| SRI-정책-2016-17 |

수원시 스마트시티 구현 방안에 관한 연구

Study for Realizing a Smart City in Suwon

최석환·강은하·김은영·김숙희·김도영

SRI 수원시정연구원
SUWON RESEARCH INSTITUTE

연구진

연구책임자 최석환 (수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원)

공동연구진 강은하 (수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원)
김은영 (수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원)
김숙희 (수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원)
김도영 (수원시정연구원 도시공간연구실 연구위원)

참여연구원 이설희 (수원시정연구원 안전환경연구실 과제연구원)
오미현 (수원시정연구원 안전환경연구실 과제연구원)
장재민 (수원시정연구원 안전환경연구실 과제연구원)
정혜진 (수원시정연구원 안전환경연구실 과제연구원)
김지연 (수원시정연구원 안전환경연구실 과제연구원)
신윤지 (수원시정연구원 도시공간연구실 과제연구원)

ⓒ 2016 수원시정연구원

발행인 이재은
발행처 수원시정연구원
경기도 수원시 권선구 수인로 126
(우편번호) 16429
전화 031-220-8001 팩스 031-220-8000
http://www.suwon.re.kr
인 쇄 2016년 12월 31일
발 행 2016년 12월 31일
ISBN 979-11-87778-23-3 (93530)

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처 표시해 주십시오.
최석환. 2016.「수원시 스마트시티 구현 방안에 관한 연구」. 수원시정연구원.

비매품

국문 요약

전 세계적으로 스마트시티에 대한 관심이 급증하고 있다. 해외의 경우 스마트시티 프로젝트 수가 2008년 20개에서 2012년 143개로 약 700% 증가했으며, 스마트시티 시장은 향후 5년간 2배 이상 성장할 전망이다(한국정보화진흥원, 2013). 또한 Europe Parliament(2014)의 Mapping Smart Cities in the EU에 의하면 2011년 시점에서 EU 28개국의 인구 10만 명 이상 도시 468개 중에서 50%가 넘는 240개 도시가 스마트시티의 특징을 가지고 있다고 밝히고 있다. 그 중에서 50만 명 이상의 도시의 경우는 90%가 스마트시티의 특징을 보이고 있다.

수원시는 인구 125만이 넘는 도시로서 앞으로도 지속적인 인구 증가가 예상되고 있다. 많은 인구가 모여 살다보니 교통, 안전, 폐기물, 대기환경 등 다양한 도시문제를 안고 있으며, 앞으로의 인구 증가 등도 고려하여 스마트시티를 통한 효율적인 도시 관리가 요구된다. 이러한 측면에서 본 연구는 스마트시티에 대한 개념, 동향, 사례에 대한 심층 분석과 9차례에 걸친 전문가 강연 및 토론 등을 통해 수원시가 스마트시티를 어떻게 이해하고 대응해야 하는지에 대한 기본 방향을 도출하고자 하였다.

우선 스마트시티는 시대적 흐름으로서 수원시 입장에서는 스마트시티로의 사회적 변화를 받아들이고 어떻게 대처하고 선도해 나갈 것인가에 대해 고민할 필요가 있다. 이를 위해서 스마트시티 대한 개념은 다음과 같이 세 가지 측면에서 이해하고 받아들여야 한다. 첫째, 스마트시티는 제품(시설)보다는 내용(컨텐츠)이 중요하다. 스마트시티는 단순히 고비용으로 투자해서 최첨단의 기술이나 시설을 도입한다고 해서 해결되는 것이 아니라, 각 도시, 마을의 여건을 고려해 적절한 기술과 아이디어를 도입하여 효율적으로 도시 문제를 해결하는 것이 중요하다. 둘째, 스마트시티에 유연하게 대처할 수 있는 협업시스템이 필요하다. 스마트시티는 기술적인 문제가 아니라 정부의, 크게는 사회전체의 조직적 변화가 필수적이다(EU). 칸막이 행정이 아닌 창의적이고 융복합적인 사고와 협력체계를 구축하는 것이 중요하다. 수원시의 경우 칸막이 행정에서 탈피해 부서 간 관련 정보 공유와 협력이 유기적으로 이루어질 수 있는 행정체계 구축이 우선적으로 이루어져야 하며, 주변 대학, 연구소, 기업 등과의 파트너십을 위한 플랫폼 구축이 이루어져야 한다. 셋째, 스마트시티는 시민과 함께하는 것이 핵심이다. 스마트시티는 이를 이용하는 시민

들에 의해 주도될 것이며(Anthony Townsend), 시민들의 참여를 위해서는 협력제작(Co-creation) 및 협력 디자인(Co-design) 등을 통해 시민들의 적극적인 참여를 유도하고 다양한 협력 활동을 통해 공동 과제 해결을 위한 노력을 기울여야 한다.

이러한 개념을 바탕으로 스마트시티의 성공적 추진을 위해서는 ①명확한 비전과 목표 설정, ②시민과 지역 기업의 참여(거버넌스 체계 구축), ③리더의 추진력과 조직체계 마련, ④효율적인 추진 절차, ⑤스마트시티 인프라 예산의 마련 등의 5가지 고려사항을 도출하였다. 우선 수원시의 도시 문제, 시민들의 요구사항 파악, 수원시 도서정책과 비전 등을 통해 스마트시티 기술을 도입하여 해결할 수 있는 것이 무엇인지를 파악하고, 시작 단계부터 뚜렷한 대상과 목적, 목표를 설정해야 한다. 장기적인 목표와 추진계획과 더불어, 초기에는 빠른 성과를 얻을 수 있도록 낮은 수준의 목표 설정하는 것이 필요하다.

두 번째로 스마트시티의 핵심요소로서 시민과 지역 기업의 참여를 통한 거버넌스 체계 구축을 위해서는 스마트시티에 대한 이해와 높은 수준의 협력을 위한 하향식(top-down) 방식의 참여와 직접적으로 참여할 수 있는 기회를 제공하는 상향식(bottom-up) 방식의 참여가 동시에 이루어져야 한다. 특히 리빙 랩(Living Lab) 등을 통해 시민과 연구개발팀의 참여를 이끌어내고 혁신적인 솔루션 개발을 도모하는 것이 중요하다. 지역기업의 참여는 지역의 새로운 산업 및 일자리 창출을 위한 기반 확보와 맞물릴 수 있다.

세 번째는 리더의 추진력과 조직체계 마련이 필요하다. 많은 도시들이 스마트시티를 표방하고 마스터플랜 예산을 마련하고, 실증사업 발굴, 단위사업 발굴에 노력을 기울이고 있지만 스마트시티의 성공적 추진을 위해 중요한 것은 리더와 담당 직원의 추진 의지이다. 우리나라의 경우 시장의 임기 만료와 공무원의 순환 근무로 다시 원점부터 시작해야 하는 경우가 많아 장기적으로 스마트시티 프로젝트를 책임지고 모니터링할 수 있는 조직과 인력 구조를 만드는 것이 매우 중요하다.

네 번째, 스마트시티의 성공적인 절차관리를 위해서는 정보제공, 지침마련, 행·재정적 지원을 위한 일원화된 창구(one-stop-shop)를 갖춘 효과적인 프로젝트 관리가 필요하다. 프로젝트나 스마트시티의 추진 방향에 대한 오류와 실패를 막기 위한 프로그램 평가가 매우 중요하며, 명확하고 측정 가능한 목표와 평가의 독립성이 확보되어야 한다. 또한 지식과 정보관리의 구조도 중요한 요소이며, 개인정보의 보호도 중요하지만 지자체가 가지고 있는 관련 정보를 활용하여 비즈니스 모델을 개발하고, 데이터에 대한 접근성을

확보하는 것도 매우 중요하다.

마지막으로 스마트시티 인프라의 예산마련을 위한 노력이 필요하다. 공공데이터 개방과 같이 규제 및 정책만 바꾸면 예산이 많이 소요되지 않지만, 스마트시티 서비스를 도입하기 위해서는 네트워크망 등 기본 인프라 구축이 필요하며, 투자비도 만만치 않다. 이를 해결하기 위해 많은 선진 도시에서 BTL 방식이나 녹색기금, 세계은행, 정부지원 사업 등 다양한 방식의 예산 마련 방안을 모색하여 진행하고 있다. 바르셀로나처럼 재개발 사업 등에 인센티브를 주는 방안이나 스마트 주차장 등 새로운 소득창출이 가능한 사업, 스마트 가로등과 같이 기존 시설보다 관리 비용을 줄일 수 있는 사업 등도 검토해볼 수 있다. 하나의 완전한 스마트시티 구축은 무리한 것이며, 가능하지도 않다. 따라서 대규모 투자계획을 세우기보다는 장기적인 비전과 안목을 가지고 예산을 효율적으로 활용할 필요가 있다. 특히 민간 기업이 함께 참여하여 투자를 이끌어낼 수 있는 사업 등을 발굴하는 것이 필요하다.

스마트시티의 성공적 추진을 위한 단계적 접근방안으로 먼저 시장의 의지와 이를 반영할 수 있는 추진 조직이 갖춰져야 한다. 추진팀의 리더가 코멘트 타워의 역할을 하면서 권한을 갖고 각 분야와 커뮤니케이션을 할 수 있을 권리를 부여받아야한다. 또한 공공이나 민간의 확대를 통해 지역을 많이 아는 사람, 스마트 기술 및 다양한 사례에 대한 전문가, 행정 등 각개각층이 모여 협의체를 구성하고 수원시에 바람직한 비전과 전략을 수립해야 한다. 이를 통해 중장기 세부전략을 수립하고 세부 전략에 맞춰 구현할 수 있는 실증사업들을 선정해야 한다. 실증사업들 중에 확대할 사업을 선택하여 각 사업별로 적용할 수 있는 재원조달 방안을 마련하는 단계적 절차와 진행이 이루진다면 리스크를 줄여가며 스마트시티를 추진할 수 있다.

주제어: 스마트시티, U-City, 사물인터넷(Internet of Things, IoT), 정보통신기술(Information & Communication Technology, ICT), 스마트 거버넌스, 디지털 혁신(Digital Disruption)

| 차 례 |

제1장 서 론 ····· 1
제1절 연구의 배경 및 목적 ····· 1
제2절 연구의 범위 및 방법 ····· 4

제2장 스마트시티 개념 및 동향 ····· 7
제1절 스마트시티의 개념적 고찰 ····· 7
제2절 스마트시티 관련 동향 ····· 25

제3장 수원시 스마트시티 현황 분석 ····· 47
제1절 주요 계획 현황 ····· 47
제2절 스마트 인프라 현황 ····· 55
제3절 분야별 스마트시티 관련 현황 ····· 66

제4장 스마트시티 주요 추진 사례 ····· 99
제1절 해외사례 ····· 99
제2절 국내사례 ····· 119

제5장 수원시 스마트시티 적용 방안 ····· 151
제1절 스마트시티에 대한 접근 방향 ····· 151
제2절 부문별 스마트시티 추진 방안 ····· 160

| 표 차 례 |

〈표 2-1〉 Digital Disruption 과 ICBM기술 ····· 10
〈표 2-2〉 스마트 시티 As is - To be ·····12
〈표 2-3〉 스마트시티의 주요 개념 정의 ····· 15
〈표 2-4〉 U-City와 Smart City 차이 ····· 17
〈표 2-5〉 U-City와 Smart City 차이 ····· 17
〈표 2-6〉 U-City와 Smart City 차이 ····· 18
〈표 2-7〉 스마트시티의 6가지 특징(EU) ····· 20
〈표 2-8〉 스마트시티 시장 규모 견해 ····· 23
〈표 2-9〉 미국 스마트시티 연구개발 계획 ····· 26
〈표 2-10〉 스마트시티 관련 주요 시범사업 내용 ····· 28
〈표 2-11〉 일본 정부의 부처별 스마트시티 정책 ·····30
〈표 2-12〉 일본의 3대 스마트시티 정책 ····· 30
〈표 2-13〉 인도의 스마트시티 ····· 39
〈표 2-14〉 제1차 및 제2차 유비쿼터스 도시 종합계획의 정책 방향 ····· 40
〈표 2-15〉 U-City 시범사업 추진 현황 ····· 42
〈표 3-1〉 Newtown U-City 사업 추진 ····· 55
〈표 3-2〉 수원시 도시안전통합센터 일반 현황 ····· 57
〈표 3-3〉 도시안전통합센터 주요 업무계획(2016년) ····· 58
〈표 3-4〉 수원시 프리 와이파이 대상별 구축현황(2016.8.31.기준) ····· 60
〈표 3-5〉 수원시 프리 와이파이 사업별 구축현황(2016.8.31.기준) ····· 60
〈표 3-6〉 수원시 프리 와이파이 사업별 구축현황(2016.8.31.기준) ····· 61
〈표 3-7〉 수원시 프리 와이파이 년도별 사업비 현황 ····· 61
〈표 3-8〉 수질측정망 지점 ····· 66
〈표 3-9〉 수질TMS설치의무 사업장 ····· 67
〈표 3-10〉 토양오염 측정망 지점 현황 ····· 71
〈표 3-11〉 수원시 지하수 수질측정망 설치 현황 ····· 71

〈표 3-12〉 수원시 대기오염측정망 현황 ····· 72
〈표 3-13〉 수원시 대기환경 전광판 운영현황 ····· 73
〈표 3-14〉 수원시 환경소음 자동측정망 현황 ····· 76
〈표 3-15〉 수원시 환경소음 수동측정망 현황(중앙) ····· 77
〈표 3-16〉 수원시 환경소음 수동측정망 현황(지방) ····· 78
〈표 3-17〉 스마트그리드 스테이션 구축 시범사업 개요 ····· 81
〈표 3-18〉 연도별/용도별 ESS 설치용량 ····· 83
〈표 3-19〉 교통정보 수집 장치에 따른 정보 및 특징 ····· 87
〈표 3-20〉 스마트 기술 적용 가능 세부과제 ····· 90
〈표 3-21〉 안전신문고 신고내용 처리 사례 ····· 93
〈표 4-1〉 22@Barcelona Project 단계별 과정 ····· 103
〈표 4-2〉 테마별 스마트시티 프로젝트 ····· 105
〈표 4-3〉 북촌 사물인터넷 시범 서비스 내용 ····· 123
〈표 4-4〉 글로벌 스마트시티 실증단지 주요 서비스 예시 ····· 125
〈표 4-5〉 글로벌 스마트시티 2015년 제공 서비스 ····· 127
〈표 4-6〉 글로벌 스마트시티 2016년 제공 서비스 ····· 129
〈표 4-7〉 수요연계형 데일리 헬스케어 실증단지 조성사업 ····· 133
〈표 4-8〉 대구광역시 클라우드 서비스 유형 ····· 136
〈표 4-9〉 스마트 호수관리 서비스 종류 ····· 139
〈표 4-10〉 환경 보안등 서비스 종류 ····· 141
〈표 4-11〉 스마트 생활 · 생태 환경 서비스 종류 ····· 142
〈표 4-12〉 스마트 쓰레기 수거관리 서비스 ····· 144
〈표 4-13〉 안양시 범죄발생률 변화 ····· 148
〈표 5-1〉 주요 스마트시티의 비전과 목표 ····· 155
〈표 5-2〉 기후변화 적응분야 스마트시티 적용 방향 ····· 193
〈표 5-3〉 목표 지향형 스마트시티 전략수립 계획 ····· 203
〈표 5-4〉 목표지향형 스마트시티 수립에 따른 단계적 운영 전략방안 ···· 205
〈표 5-5〉 생태교통을 활용한 스마트도시 전략방안 ····· 206

〈표 5-6〉 행정(정책개발) 목적 주요 기술 현황 ····· 211
〈표 5-7〉 입법(개헌 및 개정) 목적 주요 기술 현황 ····· 217
〈표 5-8〉 스마트 거버넌스 적용 가능성 검토 ····· 221

| 그림 차례 |

〈그림 1-1〉 미국 오스틴 GCTC Expo(좌)와 독일 프라이부르크 Local Renewables Conference 2016(우) ····· 5
〈그림 1-2〉 연구방법 및 절차 ····· 6
〈그림 2-1〉 세계의 도시화 인구 비율 ····· 7
〈그림 2-2〉 Mega Trend 스마트시티 필요성 ····· 9
〈그림 2-3〉 스마트시티 개념 ····· 13
〈그림 2-4〉 스마트시티 개념도 ····· 19
〈그림 2-5〉 IBM의 스마트시티 솔루션 접근방안 ····· 21
〈그림 2-6〉 스마트시티 국가별 투자 규모 ····· 24
〈그림 2-7〉 중국 국가 지혜도시(智慧城市) 시범도시 분포 ····· 27
〈그림 2-8〉 ICT 스마트 타운 구상 ····· 31
〈그림 2-9〉 일본 스마트 커뮤니티 ····· 32
〈그림 2-10〉 환경-미래도시구상 시범도시 ····· 33
〈그림 2-11〉 EU 스마트시티 로드맵 ····· 34
〈그림 2-12〉 Smart Nation SINGAPORE ····· 37
〈그림 2-13〉 Kochi Smart City ····· 38
〈그림 2-14〉 Gujarat International Finance Tec-City ····· 39
〈그림 2-15〉 국내 U-City 관련 사업 추진 현황 ····· 41
〈그림 3-1〉 정보화 비전 및 목표 ····· 51
〈그림 3-2〉 광교 U-City 서비스 ····· 56
〈그림 3-3〉 U-City 서비스 현황 ····· 59
〈그림 3-4〉 수원시 관광지도에 표시된 와이파이 존(위)과 관제화면 모습(아래) ····· 62
〈그림 3-5〉 수원시 구성도(내부망) ····· 63
〈그림 3-6〉 수원시 구성도(외부망) ····· 63
〈그림 3-7〉 수원시 도시안전통합센터 구성도 ····· 64
〈그림 3-8〉 지능형교통체계(ITS) 시스템 구성도 ····· 64

〈그림 3-9〉 광대역 자가통신망(BcN) 구축도 ····· 65
〈그림 3-10〉 업무추진체계 ····· 67
〈그림 3-11〉 수원시청 홈페이지 내 하천호소 수질분석자료 현황 ····· 68
〈그림 3-12〉 물순환계통도 ····· 68
〈그림 3-13〉 수원시 우리동네 수돗물 수질 정보 ····· 69
〈그림 3-14〉 시스템 구성도 ····· 70
〈그림 3-15〉 대기오염 측정소 ····· 72
〈그림 3-16〉 수원시 대기오염측정망 위치 ····· 73
〈그림 3-17〉 대기환경 전광판(파장동, 권선동) ····· 74
〈그림 3-18〉 경기도 대기환경정보서비스를 통한 수원시 대기질 모니터링 ····· 74
〈그림 3-19〉 실시간 대기질 정보 공개 예시(에어코리아) ····· 75
〈그림 3-20〉 장안구 아파트 공사장 소음전광판(2008) ····· 78
〈그림 3-21〉 음식물 쓰레기 감량기기 및 종량기기, RFID ····· 79
〈그림 3-22〉 수원시 공공장소 스마트 클린 지킴이(좌)와 골목 스마트 클린 지킴이(우) ····· 80
〈그림 3-23〉 수원시 스마트그리드스테이션 ····· 81
〈그림 3-24〉 아파트 에너지매니지먼트시스템 ····· 82
〈그림 3-25〉 나눔햇빛발전소 ····· 85
〈그림 3-26〉 수원시 ITS 구성 체계 ····· 87
〈그림 3-27〉 정보수집시스템의 기본구성 ····· 88
〈그림 3-28〉 DSRC-RES방식의 수집방법 ····· 88
〈그림 3-29〉수원시 검지기 현황 ····· 89
〈그림 3-30〉 산사태 위험지 DB구축 예시 (수원시, 2013) ····· 90
〈그림 3-31〉 수원시 재난방재 영상 방송 예시 ····· 92
〈그림 3-32〉 안전신문고 이용방법 ····· 93
〈그림 3-33〉 안전디딤돌 어플리케이션 주요 서비스 구성 ····· 94
〈그림 3-34〉 수원시 무더위쉼터 위치 온라인 제공 사례 ····· 95
〈그림 3-35〉 유비쿼터스 안심콜 시스템 운영 체계 ····· 95
〈그림 4-1〉 바르셀로나에 도입된 시스코의 스마트 가로등 ····· 101

〈그림 4-2〉 스마트 주차 센서(좌)와 스마트 가로등(우) ····· 101
〈그림 4-3〉 22@Barcelona Project ····· 104
〈그림 4-4〉 시민과 관리자 측면에서 본 시티워치 이용 사례 ····· 110
〈그림 4-5〉 지능화 가로등이 제공하는 다양한 서비스 ····· 113
〈그림 4-6〉 지능화 가로등 설치 모습 ····· 113
〈그림 4-7〉 리빙 랩에서 진행하는 활동 ····· 116
〈그림 4-8〉 시티바이크 ····· 116
〈그림 4-9〉 아스페른 프로젝트 총람 ····· 118
〈그림 4-10〉 서울 디지털 기본계획 2020 비전 및 목표 ····· 119
〈그림 4-11〉 서울 IoT 센터 ····· 121
〈그림 4-12〉 10대 분야 서울 공공데이터 공유 ····· 122
〈그림 4-13〉 북촌한옥마을 스마트 쓰레기통 ····· 122
〈그림 4-14〉 해운대 글로벌 스마트시티 실증단지 사업 비전 및 목표 ··· 124
〈그림 4-15〉 부산시 개방형 스마트시티 플랫폼 서비스 구성도 ····· 126
〈그림 4-16〉 부산시 스마트 가로등 ····· 128
〈그림 4-17〉 부산시 스마트 횡단보도 ····· 128
〈그림 4-18〉 스마트 가로등 기반의 안심위치관리 서비스 ····· 130
〈그림 4-19〉 스쿨존 지역 내 스마트 ····· 131
〈그림 4-20〉 에너지자립 스마트팜 서비스 ····· 132
〈그림 4-21〉 전통시장 미세안개분무 서비스 ····· 132
〈그림 4-22〉 대구시 IoT테스트베트 협력관계 ····· 134
〈그림 4-23〉 고양시 IoT 융·복합 시범단지 조성사업 비전 및 목표 ··· 137
〈그림 4-24〉 고양시 스마트시티 1차 시민참여단 ····· 138
〈그림 4-25〉 스마트 호수관리 서비스 종류 ····· 139
〈그림 4-26〉 스마트 호수관리 서비스 구성내용 ····· 140
〈그림 4-27〉 환경 보안등 서비스 종류 ····· 140
〈그림 4-28〉 환경 보안등 서비스 구성내용 ····· 141
〈그림 4-29〉 스마트 생활·생태 환경 서비스 종류 ····· 142

〈그림 4-30〉 스마트 생활·생태 환경 서비스 구성 내용 ····· 143
〈그림 4-31〉 스마트 쓰레기 수거관리 서비스 ····· 144
〈그림 4-32〉 안심주차 서비스 ····· 145
〈그림 4-33〉 안심주차 서비스 구성내용 ····· 146
〈그림 4-34〉 안양시 U-통합상황실 ····· 148
〈그림 5-1〉 대만 타이페이시에서 사용하는 대기질센서 ····· 161
〈그림 5-2〉 미국 워싱턴 DC의 환경센서 작동 과정 ····· 162
〈그림 5-3〉 아이오와주 듀부크 시 스마트워터 포털 ····· 163
〈그림 5-4〉 싱가포르 통합수자원 관리 개념도 ····· 163
〈그림 5-5〉 water-net 개요 ····· 164
〈그림 5-6〉 스마트미터링 운영체계 ····· 165
〈그림 5-7〉 시범사업에 적용된 스마트기기 ····· 165
〈그림 5-8〉 미국 뉴욕에 설치된 스마트 쓰레기통 ····· 166
〈그림 5-9〉 미국 캘리포니아 샐리앤드로에서의 스마트 Trash can ···· 166
〈그림 5-10〉 덴마크 코펜하겐에서의 스마트 Trash can ····· 167
〈그림 5-11〉 스웨덴 pant system 기계 ····· 168
〈그림 5-12〉 서울시 폐기물 적재량 감지 센서 기능 ····· 168
〈그림 5-13〉 서울시 태양광 압축 쓰레기통 ····· 169
〈그림 5-14〉 서울시 음식물 쓰레기 감량기기 및 종량기기, RFID ····· 170
〈그림 5-15〉 미국 샌디에이고 지역의 스마트 가로등 ····· 171
〈그림 5-16〉 미국 워싱턴 DC의 환경센서 작동 과정 ····· 172
〈그림 5-17〉 요코하마 빌딩 관리시스템 ····· 174
〈그림 5-18〉 일본 키타큐슈시의 인텔리전트 하우스 ····· 174
〈그림 5-19〉 스마트커뮤니티 에너지통합운영센터 모니터링화면 ····· 175
〈그림 5-20〉 부산시의 환경센서 작동 과정 ····· 176
〈그림 5-21〉 Smart CEMS Concept Diagram ····· 177
〈그림 5-22〉 ICT와 기후변화적응을 연결한 프레임워크 ····· 181
〈그림 5-23〉 G공간플랫폼의 구성 및 역할 ····· 182

〈그림 5-24〉 G공간플랫폼을 이용한 방재시스템 구축 지역 ····· 183
〈그림 5-25〉 해일침수에 대응하는 G공간플랫폼 활용 ····· 184
〈그림 5-26〉 무선센서를 이용한 산불 관리 시스템 ····· 185
〈그림 5-27〉 Wasmote를 이용한 산불 발생 실시간 모니터링 ····· 186
〈그림 5-28〉 FRe 기술의 종류 ····· 188
〈그림 5-29〉 SCFB 작동 원리 ····· 188
〈그림 5-30〉 자동 수문장치 SCFB 설치 전후 비교 ····· 189
〈그림 5-31〉 시카고 AoT 작동 시스템 ····· 190
〈그림 5-32〉 시카고 AoT 노드 설치 지점 ····· 191
〈그림 5-33〉 AoT 노드 설치 사례 ····· 192
〈그림 5-34〉 스마트 파킹 기술(스마트폰 애플리케이션) ····· 196
〈그림 5-35〉 스마트 파킹 노면 적외선 센서 스마트 아이(SmartEye) ····· 197
〈그림 5-36〉 함부르크의 SmartROAD ····· 199
〈그림 5-37〉 Green Wave 모습 ····· 200
〈그림 5-38〉 덴마크 코펜하겐의 스마트 가로등 및 신호등 ····· 200
〈그림 5-39〉 서울시 스마트 버스정류장 ····· 201
〈그림 5-40〉 Getaround사의 차량 쉐어링 스마트폰 애플리케이션 ··· 202
〈그림 5-41〉 수원시 생태교통 개념 ····· 206
〈그림 5-42〉 화성시 자율주행실험도시 구축현황 ····· 207
〈그림 5-43〉 스마트시티 모델에서의 스마트 거버넌스 ····· 208
〈그림 5-44〉 스마트 거버넌스 지표 ····· 208
〈그림 5-45〉 스마트 거버넌스 지표 변화 ····· 209
〈그림 5-46〉 스마트 거버넌스의 일상화 ····· 209
〈그림 5-47〉 스마트 거버넌스 방식의 변화 ····· 210
〈그림 5-48〉 스마트 거버넌스 기술 현황 ····· 210
〈그림 5-49〉 블록체인을 적용한 투표 시스템 ····· 212
〈그림 5-50〉 모바일 앱을 활용한 루미오 참여 형태 ····· 214
〈그림 5-51〉 PC, 모바일 등에서의 데모크라시OS 토론방 형태 ····· 215

〈그림 5-52〉 의견일치도가 높은 사람과의 연결 기능 ····· 216
〈그림 5-53〉 입법 대상 선정 여부 확인 기능 ····· 218
〈그림 5-54〉 생활불편스마트폰신고 화면 ····· 219
〈그림 5-55〉 스마트서울맵 화면 ····· 220
〈그림 5-56〉 꼼꼼한 서울씨 시스템 구조 ····· 221

제1장 서 론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

■ 전 세계적으로 스마트시티에 대한 관심이 급증

○ 해외의 경우 스마트시티 프로젝트 수가 2008년 20개에서 2012년 143개로 약 700% 증가했으며, 스마트시티 시장은 향후 5년간 2배 이상 성장할 전망(한국정보화진흥원, 2013)

○ 스마트시티에 대한 관심이 급증한 배경에는 급속한 세계적 도시화의 문제 해결을 위한 것이라 할 수 있으며, IBM, Cisco, Hitachi, Toshiba, Oracle, General Electric 등 세계적 IT기업이 스마트시티에 진출하고 있음

○ 스마트시티의 성공조건은 단순히 시설을 조성하거나 기술을 사용하는 것이 아니라, 도시의 빅데이터를 수집·가공하고 연계·활용하여 도시관리의 효율성을 도모하는 것임

- 신도시 및 기존도시의 연계와 균형, 도시환경 개선과 에너지 절약, 방범 및 안전사회의 구축, 교통개선 및 효율화 등을 통해 수원시에 필요한 스마트시티 발전상을 설정하고 이를 위한 구체적인 실현방안을 모색하는 것이 필요

■ 수원시 스마트시티의 필요성 : 시대적 필요성

○ “스마트시티의 발전은 「만약」이 아니라 「언제냐」의 문제이고 「무엇」이 아니라 「어떻게」의 문제이다.”(IDC, International Data Corporation)

- 스마트시티는 향후 도시발전, 도시관리에서의 필수적인 기술, 정책으로 자리 잡을 것이며, 그 시기는 점차 앞당겨지고 있음

- 미국 백악관과 NIST(National Institute of Standards and Technology, 미국 국립표준기술연구소) 지원으로 2015년부터 추진되고 있는 GCTC Tech Jam and IoT Enabled Smart City Framework Workshop의 경우도 미국에서 스마트시티 시장을 선점하려는 목적이 큼

○ “스마트시티는 환경적인 영향을 줄이고 시민들에게 더 나은 삶을 제공하기 위한

다양한 기술들을 조합하는 것임. 하지만 이것은 단순히 기술적인 문제가 아니라 정부의, 크게는 사회전체의, 조직적인 변화가 필수적임.” (EU)

- 각종 IT 및 정보통신 기술의 개발이 새로운 산업으로 창출되고 있는 시점에서 스마트시티는 단순히 기술적 문제보다는 정부(지방정부 포함) 차원에서의 조직적 변화가 더 큰 문제일 수 있음
- 수원시는 스마트시티 추진을 위한 지방정부 차원에서의 조직적 변화를 통해 스마트시티를 선도해 나갈 수 있음

○ “과거의 도시가 사람들에 의해 만들어졌다면, 미래의 도시는 아이디어에 의해 만들어질 것임.” (BBC)

- 스마트시티는 단순히 기업의 주도로 이루어지는 것이 아니라 도시에 사는 시민들의 더 나은 삶을 위한 도구로 사용되기 위한 것으로서 시민참여에 의한 도시의 지속가능성 향상 및 삶의 질 제고를 도모할 수 있음
- 스마트시티의 출발은 개발도상국의 경우 신규 도시에서의 효율적 도시관리 기반 조성이 목표지만, 선진국의 경우 노후화된 도심과 주거지에서의 효율적인 도시관리 방안이 목표임
- 유럽 주요 도시들의 경우도 도시문제 해결을 위해 하드웨어와 소프트웨어를 결합한 스마트시티 프로젝트를 추진하고 있음

○ 스마트시티는 머지않은 미래에 필수 요소로 자리 잡을 가능성이 크며 이러한 시대적 요구에 맞추어 수원시 차원에서의 스마트시티를 위한 고민이 필요한 시점임

■ 수원시 스마트시티의 필요성 : 대내적 필요성

○ 수원시 주요 정책기조와의 연계 가능

- 수원시는 거버넌스와 시민참여, 환경수도 등 사람 중심의 지속가능한 도시환경 구현을 목표로 시정을 운영하고 있으며, 스마트 환경·교통·거버넌스·경제 등 스마트 도시 관리 차원에서 연계할 수 있는 방안이 다양함
- 에너지 관리 시스템, 대중교통 및 자전거 이용 활성화, 시민참여 확대 등 수원시 주요 정책에서의 스마트 시티 연계가 가능함

○ 새로운 기업 · 일자리 창출을 통한 미래 산업 육성 가능

- 수원시를 매개체로 스마트시티 구현을 위한 기술개발 등 관련 기업 및 일자리

창출 가능성 높음

- 수원시가 스마트시티 선도 도시로서 다양한 기업들의 신규 기술 적용의 장으로서 활용이 가능하며, 이를 통한 새로운 미래 산업으로 발전시킬 수 있는 여건 마련이 필요

○ 스마트시티를 위한 기반 여건 우수

- 수원시는 광교신도시 및 호매실지구의 U-city 기반 조성, 도시안전통합센터 구축, 공공와이파이(Wi-Fi) 구축 등을 통해 다른 국내 도시보다 스마트시티 조성을 위한 기반 여건이 잘 마련되어 있음

○ 관련 기업, 연구소 등 스마트시티를 위한 거버넌스 체계 구축 가능성

- SKT와 KT, SAMSUNG 등 스마트시티의 핵심 기업인 정보통신 및 IT 관련 기업과의 협업 가능성이 높음
- 수도권 남부의 중심도시로서 산업 입지적 측면에서 우수한 여건을 가지고 있으며, 판교 테크노벨리 등 스마트시티 관련 기업과의 유기적인 협력 등에 있어 비교적 유리한 조건을 가지고 있음

2. 연구의 목적

■ 스마트시티에 대한 개념 이해와 대응 방향 모색

○ 국내외 스마트시티 추진 사례와 문헌 분석 등을 통한 개념 이해를 바탕으로 수원시 차원에서 중장기적으로 실천 가능하기 위해 필요한 수원시 역할에 대한 논의

■ 수원시의 스마트시티 추진방향 및 부문별 전략 마련

○ 수원시가 추구하고 있는 환경수도, 지속가능한 도시, 거버넌스 도시 등 스마트 환경 · 교통 · 안전 · 시민참여 등의 실제 적용사례를 살펴보고 적용 가능한 아이템 발굴 및 제안

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

■ 공간적 범위 : 수원시 전체

■ 내용적 범위

- ㅇ 스마트시티의 개념 및 동향
- ㅇ 스마트시티 주요 국내외 사례
- ㅇ 수원시 스마트시티 관련 현황 분석
- ㅇ 수원시 스마트시티 추진방향 모색
- ㅇ 수원시 스마트시티 분야별 추진방안 마련
  - 환경 및 에너지 분야, 교통 분야, 참여 및 거버넌스 분야, 기후변화 적응 분야 등

2. 연구의 방법 및 절차

■ 1단계 : 문헌 연구를 통한 개념 및 사례분석

- ㅇ 스마트시티에 대한 개념
- ㅇ 스마트시티 국내외 동향 및 사례 분석
- ㅇ 스마트시티 관련 적용 가능 기술 등

■ 2단계 : 전문가 강연 및 담당자 인터뷰

- ㅇ 국내 스마트시티 전문가 릴레이 강연 9회(10명의 전문가 참여) 실시
  - 한국토지주택연구원(LHI), 국토연구원(스마트·녹색도시연구센터) 등 연구기관
  - 정보통신산업진흥원(NIPA), 한국정보화진흥원(NIA) 등 관련 기관
  - IBM, Cisco, SKT, ㈜아니스트 등 관련 기업 전문가 등
- ㅇ 수원시 도시안전통합센터, 정보통신과, 도시계획과 등 스마트시티 관련 담당자 인터뷰를 통한 수원시 현황 파악

■ 3단계 : 해외 선진사례 답사 및 스마트시티 EXPO 참석

- ㅇ 2016년 6월 : 미국 오스틴 GCTC(The Global City Teams Challenge) 행사 참여
  - 미국 국가표준기술원(NIST)이 주관하는 글로벌 스마트시티 프로그램으로

IoT/CPS 기술을 활용하여 도시문제를 해결하는 국제공동 프로젝트

- 한국건설기술연구원(KICT), 수원시와 함께 수원시(Suwon팀) 스마트시티 현황 및 향후 계획에 대한 판넬 작성 및 부스 마련
- 수원시 스마트시티 현황 및 계획에 대한 홍보 및 행사에 참여한 도시들에 대한 스마트시티 동향 파악(한국의 수원시, 부산시, 대구시 등을 포함하여 총 158개 도시 참여)

○ 2016년 9월 : 킨텍스 Smart City Innovation Summit Asia 2016 행사 참여

- 수원시 스마트시티 현황 및 향후 계획에 대한 판넬 작성 및 부스 마련
- 참여 도시들에 대한 스마트시티 동향 파악

○ 2016년 9월 : 영국 최초의 스마트시티 글래스고(Glasgow) 답사

- Glasgow Operations Centre, The Institute of Future Cities 등 방문을 통해 글래스고 스마트시티 추진 사항에 대한 정보 수집

○ 2016년 10월 : 제7회 지역재생에너지 회의(독일 프라이부르크) 참여

- Local Renewables Conference 2016 : Energising the Smart City and Region 참여에 따른 스마트시티 관련 정보 수집

〈그림 1-1〉 미국 오스틴 GCTC Expo(좌)와 독일 프라이부르크 Local Renewables Conference 2016(우)

■ 4단계 : 전문가 자문/토론 & 연구진 브레인스토밍

○ 스마트시티 관련 연구기관, 기업 전문가, 관련 기관 전문가를 대상으로 수원시 스마트시티 추진 방향에 대한 자문 및 토론

○ 수원시 스마트시티 추진을 위한 연구진 브레인스토밍

문헌 연구를 통한 개념 및 사례 분석
▪ 스마트시티에 대한 개념 ▪ 스마트시티 국내외 동향 및 사례 분석 ▪ 스마트시티 관련 적용 가능 기술 등

▼

전문가 강연 및 담당자 인터뷰
▪ 국내 스마트시티 전문가 릴레이 강연 9회(10명의 전문가)실시 ▪ 한국건설기술연구원(KICT)과 MOU 업무협약 체결 및 실무진 미팅 ▪ 수원시 도시안전통합센터, 정보통신과, 기후대기과, 도시계획과 등 담당자 인터뷰

▼

현장 답사
▪ 2016.06: 미국 오스틴 GCTC EXPO 참여 ▪ 2016.09: 영국 글래스고 스마트시티 관련 기관 방문, 한국 킨텍스 Asia GCTC 참여 ▪ 2016.10: 독일 프라이부르크 제7회 지역재생에너지회의 참석(스마트 그린시티), 빅포럼 행사

▼

전문가 자문/토론, 연구진 브레인스토밍
▪ 전문가 강연회 및 토론 진행 ▪ 전문가 자문 ▪ 수원시 스마트시티 추진을 위한 연구진 브레인스토밍

〈그림 1-2〉 연구방법 및 절차

제2장 스마트시티 개념 및 동향

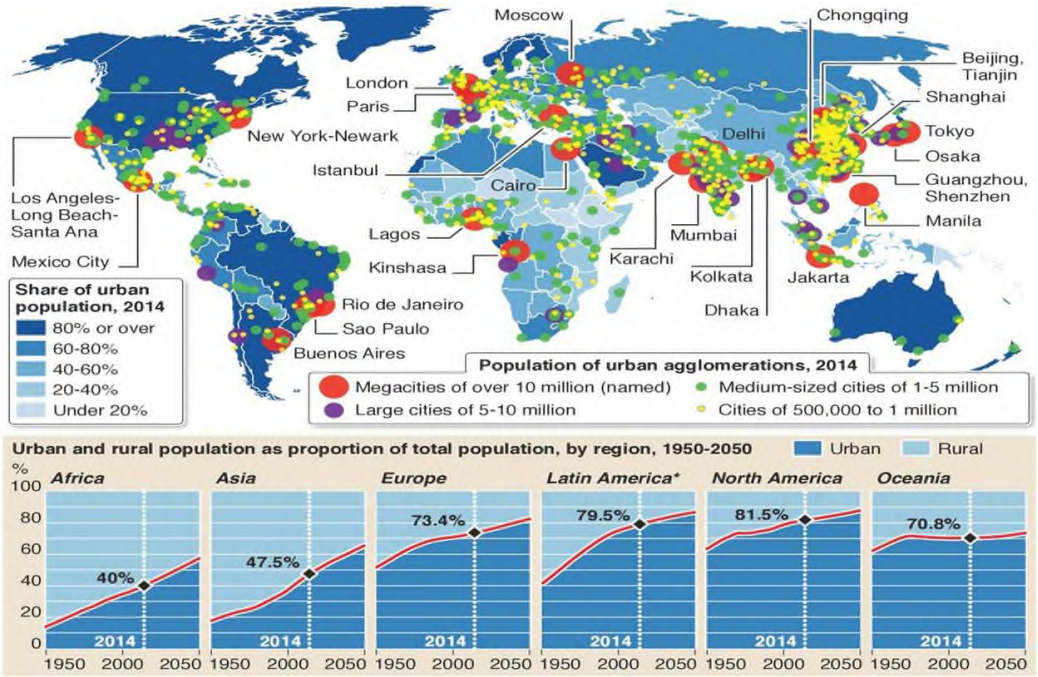
제1절 스마트시티의 개념적 고찰

1. 스마트시티의 배경 및 필요성 : 왜 스마트도시인가?

■ 도시의 인구집중과 각종 도시문제 발생

○ 2014년 유엔 인구국(UN Population Division)의 '세계 도시화 전망' 이라는 보고서에 의하면 2014년 기준으로 세계 인구의 54%는 도시에 살고 있으며, 2050년에는 66%까지 늘어날 전망[1)]

- 우리나라는 2014년 현재 도시화 비율이 82.4%로서 전 세계 도시화율 보다 높으며, 2050년에는 87.6%로서 90%에 근접할 전망임



〈그림 2-1〉 세계의 도시화 인구 비율

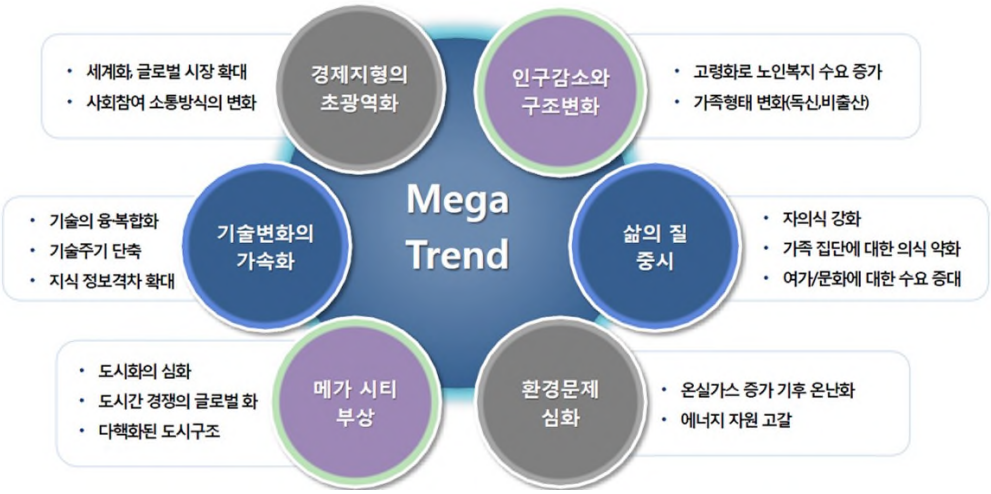
자료: UN Population Division(2014), World Urbanization Report Revision Highlights.

1) 1950년에는 세계 인구의 30%만이 도시에 살았다. UN Population Division(2014), World Urbanization Report Revision Highlights.

- MIT 미디어 랩 도시과학 연구실에 따르면 향후 도시는 전체 인구 성장의 90%, 부의 창출의 80%, 전체 에너지 소비의 60%를 차지할 것으로 전망[2](한상기, 2015)
- 도시화는 세계적인 추세로서 인도와 중국과 같은 신흥 경제성장 국가의 급속한 도시화 뿐 아니라 유럽, 북미 등의 선진국에서도 도시의 경쟁력 향상과 경제 활성화를 위해 인구의 유입과 지속적인 도시환경 개선이 이루어지고 있음
  - 인도와 중국의 경우 급속한 도시화[3]로 주택, 교통, 공해, 에너지 등 각종 도시 문제가 증가하고 있으며, 삶의 질 향상과 고용창출을 위해 도시화가 확산되고 있음
  - 도시의 인구 집중이 80% 이상인 유럽, 북미 등 선진국은 노후화된 도시 인프라 개선과 지역경제 활성화를 위한 도시 재생사업이 이루어지고 있으며, 지속적인 도시환경의 질을 높이기 위해 노력하고 있음
- 기존 대도시들의 인구유입도 지속적으로 늘어나 인구 천만 이상의 메가시티(Mega City)도 확산되는 추세
  - 1975년 인구 천만 이상인 도시는 3개에 불과했으나, 2013년 23개, 2025년에는 37개로 증가가 예상됨
- 이러한 도시로의 인구가 집중되면서 다양한 도시문제가 발생되고 있으며, 도시화로 발생할 수 있는 문제점은 다음과 같음(김상락, 2015)
  - 도시 교통의 복잡성과 체증 문제
  - 신종전염병 문제, 의료보험료 증가 등의 의료 문제
  - 도시의 쓰레기 및 폐기물 처리 문제
  - 대기오염, 물 공급 및 품질 등과 같은 환경 문제
  - 홍수, 태풍 등과 같은 자연재해 문제
  - 범죄, 테러 등과 노후화된 도시 · 주택 · 공장 등의 기반시설로 발생되는 각종 안전 문제
  - 에너지의 공급 및 비용증가 등 에너지 문제 등

---

2) http://cities.media.mit.edu/about/cities
3) 중국은 2011년 도시거주 인구비중이 전체 인구의 50%를 넘었으며, 인도는 2050년에 50%를 넘을 것으로 전망



〈그림 2-2〉 Mega Trend 스마트시티 필요성
자료: 최귀남(2016), Digital Disruption & Smart City, Cisco

■ 디지털 소용돌이(Digital Disruption)[4)]

○ 최근의 IT기술의 발전과 관련하여 IoT(사물인터넷, Internet of Things), Big data(빅데이터)라는 용어를 주로 쓰는 우리나라와 달리 미국, 유럽에서는 Digitalization(디지털화), Digital disruption(디지털 혁신)이라는 용어를 주로 사용하고 있음

- 최근 알파고(Alpha Go)의 등장과 같이 IT기술의 발전은 급속도로 발전하고 있으며, 이에 대한 시장도 급격히 성장하고 있음

○ Digital Disruption을 이끄는 4가지 큰 흐름으로는 IoT, Cloud, Big Data, Mobility를 들 수 있으며, 이를 ICBM으로 표현하기도 함

- IoT(사물인터넷) : 기존에 인터넷으로 연결된 스마트한 디바이스 외의 사물들을 인터넷으로 연결시켜 다양한 서비스를 제공하게 하는 기술을 말함[5)]

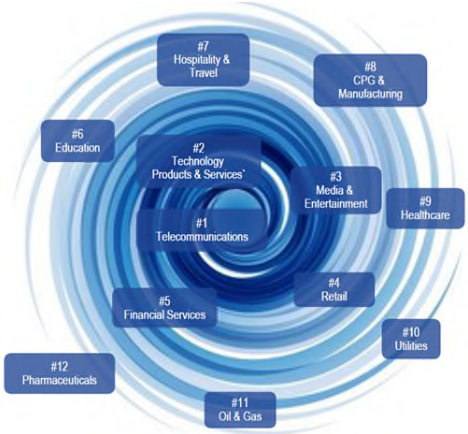
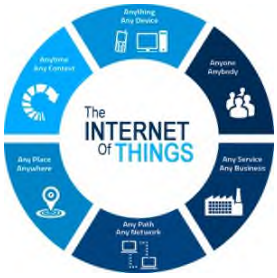
  · IoT 기술은 네트워크 통신과 IT 기술들이 가능한 센서를 활용하여 가전제품 단위부터 건물단위, 그리고 도시단위 전체로 적용하여 사용자들에게 편의를 제

4) 최귀남(2016), 제3회 스마트시티 전문가 초청강연회(수원시정연구원) 발제 내용 참고
5) 스마트폰, 테블릿PC, 노트북 외에 CPU, 메모리, 통신 모듈을 가지고 있지 않은 다른 사물들, 즉 시계, 조명, 의자, 신발, 옷 등이 인터넷이라는 공간에서 통신을 하려면 TCP/IP 인터넷 통신 프로토콜이 있어야 하지만 이런 사물들은 TCP/IP 인터넷 통신 프로토콜을 지원하고 있지 않다. 그래서 이를 지원하기 위해 중간에 게이트웨이를 가지고 연결을 한다.

공하는 기술임

- 모든 사물이 인터넷으로 연결되어 있는 서비스를 말하며, 현재 150억 개 디바이스가 연결되어 있고 향후 2020년까지 500억 개의 디바이스가 연결될 것으로 예측하고 있음

〈표 2-1〉 Digital Disruption 과 ICBM기술

디지털 소용돌이 (Digital Disruption)	
	
IoT 사물인터넷	Cloud 클라우드/가상화
	
BigData 빅데이터/인공지능	Mobility 이동형 서비스

자료: 최귀남(2016), Digital Disruption & Smart City, Cisco

· Ralph Lauren이라는 글로벌 의류회사의 경우 센서(Sensor) 제조 회사와 협업하여 센서를 탑재한 티셔츠를 출시하였으며, 티셔츠를 입으면 혈압 및 맥박 등 바이오수치가 스마트 폰으로 전송되어 건강관리 가능

- Cloud(클라우드/가상화) : PC 대신 온라인에 데이터와 소프트웨어를 저장해두고 필요시에 데이터를 빌려서 사용하는 서비스
  · 시스코와 같은 기업들의 경우 클라우드 전문 회사에서 마케팅, 영업, 기술, 생산 정보를 통합 · 관리하고 모든 시스템 자원을 서비스 받고 있음
- Big Data(빅데이터) : 저장된 데이터를 빅데이터 분석 기술을 통해 분석하는 과정
  · 의료 및 금융에 빅데이터를 활용한 사례로 IBM Watson Health[6]와 주식 프로그램[7]의 사례가 있으며, 공공기관에서도 여러 정보를 분석하여 시정에, 행정에 활용하는 사례가 늘고 있음
- Mobility(이동형 서비스) : 빅데이터로 분석된 결과를 새로운 서비스 개발에 적용하여 모바일에 제공하는 과정

○ 이러한 디지털 혁신에 의해 급속히 발전하는 최근의 IT 트렌드는 도시의 인구집중 등으로 인한 다양한 도시문제를 해결하기 위한 '스마트시티'의 배경이 됨

■ 도시문제 해결 솔루션 '스마트시티(Smart City)'

○ 세계 대다수의 국가들은 늘어나는 도시 인구를 수용하기 위한 주택, 기반시설, 교통, 에너지, 고용 문제에 직면하고 있으며, 이러한 문제 해결을 위해 기반시설을 계속해 확장시켜 나가거나, 기존 방식대로 도시를 확장시키는 방식으로만 문제를 해결할 수 없음을 인지하고 있음

○ 스마트시티는 도시의 효율성을 높여 새로운 가치를 창출하는 도시로서 효율화를 극대화하여 시민들에게 편리함과 경제적 · 시간적 혜택을 제공하고, 사회적으로 자원의 절약 및 환경보호의 가치를 제공[8]

- 앞서 설명한 ICBM 기술을 바탕으로 도시에서 발생하는 다양한 문제점을 효율적으로 대처해 나가는 것이 스마트시티의 핵심 키워드라 할 수 있음

---

6) IBM Watson Health은 수천만 건의 의료 정보와 연구논문을 활용하여 분석하고 진단함으로서 일본에서 전문의가 발견하지 못한 내역을 발견해 암환자 치료에 성공한 사례가 있음.
7) 기업의 수년간 누적된 데이터를 가지고 그 회사와 관련된 정보를 분석하기 때문에 사람보다 정확하게 나타남.
8) 한국정보화진흥원(2013), 해외 Smart City 열풍과 시사점, IT & Future Strategy 제11호, p.7.

- 스마트시티 플랫폼을 통해 각종 도시 데이터를 수집 · 분석 · 활용함으로서 스마트 서비스를 제공하고 이를 통해 각종 도시문제 해결이 가능함
- 도시의 다양한 데이터를 축적한 스마트시티 플랫폼을 개방하여 어플리케이션(앱, app) 개발 등 새로운 경제 · 사회적 가치를 창출할 수 있음

ㅇ 스마트시티는 다양한 도시문제를 스마트한 방법으로 해결함으로서 시민들의 삶의 질 향상과 도시의 지속가능성을 높이는 방안임[9)]

- 과거의 도시 문제 해결 방법은 교통체증 시에는 도로를 확충하고, 전력난이 발생하면 발전소를 건설하는 등 물리적인 해결 방식이 주를 이루었다면,
- 스마트시티는 스마트플랫폼을 통한 데이터를 수집 · 분석하고, 한정된 인프라와 도시자원을 최적화하여 도시문제를 해결함

〈표 2-2〉 스마트 시티 As is - To be

구분	AS-IS	TO-BE
문제해결 방식	도시기반시설의 확대(1:1 방식) ex) 교통체증 →도로건설	스마트 서비스 제공(1:多 방식) ex) 교통체증 → 우회로, 대중교통 증설
대상	공급자 중심 정부, 건설사, 기업 중심	수요자 중심(시민 중심) 이용자의 수요에 맞는 서비스 제공
구축대상	인프라(Infra) 중심 ex) 도로, 항만, 건물, 발전소 등	서비스(Service) 중심 ex) Smart Phone, Smart-Grid, Smart-Parking, Smart-light, Smart-car
중심공간	물리적인 공간이 중심 공간적, 시간적 제약 존재	사이버 공간 중심 공간적, 시간적 제약 없음 (Smart work, Smart shopping)
도시의 질 좌우요소	지리적 위치, 물리적 기반	Smart service
Smart Platform 존재	스마트 플랫폼 없음	서비스 -데이터 수집, 분석, 활용 네트워크 -P2P, P2M, M2P, M2M 등 기기와 사람간 연동

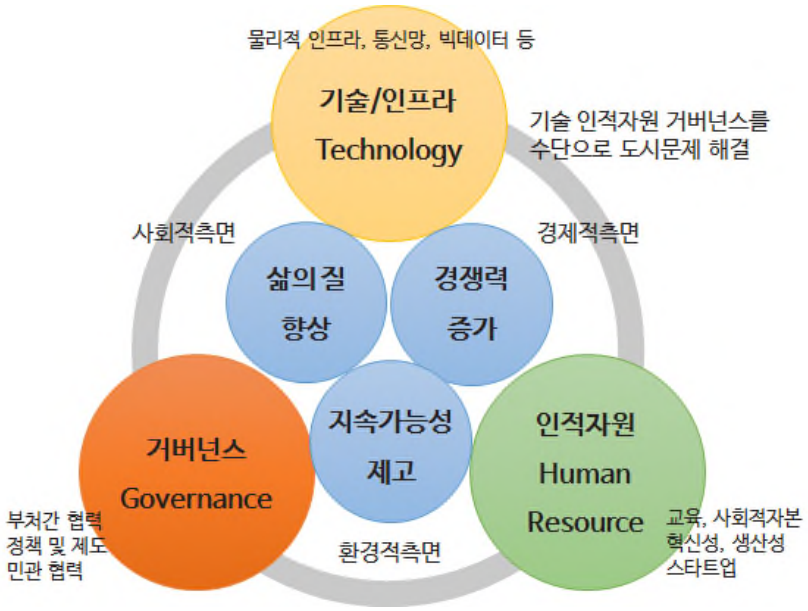
자료 : 한국정보화진흥원(2013), 해외 Smart City의 열풍과 시사점, IT & Strategy 제11호.

9) 한국정보화진흥원(2013), 해외 Smart City 열풍과 시사점, IT & Future Strategy 제11호, p.8.

2. 스마트시티 개념과 특징

■ 스마트시티 개념

- 스마트시티는 스마트시티에 대한 가치와 역할, 미래에 대한 다양한 논의가 이루어지고 있지만 아직까지 그 개념은 명확하게 정의하기 어려움
- 일반적으로는 다양한 정보통신기술(ICT, Information & Communication Technology)을 활용하여 도시의 문제를 해결하고 효율성과 안전을 높여 시민들의 삶의 질을 향상시키는 도시 발전의 비전을 말함(Wikipedia)



〈그림 2-3〉 스마트시티 개념

자료: 이재용 (2016), 스마트시티정책의 방향과 전략, 국토연구원 개원 38주년 기념세미나 발표자료

- 스마트시티라는 개념은 지속가능하고 성장 가능한 경제적 발전과 보다 나은 삶을 창출하기 위해 인적자원(Human Resource), 사회적 자본(Governance), 기술 인프라(Technology)를 창출하고 연결한다는 것에 기반을 둠
- 1990년대 처음 용어가 등장했을 때는 ICT 기능 및 e-정부서비스를 강조하는 내용으로 개념이 정의되었으나, 최근에는 에너지 생산, 배분, 소비의 모든 측면이 스마트시티의 개념과 연관되면서, 지속가능성, 삶의 질, 사회적 참여를 통한 도시복지 창출 등을 포함하는 보다 광범위한 개념이 활용됨 (한국산업기술진흥원, 2014)

■ 스마트시티의 다양한 정의

- Giffinger et. al(2007)은 데이터 혁명과 low-cost sensors, ICT 융합연구 등을 통해 사람, 정부, 환경 등이 스마트 인프라 안에서 구축된 사회로 정의
- Angelidou, M.(2014)은 스마트시티를 개념상의 도시개발 모델로 정보통신기술(ICT)을 기반으로 한 도시조성을 의미한다고 하였음(김예성·정준화, 2016)
- Washburn et al.(2010)은 스마트 컴퓨팅(Smart Computing)[10] 기술을 사용하여 도시의 주요 인프라 구성 요소와 서비스들[11]을 더욱더 지능적이고 상호 연결적, 효율적으로 만드는 도시라고 정의
- Smart Cities Council(2012)의 '스마트시티 정의'에 따르면 디지털 기술(digital technology)가 모든 도시기능(city functions)에 걸쳐 내장된(embedded) 사회라고 폭넓게 정의하고 있음
- BCN Smart City(2015)는 지속가능한 사회, 경제, 도시 개발을 보장함으로서 국민의 삶의 질을 개선하기 위해 작동하는 도시를 정의하는 새로운 개념으로서, 스마트시티는 도시의 서비스와 자원을 보다 효율적으로 제공하기 위해 ICT 신기술을 기반으로 한다고 하였음
- 국제전기통신동맹(ITU)의 스마트시티 포커스그룹(FG-SSC)은 정보통신기술과 기타 수단을 활용하여 시민들의 삶의 질 향상 및 도시 운영과 서비스의 효율화를 도모하며 다른 도시와의 경쟁력을 향상시키고, 경제적 · 사회적 · 환경적으로 현재와 미래 세대의 요구사항을 충족시키는 혁신 도시로 이해하고 있음
- 영국의 기업혁신기술부(Department for Business, Innovation and Skills)는 스마트시티를 결과물이 아니라 고용, 인프라, 사회 자본, 정보기술을 통해 도시를 더욱 생명력 있고, 탄력적으로 만들며 나아가 새로운 도전에 신속히 반응할 수 있는 하나의 프로세스로 정의
- 한국정보화진흥원(2010)에서는 하드 인프라와 소프트 인프라가 조화를 이루어 모든 시민들이 지능형 서비스를 이용할 수 있도록 설계된 신개념 도시, 한국정보화진흥원(2013)에서는 스마트시티를 기존 도시에 스마트 플랫폼을 활용하여 신기술로 도시의 효율성을 제고하는 데이터를 활용하여 새로운 가치를 창출하는 분야로 정의

---

10) 스마트 컴퓨팅(Smart Computing)이란 현실세계를 실시간으로 인식하는 IT 시스템과 사람들로 하여금 사업프로세스와 사업성과를 최적화시키는 대안과 행동계획에 대한 지능적인 의사결정을 하도록 도와주는 최첨단 분석도구 등을 제공하는 하드웨어, 소프트웨어, 그리고 네트워크 기술의 새로운 통합체계를 지칭(Bartels, 2009)

11) 도시 관리, 교육, 의료, 공공 안전, 부동산, 교통, 유틸리티 등

〈표 2-3〉 스마트시티의 주요 개념 정의

구분		내용
developed world	Giffinger, et al.(2007)	주어진 도시여건과 의식 있는 독립적 시민을 기반으로 경제, 사람, 거버넌스, 이동, 환경, 생활 측면에서 미래지향적으로 잘 운영되는 도시
	Hall(2000)	도로, 교량, 터널, 철로, 지하철, 공항, 항구, 통신, 물, 전력, 주요 건물 등 모든 중요한 인프라의 상황을 통합적으로 모니터함으로서, 대시민 서비스를 최대화하는 동시에 도시의 자원을 최적화하고 도시의 유지관리에 효과적이며 안전도가 높은 도시
	Harrison(2010)	물리적 기반시설, 정보통신 기반시설, 사회적 기반시설, 그리고 비즈니스 기반시설을 연결함으로서 도시의 집합적인 지식을 극대화하는 도시
	Natural Resources Defense Council	더 스마트해지기 위해, 즉 더욱 효율적이고, 지속가능하며, 평등하고, 살기 좋은 도시가 되기 위해 열심히 노력하는 도시
	Toppeta(2010)	도시의 지속가능성과 거주성을 개선하기 위하여, 조직운영과 도시계획에 정보통신기술과 웹 2.0 기술을 결합함으로서 행정절차를 전자화하여 속도를 높이며 도시의 복잡한 문제를 해결하는 새롭고 혁신적인 해결책을 찾는데 활용하는 도시
	Washburn (2010)	스마트 컴퓨팅 기술을 활용하여 도시 주요부문의 기반과 서비스를 구축함으로서 더욱 똑똑하고, 서로 연결되어 있고, 효율적인 도시
	European Commission	디지털 기술을 활용하여 시민을 위해 더 나은 공공서비스를 제공하고, 자원을 효율적으로 사용하며, 환경에 미치는 영향을 줄이는 도시 기존의 네트워크와 서비스에 디지털 기술을 결합하여 효율성을 높여 주민과 기업의 이로움을 높이는 도시 자원을 적게 소비하고 탄소배출을 감소하는 차원을 넘어서 더 똑똑한 교통, 상하수도, 조명과 냉난방 등을 포함하며, 상호 소통을 높이고 시민의 요구를 만족할 수 있는 거버넌스, 도시 안전, 고령친화적 도시 등도 포함 궁극적으로 시민의 삶의 질을 개선하고 도시의 지속가능성을 높이는 도시
developing world	인도 도시개발부 (2014)	상하수도, 위생, 보건 등 도시의 공공서비스를 제공할 수 있어야 하며, 투자를 유인할 수 있어야 하고, 행정의 투명성이 높고, 비즈니스 하기가 쉬우며, 시민이 안전하고 행복하게 느낄 수 있는 도시
	중국(2012)	도시의 거대화와 환경오염, 치안 불안, 느려지는 행정시스템, 도시민의 불만 증가 등의 문제를 해결하기 위해서 스마트시티 프로젝트 선언 이를 통해 내수중심의 경제활성화를 이루고, 정보통신산업 기술과 정보화 기초시설을 통해 도시 지능화 관리를 실현하며, 도시민에 지원되는 교통, 에너지, 폐기물 처리, 환경 감시, 의료 정보화 등 다양한 서비스를 네트워크하고자 하고 있음

자료 : 강명구(2016), 스마트 도시 개념과 의미, 세계와 도시 9호

- ㅇ 스마트시티의 정의는 이렇듯 다양하게 정의되고 있으며, 특히 선진국(developed world)과 개발도상국(developing world)에서의 스마트시티를 바라보는 차이를 위의 표를 통해 확인해 볼 수 있음
  - 선진국의 경우는 현재 갖고 있거나 미래에 닥칠 과제로 자원의 효율적 사용과 탄소배출 감소, 에너지 공급 및 비용증가 문제 등을 해결하기 위해 정보통신기술(ICT)의 효율적인 활용을 도모하는 측면에서 스마트시티를 정의하고 활용
  - 개발도상국의 경우 급속한 도시인구 증가에 적절히 준비하지 못하게 될 경우 도시의 지속가능성이 위협받기 때문에 이와 맞물려 신도시 개발에서 스마트시티 건설을 추진하고 있으며, 경제 · 사회발전을 이끌어내는 역할도 함께 고려하고 있음

■ 스마트시티(Smart-City)와 유시티(U-City)의 차이점

- ㅇ 유시티(U-City, Ubiquitous City)는 한국형 스마트시티의 초기형태로 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」[12]에 의하면 "유비쿼터스도시"란 도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위해서 유비쿼터스(Ubiquitous)도시기술을 활용하여 건설된 유비쿼터스도시기반시설 등을 통하여 언제 어디서나 유비쿼터스도시서비스를 제공하는 도시를 말함
  - 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보 서비스를 도시 공간에 융합하여 도시생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적인 도시 관리에 의한 안전보장과 시민복지 향상, 신사업 창출 등 도시의 제반 기능을 혁신시킬 수 있는 도시로서 주로 신도시 조성에 반영되었음
- ㅇ 유시티는 정보통신기술(ICT)을 내장한 물리적 인프라(Infra) 구축을 강조하지만, 스마트시티는 다양한 도시 서비스, 애플리케이션이 제공되는 가능성의 공간으로서, 물리적 기반과 더불어 복잡한 네트워크가 원활하게 작동될 수 있는 환경, 즉 플랫폼(platform)으로서의 도시를 강조함
  - 유시티가 유비쿼터스 기술을 통해 하드웨어 중심의 단위 도시의 완결성에 초점을 두었다면, 스마트시티는 네트워킹과 연결성, 지속가능성 등이 더욱 부각됨
  - 스마트시티는 ICT 기술과 각종 융합기술을 통해 도시 구석구석까지 네트워크로 연결되어 사람과 사람, 사람과 사물, 도시와 도시 간에도 상호 정보 유통이 가능

12) 2017년 스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률로 개정될 예정임.

