

서울시 스마트 안전도시 구축방안

이석민 윤형미

Establishing a Smart and Safe City in Seoul



서울연구원
The Seoul Institute

서울시
스마트 안전도시
구축방안



The Seoul Institute

연구책임

이석민 서울연구원 안전환경연구실 연구위원

연구진

신상영 서울연구원 안전환경연구실 연구위원

원종석 서울연구원 안전환경연구실 연구위원

박진 서울연구원 안전환경연구실 부연구위원

윤형미 서울연구원 안전환경연구실 연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약

재난·안전관리 위한 통합플랫폼 도입하고 추진전략 체계화해 스마트 안전도시 구축

스마트 안전도시, 시민참여·정보제공 부족 등 기존 안전관리 문제점 개선

재난 및 안전 관련 도시문제 해결을 위하여 정보통신기술을 접목한 스마트 안전도시 구축에 대한 인식 및 필요성이 최근 증대되고 있으며, 유럽, 미국, 일본, 싱가포르 등 많은 나라에서도 스마트 안전도시를 구축하고 있다.

스마트 안전도시 개념은 기존에 안전도시를 구축하고자 수행하여 왔던 다양한 활동에 정보통신기술 기반의 플랫폼 및 정보 서비스를 접목하여, 시민들이 체감할 수 있고 예방적인 위험관리가 가능토록 변화된 도시로 정의할 수 있다.

서울시의 기존 안전관리의 문제점으로는 관 주도의 일방적인 안전정보 제공으로 시민들의 체감도가 낮고, 분산된 상황관리로 인하여 통합적인 안전관리가 제대로 수행되지 못하며, 재난 발생 시 예방중심의 업무가 상대적으로 부족한 측면이 있다. 이에 시민들이 안전의 혜택을 직접적으로 받을 수 있고, 예방중심의 재난관리와 통합적인 안전관리가 이루어질 수 있는 스마트 안전도시가 구축될 필요가 있다.

스마트 안전도시 운영에 핵심역할 수행하는 통합플랫폼 우선적 구축해야

스마트 안전도시를 운영하는 데 있어 가장 핵심적인 역할을 수행하게 되는 부분은 플랫폼으로, 재난 및 안전관리를 위한 통합플랫폼을 우선적으로 구축하여야 한다.

안전도시 통합플랫폼에서는 위험요인에 대한 사물인터넷(IoT) 기반의 자료 수집 및 관리, 빅데이터 분석, 시뮬레이션을 통한 위험예측, 재난상황에 대한 판단 등이 이루어져야 한다. 이를 통해 서울시민들에게 위험에 대한 예경보를 제공하여 시민들이 신속하게 대피할 수 있도록 하며, 이를 수행하기 위해 위험지역 및 위험시설에 대한 사물인터넷(IoT) 기반의 센서 네트워크를

구축하고 관리하여야 한다.

안전도시 통합플랫폼에서 가장 중요한 부분은 데이터이다. 서울시, 외부기관, 민간의 데이터를 기반으로 재난 및 안전에 대한 빅데이터 분석이 가능하도록 데이터웨어하우스 및 데이터 마트를 구축하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 관련 정보시스템의 연계 통합이 이루어져야 한다.

도시안전 서비스, 시설물 안전관리·기후변화 대응·재난취약계층 중심 제공

재난의 유형, 발생빈도, 피해 범위에 따라 도시안전 서비스는 다양하게 나타날 수 있지만, 서울 스마트 안전도시 구현을 위한 도시안전 서비스는 시설물 안전관리, 기후변화 및 기상이변 대응, 재난취약계층 보호, 행정내부의 위기관리 대응을 중심으로 제공할 필요가 있다.

시설물 안전관리 부분에서는 붕괴, 화재 등 위험시설물의 지속적인 계측 강화와 시설물 재난 발생 시 인명 구조를 위한 신속한 대응 등이 있다. 기후변화 및 기상이변 대응 부분에서는 재난 발생 시 신속한 인명 구조, 강우·온도·하천의 수위 및 수량 등 기후현상에 대한 지속적인 계측, 재난 발생 시 신속한 대피정보 제공 등이 있다.

행정내부의 위기관리 대응 부분에서는 황금시간 내 119 긴급출동 고도화, 빅데이터를 활용한 재난의 예측 분석 등이 있다. 재난취약계층 보호 부분에서는 화재, 풍수해, 지진 등 재난 특성에 따른 맞춤형 안전정보 제공, 어린이·독거노인 및 치매환자 등 사회 약자에 대한 위치확인 서비스, 어린이 교통안전 정보 서비스 등이 있다.

[표 1] 서울 스마트 안전도시 구현을 위한 도시안전 서비스

서비스 구분	세부 서비스 구분
시설물 안전관리	붕괴, 화재 등 위험시설물의 지속적인 계측 강화
	인명 구조를 위한 신속한 대응
	재난 발생(지진, 붕괴, 화재 등)에 따른 위험시설물의 피해 예측
	시설물 붕괴 시 대피정보 제공 시설물 위험정보에 대한 시민과의 정보 공유
기후변화 및 기상이변 대응	풍수해 시 신속한 인명 구조
	강우, 온도, 하천의 수위 및 수량 등 기후현상에 대한 지속적인 계측
	산사태 및 침수 취약지역에 대한 대피 정보 제공
	지역별 실시간 예경보 정보 제공
	풍수해(침수, 산사태 등) 위험정보에 대한 시민들과의 상호 정보공유 풍수해 대비 시민과 함께하는 대피훈련
취약계층을 포함한 안전약자 보호	사회 약자(어린이, 독거노인 및 치매환자 등)에 대한 위치확인 서비스
	어린이 교통안전 정보 서비스
	안심귀가 등 범죄로부터 여성 보호 서비스
	취약계층에 대한 안전 및 건강정보 제공 서비스 재난 특성(화재, 풍수해, 지진 등)에 따른 맞춤형 안전정보 제공
행정의 위기관리 능력 제고	황금시간 내 119 긴급출동 고도화
	빅데이터를 활용하여 재난의 예측 분석
	지능형 CCTV 확대 보급
	드론 등 첨단기술을 이용한 재난대응 시스템 고도화 SNS를 통한 재난상황, 시민행동 요령 전파

스마트 안전도시 구축 관련 기본계획, 실증사업 가능한 행정적 기반 마련

스마트 안전도시가 원활하게 수립, 구축, 운영되기 위해서는 제도, 조직, 협업체계 등의 내용들이 뒷받침되어야 한다. 제도적 측면에서는 스마트 도시 구축을 지원할 수 있는 조례 개정 또는 신설을 통하여 스마트 안전도시 구축에 대한 기본계획, 시범 및 실증사업이 진행될 수 있는 행정적 기반이 마련되어야 한다.

조직적인 측면에서는 스마트 안전도시 구축 및 운영에 대한 내용이 매우 광범위하기 때문에 4차 산업혁명 기술의 적용과 이에 따른 업무의 전환 등 안전분야에 대한 총괄적인 관리가 필요하다. 이에 스마트 안전도시 구축에 관한 내용을 전담할 수 있는 팀 단위의 조직 신설이 요구된다.

협업체계 측면에 있어서는 스마트 안전도시 구축 시 역할 및 연계 등 부서 간 업무조정이 필요하다. 따라서 부서의 의견이 원활하게 소통될 수 있도록 업무추진을 위한 협의체 신설이 필요하다. 또한 안전서비스에 대한 시민들의 요구를 잘 반영할 수 있도록 시민과의 소통을 위한 협의체 구성을 검토하여야 한다.

계획수립, 구축, 운영단계별 과제 이행으로 스마트 안전도시 체계적 구축

서울시 스마트 안전도시 구축을 위한 추진단계별 과제를 수립할 필요가 있다. 추진단계는 크게 계획수립, 구축, 운영 단계로 구분된다. 먼저 계획수립단계에서는 재난 및 안전관리 분야에 대한 스마트 안전도시 구축 방향 수립을 위한 기본계획 및 스마트 안전도시 운영에 매우 중요한 통합플랫폼 구축 및 개선을 위한 정보전략계획(ISP)을 수립하여야 한다. 이와 더불어 스마트 안전도시 운영을 위한 기반요소를 정비하기 위하여 조례 개정 등 제도를 개선하고, 스마트 안전도시 구축을 위한 총괄조직을 신설하는 것이 중요하다.

구축단계에서는 도시안전관리를 위한 사물인터넷(IoT) 기반 도시안전 서비스를 개발하고 보급해야 한다. 이를 위해 통신 및 센서 등 정보인프라, 빅데이터 기반의 데이터웨어하우스와 데이터마트, 스마트 안전통합플랫폼을 구축한다.

운영단계에서는 스마트 안전도시 구현을 위한 플랫폼 및 단위 서비스 운영, 지역에 실제 적용

하기 위한 스마트 안전도시 시범 및 실증사업 등이 이루어져야 한다.

서울시, 조례 개정으로 ‘스마트 안전도시 구축’ 법적 근거도 확보할 필요

서울시는 「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」에 따라 사물인터넷 계획이나 사업을 추진하고 있다. 이 조례의 전반적인 내용은 사물인터넷에 관한 내용이나, 스마트도시 구현과 밀접한 관계가 있고 최근 서울시의 스마트도시 구축에 대한 정책적 관심을 고려한다면 조례의 명칭을 「서울특별시 스마트도시 조성에 관한 조례」로 변경하고 용어 및 일부 추진내용 등을 개정할 필요가 있다.

서울시의 재난 및 안전에 대한 스마트 안전도시 구축사업의 근거 마련을 위하여 조례 제5조(사물인터넷도시 기본계획 수립 및 시행 등의 변경을 검토할 필요가 있다. 여기서 서울특별시장은 5년마다 서울특별시 사물인터넷도시 조성 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 수립하도록 되어 있으나, 안전, 환경, 복지 등 각 분야에서 필요한 내용을 반영하기는 쉽지 않을 것으로 판단된다. 따라서 서울시의 전반적인 사물인터넷 조성에 관한 기본계획은 정보화기획단을 중심으로 수립할 수 있으나, 안전 등 각 분야에서도 기본계획에 따른 이행계획 또는 사업계획을 별도 수립하고 이를 조례에서 뒷받침해줄 필요가 있다.

[표 2] 스마트 안전도시 구현을 위한 제도 개선 내용

구분	조례 개선 내용
조례의 개정	「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」를 「서울특별시 스마트도시 조성에 관한 조례」로 변경하고, 조례의 내용 중 사물인터넷을 스마트도시로 변경
안전 등 분야별 사업근거	조례 제5조(사물인터넷도시 기본계획 수립 및 시행 등)에서 “기본계획에 따른 시행계획을 매년 수립·시행한다.”의 내용을 “기본계획에 따른 시행계획을 안전, 복지, 교통, 관광, 환경 등 각 분야별로 매년 수립·시행한다.”로 변경

목차

01 연구개요	2
1_연구배경 및 목적	2
2_연구범위 및 방법	3
02 스마트 안전도시 개념	6
1_스마트 안전도시의 개념과 동향	6
2_스마트 안전도시 관련 제도현황	8
3_기술동향과 안전관리에의 적용가능성	12
03 서울시 안전도시 현황과 과제	24
1_스마트 안전도시 관련 계획 및 사업	24
2_서울시 재난관리 시스템	41
3_재난관리에 대한 시민의식 조사	53
04 스마트 안전도시 국내·외 사례	68
1_국내 사례	68
2_국외 사례	87
3_요약 및 시사점	94
05 서울시 스마트 안전도시 구축 방안	98
1_기본방향	98
2_스마트 안전도시의 구성요소	101
3_추진단계 및 과제	110

참고문헌	114
부록	117
Abstract	121



표

[표 2-1] 스마트도시 관련 용어	9
[표 2-2] 스마트도시계획 수립 내용의 스마트 안전도시계획 수립으로의 적용(안)	10
[표 2-3] 최신 기술동향	14
[표 2-4] 안전분야에서 사물인터넷(IoT) 기술 접목에 따른 기대효과	16
[표 2-5] 안전분야에서 빅데이터 기술 접목에 따른 기대효과	17
[표 2-6] 안전분야에서 클라우드 기술 접목에 따른 기대효과	17
[표 2-7] 안전분야에서 드론 및 로봇 기술 접목에 따른 기대효과	20
[표 2-8] 안전분야에서 증강현실 기술 접목에 따른 기대효과	21
[표 2-9] 안전분야에서 인공지능 기술 접목에 따른 기대효과	21
[표 3-1] 서울특별시 정보화기본계획 내용	25
[표 3-2] 디지털을 통해 도시문제를 해결하기 위한 추진 사업 내용	26
[표 3-3] 스마트도시 서울 전략계획 내 안전사업 계획	28
[표 3-4] 스마트 단말기 발급 현황	30
[표 3-5] 스마트 단말기 서비스 내용	31
[표 3-6] 클라우드기반 서울시 스마트 안전망 구축을 위한 서울시·국토부·과기정통부 MOU	35
[표 3-7] 서울시 스마트도시 조성 사례	36
[표 3-8] 안전분야 시스템	42
[표 3-9] 119종합전산시스템의 구성	44
[표 3-10] 서울안전통합상황실 주요업무	49
[표 3-11] 서울종합방재센터 부서별 주요업무	51

[표 3-12] 스마트 서울 CCTV 안전센터 제공 서비스	52
[표 3-13] 조사 설계표	54
[표 3-14] 조사내용	54
[표 3-15] 서울시 현재와 미래의 안전 수준 인식	57
[표 3-16] 피해 예상계층 및 피해 예상지역	58
[표 3-17] 서울시의 재난 취약성 요인의 영향	58
[표 3-18] 안전도시로 발전하기 위해 필요한 서비스	59
[표 3-19] '시설물 안전관리'와 관련된 세부 서비스 평가	60
[표 3-20] '기후변화 및 기상이변 대응'과 관련된 세부 서비스 평가	60
[표 3-21] '행정의 위기관리 능력 제고'와 관련된 세부 서비스 평가	61
[표 3-22] '취약계층을 포함한 안전약자 보호'와 관련된 세부 서비스 평가	61
[표 3-23] '차별 없는 안전정보 제공'과 관련된 세부 서비스 평가	62
[표 3-24] '스마트 안전도시' 조성에 중요한 항목	62
[표 3-25] '기존의 스마트 안전도시 관련 사업'의 세부 사업 평가	63
[표 3-26] '수집 및 모니터링'과 관련된 세부 사업 평가	63
[표 3-27] '분석' 관련 사업과 관련된 세부 사업 평가	64
[표 3-28] '훈련 및 교육'과 관련된 세부 사업 평가	64
[표 3-29] '정보 공유'와 관련된 세부 사업 평가	65
[표 3-30] '대응 및 복구'와 관련된 세부 사업 평가	65
[표 4-1] 서울시 자치구 사례	69
[표 4-2] 타 지자체 사례	76
[표 4-3] 부산시 스마트 안전서비스	78
[표 4-4] 고양시 스마트 안전서비스	82
[표 4-5] 평택고덕 신도시 내 스마트 안전서비스	83
[표 4-6] 국외 사례	87

[표 5-1] 서울시 스마트 안전도시 기본방향	99
[표 5-2] 빅데이터 기반의 통합 DB	103
[표 5-3] 도시안전 서비스	106
[표 5-4] 스마트 안전도시팀의 구성 및 업무내역	108
[표 5-5] 스마트 안전도시 구현을 위한 제도 개선 내용	109
[표 5-6] 서울시 스마트 안전도시 구축 주요 추진과제	111



그림

[그림 1-1] 연구구성 및 체계	4
[그림 2-1] 스마트 안전도시로의 변화	7
[그림 2-2] 혁신성장동력 기술을 활용한 스마트 재난관리체계 구축	12
[그림 2-3] 최신기술 접목에 따른 기대효과	14
[그림 2-4] 안전분야에서 사물인터넷(IoT) 기술 활용	15
[그림 2-5] 재난관리 지원에서 드론의 활용	18
[그림 2-6] 라이브 드론맵 기술활용 시나리오	19
[그림 3-1] 스마트도시 서울 플랫폼	27
[그림 3-2] u-서울 안전서비스 내 현재 위치 조회 서비스	30
[그림 3-3] 안심이 이용방법	32
[그림 3-4] 서울안전누리 내 대피소 정보	33
[그림 3-5] 서울안전앱	34
[그림 3-6] 스마트도시 통합플랫폼 적용 방안	35
[그림 3-7] 마곡 U-City 제공 서비스	37
[그림 3-8] 마곡 스마트도시 안전서비스	38
[그림 3-9] 어린이 등하교 안심통학 알리미 서비스 제공 화면	39
[그림 3-10] 사물인터넷(IoT) 기술을 활용한 스마트 방재 하우스 서비스 시스템	39
[그림 3-11] 전력 사물인터넷(IoT)융합 기반의 스마트 소방방재 서비스	40
[그림 3-12] 사물인터넷(IoT) 화재/환경 모니터링 및 119 자동신고	40
[그림 3-13] 안심밴드를 통한 홀몸어르신의 사회안전 서비스	41

[그림 3-14] 서울안전통합상황실 전경	50
[그림 3-15] 서울종합방재센터의 주요업무	50
[그림 3-16] 클라우드 기반 스마트서울 안전망 통합플랫폼 구성(안)	53
[그림 3-17] 안전도시로 발전하기 위해서 필요한 안전서비스	59
[그림 4-1] 안심영상비상벨 작동 순서	69
[그림 4-2] 노원구 사물인터넷 구축예정 지역	70
[그림 4-3] 서초구 CCTV 종합상황센터 구성도	71
[그림 4-4] 서대문구 스마트 보안등	72
[그림 4-5] 서대문구 안심 공중화장실	73
[그림 4-6] '서울숲 안전시설물통합 위치정보 구축' 로드맵	73
[그림 4-7] 부산시 Open 사물인터넷(IoT) 플랫폼 테스트베드	77
[그림 4-8] 스마트 안전서비스 도출을 위한 시민참여의 리빙랩	78
[그림 4-9] 세종시 Open 사물인터넷(IoT) 플랫폼 테스트베드	80
[그림 4-10] 고양형 스마트도시 구축	81
[그림 4-11] 사회적 약자를 위한 안전한 거리	83
[그림 4-12] 범죄예방지역	84
[그림 4-13] 저녁시간 취약지역의 안전서비스 지역	84
[그림 4-14] 자연재난으로부터 안전한 지역	85
[그림 4-15] 안양시 U-통합상황실 전경	85
[그림 4-16] 안양시 U방재/도시관리 통합감시체계	86
[그림 4-17] 안양시 U안전 서비스	86
[그림 4-18] 싱가포르 RAHS	88
[그림 4-19] 버추얼 싱가포르 활용사례	89
[그림 4-20] 스마트 일본 ICT 전략 세부과제	89
[그림 4-21] 일본 교량관리 센서	90

[그림 4-22] 일본 교량관리의 통합데이터관리 플랫폼	90
[그림 4-23] 미국 스마트도시 행사관리	91
[그림 4-24] 미국 스마트 비상 대응시스템	92
[그림 4-25] 미국 스마트 폰 재난모드	93
[그림 4-26] 미국 StormSense	94
[그림 5-1] 서울시 스마트 안전도시 구성요소	101
[그림 5-2] 서울시 스마트 안전도시 통합플랫폼	105
[그림 5-3] 서울시 스마트 안전도시 추진단계	110



01

연구개요

- 1_연구배경 및 목적
- 2_연구범위 및 방법

01 | 연구개요

1_연구배경 및 목적

서울은 집중호우 등 기상이변에 따른 예측 불가능한 자연재난의 발생가능성이 높게 나타나고 있으며, 토지이용 집적화 및 시설물의 노후화에 따라 화재, 건축물 붕괴, 도로침하 등 인적재난에 따른 피해가능성이 증가하고 있다. 이외에도 고령화, 1인 가구 증가 등의 생활환경 변화로 인하여 다양한 사회적 재난과 위험에 노출되어 있다.

이에 따라 각종 재난 및 안전 관리에 대한 서울시민들의 인식이 크게 변화하고 있다. 대표적으로 과거에는 재난발생에 따른 피해가 전적으로 개인에게 전가되었으나 최근에는 공공의 책임이 높게 인식되고 있어 안전관리에 대한 공공의 역할이 점차 중요시되고 있다. 또 하나의 변화로는 안전에 대한 시민들의 의식 수준이 과거에 비해 매우 높아졌다는 것이다.

최근 재난 및 안전에 대한 문제를 해결하기 위하여 정보통신기술을 접목한 스마트 안전도시 구축에 대한 필요성이 높아지고 있으며, 유럽이나 북미 이외에도 중국, 인도, 싱가포르 등 많은 나라들이 스마트 안전도시 구축을 주요 정책 의제로 다루고 있다. 서울시도 스마트 안전도시 구축을 위한 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 플랫폼 등 4차 산업혁명 기술의 급속한 발전에 따라 이들 기술을 적용한 도시안전 서비스 발굴 및 공공플랫폼 구축을 위한 추진전략을 구상하고 있다. 향후 서울시는 도시안전 분야에 있어서 다양한 스마트 기술을 접목함으로써 서울시에 위협이 되고 있는 각종 자연재난 및 사회적 재난에 적극적으로 대응하고, 이를 통하여 도시의 안전기능을 향상하고 시민들에게 높은 안전서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

이에 본 연구에서는 스마트 안전도시 구축사례와 기술동향, 안전서비스 현황분석, 시민들의 안전에 대한 새로운 요구사항을 바탕으로 스마트 도시안전 서비스, 통합플랫폼 및 정보시스템, 통합 데이터베이스, 조직 및 제도, 협업체계 등 스마트 안전도시 구현에 필요한 구성요소를 분석하고 개선방안을 제시하고자 한다. 이외에 서울시가 스마트 안전도시 구축 시 단계별 추진과제를 제시하고자 한다.

2_연구범위 및 방법

1) 연구범위

서울시에서는 정보화기획관을 중심으로 스마트도시 구축 사업을 진행하고 있으나, 안전 분야에 있어서는 부서별 필요에 의한 개별 스마트사업들이 이루어지고 있다. 부서별 스마트 사업 진행에 따라 안전분야에 있어서도 통합적이고 체계적인 스마트 안전도시 구축 방안이 필요하다. 이에 본 연구에서는 서울시에서 향후 스마트 안전도시를 구축하는 데 필요한 통합플랫폼 및 재난관리시스템, 통합데이터, 도시안전서비스 등 시스템 구성요소와 스마트 안전도시를 운영하는 데 필요한 조직 및 제도 등 행정적 기반요소를 종합적으로 검토하였다.

시스템 구성요소 도출을 위하여 4차 산업혁명 기술 중 안전분야와 접목되고 있는 기술들을 살펴보았으며, 국내외 스마트 안전도시 구축 사례와 그동안 서울시에서 추진하였던 스마트 안전도시 관련 계획과 사업 현황을 통하여 통합플랫폼 및 도시안전서비스 내용들을 분석하였다. 도시안전서비스의 범위는 다양하게 나타날 수 있으나, 재난관리에 공통적으로 수행되는 감시 및 모니터링, 분석, 상황관리, 예경보를 대상으로 행정내부와 시민들에게 제공되는 안전서비스를 중심으로 도출하였다. 행정기반요소로는 조직의 신설, 제도 개선, 협업체계 수립 등으로 서울시에서 스마트 안전도시 운영 시 필요한 내용을 중심으로 개선안을 제시하였다.

2) 연구방법

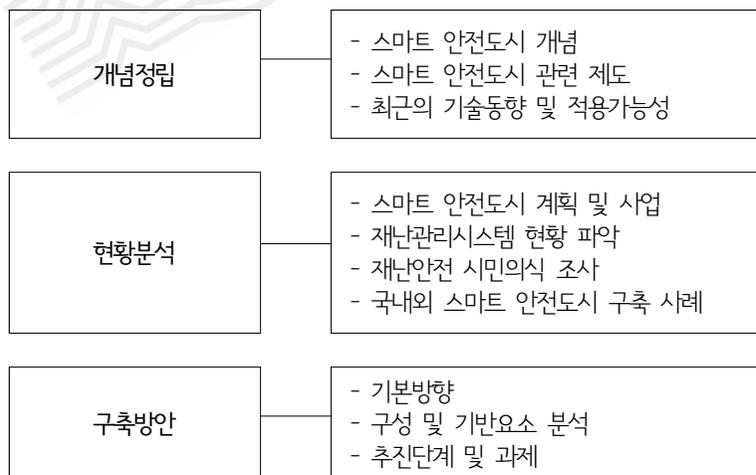
연구방법으로는 크게 문헌조사, 인터뷰조사, 자문회의, 시민 대상 설문조사를 진행하였다. 문헌조사에서는 스마트 안전도시의 여건과 현황 파악을 위하여 스마트 안전도시 기술 동향, 스마트 안전도시 관련 계획 및 사업, 국내외 사례를 조사하여 시사점을 도출하였다. 인터뷰 조사에서는 서울시 및 자치구청을 대상으로 스마트 안전도시 구축에 대한 문제점 및 요구사항을 도출하기 위하여 안전서비스 담당 공무원 인터뷰 및 현장답사를 진행하였다. 특히, 안전분야에 중요한 상황실에 대한 개선사항을 파악하기 위하여 서울시 안전통합상황실 및 자치구청 도시관제센터를 방문하여 인터뷰를 진행하였다.

자문회의에서는 안전도시 및 스마트도시에 관한 선행연구를 진행한 전문가 및 플랫폼 구축 사업자의 의견을 반영하였다. 설문조사에서는 서울시 스마트 안전도시 구축을 위해 안전에 대한 시민들의 의식과 안전서비스에 대한 수요를 파악하고자 서울시민 1,000명을 대상으로 인터넷 조사를 실시하였다.

3) 연구구성 및 체계

본 연구는 개념정립, 현황분석, 구축방안으로 이루어져 있다. 개념정립에서는 스마트 안전도시의 개념, 최근의 기술동향 및 적용가능성, 스마트 안전도시 관련 제도현황을 통하여 스마트 안전도시 구축 가능성을 살펴보고자 한다. 현황분석에서는 스마트 안전도시 계획 및 사업, 재난관리에 대한 시민의식 조사, 국내외 사례를 통하여 스마트 안전도시 구축 시 시사점을 도출하고자 하였다.

개선방안에서는 개념정립 및 현황분석에서 분석된 내용들을 바탕으로 스마트 안전도시를 구성하는 플랫폼 및 정보시스템, 데이터, 안전서비스 등 기본요소와 스마트 안전도시 운영에 필요한 조직, 제도 등 기반요소를 분석하여 개선방안을 제시하고자 하며, 향후 서울시에서 스마트 안전도시 구축 시 추진단계별 과제를 제시하고자 한다.



[그림 1-1] 연구구성 및 체계

02

스마트 안전도시 개념

- 1_스마트 안전도시의 개념과 동향
- 2_스마트 안전도시 관련 제도현황
- 3_기술동향과 안전관리에의 적용가능성

02 스마트 안전도시 개념

1_스마트 안전도시의 개념과 동향

1) 개념

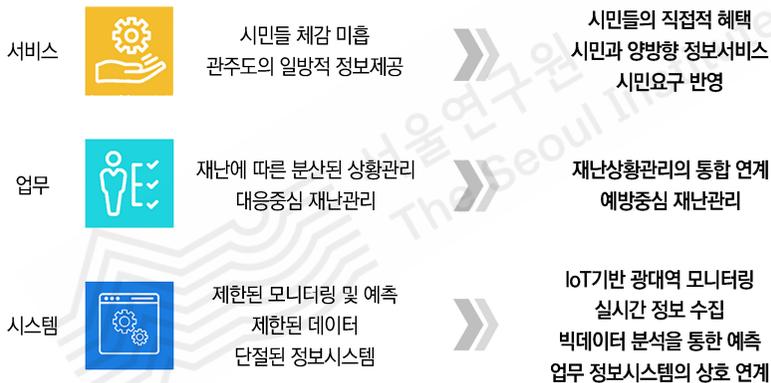
4차 산업혁명에 따른 기술 발전에 따라 스마트도시 구축 사업이 최근 주목을 받고 있다. 스마트도시라는 용어는 나라마다 도시가 처한 상황에 따라 다양하게 사용되고 있으나, 일반적으로는 도시의 문제를 해결하기 위하여 정보통신기술을 활용한 도시로 도시의 기능을 효율적으로 개선하고 시민의 삶에 대한 만족도를 높일 수 있는 도시를 말하고 있다.

안전도시(Safe Community)란 기본적으로 재난·재해로부터 시민이 안전한 도시로, 이를 위해 세계보건기구(WHO)에서는 지역사회 손상예방 및 안전증진 사업을 권고하는 안전도시 모델을 제안하고 있다. WHO에서는 안전도시를 인간을 둘러싸고 있는 환경변화(물리적, 사회적, 문화적, 정치적, 제도적 등), 행위변화(개인 및 그룹, 조직 등)를 위한 조직적 노력을 통해 손상과 불안감을 예방하고, 안전한 생활환경을 조성하여 질 높은 건강한 삶을 성취할 수 있도록 하는 것으로 정의하였다. 이는 안전 증진, 부상 예방, 폭력 예방, 자살 예방, 자연재해로 발생한 부상 예방을 위해 노력하는 지방자치단체, 지역, 도시, 도시지역 등을 말하고 있다(신상영, 2014). 국가에서 추진하였던 안전도시 개념은 안전환경 개선을 위해 지역사회 구성원들이 합심·노력하는 안전공동체(safe community)를 형성하여 안전사고와 재난예방을 위해 환경을 개선하는 지역·도시로 정의하고 있다(행정안전부, 2010).

이에 따라 스마트 안전도시는 이러한 안전도시와 스마트도시의 개념 아래 정보통신기술을 이용하여 다양한 위험 요인으로부터 안전한 도시, 시민의 불안감을 해소하는 도시라고 할 수 있다. 이에 본 연구에서의 스마트 안전도시 개념은 기존에 안전도시를 구축하고자 수행하여 왔던 다양한 활동에 정보통신기술 기반의 플랫폼 및 서비스를 접목하여 시민들이 체감할 수 있고 예방적인 위험관리가 가능토록 변화된 도시로 정의한다.

기존 도시에 대한 일반적인 안전관리와 스마트도시에서의 안전관리의 차이점은 다음과 같다. 기존 안전관리의 문제점을 살펴보면, 관 주도의 일방적인 안전정보 제공으로 시민들의 체감이 낮고, 위험요소에 대한 제한된 모니터링과 제한된 예측으로 인하여 시민들에게 정보를 제공하는 데 한계가 있으며, 제한된 데이터의 활용과 분산된 상황관리로 인하여 통합적인 안전관리가 제대로 수행되지 못한 측면이 있다. 또한 재난 발생 시 대응에 중심을 두게 됨으로써 예방중심의 업무가 상대적으로 부족한 측면이 있다.

스마트 안전도시에서는 시민들의 안전에 대한 요구가 양방향으로 반영되어 체감이 높고, 사물인터넷(IoT) 기반의 모니터링, 정보시스템의 상호연계, 빅데이터 분석 등을 통한 통합적 안전관리가 강화될 것이며, 이와 같은 통합적 안전관리를 통하여 예방중심의 재난관리가 가능할 것이다([그림 2-1]).



[그림 2-1] 스마트 안전도시로의 변화

2) 스마트 안전도시 동향

국내외적으로 스마트 안전도시 구축을 위한 다양한 시도가 진행 중이다. 많은 경우 지능형 CCTV 도입, 정보플랫폼 구축, 빅데이터 활용, 사물인터넷(IoT) 기술을 적용한 모니터링 시스템 구축 등 기술적인 접근 방법이 우세하게 나타나고 있다. 그러나 도시의 안전성을 강화하고 시민들의 위험을 해소할 수 있도록 기술적 접근 방법 외에도 시민들과의 소통 강화, 업무 기능 전환 등 시민들이 직·간접적인 혜택을 볼 수 있도록 사업을 진행하고 있다.

현재 세계 각국에서는 도시안전의 새로운 모델로 스마트 안전도시를 추진 중이며, 다양한 전략이 등장하고 있다. 많은 경우 스마트도시 구축 전략의 일환으로 안전, 방재, 방범 등의 분야에서 4차 산업혁명 기술 기반의 솔루션 도입을 주로 진행하고 있다. 특히 미국, 일본, 싱가포르 등은 사물인터넷, 빅데이터, 디지털 트윈 등 다양한 스마트기술을 접목해 안전도시를 구축하고 재난관리를 개선하고자 노력하고 있다.

안전분야는 스마트도시 구축에 있어 매우 중요한 위치를 차지하고 있으며, 현재 국내에서 수행되고 있는 대부분의 스마트도시 사업은 안전분야에 대한 서비스를 포함하고 있다. 대표적으로 부산시와 세종시가 국가시범사업을 진행 중이며, 안전분야에 대한 다양한 서비스 솔루션을 개발하여 시민들에게 제공하고 있다. 이외에도 지자체 차원에서 안전서비스를 제공하기 위한 다양한 스마트 안전도시 사업을 진행하고 있다. 국가에서는 스마트 안전도시 사업에 민간기업의 참여와 투자가 이루어질 수 있도록 제도적인 기반을 마련하고 있다.

서울시도 스마트도시 구축 사업의 일환으로 북촌, 마곡지구를 대상으로 스마트도시 실증 사업을 진행하고 방범, 화재, 안전 분야를 대상으로 안전서비스를 제공한 바 있다. 또한 정보화기본계획 및 스마트도시 서울 전략계획 등을 수립하여 일부 부서별 요구에 따른 스마트 안전사업 등을 진행하고 있지만, 서울시 전체적인 스마트 안전도시 구축에 있어서는 체계적인 추진이 미흡한 실정이다.

2_스마트 안전도시 관련 제도현황

1) 제도현황

스마트안전도시를 구현하기 위해서는 스마트도시의 효율적인 조성, 관리·운영 및 산업진흥 등에 관한 사항을 규정하고 있는 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」, 재난통신망, 재난관리정보를 관장하고 있는 「재난 및 안전관리 기본법」을 검토할 수 있다.

(1) 스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률

「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」에서는 스마트도시를 구현하는 데 필요한 요소로 스마트도시서비스, 스마트도시기반시설, 스마트도시기술, 스마트도시건설사업, 스마트도시산업 등을 설명하고 있다. 이들 용어를 통해 스마트도시의 구성요소는 정보통신 등 도시기반시설, 공간에 적용하기 위한 건설, 시민들이 체감할 수 있는 서비스, 이들을 산업과 연계하는 것 등임을 알 수 있다.

[표 2-1] 스마트도시 관련 용어

용어 구분	내용
스마트 도시서비스	스마트도시기반시설 등을 통하여 행정·교통·복지·환경·방재 등 도시의 주요 기능별 정보를 수집한 후 그 정보 또는 이를 서로 연계하여 제공하는 서비스
스마트 도시기반시설	<ul style="list-style-type: none"> - 기반시설 또는 공공시설에 건설·정보통신 융합기술을 적용하여 지능화된 시설 - 초고속정보통신망, 광대역통합정보통신망 등 - 스마트도시서비스의 제공 등을 위한 스마트도시 통합운영센터 등 스마트도시의 관리·운영에 관한 시설 - 스마트도시서비스를 제공하기 위하여 필요한 정보의 수집, 가공 또는 제공을 위한 건설기술 또는 정보통신기술 적용 장치로서 폐쇄회로 텔레비전 등
스마트 도시기술	스마트도시기반시설을 건설하여 스마트도시서비스를 제공하기 위한 건설·정보통신 융합기술과 정보통신기술
스마트 도시건설사업	스마트도시계획에 따라 스마트도시서비스를 제공하기 위하여 스마트도시기반시설을 설치·정비 또는 개량하는 사업
스마트 도시산업	스마트도시기술과 스마트도시기반시설, 스마트도시서비스 등을 활용하여 경제적 또는 사회적 부가가치를 창출하는 산업

지자체에서 스마트도시 구축 시 관련된 내용은 법 제8조(스마트도시계획의 수립 등)로, 서울특별시장은 스마트도시계획을 수립할 수 있고, 관할 구역 내 스마트 도시건설사업을 시행하려는 경우에는 사업시행 전에 스마트 도시계획을 수립하여야 한다고 되어 있다.

