근로환경 개선, 신산업 창출의 목표를 지향

구분	목표	세부 사업	성과기준
핵심목표	탄소배출 저감	- 스마트그리드(신재생에너지·ESS·EMS) - 건축물 에너지 성능 강화 - 스마트 공장관리(에너지, 안전, 환경) - 스마트 교통·물류·SOC 도입	- 에너지소비량 - 에너지자립률 - 제로에너지 건축물 비중
보조목표	생산성 제고	- EMS를 통한 개별공장 전력관리 - 설비효율화 지원사업 - 스마트공장 구축사업 연계	- 개별공장 생산비용 절감 - 산업단지 요소생산성
	근로환경 개선	- 친환경단지계획(공원, 바람길, 하천연계) - 공장녹화 및 경관개선 - 친환경 개인이동수단(PM) 보급 확대	- 경관협정 이행실적 - 산업단지 녹지율
	신산업 창출	- 스마트그린 관련 혁신기관 유치 - 스마트그린 분야 창업보육센터 운영 - DC배전, V2G(전기차) 등 실증사업 추진	- 기업유치·창업보육 실적 - 기술이전·실증·R&D 성과

자료: 직접 작성

○ 신산업단지 개발 입지모델 · 공간조성기법 실증 (사후평가 등)

- 입지모델 중 공간조성기법 사후평가는 설계를 완료하면서 가이드라인의 문제점을 보완하는 것으로 사후평가로 수행하였음
- 목표 및 기본방향의 구현을 위해 부문별 계획에 따라 가이드라인을 수정하여 제시
- 현황조사 및 분석, 목표 및 기본방향 설정, 오픈스페이스계획,동선계획, 건축물계획, 지하공간계획, 스마트계획, 친환경계획 등 기존 8개 부문별 계획에 공간구조계획, 경관계획, 유니버설디자인계획 등 3개 부문을 추가하였음
- 각 부문별 계획에 대한 기본원칙을 설정하고 세부 요소계획을 구분하여 가이드라인을 작성

부문별 계획	기본원칙	세부 계획요소
현황조사 및 분석	신산업단지 계획 수립을 위한 기초조사 및 분석	·상위 및 관련계획 분석, ·대상지 및 주변환경 분석, ·분석결과 도출
목표 및 기본방향 설정	기초분석을 바탕으로 신산업단지의 특성을 발현할 수 있는 목표 및 기본방향, 세부전략 수립	·설계 목표 및 기본방향 설정, ·세부 설계전략 수립
공간구조계획	단지 전체 토지이용의 효율성과 유연성을 확보하고 융복합이 가능한 공간구조 계획	·토지이용계획, ·공원/녹지체계 구상, ·교통 및 가로망체계 구축
오픈스페이스계획	주변과 단절되지 않고 공생, 연계에 중점을 둔 오픈스페이스 조성	·외부공간 설정, ·공공-민간영역 경계부 계획, ·조경계획
동선계획	주요 공간과 시설물을 서로 유기적이고 체계적으로 연결하고 동선의 효율성, 안전성 확보	·보차통행 계획, ·보행안전 및 범죄예방 계획
건축물계획	주변과의 연계를 고려하고 창의적이고 차별화된 융복합형 건축계획	·시설구성 및 건축계획, ·구조 및 토목계획
지하공간계획	토지의 효율적 이용과 도시인프라 구축을 위한 지하계획	·지하공간계획
경관계획	주변과 조화롭고 신산업단지만의 특성있는 경관 창출	·건축물경관계획, ·야간경관계획, ·가로경관계획, ·색채경관계획
유니버설디자인계획	이용자들이 안전하고 편리하게 이용할 수 있는 유니버설 디자인 공간환경 조성	·유니버설디자인계획
스마트계획	산업단지 전체를 통합하는 스마트 토탈솔루션 계획	·스마트계획
친환경계획	환경오염을 최소화하고 지속가능한 그린에너지를 고려한 생태산업단지 계획	·친환경 마스터플랜 수립, ·신재생에너지 및 자원재활용, ·저영향개발(LID) 계획

② (공동1-2) 신산업단지 통합시스템 구축

□ (A) 신산업단지 정보통합시스템

○ 수요기능 및 요소기술 정립과 연계자료를 활용한 통합시스템 구축방안 수립

- 기존 산업입지정보망 현황분석
  - 기존 산업입지정보망의 정보관리, 시스템 구성, 기능구조를 분석하여 신산업단지 통합시스템에 적합한 고도화 기능요소 도출
  - 산업단지와 경제자유구역 내 산업입지 등 포괄적인 산업입지 정보관리체계구축을 위한 자료수집 및 현황 분석
  - 정책지원을 위한 지역별, 시기별 통계를 확대 각 산업입지 관리 단계별 사업진행 적정성 검토를 위한 동태적 통계서비스 요소 도출
  - 산업입지 수요자 니즈를 반영하기 위한 산업입지에 적합한 검색서비스 요소분석
- 연계 대상 정보의 분류
  - 공장정보 지속연계 및 연계정보 확대를 위한 방안수립
  - 산업단지 내 생산활동 통계자료 연계현황 분석 및 정보 분류
  - 지역 생산 활동 및 인문사회 통계자료 정보 분류 및 연계방안 수립
- 신기술 적용을 위한 검토
  - 정보시스템 서비스 전달체계 고도화를 위한 신기술 적용 검토
  - Open Source GIS 도입을 통한 유연하고 시각적 표출이 가능한 산업입지 현황 분석
  - 시각화 기술을 통한 직관적인 정보 전달체계 도입
  - GIS를 활용한 다중분석 GIS 통계서비스 제공을 위한 기술검토
  - UI/UX를 고려한 정보접근 및 활용을 위한 기술검토

○ 통합시스템 구축(구축 아키텍쳐, 기능, 데이터베이스)을 위한 상세설계

- 고도화 기능별 기능요구사항 도출 및 정립
  - 기존 시스템의 컴포넌트 구조 파악
  - 전자정부프레임워크 공동컴포넌트를 기반으로 산업입지 업무에 필요한 컴포넌트 및 주요 클래스 구성
  - 컴포넌트/클래스 설계서로 설계 내용 정리

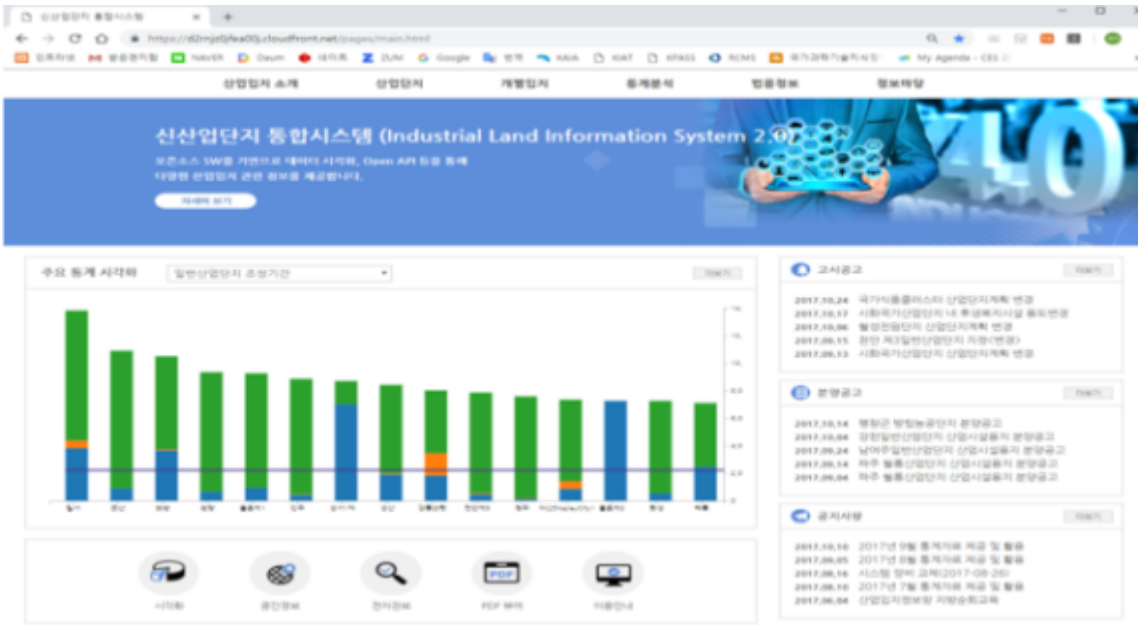
- 고도화 기능별 패키지/클래스 설계

- 기능별 user interface 설계
  - 기존 시스템의 화면 구조를 파악
  - 웹 표준을 기반으로 업무 기능들을 화면에 배치/구성하여 화면 설계

- 고도화 시스템 데이터베이스 설계
  - 기존 시스템의 데이터베이스를 리버스 엔지니어링으로 파악
  - 전자정부 표준프레임워크 공통컴포넌트를 기반으로 업무 정보들에 대한 테이블을 설계
  - 개체관계도(ERD) 구성을 통해 사용자, 권한 등 주요 Key 항목의 연관 관계(Relation)을 부여
  - 물리 ERD를 DDL(Create table)문으로 생성

- GIS 아키텍쳐 설계 (Open source GIS 활용)

- 신산업단지 통합시스템 구축 Prototype 제작을 통한 상세 분석/설계 및 개발방향 정립
  - 기존에 정보 조회 및 정적 통계 위주의 서비스를 시각화 및 공간정보 적용 서비스로 방향수립
  - 새롭게 주목받는 시각화 및 이와 관련된 공간정보 서비스 방안을 검토하기 위해 이에 대한 프로토타입을 구현



○ 신산업단지 통합지원서비스 개발

- 신산업단지 통합시스템 개발환경 구축

  - 국제표준 및 산업표준 기반으로 해외 적용 감안하여 개발
  - Multi OS 지원 및 상용 S/W 배제하여 개발
  - 기존 소스에 대한 전자정부 표준 프레임워크로의 전환
  - Open Source Web/WAS 설치 및 환경 설정
  - Open Source DBMS 설치 및 DB 마이그레이션 수행
  - OGC 표준 기반 세계적으로 활용도가 가장 높은 Open Source GIS S/W를 채택하여 개발진행

[전자정부표준프레임워크 적용 및 개발/운영 표준화

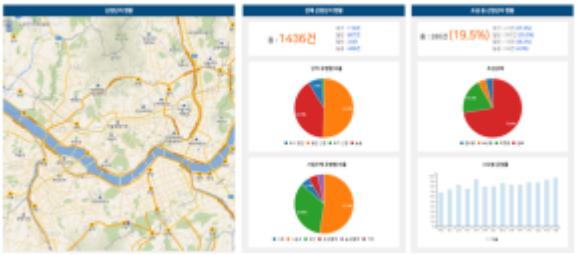
오픈소스 GIS/DBMS 적용으로 운영효율화 및 비용절감

- 대국민용 정보 조회 서비스 개발

  - 산업입지, 산업단지, 개별입지 정보 조회 서비스 개발
  - 산업단지 공시/공고의 검색 기능 및 검색 결과의 표출기능 구현
  - 선택 시 해당 공시공고의 상세 내용 표시 기능 구현
  - 기존(SK) 낮은 버전의 프레임워크를 전자정부프레임워크로 변경
  - Oracle 데이터베이스를 PostgreSql로 변경 및 데이터 마이그레이션 수행
  - 페이지 디자인 변경 및 적용

- 대국민용 통계 시각화 및 공간정보 서비스 개발

  - 대국민 통계 검색 서비스에 Cronix Report 툴을 적용
  - 개별 통계표출 페이지의 표출 쿼리 전환(Oracle -> PostGresql)
  - D3.js를 사용하여 주요 통계 시각화 서비스
  - Open Source GIS(geoserver 등)를 사용하여 대국민용 산업입지 공간정보 조회 서비스 신규 적용 및 개발
  - Open Source GIS를 적용한 대국민용 산업입지 공간정보 조회 서비스 구현

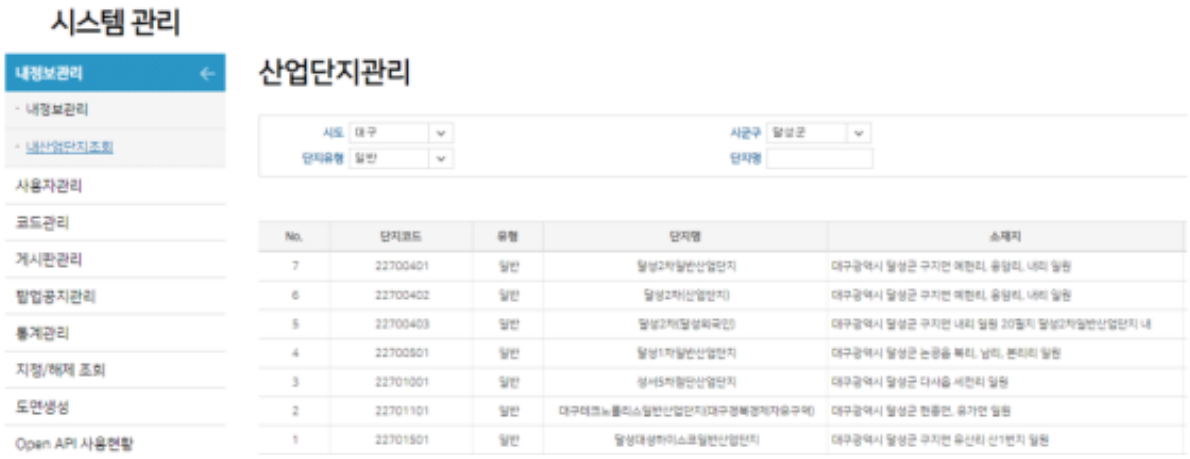


다양한 통계시각화 정보제공으로 운영자/이용자 요구사항 반영 개발

○ 신산업단지 검색지원서비스 개발

- 지자체 및 산업입지정보센터용 관리자 시스템 개발

- 운영자용 통계 검색 및 시각화 기능 개발
- 인허가 관리 기능 개발
- 권한별 정보 관리(등록/수정/삭제) 기능 개발
- 코드 관리, 통계 마감 처리, 단지 지정/해제 등 내부 정보 관리
- 영문홈페이지 개발
- 관리자용 통계 시각화 및 공간 분석 기능 개발



- 관리자용 통계 시각화 및 공간 분석 기능 개발
  - 조성, 미분양, 운영 현황 등 관리자용 통계 시각화
  - 공장검색 등 관리자용 공간분석 기능 개발

○ 통합시스템 활용성 증대를 위한 시범운영, Open API 개발 및 매뉴얼 제작

- 신산업단지 통합시스템 시범운영

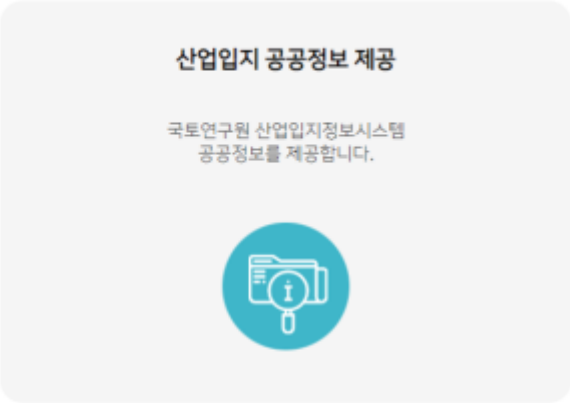
- 신산업단지 통합시스템 매뉴얼 제작

  * 관리자 및 이용자 On/Off-line 매뉴얼 제작 및 제공

- Open API 서비스 개발

  * 대국민 또는 외부 기관용 Open API 기능 개발
  * 산업단지/ 분양/ 고시공고/ 공간정보 API 서비스 개발
  * 사용 신청 및 사용 통계 조회 기능 개발
  * 다양한 애플리케이션 개발 및 활용 가능
  * XML 형식으로 정보제공 가능

Open API 목록
산업단지 일반현황
전국산업단지별 산업단지 분양현황
전국산업단지별 산업시설용지 분양현황
시도별 추진단계별 현황
시도별 개발주체별 현황
신규지정 산업단지 내역
해제 산업단지 내역



Open API 상세정보

API명	산업단지 목록 API		
서비스 시작일자	2021-08-30	서비스 만료일자	2022-08-30
API KEY	v8q1xxt3vc8d4d2xb3s3		

③ (공동1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법개발

□ (A) 미래형 산업단지 개발 기본전략

○ 미래형 신산업단지 개념

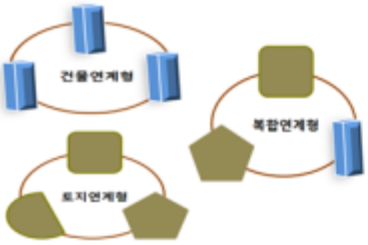
- 4차 산업혁명, 코로나-19 등의 영향으로 기업들을 둘러싼 산업환경이 매우 많이 변화하였으므로 이에 대응하여 경쟁력을 창출할 수 있는 새로운 산업단지 개발방향성 마련이 필요함. 기존 산업단지 개발 전략과는 차별화되어야 함
- 본 보고서에서 정의한 미래형 신산업단지 개념은 법률적 정의나 학술적 정의라기보다는 본 연구를 수행하기 위하여 임의적으로 정의한 개념으로 기존 산업단지와는 다른 ‘ 산업단지의 새로운 방향성’또는 ‘변화된 산업환경에 부응하도록 보완된 산업단지의 미래’ 등으로 설정함
- ‘4차 산업혁명, 코로나-19, 그린혁명 등으로 인한 급격한 산업환경 변화에 대응하여 새로운 산업생태계를 형성하고 지속적인 성장을 지원하기 위하여 입지유연성, 기능의 융복합성, 스마트 인프라기술 활용 등을 추구하는, 앞으로 계획적으로 조성될 산업공간’으로 정의함

○ 미래형 산업단지 개발 기본방향성

- 최근 변화하는 산업패러다임 변화에 대응하여 미래형 신산업단지 개발의 기본방향성은 ‘사람중심적 접근’, ‘기술 및 패러다임 변화를 담을 수 있는 유연한 접근’, ‘저비용 고효율 추구’, ‘도시와 산업단지의 공진화 추구’
  - 미래형 산업단지가 도시 성장을 위한 플랫폼 역할을 하도록 계획방향 추구. 개발성, 연계성, 공유를 기반으로 한 공간개발 지향
  - 산업단지가 도시와 공진화할 수 있도록 도시현안문제를 해결하는 공간조성전략 마련
  - 최근 환경변화로 추동된 사람들의 행태변화와 새로운 Needs에 대응하는 입지선정 및 개발전략 마련

○ 새로운 산업단지 입지 유형 개발

- 기존 산업단지 개발은 ‘대규모’, ‘단일공간 집적’, ‘도시외곽 신규 부지 활용’등의 특정을 보이나 최근의 기업입지는 도시로 회귀하고 있으며 소규모 분산집중 형태를 보이므로 이에 적합한 새로운 입지모델 필요
- 새로운 기업 수요가 집중하는 도시내에 산업단지 개발 필요. 따라서 ‘네트워크형 산업단지’와 ‘미니 산업단지’를 제안
- 네트워크형 산업단지: 서로 이격되어 있은 2개 이상의 토지(블록), 건물 등을 연결하여 하나의 단지로 지정하는 산업단지로 지리적으로 분산되어 있지만 기능적 연계를 통하여 상호보완성 제고 및 시너지 효과를 발생시킬 수 있도록 계획하는 산업단지
- 미니 산업단지: 저활용되는 도시공간을 활용하여 도시내 증가하는 기업수요에 대응하기 위하여 1~10㎡ 정도의 소규모로 개발되는 산업단지로 제조업의 서비스화 및 경제서비스화를 지원하는 복합기능 공간으로 계획되는 산업단지
  - 미니산업단지 개발유형 구분: 활용부지별[일반 미니산단, 공원형 복합단지, 캠퍼스 산단 등 특화 미니산단], 핵심유치 기능별[특화기능집적단지, 특화업종집적단지, 테마중심 집적단지 등]



네트워크형 산업단지

미니산업단지 개념도

미니산업단지 개발방향성

○ 산업단지 주변과 연계하는 교통인프라 요소기술 개발

- 기본방향성은 '기존의 입주여건 특성을 반영하여 인프라 구축' 및 '효율적인 기반시설 활용을 위하여 기존 시설과 연계한 활용방안 추구'
- 주변 교통체계와 연계된 대중교통중심의 교통체계 구상, 산업단지내부는 녹색 교통체계 지향
- 지상은 녹색교통체계를 지향하는 자전거, 보행중심으로 조성하며 주차장은 지하 및 옥상공간을 활용하는 방안 모색하여 보차분리 추구

○ 산업단지 주변과 연계하는 그린인프라 조성기법 개발

- 산업단지 종사자 및 지역주민들의 편의성을 증가시키기 위해 문화 · 휴게 · 체육시설 등의 다양한 기능이 결합된 복합형 공원 지향
- 공원형 복합단지는 접근성을 고려한 배치와 문화, 휴식, 운동 등 다양한 활동을 영위할 수 있는 복합시설로 조성
- 공원형 산업단지 경우 공원시설과 산업시설을 구분하여 공원내 사업시설을 분산 배치 지향

□ (C) 다양한 산업입지 모델 도입을 위한 제도개선(안)

○ 입지모델 관련 산입법 및 관련 제도 개선(안)

- 산업환경 및 기업행태 변화에 유연히 대응하여 경쟁력 기반을 창출할 수 있도록 관련 법률 개정(안) 제안(산입법 · 시행령 · 통합지침, 산집법 · 시행령 등 11개 항목 제안)
- 새로운 산업단지 유형 도입(미니산업단지, 네트워크형 산업단지 제도 신설)
- 산단활성화와 경쟁력 제고를 위한 규제완화 방안
- 장소가치 창출 및 유지를 위한 타운매니지먼트 제도 도입

□ (D) 신산업단지 공간조성 기법

○ 미래형 산업단지 공간조성 기본 방향 설정

- 수요자 맞춤형, 입지의 유연성을 통한 산업생태계 구축 및 융복합 활동을 지원할 수 있도록 복합기능 공간으로 조성
- 합리적인 입지선정방안 마련을 위하여 새로운 산업단지 입지모델의 입지적합성 평가체계 구축
  - 산업단지 입지선정을 합리성 제고를 위하여 입지평가체계 구축. 5개 대분류(산업혁신 여건, 도시 어메니티 여건, 부지적합성 여건, 정책지원 여건, 지역발전 효과)를 구분하고 각 대분류당 2~3개의 중분류로 구분. 13개 중분류 중 필요에 따라 소분류로 다시 구분
- 기존의 확일화된 개발방향성을 지양하고 지역특성 및 정책목표에 따라 차별화된 공간조성 기법 추구
- 미래형 신산업단지의 유형화
  - 산업생태계 활성화 및 기업활동, 근무자 행태의 변화에 대한 내용 바탕으로 유형을 구분

- 산업생태계 활성화를 통한 산업시너지 창출 및 혁신제고 : 도시형제조업지원형, 융복합거점형, 혁신플랫폼형
- 산업구조, 기술변화 인한 기업활동, 근무자 행태 변화수용 : 개방·공유 생활권형, 무인스마트형

유형	도시형 제조업 지원형	융복합 거점형	혁신 플랫폼형	개방 · 공유 생활권형	무인 스마트형
개념	도시형 제조업의 질적 전환 지원으로 산업경쟁력 제고	다양한 산업 및 성장단계 융복합으로 혁신창출	연구개발, 지식을 산업화하는 플랫폼 구축	생활권 중심의 스마트형 업무 및 시험제작 공간	AI, 빅데이터, 무인자동화 기술 등의 적극활용하는 산업공간
이미지 예시					

- 유형별 적절한 유치산업 · 기업특성
  - 기본적으로 도시내 입지가 가능한 기업이 주요 유치 기업으로 도시첨단산업단지에 입지가능한 업종(지식, 문화, 정보통신, 첨단산업 등)과 유사하나 업종으로 접근하기 보다는 업태를 위주로 접근이 보다 적절
  - 도시형제조업지원형 : 도시형 제조업의 첨단화 및 구조전환을 지원하는 유형으로 도시내 입지가능한 중소제조업, 소공인 등이 적절. 대규모 제조기능보다는 소규모 제조기능 위주, 제조업의 서비스화를 추구하는 기업 및 지원기능 입지가 적절
  - 융복합거점형 : 지식과 첨단기술이 핵심 경쟁력인 다양한 분야의 집적공간으로 조성되므로 지식, 문화, 정보통신 및 관련 비즈니스 서비스와 R&D기업, 창업기업의 입주를 지향. 첨단제조업의 경우는 대규모 제조시설보다는 R&D, 시제품·소규모 맞춤제작 등의 기능을 가진 기업입지가 적절. 기존 산업단지에 입지가 가능하지 않았던 분야도 산업생태계로 연계될 경우 입지하도록 허용범위를 확대하여 융복합을 통한 시너지효과를 제고 필요
  - 개방·공유 생활권형 : 언택트한 근무환경으로의 변화를 수용하기 위한 산업단지 유형으로 거주지 인근에 조성되는 분산형 업무공간. 공유오피스를 중심으로 운영하는 것이 적절하므로 전문직 프리랜서, 창업기업, 지식서비스 및 문화산업 위주의 입지가 적절
  - 혁신플랫폼형 : 대학·연구기능과 연계하여 산학융합 및 R&DB를 활성화하는 목적으로 조성되는 산업단지 유형으로 도시내 입지가능한 모든 분야가 입주가능. 업종보다는 업태를 중심으로 입지를 결정하는 것이 적절. 혁신이 가장 중요한 경쟁력기반이 되는 기업의 R&D기능, 창업기업, 다양한 분야의 융복합화를 기반으로 하는 새로운 서비스 창출기업 등이 유치기업으로 적절
  - 무인스마트형 : 노동에서 탈피하여 빅데이터, 무인자동화를 지향하는 유형으로 생산공정이 표준화된 대규모 제조시설 또는 AI를 이용하는 데이터 처리 위주로 작업환경이 변경되어 가는 정보처리·DB저장 기능, 물류기능 등이 유치기업으로 적절
- 공공 임대공간의 임대방안
  - 임대공간의 지속가능성을 확보하는 것 중요. 이를 위하여 정부지원의 당위성 확보 및 제정 확보가 가장 중요하므로 운영주체와 정부 지원 여건을 고려하여 임대전략 마련
  - 임대공간의 입주기업, 임대기간과 임대료는 지역특성 및 기업의 성장단계에 따라 차별적으로 적용하는 것이 적절
  - 임대료 수준은 주변 시장가격의 이하로 설정하는 것이 적절하며 기업의 특성(전략산업, 기업성장단계 등)을 고려하여 차등적으로 적용
  - 임대기간의 경우 최장기간의 기준을 두고 최초 계약시 1~2년으로 하여 평가후 재임대하는 방식으로 운영하는 것이 적절

○ 산업 융복합 공간배치기법 개발

- 주변지역과의 조화를 고려하여 단지의 위치, 규모, 기능 등을 적절하게 배치
  - 단지내 각 기능과 용도들간의 연계성, 배타성을 고려하여 입주하는 기업특성에 따라 기능배치
  - 건물별 복합, 단지내 복합, 인접 시가지와의 연계를 종합적으로 고려하여 토지이용의 효율성과

근무자, 이용자의 활동의 편의성을 제고

- 도시형 제조업 지원형 : 체계적 물류동선 고려, 중층·중밀 개발, 중간 수준의 용도복합
- 융복합 거점형 : 상대적 고밀개발, 높은 수준의 용도복합, 회의·교류공간의 개방형 설계
- 혁신플랫폼형 : 캠퍼스 산단으로 개발가능한 유형. 고밀개발, 저층부에 근린생활시설 입체개발, 혁신·공유 공간을 위한 거점 형성
- 개방·공유 생활권형 : 소형 필지로 구분하고 저층부는 가로활성화 용도배치, 오픈스페이스·근생시설의 지역주민 개방
- 무인스마트형 : 상대적 저밀개발, 생산·업무공간의 영역 구분, 차량동선 분리 확보

○ 교통인프라 시설배치 방안 (도로, 대중교통, 주차장)

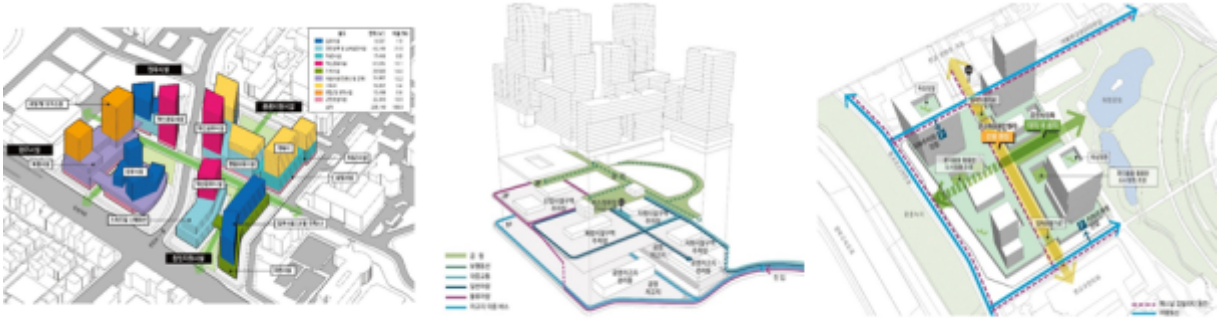
- 기본 조성방향 : 산업단지까지 접근은 대중교통 중심, 내부 교통체계는 보행 중심의 교통체계를 지향
- 도시형 제조업 지원형, 융복합거점형: 지상은 보행 중심, 화물차량과 일반차량의 주차장 진입동선 분리, 외부와의 접근은 지선버스 및 신교통수단 중심
- 혁신플랫폼형: 지상은 보행 중심, 차량동선은 산업단지 인근에서 지하로 진입, 외부와의 접근은 도보, PRT, 자전거 중심
- 개방·공유생활권형, 무인스마트형: 지상은 보행 중심, 차량동선은 산업단지 인근에서 지하로 진입, 화물차/일반차 주차장 분리, 외부와의 접근은 도보, PRT, 자전거 중심

