4차산업혁명시대의 국토종합계획

김갑성 연세대학교 도시공학과 교수 (kabsung@yonsei.ac.kr)





4차산업혁명시대의 국토종합계획

제5차 국토종합계획 수립 심포지엄



01 들어가는 말

02 4차산업혁명기술이 가져올 국토의 변화

03 국토종합계획 반영 과제

04 끝맺는 말

4차 산업혁명시대의 국토종합계획

I. 들어가는 말



1. 배경 및 목적



논의의 배경

- 현행 제4차 국토종합계획은 2020년 만료되고, 2012년부터 제5차 국토종합계획(2021~ 2040) 기 간 시작
- 계획수립에 필요한 절대적 시간을 감안하여 2017년부터 기초조사 연구를 수행하였고, 국토장기발 전 방향 및 정책과제의 도출이 요구됨
- 국토를 둘러싼 제반 기술의 발전 속도가 이전에 비해 훨씬 빨라져 국토종합계획의 20년 장기계획의 성격상 미래 예측과 이를 고려한 국토의 활용 전략 마련이 필요
- 4차산업혁명 기술의 급속한 발전으로 인해 지능형, 첨단 인프라, 주거, 도시 및 국토기반 구축의 필요성 대두

목적

• 4차 산업혁명 기술의 발전 방향을 예측하고, 제5차 국토종합계획에 반영해야 할 과제를 도출함

2. 미래사회의 메가트렌드



표 1 주요 해외기관의 미래예측 key trends

발표기관	Wellington 2040	Eurelectric Joint Environment & Society WG and Health SG Meeting	Fraunhofer Institute
대상시기	2040년	2050년	2050년
명칭	Megatrends	Society in 2050	Global Megatrends
주요이슈 및 키워드	첨단기술에 의한 도시형성 기후대응 급변화 도시 라이트스타일 다양화 도시 간 경쟁심화 자원부족	공학 복지 산업사회 국가적인 도시계획 사회보험 여가	세계화 인구 변화 대체에너지 사용 급증 환경 리스크 증가 의료수준 향상 기술 패러다임 전환
		자료: 기획재정부(2011) 미래지역발간	전 패러다임 및 정책 대응전략 연구

2. 미래사회의 메가트렌드



표 2 주요 국내기관의 미래예측 key trends

발표기관	한국미래학회	한국정보화진흥원	국토연구원
대상시기	2030년	2050년	2040년
명칭	한국 2030	한국사회의 15대 메가트렌드	Global Megatrends
주요이슈 및 키워드	세대정치권력 이동 저출산, 고령화 글로벌 경제 지식기반경제 사회통합위기 IT, Nano, Silver, Bio Eco 산업	인구구조변화 양극화 네트워크 사회 가상지능공간 기술 융복합화 로봇 웰빙/감성복지경제 지식기반경제 글로벌 인재 기후변화 및 환경오염 에너지 위기 기술발전 부작용 글로벌화 안전위험성 증대 남북통합	인구감소 인구고령화 1인가구 증가 양극화, 갈등 심화 저성장 경제통합, 글로벌화 산업구조변화 지식기반경제화 제4차산업혁명, 융복합 신산업 기후변화 에너지 부족, 에너지원 변화 자연재해 증가 지방분권화 남북관계변화
		자료: 기획재정부(2011) 미래지역발전 국토연구원(2016) 제5차 국토종	

3. 국토환경의 변화



그림 1 패러다임 변화에 따른 국토이용변화

구분	기존 패러다임
국토종합계획	제1차 국토종합개발계획~ 제4차 국토종합계획
컨셉	개발(공간) 국토
	수출·제조업 중심 생산 국토
국토공간조	대륙과 단절된 섬
	거대도시권 지향 국토공간
디시고가	양적 신규 개발・확충
도시공간	외부의존형 건조환경 조성
농・산・어촌과	수도권과 지방
지역개발	농・산・어촌의 쇠퇴・피폐와 공동화
국토·도시·토지 이용	경제적 가치
	용도분리의 배타적 토지이용