한 도시를 뜻하며, 지속가능성과 경제성, 시민들의 삶의 질 향상을 목적으로 함

〈표 2-4〉 U-City와 Smart City 차이

구분		U-City	Smart City
주체		공공주도	민간/표준 주도
개념		개별시스템, 첨단ICT기술을 각각 활용하는 도시	시스템의 시스템 (시스템의 연계와 지능화)
구축방향		ICT기반 인프라 구축 중심	시민들의 Smart Living 관련 생활 서비스 중심
시스템 구성		정보의 효율적 이용과 관리를 위한 통합관제 시스템	저비용 고효율의 서비스 플랫폼 구축 및 연계
대상 영역		교통, 방범/방재 등 관리 기능	환경, 근로, 고용, 교육, 행정, 모빌리티 서비스 등 확대
부문별 배경 기술	정보 통신	PDA, 휴대폰	스마트폰, 웨어러블
		VMS Service	On-Demand Service
		개별관제센터	IaaS, PaaS, SaaS
		Detection Station, CCTV	IoT 인프라 + 지능형 CCTV
	교통	자동차 중심 iTS, 스마트카드&BIS	개인승용차 → 전기차+퍼스널 모빌리티(전기자전거 등)
	환경	이산화탄소 문제	글로벌(이산화탄소)+지역(초미세먼지)
	물	수질환경: 쓰레기 분리 처리	지능형 물관리
	에너지	경유차 Common Rail 기술 등 기존 엔진기술 효율 극대화	수소, 지열, 풍력, 태양광 등 신재생에너지

자료: KICT 한국건설기술연구원(2016)

〈표 2-5〉 U-City와 Smart City 차이

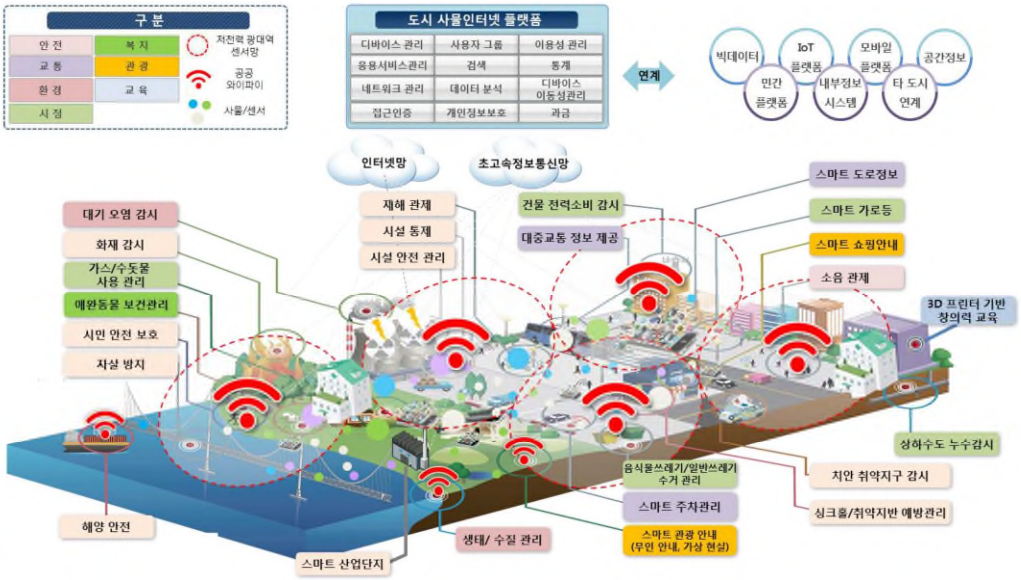
구분	U-City	Smart City
개념	언제, 어디서나 사용자가 원하는 때에 지능화된 첨단기술을 사용할 수 있는 도시	시스템들을 기능화하고 상호연결하며 지능화되는 것을 말함
	인프라 중심의 IT와 도시의 결합을 통한 지역 정보화가 핵심	시민생활 전반과 관련된 서비스 개발에 초점, 시민의 행복과 안전을 위한 인프라 활용에 차이가 있음
	그 도시만의 자족적인 생활을 함	각 도시들 간의 상호연결을 함으로써 균형 있는 도시로 발전
	각종 분야의 정보를 수집 하지만 이를 분석하기 위한 지능화 부분이 부족함	
	기술과 통신 중심의 물적 환경 개선을 통한 첨단도시가 강조됨	

자료: 최봉문 (2011), ‘스마트’ 용어의 적용사례 분석을 통한 ‘스마트시티’의 개념정립을 위한 연구, 한국콘텐츠학회논문지, 11(12), 943-949

〈표 2-6〉 U-City와 Smart City 차이

구분	U-City	연구자	Smart City	연구자
개념	Ubiquitous City의 약자로, 언제 어디서나 네트워크에 접속하여 정보를 교환하여 대응할 수 있는 유비쿼터스 개념이 적용된 도시	황종성 (2005)	ICT기술을 활용하여 도시민의 생활 전반과 관련된 서비스 개발에 초점을 맞춘 지금보다 더 지능화된 도시	최봉문 (2011)
	U-City는 서비스, 정보통신, 인프라의 관리가 시스템으로 결합되어 정보의 교환이 자유로운 지능화된 공간	이상호 (2009)	ICT기반의 인프라 구축과 사회적 자본(Social Capital)의 구축에 초점을 둠	이상호 (2014)
	U-City기술 및 기반시설을 통하여 U-City서비스가 언제 어디서나 제공되어 도시의 경쟁력과 삶의 질을 향상시키는 도시	법률	Smart City를 현재도시와 U-City의 중간단계로 봄	-
			Smart City를 U-City에서 확장된 의미라고 보는 견해	
	U-City는 사용자가 원하는 때에 지능화된 첨단기술을 사용할 수 있는 도시	최봉문 (2011)	Smart City는 시스템들을 기능화하고 상호연결하며 지능화되는 것을 의미	최봉문 (2011)
구축방향	U-City는 인프라중심의 IT와 도시의 결합을 통한 지역정보화가 수반되어야함	최봉문 (2011)	Smart City는 도시민의 생활과 관련된 서비스 개발에 초점을 맞춤	최봉문 (2011)
	ICT기반의 인프라 구축		도시민의 생활과 관련된 서비스 개발	
	정보의 효율적인 이용을 위한 통합시스템 구축	한국스마트 도시협회 교육교재 (2016)	사회적 자본 구축을 위한 저비용 고효율의 공간 창출	한국스마트 도시협회 교육교재 (2016)
구축목표	-	-	도시에서 발생하는 다양한 활동을 개선하고 도시가 지닌 개별적 특성을 강화하여 다른 도시와의 차별성을 지닐 수 있도록 도시를 구축하는 것을 목표	-
추진주체	정부, 공공(한국토지주택공사)	한국스마트 도시협회 교육교재 (2016)	기업	한국스마트 도시협회 교육교재 (2016)
주요사례	송도, 세종 등 신도시	-	암스테르담, 바르셀로나 등 기존 도시	-

자료: 박신원 외 3명 (2015.10), U-City의 국제 경쟁력 구축을 위한 Smart City와의 차이점 비교 분석 연구, 한국도시설계학회지, 16(5)



〈그림 2-4〉 스마트시티 개념도
자료: 최귀남 (2016), Digital Disruption & Smart City, Cisco

■ 스마트시티의 특징과 요소

○ EU는 스마트시티에 관련된 다수의 연구 및 프로젝트를 통해 스마트 거버넌스(Smart Governance), 스마트 경제(Smart Economy), 스마트 교통(Smart Mobility), 스마트 환경(Smart Environment), 스마트 인간(Smart People), 스마트 생활(Smart Living) 등 6가지 특징으로 구분

- 스마트시티의 이러한 6가지 특징은 다양한 도시를 대상으로 스마트시티 추진 성과를 구분하고, 분석 · 평가 기준으로 활용

○ 스마트시티 3가지 핵심 요인(factor)을 기준으로 스마트시티의 요소(component)를 구분하면 다음과 같이 정리될 수 있음[13)]

- 기술적 요인 : 물리적 인프라, 스마트 기술, 모바일 기술, 가상현실 기술, 디지털 네트워크 등

- 인간적 요인 : 인적 인프라, 사회적 자본 등

- 제도적 요인 : 거버넌스, 정책, 규제와 지침 등

13) EC(2014), Mapping Smart Cities in the EU, 한국산업기술진흥원 (2014), 유럽의 스마트시티 추진 현황과 시사점 p.11, 재인용.

〈표 2-7〉 스마트시티의 6가지 특징(EU)

구분	내용
스마트 거버넌스	- 스마트 거버넌스란 도시가 하나의 유기체처럼 효율적이고 효과적으로 기능할 수 있도록 공공, 개인(private), 민간(civil), EU 기관을 연결하고, 필요시 통합하게 해 주는 서비스와 상호작용을 포함하는 도시 내 및 도시 간 거버넌스의 연결을 의미함 - 이러한 목표를 달성하기 위한 주요 도구는 데이터로 뒷받침되는 스마트한 절차와 상호운용성을 통해 이용 가능한 ICT(인프라, 하드웨어, 소프트웨어)임 - 스마트시티가 근본적으로는 글로벌 네트워크화 된 허브로 표현될 수 있다는 점에서 지역적, 국가적, 국제적 연결이 중요 - 이러한 연결은 도시 차원에서 '스마트시티' 목표를 추구함에 있어서 상이한 이해 관계자와 공공, 개인, 민간의 협력을 수반함 - '스마트시티' 목표에는 참여적 의사결정과 e-서비스의 공동 창출에 있어서(예를 들어 애플리케이션과 같은) ICT 및 e-정부를 활용한 투명성과 데이터 개방이 포함됨 - 횡단적 요소로서 스마트 거버넌스는 다른 스마트 특성의 일부 또는 전부를 조율하거나 통합할 수 있음
스마트 경제	- 스마트 경제는 새로운 제품, 새로운 서비스, 새로운 비즈니스 모델을 포함하여 e-비즈니스, e-커머스, 생산성 향상, ICT가 적용된 첨단제조, 서비스 전달, ICT 기반 혁신 등을 의미함 - 스마트 경제는 스마트 클러스터와 에코 시스템(즉, 디지털 비즈니스와 기업 활동)을 수반할 수 있음 - 또한 스마트 경제는 제품, 서비스, 지식의 실제적 그리고 가상적 흐름을 통해 지역과 글로벌 연계와 국제적 입지 확보를 수반할 수 있음
스마트 교통	- 스마트 교통은 ICT의 지원을 받아 통합된 운송 및 물류 시스템을 의미함 - 예를 들어 지속가능, 안전, 상호 연계된 운송 시스템에 트램(tram), 버스, 기차, 지하철, 자동차, 자전거, 한 가지 이상의 운송수단을 이용하는 상태에 있는 보행자 등이 포함될 수 있음 - 스마트 이동은 청정 또는 모터를 이용하지 않는 대안에 우선순위를 두는 경우가 많음 - 시간절약, 교통 효율성 개선, 비용 절감, CO_2 배출 감축 등에 기여하며, 운송 체계 관리자가 서비스를 개선하고 시민에 대한 피드백을 제공하기 위해 적절한 실시간 정보가 활용될 수 있음 - 교통 시스템 이용자는 자신의 실시간 데이터를 제공하거나 장기계획 입안에 기여할 수 있음
스마트 인간	- 스마트 인간은 e-역량을 갖추고 있거나, ICT를 활용하는 직업에 종사하거나, 교육·훈련에 접근하거나, 인적자원 및 역량 관리에 종사하는 등 창조성을 향상시키고 혁신을 촉진하는 포괄적 사회(inclusive society)에 속한 사람을 의미함 - 스마트시티의 특징 중 하나로서 스마트 인간은 사람과 지역사회를 동원하고, 활용하며, 작동시킴 - 예를 들어 적절한 데이터 분석도구 등을 활용하여 의사 결정을 위한 개인화된 데이터를 만들어내며 제품과 서비스를 창출함
스마트 생활	- 스마트 생활은 ICT를 활용하는 생활방식(life style), 행동, 소비 등을 의미 - 스마트 생활은 다양한 문화시설, 좋은 품질의 주택, 편의시설 등을 갖춘 문화적으로 활력 있는 도시 내에서의 건강하고 안전한 생활을 의미함

자료: EC(2014), Mapping Smart Cities in the EU, 한국산업기술진흥원 (2014), 유럽의 스마트시티 추진 현황과 시사점 pp.7-8, 재인용.

■ 스마트시티의 접근 방안

- 스마트시티의 접근은 크게 계획 및 관리(Planning and Management), 인프라(Infrastructure), 사람(People) 측면으로 나누어 도시 지도자가 선택하여 스마트시티로의 탈바꿈을 도모할 수 있음(김경전, 2016)
- 계획 및 관리(Planning and Management)
  - 도시의 비전과 도시에 대한 이해와 깊은 통찰력을 통해 공공안전, 도시 정책에 대한 효율성, 협업 및 대응력을 향상
  - 공공안전(Public Safety), 도시행정(Government and Agency Administration), 도시계획 및 운영(City Planning and Operations), 건물(Buildings)
- 인프라(Infrastructure)
  - 복원력 있고, 지속가능한 인프라를 구축함으로서 에너지(Energy), 물(Water), 교통(Transportation) 분야에 대한 효율성, 지속가능성 및 적극적인 계획성 증대
- 사람(People)
  - 시민 개인의 건강과 생산성을 높임으로서 사회복지(Social Programs), 보건의료(Smarter care) 및 교육(Education)에 대한 비용을 낮추고 보다 우수한 결과를 기대

〈그림 2-5〉 IBM의 스마트시티 솔루션 접근방안

자료: 김경전(2016), IBM 스마트시티 소개, 제2회 스마트시티 전문가 초청 강연회 발표자료, 수원시정연구원.

3. 스마트시티의 시장 동향

■ 스마트시티 기술 시장의 규모와 발전 가능성[14)]

- ㅇ 스마트시티 기술 시장은 ICT 분야 중 가장 많은 주목을 받고 있으며, 다양한 분석 기관에서 시장 규모와 발전 가능성을 예측
- ㅇ 마켓츠 앤 마케츠(Markets and Markets, 2016)는 전 세계 스마트시티 시장이 2014년 4,113억 달러에서 2019년 1조 1,348억 달러 규모로 22.5%의 성장률을 보일 것으로 예상[15)]
- ㅇ 네비건트(Navigant) 리서치는 글로벌 스마트시티 기술 시장을 2014년 88억 달러에서 2023년에는 275억 달러로 성장할 것으로 예상[16)]
- ㅇ 한국과학기술정보연구원(2012)에서는 국내 스마트시티 시장 규모를 2016년 50~90조 원 규모에 이를 것으로 전망하고 있음[17)]
  - 2021년에는 스마트시티 관련 세계 시장은 1조 6,900달러, 국내 시장은 151조 원에 이를 것으로 추정 가능
- ㅇ 미국 IT시장 조사기관인 ABI Research는 2013년 스마트시티 기술 시장 81억 달러에서 2018년 395억 달러로 성장할 것으로 전망
- ㅇ 글로벌컨설팅 및 B2B 시장조사기관 Frost & Sullivan은 2025년 스마트시티 글로벌 시장 잠재력을 3.3조 달러로 성장 전망
- ㅇ 세계 3대 송전업체 ALSTOM社는 스마트그리드 시장의 현재 가치가 300억 유로이며 2020년 총 500억 유로 규모로 성장할 것으로 예상
- ㅇ 시스코(Cisco)는 2014년 미국 라스베이거스에서 열린 'CES 2014'에서 향후 10년간 전 세계도시들이 만물 인터넷(IoE)[18)]을 통해 약 1조 9천억 달러(한화 2,029조 원)의 잠재가치를 창출해낼 것이라고 발표(한상기, 2015)
  - 이런 경제 가치는 스마트 주차 시스템, 수도 관리, 가스 검침 등의 '킬러 애플리케이션'을 통해 창출될 것으로 전망[19)]

---

14) KISTI(2016), 스마트시티(Smart City) 내용 참고.
15) http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-cities.asp
16) http://www.navigantresearch.com/newsroom/smart-city-technology-will-reach-27-5-billion-in-annual-revenue-by-2023
17) 한국과학기술정보연구원(2012), u-City의 캐즘(Chasm)을 넘어 스마트시티로.
18) 만물인터넷(IoE)는 사물인터넷(IoT) 뿐 아니라 클라우드, 빅데이터, IPv6 등 다양한 혁신 기술들을 모두 아우르는 개념으로서, 사물인터넷은 일방향 통신만 가능하지만 만물인터넷은 쌍방 통신이 가능함.
19) 시스코. 만물인터넷: 공공부문에서 4조 6천억달러 가치 창출 기회(Internet of Everything: A $4.6

〈표 2-8〉 스마트시티 시장 규모 견해

	구분	내용
ABI research	ABIresearch technology market intelligence	▪ 2013년 스마트시티 기술 시장 81억 달러 ▪ 2018년 395억 US달러 성장 전망
FROST & SULLIVAN	FROST & SULLIVAN	▪ 2025년 스마트시티 글로벌 시장 잠재력 ▪ 3.3조 달러로 성장 전망
Pike Research (現 Navigant Research	PikeResearch Cleantech Market Intelligence	▪ 2012년 스마트시티 기술시장 61억 달러 ▪ 2020년 202억 달러 성장 전망
IDC	IDC Analyze the Future	▪ 2013년 중국 도시 관련 시장 108억 달러 규모 ▪ 향후 5년 동안 2자리 수의 성장 전망
ALSTOM	ALSTOM	▪ 스마트그리드 시장의 현재 가치 300억 유로 ▪ 2020년 총 500억 유로 규모로 성장
CISCO	CISCO	▪ 2020년 ICT기반 스마트 솔루션 시장 400억 달러 ▪ ICT와 스마트시티 인프라 투자 약 1.2조 달러 예상

자료: 김병환 외 4명 (2014), Global U-City 동향과 전망, 한국통신학회지(정보와 통신)

○ 포스케이프와 하버리서치의 분석으로는 사물인터넷 시장에서 도시가 차지하는 비중은 2020년에 스마트 홈 시장 다음으로 큰 2천 700억 달러 규모를 예상하며, 교통과 빌딩 분야도 매우 중요한 영역임[20)]

■ 스마트시티의 확산

○ 스마트시티 관련 프로젝트는 2014년 기준 600여 개 이상의 프로젝트가 계획 및 추진되고 있음(이재용·사공호상, 2015)

- 특히 인구가 급증하고 있는 중국, 인도와 같은 개발도상국에서 스마트시티 관련 프로젝트가 발표되고 있으며, 이러한 분위기가 스마트시티 붐을 조성하기도 함

Trillion Public-Sector Opportunity), 2014년 1월.

20) http://harborresearch.com/wp-content/uploads/2014/03/Harbor-Postscapes-Infographic_March-2014.pdf

- 중국의 경우 2020년까지 500개 스마트시티(지혜도시) 건설 계획을 발표하였으며, 인도의 경우도 10대 국정과제 중 하나로 2022년까지 100개의 스마트시티 건설을 추진하고 있음

○ 2030년까지 누적 시장규모를 살펴보면 중국시장이 앞으로 가장 크게 형성될 것으로 전망되고 있으며, 북미와 유럽이 뒤를 이을 것으로 전망됨(유성민, 2014)

〈그림 2-6〉 스마트시티 국가별 투자 규모

자료: 유성민 (2015), 스마트시티 국가별 투자 규모(2010년부터 2030년까지), 각국 통계 집계

■ 유럽 내 스마트시티 240개 추진 중(EC, 2014)

○ EC는 2011년 현재 유럽의 도시 중 인구 10만 명 이상인 전체 468개 도시 중, ICT 기반의 스마트시티 특징을 가지고 있는 240개 도시를 스마트시티로 분류(조사대상의 51%가 스마트시티)

- 규모별로 보면 인구 50만 명 이상의 도시 52개 중에서 6개를 제외한 모든 도시가 스마트시티이며, 도시 규모가 작을수록 스마트시티의 비중이 낮아짐

- 유럽의 스마트시티 정책에서 가장 중요한 동인(driver)은 전반적인 도시환경 개선과 교통 혼잡 문제임

- 북유럽과 이탈리아, 오스트리아, 네덜란드의 대부분의 도시는 스마트시티로 분류될 수 있으며, 영국, 스페인, 프랑스에서는 도시의 절반가량이 스마트시티로 분류

제2절 스마트시티 관련 동향

1. 국외 동향

1) 미국

■ 총1.6억$ 규모 스마트시티 연구개발 계획 수립(2015)

- ㅇ 미국은 2015년 오바마 대통령 주도로 오바마 행정부에서 각종 도시문제 해결을 위한 R&D 투자계획을 포함하는 스마트시티 계획을 발표
  - 미국은 1.6억 달러를 투입하는 Smart Cities 이니셔티브를 2015년 9월에 발표하고 본격적인 스마트 시티 구축에 나섬
  - 미국에서 가장 큰 스마트 시티의 업계 단체인 Smart Cities Council은 다양한 기업, 대학, 연구 기관이 참여하여 분야를 넘나들며 활동 중
  - 기후변화 대응, 교통혼잡 해소, 범죄예방, 경제성장 촉진, 공공 서비스 등 지역 문제해결에 초점을 둔 정책 수립
- ㅇ 총 1.6억 달러 규모의 R&D 사업으로서 2016년(1차) 예산으로 3,500만 달러를 편성하여 사업을 추진 중
  - NSF(National Science Foundation, 국가과학재단)와 NIST(National Institute of Standards and Technology, 국립표준기술연구소)에서 주관하여 '스마트시티 리서치 인프라' 건설에 약 4,000만 달러 이상 투자 계획 수립
  - 또한 DHS(Department of Homeland Security, 국토안전부), DOT(Department of Transportation, 교통부), DOE(Department of Energy, 에너지부) 등 중앙부처를 중심으로 교통, 헬스케어, 에너지, 기후변화, 안보 등의 분야 프로젝트에 7,000만 달러를 투자할 계획임[21)]

■ 다양한 스마트시티 프로젝트 추진

- ㅇ 뉴욕 : 뉴욕의 거리정보 단말기와 무료 Wi-Fi 핫스팟을 설치한 LnkNYC와 최신 기술을 활용해 스마트시티를 구축한 허드슨 야드 재개발계획을 추진 중
- ㅇ 샌프란시스코 : 활용에 용이한 도시 데이터의 오픈
- ㅇ 보스턴 : 교통체증 완화를 위한 스마트 주차와 교통 체증 해결을 위한 정보를 테

21) 한유리(2016), 국내외 스마트시티 확산배경과 추진현황, 대한전기협회 전기저널.

스트 중

- 이외 건강관리를 특화한 스마트시티 플로리아 Lake Nona와 미국에서 처음으로 도시 전체에 초고속 브로드밴드를 부설한 테네시 Chattanooga 등의 소규모 사례도 있음

〈표 2-9〉 미국 스마트시티 연구개발 계획

	구분	내용
NSF 미국 국가과학재단		▪ 3,500만 달러 투자 계획
		▪ 차세대 인터넷 앱 시제품 개발 1,150만$ ▪ 사이버-물리 시스템 프로그램 1,000만$ ▪ 도시과학 연구 750만$ ▪ 학계-산업계 공동연구 400만$
NIST 미국 국립표준기술 연구소		▪ 500만 달러 투자 계획
		▪ 지역 커뮤니티와 산업계 공조를 통해 IoT 기술개발 ▪ GCTC(Global City Teams Challenge)차기 개발단계 실행 - Smart City 달성목표 수립 - IBM, AT&T 등 민간기업과 공동으로 Smart City 기술개발
DHS 미국 국토안전부		▪ 500만 달러 투자 계획
		▪ Next Generation First Responder Apex ▪ Program 추진을 통해 Smart City 기술개발
DOT 미국 교통부		▪ 4,600만 달러 투자 계획
		▪ 교통연계 파일럿 1차 : 4,200만$ ▪ 향후모바일 활용 여행정보 제공, 관광 편의 & 효율 향상 기술 개발 : 400만$
DOE 미국 에너지부		▪ 1,100만 달러 투자 계획
		▪ 빌딩 에너지 효율 향상 프로젝트 : 600만$ ▪ Smart Mobility 컨소시엄 리서치 펀딩 : 500만$

자료: 한유리(2016) 및 각 기관별 홈페이지 참고.

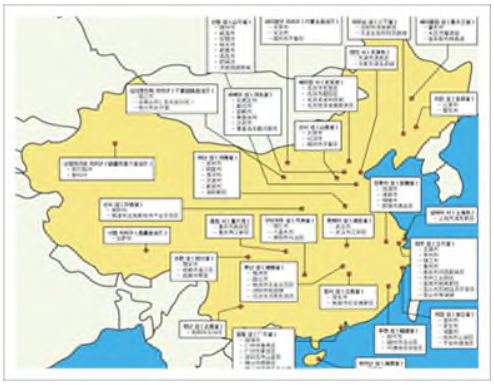
2) 중국

■ 중국의 첨단 미래도시 知慧城市(지혜도시, Smart City)

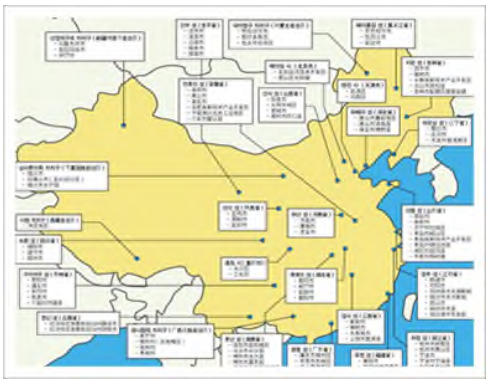
- ㅇ 중국에서는 스마트시티를 知慧城市(지혜도시)라 명칭하고 있으며, 지혜도시는 정보통신산업 기술과 정보화 기초시설을 통해 도시 지능화 관리를 실현하고 다양한 도시민에 지원되는 서비스를 네트워크화하여 사회치안 방공체계를 구축하는 것을 지향함
- ㅇ 지혜도시의 건설은 우리나라와 유사하게 도시발전의 문제를 개선하기 위해 지속가능발전의 이상적인 모형 구축을 목표로 하고 있음(김병환 외, 2014)

■ 2025년까지 2조 위안(3,300억 달러) 투자 계획

- ㅇ 중국의 스마트시티인 지혜도시는 2009년부터 일부 도시에서 계획이 추진되었으며, 2012년 말 중국 주택·도시농촌건설부가 '국가 스마트시티 시범지역에 관한 공지'를 발표하며 세계 최대 규모의 스마트시티 건설 사업이 본격적으로 추진되었음
  - 주택·도시농촌건설부는 공지와 함께 스마트시티 구축을 희망하는 지방정부들에게 제안서 제출을 요구하고, 2013년 1월 베이징, 상하이, 광저우 등 90개의 첫 스마트시티 시범 도시들을 선정하였음
  - 또한 2013년 8월에 103곳을 2차로 발표하였으며, 2015년까지 320개의 스마트시티 구축을 위해 약 3천억 위안의 예산을 투입하는 등 점차 확대 됨



1차 선정 도시(90개)



2차 선정 도시(103개)

〈그림 2-7〉 중국 국가 지혜도시(智慧城市) 시범도시 분포
자료: 중국 주택도시농촌건설부, 정보통신산업진흥원(2013) 재인용

- ㅇ 중국은 2015년에는 500개 스마트시티 구축 계획을 발표했으며, 2020년까지 1차적으로 총 1조 위안(약 182조 원)을 투자하기로 함
  - 정부의 국가개발 신 실크로드 전략인 '일대일로(一帶一路)'와 '징진지 수도권 광역 발전 프로젝트' 성공을 위해 대규모 투자 결정

〈표 2-10〉 스마트시티 관련 주요 시범사업 내용

구분		내용
보안 시스템 및 인프라	운영시스템	계획 및 실행방안, 조직설계, 정책 및 규정, 자금 활용, 시스템 운영 및 관리
	네트워크 인프라	무선 네트워크, 광대역 네트워크, 차세대 방송
	공동플랫폼 및 데이터 베이스	도시 공공기반 데이터베이스, 정보보안, 도시 공공 정보 플랫폼
스마트시티 건설 및 거주	도시건설 및 관리	도시계획 수립, 디지털 도시 관리 방안, 건설 시장 관리 법률, 부동산 관리, 조경 관리, 역사와 문화 보호 방안, 그린 빌딩, 건물에너지 효율화 방안
	도시기능의 향상방안	상하수도 시스템, 수자원 활용 방안, 가스 시스템, 폐기물분류 및 처리시스템, 조명 및 열처리 시스템, 지하 파이프라인 및 공간 통합관리
스마트 관리 및 서비스	정부 서비스	의사결정 효율화 방안, 정보 공개, 온라인 업무 처리, 행정 서비스 시스템
	공공 서비스	공공 교육, 노동법 서비스, 사회
	특별지원 서비스	지능형 교통, 에너지 관리, 환경 및 토지 관리, 응급 서비스, 보안, 물류, 사회 보안망, 스마트 홈, 결제 서비스, 지능형 금융
산업 및 경제 스마트화	산업계획	산업계획 및 혁신 투자
	산업발전	전통 산업 요소 변화
	신산업개발	첨단산업, 현대 서비스 산업, 기타 신흥 산업

자료 : KOTRA, 김병환 외(2014) 재인용.

■ 2018년까지 '인터넷 플러스 전략'과 연계하여 스마트시티 건설 추진

- ㅇ 인터넷 플러스 전략은 2018년까지 인터넷과 경제·사회 각 분야의 융합 발전을 통해 인터넷을 기반으로 한 신성장동력을 창출하고, 인터넷 경제와 실물경제의 융합 발전 체제를 구축하기 위한 국가 전략을 말함

■ 도시의 특징에 맞춰 다르게 진행되는 중국의 스마트시티

- ㅇ 베이징(北京, Beijing)은 실시간 인구 정보 시스템과 스마트 미터기, 보안·감시 시스템, 무정차지불시스템(ETC) 등의 시범사업을 시행해 왔으며, 2013년에는 고도화 사업을 진행
- ㅇ 상하이(上海, Shanghai)는 ICT 산업에 9,000억 위안(약 170조 원)을 투자하여

2012년 중반 기준으로 상하이의 광통신 보급률이 620만 가구 이상으로 증가하였으며, 도시 전역에서 3G 네트워크가 이용 가능하게 되었음

- ㅇ 이외에 선전(深圳, Samzan)은 스마트그리드, 창수(常熟, Changshu) 등 지방도시는 지역경제 활성화를 위한 섬유 및 디자인 거래시스템, 스마트 교육, 보건의료 시스템, 식품안전 추적 시스템 등에 투자를 집중
- ㅇ 중국의 스마트시티는 대대적으로 짧은 시간 동안 일시에 진행되다보니 구체적인 계획 없이 서두르게 도입하거나, 중복 투자 문제, 기술에 대한 표준화 및 법규 미비 등의 문제들도 발생하고 있음
  - 특히 지방도시의 경우 첨단 시스템, 기술에 대한 운영과 관리에 대한 노하우가 없어 전시행정이나 자원 낭비로 이어지는 곳도 발생(정보통신산업진흥원, 2013)

3) 일본

■ 동일본 대지진과 후쿠오카 원전사고 이후 부각된 일본의 스마트시티

- ㅇ 일본은 스마트그리드 사업에 소극적이었으나 2011년 발생한 동일본 대지진과 후쿠오카 원전사고라는 대규모 재해 이후 신재생에너지에 대한 관심이 증폭하고, 수요가 급증하면서 스마트그리드 사업이 적극 추진
  - 전력 수급 우려 등 에너지 관리 시스템을 적용한 스마트 시티가 새로운 모델로 급부상
- ㅇ 동일본 대지진으로 파괴된 동북 지역 도시 재건에 스마트 시티를 기반으로 한 신도시 건설 추진
  - 에너지 위기 대처뿐 아니라 방재, 초고령화, 저출산, 신시장 창출과 같은 사회문제 해결도 기대

■ 2010년 '일본 신성장 전략' 일환으로 '그린 이노베이션에 의한 환경·에너지 대국 전략' 추진 중

- ㅇ 일본의 스마트시티는 2010년부터 2020년까지 장기적으로 계획·추진 중인 '일본 신성장 전략' 의 일환으로서 '그린이노베이션에 의한 환경, 에너지 대국 전략' 에 포함되어 있음
- ㅇ 스마트시티의 사업 목표는 스마트그리드 기술 확립과 이를 활용한 도시건설, 그리고 이 모델을 해외에 수출하는 것임

- 일본의 스마트시티 관련 정책 중 대표적인 것은 환경, 초고령화 문제에 대응하기 위한 환경미래도시 구상(내각부), 효율적인 에너지 사회 구현을 지향하는 스마트 커뮤니티 구상(경제산업성), ICT 기술을 활용해 생활에 밀착된 소프트 인프라형 스마트 도시를 지향하는 ICT 스마트타운(총무성) 등이 있음

〈표 2-11〉 일본 정부의 부처별 스마트시티 정책

추진부처	정책명	추진년도
내각부(内閣府)	환경모델도시 구상	2008
	환경모델도시 구상	2011
경제산업성(経済産業省)	EV · PHV 타운 구상	2009
	차세대 에너지 사회 시스템 실증 사업	2009
	스마트 커뮤니티 도입 촉진 사업	2011
총무성(総務省)	ICT 스마트 타운 구상	2012
국토교통성(国土交通省)	주거/교통 에너지 절약화 모델 구축 지원 사업	2012
문부과학성(文部科学省)	대학발 그린이노베이션 창출 사업	2010
환경성(環境省)	지역 재생 가능 에너지를 활용한 자립분산형 지역 만들기 모델 사업	2012
농림수산성(農林水産省)	스마트 빌리지 구상	2012

자료: 일본 각 부처 홈페이지, 김병환 외(2014) 재인용.

〈표 2-12〉 일본의 3대 스마트시티 정책

추진부서	구분	내용
총무성 (総務省)	総務省 Ministry of Internal Affairs and Communications	▪ ICT 스마트 타운 구상
		▪ ICT를 활용한 도시계획 ▪ 현재 총 26개 시범도시 선정 ▪ ICT 스마트타운의 유효성 검증을 위한 다양한 지역 실증 프로젝트 실시
경제산업성 (経済産業省)	経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry	▪ 스마트 커뮤니티 구상
		▪ 인간 중심의 새로운 가치를 창조하는 도시 실현 ▪ 온실가스 배출량 절감을 위해 선정한 13개 환경모델 도시구상 발전 정책
내각부 (内閣府)	Cabinet Office	▪ 환경-미래도시 구상
		▪ Next Generation First Responder Apex ▪ Program 추진을 통해 Smart City 기술개발

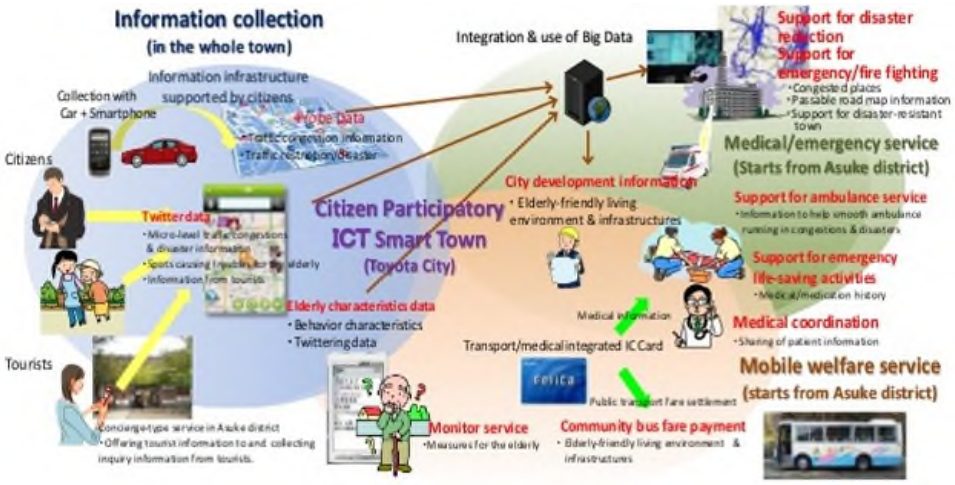
자료: 일본 각 부처 홈페이지, 정보통신산업진흥원(2013) 재인용.

■ ICT 스마트 타운 구상(총무성)

○ ICT(Information & Communications Technology, 정보통신기술)를 활용한 도시 계획은 주민참여나 센서 등을 통해 수집된 다양한 정보(빅데이터)를 지역 간이나 복수의 이용 분야 사이에서 상호간 유통·연계하여 도시의 기능과 매력을 향상시키고, 새로운 비즈니스나 산업의 창출 등에 기여하며 안전하고 지속 가능한 도시의 모습을 실현하는 것임

- 도시의 기능과 매력 향상, 새로운 비즈니스나 산업 창출 기여, 안전하고 지속가능한 도시 모습 실현 등

○ 2012년 일본의 총무성은 'ICT 스마트 타운 구상'을 발표하고 총 26개의 도시를 시범도시로 선정하여 실제 환경에서의 ICT 스마트 타운의 유효성을 검증하기 위한 다양한 지역 실증 프로젝트를 실시하고 있음

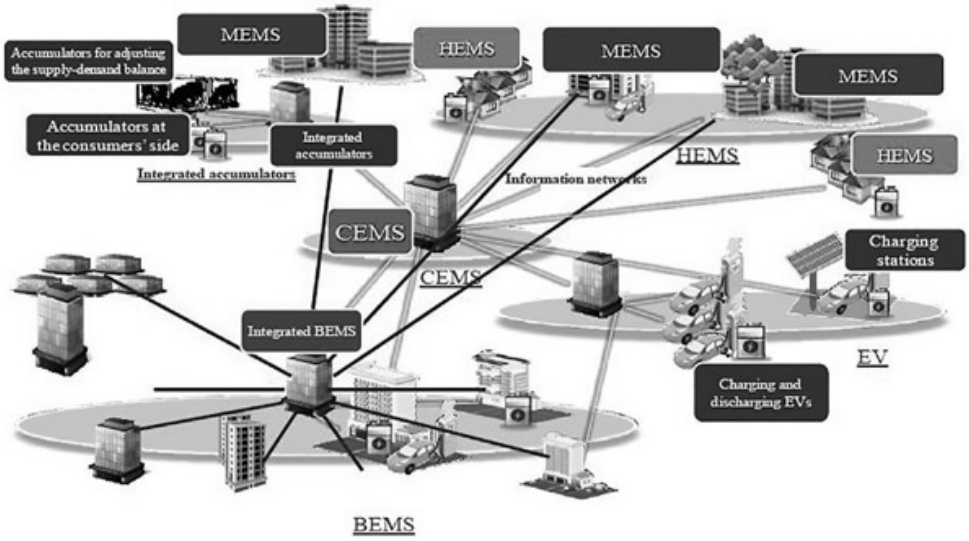


〈그림 2-8〉 ICT 스마트 타운 구상
자료: 일본 총무성 홈페이지

■ 스마트 커뮤니티 구상(경제산업성)

○ 경제산업성은 2011년 동일본 대지진 재해지역의 부흥을 위해 이와테 현 미야코 시를 비롯한 8개 재해지역 도시를 '스마트 커뮤니티 도입촉진사업(スマートコミュニティ導入促進事業)'의 시범도시로 선정하였으며, 차세대 에너지 사회 시스템 실증 사 업을 통해 얻어진 성과(에너지 기기나 시스템)를 2016년까지 스마트커뮤니티 도입 촉진사업을 통해 8개 재해지역 도시에 도입할 예정

- 경제산업성이 추진하는 스마트 커뮤니티 프로젝트의 주요 내용은 내각부가 추진하는 환경미래도시와 유사하나 에너지 분야가 보다 강조된 것이라고 볼 수 있으며, 스마트 그리드가 전기 에너지에 국한되는 개념인데 반해 스마트 커뮤니티는 전기를 비롯한 모든 에너지의 효율화를 지향한다는 점이 차이라고 볼 수 있음



〈그림 2-9〉 일본 스마트 커뮤니티
자료: 일본 경제산업성 홈페이지

■ 환경-미래도시 구상(내각부)

- 일본 내각부는 환경, 초고령화 등의 문제에 대응하기 위한 인간 중심의 새로운 가치를 창조하는 도시의 실현을 위해 2011년을 시작으로 '환경미래도시구상' 정책을 시행 중
- 이는 2008년 발표된 '후쿠다 비전'의 목표인 온실가스 배출량을 절감하기 위해 저탄소 도시의 실현을 목적으로 13개 도시를 선정한 '환경모델도시구상'을 발전시킨 정책으로 11개 시범도시를 선정함

〈그림 2-10〉 환경-미래도시구상 시범도시
자료: 일본 내각부 홈페이지

4) 유럽연합(EU)

■ 유럽집행위원회(EC)의 주도로 스마트시티 정책 추진

○ 유럽집행위원회(EC)는 유럽의 스마트시티 촉진을 위해 2012년 8,100만 유로(1,000억원), 2013년에 3억6,500만 유로(4,500억원) 규모의 투자프로그램을 신설[22)]

○ 목표는 에너지의 효율적인 사용을 통해 2020년까지 CO_2 배출량을 20% 감소시키는 것임

- 유럽의 경우 인구의 80%가 도시지역에 거주하고 있고, CO_2 배출의 75%와 에너지 소비의 75%가 도시지역에서 이루어지고 있음

○ 유럽집행위원회(EC)가 EU 차원에서 에너지와 교통에 주안점을 둔 스마트시티 도입을 위한 촉진 정책을 총괄

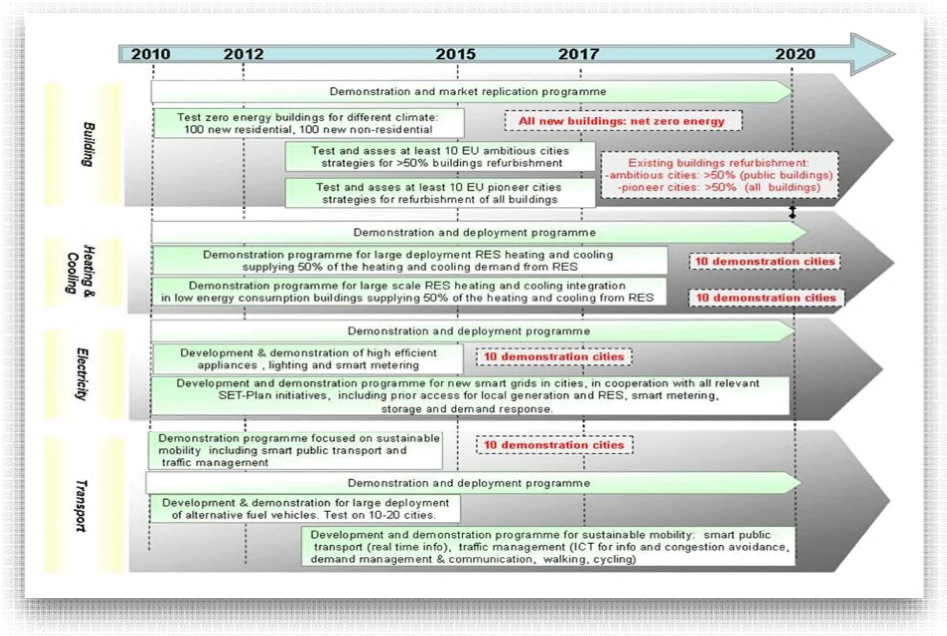
■ 유럽 혁신 파트너십(EIP, European Innovation Partnership)

○ 유럽집행위원회(EC)는 2013년 11월 벨기에 브뤼셀에서 ‘스마트시티 컨퍼런스’를 개최하고 관련 이해당사자들이 함께 모여 ‘스마트시티의 전략적 실행 계획’에 대

22) ‘Smart Cities’, Pike Research, 2013.

해 논의

- 이 컨퍼런스를 통해 교통 관계자, 통신사업자, 차량 제조업체, 도시계획 수립자, 에너지 업체 등이 모두 모여 유럽 도시들의 미래상에 대한 토론이 이루어졌으며, 스마트시티 이니셔티브를 통해 덜 혼잡하고 새로운 사업 기회를 가질 수 있도록 함[23]
- 또한 스마트시티의 인프라와 도시계획은 ICT 기술을 통합하고 빅데이터를 이용해야 하며, 하드웨어, 소프트웨어, 데이터, 서비스 부문에서 개방형 표준에 근거한 새로운 시스템 개발이 필요하기 때문에 유럽 혁신 파트너십(EIP, European Innovation Partnership)의 필요성이 도출[24]
- 유럽 혁신 파트너십(EIP)은 스마트시티와 커뮤니티를 위해 유럽의 도시들이 직면하고 있는 다양한 문제에 대한 효과적인 해결방안에 집중하게 됨



〈그림 2-11〉 EU 스마트시티 로드맵

자료: European Commission, 2013

(https://reset.org/knowledge/smart-cities-nachhaltig-leben-einer-digitalisierten-stadt-05022016)

23) 교통부문 Siim Kallas 부의장 인터뷰 내용 참고(한국방송통신전파진흥원, 2014)

24) 디지털 아젠다(Digital Agenda) 부문 Neelie Krees 부의장 인터뷰 내용 참고(한국방송통신전파진흥원, 2014)

○ 유럽 혁신 파트너십(EIP)의 2016년 주요 목표를 살펴보면 다음과 같음[25)]

- 유럽 혁신 파트너십에 적극적으로 참여중인 100여 개의 도시들과 함께 다양한 협력그룹을 생성하여 검증된 솔루션을 지속적으로 발굴
- 100여개의 주요 산업 파트너들은 상기 도시들과 함께 혁신 솔루션을 개발할 것이며, 관련 비즈니스 모델 및 혁신 금융 솔루션 활용을 통해 투자 손실 최소화 및 중소기업 이익 신장을 창출함
- 학계, 정부, 각종 협회, 연구소 및 시민 사회와 같은 유관 기관들도 성공적인 유럽 스마트 시티 목표달성을 위해 다방면으로 참여
- 기술 및 서비스 분야의 파트너들은 EU 인프라 투자펀드(European Fund for Strategic Investments)와 유럽 투자기금(European Structural Investment Fund), Horizon 2020 등의 프로그램을 통해 다양한 기회를 모색
- 다른 산업 분야나 투자 기금에 접근할 수 있으며, 공동제작 및 위험분담을 통한 새로운 플랫폼 및 혁신적 비즈니스 모델을 개발
- 이러한 협력활동을 통해 유럽의 수많은 대도시와 시민뿐만 아니라 중소규모의 도시들도 다양한 혜택을 누릴 수 있을 것으로 기대됨

5) 영국(UK)

■ 영국 최초의 스마트시티로 글래스고(Glasgow) 선정

○ 영국은 도시운영의 효율성 증대와 차세대 산업육성 측면에서 스마트시티에 대해 관심을 갖고 있음

○ 2007년 영국의 미래 건설과 기술 중심의 혁신을 위해 기술전략위원회(TSB: Technology Strategy Board)를 설립하였으며, 미래도시 프로그램으로 ‘스마트 시티’ 프로젝트를 추진

○ 2013년 1월 30개 도시의 경쟁[26)]을 통해서 글래스고(Glasgow)를 향후 2,400만 파운드(약 415억원)를 지원하는 영국 최초의 스마트시티로 선정하였음

- 글래스고는 고성능 CCTV 등을 설치해 도시의 교통, 범죄, 상거래, 에너지, 환경

25) 산업통상자원부 · KIAT(2016), 유럽 스마트시티 혁신시장-시민참여확대방안, 프로젝트 동향 및 2016 로드맵, 글로벌기술협력기반육성사업(GT) 심층분석보고서.

26) 2012년 지자체들에 대해 응모 제안서를 제출토록 했는데, 전국적으로 글래스고우를 비롯해 런던, 선더랜드, 버밍햄, 벨패스트, 캠브리지, 브리스톨 등 30개 도시가 각 도시별 전략에 따라 제안서 제출.

등의 문제를 해결하는데 우선적으로 투자를 집중[27)]

■ 기업혁신기술부(Department for Business, Innovation and Skills)를 통한 스마트시티 지원

○ 스마트시티에 대한 구체적 대응 방안으로 스마트시티 배경과 방향, 산업적 가치, 세계의 스마트시티 현황에 대한 3개의 보고서 발행(2013.10)

○ 향후 4,000억 달러(약 408조 원) 이상의 가치를 지닌 스마트시티 산업을 영국 도시와 산업계가 약 10%의 시장을 차지하기 위해서 스마트시티 포럼(Smart Cities Forum) 설치

- 대학 · 과학부 장관(Universities and Science Minister)과 도시부 장관(Cities Minister)을 중심으로 학계·산업계·지방정부 간 협력관계 도모

○ 연구지원을 강화하기 위해 영국의 연구진흥기관(Research Councils UK)을 통해 9.500만 파운드(약 1,640억원)의 스마트시티 연구비 지원

- 또한 지능화 교통시스템, 의료시스템 첨단화 작업, 스마트 미터(Smart Meter) 도입 등에 투자

6) 싱가포르

■ 2005년 IN 2015(Intelligent Nation 2015) 마스터플랜 착수

○ 싱가포르 정보통신개발국(IDA)은 커뮤니케이션 기술 분야의 세계적 리더로 키우기 위해 10년간의 마스터플랜 착수

○ 차세대 정보통신 인프라 구축을 통해 언제 어디서나, 어느 장치에서도 이용할 수 있는 광대역 연결 서비스 제공

■ 스마트시티에서 스마트네이션(Smart Nation)으로 진화(2014)

○ 2014년 말 리센룽 총리 주도로 총리 직속 스마트네이션 담당관을 지정하여 업무 분장과 관계없이 스마트 도시 사업을 총괄함

○ 싱가포르 국립대학과 디자인기술대학을 통해 기술과 아이디어 지원 받음

○ 디자인기술대학은 MIT와 협력관계를 맺고 전문가 유치

○ 싱텔(Singtel)을 중심으로 MS, IBM 등 다국적 기업이 함께 가세

---

27) 정보통신산업진흥원(2013), ICT와 첨단 산업융합의 미래 도시 '스마트 시티', 웹진 산업융합 신성장동력, 이슈분석.

■ Live environment and living lab

- 도시 개발국(URA), 경제 개발청(EDB)과 각계 정부 기관처(BCA, HDB, JTC, LTA, NEA, NLB, Nparks, SLA)가 'Smart and Connected JLD Pilot' 착수
- 전국적으로 확대하기 이전에 Jurong Lake District(JLD)에 시험 적용
- 15개의 프로젝트, 20개 회사 참여

■ Smart Nation Platform(SNP)

- Little India, Geylang 등 운영이 시급한 지역 중심으로 설치 예정, 연결과 센서 관련 구축에 초점을 두고 2015년 말까지 설치 완료
- 공기와 수질, 교통 및 공공안전 관련 정보 수집 → 버스정류장, 공원 등 공공장소 Above Ground (AG, 박스) → 관련 기관으로 송부(수집 정보)
- 비즈니스의 근간 및 시민 서비스 개선에 활용

■ 사물인터넷과 오픈데이터의 활용 강조

- 사물인터넷(IoT)적 접근, 센서 기반 접근 + 기존 데이터의 공유와 활용 강조

〈그림 2-12〉 Smart Nation SINGAPORE
자료: https://www.smartnation.sg/about-smart-nation/milestones

7) 인도

■ 도시인구 집중에 따른 도시문제를 스마트도시로 해결

- 보다 나은 삶과 일자리를 찾아 도시로 이동하는 농촌인구로 인해 도시주택 및 기반시설 부족, 환경오염, 에너지 부족 등의 다양한 도시문제 발생
- 스마트시티 건설을 통한 도시 문제 해결 중, 2014년 나렌드라 모디 총리 당선으로 더욱 박차를 기하게 됨.

■ 100개 스마트도시 건설 추진(706억 루피 투자)

- 100개 스마트도시 건설이라는 모디 총리의 정책에 따라 최근 706억 루피(약 1조 2,000억원)의 예산 투자
- 100개 스마트시티 건설과 메트로 시스템, 자전거 및 버스 체계, 도로 등을 조성하는데 투입 계획 발표 및 건설 돌입

■ SMART CITIES SUMMIT 2014등 국제회의 개최

- 스마트 빌딩/유틸리티/에너지/방범/정부, 경제발전이라는 안건을 주제로 2014년 8월 인도 뭄바이에서 컨퍼런스 개최
- IBM, Siemens, Alstom 등 선도기업 참여

■ 진행 중인 인도 스마트시티 건설

- 코치 스마트시티(Kochi Smart City)
- 구자라트 주, 국제 금융 기술 도시(Gujarat International Finance Tec-City)
- 나비-뭄바이 와이-파이 시티(Navi-Mumbai WiFi City)
- 난데드-와갈라 스마트시티(Nanded-Waghala Smart City) 등

〈그림 2-13〉 Kochi Smart City
자료: http://www.smartcity.ae/

〈그림 2-14〉 Gujarat International Finance Tec-City
자료: http://giftgujarat.in/

〈표 2-13〉 인도의 스마트시티

구분	내용
Kochi Smart City	▪ 880만ft² 규모의 부지에 사무용 빌딩과 주택단지, 엔터테인먼트 건물군, 학교 등이 들어서는 스마트 시티 건설 ▪ Kerala 정부 16%, TECOM사 84% 지분소유 ▪ 코친국제공항과 22km 거리, IT파크 조성 등을 통해 IT 관련 특별 경제구역으로 거듭남 ▪ 9만개의 일자리 창출 기대
Gujarat International Finance Tec-City	▪ 국제 금융 기술도시 ▪ 2011년 1월 1단계 계획발표, 구자라트 도시개발회사와 인도 사회 기반시설 임대 및 금융 산업회사가 합작해 사업을 진행중 ▪ 인도 및 금융 기업들의 지역 본부로 활용 예상되며 최대 29만개 금융관련 일자리 창출 기대 ▪ 110여 개의 신규 빌딩 및 인프라 구축 병행
Navi-Mumbai WiFi City	▪ 도시 전역에 186km에 달하는 광학 섬유 전선, 200개가 넘는 안테나를 설치해 유무선 인터넷 망으로 도시 전체를 연결하는 프로젝트 ▪ 유무선망을 통한 데이터 수집으로 수도공급, 신호등 통제, 하수처리 시설 등 효과적으로 운영
Nanded-Waghala Smart City	▪ 인터넷, IT기반 지역관리체계 형성 ▪ 최고 4Mbps 수준의 무선고속 데이터 통신망을 도시전체에 연결해 다양한 서비스 제공

자료: 각 프로젝트 공식 홈페이지, 김병환 외(2014) 재인용.

2. 국내 동향

1) U-City 추진 현황

■ 국내 스마트시티 정책은 과거 유비쿼터스 도시(U-City) 추진 정책과 연계됨

○ 2003년 성남 판교, 인천 송도, 화성 동탄 등을 중심으로 신도시 건설에 열풍이 불면서 유비쿼터스 도시(U-City) 프로젝트가 진행됨

○ 2006년에는 정보통신부가 주도하여 U-City 서비스 표준모델 개발, 관련 법제도를 담은 'U-City 구축 활성화 기본계획'을 확정·발표

○ 국토해양부[28]는 2008년 U-City 법 제정 이후 2009년 '제1차 유비쿼터스 도시 종합계획'과 2013년 '제2차 유비쿼터스 도시 종합계획'을 차례로 발표하면서 지속적으로 지원정책 시행

- 1차 계획 : U-City 태동 및 성장 단계로서 공공 중심으로 제도 마련, 핵심 기술 및 서비스 개발, 산업육성 지원 등 전반적 기반 조성
- 2차 계획 : 본격적인 U-City 확산과 ICT·건설산업 중심의 해외시장 진출을 위한 선순환 동반성장 구조 확립

〈표 2-14〉 제1차 및 제2차 유비쿼터스 도시 종합계획의 정책 방향

구분	1차 계획	2차 계획
확산 정책	▪ 수도권, 신도시 중심의 선택과 집중 정책	▪ 도시 간 균형 발전을 중시하는 확산 정책
성장 정책	▪ 공공 중심의 성장 정책	▪ 민간기업과 공공이 함께 협력하는 동반성장 정책
해외 정책	▪ 형식적, 소극적	▪ 실질적, 주도적 추진

자료 : 국토교통부(2013), 제2차 유비쿼터스도시 종합계획.

■ U-City 추진 현황[29]

○ U-City는 2기 신도시, 혁신도시 및 행복도시를 추진하면서 U-City의 기반이라 할 수 있는 U-City 통합운영 구축, 자가망 구축 및 CCTV, ITS 등 관련 시설물 구축이 대부분임

28) 2008년 2월 건설교통부가 폐지되고 국토해양부가 신설되었으며, 2013년 3월에는 국토해양부가 폐지되고 국토교통부가 신설되었음.

29) 이범현(2016), 스마트도시 정책추진 현황과 전망 Smart Urban Design, 한국도시설계학회 세미나 발표자료와 국토교통부(2015), 2015년도 U-City 사업별 추진현황 참고.

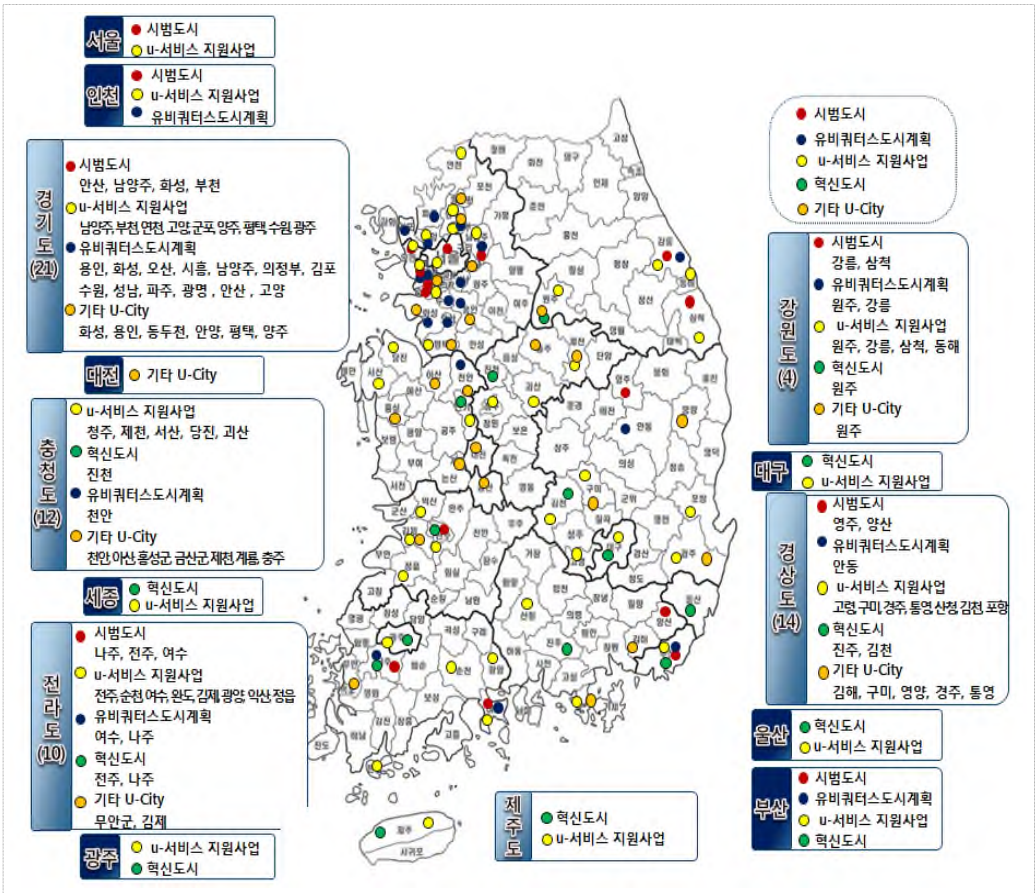
- 이러한 기반시설 구축 비용은 평균 300~400억원 정도로서 신도시 건설비용의 3% 미만 수준임

○ U-시범도시 사업 : U-City R&D와 연계한 시범도시 추진

- 서울(위례, 마곡, 은평), 경기도(안산, 남양주, 화성, 부천), 대전, 전라도(나주, 전주, 여수), 인천(영종, 운복복합레져, 송도, 청라), 강원도(강릉, 삼척), 대구, 경상도(영주, 양산), 부산 등 21개 지자체

○ U-도시계획 수립 : U-City 기본계획 수립

- 경기도(용인, 화성, 오산, 시흥, 남양주, 의정부, 김포, **수원**, 성남, 파주, 광명, 안산, 고양, 부천), 충청도(천안), 전라도(여수, 나주, 전주), 강원도(원주, 강릉, 삼척), 경상도(안동, 영주), 부산 등 24개 지자체



〈그림 2-15〉 국내 U-City 관련 사업 추진 현황

자료: 국토교통부(2013), 『제2차 유비쿼터스도시종합계획』

- ㅇ U-City 추진 및 준공 : LH에서 지자체 및 사업단위 규모로 추진 및 준공 중인 사업
  - 서울(위례, 마곡, 은평), 경기도(남양주, 고양, 양주, 긴포, 하남, 화성, 시흥, 의정부, 구리, 안산, 성남, 용인, **수원**, 파주, 평택, 오산), 대전, 충청도(홍성, 예산, 천안, 충주, 진천, 음성, 아산), 세종, 전라도(나주, 전주, 완주), 강원도(원주), 경상도(진주, 김천), 울산 등 35개 지자체
- ㅇ 통합플랫폼 도입 : 국가지원을 통해 7개 지자체에서 도입
  - 경기도(남양주, 화성), 인천, 세종, 전라도(광양), 강원도(삼척), 경상도(양산) 등 7개 지자체

〈표 2-15〉 U-City 시범사업 추진 현황

구 분		지자체	보조사업 지원내역	보조금액
09년	3곳 (60억)	인천송도	ㅇ 지능형상황인지방범서비스, 공공주차장 서비스 등	20억원
		부산시	ㅇ U-방재 통합플랫폼, 배수펌프장 원격관리 시스템 등	20억원
		서울마포구	ㅇ 아현뉴타운 U-커뮤니티센타, U-Park 애비뉴, U-Street 등	20억원
10년	5곳 (40억)	인천송도	ㅇ 지능형 상황인지 방범서비스, U-모바일서비스 등	15억원
		부산시	ㅇ 스마트폰 기반의 U-시민서비스, 인프라기반 확장 등	12억원
		서울마포구	ㅇ U-마포안전존, U-정보보안 체계, 통합운영체계 등	6억원
		여수시	ㅇ u-Bike 공영자전거 시스템 등	5억원
		강릉시	ㅇ 유비쿼터스도시계획 수립	2억원
11년	7곳 (49억)	인천송도	ㅇ 어린이케어서비스, IFEZ 스마트앱 확장 등	10.2억원
		서울은평구	ㅇ Smart 재난취약지역관리 및 재난비상경보서비스 등	7.8억원
		안산시	ㅇ 시민체감형 U-City 서비스, 자녀행사 스마트방송 등	15억원
		나주시	ㅇ Green Smart City 시범운영센터 구축 등	10억원
		남양주시	ㅇ U-안전서비스, U-통합민원처리·시민소통서비스 등	2억원
		여수시	ㅇ 여수-Market 포털시스템, U-주차정보 시스템 등	2억원
		부산시	ㅇ U-방재 상습침수지구 모니터링 체계 구축	2억원
12년	6곳 (43억)	인천송도	ㅇ 운영비 확보를 위한 수익형 민·관서비스 모델구축	2억원
		부산시	ㅇ 도심재생을 위한 U-산복도로 르네상스 사업	7억원
		전주시	ㅇ U-천사마을 시범도시 구축	7억원
		남양주시	ㅇ 시민들이 만들어가는 구도심 재생형 U-City구축	10억원
		영주시	ㅇ ‘U-기술 적용을 통한 도심재생’ U-후생 커뮤니티 창조사업	10억원
		양산시	ㅇ 사람중심의 U-Eco 그린시티 구축	6억원
		전담기관	ㅇ 지자체 사업관리	1억원

13년	7곳 (39억)	남양주시	ㅇ 표준 플랫폼 도입을 통한 시민체감-UP U-City 구축	8억원
		은평구	ㅇ 은평 Smart City 3D·지능형 CCTV 통합관제 구축	3.5억원
		화성시	ㅇ 화성 동탄 U-City Smart 통합운영모델 구축	4.5억원
		부천시	ㅇ U-치매천국 원격진료 및 안심보호 서비스	7.5억원
		삼척시	ㅇ 삼척시 U-교량안전관리시스템 구축	6억원
		양산시	ㅇ U-스마트 안심 TAXI 시범 구축	3.5억원
		IFEZ	ㅇ 유비쿼터스 시범도시 5단계 조성사업	5억원
		전담기관	ㅇ 지자체 사업관리	1억원
소계				231억원

자료: 국토교통부(2013), U-City 시범사업 추진현황

2) 스마트시티로의 진화 노력

■ 새로운 스마트시티 모델 개발 유도

ㅇ 기존의 U-City 기반시설을 바탕으로 IoT, 친환경 기술 등에 중심을 두고 새로운 스마트시티 모델 개발을 유도

ㅇ 2015년 미래창조과학부는 '사물인터넷(IoT) 실증단지 조성 공고' 를 통해 글로벌 스마트시티 실증단지 조성을 도모함

- 경제혁신 3개년 계획의 후속 조치인 스마트챌린지[30] 사업 중 하나로서 사물인터넷 중심의 다양한 스마트서비스를 제공

ㅇ 2015~2017년간 약 170억원을 투입하여 대기업 및 중소기업이 함께 다양한 비즈니스 모델을 적용하고 실증하도록 함

■ 부산, 대구, 고양시 실증단지 추진 중

ㅇ 2015년 부산시 · SKT 컨소시엄이 스마트시티 분야 실증사업 대상자로 선정되어 시민안전, 교통, 에너지, 생활 편의 등 4개 분야 16개 서비스를 실제 적용하고 실험 중

- 해운대구를 중심으로 실증단지를 조성하였으며, 실증단지를 통해 검증된 스마트시티 인프라와 서비스를 부산시 전역으로 확대할 계획임

ㅇ 대구시 · KT · 삼성전자 컨소시엄은 헬스케어 분야 실증사업 대상자로 선정되어 개방형 IoT 플랫폼을 기반으로 한 헬스케어 서비스를 발굴하고 있음

30) 정보통신 신기술을 기반으로 신시장 창출을 위한 도전적 과제를 추진하는 것으로 총 7개(지자체 협력형 2개, 기업협력형 5개)로 구성

- 일반 건강 관리(스트레스, 수면, 비만 등), 만성질환 관리(고혈압, 당뇨 등), 청소년 비만관리 및 체력증진, 공군조종사 전투령 관리, 응급상황 알림, 글로벌 협진 등의 서비스 개발 및 제공 중

○ 2016년에는 고양시가 선정되어 LG유플러스와 함께 고양시 호수공원, 호수공원 인근 버스 정류장, 바이오매스폐기물 처리장, 시립어린이집 등 주요 지역에 안전, 환경, 교통 등 3개 IoT 실증 서비스를 개발·제공하기로 함

■ 최근의 스마트시티 정책 동향

○ 국토교통부는 2016년 초 스마트시티를 7대 신산업으로 선정하고, 민·관이 함께 참여하는 한국형 스마트시티(K-Smart City) 수출 추진단을 구성하여 해외진출을 추진

- 국토교통부 1차관을 단장으로 정부부처와 공사·공단, 협회, 민간기업이 참여하는 K-Smart City 수출 추진단을 구성하여 본격적으로 해외진출 추진 계획 마련
- 국토교통부는 산업통상자원부 · 미래창조과학부 · 환경부 등 관계부처, LH, 수공, LX, 국토교통진흥원, 한전, KOTRA, 정보통신산업진흥원, 환경공단, KOICA, 수출입은행, 무역보험공사 등 공기업 등과 협업하여 추진단을 구성하여 총괄·조정
- 전문인력 보강, 해외사업 발굴에 대한 금융 지원, 공기업 해외진출 및 투자사업 활성화 등 기획역량을 강화하고, 정부간 협력과 UN-Habitat, WB 등 국제기구와 공조강화, 정책금융(KOIF[31], GIF[32] 등) 확대 등 금융지원 강화[33]

○ 2016년 8월에는 9대 국가전략 프로젝트로 세계 선도형 스마트시티 구축사업이 선정되어 향후 5년간(2017~2021) 스마트시티 R&D 예산으로 약 3,300억원이 지원될 계획임

- 인공지능(AI), 가상 · 증강현실, 자율주행차, 경량소재, 스마트시티, 정밀의료, 바이오 신약, 탄소자원화, 미세먼지 등

31) 국토부-한국투자공사 공동 해외 인프라시장 진출 지원 위해 조성(20억$, 2015.10)
32) Global Infra Fund : 공공과 민간이 조성한 정책펀드로 2개 펀드를 운영 중이며, 3호를 신규로 조성(2,000억원)하여 해외 스마트시티 사업 마중물로 활용
33) 국토교통부 보도자료(2016.9.8.) 참고.

3) 부처별 스마트시티 프로젝트 현황

■ 국토교통부

○ 국토교통부는 2008년부터 U-City 지원정책을 시행

- U-시범사업 추진 : 2009년부터 2013년까지 지자체에 460억원 투입하여 방재, 방범, 교통 등 분야별 U-서비스 구축 지원
- 2007년부터 U-City 1단계 R&D에 990억원을 투입하여 제도 기반 마련, 핵심기술 개발 추진
- 2013년부터 U-City 2단계 R&D에 139억원을 투입하여 U-City 고도화 사업 및 해외수출 지원 추진 중

○ 2016년 8월 9대 국가전략 프로젝트로서 선정된 스마트시티에 대하여 ICT를 연계한 핵심기술 개발, 맞춤형 실증도시 구축, 해외진출 기반 마련 등을 수행할 계획

■ 미래창조과학부

○ 미래창조과학부는 신기술·서비스 개발에 집중하여 정책을 수립했으나, 최근 사물인터넷의 확산을 위한 K-ICT 스마트시티 추진

- 2008년부터 2012년까지 577억원을 투자하여 u-서비스 표준모델 개발, u-서비스 지원 등 성과 도출

○ 2015년~2016년 글로벌 스마트시티 실증단지로서 부산시·SKT 컨소시엄, 대구시 · KT · 삼성전자 컨소시엄, 고양시 · LG유플러스 컨소시엄이 선정되어 조성·추진 중

- 부산 스마트시티 1단계 사업비는 총 54.7억, 대구 헬스케어는 81.45억원 규모로서 정부출연금은 각각 32억과 52억원이며, 고양시의 경우 2016년부터 약 27억원이 투입

■ 산업통상자원부

○ 산업통상자원부는 기후변화대응, 에너지 분야의 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 정책 수립

○ 신재생에너지 해외진출 지원사업 2015년부터 14억원 지원

- 신재생에너지 산업의 해외수출을 촉진하기 위하여 민간기업 및 협회 등 유관기관 대상으로 해외시장 개척 지원

○ 지능형 전력망(스마트그리드) 확산사업 추진

- 2016년~2018년, 22억원(남양주시), 15억원(인천송도) 투자
- 2009~2013년 제주도 스마트그리드 실증사업에서 검증된 기술 및 사업모델을 민간 중심으로 확산 및 사업화

ㅇ 자동차 전용도로 자율주행 핵심기술개발 사업 추진

- 2016년~2022년, 국비 1,846억원, 지방비 150억원, 민자 959억원 투자
- 우수인력 육성 및 선진시장 수출에 필수적인 표준화 확보 등을 지원할 계획

제3장 수원시 스마트시티 현황 분석

제1절 주요 계획 현황

1. 수원 유비쿼터스도시계획(2012)

■ 계획의 성격 및 법적 근거

○ 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」[34]제8조(유비쿼터스도시계획의 수립 등) 제1항 및 동법 시행령 제12조제2항에 의해 수립

- 수원시의 경우 광교·호매실 뉴타운의 U-City 도시건설사업을 시행하기 위해서 2012년 유비쿼터스도시계획을 수립
- 상위계획인 국토종합계획·유비쿼터스도시종합계획 등의 내용을 토대로 구체적인 도시 상을 제시하는 법정계획이며, 도시기본계획과 조화를 이루는 계획임
- 수원시 유비쿼터스도시건설의 기본방향과 추진전략, 유비쿼터스도시기반시설의 구축 및 효율적인 운영전략 등을 제시하며, 유비쿼터스도시건설사업계획 및 실시 계획 등 하위계획의 기본이 되는 계획

■ 주요 계획 내용 : 수원시 유비쿼터스도시 서비스 공간 전략을 간략히 소개하면 다음과 같음

○ 소통의 도시 : 시 정책 및 정보를 제공하고 소통의 장을 마련할 수 있는 통합 서비스 제공

- U-민원서비스 : 시민요구에 대한 다각적인 의견수렴과 즉각적인 해결방안을 마련하기 위하여 민원에 대한 신청, 열람, 발급 및 처리결과를 인터넷(Internet), 모바일(Mobile), 키오스크(Kiosk) 등을 통해 제공
- 지역생활정보 서비스 : 시민에게 시정방향 및 정책회의 등에 대한 정보와 의견을 제시할 수 있는 수단 제공
- 온라인교육 서비스 : 교육 이용자에게 맞춤형 디지털 콘텐츠·정보를 제공하며, 학습공간에 유비쿼터스도시기술을 활용한 선진교육 제공
- 도서관종합정보 서비스 : 유무선인터넷과 모바일통신기반의 유무선포탈과 도서

34) 「스마트도시 조성 및 산업진흥에 관한 법률」로 개정 추진 중.