○ 그린인프라 시설배치 방안 (공원, 녹지, 광장)

- 기본 조성방향 : 산업단지내 접근성을 높여주고 이용활성화를 위해 선형 공원 및 쌈지공원으로 조성
- 도시형 제조업 지원형: 자연형공원 도입을 통한 정서적 신체적 증진 효과 도모, 제조업 활동이 외곽에 영향을 주지 않도록 환경조절적 기능 활용
- 융복합 거점형 : 다양한 시설 및 기능 복합을 위한 복합형 공원
- 혁신플랫폼형: 가로와 연계된 오픈스페이스 및 녹지 조성, 가로변에 각종 시설을 배치하여 개방적인 경관 연출
- 개방·공유생활권형: 다양한 교류활동 지원을 위해 공원녹지에 여가문화컨텐츠 프로그램 도입. 가로변에 적극적인 상업시설 등을 배치
- 무인스마트형: 스마트화된 산업시설과 연계 될 수 있도록 공원녹지 도입 시 스마트기술 적용

○ 공간배치 시뮬레이션

- 연구를 통해 구축된 입지적정성 평가지표를 바탕으로 유형별로 적절한 입지 여건 및 후보지 도출
- 수도권 및 광역시에 분포한 미집행공원, 유수지, 정류장/차고지, 미활용 학교부지 등을 대상으로 후보지 분석
- 유형별 입지평가 상위 25%에 해당하는 개발여건을 검토하여 대상지 선정후 가상 개발계획(안) 구상



후보지를 대상으로 한 공간계획 및 기본 구상(안)

○ 가이드라인 개발

- 공간조성기법 가이드라인 방향성
  - 산업환경 변화에 대응하여 융복합성, 개방성, 입지의 유연성을 추구하는 공간조성 마련
  - 지역 특성에 따라 차별화된 공간조성 추구
- 교통인프라 가이드라인 방향성
  - 기존의 기반시설을 최대한 활용하게 되므로 교통환경의 저해가 되는 대형화물차의 통행을 최소화할 수 있도록 대형화물차의 운행을 지향하고 중소형 화물차중심의 운송 방안을 모색
  - 도시내 주요 중심지에 위치하는 산업단지의 경우 대중교통이용과 연계된 보행통행량이 매우 많을 것으로 예상되므로 산업단지내 지상부 통행여건은 차량의 이용을 최소화하고 보행자중심의 통행환경을 모색
- 그린인프라 가이드라인 방향성
  - 단지 내부와 외부공간을 연결하는 녹지축 구성을 통해 인근 주민들이 함께 이용할 수 있는 녹지체계 구성을 권장
  - 보행환경 및 접근성을 개선하여 이용성을 높여줄 수 있도록 녹지 환경을 조성하고 보행 접근체계를 주변 지역으로 확산시켜 내부와 외부의 보행 연결성을 높여주도록 함

미래형 신산업단지 유형별 가이드라인 (안)

□ (E) 캠퍼스 산단 조성 기법

○ 도시-산단 통합 방안

- 미래형 신산업단지는 기성시가지의 시설(인프라, 산업의 구성, 인력의 분포)을 활용하면서도, 새로운 산업환경 변화에 맞추어 도시의 산업 경쟁력을 높임으로서 도시와 산업단지가 공진화할 수 있도록 조성 추구
- (기능과 입지) 주변의 도시기능과 산업기능의 분포, 교통인프라, 전문인력의 접근성 정도, 지자체의 관련 계획 등을 조사하여 산업단지 내에 보완적으로 필요하거나 시너지 효과를 낼 수 있도록 계획
- (교통인프라) 도심지나 주요 중심지에 위치하는 신산업단지는 화물차량과 일반차량의 접근동선을 따로 분리하여 화물차량의 통행에 대한 저항요소를 최소화하고, 기존의 기반시설을 활용하게 되므로 대중교통이용을 강화하여 주변 교통환경에 영향을 최소화하는 방안을 모색
- (그린인프라) 보행환경 및 접근성을 개선하여 이용성을 높이고, 산단근로자 및 지역민에게 다양한 기능(산책 및 건강, 기분전환 및 리프레쉬, 휴식 및 휴게 등)을 제공해 기후친화형 쉼터로 조성할 수 있도록 계획

○ 캠퍼스 산단 조성 기법

- 캠퍼스 산업단지 조성 기본 방향: 기본적으로 혁신플랫폼형의 공간조성기법을 수용하되, 캠퍼스의 특성 및 부지여건을 고려한 특화설계가 필요
  - 지역·대학 포용성장형 모델 : 지역·대학·기업시설 간 복합화 및 개방형 혁신 도모, 필지규모 혼합, 복합용지 중심, 개방형 혁신공유시설 도입, 중·고밀도 개발, 대학시설과의 접근성 강화를 위한 연결도로 및 통경축 확보
  - 대학중심 혁신성장형 모델 : 대학특화기술을 중심으로 한 사업화 유도 및 산학협력, 중·소규모

필지, 산업 및 지원시설 용지 중심, 산학연계 지원시설 도입, 중저밀도의 개발, 별도의 교통동선 및 녹지배치를 통한 대학시설과의 영역구분

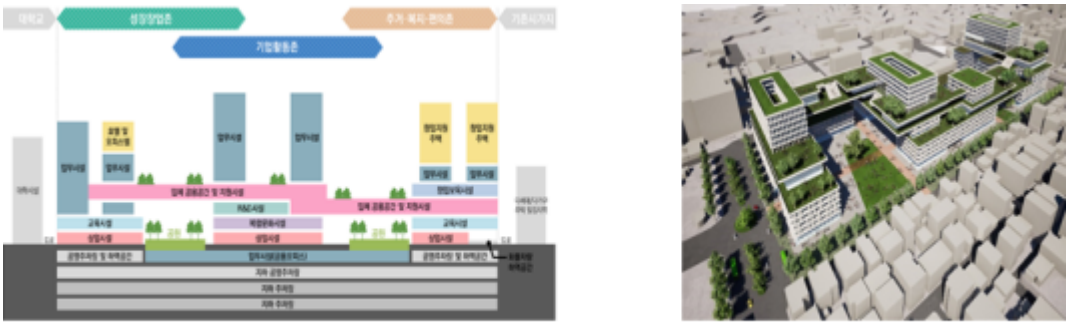
- 캠퍼스 산업단지 인프라 조성 기본 방향 : 대학시설뿐만 아니라 지역사회와 산업단지의 연계를 위한 인프라 조성
  - 교통인프라 조성방안 : 주변지역과의 연계 및 대학시설과의 연계가 중요하고, 내부교통망은 소규모 수단(보행, PM, 자전거 등)의 활성화가 필요
  - 그린인프라 조성방안 : 대학캠퍼스와 산업공간의 이질적 기능을 자연스럽게 연계하거나 완충할 수 있도록 전이공간으로써 기능하도록 조성

○ 캠퍼스 산단 조성 기법 시뮬레이션 (입지)

- 캠퍼스 산업단지의 유형구분 : 교통접근성 및 대학시설 인접여부에 따라 입지 유형을 분류
  - 교통접근성이 양호하나 대학시설과 이격되어 있는 경우에는 '지역·대학 포용성장형 모델'로 조성
  - 교통접근성이 열악하지만 대학시설과 인접해 입지한 경우는 '대학중심 혁신성장형 모델'로 조성
  - 두 가지 입지요소 모두 양호한 경우에는 상기 두 모델의 복합형으로 조성하며, 두 가지 입지요소 모두 열악한 경우에는 개발 지양

○ 캠퍼스 산단 조성 기법 시뮬레이션 (공간배치 및 통합)

- 대학발전계획과 모도시 지역발전계획 연계성, 주변지역과의 연계성, 교통접근성, 유휴부지 활용성이 높고 정형화된 대상지 선정
- 기능구역을 설정하고 입체적 복합공간계획을 통하여 기능연계추구
- 기능존 사이에 공용공간을 조성하여 이용자의 만남 · 교류 · 소통의 장 조성



도시-산단 통합형 캠퍼스 산업단지 기본구상안(좌) 및 조감도(우)

□ (F) 미래형 신산업단지 조성을 위한 제도개선(안)

○ 산입법 및 관련 제도 개선(안)

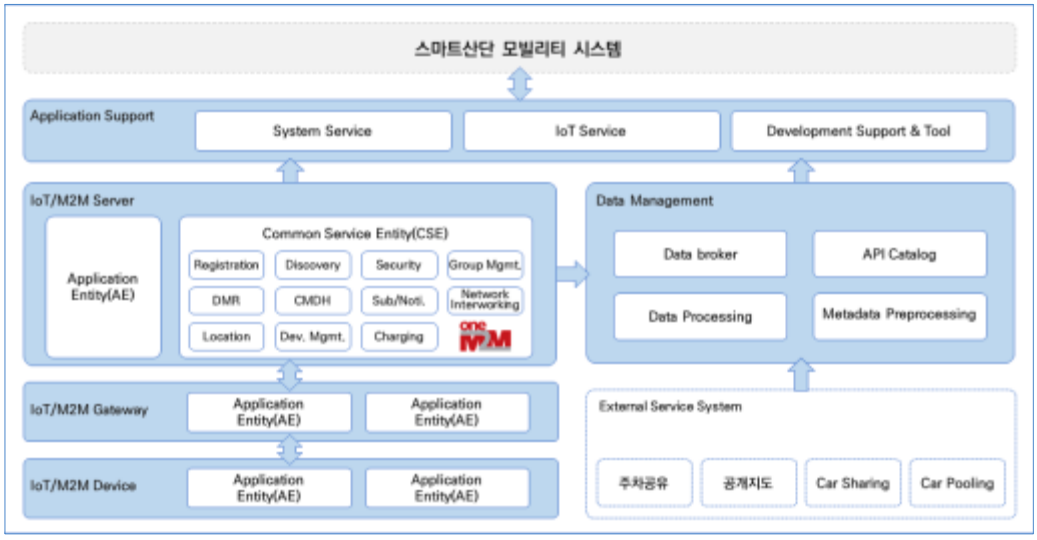
- 새로운 패러다임을 담은 미래형 신산업단지 이므로 제안된 공간조성기법의 현실적용성을 제고하기 위하여 관련법 개정 필요. 산입법 · 시행령 · 통합지침 등 관련 법률 14개 항목 제안
- 제도개선의 방향성
  - 미래형 신산업단지의 활성화를 위해 복합화 제고
  - 불합리한 주차장용지 공급규정을 건축물 부설주차장의 공용화로 전환
  - 산업단지 특성에 부합하는 새로운 주제공원으로 산업공원 신규 도입
  - 도심 입지형 미래형 산업단지의 공공녹지 확보 특례 적용

④ (공동1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증

□ (A) 스마트산단 IoT 플랫폼(SW)

○ oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 구축 방향정립

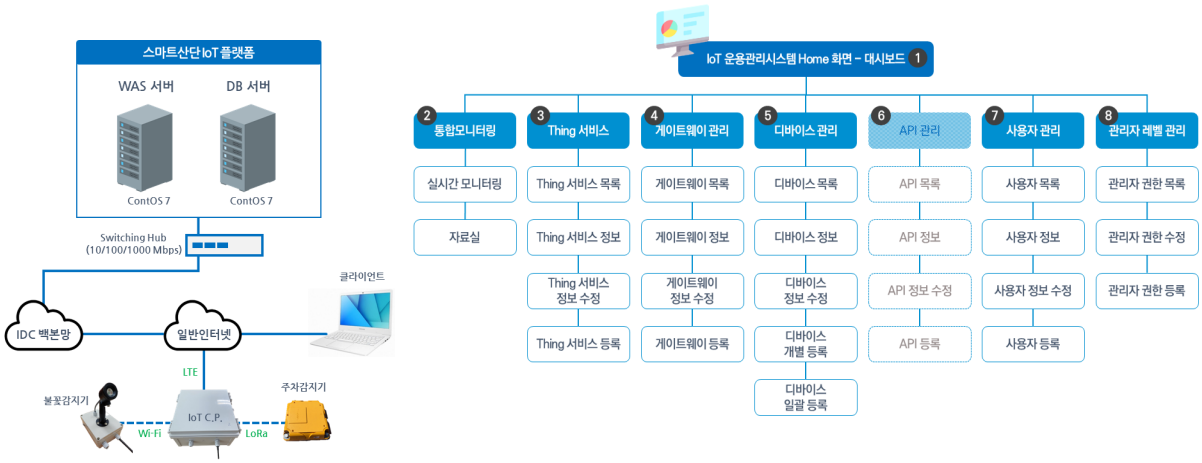
- 스마트산단 및 목표시스템 관련 환경·기술동향·산단 업무·관련 시스템 분석을 통해 스마트산단 IoT 플랫폼의 개념설계 및 미래 발전 방향 제시
- 스마트산단 IoT 플랫폼은 oneM2M IoT 플랫폼, 데이터 연계 시스템, 서비스 지원 시스템 계층으로 구분하여 설계함
  (oneM2M IoT 플랫폼): oneM2M 표준 지원, 센서 데이터 수집, 디바이스 연결·제어
  (데이터 연계 시스템): 플랫폼 내·외부 데이터 연계 및 관리, 원시 데이터 전처리
  (서비스 지원 시스템): 공통 서비스 기능, 플랫폼 운영/관리 지원 기능, 서비스 개발 지원



<oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 개념도>

○ oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 구축 및 개발

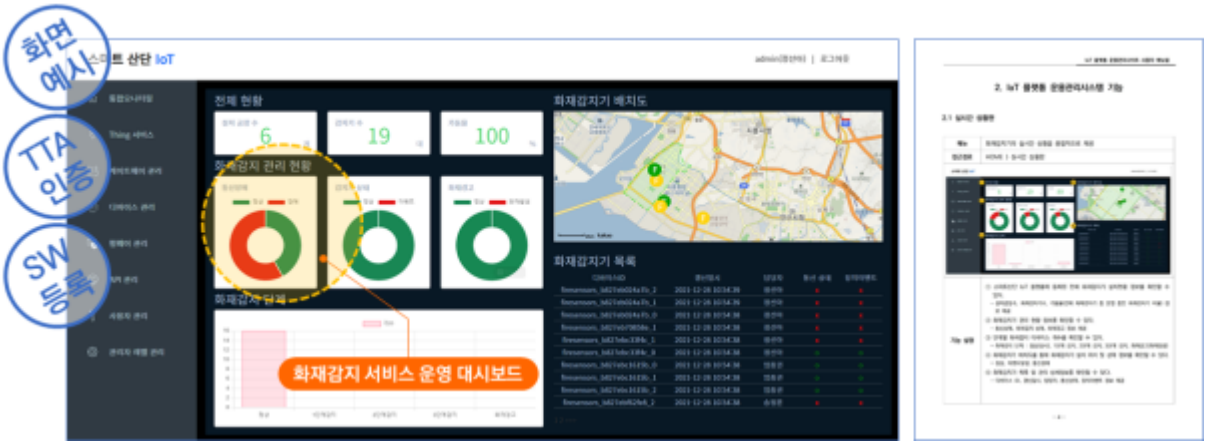
- 산업단지에서 발생하는 IoT 데이터의 수집·저장·활용하여 산업단지에 필요한 서비스를 제공하기 위해 oneM2M 표준을 지원하는 모비우스 기반 IoT 플랫폼, 데이터 연계 시스템, 서비스 지원 시스템 개발 및 구축
- 산단 IoT 플랫폼은 WAS서버, DB서버로 구성되며, 현장에 설치된 스마트 IoT Connected Pole 및 IoT 디바이스가 시스템과 연동되도록 구축함. IoT 운용관리시스템은 통합 모니터링, Thing 서비스 관리, 게이트웨이 관리, 디바이스 관리, 협력업체 관리 등 9개의 주요 메뉴로 구성



<oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 시스템 구성 및 기능 구조도>

○ oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 적용

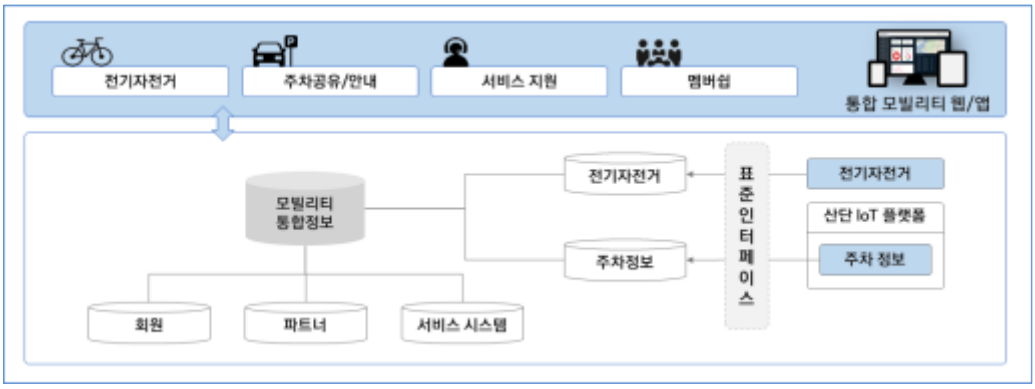
- 산단 IoT 플랫폼의 현장 적용을 위해 산업단지에 설치된 스마트 IoT Connected Pole 및 IoT 디바이스와 산단 IoT 플랫폼을 연동하고, 산업단지 입주기업을 대상으로 화재감지 및 스마트주차 서비스 운영 및 사용자 매뉴얼 작성



<oneM2M 기반 개방형 산단 IoT 플랫폼 상세화면 및 사용자 매뉴얼>

○ 스마트산단 모빌리티 시스템

- 스마트산단 모빌리티 시스템은 공공자전거, 주차 등 다양한 모빌리티 수단 및 협력업체를 통합적으로 서비스하고 관리함으로써 산업단지의 주차 및 교통 문제를 해결하기 위한 시스템으로 퍼스널 모빌리티 등 새로운 교통수단 공급, 공유 서비스 활용 제고, MaaS(Mobility-as-Service) 구현에 중점을 두고 개발 및 구축



<스마트산단 모빌리티 시스템 개념도>

- 산업단지 내의 전기자전거, 주차 등 다양한 모빌리티 수단과 회원/기업정보 등 복합 모빌리티 정보를 제공하는 스마트산단 모빌리티 시스템 관리자 웹과 IOS/Android 운영체제 기반의 사용자 앱 개발 및 구축

<스마트산단 모빌리티 시스템 구성 및 기능 구조도>

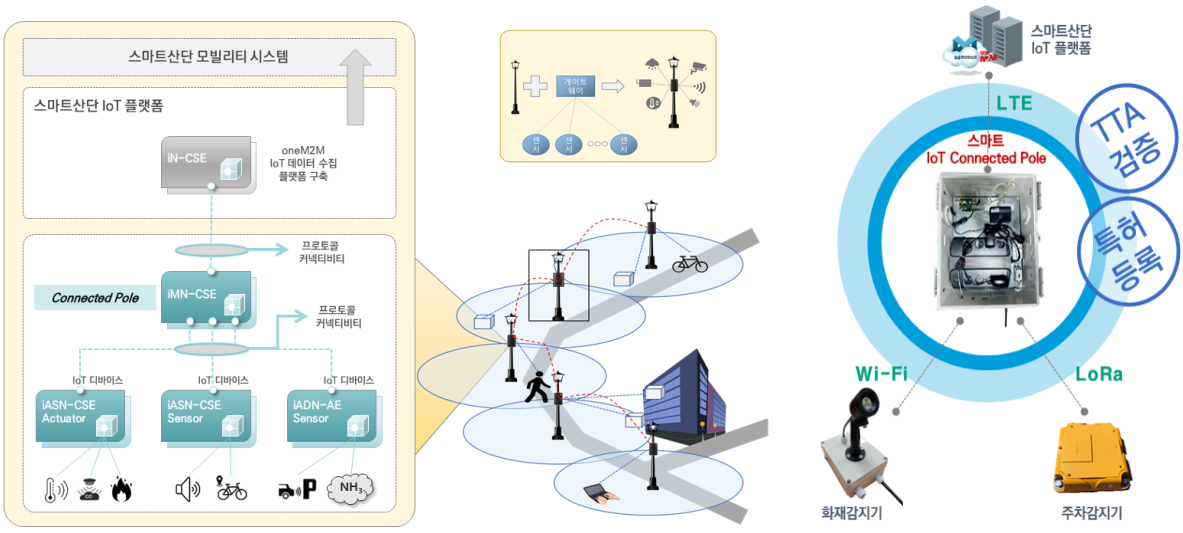
- 스마트 IoT Connected Pole 및 전기자전거, 주차감지기 등의 디바이스와 스마트산단 모빌리티 시스템을 연동하여 산업단지 근로자를 대상으로 통합 모빌리티 서비스(전기자전거, 스마트주차) 운영 및 사용자 매뉴얼 작성

<스마트산단 모빌리티 시스템 상세화면 및 사용자 매뉴얼>

□ (B) 스마트 IoT Connected Pole(HW)

○ 스마트 IoT Connected Pole 개발

- 산업단지 현장의 환경 센싱 정보를 수집하고 주변의 디바이스, 이동물체 등 사물과 상위 플랫폼 서버를 통신 네트워크로 연결하여 산업단지 현장에 IoT 서비스를 제공하기 위해 Wi-Fi, LoRa, LTE 3종 통신모듈을 장착한 다목적 스마트 IoT Connected Pole 개발 및 시제품 제작
- oneM2M Spec을 준수하고, 디바이스 등록 및 해제, 리소스 생성, 센싱 정보 수집, 디바이스 제어 기능을 구현하고, 외부 공간에 설치·운영이 가능하도록 기계적 내구성을 겸비한 밀폐형 구조의 함체 제작



<스마트 IoT Connected Pole 개념도 및 시제품 제작>

○ 스마트 IoT Connected Pole 배치가이드

- 산업단지에 도입할 사물인터넷 서비스 특성(이동성, 크기, 속도 등) 및 지역적·지형적 특성 분석을 통해 전체 네트워크를 설계하고, 설치현장 실사를 통해 전파감쇠 요인, 전력 공급 환경, 공간 점·사용 가능 여부 등을 반영하여 실제 서비스 운영에 최적화된 게이트웨이 설치위치를 선정하는 일련의 과정을 반영한 게이트웨이 배치 기준 작성
- 스마트 IoT Connected Pole 배치가이드는 산업단지에 사물인터넷을 활용한 서비스 도입 시 고려해야 할 사항을 포괄적으로 정리한 안내서 역할을 하며, 서울시 스마트폴 구축운영 지침, 정부사물인터넷 도입 가이드라인 등 타 기관에서 제시하는 일반적인 권고내용을 포함하고 있음

<스마트 IoT Connected Pole 배치가이드>

□ (C) 스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증

- 산업단지 내 사물인터넷 서비스 도입을 통해 산단 근로자의 통근 교통 불편 해소, 한정된 주차공간 자원의 효율적 활용, 화재 및 안전감지 수준 향상을 목적으로 IoT 플랫폼, 스마트 IoT Connected Pole 기반의 산업단지 특화 서비스 실증 연구 수행
- 실증 기간: 2021.05~2022.12.(1년 8개월)
- 실증 규모: 스마트산단 IoT 플랫폼 1식, 스마트 IoT Connected Pole 6대, 화재감지기 17대, 주차감지기 43대, 전기자전거 50대

<스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증 시스템 및 장비 구축 현황>

○ 스마트 IoT Connected Pole 실증

- 실증 대상 지역에 스마트 IoT Connected Pole과 화재·주차감지기를 설치하고, IoT 데이터 수집·전송 기능에 대한 현장시험 및 검증을 통해 실시간 화재감지 모니터링 및 스마트주차 서비스 실증
- 사업장별로 화재 감지범위, 통신거리 및 전원공급 설비 위치 등을 고려하여 스마트 IoT Connected Pole 및 화재감지기를 설치하고, 5개 참여기업의 관리자 정보 및 관리 디바이스 정보를 IoT 운용관리시스템에 등록하여 실시간 화재감지 서비스 운영. ㈜태성제이앤디는 용접, 도장 등 인화성 물질 사용 및 화재의 위험이 있는 작업을 수행하는 공장으로 24시간 화재감지서비스를 제공할 수 있도록 스마트 IoT Connected Pole 등 화재감지시스템을 이관함

- 희망공원 주차장 43개 주차면에 주차감지기를 설치하고, 주차감지기 데이터를 송·수신하는 스마트 IoT Connected Pole을 인근 건축물 지붕 위에 설치하였으며, 관리 디바이스 정보를 IoT 운용관리시스템 및 통합 모빌리티 시스템에 등록하여 주차 모니터링 수행. 주차 데이터를 활용하여 희망공원 북축 주차장의 이용패턴 분석을 통해 주차 첨두시간, 이용목적 및 장기 방치차량 확인 등 산업단지 내 부족한 주차공간의 효율적 이용 도모

<스마트 IoT Connected Pole 실증 (좌)화재감지, (우)스마트주차>

○ 스마트산단 모빌리티 시스템 실증

- 지하철역 주변과 유동인구가 많은 장소에 50대 전기자전거를 배치하고, 플레이스토어 및 앱스토어에 스마트산단 모빌리티 사용자 앱을 배포하여 대민 서비스 수행으로 스마트산단 모빌리티 시스템 실증
- 실시간 모니터링을 통한 현장대응(재배치, 배터리 충전, 장비 수리), 자전거 관련자료 관리(자전거 등록·삭제, 등록 정보 관리, 이력 정보 관리), 회원정보 관리 등 수행
- 실증 기간 동안 모빌리티 서비스 가입회원은 1075명, 이 중 전기자전거 서비스 이용회원은 680명, 탈퇴회원 43명으로 집계됨. 자전거 이용회원은 10대~30대의 비중이 높고, 자전거 누적 이용횟수는 1,494회, 하루 평균 이용횟수 15.4회이며, 자전거 누적 이용거리는 2,455.8㎞, 누적 이용시간은 1,374.2시간임
- 스마트산단 모빌리티 시스템 개발 산출물은 시흥시 도로시설과에 무상이관하여 시흥시 공공자전거 서비스 운영에 지속적으로 활용하도록 함

<스마트산단 모빌리티 시스템 실증>

⑤ (공동1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술

□ (A) 산업단지용 소비전력 분석 및 진단 시스템(SW)

○ 대용량 정보 처리 환경 연구 및 구축

- 산업단지 내 에너지 정보 센서 및 계측장치로부터 수집되는 시계열 정보는 최소 1분이하에서 최대 15분 간격의 많은 양의 정보로 일반적인 정보 수집 및 처리 환경에서 수용하기 어려우므로 대용량 정보 처리 환경을 연구하여 산업단지에 효율적으로 적용 가능한 모델을 설계 및 구축하여 '소비전력 분석 및 진단 시스템'에 적용
- IaaS(서비스형인프라)를 이용하여 클라우드서비스 환경 구축 및 모듈별로가상머신(VM)을 구성
- HDFS에 저장된 수집 데이터를 SqoopAgent를 이용하여 대용량 데이터베이스에 적재

○ 소비전력 분석 및 진단 시스템 개발

- 산업단지 내 입주 수용가의 수요전력 예측, 전력거래를 위한 필요 전력의 용량 산정을 위해, 각 수용가의 실시간 소비전력량 정보를 수집할 수 있는 기술 개발
- 산업단지 내에 설치된 미터로부터 1분이하 단위의 전력 데이터 수집을 위해, 데이터를 연동할 때는 IEC 61968-9를 기반으로 모델링하고 IEC 61968에서 정의된 CIM(Common Information Model) Profile을 이용하여 데이터를 정의함
- 수집된 소비전력 정보로 관리자 및 입주사들에 소비전력 분석 및 진단 서비스를 제공하는 '소비전력 분석 및 진단 시스템'을 개발하였으며, 소비전력 모니터링, 소비전력 이력, 소비전력 비교, 소비전력 분석 등으로 구성됨

산업단지 전체요약정보

소비전력 요약정보

전력품질 계측정보

전력요금 컨설팅

산업단지 소비전력 분석 및 진단 시스템 주요 컨텐츠

□ (B) 산업단지용 분산에너지자원(DER) 관제 시스템(SW)

○ 신재생에너지 설비 및 발전설비(분산자원) 관련 표준연구

- 분산자원의 국내외 표준을 연구, 분석하여 산업단지에 설치, 운영될 수 있는 신재생에너지 설비 및 발전 자원의 통합정보를 취득하고 관제할 수 있는 공통 정보 모델 연구하여 산업단지 분산에너지자원 관제 시스템에 반영함
- 데이터 모델은 IEC-61970-301[공통정보모델(CIM) 기반], IEC-61970-302[공통정보모델(CIM) 재정적,

에너지 계획과 예약] 시리즈에서 제시하고 있는 CIM(Common Information Model)을 이용한 공통 모델과 한국스마트그리드협회에서 제정된 SPS- SGSF-045-1-4-6258(전기저장 시스템 - 제4부 : 전기저장 시스템 정보 교환 요구사항)에서 제시한 표준을 이용하여 다양한 분산전원의 계측 및 제어 장치와 본 과제 시스템 사이에 주고받을 정보의 데이터를 정의함

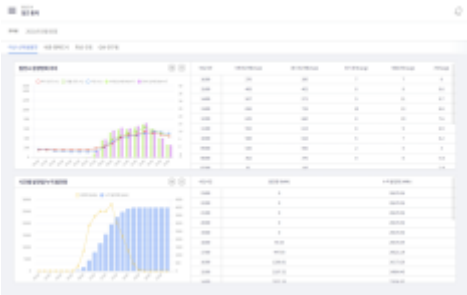
○ 분산에너지자원 관제시스템 개발

- 산업단지 내 분산자원에너지 종류 및 특징에 대해 분석하고, 표준을 이용하여 산업단지 내 설치, 운영되고 있는 분산에너지자원의 모니터링 및 전력시장 진입 등을 고려하여 시스템을 개발함
- 산업단지 분산에너지자원 관제 시스템의 제공 서비스는 메인 대시보드, 태양광 대시보드, 기타 대시보드, 비교/분석, 이력 조회, 이벤트 조회/관리 등으로 구성됨