패	새로운 패러다임
러 다	제5차 국토종합계획
임 변	이용(사람, 인간) 국토
화	여가·휴양·관광 서비스 국토
\Rightarrow	초국경적 개방형 네트워크
	소도읍 포함 국토공간
	기존시설의 재생 등 질적 혁신
	독립적 자족형 건조환경 조성
	공간계층별 다차원적 지역
	농·산·어촌의 신 정주체계 형성
\Rightarrow	사회적 가치
	용도 통합의 복합적 토지이용

자료: 국토연구원(2016) 제5차 국토종합계획 수립을 위한 기초연구, p.55

3. 국토환경의 변화



그림 2 패러다임 변화와 인프라 부문

구분	기존 패러다임	
국토종합계획	종합계획 제1차 국토종합개발계획~ 제4차 국토종합계획	
	신규·양적 확대·확충 위주	
인프라 공급·재생·관	국가·광역 인프라(예:고속도로)	
리	국내 자족형 인프라	
	예 : 컨테이너 항만	

패	새로운 패러다임		
러 다 임	제5차 국토종합계획		
변 화	재생·질적·스마트 인프라		
\Rightarrow	지역・생활권 인프라(지역간 연결도로)		
	초국경적 개방형 인프라		
	예 : 크루즈 항만		

자료: 국토연구원(2016) 제5차 국토종합계획 수립을 위한 기초연구, p.57

3. 국토환경의 변화



그림 3 패러다임 변화와 계획 환경과 거버넌스 부문

구분	기존 패러다임	ᅖ	새로운 패러다임
국토종합계획	제1차 국토종합개발계획~ 제4차 국토종합계획	러 다 임	제5차 국토종합계획
	획일적 지역발전정책	변 화	공간계층별 차별적 지역발전정책
거버넌스	행정구역단위 지역협력체제	\Rightarrow	자율적·다원적 지역연대·협력체제
	논리·규범 기반 정책		데이터・분석 기반 과학적 정책
	예측가능성		변화 극심한 예측 불가능성 증대
계획 환경	획일화		다원화
	외삽에 근거한 고정계획		예측시스템에 근거한 연동계획

자료: 국토연구원(2016) 제5차 국토종합계획 수립을 위한 기초연구, p.59

4차 산업혁명시대의 국토종합계획

II. 4차산업혁명 기술이 가져올 국토의 변화



1. 4차 산업혁명 기술



4차 산업혁명의 의미



1차 산업 혁명

18세기 후반

증기기관

기계식 생산 도입



2차 산업 혁명

20세기 초반

전기(컨베이어벨트)

대량생산 체계



3차 산업 혁명

1970~2000년대

인터넷

중앙 처리 시스템



4차 산업 혁명

2010년 이후 ICT (IoT,빅데이터 등)

자율 제어 시스템

제조업과 ICT의 융합

제조 현장

사물인터넷 빅데이터 시뮬레이션 자율로봇 클라우드

최적으로 제조 과정 결정

산업혁명 주요 특징 4차

네트워크

- 기기-제품-소비자 연결
- 인간-로봇의 연결

데이터 활용

- 축적된 데이터로 생산관리, 제품개발 등 새로운 가치
- 제조업의 서비스화
- 하드웨어 변화 아닌 소프트웨어의 혁신

산업혁명의 영향

산업간 경계 파괴

- 기업/산업 간의 융합을 통한 시너지
- 가치사슬
- 생산 전 후의 R&D, 정보 처리 등이 부가가치 원천

창업 활성화 • 제조업의 진입장벽 완화 창업 기회 다양화

1. 4차 산업혁명 기술



국토 및 도시 관련 4차 산업혁명 기술 동향 및 전망

기술동향

미국 Gartner(2014)

- 도시를 미래 기술적용의 중요한 플랫폼으로 판단
- 향후 5년 이내 Big data를 이요한 의사결정, 기계학습 등이 가능하고 10년 이내 자율주행자동차, 커넥티드홈 구현이 가능할 것으로 전망