스마트도시계획에서는 지역적 특성 및 현황과 여건 분석에 관한 사항, 스마트도시건설의 기본방향과 계획의 목표 및 추진전략에 관한 사항, 단계별 추진에 관한 사항, 추진체계에 관한 사항, 관계 행정기관 간 역할분담 및 협력에 관한 사항, 스마트도시기반시설의 조성 및 관리·운영에 관한 사항, 지역적 특성을 고려한 스마트도시서비스에 관한 사항, 스마트

도시건설 등에 필요한 재원의 조달 및 운용에 관한 사항, 그 밖에 스마트도시건설 등에 필요한 사항으로서 대통령령으로 정하는 사항 등을 포함하도록 되어 있다.

법 제8조에 의한 스마트도시계획의 수립은 서울 전체 스마트도시계획으로 안전분야에만 특화되어 있지 않으나, 재난 및 안전의 관점을 고려하여 각 호의 내용을 수정한다면 1. 지역적 위험에 관한 특성 및 현황과 여건 분석에 관한 사항, 2. 지역적 안전을 고려한 스마트 안전도시건설의 기본방향과 계획의 목표 및 추진전략에 관한 사항, 3. 스마트 안전도시건설사업의 단계별 추진에 관한 사항, 4. 스마트 안전도시건설사업 추진체계에 관한 사항, 5. 관계 행정기관 간 역할분담 및 협력에 관한 사항, 6. 스마트 안전도시기반시설의 조성 및 관리·운영에 관한 사항, 7. 지역적 특성을 고려한 스마트 도시안전 서비스에 관한 사항, 8. 스마트 안전도시건설 등에 필요한 재원의 조달 및 운용에 관한 사항, 9. 지역적 시범도시건설사업에 관한 사항 등으로 스마트 안전도시 구축을 위한 제도적 근거가 될 수 있다.

[표 2-2] 스마트도시계획 수립 내용의 스마트 안전도시계획 수립으로의 적용(안)

스마트도시계획 수립 내용	스마트 안전도시 수립 내용
1. 지역적 특성 및 현황과 여건 분석에 관한 사항	1. 지역적 위험에 관한 특성 및 현황과 여건 분석에 관한 사항
2. 지역적 특성을 고려한 스마트도시건설의 기본방향과 계획의 목표 및 추진전략에 관한 사항	2. 지역적 안전을 고려한 스마트 안전도시건설의 기본방향과 계획의 목표 및 추진전략에 관한 사항
3. 스마트도시건설사업의 단계별 추진에 관한 사항	3. 스마트 안전도시건설사업의 단계별 추진에 관한 사항
4. 스마트도시건설사업 추진체계에 관한 사항	4. 스마트 안전도시건설사업 추진체계에 관한 사항
5. 관계 행정기관 간 역할분담 및 협력에 관한 사항	5. 관계 행정기관 간 역할분담 및 협력에 관한 사항
6. 스마트도시기반시설의 조성 및 관리·운영에 관한 사항	6. 스마트 안전도시기반시설의 조성 및 관리·운영에 관한 사항
7. 지역적 특성을 고려한 스마트도시 서비스에 관한 사항	7. 지역적 특성을 고려한 스마트 도시안전 서비스에 관한 사항
8. 스마트도시건설 등에 필요한 재원의 조달 및 운용에 관한 사항	8. 스마트 안전도시건설 등에 필요한 재원의 조달 및 운용에 관한 사항
9. 국가시범도시건설사업에 관한 사항(국가시범도시가 지정된 경우에 한정한다)	9. 지역적 시범도시건설사업에 관한 사항 등
10. 그 밖에 스마트도시건설 등에 필요한 사항으로서 대통령령으로 정하는 사항	

현재 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」과 가장 연관성이 높은 서울시 조례로는 「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」가 있다. 이 조례에서는 4차 산업혁명 기술 중 사물인터넷(IoT)과 관련된 내용을 주로 다루고 있으나, 내용적인 측면에서 보면 서울 스마트도시 구축과 관련성이 가장 높다. 주요 내용으로는 제5조(사물인터넷도시 기본계획 수립 및 시행 등), 제7조(사물인터넷도시 조성 사업), 제8조(시범사업의 실시 등)가 중요하며, 이외에도 제9조(사물인터넷 관련 기업의 지원 등), 제10조(교육 및 전문인력의 양성), 제11조(협력체계의 구축) 등이 있다.

「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」과 「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」는 연관성이 높으나, 현재의 서울시 조례는 스마트도시를 구축하는 데 있어 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」에서 제시하고 있는 내용을 유기적으로 연계 시키기에는 미흡한 면이 많다. 따라서 현재의 「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」를 적극적으로 개정하거나, 새로운 서울특별시 스마트 도시 조성에 관한 조례를 신설할 필요가 있다([부록 표 1] 참고).

(2) 재난 및 안전관리 기본법

「재난 및 안전관리 기본법」에서는 스마트 안전도시 구축에 있어 중요한 재난관리정보를 설명하고 있으며, 법 제18조(재난안전상황실), 제38조의2(재난 예보·경보체계 구축·운영 등), 제74조(재난관리정보통신체계의 구축·운영)에서 스마트 안전도시 구축에 필요한 기반들의 내용을 담고 있다([부록 표 2] 참고).

「재난 및 안전관리 기본법」을 근거로 서울시에서는 「서울특별시 재난 및 안전관리 기본조례」를 제정하여 운영하고 있다. 이 중 스마트 안전도시 구축과 관련되어서는 제29조(재난 안전상황실 설치), 제30조(재난안전상황실의 기능), 제36조(재난 예보·경보의 발령 등), 제39조(재난통계) 등의 내용이 해당된다([부록 표 3] 참고).

제29조, 제30조 재난안전상황실 설치 및 기능은 스마트 안전도시 구축 및 운영에 핵심적인 안전플랫폼과 밀접한 연관성을 가지고 있으며, 플랫폼 구축 및 개선에 따라 재난안전 상황실의 기능이 고도화될 것으로 예상된다. 이외에 제36조(재난 예보·경보의 발령 등)은 시민들에게 재난에 대한 정보를 신속하게 제공하여 대피할 수 있는 시간적 여유를 가질

수 있기 때문에 스마트 안전도시 기능에 있어 매우 중요하다. 이외에 제39조(재난통계)는 재난관련 데이터를 체계적으로 구축하기 위해서 재난 및 안전 관련 내부 정보시스템의 연계와 데이터베이스의 통합, 연계를 고려하여야 한다.

현재 스마트 안전도시 구축을 위한 제도적 근거는 없다. 하지만 「재난 및 안전관리 기본법」에서는 스마트 안전도시를 구축하는 데 필요한 기반들의 사항을 담고 있으며, 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」에서도 스마트 도시를 구현하는 데 필요한 관련 서비스, 인프라, 기술, 사업 등의 내용이 있어 이들의 연계가 가능할 것으로 판단된다. 특히, 스마트 도시서비스에서 안전분야의 내용을 담을 수 있기 때문에 이들 내용을 연계시킴으로써 스마트 안전도시를 구축하는 데 근거가 될 수 있다. 이외에 서울시에서 스마트 안전도시를 구현하기 위해서는 안전분야에 특화된 조례의 개정 또는 신설을 검토할 필요가 있다.

3_기술동향과 안전관리에의 적용가능성

행정안전부, 과학기술정보통신부에서는 2018년 5월 ‘혁신성장동력 재난안전활용 시행계획’을 수립하여 빅데이터, 차세대통신, 가상증강현실, 인공지능, 지능형 로봇, 무인기 등을 재난안전 분야에 활용하도록 하였다. 이에 예방, 예측, 조사 분석, 대비, 대응, 복구 전 분야에 혁신성장기술을 활용하여 스마트 재난안전관리 시스템을 구축할 계획이다.



출처 : 관계부처 합동(2018), ‘첨단기술로 재난안전 수준 높인다’ 보도자료

[그림 2-2] 혁신성장동력 기술을 활용한 스마트 재난관리체계 구축

예측에서는 ICBM¹⁾을 기반으로 사물인터넷을 통한 실시간 정보수집, 클라우드를 통한 수집된 정보의 취합, 빅데이터 분석을 통해 종합적 재난 예측이 가능하다. 또한 드론 및 로봇, 사물인터넷(IoT)을 통해 기존에 사람이 닿기 어려운 곳의 정보를 실시간으로 수집하고 모니터링함으로써 위험을 감지하고 경보 서비스를 통해 재난을 예방할 수 있다. 대비 측면에서는 기존 가상시나리오에 따른 재난 훈련을 빅데이터와 증강현실을 이용하여 실증형 재난가상훈련을 실시할 수 있다. 이는 시나리오에 따라 형식적으로 실시하는 훈련에서 예상하지 못한 돌발 상황에 대한 대처 및 실사 기반의 3D영상을 통해 실증적인 훈련을 할 수 있다.

대응측면에서는 재난 발생 시 기존 유관기관의 장이 모여 현장을 파악하고 대응방식을 결정하였으나, 이는 다대다 소통으로 의사결정에 다소 어려움이 있었다. 하지만 드론 및 로봇을 통해 실시간으로 현장을 파악하고, 많은 정보를 빠른 시간에 처리할 수 있도록 인공지능을 도입하여 실시간으로 의사결정을 지원함으로써 대응속도를 줄일 수 있다. 또한 재난 현장에서 구조 및 복구 과정에서 소방대원의 위험이 노출되어 2차 사고를 발생하였으나, 재난 현장에 지능형 로봇과 드론을 투입하여 구조 및 복구 작업을 할 수 있도록 하여 2차 사고를 방지할 수 있다.

이와 같이 재난관리 프로세스인 예측, 예방, 대비, 대응, 복구에서 향후 사용 가능성이 높은 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 클라우드, 무인비행기와 로봇, 증강현실, 인공지능 기술을 소개하고 이러한 기술접목에 따른 기대효과를 살펴보고자 한다.

서울시의 경우 사물인터넷을 이용한 모니터링과 서울시 시설인프라 관리를 위한 빅데이터 분석을 계획 중이다. 또한 클라우드, 드론, 증강현실은 점진적으로 접목 중에 있어 향후 이들 기술 접목에 따른 효과가 기대되며, 로봇과 인공지능의 경우 추가적인 기술개발 및 연구가 이루어져야 할 것이다.

1) ICBM이란 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big data), 모바일(Mobile)로, 사물인터넷 센서가 수집한 데이터를 클라우드에 저장하고 빅데이터 분석을 통하여 모바일을 통해 다양한 서비스를 제공하는 것이다(박종현 외 8인, 2014).



[그림 2-3] 최신키텐 접목에 따른 기대효과

[표 2-3] 최신키텐 동향

기술	내용
사물인터넷	사람, 사물, 공간, 데이터 등 모든 것이 인터넷으로 상호 연결되어 정보가 생성·수집·공유·활용
빅데이터	민간 및 공공의 정보를 실시간 수집하고 분석하여 예측, 의사결정, 시뮬레이션, 상황인지 등 지원
클라우드	인터넷 기반의 대용량 데이터 저장소로 시간과 장소에 구애받지 않고 하드웨어의 자료를 효율적으로 저장, 관리, 유통 등의 작업을 할 수 있는 시스템
무인비행기	카메라, 센서, 통신시스템 등이 탑재되어 있어 사람이 직접 모니터링하기 어려운 부분을 무인비행기를 통하여 대신 모니터링
로봇	인간의 접근이 힘든 재난환경에서 상황파악, 긴급 조치 등 인명과 재산피해를 최소화
증강현실	고위험·고비용의 현장훈련 대신 실제와 유사한 가상체감 환경에서 안전하게 교육 및 훈련
인공지능	빅데이터를 입력하여 많은 정보를 습득하게 함으로써 어떠한 사건에 대한 의사결정을 도움

출처 : 미래성장동력 종합실천계획(2015)

1) 사물인터넷(IoT; Internet of Thing)

사물인터넷(IoT)이란 사물 또는 주변 환경으로부터 발생하는 정보를 사물에 부착된 센서 칩을 통하여 신호를 감지하여 데이터로 변환하는 것을 말하며, 이러한 데이터는 인터넷 등 통신 서비스를 통해 플랫폼에 수집되어 활용된다(KAIST 문술미래전략대학원.미래전략 연구센터, 2018).

안전분야에서 사물인터넷(IoT)은 CCTV, GPS 등에 사물인터넷을 연결하여 실시간으로 정보를 공유하여 재난·재해를 예측하고 예방, 대비를 함으로써 재난·재해로 인한 피해를 최소화할 수 있도록 한다. 이는 기존의 재난 예방 및 모니터링을 위해 CCTV를 통해 사람이 감시하거나 현장점검을 통해 관련 자료를 수집하고 공유하였다면, 사물인터넷(IoT) 기술 접목을 통해 사물 간 또는 상황실을 연결하여 재난관련 모니터링 자료를 실시간으로 전송한다. 또한 이러한 실시간 자료를 분석하여 재난 징후를 예측함으로써 재난 발생으로 인한 피해를 최소화한다.

사물인터넷(IoT) 사례로, 브라질 리우데자네이루에서는 리오 오퍼레이션 센터를 통해 도시환경, 사고 및 응급상황을 관리하고 매일 24시간 모니터링을 실시하고 있다. 산사태, 홍수와 같은 재난에 대비하기 위해 날씨, 교통, 경찰, 의료 서비스에 관한 센서가 실시간으로 가동되고 있다. 응급상황 발생 시 시민에게 대중매체, 소셜미디어, SMS 등을 통해 경보가 발생하며, 위험지역에서는 지역주민을 대피시키기 위한 알람이 울린다.



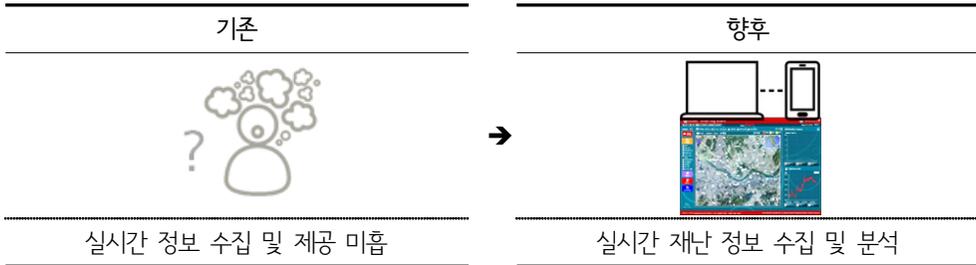
[사물인터넷(IoT)과 관제센터의 연계]

[리우데자네이루의 리오 오퍼레이션 센터]

출처 : (좌) 초연결 디지털 혁명의 선도국가 실현을 위한 사물인터넷 기본계획(2014), 관계부처 합동
(우) GIZ(2015), Using sensor for good; How the Internet of Things can improve lives

[그림 2-4] 안전분야에서 사물인터넷(IoT) 기술 활용

[표 2-4] 안전분야에서 사물인터넷(IoT) 기술 접목에 따른 기대효과



2) 빅데이터(Big data)

빅데이터란 숫자 등의 구조적 데이터와 문자 등 수치화하기 어려운 비구조적 데이터를 모두 말하며, 일반적인 데이터베이스 소프트웨어가 저장, 관리, 분석할 수 있는 범위를 초과하는 규모의 데이터를 의미한다. 이러한 데이터는 클라우드를 통해 수집되어 하둡(Hadoop), 오픈 소스 통계솔루션(R), 텍스트 마이닝(text mining), 감성분석(sentiment analysis) 등의 방법을 통해 분석하여 미래를 예측하고 그에 따른 의사 결정을 지원하는 데 활용된다.

안전분야에서 빅데이터는 광범위한 분야별 정보를 실시간으로 수집하고 분석하여 재난을 예측하고, 재난 발생 시 시민과 재난관리자를 중심으로 상황인지 및 대응의 의사결정을 지원한다. 또한 재난 발생 패턴 및 특성을 분석하여 재난 교육 및 훈련에 활용할 수 있다.

우리나라의 경우 2012년 국민안전처(현 행정안전부)에서 ‘스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜’을 만들었고, 2016년 「빅데이터 활용 종합계획」을 수립하여 재난·안전 업무에 빅데이터를 접목시켜 재난예방 및 대응, 정책지원, 활용기반 구축에 활용하는 방안을 마련하였다. 또한 2013년 서울시에서 ‘빅데이터 활용 기본계획’을 수립하여 현안에 합리적이고 선제적으로 대응하는 예방행정 체계를 강화하였다.

싱가포르에서는 미래위험을 평가하고 대응하기 위한 국가 위기관리 정책지원을 마련하기 위해 빅데이터를 활용한 RAHS(Risk Assessment and Horizon Scanning) 프로그램을 운영하였다(국외사례 참조).

[표 2-5] 안전분야에서 빅데이터 기술 접목에 따른 기대효과

기존	향후
	
단절되고 제한된 데이터 분석	통합적이고 체계적인 정보 수집 및 분석

3) 클라우드(Cloud)

클라우드는 인터넷 기반의 대용량 데이터 저장소로 시간과 장소에 구애받지 않고 휴대폰, 컴퓨터 등 하드웨어 자료의 저장, 관리, 유통 등의 작업을 할 수 있는 시스템이다.

안전분야에서 빅데이터 및 클라우드 컴퓨팅은 실시간으로 생산되고 수집되는 재난 관련 빅데이터를 클라우드에 수집함으로써 공급자와 수요자 사이의 정보공유를 원활하게 해준다. 또한 기관별로 산재되어 있는 정보를 연계 및 통합함으로써 재난 정보를 종합적이고 효율적으로 관리할 수 있도록 한다.

2017년 과학기술정보통신부, 국토교통부, 서울특별시는 경찰, 소방, 재난센터와 서울시 전역을 클라우드 기반으로 통합·연계하는 광역도시 안전망 구축을 위한 업무협약을 체결함으로써 사고예방 및 긴급 상황 시 대응시간을 단축할 것으로 기대하고 있다.

[표 2-6] 안전분야에서 클라우드 기술 접목에 따른 기대효과

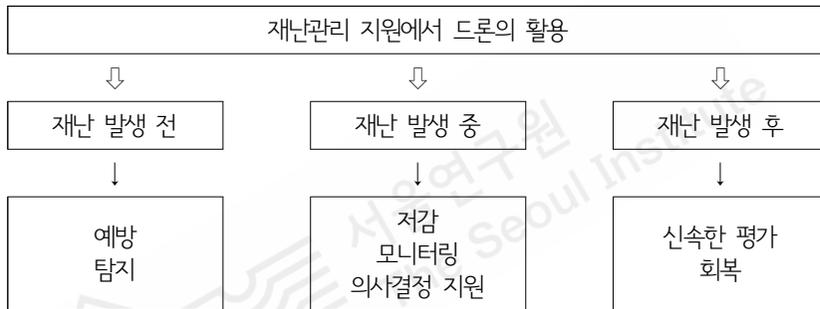
기존	향후
	
산재되어있고, 제한된 정보 및 공유의 어려움	분산된 재난 관련 정보의 연계 관리

4) 무인비행기(Drone), 로봇(Robot)

(1) 드론

드론은 카메라, 센서, 통신시스템 등이 탑재되어 있는 무인비행기로 사람이 직접적으로 모니터링하기 어려운 부분을 드론을 통하여 대신 모니터링할 수 있다.

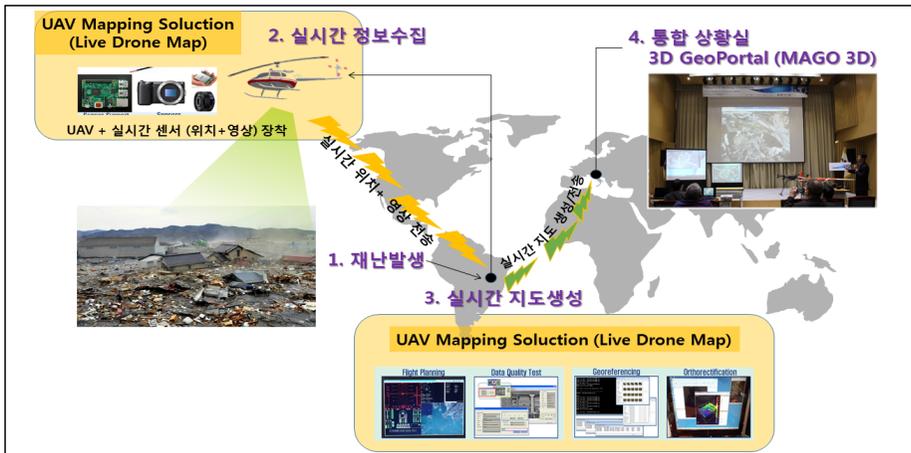
안전분야에서 드론은 재난 발생 전·중·후인 재난 예방, 대응, 복구 부분에 다양하게 활용된다. 재난 발생 전 탐지활동을 통해 재난을 예방하고, 재난 발생 시 모니터링을 통해 재난 발생을 저감할 수 있다. 재난 발생 후에는 신속하게 피해지역을 파악하고 인명구조를 지원할 수 있도록 하며, 피해 지역에 대한 복구를 지원한다.



출처 : Agoston Restas(2015), Drone Applications for Supporting Disaster Management

[그림 2-5] 재난관리 지원에서 드론의 활용

2017년 국토교통부에서는 ‘라이브 드론맵 기술’을 개발하여 안전진단 및 재난발생 지역에 드론을 이용하여 정보를 수집하고, 실시간으로 위치와 영상을 전송할 수 있게 하였다. 이를 통해 육안으로 점검하기 어려운 시설물에 대해 드론으로 점검할 수 있으며, 재난발생 시 위험지역에 대해 실시간으로 모니터링을 할 수 있다.



출처 : 국토교통부 보도자료(2017), '드론으로 찍고 실시간으로 공간정보 지도 구축하는 기술 개발'

[그림 2-6] 라이브 드론맵 기술활용 시나리오

(2) 로봇

로봇은 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동할 수 있는 기계로 사람의 일을 대신할 수 있으며, 최근 재난의 대형화·복합화와 국지적 테러 증가 등으로 안전 확보 및 위험작업 대체를 위한 로봇 수요가 증가하고 있다.

안전분야에서 재난 발생 시 기존에 소방대원들이 인명구조 활동을 하고 재난현장을 복구하는 과정에서 대원들의 추가적인 인명피해가 발생하는 등 위험에 노출되었으나, 열감지 센서 및 영상이 부착된 드론 및 로봇을 현장에 투입하여 현장대원의 안전을 확보할 수 있다.

우리나라에서는 2015년 「미래성장동력 종합실천계획」에서 19대 미래성장동력의 일환으로 무인기와 지능형로봇을 선정하여 기술을 개발하고 서비스 분야를 연구하고 있다. 특히 로봇의 경우 미국 방위고등계획국(DARPA; Defence Advanced Research Projects Agency) 재난대응로봇 경진대회에서 우승하여 안전분야 적용에 대한 가능성을 확인하였다.

[표 2-기] 안전분야에서 드론 및 로봇 기술 접목에 따른 기대효과

기존	향후
	
현장대원 인명피해 노출	로봇 및 드론을 활용한 구조/복구

5) 증강현실(AR; Augmented Reality)

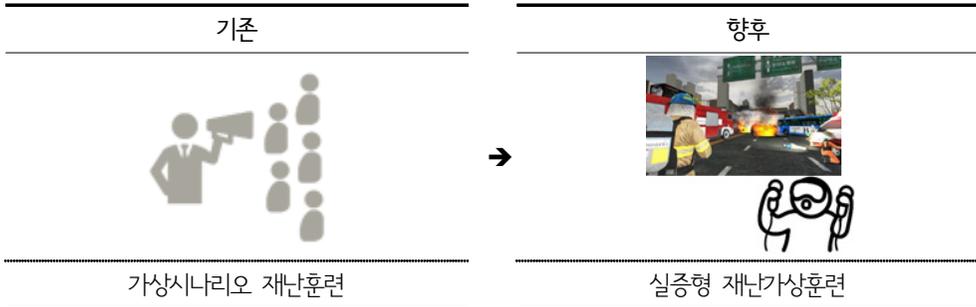
증강현실이란 현실배경에 3차원 가상 이미지를 결합하여 하나의 영상으로 보여주는 기술로, 스마트 기기의 화면, HMD(Head-Mounted Display), 안경 등을 통해 구현된다(박종홍 외 3인, 2016). 증강현실은 재난 대응 훈련 및 실제 대응에서 활용될 수 있으며, 미국의 경우 국립 비상훈련센터(NETC)에서 재난 및 비상사태에 대비한 훈련에 이용하고 있다.

2014년 산업통상자원부에서는 「가상훈련시스템」을 신산업으로 지정하여 재난, 응급, 소방분야에서 가상훈련의 중요성을 시사하였으며, 초등학교에서부터 가상 안전훈련을 통해 재난상황에 적절하게 대처할 수 있는 교육 및 훈련을 주기적으로 받음으로써 대형 인명피해와 사회적 비용을 획기적으로 저감할 것으로 기대하고 있다. 또한 2015년 「미래성장동력 종합실천계획」에서 가상훈련시스템을 위해 증강현실 기술을 이용하여 초고층빌딩, 대규모 유람선, 원전 등 재난대응 훈련 가능성을 살펴보았다. 이에 2015년부터 2021년까지 가상훈련 기술개발 및 훈련 시나리오 연동을 통해 기술을 고도화하고, 2020년부터는 대표적인 가상훈련 분야로 대형선박 사고 대응훈련 서비스를 운영할 예정이다. 또한 2018년부터 「(가칭)가상훈련시스템산업진흥법」 제정을 추진할 예정이다. 현재는 서울시민안전체험관, 대구시민안전테마파크에서 안전 및 재난대응 훈련에 증강현실 기술을 활용하고 있다.

기존 재난훈련은 현장대원 및 시민들이 가상시나리오 기반으로 행동요령을 반복해서 숙지하는 체계로 현실성이 미흡하고 고비용의 현장훈련이었으나, 증강현실 기반의 재난가상훈련을 통해 현실감 있는 영상을 활용하고 공간에 구애받지 않아 보다 다양한 재난유형에

대한 훈련을 할 수 있다.

[표 2-8] 안전분야에서 증강현실 기술 접목에 따른 기대효과

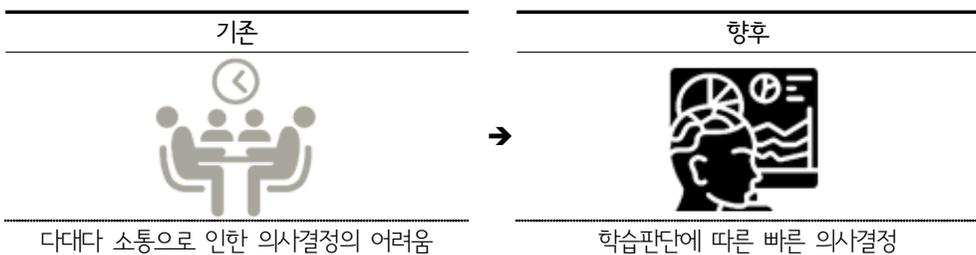


6) 인공지능(AI; Artificial intelligence)

인공지능이란 인간의 지능으로 할 수 있는 학습, 지각, 추론 등을 컴퓨터가 할 수 있도록 하는 것으로, 컴퓨터가 인간의 행동을 모방할 수 있게 하는 것이다. 인공지능은 빅데이터를 입력하여 많은 정보를 습득하게 함으로써 어떠한 사건에 대한 의사결정을 도울 수 있다. 또한 스마트 자동차, 사물인터넷(IoT), 웨어러블 디바이스, 스마트 가전, 지능형 로봇, 스마트 모바일 등 여러 IT 제품에 융합할 수 있으며, 인공지능이 적용된 제품은 제품의 자율성, 기능성을 개선하여 삶의 질, 안전성 등을 향상시킨다(과학기술정보통신부, 2015).

안전분야에서 인공지능은 사물인터넷과 연계한 데이터 수집 및 분석, 지능형 로봇과 연계한 구조·구급활동, 빅데이터와 연계한 데이터 분석 등을 통해 실시간 의사결정을 지원함으로써 기존 재난 발생 시 여러 부서의 장이 모여 현황을 파악하고 회의를 통한 다대다 소통으로 의사결정을 하는 한계를 극복할 수 있다.

[표 2-9] 안전분야에서 인공지능 기술 접목에 따른 기대효과



03

서울시 안전도시 현황과 과제

- 1_스마트 안전도시 관련 계획 및 사업
- 2_서울시 재난관리 시스템
- 3_재난관리에 대한 시민의식 조사

03 | 서울시 안전도시 현황과 과제

1_스마트 안전도시 관련 계획 및 사업

서울시에서 추진하였던 정보화 또는 안전분야에서의 스마트 안전 관련 사업들을 통하여 향후 스마트 안전도시 구축 시 필요한 안전서비스를 도출하고자 그동안 수행되었던 계획 및 사업들을 살펴보았다.

1) 스마트 안전도시 관련 계획

(1) 서울특별시 정보화기본계획(2011~2015)

u-Seoul 마스터플랜에 이어 2011년부터는 서울특별시 정보화기본계획을 수립하여 시민과 함께하는 행복한 스마트 서울을 비전으로 스마트 인프라 및 서비스를 제공하기 위한 지능형 정보활용, 시민소통 미래시정, 스마트 녹색도시, 글로벌 창의경제의 4가지 분야의 추진과제를 제안하였다. 이 중에서 안전분야와 관련된 내용은 [표 3-1]과 같다.

지능형 정보활용 부문에서는 스마트 인프라 확충의 일환으로 근린공원 355개소에 공공 WiFi를 연계하여 취약계층 인터넷을 지원하고 재난·재해 거점으로 활용하는 계획을 세웠다. 또한 3차원 공간정보와 IT를 융합한 도시관제 구축, 재난 분야에 긴급 위기관리시스템 구축, u-도시통합운영센터 설립을 계획하였다. 지속가능 복지 실현을 위해서는 위치센서 및 이동센서를 통한 독거노인, 치매노인, 보행 장애인에 대한 위치 추적 및 알람 서비스 시범사업을 추진 및 시행하는 계획을 세웠다.

시민소통 미래시정 부문에서는 시민공감 맞춤형정 서비스를 제공하기 위해 서울시 모바일 통합 서비스인 m.Seoul을 운영하여 실시간 긴급상황을 전파 및 대응하고, 풍수해 재해현장을 제보받는 등 시민안전 불편신고 서비스를 제공하는 계획을 세웠다.

스마트 녹색도시 부문에서는 시민이 안전한 서울을 위해 어린이 안전, 방범·교통, 재난·재해 등 각 CCTV 관제기능을 통합하고 CCTV 고도화를 통해 모든 자치구에 CCTV 통합 관제센터를 설치하고, 시·산하기관·자치구 등의 CCTV 관제센터를 연결하는 영상정보 중

계센터를 구축하는 계획을 세웠다. 또한 경찰 순찰차, 119구조대 등 관련기관에 실시간 영상전송시스템을 도입하도록 하였다. 각 분야별 재해정보를 통합하고 시스템 연계를 통한 재해데이터베이스를 구축하고, 범죄지도, 홍수지도, 교통사고지도, 위험지도 등의 안전 관련 공간분석을 실시하여 지능화된 재해분석 시스템을 구축하는 계획을 수립하였다. u-서울 안전서비스는 초등학생, 정신지체장애인, 치매노인 등 사회적 약자의 위치 및 이동경로 확인 서비스로 사회안전망을 제공하고자 하였다. 학교보안관, 자치구 통합관제센터를 연계하여 긴급구조체계를 구축하고, 행정안전부의 u-안심 서비스, 교육과학기술부의 등 학교 알리미 등 유사안전 서비스를 통합 연계하였다.

현재 서울에서 추진하고 있는 많은 안전분야 정보화 사업들이 서울특별시 정보화기본계획(2011~2015)을 바탕으로 진행되고 있다. 가장 대표적으로는 CCTV 관제기능 통합, 모바일 통합 서비스(m.Seoul), 자치구청의 u-도시통합운영센터, u-서울 안전서비스가 구축되어 운영되고 있다. 하지만 CCTV 관제센터를 연결하는 영상정보 중계센터 구축, 3D 공간정보와 IT를 융합한 도시관제, 재해데이터베이스 구축을 통한 재해분석 시스템 등의 계획은 현재 검토 중으로 향후 사업이 진행될 것으로 판단된다.

[표 3-1] 서울특별시 정보화기본계획 내용

주요 추진과제		안전 관련 세부 내용
지능형 정보활용	스마트 인프라 확충	<ul style="list-style-type: none"> - 공공WiFi를 연계한 취약계층 인터넷 지원 및 재난재해 거점 활용 - 3D 공간정보와 IT를 융합한 도시관제, 재난/방재분야 긴급 위기관리시스템 - u-City 내 시설물 등 각종 도시정보를 수집·분석하는 u-도시통합운영센터 구축·운영
	지속가능 복지 실현	<ul style="list-style-type: none"> - 위치센서 및 이동센서를 통한 독거노인, 치매노인, 보행 장애인에 대한 위치 추적 및 알람 서비스
시민소통 미래시정	시민공감 맞춤형행정 서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 서울시 모바일 통합 서비스(m.Seoul)을 통한 재난 알람 및 신고 서비스
스마트 녹색도시	시민이 안전한 서울	<ul style="list-style-type: none"> - CCTV 고도화 및 방범·교통·소방의 CCTV 관제기능 통합 - CCTV 관제센터를 연결하는 영상정보 중계센터 구축 - 재해데이터베이스 구축을 통한 재해분석 시스템 - 사회적 약자 위치확인 서비스 및 긴급구조체계 구축 등 u-서울 안전서비스 확대

(2) 서울시 디지털 기본계획 2020

서울시는 2015년 디지털 기본계획을 수립하고 안전분야에서 도시문제 해결을 위한 추진 과제를 설정하였다. 주요 추진과제로는 재난 및 소방에 대한 대응을 고도화하기 위한 시스템, 데이터, 커뮤니티 서비스, 재난전파 시스템 등이며, 최근의 시설물 관리를 고도화하기 위한 교량, 터널 등 통합관리시스템의 구축이 해당된다. 이외에 어린이, 노인 등 사회 약자 안심 서비스를 제공하고 범죄를 예방하기 위한 CCTV 사업 등이 해당된다.

추진부서로는 소방재난본부, 뉴미디어담당관, 도로시설과, 교통운영과 등 개별 부서에서 안전에 관한 다양한 스마트 서비스를 진행할 계획이다(서울시, 2016, 서울시 디지털 기본 계획 2020 이행계획). 이들 계획은 2020년을 목표로 추진될 예정이나, 개별 부서에서 진행됨에 따라 예산확보가 쉽지 않고 통합적 관점보다는 특정업무를 지원하는 형태가 될 것으로 판단되며, 서울시 전역에 대한 서비스보다는 일부 지역을 대상으로 진행될 가능성이 높다. 따라서 서울시 통합적인 관점에서 관련 사업들의 중복성, 확장성 등을 검토할 필요가 있다.