메인 대시보드

태양광 대시보드

발전 설비 현황



일간 통계

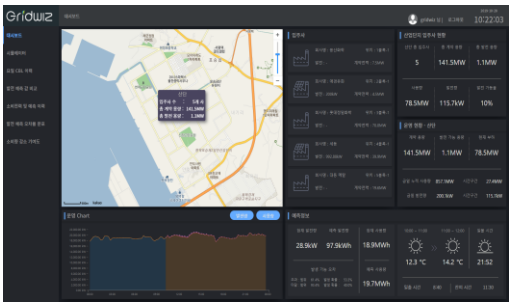
□ (C) 산업단지용 소비전력 및 발전량 예측 시스템(SW)

○ 전력 수요 및 발전량 예측 기능

- 산업단지 내 입주사들의 소비전력 및 분산에너지자원의 발전량을 예측하고 예측정보를 기반으로 예상 감축용량을 산정할 수 있는 시뮬레이션을 해볼 수 있도록 제공하는 산업단지 소비전력 및 발전량 예측 시스템을 연구 개발함
- 수리/통계적인 방법과 기계학습을 사용하는 방법들을 적용하여 연구한 결과는 아래와 같음
  - 소비전력 에너지 예측 : 요일별 1시간 단위 MAX CBL보다 하루 전 그래디언트 부스팅 알고리즘 예측 모델이 예측 오차가 적으며, 하루 전 그래디언트 부스팅 알고리즘 예측 모델보다 한 시간 전 그래디언트 부스팅 알고리즘 예측 모델의 성능이 좋은 것으로 나타남
  - 태양광 발전 예측 : 태양광 발전량을 예측하기 위해 수리학적 예측 모델, 그래디언트 부스팅 알고리즘을 사용한 예측 모델, 기상 예측 변수를 배제한 그래디언트 부스팅 알고리즘의 발전량 예측을 비교했을 때 그래디언트 부스팅 알고리즘를 사용한 예측 모델보다는 물리수리학적 접근법이 좀 더 나은 예측 성능을 갖는 것으로 보이며, 향후 머신러닝을 이용한 예측 모델이 물리수리학적 예측 모델보다 좋은 성능을 보일 수 있도록 추가 연구를 진행할 예정임

○ 전력 수요 및 발전량 예측시스템 개발

- 위의 연구한 내용을 토대로 산업단지 소비전력 및 발전량 예측 시스템을 개발하였으며, 산업단지 소비전력 및 발전량 예측 시스템을 통해 서비스를 제공하기 위한 주요 콘텐츠는 아래와 같음



소비전력 및 발전 예측 모니터링

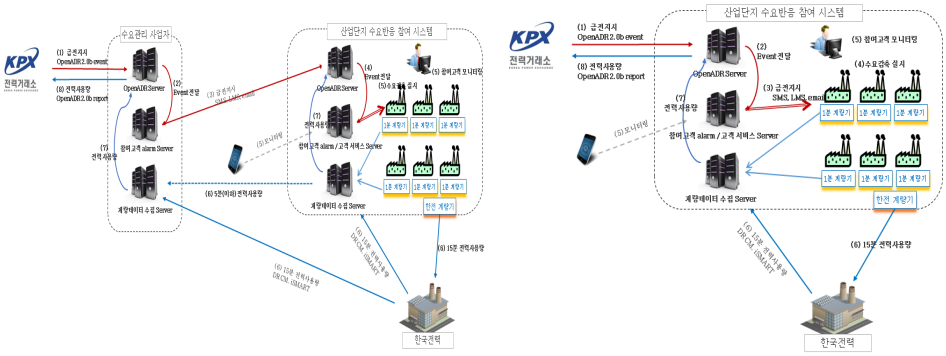
발전/소비량 예측치 기반 전력 거래량 산정

태양광 예측 및 발전 현황

□ (D) 산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템(SW)

○ 수요반응 및 전력거래 제도 조사 · 분석

- 국내 전력시장 운영 규칙, 전력거래에 필요한 연동정보, 적용 표준 등에 대해 연구하고 이를 바탕으로 산업단지가 참여 가능한 전력시장 참여 모델을 설계함
- 산업단지의 참여 가능한 전력시장은 수요자 입장에서 참여 가능한 시장이 되며, 또한 산업단지와 같이 집단 규모가 참여할 수 있는 시장이 가능한 것으로 전력직접구매와 수요자원거래시장이 해당함
- 수요자원거래시장에서 산업단지 입주사들의 아낀 전기(수요자원)로 금전적으로 보상을 받음으로써 에너지 비용을 절감할 수 있는 형태로, 산업단지의 수요자원거래시장 참여 모델은 아래와 같이 설계함
  - 산업단지는 소규모부터 대규모까지 다양한 형태로 군집되어 있어, 현재의 대규모 DR(표준 DR)과 신설되는 중소형 DR을 모두 고려할 필요가 있어 모델 설계에 반영함
  - 수요자원거래시장은 OpenADR 2.0b라는 표준 프로토콜을 기반으로 DR 발령을 내리고 있어, 향후 개발하게 될 수요반응 및 전력시장 거래 시스템은 OpenADR 2.0b 프로토콜을 적용해야 함



수요자원거래시장 참여 개념도 (좌:수요관리사업자 연계형, 우: 직접 참여형)

- 2018년 6월 전기사업법을 개정하여 소규모 전력중개사업이 도입되고, 2019년 2월 전력중개시장이 개설되면서 국내에서도 소규모 전력중개사업이 본격적으로 시작되었으나 아직 초기 단계임

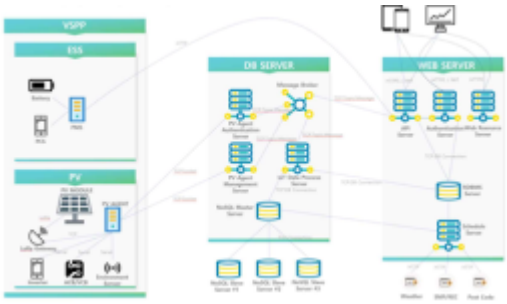
○ 산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템 설계 · 개발

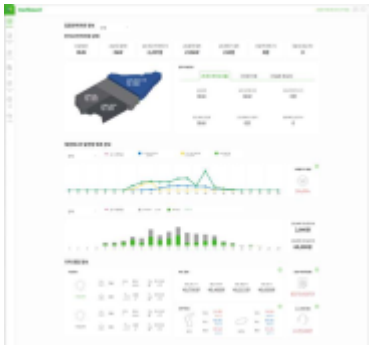
- 소비전력 분석 및 진단 시스템, 분산에너지 자원 관제 시스템, 소비전력 및 발전량 예측 시스템의 데이터를 활용하여 산업단지에서 수요자원거래시장을 통해 소비를 감축하여 감축량을 생산된 전력과 같은 자원으로 인정하고 거래할 수 있도록 정보를 제공하는 산업단지 맞춤형 수요반응 거래 시스템을 개발함
  - 수요반응 관리 모듈은 전기에너지의 공급과 사용을 최적화 및 효율화하기 위한 수요반응 신호를 국내외 표준 프로토콜인 OpneADR(Open Automated Demand Response) 2.0을 사용하여 연동 구조 설계 및 기능 개발

대시보드 컨텐츠

감축효과 컨텐츠

- 산업단지 내 소규모 분산 에너지자원이 전력거래를 수행하기 위한 거래 방법 및 제도를 조사/분석하고, 산업단지 내 분산 에너지자원이 전력 중개 거래 시장에 참여하기 위한 산업단지 맞춤형 거래 시스템을 개발함
  - 전력시장 거래 시스템은 중개사업자를 위한 소규모 전력 중개사업자 관리 시스템과 전력자원보유지를 위한 소규모 전력 자원 관리 시스템으로 나뉘며 계약 관리, 정산 관리, 거래관리 등을 수행함

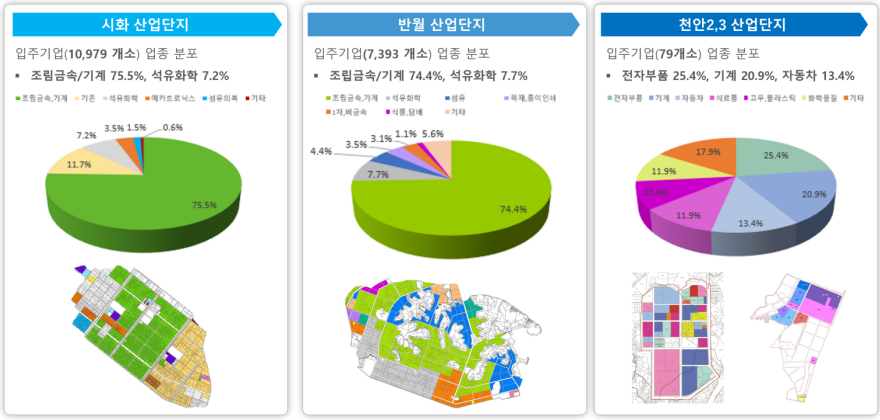

소규모전력중개시장 관리 시스템 구성도


대시보드

□ (E) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술

○ 실증 대상 확보

- 연구 목표에 적합한 실증대상 산업단지 선정을 위한 기본적인 필요조건은 다음과 같음
  - 산업단지 내 전기 사용량이 많은 업종의 입주기업 다수 분포
  - 계시별 전기요금제의 높은 요금 시간대에 전기 사용량이 많은 입주기업 다수 분포
  - 사업장 내 태양광 등의 발전설비 설치가 용이한 입지요건
  - 수요반응 및 전력거래가 가능한 수요전력 패턴 -수요반응을 수행할 경우, 조업 중단 또는 조업 변경이 가능한 업태 등
- 후보 산업단지의 사전분석 및 유관기관의 협조 등의 요인을 고려하여 최종적으로 시화국가산업단지를 실증 산업단지로 선정하였으며, 추가로 실증 대상 고객 확보를 위해 반월산업단지 및 천안3,4산업단지로 확대함



*[출처] 산업입지정보시스템 산업단지관리기본계획

실증 대상 산업단지

○ 산업단지 분산에너지자원 관제 및 소비정보 분석/진단 시스템 구축 및 실증

- 소비전력 분석 및 진단 시스템 구축
  - 실증 참여 입주기업의 전기도면 및 주요설비의 부하 검토를 통해 전력계측기의 수량, 용량 및 설치 위치를 설계하고 전력계측기 데이터 수집을 위한 통신망 설계하고 이를 기반으로 전력계측기 설치 및 통신망 구축 후 '소비전력 분석 및 진단 시스템'을 구축
- 분산에너지자원 관제 시스템 구축
  - 태양광 설치 대상 입주기업을 선정하고 구조검토, 전기설계, 구조물 설계, 개발행위 허가, 공사계획 신고, 시공, 사용전 검사, 전력거래소 등록, 사업 개시 신고의 프로세스를 수행하여 태양광 설비를 설치하고 '분산에너지자원 관제 시스템'을 구축하여 태양광 발전 정보 데이터 수집
- 소비전력 분석/진단 시스템 및 분산에너지자원 관제시스템 운영 :
  - 시화산업단지, 반월산업단지, 천안2,3산업단지의 총 16개소 입주기업을 대상으로 소비전력 분석 및 진단 시스템 운영을 통해 수집된 정보를 기반으로 피크, 전력품질, 요금 등을 분석하고 에너지 비용을 절감/개선할 수 있도록 컨설팅을 제공함
  - 분산에너지자원 관제시스템을 통해 태양광 발전 설비 구축 입주기업을 대상으로 태양광 발전 운전 현황 모니터링, 이력 조회등을 수행할 수 있으며, 소비전력 분석 및 진단 시스템과의 연동을 통해 태양광 발전에 의한 부하 변화 추이 및 요금 절감 편익 정보를 제공함
  - 사업장별 운영 시작 월에 맞춰서 「소비 전력 분석 및 진단 시스템」의 주간/월간 운영 보고서를 작성하였으며, 12월 말 기준 총 537회 작성
  - 사업장별 운영 시작 월에 맞춰서 태양광 발전, 태양광 발전 예측 및 전력거래에 대한 내용 포함 「분산자원 관제 시스템」의 주간/월간 운영 보고서를 작성하였으며, 12월 말 기준 총 77회 작성

시화 · 반월 산업단지

천안 2,3 산업단지

산업단지 소비전력 분석 및 진단 시스템 구축

실증 참여 입주기업 소비전력 분석/진단 및 분산자원 관제 시스템 운영 현황 ('21.12.31 기준)

산업단지	사업장명	구축 설비	운영 시작월
시화	부성금속공업사	EMS	21.01
시화	SKC 도금공장	EMS	
시화	SKC 사출공장	EMS, PV	
시화	율촌 2공장	EMS, PV	
시화	두진기술	EMS	
시화	율촌 1공장	EMS	21.06
반월	케이아이씨	EMS	
시화	세방전기	EMS	
반월	서원	EMS	
시화	대창 본공장	EMS	
시화	대창 후문공장	EMS	
천안2,3	에드워드코리아	EMS	
천안2,3	아드반테스트코리아	EMS	
천안2,3	라파스	EMS	
시화	프론텍	EMS, PV	21.12
시화	프로발	EMS, PV	
합 계			

* EMS : 소비전력 분석 및 진단 시스템 / PV : 태양광 설비

소비전력 분석 및 진단 시스템 운영보고서(예시)

분산에너지자원 관제 시스템 운영보고서(예시)

○ 산업단지의 전력에너지 예측 및 전력시장 거래 시스템 구축 및 실증

- 산업단지 소비전력/발전량 예측 시스템 및 수요반응 및 전력시장 거래 시스템 구축
  - 소비전력 분석 및 진단 시스템 운영을 통해 도출된 소비전력량 통계정보와 분산에너지자원 관제 시스템 운영을 통해 산출된 발전정보를 기반으로 전력량 통계정보를 이용하여 사이트 전력 운영에 필요한 계통 전력을 산출할 수 있도록 산업단지 소비전력 및 발전량 예측 시스템 구축
  - 실증 대상 업체들 중에서 수요자원 거래시장에 참여할 수 있는 감축가능용량을 산정하고 이를 시장에 자원으로 등록 및 운영하여 수요 감축을 통한 편익을 창출할 수 있도록 수요반응 및 전력시장 거래 시스템을 구축
- 산업단지 소비전력/발전량 예측 시스템 및 수요반응 및 전력시장 거래 시스템 운영
  - 실증 입주기업 중 수요반응자원으로 등록된 4개 사업장에서 '21년 1월부터 '21년 12월까지 자발적 및 의무적 DR 참여 총 37회 참여함
  - 실증 입주기업 중 태양광 발전 설비를 설치하여 운영 중인 4개소는 평일에 태양광 발전량을 자소용으로 사용함으로써 전력 요금 절감하고 주말 태양광 발전량 중 자소용으로 사용하고 남은 발전량을 소규모분산자원 전력거래 참여를 통해 전력판매 수익을 내고 있음

수요반응시장 참여 운영 실적

구분	서원		대창(본공장)		대창(후문공장)		부성금속공업사		합계
	자발적 DR	신뢰성 DR	자발적 DR	신뢰성 DR	자발적 DR	신뢰성 DR	자발적 DR	신뢰성 DR	
참여횟수	13	3	7	3	6	3	-	2	37

태양광 발전 편익 및 전력 판매 수익 ('21.06 ~ '21.12)

사업장명	발전량 [kWh]	자소용 사용량 [kWh]			전력 판매량 [kWh]	전력 사용 절감액 [원]	전력 판매 금액 [원]
		경부하	중부하	최대부하			
율촌 1공장	30,033	12,005	10,868	6,702	458	2,443,723	43,724
SKC 사출공장	16,432	6,226	4,498	1,180	4,529	1,635,271	448,476
프론텍	1,193	280	640	271	2	132,809	253
프로발	777	240	360	164	12	61,900	1,950

⑥ (공동1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원

□ (A) 미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법

구분	주요연구결과
사업화모델 및 평가지표 개발의 기획 및 구상	■ 사업화 모델 및 평가지표 개발 기획 및 구상 - 기존 사전 평가에서 적용되는 지침은 구체적인 평가항목 제시 보다는 전반적인 평가에 대한 일반론적인 내용만을 포함 - 산업단지의 경우, 최근(2013년 이후) 사전타당성이 진행되고 있어 평가항목 및 지표의 구체화가 필요한 상황 - 주요 평가항목으로는 경제적 측면을 들 수 있으며, 운영측면에 초점을 맞출 필요 ■ 평가지표 개발방향 설정 - 산업단지의 평가지표는 기본적으로 부가가치 증대를 기반으로 하되, 이전기업의 생산성 증대, 고용창출, 수출증대, 이전기업의 부정적 외부효과 감소의 고려가 필요 - 신산업단지 측면에서는 R&D투자, 기업지원, 운영비용절감, 에너지비용절감, 공공 및 편익시설 등 평가지표가 필요
미래형 신산업단지 경제사회적 평가지표 개발	■ 산업단지 경제사회적 평가항목 설정 - 산업단지 사전 평가항목은 미래형 뿐만 아니라 일반산업단지까지 평가가 가능하도록 포괄적으로 제시 - 본 연구에서는 미래형 신산업단지를 포괄한 산업단지의 평가항목으로 수요, 생산, 융복합, 혁신성장, 접근성, 스마트인프라, 사업성, 지역발전, 형평성, 효율성, 자원절감 측면 등 22개 항목을 제시 ■ 경제사회적 평가지표(안) 제시 - 사전 평가지표는 으로 상기 제시한 22개 항목을 기준으로 실제 계산이 가능하도록 산신을 제시
미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축	■ 산업단지 사전 종합평가 방안(AHP) 및 가중치 산정 방법 제시 - 산업단지 사전 평가지표(안)을 반영한 종합평가 AHP(다기준분석) 기본구조를 제시 - 실제적으로 가중치를 산정하는 방법과 개별산업단지를 평가하는 방업 그리고 다양한 산업단지의 우선순위를 평가하는 방법을 제시 ■ 평가항목별 중요도 및 기초분석 - 산업단지 사전 평가지표(안)을 반영한 AHP 가중치 추정 - 수요의 중요도가 가장 크며, 이 외 지역경제 및 고용활성화가 중요 - 주요 모수(parameter) 산정을 위한 다양한 기초분석과 평가지표 산정에 필요한 기초 분석 수행
실증지원 및 피드백	■ 실증지원을 위한 기초분석 - 평가지표의 모수를 추정할 수 있는 방법으로 생산함수, 비용함수, 공간계량경제모형, 산업연관분석, 성향점수매칭, 이중차이분석, 조건부가치추정법, 지니계수, 상대적효율성 등을 검토 - 추가로 주요 모수(parameter) 산정을 위한 기초분석 ① 지역별 산업별 유발계수와 영향력 및 감응도 계수, ② 지역별 산업별 생산승수, ③ 산업단지의 유형별 상대적 효율성 지수, ④ 지역간 산업간 고용격차, ⑤ 해외 산업단지 건설의 유발계수 등 평가지표 산정에 필요한 기초 실증분석 수행 ■ 원활한 피드백을 위한 연구종합 및 지침(안) 제시 - 산업단지 사전 평가 절차 내용뿐만 아니라 평가지표의 실증 적용 여부 및 피드백 절차를 정리 - 이를 위해 지금까지의 전반적인 연구과정을 재검토하여 평가항목, 평가지표, 평가방법 및 자료 등 전반적인 평가활용체계를 하여 지침(안)으로 제시

○

□ (B) 해외시장 진출전략

구분	주요연구결과
해외시장 진출전략 구상	■ 산업단지개발 해외진출 개발여건 등 분석 - 신남방정책 추진, 동남아 국가의 저렴한 인건비, 중국의 인건비 상승 등으로 인한 아세안 국가의 산업단지 수요 및 투자가치 상승 - 국가별 외국자본 유치를 위한 투자 인센티브 제도는 주로 세제 측면에서 집중 우대하고 있으나, 국가별 특혜 내용은 상이 ■ 산업단지 해외진출 방향 설정 - 방향설정을 위해 해외진출 현황, 산업단지의 해외사업 진출 및 유사사례 를 검토 - 산업단지 해외시장 진출을 위해서는 해외시장 진출을 위한 단계별 절차 및 가이드라인, 국가 경제에 기여할 수 있도록 국내기업 진출을 위한 수요맞춤형 개발 전략, 국제적인 경쟁력을 확보하기 위해서는 사업모델 및 사업방식의 다각화 등이 필요 - 사업 성과를 상호 공유할 수 있는 유관기관과 정부 차원의 협업 기반 마련 필요
해외시장 진출사례 분석	■ 산업단지 해외진출시 주요 고려사항 - 외국인투자자 주식 취득 용이(미얀마), 외환 송금 제약無 (캄보디아) 등 국가별 특혜 내용을 고려한 전략적 투자 필요 - 산업단지 개발 진출시 EDCF 등 차관자본과 결합한 형태로 협상력을 제고하고, G2G 방식으로 사업 안정성 확보 - 조인트 벤처 설립을 통해 사업 추진력을 확보하고, 국제투자보증기구(MIGA) 보험 가입을 통해 투자위험성 최소화 ■ 해외 산업단지 개발 성공요인 분석 - 해외 산업단지 개발 성공요인으로 인허가 편의성 및 숙련노동자 확보용의성, 토지사용 용의성 등이 중요
해외시장 진출전략 수립	■ 해외 산업단지 진출 아국기업 수요 연계방안 도출 - 기존 해외진출 기업을 대상으로 아국기업의 해외 산업단지 진출에 관한 수요조사 연계방안 도출 - 분석 결과, 현지국가의 생산요소와 사회경제적 환경요인이 기업의 해외진출에 가장 중요한 요인으로 나타났으며, 특히 현지 국가의 노동력, 지가, 공공요금, 원부자재조달 용이성 등 생산요소가 타 국가에 비해 우위에 있어야 함이 중요 ■ 해외 산업단지 개발 유관기관 기능 종합 - 사업추진단계별로 LH, 수출입은행, 한국산업단지공단, KOTRA, KOICA, 한국산업인력공단 등의 유관기관의 결합이 필요 ■ 종합 및 가이드라인(안) 제시 - 사업의 초기 기획단계에서부터 현지 법인설립, 자금조달, 수요조사 등 전 과정에 걸쳐 지침화할 수 있는 체크리스트를 도출 - 산업단지의 해외시장 진출을 위한 전략을 정리하며, 최종적으로 해외진출을 위한 개략적 가이드라인(안)을 제시

⑦ (협동2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발

□ (A) 노후산업단지 쇠퇴실태 조사 및 유형화

○ 노후산업단지 쇠퇴진단지표의 필요성

- 노후산업단지의 쇠퇴는 경제적 쇠퇴, 물리적 환경 악화 등 복합적인 요인에 의해 경쟁력 약화와 쇠퇴의 악순환이 나타나고 있는 실정임
- 산업단지 재활이 필요한 중추 산업단지를 중심으로 노후산업단지 재정비를 통하여 기술적, 산업적, 정책적 측면에서 다차원적 산학연의 융·복합 정비방안을 도출
- 다차원적 정비방안을 도출하기 위해서 문제에 대한 원인분석이 필요하며, 이를 위해 앞서 구축한 산업단지 내 DB에 이어 산업단지 쇠퇴정도 파악 및 진단을 위한 기준인 쇠퇴진단지표 구축 필요

○ 노후산업단지 DB 구축의 기본 전제

- 2-1세부의 연구 목표인 '노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델'의 기초연구로서 노후산업단지 DB구축을 실시
- 국가산업단지와 일반산업단지 중에서 노후산업단지의 연구대상을 추출하기 위하여 경과년도와 사업체수 2가지 기준을 사용

○ 노후산업단지 현황 및 실태 진단

- 지역별 노후산업단지 현황
  - 도시첨단, 농공단지를 제외한 전국 산업단지 601개소 중 착공년도 20년 이상의 산업단지는 94개소의 노후산업단지가 검토됨. 국가산업단지 중 약 51%, 일반산업단지 중 약 13%가 노후산업단지에 해당
  - 특·광역시 내 위치한 국가산업단지 10개소 중 8개소가 노후산업단지에 해당하며, 지역적으로 경기지역이 21개소로 가장 많으나, 광주광역시는 7개소 중 5개소가 노후산업단지에 해당하고 있음.
- 노후산업단지별 산업용지 분향현황 및 용지 현황
  - 노후산업단지의 산업용지 분양현황은 포항국가산업단지,여수국가산업단지,대불국가산업단지를 제외 한 91개소 산업단지가 100%의 분양현황을 보이고 있음
  - 노후산업단지내 지원용지가 10%이상인 산업단지는 강릉중소일반산업단지 외 6개소로 확인되며, 공공용지비율이 20%이상인 노후산업단지는 94개 산업단지 중 22개소(23.4%)의 현황을 보이고 있음.
- 노후산업단지 유형별 산업용지 공급 및 분양 현황
  - 노후산업단지의 분양현황은 대부분 노후산업단지가 양호한 것으로 분석됨
  - 미미한 차이지만 일반산업단지가 국가산업단지보다 분양률이 높은 것으로 분석되었으며, 도시지역에 위치한 산업단지보다는 비도시 지역에 위치한 산업단지의 분양률이 높은 것으로 분석됨
  - 또한, 특광역시에 위치한 산업단지가 그 외 도시에 위치한 산업단지보다 분양률이 높음을 알 수 있음.
  - 비도시지역이면서 특광역시에 인접한 산업단지의 분양률이 높은 것으로 사료됨

○ 노후산업단지의 쇠퇴는 경제적 쇠퇴, 물리적 환경 악화 등 복합적인 요인에 의해 경쟁력 약화와 쇠퇴의 악순환이 나타나고 있는 실정임

- 현재 산업단지는 경쟁력 악화로 수렴하는 악순환의 고리에 있음. 이는 여러 가지 요인의 복합작용에 의한 것이며, 그 중 노후산업단지의 물리적 환경악화와 경제적 쇠퇴가 큰 요인으로 작용함.
- 쇠퇴의 인과 관계는 아래와 같이 1. 인구감소 등 사회 정세 변화, 2. 투자매력 저하, 3. 지방정부

세수 감소, 4. 일자리 감소 등 복합적인 인과관계로 나타나게 됨.

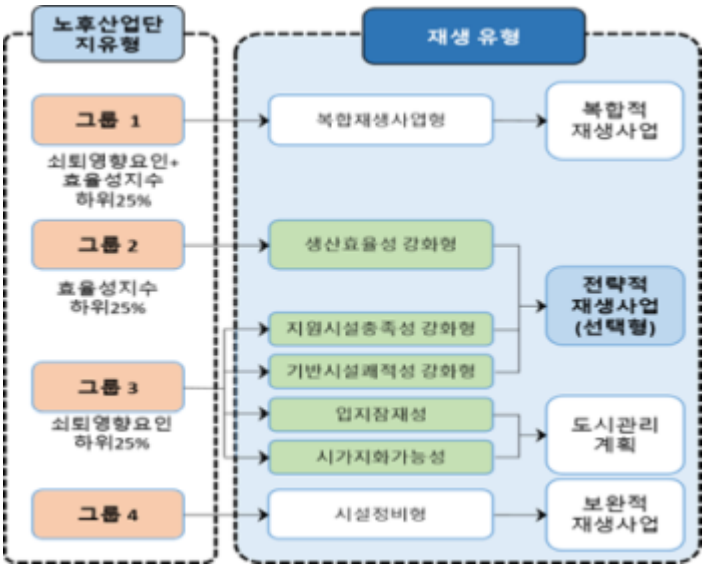
- 이렇게 나타나는 악순환에도 불구하고 산업단지 활성화 및 재생의 시행이 어려웠던 이유는 기존은 연구가 대형 산업단지를 중심으로 산업단지 활성화를 위한 산업단지의 입지 및 조성정책을 추진하였으며, 현황진단 및 재정지원이 주요 주제였기 때문으로 사료됨.