주요 스마트시티 글로벌 기업

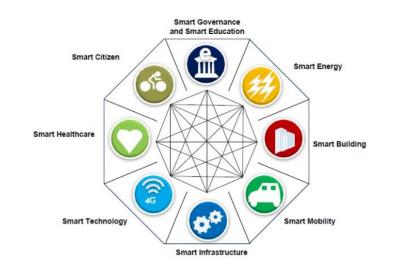
- -스마트시티 관련 글로벌 기업인 Google, IBM, SIEMENS, CISCO 등은 *인공지능 컴퓨팅, Big Data 솔루션, IoT, 클라우 드 기반기술* 등에 집중
- 이들 기업은 대규모 개발사업보다 교통, 환경, 치안 등 도시문 제를 IT 기술을 통해 효율적으로 개선하는 방향으로 추진중

전반적으로 스마트시티에 대한 미래 기술방향은 ICBM(Internet, Cloud, Big Data, Mobile)이며, 최근 인공지능(AI)가 급부상함

시장전망

Frost & Sullivan(2013)

- 세계 스마트시티 시장이 중국, 인도 등 신흥국을 중심으로 2020년에는 1.6조 달러, 2025년에는 3.3조 달러 규모에 이를 것으로 예측
- 규모는 '스마트정부및교육(20.9%)', '스마트에너지 (16.7%)', '스마트헬스케어(15.3%'), 스마트안전(14.1%)', '스마트인프라(13.8%)' 등의 순이며, 그중 '스마트에너지' 분야의 성장률이 제일 클 것으로 전망함



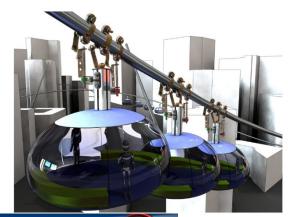


교통 기술 혁신

- Connected Car, 자율주행자동차, 드론, 전기차 등 도입
- 하이퍼루프 등 초고속 교통수단 발달로 거리의 제약 약화
- 공간구조의 재편(분산 vs. 집중)











유통 물류 혁신

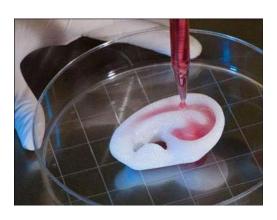
- 온라인 쇼핑의 활성화로 백화점 등 전통적 스토어의 퇴조
- 드론 택배 일반화로 물류센터의 중요성 강화(마윈, 10년 내 중국 24시간, 세계 72시간 내 배달 목표)
- 세계 단일 시장, 다품종 소량생산체계 등 제조업 환경 변화



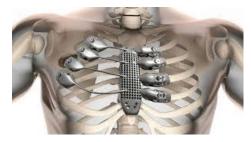


■ 의료 체계 혁신

- IoT 기술, 로봇 기술, 3D 프린팅에 의한 장기 대체
- 원격의료, 사전 진단 및 예방 중심으로 변화, 수명 연장
- 건강한 삶, 레저활동의 중요성, 은퇴시기의 소멸











교육 혁신

- 주 5일 통근이 사라지고, 현장 학습 위주로 개편
- MOOC, 테드 등 온라인 교육 활성화
- 자동번역, 통역 등으로 언어적 제약 극복, 지식 보다는 감성의 중요성, 혁신과 창의력 교육

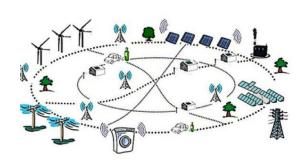






■ 에너지 혁신

- 태양광 패널 활용 등 대체 에너지 활성화, 에너지 가격 zero(marginal cost zero) 시대
- Smart Grid, 화석연료 수요 감소, CO_2 배출 감소









🧧 건축 혁신

- Smart Home, Smart Office, Smart Factory, Smart Farm 등
- 철골과 콘크리트를 대체하는 신소재 개발(그래핀, 나노물질 등), 3D 프린팅 건축물 등

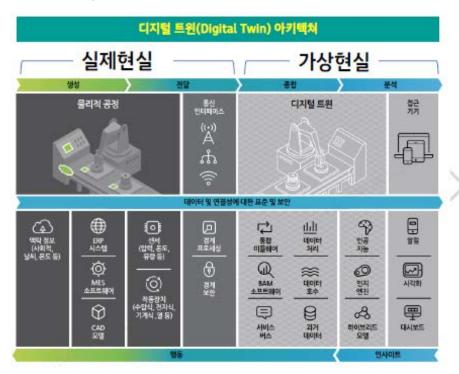






가상현실

- VR, AR을 활용한 쇼핑센터, 영화관 등, 레저공간 혁신, 홀로그램 활용 제고
- Digital Twin City 등 사이버 국토, 시뮬레이션, 사전 예방, 진단, 관리