[표 3-2] 디지털을 통해 도시문제를 해결하기 위한 추진 사업 내용

사업명	주요 내용	담당부서
스마트 긴급구조통제단시스템 구축	시민 및 전문가 등의 시민 자율 참여 체계 구축	현장대응단
첨단기술 활용 재난대응 시스템 개발	드론+ICT+로봇+VR을 연계한 재난 예방 및 대비	
소방안전지도 고도화	빅데이터 분석기술 기반 재난안전 서비스 플랫폼 구축	
긴급대응 모바일 영상 커뮤니티 서비스	신고한 시민과 출동대, 지휘관, 재난전문가가 동시에 재난 상황을 공유	서울종합방재 센터
SNS를 통한 안전재난 전파기능 강화	대시민 정보 공유 및 접근성 강화 위한 민간 소셜미디어 플랫폼과 제휴 확대	뉴미디어담당관, 안전총괄과
교량터널 통합관리시스템 구축	통합관리를 위한 계측시스템 및 운영시스템 구축	도로시설과
어린이 보호구역 교통안전 서비스 구축	어린이 교통사고 다발 지역 파악 및 지능형 횡단보도 구축	교통운영과, 보행자전거과
사회 약자 안심 서비스 제공	어린이 통학 알리미 서비스, 독거노인/치매환자 안심 서비스	정보기획담당관
안심 지키미 CCTV 고도화	CCTV 관리 효율성 증진, 개인영상정보 관리통제 강화	정보통신보안 담당관

(3) 스마트도시 서울 전략계획

4차 산업혁명 시대를 맞아 서울의 도시 경쟁력을 높이기 위해 첨단 ICT를 활용한 전략을 마련하는 계획으로, 2019년 이후 스마트도시 정책 추진 방향을 설정하고 있다. 스마트도시 서울 전략계획에서 안전분야 관련 내용으로는 스마트도시 서울 플랫폼 구축, 스마트도시 서비스가 해당된다.

스마트도시 서울 플랫폼 구축에서는 민관 공동 빅데이터 플랫폼, 사물인터넷(IoT) 플랫폼, 인공지능 플랫폼, 블록체인 플랫폼, 공간정보 플랫폼, 통신 인프라 플랫폼의 6개 분야 플랫폼을 구축할 예정이다. 이는 교통, 안전, 환경 등 분야별로 구축된 서비스 플랫폼과 연계·융합하여 향후 운영할 계획이다. 현재 안전분야는 스마트 안전도시 구축을 위한 플랫폼을 진행하지 않고 있어서 향후 플랫폼 구축 시 이들 계획을 참고할 수 있다.



출처 : 서울특별시 정보기획관(2018), 스마트도시 서울 추진 계획

[그림 3-1] 스마트도시 서울 플랫폼

스마트도시 서비스 제공 분야에서 안전관련 사업으로는 14개 사업 계획으로 [표 3-3]과 같다. 사업들 대부분은 신규 사업으로 제안되어 있으나, 일부 사업은 현재 운영하고 있는 정보관리시스템을 단순히 고도화하는 경우도 있어 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드 등의 기술을 적극 활용하여 관리시스템을 구축하거나 시설물에 대한 모니터링, 통합관리센터

구축 등을 추진할 필요가 있다.

분야별로 스마트 안전사업을 살펴보면 환경분야에서는 최근 이슈가 되고 있는 대기질 관리, 침수 예측, 지반함몰 예방을 위한 지능형 관리시스템 구축 등이 해당된다. 시민생활 분야에서는 중증장애인 대상으로 화재·가스감지 센서 활용, 응급안전 알림 서비스 등을 진행할 예정이며, 교통, 상하수도, 에너지, 방재, 환경, 관리를 위한 사물인터넷(IoT) 센서 네트워크인 ‘스마트인프라 네트워크’ 구축 등도 계획하고 있다.

[표 3-3] 스마트도시 서울 전략계획 내 안전사업 계획

분야	사업명	실·본부·국
안전	스마트기술 적용 여성안심인프라 확충	여성가족정책실
	노후인프라 빅데이터 분석·통합 관리시스템 구축	안전총괄본부
	공공노후인프라(교량, 고가도로 등) 상시모니터링센터 설치	안전총괄본부
	전통시장 24시간 무선화재 감지시스템 설치, 전기안전 원격감시 시스템 시범 도입	소방재난본부 경제진흥본부
	사물인터넷(IoT) 활용 소방시설 작동상태 실시간 모니터링	소방재난본부
	교량터널 통합관리센터 구축·운영	안전총괄본부
	산사태 예방을 위한 사면관리시스템 운영	푸른도시국
	집중호우 예보·예측 관리시스템 개발	물순환안전국
	사물인터넷(IoT) 적용 지하수위 통합관리시스템 구축	물순환안전국
환경	대기질 종합분석시스템 구축, 대기환경정보시스템 운영	기후환경본부
	하천관리시스템 고도화로 도시침수 예측 능력 확보	물순환안전국
	차세대 지능형 상수도 관리 시스템 구축	상수도사업본부
시민생활	중증장애인 화재·가스감지 센서 활용, 응급안전 알림 서비스 추진	복지본부
	교통, 상하수도, 에너지, 방재, 환경, 관리를 위한 사물인터넷(IoT) 센서 네트워크인 ‘스마트인프라 네트워크’ 구축	정보기획관

2) 스마트 안전도시 관련 주요 사업

서울시 스마트 안전사업은 「서울특별시 정보화 시행계획」과 「서울 디지털 기본계획 2020 이행과제」에 따라 진행되고 있으며, 기존의 안전사업에 ICT 기술을 적용하여 신속한 대응

및 효율적 재난관리를 구현하고자 한다. 아래의 스마트 안전도시 주요 사업들은 서울시에
서 현재 운영 중에 있으며, 스마트기술의 접목과 서비스를 고도화하기 위하여 사업을 지
속적으로 확장하고 있다.

(1) 사회약자 안심 서비스 제공

사회약자 안심 서비스는 서울 디지털 기본계획 2020을 바탕으로 추진하여 왔던 사업으로
사회약자인 어린이, 독거노인 및 치매환자 등의 안전을 위해 어린이 안전 통학 알리미 서
비스와 스마트 디바이스 기반 위치확인 및 건강관리 서비스 등을 제공한다. 국내외 사례
로, 교육부는 U-안심알리미 서비스를 보급하고, 취약 계층 학생 등에는 통신비를 지원하
고 있다. 미국에서는 GPS장착 신발을 통해 치매노인의 위치를 보호자에게 통보하고 있
고, 일본기업 솔크시즈는 이마이루모 제품의 센서를 이용하여 독거노인의 행동정보를 모
니터링하고 있다. 사업내용으로는 어린이 안전 통학 알리미 서비스를 제공하고 있으며,
독거노인, 치매환자 등 취약계층의 안전서비스를 제공하여 위치 파악 및 건강 모니터링을
지원하고 있다. 어르신 응급안전시스템 구축은 스마트 디바이스(밴드)를 통한 건강정보
관리, 위기 상황 시 알림을 위한 통합관리시스템을 구축하고 스마트폰을 통해 어르신의
건강상태를 보호자가 확인할 수 있도록 정보를 제공한다. 또한 위치 및 건강상태를 모니
터링하고, 이상 징후 발생 시 실시간 상황을 전송하고 보호자, 경찰서, 소방서 등에 긴급
알림 서비스를 제공하며 서울시 치매통합관리 시스템과 치매환자 정보를 연계한다.

(2) u-서울안전 서비스 운영

u-서울안전 서비스는 서울시 정보화 기본계획에 따라 정보화기획관실 공간정보담당과에
서 운영하고 있으며, 독거노인, 치매환자, 발달장애인 등 사회약자의 안전을 위해 스마트
단말기를 이용하여 응급상황과 위치정보를 보호자에게 자동 통보하는 안전서비스다. 주
요 서비스로는 현재 위치 조회, 안심지역 이탈통보, 자동 위치 알림, 스마트폰 서비스,
SOS 긴급호출 및 음성통화 서비스, 이동경로 조회가 있다.

현재 위치 조회 서비스의 경우 피보호자의 위치를 홈페이지 웹과 스마트폰 앱에서 실시간
으로 조회할 수 있으며, 안심지역 이탈통보는 피보호자가 체류하는 특정지역을 안심지역
으로 설정하여 안심지역 이내 진입 또는 이탈 시 보호자에게 통보되는 서비스다. 자동 위

스마트 단말기는 긴급호출, 안심지역 이탈알림, 위치조회, 음성통화, 이동경로 조회의 5가지 서비스를 제공하며, 각 서비스의 상세내용은 다음 [표 3-5]와 같다.

[표 3-5] 스마트 단말기 서비스 내용

서비스 항목	상세내용
긴급호출	위급 상황에서 긴급버튼(SOS)을 누르면 위치정보를 보호자에게 문자 메시지로 제공
안심지역 이탈알림	보호자가 지정한 안심존(최대 3곳) 진입/이탈 시 정보를 보호자에게 문자 메시지로 통보
위치조회	최고 10분 단위로 송신된 위치 정보를 보호자가 확인 가능하고, 스마트폰 앱으로 현 위치 조회 가능
음성통화 (구형단말기)	최대 10명까지 보호자 전화번호 저장기능 제공, 보호자와 마이크, 스피커를 통한 음성통화 기능
이동경로 조회	웹사이트와 앱을 통해 당일 및 72시간 내 보호대상자의 이동경로를 보호자가 조회 가능

(3) 24시 스마트원스톱 안심망 「안심이」 확대구축

여성가족정책실 여성정책담당관에서 진행하고 있는 24 스마트원스톱 안심망은 스마트도시 서울 전략계획 중 안전사업 내용에 포함되어 있다. 주요 내용으로는 스마트폰 앱과 CCTV와 통합관제센터를 연계한 것으로, 기존 인프라에 스마트 기술을 접목해 여성의 위험을 감지하고 구조 지원을 하는 서비스다.

안심이는 스마트폰 앱으로, 심야 귀갓길, 스톱킹 등 안전에 위협을 느낄 때 안심이를 실행하면 해당 자치구 통합관제센터 상황판에 위치가 표출된다. 또한 휴대폰 카메라를 통해 현장을 촬영할 수 있도록 하여 앱 사용자의 영상과 해당지역의 CCTV 영상 등을 합하여 앱 사용자의 사진, 연락처 등의 정보와 함께 해당 자치구 통합관제센터로 자동 송출된다. 관제센터에서 실제 위험이 확인되면 센터에 상주하고 있는 경찰과 함께 출동하여 위험으로부터 조치를 취하게 된다.

안심이 앱은 현장 사진이나 동영상을 관제센터에 전송할 수 있기 때문에 재난 및 재해 발생 시에도 도움이 될 것으로 기대되며, 이 외 목걸이로 착용이 가능한 비콘, 얇은 카드형식의 NFC카드를 통해서도 서비스를 제공할 예정이다.



출처 : 서울특별시 블로그(<http://blog.seoul.go.kr/221000954540>)

[그림 3-3] 안심이 이용방법

(4) 안전지킴이 CCTV 고도화

안전지킴이 CCTV 고도화 사업은 서울특별시 정보화 기본계획과 서울시 디지털 기본계획에서 지속적으로 추진하고 있는 사업으로, 범죄취약지역에 대한 관제역량 강화를 위하여 각 자치구청에서 CCTV통합센터를 구축하고 지능형 CCTV 확충 및 성능개선 사업을 진행하고 있다.

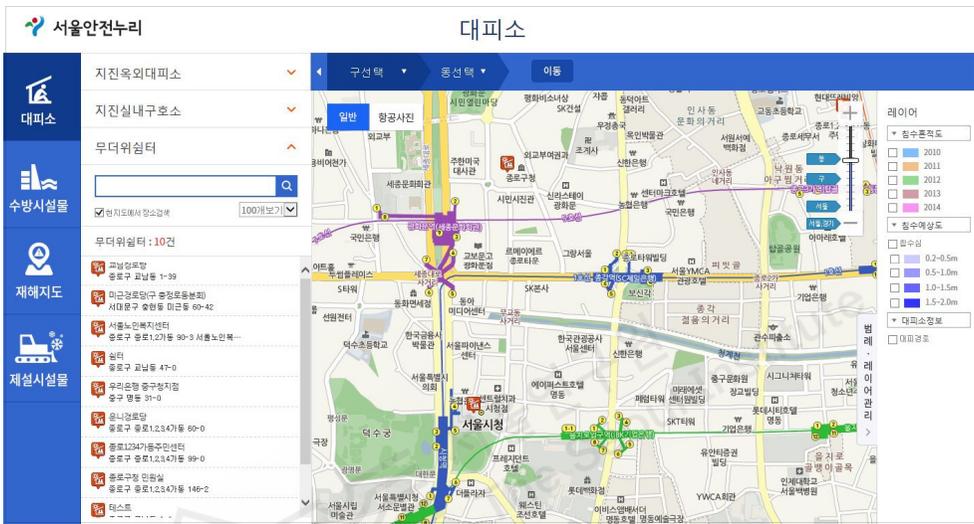
주요 사업내용으로는 CCTV 현황관리 시스템을 구축하여 통합지리정보시스템(SDW)과 연계하고 웹 GIS 기반으로 구축하며, CCTV 식별체계 및 위치정보 표시기준 표준화를 수행한다. CCTV에서 중요한 내용으로 개인영상정보 관리통제 강화를 위하여 CCTV통합관제센터에서 영상정보를 안전하게 관리하도록 「개인영상정보 내부통제 및 반출관리 시스템」을 구축하고 개인영상정보의 열람, 제고를 위한 표준매뉴얼을 제작하여 보급한다.

2020년까지 모든 도시공원놀이터에 CCTV를 1대 이상 설치하며, 설치위치 선정 시 서울경찰청이 분석한 공원별 취약등급을 반영한다. 이외에 저화질 방범용 CCTV를 개선하고 소프트웨어기반 문제차량 자동검색시스템을 확대하여 CCTV 영상 분석을 통해 차량번호를 인식하고 범죄차량, 체납차량 등 문제 차량을 자동 검출하여 업무담당자에게 실시간 통보한다. 현재 5개 구청에서 운영 중인 시스템을 2020년까지 25개 구청으로 확대하고 공영주차장, 교통단속용 및 방범용 CCTV를 문제차량 자동검색시스템에 연계하고자 한다.

(5) 서울안전누리 포털 및 서울안전 앱

서울안전누리는 각종 재난 및 안전 관련 정보를 제공하는 재난안전포털로, 재난속보, 사

고속보, 행동요령, 재난대비시설, 주요 안전정책, 생활날씨, 열린마당으로 구성되어 있다. 포털에서 서울지역 내 발생하는 실시간 재난 및 사고정보를 제공하고, 재난 및 사고별 행동요령, 생활안전행동요령, 비상시행동요령, 긴급상황대처 등 시민행동요령을 제공한다. 또한 지진옥외대피소, 지진실내구호소, 무더위쉼터 등 대피소와 수방시설물, 침수흔적도, 제설시설물의 위치를 지도로 제공한다.



출처 : 서울안전누리(<http://safecity.seoul.go.kr>)

[그림 3-4] 서울안전누리 내 대피소 정보

서울안전 앱은 서울안전누리에서 제공하는 서비스를 휴대전화의 앱을 통해 재난 및 안전 사고 발생 시 실시간으로 알려주는 것으로, 예방·대비·대응단계의 행동요령과 위치기반의 대피소, 병원, 심장자동충격기 등의 위치를 제공한다. 또한 주변사람들의 연락처 이웃 설정을 통하여 실시간 재난·사고 속보를 SNS로 공유할 수 있는 서비스를 제공한다.

서울안전누리와 서울안전앱의 정보시스템 관리와 서비스 콘텐츠에 대한 유지관리는 안전총괄본부 상황대응과 재난상황팀에서 수행하고 있다.



출처 : 서울특별시 공식블로그(<http://blog.seoul.go.kr/221235692300>)

[그림 3-5] 서울안전업

(6) 클라우드 기반의 스마트도시 도시안전망 구축 사업

서울시는 스마트도시 통합플랫폼 사업을 위해 클라우드 기술을 접목한 서울시 스마트도시 안전망 구축을 예정 중이며, 이를 위해 국토교통부와 과학기술정보통신부와 협약을 체결하였다. 주요 사업내용으로는 클라우드 기반 스마트 서울 안전망 통합 플랫폼 설계, 스마트 서울 CCTV 안전센터 구축, 안전취약계층에 대한 스마트도시 응용 서비스 발굴 등이 있다.

업무 분담으로 국토교통부에서는 클라우드 기반의 스마트도시 통합플랫폼을 고도화하고, 서울시 스마트도시 안전망 구축을 위한 기술 및 구축비를 지원한다. 과학기술정보통신부에서는 클라우드 기반 사업의 컨설팅과 정보화전략계획(ISP)을 수립하고, 클라우드 기술 적용 지원 및 서비스 실증을 위한 사업비를 지원한다. 서울시에서는 스마트 도시 안전망 구축을 위해 연계통신망 및 센터 공간을 제공하고, 소방·경찰·자치구 간의 업무를

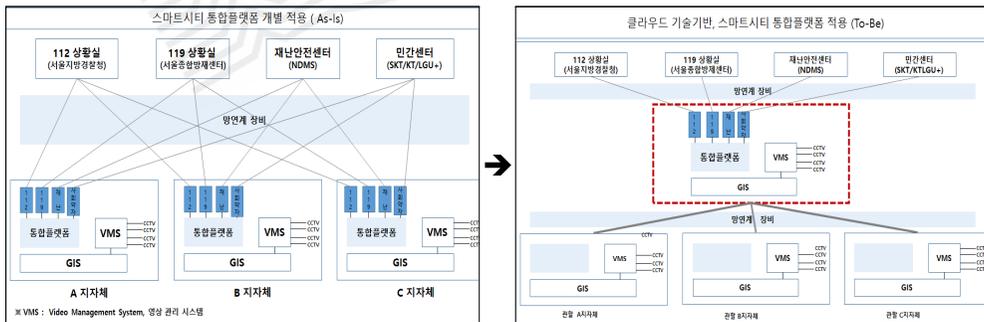
협이하고 조정하는 역할을 수행한다.

[표 3-6] 클라우드기반 서울시 스마트 안전망 구축을 위한 서울시·국토부·과기정통부 MOU

구분	주요 업무
국토교통부	- 클라우드 기반, 스마트도시 통합플랫폼 고도화 - 서울시 스마트도시 안전망 구축 지원(기술 및 구축비)
과학기술 정보통신부	- 클라우드 기반 사업 컨설팅, 정보화전략계획(ISP) 수립 - 클라우드 기술 적용지원 및 서비스 실증을 위한 사업비 지원
서울특별시	- 클라우드 기반, 서울시 스마트 도시 안전망 구축 - 연계통신망 및 센터 공간 제공, 소방·경찰·자치구 등 업무협업·조정

출처 : 서울시(2017), “- 클라우드기반, 서울시 스마트 안전망 구축을 위한 - 서울시·국토부·과기정통부 간 업무협약 체결계획”

이를 통해 서울시의 실·국·본부·사업소, 25개 자치구, 투자출연기관 등과 경찰, 화재, 소방의 CCTV를 연계하여 CCTV 추가 설치비용 절감효과 및 안전자산 취득 효과를 기대한다. 또한 스마트도시 통합플랫폼의 고도화를 통해 공공행정에서 클라우드, 스마트도시 등 신기술을 활용하는 여건을 조성할 수 있으며, 지능정보화사회를 조기 실현할 수 있을 것으로 기대한다. 또한 이동통신사를 스마트도시 통합플랫폼과 연계함으로써 어린이, 노인, 장애인 등 사회약자를 위한 재난구호, 범죄예방 등이 이루어질 것으로 기대한다.



출처 : 서울시(2018), “- 클라우드기반, 서울시 스마트 안전망 구축을 위한 - 스마트도시 통합플랫폼 기반구축사업 공모계획”

[그림 3-6] 스마트도시 통합플랫폼 적용 방안

3) 사례 : 마곡, 북촌사례

서울시에서는 2005년도 유시티 사업의 일환으로 은평뉴타운, 마곡신도시, 마포뉴타운, U-한강구축사업 등 관련 지역을 기반으로 WIBro, SI, RFID 등 IT 인프라를 구축하여 방재방범을 중심으로 안전서비스를 제공한 바 있다. 마곡지구의 경우 유시티에서 스마트도시로의 개발로 방향을 전환하면서 기존의 인프라에 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 빅데이터(Big data) 등 신기술을 접목하여 스마트 도시서비스를 제공하고 있다.

스마트도시 구축사업의 일환으로 2015년 북촌지역을 시험지역으로 선정하여 관광, 안전, 환경, 교통 등 다양한 서비스를 제공하고자 사물인터넷(IoT) 도시 구축사업을 진행하고 있다. 향후 주거지역, 관광상권지역 등 14개 지역을 추가로 지정하고 2018년 현재 6개 자치구로 확장할 계획이며, 이러한 사물인터넷(IoT) 도시는 2020년까지 서울 전역으로 확산될 예정이다.

이에 기존 u-City에서 스마트도시로 전환한 마곡지구 스마트도시와 북촌 사물인터넷(IoT) 도시 및 자치구의 사례를 분석하여 향후 서울시 스마트 안전도시 구축 시 고려할 사항들을 정리하고자 한다.

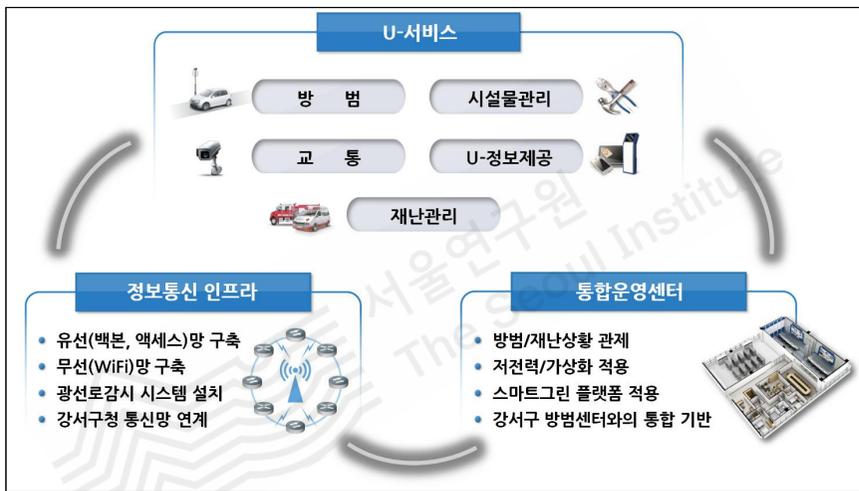
[표 3-7] 서울시 스마트도시 조성 사례

사업명	안전서비스 내용
마곡지구 스마트도시	<ul style="list-style-type: none"> - 서울스마트도시 통합운영센터 - 스마트가로등 - 대기질/수질 쾌적지수 서비스 - 홀몸어르신 안심케어 서비스 - 지하 싱크홀 감시 서비스
북촌 사물인터넷(IoT) 서비스 실증지역	<ul style="list-style-type: none"> - 어린이 등하교 안심통학 알리미 서비스 - 사물인터넷(IoT) 기술을 활용한 스마트 방재 하우스 - 전력 사물인터넷(IoT) 융합 기반의 스마트 소방방재 서비스 - 사물인터넷(IoT) 화재/환경 모니터링 및 119 자동신고 서비스 - 안심밴드를 통한 홀몸어르신의 사회안전 서비스

(1) 마곡지구 스마트도시

강서구 마곡지구는 2010년 마곡 U-City 구축사업에 착수하여 초고속 광대역 정보통신망

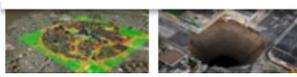
을 구축하고 U-City 플랫폼을 통해 스마트 방법, 스마트 교통, 스마트 재난관리, 스마트 시설물관리, U-정보제공의 5가지 서비스를 제공하였다. 또한 통합운영센터를 구축하여 강서구 방법센터와 통합 운영하였으며 방법/재난상황을 관제하였다. 이외 유·무선망을 구축하여 강서구청 통신망과 연계하는 등 정보통신 인프라를 구축하였다. 특히, 재난관리 서비스로 학교 및 공원과 주거지역 동행로를 중심으로 지능형 CCTV를 설치하여 긴급상황 발생 시 관제센터 경찰관에게 통보되어 출동할 수 있도록 하였다. 또한 국지성 호우로 인한 홍수피해를 방지하기 위해 우·오수관 수위와 주요도로를 중심으로 실시간 모니터링을 하여 신속하게 재난감지를 하고 상황정보를 제공하였다.



출처 : 서울시 주택·도시계획·부동산 홈페이지(http://citybuild.seoul.go.kr/archives/5876?tr_code=sweb)

[그림 3-7] 마곡 U-City 제공 서비스

이후 2018년 마곡지구를 스마트도시로 전환하여 기존 U-City 인프라와 4차 산업혁명 및 ICT 기술을 활용하여 도시문제를 해결하고 시민체감형 서비스를 제공하기 위한 계획을 세우고 있다. 단기로는 시민체감형 서비스를 확장하고, 중기로는 에너지 선도형 특화단지를 구축하며, 장기로는 지속가능한 도시 운영 및 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다. 단기 목표 중 안전서비스는 서울스마트도시 통합운영센터, 스마트가로등, 대기질/수질 쾌적지수 서비스, 홀몸어르신 안심케어 서비스, 지하 싱크홀 감시 서비스를 검토 중에 있다.

			
서울스마트도시 통합운영센터		스마트가로등	
			
대기질/수질 쾌적지수 서비스	홀몸어르신 안심케어 서비스	지하 싱크홀 감시 서비스	

출처 : 마곡지구 U-City 구축현황 및 스마트도시 전환방안(2018), LG CNS

[그림 3-8] 마곡 스마트도시 안전서비스

에너지 선도형 특화단지를 구축하기 위해 마곡나루역 및 마곡역, 중앙광장 주변을 대상으로 신재생 및 신기술을 적용하여 스마트미디어 스트리트, 태양광 스트리트, 태양광 트리/벤치, 스마트 가로등, 스마트 그리드, 전기차 충전소, 스마트 주차안내, 스마트 비콘 등의 에너지 특화 서비스를 구현할 예정이다. 이에 장기적으로 데이터 기반의 지능형 도시관리와 3차원 도시운영관리 모델을 이용한 도시운영, 시민참여 Hub를 통해 지속가능한 도시운영과 서비스를 제공할 계획이다.

(2) 북촌 사물인터넷(IoT) 서비스 실증지역

2015년 서울시에서는 북촌을 사물인터넷(IoT) 서비스 실증지역으로 선정하여 지자체, 거주민, 상인, 민간기업(스타트업) 등과 협력하여 사물인터넷(IoT) 서비스 모델을 시범적용하였다. 사물인터넷(IoT) 서비스는 관광, 안전, 교통, 환경의 총 4개 분야 17개 서비스로 이루어진다. 안전분야 서비스로는 어린이 등하교 안심통학 알리미 서비스, 사물인터넷(IoT) 기술을 활용한 스마트 방재 하우스, 전력 사물인터넷(IoT) 융합 기반의 스마트 소방방재 서비스, 사물인터넷(IoT) 화재/환경 모니터링 및 119 자동신고 서비스, 안심밴드를 통한 홀몸어르신의 사회안전 서비스의 5가지 서비스를 제공한다.

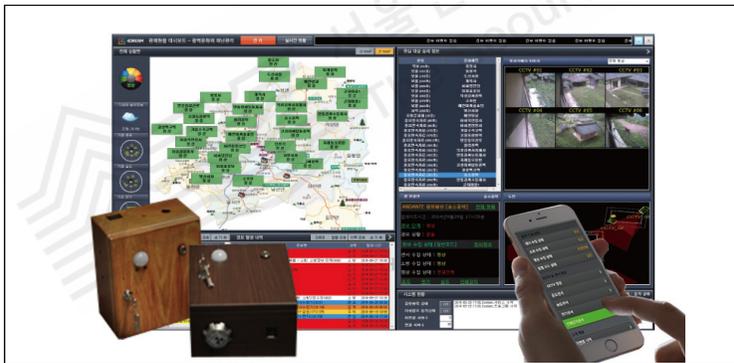
어린이 등하교 안심통학 알리미 서비스는 GPS, Wi-Fi, 비콘, 기지국 정보를 사용하여 통학 중인 어린이의 이동경로 및 위치정보를 제공하고, 위기상황 시 휴대전화 어플리케이션의 SOS 버튼을 통하여 보호자 및 관련기관이 신속하게 대응할 수 있도록 지원하는 것이다.



출처 : 북촌 사물인터넷(IoT) 시범 서비스 브로슈어

[그림 3-9] 어린이 등하교 안심통학 알리미 서비스 제공 화면

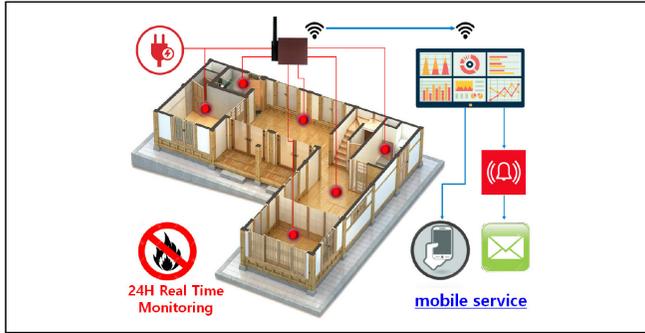
사물인터넷(IoT) 기술을 활용한 스마트 방재 하우스는 스마트센서와 CCTV 영상데이터를 활용하여 온도, 습도, 연기, 인체감지 등 환경데이터를 실시간으로 수집 및 분석하여 스마트 기기를 통해 전파하고 원격 관리할 수 있는 서비스다. 이는 소방서 등 유관기관과의 연계를 통해 재난상황에 대한 실시간 대응체계를 마련하였다.



출처 : 북촌 사물인터넷(IoT) 시범 서비스 브로슈어

[그림 3-10] 사물인터넷(IoT) 기술을 활용한 스마트 방재 하우스 서비스 시스템

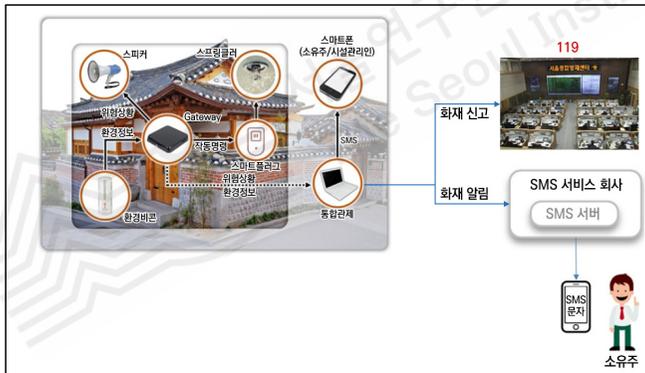
전력 사물인터넷(IoT)융합 기반의 스마트 소방방재 서비스는 가정·빌딩·공장의 전기에너지 24시간 전기선로 감시기능을 통해 실시간으로 관리하고 이상 발생 시 휴대전화 알람을 통해 확인할 수 있도록 한 것이다. 또한 알람 발생 시 소방서와 연동이 가능하게 하여 전기안전사고를 사전에 예방할 수 있도록 하였다.



출처 : 북촌 사물인터넷(IoT) 시범 서비스 브로슈어

[그림 3-11] 전력 사물인터넷(IoT)융합 기반의 스마트 소방방재 서비스

사물인터넷(IoT) 화재/환경 모니터링 및 119 자동신고 서비스는 한옥 내에 사물인터넷(IoT)기기를 설치하여 실시간으로 화재/환경 모니터링을 수행하고, 화재 발생 시 119센터 및 소유주에게 화재를 알리는 것이다.



출처 : 북촌 사물인터넷(IoT) 시범 서비스 브로슈어

[그림 3-12] 사물인터넷(IoT) 화재/환경 모니터링 및 119 자동신고

안심밴드를 통한 홀몸어르신의 사회안전 서비스는 북촌 일대 안심존 내에서 홀몸어르신이 웨어러블 디바이스인 스마트 밴드를 착용하여 위치 및 심박정보 등 건강상태를 보호자 또는 사회복지사들에게 제공하는 것이다. 이를 통해 홀몸어르신의 고독사를 예방하고 위급상황 시 간단한 긴급구조를 할 수 있다.



출처 : 북촌 사물인터넷(IoT) 시범 서비스 브로슈어

[그림 3-13] 안심밴드를 통한 홀몸어르신의 사회안전 서비스

2_서울시 재난관리 시스템

1) 안전분야 정보시스템

서울시에서 관리하고 있는 안전분야 시스템은 총 13개로 소방, 수방, 시설물 등이 해당한다. 가장 대표적인 119종합전산정보시스템은 재난에 대한 효율적인 대응과 관리를 위하여 시스템 및 데이터 고도화 사업을 진행 중이며, 도로관련 시스템, 수방관련 시스템들은 업무관리의 효율성을 위하여 분야별로 부분적인 통합 및 연계를 진행 중이다. 정보시스템 간 연계가 미흡한 부분으로는 시설물 관련 시스템이나 시설물의 경우 관리주체별 관리범위가 다르고 관리하는 방식도 달라 연계가 어려울 수 있으나, 시설물에 대한 통합적인 통계관리를 위해서는 일정부분 연계가 진행될 필요가 있다.

이들 안전분야 정보시스템은 현재 서울안전통합상황실과 연계되어 자연재해 발생 시 상황관리를 위한 의사결정지원 정보를 제공하고 있다. 그러나 연계되어 있지 않은 정보시스템도 있어 각 시스템의 데이터 공유가 원활하지 않고 재난 및 안전사고 발생 시 정보 공유에 다소 어려움을 겪고 있다. 이에 이들 정보시스템 내 데이터 표준화를 통해 데이터와 시스템을 통합하여 운영할 필요가 있다. 특히, 데이터 측면에서는 재난관리 정보의 내부적 공유체계 및 외부적 유통체계를 확립하여 데이터의 중복구축을 방지하고 재난데이터의 효율적인 공유 및 활용을 도모하기 위한 재난데이터웨어하우스를 구축할 필요가 있다.

[표 3-8] 안전분야 시스템

시스템	업무	주요기능	DB
통합 재난관리시스템	재난상황관리, 재해이력정보 관리, 재난약자 보호 등 안전관리업무 및 재난안전사고 발생 시 시민행동요령 및 관련 콘텐츠 제공	<ul style="list-style-type: none"> - 재난약자보호 시스템 - 현장대응 모바일 시스템 - 재해이력정보 시스템 - 재난안전포털 - 재난상황관리 시스템 - 재난안전지도 - 통합관리자 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> - 재난약자 - 재난상황 - 재난이력 - 재난시설물 - 재난통계
119종합전산정보 시스템	각종 재난 재해 출동 지령 및 현장활동 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 지령전산시스템 - 종합재난관리시스템 - 소방행정시스템 	-
건설정보관리 시스템	공사의 공정과 현장관리를 전산화하여 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 사업개요 - 도면관리 - 이력관리 - 안전점검관리 - 4D 시뮬레이션 	<ul style="list-style-type: none"> - 건설정보관리 - 사업정보 - 공정정보
도로굴착복구 시스템	상·하수도, 공동구 등 지하시설물 설치에 따른 도로굴착 신청, 허가, 준공 등 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 사업계획관리 - 굴착 신청/허가 관리 - 굴착공사 관리 - 복구포장관리 	<ul style="list-style-type: none"> - 도로굴착 신청 허가, 준공
도로통합관리 시스템	DB를 통한 도로 및 도로시설물 관리, 예방 및 예측 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 도로관리 - 도면관리 - 모바일 현장관리 	<ul style="list-style-type: none"> - 도로관리 - 도면관리
물순환 통합관리 시스템	각종 물순환관련 시설의 관리 대장 및 GIS DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 우수유출저감시설 - 빗물이용시설 - 빗물관리시설 대책량 산정 - 시설물별 통계 - 지도 서비스 	<ul style="list-style-type: none"> - 우수유출저감시설 - 빗물이용시설
사면관리 시스템	사면재해 대비대응태세 확립을 위한 관리시스템	<ul style="list-style-type: none"> - 사면관리 - 위험지구관리 - 공사관리 - 점검관리 - 취약지역 현황관리 	<ul style="list-style-type: none"> - 산지·도로·주택 사면 현황, 위험지구 - 공사자료, 점검관리 통계
수방관리 시스템	여름철 수방 대책 상황실 운영 시 상황 전파 및 피해상황 수합	<ul style="list-style-type: none"> - 수방관리 - 수방 상황판 - 모바일 현장지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 재난 발생이력 - 침수취약지역 - 빗물펌프장
시설물정보 종합관리 시스템	시설물의 점검일, 점검내용 등 안전관리 현황 등 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 점검일자 - 점검내용 - 내진설계대상 	<ul style="list-style-type: none"> - 점검일자 - 점검내용 - 내진설계대상

시스템	업무	주요기능	DB
한강교량 온라인 안전관리 시스템	한강교량의 센서 계측결과를 분석하여 교량 거동특성 파악 및 과학적 교량관리	- 한강교량 안전관리 계측	- 한강교량 위치 - 계측정보
제설현장관리 시스템	CCTV를 통한 강설예고, 제설 차량 관제, 제설상황 관리 및 상황전파	- 제설정보관리 - 제설상황판 서비스 - 차량용 모바일 서비스 - 제설 현장 모니터링	- 교통정보 - 기상정보 - 제설정보 - 날씨정보
하수도관리 전산시스템	하수도 공사대장, 하수관서 준설현장, CCTV 및 육안조사자료 등 관리	- 하수도 관리 조회 - 하수과 관리 편집 - 모바일 현장 운영 - 물재생센터 관리	- 하수도 - 물재생센터
하천관리 전산시스템	하천, 부속시설물, 유지관리, 공사 관리 등 통합관리	- 하천관리시스템 - 하천관리 웹사이트 - 운영자시스템 - 수리수문분석시스템	- 하천공사 - 수방관리 - 침수분석 - 수위변화

(1) 통합재난관리시스템

통합재난관리시스템은 재난안전사고 발생에 따른 재난 상황을 관리하고, 재해이력정보관리, 재난약자 보호 등 재난관리업무를 효율적으로 관리하기 위한 시스템이다. 또한 재난 안전사고 발생 시 시민의 안전을 확보하고, 피해를 최소화하기 위한 시민행동요령 및 관련 콘텐츠를 통합하여 제공한다.