○ 본 연구는 산업단지 재활이 필요한 중추 산업단지를 중심으로 노후산업단지 재정비를 통하여 기술적, 산업적, 정책적 측면에서 다차원적 산학연의 융·복합 정비방안을 도출

○ 다차원적 정비방안을 도출하기 위해서 문제에 대한 원인분석이 필요하며, 이를 위해 앞서 구축한 산업단지 내 DB에 이어 산업단지 쇠퇴정도 파악 및 진단을 위한 기준인 쇠퇴진단지표 구축이 필요함

○ 노후산업단지 쇠퇴 진단지표 구축

- 2014년 기준 94개 노후산업단지를 대상으로 구축된 쇠퇴 진단지표를 활용하여 5개 쇠퇴영향요인 도출 및 요인별 특성 분석. 또한 유휴부지(폐업부지, 국공유지, 나대지) 데이터 구축
  - 쇠퇴실태DB 및 노후산업단지 유휴부지 DB구축
  - 쇠퇴실태DB : 2014년 기준 94개 노후산단
  - 2016년 기준 21개 노후산단 유휴부지 자료집
  - 2017년 기준 126개 노후산단 유휴부지 자료집
- 쇠퇴영향요인 등 산단의 물리적요인에 경제적 요인을 접목한 4개 재생사업 유형을 정립하고, 각 유형별 재생사업 시행에 따른 정비방향 제시
  - 복합적 재생사업형 : HW+SW 복합형, 전략적재생사업 유형 등 기타 재생사업 유형 혼합형
  - 전략적 재생사업형 : 생산효율성강화형, 지원시설충족성 강화형, 기반시설쾌적성강화형
  - 도시관리계획형 : 입지잠재성, 시가지화가능성
  - 보완적재생사업형 : 시설정비형
- 산업단지 경제적 효율성 분석 및 노후산업단지 유형화 정립
  - 2016년 경쟁력 강화사업 분석을 통한 재생사업의 유형 분류 및 유형별 특성 분석
  - 유형 분류 : 생산효율성, 기반시설쾌적성, 지원시설충족성, 입지잠재성, 시가지화가능성
- 노후산업단지 유형별 재생사업의 계획적 접근 방법론 도출



<쇠퇴영향요인 및 재생사업 유형>

□ (B)노후산업단지 수준진단 평가지표 및 평가체계

○ 선행연구검토, 정부시범사업 모니터링 등을 통해 노후산업단지 진단, 평가결과의 활용방안에 따른 평가체계 필요성 도출. 노후산업단지 수준진단 평가체계를 정립함으로써 다음의 효과를 기대

- 노후산업단지의 생산성 증감 추세, 가동율, 수선보수비용 등을 고려하여 노후산업단지의 재생 및 활성화 필요성 진단
- 노후산업단지 유형별 재생 방향 설정
- 노후산업단지 재생을 위한 적절한 지원방안 모색

○ 노후산업단지 수준 진단 평가체계는 '평가시스템구축 → 노후산업단지 수준진단 평가 → 평가결과의 활용'이라는 3단계로 구성함

- 제1단계는 평가시스템을 구축하는 단계로서 평가항목 및 진단지표 가중치, 그리고 평가기준을 설정함으로써 평가시스템을 구축하는 단계
- 2단계는 노후산업단지 수준진단 평가매뉴얼을 활용하여 통계분석, GIS분석, 서면조사, 현지실사 등을 통 해 노후산업단지 수준진단 평가를 수행하는 단계
- 3단계는 노후산업단지 평가결과를 활용하여 노후산업단지 유형별 재생·활성화 방안 및 지원방안을 분석하는 연구

○ 평가시스템을 구축하는 제1단계중 평가항목 및 평가지표를 설정하는 연구가 2차년도(2017년도)에 수행되었으나, 과업의 연기 및 종료로 2차년도 이후 연구과정은 진행하지 못해 2차년도에 수행된 연구결과 정리

○ 측정 및 구득이 가능한 산단 평가관련 DB 구축 및 분석을 통해 평가항목 및 평가지표 리스트 구축

- 노후산업단지가 쇠퇴되는 양상과 관련하여 지표적 현상 및 요인을 살펴보면 산업단지 비활성화, 영세화, 사회적 비용증가, 매출저하, 노후화로 인한 안전문제, 지역쇠퇴 가속화, 주차 및 도로여건 열악, 인력수급 어려움 등이 연관되어 있는 것으로 분석
- 산업단지 쇠퇴개념에 따른 관련 지표의 변화 양상을 살펴보면 '산업단지 쇠퇴요인의 작용→산단기능저하→발전의 부재→사회적문제 유발→산단쇠퇴의 과정'을 거치는 것으로 분석
- 노후산업단지 수준진단 평가항목을 설정하기 위해서 1차적으로 「노후거점 산업단지의 활력 증가 및 경쟁력 강화를 위한 특별법」을 비롯한 산업 및 산업단지 관계 법률 검토 및 선행연구 고찰을 통하여 주요어(Keyword)를 도출

○ 산업단지의 국토공간구조상의 분포양상을 비롯하여 산업단지의 제반특성 분석 결과와 주요어(Keyword) 도출 결과를 종합적으로 정리하면 산업단지 수준진단 평가항목을 크게 입지특성요인, 산업단지 특성요인, 주변지역 특성요인, 배후도시 및 광역권 특성요인으로 분류

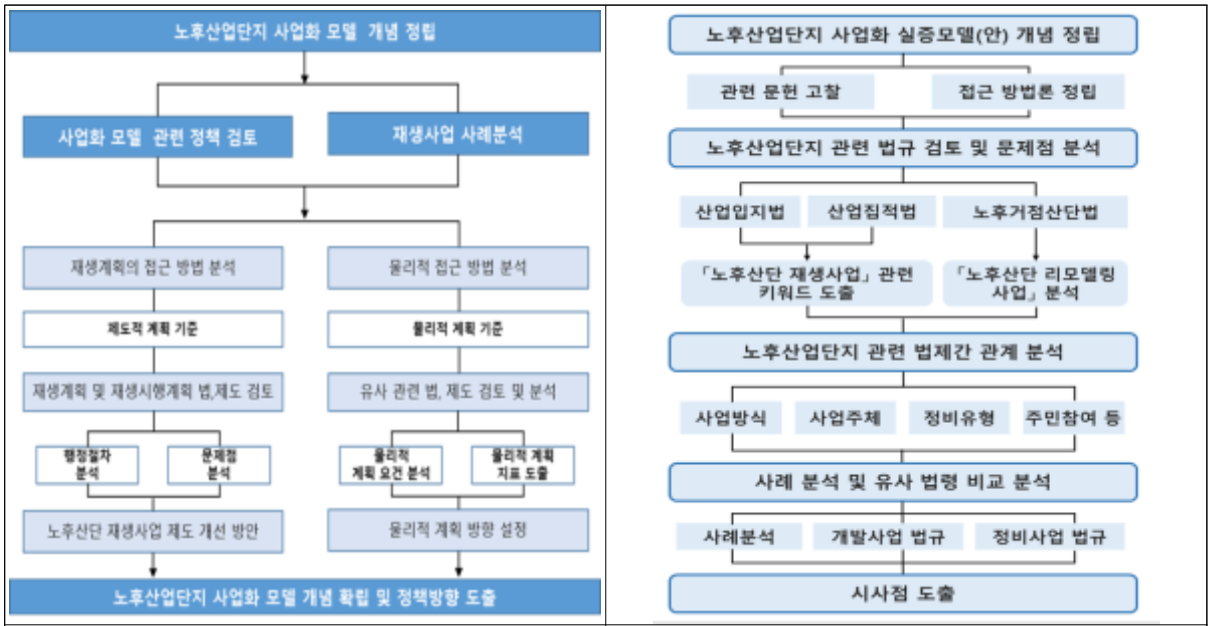
- 입지특성요인 : 국토공간구조상의 입지특성, 도시공간구조상의 입지특성 등 14개지표
- 산업단지 특성요인 : 물리적 특성, 사회경제적 특성 31개지표
- 산업단지 주변지역 특성요인 : 토지이용, 교통, 지원시설, 환경영향 특성 등 17개지표
- 배후도시 및 광역권 특성요인 : 인구, 산업, 산업지원기능, 주택, 도시서비스 기능 등 23개지표

<노후산업단지의 쇠퇴지표 관계분석>

□ (C) 노후산업단지 사업화 모델 및 실증

○ 사업화모델의 개념정립과 관련법규 분석을 통한 정책적 시사점 도출

- 노후산업단지 재생사업에 대한 모델을 확립하고, 노후산업단지 유형별로 적정한 추진전략 및 실천방안 구축 및 재생사업을 효율적으로 추진하기 위해 요구되는 제도적 개선방안을 도출
- 노후산업단지 재생계획의 사업화를 위해 실증 적용을 통해 현실 적용가능한 기법을 발굴하는 한편, 금융지원 · 인센티브 등에 대한 종합적 접근을 통해 장기적 관점에서 지역발전과 연계하여 추진되는 사업화 모델(기법) 개발



노후산업단지 사업화모델 개념도	노후산업단지 사업화모델 접근 방법

<노후산업단지 사업화모델의 개념 및 접근방법>

- 유사사업인 경쟁력강화사업 및 구조고도화사업, 재생사업을 비교분석을 통해 시사점을 도출하고, 노후산업단지 선정기준, 재생사업 활성화구역 지정, 복합용지 계획수립 기준, 재생계획 및 재생시행계획의 제도적 개선방안 제시

○ 재생사업 구역지정기준 설정

- (필요성) 산업단지 재생사업시 시설의 종류, 개발형태를 고려한 적정 입지 선정을 위한 기준을 마련

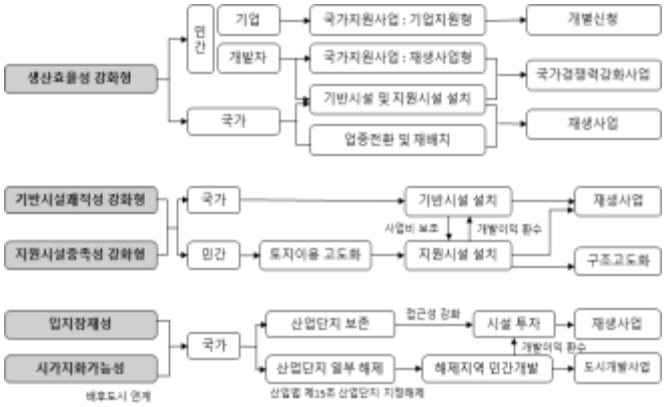
하고, 재생사업지구내 개발사업이 필요한 지역에 대한 당위성을 부여함으로써 토지소유자에 대한 설득자료로 활용 가능. 특히, 활성화구역 및 복합용지 설정 시 산업단지 내 이해관계인 간의 갈등을 최소화함으로써 효율적인 사업추진을 위한 기준마련이 필요

- 선행연구와 유사 개발사업의 구역지정 요건을 참조하여 생산효율성강화형, 기반시설쾌적성강화형, 지원시설충족성 강화형의 유형별 구역지정 요건을 제시함

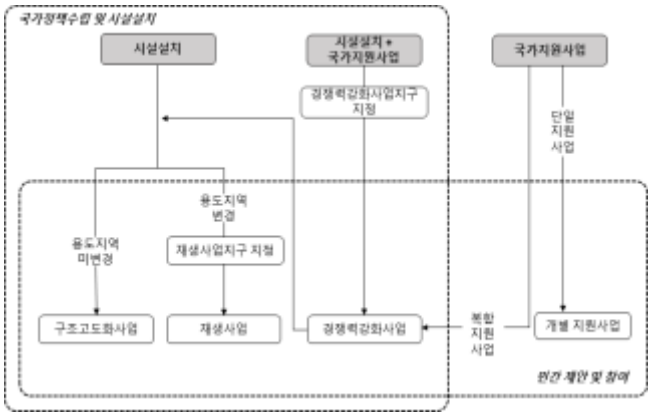
- 복합용지와 활성화구역의 기존 시설의 용도전환, 유휴부지외에는 공장 등 기존 건축물 철거가 수반되는 사업으로서 특히 토지주와 공장주가 다수일 경우 사업시행에 따른 동의 기준 마련이 필요함에 따라 도시정비법, 서울시 지구단위계획 등 유사 개발사업에서 정하고 있는 규정을 참고하여 산업단지 적용기준을 제시

○ 유형별 사업화모델의 사업추진 방안

- 유형별(복합재생사업형, 생산효율성강화형, 기반시설쾌적성 및 지원시설충족성 강화형, 입지잠재성 및 시가지화가능성), 사업주체별(국가주도형, 국가+민간 복합형, 민간주도형)으로 구분하여 재생사업 추진방식 도출



<유형별 재생사업 추진방식>



<시행주체별 재생사업절차>

- 복합재생사업형은 국가와 민간이 함께 사업주체가 되며, 사업계획에 따라 산업단지내에서도 재생사업 시행지역과 구조고도화 시행지역이 구분되어 추진됨에 따라 경쟁력강화사업으로 추진하는 것이 적합하고, 생산효율성강화형과 지원시설충족성 강화형의 경우 국가 또는 민간으로 사업주체가 분리된다는 것이 복합재생사업형과 차이가 있으며, 사업방식에 따라 재생사업 또는 구조고도화 사업 등으로 추진

- 사업주체가 국가(지자체)와 민간여부에 따라 재생사업 절차 구분
  - 국가시행 : 재생계획 수립 → 재생사업지구지정 → 재생시행계획 수립 → 사업시행
  - 민간시행 : 토지이용계획 변경여부에 따라 재생계획입안 또는 재생시행계획 입안제안 참여단계 구분

○ 유형보완을 위한 실증분석 및 시사점 도출

- 노후산업단지 입지 및 산업단지 유형에 따른 지역경제 파급효과 분석
  - 유발계수 측면에서 노후산업단지의 유발계수는 입지 유형(수도권/비수도권), 산업단지 유형(국가산업단지/일반산업단지), 유발계수 유형1(전국/지역), 유발계수 유형2(생산/부가가치유발/취업)에 따라 상이한 계수 및 순위를 보이고 있음.
  - 지역경제 활성화 측면에서는 입지 및 산업단지 유형보다는 해당 노후산업단지의 생산규모에 비례하여 그 크기가 커지는 것으로 나타남.
  - 유발계수 측면의 지역경제 영향력은 입지지역 및 업종구성에 따라 다르게 나타나고 있으며, 이는 노후산업단지 재생시 업종 선정에 있어 해당지역에 가장 큰 영향을 미치는 업종을 선택하는 것이 중요하다는 것을 의미함.

- 상대적 효율성 및 업종다양성이 노후산업단지 생산성에 미치는 영향 분석
  - 노후산업단지의 생산요소는 산업단지 유형별로 생산에 대한 영향력이 다르게 나타남.

- 국가산업단지는 규모의 불경제를 일반산업단지는 규모의 경제를 누리는 것으로 분석됨.
- 노후산업단지의 상대적 효율성은 산업단지 유형(국가산업단지/일반산업단지)과 입지 유형(수도권/비수도권)에 상관없이 생산에 정(+)으로 통계적으로 유의미한 영향을 주고 있음.

○ 사업대상지 모의적용 및 적정성 검토

- 당초 모의적용 연구는 4~6차년도에 걸쳐 실증을 수행하여야 하나, R&D 연구기간 축소로 4년차에 실행하여야 함에 실제 현장 적용에 따른 수정모델 도출은 연구기간 한계상 불가하여 모의 시뮬레이션으로 수행
- 생산효율성강화형(순천일반산업단지), 지원시설충족성 강화형(창원국가산업단지), 기반시설쾌적성 강화형(천안제2일반산업단지)을 대상으로 주요 재생사업의 내용분석을 통해 지구지정 기준 및 사업시행 절차 제안

○ 수정모델 도출 및 재생사업 제도 개선방안 제시

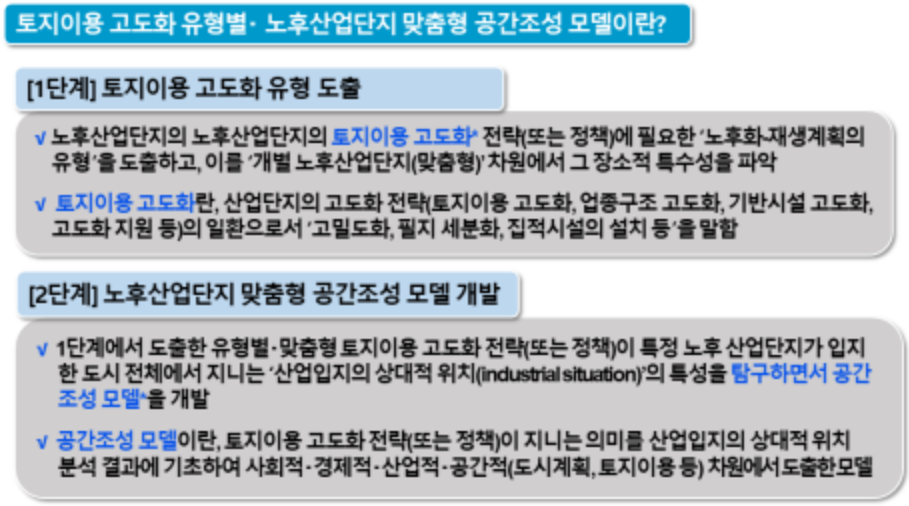
- 본 연구를 통해 도출된 재생사업 유형과 정비방향, 복합용지 및 활성화구역 지정기준, 민간부문 재생사업 참여방안, 기타 제도적 개선방안 등에 대한 전문가설문조사를 통해 적정성을 분석하고 수정모델 도출
- 전문가설문조사 결과 기존 '산업단지재생추진협의회'에 대해 "실질적 사업시행을 위한 추진체로서의 역할 미흡(44%)", "구성원간 의견조율을 위한 의사결정수단 미흡(23%)"으로 문제점을 지적하였으며, 이를 보완한 '산업단지추진위원회' 도입이 필요하다는 의견이 63%로 필요하지 않다는 의견(9%)에 비해 높은 비중을 차지함.
- 추진위원회의 기능으로서 기존 추진협의회의 역할에 더불어 재생사업의 내용결정, 재생사업지구 위치 및 범위 결정, 사업시행방식 결정 등의 기능을 포괄하는 기구로서 역할
- 유형별 구역지정 기준은 준공년도 경과년수와 건축물 노후도는 유형 전체의 기본적인 기준으로 적용하되, 각 유형별로 정량적, 정성적 기준을 마련
  - 생산효율성 : 고용증감률-가동률, 노동생산성, 첨단업종비중
  - 기반시설쾌적성 : 기반시설노후도-도로율-공원녹지비율
  - 지원시설충족성 : 주차장비율-지원시설면적-복지시설확보율
- 복합용지와 활성화구역 지정요건
  - 복합용지와 활성화구역의 경우 외부적 또는 광역적 여건보다는 해당 산업단지내 입지여건에 대한 기준이 중요한 고려사항으로 작용
  - 복합용지 : 교통접근성, 인접시설간 연계성, 주변지역 유동인구 등
  - 활성화구역 : 교통접근성, 산단내 거점가능성, 주변 파급효과 등

⑧ (공동2-2) 노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발

□ (A) 노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델

○ 노후산업단지 맞춤형 공간조성 모델 개념 정립

- 공간조성모델이란, 토지이용 고도화 전략(또는 정책)이 지니는 의미를 산업입지의 상대적 위치 분석 결과에 기초하여 사회적 · 경제적 · 산업적 · 공간적(도시계획, 토지이용 등) 차원에서 도출한 모델



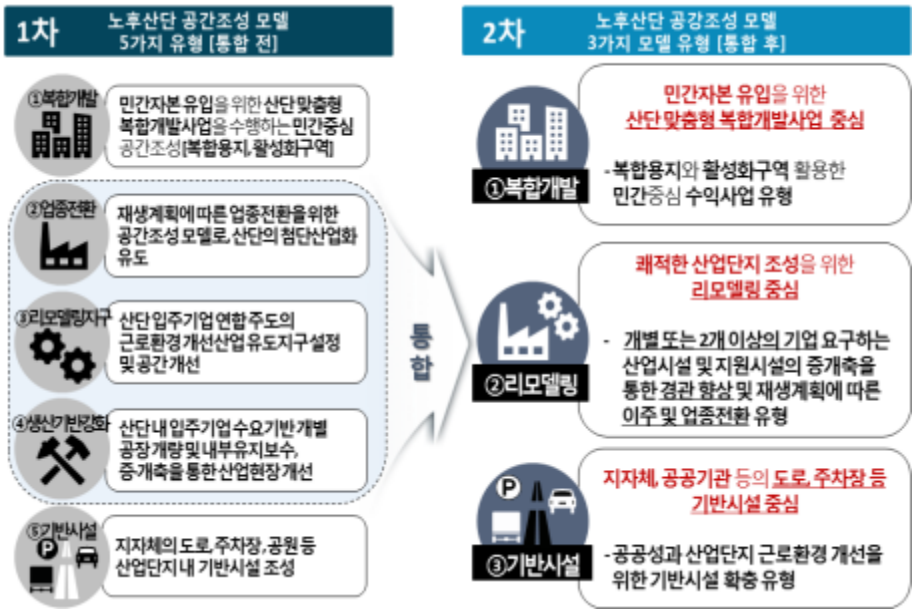
<토지이용 고도화 유형별/맞춤형 공간조성 모델 개념>

○ 23개 노후산업단지 재생사업 시범사업지구 재생계획 분석 및 35개 사업유형 도출

- (단지기반 시설정비) 인프라 중심 재생의 단지기반시설 정비부분에서는 도로정비, 산업단지 교통이용, 주차시설확충, 단지경관개선, 공급처리기반 개선의 모든 기능의 수요가 있는 것으로 나타남
- (업종구조 고도화) 업종구조 고도화는 노후공장 재개발, 업종전환으로 구성되며 두가지 모두 수요가 있는 것으로 타나남
- (기업지원 시설확충) 주로 업종전환과 지원시설, 물류시설 등으로 이루어진 유형에서는 블록단위 재생과 특정시설재생 규모에서 대부분 수요가 나타났음
- (문화.복지.안전 시설정비) 교육시설을 제외한 나머지 문화, 복지, 안전시설에 대한 수요가 있으며 근로자들이 복지, 문화 측면에서 누릴 수 있는 기능들에 대한 수요가 다수 나타남

○ 복합개발형 · 리모델링형 · 기반시설형 공간조성 모델 개발

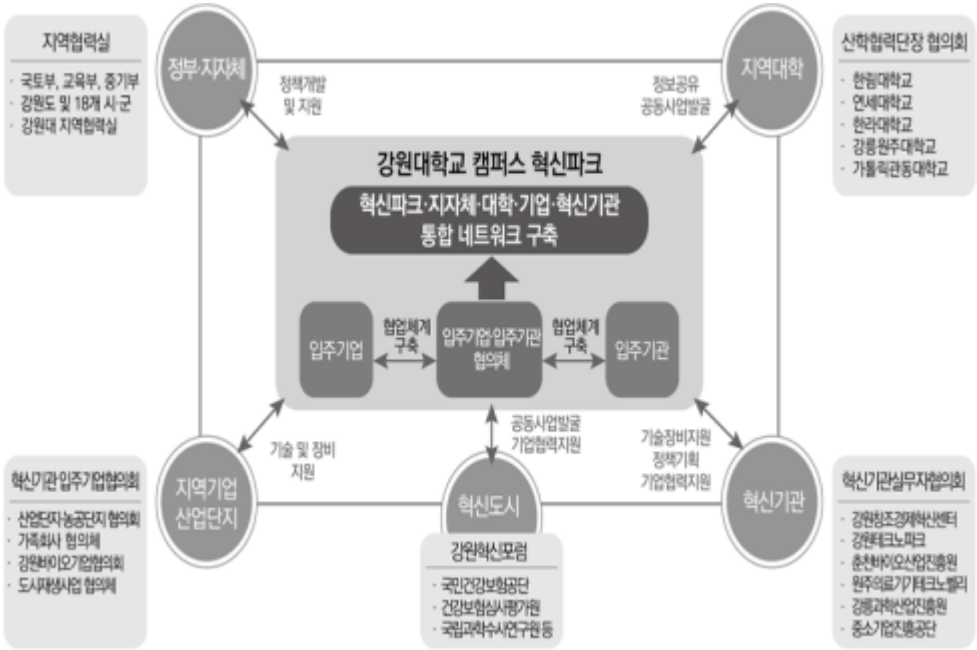
- 공간조성 모델의 사업주체 및 사업규모로 분류한 5가지의 공간조성 모델을 최종 3가지 유형으로 도출하여 공간조성 모델 유형화
  - 복합개발형 : 노후산업단지 내 민간자본유입 활성화를 통해 산업단지 재생을 도모할 수 있는 산단 맞춤 복합개발
  - 리모델링형 : 산업단지의 쾌적화를 위해 개별 또는 2개 이상 기업의 요구사항에 따라 산업.지원시설의 증축 및 개축 등 리모델링을 진행하는 재생사업
  - 기반시설형 : 노후산업단지의 도로, 주차장 등의 기반시설 확충 및 근로환경 개선을 위한 공공시설인 녹지와 공원을 조성



<노후산업단지 공간조성 모델 유형>

○ 캠퍼스 혁신파크와 연계한 노후산업단지 재생 전략 수립

- (정의) 인적.물질적 자본을 기반으로 하여 혁신역량을 보유한 대학에 기업 공간을 제공하여 일자리를 창출하고 미래의 신산업을 유치
- (기대효과) IT · BT · CT 등 첨단산업 분야의 기업을 유치하고 Post BI 기업의 생존을 지원함으로써 청년층이 선호하는 일자리를 양성함과 동시에 대학의 나대지 활용을 통해 기업-대학 간 밀접한 산학협력 시스템을 마련하여 대학발전 체계를 구축
- 캠퍼스 혁신파크 연계를 통한 노후산업단지 공간조성 모델 전략 수립
  - 대학이 보유한 교육.복지.문화.연구장비 등의 시설을 산업단지 입주기업 및 근로자와 공유함으로써 부족한 노후산업단지의 기반시설 및 인력, 기술 등 자원 확보
  - 캠퍼스 혁신파크가 지역의 산업단지에 입주한 기업별.산업별 네트워크 플랫폼 역할을 수행함으로써 지역 내 기업.산업 협의체 구성 및 산업단지 네트워크 기반 구축
  - 지역교육혁신체제 구축을 통해 지역 산업단지 경쟁력 강화



<캠퍼스 혁신파크 연계를 통한 노후산업단지 공간조성 모델 전략 : 강원대 캠퍼스 혁신파크 사례>

□ (B) 노후사업단지 재생사업 개발이익 재투자

○ 산업입지법, 산업집적법, 국토계획법, 개발이익환수법, 경제자유구역특별법 등 현행 제도 분석

노후산업단지 재생사업 개발이익 재투자 제도 현황

법률명	재투자(환수) 용도	검토범위
국토계획법	지구단위계획구역 내.외 기반시설	용적률 증가, 건축제한 완화
	지자체 자체 지구단위지침 운용가능	기부채납 총부담 최대 25%이내 원칙
산업입지법	산업시설용지 분양가격 인하, 기반시설	산업시설용지외 용지 매각, 25%↑
	산업시설용지 분양가격 인하, 기반시설	건축사업으로 발생한 분양수익, 50%↑
산업집적법	산업용지 분양가격 인하, 기반시설	구조고도화사업 발생 개발이익, 25%↑
	기반시설	관리기본계획변경 용도별 구역변경, 50%↑

○ 노후산업단지 재생사업 개발이익 환수기준 적정성 검토

- 「산업입지 및 개발에 관한 법률」과 유사한 개발사업의 개발이익 재투자 비율은 대부분 개발이익의 25% 이상 50% 이하의 범위 내에서 환수하도록 명시하고 있는 반면, 「경제자유구역특별법」에서는 개발이익의 10%를 재투자하도록 하며, 이는 외자유치 활성화를 위한 개발이익 관련 규제를 대폭 완화한 결과임
  - 개발사업 법률상 개발이익 재투자 비율(최저 10%와 최대 50%)을 고려하였을 때, 산업단지 재생사업의 개발이익 재투자 비율인 25%는 적정 수준으로 판단됨
- 재투자 투입용도의 경우 기반시설이나 공공시설 건설, 시설용지의 분양가격이나 임대료 인하에 중점을 두고 있음

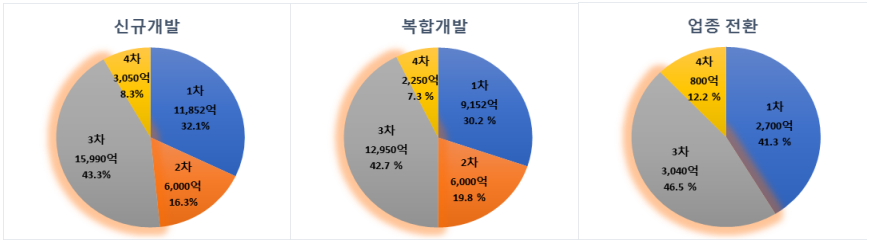
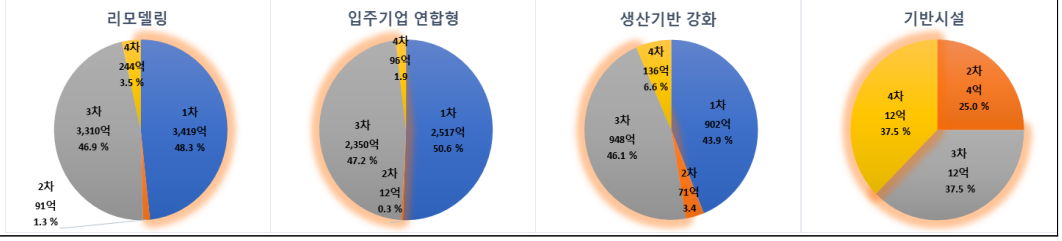
○ 노후산업단지 재생사업 개발이익 재투자 제도 개선(안) 도출

- (문제점) 노후산단 재생사업에 대한 개발이익 재투자 규정은 신규산단 조성사업과 차이를 반영하지 못함에 따라 사업의 장기화, 많은 초기자금, 낮은 수익성, 규제완화 효과 미약 등의 문제점을 지님
- (필요성) 산단재생은 신규산단 조성에 비해 투자의 불확실성과 위험이 높으나(high risk) 수익은 상대적으로 낮은(low return) 특성을 나타냄
  - 재생사업은 사업시행자의 과도한 이윤창출이 어려운 구조이므로 신규산단과 동일한 재투자 기준을 적용하는 것은 사업자의 과도한 이윤 억제효과 보다는 역량있는 민간사업자의 재생사업 참여를 기피하게 될 우려가 있음
  - 재생사업에 대한 민간투자 활성화를 위하여 개발이익 재투자 기준을 재생사업의 특성에 부합하도록 완화 및 개편할 필요성가 있음
- (개선방안) 재생사업 개발이익에 대한 재투자 기준을 현행보다 완화하여 적용하고, 건축사업은 개발이익 재투자 적용대상에서 제외
  - 토지분양 수익에 대한 재투자 기준을 유사 개발사업의 재투자 기준 등을 참조하여 현행 25%에서 10%로 완화(산업입지법 시행령 제44조의13 개정)
  - 노후산업단지 재생사업에서의 건축사업 개발이익을 환수하는 것은 사실상 불가능하기 때문에 건축사업에 대한 개발이익 환수기준 삭제(산업입지법 제39조의10 제1항 개정)
- (기대효과) 규제 개혁을 통한 노후산업단지 활성화의 마중물을 확보하고, 민간투자 중심의 노후산업단지 재생에 따른 국가.지역 경쟁력 확보함과 동시에 현재 노후산업단지들이 직면하고 있는 쇠퇴기 극복과 함께, 나아가 도시재생사업에 있어서 성장-분배의 상생적 결합 모델 도출