4차 산업혁명시대의 국토종합계획

III. 국토종합계획 반영 과제

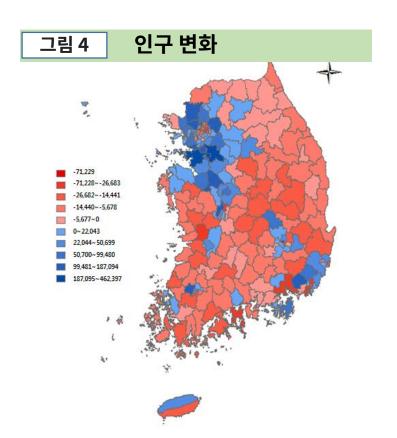


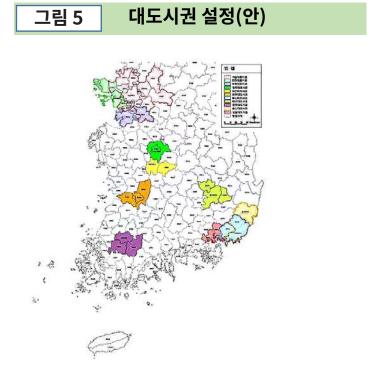
1. 대도시권 성장관리 전략



■ 대도시로의 인구 집중 현상 강화

- 주요 대도시 및 주변지역을 제외한 전 지역의 인구 감소가 진행
- 고령화로 인한 지방의 인구 감소현상 뚜렷, 혁신의 중심지로의 집중 예상





1. 대도시권 성장관리 전략



주요 대도시를 중심으로 권역을 설정하고 중심 기능을 강화

- 생활권 중심으로 전국을 11개 대도시권으로 설정
- 수도권(3): 서울, 인천, 수원
- 비수도권(8): 부산, 대구, 광주, 대전, 울산, 청주, 전주, 창원
- 대도시권역 유형별 계획 수립
- 성장관리형 대도시권: 서울, 수원, 인천, 대전, 부산, 울산
- 성장유도형 대도시권: 청주, 전주, 대구, 광주, 창원

- 1 성장관리형 대도시권은 지속적인 경제성장으로 국제 경쟁력을 제고
- 2 성장유도형 대도시권은 산업 및 기업유치를 위한 정주환경 조성, 스마트 성장전략 수립, 대도시권 외곽의 농 촌지역과의 연계 체제 강화

2. 스마트 시티, 스마트 국토 관리



4차 산업혁명 미래혁신 기술의 적용을 통한 스마트 시티, 스마트 국토 관리 실현

- AI 및 ICBM(Internet, Cloud, Big Data, Mobile) 기술의 도시 적용
- 스마트 기술의 적용을 통한 도시 및 국토의 관리, 운용 비용 절감, 도시문제 사전 예방 도모(Twin City)
- 지역별 특성화, 국가시범도시 구축, 도시재생 연계 등

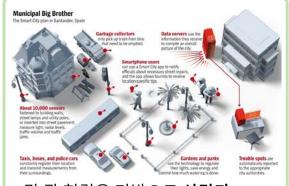
그림 6 스마트 시티의 추진 모델

도시 플랫폼



데이터 허브를 도입, 도시 인프라에서 수집되는 각종 정보를 활용하여시민 수요기반의 다양한 서비스*제공

리빙랩



민·관 협력을 기반으로 **시민과 ICT 기업들이 참여하는 리빙랩을 조성** 하고 도시 전역을 기술·서비스의 실 험 공간으로 제공

시범도시 구축



美 교통부가 **도시공모**(Smart City Challenge)를 **통해 5천만 달러** 지원 → **커넥티드 교통 컨셉**으로 **콜롬버 스市** 선정