통합재난관리시스템은 재난약자보호시스템, 현장대응모바일시스템, 재해이력정보시스템, 재난안전포털(서울안전누리, 안전앱), 재난상황관리시스템, 재난안전지도, 통합관리자시스템으로 구성되어 있다.

서울시 내부 연계 시스템으로는 수방관리시스템, 제설관리시스템, 응답소시스템, 상황전파 및 NDMS, 서울정보시스템, FMS시스템, SSO와 연계되어 있으며, 외부 연계 시스템으로는 기상청의 지진정보시스템, 케이웨어의 생활지수, 공공데이터포털, 열린데이터광장, 한강홍수통제소, 서울종합방재센터, 서울교통공사, 산림청 등과 연계되어 있다.

이러한 통합재난관리시스템에 활용되는 데이터로는 재해이력, 1·2종 시설물, 재난취약지

구, 민방위대피소NDMS, 무더위한파NDMS, 특정관리시설물NDMS, 이재민수용소NDMS, 풍수해 침수심, 풍수해 대피경로, 수방 침수흔적도 2010, 수방 침수흔적도 2011, 수방 침수흔적도 2012, 수방 침수흔적도 2013, 수방 침수흔적도 2014, 빗물펌프장, 구호소, 대피소, 염화칼슘보관함, 제설함, 구호 단체 사용자, 재난약자 마스터 등이 있다.

(2) 119종합전산정보시스템

119종합전산정보시스템은 각종 재난·재해 발생 시 출동 지령 및 현장활동 내용을 관리하는 시스템으로, 119지령전산시스템, 종합재난관리시스템, 소방행정시스템 등으로 구성된다.

119지령전산시스템은 각종 재난 발생 시 신고전화 접수부터 자동 출동대 편성, 출동지령, 현장지원 및 원격 지휘 등 대응 활동을 지원하는 것으로, 신고자 위치표시시스템, 자동 출동대 편성 및 출동지령시스템, 화재감지시스템, 교통감지시스템 등이 있다. 종합재난관리시스템은 재난정보를 연계 및 관리하고, 표준행동절차서(SOP)를 정보시스템으로 구축하고, 재난상황을 자동으로 전파한다. 소방행정시스템은 소방관련 행정업무를 지원하는 것으로, 각 소방서 및 119안전센터의 네트워크 장비를 관리한다. 이러한 119종합전산시스템에 활용되는 데이터로는 건물, 소방서센터위치, 소방대상물, 위험물, 소방용수, 비상 소화장치, 일반병원, 대형병원, 유관기관, 등산로, 서울시버스정류장 등이 있다.

[표 3-9] 119종합전산시스템의 구성

시스템	내용	서비스
119지령전산시스템	재난 발생 시 각종 상황의 대응 및 수습활동을 지원하며, 재난 통계 분석 업무 수행	<ul style="list-style-type: none"> - 신고자 위치표시시스템 - 자동 출동대 편성 및 출동지령시스템 - 화재감지시스템 - 교통감지시스템
종합재난관리시스템	모의훈련, 재난신고 접수부터 현장대응까지 재난관련 업무의 전반적인 사항 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 재난정보연계, 재난정보관리 - SOP 구축 - 자동상황전파 - 사이버상황실 - 모의훈련 - 현장영상전송 - 소방안전지도
소방행정시스템	소방관련 행정업무 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 각 소방서/119안전센터의 네트워크 장비

(3) 건설정보관리시스템

건설정보관리시스템은 도시기반시설본부에서 관리하는 시스템으로, 공사의 공정과 현장 관리 등 공사의 전반적 사항을 전산화하여 관리하는 시스템이다. 건설정보관리시스템은 건설정보관리, 사업정보, 공정정보 등의 데이터를 입력하고 이를 통해 사업개요, 도면관리, 이력관리, 안전점검관리, 4D 시뮬레이션 등의 기능을 수행한다. 본 시스템은 건축물과 교량, 터널 등 시설물의 공사를 전반적으로 관리하고 안전사고 발생을 예방하는 데 활용할 수 있다.

(4) 도로굴착복구시스템

도로굴착복구시스템은 도로관리과에서 관리하는 시스템으로, 상·하수도, 공동구 등 지하 시설물 설치에 따른 도로굴착의 신청, 허가, 준공 등을 관리하기 위한 것이다. 주요 기능은 사업계획 관리, 굴착 신청/허가 관리, 굴착공사 관리, 복구포장 관리로, 이를 위해 도로굴착 신청, 허가, 준공 등 도로굴착 공사의 전반적인 현황데이터를 이용한다. 본 시스템은 도로함몰 발생을 예방하고 관리하는 데 활용된다. 도로굴착복구시스템에 활용되는 데이터로는 사업예정지, 굴착예정지, 굴착관리구역, 굴착제한구역, 과년도 포장계획, 과년도 굴착공사(소규모), 과년도 굴착공사(관로) 등이 있다.

(5) 도로통합관리시스템

도로통합관리정보시스템은 도로관리과에서 관리하는 시스템으로, 도로 및 도로시설물을 관리하고 사고 예방 및 예측을 지원하는 시스템이다. 주요 기능은 도로관리, 도면관리, 모바일 현장관리며, 이를 위해 도로 및 도면 데이터를 이용한다. 이러한 도로통합관리시스템에 활용되는 데이터로는 도곽경계면, 일반교량, 복개구조물, 공동구, 한강상교량, 입체교차, 고가차도, 육교, 지하보도, 터널, 지하차도, 언더패스, 도로중심선 등 도로의 도면과 분전함, 가로등, 보안등, 중앙분리대, 철도교차정보, 옹벽, 급경사지, 과속방지턱, 방음벽, 교통광장, 자동차전용도로 등 도로시설물이 있다.

(6) 물순환통합관리시스템

물순환통합관리시스템은 물순환정책과에서 관리하는 시스템으로, 각종 물순환관련 시설

의 관리대장 및 GIS 데이터베이스를 구축하는 시스템이다. 주요 기능은 물순환 관련 시설인 우수유출저감시설, 빗물이용시설, 빗물관리시설 등의 대책량을 산정하고, 시설물별 통계 데이터를 구축하는 것이다. 물순환통합관리시스템에 활용되는 데이터로는 우수유출저감시설, 빗물이용시설 등이 있다.

(7) 사면관리시스템

사면관리시스템은 산사태 업무를 체계적으로 관리하기 위하여 산지 전수조사를 통한 자료를 데이터베이스로 구축하고 산사태 위험지역 및 예방체계를 구축하기 위한 사면 통합 정보 관리시스템이다. 연계시스템으로는 시설물종합관리시스템(FMS), 특정시설물(NDMS), 산사태정보시스템, 도로관리시스템 등이 연결되어 관리되고 있다. 이러한 사면 관리시스템에 활용되는 데이터로는 산지 현황, 산지 구역, 산지 계류, 도로 사면, 주택 사면, 등산로, 산사태 발생위치, 위험지구 해제, 위험지구 지정, 위험지구 예정 등이 있다.

(8) 수방관리시스템

수방관리시스템은 물순환안전국 하천관리과에서 관리하는 시스템으로, 지역별 강우량, 하천의 수위, 빗물펌프장 가동현황 등의 정보를 수집하고 전달하는 시스템이다. 현재 강우량계 48개소, 하천수위계 31개소, 하천영상 CCTV 22개소 등 수문관측장비를 통해 정보를 수집한다. 또한 재난안전상황실에서 수집된 정보를 종합적으로 확인하고 수방상황에 신속하게 대응하기 위해 구축한 수문정보시스템과 연계되어 있다. 수방관리시스템에 활용되는 데이터로는 펌프구역, 침수구역, 하천 CCTV, 침수취약지역 CCTV, 빗물펌프장, 저류조, 하수관거수위계, 하천수위계, 강우량계 등이 있다.

(9) 시설물정보종합관리시스템(FMS)

시설물정보종합관리시스템은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」에 따라 시설물의 안전과 유지관리에 관련된 정보체계를 구축하기 위한 시스템이다. 이는 국토교통부장관이 시설물의 정보와 안전진단전문기관, 한국시설안전공단과 유지관리업자에 관한 정보 등을 종합 관리하는 것으로, 서울시에서는 시설물의 관리주체가 시설물정보종합관리시스템에 입력한 시설물의 안전 및 유지관리계획·실적을 확인하여 승인하는 취합기관의 역할을 수행한

다. 이러한 시설물정보관리종합시스템에는 시설물 현황 등 기본정보, 시설물 안전관리 정보, 시설물 생애주기비용 정보, 시설물 관련 업계 정보, 시설물 이력정보, 시설물 관련 기술정보, 시설물 사고사례 정보 등 통합 DB가 구축되어 있다. 또한 시설물 현황, 통계 등 시설물정보와 안전점검진단의 사전예고 등의 서비스를 제공한다.

(10) 한강교량 온라인 안전감시시스템

한강교량 온라인 안전감시시스템은 안전총괄본부 교량안전과에서 관리하는 시스템으로, 한강교량의 센서 계측 자료를 취합하고 이를 분석하여 교량 거동특성을 파악하고 교량관리를 수행한다. 현재 행주, 원효, 성산, 서강, 가양, 한강, 성수, 청담, 양화, 암사, 올림픽대교 등 11개소의 교량에 온라인 안전감시 계측시스템(8종 307개)을 설치하여 온라인 시스템과 연결하여 정보를 수집하고 분석한다. 또한 2012년부터 교량에 지진가속도 계측시스템을 추가 구축하고 있다.

(11) 제설현장관리시스템

제설현장관리시스템은 CCTV를 통해 강설을 예고하고, 제설차량 관제 및 실시간 모니터링을 통해 제설상황을 관리하고 상황을 전파하는 시스템이다. 또한 차량용 모바일 서비스를 제공함으로써 제설정보를 보다 신속하게 관리할 수 있다. 이러한 제설현장관리시스템에는 교통정보, 기상정보, 제설정보, 날씨정보 등이 활용되며, 이외 염화칼슘보관의 집, 제설함, 제설취약지점, 잔설적치장소, 전진기지, 제설담당구역, 상습통제노선, 제설진행상황 등의 데이터가 활용된다.

(12) 하수도관리전산시스템

하수도관리전산시스템은 GIS기본계획을 시작으로 5차에 걸쳐 DB구축 및 시스템 개발을 완료한 후, 10여 년간의 시스템 개발 및 기능개선을 통해 초기 시설물 관리 위주의 시스템에서 업무처리 중심의 시스템으로 발전하였다. 2017년부터 구축되고 있는 라이다로 취득된 하수암거(사각형거) 3차원 데이터의 활용을 위해 3차원 데이터 관리시스템의 도입이 필요하며, 이를 통해 향후 하수관거를 입체적으로 관리하고 있다. 하수도관리전산시스템은 하수도조회웹시스템과 연계하여 하수시설물과 데이터 정보를 조회할 수 있다. 하수도

관리전산시스템에는 하수도시설물, 하수도 대장 및 조서, 수위정보의 데이터가 활용된다.

(13) 하천관리전산시스템

하천관리전산시스템은 표준화된 하천정보와 하천 순찰, 시설물 및 점용 관리 등 하천관리 업무환경을 구축하여 하천행정업무를 수행하는 시스템이다. 최근 하천시설물 모바일 서비스를 개발하여 한강시민공원, 자전거 도로 등의 친수공간 및 하천 시설물에 대한 정보를 시민에게 제공하고 있다. 이를 위해 실시간 수위정보, 기상정보, 수문정보 등 연계체계를 마련하여 업무 지원 확대를 수행하고 있다. 하천관리전산시스템에는 빗물펌프장, 산책로, 하천경계, 실폭하천, 소하천경계의 데이터가 활용된다.

2) 통합상황실

재난에 관련된 서울시의 주요 상황실로는 서울안전통합상황실, 서울종합방재센터, 스마트 서울 CCTV안전센터가 있다. 이들 상황실은 각각의 역할에 따라 독립적으로 운영되고 있으나, 스마트 기술도입에 따라 현재의 운영체계를 고도화할 필요가 있다. 서울안전통합 상황실은 자연재난 및 인적재난 관리, 119종합방재센터는 화재 및 재난 발생 시 대응, 스마트 서울 CCTV 안전센터에서는 안전약자를 대상으로 맞춤형 안전정보 서비스제공을 중심으로 역할을 고도화할 필요가 있다. 시스템 측면에서는 상황실 간 CCTV정보, 재난정보에 대한 유기적인 연계가 이루어져야 하며, 이외에도 자치구청 CCTV를 포함하는 도시 안전통합상황실과의 연계를 고려하여야 한다.

(1) 서울안전통합상황실

서울안전통합상황실은 「재난 및 안전관리 기본법」 제18조(재난안전상황실 등의 설치운영) 및 「서울특별시 재난 및 안전관리 기본조례」 제13조(서울특별시 재난안전대책본부의 설치)에 의해 설치된 것이다. 서울안전통합상황실은 서울시의 재난·교통·충무의 도시안전 3개 기능을 통합하고, 재난 발생 시 재난안전대책본부가 구성되어 도시안전 컨트롤타워의 역할을 수행한다.

서울안전통합상황실의 주요 업무는 홍수, 산사태 등 대형 재난 발생 시 CCTV, 이동차량,

헬기 등을 이용해 현장을 파악하고, 실시간으로 정보를 수집하여 유관기관과 시민에게 전파하는 것이다. 또한 재난안전대책본부 구성 및 운영, 재난관리 시스템 가동을 통해 재난상황을 통합 지휘한다. 현장 파악과 대응을 위해 서울경찰청, 교통정보센터(TOPIS), 시설관리공단, 서울종합방재센터, 안전총괄본부의 5개 기관에서 각각 운영하던 847개 CCTV를 통합 연계하여 서울안전통합상황실에서 한 번에 모니터링할 수 있도록 하였다.

[표 3-10] 서울안전통합상황실 주요업무

구분	업무내용
재난	홍수, 산사태 등 대형 재난 발생 시 847대 CCTV, 이동차량, 헬기 등을 이용해 현장을 파악하고 유관기관과 시민에게 정보 전파
교통	주요도로 실시간 교통상황 전달로 비상시 최적의 경로 파악 제공
충무	을지연습 등 충무 상황 시 신속한 전시행정 전환 지원
기타	3D영상 상영, 터치스크린 방명록 등 시민 견학이 가능한 “멀티존” 운영

출처 : 서울특별시 홈페이지(http://opengov.seoul.go.kr/civilappeal/2896642?tr_code=open)

서울안전통합상황실에는 재난 및 안전사고 발생 시 현장에 출동하여 현장을 지휘하는 현장지휘버스와 재난 현장의 영상을 상황실로 실시간 송신하는 이동 영상차량이 있다. 이러한 현장지휘버스, 이동영상차량과 공중에서 현장 상황을 파악할 수 있는 경찰청 헬기 영상을 연계하여 현장을 신속히 파악할 수 있도록 하였다. 이와 더불어 국가에서 운영하는 중앙재난안전대책본부, 25개 자치구, 서울종합방재센터의 재난지휘버스 간의 화상회의 시스템을 통해 실시간으로 대응이 가능하다.

평시에는 포털사이트 다음과의 협약을 통해 시민 제보를 실시간 접수 처리할 수 있는 커뮤니티맵핑, 서울안전지킴이 앱, SNS 등을 연계하여 시민과의 소통창구를 확대하였으며, 상황전파와 예방대비 등도 할 수 있다. 또한 서울시내 주요도로의 365일 24시간 실시간 모니터링을 통해 교통정체 및 교통사고 등의 정보를 홈페이지, 교통전광판, 모바일, SNS 등으로 전파한다.



출처 : 서울특별시 홈페이지(http://news.seoul.go.kr/safe/archives/9681?tr_code=img)

[그림 3-14] 서울안전통합상황실 전경

(2) 서울종합방재센터

서울종합방재센터는 「서울특별시 행정기구 설치조례」 제20조에 따라 소방행정, 화재의 예방·경계 및 진압에 관한 사항, 소방시설의 유지, 가스 등 위험물 안전관리에 관한 사항, 긴급구조·구급에 관한 사항 등을 담당하기 위해 설립되었다. 이러한 서울종합방재센터의 업무는 크게 재난 및 안전사고 발생 시 119신고 접수, 현장에 출동하여 사고현장의 지휘 및 통제, 인명구조, 현장복구 등이다.



출처 : 서울종합방재센터 홈페이지(<http://119.seoul.go.kr/asims/duty.do?pageNo=1>)

[그림 3-15] 서울종합방재센터의 주요업무

서울종합방재센터는 종합상황실, 자원관리과, 전산통신과, 민방위경보통제소로 구성되어 있으며, 각 부서별 주요업무는 다음 [표 3-11]과 같다.

정보시스템 측면에 있어서는 종합상황실에서 운영하고 있는 119상황관리정보시스템의 노후화에 따른 개선이 필요하며, 업무적으로는 지령운영과 위치정보가 상당히 취약하여 이들 부분을 중심으로 개선할 필요가 있다. 이를 위해서 서울종합방재센터의 정보전략계획을 수립할 필요가 있으며, 최근의 스마트기술 발전에 따른 새로운 정보전략 기반을 강화할 필요가 있다.

[표 3-11] 서울종합방재센터 부서별 주요업무

부서	주요업무
종합상황실	<ul style="list-style-type: none"> - 재난재해 상황 발생 신고접수 및 출동지령 관제 - 유사시 신속한 동원을 위한 유관기관 통신망 구축 등 지원관리 - 119구급상황관리센터 운영 등
자원관리과	<ul style="list-style-type: none"> - 인사상훈·교육훈련·감찰·복무·후생복지·보안관리 - 주요업무계획 심사분석 평가 및 창의시정업무 총괄 - 세입세출 예산집행 급여 등
전산통신과	<ul style="list-style-type: none"> - 119종합전산정보시스템 확충보강 및 성능개선 - 119종합상황실 유무선 통신시스템 운영 및 전산보안 - 경찰, 군, 한전 등 유관기관과의 시스템 연계관리 등
민방위경보통제소	<ul style="list-style-type: none"> - 민방위경보전파 및 연중 상시 가동상태 유지 - 민방위경보시설 정기점검 및 노후장비 교체 - 기타 민방위경보 전달 등

출처 : 서울종합방재센터 홈페이지(<http://119.seoul.go.kr/asims/organization.do>)

(3) 스마트 서울 CCTV 안전센터

서울시, 국토교통부, 과학기술정보통신부는 광역시도·시군구별, 교통·시설물·에너지 등의 분야별로 기구축된 u-City 도시통합관제센터의 효율성 개선을 위해 표준화와 공통화를 통해 상호 호환할 수 있는 통합운영센터를 구축하는 사업을 진행 중이다. 국토교통부에서는 스마트도시 통합플랫폼 구축을 지원하고, 과학기술정보통신부에서는 클라우드 도입을 지원한다. 서울시에서는 클라우드 기반 스마트도시 통합플랫폼을 구축하고 스마트서울 CCTV 안전센터를 조성하여 분산되어 있는 CCTV영상을 통합하여 운영할 수 있도록

한다. 이를 통해 긴급상황 발생 시 CCTV영상의 공동활용으로 신속하게 대응할 수 있으며, 시민의 체감 안전서비스를 향상할 수 있을 것으로 기대한다.

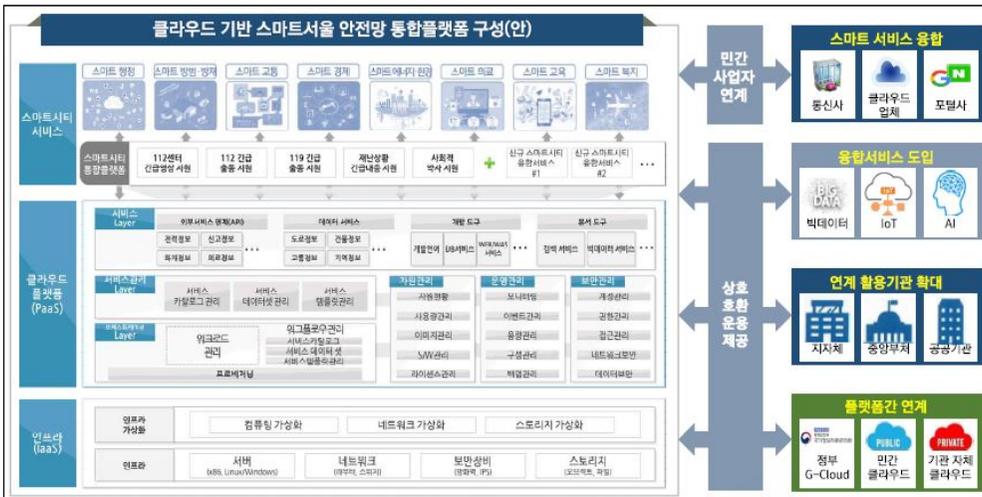
이를 구현하기 위해 서울특별시, 25개 자치구, 112 및 119 등 유관기관의 24시 원스톱 안심이 연관 시스템, 스마트도시 통합플랫폼 시스템, 클라우드센터 시스템, CCTV 관련 시스템을 통합한다. 이를 통해 분산되어 있는 시스템 인프라의 효율성을 확보하고, 클라우드, 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 인공지능 등의 기술을 적용하여 서비스 수준을 개선한다.

스마트 서울 CCTV 안전센터에서 제공하는 서비스로는 112센터 긴급영상 지원, 112 긴급 출동 지원, 119 긴급 출동지원, 재난상황 긴급대응 지원, 사회적 약자 지원 및 이외 신규 융합 서비스로 기대한다. 세부 서비스로는 안전, 방재, 교통, 환경, 에너지, 시설물 분야에 서 약 21개 서비스를 제공하며, 그 내용은 다음 [표 3-12]와 같다. 이 중 방재 및 시설물 분야에 있어서는 서울안전통합상황실과 서울종합방재센터에서 수행하고 있는 업무 내용 과 일부 서비스 중복이 있을 수 있어 이에 대한 조정이 필요하다.

[표 3-12] 스마트 서울 CCTV 안전센터 제공 서비스

분야	서비스
안전	도움벨, 사회적 약자 계도, 안전주의, 112신고 등
방재	119신고, 홍수, 긴급구조, 구급, 경보 등
교통	교통사고, 차량사고, 도로통제, 교통 혼잡 등
환경	환경경보, 대기오염, 수질오염 등
에너지	빌딩에너지경보, 상가에너지
시설물	CCTV상태/고장, 시설물고장, 시설물파손 등

출처 : VTECH 컨소시엄(2018), “클라우드 기반의 스마트서울 안전망 구축 정보화 전략 계획” 발표자료



출처 : VTECH 컨소시엄(2018), “클라우드 기반의 스마트서울 안전망 구축 정보화 전략 계획” 발표자료

[그림 3-16] 클라우드 기반 스마트서울 안전망 통합플랫폼 구성(안)

3_재난관리에 대한 시민의식 조사

1) 조사개요

(1) 조사 배경 및 목적

서울시 스마트 안전도시 구축을 위해 안전에 대한 시민들의 의식과 안전서비스에 대한 수요를 파악하고, 이를 통해 시민들이 필요로 하고 체감할 수 있는 스마트 도시안전 서비스를 도출하는 것이 목적이다.

(2) 조사 설계

조사는 서울시에 거주하는 만 20대 이상 남녀 1,000명을 대상으로 진행되었으며, 남자 496명, 여자 504명으로 구성하였다. 다양한 계층의 의견을 들어보기 위해 20대 235명, 30대 252명, 40대 262명, 50대 251명으로 구성하여 성비와 연령비를 균등하게 하였다. 조사방식은 구조화된 설문지를 활용한 온라인 패널 조사로 조사기간은 2018년 9월 7일부터 9월 12일까지 6일간 진행되었다.

[표 3-13] 조사 설계표

구분	내용		
조사대상	서울시에 거주하는 만 20대 이상 남녀		
응답자 특성	전체		1,000명
	성별	남성	496명
		여성	504명
	연령	20대	235명
		30대	252명
		40대	262명
50대 이상		251명	
조사지역	서울시		
조사방법	구조화된 설문지를 활용한 온라인 패널 조사		
표본크기	1,000명		

(3) 조사 내용 및 방법

조사 내용은 크게 서울의 재난·사고 위험에 관한 기본인식 및 취약성 요인, 시민이 원하는 서울시 도시안전 서비스, 스마트 도시안전 서비스 제공을 위한 안전도시 사업의 3가지며, 각각의 조사내용은 [표 3-14]와 같다. 각 항목별로 긍정·부정 및 중요도에 대해 7점 척도로 평가하도록 하였다.

[표 3-14] 조사내용

구분	조사내용		
서울의 재난·사고 위험에 관한 기본 인식 및 취약성 요인	서울시의 안전 수준 (현재와 미래)		
	재난 발생 시	피해 계층에 대한 의견	
		피해 장소에 대한 의견	
	서울시의 위험을 증폭시키는 영향 요인	인구	1인 가구 증가
			외국인의 증가
			노인의 증가(고령화)

구분	조사내용		
서울의 재난·사고 위험에 관한 기본 인식 및 취약성 요인	서울시의 위험을 증폭시키는 영향 요인	소득 및 의식구조	소득의 양극화 안전에 대한 시민의식 부족
		시설물	건물·시설물의 노후화 건물·시설물의 고밀화, 고층화 지하공간의 과도한 증가
		도시공간	
		기상환경	
		지진	
		시민이 원하는 서울시 도시안전 서비스	안전도시로 발전하기 위해서 필요한 안전서비스
시설물 안전관리			
취약계층을 포함한 안전약자 보호			
기후변화 및 기상이변 대응			
행정의 위기관리 능력 제고			
'차별 없는 안전정보 제공'과 관련된 세부 서비스 평가	정보 취약계층에 대한 안전정보 제공		
	재난 특성에 따른 맞춤형 안전정보 제공		
	언제, 어디서나 안전정보 제공		
	개인이 본인의 위험을 경찰이나 소방에 알람		
'시설물 안전관리'와 관련된 세부 서비스 평가	시민참여 안전정보 공유 서비스		
	붕괴, 화재 등 위험시설물의 지속적인 계측 강화		
	재난 발생에 따른 위험시설물의 피해 예측		
	시설물 위험정보에 대한 시민과의 정보 공유		
	시설물 붕괴 시 대피정보 제공		
'안전취약계층 보호'와 관련된 세부 서비스 평가	인명 구조를 위한 신속한 대응		
	안심귀가 등 범죄로부터 여성 보호 서비스		
	사회 약자에 대한 위치확인 서비스		
	취약계층에 대한 안전 및 건강정보 제공 서비스		
'기후변화 및 기상이변 대응'과 관련된 세부 서비스 평가	외국인 대상 안전 정보서비스		
	어린이 교통안전 정보서비스		
	강우, 온도 등 기후현상에 대한 지속적인 계측		
			지역별 실시간 예경보 정보 제공

구분	조사내용	
시민이 원하는 서울시 도시안전 서비스	'기후변화 및 기상이변 대응'과 관련된 세부 서비스 평가	산사태 및 침수 취약지역에 대한 대피 정보 제공
		풍수해 위험정보에 대한 시민들과의 상호 정보공유
		풍수해 대비 시민과 함께하는 대피훈련
		풍수해 시 신속한 인명 구조
	'행정의 위기관리 능력 제고'와 관련된 세부 서비스 평가	드론 등 첨단기술을 이용한 재난대응 시스템 고도화
		빅데이터를 활용하여 재난의 예측 분석
		지능형 CCTV 확대 보급
		황금시간 내 119 긴급출동 고도화 SNS를 통한 재난상황, 시민행동 요령 전파
스마트 도시안전 서비스 제공을 위한 안전도시 사업	'기존의 스마트 안전도시 관련 사업'과 관련된 세부 사업 평가	재난안전정보 포털 앱 구축
		사회약자의 위치확인을 위한 스마트 기기 보급
		스마트 가로등 시스템 구축
		온라인을 통한 시민들과의 재난위험정보 공유시스템 구축
	'수집 및 모니터링'과 관련된 세부 사업 평가	드론을 이용한 위험시설물 모니터링
		재난취약지역에 대한 인공지능형 CCTV 감시
		CCTV 및 열감지 센서를 통한 위험지역 화재감지
	'분석'과 관련된 세부 사업 평가	빅데이터 분석을 통한 재난발생 및 피해지역 예측
		IoT기반 데이터 수립을 통한 시설물 수명 예측
		재난취약지역에 대한 IoT 기반의 실시간 재난예측
범죄 추적감시 및 도주경로 분석		
'훈련 및 교육'과 관련된 세부 사업 평가	증강현실을 이용한 시민 안전교육	
	증강현실을 이용한 재난 구조훈련	
'정보 공유'와 관련된 세부 사업 평가	재난위험 발생 시 인공지능 기반의 대피경로 및 행동요령 알람	
	위험시설물 주변 알림을 통한 시민안전 확보	
'대응 및 복구'와 관련된 세부 사업 평가	드론을 이용한 재난상황 관리 및 통제	
	출동 중인 소방차량의 이동 경로 신속히 안내	
	인공지능 기반의 재난현장 상황분석 및 의사결정 지원	
	드론 및 로봇을 이용한 인명구조 활동 지능형 로봇을 이용한 재난복구	

2) 조사결과

(1) 서울의 재난·사고 위험에 관한 기본 인식 및 취약성 요인

서울의 재난·사고 위험에 관한 기본 인식에 대해서 응답자의 78.5%인 대다수가 보통(7점 척도 중 ③, ④, ⑤ 응답자)이라고 응답하였으며, 응답자의 10.4%가 서울이 각종 재난 및 위험으로부터 안전한 편이라고 응답(긍정 응답 기준, 7점 척도 중 ⑥, ⑦ 응답자)하였다. 향후 미래의 안전 수준에 대해서는 기본 인식과 마찬가지로 응답자의 77.4%인 대다수가 보통이라고 응답하였으며, 응답자의 13.2%가 더 안전해질 것(긍정 응답 기준)이라고 예상하였다. 또한 응답자 중 여성이 남성보다 안전수준에 대해 부정적으로 인식하고 있음을 알 수 있다.

[표 3-15] 서울시 현재와 미래의 안전 수준 인식

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답]

		응답자	부정 (①+②)	보통 (③+④+⑤)	긍정 (⑥+⑦)	
현재 안전 수준	전체	(1,000)	11.1	78.5	10.4	
	성별	남성	(496)	8.5	79.0	12.5
		여성	(504)	13.7	78.0	8.3
미래 안전 수준	전체	(1,000)	9.4	77.4	13.2	
	성별	남성	(496)	7.7	75.4	16.9
		여성	(504)	11.1	79.4	9.5

재난 발생 시 피해가 클 계층으로는 ‘저소득층’ > ‘노인’ > ‘장애인’ > ‘어린이’ 순으로 나타났으며, 피해 예상 지역은 ‘노후 건축물’ > ‘저지대 주택가’ > ‘산지, 비탈면’ 순으로 나타났다. 피해 계층에 대한 결과는 최근의 사회적 양극화 및 고령화에 대한 사회적 관심이 높아진 것에 기인한 것으로 판단되며, 따라서 저소득층 및 노인 등 사회적 약자에 대한 안전서비스 제공이 강화될 필요가 있다. 피해 예상 지역에 대한 결과는 최근 노후 시설물의 균열, 도로 및 보도의 함몰, 공사장 주변의 붕괴 등 사회적 관심이 높아진 것에 따른 결과로 판단된다. 따라서 노후화된 시설물이나 건축물에 대한 관리, 그리고 풍수해 및 호우 등으로 인한 침수와 산사태의 예방이 필요함을 알 수 있다.

[표 3-16] 피해 예상계층 및 피해 예상지역

구분	조사 결과 (1순위 응답 기준)
피해 예상계층	저소득층 (34.8%) > 노인 (27.6%) > 장애인 (19.0%) > 어린이 (14.4%)
피해 예상지역	노후 건축물 (40.4%) > 저지대 주택가 (18.1%) > 산지, 비탈면 (10.3%)

서울시 재난의 취약성 요인으로는 ‘기상환경’, ‘시설물’이라는 응답이 각각 55.2%, 55.0%로 가장 높게 나타났으며, ‘지진’, ‘도시공간’이라는 응답이 각각 44.5%, 42.2%로 그 뒤를 이었으며, ‘소득 및 의식구조’, ‘인구’라는 응답이 30.8%, 23.7%로 상대적으로 낮았다. 시설물의 세부 요인에서는 건물의 ‘노후화’ > ‘고밀화·고층화’ > ‘지하공간 증가’ 순으로 재난에 영향을 미친다고 응답하였다. 소득 및 의식구조의 세부 요인에서는 ‘안전에 대한 시민의식 부족’이 ‘소득의 양극화’보다는 재난 취약성에 영향을 미친다고 답하였다. 인구의 세부 요인에서는 ‘노인 증가’ > ‘외국인 증가’ > ‘1인 가구 증가’ 순으로 영향을 미친다고 응답하였다.

