



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박사학위논문

제주 스마트 안전도시 조성을 위한
선택요인 분석

제주대학교 대학원

행정학과

고기봉

2019년 2월

제주 스마트 안전도시 조성을 위한 선택요인 분석

지도교수 황 경 수

고 기 봉

이 논문을 행정학 박사학위 논문으로 제출함

2018년 12월

고기봉의 행정학 박사학위 논문을 인준함

심사위원장	<u>강 영 훈</u>	(인)
위 원	<u>박 병 응</u>	(인)
위 원	<u>황 경 수</u>	(인)
위 원	<u>김 경 배</u>	(인)
위 원	<u>조 랑 응</u>	(인)

제주대학교 대학원

2018년 12월



An Analysis of the Choice Factors for the Construction of Jeju Smart Safety Cities

ko, ki-Bong

(Directed by professor Hwang, Kyung-Soo)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement
for the degree of Doctor of Public Administration

DECEMBER 2018

This thesis has been examined and approved.

Kang, Young Hoon

Park, Byungwoog

Hwang, Kyung Soo

Kim, Kyung Bum

cho hang ung

Department of Public Administration

GRADUATE SCHOOL

JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

제1장 서론	1
제1절 연구의 배경 및 목적	1
1. 연구 배경	1
2. 연구 목적	5
제2절 연구 범위 및 방법	7
1. 연구 범위	7
2. 연구 방법	9
제2장 스마트 안전도시 개념 및 이론적 논의	13
제1절 스마트 도시 개념 및 유사 개념 분석	13
1. 스마트 도시 개념 정립	13
2. 스마트 도시 제도 및 정책	26
3. 스마트 도시 유사 개념	31
4. 스마트 도시 특징	35
제2절 안전 및 교통안전의 개념	45
1. 안전의 정의	45
2. 교통 안전지수의 내용	62
3. 교통안전의 개요	70
4. 스마트 시티 교통의 내용	85
5. 교통 회복력의 내용	92
제3장 제주 스마트 안전도시 관련 선행연구 및 국내외 스마트 안전도시 사례 분석	97

제1절 제주 스마트 안전도시 관련 선행연구	97
1. 스마트 시티 추진 정책 및 제도에 관한 선행연구	97
2. 지능화 시설에 관한 선행연구	102
3. 스마트 시티 서비스에 관한 선행연구	108
4. 스마트 그린시티(환경·에너지)에 관한 선행연구	114
5. 안전 도시에 관한 선행연구	118
6. 함의: 본 연구와 선행연구와의 차별성	127
제2절 국내외 스마트 안전도시 사례	128
1. 유럽의 스마트 안전도시 사례	130
2. 중국의 스마트 안전도시 사례	142
3. 일본의 스마트 안전도시 사례	145
4. 국내 스마트 안전도시 사례	147
5. 스마트 안전도시 조성을 위한 제주도 사례	155
6. 함의: 미래 제주 스마트 안전도시의 발전 방향	176
제4장 제주 스마트 안전도시 연구 설계 및 중요도 분석 도출	179
제1절 연구 설계 및 분석의 틀	179
제2절 자료수집 및 분석	181
1. 평가요인 및 요소	181
2. 최종요인 설정 및 분석방법	193
3. 설문지 구성 및 신뢰성	198
제3절 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 중요도 평가	200
1. 일반적 특성	200
2. 제주 스마트 안전도시 영역 및 세부항목의 중요도 분석	202
3. 소결 및 함의: 평가지표에 따른 제주 스마트 안전도시 조성 요인	221
제5장 제주 스마트 안전도시 조성 방향 및 정책 제언	225

제1절 AHP 분석에 따른 안전도시 방향 제언	225
1. 도시정책·제도 측면에서 안전도시 방향	225
2. 도시교통·안전 측면에서 안전도시 방향	228
3. 도시환경·복지 측면에서 안전도시 방향	229
제2절 AHP 조사 결과에 따른 정책 제언	231
1. 도시정책·제도 측면	233
2. 도시교통·안전 측면	237
3. 도시환경·복지 측면	242
4. 기타: 제주형 스마트 도시 조성 측면	244
제3절 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 정책 제언	247
제6장 결론	252
제1절 연구의 요약 및 결론	252
제2절 연구의 한계 및 향후 과제	257
【 참고문헌 】	259
【 ABSTRACT 】	270
【 부 록 1 】 교통안전 제주 스마트 도시 구축을 위한 전문가 의견 조사 설문지	274
【 부 록 2 】 교통안전 스마트 도시 조성을 위한 전문가 조사	284
감사의 글	296

<표 목 차>

<표 2-1> 스마트 도시 개념구분(법적, 정책적, 국제적인 개념)	16
<표 2-2> 스마트 도시 국내 정의	17
<표 2-3> 스마트 도시 국외 정의	19
<표 2-4> 스마트 시티 구성 요소	23
<표 2-5> 스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률의 주요 내용	30
<표 2-6> 스마트 시티 개념과 유사 개념	33
<표 2-7> 스마트 도시 문제해결 방식의 예	38
<표 2-8> 국가안전의 범위	54
<표 2-9> 국제안전도시 공인 기준	57
<표 2-10> 도시안전 정책 5대 기본방향	61
<표 2-11> 국내·외 교통안전 지수의 평가지표	63
<표 2-12> 안전지수 핵심지표 목록	64
<표 2-13> 시·도별 생활안전지수 등급 비교(2017년)	66
<표 2-14> 시·도별 교통안전지수 점수 및 순위(2016년)	67
<표 2-15> 제주 교통안전 도시 평가지표 예시	69
<표 2-16> 안전교통의 구성요소	79
<표 3-1> 스마트 시티 추진 정책 및 제도에 관한 선행연구	98
<표 3-2> 스마트 시티 추진 정책 및 제도 요인	100
<표 3-3> 지능화된 시설 정의	105
<표 3-4> 법제도적 이슈에 대한 요인	107
<표 3-5> 스마트 시티 서비스 효과에 관한 선행연구	111
<표 3-6> 융·복합 스마트 시티 서비스 구현을 위한 필요 요인	113
<표 3-7> 스마트 시티 환경·에너지 서비스 부문 요인	117
<표 3-8> 안전에 대한 선행 연구	122
<표 3-9> 스마트 시티 안전도시 서비스 요인	124
<표 3-10> 국가유형별 스마트 도시 특징	129
<표 3-11> 스마트 도시 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행 계획 내용	130

<표 3-12> 스페인의 스마트 시티 서비스 특징	134
<표 3-13> 영국의 스마트 시티 서비스 특징	137
<표 3-14> 네덜란드의 스마트 시티 서비스 특징	139
<표 3-15> 크로스크로드 스마트 시티 서비스 특징	141
<표 3-16> 중국 스마트 도시 주요 시범 추진 사업	145
<표 3-17> 부산시 스마트 시티 4대 분야 16개 서비스	150
<표 3-18> 제주 국제안전 도시 추진 연혁	157
<표 3-19> 5년간 안전도시 주요사업	160
<표 4-1> 평가지표 요인 도출 조사 개요	182
<표 4-2> 제주 스마트 안전도시 구축 방안 평가요인 및 지표의 1차 도출	185
<표 4-3> 델파이 조사 결과 포함한 평가요인 및 지표의 수정 보완	190
<표 4-4> 제주 스마트 안전도시 조성 요인 지표 설정	193
<표 4-5> 교통안전 스마트 도시 조성 평가 요소	197
<표 4-6> 델파이 조사 설문지 구성	199
<표 4-7> AHP 분석을 위한 쌍대비교 방식에 따른 설문지 예	200
<표 4-8> 응답자의 일반적 특성	201
<표 4-9> 스마트 안전도시 조성요인 평가영역 및 가중치 분석 결과	203
<표 4-10> 대분류에 대한 상대적 중요도 및 우선순위	205
<표 4-11> 평가영역별 상대적 중요도와 우선순위	208
<표 4-12> 스마트 거버넌스 지표 영역 우선순위	210
<표 4-13> 스마트 정책 지표 영역 우선순위	211
<표 4-14> 스마트 교통 지표 영역 우선순위	213
<표 4-15> 스마트 안전 지표 영역 우선순위	215
<표 4-16> 스마트 복지 지표 영역 우선순위	217
<표 4-17> 스마트 환경 지표 영역 우선순위	218
<표 4-18> 상위 요인에 대한 응답자 수	219
<표 4-19> 세부항목별 중요도 응답자 수	220
<표 4-20> 스마트 안전도시 전문가 중요도 분석결과	222
<표 5-1> 제주 스마트 안전도시 교통 분야 추진방향	248

<그림 목차>

<그림 1-1> 연구의 흐름도	12
<그림 2-1> 유비쿼터스 도시(u-city) 개념도	35
<그림 2-2> ICT 개념도	44
<그림 2-3> 자연재해 분류	49
<그림 2-4> 인위재해 분류	50
<그림 2-5> Smart 안전관리의 개념	51
<그림 2-6> 안전범위의 확대	54
<그림 2-7> 국가안전의 분류	55
<그림 2-8> WHO 안전도시 네트워크 기본 개념	59
<그림 2-9> 스마트 톨링 차로 시스템 개념도	87
<그림 2-10> 스마트 시티 교통체계 구상	90
<그림 2-11> 스마트 시티 교통부문 5대 추진전략	91
<그림 2-12> 교통부문에 회복력 도입을 위한 분석체계	96
<그림 3-1> 바르셀로나 스마트 주차 모습	132
<그림 3-2> 네덜란드 높은 수준의 자전거 인프라 모습	138
<그림 3-3> Big Belly 쓰레기 수거함	142
<그림 3-4> 중국 지혜성시 추진체계	143
<그림 3-5> 제주특별자치도 안전도시 네트워크 구성	159
<그림 3-6> 2018년 안전도시 추진 방향	165
<그림 3-7> 국가 통합형 지능형 교통체계 정보센터	169
<그림 3-8> IDC의 스마트 시티 평가 지표	175
<그림 3-9> 스마트 그리드 접목 미래도시 조경도	178
<그림 4-1> 연구 분석의 틀	180
<그림 4-2> 상위요소의 중요도 순위	207
<그림 4-3> 평가영역별 상대적 중요도 순위	209
<그림 4-4> 스마트 거버넌스 영역 우선순위	211
<그림 4-5> 스마트 정책 영역 우선순위	213

<그림 4-6> 스마트 교통 영역 우선순위	214
<그림 4-7> 스마트 안전 영역 우선순위	216
<그림 4-8> 스마트 복지 영역 우선순위	217
<그림 4-9> 스마트 환경 영역 우선순위	218
<그림 4-10> 상위계층의 중요도 분석	219
<그림 4-11> 세부 항목별 우선순위	221
<그림 4-12> 스마트 안전도시 전문가 중요도 분석결과	224

국 문 초 록

최근 전 세계의 도시들은 첨단정보통신기술을 활용하여 도시의 경쟁력을 제고하고 시민의 삶의 질을 향상시키기 위해 첨단 정보통신기술을 활용한 스마트 시티 서비스를 경쟁적으로 도입하고 있다.

사회가 고도화 될수록 재난은 그 발생 원인이 다양해지고, 예측하지 못한 상태에서 돌발적으로 발생하는 경향을 보인다. 최근 빈번하게 발생하고 점차 다양화·대형화되는 자연재해는 도시 인프라의 붕괴와 인명 및 재산 피해를 유발하고 있다.

이와 함께 각종 안전사고와 사회적 범죄의 증가는 도시민의 신체적·경제적·심리적 안전을 위협하고 있다. 그러나 우리나라는 아직까지 안전에 대한 인식이 미흡할 뿐만 아니라, 안전 관련 인프라 및 시스템 또한 외국 선진도시에 비해 낮은 수준에 머물고 있다.

도시생활에서 안전은 공공 및 민간 분야 양자의 주된 관심사이며 반드시 해결해야 한다는 공통 의사가 존재하는 분야이다. 따라서 지금까지 경쟁적으로 달려온 도시 개발 과정과 앞으로 스마트 시티를 향하여 활발한 움직임을 할 국내의 모든 구성원들이 안전에 대한 공통분모를 통하여 정보를 공유하고 적극적으로 이용하여 도시문제를 해결하는 방향으로 나아간다면 효율적이고 스마트한 교통안전 도시의 구축이 가능할 것이다.

안전 도시로서 스마트 시티는 다양한 위험 요인으로부터 안전해야 하며 시민의 불안감을 해소하기 위한 방안이 마련되어야 한다. 시민이 안전을 위협받는 경우가 발생할 경우 사회적 혼란을 최소화 할 수 있도록 대응해야 하며, 재난발생시 그 피해를 최소화하고 이를 일상생활로 빨리 돌아갈 수 있는 회복력(Resilience)이 강한 도시가 되어야 한다.

스마트 시티의 정의는 매우 광범위하나 행정학적 의미에서 연구자는 “도시에 ICT·빅 데이터 등 신기술을 접목하여 지능화된 서비스 제공으로 각종 도시문제를 해결하고, 일자리 창출을 통한 삶의 질을 개선할 수 있는 도시”로 정의 하고자 한다.

이에 본 연구 목적은 기존 유시티의 한계를 극복하고 제주특별자치도가 스마트 교통 안전도시를 조성함에 있어 앞으로 고려해야 할 요소와 원칙을 제안하고자

하는 것에 있다.

본 연구는 스마트 도시 계획수립의 필요성 및 방향, 법률과 조례 등에서 제도적 방안을 통하여 인재양성 프로그램 추진 및 전문가 양성을 통한 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 정책방향을 살펴보고자 한다. 따라서 지속가능하고 모든 국민이 교통사고 없는 안전한 생활을 영위할 수 있는 스마트 안전도시 구축을 위한 기본 전략의 방향을 제시하는데 있다.

스마트 도시의 다양한 부문 중 교통 안전부문을 선택한 이유는 교통 안전부문이 인간 삶의 질 비중이 상대적으로 매우 크다는 것과 U-City 정책 이전에 지능형교통체계(ITS)를 통해 교통 부문이 스마트 도시 정책이 시행됨에 따라 다양한 서비스 중 가장 많은 정보를 누적하고 있기 때문이다.

제주특별자치도는 지역 주민의 삶의 질 향상 및 관광객들에게 편안하고 안전한 공간 제공을 목표로 스마트 교통 안전도시 조성 필요성이 제기되고 있다. 가령, 태풍이나 폭풍, 폭설로 인한 고립, 쓰레기 처리 등의 문제 해결을 위해 스마트 도시 구축은 당위성을 갖는다는 것이다.

본 연구를 통하여 안전에 대한 인간의 기본욕구를 통해 미래에 인간 삶의 질(quality of life)을 향상시키고 지속가능한 제주 스마트 교통 안전도시 구축을 위해 어떤 요소들을 갖추어야 하는지 파악하게 된다.

따라서 모든 국민이 안전한 생활을 영위할 수 있도록 제주 스마트 교통 안전도시 구축을 위한 기본 전략의 방향을 제시함으로써 사고로부터 지역주민과 도시의 안전을 확보하고 나아가 제주도민의 삶의 질을 향상시켜 지속가능한 스마트 교통 안전도시 교통인프라 정책의 방향 기초 자료를 제공하는 데 있다.

언제 어디서나 스마트 정보를 제공하는 것이 중요한 역할이라 할 수 있다. 첫째, 정보 활용 부문은 행정, 방법 및 방재, 교통, 에너지 및 환경, 의료, 복지 등에 우선 활용할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. 둘째, 정보 가공 시스템으로는 첨단 정보통신 인프라 시스템을 구축해야 한다. 지능화된 시설을 구비해야 하고, 도시통합운영과 관리를 위한 시스템을 구축해야 한다. 셋째, 정보 수집을 위한 도시기반시설을 갖추어야 한다. 특히 유비쿼터스 도시기술이 중요하다고 할 수 있다. 결과적으로는 스마트 도시 조성을 위해 정보 활용, 정보 가공, 정보 수집을 위한 기초단계에 착수할 필요가 있다.

특히, 스마트도시 추진 초기 단계에서 많은 재정적 투자와 인센티브 부여를 통해 민간의 적극적인 참여 유도가 필요하다.

스마트 도시의 방향에 대해서는 크게 두 가지 측면으로 나누어서 설정 할 수 있다. 첫째, 기반시설 관리부서는 도시기반시설 구축자원의 사업을 하고, 둘째, 정보 관련부서는 정보에 대한 수집과 수요에 대한 대응차원의 사업을 할 수 있도록 설정해야 한다.

스마트 도시가 성공하기 위해서는 규제를 완화하여 창업과 확산 환경을 유연하게 조성해 줄 필요가 있다.

도시정책에 대한 이해와 시민에 대한 고려가 부족하게 되면 신기술을 소개만 하고 끝나는 일회적인 시도로 그칠 수도 있다. 따라서 제도적으로 도시정책의 일환으로서 역할을 할 수 있도록 제도화 할 필요가 있다. 그리고 그 제도화 시에는 시민참여에 대한 내용이 들어갈 수 있도록 해야 한다.

빅 데이터 분석은 데이터의 특성에 영향을 많이 받으므로 제주특별자치도에 특화된 데이터를 중심으로 분석하기 위해서는 제주도에 맞는 로드맵 개발이 필수적이다. 즉 스마트시티에서 생산되는 막대한 데이터 분석, 문제예측, 개선하는 빅 데이터 전문 인력이 중요하다.

안전도시 구현을 위한 핵심가치는 시민의 생명을 최우선으로 하는 것이며 시민의 생활 속에서 발생 할 수 있는 안전사고를 줄이는 것이 중요하기 때문이다. 이를 위해서는 실효성 있는 다음과 같은 정책이 추진돼야 한다.

첫째, 지역에 특화된 맞춤형 스마트도시 구축해야한다.

둘째, 지역문제 해결을 위한 지속가능한 스마트도시 구축을 위해서는 지역맞춤형의 리빙 랩(Living lab)모델을 선정하고, 지역 주민이 주도적으로 참여하는 생태계 모델을 구축하는 것이 필요하다. 에너지, 환경, 교통, 건축, 농업 등의 스마트도시 분야별로 도시의 특성에 맞게 리빙 랩(Living lab)을 선정하여 지역 주민들의 주도적인 참여가 이루어질 수 있는 공공-민간-시민의 협력모델을 구축할 필요가 있다.

셋째, 소통과 합리적 의사결정을 통한 스마트도시 사업 추진을 위해서는 민관 협력 사업을 추진해야한다.

넷째, 차별화된 신도시 모델과 함께 신도시와 기존도시의 성장 시너지를 창출

할 수 있는 기존 도시의 스마트도시 추진전략을 수립해야한다.

다섯째, 스마트도시 추진을 위한 컨트롤타워 추진체계를 마련해야한다.

본 연구는 제주 안전에 대한 커뮤니티를 활성화시키는 원동력이 되어 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 기초자료로 활용 할 수 있을 것으로 기대된다.

주제어: 회복력, 스마트 안전 도시, 지능형 교통체계, 리빙 랩, 스마트 교통

제1장 서론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경

도시인구의 유입증가와 신흥국의 경제성장에 따라 세계적으로 도시화 추세가 가속화되고 있다. 급속한 도시화는 새로운 시장을 형성한다는 측면에서 바람직한 현상으로 받아들여지나 환경오염, 범죄율 증가, 혼잡성, 주택문제 등 인구증가에 따른 다양한 도시문제를 야기하고 있다.¹⁾

유비쿼터스 기반 도시(U City)²⁾ 고도화 연구단³⁾에 의하면 대도시화가 지속됨에 도시의 각종 자원과 기반시설 부족현상이 심화되고 있다. 이에 탄소 배출량 증가로 인한 지구온난화 등 환경적 위기의식의 증대는 신재생 에너지 및 통합에너지 관리 시스템이 적용된 스마트 시티 개발 필요성을 더욱 고취시키고 있다.

현대인의 기본적인 생활패턴 변화로, 소득수준의 향상과 웰빙(Well-being)⁴⁾으로 대변되는 건강에 대한 욕구, 환경 친화적인 요소들에 대한 관심 증가, 그리고 보다 편리하고 질 높은 삶을 추구하는 의식변화가 스마트 시티(Smart City)⁵⁾의 도입과 확산으로 나타나고 있다.

이에 도시 기반시설 개선에 대한 압박이 가중된 환경에서 인프라를 구축하고 다양한 도시 서비스를 환경에 맞게 공급해야 하는 과제에 직면한 상태다. 이런 상황에서 경제적 성장과 신규 시장에 대한 기대와 같은 지역·국가 산업 관점에서 스마트 시티 육성에 대한 중요도가 상승하고 있고, 도시기반시설 구축의 핵심 요소로 떠오르고 있다.

이처럼 스마트 시티의 성장은 정보통신기술(ICT)⁶⁾ 기술뿐만 아니라 융합된 에너

1) 세계의 도시화율은 2015년 54%에서 2050년 66.4%, 한국은 2015년 82.5%에서 2050년 87.6%로 증가할 전망이다(도시화율 ,KOSIS 국가통계포털).

2) 유비쿼터스 기술을 공간에 접목한 미래 도시로 시민들이 필요로 하는 정보를 언제, 어디서나 제공하며 도시를 똑똑하게 관리하는 Smart City 기능과 사람의 생활을 더 편리하게 만드는 도시의 공간계획(Urban Planning) 개념이 결합된 도시로 도로, 상수도, 공원, 학교, 병원, 주택 등 도시공간의 시설물에 센서와 유무선정보통신망을 설치하여 정보를 수집, 활용함으로써 효율적인 도시 관리는 물론 교통, 교육, 의료, 방범 및 방재 등의 각종 서비스를 언제 어디서나 제공할 수 있는 도시를 말한다.

3) (<http://www.u-city.or.kr/>). 한국토지주택공사(LH).정확한 명칭은 “지능형 도시연구단”, 컨소시엄.

4) 육체적·정신적 건강의 조화를 통해 행복하고 아름다운 삶을 추구하는 삶의 유형이나 문화를 통틀어 일컫는 개념(네이버 지식백과).

5) 첨단 정보통신기술(ICT)을 이용해 주요 도시의 공공기능을 네트워크화한 이른바 똑똑한 도시.

6) ICT(Information & Communication Technology)는 정보 기술(Information Technology, IT)과 통신 기술(Communication Technology, CT)의 합성어로 정보기기의 하드웨어 및 이들 기기의 운영 및 정보 관리에 필요한 소프트웨어 기술과 이들 기술을 이용하여 정보를 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법을 의미함.

지, 환경, 교통, 건물, 안전, 행정, 의료 및 교육 등 다양한 분야에서 혁신적인 발전을 이끌어내고 있으며, 전 세계적으로 천문학적인 규모의 시장으로 성장하고 있다(한국교통연구원, 2012).

대한민국은 세계적인 정보기술(IT)기술과 건설능력을 보유하고 있다. 이를 활용하여 해외 스마트 시티 건설에 진출한다면 건설업계를 비롯한 국가 경쟁력 활성화는 산업의 향상을 위한 기회가 될 수 있다.

최근에는 인간의 활동으로 발생하는 이산화탄소로 인한 기후변화에 대응하고 이를 감소시키기 위해 녹색 도시들은 이미 스마트 도시로 알려져 있고, 암스테르담을 비롯하여 코펜하겐, 오슬로, 샌프란시스코, 미국 뉴멕시코 주의 앨버커키, 볼드, 텐진, 이탈리아 살레르노, 아랍에미리트연합(UAE) 마스다르⁷⁾ 등은 스마트 시티로 변모 중이다. 더불어 한국도 U시티까지 포함한다면 결코 짧지 않은 스마트 시티 역사를 가지고 있다. 미래창조과학부는 2015년부터 부산과 고양시를 중심으로 스마트 시티를 구축하고 있으며, 국토교통부는 도시기획과 스마트 기술, 제도, 문화가 결합된 K-스마트 시티 모델을 만들어 해외에 수출하는 정책을 추진 중에 있다.⁸⁾

스마트 시티가 되기 위해서는 먼저 주요 에너지 소비층인 일반가구, 빌딩, 공장, 학교 등이 환경 친화적으로 전환되어야 한다. 이들 수요자에게 에너지 저감형 녹색 기술을 적용한 공간 창출이 있어야 한다는 말이다. 환경 친화적 가구와 빌딩, 공장, 학교 등의 공간이 모여서 스마트 시티가 되기 때문이다.

스마트 시티는 스마트 빌딩, 공원, 발전소 등 제반 도시 시설 등이 함께 구축되기 때문에 사업 규모도 수조 원에 달한다. 스마트 시티의 특징은 친환경(Green)이며, 주요 운송 수단은 전기차이다. 스마트 그리드가 전기를 대신하는 것이기 때문이다.

최근 미래사회 변화에 대한 전망과 혁신에 대한 논의는 제4차 산업혁명을 논하는 시점에 이르렀다. 우리나라 정부도 이에 대응하여 미래를 준비하고자 성장 확충을 위한 9대 국가전략 프로젝트⁹⁾를 선정하여 다가오는 거대한 변화의 물결에 맞서 전략적으로 투자·육성해야 할 분야를 지원하고 있다. 9대 전략 프로젝트의 하나인 스마트 시티에서는 인구의 도시집중으로 인한 도시화와 그에 따른 도시문제의 해결방안으로 지속가능

7) 마스다르는 아랍어로 '자원(resources)'이라는 뜻을 의미하며 기름을 국가의 주요 에너지 자원으로 삼고 있는 아랍에미리트연합(UAE)의 한 국가인 아부다비에서 새롭게 시작하는 친환경 도시 프로젝트.

8) 매일신문 (2017.01.11), 최창학 대구디지털산업 진흥원장 기고“스마트시티 대구 전략과 기초”.

9) 9대 국가전략 프로젝트 : 정부가 2016년 8월 10일 열린 제2차 과학기술전략회의에서 성장 동력확보와 삶의 질 제고를 위해 추진한 프로젝트이다. 9대 국가전략 프로젝트로는 인공지능(AI), 가상·증강현실, 자율주행 차, 경량 소재, 스마트 시티(이상 성장 동력 확보), 정밀의료, 신약, 탄소자원화, 미세먼지(이상 삶의 질 제고)가 선정되었다.

한 도시정책과 기술을 융합하여 문제를 풀어나가려고 한다.

특히 우리나라는 급격한 도시화로 인구의 약 92%¹⁰⁾가 도시 및 광역권에 살고 있어 도시문제의 해결방안으로 지능형 교통 시스템(ITS)¹¹⁾와 U-City 구축사업을 통해 도시의 많은 문제를 해소하였다. 그러나 아직도 그동안 구축된 시스템이 연계 및 통합되지 않고 독립적으로 운영되어 시스템 간 협력과 데이터의 공유가 어려운 실정이다.

현재 추진하고 있는 스마트 시티 관련 프로젝트 사업은 스마트 에너지, 스마트 홈, 스마트 빌딩 등 비즈니스, 통신, 물, 에너지 등에만 초점이 맞춰져 있어 가장 중요한 사회간접자본의 한 요소인 교통부문에 대한 구상, 추진전략 및 정책방향은 미진한 실정이다.

네비건트 리서치(Navigant Research)¹²⁾에 따르면, 스마트시티 관련 세계 170개 프로젝트 분석한 결과 80%는 에너지, 교통, 정부 서비스와 관련된 것이고, 50% 이상이 교통이나 이동, 45%는 에너지 관련된 프로젝트다.

인터넷 데이터 센터(IDC)¹³⁾는 2013년 세계 스마트시티 프로젝트의 약 70%가 에너지·교통·안전 등 3대 스마트 시티 요소에 집중될 것이라고 전망한 바 있다.¹⁴⁾ 스마트 시티 관련 프로젝트 사업에서 교통부문은 가장 중요한 사회 간접자본의 한 요소임을 증명하는 수적이다.

세계 각국은 각 도시가 지닌 특성과 환경에 부합하는 맞춤형 스마트 시티를 구축하고 있다. 제주특별자치도 역시 스마트 시티를 지향하되, 급격한 관광객과 이주민 증가¹⁵⁾ 등으로 인한 교통문제 해결을 위해 교통부문에 대한 미래 지향적이고 안전한 체계구상과 이에 따른 대응방안의 수립은 필수적이다.

따라서 스마트 도시 사업을 지속적으로 추진하고 운영관리하기 위해서는 도시 기반 시설 지원 및 스마트 도시 기본계획 수립을 위한 가이드라인 제공 등의 역할이 필요하다.

다양한 재난 재해에 노출된 시민들의 불안감을 줄이고 안전을 확보하여 삶의 질을 향상시

10) 국토교통부, 2016년도 도시일반현황과 용도지역, 지구, 구역현황, 도시, 군 계획시설 현황 등이 담긴 '도시계획현황통계'.

11) ITS: 지능형 교통 시스템(ITS: Intelligent Transportation Systems)은 전자, 정보, 통신, 제어 등의 기술을 교통체계에 접목시킨 지능형 교통 시스템으로 신속, 안전, 쾌적한 차세대 교통체계를 만드는 데 목적을 두고 있음.

12) 글로벌 에너지 관리 및 자동화 전문기업 슈나이더 일렉트릭이 글로벌 시장조사 기관.

13) IDC: '인터넷 데이터 센터'(Internet Data Center)의 준말로, 인터넷(Internet) 연결의 핵심이 되는 서버(Server)를 한 데 모아 집중시킬 필요가 있을 때 설립하는 시설을 말하며 다른 말로는 서버 호텔(Server Hotel)이라고도 함.

14) 김진희 기자, 헬로티 2016년 9월 13일자, '홀쩍'. 미, 중, 일 등 격전돌입, 통큰 투자.

15) 2010년 1.6%(9,274명), 2013년 2.2%(1만2,221명), 2015년 3.2%(1만9,805명), 2016년 3.1%(1만9,835명) 등 인구 증가율 급속히 증가하고 있는데 2010년부터 제주 이주 열풍이 불면서 이주민들이 늘어났기 때문. 급증하는 인구 증가에 맞춰 걸맞은 인프라가 부족하면서 교통난, 주택난, 환경난 등 문제점도 발생.

키고 이를 위하여 각 지역 여건에 맞는 도시 안전 서비스 체계를 구축하고 이를 효과적으로 실행하는 것이 중요하다.

이에 따라 전 세계적으로 지역 주민의 안전 확보를 위한 연구 및 도시 안전에 대한 정책 발굴이 활발히 이루어지고 있다.¹⁶⁾

우리나라의 경우 스마트시티의 전신으로써 유시티(U-City)가 세계적 수준의 국내 정보통신 인프라를 중심으로 도시문제 해결과 미래성장의 동력이 되는 것을 목표로 구축되어 왔다.

안전 도시로써 스마트시티는 다양한 위험 요인으로부터 안전해야 하며 지역 주민의 불안감을 해소하는 도시가 되어야 한다. 재난 발생 시 지역 주민의 안전이 위협받는 경우가 발생할 경우 사회적 혼란을 최소화 할 수 있도록 대응해야 하며, 피해를 최소화하고 일상생활로 빨리 돌아갈 수 있는 회복력(resilience)이 강한 도시가 되어야 한다.

안전에 대한 인간의 기본 욕구가 충족되어야 안전을 확보하여 생명과 연관된 더 나은 다 음단계로 행동이 이전될 수 있기 때문에, 안전도시 구현은 스마트 도시의 지속가능성 확보와 발전에도 중요한 과제가 될 것이다.

지역안전지수¹⁷⁾는 「재난 및 안전관리 기본법」(제66조의 8)에 의한 것으로, 지역안전과 관련된 핵심지표를 활용하여 지역별로 안전수준을 객관적으로 나타내고자 한 것이다.

지역안전지수는 지자체의 안전수준을 분야별로 계량화한 수치이며, 광역시·도 및 기초시·군·구의 5개 유형으로 그룹을 지어 1에서 5까지 등급을 부여 한다.

각 지자체별로 안전지수를 살펴보면 제주도가 안전에 상당히 취약한 것으로 나타났다. 특히 범죄분야에서는 5대 범죄 발생건수가 전국 도 단위 평균보다 53%나 높 으며 범죄발생건수는 전국 도 평균 97건이지만 제주도는 148건으로 53% 증가했다.

행정안전부는 2017년 전국 시·도 및 시·군·구별 7개 분야(교통사고, 화재, 범죄, 자연재해, 생활안전, 자살, 감염병) 지역안전지수를 공개한 결과¹⁸⁾ 제주는 7개 분야 중 화재만 1등급을 받았으며, 자살·감염병 2등급, 교통·자연재해 3등급에 머물렀다. 특히 범죄와 생활안전 분야는 3년 연속 5등급으로 전국 최하위 수준을 기록하고 있다.

경찰청에 따르면 10만 명당 범죄 건수를 나타내는 ‘전체 범죄 발생비’에서 제주도는 4773.8건으로 전국에서 가장 높다. 전국 지역 평균(3210.5건)은 물론 이고 서울(3248.2건)과 경기도(3239.6건)를 훨씬 웃돌았다.

16) 한국법제연구원, 안전도시 활성화 및 인증제도 도입방안 연구, 2014, p.21.

17) 지역안전지수는 각 지자체의 분야별 안전수준을 계량화한 수치로 화재, 교통, 자연재해, 범죄, 안전사고, 자살, 감염병 등 7개 분야를 점수에 따라 최고 1 등급부터 최하 5등급까지 부여.

18) 한라일보, 2017년12월 13일자, “제주 범죄·생활안전 분야안전지수 취약”.

가장 큰 문제는 대다수 관광객·외지인이 렌터카를 이용해 낯선 도로 환경에서 사고가 발생한 교통 범죄이며, 2017년에는 1만3642건의 교통 관련 범죄가 발생해 전체 범죄의 43.4%를 차지했다.¹⁹⁾

그러나 지역안전지수는 전국적인 관점에서 산정된 지표이기 때문에 지역사회의 안전문제 실태, 수요 등 현실과 맞지 않는 부분들이 많고, 지역마다 상위한 위험요인, 안전관리대책의 특성 등과 연계하는데 한계가 있다.

이처럼 지역안전지수의 산정방법은 방문객 비율이 매우 높은 제주지역의 특성 및 적용상의 불합리한 측면이 있으며, 전국 단위로 등급화 하여 공개되는 지표이기 때문에 보다 합리적인 수준에서 타 시·도와 비교될 수 있도록 제주 지역의 안전실태와 잠재 위험도를 종합적으로 반영할 수 있는 지역안전지수를 개발해 지역 안전정책과 연계 운영해야 한다.

본 연구를 통해 제주 스마트 안전도시 조성을 구현하는데 있어서 교통안전의 중요성을 인식하고 계획수립에 대한 진화된 방향이 필요하다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 제주 스마트 안전도시 조성에 있어 정보 통신기술 발전에 따른 빅 데이터의 역할과 중요성이 증대됨에 따라 스마트 안전도시는 필연적으로 교통부분을 포괄하고 있기 때문에 스마트 도시 계획수립의 필요성 및 방향, 법률과 조례 등에서 제도적 방안을 통하여 인재양성 프로그램 추진 및 전문가 양성을 통한 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 정책 방안을 마련하는 것에 있다. 따라서 지속가능하고 모든 국민이 교통사고 없는 안전한 생활을 영위할 수 있는 스마트 안전도시 구축을 위한 기본 전략의 방향을 제시하는데 있다.

스마트 도시의 다양한 부문 중 교통안전 부문을 선택한 이유는 교통안전 부문이 인간 삶의 질 비중이 상대적으로 매우 크다는 것과 U-City 정책 이전에 지능형교통체계(ITS)를 통해 교통 부문이 스마트 도시 정책이 시행됨에 따라 다양한 서비스 중 가장 많은 정보를 누적하고 있기 때문이다.

급속한 도시화는 환경오염, 슬럼화, 실업, 범죄, 에너지 부족, 교통 혼잡 등 수많은 문제를 야기했다. 지금까지 그에 대한 해결책들은 대부분 ‘물리적 확장’에 의존하는 한계가

19) 이관주 기자, 아시아 경제, 2018년 8월 1일자, 삼무도라더니 범죄율 1위.. ‘환장의 섬’ 제주도.

있었다. 예를 들어 교통 혼잡 문제에는 새 도로를 깔고 차선을 늘리거나, 실업을 방지를 위해 재정을 투입하고, 감시카메라 설치를 통해 범죄를 예방하는 식이었다.

이런 상황 속에서 정보 통신기술이 빠르게 발전하고 과거 전통적인 도시운영에서 불가능했던 것들이 가능해지기 시작했다. 즉, 정보 통신기술을 활용하여 환경오염, 슬럼화, 실업, 범죄, 에너지 부족, 교통 혼잡 등의 도시 문제들을 보다 효율적으로 해결하고자 하는 ‘스마트 도시’가 새로운 대안으로 부상하게 되었다.

제주특별자치도는 지역 주민의 삶의 질 향상 및 관광객들에게 편안하고 안전한 공간 제공을 목표로 스마트 교통 안전도시 조성 필요성이 제기되고 있다. 가령, 태풍이나 폭풍, 폭설로 인한 고립, 쓰레기 처리 등의 문제 해결을 위해 스마트 도시 구축은 당위성을 갖는다는 것이다.

도시화로 나타나는 문제들을 해결하기 위해서는 도시 기반시설 및 서비스를 효율적으로 공급하고 도시를 운영할 수 있는 방안을 모색해야 한다. 이 과정에서 지역주민의 편의 제한을 최소화하는 것은 행정의 기본이다.

지속가능한 도시 운영 및 에너지와 자원 소비를 줄이기 위해서는 도시에 거주하는 시민들의 생활양식(Lifestyle)도 친환경적으로 변화되어야 한다. 지구온난화의 주요 요인으로 지적되고 있는 온실가스, 그 중에서도 탄소의 발생량을 보면, 시민들의 일상적인 에너지 소비 패턴과 연관 관계가 깊다는 것을 발견할 수 있다.²⁰⁾

현황 파악에 대한 정보 수집 부족 및 문제를 해결하기 위한 정보의 공유 및 연계 시스템이 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 시스템 지능화로 정보 공유 및 연계를 통한 지속적인 서비스 제공 연구가 요구된다.

본 연구를 통하여 안전에 대한 인간의 기본욕구를 통해 미래에 인간 삶의 질(quality of life)을 향상시키고 지속가능한 제주 스마트 교통 안전도시 구축을 위해 어떤 요소들을 갖추어야 하는지 파악하게 된다.

본 연구는 모든 국민이 안전한 생활을 영위할 수 있도록 제주 스마트 교통안전 도시 구축을 위한 기본 전략 방향을 제시함으로써 지역 주민과 도시의 안전을 확보하고 나아가 제주도민의 삶의 질을 향상시켜 지속가능한 스마트 교통안전 도시 인프라 정책 방향의 기초 자료를 제공하는데 있다.

전문가 인터뷰를 실시하여 심층적인 정책적 시사점을 도출하고 AHP 실증분석 결과를 검증하고 그러한 결과가 나타난 원인을 파악해 제주 스마트 안전 도시로 나아

20) 국토연구원, 국토정책 2014, 3,17.

가기 위한 방안을 제시하려고 한다.

현재 제주특별자치도가 직면하는 안전문제를 시민과 함께 창의적으로 해결해 나가기 위한 방식을 제시하여 궁극적으로 제주지역의 안전성 향상으로 교통사고 감소 및 사고비용 절감과 정체 감소로 인한 이동성 향상 등의 기대효과를 통해 시민참여의 효율화와 시민들이 체감하는 스마트 안전 도시로의 변화에 기여하고자 한다.

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

안전의 범위는 단순히 물리적 상황의 안전을 말하는 것이 아니라 우리가 생활하는 방식과 의식, 위협에 대한 안심까지 포함하는 것으로써 구성원들의 지속적인 관심까지 포함된다고 하였다. 이에 본 연구는 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 모델을 구축하고 연구 목적을 효과적으로 달성하기 위해서는 연구의 범위를 한정하는 것이 필요하다.

1) 내용적 범위

본 연구는 제주특별자치도 스마트 교통 안전도시를 구축하기 위해서 스마트 도시 개념 및 선행 연구를 통해 중요 요인에 대한 이론적 검토를 실시하였다. 21세기 교통정책은 단순히 자동차 위주의 교통정책으로 유발된 문제점을 해결하는 것에 그치지 않고, ‘삶의 질’ 향상과 ‘형평성’ 및 ‘안전성’ 등을 고려한 통합적인 접근을 강조하고 있다. 또한, 스마트 교통 안전도시 구축을 위해 갖추어야 할 선택요인을 분석한 후 평가 항목에 대한 전문가 의견을 수렴하였다. 이를 통해 지속적으로 강조되는 환경 친화적 교통 정책뿐만 아니라 교통약자의 이동권 확보, 교통소외 지역 주민의 편의성을 고려한 교통정책, 지능형 교통체계·교통신호체계 최적화 등 스마트 교통 안전도시 선택요인을 도출하여 정책을 제언하는 내용으로 하고 있다. 이 연구에 구체적인 내용은 다음과 같다.

첫 번째는 스마트 도시의 개념 정리를 통하여 제주 스마트 교통 안전도시 정책의 전개과정을 탐구한다. 이를 통하여 제주 스마트 교통 안전도시 조성을 위하여 교통

부문에서 교통시설 및 제도 등 교통체계와 교통사고를 줄일 수 있는 교통 회복력의 개념을 정립하여 제시하고자 한다.

두 번째는 제주 스마트 교통 안전도시 발전을 위한 비전 및 세부추진 전략을 통한 문제점 해결을 위한 기본방향, 비전체계, 세부추진 전략 및 정책 과제를 도출하는 것으로 설정하였다. 이를 위해 스마트 교통 안전도시를 위해 법 제도 개선, 교통 편의시설, 행정시설, 유관시설, 기타 주변 환경 시설 등을 비롯한 요인을 비교 분석하여 제주 스마트 교통 안전도시 구축을 위한 최고의 조건이 어떠한 것인지를 깊이 있게 알아볼 수 있을 것이다.

제주특별자치도는 기획조정실에 ICT융합담당관(정보전략, ICT융합산업, 빅 데이터, 정보보호, 정보서비스, 정보통신) 운영하고 제주시 안전교통국, 서귀포시 자치행정국에서 각각 정보화지원과를 운영하고 있다.

2016년 현재 우리나라 243개 지자체는 효율적인 정보화 추진을 위해 모두 조례에 근거하여 정보화 관련 추진위원회를 운영하고 있으며, 17개 광역지방자치단체에서 지역정보화 사업을 추진하는 법적 근거가 되는 자치법규를 제정하고 있다(제주도는 2015년10월6일 시행). 특히 2013년 『공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률』 제정 이후 대부분 지자체는 공공데이터 활용과 관련한 조례를 제정했으며, 빅 데이터에 대한 관심이 높아지면서 2015년 서울특별시를 시작으로 2016년에는 광주광역시, 경기도, 전라북도 등 광역시 도를 중심으로 빅 데이터 분석 사업을 추진하기 위한 조례를 제정하고 있는 추세다.²¹⁾ 이러한 지역정보화도 최근 불어오고 있는 제4차 산업혁명의 흐름에 따라 변화를 추진해야 할 시점에 제주특별자치도는 빅 데이터 활동에 관한 조례를 2017년 6월 2일 시행 하였다. 최근의 기술과 정보환경의 변화가 지역정보화에도 영향을 주고 있기 때문이다.

우선 급변하는 ICT환경, 제4차 산업혁명 흐름에 대응할 수 있는 조직과 전담인력, 전략수립 등의 운영이 지속적으로 이루어져야 한다. 조직과 인력이 수반된다는 것은 시행계획의 수립과 전략의 운영에 있어 매우 큰 동력을 지니게 된다. 따라서 최신의 흐름에 대응할 수 있는 조직과 인력을 지속적으로 운영하고, 전문성을 강화하는 것이 중요하다.

이러한 노력이 지역정보화 추진에도 원동력이 되고 새로운 지역정보화 수준을 이룰 수 있는 기회가 될 수 있기 때문에 적극적인 대응으로 제주 스마트 교통 안전도시를 실현할 수 있게 되기를 기대한다.

21) 한국정보화진흥원(2016), 2016 국가정보화백서, p.173.

2) 공간적 범위

본 연구의 공간적 범위는 스마트 도시 서비스 중 시민체감이 상대적으로 높고 온실가스 등 환경 부문에 영향력이 높은 대중교통을 대상으로 제주특별자치도로 한정하였다.

본 연구에서는 스마트 도시 개념을 국내보다는 스마트 도시 계획이 주로 이루어진 유럽이나 해외 문헌을 주로 참고하였다. 일부 관련된 문헌 연구의 경우 국내 경우와 국외를 구분하여 검토하였다.

스마트 도시 교통부문 정보화 관련 기존 연구는 정보통신기술(ICTs)이 통행 형태에 미친 영향을 국내보다는 해외 선진국에서 최근까지 연구하고 있는 내용을 기반으로 정리하였다. 제주특별자치도를 선정한 이유는 스마트 도시와 관련한 법들이 개별법으로 존재하기 때문에 많은 제약을 받고 있지만 제주특별자치도 특별법으로 법제도적 검토를 할 수 있는 환경 조성이 되어 있기 때문이다.

3) 시간적 범위

본 연구에서 제주 스마트 교통 안전도시 구축을 위한 시간적인 범위는 2000년 이후부터 2017년 12월까지로 한정하여 연구를 진행하였다. 이 기간을 한정한 이유는 스마트 도시에 대한 연구가 주로 2000년 이후에 이루어졌고, 스마트 시티 논의 및 프로젝트가 본격적으로 추진되기 시작한 2010년 이후부터 현재까지 문헌을 검토하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 제주특별자치도 스마트 교통 안전도시 모델 구축 방안을 마련하기 위해 다음과 같이 연구방법을 진행하였다.

아직까지 국내외적으로 합의된 스마트 도시의 개념의 없으며 기존 연구들에 대한 정리된 연구도 부족하여 해외 문헌들을 고찰하여 스마트 도시의 개념을 재정립하여 제시하고자 한다.

본 연구의 목적달성을 위한 연구 방법으로 교통 및 도시 관련분야 공무원 및 전문가들의 직관을 동원하여 미래를 예측하고 합의를 추출하여 문제를 추정하거나 구성원의 의견을 수집 및 수렴하는 델파이 기법을 활용하였다.

이러한 본 연구의 목적달성을 위해 첫째, 문헌 연구에서는 관련된 분야의 국내외 단행본이나 논문 등을 포함한 자료를 수집, 분석하여 이론을 정리하였다. 따라서 연

구의 배경, 목적 및 연구방향을 제시하였다. 제주 스마트 안전도시 조성 방향에 대한 스마트 시티 추진 정책 및 제도에 관한 선행연구를 통하여 스마트 안전도시 조성을 위하여 중요 요인들을 도출하였다.

둘째, 중요 요인들을 근거로 델파이²²⁾설문지를 구성하고, 연구 문제와 관련된 분야의 전문가로 구성된 준거집단을 선정하기 위해 본 연구에서는 실무경력 5년 이상인 전문가 집단, 즉 대학교수, 공무원, 연구원 등 관련 현장 실무자 집단을 패널(토론자, 전문가)로 선정하였다.

셋째, 선정된 패널을 대상으로 총 2차례에 걸쳐 델파이 설문 조사를 실시하였다. 1차 설문은 델파이 기법에 핵심적으로 사용되는 개방형 설문으로 구성하였다. 2차 설문 문항은 1차 개방형 설문을 근거로 구조화된 폐쇄형 2차 설문 문항을 구성하였다.

넷째, 전문가 면담조사를 통하여 제주 스마트 교통 안전도시 구축을 위한 중요 요인을 도출하여 연구의 분석틀을 구성하였다. 교통 안전정책의 중요성 및 회복력이 원리를 살펴보고 제주 국제 안전도시의 기대효과와 지능형 교통 시스템(ITS)의 효과에 대하여 살펴보았다.

다섯째, 전문가 집단을 대상으로 한 델파이 설문을 통해 도출된 분석 결과를 토대로 구조화된 설문 문항을 개발하여 실제 관련 분야에 활동하고 있는 전문가들을 대상으로 설문을 실시하여 정책의 실효성 여부를 검증하였다. 델파이 기법을 통해 최종적으로 도출된 구조화된 평가 틀을 바탕으로 AHP²³⁾를 통해 최종 도출된 항목의 중요도 및 우선순위를 검증한다. 본 연구의 중심 내용이 될 수 있는 제주 스마트 교통 안전도시 조성 방향 및 스마트 안전도시 성공을 위한 정책 제언 방향을 제시한다.

여섯째, 본 연구의 결론을 도출하고 연구의 의의 및 향후 미래 발전을 위한 연구 과제 등을 정리하였다.

따라서 본 연구는 제주특별자치도 스마트 교통 안전도시 모델의 방향 분석을 위하여 기존 연구 및 자료 조사를 통해 교통안전의 지향 요소를 살폈다. 2017년 5월8일부터 15일까지 1차 델파이 기법을 활용한 전문가 설문 조사를 토대로 제주특별자치

22) 델파이 기법(Delphi method)은 전문가의 경험적 지식을 통한 문제해결 및 미래예측을 위한 기법이다. 전문가 합의법이라고도 하며 IT분야, 연구개발 분야, 교육 분야, 군사 분야 등에서 활용되고 있다(위키백과 사전).

23) AHP: 계층화 분석법은 행정학, 정책학의 분석기법 중 하나로 사업시행 타당성 등의 여부를 판별하기 위해 널리 쓰이는 분석기법이다.

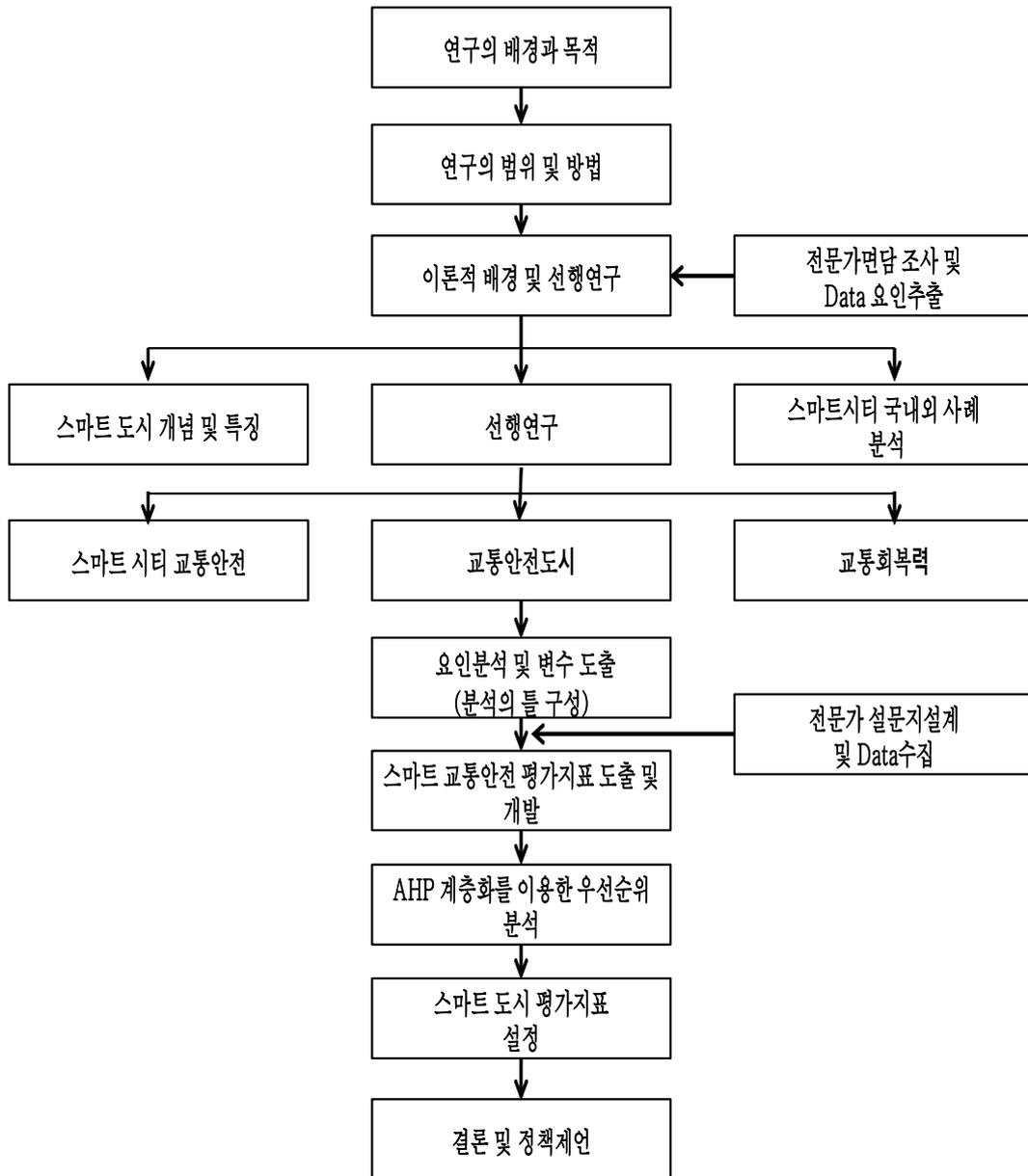
AHP는 '의사결정의 목표 또는 평가기준이 다수이며 복합적인 경우, 이를 계층(Hierarchy)화해, 주요 요인과 그 주요 요인을 이루는 세부 요인들로 분해하고, 이러한 요인들을 상대 비교(Pairwise Comparison)를 통해 중요도를 산출하는 분석 방법'이다.

치도 ‘스마트 교통 안전도시 모델 제도화’ 방안을 위한 세부 정책수단의 우선순위를 분석하여 효과적인 정책 제언 방향을 제시하고자 한다.

국내에서도 유비쿼터스 도시(U-City)의 영역을 확대하여 해외에서 진행 중인 스마트 도시 정책을 한국 사정에 맞게 적용하기 위해 법정 용어 변경과 서비스 확대를 추진하고 있다. 그러나 학술적으로나 정책적으로 스마트 도시 개념이나 특성에 대한 연구가 부족하여 기존 연구에서 논의되는 스마트 도시 비전과 한계점을 검토하여 이론적 기반을 마련하고자 한다.

본 연구는 스마트 교통서비스가 제공하게 될 스마트 교통서비스를 기존 서비스의 관점에서 차별화하여 정의하고 이를 통한 효과를 스마트 교통안전에 대한 방법을 검토 한다는 점에서 선행연구와 차별된다고 할 수 있다.

본 연구의 주요 내용과 그에 따른 연구진행을 흐름도로 도식화하면 <그림 1-1>과 같다.