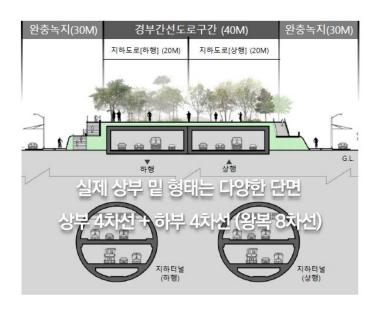
3. 국토의 입체적 활용



단절 구간 지하화로 지하공간 및 상부 공간 활용도 제고

- 주요 도시의 도심부 관통 철도 및 고속도로의 일부 구간을 지하화
- 상부 공간에 청년주택 등 공공임대주택 공급, 도시 내의 부족한 녹지 공간으로 활용

그림 7 경부고속도로 일부 구간 지하화



출처: 김갑성(2017), 경부간선도로 지하화 경제적 타당성 검토와 재원확보방안

그림 8 도로공간의 입체적 활용 아이디어



출처: 국토부(2017), 도로공간 입체적 활용을 위한 아이디어 공모전 자료

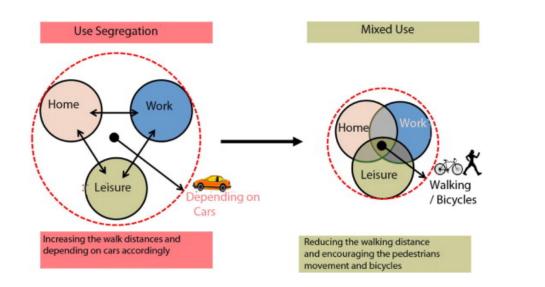
4. 토지의 복합용도 개발



■ 기존의 유클리디언 토지이용계획에서 복합용도 개발로 전환

- 직주 분리(교통체증, 환경오염 증가 등)의 문제를 해결하고, 토지의 집약적 이용 도모
- 토지 전체를 복합용도로 이용하는 것이 아니라 일부 도심, 부도심에 적용

그림 9 복합용도이용의 일상생활에의 영향



5. 필수 도시기반시설의 유형 확대



│ life line형 도시기반시설에서 사회복지 수요를 충족하기 위한 기반시설로 확충 의무를 확대

- 소득의 증가 및 인구구조의 변화(고령화 등)에 대응하여 도서관, 문화시설, 복지시설(특히, 노인 복지시설), 의료시설 등 주민 편익시설을 필수 기반시설로 공급
- 도시계획시설의 결정, 구조 및 설치기준에 관한 규칙에는 총 53개 기반시설 중11개의 시설만 법적으로 규정

- 기존의 도로, 상하수도 등 Life line형 도시기반시설에서 노인복지시설, 의료시설, 문화시설 등 인구구조의 변화를 고려한 도시기반시설의 공급 의무화
- 2 도시관리계획결정 시 임의시설 중 문화시설, 체육시설, 도서관, 사회복지시설, 청소년수련시설, 학교(특수학교, 유치원) 등을 의무시설로 변경
- 3 도시재생사업, 공공기관 이전적지, 국공유지를 활용한 공급 확대

6. 도시재생 및 산업단지 재생 활성화



도심 재생 및 노후 산업단지 재생을 통한 신 활력 제고

- 기성시가지 및 주거지 재생을 통한 살의 질 제고 및 일자리 창출
- 노후 산업단지의 재생 및 고도화를 통한 4차산업혁명기술 집적지 육성

그림 10 도시재생뉴딜 사업 예시



출처:국토부(2017), 2017년도 도시재생뉴딜 시범사업 선정계획(안), p. 2

7. 통일 대비 광역교통망 확충



__ 고속철도 등 철도 중심의 광역 교통망 확충

- 한반도 남북 교류 확대 및 통일을 대비한 광역 교통망 확충
- 철도, 고속도로, 항공, 항만 등 다양한 교통체계 구축
- 유라시아 철도 등 초국경 교통 물류 시스템 구축

그림 11 3차 국가철도망(2016-2025) 기본계획 노선도



출처: 국토부(2016), 국토교통 비전 2045 수립을 위한 연구

그림 12 유라시아 교통망 구축



출처: 국토연구원(2015), 국토의 미래와 도시의 경쟁력

8. 지역전략산업 육성



4차 산업혁명 기술의 지역별 특화 산업 선정 및 육성

- 지역의 산업발전을 위한 각 시도별 지역특화산업 전략 수립을 통한 지역균형 발전 도모
- 규제 샌드박스 등을 통한 신산업의 R&D 역량 강화 및 지역고용 창출
- 산업별 특성에 따른 맞춤형 입지공간 조성 및 인센티브 부여