□ (C) 노후산업단지 민간참여개발 활성화지원기법

○ 23개 재생사업지구 대상 재생사업 유형 및 기금상품에 대한 수요조사(설문조사 및 현장방문)

- 관리기관 및 입주기업의 금리.상환기간.상환방식의 경우 선호기금지원 수요 범위가 동일하여, 기금상품 기준으로 활용이 가능하지만, 지원한도의 경우는 선호도와 실수요가 차이가 있어 선호도보다 실수요를 반영
  - (신규개발) 전체 신규개발사업 42개 36,892억 원 중 복합개발형 23개소 30,352억 원(82.3%) 및 업종전환형 19개소 6,540억 원(17.7%)
  - (리모델링) 전체 리모델링사업 265개 7,064억 원 중 입주기업 연합형 34개소 4,975억 원(70.4%) 및 생산기반 강화형 223개소 2,057억 원(29.1%), 기반시설 8개소 32억 원(0.5%)
- 現 정부정책지원 및 민간기관 금융자금 이용시 고금리가 58.5%, 짧은 상환기간이 54.0%, 대출한도 부족이 44.8%, 대출절차 복잡이 34.4%로 애로사항 존재
- 재생사업지구별 기금 상품 실수요 현황

신규 개발형	
리모델링형	

- 노후산업단지 재생사업 기금상품개발 관련 현장의 실수요가 반영된 실효성 있는 상품개발을 위해 관계 지자체 및 관리기관, 입주기업체 등 지역 현황 파악 및 의견을 수렴
  - (기금 이용조건이 최소화된 상품기획) 절차 간소화, 장기·저리 등 실용성 있는 기금상품 개발 필요
  - (기금 지원 가능한 사업 유형 다각화) 재생사업에서 활용 가능한 다양한 사업유형의 기금상품 기획 필요
  - (입주기업 연합형 리모델링사업 지원범위 확대) 산단 입주기업과 외부기업의 공동시설 설치가 필요한 경우 지원가능토록 제안
  - (융자 위주의 기금상품 상품기획) 민간사업 추진시 사업성 확보 가능한 장기·저리 융자상품 지원
  - (청년들이 오고 싶은 산업단지재생 기금지원) 청년 친화형 문화, 상업, 편의시설 등과 공장이 어울리는 산업단지 재생

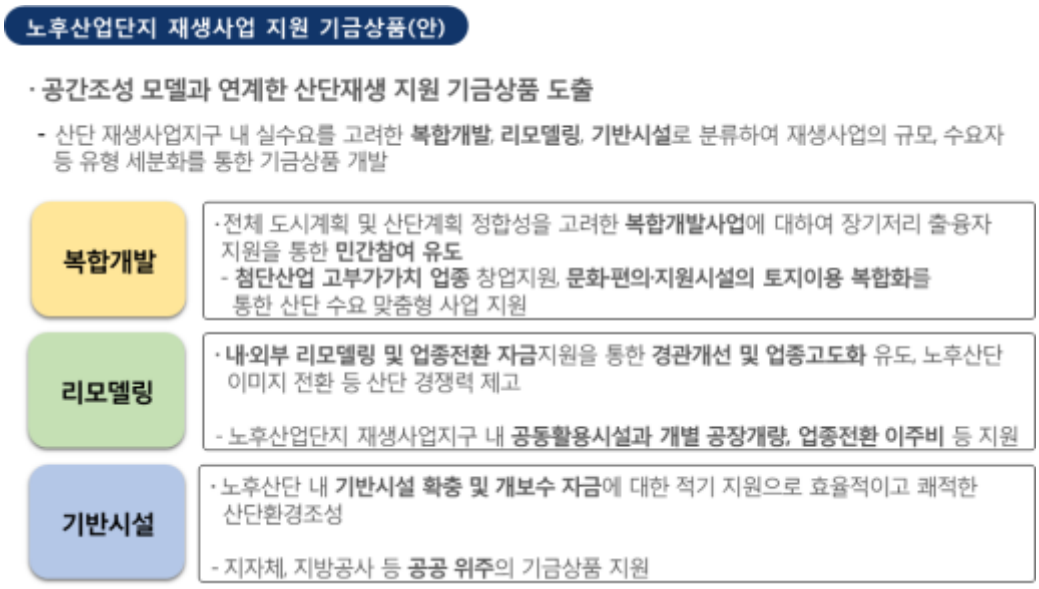
○ 주택도시기금 산단재생 지원 기금상품 개발

- (지원대상) 지자체, 산단 내 입주기업, 지역개발공사, 민간개발사업자 등 노후산업단지 재생사업을 추진하는 다양한 주체에 지원
- (프로그램) 복합개발형 융자 사업과 리모델링형, 기반시설형 지원상품으로 구성

재생지원 기금상품의 유형별 분류

융자 종류		융자 한도	이율	사업예시	주요대상	상환기간
복합 개발	복합개발 자금 융자	총사업비의 50% 이내	연 2.5% (추후 협의 필요)	산업단지 복합개발사업	리츠/민간 모두 가능	최대 13년
	복합 개발 자금 대출보증	총사업비의 80% 이내	-			
리모델링	리모델링 자금융자	총사업비의 70%~담보 범위	연 1.5% (추후 협의 필요)	시설 리모델링	기존 기업, 개인 공장주	최대 10년
	리모델링 대출보증	총사업비의 70% 이내	-			
기반 시설	기반시설 개·보수 자금 융자	총사업비의 100% 이내	연 1.0% (추후 협의 필요)	도로 정비	공공 (지자체, 공공기관)	최대 20년
				공원 및 녹지 구성		
				주차장 조성		

- 산업단지 재생사업 시행에 비용을 출자 · 투자 · 융자 허용되면서 주택도시기금에서의 노후산단 재생지원 기금 상품 지원 확대(「주택도시기금법」 본회의 가결 '18.2.20)
- 노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델과 연계한 산단재생 지원 기금상품 기획(`18) 및 주택도시기금의 도시재생기금 노후산단 재생지원 기금상품으로 2개 유형 출시(`19.01.)
- `19년 산단재생 지원 기금상품은 총 720억원 규모로 복합개발형 1건(대구 성서산업단지 동원비즈플랫폼 신축사업), 기반시설형 2건(광주 광산구 연려전지 발전소 구축 및 주차장 조성, 대전 대덕구 연료전지 구축 및 공공기반시설 조성)이 승인



<노후산업단지 재생지원 기금상품 유형>

- `20년 주택도시기금 운용계획 상, 노후산단재생지원(융자)에는 복합개발, 기반시설조성, 리모델링이 모두 반영되었으며, 총500억 배정

- 노후산업단지 재생사업 계획기준 '제6장 재생사업의 지원'에 제5절 주택도시기금 도시재생기금 지원과 제6절 개발이익 재투자 내용 반영예정(`20년 상반기)

○ 노후산업단지 입주기업의 생산기반을 강화하고 근로환경을 개선하기 위해 주택도시기금의 리모델링형 기금상품을 기획

- (주요내용) 노후산업단지의 시설 개선을 위하여 리모델링 사업 수요 기업 및 공장주를 대상으로 상업자금 융자를 지원
- (지원대상) 최근 재무제표기준 자본총계가 200억원, 자산총계가 700억원 이하이면서 신용평가등급 BB 미만인 중소기업
- (추진절차) 금융지원이 공고되면 신청접수.상담이 이루어지며, 요건 심사 후 약정을 체결하고 금융지원이 실행된 뒤 사후관리가 진행

○ 리모델링 구역 제도화를 위한 '리모델링촉진지구' 신설 제안

- 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제39조의14(재생사업 리모델링 촉진지구의 지정), 제39조의15(리모델링 촉진지구에서의 사업시행) 조항 신설
- 「산업입지 및 개발에 관한 법률 시행령」 제44조의12(리모델링 계획의 내용) 신설

○ 산업단지 내 지식산업센터 건립을 위한 민간참여 활성화

- (필요성) 노후산업단지 구조고도화를 목적으로 한 리모델링을 유도, 도심 내 복합시설 입지 수요 증대, 산업단지 내 창업공간 및 창업보육 기능 확충
- (지식산업센터 활용가능성 진단)지역별·연도별·입지별 거래 가격을 비교하여 산업단지 내 지식산업센터 활성화를 위한 정책적 함의 도출
  - (규제영향) 지식산업센터는 개별입지 혹은 계획입지에 따라, 제도의 영향을 받는 대상이 결정되며, 특히 산업입지법에 적용 되는 것은 계획입지의 지식산업센터만 대상에 포함
  - (투기 가능성) 투기 가능성 진단시에는 개별입지와 계획입지 뿐 아니라, 수도권과 비수도권으로 나누어 지식산업센터의 가격을 비교하였는데, 수도권의 개별입지 지식산업센터의 투기 가능성이 높은 것으로 확인
  - 따라서, 노후산업단지 내 지식산업센터 건립을 통한 재생사업의 효과는 개별입지 지식산업센터에 대비하여 투기 가능성이 낮으며, 필요한 기반시설 확보 및 근로환경 개선의 영향력이 높아 충분히 노후산업단지의 재생을 위한 지원 사업의 가능성 존재
- 산업단지내 지식산업센터 관리를 위한 개선방안 도출
  - (관리기준 강화) 지식산업센터의 처분 및 관리 기준을 강화해야 하며, 동시에 지속적인 지식산업센터 모니터링을 위한 정책 방안 필요
  - (모니터링 DB구축) 지역환경(창업수요, 부동산 투기 문제 등)을 고려한 지식산업센터의 평가지표를 구축하고, 주기적인 지식산업센터별 현황 분석을 통한 평가 및 관리 시스템을 활용하여 차별적 인센티브 지급 등 선순환적 지식산업센터 관리 구조 마련 필요
  - (입주기업 지원체계 강화) 상대적으로 높은 임대료를 상쇄할 수 있는 기술지대(technological rent)를 지닌 경쟁력 있는 입주기업 발굴을 위하여 지식산업센터 입주기업 대상 차별적 인센티브 부여 방안 마련
  - (투기방지를 위한 규제 신설) 부동산 투기 방지를 위하여 산업단지내 지식산업센터의 전매제한과 전대금지 규제 신설
  - (지식산업센터의 입주업종 관리 장치 제도 신설 제안) 관리단은 반기별(연 2회) 관리기관에 입주 및 가동현황 신고 후 자료 제출을 의무화하고, 지식산업센터 관리단의 자체 규약 수립의 가이드라인이 될 수 있도록 지자체가 표준규약 수립 및 배포 의무화(집합건물의 소유 및 관리에 관한 법률 시행령 제12조 참조)

□ (D) 노후산업단지 토지이용고도화 정책 프로그램

○ 부처별 업종전환 및 산업단지 활성화 지원 정책 검토

- 2015~2017년 산업단지 지원정책 합동공모 공고 사업을 대상으로 노후산업단지 재생사업 기술 DB 구축에서 사용하였던 기능분류를 차용하여, 도입 · 정비 기능 유형에 따른 4개의 분야인 단지기반 시설 정비, 업종구조 고도화, 기업지원 시설 확충, 문화 · 복지 · 안전시설 정비와 인력지원분야로 지원사업 구분
  - (단지기반 시설정비) 산업단지 접근성 개선을 위한 도로, 주차시설 및 교통 이용시설 지원, 산업단지 경관 개선으로 이미지 개선, 공급 및 처리시설 개선 지원
  - (업종구조 고도화) 노후산업단지 내 산업구조 고도화를 통해 산업단지 경쟁력을 강화하기 위해 노후된 물리적 시설 개발 및 업종전환 지원
  - (기업지원 시설확충) 이전적지를 활용한 창업 및 기업유치 지원, 기업지원기능 및 복지·편의시설 등을 제공하는 종합비즈니스센터 건립, 창업 및 기업유치를 중심으로 하는 지식기반산업집적기설 건립, 집배송센터 건립을 통한 물류시설 확충 및 개선
  - (문화·복지·안전시설 정비) 산업단지 내 종사자들을 위한 보육, 기숙사, 쾌적한 근로자 정착 지원 및 입주환경 조성, 의료시설 구비 및 생활체육시설 등 문화·체육·복지·안전 부문 기능 도입
  - (인력양성지원) 산업단지 내 인력부족 문제 해결을 위한 인력양성 프로그램 지원, 산업구조 변화에 따른 지역 내 근로자 재교육 지원

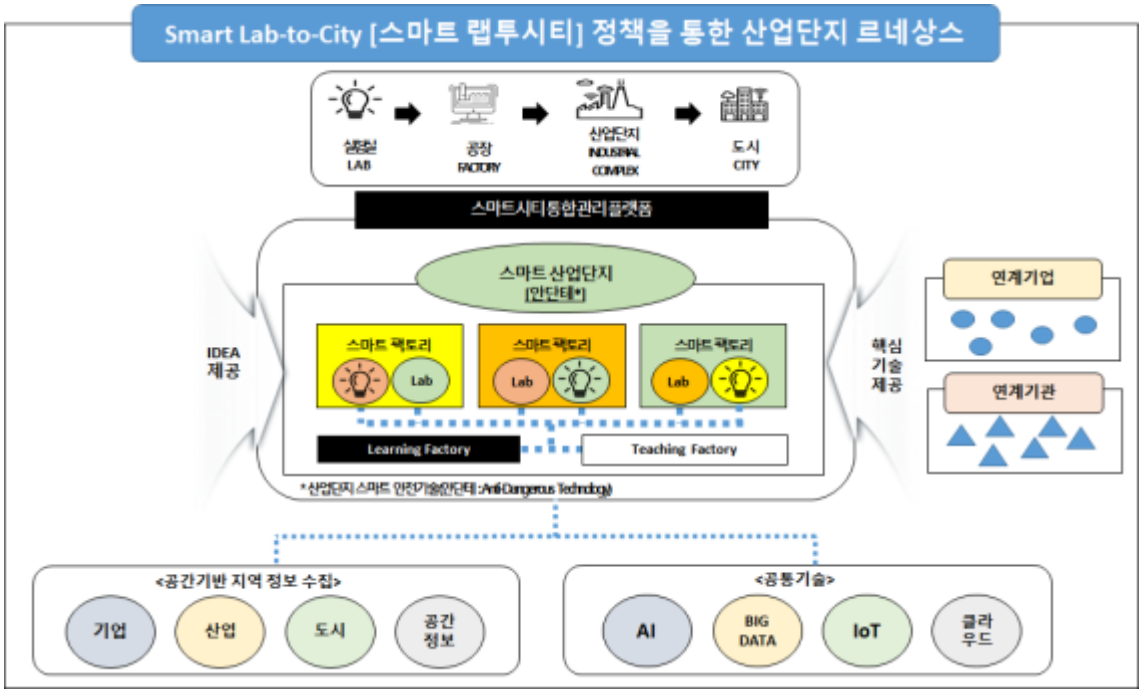
○ 스마트 팩토리와 스마트 산업단지 지원 정책 분석

- 스마트산업단지란, 개별 기업의 스마트화를 넘어, 산업단지 내 기업 간 데이터 연결 · 공유로 동일 업종 · 밸류체인 기업들이 스스로 연계 · 스마트화되는 산업단지(한국산업단지공단)로, 데이터와 자원의 연결 · 공유를 통해 기업생산성을 제고하고, 창업과 신산업 테스트를 자유롭게 할 수 있는 미래형 산업단지를 의미(산업통상자원부, 2019)
- 스마트산단 표준모델 사업은 스마트산단 핵심과제별 사업을 표준화하여 사업추진 실행력을 담보하고, 산단별 특화사업 발굴을 유도하기 위한 사업으로, 특화업종, 가치사슬 등 각 지역의 산업단지 특성별로 제조 혁신에 중점을 두고, 환경 개선을 통한 산업단지 고부가가치화로 효과를 극대화하기 위한 표준모델 수립(32개 사업, 8개 부처)
  - (제조혁신) 데이터 중심의 산업단지와 입주기업 간 초연결 네트워크 구축, 및 산업단지 내 동종업종 및 가치사슬의 스마트 선순환을 구축하는 것으로서, 개별 스마트공장 확산, 혁신데이터 생태계 조성, 인력양성 및 연관 스마트제조산업 육성으로 구성
  - (고부가가치화) 근로환경과 근로자들의 정주환경 개선, 창업과 신산업 활성화를 통한 새로운 일자리 창출하는 것으로서, 일터혁신, 근로환경, 친환경, 정주여건, 창업.신산업으로 구성

○ 토지이용 고도화에 따른 업종구조전환 정책 프로그램

- 토지이용 고도화를 위한 범부처 패키지형 정책 지원
  - 각 부처별 산업단지 대상의 지원정책 통합적·체계적 접근 필요
  - 산업단지와 지역산업 재생, 토지이용 고도화를 위한 통합적·체계적 관리 및 지원 줄 수 있는 부처간 통합 관리기관 신설 및 지자체별 산업단지 재생을 위한 '산업단지 활성화 계획(가칭)' 수립 제안
- 산업단지 정보 공유 플랫폼 구축(All-in-One 산업단지 관련 정보 공유 플랫폼)
  - 부처 통합 산업단지 지원 정책 정보 제공 및 산업단지 보유 자원, 시설, 장비 등 활용 가능한 공유자원 및 기업 정보를 제공하는 통합 플랫폼 구축
  - 산업단지 입주기업 관리를 위한 체계적인 통합 시스템 구축 및 통합 플랫폼에서의 정보 공유

- 산업단지 업종구조전환 정책 프로그램
  - 산업단지 내에서 자유로운 융복합 산업의 시도가 가능하도록 규제특례 구역 혹은 신산업 시도가 가능한 창업공간 조성 및 창업지원 프로그램 구축
  - 산업단지 입주기업과 지역대학 및 혁신주체들이 참여하는 스마트 Lab-to-City 특화형 인력양성을 위한 산학연 프로젝트 수행
  - 세부 특화 분야별 프로젝트 Lab 운영을 통하여 스마트 팩토리, 스마트 산업단지, 스마트 시티, 스마트 정책 교육 콘텐츠 개발을 위한 에듀테크 Lab을 중심으로 구축



<스마트 Lab-to-City 정책을 통한 지역의 산업단지 경쟁력 강화>

  - 현장 실무 경험을 통한 인턴십 프로그램 운영을 통한 산업 특화 기술 역량을 보유한 산업단지와 지역의 미래 인재 양성을 위해 지역별 산업단지 입주기업과 지역의 고등학교. 대학교와의 공동 협약 체결 및 지자체의 자금 지원을 통한 인턴십 프로그램 운영
  - (타 부처사업과의 연계방안) 스마트공장 보급·확산 사업. 노후산업단지 재생사업, 스마트시티 통합 플랫폼 구축사업 등 연계
  - (자립화 방안) 대학, 기업, 지자체 및 자체 수익창출을 통한 프로젝트 Lab운영 및 인력양성을 통하여 노후산업단지의 업종구조 전환 및 재생과 구조고도화를 달성하기 위한 기반 구축
  - (수익창출 방안) 스마트 팩토리, 스마트 산업단지, 스마트 시티, 에듀테크 콘텐츠 개발 등을 활용한 수익 창출 가능

⑨ (공동2-3) 노후산업단지 도로 인프라 효율성 및 환경성능 향상 기술 개발

□ (A) 노후산업단지 도로성능향상 Multi-modal 설계 가이드라인

○ 노후산업단지 도로인프라시설 현장조사 및 분석(현장조사결과확인)

- 국내외 대표적 도로조명기준을 대상으로 산업단지 시인성 향상을 위한 기준 설정여부 검토 및 국내 노후산업단지 도로조명 설치 현황을 조사
  - 국내 도로조명기준은 노후산업단지의 통행차종 특성 및 분포를 별도로 고려하고 있지 않아 대형 특수차량의 통행이 빈번한 산업단지의 시인성 확보를 담보할 수 없으며, 따라서 노후산업단지 내 통행 차종 제원(운전석 높이 등)을 고려하여 기존 광학성능 기준지표의 적정성을 재검토하고 이를 통해 노후산업단지 통행차종 분포 및 운전자를 고려한 도로조명 개발방향을 설정할 필요가 있음
  - 또한, 트랜스포터 등 대형특수화물 운반차량의 제원과 도로의 시설한계를 종합적으로 고려한 조명 개발 및 현장적용을 통하여, 통행차량과 시설물의 안전, 운송효율 증대에 따른 생산성 향상, 유지 보수비의 최소화 등을 지향할 필요가 있음
- 인천 남동산업단지, 성남 일반산업단지 등 총 10개 노후산업단지를 대상으로 도로 및 교통시설물 현장조사를 실시하여, 도로확보(도로율), 도로의 곡선반경, 보도, 자전거도로, 주차장, 교통.물류 관련 시설, 산업단지내 교차로, 대중교통, 교통안전시설물 등에 대한 현황분석 및 시사점 도출
  - SWOT 분석을 통해 현재 노후산단의 강점과 약점, 기회와 위협 요인을 규정하고, 이를 토대로 향후 발전방향을 모색

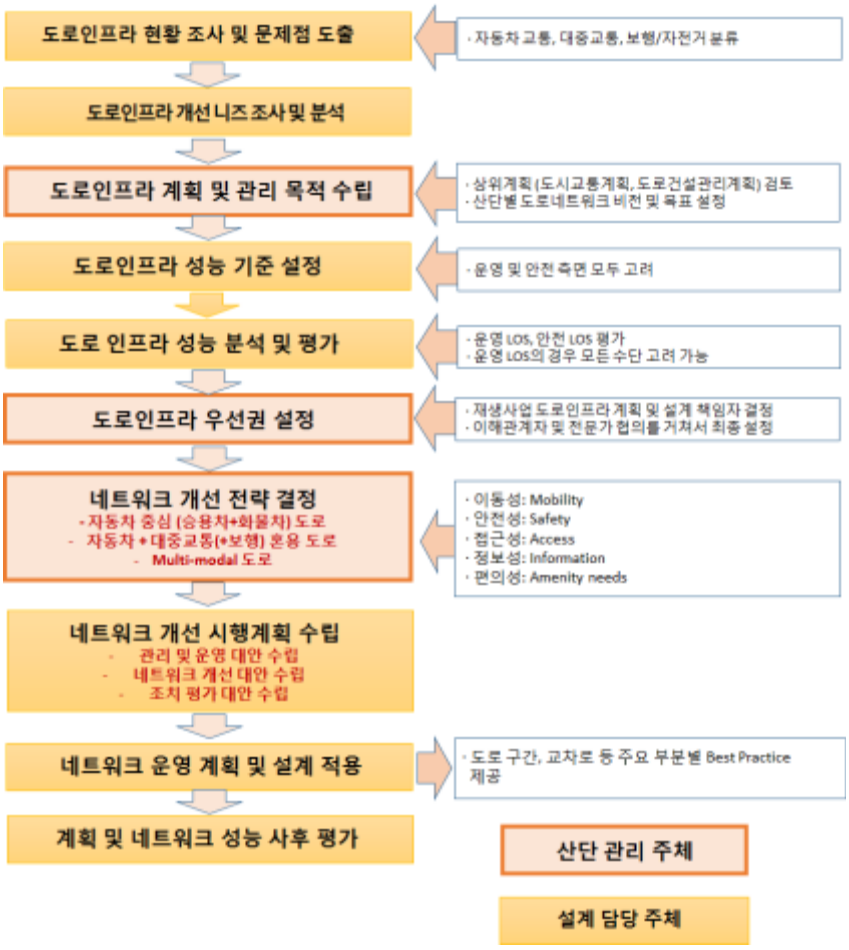
도로.교통 인프라 현장조사 결과를 통해 도출한 SWOT 분석결과

구 분		Strength(강점)	Weakness(약점)
		-광역도로 활용 이동성 우수 -도심부 입지로 접근성 유리	-단지내 도로협소,주차장부족 -도시기반시설 부담회피
Opportunity (기회)	-지속적인 도로확충계획 -정책적, 제도적 지원	· 인접 산단과 연계성 확보 · 도심형 산업으로 업종 전환 · 편리하고 안전한 환경조성 · 민간투자를 통한 인프라시설 리모델링	· 도로확장 및 주차장 등 기반시설 확보 · 인접 지역과 공동 도시개발 방식 추진
		SO전략	WO전략
Threat (위협)	- 지가상승시 기반시설 확충 곤란 - 도시화되어 출·퇴근시 교통정체	ST전략 · 지식기반산업 확대유치 · ITS를 접목한 시스템 구축	WT전략 · 주차빌딩 고밀도 계획수립 · 차별화된 도심형 산업단지 조성

  - 주요 노후산업단지를 대상으로 화물차량을 포함한 교통류 현황 조사를 수행한 결과, 노후산업단지 내 도로의 경우 일반도로와 달리 화물차량이 교통 효율성 및 안전성에 미치는 영향이 지대하며, 산업단지별로 차종별 교통량 및 비율, 주요 통행시간대 등 교통 패턴이 상이한 것으로 분석됨
  - 노후산단 만이 보유하고 있는 교통사고 특성 분석에 기반한 화물차량 교통안전시스템을 구축하고 단지 내 주요 도로축별, 구획별 교통위험도 등을 진단하여 향후 개선이 필요한 도로구간을 확인하는 것이 가능하기 때문에 재생사업에 있어서 시급히 개선이 필요한 도로 정보를 시 담당자 및 관리 담당자에게 제공가능하며, 그에 대한 효과는 매우 클 것으로 판단됨
  - 상기 단계를 거쳐 효율성 향상을 위해 지적된 도로 구간은 구체적인 재생설계 가이드라인을 통해 대안을 설정하고 운영 최적화를 도모할 수 있는 가능성이 높음

○ 노후산업단지 도로성능향상을 위한 맞춤형 설계기법 구상

- 대중교통 및 보행/자전거 이용조사 및 분석
  - 주 통행수단으로 대중교통을 이용하는 분담율은 11%로 조사되었으며 버스정류장 표지만 있는 정류장이 64%를 차지해 대중교통 시설(amenity)이 매우 열악한 것으로 나타났으며 대중교통 분담율을 높이기 위해서는 시차원에서의 노선 증설과 시설의 개선이 필요한 것으로 보임
  - 산업단지 근로자의 대중교통, 보행/자전거 이용실태를 명확하게 파악할 수 있도록 설문조사를 실시하였음. 그 결과 대중교통과 직장간의 접근성 문제, 버스 노선 부족, 보도와 자전거도로의 안전성이 문제가 된다고 나타났음
- 도로인프라 성능(취약성) 분석 및 평가
  - 도로인프라 성능 평가 결과 산단의 운영과 안전측면 분석 결과가 일치하지 않았으며, 산단의 도로네트워크 특성에 따라 달라진다고 볼 수 있음
- 설계기법 구상안 제시
  - 현재 산단이 보유하고 있는 문제점을 도출하기 위해 일반적으로 기본 현황 조사를 실시하는 것을 시작으로 니즈조사 및 분석, 그리고 상위계획(주로 도시교통계획, 도로건설관리계획 참조)을 반영하여 산단만의 고유 특성을 반영한 비전과 목표를 설정하는 것이 매우 중요함
  - 산단 도로인프라 계획 및 관리목적이 수립되면 목표 달성을 위한 성능 기준을 결정하고, 현재 도로 성능 분석 및 평가를 수행하는 것이 선행되어야 하며, 산단 도로인프라 우선권은 재생사업 도로인프라 계획 및 설계 책임자가 결정
  - 도로인프라 효율성 향상을 위한 시행계획은 성능 평가 → 우선권 설정 → 전략 결정 → 시행계획 수립 절차를 거치는데, 이때 요구되는 필수조건은 데이터 기반 분석과 평가에 따라 진행되어야 한다는 것임



<도로성능향상 설계 가이드라인 기본구상 개념 및 흐름도>

□ (B) 교통체계안전시스템(HW, SW)

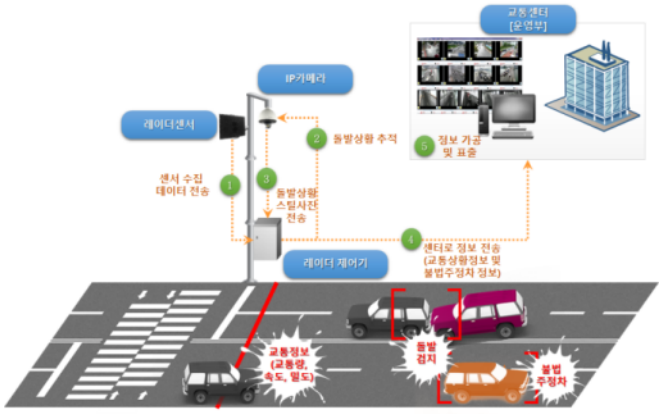
○ 시스템 수요자 맞춤형 니즈 조사 및 분석

- 시스템에서 제공하는 주요 서비스인 산단 및 도로인프라 기본정보, 산단 불법주차정보, 산단 교통혼잡정보 (운영LOS), 산단 교통사고정보(안전 LOS) 서비스에 대한 광역/지자체 담당자의 선호도 및 의향을 수렴하고자 설문조사를 실시함
- 설문에 응답한 대부분의 공무원들은 산업단지 내에 도로/교통에 문제가 있다고 판단하고 있으며 주차공간의 부족과 불법주정차에 대하여 우선적으로 해결해야 할 문제라고 이해하고 있음
- 광역/지자체 산단 담당자들은 의사결정 활용을 위한 정보를 제공받기를 원했으며 주요 정보는 실시간 주차가능구간, 실시간 교통혼잡정보, 실시간 불법주정차구간 정보 등과 같은 실시간 정보와 산단 도로 차로 수, 차로 폭과 같은 도로의 기본정보를 제공받고자 하는 것으로 확인되었음