<그림 1-1> 연구의 흐름도

제2장 스마트 안전도시 개념 및 이론적 논의

제1절 스마트 도시 개념 및 유사 개념 분석

1. 스마트 도시 개념 정립

유엔 경제사회국이 발간하는 세계 인구 전망 : 2017년 보고서에 따르면 현재 76억 명인 전 세계 인구수가 2030년에는 86억 명, 2050년 98억 명, 2100년에는 112억 명으로 증가할 것으로 예측했다.

보고서는 매년 8300만 명의 인구가 늘어나고 있으며 1960년대 이후 계속되고 있는 전 세계 출산율 감소에도 불구하고 세계 인구의 급격한 증가에 대해 두려움으로 분쟁과 갈등이 커질 것이며 그중 66%가 도시에 거주할 것으로 전망하고 있다.²⁴⁾

급격한 도시인구의 증가는 신흥개발도상국들에게 사회기반시설 부족, 범죄 및 재난, 교통 혼잡 등의 도시문제가 심화될 것으로 예측된다. 이에 도시인구비율이 이미 매우 높은 유럽 등 선진국에서는 기후변화에 대응할 수 있는 새로운 도시모델 필요성이 증대되고 있다.

정부는 도시의 경쟁력을 향상시키고 지속가능한 발전을 촉진함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가 균형발전에 이바지하고자 2008년부터 「유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률」을 제정하여 진행해 왔다. 기존에 정보화도시, 유비쿼터스 도시 등으로 불렸으나 2017년에 명칭 변경이 이루어졌다.

정부는 ‘유비쿼터스’라는 용어를 국민들이 이해하기 쉽도록 ‘스마트’로 변경하며, 스마트 도시와 관련된 지원의 법적 근거를 마련하는 등의 개정을 통하여 스마트 도시의 효율적인 조성 및 체계적인 관리에 이바지하고자 2017. 09. 22부터 「스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」로 법률 제명을 바꾸었다.

유비쿼터스 도시 개념은 정보화도시, 정보통신기술(ICTs) 중심 유비쿼터스 도시, 장소 중심적 유비쿼터스 도시²⁵⁾, 다층형 유비쿼터스 도시(Multi-layered Ubiquitous

24) 전진우, 2017년 6월22일자, 뉴시스, “UN, 세계인구전망”,

25) 장소 중심적 유비쿼터스 도시의 개념은 ICTs와 도시의 시설과 융합, ICTs와 도시공간의 융합을 의미하고 유비쿼터스 도시 기반시설, 유비쿼터스 도시 서비스, 유비쿼터스 도시 기술의 융합으로 확대되었다.(국토교통부, 2007, U-City 미래비전과 중장기 전략 2차년도 결과보고서, pp.78-81).

City)²⁶⁾, 스마트 도시 등으로 진화되었다.²⁷⁾

네이버 지식백과 사전적 의미로 유비쿼터스(Ubiquitous)의 어원은 라틴어 ‘유비크(Ubique)’에서 나온 말로, 물이나 공기처럼 시공을 초월해 ‘언제 어디서나 존재한다.’는 뜻으로 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않고 시간과 장소에 상관없이 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 의미한다.²⁸⁾ 즉, 유비쿼터스 도시의 개념은 도시 경쟁력과 주민 삶의 질 향상을 위하여 유비쿼터스 도시 기술을 활용하여 건설된 유비쿼터스 도시 기반시설 등을 통하여 언제 어디서나 필요한 서비스를 제공하는 도시(U-City 법 제2조)를 말한다. 따라서 도로, 교량, 학교 등 도시의 각종 기반 시설들에 컴퓨터, 각종 센서, 영상정보처리기기(CCTV) 등을 부착하여 지능화 시킨 후 이러한 기반시설들이 사람들이 알지 못하는 사이 네트워크로 연결되어 다양한 상황을 범죄발생이나 재난상황 등을 처리해 나가는 도시를 의미한다.

유비쿼터스 도시의 체계는 정보 수집, 정보 가공, 정보 활용의 단계로 구분할 수 있다. 정보수집단계에서는 도시 기반시설에 각종 센서 혹은 영상정보처리기기(CCTV) 등을 부착하여 지능화된 시설이 되고, 이러한 지능화된 시설이 정보를 수집·생산한 후 광대역 가입자망, 유비쿼터스 센서 네트워크 등의 통신 인프라를 타고 도시통합운영센터로 정보가 전달 된 후 도시통합운영센터에서 정보를 가공하여 이를 U-교통, U-환경, U-방범 등의 U-City 서비스로 제공한다.

우리나라는 지능형 도시통합 관리 및 도시민의 삶의 질 향상이라는 목적을 달성하기 위해 2000년대 중반 세계 최초로 이와 같은 스마트 도시 개념을 도입하고 2008년 U-City 법을 제정한 후 유비쿼터스 도시 구축을 추진하였다.

스마트 도시에는 다음과 같은 여러 가지 정의와 견해가 존재한다.

국토교통과학기술진흥원(KAIA)은 도시의 인프라에 연결된 정보통신기술(ICT)로 도시를 효율적으로 관리 운영하여 스마트 도시 공간에서 삶을 영위하는 시민들의 삶의 질을 향상시키는 네트워크가 연결된 도시라고 정의하고 있다. 또한, IBM은 스마트 도시는 정보통신기술 기반으로 정보를 모니터링 하여 분석하고 통합하는 시스템을 운영하는 것이라고 정의하고 있다.

한국정보화진흥원(2010)은 스마트 시티를 하드 인프라와 소프트 인프라가 조화를 이루어

26) 다층형 유비쿼터스 도시는 유비쿼터스 도시 서비스와 ICTs, 유비쿼터스 도시 인프라, 유비쿼터스 도시 관리가 하나로 통합되는 시스템으로서의 도시이다.

27) 박찬호(2015), “유비쿼터스 도시계획 수립 방법론 정립 연구”, 안양대학교 대학원, 박사학위논문, p.6.

28) <http://www.doopedia.co.kr>. 네이버 지식백과(2017,08,26).

모든 시민이 지능형 서비스를 이용할 수 있도록 설계된 신개념 도시로 정의하고 있다.

최봉문(2011)은 ‘스마트’ 용어의 적용사례 분석을 통한 ‘스마트 시티’의 개념정립을 위한 연구에서 스마트란 용어의 개념은 공통적으로 ‘똑똑한’ 또는 ‘지능형’, ‘친환경’, ‘첨단(미래)’의 의미를 가지고 있으며 다양한 분야에서 다양하게 사용되고 있음을 확인했다. 그러므로 스마트 시티는 단순히 ‘스마트(smart) + 도시(city)’를 의미하는 것이 아니라 도시를 스마트하게 만들고자 노력하는 제반 사항을 포함하는 의미로 받아들여져야 한다. 또한 우리가 최종적으로 지향하는 ‘똑똑한 도시’, ‘최적화된 환경’, 그리고 ‘모두가 행복한 사회’를 만들어가기 위한 다양한 분야의 발전성과를 스마트 시티가 지향하는 공통의 목적을 달성하기 위한 과정으로 인식하고 연구되어야 한다.²⁹⁾

이재용(2015)은 스마트 도시는 정보통신기술을 활용하여 도시경쟁력 및 삶의 질 향상, 그리고 지속가능성 추구를 목표로 하는 도시로 정의 하고 있다.

최규남(2016)은 정보통신기술을 이용하여 도시문제를 해결하고 효율성과 안전성을 높여 시민들의 삶의 질을 향상시키는 신개념의 도시로 보았다.

첨단 정보통신기술(ICT)을 이용해 주요 도시의 공공기능을 네트워크화한 이른바 똑똑한 도시 즉, 언제 어디서나 인터넷 접속이 가능하고 영상회의 등 첨단 정보기술을 자유롭게 사용할 수 있는 미래형 첨단도시를 일컫는다.

실시간으로 교통 정보를 얻을 수 있어 이동거리가 줄고, 원격근무가 가능해지는 등 거주자들의 생활이 편리해질 뿐만 아니라 이산화탄소 배출량도 줄일 수 있다.³⁰⁾ 즉 스마트 도시는 텔레커뮤니케이션(Tele-communication)³¹⁾을 위한 기반 시설이 인간의 신경망처럼 도시 구석구석까지 연결된 도시를 말한다.

따라서 스마트 도시에서는 사무실에 나가지 않고도 집에서 모든 업무를 처리할 수 있는 텔레워킹(Teleworking)³²⁾이 일반화될 것이다.

미래학자들이 예측한 21세기의 새로운 도시 유형으로서, 컴퓨터 기술의 발달로 도시 구성원들 간의 네트워크가 완벽하게 갖춰져 있고 교통망이 거미줄처럼 잘 짜인 것이 특징이다. 또한 첨단 지식산업의 집적인 스마트 시티는 도시자체가 인프라이자, 도시를

29) 최봉문. ‘스마트’용어의 적용사례 분석을 통한 ‘스마트 시티’의 개념정립을 위한 연구. 한국콘텐츠학회논문지. 제11권, 제12호. 2011. p.948.

30) 정보통신산업진흥원(2013). “ICT와 첨단 산업융합의 미래 도시 - 스마트 시티”, 『산업융합신성장동력 웹진』 38 : 1-12.

31) 그리스어로 ‘거리가 먼’이란 뜻의 ‘tele’와 라틴 어로 ‘연결’이라는 뜻의 ‘communication’의 합성어로, 한 지역(발신자, 송신기 또는 신호원)에서 멀리 떨어져 있는 다른 지역(수신자, 수신기 또는 목적지)에 정보를 전송하는 것을 뜻하는 용어. [네이버 지식백과, IT용어사전, 한국정보통신기술].

32) 사무실에 나가지 않고도 집에서 모든 업무를 처리할 수 있는 재택근무를 말함.

만들어가는 과정이며, 더 적은 자원으로 더 많은 것을 할 수 있고 더 적은 공간에서 더 다양하고 좋은 활동이 일어나는 도시공간이 되어야 함을 강조하였다.

이를 토대로 스마트 도시에 대한 개념 정의를 살펴보면 법적, 정책적, 국제적인 개념으로 <표 2-1>과 같이 정리할 수 있다.

<표 2-1> 스마트 도시 개념구분(법적, 정책적, 국제적인 개념)

구 분	스마트 도시의 개념
법적인 개념	<p>법적인 개념으로는 유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률 및 스마트 도시의 조성 및 산업 활성화 등에 관한 법률 개념으로 정리 할 수 있다.</p> <p>1) 유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률(2008년 제정)은 도시의 경쟁력과 삶의 질 향상, 도시기술을 활용, 언제 어디서나 유비쿼터스 도시서비스를 제공하는 도시(법 제2조)를 말한다.(유비쿼터스 도시 3대 요소 : 기술, 기반시설, 서비스)</p> <p>2) 스마트 도시의 조성 및 산업 활성화 등에 관한 법률(2017.9월 시행) 도시공간에 정보통신 융합기술과 친환경기술을 적용하여 행정·교통·물류·방법·방재·에너지·환경·물 관리·주거·복지 등의 도시기능을 효율화하고 도시문제 해결을 지원하는 도시</p>
정책적인 개념	<p>정책적인 개념은 기획재정부 및 국토교통부 개념으로 정리 할 수 있다.</p> <p>1) 기획재정부(2010)는 텔레커뮤니케이션(Tele-communication)을 위한 기반 시설이 인간의 신경망처럼 도시 구석구석까지 연결된 도시</p> <p>2) 국토교통부K-Smart City는 생태도시에 ICT기술을 신경망으로 하고 여기에 스마트 시티와 공간정보의 빅 데이터까지 접목한 최첨단 도시, 지속가능한 스마트 생태형 도시</p>
국제적인 개념	<p>스마트 도시를 학자나 기관에 따라 다양한 의미로 사용되고 있으나 아직까지 누구나 동의할 만한 수준의 개념으로 정립되지 않은 상태임.</p> <p>1) Hall.(2000)에 의하면 도로, 교량, 터널, 철로, 지하철, 공항, 항만, 통신, 수도, 전력, 주요 자원을 유지 보수하여 시민들에게 서비스를 최대한 통합적으로 모니터함으로써, 대시민 서비스를 최대화하면서 동시에 도시의 자원을 최적화하고 도시의 유지관리에 효과적이며 안전도가 높은 도시</p> <p>2) Giffinger, et al.(2007)에 의하면 주어진 도시여건과 의식 있는 독립적 시민을 기반으로 경제, 사람, 거버넌스, 이동, 환경, 생활 측면에서 미래지향적으로 운영되는 도시</p> <p>3) Harrison, et al.(2010)에 의하면 물리적 인프라, IT 인프라, 사회 기반시설 및 도시의 집단 지능을 활용하는 비즈니스 인프라와 연결하는 도시(지능형 및 상호 연결된 도시)</p>

자료: 선행 연구를 중심으로 연구자 재구성.

유비쿼터스 도시는 도시에 대해 인프라 구축 등 실제적 적용을 중심으로 개발하는 것으로 나타나며, 스마트 도시는 단일 서비스 제공이나 기술개발이 중심으로 이루어지는 것으로 파악할 수 있다.

국내에서 최근까지 추진되었던 스마트 도시라 할 수 있는 유비쿼터스 도시는 도시기반시설의 지능화에 초점을 맞추고 지능화된 도시기반시설에서 수집되는 정보들을 통신망을 통해 도시통합운영센터에 전달하고, 도시통합운영센터에서는 수집된 정보를 가공하여 다양한 서비스들을 제공한다는 개념이다.

해외국가들이 스마트 도시 서비스 솔루션을 중심으로 많은 논의가 되었던 반면 국내의 경우 스마트 도시 관련 기반시설 구축에 초점을 두고 접근하였다는 점에 차이가 있으며 또한 각각의 스마트 도시 기반시설에 정보 흐름에 맞는 역할을 부여하고 있다.

근래에 스마트 도시라는 용어가 폭 넓게 사용되고 있기는 하지만 그 의미에 대해서는 명확하고 일관되게 사용되지 못하고 있다. 스마트 도시에 대해 유럽연합집행위원회에서 공유된 통상적인 의미는 스마트 도시 내에서 지속가능성을 확보하기 위한 다양한 기술들로 정의하고 있다.³³⁾ 따라서 국내에서 사용되는 스마트 도시의 정의를 살펴보면 <표 2-2>과 같이 정리할 수 있다.

<표 2-2> 스마트 도시 국내정의

구 분	스마트 도시 정의
한국정보화진흥원 (2013)	스마트 도시는 기존 도시에 스마트 플랫폼을 활용하여 신기술로 도시의 효율성을 제고하고 데이터를 활용하여 새로운 가치를 창출하는 분야
정보통신산업 진흥원 (2013)	U 시티에 빅 데이터, 클라우드, 머신러닝 및 인공지능(AI) 기술이 더해진 개념으로 도시문제 해결을 통한 시민의 삶 풍요 추구(4차 산업혁명의 핵심 + 블록체인 기술 ³⁴⁾)
국토연구원 (2013)	도시 내 기반시설들이 정보통신기술로 연계돼 자신의 주변 상황들을 필요한 시간에 필요한 사람에게 전달해 사람들의 삶을 보다 안전하고 편리하게 만들어 주는 도시
최준영 (2014)	도시 문제 해결책으로 정보와 사람이 연계된 도시의 개념으로서의 데이터의 활용에 중점을 둔 도시
이용주 (2015)	텔레커뮤니케이션을 위한 기반시설이 인간의 신경망처럼 도시 구석 구석까지 연결된 도시이며 미래학자들이 예측한 21C의 새로운 도시

33) EU의 스마트 도시 관련 재정투자가 에너지, 교통, ICT의 교류에 집중되어 있기 때문.

박현주 (2015)	기존도시에 스마트 플랫폼을 적용하여 도시의 효율성을 높이고 새로운 가치를 창출하는 것(스마트 에너지, 정부, 교통, 빌딩 등)
정현철 (2016)	미래학자들이 예측한 21세기의 새로운 도시의 유형으로서 점차 급속히 발전하고 있는 정보통신기술에 기반한 미래형 첨단도시
한국토지주택공사 (2016)	친환경기술과 ICT 기술이 결합된 지속가능한 도시로 기후변화, 오염, 산업화와 도시화에 따른 효율성에 관련된 도시문제를 해결을 목표로 하는 도시

자료: 선행 연구를 중심으로 연구자 재구성.

해외의 경우 스마트 도시에 대한 개념은 경제수준과 국가의 도시정책에 따라 상이하게 나타나고 있으며 현재까지 통일되어 사용되는 개념은 존재하고 있지 않다.

해외 각국의 스마트 도시의 정의들을 살펴보면 도시 환경적 측면에서 선언적 혹은 추상적 목표를 설정하는 경우, 사회기반시설의 통합적 관리 등 고도화 측면, 정보통신기술의 발전을 반영하는 기술적 측면으로 생각해 볼 수 있다.

다양한 연구자들이 스마트 도시의 핵심 요소를 정보통신기술(ICT)와 현대적인 기술로 강조하고 있다. 하지만 단순히 기술적인 요소보다는 좀 더 포괄적인 개념으로 접근한 연구도 있다.

국제전기전자기술자협회(IEEE, 2014)에 따르면 스마트 도시가 최신 기술 활용을 강조해야 하지만, 좀 더 나은 삶의 질을 만들고 환경적인 영향을 줄일 수 있는 조정자와 같은 역할을 해야 한다고 광의적으로 정의하였다.

또한 Marsal-Llacuna et al, (2015)는 데이터와 정보기술을 활용한 스마트 도시 계획(initiative)³⁵⁾들은 “사적영역과 공공영역에서 시민들에게 더 효율적인 서비스를 제공하고, 현재의 도시 인프라는 모니터링 하여 더 나은 시설로 만들고, 각기 다른 경제활동주체들이 협력하게 하고, 혁신적인 사업모델을 고무하는 것에 목적을 두어야한다”고 하였다.

더불어 스마트 도시의 경제적, 사회적, 환경적인 지속가능성을 개선하기 위해서는

34) 블록체인(Block Chain)은 ‘블록(Block)’을 잇따라 ‘연결(Chain)’한 모음을 말한다. 블록에는 일정 시간 동안 거래내역이 담겨져 있으며 이를 체인으로 묶은 것처럼 연결해 인터넷에 접속된 수많은 컴퓨터에 동시에 저장하여 거래의 위·변조를 막는 기술이다.(이상호 전 호남대 교수, 2018년 1월22일, 시민의 소리, ‘4차 산업혁명, 블록체인이란 무엇인가?’).

35) 이니셔티브(initiative)란; 일상적인 과업을 말하는 게 아니라, 비전/목적/방향을 향하여 과거와는 다른 특별한 과제 또는 프로젝트를 추진하지 않으면 안 되는 상황을 말한다.

인적자원의 역할이 중요하다(Neirotti et al, 2014; Giffinger et al, 2007; Hollands, 2008; Nam & Pardo, 2011).

이러한 스마트 도시에 대한 포괄적인 이해들은 스마트 도시가 스마트경제, 스마트 교통, 스마트 환경, 스마트 인간, 스마트 생활, 스마트 거버넌스를 위해 기술, 정부, 사회가 함께 스마트 도시화 되어야 한다는 것을 나타낸다. 따라서 국외의 스마트 도시 정의를 살펴보면 <표 2-3>과 같이 정리 할 수 있다.

<표 2-3> 스마트 도시 국외 정의

구 분	스마트 도시 정의
영국표준협회	지속 가능한 미래를 제공하기 위해 건설 환경 안에서 물리적, 디지털 및 인간 시스템을 효과적으로 통합하는 것
미국 백과사전적 의미	인적자원과 사회 인프라, 교통수단, 그리고 첨단 ICT기술 등에 투자함으로써 지속적인 경제 발전과 삶의 질 향상을 이룰 수 있는 도시
미국 다국적 경영 컨설팅업	공공과 민간 서비스를 통합하여 도시민들에게 제공하고 자원을 효과적으로 사용하여 혁신적인 협업을 가능하게 하여 삶의 질 향상 및 지역과 나라의 경제 성장을 가능하게 하는 도시
CISCO	정보통신기술(ICT)을 활용하여 확장 가능한 솔루션을 채택함으로써 효율성을 높이고 비용을 줄이며 삶의 질을 향상하는 도시
중국	클라우드 컴퓨팅을 비롯한 첨단 ICT 기술을 결합해 도시 주요 시설(교통, 에너지, 폐기물 처리, 환경 감시, 의료 정보화 등 다양한 서비스)과 공공 기능을 네트워크화한 미래형 첨단도시
인도 도시 개발부	스마트 도시는 상하수도, 위생, 보건 등 도시의 공공서비스를 제공할 수 있어야 하며, 투자 유인 및 행정의 투명성이 높고 비즈니스 하기가 쉬우며 깨끗하고 지속가능한 환경을 구축하고, ‘스마트’한 해결 방안을 도시에 적용하여 시민이 안전하고 행복한 도시
Partridge, H. (2004)	ICT를 통해 언론의 자유와 공공 정보 및 서비스에 대한 접근성을 강화한 도시
Rios, P. (2008)	영감을 주고, 문화, 지식, 삶을 공유시켜주는 도시, 주민들이 자신의 삶을 창조하고 번영하도록 동기를 부여하는 도시
Washburn et al. (2010)	스마트 컴퓨터 기술을 사용하여 주요 인프라와 서비스(행정, 교육, 보건, 안전, 부동산, 교통, 기반시설)를 더 지능적이고 효율적이며 상호연결 되도록 만드는 도시

Toppeta, D. (2010)	ICT, Web 2.0 기술을 다른 조직, 설계 및 계획 작업과 결합하여 관료적 프로세스를 비 물질화, 가속화하고 지속가능성 및 거주 가능성을 개선하기 위해 도시 관리 복잡성에 대한 새롭고 혁신적인 솔루션을 식별하는 데 도움을 주는 도시
Caragliu et al. (2011)	참여적 거버넌스를 통해 인력과 사회 자본, 전통(교통)과 현대(ICT) 통신 인프라에 대한 투자가 지속 가능한 경제 성장과 삶의 질을 높임과 동시에 자연 자원에 대한 현명한 관리가 이루어질 때 스마트 도시라고 함
Su et al, (2011)	디지털시티와 같이 IoT를 통해 서로 결합되어 있는 도시
Nam and Pardo (2011)	편리성, 이동성, 효율성, 에너지 절약, 양질의 물과 대기, 빠른 문제 파악과 대응, 재난에 대한 빠른 복구, 더 좋은 환경을 위한 데이터 수집, 효율적 자원배분, 다양한 영역의 데이터 공유 및 취합을 개선하기 위한 물리적 인프라에 정보를 제공해주는 도시
Bakici et al. (2013)	지속 가능한 도시, 경쟁이 치열하고 혁신적인 상거래 및 삶의 질 향상을 위해 신기술을 사용하여 사람, 정보 및 도시요소를 연결하는 하이테크 집약형 첨단 도시
Dameri (2013)	잘 정의된 지리적 영역에서 정보 통신, 물류, 에너지 생산 등과 같은 첨단 기술이 협력하여 복지, 협력, 참여, 환경 품질, 지능형 개발을 하는 도시
ICLEI	국제정세, 환경, 경제, 사회적 흐름이 가져다주는 어려움 속에서도 도시민의 건강하고 행복한 삶을 영위할 수 있게 해주는 준비가 되어있는 도시

자료: 선행 연구를 중심으로 연구자 재구성.

지금까지의 논의를 살펴보았을 때 스마트 도시는 지속가능한 발전과 맥을 함께 한다는 것을 알 수 있다. 과거부터 현재까지 도시는 전원도시, 생태도시, 저탄소도시, 녹색도시 등 다양한 형태로 변화하였지만 그 변화의 기저에는 항상 지속가능성을 내포하고 있었다. 즉 스마트 도시 역시 이러한 흐름 속의 한 부분으로 인식될 수 있으며, 지속가능한 발전을 기본으로 하는 도시 조성이 필요하다. 단지 데이터, 정보 등과 관련된 기술을 도시에 적용하여 도시를 발전시키는 것이 아닌 도시 전체가 스마트화 되어야 한다는 것이다.

스마트 도시가 고도의 정보 및 데이터 교환 기술들을 기반으로 한다는 사실은 변

함이 없지만, 이러한 기술을 적용하고 시행함에 있어 도시의 경제를 효율적, 지속적으로 발전시키기 위한 기술, 환경을 효과적으로 보전하고 보호하는 기술, 사회를 효과적으로 통합하고 형평성이 고려된 사회를 조성하기 위한 기술 등이 우선적으로 고려되어야 할 필요가 있다.

이처럼 스마트 시티는 기술과 통신 중심의 물적 환경 개선을 통한 첨단도시가 강조되던 U-City와 다른 새로운 도시 패러다임으로 접근되어야 한다.

오늘날의 신기술은 정보통신기술이지만, 미래에 다른 신기술이 등장하여 도시를 한 차원 높인다면, 즉 새롭게 등장하는 기술을 적용하여 도시의 효율성을 높이고 발생할 수 있는 혼잡과 환경오염을 저감할 수 있는 도시를 ‘스마트 도시’라 부를 수 있다.

그런 의미에서, ‘스마트 도시’가 정보통신기술을 활용하는 도시로 한정되지는 않는다. 그보다는 도시가 당면한 과제를 성공으로 해결하고 도시를 미래지향적으로 변화·발전시키는 도시를 ‘스마트 도시’라 정의하는 것이 타당하다.

다만 이러한 도시발전에 당대 최선의 기술과 지식의 활용은 필수일 것이다. 즉 스마트 도시(Smart City)에 대한 개념은 경제수준이나 국가, 지역 혹은 도시정책에 따라 상이하며 일반적으로 활용 가능한 개념은 존재하지 않지만 스마트도시에서는 도시재원을 효율적으로 활용하기 위하여 정보통신기술(ICT)³⁶⁾을 활용하여 서비스를 주거, 경제, 교통, 시설 등에 접목한 미래형 첨단도시로서 도시화된 공간에서 도시민에게 편안한 서비스를 통해 삶의 질을 향상시키고 도시의 지속가능성을 추구하는 미래 도시 모델이라고 정의되고 있다.³⁷⁾

결국 스마트 도시는 정보통신기술(ICTs)의 활용에 대한 역량과 지성을 겸비한 ‘스마트 시민’들이 물리적 현실공간과 웹의 사이버공간을 연결한 ‘스마트 기반시설’을 활용하여, 사회 참여와 사회적 학습 기회를 높이는 활동이 높은 도시이며, 이러한 사회적 자본강화가 경제적 자본형성을 자극하는 ‘스마트 생태계’가 활성화된 도시로 정의할 수 있으며, 스마트 도시의 목적은 사회적 경제적 환경적 지속가능한 도시라 할 수 있다.

도시화가 급격하게 빠른 속도로 진행되면서 이전에는 볼 수 없던 문제들이 고개를 들고 있다. 도시로 집중된 인구로 인해, 교통 혼잡, 범죄, 재난, 부족한 사회기반시설 등의 사회문제들이 일어날 수 있다. 이런 문제를 해결하기 위한 방책으로 세계적으로 ‘스마트 시티’를 만들려는 노력들이 확산되고 있다.

36) ICT : Information & Communication Technology.

37) 이재용 외(2015), “스마트도시 해외동향 및 시사점”, 「국토정책 Brief」 529 : p.1.

이런 부작용을 해결할 구세주로 꼽히는 것이 스마트 시티다. 스마트 시티는 사물 인터넷의 차세대 물결 중 가장 선두에 있는 개념이다. 정보기술을 활용해 도시문제를 해결해 시민들의 삶의 질을 개선하는 미래형 도시를 말한다.

우리나라에서는 스마트시티 조성 및 산업진흥에 관한 법률(2017. 03. 21. 개정)에서 ‘도시의 경쟁력과 삶의 질 향상을 위하여 건설, 정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반 시설을 바탕으로 다양한 도시 서비스를 제공하는 지속가능한 도시’로 정의하고 있다.

따라서 기존 도시 관리에서는 문제 해결을 위해 새로운 사회기반시설을 구축하거나 대규모 인력을 투입했다면 스마트시티에서는 도시 전역의 데이터를 수집하고 분석해 필요한 곳에서만 자원을 투입하거나 기존 자원을 재활용하는 효율적으로 도시 관리를 할 수 있게 되었다.

이처럼 선행연구에서 자주 나타나는 내용을 종합 및 단순화하면 스마트 시티란 “도시 공간과 시설에 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅 데이터(Big Data), 클라우드(Cloud), 로봇(Robot) 등의 정보통신기술(ICT) 등을 신소재, 신재생에너지, 친환경기술을 융·복합적으로 활용하여 행정, 교통, 의료, 교육, 유통 등 산업 전반에서 보다 지능화된 도시 서비스를 제공함으로써, 사람들이 더욱 편리하고 안전한 생활을 할 수 있는 더 좋은 미래형 첨단도시”라 정의 하고 있다.

즉 스마트 시티에 대한 정의는 기관별, 나라별 특성에 따라 다르게 정의되며 약 100여개가 넘는 정의가 있으나 정보통신기술을 통해 도시문제를 해결하고 시민 삶의 질 향상을 목표로 하고 있다는 공통점을 가지고 있다.

따라서 스마트 시티의 정의는 매우 광범위하나 행정학적 의미에서 연구자는 “도시에 ICT· 빅 데이터 등 신기술을 접목하여 지능화된 서비스 제공으로 각종 도시문제를 해결하고, 일자리 창출을 통한 삶의 질을 개선할 수 있는 도시”로 정의 하고자 한다.

스마트 시티는 우리가 사는 도시, 생활 가장 가까이에서 나타나게 될 변화이며, 지금의 스마트폰만큼이나 중요해질 미래인 만큼, 모두가 깊은 관심을 가져야 하는 분야라 할 수 있다.

스마트시티 구성 요소는 크게 인프라, 데이터, 서비스 및 제도 부문으로 구분할 수 있으며 <표 2-4>처럼 7개의 세부 요소로 나누어 볼 수 있다.

<표 2-4> 스마트 시티 구성 요소

구분	구성 요소	주요내용
인프라	도시 인프라	<ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 관련 기술 및 서비스 등을 적용할 수 있는 도시 하드웨어 스마트시티는 소프트웨어 중심의 사업이지만 도시 하드웨어의 발전도 필요
	ICT 인프라	<ul style="list-style-type: none"> 도시 전체를 연결할 수 있는 유·무선 통신 인프라 과거에는 사람과 컴퓨터의 연결이 주된 목적이었지만 스마트시티에서는 사물 간 연결이 핵심
	공간정보 인프라	<ul style="list-style-type: none"> 지리정보, 3D지도, GPS등 위치측정인프라, 인공위성, Geotagging(디지털 콘텐츠의 공간 정보화)³⁸⁾등 현실 공간과 사이버공간 융합을 위해 공간정보가 핵심 플랫폼으로 등장 공간 정보 이용자가 사람에서 사물로 변화
데이터	IOT ³⁹⁾	<ul style="list-style-type: none"> CCTV를 비롯한 각종 센서를 통해 정보를 수집하고 도시 내 각종 인프라와 사물을 네트워크로 연결 스마트시티 구축 사업에서 가장 시장 규모가 크고 많은 투자가 필요한 영역 특정 부문에 대해 개별적으로 사업을 추진할 수 있어 점진적 투자확대 가능
	데이터 공유	<ul style="list-style-type: none"> 생산된 데이터의 자유로운 공유와 활용 지원 좁은 의미의 스마트시티 플랫폼으로 볼 수 있으며 도시내 스마트시티 리더들의 주도적 역할이 필요
서비스	알고리즘& 서비스	<ul style="list-style-type: none"> 데이터를 처리·분석하는 알고리즘을 바탕으로 한 도시 서비스 실제 활용이 가능한 정도의 높은 품질과 신뢰성 확보가 관건
	도시혁신	<ul style="list-style-type: none"> 도시문제 해결을 위한 아이디어와 새로운 서비스가 가능하도록 하는 제도 및 사회적 환경

자료 : 한국정보화진흥원(2016,11), KB 경영연구소, 연구자 재구성.

인프라 부문은 스마트 시티 구축을 위한 물리적·기술적 요소로 관련 기술과 서비스를 적용할 수 있는 도시 인프라, 도시전체를 연결하는 ICT 인프라, 현실공간과 사이버공간을 융합하는데 필요한 공간정보 인프라가 포함된다.

데이터 부문은 새로운 도시 서비스를 개발·운영하는데 필요한 데이터의 생산과 공

38) 사진 촬영시 내장된 GPS 수신기를 통해 사진에 촬영한 위치를 자동적으로 표시해주는 기능. 사진 촬영장소의 GPS 정보가 자동 기록됨.

39) IOT(Internet of Things): 사물인터넷(여러 사물에 정보통신기술이 융합되어 실시간으로 데이터를 인터넷으로 주고받는 기술).

유에 관한 영역으로 IoT 기술이 핵심적인 요소를 말한다.

서비스 부문은 실제 도시 서비스를 제공하는 영역으로 데이터 활용을 위한 알고리즘과 신뢰할 수 있는 서비스, 사회적·제도적 기반이 되는 도시혁신 요소가 포함 된다.

스마트 시티는 도시의 모든 정보가 모이고 공유되는 플랫폼의 역할을 하게 되며 신규 기능과 서비스를 유연하게 수용하는 것이 가능해져 시민들의 삶의 질을 제고하는 동시에 도시의 생산성 향상과 일자리 창출에도 기여할 것으로 기대된다.

스마트 시티를 성장 및 확산시키기 위해서는 기술·도시 인프라 구성 요소뿐 아니라, 제도적 지원과 인적자원 부분에 대한 고려가 필수 요건이다.

스마트 시티에 대한 원활한 제도적 지원 시스템 및 시민의 이해와 참여 부족은 스마트 시티 발전 저해요인으로 작용했다.

U-City 법으로 인해 신도시 지역의 U-City 구축의 확산 및 지원에는 성공하였으나 기존 시가지까지 확산은 불가능하여 이에, u-City법을 스마트 도시법으로 개정하여 범위를 기존 시가지까지 확대하고 종합적인 산업지원 시책 마련, 스마트도시 인증제도 도입, 해외진출 지원 근거 등을 신설했다.

4차 산업혁명 시대와 함께 ICT 기술을 기반으로 한 ‘스마트 시티’가 각광 받으며 우리나라는 1990년 중반부터 스마트 도시 관련 정책을 수립하여 적극적으로 스마트 시티 육성을 위해 노력했다.

1995년 국가지리정보체계 구축사업을 시작으로 도시공간에 정보통신 기술의 융합을 추진 및 2004년 IT839⁴⁰⁾ 전략을 수립하여 최근 국내 스마트 시티의 전신인 「u-City법」을 「스마트 도시법」으로 전면 개정하는 등 스마트시티 조성을 위한 적극적인 노력하고 있다.

‘스마트 시티’가 성공적으로 정착하기 위해서는 도시의 기술 인프라 부문과 새로운 융·복합 서비스 및 사업들이 원활하게 운영될 수 있는 시스템 구축이 필요하다.

스마트 시티에서는 에너지, 교통, 환경 등 도시 주요 부문의 인프라와 서비스가 사물인터넷과 같은 기술과 결합해 스마트 시티 플랫폼에 정보를 전송하고 이 플랫폼

40) 정보통신부, 국민소득 2만 불로 가는 길 IT839 전략, 2005. 10.

IT839 전략은 8대 신규 서비스, 3대 인프라, 9대 신성장 동력을 의미한다. 8대 신규 서비스는 WiBro(Wireless Broadband) 서비스, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 서비스, 홈 네트워크 서비스, 텔레매틱스 서비스, RFID 활용 서비스, W-CDMA 서비스, 지상파 DTV 서비스, 인터넷전화(VoIP) 등 8가지 서비스, 광대역 통합망(Broadband convergence Network: BcN), u-센서네트워크(Ubiquitous Sensor Network: USN), 차세대 인터넷 프로토콜(IPv6) 등 3대 인프라 및 차세대 이동통신 기기, 디지털 TV/방송 기기, 홈네트워크 기기, IT SoC, 차세대 PC, 임베디드 S/W, 디지털 콘텐츠 & S/W 솔루션, 텔레매틱스 기기, 지능형 서비스 로봇 등 9대 신성장 동력으로 구성되어 있다.

은 가공된 정보를 필요한 기관이나 시민에게 제공하게 된다. 예를 들어, 현재 교통이 복잡한 프랑스 파리에 거주하는 시민들이 평생 주차를 위해 쓰는 시간이 평균 4년⁴¹⁾이라고 알려져 있다.

앞으로 펼쳐질 미래 스마트 시티는 도시 앱을 통해 자신이 주차할 공간을 빠르게 찾고 예약도 하고 주차요금까지 정산할 수 있다. 또한 교통이나 주차 상태 정보를 실시간으로 열람할 수 있어 주차 혼잡 문제를 덜어줄 것이다.

김도년에 의하면 스마트 시티는 첨단기술을 매개로 한 여러 분야 간의 융합이 특징이다. 기반시설과 기술, 다양한 분야의 융합을 지원해 새로운 수요에 대응하는 도시생태계를 구축하는 방식이어야 한다. 그러나 기존의 ‘U-시티’ 방식은 공급자 위주의 대규모 신도시 개발과 대형 사업에 초점이 맞춰져 있었다.

첫째, 스마트 시티의 개념은 작은 규모의 단지뿐 아니라 도시재생·교통시설·행정 등 다양한 분야에 적용될 수 있어야 한다.

둘째, 스마트 시티는 현재 우리가 보유한 기술을 통합해 적용하는 것이라는 점을 인지해야 한다.

셋째, 스마트 시티의 핵심가치는 우리가 사는 이 시대가 지향하는 환경·사회·경제적 발전을 목표로 첨단기술을 활용해 각 도시에 적합한 건강한 성장을 실현해가는 데 있다.

마지막으로 스마트 시티는 첨단 지식산업의 집적이자 인프라이고 우리가 살고 있는 도시를 보다 좋은 도시로 가꿔가는 과정이다.⁴²⁾

한국에서 스마트 시티는 시민의 삶 향상을 위한 맞춤형 스마트시티 구축과 세계선도형 스마트 시티 기술 확보를 통한 해외시장 진출이라는 두 가지 큰 방향으로 진행되고 있다. 스마트 시티가 더욱 중요한 것은 더 적은 자원으로 더 많은 것을 할 수 있어야 하고 더 적은 공간에서 더 다양하고 좋은 활동이 일어날 수 있어야 하기 때문이다.

아쉽게도 아직까지 우리나라는 스마트 도시 등의 인증제도가 정비되어 있지 않고 스마트 도시 관련 정보시스템이 연계·통합되지 않아 체계적인 관리가 어려운 실정이다. 국제협력 및 해외진출 지원, 스마트 도시산업 지원, 세계 지원에 대한 법적 근거 또한 미비하다.

이처럼 스마트 시티 정의를 종합해보면 스마트 시티란 인터넷을 기반으로 사람·사물·공간의 연결을 통하여 정보의 네트워크를 이루고, 도시 자원을 효율적이고 지속가능한 방향으로 유지·관리할 수 있는 기술과 서비스 및 시스템을 갖춘 도시로 정의 할 수 있다.

41) 지넷 코리아, (2016, 01,26), 미래도시 ‘스마트시티’ 유망 IT 직종은?.

42) 중앙일보(2017, 11,06), 똑똑한 도시 ‘스마트 시티’.

2. 스마트 도시 제도 및 정책

2017년 「스마트 도시법」이 개정되기 전에 사용되었던 ‘유시티’ 명칭은 앞선 IT 기술을 활용한 대한민국 고유 브랜드였다. 이러한 브랜드를 포기하고 스마트도시를 사용하는 것은 유시티 조성 과정에서 문제점과 한계가 나타났음을 뜻한다.

국토교통부(2017) 도시경제과에 따르면 정부는 기존의 “유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률”⁴³⁾ 일부 개정 법률의 명칭을 「스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」(이하 스마트 도시법)으로 변경하는 개정안을 추진했고, 해당 개정안은 지난 2017년 3월 2일 국회를 통과하였다. 이는 우리나라가 스마트 시티 선도 국가로 재도약하기 위한 추진체계를 마련했다는 데 그 의의가 있다. 개정법을 보면 스마트 시티 서비스를 스마트 시티 기반시설 등을 통하여 행정·교통, 복지·환경·방재 등 도시의 주요 기능별 정보를 수집한 후 그 정보 또는 이를 서로 연계하여 제공하는 서비스로 정의하고 있다.

이와 같은 스마트 시티 서비스는 도시의 환경오염, 에너지, 교통, 교육, 복지 등 다양한 문제를 정보통신기술을 활용하여 해결하기 위하여 시급히 도입되어야 한다. 이에 따라 전 세계의 도시가 직면하고 있는 기후변화와 도시화로 인한 다양한 도시 문제에 대응하고 삶의 질을 개선하기 위한 방안으로 스마트 시티 서비스의 도입 및 확산에 대한 논의가 선진국 뿐 아니라 개발도상국에서도 활발히 이루어지고 있다. 최근에는 정보통신기술을 접목한 스마트 시티와 연계된 연구가 수행되고 있다.

따라서 스마트 도시 추진 및 제도 정책에 있어 해외 대표적 정책을 살펴보면 다음과 같다.

미국은 2015년 9월 ‘스마트 시티 선도 계획(Smart Cities Initiative)’ 발표하여 오마바 대통령 주도로 오마바 행정부에서 각종 도시문제 해결을 위한 연구개발(R&D) 투자계획을 발표하였다. 정책적으로 지역 협력모델 개발, 민간 기술 분야 협력 등 스마트시티 4대전략을 추진하여 교통 혼잡 해소, 경제성장 촉진, 기후변화 대응등과 관련된 지역문제 해결을 추진하였다.

유럽연합(EU)은 유럽집행위원회가 EU 차원에서 에너지와 교통에 주안점을 둔 스

43) 유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률 일부 개정 법률안은 국민들이 이해하기 쉽도록 “유비쿼터스”의 용어를 “스마트”로 변경하고, 기성시가지에서의 도시 관련 사업에도 동법을 적용할 수 있도록 하고 스마트 시티 사업 지원의 법적인 근거를 마련하는 등의 법 개정을 통해 스마트시티의 효율적 조성 및 체계적인 관리에 이바지하기 위하여 지난 2016년 12월 30일자로 민홍철 의원이 대표발의 하였다(국토교통부, 2017 보도자료).

마트 시티 도입 촉진 정책을 총괄하여 2013년 스마트 시티 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행계획을 발표하였다. 바르셀로나 스마트 시티 프로젝트는 시스코 등 글로벌 기업과 스페인 기업들이 다수 참여하여 기술을 제공했다. 크로스로드는 덴마크 코펜하겐의 스마트 시티 프로젝트로서, 핵심 요소인 리빙랩(Living Lab)⁴⁴⁾은 시민 중심의 미래도시 방향을 제시하였다.

싱가폴은 2014년부터 리센룽 주도로 국가 핵심 사업으로 ‘스마트 네이션’(Smart Nation)⁴⁵⁾ 프로젝트를 공식적으로 출범하여 스마트 시티의 효율적인 추진을 위해 오픈 데이터를 도입하고, 비영리단체, Cisco⁴⁶⁾ 등 민간 기업들과 협력하여 국내외 대학 및 민간업체, IBM 등 다국적기업, 시민 등과의 협업체계를 구축하여 총리 산하 스마트 네이션 프로그램 오피스(SNPO)가 스마트 도시 시범사업을 총괄 추진하였다.

영국은 2007년 스마트 시티 프로젝트를 본격적으로 추진하기 위해 국가기술전략위원회(TSB)⁴⁷⁾라는 특별위원회를 설립하여 2013년 장기적인 정보통신기술 산업 발전을 촉진하기 위한 정보 경제전략(Information Economy)을 발표하였다. 런던의 경우 급격한 인구 증가로 인한 도시문제 해결을 위해 스마트 런던 플랜(Smart London Plan)⁴⁸⁾을 발표하여 글래스고, IBM, 인텔 등 IT기업과 맞춤형 스마트 시티 개발을 했다.

중국은 2015년 중국 중앙정부가 개별적으로 추진해오던 스마트 도시 정책을 직접 관리하기 시작하여 도시인구의 급격한 증가와 도시별 경제적 격차문제를 동시에 해결하기 위한 방안으로 주택도시농촌건설부가 주관하여 스마트 시티 정책을 채택하였다.

프랑스는 2012년 스마트 시티 보급 확대를 위해 9개 에너지, 정보통신기술(ICT) 특화 클러스터 조성하는 등 200개 이상의 스마트 시티 프로젝트를 계획 추진하였다. 2014년 에너지 전환법을 통과시켜 2050년 에너지 소비를 절반 수준으로 줄이는 것을 목표로 삼았는데, 이 정책의 실현에는 스마트 시티가 대안으로 제시되었다.

44) 리빙랩: 우리가 살아가는 삶의 현장 곳곳을 실험실로 삼아 다양한 사회의 문제의 해법을 찾는 시도를 일컫는 말로서 쉽게 생활 실험실이라고 함. 예를 들면 쓰레기문제, 주차문제, 청소년문제 등 다양한 사회적 문제를 프로젝트 주제로 삼고 사회적 구성원들이 스스로 해결하여 나가는 것.

45) 스마트 네이션(Smart Nation)은 ICT를 활용해 도시 효율성을 높이고 수집된 데이터를 바탕으로 새로운 가치를 창출하는 스마트 시티 개념을 국가 차원에서 확대한 것이며 싱가포르의 도시 교통, 물 관리, 공공 데이터 등 각 분야에서 다양한 프로젝트를 추진함.

46) Cisco: 미국 텍사스(Texas)주 이스트랜드 카운티(Eastland County)에 있는 도시이다.

47) 기술전략위원회: 공공·민간 협의체로 주로 원로 민간기업 대표들로 구성되며, 과학기술 발전을 촉진시키기 위한 전략 수립 및 기업 지원 등의 역할 수행.

48) ‘스마트 런던 플랜’은 협력 및 참여, 기술혁신, 정보공개 및 투명성, 효율적인 자원관리를 통해 런던 시민의 삶의 질을 향상시키는 데에 그 주요 목적이 있으며, 이를 위해 시민중심의 계획, 공공데이터 개방, 연구, 기술, 창조성 연계, 네트워크를 활용한 통합, 적용과 성장을 위한 기반 마련, 시민들의 필요로 하는 시정, 모든 이들에게 ‘스마트 런던’에 대한 제공 등 7개의 정책 방향을 제시하고 있음.

우리나라 중앙정부에서도 도시경쟁력 제고 및 삶의 질 확보를 위한 스마트 시티 도입에 많은 노력을 기울이고 있으며, 관련 정책을 수립·집행하고 있다. 2000년대 초반 IT839 전략⁴⁹⁾을 수립하여 국내 스마트 시티 모델이라 할 수 있는 유비쿼터스 도시(U-City) 개념들을 구체적으로 도입하였다(이재용, 2017).

2006년 12월 정보통신부는 'U-City 구축활성화 기본 계획'을 확정하였다. 이 계획은 2007년부터 2010년까지 4년간 219억 원을 투입해 그 동안 지방자치 단체, 산업계(통신·건설·제조·SI 등), 도시개발 주체(토공·주공 등) 등이 산발적으로 추진하고 있던 스마트 시티 사업을 체계적으로 지원한다는 내용을 담고 있다(전자신문, 2007).

2008년 3월 「유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률」이 국회를 통과하였다. 국토교통부는 동 법률을 법적 근거로 하여 2009년 제1차 스마트 시티⁵⁰⁾ 종합계획(2009-2013·사업비 4900억 원), 2013년 10월 제2차 스마트 시티 종합계획(2014-2018·사업비 1300억원)을 발표하였다(전남일보, 2014).

제1차 스마트 시티 종합계획⁵¹⁾의 비전은 도시 경쟁력과 삶의 질을 높이는 첨단정보도시의 구현이다. 목표는 신성장 동력으로 육성, 도시 관리의 효율화, 도시서비스의 선진화이다. 여기에서 도시서비스의 선진화는 시민 체감형의 다양한 서비스를 개발·제공하여, 시민의 삶의 질을 제고하는 것을 목표로 한다. 관련 R&D를 통해 체감 서비스를 발굴하고, 스마트 시티 건설·운영 단계에서 민간의 적극적 참여와 다양한 서비스 개발 및 보급을 유도한다.

제2차 스마트 시티 종합계획은 제1차 스마트 시티 종합계획의 성과를 확산하고 민간산업 활성화 등을 중점적으로 추진하는 내용을 담고 있다.⁵²⁾ 스마트 시티 서비스와 관련된 정책내용으로는 국민 안전을 제고할 수 있는 체감 효과가 높은 교통, 방범·방재, 시설물 분야 등을 핵심 서비스를 중점 구축토록 하고, 시민들이 체감할 수 있는 실속형 스마트 시티 서비스를 중점 육성할 계획이다. 제2차 스마트 시티 종합계획은 기존 추진정책의 종합적인 점검을 통해 향후 5년간 추진해야 할 과제를 제시하고 있으며, 이를 통해 스마트 시티 역량을 결집할 수 있는 계기가 마련되었다고 볼 수 있다.

제1차와 제2차 스마트 시티 종합계획을 살펴보면, 국내 스마트 시티 서비스 정책

49) T839 전략: 2004년 정보통신부에서 발표한, 대한민국의 국민 소득을 2만 달러로 올리기 위해 IT 산업 분야의 신성장 동력을 뒷받침하기 위한 전략.

50) 당시에는 스마트 시티를 U-City로 명명하였으나 2017년부터 유비쿼터스 도시(U-City)라는 용어를 국민들이 이해하기 쉽고 세계적으로 널리 통용되는 스마트 시티로 용어를 변경하였다(국토교통부, 2017 보도자료).

51) 국토해양부 공고 제2009-950호.

52) 국토교통부 보도자료(2013.10.2.).

은 주로 시민의 체감효과가 높고 삶의 질을 향상시키는 서비스를 강조하고 있으며 교통, 방범·방재, 시설물 분야 등을 공공의 핵심 서비스 위주로 서비스 정책이 추진되었음을 알 수 있다.

대규모 신도시 건설에만 적용되던 U-City법을 교통 혼잡, 에너지 부족 등 도시현안이 많은 기성 시가지까지 확대 적용하고, 도시 건설뿐만 아니라 운영·관리 등을 포함하도록 개정하였다. 또 스마트 시티에 대한 종합적인 산업지원 시책 마련과 인증제 도입, 해외진출 지원근거 등을 신설하여, 스마트 시티를 부가가치 높은 미래 성장동력으로 집중 육성하기 위한 초석을 마련하였다.

국토교통부는 스마트 시티 선도국 재도약을 위해 스마트 시티 추진체계 구축, 국내도시 고도화 및 신(新)산업 육성, 스마트 시티 기술 고도화, 글로벌 네트워크 및 전략 홍보 강화 등 4대 추진 전략을 발표 하였다.⁵³⁾ 스마트 시티에 대한 종합적이고 구체적인 전략을 세우고, 이를 통해 국내 성공 사례를 축적하여 국민들이 체감하는 스마트 시티를 만들어 가는 것이 정부의 역할이다.

이에 스마트 시티 선도국 재도약을 위해 4대 추진전략 마련을 위한 법률 개편의 주요 내용을 살펴보고자 한다.

1) 법 제명 및 용어 변경

지난 2008년 이후 사용된 U-City 용어를 국민들이 이해하기 쉽고, 세계적으로 널리 통용되는 ‘스마트 도시’로 용어를 변경하고, 건설 중심의 절차법을 산업 지원까지 포함하도록 체계를 개편하였다.

2) ‘기성시가지’까지 법 적용 대상 확대

대규모 신도시(165만㎡이상) 외에도 기성시가지에 스마트 도시 관련 사업을 지원할 수 있도록 적용 대상을 확대하고, 건설업체, 정보통신업체 등 민간 사업자를 추가하였다.

3) 스마트 시티 산업 육성 지원

국내외적으로 급증하는 스마트 시티 수요에 선제적으로 대응하기 위해, 스마트 시티 산업 육성 시책의 수립과, 주택도시기금 융자, 보증 우대, 협회 설립 근거 등을 마련하였다.

53) 국토교통부 보도자료 (2017, 01,10).

4) 도시 정보 연계·통합 촉진

스마트 도시 통합운영센터 중심으로 도시 내 각종 정보를 연계·통합하고, 이에 대한 예산 지원을 할 수 있는 근거를 신설하였다.

5) 스마트 시티 인증제도 도입

우수 지자체에 대한 인증기준·절차 등을 마련하고, 교통·에너지·물 관리 등 분야별로 객관화된 표준지표를 개발하여 국내 도시에 대한 스마트 시티 수준 진단을 실시하기 위한 근거를 추가하였다.

6) 해외수출 지원

스마트 시티 해외수출을 위한 전문 지원기관의 지정, 연구 개발사업 및 개별법에 따른 유·무상 개발협력 근거를 도입하였다.

스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률의 주요 내용을 정리하면 <표 2-5>와 같이 정리 할 수 있다.

<표 2-5> 스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률의 주요 내용

구 성	기 본 내 용
제 1 장 : 총칙	▪ 목적, 정의, 적용대상
제 2 장 : 스마트 도시 종합 계획의 수립 등	▪ 스마트 도시종합계획의 수립(공청회의 개최, 종합계획의 확정 및 변경) ▪ 스마트 도시계획의 수립(공청회의 개최, 스마트 도시계획의 승인 및 변경)
제 3 장 : 스마트 도시건설 사업의 시행 등	▪ 사업시행자, 스마트 도시 건설사업 실시계획 ▪ 다른 법률에 따른 인·허가 등의 의제 ▪ 준공검사, 실시 계획승인 등의 특례 ▪ 공공시설의 귀속 ▪ 스마트 도시 기반시설의 관리·운영 등
제 3 장의 2 : 스마트 도시의 활성화	▪ 스마트 도시 서비스 관련 정보의 유통 활성화 ▪ 스마트 도시 기반시설의 활용 등 ▪ 스마트 도시 서비스 지원기관의 지정 ▪ 스마트 도시 서비스 관련 정보시스템의 연계·통합 등

제 4 장 : 스마트 도시기술의 기준 및 정보보호 등	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 융합기술의 수준 ▪ 개인정보 보호 ▪ 스마트 도시 기반시설의 보호
제 5 장 : 스마트 도시 추진체계	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가스마트 도시위원회 ▪ 스마트 도시사업협의회 ▪ 스마트 도시협회 ▪ 지도·감독 등
제 6 장 : 스마트 도시산업의 지원	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스마트 도시산업·육성·지원 시책 ▪ 보조 또는 융자 ▪ 연구·개발 등 ▪ 전문 인력의 양성 ▪ 스마트 도시 특화단지의 지정 및 지원 ▪ 국제협력 및 해외진출 지원 ▪ 금융지원 등 ▪ 스마트 도시 등의 인증, 인증의 취소, 인증의 표시 등
제 7 장 : 별 칙	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 과태료

자료: 법제처 ([http:// www, law, go, kr](http://www.law.go.kr)).