관내 디지털미디어보드, 키오스크, u-tag기반의 시설물안내시스템 등을 통해 각종 도서관정보 및 편의서비스를 제공하는 서비스

- ㅇ 즐거운 도시 : 관광 및 문화부문에 대해 시민들에게 관련 정보 및 프로그램 제공
  - U-체험관 서비스 : 관람객의 편리하고 효율적인 체험을 위해 고정형·휴대형 단말을 통해 개인맞춤형정보·콘텐츠를 제공하고 디지털영상기기, 상호연계(Interactive)기기 등 다양한 체험형 설비를 통해 관람객의 적극적 체험을 유도
  - U-투어 서비스 : 기존 시티투어버스 및 화성열차 등을 이용하는 외국인 관광객을 위한 통합 관광정보 제공 서비스
  - 관광정보안내 서비스 : 관광객들을 위해 웹, 키오스크, 스마트폰, 태블릿PC, QR코드, 증강현실(AR) 등 다양한 매체로 관광지정보, 시티투어버스 등의 관광정보를 종합적으로 제공하고 보다 적극적인 사용자에게는 개인 맞춤형 서비스제공
  - 디지털시설물경관서비스 : 키오스크, 스마트포스트, 미디어프라자, 디지털트리[digital-tree], 디지털치유산책로, 전자우체통, 전자신문가판대, 디지털플라워, 음악분수 쇼 등 디지털시설물 경관 개선 서비스
  - 건축외관조명서비스 : 건물의 외벽에 LED, LCD 전광판이나 프로젝터를 설치하여 미려한 도시경관을 제고하는 조명 패턴을 표출하여 지역의 랜드마크로서 건물의 이미지를 제고시키는 서비스
  - 문화재관리서비스 : 실외의 대형목조건물 등 훼손 및 화재피해가 우려되는 문화재에 대해 RFID-Tag 및 화재감지센서, CCTV 등을 적용하여 체계적으로 관리 및 이상상황을 실시간 모니터링하는 서비스
- ㅇ 활기찬 도시 : 기업경쟁력 향상을 위한 지원 서비스 및 교통 관련 서비스
  - 창업지원서비스 : 창업서류 처리를 인터넷 및 모바일로 처리하고 한번의 창업신청으로 연관된 업무가 자동적으로 진행되는 서비스
  - 대중교통정보제공서비스 : 시내·외버스, 고속버스 등 대중교통의 위치, 환승정보, 도착정보 등 관련 운행정보제공을 통하여 시민들에게 편의를 제공하는 서비스
  - 개인취업지원서비스 : 지역·산업단지별, 역세권별, 직종별 등 다양한 일자리정보를 비롯하여 온라인 구직신청, 이메일 입사지원, 맞춤정보 서비스, 구직활동내역 조회·출력, 메일링 서비스 등의 취업지원 서비스

- 특화거리서비스 : 지역산업 육성과 영세상인의 홍보강화를 위해 특화거리를 조성하고 상거래, 쇼핑, 관광, 숙박, 교통, 먹거리 정보를 포함한 종합적 정보 제공을 가로공간에 구현하는 서비스
- 전용차위반단속서비스 : 전용차로를 위반 차량을 자동으로 검지하고, 번호판을 인식하여 운전자와 관련기관에 해당정보 제공
- 실시간교통제어서비스 : 교통량, 운행속도 등 실시간 교통정보를 수집, 관리, 제공하고 교통시설을 자동 제어하여 교통흐름을 최적화하는 서비스

ㅇ 깨끗한 도시 : 녹색성장 도시 기반 조성 및 쾌적한 생활환경 조성

- 대기오염관리서비스 : 대기 중 각종 오염물질, 악취물질 및 오존에 대한 모니터링, 관리를 통한 대기오염 감축 종합서비스
- 수자원오염관리서비스 : 수자원전체에 대한 종합적인 수질모니터링 및 관리를 통해 최적의 수질유지 및 활용하는 서비스
- 생태공간관리서비스 : 산림, 해변, 습지, 녹지 등의 자연생태공간 및 생태계에 대한 종합모니터링 및 관리서비스
- 상하수도관리서비스 : USN 센서를 이용해 상수도의 유량을 측정하여 유량변화에 따른 누수 모니터링과 상수도 관련 시설물 관리 서비스
- 대중교통관리서비스 : 시내·외버스, 고속버스 등 대중교통의 운행위치, 운행간격, 사고상황 등 대중교통운행정보를 수집, 관리하여 배차간격 조정, 운전자 관리, 예약 등 대중교통운행을 최적화하는 서비스
- 실시간전기가용관리서비스 : 스마트미터링(SmartMetering)설치를 통하여 실시간으로 전기사용을 모니터링하고 전기료 절감 및 최적사용을 위한 지원서비스

ㅇ 건강한 도시 : 건강하고 활력이 넘치는 건강도시 수원 추진

- 공원녹지관리서비스 : 지능화된 수변공간의 자연생태와 생태공원의 환경을 실시간으로 수집 및 관리하고 관련정보를 시민에게 제공
- 지능형자전거서비스 : 전용단말기와 RFID-Tag 및 센서리더기 활용을 통한 대여 및 전용주차장 및 보관소운용으로 시민들의 자발적인 이용을 유도하는 한편 자전거에 부착된 전용단말기를 통한 실시간교통·생활·관광정보를 제공
- 방문의료서비스 : 보건소나 병원의 방문간호의료진이 환자가정을 방문하여 모바일진료시스템을 기반으로 진료, 건강상담, 투약지도, 간호서비스, 보건교육 등의

방문의료서비스 제공

- ㅇ 안전한 도시 : 범죄, 교통, 재해 등 안전관련 서비스
  - 공공지역안전감시서비스 : 공공지역의 안전유지를 위해 이상상황을 지능적으로 감지할 수 있는 지능형CCTV 및 각종 안전관련 센서를 설치하여 이상상황 발생 시 해당지역에 경고방송 등을 하고 신속하게 출동하는 서비스
  - 스쿨존서비스 : 통학로 주변, 교내 등에 CCTV, 속도감지기를 설치하여 차량과속 등 어린이 위협요소를 제거하고 교내어린이 안전을 강화하며 운전자에게는 근처에 있는 어린이의 존재유무를 알려주어 안전운전을 유도
  - 노약자안전모니터링서비스 : 노약자가 착용한 활동 센서와 생활공간의 동작감지 센서, 응급호출장비(소방서과 연결되는)를 통해 노약자의 낙상, 무동작을 비롯한 각종응급상황발생시 실시간 구급구조서비스를 제공
  - 통합재해관리서비스 : 재해범위를 설정하여 유관기관과 공조하도록 하며, 피해자 발생 시 행정기관·유관기관이 연계하여 사후관리를 지원하는 서비스

2. 수원시 정보화 기본계획(2015~2019)

■ 계획의 성격 및 법적 근거

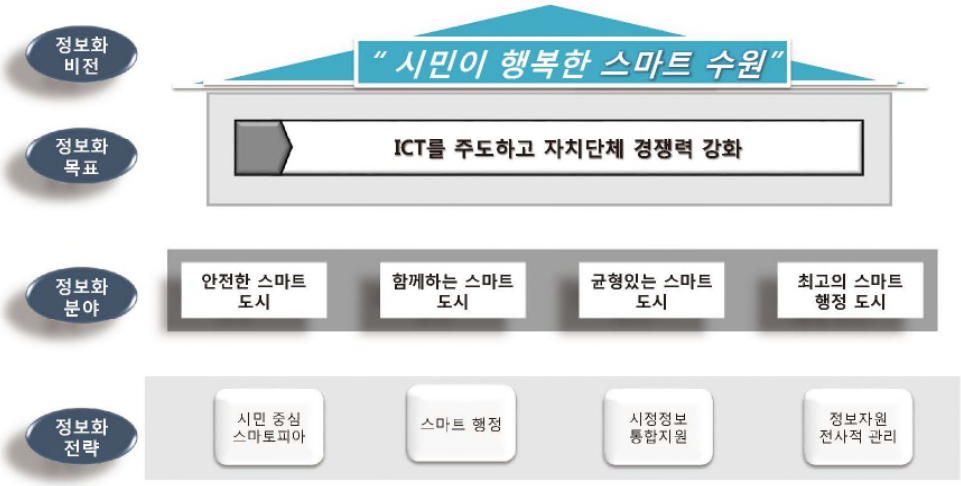
- ㅇ 「국가정보화기본법」제6조, 「수원시 지역정보화 조례」제4조에 의거 수립
  - 지역정보화를 효율적으로 추진하기 위하여 수원시 정보화 기본계획을 수립
  - 국가정보화 기본계획, 경기도 지역정보화 기본계획 등을 감안하여 부문별 정보화 계획을 종합하여 수립
  - 지역정보화 시책의 기본방향, 목표와 전략, 분야별 정보화 사업의 추진, 정보시스템간의 연계·활용, 정보통신망을 활용한 응용서비스 개발과 이용 활성화, 건전한 정보문화의 조성 및 확산, 정보보호 및 개인정보 보호, 정보격차해소 및 인터넷 중독 예방·해소, 재원의 조달 및 운용 등의 내용을 포함

■ 정보화 비전 및 목표 : 수원시 스마트 도시 추진방향

- ㅇ 수원시 스마트 도시는 스마트화와 소셜, 개방과 공유, 참여와 소통 등의 대내외 사회·문화·행정·기술 핵심 이슈를 수용하고, 수원시정 비전과 수원 정보화 비전을 성공적으로 완수하기 위한 목표로서 “ICT를 주도하고 자치단체 경쟁력 강화”를 설정

○ 정보화 목표와 시정운영 방향을 체계적으로 차질 없이 추진하기 위해 4대 정보화 분야 수립

- 안전한 스마트 도시 : IT를 접목한 서비스를 넘어 능동적인 스마트 안전 서비스로 시민의 불안감 및 안전을 도모하여 따뜻한 스마트 도시 구현
- 함께하는 스마트 도시 : 정보 서비스 방식 혁신 및 채널의 다양화, 정보소통의 장 마련 등 수원시 정보의 개방·공유 확대, 시민 소통·참여 강화로 시민이 참여하는 스마트 도시 구현
- 균형있는 스마트 도시 : 정보격차를 넘어 스마트격차의 해소, 광대역자가망, 공공 와이파이존 인프라 구축으로 모두가 행복한 스마트 도시 구현
- 최고의 스마트 행정도시 : IT분야 글로벌 리더 위상을 높이고, IT분야 자치단체 리더십을 강화하고 행정업무의 스마트화로 빠른 민원 대응이 가능한 최고의 행정도시 구현



〈그림 3-1〉 정보화 비전 및 목표
자료: 수원시(2015), 『수원시 정보화 기본계획(2015~2019)』

■ 전략별 정보화 목표모델

○ 시민중심의 스마토피아 : 쌍방향 통신과 어디서나 체감할 수 있는 정보복지 구현

- 시민자치 "인재두레" 운영 : 시민자치 경험과 성과공유 및 확산을 위한 통합적 인재관리 시스템 구축

· 마을만들기 인재두레 시스템 구축/관리, 재능두레 프로그램 운영, 학습두레 모둠 운영 등

- 시민안전을 위한 지능형 CCTV 확대구축 전략
  · 안전사각지대 CCTV 확대로 범죄를 사전에 예방, 24시간 중단 없는 CCTV 통합관제로 시민의 안전과 재산 보호
  · 현재 사물의 움직임에 따라 움직이는 CCTV에서 사물(사람, 차량 등)의 소리(주파수), 패턴(움직임) 등을 감지하는 발전된 지능형 CCTV로 전환
- 공공서비스 예약 시스템 구축
  · 체육시설 및 대관시설 250여개 등 공공서비스를 한 곳에서 보고 예약할 수 있는 시스템 구축
- SS(Suwon Smart)-Voting을 통한 시민소통
  · 모바일 투표를 통한 시민 의견 수렴
  · 각종 정책토론회, 위원회 등 현장성이 가미된 정책현장 투표, 내부 직원에 대한 투표, 시민발제 투표 등
- 수원 문화관광 포털 서비스
  · 스마트 기술을 활용하여 수원의 역사 등에 대한 스토리텔링 서비스 제공
  · 수원의 역사 유적지, 관광명소, 공원, 새로운 문화 컨텐츠 등
- 공공 와이파이존 구축
  · 주요 관광지, 전통시장, 복지시설, 터미널 등 공공장소를 중심으로 공공 와이파이(Wi-Fi)존 확대
- 스마트푸드 통합시스템 구축
  · 학교급식 운영지원 시스템, 지역 순환형 종합거래시스템, 생산공급 통합형 조달 시스템, 급식지원센터 운영지원시스템, 생산관리시스템과 연계 구축

○ 스마트 행정 : 협업을 위한 포괄적 의사결정 체계 정립과 업무의 효율성 제고

- 상수도 시스템 고도화 전략(수원 스마트 워터시티)
  · 상수도에 첨단 정보통신 기술을 도입하여 정수장-배수지-소블록-가정집(수도꼭지)까지 물 흐름 파악
  · 정수장, 배수지, 배수 권역별 유량, 수압, 수질, 누수 등에 대한 실시간 모니터

링 시스템 구축 등

- 행정지원 혁신을 위한 화상회의 시스템 구축
  - · 동시회의 50명 가능한 영상회의 시스템 구축, 연차적 시-구-동간 고화질 영상 원격회의 시스템 구축(현재 시-도간 영상회의 시스템 운영, 연간 30건)
- 사이버테러 보안관제용 TMS(위협관리) 시스템 구축
  - · 기관망 통합 보안 관제, 모니터링 및 대응 체계 마련
- 스마트 모바일 오피스 구현
  - · 모바일 스마트기기를 이용해 메모보고, 일정관리, 사용자 검색, 전자결재 등 행정업무를 신속히 처리할 수 있는 시스템
- 차세대 자가 통신망 구축
  - · 고도화된 정보통신 인프라 구축을 통한 도시경쟁력 강화

ㅇ 시정정보 통합지원 : 개방, 공유, 통합을 통한 시민 소통

- 교통분석 빅데이터 플랫폼 구축
  - · 교통정보 수집 체계 보완 및 신뢰도 개선작업, 교통 빅데이터와 GIS를 활용한 교통분석 기능 강화
- 환경민원 원스톱 처리 시스템
  - · 환경측정자료의 실시간 제공 및 환경 인허가 사항 사전 검토, 환경 경보를 시민들에게 실시간 전송하는 시스템 등
- 공공데이터 개방 고도화
  - · 공공데이터 개방 및 포털 구축 등
- 3차원 공간정보 서비스 제공
  - · 3차원 공간정보의 개방(국토교통부 브이월드, 경기 부동산 포털 등)
  - · 최신성을 유지하여 무허가건축물 판독용 항공영상을 공동 이용하여 현행화
- 모바일 서비스 고도화
  - · 환경, 시민소통, 상하수도 서비스 등 시민편의 서비스 발굴 및 구축, 공공데이터 공개 시스템과의 연동, 모바일 앱 및 웹 개발 등
- U-인문 서비스

  · 모바일 서비스와 연계하여 자가 대출 및 자가 반납을 통해 시공간의 제약을 받지 않는 U-도서관서비스 추진

- 3차원 공간정보 서비스 제공
  · 3차원 공간정보의 개방(국토교통부 브이월드, 경기 부동산 포털 등)

ㅇ 정보자원 전사적 관리 : 체계적, 과학적, 논리적 자원관리를 정보자원의 효율성 극대화

- 정보화사업 성과관리 극대화를 위한 EA고도화 추진
  · 정보자원 통합관리로 중복투자 방지, 자원의 재사용, 개발기간 단축, 상호 운영성 확보, 유지관리 효율성 제고 등으로 예산 절감 추진
- 전산자원 통합 모니터링 시스템 구축
  · 전산실 내 모든 전산자원에 대한 통합 모니터링 시스템 구축
- 가로수 관리 전산화 시스템 구축
  · 가로수 행정의 체계성 확보
- 개인정보처리 시스템 전문적 보안체계 구축
  · 개인정보처리시스템에 대한 관리 기술적 부문에 대한 체계적이고 종합적 진단
- 접근통제 및 행위분석 시스템 구축
  · 중요자료 외부유출에 대비한 접근통제 및 유출경로 추적관리 체계 구축
- 통합 데이터 시스템 구축
  · 시스템 별로 나누어진 DB서버 및 스토리지를 하나의 데이터 시스템으로 통합

제2절 스마트 인프라 현황

1. 수원시 U-City와 도시안전통합센터

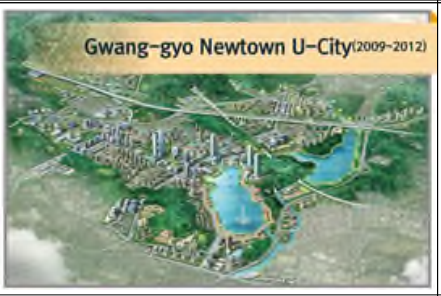
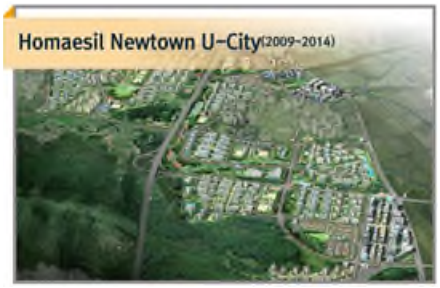
■ 광교신도시 및 호매실지구 U-City 구축사업

○ 수원시는 광교신도시 995만㎡(31,113세대)와 호매실지구 311만㎡(19,600세대)를 U-City로 구축하여 광가입자망(FTTH), 휴대 무선인터넷(WiBro), 무선전자태그(RFID), 위치기반시스템(LBS) 기술 등의 인프라를 활용하여 다양한 공공 및 부가서비스를 제공하는 네트워크 환경을 조성

○ 광교신도시 U-City 구축사업

- 경기지방공사는 2006년 2월 '광교신도시 U-City 전략(USP) 수립 사업' 의 수행사업자로 삼성SDS 컨소시엄을 선정하여 광교신도시 U-City 사업을 본격적으로 추진하였으며 약 601억원의 사업비가 소요

〈표 3-1〉 Newtown U-City 사업 추진

분 류	광교 U-City	호매실 U-City
그림		
위치	수원시 이의동 일원	권선구 호매실동, 금곡동 일원
면적	9,952,000㎡	3,116,000㎡
기간	2009.11~2012.12	2009.11~2014.7
시행자	경기도시공사	한국토지주택공사
수행자	U-City: 삼성SDS, KT, 대우정보 U-교통: 삼성SDS, LG CNS	LG CNS, KT컨소시엄
사업비	601억원 (U-City 348억원, U-교통 146억원, 센터 107억원)	151억원
수용규모	77,783명/31,113세대	59,920명/19,600세대
사업내용	U-서비스, 정보통신 인프라	
주요 서비스	기본서비스: U-방범방재, U-교통, U-민원행정, U-시설물, U-환경, U-포털 등 특화서비스: Wallpad 정보제공 서비스, U-플래카드 등	

○ 호매실지구 U-City 구축사업

- 호매실지구는 2008년 수원시와 한국토지주택공사간 U-City 구축 협약을 체결함으로서 시작하여 2009년 LG CNS, KT컨소시엄을 사업자로 선정하여 약 151억원을 들여 2011년 완료됨

- 주요 제공서비스로는 상수도모니터링, 하수관거모니터링, RFID시설물관리, 지역주민보호, 범죄예방차량감지, 자녀안심통학, 지하차도모니터링, 교통신호제어, 대중교통정보제공, 교통정보제공, 주정차위반단속, 대기질모니터링, 수질모니터링, 무선인터넷공원, 외부포털 등이 있음

〈그림 3-2〉 광교 U-City 서비스

■ 도시안전통합센터

○ 첨단 IT기술과 도시기반시설을 활용한 관제센터로서 2012년 광교신도시와 함께 영통구 이의동에 '수원 U-City 통합센터'라는 이름으로 개소되었으며, 2013년 8월 '수원시 도시안전통합센터'로 명칭을 변경

○ 도시안전통합센터는 세계 최고 수준의 국내 정보통신 기술을 이용하여 도시화에 따라 증가하고 있는 도시의 과대, 과밀화 및 도시의 정체, 쇠퇴문제를 해결하여 도시 경쟁력을 향상시키고 주민의 삶의 질 향상을 목적으로 하며 주요 현황은 다음과 같음

〈표 3-2〉 수원시 도시안전통합센터 일반 현황

위치	수원시 영통구 대학4로 33(이의동)	
개소일	2012년 5월 24일	
조직	1센터 3팀(정원 19명)	
주요 업무	CCTV 통합관제 상황실 (총 5,445대 CCTV 운영)	주택방범 3,409대
		차량방범 167대
		초등학교 180대
		스쿨존 242대
		공원 1,204대
	교통정보 상황실 (총 7,762대 CCTV 운영)	교통신호제어 시스템, 교통정보수집 시스템, 교통정보제공 시스템, 버스정보 시스템, 버스 무선인터넷 서비스 등
	U-City 시스템 상황실 (총 9,576대 운영)	H/W, S/W, U-시설물 등 운영 광교신도시와 호매실 지구에서 운영 중

- U-City 상황실에서는 수원시 전역에 설치된 상하수도, 고가/지하차도, 가로등, 환경 등의 시설물을 통합 관리하고 실시간으로 정보제공
- 교통정보 상황실에서는 안전한 교통환경을 위해 교통신호제어, 소통정보, 돌발정보, 대중교통정보 등을 제공
- 방범CCTV 상황실에서는 생활 및 차량 방범, 공원 어린이보호구역, 지하차도 등에 설치된 CCTV를 24시간 실시간으로 모니터링

○ 도시안전통합센터는 안전미래팀, 영상정보팀, 교통정보팀으로 구성되어 있으며 이외 인원은 경찰(남부경찰서) 3명, 영상정보팀의 관제 인력으로서 시군구 CCTV 34명, 초등학교 CCTV 14명으로 24시간 4개조 3교대로 운영되고 있음[35)]

○ 신규사업으로 저화질 방범 CCTV 카메라 교체, 차량방범 CCTV 신규 및 이전 설치, 버스정보시스템 인프라 개선 등이 이루어지고 있으며, 특수시책으로 CCTV설치 위치선정 협의회 운영, 마을버스 정보시스템 구축 등을 운영

- CCTV영상정보 통합관제시스템을 구역별, 취약 시간대별 집중 모니터링 체계를 구축하여 24시간 실시간 모니터링을 통한 사전 범죄 예방활동을 강화하고 있음

35) 경기교육청에서 관제인력 인건비 지원

〈표 3-3〉 도시안전통합센터 주요 업무계획(2016년)

구분	주요 내용	
신규사업	저화질 방범 CCTV 카메라 교체	- 위치 : 수원시 관내 - 사업량 : 251개소 675대 - 소요예산 : 877백만 원
	차량방범 CCTV 신규 및 이전 설치	- 위치 : 수원시 주요도로 15개소 - 사업량 : 신설 10개소, 이전 5개소 - 소요예산 : 530백만 원
	버스정보시스템 인프라 개선	- 위치 : 수원시 전역 - 사업량 : 버스 와이파이 설치 55대, 버스 도착 알리미 30개소 - 소요예산 : 3,770백만 원
특수시책	CCTV설치 위치선정 협의회 운영	- CCTV 설치 및 이전 등 위치선정 추진기구로서 효율적인 방범 CCTV 설치 협의회운영으로 최적의 CCTV 설치 위치를 선정
	마을버스 정보시스템 구축	- 대중교통 이용 활성화와 편의 증진을 위한 버스 정보 시스템은 현재 시내·광역버스 정보만 제공되고 있으며, 지하철 개통과 광교·호매실 개발에 따른 마을버스 운행 증가로 마을버스정보에 대한 수요가 발생하고 있어 마을버스 정보시스템을 구축
핵심업무	CCTV 통합관제 내실화	- CCTV 영상정도 통합관제 시스템을 구역별, 취약 시간대병 집중 모니터링 체계를 구축하여 24시간 실시간 모니터링을 통한 사전 범죄 예방활동 강화

자료 : 수원시 안전교통국(2016) 내부자료.

■ U-City 주요 서비스 내용

○ U-시설물 관리

- 공공시설물 실시간 모니터링 및 현장업무지원체계를 통해 가로등, 상하수도, 통신 등에 대해 안정된 서비스를 제공하여 시민의 안전과 만족도 향상을 목표로 서비스 함
- U-시설물 관리 시스템은 광교, 호매실 지구에 구축되어 있으며, 상수도 유량 · 수압계 데이터의 경우 일부 구도심까지 보급

○ U-방범방재

- 각종 범죄 및 재해로부터 시민을 안전하게 지키기 위한 목적으로 수원시 전역에 구축

○ U-환경

- 공원의 음이온 상태 및 산책로 상황 파악을 통한 최적 산책로 안내, 대기정보 제공, 하천과 빗물 저류조 수질상태 제공, 환경교육 및 컨텐츠 제공 등

- 대기 및 수질정보 제공 시스템은 수원시 전역에 구축

○ U-교통

- 광교신도시 기반시설의 효율적 이용을 위해 수원시 ITS와의 연속성을 유지하며, 광역 통합지원을 위한 광역 교통정보서비스 제공

○ U-포털

- 다양한 매체를 통한 생활정보와 지역주민 교류 활성화를 위한 서비스 구축으로서 광교신도시 홈페이지에 제공 중

○ U-플래카드

- LED 미디어 보드를 설치하여 현수막을 대체한 동영상 광고 서비스 제공(수원시 전지역)

○ U-세대기

- 광교신도시 아파트의 홈네트워크 세대기에 U-City 및 U-교통에서 수집된 정보를 입주민에게 맞춤형으로 제공

○ U-민원행정

- 전자무인민원발급기를 통해 민원이 필요한 서류를 광교 주요 지역에서 발급 받을 수 있도록 함

〈그림 3-3〉 U-City 서비스 현황

2. 정보화 인프라 분석

■ 공공형(개방형) 와이파이 구축현황

- ㅇ 공공장소에서 무선인프라 이용격차 해소를 통해 서민·소외계층 누구나 이용 가능한 무선인터넷 기반을 조성하기 위해 정부, 지자체, 통신사업자 매칭펀드(1:1:2) 사업으로 지속적으로 운영 중이며, 최근에는 수원시 자체적으로 구축하고 있음
- ㅇ 사업현황은 총 170개소에 프리 와이파이가 설치되어 있으며, 사업비 367.8백만 원(국비 50.7백만 원, 시비 215.8백만 원, 사업자 101.3백만 원)이 소요되었음
- ㅇ 현재 영통구 3개 대학가 주변 다중이용 버스정류장 3개소에 프리 와이파이를 구축 중에 있으며, 2017년 예산에 사업비로 2억원을 확보하여 지속적으로 확대할 예정
- ㅇ 프리 와이파이 구축현황(총 170개소)
  - 대상별로는 공공시설이 78개소로 가장 많으며, 복지시설 43개소 등의 순

〈표 3-4〉 수원시 프리 와이파이 대상별 구축현황(2016.8.31. 기준)

구분	합계	공공 기관	전통 시장	근린 공원	복지시설				다중 집합 시설	기타
					소계	청소년 /아동	장애인	종합 /노인		
개소	170	78	12	5	43	10	19	14	3	29

자료 : 수원시 정보통신과 내부 자료.

  - 사업별로는 통신사 공헌으로 구축된 경우가 93건으로 가장 많았으며, 매칭펀드 54건, 시 자체 22건 순으로 나타남
  - 그러나 사후 모니터링, 데이터 활용성 등을 고려하여 2016년부터는 시 자체 사업으로 프리 와이파이를 구축하고 있음

〈표 3-5〉 수원시 프리 와이파이 사업별 구축현황(2016.8.31. 기준)

구분	계	시 자체	매칭펀드	통신사 공헌	기타
계	170	22	54	93	
2012년	9	–	–	9	
2013년	81	5	20	56	
2014년	16	–	16	–	
2015년	33	–	18	15	
2016년	31	18	–	13	

자료 : 수원시 정보통신과 내부 자료.

- 통신사별로는 KT가 121개소로 가장 많았으며, SKT 33개소, LG U+ 15개소 등의 순으로 나타남

〈표 3-6〉 수원시 프리 와이파이 사업별 구축현황(2016.8.31. 기준)

구분	계	KT	SKT	LG U+	기타
계	170	121	33	15	
2012년	9	1	3	5	
2013년	81	54	21	6	
2014년	16	12	–	4	
2015년	33	33	–	–	
2016년	31	22	9	–	

자료 : 수원시 정보통신과 내부 자료.

○ 소요예산은 옥내형의 경우 250만원, 옥외형의 경우 2,000만원이 소요되며, 수원시 프리 와이파이의 년도별 사업비 현황은 다음과 같음

- 옥내형 : 250만원(AP 2개 : 200만원, 통신선로 구축 : 50만원)
- 옥외형 : 2,000만원(AP 4개 : 1,600만원, 통신선로 구축 : 400만원)
- 통신 속도 1Gbps(기가 인터넷), 회선방식은 광 케이블이며, 회선 비용은 1회선당 월 4만원(부가세 포함)

〈표 3-7〉 수원시 프리 와이파이 년도별 사업비 현황

구분	합계	국비	시비	사업자	비고
계	367.8	50.7	215.8	101.3	
2013년	68	17	17	34	
2014년	87.2	21.8	21.8	43.6	
2015년	47.5	11.9	11.9	23.7	
2016년	165.1		165.1		

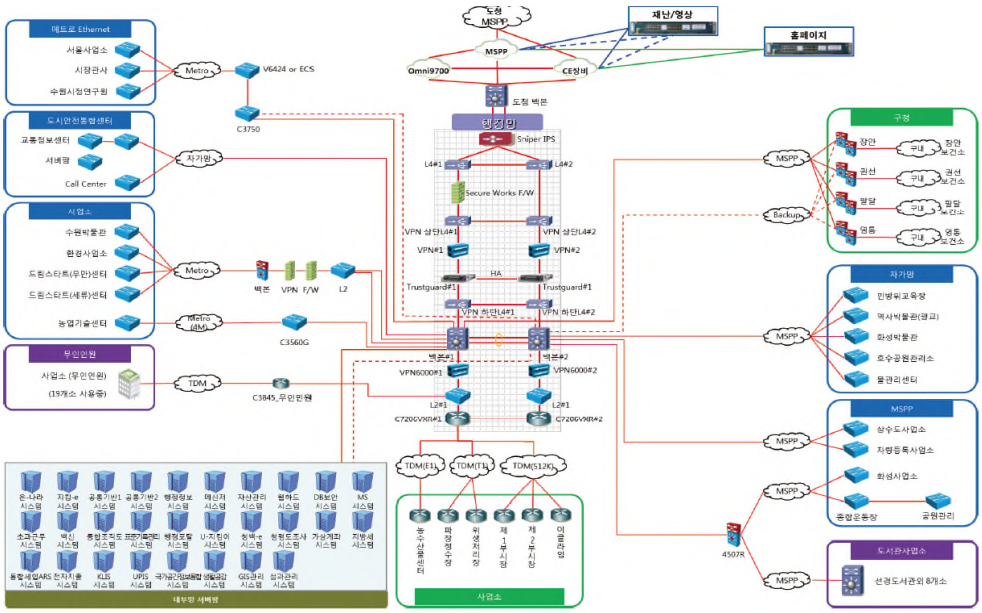
자료 : 수원시 정보통신과 내부 자료.

○ 무선 AP 서비스 범위

- 무선 AP당 서비스 반경은 평균적으로 30~50미터
- 무선 AP당 서비스 가능 인원은 약 50명임(동영상 서비스 기준)

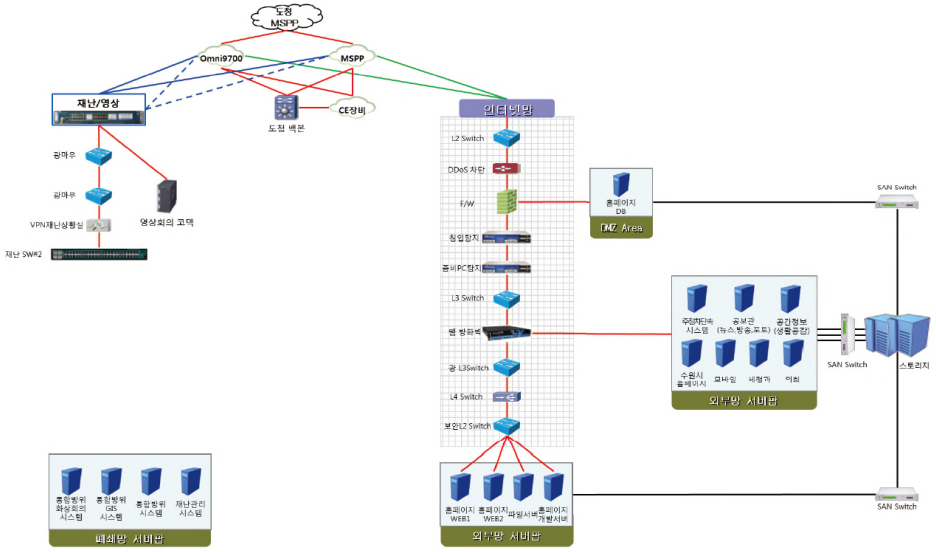
〈그림 3-4〉 수원시 관광지도에 표시된 와이파이 존(위)과 관제화면 모습(아래)

■ 수원시 구성도(내부망)



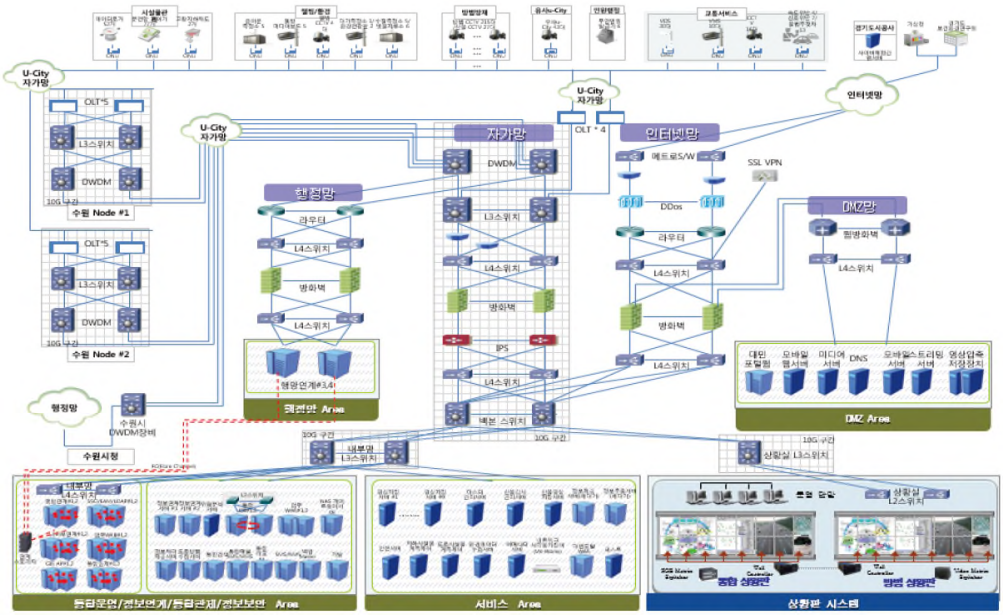
〈그림 3-5〉 수원시 구성도(내부망)

■ 수원시 구성도(외부망)



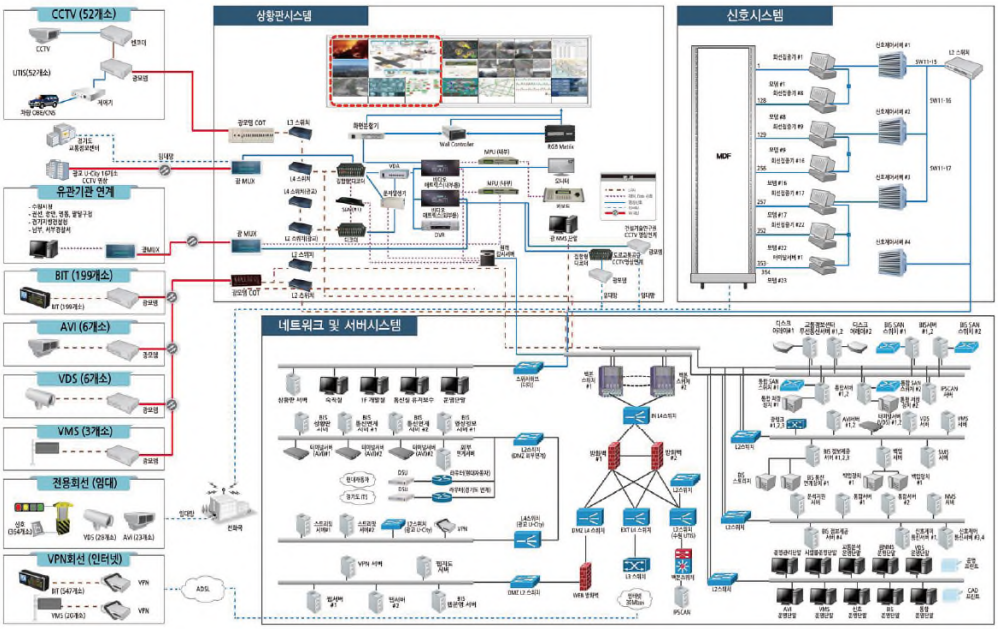
〈그림 3-6〉 수원시 구성도(외부망)

■ 수원시 도시안전통합센터 구성도



〈그림 3-7〉 수원시 도시안전통합센터 구성도

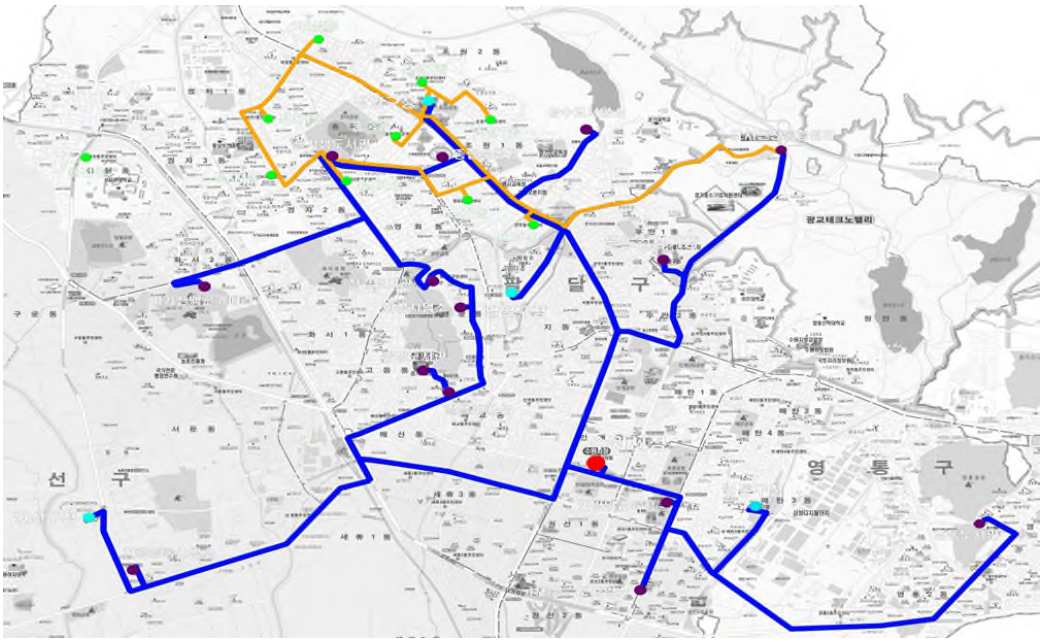
■ 수원시 지능형교통체계(ITS) 구성도



〈그림 3-8〉 지능형교통체계(ITS) 시스템 구성도

■ 광대역 자가통신망(BcN) 구축

- 시청 및 구청, 차량등록사업소, 광교 및 호매실 지구 U-City 등과 연계 구축 인프라 제공 및 속도개선과 공공요금의 한계 극복
- 임대통신망에서 자가통신망으로 전환하여 지속적으로 증가하는 행정수요에 능동적으로 대처



〈그림 3-9〉 광대역 자가통신망(BcN) 구축도

제3절 분야별 스마트시티 관련 현황

1. 스마트 환경

1) 수질모니터링 현황

■ 하천 · 호소 모니터링

- ㅇ 관내 하천・호소를 대상으로 매월 1회 이상 수질 모니터링을 지속적으로 실시
- ㅇ 하천・호소의 수질모니터링 자료를 통해 수계별 오염도 변화추이를 파악하여 수계별 오염원에 대한 방지대책을 수립하여 관리하는데 활용
- ㅇ 하천수질은 하천을 방문하는 주변시민과 생태계에 직접적으로 영향을 주기 때문에 4개 하천의 수질을 지속적으로 모니터링 하는 것이 중요

〈표 3-8〉 수질측정망 지점

명칭		채수지점	TM좌표	조사기관
황구지천1		수원시 권선구 평동(대황교 밑)	37 13′ 39.93″	한강물환경연구소
황구지천-2		수원시 권선구 당수동(무명교 왕송저수지 유출구)	37 17′ 52.4″	경기도
광교지1		수원시 장안구 조원동	37 18′ 7.72″	경기도
광교지2		수원시 장안구 하광교동	37 18′ 50.24″	경기도
원천지1		수원시 팔달구 원천동	37 16′ 27″	경기도
원천지2		수원시 팔달구 원천동	37 16′ 51″	경기도
원천지3		수원시 팔달구 이의동	37 17′ 12″	경기도
서호1		수원시 권선구 서둔동	37 16′ 21.32″	경기도
서호2		수원시 권선구 서둔동	37 16′ 29.1″	경기도
서호3		수원시 장안구 화서동	37 16′ 48.25″	경기도
황구지천	상류	금곡교		수원시
	중류	오목천교		수원시
	하류	기안교		수원시
서호천	상류	배다리교		수원시
	중류	화산교		수원시
	하류	중보교		수원시
수원천	상류	연화교		수원시
	중류	매세교		수원시
	하류	새터교		수원시
원천리천	상류	원천교		수원시
	중류	백년교		수원시
	하류	대황교		수원시
영화천		한마루교		수원시
가산천		신대유입		수원시

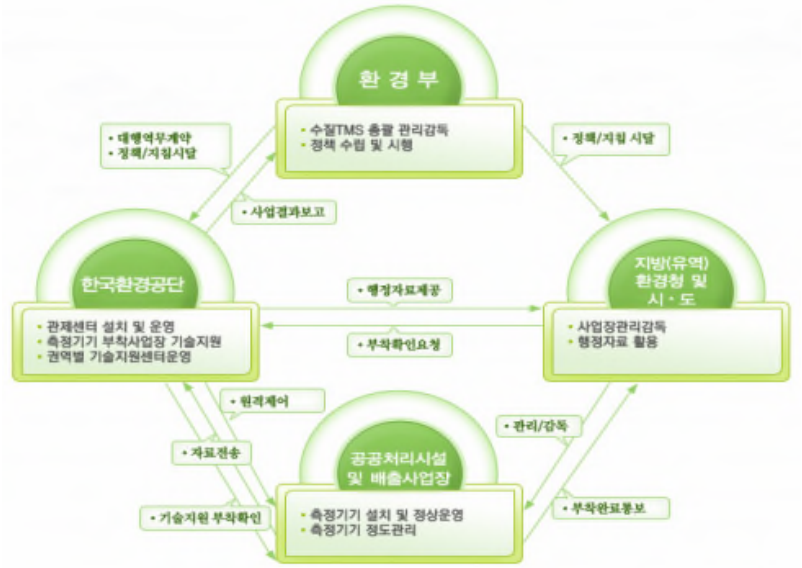
자료 : 환경부(2013), 수질측정망 운영계획 / 수원시(2014), 환경백서

- ㅇ 공공하수처리시설, 폐수배출사업장의 방류수질을 실시간 관리 · 점검하여 수질오염사고를 예방하고 사업장 스스로 계절별, 시간대별 수질현황을 분석 · 관리하여 자체 공정개선을 유

도하고자 수질관리의 선진 · 과학화를 위한 수질 TMS를 설치 · 운영

〈표 3-9〉 수질TMS설치의무 사업장

사업장	소재지	종별	측정항목
환경사업소	화성시 태안로 263	공공시설	pH, COD(BOD), SS, T-N, T-P, 유량
서호생태수자원센터	수원시 팔달구 수성로 120	공공시설	
삼성전기(주)	수원시 영통구 매영로 150	1	
동원데어리푸드(주)	수원시 장안구 천천동 210번길 21-15	2	
㈜SKC	수원시 장안구 장안로 309번길 84	2	
삼성전자(주)	수원시 영통구 삼성로 129	3	



〈그림 3-10〉 업무추진체계

■ 모니터링자료 운영현황

- ○ 수원시에서 측정한 데이터는 수원시청 홈페이지에 하천 · 호소 수질분석자료(BOD, COD, SS, TN, TP) 월평균 매달 업데이트되고 있음
- ○ 경기도보건환경연구원에서 측정한 데이터(BOD, COD, SS, TN, TP, 대장균)는 수원통계 환경 분야(2000~2014), 국가수질측정망에서 확인 가능함

하천 호소 수질 분석결과

(2016. 10월 평균)

측정항목	pH	BOD	SS	T-N	T-P	TOC	클로로필-a
수원천	7.23	1.5	3.3	3.533	0.041	3.1	-
원천리천	7.3	1.9	4.8	4.2	0.35	5	-
서호천	7.5	2.4	5.7	8.667	0.156	4.933	-
황구지천	7.43	2.5	10.9	6.933	0.161	4.267	-
측정항목	pH	COD	SS	T-N	T-P	TOC	클로로필-a
만석거	7.7	11	15.6	1.6	0.104	4.6	82.9
서호저수지	8.6	13	16	6.3	0.214	6.2	85.8
일월저수지	8.7	22.5	41.4	4.3	0.372	9.2	210.3
원천저수지	7.6	5	8	0.9	0.047	3.9	13.8
신대저수지	7.4	5.6	6.4	0.4	0.043	4.3	20.3
오목천소류지	8	5.2	7.2	0.5	0.028	4.5	5.7

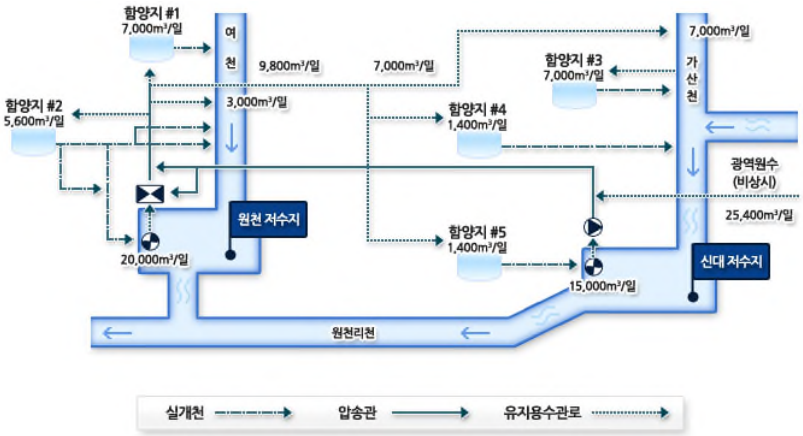
〈그림 3-11〉 수원시청 홈페이지 내 하천호소 수질분석자료 현황

■ 광교 물 순환 시스템 구축 및 운영

○ 도시 생태계의 근간 확보 및 친수환경조성을 위한 광교신도시 물순환 시스템(Water Cycler System) 구축으로 하천유지용수 확보 및 수질보전을 통한 쾌적한 친수환경과 생태도시 공간을 제공

○ 수원시 광교신도시에서는 하천 및 빗물저류조의 수질측정소로부터 수질자료를 실시간으로 수집·관리하여 쾌적한 수변환경을 유지하고 인터넷을 통해 수질정보를 제공하는 광교 물 순환 시스템 운영

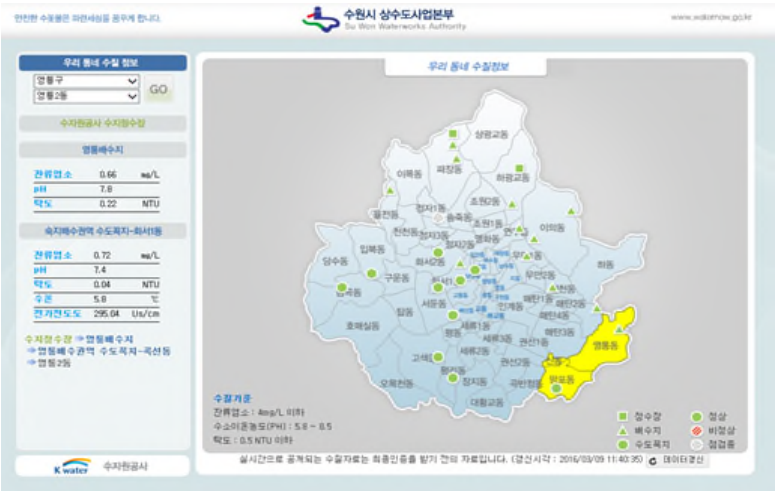
- 광교 물 순환 시스템의 기대효과로는 물 순환수질의 하천 2급수, 호소 3급수를 유지하며, 도시의 실개천, 연못 등의 쾌적한 수변환경을 유지할 수 있음
- 또한 양질의 수질유지를 위한 물 순환 체계 제공
- 유지용수관로 소하천 상류 8개소(여천, 절골천, 성죽천, 쇠죽골천, 동녘쇠죽골천, 아래쇠죽골천, 산의천, 산의실천 등) 설치하여 하천 건천화 방지



〈그림 3-12〉 물순환계통도

■ 상수도 수질 및 누수 모니터링

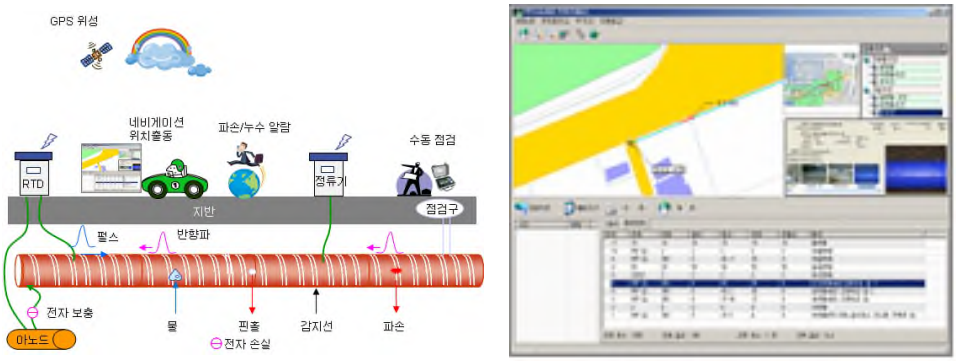
○ 수원시 정수장, 배수지 및 배수권역별 실시간 수질자료를 수원시 상수도사업소 홈페이지에 공개



〈그림 3-13〉 수원시 우리동네 수돗물 수질 정보
자료 : 수원시 상수도 사업본부(http://water.suwon.ne.kr)

○ 권선지구 파손누수 감지관 설치(2012) : 파손누수 감시 시스템

- 지하 매설배관의 파손 및 누수 상태를 실시간 감시하는 시스템
- 감지선이 삽입 제작된 감지관에 펄스신호를 출력하고 그 결점(단선, 단락)으로부터 돌아오는 반향파에 대한 시간으로 그 결점까지의 거리를 계산
- 정확한 파손 및 누수 위치를 찾을 수 있으며, 그 정보를 실시간으로 유무선망을 통하여 중앙감시실에 전송하여 이를 GIS 전자지도를 통해서 감시할 수 있음
- 파손 및 누수 발생 시 그 위치에 대한 정보 관리자에게 이메일, SMS 등으로 전송하여 지하 매설배관을 체계적으로 유지 관리할 수 있음
- 파손 및 누수에 대한 실시간 확인으로 현장의 원인자 부담으로 보수 가능하여 별도의 유지관리비용이 필요 없음
- 노후관 교체주기는 최소 60년 ~ 반영구적 주기임
- 권선지구에 적용연장은 누수감지용 PET 강관 약 9.2km, 원격감시 장치 3대를 설치하였음



〈그림 3-14〉 시스템 구성도
자료 : ㈜와콘, 파손누수감시시스템 설명서

■ 공동샘물(약수터) 모니터링

○ 수원시에서는 34곳의 약수터 수질을 분기별(연 4회)로 모니터링 하고 있으며, 수원시청 홈페이지에 자료를 공개

- 측정하여 부적합할 경우 사용을 중지하고 청소 및 소독 후 재검사하여 적합여부 판단하여 관리

2) 토양 및 지하수측정망 현황

■ 토양측정망 운영

○ 수원시 토양측정망은 2014년 기준 총 11개 지점으로 운영되고 있으며, 운영은 환경부에서 총괄

- 중금속 등 17개 항목에 대한 오염도 검사를 실시하고 있으며, 오염우려지역 오염실태 조사는 시 · 군에서 총괄, 보건환경연구원에서 오염도검사를 실시

○ 매년 토양오염의 우려가 높은 관내 10여개 지점을 선정하여 토양오염 실태조사를 실시하고, 토양에 대한 오염도 변화추이 등 장래 예측 가능한 토양오염 정책수립을 위한 기초자료로 활용

〈표 3-10〉 토양오염 측정망 지점 현황

조사지점	고유명칭	조사지역 위치	면적(㎡)	토지지목
SO-①-27	수원광교	경기도 수원시 장안구 상광교동 산 46-1	2,975	임야
SK-②-151	권선고색	경기도 수원시 권선구 고색동 887-56	10,737	대지(주거)
SK-②-150	권선구운	경기도 수원시 권선구 구운동 462	67,751	대지(주거)
SA-②-223	신곡권선	경기도 수원시 권선구 세류동 527	15,156	학교용지
SA-②-222	원천영통	경기도 수원시 영통구 매탄동 1212	11,005	학교용지
SL-②-174	원천유원지	경기도 수원시 영통구 하동 1023	139,831	유원지
SK-②-134	장안공원	경기도 수원시 팔달구 장안동 23-1	172	대지(주거)
SK-②-149	팔달영통	경기도 수원시 영통구 영통동 972-2	51,544	대지(주거)
SS-③-294	43호연무	경기도 수원시 장안구 연무동 172-7	121	전
SN-③-265	수원오목천	경기도 수원시 권선구 오목천동 805-1	2,217	답
SN-④-317	경부선화서	경기도 수원시 팔달구 화서동 460-1	577	답

자료 : 환경부(2015), 2014 토양측정망 및 토양오염실태조사 결과

■ 지하수 수질측정망

○ 전국 지하수 수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악·관리하여 지하수 수질 보전 및 정책 수립의 기초자료로 활용하기 위해 설치·운영

- 2013년 수원시는 국토교통부에서 운영하는 국가 지하수관측망 1개소, 시·군에서 운영하는 지하수수질측정망(일반지역) 5개소, 지역 환경청에서 운영하는 지하수수질측정망(오염우려지역) 4개소 등 총 10개소 설치·운영 중

○ 지하수 수질측정망은 지하수법 제18조 제2항 및 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 제9조에 의하여 상반기(4~5월) 및 하반기 (9~10월) 연 2회 측정하고 있으며 총 20개 항목을 측정

- 연2회 측정한 자료는 지하수조사연보(국가지하수정보센터)에서 확인가능

〈표 3-11〉 수원시 지하수 수질측정망 설치 현황

구분	관측소명/지점번호	위치	주용도	음용여부
국가 관측망	수원오목천	경기도 수원시 권선구 오목천동 919-6	-	-
지하수 수질측정망 (일반지역)	G-1-a-1-01	경기도 수원시 장안구 영화동	생활	비음용
	G-1-b-1-01	경기도 수원시 영통구 영통동	생활	비음용
	G-1-c-2-01	경기도 수원시 권선구 서둔동	농업	비음용
	G-1-d-1-01	경기도 수원시 권선구 탑동	생활	비음용
	G-1-e-2-01	경기도 수원시 영통구 망포동	농업	비음용
지하수 수질측정망 (오염우려지역)	BH0201	경기도 수원시 권선구 고색동	공업	비음용
	FH1401	경기도 수원시 장안구 정자동	공업	비음용
	FH1402	경기도 수원시 장안구 정자동	공업	비음용
	FH1403	경기도 수원시 권선구 고색동	공업	비음용

자료 : 국토교통부·한국수자원공사(2014), 2014 지하수조사연보

3) 대기오염측정망 현황

- 수원시에는 9개의 측정망을 설치·운영하고 있으며, 측정항목은 SO_2, NO_2, O_3, CO(일부 CO_2), PM10, PM2.5, 기상정보 등임
- 도시대기측정망은 도시지역의 평균대기질 농도를 파악하기 위해 설치·운영되며, 도로변측정망은 자동차통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기질 파악을 위해 설치·운영

도로변 대기질 측정소

도시대기 측정소

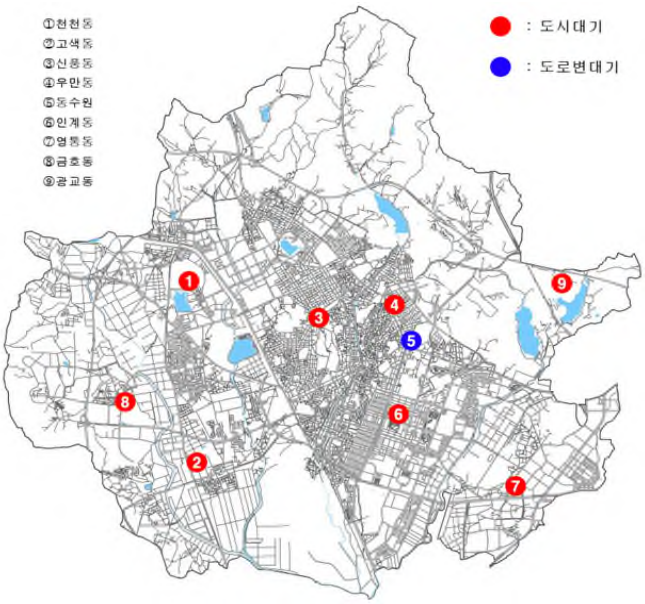
〈그림 3-15〉 대기오염 측정소

자료 : 강은하(2013), 수원시 대기오염 변화추이 및 오염특성 분석, 수원시정연구원.

〈표 3-12〉 수원시 대기오염측정망 현황

구분	용도	측정소명	주소	설치년도	측정항목
도시대기	주거	신풍동	팔달구 신풍로 23번길 68(신풍동, 선경도서관)	1986	SO_2, CO, O_3, NO_2, PM_{10}, $PM_{2.5}$, 기상정보 등
	상업	인계동	팔달구 효원로 241(인계동, 수원시청)	1987	
	주거	영통동	영통구 영통로 217번길 12(영통동, 영통2동주민센터)	2001	
	주거	우만동	경기 수원시 팔달구 우만1동 506(우만1동 주민센터)	1994	
	주거	천천동	장안구 서부로 2066(천천동, 성균관대학교)	2003	
	주거	고색동	권선구 서부로 1600(고색동, 차량등록사업소)	2006	
	주거	금호동	권선구 칠보로 161(금호동, 금호동주민센터)	2013	
	주거	광교동	영통구 법조로 129(하동, 이의중학교)	2013	
도로변대기	상업	동수원	팔달구 경수대로 596(동수원사거리, SK생명)	2005	CO대신 CO_2, 나머진 상동

자료 : 강은하(2013), 수원시 대기오염 변화추이 및 오염특성 분석, 수원시정연구원.



〈그림 3-16〉 수원시 대기오염측정망 위치

■ 대기환경 전광판 운영현황

- 대기오염상태를 시민이 알 수 있도록 주요 교통신호 등 시민들의 왕래가 빈번한 9곳에 대기오염전광판을 설치 운영
- 또한 경기도 보건환경연구원으로 자료 전송 후, 경기도 대기환경정보서비스(http://air.gg.go.kr)를 통해 지점별 실시간 대기질 정보가 표출 되고 있음

〈표 3-13〉 수원시 대기환경 전광판 운영현황

설치장소	설치일자	표시항목
구운동(서수원터미널 앞)	2009.04	- 대기오염도 : SO_2, CO, O_3, NO_2, PM_{10} - 대기오염주의보 발령 사항 - 홍보 문안 - 문자 표출가능
영통동(마사회 앞)	2002.02	
영통동(기업은행 앞)	2002.02	
권선동(수원시청 앞)	2006.09	
세류동(한양아파트앞)	2006.09	
파장동(공무원연수원 앞)	2006.09	
광교동(중소기업지원센터 앞)	2013.01	
원천동(원천홈플러스 앞)	2013.01	
금호동(금호동주민센터 앞)	2014.10	

자료 : 수원시(2014), 2014년도 환경백서.

〈그림 3-17〉 대기환경 전광판(파장동, 권선동)

■ 모니터링 결과자료 운영현황

○ 모니터링 데이터(SO2, NO2, CO, O3, PM10, PM2.5) 및 분석결과는 환경부 홈페이지 대기환경연보(도시별, 연도별, 월별 자료, 측정소별 기준초과현황)에서 확인 가능함

- raw data(시간별): 경기도보건환경연구원, 수원시청 기후대기과

○ 수원시청 홈페이지 대기오염도 연도별 연평균 2010~2015년 자료 수록

○ 미세먼지 예 · 경보제

- 경기도보건환경연구원, 국립환경과학원의 미세먼지 예경보제 전달

- 수원시 홈페이지, www.airkorea.or.kr, SNS, fax 사용 대시민 전파

〈그림 3-18〉 경기도 대기환경정보서비스를 통한 수원시 대기질 모니터링
자료 : http://air.gg.go.kr

〈그림 3-19〉 실시간 대기질 정보 공개 예시(에어코리아)
자료 : 에어코리아(www.airkorea.or.kr)

4) 소음 측정망

- 최근 인구증가와 함께 도시화, 산업화에 따른 국민 생활수준이 향상됨에 따라 조용한 정온 생활환경에 대한 욕구가 날로 증대
  - 특히 아파트와 같은 공동주택단지에서 발생하는 애완동물의 울음소리, 악기나 음향기기 등의 소음 민원이 제기되며, 중요한 현안 과제로 대두
- 수원시의 경우 2013년 기준 소음민원은 1,995건으로 2012년 1,155건 대비 72.7% 증가하였으며, 이는 환경 분야 전체 민원 중 84.6%에 해당하며, 소음관련 민원 중 생활소음이 전체 소음민원 중 74.7%로 대부분을 차지함

■ 자동측정망

- 국가 소음도의 체계적인 관리와 정확한 통계 및 현황자료를 확보하기 위해 지역 소음도를 대표할 수 있는 지점을 선정하고, 자동측정기기를 설치하여 상시 측정
- 2006년 17개 지점, 2007년 45개 지점을 구축하여 현재 전국 10개 도시 62개 도로변 지점에 자동측정망을 운영하고 있으며, 2014년 기준 수원시 관내 3개 지역에 4개소의 환경소음 자동측정망을 운영하고 있음

〈표 3-14〉 수원시 환경소음 자동측정망 현황

법적구분	용도구분	측정지점	측정지점주소
“가” 지역	학교지역	서부주유소 앞	경기도 수원시 장안구 정자동
“나” 지역	일반주거지역	신나무실 509동 중앙교회 앞	경기도 수원시 영통구 영통동
“나” 지역	준주거지역	한국은행 앞	경기도 수원시 장안구 영화동
“다” 지역	상업지역	호텔엠베서더	경기도 수원시 권선구 권선동

자료 : 국가소음정보시스템(http://www.noiseinfo.or.kr)

■ 수동측정망

○ 도시의 인구수, 면적 등을 고려하여 국민의 정온생활 유지에 가장 영향이 큰 순위로 선정한 지역 중 소음도를 대표할 수 있는 지점을 선정하여 분기별 1회 소음도 측정

○ 2013년 기준 44개 도시 357개 지역, 1,766개 지점의 수동측정망이 있으며, 수원시는 2014년 기준 환경부에서 운영하는 중앙측정망 30개소, 지자체에서 운영하는 지방측정망 30개소로 총 60개소의 환경소음 수동측정망을 운영

○ 국가소음정보시스템에서 환경소음자동측정망 통계정보 월별, 요일별, 시간별 소음도(연도별검색), 수동측정망 지역별, 용도구분별 소음도 통계자료 구축(http://www.noiseinfo.or.kr)

- 환경소음측정망 운영결과(2005~2014) 연도별 평균(시군구)자료 수록

○ 「수원시 생활소음과 비산먼지 저감 실천에 관한 조례」 제6조(공사장 소음 상시측정)와 관련하여 시장은 공사장에서 발생하는 소음에 대한 제반규정에 따라 소음저감을 위하여 사업자로 하여금 소음측정기기를 설치하도록 하고 이를 상시 측정하게 할 수 있음. 소음측정기기 설치대상은 다음 각 호의 300세대 이상 또는 부지면적 10,000㎡이상의 공사장으로 함

- 2008년 조원동 광교산 스위첸아파트 현장에 소음전광판을 설치함. 소음 수집 장치는 한일타운 아파트 내에 설치, 주민들이 느끼는 소음 그대로를 수집, 공사장 입구에 설치된 전광판을 통해 주민들이 확인할 수 있도록 함

- 경광등은 소음진동 규제법상의 규제기준에 소음 수치가 근접하면 자동으로 불이 켜져 작업자들에게 전달돼 작업을 중단하고, 이동 방음벽을 설치하거나 특정 장비의 가동을 줄이는 등 소음저감 대책을 유도하도록 함

〈표 3-15〉 수원시 환경소음 수동측정망 현황(중앙)

법적구분	용도구분	측정지점	측정지점 주소
"가" 지역	녹지지역	경동원(어린이집)앞	경기도 수원시 장안구 하광교동
		광교보리밥앞	경기도 수원시 장안구 하광교동
		소망아카데미앞	경기도 수원시 장안구 하광교동
		신미주APT정문앞	경기도 수원시 장안구 하광교동
		수원광교정수장앞	경기도 수원시 장안구 하광교동
	학교지역	명가네숯불바베큐앞	경기도 수원시 팔달구 화서동
		굿모닝빌 아파트 신축공사앞	경기도 수원시 팔달구 화서동
		주공APT413동앞(놀이터)	경기도 수원시 팔달구 화서동
		서부주유소앞	경기도 수원시 팔달구 화서동
		모던인테리어씽크대공장앞	경기도 수원시 팔달구 화서동
"나" 지역	일반주거지역	벽적골주공APT 관리실앞	경기도 수원시 영통구 영통동
		벽적골태영APT 933동옆	경기도 수원시 영통구 영통동
		신나무실신명APT 633동앞	경기도 수원시 영통구 영통동
		신나무실501동앞	경기도 수원시 영통구 영통동
		신나무실509동 청림교회앞	경기도 수원시 영통구 영통동
	준주거지역	친절종합마트앞	경기도 수원시 장안구 영화동
		호수약국앞	경기도 수원시 장안구 영화동
		은산공판장앞	경기도 수원시 장안구 영화동
		한국은행(경기본부)앞	경기도 수원시 장안구 영화동
		하나은행수원서문지점앞	경기도 수원시 장안구 영화동
"다" 지역	상업지역	갤러리아백화점 뒤 주차장 옆	경기도 수원시 팔달구 인계동
		월드파크앞	경기도 수원시 팔달구 인계동
		두선빌딩앞	경기도 수원시 팔달구 인계동
		국민건강보험공단앞	경기도 수원시 팔달구 인계동
		호텔 엠베서더앞	경기도 수원시 팔달구 인계동
"라" 지역	일반공업지역	원천산업앞	경기도 수원시 영통구 매탄동
		롯데칠성음료수원지점앞	경기도 수원시 영통구 매탄동
		동부교회뒤	경기도 수원시 영통구 매탄동
		삼성전자 정문옆	경기도 수원시 영통구 매탄동
		삼성로지텍 정문옆	경기도 수원시 영통구 매탄동

자료 : 국가소음정보시스템(http://www.noiseinfo.or.kr)

〈표 3-16〉 수원시 환경소음 수동측정망 현황(지방)

법적구분	용도구분	측정지점	측정지점 주소
"가" 지역	녹지지역	송죽동 417-4	경기도 수원시 장안구 송죽동
		정자동 307	경기도 수원시 장안구 정자동
		송죽동417-34	경기도 수원시 장안구 송죽동
		정자동 286	경기도 수원시 장안구 정자동
		정자동 295-2	경기도 수원시 장안구 정자동
	종합병원지역	1지점(원천동1)	경기도 수원시 영통구 원천동
		2지점(원천동1)	경기도 수원시 영통구 원천동
		3지점(원천동1)	경기도 수원시 영통구 원천동
		4지점(원천동1)	경기도 수원시 영통구 원천동
		5지점(원천동1)	경기도 수원시 영통구 원천동
	학교지역	1지점(권선동1063-1)	경기도 수원시 권선구 권선동
		2지점(권선동1063-1)	경기도 수원시 권선구 권선동
		3지점(권선동1063-1)	경기도 수원시 권선구 권선동
		4지점(권선동1063)	경기도 수원시 권선구 권선동
		5지점(권선동1063)	경기도 수원시 권선구 권선동
"나" 지역	일반주거지역	파장동 410	경기도 수원시 장안구 파장동
		파장동 200-2	경기도 수원시 장안구 파장동
		파장동 213-7	경기도 수원시 장안구 파장동
		파장동 469-1	경기도 수원시 장안구 파장동
		파장동 211-2	경기도 수원시 장안구 파장동
"다" 지역	상업지역	지동 404-3	경기도 수원시 팔달구 지동
		지동 92-1	경기도 수원시 팔달구 지동
		팔달로1가 78	경기도 수원시 팔달구 팔달로1가
		신풍동 281	경기도 수원시 팔달구 신풍동
		팔달로3가 83	경기도 수원시 팔달구 팔달로3가
"라" 지역	일반공업지역	원천동 235-5	경기도 수원시 영통구 원천동
		원천동 318-3	경기도 수원시 영통구 원천동
		원천동 345-2	경기도 수원시 영통구 원천동
		원천동 326-5	경기도 수원시 영통구 원천동
		원천동 333-3	경기도수원시영통구원천동

자료 : 국가소음정보시스템(http://www.noiseinfo.or.kr)

〈그림 3-20〉 장안구 아파트 공사장 소음전광판(2008)

5) 폐기물

■ 수원시 음식물 쓰레기 감량기기 및 종량기기, RFID(Radio Frequency Identification, 무선주파수이용 자동 무게 측정)방식 도입

○ 수원시는 2014년 음식물쓰레기 종량제[36] 전면 시행과 2015년 온실가스 배출권 거래제 도입 등 음식물쓰레기 감량을 위한 정책이 추진되고 있음

- 관내 388개 음식물쓰레기 처리기가 설치된 단지를 대상으로 감량실적을 평가해 인센티브를 주는 행사를 진행 하고 있음
- 공동주택 100세대 이상인 곳에 RFID방식의 개별계량장비를 이용하여 세대별 음식물쓰레기 배출량을 측정하고, 배출량에 따라 처리수수료 차등부과
- 공동주택 단지 전체의 처리수수료를 관리사무소로 부과하고 관리사무소에서 배출량에 따라 관리비 고지서를 통해 세대별 청구
- 배출량은 도시생활폐기물통합관리서비스(http://www.citywaste.or.kr)에서 확인

〈그림 3-21〉 음식물 쓰레기 감량기기 및 종량기기, RFID
자료 : http://www.conpo.kr/community
/01.php?admin_mode=read&no=195&make=&search=&sub_cate=&s_url=&url=01.php

■ 스마트 클린 지킴이

○ 수원시는 2013년 '쓰레기와의 사랑과 전쟁' 사업을 시작하여 쓰레기 무단투기 근절을 위하여 CCTV를 활용한 '스마트 클린지킴이' 시스템 46개를 구축하였음

- 스마트 클린지킴이는 무단투기자가 센서에 감지되면 자동녹화 및 자동경고 방송

36) 음식물 쓰레기를 버린만큼 수수료를 부과하는 방식

이 LED경고 문자를 통해 무단투기자를 단속하고, 야간에는 경고조명이 작동됨

- 담당자의 스마트폰이나 태블릿 pc등으로 영상이 전송되어 담당자가 실시간으로 무단투기자를 직접 보면서 경고 방송을 할 수 있음
- ‘스마트 클린지킴이’는 기존 CCTV보다 저렴하고 이동설치가 용이하며, 태양열을 이용하기 때문에 별도의 전기료가 발생하지 않는 장점이 있음

〈그림 3-22〉 수원시 공공장소 스마트 클린 지킴이(좌)와 골목 스마트 클린 지킴이(우)
자료 : 강은하(2014) 수원시 가로청소의 효율적인 운영을 위한 진단 연구, 수원시

2. 스마트 에너지

■ 수원시 청사 스마트그리드 스테이션 구축

○ 전국 공공기관 최초로 ‘수원시 청사 스마트그리드 스테이션’을 구축함(2016.05)

- 스마트그리드스테이션(이하 SG스테이션)이란 전기제품, 기술에 IT기술을 접목해 전력망을 지능화하여 에너지 효율을 극대화시키는 전력망을 말함
- 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」에 따라 신재생에너지와 ESS를 활용한 청사 에너지 절감 및 수요자원 확보를 위한 공공용 SG스테이션 구축 추진(수원시 · 한국전력공사 업무협약)

○ 전력계통운영시스템을 기반으로 태양광발전을 비롯한 신재생에너지 설비, 전력저장장치(ESS), 전력변환장치(PCS), 지능형 전략계량 인프라(AMI)와 건물자동화시스템(BAS) 등을 효율적으로 통합 제어할 수 있음

○ SG스테이션은 기존 40kW의 태양광발전시스템에 부가, 3kW 용량의 건물일체형태양광발전시스템(BIPV), 238kWh급의 전략저장장치, 건물의 에너지흐름을 보여주는 종합상황판으로 구성돼 청사 내부의 전체에너지에 대한 효율적인 관리가 가능

- 피크전력의 5%, 연간 전력사용량의 5% 이상을 절감할 수 있으며 이를 통해 30년생 소나무 약 4천여 그루가 매년 흡수하는 양인 26t의 온실가스를 감축하는 효과가 있을 것으로 예상됨
- SG스테이션 구축으로 청사 내 에너지활용의 최적화는 물론 전력피크를 줄일 수 있으며 청사를 방문하는 시민들이 건물내 에너지 관리현황을 한눈에 파악할 수 있게 됨에 따라 저탄소 녹색 환경수도 수원의 트레이드마크가 될 수 있음

〈그림 3-23〉 수원시 스마트그리드스테이션

〈표 3-17〉 스마트그리드 스테이션 구축 시범사업 개요

구분	주요 내용
사업명	스마트그리드 스테이션 구축 시범사업
사업대상	시청사
사업비	250,000천 원
사업기간	2015.11~2016.4.
사업범위	ESS(전기저장장치) 238kW 설치 PCS(전력변환장치) 150kW 설치 태양광발전(건물일체형) 3kW 설치 스마트그리드 스테이션(통합관리 프로그램) 연계구축

자료 : 수원시 기후대기과 내부자료.