[표 3-17] 서울시의 재난 취약성 요인의 영향

영향 요인		영향정도
기상환경		55.2%
시설물	건물·시설물의 노후화	65.9%
	건물·시설물의 고밀화, 고층화	52.2%
	지하공간의 과도한 증가	49.8%
지진		44.5%
도시공간		42.2%
소득 및 의식구조	안전에 대한 시민의식 부족	45.6%
	소득의 양극화	32.0%
인구		23.7%
	노인의 증가(고령화)	33.8%
	외국인의 증가	18.7%
	1인 가구 증가	16.7%

※ 영향정도는 7점 척도 중 영향을 미치는 편(영향을 미친다 ⑥ + 매우 영향을 미친다 ⑦)이라고 응답한 비율

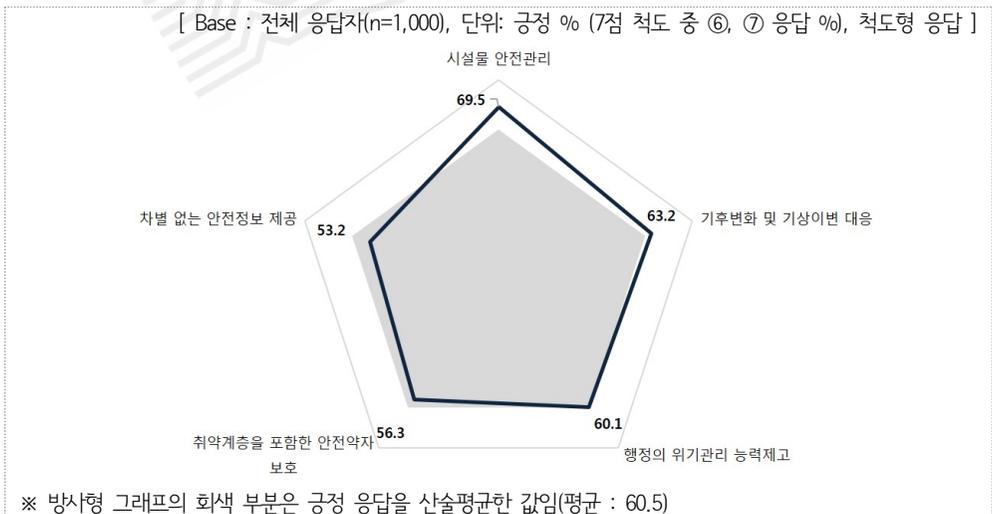
(2) 시민이 원하는 서울시 도시안전 서비스

서울이 안전도시로 발전하기 위해 필요한 서비스는 ‘시설물 안전관리’ > ‘기후변화 및 기상 이변 대응’ > ‘행정의 위기관리 능력 제고’ > ‘취약계층을 포함한 안전약자 보호’ > ‘차별 없는 안전정보 제공’ 순으로 나타났다. 최근 노후시설물, 공사장의 안전관리, 풍수해 등으로 인한 피해의 결과로 판단되어 이에 대한 안전서비스를 확충할 필요가 있다. 특히, 시설물 안전관리 및 기상재해에 대한 대응을 위해서는 사물인터넷(IoT) 등 스마트 기술도입에 따른 자료의 실시간 수집, 분석, 재난에 대한 예방 및 대비, 인명피해가 발생하지 않도록 신속히 대응할 수 있는 서비스를 도입할 필요가 있음을 알 수 있다. 또한 남성보다 여성이 안전서비스의 필요성에 대한 긍정적인 응답률이 높은 것으로 나타나, 재난 및 안전에 있어 여성들이 상대적으로 높은 인식을 하고 있음을 알 수 있다.

[표 3-18] 안전도시로 발전하기 위해 필요한 서비스

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	시설물 안전관리	기후변화 및 기상이변 대응	행정의 위기관리 능력 제고	취약계층을 포함한 안전약자 보호	차별 없는 안전정보 제공
전체		(1,000)	69.5	63.2	60.1	56.3	53.2
성별	남성	(496)	67.1	58.5	60.1	52.8	51.8
	여성	(504)	71.8	67.9	60.1	59.7	54.6



[그림 3-17] 안전도시로 발전하기 위해서 필요한 안전서비스

‘시설물 안전관리’와 관련된 세부 서비스 평가에서는 ‘붕괴, 화재 등 위험시설물의 지속적인 계측 강화’와 ‘인명구조를 위한 신속한 대응’이 각각 70.2%, 70.1%로 상대적으로 필요하다고 평가되었으며, 다음으로는 ‘재난 발생(지진, 붕괴, 화재 등)에 따른 위험시설물의 피해 예측’, ‘시설물 붕괴 시 대피정보 제공’, ‘시설물 위험정보에 대한 시민과의 정보 공유’ 순으로 나타났다.

[표 3-19] ‘시설물 안전관리’와 관련된 세부 서비스 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	붕괴, 화재 등 위험시설물의 지속적인 계측 강화	인명구조를 위한 신속한 대응	재난 발생(지진, 붕괴, 화재 등)에 따른 위험시설물의 피해 예측	시설물 붕괴 시 대피정보 제공	시설물 위험정보에 대한 시민과의 정보 공유
전체		(1,000)	70.2	70.1	66.3	64.7	59.9
성별	남성	(496)	67.7	68.1	61.9	60.5	54.8
	여성	(504)	72.6	72.0	70.6	68.8	64.9

‘기후변화 및 기상이변 대응’과 관련된 세부 서비스 평가에서는 ‘풍수해 시 신속한 인명구조’가 68.5%로 가장 필요하다고 평가되었으며, 다음으로 ‘강우, 온도, 하천의 수위 및 수량 등 기후현상에 대한 지속적인 계측’, ‘산사태 및 침수 취약지역에 대한 대피 정보 제공’, ‘지역별 실시간 예경보 정보 제공’, ‘풍수해(침수, 산사태 등) 위험정보에 대한 시민들과의 상호 정보공유’, ‘풍수해 대비 시민과 함께하는 대피훈련’ 순으로 나타났다.

[표 3-20] ‘기후변화 및 기상이변 대응’과 관련된 세부 서비스 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	풍수해 시 신속한 인명구조	강우, 온도, 하천의 수위 및 수량 등 기후현상에 대한 지속적인 계측	산사태 및 침수 취약지역에 대한 대피 정보 제공	지역별 실시간 예경보 정보 제공	풍수해(침수, 산사태 등) 위험정보에 대한 시민들과의 상호 정보공유	풍수해 대비 시민과 함께하는 대피훈련
전체		(1,000)	68.5	64.5	64.3	62.0	60.0	54.1
성별	남성	(496)	63.5	61.7	60.1	57.9	56.9	50.6
	여성	(504)	73.4	67.3	68.5	66.1	63.1	57.5

‘행정의 위기관리 능력 제고’와 관련된 세부 서비스 평가에서는 ‘황금시간 내 119 긴급출동 고도화’가 66.7%로 가장 필요하다고 평가되었으며, 다음으로 ‘빅데이터를 활용하여 재난의 예측 분석’, ‘지능형 CCTV 확대 보급’, ‘드론 등 첨단기술을 이용한 재난대응 시스템 고도화’, ‘SNS를 통한 재난상황, 시민행동 요령 전파’ 순으로 나타났다.

[표 3-21] ‘행정의 위기관리 능력 제고’와 관련된 세부 서비스 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

응답자		황금시간 내 119 긴급출동 고도화	빅데이터를 활용하여 재난의 예측 분석	지능형 CCTV 확대 보급	드론 등 첨단기술을 이용한 재난대응 시스템 고도화	SNS를 통한 재난상황, 시민행동 요령 전파	
전체		(1,000)	66.7	61.2	60.2	59.8	57.1
성별	남성	(496)	63.5	55.8	57.1	58.7	53.8
	여성	(504)	69.8	66.5	63.3	60.9	60.3

‘취약계층을 포함한 안전약자 보호’와 관련된 세부 서비스 평가에서는 ‘사회 약자(어린이, 독거노인 및 치매환자 등)에 대한 위치확인 서비스’가 60.0%로 가장 필요하다고 평가되었으며, 다음으로 ‘어린이 교통안전 정보 서비스’, ‘안심귀가 등 범죄로부터 여성 보호 서비스’, ‘취약계층에 대한 안전 및 건강정보 제공 서비스’, ‘외국인 대상 안전 정보 서비스’ 순으로 나타났으며, 특히 외국인 대상 안전 정보 서비스는 35.1%로 가장 낮게 평가되었다.

[표 3-22] ‘취약계층을 포함한 안전약자 보호’와 관련된 세부 서비스 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

응답자		사회 약자(어린이, 독거노인 및 치매환자 등)에 대한 위치확인 서비스	어린이 교통안전 정보 서비스	안심귀가 등 범죄로부터 여성 보호 서비스	취약계층에 대한 안전 및 건강정보 제공 서비스	외국인 대상 안전 정보 서비스	
전체		(1,000)	60.0	59.3	55.4	51.9	35.1
성별	남성	(496)	55.2	57.3	48.2	46.6	31.5
	여성	(504)	64.7	61.3	62.5	57.1	38.7

‘차별 없는 안전정보 제공’과 관련된 세부 서비스 평가에서는 ‘재난 특성(화재, 풍수해, 지진 등)에 따른 맞춤형 안전정보 제공’이 61.1%로 가장 필요하다고 평가되었으며, 다음으로 ‘언제 어디서나 안전정보 제공’, ‘정보 취약계층(노인, 어린이, 여성, 외국인)에 대한 안전정보 제공’, ‘개인이 본인의 위험을 비상벨, 핸드폰 자동알람 등을 통해 경찰이나 소방에 알람’, ‘시민참여 안전정보 공유 서비스’ 순으로 나타났다.

[표 3-23] ‘차별 없는 안전정보 제공’과 관련된 세부 서비스 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

응답자		재난 특성 (화재, 풍수해, 지진 등)에 따른 맞춤형 안전정보 제공	언제 어디서나 안전정보 제공	정보 취약계층 (노인, 어린이, 여성, 외국인)에 대한 안전정보 제공	개인이 본인의 위험을 비상벨, 핸드폰 자동알람 등을 통해 경찰이나 소방에 알람	시민참여 안전정보 공유 서비스
전체	(1,000)	61.1	55.7	54.8	50.4	47.4
성별	남성	57.1	53.0	51.0	49.0	44.0
	여성	65.1	58.3	58.5	51.8	50.8

(3) 스마트 도시안전 서비스 제공을 위한 안전도시 사업

‘스마트 안전도시’ 조성에 필요한 항목으로는 ‘정보 공유’ > ‘대응 및 복구’ > ‘수집 및 모니터링’ = ‘분석’ > ‘기존사업’ > ‘훈련 및 교육’ 순으로 나타났다. 이를 통해 시민은 위험 상황에 대한 신속한 정보 제공과 재난 발생 시 대피경로 및 행동요령 등 안전정보를 제공받는 것이 가장 중요하다고 생각하고 있음을 알 수 있다. 또한, 재난 발생에 따른 신속한 대응과 복구를 매우 중요시하는 것을 알 수 있다.

[표 3-24] ‘스마트 안전도시’ 조성에 중요한 항목

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

응답자	정보 공유	대응 및 복구	수집 및 모니터링	분석	기존사업	훈련 및 교육	
전체	(1,000)	63.3	61.7	61.6	61.6	55.4	49.9

‘기존의 스마트 안전도시 관련 사업’의 중요도에서 ‘온라인을 통한 시민들과의 재난 위험 정보 공유시스템 구축’이 59.4%로 가장 중요하다고 평가되었으며, 다음으로 ‘재난안전정보 포털 앱 구축’, ‘스마트 가로등 시스템 구축’, ‘사회약자의 위치확인을 위한 스마트 기기 보급’ 순으로 나타났다.

[표 3-25] ‘기존의 스마트 안전도시 관련 사업’의 세부 사업 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	온라인을 통한 시민들과의 재난위험정보 공유시스템 구축	재난안전정보 포털 앱 구축	스마트 가로등 시스템 구축	사회약자의 위치확인을 위한 스마트 기기 보급
전체		(1,000)	59.4	56.6	54.6	50.8
성별	남성	(496)	56.7	51.6	50.6	49.0
	여성	(504)	62.1	61.5	58.5	52.6

‘수집 및 모니터링’ 관련 사업의 중요도에서 ‘CCTV 및 열감지 센서를 통한 위험지역 화재 감지’가 65.1%로 가장 중요하다고 평가되었으며, 다음으로 ‘재난취약지역에 대한 인공지능형 CCTV 감시’, ‘드론을 이용한 위험시설물 모니터링’ 순으로 나타났다.

[표 3-26] ‘수집 및 모니터링’과 관련된 세부 사업 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	CCTV 및 열감지 센서를 통한 위험지역 화재감지	재난취약지역에 대한 인공지능형 CCTV 감시	드론을 이용한 위험시설물 모니터링
전체		(1,000)	65.1	61.9	57.9
성별	남성	(496)	61.7	58.9	53.8
	여성	(504)	68.5	64.9	61.9

‘분석’ 관련 사업의 중요도에서 ‘빅데이터 분석을 통한 재난 발생 및 피해지역(시설물) 예측’과 ‘범죄 추적감시 및 도주경로 분석’이 63.9%로 가장 중요하다고 평가되었으며, 다음

으로 ‘재난취약지역에 대한 사물인터넷(IoT) 기반의 실시간 재난예측’, ‘사물인터넷(IoT) 기반 데이터 수립을 통한 시설물 수명 예측’ 순으로 나타났다.

[표 3-27] ‘분석’ 관련 사업과 관련된 세부 사업 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	빅데이터 분석을 통한 재난 발생 및 피해지역 (시설물) 예측	범죄 추적감시 및 도주경로 분석	재난취약지역에 대한 사물인터넷(IoT) 기반의 실시간 재난예측	사물인터넷(IoT) 기반 데이터 수립을 통한 시설물 수명 예측
전체		(1,000)	63.9	63.9	61.1	57.4
성별	남성	(496)	61.1	60.1	58.9	51.4
	여성	(504)	66.7	67.7	63.3	63.3

‘훈련 및 교육’ 관련 사업의 중요도에서 ‘증강현실을 이용한 재난 구조훈련’이 50.7%로 ‘증강현실을 이용한 시민 안전교육’의 49.1%보다 중요하다고 평가되었다.

[표 3-28] ‘훈련 및 교육’과 관련된 세부 사업 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	증강현실을 이용한 재난 구조훈련	증강현실을 이용한 시민 안전교육
전체		(1,000)	50.7	49.1
성별	남성	(496)	45.8	44.4
	여성	(504)	55.6	53.8

‘정보 공유’ 관련 사업의 중요도에서 ‘위험시설물 주변 알람을 통한 시민안전 확보’가 65.5%로 ‘재난위험 발생 시 인공지능 기반의 대피경로 및 행동요령 알람’의 61.1% 보다 중요하다고 평가되었다.

[표 3-29] '정보 공유'와 관련된 세부 사업 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	위험시설물 주변 알람을 통한 시민안전 확보	재난위험 발생 시 인공지능 기반의 대피경로 및 행동요령 알람
전체		(1,000)	65.5	61.1
성별	남성	(496)	62.3	55.4
	여성	(504)	68.7	66.7

‘대응 및 복구’ 관련 사업의 중요도에서 ‘출동 중인 소방차량의 이동 경로 신속히 안내’가 68.0%로 가장 중요하다고 평가되었으며, 다음으로는 ‘드론 및 로봇을 이용한 인명구조 활동’, ‘드론을 이용한 재난상황 관리 및 통제’, ‘인공지능 기반의 재난현장 상황분석 및 의사결정 지원’, ‘지능형 로봇을 이용한 재난복구’ 순으로 나타났다.

[표 3-30] '대응 및 복구'와 관련된 세부 사업 평가

[Base : 전체 응답자(n=1,000), 단위: %, 점, 척도형 응답, 긍정(⑥+⑦) 응답 기준]

		응답자	출동 중인 소방차량의 이동 경로 신속히 안내	드론 및 로봇을 이용한 인명구조 활동	드론을 이용한 재난상황 관리 및 통제	인공지능 기반의 재난현장 상황분석 및 의사결정 지원	지능형 로봇을 이용한 재난복구
전체		(1,000)	68.0	65.7	60.5	57.2	57.0
성별	남성	(496)	64.9	62.9	57.9	54.4	55.2
	여성	(504)	71.0	68.5	63.1	59.9	58.7

3) 요약 및 시사점

서울이 안전도시로 발전하기 위해서 필요한 안전서비스로는 ‘시설물 안전관리’ > ‘기후변화 및 기상이변 대응’ > ‘행정의 위기관리 능력 제고’ > ‘취약계층을 포함한 안전약자 보호’ > ‘차별 없는 안전정보 제공’의 순으로 응답률이 높게 나타났다. 최근 공사장 주변의 건물붕괴, 도로함몰 등 시설물 위험에 대한 시민들의 관심이 커지고 미세먼지, 가뭄, 폭염,

집중강우 등에 의한 기상이변이 최근에 발생함에 따라 다른 항목에 비하여 이들 항목이 상대적으로 높게 나타난 것으로 판단된다. 모든 안전서비스가 중요하지만, 언론에 쉽게 노출되고 시민들이 불안감을 느끼게 되는 시설물에 대한 안전관리, 기후변화 및 기상이변 대응에 대한 지속적인 안전서비스 개발이 필요하다.

스마트 안전도시와 관련된 기존 사업 중 중요도를 묻는 문항에서는 ‘온라인을 통한 시민들과의 재난 위험 정보공유 시스템 구축’ > ‘재난안전정보 포털 앱 구축’ > ‘스마트 가로 등 시스템 구축’ > ‘사회약자의 위치확인을 위한 스마트 기기 보급’ 순으로 나타났다. 이를 통해 시민들이 직접 체감할 수 있는 재난위험정보가 매우 부족함을 알 수 있으며, 재난에 관련된 정보가 있더라도 정보에 대한 접근이 쉽게 이루어지고 있지 않음을 알 수 있다. 이에 따라 향후 시민들에게 적극적으로 재난에 대한 정보를 제공할 수 있는 방안들을 모색하여야 한다. 또한 사회약자를 위한 스마트기기 보급에 대해서는 단순히 기기를 제공하기보다는 이와 연관된 실질적인 서비스 및 관리가 필요할 것으로 판단된다.

이외에도 스마트 안전도시 구성에 필요한 항목에서는 ‘정보 공유’ > ‘대응 및 복구’ > ‘수집 및 모니터링’ = ‘분석’ > ‘교육 및 훈련’ 순으로 나타나 시민들이 정보공유에 대해 매우 중요하게 느끼고 있음을 알 수 있다. 이와 같이 시민은 위험 상황에 대한 신속한 정보 제공과 재난 발생 시 대피경로 및 행동요령 등 안전정보를 제공받는 것이 가장 중요하다고 생각하고 있다. 또한 재난 발생에 따른 신속한 대응과 복구를 매우 중요시하는 것을 알 수 있다.

설문조사를 통하여 전반적으로 ‘여성’이 ‘남성’보다 안전서비스가 필요하다고 응답한 비율이 높게 나타나 안전에 대해서는 여성이 상대적으로 높은 관심을 가지고 있음을 알 수 있어 여성들에 대한 안전서비스를 보다 확대할 필요가 있다. 이외에도 재난 발생 시 피해가 많을 것으로 예상되는 계층으로는 저소득층, 장소로는 노후건축물을 선택하여 사회적인 양극화에 따른 불안감과 시설물의 노후화에 따른 안전관리에 대한 시민들의 인식이 높게 나타났다.

04

스마트 안전도시 국내·외 사례

- 1_국내 사례
- 2_국외 사례
- 3_요약 및 시사점

04 스마트 안전도시 국내외 사례

1_국내 사례

1) 자치구청

서울시 일부 자치구청에서는 재난 분야에 있어 스마트 기술을 적극적으로 활용하여 시민들에게 다양한 안전서비스를 제공하고 있다(표 4-1)). 기술적으로는 사물인터넷(IoT), 위치정보시스템, CCTV, 스마트 안전앱, 빅데이터, 가상현실, 스마트 플랫폼 등을 활용하고 있다. 서비스 측면에서는 시민들의 직접적인 체감이 가능하도록 CCTV, 스마트 보안등, 긴급위급상황 신고, 어린이 위치알람 등 실제 적용 가능한 서비스를 제공하고 있다.

이들 자치구청에서는 각 지역의 위험특성에 맞는 스마트 안전서비스를 제공하고 있으나, 지역적 위험특성은 보다 상세하게 분석되어야 한다. 이러한 분석은 스마트 안전사업의 필요성에 대한 근거가 되며, 사업완료 후에도 지속적인 운영이 가능하기 때문이다. 따라서 지역의 위험도 분석이 선행적으로 이루어져야 하며, 이들 자료를 기반으로 위험특성에 맞는 스마트 사업이 진행되어야 한다.

지역의 위험에 대한 스마트 안전사업으로 마포구와 서초구의 스마트도시 통합플랫폼 구축 사업, 성동구의 서울숲 내 안전시설물 위치정보 통합관리, 양천구의 사물인터넷(IoT)을 이용한 재난 예측, 은평구의 빅데이터를 이용한 재난 예측 및 예경보 시스템 개발, 금천구의 3차원 가상현실 시뮬레이션을 이용한 재난대응 훈련 등은 타 자치구에서도 활용 가능성이 높을 것으로 파악되기 때문에 이들 사업에 대한 타 자치구의 활용 가능성을 검토할 필요가 있다. 이를 위해서는 서울시 차원에서 스마트 안전사업의 확대를 위한 가이드라인 수립, 사업 간의 전파 보급 등 적극적인 검토가 이루어져야 한다.

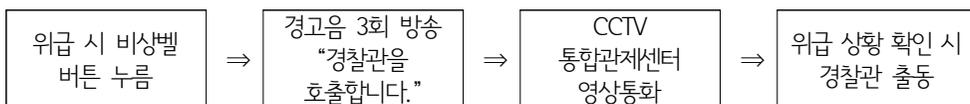
이외에도 스마트 도시사업이 확대됨에 따라 금천구에서는 스마트도시팀을 신설하여 스마트 관련 사업을 담당하고 있는데, 타 자치구청에서도 스마트 도시사업 활성화에 대응하기 위한 스마트도시팀의 신설을 적극 검토할 필요가 있다.

[표 4-1] 서울시 자치구 사례

자치구	내용
도봉구	CCTV 안심비상벨
노원구	스마트 노원 앱
은평구	드론과 CCTV 관제센터 연계 운영
	빅데이터를 이용한 재난예측 및 예경보 시스템
	사물인터넷(IoT) 블루투스 비콘을 이용한 어린이 위치알람
마포구	스마트도시 통합플랫폼
서초구	
서대문구	스마트 보안등
	공중화장실 위급상황 신고
성동구	센서 및 사물인터넷(IoT)을 이용한 지하공간 안전관리 시스템
	서울숲 내 안전시설물 위치정보 통합관리
양천구	사물인터넷(IoT)을 이용한 재난예측
	자체 GNSS RTK 기준국 설치를 통한 재해예측
금천구	3D 가상현실 시뮬레이션 활용 재난대응 훈련
	시장 내 사물인터넷(IoT)을 이용한 안전관리
관악구	어린이 및 청소년 안심케어

(1) 도봉구

도봉구에서는 CCTV가 설치되지 않은 범죄 취약지역이나 도시공원 등에 안심영상비상벨을 설치하여 범죄를 예방하고 있다. 위급상황 발생 시 비상벨 버튼을 누르면 경고음이 3회 방송되고, CCTV 통합관제센터와 영상통화가 시작된다. 이후 영상통화로 위급 상황이 확인되면 경찰관이 출동하게 되는 통합시스템으로, 주민들의 참여를 높이고자 주민들에게 안심영상비상벨 설치장소를 공모해 설치하고 있다.



[그림 4-1] 안심영상비상벨 작동 순서

(2) 노원구

노원구에서는 일반 주택지역, 상계중앙시장, 노원구민체육센터, 동천학교 및 천애재활원에 사물인터넷(IoT)을 구축하여 3가지 실증서비스를 제공하고 있다.

일반 주택지역에는 강도·절도 등 범죄 방지, 홀몸어르신 안심케어 서비스 등을 제공하고, 시장 및 구민체육센터에는 화재예방, 화재대피시스템 및 상황인지형 대피안내 서비스를 제공한다. 특히 상황인지형 대피안내 서비스는 모바일 앱을 통하여 제공된다. 마지막으로 서울동천학교와 장애인 거주시설인 천애재활원에는 스마트 보안등 안심위치관리 서비스를 통하여 야간 귀가 시 버스 정류장에서 집까지 가는 길에 보안등을 켜고, 보호자에게 위치를 전송하고, 경로 이탈 시 알림을 제공한다.



출처 : 노원구청 보도자료(2017), 노원구, 중계본동에 사물인터넷 구축한다
(<http://www.nowon.kr/new/nowon/nowon.jsp?mid=570204&process=view&idx=62594>)

[그림 4-2] 노원구 사물인터넷 구축예정 지역

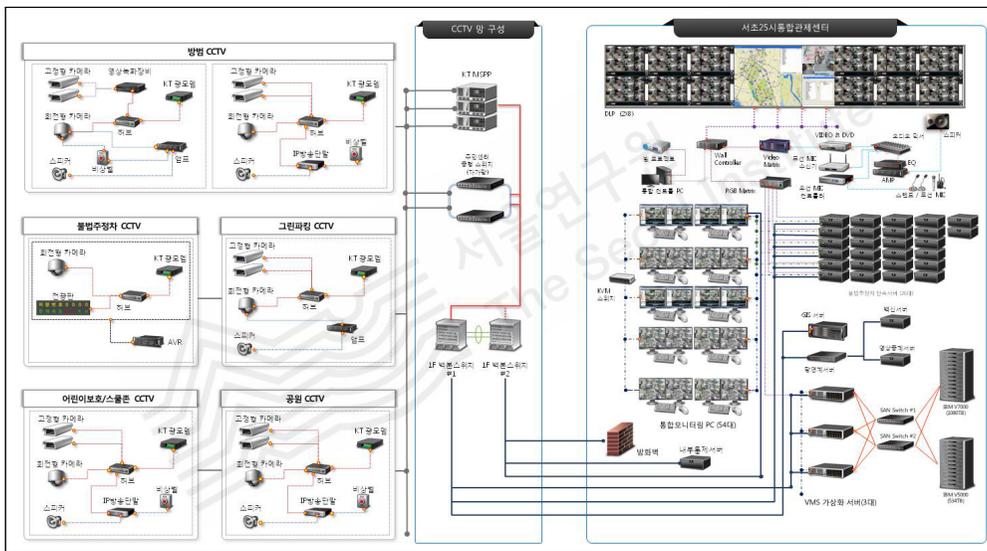
(3) 은평구

은평구는 U-도시통합관제센터를 통해 은평경찰서와 협력하여 도시안전망 구축을 강화할 예정이다. 은평 U-도시통합관제센터는 설치 목적별로 방범용 2,060대, 도심공원 안전관리용 206대, 불법주정차 단속용 78대, 공공청사 화재감시용 89대, 재난감시용 25대, 쓰레기 무단투기 실시간 단속용 3대 등 2,461대의 CCTV를 이용하여 도시 전역에 대해 실시간 관제 중이다. 특히, 은평 U-도시통합관제센터는 서울지방경찰청에서 평가하는 서울시 자치구 CCTV관제센터 선발에서 1위를 차지한 바 있다.

또한 사물인터넷(IoT)을 활용한 스마트 도시재생을 추진하여 독거노인 돌봄 사물인터넷(IoT), 치매노인 비콘방식 위치추적, 등하교 안심 알림, 어린이 안전 통학, 스마트 횡단 보도, 차세대 안전 블록거울, U-헬스케어 등 안전을 위한 사물인터넷(IoT) 서비스를 제공할 계획을 수립하여 사업을 진행할 예정이다.

(4) 마포구, 서초구

마포구와 서초구에서는 그동안 분절되고 단절되어 있던 정보시스템을 유기적으로 연계하고 분산 운영 중인 CCTV 상황실을 한 곳에 통합한 CCTV 통합관제센터를 운영하여 방범, 어린이보호, 재난, 사고 등 긴급상황 발생 시 신속한 대응체계를 마련하였다.



출처 : 서초구청 홈페이지(<http://www.seocho.go.kr/site/seocho/04/10414090300002015081112.jsp>)

[그림 4-3] 서초구 CCTV 종합상황센터 구성도

스마트도시 통합플랫폼에서는 CCTV 통합관제센터의 영상정보를 긴급 상황 시 경찰과 소방서에 실시간으로 제공하고, 112센터 긴급영상지원 서비스, 112 긴급출동지원 서비스, 119 긴급출동지원 서비스, 재난상황 긴급대응지원 서비스, 사회적 약자 지원 서비스의 5 가지 서비스를 연계하여 주민안전을 위한 황금시간을 확보하는 것이 목적이다.

112센터 긴급영상지원 서비스는 납차·강도·폭행 등 사건 접수 시 CCTV 통합관제센터에

서 현장 사진과 범인 위치 등을 실시간으로 경찰에 제공하는 서비스이며, 112 긴급출동지원 서비스는 범인 도주경로와 교통상황을 알려주는 서비스다. 119 긴급출동지원 서비스는 화재지점에 실시간 CCTV 영상과 교통정보를 소방서에 제공하여 황금시간을 확보하는 서비스다. 재난상황 긴급대응지원 서비스는 대형 재난·재해 시 신속한 상황 파악 및 전파, 피해복구를 하는 서비스며, 사회적 약자 지원 서비스는 아동 및 노인에게 실종, 범죄와 같은 위급상황 발생 시 통신사로부터 위치정보를 제공받아 구조하는 서비스다.

(5) 서대문구

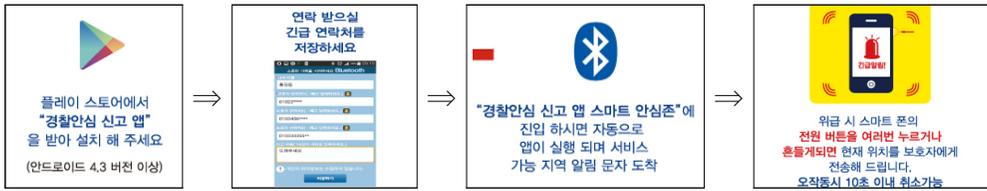
서대문구에서는 여성의 안전한 귀갓길을 목적으로 골목길 범죄와 안전사고 예방을 위하여 우범지역에 스마트 보안등을 설치하였다. 스마트 보안등은 CCTV의 가장 큰 제약점인 야간 식별의 어려움을 극복하고자 저녁에도 관제가 가능한 LED등에 블랙박스를 내장한 200만 화소의 CCTV를 설치하여 여성이 위험한 상황을 모니터링하고 있다.



출처 : 서대문구 보도자료(2017), 서대문구, 스마트 보안등으로 골목길 범죄예방
(<http://www.sdm.go.kr/news/news/masscom.do?mode=view&sdmBoardConfSeq=81&sdmBoardSeq=196804>)

[그림 4-4] 서대문구 스마트 보안등

또한 공중화장실 내 블루투스 장치(비콘)와 ‘경찰안심신고 앱’과 연결하여 위급상황 시 핸드폰을 흔들거나 전원버튼을 여러 번 누르면 이용자의 정보를 보호자 및 경찰서에 즉시 전송하여 조치하도록 하고 있다.



출처 : 서대문구 보도자료(2016), 서대문구, 공중화장실 안전망 「경찰안심신고 앱」 시행
 (<http://www.sdm.go.kr/news/news/notice.do?mode=view&sdmBoardConfSeq=106&sdmBoardSeq=186355>)

[그림 4-5] 서대문구 안심 공중화장실

(6) 성동구

성동구에서는 ‘서울숲 안전시설물 위치정보 통합시스템’을 구축하여 지진대피소, 소화전, 비상벨, 보안등, CCTV 등 606개소의 안전시설물에 대해 직접 위성측량을 실시하여 위치 정보를 등록하고 체계적인 관리를 수행하고 있다. 안전시설물 위치정보는 서울시 공간정보플랫폼인 ‘서울형 지도태깅’과 ‘스마트 서울맵’을 통하여 확인할 수 있으며, 이는 서울숲 관리사무소, 성동경찰서, 성동소방서와 연계되어 안전시설물을 체계적으로 관리하고, 긴급 상황 발생 시 신속한 대응이 가능하다. 또한 공원 내 어린이, 노약자 등 사회적 약자와 반려동물의 실종 시 주변 안전시설물 모바일 위치정보를 이용하여 보다 빠른 위치추적이 가능하다.



출처 : 성광일보(2018), 서울숲 ‘스마트 안전섬터’로 거듭나다
 (<http://www.sgilbo.kr/news/articleView.html?idxno=17019>)

[그림 4-6] ‘서울숲 안전시설물통합 위치정보 구축’ 로드맵

(7) 양천구

양천구에서는 하천범람과 산사태위험 등의 예방을 위해 사물인터넷(IoT)을 적용한 IT기술을 활용하여 풍수해 발생 시 시민들에게 대피 등 예경보 정보를 제공하고 있다.

주요 내용을 살펴보면, 실시간 인공위성을 이용하여 지상물의 위치·고도·속도 등을 고정밀로 측정하는 이동측량시스템인 GNSS RTK의 기준국을 설치하고, 사물인터넷(IoT)을 적용하여 모니터링할 수 있는 ‘스마트 공간정보 플랫폼’을 구축하였다. 특히 안양천에 사물인터넷(IoT) 침수센서를 부착하여 해당지역의 정밀한 위치와 정보 등이 GNSS RTK 기준국을 통해 양천구 안전재난상황실에 제공된다. 이때 하천범람이 발생할 것으로 예측되면 보행로 및 자전거도로에 대한 모니터링으로 주민들에게 대피명령을 할 수 있어 피해예방이 될 것으로 기대한다.

이외 화재감지, 산사태 위험, 수질오염 등 안전분야에 우선적으로 활용할 계획이며, GNSS RTK 기준국은 인근 구에서도 측량 및 위치정보 취득 등 공간정보 구축에 적극 활용할 수 있도록 할 예정이다.

(8) 금천구

금천구에서는 독산동 우시장 내 ‘사물인터넷(IoT) 도시조성 사업’을 통하여 냄새제거 기술을 결합한 시스템을 도입하여 축산물에서 발생하는 악취를 제어한다. 또한 향후 ‘서울 사물인터넷(IoT) 센터’와 ‘사물인터넷 서비스 기업’ 간 협약을 통하여 축산물 시세 등 정보를 알려주는 스마트 사물인터넷(IoT) 전광판, 사물인터넷(IoT) 기반 안전관리 시스템, 에너지 절전형 스마트 사물인터넷(IoT) 조명, 클라우드 기반 인공지능 주말농장 스마트팜 등의 서비스를 제공할 예정이다.

또한 아파트 단지에 사물인터넷(IoT)을 설치하여 주거지역의 생활편의 서비스 실증단지를 조성하여 안전, 환경, 건강, 생활편의, 복지 분야에서 다양한 서비스를 제공한다. 특히 안전분야에서는 어린이 등·하교 및 야외활동 안전서비스, 홀몸어르신 고독사 예방 서비스, 어린이 안전통학 서비스, 스마트연기 감지 서비스를 제공한다.

특히, 금천구에서는 지역 특성에 맞는 스마트 도시 조성을 위해 2018년 1월 스마트도시팀

을 신설하고 사물인터넷, 네트워크 구축, 리빙랩 등 다양한 사업을 계획하고 있다.

(9) 관악구

관악구에서는 사물인터넷(IoT) 기반의 무선통신장치인 비콘(Beacon)을 활용하여 ‘어린이 및 청소년 안심케어’ 서비스를 실시하고 있다. 안심케어는 학부모에게 자녀의 위치를 실시간으로 제공하는 것으로 학교주변, 학원, 도서관, 마트 등 다중이용시설에 서비스가 적용된다. 이는 비콘을 자녀의 스마트폰 또는 비콘 전용 단말기에 부착하여 사용하는 것으로 GPS 기반의 위치정보보다 정확하다.

또한 ‘어린이 통학차량 안심 서비스’를 통하여 어린이 통학차량에 비콘 수신기를 부착하여 차량의 위치정보를 제공하고, 어린이가 차량 주변에 있거나 차량 문이 열려 있을 때 경고음이 나오도록 해 운전자가 출발하지 못하게 제어한다.

2) 타 지자체

타 지자체 사례를 통하여 서울시 스마트 안전도시 구축방향을 살펴볼 필요가 있다. 이를 위해서 시·도에서는 스마트도시 사업을 선도적으로 추진하고 있는 부산시와 세종시, 시군구에서는 고양시, 평택시, 안양시의 사례를 살펴보고자 한다. 시·도에서는 국가 시범도시 사업을 진행하고 있는 부산시와 세종시가 가장 적극적으로 안전도시 기반의 스마트도시 구축을 진행 중이다. 시군구에서는 고양시, 평택시, 안양시가 기존 정보화 사업을 스마트도시 구축 사업으로 발전시켜 진행하고 있어, 이들 스마트 안전도시 구축사업들의 사례를 살펴보고 이에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

부산시의 경우 오픈 사물인터넷(IoT) 플랫폼 기반의 스마트도시를 구축하고 있다. 부산시 스마트도시 사업의 특징은 기존 유시티 사업에서 진행되었던 기반시설과의 연계하고, 시민들의 참여를 통해 안전서비스를 도출하였다는 것이다. 세종시 또한 기존 유시티 사업에서 구축되었던 기반시설을 적극적으로 확대 이용하고 있으며, 이는 향후 서울시에서 스마트도시 사업 추진 시 적극적으로 고려해야 할 사항이다.