○ 교통체계안전시스템(HW) 개요

- 교통체계안전시스템 HW는 노후산업단지 내 다양한 교통정보를 수집하고, 수집된 교통정보를 저장 서버로 전송하여 노후산업단지의 교통상황을 실시간으로 파악할 수 있는 첨단 장비임

<교통체계안전시스템>



<교통체계안전시스템 HW 개요>

- 노후산업단지 내 설치할 교통체계안전시스템 HW는 일정수준 이상의 성능이 요구되며 이를 통해 노후산업단지 내 차로별 교통량, 통행속도, 불법주정차, 교통사고, 돌발상황 등의 정보를 수집하고 가공하여 교통체계안전시스템이 설치되지 않은 구간에 대한 교통량과 통행속도를 예측하는 필수 자료로 활용
  - HW 구성 : 레이더검지기, 레이더제어기, IP-CAM, 함체 데이터 수집서버
- 교통체계안전시스템 HW 실증은 교통체계안전시스템 HW의 시범구축 및 운영을 통해 문제점을 개선하고 HW 운영 소프트웨어의 고도화를 통해 검지 정확도 향상을 최적화를 목적

교통체계안전시스템 HW 구성 및 설치 위치

장비명	설치 대상	위 치	
		성남일반산단(3차년도)	시화국가산단(4차년도)
레이더 검지기	·레이더 안테나 ·레이더 제어기 ·IP-CAM	·성남시 사기막골로 샤니 공장후문 ·성남시 둔촌대로 선택시티 앞	·시흥시 마유로 유통상가 사거리 ·시흥시 공단3대로 성우에어텍 건너편
제어 함체부	·제어함체(600x600x600) ·구조물(6.5m, ø250 4.5T)		

○ 교통체계안전시스템 시제품(HW) 설치 및 성능검증(성남일반산업단지)

- 교통체계안전시스템 HW 시범구축 대상지역 선정
  - 경기도 성남시 중원구에 위치한 성남일반산업단지를 시범구축 대상지역으로 선정하고, 통체계안전시스템 HW의 검지영역은 설치위치로부터 양방향 전차선을 대상으로 전방 200m 구간에 대한 교통량과 통행속도, 불법주정차, 교통사고 및 돌방상황 등의 정보를 수집함
  - 현장시공은 경기도 성남시 중원구에 위치한 성남일반산업단지 내 2곳(경기도 성남시 중원구 상대원동 301-5(샤니공장 후문), 경기도 성남시 중원구 상대원동 536-5(선택시티 앞))에 시행하였음
  - 현장시공은 터파기, 기초앙카 작업, 구조물(철주 및 암대)설치, 제어 함체 설치, 노면정리, 레이더 제어부 설치, 레이더 검지부 및 IP-카메라 설치, 전기 및 통신연결 순으로 시행하였음
- 교통체계안전시스템 HW 시작품 성능검증
  - 교통체계안전시스템 HW 시작품의 레이더 검지기에서 검지된 교통정보와 실제 현장의 교통정보간의 정량적 비교를 통해 교통체계안전시스템 HW 시작품의 성능을 검증하였음
  - 교통체계안전시스템 HW 시작품 성능검증은 검지대상구간의 전차로를 대상으로 검증하였으며,
  - 또한, 각 방향별/차로별로 교통정보를 검증하여 방향별/차로별 교통정보 검지율의 분석하고 문제점을 파악ㆍ분석하였음
  - 교통체계안전시스템 HW 시작품의 성능검증은 2018년 10월 16일 08시~09시, 12시~13시, 18시~19시를 대상으로 영상정보수집장치를 이용하여 현장에서 교통정보를 수집하였으며, 수집된 교통정보를 교통체계안전시스템 HW 시작품에서 검지된 교통정보와 비교분석하는 방법으로 검증을 시행하였음
  - 성능검증 결과, 모든 시간대에서 90%이상의 검지 정확도를 확보하였으며, 전체적으로는 교통체계안전시스템 HW의 요구성능에 만족하는 것으로 분석되었음

○ 교통체계안전시스템 평가, 검증 및 신규 산단 실증 지원(시흥시화산업단지)

- 실증 후보지 평가기준 및 전문가 평가를 통하여 교통체계안전시스템의 실증후보지는 대구성서일반산단 1순위로 나타났으나, 실증계획 수립 중 불가피하게 향후 유지관리 담당부서와의 협업 부족 등 내부 사정으로 2순위인 시흥시화국가산업단지로 최종 결정함
- 교통체계안전시스템 HW의 레이더 검지기에서 검지된 교통정보와 실제 현장의 교통정보간의 정량적 비교를 통해 교통체계안전시스템 HW의 성능을 검증함
- 교통체계안전시스템 HW의 성능검증은 2019년 10월 29일 12시~14시를 대상으로 영상정보수집장치를 이용하여 현장에서 교통정보를 수집하였으며, 수집된 교통정보를 교통체계안전시스템 HW에서 검지된 교통정보와 비교분석하는 방법으로 검증을 시행하였음
  - 분석 결과, 유통상가 사거리 지점의 하행을 제외하고 모든 차로에서 정확도 90% 이상인 것으로 나타났으며, 유통상가 사거리 지점의 하행의 경우, 정확도가 6.6~84.7%로 매우 낮은 것으로 분석됨에 따라, 레이더 검지기 추가 설치를 통해 상, 하행 각각의 차로의 교통정보를 집중적으로 수집할 수 있도록 하였음
- 2019년 12월 2일 15~17시를 대상으로 교통정보 정확도를 재분석한 결과, 90% 이상의 검지 정확도를 확보하였으며, 전체적으로는 교통체계안전시스템 HW의 요구성능에 만족하는 것으로 분석되었음

교통체계안전시스템 HW 개선 후 성능검증 결과(유통상가 사거리)

하행	총합	정검지	정확도(%)
전체	611	563	92.1
1차로	282	254	90.1
2차로	325	305	93.8
3차로	4	4	100

○ 시흥시화 국가산업단지 교통체계안전시스템 플랫폼 개발

- 교통체계안전시스템 고도화 작업을 통해 시흥시화 국가산업단지를 대상으로 구축함

시흥시화 교통체계안전시스템 메뉴구조도

최상위 메뉴	세부화면 명	
초기화면	노후산업단지 교통안전시스템 로그인 화면	
	화면가입 화면	
산업단지 기본정보	산업단지 기초정보	
	토지이용 정보 및 특성정보	시흥시 용도지역 현황
		산업단지 용도지역 현황
		경사면
		산업단지 경사면
		산업단지 지목별 토지
		산업단지 업종분포 현황
		산업단지 유휴부지 현황
		산업단지 공원녹지 현황
		산업단지 용도별 현황
	산업단지 기반시설 정보	도시계획 시설현황
		산업단지 노후도 현황
		산업단지 건축물용도 현황
도로 및 교통 기본정보	도로 기본정보 및 교차로정보	
	돌발정보	
	교통사고정보	
	대중교통정보	버스 정류장 정보
교통분석정보	이력 정보	1일
		1시간
		15분
		5분
주.정차 정보	주차장 정보	
	실시간 불법 주정차정보	
의사결정 서비스	실시간 교통운영 LOS 분석	
	교통운영 LOS 분석	
	교통안전 LOS 분석	
	교통시나리오	
운영 LOS 설정	운영 LOS 비교 설정	
	운영 LOS 수치 설정	
	현장시설물 확인	
회원관리	회원목록	회원 삭제
		등급/회원인증 여부 수정

교통체계안전관리시스템의 로그인 화면	산업단지 기초정보 현황 조회화면

<교통체계안전관리시스템 화면구성>

□ (C) 노후산업단지 공장건축물 환경성능 향상지침

○ 노후산업단지 단지환경성능조사

- 산업단지의 활성화를 위해 재생사업과 구조고도화사업을 추진하는 배경으로 산업단지의 구조변경과 입주업종의 고부가가치화를 핵심지표로 꼽을 수 있음.
- 노후산단의 취약점에 대해서는 여러 경로를 통해 산발적으로 제기되어 왔으나, 산업단지의 환경수준을 파악하고 현실적인 개선방안을 모색하기 위해서는 향후 지향할 지표를 바탕으로 구체적으로 조사할 필요가 있음.
- 조사방법은 23개 조사항목에 대해 광역/지자체의 산단 관련부서 및 산업단지공단 관계자에게 우선적으로항목별로 사실여부를 확인하고, 해당항목에 관련된 구체적 사항을 청취하여 기록하는 방식을 택하였음. 면담현장에서 관계실무자가 답변하지 못한 사항에 대해서는 재생사업기본계획보고서를 참조하여 보완하는 방법을 유지하였음.

조사대상 산업단지

구분		산업단지명	규모 (천㎡)	특성	
				입주업체	제조유형
대도시	중심 지역	서대구 산단	2,662	2,168	제조업(1,529) 정비운수(249) 기타(390)
	외곽 지역	대구 제3산단(북부)	1,679	2,509	섬유,기계금속, 전기전자,물류
중도시	중심 지역	전주 제1산단(일반)	1,806	123	음식료, 섬유의복목재, 종이, 석유 화학, 귀금속, 철강, 기계, 전기전자, 운송장비, 기타
	외곽 지역	안산반월 국가산단	15,374	6,567	제조업 6,487, 비제조업 31 기타 50

- 노후산업단지 단지환경성능조사 분석결과
  - (대중교통서비스 성능) 지하철과 시내버스를 이용한 접근방식이 바람직하지만 산단내부의 차량통행문제를 완화시키기 위해서는 노외주차장의 부족문제를 해결하는 제도적, 정책적 유도가 필요함. 이러한 측면에서 산단의 대중교통 이용편리성을 측정하는 기술기준으로 '시내버스 이용과 접근'을 기본(필수)등급으로 설정할 필요가 있으며, 자동차 및 자전거 이용 편리성을 측정하는 기술기준에 노외주차장의 확보, 자전거 보관소(노상보관소), 자전거 도로망(보행+자전거혼용)의 확보를 기본(필수)등급으로 설정할 필요가 있음
  - (커뮤니티 서비스성능수준) 산단근로자의 편리하고 쾌적한 커뮤니티 활동을 영위하는데는 크게 부족하므로 이를 보완할 제도적 유도책이 필요함. 이러한 측면에서 신규 또는 재생사업 커뮤니티 서비스성능을 측정하는 기술기준으로서 의료시설에서는 건강검진센터와 보건소 입지를 기본등급으로 설정하고, 체육시설에서는 배드민턴장(5개)과 체력단련실을 엮는 생활체육시설의 입지를, 문화시설에서는 50인 수용규모이상인 전시장, 회의장, 도서관의 입지를 기본등급으로 설정하며, 교육시설은 직업훈련소와 초중등학교의 입지를 기본등급으로, 판매시설인 경우에는 은행, 중.대규모 편의점과 식당이 포함된 복합판매시설을 기본등급으로 설정할 필요가 있음
  - (지속가능한 산업단지 환경성능 현황) 녹색건축물 인증, 에너지 절감형 설비설치, 공장 및 단지차원의 스마트계측시스템 적용을 평가지표로 도입하되, 환경성능수준을 측정하는 기술적 기준으로 관련법에서 정하는 설치(또는 성능)기준을 최저등급으로 반영하는 것이 현실적이라 판단됨
  - (생태환경 구축현황) 생태환경성능의 세부지표에 제대로 부합하는 산업단지가 없는 것으로 판단되며, 향후 관련 환경성능을 측정하는 기술기준에는 해외인증 기준보다는 통합지침에서 정한 설치기준의 반영비중을 높이는 것이 현실적일 것으로 판단됨

⑩ (공동2-4) 노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증

□ (D) 노후산업단지 활성화 기술.기법 테스트베드 실증매뉴얼

○ 노후산업단지 재생계획 평가기준(안)

- (평가목적) 재생계획 수립단계에서 계획의 적정성과 추진 가능성 등을 검증하는 평가기준을 마련하여 적용·평가함으로써 산단 재생사업 추진의 실효성 제고
- (평가방법) 산업단지 재생계획에 대한 평가는 지자체가 수립한 재생계획(안)이 법률적 기준에 따라 적정히 수립되었는가를 검토하는 것이므로 법률이 정한 각 항목이 빠짐없이 반영되고, 그 내용이 적정한가의 여부를 판단하는데 중점
  - 각 재획 간의 상대적 우위를 판단하지 않고 절대적 기준에 따라『적정』또는『보완』필요성 여부를 판단하여 재생계획 수립권자에게 협의 의견으로 제시
- (활용방안) 재생지구 지정의 객관적 근거를 마련하고 재생사업 추진을 체계화하고 실현가능성을 제고

노후산업단지 재생계획 평가 지표(안)

평가항목	평가지표	중점검토사항	평가기준	
			법적요건	기타 평가
계획의 필요성	현황 분석	·재생사업의 추진 필요성 판단을 위한 근거자료 제시(시설 노후도 등)	적정/보완	적정/보완
	사업 목적·타당성	·정책 부합성 및 지역여건에의 부합성 ·현황분석 결과와의 연계성	적정/보완	적정/보완
계획의 충실성	계획수립과정 적정성	·토지주, 공장주 주변주민, 이해관계자와의 협의 유무 의견수렴 등 관련 서류	적정/보완	적정/보완
		·기업체 등 수요 조사 결과	적정/보완	적정/보완
	사업의 구체성	·사업시행자 및 시행기간의 적격성 ·재원조달 방안	적정/보완	적정/보완
	토지이용계획의 적정성	·용도지역의 적정성 ·업종배치계획의 적정성 ·유치업종의 적정성 ·활성화 구역의 배치 및 규모 적정성 ·복합용지 배치 및 규모의 적정성	적정/보완	적정/보완
	기반시설계획의 합리성	·기반시설계획의 적정성 ·대상 규모의 적정성 ·기반시설 건설 사업비 구체성 ·사업비 확보 가능성 및 재원분담계획	적정/보완	적정/보완
사업 추진 가능성	실현 가능성	·토지확보 용이성(확보필요한 사유지/국공유지) ·공장 소유자 및 임대자 동의율	적정/보완	적정/보완
		·임시 조성시설(필요한 경우에 한함)	적정/보완	적정/보완
		·대체 산단 조성계획 (필요한 경우에 한함)	적정/보완	적정/보완
	투자계획의 적정성	·총사업비 및 세부내역의 적정성 ·투자확보 여부, 지방비 확보 여부 ·재원조달 현실성 ·총사업비 산정규모 및 산정내역의 적정성	적정/보완	적정/보완
	민간참여 촉진성	·민간투자 촉진 인센티브 적용성 ·민간참여방식, 사업추진방식 ·민간투자 활성화 방안 적정성	적정/보완	적정/보완
사업의 파급효과		·경제적 파급효과(고용 및 생산 유발효과) ·산업단지 여건 및 도시환경 개선효과	적정/보완	적정/보완

○ 노후산업단지 국고지원계획 평가 기준(안)

- (평가목적) 노후산단 재생사업 국비 지원 단계에서 기반시설에 대한 국비지원 규모의 적정성, 중복성 등을 평가함으로써 국가 재정의 과집행 등을 방지하고, 산업단지 재생사업의 추진과 연계하여 국고를 지원함으로써 산업단지 재생사업의 효율적·체계적 추진을 지원

- (평가방법) 국고지원 필요성 및 그 계획의 적정성을 정성적으로 평가하는데 중점. 다만, 다수의 사업시행자가 동시에 국고지원을 요청하여 당해연도 국고지원예산액에 비해 신청액이 과다할 경우 전문기관의 적정성 평가 결과를 바탕으로 평가위원회 등에서 그 우선순위를 결정

  • 산업단지 지원도로에 대한 국고지원 기준 평가 절차 준용 (지자체의 지원요청 ⇒ 전문기관의 평가 ⇒ 평가위원회 개최 ⇒ 국토부의 지원여부 및 규모 결정)

노후산업단지 국비지원 평가 지표(안)

평가분야	평가항목	평가지표	평가방법
모사업 (재생사업)	모사업 추진과의 연계성	사업시행자의 선정 및 법적요건 충족 여부	법적 기준
		토지확보 여부 또는 확보가능성(용이성)	전문가평가
		이해당사자의 동의 및 의견수렴 여부	법적 기준
	재원조달 가능성	자금확보 여부 또는 금융기관 등의 융자 의향	전문가평가
		사업시행자의 사업추진역량(매출액 및 부채현황, 신용등급 현황 등)	전문가평가
		지자체의 자금확보 여부 또는 그 계획	전문가평가
기반시설 (단지내 도로 및 진입도로)	국비지원 필요성	국비지원과 연계한 사업시행자 또는 민간투자자의 투자의향	전문가평가
		국비지원이 없을 경우의 대안 마련 가능성	전문가평가
	국비 지원 적절성	인접한 유사 기반시설과의 중복성	전문가평가
		유발 교통 수요(도로신설·확장 타당성)	전문가평가
		시설규모의 적절성	전문가평가
		국고지원비용 적절성 (사업비 산정내역, 국고부담율 등)	법적 기준
기반시설 (공원 주차장 등)	국비지원 필요성	국비지원과 연계한 사업시행자 또는 민간투자자의 투자의향	전문가평가
		국비지원이 없을 경우의 대안 마련 가능성	전문가평가
	국비지원 적절성	인접한 유사 기반시설과의 중복성	전문가평가
		이용 수요 확보 가능성	전문가평가
		시설규모의 적절성	전문가평가
		국고지원 비용 적절성 (사업비 산정내역, 국고부담율 등)	법적 기준
국비지원 효과	사업지원 효과	재생사업 추진일정 및 민간투자유치에 미치는 영향	전문가평가
	기업지원 효과	일자리 창출에 미치는 영향, 분양가 인하 및 생산성 등 기업에 미치는 영향	전문가평가
	환경정비 효과	산업단지여건 및 도시환경 정비에 미치는 영향	전문가평가

○ 컨설팅 지원

- 진주상평 일반산업단지 노후산단재생사업 컨설팅 지원
  - 복합용지를 지정하기 위한 평가지표 선정 및 가중치 설정
- 노후산단 교통체계안전시스템 현장적용 실증지구 선정지원
  - 실증 후보지 평가기준 및 전문가 평가를 통하여 교통체계안전시스템의 실증후보지는 대구성서일반산단 1순위로 나타났으나, 불가피하게 향후 유지관리를 담당하는 부서와의 협업 부족으로 2순위인 시화국가산업단지로 최종 선정됨

○ 재생(시행)계획의 지속적인 변경에 따른 교통영향평가 및 환경영향평가 관련 사항 법.제도 제안

- 재생계획시 전략환경영향평가 1회, 재생시행계획 환경영향평가 1회로 총 2회만 환경영향평가를 받고 공모를 통한 복합용지 계획시에는 재생시행 변경이 완료된 것으로 보며, 노후산단 재생사업 사업기간 단축이 될 수 있도록 도모할 필요가 있음

노후산단 재생사업 교통영향평가 및 환경영향평가 관련 된 사항 추가 신설(안)

예시 1. 기존 산업단지를 재생사업지구 지정 및 재생사업추진시에는 「도시교통정비촉진법」 제15조의 교통영향평가 및 「환경영향평가법」 제22조에 의한 교통영향평가와 환경영향평가를 생략할 수 있다. 다만 해당 기반시설사업 및 토지이용계획변경이 평가대상면적 이상일 경우는 예외로 한다.
예시 2. 재생시행계획 변경사항 중 공모사업을 통한 복합용지 계획은 교통영향평가는 도시관리계획변경에 따른 교통성검토로 가름하고, 환경영향평가는 소규모환경영향평가 기준을 준용하여 도시지역 6만제곱미터 이상 시(녹지지역은 1만제곱미터) 변경협의토록 한다.
예시 3. 재생시행계획 시 도로 주차장 녹지 등 기반시설에 관한 토지이용계획 변경시 교통영향 평가와 환경영향평가를 생략할 수 있다.
예시 4. 재생시행계획 승인을 받은 이후에 기반시설 부분시행 및 공모사업을 통한 복합용지 계획은 교통영향평가는 도시관리계획 변경에 따른 교통성검토로 가름하고와 환경영향평가 총 면적 15만제곱미터 미만은 생략할 수 있다.(이때 소규모환경영향평가를 별도로 받지 아니한다.)

○ 산단 재생사업 계획수립 기준(안)의 방재부문 추가 제안

- (필요성) 노후산업단지의 기반시설 및 개별기업의 취약설비 등에 대한 안전 진단 및 관리가 소홀하여 사고발생 가능성이 상존하며, 또한 노후산업단지에 대한 종합적 체계적 안전관리 시스템 및 사고 발생 시 초동대응할 공간, 산업단지별 상황에 맞는 공간활용 및 예방활동 등이 미흡
- 주요 제안사항
  - 재생사업 계획의 작성원칙과 내용에 방재개념 추가
  - 재생사업 계획 작성 시 유의사항에 방재 항목 추가 필요
  - 재생사업지구 기초 및 현황조사 시 방재관련 현황 추가 필요
  - 조업실태 및 입주수요조사 시 근로자 수 및 사업장 내 기숙사 생활자 조사 필요
  - 위험물의 종류, 취급량 및 저장수량 조사 필요
  - 토지이용계획 시 자연재해 및 화재 등을 고려
  - 자연재해 및 화재예방 시설 마련
  - 화재.폭발 위험이 있는 업종배치계획 고려
  - 근로자 지원시설 계획 시 통합 기숙사 건립
  - 교통시설계획 시 소방차량 진입로 확보
  - 공원녹지 계획시 방재시설 연계 검토
  - 소방수 활용계획
  - 재생사업의 지원 기본원칙에 산업단지 재해.화재 관련 인식 부각

(2) 정량적 연구개발성과

(실적 / 계획) (단위 : 편, 건, 명, 천원)

구분		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	계
국내외 논문 게재	SCI						1 / 2	1 / 2
	비SCI		9 / 10	9 / 8	3 / 5	5 / 7	6 / 5	20 / 26
	계		9 / 10	9 / 8	3 / 5	5 / 7	7 / 7	21 / 28
법 · 제도	제안	4 / 0	5 / 1	3 / 3	3 / 2	1 / 5	24 / 15	36 / 24
	채택			1 / 1	0 / 2	4 / 0	1 / 1	5 / 3
특허출원	국내	2 / 1	3 / 3	3 / 3	1 / 1	2 / 1		7 / 6
	국외							
	계	2 / 1	3 / 3	3 / 3	1 / 1	2 / 1		7 / 6
특허등록	국내			2 / 1	1 / 0	2 / 1	1 / 2	5 / 4
	국외							
	계			2 / 1	1 / 0	2 / 1	1 / 2	5 / 4
인력양성	석사							
	박사							
	계							
기술이전	계약건수							
	계약액							
	징수액							
국제 표준화	기고서 제출							
	기고서 채택							
	표준안 채택							
국내 표준화	기고서 제출							
	기고서 채택							
	표준안 채택							
기타	사업화실적						4 / 4	4 / 4
	시제품			2 / 2	1 / 1	1 / 1		2 / 2
	S/W개발 및 등록		1 / 1	4 / 3	6 / 4	4 / 1	2 / 1	16 / 9
	기술문서							
	성과홍보							
	일자리창출							
	보고서원문							
	연구시설.장비							
	전문가 협의체 구성 · 운영			5 / 2		7 / 1	1 / 1	13 / 4
	국내외 학술발표		10 / 2	14 / 2	5 / 3	1 / 1	2 / 1	13 / 9
	매뉴얼 및 가이드라인						4 / 1	4 / 1
	생명정보							
	모델구축							
	생명자원							
	연구개발 관련 홍보	2 / 1	6 / 3	15 / 5	4 / 3	1 / 1	0 / 3	15 / 10
	현장시험 및 현장적용				0 / 1	4 / 4	3 / 3	8 / 8
	화합물							

(3) 세부 정량적 연구개발성과

① 과학적 성과

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
01	로짓모형을 이용한 네트워크형 산업단지 유형별 입주선호도 분석	국토지리학회지	김태균	51(4)	대한민국	국토지리학회	비SCIE	17.12.30	1225-3766	100%
02	산업환경 변화에 대응한 새로운 산업단지 유형 개발 연구 : 네트워크형 산업단지	한국경제지리학회지	이현주	20(4)	대한민국	한국경제지리학회	비SCIE	17.12.30	1226-8968	100%
03	우리나라 지역 및 산업간 고용격차 분석	산업경영시스템학회지	최명섭	제41권 제4호	대한민국	한국산업경영시스템학회	비SCI	18.12.30	2005-0461	100%
04	산업단지 사전 평가항목 개발에 관한 탐색적 연구	대한부동산학회지	최명섭	제38권 제2호	대한민국	대한부동산학회	비SCI	20.06.30	1225-1054	100%
05	수출의 지역별 산업별 고용 및 부가가치 기여율 분석	무역연구	김준혁	제17권 제3호	대한민국	한국무역연구원	비SCI	21.06.30	1738-8112	100%
06	미래형 신산업단지의 입지적합성 평가지표체계 개발 연구	국토계획	최대식	246	대한민국	대한국토도시계획학회	비SCIE	19.12.30	1226-7147	100%
07	미니산업단지의 입지적합성 평가연구 : 수도권을 중심으로	한국경제지리학회지	이현주	23(3)	대한민국	한국경제지리학회	비SCIE	20.09.23	1226-8968	100%
08	도시 내 대안적 신산업단지의 개발방향	국토계획	최대식	253	대한민국	대한국토도시계획학회	비SCIE	20.12.30	1226-7147	100%
09	산업환경 변화에 따른 미래형 산업단지의 공원녹지 계획방향에 관한 연구	한국환경과학회지	이은엽	30(2)	대한민국	한국환경과학회	비SCIE	21.02.28	1226-6957	100%
10	미래형 산업단지 기능적 유형에 따른 입지조건 분석 연구	국토지리학회지	김태균	55(2)	대한민국	국토지리학회	비SCIE	21.07.15	1225-3766	100%
11	Load Aware Effective Backoff Scheme in Wireless Sensor Network	한국통신학회지	박현	46(12)	대한민국	국토지리학회	비SCIE	21.12.15	2287-3880	100%
12	에너지저장장치 운전계획을 위한 전력사용량 패턴분류 알고리즘	조명전기설비학회 논문지	김영일 신복덕 최성만 백민규	33 (12)	대한민국	한국조명전기설비학회	비SCIE	19.12.28	1229-4691	100%
13	제조업별 전력소비 패턴 분석을 통한 수요자원의 감축 안정성에 관한 연구	조명전기설비학회 논문지	김혜영 김현수 신복덕	31 (12)	대한민국	한국조명전기설비학회	비SCIE	17.12.31	1229-4691	100%
14	Hybrid Operation Strategy for Demand Response Resources and Energy Storage System	Journal of Electrical Engineering & Technology	백민규 신복덕	16 (6)	대한민국	대한전기학회	SCIE	21.08.04	1975-0102	100%

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
15	산업단지 지역전략산업 특화수준이 전략산업 신규진입과 생존에 미치는 영향 연구	한국지역 개발학회지	조성철	103	대한 민국	한국지역 개발학회 지	비SCIE	18.10.15	ISSN 1225-9055	100%
16	산업단지 관련 법제의 개선방향에 관한 연구	한국토지 공법연구	장철순	92	대한 민국	한국토지 공법연구	비SCIE	20.11.25	ISSN 2733-8371	100%
17	산업입지정보시스템 개선에 관한 연구	한국융합 학술지	임재덕	1	대한 민국	한국 융합학회	비SCIE	19.01.28	2233-4890	100%
18	산업입지정보시스템 공장정보 개선에 관한 연구	한국융합 학술지	최유정	10	대한 민국	한국 융합학회	비SCIE	20.11.28	2713-6353	100%
19	해외 산업단지 건설의 국내경제 파급효과 분석	한국건설관 리학회 논문집	최명섭	제20권 제6호	대한 민국	한국건설 관리학회	비SCI	19.11.30	2005-6095	100%
20	해외진출 제조업의 국내유턴에 따른 경제적 순효과	EU학 연구	최명섭	제25권 제3호	대한 민국	한국EU학 회	비SCI	20.12.31	1226-9514	100%
21	해외 산업단지 입지 및 조성 성공요인 분석	지역사회연 구	김태훈	제29권 제2호	대한 민국	한국지역 사회학회	비SCI	21.06.30	1226-704X	100%
1	노후산업단지의 쇠퇴 영향요인과 유형화에 관한 연구	부동산연구	박환용	제27집 제4호	한국	한국부동 산 연구원	비SCI	2017. 12.31	ISSN 2092-5395	100%
2	노후산업단지 공간조성 모델 개발을 위한 기술적 애로사항 및 유형 분석 -강원도 춘천(후평)일반산업단지를 사례로-	한국사진 지리학회지	정성훈 정혜윤	제27권 제3호	한국	한국사진 지리학회	비SCI	2017. 09.31.	ISSN 2288-9795	100%
3	노후산업단지 재생에 있어서 민간 참여 개발에 대한 경제지리교육적 접근 : 제3공간의 창출을 위하여	한국지역 지리학회지	정성훈	제23권 제4호	한국	한국지역 지리학회	비SCI	2017. 11.30.	ISSN 1226-7392	100%
4	강원대학교 캠퍼스 산학협력단지 조성에 대한 지리교육학적 함의 - 희망, 애도, 합의의 공간에 대한 구성주의적 접근-	한국사진지 리학회	정성훈	27권 4호	한국	한국사진 지리학회	비SCI	2017.12. 31.	ISSN 2288-9795	100%
5	산업단지 유형을 고려한 교통사고특성 비교 분석	한국도로학 회 논문집	이유화 정병철	제19권 제6호	한국	한국도로 학회	비SCI	2017.12	ISSN 2287-3678	100%
6	노후산업단지 내 도로 시설물 및 대중교통 서비스 취약점 분석과 개선전략 도출	한국사진 지리학회지	이유화	제27권 제4호	한국	한국사진 지리학회	비SCI	2017. 12.23	ISSN 2288-9795	100%
7	경쟁력 지표를 통한 노후산업단지 진단과 공모사업으로 선정된 재생사업지구 비교분석에 관한 연구	한국경제지 리 학회지	장철순 김주훈	제20권 제2호	한국	한국경제 지리학회 지	비SCI	2017. 06.30	ISSN 1226-8968	100%
8	DEA를 활용한 산업단지의 유형별 상대적 효율성 차이 분석	부동산연구	최명섭 박환용 장승일	제28집 제3호	한국	한국부동 산연구원	비SCI	2018.09.0 7	ISSN 2092-5395	100%
9	노후산업단지 경쟁력강화사업을 통한 산업단지 재생계획의 효율적 추진전략 분석	주거환경	박환용 박지호 장승일	제16권 제3호	한국	한국주거 환경학회	비SCI	2018.09.1 1	ISSN 2508-3961	100%