■ 광교 신도시 아파트 에너지 매니지먼트 시스템(EMS)

ㅇ 입주민 각자의 생활습관에 맞게 최적의 에너지를 소비할 수 있도록 세대별로 맞춤형 가이드를 해주는 에너지 관리시스템

- 월 패드를 통하여 세대 내 전기, 가스, 수도, 온수, 난방의 사용량을 월별 그래프로 확인 가능

- 또한 동일 평형 평균사용량 비교 · 전년 동월 사용량 비교 · 예상요금 확인 · 사용목표 값을 설정하여 효율적인 에너지 사용이 가능함

〈그림 3-24〉 아파트 에너지매니지먼트시스템

자료 : http://www.daelim-apt.co.kr/Cibi_sy_view06.action?commonMap.CD_BIZ_LND=150150

■ 공공건물 BEMS[37] 설치 의무화

ㅇ 국내에서는 건물부문의 에너지 효율화 및 온실가스 감축을 위해 BEMS 기술 표준화, 시범사업 운영과 "건축물의 에너지절약 설계기준" 및 "공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정"에 BEMS 설치를 권고하고, 공공기관의 경우는 BEMS 설치의무화를 추진하는 등 민간 및 공공기관의 BEMS 보급 확대를 도모하고 있음

- 산업부는 16년 5월 공공기관 ESS, BEMS 의무 설치를 주요 내용으로 하는 '공

37) BEMS란 건물의 쾌적한 실내 환경 유지 및 에너지의 효율적 사용을 위한 빌딩에너지 제어·관리·운영 통합시스템으로, 건설기술(CT), 정보통신기술(IT), 에너지기술(ET)를 융합하여 건물 내 에너지 사용기기인 조명, 냉난방설비, 환기설비, 콘센트 등에 센서 및 계측장비를 설치하고 통신망으로 연계해 에너지 원별 사용량을 실시간으로 모니터링 하는 기술을 말함.

공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정' 을 개정·고시 계약전력 1천kW 이상의 공공기관은 내년부터 계약전력 5% 이상 규모의 ESS를 단계적으로 의무 설치해야 하고, 연면적 1만㎡ 이상의 공공건축물 신축시에는 BEMS를 의무적으로 설치해야 함

- ESS의 경우, 신축 건축물은 '17년부터 건축허가를 신청하는 건축물부터 적용되고, 기존 건축물 (약 1,382개소)은 ESS 설치 공간 및 관련 예산 확보 등을 감안하여 규모별로 단계적으로 추진하되, 임대건축물, 발전시설, 전기·가스공급시설, 석유비축·상하수도시설, 빗물 펌프장, 공항, 철도, 지하철 등 특성상 의무화가 곤란한 시설에 대해서는 예외 규정을 두어 의무 대상에서 제외키로 함

○ 그간 정부가 ESS를 에너지 신산업으로 선정하고 적극적인 육성 정책을 펼친 결과, 누적기준으로 '13년 28MWh에 불과했던 ESS 설치용량이 15년 239MWh로 약 8.5배 증가

- 특히, 2015년에는 기존 피크절감용 외에 풍력 연계형과 주파수조정용 ESS가 본격적으로 설치되기 시작 → 향후 ESS 수요처 다변화에 따른 시장 확대 전망

〈표 3-18〉 연도별/용도별 ESS 설치용량

단위:MWh

용도	~2013	2014	2015	누적
풍계연계형	–	–	96	96
주파수조정(FR)용	–	–	49	19
피크절감용	28	61	35	124
계	28	61	150	239

○ BEMS 설치사례

- 2016. 3.30. 한국에너지공단은 안양시에 소재한 LS산전 R&D 캠퍼스 건물에 대해 국내 최초의 BEMS 설치 확인서를 전달하였으며, LS산전 R&D캠퍼스는 BEMS를 활용하여 에너지원별, 용도별, 설비별 에너지소비현황을 분석, 에너지 절감방안을 도출 (연간 10~15% 절감 기대)

- 지난해 인천공항은 에너지 자립도 향상을 위해 시범적으로 공항청사 등에 BEMS를 설치하였고, 서울시는 지자체 최초로 연면적 10만㎡ 이상 또는 21층 이상 대형건축물을 새로 짓거나 리모델링할 때 BEMS를 의무적으로 도입하도록 함

■ 신재생에너지 보급

- ㅇ 화석에너지 고갈로 인한 에너지위기와 지구온난화에 따른 기상 이변 등 기후변화에 적극 대처하기 위한 신재생에너지 보급 확대를 추진하여 에너지자립 및 온실가스 감축 도모
- ㅇ 수원시는 2012년 에너지기본계획 수립 후 에너지절약 활동 및 신재생에너지보급을 위한 정책을 추진 중
  - 정책목표는 2016년까지 35MW 설치하는 것임
  - 신재생에너지 보급실적(2016.05.31.기준)은 총 865개소, 13,428kW
  - 공공 93개소, 3,711kW / 민간 772개소, 9,717kW
- ㅇ 시 소유 공공건물에 대한 신재생에너지 보급사업 추진
- ㅇ 수원시민 햇빛발전 사회적 협동조합
  - 2014년 9월 나눔햇빛발전소 1호기 설치
  - 서수원 하나로클럽 옥상과 하나로마트 옥상에 2,3,4호기 설치
  - 수원 자원순환센터와 서호체육센터 옥상에 100kW급 5,6호기 설치
  - 2016년 11월부터 7,8호기(각각 400kW) 펀드 참여자 모집

■ 수원나눔햇빛발전소 사업

- ㅇ 지구온난화에 대응하기 위한 에너지 및 사회복지 문제를 동시에 해결하기 위하여 수원시와 수원시민 햇빛발전사회적협동조합이 협력하여 함께 설치하여 운영하는 친환경 태양광발전소이며, 생산된 전력을 판매, 순수익금을 관내 에너지 빈곤층(사회 취약계층)에게 지원하는 공익적 사업
- ㅇ 『수원 나눔햇빛발전소』는 수원시와 시민단체인 수원시민햇빛발전 사회적 협동조합(비영리 공익법인)과 지난 2014년 2월 “나눔햇빛발전소 건립 운영을 위한 협약”을 체결하고 수원시에서는 설치비를 지원하고 협동조합이 시설설치와 운영을 전담하는 방식으로 추진 중에 있음
- ㅇ 사업 추진결과 수원시 소재 공공시설인 광교 공영주차장에 90kW 규모의 1호기를 비롯하여, 구운동에 있는 농협 하나로마트 옥상에 설비용량 각각 70kW, 120kW, 100kW인 2~4호기를 건립하였을 뿐만 아니라, 2016년 11월 현재 자원순환센터 옥상에 100kW, 서호체육센터 옥상에 100kW 규모의 5~6호기를 건립하여 가동이 시

작됨

- 이는 향후 20년이상 전력판매 수익금을 창출할 수 있으며, 이 수익금의 50%는 태양광발전시설에 재투자하고, 나머지 50%는 에너지 취약계층의 지원하는 에너지복지기금으로 활용할 계획임
- 전국 최초로 관에서 건립비를 지원하고 시민단체에서 시설 설치와 운영을 도모하는 민관 거버넌스 사업인『나눔햇빛발전소 건립 · 운영 사업』이 산업통상자원부 및 경기도의 국·도비 지원 공모 제안사업(2개소 총사업비 20억원 800㎾)에 선정 되었으며, 수원나눔햇빛발전소 7호기는 산업통상자원부 국비지원 공모 제안사업에 선정되어 수원 농수산물종합유통센터(권선구 구운동 소재)의 주차장 옥상에 400㎾ 규모의 태양광발전소와, 나눔햇빛발전소 8호기는 '경기도 에너지자립 선도사업' 공모 제안사업(10억원)에 동시 선정되어, 수원종합운동장 주차장에 태양광 400㎾ 규모의 태양광발전소를 건립 할 계획임

나눔햇빛발전소 1호기
(광교 공영주차장)

나눔햇빛발전소 1호기 안내판 및 전광판
(광교 공영주차장)

나눔햇빛발전소 2호기
(농협 하나로마트 본관 옥상)

나눔햇빛발전소 3~4호기
(농협 하나로마트 매장건물 옥상)

〈그림 3-25〉 나눔햇빛발전소
자료 : 수원시(2016), 나눔햇빛발전소 보도자료 내용 참고

■ 공동주택 소형 태양광발전기 설치 지원

- 수원시는 에너지절약과 에너지위기를 극복하기 위해 시민이 직접 청정에너지를 생

산하고 소비할 수 있는 소형 태양광 발전기를 보급 · 지원함

- ㅇ 시는 2014년에 에너지절약 녹색마을을 대상으로 시범사업을 실시해 97가구, 2015년에는 관내 공동주택(아파트) 전체를 대상으로 100가구에 소형태양광 발전기를 보급. 2016년에도 신청한 가구 중 100가구를 보급할 계획임
- ㅇ 시가 보급하는 150~300W용 소형 태양광 발전기는 아파트 베란다에 간단히 설치할 수 있으며 이사를 할 경우에도 쉽게 해체가 가능하여 가전제품 같이 사용할 수 있음
  - 제품은 태양광 패널, 발코니 고정 장치(거치대), 초소형 인버터 등으로 간단히 구성되어 있음. 작동원리는 태양광 패널에서 직류전원을 생산하고 인버터에서 가정에서 사용할 수 있도록 교류전원으로 전환시켜주며, 플러그를 가정의 콘센트에 꽂아놓기만 하면 생산한 전력이 자동으로 전자제품에 분배됨
- ㅇ 소형 태양광 발전기는 한 달 동안 약 21kWh의 전기를 생산할 수 있으며, 날씨(일조량), 설치방위, 방해물여부, 관리상황에 따라서 달라질 수 있으나 냉장고 1대의 월간사용량과 비슷함. 설치 가구는 월 전기요금을 최소 4000원에서 많게는 1만원까지 줄일 수 있음

■ 신재생에너지 보급 주택지원사업

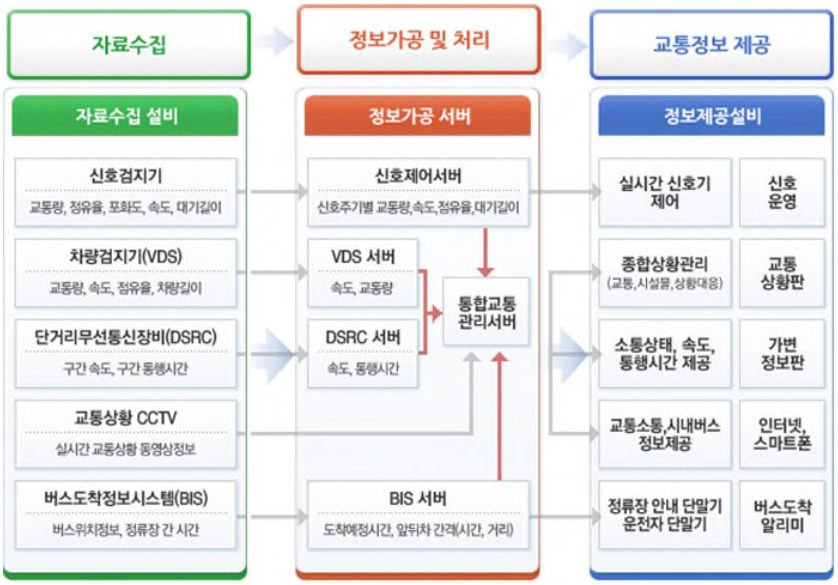
- ㅇ 2016년 신재생에너지 보급 확대를 위해 태양광, 태양열 등을 설치하는 주택에 대하여 보조금 지원 사업을 추진 중에 있음
- ㅇ 태양광, 태양열, 지열 등의 신재생에너지 설비를 주택에 설치할 경우 정부가 설치비 30~50%를 지원하며, 시에서 최고 150만원, 또한 경기도에서 설치비의 일부를 추가로 보조금을 지원받을 수 있음
- ㅇ 지원대상은 수원시에 소재하는 건물등기부 또는 건축물대장의 용도가 건축법에 따라 단독주택 또는 공동주택 소유자로서 신재생에너지 설비를 설치하는 가구임

3. 스마트 교통

■ 스마트 교통/안전 : ITS, 재난 및 범죄 안전

○ ITS(Intelligent Transport System)

- 실시간 교통정보 수집, 관리 및 제공으로 주요 교차로 실시간 신호제어, 교통상황판 및 가변 정보판 안내, 버스 도착 및 위치 정보 제공 등



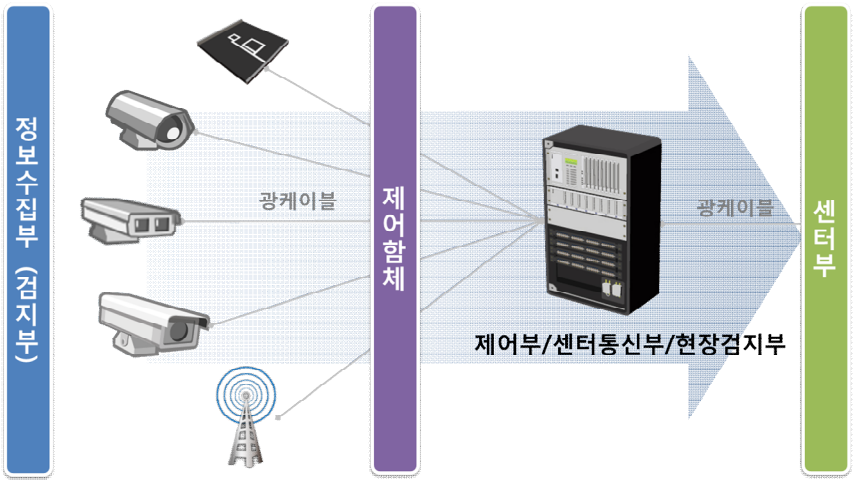
〈그림 3-26〉 수원시 ITS 구성 체계

○ 국내의 정보수집시스템의 기본구성은 6개로 구분되고 있으며 각 수집 장치에 따른 수집정보 및 특징은 다음과 같음

〈표 3-19〉 교통정보 수집 장치에 따른 정보 및 특징

구분	수집정보	특징
루프검지기	교통량, 점유율, 속도, 대기행렬길이 등	도로에 매설된 루프코일을 차량이 통과하는 경우 인덕턴스의 변화이용
영상검지기	교통량, 점유율, 속도, 대기행렬길이, 차량길이, 주행궤적 등	영상처리기술을 이용
AVI	차량번호인식, 교통량, 구간통과속도 및 시간, 영상 등	영상처리기술과 트리거 방식을 이용하여 지점별 차량번호판 인식
CCTV	동영상, 정지영상 등	영상수집 기술을 이용하여 도로구간 모니터링
DSRC	차량단말기ID, 통과시간, 지점속도 등	DRSC무선통신으로 하이패스 장착차량과 통신하여 교통정보생성
UTIS	VDS, 버스정보, CCTV, AVI, 제보, 외부연계 등	경찰청 자체 규격의 무선랜 통신방식을 통한 프루브카 정보수집

자료 : ITS정보시스템

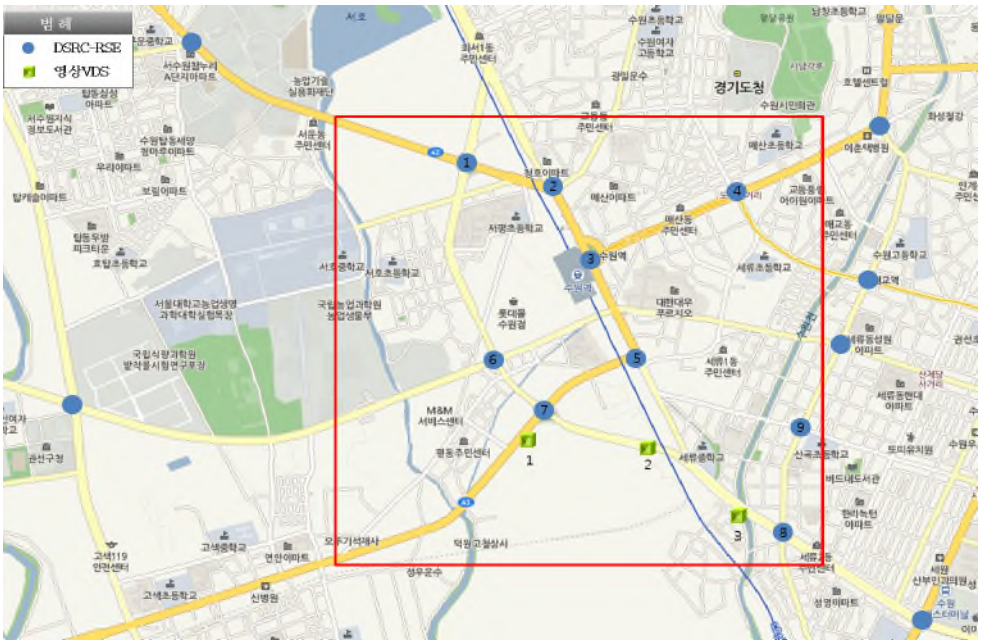


〈그림 3-27〉 정보수집시스템의 기본구성
자료 : ITS정보시스템

○ 이 가운데 DSRC-RES 교통수집전략이 차세대 시스템으로 교통상황 및 도로조건 등을 고려하여 정확하고 신뢰성 있는 정보 수집을 할 수 있는 장치로 선정

〈그림 3-28〉 DSRC-RES방식의 수집방법

○ 수원시의 DSRC-RES 및 영상VDS 설치위치는 다음과 같으며 시스템 및 교통, 도로조건 등을 고려하여 최적의 위치에 DSRC-RSE를 선정함



〈그림 3-29〉 수원시 검지기 현황

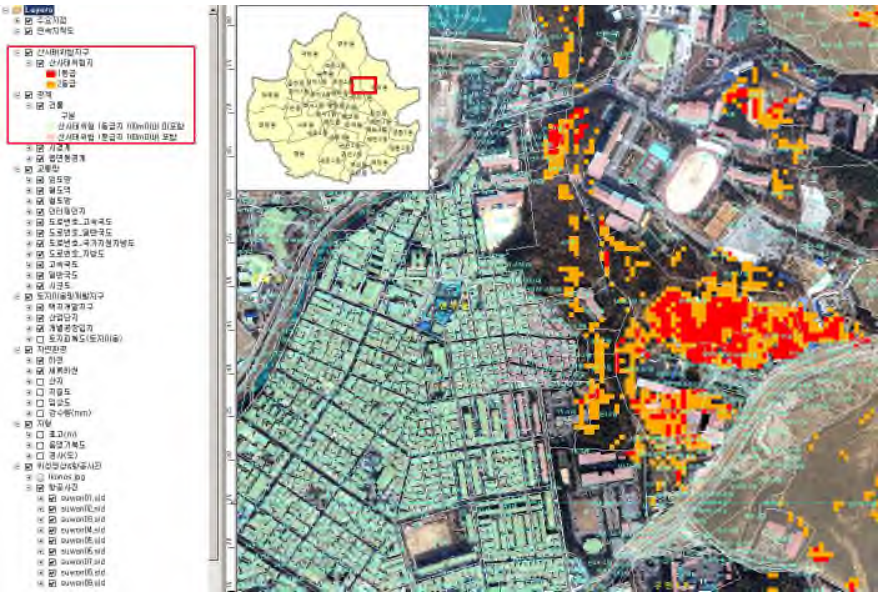
4. 스마트 안전

■ 기후변화 적응대책 수립(2013)

- 주요 내용은 수원시 기후변화 현황 및 전망, 기후변화 영향 및 취약성 평가, 분야별 적응대책 등을 포함함
- 기후변화 적응대책 계획은 건강, 재난·재해, 농업, 산림, 물관리, 생태계 등 6개 분야 및 적응기반 등 7개 부문을 포괄하여 수립함(수원시, 2013)
- 수원시 기후변화 적응 계획은 세부사업까지 상세하게 서술되어 있으나, 각각의 사업 수행과 관련한 스마트 기술이 반영되어 있지 않음
- 수원시 스마트시티 구현을 위해서는 기후변화 적응을 위한 계획에 관련 기술 도입이 필요함
  - 기후변화적응 세부과제를 살펴보면 기상자료 및 홍수피해 저감, 산사태 위험지역 관리 등과 관련한 DB구축 사업이 포함되어 있음
  - 이러한 과제들을 효율적으로 수립하기 위해서는 데이터베이스를 수집하기 위한 기술이 뒷받침되어야 하며, 이를 통해 회복력 향상이 가능할 것으로 판단됨

〈표 3-20〉 스마트 기술 적용 가능 세부과제

전략	세부과제	내용
기후변화 적응을 위한 도시관리 수단 도입	사면, 토사재해 위험지 DB구축 및 관리시스템 도입	• 사면, 토사재해 위험지 및 위험지구에 대한 현황정도 데이터베이스화 - 산사태 발생지 및 위험지 현황을 지도상에서 확인 가능 - 인근 주요 지점, 구역, 건물 등을 산사태 위험 관리대상으로 정하고 산사태 예방시설 설치장소와 규모결정 등 산사태 예보업무와 방비 업무에 활용할 수 있음 - 지속적인 업데이트를 통해 산사태 발생요인 데이터 분석이 가능하며 위험지역을 체계적이고 종합적으로 관리할 수 있음
기후변화건강 통합 모니터링 체계 구축	모기관리 정보시스템 구축	• 주거지 및 상업지역, 빗물처리장, 하천 물웅덩이, 공원 내 호수 등 주요 서식지에 대한 데이터 구축 • 각 국별 모기발생 자동 측정기를 설치해 모기 감시 • 모기 밀도, 서식모기 종류, 성충 분포도 등 정보를 포함한 지리정보시스템 구축 • GIS시스템을 이용해 모기발생 및 방역 분포도 등 관련 데이터 일반 시민에게 제공
기후환경 취약계층의 건강과 삶의 질 증진	노인의 폭염 및 한파 적응을 위한 방문보건사업 강화	• 폭염 및 한파 취약계층 조사 및 DB구축 - 폭염 및 한파 취약계층 실태를 파악해 각 동별 자료 구축 - DB에 등록된 취약노인은 게이트웨이(응급호출), 활동감지, 화재감지, 외출버튼 등을 설치해 U-119 시스템 및 노인 돌보미와 연계



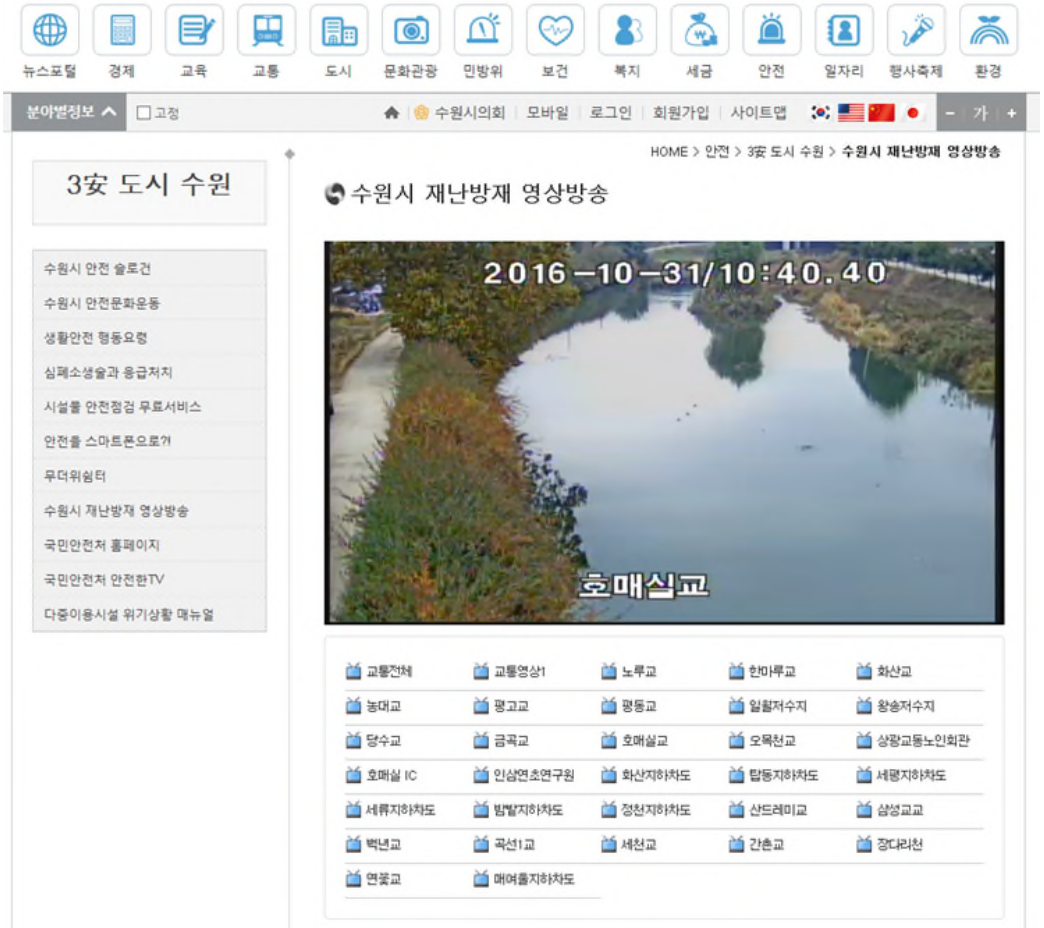
〈그림 3-30〉 산사태 위험지 DB구축 예시 (수원시, 2013)

■ 수원시 종합 안전대책 수립(2015)

- ㅇ 2015년 5월부터 4대 전략 및 세부계획을 수립하였고, 이 중 재난재해 예방 및 대응체계 구축 계획을 수립함
  - 재난·안전 DB(지역안전지수, 생활안전지도 등)를 매년 6월과 11월에 정기적으로 분석해 위험도가 높은 취약분야에 대한 안전관리 계획과 매뉴얼 신규 수립 또는 개선·보완함
  - 재난·안전 DB를 시 홈페이지와 연계하며 재난관리체계, 재난안전대책본부 구성 및 역할 등 재난관리를 위한 메뉴를 신설함
  - 수원시는 각 기관, 부서별로 관리하는 재난대비 자원, 매뉴얼 등의 정보를 수시로 보완·관리할 수 있는 재난관리체계 구축을 위해 노력 중임
- ㅇ 재난관리를 위해 재난 예·경보시설을 설치하고 시스템 확장 및 유지관리를 지속적으로 수행하고 있음
  - 현재 수원시 내 재난 예·경보시스템은 CCTV 39개소, AWS 8개소, 수위계 23개소, 재난경보방송 26개소를 운영하고 있으며, 이에 대한 유지관리를 시행하고 있음
  - 하천별 재난 예·경보시설 확충위해 카메라 경보시설 수위관측장비를 설치하였음(저류조 3개소 9대 설치)
  - 카메라 경보시설은 실시간으로 현재 하천의 상황을 확인할 수 있도록 수원시청 홈페이지를 통해 방송하고 있음
  - 재난 예·경보시설은 분기별 점검을 통해 유지관리하고 있음
- ㅇ 24시간 재난대책 상황관리체계 구축을 통해 24시간 안전통합 휴먼콜 가동 및 시민불편을 최소화 하고자 함
- ㅇ 24시간 사전대비 및 재난대책본부 운영을 통한 효율적 예방 및 상황관리체계 구축, 신속한 피해조사 및 복구사업 추진을 통한 시민불편 최소화 및 재 피해 방지 목적
  - 풍수해 대비 재난대책 상황실 구성을 통해 24시간 안전통합 휴먼콜 가동, 사전대비 기간 동안 재난대책본부 근무인력 편성 및 방재시설/수방자재/이재민수용시설 등 각종 대비물자 관리
  - 신속한 피해조사 및 복구사업추진을 위해 신속한 피해조사실시 및 NDMS(재난관

리시스템)입력 및 공공시설의 신속한 복구사업을 통한 추가피해에 대한 위험요소 제거 및 방재성능 향상

- 사유재산피해에 대한 재난지원금 지급을 통한 피해주민들의 복구지원, 지역자율방재단 재난대비 활동
- 기초생활수급자의 주민부담분에 대한 지원 및 주거용 재해취약시설에 대하여 지속적인 발굴과 홍보를 통해서 가입대상자 확대 추진



〈그림 3-31〉 수원시 재난방재 영상 방송 예시
자료 : 수원시(http://www.suwon.go.kr/sw-www/deptHome/dep_safe/safe_01/safe_01_08.jsp

■ 재난안전 관련 스마트폰 어플리케이션 활용

○ 수원시는 중앙정부가 운영하는 재난관련 스마트폰 어플리케이션을 이용해 시민들이 재난을 사전에 예방하고, 긴급 상황시 이용할 수 있도록 안내하고 있음

- 안전신문고는 생활 속 안전을 위협하는 요소가 목격될 경우 언제 어디서든 신고할 수 있는 어플리케이션으로, 스마트폰을 활용해 위험요소를 신고할 수 있음
  - 어플리케이션을 통해 신청서를 작성하면 신고내용과 유사한 처리사례를 제공하고, 신고자는 민원처리기관을 선택해 신청할 수 있음
  - 접수된 내용은 관련 법령에 따라 신고처리 기관에서 처리하고, 신고자는 그 결과를 이메일이나 문자메세지 등으로 통보받게 됨

〈그림 3-32〉 안전신문고 이용방법

자료 : 수원시(http://www.suwon.go.kr/sw-www/deptHome/dep_safe/safe_01/safe_01_06/safe_01_06_01.jsp)

〈표 3-21〉 안전신문고 신고내용 처리 사례

전신주 전선노출 신고 (신고 전→후)		공원 내 계단 석재판석 탈착 (신고 전→후)	

자료 : 국민안전처 안전신문고 홈페이지

- 안전디딤돌은 정부의 재난안전정보 포털 어플리케이션으로 112,119 재난신고 외에 기상정보, 병원, 약국 등 재난과 관련한 모든 정보를 포함하고 있음
  - 행정자치부, 국토교통부, 소방방재청, 경찰청, 각 지자체 등이 운영하고 있는 재난안정정보 관련 어플리케이션을 모두 통합·이용할 수 있도록 국민안전처가 '안전디딤돌' 이라는 통합 어플리케이션을 제작함
  - 어플리케이션은 문자 및 뉴스, 재난신고, 국민행동요령, 재난안전정보 등으로 구성되어 있으며, 이를 통해 재난뉴스, 기상정보를 확인하거나 위급상황 시 재난신고를 할 수 있음
  - 또한 비상시 행동요령과 주변 대피소, 병원, 약국 등의 위치정보를 확인할 수 있어 위급상황을 대비해 어플리케이션을 통해 관련내용을 미리 숙지할 수 있음
  - 안전디딤돌 어플리케이션은 안전신문고와 연동되어 재난발생 우려가 있거나 대비가 필요한 경우 시민이 어플리케이션을 통해 신고할 수 있도록 하였음

〈그림 3-33〉 안전디딤돌 어플리케이션 주요 서비스 구성

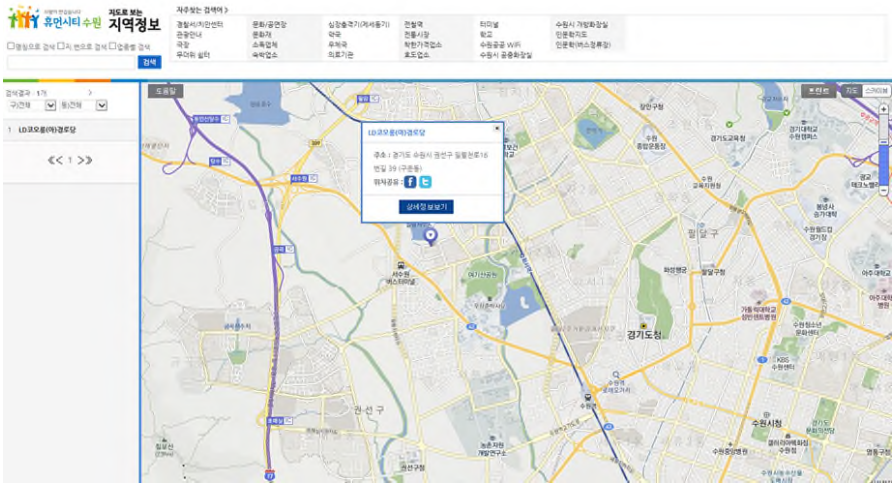
자료 : http://www.mpss.go.kr/home/policy/policy/policyNation/?boardId=bbs_0000000000000061&cntId=5&mode=view&category=재난관리

■ 기후재해 취약계층 관리

- 수원시는 477개의 무더위쉼터를 운영하고 있으며, 폭염 취약계층(노인, 거동 불편자 등)을 특별 보호·관리하고 있음
  - 경로당, 주민자치센터 등을 무더위쉼터로 지정해 여름철 전기세, 냉방기기 등을

지원하고, 대부분 경로당 회원, 아파트 주체 등이 자체운영하고 있음

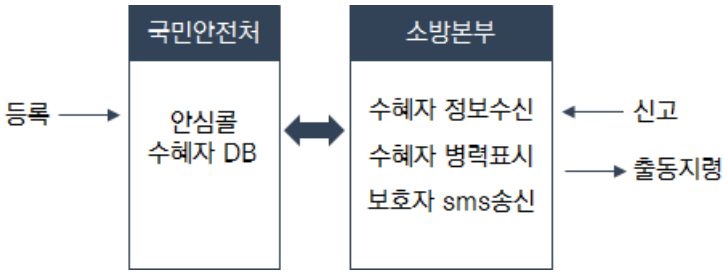
- 수원시청 홈페이지를 통해 무더위쉼터 위치정보 확인이 가능하며 이를 통해 시민들이 무더위쉼터를 쉽게 찾아갈 수 있도록 함
- 취약지역 무더위쉼터 개수 및 실태 조사, 개선방안 마련과 함께 주민들을 대상으로 한 무더위 쉼터 활용 교육을 실시함



〈그림 3-34〉 수원시 무더위쉼터 위치 온라인 제공 사례
자료 : 수원시(http://www.suwon.go.kr)

○ 기후변화적응대책 세부시행계획(2014-2018)을 통해 실효성 있는 무더위쉼터 운영과 취약계층 폭염·한파대비 DB구축을 계획하고 있음

- 스마트폰 어플리케이션, 전광판 등을 활용한 실시간 무더위쉼터 위치정보를 제공할 예정임
- 폭염·한파 취약계층 DB구축 및 활동감지, 화재감지, 가스감지센서 등과 유비쿼터스 안심콜을 연계한 대처방안 마련을 계획하고 있음



〈그림 3-35〉 유비쿼터스 안심콜 시스템 운영 체계

5. 기타 부문

■ Open Data : 모바일 서비스 확대 및 공공데이터 포털 구축 등

○ 모바일 서비스 확대

- 안전서비스 : 소방서, 비상대피소, 경찰서, 아동안전지킴이집, 교통 CCTV 등의 위치와 연락처 검색, 안전 전략과 안전 대책 등
- 교통정보서비스 : 지하철, 버스, 교통, 주차, 맞춤 정보
- 위치정보 지도 서비스 : 경찰서, 관광안내, 극장, 문화재, 맛집 등 18종 서비스
- 외국인 생활 가이드북 : 생활민원서비스, 다문화기관, 공공기관연락처 등
- 통계서비스 : 토지, 기후, 강수량, 인구, 차량, 예산, 지방세징수 등
- 안심귀가서비스 : 수원시청 앱을 가진 사용자끼리 보호자를 지정하면 일정시간 간격으로 위치정보 전송
- 수원 3개 박물관 관람안내, 전시, 예약, 교육 확인 등

○ 수원시 공공데이터 포털 구축

- 수원시 공공데이터 포털(data.suwon.go.kr)에서 Open API, File, Link 등의 형식으로 공공데이터가 개방되어 있으며, 2016년 12월 현재 Open API의 경우 486개의 정보서비스를 개방

○ 수원시 사이버안전센터 운영

- 사이버위협탐지 및 조치, 모의해킹 방어, 전산망 취약점 분석 등

○ 재난안전 CCTV 및 24시간 재난 안전 상황실 운영

- 수원시 전역에 생활방범, 공원안전, 차량방범, 산불감시, 시설물감시, 스쿨존, 그린파킹, 쓰레기수거지, 지하보도, 학교 등에 CCTV 운영 및 실시간 모니터링
- 재난안전 종합상황실의 24시간 확대운영

○ 수원 스마트안심존 운영

- 스마트 안심구역 앱을 통한 사건사고 신고 서비스 운영
- 영통구 광교지구 중앙공원 등에 설치 운영

■ 3차원 공간 활용 시스템 구축(2014) : Suwon 3D Map

○ 2012년부터 국토지리정보원과 공동 추진

- 수원시 전역에 대한 8cm 급 고정밀 항공사진, 실감 정사영상, 1/500 수치지도 등 3차원 공간정보 시스템 구축
- 건축 심의 시 일조권, 조망권 분석, 시설물 입지조건, 도시경관 분석 등 세부 경관정보 분석 가능
- 침수지역 분석, 재난 예측 등 자연환경 분석 가능

○ 대형 모니터 설치 및 주요 관광정보 제공

- 대형 모니터를 시청 현관에 설치하여 방문객들에게 수원의 주요 관광정보 제공

○ 2016 수도권 기상기후서비스 등 3D Map 활용

- 바람길 등 폭염대책에 중요한 기상분석에 수원시 3D Map을 활용
- 2016년 10월 19일 수도권 기상기후서비스 융합포럼 개최
- 도시기후 모델 예측을 통해 바람길 등 도시계획에 반영 가능

제4장 스마트시티 주요 추진 사례

제1절 해외사례

1. 바르셀로나, 스페인

1) 개요

■ 목표 및 방향

- ㅇ 바르셀로나는 2013년 초부터 시스코와 함께 도시계획, 생태학, 정보기술을 통합해 기술의 혜택이 모든 사람에게 도달하는 것을 보장하고 시민의 삶의 질을 개선하는 프로그램을 지속적으로 추진 중[38)]
- ㅇ 도시 중심지 본(Born) 지구 재개발을 통한 '스마트 시티' 솔루션 기반 구축 및 시범운영
  - 도심지역의 노후된 환경을 바꾸는 것이 처음 시작이었지만 이를 통해 스마트시티의 가능성을 모색하였으며, 이곳의 경험을 바르셀로나 전체로 확대하고 있음
  - 도시를 실험적이고 혁신적인 연구실로 변모시킴으로서 정보기술, 생태학, 도시개발 부문의 기업, 대학, 연구소 등으로 구성된 클러스터 구축[39)]
- ㅇ 하이퍼 커넥티드(hyper-connected), 초고속, 배출가스 제로를 목표로 메트로폴리스 내에서 생산적이고 인간 중심의 커뮤니티 구축이라는 장기 비전 수립
- ㅇ 이러한 새로운 이니셔티브를 통해 향후 10년 동안 30억 유로 절감 예측[40)]

■ 참여주체

- ㅇ 바르셀로나 스마트시티 프로젝트에는 시스코와 같은 세계적인 기업을 중심으로 스페인 기업들이 함께 참여하고 있으며, 부에노스 아이레스, 더블린, 서울, 요코하마 등 주요 도시와 파트너십을 체결
- ㅇ 12cat, IREC(International Renewable Energy Congress), BDigital(Barcelona Digital Centro Tecnologico), CTTC(Centre Tecnolo gic Telecomunicacions Catalunya, 모바일 월드 랩(Mobile World Lab) 등과 협력

---

38) 한상기(2015), 주요 대도시의 스마트 전략과 시사점, 서울시·서울연구원, 세계와 도시 Vol. 9. pp.28~33.
39) 한국산업기술진흥원(2014), 유럽의 스마트시티 추진 현황과 시사점, 산업기술정책 브리프 2014-50호.
40) 바르셀로나 스마트시티 현황 웹사이트 http://smartcity.bcn.cat/참조.

- ㅇ 지역 회사들은 커뮤니케이션 네트워크, 빅데이터 분석, 에너지 기술, 모빌리티 솔루션 등에서 기술을 제공하고 파트너로 참여

2) 주요전략 및 기술

■ 신규 버스 네트워크 구축

- ㅇ 교통 신호 최적화, 환승 용이성 증대, 버스 정류장에서의 정보제공, 속도 최적화를 위한 스마트 관리, 배차 시간과 서비스 효율성 향상, 시민의 수요 반영 등을 고려하여 최적의 버스 네트워크 구축
- ㅇ 2012년 마스터플랜을 통해 직교차하는 버스 노선을 만들어 대중교통 효율성을 높임

■ 스마트 가로등

- ㅇ 2012년 원격제어가 가능한 조명을 포함해 무선 인터넷 공유기 역할, 소음 수준 및 공기 오염도를 통한 인구 밀집도 파악까지 가능한 스마트 가로등 계획 수립
  - 2012년에 50개의 거리에 설치된 약 1,000개의 가로등을 스마트가로등으로 업그레이드하였으며, 2015년까지 160개 도로에 3,360개의 가로등을 설치할 예정임
  - LED 조명을 사용하고, 사람의 이동이 적은 밤에는 조명 밝기를 낮춤으로서 연간 최소 30%의 전력 절감이 가능하게 됨[41]

■ 스마트 워터

- ㅇ 도시의 녹색공간을 위해 원격 관개 제어를 설치하였으며 현재까지 77개의 분수를 원격으로 제어하고 있음
  - 공원의 40%가 자동화된 물 공급으로 이루어짐

■ 스마트 주차

- ㅇ 시민들이 불편하게 생각하고, 교통 혼잡의 원인이 되기도 하는 주차문제 해결을 위해 스마트 주차 시스템 도입
- ㅇ 주차 공간에 차가 있는지 없는지를 감지하는 지름 약 15cm 크기의 동그란 센서를

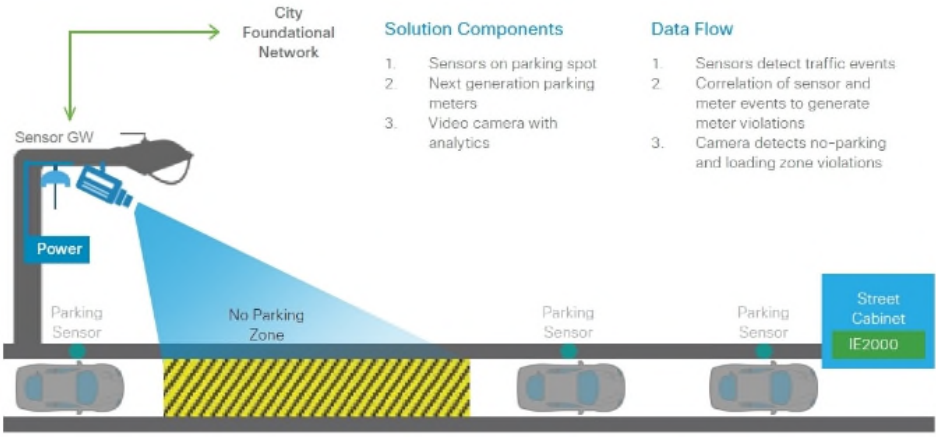
41) '시스코 스마트+커넥티드 시티 라이팅(Cisco Smart+Connected City Lighting)'과 '스마트+커넥티드 시티 멀티 센서 노드(Smart+Connected City Multi-Sensor Node)가 함께 사용된 조명 센서 네트워크(Light Sensory Network, LSN)이 적용되었음. 이 시스템이 주변 환경에서 습도, 이산화탄소-산소비율, 자외선 지수, 동작, 비디오, 주변 소리 등 많은 데이터를 수집하고, 이러한 데이터를 통해 치안유지, 환경 개선, 교통상황 확인 및 지진 대비 등 다양한 서비스를 위해 활용이 가능함(www.ciscokrblog.com, 시스코코리아 공식 블로그 참고)

아스팔트에 심고, 센서를 주변에 설치된 스마트 가로등과 무선으로 연결하여 주차 공간에 대한 정보가 스마트폰 앱(app)에 반영되도록 함

- 바르셀로나의 경우 센서와 IP카메라를 모두 이용하여 주차정보 시스템 구축

ㅇ 시민들에게 실시간 주차정보를 제공하고, 주차 단속 공무원에게는 주차위반 정보를 전달하며, 시에는 주차관련 데이터를 제공함으로서 도시계획에 반영

- 스마트주차 시스템으로 인한 주차요금 수익이 매년 5,000만 달러 증가



〈그림 4-1〉 바르셀로나에 도입된 시스코의 스마트 가로등
자료 : 시스코 코리아 공식 블로그(www.ciscokrblog.com/659)

〈그림 4-2〉 스마트 주차 센서(좌)와 스마트 가로등(우)
자료 : 조선비즈 홈페이지
(biz.chosun.com/site/data/html_dir/2013/11/01/2013110100609.html)

■ 스마트 빌딩과 오픈정부 등

- ㅇ 온수 공급 및 에너지 모니터링, 공공건물 전기에너지 자급 스마트 빌딩 적용
- ㅇ 전기자동차 사용 확대 및 충전스테이션, 전기자동차 렌탈 사업 확대 추진
  - 500대의 하이브리드 택시, 294대의 전기 모터바이크, 400여 대의 개인용 전기자동차 사용 중(한상기, 2015)
- ㅇ 정부활동을 시민들에게 투명하게 제공하고자 44개의 키오스크와 374개의 오픈 데이터 포털 개설
- ㅇ 센서가 장착된 스마트 쓰레기통을 설치하여 실시간으로 쓰레기 무게를 측정해 수거 트럭 운전수에게 자동으로 통보

■ 구도심 재생사업+스마트시티 = 22@Barcelona project[42)]

- ㅇ 섬유산업의 몰락으로 쇠퇴되었던 바르셀로나 포블레노우(Poblenou) 산업단지 지역을 정보통신 기술 산업과 바이오산업 등 지식집약형 첨단산업도시로 진화하는 프로젝트를 진행
  - 200ha 규모의 노후 산업단지 지역을 지식기반산업을 중심으로 재생
  - 첨단사업과 주거, 교육, 환경이 어우러진 복합개발
  - 개발이익 환수로 토지소유주 지분의 30%를 받고, 첨단업종 전환 시 용적률 높여주는 방식 채택
- ㅇ 1억8천만 유로를 투자해 5대 핵심 산업(정보통신, 미디어, 디자인, 에너지, 의료기술)을 중심으로 유수의 기업·공공기관·대학교·연구기관들을 입주시켜 세계적인 지식집약형 혁신클러스터로 조성
  - 현재는 4천5백여 개 기업이 입주해 있고, 10개 대학의 학생 2만5천명이 12개 연구센터와 함께 상주해 있으며, 5만6천명의 일자리를 창출(윤준도, 2013)
- ㅇ 시의 일방적인 투자와 추진보다는 산·학·연·관이 협력하는 생태계를 조성해 스마트시티가 건설되는데 중점을 두고 있으며, 시가 수집한 각종 도시 공공 데이터(에너지, 교통, 수자원, 자연재해 등)를 민간에 개방함으로서 창조적인 스마트시티 서비스 개발 도모

42) 김기홍(2015), 사물인터넷과 스마트시티 : 바르셀로나 사례를 중심으로, 부산일보 2015.02.22. 칼럼.

〈표 4-1〉 22@Barcelona Project 단계별 과정

과정	진행 내용	상세 내용
1단계	건물, 인프라 등 기반시설 조성	새로운 도시공간 창출
2단계	다양한 주체 통합 환경 조성	미디어, ICT, 에너지, 메드테크(Medtech), 디자인 등 주요 분야 선정 및 클러스터 구축
3단계	상호관계 증진 및 인적환경 조성	교육 프로그램 개발 및 공간제공으로 네트워크 구축
결과	바르셀로나 비즈니스의 중심지로 거듭남	연구소와 대학 입주 현재까지 4,500여개 기업 입주 5만6,000명 일자리 창출

자료 : 윤준도(2013), 바르셀로나의 창조적 도시재생, 지역과 발전 Vol.14.

- 1단계는 도시 내 건물, 인프라 등의 기반시설을 조성하여 새로운 도시공간을 창출하는 물리적 환경을 조성
- 2단계는 1단계 물리적 기반을 바탕으로 지역 내 다양한 주체들을 통합하는 환경 조성
  - 미디어(Media), ICT, 에너지(Energy), 메드테크(Medtech), 디자인(Design) 등의 주요분야를 선정하여 클러스터 구축
  - 에니메이션, 웹서비스 및 컨텐츠, 신문, 잡지, 디자인, 영화, TV, 라디오, 게임, 출판 등 커뮤니케이션 산업을 위해 다양한 주체를 집적하고 시너지를 낼 수 있는 미디어 파크 조성
  - ICT(Information Communication Technologies) 관련 R&D센터 네트워크 구축
  - 엔지니어링 스쿨, 에너지 관련기관, 에너지 관련 국제협력 프로젝트, 전문 교육기관 등을 유치할 수 있는 클러스터 구축
  - 바이오 비즈니스 파크, 메디컬 테크놀로지 클러스터 등을 구성하여 바이오테크 기업, 메디컬 테크놀로지 기업, 제약회사 등 통칭 메드테크(Medtech)의 중심지로 발돋움
  - 재개발 재원 확보 및 관련 분야 기업을 유치하기 위해 건축물 높이 및 용적률 완화
  - 세계적인 건축가의 디자인을 수용, 대기업을 위한 첨단 업무시설과 중소기업, 스타트기업을 위한 저렴한 공간 제공 등 창조적 기업환경과 문화 공간 창출 도모
- 3단계는 상호관계 증진을 위한 인적환경 조성 추진

- 일반인과 전문가를 위한 교육 프로그램 개발 및 공간제공으로 네트워크 구축[43)]

〈그림 4-3〉 22@Barcelona Project
자료 : IoT and Big Data applied to Smart + Connected Communities, CISCO
(http://www.slideshare.net/RickHuijbregts/io-t-rick-huijbregts-presentation)

2. 암스테르담, 네덜란드

1) 개요

■ 목표 및 방향

- ㅇ 2009년 온실가스 감축과 에너지절약 사업을 중심으로 10억 유로(1조4천억원) 규모의 스마트시티 프로젝트 추진
- ㅇ 네덜란드 암스테르담의 스마트시티 프로젝트는 2010년 3월 EU 집행위원회에서 발표한 '유럽 2020 전략(Europe 2020 Strategy)'과 같은 맥락으로 시작[44)]
  - 암스테르담은 보다 지속가능하고 효율적인 도시를 목표로 2025년까지 1990년 대비 탄소배출량의 40%, 에너지 사용량의 20%를 감축하는 것이 목표
  - 이를 달성하기 위하여 5개 테마(Living, Working, Mobility, Pulic Facilities,

43) 윤준도(2013), 바르셀로나의 창조적 도시재생, 지역과 발전 Vol.14
44) EU 집행위원회는 온실가스 1990년 대비 20% 감축, 에너지 소비 중 재생에너지 비율 20% 확대, 에너지 효율 20% 개선이라는 세 가지 목표를 발표(김병환 외 4명, 2014)

Open Data)의 55개의 크고 작은 프로젝트가 암스테르담 내 3개의 지역(Nieuw West, Zuidoost, IJburg)에서 시행 중임

〈표 4-2〉 테마별 스마트시티 프로젝트

구 분	목 적	프로젝트 수
Living	스마트 기술 및 에너지 절약 기술을 활용한 이산화탄소 배출량과 에너지 소비 절감	16
Working	효율적인 업무환경 조성 및 빌딩 에너지 절약	7
Mobility	지속가능한 인프라 및 교통수단 구축으로 이산화탄소 배출량 저감	11
Public Facilities	공공시설에 환경대책을 실시하여 에너지 절약과 시민들의 환경의식 고취	15
Open Data	다양한 공공데이터 공유를 통해 공공과 시민이 소통하고, 보다 신속하고 명확한 의사결정 유도	6

자료 : 암스테르담 스마트시티 홈페이지, 김병환 외(2014) 재인용.

■ 참여주체 : 공공-민간-시민 협력

○ 암스테르담 스마트시티(ASC) 플랫폼 구성

- 주요 목표를 달성하기 위해 암스테르담 경제위원회(Amsterdam Economic Board), 암스테르담 시, 전력망사업자 Liander, 통신사업자 KPN 등이 공동으로 2009년에 암스테르담 스마트시티(ASC) 플랫폼 구성
- ASC 플랫폼은 암스테르담 시의 스마트시티 프로젝트의 추진을 위한 기업, 국가, 연구기관, 시민 간의 파트너십
- 2013년 70여 기관이 참여하여 37개의 스마트시티 프로젝트를 추진하였으며, 에너지 전환, 스마트 이동 솔루션, 개방형 연계 등 다양한 영역에서 프로젝트 추진 중
- EU 차원에서 시행되고 있는 스마트시티 이니셔티브(Citadel, Common4EU, NiCE, Digital Cities, Open Cities 등)와 연계[45)]

○ 네덜란드 정부와 시스코, IBM 등 글로벌 기업이 참여하였으며, 개방형 프로세스를 통한 시민 참여 유도

- 서면심사를 거치지 않고 도시 내 여러 장소에서 시민들이 프로젝트를 실험한 후

45) 한국산업기술진흥원(2014), 유럽의 스마트시티 추진 현황과 시사점, 산업기술정책 브리프 2014-50호.

성공하면 도시 전체에 적용

- 프로젝트는 민관 합동으로 진행되며, IT 기업과 연구소 주도하에 시민과 기업 등 이해 당사자들과의 정보 공유 활발히 진행

2) 주요전략 및 기술

■ 스마트그리드 기술

- 2025년까지 CO_2 배출량을 1990년 대비 40%까지 감축하는 것이 목표로, 스마트그리드 기술 도입을 통해 에너지 공급 및 소비를 관리할 계획

■ 스마트 미터

- ‘지속가능한 생활’ 분야에서는 다양한 스마트 미터의 도입을 추진하는 사업이 실시되어 가정 내 에너지 소비의 가시화를 도모함
- West Orange 프로젝트
  - 500가구에 스마트미터와 새로운 디스플레이 시스템을 설치
  - 가정에서 실시간으로 가스와 전기 사용량 관리
  - 에너지 14% 절감, CO_2 13% 절감

■ 자동차의 효율적 이용 사업인 ‘WeGo’

- ‘지속가능한 운수’ 분야에서는 차량 및 선박의 연료를 환경부하가 높은 화석연료에서 전력으로 변경하는 사업을 실시

■ 기후 거리(Climate Street)

- 지속가능한 이니셔티브와 이에 관련된 이용자 행태 변화의 조합을 통해 위트레흐트스트라트(Utrechtsestraat) 내의 CO_2 배출과 에너지 소비 감축이 목표
- 시험단계인 2009~2011년의 CO_2 배출 감축량은 연간 661톤으로 상대적으로 감축효과가 작으나, 다른 거리로 규모가 확대될 경우 연간 3만 5,000톤의 배출 감축 기대
- 기후거리의 성공요인은 선구적 지역에 전문가가 존재했고 파급효과를 통해 전체거리로 프로젝트가 확산되었다는 점임

■ 그린에너지(Ship-to-grid)

- ㅇ 암스테르담 항을 2020년까지 유럽 내에서 가장 지속가능한 항구로 만든다는 목표
- ㅇ 암스테르담 항만 내의 내륙선박에 전력망으로부터 그린에너지를 받아 사용하고 전화결제시스템을 활용하여 비용을 지불함
- ㅇ 기술 자체는 혁신적이지 않지만 ICT 및 전력 인프라 구축을 위해서 ICT 인프라 기업, 건설·엔지니어링 기업, 전력망 사업자의 협력을 이끌어 낸다는 것이 과제임

■ 스마트 건물관리 시스템(ITO Tower Project)

- ㅇ 사무용 빌딩의 에너지 사용 감축과 운영비용 절감을 목적으로 추진
  - 에너지 소비량에 대한 데이터를 수집, 분석, 가시화하고 그 정보에 기초하여 에너지 소비절약 전략을 적용하는 것
  - 스마트 플러그와 LED 조명을 설치하는 것으로 구성
- ㅇ 스마트 플러그의 자동 전원차단 기능을 통해 전력 소비량이 18%감축(연간 20MWh)하고 LED 조명 교체의 효과는 더욱 커서 300개의 전등 교체로 연간 47MWh의 전략 소비 절감
- ㅇ 건물주와 세입자 간의 긴밀한 협력이 성공의 관건, 적절하게 교육을 받은 건물관리자가 프로젝트에 적극적으로 관여했다는 점도 성공요인 중 하나

■ 건강 연구실(Health Lab)

- ㅇ 암스테르담 지역 내에서 ICT 및 혁신적 건강관리 솔루션 분야의 연구자, 정부, 수행자, 건강관리 이용자들을 묶어주는 연구실 네트워크
- ㅇ 건강 연구실 프로그램의 목적은 기술 선도(technology push)형이 아니라 지역 내에서 필요에 따른 건강관리 이용자들을 위한 실질적 가치창조에 초점을 맞추는 것
- ㅇ 솔루션 개발 과정에서 다양한 영역의 개발 팀과 최종 이용자의 참여를 활용하는 것이 지속적인 성공요인이고 ICT가 가장 중요한 조력자 역할을 수행함

3. 더블린, 아일랜드[46)]

1) 개요

■ 목표 및 방향

- ㅇ 실리콘밸리 기업들이 세계 시장에 진출할 때 선택하는 '첫 번째 국가' 가 되는 것이 목표
  - IT산업을 아일랜드의 경쟁력으로 만듦
  - 글로벌 IT기업들을 유치해온 결과, 구글, 페이스북 등 글로벌 10대 소프트웨어 기업 가운데 9개사가 더블린에 유럽 본사를 두고 있음
  - 세계 최초의 IOT도시 구축

■ 참여주체 : 공공-민간-시민 협력

- ㅇ 더블린市-인텔, 세계 최초 IoT시티 만들기 위한 MOU 체결
  - 향후 4년간 더블린을 세계에서 센서가 가장 촘촘하게 설치된 도시로 만드는 게 목표
- ㅇ 시민참여를 끌어내는 시티워치(City Watch), 시티센싱(City Sensing)
  - 더블린의 IoT시티 프로젝트에서 시민들의 주도로 이뤄지는 대표적인 서비스
  - 2012년 더블린 시의회(Dublin City Council · DCC)가 인텔 랩스 유럽, 트리니티 대학교와 추진한 '지속가능한 커넥티드 시티-더블린(Sustainable Connected Citiese-Dublin)' 의 일환으로 도입
- ㅇ 더블린식 사중나선 협력(Quadruple Helix)
  - 정부와 기업, 대학, 시민 협력 모델
  - 도시 곳곳에 퍼져 이동하는 시민들은 움직이는 센서처럼 다양한 데이터를 수집하게 됨, 사람들 손에 들린 스마트폰이 전체 시스템과 개인을 연결해주는 매개체임
  - 사례: 200개의 센싱 게이트웨이와 시티워치 앱
- ㅇ 개방형 협력 '오픈이노베이션'
  - 더블린 시의회(Dublin City Council · DCC)가 시민과 기업, 다른 국가의 도시들 등 열린 협력을 통해 도시 개발을 함
  - DCC와 시민 협력: 시민들에게 데이터를 개방하기 위해 더블링크드(Dublinked)와

46) 손현진(2014), 글로벌 금융허브 '더블린', 최첨단 'IoT City'로 변신, MegaTrendLab IT Trend.