고양시의 경우 ICT기반의 안전관리체계를 구축하고 이를 시민들에게 적극 홍보하여 시민

들의 참여를 높이고 있으며, 평택시의 경우 지역 내 스마트 안전도시 설계를 처음부터 진행하여 서비스를 제공하고 있다. 안양시의 경우 재난 발생 후 경찰, 소방, 재난 담당부서의 유기적인 연계를 시스템으로 구현하였으며, 이를 실제 업무프로세스에 반영하여 안전 관리를 진행하고 있다. 타 지자체가 구축하고 있는 스마트도시는 대부분 플랫폼 기반의 스마트도시를 구축하고 있으며, 안전서비스 제공 시 위험지역에 대한 방재시설 설치 등 비구조적 방법 이외에도 구조적인 접근을 하고 있다. 또한 시민들의 참여를 독려하고자 홍보 및 소통에 많은 관심을 두고 있으며, 운영 시 유지관리를 위하여 업무와의 연계성을 고려하고 있음을 알 수 있다.

[표 4-2] 타 지자체 사례

도시	내용
부산시	Open 사물인터넷(IoT) 플랫폼 기반의 스마트 서비스 제공
	리빙랩을 통한 시민참여
세종시	기존 u-city 기반시설 확대이용
고양시	텔레커뮤니케이션을 기반으로 시민의 니즈를 분석하고 이를 통해 ICT 기반의 안전관리 체계 구축
평택시	신도시 내 스마트 안전도시 설계 및 구현
안양시	경찰, 소방, 재난안전 분야의 통합연계

(1) 부산시

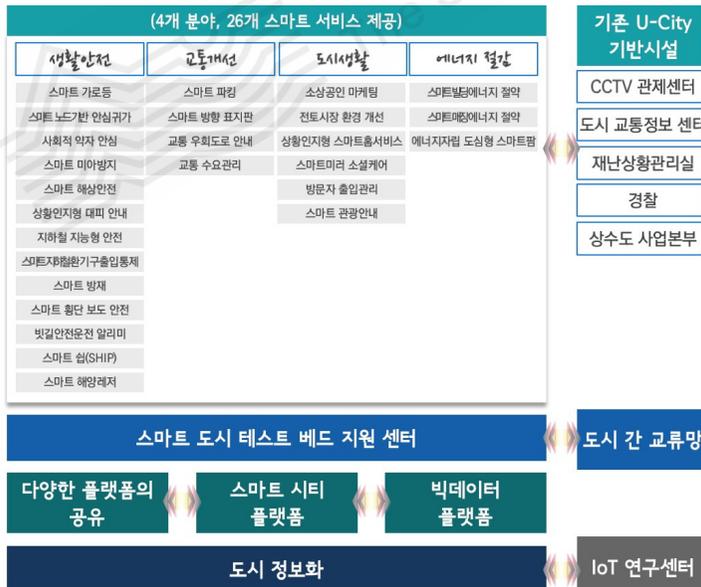
부산에서는 시민이 체감할 수 있는 “재난 제로 시스템”을 구축하는 것을 목표로 Open 사물인터넷(IoT) 테스트베드 플랫폼을 구축하여 생활안전, 교통개선, 도시생활, 에너지 절감의 4개 분야에서 26개의 스마트 서비스를 제공하고 있다. 이러한 플랫폼은 기존 U-City 기반시설인 CCTV 관제센터, 도시 교통정보 센터, 재난상황관리실, 경찰, 상수도 사업본부 등과 연계하여 운영된다. 또한 부산시와 기업이 협력하여 스마트도시 테스트베드 지원센터를 설립하여 플랫폼, 서비스 구축, 소프트웨어 개발, 시제품화, 리빙랩 등의 역할을 수행하고 있다.

Open 사물인터넷(IoT) 테스트베드 플랫폼을 통해 제공되는 서비스 중 안전관련 서비스

는 스마트 가로등, 스마트 노드기반 안심귀가, 상황인지형 대피 안내, 스마트 방재, 스마트 횡단보도 안전, 빗길안전운전 알리미 등 6개다.

스마트 가로등이란 가로등에 CCTV와 WiFi 기능을 추가하여 방법을 강화한 것이다. 스마트 노드기반 안심귀가 서비스는 스마트 가로등의 위치와 CCTV의 영상을 관할지역의 CCTV 관제센터에 전송하여 실시간으로 위험을 감시하고 위험 발생 시 즉각 대응하는 서비스이다. 상황인지형 대피안내는 건물 내 화재 발생 시 각각의 공간에서 최적의 대피로 및 행동 요령을 음성으로 안내해주는 서비스다.

스마트 방재는 대형건축물을 대상으로 화재 관련 데이터를 수집하여 분석하고 이를 기반으로 비상 시 전기시설물을 제어하고 알람을 함으로써 대형사고를 예방하는 서비스다. 스마트 횡단보도 안전은 초등학교 앞 횡단보도에 감지센서를 설치하여 보행자에게 음성 안내 서비스를 제공하고, 운전자의 안전운전을 유도하며, CCTV 영상분석과 차량감지센서를 통해 교통사고를 예방한다. 빗길안전운전 알리미는 버스에 센서를 장착해 강우정보를 수집 및 분석하여 빗길 위험도와 상황을 단계별로 알려주는 서비스이다.



출처 : 최준영(2017), Open IoT platform based smart city strategy for Haeundae, Busan, Korea 재작성

[그림 4-7] 부산시 Open 사물인터넷(IoT) 플랫폼 테스트베드

[표 4-3] 부산시 스마트 안전서비스

서비스	내용
스마트 가로등	가로등에 CCTV·WiFi 기능을 추가하여 방법 강화
스마트 노드기반 안심귀가	스마트 가로등의 CCTV 영상을 통해 위험감지 및 대응
상황인지형 대피 안내	건물 화재 발생 시 최적의 대피로 및 행동요령 안내
스마트 방재	건축물의 화재 관련 데이터 수집 및 분석을 통한 화재 예방
스마트 횡단보도 안전	스쿨존 내 횡단보도에 감지센서 및 CCTV를 통한 교통사고 예방
빗길안전운전 알리미	버스 내 장착된 센서를 통해 강우 시 빗길 위험도 및 상황 알람

또한 Open 사물인터넷(IoT) 테스트베드 플랫폼을 통해 제공되는 실증서비스는 시민참여의 리빙랩을 통하여 서비스에 대한 시나리오를 개발하고 시민 불편에 대한 개선방안을 개발하였다. 또한 사용자 테스트를 통해 피드백을 함으로써 시민중심의 서비스를 제공하였다. 이는 시민 중심의 지역 혁신 플랫폼으로서의 잠재력을 살펴볼 수 있으며, 향후 안정적인 활동을 위한 제도적 및 재정적 지원 및 시민과 의사소통을 할 수 있는 환경을 지원하는 기반을 마련하였다.



출처 : 최준영(2017), Open IoT platform based smart city strategy for Haeundae, Busan, Korea

[그림 4-8] 스마트 안전서비스 도출을 위한 시민참여의 리빙랩

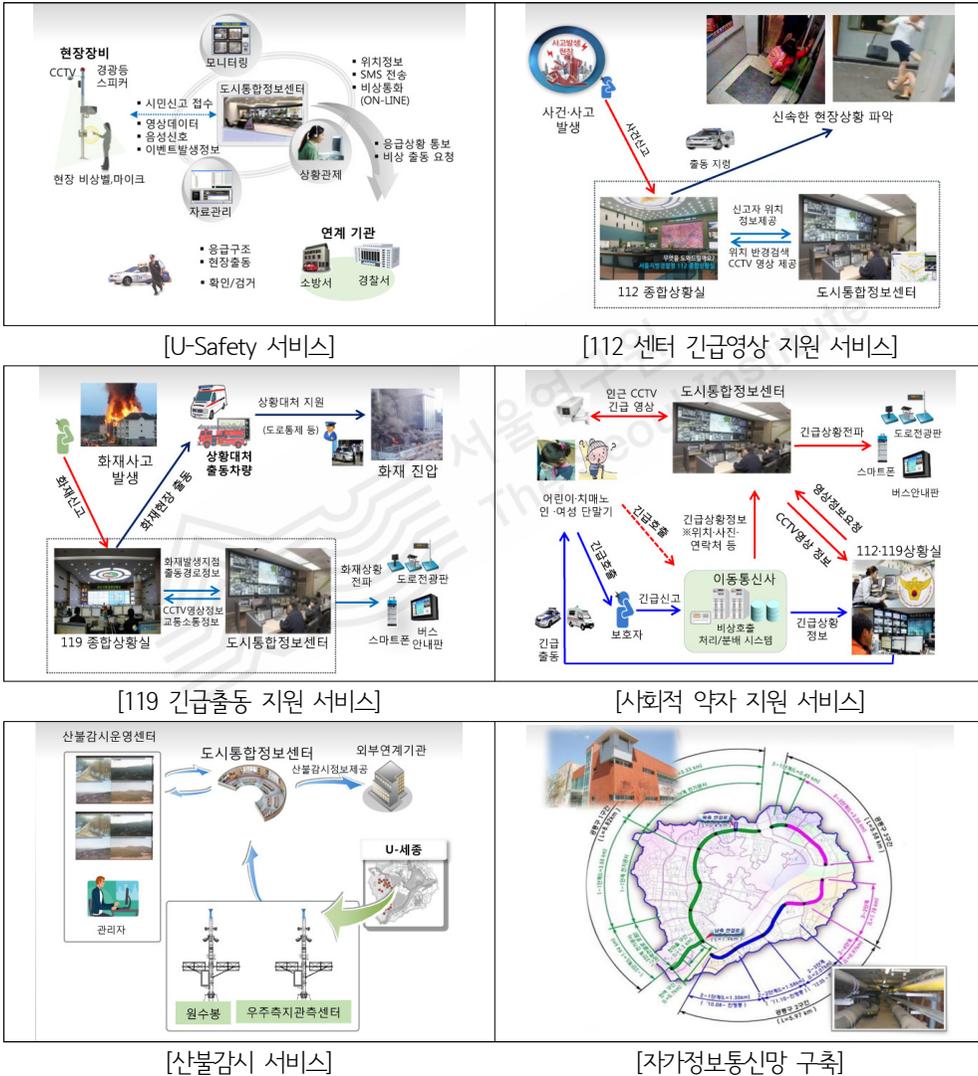
(2) 세종시

세종시에서는 2014년 도시통합정보센터를 설립하여 방범, 교통, 시설물 등 관련 정보를 수집하고 도시정보를 통합하여 U-CITY 서비스를 제공한다. U-CITY 서비스로는 U-교통, U-방범/방재, U-시설물관리가 있다. U-방범/방재 서비스는 24시간 365일 방범 CCTV 상황실을 운영하여 긴급 상황 발생 시 비상벨을 통해 CCTV상황실과 통화한 뒤 경찰이 대응할 수 있도록 한 것이다. U-시설물관리는 시설물 현장관리 시스템, 지하시설물 관리 시스템, 도로시설물 관리시스템으로 구성되며, 장애에 대한 빠른 대응으로 시설물을 통합 관리하여 효율적으로 관리할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. 시설물 현장관리 시스템은 시설물 통합 DB를 구축하고, 현장지도 검색 및 지도를 표출하는 것이며, 지하시설물 관리 시스템은 지하시설물 현황관리, 통신망관리, 상하수도 모니터링을 수행하고 있다. 마지막으로 도로시설물 관리시스템을 통해 가로등 원격 제어, 도로점용/옥외광고물 관리, 지하 차도 구조물 모니터링을 하고 있다.

2017년에 기존 유시티를 스마트도시로 전환하면서 교통상황실, 119재난실, 재해상황실, 도시종합상황실, CCTV상황실, 도시사이버시티, 시설관리센터, 도로관리상황실 등을 통합하여 도시통합정보센터를 종합적 상황실로 구축하고, 방범 서비스, 교통 서비스, 기타 서비스로 구분하여 각종 서비스를 제공한다. 방범 서비스로 U-Safety 서비스를 제공하고 112 센터 긴급영상 지원 서비스, 119 긴급출동 지원 서비스, 사회적 약자 지원 서비스를 현재 준비 중에 있다. 기타 서비스로 산불감시 서비스, 자가정보통신망 구축 사업 등을 진행하고 있다.

U-Safety 서비스는 기존 U-방범/방재 서비스를 고도화한 서비스이고, 112 센터 긴급영상 지원 서비스는 사건 신고를 받은 경찰관이 신속하게 현장상황을 파악하고 조치할 수 있도록 도시통합정보센터에서 CCTV 영상을 제공하는 것이다. 119 긴급출동 지원 서비스는 화재 발생 시 주변 CCTV 영상, 교통정보 등을 119종합상황실에 제공하여 화재 진압 및 인명 구조를 지휘하게 함으로써 골든타임을 확보하도록 하는 것이다. 사회적 약자 지원 서비스는 긴급 상황 발생 시 아동·치매환자·독거노인 등에게 알람 버튼으로 상황을 알리고, 경보와 함께 위치정보와 인근 CCTV 영상 등이 도시통합정보센터 상황실로 전송되어 긴급구조를 할 수 있도록 하였다.

기타 서비스 중 산불감지 서비스는 열감지 CCTV를 설치하여 산불감시를 모니터링하여 화재 발생 시 도시통합정보센터에 내용을 전달하여 효율적으로 대응이 가능하도록 한 것이다. 또한 자가정보통신망을 통해 세종시 전역에 공동구 내 행정망, 교통, 방범, 방재, 시설물관리 등 U-CITY망을 구축하여 U-CITY 및 스마트도시의 서비스 제공 기반을 마련하였다.



출처 : 세종특별자치시 홈페이지(http://www.sejong.go.kr/smartcity/sub01_03_01.do)

[그림 4-9] 세종시 Open 사물인터넷(IoT) 플랫폼 테스트베드

(3) 고양시

고양시는 고양시 사이버 재난상황실과 민·관·군·경의 통합 시스템인 시민안전교통센터를 통합한 컨트롤타워를 중심으로 텔레커뮤니케이션을 기반으로 고양시민의 니즈를 분석하였다. 또한 ICT 기반의 안전관리체계와 고양시 통합앱 제공 등 ‘고양형 스마트도시’를 구축하였다. 이를 통해 고양시민의 니즈인 스마트 교통·주차장, 공원, 가로등 등 공공시설을 확대하였고, ICT통합 안전 솔루션을 통해 재난경보, 시설물관리, 교통정보, 112/119 등의 안전관리체계를 구축하였다. 또한 고양시 통합앱을 통하여 지도 및 공간정보, 고양택시, 공동주택 정보 등 스마트 서비스를 상시로 제공하고 있다.



출처 : 고양시 홈페이지(<http://www.goyang.go.kr/kr/life/sub05/12/index03.jsp>)

[그림 4-10] 고양형 스마트도시 구축

또한 ‘안전지킴이’ 앱을 통해 응급상황 발생 시 스마트폰을 흔들기만 해도 시민안전센터로 위치정보가 보내지고 전자지도에 신고위치가 표시되면 주변 CCTV로 신고상황을 확인하여 필요에 따라 경찰, 소방 등이 출동한다. 이외 스마트폰뿐만 아니라 CCTV에 디지털 방범비상벨을 설치하여 응급상황 발생 시 비상벨을 통하여 시민안전센터에 위치와 상황을 전달할 수 있도록 하였다.

고양시 사물인터넷(IoT) 융복합 시범단지를 통해 사물인터넷(IoT) 실증서비스를 적용하여

시민이 체감하고 참여하여 도시문제를 해결할 수 있도록 하였다. 사물인터넷(IoT) 융복합 시범단지는 과학기술정보통신부와 정보통신산업진흥원 주관으로 고양시, 고양지식정보산업진흥원, LG유플러스 등 총 9개 기관이 참여하였으며, 도시문제 해결형 사물인터넷(IoT) 솔루션 실증, 개방형 스마트도시 플랫폼 활용, 실증지원센터 구축, 성과 분석·홍보를 구현하였다.

도시문제 해결형 사물인터넷(IoT) 실증으로는, 실증대상 도시문제를 발굴하고 실증부지와 시설물을 확보하였으며, 실증 데이터도 확보하고 공개하였다. 개방형 스마트도시 플랫폼 활용을 통해 One M2M 표준플랫폼을 구축하여 실증서비스를 연동하고 실증센터 내 개발환경을 지원하였다. 또한 실증지원센터를 구축하여 신규 사물인터넷(IoT) 서비스 실증을 지원하고, 입주기업의 산업화를 지원하였으며, 시민참여형 서비스를 발굴하였다. 마지막으로 성과 분석·홍보를 위해 자문단을 운영하여 성과를 분석하고 홍보하였다.

[표 4-4] 고양시 스마트 안전서비스

도시문제 해결형 사물인터넷(IoT) 솔루션 실증	개방형 스마트도시 플랫폼 활용
<ul style="list-style-type: none"> - 실증대상 도시문제 발굴 - 실증부지 / 시설물 확보 - 실증 데이터 확보 / 공개 	<ul style="list-style-type: none"> - One M2M 표준플랫폼 - 실증서비스 연동 - 실증센터 내 개발환경 지원
실증지원센터 구축	성과 분석·홍보
<ul style="list-style-type: none"> - 신규 사물인터넷(IoT) 서비스 실증지원 - 입주기업 사업화 지원 - 시민참여형 서비스 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> - 자문단 운영 - 성과분석, 홍보

출처 : 고양시 홈페이지(<http://www.goyang.go.kr/kr/life/sub05/12/index03.jsp>)

(4) 평택고덕

평택고덕 신도시 조성 시 스마트 도시안전 서비스 제공을 계획하여 범죄, 교통사고, 재해로부터 안전한 6개의 지역을 설계하였다. 6개 지역은 각각의 위험특성에 따라 신도시 내 안전한 스쿨존, 사회적 약자를 위한 안전한 거리, 범죄 예방 지역, 저녁시간 취약지역의 안전서비스 지역, 교차로 교통안전 서비스 지역, 자연재난으로부터 안전한 지역으로 분류하고 각 특성에 맞는 스마트 안전서비스를 제공하였다.

[표 4-5] 평택고덕 신도시 내 스마트 안전서비스

지역	서비스 내용
안전한 스쿨존	- 키스 앤 라이드존 - 교차로 안전서비스 - 교차로 알람서비스
사회적 약자를 위한 안전한 거리	- 가로등 관리서비스 - 위급상황 알람서비스 - 공공장소 안전감시서비스
범죄예방 지역	- 위급상황 알람서비스 - 자동차 추적감시서비스
저녁시간 취약지역의 안전서비스 지역	- 저녁시간 가로등 관리서비스 - 비명인식 탐지기
교차로 교통안전서비스 지역	- 교차로 안심서비스 - 위급상황 알람서비스 - 교통 추적감시서비스
자연재난으로부터 안전한 지역	- 하천 범람 정보서비스 - 화재 감시서비스

이 중 사회적 약자를 위한 안전한 거리, 범죄예방 지역, 저녁시간 취약지역의 안전서비스 지역, 자연재난으로부터 안전한 지역에 대해 중점적으로 살펴보았다.

사회적 약자를 위한 안전한 거리는 공원, 상업지역, 버스 정류장, 지하철역 등에서 주거지역으로 가는 거리에 스마트 가로등, 블루투스와 연계한 스마트폰 위급상황 알람서비스, 공공장소 내 안전지대 제공 서비스 등을 제공하여 안전하게 귀가할 수 있도록 한다.



출처 : 평택고덕 스마트 안전도시 전략 발표자료(2017), LH 한국토지주택공사

[그림 4-11] 사회적 약자를 위한 안전한 거리

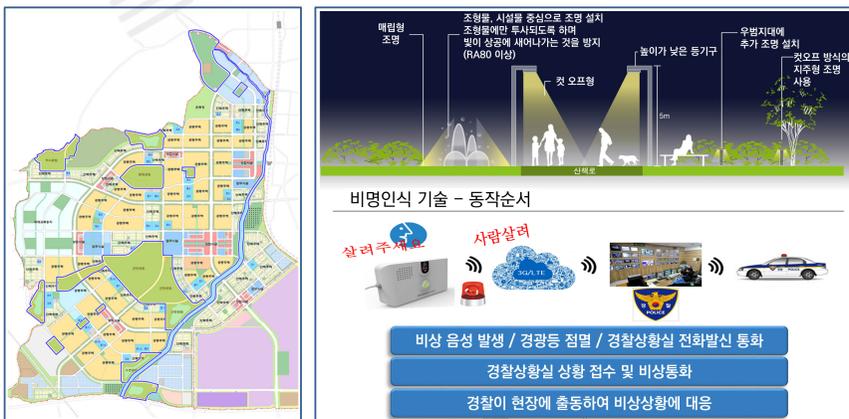
범죄예방지역은 상업건물 같은 야간 미사용 건물, 지하주차장 등 7개 구역에서 CCTV 및 비상벨 등을 설치하여 위급상황 발생 시 비상벨을 누르게 되면 도시통합운영센터로 주변 CCTV 화면이 송출되어 신속히 대응할 수 있도록 한다.



출처 : 평택고덕 스마트 안전도시 전략 발표자료(2017), LH 한국토지주택공사

[그림 4-12] 범죄예방지역

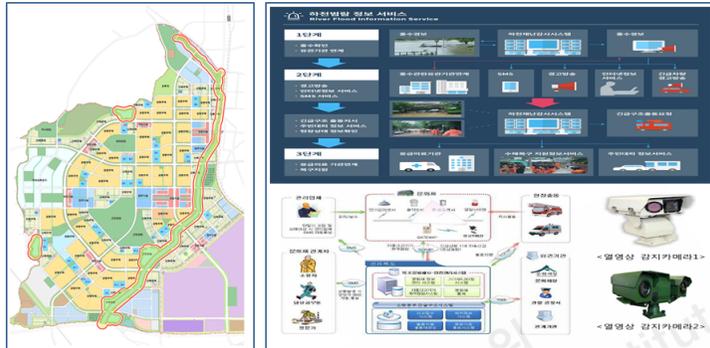
도시공원 내에 높이가 낮은 등기구를 설치하고 우범지대에 추가조명을 설치하여 야간에 도 시야를 확보함으로써 범죄 발생을 방지한다. 또한 비명인식 기술을 통해 비명소리 발생 시 비상 음성이 발생하고 경광등이 점멸되며, 경찰상황실로 상황이 접수되고 비상통화가 연결된다. 이에 경찰이 현장 출동하여 비상상황에 대응할 수 있도록 한다.



출처 : 평택고덕 스마트 안전도시 전략 발표자료(2017), LH 한국토지주택공사

[그림 4-13] 저녁시간 취약지역의 안전서비스 지역

하천재난감시시스템을 통해 도시 내 하천과 저수지 주변에 하천범람 정보 서비스를 제공하여 홍수발생 시 경고방송을 하고 문자 및 인터넷으로 알람을 하며, 피해 발생 시 긴급 구조출동을 지시하고 응급의료기관 연계 및 복구지원을 한다. 또한 화재 안전관리시스템과 열영상 감지카메라를 통해 화재 발생 시 문화재 관계자, 공무원 등에게 알람 서비스를 제공하고, 소방에 출동지령을 내려 신속히 대응할 수 있도록 한다.



출처 : 평택고덕 스마트 안전도시 전략 발표자료(2017), LH 한국토지주택공사

[그림 4-14] 자연재난으로부터 안전한 지역

(5) 안양시

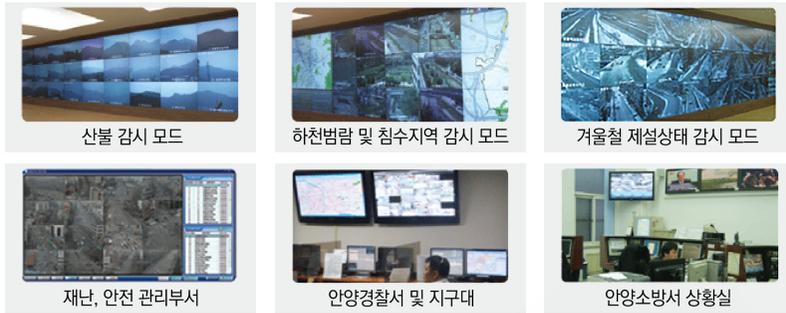
안양시에서는 교통, 안전, 방재, 시설, 통신 등의 다양한 서비스를 통합적으로 제공하기 위하여 재난안전 분야, 경찰, 소방을 통합·연계한 U-통합상황실(UIS)을 구축하여 운영하고 있다. U-통합상황실은 U교통, U안전, U방재/도시관리, U통신의 4개 분야로 나누어 서비스를 제공한다.



출처 : 안양시 U-통합상황실 홈페이지(<http://its.anyang.go.kr/ITSCenter.do>)

[그림 4-15] 안양시 U-통합상황실 전경

특히, U방재/도시관리 서비스로 안양시 내 재난·안전 관리부서, 안양경찰서 및 지구대, 안양소방서 상황실의 CCTV를 공동으로 활용하여 산불, 하천범람 및 침수지역, 겨울철 제설상황 등의 통합감시체계를 구축하였다. 이를 통해 각종 재난 발생 시 효율적인 대응이 가능하다.



출처 : 안양시 U-통합상황실 홈페이지(<http://its.anyang.go.kr/ITSCenter.do>)

[그림 4-16] 안양시 U방재/도시관리 통합감시체계

U안전은 정보 CCTV와 방범 CCTV를 통합 연계하여 감시함으로써 범죄를 예방하고, 범인을 검거하는 서비스를 제공한다. 24시간 모니터링하는 방범 CCTV의 영상분석을 통해 범죄 발생에 대한 징후 발견 시 범죄자 행동 패턴을 분석하고, 이동경로 등을 예측하여 이와 관련한 영상을 경찰에 실시간으로 전송한다. CCTV 영상을 전송받은 지구대 및 순찰차는 해당지역에 출동하고 도주로를 차단함으로써 범죄에 신속하게 대응한다.



출처 : 안양시 U-통합상황실 홈페이지(<http://its.anyang.go.kr/ITSCenter.do>)

[그림 4-17] 안양시 U안전 서비스

2_국외 사례

국외에서는 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 드론 및 로봇 등 신기술을 활용하여 스마트 안전 도시 구축을 수행하고 있거나 계획 중에 있으며, 일부 신기술은 구현되어 재난의 예측, 예방, 대응 등에 활용되고 있다. 이에 외국에서 운영되고 있는 다양한 스마트 도시 구축 사례를 살펴보고 서울시에 필요한 시사점을 도출하고자 한다.

국외 사례로는 싱가포르, 일본, 미국의 3개국 사례를 살펴본다. 싱가포르 사례로는 국가 위험관리시스템과 디지털 트윈 시티, 일본 사례로는 스마트 일본 ICT 전략, 미국 사례로는 스마트 아메리카와 버지니아주의 사물인터넷(IoT)을 활용한 StormSense를 중점적으로 알아보았다. 이를 통해 빅데이터와 가상현실 공간의 활용방안과 ICT 기술을 활용한 시설물 관리 방안, 사물인터넷(IoT), 소프트웨어 기술, 디지털 트윈 시티 기술을 활용한 재난 관리 방안 등 재난관리에 필요한 내용을 살펴보고자 한다.

[표 4-6] 국외 사례

지역	내용	
싱가포르	국가위험관리시스템	빅데이터 분석을 통한 국가위험관리
	디지털 트윈 시티	가상도시 실험을 통한 재난피해 예측
일본	스마트 일본 ICT 전략	ICT기술을 활용한 노후시설물 관리
미국	스마트 아메리카	사이버 물리시스템 등 첨단기술을 활용한 재난관리
	StormSense	사물인터넷(IoT)을 활용한 홍수예측

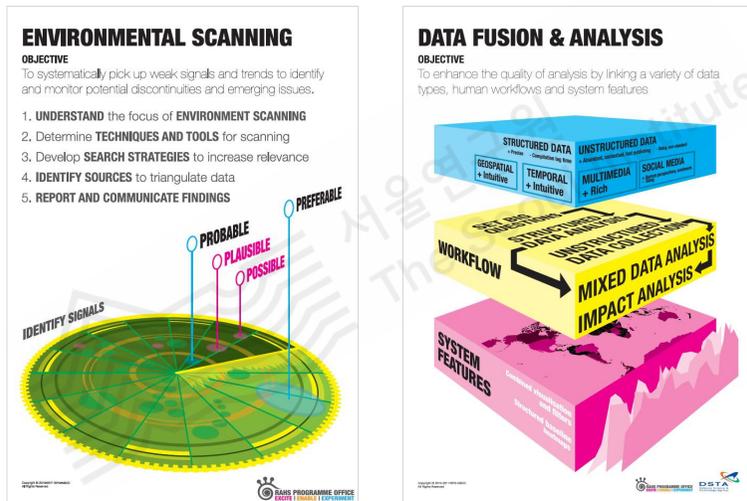
1) 싱가포르; 국가위험관리시스템, 디지털 트윈 시티

싱가포르에서는 국가위험관리시스템(RAHS, Risk Assessment and Horizon Scanning)을 통하여 자료 수집 분석, 정보 제공, 모델링 및 모니터링을 수행해 미래를 예측하고 이에 대한 전략을 수립하고 있다. 현재 RAHS 3.0 소프트웨어 플랫폼을 구축하여 데이터를 수집 및 분류하고 시각화, 모델링 등의 연구를 지원하여 싱가포르에 영향을 미칠 수 있는 새로운 문제를 예측하여 전략을 수립하고 있다.

국가위험관리시스템(RAHS)은 RAHS 싱크센터, RAHS 솔루션센터, RAHS 실험센터로 구

성되어 있다. RAHS 싱크센터에서는 환경변화를 감지하고, 현 이슈에 대한 연구·조사 및 분석을 실시한다. RAHS 솔루션센터에서는 정책프로젝트에 대한 정부기관들과의 협업 및 역량을 개발하고, 관련 프로세스 및 도구 발전을 위한 개념을 정립하고 있다. RAHS 실험 센터에서는 정책결정 향상을 위한 새로운 기술을 실험하고, 체계적 업그레이드를 통한 RAHS 시스템 향상 및 유지관리를 수행하고 있다.

환경탐색(Horizon Scanning)을 통해 데이터를 획득하고 분석하여 잠재적 위험요소와 불확실성 요소를 탐색하고, 2년에서 4년 이내에 발생 가능한 위험을 예측하고 있다. 미래에 촉 분야는 대테러, 의료분야, 사이버 보안, 환경탐색과 시나리오, 에너지 안전 및 교육, 해상안전, 화생방 등 총 7개 분야이다.

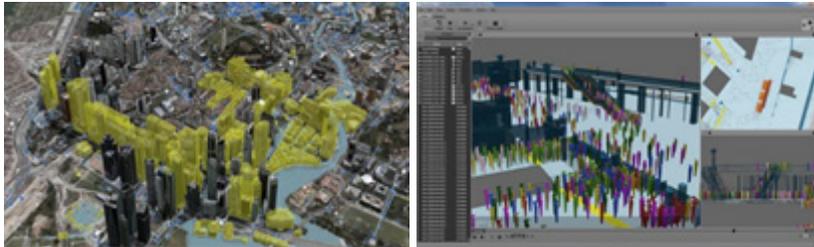


출처 : 싱가포르 RAHS 홈페이지(<https://www.nscs.gov.sg/rahs-programme-office.html>)

[그림 4-18] 싱가포르 RAHS

또한 싱가포르 정부에서는 빅데이터와 증강현실의 기술을 이용한 디지털 트윈 시티인 버추얼 싱가포르(Virtual Singapore)를 구현하여 싱가포르의 모습을 3차원으로 모델링한 데이터 플랫폼에 지형, 지반, 건물, 인프라 시설물, 인문·사회·자연 환경 등의 정보를 인코딩하였다. 버추얼 싱가포르는 가상실험을 통해 재난 피해를 예측하거나 서비스 소외 지역을 도출할 수 있으며, 균중·분산 모델링 및 시뮬레이션을 통해 응급상황 대피 절차를 수립하는 등 도시에서 발생할 수 있는 문제를 예측하고 해결 방안을 수립할 수 있도록 하였

다. 또한 교통 흐름과 보행자 이동 패턴 분석 앱 등 데이터 기반의 응용 프로그램을 개발함으로써 도시 개발에 필요한 다양한 정보를 제공하고 있다.



[가상실험을 통한 홍수 피해 예측]

[대피경로 모델링]

출처 : 싱가포르 RAHS 홈페이지(<https://www.nscs.gov.sg/rahs-programme-office.html>)

[그림 4-19] 버추얼 싱가포르 활용사례

2) 일본; 스마트 일본 ICT 전략

일본 총무성에서는 2014년부터 스마트 일본 ICT 전략(Smart Japan ICT Strategy)을 통해 ICT 서비스와 다양한 사물의 연계를 통한 새로운 혁신 창조를 비전으로 지역 활성화, 사회문제 해결, 2020 도쿄 올림픽의 3가지 중요 과제를 도출하였다. 이 중 사회문제 해결 과제로 재난의 예방과 노후기반시설의 계층을 통한 관리가 우선적으로 선정되었다.

	지역 활성화	사회문제 해결	2020 도쿄 올림픽
중요 과제	<ul style="list-style-type: none"> ICT 스마트 마을 G-공간 도시 스마트 농업 	<ul style="list-style-type: none"> 의료 교육 재난예방 교통 여성의 사회활동 지원 노후시설물 계층 e-정부 ICT 신산업 창출 	<ul style="list-style-type: none"> 무상 무선 인터넷망 구축 글로벌 의사소통 4K/8K 활용 해외 방송으로 확대

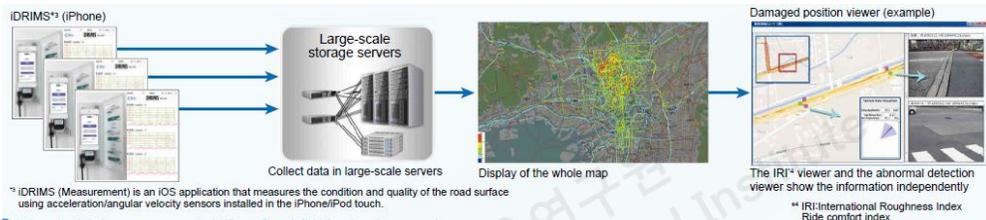
출처 : Smart Japan ICT Strategy(2014) Ministry of Internal Affairs and Communication, Japan

[그림 4-20] 스마트 일본 ICT 전략 세부과제

노후기반시설 측량은 터널이나 교량 등 육안 확인이 어려운 부분에 대하여 기계화를 통한 검사 및 유지보수를 자동화하는 것이 주요 내용이다. 사용된 기술로는 터널의 조사, 모니터링, 진단 기술로 재해 발생 시 스마트폰 등 모바일에서 재해정보를 전송하고 피해현장

의 상황과 위치정보 등을 지도에서 확인이 가능하다.

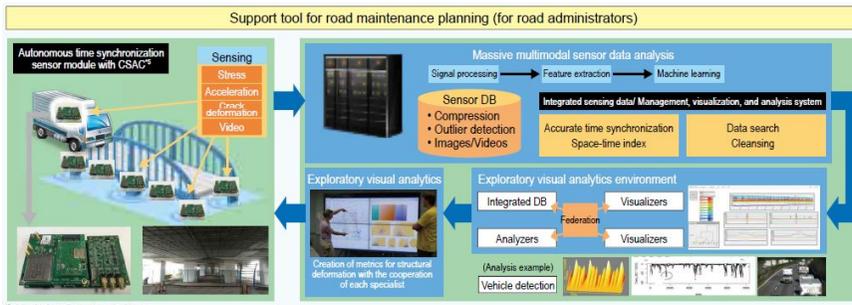
이 중 ICT 기술을 이용한 노후 기반시설 관리에 관한 내용은 다음과 같다. 노후 기반시설 물의 예방적 유지관리를 위하여 수많은 센서를 결합하여 정보를 수집하는 스크리닝 기술이 도입되었다. 데이터 수집을 위하여 도로 표면에서 속도 센서를 가동시켜 도로의 상태와 품질을 휴대폰 기반의 측량 어플리케이션인 iDRIMS에 입력하도록 하고, 입력된 자료는 서버에 저장되고 이들 내용은 지도에 표시된다. 위험이 감지된 곳에는 위치와 현장사진 등을 보여주는 IRI(International Roughness Index Ride comfort index) 뷰어를 통하여 손상된 부분을 육안으로 확인할 수 있다.