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
10	노후산업단지 재생계획 분석 : 성남일반산업단지를 사례로	한국사진지리학회지	정성훈	제28권 제4호	한국	한국사진지리학회	비SCI	2018.12.31	ISSN 2288-9795	100%
11	노후산업단지 공간조성모델 개발을 위한 재생방향 연구 : 서울온수산업단지를 사례로	한국사진지리학회지	정혜윤	제28권 제4호	한국	한국사진지리학회	비SCI	2018.12.31	ISSN 2288-9795	100%
12	노후산업단지 출근 통행 모형 분석을 통한 수단 전이 잠재성에 대한 연구	한국도로학회논문집	고자경 이유화	제20권 제6호	한국	한국도로학회	비SCI	2018.12.15	ISSN 2287-3678	100%
13	노후산업단지 재생사업 추진 유형에 관한 연구	한국경제지리학회지	김주훈 변병설	제21권 제2호	한국	한국경제지리학회	비SCI	2017.06.27	ISSN 1226-8968	100%
14	노후산업단지 운영의 지역경제 파급효과	부동산연구	최명섭 장승일 박환용	제29집 제3호	한국	한국부동산연구원	비SCI	2019.09.30	ISSN 2092-5395	100%
15	한국의 산업위기지역에 대한 진단과 처방	한국경제지리학회지	정성훈	22권 3호	한국	한국경제지리학회	비SCI	2019.09.30.	ISSN 1226-8968	100%
16	강원도 데이터센터의 입지 특성	사진지리학회지	문승희 정성훈 신대용	29권 4호	한국	사진지리학회	비SCI	2019.12.31.	ISSN 2288-9795	100%

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
01	2017 한국경제지리학회 추계학술대회	이현주	2017.11.25	건국대학교	한국
02	2017 한국지역개발학회 추계 학술대회	김주영	2017.12.02	중앙대학교	한국
03	2018년 대한국토도시계획학회 추계학술대회 특별세미나	이현주	2018.10.27	한국교통대학교	한국
04	2018년 한국산업경영시스템학회 추계학술대회	최명섭	2018.10.31	그랜드힐튼호텔 컨벤션센터	한국
05	2018년 대한국토도시계획학회 추계학술대회 특별세미나	최대식	2018.10.27	한국교통대학교	한국
06	2019 한국지역학회 전기학술대회 특별세션	이은엽	2019.06.21	경기연구원	한국
07	2019 한국지역학회 전기학술대회 특별세션	송영일	2019.06.21	경기연구원	한국
08	2019년 한국지역개발학회 추계학술대회 기획세션	이현주	2019.10.25	중앙대학교	한국
09	2019년 한국지역개발학회 추계학술대회 기획세션	최대식	2019.10.25	중앙대학교	한국
10	2020 대한국토도시계획학회 추계학술대회 특별세션	이현주	2020.10.30	온라인 (ZOOM) 개최	한국
11	2019 한국정책분석평가학회 추계학술대회	조강주	2019.10.11	한국지역정보 개발원	한국
12	2021년 경제지리학회 춘계학술대회	이현주	2021.6.19	성신여자대학교	한국
13	2021년 대한국토도시계획학회 추계학술대회 특별세션	송영일	2021.10.22	온라인 (ZOOM) 개최	한국
1	2017년(사)한국지역지리학회 정기학술대회	2017.10.20.	정성훈	성신여자대학교 난향관	한국

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
2	2017년(사)한국지역지리학회 정기학술대회	2017.10.20.	정혜윤	성신여자대학교 난향관	한국
3	2017년 한국지리학회 추계학술대회	2017.12.02.	정혜윤	경북대학교 우당교육관	한국
4	2017년 한국ITS학회 춘계학술대회	2017.04.21	이유화	제주한라대학교	한국
5	International Road Federation World Road Meeting 2017	2017.11.15	이유화	Greater Noida, INDIA	인도
6	2017년 대한교통학회 학술대회	2017.09.28	이유화	전국경제인연합회 컨퍼런스센터	한국
7	2017년 한국도로학회	207.10.26	이유화	여수엠블호텔	한국
8	2017년 대한토목학회 학술대회	2017.10.18	이유화	부산벡스코	한국
9	ISERD INTERNATIONAL CONFERENCE	2018.07.26	박환용	VIENNA	Austria
10	2018년 한국지리학회 춘계학술대회	2018.05.19.	정성훈 · 정혜윤 · 하경희	제주대학교 아라컨벤션홀	한국
11	2018년 한국경제지리학회 춘계학술대회	2018.05.26.	정성훈	전남대학교	한국
12	2018 (사)산업클러스터학회 춘계학술대회	2018.06.08.	정성훈 · 정혜윤	성균관대학교	한국
13	2018 한국사진지리학회 추계학술대회	2018.11.24.	정성훈	경희대학교	한국
14	2018 한국사진지리학회 추계학술대회	2018.11.24.	정혜윤	경희대학교	한국
15	2018 한국ITS학회 춘계학술대회	2018.04.20	이유화, 류승기, 김솔람	제주	한국
16	2018 한국ITS학회 춘계학술대회	2018.04.20	박호철, 이유화	제주	한국
17	KSCE 2018 Convention Conference & Civil Expo	2018.10.19	고자경, 이유화, 류지은	경주	한국
18	KSCE 2018 Convention Conference & Civil Expo	2018.10.19	이유화, 김도경	경주	한국
19	2018 4th International Conference on Communication and Information Processing (ICCIP 2018)	2018.11.03	김솔람, 이유화	칭다오	중국
20	13th International Conference on Urban Regeneration and Sustainability(Sustainable City 2019)	2019.10.2	박환용	Valencia	Spain
21	2019년 한국경제지리학회 춘계학술대회	2019.05.25.	정성훈	KNU 스타트업 큐브	한국
22	2019년 한국경제지리학회 추계학술대회	2019.11.30.	정성훈	이화여자대학교 ECC	한국
23	2019년 한국ITS학회 춘계학술대회	2019.04.21	김솔람, 박호철, 이유화	제주한라대	한국
24	2019년 한국도로학회 정기학술대회	2019.09.20	이유화, 김솔람, 이상혁	벡스코	한국
25	2019년 한국도로학회 정기학술대회	2019.09.20	김솔람, 이유화, 김도경	벡스코	한국

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
26	IRF Global R2T Conference & Exhibition	2019.11.21.	김솔람, 이유화, 김도경	라스베가스	미국
27	IRF Global R2T Conference & Exhibition	2019.11.21.	이유화, 김솔람, 이상혁	라스베가스	미국

□ 기술 요약 정보

번호	연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용 사유	연구개발기관 외 활용 여부	허용 방식
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

□ 보고서 원문

번호	연도	보고서 명	발간일	등록 번호
-	-	-	-	-

□ 생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도
-	-	-	-	-

② 기술적 성과

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신품종, 프로그램)

번호	구분	지식재산권 등 명칭	국명	출원			등록			기여율	활용 여부
				출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호		
01	특허	전력 데이터 처리 장치	대한민국	주식회사 그리드 위즈	2017년 11월 07일	10-2017-0147275	주식회사 그리드 위즈	2018년 06월 15일	10-1869816	100%	활용
02	특허	ESS 제어 장치 및 제어 방법	대한민국	주식회사 그리드 위즈	2018년 11월 20일	10-2018-0143348	주식회사 그리드 위즈	2019년 08월 19일	10-2013843	100%	활용
03	특허	물리적 제약을 고려한 실시간 에너지 프로슈머 전력거래	대한민국	주식회사 그리드 위즈	2019년 11월 14일	10-2019-0145928				100%	활용 예정
04	특허	전력 계산 장치 및 전력 계산 방법	대한민국	주식회사 그리드 위즈	2020년 09월 15일	10-2020-0118405	주식회사 그리드 위즈	2021년 08월 16일	10-2268012	100%	활용
05	특허	인식 이동체별 교통정보 표시장치 및 표시방법	대한민국	주식회사 신영 이에스디	2017년 12월 01일	10-2017-0164237					
06	특허	적응적 프로토콜 기반의 사용자 지향적 스마트 IoT 커넥티드 폴 장치	대한민국	주식회사 신영 이에스디	2020년 02월 25일	10-2020-0022774	주식회사 신영이에스디	2020년 04월 27일	10-2106771	100%	활용
07	특허	범용적 확장성이 구현된 스마트 IoT커넥티드 폴 장치	대한민국	주식회사 신영 이에스디	2018년 12월 26일	10-2018-0169541	주식회사 신영이에스디	2020년 02월 25일	10-2083359	100%	활용
01	특허	레이더 검지기를 활용한 불법주정차 검지 프로그램	대한민국				한국건설기술연구원	2018.10.31	C-2018-033403호	100%	활용

번호	구분	지식재산권 등 명칭	국명	출원			등록			기여율	활용 여부
				출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호		
02	특허	노후산업단지 R 연동 프로그램	대한민국				한국건설기술연구원	2019.12.16	C-2019-043494호	100%	활용
03	특허	노후산업단지 운영 LOS 산출 프로그램	대한민국				한국건설기술연구원	2019.12.16	C-2019-043495호	100%	활용
04	특허	노후산업단지 운영 LOS 변수 설정 및 분석 프로그램	대한민국				한국건설기술연구원	2019.12.16	C-2019-043496호	100%	활용
05	특허	노후산업단지 교통체계안전시스템 운영 표출 프로그램	대한민국				한국건설기술연구원	2019.12.16	C-2019-043497호	100%	활용
06	특허	노후산업단지 교통통계분석 프로그램	대한민국				한국건설기술연구원	2019.12.16	C-2020-001599호	100%	활용

ㅇ 지식재산권 활용 유형

번호	활용									미활용	기타
	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	활용예정	
01	○										
02	○										
03										○	
04	○										
05										○	
06	○										
07	○										
01										○	
02										○	
03										○	
04										○	
05										○	
06										○	

□ 저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록번호	저작권자명	기여율
01	신산업단지 통합시스템 관리자 프로그램	2020-09-22	주식회사 지앤티솔루션	2020-09-25	C-2020-033071	주식회사 지앤티솔루션	100%
02	신산업단지 통합시스템 이용자 프로그램	2020-09-22	주식회사 지앤티솔루션	2020-09-25	C-2020-033072	주식회사 지앤티솔루션	100%
03	소비전력 분석 및 진단 시스템	2017.10.25	신복덕 외 3	2017.11.13	C-2017-028280	주식회사 그리드위즈	100%
04	분산에너지자원 관제 시스템	2018.09.17	신복덕 외 3	2018.10.02	C-2018-025865	주식회사 그리드위즈	100%
05	산업단지 소비전력 및 발전량 예측 시스템	2019.10.18	신복덕 외 2	2019.11.06	C-2019-032353	주식회사 그리드위즈	100%
06	산업단지 맞춤형 수요반응 거래 시스템	2019.10.21	신복덕 외 1	2019.11.06	C-2019-032354	주식회사 그리드위즈	100%
07	사물인터넷 기반 위치정보 연계 기능 모듈	2018-11-23	주식회사 신영이에스디	2018-11-30	C-2018-035610	주식회사 신영이에스디	100%
08	IoT 플랫폼 운용관리 사이트	2019-11-07	주식회사 신영이에스디	2019-11-15	C-2019-033785	주식회사 신영이에스디	100%
09	스마트 모빌리티 시스템	2021-09-17	주식회사 신영이에스디	2021-10-01	C-2021-039135	주식회사 신영이에스디	100%
1	레이더 검지기를 활용한 불법주정차 검지 프로그램	2018.10.31	한국건설기술연구원	2018.11.20	C-2018-033403호	한국건설기술연구원	100%
2	노후산업단지 R 연동 프로그램	2019.12.16	한국건설기술연구원	2019.12.26	C-2019-043494호	한국건설기술연구원	100%
3	노후산업단지 운영 LOS 산출 프로그램	2019.12.16	한국건설기술연구원	2019.12.26	C-2019-043495호	한국건설기술연구원	100%
4	노후산업단지 운영 LOS 변수 설정 및 분석 프로그램	2019.12.16	한국건설기술연구원	2019.12.26	C-2019-043496호	한국건설기술연구원	100%
5	노후산업단지 교통체계안전시스템 운영 표출 프로그램	2019.12.16	한국건설기술연구원	2019.12.26	C-2019-043497호	한국건설기술연구원	100%
6	노후산업단지 교통통계분석 프로그램	2019.12.16	한국건설기술연구원	2020.01.07	C-2020-001599호	한국건설기술연구원	100%

□ 신기술 지정

번호	명칭	고시일	보호기간	지정번호

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증번호		
01	데이터품질인증	한국데이터진흥원	데이터품질인증	DQ2020016	2020.08.26	대한민국
02	OpenADR 국제공인 인증 (IEC 62746-10-1)	OpenADR Alliance	OpenADR2.0b VEN	-	2019.08.13	미국

□ 표준화

ㅇ 국내표준

번호	인증구분	인증여부	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류	제안/인증일자

ㅇ 국제표준

번호	표준화단계 구분	표준명	표준 기구명	표준 분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식	제안자	표준화 번호	제안 일자

□ 저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록번호	저작권자명	기여율

□ 신기술 지정

번호	명칭	고시일	보호기간	지정번호

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증번호		

□ 표준화

ㅇ 국내표준

번호	인증구분	인증여부	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류	제안/인증일자

ㅇ 국제표준

번호	표준화단계 구분	표준명	표준기구명	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식	제안자	표준화 번호	제안일자

③ 경제적 성과

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작업체명	설치장소	이용분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
01	스마트 IoT Connected Pole 프로토타입	20191210	주식회사 신영 이에스디	주식회사 신영 이에스디	기능검증	-	-	-
02	스마트 IoT Connected Pole	20200604	주식회사 신영	주식회사 티엔디	실증	-	한국정보통신기술협회	20201105

			이에스디					

□ 현장적용

번호	적용기술명	적용일	발주기관명	적용 연구개발기관명	적용현장명(장소)

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료	
					발생 연도	발생액(천원)

□ 사업화 투자실적

번호	연도	투자 자금 성격*	추가 연구개발 투자(천원)	설비 투자(천원)	기타 투자(천원)	합계(천원)

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식	사업화 형태	지역	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
01	자기실시	신제품 (시스템) 구축	국내	융합시스템 (ESS+DR+FEMS) 구축	'소비전력 분석 및 진단 시스템'구축	주식회사 우진	29,200	-	2021	
02	자기실시	신제품 (시스템) 구축	국내	제천발전소 구축	'분산에너지자원 관제 시스템' 구축	제천1호발전소	22,300	-	2021	
03	시스템납품	(직접사업화) 기존업체 상품화	국내	스마트 IoT Connected Pole 및 IoT Device Modem	스마트 IoT Connected Pole 및 IoT Device Modem 무상이관	㈜태성제이앤디	0	-	2021	
04	시스템납품	(직접사업화) 기존업체 상품화	국내	스마트산단 통합 모빌리티 시스템	스마트산단 통합 모빌리티 시스템 무상이관	시흥시청	0	-	2021	

□ 매출 실적(누적)

번호	사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
			국내(천원)	국외(달러)		
01	융합시스템(ESS+DR+FEMS) 구축	2021	29,200	-	29,200	계약서 내 FEMS 금액 기준
02	제천1발전소 구축	2021	22,300	-	22,300	사업비 잔금기준 1%로 산정 (사업 내 기여 비율)
합계			51,500	-	51,500	

□ **사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과**

성과			“소비전력 분석 및 진단 시스템” 사업화 외 1건		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		1년		
	소요예산(천원)				
	예상 매출규모(천원)		현재까지	3년 후	5년 후
			51,500		
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내			
		국외		0.5%	2%
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획				
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)		현재	3년 후	5년 후
	수 출				

□ **고용 창출**

번호	사업화명	사업화 업체명	고용창출 인원(명)		합계(명)
			yyyy년	yyyy년	
합계					

□ **고용 효과**

구분			고용 효과(명)
고용 효과	개발 전	연구인력	33
		생산인력	-
	개발 후	연구인력	36
		생산인력	-

□ **비용 절감(누적)**

번호	사업화명	발생 연도	산정방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위 : 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수, 명)	기타
해당 연도							
기대 목표							

□ 산업 지원(기술지도)

번호	내용	기간	참석 대상	장소	인원(명)

□ 기술 무역

(단위 : 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	총 계약액	기 징수액	해당 연도	징수액	향후 예정액	수출/수입

④ 사회적 성과

□ 법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명칭	해당 조항	시행일	관리부처	제정/개정 내용
01	산업입지 및 개발에 관한 법률	개정	스마트그린산업단지 용어정의	제2조	2020.12.22	국토 교통부	스마트그린산업단지 용어정의
02	산업입지 및 개발에 관한 법률	개정	스마트그린산업단지의 지정 등	제7조의5	2020.12.22	국토 교통부	스마트그린산업단지의 지정 등
03	산업입지 및 개발에 관한 법률	개정	스마트그린산업단지의 지정특례	제7조의6	2020.12.22	국토 교통부	스마트그린산업단지의 지정특례
04	산업입지 및 개발에 관한 법률	개정	스마트그린국가시범 산업단지의 지정 등	제7조의7	2020.12.22	국토 교통부	스마트그린국가시범 산업단지의 지정 등
05	스마트그린산업단지의 지정 및 개발에 관한 지침	제정	스마트그린산업단지의 지정 및 개발	제정	2021.08.26.	국토 교통부	스마트그린산업단지의 지정 및 개발
01	노후산업단지 재생계획기준	채택	노후산업단지 재생계획기준	제정	2018.09.27	국토 교통부	노후산업단지 재생계획기준

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

□ 설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구 분 (설계기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용
01	산업단지개발업무편람	신규	미래형 신산업단지 가이드라인	예정	공간조성기법
02	산업단지개발업무편람	신규	미래형 신산업단지 가이드라인	예정	인프라조성기법
03	산업단지개발업무편람	신규	산업단지 해외진출 가이드라인	예정	해외진출
04	산업단지개발업무편람	신규	기반시설 부문 스마트그린 인프라 계획	예정	스마트그린인프라 계획기준

□ 신진연구자 채용

번호	채용 연구개발기관명	채용일	근로기간	채용인원(명)	채용인원 중 청년인력(명)

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	연도	현황(명)										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
01	대학원 진학	2020			1		1		1				

□ 산업 기술 인력 양성

번호	연도	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

□ 다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	연도	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비(천원)

□ 국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
01				

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

⑤ 인프라 성과

□ 연구시설·장비

번호	구축 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (○/×)	연구시설·장비 종합정보시스템 * 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템 * 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)

⑥ 그 밖의 성과

○ 해당사항 없음

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항

○ 해당사항 없음

2) 목표 달성 수준

세부과제명	연구개발목표	달성내용	달성도 (100%)
(주관1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증	(A) 국가 중장기 산업입지 전략 및 조성 로드맵	• 국가 중장기 산업입지 로드맵 제시 • 국가산업단지 조성 중장기 로드맵 제시 • 산업단지 수급계획 수립지침 반영 • SCI 논문 미게재 등으로 목표 달성 미달	95%
	(B) 산업입지 법제도 개선(안)	• 산업입지 관련 통합법 제정안 제시 • 산업단지 지정개발지원에 관한 법률(안) 제정 • 산업단지 정책기본법(안) 제정 • 비SCI 논문 미게재 등으로 목표 달성 미달	97%
	(C) 미래형 신산업단지 개발 모델·기법	• 신산업단지 입지모델(공간조성기법) 실증 • 신산업단지 입지모델(공간조성기법) 가이드라인 제시 • 스마트그린산업단지 조성방안 및 개발지침 작성	100%
(공동1-2) 신산업단지 통합시스템 구축	(A) 신산업단지 통합시스템	• 신산업단지 통합시스템 개발 및 시범운영 완료 • 신산업단지 통합시스템 구축관련: 전문가 검토 의견서 • 시스템활용성증대를위한 매뉴얼 작성: 데이터품질인증 • 학술지 논문 게재 (비SCI, 2건) • 신산업단지 통합시스템 이용자/관리자 프로그램: 소프트웨어 등록 (2건) • 신산업단지 통합시스템 관리 관련: 법제도 제안 (1건)	100%
(공동1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법개발	(A) 미래형 산업단지 개발 기본전략	• 미래형 신산업단지 개념 및 개발방향성 도출	100%
	(B) 다양한 산업단지 입지모델	• 네트워크형 산업단지, 미니산업단지의 입지모델을 개발하였고, 입지모델별 산업기능, 부지여건 등 주변환경에 맞는 유형을 도출함 • 학술지 게재(비SCI급) 3건, 학술대회 발표 2건. 홍보 1건	100%
	(C) 다양한 산업입지 모델 도입을 위한 제도개선(안)	• 산입법 · 시행령 · 통합지침, 산집법 · 시행령 등 관련 법률에 대한 제도개선(안) 제안함 • 법제안 11건	95%
	(D) 신산업단지 공간조성 기법	• 미래형 신산업단지 조성을 위한 평가지표를 도출하였으며, 지표의 현실적용성 제고를 위해 후보지를 통해 평가지표를 검증하고, 가상 후보지에 대한 시뮬레이션을 실시함 • 미래형 신산업단지 공간조성 가이드라인(안) 도출 • 학술지 게재(비SCI급) 4건, 학술대회 발표 6건, 홍보 3건	100%
	(E) 캠퍼스 산단 조성 기법	• 미니산업단지의 유형 중 하나인 혁신플랫폼형을 활용하여 캠퍼스 산업단지 조성 방향성을 도출하고 가상 후보지에 대한 시뮬레이션을 실시 • 캠퍼스 산업단지 조성 가이드라인(안) 도출 • 학술지 게재(비SCI급) 1건(심사중)	90%
	(F) 미래형 신산업단지 조성을 위한 제도개선(안)	• 산입법 · 시행령 · 통합지침, 주차장법, 친환경자동차법, 도시공원법, 조경기준 등 다수의 관련 법률에 대하여 제도개선(안) 제안 • 법제안 14건, 연구개발관련 홍보 1건, 학술대회 발표 2건	95%

세부과제명	연구개발목표	달성내용	달성도 (100%)
(공동1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증	(A) 스마트산단 IoT 플랫폼	• oneM2M 표준을 지원하고, 데이터 연계 및 서비스 지원 기능을 구현함으로써 산단에 필요한 IoT 서비스를 지원할 수 있는 기반 시스템 개발 및 적용 • 다양한 모빌리티 수단을 연계 서비스하는 스마트산단 통합 모빌리티 시스템(관리자 웹, 사용자 앱) 개발 및 적용 • 전문가검토의견서 17건, 국내외 학술지 게재(비SCI급) 1건(1건 미달), 법제도 제안 1건, 소프트웨어 개발 5건(2건 추가 달성), 소프트웨어 등록 3건(등록 2건 추가 달성), 한국정보통신기술협회 시험 인증 2건을 통해 기술 우수성을 객관적으로 검증	95%
	(B) 스마트 IoT Connected Pole	• oneM2M 프로토콜을 준수하고, Wi-Fi, LoRa, LTE 통신을 지원하는 스마트 IoT Connected Pole 시제품 제작 • 서비스별 네트워크 요구사항 분석, 실증 환경 분석을 통한 IoT Connected Pole 배치가이드 작성 • 전문가검토의견서 8건, 시제품 제작 2건, 한국정보통신기술협회 시험 인증 1건, 특허출원 3건, 특허등록 2건, 법제도 제안 1건을 통해 기술 우수성을 객관적으로 검증	100%
	(C) 스마트산단 IoT 플랫폼 기반 서비스 실증	• 스마트산단 IoT 플랫폼을 기반으로 화재감지 서비스(5개 기업), 스마트주차 서비스(주차면 43개소), 전기자전거 서비스(50대, 가입회원 1075명) 실증사업을 수행하고, 서비스별 이용현황분석 및 시스템/응용 서비스 개선사항 도출 • 전문가검토의견서 2건, 현장시험 및 검증 4건, 사업화 실적 2건을 통해 질적·양성성과를 100% 달성함	100%

세부과제명	연구개발목표	달성내용	달성도 (100%)
(공동1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술	(A) 산업단지용 소비전력 분석 및 진단 시스템(SW)	• 대용량 정보처리 환경을 구축하고 1분 전력정보 수집, CBL(Customer Baseline Load) 정보 계산 기능, 전력사용량 분석, 비교 등 사업장별 소비정보를 모니터링하고 분석/진단하는 기능들을 개발 • 전문가검토 및 데이터 검침 주기 1분이내 및 데이터 수집률 99%이상에 대해 공인시험기관(한국정보통신기술협회)의 V&V(확인 및 검증) 시험을 통해 검증 완료	100%
	(B) 산업단지용 분산에너지자원(DER)관제 시스템(SW)	• 분산에너지자원(태양광, ESS 등)의 정보 수집 및 모니터링 할 수 있는 기능들을 개발하고 전문가 검토 및 분산에너지자원 관제 기능에 대한 공인시험기관(한국정보통신기술협회)의 V&V(확인 및 검증) 시험을 통해 검증 완료	100%
	(C) 산업단지용 소비전력 및 발전량 예측 시스템(SW)	• 전력 수요 및 발전량 예측 연구를 통해 수용가별/그룹별/전체 소비전력을 예측하고 분산에너지자원별 발전량을 예측하는 기능을 개발하고 전문가 검토 및 소비전력 예측 및 발전량 예측 기능에 대해 공인시험기관의 V&V(확인 및 검증) 시험을 통해 검증 완료	100%
	(D) 산업단지 맞춤형 수요반응 및 전력시장 거래 시스템(SW)	▪ 전력시장운영규칙, 수요자의 참여 가능 전력거래제도 조사 및 적용 가능성 분석을 통해 산업단지의 전력거래(전력직접구매, 수요자원거래시장) 참여 모델 설계 ▪ 전력거래소의 수요자원거래시장 시스템과 연동을 위한 표준 프로토콜인 OpenADR 기반으로 수요반응 관리 기능 및 전력시장 거래 참여 기능을 개발하고 OpenADR VEN 인증시험을 통해 수요반응거래시정 연동 기능에 대한 연동검증	100%
	(E) 산업단지 전력에너지 비용절감형 운영 시스템 및 기술	• 기존 국가산단 중 3곳의 산단을 선정하여 선정 산단 내 입주기업들을 대상으로 실증 대상 확보하여 총 16개소 입주기업에 실증 진행 및 운영 • 16개소 실증 입주기업에 전력계측기를 설치하여 계측정보 검침주기 1분이내 및 데이터 수집률 99%이상을 달성하였으며 소비전력 분석/진단 서비스 및 컨설팅, 운영보고서를 제공 • 태양광 설치 입구기업들에는 태양광 발전 운영 및 소규모 전력거래시장 참여에 대한 운영보고서 제공 • 수요자원거래시장 참여 실증 입주기업들은 5회 이상의 시장 참여 및 감축 이행률 100% 이상을 달성	100%
(공동1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원	(A) 미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법 구축	• 기존 산업단지의 경제적 평가항목 등은 개념적으로만 제시되어 있을 뿐 구체적으로 검토 및 제시되지 않아 실제 적용하기에 한계가 상존 • 미래형 신산업단지 뿐만 아니라 전반적인 산업단지 유형에 적용 가능하도록 평가체계를 제시 • 평가는 평가항목, 평가지표로 세분화하여 제시하였으며, 이의 종합적인 적용이 가능하도록 종합평가체계를 구축 • 실제 활용도를 높이기 위해 평가의 전반적인 내용을 지침(안)으로 제시	100%
	(B) 해외시장 진출전략	• 해외 산업단지 진출은 사례가 없어 향후 원활한 사업진행을 위해서는 이를 종합적으로 정리할 필요가 존재 • 최근 미얀마 사례를 기반으로 심층적으로 검토하여 전반적인 절차를 파악 • 해외진출 기업의 수요, 유관기관간의 거버넌스, 단계별 체크리스트 등을 검토 • 실제 활용도를 높이기 위해 산업단지 해외진출의 전반적인 절차를 가이드라인(안)으로 제시	100%