스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률 개정으로 급증하는 스마트 시티 수요에 선제적이고 능동적으로 대응할 수 있는 제도적 기반이 마련되었다. 특히 스마트 시티는 전후방 산업 소분야에 과급효과가 큰 미래 성장 동력인만큼, 전략산업으로 육성할 필요가 있다. 따라서 국민이 체감하는 스마트 시티를 위해서는 무엇보다 관계부처 간 긴밀한 협력 하에 지자체·민간기업 등도 적극적으로 참여하는 것이 중요하다.

3. 스마트 도시 유사 개념

1) 정보화 도시 (e-city)

정부는 사이버 코리아 21(Cyber Korea 21)⁵⁴의 주요 목표들을 조기에 달성함에 따라, 세계최고의 정보화 기반을 바탕으로 지식정보시대로 순조롭게 이행하기 위하

54) Cyber Korea 21: 정보통신부가 1999년 3월에 발표하여 추진한 정보화 정책으로, 1999년부터 2002년까지 4년간 민간 자본 17조 3,000억 원을 포함하여 모두 28조 원을 투입하는 정부의 정보인프라 기본 계획.

여 국가정보화 5개년 기본계획⁵⁵⁾을 수립하기로 하고, 정보통신부와 한국전산원을 중심으로 작업에 착수하여 2002년에서 2006년의 국가정보화의 새로운 청사진으로 ‘국가 정보화 증장기 기본 계획 2006(e-Korea Vision 2006)’을 수립하였다.

그 동안의 정보화 성과를 반성하고 새로운 환경변화를 반영하여 성과중심의 정보화 추진과 정부주도의 사업추진에서 민간중심의 신산업토양을 조성함으로써 궁극적으로는 세계최고의 상품과 서비스를 창출하고자 하는 기본방향과 다음의 다섯 가지 추진목표를 정하고 있다.

첫째, 모든 국민이 지식정보화 사회의 주역으로 부상할 수 있도록 정보 활용 능력을 극대화해야 한다.

둘째, 전 산업의 정보화추진을 통한 국제 경쟁력 강화를 도모해야 한다.

셋째, 정보화로 투명성과 생산성이 향상된 스마트 정부 구현을 해야 한다.

넷째, 정보 인프라 고도화 및 IT산업의 전략적 육성으로 지속적인 성장 여건을 조성해야 한다.

다섯째, 국제 협력 강화를 통한 글로벌 정보사회 주도이다.

이렇듯 급변하는 경제·사회적 환경에 빠르게 대응할 수 있는 스마트 기술을 적용한 구상과 전략 마련이 필요하며, 이에 따른 정보화미래 모델 발굴이 필요하다. 즉 여러 제반사항을 체계적이고 종합적으로 고려하여 지역 특성 및 설정에 맞는 실용적이며 미래지향적인 새로운 정보화 기본계획을 수립·제시함으로써 지역발전의 전략과 맥락을 같이하는 정보화 정책이 필요하다.

<표 2-6>에서 보듯이 u-city와 비슷한 개념으로 스마트 도시 외에 공학기술이 발달한 도시를 나타내는 테크노피아, 네티즌이 중심이 되는 도시를 나타내는 사이버 도시(cyber-city), 환경 도시(Eco-city) 등이 있다.

국토교통부가 지난 2008년 제정된 ‘유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률’에서 표기하고 있는 ‘유비쿼터스 도시’라는 명칭을 현재 세계 기준에 부합하는 ‘스마트 도시’로 바꾸는 법 개정을 추진하였다. 국내와 달리 해외에서는 U-시티 대신 스마트 시티를 더 많이 사용하면서 결국 스마트 도시가 일반용어로 자리매김했다. 이에 따라 국토부와 산업계는 국내에서만 혼용되는 U-시티와 스마트 시티 용어를 스마트 시티로 통일하기로 하였다.

55) 국가정보화 기본법 제6조 국가정보화 기본계획의 수립 1항에 정부는 국가정보화의 효율적, 체계적 추진을 위하여 5년마다 국가 정보화 기본 계획을 수립함.

<표 2-6> 스마트 시티 개념과 유사 개념

구 분	개념
Cyber-City	인터넷에 세워질 미래도시에서 생활공간은 무한히 확장될 수 있고 거리의 개념이 사라지게 되며 현실도시의 기능을 대체하는 역할을 수행하기 위해 현실도시를 모방한 도시
E-City	전자장치와 그래픽 또는 네트워크로 구성되어 있지만 현실공간의 연장이며 정보의 저장과 전달을 전제로 한 기호와 이미지로 구성된 미디어 매체의 도시
U-City	첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스를 도시공간에 융합하여 도시생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적 도시 관리에 의한 안전보장과 시민복지 향상, 신사업창출 등 도시의 제반 기능을 혁신시킬 수 있는 21세기 한국형 신도시
스마트 시티	텔레커뮤니케이션을 위한 기반시설이 인간의 신경망처럼 도시 구석구석까지 연결된 도시

자료: 최봉문(2011), ‘스마트’ 용어의 적용사례 분석을 통한 ‘스마트 시티’의 개념 정립을 위한 연구, 한국 콘텐츠 학회 논문지, PP. 947 인용.

2) 유비쿼터스 도시 (U-city)

유비쿼터스 도시는 지능화된 도시기반시설 등을 통하여 언제 어디서나 유비쿼터스 도시 서비스를 제공하는 도시이다(유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률, 2008).

유비쿼터스 도시(Ubiquitous City : u-City)에 대한 논의는 ‘유비쿼터스 컴퓨팅’이라는 기술의 소개와 함께 시작하였다. 유비쿼터스란 라틴어로 ‘어디에나 존재하는’이란 뜻으로, 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않는 상태에서 장소에 구애받지 않고 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 의미한다. 따라서 ‘유비쿼터스 컴퓨팅’이란 언제, 어디서나 컴퓨팅을 구현할 수 있는 환경을 의미하며 ‘유비쿼터스 컴퓨팅’이라는 용어는 마크와이저가 ‘사용하기 쉬운 컴퓨터 연구(1988)’에서 처음으로 사용하였다. 다양한 종류의 컴퓨터가 사람, 사물, 환경 속에 내재되고 연결되어 사람들이 인식하지 못하는 상태에서 컴퓨팅기능을 수행해야 한다는 뜻이다.⁵⁶⁾

U-City의 도시의 특징을 살펴보면 다음과 같다.⁵⁷⁾

56) 김정훈 외 4인 ‘유비쿼터스와 도시계획’ 도시정보(대한국토도시계획학회 정보지 2005.4) pp.3-4.

57) 김순식의 IT/ 정보기술.

첫째, 도시통합센터를 중심으로 실시간 원격 환경정보(수질, 대기, 소음, 토양 등) 모니터링, 다양한 매체를 통해 도시시민 및 유관기관에 정보서비스 및 실시간 대응 체계 전달 서비스하는 친환경적 도시이다.

둘째, 발생음식물 실시간 수집과 배달체계를 중심으로 거대한 생태복지 네트워크가 움직이는 도시 빈곤계층, 복지기관에 잉여음식물 제공, 폐기음식물의 재활용 프로세스가 자동화 되는 생태복지 네트워크 도시이다.

셋째, 전자태크(RFID)⁵⁸⁾를 이용한 원격모니터링 및 양방향커뮤니케이션 제어를 통한 실시간 도시시설물 관리, 도시기반 시설물이 스마트하게 관리되어지는 스마트한 도시이다.

넷째, 지능형교통 시스템(ITS)과 통신(유무선) 서비스를 기본으로 개인화된 서비스 제공 상황이 최적화된 지능적 대응 서비스가 제공되는 지능형 도시이다.

다섯째, 공공성과 지역성에 기반한 안전한 개인정보 및 금융연계 서비스 및 SSO 민원서비스 및 지역포털을 지방정부 중심의 One-stop 통합서비스로 제공하는 행정 서비스 도시이다.

유비쿼터스 도시의 모든 공간과 사물들이 보다 평온하고, 지능적이며, 공간의 상황에 따라 시시각각 변하는 도시민들의 다양한 요구에 가장 적합하며, 소모적이지 않고 지속 가능할 수 있도록 생산적인 도시를 실현하는데 비전을 두고 있다.

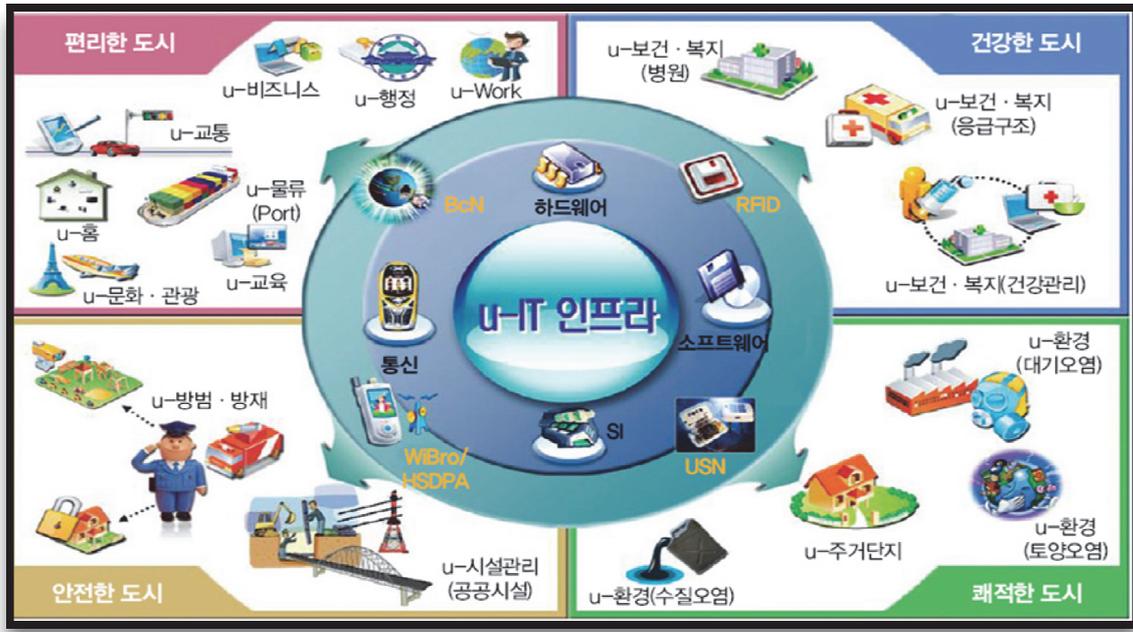
<그림 2-1>에서 보듯이 첨단 정보통신 인프라를 바탕으로 유비쿼터스 정보서비스를 제공함으로써 도시의 문화와 역사를 반영한 환경 친화적이고, 경제적이면서 도시의 가치를 높이는 스마트한 미래형 첨단도시라고 정의하고 있다.

u-city란 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스를 도시공간에 융합하여 도시생활의 편의증대와 삶의 질 향상, 체계적 도시 관리에 의한 안전보장과 시민복지향상, 신사업창출 등 도시의 제반 기능을 혁신시킬 수 있는 21세기 한국형 신도시를 의미한다. 즉, 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 기반으로 도시 공간, 사물, 시민, 활동 전 영역을 융합하여, 통합되고, 지능적이며, 스스로 혁신되는 도시라 할 수 있다.

U-City는 기술발달에 따라 인프라와 서비스에 있어서 진화를 거듭할 것으로 예상되며 U-City의 인프라 구축에 있어서 향후 기술개발을 충분히 수용할 수 있도록 구성하는 것이 중요하다.⁵⁹⁾

58) RFID(Radio-Frequency Identification): 주파수를 이용해 ID를 식별하는 시스템으로 일명 전자태그로 불리고 RFID 기술이란 전파를 이용해 먼 거리에서 정보를 인식하는 기술을 말한다.

59) 'U-City의 성공적인 개발 모델과 시사점' Issue Paper(2006.06.23) pp.1-9.



<그림 2-1> 유비쿼터스 도시(u-city) 개념도

자료: 전북연구원(2011), '새만금 U-City 도입을 위한 기초 연구' 인용.

4. 스마트 도시 특징

1) 기존도시와 다른 문제 해결방식

스마트 도시는 다양한 설명들이 존재하고 국가별 경제수준 및 도시정책에 따라 상이하겠지만, 일반적으로 정리하자면 '사물인터넷 기술 및 텔레커뮤니케이션 기술' 등과 같은 정보통신기술을 활용하여 기존의 도시는 도시문제 해결을 위해 2차원적인 접근을 시도한 반면 스마트 도시는 자원의 효율적 이용과 정보공유로 3차원적 접근이 가능하다.

기존 도시는 자원 활용이 평면적으로 이루어져 데이터 및 기능 공유의 어려움으로 인해 자원의 낭비 발생을 가져온다. 소수의 컨트롤타워에 의해 도시가 운영되는 기존도시와 달리 스마트 도시는 도시전체가 하나의 플랫폼으로 연결되어 시민에게 필요한 지식과 데이터 제공이 가능하다.

기존 도시가 교통, 에너지, 범죄 등의 문제를 해결하기 위해 도로나 발전소를 건설하고 경찰력을 확대했다면, 스마트 시티에서는 우회도로로 정보를 제공하는 등 정보통신기술(ICT)을 활용하여 도시기반시설의 효율성을 증진시켜 문제를 해결한다.

시민들의 입장에서 본다면 스마트 시티는 추상적인 관념이 아니라 구체적인 응용 서비스 즉, 애플리케이션(Application, 이하 ‘앱’)을 통해 구현, 예를 들어, 공영 주차장에서 센서를 설치하면 주차 공간 정보가 자동으로 데이터센터로 전송되고, 이 정보가 스마트폰 앱을 통해 실시간으로 시민들에게 서비스로 제공한다. 시민들은 시행착오 없이 비어 있는 주차 공간을 찾을 수 있기 때문에 시간과 연료비를 절약하고 도시는 교통량과 이산화탄소배출량을 줄일 수 있다. 이러한 방식은 치안·상수도·에너지 등 다양한 도시문제 해결에 적용될 수 있다.⁶⁰⁾

2) U-City와 스마트 도시의 비교

기존에 추진해 오던 U-City와 스마트 도시 모두 정보통신기술을 기반으로 도시문제의 해결과 삶의 질 향상 그리고 일자리 창출이라는 공동의 목표를 가지고 도시경쟁력 강화를 위한 정책적인 용어라는 특징을 가지고 있다.

일부 다른 점은 U-City는 정보통신기술 기반의 인프라를 구축하고 정보의 효율적인 이용을 위한 시스템의 구축에 중점을 둔다. 스마트 도시는 정보통신기술 기반의 인프라 외에도 사회적 자본의 구축에 초점을 두고 저비용 고효율의 공간 창출을 지향한다.

기존 U-City의 정보 및 서비스는 공급자 중심으로 추진해왔고, 중앙관계 중심의 공공서비스의 틀을 개방하여 민간 기업이 참여하여 수익형의 비즈니스모델을 찾는 것이 어렵다.

U-City는 유비쿼터스 법이 가진 한계상 주로 신도시개발에 적용 되어 기존도시가 배제된 상황이라 지속가능성을 담보하고 구도심에 적용 가능한 스마트 도시 솔루션을 개발하는 것이 어렵다. 이는 도시개발과정에서 입주민의 수요를 파악하기 어려웠던 시스템의 한계가 반영된 것이기도 하다.

수요자의 수요가 반영되어야 하고, 해당 도시의 당면 문제를 해결하는 솔루션을 찾아야 한다는 것은 전 세계적인 추세이다.⁶¹⁾ 이러한 세계적인 추세에 따라 2016년 현재 스마트 도시는 전 세계적인 도시패러다임으로 작용하고 있다. 위키피디아(Wikipedia)에서는 스마트 도시를 ‘도시공간에 정보통신기술을 융·복합하여 각종 도시 서비스를 구현하고, 상호 유기적으로 작동하여 효율적으로 유지, 관리되는 도시’로 정의하고 있다.

2016년 다보스 포럼에서는 모든 것이 연결되고 보다 지능적인 사회로의 진화되는 ‘제4차 산업혁명’이 논의된 바 있으며, 이러한 4차 산업혁명시대의 패러다임을 스마

60) 이슈퀘스트(2017), 제4차 산업혁명의 신산업 플랫폼, 스마트시티 기술개발 동향과 사업전망.

61) 김길, 한선희(2012). u-city와 Smart City의 정의 비교 연구.

트 도시로 정의하기도 하였다.

우리나라는 국토교통부를 중심으로 스마트 도시에 대한 논의와 정책이 추진되어 왔다. 2008년 3월 한국형 스마트 도시라는 유비쿼터스 도시에 대한 법적인 체계를 갖추었고, 해당 법에 ‘도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 유비쿼터스 도시기술을 활용하여 건설된 유비쿼터스 도시기반시설 등을 통하여 언제 어디서나 유비쿼터스 도시서비스를 제공하는 도시’로서 유비쿼터스 도시를 정의하고 있다.

유비쿼터스란 용어 자체가 세계적으로 통용되기에는 다소 난해하고 일반적이지 않다는 대내외 지적에 따라 정부에서는 2017년9월22일 스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률(약칭 ‘스마트 도시법’)로 변경하여 추진하고 있다.

개정된 스마트 도시법은 도시재생이 핵심이다. 165만㎡ 이상의 대규모 신도시에만 사업지원이 가능했던 것을 30만㎡로 축소한 것이 그것이다. 특히 도시재생 사업에 사물인터넷, 빅 데이터 등을 활용해 교통, 쓰레기 수거, 방범 등 도시 문제를 해결할 수 있도록 하면 인센티브가 주어지기도 한다.

또, 스마트 도시 프로젝트는 민관 협력형태를 강조한다. 이 때문에 각 지자체가 좋은 전략과 기획력을 갖춘 민간기업과 함께 한다면 시민 삶의 질을 획기적으로 개선하는 스마트 도시의 구축이 훨씬 수월해진다.⁶²⁾

도대체 스마트 시티란 무엇일까. ‘스마트 도시법’에 따르면 ‘스마트 시티’란 도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 다양한 도시 서비스를 제공하는 지속 가능한 도시를 의미한다.

‘스마트 시티’의 목적은 한 마디로 고효율-저비용이다. 지능형 주차장, 지하철 무인 운전, 재난방지 시스템과 같은 기술을 활용해 도시의 효율을 높이고 비용을 절감할 수 있다. 지능형 교통신호처럼 다른 도시 시설과 결합하는 것으로도 효율을 높일 수 있다. 또, 도시를 하나의 거대한 ICT(정보통신기술) 플랫폼으로 활용하여 에너지·교통·의료·교육 등의 도시 문제를 해결하고, 궁극적으로 시민들 삶의 질을 높이는 것이다.

따라서 스마트 시티는 융·복합이 핵심이다. 스마트 시티는 어느 한 부처에서 주도할 수도 없다. 스마트 시티는 스마트 건물, 스마트 폰, 스마트 하수처리, 스마트 교통 시스템 등 모두를 동시에 요구하기 때문이다. 따라서 수요자인 국민에게 스마트 시티를 만들어 주려면 전 부처 간에 유기적인 협조가 절실하다.

스마트 시티는 거버넌스(governance)까지 아우른다. 자연환경, 기반시설 및 인프

62) 국토일보(2017.03.03), 국토부, “스마트시티 국내·외 확산 기틀 마련”.

라스트트랙처, 인간의 경제·사회·문화시스템 그리고 이 모두를 관장해야 하기 때문이다. 여기서 발생하는 데이터를 원활히 흐르게 하고 공유할 수 있도록 하는 시스템을 만드는 것이 스마트 시티의 특징이다.

한 가지 사례를 들어보자. 도시의 상세 지도와 도로를 데이터화하고 청소 로봇에 센서를 달아 도로를 다니면서 먼지를 쓸고 쓰레기를 담을 수 있다. 이와 동시에 도로의 손상 정도, 공기의 질, 해당 골목의 다니는 사람의 숫자와 움직임, 쓰레기통의 위치, 주차된 차량, 부서진 가로등과 안내판, 건물에서 발생하는 열손실 등 다양한 영역의 데이터가 실시간으로 양산되고 또 그것을 활용할 수 있다.

유시티는 한국형 스마트 시티의 초기 형태로 도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 유비쿼터스(ubiquitous) 도시기술을 활용하여 건설된 도시기반시설을 통하여 언제 어디서나 유비쿼터스 도시서비스를 제공하는 도시를 말한다(유시티 법 제2조).

스마트 시티는 다양한 도시 서비스, 애플리케이션이 제공되는 가능성의 공간이라고 볼 수 있다. 그 결과 물리적 기반과 복잡한 네트워크가 원활하게 작동될 수 있는 환경, 즉 플랫폼(Platform)으로서의 도시를 강조한다.

유시티의 목적이 편리한 생활환경 조성을 위해 ICT 인프라를 구축하는 것이라면 스마트 시티는 상대적으로 도시의 지속가능성에 더 큰 가치를 둔다. 또한 스마트 시티의 경우 공공 주도가 아닌 IBM, Cisco, Siemens 등 글로벌 정보통신기술(ICT) 기업과의 협력을 통해 추진되는 것도 유시티와의 차이점이라 할 수 있다. 이러한 스마트 도시는 <표 2-7>와 같이 기존 도시와는 다른 문제 해결 방식을 가지게 된다.

<표 2-7> 스마트 도시 문제해결 방식의 예

구분	기 존 도 시	스마트 도시
교통 혼잡	교통이 혼잡한 도로 확장 신규도로 건설	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 혼잡 도로 정보 실시간 제공을 통해 우회 유도 ▪ 실시간 교통량에 따른 교통 신호 제어로 원활한 교통 흐름 유도
주차 문제	새로운 주차장 건설	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 빈 주차 공간 정보 실시간 제공하여 주차 유도 ▪ 도시의 특정 행사정보나 기상 상태정보에 따른 사전 수요예측정보로 대중교통 이용 유도 ▪ 카셰어링 등의 서비스를 활용하여 차량의 도심 진입을 최소화
방법 문제	경찰 인력의 전 지역적 투입	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 방법 CCTV와 교통용 CCTV의 복합화로 범죄 발생 시 경찰인력의 즉각적 투입 ▪ 스마트 범죄 관련 앱 활용 통한 도움 요청

상하수도	상하수도 누수지점에 대한 정보 취득 불가능	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실제 상하수도 누수지점 센서 감지를 통한 즉각적 조치 가능 ▪ 상하수도 설치시점과 지질 정보 통합에 의한 장기적 노후도 추정에 따른 누수가능 지역 추정
근무문제	대부분 회사 등 근무지로 출근하여 근무	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 원격근무와 같은 텔레워킹을 통한 근무방식의 도입으로 집에서 업무처리 가능
환경문제	환경문제에 대한 수동적 대응 및 사후 대응 위주	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IoT기술의 적용으로 실시간 환경모니터링 및 예측가능
쓰레기	정기적으로 쓰레기 수거	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 쓰레기통에 센서를 적용하여 쓰레기 배출량을 모니터링하고 쓰레기통이 가득 찬 경우만 수거
가로등	저녁일정시간동안 가로등 점등	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가로등에 센서를 부착하여 사람들이 가로등 근처에 접근할 경우만 점등

자료: 한국 스마트 도시 협회 교육 교재(2016)를 토대로 연구자 재구성.

따라서 기존도시에 비해 스마트 도시의 특징은 다음과 같이 요약할 수 있다.⁶³⁾

첫째는 도로 확장 및 신규 도로 건설 등 투자비용 절감 및 차량정체로 인해 발생하는 환경오염 및 차량 연료 절감 효과

둘째는 통행소요시간 25%, 교통사고 50%, 대기 오염 10% 감소 효과

셋째는 주차공간을 찾기 위해 헤맬 필요가 없어 시간, 차량 연료 절약 및 환경오염 해결 효과

넷째는 범죄 발생 시 경찰 인력의 즉각적 투입으로 국내의 경우 지자체 대부분이 스마트 방법 시스템 도입 후 20% 정도 범죄 발생률 감소 효과

다섯째는 교통 혼잡 감소 및 출퇴근 시간 절감으로 육아, 가사일 등 문제로 인한 여성 등 근무포기 인력의 사회적 활용 가능 효과

여섯째는 실시간 환경모니터링으로 인한 문제발생시의 신속 대응 및 사전 예측까지 가능으로 환경오염물질발생에 대한 총량관리 가능함

일곱째는 쓰레기 배출량 감소 및 재활용 쓰레기 증가로 에너지 절감 효과를 볼 수 있다.

3) 스마트 도시와 교통소통

63) 이현숙(2017), 융합 Weekly TIP, “스마트 시티의 개념과 정책동향”,

이전의 u-시티가 도시운영자인 공무원의 업무를 돕기 위해 구축된 것이라면 스마트시티는 공무원의 업무지원은 물론 도시의 구성원인 시민들이 체감할 수 있는 서비스까지 제공한다.64)

스마트 시티의 조성은 많은 개인 정보, 경우에 따라서는 민감정보까지 취급하게 되므로 그 절차가 상당히 민감하다. 스마트시티는 사용자인 시민 대상 서비스가 많고 다양한 앱들이 공존하면서 개인정보가 내부망과 외부망을 넘나들며 일방적 전달, 소통형식의 송수신 등 양방향 서비스를 동시에 지원해야 하는 경우가 빈번하게 발생한다.

스마트시티는 하얀 도화지와 같다. 도화지에 어떤 색으로 어떤 그림을 그리느냐가 관건이듯이 스마트시티도 어떤 기술을 적용하느냐에 따라 도시의 모습이 달라지기 때문이다. 그러나 스마트시티에 어떤 기술을 도입하든지 ‘보안’은 기본이고 필수다. 기술과 데이터가 서로 거미줄처럼 연결되어 있기 때문에 어떤 경로로 어떤 정보가 새어나갈지 어떤 바이러스가 스며들어 도시의 기능을 마비시킬지도 모른다는 위협이 항상 존재하기 때문이다.

다른 나라는 스마트시티인데 우리나라만 그 이름을 「유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률」(이하, 「유시티법」)을 제정하여 이름을 고치기가 힘들었지만 스마트시티는 2017년 3월 스마트도시법이 개정 되면서 기존의 유비쿼터스 도시(u-시티)를 대체하는 단어로 통용되고 있다. 스마트시티는 u-시티와 비슷한 기술과 내용을 가지고 있으나 내용적 측면에서는 다른 개념을 갖고 있다.

스마트시티에서는 U-시티보다 좀 더 다양한 정책적 자원이 도입·개정됐고, 신도시를 위한 정부 주도의 전략에서 한발 더 나아가 민관요소를 참여시켜 민관 공유 사업이 되도록 변경하였다.

u-시티는 신도시에 초점을 맞췄지만 스마트시티는 구도심과 신도시의 조화를 목표로 다양한 기술과 콘텐츠, 유무선 네트워크, 사물인터넷(IoT) 기술, 교통, 에너지, 안전, 생활 등 도시 생활을 영위하기 위한 모든 것들이 총망라된 것이라고 봐도 무방하다.

스마트시티 코리아 대표이사 주남진에 의하면 세계 각국의 스마트시티 사례를 보면, 스마트시티 구축은 각종 도시 비용(상수, 하수, 가스 등)을 30% 이상 절감하고 생산성을 20% 이상 높이는 효과가 있었다. 이와 함께 투자 수익률 증가와 도시 가치 상승, 범죄율 감소, 고용 증대 효과 등의 부대 효과도 거둘 수 있었던 것으로 나타났다.

“스마트시티의 가장 중요한 과제는 70% 비중을 차지하는 교통 및 에너지이다. 나

64) 보안뉴스 미디어. 2018년 1월26일자, “스마트 시티, 왜 만들어야 할까”, 융합연구 정책 센터.

머지는 행정, 시민서비스 등이다. 기존 도시를 스마트시티화하면 현지의 입주민들이 스마트시티의 효용을 생활에서 체험하기 때문에 체감도가 훨씬 높다. 기존 도시의 스마트도시화가 어렵지만 중요한 이유⁶⁵⁾이다.

스마트시티 속에서는 시민들이 행복하고 편리하며 안전한 도시에서 살고 있다는 것을 체감할 수 있기 때문에 상주인구 및 유동인구가 증가하고 이에 따른 경제 활동도 증대될 것으로 전망된다. 따라서 투자와 수입 증대, 고용 창출이 늘어나 정부도 세수 증대 및 복지 지원과 도시 개선에 더욱 집중할 수 있다.

이를 통해 도시는 지속적인 성장과 발전을 하게 되며 균형 있는 도시 발전, 중소형 지방도시 활성화 방안으로 대체될 수 있다. 각 도시의 특성을 살린 스마트시티를 구축해야 하는 이유도 바로 여기에 있다.

시민들이 체감할 수 있고, 소통할 수 있는 스마트 시티를 구축함으로써 정보의 선순환을 이루게 하고, 이를 통한 지속 성장·발전을 이룰 수 있으므로 세계적으로 스마트시티 구축이 집중 조명을 받으며 추진되고 있는 것이다. 다시 한 번 강조하지만 스마트시티 구축과 운영의 핵심 가치는 시민을 위한 것이어야 한다.

과거의 유비쿼터스 사업들이 상당한 투자와 노력을 했음에도 불구하고 주민 체감형 서비스가 부족하다는 비평을 받았던 이유를 되새겨야 한다. 따라서 주민의 불편함을 해결하려는 의식에서 시작하지 않은 서비스는 아무리 첨단 기술이 적용되었다고 해도 시민들에게 감흥을 줄 수 없다.

도시에서 일어나는 활동 중심으로 서비스를 개발하고, 그 서비스를 공급할 수 있는 인프라를 갖춰야 한다. 공급자 중심이 아닌 시민 중심, 서비스 중심으로 가자는 생각이 유시티와 가장 다른 스마트시티의 특징이다.

아울러 스마트시티를 추진하려면 도로교통, 보건복지, 환경, 재난안전, 지역산업 등 전 분야를 총망라하는 종합행정을 담당하는 부서와 해당 지자체 정보화 부서의 칸막이 없는 협업이 함께 진행되어야 한다. 스마트시티 추진의 총괄은 정보화 부서에서 기획하고 지원해야 하지만, 종합행정을 담당하는 현업 부서에서도 주민의 문제와 요구에 대한 피드백 내용을 정보화 부서와 확실히 공유해야 성공할 수 있다. 그래야 첨단 기술만 과시하는 ‘짜퉁’ 스마트시티가 아니라 시민들의 목소리가 반영된, 도시 각각의 영혼이 담긴 스마트시티가 탄생할 수 있다.

스마트시티가 국가 경제에 기여하는 발전을 거듭하기 위해서는 기존의 도시 인프

65) 스타트업4 (<http://www.startup4.co.kr>). 2018.3.21.

라에 더해서 “데이터 교환, 데이터 접근성 및 서비스 접근성 등” 취약한 환경을 극복해야 할 것이다. 따라서 데이터를 이용해 새로운 비즈니스를 만들어 혁신을 해나가는 것이 신성장 동력의 플랫폼이라고 생각한다.

스마트시티는 가치 창출, 경제적 재생에 초점을 두는 도시로 데이터를 활용해 새로운 부가가치를 창출한다든지, 기술 혁신을 통해 일자리를 창출하는 등 새로운 직군을 만드는 것도 중요한 개념이다.

통합플랫폼 기반의 5대 연계서비스⁶⁶⁾을 통해 범죄, 화재, 재난 등의 신속한 대응 체계를 구축하고 이를 통해 스마트도시 통합운영센터가 도시의 안전을 책임질 수 있도록 구현한다. 시민 안전망 5대 연계 서비스 즉, 112 긴급출동(영상 제공), 119 출동지원, 사회적 약자지원, 재난상황 긴급 대응 지원서비스 등 긴급 상황이 발생하면 통합센터에서 해당 영상을 112와 119 상황실, 순찰차, 자치단체 재난상황실 등에 제공하고, 각 기관은 이를 바탕으로 유기적이고 신속하게 대응해 골든타임을 확보하고 사태를 해결할 수 있다.

이처럼 정보가 오가는 스마트시티에서는 개인정보의 활용 시 부적절한 정보 수집·교환 및 저장·유통 경로 모니터링, 개인 성향 분석 등 개인 프로파일링도 가능하다. 정보의 수집·이용·처리 및 제3자 제공의 기준을 명확하게 확립하고, 이러한 점을 정보주체에게 정확히 알릴 필요가 있다.

스마트시티에서 대시민 신뢰 향상과 역기능 방지를 위한 다양한 대응 방안이 필요한 것은 분명하다. 스마트시티가 시민과 기관들의 편의를 제공하고 다양한 정보들을 안전하게 가공·유통하고 전달하기 위해서는 정보 유출과 해킹 사고를 예방하기 위한 노력이 필요하고, 빅브라더 사회 즉, 정보를 통한 감시 사회가 되지 않도록 하는 제도적 장치 마련이 시급하다.

스마트시티는 변화가 많기 때문에 국가가 표준화를 해 인증을 주는 건 바람직하지 않다. 그렇게 되면 서비스가 바뀔 때마다 인증을 받아야 한다. 국제적으로 통용되는 표준 인증을 사용하면 상관없는데, 우리나라에만 적용 가능한 인증제도 도입은 검토가 필요하다.

보도블록이나 상점 간판은 조금만 바뀌어도 누구의 눈에나 쉽게 보이지만, 기술 혁신을 기반으로 한 서비스는 주민 개개인에게 실감할 수 있는 효용을 제공하지 않는 한 보이지도 만져지지도 않는다. 하지만 스마트시티의 가치가 결코 보도블록을 뒤엎고 포장하는 일보다 못하지는 않을 것이다.

66) 국토교통부 도시경제과 설명자료, 스마트시티 통합플랫폼 기반구축, 2017, 01.

제주도는 2002년 첨단교통모델도시 건설 사업을 시작으로 첨단교통관리시스템을(ATMS)⁶⁷⁾ 구축까지 도내 총 412Km로 주요 간선도로에 ITS(Intelligent Transportation Systems) 시스템을 운영하고 있다. C-ITS(*Cooperative-Intelligent Transport Systems*)는 주행 중인 개별차량 주변의 유동적인 교통상황 정보를 도로에 설치된 센서와 실시간으로 주고받는 미래형 첨단 시스템으로 교통사고 예방, 도로 교통관리 첨단화, 자율협력주행의 기본이 되는 인프라이다.

제주도의 약220억 규모의 C-ITS 구축 사업은 국내 최초의 C-ITS 사업으로 15개 기본 서비스와 제주특화 4개 서비스를 포함하여 KT는 2020년까지 3개년 계획으로 구축 사업을 진행할 예정이다.⁶⁸⁾

제주도는 이미 구축된 지능형교통체계(ITS)와 교통기반시설 구축사업을 연계하여 교통소통과 도로 기상, 교통사고에 신속하게 대응해 나가게 된다. 따라서 도심부 교통상황을 효율적으로 관리 운영할 수 있도록 CCTV를 설치하고, 통신비 절감을 위한 자가 통신망을 구축하고 돌발 상황을 모니터링, 주차정보 등 수집된 다양한 정보를 경찰청, 소방서, 방송국과 연계하여 제주도내 사회 안전망으로 구축하게 된다.

자동차의 대중화는 인간의 생활과 문화 수준을 크게 향상시켰지만, 동시에 교통사고 문제는 계속해서 인간의 생명과 안전을 위협하고 있다. 우리나라 교통사고 사망자 수는 2013년부터 지속적인 감소 추세를 보이고 있지만, 2016년 한해에는 총 22만 917건의 교통사고⁶⁹⁾가 발생하였고, 그 중 4,292명이 사망으로 교통안전은 여전히 경제협력개발기구(OECD) 회원국 중 최하위 수준을 벗어나지 못하고 있다.⁷⁰⁾ 제주도는 2017년 기준 10만 명당 보행 중 교통사고 사망자 수가 5.8명에 달해 전국 평균치를 크게 웃돌고 있다.⁷¹⁾ 이에 따라 정부 및 각 지자체에서는 교통사고 사망자 수를 줄이기 위한 교통안전 종합대책을 추진하기 위한 시행계획의 일환으로 교통사고 발생을 사전에 차단하는 첨단도로 환경 구축을 위한 차세대 지능형 교통시스템(C-ITS)을 추진 중이다. 따라서 개념도를 살펴보면 <그림 2-2>와 같다.

67) ATMS (Advanced Traffic Management System) : 도로상에 차량의 특성과 속도 등 교통정보를 감지할 수 있는 시스템을 설치하여 교통상황을 실시간으로 분석하여 이를 토대로 도로 교통의 관리와 최적 신호 체계를 짜는 동시에 여행시간 측정과 교통사고 파악 및 과적 단속 등의 업무를 자동화로 구현한다. Ex) 요금 자동 징수 시스템, 자동단속 시스템.

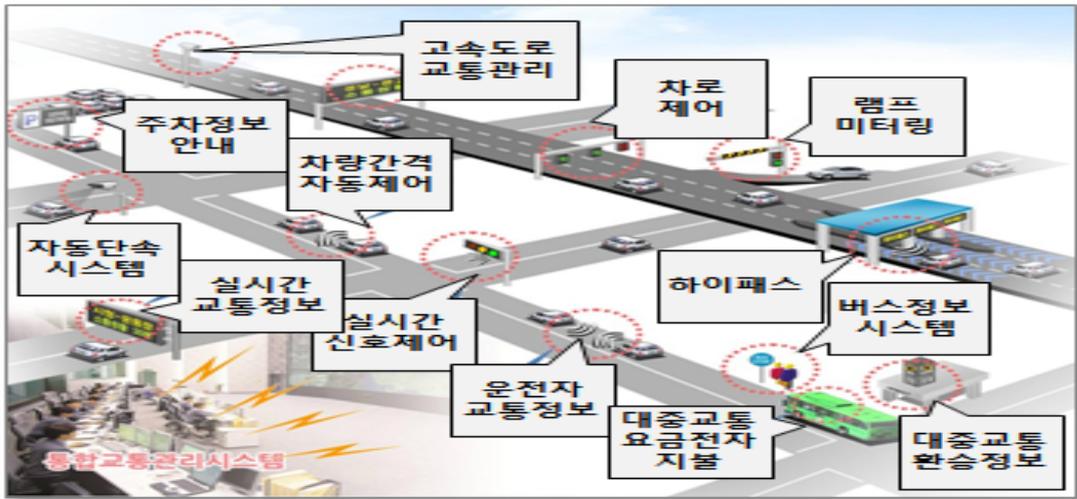
68) 박미영 기자, 보안뉴스, 2018년7월20일자, “KT, 통신으로 주행이 안전한 제주도 만든다”.

69) 인구 10만 명당 도로교통사고사망자수 = (도로교통사고사망자수 ÷ 총인구) × 100,000.

도로교통사고사망자는 도로의 차량 교통에 의한 사고로 인해 사고발생 30일 이내에 사망한 경우를 말함(1999년까지는 72시간 이내 사망).

70) 경찰청 교통사고통계분석시스템, 「교통사고통계분석」2018, 통계청, 「장래인구추세」 2016.

71) 한라일보, 2018년2월14일자, “후진국형 교통사고 끊이지 않아 문제다”.



<그림 2-2> ICT 개념도

자료: 한국지능형교통체계협회.

C-ITS는 미국에서는 “Connected Vehicle”, “Talking Car” 또는 “Car-talk system” 등으로 불리기도 하는데, 이는 자동차도 서로 ‘소통’이 가능한 시대를 위한 교통시스템 체계라는 것을 알 수 있다. C-ITS는 차량과 차량(V2V), 차량과 인프라(V2I) 간 양방향 무선통신으로 정보공유가 가능한 오픈 플랫폼 기반의 서비스를 제공한다. 그 점에서 현 ITS 기술과는 달리 V2X(Vehicle-to-Everything) 무선통신 환경으로 전환할 수 있어, 더욱 신속하고 능동적으로 교통사고에 대응함으로써 사고를 사전에 예방할 수 있는 운전환경을 만들 수 있다. 정보관리 측면에서의 차이점은 현 ITS 기술이 검지기 기반(지점 또는 구간)의 교통소통정보 수집에 한정된 반면, C-ITS는 차량의 위치(정밀 측위 기반)와 상태정보(차량 상태) 기반으로 확대되어, 차량 단위 서비스의 장점을 가질 수가 있다. C-ITS는 개별차량의 위치 기반 서비스가 주를 이루고 있어서, 상당히 큰 규모의 데이터 관리가 필요하게 된다.

자율주행 시대를 맞이하여 C-ITS는 현 ITS와 비교하였을 때, 안전성 증진에 더 초점이 맞춰져 있다는 것을 알 수 있다. 현 ITS 서비스는 대부분 일반적인 운전 환경과 사고 이후의 피해를 줄이는 것에 집중되어 있다면, C-ITS는 위험 상황과 사고를 회피하는 것을 주목하고 있다.

C-ITS의 도입으로 교통상황에 따라 실시간 대응하는 신호운영이 가능해져 차량 지체를 최소화함으로써 교통 혼잡을 개선하고, 각종 교통법규 위반 및 위험요소에 대처할 수 있는 경고 시스템을 통해 교통안전을 개선하여 교통소통개선 및 과속운전

방지 등을 통해 에너지 소비 및 배기가스를 감소시킴으로써 교통 환경을 개선하는 효과가 있다. 따라서 교통 빅 데이터를 활용하면 비용을 낮추면서도 정확도는 한층 높일 수 있는 장점이 있다.

또한 서비스의 형태가 기존 유비쿼터스 도시에서는 주로 일방향의 공급자 중심 서비스인 반면, 스마트시티에서는 양방향서비스와 개인맞춤형 서비스가 빈번해지고 서비스 간 연계통합이 활발해질 것이다. 스마트시티 모델이 진정한 민주주의를 실현하는 데 도움이 될 것으로 보는 시각은 바로 이와 같은 양방향 소통에 기인한다.

이제는 주민들의 삶의 질을 바꾸고 미학을 입히는 일에 관심을 가지고 감동과 행복을 주는 도시, 즐거움을 주는 스마트시티가 나오기를 기대한다. 따라서 스마트시티가 성공적으로 정착하기 위해서는 도시의 기술·인프라 부문과 새로운 융·복합 서비스 및 사업들이 원활하게 운영될 수 있는 시스템 구축이 필요하다.

제2절 안전 및 교통안전의 개념

1. 안전(Safety, 安全)의 정의

생활수준의 향상과 더불어 안전에 대한 관심이 어느 때보다 높아지는 가운데, 교통문화도 과거의 소통 중심에서 안전 중심으로 변화하고 있다. 안전에 대한 국민의 눈높이에 맞춰 정부는 교통사고 사상자 줄이기를 위한 다양한 안전개선 프로그램을 추진하고 있으며 도로시설을 개선하고 안전교육 확대와 언론홍보 등을 통해 국민의 안전의식 개선에 노력한 결과, 지난 15년간 교통사고 사망자를 절반 이하로 줄이는 성과를 보이기도 했다.⁷²⁾

우리나라는 급속한 경제성장을 위한 개발시대를 경험하면서 최근에는 경제적인 풍요와 함께 안전한 생활에 대한 요구가 지속적으로 증가함에 따라 안전한 사회, 안전한 생활환경 조성이 최대의 정책과제가 되고 있다. 현재 우리나라는 도시화율⁷³⁾이 90%를 상회하고 있어서 도시안전의 건설에 중심이 되고 있어 도시의 편의성·쾌적성도 중요하지만 시민들의 삶의 질 향상을 위한 가장 기본적인 조건으로 도시안전이

72) 도로교통공단, 2017년판(2015년 통계), “OECD 회원국 교통사고 비교”,

73) 대한 전문건설신문, 2017년 10월16일, 도시재생, 주민이 주인인 ‘따뜻한 재생’ 돼야, 윤광석 의원.

중요하게 인식되고 있다.

과거 급속한 도시화를 거치면서 도시 환경이 고밀화, 대형화, 지하 공간 확대, 노후화됨에 따라 2009년부터 행정자치부(현 행정안전부 : 2017년 7월26일 행정자치부와 국민안전처가 통합)를 중심으로 ‘안전·안심·안정’에 기초한 한국형 안전도시 사업을 추진하고, 시범 자치단체를 선정하여 안전도시를 시범운영하고 있다. 그러나 그 성과가 미흡하고 법제도적인 측면에 있어 정비가 필요한 상황이다. 이에 따라 전 세계적으로 안전에 대한 관심과 정책추진이 본격화되고, 특히 인구의 대다수가 밀집되어 있는 도시에서의 안전이 그 중심에 있다.

‘안전(Safety)’이란 인간의 기본권으로 세계보건기구(WHO)에서는 안전을 개인과 지역사회 건강과 안녕을 유지하기 위해 신체적 손상 및 정신적, 물질적인 해를 유발하는 조건이나 위험요인을 통제된 상태라고 정의하고 있다.⁷⁴⁾ 안전의 주요 목표는 시민들의 생명과 신체 및 재산의 보호, 지역사회기능(예: 경제활동, 전기 통신물 등 공공서비스)의 보호 등으로 요약할 수 있으며, 이러한 목표를 달성함으로써 위험으로부터 예방 또는 저감하거나 피해를 최소화하고자한다.⁷⁵⁾ 이러한 ‘안전’을 촉진 또는 증진(safety promotion)하는 것은 최적화된 안전 수준에 도달하고 최적 수준을 유지하기 위해 필요한 것을 확보하는 과정으로 볼 수 있다. 안전증진이란 목표를 달성하기 위해서는 개인, 각종 조직, 지역 공동체, 국가 등 모든 사회조직의 참여와 노력이 요구되며, 각 단계의 사회조직 간에는 상호작용이 존재해야 한다.

따라서 안전도시가 되기 위해서는 재난·재해 취약 층에 대한 방재 정보가 쉽게 전달되고 이에 따른 적절한 대처가 가능하도록 정보의 전달체계를 스마트하게 구축할 필요가 있다.

‘안전 도시(Safe Community)’란 인간을 둘러싸고 있는 환경변화(물리, 사회, 문화, 정치, 제도적 등), 행위변화(개인 및 그룹, 조직 등)를 위한 조직 노력을 통해 손상과 불안감을 예방하고, 안전한 생활환경을 조성하여 질 높은 건강한 삶을 성취할 수 있도록 하는 것으로 정의하고 있다. 안전 도시에서의 ‘Community’는 도시로 번역하여 사용하고 있지만 본래 의미는 공동체라는 의미가 강하여 단순히 도시 자체를 뜻하기 보다는 지역사회 전반에 걸친 구성원과 조직 전체의 협력을 의미한다(양문승. 2010).

그 밖에 안전 증진, 부상 예방, 폭력 예방, 자살 예방, 자연재해로 발생한 부상 예

74) 이형복(2012), 대전광역시 도시디자인정책 기본방향에 관한 연구, 대전발전연구원, pp. 24 재인용.

75) 신상영(2012), 주민참여형 안전한 마을 만들기 구현방안, 서울연구원, pp.12.

방을 위해 노력하는 지방자치단체, 지역, 도시, 도시지역 등을 포함하기도 한다(신상영, 2014). 이것은 지역사회가 이미 사고나 손상으로부터 완전히 안전함을 요구하는 것이 아니라 안전을 증진시키고 유지할 수 있는 노력이 지속적으로 이루어지는 것을 요구하는 것이라 할 수 있다.

안전도시란 범죄·재난·손상·질병이라는 4가지 요소에 적합한 도시인데, 세계보건기구(WHO)에서 지역사회 손상예방 안전증진사업으로 권고하고 있는 모델로서 모든 지역사회 구성원들이 사고로 인한 손상을 줄이기 위해 지속적이고 능동적으로 노력하는 도시⁷⁶⁾를 의미한다. 1989년 스웨덴 스톡홀름에서 개최된 제1회 사고(accident)와 손상(injury)예방 학술대회의 “모든 사람은 건강하고 안전한 삶을 누릴 동등한 권리를 가진다.”는 국제안전도시 헌장(Manifesto for Safe Communities)을 기초로 한다.

스마트 안전도시란 도시의 다양한 요소들의 연계를 통해 내부적으로는 안정을 취하고 외부적으로는 도시의 활성화를 이루어 사회 구성원들의 삶의 질을 개선하는 것을 지향한다.

안전(safety)은 포괄적인 개념이며, 지역사회와 각 개개인이 안전의 개념을 이해하고 어떤 수단들이 행해져야 하는지를 인식하게 하는 것이 안전증진의 기본개념이라 할 수 있다. 즉, 모든 개개인이나 조직 또는 지역사회가 궁극적인 목표를 이루기 위한 모든 계획된 노력을 의미하는 것으로, 태도와 행동 뿐 아니라 구조적인 변화들을 통해 안전을 충분히 제공할 수 있는 환경을 만드는데 그 목적이 있다.

WHO 안전도시 모델은 지역사회 수준에서 손상을 예방하고 안전을 증진시키는데 가장 효과이며 장기적으로 볼 때 이익이 되는 접근방법으로서, 안전도시는 그 지역 공동체가 이미 사고로부터 완전하게 안전하다는 것을 의미하는 것이 아니라 모든 지역사회 구성원의 자발적이고 체계적인 참여를 통해 일상생활에서 빈번히 발생하는 사고 및 손상으로부터 안전해지기 위해 지속적으로 노력하는 도시를 의미한다.

국제안전도시는 공인인증 조건의 모든 조건의 모든 연령 환경 상황에 대하여 운영부문을 교통, 범죄, 지역, 재난재해, 산업안전 등 다양한 방면에서 시민의 안전을 도모할 수 있다는 점이 가장 중요한 추진 배경으로 작용하였다.

재난(災難, disaster)의 사전적 의미는 뜻밖에 일어난 재앙과 고난으로, 날씨 등 자연현상의 변화 또는 인위적인 사고로 인한 인명이나 재산의 피해를 의미하며, 국민의 생명·신체 및 재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 자연재난⁷⁷⁾, 사

76) 유재두(2017), 범죄로부터 안전한 스마트 시티 구축 연구, 한국경찰학회보, 19권 5호, pp.200.

회재난⁷⁸⁾, 해외재난⁷⁹⁾으로 구분(재난 및 안전관리 기본법 제3조) 할 수 있다.

재난(災難) 및 안전관리 기본법에 의한 정의에 의하면 ‘재난’이라 함은 국민의 생명·신체 및 재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 다음 각목의 것을 말한다.

① 태풍·홍수·호우(豪雨)·폭풍·해일(海溢)·폭설·가뭄·지진·황사(黃砂)·적조 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해

② 화재·붕괴·폭발·교통사고·화생방사고·환경오염사고 그 밖에 이와 유사한 사고로 대통령령이 정하는 규모이상의 피해

③ 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국가기반체계의 마비와 전염병 확산 등으로 인한 피해

자연재해(紫煙災害)대책법에 의한 정의에 의하면 ‘재해’라 함은 재난 및 안전관리 기본법(이하 “기본법”이라 한다) 제3조제1호의 규정에 의한 재난으로 인하여 발생하는 피해를 말한다.

① ‘자연재해’라 함은 제1호의 규정에 의한 재해 중 태풍·홍수·호우(豪雨)·강풍·풍랑·해일·조수(潮水)·대설·가뭄·지진(지진해일을 포함한다)·황사 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말한다.

② ‘풍수해’라 함은 태풍·홍수·호우(豪雨)·강풍·풍랑·해일·조수(潮水)·대설 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말한다.

일반적으로 인간의 사회적 생활과 인명, 재산이 이상 자연현상 등과 같은 외력에 의해 피해를 받았을 경우 이를 재해라고 하며, 재해를 유발시키는 원인을 재난이라고 한다. 다시 말하면 인간의 생존과 재산의 보존이 불가능할 정도로 생활 질서를 위협받은 상태를 초래시키는 사고 또는 현상을 재난이라고 하며, 이로 인한 피해를 재해라 한다.

재난의 결과인 재해는 불의의 돌발적인 외부의 강력한 힘에 의해서 인명피해, 가축의 폐사, 그리고 토지, 건물 등 공작물이나 물품, 시설의 손괴와 망실 등의 피해가 발생한 경우로서 재난과 재해는 원인과 결과의 관계라고 할 수 있다.

그러나 재해 또는 재난이란 용어는 상당히 다양한 의미로 사용되고 있다. 특히, 이를 발생하게 하는 원인을 중심으로 천재인 자연현상에 의한 재해와 인위적인 요인에 의해 발생

77) 자연재난: 태풍홍수호우강풍풍랑해일대설가뭄낙뢰지진황사조류대발생조수, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해.

78) 사회재난: 화재붕괴폭발교통사고화생방사고환경오염사고 등으로 인하여 발생하는 사고로 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해와 에너지통신교통금융의료수도 등 국가 기반체계의 마비와 전염병 또는 가축전염병의 확산 등으로 인한 피해(중전의 인적재난+사회적 재난).

79) 해외재난: 대한민국의 영역 밖에서 대한민국 국민의 생명신체 및 재산에 피해를 주거나 줄 수 있는 재난으로서 정부차원에서 대처할 필요가 있는 재난.

하는 인위재해(인재)로 분류할 수 있다.

따라서 재해의 개념을 정의하면 자연적 또는 인위적 원인으로 생활환경이 급작스럽게 변화하거나 그 영향으로 인하여 인간의 생명과 재산에 많은 피해를 주는 현상이라고 할 수 있다.

재해는 5가지 기준에 의하여 분류할 수 있으며 다음과 같다.

첫째: 재해발생 원인에 의한 분류, 둘째: 재해발생 과정의 시간적 차이에 의한 분류, 셋째: 재해발생 장소에 의한 분류, 넷째: 재해 대상에 의한 분류, 다섯째: 피해의 직·간접성에 의한 분류 등으로 나눌 수 있다.