출처 : SIP(2017), Infrastructure Maintenance, Renovation and Management

[그림 4-21] 일본 교량관리 센서

또한 교량관리를 위한 통합데이터관리 플랫폼에 관한 연구가 진행되고 있다. 이는 CSAC(Chip Scale Atomic Clock)라는 센서가 부착된 차량으로 교량을 지나게 되면 자동으로 압력, 가속, 균열, 변형, 영상 등의 정보가 취합되며, 대규모 다중 모드 센서 데이터 분석시스템을 통하여 관련 정보가 분석되고 시각화되어 위험한 지점을 알려주게 된다.



* CSAC: Chip Scale Atomic Clock

출처 : SIP(2017), Infrastructure Maintenance, Renovation and Management

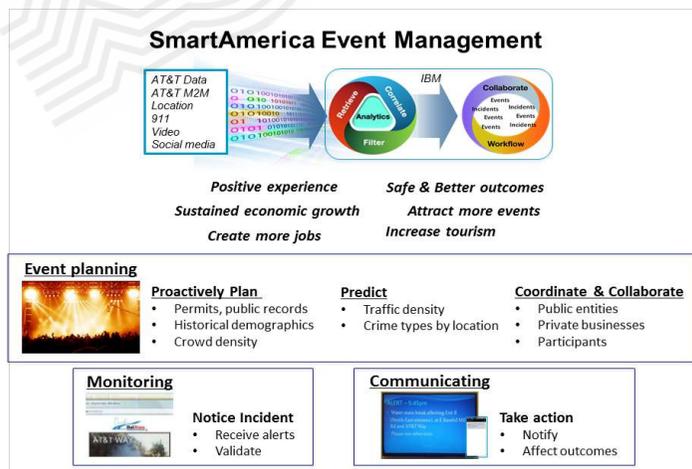
[그림 4-22] 일본 교량관리의 통합데이터관리 플랫폼

3) 미국; 스마트 아메리카(Smart America)

미국에서는 현실세계와 가상세계를 연결하는 사이버 물리시스템(Cyber-Physical Systems; CPS)과 관련한 프로젝트 및 다양한 기술을 융합하는 스마트 아메리카(Smart America) 연구를 수행하고 있다. 사이버 물리시스템은 사물 인터넷과 시스템 제어 기술을 결합한 것으로, 사물을 감지하고 제어하거나 주변의 물리적 환경과 상호 작용할 수 있는 기능이 있다.

스마트 아메리카의 과제는 주거/건물, 기후/환경, 재난회복, 제조, 교통, 보건, 보안, 에너지의 8개 분야로 나뉜다. 재난회복 분야에서는 스마트도시 행사관리, 스마트 비상 대응시스템(Smart Emergency Response System; SERS), 스마트 폰 재난 모드의 3개 소분야로 구분된다.

스마트도시 행사관리는 콘서트, 운동경기, 퍼레이드 등 도시 내 행사 개최 시 민간 및 공공 부문 조직이 협력하여 계획부터 실행, 분석에 이르기까지 사물인터넷(IoT) 기술과 스마트도시 소프트웨어의 서비스를 활용한다. 민간기업인 IBM과 AT&T가 협력하여 외부/오픈 폰 데이터 소스 및 교차 이벤트 정보를 사용하여 행사 시 발생할 수 있는 사고를 예측하고 대응하여 안전한 행사를 보장한다.



출처 : 스마트 아메리카 홈페이지
 (<http://http://smartamerica.org/teams/event-management-for-smart-cities/>)

[그림 4-23] 미국 스마트도시 행사관리

스마트 비상 대응시스템(SERS)은 기존 대응시스템에서 지상 및 항공 로봇, 센서, 수색 및 구조를 위한 전자 통신 및 컴퓨터 등 사이버 물리 시스템(CPS)을 결합한 것이다. 이를 통해 임무 수행 컨트롤러와 현장의 연계, 드론 및 로봇 등 자원 배치의 최적화, 원격 업무를 통한 수색 및 구조 작업 등으로 대응의 효율성을 향상한다. 또한 스마트 비상 대응시스템을 통해 퇴역 군인과 실업자에게 고용 기회를 창출하고 시스템 설계자, 개발자, 기업가, 통신 등 산업생태계를 조성하며, 자동화 시스템으로 경제 성장이 촉진될 것으로 기대한다.



출처 : 스마트 아메리카 홈페이지
[\(http://smartamerica.org/teams/smart-emergency-response-system-sers/\)](http://smartamerica.org/teams/smart-emergency-response-system-sers/)

[그림 4-24] 미국 스마트 비상 대응시스템

스마트 폰 재난모드는 재난 발생 시 스마트 폰이 효과적으로 작동할 수 있는 재해 대비 및 대응 앱으로, 통합 센서를 사용하여 재난 피해자가 구조기관에 자신의 상황을 전달할 수 있도록 하는 것이다. 재난모드는 스마트 폰 사용자의 평상시 스마트 폰 사용패턴을 분석하여 재난 발생 시 재난모드를 켜면 저전력 인터페이스를 통해 배터리 수명을 지연시키고, 연결되지 않은 기기 간 정보를 전파하여 피해자 간 재난현황을 공유할 수 있게 한다. 스마트 폰 재난모드에 대해 재난 발생 시 실행 중인 애플리케이션의 완전 제거와 재난 종류에 따라 네트워크 성능 향상에 대한 연구가 진행 중이다. 또한 스마트 폰에서 수집된 데이터를 사용하여 위치 추적분석을 통해 큰 폭풍이나 막힌 도로와 같은 이상 징후를 탐지하고, 사람들의 이동량을 관찰하여 재난을 피하기 위해 이동해야 하는 거리, 방법, 교통의 접근 등의 방법을 모색하고 있다.



출처 : 스마트 아메리카 홈페이지
[\(http://smartamerica.org/teams/smartphone-disaster-mode/\)](http://smartamerica.org/teams/smartphone-disaster-mode/)

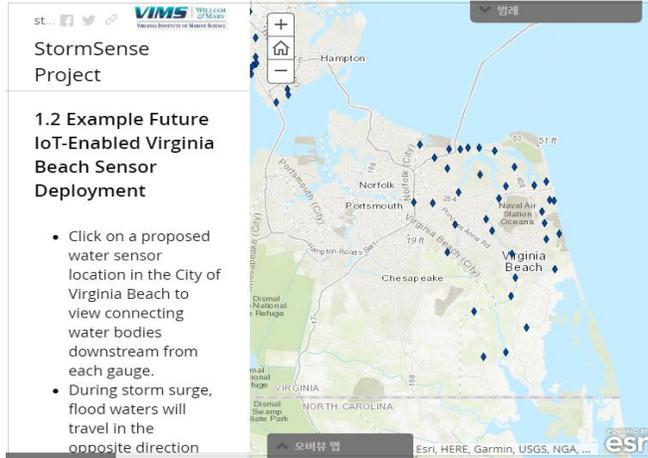
[그림 4-25] 미국 스마트 폰 재난모드

4) 미국; StormSense

미국 버지니아주에서는 'StormSense'를 통해 폭풍해일, 강우, 조류 등으로부터 발생하는 홍수를 예측한다. 버지니아 해양과학연구소에서 버지니아 해변과 7개의 관할 구역 및 다른 주와 협력하여 교량 설치형 인터넷 사물인터넷(IoT)과 수위를 추적하는 초음파 센서, 홍수 예측을 위한 날씨 데이터 등을 이용하여 홍수 모델링을 개발하였다.

아마존 웹 서비스의 클라우드를 이용하여 미국 지질 조사국, 국립 해양대기청, 지역 수도 및 하수도 당국의 자료와 수치를 추적하는 초음파 센서, 버지니아 해안 정보 기술 시스템 분석 데이터 등 여러 분야의 빅데이터를 취합하였다. 센서 데이터와 해당 위치 및 수위 등 지리상의 정보는 온라인뿐만 아니라 모바일에서도 실시간으로 확인할 수 있다.

StormSense를 통해 홍수 발생 시 도로 위에서 운전상황을 고려한 대피경로 및 차고로 차를 옮겨야 하는지 여부 등에 대한 정보를 실시간으로 알림으로써 피해를 최소화한다. 또한 향후 센서 옆에 학습 기능을 갖춘 카메라를 설치하여 예외적인 상황 발생에 대한 예측이 가능하도록 추가적인 기능을 신설할 예정이다.



출처 : 버지니아 해양과학연구소
 (http://www.vims.edu/people/loftis_jd/StormSense/index.php)

[그림 4-26] 미국 StormSense

3_요약 및 시사점

1) 국내사례

국내사례들을 살펴보면 자치구청 및 타 지자체 대부분이 통합플랫폼을 구축하고 CCTV, 사물인터넷(IoT), 빅데이터 기술을 중심으로 방범, 화재, 시설물관리, 교통, 자연재난 등의 분야에서 안전서비스를 개발하여 활용하고 있다. 이들 사례로부터 스마트 안전도시를 효율적으로 운영하기 위한 몇 가지 시사점을 도출할 수 있다.

(1) 기존 운영되는 상황실을 도시통합플랫폼으로 전환

현재 서울시에서 구축 및 운영되고 있는 상황실은 재난 및 안전, 시설물 관리, 소방, 교통 등 각각의 업무에 따라서 별도 구축되어 운영되고 있으나, 업무 및 자원의 효율화를 위하여 최근 상황실의 자료를 연계하는 시도를 하고 있다. 연계되는 자료는 네트워크를 통한 CCTV 영상정보 정도이나, 네트워크의 통신회선이 미흡하여 실제 사고가 생겼을 경우 이를 신속하게 활용하는 데 어려움이 있다.

현재 각각 업무가 고유의 특성이 있기 때문에 기존 상황실의 운영은 지속적으로 되어야 하나, 장기적으로는 안양시에서 운영하고 있는 종합상황실처럼 서울시에서도 재난 및 안전, 소방, 경찰, 교통에서 운영하고 있는 상황실을 통합 운영할 필요가 있다.

(2) 시민참여를 통한 안전서비스 도출

스마트 안전도시에 있어 중요한 것은 재난 및 안전관련 서비스들을 시민들이 체감하여 스마트 안전서비스가 실제 생활에 도움이 되어야 한다는 것이다. 과거의 유시티가 중앙에서 제공하는 서비스 위주로 진행된 문제점을 개선하기 위해서는 반드시 시민들의 적극적인 참여를 통한 안전서비스 발굴이 이루어져야 한다. 향후, 서울시 스마트 안전도시 구축 시 부산시의 사례를 참조하여 시민들의 적극적 참여를 통한 안전서비스 발굴이 진행되어야 한다.

(3) 지역특성에 맞는 스마트 안전서비스 제공

스마트 안전도시를 구축하기 위해서는 먼저 도시의 특성을 파악하고 지역 내 잠재적인 위험에 대한 평가를 통하여 발생 가능한 재난을 예측하여야 한다. 평택고덕의 경우 6개 지역 내 위험 특성을 반영한 안전서비스가 각각 제공되고 있어 이에 대한 사례를 참조할 필요가 있다.

(4) 기존 유시티사업을 스마트도시 사업으로 고도화

서울시는 재난종합상황실을 설립하여 재난 및 안전, 교통, 시설물 등 관련 정보를 수집하여 각각의 업무에서 활용하고 있으나, 정보시스템의 유기적인 통합은 상대적으로 미흡하다. 따라서 세종시와 같이 기존 유시티 사업에서 추진하였던 내용들을 스마트도시 관점으로 고도화할 필요가 있다. 기존 유시티 사업에서 추진하였던 CCTV사업을 통합·연계하여 운영하고 시설물 관리를 통합적인 관점에서 운영하여야 할 것이다. 또한 현재 진행 중인 스마트 안전관련 정보화 사업의 확장성을 고려하여야 한다.

2) 국외 사례

국외 사례에서는 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 증강현실, 드론 및 로봇 등을 이용하여 재난

및 위험을 저감하려는 노력을 하고 있으며, 이들 사례로부터 몇 가지 시사점을 얻을 수 있다. 먼저 재난관리 절차에 있어서는 우선적으로 예방을 중요시하고 있으며, 이를 위해 스마트 도시 운영에 있어 기반이 되고 있는 버추얼시티 또는 사이버 물리시스템을 적극 도입하여 재난피해에 대한 예측과 대응을 진행하고 있음을 알 수 있다.

(1) 예방중심의 재난관리

일본 사례에서는 시설물의 예방적 유지관리를 위한 사물인터넷(IoT) 기반의 센서기술을 적극 도입하고 이를 통한 유지관리를 수행하고 있다. 미국 사례 또한 사물인터넷(IoT)을 이용하여 실시간으로 홍수를 예측하고 있다. 이와 같이 예방 중심의 재난관리를 위하여 스마트 기술을 적극 도입하고 있어 서울시도 유사 사업 진행 시 참조할 필요가 있다.

(2) 버추얼시티 및 사이버 물리시스템 도입

최근 많은 도시에서는 버추얼시티 또는 사이버 물리시스템 기술을 도입하여 재난발생에 대한 가상실험을 진행하고 이를 통하여 재난 피해를 예측하거나 도시 문제를 해결하고 있다. 대표적으로 싱가포르에서는 버추얼 싱가포르를 구현하여 가상적으로 재난발생에 따른 재난피해를 예측하고 있으며, 미국에서는 사이버 물리시스템을 도입하여 재난에 신속하게 대응하고 있다. 버추얼시티 또는 사이버 물리시스템은 스마트 안전도시 구축 및 운영에 있어 기반이 되는 기술로, 향후 서울시 적용 시 이들 기술 적용에 대한 추진전략이 별도로 수립되어야 한다.

05

서울시 스마트 안전도시 구축 방안

- 1_기본방향
- 2_스마트 안전도시의 구성요소
- 3_추진단계 및 과제

05 | 서울시 스마트 안전도시 구축 방안

1_기본방향

최근 4차 산업혁명 기술의 발전은 서울시에서 제공하고 있는 안전서비스 분야에 많은 접목이 가능할 것으로 판단된다. 시민들의 의식조사 결과 미래의 재난에 대한 불확실성으로 안전에 대한 시민들의 불만족이 매우 높고, 안전의 중요도가 점차 높아지고 있다. 시민들은 시설물의 노후화, 기후변화에 따른 기상재난 등 외적 요인들로부터 재난 피해가 크게 발생할 수 있어 관리가 필요하다고 생각하고 있으며, 재난 및 안전에 대한 정보가 공유되지 못한다는 인식을 하고 있다. 또한, 고령화에 따른 노인들과 계층양극화에 따른 저소득층이 향후 재난 발생 시 많은 피해를 받을 것으로 예상하고 있다.

현재의 서울시 안전관리는 시정4개년계획, 재난 및 안전관리계획, 서울시 안전마스터플랜 등을 기반으로 서울시 주요 위험에 대한 관리 및 계획을 추진하고 있다. 또한 최근의 기술 발전 추세에 따라 빅데이터의 활용, 사물인터넷(IoT) 센서의 접목, 드론 및 로봇의 활용, 지능형 CCTV의 확충, 클라우드 기술 도입으로 데이터 및 자원의 분배 등 4차 산업혁명 기술을 적용하거나 고려하고 있다.

이와 같이 서울시 안전관리에 대하여 새로운 기술적용의 패러다임을 고려하여야 하며, 4차 산업혁명의 도래에 따라 ICT융합 기반의 재난 및 안전관리를 위한 기본방향을 새로 설정할 필요가 있다. 새로운 기술적용은 사물인터넷(IoT), 맞춤형 서비스, 빅데이터, 공공플랫폼 등이 해당되며, 이들 기술도입에 따른 재난 및 안전관리 기본방향은 다음과 같이 구성할 수 있다. 서울시 스마트 안전도시는 서울시민과 함께 하여야 하며, 이를 위하여 사물인터넷(IoT) 기반의 도시 안전관리, 맞춤형 서비스 제공을 통한 안전약자 보호, 빅데이터 분석을 통한 재난 대응, 안전관리 제고를 위한 공공플랫폼 개선 등이 주요 기본 방향이 된다.

[표 5-1] 서울시 스마트 안전도시 기본방향

기본방향	내용	비고
사물인터넷(IoT) 기반의 도시 안전관리	- 교량, 터널, 건축물 등 노후시설물 관리 - 하천수위, 침수지역에 대한 자료 수집, 모니터링, 예경보 전달 - 미세먼지, 폭염 분야에 대한 자료 수집, 모니터링, 예경보 전달	사물 인터넷 (IoT)
맞춤형 서비스 제공을 통한 안전약자 보호	- 재난안전 약자에 대한 안전서비스 제공 - 안전관리체계에 시민의 의견 반영	맞춤형 서비스
빅데이터 분석을 통한 재난 대응	- 서울시에서 운영하고 있는 정보시스템의 연계 - 데이터 통합연계를 위한 데이터웨어하우스, 데이터 마트 구축 - 빅데이터 분석체계 구축	빅 데이터
안전관리 제고를 위한 공공플랫폼 개선 등 기반조성	- 시뮬레이션을 통한 재난 예측 - 재난 발생에 대한 신속한 상황판단 - 실시간 예경보 제공 - 통신, 사물인터넷(IoT) 기반 마련	플랫폼

첫 번째는 사물인터넷(IoT) 기반의 도시안전관리로, 기존의 대응 중심에서 예방 중심으로 안전관리가 수행되어야 한다. 서울시의 경우 수해, 산사태 등 자연재해가 발생하는 경우 취약한 지역이나 시설들이 일부 산재되어 있어 이들 취약 지역이나 시설물에 대한 안전관리가 필요하다. 이외에도 자연재해와는 무관하게 시설물의 노후화로 인하여 시설물의 붕괴 등 위험성이 높아지고 있다. 따라서 서울시 주요 시설물을 파악하고 재난에 취약한 시설물들에 대한 지속적인 모니터링을 통하여 위험을 방지하여야 한다. 대표적인 시설물로는 교량, 터널, 지하철도, 공동구, 건물 등이 해당되며, 취약시설물에 대하여 사물인터넷(IoT) 기반의 모니터링 시스템을 구축하여 지속적인 감시를 수행하여야 한다. 시설물의 특성에 맞는 계측시스템을 구축하고 계측신호가 일정 기준을 초과하는 경우 현장 점검 및 대피계획과 연계될 수 있도록 하여야 한다. 이외에도 최근의 미세먼지, 폭염 등에 시민들이 적극적으로 대처할 수 있도록 예경보 관련 정보를 제공할 필요가 있다. 현재 미세먼지, 폭염 등에 대한 예경보를 환경부에서 제공하고 있으나, 지역적으로 보다 세밀한 정보를 제공할 필요가 있다. 이를 위해서 서울시 차원으로 미세먼지, 폭염 등 기상재난에 대처하기 위하여 사물인터넷(IoT) 기반의 과학적, 입체적 모니터링 체계를 구축하여야 한다.

두 번째는 맞춤형 서비스 제공을 통해 안전약자를 보호하고 일상생활에서의 시민불안 요소를 해소하여야 한다. 재난취약계층인 어린이, 저소득자, 노인, 외국인, 여성 등은 재난

이 발생하는 경우 피해를 당할 가능성이 매우 높다. 따라서 이들 재난취약계층에 대한 서비스가 별도 운영될 필요가 있다. 재난취약계층에 속하는 사람들의 행동을 파악하여 일반사람들과는 다른 맞춤형 서비스를 제공하여야 한다. 이와 같이 시민들에게 특성화된 안전서비스를 제공함으로써 재난취약계층에 대한 안전의 수요를 충족시켜 줄 수 있는 것이 가능하다.

차별 없는 안전정보 제공은 모든 시민들의 안전을 보장하는 것으로 연령, 소득, 장애, 외국인 여부 등과 무관하게 재난 및 안전관련 정보를 차별 없이 제공하는 것이다. 이를 위해서는 재난 취약계층 특성에 따라 사전에 정보를 제작하여 제공할 필요가 있다. 또한 안전 정보를 인식할 수 있는 다양한 매체를 이용하여 언제 어디서나 정보를 제공하여야 한다.

세 번째는 빅데이터 분석을 통해 기후변화 예측 및 기상재난에 대응이 가능하여야 한다. 최근 지구온난화에 따른 기후변화의 심화와 이에 따른 집중호우 등 기상이변이 자주 발생하고 있다. 최근의 기상재난은 예측이 어렵고 단기간에 발생하는 경우가 많아 인명 및 재산 피해가 크게 나타나고 있다. 따라서 이들 기상재난을 예측하기 위해서 많은 데이터를 취합하고 분석할 필요가 있으며, 특히 레이더 기상자료, AWS 등 광범위한 빅데이터를 분석하여 기상이변을 예측하여야 한다. 또한 기상이변에 따른 지역적 특성을 반영한 대피 계획이 수립되어야 한다. 이를 위해서는 기본적으로 서울시에서 운영하고 있는 정보시스템의 연계, 데이터 통합연계를 위한 데이터웨어하우스, 데이터 마트 구축, 빅데이터 분석 체계 구축이 우선적으로 이루어져야 한다.

네 번째는 안전관리 제고를 위한 공공플랫폼 개선 등 기반을 조성해야 한다. 이를 위해서는 시뮬레이션을 통한 재난 예측, 재난 발생에 대한 신속한 상황판단 지원, 실시간 예경보 제공, 통신, 센서 등 사물인터넷(IoT) 기반이 마련되어야 한다. 향후 이들 공공플랫폼은 스마트 안전도시 통합플랫폼으로 구현되어 시설물, 자연재해, 방범, 화재 등에 대한 안전서비스를 제공하여야 한다. 이를 위해서는 마포구 DMC에 구축예정인 스마트 서울 CCTV 안전센터, 서울시청에 구축되어 있는 서울안전통합상황실, 남산에 구축되어 있는 119종합방재센터를 중심으로 재난관리에 필요한 데이터를 연계하고 활용할 수 있어야 한다.

2_스마트 안전도시의 구성요소

서울시 스마트 안전도시를 구축하는 데 필요한 기본적인 구성요소들이 있다. 이들 구성요소는 스마트 안전도시 플랫폼을 구성하는 데 필요한 정보시스템, 통합데이터, 도시안전 서비스 그리고 스마트 안전도시를 운영하는 데 필요한 조직, 협업체계, 제도 등이 있다.



[그림 5-1] 서울시 스마트 안전도시 구성요소

1) 스마트 안전도시 통합플랫폼 구성요소

(1) 빅데이터 기반의 통합DB 구축

재난 및 안전관리 분야의 빅데이터 구축을 위해서는 우선적으로 시설물, 자연재해, 사회재난 등 각각 분산되어 운영되고 있는 시스템들의 데이터를 연계, 통합하기 위한 데이터웨어하우스 및 의사결정지원을 위한 데이터마트의 구축을 추진하여야 한다. 또한, 향후 사물인터넷(IoT), CCTV 등 신기술의 도입에 따라 기존 데이터 이외에도 추가적으로 다양한 데이터의 수집, 구축이 될 것으로 판단되기 때문에 이들 빅데이터 분석을 위한 체계가 만들어져야 한다.

빅데이터 구축 및 분석체계를 위한 방향으로 첫 번째는 분산되어 있는 재난관련 데이터를 연계 통합하여 구축하여야 한다. 특히, 시설물 분야에서 다양하게 생성되는 자료의 통합적 체계화가 필요하고, 언제 어디서나 누구라도 활용 및 공유가 가능한 통합개방형 DB로 구축하여야 한다. 두 번째는 데이터의 확장성을 고려하여 구축하도록 한다. 재난관련 데이터가 다양한 곳으로부터 생성되고 있기 때문에 빅데이터의 활용을 고려하여야 하며, 특

히, 위치정보와 연결되는 재난관련 정보가 많기 때문에 GIS 등 공간정보 기반의 DB를 활용하고 분석이 가능한 DB를 구축하도록 한다. 향후 스마트 안전도시 운영을 위해서는 이들 데이터를 이용하여 최종적으로 빅데이터와 인공지능(AI) 기반의 분석과 예측이 가능하여야 한다. 세 번째로는 재난관리 의사결정을 위한 데이터마이닝을 수행하도록 한다. 데이터마이닝을 위해서는 재난관리 의사결정을 수행할 수 있도록 재난의 특성에 따라 데이터를 구조화하는 것이 필요하다. 이를 통하여 시간별, 공간별 재난의 패턴 등을 도출할 수 있어 서울시에서 자주 발생하거나 발생가능성이 높은 재난에 대해 미리 대비할 수 있을 것으로 판단된다. 네 번째로는 데이터의 표준화를 통한 품질관리가 이루어져야 한다. 재난 및 안전관리 관련 다양한 정형 및 비정형 정보를 연계 및 수립하기 위해서는 먼저 재난정보에 대한 표준화가 이루어져야 하며, 이를 통하여 데이터에 대한 품질관리가 이루어져야 한다.

통합 DB 구축 범위는 재난 발생 현황정보, 도시의 구성요소 정보, 사물인터넷(IoT) 기반 센서정보, 재난관리정보로 구성할 수 있다. 재난 발생 현황정보는 자연재해와 인적재난으로 구분되며, 각각의 재난유형별 발생 위치정보와 속성정보를 포함한다. 도시 구성요소 정보는 자연환경, 시설물, 인문사회 정보로 구분되어 재난 발생 시 피해를 파악할 수 있다. 재난관리정보는 서울시에서 진행한 각종 예방, 대비, 대응, 복구 사업정보를 포함하고, 이외에 재난안전에 대한 서울시민들의 인식 및 활동 내역 정보를 포함한다. 사물인터넷(IoT) 기반 센서정보는 서울지역에 분포하고 있는 각종 위험시설 또는 지역에 센서정보를 설치하고 지속적인 센서정보를 취득한 내용을 말한다. 관련 센서정보를 통하여 위험을 예측하거나 재난 발생 시 피해를 최소화하도록 한다. 향후 재난관리를 위한 데이터는 빅데이터와 사물인터넷(IoT) 기반의 센싱 데이터, 시뮬레이션 데이터로, 이들 데이터를 통하여 재난 발생을 예측하고 예방, 대응이 이루어질 것이다.

[표 5-2] 빅데이터 기반의 통합 DB

구분	중분류	내용	비고
재난 발생현황 정보	자연재해	집중호우, 태풍, 대설, 지진 등	속성정보 (재난유형별 발생정보)
	인적재난	화재, 교통사고, 붕괴 등	
도시구성요소 정보	자연환경	기상, 기후, 지형, 토지이용 등	GIS 정보
	시설물	건축물, 도로, 지하시설물, 위험시설물 등	
	인문, 사회	인구, 도시계획, 행정구역 등	
재난관리사업 및 평가정보	-	재난예방, 대응, 복구사업 평가 시민 대응 능력	속성정보
사물인터넷(IoT) 기반 센서정보	시설물	시설물 모니터링 자료	위치, 속성정보

(2) 통합플랫폼

스마트 안전도시를 운영하는 데 있어 가장 핵심적인 역할을 수행하게 되는 부분은 플랫폼으로, 재난 및 안전관리를 위한 통합플랫폼으로 구축하여야 한다. 스마트 안전도시 통합플랫폼은 빅데이터, 사물인터넷(IoT) 등의 신기술이 접목되어 있고, 서울시의 주요 플랫폼이 내외부적으로 연계되어 있으며, 스마트 안전도시 운영에 필요한 정보수집, 모니터링, 분석, 예경보, 대응, 대피 등에 대한 안전서비스를 시민과 행정내부에 제공하는 것이다.

스마트 안전도시 구현을 위한 사물인터넷(IoT) 인프라 구축 및 빅데이터 분석체계를 수립하고 서울시에서 주로 발생하고 있는 시설물 붕괴, 자연재해, 기상재해 등의 위험에 대한 예방, 대비, 대응, 복구가 신속하게 이루어질 수 있도록 정보시스템 체계를 구성한다. 스마트 안전도시 통합플랫폼의 내부 구축 범위로는 시설 및 공사장 붕괴 등을 포함한 시설물 관리 분야, 침수·산사태 등 자연재해 분야, 미세먼지·폭염·오존 등 최근의 기상재해와 관련된 분야가 우선적으로 해당된다. 이를 위해서는 먼저 재난 및 안전관련 내부 정보시스템의 준비가 필요하다.

스마트 안전도시 통합플랫폼에서 가장 중요한 부분은 데이터로 서울시, 외부기관, 민간의 데이터를 기반으로 시설물 및 기상재해에 대한 빅데이터 분석이 가능할 수 있도록 빅데이터 웨어하우스 및 마트를 구축하고 분석할 수 있는 체계를 구성하는 것이 중요하다. 데이

터들은 사물인터넷(IoT)을 기반으로 지속적으로 데이터가 수집되고 데이터 간의 연계가 원활하도록 대규모 통신인프라 구축을 고려하여야 한다. 분석된 데이터들은 빅데이터 분석 및 인공지능(AI)분석을 통하여 시민들이 안전함을 느낄 수 있도록 의사결정 및 지원을 수행하여야 한다.

스마트 안전도시 통합플랫폼은 재난 및 안전과 관련된 정보시스템과 연결되고 이를 통하여 각종 재난정보를 신속하게 취득하고 분석할 수 있어야 한다. 모든 정보시스템들을 연계 통합할 필요는 없으나, 시설물, 자연재해, 기상재해 관련 정보시스템들은 통합 운영하는 것이 필요하다. 또한 관리되는 데이터의 효율적인 수집, 저장, 관리, 분석을 위하여 부분적인 데이터 통합을 구현하는 것이 필요하다. 업무적으로는 재난관리의 예방, 대비, 대응, 복구 프로세스를 지원하여야 하며, 가장 중요한 부분으로는 서울시 안전관련 정보시스템의 연계와 경찰, 소방, 재난·안전 관련 CCTV를 통합관제할 수 있는 시스템으로 구성된다.

서울시 스마트 안전도시 통합플랫폼은 대외적으로는 국가에서 운영하고 있는 정보시스템과 연계하여 재난 유형별 예경보 관련 정보를 취합하고 자치구청에서 활용할 수 있도록 한다. 또한 서울시에서 운영되고 있는 119종합방재센터, 서울안전통합상황실, 스마트 서울 CCTV 안전센터 각각의 역할 구분 및 유기적인 연계가 필요하다. 스마트 안전도시 통합플랫폼의 기반시설로 5G기반의 유무선 통신망 설치가 필수적으로 요구될 것으로 판단된다. 특히, CCTV를 포함하여 각종 센서 정보가 원활하게 유통될 수 있는 통신망 구축이 중요하기 때문에 스마트 안전도시의 정보 통행량을 고려한 통신망 구축 계획이 수립되어야 한다.

스마트 안전도시 통합플랫폼에서는 서울시 위험요인에 대한 사물인터넷(IoT) 기반의 자료 수집 및 관리, 축적된 데이터에 대한 빅데이터 분석, 시뮬레이션을 통한 위험예측, 재난에 대한 상황판단 등이 이루어져 최종적으로 서울시민들에게 위험에 대한 예경보를 제공하여 시민들이 신속하게 대피할 수 있도록 해야 한다.

결론적으로 스마트 안전도시 통합플랫폼은 사물인터넷(IoT) 적용 시 센서 데이터를 수용하기 위한 사물인터넷(IoT) 기반의 플랫폼, 카메라 등을 통해 실시간으로 수집되는 데이

터와 공공과 민간의 데이터를 융합 및 분석할 수 있는 빅데이터 기반의 플랫폼, 시민 누구나 참여하여 공유하고 활용하는 클라우드 기반의 오픈 플랫폼, 데이터의 활용·공유·유통이 자유롭게 이루어질 수 있는 개방형 플랫폼으로 구축되어야 한다. 최종적으로는 사용자 편의성을 고려하고 시스템의 유지관리가 쉽게 이루어지도록 구성하여야 한다.



[그림 5-2] 서울시 스마트 안전도시 통합플랫폼

(3) 도시안전 서비스

도시안전 서비스는 재난관련 내부 업무서비스와 시민들이 체감할 수 있는 안전서비스로 구성된다. 내부 업무서비스는 재난 발생에 따른 업무프로세스를 지원하는 것으로, 자료수집 및 모니터링, 예방, 대비, 대응, 복구 등 재난관리에 관한 업무내용이 해당된다. 시민들이 체감할 수 있는 안전서비스는 안전취약계층을 대상으로 다양한 재난 발생 시 재난위험 정보를 신속하게 제공하는 것이다.

서울의 도시안전 서비스는 국내외 스마트 도시안전 계획과 사업 현황, 국내외 사례, 안전 서비스에 대한 시민들의 수요조사 등을 통하여 도출되었으며, 시설물 안전관리, 기후변화 및 기상이변 대응, 행정내부의 위기관리, 재난취약계층 보호에 따라 세부 도시안전 서비스를 제시하였다.

시설물 안전관리에서는 붕괴, 화재 등 위험시설물의 지속적인 계측 강화와 시설물 재난 발생 시 인명 구조를 위한 신속한 대응 등이 중요하다. 기후변화 및 기상이변 대응에서는 재난 발생 시 신속한 인명 구조, 강우·온도·하천의 수위 및 수량 등 기후현상에 대한 지속적인 계측, 재난 발생 시 신속한 대피정보 제공 등이 있다. 행정내부의 위기관리 부분에서

는 황금시간 내 119 긴급출동 고도화, 빅데이터를 활용한 재난의 예측 분석 등이 중요하다. 재난취약계층에 대한 정보제공에서는 화재·풍수해·지진 등 재난 특성에 따른 맞춤형 안전정보 제공, 어린이와 독거노인 및 치매환자 등 사회 약자에 대한 위치확인 서비스, 어린이 교통안전 정보 서비스 등이 있다.

[표 5-3] 도시안전 서비스

서비스 구분	세부 서비스 구분
시설물 안전관리	붕괴, 화재 등 위험시설물의 지속적인 계측 강화
	인명 구조를 위한 신속한 대응
	재난 발생(지진, 붕괴, 화재 등)에 따른 위험시설물의 피해 예측
	시설물 붕괴 시 대피정보 제공
	시설물 위험정보에 대한 시민과의 정보 공유
기후변화 및 기상이변 대응	풍수해 시 신속한 인명 구조
	강우, 온도, 하천의 수위 및 수량 등 기후현상에 대한 지속적인 계측
	산사태 및 침수 취약지역에 대한 대피 정보 제공
	지역별 실시간 예경보 정보 제공
	풍수해(침수, 산사태 등) 위험정보에 대한 시민들과의 상호 정보공유
	풍수해 대비 시민과 함께하는 대피훈련
행정의 위기관리 능력 제고	황금시간 내 119 긴급출동 고도화
	빅데이터를 활용하여 재난의 예측 분석
	지능형 CCTV 확대 보급
	드론 등 첨단기술을 이용한 재난대응 시스템 고도화
	SNS를 통한 재난상황, 시민행동 요령 전파
취약계층을 포함한 안전약자 보호	사회 약자(어린이, 독거노인 및 치매환자 등)에 대한 위치확인 서비스
	어린이 교통안전 정보 서비스
	안심귀가 등 범죄로부터 여성 보호 서비스
	취약계층에 대한 안전 및 건강정보 제공 서비스
	재난 특성(화재, 풍수해, 지진 등)에 따른 맞춤형 안전정보 제공

2) 스마트 안전도시 통합플랫폼 운영을 위한 기반요소

(1) 조직

① 스마트 안전도시팀의 신설

현재 스마트 안전도시 구축과 관련되어 있는 조직으로는 안전총괄실의 안전총괄과와 상황대응과가 있다. 안전총괄과에서는 사물인터넷에 관련된 업무를 수행하고 있다. 주요 업무는 사물인터넷(IoT) 활용 스마트 안전관리 운영 및 지원이다. 상황대응과는 통합재난관리시스템, 서울안전누리포털, 서울안전 앱, 서울안전통합상황실 등 안전관련 정보시스템의 구축 및 운영을 담당하고 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 스마트도시 구현을 통한 도시문제 해결과 재난 및 안전관리를 위한 4차 산업혁명 기술 적용 등을 고려할 때 안전분야에 스마트 기술의 도입은 필수적이며, 스마트 안전분야에 대한 업무의 확립이 요구된다. 이에 스마트 안전도시 구축을 위한 총괄부서로의 역할이 더욱 확대될 것으로 기대되기 때문에 스마트 안전도시 구축을 위한 조직으로 스마트 안전도시팀의 운영이 필요할 것으로 판단되며, 조직 신설에 따른 인력 보강이 요구된다.