같은 오픈 데이터 플랫폼을 구축

- DCC와 세계 주요 도시 협력: 더블린은 멕시코 과달라하라와 디지털 쌍둥이 도시를 맺음
- DCC와 기업 협력: 더블린시는 인텔과 함께 IoT시티 프로젝트 함께 진행함, 더블린 도로교통국과 IBM은 실시간 대중교통을 효율적으로 운영하는 프로젝트 진행함

2) 주요전략 및 기술

■ 세계 스마트시티 센서의 시범사례(Global Demonstrator for Smart City)

○ 더블린을 세계에서 센서가 가장 촘촘하게 설치된 도시로 만드는 게 목표

- 200개의 센싱 게이트웨이(Sensing Gateway)
- 1개의 센싱 게이트웨이 당 최대 6개의 센서를 담당, 도시 전역에 총 1200개의 IoT 센서 설치됨
- ‘도시 신경 시스템(Urban Nervous System)’ : 115㎢ 라는 더블린의 면적을 감안하면 1㎢ 면적 안에 10개의 센서들이 설치됨

○ 센서의 역할: 대기질이나 소음과 같은 도시 환경과 관련된 데이터를 수집하고 모니터함

- 자전거 도로 구축
- 가로수 관련 투자
- 대기질 관리를 위한 교통 통제

■ 시티워치(City Watch)

○ 도시 단위의 데이터를 센싱하고 제공하는 프레임워크

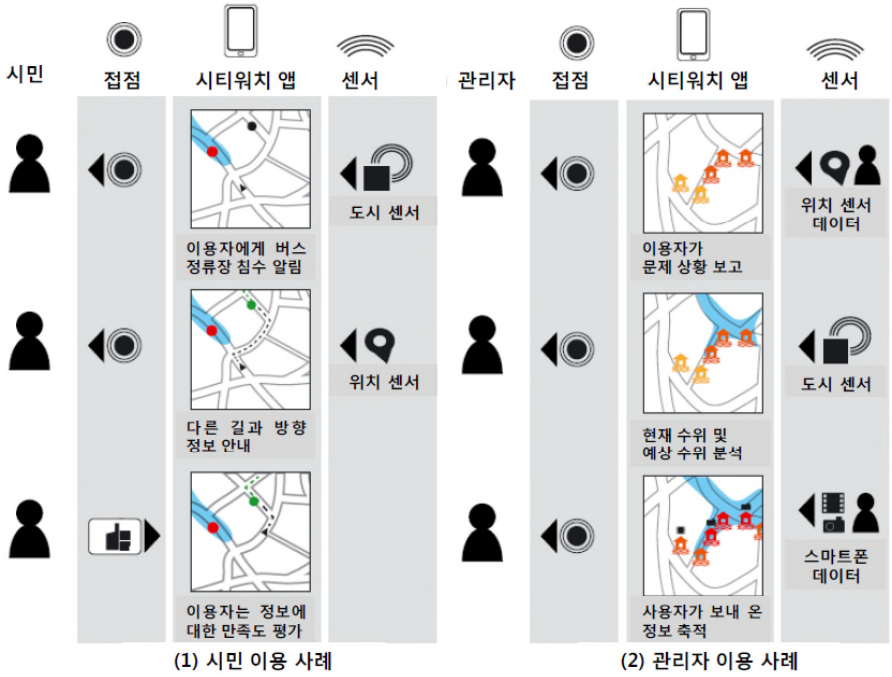
○ 앱을 다운로드 받으면 누구든 사용가능

○ 시민들은 정보 수용자와 제공자로서의 역할

○ 사례

- 폭우: 정류장 인근에 설치된 센서가 관련 정보를 수집하고 이용자에게 정류장 침수 사실과 함께 다른 길에 대한 정보를 알려줌
- 쓰레기: 쓰레기가 쌓여있는 도로를 발견한 이용자가 앱을 이용해 상황보고하면

DCC 컴퓨터는 주변 상황과 쓰레기 차량 운행 정보 등을 분석하여 해결방안 마련



〈그림 4-4〉 시민과 관리자 측면에서 본 시티워치 이용 사례
자료 : Trinity college Dublin, Intel Sustainable Cities Lab

■ 시티센싱(City Sensing)

- 자전거를 이용해 대기질을 측정하고 사람들에게 미치는 영향을 분석함
- PCH, 틴들 국립 연구소(하드웨어 부문), TSSG Waterford(소프트웨어), 국립예술디자인대학(디자인), 보다폰(Vodafone Ireland) 등이 참여
- 환경 센서와 GPS장비를 장착한 자전거 총 30대가 11월 중 5일간 시내 운행하면서 대기 내 이산화탄소, 일산화탄소 수치뿐만 아니라 기온까지 측정하게 됨

■ ‘더블링크드(Dublinked)’ 와 같은 오픈 데이터 플랫폼 구축

- 오픈 데이터 플랫폼 구축을 통해 얻어지는 데이터를 모든 사람에게 개방하고 데이터를 필요로 하는 대상과 공유함

■ 도로센서, 비디오카메라, 버스의 GPS로부터 얻은 교통 정보 활용

- 더블린 도로교통국과 IBM이 GPS로부터 얻은 교통 정보를 이용해 실시간으로 대중교통을 효율적으로 운영하는데 이용하는 프로젝트 진행함

4. 글래스고, 영국

1) 개요

■ 목표 및 방향

- ㅇ 영국 최초의 스마트시티로서 2007년 영국 정부에서 TBS 기술전략위원회를 설립하여 기술 중심 혁신을 위하여 미래도시 프로그램으로 스마트시티 프로젝트 추진 시작
- ㅇ 2012년 스마트시티 프로젝트에서 선정되어 2,400만 파운드 지원받아 사업 시작
- ㅇ 교통, 범죄, 에너지, 환경, 의료시스템 등의 문제해결에 집중

■ 참여주체 : 공공-민간 협력

- ㅇ 2007년 영국 정부와 IBM, 인텔, 시스코 등 참여
  - 글래스고 스마트시티 프로젝트 진행

2) 주요전략 및 기술

■ 데이터 센터 (Urban Big Data Centre)

- ㅇ UK ESRC(Economic and Social Research Council) 5년(2015-2019) 장기 프로젝트로 글래스고 대학(The University of Glasgow) 내 센터 설립
- ㅇ 도시 문제 연구를 위해 UK 전 지역 대상 도시 빅데이터 수집 및 제공
  - 주로 연구기관이 센터의 서비스 수혜자임
  - 지자체 및 개인 연구자 또는 NGOs 등과도 데이터를 공유함
  - 웹페이지(http://ubdc.ac.uk)에 공개 또는 공유된 데이터는 상업용일지라도 누구나 이용 가능함
  - 지역 주민 설문 조사 등 자체 데이터를 생산하기도 함
- ㅇ 5년 간 데이터 수집비로 400,000 파운드 예산 할당
  - 인터넷 부동산 업체 등 사기업의 빅데이터는 경우에 따라 구입비용이 다름
  - 데이터 제공 및 공유는 무료이며, 3단계로 구분되어 제공됨
  - 데이터 이용 기간 및 공개 수준에 따라 License 비용이 다르게 책정될 수 있으므로 데이터 수집 및 이용에 있어 License 협상 및 전략적 파트너쉽 구축이 매

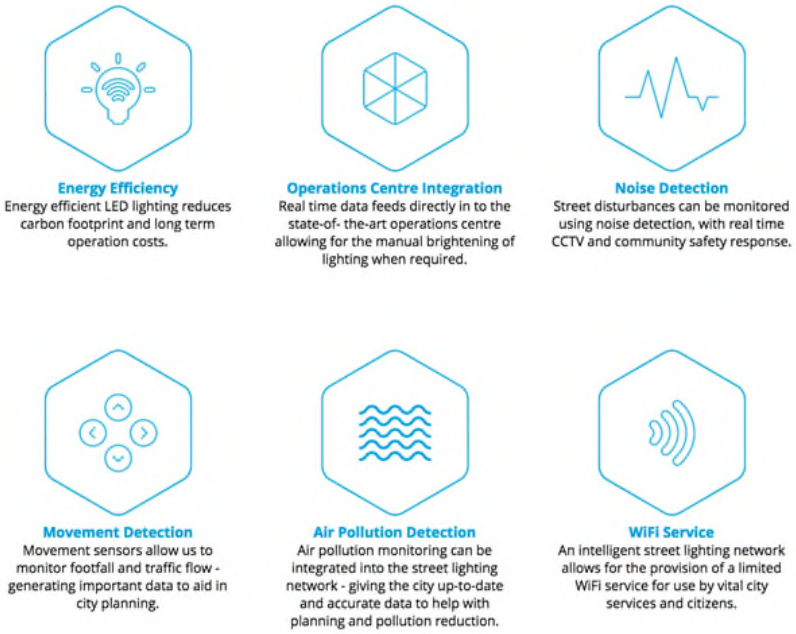
우 중요함

- ㅇ 지자체 사회적 이슈 분석 및 정책 연결
  - 글래스고 시와 공동연구 진행
  - 사례: 도시 도로 정보(e.g. icing road data) 활용하여 구급차 및 쓰레기 수거차량 길 안내 등 공공서비스 향상
  - 지자체 및 스코틀랜드 정부와 도시 빅데이터를 활용한 지표 설립(e.g. Scottish Index of Multiple Deprivation)
- ㅇ 여러 기관과 MOU 체결 및 공동 연구 진행 : 호주, 네덜란드 등
  - 네덜란드와 비교 연구 진행: STRAVA(The Social Network for Athletes, https://www.strave.com) 데이터 활용
  - 호주의 AURA(Antimicrobial Use & Resistance in Australia) data 공유 및 공동 연구 진행: Australian Commission on Safety and Quality in Health Care와 MOU 체결
- ㅇ 글래스고 대학과 협력하여 도시 빅데이터 센터 운영
  - 글래스고 대학 내 빅데이터 분석 및 활용 Training course 운영과 관련한 석사과정 설립
  - 센터 소유의 서버가 있고 글래스고 대학의 서버 일부분을 할당 받음
  - 센터는 글래스고 대학의 법률팀을 이용하여 데이터 수집 및 활용의 License 협상을 진행함
- ㅇ 2019년 ESRC의 프로젝트가 끝나고도 센터가 유지될 수 있는 방안 모색 중
- ㅇ 데이터 제공은 유료화 및 활발한 연구 진행 등이 고려되고 있으나, 구체적인 계획이 없음

■ 지능화 가로등 (Intelligent Street Lightening)

- ㅇ 효율적인 에너지 사용 및 범죄 예방을 위해 길거리 조명 원거리 조정 및 센서기능 탑재
- ㅇ 에너지 효율적 LED 조명 10,000개 sodium lamps를 LED조명(필립스)으로 교체, 40% 에너지 저감
- ㅇ Operations Centre와 통합 운영

○ 소음 감지, 동작 감지, 대기오염 감지, WiFi 서비스 제공



〈그림 4-5〉 지능화 가로등이 제공하는 다양한 서비스
자료 : Intelligent Street Lighting
(http://futurecity.glasgow.gov.uk/intelligent-street-lighting/)

〈그림 4-6〉 지능화 가로등 설치 모습

■ 통제 센터 (Glasgow Operations Centre)

- ‘교통, 공공 안전, 에너지, 사회적 변화’ 네 분야 도시 문제 심각성 인지
- 센터의 모니터링 대상 및 상주하고 있는 관계
- 효율적 센터 운영 위해 영상 분석 프로그램 도입, CCTV 모니터링 투입 인력 자원 활용 최적화
- 2년 마다 가구별 설문 조사 실시, 공공장소의 CCTV 설치가 지역 안전 개선에 도움
- 2018년 글래스고에서 개최될 EURO Championship 기간에도 센터가 큰 도움이 될 것이라 예측

■ 미래 도시 연구소 (The Institute of Future Cities)

- 2012년에 센터 설립 계획, 2014년 스트라이드 클라이드 대학에 연구소 설립
- 에너지 효율, 자급자족, 요구 충족, 건강, 평등사회의 5가지 비전 아래 과제 수행
- 유럽 도시들의 스마트, 저탄소 미래 도시로 전환을 위해 시행된 STEP-UP 프로젝트(2012년 11월 - 2015년 4월)의 4개 대상 도시 중 글래스고가 채택되어, 미래 도시연구소에서 합동 연구

5. 코펜하겐, 덴마크

1) 개요

■ 목표 및 방향

- 녹색도시계획 수립에서 사람, 사물, 데이터 및 프로세스를 연결하고자 함을 목표로 세움
  - 목표 1 : 편리하고, 창의적이며, 효율적이고, 재미있는 도시
  - 목표 2 : 2005~2015년에 걸쳐 이산화탄소 배출량을 20% 줄이고, 2025년에는 탄소 배출량 zero화

■ 참여주체 : 학계-민간-공공 협력

- 코펜하겐 크로스로드에는 코펜하겐 IT대학 등 여러 대학과 노키아, HP 등 민간기업, 덴마크 방송, 왕립 도서관 등 공공기관이 입주해 있음

2) 주요전략 및 기술

■ 크로스로드 프로젝트 : 인간 중심의 지능화 도시

- ㅇ 1990년대 덴마크 코펜하겐 부근 공장들이 저임금으로 인하여 다른 지역으로 이주하면서 공장과 항구 지역의 슬럼화 진행
- ㅇ 코펜하겐시는 지역에 제조 산업을 대체할 새로운 동력원 육성 목적으로 크로스로드 계획
- ㅇ 문화, 미디어, 통신 기술 결합한 유비쿼터스 도시로 리빙랩을 운영하며 일반인들이 원하는 주거환경과 미래도시 방향 제시
- ㅇ 도시계획 단계부터 개념을 접목하였고, 시민들의 적극적인 참여 이끌어냄

■ 사용자 중심의 콘텐츠 제공

- ㅇ 크로스로드에는 코펜하겐 IT 대학 포함 6개 대학, 30개 민간기업, 덴마크 방송, 왕립 도서관 등 9개 공공기관 입주
- ㅇ 교육과 연구혁신 프로젝트와 모바일 프로젝트가 큰 분류
  - 3차원 위치기반 모바일 기술 이용하여 개인의 3차원/2차원 위치 인식
  - 사용자 중심의 서비스 진행위해 서비스 자체가 이용자의 현재 위치를 자동 파악해 서비스 제공
- ㅇ 가상교육 시스템을 통해 진보된 교육 솔루션 개발
  - 대학과 공공시설 내에 무선 랜과 IT 키오스크 설치해 장소에 상관없이 인터넷 접속해 사용

■ 리빙 랩(Living Lab)

- ㅇ 크로스로드의 핵심요소
- ㅇ 연구실을 개념화한 것으로 일반인들이 원하는 주거환경을 수용하고 미래도시의 방향을 제시하였음
- ㅇ 리빙 랩이 지향하는 목표
  - 인간이 중심 되는 도시: 기술 중심이 아닌 인간 중심, 어떤 서비스가 유용할지 시민이 직접 결정하고 정의
  - 디지털 모바일 서비스: 다양한 콘텐츠 개발을 통해 사용자 맞춤 다기능 프로그램 개발

- 윤리적이고 합리적인 기반 제공: 도시 내 제공 서비스의 윤리성, 합리성 판단 및 각 측면에서 사용 가능한지 검토

〈그림 4-7〉 리빙 랩에서 진행하는 활동
자료 : 코펜하겐 리빙 랩(http://copenhagenlivinglab.com/en/)

■ 시티 바이크

- 터치스크린 PC, 내비게이션, 전동기 장착
- 전철 시간표, 도시 행사 일정, 자전거 정보, 반납 상태 등 확인 가능
- 이외에 탄소중립도시 선언, 친환경 충력발전시설 확충

〈그림 4-8〉 시티바이크
자료 : http://www.visitcopenhagen.com/copenhagen/transportation/copenhagen-bike-rentals

6. 비엔나, 오스트리아

1) 개요

■ 목표 및 방향

- ㅇ 2050년까지 최고 수준의 삶을 시민들에게 제공하겠다는 장기적인 계획전략을 바탕으로 '스마트 시티 비엔나 프레임워크' 추진
- ㅇ 2030년까지 이산화탄소 감축, 에너지 효율성 제고, 신재생 에너지 생산 등 에너지 사용 최소화를 통해 쾌적한 환경의 도시를 만드는 것이 목표임
- ㅇ 2050년까지 '비엔나 스마트시티' 사업의 주요 목표
  - CO_2 배출량 감소 : 1990년 이산화탄소 배출량에서 80% 수준 감소
  - 에너지 : 비엔나 전체 에너지 소비량의 50%는 사용 가능한 자원 활용
  - 교통/자동차 : 2030년까지 개인 교통량을 현재 28%에서 15%까지 감축, 2050년에는 시 경계 내 모든 차량은 기존과 다른 추진 기술로 작동하도록 함
  - 건물 : 건물 에너지(난방, 냉방 등) 소비 매년 1인당 1%씩 감축
  - 혁신 : 가장 미래 지향적이고 혁신 지역으로 발전, 기술 집약 제품의 수출 물량을 지금의 60%에서 80%로 늘려 유럽 5대 규모의 연구와 혁신 허브로 성장
  - 보건 복지 사회 : 비엔나 모든 시민은 각종 위험으로부터 안전한 생활 가능
  - 환경 : 공유하는 도시 내 녹지 공간 비율 50% 이상으로 유지

■ 참여주체 : 공공-민간 협력

- ㅇ 2011년 미카엘 호이플 시장이 제안하여 추진하였고, 2013년 7월에는 오스트리아 연방 정부의 도리스 부레스 장관과 MOU를 맺었음, 이후 정치적 자문 과정을 거쳐서 2014년 6월 25일에 시 의회의 승인을 받았음

2) 주요전략 및 기술

■ 아스페른 스마트시티

- ㅇ 지멘스와 공동으로 아스페른 지역에 살아있는 실험실을 5년 간 진행하여 새로운 도시개발 추진
  - 2011년 미카엘 호이플 시장 제안/추진

- 2013년 7월 오스트리아 연방 정부 도리스 부레스 장관과 MOU 체결
- 2014년 6월 시의회 승인

ㅇ 아스페른 스마트시티 대표 진행사업

- 2013년 10월부터 시작하여 4,000만 유로 투입하였고, 240ha의 규모
- 2030년까지 2만 명이 거주하는 미래도시 구축 목표수립
- 전력 공급, 빌딩 시스템, 지능형 전력 그리드에 ICT 상호 연계

〈그림 4-9〉 아스페른 프로젝트 총람
자료 : https://www.icon-vienna.net/partners-2016
/tina-vie nna-urban-technologies/more/

제2절 국내사례

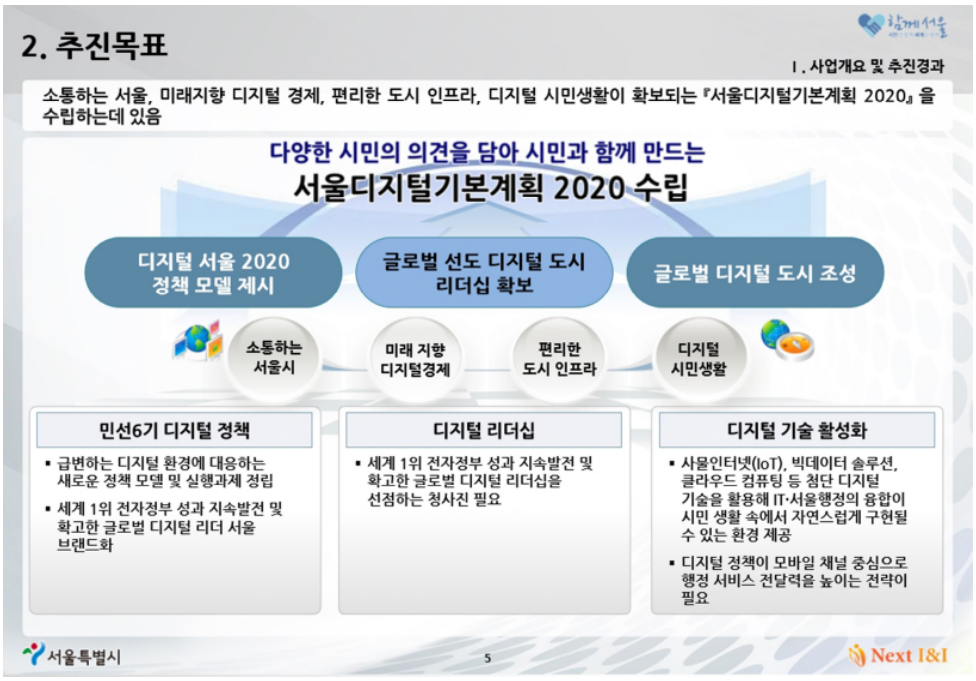
1. 서울특별시

1) 개요

■ 목표 및 방향

○ 2015년 중장기 디지털 정책의 로드맵인 '서울 디지털 기본계획 2020' 을 발표

- 다양한 시민들의 의견을 담아 시민과 함께 만드는 스마트시티 서울의 구현을 위해 수립
- 세계 1위 전자정부 성과 지속, 디지털 기술 활용, 서울 행정융합이 시민생활 속에서 자연스럽게 구현되는 환경 조성, 모바일 채널 중심의 행정서비스 제공 등을 목표로 하고 있음



〈그림 4-10〉 서울 디지털 기본계획 2020 비전 및 목표
자료 : [PPT] 서울 디지털 기본계획_Global Digital Seoul 2020, 서울정책아카이브.

○ '사물인터넷 도시' 라는 스마트시티 사업

- 서울시가 안전 · 교통 · 환경 등 각종 도시문제를 해결하기 위해 IoT 기술을 활용

- 2015년 북촌한옥마을 IoT 시범사업
- 관광 · 상업지역 3곳(홍대, 신촌 · 이대, 강남역) : 서울시 유동인구 빅데이터 분석을 통해 유동인구가 많은 곳으로 3곳 선정함, 총 10여 개의 서비스가 준비 중임
- 금천구 주거지역 1곳 : 서울의 평균에 해당되는 금천구의 2000세대 규모의 아파트 단지를 선정하였음, 총 10여 개의 서비스가 준비 중임
- 2020년까지 IoT 실증지역을 100곳으로 확대할 계획

■ 참여주체 : 민간-시민협력

○ '사물인터넷 도시'는 공공이 아닌 민간이 자율적으로 참여하는 방식으로 사업을 추진

- 서울시가 무선인터넷 등 기본적인 인프라를 구축하여 민간에게 제공하고 이를 활용하여 스타트업 등 민간 기업이 IoT 서비스를 제공
- 시는 디지털을 활용한 시민소통과 거버넌스를 강화함, 공공디지털 서비스의 실제 수혜자인 시민이 원하는 서비스가 제공될 수 있도록 시민, 기업, 전문가가 기획부터 실행, 운영, 평가 전 과정을 주도하는 사업 비율을 오는 2020년까지 전체 공공디지털 사업의 50%까지 높일 계획임[47]

2) 주요전략 및 기술

■ 서울 IoT 센터[48] 설립

○ 서울 내 도시문제 해결을 위한 사물인터넷 산업의 자생적 생태계 조성

○ 사물인터넷 실증지역 확산사업과 연계하여 서비스 사례 발굴

○ 사업화 및 국내 · 외 시장진출 지원

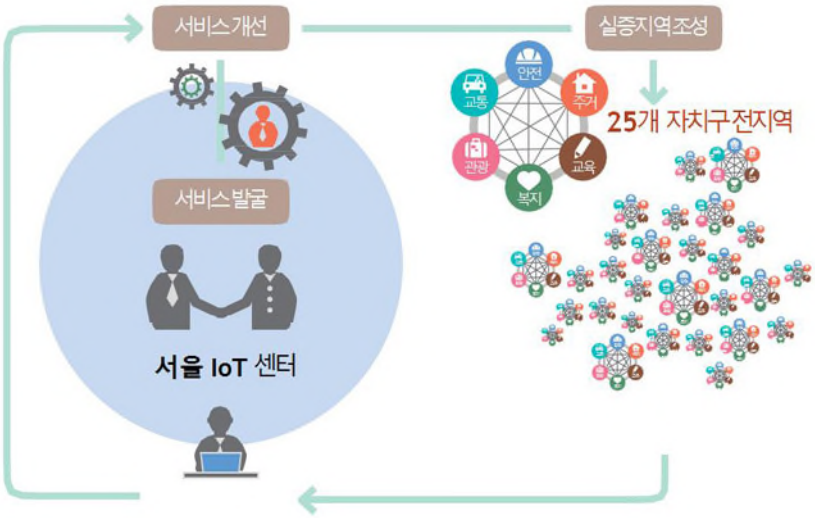
○ 위치: 서울시 창업지원센터 4층(구로구 디지털로 26길 72)

○ 주요 기능

- 도시문제 해결형 및 시민체감형 사물인터넷 서비스 발굴
- 서비스의 기술적 · 사업적 검증을 위한 현장 실증 지원
- 전문가 멘토링 등 기술사업화 지원

47) http://www.focus.kr/view.php?key=2016022300090714464
48) 서울 IOT 센터 공식홈페이지 (http://iotcenter.seoul.go.kr/)

- 국내 · 외 판로개척 등 시장진출 지원



〈그림 4-11〉 서울 IoT 센터
자료 : 서울 IOT 센터 공식홈페이지 (http://iotcenter.seoul.go.kr/)

■ 서울 열린데이터 광장[49)]

○ 서울 열린데이터 광장 사이트 개요: 공공데이터 통합 및 개방 관리 플랫폼

- 열린데이터 광장은 서울시가 보유한 공공데이터를 보다 손쉽게 개방할 수 있는 개방 데이터 공유 플랫폼
- 열린데이터 광장은 공공데이터 개방 프로세스를 완벽하게 지원하고, 개방과 관련한 업무를 효과적으로 관리할 수 있도록 함
- 열린데이터 광장은 관리자 설정만으로 공공데이터를 Sheet, Chart, Map, File, API 등으로 다양하게 서비스 할 수 있음

○ 열린데이터 광장을 2012년 05월 21일 오픈하여 공공데이터 공유를 시작함

- 2014년까지 150종 DB를 개방함 (2012년 60종, 2013년 100종)
- 2013년 출연 및 투자기관 등 산하기관에서 공유를 시작으로 2014년 자치구, 민간(Public data)개방 협력으로 확대

49) 서울 열린데이터 광장 (http://data.seoul.go.kr/)

- 10대 분야 현재 51종 953개 데이터세트 개방 중

〈그림 4-12〉 10대 분야 서울 공공데이터 공유
자료 : 서울 열린데이터 광장 (http://data.seoul.go.kr/)

■ 북촌한옥마을 사물인터넷 사업(2015)

- 서울시가 28개 민간기업과 함께 사물인터넷을 활용해 북촌의 도시문제와 주민들의 불편사항을 해결하고, 관광객들에게는 편리한 서비스를 제공하는 '북촌 사물인터넷 시범사업' 추진
- 2016년 7월 기준으로 관광분야 8개 사업, 안전분야 5개 사업, 교통분야 2개 사업, 환경분야 2개 사업 서비스 제공

〈그림 4-13〉 북촌한옥마을 스마트 쓰레기통
자료 : 이큐브랩 (http://kr.ecubelabs.com/case-studies/)

〈표 4-3〉 북촌 사물인터넷 시범 서비스 내용

구분		내용
관광	위챗과 함께하는 띵동! 북촌 서비스	중국인이 주로 사용하는 위챗 앱의 흔들기 기능과 비콘을 이용하여 스마트 관광 가이드 제공
	북촌을 헤매는 당신을 위한 VR 안내서	북촌의 VR 공간정보를 친근하게 전달
	북촌 문화체험프로그램 '북촌맹사성'(콩콩)	역사, 문화재, 볼거리 등을 중심으로 한 스토리텔링, 게이미피케이션, 소셜네트워크를 융합한 문화체험 프로그램 서비스
	센서 반응형 스마트 미러	스마트미러(거울) 앞을 지나가면 관광정보 등 다양한 정보 제공
	북촌 스마트관광 BianJie Smart Tour	스마트폰 SIM 카드를 활용한 관광가이드
	가회동 성당 안내서비스	비콘을 활용한 모바일 App을 통해 역사적인 문화재, 관광지 소개
	북촌 체험여행 '북촌런닝맨'	북촌런닝맨(앱)을 통해 관광 커뮤니티 비즈니스 플랫폼 제공, 다양한 체험미션 제공
	북촌 8경을 둘러보기 위한 IoT 투어 가이드	비콘센서를 통한 관광 컨텐츠 제공
안전	어린이 등하교 안심통학 알리미 서비스	자녀들의 정확한 위치추적 기능 제공
	IoT 기술을 활용한 스마트 방재 하우스	스마트센서로 온도, 습도, 연기, 인체감지 등 환경데이터 수집·분석, 경보 및 원격 관리
	전력 IoT융합 기반의 스마트 소방방재 서비스	전력과 IoT 융합 기반 기술을 통해 전기에너지 관리를 통한 소방안전, 에너지 저감 솔루션 제공
	IoT 화재/환경모니터링 및 119 자동신고	한옥게스트하우스, 레스토랑 등 7곳에 환경비콘을 설치하여 실시간 화재/환경 모니터링 실시
	안심밴드를 통한 홀몸어르신의 사회안전 서비스	스마트 밴드를 착용하여 위치 및 심박정보를 유관기관과 연계·제공하여 독거노인의 고독사 예방 및 간단한 긴급 구조 요청 서비스
교통	15초 안에 비어있는 주차공간 찾기(파킹플렉스)	IoT 기술을 통해 사용하지 않는 개인 주차공간을 공유하는 서비스로 실시간으로 주차공간 확인 가능
	차량번호인식 스마트주차! 모두의 주차장 스트릿	지주식 차량번호 인식용 장비가 설치된 구간에 주차하여 모바일로 선 결제한 후 이용가능
환경	IoT 스마트 쓰레기통	태양광 압축 쓰레기통을 배치하고, 적재량 감지 센서 설치
	관광객과 북촌 주민이 함께 쓰는 북촌 Smart City Solution	환경 및 위치정보, 유동인구 정보 분석 서비스 제공

자료 : 북촌 사물인터넷(IoT) 서비스 홍보 책자.

2. 부산광역시

1) 개요

■ 목표 및 방향

- 부산시는 동남권 산업벨트의 중심도시로서 해양, 신발, 의류, 자동차 등 사물인터넷 관련 서비스의 수요가 풍부하고 U-City 선도도시라는 경험을 가지고 있음
- 2005년 세계 최초로 U-City 마스터플랜을 선도적으로 수립하였으며 유비쿼터스 도시계획 수립을 통해 세계적 유비쿼터스 도시의 청사진을 제시함
- 'ITU 전권회의' 에서 글로벌 스마트시티 조성을 공식 표방하였으며, 2015년 2월 '해운대 사물인터넷 기반 실증사업 기본계획' 을 수립

〈그림 4-14〉 해운대 글로벌 스마트시티 실증단지 사업 비전 및 목표
자료 : 시스코시스템즈 코리아 최귀남(2016), 「Digital Disruption & Smart City」 PPT

- 즐거움과 편리함을 주는 관광·교통 인프라, 지능형 방범·방재 인프라 기반의 안전도시, 에너지 절감 실천의 녹색도시, 시민주도형 사물인터넷 선도도시라는 4가지 목표 구현을 위해 30여 개의 IoT 서비스를 단계적으로 개발
- 해운대 지역 IoT 실증 테스트베드사업, IoT 기반 스마트시티 인프라 조성, IoT 생태계 조성을 통한 IoT 전문인력 1,500명 양성, 창조기업 150개 양성, 글로벌 강소기업 5개 육성, 글로벌 공동서비스 15개 발굴 등을 기대
- 해운대 글로벌 스마트시티 실증단지에서 부산시 전체를 스마트시티로 확대 발전

- IoT 관련 집적화 단지인 센텀 글로벌 ICT 밸리의 단계적 조성을 위해 센서, 디바이스, IoT 솔루션 및 소프트웨어기업, IoT 관련 연구기관의 입주 등을 통해 IoT 중심의 첨단 산업단지로의 성장 기대
- 해운대 글로벌 스마트시티 실증단지 조성 사업 주요서비스

〈표 4-4〉 글로벌 스마트시티 실증단지 주요 서비스 예시

분류	서비스명	서비스 개요
교통	스마트 파킹	스마트폰 앱으로 인근 주차장의 빈 주차공간 실시간 안내 및 자동과금(네비게이션 연동)
	스마트 횡단보도	초등학교 앞 횡단보도에 스마트 볼라드 및 안전펜스를 통해 차량 정지선 위반, 무단횡단 시 경보(전광판/음성)
에너지	스마트 가로등	에너지 절약형 LED 가로등에 CCTV, WiFi 기능을 추가하여 에너지 절감 및 방범, 편의 강화
	스마트 빌딩	각종 빌딩 에너지 관련 정보를 모니터링하고 에너지 절감을 위해 필요시 원격으로 제어
	스마트 매장관리	프랜차이즈 매장환경, 에너지 관리 솔루션 제공 실시간 에너지 누적 데이터 분석을 통한 에너지 사용 가이드 제공
생활	상황인지형 스마트 홈	빌딩에서 화재 발생시 화재 발생 위치에 따라 각 층 및 공간에서 최적의 대피로 및 행동 요령을 음성으로 안내
	비콘 기반 소상공인 마케팅	식음료 매장 등 주요 상권의 소상공인 대상으로 근거리 네트워크 기술인 비콘 기반 저비용 고효율 마케팅 제공

자료 : 한전경제경영연구원(2016), Weekly Issue「스마트시티」, KEMRI 전력경제 REVIEW 제10호.

■ 참여주체 : 공공-민간-시민 협력

- 전국 최초로 정부 스마트시티 실증단지 조성사업 대상지역으로 선정되어 2017년까지 200억원을 투입하여 부산시-Cisco-SKT 컨소시엄을 활용한 글로벌 스마트시티를 조성(2019년까지 스마트시티 사업 포함 총 1,035억원 투입)
- 부산을 사물인터넷 기반의 스마트시티로 조성하기 위해 해운대 지역을 테스트베드로 선정하여 2019년까지 스마트시티 조성 사업 추진
- 시민들이 직접 참여하여 수요자 중심의 아이디어 창출, 기술개발, 서비스 구축 등 시민 참여형 스마트시티 서비스 모델을 만들고 있음
- 1인 창조기업, 스타트업, 소상공인들이 직접 개발 · 테스트 · 시뮬레이션을 할 수 있는 환경을 조성하는 등 사물인터넷 기반 스마트시티 생태계 조성을 위해 노력하고 있음

2) 주요전략 및 기술[50)]

■ 개방형 스마트시티 플랫폼

- IoT 기술을 이용하여 스마트한 도시 생활을 누릴 수 있도록 만들어진 플랫폼으로서 도시의 모든 요소들이 플랫폼에 연결됨
- 국제표준규격인 oneM2M을 이용하여 인터넷에 연결할 수 있는 모든 IoT 디바이스를 플랫폼에 연결하고 공개된 오픈 API를 이용하면 쉽게 디바이스 리소스를 관리할 수 있음
- 국제표준: 사물인터넷의 국제 표준인 oneM2M Release 1을 스마트시티 분야에 세계 최초로 적용하여 디바이스 및 서비스 개발사들이 향후 글로벌 시장에 진출하기 용이

〈그림 4-15〉 부산시 개방형 스마트시티 플랫폼 서비스 구성도
자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

- 개방형 플랫폼: 오픈 이노베이션 형태의 자생적 생태계 활성화를 위해 소상공인, 1인 개발자들이 직접 시티 플랫폼을 활용하여 도시 응용서비스를 개발하고 검증할 수 있는 환경 제공
- 플랫폼 연계: 시티 플랫폼의 글로벌화를 위해 표준 및 이기종 플랫폼과의 서비스

50) 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지(http://www.k-smartcity.kr/index.php)

및 데이터 연계 기능을 제공하며 세계 유수의 스마트시티와 City to City 연계를 하여 국제적인 도시 서비스 개발 환경을 제공

- 빅데이터: 시티 플랫폼을 통해 수집된 다양한 사물센서 정보를 외부의 공공데이터와 연계하여 분석함으로써 빅데이터 기반의 신규 서비스 창출을 지원함

■ 부산시 '글로벌 스마트시티' 2015년 도시 유망 서비스

- 2015년 서비스는 안전한 도시, 편리한 교통, 에너지 절감 측면의 서비스가 골고루 제공되었음

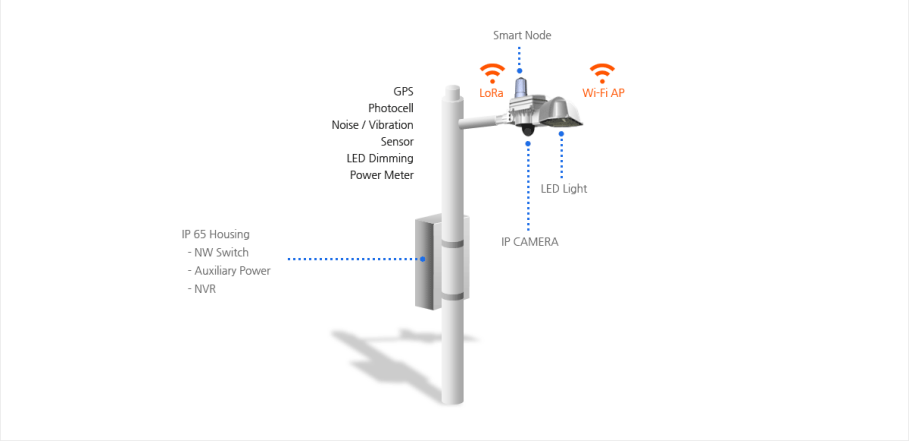
〈표 4-5〉 글로벌 스마트시티 2015년 제공 서비스

분류	서비스명	서비스 개요
안전한 도시	사회적 약자 안전관리	사회적 약자(치매노인, 장애인, 어린이, 유아) 안전을 위해서, 유치원/어린이, 방범용 CCTV회선과 안심 태크를 IoT 특화망 기반으로 약자의 위치를 보호자와 운영자에게 전달하는 서비스
	스마트 미아방지	데이터 통신 비용이 들지 않는 IoT 특화망 기반으로 부산 해수욕장 내 어린이의 위치 및 수영 안전지역 이탈을 보호자에게 알려주는 서비스
	스마트 해상안전	LTE 통신 기반의 실시간 영상 송출 장치와 자동항법 비행기술이 적용된 무인항공기(드론)를 이용하여 해수욕장과 인근 해상 안전 관리를 위해 모니터링을 제공하는 서비스
편리한 교통	스마트 파킹	해운대구의 빈 주차공간을 실시간으로 운전자가 모바일과 웹으로 확인하고 이용하도록 주차에 대한 효율성과 편의성을 향상시켜 도시의 교통 혼잡 감소 및 환경에 기여하는 서비스
	스마트 횡단보도	횡단보도 부근 교통사고를 방지하기 위해 보행자 감지, 자동차 정지 감지 시스템으로 교통사고 사고건수 및 사고율, 사망률을 낮추어 교통사고로 인한 사회적, 경제적 손실을 절감해 주는 서비스
에너지 절감	스마트 가로등	에너지절약형 LED 조명, CCTV, 무선인터넷 중계 기능을 추가한 '스마트 조명' 을 구축하여 거리미관 향상과 대민 안전 방범 기능 강화, 에너지 절감을 기여하는 서비스
	스마트 매장 에너지관리	매장에서 사용되어지는 다양한 전자제품 기기들의 사용현황, 매장환경(온도, 습도, 조도, 화재감지), 방문객 추이에 대한 실시간 모니터링 하여 매장을 효과적으로 관리 할 수 있는 서비스
	스마트 빌딩 에너지 절약	글로벌 스마트시티 사업의 일환으로 부산시청사의 양방향 전력량계 및 센서를 설치하여, 에너지 사용량 모니터링 및 분석을 통한 효율적 에너지 절감 방안 및 에너지 관리체계를 확립함

자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

○ 스마트 가로등

- 기존 도시의 가로등을 CCTV와 다양한 센서가 장착된 LED 가로등으로 교체
- WiFi, LoRa 등 현장 상황에 적합한 통신 기능을 탑재한 스마트 노드(가로등 제어기)를 NEMA 5/7 Pin 표준에 따라 추가함
- 이를 활용하여 다양한 IoT 스마트시티 서비스의 기반을 조성하며 다양한 대 시민 서비스를 구축함

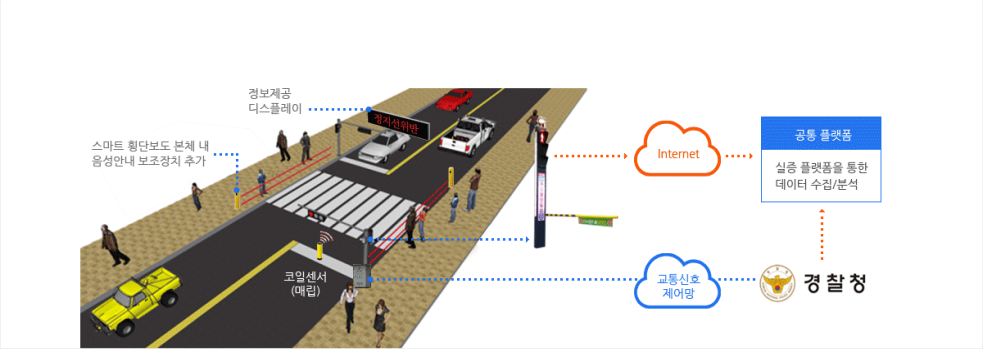


〈그림 4-16〉 부산시 스마트 가로등

자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

○ 스마트 횡단보도

- 경찰청 '보행신호 음성안내 보조 장치' 표준지침 도로교통공단 성능인증검사를 통과한, 교통신호제어기 연동 다양한 교통안전시설물 제조한 기업이 만듦
- 보행자, 운전자 교통신호(법규)준수 유도시스템



〈그림 4-17〉 부산시 스마트 횡단보도

자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

■ 스마트 매장 에너지관리

○ CCTV, WiFi 등이 포함된 스마트가로등을 해운대 일대에 설치(60여대), 범죄 등 위급상황 시 신속대응이 필요하다는 시민·지자체 의견을 반영하여 지역 관제센터와 정보를 연계하고 비콘을 통해 실시간 위치 추적 실시

■ 부산시 '글로벌 스마트시티' 2016년 도시 유망 서비스

○ 2016년에는 기술 고도화 및 특화된 서비스 제공

〈표 4-6〉 글로벌 스마트시티 2016년 제공 서비스

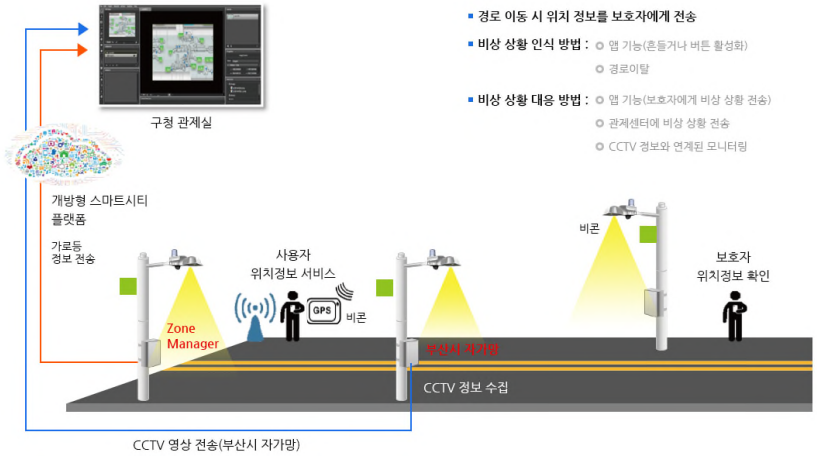
분류	서비스명	서비스 개요
안전한 도시	스마트가로등 기반의 안심위치관리 서비스	- 스마트가로등과 비콘/App, 인근 CCTV와 연계한 안전관리 및 위치 확인 서비스 - 스마트가로등을 통한 방범취약지구의 안전 확보 및 가로등 기반 융합 서비스 발굴 확대 기반 마련
	IoT 미러를 활용한 소셜 케어서비스	- 스마트 미러의 얼굴인식솔루션과 스마트 밴드 등 IoT 단말장치를 통해 사용자를 인식하고, 운동 및 건강상태 등 측정정보를 이력화하여 건강관리 및 이상 징후를 알려주는 소셜 케어 서비스
	스마트시티 플랫폼 기반 빗길안전운전 알리미 서비스	- 버스에 정착된 레인센서를 통해서 수집된 강우정보를 분석, 해당구간의 빗길위험정도와 위험상황을 단계별로 알려주는 안전 운전 지원 서비스
	방문자 출입관리 및 관찰시스템	- 방문자들에 대한 간략한 정보를 집주인에게 전달해주고, 간단한 어플로 체류시간을 설정/체류시간이 지날 시 경비실에 자동 알림 제공
	무선 복합 IoT 센서 기술을 활용한 승객 안전, 승객 편의 소프트 스마트쉽 서비스 플랫폼	- 무선복합 IoT 센서 기술을 활용, 승객의 위치 기반으로 승객 안전 및 시설 정보 등 편의 서비스를 제공 비상상황 시, 비상 탈출 경로를 지능적으로 유도하여 안전한 탈출 유도
	IoT 기반의 기상정보 수집 장치를 이용한 스마트 해양레저서비스	- 마리나 시설 및 해양스포츠센터에 IoT 기술이 접목된 복합기상 환경시스템을 설치, 해당 지역의 정확한 기상·환경 정보를 수집하여 해양레저 및 사고 위험 대비 통합정보서비스 제공
편리한 교통	CCTV 영상분석 기반교통정보 수집 및 우회도로 안내	- 교통 CCTV 영상분석처리시스템 구현: CCTV 영상분석 및 처리를 통해 교통예측 및 교통혼잡기반 우회도로안내 서비스 제공
	스쿨존 지역 내 스마트 교통안전 서비스	- 스쿨존 지역내 CCTV 영상분석 처리 및 검지센서를 통한 횡단보도 보행자 안전 강화 및 교통사고 예방 서비스 - 어린이 안전 강화, 차량 감속 유도로 인한 스쿨존 지역 내 교통 및 안전사고 약 50% 절감 기대
	영상기반 스마트파킹 서비스 고도화	- 주차 업무 효율성 증대를 위한 CCTV 영상분석을 통한 차량번호 및 주차인식 기술 기반 주차장 관리 방식 개선 및 주차 편의 정보 제공 서비스
에너지	스마트시티 플랫폼과	- 조도, 연기, 토양, 온습도 등 각종 센서와 IoT 기반

절감	연계한 도심형 에너지자립 스마트팜 서비스	태양광발전장치를 통해 내외부 환경정보 수집하여, 원격에서 감시 및 제어할 수 있는 관제 HMI 플랫폼 및 원격감시시스템 제공
쾌적한 환경	전통시장 미세안개분무 서비스	– 전통시장 내 환경 개선 관리(온도하강, 습도조절, 미세먼지 방지, 바이러스 증식방지)를 위한 미세안개 분무 및 자가 소독 시스템 구축 – 시각적 효과로 인한 홍보 효과 및 환경 개선을 통한 고객 만족도 향상 등 전통시장 이미지 개선/ 경쟁력 강화 기대

자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

○ 스마트 가로등 기반의 안심위치관리 서비스

- 경로 이동시 위치 정보를 보호자에게 전송



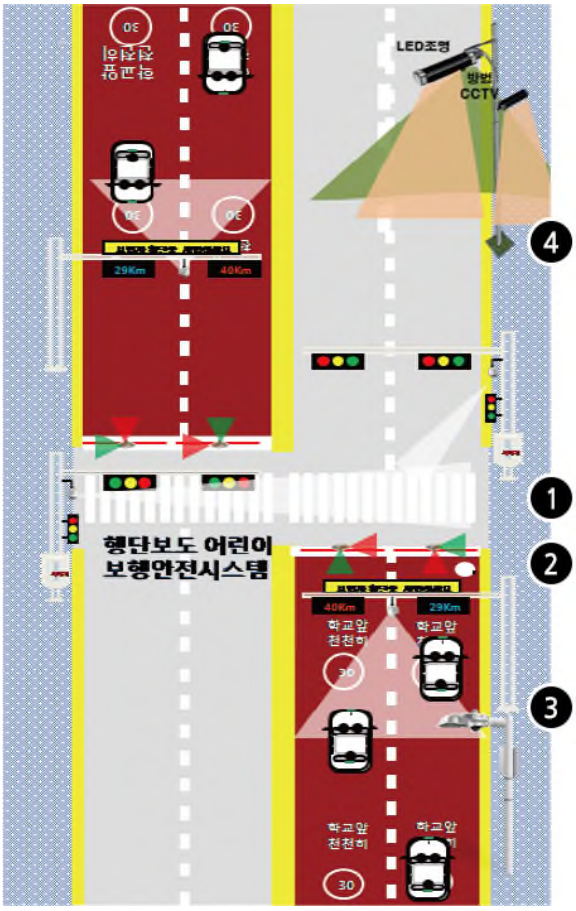
〈그림 4-18〉 스마트 가로등 기반의 안심위치관리 서비스
자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

○ IoT 기반의 기상정보 수집 장치를 이용한 스마트 해양레저서비스

- CCTV, WiFi 등이 포함된 스마트가로등을 해운대 일대에 설치(60여대), 범죄 등 위급상황 시 신속대응이 필요하다는 시민·지자체 의견을 반영하여 지역 관제센터와 정보를 연계하고 비콘을 통해 실시간 위치 추적 실시

○ 스쿨존 지역내 스마트 교통안전 서 비스

- 스마트파킹 인프라 구축: 왕복 횡단보도에 CCTV카메라 설치(24시간)/ 횡단보행자 군집분석/ 소리와 빛 연계하여 보행자 안전 강화/ 디지털 전광판 안내 메시지(보행자 정보)



〈그림 4-19〉 스쿨존 지역 내 스마트 교통안전 서비스

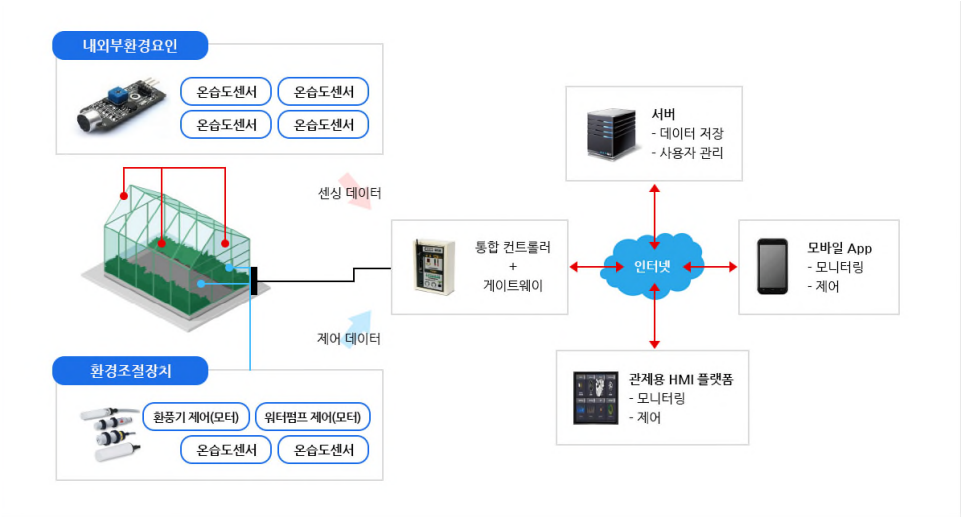
자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

- 센서기반 횡단보도: 이면도로의 비 신호 횡단보도에 알림이 설치/ 차량 및 보행자 안전신호 제공/ 솔라 전지 사용 - 전원 연결 불필요
- 디지털 전광판(VMS): 시설물에 CCTV카메라 설치/ 교통정보(교통량, 속도 등)정보 활용/ 디지털 정보 표출 서비스(문자, 숫자)
- 불법 주·정차 단속: 기존 가로등의 HEAD 부분에 LED 조명, 조도 센서, CCTV 및 네트워크 모듈을 탑재한 일체형 디지털 컨버젼스 디바이스 부착/ 학교 주변 도로의 불법 주·정차 차량 단속(CCTV관제센터 연동)

ㅇ 스마트시티 플랫폼과 연계한 도심형 에너지자립 스마트팜 서비스

- 온습도 센서와 IoT 기반 태양광발전장치를 통해 내외부 환경정보를 수집하여 모

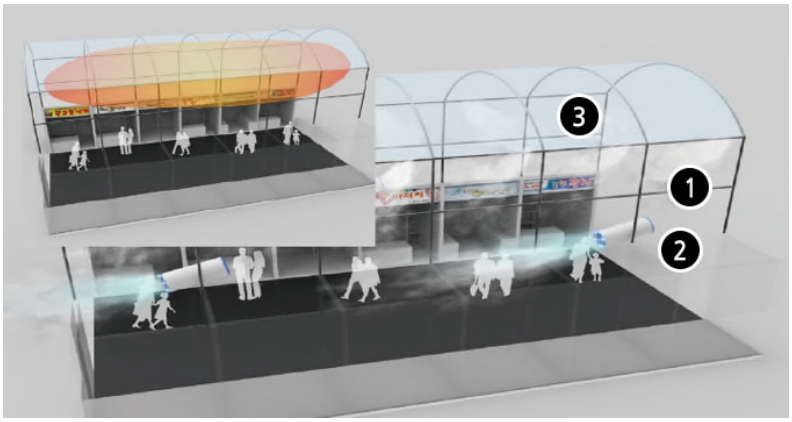
니터링 함, 모니터링한 결과를 토대로 환경조절장치를 제어하는 서비스



〈그림 4-20〉 에너지자립 스마트팜 서비스
자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

○ 전통시장 미세안개분무 서비스

- 전통시장 내 온도하강, 습도조절, 미세먼지 방지, 바이러스 증식방지 관리를 위한 미세안개 분무 및 자가 소독 시스템 구축
- ① 미세분무 서비스 적용 ② 강제대류 분사 서비스 적용 ③ 자체방역 서비스 적용



〈그림 4-21〉 전통시장 미세안개분무 서비스
자료 : 부산시 글로벌 스마트시티 공식 홈페이지 (http://www.k-smartcity.kr/index.php)

3. 대구광역시

1) 개요

■ 목표 및 방향

○ ‘IoT 기반 수요연계형 데일리 헬스케어 실증단지’ 조성사업을 추진하고 있음

- 전국 최초로 스마트 헬스케어 종합지원센터 구축을 위한 사업을 진행
- IoT 기반의 헬스케어 서비스 모델을 개발하고 기업이 서비스의 시장성, 안정성 등을 자유롭게 검증할 수 있음

〈표 4-7〉 수요연계형 데일리 헬스케어 실증단지 조성사업

구분	내용
주관기관	(재) 대구테크노파크
참여기관	KT, 삼성전자, 경북대, 위니텍, 하이디어솔루션즈, 인더스웰, 엠서클 등
사업비	총 81.45억원(정부출연금 52억)
주요 서비스	• 일반건강(스트레스/ 수면/ 비만 등) • 만성질환(고혈압/ 당뇨/ 심장질환) 관리 서비스 • 청소년비만관리 및 체력증진 서비스 • 공군조종사 전투력 관리 서비스 • 응급상황알림서비스 • 글로벌 협진서비스(중국 간질환자)
사업 수행 내용	• (플랫폼) 국제표준 기반의 개방형 IoT 플랫폼 구축 · 운영을 통한 헬스케어 플랫폼 및 다양한 표준 · 비표준 IoT 플랫폼과 상호운용성 확보 • (중소벤처 지원) 다양한 중소벤처기업들의 창업, 사업화 지원 • (체험공간 구축) 시민들이 직접 체험할 수 있는 리빙랩 개념의 체험공간 구축 · 운영

자료 : 미래창조과학부(보도자료 2015.04.21.), ‘미래부 사물인터넷 실증단지 조성 본격 착수’

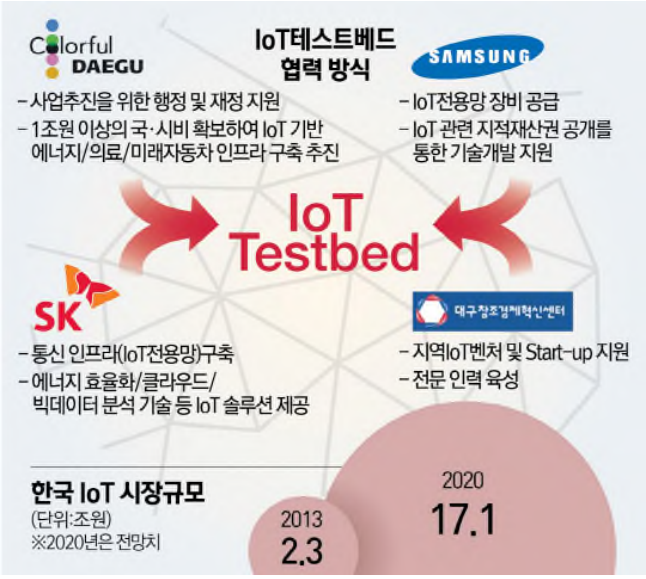
○ ‘친환경 첨단산업도시로 전환과 4차 산업혁명 주도’를 시정 중점사업으로 추진[51)]

- 대한민국 미래형 자동차 선도 도시를 목표로 지자체 중 유일하게 자율주행 시험장을 보유하고 있음
- IoT 헬스케어 사업, 5G 기반의 자율주행 테스트베드 구축 등 다양한 미래형 융복합 사업을 KT와 공동 개발 및 추진하고 있음

51) http://www.sedaily.com/NewsView/1KTXRCQMN0/GD0101?OutLink=?OutLink=

■ 참여주체 : 공공-민간 협력

○ SK텔레콤, 삼성전자 등과 대구광역시가 '대구 IoT 테스트베드 구축 상호협력 협약'을 체결하고 2015년 5월 전국 최초 도시 단위 IoT 전용망(LoRa 네트워크) 구축



〈그림 4-22〉 대구시 IoT테스트베트 협력관계

자료 : 임진혁, 서울경제, 2016.03.28., 가로등이 오염 · 교통상황 파악...IoT의 미래, 대구서 현실이 된다.

○ KT와 대구광역시가 미래형 스마트시티의 실현과 ICT 융복합산업의 활성화협력체계 구축을 위한 업무협약을 체결했음

2) 주요전략 및 기술

■ 인프라 구축[52)]

○ 차세대 PC를 활용한 헬스 케어 시스템 구현

- 지역 의료기관과 공동으로 활용할 수 있는 시스템 환경 구축

○ 미래형 전기차 운행을 위한 인프라

- 전기차 자율주행 관련 산업의 육성 적극 지원

○ 에너지 효율화 및 신재생 에너지 인프라

- 에너지 관리 시스템(EMS)를 테스트베드 내에서 우선 검증하고 검증결과를 대구

52) http://www.dailypop.kr/news/quickViewArticleView.html?idxno=17570

지역의 주요 건물과 공장에 확대 적용

- 가로등을 LED로 교체하는 방안 도출할 예정

■ 헬스 케어 서비스

○ 웨어러블 기기를 활용하여 만성질환자(당뇨, 고혈압 등), 청소년 등을 대상으로 건강상태 모니터링

- IoT센서를 통한 혈압, 심박수, 활동량 등 정보 수집
- 의료기관은 대상자들의 건강 상태 모니터링
- 노년층 의견을 반영해 대학병원에서만 제공하던 건강가이드를 자택과 가까운 동네의원(1 · 2차 병원)에서도 제공

○ 헬스 케어 서비스 종류

- 일반 건강관리 서비스 : 스트레스, 수면, 비만 등
- 만성질환관리 서비스 : 고혈압, 당뇨, 심장질환 등
- 청소년비만관리 및 체력증진 서비스
- 공군조종사 전투력 관리 서비스
- 응급상황알림서비스
- 글로벌 협진서비스 : 중국 간질환자

■ IoT 테스트베드 구축

○ SK텔레콤, 삼성전자와 함께 사물인터넷(IoT) 시범도시 조성할 예정

- IoT 규제 프리존 지정
- 사물인터넷 전용망 구축
- 전용망 장비 공급, 지적 재산권 공개 등 사물인터넷 기술개발지원

■ ICT 융복합산업의 활성화 협력체계 구축

○ KT, 대구광역시와 함께 ICT 융복합산업의 활성화 협력체계

- 사물인터넷(IoT) 기반 웰니스 서비스 개발 및 스마트헬스분야 생태계 조성
- 커넥티드카 관련 기술개발 및 5세대 이동통신(5G)기반 자율주행 테스트베드 구축
- 전기자동차 보급 및 충전인프라 구축

■ 클라우드 기반 시정 정보시스템 표준플랫폼 구축(D-클라우드)[53]

- D-클라우드는 '대구시 클라우드'를 의미하는 것
- 정부의 G-클라우드를 기본 모델로 하여 지방자치단체 최초로 하드웨어뿐만 아니라 소프트웨어까지 공동 활용하는 업무시스템 클라우드 컴퓨팅 서비스를 개통했음
- 스마트시티 인프라 구축을 위해 클라우드 기반 스마트시티 통합 플랫폼 개발진행 (2015.12)
- 플랫폼 내 물, 에너지, 의료, 안전, 교통, 생활, 주거분야를 통합
- D-클라우드의 목적은 정보화 초기 구축 비용 절감, 대구통전 테스트베드 역할 수행, 지역 IT업체 발전선도
- 클라우드 종류는 사설 클라우드로 자사 내부에 클라우드 인프라 구축
- 클라우드 서비스 유형은 Paas(Platform as a service)방식임

〈표 4-8〉 대구광역시 클라우드 서비스 유형

클라우드 서비스 유형		
구 분	서비스 범위	서비스 예 (회사)
Paas (Platform as a service)	개발 및 서비스 플랫폼 제공 iaas+플랫폼 (OS, Web, Was 등 기본 SW)	-AWS Elastic Beanstalk(아마존) -OpenShift(RedHat) -Azure(MS)

자료 : 대구시 D-클라우스 구축 (http://m.blog.naver.com/daegu_news/220821800612)

- D-클라우드는 단순 전산장비 통합이 아닌 전산화에 필요한 소프트웨어까지 제공하는 대구시 정보시스템의 표준 플랫폼으로 구축되었음
- 이번 D-클라우드 구축 사업의 성과를 지역 클라우드 산업 육성 발전으로 연결
- 개통된 클라우드를 시의 정보시스템 표준 플랫폼으로 연내 안착시키고 앞으로 2018년까지 지속적으로 확대 발전시켜 대구시 정보화 업무 시스템의 70%를 클라우드 표준 플랫폼으로 운영할 계획임

53) http://m.blog.naver.com/daegu_news/220821800612

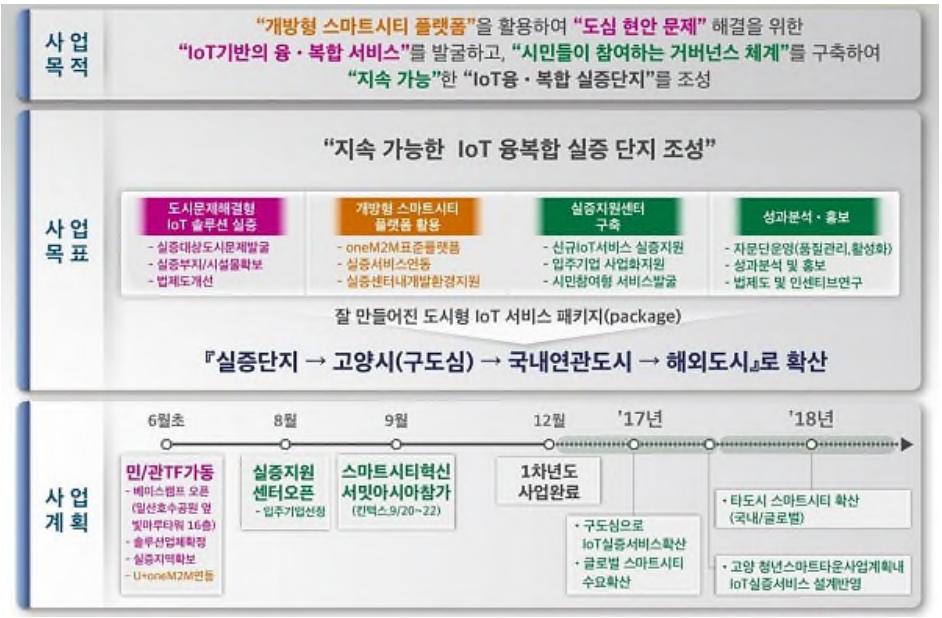
4. 경기도 고양시

1) 개요

■ 목표 및 방향

○ 2016년 사물인터넷 분야에서의 대규모 수요시장 창출을 위해 고양시-LG유플러스 컨소시엄을 통한 IoT 융복합 시범단지 조성사업을 추진

- IoT 융·복합 시범사업에서는 공원 환경, 생활환경, 쓰레기 수거관리, 안심주차 5개 분야의 도심문제 해결형 IoT 서비스 발굴을 목표로 함
- 일산 백병원 주변 도로에서의 '우리 동네 주차 안내 서비스', 고양시 내 200개 버스정류장에 환경 센서 설치를 통해 '생활환경 쾌적 지수 서비스', 일산호수공원 주변으로 '지능형 지킴이 가로등' 등 추가 제공할 예정



〈그림 4-23〉 고양시 IoT 융·복합 시범단지 조성사업 비전 및 목표
자료 : 시스코시스템즈 코리아 최귀남(2016), 「Digital Disruption & Smart City」 PPT

■ 참여주체 : 공공-민간 협력

○ 2016년 사물인터넷 분야에서의 대규모 수요시장 창출을 위해 고양시-LG유플러스 컨소시엄을 통한 'IoT 융복합 시범단지' 조성사업을 추진

■ 참여주체 : 시민 협력

○ 고양시민의 IoT 서비스 체감지수를 높이기 위해 고양시민들로 구성된 스마트시티 시민참여단을 운영하였으며, 시민만족도 조사와 성과분석을 통해 다음 스마트시티 조성사업에 반영할 예정

〈그림 4-24〉 고양시 스마트시티 1차 시민참여단
자료 : 최유진, 고양신문, 2016.12.12., 쾌적한 스마트시티 첫 경험, 1차년도 실증서비스 마무리

2) 주요전략 및 기술[54)]

■ 스마트 공원 환경 서비스

○ 공원 환경 분야의 도심문제 해결형 IoT 서비스

- 스마트 호수관리 서비스
- 환경 보안등 서비스

○ 스마트 호수관리 서비스 종류

- 어린이들의 여름철 놀이장소로 애용하는 노상 분수대의 수질을 실시간으로 분석하여, 오염원 발생시 관수 공급을 제어하고, 현황 및 이용 정보를 디지털 사이니지를 통해 표출하고 맑은 공원 서비스와 연계하는 서비스

54) 고양 스마트시티 홈페이지(https://www.smartcitygoyang.kr/) 참고.