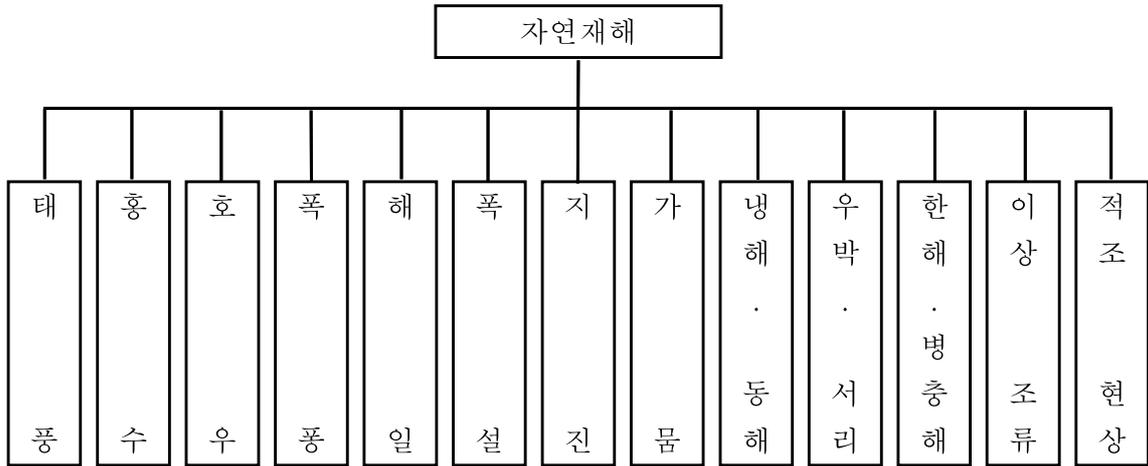
재해발생 원인에 따라 자연재해(천재)와 인위재해(인재), 재해발생 과정의 시간적 차이에 따라 급성재해와 만성재해로 나눌 수 있다.

자연재해는 자연현상에 기인한 것을 말하는데 그 원인과 결과의 다양성으로 인하여 여러 가지로 나눌 수 있으며 자연재해를 크게 분류하면 기상 요인에 의해 발생하는 기상재해와 지반의 운동으로 발생하는 지진 및 화산 활동으로 인한 지질 재해로 나눌 수 있다.

지질재해는 직접적인 피해를 발생시키기도 하면서, 간접적으로 기상이변을 초래하면서 기상재해도 발생 시킨다.

자연재해는 인위적으로 완전히 근절시킬 수 없는 불가항력적인 요소를 지니고 있다. 그러나 자연재해를 초래하는 어느 정도의 크기의 외력을 고려한 시설물의 설계 및 시공, 방어 시설물의 구축, 재해발생의 사전예측에 따른 예방조치, 재해발생시의 신속한 복구대책 수립 등으로 재해를 막거나 최소화할 수 있다.

자연재해의 분류를 도표화하면 <그림 2-3>와 같고 여기서 보는 바와 같이 우리나라에서 발생하는 대부분의 자연재해는 이상 기상현상이 원인이 되어서 발생하는 기상재해에 해당한다.



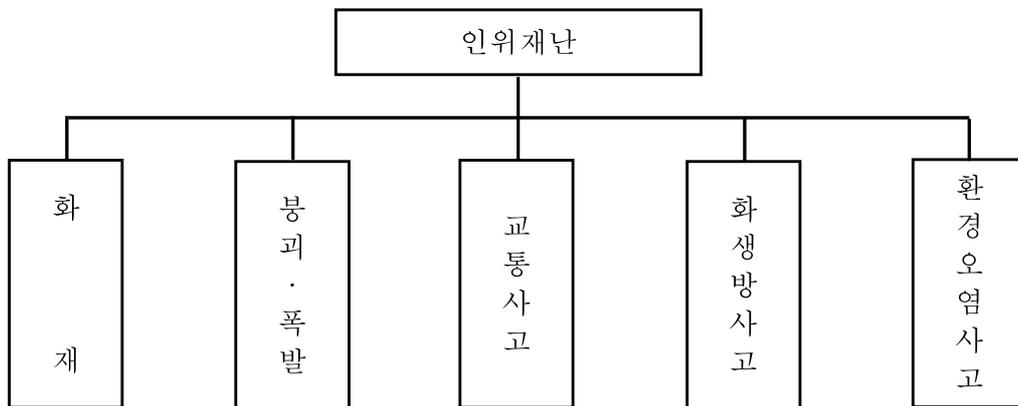
<그림 2-3> 자연재해 분류

자료: 재난안전 대책본부.

인위재해란 <그림 2-4>와 같이 인간의 부주의로 발생하는 사고성 재해와 고의적으로 자행되는 범죄성 재해 그리고 산업의 발달에 따라 부수되는 공해 피해 등을 비롯한 여러 가지의 재난을 총칭한다.

인간의 부주의, 기술상의 하자로 인하여 발생하는 재해는 인간의 고의나 과실이 개입되어 야기되는 것으로 교통사고, 위험물 폭발, 원자력 발전소의 방사능 누출사고 등이 있다.

산업발달에 수반되어 필연적으로 겪어야 하는 재해들은 기술과 산업의 발달을 추구하고 이로 인한 부작용을 감내해야 하는 불가피한 것으로 핵발전소, 화학공장의 가동, 농약의 개발과정에서 자연적으로 나타나는 오염과 자연파괴, 생태계 파괴 등을 말한다.



<그림 2-4> 인위재해 분류

자료: 재난안전대책 본부.

따라서 재해를 위와 같이 원인에 따라 구분하였을 때 자연재해(천재)와 인위재해(인재)로 구분할 수 있는데, 인간이 자연을 대상으로 하는 행위가 증가함에 따라 상호 복합적인 작용에 의해 나타나는 재해가 증가되고 있다.

원자력, 정보통신, 생명과학 등의 발달은 방사능유출, 사이버테러, 인터넷 중독, 생명경시풍조 등 역기능에 의한 신규위험을 발생시키고 의학 및 생활수준 향상은 고령화률, 사회적 격차 심화는 문지 마 범죄, 테러는 사회의 신규위험을 증가시키고 있다.

따라서 사회가 발전하고 과학기술이 발달 할수록 재난은 “복합화”되고 과거에 없었던 새로운 위험들이 증가로 풍수해 등 자연재난이 화재, 붕괴, 유독물 유출 등 인적재난을 불러 복합적인 재난으로 변이되는 복합재난의 증가추세이다.

2011년 3월 일본 동북부 지진해일에 의한 후쿠시마 원자력 발전소 방사능 유출사태는 자연재난과 인적재난이 합쳐진 복합재난의 대표적 사례이다.⁸⁰⁾

재해방지 대책이라는 측면에서 인위재해는 근본적으로 발생자체를 줄이는 대책이 가능하지만, 자연재해는 발생자체를 줄이기에는 현재의 과학기술 수준으로도 어렵기 때문이므로 인하여 발생하는 피해를 최대한 경감시키는 방향으로 대책이 마련되어야 한다.

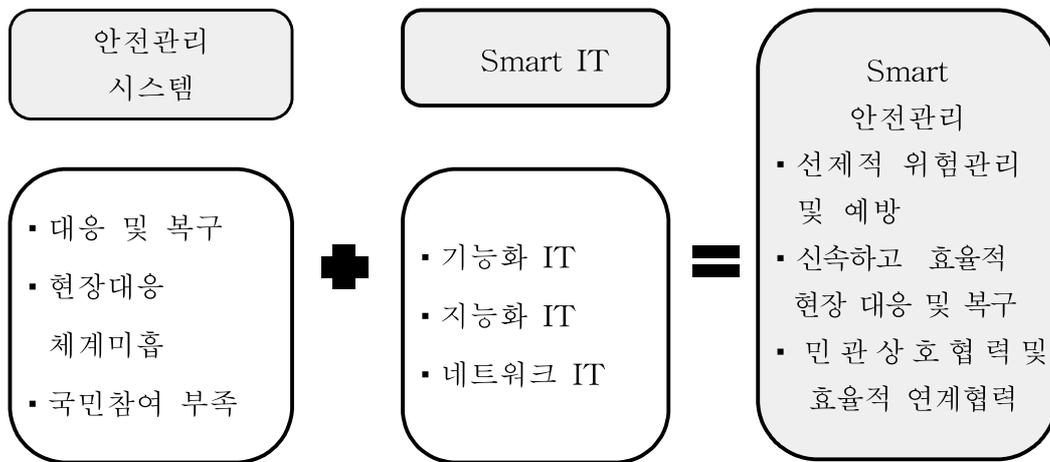
재난관리란 재난의 예방, 대비, 대응 및 복구를 위하여 하는 모든 활동을 의미한다.

안전관리란 재난이나 그 밖의 각종 사고로부터 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하기 위하여 하는 모든 활동을 말한다.

따라서 현대사회의 대규모의 다양한 재난위험에 다각도로 대응하기 위한 민간·정부 상시협력 IT 활용 Smart한 안전관리 방안이 필요하다.

Smart 안전관리란 기존 안전관리 시스템에 Smart IT를 활용하여 Smart화 시키는 안전관리 방안을 말한다. 기존의 IT 기반 안전관리 시스템에 네트워크화, 지능화, 기능화를 지원하는 Smart IT를 접목하면 기존보다 효율적인 안전관리 시스템 구현이 가능하다.

따라서 Smart 안전관리의 개념을 도식화하면 <그림 2-5>와 같다.



<그림 2-5> Smart 안전관리의 개념

자료: 연구자 재구성.

Smart 안전관리 전략은 예방대비, 현장대응 및 Governance 중심 전략으로 살펴볼 수 있다.

Smart 예방대비 전략은 위험정보를 자동으로 수집·분석하는 지능화IT를 통해 상시적으로 모니터링하고 관리·예측하여 선제적으로 대비하는 예방 전략을 말한다. 센서 네트워크 등을 통해 실시간으로 자동으로 재난정보를 수집하여 사전에 재난의 발생을 미리 감지하는 상시 위험 모니터링으로 인터넷, 센서 등의 위험요소 스캐닝을 통해 위험을 사전에

80) 배지열, 단비뉴스(2016, 03, 07), '후쿠시마 원전사고'.

발굴하여 선제적이고 상시적으로 관리하는 사전적 위험관리를 말한다. 따라서 인터넷상의 데이터를 기반으로 데이터마이닝⁸¹⁾, 시멘틱 등의 정보처리기술을 통해 위험요소를 선제적으로 발굴·예측하는 선제적 위험예측을 말한다.

Smart 현장대응 전략은 최신 Smart IT를 활용한 재난대응 인프라와 장비의 도입을 통해 재난대응능력을 강화하는 현장대응 강화전략을 말한다.

4G이동통신기술, 인공위성망 등 첨단 IT를 활용한 재난전용 통합무선망을 통해 통합적·체계적 현장대응 인프라 강화로 화재, 방사능 오염 등 사람이 접근하기 어려운 재난현장에 무인정찰기, 구조로봇 등의 활용을 통한 효율적 현장대응을 할 수 있다.

Smart Governance 중심 전략은 IT기반 재난안전 플랫폼의 제공을 통해 국민들의 자발적인 참여에 의한 재난상황전파와 연계협력으로 안전을 관리하는 Smart Governance 중심 전략을 말한다.

국민참여형 플랫폼의 제공을 통해 재난발생시 정확한 현장상황과 위치를 웹상으로 전파하여 대응하는 국민참여형 상황전파로 웹기반 오픈 플랫폼에서 국민들이 스스로 각종 안전센서의 정보와 데이터를 개방·공유하고 앱(APP)을 통해 스스로 연계 협력하는 국민참여형 안전관리라 할 수 있다.

스마트 재난안전관리란 대응 및 복구, 현장 대응 체계 미흡, 국민 참여 부족한 안전관리 시스템을 기능화, 지능화, 네트워크화 된 스마트 정보기술(IT)을 통한 선제적 위험관리 및 예방, 신속하고 효율적인 현장 대응 및 복구, 민관 상호협력 및 효율적 연계협력을 통한 구현을 의미한다.

최근 재난·안전사고의 발생양상에 있어 가장 두드러진 경향은 바로 유사한 재난·안전사고가 반복적으로 발생하고 있다는 것이다. 이러한 상황에서 가장 효과적인 예방대책은 바로 유사 재난·안전사고로 이어지는 발생 고리를 사전에 끊는 것이라고 할 수 있다. 그리고 그중 먼저 선행되어야 할 것은 바로 재난·안전사고의 주요 발생 원인을 파악하는 것이라 할 수 있다.

그런데 문제는 재난·안전사고는 그 불확실성과 다양성으로 인해 사전에 주요 발생 원인을 정확하게 예측하는 것이 사실상 불가능하다는 데 있다. 하지만 과거 발생한 재난·안전사고의 면밀한 분석을 통해 반복되는 유사 재난·안전사고의 공통적인 특성을 파악하고, 현장조사를 통해 특성에 대한 정보를 면밀히 수집하는 체계를 구축한다면 반복 다양화되는

81) 데이터 마이닝(data mining)은 대규모로 저장된 데이터 안에서 체계적이고 자동적으로 통계적 규칙이나 패턴을 찾아내는 것이다. 다른 말로는 KDD(데이터베이스 속의 지식 발견, knowledge-discovery in databases)라고도 일컫는다(위키백과 사전).

재난·안전사고의 피해를 최소화하고 유사한 재난·안전사고의 재발을 어느 정도 방지할 수 있다. 그러기 위해서는 과거 발생된 재난·안전사고의 주요 발생 원인을 재난현장에 산재되어 있는 정보들의 조합을 통해 규명할 수 있는 현장조사 역량이 무엇보다 중요하다.

안전한 상태란 위험 원인이 있더라도 인간이 피해를 받는 일이 없도록 대책이 세워져 있고, 위험 원인이 없는 확인된 상태를 뜻한다. 단지, 재해나 사고가 발생하지 않고 있는 상태를 안전이라고는 할 수 없으며, 잠재 위험의 예측을 기초로 한 대책이 수립되어 있어야만 안전이라고 할 수 있다.⁸²⁾

그런 의미에서 안전이란 만들어지는 상태를 뜻하며 공장에서는 작업 환경에 대응하여 안전 칸막이, 안전 통로, 안전장치 등을 설치함으로써 안전 대책을 수립하고 있다. 또, 넓은 의미에서는 지구 환경을 파괴하지 않도록 대책을 세우는 것도 안전 대책의 한 가지로 볼 수 있다.

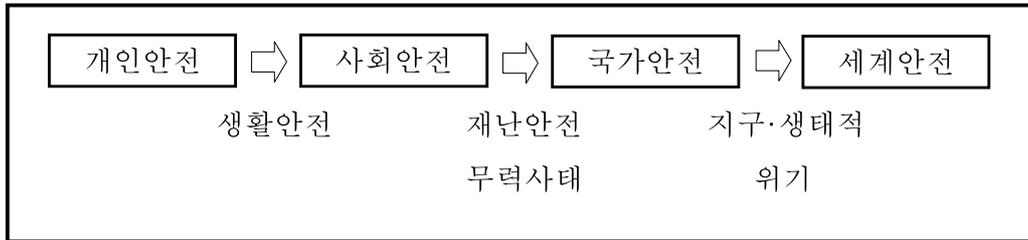
안전이 보장되기 위해서는 위험요소로부터 자유로워야 하는데, 이러한 ‘위험’을 국제연합재난저감전략(United Nations-International Strategy for Disaster Reduction, UN-ISDR)⁸³⁾에서는 ‘자연 혹은 인위적 위해(hazard)와 취약성의 상호작용의 결과로 발생하는 부정적 결과나, 예상되는 손실’로 정의 할 수 있으며 재해나 사고가 발생하지 않고 있는 상태를 안전이라고는 할 수 없다. 따라서 잠재 위험의 예측을 기초로 한 대책이 수립되어 있어야만 안전이라고 할 수 있다(안혁근, 정지범, 김은성, 2009).

‘안전’은 정부의 최대 현안 이슈이자 중장기적 의제인 동시에 우리 사회 시스템 전반에 대한 개선이 요구되는 국가혁신 핵심 과제로 부상하였다. 국민이 행복한 선진국으로의 발전을 위해서 사회, 경제, 정치 등 국가안전의 전반적인 개선을 통해 선진국형 안전으로 도약이 필요한 시점이다.

국민의 안전 확보에 대한 기본 이념을 토대로 한다면 안전관리에 대해서도 광의적 접근이 필요하다. 즉 개인의 안전해야 사회가 안전하고 국가의 안전을 토대로 세계안전이 확보된다. 따라서 안전의 확대 범위를 <그림 2-6>으로 표시 할 수 있다.

82) 네이버 지식백과, 안전, 두산백과.

83) 국제연합재난저감전략(UN ISDR)은 지속가능한 개발에 따른 재해 감소의 중요성에 대한 인식을 높이고 자연재해로 인한 사회적, 경제적 혼란을 경감시키기 위해 설립된 국제기구로 1990년 설립. 1989년 12월 22일 유엔 총회에서 1990년대를 자연재해 경감을 위한 10개년 계획 기간(International Decade for Natural Disaster Reduction, IDNDR)으로 지정, 이를 위해 1990년 1월 IDNDR사무국이 설립되었던 것을 1999년 재해감소를 위한 국제전략기구(United Nations International Strategy for Disaster Reduction, UNISDR)로 개칭 했으며 본부는 스위스 제네바에 있다(행정안전부 국가기록원).



<그림 2-6> 안전범위의 확대

자료: 연구자 재구성.

즉 무엇으로부터의 안전인가라는 의미에서 국가안전의 범위는 다양하게 정의 될 수 있으며 국가안전의 범위는 크게 재난안전(자연재해, 화재), 교통안전(교통), 치안안전(범죄), 안전사고(추락, 익사, 안전사고), 보건식품(자살, 감염 병) 등으로 나눌 수 있다.

<표 2-8>에서 보듯이 ‘국가안전’은 일반적인 안전의 범위가 확장되어 국가차원의 물리적, 사회적, 심리적 안전이 모두 포함된 개념이다. 즉 국가안전은 사고 및 재난을 피하는 협의의 안전뿐만 아니라 국민건강, 복지, 편의와 국가기반체계까지 포괄한다.

<표 2-8> 국가안전의 범위

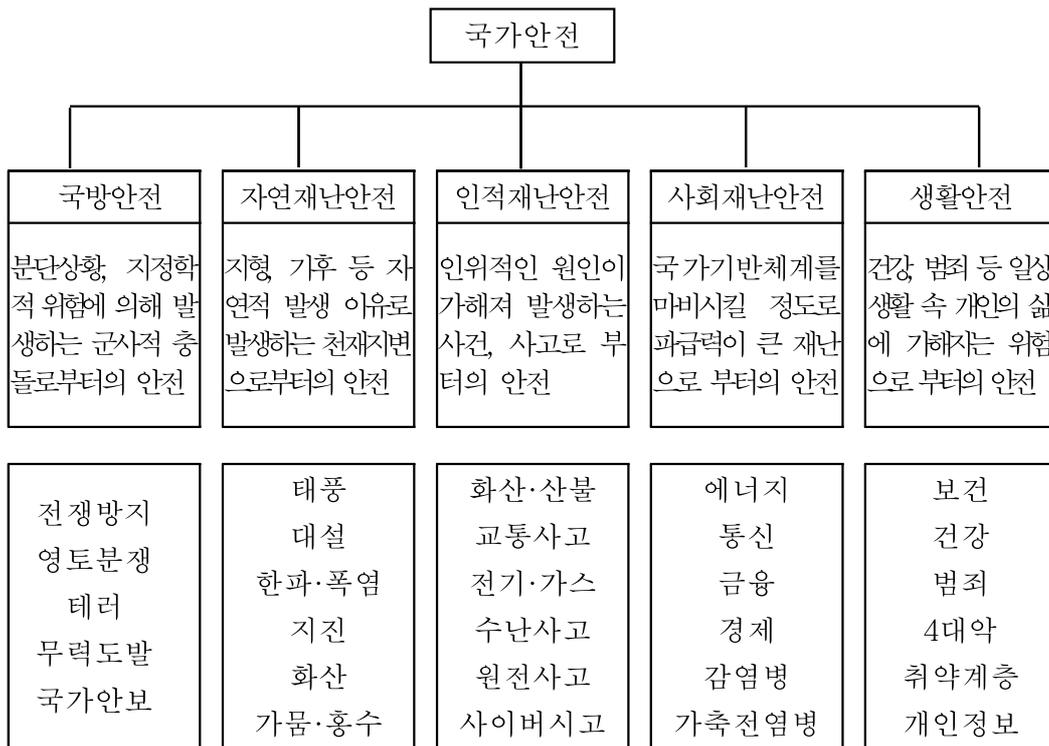
기존연구	국가안전의 범위
한국행정연구원 (2009)	4대 분야 : 자연재해, 인적재난, 교통사고, 범죄
행정안전부안전지수 (2010)	5대 분야 : 재난안전, 교통안전, 산업안전, 범죄안전, 보건식품 안전
행정안전부 안전지수 DB구축 (2012)	4대 분야 : 재난, 교통, 생활안전사고, 범죄 7개 부문 : 자연재해, 화재, 교통, 감염 병, 승강기, 안전사고, 범죄
국립재난안전연구원 안전도시 (2012)	5대 분야 : 재난, 산업재해, 교통사고, 범죄, 생활 안전 10개 부문 : 자연재해, 화재, 기반시설 재해, 산업 재해, 교통사고, 범죄, 감염 병, 자살, 승강기, 안전사고
국립재난안전연구원 지역안전지수 (2013)	5대 분야 : 재난, 안전사고, 교통, 치안, 보건식품 9개 부문 : 풍수해, 화재, 추락, 익사, 기타 안전사고, 교통, 범죄, 자살, 감염 병

자료: 국립재난안전연구원(2014), 국가안전지수 개발 연구, p. 35 인용.

광범위한 국가안전에 대책을 수립하기 위해서는 효과적인 분류가 필요하다. 정부는 ‘국민안전 종합대책(2013.03)’을 통해 4대약 근절, 자연재난, 사회재난, 안전사고, 자살방지를 제시하며 선진국형 복지 실현의 전제조건으로 안전문제 해결을 설정한 바 있는데 기관 및 정책에 따라 산발적으로 수립되어 있는 안전 관련 분류를 일원화할 필요가 있다. 따라서 자연재난, 인적재난, 사회적 재난과 같은 재해·재난에 국방안전과 생활안전은 포함하면 <그림 2-7>처럼 다음과 같이 국가안전을 분류할 수 있다. 하지만 발생하는 재난의 유형이 다양해지고 대형화되면서 그 범위는 계속 확대되는 추세이다.

국가안전의 범위가 기존의 자연재해 중심에서 범죄 및 테러, 시설물 안전사고, 신종 전염병 등으로 확대되면서 국가안전을 위협하는 요소들 또한 다양화, 복잡화 되었다. 이에 ICT를 활용한 과학적인 안전관리의 필요성이 대두되고 있다.

국가적인 재난·재해가 복잡하고 대형화되는 경향에 따라 잠재적 위험요소를 도출하고 피해 규모와 범위를 빅 데이터를 통해 시뮬레이션 하는 방법이 있다.



<그림 2-7> 국가안전의 분류

자료: 행정안전부, 중앙재난 안전 대책본부, 국가재난정보센터.

지능화 혁신을 이끄는 사회 공공분야는 스마트시티를 비롯해 교통, 복지, 환경, 안전, 국방 분야 등이다.

신 성장 동력과 삶의 질 향상이라는 두 마리 토끼를 잡는 대표적 사례로 스마트 시티가 꼽혔다.

기존시설관리 중심의 유시티(U-City) 수준을 넘어서 새로운 부지에 세계적 수준의 첨단 스마트시티를 조성하고, 도심문제 해결을 위한 스마트 기술을 접목한 ‘스마트 도시재생 뉴딜’을 추진한다.

4차 산업혁명 시대 교통체계는 더욱 빠르고 안전한 방향으로 전면 전환한다는 방침이다. 예컨대 주요 고속도로나 안전취약 구간에 차세대 지능형 교통체계를 적용한다. 또 지능형 신호등 설치를 의무화시켜 교통 혼잡을 도심지 기준으로 5년 내 10% 줄인다는 방침이다.

아울러 사물인터넷(IoT) 기반 지능형 안전표지판 설치 의무화, 생체신호 기반 줄임운전 방지기술 개발 등으로 교통사고를 사전 예방에도 정책적 노력을 기울인다.

사회적 약자의 일상생활 불편을 줄이고 스마트 생활복지 산업을 육성하기로 했다.

간병부담 증가에 대응해 노인과 장애인 대상 간병 간호 로봇을 개발하고, 재활병원 요양시설 등에 확산한다. 치매극복을 위해 저비용 고정밀 진단기술 개발, 낙상 실종방지 등 안전기술 확보도 추진된다.

미세먼지 대응을 위해 인공지능과 빅 데이터 기술이 투입되는 점도 눈길을 끄는 부분이다. 사물인터넷(IoT) 기반 미세먼지 측정을 제도화하고 원인물질 제거장치 개발 등을 통해 오염도를 대폭 감축시킨다는 방침이다. 서울의 초미세먼지 오염도를 5년 내 31% 줄인다는 구체 목표도 세웠다.

또 실시간 사물인터넷(IoT) 측정자료 기반의 스마트 상하수도 시스템을 확산해 시설운영의 효율화와 안전성을 높인다.

범죄와 사고를 예방하는 지능형 안전산업도 선도한다는 계획이다. 우선 안전사고에 대응해 노후 시설물 유지관리 사물인터넷(IoT) 시스템을 개발하고, 최적안전항로를 지원하는 해상 스마트 내비게이션을 2022년 모든 선박에 보급한다.

지능형 CCTV와 인공지능 기반 범죄 분석, 드론 기반 자율순찰 추적 등을 개발해 범죄발생 취약지역에서 실증작업도 진행한다.

국방 분야도 4차 산업혁명 시대에는 무인화와 지능화를 추진한다. 국방 전반에 지능화 기술을 적용하고 지능형 경계감시시스템을 개발해 군사중요지역 등의 경계근무 무인화를

단계적으로 확산한다. 0%의 경계 무인화율을 2025년 25%까지 끌어올린다는 목표다.

이미 해외에서는 스마트 안전도시 구축을 위한 다양한 프로젝트를 진행 하고 있다. 안전 도시의 정보제공과 행동 변화를 위해 다양한 가능성을 타진하고 있으며 플랫폼, 스마트 폰 앱, 클라우드, 홈페이지 등을 통하여 안전도시를 성취하기 위한 노력 등을 하고 있다.

스마트 안전도시의 가장 주요한 점은 위험 요소를 빠른 시간 안에 파악하고 인간에게 위협할 수 있는 요소를 사전에 혹은 사후에 완화하는 것이다. 완화하는 장치로서 다양한 선진 기술을 사용하여 구획된 도시 내에서의 재난을 예방하는 것이 중요하다. 비디오, 센서, 정보, 네트워크, 빅 데이터, 의사결정지원 시스템, 스마트폰 앱 등의 다양한 채널을 통해 통합적인 안전 도시를 성취할 수 있도록 한다.

지역사회에 기반을 둔 안전관련 각계각층의 능동적인 참여와 모든 손상분야 및 모든 인구집단을 대상으로 지역사회 안전증진사업을 추진하도록 장려하고, 이를 국제적으로 인증해 주는 프로그램이다. 즉, 어떤 지역사회가 국제안전 도시로 공인된다는 것은 그 지역사회가 이미 사고(incident)나 손상(injury)이 없는 상태로 완전히 안전하다는 것을 의미하는 것이 아니라, 지역사회를 이루고 있는 각계각층의 구성원들이 사고로 인한 손상을 줄이고 능동적이고 지속적으로 안전을 증진할 수 있는 기반을 갖춘 도시라는 것을 국제적으로 인증함을 의미한다. 따라서 국제안전도시는 <표 2-9>처럼 아래의 7가지 공인 기준을 충족하여야 한다.

<표 2-9> 국제안전도시 공인 기준

구분	국제안전도시 공인기준
1	지역공동체에서 안전증진에 책임이 있는 각계각층으로 부터 상호 협력하는 기반이 마련되어야 한다. (An infrastructure based on partnership and collaborations, governed by a cross-sector group that is responsible for safety promotion in their community)
2	남성과 여성 ,모든 연령, 모든 환경 ,모든 상황에 대한 장기적으로 지속적인 프로그램이 있어야 한다. (Long-term, sustainable programs covering genders and all ages, environments, and situations)
3	고위험 연령과 고위험 환경 및 고위험 계층의 안전을 증진시킴을 목적으로 하는 프로그램이 있어야 한다. (Programs that target high-risk groups and environments, and programs that promote safety for vulnerable groups)

4	프로그램은 사용가능한 모든 근거를 기반으로 하여야 한다. (Programs that are based on the available evidence)
5	손상의 빈도나 원인을 규명할 수 있는 프로그램이 있어야 한다. (Programs that document the frequency and causes of injuries)
6	손상예방 및 안전증진을 위한 프로그램의 효과를 평가할 수 있어야 한다. (Evaluation measures to assess their programs, processes and the effects of change)
7	국내외적으로 안전도시 네트워크에 지속적으로 참여할 수 있어야 한다. (Ongoing participation in national and international Safe Communities networks)

자료: 아주대학교 지역사회안전증진연구소.

이러한 안전도시 모델을 통해 각 도시는 과거와는 차별화된 위험에 대한 대응 노력이 필요하다. 첫째, 전통적 재난관리에서 안전, 안심, 안정 중심의 안전관리가 필요하다. 둘째, 복구에서 예방중심으로 전환이 필요하다. 셋째 명령과 통제에서 자율 및 책임 관리로의 전환이 필요하다. 또한 협력적 거버넌스를 통한 지역공동체와 생활터 중심의 관리가 필요하다.

이와 같은 위험대응노력은 자연스럽게 법제도와 관련된 운영시스템, 안전한 생활공간을 위한 교통 범죄예방프로그램, 각종 재난 재해 대비 관련 사회간접자본, 그리고 정책수립 집행과정에서의 주민참여를 통해 성공적인 안전도시를 이룰 수 있을 것이다.

WHO 안전도시 네트워크의 기본 개념 <그림 2-8>처럼 성공적인 안전도시 모델의 적용을 통하여 지역주민들의 안전의식 고취 및 체감도 향상을 통하여 각 지방자치단체는 안심하고 살 수 있는 도시로 거듭날 수 있으며 이는 곧 안전한 우리나라를 만들 수 있는 초석이다.

제주특별자치도는 2007년과 2012년에 이어 국제안전도시 제3차 공인에 성공함으로써 아시아 최초로 명실상부한 안전 도시로서의 위상이 높아졌다. 세계인이 찾는 국제 관광지 제주도가 안심하고 여행할 수 있는 브랜드의 가치와 국제자유도시 위상을 드높이는 쾌거를 이루게 됐다.



<그림 2-8> WHO 안전도시 네트워크의 기본 개념

자료: <https://www.jeju.go.kr/safe/safe/safe.htm>, 안전도시 제주.

도시화율이 높은 한국적 상황과 국민들의 안전에 대한 인식도 높아지고 있는 점을 고려할 때 도시정책 차원에서 안전문제를 핵심 정책 의제로 다루고 정책을 제시하는 것이 필요한 시점에 있다.

대형 사고가 발생하면 안전한 도시를 만들기 위해 지금까지 많은 새로운 정책과 제도가 만들어지는 등 많은 변화를 겪어 왔지만, 여전히 도시안전 측면의 문제점과 정책 과제들이 남아 있다.

안전도시 구현을 위한 핵심가치는 시민의 생명을 최우선으로 하는 것이며, 시민의 생활 속에서 발생할 수 있는 안전사고를 줄이는 것이 중요하다.

따라서 재난이 일상화된 오늘날 우리에게 가장 중요한 것은 안전이며 안전한 사회를 만드는 것이 국가와 지방정부의 가장 중요한 책무인 것은 명백하다. 즉 산업화 이후 전 세계 국가들이 가장 중요하게 추진해 오고 있는 복지국가 건설도 안전 위에서 가능한 것이다.

오늘날 안전과 복지는 별개의 영역을 넘어 안전복지로 통합되는 추세이며 안전은 복지의 출발선이자 복지의 전제조건이 되고 있는 만큼 함께 누리는 안전복지는 재난안전 약자 및 취약계층을 더 배려하고 함께 함으로서 모든 국민의 기본권으로서의 안전권리

(safety right)을 보장하고 더 나아가 복지를 실현하고자 하는 것이다. 이에 따라 국민의 생명과 신체, 재산의 안전을 전제로 하지 않은 사회복지의 불완전할 수밖에 없다.

이런 점을 전제로 정부는 안전복지 정책을 추진하고 있으며 안전은 매슬로우의 욕구이론에서 가장 낮은 단계의 욕구로는 1단계 생리적 요구, 2단계 안전의 욕구가 있다. 즉, 인간은 생리적 욕구와 함께 안전에 대한 기본적인 욕구가 충족되어야 원활한 삶을 영위할 수 있음을 의미한다. 따라서 안전의 욕구 충족을 위한 안전서비스의 제공은 정부의 가장 기본적이고 중요한 기능이 된다.

안전복지의 개념은 안전과 복지의 단순한 공통분모가 아니며 안전복지를 안전과 복지의 교집합으로 보고 접근해서는 안전복지를 이해할 수 없다. 오히려 안전은 복지의 근간 또는 복지의 최저선 내지 출발선으로 이해해야 할 것이며 모든 국민에게 보편적으로 제공되어야 하는 가장 핵심적인 공공재⁸⁴⁾이다.

따라서 안전복지란 “사람들의 필요를 맞추어가기 위해 노력하는 서비스들의 범주 또는 사회적 노력, 사회적 서비스, 노력과 관련된 일체의 체계, 실천 활동” 등으로 정의 된다.⁸⁵⁾

정부는 국민이 안심하고 안전하게 생활할 수 있는 환경을 제공할 의무가 있으며, 국민은 이를 적극적으로 요구할 권리가 있다. 안전복지는 모든 국민들에게 제공되어야 하는 최소한의 기본권적 권리이다. 안전복지는 생명에 대한 존엄성을 인정하고 보장하기 위한 것으로 사회적 약자들의 권리와 자존감을 존중하는 것에서부터 출발한다.

안전복지는 자선 활동이 아닌, 국민의 기본권적 권리로 사회적 정의의 실천에 있어서도 중요하다. 안전복지는 생활환경에 잠재해있거나 내면적인 위험요소까지 해결하려는 예방적 복지이며, 사고발생 이후 치유와 자활지원 등 그동안 돌보지 못했던 부분에 대해 관심을 기울이고 새로운 형태의 안전수요에 적극적으로 대응하는 능동적 복지가 될 것이다.

안전복지를 구현하기 위해서는 안전정보 접근권 확대, 수요자 중심 안전 서비스 체계 구축, 안전취약계층에 대한 적극적 지원 전략 하에 구체적으로 안전정보 공개 시스템 확대, 재난안전관리 정보 수집을 위한 주민 참여 확대, 도민의 접근 편의성을 고려한 안전정보 전달체계 마련, 도민의 안전요구 파악을 통한 맞춤형 지원, 지역복지시

84) 국방, 경찰, 소방 등의 재화 등과 같은 재화는 특정의 소비자에게만 팔 수 없고, 경쟁적 시장을 통하여 충분히 공급될 수 없으므로 집단적으로 공급되어야 한다. 이와 같은 재화를 공공재라 하며, 특정 소비자의 소비가 다른 사람의 소비가능성을 감소시키지도 않으면서 당해 재화·용역에 대한 대가를 치르지 않는 사람이라도 그 소비에서 배제할 수 없는 성질을 가지는 재화를 말한다. 이에 대하여 소비자에게 개별적으로 팔 수 있는 재화를 사유재 또는 사적재라고 한다.

85) 전영욱,(2018), 안전문화총설, 세일문화출판.

스텝과 연계한 원스톱 서비스 제공, 관리자의 사회적 책임 강화, 사회적 관계 복원을 통한 안전 확보 등과 같은 과제를 추진해 나가야 할 것이다. 따라서 안전복지야말로 미래지향적으로 추진해야 할 새로운 영역의 정책 과제라 할 수 있으며 취약계층과 취약지역에 대한 안전성을 높이는 것에 정책의 우선순위를 두어야 한다.

안전에 대한 투자와 인식의 부족, 기존 사회기반시설의 노후화 등으로 안전사고가 자주 발생하고 있어 안전을 최우선시 하는 도시 관리 정책이 필요하다.

도시안전정보의 공유, 도시안전정책의 통합과 연계, 도시안전 관련 계획의 정합성 유지, 도시안전 주체 간의 협력, 시민사회 역량강화 및 참여 등 5개 핵심이슈 측면에서 개선이 필요하다. 따라서 안전도시 구현을 위한 다섯 가지 정책 방안을 <표 2-10>처럼 제시 할 수 있다.

<표 2-10> 도시안전 정책 5대 기본방향

핵심이슈	정책 기본 방향
도시 안전정보의 공유를 통한 심리적 안전 확보	① 안전정보의 공유와 개방을 통한 안전의식 제고 ② 과학적· 객관적인 안전위험지도의 생산
도시 안전정책의 통합과 연계를 통한 실효성 제고	① 상황별 거버넌스 구축 ② 시나리오를 이용한 정책 연계 ③ 위험원인 파악과 전망을 통한 정책개발
도시안전관련 계획의 정합성, 일관성 유지	① 안전 관련 계획수립기간 조정 ② 도시안전관리 집행계획의 개선 ③ 도시별 위험특성을 반영한 계획수립
도시 안전 주체 간의 협력을 통한 역량 극대화	① 중앙 및 지방정부의 역할 정립 ② 중앙과 지방정부 간의 협력체계 구축
시민사회 역량 강화와 참여를 통한 안전한 공동체 실현	① 시민중심의 의사결정체계 구축 ② 시민사회 주체 간 협력체계 구축 ③ 시민참여 확대를 위한 도시안전정보 제공

자료: 김명수의 2016, 안전도시 구현을 위한 통합형 방재 정책연구, 국토정책.

안전은 법률적이나 공학적인 접근만으로 해결될 수 없으며, 시민의 눈높이에 맞게 행정, 엔지니어링, 디자인, 법제도, 교육 등 다양한 분야가 함께 설계하고 실현되

어야 한다. 따라서 도시 정책은 시민들의 삶의 질을 최우선하는 데 두어야 하며, 시민의 존중되는 도시, 현세대와 미래세대가 함께 공존하는 지속가능한 도시, 사회적 약자가 배려되는 안전한 도시로 거듭나야 한다. 따라서 스마트 시티는 다양한 위험 요인으로부터 안전해야 하며 시민의 불안감을 해소하는 도시가 되어야 한다. 시민의 안전이 위협받는 경우가 발생할 경우 사회적 혼란을 최소화 할 수 있도록 대응해야 하며, 재난 발생 시 그 피해를 최소화하고 일상생활로 빨리 돌아갈 수 있는 회복력(Resilience)이 강한 도시가 되어야 한다.

안전에 대한 인간의 욕구는 생명과 연관된 기본욕구로서 인간은 기본 욕구가 충족되어야 더 나은 다음단계로 행동이 이전될 수 있기 때문에, 안전도시 구현은 스마트 시티의 지속가능성 확보와 발전에도 중요한 과제가 될 것이다.

2. 교통 안전지수의 내용

한 나라의 교통안전 수준을 살펴보는 것은 그 나라의 교통관련 법 제도, 교통수단 및 시스템, 교통안전 문화 수준 등을 볼 수 있을 뿐만 아니라 사회 인프라, 사회제도, 문화적 수준까지 가늠할 수 있는 지표라고 할 수 있다. 즉, 한 국가의 교통안전 강화는 그 국가의 경쟁력 강화와 맥락을 같이 한다고 할 수 있다.

교통안전을 강화하기 위해서는 다양한 접근 방법이 있는데, 법 제도와 같은 정책적 측면, 교통수단 및 인프라와 같은 기술적 측면, 교통안전 문화와 같은 교육적 측면이 있을 수 있으며 이러한 교통안전을 효율적으로 강화하기 위한 다양한 측면을 고려한 체계적이고 종합적인 개선 방안이 요구된다.

국가경쟁력 강화를 위한 교통안전의 역할은 국민의 삶의 질을 높이고 나아가 국가 경제의 효율성을 제고할 수 있도록 국민, 즉 교통 이용자에게 안전한 교통서비스를 제공하는 것이다.

따라서 교통사고는 국가적 재난으로 관리하고 있으며 교통사고율을 선진국 수준으로 낮추기 위해 교통안전지수 및 교통문화지수⁸⁶⁾ 향상을 위해 보행자 및 운전자, 그리고 도로 시설물 등에 대한 문제점 도출 및 도출된 문제점에 대한 개선이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

국내 교통문화지수의 구축은 1998년 교통안전공단에서 13개 도시를 대상으로 처음

86) 우리나라 교통문화의 현주소를 파악하고 교통문화의 수준을 객관적으로 비교할 수 있는 계량화된 지표.

시작 되었으며, 이후 점차 조사 대상을 확대하여 2006년부터는 전국 기초자치체를 대상으로 조사를 수행하고 구축하고 있다. 또한 교통문화지수는 각 도시별 교통문화를 개선하기 위한 목표 및 과제의 우선순위 설정이 가능하며, 각 도시별 교통문화수준을 개선하기 위한 정책개발의 기초자료가 근거로 활용된다(교통안전공단, 2011).

도로교통공단에서는 2005년부터 전국자치단체의 지역 단위 교통여건 대비 교통사고율을 비교·평가하는 교통안전지수를 개발하여 지역 단위의 환경에 적합한 교통안전 수준을 개선하고자 교통안전지수를 개발 및 평가하고 있다.⁸⁷⁾ 따라서 교통안전지수를 평가하기 위해서는 전국 16개 특별 광역시로부터 해당 기초자치단체인 시·군·구의 인구, 자동차 등록대수, 도로연장거리 자료를 수집하고 경찰청의 교통사고 자료를 필요로 한다.

이러한 자료를 기반으로 각 자치단체별 교통안전지수를 구축하여 교통안전 수준을 비교·평가하며 국내·외 교통안전 평가지수는 <표 2-11>와 같다.

<표 2-11> 국내·외 교통안전 지수의 평가지표

항목	변수명	세부지표
발생요인	중사고자	자동차 1만 대당 중사고 건 수
	중사고인	인구10만 명당 중사고 건 수
희생요인	사망자차	자동차 1만대 당 사망자 수
	사망자인	인구 10만 명당 사망자 수
	사고심각도	사망자 수/ 사상자 수
	보행자사망자비	보행 사망자 수/ 사망자 수
도로환경요인	중사고도로	도로연장 1km당 사망자 수
	사망자도로	도로연장 1km당 중사고 건 수

자료: 도로교통공단, TAAS 시스템.

안전지수는 행정안전부장관이 지역별 안전수준과 안전의식을 객관적으로 나타내는 지수(이하 "안전지수"라 한다)를 개발·조사하여 그 결과를 공표할 수 있다는 재난 및 안전관리기본법 제66조 8항에 근거하고 있다.

안전지수는 안전에 관한 국가 주요통계를 활용하여 지자체 안전수준을 분야별로 계량화한 수치로 위해지표⁸⁸⁾, 취약지표⁸⁹⁾, 경감지표⁹⁰⁾로 구분 산출 식에 따라 계산한

87) 교통문화지수 개선방안 연구, 교통안전공단, 2000.

88) 분야별 사망자수 및 발생건수 등 결과지표.

89) 위해 발생의 인적·물적 요인이 되는 지표로 재난약자, 하천면적, 기초수급지수 등이 취약지표에 포함된다.

다.91) 안전지수가 높다는 의미는 사고 발생건수 또는 사망자 발생건수가 적다는 의미이며, 등급이 높다는 의미는 타 지역에 비해 해당지역 안전수준이 높다는 의미이다.92) 지역안전지수 산출 식은 다음과 같다.

$$\text{지역안전지수} = 100 - (\text{위해지표} + \text{취약지표} - \text{경감지표})$$

안전과 관련된 핵심지표는 위해지표 7개 항목, 취약지표 19개 항목, 경감지표 12개 항목으로 총 38개 항목을 사용하여 7개 분야 안전지수를 산출하게 된다. 핵심지표 7개 분야 안전지수는 다음 <표 2-12>과 같다.

<표 2-12> 안전지수 핵심지표 목록93)

분야	위해지표(7)	취약지표(19)	경감지표(12)
자연재해	자연재해 사망자수	시가화율, 제방면적	재정자주도, 구거면적, 유지면적, 구조구급대원수
화재	화재 사망자수	산림면적, 음식점 및 주점업 종사자수, 창고 및 운송관련 서비스업 업체수	병상수, 재정자주도, 도시지역 면적
교통사고	교통사고 사망자수	재난약자수, 기초수급자수, 의료보장 사업장수, 자동차등록대수	의료기관수, 구조구급대원수, 인구밀도
범죄	5대 강력범죄 발생건수	총전입자수, 인구밀도, 기초수급자수, 제조업 업체수, 음식점 및 주점업 업체수	경찰관서수
안전사고	안전사고 발생건수	하천면적, 산림면적, 재난약자수, 시군구외 전입자수, 건설업 종사자수, 제조업 종사자수	의료보험료 수납액
자살	자살 사망자수	고령인구수, 혼인귀화자수, 음식점 및 주점업 종사자수, 기초수급자수	보건업 및 사회복지 서비스업 종사자수
감염병	감염병 사망자수	건강보험급여실적, 고령인구수, 기초수급자수, 도시지역면적	의료기관수, 인플루엔자 예방접종률

자료: 국민안전처(2015), 지방자치단체별 지역안전지수 7개분야 공개.

90) 위해 발생을 사전에 방지하고 대응하기 위한 지표.

91) 안전지수 브리핑 관련 Q&A, 2015. 국민안전처(현, 행정안전부).

92) 등급 :1~5 등급.

93) 신진동, 지역안전관리 프레임 워크 및 위험요소 관리기술 개찰, 2015.

위 <표 2-12>에서 교통사고의 교통사고 사망자수를 위해지표로 하여 취약지표로는 재난약자수, 기초수급자수, 의료보장 사업장수, 자동차등록대수 등으로 구분하고 있다. 경감지표로는 의료기관수, 구조구급대원수, 인구밀도 등의 지표로 산정하고 있다.

외국의 경우 우리나라의 안전지수와 유사한 제도로 네덜란드 로테르담 시는 절도, 폭력, 공공기물 파손, 소란행위, 교통, 환경 등 8개 항목으로 구성된 안전도와 사회, 물리, 경제적인 거주구역별 특성을 안정지수로 제공하고 있다. 일본의 경우는 지진재해 지역안전도를 제공하고 있으며 우리나라와 같이 모든 지자체를 대상으로 안전 전반에 대한 지수를 산출하고, 이를 통해 진단 분석할 수 있도록 지원하는 사례는 찾아볼 수 없다.⁹⁴⁾

각 지자체별 안전지수⁹⁵⁾를 살펴보면 제주도가 안전에 상당히 취약한 것으로 나타났다. 전국 지방자치단체를 대상으로 실시한 지역안전지수 조사결과 제주도는 범죄·생활안전 분야에서 3년 연속 최하위 5등급에서 헤어날 수 못하고 있다.

<표 2-13>에서 보는 것처럼 2017년 평가에서 제주도는 7개 분야 중 화재만 1등급을 받았다. 자살·감염병 2등급, 교통·자연재해는 3등급에 그쳤다. 17개 시·도 중 범죄 분야에서 5등급을 받은 지자체는 제주와 서울 두 곳 뿐이다. 범죄분야는 5대 범죄(살인·강도·절도·폭력·강도)발생건수가 포함된 점을 감안하면 제주의 치안이 얼마나 허술한지 알 수 있다.

특히 범죄분야에서는 5대 범죄 발생건수가 전국 도단위 평균보다 53%나 높으며 범죄발생건수는 전국 도 평균 97건이지만 제주도는 148건으로 53% 증가했다.

안전사고 구급발생건수(119 구급차 출동)는 전국 도단위 평균보다 70% 높다. 여기에 119구급차 의존비율이 전국 평균 16.7%인데 반해 제주도는 40.8%로 전국대비 2배가 높은 수준⁹⁶⁾이다.

생활안전 분야 위해지표를 1만명당 119구급 출동 실적 기준만으로만 유관기관 합동 T/F팀을 구축하는 등 취약분야 중점 추진 개선에 나서고 있다.

교통사고를 줄이기 위한 홍보 및 인프라 개선사업의 효율성을 높이기 위해서는 다양한 데이터 분석을 통한 사업 효과의 극대화가 필요한 실정이다.

94) 안전지수 브리핑 관련 Q&A, 2015. 국민안전처(현, 행정안전부).

95) 지역안전지수는 각 지자체의 분야별 안전수준을 계량화한 수치로 화재, 교통, 자연재해, 범죄, 안전사고, 자살, 감염병 등 7개 분야를 점수에 따라 최고 1 등급부터 최하 5등급까지 부여.

96) 시사제주, 2017년 12월13일자, “제주도 범죄·안전 분야 3년 연속 최하위”.

<표 2-13> 시·도별 생활안전지수 등급 비교(2017년)

시도	화재	교통	범죄	안전사고	자살	감염병	자연재해
서울	2	1	5	3	2	3	1
부산	4	2	4	2	5	5	3
대구	3	4	3	1	4	4	2
인천	3	2	2	3	4	3	3
광주	2	4	3	4	3	4	2
대전	1	3	4	2	3	2	4
울산	4	3	2	4	2	2	5
세종	5	5	1	5	1	1	3
경기	2	1	3	1	1	1	2
강원	5	3	4	3	4	3	5
충북	3	2	4	3	3	3	4
충남	3	4	3	4	4	3	3
전북	4	3	1	2	3	4	2
전남	4	5	2	4	5	4	3
경북	2	4	2	3	3	5	3
경남	3	2	3	2	2	2	4
제주	1	3	5	5	2	2	1

자료: 생활안전지도(www.safemap.go.kr).

교통안전지수 산출을 위한 기초 변수로는 발생원인, 희생요인, 도로환경요인 등이며 요인별 변수로는 중사고차, 중사고인, 사망자차, 사망자인, 사고심각도, 보행사망자비, 사망자도로, 중사고도로 등으로 구분하고 있다.

교통을 재난과 연계하는 이유 중의 하나는 사회가 고령화되고 개인화되면서 스마트폰에 의한 보행자 사고 및 고령자 및 교통약자의 교통사고가 사회적 문제로 대두되어 국가적 교통 개선의 정책적 고려가 필요한 시대이기 때문이기도 하다.

교통안전지수는 교통사고를 재난의 범주에서 관리하는 지수로 교통사고로 인한 인적 손실을 재난적 차원에서 감소시키기 위한 평가지수이다. 이러한 교통안전지수를 높이기 위해 각 지자체는 신호체계 및 교통사고 지점의 개선 등의 노력을 지속적으로 수행하고 있다. 또한 교통문화 향상을 위해 교육을 실시하고 있으나 지역적 사고 유형에 대한 개선방안 등의 세부적 분석 자료는 미비하였다.

우리나라의 교통 사고율이 OECD 회원국들과 비교하여 매우 낮은 수준을 유지하고 있어 국가에서는 교통사고를 재난적 측면에서 안전지수로 관리하고 있다. 국내

교통안전 수준은 OECD 가입 약 30개국 대비 인구 10만 명당 교통사고 사망자는 OECD 회원국 평균에 1.6배이고, 특히 보행자는 3배 이상을 기록하고 있다.

2016년 기준 시·도별 교통안전지수를 보면, 제주도의 경우(제주시: 72.70점, 서귀포시: 73.52점) 100점 만점에 73.11점으로 17개 시·도 중에서 최하위 평가를 받았다.

2016년 제주시의 교통안전지수는 C등급이며, 교통약자 영역(C), 보행자 영역(C)이 취약한 것으로 나타났으며 사업용 자동차 영역(E)에 대한 교통안전도가 가장 취약한 가운데 사업용 자동차 영역 중 렌터카 사고가 취약한 것으로 나타나 해당 세부 사항에 대한 안전대책이 강화되어야 할 것으로 분석된다.

서귀포시의 2016년도 교통안전지수는 E등급이며, 교통약자·사업용 자동차·도로환경 영역(E)이 모두 취약한 것으로 나타났으며 도로환경 영역 중 교차로 사고가 가장 취약한 것으로 나타나 해당 세부 사항에 대한 안전대책이 강화되어야 할 것으로 분석된다.

<표 2-14>에서 보면 제주도 교통안전지수는 시·도별 평균 지수 보다 낮아 안전수준 향상을 위한 적극적인 노력이 필요하다. 따라서 지역안전지수를 구성하는 위해지표, 취약지표, 경감지표를 면밀히 검토하여 위험지역, 시설 등의 안전관리를 정책의 우선순위를 두고 지역안전지수 개선전략을 수립해나갈 필요가 있다.

<표 2-14> 시·도별 교통안전지수 점수 및 순위(2016년)

순위	지역	교통안전지수	순위	지역	교통안전지수
1	강원	82.33	10	세종	78.75
2	울산	81.08	11	경북	78.71
3	부산	80.79	12	서울	77.57
4	경남	80.58	13	대전	77.48
5	전남	80.55	14	충남	77.06
6	인천	80.12	15	경기	76.70
7	충북	79.56	16	대구	75.67
8	전북	79.48	17	제주	73.11
9	광주	78.94	평균		78.63

자료 : 도로교통공단, TASS 시스템.

교통사고의 위험을 인식하고 안전대책을 수립하기 위해서는 교통사고의 과학적인 분석이 선행되어야 할 것이다. 이를 위해 OECD 산하 IRTAD⁹⁷⁾에서는 회원 국가별

97) 국제도로교통사고 데이터베이스(International Road Traffic Accident Database, 도로교통공단 1997년 가입).

교통사고 자료를 수집·분석하고 이를 교통사고 감소대책 수립에 활용하고 있다.

교통사고율은 그 나라의 문화수준을 나타내며 재난 및 안전관리 기본법 상에 교통사고는 사회재난으로 규정하고 사고율을 감소시키기 위해 노력하고 있다. 지역안전지수의 문체점들을 종합해보면, 현 단계에서 지역안전지수는 각 지역의 안전수준을 전반적으로 조망하고 다른 지역들과 서로 비교하는데 하나의 참고자료로만 활용되어야 할 것이며 지역의 안전을 파악하기 위한 보다 실천적이고 정교한 지표는 각 지자체가 지역 실정에 맞게 안전과 관련된 다양한 투입(input), 산출(output), 결과(outcome), 환경(environs)을 나타내는 별도의 지표체계를 개발하여 운영하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

지역 안전수준의 효율적 향상을 위해서는 위험도 평가 등을 통해 보다 전략적으로 정책 우선순위를 수립할 필요가 있으며 제주지역은 특히 기후 특성, 입지적 여건, 사회경제적 변화 등 매우 취약한 재난안전 환경을 보이고 있기 때문에 제주지역 실정을 고려한 재난안전 위험도 평가를 정례적으로 수행할 필요가 있다.

지역안전지수의 도입취지는 지역의 안전수준을 가이드하고 지원하기 위함이므로 불합리한 사항들은 개선을 요구하는 한편, 안전수준을 큰 폭으로 향상시킬 수 있는 출구전략으로 적극 활용할 필요가 있다. 이에 교통안전 선도도시 사업목적 달성도와 제주 교통안전 정도를 평가하기 위해 5개 영역 45개 항목은 <표 2-15>와 같다.