세부과제명	연구개발목표	달성내용	달성도 (100%)
(공동2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발	노후산업단지 쇠퇴실태 조사 및 유형화	· 노후산업단지 쇠퇴 진단지표 구축 · 유휴부지(폐업부지, 국공유지, 나대지) 데이터 구축 · 쇠퇴영향요인 도출 및 5가지 요인별 특성 분석 · 산업단지 경제적 효율성 분석 및 노후산업단지 유형화 정립 - 2016년 경쟁력 강화사업 분석을 통한 재생사업의 유형 분류 및 유형별 특성 분석 - 유형 분류 : 생산효율성, 기반시설쾌적성, 지원시설충족성, 입지잠재성, 시가지화가능성 · 노후산업단지 유형별 재생사업의 계획적 접근 방법론 도출	100%
	노후산업단지 수준진단 평가지표 및 평가체계	· 노후산업단지 특성분석과 Keyword분석을 통한 평가항목 및 지표도출 · 쇠퇴수준 진단항목과 평가지표 설정 - 4개 대분류, 13개 중분류, 41개 소분류 등 총 85개 지표	100%
	노후산업단지 사업화 모델 및 실증	· 사업화모델의 개념정립과 관련법규 분석을 통한 정책적 시사점 도출 - 행정절차, 복합개발 접근방법, 사업진행에 따른 중요 고려사항 분석 · 노후산업단지 유형별.사업주체별 재생사업 추진방안 · 재생사업 구역지정기준 설정 - 시설유형별, 개발형태별, 복합용지와 활성화구역 · 재생사업 주민참여제도와 민간의 사업참여 개선 방안 제시 · 유형보완을 위한 실증분석 및 시사점 도출 - 노후산업단지 입지 및 산업단지 유형에 따른 지역경제 파급효과 분석 - 상대적 효율성 및 업종다양성이 노후산업단지 생산성에 미치는 영향 분석 · 사업대상지 모의적용 및 적정성 검토 · 수정모델 도출 및 재생사업 제도 개선방안 제시	100%
(공동2-2) 노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발	노후산업단지 유형별 맞춤형 공간조성 모델	· 노후산업단지 맞춤형 공간조성 모델 개념 정립 - 공간조성모델이란, 토지이용 고도화 전략(또는 정책)이 지니는 의미를 산업입지의 상대적 위치 분석 결과에 기초하여 사회적 · 경제적 · 산업적 · 공간적(도시계획, 토지이용 등) 차원에서 도출한 모델 · 23개 노후산업단지 재생사업 시범사업지구 재생계획 분석 및 35개 사업유형 도출 · 복합개발형 · 리모델링형 · 기반시설형 공간조성 모델 개발 · 캠퍼스 혁신파크와 연계한 노후산업단지 재생 전략 수립 · 노후산업단지 재생을 위한 지식산업센터 활용 가능성 분석	100%
	노후사업단지 재생사업 개발이익 재투자	· 산업입지법, 산업집적법, 국토계획법, 개발이익환수법, 경제자유구역특별법 등 현행 제도 분석 · 노후산업단지 재생사업 개발이익 환수기준 적정성 검토 · 노후산업단지 재생사업 개발이익 재투자 제도 개선(안) 도출	100%
	노후산업단지 민간참여개발 활성화지원기법	· 23개 재생사업지구 대상 재생사업 유형 및 기금상품에 대한 수요조사(설문조사 및 현장방문) · 주택도시기금 산단재생 지원 기금상품 개발 · 기금신청 가이드라인 수립 및 예산확보(기재부 협의 결과 `19년 504억 확보) · 기금 실수요 발굴을 위한 산단재생 권역별 기금 상품 설명회개최 및 리모델링 구역 제도화 · 개발이익 재투자 제도개선과 연계한 노후산단 재생사업 선순환 구조 구축 경로 제안 - 산업입지법 제39조의10(재생사업에의 준용), 시행령 제44조의 13(개발이익의 재투자) 개선제안	100%
	노후산업단지 토지이용고도화 정책 프로그램	· 부처별 업종전환 및 산업단지 활성화 지원 정책 검토 · 스마트 팩토리와 스마트 산업단지 지원 정책 분석 · 노후산업단지의 스마트화를 위한 재생지원 정책 프로그램 수립	100%

세부과제명	연구개발목표	달성내용	달성도 (100%)
(공동2-3) 노후산업단지 도로 인프라 효율성 및 환경성능 향상 기술 개발	노후산업단지 도로성능향상 Multi-modal 설계 가이드라인	· 노후산업단지 도로인프라시설 현장조사 및 분석(현장조사 결과확인) · 노후산업단지 도로성능향상을 위한 맞춤형 설계기법 구상 (전문가 자문평가)	100%
	교통체계안전시스템 (HW, SW)	· 노후 산업단지 화물교통 현장조사 및 유형별 교통사고 DB 구축 (현장조사결과 확인 및 DB구축 여부 확인) · 수요자 요구 성능을 반영한 화물차량 교통안전시스템 설계 (기본 설계도면 검토, 대상지 선정평가) · 교통체계안전시스템 시제품 제작 및 설치, 성남일반산업단지 시범실증 · 교통체계안전시스템 평가, 검증 및 신규 산단(시흥시화산업단지) 실증 지원	100%
	노후산업단지 공장건축물 환경성능 향상지침	· 노후산업단지 공장건축물 현황 사례 조사(현황조사결과 확인)	100%
(공동2-4) 노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증	노후산업단지 활성화 기술.기법 테스트베드 실증매뉴얼	· 노후산업단지 법.제도 개선안 제안 · 진주 상평 일반산업단지 복합용지 선정 기준 마련 - 복합용지 선정기준 마련 후 시화국가산단에 제공 · 지자체 컨설팅 추진 · 교통안전시스템 테스트베드 선정 지원	100%

4. 목표 미달 시 원인분석

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

○ 목표 미달분야는 국내 · 외 학술지 게재논문 건수(SCI, 비SCI)로 SCI 1건, 비SCI 6건 미달

- 논문 미달은 주로 정책연구를 담당했던 1-1세세부과제와 1-2세세부과제 등에서 발생
- 정책분야를 연구하면서 제도개선 및 설계관련 내용을 학술적 논문으로 구성하는 것이 용이하지 않아 제출하지 못하거나 게재하지 못하였음
- 게재하지 못한 내용(제도개선, 설계 등)은 학술대회에서의 논문발표 등으로 대체하도록 하겠음
- SCI논문은 실험 및 분석 등이 필요하고 시간도 많이 걸리는 관계로 목표를 달성하지 못함

2) 자체 보완 활동

○ 특허, 법제도 제안 및 채택, 소프트웨어 등의 분야에서 목표대비 추가실적을 달성하여 미달된 성과를 보완

- 특허 출원 및 등록 건수, 법제도 제안, 법제도 채택, 소프트웨어 개발건수 및 등록 실적 등은 목표대비 실적이 우수하며, 이는 연구개발 결과가 실사용 가능하다는 측면에서 우수한 결과를 달성하였으며, 의미가 있다고 판단함

3) 연구개발 과정의 성실성

○ 연구 과정에서 정책부서들과 협력적 분위기에서 수시로 만나 필요한 연구 등을 수행하였음

○ 또한 실증 및 현장적용 시 LH나 해당 기업체들과의 간담회 등을 통하여 요구사항을 반영한 실증 등을 추진하였음

○ 전체적으로 연구과정에서 모든 구성원들이 성실하게 해당 업무와 연구를 수행하였다고 판단함

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

□ (주관1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증:

○ 국가 산업입지 중장기 로드맵 제시

- 국가산업단지의 로드맵과 산업입지 중장기 로드맵을 제시
  - 산업입지 진단 및 산업구조 변화 예측, 외국의 산업입지 정책 분석, 지역산업(정책)과 연계한 산업입지 공급전략, 중장기 산업입지 로드맵 작성 등의 연구를 수행함
  - 향후 산업입지 정책방향을 청년 창업, 소기업 육성, 도심형 산업입지 공급의 필요성을 제시하고 산업용지 수요 추정방식을 재설정하고 전체 산업용지 수요 추정 및 공급방안 및 규모 등을 제시하였음
- 산업입지 관련 법률(안) 제시
  - 산업입지 관련법 조사 분석, 산업입지 관련 법체계 개선, 산업입지 관련 법률안 작성, 산업입지 규정 개선안 등을 제시하였음
  - 산업입지법의 문제점과 한계를 분석하고 향후 산업구조 변화 등에 대응하는 산업입지법 체계를 산업입지정책법,산업단지 지정·개발·지원법률, 노후산업단지 재생 법률 등으로 체계화하는 방안을 제시하고, 우선적으로 산업입지정책법률, 산업단지 지정·개발·지원법률 조문을 제시하였으며, 노후산업단지 재생법률 체계를 제안하였음
- 신산업단지지 입지모델 실증 및 사후평가
  - 산업단지 실증 가능성 진단 및 기획, 신산업단지 개발 입지모델·공간조성기업 실증(계획기법, 공간조성기법), 스마트그린산업단지 기본구상 도출 및 조성방안, 신산업단지 개발 입지모델·공간조성기법 실증(사후평가) 연구 등을 진행하였음
  - 신산업단지 계획기법 및 공간조성기법 실증과 관련하여 한남대학교 캠퍼스혁신파크를 대상으로 실증을 진행하였으며, 하반기에 경북대 또는 전남대 중 하나를 대상으로 실증을 추가 진행할 예정임. 그리고 스마트그린산업단지 구성 요소 및 조성방안을 제시하고 법률 개정, 지침작성, 시범단지 선정 등을 진행하였으며, 한남대에 적용하였던 가이드라인의 사후평가를 시행하여 가이드라인을 정비하였음

□ (공동1-2) 신산업단지 통합시스템 구축:

○ 산업입지정보망 고도화

- 통합시스템 활용성 증대를 위한 시범운영 및 Open API 개발
  - 노후화된 산업입지정보망 고도화를 통한 산업단지 활성화에 능동적으로 기여할 수 있는 통합지원 시스템 및 서비스 개발
  - 산업입지 통합지원 서비스, 대국민용 정보 조회 서비스, 대국민용 통계 시각화 및 공간정보 서비스를 개발하여 이용자에게 다양한 정보 제공
  - 표준 전자정부 프레임워크 및 오픈소스 DBMS, GIS 서비스를 적용하여 소프트웨어 운영 및 관리 비용을 줄여 비용절감 및 효율적인 유지보수 가능
  - 높은 품질의 시각화 라이브러리를 사용하여 결과물의 시인성 높임
  - Open API 개발을 통한 정보 제공 및 전달 등의 활용 가능성 고도화
  - 논문 게재 2건을 통한 산업입지정보시스템 분석 연구 및 홍보효과 기대
  - 데이터 품질인증 수행 및 Gold class 인증을 통한 데이터 신뢰도 확보
  - 시범운영, 통합테스트 및 단위테스트를 통한 시스템 유지보수

□ (공동1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법개발 :

○ 정책적 측면

- 산업입지 공급모델 기법 구축을 통한 미래형 산단 가이드라인 제시
- 미래형 산단 공간조성기법 개발로 지자체, 국가의 정책 및 산단개발 지원
- 정부의 신산업 육성 정책과 연계한 입지모델과 공간조성 기법 개발을 통해 미래 산업경쟁력 제고 지원
- 신산업 육성 및 신산업단지 활성화를 위한 법·제도 정비

○ 기술적 측면

- 산업단지 입지 및 조성에 관한 새로운 표준모델을 개발하여 관련 기술 도입 및 확산
- 산단-도시 연계형 산업단지 입지모델 및 공간조성 기법 개발을 통해 효율적 산단 개발과 운영 기여
- 미래 산업구조와 산업여건 변화를 반영한 입지 및 공간조성 기법 발굴을 통해 우리나라 기업들의 경쟁력 확보
- 교통 및 녹지환경 개선 등의 인프라 기술 개선을 통해 신산업단지의 경쟁력 확보

○ 경제·사회적 측면

- 산업융복합 공간배치 모델 발굴을 통한 산업생태계 환경 개선으로 산업적 효과 증대
- 저활용 공간 등 다양한 유형별 산단조성 모델 발굴을 통해 산업단지 개발의 비용절감과 원가 경쟁력 확보
- 최근 산업트렌드 변화에 대응할 새로운 산업단지 입지모델 및 공간조성 기법 발굴을 통해 지역경제 활성화 및 산업활력 회복에 기여

□ (공동1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증

○ oneM2M 오픈소스 IoT 플랫폼 기술을 활용하여 스마트산단 구현을 위한 기초 인프라 구축

- 스마트산단 IoT 플랫폼 및 스마트 IoT Connected Pole은 oneM2M 표준 지원을 통한 호환성을 확보하였고, 다양한 IoT 디바이스 연동 및 서비스 운영 환경을 제공함
- 데이터 연계기술 개발, 서비스 지원 시스템 개발 및 산업단지 현장 실증을 통해 스마트산단에 적합한 플랫폼 구축 기술을 확보함

○ IoT 플랫폼 및 IoT Connected Pole은 스마트산단 구현을 위한 기초 인프라로써, 신규 산업단지뿐 아니라 노후 산업단지에도 적용 가능

○ 스마트시티 플랫폼과의 연계가 가능하며, 별도의 산단 전용 IoT망 구축이 아닌 국내 이동통신사의 IoT망을 이용한 기술 개발로 표준화, 연결성, 확장성에 중점을 두고 IoT 플랫폼 개발

□ (공동1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 및 기술

○ 국가 에너지 신산업의 대표 주자인 수요자원거래시장 참여 활성화 및 수요감축 확대에 기여

- 정부는 2016년 5차 규칙개정실무협의회('16.11월)를 통해 냉난방, 조명 등을 감축하는 전기사용자에게 맞는 중소형DR(Demand Response) 제도를 추가하여 다양한 전기사용자의 수요시장 참여를 유인하겠다고 발표함
- 정부의 중소규모DR 제도 추진에 따라 여러 개의 중소업체들로 구성되어 있는 산업단지의 수요자원거래시장에 참여 기회가 확대됨

- 큰 규모의 산업단지는 대규모 수요자원용량이 가능하므로 기존의 수요자원거래시장 참여가 가능했으나, 규모가 크지 않은 산업단지 규모는 수요시장 참여가 어려울 수 있었던 부분이 해소 될 수 있게 됨에 따라, 본 과제의 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템을 통해 산업단지의 수요자원거래시장 참여 활성화에 기여 (실증 참여 입주기업 중 4개소에서 수요자원거래시장에 참여)

○ 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템은 산업단지 내 입주기업의 구축 설비에 따라 입주업체의 에너지 효율화 및 원가 절감을 위한 다양한 서비스를 제공하며, 특히 소비전력의 1분 단위 정밀 검침으로 피크전력 시점 파악으로 전력계통 안정 및 전기요금의 효율적인 관리에 기여

○ 또한, 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템의 입주사 전체 확산시 산업단지 관리자가 산업단지 전체 및 그룹별(업종별, 건물별) 소비전력 분석 및 진단 정보를 통해 전반적인 전력소비 현황 분석하고 산단내 분산자원의 발전정보 및 현황 등에 대해 산단 전체 규모로 원활하게 관리할 수 있음

□ (주관1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원

○ (A) 미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법

- 정책적으로는 미래형 신산업단지 뿐만 아니라 기존 산업단지를 포괄하는 평가지표를 종합하여, 다양한 산업단지 유형의 평가에 활용할 수 있도록 개발함
- 기술적으로는 미래형 신산업단지의 경제사회적 평가지표와 이를 위한 평가방법은 국토교통부에서 추진하는 다양한 산업단지의 개발 우선순위 선정에 활용함으로서 효율적인 사업 추진을 도모할 수 있음
- 경제.산업적으로는 사전적인 미래형 신산업단지의 경제사회적 평가 및 피드백을 통해 산산업단지 개발의 효율적 추진 가능함

○ (B) 해외시장 진출전략

- 정책적으로는 정부는 해외투자개발사업 진출을 지원하기 위해 '한국 해외인프라 도시개발 지원공사'를 설립하는 등 세계 인프라시장 진출을 위한 지원체계를 강화하고 있는 상황에서 산업단지의 해외시장 진출을 통해 최근 침체된 해외건설 경기의 출구전략으로 활용 가능
- 기술적으로는 해외시장 진출 가이드라인 및 유관기관의 협업체계 구축방안을 도출하여 국가적 역량을 동원한 해외시장 진출 전략을 도모함
- 경제.산업적으로는 미래형 신산업단지의 해외시장 진출을 지원하고 전문가 자문회의, 국내·외 사례 검토를 통해 확인된 단계별 체크리스트를 구체화하여 효율적인 사업화를 유도함

□ (공동2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발

○ 노후산업단지 재생사업 등 국가지원 사업과 연계하여 기술개발과 실증.검증을 통하여 사업모델의 적기 보급 및 전국적 확산이 가능할 것으로 기대

○ 노후산업단지 활성화를 위한 복합개발 등의 정책적.제도적 개선(안)과 공간조성 모델을 반영한 유형별 정비방안의 실용화는 최근 정부 정책과 ICT기술변화 등을 반영한 신산업단지 조성시에 탄력적으로 활용 가능

○ 노후산업단지 경쟁력 강화 및 활성화 촉진을 위한 기초자료 및 기준으로 활용되며 재생사업의 유형화 여부를 판단하는 기초자료 제공으로 공공과 민간의 역할 및 지원을 강화하여 지역발전 도모

○ 국가나 지자체의 산업입지정책 관련 사업기획, 정책수립, 계획 등 공공분야에서 뿐만 아니라 사업모델개발 및 표준수익모델 제공 등으로 민간참여 유도 및 신산업단지 복합개발에 기여

○ 지역의 고용창출, 세수증대, 역경제성장, 근로자 복지 향상, 융복합 산업기반 구축, 도시와 산업단지의 조화로운 공존 등 국가 경제성장정책 패러다임 실현에 긍정적 영향

□ (공동2-2)노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발

○ 노후산단 재생사업에서 유형별/단계별 적용 가능한 산업단지 재생사업 패키지를 구성하여 재생사업의 활성화 기반 구축

○ 노후산업단지 공간조성 모델 개발을 통한 국내 산업단지 경쟁력 강화에 기여할 수 있으며, 산업단지의 제조업 재활성화와 제조업-서비스산업 간 융복합 활성화를 위한 정책에 활용 가능

○ 소필지 중심의 노후산업단지 특성에 적합한 공간조성 모델 및 토지이용 고도화에 따른 업종구조전환 정책 프로그램을 통해 효율적인 산업단지 운영 및 관리에 기여

○ 산업단지와 연관된 산업 및 인프라에 대한 공간조성 및 토지이용 고도화 모델은 '세부필지-구역-재생사업지구-산업단지'로 이어지는 다양한 스케일에 적용.활용 가능

○ 계속적으로 증가하는 산업의 도심 입지수요에 적합한 공간으로 조성됨에 따라 노후산업단지의 생산력 증대와 신규인력 유입을 통하여 지역 및 국가의 산업경쟁력 확보

○ 기존 지역과 산단이 보유한 자원과 기업의 생활을 유지할 수 있는 리모델링과 토지이용 고도화 중심의 재생을 통해 비용 절감 및 산업생태계의 지속적인 활력 유입

○ 산업단지 재생사업에 주택도시기금을 활용한 민간참여 개발사업의 활성화를 유도하여 지속적인 개발이익 환수 및 재투자를 통하여 산업단지 재생.운영.관리의 선순환 구조 구축에 기여

□ (공동2-3)노후산업단지 도로 인프라 효율성 향상 기술 개발

○ 도로 인프라 효율성 및 안전성을 높이고, 산단 내 교통운영 체계를 개선

○ 빅데이터 기반 노후산단 도로인프라 관련 플랫폼 구축을 통해 정책 수립 지원

○ 노후산단 도로 계획 및 설계 담당자 요구 기초자료 AI활용 실시간 수집 및 자동화

○ 실증을 통한 실용화로 국내.외 기술 보급 확대 기여

○ 기존의 노후산업단지의 도로인프라를 재구조화 하여 지역경제 및 국가경제 활성화에 기여하고, 노후산업단지를 경제성장의 혁신거점으로 조성 기여

□ (공동2-4)노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증

○ 교통안전시스템 현장적용실증을 통한 실용화로 국내.외 기술 보급 확대에 기여할 것으로 판단

○ 계획기준 보완(가천대, 강원대, 건기연 연구결과 제도화) 및 주택기금 활용(강원대 : 산단재생기금) 지원으로 사업과 관계된 이해관계자들의 업무에 도움이 될 것으로 판단

○ 교통안전시스템 현장적용실증을 통한 실용화로 국내.외 기술 보급 확대에 기여할 것으로 판단되며 계획기준 보완(가천대, 강원대, 건기연 연구결과 제도화) 및 주택기금 활용(강원대:산단재생기금) 지원 등은 재생사업계획수립을 하도록 제도적 장치 및 가이드라인이 될 것으로 판단

○ 가천대, 강원대, 건기연의 연구결과를 토대로 노후산단 재생계획기준을 보완하여 재생사업 전반에 대해 일목요연하게 정리한 연구 개발성과를 즉시 활용이 가능하여 사업추진에 상당한 도움이 될 것으로 기대

6. 연구개발성과 관리 및 활용 계획

□ (주관1-1) 산업단지 국가 중장기 전략 수립 및 미래형 산단 실증:

○ 국가 중장기 산업입지 진단을 통한 미래지향적인 전략과 로드맵을 통한 방향성 제시

○ 미래형 산업단지 조성을 위한 현행법 제도의 개선사항 도출

○ 미래형 산업단지 입지모델 및 공간조성 개발을 통하여 실증 가능성 확보

□ (공동1-2) 신산업단지 통합시스템 구축:

○ 신산업단지 통합시스템 고도화

- 산업입지정보시스템을 고도화한 성과물로 오픈소스를 활용하여 유지관리 비용을 낮출 수 있도록 하였으며, Open API 서비스를 개발하여 데이터 공개 및 활용이 가능함
  - 향후 이용자 및 관리자들의 산업입지 관리와 효율적인 의사결정에 도움
  - 산업입지정책 결정자들에게 효과적이고 합리적인 정책 수립에 도움
  - 이용자들이 산업단지 정보를 편리하게 조회하고 시각화할 수 있어 산업단지정보 활용에 도움

○ 신산업단지 통합시스템 정보연계

- 산업입지정보시스템을 향후 적극적으로 활용가능하도록 다양한 연계기반 마련
  - 오픈소스기반의 지리분석 프로그램을 기반으로 개발하여 통합시스템 활용 뿐만아니라 향후 타 시스템과의 연계 및 활용이 가능함
  - 시스템 활용 시, 접근이 용이하고 향후 유지보수가 효율적이도록 매뉴얼 작성
  - 신산업단지 통합시스템을 필요로하는 수요처에 연계 가능
  - 산업단지 정보 데이터를 제공하고 전달할 수 있는 플랫폼으로써의 효율적인 활용 가능

○ 추가 연구의 필요성

- 산업입지정보시스템 실 적용 및 활용 시
  - Open API를 활용할 잠재 수요처에 대한 요구사항 도출 및 파악이 필요
  - 수요처에 대한 충분한 검토 및 피드백을 활용하여 산업입지정보시스템 유지보수가 필요

□ (공동1-3) 미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성 기법개발 :

○ 산업입지 공급모델 기법 구축을 통한 미래형 산단 가이드라인 제시

○ 미래형 산단 공간조성기법 개발로 지자체, 국가의 정책 및 산단개발 지원

○ 미래형 산단 입지모델 및 공간조성 기법의 시뮬레이션 검증을 통한 연구결과 실현 가능성 확보

□ (공동1-4) ICT 신기술을 활용한 스마트산단 조성기법 개발 및 실증

○ 스마트 산업단지 플랫폼 구축 및 주차관제, 환경감시 등 IoT 서비스 도입에 활용

- 산업단지 입주기업의 시설물 관리, 주차장 관리 서비스 제공 및 퍼스널 모빌리티를 활용한 대체 교통수단을 지원하고, 향후 IoT 센서 빅데이터 분석을 통한 서비스 개선사항 도출

○ IoT를 활용하여 산업단지를 관리하고 나아가 산단 입주기업과 연계 협업을 통한 새로운 신규 서비스 개발에 활용

○ 산단의 산관학 클러스터 조성 및 산업생태계 조성에 활용

□ (공동1-5) 산업단지 전력에너지 자립형 운영 시스템 구축:

○ 마이크로그리드 구축 시장이 활성화 되고 있기 때문에 마이크로그리드 구축 사업에 참여함과 동시에 구축된 마이크로그리드의 설비를 활용하여 수요반응자원거래시장에 활용하는 형태의 사업 모델 수립으로 수익창출을 기대할 수 있음

○ 아래와 같은 형태의 사업화 모델을 기반으로 국내 및 해외 마이크로그리드 구축 고객들을 대상으로 사업화 추진을 진행하고자 함

- 수요반응거래시장 참여
- 다양한 산업단지 마이크로그리드 구축 사업 참여로 과제 산출물 판매
- 신재생 에너지 발전소 건립 시 에너지 관제 및 관리시스템 구축에 참여
- 소규모분산자원 거래시장에 참여를 필요로 하는 신재생 발전설비 고객에 제품 판매
  - 소규모 분산자원 거래시장은 아파트 단지나 단독주택, 빌딩 등에 설치된 태양광 장비에서 생산된 소규모 전력을 자유롭게 팔 수 있는 거래시장

□ (주관1-6) 미래형 신산업단지 사업화 모델개발 및 실증지원

○ (A) 미래형 신산업단지 경제사회적 평가기법

- 전반적으로는 전반적인 산업단지 유형을 포괄한 사전 평가체계를 제시하고, 산업단지개발의 해외진출을 위한 주요 고려사항들을 체계화함
  - 경제사회적 평가지표는 국토부에서 추진하는 산업단지 개발의 우선순위를 선정할 수 있으며, 해외진출 방안은 가이드라인을 작성하여 해외업무 진행에 효율성 확보가 가능함
- 미래형 신산업단지의 경제사회적 평가지표와 이를 위한 평가방법은 국토교통부에서 추진하는 다양한 산업단지의 개발 우선순위 선정에 활용에 가능함
  - 평가항목은 경제적 측면을 위주로 하며, 개발단계 보다는 운영단계에 초점을 맞추어 산업단지 개발 이후에 원활한 운영에 대한 계획수정(피드백)이 가능할 수 있도록 개발함
  - 또한 미래형 신산업단지의 평가지표의 종합평가를 위해 AHP 가중치를 전문가들을 통해 도출하고 적용함으로서 종합적인 평가가 가능하도록 개발함

○ (B) 해외시장 진출전략

- 산업단지 해외개발을 위해 유관기관의 협업체계 구축방안을 도출하여 국가적 역량을 동원한 해외시장 진출 가이드라인(안)을 제시함
  - LH공사, 한국산업단지공단, KOTRA, 한국해외인프라도시개발지원공사 등 다양한 유관기관의 비교우위 역량을 활용하여 'Team Korea'로서 산업단지의 해외시장 진출전략을 모색함

- 유관기관 협업체계, 해외진출 지원을 위한 법·제도적 개선방안을 종합적으로 도출하고, 단계별·절차별 해외시장 진출 등을 포함한 가이드라인(안)을 도출함
- 국가별 산업단지 진출 전략방향, 유관기관 협업체계, 해외진출 지원을 위한 법·제도적 개선방안을 포함함

□ (공동2-1) 노후산업단지 경쟁력 강화를 위한 유형별 조성 모델 개발

- 국토교통부의 산업입지 수급계획, 국가 및 지자체의 산업육성 전략 등과 연계 활용이 가능
- 실증연구 성과를 토대로 한 제도개선 방안을 제시함으로써 산업입지 관련 법령의 정비에 활용

□ (공동2-2)노후산업단지 활성화를 위한 공간조성 기법 개발

- 입주기업에 활력 부여 및 일자리 창출-유지를 위하여 주택도시기금을 활용한 산단 재생기금사업, 개발이익 재투자, 사업단지재생특별회계 등과 연계한 패키지형 지원정책 수단으로 활용
- 노후산업단지 공간조성 모델개발을 통한 국내 산업단지 경쟁력 강화에 기여할 수 있으며, 산업단지의 제조업 재활성화와 제조업-서비스산업 간 융복합 활성화를 위한 정책에 적용 가능
- 노후산단 재생사업에서 유형별/단계별 적용 가능한 산업단지 재생사업 패키지를 구성하여 재생사업의 활성화를 위하여 연구성과 활용 가능
- 영국의 제조업 르네상스, 산업부의 구조고도화, 미니클러스터에서 플랫폼 클러스터로의 개편, 국토부의 토지이용 고도화, 부처 협동으로 산업위기지역 활성화 방안 및 산업단지 간 네트워크 활성화 방안의 정책 기반으로 활용 예정

□ (공동2-3)노후산업단지 도로 인프라 효율성 향상 기술 개발

- 노후산업단지 특성을 반영한 지능형 교통체계로 구축하고, 테스트베드 구축을 통해 시범사업 추진 및 사업화 모색
- 또한, 교통체계안전시스템을 통해 상시 모니터링이 가능하여 신산업단지 조성 시에도 체계적인 교통운영 및 교통안전 확보가 가능
- 향후 산자부 산업단지 정보서비스와 연계하여 활용 가능

□ (공동2-4)노후산업단지 사업화 방안 및 개발기술 테스트베드 실증

- 실증 적용 기술.현장적용 : 검증된 기술을 실용화 및 노후산업단지 조성 모델 제도화를 위하여 실제 시범사업지구를 대상으로 현장 적용하는 실증형 테스트베드 실행하여 성공적인 완수를 위한 사업화 모델 개발 및 확산/보급
- 노후산단 재생계획 기준(안) : 노후산업단지 재생사업 부처 협업 및 방안 연구, 2세부 연구기관(가천대, 강원대, 건기연)의 연구결과를 반영하여 제도화하여 부진하게 추진되는 노후산단 제도의 이해도 부족 및 경험 부족 등의 이유로 사업의 지연, 효율적인 업무 추진의 장애가 발생되어 일선 현장에서 제도의 이해도를 높여 효율적인 사업 추진에 기여할 수 있는 기준을 제공
- 주택도시기금 활용방안(강원대 지원) : 주택도시기금 활용방안 중 리모델링 사업시의 선정기준 마련하여 노후산단 내 개별 공장의 개보수 진행을 위한 세부적인 절차 및 기준을 정리하여 사업과 관계된 이해관계자들의 업무에 도움이 될 것으로 기대

[뒷면지]

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통과학기술 연구개발사업 '신산업 육성 및 산업단지 활성화를 위한 미래형 산업단지 조성기술 개발' 연구개발과제 최종보고서이다.

2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 국토교통부(국토교통과학기술진흥원)에서 시행한 국토교통과학기술 연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.

3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.