〈그림 4-25〉 스마트 호수관리 서비스 종류
자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

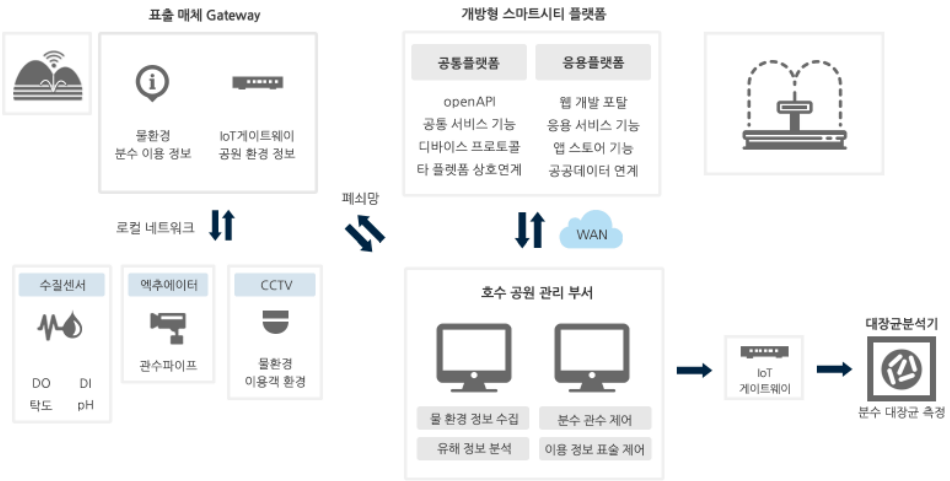
〈표 4-9〉 스마트 호수관리 서비스 종류

스마트 호수관리 서비스 종류	
Smart Park Consol	호수공원 관리부서
- 분수의 수질 및 대장균 센싱 - 오염 감지시 관수 차단 및 디지털 사이니지 안내 표출	- 스마트보안등 감성조명 서비스 연계 - 각종 오염원 실시간 감시
실증위치	기대효과
- 일반 센서: 노래하는 분수 1개소 - 대장균 센서: 바닥분수 2개소 - 표출매체: 분수대 밀집지역	- 어린이들의 여름철 놀이장소로 이용하는 노상 분수대의 수질을 실시간으로 분석 - 오염원 발생 시 관수 공급을 제어 - 안심 물놀이 환경 제공 - 관리 현황 및 이용 정보를 디지털 사이니지를 통해 표출 - 맑은 공원 서비스와 연계

자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

○ 스마트 호수관리 서비스 구성내용

- 일반수질 센서: 호수 공원 1곳
- 대장균 센서: 노상분수대, 노래하는 분수대 각 1곳
- 어린이들의 여름철 놀이장소로 애용하는 노상분수대와 노래하는 분수대의 수질 중 대장균 임계치 값을 매일 1~2회 측정할 수 있는 인프라 구축
- 확산 방안: 고양시 전역 생활환경 쾌적지수 맵 제공 및 혐오시설 환경정보 '실시간' 감지



〈그림 4-26〉 스마트 호수관리 서비스 구성내용
자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

○ 환경 보안등 서비스 종류

- IoT 기술을 융합하여 스마트 환경서비스 기능을 탑재하여 서비스를 제공
- 보안 등에 내장된 센서로 부터 환경 데이터를 수집하여 분석하고 최적의 조명 상태로 제어함
- 공원 쾌적지수 향상, 차후 반응형 인지를 통한 미아 찾기 지원서비스로 확장 가능한 서비스

〈그림 4-27〉 환경 보안등 서비스 종류
자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

〈표 4-10〉 환경 보안등 서비스 종류

환경 보안등 서비스 종류	
Smart Park Consol	호수공원 관리부서
- IoT 기반의 에너지 절약형 스마트 보안등/가로등 구축 - 무선통신을 통한 원격제어 및 자동 조도 디밍, 색온도 조정	- 등기구 상태정보 모니터링 (온/오프상태, 통신상태, 소비전력상태 등) - 보안등 위치 정보 표시 - CCTV 경보체계 지원
실증위치	기대효과
- 호수공원	- 계절별, 심야 시간대 안전하고 쾌적한 도시환경 조성 - 호수공원의 세밀한 정보 제공에 대한 시민의 효용성 증대 - 환경 관련 정책 개발시 기초 데이터로 활용

자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

○ 환경 보안등 서비스 구성내용

- 고양시 호수공원 근처 가로등이 없는 CCTV 설치지역 30곳
- RGB 및 디밍 제어를 통해 감성 조명에 의한 공원 쾌적지수 향상: 계절, 기후, 기상에 따라 조명 제어
- 스마트 파크 콘솔을 통한 공원 전역 환경정보를 시민 제공 사용자 버튼을 통한 위기상황 및 미아 찾기 지원
- 드론 렐리포인트 연동으로 드론 촬영 정보 연계(2차년도) 맑은 공원 서비스와 연계
- 확산 방안: 지능형 센서 추가 및 대상지역 확대를 통해 시민생활 안전향상과 에너지 절감

〈그림 4-28〉 환경 보안등 서비스 구성내용
자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

■ 스마트 생활 · 생태 환경 서비스[55)]

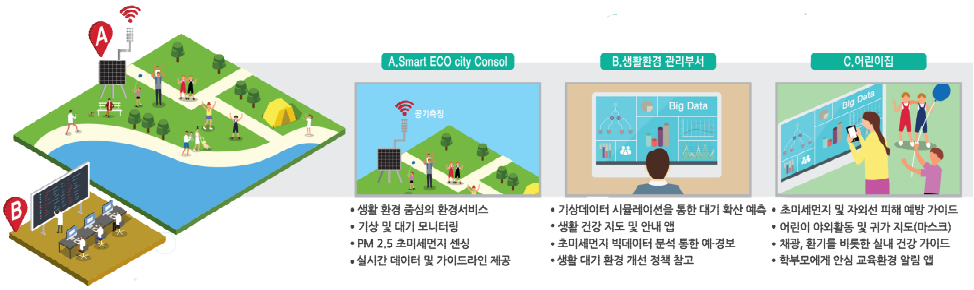
○ 생활환경 분야의 도심문제 해결형 IoT 서비스

○ 어린이 건강에 기여하는 서비스

- 시민 체감도가 높은 어린이집을 중심으로 수집된 데이터를 분석하여 건강지표 정보를 제공

- 환경정보(미세먼지 및 기상, 기후)를 통한 어린이 외출 자제 및 적정 실내온도를 유지함

○ 서비스 종류



〈그림 4-29〉 스마트 생활 · 생태 환경 서비스 종류
자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

〈표 4-11〉 스마트 생활 · 생태 환경 서비스 종류

스마트 생활 · 생태 환경 서비스 종류		
Smart ECO city Consol	생활환경 관리부서	어린이집
- 생활환경 중심의 환경서비스 - 기상 및 대기 모니터링 - PM 2.5 초미세먼지 센싱 - 실시간 데이터 및 가이드라인 제공	- 기상데이터 시뮬레이션을 통한 대기 확산 예측 - 생활 건강 지도 및 안내 앱 - 초미세먼지 빅데이터 분석을 통한 예 · 경보 - 생활 대기 환경 개선 정책 참고	- 초미세먼지 및 자외선 피해 예방가이드 - 어린이 야외활동 및 귀가 지도(마스크) - 채광, 환기를 비롯한 실내 건강 가이드 - 학부모에게 안심 교육환경 알림 앱

자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

○ 서비스 구성 내용

- 호수공원 전역에 배치된 센서의 정보를 활용

- Smart Park Console 및 IoT Gateway와 유관부서는 WAN(Wide Area

55) 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

Network)으로 연결

- 호수 공원 전역의 실시간 환경 정보를 유관부서 및 시민에게 제공하여 시민의 공원 이용 빈도 및 쾌적지수 상승
- 이용객 동선 및 시설 사용 빈도 등의 관리 데이터 누적 제공하고 관리 현황 및 이용 정보를 디지털 사이니지 및 Web, App을 통해 표출
- 확산 방안: 고양시 전역 생활환경 쾌적지수 맵 제공 및 생활주변 환경 상태 '실시간' 감지, 교육기관 실내 공기질 측정(어린이집, 초/중/고교 등)

〈그림 4-30〉 스마트 생활 · 생태 환경 서비스 구성 내용
자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

■ 스마트 쓰레기 수거관리 서비스

- ㅇ 쓰레기 수거관리 분야의 도심문제 해결형 IoT 서비스
- ㅇ 똑똑한 폐기물 수거 솔루션
- ㅇ 이큐브랩의 솔루션으로 폐기물 수거 비용을 80% 줄일 수 있음
- ㅇ 불필요한 수거를 없애고 전체적인 수거 작업의 최적화를 위하여 유동적으로 수거 경로와 일정을 제공하여 운영비용을 절감
- ㅇ 이큐브랩의 솔루션은 쓰레기통이 넘치는 일을 줄임으로써 공공장소 청결도 증진

〈그림 4-31〉 스마트 쓰레기 수거관리 서비스
자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

〈표 4-12〉 스마트 쓰레기 수거관리 서비스

똑똑한 폐기물 수거 솔루션	
1. 클린큐브	2. 클린캡
- 태양광 압축 쓰레기통 - 태양광을 이용해 쓰레기를 압축하고 적재량 데이터를 실시간으로 클린시티 네트웍스에 전송	- 폐기물 적재량 감지 센서 - 쓰레기통에 부착되어 내부의 적재량을 측정하고 데이터를 실시간으로 클린시티 네트웍스에 전송
3. 클린시티 네트웍스	4. 스마트한 수거 계획
- 실시간 모니터링 소프트웨어 - 데이터 관리 - 리포트 및 수거경로 최적화 등의 기능 제공	- 수거 횟수가 줄어들고 수거에 필요한 차량, 연료, 시간이 감소되어 운영비용을 80%까지 절감
5. 깨끗한 환경	
- 넘치는 쓰레기에 대한 염려와 이산화탄소 배출 문제를 해소하며 도시미관을 개선하는데 기여	

자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

■ 안심주차 서비스

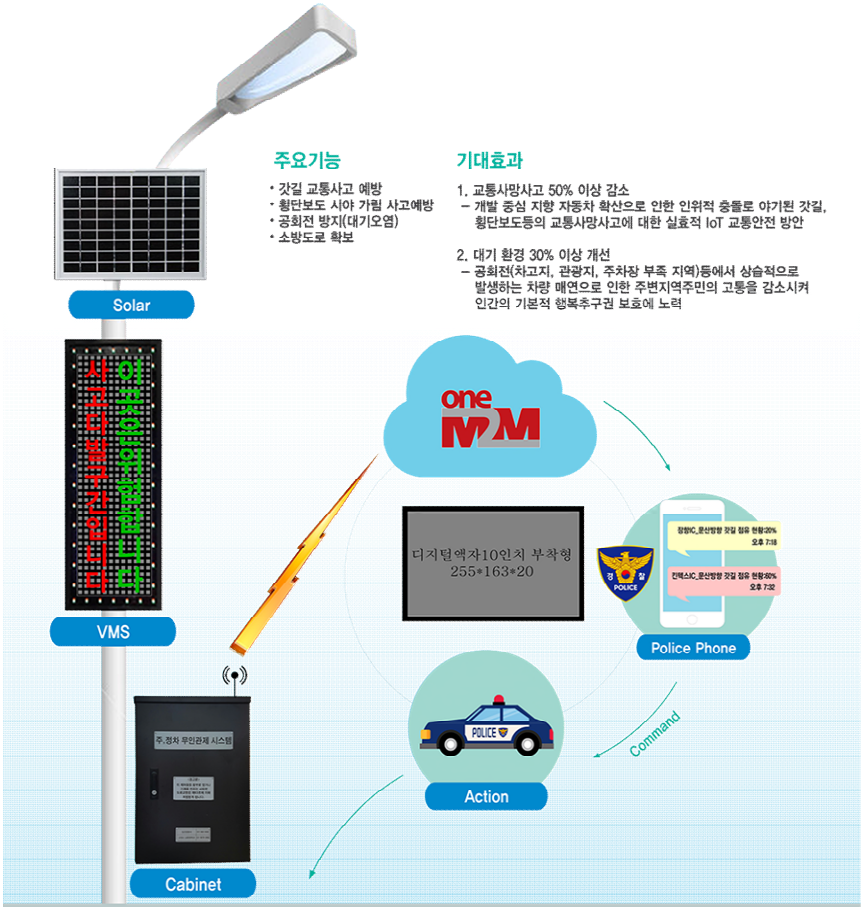
○ 안심주차 분야의 도심문제 해결형 IoT 서비스

- 설치 장소별 불법 주차 점유현황(실시간)
- 장소/시간별 불법주차 점유율(%)

- 설치 장소별 불법 주차 총 점유시간(시간/일/월 단위)

○ 주정차금지구역에 감지센서를 설치하여 실시간으로 불법 주정차 유무를 판단, 운전자에게 경고방송과 주변주차장으로 안내하는 서비스

○ 불법 주정차로 인해 발생하는 교통사고를 줄이고 교통 통행을 원활히 하고자 하는 서비스

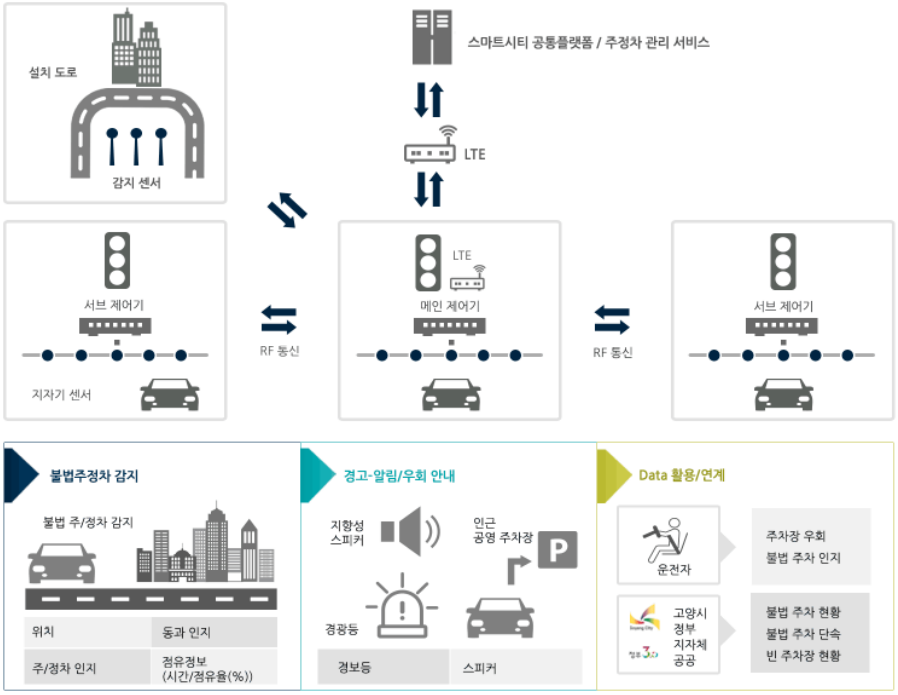


〈그림 4-32〉 안심주차 서비스

자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

○ 안심주차 서비스 구성내용

- 불법 주/정차 이력/통계자료 수집을 통한 취약/상습발생지역 확인
- 확산방안: 시설관리공단 교통정보센터 연계 실시간 인접주차장의 빈자리 현황 안내를 통한 민/공영 주차장 안내 유도



〈그림 4-33〉 안심주차 서비스 구성내용
자료 : 고양 스마트시티 (https://www.smartcitygoyang.kr/)

■ 사물인터넷(IoT) 융복합 시범단지 조성사업에서 제공하는 서비스[56)]

- ㅇ 경기도 고양시-LG유플러스 컨소시엄
- ㅇ 우리 동네 주차 안내 서비스
  - 불법 주정차 민원이 빈번하게 발생하는 일산 백병원 주변 도로에 불법 주정차 차량을 인근 공영주차장으로 안내할 수 있는 서비스
- ㅇ 생활환경 쾌적 지수 서비스
  - 고양시 내 200개 버스정류장에 미세먼지, 매연, 소음 등을 측정할 수 있는 환경 센서를 설치하고 버스정보시스템이나 웹, 모바일을 통해 실시간 정보를 제공하는 서비스
- ㅇ 지능형 지킴이 가로등
  - 일산 호수 공원 주변에 이동 중인 사람을 감지해 자동으로 가로등 조도를 조절해 안전하고 쾌적한 도시 환경을 조성하는 서비스

56) http://www.consumerwide.com/news/articleView.html?idxno=10372

5. 경기도 안양시

1) 개요

■ 목표 및 방향

- 2003년 버스정보시스템 구축을 시작으로 교통혼잡을 최소화하기 위해 첨단교통 인프라 사업을 단계적으로 확장하였음
- 막대한 예산이 들어가는 ITS(Intelligent Transport System)를 시민들과 관련 기관들이 체감하고 공감할 수 있는 시스템으로 발전할 수 있도록 다양한 컨텐츠 개발을 통한 ITS(Intelligent Transport System) 활용도 증대를 위해 노력
- 폐쇄적으로 운영되던 ITS(Intelligent Transport System)센터의 CCTV, 자가통신망, 수집센서, 상황판 등 관내 모든 카메라를 하나의 플랫폼에 적용하여 버스정보시스템, 간선급행버스체계, 방범CCTV, 재난재해 시스템 등의 기능을 통합한 U-통합 상황실 구축
- ICTs를 중심으로 안전네트워크를 향상하였으며 유관기관 CCTV 연계 및 공동 활용, 시스템 안정화 및 기존 인프라의 적극적 활용으로 인한 예산절감, 기존 기능의 고도화 및 ICTs활용의 새로운 모델 제시

■ 참여주체 : 공공 주도

- 안양시의 경우, 정보 분석가가 별도로 있어 특허도 내고 서비스를 만들어 내는 구조임
- 정보 분석가는 민간 전문가로서, 별정직으로 개인의 역량이 중요함

2) 주요전략 및 기술

■ U-통합 상황실

- 2009년 3월 안산시민들의 안전과 복지를 향상시키고자 U-통합상황실 조성을 통해 최첨단 안전망을 구축
- 그물망 감시체계를 구현하기 위해 스마트 안전관리시스템으로 안전 · 교통 · 방재 · 시설 · 통신 등 다양한 서비스의 통합을 시도
- ICTs 중심으로 안전네트워크 구축, 유관기관 CCTV 연계 및 공동 활용, 기존 인프라 적극 활용을 통한 예산 절감, 기존 기능의 고도화 및 ICTs의 새로운 모델 제시
- 방범용 CCTV를 비롯하여 교통 및 공원 감시카메라 등을 통해 실시간으로 관내 곳

곳을 감시할 수 있으며 카메라 추적으로 경찰과의 즉각적인 연락체계를 취함으로써 범죄예방에 앞장서고 있음

〈그림 4-34〉 안양시 U-통합상황실

자료 : 장순철, 경기신문, 2016.11.14., 생활 곳곳 '안양은 안양!' 두말 필요 없다.

○ U-통합 상황실 개소 이후 3년 간 평균 범죄발생률이 17.8% 감소 등 지속적으로 시민의 안전을 책임지는데 큰 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대

〈표 4-13〉 안양시 범죄발생률 변화

구분		2008년 이전	2013년		
		발생건수(개)	발생건수(개)	증감량(개)	증감율(%)
계		20,854	17,149	3,705	17.8
5대 범죄	소계	6,266	5,497	769	12.3
	살인	1	5	4	400
	살인 미수	5	5	0	0
	강도	39	46	7	17.9
	성폭력 · 성희롱	180	196	16	8.9
	절도	2,483	2,685	202	8.1
	폭행	3,558	2,560	998	28
기타 범죄	소계	14,588	11,625	2,936	19.6
	약취 유인	3	4	1	33.3
	사기	1,535	1,836	301	19.6
	기타	13,050	9,812	3,238	24.8

자료 : http://bis.anyang.go.kr/

○ 통합서비스, 연계서비스, 업그레이드서비스 총 3개의 분야로 구성되어 있음

- 통합서비스: U-안전, U-교통, U-방재&도시관리(재난재해), U-통신 등을 하나

의 부서로 일원화, 신속한 업무체계, 인건비 절감, 설비활용 최적화 가능

- 연계서비스: 부서별 수집 정보를 내부적으로 전달 및 공유, 경찰서, 소방서, 군부대 등 유관기관 간 연계 체계를 일원화시켜 사회안전망을 강화, 산불감시, 하천범람 등 각종 재난재해 발생시 효율적 통합감시 가능
- 업그레이드서비스: 차량의 번호인식을 통해 타 기관과 연계하여 공공의 역할을 극대화하고 안전도우미 APP을 통해 귀가길 경로 및 실시간 GPS 위치 전송 등 시민의 안전을 담당

■ U-통합 상황실: U-교통

○ 지능형교통체계(ITS: Intelligent Transport System)

- 첨단 IT기술을 교통체계 구성요소에 접목, 교통정보를 수집 및 분석하여 실시간 교통정보를 제공함으로써 교통이용자의 편의와 안정성 제고

○ 버스정보체계(BIS: Bus Information System)

- 버스 운행에 관련된 정보를 수집, 가공, 처리하여 버스 이용객과 운전자에게 제공

○ 간선급행버스체계(BRT: Bus Rapid Transit)

- 버스전용차로, 버스 우선 신호시스템 등을 적용, 버스의 정시성과 신속성 확보

■ U-통합 상황실: U-안전

○ 첨단 지능형 방범체계

- 방범CCTV와 최첨단 영상분석을 통해 범죄 상황에 대한 징후가 발견되면 실시간으로 해당 지역의 순찰차에 관련 CCTV영상이 제공됨

○ 투망감시체계

- 범죄 상황 발생 시 국내 최초로 교통정보 CCTV와 방범 CCTV가 통합·연계하여 활용함으로써 범죄예방 및 법인 검거에 이바지함

■ U-통합 상황실: U-방재 & 도시관리(재난재해)

○ 통합감시체계 운영(교통, 산불, 하천범람 감시모드)

- CCTV를 공동 활용하여 산불감시 모드, 하천범람 및 침수지역 감시모드, 겨울철 제설상태 감시모드 등 각종 재난상황 발생시 효율적인 통합감시체계 운영

○ 공동 모니터링(방재, 도시 및 시설 등 통합구축)

- 안양시 ↔ 경찰서 ↔ 소방서 ↔ 군부대 간의 연계체계를 일원화하여 사회안전망을 한층 강화시킴

■ U-통합 상황실: U-통신

○ 광자가통신망 구축

- CCTV를 공동 활용하여 산불감시, 하천범람, 도로상태(결빙) 등 각종 재난상황 발생시 효율적인 통합감시체계 운영

■ 스마트시티 인프라를 활용하여 실질적으로 운영이 잘 되고 있는 안양시

○ 수원시를 비롯해 신도시 중심의 U-City 조성사업으로 스마트시티 기반이 전 세계에서도 가장 잘 조성되어 있음, 특히 신도시 내 통합센터가 잘 마련되어 있음

○ 그러나 잘 조성된 인프라에 비해 이를 활용하여 운영하는 경우는 거의 없음

○ 안양시 같은 경우, 실질적으로 운영이 잘 되고 있는 사례임

○ 스마트시티가 스마트 도시 기반을 구축하는 것에서 소프트웨어 중심으로 정책이 변환되고 있고 인프라를 활용하여 시민중심 서비스를 발굴하여 실질적으로 운영이 잘 되는 사례를 많이 만들어야 함

■ 각 계층에 맞는 시민 맞춤형 안전프로젝트를 추진

○ 어린이와 청소년, 여성 및 노년층 등 사회적 약자에 속하는 사람들이 주요 대상임

○ 어린이놀이시설 안전을 위해 놀이시설마다 착한 QR코드를 부착한 체계적 관리 시스템 도입

○ 호계복합청사 내 재난안전체험관에서는 VR을 통한 물놀이 안전, 지하철 사고 탈출 등 어린이들을 위한 안전 교육 시행

○ 만안청소년수련관 내 식품안전체험관에서는 식품에 대한 올바른 이해 및 바른 식습관 체험관 운영

○ 119 응급통화버튼 설치, 화재 및 가스경보기 설치 등을 통해 안전취약계층에 대한 안전사각지대 해소

○ 안전브랜드 '안전 안양 Say' 를 만들어 전국 최고의 스마트 안전도시가 되기 위한 지역 브랜드 홍보에도 노력을 기울이고 있음

제5장 수원시 스마트시티 적용 방안

제1절 스마트시티에 대한 접근 방향

○ 스마트시티는 결국 도시에서 발생하는 에너지문제, 환경문제, 교통문제 등의 다양한 문제들을 정보통신기술(ICT, Information & Communication Technology)을 통해 효율적으로 해결하는 개념으로 이해할 수 있음

- 유럽의 경우 스마트시티는 지속가능하고 성장 가능한 경제적 발전과 보다 나은 삶을 창출하기 위해 인적자본, 사회적 자본, ICT 인프라를 창출하고 연결한다는 것에 기반을 둠(EC, 2014)

○ 하지만 국가, 도시, 기업, 시민 등 스마트시티와 밀접하게 관련된 각각의 주체별로 스마트시티에 대한 접근 방향은 서로 다름

- 국가의 경우 스마트시티를 통해 다양한 도시문제 해결을 도모하는 것과 더불어 스마트시티 기술의 수출과 같은 경제·산업 활성화 측면에서의 노력도 중요
- 기업의 경우 새로운 경제 활로 모색, 수익 모델로서 접근하기 때문에 서비스 인프라를 구축하고 수익을 낼 수 있다는 판단이 서면 지자체와 무관하게 움직임
- 시민들의 경우 스마트시티에 대한 실제 고객으로서 매력적인 컨텐츠, 비용 등을 고려하여 서비스를 이용하게 됨
- 수원시를 비롯한 지방자치단체, 즉 각 도시들은 도시가 가지고 있는 다양한 문제점을 예산 범위 안에서 효율적으로 해결할 수 있는 스마트시티 솔루션을 발굴함으로서 시민들의 삶의 질을 높이는 것이 가장 중요

○ 따라서 앞서 살펴본 스마트시티의 개념과 동향, 사례들을 통해 스마트시티에 대해 수원시가 어떻게 이해하고 받아들여야 할 것인가에 대해 구체적 논의가 필요

- 또한 연구 과정에서 진행한 전문가 세미나, 워크숍, 해외답사 등을 통해 스마트시티에 대한 수원시 접근 방향을 도출하고자 하였음

1. 스마트시티 어떻게 받아들일 것인가?

■ 스마트시티는 시대적 흐름이고 어떻게 대처할 것인가가 중요

○ “스마트시티의 발전은 「만약」이 아니라 「언제냐」의 문제이고, 「무엇」이 아

니라 「어떻게」의 문제이다.” (IDC)

- ㅇ 스마트시티는 먼 미래의 이야기가 아니라 현재 진행형의 개념으로서 세계적으로 많은 도시들이 스마트시티를 조성하고 있음
  - EC(2014)[57]의 보고서에 의하면 2011년 시점에서 EU 28개국의 인구 10만 명 이상 도시 468개 중에서 50%가 넘는 240개 도시가 스마트시티의 특징을 가지고 있다고 밝힘
  - 특히 50만 명 이상의 도시의 경우 52개 중에서 46개가 스마트시티이며, 도시 규모가 클수록 스마트시티 비중이 높아지는 대도시적 현상으로 나타남
  - 중국은 2015년에 500개 스마트시티 구축 계획을 발표했으며, 인도의 경우도 2014년 모디 총리 당선으로 100개의 스마트시티 조성 계획을 발표하는 등 스마트시티를 조성하려는 노력은 세계적으로 급격히 증가
- ㅇ 수원시의 경우 인구 125만의 대도시이며 지속적으로 인구가 증가하고 있는 도시로서 도시의 효율적 관리를 위해, 그리고 지속가능하고 성장 가능한 경제 발전을 위해 스마트시티로의 패러다임 변화를 인식하고 대응 방안을 모색할 필요가 있음

■ 스마트시티는 제품(시설)보다는 내용(컨텐츠)이 중요

- ㅇ 스마트시티는 내용이 제품보다 더 중요하며, 이보다 더 중요한 것은 컨텐츠를 사용할 고객, 즉 시민임
  - “많은 도시들이 솔루션을 기반으로 시작하지만 우리는 우리의 고객들을 기반으로 시작한다.” (Amsterdam Smart City Roadmap)
  - “과거의 도시가 사람들에 의해 만들어 졌다면 미래의 도시는 아이디어에 의해 만들어질 것이다.” (BBC)
  - 선도적인 기술이나 제품이 중요한 것이 아니라 많은 시민들이 공감하고, 편리하게 이용할 수 있도록 하는 것이 중요
- ㅇ 기술의 세련됨과 강력함에 상관없이 단순히 몇 가지 새로운 기술을 적용한다고 해서 도시문제를 해결할 수는 없음
  - 단순히 고비용으로 투자해서 최첨단의 기술이나 시설을 도입한다고 해서 해결되는 것이 아니라, 각 도시, 마을의 여건을 고려해 적절한 기술과 아이디어를 도입하여 효율적으로 도시문제를 해결하는 것이 중요

57) Europe Parliament(2014), Mapping Smart Cities in the EU.

■ 스마트시티에 유연하게 대처할 수 있는 협업 시스템이 필요

- ㅇ 스마트시티는 기술적인 문제가 아니라 정부의, 크게는 사회전체의 조직적 변화가 필수적임(EU)
- ㅇ 시대적 흐름인 스마트시티에 대응하기 위해서는 창의적이고 융·복합적인 사고와 협력체계를 구축하는 것이 중요
  - 교통체증이 늘면 도로를 늘리는 물리적인 해결방식이 아니라 우회로 안내, 대중교통 증설 등 데이터를 수집·분석하고 한정된 도시자원의 최적화를 통해 도시문제를 해결하기 때문에 관련 부서, 전문가와 함께 창의적인 아이디어를 도출하고 협력하는 것이 필요
- ㅇ 바르셀로나, 암스테르담 등 대부분의 스마트시티 선진사례의 경우 정보기술, 환경, 도시개발 등 다양한 분야의 기업, 대학, 연구소 등으로 구성된 클러스터 구축을 통해 스마트시티 솔루션 기반을 조성
  - 바르셀로나는 시스코를 중심으로 커뮤니케이션 네트워크, 빅데이터 분석, 에너지 기술, 모빌리티 솔루션 등의 지역기업, 대학, 연구소 등이 함께 파트너로 참여
  - 암스테르담은 스마트시티 프로젝트를 위해 기업, 국가, 연구기관, 시민 간의 파트너십을 구축하고 70여 기관이 참여
- ㅇ 수원시의 경우 칸막이 행정에서 탈피해 부서간 관련 정보 공유와 협력이 유기적으로 이루어질 수 있는 행정체계 구축이 우선적으로 이루어져야 하며, 주변 대학, 연구소, 기업 등과의 파트너십을 위한 플랫폼 구축이 필요

■ 시민과 함께하는 스마트시티 추진이 필요

- ㅇ "스마트시티는 결국 시민들에 의해 주도될 것이다." (Anthony Townsend)
- ㅇ 스마트시티의 성공을 위해서는 협력제작(Co-creation) 및 협력 디자인(Co-design) 등을 통해 시민들의 적극적인 참여를 유도하고 다양한 협력 활동을 통해 공동 과제 해결을 위한 노력을 기울여야 함
  - 지역 생활 연구소(Living Labs)과 같이 스마트시티 조성 과정에 누구나 손쉽게 참여할 수 있는 패브랩(Fablab) 등이 보다 시민과 가깝게 만들어 줄 수 있는 허브역할을 수행
- ㅇ 이를 위해 유럽은 혁신 파트너십 지원을 통해 시민 집중형 프로그램을 지원하고 도시 삶의 질을 향상시키고자 노력(EC, 2014)

- 시민 사회와 산업체, 정부 기관 등 다양한 이해관계자 클러스터가 함께 참여하는 시민 집중형 활동을 통해 정보통신기술, 모빌리티, 에너지 등 도시환경 관련 교차점이 생기는 공공의 이익을 추구
- 클러스터의 활동은 시민이 직접 문제해결 도구 및 기회를 생성할 수 있도록 하여, 다양한 이해관계자 간 대화 촉진 기회를 제공
- 시민들 자체가 솔루션을 만들어내는 요소가 될 수 있도록 하는데 집중하고 있으며, 시민 참여 확대를 위한 기본 원칙을 제시함

2. 스마트시티의 성공적 추진을 위한 고려사항[58)]

1) 명확한 비전과 목표 설정

○ 성공적인 스마트시티 프로젝트는 시작하는 단계부터 뚜렷한 대상과 목적, 목표를 가지고 있으며, 모니터링 시스템을 갖추고 있음(EC, 2014)

○ 대부분의 성공 사례에서는 보다 나은 삶의 질을 담보하기 위한 장소로 변화시키려는 필요와 요구가 스마트시티 비전과 목표, 핵심전략에서 나타남

○ 성공적 스마트시티 추진을 위해서는 프로그램 시행 초기 단계에는 빠르게 성과를 얻을 수 있도록 낮은 수준의 목표 설정 필요

- 또한 대도시에서 발생하는 소득 양극화 현상에 대처하기 위해 모든 시민들을 아우를 수 있도록 목표 설정

〈표 5-1〉 주요 스마트시티의 비전과 목표

구분	비전과 목표
바르셀로나	· 하이퍼 커넥티드(hyper-connected), 초고속, 배출가스 제로를 목표로 메트로폴리스 내에서 생산적이고 인간 중심의 커뮤니티 구축이라는 장기 비전 수립 · 세계 최초의 자족적 지속가능도시가 되는 것이 목표 · 주요 비전 – 도시 내의 정보기술 통합, 상이한 지역 및 부문의 연계, 시너지 및 부가가치 모색, 횡단적이고 협력적인 지식의 창출 · 주요 목표 – 도시관리 및 현존 공공서비스의 효율화, 환경적 지속가능성 확보, 근로자 및 기업에 대한 새로운 기회 창출

58) Europe Parliament(2014), Mapping Smart Cities in the EU와 한국산업기술진흥원(2014), 유럽의 스마트시티 추진 현황과 시사점, 스마트시티 전문가 강연 및 토론 등을 참고하여 정리.

암스테르담	▪ 지속가능성 목표인 「Structural Vision 2040」 및 「Energy Strategy 2040」를 수립하고 다음과 같은 목표치 설정 – 2015년까지 기후 중립적 지자체 달성 – 2025년까지 1990년 대비 CO_2 배출 40% 감축 – 2040년까지 1990년 대비 CO_2 배출 75% 감축
비엔나	▪ 2050년까지 최고 수준의 삶을 시민들에게 제공하겠다는 장기적인 계획전략 수립 ▪ 2030년까지 이산화탄소 감축, 에너지 효율성 제고, 신재생에너지 생산 등 에너지 사용 최소화를 통해 쾌적한 환경의 도시 조성이 목표 ▪ 2050년까지 '비엔나 스마트시티' 사업의 주요 목표 – CO2배출량 : 1990년 대비 80% 수준으로 감소 – 에너지 : 전체 에너지 소비량의 50%는 사용 가능한 자원 활용 – 교통 : 2030년까지 개인 교통량을 현재 28%에서 15%로 감소 – 건물 : 건물에너지 소비 매년 1인당 1%씩 감축 – 환경 : 도시 내 녹지 공간 비율 50% 이상 유지 등

2) 시민과 지역 기업의 참여

○ 스마트시티는 기술적 요소 뿐 만 아니라 인적 요소도 포함되어 있으며, 시민과 이해관계자들의 참여가 중요한 성공요인이 됨

○ 스마트시티에 대한 이해를 높이기 위한 하향식(top-down) 방식의 참여는 높은 수준의 협력을 가능하게 하고, 상향식(bottom-up) 방식의 참여는 시민·기업에게 직접적으로 참여할 수 있는 기회를 제공

○ 이해관계자의 참여를 높이기 위해서는 데이터 허브나 지식관리 시스템 등을 활용해 참여를 조직화하는 것이 필요함

○ 선진 도시들의 경우 리빙 랩(Living Lab)을 통해 시민과 연구개발 팀의 참여를 이끌어내고 혁신적인 솔루션 개발을 도모

- 네덜란드 암스테르담은 건강연구실(Health Lab)을 마련하여 ICT 및 혁신적 건강관리 솔루션 분야의 연구자, 정부, 이용자 등을 묶어주는 네트워크를 구축하여 이용자의 참여를 활용하고 실질적 가치창조에 초점을 두었음

- 덴마크 코펜하겐의 경우도 사용자 맞춤의 디지털 모바일 서비스 마련을 위해 리빙 랩(Living Lab)을 조성

○ 지역 기업의 참여를 도모함으로서 새로운 산업 및 일자리 창출 기반 확보

- 스페인 바르셀로나의 스마트시티 프로젝트는 시스코와 같은 세계적 기업을 중심으로 스페인 기업들이 함께 참여하고 있으며, 노후산업단지 지역을 스마트시티

기반의 지식기반산업 중심으로 진화함으로서 정보통신, 미디어, 디자인, 에너지, 의료기술의 5대 핵신산업 분야의 기업과 대학, 연구기관들이 모인 혁신클러스터로 조성

- 네덜란드 암스테르담 역시 2013년 70여 기관이 참여하여 37개의 스마트시티 프로젝트를 추진하는 등 지역 기업과의 연계를 통해 지역 산업 발전을 도모

3) 리더의 추진력과 조직체계 마련

ㅇ 최고의 의사결정권자인 시장을 비롯해 담당 공무원, 산하기관 관계자 등 스스로의 의지가 중요

- 많은 도시들이 스마트시티를 표방하고 마스터플랜 예산을 마련하고, 실증사업 발굴, 단위사업 발굴에 노력을 기울이고 있지만 중요한 것은 리더와 담당 직원의 추진 의지임
- 고양시의 경우 부시장이 제안서를 발표하고 의회예산 확보 의지도 표출함으로서 2016년 미래창조과학부 IoT 실증단지로 선정

ㅇ 지속적인 사업을 진행하고 모니터링 할 수 있는 조직 마련이 필요

- 우리나라의 경우 시장의 임기 만료와 공무원 순환 근무로 인해 사람이 바뀌면 다시 원점부터 시작해야 하는 경우가 발생
- 5~10년 동안 사업을 책임지고 관리, 모니터링하면서 대응할 사람이 없는 경우가 많음
- 이러한 여건 때문에 단기적인 성과, 실적 위주의 사업이 진행
- 장기적인 안목으로 지속적으로 스마트시티 사업을 추진할 전문가가 필요

ㅇ 부처 간 상호 공조·협력 체계 구축 필요

- 각 부서별 IT 예산을 통합해 인프라와 플랫폼을 만들어 운영할 경우 더욱 효율적임
- 그러나 우리나라 대부분의 스마트시티 관련 사업은 개별적으로 진행되며, 거버넌스 체계나 컨트롤 타워가 없음
- 주요 대도시는 외부 전문가를 영입하여 운영하지만 공무원들 사이에서 배타적인 분위기로 인해 관련 부서 간 협력이 어려움

4) 효율적인 추진 절차

- 스마트시티의 성공적인 절차관리를 위해서는 정보제공, 지침마련, 행·재정적 지원을 위한 일원화된 창구(one-stop-shop)를 갖춘 효과적인 프로젝트 관리가 필요
- 프로젝트나 스마트시티의 추진 방향에 대한 오류와 실패를 막기 위한 프로그램 평가가 매우 중요하며, 명확하고 측정 가능한 목표와 평가의 독립성이 확보되어야 함
- 스마트시티 관련 지식과 정보관리의 구조도 중요한 요소이며, 개인정보의 보호도 중요하지만 지자체가 가지고 있는 관련 정보를 활용하여 비즈니스 모델을 개발하고, 데이터에 대한 접근성을 확보하는 것도 매우 중요

5) 스마트시티 인프라 예산의 마련

- 공공데이터 개방과 같이 규제 및 정책만 바꾸면 예산이 많이 소요되지 않지만, 스마트시티 서비스를 도입하기 위해서는 네트워크망 등 기본 인프라 구축이 필요하며, 투자비가 만만치 않음
- 이에 따라 대부분의 선진 도시들은 BTL 방식이나 녹색기금, 세계은행, 정부지원사업 등다양한 방식의 예산 마련 방안을 모색하여 진행
  - 또한 민간이 참여하여 투자하고, 서비스 제공을 통해 수익을 직접 내는 방식이 있으나, 스마트시티의 대부분의 서비스는 공적인 영역의 서비스이기 때문에 민간 기업에겐 매력적이지 않음
- 영국의 글래스고의 경우 영국의 최초의 스마트시티로서 2012년 2,400만 파운드를 지원받아 사업을 진행하였으며, EU의 다양한 지원 사업과 연계하여 진행
  - 특히 스트라이드 클라이드 대학 등 대학·연구소와 연계하여 EU 연구혁신 프로그램인 'HORIZON 2020' 등 다양한 연구지원 사업을 받아 스마트시티 프로젝트와 연계
- 바르셀로나의 경우 22@Barcelona Project라는 구도심 재생사업의 재원 마련과 관련 분야 기업을 유치하기 위해 건축물 높이 및 용적률 완화 등의 인센티브 전략 수립
  - 개발이익 환수로 토지소유주 지분의 30%를 받고, 첨단업종 전환 시 용적률 높여주는 방식을 채택
  - 또한 새로운 주차공간을 마련하여 스마트주차 시스템 도입으로 매년 5,000만 달

러 수익을 창출

- 그러나 하나의 완전한 스마트시티 구축은 무리한 것이며, 가능하지도 않기 때문에 대규모 투자계획을 세우는 것 보다는 장기적인 비전과 안목을 가지고 예산을 효율적으로 활용할 필요가 있음
  - 스마트 주차 등 이미 구축되어 있는 저렴한 서비스를 도입하거나, 스마트 정류장과 같이 민간 기업이 함께 참여하여 투자를 이끌어낼 수 있는 사업 등을 발굴하는 것이 필요

3. 스마트시티 구축을 위한 단계적 접근 방안

1) 1단계 : 도시문제(시민요구)와 관련 기술 파악(ISSUE)

- 스마트시티 추진을 위해서는 도시의 약점에 대한 명확한 분석과 스마트시티 기술을 통한 약점 보완을 위한 전략 수립, 즉 도시의 테마(Theme)를 설정하여 추진하는 것이 중요
- 시민들이 해결을 요구하는 도시문제가 무엇인지에 대해 명확히 진단하고, ICT 기술을 통해 시스마트하게 해결할 수 있는 솔루션이 무엇인지 고민해야 함

2) 논의구조 형성을 위한 거버넌스 체계 구축(Governance)

- 스마트시티를 통해 수원시의 도시문제를 어떻게 풀어나갈 것인가에 대한 고민이 필요
- 문제해결을 위해서는 관련 기업(Cisco, IBM, SAMSUNG, SKT, KT, LGT, Start-up 등)과 대학, 연구기관, 시민, 행정 등이 함께 협력할 수 있는 논의구조 마련이 필요

3) 스마트시티 분야별 계획 수립(Planning)

- 수원시에 분야별로 적용 가능한 스마트시티 기술을 도출하고 Key 컨텐츠를 발굴
  - 수원시의 경우 사람중심 도시, 인문학 도시, 환경수도 수원 등의 정책 비전을 내세우고 있어 교통약자를 위한 스마트시티, 에너지저감 및 CO2 저감을 위한 목표 등을 세우고 이를 위한 전략과 관련 기술 적용을 모색할 수 있음
  - 또한 최근 급물살을 타고 있는 수원 군 공항 이전 사업이나 수원 화성(華城) 주변의 도심지역의 재생사업 등과 연계하여 스마트시티를 추진하는 방안 등도 고

려할 수 있음

4) 실행 로드맵 작성(Road Map)

- 장기적인 비전, 목표, 실천전략 수립 및 이를 측정할 수 있는 구체적 평가 방법 등 마련
- 우선순위 사업의 선정, 민간참여 및 협업 시스템 구축, 자체사업, 소규모 지원사업, 중앙정부 지원사업 등 비용에 따른 추진 방안 모색
- 우선사업은 다음과 같은 5가지 지표를 고려해 선정
  - 시민이 피부로 느끼고 체감할 수 있는 스마트시티 기술사업 : 주차문제, 쓰레기 문제, 교통문제 등 시민들이 직접 체험하고 경험하면서 필요하다고 느낄 수 있는 컨텐츠부터 시작하여 확대하는 것이 필요
  - 스마트기술을 도입하여 효과가 눈에 보이는 사업 : 스마트기술 도입을 통해 업무효율, 사업비 절감 등의 눈에 보이는 효과가 있는 사업부터 먼저 추진
  - 수원시 현안, 이슈, 중요 정책과 관련하여 연계가 가능한 사업 : 환경수도, 참여정책, 도시재생, 신교통수단(트램) 도입, 컨벤션센터 건립 등 수원시 주요 현안, 이슈 고려
  - 수원시 스마트시티 자원을 활용하여 쉽게 적용할 수 있는 것부터 : 수원시 도시안전통합센터 활용방안, 공공와이파이 조성 사업 등
  - 저비용으로 고효율을 얻을 수 있는 것부터 : 이미 보편화되어 단가가 낮아진 스마트시티 기술이나 저비용의 사업부터 먼저 시작하여 미래창조과학부, 행정안전부, 국토교통부 등 대규모 지원사업으로 확대

5) 사업 추진(Drive)

- 수원시 자체사업 추진, 민간사업 추진, 지원사업 공모 등을 통한 실제 사업 추진
  - 공공성이 강한 사업의 경우 수원시 자체적으로 사업 추진
  - 민간이 참여가 가능한 경우 민간 기업 주도 및 민관 협력 추진
  - 인프라 구축 및 특화사업 발굴을 통한 국가지원 사업 추진

제2절 부문별 스마트시티 추진 방안

○ 본 연구에서는 수원시의 관련 정책 및 이슈 등을 고려하여 크게 ①스마트 에너지 및 환경, ②기후변화 적응, ③스마트 교통, ④스마트 거버넌스 등 4가지 스마트시티 부문에 대해 관련 기술 및 여건, 수원시 추진방안을 간략히 검토하고자 하였음

1. 스마트 에너지 및 환경

1) 개요

■ 세계적으로 도시화로 인한 인구의 급증으로 교통난, 에너지 부족, 폐기물 증가 등의 도시환경문제 급증

○ 중국, 인도 등 신흥국들을 중심으로 도시화가 급속 확산되고 있으며, 이에 따라 대기오염(미세먼지 등), 에너지 부족 등 심화되고 있음

○ 반면, 유럽, 북미 등 선진국들은 노후 도시들의 경쟁력 제고와 경기활성화를 위해 지속적인 도시환경개선(도시재생사업)이 필수적임

■ 기후변화 적응정책과 온실가스 감축정책이 중요한 과제로 부각

○ 에너지효율개선, 신재생에너지보급 및 확산 등 온실가스 감축정책이 최우선으로 추진되고 있음

○ 기후변화로 인한 수질 악화 및 갈수기 수량부족, 비점오염원으로 인한 수질오염 심화 등 수질 및 수자원의 중요성 대두

■ 실내공기오염물질 증가 및 유해화학물질 사용량 증가, 도시화로 인한 소음·진동·빛 공해 문제

○ 건강취약계층의 환경성 질환 증가 등 환경복지에 대한 관심 증가

■ 수원시에서도 온실가스 및 폐기물 감축 등 환경보전 실천을 위해 지역사회와 민간의 역할이 강조되고 있으며, 환경복지의 실현과 시민의식의 성장으로 환경에 대한 관심과 정보의 개방·공유에 대한 필요성이 부각되고 있음

■ 따라서 다양한 문제를 스마트한 방법으로 해결함으로써 시민들의 삶의 질과 도시의 지속가능성 제고 필요

○ 과거 도시는 교통체증, 전력난 발생시 도로확충이나 발전소 건설을 통한 물리적인

방식의 해결

- 최근에는 데이터 수집·분석을 통한 한정된 도시자원의 최적화 분배를 통해 도시 문제를 해결

2) 주요기술 및 적용 사례

(1) 스마트 대기관리

■ 대만 타이페이 : AirBox Project

- 타이페이시는 시 정부 차원에서 AirBox Project라는 사업으로 300개의 대기질 모니터링 센서를 설치
  - 주요 측정항목은 PM2.5(초미세먼지), 온도, 습도임
- 이 사업을 통해 저예산으로 생활환경 주변의 초미세먼지 농도를 시민에게 공개하고, 국가의 공인된 측정소 결과와 비교 검토

〈그림 5-1〉 대만 타이페이시에서 사용하는 대기질센서

■ 미국 피츠버그 : 대기질 센서[59]

- 미국 피츠버그에서는 CO, CO_2, O_3, NO_2, SO_2, 온도, 습도센서, Met-One(분진측정

59) GCTC- Deploying Real-time, Affordable, Multi-Pollutant (RAMP) Sensors in East Liberty (Pittsburgh), 2016

기)-PM2.5 등의 환경 센서를 통하여 GSM 환경 온도 탐지 데이터 정보를 구축하며, LLC(네트워크계층)에게 일관된 인터페이스를 제공

■ 미국 워싱턴 DC : PA 2040 environmental sensing

○ 미국 워싱턴 DC 는 'PA 2040 environmental sensing' 프로젝트를 통하여 대기환경 모니터링센서를 대학 및 병원에 설치하여 시범운영

○ 상용화 되고 있는 가스 센서로는 NO_2, O_3, CO, SO_2, H_2S 등을 감지하며, 추가적으로 HCHO, VOC, CH_4, PM2.5 까지 확대할 예정

〈그림 5-2〉 미국 워싱턴 DC의 환경센서 작동 과정

자료 : GCTC-PA 2040 Environmental Sensing Action Cluster, 2016

(2) 스마트 워터

■ 미국 뉴욕 : 원격검침시스템

○ 미국 뉴욕시 전 지역에 디지털수도계량기를 설치

- 원격검침시스템을 통해 하루에 4회에 걸쳐 용수소비량 및 요금정보가 웹 포탈 또는 스마트폰 앱을 통해 소비자에게 자동으로 수질정보가 전송

○ 소비자가 일 · 주 · 월 · 연 단위로 용수 소비량 및 요금 정보 등을 검색 · 분석하여 관리 가능

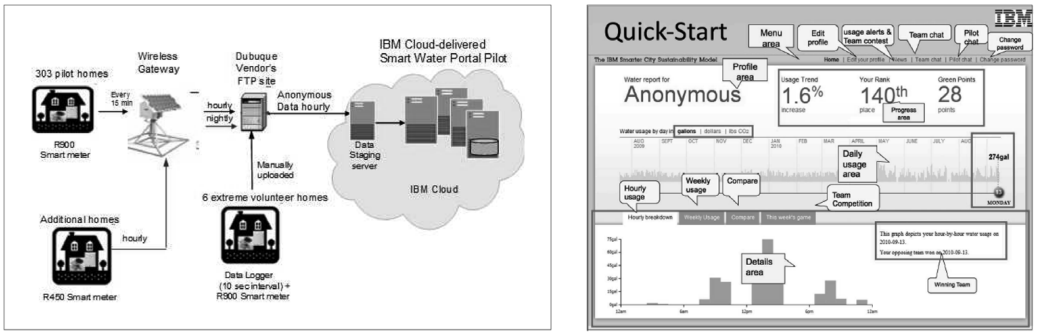
■ 미국 아이오와주 듀부크시 : Du-bucu 2.0 프로젝트[60]

○ 듀뷰크(Dubuque)시는 그린 프로젝트인 'Dubuque2.0' 의 일환으로 2010년 9월부터 IBM사 공동주관으로 311개의 일반가정을 대상으로 디지털 수도계량기를 설치하는

60) IBM Research, Smart Water Pilot Study Report (City of Dubuque, Iowa), (2011)

용수관리 효율화 검증을 위한 파일럿 프로젝트 실시

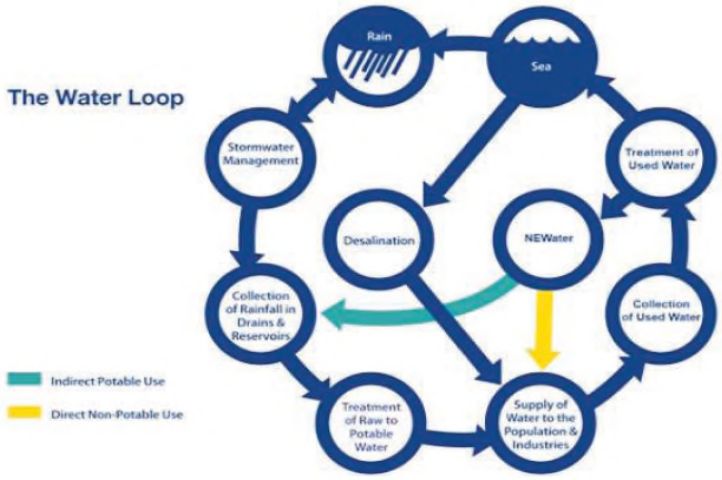
- 용수 소비량의 실시간 검침과 요금 고지 및 모니터링이 용수 소비량을 절감시키고 누수를 감지하고 예방하는데 큰 도움이 되는 것으로 나타남
- 또한, 실증 참가 시민들의 수자원 보전 및 용수 소비량절감에 대한 이해도가 향상되어 용수 절감 효과가 매우 우수한 것으로 나타남



〈그림 5-3〉 아이오와주 듀부크 시 스마트워터 포털

■ 싱가포르 : 스마트워터그리드

- 스마트 워터그리드 R&D 프로젝트 3단계 추진 계획을 수립하고 상하수도 인프라 구축과 IT 기반 수자원 수요/공급 양방향 네크워크 구축기술 개발을 위해 싱가포르 Smart Water Grid Road map을 수립하여 연구/개발 추진 중에 있음



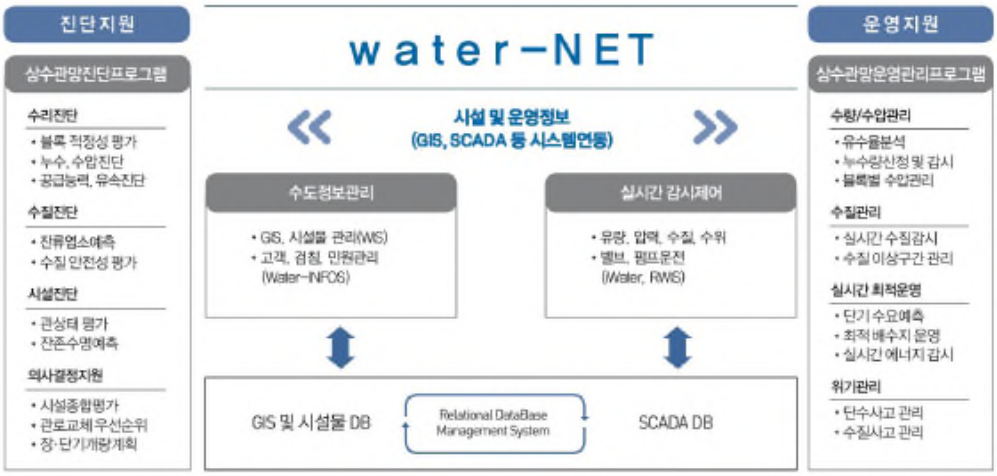
〈그림 5-4〉 싱가포르 통합수자원 관리 개념도

자료 : Magazine of Korea Water Resources Association, Special Issue Smart Water Grid, 2011

■ 파주시와 고령군의 스마트워터시티 시범사업

○ 파주시의 스마트워터시티 시범사업 : GIS와 실시간 계측데이터를 기반으로 수량·수질관리, 위기대응 등 토탈솔루션을 제공하는 상수관망 운영관리 시스템(Water-net)을 구축하여, 수돗물 공급과정의 수량·수질관리를 고도화[61]

- 소비자가 각 가정의 수돗물 수질정보를 직접 확인할 수 있도록 아파트 저수조에 수질 계측기를 설치하고, 수질전광판 및 스마트폰 앱(App)을 통해 수질정보 제공
- 전문 인력이 직접 가정을 방문하여 수질 검사 및 옥내배관 내시경 조사 및 세척 지원



〈그림 5-5〉 water-net 개요

- 파주시는 시범사업을 통해 수돗물 직접 음용률(1→19.3%) 및 만족도(55→92.3%)를 획기적으로 향상

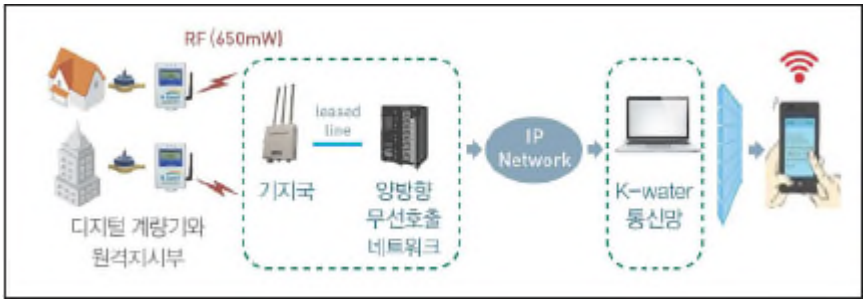
○ 경북 고령군 스마트워터시티 시범사업 : 지방상수도시설에 ICT기술이 접목된 선진 운영관리기법을 구현. 공급과정 전반에 걸쳐 계측기 및 센서를 설치하여 수량·수질 및 누수감지 등을 통합 관리

- WATER-NET을 기반으로 스마트미터, 누수센서, 멀티센서 등 각종 스마트기기를 접목
- 과학적, 체계적 수량관리의 핵심이라 할 수 있는 스마트미터링을 구축 : 디지털미터, 원격지시부, 수집기, 기지국 등으로 구성되며, 시간단위 유량 파악을 통한

61) 이성해·김재복(2015), 스마트 물관리 기술을 적용한 수변도시 건설, The Magazine of the Korean Society of Civil Engineers, 제63권 제9호 참고.

적정수압, 수량관리를 지원[62)]

- 실시간으로 누수를 감지하는 원격누수감지센서, 수질(잔류염소, 전기전도도, 수온)과 수압을 동시에 측정하는 초소형 멀티센서, 적은 물사용량(0.016㎥/hr)도 정밀하게 측정할 수 있는 초음파 수도미터 등 도입
- 스마트기기로부터 수집된 수돗물 사용량 및 요금정보를 소비자에게 제공하는 모바일 앱 서비스 제공
- 시범사업 이후 3개월 만에 유수율 3.3% 향상(80%→83.3%)으로 연간 운영관리비 2억원 절감



〈그림 5-6〉 스마트미터링 운영체계

〈그림 5-7〉 시범사업에 적용된 스마트기기

(3) 스마트 쓰레기통 및 폐기물 관리

■ 미국 뉴욕, 캘리포니아의 스마트 쓰레기통

○ 뉴욕에서는 무선인터넷 장치를 장착한 쓰레기통을 거리 곳곳에 설치해 핫스팟(Hot Spot)으로 활용

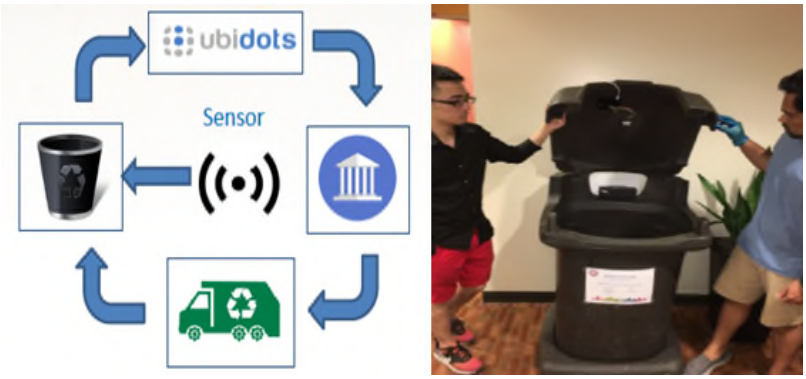
62) 이는 검침원에 의한 기존방식 대비 720배에 달하는 방대한 양의 데이터 수집을 가능케 하며, water-net 연계시 유수율 관리, 누수 및 불감수량 분석 등 최적 수량관리의 솔루션을 제공

- 또한 재활용이 불가능할 정도로 악취가 심하게 나거나 쓰레기로 꽉 차면 쓰레기통 내부에 있는 칩이 이를 감지하여 청소부에게 알려 줌
- 재활용 쓰레기통은 정부가 폐기물을 관리하거나 공공서비스 홍보 및 안내를 위한 정보를 제공하도록 데이터를 수집해서 정부에 제공

〈그림 5-8〉 미국 뉴욕에 설치된 스마트 쓰레기통

자료 : https://www.si.re.kr/node/52614

○ 캘리포니아 샐리앤드로에서는 쓰레기통 센서를 통하여 작업자의 노동시간 절감, 처리비용 절감, 유동성 있는 시스템을 구축



〈그림 5-9〉 미국 캘리포니아 샐리앤드로에서의 스마트 Trash can

자료 : GCTC- IoT Based Waste Management System City of San Leandro, CA, 2016

■ 스페인 바르셀로나의 공압식 폐기물 관리시스템(Bariss)

○ 컴팩트 드롭오프 용기로 연결된 파이프를 통해 지하의 진공 네트워크로 쓰레기를 흡입함으로써 악취나 오물의 흘러넘침 등을 방지

- 이러한 자동 폐기물 수거 시스템을 활용함으로써, 쓰레기 수거 차량 운행에 따른 소음 공해/악취 감소 및 쾌적한 도시 환경 구축

■ 스페인 산탄데르시의 스마트 쓰레기통

- 1만2천여 개의 센서를 도시 곳곳에 구축해 도시를 운영하는데 필요한 다양한 정보를 수집·분석함으로서 혁신 주도
- 공공 쓰레기통의 적산량을 실시간으로 수집하여, 쓰레기가 쌓인 곳을 집중 관리함으로서 쓰레기 수거에 투입되는 비용의 20% 절감[63)]

■ 덴마크 코펜하겐의 쓰레기 처리장치

- 쓰레기 분리 및 처리기술 제품인 Big Belly 쓰레기통(Trash can)은 솔라패널이 장착돼 태양광으로 쓰레기를 분해시킬 뿐만 아니라, 쓰레기통이 비워져야 하는 시점을 알려주는 센서를 작동시켜 쓰레기 수거차량의 효율성 제고

〈그림 5-10〉 덴마크 코펜하겐에서의 스마트 Trash can

■ 스웨덴의 Pant System

- 스웨덴에는 유리병, 플라스틱 병, 캔을 따로 수거하는 'pant system'이라는 재활용 정책이 있음
  - 병, 캔과 같은 용기에 들은 제품을 구입할 때 소량의 일정금액을 지불하고 빈 용기를 상점에 가져가면 그 금액을 환불해주 제도
- Pant 기계를 설치하여 용기를 넣으면 개수에 따른 금액이 적힌 영수증이 나오며, 영수증을 장을 볼 때 쿠폰처럼 사용 가능

63) http://www.datanet.co.kr/news/articleView.html?idxno=95

- 스웨덴의 경우 쓰레기 재활용률이 96%에 달함

〈그림 5-11〉 스웨덴 pant system 기계
자료 : http://foodstoryist.tistory.com/5

■ 서울시의 스마트 쓰레기통

○ 서울시 북촌 쓰레기통에 모니터링이 가능한 IoT 기반의 초음파 센서 장치인 적재량 감지 센서 설치

- 폐기물의 적재량을 파악하여 스마트 폐기물 관리 플랫폼에 무선 네트워크를 통해 데이터를 전송해 최적화 된 수거 경로 추천
- 쓰레기를 수거하기 전에 각 쓰레기통의 적재량을 알 수 있음
- CO_2 배출과 환경오염 저감, 운영비용 절감, 설치 및 유지관리가 용이한 장점이 있음

〈그림 5-12〉 서울시 폐기물 적재량 감지 센서 기능
자료 : http://kr.ecubelabs.com/case-studies/

○ 서울시 태양광 압축 쓰레기통은 스마트 초음파 적재량 감지 센서가 장착된 태양광 패널을 사용

- 쓰레기통 위에 센서를 붙여 태양광 에너지로 에너지를 저장하여 쓰레기가 꽉 차게되면 자동으로 압축

- 현재 명동과 시청광장, 광화문 등 서울시에 설치되어 있으며, 대구와 제주도에서 확산 중
- 일반 쓰레기통 보다 최대 8배까지 수용 가능하며, 쓰레기 수거의 횟수를 줄여 차량으로 인한 이산화탄소 발생량을 줄일 수 있음

〈그림 5-13〉 서울시 태양광 압축 쓰레기통
자료 : http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2016/07/05/2016070500726.html?Dep0=twitter

■ 서울시와 수원시, 음식물 쓰레기 종량제(RFID 방식)

○ 2013년 11월 서울시는 25개 자치구 음식물 쓰레기 종량제를 전면 시행

- 음식물 쓰레기 종량제는 각 가정이 버린 음식물 쓰레기 양 만큼 요금이 부과되는 제도임
- RFID 기술을 이용하여 가정별로 쓰레기 무게를 자동측정하고, 무게에 따라 수수료를 부과

○ 수원시의 경우도 영통구 지역에서만 일부 시범적으로 운영하던 RFID(무선주파수 인식) 방식의 음식물 쓰레기 종량제 시스템을 2014년부터 100가구 이상 공동주택에 한해 전면적으로 실시

〈그림 5-14〉 서울시 음식물 쓰레기 감량기기 및 종량기기, RFID
자료 : 서울정책아카이브(https://seoulsolution.kr/)

(4) 스마트 에너지 관리

■ 미국 샌디에이고, 워싱턴 DC : 스마트 가로등

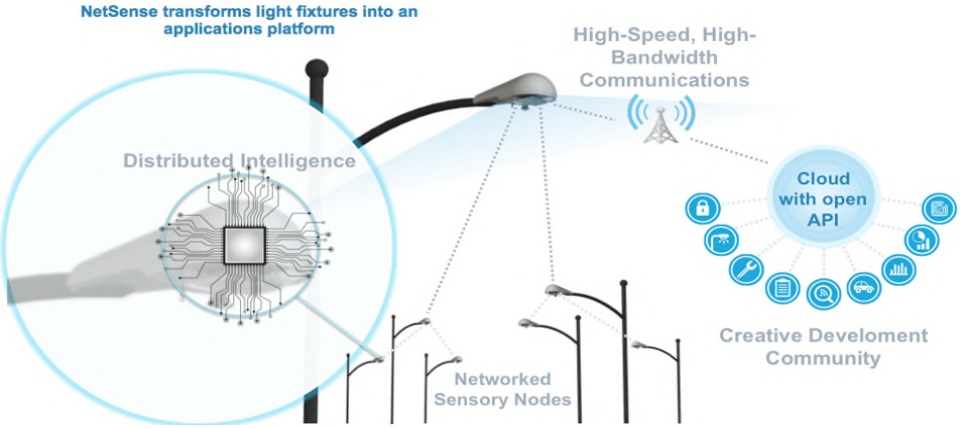
○ 미국 샌디에이고 시는 2014년에 3,000개의 스마트 가로등을 도입하여 연간 254,000달러의 에너지 비용을 절감

- Node(데이터 수집, 전송), Gateway(성능 정보 전송), Sever(정보 분석 및 관리자에게 통보), Web service(데이터 확인 및 제어) 등의 센서기능 도입

〈그림 5-15〉 미국 샌디에이고 지역의 스마트 가로등

○ 워싱턴 DC는 가로등의 Wi-Fi를 이용한 환경센서를 통하여 에너지 절약과, 경제적 효율 향상 도모

- NetSense인 에너지 절약 환경센서는 조명 인프라의 한 부분으로 워싱턴 DC에 있는 환경 감지 허브를 지원



〈그림 5-16〉 미국 워싱턴 DC의 환경센서 작동 과정

자료 : GCTC-PA 2040 Environmental Sensing Action Cluster

■ 스페인 살라망카의 PESCATAME Project

- 영구적으로 공기의 품질을 측정하는 센서 네트워크와 예측모델을 사용하여 Salamanca의 공기 품질을 개선하도록 관리하는 PESCATAME Project를 진행
- 7개의 센서를 통해 온도, 습도, 일산화탄소(CO), 질소가스(NO_2), 오존(O_3), 소음, 먼지(PM10) 정보를 측정·분석하여 수집한 정보를 라우터에게 보냄
- 사람들의 건강과 환경 뿐 만 아니라 환경오염으로 인한 문화유산 손실도 줄일 수 있음

■ 스페인 바르셀로나의 스마트 가로등[64)]

- 2012년에 원격으로 가로등을 관리하고, 50개의 거리에 설치된 약 1,100 개의 가로등을 LED 기술로 업그레이드 하는 스마트 가로등 프로젝트 추진
  - 가로등에 부착된 센서는 주변 교통상황 파악 및 시민들의 안전지킴이 역할도 가능
  - 스마트 가로등 시스템으로 연간 최소 30%의 전력 소비량을 절감
- 바르셀로나 시가 활용한 기술은 '시스코 스마트+커넥티드 시티 라이팅(Cisco Smart+Connected City Lighting)' 솔루션이며, '스마트+커넥티드 시티 멀티 센서 노드(Smart+Connected City Multi-Sensor Node)'와 함께 사용되면 강력한 조명 센서 네트워크(Light Sensory Network, LSN)를 형성
  - 주변 환경에서 습도, 이산화탄소-산소 비율, 자외선 지수, 동작, 비디오, 주변

64) http://www.ciscokrblog.com/659

소리 등 많은 데이터를 수집하고, 치안 유지, 환경 개선, 교통상황 확인 및 지진 대비 등 시민 서비스를 위해 적극 활용 가능

■ 독일 프라이부르크의 스마트 가로등

○ LED Lighting 및 Wi-Fi를 이용한 스마트 가로등을 통하여 에너지 소비 비용을 감소

○ 소음 수치, 온도, 대기압, 상대습도, 미세먼지, CO, NO_2, O_3, SO_2 등의 환경 센서를 이용하여 대기 환경 모니터링의 역할 담당

■ 덴마크 코펜하겐의 스마트 가로등

○ 2014년 조도에 따라 스스로 조명 밝기를 조절하는 스마트 가로등을 조성하여 에너지 효율을 높이는 프로젝트 시작

■ 네덜란드 암스테르담의 태양광 패널을 이용한 자전거도로[65)]

○ 세계 최초로 기존 콘크리트 도로를 대체할 태양광 패널을 사용한 자전거 도로 구축

- 도로 길이는 70m로 그리 길지 않으나, 연구 타당성 및 실효성을 입증하는 파일럿 프로젝트로 의미하는 바가 큼
- 콘크리트 블록으로 구성된 조립식 슬래브 위에 반투명 강화 유리층을 적재하였으며, 미끄럼 방지 특수 코팅 처리가 되어 있음
- 햇빛의 양을 극대화하여 태양전지에 도달하도록 함으로써, 도로 결빙 등의 자체 방지 가능
- 2016년 도로를 100m까지 확장할 예정

■ 미국 캘리포니아의 스마트그리드[66)]

○ 기존 에너지망의 노후화로 인해 여러 차례 순환정전이 되자 스마트그리드(Smart Grid)를 도입하여 기존 원전 중심의 중앙집중식 에너지망을 개선 중

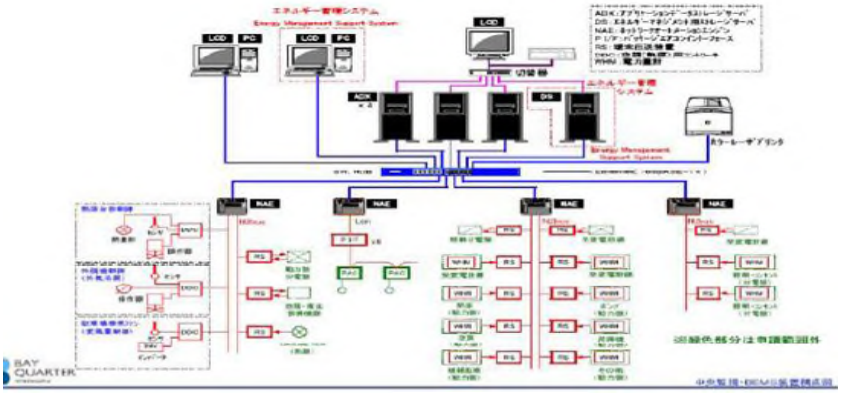
- 전력과 가스를 아우르는 스마트그리드를 확충하는 한편 가스발전에 에너지저장장치를 결합시켜 전력을 안정적으로 공급
- 또한 에너지효율이 높은 기기를 사용하고 전기차와 수소차를 구매하도록 전기충전기를 표준화해 전체 에너지 사용량을 줄임

65) http://www.iflscience.com/technology/worlds-first-solar-cycle-path-installed-amsterdam
66) http://www.ekn.kr/news/article.html?no=165046

- 스마트그리드와 더불어 태양광, 소풍력, 단열재 등을 통해 기존 건물의 75% 수준의 에너지 소비를 하는 제로에너지 빌딩을 2020년부터 모든 주거용 건물에 적용될 계획이며, 2030년엔 상업용 신규 건축물에도 적용될 예정

■ 일본 요코하마의 건물에너지 관리[67)]

- 건물 및 세입자를 포함한 용도별 에너지 사용 상황을 기록 분석, 건물 내에 입주한 많은 점포들의 통합적인 에너지 관리를 위해 상호 이해와 협력을 구하고 객관적이고 실질적인 에너지 관련 자료수집 및 관리가 가능하도록 함



〈그림 5-17〉 요코하마 빌딩 관리시스템

■ 일본 키타큐슈의 스마트 미터기[68)]

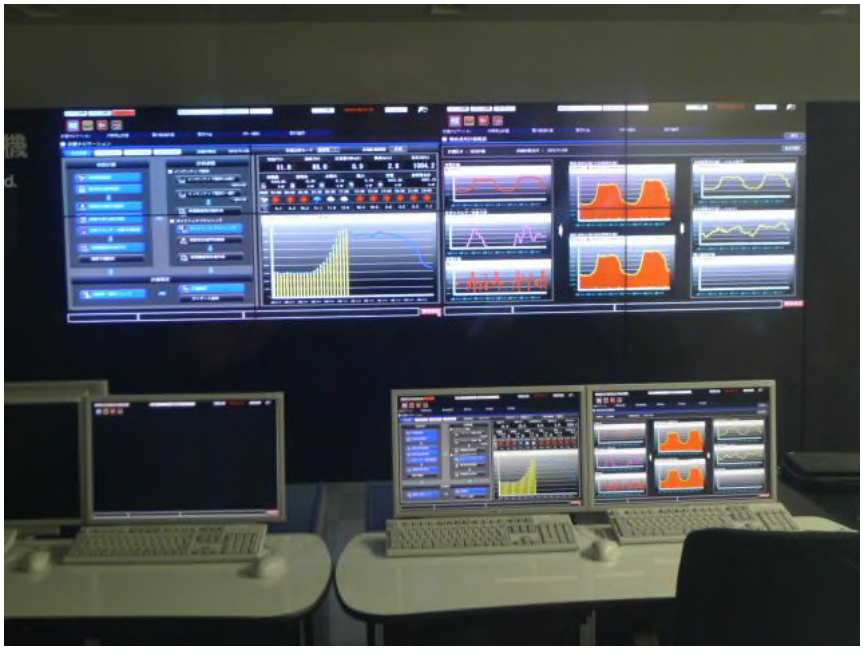
- 히가시다 지구의 주택 200호와 기업 70개사를 대상으로 스마트 미터기를 설치
- 큐슈전력 인텔리전트 하우스는 홈 에너지관리시스템을 도입하여 가전기기 고효율 운전과 전력사용량 모니터링 및 계절에 따른 최적 운전제어를 실증

〈그림 5-18〉 일본 키타큐슈시의 인텔리전트 하우스

67) 허재두 외 2명(2011), 스마트그린을 위한 건물 에너지 관리기술 동향, ETRI전자통신동향분석 Vol.26 No.6
68) 이동하 외 10명(2013), 스마트그리드 기반 스마트그린시티 구축을 위한 추진 계획수립 연구용역, 대구광역시.