<표 2-15> 제주 교통안전 도시 평가지표 예시

* 필요성 여부 :× 없다, 0: 있다 ①: 매우부적합 ②:부적합 ③:보통 ④: 적합 ⑤: 매우적합

분야	항목	평가지표	필요		적합정도					
			×	0	①	②	③	④	⑤	
교통	도로	도로율(도로면적비율, 도로연장, 도로 폭)								
		보행자 도로율(보도율)								
		자전거도로율								
		비상구조 서비스								
		응급구난 서비스								
		교통장애물(볼라드,안전시설물, 펜스)								
		긴급대피정보 서비스								
		가로등 설치비용								
		도로결빙 서비스								
		도로시설물관리 서비스								
		횡단보도 투광기(안전등)설치 운영								
	주간전조등(헤드라이트) 켜기									
	대중교통 (통근 통행)	대중교통 이용인구수								
		대중교통 분담률								
		대중교통 접근성								
		대중교통 만족도								
		통근 통행 시간								
		차량 돌발 상황 관리 서비스								
		카쉐어링								
		대중교통정보 서비스								
	교통 사고	통합교통카드 서비스								
		자동차 등록대수								
		1인당 자동차 보유율								
		사망사고 및 부상사고 비율								
		음주운전 사고 사망률								
		교통사고 위험도								
	교통 정보 제어 서비스	교통사고 잦은 위험도								
		교통사고 증감률								
		지능형 교통정보 서비스								
		교통안전관리 서비스								
		교통신호 제어서비스								
		교통정보 안내서비스								
		교통량 감시서비스								
		텔리메틱스 서비스								
		위험물 차량관리 서비스								
		무인단속 서비스								
	교통 문화 (운전. 보행 형태)	자동 요금징수 서비스								
		자동항법 서비스								
		주차장 결제서비스								
		정지선 준수율								
		신호 준수율								
		안전띠 착용률								
		방향지시등 점등률								
이륜차 승차자 안전모 착용률										
횡단보도 신호 준수율										

자료: 선행연구 및 전문가 조사를 토대로 연구자 재구성.

3. 교통안전(traffic safety)의 개요

우리나라에서 교통의 한 수단인 자가용승용차가 중심이 되기 시작한 것은 경제발전, 자동차의 기술발전, 도로망의 정비가 이루어지기 시작한 1980년대 이후로 불과 30여년에 불과하다. 이러한 자가용승용차에 편리한 교통체계를 제공하기 위하여 도로와 주차장 건설, 신호운영개선, 첨단교통시스템의 구축 등에 중점을 둔 소통위주의 교통정책이 수립되어 왔다.

교통문제는 교통 혼잡, 교통안전, 이용편의 등의 다양한 관점에 따라 정책방향이 변화하고 있지만, 오늘날은 교통문제 중에서 교통 혼잡 등의 소통문제 보다는 교통사고 위험 감소를 통한 교통안전과 보행자, 교통약자, 자전거 이용활성화 등의 녹색교통 구현에 교통정책 방향이 맞추어져 가고 있다. 하지만 자가용 승용차의 대중화로 인해 교통문제가 야기되고 교통 혼잡, 환경오염, 교통사고 등 물리적인 측면뿐 만 아니라 버스노선의 폐지, 운행감축 등으로 자가용승용차를 이용할 수 없는 교통약자의 이동수단이 제한되는 등의 사회적 문제도 발생되고 있는 실정이다.

이러한 교통문제는 국내뿐만 아니라 자가용 교통 중심의 교통체계를 이루고 있는 선진국에서도 공통적으로 나타나고 있는 현상이다. 대부분의 국가들이 당면하고 있는 교통문제의 해결방안으로는 대중교통 활성화에서 찾고 있다.

교통시설의 무한한 공급이 새로운 수요를 창출하고 또 다른 교통 문제를 야기시키는 반복과정을 되풀이하게 되므로 최소한의 공급정책은 지향하되 한정된 시설물을 합리적이고 효율적으로 활용하면서, 공급정책의 한계점을 극복하여 궁극적인 해결방법을 찾고자 한다. 따라서 보다 적극적인 교통수요관리와 대중교통활성화 방안이 필요하므로 승용차 이용 억제를 통한 교통수요관리, 시내버스 서비스개선, 버스전용차로제 확대실시, 첨단지능형 대중교통시스템을 이용한 근본적인 교통문제를 해결할 수 있는 방안을 강구하는데 있다.

「교통안전법」 제17조 제1항에 의거하여 교통안전기본계획의 정책목표에 부합하는 교통안전에 관한 기본계획을 5년 단위로 수립하여야 하며, 교통안전 문제는 지역주민의 일상적인 교통생활 과정에서 발생함으로써 이를 해결하기 위한 현실이고 체계적인 계획수립을 통해 지역 교통안전 의식을 높일 수 있는 기반을 마련해야 한다.

1) 교통안전(traffic safety)의 정의

산업화와 도시화의 진전으로 인한 자동차 대중화는 교통소통, 교통주차, 교통사고, 교통공해 등 교통문제를 갈수록 어렵게 하고 있다. 그 중에서 교통사고는 귀중한 인명의 피해와 재산의 손실을 줄 뿐만 아니라 교통사고 당사자는 물론 그 가족에게까지도 가정생활의 파멸을 안겨주게 되어 복지사회실현에 나쁜 영향을 주고 있다.

교통안전(traffic safety)이란 교통공학의 한 분야로 교통사고 발생 빈도와 발생에 따른 피해를 줄이기 위한 방법과 제도 등을 포괄한다. 즉 교통수단을 이용하여 사람과 물자를 장소적으로 이동시키는 과정에서 위험요인이 없는 것을 뜻한다.

따라서 교통안전정책이란 교통안전을 확보하기 위한 행정체제의 제반시책을 말하며, 교통사고로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 교통안전 추진사업의 목표, 수단, 방법, 추진일정 등의 내용을 담은 정부가 추진하는 활동지침을 말한다.

교통안전 증대를 위한 구체적인 방법은 3E⁹⁸⁾ 또는 4E로 구분하는데 공학(Engineering), 제도 및 단속(Enforcement), 교육(Education)을 3E로 안전강화차량(Enhanced safety vehicle)⁹⁹⁾을 포함할 경우 4E로 설명 할 수 있다.

이와 같은 구체적 관리가 효율적으로 이루어져야 교통안전이 증진되며 구체적인 방법을 정리하면 아래와 같다.¹⁰⁰⁾

공학(Engineering)은 교통안전을 증진시키기 위한 노력 중 가장 효과적이며 사후처리가 아닌 예방과 관련된 사항으로, 가장 중요하게 다루어야 하는 분야이다. 공학에는 기반시설의 설계 및 구조가 포함되며 기반시설 위에 운행하는 차량의 설계와 관리 그리고 차량의 흐름을 단독 또는 그룹으로 조정하는 교통운행을 말하며 운전자 및 보행자와 관련된 인간공학 등이 포함된다.

과거에는 도로설계, 교통시스템 등 교통에 특화된 기술부분에 국한되는 것으로 여겨졌으나, 최근에는 교통수단 및 인간 형태와 관련된 분야와의 융합도 매우 중요하게 여겨진다.

도로시설, 교통시설, 교통안전시설, 도로선형설계 등을 개선하여 교통안전을 추구하는 영역이다. 도로교통시설은 그 안전성이 끊임없이 진화해왔다.

오늘날에는 도로, 교통시설개선을 위하여 교통안전도 평가, 교통안전시설 설계, 도

98) 대한교통과학연구회, '교통안전학', 동화기술, 2007, pp.22~23.

99) 첨단안전자동차 국제학술회의(ESV: The International Technical Conferences on Enhanced Safety of Vehicles)는 교통사고에 의한 사상자 감소를 목표로 자동차안전 관련 정책, 기술정보 교류, 첨단안전기술 공동연구 및 안전기준 국제화 추진을 위한 학술회의로 지난 1970년 미국 도로교통안전청(NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration) 주도 하에 북대서양조약기구(NATO) 회원국 중심으로 출범했음.

100) 오영태, 강동수(2018), '첨단 교통안전공학', 청문각, pp.12~14.

로 선형설계, 교통안전진단, 교통영향평가, 교통사고재현, 사고 잦은 지점개선 등의 사업이 이루어지고 있으며, 도로관리자에 대한 소송사건이 증가함에 따라 이러한 분야에서의 활동이 점점 중요해지고 있다.

제도와 단속(Enforcement)은 교통수단과 사람이 안전하게 통행할 수 있도록 구성된 간의 약속을 정하고 이를 어겨 타인에게 피해가 발생할 소지가 있을 경우 이를 통제하는 것을 말한다. 따라서 제도와 단속은 함께 이루어져야 효과가 발휘된다.

홍보와 교육(Education)은 교통안전 의식을 제고하고, 운전 등 통행 형태를 변화시켜 안전성을 높이는 방안이다. 교통안전에 관한 홍보와 교육은 그 중요성이 높아지고 있으며 교육과 홍보는 지속적이고 반복적으로 이루어져야 하며 시대흐름과 인식변화에 맞게 항상 변화해야 한다.

교통안전 홍보와 교육은 제도 및 단속과 함께 시행하면 더욱 효과적이며 제도가 마련되더라도 제도에 대한 홍보와 교육이 없을 경우 효과는 떨어진다. 따라서 단속에 대한 홍보와 교육은 실제 단속 대상자가 되어야 단속의 위험성을 알게 되는 것이 아니라 단속이 있을 수 있으므로 위험한 행동을 삼가게 하는 효과를 발휘할 수 있다.

우리나라에서 도로교통법을 포함하여 도로법, 자동차관리법, 보험개선 등에 포함된 각종사안에 대한 개선에 대한 연구가 진행 중이다. 또한 운전자, 보행자 등의 의식개선을 위한 교육 홍보, 방송, 마케팅의 방법론에 대하여 연구하고 효과분석을 통하여 평가한다.

안전강화차량(Enhanced safety vehicle)은 최근 들어 교통수단의 안전기술과 관련된 것으로 중요하게 다루어지고 있으며 사고를 예방하고 사고발생시 피해를 줄여 사회적 비용을 감소시키는 데 중요한 역할을 하고 있다.

기존의 자동차 안전장치는 안전벨트와 에어백으로 볼 수 있고 교통사고 피해를 감소시키는 데 크게 기여했다.

자율주행 차의 기반 기술인 ‘첨단안전장치(ADAS: Advanced Driver Assistance Systems)’의 약자로 객체와 차량 환경을 모두 감지할 수 있다는 장점이 있다. 즉 운전자가 할 수 있는 실수를 기계적인 제어로 교통 상황을 예측하고 사고를 미연에 방지할 수 있다.

ADAS의 세부 기술로는 충돌 위험시 운전자가 제동장치를 밟지 않아도 스스로 속도를 줄이거나 멈추는 ‘자동 긴급제동 장치(AEBS: Autonomous Emergency Braking Systems)’ 차선 이탈 시 주행 방향을 조절해 차선을 유지하는 ‘주행 조향보조 장치(LKAS: Lane Keep Assist System)’, 사전에 정해 놓은 속도로 달리면서도 앞차와 간격을 알아서 유지

하는 ‘지능형 순항 제어 장치(ASCC: Advanced Smart Cruise Control Systems)’, 사각 지대 충돌 위험을 감지해 안전한 차로 변경을 돕는 ‘후측방 충돌 회피 지원 장치(ABSD: Active Blind Spot Detection Systems)’, 차량 주변 상황을 시각적으로 보여주는 ‘어라운드 뷰 모니터링 시스템(AVM: Around View Monitor)’ 등이다.

ASCC는 운전자가 설정한 속도로 자동 운행하며 차량 전방에 장착된 레이더 센서를 이용해 차간거리를 실시간으로 측정, 적정 차간거리를 유지하는 것으로 현재 현대차와 기아차 등에서 옵션을 통해 장착이 가능한 기능이다.

이 밖에도 국내 완성차 브랜드모두에서 채용을 하고 있고 중형 이상의 차량들에서 이용해 볼 수 있는 기술이다.

AEB는 ASCC와 함께 ADAS를 구현하기 위한 필수 기술로 차량 전방 카메라 센서와 레이더 센서로 전방 차량이나 보행자를 감지, 운전자가 차량을 제어하지 않을 때 자동으로 긴급 제동해 준다.

LKAS는 졸음운전이나 운전 미숙을 미연에 방지해 주는 시스템으로 운전자가 방향 지시 등 조작 없이 차로를 이탈하면 자동으로 핸들을 조향해 차로를 유지할 수 있도록 제어한다.

기존 첨단안전장치는 대부분 차량의 움직임에 기반을 둔 안전장치인데 최근에는 운전자의 생체정보를 활용하여 졸음을 방지하는 시스템을 개발하는 등 첨단안전장치의 정보수집 범위와 활용분야가 비약적으로 확대되고 있다.

차량은 보행자와 부딪혔을 때 보행자를 보호할 수 있는 차량이어야 차량 스스로도 교통사고 시 탑승자를 보호해야한다. 즉 다양한 차량안전성에 대한 기준이 규정으로 혹은 자동차 메이커의 개별 교통안전 서비스로 제공되어 지고 있다.

2) 교통안전의 위상변화

교통공학은 매우 다양한 분야가 융·복합적으로 형성된 학문으로 그 범위가 매우 넓다. 크게는 교통계획(Transportation Planning)과 교통공학(Transportation Engineering)으로 구분될 수 있으나 세부적으로는 교통계획, 교통운영, 도로교통(道路交通), 교통경제(交通經濟, Transportation Economics), 교통물류(交通物流, Transport Logistics), 교통안전(交通安全, Traffic Safety), 교통환경(交通環境, Transportation Environment), 대중교통(大眾交通, Public Transportation), 지능형교통체계(Intelligent Transport System) 등으로 분류될 수 있다.¹⁰¹⁾

(1) 교통계획

교통계획은 수송의 주체인 사람이나 화물을 안전하고, 편리하고, 쾌적하고, 경제적으로 이동할 수 있도록 과학적인 방법을 이용하여 현재 상황을 묘사할 수 있는 모형을 개발하고, 모형을 통하여 장래를 예측하고 대안을 분석, 평가하여 최선의 대안을 선택하여 집행하는 과정이다.

특히 현재의 조사된 인구, 경제, 토지이용자료와 교통패턴과 관계를 연구하여 미래의 인구, 경제, 토지이용을 기반으로 장래의 교통수요를 추정하는 것으로 모형을 도출하는 과정을 4단계로 구분하여 교통발생, 교통 분포, 교통수단 선택, 노선배정 등에 관하여 다루는 분야이다.

(2) 교통운영

교통운영은 기존 교통체계 내에서 교통류를 안전하고 효과적으로 제어하기 위한 방안과 이론들을 다루고, 이를 토대로 도시가로에 적용하게 될 최적 교통제어를 위한 운영 및 관리 방안들에 대해 다루는 분야이다.

신호등의 최적 운영을 통해 차량과, 보행자의 효율성과 안전성을 최대한 확보하는 기법이나 일방통행제, 버스전용차선제 등 공간적으로 볼 때 고밀도 도시 내에서 적용하는 교통관련 기법들이 주를 이루고 있다.

교통운영 부문에서는 교통특성조사, 교통시설조사, 교통제어 현황조사를 비롯한 미시적 교통 분석이 필요하게 되며 신호교차로, 도시간선도로 등에 대한 교통용량분석이 필수적인 검토사항이 된다.

(3) 도로교통

도로교통은 도로의 물리적 형태를 결정하는데 작용하는 사항들을 총괄적으로 다루는 분야이다. 연속류 및 단속류 도로시설의 용량 분석을 통하여 도로시설의 계획, 평면과 종단선형(*vertical alignment*)설계 그리고 운영개선 방안을 도출하고, 도로의 기능별 분류방법, 차량운행특성, 도로의 횡단면구성 설계를 실시한다. 즉 교통 관련 시설물들의 유형별 기준 및 설계, 운영 등을 연구하여 원활한 교통류의 소통과 안전에 기여하는 제반사항을 다루는 분야이다.

101) 학문명백과, '교통공학(Transportation Engineering)', 형설출판사, 2004.

(4) 교통경제

다양한 계량경제 이론과 분석기법에 대한 전반적인 이해를 바탕으로 계량경제모형들을 교통공학 및 계획 분야에 효과적으로 적용하는 방법을 이해하기 위해 수요, 공급, 균형, 투자 및 요금정책 등 경제학 제반 이론을 기반으로 교통수요, 교통공급, 교통균형, 교통투자정책, 교통요금정책, 혼잡세 등의 내용을 다루는 분야이다.

(5) 교통물류

물류(logistics)는 제품을 생산하기 위해 원자재의 구입에서 보관, 운송, 판매에 이르기까지 산생산자로부터 소비자에게 제품과 재화를 효과적으로 옮겨주는 활동 또는 기능으로 다양한 스펙트럼을 지닌다. 따라서 물류시스템의 기능적 분류에 따라 포장, 하역, 수송, 보관, 물류정보 등의 부문으로 구분되는데, 그중에 수송부문이 물류에 있어 가장 중요한 역할을 담당하고 있다. 화물교통은 물류활동 중 실외에서 화물이 실제 움직이는 활동을 의미하여 물류의 다양한 활동 중 수송과 밀접한 관계를 갖는다.

교통물류는 기업물류활동을 도와 국가물류체계의 효율화를 목표로 하는 학문이다. 주로 화물수요 추정, 대규모 물류시설계획, 국가물류체계 관리, 도시물류체계 관리, 위험물운송 관리, 첨단 화물운송(CVO: Commercial Vehicle Operation) 시스템 및 화물정보 등의 연구를 수행한다.

CVO는 지능형 교통시스템의 한 분야로 AVI/AEI(화물자동인식), ERI(전자등록인식), RFID(무선주파수 인식), DSRC(단거리무선통신), GPS, EDI(문서정보), OBE(탑재장비), RFID(노변 장치) 등 다양한 정보통신기술을 적용하여 구성된다. CVO는 교통과 물류정보를 공유하고 각각의 교통과 물류 관련 서비스를 연계시켜주는 역할을 한다.

CVO 서비스에는 화물추적관리, 화물차량운행 관리, 화물차량 안전 관리지원, 화물차량 경로 안내, 위험물 사고처리, 위험물 관리, 위험물차량 경로 안내, 화물전자통관, 화물전자행정 등을 포함한다. 이러한 화물정보는 종합물류정보망 구축, 화물자동차 전용 내비게이션, VMS(Variable Message Sign) 정보제공 등에 활용하고 있다.

이러한 교통물류는 화물 흐름의 효율성을 극대화함으로써 개별 주체들의 효용을 최대화하는 데 목적이 있다. 즉, 공공부문의 교통시설 및 정책과 민간 부문의 물류활동이 효율적으로 연계되어 국가 차원의 물류체계 효율화를 추구하는 학술 영역으로 발전하고 있다.

(6) 교통안전

교통안전은 교통사고의 빈도나 심각도를 줄이는 방법, 이론, 제도를 연구하거나 적용하는 분야이다. 교통안전에서 제시하고 있는 3E 방법론인 공학(Engineering), 제도 및 단속(Enforcement), 교육(Education)으로 구분하여 교통안전시설물에 대한 이해와 교통안전을 확보하기 위한 체계적 접근 방법, 교통사고 원인 분석 및 사고예방을 위한 각종 공학적 사고 예방법 및 개선안 도출에 대해서 다루는 분야이다.

(7) 교통환경

차량에 의한 발생되고 있는 대기오염 및 소음의 원인과 오염물질 발생에 관한 공학적 메커니즘에 대하여 다루는 분야이다. 소음 및 대기오염 확산 모의 모형을 통하여 교통여건의 변화에 따른 환경오염 예측기법을 다루며 교통수요조절, 법적규제, 공학적기법 등을 통한 오염물질 저감 방안을 제시하는 분야이다.

(8) 대중교통

대중교통의 역할 및 특성, 대중교통망의 설계, 운영 및 관리, 새로운 대중교통수단의 개발 등을 다루는 분야로 대중교통의 정류장, 운임, 서비스 수준, 생산성 증대방안 및 운영관리기법 등에 대해 다루는 분야이다. 또한 대중교통수단의 결절점이 되는 역이나 정류장의 최적입지와 대중교통체계를 최적상태로 운영하기 위한 노선결정, 투입대수, 운행간격산출 등에 관하여 다룬다.

(9) 지능형교통체계

지능형교통체계란 교통시설의 이용을 극대화하고 교통수단의 수송효율을 높이기 위해 교통체계의 운영·관리를 자동화·과학화하는 체계로서 교통시설과 교통수단 등 교통체계 구성요소에 교통·전자·통신·제어 등 첨단기술을 적용하여 교통시설·수단의 실시간 관리·제어와 교통정보의 실시간 수집·활용하는 미래형 교통체계분야이다.

지능형교통체계의 세부시스템인 첨단교통관리시스템, 여행자정보전달시스템, 첨단 대중교통시스템, 상용차량운영시스템 등의 국내외 개발현황, 적용가능성, 시스템 구조 개발방향 등을 다루기 위해 지리정보체계의 응용 및 교통정보의 기초적 이론을 다루는 분야이다.

따라서 최근 4차 산업혁명과 관련된 자율주행자동차나 드론, 하이퍼루프(hyperloop

p)102) 등 기존의 교통수단과 전혀 다른 차원의 새로운 교통수단이 등장하고 있는데, 새로 도입되는 수단들은 더욱 빠르고 창의적이며 편리하다는 특징이 있다. 무엇보다 안전이 가장 우선 되어야 한다는 인식이 자리 잡고 있어 교통안전에 대한 위상은 지속적으로 높아지고 그 적용범위도 넓어지고 있다.

3) 교통안전관리 및 정책의 중요성

교통안전관리를 통하여 교통사고를 예방하면 국민의 생명과 재산이 보호됨으로써 공공복리에 기여하게 된다. 해방 이후 이제까지 교통사고로 인한 인적·물적 피해를 계산하면 천문학적인 수치에 이르고 있다.

교통사고를 줄이게 되면 인간의 생명을 지켰다는 의미가 있으므로 정신적으로는 금전적으로 계산할 수 없는 무한한 가치가 있는 인간의 생명과 존엄성을 지켰다는 자부심을 가질 수 있고, 물질적으로는 막대한 경제적 이득이 된다.

경제적 이득의 개인이나 법인 모두 자동차 보험료가 할인되어 그 만큼 소득이 증대된다고 볼 수 있다. 최근에는 보험료뿐만 아니라 무사고 자에 대한 각종 금융혜택이 부여되고 있어 부수적 이득도 크다.

따라서 교통안전관리에 종사하는 사람은 사회적 책임감을 가지고 그가 얼마나 노력하느냐에 따라 무고한 시민의 희생을 예방할 수 있다는 것을 명심하여 교통사고에 관련되는 각종 요소의 결함을 최소화하는데 전력을 다해야 한다. 철저한 예방적 안전관리 체계의 확고한 확립을 위해서는 제도와 투자 그리고 교육과 홍보가 필요하다. 그러기에 안전한 사회와 안전한 교통을 위해 오래전부터 학교에서 안전교육의 법제화 필요성도 꾸준히 제기되어 왔었다. 따라서 모든 분야에서 사람중심 사람우선의 완벽한 안전을 위한 혁신적인 대책을 수립해야 한다.

자동차 대중화 시대를 맞이하여 교통사고로 인하여 매년 우리나라의 중소도시 인구에 해당하는 인구가 부상당하고 있으며¹⁰³⁾ 이제까지 광역시에 해당하는 인구가 교

102) 하이퍼루프(초고속 수송 시스템)는 진공 상태의 터널(튜브) 속에서 소형 캡슐 형태의 열차가 공기 저항 없이 최대 1200~1300km 속도로 이동하는 교통 기술을 말한다. 현재 나와 있는 고속열차(300~320km)나 여객기(700~800km)보다 훨씬 빠른 속도 및 하이퍼루프의 원리는 자기부상 기술이다. 자석의 같은 극끼를 밀어내는 힘을 이용해 열차 자체를 공중에 띄워 미는 방식으로 이 기술이 실제로 이뤄질 경우 미국 LA와 샌프란시스코 간 560km 구간을 35분 만에 주파할 수 있다. 서울~부산 400km 구간은 20분 안에 주파가 가능하며 구축비용도 철도보다 낮아 전기자동차, 자율주행 차와 함께 21세기 3대 교통 혁명으로 주목받고 있다.

103) 경찰청 통계에 의하면 2015년에는 4621명의 사망자와 35만 400명의 부상자가 발생 했으며, 매 10분마다 6.75명이 교통사고로 다치거나 사망했다. 2015년에 발생한 총 23만 2035건의 교통사고 중 절반 이상인 56.2%는 교통안전법규를 지키지 않은 것이 원인이었다. (행정안전부 안전문화 교육과, 정책브리핑, 2017년 11월2일자, “안전한 사회 교통안전 수칙 지키기부터”.

통사고로 인해 사망했거나 부상당하였다.

그럼에도 불구하고 우리나라의 교통사고에 대한 국민의식은 교통사고가 자신에게 발생해야 자기 일로 받아들이고 자신과 거리가 먼 일로 경시해 버린다. 더구나 교통사고 소식을 접하고도 전혀 느낌이 없는 국민이 너무 많다. 즉 교통사고 불감증에 걸린 사람이 많기 때문에 오늘날 우리나라가 OECD가입국가 중 교통안전이 최하위권이 된 것이다. 이런 관점에서 교통사고를 관리하는 위치에 있는 각종 회사의 관리자, 사회적 지도자, 교통관계공무원등 교통관계자는 대오 각성하여 교통사고 예방에 최선을 다해야 한다. 따라서 교통사고 예방을 위하여 교통안전 정책의 필수적이라 할 수 있다.

교통안전 정책이란 교통안전을 확보하기 위한 행정체제의 제반 정책을 말한다. 즉 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 교통안전 진흥사업의 활성화를 위하여 정부가 추진하는 규제, 조성, 유도하는 활동지침을 말한다. 교통안전 정책의 궁극인 가치는 복지사회의 실현이며, 교통복지 구현은 교통의 효율화, 안전성의 향상, 교통사고의 방지, 인적·물적 요인 제거, 도로 체계적 요인제거, 교통 환경 요인 제거가 달성되어야 가능하다(김남현 외, 2012: 9-10).

이동수단별 안전한 운행은 모든 승객들의 생명과 직결된다. 세월호 침몰사고¹⁰⁴⁾는 선박 안전성에 대한 회의를 일으켰다. 그동안 우리사회는 이동수단별 교통여건과 안전시설에 대한 투자미비, 안전경영 마인드와 안전의식이 미흡했으며, 교통안전에 대한 행정 체계 및 법제도 역시 다원화되어 있어 교통사고의 심각성을 깊이 인식하지 못한 상황이었다.

그렇기에 반복되는 교통재난에 있어 안전 불감증 해소를 위해 교통안전 정책의 중요성이 강조되고 있다. 아무리 좋은 정책이 수립된다고 하더라도 국민들에게 홍보가 부족하면 정책 효과도 장담 할 수가 없다.

사고 없는 안전교통이란 <표 2-16>처럼 교통이용자, 차량 및 도로환경 측면의 위험요인과 교통시스템의 발전에 대응하여 사고발생을 최소화하고 사고피해를 경감하여 국민의 안전을 보장하는 교통체계를 말한다.

104) 세월호 침몰 사고(Sinking of MV Sewol)는 2014년 4월 16일 오전 8시 50분경 대한민국 전라남도 진도군 조도면 부근 해상에서 여객선 세월호가 전복되어 침몰한 사고이다. 세월호는 안산시의 단원고등학교 학생이 주요 구성원을 이루는 탑승인원 476명을 수송한 청해진해운 소속의 인천발 제주행 연안 여객선으로 4월 16일 오전 8시 58분에 병풍도 북쪽 20km 인근에서 조난 신호를 보냈다. 2014년 4월 18일 세월호는 완전히 침몰하였으며 이 사고로 시신 미수습자 9명을 포함한 304명이 사망하였다. 침몰 사고 생존자 172명 중 절반 이상은 해양경찰보다 약 40분 늦게 도착한 어선 등 민간 선박에 의해 구조되었다. 3년 동안 인양을 미뤄오다가 2017년 3월 10일 제18대 대통령 박근혜가 파면되고 12일 후인 2017년 3월 22일부터 인양을 시작했다. 2017년 3월 28일 국회에서 세월호 선체조사위원회 선출 안이 의결되었다. [위키백과 사진].

<표 2-16> 안전교통의 구성요소

구 분	의 미
안전한 교통이용자	교통이용자(운전자/탑승자/보행자)의 안전한 이동을 보장하고, 교통약자를 보호하며, 교통사고를 억제하기 위한 교통안전문화 개선
안전한 교통수단	교통수단의 사고를 예방 또는 회피하고, 교통이용자(운전자/탑승자/보행자)를 보호하기 위한 고안전 교통수단 제공
안전한 교통시설	교통수단의 이동환경에서 사고위험을 차단하고 교통이용자를 보호하기 위한 안전한 교통 환경 구현
안전한 교통운영관리	국민의 교통편의를 증진하는 국가 교통안전정책 및 관련 법·제도 개선과 지속적인 안전개선을 위한 안전교통 운영관리 구현

자료: 왕종배(2014, 3). “사고 없는 안전한 교통체계”, 한국교통연구원 월간교통.

4) 교통안전 불감증의 개념 및 원인

교통안전 불감증이란 교통과 관련된 안전 불감증을 의미하는 단어이지만, 안전 불감증의 개념은 학술적으로 불확정이고 산업전반에 걸쳐 통용되고 있는바, 구체적이고 명확한 개념정의를 내리기는 쉬운 일이 아니다. 일반적으로 ‘안전 불감증’은 안전문제에 민감하지 않고 둔감하거나 안전의 문제를 느끼지 못하는 현상으로 정의할 수 있다. 즉 ‘안전 불감증’은 안전에 대해서 주의하지 않는 증세라는 뜻이며, 설마 내가 어떻게 되겠냐는 식의 생각을 가지고 자신만은 사고를 당하지 않을 것이라 생각하는 것을 말한다.

안전 불감증은 안전 수칙을 준수해야 하는 사람이 습관적으로 형성하는 비정상화된 사회문화이기도 하다. 안전 불감증은 주로 안전규정과 안전관행을 무시하고, 편리함만을 추구하는 관행(慣行)으로써 대형사고의 위험을 유발하기 때문에 이에 대한 적절한 통제와 관리가 필요하다. 특히 이동 수단안전의 경우 도로 및 자동차, 철도교통, 항공교통, 해상교통 등에서 안전 불감증이 대형사고로 이어지고 있다. 대형 참사가 일어날 때마다 우리나라 국민들은 안전의식 부재, 안전 교육의 부재, 기업주의 안전설비 투자 인색, 안전관리 규제완화 등으로 대체적으로 인식하고 있다.

이러한 안전 불감증 상황은 심각하고 잠재적으로 명백한 사회적 문제들을 야기시켜 경제적, 물리적, 정신적 비용이 커서 간과할 수 없는 상황에 이르고 있다. 안전

불감증은 사회구성물로서 그 심각성에 대한 재논의가 필요한 시점이다.

교통 안전사고는 어떤 하나의 요인에 의하여 발생하는 현상이라기보다는 운전자나 승객, 차량 및 도로라는 상호분리가 곤란한 3가지 요소가 단독적 요인으로도 발생할 수 있으나 복합작용의 결과로 나타나는 현상으로 볼 수 있다. 교통사고의 직접적인 원인은 안전운전 불이행과 같은 사람의 과실행위 등 하나 이상의 법규위반의 결과이고 교통 안전사고의 지속적 증가는 무엇보다 교통안전 불감증에 대한 심각성의 정도를 충분히 인식하지 못하는 데 문제가 있다.

교통사고를 유발하는 교통안전 불감증의 여러 원인을 살펴보면, 정치권의 교통안전에 대한 관심부족, 안전위반에 대한 범칙금·과태료의 저렴성, 운전 혹은 보행자의 조급성, 안전관리 시스템 구축과 운영의 문제, 산업화 과정에서 성장에 급급했기에 안전이 후순위로 밀리는 등 이러한 각각의 요인이 직·간접적으로 교통사고에 영향을 미칠 수 있어 이동수단의 안전 정책에 있어 교통안전 불감증을 해소해 나가야 할 당위성이 있는 것이다.

교통안전 불감증 원인에 대한 측정지표로 기존 문헌에 대한 고찰을 통해 정리하면 정치, 경제적 요인, 제도적 문제요인, 문화적 요인, 시스템 문제 요인으로 정리할 수 있다.

안전에 대한 편익은 금방 눈에 드러나는 성과가 없는 투자로 보일 수 있지만 후진적인 교통안전사고의 재발방지를 위해서는 규제완화의 안전핀을 뽑아서는 안 될 것이다. 안전도 이제 투자의 대상이라는 인식의 전환이 필요한 시점이다.

교통안전을 확보하기 위한 다양한 법제도가 정비되어 있으나 효력을 발휘하기 위해서는 우선, 법규 시행의 강제성으로 법규를 위반하여 적발될 확률이 충분히 커야 하며 위반사항이 적발되었으면 당연히 법에 따라 처벌되는 것이 보장되어야 한다.

따라서 현실적으로 실행이 불가능한 이동수단별 안전 관련 법령에 대해 합리적인 조정과정을 거쳐 개정되어야 할 것이다.

현대사회는 위험사회라는 인식하에 안전 불감증 문제는 사고가 발생할 때마다 일시적 논의와 임시방편으로서의 조치가 아닌 각각의 교통 이동수단에 내재되어 있는 위험요소 속에서 안전에 대한 국민의식 개조와 안전을 우선시하는 문화 등 안전관리 체계 강화를 위한 근원·문화적인 접근이 필요하다.

이동수단별 안전관리 시스템 요소에는 사람이 이용하는 도로, 철도, 항만, 공항의 터미널이 포함되고, 안전하지 못한 시스템을 사용하거나 안전한 시스템이라 해도 인간이 그 시스템을 안전하게 사용하지 않는 경우에는 사고가 발생할 수 있다. 교육과

훈련 프로그램 부족 등의 원인으로 교통재난 발생 시 사고예방 성과가 가시적으로 나타나지 않고 있다.

따라서 교통안전 불감증은 안전에 대한 사고의 부족과 안전의식을 고양시키기 위한 다양한 정책 방안들이 강구될 필요가 있을 것이다. 국민의 안전에 대한 의식수준 제고 없이 단순히 시설투자나 시스템 정비만으로는 효과를 얻을 수 없으며, 이동수단을 이용하거나 운영하는 주체별로 안전에 대한 의식수준 제고와 제반 시설 및 시스템의 정비가 복합적으로 추진되어야 할 필요성이 있음을 시사하고 있다. 즉 교통약자를 위한 배려와 안전문화운동 확산을 통해 교통약자를 위한 배려와 보호, 복지 증진을 위한 지원의 필요성이 대두되며 교통 위험에 대한 적절한 통제와 안전 불감증 해소를 위한 안전문화운동 캠페인을 지속적이고 체계적으로 전개해 나가야 할 것이다.

5) 4차 산업혁명과 교통안전

최근 불고 있는 4차 산업혁명과 관련하여 교통 분야도 예외는 아니다. 오히려 교통 분야는 자율주행차로 대표되는 자동화, 전기자동차로 대표되는 전기화, 공유교통과 통합 모빌리티로 나타나는 통합화의 영향을 받고 있다.

4차 산업혁명은 3차 산업혁명을 기반으로 한 디지털, 생물학, 물리학 등의 경계가 없어지고 융합되는 기술혁명이다. 1차는 동력, 2차는 자동차, 3차는 디지털로 산업혁명이 촉발되었다면, 4차 산업혁명은 여러 분야의 기술이 ‘융합’되는 새로운 기술혁신이 원동력이다.

4차 산업혁명을 통하여 그동안 해결하고자 했으나 해결이 쉽지 않았던 교통 혼잡문제, 안전문제, 대기오염과 같은 환경문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.¹⁰⁵⁾

4차 산업혁명은 2020년경부터 본격적으로 돌입할 것으로 보고 있으며 미국과 EU 국가들이 관련 산업을 주도하고 최근 경제가 급성장하고 있는 중국도 신흥국으로서 주도권을 쥐게 될 것으로 본다. 4차 산업혁명의 기술로는 정보통신기술(ICT: Information & Communication Technology), 인공지능, 빅 데이터, 로봇, O2O(Online to Offline), 자율주행자동차 등이 있다.¹⁰⁶⁾

4차 산업혁명의 교통 분야 주요 트렌트는 지능화, 무인화, 클린화, 초고속화, 디지털화 등 5개 분야가 주도할 것으로 전망된다. 지능화 분야는 빅 데이터, 인공지능(AI: Artificial Intelligence)등을 활용한 교통의 지능화로 최적의 교통수요 및 수단 정

105) 한국경제연구원, “한국형4차 산업혁명을 통한 경제 강국 도약”, 2017 pp.1.

106) 이원태(2016), “제4차 산업혁명 시대의 ICT 법제 주요현안 및 대응방안”, 한국법제연구원, PP.28.

보가 제공될 것이고, 자율주행자동차 상용화로 2035년 사고절감 및 시간활용 편익이 연평균 50조 원이 예상된다. 무인화 분야는 무인자동차 및 무인비행기체등의 인간의 조작성 불필요한 사회가 도래할 것이고, 국내 드론 시장은 2017년 704억 원에서 2026년 4조원대로 급증할 것으로 전망된다.

디지털화 분야는 모바일 기반의 교통정보서비스(실시간 주차정보 등)가 제공되고 온라인과 오프라인을 연계할 O2O¹⁰⁷⁾물류시장 및 서비스 확대가 예상된다. 클린화 분야는 전기차 및 수소차 등 클린자동차 공급이 확산될 것이고, 초고속화 분야는 모듈형 개인 대중교통 및 초고속 수송시스템(Hyperloop)이 등장하게 될 것이다.

4차 산업혁명 시대 교통안전 분야는 차세대 ITS(C-ITS: Cooperative-Intelligent Transportation Systems), 교통 빅 데이터, 4D 시뮬레이터, 자율주행자동차와 드론이 주도할 것이다.

4차 산업혁명이 교통에 끼치는 영향은 다양하여 혼잡 완화와 사고 감소뿐만 아니라 교통약자의 이동성 향상, 자율주행택시 등 새로운 신규 서비스의 등장과 주차수요 변화 등에 따른 도시구조의 변화까지 예상된다. 그러나 운전고용시장 축소 등의 문제도 있을 것으로 보인다.

4차 산업혁명이라 불리는 이렇게 중요한 변화는 교통 분야에 많은 쟁점을 낳을 것으로 예상되기도 한다. 먼저 미래를 위하여 국토 교통 분야에서 국가적으로 어떤 분야를 전략적으로 선택하고 육성하는 것이 좋은지 결정해야 한다.

자율주행 차와 관련하여 센서와 자율주행 소프트웨어를 개발하는 것도 중요하지만 어떤 인프라를 얼마만큼 투자하는 것이 미래를 위해 바람직한가 하는 것이 그 예이다.

자동차가 연결되는 것은 당연하다고 해도 어떻게 연결하며, 인프라와의 연결이 필요한지에 대해 고민해야 한다. 그 우선순위도 중요하다. 고속도로가 먼저인지 도시부가 먼저인지 결정하고 통신방식도 확인해야 한다.

또한, 새로운 기술발전에 의하여 신·구산업간 갈등이 불거지고 있다. 구 산업의 반발로 새로운 산업이 진입하는 데 장애가 있는 것이 현실이다. 카풀 앱과 택시산업이 그 예이다. 선진국 대비 과도한 규제로 새로운 서비스의 도입이 어려운 것도 문제이

107) O2O 는 Online to Offline의 약자로 스마트폰 등 온라인으로 상품이나 서비스 주문을 받아 오프라인으로 해결해주는 서비스. 배달 음식주문앱 카카오 택시앱 등 음식 배달과 교통수단부터 배송·물류, 가사, 숙박까지 다양한 서비스가 등장하고 있다.

미국의 유사 콜택시 앱 '우버'는 여객운송업계의 대표적 O2O 서비스이며, 스마트폰 앱을 이용해 일반 승용차 운전자와 승객을 연결하는 우버는 차량의 이동 경로를 실시간으로 확인할 수 있고 결제까지 자동으로 이뤄져 편리하다.

다. 드론의 공역과 시간이 제한되고 있는 것도 그 예이다. 이 외에도 빅 데이터 분야에서서는 데이터의 공유문제 등이 나타나고 있는데, 국민 개개인이 생성하는 교통카드 데이터나 통신기지국 데이터를 업체들이 사유화하는 문제도 있다.

이러한 문제를 분야별로 해결하는 것이 필요하다. 먼저 자율주행 분야는 4차 산업혁명의 핵심 분야라고 할 수 있다. 하지만 전술한 대로 센서 기반의 차량개발에 집중하고 있는 것이 현실이다. 이것이 산업측면에서 잘못되었다고 할 수는 없으나 국토 교통 분야에서는 인프라와 연계하여 국민이 체감하는 서비스로 발전시킬 필요가 있다.

그래서 제안하는 첫 번째 정책이 일반차도 체감할 수 있는 스마트 도로 인프라 구축이다. 2020년에 상용화될 것으로 예상되는 Level 3의 자율주행단계¹⁰⁸⁾에서도 일반 차량은 여전히 혼재되어 달릴 것으로 예상되므로 혼란을 줄이는 교통운영방안이 필요하며 이를 위한 스마트인프라 구축을 제안하였다. 또한 트럭과 버스와 같은 상용차는 일반 승용차보다 먼저 자율주행 차 수요가 증가할 것으로 예상되나 국내에서는 전용실험 시설이 없다. 먼저 이를 구축하되 기존 인프라를 활용하여 테스트베드를 구축한다면 적은 비용으로 최대의 효과를 볼 수 있다고 판단된다. 이 외에 국민들은 자율주행 차에 대하여 기대와 동시에 우려를 갖고 있는 것으로 보이므로 국민 참여형 도심 실증 서비스를 도입하는 것도 고려할 만하다.

O2O¹⁰⁹⁾분야에서는 많은 서비스가 이루어지고 있고 그 서비스의 질도 향상되고 있는 것이 사실이다. 하지만 앞서 이야기한 대로 신·구시장간 갈등이 상존하고 있고,

108)자율주행은 실현 수준에 따라 몇 가지 단계로 구분하지만 각 제조사마다 단계를 구분하는 정도는 조금씩 다르지만 대체로 국제 자동차 기술자 협회(SAE, Society of Automotive Engineers)가 나눈 0~5단계(levels 0 ~5)를 따르는 것이 일반적이다.

0단계는 아주 기초적인 자동차로, 인간이 직접 운전석에 앉아 조향, 가/감속, 제동 등을 직접 제어하는 방식이다.

1단계는 여기서 조금 더 발전해 본격적인 운전자 보조 시스템을 갖춘 차량이다. 0단계에서 단순히 경고음을 들려주는 것에서 벗어나 자동차가 제동, 조향, 가/감속 등이 직간접적으로 개입한다.

2단계는 오늘날 도입되고 있는 지능형 운전자 보조시스템(ADAS)에 해당한다. 조향, 가/감속, 제동 중 한 가지 기능만 자동화할 수 있는 1단계와 달리, 2단계부터는 이러한 조작 기능을 복합적으로 자동화할 수 있다. 즉 차선 이탈 경고 장치의 차선 이탈 시 경보음만 울리지만 주행 조향 보조 시스템은 자동으로 주행 차로로 복귀시켜 준다.

3단계부터는 인간을 보조한다는 수준을 넘어, 자동차가 직접 조향, 가/감속, 제동 등을 스스로 할 수 있는 단계다.

4단계는 운전자가 수동운전으로 복귀할 수 없는 상황에서도 스스로 안전한 자율주행을 할 수 있는 단계를 말한다.

5단계는 인간의 개입이 전혀 필요 없는 완전한 수준의 자율주행 자동차를 의미한다. 탑승자가 차에 올라타 목적지를 말하거나 내비게이션에 입력하면 목적지까지 자동으로 이동하는 형태다.(이상우 기자, 20IT 동아, 2018년 7월13일, “자율주행 레벨4? 각 단계를 구분하는 기준은?”).

109) O2O 거래(Online to Offline Commerce)는 오프라인에서 판매되는 서비스와 재화 등을 온라인에서 구매하는 상거래를 말하며 2010년경부터 국내외 ‘소셜 커머스(Social Commerce)’의 확산과 함께 생겨난 용어로, ‘서비스/물품의 검색 → 구매 의사 결정 → 대금 결제’는 온라인에서 하고, 그 ‘소비’만 오프라인에서 하는 거래 형태 (KB 금융지주연구소,2015,1,12, 15-3호).

각종 창업이 증가하고 있으나 아직 규제가 많은 것이 현실이다. 이에 따라 새로운 서비스를 제안하더라도 쉽게 실행하고 있지 못하며, 외국에서 성공한 많은 교통 분야 서비스들도 우리나라에서는 이루어지지 못하고 있다.

따라서 갈등이 적은 서비스 취약지역부터 먼저 실행하는 것을 제안하였다. 제안의 내용은 복합운송 허용으로, 여객과 화물의 운송수단 공유, 농어촌 자가용 카풀 허용 등이다. 이외에 도심에서는 수요 대응형 통합플랫폼 서비스의 확대를 제안하였다. 수요 대응형 버스예약시스템의 확대, 자가용 카풀의 단계적 확대, 배달대행 등 신규 서비스 지원 등 많은 논란이 있지만 국민들의 편익을 향상시킬 수 있는 방안을 제시하였다.

통합모빌리티·스마트시티 분야에서는 현재 조성되고 있는 여러 실증단지에도 불구하고 어떤 것이 중요하고 무엇을 우선하여야 하며 도시마다 다른 현실을 어떻게 극복할지에 대한 논의가 없는 것이 현실이다.

따라서 우선은 현재 심층적으로 논의되고 있는 광역알뜰카드를 기반으로 통합모빌리티를 실현하되, 도시 맞춤형으로 스마트시티를 구현하여 농어촌에서는 온 디맨드형¹¹⁰⁾ 서비스를 우선 도입하고 도시에서는 수단통합(대중교통과 공유차 등)과 노선통합(간선형과 지선형)을 같이 추진할 필요가 있다. 스마트 교통 서비스에 있어서도 국민이 체감할 수 있는 서비스를 우선적으로 도입하는 정책이 필요하다.

이처럼 자율차를 시작으로 O2O와 통합모빌리티로 나타나는 교통 분야 4차 산업혁명명은 거스를 수 없는 대세라고 할 수 있다.

이러한 추세에서 궁극적으로는 국민 모두가 체감할 수 있는 스마트모빌리티를 구현하는 것이 목표이다.

스마트시티는 국민의 삶에 가장 밀접한 빅 데이터 활용 분야다. 사물인터넷(IoT) 기술을 활용해 축적한 빅 데이터를 기반으로 각종 사회 기반 시설, 교통망, 에너지 공급, 생활 안전 분야 관리에 효율성을 더한다.

스마트시티 플랫폼은 단순히 도시를 관리하는 정도가 아니라 스마트시티를 실현하는 기술이 될 것이다. 물론 이를 구현할 수 있는 인공지능기술도 함께 개발되어야 할 것이다. 인공지능은 90% 이상이 데이터에 의해 성패가 좌우되므로 스마트시티도

110) 컴퓨터 기술의 비약적인 발달로 고객이 요구하는 대로 즉시 대응하는 서비스 시대가 도래하면서 등장한 것으로 고객이 원하는 것을 즉시 해결해주는 새로운 정보산업체제를 말한다. 수요자가 원하는 동영상을 마음대로 보는 비디오온디맨드(VOD : video on demand)를 비롯하여 팩스온디맨드(FOD : fax on demand), 뉴스온디맨드(news on demand), 북온디맨드(book on demand) 등이 이에 속한다. 2002년 10월 IBM의 CEO인 샘 팔미사노가 IBM의 새로운 차세대 비즈니스 전략으로 '온디맨드'라는 개념을 사용하면서 최근 IT 업계에 새롭게 회자되고 있다.[네이버 지식백과, 시사상식사전, 박문각].

결국 데이터에 달려 있다고 볼 수 있다. 어떻게 하면 데이터를 효율적으로 모을 수 있을 것인가가 스마트시티 성패의 요체라고 할 수 있다. 이는 ‘연결’이 해결해 줄 수 있다. 연결을 통한 데이터 수집, 이것이 인공지능의 기본 소스가 될 것이며, 이것이 스마트시티의 실현기반을 마련하게 될 것이다. 즉, 스마트시티를 잘 실현하기 위한 스마트시티 플랫폼은 데이터 기반으로 개발이 되어야 할 것이며, 기술 중심보다는 사람 중심으로 활용되어야 할 것이다.

4. 스마트 시티 교통의 내용

급속한 도시화는 교통 혼잡, 슬럼화, 실업, 범죄, 환경오염, 에너지 부족 등 수많은 문제를 야기했다. 그러나 지금까지 꾸려온 해결책들은 대부분 ‘물리적 확장’에 의존하는 한계가 있었다. 예를 들어 교통 혼잡 문제에는 차선을 늘리거나 새 도로를 깔고, 실업을 막기 위해 재정을 투입하고, 범죄를 막기 위해 감시카메라 설치를 늘리는 식이다. 상황이 이렇다 보니 비용은 비용대로 막대하게 부담하면서도 그 성과까지도 비효율적이라는 지적이 일어왔다.

이런 상황 속에서 정보통신기술이 빠르게 발전하고 과거 전통적인 도시 운영에서 불가능했던 것들이 가능해지면서 정보통신기술을 활용, 교통 혼잡, 슬럼화, 실업, 범죄, 환경오염, 에너지 부족 등의 도시문제들을 보다 효율적으로 해결하고자 하는 ‘스마트 도시’가 새로운 대안으로 부상하게 된 것이다

우선 대중교통수단의 진화가 예상된다. 대중교통수단에 있어 자동 무인 전철(지하철)에 이어 무인 자율주행 전기 차 버스가 시범적으로 도입 운영될 것으로 보인다. 무인 자율주행 전기 차 버스에는 운전기사가 없다. 무인 자율주행 전기 차 버스에는 자율주행(오토파일럿) 기술이 적용되어 있어 운전기사가 없지만 버스에 달려 있는 고성능 카메라와 각종 센서, 그리고 실시간으로 전송되어 오는 교통 정보를 바탕으로 인공지능에 의해 자율적으로 주행한다. 무인 자율주행 전기 차 버스가 운행됨에 따라 보다 안전한 운행을 위해 버스전용차로제도가 보다 강화되고 무인 자율주행을 돕는 스마트 한 도로의 구축이 이루어질 것이다.

버스를 이용하는 방법도 빠른 기술적 진화가 이루어질 전망이다. 버스정보시스템의 정착으로 스마트폰으로 지도 앱이나 버스 앱을 켜면 미리 등록해 놓은 인근 버스정류장에 내가 회사까지 타고 갈 버스가 몇 분 후에 도착하는지, 현재 몇 정거장 앞에

있는지가 나온다. 도착 예정시간은 15분. 추운 겨울 버스를 기다리면서 추위에 떨 필요 없이 따뜻한 커피 한잔을 마시고 버스 도착 5분 전에 집을 나와 버스 정류장에 도착하자마자 바로 버스에 탑승할 수 있다.

결제 시스템에도 변화가 있을 것이다. 현재 버스요금 결제를 위해 교통카드나 신용카드를 결제 단말기에 갖다 대야 한다. 최근에는 교통카드나 신용카드를 스마트폰 안에 탑재해 스마트폰을 결제 단말기에 살짝 갖다 대면 결제는 NFC 방식¹¹¹⁾ 결제까지 가능해졌다. 앞으로는 결제 단말기에 카드나 스마트폰을 갖다 댈 필요 없이 버스에 탑승하는 순간 비콘 등 근거리 통신을 통해 결제가 이루어지는 방식으로 까지 발전할 것이다.

하차 시에도 보다 편리해질 전망이다. 탑승하자 버스 앱을 켜고 버스 앱에서 자신이 하차할 버스 정류장을 찾아 하차 버튼을 미리 클릭해 놓으면 하차할 정류장이 가까이 오면 스마트폰에서 곧 하차 지점에 도착한다는 알람이 울린다. 그리고 지금처럼 미리 일어서 하차 버튼을 누르지 않아도 내가 하차할 버스정류장에 도착하면 버스가 정확히 정차한다.

한편 교통정보시스템에 있어서도 교통안전과 차량 흐름을 개선하기 위해 교통 연결형(connected traffic) 관리 시스템이 도입될 전망이다. 교통 연결형 관리시스템은 연결된 차량과 도로교통 당국 간의 양방향 데이터 공유를 지원한다. 도로교통 당국은 교통 연결형 관리 시스템을 통해 그들이 필요로 하는 모든 데이터에 접근이 가능하며, 잠재적인 인명 피해를 예방하기 위해 운전자들에게 차량 운전 안내를 제공하는 통신 수단으로 활용할 수도 있다.