그림 13 시·도별 지역전략 산업선정(규제프리존 관련, 2016년)

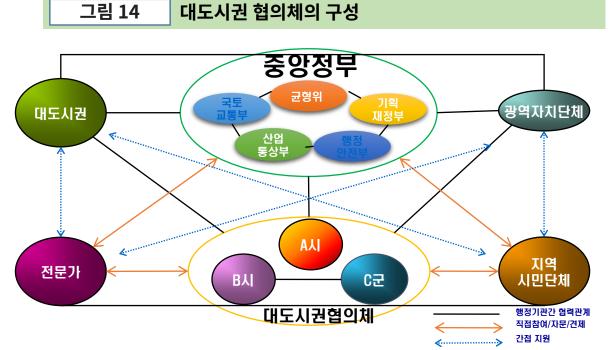


9. 국토관리를 위한 뉴 거버넌스 체계



- 국토 및 지역정책의 뉴 거버넌스 체계 정립

- 현 국토관리청에 계획기능을 강화하여 국토계획 및 관리 체계를 재편
- 광역자치단체 및 기초자치단체 간의 유기적 협력 관계를 유도할 수 있는 MPO(대도시권 협의체)
 제도 도입
- 주거, 교통, 환경 문제 등의 광역적(생활권의 확대에 대응) 해결



10. 국토종합계획의 수립 주기 조정



__ 급속한 여건변화로 장기 예측이 어렵고 현실 반영 미흡에 따른 계획의 실효성 저하

- 제1차 국토종합개발계획부터 제4차 국토종합계획까지 본 계획 4회, 수정계획 3회가 수립
- 제1차(1972~1981), 제2차(1982~1991), 제3차(1992~2001)까지는 10년 단위, 제4차부터 20년 단위로 계획 수립
- 20년 장기계획으로 4차 산업혁명 기술의 발전속도에 비추어 실효성이 없을 것으로 예상
- 지방분권의 강화에 따라 계획고권의 지방이양이 확대될 것이기 때문에 체계적이고, 일관적인 국토의 활용 및 관리를 위해서는 최상위계획으로서의 국토종합계획 수립이 필요
- 다만, 계획 수립의 주기를 단축하여 현실성을 반영할 필요가 있음

- 1 국토종합계획의 수립 주기를 현재 20년에서 10년으로 단축
- 2 재정비 시점을 현재 10년에서 5년으로 단축하여 5년마다 수정계획을 수립

4차 산업혁명시대의 국토종합계획

Ⅳ. 끝맺는 말



제5차 국토종합계획은 어떻게?



4차 산업혁명 기술은 도시와 국토를 어떻게 변화시킬 것인가?

- 대도시로의 집중 강화
 - 혁신의 공간인 대도시로 집중
- 저출산 고령화 사회의 문제를 최소화
 - 경제활동인구의 연령 확대, 로봇, 스마트 팩토리 등으로 인력부족 문제를 최소화
- 교통, 물류·유통, 의료, 교육 혁신
 - 공간적인 제약 요인의 약화, 분산을 통한 지역균형 발전의 기회, 세계 단일시장화 촉진
- 에너지, 건축 기술의 한계에 도전
- 가상 공간과 실제 공간의 Twin City
- 시간적 여유를 활용할 수 있는 공간활동의 창출

제5차 국토종합계획은 어떻게?



제5차 국토종합계획에서 고려되어야 할 과제

- 1. 대도시권 성장관리 전략
- 2. 스마트 시티, 스마트 국토 관리
- 3. 국토의 입체적 활용
- 4. 토지의 복합용도 개발
- 5. 필수 도시기반시설의 유형 확대
- 6. 도시재생 및 산업단지 재생 활성화
- 7. 통일 대비 광역교통망 확충
- 8. 지역전략산업 육성(4차 산업혁명 선도 기술)
- 9. 국토관리를 위한 뉴 거버넌스체계 구축
- 10. 국토종합계획 수립 주기 조정(10년 계획으로 전환)



감사합니다