■ 일본 키타큐슈의 스마트 커뮤니티

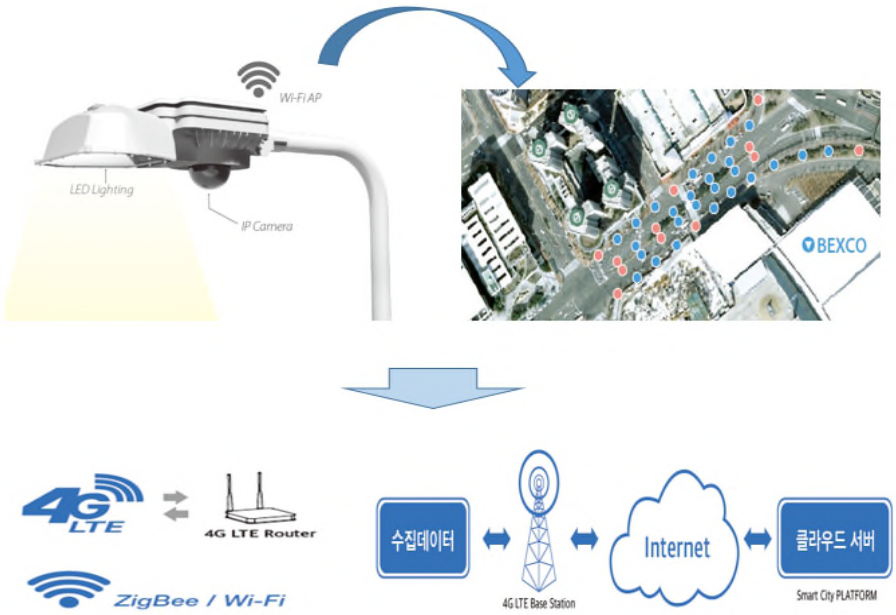
- 2020년 지역 에너지 저탄소 사회 모델로써 키타큐슈시 스마트 커뮤니티 창조사업 실시
- 태양광 · 풍력 등의 자연에너지와 지역의 기간 에너지를 연계하여 지역단위의 최적 에너지 이용을 실현
- 스마트 커뮤니티 센터에서 전력망 감시시스템에 의한 수급양면의 에너지 상황감시를 실시하고 있으며, 축전지, 코제너레이션 등 각 기기의 원격감시 및 제어를 수행
  - 또한 CO2의 실시간 가시화, 시스템의 개발 · 운용을 하고 있음



〈그림 5-19〉 스마트커뮤니티 에너지통합운영센터 모니터링화면

■ 부산시 해운대 : 글로벌 스마트시티 실증단지 사업

- 메탈 할리 조명과 기가테라 SPES-SETA 센서를 통하여 60%의 에너지 절감을 도모하였으며, 무선조명제어를 통한 추가적 에너지 절감을 예상
- SPES-SETA의 NEMA 센서를 통해 수집된 모든 데이터는 각 장비를 거쳐 클라우드 서버에서 사용할 수 있는 데이터로 변환 후 클라우드 서버로 전송됨



〈그림 5-20〉 부산시의 환경센서 작동 과정
자료 : CASE STUDY Global Smart City, Centum City In Busan

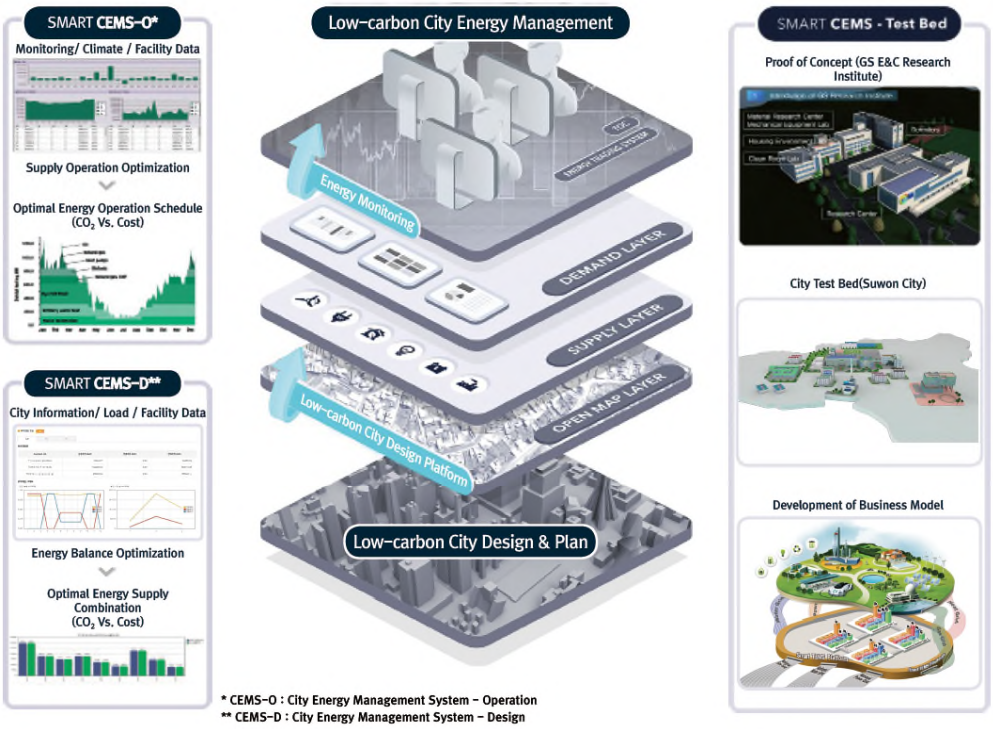
■ 경기도 안산시 : Smart City Energy Management System, CEMS[69)]

- ㅇ 에너지관리시스템(Energy Management System, EMS) 구축(2013~)
  - 누리텔레콤과 GS건설 등과 함께 공장이나 건물 등에 에너지관리설비의 각종 정보를 실시간으로 수집, 분석해 에너지 효율을 개선하는 EMS 구축 추진
  - 안산시청 본관과 의회, 어린이집, 보건소, 구청, 정수장 및 주민센터 등의 에너지 사용량 모니터링 시스템 구축
- ㅇ 에너지 효율개선과 네트워크 구축을 위한 '에너지 스마트 팩토리' 조성사업 추진(2016~)
  - 산업단지내 에너지 절약과 모니터링을 통한 최적의 생산시스템 구축
- ㅇ 탄소저감 스마트 도시에너지 관리시스템 운영지원(Smart CEMS-O)과 탄소저감 스마트 도시에너지 관리시스템 공급설비 최적설계지원(Smart CEMS-D) 기술 도입
  - 탄소저감 Smart CEMS-O는 에너지 공급 시스템이 결정되고, 실시간 모니터링 센서 네트워크가 구성되었을 경우, 에너지 공급설비의 최적운영 스케쥴을 도출

69) KICT(2016), SMART CITY.

하는 운영지원 S/W임

- 탄소저감 Smart CEMS-D는 에너지 공급시스템의 최적조합 및 이에 따른 경제성 분석이 가능한 S/W로 도시계획단계에서부터 에너지 공급시스템의 종류 및 용량을 선정할 수 있는 S/W임



〈그림 5-21〉 Smart CEMS Concept Diagram
자료 : GCTC 수원팀 홍보자료(GS E&C)

3) 수원시 적용 방안

(1) 스마트 대기질 관리

■ 효과적이고 정확한 대기질 정보 파악 및 현실적인 해결책 마련 필요

- ㅇ 대기질 관리의 경우 도시 및 유동인구가 많은 도로변의 대기질 파악을 위하여 설치 및 관리되고 있지만 시민들에게는 단지 시각적인 정보일 뿐임
- ㅇ 대기질 모니터링의 측정 위치는 실제 사람 호흡기 위치가 아닌 대부분 농도의 희석률이 높은 건물 옥상 등의 고도에 위치

- ㅇ 현재의 대기질 관리 실태를 파악하여 더 효과적이고 올바른 대기질 농도의 정보와 그에 따른 올바른 해결책을 위한 개선이 필요

■ 수원시의 경우 대기측정망 9개소 및 대기환경 전광판 설치 운영 중

- ㅇ 대기측정망 9개소(8개 도시대기, 1개 도로변 대기) 운영[70]
  - 수원시에는 9개의 측정망을 설치 · 운영하고 있으며, 측정항목은 SO_2, NO_2, O_3, CO(일부 CO_2), PM_{10}, $PM_{2.5}$, 기상정보 등임
- ㅇ 대기오염상태를 시민이 알 수 있도록 주요 교통신호 등 시민들의 왕래가 빈번한 9곳에 대기오염 전광판을 설치 운영
  - 또한 경기도 보건환경연구원으로 자료 전송 후, 경기도 대기환경정보서비스(http://air.gg.go.kr)를 통해 지점별 실시간 대기질 정보를 표출

■ (가칭) 수원 AirBox Project 추진 모색

- ㅇ 대만의 타이페이시는 'AirBox Project' 사업을 통해 저예산으로 생활환경 주변의 초미세먼지 농도를 시민에게 공개하며, 국가 공인된 측정소 결과와 비교
- ㅇ 수원시의 경우 초미세먼지($PM_{2.5}$) 온도, 습도 측정이 가능한 대기질 모니터링 센서(Air Quality Sensing Wherever You Go)를 생활주변 곳곳에 설치하여 실시간으로 모니터링 및 연구·분석 진행
  - 도로변, 광장 등 인구밀집 지역에 환경·대기질 센서를 설치하고 센서 측정결과와 국가 대기질 측정소와의 결과 비교 필요
  - 미세먼지 농도가 높은 시간대, 요일대 예측을 통해 오염원 저감 방안 마련, 도로변 청소의 집중 확대 등 정책 추진에 반영

(2) 스마트 폐기물

■ 주요 관광지의 스마트 쓰레기통 도입으로 '환경수도 수원' 이미지 부각

- ㅇ 해외의 경우 스마트 쓰레기통의 설치 확대로 쓰레기 수거 차량 운행 저감에 따른 온실가스 배출을 줄이는 전략 마련
- ㅇ 수원시의 경우 해외 사례와 쓰레기 수거 정책 등의 여건이 다르기 때문에 세부적인 검토가 필요하지만 수원 화성(華城) 등 방문객이 많은 지역을 중심으로 스마트 쓰레기통을 보급하여 IT도시, 환경수도로서의 이미지를 부각할 수 있음

---

70) 도시대기측정망은 도시지역의 평균대기질 농도를 파악하기 위해 설치·운영되며, 도로변측정망은 자동차통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기질 파악을 위해 설치·운영됨

- 스마트 쓰레기통의 경우 다양한 기능과 사례가 있지만, 주로 쓰레기통의 적재량을 실시간으로 모니터링하는 솔루션으로서 압축 기능과 적재량 감지를 통한 효율적 수거를 도모하고 깨끗한 거리를 조성할 수 있음
- 또한 영국 런던의 경우 쓰레기통 전면에 부착되어 있는 LCD 모니터에 다양한 정보와 기업의 광고를 제공하는 정보전달매체(Information Furniture)로서의 역할과 공공와이파이 기능, 어두운 거리를 밝히는 기능, 거리의 표지판 기능까지 겸비하기도 하였음

■ 단독주택단지의 쓰레기 문제 해결을 위한 스마트 기술 개발

○ 수원시는 2014년부터 음식물쓰레기 종량제 RFID(Radio Frequency Identification, 무선주파수이용 자동 무게 측정) 전면 시행과 2015년 온실가스 배출권 거래제 도입 등 음식물쓰레기 감량을 위한 정책 추진

- 또한 2013년에는 '쓰레기와의 사랑과 전쟁' 사업을 시작하여 쓰레기 무단투기 근절을 위하여 CCTV를 활용한 '스마트 클린지킴이' 시스템 46개를 구축

○ 그러나 단독주택단지의 경우 일반 쓰레기를 비롯하여 음식물 쓰레기 등 쓰레기 관련 민원과 주민 간 갈등이 지속적으로 발생

- 주민 참여 의지가 높은 단독주택지역을 대상으로 쓰레기 배출 현황 및 패턴, 수거 현황 등을 분석하여 효과적인 스마트 기술 활용을 위한 논의구조 형성과 시범사업 추진 필요

(3) 스마트 에너지

■ 스마트 건물에너지 관리를 통한 탄소배출량 감소 도모

○ 수원시는 환경수도 수원 선언과 함께 저탄소 녹색도시 조성을 위한 다양한 노력을 기울이고 있음

○ 스마트 건물에너지 관리는 지자체 차원에서 탄소배출량을 줄일 수 있는 주요 방안 중 하나로서 현실적이고 구체적인 대안이 될 수 있음

- 신재생에너지 등 저탄소 에너지공급시스템과 함께 에너지 소비 및 탄소배출 저감을 위한 고효율 에너지수요시스템 구축이 더욱 강조되고 있음

○ 수원시는 2016년 한국건설기술연구원과 스마트시티를 위한 MOU를 체결하였으며,

미국 오스틴에서 개최된 GCTC에 참여하여 BEMS(Building Energy Management Systems) 등의 기술 적용을 모색

- 공공기관 건물을 중심으로 스마트 미터기를 통해 에너지 사용량을 모니터링하고 분석하여 에너지 사용량이 많은 건물에 대한 저감 솔루션을 제공

■ 수원시 신재생에너지 맵(Map)

○ 수원시의 경우 2012년 에너지기본계획 수립 후 신재생에너지 보급을 위한 정책을 지속적으로 추진 중

○ 2016년 5월 기준으로 신재생에너지 보급실적은 총 865개소 13,428kW이며, 2016년까지 35MW를 설치하는 것이 목표였음

- 특히 수원 나눔햇빛발전소 등을 통해 적극적으로 신재생에너지 보급 사업 추진

○ 규모가 큰 태양광 발전을 시작으로 센서를 설치하여 실시간으로 발전량을 모니터링함으로서 태양광 발전 효율을 높일 수 있는 방안 모색 가능

- 모니터링 화면에 다른 색으로 태양광, 지열 등 신재생에너지 현황을 표시하고, 옥상 등 태양광 발전 설치 가능 장소를 시뮬레이션 할 수 있음

2. 스마트 안전

1) 개요

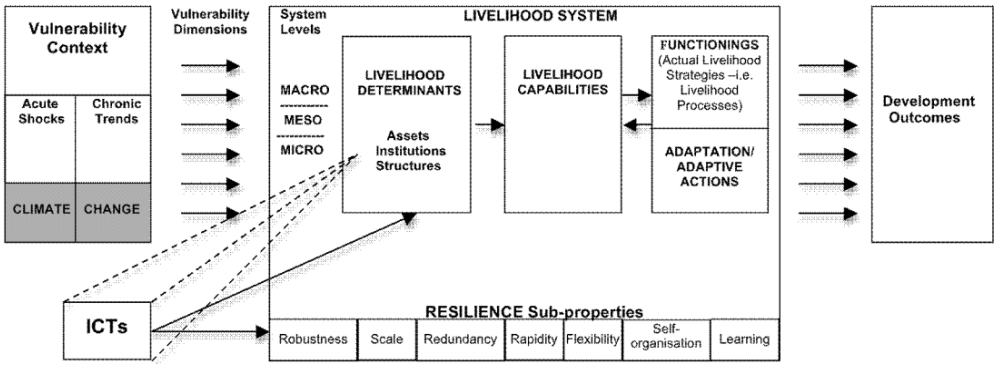
■ 기후변화가 심화됨에 따라 홍수, 폭염, 산사태 등 기후재해의 빈도 및 강도가 증가하여 현재보다 더욱 큰 피해를 발생시킬 것으로 예상되며, 이에 따라 보다 신속하고 정확한 기후변화 영향 예측 및 적응 대책이 필요

■ 기후변화적응을 효과적으로 수행하기 위한 방법으로서 정보통신기술이 주목받고 있음

- ㅇ 현대사회는 정보통신기술의 비약적인 발달로 사물인터넷(IoT)으로부터 실시간 데이터를 수집하고 이를 분석, 처리함으로써 합리적인 의사결정을 쉽게 내릴 수 있음. 이러한 정보통신기술을 기후변화적응과 연계하여 도시의 적응 능력을 효과적으로 개선하려는 새로운 시도가 이루어지고 있음

■ Ospina&Heeks(2010)는 기후변화 적응대책을 실시하여 resilience를 증진시키는 과정에서 정보통신기술을 도입한 체계를 개념적으로 구축함. 이를 E-Resilience와 E-Adaptation라고 정의함

- ㅇ 정보통신기술을 활용하여 도출한 최적의 적응대책을 계획하고 이를 가장 필요한 장소에 도입할 수 있음
- ㅇ 네트워크는 서로 다른 규모의 집단(local/meso/macro)을 연결하고 재해에 적응할 수 있는 능력을 강화함



〈그림 5-22〉 ICT와 기후변화적응을 연결한 프레임워크 (자료 : Ospina & Heeks, 2010)

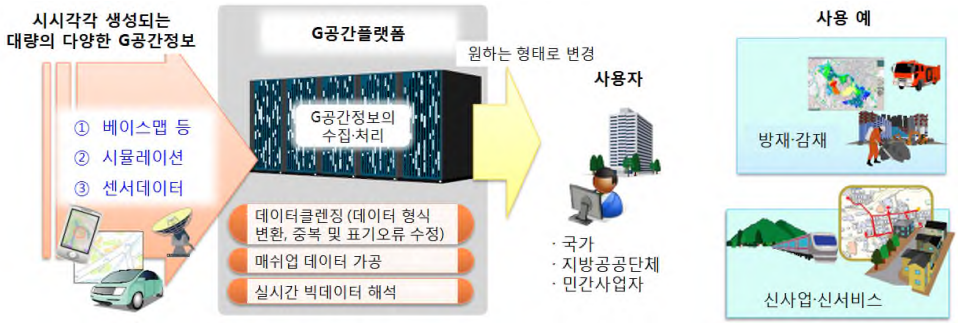
■ 기후변화 적응은 시민들의 안전과 삶의 질에 가장 밀접한 영향을 끼치고 있는 분야로서 ICT기술의 적절한 활용을 통해 수원시의 스마트한 기후변화 적응 대책 수립이 필요

2) 주요 기술 및 적용 사례

(1) 일본의 빅데이터를 이용한 방재 및 감재 : G공간플랫폼

■ 기술 개요

- 스마트폰의 보급과 인터넷 환경의 정비 등에 따라 정보통신기술(Information & Communication Technology; ICT)의 활용성이 질적·양적으로 증대되고 있으며, 이에 따라 G(지리)공간정보를 이용한 새로운 산업 및 서비스 창출, 방재, 지역 활성화 등의 대처가 가능해지고 있음
- 이러한 관점에서 일본은 2013년 3월 「G공간×ICT추진회의」를 개설하고 2014년 3월 「G공간플랫폼」 및 「G공간시티」의 구체적인 모델을 제시
  - 2년에 걸쳐 G공간플랫폼을 개발하고 2016년 G공간정보센터 구축에 따른 본격적인 운용을 계획
- G공간플랫폼은 G공간정보의 활용에 대해서 「지리공간정보 활용 추진 기본법」 및 「지리공간정보 활용 추진 기본 계획」에 근거한 일본 산학관의 협력 하에 이루어지고 있음
  - G공간정보와 ICT의 연계를 통해 G공간정보를 고도로 활용할 수 있는 G공간사회를 실현하고 경제의 재생이나 방재 등 일본이 직면한 문제의 해결 방안을 검토
  - G공간정보는 공간분석의 바탕이 되는 베이스맵, 센서를 통해 감지 및 축적된 데이터, 시뮬레이션을 통해 예측된 데이터 등 실시간으로 생성되는 대량의 다양한 데이터를 포함
  - G공간플랫폼은 이러한 공간데이터를 수집하여 데이터클렌징, 매쉬업 데이터 가공, 실시간 빅데이터 분석 등의 기법으로 데이터를 처리



〈그림 5-23〉 G공간플랫폼의 구성 및 역할 (자료 : 総務省, 2015)

- 특유의 동적데이터 가공, 편집, 집계 기술을 이용하여 재해 발생을 빠르게 감지하고 피난 경로를 제공하는 등 방재 및 감재 역할을 수행

○ 실시간 데이터와 메타데이터는 LDAP 인증을 거쳐 PostGIS를 활용한 공간 데이터베이스에 등록되며, GIS 서버에서 메쉬화, 타일화, 인덱스화를 거침

- 이 데이터는 벡터데이터, 래스터데이터 등으로 가공되어 사용자에게 제공됨

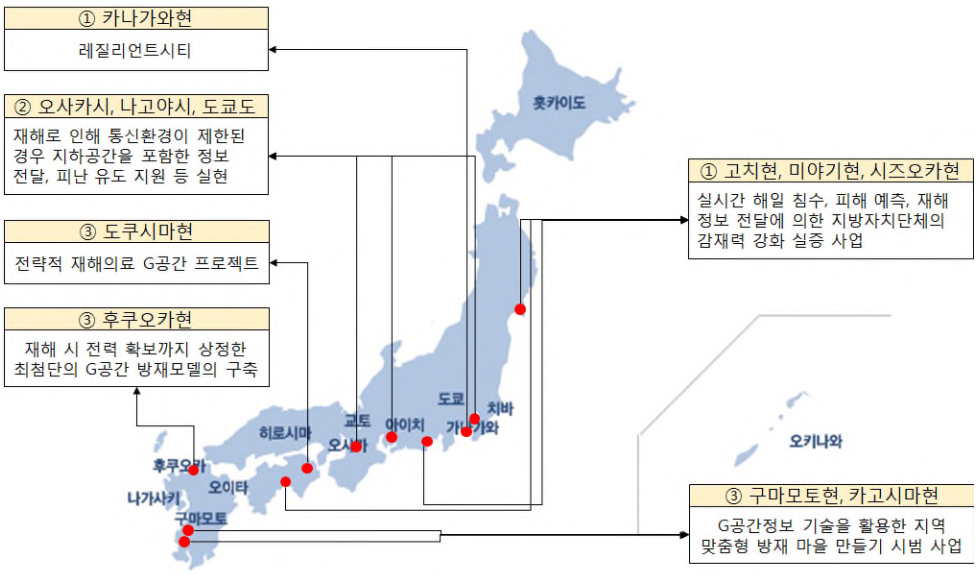
■ 적용 사례

○ 긴급한 대처가 필요한 다음과 같은 대규모 재해에 대하여 G공간플랫폼을 적용

- 지진 및 해일 등에 의한 광역적 재해: 파랑계 등의 데이터를 이용한 해일과 같은 재해 예측 및 정보 전달 실증 사업으로서 카나가와현, 고치현, 미야기현, 시즈오카현에 적용

- 인구 밀집 대도시에서 발생하는 재해: 밀폐공간에서의 정보 전달 실증 사업으로서 오사카시, 나고야시, 도쿄도에 적용

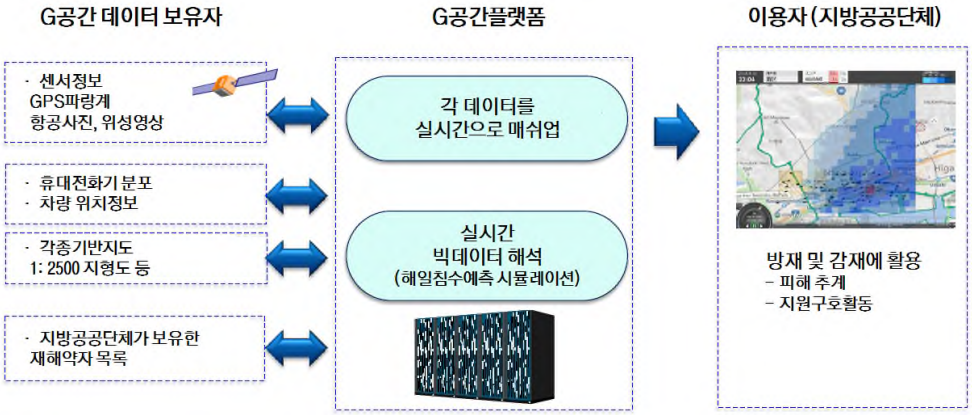
- 산간부 및 과소지역의 고립화를 초래하는 호우 또는 홍수: 신속한 파악 및 정보 전달 실증 사업으로서 도쿠시마현, 후쿠오카현, 구마모토현, 카고시마현에 적용



〈그림 5-24〉 G공간플랫폼을 이용한 방재시스템 구축 지역
(자료 : 総務省, 2015의 내용 재구성)

○ 일본에서 가장 큰 피해를 야기하는 재해인 지진과 해일의 경우 다양한 G공간정보 보유자로부터 데이터를 수집하여 G공간플랫폼에서 도출된 적절한 솔루션을 지방공공단체로 제공

- GPS 파랑계, 항공사진, 위성영상 등 센서데이터와 휴대폰 및 차량 위치데이터, 지방공공단체가 보유한 취약계층 목록 등 다양한 공간정보를 수집
- G공간플랫폼에서 해당 데이터를 취합하고 빅데이터를 활용한 해일침수 예측 시뮬레이션을 통해 위험 예상지역을 도출
- 분석 결과를 토대로 예상 피해정보와 행동 요령 등을 각 지방공공단체에 전달하여 피해 추계 및 지원구호활동이 이루어질 수 있도록 지원



〈그림 5-25〉 해일침수에 대응하는 G공간플랫폼 활용 (자료 : 総務省, 2015)

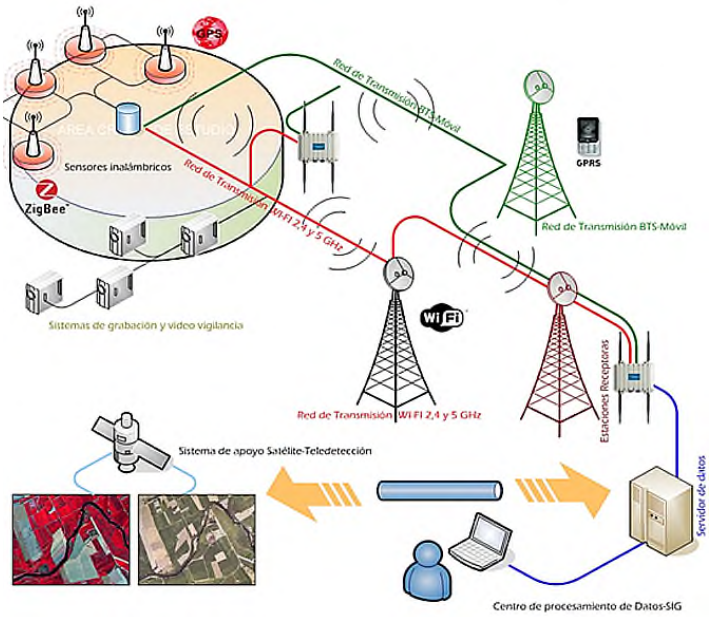
○ 인구 밀집 대도시에서 발생하는 재해의 경우 피해 정도가 극심할 것으로 예상됨에 따라 G공간플랫폼을 이용하여 재해 시 지하 공간에서의 정보 전달 및 피난 유도 지원을 실현

- 준천정(準天頂)위성과 실내 측위기술(IMES WiFi 등)을 활용하여 실내외의 원활한 측위 환경을 구축함. 이에 따라 위치와 장소에 구애받지 않는 정확한 정보를 전달하고 피난 유도를 실현
- 건물 또는 지하상가에서 재해가 발생하였을 때 해당 시설의 방재 센터가 각 시설의 피해 상황을 신속하게 파악하고 이러한 정보를 바탕으로 스마트폰 등으로 시민과 직원에게 적절한 피난 경로 등의 정보를 전달
- 평상시에는 시민들에게 비상구, 소화전, 자동제세동기 등의 위치 정보를 스마트폰을 통해 제공

(2) 스마트 센서를 활용한 재해예방

■ 기술 개요

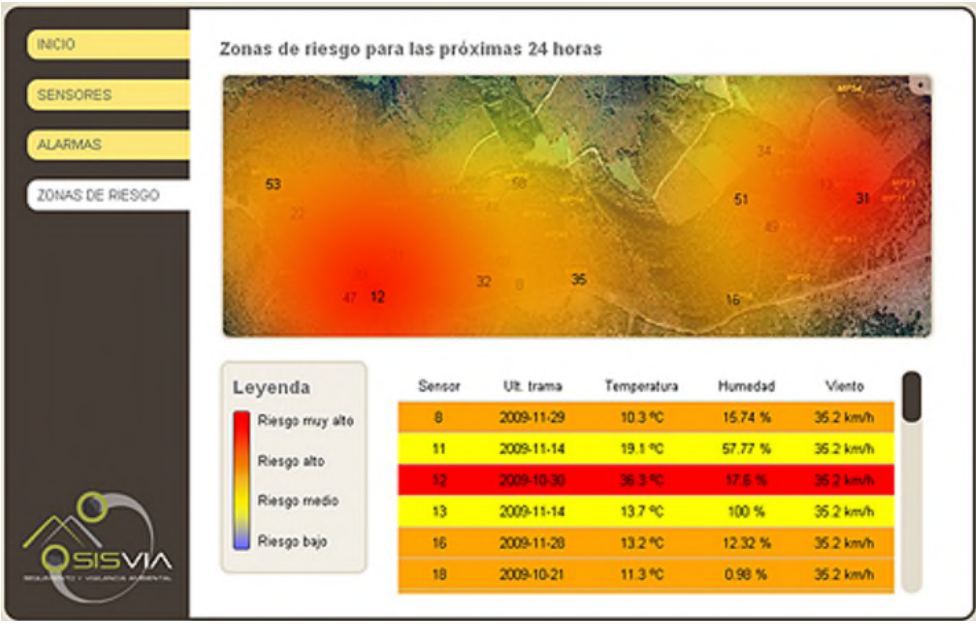
- Libelium은 하드웨어와 소프트웨어 개발 키트를 디자인 및 제조하는 스페인의 정보통신 서비스 제공업체로서 시스템통합개발, 엔지니어링, 컨설팅 관련 회사에서 사물인터넷(Internet of Things; IoT), M2M, Smart Cities solution 등을 손쉽게 시장에 공급할 수 있도록 하는 무선센서 네트워크를 개발하고 있음
- 2015년 도시 모니터링을 위한 Smart Cities Sensor Platform을 출시하였으며, Waspmote Plug&Sense가 기반이 됨
  - 자사의 모듈화된 센서는 교통관리, 환경관리, 스마트주차, 수질관리, 소음공해 관리 등에 활용 가능
- 산불 감지, 대기 오염, 적설량 모니터링, 산사태 방지, 지진 감지 등 5개 환경 관리 분야에서 센서를 활용하여 사전 재해 예방 및 대책 수립이 가능함
  - 산불 관리 측면에서는 산불 발생을 조기에 감지하는 것이 피해를 가장 줄일 수 있는 방법으로서 연소 가스와 조기 화재를 모니터링 함으로써 산불 감지 및 경고지역 설정이 가능



〈그림 5-26〉 무선센서를 이용한 산불 관리 시스템
(자료 : http://www.libelium.com/
wireless_sensor_networks_to_detec_forest_fires/)

■ 스페인 산불관리 개발 및 통합 사례

- ㅇ 스페인 북쪽 210ha에 해당하는 Asturias와 Galicia 지역에 Libelium 센서를 도입하여 환경 모니터링, 경보 및 알람 시스템을 갖추고 산불에 대비
- ㅇ 무선 센서 네트워크, 커뮤니케이션 네트워크, 리셉션 센터 등의 기반시설 도입
  - 90개의 센서(Waspmotes)가 전략적으로 배치
  - 5분 주기로 온도, 상대습도, CO농도, CO_2 농도 등 4개의 파라미터를 측정
  - 각 센서가 개별 전원을 가지고 있으며 실시간으로 조절됨
- ㅇ 파라미터 값이 임계치 이상으로 올라가면 시스템이 데이터를 분석하여 소방관에 경보를 보내면 센서에 개별적으로 부착된 GPS를 통해 산불이 발생한 정확한 지점 및 시간 정보가 신속하게 전송됨으로써 효과적인 산불 대응이 이루어짐
- ㅇ 센서의 전원은 태양광 패널을 이용하여 시스템이 자율적이며 친환경적으로 운영

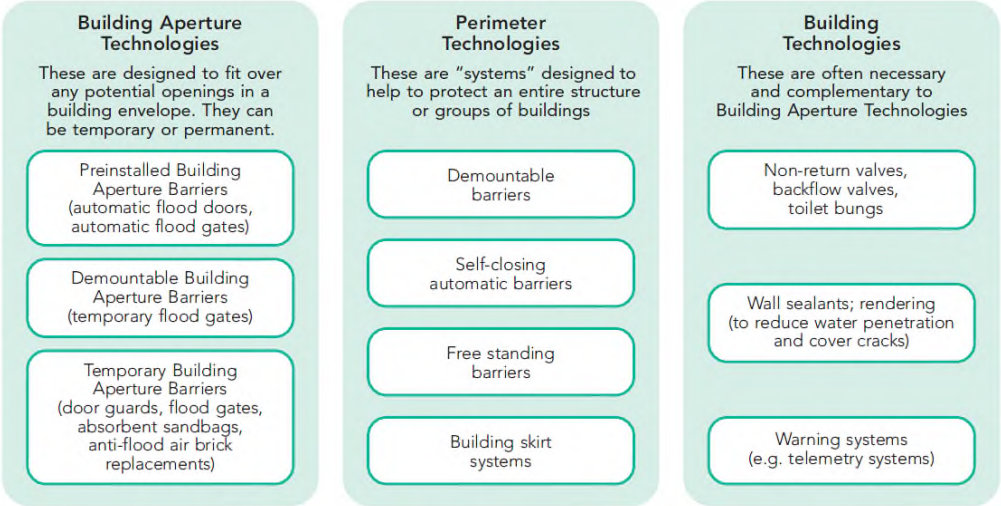


〈그림 5-27〉 Wasmote를 이용한 산불 발생 실시간 모니터링
(http://www.libelium.com/wireless_sensor_networks_to_detec_forest_fires/#!prettyPhoto)

(3) 자동화된 설비를 이용한 홍수 예방

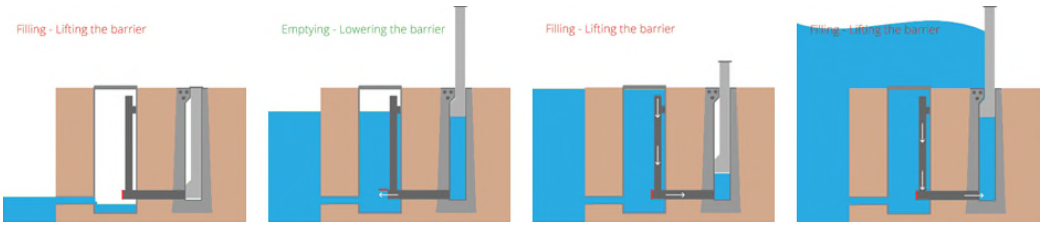
■ 기술 개요

- ㅇ 유럽의 경우 기존의 홍수 대응시스템으로는 기후변화에 따른 돌발홍수에 대비하기가 어려워지고 있어, 유동성이 강조된 시설 또는 자동화 시설 도입으로 효과적인 홍수 대응 시스템이 도입
  - 유럽에서 기존에 사용해 온 홍수 대응시스템인 FRe(Flood Resilient Technologies)에 개선된 전략 및 기술이 검토되고 있음
  - 기후변화와 빠른 도시화로 인하여 유럽 사회에서 홍수 문제가 증가하고 있으며 적절한 조치를 취하지 않을 경우 2080년까지 현재보다 20배 큰 홍수 리스크가 있을 것으로 추정하고 있음(Hall et al., 2005)
- ㅇ 전통적 방식의 FRe 시스템은 도시에서 발생하는 다양한 종류의 홍수 시나리오를 토대로 홍수를 관리
  - 홍수 시나리오는 하천 범람, 집중호우, 해수면 상승 예측 등을 포함함
  - 경보 시스템, 긴급서비스 시스템, 배수 시스템, 홍수 리스크 모델, 거버넌스 등 넓은 범위의 관리 시스템을 포함하며 거리, 가정 등 작은 단위에서부터 도시, 광역도시, 국가에 이르는 다양한 공간규모를 다룸
- ㅇ SMARTeST(The Smarter Resilience, Tools, Technologies and Systems) 프로젝트는 EU로부터 지원을 받아 EU 소속의 7개 국가의 10개 팀과 협업하여 2010년부터 2013년에 걸쳐 새로운 FRe 기술을 개발·적용하기 위하여 연구를 수행
  - 영국(BRE, UNIMAN), 프랑스(CSTB, ENPC). 독일(TUHH, IOER), 그리스(NKUA), 키프로스(Dion Toumazis), 스페인(UPM), 네덜란드(TUD) 등이 참여
  - 프로젝트의 주요 내용은 기술 개발, 실험, 기준 및 가이드라인 제시하여 시장을 개발하고 유럽 사회의 인식을 제고하는 것
  - 물이 빠지는 개구 기술, 홍수지역 주변 방재 기술, 건설 기술 등에 대해 고정형 설비, 탈부착형 설비, 일시적 설비 등으로 분류하여 적절한 곳에 도입하고자 함



〈그림 5-28〉 FRe 기술의 종류 (자료 : Gabalda et al., 2012)

- 이러한 기술들은 센서를 기반으로 한 작동, 자동화된 조절 등 스마트 시스템을 도입함으로써 효율을 높이며, 특히 짧은 시간 안에 홍수에 대비해야 하는 경우 효과적으로 사용됨
- 자동으로 개폐되는 수문장치인 SCFB(Self Closing Flood Barrier)는 1998년부터 사용되어 지속적으로 개선됨
  - 수위가 높아지면 경보시스템 없이 즉시 방벽을 차단하므로 시간단축에 용이함
  - 인력에 의한 조절 없이 수위에 따라 자동으로 방벽 높이가 조절되며, 대응시간이 빨라 홍수 피해 방지에 효과적임
  - 방벽 하나는 높이 2.5m, 길이 10m로 필요한 길이만큼 연결해 사용할 수 있어 길이의 제한이 없다는 장점이 있음



〈그림 5-29〉 SCFB 작동 원리 (자료 : http://www.floodgateireland.com/spillcontainment.htm)

■ 영국 자동개폐 수문장치 적용 사례

- 영국 Cumbrian town의 Cuckermouth지역은 환경청(Environment Agency, EA)과의 협약을 통해 홍수 방재 계획을 수립
- 2009년 도시 내 하천이 범람하면서 수위가 8.2ft(2.5m)에 달하였고 약 200명의 시민들이 구조되는 사고가 발생하면서 대안 마련에 대한 논의가 시작
- 하천의 범람을 막기 위해 강둑을 따라 115m길이의 선형 방벽을 설치하였고, 방벽은 하나의 연속적인 움직임에 따라 상승하도록 설계
- 시스템은 또한 방벽이 작동하기 시작할 때 텍스트나 이메일로 알림을 받을 수 있도록 원격 측정장치가 함께 설치되어 있으며, 필요한 경우 경고표지, 경고음 및 CCTV 등과 연결될 수 있음
- 2013년 완공 이후 360개 가구 및 55개의 상업시설이 방벽으로 인해 보호를 받고 있음

〈그림 5-30〉 자동 수문장치 SCFB 설치 전후 비교

(4) 사물인터넷을 이용한 도시정보 제공

■ 기술 개요

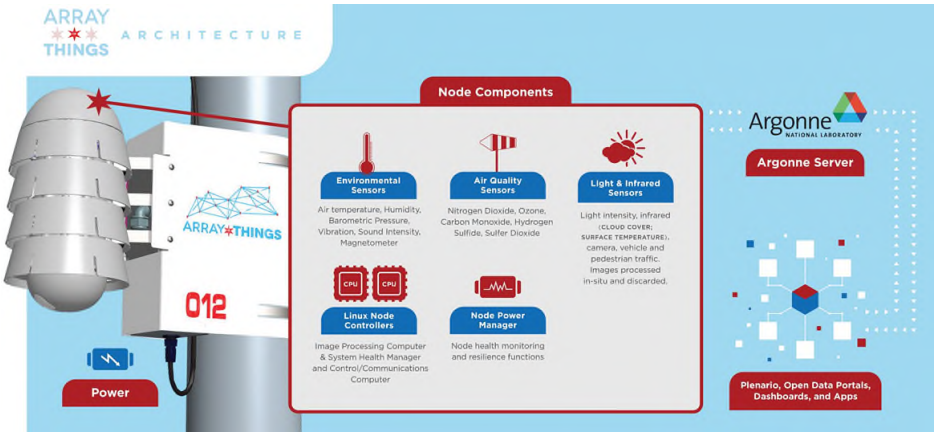
- 시카고는 스마트시티 구현을 위해 사물인터넷을 활용한 Array of Things(이하 AoT) 프로젝트를 진행
  - AoT프로젝트는 환경, 인프라, 주민생활 및 관련 연구에 필요한 데이터들을 실시간으로 수집하는 상호작용적 네트워크이자 모듈러 센서 박스(노드, node)를 의미함(한국정보화진흥원, 2015)
- AoT 센서 박스는 기후, 온도 등 자연환경에 대한 정보를 수집하는 센터와 교통 트

래픽, 소음등 도시정보를 수집하는 센서로 구성됨

- 모든 데이터는 공개되어 휴대폰 어플리케이션을 통해 거주지 주변 대기함유 물질, 도시 열섬 현상, 대기 질 저하, 소음 등을 피할 수 있는 경로 안내 등의 서비스를 지원함
- 데이터 수집 및 네트워크 등을 위해 University of Chicago, Argonne National Laboratory, City of Chicago 등이 파트너십을 구축해 협력 사업을 시작하였음

■ 수집된 데이터는 모두 개방되며 공공의 목적으로 이용할 수 있음

- 노드에 설치된 센서를 통해 기온, 기압, 일산화탄소, 이산화질소, 오존 등 환경요인뿐만 아니라 주변 소음, 보행자 및 교통량 등을 측정해 데이터를 수집함
- 기본 소프트웨어 및 하드웨어는 Waggle 센서 플랫폼을 이용하고 AT&T가 통신을 지원해 모든 AoT연을 제공하였으며, 기술 개발은 Cisco, Intel, microsoft, Schneider Electric 등과의 협력을 통해 이루어짐
- 측정된 정보는 Argonne National Laboratory 중앙 서버에 저장되며 이후 개인, 기관, 연구자, 엔지니어 등 도시환경 및 개발과 관련한 연구에 이용될 수 있음

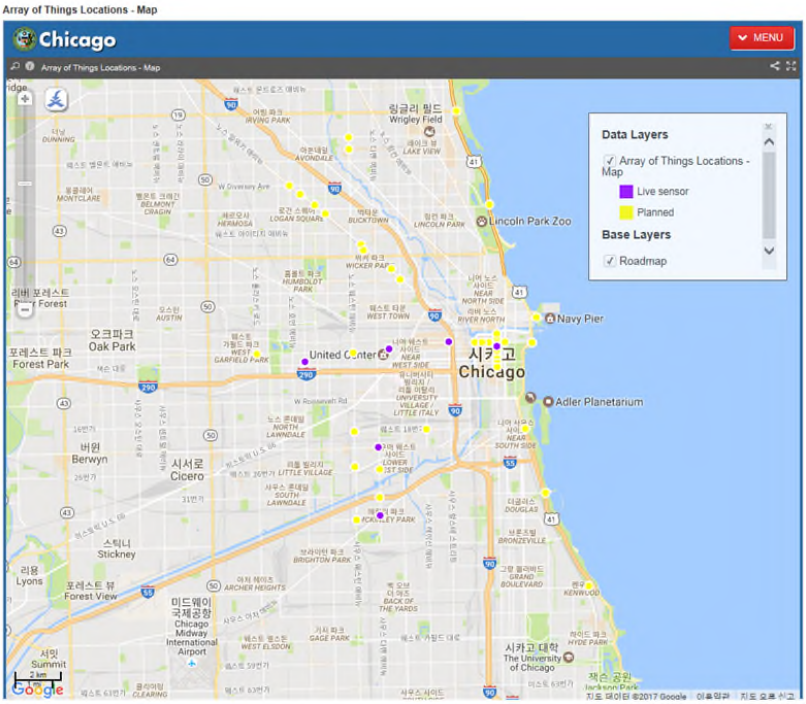


〈그림 5-31〉 시카고 AoT 작동 시스템
(자료 : Array of Things 홈페이지 https://arrayofthings.github.io/)

■ 시카고의 Array of Things 프로젝트 사례

- 시카고는 시카고 대학(University of Chicago), Argonne National Laboratory, AT&T 등과 협력해 Array of Things 프로젝트를 수행
  - 2016년 8월 처음 설치를 시작하였으며, 올 한해 60-80개 노드가 설치될 것으로 예상하고 있음

- 2018년까지 500개의 노드 설치를 목표로, the Loop, Pilsen, Logan Square 등의 지역에 신호등 기둥 등을 이용하여 약 46개[71]의 노드가 설치되어 있음



〈그림 5-32〉 시카고 AoT 노드 설치 지점
(자료 : https://arrayofthings.github.io/node-locations.html)

○ AoT는 데이터 기반의 정책 및 예측 분석을 이용해 스마트하고 주도적인 서비스를 제공하려는 시카고의 정책 방향 지원을 가능하도록 함

- 기상 조건을 추적해 교차로에서 홍수가 일어날 수 있는 상황을 예측할 수 있고, 이를 방지할 수 있는 인프라를 구축하거나 신속하게 대응할 수 있는 방안을 마련할 수 있음

- 또한 시의 각 부서들은 대형 트럭의 교통량과 대기 질 데이터를 이용해 거주지 주변에서 깨끗한 공기와 안전한 도로 유지를 위한 상용 도로 관련 정책을 수립할 수 있음

71)자료 : https://data.cityofchicago.org/Environment-Sustainable-Development/Array-of-Things-Locations/6rq2-yx28

〈그림 5-33〉 AoT 노드 설치 사례

3) 수원시 적용 방안

■ 기후변화 적응분야의 스마트 시티 적용 방향을 도출하기 위해 세 가지 비전을 바탕으로 기술과 정책 측면에서 단기 및 중장기 방안 마련 필요

■ 지속가능한 도시

- ㅇ 지속가능한 도시 실현을 위해 사물인터넷 등을 활용한 도시 녹지 관리 및 폭염 대응 방안 마련이 필요
- ㅇ 사물인터넷을 이용한 환경변화 모니터링, 폭염 대비 자동 관수 시스템 구축 등은 기술적 측면에서 단기, 중·장기 계획을 통해 실현 가능할 것으로 판단됨
- ㅇ 정책적 측면에서는 폭염 및 도시 공원·그린인프라 등에 대한 관리체계를 목표로 폭염 대응 공원 및 가로수 관리, 그린인프라 구축, 스마트 도시공원 관리 정책 수립이 필요함

■ 안전한 도시

- ㅇ 홍수피해 저감을 위한 기술 및 정책적 대안, 기후변화를 고려한 도시계획 및 도시공원 조성 방향 수립이 필요함
- ㅇ 단기적 기술 적용으로 현재 시행되고 있는 하천 모니터링 등을 활용해 실시간 수위데이터를 기반으로 하는 홍수 위험지역 알람, 도시홍수 감지 시스템 등이 활용 가능할 것으로 판단됨
- ㅇ 장기적으로 위치기반 데이터를 이용한 대피경로 전송, 물놀이 시설의 수질검사 시스템 구축에 대한 기술 확보 또한 가능할 것으로 예상됨

- ㅇ 정책적으로는 기후변화에 따른 지역별 위험도를 평가할 수 있으며, 장기적으로 이를 바탕으로 도시계획 수립, 기후변화 적응형 도시공원 조성 등의 정책마련이 필요함

■ 포용력 있는 도시

- ㅇ 취약계층에 대한 관리 및 지원 체계 수립을 위해 사물인터넷 및 데이터 베이스 구축 등 관리 기반 마련이 필요함
- ㅇ 스마트 센서를 이용한 취약계층 밀집지역의 온도감지, 이를 통해 일정 기온 이상인 경우 무더위 쉼터 등으로 대피 안내 등 단기적으로 실현 가능한 기술 적용이 필요함
- ㅇ 장기적으로 사물인터넷을 이용한 취약계층의 헬스케어 계획을 수립해야 함
- ㅇ 정책적으로 취약계층에 대한 정보 구축을 해야 하며, 기후재해 시 취약계층의 돌봄 서비스가 확대될 수 있도록 방안을 마련해야 함

〈표 5-2〉 기후변화 적응분야 스마트시티 적용 방향

구분		지속가능한 도시	안전한 도시	포용력 있는 도시
기술	단기	• 사물인터넷을 이용한 환경변화 모니터링	• 실시간 수위데이터에 기반한 홍수 위험지역 알람 • 도시홍수 감지시스템(누수)	• 취약계층 밀집지역 스마트 센서를 이용한 온도감지
	장기	• 폭염대비 자동 관수시스템	• 위치기반 데이터를 활용한 대피경로 전송 서비스 • 물놀이시설 수질 검사 시스템	• 사물인터넷을 이용한 취약계층 헬스케어
정책	단기	• 폭염에 대응한 공원 및 가로수 관리	• 기후변화 위험도 평가	• 취약계층정보 DB화 • 기후재해 시 취약계층 돌봄서비스 확대
	장기	• 폭염 위험지역 녹지 확대 • ‘환경수도 수원’ 을 위한 그린인프라 구축 • 스마트 도시공원 관리	• 기후변화 위험도를 고려한 도시계획 • 도시공원시설 안전성 강화 • 기후변화 적응형 도시공원 조성(유수지 포함)	• 취약계층 원격 관리 기반 보건사업 강화

3. 스마트 교통

1) 개요

■ 주요 선진국들은 도시의 인구 집중으로 인한 교통 혼잡, 교통사고 등의 문제 해결을 위한 수단으로 교통체계와 ICT와의 융합을 적극적으로 추진

■ 특히 스마트폰의 보급·확산, 커넥티드 카 등의 기술적 발전과 더불어 공유경제 등의 문화적 발전으로 교통 환경의 변화가 불가피한 상황

- ㅇ 사물인터넷 기술의 빠른 발전으로 자동차 제조사들이 차량 네트워크 연결 노력을 기울이고 있어 운전자와 자동차, 교통 인프라 등의 연결이 현실화될 전망
- ㅇ 공유경제에 관심 증가는 스마트폰을 활용하여 다른 사람과 자동차를 공유하는 아베고(Avego), 릴레이라이드(RelayRides) 등의 차량 공유서비스, 새로운 택시 서비스 우버(Uber) 등 출현

■ 스마트 교통의 주요 서비스 분야는 교통관리, 대중교통, 전자지불, 교통정보 유통, 여행정보 제공, 지능형 차량 및 도로, 화물운송 등 다양한 분야에서 나타남

- ㅇ 수원시의 교통적 현안을 세부적으로 살펴보고 이에 따른 적용 방안, 기술의 도입 방향에 대해 고민이 필요

■ 수원시는 가장 큰 규모의 기초지자체(인구 125만)이며, 지속적으로 인구가 증가하고 있는 도시로서 교통 정체 문제나 교통안전 문제 등을 효율적으로 풀어나가기 위한 스마트시티 조성이 매우 필요함

- ㅇ 특히 수원시의 경우 기존의 국철1호선에 분당선 연장, 신분당선 등의 개통으로 지하철 기반의 교통 시스템을 갖추고 있으며, 향후 도시철도1호선(트램), 인덕원~수원 복선전철[72] 등이 계획되고 있어 새로운 대중교통 체계와 연결 시스템이 향후 중요하게 모색될 필요가 있음

2) 주요 기술 및 적용 사례

(1) 스마트 파킹

■ 스마트 파킹 기술개요

72) 신수원선, 인덕원수원선 등 여러 가지 이름으로도 불리고 있음.

- ㅇ 오프라인의 주차장을 온라인과 연결하여 운전자에게 주차장의 실시간 정보 및 주차에 필요한 다양한 정보를 애플리케이션을 통해 제공하는 서비스
- ㅇ 운전자는 앱을 통해 실시간 주차 공간을 검색 할 수 있고 신속하게 빈 공간으로 이동할 수 있음
- ㅇ 자동차가 지정 된 주차 공간에 도착하게 되면 해당 주차면은 점유되었다는 정보를 앱으로 전송하고 운전자는 정보를 바로 확인 할 수 있음
- ㅇ 이는 스마트 주차 솔루션 도입을 통한 무인운영으로 운영비 절감 효과와 주변 상점과의 협력을 통해 주차장 이용고객 증가 및 주차혼잡을 완화 시킬 수 있음

■ 파킹클라우드의 스마트 주차장 '아이파킹 존'

- ㅇ 아이파킹 존은 파킹클라우드가 독자 개발해 국내특허 등록 및 PCT 국제특허 출원을 완료한 스마트 주차 솔루션인 아이파킹의 '파킹패스' 시스템이 적용된 주차장임
- ㅇ 클라우드 서버와 연결된 무인 정산기와 차량인식기가 설치돼 있어 스마트폰 애플리케이션을 다운로드 받은 후 차량정보 및 결제정보 등록을 하면 주차비 결제 등 별도의 과정 없이 고속도로 하이패스처럼 주차장을 이용할 수 있는 시스템임
- ㅇ 2015년 부산역 북항 주차장을 시작으로 현재 강남구 도시관리공단과 함께 '강남구 스마트파킹 인프라 구축사업' 을 진행
  - 또한 광진구, 강북구, 고양시, 창원시 등과 제휴해 스마트 주차 솔루션 아이파킹을 토대로 하는 통합주차관리시스템을 각 지역자치단체에 공급하고 있으며, 중국·일본·호주 등 글로벌 시장 진출에 관한 논의를 진행 중

■ 런던의 스마트 파킹[73)]

- ㅇ 런던의 스마트 파킹은 기존의 스마트폰을 활용한 다양한 자동차 기술을 접목하여 이루어지고 있음
  - 특히 스마트폰의 화면을 자동차 인포테인먼트(Infotainment) 시스템[74)]에 연동시켜 사용하는 미러링 기술이나 스마트폰의 애플리케이션으로 자동차의 속도와 주차를 제어할 수 있는 기술까지 구현되고 있는데, 스마트 파킹 기술은 주차 유도 시스템에서 한 단계 더 진화한 주차 시스템으로 평가 받음
- ㅇ 런던의 경우 스마트 그리드가 잘 적용되어 있고, 이를 통해 얻는 공공데이터를 개

73) 텔레그라프 기사, Smart parking app begins rollout in London's West End 참고.
74) 정보와 오락의 접목을 의미함

인의 감시와 통제에 쓰지 않는 조건으로 적극적으로 이용되고 있음

- 런던의 웨스트민스터 의회는 스마트 파킹에 약 89만 파운드를 투자하고 있으며, 2014년에는 적외선 노면 감지 센서를 3,000개 이상 설치하는 안을 채택하고 향후에는 7,000개를 더 설치할 계획

SmartRep manages SmartPark data effortlessly in real time

Our SmartApp directs drivers to available places

Wireless, real time data transmission via the SmartPark zone controller

SmartEye sensors feature a virtually flat, anti-slip profile

〈그림 5-34〉 스마트 파킹 기술(스마트폰 애플리케이션)

〈그림 5-35〉 스마트 파킹 노면 적외선 센서 스마트 아이(SmartEye)

■ 바르셀로나시의 스마트 주차 서비스

- 주차 공간에 차가 있는지 없는지를 감지하는 지름 약 15cm 크기의 동그란 센서를 아스팔트에 심고, 센서를 주변에 설치된 스마트 가로등과 무선으로 연결함
- 자동차가 빈 공간에 주차하는 즉시 연결된 가로등을 통해 데이터센터에 '주차 중'이라는 정보를 전달하고, 중앙 관제 시스템을 통해 주차 공간에 대한 정보가 스마트폰 앱에 반영됨
- 바르셀로나시에 적용된 스마트 주차 서비스는 시스코(Cisco) 기술로서 센서와 비디오를 모두 사용하여 실시간으로 주차 공간에 대한 정보를 제공[75)]
- 스마트 주차 솔루션으로 주차요금으로 인한 수익이 매년 5,000만 달러 증가

■ 부산광역시 글로벌 스마트시티의 스마트 파킹

- 2015년 부산 해운대구 공영주차장에 주차감지센서를 설치하여 각 주차장의 주차대수를 실시간으로 제공
  - 스마트파킹 인프라 구축(스마트파킹 게이트웨이, 무선AMR 센서), 실시간 가용 주차장 검색(스마트폰 앱), 네이게이션 연동(Tmap), 예상 주차요금 알림, 주차장 모니터링 등
- 2016년에는 CCTV 영상분석을 통해 차량번호 및 주차인식 기술 도입

75) '시스코 스마트+커넥티드 시티 파킹(Cisco Smart+Connected Parking)' 솔루션 적용. 시스코 코리아 블로그.

(2) 스마트 도로

■ 스마트도로 기술 개발

○ 스마트도로는 각 단계별 자율주행 기능을 탑재한 차량들이 일반차량들과 혼재한 상황에서도 안전하게 도로를 주행할 수 있도록 도로가 자율적으로 초정밀, 고안전, 고효율의 최적화된 주행환경을 제공

- 도로는 차량과의 협력 차원을 넘어 차량들의 주행패턴을 스스로 학습하고 사고 및 혼잡이 발생할 수 있는 모든 교통상황을 미리 예측해 대응하는 인공지능형 교통관리체계로 운영

- 스마트도로에서는 교통사고 제로 목표 실현이 가능하고, 동시에 도로에서 처리하는 단위 시간당 교통량 즉, 도로용량을 현 수준 2배 이상을 처리할 수 있어 차량 증가에 따른 도로 건설 및 확장 수요를 대폭 줄일 수 있음[76)]

○ 민·관 개발을 통해 스마트 도로 개발을 위한 R&D 예산 투입

- 2015년부터 한국도로공사 등 47개 기관과 함께 '스마트 자율협력주행도로시스템' 개발 진행(5년간 총 365억원 R&D 예산 투입)

- 동적 정보 시스템(LDM) : 정밀전자지도를 이용해 차량과 날씨, 공사 정보 등을 실시간으로 수집·저장·관리, 제공

- V2X(차량통신) 시스템 : 자율주행차량에 LDM, 측위보정정보 등 차량제어에 활용 가능한 도로정보를 실시간 전달

- 도로교통정보 수집 시스템 : 레이더 기반 감지기술 적용으로 주야간 조도 변화, 기상변화 등 교통환경 영향 최소화 등

○ 그 외 기후 데이터를 활용해 도로 상태를 예측하는 시스템, 타이어와 노면 마찰력 측정으로 도로의 노후도를 판단하는 시스템, 태양에너지 도로 등이 민간기업에서 개발 중

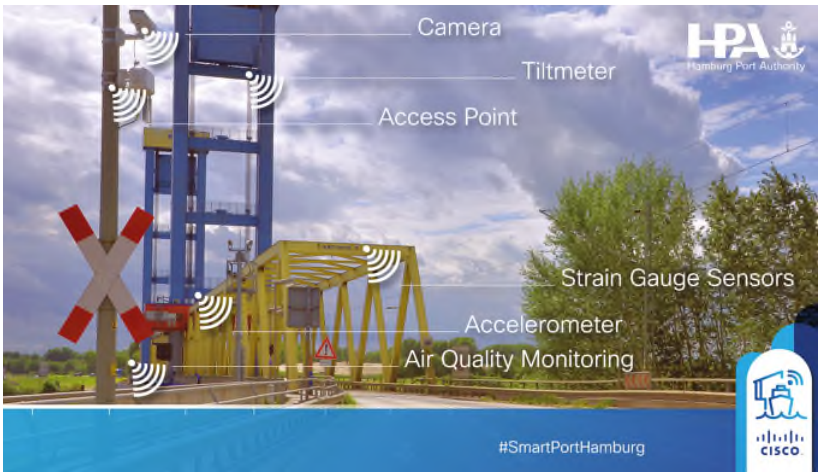
■ 독일 함부르크의 SmartROAD

○ 함부르크는 항만 도시의 큰 문제 중 하나인 교통 혼잡 문제를 해결하기 위해 스마트로드(SmartROAD) 솔루션 도입

- 교통 관리(Traffic Management) 솔루션이라는 모니터링 시스템을 활용

76) http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2016083102102251607001

- 움직이는 다리에 IoT기술을 적용하여 선박이 다리 근처에 접근하면 자동으로 다리가 올라갈 수 있도록 하여 차량 통제 시간이 불필요하게 길어지는 문제 해결
- 사고 발생 시에는 자동으로 감지하여 항만도로 관리자에게 경보를 송신



〈그림 5-36〉 함부르크의 SmartROAD

(3) 교통 혼잡 모니터링 및 신호 제어

■ 캐나다 미시소거의 IoT를 활용한 교통신호 제어

○ 도시인구 증가에 따른 효율적인 도시운영을 위해 새로 구입하는 모든 장비에 인터넷으로 연결하는 전략 수립

- 제설차, 버스, 소방차, 냉난방 시스템, 신호등 등 모든 사물이 실시간으로 데이터를 생성하고, 데이터를 활용해 시민 서비스 개선

○ 인터넷으로 연결된 사물들로 사고, 공사 등의 상황으로 인한 교통 혼잡을 모니터링해 실시간으로 교통신호를 제어

■ 덴마크 코펜하겐의 Green Wave

○ 자전거와 버스의 움직임을 체크하여 승용차보다 자전거와 버스에 우선 신호를 부여함으로서 신호로 인한 정지시간을 최소화할 수 있는 신호체계를 지속적으로 개발 중

- 자전거 도로를 따라 녹색 LED와 센서를 설치하여 차도와 자전거도로간의 경계를 확실하게 표시되며 설치된 센서를 통해 얻은 실시간 교통상황을 중앙 통제센

터에 송신함으로서 각종 교통 운영에 이용됨

〈그림 5-37〉 Green Wave 모습

○ 스마트 교통 신호등을 설치하여 원활한 교통 흐름 및 자전거 이용자 안전 확보

- 380개의 스마트 교통 신호등 설치
- 신호등을 통해 버스 및 자전거 인지 및 우선순위 결정 가능
- 버스로부터 위치, 승객 수, 신호대기 시간 등에 관한 정보를 수신하고 실시간 교통정보를 수집
- 스마트 교통신호등 설치로 차량운행 및 보행자 이동 시간이 5~20% 단축

〈그림 5-38〉 덴마크 코펜하겐의 스마트 가로등 및 신호등

(4) 스마트 정류장

■ 시스코의 커넥티드 버스정류장

○ 버스 도착 정보만 제공하는 것이 아니라 이용객들을 위한 편의 제공 및 IT 기술을 활용한 옥외광고 장소로 활용

- 와이파이 AP(Cisco Meraki Outdoor Wi-Fi AP), 디지털 사이니지, 다중감지

노드와 통합가속도계, 동작 인식 센서, 원격 비디오 모니터링, 온도/습도/공기질 측정 센서, 네트워크로 조절되는 LED등, 3G/LTE WAN 접속을 위한 시스코 모바일 게이트웨이, 보안, QoS(품질수준관리) 및 가용성을 위한 시스코 IoS 기능 등이 포함

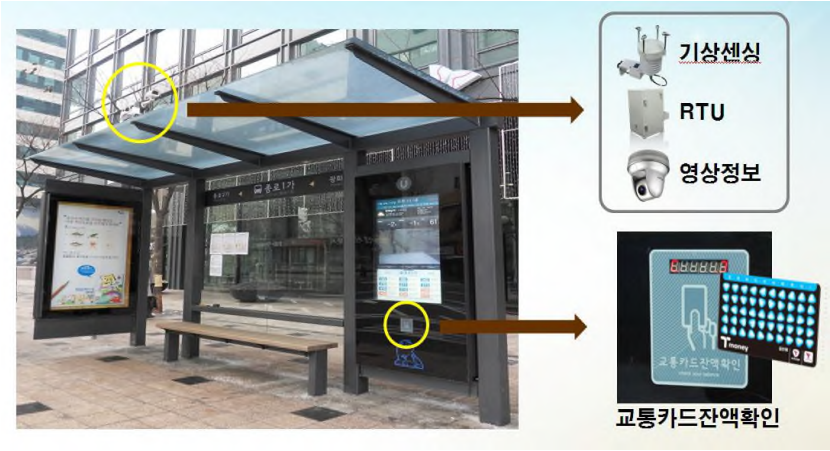
○ 옥외광고 업체는 버스 정류장의 핫스팟을 이용해 광대한 애널리틱스 자료를 수집 가능

- 버스 정류장의 유동 인구, 적외선 열 지도를 이용한 와이파이 사용량, 머무는 시간, 사용하는 모바일 기기 종류, 인구통계학적 정보와 관심사 등
- 이를 통해 광고주의 필요에 맞는 사용자가 자주 오는 버스 정류장에 광고 홍보

■ 서울시 스마트 버스정류장

○ 관련기관 및 경기도/인천시 지역의 통합 DB 구축을 통한 출퇴근 시간 단축 및 미래형 스마트 정류장 구축을 통해 WiFi 접속, 뉴스·교통·환경·정보 등 다양한 컨텐츠 제공

- 버스정류장 5,715개소 중 주요거점 정류장 우선 추진(2013)



〈그림 5-39〉 서울시 스마트 버스정류장

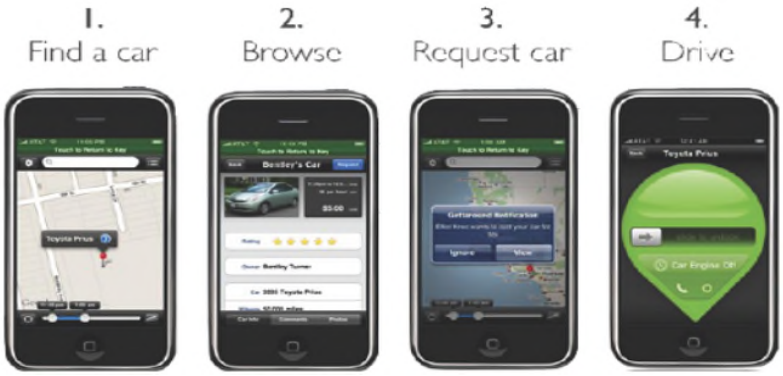
(5) 네트워크 서비스

■ 미국 센프란시스코 차량 네트워크 서비스

○ 교통 시스템은 교통수단, 서비스, 기술, 단절 없는 통행선택의 네트워크 간의 연계를 통해 편리하게 이용할 수 있도록 하며, 다수의 통행수단을 연계하여 출발과 도착시간 등의 실시간 정보를 제공하고 모든 것을 지불할 수 있는 원스탑 방식을 제

공함

- 대부분의 사람들은 안전하고 효율적으로 자유롭게 통행 경로를 선택 할 수 있기를 희망하는 만큼 ITS는 정보, 통신, 컴퓨터기반 기술들을 통합하고 있으며, 교통 인프라와 교통수단을 보다 안전하고 스마트하며 상호 연계해서 사용할 수 있도록 하고 있음
- 미국은 교통시스템을 통해 기술적으로 선진 솔루션들을 통합하고 기존 가능성을 발휘하며 단절 없는 상호운용 가능한 네트워크를 생성할 수 있도록 적극적인 계획들을 도입하고 있음
- San Francisco의 Getaround사는 스마트폰 애플리케이션을 이용하여 사용자들이 다양한 차량과 연결해주는 서비스를 시작했으며, 해당 시간에 93% 이상 사용하지 않는 미국 내 2억 8천만대의 개인차량을 이용해 도로에 차량을 늘리지 않고도 차량이 없는 사람들을 위한 교통수단 선택을 향상시키고 있음



〈그림 5-40〉 Getaround사의 차량 쉐어링 스마트폰 애플리케이션

■ 핀란드의 교통혁명 실험 윔(Whim)

- 최근 미래지향적 실험으로 자가용 대신 싸고 편리한 대중교통 시스템인 윔(Whim)이라는 시스템 구축 시도
- 윔(Whim)은 국가에서 운영하는 트램, 버스, 전철은 물론 민간에서 운행하는 택시, 렌터카, 오토바이 등 모든 교통수단을 결합해 완벽한 하나의 이동 서비스를 제공하는 것이 목표임
  - 교통 통합정보망과 연결되어 있는 전용 앱을 통해 목적지를 입력하면 최적의 경로를 계산해 알려줌