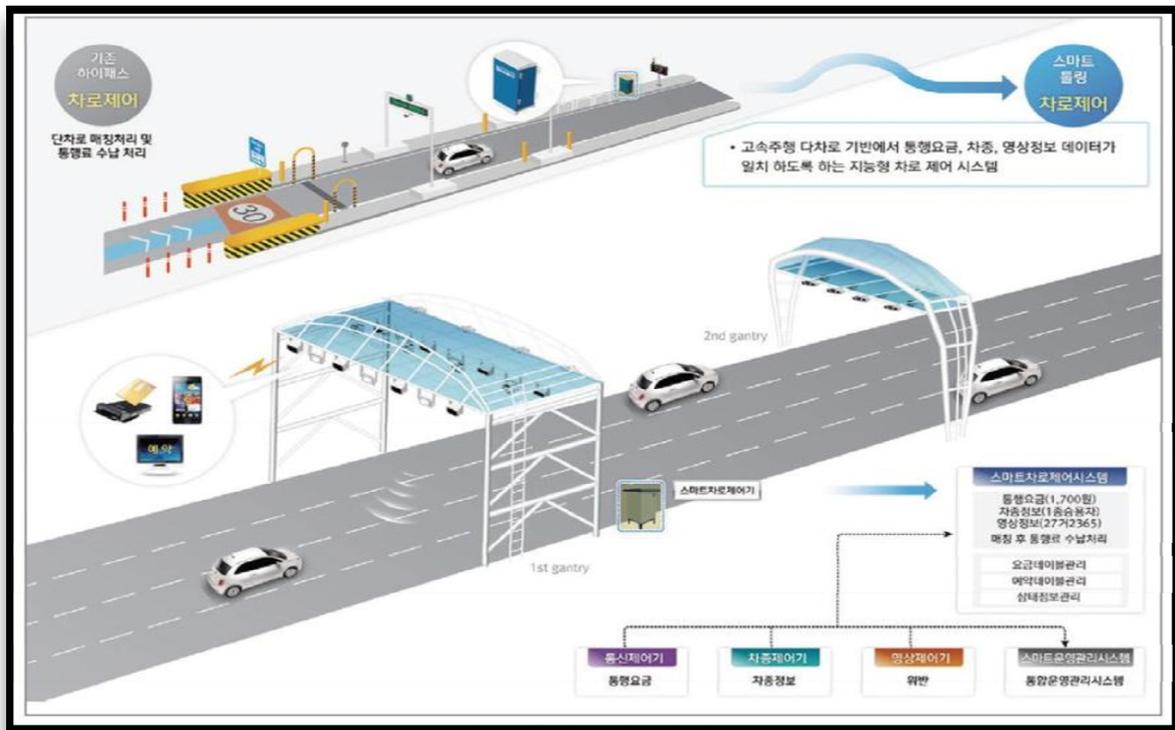
현재 도로교통당국은 도로상의 센서들과 카메라들에서 제공되는 제한된 데이터에 의존하고 있지만 향후에는 이동식 GPS 기기와 스마트폰 내비게이션 앱 등을 통해서도 도로상의 정보에 대한 추가적인 입수가 가능하다. 이러한 방식으로 수집한 데이터를 활용하여 신호등을 제어하는 것과 같은 방식으로 차량 흐름을 관리한다. 한편 도로교통당국은 데이터를 활용하여 운전자들이 차선 폐쇄나 도로 공사와 같은 도로상의 위험 요소들을 사전에 피할 수 있도록 도와주는 차량 운전 안내를 추가적으로 제공한다. 또한 교통연결형 관리 시스템은 도로교통 당국과 운전자 간의 정보 교류를 획기적으로 향상한다. 현재 라디오 방송과 도로변의 전자정보 표시도구(Digital Signage)¹¹²⁾에 의존하지만, 교통 연결형 관리 시스템은 연결된 기기의 스크린을 통

111) NFC는 전용 단말기에 카드나 스마트폰을 가까이 대면 양쪽에서 데이터를 주고받는 통신기술이다. 버스나 지하철 등 대중교통을 이용할 때 많이 쓰는 교통카드가 대표적 사례다.

해 운전자들과 실시간 위치에 기반 한 정보 교류를 지원한다.

신호등 체계도 스마트 신호등으로 바뀔 것이다. 스마트 신호등이 차량 흐름을 분석해 신호등 주기를 자동으로 바꾸어 준다. 덜 혼잡한 쪽은 신호주기를 짧게 많이 막히는 쪽은 신호주기를 자동으로 길게 해 차량 흐름을 보다 원활하게 해 주는 식이다. 주변 교통흐름을 전혀 반영하지 못하는 현재의 기계식 신호등을 대체함으로써 교통흐름을 보다 원활하게 해 줄 것이다.

<그림 2-9>처럼 기존 고속도로나 유료도로, 유료터널의 톨게이트도 스마트 톨링 시스템으로 바뀔 것이다. 스마트 톨링 시스템 하에서는 어떤 차선이든 간에 상관없이 원래 주행하던 차로로 톨게이트를 정차 없이 그냥 통과하면 된다. 그러면 스마트 톨링 시스템의 CCTV가 차량번호를 인식해 미리 등록해 놓은 결제 정보를 통해 요금을 자동으로 결제한다. 정차 없이 주행차로 그대로 그냥 도로 위를 주행하기만 하면 되므로 과거처럼 톨게이트 주변이 막히는 일이 없을 것이다.



<그림 2-9> 스마트 톨링 차로 시스템 개념도

자료: 라이프/ IT. TECH, 2016,11,24 “2030 스마트 시티의 미래모습” -스마트 교통, 국토 교통 과학 기술 진흥원.

112) 변화한 거리 건물 외벽이나 버스 정류장 등에 설치해 광고 효과를 높이는 데 쓰임.

주차도 스마트 파킹 시스템이 도입되면서 훨씬 편리해질 전망이다. 지도 앱이나 네비 앱, 주차 앱을 켜고 목적지 부근 주차장의 실시간 주차 가능 현황을 스마트폰으로 바로 검색할 수 있게 될 것이다. 예약 수수료가 붙기는 하지만 주차 예약도 가능하다. 또한 기존 노외, 노상 주차자의 자동화가 이루어져 현재 관리요원에 의한 주차 및 주차요금 징수가 무인화 될 것이다. 주차했다 차량을 주차장에서 빼면 주차관리 CCTV에서 차량번호를 인식해 주차시간과 출차시간을 자동 계산한 후 주차요금을 미리 등록해둔 결제정보로 결제를 한다. 따로 주차 관리요원이 필요하지도 않고 주차관리요원으로부터 입차 출차 시간 확인을 받을 필요도 없어 현금으로 주차요금을 지불하지 않아도 된다.

새로운 주차장 제도도 도입될 것으로 보인다. 평소에는 도로로, 주말 및 휴일에는 주차공간으로 활용하는 가변 주차장 제도가 도입돼 주차난 해소에 기여할 것으로 보이며 주차요금도 탄력 주차요금제도가 도입돼 주차 상황에 따라 주차요금을 탄력적으로 적용함으로써 주차수요를 분산시켜 주차난을 해소하는 데도 도움을 줄 것이다.

예컨대 여름철 주차난이 심각한 해운대 해수욕장의 경우 주변 통행량이 적은 도로를 임시로 가변 주차장으로 사용하고 해수욕장 바로 근처 주차장에 대해선 주차요금을 비싸게 책정함으로써 관광객들이 해수욕장에서 조금 떨어져 있지만 주차요금이 보다 싼 주차장에 차를 세우고 이동할 수 있도록 유도하는 것이다.

교통 분야에 있어서도 우리나라도 현재 도입 초기 단계인 공유경제 도입이 활발해질 것으로 보인다. 우버와 같은 차량 공유시스템이 도입될 수 있겠지만 그렇지 않더라도 차량 및 주차장 공유 앱을 통해 출퇴근 시 같은 방향으로 가는 시민과 카셰어링을 하거나 자신의 집 주차장을 낮에 필요한 시민에게 빌려주는 일이 가능할 것이다. 이를 통해 차량 및 주차장 소유자는 부가수익을 올릴 수 있고 지자체는 출퇴근 시간 교통 혼잡도와 도심 및 주요 관광지 주변의 주차난을 개선할 수 있다.

스마트 시티에서 가장 주요 요인인 교통부문에 대한 체계적인 구상과 이에 따른 전략과 대응방안을 수립하는 것은 향후 미래교통, 특히 미래도시 교통을 위해 필수적이다.

스마트 시티는 도시 스스로가 시스템적으로 교통정보를 수집하고, 교통 환경을 감지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하고 모니터링을 한다는 것을 의미한다. 다양하며 필요한 모든 시설물과 사물에 부착된 작은 센서들이 모인 빅 데이터 정보를 분석해서 사물의 상태인식정보 및 환경정보까지 제공해준다면 도시효율은 최적화될 것이다.

스마트 교통이란 첨단기술을 인간, 자동차, 교통 인프라에 통합함으로써 교통정보 수집

및 제공, 교통체계 운영최적화 및 자동화를 주목적으로 하며 지능형 교통체계(Intelligent Transport System, ITS) 또는 첨단 교통시스템이라고도 한다. 스마트 교통의 주 서비스는 교통 관리, 대중교통, 전자 지불, 지능형 차량 및 도로 등의 분야로 나뉜다. 그리고 스마트 교통의 핵심기술인 차량과 모든 사물들과의 연결된 시스템인 V2X(Vehicle to Everything)는 차량이 주행 중 다른 차량 및 교통 인프라와 계속하여 통신함으로써 각종 정보 교환 및 공유를 지원하는 기술이다.

스마트 시티 교통의 특성은 네트워크, 사용자 중심, 시스템 간 연계 및 통합(Connected System of Systems)의 3가지로 들 수 있는데, 이러한 특성은 스마트 시티 환경에서 수단, 인프라, 정보, 생활 등 정보 오픈(Open) 및 공유형 교통시스템, 통합플랫폼을 통한 각 분야의 모든 정보를 호환 연계되는 통합시스템, 정보공유를 통한 주문형(On Demand)의 맞춤형 최적 교통서비스를 제공해 줄 수 있다. 또한 스마트 시티에서 교통은 ICT, IoT, Big Data¹¹³⁾, 인공지능 등을 활용하여 타 분야와 연계되고 통합된 교통시스템, 스마트하고 지능화된 교통시스템, 시민이 참여하는 교통시스템, 편리한 교통시스템이 되어야 한다. 스마트 시티에서 교통부문 니즈를 충족하려면 4가지 필요조건이 고려되어야 한다.

- 첫째: 타 분야와 연계 및 통합된(Connectivity & Integration) 교통
- 둘째: 스마트 및 지능화된(Intelligent) 교통
- 셋째: 시민참여(Citizen's Participation) 교통
- 넷째: 편리하게 이용 가능한(Easy & Convenient) 교통

지난 20여 년간 교통은 지능형교통체계(ITS)라고 불리는 고도화된 교통시스템 구축사업을 추진해 왔다. 이러한 시스템은 ICT 기반의 기술을 교통체계에 구축하는 기술로서 적용되어 왔다. 이러한 ITS 기술은 U-City 구축사업으로 전환하여 추진하게 되는데, U-City 구축사업에서는 이들 기술에 공유, 연계, 통합이라는 개념을 추가해서 시민에게 보다 고급화된 신개념 스마트 교통을 제공하게 된다. 따라서 U-City 기술을 스마트 시티 교통기술에 접목하고, 거기에 IoT, Open Data¹¹⁴⁾, Big Data, Embedded Networking, Cloud Computing, Service - Oriented Architecture(SOA), GIS 등 세부적인 새로운 기술이 추가되어 스마트 시티에서는 교통서비스를 한층 고급화하

113)빅 데이터(big data)란 기존 데이터베이스 관리도구의 능력을 넘어서는 대량(수십 테라바이트)의 정형 또는 심지어 데이터베이스 형태가 아닌 비정형의 데이터 집합조차 포함한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술.

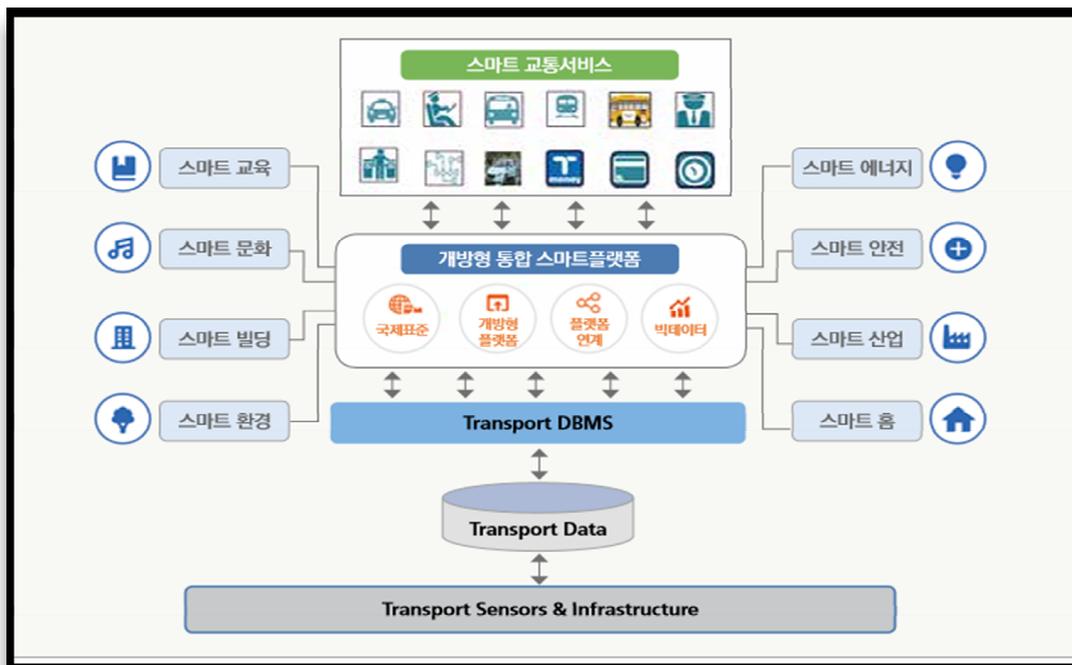
114) open-data : 모든 사람이 자유롭게 사용 및 재사용이 가능하며 재배포할 수 있는 데이터, 이용성 및 접근에 있어 전체 데이터가 이용 가능해야 하며 가능하면 인터넷에서 다운로드 되어야 한다. 데이터는 편리하고 수정 가능한 형태로 제공되어야 하며 보편적 참여로 누구나 데이터를 사용, 재사용 및 재배포할 수 있어야 함.

는 기술로 활용하게 되었다.

스마트 시티에서 교통체계를 구상하는 목적은 교통과 밀접하게 데이터 연계가 되는 빌딩, 에너지, 환경, 안전 등 도시구성요소의 데이터와 연계를 통해 시민들에게 스마트한 서비스를 제공하는 데 있다.

따라서 스마트 시티 교통체계를 구상하는 큰 그림 즉 전체적인 스마트 시티에서는 모든 도시 구성 요소의 빅 데이터를 개방형 플랫폼에 국제표준에 맞게 연계하여 <그림 2-10>처럼 각 구성 요소별 서비스를 개발 및 제공하게 된다. 그리고 스마트 시티 교통은 통합플랫폼에 저장된 타 분야의 데이터를 활용하여 새로운 교통 서비스를 창출하는 것뿐만 아니라, 현재 제공되는 교통서비스를 보다 고품질의 서비스로 다시 업그레이드하는 것이다.

스마트 시티 교통과 스마트 시티 타 분야(에너지, 도시 관리, 물 등) 간의 시너지가 강할수록 스마트 시티의 완성도가 높아지는 데, 이는 각 부문의 이용자가 타 부문의 이용자에 영향을 미치는 연쇄 반응(Chain Reaction)의 관계가 형성될 수 있다.



<그림 2-10> 스마트 시티 교통체계 구상

자료: 월간교통(2017,02), “스마트 시티와 교통부문 대응전략”.

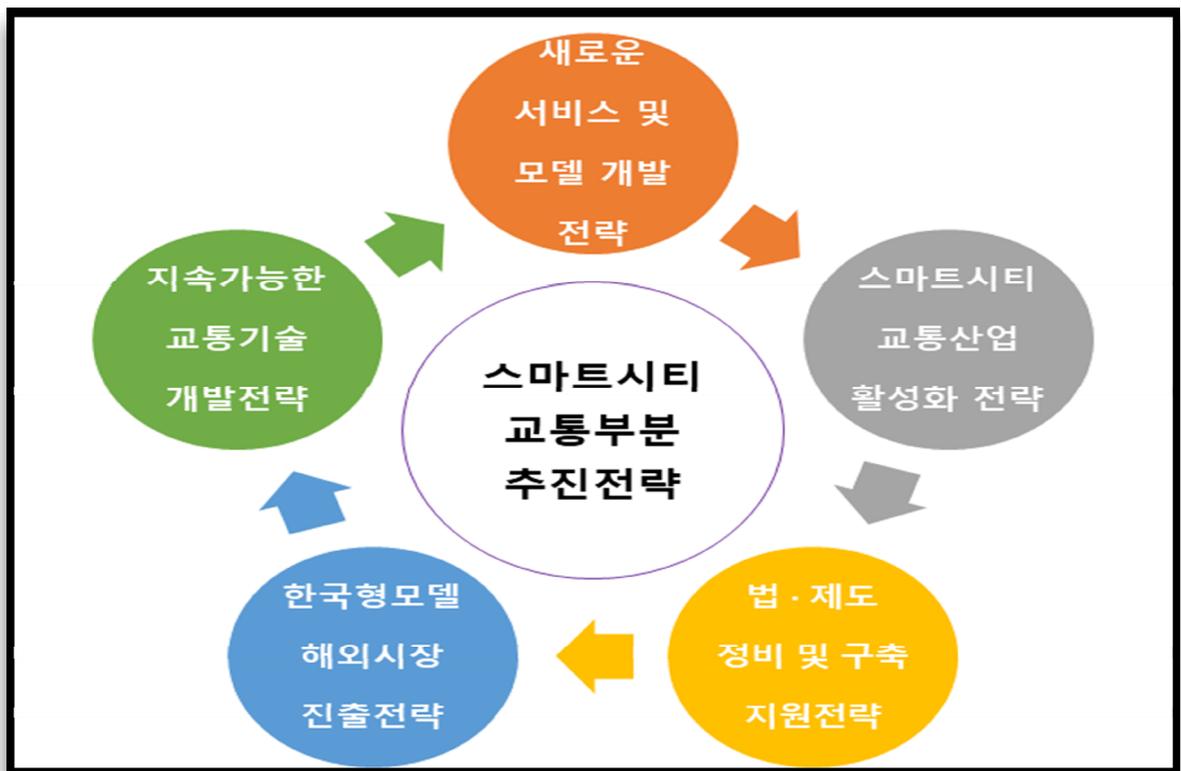
스마트 시티 교통부문의 효율적인 추진을 위해 5가지 전략 <그림 2-11> 을 도출

하였다. 교통 서비스에 대한 충분한 사전검토로 선택과 집중으로 민간의 경쟁력 있는 교통 서비스 모델을 통해 선순환 구조의 생태계를 구현하여 지속적인 수익 창출을 유도한다. 스마트 시티에서 교통 핵심기술을 파악하고 융합기술을 바탕으로 한 창의적인 관점에서 교통 기술개발 전략이 필요하다.

공공 중심의 스마트 시티는 지속적인 성장에 한계가 있으므로 스마트 시티 교통 프로젝트의 지속가능성을 위해 공공투자가 민간투자, 다시 새로운 스마트 교통 서비스 개발에 재투자되는 선순환 구조와 개방형 협력체계의 구축이 필요하다.

스마트 시티의 글로벌 진출을 위해 국가별 도시의 특성과 자원에 맞는 해외시장 진출 전략이 필요하며, 이는 한국형의 독창적 스마트 시티에서 교통 부문을 적극 개발하여 세계로 진출함으로써 국내 첨단 교통 산업의 활성화를 위한 기회이기도 하다.

스마트 시티에 대한 법·제도의 정비를 통해 재정적·정책적인 지원, 교통부문에 특화된 장기적인 스마트 시티 로드맵 수립, U-City와 같은 스마트 시티 프로젝트의 적극적인 홍보가 필요하다.



<그림 2-11> 스마트 시티 교통부분 5대 추진전략

자료: 월간교통(2017,02), “스마트 시티와 교통부분 대응전략”.

스마트 시티의 핵심이 되는 것이 바로 교통 시스템이라는 것을 의미한다. 최근 급속도로 도시화가 이루어지면서 발생하는 도시문제를 해결하고, 안전하고, 편리하며, 효율적인 도시를 만들기 위해서는 첨단화된 교통 기술의 적용이 핵심 사항으로 생각된다. 따라서 성공적인 스마트 시티를 도입하기 위해서는 중앙정부의 주관 하에 민·관의 협력이 원활하게 이루어지도록 충분한 제도적, 재정적 지원이 반드시 필요한 것으로 생각된다.

결국 미래의 교통은 단순히 어떻게 변화해갈지 예측해 기술적 문제가 아니라, 원하는 방식으로 시스템을 구축해나가야 하는 정책의 문제이다.

5. 교통 회복력의 내용

교통 시설은 사람과 재화의 신속, 안전, 편리한 이동을 위해 필요한 사회기반시설이다. 매일 많은 사람과 재화가 이 기반 시설을 이용해 이동한다. 따라서 교통 서비스의 성능을 특정 수준으로 유지하는 것은 어려운 일이다. 이에 따라 위험(risk)에 효과적으로 대응하며 그 영향을 최소화 하고, 돌발 상황을 극복하는 방법의 중요성이 강조되었고, 이러한 과정을 아우르는 교통 회복력(Transport Resilience) 개념과 전략 (US DoT, 2009; UK DfT, 2014)에 관련된 연구들이 진행되고 있다.

자연재해는 정기적으로 교통 시스템의 기능에 영향을 준다. 비상사태에는 일반 시민을 위한 접근 수단 제공이 어려워질 뿐만 아니라 교통 시설과 관련된 기업과 지역사회에 심각한 경제·사회적 영향을 미친다. 빈번한 자연재해와 심각한 기후변화의 위협에도 불구하고 여전히 교통 부문에서 자연재해와 관련한 문제를 해결하는 체계적인 접근 방법이 없으며, 이와 같은 주제와 관련하여 발표된 자료도 거의 없는 실정이다.

오늘날 도시는 정치, 경제, 종교 상황에 따른 국제적인 전쟁과 테러 뿐 아니라 노사 간, 이념 간의 분쟁, 반사회적 인격 장애자들의 이유 없는 폭력들까지 포함해 너무도 다양한 정신적 외상, 트라우마(trauma)에 노출되어 있다. 개인이 당한 끔찍한 폭력이 그의 삶에 치명적 상처를 남기고 오랜 육체적 정신적 치유 과정을 요구하듯, 특정 지역사회가 당하는 예기치 않은 끔찍한 폭력과 재난들도 그 사회 구성원 전체에게 트라우마를 가져올 뿐 아니라 정상적으로 복원되기까지 다각적인 치유 과정과 노력을 요구한다.

회복(回復)의 사전적 정의는 ‘원래의 상태로 돌이키거나 원래의 상태를 되찾음’이다. 회복은 외부로부터의 자극에 의해 변화한 후 그 자극이 제거됨과 동시에 본래의

상태로 되돌아가는 일, 혹은 변화에 의해 상실했던 것을 되찾는 것을 뜻한다.

이는 현재의 상태가 원래의 상태와 다른 상황에 놓여있음을 전제하는데, 이 달라진 상태가 다시 원래의 상태로 되돌아오는 힘을 회복력(resilience)이라 한다.

회복력 있는 도시(resilient city)는 일반적으로 지속가능한 도시(sustainable city)와 같은 개념으로 이해되고 있어, 주로 생태적 측면에서 삶의 질을 회복하는 디자인 연구에 큰 비중을 두고 있다.¹¹⁵⁾ 하지만 감정적인 본성을 가진 개별적 존재들의 집합 공간으로서의 도시, 도시 문제, 그리고 그 회복을 논할 때, 우리는 물리적, 생태적인 도시 환경의 회복뿐 아니라 도시 문제로 거론되는 여러 심리적 측면들로부터의 회복을 생각지 않을 수 없다.

상처의 부위와 상황에 따라 그 치료책이 다르듯이 도시 환경에서 발생하는 갖가지 문제에 따른 '회복'의 개념도 다음과 같이 다양하게 해석되어질 수 있다.

첫째: 오염되고 유독성 있는 도시 환경을 회복시킨다고 했을 때 회복은 '생태적인, 친 환경적인' 의미를 갖는다. 이는 도심에 공원을 적극적으로 만들어 인간의 생명 애(biophilia)를 회복시킬 수 있는 자연의 도입을 의미하기도 하고, 자연 이미지와 관련된 공공 미술 프로젝트를 포함하기도 한다. 대표적으로 맬컴 마일즈(Malcolm Miles)가 <미술, 공간 그리고 도시>에서 '생태 치유'라는 말을 쓰며 예를 들었던 조경 미술가 앨런 손피스트(Alan Sonfist)의 <시간풍경Time Landscape>을 들 수 있다.¹¹⁶⁾

둘째: 도시의 소외된 세대, 계층, 소수 인종들의 마음을 회복시킨다고 했을 때의 회복은 '공동체적인', '함께 어울리는' 것을 의미한다. 소외 문제에 있어서의 회복은 고립된 각 개인들이 함께 어울릴 수 있는 공간위치, 형태, 프로그램을 가진 공간을 디자인하는 것이 될 것이다. 그것은 크리스토퍼 알렉산더(Christopher Alexander, 1952-)가 '패턴 랭귀지 (A Pattern Language)¹¹⁷⁾'에서 말했듯이, 사람들이 자주 들르고 싶은 편안한 느낌의 장소를 디자인함으로써 도시에 벌어지는 여러 희비극적 양상이 시민들 사이에 공유되도록 하는 것이다.¹¹⁸⁾

셋째: 경기 침체로 인한 실직, 경쟁 사회로부터의 압박, 미래에 대한 불안을 가지고 있는 시민들의 마음을 회복시킨다고 했을 때 회복의 의미는 '격려하는', '고무시키

115) Peter Newman, Timothy Beatley and Heather Boyer, Resilient. Cities: Responding to peak oil and climate change (Washington, D.C: Island Press, 2009).

116) 맬컴 마일즈, 박삼철 역(1997), "미술, 공간, 도시 공공미술과 도시의 미래", 서울: 학고재, pp. 292-297.

117) A Pattern Language: 단어가 모여 문장을 이루고 시를 만들어 내듯이 공간도 그 지역의 여러 가지 생활패턴들이 모여서 구성된다는 이론.

118) Christopher Alexander, Sara Ishikawa and Murray Silverstein, A Pattern Language: town, buildings, construction (Berkeley: Oxford University Press, 1977), 310-314.

는’ 의미를 갖는다. 이들의 침체된 감정을 끌어 올리려면 보다 적극적인 방법, 웃고 즐기게 할 수 있는 재미있는 공간이 요구될 것이다.

넷째: 마지막으로 전쟁, 테러와 같은 끔찍한 비극이나 역사적 재난의 트라우마로부터 시민들의 마음을 회복한다고 했을 때 이는 ‘위로하는, 추모하는’, ‘평화로운 도시를 지키기 위한 공감대를 형성하는’ 것을 의미한다.¹¹⁹⁾ 애도의 표현들이 함축된 많은 메모리얼 공간들과 치유의 공간들이 이에 포함된다.

역사적 트라우마를 다루는 공간들은 방문자들의 관심을 끄는 것에 집중하여 상흔의 사회적 치유에 기여하는 공간적 해법을 가볍게 풀어가는 것을 경계하며 공감하는 공간을 계획해야 할 것이다.

도시의 각 개인이 도시의 회복을 보는 관점은 조금씩 다를 수 있다. 경제 전문가들은 경제 활동의 회복을, 교통 전문가들은 도시자체 내에서와 도시와 연계된 다른 지역 간 교통의 원활한 흐름을, 도시 디자이너들은 새로운 빌딩과 메모리얼들이 디자인되고 거리 풍경(streetscape)의 활기차지는 것을, 심리학자와 정신분석학자들은 도시인들의 정서적 회복을 ‘도시 회복의 척도(尺度)’로 볼 것이다.

그러나 도시의 회복은 이러한 전문가의 관점들뿐 아니라 직접 그 도시의 거주인들이 생각하는 회복의 이미지들이 통합된 형태로 이루어져야 할 것이다.

도시가 건물과 사회 기반시설들로만 정의될 수 없는 것처럼, 도시의 회복(recovery)이란 의미 역시 파괴된 시설의 재건축만을 의미하지 않는다. 재난 이전 상태의 도시 인구밀도, 문화 시설, 무역의 기회, 사회, 경제적 관계, 심지어는 도시인들이 공동으로 경험한 트라우마로부터 정상화까지를 모두 포함한다.

회복력(Resilience)이란 말은 본래 물리학에서 압력이 가해질 때, 원래의 상태로 되돌아올 수 있는 물질의 유연함(Pliancy), 탄성(elasticity)이라는 의미로 사용되었던 것을 사회과학이나 인간발달 학문에서 사람에게 적용하게 되었다(Park Hs, 1998).

컴퓨터공학에서는 탄력성(Resilience)를 ‘장애 허용성’이라고 번역하고, 정전(停電)이나 하드웨어의 장애 등이 발생하여 정상적으로 작동할 수 없는 상황이 발생하였을 때, 데이터가 분실되거나 진행 중인 작업이 훼손되는 사태가 일어나지 않도록 컴퓨터나 경우에 따라서는 운영 체제(OS)가 대응하는 능력이라고 기술한다. 이러한 장애 허용성을 갖도록 하는 것은 축전지에 의한 전원 공급, 예비로 설치되어 있는 대책

119) Edward T. Linenthal, *Preserving Memory: The struggle to Create America's Holocaust Museum*, (New York: Columbia University Press, 1995), ix-xvii.

등이다(Empas Knowledge Dictionary).

경제학에서는 탄력성(Resilience)을 ‘경기복원력’으로 정의하여, 침체에 접어들었다가도 곧바로 다시 활기를 찾을 때 경기 복원력이 강하다고 말한다. 의류 섬유학에서는 섬유가 외부 힘의 작용으로 신장, 굴곡, 압축 등의 변형을 받았다가 외부의 힘이 사라졌을 때 원상으로 되돌아가는 능력을 탄력성(Resilience)이라고 한다(Empas Knowledge Dictionary).

심리학에서는 회복력 개념 구성의 뿌리는 역사적으로, 대처의 심리적 측면과 스트레스의 생리적 측면의 두 영역이다(Tusaie and Dyer, 2004).

회복력(Resilience)은 시스템이 어떠한 충격으로 인한 붕괴를 견디어내고 충격이 지속되는 동안 기능을 유지하며 상황 종료 후에는 그로부터 학습하고 적응하는 능력을 의미한다.

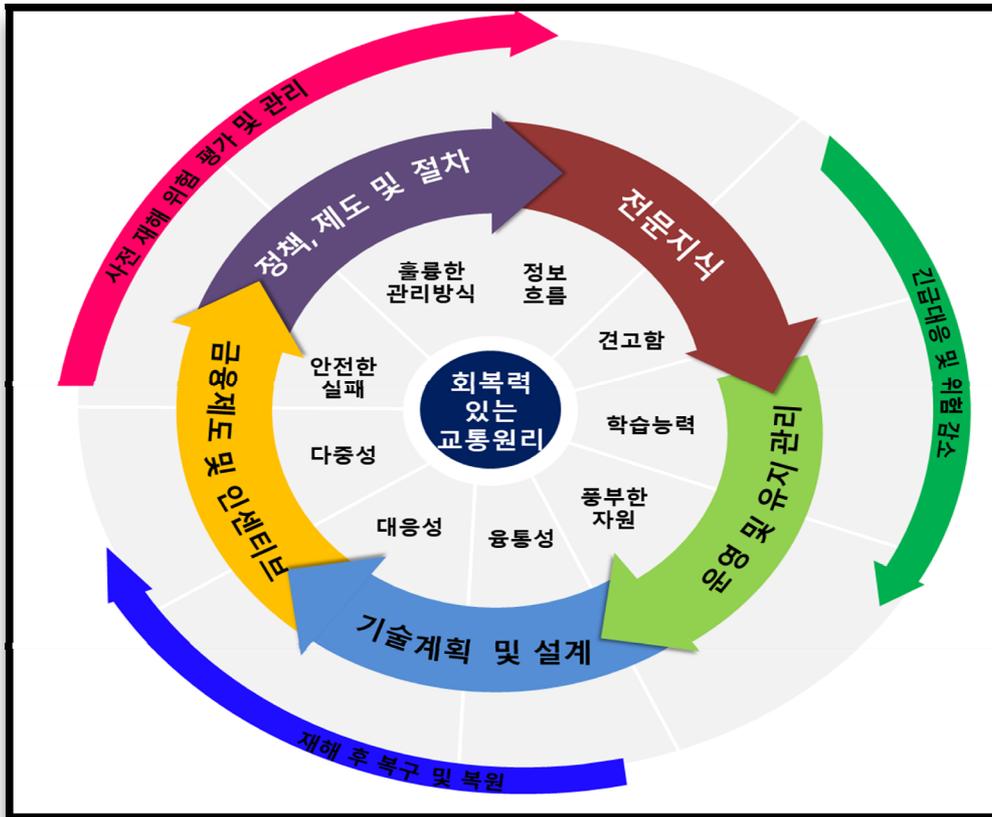
회복력과 위험을 평가하기 위한 단계는 다음과 같다.

제1단계는 프로젝트의 범위를 정의하는 데 필요한 주요 과제와 요구를 파악하기 위해 교통 시스템의 회복력과 위험에 대한 높은 수준의 평가를 포함한다.

제2단계를 통해 프로젝트의 범위가 정의되면, 제3단계에서는 회복력 매트릭스를 사용하여 교통 시스템의 회복력을 평가한다.

4단계는 회복력 및 위험 평가를 근간으로 프로젝트에 대한 보다 상세한 위험 평가를 실시하며, 마지막 단계에서는 비용편익분석, 대기준분석 등 추가적인 분석이 수행된다.

다음의 그림은 교통 시스템에서 회복력 개념을 일반적인 고려사항으로 반영하기 위한 분석 체계를 나타내고 있다. 바깥 원은 회복력의 시간적 차원을, 내부 원은 회복력 개념 도입 시 필요한 다섯 가지 영역을 나타낸다. 가장 안쪽 원은 구성 요소와 단계에 따른 회복력 도입을 위한 아홉 개의 기본 원리이며, 각 영역별 회복력의 원리는 <그림 2-12>와 같다.



<그림 2-12> 교통 부문에 회복력 도입을 위한 분석체계

자료: 도로정책브리프(2016), “교통 부문 재해 위험관리 개념 및 시사점”.

지금까지의 회복력 특성들을 종합해 보면, 회복력은 적응능력(Ability)이나 생산능력(Capacity, 수용력)의 개념으로 기본적인 의미는 ‘어느 한 시스템에 충격이나 스트레스가 가해질 때 이를 견디고 복구하여 이전의 상태 또는 더 나은 상태로 돌아가는 능력’이라 할 수 있다. 이러한 회복력의 개념을 자연재난에 대한 지역의 회복력이라는 측면에서 정의하면, ‘지역(또는 도시 공간)이라는 시스템이 자연재난이라는 외부 충격을 받았을 때, 이로 인한 피해를 최소화하고, 신속하게 복구하여 자연시스템이 정상적으로 작동할 수 있는 능력’을 의미한다.

즉, 도시공간이 자연재난의 영향을 받았을 때 그 피해를 최소화하기 위해 사전에 대비하고, 사후에 이를 복구하기 위한 노력이나 능력까지를 포함한다.

제3장 제주 스마트 안전도시 관련 선행연구 및 국내외 스마트 안전도시 사례 분석

제1절 제주 스마트 안전도시 관련 선행연구

1. 스마트 시티 추진 정책 및 제도에 관한 선행 연구

스마트 시티 추진 전략에 대한 연구로는 한세익(2008)의 「지방정부의 U-City 전략과 정책: 제도주의 관점」, 홍승표 외(2013)의 「국내외 스마트 시티 구축 동향 및 시사점」, 이재용 외(2014)의 「정부3.0과 연계한 U-City 발전전략과 U-시범도시 운영방안 연구」, 이재용 외(2016)의 「스마트 시티 해외진출 플랫폼 구축연구 기획, Smart City 경쟁력 강화를 위한 정책방안 연구」에 대한 연구는 일부 수행되었으나 중장기적인 방향에서 정책과 연계한 스마트 시티 추진전략을 제시한 연구는 존재하지 않는 것으로 나타났다.

이현숙(2017)의 융합연구정책센터 「스마트 시티의 개념과 정책동향」 보고서에 따르면 4차 산업혁명 시대와 함께 ICT 기술을 기반으로 한 ‘스마트 시티’가 각광으로 우리나라는 1990년 중반부터 스마트도시 관련 정책을 수립하여 적극적으로 스마트시티 육성을 위해 노력하였다.

최근 U-City법을 스마트 도시법으로 개정하여 범위를 기존 시가지까지 확대하고 종합적인 산업지원 시책 마련, 스마트 도시 인증제도 도입, 해외진출 지원 근거 등을 신설하여 ‘스마트 시티’가 성공적으로 정착하기 위해서는 도시의 기술·인프라부문과 새로운 융·복합서비스 및 사업들이 원활하게 운영될 수 있는 시스템 구축이 필요하다고 보고 있다.

강연수(2014)의 「스마트 시티의 도로 교통체계 실증적용 방안」 한국교통연구원 보고서에 따르면 스마트 시티(Smart City)에서 전개될 교통 부문의 여건 변화를 정책적/기술적/법·제도적 측면에서 검토 분석하여 연계 및 통합 개념의 스마트 시티 내에서 새로운 스마트 시티 교통 체계의 적용 방안과 스마트 시티 우리나라 정책 및 대응전략을 수립하는 것은 향후 미래 교통, 특히 도시 교통을 위해 중요한 요인이라고 보고 있다.

스마트 시티 이론 측면에 대한 연구로는 김도년(2011) 논문에서 첨단문화장소 조

성을 위한 계획에 관한 연구가 진행하였으며, 이서정(2014) 논문에서 스마트 시티의 계획 요소의 중요도 분석에 관한 연구가 진행된 바가 있다.

왕광익(2010)은 저탄소 녹색도시로서 U-City에 관한 연구, 유윤진(2013)은 저탄소 녹색도시에 관한 연구를 진행하였다. 이나래(2013)는 개발초기부터 건전한 형태의 개발을 유도하는 도시 개발 수출에 관한 연구를 진행하였으며, 이상호(2014)는 U-City와 스마트 시티를 비교하는 연구를 진행하였다.

마스터플랜의 계획 분야에 대한 연구로는 강식(2007)은 도시 마스터플랜 제도에 대하여 연구하였으며, 배철우(2007)는 마스터플랜의 단계별 개발 경향에 대하여, 최윤(2011)은 스마트 녹색 도시를 위한 소셜 센서 네트워크 기반의 도시 설계 프로세스에 관한 연구를 하였다.

기존 연구는 스마트 시티의 이론적, 기술적 측면에 관한 연구와 도시 개발에 있어서 마스터플랜 수립에 관한 연구로서 각각 연구는 진행되고 있으나, 계획기법적인 관점에서 스마트 시티 개념과 마스터플랜 수립을 통합적으로 접근하는 연구는 부족한 상황이다.

아시아 국가에서는 정부 주도형의 스마트 도시 전략을 수립하고 있으며, 우리나라와 유사하게 신도시 중심으로 추진되는 경향을 보이고 있다. 반면, EU나 미국의 경우는 기업과 연구소 그리고 대학 중심의 스마트 도시 전략을 추진하고 있다. 우리나라는 지방자치단체 또는 행정구역 전체를 대상으로 하기보다는 일부 지역을 중심으로 특성 있는 스마트 도시 전략 및 구축을 추진하고 있다. 이와 같이 이론적 검토를 통하여 스마트 시티 추진 정책 및 제도에 관한 선행 연구를 종합하면 다음 <표 3-1>과 같이 정리 될 수 있다.

<표 3-1> 스마트 시티 추진 정책 및 제도에 관한 선행연구

구분	관 련 연 구
강식 (2007)	국내 학계 및 제도권에서는 도시계획 수립 및 운영체계에 대한 전반적인 재검토 작업을 추진, 우리나라의 관련 법 제도 및 운용상의 개선방향 모색
배철우 (2007)	세계적 추세인 도시재생 및 지구단위의 도시개발 프로젝트에 초기단계인 우리나라의 대규모 도시개발 마스터플랜의 공간계획 경향을 알아보는 것을 목적으로 함
한세익 (2008)	u-City 서비스 모형의 개발과 확산에 의해 본격화 될 u-City 사업을 위한 정책적 방안 및 시사점 연구

왕광익 (2010)	기후변화 완화를 위해 온실가스 감축 측면에서 u-city서비스 도입을 통해 에너지소비량 관리 또는 저감을 실현하여 온실가스 배출 저감의 저탄소 도시를 목표로 하는 도시라고 정의함
김도년 (2011)	새로운 문화의 발신지로서 도시 장소와 첨단 기술이 어우러진 한 차원 높은 문화 장소의 조성을 기본 방향으로 함
최윤 (2011)	자발적, 시민참여에 의한 도시 모니터링과 분석으로 도시 관리의 질적 제고 및 첨단무탄소도시의 계획과 구현을 위한 핵심적인 기능, SSN을 이용한 도시설계 방법론 제시
유윤진 (2013)	탄소량을 통해 기후 변화에 영향을 미치는 오염원을 도출하고 저탄소 녹색도시 구현을 위한 방안을 제시
이나래 (2013)	통신 분야에서 이루어진 과감한 투자는 오늘날의 IT강국을 만든 배경이 되었고 3차 산업으로의 전환 기반을 마련하는데 도움
이성훈 (2013)	디지털 컨버전스 ¹²⁰⁾ 환경에서의 필요한 기술현황 및 전망과 컨버전스의 대표적 사례인 스마트 시티와 관련된 내용 기술
홍승표 (2013)	편리한 유비쿼터스 도시에서 지속가능한 스마트 시티로 프로젝트로 도시문제 해결 연구
이서정 (2014)	스마트 그린시티 선행 및 관련 이론, 계획의 주요 특성과 도시 계획적 시사점 도출
이상호 (2014)	세계화 요건은 표준화된 서비스/기술/인프라/ 관리시스템의 확보, 글로벌 환경 분석 및 세계화 전담추진조직 체계 확보가 핵심요소
이재용 (2014)	글로벌 경쟁력을 가지는 스마트시티 조성이 가능할 것이며, 나아가 현재의 시민 삶의 질 향상 및 도시 관리 효율성
강연수 (2016)	교통 부문의 여건 변화를 정책적/기술적/법·제도적 측면에서 스마트 시티 내에서 새로운 교통 체계를 구상하고, 역할 정립을 통해 그에 대한 실질적 적용 방안과 스마트 시티 우리나라 정책 및 대응전략을 수립하는 데 목적
이현숙 (2017)	물리적 도시 시설 및 공간이 인터넷과 실시간 연결되는 IoT와 ICT가 접목되어 이용자들에게 실시간 도시 서비스를 제공할 수 있는 도시 상태를 의미

자료: 연구자 재구성.

120) 디지털 융합이라는 뜻으로, 하나의 기기와 서비스에 모든 정보통신기술을 묶은 새로운 형태의 융합 상품을 말한다. 이러한 현상은 크게 유선과 무선의 통합, 통신과 방송의 융합, 온라인과 오프라인의 결합 등 3가지로 압축된다. [네이버 지식백과].

한국은 경쟁력 있는 정보통신 기술(ICT)을 바탕으로 국가 차원의 신(新)성장 산업 육성을 위해 스마트 시티 사업을 추진하고 있다. 2006년 정보통신부(現과학기술정보통신부)는 ‘U-City 구축 활성화 기본계획’을 도입하여 미래형 첨단도시 건설을 위한 세부과제를 수립하였고, 2008년 국토교통부는 ‘유비쿼터스 도시 건설 등에 관련 법률 제정’을 통해 U-City 사업을 본격화하였다.

이후 2015년 미래창조과학부(現과학기술정보통신부)는 ‘글로벌 실증단지 조성사업’, 2016년에는 국토교통부의 ‘특화형 실증단지 조성계획’ 등을 통해 기술 개발과 통합플랫폼 구축, 수요자 중심 서비스 발굴, 해외시장 진출 등의 정책을 추진 중에 있다. 향후 성공적인 스마트 시티 구축을 위해서는 중장기 로드맵 설정 뿐 아니라 해외 시장을 선도할 수 있는 경쟁력 확보 방안 등 범정부 차원의 노력이 필요하다.

도시문제 해결을 위한 새로운 대안으로 스마트시티(Smart City)가 부각되면서 스마트시티는 정보통신기술을 도시공간에 접목하여 도시자원의 효율적 활용을 통해 도시문제 해결을 모색한다는 측면에서 신규 인프라 건설 및 인력 등 자원 투입 중심의 기존 접근방식과 차이를 보이고 있다.

즉 도시인구과밀로 인한 도시문제 해결을 위해 ICT 기반의 교통, 빌딩, 방법, 에너지, 인프라, 의료 등 다양한 스마트시티 기술이 구축·운영되고 있으며, 이를 위해서 세계 각국은 법을 개정하고 관련 계획을 발표하는 등 세계 시장 선도를 위해 노력하고 있다.

스마트 도시는 궁극적으로 사회적, 경제적, 환경적 측면을 포괄하는 삶의 질 향상, 경쟁력 증가, 지속가능성 제고를 목표로 설정하여 도시 공간에 정보통신 융합기술과 친환경기술 등을 적용하여 행정·교통·물류·방법방재·에너지·환경·물 관리·주거·복지 등의 도시 기능을 효율화하고 도시문제를 해결하는 도시이다.

따라서 스마트 시티 추진 정책 선행연구에 있어서 연구자들이 법/제도 개선, 스마트 교통, 스마트 안전, 스마트 행정, 스마트 교육의 필요성을 공통적으로 중요한 요인으로 보고 있다. 이를 종합하면 <표 3-2>와 같다.

<표 3-2> 스마트 시티 추진 정책 및 제도 요인

구 분	요 인 도 출
법/ 제도 개선	1. 제도적으로 도시정책의 일환으로 역할을 할 수 있도록 제도화 2. 제도화 시에 시민 참여에 대한 내용 첨가 3. 분야별 표준지표 개발을 통한 스마트 시티 인증제도 도입 필요 4. 자율주행차가 도로주행이 가능하도록 제주특별자치도 특별법에 규정필요

	<ol style="list-style-type: none"> 5. 탄소없는 섬 만들기 ‘전기 차 특구 육성’에 관한 법률’ 제정을 통한 제주 지역 전기 차 특구 지정 필요 6. 전기 차 특구 지정을 위한 법적 근거 마련과 조세 감면, 규제완화, 재정 지원 등 정부차원의 지원 필요
스마트 교통	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사물 인터넷 활용 미래형 스마트 정류장 구축 2. 안심 주차 서비스 3. 대중교통 정보 및 관리 서비스 4. 스마트 횡단보도 5. 요금 전자 서비스 6. 자율주행 자동차 기반 기술 확보 7. 자율주행 자동차 안전기준 국제화 기반 마련 8. 자동차 ICT 신산업 생태계구축(자율주행을 위한 핵심부품 및 기반기술 고도화)
스마트 안전	<ol style="list-style-type: none"> 1. CCTV 고도화 2. U-City 서비스 기반 국민 안전 확보 3. 재난, 재해 현장 대응력 강화를 위한 스마트 안전관리 시스템 구축 4. 도로 펜스에 주/정차 감지 센서 설치 5. 운전자에게 경고 및 주변 주차장 이동 유도 안내 6. 안전운전지원 서비스 7. 범죄자 위치추적 서비스 8. 자동운전지원 서비스 9. 치매노인/ 미아방지 서비스
스마트 행정	<ol style="list-style-type: none"> 1. 원격민원행정 서비스 2. 현장행정 서비스 3. 시설물 데이터관리 및 제공 서비스 4. U-Work 서비스(원격협업 서비스) 5. 시민참여 서비스 6. U-이사 서비스 7. 에너지 효율화 서비스 8. 지역정보 서비스
스마트 교육	<ol style="list-style-type: none"> 1. 원격교육 서비스 2. U-교실 서비스 3. U-캠퍼스 서비스 4. 장애인 학습지원 서비스 5. U-도서관 서비스

자료: 과학기술통신부 보도자료 토대로 연구자 재구성, 2017,06,07.

IDC의 스마트 시티 아시아 퍼시픽 어워드 평가 기준은 스마트 시티 추진 정책 및 제도에서 살펴본 것처럼 중요 요인은 <표 3-2>과 일맥상통하고 있다. IDC의 스마트 시티 아시아 퍼시픽 어워드는 평가 기준을 14개 항목으로 정하여 평가하고 있다. 1) 교통, 2) 공익사업, 3) 스마트 빌딩, 4) 스마트 그리드, 5) 스마트 물, 6) 행정, 7) 경제 개발, 8) 토지활용 및 환경관리, 9) 인허가와 라이선싱, 검사 및 토지이용 계획, 10) 공공안전, 11) 교육, 12) 여행, 예술, 도서관, 문화, 공공용지, 13) 건강, 14) 사회복지 등으로 구성되어 있다.

현재 제주도에서는 5가지 전략별로 추진 계획을 세분하고 있는데 첫째, 재생에너지로 움직이는 청정에너지 자립 섬. 둘째, 세계 전기차 산업의 메카 조성. 셋째, 안전한 제주, 아름다운 생태계 보호. 넷째, 자연 친화형 탄소 제로의 글로벌 브랜드로 발전. 다섯째, 주민이 하나 되어 저탄소 생활 실천운동 전개가 그것이다.

신재생 에너지, 전기 차, 스마트 그리드 분야는 각각 하나의 사업군의 아니라 최첨단 기술들이 복합되어 발전하는 분야라는 점에서 제주의 새로운 발전을 담보할 수 있는 잠재력이 크다.

2. 지능화 시설에 관한 선행 연구

지능화시설은 도시 공간에 대한 고려나 관리, 운영에 관한 기준이 필수적이지만 현행 법제도 상에서는 목적별, 지자체별 법적 기준들이 난립하고 있어 이에 대한 정비와 보완이 요구된다.

U-City법에서 분류된 지능화된 시설에 대한 범규 및 지침은 관련 시설에 대하여 통합적으로 적용시킬 수 있는 범규보다는 개별 시설 혹은 관리 주체 등에 의해 개별 법으로 설치 및 관리되고 있는 것으로 나타났다. 이와 같이 지능화 시설의 정의에 관해 개념적으로는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」과 유비쿼터스 도시 관련법 범위 내에서 일원화된 법적 체계를 갖추고 있는 것으로 보이나 실제 적용에는 다수의 한계를 보이고 있는 것으로 나타났고, 시설의 설치 및 관리, 운영에 관한 세부적인 사항은 개별법에 의존하는 경향을 보이고 있다.

따라서 지능화 시설의 정의뿐만 아니라 설치와 관리, 운영에 관해 체계화된 법적 시스템 안에서 근거를 제시해야 할 필요성이 제기된다. 즉, 유비쿼터스 도시기반시설에서 정의하고 있는 지능화된 시설, 지능화된 공공시설 등에 대한 명확한 정의 및

분류를 명시하고, 이의 설치 및 관리, 운영 업무를 포괄적으로 함께 다룰 수 있는 법적 근거와 지위를 확보하여 지침에서 명시해야 한다.

지금까지의 스마트 도시 연구는 개념 정립, 스마트 도시 관련 기술개발, 서비스 분류체계 및 제공방안, 통합플랫폼 관련 등이 주를 이루고 있다. 이러한 연구들은 기술, 도시 기반시설, 서비스 등 개별적 관점에서 스마트 도시의 구성 요소들에 대해 논의한 연구로서, 전체적인 관점에서 스마트 도시를 연구한 사례는 많지 않다.¹²¹⁾

먼저 스마트 도시 정의와 관련된 연구에서 최병남(2005)은 기존의 도시공간이 정보기술을 기반으로 사이버화·지능화·네트워크화 되어, 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물 사이에서 시공간을 넘어서 자유자재로 정보를 교류하고 서로 보완 상생할 수 있는 새로운 도시 공간이라 하였다.

황주성(2005)에 의하면 유비쿼터스 컴퓨팅, 정보통신 기술을 기반으로 전 도시영역을 융합(Convergence)하여 통합되고 지능적(Intelligent)이며, 혁신되는 도시(Innovative)를 의미한다고 하였다.

KT 보고서(2005)에서는 도시 구성원의 편리하고 안전하고, 쾌적한 삶과 경제적인 기업 활동, 도시 관리의 효율성 향상을 위하여 유비쿼터스 기술을 기반으로 도시 전반의 기능을 지능으로 통합하고 최적화한 도시라고 정의하였다.

정부만(2005)에 의하면 도시기능과 관리의 효율화를 위해 기존 정보인프라를 혁신하고 유비쿼터스 기술을 기간시설에 접목시켜, 도시 내에 발생하는 모든 업무를 실시간으로 대처하고 정보통신 서비스를 제공하여, 시민에게 편리하고 안심하며 안락한 생활을 제공하는 신 개념의 도시로 정의하였다.

이상호(2009)에 의하면 첨단 정보통신 및 컴퓨팅 기술을 기반으로 건물이나 도시에 시설되는 고정형 인프라와 모바일 기기나 무선전자태그(RFID, Radio Frequency Identification) 혹은 네트워크 단말기 등과 같은 이동형 인프라가 형성되며 그 형성된 인프라를 기반으로, 인간에게 필요한 콘텐츠들이 서비스되며, 또한 네트워크를 통하여 도시의 거버넌스가 인간을 위하여 이루어지는 것을 의미한다.¹²²⁾

유비쿼터스 도시의 대륙별 추진전략과 특성을 파악하여 아시아 국가에서는 정부 주도형, EU와 미국에서는 기업과 연구소 그리고 대학 중심의 유시티 전략에 대한 시사점을 제시하였다.

121) 김걸 외(2011), “국내·외 U-City 논문의 연구동향”, 한국지형공간정보학회, pp.54.

122) 이상호 외(2008), “유시티 계획 특성 분석”, 대한국토·도시계획학회지, 제43권 제5호, pp.181.

이러한 시사점은 유비쿼터스 도시의 해외 수출을 모색하고 있는 우리나라의 정부와 기업에서 숙지해야 될 사항으로 수요자 중심의 맞춤형 유비쿼터스 도시 수출 전략 마련에 필요한 사항이다.

유비쿼터스 도시계획을 서비스 계획 특성, 기술 계획 특성, 인프라 계획 특성, 관리 계획 특성으로 구분하여 유비쿼터스 도시계획에 필요한 내용들을 정리하고 있다.

해외 사례에서는 구도심의 재생이나 거주민에 대한 서비스 강화를 목표로 출발하였으나 대규모 신도시의 상품화를 위하여 추진되는 경향의 시사점을 제시하였다.

유비쿼터스 도시는 지금도 융·복합을 통해 진화 중에 있다. 융·복합이라 함은 ICTs 기술과 공간의 융합을 의미한다. 단순한 물리적인 결합이 아니라, 공간에서 발생하는 활동을 지원하기 위한 ICTs 기술과 공간의 결합을 통한 서비스이다. 융·복합의 지향점은 공간적 활동의 지원과 공간 간의 소통에 필요한 ICTs의 결합에 있다.

김정훈(2007)에 의하면 유비쿼터스 도시 계획과 관련된 연구에서 유비쿼터스 도시 구현을 위한 계획체계 정비를 제안하면서 유비쿼터스 도시건설지원법의 내용에 관해 일부 수정 및 개선을 중장기적 권고사항을 제안하였다.

김경택(2013)에 의하면 유비쿼터스 도시계획을 법제정 이전과 이후로 구분하면서 공간 구상, 시민체감, 지역경제 및 지역여건, 연계 협력 부문으로 구분하여 분석 평가하여 행정 구역 전체가 유비쿼터스 도시로 될 수 있는 전략을 제안하고 있다.