안전총괄과 하부에 스마트안전팀 구성을 제안하며, 주요 업무로는 안전분야에 적용될 사물인터넷(IoT) 및 스마트안전도시 구축 업무를 부여한다. 세부적으로는 안전분야에 대한 스마트 안전도시 구축 기본 및 관리계획 수립, 스마트 안전도시 구축에 따른 정보전략계획(ISP) 수립, 사물인터넷(IoT) 기반의 도시안전 서비스 발굴 및 지원, 타 부서와의 스마트 안전도시 협의, 스마트 안전도시 시범 및 실증 사업 진행 등이 해당된다.

[표 5-4] 스마트 안전도시팀의 구성 및 업무내역

구성	업무내역
팀장 1명	- 스마트 안전도시팀 업무총괄
팀원 3명	- 스마트 안전도시 조성 연구용역 수행 - 스마트 안전도시 조성 공모사업 추진 - 스마트 안전도시 실증 및 본 사업 진행 - 스마트 안전도시 기본 및 관리계획 수립 - 타 부서와의 스마트 안전도시 협의 및 관리 - 스마트 안전도시 구축에 따른 정보전략계획(ISP) 수립 - 스마트 안전도시 지원을 위한 조례 개정 및 신설 - 사물인터넷(IoT) 기반의 도시안전 서비스 발굴 및 지원

(2) 제도

스마트 안전도시 구현을 위해서는 제도적인 기반이 필요하다. 현재 스마트도시와 관련된 서울시 조례로는 「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」가 있다. 이 조례에서는 4차 산업혁명 기술 중 사물인터넷(IoT)과 관련된 내용을 주로 다루고 있으나, 내용적인 측면에서 보면 스마트도시 구축과 가장 관련성이 높다. 주요 내용으로는 제5조(사물인터넷도시 기본계획 수립 및 시행 등), 제7조(사물인터넷도시 조성 사업), 제8조(시범사업의 실시 등)가 중요하며, 이외에도 제9조(사물인터넷 관련 기업의 지원 등), 제10조(교육 및 전문인력의 양성), 제11조(협력체계의 구축) 등을 살펴볼 필요가 있다.

서울 스마트 안전도시 구현을 위해서는 제도적 뒷받침이 되는 「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」의 개정을 검토할 필요가 있다. 이 조례의 전반적인 내용은 사물인터넷(IoT)에 관한 내용이나, 스마트도시 구현과 밀접한 관계가 있고 최근 서울시의 스마트도시 구축에 대한 관심을 고려한다면 조례의 명칭을 「서울특별시 스마트도시 조성에 관한 조례」로 변경하여도 크게 무리가 없을 것으로 판단된다. 따라서 사물인터넷(IoT)의 용어를 스마트도시로 변경하고 일부 추진 내용을 개정하도록 한다.

안전분야에서 스마트 안전도시 구축 사업의 근거로 조례의 내용을 살펴보면 제4조(책무)에서 서울특별시장은 “서울의 안전, 복지, 교통, 관광, 환경 등 각 분야의 도시문제를 해결하기 위하여 사물인터넷(IoT) 기술을 시민의 실생활 및 공공행정에 적극적으로 활용하

도록 노력한다.”라고 되어 있다. 그러나 안전 등 각 분야의 사물인터넷(IoT) 기술 적용을 위한 세부적인 내용은 미흡한 것으로 판단된다.

제5조(사물인터넷도시 기본계획 수립 및 시행 등)에서는 서울특별시장이 5년마다 서울특별시 사물인터넷도시 조성 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 수립하도록 되어 있는데, 이는 서울시 업무 전반에 대한 기본계획을 수립하도록 한 것이다. 그러나 안전, 복지, 교통 등 각 분야의 기본계획이 정보화기획단을 중심으로 수립될 경우 실제 실행부서의 사업추진 계획 및 내용이 반영되기 쉽지 않으며, 기본계획에 따라 실무부서의 추진 의지나 실제 사업으로의 이행이 쉽지 않을 것으로 판단된다. 이에 따른 사업추진 후, 실무부서의 참여가 지속적으로 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다.

제7조(사물인터넷도시 조성 사업) 또한 실무부서의 적극적인 참여가 이루어지지 않으면 안전, 환경, 복지 등 각 분야에서 필요한 내용을 적용하기 쉽지 않을 것으로 예상된다. 따라서 서울시 전반적인 사물인터넷(IoT) 조성에 관한 기본계획은 정보화기획단을 중심으로 수립될 수 있으나, 기본계획에 따른 이행계획 또는 사업계획은 안전 등 각 분야에서 별도로 수립할 필요가 있으며, 이와 관련한 사항은 조례에서 뒷받침해줄 필요가 있다.

「서울특별시 재난 및 안전관리 기본조례」에서 제30조(재난안전상황실의 기능), 제36조(재난 예보·경보의 발령 등)은 스마트 안전도시를 구현하는 데 필수적인 내용을 담고 있어, 재난안전상황실의 고도화와 데이터 정보체계 개선 시 스마트 안전도시 구축방향을 고려한 내용들이 포함될 필요가 있다.

[표 5-5] 스마트 안전도시 구현을 위한 제도 개선 내용

구분	조례 개선 내용
조례의 개정	「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」를 「서울특별시 스마트도시 조성에 관한 조례」로 변경하고, 조례의 내용 중 사물인터넷(IoT)을 스마트도시로 변경
안전 등 분야별 사업근거	제5조(사물인터넷도시 기본계획 수립 및 시행 등)에서 “기본계획에 따른 시행계획을 매년 수립·시행한다.”의 내용을 “기본계획에 따른 시행계획을 안전, 복지, 교통, 관광, 환경 등 각 분야별로 매년 수립·시행한다.”로 변경

3_추진단계 및 과제

1) 스마트 안전도시 추진단계

스마트 안전도시 구축을 위한 추진단계는 계획, 구축, 운영의 3단계로 구분할 수 있다. 1단계는 계획수립 단계로, 서울시의 스마트 안전도시 구현을 위한 계획수립과 이를 지원하기 위한 행정부문에 구분할 수 있다. 계획수립에서는 스마트 안전도시 기본계획 수립, 정보전략계획(ISP) 수립이 우선적으로 진행되어야 하고, 행정부문은 스마트 안전도시 구축 지원을 위한 제도개선, 조직 신설, 협의체 신설 등이 수행되어야 한다.

2단계는 플랫폼 및 서비스 구축 단계로, 주요 추진과제로 사물인터넷(IoT) 기반 도시안전 서비스 개발 및 보급, 통신 등 정보인프라 구축, 빅데이터 기반의 웨어하우스와 데이터마트 구축, 스마트 안전통합플랫폼 등이 해당된다.

3단계는 운영 단계로, 스마트 도시안전 서비스를 적용하기 위한 시범 및 실증사업을 진행한다. 지역단위의 실증사업을 통하여 실증된 사업에 대해서는 자치구 및 서울시 전역으로 확대 운영하도록 한다.



[그림 5-3] 서울시 스마트 안전도시 추진단계

2) 스마트 안전도시 주요 추진과제

(1) 스마트 안전도시 기본계획 수립

서울시 스마트 안전도시 기본계획 수립에서는 스마트 안전도시에 대한 비전 및 목표를 설정하기 위하여 최근의 4차 산업혁명 기술 중 안전분야에 적극적으로 활용되고 있는 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 클라우드, 드론 및 로봇, 인공지능(AI), 지능형 CCTV 등의 기술 현황을 살펴보고 서울시에 적합한 기술 도입 방안을 모색한다. 업무현황 분석은, 서울시의 재난 및 안전분야에 대한 업무를 파악하고 스마트 기술 도입 시 업무 효율성을 높일 수 있는 업무를 분석하는 것이다. 이를 통해 내부 서비스 및 시민들에게 제공할 수 있는 안전서비스를 도출한다.

또한 최근 국내 및 국외에서 스마트 도시의 적용 및 실제 운영사례가 많기 때문에 이에 대한 사례를 분석하고 서울시에 적합한 스마트 안전도시 모델을 검토하여야 한다. 이들 내용을 바탕으로 스마트 안전도시 구축의 타당성 및 기대효과를 분석한 후, 스마트 안전도시 비전에 따른 목표, 추진전략, 이행계획 등을 수립하도록 한다.

[표 5-6] 서울시 스마트 안전도시 구축 주요 추진과제

주요 추진과제	내용
스마트 안전도시 기본계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 기술현황 분석, 업무현황 분석 - 국내외 스마트 안전도시 사례 분석 - 스마트 안전서비스 도출 - 타당성 및 기대효과 수립 - 비전, 목표, 추진전략, 이행계획 수립
서울시 안전플랫폼 고도화를 위한 정보전략계획(ISP) 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 서울시 스마트 안전도시 구축을 위한 공공플랫폼 개선방향(비전 및 목표) 수립 - 안전관련 정보시스템 및 데이터베이스, 통신 등 네트워크 환경 분석 - 서울시 운영 또는 계획 중인 통합플랫폼 분석 - 시스템, 데이터베이스, 도시안전 서비스 정의 및 목표모델 설계 - 시범 및 실증사업 계획 수립 - 구축 예산 및 운영 방안
스마트 안전도시 구축 행정기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> - 기본계획 및 실증사업 지원 등 제도 지원을 위한 조례 개정 - 스마트 안전도시 구축 총괄 조직 - 스마트 안전도시 구축 협의체 신설 - 스마트 안전도시 운영을 위한 교육
스마트 안전도시 시범 및 실증사업	<ul style="list-style-type: none"> - 서울지역 내 위험도 평가를 통한 시범 및 실증 사례지 선정 - 스마트 안전도시 구축 시범 및 실증 사업 수행 - 결과를 서울 전역에 확산

(2) 안전도시 통합플랫폼 고도화를 위한 정보전략계획(ISP) 수립

스마트 안전도시 기본계획에서 제시된 내용을 바탕으로 스마트 안전도시에 있어 가장 중추적인 역할을 수행하게 될 안전도시 통합플랫폼의 개선 및 고도화를 위한 정보전략계획(ISP)을 수립하도록 한다.

정보전략계획(ISP)에서는 서울시 스마트 안전도시 구축을 위한 통합플랫폼 개선방향을 수립하도록 한다. 특히, 현재 운영 중이거나 계획되어 있는 서울종합방재센터, 스마트서울 CCTV 안전센터, 서울안전통합상황실 각각의 정보시스템 환경을 분석하고 향후 서울시 스마트 안전도시 통합플랫폼의 역할 및 연계를 위한 아키텍처를 수립하도록 한다. 이들 안전도시 통합플랫폼은 각각의 안전 업무에서 사용되고 있는 정보시스템과 데이터베이스가 서로 연계되어 있기 때문에 현재의 현황을 분석하여 문제점 및 개선내용을 도출하고 안전도시 통합플랫폼에 연계될 수 있도록 전산설계를 진행하도록 한다.

이들 안전도시 통합플랫폼에는 다양한 스마트 안전서비스가 제공될 예정이기 때문에 데이터의 흐름을 파악하여 안정적인 네트워크 환경을 유지할 수 있도록 네트워크 환경을 분석하도록 한다. 이외에도 통합플랫폼 내에서 운영되는 정보시스템, 통합데이터베이스, 도시안전 서비스를 정의하고 이들에 대한 전산설계가 진행되어야 한다. 특히, 도시안전 정보의 공유 통합을 위하여 빅데이터 기반의 데이터웨어하우스 및 데이터마트가 설계되어야 한다.

안전도시 통합플랫폼에 따른 다양한 도시안전 서비스가 실제 시범지역에서 실증될 예정이기 때문에 시범 및 실증사업에 대한 계획이 수립되어야 한다. 이후 안전도시 통합플랫폼을 포함하는 서울시 스마트 도시안전 시스템 구축에 대한 전반적인 예산이 제시되어야 하며, 통합플랫폼 운영에 대한 매뉴얼이 수립되어야 한다.

(3) 스마트 안전도시 구축을 위한 행정기반요소 마련

스마트 안전도시가 업무에서 원활하게 수립, 구축, 운영되기 위해서는 제도, 조직, 협업체계, 교육 등의 내용들이 뒷받침되어야 한다. 제도적 측면에서는 스마트 도시구축을 지원할 수 있는 조례 개정 또는 신설을 통하여 안전분야에 대한 기본계획, 시범 및 실증사업이 진행될 수 있는 기반이 마련되어야 한다.

조직적인 측면에서는 스마트 안전도시 구축 및 운영에 대한 내용이 매우 광범위하기 때문에 이들 내용에 대한 총괄적인 관리가 필요하다. 따라서 스마트 안전도시에 관한 내용을 전담할 수 있는 팀 단위의 조직 신설이 요구된다.

협업체계 측면에 있어서는 재난 및 안전관리 업무가 매우 광범위하기 때문에 스마트 안전도시 구축 시 역할 및 연계 등 부서 간 업무 조정이 필요하다. 따라서 부서 간에 의견이 원활하게 소통될 수 있도록 업무추진을 위한 협의체 신설이 필요하다. 또한 안전서비스에 대한 시민들의 요구를 반영할 수 있도록 시민과의 소통을 위한 협의체 마련을 검토할 필요가 있다.

교육적 측면에서는 스마트 안전도시 운영을 위한 공무원과 시민의 역량 강화가 필요하다. 공무원들에게는 기존 재난 및 안전관리 중심의 업무교육에서 스마트도시 운영에 관한 교육 프로그램을 추가할 필요가 있다. 시민들의 재난 및 안전의 역량 강화를 위해서는 지역의 위험을 인지할 수 있도록 관련 위험정보를 지속적으로 제공할 필요가 있으며, 지역 주민 스스로 위험요인을 파악하고 저감할 수 있도록 안전교육을 수행할 필요가 있다.

(4) 시범 및 실증사업

스마트 안전도시는 지역을 기반으로 시민들에게 안전서비스를 제공하여야 하기 때문에 실제 공간상에서 시범 및 실증사업이 먼저 이루어질 필요가 있다. 시범 및 실증사업을 통해 스마트 안전도시를 운영하는 동안 발생하는 여러 가지 문제점을 분석해 안전도시 통합 플랫폼과 도시안전 서비스를 개선하여야 한다.

스마트 안전도시는 지역이라는 공간상에서 운영되기 때문에 지역의 특성을 반영하는 위험요인별로 서비스가 달라질 수 있다. 따라서 시범 및 실증사업은 서울시의 잠재적인 위험요인, 시민들의 분포, 공간의 특성 등을 반영하여야 하며, 이들 내용에 따라 시범 및 실증사업의 유형이 달라질 수 있다.

시범 및 실증사업이 안정적으로 유지되는 경우 이들 안전서비스에 대한 내용을 지자체 또는 광역단위로 확대할 필요가 있다. 시범 및 실증 사업의 지속적인 운영을 통하여 확대 계획을 도출하여야 한다.

참고문헌

- 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」
- 「재난 및 안전관리 기본법」
- 「서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례」
- 「서울특별시 행정기구 설치조례」
- 미래창조과학부, 2014, “초연결 디지털 혁명의 선도국가 실현을 비전으로 사물인터넷 국가전략 수립” 보도자료
- 관계부처 합동, 2014, “초연결 디지털 혁명의 선도국가 실현을 위한 사물인터넷 기본계획”
- 관계부처 합동, 2016, “미래성장동력 종합실천계획”
- 5차산업혁명위원회, 2018, “도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략”
- 서울특별시, 2015, 「서울특별시 디지털 기본계획」
- 서울특별시, 2015, 「서울특별시 정보화 기본계획」
- 서울특별시, 2016, 「U-Seoul 마스터플랜」
- 서울특별시, 2016, “복합 사물인터넷(IoT) 서비스”
- 서울특별시, 2018, 「2018년 서울특별시 정보화 시행계획」
- 서울특별시, 2018, 「스마트시티 서울 전략계획」
- 노원구청, 2017, “노원구, 중계본동에 사물인터넷 구축한다.” 보도자료
- 서대문구청, 2017, “서대문구, 스마트 보안등으로 골목길 범죄예방” 보도자료
- 서대문구청, 2017, “서대문구, 공중화장실 안전망 「경찰안심신고 앱」 시행” 보도자료
- 성광일보, 2016, “서울숲 스마트 안전심터로 거듭나다.”
- 강명구, 이창수, 2015, “스마트도시 개념의 변화와 비교: 서울시 사례 분석을 중심으로”, 한국지역개발학회지, 제27권 제4호, 45~64
- 신상영, 2014, “안전문제에 대한 세계 동향과 서울시의 도시안전 발전방향”, 세계와 도시, 제7권, pp.12-18.
- 안혁근, 정지범, 김은성, 2009, 「“안전한 나라 만들기” 위한 안전 도시 모델 개발 연구», 한국행정연구원.
- 박종현, 방효찬, 김세한, 김말희, 이인환, 최병철, 이강복, 강성구, 김호원, 2014, “사물인터넷의 미래”, 전자신문사

- 강희조, 2017, 「4차산업혁명과 ICBMS를 활용한 재난안전관리에 관한 연구」, 디지털콘텐츠학회논문지, Vol. 18, No.6, pp.1213-1216
- 명승일, 이혜선, 이학준, 이강복, 2018, “IoT 기반 재난예방 및 안전 모니터링 기술”, 한국전자통신연구원
- 배수현, 2015, 스마트 안전 도시 서비스 구축을 위한 부산의 대응전략, 부산연구원
- 최준영, 2017, “Open IoT platform based smart city strategy for Haeundae, Busan, Korea” 발표자료
- 행정안전부, 2008, u-city IT 인프라구축 세부 가이드라인
- 행정안전부, 2010, 안전도시운영메뉴얼
- NH 한국토지주택공사, 2017, “평택고덕 스마트 안전도시 전략” 발표자료
- KAIST 문술미래전략대학원, 2018, “대한민국 국가미래전략 2018”
- LG CNS, 2018, “마곡지구 U-City 구축현황 및 스마트도시 전환방안” 발표자료
- VTECH 컨소시엄, 2018, “클라우드 기반의 스마트서울 안전망 구축 정보화 전략 계획” 발표자료
- Toppeta, 2010, The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, “Livable”, Sustainable Cities.
- Washburn, Doug and Usman Sindhu, 2010, Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives, Forrester Research Inc.
- European Commission. <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/smart-cities> Accessed on March 3, 2015
- GIZ, 2015, “Using sensor for good: How the Internet of Things can improve lives”
- Agoston Restas, 2015, “Drone Applications for Supporting Disaster Management”, World Journal of Engineering and Technology, vol.3, pp.316-321
- Japan, 2014, Smart Japan ICT Strategy “Ministry of Internal Affairs and Communication”
- SIP, 2017, “Infrastructure Maintenance, Renovation and Management”
- 서울열린데이터광장(<http://data.seoul.go.kr/>)
- 서울시 주택·도시계획·부동산 홈페이지(<http://citybuild.seoul.go.kr>)
- 서울종합방재센터(<http://119.seoul.go.kr>)
- 세종특별자치시청(www.sejong.go.kr)
- 고양시청(www.goyang.go.kr)

안양시청(www.anyang.go.kr)

도봉구청(www.dobong.go.kr)

노원구청(www.nowon.go.kr)

은평구청(www.ep.go.kr)

마포구청(www.mapo.go.kr)

서초구청(www.seocho.go.kr)

서대문구청(www.sdm.go.kr)

성동구청(www.sd.go.kr)

양천구청(www.yangcheon.go.kr)

금천구청(www.geumcheon.go.kr)

관악구청(www.gwanak.go.kr)

싱가포르 RAHS 홈페이지(<https://www.nscs.gov.sg/>)

스마트 아메리카 홈페이지(<http://http://smartamerica.org>)

버지니아 해양과학연구소 홈페이지(<http://www.vims.edu/>)



부록

1) 스마트 안전도시 관련 법제도 현황

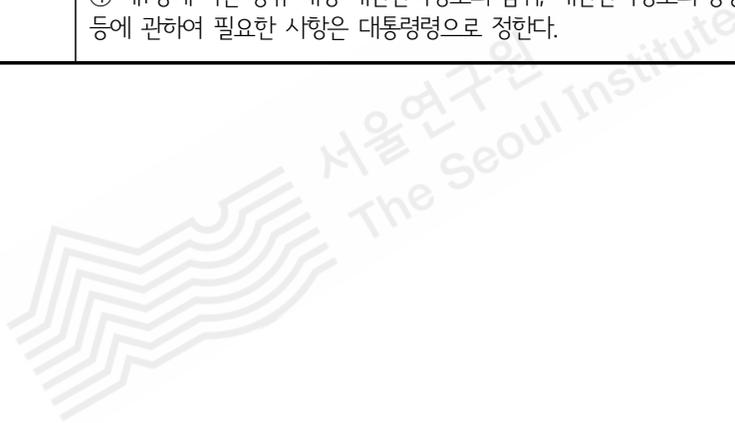
[부록 표 1] 서울특별시 사물인터넷도시 조성에 관한 조례 내용

구분	내용
제4조 (책무)	<p>① 서울특별시장(이하 "시장"이라 한다)은 안전, 복지, 교통, 관광, 환경 등 각 분야의 도시문제를 해결하기 위하여 사물인터넷 기술을 시민의 실생활 및 공공행정에 적극적으로 활용하도록 노력한다.</p> <p>② 시장은 사물인터넷도시 조성을 위하여 필요한 시책을 수립·시행하고 그에 필요한 재원을 확보하도록 노력한다.</p>
제5조 (사물인터넷도시 기본계획 수립 및 시행 등)	<p>① 시장은 사물인터넷도시의 효율적이며 체계적인 조성을 위하여 5년마다 서울특별시 사물인터넷도시 조성 기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 수립한다.</p> <p>② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 사물인터넷도시의 기본 추진 방향 2. 사물인터넷도시 조성의 목표와 전략 및 추진체계 3. 사물인터넷도시 조성 사업(시범사업을 포함한다) 및 지원에 관한 사항 4. 사물인터넷도시 조성을 위한 재원의 조달 및 운용에 관한 사항 5. 그 밖에 사물인터넷도시 조성을 위하여 필요한 사항 <p>③ 제1항 및 제2항에 따른 기본계획은 「서울특별시 정보화 기본조례」에 따른 서울특별시 정보화 기본계획과 연계하여 수립한다.</p> <p>④ 시장은 기본계획에 따른 시행계획을 매년 수립·시행한다.</p>
제7조 (사물인터넷도시 조성 사업)	<p>시장은 사물인터넷도시 조성을 위하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 사물인터넷 기술을 적용하기 위한 기반 인프라 구축에 관한 사업 2. 사물인터넷 기술의 시범적용 및 실증에 관한 사업 3. 사물인터넷도시 브랜드화 추진에 관한 사업 4. 사물인터넷플랫폼 기능 고도화에 관한 사업 5. 사물인터넷 관련 기업 지원에 관한 사업 6. 그 밖에 사물인터넷도시 조성을 위하여 필요한 사업
제8조 (시범사업의 실시 등)	<p>① 시장은 사물인터넷도시 조성을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 서울특별시(이하 "시"라 한다) 관내에 사물인터넷 기술을 적용하는 시범사업을 할 수 있다.</p> <p>② 시장은 제1항에 따른 사물인터넷도시 조성 시범사업에 필요한 행정·재정·기술 등에 관한 사항을 지원할 수 있다.</p> <p>③ 시장은 사물인터넷도시 조성 사업을 확대하는 경우에는 제1항에 따른 시범사업의 결과를 반영하여야 한다.</p>
제11조 (협력체계의 구축)	<p>① 시장은 사물인터넷도시 조성을 위하여 중앙정부 및 자치구, 법인·단체 등과 긴밀한 협력체계를 구축하여야 한다.</p> <p>② 시장은 제1항을 위해 필요한 때에는 법인·단체 등의 민간부문과 공동협력을 위한 협약을 체결할 수 있다.</p>

[부록 표 2] 스마트 안전도시 구축과 관련된 「재난 및 안전관리 기본법」 내용

구분	내용
제18조 (재난안전상황실)	<p>① 행정안전부장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 재난정보의 수집·전파, 상황관리, 재난 발생 시 초동조치 및 지휘 등의 업무를 수행하기 위하여 다음 각 호의 구분에 따른 상시 재난안전상황실을 설치·운영하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 행정안전부장관: 중앙재난안전상황실 2. 시·도지사 및 시장·군수·구청장: 시·도별 및 시·군·구별 재난안전상황실 <p>③ 중앙행정기관의 장은 소관 업무분야의 재난상황을 관리하기 위하여 재난안전상황실을 설치·운영하거나 재난상황을 관리할 수 있는 체계를 갖추어야 한다.</p> <p>④ 제3조제5호나목에 따른 재난관리책임기관의 장은 재난에 관한 상황관리를 위하여 재난안전상황실을 설치·운영할 수 있다.</p> <p>⑤ 제1항제2호, 제3항 및 제4항에 따른 재난안전상황실은 제1항제1호에 따른 중앙재난안전상황실 및 다른 기관의 재난안전상황실과 유기적인 협조체제를 유지하고, 재난관리정보를 공유하여야 한다.</p>
제38조의2 (재난예보·경보 체계 구축·운영 등)	<p>제38조의2(재난 예보·경보체계 구축·운영 등) ① 재난관리책임기관의 장은 사람의 생명·신체 및 재산에 대한 피해가 예상되면 그 피해를 예방하거나 줄이기 위하여 재난에 관한 예보 또는 경보 체계를 구축·운영할 수 있다.</p> <p>② 재난관리책임기관의 장은 재난에 관한 예보 또는 경보가 신속하게 실시될 수 있도록 재난과 관련한 위험정보를 얻으면 즉시 행정안전부장관, 재난관리주관기관의 장, 시·도지사 및 시장·군수·구청장에게 통보하여야 한다.</p> <p>⑦ 시장·군수·구청장은 제41조에 따른 위험구역 및 「자연재해대책법」 제12조에 따른 자연재해위험개선지구 등 재난으로 인하여 사람의 생명·신체 및 재산에 대한 피해가 예상되는 지역에 대하여 그 피해를 예방하기 위하여 시·군·구 재난 예보·경보체계 구축 종합계획(이하 이 조에서 "시·군·구 종합계획"이라 한다)을 5년 단위로 수립하여 시·도지사에게 제출하여야 한다.</p> <p>⑧ 시·도지사는 제7항에 따른 시·군·구 종합계획을 기초로 시·도 재난 예보·경보체계 구축 종합계획(이하 이 조에서 "시·도 종합계획"이라 한다)을 수립하여 행정안전부장관에게 제출하여야 하며, 행정안전부장관은 필요한 경우 시·도지사에게 시·도 종합계획의 보안을 요청할 수 있다.</p> <p>⑨ 시·도 종합계획과 시·군·구 종합계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 재난 예보·경보체계의 구축에 관한 기본방침 2. 재난 예보·경보체계 구축 종합계획 수립 대상지역의 선정에 관한 사항 3. 종합적인 재난 예보·경보체계의 구축과 운영에 관한 사항 4. 그 밖에 재난으로부터 인명 피해와 재산 피해를 예방하기 위하여 필요한 사항
제74조 (재난관리 정보통신체계의 구축·운영)	<p>① 행정안전부장관과 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 장은 재난관리업무를 효율적으로 추진하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 재난관리정보통신체계를 구축·운영할 수 있다.</p> <p>② 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 장은 제1항에 따른 재난관리정보통신체계의 구축에 필요한 자료를 관계 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 장에게 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 기관의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.</p>

구분	내용
	<p>③ 행정안전부장관은 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 장이 제1항에 따라 구축하는 재난관리정보통신체계가 연계 운영되거나 표준화가 이루어지도록 종합적인 재난관리정보통신체계를 구축·운영할 수 있으며, 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 장은 특별한 사유가 없으면 이에 협조하여야 한다.</p>
<p>제74조의2 (재난관리정보의 공동이용)</p>	<p>① 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관은 재난관리업무를 효율적으로 처리하기 위하여 수집·보유하고 있는 재난관리정보를 다른 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관과 공동이용하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따라 공동이용되는 재난관리정보를 제공하는 기관은 해당 정보의 정확성을 유지하도록 노력하여야 한다.</p> <p>③ 재난관리정보의 처리를 하는 재난관리책임기관·긴급구조기관·긴급구조지원기관 또는 재난관리업무를 위탁받아 그 업무에 종사하거나 종사하였던 자는 직무상 알게 된 재난관리정보를 누설하거나 권한 없이 다른 사람이 이용하도록 제공하는 등 부당한 목적으로 사용하여서는 아니 된다.</p> <p>④ 제1항에 따른 공유 대상 재난관리정보의 범위, 재난관리정보의 공동이용절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>



[부록 표 3] 스마트 안전도시 구축과 관련된 「서울특별시 재난 및 안전관리 기본조례」 내용

구분	내용
제29조 (재난안전상황실 설치)	시장은 법 제18조에 따라 재난정보의 수집·전파, 상황관리, 재난 발생시 초동조치 및 지휘 등의 업무를 수행하기 위하여 서울특별시재난안전상황실(이하 "재난안전상황실"이라 한다)을 설치하여야 한다.
제30조 (재난안전상황실의 기능)	<p>① 재난안전상황실은 다음 각 호의 기능을 수행한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 재난 및 안전사고 상황접수 및 분석 보고, 전파 2. 위기요인·재난징후 포착 및 초동상황 보고 전파 3. 재난위험시설 취약지역에 대한 상시적인 모니터링 체계 운영 4. 도시핵심기반 보호를 위한 상황관리시스템 유지 5. 소방·교통 등 분야별 재난안전대책본부, 시, 자치구, 공사, 공단의 사건, 사고 등 재난상황 종합정리, 시장단 보고 및 홈페이지 게재 등 6. 재난 및 안전관리 통합정보관리체계 구축 및 운영 <p>② 재난안전상황실의 구성 및 세부운영에 관한 사항은 시장이 정한다.</p>
제36조 (재난 예보·경보의 발령 등)	<p>① 본부장은 법 제38조 및 영 제46조에 따라 지역단위의 예보·경보를 발령하거나 자치구 대책본부장에게 예보·경보의 발령을 요청할 수 있다.</p> <p>② 재난의 위기경보는 법 제34조의5 재난분야 위기관리매뉴얼에서 정하는 바에 따라 관심·주의·경계·심각 등으로 단계를 구분하여 발령할 수 있다. 다만, 관계 법령에서 별도의 예보·경보의 발령기준이 있는 경우 그 기준을 따른다.</p> <p>③ 본부장이 제2항에 따른 예보·경보를 발령하는 때에는 중앙대책본부장과 영 제3조의2 재난관리주관기관의 장 등 관계기관의 장에게 즉시 통보하여야 한다.</p> <p>④ 법 제38조제3항에 따라 지역재난관리책임기관의 장이 다음 각 호의 재난관련 위험정보를 취득한 때에는 지체 없이 중앙대책본부장, 수습본부장, 시 본부장, 자치구 대책본부장 등 관계기관의 장에게 통보하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 재난 및 사고를 발생시킬 위험 징후 2. 기상상황, 홍수정보, 산불정보, 산사태 정보 등의 위험상황 3. 지역주민의 대피 또는 통제 등을 위해 필요한 정보 4. 그 밖에 지역 주민에게 사전에 알릴 필요가 있는 정보
제39조 (재난통계)	<p>① 시장은 국내외 재난관련 자료를 수집하고 이를 통계화하여 관리하여야 한다.</p> <p>② 시장은 수집된 재난통계정보를 재난관리대책 수립시에 활용하여야 하며, 자치구·긴급구조기관·재난관리책임기관 및 관계기관 등에 제공할 수 있다.</p>

Abstract

Establishing a Smart and Safe City in Seoul

Suk-Min Lee · Hyung-Mi Yoon

The possibility of unpredictable natural disasters has increased in Seoul. As well, the possibility of damage caused by human disasters such as fire and collapse has escalated the land use and also contributed to aging of facilities. The city has also been exposed to various social disasters and risks due to aging and increasingly single-person households. Accordingly, the level of consciousness in the citizens regarding various disasters and safety management has expanded higher than in the past, and the public role in safety management has become increasingly critical.

Recently, the need to build smart and safe cities incorporating advances in information and communication technology to address disaster and safety management issues has increased. Many countries including Europe, North America and Singapore, have addressed the need to establish smart and safe cities as their main policy agenda. The Seoul Metropolitan Government has also been engaged in a strategy to develop urban safety services using fourth-generation industrial revolution technologies such as Internet of Things (IoT), big data and platforms in an effort to build smart and safe cities, and to develop a public platform.

In order to improve the safety functions of Seoul and provide enhanced safety to citizens, appropriate case studies highlighting the principles of smart safety, technology trends, analysis of safety service status, and citizens' demand surveys have been conducted. Based on

the findings, the basic direction of smart and safe cities and the necessary components for their implementation are presented. Each step of the project has been presented in an effort to establish smart and safe cities in the future.

The basic direction of the smart and safe city in Seoul has been to develop the requisite infrastructure, such as urban safety management based on the IoT, protection of the vulnerable population via customized services, response to disasters using big data analysis, and improved public platforms to enhance safety management.

The core component of a smart city in Seoul includes information system necessary to construct an integrated platform based on big data and urban safety services. Urban safety services include management of safe facilities, response to climate and weather changes, enhanced ability for crisis management in administration, and protection of vulnerable groups. In addition, smart and safe city teams needed for the logistics should be established in accordance with institutional basis via amendment of “SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT ORDINANCE ON THE ESTABLISHMENT OF AN INTERNET OF THINGS CITIES”.

The establishment of a smart city consists of three stages: planning, establishing, and operation.

The first stage includes a basic information strategy plan (ISP) for the implementation of smart and safe cities. Further, improvement of the system to support the creation of a new organization and council for safety measures is necessary.

The second stage is establishing platforms and services. At this stage, the development and dissemination of IoT-based urban safety services, building information infrastructure, big data-based warehouses and data marts, and a safe integration platform should be carried out.

The last stage involves operation or logistics, entailing a pilot and demonstration project to implement urban safety services.

Contents

01 Introduction

- 1_Background and Purpose of the Study
- 2_Research Scope and Methods

02 Current status of Smart and Safe City

- 1_Concepts and Trends of Smart and Safe Cities
- 2_Status of the Smart and Safe City System
- 3_Technology Trends and Safety Management

03 Current Status and Challenges of Smart and Safe Cities

- 1_City Planning and Business
- 2_Disaster Management System in Seoul
- 3_Survey of Citizen's Perspectives on Disaster Management

04 Domestic and Overseas Examples

- 1_Domestic Examples
- 2_Overseas Examples
- 3_Implications

05 Measures to Establish a Smart and Safe City in Seoul

- 1_The Standard Direction
- 2_Components of Smart and Safe Cities
- 3_Steps and Interventions

서울연 2018-PR-26

서울시
스마트 안전도시
구축방안

발행인 _ 서왕진

발행일 _ 2018년 12월 19일

발행처 _ 서울연구원

ISBN 979-11-5700-366-2 93330 8,000원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

본 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.