- 요금 결제는 월정액으로 한 달 이용료 249유로(약 31만원)를 책정하고 있으며, 일상적인 이동에 대해 무제한으로 보장
- 이 프로젝트는 마스 글로벌(MaaS Global)에서 추진하고 있으며 헬싱키에서 100명의 이용자를 대상으로 베타테스트를 시작했으며, 2017년 봄에는 영국 중부지역 도시 웨스트 미들랜드에 시범 서비스를 시작할 예정임

3) 수원시 적용 방안

ㅇ 스마트시티는 공급자가 아닌 시민이 중심으로, 인프라 제공 차원이 아닌 시민을 향한 서비스 중심이라는 특징을 통해 교통부문의 스마트시티 도시 구현을 위한 3가지 전략 방안을 다음과 같이 예시적으로 도출할 수 있음

〈표 5-3〉 목표 지향형 스마트시티 전략수립 계획

목표		시민의 지속가능한 도시	시민의 안전한 도시	시민의 삶의 질 향상도시
개념		지속가능한 인프라 및 교통수단 구축으로 이산화탄소 배출량 저감	안전 불감증 감소 및 고령화에 따른 안전사고 예방대책 마련	통근시간을 줄이며 교통혼잡 개선을 통한 여유시간 확보
평가지표		환경오염감소	교통사고감소	통근시간감소 (=혼잡(비용)감소)
기술	도입1	스마트파킹	정보실시간제공 (사고 및 교통정보)	복합환승센터
	도입2	친환경시설 (스마트정류장,태양광충전소등)	교통시설물 디자인 개선	광역급행철도
	도입3	친환경차량 (하이브리드,전기차, 수소차 등)	교통약자를 위한 보행 환경 및 안전 개선	이용자 중심형 대중교통
	도입4	신교통수단 (노면전차, 모노레일등)	자율주행차량 도입에 따른 기반조성	대중교통 우선처리 시스템
정책	도입1	차량의 공유기반 확대	안전교육 및 적성검사 강화	대중교통요금 절감
	도입2	친환경 차량 지원금 확대	고령운전자 배려 및 실버마크 도입등	대중교통 IT서비스 확대
	도입3	교통단속강화 (불법주정차, 매연차량 등)	교통단속강화 (과속 및 음주운전 등)	빅데이터 분석을 통한 맞춤형 교통운영

■ 지속가능한 도시

ㅇ 시민의 지속가능한 도시를 구축하기 위해 기술개발 및 정책지원을 통해 지속가능한 인프라 및 교통수단을 구축함에 따라 이산화탄소 배출량을 저감

- 관련 기술로서 스마트 주차장 및 파킹, 스마트 정류장, 전기차 충전소, 친환경 차량 도입, 스마트 공유자전거, 도시철도1호선(트램) 등의 신교통수단 도입 등이 수원시 정책과 맞물릴 수 있음

- 정책적 지원 방안으로는 공공자전거, 자동차 공유 시스템 등 차량, 자전거, 주차장의 공유에 대한 범위와 개념을 확장시키고 이를 시민 편의를 높이기 위해 제도적으로 지원할 필요가 있음

■ 안전한 도시

ㅇ 시민의 안전한 도시를 구축하기 위해 기술개발 및 정책지원을 통해 정보실시간 지원, 교통디자인 개선 및 안전교육 강화를 통한 안전전략방안을 구축함에 따라 교통사고를 줄이고 고령화 및 IT시대에 따른 전략방안을 마련

- 관련 기술로서 실시간정보 제공(사고 및 교통정보), 유니버설 디자인 도입, 보행자 안전 개선, 자율주행차량 기반 조성 등을 고려할 수 있음

- 정책적 지원 방안으로는 고령운전자 보호, 교통단속 강화, 교통안전 교육(자율주행차 등도 포함) 등이 필요

■ 삶의 질 향상 도시

ㅇ 시민의 삶의 질 향상도시를 구축하기 위해 기술개발 및 정책지원을 통해 복합환승센터 도입, 대중교통 요금지원 및 서비스 개선을 통하여 승용차 이용을 줄이고 대중교통 이용률을 개선시킴에 따라 통행속도를 높이고 대중교통 만족도를 높일 수 있는 전략방안을 마련

- 복합환승센터의 기능 강화를 통해 스마트하고 편리한 환승시스템 구축, KTX(수원역), 광역급행철도(GTX, Great Train Ex press), SRT(동탄2신도시) 등 광역교통체계의 연계 시스템 구축 등

- 노약자 및 임산부석에 대한 실효성을 높이기 위해 태그형 접이식 의자 등의 설치에 따라 교통약자가 편리하게 이용할 수 있는 대중교통 서비스 개선 등

- 이를 위해 대중교통 요금절감, IT서비스 확대, 시민 통행패턴 등 빅데이터를 활

용한 교통체계 개선(노선, 배차간격 등) 등이 필요

〈표 5-4〉 목표지향형 스마트시티 수립에 따른 단계적 운영 전략방안

목표	구분		1단계(도입형)	2단계(시범형)	3단계(미래형)
시민의 지속가능한 도시	기술	스마트파킹	위치정보제공	주차정보제공	차량기반 정보제공
		친환경시설	환승정류장	스마트 정류장	하이브리드 정류장
		친환경차량	하이브리드, 바이퓨어	전기, 수소	친환경 신연료
		신교통수단	자전거, 바이크	퍼스널 모빌리티	노면전차, 모노레일 등
	정책	공유기반확대	카셰어링	공공자전거	주차장 공유
		차량지원금확대	친환경차량 세금지원	친환경차량 보조금 확대	친환경차량 전용도로
		통행단속강화	요일제, 혼잡통행료	과속, 매연차량 규제	개인별 맞춤형 규제
	평가지표: 환경오염감소				
시민의 안전한 도시	기술	정보실시간제공	일방향 정보 (오디오, 네비게이션 등)	양방향정보 (스마트폰, 테블릿 등)	드론 및 IoT 기반
		교통시설물 디자인 개선	일반디자인	인체공학 디자인	친환경디자인
		교통약자의 보행안전 개선	일반시설물 개선, 어린이보호구역	스마트 횡단보도, 스마트 가로등	스마트폰 전용도로,
		자율주행차량 기반조성	자율주행차 연구	자율주행차 실험도시 (K-City)	자율주행차 주행기반 도로환경조성
	정책	교육 및 검사 강화	일반인 중심	고령자, 어린이 중심	개인별 맞춤형 교육
		교통단속강화	벌금, 벌점 등	형사처벌강화, 안전장치 설치의무	개인별 차량기반 단속장치 강화
		고령자보호	자가보호	실버마크 도입	고령운전자 배려
	평가지표: 교통사고감소				
시민의 삶의 질 향상 도시	기술	복합환승센터	일반형	멀티모달형	인터모달형
		철도(도시철도)	도시내외연결	급행 광역형	유기적결합
		대중교통개선	지하철	BRT	맞춤형 대중교통 등
		대중교통 우선처리 시스템	버스전용차로	대중교통 우선신호	대중교통 우선처리
	정책	대중교통요금 절감	환승요금 할인	조조할인, 복지할인	개인별 맞춤형 할인
		대중교통 IT서비스확대	대중교통카드	와이파이 확대	무선충전
		교통운영	수요 예측값	빅데이터 기반	IoT 기반
	평가지표: 통근시간감소(=혼잡(비용)감소)				

■ 스마트 교통 특화 방안 제시

○ 생태교통과 스마트시티의 연계 방안

- 수원시의 대표적인 교통정책으로서 “생태교통”의 브랜드화를 위한 스마트시티 기술 연계 제안

- 생태교통은 스마트 도시의 이전 단계로서 생태교통을 활용하여 스마트시티로 개선시킬 수 있는 전략방안을 마련함

〈표 5-5〉 생태교통을 활용한 스마트도시 전략방안

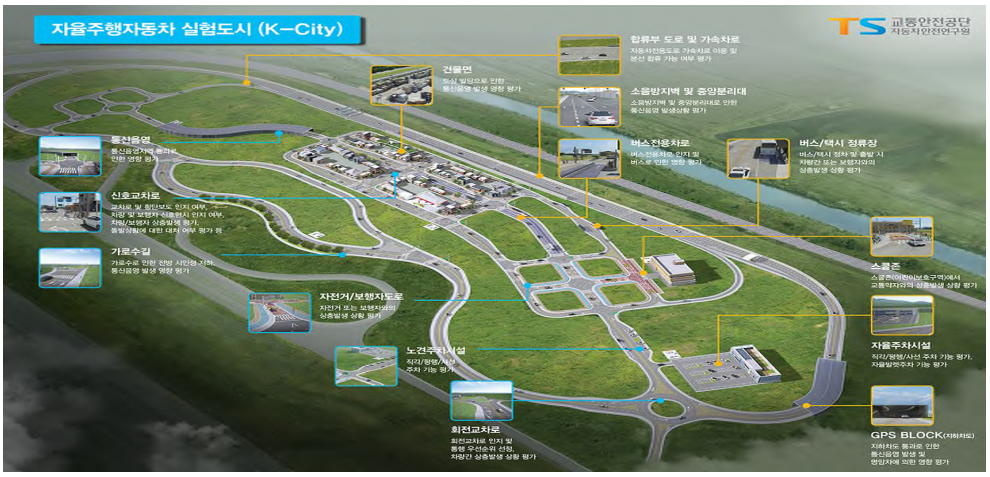
	일반도시 2010년 이전	생태교통(준 스마트도시) 2010~2020년	스마트도시 2020년 이후
개념	인구가 집단 거주하여 주택이 밀집되어 있고 상권이 활성화 되어 있는 지역으로 도로 및 대중교통의 양적 확장의 도시를 말함	기후변화의 원인이 되는 온실가스와 환경오염물질의 배출저감과 에너지소비의 절감을 지향하는 자전거, 보행 등 무동력, 친환경 동력수단과 대중교통을 이용해 생활하는 도시를 말함	정보통신기술(ICT)을 활용하여 도시의 경쟁력 및 삶의 질을 향상시키고 도시의 지속가능성을 추구하는 도시
문제점	-대중교통간의 연계성 부족 -자가용 이용증가로 인한 환경오염 증가 -교통안전의식 저하에 따른 교통사고 증가	-정보통신 기술과의 적용 미흡(첨단교통 시대에 따른 기반조성) -교통측면에서 지역간 교통연계 측면이 미흡 -개인 및 시대적 특성을 고려한 도로환경 미흡(고령화 시대, IT시대 등)	-
목표	-고령화 및 IT시대의 준비 -환경오염 절감 대책마련 -도시의 지속가능성 향상 -친환경교통수단 도입 -친환경에너지 시설물 도입 -대중교통 개선 및 신설	-삶의 질 향상 -노후도시 활성화 -주거지 중심의 효율적인 도시관리 방안(컴팩트시티) -대중교통간 인터모달 강화	-에너지 효율화 -도시경쟁력 향상 -혁신기술 개발 -데이터 개방 -도시관리 효율화 -시민참여를 통한 혁신
목표 실현	-	환경오염감소	삶의 질 향상

〈그림 5-41〉 수원시 생태교통 개념

■ 자율주행 실험도시

○ 화성시의 경우 한국형 자율주행실험도시(K-city)가 구축되는 화성시 교통안전공단 자동차안전연구원 주행시험장(65만평, 경기도 화성)내 기구축 된 ITS 시험로 환경을 기반으로 실제도로·시가지 상황을 반영하여 자율주행 실험이 가능하도록 구축할 계획임

- 추후 자율주행차가 상용화 될 경우 화성과 인접한 수원시를 테스트베드 도시로 발전시켜 자율 주행차 시범도시로 구축할 필요성 있음



〈그림 5-42〉 화성시 자율주행실험도시 구축현황

■ 방문객을 위한 스마트 교통 시스템 제공

○ 수원시의 경우 프로야구 kt 위즈 경기 관람, 수원 화성(華城) 방문 등 방문객을 위한 스마트한 교통 시스템 제공을 통해 스마트 도시를 특화할 수 있음

○ 스마트 파킹 시스템

- 야구 경기장 및 수원 화성(華城) 등 주요 방문 지점을 주변으로 빈 주차장에 대한 정보를 스마트폰 앱을 통해 제공하고, 자동 결제

○ 스마트 정류장

- WiFi 접속, 뉴스·교통·환경·정보 등 다양한 컨텐츠 제공

- 광고수익을 통해 운영이 가능하며, 기업은 WiFi 이용자들의 정보를 활용하여 정류장 주요 고객 맞춤형 정보제공 및 광고 가능

4. 스마트 거버넌스

1) 개요

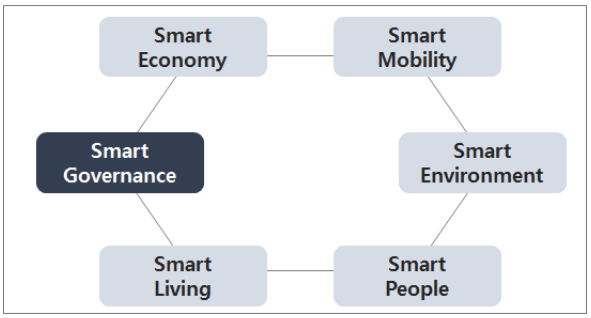
■ 대의민주주의 시스템에서 가능한 참여보다 많은 기회를 얻고자 직접민주주의에 대한 요구도가 높아지고 있음

■ 디지털 기술의 발전은 직접 민주주의에 대한 요구에 대한 실현 가능성을 높여주고 있는데, 디지털 기반 민주주의는 온라인을 통해 유권자가 직접적으로 정치체계에 참여하고 언제 어디서나 접근이 용이할 수 있도록 하며, 이러한 체계는 스마트 거버넌스와 연계됨

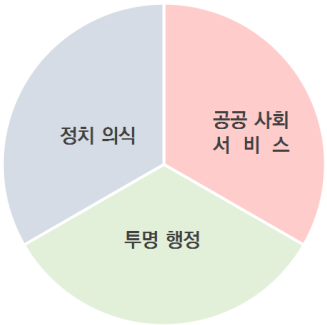
■ 스마트 거버넌스란 공공, 민간(또는 개인), 커뮤니티를 연계하여 하나의 유기체로 운영되는 행정체계를 말하며, 최근 ICT를 기반으로 공공데이터를 개방함으로써 투명성을 보장하고, e-정부를 통한 시민의 정책 의사결정 참여기회와 행정서비스로의 접근성을 확보하는 역할을 수행함[77)]

■ 스마트시티 개념에서도 스마트 거버넌스의 중요성은 언급되고 있는데, 유럽연합(EU)에서 제공하는 스마트시티 모델의 구성요소 인 6개 항목(Smart Economy, Smart Mobility, Smart Environment, Smart People, Smart Living, Smart Gover nance) 중 하나임

- 스마트 거버넌스 지표(2015년)는 크게 정치의식, 공공사회 서비스, 투명행정으로 구분됨



〈그림 5-43〉 스마트시티 모델에서의 스마트 거버넌스
자료 : EU스마트시티포털(www.smart-cities.eu)

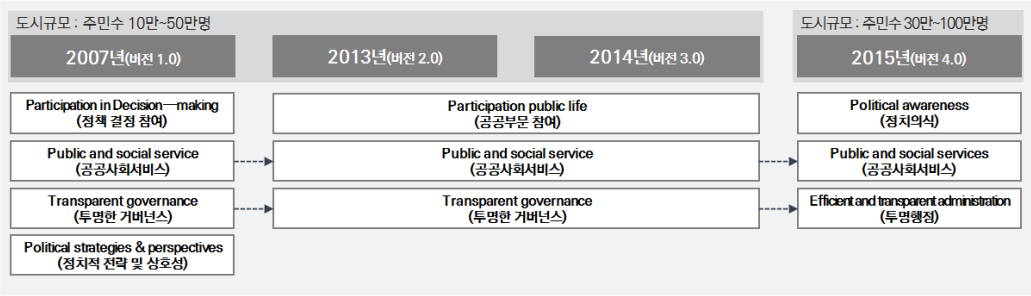


〈그림 5-44〉 스마트 거버넌스 지표

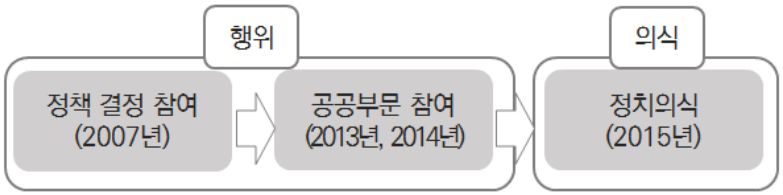
77) EC(2014), Mapping Smart Cities in the EU; 수원시정연구원(2015),수원시 스마트시티 인프라 현황 분석, p.3.

■ 스마트시티 발전과 함께 스마트 거버넌스의 패러다임에도 변화가 있었는데, 크게 참여의 일상화와 영역의 확대 및 방식의 변화로 정리할 수 있음

○ 스마트시티 모델에서의 스마트 거버넌스 요인을 버전별(요인별)로 살펴보면 정책 결정참여(2007년)→ 공공부문 참여(2013년, 2014년) → 정치의식(2015년)으로 변화하였는데, 이는 행위에서 의식으로 중요성이 전환된 것으로 참여의 일상화를 강조한 것이라 할 수 있음[〈그림 5-45〉, 〈그림 5-46〉 참조]



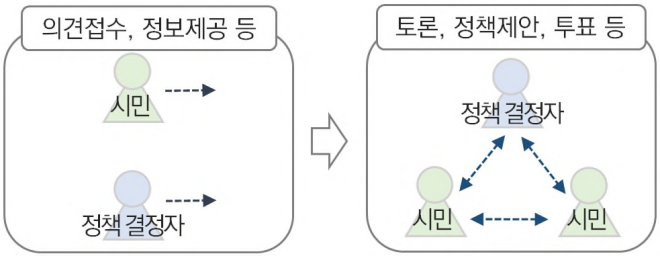
〈그림 5-45〉 스마트 거버넌스 지표 변화
자료 : EU스마트시티포털(www.smart-cities.eu) 참조하여 작성



〈그림 5-46〉 스마트 거버넌스의 일상화
자료 : EU스마트시티포털(www.smart-cities.eu) 참조하여 작성

○ 또한 과거 참여의 영역은 민원신고 또는 불편사항 접수 등에 그쳤으나, 정책의 각 분야(예산, 교통, 환경 등)에 걸쳐 스마트 거버넌스 영역이 확대되고 있으며 그 방식 또한 다양해짐

○ 실제 스마트 거버넌스 주요 기술 현황 및 진행 방식을 살펴보면, 일방적인 의견 개진·접수에서 나아가 토론 및 투표를 실시하고 투표결과가 입법에 연계되는 등 넓은 범위에서 다양한 방법으로 시민의 삶과 밀착되어 나타나고 있음



〈그림 5-47〉 스마트 거버넌스 방식의 변화

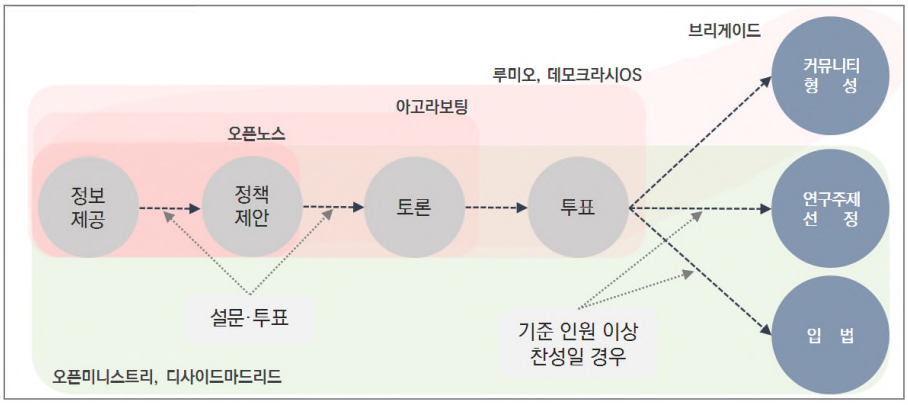
2) 주요 기술 및 적용 사례

■ 각 과정 및 기술을 스마트 거버넌스 지표인 '정치의식', '공공사회서비스', '투명행정'에 따라 구분함

- ○ '정치의식'에는 행정(정책개발)과 입법(개헌 및 개정)을 위한 토론·투표·설문 등의 과정이 해당됨
- ○ '공공사회서비스'는 민원 접수 및 생활 서비스 제공에 관한 것임
- ○ '투명행정'은 단순한 정보제공과 모니터링 기능을 포함한 것임

(1) 정치의식 : 행정(정책개발)

- ○ 정치의식에 관한 스마트 거버넌스는 최근 양방향 소통 과정에 주목되고 있는데, 시민과 정책 결정자 등 다수가 참여하게 되며, '고도화된 정보제공→(설문 또는 투표)→정책제안→토론실시→투표 또는 설문실시→커뮤니티 형성 또는 입법으로의 연계'와 같이 유기적인 스마트 거버넌스 체계가 구축되어 활용



〈그림 5-48〉스마트 거버넌스 기술 현황

○ 행정(정책개발) 목적의 스마트 거버넌스 기술은 토론 및 의사결정 과정이 이루어지는 온라인 플랫폼 중심으로 이루어지고 있음

〈표 5-6〉 행정(정책개발) 목적 주요 기술 현황

명칭	내용
오픈노스(캐나다)	시민예산 시뮬레이션
아고라보팅(스페인)	공정성 확보를 위한 온라인 투표 시스템
루미오(뉴질랜드)	협력적 의사결정 온라인 서비스
데모크라시OS(아르헨티나)	투표 및 토론이 가능한 시민참여 온라인 플랫폼
브리게이드(미국)	토론, 투표 등 정치 참여 앱, 쌍방향 투표 가이드 서비스

■ 오픈노스(캐나다)

○ 개요

- 캐나다의 제임스 매키니가 2011년 정부의 투명성과 시민 참여 기회 확대를 위해 시민과 여러 단체를 지원하고 공공데이터를 제공하는 비영리기관인 오픈노스를 설립
- 정부가 누구나 정보를 얻고 가공할 수 있도록 공공정보 공개를 유도하고 이 정보를 시민이 편리하게 활용할 수 있도록 제공하고 있으며, 정치 및 행정에 관계된 각종 통계를 제공하여 개인의 의사결정에 기여함

○ 참여방식 : 정보제공(토론방제공)→투표→정책제안

○ 적용사례

- 오픈노스 서비스 중 레프리젠트(Represent API)는 유권자와 그의 지역구 의원을 연결해주는 것으로, 시민사회단체가 총선 후보자의 정책 및 입장을 확인하고 결과를 시민에게 공개함으로써 시민이 많은 정보를 가지고 투표에 참여할 수 있도록 지원

■ 아고라보팅(스페인)

○ 개요

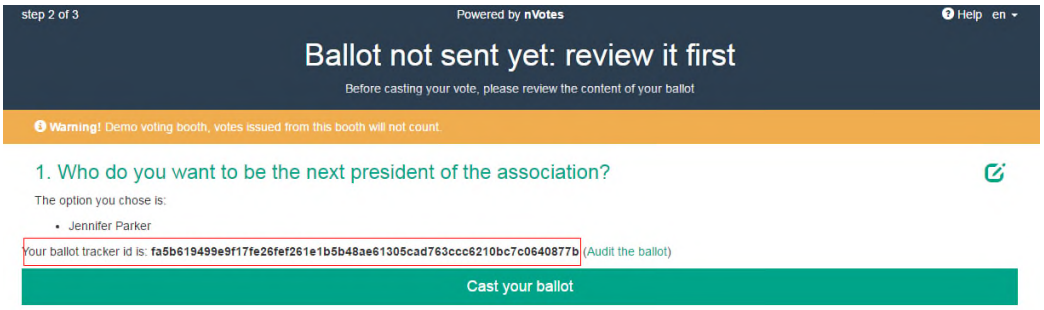
- 2014년 스페인의 신생 정당 포데모스가 공정성을 확보한 투표 절차를 구현하기 위해 블록체인을 적용하여 만든 온라인 투표 시스템임
- 현재는 새롭게 nVotes를 운영하고 있음

○ 참여방식 : 정보제공(토론방제공)→투표→정책제안→토론

- 사용자는 관심 있는 안건에 대한 토론방에 입장하여 자신과 의견이 비슷한 사람의 의견에 투표를 할 수 있으며, 투표가 진행되는 기간 동안에는 다른 의견으로 투표 변경이 가능하고 기존에 본인이 투표한 것을 무효로 하는 것이 가능함
- 여러 항목 선택이 불가능하며, 타인의 의견이나 안건 보기에 대해 투표만 가능한 형식임

○ 투표방식

- 선호하는 후보자의 순서를 적는 단기 이양식 투표 방식임
- 블록체인[78] 기술을 적용하여 임의 조작이 불가능하도록 설정함
- 블록체인은 투명성과 신뢰성을 높이기 위해 구성원 스스로 데이터 검증 및 저장이 가능하도록 설정되어 있으며, 임의 조작이 불가능함



〈그림 5-49〉블록체인을 적용한 투표 시스템

○ 적용사례

- 2014년 스페인의 신생 정당 포데모스[79]가 선거 후보자 선출 시 시민이 직접 뽑을 수 있도록 아고라 보팅을 사용하고 있음
- 포데모스 등 온라인 기반 정당이 이 기술을 활용하여 당 집행부 선출을 하고, 유럽의회 의원 후보를 선정한 바 있음[80]
- 바로셀로나 엔 꼬뮤(지역 풀뿌리운동단체와 군소정당, 시민과 전문가의 연합체)에서 시민들로부터 받은 정책제안의 우선순위를 온라인 투표를 통해 선정함[81]

78) 블록체인(block chain)이란, 분산 데이터베이스의 한 형태이며, 데이터 기록 리스트로서 분산 노드의 운영자에 의한 임의 조작이 불가능하도록 고안된 기능임. 공공 거래 장부라고도 하는 블록체인을 가상화폐 거래에 적용하여 거래에 참여하는 모든 사용자에게 거래 내역을 공개하고 대조할 수 있게끔 하여 데이터 위조를 막는 역할을 함(자료 : 위키백과, 네이버 지식백과)
79) 온라인 기반 신생 좌파 정당
80) 자료 : http://www.tong-tong.kr/bbs/board.php?bo_table=cardnews&wr_id=13

■ 루미오(뉴질랜드)

ㅇ 개요

- 2011년 월가점령시위 이후 뉴질랜드의 벤저민 나이트가 만든 토론 플랫폼이며, 루미오를 활용하여 의제 설정 및 토론, 투표를 통해 의사를 결정하게 되는 '협력적 의사결정(collaborative decision-making)서비스' 임
- 루미오의 3가지 개념은 ①교차성, ②변화성, ③평등성이며, 목적은 ①협력적 사회적 기업, ②독립과 중립, ③협업을 위한 오픈소스, ④사용자 중심의 순응적이고, 반사(대응)가 가능한 ⑤투명성[82]
- 또한 극단적인 주장이나 도배 등 토론에 방해가 되는 행위는 차단시키는 기능을 마련하고 있음[83]

ㅇ 참여방식 : 정보제공(토론방제공)→투표→정책제안→토론→투표

- 사용자는 관심 있는 안건에 대한 토론방에 입장하여 자신과 의견이 비슷한 사람의 의견에 투표를 할 수 있으며, 투표가 진행되는 기간 동안에는 다른 의견으로 투표 변경이 가능하고 기존에 본인이 투표한 것을 무효로 하는 것이 가능함
- 토론을 거치며 안건에 대한 입장을 바꿀 수 있으며, 토론 안건 또한 고정적이지 않기 때문에 사용자 중심으로 토론을 이끌어갈 수 있음

ㅇ 투표방식

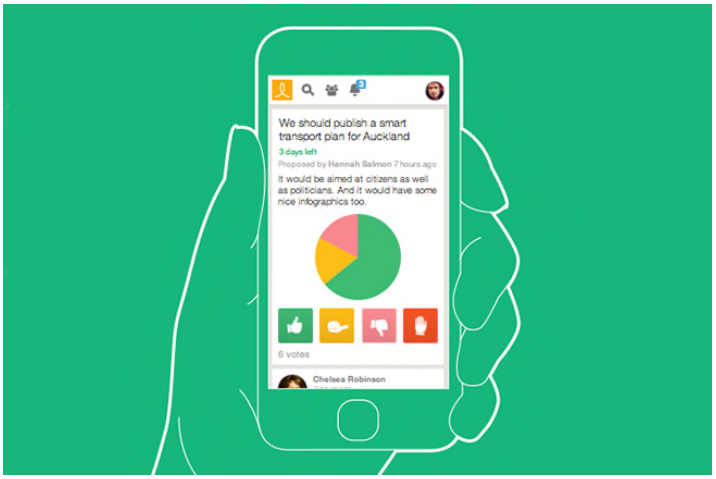
- 찬성/반대/유보/차단 네 가지 선택사항에 대해 투표 가능

ㅇ 적용사례

- 2015년 기준 전세계 92개국에서 8만여 명의 사용자가 1만8천여 개의 의제 그룹을 통해 2만6천여 건의 의사결정을 함[84]
- 스페인 포데모스에서 활용한 바 있음

---

81) 오마이뉴스(2016-10-07), "정권교체 되면 모든 게 바뀐다고? NO!" (http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002248948)
82) 루미오 포털(http://www.loomio.org)
83) 야경e(2016-04-14), 충무로에서 투표에 배신당하지 않는 방법 (http://view.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2016041411035412748)
84) http://www.tong-tong.kr/bbs/board.php?bo_table=cardnews&wr_id=13



〈그림 5-50〉모바일 앱을 활용한 루미오 참여 형태
자료 : 루미오

■ 데모크라시 OS(아르헨티나)

○ 개요

- 2012년 아르헨티나 출신 피아 만치니가 설립한 시민참여 온라인 플랫폼으로, 시민이 토론 안건을 올리고 토론 및 제안하는 장이 마련되어 있으며 시민들이 특정법안에 대한 찬성/반대 의견을 개진
- 비영리단체로는 이례적으로 미국 실리콘밸리 스타트업 지원기관(와이 컴비네이터, Y Combinator)의 투자를 얻음[85)]

○ 참여방식

- 정보제공(토론방제공)→투표, 의견개진 : 원하는 토론 주제에 대해 토론방을 개설하거나, 기존 토론방에 입장한 후 안건에 대한 찬성/기권/반대 의견을 표출하거나, 댓글로 자신의 의견을 개진할 수 있음
- 정보제공(토론방제공)→의견개진 및 정책제안→투표→당론 선정 : 의회에 제출된 법안에 대한 정보를 제공하고, 이 법안에 대한 의견을 시민들이 댓글로 표현할 수 있으며, 다시 댓글에 대한 추천/비추천을 선택할 수 있음

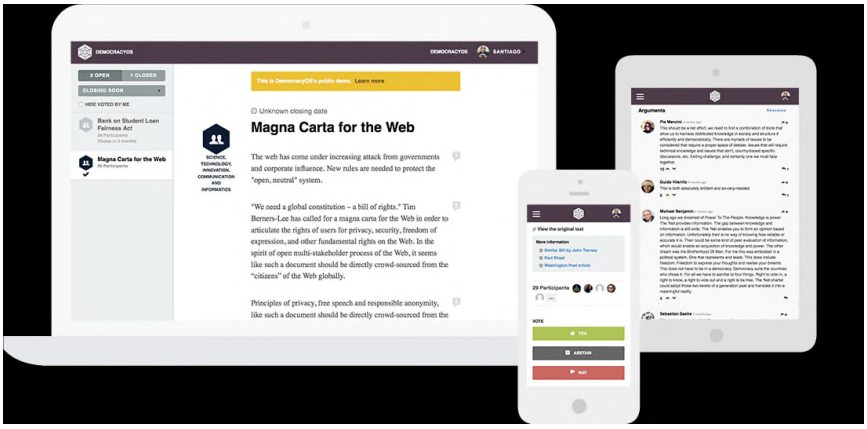
○ 투표방식

- 투표를 통해 우선순위 선정방식

85) http://h21.hani.co.kr/arti/society/society_general/41891.html?_fr=mb2

○ 적용사례

- ‘정보제공(토론방제공)→의견개진 및 정책제안→투표→당론 선정’ 의 절차를 활용하여 진행된 사례로는 바로셀로나 엔 꼬뮤[86]에서 시민이 직접 정책을 제안하고 이를 바탕으로 온라인 투표를 거쳐 선거공약을 세운 것이 있음
- 또한 데모크라시 OS 창립자들이 결성한 ‘파티도 드 라 레드(네트워크 정당)’ 가 2013년 부에노스아이레스 지방선거에 출마하면서 공약의 하나로 당선 시 데모크라시 OS를 통해 시민들의 다양한 의견이 모아지면 지방의회에서 해당 의견을 반영하겠다고 하였음[87]
- 의석 차지에는 실패했으나 400개의 법안을 부에노스아이레스 시의회에서 심의할 때 데모크라시 OS 시스템을 활용하여 최종 3개 법안으로 좁힌 바 있음[88]
- 2015년 파리 UN기후변화협약 당사국총회에서 논의된 내용에 대해 전 세계적으로 논쟁을 벌인 바 있음[89]
- 포데모스 소속 코라우 바르셀로나 시장이 시민들의 의견을 그대로 업무에 반영한 바 있음[90]
- 이 외, 튀니지, 멕시코 연방 정부 등이 활용



〈그림 5-51〉PC, 모바일 등에서의 데모크라시OS 토론방 형태
자료 : 데모크라시OS 포털(https://democracyos.org)

86) 지역 풀뿌리운동단체와 군소정당, 시민과 전문가의 연합체
87) http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2015031911160651617
88) http://www.bloter.net/archives/263873
89) 「정치의 미래」, 매일경제 미래경제보고서팀
90) 야경e(2016-04-14), 충무로에서 투표에 배신당하지 않는 방법 (http://view.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2016041411035412748)

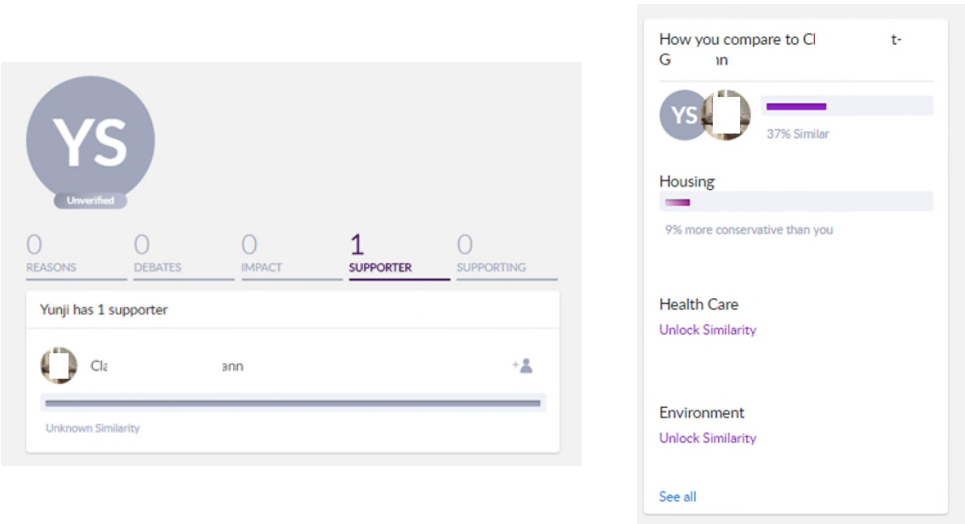
■ 브리게이드(미국)

○ 개요

- 미국에서 페이스북 공동창업자인 션 파커가 투자해 개발한 정치 참여 앱으로 올라온 의견(또는 안건)에 대해 찬성/반대/보류로 의사를 표시해 여론을 수렴함
- 브리게이드의 특징은 여러 안건에 의견일치도가 높은 사람들이 소통할 수 있도록 연결해줌

○ 참여방식

- 정보제공(토론방제공)→의견개진→투표→토론→투표→비슷한 성향별 그룹화
- 가입당시 관심 분야(교육, 환경, 주거 등) 3개를 선택하고, 분야별로 그룹이 형성되어 다양한 주제에 대한 토론이 이루어짐
- 토론 주제별로 찬성/반대 등을 선택하고 의견을 제시하면, 자신과 비슷한 의견과 성향을 가진 사람들과 연결되며 서포터로 지정할 수 있음
- 개인의 의견, 토론 참여현황, 서포터 및 서포팅 등이 개인 프로필에 제시되며, 타인과 분야별로 어떠한 의견일치도[91]를 보이고 있는지 한 눈에 알 수 있음



〈그림 5-52〉의견일치도가 높은 사람과의 연결 기능
자료 : 브리게이드 포털(https://www.brigade.com)

91) 일치도는 최소 8개 주제에 대한 의견을 비교함으로써 측정함

○ 투표방식

- 안건에 대한 찬성/반대 투표를 진행하고, 댓글을 통해 근거를 제시할 수 있음
- 또한 안건에 대한 투표 및 근거제시가 이루어지면, 이에 대해 다시 제3자가 투표(지지)와 댓글을 통해 의견을 제시하면서 토론이 이어짐

○ 적용사례

- 2015년 샌프란시스코 선거에서 선거 이슈와 관련된 20개 의견에 대해 찬성/반대 의사를 표시해 자신의 의견과 비슷한 후보를 띄워주는 쌍방향 투표 가이드 서비스를 제공한 바 있음[92)]

(2) 정치의식 : 입법(개헌 및 개정)

○ 입법(개헌 및 개정)에 대한 스마트 거버넌스 현황은 토론 및 의사결정 과정을 통해 입법이 실제 이루어지는 시스템과 정책이 결합되어 있음

〈표 5-7〉 입법(개헌 및 개정) 목적 주요 기술 현황

명칭	내용
오픈미니스트리(핀란드)	크라우드소싱 입법 플랫폼
디사이드마드리드(스페인)	마드리드시의 주민투표 및 입법 위한 시민참여 포널

■ 오픈 미니스트리(핀란드)[93)]

○ 개요

- 2012년 3월 핀란드 요나스 페카넨은 오픈미니스트리를 만들어 시민과 전문가들이 함께 의사소통할 수 있는 환경을 조성하여 핀란드 최초의 온라인 시민발의 웹사이트를 구축함
- 인구의 약 2%인 5만 명의 전자서명을 통해 시민이 법안을 발의하고 법 개정을 요구할 수 있도록 함

○ 참여방식

- 정보제공(토론방제공)→의견개진→토론→투표→초안 작성(입법 제안)→온라인 서명→후원/지지 등 투표→입법 발의

92) http://joinsmediacanada.com/joins/xe/digital/213004
93) 오픈 미니스트리 포털(http://avoinministerio.fi)

- 크라우드소싱 입법(Crowdsourcing Legislation)이 가능한 플랫폼으로, 일반 시민이 제안한 법안이 6개월 내 5만 명의 지지를 받으면 국회에 자동 회부됨[94)]

○ 적용사례

- 실제로 2014년 시민이 제안한 '음주운전 가해자 가중처벌법안' 이 의회에 회부되기도 함

■ 디사이드 마드리드(스페인)

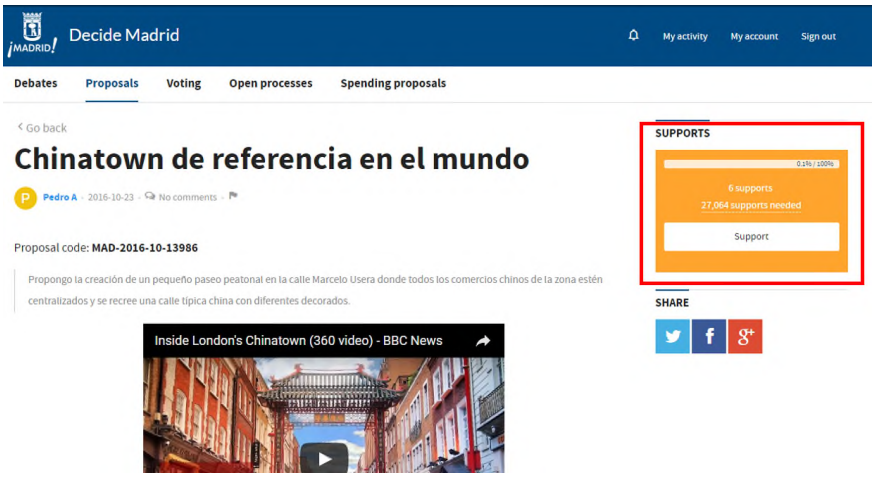
○ 개요

- 스페인의 수도 마드리드 정부는 파블로 소토 의원의 주도로 2015년 9월 시민참여 웹사이트(스페인 마드리드시 포털)를 열어 16세 이상의 시민 누구나 정책을 제안하고, 시장 등에게 질의할 수 있도록 함

- 토론, 제안, 투표, 결정 모든 과정을 한 번에 해결가능한 원스톱 포털임[95)]

○ 참여방식

- 누구나 정책 제안을 할 수 있고, 웹을 통해 투표할 수 있으며, 마드리드시 규정에 따라 유권자 2%의 동의를 얻은 제안은 시 당국의 주요 안건이 되고, 이후 주민투표에서 과반의 동의를 얻으면 실제 입법으로 이어짐[96)97)]



〈그림 5-53〉 입법 대상 선정 여부 확인 기능
자료 : 디사이드마드리드 포털(https://decide.madrid.es)

94) 자료 : http://www.jnilbo.com/read.php3?aid=1468854000502182002
95) 「정치의 미래」, 매일경제 미래경제보고서팀
96) 「정치의 미래」, 매일경제 미래경제보고서팀
97) "밀어주면 잘해줄게?됐거든!시민이 직접한다", 광주드림(2016-01-29)

○ 투표방식

- 절차는 ①시민이 제안에 앞서 토론을 한 후 ②제안을 올리고 이에 대해 마드리드 시민 2% 이상 찬성을 얻으면 시의 연구 주제로 삼게 됨. 이 후 ③디사이드 마드리드 상에서 찬성/반대에 대한 주민투표가 이루어지고, ④제안에 대한 최종 실행 여부가 결정됨

○ 적용사례

- 디사이드 마드리드에서는 시, 시의회, 데이터제공 사이트와 연계해서 운영되고 있음
- 마드리드 시민 2%가 적극 참여하고 있음('15년 기준)
- 마드리드시 투명성 조례(Transparency Ordinance of the City of Madrid) 등

(3) 공공사회서비스

■ 생활불편스마트폰신고(행정자치부)

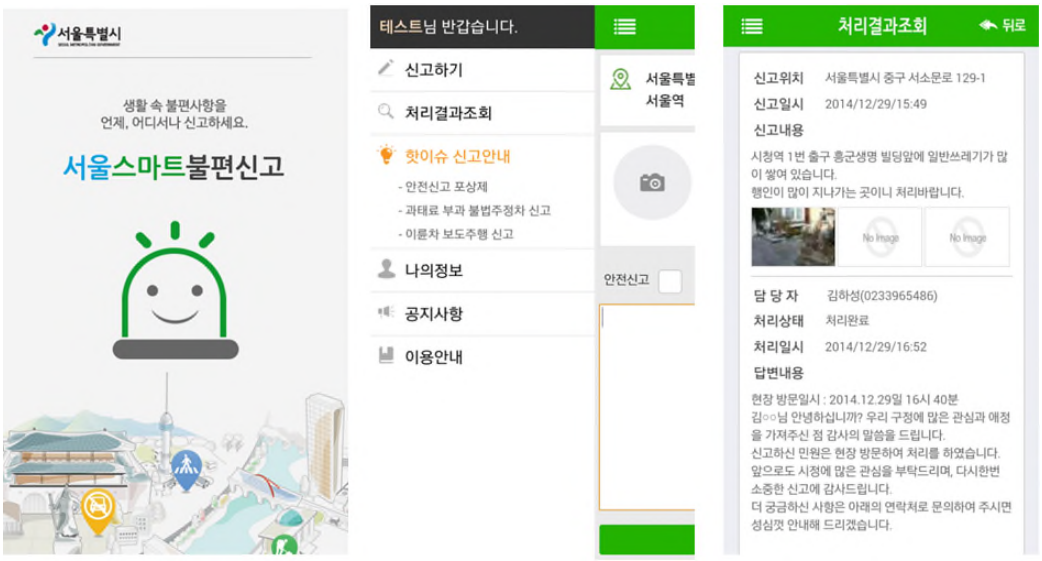
○ 행정자치부와 전국 지방자치단체가 함께 제공하는 생활불편스마트폰신고 서비스에서는 불법 주정차, 학교주변 청소년 유해업소, 자전거 이용 불편사항, 도로 파손 등 여러 부분에 대한 민원제기가 가능하도록 설계되어 있음

○ 민원신고시 사진이나 동영상을 첨부할 수 있음

〈그림 5-54〉 생활불편스마트폰신고 화면
자료 : 생활불편스마트폰신고 애플리케이션

■ 스마트서울맵(서울특별시)

○ 스마트서울맵은 시민참여형 지도태깅 시스템으로, GPS 위치 설정 기능을 활용하여 생활에서 불편한 민원 사항을 지도에 나타낼 수 있음



〈그림 5-55〉 스마트서울맵 화면
자료 : 스마트서울맵 애플리케이션

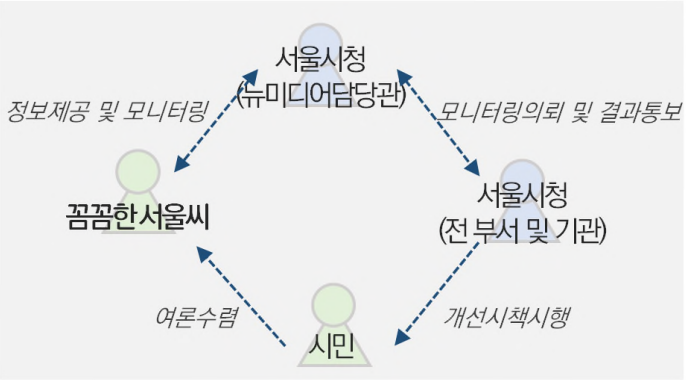
○ 주요 기능은 안전신고 포상제, 과태료 부과 불법주정차 신고, 이륜차 보도주행 신고 등이며, 민원 종류에 따라 해당 기능을 활용하여 신고하면, 담당자와 처리상태, 처리일시 및 답변 등을 애플리케이션을 통해 피드백 받을 수 있음

(4) 투명행정

■ 꼼꼼한 서울씨(서울특별시)

○ 꼼꼼한 서울씨 주요 시책을 공개함으로써 행정의 투명성을 강조하고, 공개 자료에 대한 시민의 모니터링을 받아 정책을 발전시켜 나가기 위한 시스템임

○ 해당 플랫폼을 통해서 정보제공, 모니터링, 여론수렴, 시책 개선사항 지적 및 반영 등이 이루어지고 있음



〈그림 5-56〉 꼼꼼한 서울씨 시스템 구조

3) 수원시 적용 방안

■ 스마트 거버넌스에 대한 수원시 현황과 기술현황을 살펴봄으로써 각 정책 및 기술에 대한 적용 가능성을 검토할 수 있었음

○ 꼼꼼한 서울씨, 생활불편스마트폰신고, 스마트서울맵의 경우 기존에 수원시에서 실시되거나 시행중인 e-시민정책자문단, 수원시 시민모니터링단, 수원불편신고 등과 유사하기 때문에 적용 가능성 검토 대상에서는 제외함

〈표 5-8〉 스마트 거버넌스 적용 가능성 검토

	스마트 거버넌스 지표	명칭	적용 가능성		
			적용 가능	적용 검토	요구사항
정책	투명행정	오픈노스	●		· 사용자와 관리자(행정 등)의 연결 통로 마련
	정치의식 *	오픈미니스트리		●	· 시민참여 토론 및 투표를 통한 입법 추진 정책 마련
		디사이드마드리드			
기술 (아이템)	정치의식	오픈크라우드	●		· 시민계획단 원탁토론 데이터집계 포털을 이용하여 기능 확대 · 시민 개인별 접근성 부여 · 정보제공→정책제안→토론→투표→커뮤니티형성/연구주제 선정/입법 등 절차를 모두 수행할 수 있는 온라인 플랫폼 구축
		아고라보팅			
		데모크라시OS			
		루미오			
		브리게이드			

■ 투명행정과 관련해서는 관리자(행정 등)는 정책에 대한 정보를 제공하고, 사용자는 자신이 지향하는 정책에 대한 정보습득과 의견개진을 할 수 있도록 관리자와 사용

자 간의 온라인 의사소통 환경을 조성해야함

■ 정치의식과 관련된 스마트 거버넌스 기술을 살펴본 결과 기존 오프라인 시민활동에서의 경제적, 물리적, 시간적 제약을 해소하기 위해서는 온라인 방식 도입의 필요성 인식할 수 있었음

○ 하지만, 온라인 플랫폼 구축만을 통해서는 시민의 적극적인 참여도와 활용성을 해결할 수 없음

○ 따라서 수원시에서 기 시행되고 있는 시민계획단, 주민참여예산제 등 오프라인 활동 조직과 연동하여 온라인 플랫폼이 움직일 수 있도록 해야 하며, 기존 조직 외 일반시민까지 참여시킬 수 있는 방안에 대한 지속적인 검토가 요구됨

■ 스마트 거버넌스 추진 정책에 관련하여 다양한 온라인 플랫폼을 검토하였는데, ‘정보제공→정책제안→토론→투표 또는 설문→커뮤니티 형성, 검토 대상 선정, 입법으로의 연계’와 같이 전체 과정에서 단계별로 넘어가는 절차의 효율성이 중요함을 알 수 있었으며, 다음 단계로 넘어가는 명확한 기준이 필요하다고 판단됨

○ ‘오픈미니스트리’와 ‘디사이드마드리드’에서는 온라인 투표시 시민의 2%가 대중의 대표성을 보인다고 간주하고 이를 다음 단계로 넘어가기 위한 기준으로 설정하였음

○ 반면 국내에서는 스마트 거버넌스가 초기단계에 있으므로, 초기 단계에서의 가능한 시민의 참여도와 기초자치단체 수준에서의 참여 시민 범위 등을 고려하여 대표성 기준을 마련해야 함

| 참고 문헌 |

■ 학술지/학위논문

김기대(2016), 스마트시티 해외진출과 국내 고도화를 위한 성공적 정책방향, 국토연구 통권 419호, pp.13-17

김병환 외 4명(2014), Global U-City 동향과 전망, 한국통신학회지(정보와 통신), pp.24-32

김진태(2012), 스마트한 교통운영 정책, 열린 충남, 통권75호, pp.22-27

박신원 외 3명(2015), U-City의 국제 경쟁력 구축을 위한 Smart City와의 차이점 비교 분석 연구, 한국도시설계학회지,16(5)

박은미(2012), 스마트 교통인프라 시대의 스마트한 투자 평가 방법론, 국토연구, 통권363호, pp.164- 165p

빈미영 · 류시균 · 김채만 · 김점산 · 문주백(2013), 스마트 폰과 스마트 모빌리티, 교통기술과 정책 제10권 제2호, pp.6-15

유성민(2014), 스마트시티 동향분석 및 추천사례, 한국정보기술학회지, 12(1), 19-28

유승호(2014), 스마트 시티를 향한 런던시의 포석 '스마트 런던 플랜',건축과 도시공간 No.14

이동현(2016), 부산 해운대 글로벌 스마트시티 조성사업 추진, 대한국토도시계획학회

이성훈(2014), 해외 스마트 시티 사례 연구, 디지털융복합연구 제12권 제4호, pp.305-310

이재용·사공호상(2015), 스마트도시 해외동향 및 시사점, 국토연구원 국토정책 Brief, No.529

장재민 · 김숙희(2016), 공공성 확보를 위한 버스노선 계획의 방법론, 수원학연구

최봉문 외 1명(2006), 지방자치단체의 U-City 개발 동향 분석과 개발방향, 한국콘텐츠학회 논문지, 6(1), 127-137

최봉문(2011), '스마트' 용어의 적용사례 분석을 통한 '스마트시티'의 개념정립을 위한 연구, 한국콘텐츠학회논문지, 11(12), 943-949

Alkhatib, A.(2014), A review on forest fore detection techniques, International Journal of Distributed Sensor Networks, 2014: 1-12.

■ 보고서/기타자료

강명구(2016), 스마트 도시 개념과 의미, 세계와 도시 9호, pp.20-27

강미선 외(2013), 미래 도시를 위한 센서네트워크 응용 서비스 사례, 정보통신산업진흥원

강은하(2013), 수원시 대기오염 변화추이 및 오염특성 분석, 수원시정연구원

강은하(2014), 수원시 가로청소의 효율적인 운영을 위한 진단 연구, 수원시

과학기술정책연구원(2014), ICT 기반 참여적 의사결정의 제고방안 : 크라우드소싱을 위한 플랫폼 구축, 매일경제신문사(2016), 정치의 미래

국토교통부(2013),『제2차 유비쿼터스도시 종합계획』

국토교통부(2013), U-City 시범사업 추진현황

국토교통부(2015), 2015년도 U-City 사업별 추진현황

국토교통부・한국수자원공사(2014), 2014 지하수조사연보

글로벌기술협력기반육성사업(GT) 심층분석보고서(2016), 스웨덴 스마트 시티 육성 정책

김경전(2016), IBM 스마트시티 소개, 수원시정연구원 제2회 스마트시티 전문가 초청 강연회 발표자료

김숙희(2013), 고령자 통행특성분석을 통한 대중교통정책방향연구, 수원시정연구원

김숙희(2015), 수원시 버스공공성 강화를 위한 운영체제개선 연구, 수원시정연구원

김종업(2012.05), 지속가능한 성장을 위한 스마트 전략 : EURO 2020, 2012년 지역정보화 동향분석 제4호

나성욱(2015), 개방형 사물인터넷 실증단지 테스트베드, 한국정보화진흥원

문태헌 외 6인(2011), 도시계획과 유비쿼터스도시계획, 도시정보지, 통권 제348호, pp.3~19

박선주, 윤미영(2011). 스마트 사회 실현을 위한 新 국가정보화전략 분석 ③ - 영국, 한국정보화진흥원

부산광역시(2012), 부산광역시 유비쿼터스 도시계획(안)

부산광역시(2015), 부산 해운대 사물인터넷 스마트시티 기본계획

부산광역시(2015.10.), 해운대지역 글로벌 스마트시티 조성 기본계획

부산광역시(2015.4), 해운대 글로벌 스마트시티 컨소시엄, 글로벌 스마트시티 실증단지 조성 과제 사업계획서

산업통상자원부・KIAT(2016), 유럽 스마트시티 혁신시장-시민참여확대방안, 프로젝트 동향 및 2016 로드맵, 글로벌기술협력기반육성사업(GT) 심층분석보고서

서울특별시(2016), 북촌 사물인터넷(IoT)서비스 홍보 책자

세종특별자치시, 122회 정례브리핑, 「세종형 스마트시티 조성」

손현진(2014), 글로벌 금융허브 '더블린', 최첨단 'IoT City'로 변신, MegaTrendLab IT Trend

수원시(2013), 수원시 기후변화 적응대책 세부시행계획

수원시(2014), 2030년 수원 도시기본계획

수원시(2014), 2014년도 환경백서

수원시(2015),『수원시 정보화 기본계획(2015~2019)』

수원시정연구원(2015), 수원시 스마트시티 인프라 현황 분석

신상영(2011), 안전한 도시 서울을 만들기 위한 중장기 정책방향, 서울연구원

오승탁(2013), 행복도시 스마트 그린시티 마스터플랜 수립, 행정중심복합도시건설청

윤준도(2013), 바르셀로나의 창조적 도시재생, 지역과 발전 Vol.14

이규택 외(2016), 대기환경센서 기술동향, 한국산업기술평가관리원

이동하 외 10명(2013), 스마트그리드 기반 스마트그린시티 구축을 위한 추진 계획수립 연구용역, 대구광역시

이범현(2016), 스마트도시 정책추진 현황과 전망 Smart Urban Design, 한국도시설계학회 세미나 발표자료

이성해, 김재복(2015), 스마트 물관리 기술을 적용한 수변도시 건설, The Magazine of the Korean Society of Civil Engineers, 제63권 제9호

이재용(2016), 스마트시티정책의 방향과 전략, 국토연구원 개원 38주년 기념세미나 발표자료

장광수(2013), 해외 Smart City 열풍과 시사점, 한국정보화진흥원

정보통신산업진흥원(2013), ICT와 첨단 산업융합의 미래 도시 ‘스마트 시티’, 웹진 산업융합 신성장동력, 이슈분석 제38호

정성구(2010), u-기반의 지능형 도시정보 통합운영센터구축에 관한 연구, 광주발전연구원

지역발전위원회(2013), 바르셀로나의 창조적 도시재생, 지역과 발전 Vol.14

최귀남(2016),「Digital Disruption & Smart City」PPT, 시스코시스템즈 코리아

최귀남(2016), Digital Disruption & Smart City, 수원시정연구원 제3회 스마트시티 전문가 초청 강연회 발표자료

한국건설기술연구원(2016), KICT SMART CITY

한국과학기술정보연구원(2012), U-City의 캐즘(chasm)을 넘어 스마트시티로, KISTI MARKET REPORT Vol.2 Issue9

한국과학기술정보연구원(2016), 스마트시티(Smart City)

한국산업기술진흥원(2014), 유럽의 스마트시티 추진 현황과 시사점, 산업기술정책 브리프 2014-50호

한국인터넷진흥원(2015), Power Review, KISA Report

한국정보화진흥원(2013), 해외 Smart City 열풍과 시사점, IT & Future Strategy 제11호, pp.8

한국콘텐츠진흥원(2014), 전세계 주요국의 스마트시티 추진 사례 분석, 동향과 전망 : 방송 · 통신 · 전파 통권 제70호

한상기(2015), 주요 대도시의 스마트 전략과 시사점, 서울시 · 서울연구원, 세계와 도시 Vol.09 pp.28~33

한상기(2015), 스마트시티 도시별 추진 현황, 한국인터넷진흥원 Power Review, pp.3-18

한유리(2016), 국내외 스마트시티 확산배경과 추진현황, 대한전기협회 전기저널 5월호(통권 제473호), pp.26-31

한전경제경영연구원(2016), Weekly Issue「스마트시티」, KEMRI 전력경제 REVIEW 제10호

행정자치부 · 한국정보화진흥원(2015), D.govEdge 월간 디지털 정부 최신 해외 정책·기술 동향 Vol.08

행정자치부 · 한국정보화진흥원(2015), D.govEdge 월간 디지털 정부 최신 해외 정책·기술 동향 Vol.05

허재두 외 2명(2011), 스마트 그린을 위한 건물 에너지 관리기술 동향, ETRI 전자통신동향분석 Vol.26 No.6

홍효진(2010), 스마트 시티를 통해 본 미래 도시, 한국정보화진흥원

환경부(2013), 수질측정망 운영계획

환경부(2015), 2014년도 토양측정망 및 토양오염실태조사 결과보고서

황종성(2013), 해외 Smart City열풍과 시점, 한국정보화진흥원

Air quality and Smart Cities(2016)

EC(2014), Mapping Smart Cities in the EU

Gabalda V, Koppe B, Kelly D, Hunter K, Florence C, Golz S ,Diez J, Monnot JV & Marquez P.(2012). Tests of flood resilient products. Deliverable 2.2 of the EU-FP7 research project 'Smart Resilient Technology, Systems and Tools' (SMARTeST)

Garvin, S.(2013), Flood resilience technologies, systems and tools-the SMARTeST Project. SMARTeST

GCTC(2016), GCTC-Deploying Real-time, Affordable, Multi-Pollutant (RAMP) Sensors in East Liberty (Pittsburgh)

GCTC(2016), GCTC-PA 2040 Environmental Sensing Action Cluster

GCTC(2016), IoT Based Waste Management System City of San Leandro, CA
IBM Research(2011), Smart Water Pilot Study Report (City of Dubuque, Iowa)
IoT and Big Data applied to Smart + Connected Communities, CISCO (http://www.slideshare.net/RickHuijbregts/io-t-rick-huijbregts-presentation)
Libelium(2015), 50 sensor applications for a smarter world
Magazine of Korea Water Resources Association(2011), Special Issue Smart Water Grid
Ospina, A. and Heeks R.(2010). Linking ICTs and climate change adaptation: a conceptual framework for e-resilience and e-adaptation, Canada' s International Development Research Center
SMARTeST(2009), Smart resilience technology, systems and tools
UNISDR(2012), How to make cities more resilient: a handbook for local government leaders
UN Population Division(2014), World Urbanization Report Revision Highlights
White, I., O' Hare, P., Lawson, N., Garvin, S., and Connelly, A.(2013). Six steps to flood resilience-guidance for local authorities and professionals, Manchester
総務省(2015), G空間×ICTプロジェクトの取組状況について
総務省(2016), G空間×ICTプロジェクトの取組状況について
情報通信研究機構(2016), G空間プラットフォーム構築事業全体概要

■ 통계자료

TAAS 교통사고분석시스템(http://taas.koroad.or.kr/)
서울 열린데이터 광장(http://data.seoul.go.kr/)
서울시 통계자료(http://stat.seoul.go.kr/jsp3/index.jsp)
수원시 통계자료(http://www.suwon.go.kr/sw-www/deptHome/dep_traffic.jsp)
유성민(2015), 스마트시티 국가별 투자 규모(2010년부터 2030년까지), 각국 통계 집계
통계청 통계자료(http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action)

■ 참고사이트

DHS 미국 국토안전부(https://www.dhs.gov/)
DOE 미국 에너지부(https://www.energy.gov/)

DOT 미국 교통부(https://www.transportation.gov/)
EU스마트시티(http://www.smart-cities.eu)
e편한세상 테라스 광교(http://www.daelim-apt.co.kr)
NIST 미국 국립표준기술연구소(https://www.nist.gov/)
NSF 미국 국가과학재단(https://www.nsf.gov/)
WING 시민의 날개(http://vving.org)
경기도 온라인 여론조사(http://survey.gg.go.kr)
고양 스마트시티(https://www.smartcitygoyang.kr/)
광교명품신도시(http://u.suwon.go.kr)
국가미래연구원(IFS)(http://www.ifs.or.kr/)
국가소음정보시스템(http://www.noiseinfo.or.kr)
국민안전처(http://www.mpss.go.kr/home/index.html)
국민재난안전(http://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/index_web.jsp)
네이버 지식백과(http://terms.naver.com)
대기환경정보서비스(http://air.gg.go.kr)
데모크라시OS(http://democracyos.org)
도시생활폐기물 통합관리서비스(http://www.citywaste.or.kr)
디사이드마드리드(https://decide.madrid.es)
루미오(https://www.loomio.org/)
미국 뉴욕시 스마트 쓰레기통(2015)(https://www.si.re.kr/node/52614)
바르셀로나 스마트시티 프로젝트 PPT(http://www.slideshare.net)
바르셀로나 스마트시티 현황(http://ajuntament.barcelona.cat/estrategiadigital/ca)
부산시 글로벌 스마트시티(http://www.k-smartcity.kr/index.php)
브리게이드(https://www.brigade.com)
산림청(http://www.forest.go.kr/newkfsweb/kfs/idx/Index.do?mn=KFS_01)
서울IOT센터(http://iotcenter.seoul.go.kr/)
서울정책아카이브(https://seoulsolution.kr/)
소프트웨어정책연구소(https://spri.kr/posts/view/5925?code=inderstry_trend)
수원시 상수도 사업본부(http://water.suwon.ne.kr)
수원시 생물다양성(http://www.mapplerk2.com/suwon)

수원시청(http://www.suwon.go.kr/index.do)

시스코코리아 공식블로그(www.ciscokrblog.com)

아고라보팅(https://agoravoting.com/)

안양시 U-통합상황실(http://bis.anyang.go.kr/)

암스테르담 스마트시티(https://amsterdamsmartcity.com/projects)

에어코리아(www.airkorea.or.kr)

오픈노스(http://www.opennorth.ca)

오픈미니스트리(http://openministry.info)

우리수원(http://www.urisuwon.com)

위키백과(https://ko.wikipedia.org)

위즈돔(http://wisdo.me)

유럽위원회(European Commisson)(https://ec.europa.eu/commission/index_en)

이클레이 한국사무소(http://www.icleikorea.org)

일본 경제산업성(http://www.meti.go.jp/)

일본 국토교통성(http://www.mlit.go.jp/)

일본 내각부(http://www.cao.go.jp/)

일본 농림수산성(http://www.maff.go.jp/)

일본 문부과학성(http://www.mext.go.jp/)

일본 총무성(http://www.soumu.go.jp/)

일본 환경성(http://www.env.go.jp/)

㈜와콘(http://www.wacon.co.kr/)

㈜이큐브랩(http://kr.ecubelabs.com)

㈜콘포테크(http://www.conpo.kr/)

코펜하겐 리빙 랩(http://copenhagenlivinglab.com/en/)

코펜하겐 시티바이크(http://www.visitcopenhagen.com/copenhagen-tourist)

한국에너지공단(http://blog.energy.or.kr/?p=5781)

한국지능형교통체계협회(http;//www.itskorea.kr)

Amsterdam Smart City(https://amsterdamsmartcity.com/)

Array of Things(https://arrayofthings.github.io/)

Avoin ministerio(http://avoinministerio.fi/)

City of Chicago Data Portal(https://data.cityofchicago.org/)

Floodgate Ireland(http://www.floodgateireland.com/spillcontainment.htm)

Global City Teams Challenge(https://pages.nist.gov/GCTC)

Glasgow Future Cities Demonstrator Proposal(http://www.stepupsmartcities.eu)

Gujarat International Finance Tec-City(http://giftgujarat.in/)

Harbor Research(http://harborresearch.com/)

IBA Hamburg GmbH(http://www.iba-hamburg.de)

IFL Science(http://www.iflscience.com)

Intelligent Street Lighting(http://futurecity.glasgow.gov.uk)

Kochi Smart City(http://www.smartcity.ae/)

Libelium(http://www.libelium.com/)

MARKETS AND MARKETS(http://www.marketsandmarkets.com)

mit media lab(http://cities.media.mit.edu/about/cities)

Nanded-Waghala Smart City(http://nwcmc.gov.in/index.php)

NAVIGANT RESEARCH(http://www.navigantresearch.com)

Navi-Mumbai WiFi City(https://www.nmmc.gov.in/home)

New Civil Engineer(https://www.newcivilengineer.com/)

RESET: Smart Approaches to Sustainability(https://reset.org)

Self Closing Flood Barrier(http://selfclosingfloodbarrier.nl/)

Smart City Wien(https://smartcity.wien.gv.at/site/en/projekte/)

Smart Nation SINGAPORE(https://www.smartnation.sg)

Tina Vienna Urban Technologies(https://www.icon-vienna.net)

UK Flood Barriers(http://www.ukfloodbarriers.co.uk/cockermouth)

Van den Noort Innvations bv(http://www.noort-innovations.nl/index.html)

Wired magazine UK(http://cargocollective.com)

| 저자 약력 |

최석환
도시계획 및 설계 박사수료
수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원(현)
E-mail : csh@suwon.re.kr

주요 논문 및 보고서
「생애주기 맞춤형 공공시설망 구축 연구」(2016, 수원시)
「수원시 주거지 열 환경 영향요인 분석」(2016, 수원시정연구원)
「국제회의산업 육성 기본계획」(2016, 수원시정연구원)

강은하
이학박사
수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원(현)
E-mail : ehkang09@suwon.re.kr

주요 논문 및 보고서
「수원시 실내공기질 관리계획 수립 연구」(2016, 수원시정연구원)
「수원시 대기 중 오존과 질소산화물의 장기변동 특성(1991~2012)」(2015, 한국대기환경학회)
「수원시 (초)미세먼지(PM10, PM2.5) 특성평가」(2014, 수원시정연구원)

김은영
공학박사
수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원(현)
E-mail : eykim@suwon.re.kr

주요 논문 및 보고서
「수원시 생물다양성 조사 및 모니터링 계획 수립」(2016, 수원시정연구원)
「6분 거리 내 시민의 숲 조성 사업」(2015, 수원시정연구원)
「수원시 생태네트워크 구축을 위한 녹지 연결성 평가」(2014, 수원시정연구원)

김숙희
교통공학박사
수원시정연구원 안전환경연구실 연구위원(현)
E-mail : sukheek@suwon.re.kr

주요 논문 및 보고서
「대중교통접근성이 카셰어링 이용수요에 미치는 영향」(2016, 한국ITS학회지)
「특별교통서비스의 이용실태 및 활성화연구-수원시를 중심으로」(2016, 한국ITS학회지)
「How to promote sustainable public bike system from a psychological perspective?」(2016, International Journal of Sustainable Transportation)

김도영
도시계획 박사수료
수원시정연구원 도시공간연구실 연구위원(현)
E-mail : suwon@suwon.re.kr

주요 논문 및 보고서
「수원시 공공임대주택 주거환경 분석」(2016, 수원시정연구원)
「도시계획 시민계획단 운영활성화 방안연구」(2016, 수원시정연구원)
「시민자치대학 운영 기본계획 수립」(2016, 수원시정연구원)