최소연(2014)에 의하면 맞춤형 유비쿼터스 도시 개발 방법을 통해 도시 특성요소를 정의하여 분류하고, 유비쿼터스 도시계획의 비전 전략수립부문에 연구 모형을 적용하여 기존도시의 재개발화 혹은 도시 재생을 사업이 진행될 때 유비쿼터스 도시 개발 프로세스를 정립하였다.

이재용(2015)에 의하면 스마트 도시로 유비쿼터스 도시를 정의하면서, 유비쿼터스 도시 추진 상의 문제점을 유비쿼터스 도시계획 단계와 유비쿼터스 도시 구축 단계, 유비쿼터스 도시 관리 운영 단계, 유비쿼터스 도시 확산 해외진출 단계의 4단계로 구분하여 문제점과 해결방향을 제시하였다.

이재용(2016)에 의하면 ‘기술적·인프라 부문’은 기술의 융·복합을 기반으로 하여 도시기반시설에 센서를 부착하여 스마트 시티의 시스템을 구성하는 부문으로써 하부요소로 지능화된 시설, 정보통신망, 데이터 통합, 친환경 기술·인프라를 포괄한다. ‘지능화된 시설’은 ICT를 기반으로 한 교통, 방법·방재, 행정, 건축, 교육, 문화, 경제, 의료복지, 환경을 포함한다. ‘정보통신망’은 유·무선 통신망과 스마트기기를 포함한다. ‘데이터 통합’은 통합적 데이터 관리를 의미한다. ‘친환경기술·인프라’는 교통, 에너지, 수자원, 대기질, 소음저감, 도시·건축

을 포함한다. ‘기술적 부문’에서 도시현안 해결에 필요한 핵심 서비스 중심으로 시민이 안전하고 편리하게 느끼는 행정서비스 제공의 필요성에서 중요한 요소이다.

U-City법에서 정의하고 있는 유비쿼터스 도시 기반시설 중 지능화된 시설과 관련하여 다수의 U-City 관련 연구 및 사업에서 다양한 명칭과 해석으로 달리 사용하고 있다.

<표 3-3>처럼 U-City 관련 연구 및 사업에서 지능화된 시설의 정의는 U-City IT 인프라, 지능화시설, 네트워크화 된 시설, 지능화된 공공시설 등 다양한 명칭으로 사용되고 있다.

<표 3-3> 지능화된 시설 정의

구 분	정 의
한국정보화 진흥원 (2009)	u-City IT 인프라는 u-City 서비스 제공을 위한 인프라 설비 및 기초인프라, 유무선망인프라, 센서망인프라, 통합운영센터인프라로 구분
	기초인프라는 유무선망이나 센서망의 선로 및 장비를 설치하기 위해 필요한 통신관로, 맨홀, 공동구, IT Pole, 철탑 등으로 구성
	유무선망 인프라는 기능에 따라 전송망, 전달망, 가입자망 3계층으로 구성
	센서망인프라는 센서망은 무선센서망, RFID센서망, 유선센서망, 전원 공급의 4가지 기술요소로 분류
	통합운영센터 인프라는 U-City 서비스를 운영하기 위한 하드웨어(서버, 운영자 스테이션, 네트워크장비 등), 소프트웨어(개발소프트웨어, 상용소프트웨어 등), 인테리어(상황실, 전산운영실, UPS실, 직원휴게실, 샤워실 및 탈의실, 동선공간, 홀 및 휴게 공간, 접견실, 시청각실, 체험관과 기반시설로 구성
서울특별시 (2011)	지능화된 공공시설은 유시티 구현이 필요한 각종 유시티 정보를 생산·수집하며 또한 유시티 서비스를 직접 시민에게 제공하는 역할을 하는 기반시설
부산광역시 (2012)	지능화된 공공시설은 유시티 서비스 제공을 위한 정보의 수집 및 제공을 수행하는 장치(기기)를 의미함
김화중 (2009)	지능화시설은 특정한 U-City 단위서비스 제공을 목적으로 함, 최소한 1개 이상의 U-City 도시서비스를 제공 및 지능화된 시설
	지능화된 시설은 U-City 서비스를 제공하기 위해서 설치 운영되는 U-City 기반시설로서 서비스 목적에 필요한 특정한 기능을 수행
	네트워크화된 시설은 유비쿼터스 네트워크로 통합된 시설
노도영 외(2009)	지능화 시설은 유시티법의 지능화된 시설 정의 활용 및 시민에게 직접적으로 정보를 제공하기 위해 정보를 측정하는 기능을 담당하는 시설
김병선 외(2010)	지능화 시설은 기존의 도시기반시설을 대상으로 시민들에게 정보를 제공하는 기능을 포함한 시설물 즉, 기존의 기반시설에 IT 기술이 접목된 시설

자료: 연구자 재구성.

특히 지능화된 시설은 U-City법에서 정의하고 있는 도시기반시설이나 공공시설에 건설·정보통신 융합기술을 적용하여 지능화된 시설로 보지 않고, 지능화된 시설을 구성하는 단위기술이나 장치(기기)등을 지능화된 시설로 정의하고 사용하는 경우도 있다.

이와 같이 U-City법은 2008년에 제정되어 유비쿼터스 도시기반시설과 지능화된 시설을 정의하고 있음에도 불구하고 다수의 연구에서 지능화시설, 지능화된 시설, 지능화된 공공시설, U-City IT 인프라 등과 같이 다양한 명칭과 의미로 혼재되어 사용되고 있다.

법·제도적 측면에서 우선 법적 근거에 관련한 이슈를 살펴보면 지능화 시설의 분류 기준이 모호하고 스마트 도시 기반시설 관리청 등의 관리운영주체가 상이함으로 인해 다수의 관련 개별법과 지자체 등에서 체계적인 관리 시스템을 갖추지 못한 채 운영되고 있는 실정이다.

또한 지자체별로 스마트 도시계획의 수립 과정을 통해 지능화시설이 단계적, 지역적, 순차적으로 설치되는 경우 개별법이나 관리운영주체의 상이함이 문제가 될 수 있다. 즉, 체계적인 법적 근거와 지위가 확보되지 않은 상태에서 지능화시설의 목적이나 기능, 지자체별 관련 법규와 기준들의 난립으로 인해 법·제도의 적용과 실행 과정에서 혼선이 빚어질 수 있다.

따라서 효율적인 지능화시설의 설치 및 관리를 위해서는 일원화된 법적 시스템을 행정규칙에 명시하고 체계적인 법적 지위를 확보하는 것이 필요하다. 관련법에서 지능화시설에 대한 정의와 분류가 혼재되어 있어 관련 연구나 일선 업무에서도 혼란이 가중되고 있다는 문제점도 지적된다.

따라서 U-City기반시설에서 정의하고 있는 지능화된 시설, 지능화된 공공시설 등에 대한 명확한 정의 및 분류를 명시하고, 설치 및 관리, 운영 업무를 포괄적으로 함께 다룰 수 있는 법적 근거와 지위를 확보해야 한다.

본 연구에서 신규시설의 설치와 함께 기존 시설의 관리 운영에 대한 기준을 제시할 수 있을 것으로 판단된다. 이와 함께 제도를 잘 다듬어 기존 설치된 시설과 신규 설치하는 시설에 대해 설치 및 운영 이력을 파악하고, 지능화시설의 신규 설치 및 공동이용을 위한 기준을 마련하여 예산절감과 운영범위를 최적화 할 수 있을 것으로 기대한다. 이를 토대로 법제도적 현황을 통해 <표 3-4>와 같이 요인을 도출하였다.

<표 3-4> 법제도적 이슈에 대한 요인

구 분	요 인
법적근거미흡	시설분류, 관리운영주체 등에 대해 다수의 관련 개별과 연관됨으로써 일원화된 법적 시스템 안에서 근거를 명시함으로써 법적 지위 확보 필요
관련 법규의 난립	지능화시설의 목적별, 지자체별 법적 기준 난립으로 체계적인 지위를 확보 할 필요가 있음
정의, 분류상의 혼란 가중 문제점	지능화시설의 정의 및 분류가 관련법상에서도 혼재되어 사용되고 있어 관리와 운영에 있어 혼선을 초래함으로써 지능화시설의 기능과 용도, 기술발전, 다목적활용을 고려한 새로운 분류기준 마련이 요구됨
시설 설치 미흡	공간적인 설치지점, 방법, 사양 등을 종합적으로 다루는 조항이 미흡으로 설치 시 체크리스트 등에 의한 기본적인 검토가 필요함
시설관리체계 필요	지능화시설의 설치 및 주관부서가 서로 상의하여 개별적인 시설물의 설치정보 관리가 어려움으로 지능화시설의 공동 이용을 위한 검토 체계를 마련
공동이용근거 부족	지능화시설의 공동 이용을 위한 근거가 미흡으로 통합, 연계를 위한 세부조항 마련

자료: 연구자 재구성.

<표 3-4>에서 법제도적 이슈에 대한 요인에서 다음과 같은 시사점을 발견할 수 있었다. 법적 근거 미흡으로 일원화된 법적 시스템 안에서 근거 명시 및 체계적인 법적 지위 확보가 필요하다. 정의 분류상 문제점에서는 지능화시설의 기능과 용도, 기술발전, 다목적활용을 고려한 새로운 분류기준 마련이 요구된다.

시설설치 기준 미흡으로 설치 시 체크리스트 등에 의한 기본적인 검토가 필요하다. 시설체계관리 필요에 있어서 지능화시설의 공동이용을 위한 검토체계를 마련해야 한다.

현행 법적 근거에 따르면 지자체마다 스마트도시기반시설의 관리와 운영주체가 상이함에 따라 지자체 간, 시설 간 공동이용부족으로 인한 통합, 연계를 위한 세부조항 마련이 필요하다. 따라서 지능화시설의 종류별로 관리대장을 생성하여 설치지점의 위치, 지능화시설의 구분, 세부사양 및 변경이력 정보를 수록함으로써 공동관리가 가능하도록 하는 조항을 마련하고 관리대장은 통합운영센터에서 관리함으로써 시설의 연계 및 공동 이용 시 참고할 수 있도록 한다.

3. 스마트 시티 서비스에 관한 선행 연구

스마트 시티는 도시경쟁력과 밀접한 관련이 있으며 스마트 시티 서비스는 도시경쟁력과 삶의 질 확보를 위한 대안으로 주목받고 있는 가운데 최근 스마트 시티에 대한 연구들이 활발히 진행되면서 스마트 시티 서비스¹²³⁾도 다양하게 정의되고 있다. 한국정보화진흥원(2013)에 의하면 스마트 시티는 기존 도시에 정보통신기술 기반의 스마트플랫폼을 적용한 도시로 센서, CCTV 등을 통해 다양한 도시 데이터를 수집·분석하여 최적의 정보와 서비스를 제공하는 서비스 플랫폼이라고 정의하였다. 이러한 스마트 플랫폼을 통해 제공된 스마트 교통, 스마트 그리드 등의 스마트 시티 서비스는 다양한 도시문제를 해결할 수 있다.

방법·방재·교통·시설물 관리와 같은 기존의 도시행정서비스에 최첨단 기술을 적용하여 지능화된 것이 스마트 시티 서비스이다.

스마트 시티 기본서비스는 모든 시민에게 제공되는 필수 서비스를 말한다. 이를 기준으로 스마트 시티 기본서비스의 예시를 교통 분야에서 들어보면 운행속도, 교통량 등 실시간 교통정보를 수집, 관리, 제공하고 교통시설물을 자동 제어하여 교통흐름을 최적화하는 서비스인 ‘실시간교통 제어서비스’를 예로 들 수 있다. 차량고장, 교통사고, 공사 등 비정상적 교통상황 정보를 실시간으로 수집 및 관리하고 체계적으로 대응하고 처리하는 서비스인 ‘돌발 상황 감지 서비스’도 기본서비스에 해당된다.

시내버스 등 대중교통의 운행 간격, 운행위치, 사고 상황 등 운행정보를 수집 및 관리하여 운전자 관리, 배차간격 조정, 예약 등을 통해 대중교통 운영을 최적화하는 서비스인 ‘대중교통관리서비스’ 등도 기본서비스의 사례이다.

스마트 시티는 도시기반시설에 첨단 IT기술을 융·복합하여 기술을 발전시키고 지역경쟁력을 확보하며 이를 상품화 하고 해외시장 수출 등의 경제적 이익을 달성하고자 하는 정책적 목적과 함께 도시화로 인해 발생하는 주거환경 악화, 교통 혼잡, 실업발생, 도시 재난, 치안부재, 행정서비스 불편 등의 문제를 실시간으로 해결하여 지역주민의 생활을 개선하고자 하는 목적을 달성하고자 하는 것이다.

스마트 시티 서비스의 효과성에 대한 선행연구를 살펴보면 서비스 효과는 크게 만족도, 경제적 파급효과, 시장성·경제성으로 구분된다.

스마트 시티 서비스 효과 중 만족도에 관한 연구를 살펴보면 다음과 같다.

123) 일반적으로 ‘서비스’는 재화 이외의 생산이나 소비에 관련한 모든 경제활동을 말하며, 고객을 대상으로 가치(value)를 제공하고자 하는 공급자 측의 육체적, 정신적 행위의 총체를 의미한다(정경석 외, 2009).

피민희·강영옥(2010)은 부산시민을 대상으로 스마트 시티 투어버스 서비스의 만족도를 측정하여 요인분석과 회귀분석을 실시하여 스마트 시티 투어버스 서비스의 발전방안에 대한 정책적 시사점을 제시하였다.

이용규·이종수(2009)에 의하면 화성시 동탄 주민을 대상으로 한 스마트 시티 서비스의 세부서비스인 u-Work, u-Home, u-Health, u-Traffic, u-Environment, u-Education, u-Public Service에 대한 고객만족도를 설문 조사하여 분석결과를 제시하였다. 그러나 현재까지 방법, 교통 등의 공공서비스를 무상으로 받아왔던 주민이 u-서비스제공에 따라 추가적으로 들어가는 비용을 기꺼이 부담할 것인가가 핵심 논점이 될 것이다.

이용규(2010)에 의하면 u-City 주민이 느끼는 도시기반시설 및 u-서비스에 대한 만족이 u-City 충성도와 비용지불의사에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 이를 통해 u-서비스에 대한 수익자부담 원칙 적용 가능성을 제고시키는 방안을 탐색하여 정부와 지방자치단체에게 의미 있는 시사점을 제공하고자 하는 것이다.

이경현·김화중(2009)에 의하면 스마트 시티 서비스의 설계방안과 스마트 시티의 공공서비스 및 통신 서비스의 만족도에 관해 연구를 통하여 스마트 안전도시 구성에 어떠한 영향을 미치는지 제시하고자 한다.

김종기 외(2008)에 의하면 스마트 시티 서비스기능이 공동주택인 아파트에 제공되었을 경우의 선호도를 실제 거주하는 입주민, 비거주민, 전문가를 대상으로 집단별 우선순위를 비교하였다. 사물인터넷이 구현된 대표적인 실물의 모습이 스마트 홈이다. 스마트 홈은 가정환경을 보다 편리하게 관리하기 위해 가정 내 기기들을 인터넷으로 연동한 유비쿼터스 홈 네트워크 시스템과 이런 시스템이 구축된 주거 공간을 포괄적으로 지칭한다. 스마트 홈서비스의 핵심은 스마트폰, 태블릿 PC, 스마트 TV 등 디지털 단말기를 통해 가정 내 기기들의 정보를 확인 및 조작할 수 있는 환경을 구현하는 것이다. 이 서비스를 통해 시간이나 공간과 관계없이 가정 내 상태 정보를 확인하고 제어하는 것이 가능¹²⁴⁾해졌다.

최근에는 IT 제조업체들 또한 스마트폰을 활용해 가정 내 기기들을 제어 관리하는 시스템을 선보이고 있다. 이들은 IoT 기술을 바탕으로 주택 내 가전, 보안, 헬스케어 등을 통합적으로 관리하는 시스템의 시장 선점을 위해 경쟁하고 있다.

이진춘(2012)에 의하면 스마트폰 서비스품질이 용이성과 유용성 및 전환 장벽의 매개효과

124) 박도휘, 강민영, 김광석(2018), “건설 전방산업의 트렌드 변화 : 사업 다각화를 모색하라,” 삼정 KPMG 경제연구원, 이슈모니터 78호.

를 통해 고객 만족에 미치는 영향 관계를 분석하였다. 즉 스마트폰 서비스 품질을 외생변인으로 사용하고 용이성, 유용성 그리고 전환 장벽을 매개 변인으로 하여 최종에는 고객만족에 어떠한 영향을 주는가를 분석하였다.

스마트폰 서비스 품질은 고객들의 용이성, 유용성, 전환 장벽에 모두 유의한 영향력을 가지고 있는데, 용이성에 가장 큰 영향을 주고 있었다. 또한 유용성과 전환 장벽은 고객만족에 대한 유의한 매개효과가 있지만 용이성은 매개 효과가 나타나지 않았다.

이는 용이성이 유용성이 고객 만족에 영향을 미친다는 Davis(1989)¹²⁵⁾의 기술수용모형과 일치하고 있지만, 고객 만족에 대한 영향력은 스마트폰 서비스 품질의 직접영향이 가장 크게 나타났다. 따라서 이동통신 서비스 회사들은 서비스 품질의 영향력에 집중하고 더욱 자원을 투입해야 함을 시사하고 있다. 따라서 스마트폰의 도입의 폭발적으로 증가함에 따라 스마트폰의 특성을 이용한 특화된 서비스를 개발하여 도시가 직면한 교통문제 해결을 위한 솔루션 제시를 통한 교통문제를 개선해야 할 필요성이 있다.

스마트 폰을 통해 교통안전시설물 정보 조회와 고장신고, 불편신고가 가능해져 보다 효율적인 교통행정업무 처리 및 도시가 가진 문제를 해결하는데 중점이 되고 있다.

박원희(2013)에 의하면 소셜 네트워크 서비스(SNS) 품질과 신뢰의 상호작용이 고객 만족과 충성도에 미치는 영향을 분석하였다. SNS를 활용한 기업 마케팅에서 고객 충성도에 영향을 미치는 요인을 중심으로 신뢰를 통한 고객 만족이 SNS의 품질과 충성도의 관계를 매개하고 조절하는 구조적 인과관계를 실증하였다는 점에서 큰 의의가 있다.

도시경쟁력 향상과 관련된 선행연구로 이상경 외(2010)는 세종시와 광교신도시를 대상으로 U-Eoo City 산업을 별도로 분류한 산업연관표를 구축하고 지역승수와 영향력계수 등을 이용하여 지역경제파급효과를 분석하였다.

김방룡(2006)는 2000년도 산업연관표를 토대로 RAS계수법을 적용하여 2010년도 산업연관표를 작성하였으며 동태적 산업연관모형을 적용하여 U-City 산업의 경제적 파급효과를 분석하였다.

박추환(2010)은 ICT서비스의 사회경제적 파급효과를 분석하여 컴퓨터 관련 서비스업, 통신 및 방송서비스업, IT제조업으로 재분류하고 2005년 산업연관 표를 활용하여 파급효과를 분석하였다. 따라서 u-City 산업의 지역산업 연관 분석은 관련정책의 지역 내 경제

125) 정보기술수용모형(Davis et al., 1989)은 사회심리학분야의 합리적 행위이론(theory of reasoned action: TRA)을 기초로 정보기술이용자의 행위를 설명하고 예측하려는 모델이다. 이 모델은 합리적 행위이론에서의 행위에 대한 태도와 행위의 도간 관계를 정보기술이용자의 정보기술채택 연구로 확장한 모델이다(Davis, 1989; Adams et al., 1992; Agarwal and Prasad, 1997; Lederer et al., 1998).

적 과급효과를 분석하는 기초적인 틀을 제공한다.

장지수(2012)는 광고신도시 u-City 구축사업의 서비스를 도출하여 공공지역방범서비스 도입 방안을 제시하여 해당 서비스에 대하여 비용편익 분석을 통해 경제성 분석을 실시하였다. 따라서 u-City 서비스의 사회적 편익율이 가장 우수한 방법서비스 및 교통서비스의 비중을 높임으로써 u-City의 경제성을 부각시키는 일이 시급하다고 판단한다.

스마트 시티 서비스의 경제적 편익에 관한 연구는 화성 동탄, 성남 판교, 행복도시, 파주 운정, 용인 흥덕 등 5개의 사업지구를 대상으로 스마트 시티 건설사업의 경제성을 분석한 한국토지공사(2009)의 연구용역이 대표적이다.

국토교통부(2013)에 따르면 스마트 시티 서비스 및 통합운영센터 구축에 따라 발생하는 절감인력 등에 대해서는 방법·방재, 교통, 환경 등 시민안전 등과 관련한 시급한 분야에 대한 전환배치 등을 통해 효율적인 인력활용이 가능하다.

선행연구에서 제시한 스마트 시티 서비스의 도입효과에 내용을 표로 정리하면 <표 3-5>과 같다.

<표 3-5> 스마트 시티 서비스 효과에 관한 선행연구

연구자	주요내용
김방룡 (2006)	화성시 동탄의 산업연관분석 기초자료를 통해 스마트 시티 구축에 따른 생산유발효과, 감응도, 영향력을 추정하여 경제적 과급효과를 분석함
김종기 외 (2008)	스마트 시티 서비스가 공동주택에 도입되었을 경우에 거주민과 비거주민, 전문가의 선호도를 비교 연구함
권구황·오동훈 (2008)	u-Eco City의 해외 수출을 위한 브랜드개발 전략 등을 유형화하여 제시함
이재용외(2008)	스마트 시티의 해외수출과 관련하여 SWOT분석을 실시함
정우수 외 (2008)	AHP 기법을 이용하여 스마트 시티의 사업타당성을 경제·기술·정책 부문별로 조사하여 분석함
이재순 외 (2009)	스마트 시티 상품수출을 위한 시장성을 도시개발 진출가능성, 기술 신뢰도, 시장매력도 등으로 평가하여 시장성을 분석함
한국토지공사 (2009)	화성 동탄, 성남 판교, 행복도시, 파주 운정, 용인 흥덕 등 5개의 사업지구를 대상으로 스마트 시티 건설사업의 경제성을 분석
이경현·김화중 (2009)	기존의 도시서비스와 스마트 시티 서비스 간에 시민 만족도에 차이가 있을 것이라 가정하고, 어떤 스마트 시티의 설계요소와 방법이 필요한가에 대해 밝힘

이용규 · 이종수 (2009)	화성시 동탄 주민을 대상으로 스마트 시티 서비스에 대한 고객만족도를 설문조사하여 분석함
원지영 외 (2010)	화성시 동탄을 대상으로 스마트 시티 서비스가 시점별 공동주택가격에 미치는 영향력을 헤도닉가격모형을 활용하여 분석함
이상경 외 (2010)	세종시와 광고신도시를 대상으로 스마트 시티 서비스를 산업별 재분류하여 입지계수를 추정하고 지역경제에 미치는 경제적 파급효과를 분석함
박추환 (2010)	ICT서비스를 컴퓨터 관련 서비스업, 통신 및 방송서비스업, IT제조업으로 재분류하고 2005년 산업연관표를 활용하여 ICT서비스의 사회경제적 파급효과를 분석함
피민희 · 강영욱 (2010)	부산시민을 대상으로 스마트 시티 투어버스 서비스의 만족도를 측정하여 측정요인별 차이를 실증분석하고 정책적 시사점을 제시함
이용규 (2010)	화성시 동탄 지역주민을 대상으로 스마트 시티 서비스 만족도, 비용지불의사, 충성도에 관한 인과관계를 분석함
최덕철 외 (2010)	화성시 동탄의 스마트 시티 운영비를 서비스 부문별로 산출하여 비용편익분석을 통해 경제성을 평가·분석함
장지수 (2012)	광고신도시를 대상으로 스마트 시티 방법용 CCTV서비스 도입에 따른 경제성을 분석함
이진춘 (2012)	스마트폰 서비스 품질이 용이성과 유용성 및 전환 장벽의 매개효과를 통해 고객 만족에 미치는 영향 관계를 분석함
박원희 (2013)	소셜네트워크 서비스(SNS) 품질과 신뢰의 상호 작용이 고객 만족과 충성도에 미치는 영향을 분석함
윤동건 외 (2013)	스마트 시티 서비스가 적용된 공동주택 거주하는 공동주택 거주민들에 대한 선호도, 만족도, 충성도를 검증함

자료: 이세규, 이재수(2011)자료를 토대로 연구자 재구성.

기존의 국내 스마트 시티 서비스들은 교통정보를 활용하여 운전자에게 교통정보를 제공하거나, 범죄정보를 이용하여 시민들에게 범죄다발지역을 알려주는 등 대부분 단일 정보를 활용하여 단품서비스를 제공하는 것에 한정되어 있었다.

이러한 서비스 제공방식은 정보의 활용성 측면에서 많은 문제가 지적되어 왔으나 아직까지 스마트 시티 정보의 명문화된 표준이 부재하다. 체계적인 정보유통이나 관리체계 등이 미흡하다는 점을 감안해보면 그 간의 서비스 제공방식을 무조건 비판적

으로만 접근할 수 없는 것이 현실이다.

스마트 시티 정보의 융·복합 기술이 발전되고 이를 통한 서비스의 고도화를 추진한다고 하더라도 이를 제도적·정책적·사업적으로 연계하는 메커니즘이 존재하지 않는다면 스마트 시티 서비스는 융·복합되지 못하고 개별 시스템의 산출물로 남겨질 가능성이 높아질 것이다.

융·복합형 스마트시티 서비스를 활성화하기 위해서는 관련 기술, 정보특성, 법제도, 서비스 활용 등 다양한 분야가 유기적으로 연계되어야 한다는 전제가 필요하다. 즉 기술이 급격하게 진화하는 첨단 IT시대를 맞이하여 지자체의 혁신역량에는 최첨단 정보통신기술의 활용역량도 반영되어야 할 것이다. 이는 정보통신기술을 활용하여 업무프로세스를 개선하고, 행정서비스의 질을 높일 수 있기 때문이다. 방법·방재, 교통, 시설물관리와 같은 기존의 도시행정서비스에 최첨단 기술을 적용하여 지능화한 것이 스마트 시티 서비스이다. 따라서 시민이 체감하고 상호작용할 수 있는 만족도 높은 행정서비스를 제공하기 위해서는 지방자치단체의 혁신 역량을 높이고 스마트시티 서비스를 적극적으로 도입해야 한다. 특히 중앙정부에서 획일적으로 스마트시티 서비스를 도입하기 보다는 지역적 특성을 고려한 스마트시티 서비스를 지자체가 주도적으로 도입함으로써 지역경쟁력을 강화하고 주민의 만족과 행정신뢰를 제고할 수 있다.

이러한 문제 인식하에 융·복합 스마트시티 서비스 구현을 위해 필요한 요소가 어떤 것들이 있는지 도출하기 위해 스마트시티 관련 전문가를 대상으로 심층인터뷰 결과 정보·기술 분야, 법제도 분야, 사업전략 분야 등 3가지 분야로 구분되었으며, 각각의 분야에 대한 세부 요인을 <표 3-6>처럼 정리 할 수 있다.

<표 3-6> 융·복합 스마트 시티 서비스 구현을 위한 필요 요인

구 분	필요 요인
정보·기술 분야	스마트 시티 정보유통 및 관리를 위한 추진체계 구축
	정보연계를 위한 표준마련
	신뢰성 있는 정보의 생산
	스마트 시티 응용기술의 개발
	다양한 기기를 활용한 정보의 접근성 확보
	정보의 지속적 갱신과 최신성유지
법제도	정보연계를 위한 관련 법률간 연계성 확보

분야	공공과 민간의 정보연계 촉진조항 신설
	정보표준화 기구 신설
	서비스 관련 제도, 정책의 간소화
	정보공개 촉진을 위한 인센티브 제공
	정보연계를 위한 네트워크 및 협의회 구축지원
	정보 보안성 확보
	정보 가격제도 마련
사업전략 분야	정보연계 시장의 활성화
	지역특성 및 시민수요를 고려한 융·복합 서비스 선정
	서비스 제공의 지속성 확보방안 마련
	융·복합 서비스 품질인증 방안 마련
	미래사회 대응을 위한 선제적 연구지원
	전문 인력에 대한 교육지원
	창의적 아이디어 수용을 위한 소통창구 마련

자료: 전문가 인터뷰 및 한국스마트도시협회 “스마트시티 이슈리포트”, 2017년 9 월호 자료를 토대로 연구자 재구성.

4. 스마트 그린시티(환경, 에너지)에 관한 선행 연구

스마트 그린시티는 기후변화 완화를 위한 온실가스 감축을 위해 U-City의 기술 도입과 서비스 기반의 에너지 소비량 관리 및 저감과 온실가스 감축 실현을 목적으로 등장하게 된 도시 계획 이론이다.

최근 진행 중인 스마트 그린시티에 관련된 선행연구는 스마트 그린시티(Smart Green City), 첨단 무탄소도시에 관한 연구, 저탄소 녹색으로의 U-City에 관한 연구, IT기반의 저탄소 녹색성장 추진에 관한 연구 등이 있다. 이들 연구는 크게 탄소 중립 측면의 연구와 IT기술 측면의 연구로 구분할 수 있으며 연구동향과 주요 특징은 다음과 같다.

탄소중립 측면에서의 스마트 그린시티에 관한 연구를 살펴보면 박상현(2009)은 「IT 기반 저탄소 녹색성장 추진 전략연구」에서 저탄소 녹색성장을 위한 IT활용 방안을 파악하고, 데이터 확보가 가능한 IT 기술에 한하여 탄소배출 저감 효과를 분석하여 시사점과 추진 전략을 제안하였다.

왕광익(2010)에 의하면 「저탄소 녹색으로의 U-City 발전방향」 연구를 통해 저탄소 녹

색 유시티(Low Carbon Green U-City)를 발굴 가능한 다양한 U-서비스 도입을 통해 도시의 기후 및 에너지 수요의 종합적 관리 및 기후변화에 대응한 통념적인 도시개념이라고 정의하고 있다. 또한 기후 변화 완화를 위한 에너지 소비량 관리 또는 저감을 통한 온실가스 배출저감의 저탄소 도시를 목표로 한다고 이야기 하고 있다.

김정곤(2011)에 의하면 「첨단 무탄소 도시(Smart Green City)조성 기술 기획 연구」에서 첨단 무탄소도시(Smart Green City)는 탄소중립 도시를 추구하고 있으며 도시의 탄소배출을 최소화하기 위해 화석에너지 의존도 및 에너지 소비를 줄이고, 에너지 저감형 공간구조와 재생 가능한 에너지를 연계한 새로운 개념의 도시에너지 체계를 통해 중립화를 실현하고자 한다. 또한 에너지의 생산 □소비 □재사용의 효율적인 순환체계 구축을 실현해야 한다고 주장하고 있다.

김형복(2011)에 의하면 「U-City의 현황과 미래」에서 스마트 그린시티를 탄소중립 도시 원칙을 준수하며, 첨단기술을 기반으로 에너지 효율을 극대화하여 재생가능에너지 기반의 탈화석 에너지 도시로 전환하는 도시라고 정의한다. U-Eco City의 문제점을 해결하고, 서비스와 친환경, 에너지 절감 설비 및 서비스가 융·복합¹²⁶⁾될 것이며, U-Eco City R&D의 친환경 녹색기술이 적용될 것이라고 설명한다.

윤범선(2011)에 의하면 「미래형 스마트 그린시티」에서 스마트 그린시티는 서비스와 친환경, 에너지 절감 설비 및 서비스가 융·복합된 도시로서 첨단 유비쿼터스 기술과 생태기술이 도시공간에 융·복합되어 인간과 자연이 어우러지는 쾌적한 환경을 갖춘 도시의 모습을 추구한다고 정의하였다. 또한 스마트 그린시티는 정보 기술과 생태기술과의 융합을 통해 도시민들의 ‘삶의 질’을 높이고 발전된 유비쿼터스 기술을 활용함으로써 기존의 도시 건축물을 지능화하여 인공적이고 삭막한 도시의 환경을 환경친화형 도시로 변화시킬 것이라고 주장하였다.

IT기술 측면에서의 스마트 그린시티에 관한 연구로 한국정보화진흥원(2009)은 「녹색성장으로 가는 지름길, 그린 IT」를 통해 기후변화에 대응하기 위해 IT 부문 역시 저탄소 녹색성장에 기여하기 위한 방안을 모색하게 되었으며, 그린 IT를 IT 제품 및 서비스의 라이프사이클 전반에 걸친 녹색화(Green of IT)와 IT를 활용한 국가사회 전반의 녹색화를 포괄하는 개념이라고 정의하고 있다.

조영구(2011)에 의하면 「IT 클라우드와 스마트 그리드를 통한 그린라이프 실현」에서 스마트 그린시티를 지속가능한 친환경 IT기술을 근간으로 Zero Energy, Zero Carbon, Zero Waste를 목표로 구조화되고 융합된 미래형 친환경 도시라고 정의하고 스마트 그린시

126) 융·복합이라 함은 ICTs 기술과 공간의 융합을 의미한다. 단순한 물리적인 결합이 아니라, 공간에서 발생하는 활동을 지원하기 위한 ICTs 기술과 공간의 결합을 통한 서비스이다.

티 실현을 위한 클라우드 컴퓨팅과 스마트 그리드의 융합 기술을 설명하고 있다.

조훈희(2011)에 의하면 「경제성이 확보된 첨단 무탄소도시조성 기술 개발을 위하여」에서 첨단 무탄소도시(Smart Green City)를 첨단(Smart)과 무탄소(Green)로 나누어 개념을 정의하고 있다. 첨단(Smart)이라는 의미는 도시를 조성함에 있어 미래에 지향 되어야 할 기술적인 가치이며, 측정될 수도 정형화 될 수도 없는 것이다. 즉 정보통신기술(IT), 나노기술(NT), 로봇기술(RT) 등 융·복합 기술과 이제 막 태동하기 시작한 녹색기술과 접목함으로써, 기술주도(technology-push)형 미래도시를 구현하고자 하는 의미이며, 무탄소(Green)의 용어는 상징적인 의미로 해석될 수 있으며 기술적/경제적으로 접근 가능한 탄소중립 도시로 정의한다.

이성훈(2012)에 의하면 「디지털 컨버전스에 따른 스마트 그린 시티 현황 및 발전상」에서 스마트 그린 시티는 친환경, 에너지, 스마트 테크놀로지가 융합된 지속 가능한 미래도시를 말하며 그 중심에는 스마트 빌딩, 스마트 그리드, 스마트 운송이 있다고 주장하고 있다.

위의 개념들을 종합하여 ‘스마트 그린시티’는 탄소중립을 실현하기 위한 도시계획 및 설계 기술과 함께 이를 지원해 줄 수 있는 유비쿼터스 운영·관리 기술이 통합적으로 계획되는 도시계획이라고 정의한다. 따라서 스마트 그린시티는 기존 도시에서보다 시민들에게 편의성, 효율성, 친환경성을 제공하여 삶의 질을 높이는 미래형 첨단도시계획이다.

스마트시티 환경 부문은 ‘건설사업 업무지침’에서는 오염관리, 폐기물 관리, 친환경, 에너지효율화, 신재생에너지, 환경보존 및 에너지 절감¹²⁷⁾ 등 6개 부문 22개 단위 서비스를 제시하고 있다.

저탄소 도시조성을 위한 계획요소로는 탄소저감의 방향으로 친환경토지이용, 녹색교통체계, 에너지효율화, 자원순환 등이며 탄소흡수 방안으로는 생활권 공원녹지 조성, 저탄소 녹지 조성, 수림대와 연계한 바람길 조성을 위한 자연생태¹²⁸⁾이다.

이를 통해 스마트 그린시티 환경, 에너지 서비스 부문에서 선행 연구를 통하여 도출된 서비스 요인을 종합하면 다음 <표 3-7>와 같다.

127) 김영호 외10인, 미래 교통시스템의 융합적 구상, 한국교통연구원, pp.47-68.

128) 이서정(2014), 스마트 그린시티 계획요소의 중요도 분석에 관한 연구, pp.59-64.

<표 3-7> 스마트 시티 환경·에너지 서비스 부문 요인

구분	구분요소	주요요인
환경	오염관리서비스	1. 수자원오염관리 서비스 2. 토양오염관리 서비스 3. 대기오염관리 서비스 4. 종합 환경오염정보 서비스
	폐기물관리서비스	1. 생활쓰레기 서비스 2. 음식물쓰레기 서비스 3. 유해성폐기물관리 서비스 4. 재활용품관리 서비스
	친환경서비스	1. 생태공간관리 서비스 2. 공원녹지관리 서비스 3. 수목관리 서비스 4. 지능형자전거이용 서비스
	에너지효율화 서비스	1. 에너지원격관리 서비스 2. 실시간전기사용관리 서비스 3. 복합가로등 서비스
	신재생에너지 서비스	1. 태양광발전 서비스 2. 태양열난방 서비스 3. 지열·하수열 난방 서비스 4. 풍력발전 서비스
	환경보존 및 에너지 절감	1. 전기자동차 2. 온라인 전기자동차(OLEV) 3. 연료전기자동차
탄소저감	친환경토지이용	1. 고밀, 밀도, 차등화개발 2. 복합용도개발 3. 대중교통 접근성 강화
	녹색교통체계	1. 대중교통 시스템 2. 자전거, 보행위주 교통
	에너지효율화	1. 신, 재생에너지 강화 2. 에너지 고효율 건축계획, 설비
	자원순환	1. 폐기물 발생량 저감, 수거체계 개선 2. 저탄소 상하수도 시스템 3. 폐기물 재활용 시스템 4. 분산형 빗물장치
탄소흡수	자연생태	1. 생활권 공원녹지 조성 2. 저탄소 자연녹지 조성 3. 수림대와 연계한 바람길 조성

자료: 연구자 재구성.

스마트 그린시티 선행연구를 종합적으로 검토한 결과 국내에서 스마트 그린시티에 관련된 연구는 스마트 그린시티의 개념을 정립¹²⁹⁾하거나 주요 전략을 제안하는 내용을 중심으로 다루어지고 있음을 확인하였다.

탄소중립측면의 스마트 그린시티 관련 연구에서는 개념 정립과 전략을 소개하는 연구가 존재하였으나, 탄소중립 도시와 전략의 차별화가 부족함을 확인할 수 있었다. 또한 일부 연구에서 유비쿼터스 서비스를 적용하였을 경우 구체적 탄소 저감 효과를 확인한 연구가 있었으나, 데이터가 구축된 일부 기술에 국한되었다는 한계가 있었다.

또한 IT기술 측면의 스마트 그린시티의 연구에서는 도시계획에 적용 가능한 IT기술에 대한 연구가 중요하게 다루어지고 있었다. 그러나 세부적인 IT기술에 초점을 맞춘 전략들을 다루고 있었고, 탄소중립 도시계획 측면에서 적용 가능한 IT기술을 다룬 연구는 부족하였다.

따라서 탄소중립 또는 제로화 도시를 구현하기 위한 스마트 그린 시티는 탄소배출의 최소화를 추구하는 저탄소 녹색도시 보다는 적극적인 의미를 갖는다고 볼 수 있다.

기후변화와 에너지 문제를 동시에 해결하기 위한 스마트 그린 시티를 조성하기 위해서는 의식의 변화, 새로운 기술적용을 위한 제도적 변화 등 여러 가지 현안문제 해결이 전제가 되어야 한다.

따라서 향후에는 스마트 도시의 지속가능성을 증진하기 위해 도시의 계획 및 설계, 운영 및 유지관리 검토 등의 일련의 과정에 대한 통합적인 프레임을 구축해야 하며, 스마트 도시의 계획요소에 대한 구체적인 실행방안을 마련하는 등, 심도 있는 연구가 필요하다.

스마트 그린시티는 기존 도시에서보다 시민들에게 편의성, 효율성, 친환경성을 제공하여 삶의 질을 높이는 미래형 도시계획이다.

5. 안전도시에 대한 선행 연구

안전에 대한 수요가 늘어남에 따라 더욱 효율적인 도시 관리가 요구되었으며 이에 스마트 시티에 대한 연구가 진행되는 것은 당연한 순서라 볼 수 있다.

안전도시와 관련한 선행연구는 안전도시 인증 및 제도와 관련된 연구, 안전도시 프로

129) 스마트 그린시티 관련 선행연구를 검토한 결과 ‘첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 기술의 융합’, ‘탄소배출 최소화’, ‘도시민의 삶의 질 향상’을 스마트 그린시티의 개념으로 주요하게 다루고 있음을 확인할 수 있었다.

그램에 관한 연구, 지역공동체와 관련된 연구, 범죄예방환경설계(CPTED, Crime Prevention Through Environmental Design)¹³⁰⁾ 등 범죄예방과 관련된 연구 등이 주류를 이룬다. 최근에는 ICT 기술을 접목한 스마트시티와 연계된 연구가 수행되고 있다.

사회적 약자의 개념과 안전도시의 정의에 대한 연구로는 허만영(2011), 김걸 외(2012)의 연구가 있었다. 허만영(2011)은 “지방자치단체의 사회적 약자 지원 프로그램”이라는 연구에서 사회적 약자를 장애인, 아동청소년, 여성, 노인 및 기타 그룹으로 정의하였다.

김걸 외(2012)는 범죄와 범죄의 두려움을 감소시키는 범죄예방 도시가 안전도시라 정의하였다.

취약계층의 안전관리를 위한 ICT 활용 전략과 관련된 연구로는 정명선(2009)과 한국정보화진흥원(2009)의 연구가 대표적이었다. 정명선(2009)은 범죄해결을 위한 ICT활용현황, ICT활용의 중요성과 이슈 및 활용주요 분야와 사례를 종합적으로 정리하였고, 한국정보화진흥원(2009)은 취약계층 안전관리를 위한 ICT 활용 전략을 도출하였다.

조한숙(2011)에 의하면 안전도시에 있어서 WHO국제안전도시에 대한 의미를 중요하게 보았다. 이에 안전도시 인증사례를 분석하고 삼척시의 지역적, 지형적 특색에 적합한 안전도시 프로그램 개발 및 효과적 운영에 목적으로 두고 연구를 수행하였다.

지역의 손상율과 손상발생 현황 및 추이, 손상위험계층 등을 데이터 분석을 통해 도출하였으며, 안전도시 프로그램의 개발과 운영 관련하여, 유관기관들의 상호협력 체계가 중요함에도 불구하고, 현황분석결과 각 기관들의 연계업무가 미약함을 지적하였다. 또한 안전문제 해결에 있어서 시민의 적극적이고 능동적 참여와 기존 정부의 중추적 역할에서 시민의 역할로 전환해야 함을 강조하였다.

이재용과 김걸(2013)에 의하면 기존 범죄예방의 이론적 고찰 및 진단, 실증적인 안전취약 사각지대 분석결과와 지자체 요구사항을 종합적으로 수렴하여 이를 구체적으로 구현하고 실현하기 위한 제도적·정책적 과제를 도출함으로써 모든 국민이 안전한 생활을 영위할 수 있는 스마트 안전도시 구축 방향을 제시하고자 하였다. 해당 연구에서는 기존의 범죄예방 방법에서 한 걸음 더 나아가 스마트 ICT 기술을 적용한 범죄예방이 보편화되고 기존의 범죄예방기법인 CPTED, 사회통합 및 지역단위 커뮤니티 강화, 주민참여 등이 어우러진 범죄예방이 도시전체로 확대·일반화되어 개인의 안

130) 도시범죄 발생 우려 지역을 설계단계에서부터 차단하여 우리의 주거 환경 속에 안전성과 쾌적성을 확보하여 풍요롭고 여유 있는 환경을 제공하기 위한 제도.

전에 유의미한 영향을 끼치는 도시로서 ‘스마트 안전도시’를 정의하였다.

특히 사회적 약자인 아동청소년과 여성 대상 범죄의 현황 및 문제점을 파악하고 안전 취약 사각지대에 대한 사례분석으로 사회적 약자가 안심하며 살 수 있는 스마트 안전도시를 목표로 하였다.

나채준(2014)에 의하면 자연재난에 대한 대응과 복구를 중심으로 하는 전통적인 안전관리에서 벗어나 보다 상위개념으로서의 새로운 안전관리 패러다임의 전환과, 안전·안심·안정의 정책기조에 따른 안전도시 활성화, 안전도시의 성공적 운영을 위한 법제 정비, 시민과 전문가의 민관협력체계 구축의 필요성에 기반하여 연구를 수행하였다.

안전도시 인증제도 도입방안을 제시하기 위하여 국내 법제의 검토와 WHO국제안전도시 등 외국의 안전도시 관련 정책 및 사례를 분석하였다. 연구결과로 제시한 안전도시 인증·평가체계 구축 방안에 있어서, 인증기준 및 인증절차에 대해 WHO 국제안전도시의 사례를 중요하게 고려하였으며, 재난안전지수, 범죄 및 교통 분야 등 평가지표의 개선방안을 제시하였다. 즉 국내 안전도시를 직접 규율하고 있는 법률이 없고 대부분이 국제안전도시 인증에 집중되어 있으며 인증의 평가 및 절차는 공신력을 갖는 공공기관이 아닌 민간연구기관에서 집도하고 있음을 지적하였다.

또한 안전도시의 법제화를 위한 안전도시 활성화 및 지원에 관한 법률안을 제안하며 안전도시 조성에 대한 중앙정부의 역할을 강조하였다.

오윤경(2014)에 의하면 범죄예방을 중심으로 사회 안전 환경 조성을 위한 정책적 지원방안을 모색하기 위한 목적으로 연구를 수행하였다. 지역사회 안전제고를 위해 정부 중심의 사후관리형 위험관리 방식에서 지역공동체와 시민사회가 중심이 되는 사전적·예방적 위험관리 방식으로 변화하고 있음에 특히 안전관리의 일차적 대응이 이루어지는 지역사회의 역할을 강조하였다.

CPTED를 중심으로 관련 이론과 선행연구, 인식조사, 사례분석, 국내 법제도 및 정책을 분석하였으며, 지역사회의 안전 환경 조성을 위한 정책을 제언하였다. 사례분석 및 법제도 분석결과, CPTED 관련 법 조항이 마련되고 있으나 구체성·강제성은 없으며, 디자인 가이드라인이 개발되었으나 실현성이 낮은 한계를 지적하였다. 최종적으로 사회 안전 환경 조성을 위해 중앙부처, 지방자치단체, 경찰의 역할분담 및 협업체계의 구축과 이에 대한 법적인 근거를 제공할 법제도상의 개선, CPTED 인증제도 개선, 도시디자인 등 안전 환경 조성을 위한 기반 마련, 안전 인프라 개선 및 주민 안전 활동의 정책적 지원에 대하여 제언하였다.

이동익(2016)에 의하면 인간의 기본 욕구 중 안전욕구가 안전과 불안이 항상 공존하는 심리적 욕구임을 기반으로, 안전도시 구축에 있어서 국내 각종 대형사고와 재난으로 나타나는 사회적 상호작용불안감이 정책신뢰와 삶의 질에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

이에 수원시민을 대상으로 연구를 진행하였으며 그 결과, 사회 상호작용 불안감이 높을수록 정서적 불안감이 높아 삶의 질에 악영향을 미치고, 투명한 예산지출과 시민에게 서비스 제공 등으로 인해 정책신뢰가 높아질 수 있다. 이 경우 삶의 질이 높게 평가되었다. 연구자는 연구결과를 바탕으로 시민의 불안감을 해소하려는 정책적 노력이 시민에게 삶의 만족도와 정책신뢰에 영향을 주며, 이를 바탕으로 도시 모든 구성원의 손상을 줄이기 위한 지속적·능동적 노력을 통해 안전도시가 구축되어야 함을 제언하였다.

안전도시와 관련된 선행연구는 법, 행정, 도시 등 다양한 분야에서 다른 관점으로 접근하고 있다. 그럼에도 불구하고 법제도적 개선과 정책적 지원, 중앙정부와 지역사회 및 시민의 역할 등은 안전도시 조성 측면에서 공통적으로 강조하고 있다.

또한 범죄환경, 정책신뢰 등 시민의 불안감에 영향을 주는 요인에 대한 연구에서 안전·안심의 개념이 중요하게 다루어지고 있다. 그러나 지역사회의 적극적인 안전도시 추진 및 지역 커뮤니티 형성에는 지역의 안전과 관련된 정보의 관리가 필수임에도 불구하고 이에 대한 중요성을 논하고 있는 연구는 미비한 것으로 나타난다.

또한 스마트 시티의 기술을 안전도시 구현에 필요 요소로 언급하고 있지만 실제 수행된 관련 연구들에서는 CCTV 등 ICT기술을 접목한 범죄예방이 중심이라는 한계가 있다.

이러한 선행연구들과 달리, 본 연구는 안전·안심을 고려하고 안전문화 조성을 위한 커뮤니티 형성, 지역 안전 데이터 관리를 안전도시의 핵심 고려사항으로 다루고 있으며, 이에 본 연구는 스마트 안전 도시의 개념을 정립하고 교통사고 감소율을 획기적으로 높이기 위한 안전도시 구축을 위한 정책방향 및 정책대안을 제시하고자 하였다.

<표 3-8>에서 보듯이 스마트 ICT 기술에 범죄 예방을 접목한 스마트 안전도시 구축이 주목받고 있는데 스마트 ICT 기술을 범죄예방에 접목시키는 것이 필수적이다. 따라서 스마트 안전도시를 간단히 정의하면 ‘스마트 ICT를 활용하여 범죄와 범죄의 두려움을 감소시키는 범죄 예방도시’로 정의한다.

<표 3-8> 안전에 대한 선행 연구

연구자	주요 내용
한국정보화진흥원(2009)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 범죄 해결을 위한 ICT 활용의 중요성과 이슈 ▪ 범죄 해결을 위한 ICT 활용 주요 분야 ▪ 범죄 해결을 위한 국내외 ICT 활용 사례
조한숙(2011)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전도시 프로그램 개발에 지역의 특성을 반영할 필요 ▪ WHO국제안전도시인증사례분석과 삼척지역의 현황 분석 통해 안전도시 프로그램 운영에 대한 정책적 제언
김결 외(2012)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 범죄의 문제점 및 이론적 고찰 ▪ 범죄의 시공간시물레이션 분석방법 정립 ▪ 현장 조사를 통한 사례지역 선정 ▪ 시물레이션을 위한 DB 구축과정 ▪ 시공간시물레이션 분석 ▪ 범죄예방을 위한 안전 도시 관리전략
정진성, 황의갑(2012)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 분석결과에서 날로 급증하는 방법용 CCTV와 범죄예방과의 인과성을 양적으로 검증한 국내 최초의 시도한 점
임재경외3인(2013)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 교통사고 발생 통계 비교분석 ▪ 국가별 교통안전 체계비교분석(교통안전계획체계, 조직 체계, 법, 제도 등) ▪ 선진 교통안전 정책 도입방안 제시
이재용, 김결(2013)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사회적 약자인 아동청소년과 여성 대상 범죄의 현황 및 문제점을 파악 ▪ 사회적 약자대상의 범죄예방을 위한 안전취약 사각지대 분석 ▪ 분석결과 및 지자체 요구사항을 종합적으로 수렴하여 스마트 안전도시 구축을 위한 제도적·정책적 과제를 도출
나채준(2014)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전도시 관련 제도 및 법체계 분석 ▪ 안전도시 인증제도 도입을 위한 국내 법제의 검토와 WHO 국제안전도시 등 외국의 안전도시 관련 정책 및 사례를 분석 ▪ 지역사회에 인센티브 제공, 민관협력 네트워크구축 등 안전도시의 정착 및 활성화를 위한 방안 검토
오윤경(2014)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPTED를 중심으로 관련 이론과 선행연구, 인식조사, 사례 분석, 국내 법제도 및 정책 분석 ▪ 역할분담, 인증제도 개선, 디자인 기반 구축, 안전 인프라 개선 및 주민활동 지원 등 사회 안전 환경 조성을 위한 관련 정책적 제언
이동익(2016)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전도시 구축을 위해서는 안전감과 불안감은 공존하는 것이므로 불안감을 줄이는 것이 필요 ▪ 시민을 대상으로 설문함에 있어서 삶의 질을 종속 변수로 설정하여 사회 상호작용 불안감과 정책 신뢰가 영향을 주는 것을 도출

자료: 선행연구를 토대로 연구자 재구성.

그간 U-City법과 1, 2차 유비쿼터스 도시종합계획에 의해 165만㎡ 이상의 대규모 신도시 중심으로 추진되어왔던 스마트시티가 이제는 스마트도시법의 개정으로 30만㎡ 규모의 중소도시와 도시재생에 초점이 맞추어졌으므로 사물인터넷, 빅 데이터 등을 활용해 교통, 쓰레기 수거, 방범 등 현재 우리 도시가 안고 있는 문제를 해결하는데 보다 알맞은 서비스를 발굴하고자 하는 노력이 필요하다.

시민이 직접 체감을 위한 체감형 스마트시티 실증단지 구축은 2015년부터 미래창조과학부 주관으로 부산광역시와 SK텔레콤이 컨소시엄을 구성하여 현재 진행 중이다.¹³¹⁾

스마트시티 서비스도 지방자치단체에서 시민에게 제공하는 공공재이기 때문에 스마트시티 서비스의 만족은 시민의 삶의 질과 관련이 있다고 볼 수 있다.

스마트시티 서비스의 사업 주체는 정부와 지방자치단체이며 이는 시민을 대상으로 하는 공공서비스이다. 따라서 공공성에 대한 인식도를 측정하는 것은 향후 스마트시티 서비스 확산 정책 수립에 중요한 변수가 된다.¹³²⁾

스마트시티 서비스가 생활·복지 및 교통 등 생활에 도움이 주는 서비스임에도 불구하고 현 단계에서는 일반 시민은 서비스를 이용함에 있어 비용을 지불하고자하는 의지가 낮음을 알 수 있었다.

따라서 본 연구는 기존 서비스 검토와 도시 특성분석을 통해 도시문제(교통정체, 기타 문제 등) 해결을 위한 C-ITS의 도시지역 효율적 도입 방안에 대해 연구하고자 한다.

전 지역에 적합한 C-ITS 공통서비스가 아닌 특정 도시에 적합한 C-ITS 서비스를 개발하기 위해서는 해당 지역 특성에 대한 분석이 필요하다.

C-ITS의 도시지역 효율적 도입을 통해 도로·교통서비스를 개선하여 공공성을 강화하고 낙후된 교통인프라 개선 방안을 제시할 수 있다.¹³³⁾

스마트시티 교통 부문에서는 교통관리최적화, 전자지불처리, 교통운영, 교통안전, 교통정보유통활성화, 차량여행자 부가정보 제공, 대중교통, 차량도로 첨단화의 6개 부문 45개의 서비스를 제시하고 있다.

스마트시티 방범·방재부문에서는 구조구급, 개인안심, 자연재해 관리, 사고관리, 통합재해 관리의 5개 부문의 15개의 서비스를 제시하고 있다.

방범·방재부문은 현재 우리나라 U-City에서 제공하는 서비스 중 교통 부문과 함께

131) SK텔레콤, “개방형 스마트시티 실증단지 조성”, 성과보고회, 2017.

132) 정석찬, “체감형 스마트시티 서비스에 대한 시민 인식도 연구”, 2017.

133) 윤대관, 김광호, 박종일(2017), “차세대 첨단교통체계(C-ITS)의 도시지역 효율적 도입방안 연구: 제주특별자치도 사례연구, 국토연구원, 2017-9호.

큰 비중을 차지하는 서비스 부문이다.

교통, 방범 안전에 대한 선행 연구를 통하여 스마트도시 통합운영센터운영가이드를 토대로 스마트 안전도시 서비스 요인을 <표 3-9>처럼 종합해 볼 수 있다.

<표 3-9> 스마트 시티 안전도시 서비스 요인

구분	구분 요소	구성 요인
교통	교통관리최적화	<ol style="list-style-type: none"> 1. 실시간 교통제어 서비스 2. 고속도로 교통류 제어 서비스 3. 광역교통류 제어 서비스 4. 교통제어 정보제공 서비스 5. 돌발 상황감지 서비스 6. 돌발 상황대응 서비스 7. 긴급차량운행 관리지원 서비스 8. 속도 위반차량 단속 서비스 9. 전용차로 위반차량 단속서비스 10. 신호 위반차량 단속 서비스 11. 주정차 위반차량 단속 서비스 12. 과적차량 단속 서비스 13. 교통 공해관리지원 서비스 14. 차량추적관리 서비스 15. 승용차 요일제 무인 단속 서비스
	전자지불처리	<ol style="list-style-type: none"> 1. 유료 도로 통행료 전자지불서비스 2. 혼잡 통행료 전자지불서비스 3. 대중교통 요금 전자지불서비스 4. 주차요금 전자지불서비스(공영주차장)
	교통운영	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3차원 교통체계 2. 통행예약제 3. 자동차 공동이용제
	교통안전	<ol style="list-style-type: none"> 1. 무인자동차 2. 보행자 친화적 첨단장치 3. 차량의 친화형 자동차 4. 차량용 블랙박스 5. 로봇기술을 활용한 도로기술 관리
	교통정보유통활성화	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기본 교통정보 제공 서비스 2. 교통정보 관리 연계 서비스
	차량여행자부가정보	<ol style="list-style-type: none"> 1. 차량여행자 교통정보 제공 서비스

	제공	2. 차량주행안내 서비스 3. 주차정보 제공 서비스(공영주차장) 4. 보행자경로 제공 서비스
	대중교통	1. 대중교통 정보 제공 서비스 2. 대중교통 관리 서비스
	차량도로침단화	1. 차량사고발생 자동경보 서비스 2. 차량전후방 충돌 예방 서비스 3. 교차로 충돌 예방 서비스 4. 철도 건널목 안전관리 서비스 5. 감속도로구간 안전관리 서비스 6. 차량안전자동 진단 서비스 7. 보행자 안전 지원 서비스 8. 운전자시계 향상 서비스 9. 위험운전 방지 서비스 10. 차량간격 제어 서비스 11. 자동조향 운전 서비스 12. 차량군집 운행 서비스
방법· 방재	구조구급	1. 위급알림 서비스 2. 응급구조 서비스
	개인안심	1. 대중교통이용 안심정보 서비스 2. 모바일일치 안정정보 서비스 3. 스쿨존 서비스 4. 범죄자위치추적 서비스
	자연재해 관리	1. 하천범람정보 서비스 2. 체설관리 서비스 3. 지진정보 서비스 4. 태풍정보 서비스 5. 해일정보 서비스
	사고관리	1. 공공시설유해가스정보 서비스 2. 지반상태관리 서비스 3. 노후건물상태관리 서비스
	통합 재해관리	1. 통합재해관리 서비스

자료: 스마트도시 통합운영센터 운영가이드를 토대로 연구자 재구성.

국토교통부는 방법·교통 등 단절된 각종 정보 시스템을 유기적으로 연계·활용하고, 스마트도시 안전망을 구축하는 ‘2018년 스마트시티 통합 플랫폼 사업’ 대상지로 서울시·제주도 등 12개 지자체가 공모를 통해 선정됐다.

‘스마트시티 통합 플랫폼(이하 스마트시티 플랫폼)’은 교통·환경·에너지·수자원 등 각종 도시 인프라에 인공지능(AI)·사물인터넷(IoT) 등 첨단 정보통신기술(ICT)을 연계·활용하는데 핵심 역할을 하는 기반 소프트웨어다.

스마트시티 플랫폼이 지자체에 적용되면 방법·방재·교통 등 도시의 주요 정보가 유기적으로 연계돼 도시 관리의 효율성이 높아지고 보다 편리한 ‘스마트시티’로 운영할 수 있다.

5대 안전망 연계 서비스는 그동안 긴급 상황 시 국민의 생명과 재산 보호를 위한 골든타임 확보에 한계가 있다는 지적에 따라 구축하는 긴급 연락망이다. 연계되는 안전망은 ①112센터 긴급영상 ②112 긴급출동 ③119 긴급출동 ④긴급재난상황 파악 ⑤사회적 약자(어린이, 치매노인 등) 지원 등 5가지다. 국가 안전재난 체계가 개별 운용됐던 지자체와 112·119 등이 힘을 합쳐 사회적 약자(어린이, 치매인 등)를 보호하기 위한 정보 시스템을 구축하는 사업이다.

지자체 CCTV와 112, 119 등이 스마트시티 플랫폼으로 연계돼 긴급 상황에서 각 기관이 유기적으로 소통함으로써 골든타임을 확보하는 장치다. 납치나 강도, 폭행 등으로 인해 112 신고가 들어왔을 때 스마트 시티센터가 CCTV 텔레비전 현장 영상을 즉시 확인하고서 범인 도주 경로 등을 제공하는 방식이다. 국토부는 이 서비스가 스마트시티 통합 플랫폼으로 연계돼 긴급 상황의 골든타임 단축 등 대국민 안전 서비스가 크게 개선될 것으로 전망하고 있다.¹³⁴⁾

제주가 계획하고 있는 스마트 리빙랩은 스마트 시티 관리·운영을 위한 지역 데이터 센터 및 관련 인프라 구축 추진을 비롯해 스마트 시티 확산을 위한 기반 구축과 도시 관리를 위한 데이터 설계 및 생산·유통 구조 구축, 도민체감형 삶의 질 개선 서비스 운영, 시민 참여·민관 협력 모델 구축 확산 등이 추진전략으로 알려져 있다.

이에 스마트 교통안전 도시 활성화를 위한 방안 도출을 위해 스마트 시티의 선행 사례를 통해 그 방향을 잡을 수 있으며 이를 통해 도시의 안전한 생활에 있어서 문제가 발생하는 시점에 도시문제에 접근하고 활용하는 구체적인 과정과 방안 제시를 통해 지속가능한 교통안전 도시를 전개할 수 있을 것이다.

134) 김성미 기자, 보안뉴스, 2018년5월17일, 지자체별스마트시티 플랫폼 사업계획 살펴보니.

6. 함의: 본 연구와 선행연구와의 차별성

도시의 교통안전 문제에 대한 관심이 전 세계적으로 높아지고, 우리나라도 도시화가 심화됨에 따라 도시의 교통안전 문제를 해결하기 위한 일환으로 대중교통수단 이용에 대한 연구가 많이 이루어졌다. 하지만 대부분의 연구가 이론과 해외의 사례들에 대한 소개의 벤치마킹의 필요성을 제시하면서 시설 및 제도 개선에만 치우쳐 있고 경험적인 연구는 미약한 상황이다.

본 연구는 국민의 입장에서 교통체계의 개선 필요성을 파악하여, ICT 융합으로 정부 차원에서 해결 할 수 있는 법·제도의 개정과 국민의 삶의 질을 향상 시키는 교통체계 서비스 방안을 직접 도출한다는 측면에서 기존 연구와 차별화 된다고 할 수 있다.

제주특별자치도 스마트 교통안전 도시 조성을 위한 방향 분석을 위하여 선행연구 및 전문가 면담·설문지 조사를 통해 스마트 교통안전 도시 정책수단의 우선순위를 분석하여 효과적인 정책 방향을 제시하고자 한다. 선행연구 분석을 통해 본 연구의 차별성을 두 가지로 구분하여 볼 수 있다.

첫째, 도시문제 해결과 탄소저감 등을 해결하기 위한 수단으로 스마트 도시에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러나 스마트 도시는 여전히 개념적으로 명확히 합의된 정의가 없으며, 이런 상황에서도 국내외 다양한 도시들이 스마트 도시를 전략적 발전 수단으로 인식하며 진행 중이다. 한국도 지난 수년간 다양한 지방자치단체에서 정보통신기술 중심의 스마트 도시를 표방하고 투자 및 지원해 왔으나, 각 도시별로 스마트 도시 추진전략의 강점과 한계점 그리고 잠재력에 대한 전략적 방안은 부족한 상황이다.

최근 정보통신기술의 발달이 도시의 혁신을 이끌고 도시 문제를 현명하게 해결할 수 있을 것이라는 기대와 무관하지 않다. 정보통신기술을 적극적으로 활용하고자하는 전략은 전 세계 많은 국가와 도시들이 도시 발전을 위한 전략적 수단으로 표방하고 추진 중이다.

본 연구는 제주특별자치도의 스마트 시티 구축은 효율적이고 체계적인 전략으로 스마트 시티 기반 확충과 차별화된 서비스 구현에 역량을 집중하여 도민들의 삶의 질 향상과 도시 경쟁력 제고의 주체가 되어 제주특별자치도 발전의 견인차가 무엇인지에 대해 계획방법과 계획요소를 분석하였다는 점에서 타 연구와 차별성을 가지고 있다.

둘째, 스마트 시티와 관련된 이론 및 계획에 관한 연구들과의 차별성으로는 스마트 시티의 동향분석에 머무르지 않고, 실질적인 스마트 시티가 추구하는 목표, 개념 및 계획요소 분석을 통하여 스마트 시티를 기획 및 계획하는 교통안전 평가지표를

제시하는 부분에서 차별성이 있다.

즉, 본 연구에서는 제주 스마트 교통안전 도시 구축을 위한 지표개발 연구목적을 달성하기 위해 스마트 도시 추진 정책 및 제도 요인 및 세부과제 항목들 간의 상대적 중요도 우선순위를 파악하기 위해 AHP를 실시하여 연구를 진행하였다는 점에서 차별성을 갖는다.

본 연구는 제주 스마트 교통안전 도시 지표에 주목한다. 제주 스마트 교통안전 도시 지표는 향후 투자의 우선순위에 활용할 수 있는 중요한 수단이며, 이번 연구가 향후 서비스 확산 및 제주형 스마트 교통안전 도시 지표를 마련하였다는 점에서 더 큰 의의가 있다고 할 수 있다. 또한 교통안전 도시 서비스의 제공 주체라 할 수 있는 전문가들을 대상으로 교통안전 서비스 요인들의 중요도를 파악하여 교통안전 서비스와 관련된 정책의 방향성을 탐색하여 개선방안을 도출할 필요가 있다.

제2절 국내외 스마트 안전도시 사례

한국 정부는 세계에서도 선도적으로 스마트 시티 사업을 개진해왔다. 2003년부터 초기형 스마트 시티인 U-시티(Ubiquitous City)를 구축하고 지능형 교통시스템 등을 해외에 수출했을 뿐만 아니라 2008년 관련 법제로 ‘유비쿼터스 도시의 건설 등에 관한 법률’을 제정, 스마트 시티를 정부 핵심 의제로 설정했다.

반면 해외 스마트 시티 프로젝트는 지난 2008년 약 20개에서 현재 수백여 개에 이를 정도로 크게 증가했다. 미국이나 유럽의 선두 도시들은 환경 및 에너지와 연관시켜 플랫폼 개발을 추진하고 있다. 스페인 바르셀로나는 2010년부터 계획을 구체화해 환경보호, 수자원 관리, 폐기물 관리 등의 다양한 프로젝트를 추진해 오고 있다. 싱가포르는 2014년 말에야 스마트 시티 구축을 시작했지만, 불과 1년 반 사이에 우수한 사례로 세계적 인정을 받게 됐다.¹³⁵⁾

중국은 국가가 주도적으로 나서 IT부문 산·학·연을 효율적으로 연계, 무서운 속도로 역량을 높이고 있다. 중국은 2016년을 기점으로 320개 스마트 시티 구축 계획을 발표하고 지자체 사업이었던 스마트 시티를 국가적 프로젝트로 삼았다. 현재 500여 개 스마트 시티 건설을 위해 2020년까지 168조 원에 이르는 대규모 투자를 추진 중이다.¹³⁶⁾

135) 장환영·이재용(2015), “해외 스마트시티 구축동향과 시장 유형화.” 한국도시지리학회 제18권2호.

136) 이투데이, 세상을 바꾸는 4차 산업혁명 블루칩 ‘스마트시티’ 사업 글로벌 선두권 멀어진 까닭.

최근 스마트 도시 관련 프로젝트는 선진국, 개발도상국 구분 없이 전 대륙에서 추진하고 있으나 추진의 성격을 살펴보면 국가별로 차이점을 보이고 있다. 유럽, 북미 등의 선진국들은 스마트 도시 구축사업을 통해 노후 도시들의 경쟁력 제고와 경기활성화를 추진하고 있다. 낮은 인프라를 새롭게 정비하면서 정보통신기술(ICT)을 접목하고, 빅 데이터 정보 활용과 거버넌스에 집중함으로써 도시의 통합적 관리서비스로 변화를 추구하여 도시의 기능을 고도화하는데 집중하고 있다.

중국, 인도 등 문제 해결과 도시경쟁력의 확보 및 경제성장을 위해 스마트 도시를 구축하고 있으며, 대규모 자본을 투입하여 신도시를 건설하는 형태로 사업을 추진하는 경우가 많다. 유럽, 북미, 중남미, 오세아니아 지역 등은 에너지 효율화에 높은 비중을 두고 있는 반면, 아시아 및 아프리카 등의 개발도상국은 신도시 개발 시 스마트 도시의 개념을 도입하는 데 큰 관심과 목표를 두고 있다.

주요 추진 주체는 선진국형 스마트 도시와 개발 도상국형 스마트 도시 모두 민관 협력 방식이 주를 이루고 있다. 구체적으로 살펴보면 공공 또는 정부가 기본적인 스마트 도시 이니셔티브를 제공하고, 그 기본 방향 하에서 민간기업 또는 시민들의 창의적인 아이디어를 반영하는 사례가 증가하고 있다는 것은 주목할 만하다.

<표 3-10>처럼 개발도상국, 선진국 모두 스마트 시티 프로젝트를 경쟁적으로 발표하고, 시장 선점을 위해 대규모 재원을 투자 중이다. 급속한 도시화 추세는 새로운 시장을 형성한다는 측면에서 바람직한 형상으로 받아들여지나 환경오염, 범죄율 증가, 혼잡성 등 다양한 문제를 야기 시켜 기존 도시에 ICT를 접목한 스마트 시티를 구축하여 이러한 문제를 개선하고 지속가능한 도시로 발전하고자 많은 국가들이 노력 중이다.

현재 우리나라뿐 아니라 미국, 유럽 등 전 세계적으로 스마트 시티에 대한 높은 관심과 도입을 계획하고 있다. 몇몇 나라는 이미 스마트 시티 도입 후 에너지 절감 등의 효과를 얻고 있다. 따라서 스마트 시티를 도입한 해외 국가들의 대표적인 사례를 통해 우리나라가 스마트 시티를 도입한 후 얻을 수 있는 효과에 대하여 알아보하고자 한다.

<표 3-10> 국가유형별 스마트 도시 특징

구 분	선진국	개발도상국
대상 국가	미국, 유럽	중국, 인도, 동남아
추진 방향	기존도시 인프라 활용의 고도화	경쟁력 있는 신도시 구축
대상 지역	기존도시+신도시	신도시 중심
주요 분야	환경, 에너지, 교통 등	방법, 교통 등, 도시 관리 중심

자료: 이재용 외(2015). “국내외 스마트도시 정책과 향후 방향”, 『국토정책 Brief』, 국토연구원 인용.

1. 유럽의 스마트 안전도시 사례

유럽의 스마트 시티 정책은 유럽연합 집행위원회(EC)¹³⁷⁾가 EU 차원에서 에너지와 교통에 주안점을 두고 스마트 시티 정책을 총괄하고, 구체적인 프로젝트는 각 국가 또는 도시에서 개별적으로 추진하고 있다. 유럽에서는 교통, 스마트 그리드, 스마트 빌딩 등 에너지, 교통 관련 프로젝트가 많이 추진되고 있다.

EC는 내부적으로 EIP-SCC¹³⁸⁾ 라는 기구를 설치하여 각 국가나 도시에 스마트 도시 전략계획, 실행계획 및 기본 프레임워크를 제공하고, 기술적이나 재정적 지원을 수행하고 있다. 유럽의 경우 시민들의 다양한 아이디어의 시행착오를 바탕으로 스마트 도시가 건설되기 때문에 실험적인 프로젝트가 대부분이다.

네덜란드, 스페인, 오스트리아, 프랑스, 영국, 스웨덴, 독일 등 유럽의 스마트 도시는 주로 환경, 교통 분야의 서비스를 중점적으로 추진하고 있다. 대표적인 사례로 성공적인 도시 재생 모델로 꼽히는 바르셀로나 스마트 시티가 꼽히고 있다.

EU는 2013년 ‘스마트 도시 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행 계획(Smart Cities and Communities Innovation Partnership Strategic Implementation Plan)’을 발표하여 에너지, 운송, ICT 분야를 중점으로 스마트 도시를 구축하기 시작하였다.¹³⁹⁾ 이 계획<표 3-11>은 지속가능한 도시 이동성, 지속가능한 지역 개발, 에너지, 운송, ICT인프라의 융합을 실행계획으로 설정하여 세부적인 내용을 수립하였다.

<표 3-11> 스마트 도시 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행 계획 내용

실행계획	세 부 내 용
지속가능한 도시 이동성	<ul style="list-style-type: none"> • 광범위한 운송 분야에 적용 가능한 통합 스마트 도시 솔루션 개발 • 시사점 제공이 가능한 모범적인 교통 시스템 모델 개발 • 상향식 접근을 통한 시민 아이디어 확보
지속가능한 지역 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 생태계 평가 도구의 개발 • 산업계와 도시 운영 주체 간 목표 공유 • 기존 건물을 업그레이드할 수 있는 저렴한 스마트 솔루션 개발 • 에너지 관련 정보 모니터링 도구 개발

137) European Commission(유럽연합 집행위원회) : 유럽 통합과 관련된 조약을 수호하고 유럽연합(EU, European Union)의 행정부 역할을 담당한다. 유럽연합 관련 각종 정책을 입안하고 유럽연합의 이익을 수호 하는 유럽 통합의 중심 기구이다.(네이버 지식백과, 외교부).

138) European Innovation Partnership Communities on Smart Cities and Communities.

139) European Commission, “Making Europe’s cities smarter”, 2013.11.26.

에너지·운송· ICT 인프라의 융합	<ul style="list-style-type: none"> • 모범 사례 발굴 • 표준 아키텍처 개발 • 인프라 융합 과정에서 발생할 수 있는 갈등 해결책 마련
---------------------------	--

자료: 정보통신산업진흥원(2013). “EU의 스마트 시티 구축 전략 분석”. 『ICT R&D 정책동향』.

1) 스페인의 바르셀로나 스마트 안전도시 사례

스페인 바르셀로나는 스마트 시티 선도 도시로 매우 유명하며 이미 30년 전부터 스마트 시티로서의 기반을 마련해 왔다. 바르셀로나에서는 환경보호, ICT, 모빌리티, 수자원 관리, 폐기물 관리 등 총 12개의 분야에서 22개의 주요 스마트 시티 프로그램과 83개의 개별 프로젝트들이 진행되고 있다. 그 중 가장 대표적인 서비스는 ‘스마트 가로등과 스마트 주차’ 서비스이다. 사람들 전체 수명 중 4년을 빈 주차 공간¹⁴⁰⁾을 찾는데 사용하는데 도심 속에서 빈 주차공간을 찾는 것은 정말 어려운 일이다. 따라서 바르셀로나는 시민들의 삶을 불편하게 하고, 교통 혼잡의 큰 원인이 되는 주차 문제 해결을 위해 ‘스마트 주차’ 서비스를 도입했다.

바르셀로나는 2012년에 원격으로 가로등을 관리하고, 50개의 거리에 설치된 약 1,100개의 가로등을 LED 기술로 업그레이드 하는 스마트 가로등 프로젝트를 추진했다. 이외에도 가로등에 부착된 센서는 주변 교통 상황을 파악하고, 주변 시민들의 안전지킴이 역할을 하고 있다. 바르셀로나는 스마트 가로등 시스템으로 연간 최소 30%의 전력 소비량을 절감할 수 있게 됐다. 또한 대도시에서 문제가 되고 있는 주차 문제도 해결했다.

바르셀로나는 ‘시스코 스마트+커넥티드 시티 파킹(Cisco Smart+Connected™ City Parking)’ 솔루션을 적용한 ‘스마트 주차(스마트 파킹)’ 서비스를 도입했다.

<그림 3-1>처럼 바르셀로나 시는 주차공간에 지름 약 15cm의 센서를 주차장에 심어, 이 센서를 주변에 설치된 스마트 가로등과 무선으로 연결했다. 이로써 자동차가 빈 주차공간에 주차를 하는 즉시 연결된 가로등을 통해 데이터센터에 ‘주차 중’이라는 정보를 전달하고, 중앙관제 시스템을 통해 주차 공간에 대한 정보가 스마트폰 앱에 반영되도록 함으로써 시민들이 보다 쉽고 편리하게 주차할 수 있는 여건을 마련했다.

이 스마트 파킹 기술을 통해 시민들은 주차 공간을 찾아 헤매는 시간을 절약할 수 있었고 바르셀로나는 교통 혼잡 문제의 해결과 함께 매년 500만 달러가량의 주차 요금 수익을 창출하고 있다.

140) 안토니 베비브 바르셀로나 부시장.



<그림 3-1> 바르셀로나 스마트 주차 모습

자료: <http://mobileworldcapital.com/279/>.

바르셀로나의 스마트 도시 전략을 살펴보면, 도시계획, 생태학, 정보기술을 통합해 기술의 혜택이 모든 이웃들에게 도달하는 것을 보장하고 시민의 삶의 질을 개선하고자 하는 프로그램을 지속적으로 추진 중이다.¹⁴¹⁾

바르셀로나의 접근 방식은 하이퍼 커넥티드, 초고속, 배출가스 제로인 메트로폴리스 내에서 생산적이고 인간 중심의 이웃을 구축하는 장기 비전을 추진하는 것이다. 시의 새로운 이니셔티브는 향후 10년 동안 30억 유로를 절감하게 할 것으로 본다. 이를 위해 다음과 같은 7개의 전략 이니셔티브를 추진해 왔다.

스마트 조명 : 이미 2012년 원격 제어가 가능한 도로 수준의 조명을 포함한 마스터플랜을 세웠다. 50가지 도로에 1,155개의 가로등을 LED 기술로 변환하는 것을 포함한다. 가로등은 와이파이 라우터 역할을 하는 동시에 소음 수준, 공기 오염도를 통해 인구 밀집도 까지 파악한다.

스마트 에너지 : 스마트 그리드 프로젝트에서 자족하는 블록을 구현하기 위해 더 광범위한 에너지 효율을 구현하는 프로그램을 개발했으며, 올림픽 빌라에 19,000개 이상의 스마트 계측기를 설치했다.

141) <http://smartcity.bcn.cat/en>.

스마트 워터 : 도시의 녹색 공간을 위해 원격 관개 제어를 설치했으며 지금까지 77개의 분수를 원격으로 제어한다. 이를 통해 공원의 40%는 자동화된 물 공급이 이루어지고 있다.

구역 난방과 냉방 : 두 개의 네트워크로 21km 내의 64개 빌딩에 온수를 공급하고 있다.

스마트 교통 : 2012년 마스터플랜을 만들어 직교차하는 버스 노선을 만들어 대중교통 효율을 개선할 것이며 2012년 10월 기준으로 5개가 운행되고 있다. 새로운 버스네트워크는 단순한 노선 변경뿐만 아니라 교통 신호의 최적화, 환승의 용이성 확대, 버스 내에서나 버스 정류장에서의 정보 제공, 속도 최적화를 위한 스마트 관리, 배차 시간과 서비스 제공의 효율성 향상, 시민의 수요를 반영하는 자원의 최적화 등을 포함하는 프로젝트이다.

배출 제로 모빌리티 : 전기 자동차 사용을 포함해 충전소, 자동차 렌탈 확대 사업을 추진하고 있다. 현재 500대의 하이브리드 택시, 294대의 전기 모터바이크, 400여대의 개인용 전기 자동차 등이 현재 사용 중이다.

오픈 정부 : 정부의 활동을 시민에게 보다 더 투명하게 하기 위해 44개의 시민 집중 키오스크와 374개의 오픈 데이터 포털을 개설했다. 또한 ‘2014년 모바일 월드 콩그레스’에서 발표한 사례에 따르면 센서가 장착된 스마트 쓰레기통을 길에 설치해 실시간으로 쓰레기 수준 정보를 확인하고 있다.

스마트 도시 기술을 도시재생에 접목한 ‘스마트 도시재생’의 대표적인 사례로 전통 제조업 공장과 업체들이 밀집한 포블레노우 산업단지를 지식집약형 첨단산업단지로 탈바꿈시키기 위한 ‘22 바르셀로나 프로젝트(22@Barcelona Project)¹⁴²⁾’를 들 수 있다. 22@Barcelona Project는 건물, 거리, 공공 및 녹지 공간 조성을 통한 살기 좋은 도시 건설과 함께, 미디어(Media), ICT, 에너지(Energy), 메드테크(Medtech), 디자인(Design) 등의 새로운 지식산업단지 건설로, 통합적이면서도 다원화된 도시재생을 목표로 하고 있다.

2000년 시작된 이 계획에는 1억 8천만 유로의 비용이 들었는데, 그 결과 4천500개의 새로운 기업이 이 지역으로 이전하였고(이중 47.3%가 신규 기업), 이중 31%의 기업이 기술과 지식 집약적인 성격을 띠고 있다.

그 결과 5만 6천 개의 새로운 일자리가 만들어졌는데 이 일자리는 향후 15만 개로 늘어날 것으로 추정된다. 스페인의 스마트 시티 서비스의 특징은 <표 3-12>과 같다. 바르셀로나 도시 자체에서는 정보화와 통신망의 격차를 통해 시민들의 어려움을 느끼고 있

142) 2002년 22@Barcellona 프로젝트: 주거, 문화 등 도시환경을 개선함과 동시에 미디어, ICT, 에너지 등 혁신창출이 가능한 지식 집약형 클러스터를 육성한다는 내용이다. 22지구로 불린 포블레노우 지역은 스페인 바르셀로나 도심부 동남쪽에 위치해 있으며 1960년대 전까지 바르셀로나 최고의 제조업(방직산업) 집적지역으로 유명함.

다는 사실을 발견한 후 정보통신 인프라를 구축하고 내부에서 질적으로 높은 다양한 서비스들이 제공될 수 있도록 계획하고 있다. 바르셀로나 디지털 도시는 정보화를 위한 ‘개방형 도시(Open City)’ 형태이다.¹⁴³⁾

<표 3-12> 스페인의 스마트 시티 서비스 특징

구 분	내 용
Barncelon activa	<ul style="list-style-type: none"> 바르셀로나의 주민, 도시 내의 중소기업 및 사업 링크를 제공하는 사이트로서 해외와 사업연계를 할 수 있는 정보 검색 서비스를 제공
Barncelona Informacion(BI) 서비스	<ul style="list-style-type: none"> 시민 관리 서비스로서 SIPAC(시민관리 정보 시스템)을 연동하여, 행정적, 법적 절차에 관련한 서비스를 웹상에서 제공
바르셀로나 전자정부 (Electronic Administration)	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 망을 통해 사람들이 행정 서비스를 제공 전자정부에서는 사람들의 요구사항과 건의 사항을 웹에서 자체적으로 해결책을 제공
도서관 전자정보화	<ul style="list-style-type: none"> 도서관의 정보를 검색하는 용도 이외에 교육 등의 고도 서비스를 제공 사용자의 편의에 맞는 KIOSK가 배치

자료: 김정옥 외 8인(2015), “스마트 시티”, 제주대학교출판부.

바르셀로나는 작은 부분을 개선시켜 전체로 그 효과를 확산시켰다는 점이 다른 도시와 차이점이라 할 수 있다. 경제위기로 인해 적은 예산으로 실천이 가능했던 가로등, 광장, 공원 등에 중심으로 스마트도시 구현을 위한 사업을 실시해 시민과 상호 소통이 가능한 도시커뮤니티를 건설하였으며 친환경적인 인프라 조성과 경제적인 방법을 모색하여 참여를 촉진시켰다는데 의의가 있다.

2) 영국의 스마트 안전도시 사례

영국 런던의 경우 교통 및 관광 정보를 오픈데이터로 개방해 시민과 관광객 편의를 돕고 있다. 2008년 지역안전도 개선 및 안전 체감도 향상을 위해 범죄 유형별 발생 시점과 위치·거리 수준 등 상세 범죄 정보 및 통계를 제공하고 있다. 범죄가 많은 지역의 낙인효과 및 재산 가치 하락을 시민단체가 우려하기도 했지만, 지속적인 데이터 분석을 통해 보안이 필요한 일부 범죄를 제외한 모든 범죄 정보가 지도에 표

143) Barcelona Ciutat Digital Website. <http://www.bcn.es/digitalcity/welcome.htm>.

시되도록 추진하였다.

영국은 최근 IT 기술이 융합된 스마트 시티에 대한 계획을 발표하고, 이에 따라 중앙정부와 지자체는 도시 거주민들이 안전하고 높은 수준의 삶을 누릴 수 있도록 새롭고 독특한 형태의 ICT 스마트 빌딩 도입을 서두르고 있다.

특히 이산화탄소 배출 감소나 에너지 소비 절약을 최우선으로 하는 생활안정 대책이나 에너지의 안정적인 공급과 효과적인 대중교통 제공 등 런던을 세계에서 가장 선도적인 스마트 시티(smart city)로 만들기 위한 노력을 본격적으로 추진하고 있다.

이러한 노력의 일환으로 디자인 카운슬(Design Council)이나 기술전략위원회(Technology Strategy Board)¹⁴⁴⁾와 같이 IT 기술과 디자인을 융합하는 산업 최전선에 위치한 공공기관들이 이를 적극적으로 실행하고 있다.

지난 2012년 프로젝트의 일환으로 지자체들을 대상으로 공모사업(The Future Cities Demonstrator Competition)을 추진하였으며, 2013년 1월 글래스고(Glasgow)가 30여개의 경쟁 지역을 제치고 첫 대상지역으로 선정되었다.¹⁴⁵⁾ 이에 따라 지난 2007년에 설립된 기술전략위원회(TSB, Technology Strategy Board)의 스마트 빌딩에 대한 전략은 스마트시티 프로젝트의 일환으로 지자체들에게 제안서를 요구하고 있으며 런던뿐만 아니라 글래스고와 같은 대도시들은 총 2,400만 파운드의 지원을 받으며 고성능 CCTV 설치를 통한 도시의 교통, 범죄, 상거래, 에너지, 환경 등의 문제를 해결하는데 집중적으로 이루어졌다.

한편 영국에서의 스마트 시티는 특정 서비스나 플랫폼이 아닌, 도시 거주민 대상 또는 도시 행정의 효율성을 높일 수 있는 다양한 서비스와 기술을 망라한 개념으로 이해되고 있다.

따라서 지능형 교통관리 시스템(Intelligent Transportation System), 스마트 그리드(Smart Grid), 상수도 관리 시스템, 사물인터넷(IoT, Internet of Things), 빌딩관리 시스템(ICT Smart Building), 유무선 통신 네트워크, 보안 기술 및 서비스 등이 이에 포함된다.

특히 초고속 네트워크는 기본으로 건축물에 적용됨과 동시에 수도와 전기 등 각종 생활 지표를 한눈에 파악할 수 있는 스마트 미터기, 각종 범죄로부터 집을 보호할 수 있는 도시 보안 감시 시스템, 불법 주차와 주정차 단속을 보다 스마트하게 이용

144) TSB : 영국 중앙부처인 Department for Business, Innovation and Skills(BIS) 산하의 공공기관(Public Bodies).

145) BBC, "Glasgow wins 'smart city' government cash", 2013.01.25.

할 수 있는 주정차 지불시스템 등 독특하고 혁신적인 IT 기술을 통하여 스마트 시터를 구축해 나가고 있다.

이처럼 스마트 시티 개발에 IT기업의 참여가 활발한 것은 스마트 시티는 건설과 토목에 IT가 융합된 21세기형 미래 도시로, 주요 IT 기업들의 최첨단 프로그램 및 기술 활용이 필요하기 때문이다.

IBM이 추구하는 IT 기반시설은 '3is', 즉 기기장치(instrumentation), 소통(interconnectedness), 지능(intelligence)의 핵심요소가 있는 것이 특징으로 이는 스마트 시티 건립에 필요한 핵심요소로 평가받고 있다.

영국은 인구 증가와 이로 인해 발생하는 사회, 건강, 교육문제 등을 새로운 기술을 활용하여 효율적으로 해결하기 위해 2013년 12월 '스마트 런던 플랜(Smart London Plan)'을 발표¹⁴⁶⁾하였다. '스마트 런던 플랜'은 협력 및 참여, 기술 혁신, 정보 공개 및 투명성, 효율적인 자원 관리를 통해 런던 시민의 삶의 질을 향상시키는 데에 주목적이 있다.

따라서 런던의 스마트 빌딩에 대한 정책은 이산화탄소 배출량을 20% 줄이고, 2025년에는 탄소 배출량을 0으로 만들어 런던과 근교의 개발 지구들을 녹색도시로 탈바꿈 시킨다는 데에 초점을 맞추고 있는 것이다.

영국의 스마트 시티의 흥미로운 점 중 하나는 경기장과 같이 올림픽을 치른 후 그 사용에 대한 의문이 제기되고 있는 시설은 새로운 주거의 형태로 탈바꿈하고 있는 계획안 등이다.

영국의 스마트 시티는 도로 교통관리가 중요한 요소 중 하나로 주요 교통체증 발생지역의 정보를 시스템을 통해 체계적으로 관리하고 있다. 따라서 CCTV와 관련 관리 시스템 소프트웨어 등의 수요가 있을 것이다.

또한, 범죄 예방을 위한 안면인식 카메라, 세금 관리 시스템, 도시의 에너지효율을 극대화하기 위한 에너지 소비량 측정 장비, 기상예측장비 등의 수요가 지속 확대될 것으로 예상함에 따라 해당 분야 국내 IT기업의 진출기회가 확대될 것으로 예상된다. 따라서 영국 스마트 시티 서비스의 특징을 살펴보면 <표 3-13>과 같다.

146) <http://egloos.zum.com/urbanism/v/5812873>.

<표 3-13> 영국의 스마트 시티 서비스 특징

구 분	내 용
IT기반의 스마트그리드	<ul style="list-style-type: none"> 주요건물(빌딩, 공장, 주택)에 IT 기반의 스마트 그리드(지능형 전력망)를 이용해 도시에 필요한 전력을 공급하고, 도시의 경제·에너지·교통 등에 직접적인 영향을 주는 시스템 구축
교통 서비스	<ul style="list-style-type: none"> 도로 교통관리가 중요한 요소 중 하나로 주요 교통체증 발생지역의 정보를 시스템을 통해 체계적으로 관리
범죄예방	<ul style="list-style-type: none"> 도시 전역에 구축된 센서 및 CCTV를 통해 도시정보를 수집하고, 그 데이터를 운영센터가 수집·관리하는 시스템을 구축

자료: 김정옥외 8인(2015), ‘스마트 시티’, 제주대학교출판부.

3) 네덜란드의 스마트 안전도시 사례

네덜란드의 스마트시티는 도시기기와 통신 인프라 등을 바탕으로 한 도시민의 삶의 질 개선, 국제경쟁력을 갖추기 위한 혁신적인 솔루션 도입을 목표로 삼았다. 네덜란드는 정치, 경제, 문화 등 국가 전반적으로 혁신을 수용하고 협력하는 문화적 특성상 도시 네트워크 간 협력할 수 있는 국가 스마트시티 연구를 추진하고 있다.

정부, 지자체, 영리·비영리 단체, 교육단체 간 협력으로 도시민들의 삶의 질을 향상시키고 구체적인 도시문제들을 해결하는 것이 목표다. 현재 암스테르담에서 스마트 시티 관련 프로젝트는 스마트 교통과 스마트 기술적용, 에너지저장장치 등 43개가 진행 중이다.

암스테르담 스마트 시티의 구성 플랫폼은 도시 자체를 하나의 파일럿 테스트 장소로 인지해, 도시 내에 여러 장소에 각각의 과제를 진행하는 형태로 운영 중에 있다. 이 중 암스테르담에서 추진하고 있는 대표적인 ‘스마트 시티’ 일환이 ‘바이크 스카우트’이다.

네덜란드는 1,700만 명의 국민이 1,900만 대 이상의 자전거를 보유 할 만큼 자전거를 주요 교통수단으로 애용하면서 자전거사고 비율이 높은 편에 속한다. 이에 네덜란드 정부가 추진한 ‘바이크 스카우트’는 자전거 속도와 방향 등을 감지하는 레이더 센서를 설치해 자전거 사고를 예방하는 시스템을 구축했다.

이외에도 암스테르담은 ‘암스테르담 스마트 시티’의 계획 중 하나로 2014년 세계 최초 태양광 자전거 도로를 선보였다.

에너지 효율은 일반적으로 지붕 위에 설치하는 태양광 발전방식에 비해 30% 가량 적을 것으로 예상되지만 위치적 측면에서 넓은 장소에 광범위하게 설치할 수 있다는 장점이 있다.

이 자전거 도로는 콘크리트 블록으로 구성된 조립식 슬래브위에 반투명 강화 유리층을 적재해 미끄럼 방지 특수 코팅 처리가 되어있다. 또한 햇빛의 충전 양을 극대화해 태양전지에 도달하도록 함으로써 도로결빙 등의 자체방지 기능을 할 수 있다.¹⁴⁷⁾

<그림 3-2>에서 보듯이 암스테르담시를 가면 어디서든 자전거 타는 사람을 많이 볼 수 있다. 시에 따르면 하루 평균 35만 명이 자전거를 탄다. 이는 암스테르담 도심의 인구가 80만 명 정도임을 감안하면 절반에 가깝다.

설치된 레이더 센서는 자전거가 교차로에 도달하기 50미터 전 이를 감지해 도로바닥에 설치된 LED 불빛으로 신호를 보낸다. 갑자기 다가오는 자전거를 인지해 접촉사고를 미연에 방지할 수 있으며, 자전거 운행자는 안전한 도로주행을 할 수 있다.

시에 따르면 스마트 시티 프로그램은 2006년부터 인텔리전트시티의 실현을 목표로 해서 스마트 그리드 기술을 기반으로 유럽연합의 기상변화 및 에너지에 관한 정책안에 설정된 연간 CO₂ 배출량을 1990년 대비 2025년까지 40% 감소시킨다는 것이다.



<그림 3-2> 네덜란드 높은 수준의 자전거 인프라 모습

자료: <http://photohistory.tistory.com/13545>.

운송부문은 암스테르담 항구에 상업선박, 하천용 크루저, 바지선의 정박 중에 충전망에 접속해 전기충전을 할 수 있는 전기충전소를 2020년까지 195개를 설치한다는

147) 아시아타임즈 신문, (2016, 12, 21), 세계 각국의 스마트시티 전쟁.

계획이다. 또 가정과 사무실에서도 전기차를 효율적으로 충전할 수 있는 스마트 전기충전박스를 시험 중에 있다.

지속 가능한 쓰레기 수집소(태양에너지로 수집된 쓰레기를 압축) 도입을 비롯하여, 노면 전차 정류소, 가로등과 파사드(건물벽면)에 고효율 조명 설치 등을 골자로 하고 있다. 또 시내 열린 광장마다 태양력을 이용해 무선인터넷 등이 가능한 실외 업무지역인 선 스팟도 계획하고 있다.¹⁴⁸⁾

암스테르담은 압축도시정책을 지향하면서, 대중교통망에 따라서 고밀도 개발을 추진하였다. 노면 전차(트랩), 전기충전식 선박, 버스, 자전거와 같은 친환경 교통수단이 도시교통의 대부분을 효과적으로 처리하고 있다.

친환경 암스테르담 실현을 위해 ‘Smart Mobility’ 분야에서는 전기자동차 사용을 장려하고 카셰어링 프로그램인 ‘WeGo’¹⁴⁹⁾을 실시중이다.

시민들이 적극적으로 스마트 도시 건설에 참여할 수 있도록 각 지역별 특성을 반영한 리빙 랩(Living Lab)을 구축하여 다양한 프로젝트를 통해 소통하고 참여할 수 있는 분위기를 조성함으로써 지속적인 스마트 도시의 발전 사업이 될 것으로 예상된다. 따라서 네덜란드의 스마트 시티 서비스의 특징은 <표 3-14>과 같다.

<표 3-14> 네덜란드의 스마트 시티 서비스 특징

구 분	내 용
스마트 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 구체적인 스마트 시티 프로젝트로 삶(주택), 일(빌딩), 이동(교통), 공공 공간을 대상으로 스마트 계량기와 스마트 그리드를 구축
교 통	<ul style="list-style-type: none"> 자전거 중심의 교통 환경 조성을 위하여 자전거 도로 구축 및 교통신호 우선권 등을 실행하였으며 무인 자전거 대여 서비스로 교통수단 분담률 37%를 달성 시 소유의 모든 차량은 전기자동차로 교체하고, 무료 전기자동차 충전소를 설치하고 인프라 정비를 통해 민간의 전기자동차 도입 장려 스마트워크센터를 운영하여 도심에 진입하지 않고 스마트워크 센터에서 업무 처리를 가능하게 하여 교통 체증을 완화
환 경	<ul style="list-style-type: none"> 대기, 수질, 토양 오염 등의 지속적인 모니터링을 실시하고 이에 대한 실시간 대응

자료: 김정욱 외 8인(2015), “스마트 시티”, 제주대학교출판부.

148) 이명용기자, 이제는 스마트 시티이다, 네덜란드 사례.

149) WeGo는 온라인을 활용해 차를 방법으로 자신이 원하는 위치와 반납장소를 지정할 수 있다. 네덜란드내에서 뿐만 아니라 전 세계적으로 이용할 수 있는 플랫폼이 구축되어 있다. 단순한 차량 셰어링 프로그램이 아닌 연료비용 절감과 지속가능한 교통수단 발전을 위한 투자를 하기도 한다. (<http://amsterdam-smart-city.com>).

4) 덴마크의 스마트 안전도시 사례

덴마크의 크로스로드스는 2002년 출범한 덴마크 코펜하겐(Copenhagen)의 스마트 시티 프로젝트(정확한 명칭은 ‘Cross roads Copenhagen: The intelligent city district’)로 문화, 미디어와 통신기술을 결합한 도시를 의미한다.

1990년대 들어 코펜하겐 부근의 공장들이 저임금 때문에 동유럽, 아시아 지역으로 이주함에 따라 공장과 항구 지역의 슬럼화가 되는 상황에서 코펜하겐에서는 문화, 미디어와 통신기술을 결합한 도시를 건설하여 기존 산업을 대체할 새로운 성장 동력을 확보하겠다는 목적으로 크로스로드(Crossroads) 프로젝트를 추진하여 스마트 시티 프로젝트를 추진하는 대표적 도시로 편리하고(convenient), 창의적이며(creative), 효율적(efficient)이고, 재미있는(fun) 도시를 목표로 하고 있다.

특히 2005~2015년에 걸쳐 이산화탄소 배출량을 20% 줄이고, 2025년에는 탄소 배출량을 ‘zero’로 만들겠다는 목표(carbon neutral)를 세우고 있다. 이로 인해 시멘스(Siemens)는 자체적으로 산정하는 녹색도시지표(green city index)에서 유럽 지역의 1위 도시로 코펜하겐을 선정하였다.¹⁵⁰⁾

크로스로드스는 문화, 미디어와 통신 기술을 결합한 유비쿼터스 도시를 의미하며 크로스로드의 리빙 랩(Living Lab)은 연구실을 개념화해 일반인들이 원하는 주거환경을 수용하고 미래도시 방향을 제시하였다.

따라서 크로스로드스는 문화와 미디어, 통신기술을 결합한 도시, 개인과 기업 간 네트워크로 국제적 연구개발 일반인들이 원하는 주거환경을 수용하면서 미래의 도시 방향을 제시하였다.

크로스로드 프로젝트가 큰 성과를 거둘 수 있었던 이유는 신도시 개발 계획에 유비쿼터스 개념을 처음부터 포함했기 때문이다. 기존 도시의 일부 시설을 교체하는 것이 아니라 도시건설 이전에 유비쿼터스 환경을 구축하고, 그 위에 생태와 삶의 질을 높이는 데 초점을 두고 도시 계획을 진행하였다.

크로스로드가 추진하는 프로젝트는 크게 2가지로 교육·연구 혁신 프로젝트와 모바일 관련 프로젝트이다. 대학과 공공시설 내에서 무선랜과 IT 카오스크를 설치해 어디서든 인터넷 접속이 가능하며 크로스로드 스마트 시티 서비스의 특징을 살펴보면 <표 3-15>과 같다.

150) <http://www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm>.

<표 3-15> 크로스로드 스마트 시티 서비스 특징

구 분	내 용
인간 중심 도시	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시민이 자발적으로 기술과 서비스를 결정
디지털 모바일 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 핸드폰을 통해 15분 뒤에 있을 시험 장소의 위치를 지도 서비스와 함께 통지 ▪ 사용자들이 서로 간의 상호협동을 통해 노-하우를 전수하여, 이 도시에 가장 적합한 서비스 플랫폼과 동시에 다양한 연결 수단을 제공
합리적인 솔루션	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시 내에서 제공되는 서비스에 대한 합리성과 합법성, 유용성을 도시에서 서비스되기 이전에 Living Lab에서의 테스트 환경을 통해 검토
향후 방향	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 코펜하겐 크로스로드에 여러 대학과 기업, 공공기관이 입주하여 문화와 미디어, 통신기술을 결합한 도시, 개인과 기업 간 네트워크로 국제적 연구개발 도시로 발전 ▪ 지역 내에서 무선망 기반의 모바일 환경으로 스마트 시티 서비스 확대

자료: 김정욱외 8인(2015), “스마트 시티”, 제주대학교출판부.

덴마크는 2016년 6월 코펜하겐에서 스마트 시티 컨퍼런스가 개최되었는데 LED 조명 솔루션, 쓰레기 처리장치, 스마트 그리드, 스마트 교통통제 시스템이 전시되었다.

LED 조명 솔루션은 새로운 스마트 조명기술로 도시의 하이테크 생태계를 조성하고 정착시키는데 핵심적인 역할을 한다. 특히 에너지를 획기적으로 줄일 수 있는 LED 가로등 기술(센서 및 데이터 수집을 통해 조명을 통제하고 모니터링 함으로써 에너지를 절감할 수 있는 기술)로 Middelfart 지방정부는 특정 구간에서 자전거 사용자가 지나갈 때만 조명이 밝게 켜지는 프로젝트 추진 중이다.

산학연 파트너십 기관인 덴마크 실외조명 연구소(DOLL: Danish Outdoor Lighting Lab)는 코펜하겐 근교에 최신 도시가로등 조명을 전시하는 아웃도어 쇼룸(living lab)을 오픈해 약 20개의 중소기업체 가로등 조명을 전시, 각각의 가로등에 와이어를 달아 중앙 네트워크에 연결되도록 함으로써 원격 조정 가능하게 했다. 또한 이들 조명은 솔라 패널, 소형 풍력 터빈을 달아 별도의 전력 공급이 불요하고, 움직임을 감지하는 센서가 장착돼 있어 이에 따라 밝기를 자동으로 조절함으로써 에너지 절감 효과를 얻고 있다.

DOLL 프로젝트는 다양한 실외 조명 제작 업체들이 각자의 기술을 하나의 네트워크에

통합시켜 끊임없이 상호작용할 수 있는 업계 표준을 만들고 있다는 점에서 특별하다.



<그림 3-3> Big Belly 쓰레기 수거함

자료: KOTRA 코펜하겐 무역관.

위 <그림 3-3>에서 보듯이 Big Belly 쓰레기통(Trash Can)은 내장된 센서로 쓰레기가 다 찼을 경우 자동으로 압축한다. 인터넷과 연결돼 수거시점을 알려주는 스마트 쓰레기통(태양광 에너지로 배터리 충전) 설치 프로젝트이다. 또한 스마트 쓰레기통과 연동된 센서를 장착해 적절한 수거시점을 파악하는 수거차량의 효율성을 제고하였다. 따라서 쓰레기 수거 효율성 증대(쓰레기 수거 빈도를 최대 80%까지 감소), 분리수거 정보 확보, 쓰레기 수거차량 주·정차로 인한 교통 혼잡 감소 및 Co2 감소 효과가 있다.

코펜하겐에 거주 또는 근무 등의 이유로 있는 인구 중 30%가 주차를 위해 시간을 허비하는 것으로 나타나 센서로 거리·교통·주차를 감지해 코펜하겐에 진입하기 전에 미리 주차 상황을 파악할 수 있도록 돕는 방안이 논의 중이다.

2. 중국의 스마트 안전도시 사례

현재 중국은 도시 인구 급증에 따른 급격한 개발로 인해 각종 사회문제와 환경 문제가 심각한 수준에 도달하여 이를 해결하기 위해 도시민의 삶의 질을 향상시키고 지역 간 산업간 불균형을 해소할 필요가 부각되었다. 중국은 도시화가 가속화됨에

따라 에너지 부족, 산업구조 전환 등 도시문제를 해결하고자 스마트도시를 도입하였다. 이를 해결 하고자, 신형도시화 방식을 통해 농촌과 도시 간, 내륙과 해안 간 빈부격차를 해소하고 균형발전 도모를 위한 정책이 제시가 필요하였다.

중국의 안전도시 프로젝트는 도시 곳곳에 감시 카메라를 설치해 도시의 안전을 도모하는 사업으로서, 치안관리, 도시 관리, 교통관리, 재난구호 등에 목적을 두고 있으며, 정부 기관과 주택지구, 공공장소, 도로, 위험 품 보관 장소 등을 중심으로 감시카메라 (CCTV)를 설치한 뒤, 모니터링 센터를 통해 안전 관련 상황을 종합 관리하는 프로젝트다.

스마트 도시 구축 사업은 지방정부가 개별적으로 추진하다가 2013년부터 중앙정부가 관리하기 시작하였다. 텐진, 광저우 시처럼 개별적으로 추진하던 사업이 2013년 1월 국가급 스마트 도시 정책 발표로 국가차원에서 관리하기 시작한 것이다.

스마트 도시 정책은 주택 및 도시농촌건설부에서 총괄을 하며, 공업정보화부, 과학기술부 등 관련 부처가 지원하고 있다. 중국 정부는 2013년 1월에 시범구역 90곳을 발표, 2013년 8월에는 103곳을 추가로 발표했고, 2015년까지 총 320개 스마트 도시 구축계획을 발표했으며, 2025년까지 2조 위안(3,330억불)을 투자할 계획이다.

스마트 도시는 중국어로는 지능성시(智能城市) 혹은 지혜성시(智慧城市)로 도시기반시설에 지혜(Smart)를 입혀 도시개발 및 도시 관리 효율화 도모, 국내 U-City 개념에 도시기반시설 구축까지 포괄한다. 지혜성시 건설을 통해 집약, 지혜, 녹색, 저탄소의 신형도시화를 달성해 내수를 증진시키고 산업구조 전환을 시도하고 있다.



<그림 3-4> 중국 지혜성시 추진체계

자료: 조영태(2016), 『스마트 시티 국내의 동향과 k-Smart City』, LH연구원.

<그림 3-4>처럼 중국의 스마트 도시 추진전략은 인터넷 플러스 전략으로 정보화에 기반을 둔 에너지, 교통, 치안문제를 관리하는 도시로 국민의 생활을 편리하게 하는 스마트 서비스 효율화를 도모한 발전이다.

중국 스마트 도시 사업의 특징은 도시마다 도시가 가지고 있는 특징에 맞추어 다르게 진행하고 있다는 점이다. 예를 들어 베이징은 실시간 인구정보 시스템과 스마트 미터기, 도시 보안 감시 시스템, 주정차 지불시스템을 도입했지만, 상하이에는 초고속 네트워크에 집중 투자하고 있다. 또한, 선전에서는 스마트 그리드, 창수등 지방도시는 지역 경쟁 활성화를 위한 섬유 및 디자인 거래 시스템, 스마트 교육, 보건의료 시스템, 식품 안전 추적 시스템 등에 투자를 집중하고 있다. 이 외에도 분산된 도시들을 연계해 지역 특성에 맞는 스마트 도시 클러스터를 구축할 계획을 세우고 있다.

한편 중국의 스마트 시티가 대대적으로 단 기간 동안 일시에 진행됨에 따라 여러 가지 문제점들이 노출되고 있다. 전국 도시 80% 이상의 도시에서 스마트 시티 계획이 추진되고 있는 가운데 구체적인 계획 없이 도입을 서두르는 곳도 있으며, 중복 투자가 발생하고 있고, 아직 관련 기술에 대한 표준과 법규가 없어 무질서한 추진으로 무리수를 두는 곳도 나타나고 있다.¹⁵¹⁾ 또한 일부 지방도시의 경우, 스마트 시티를 위해 도입한 첨단 시스템에 대한 운영과 관리 노하우가 없어 전시행정이나 자원 낭비로 이어지는 곳도 있다.

스마트 도시를 추진함에 있어 자금의 조달 능력도 필요하지만, 산업과 관련된 연구기관, 대학 등의 협력과 시민들도 적극적으로 스마트 도시 프로그램에 참여할 수 있는 환경을 조성하는 것이 필요하다.

중국의 스마트 시티 기술의 목표는 스마트 기술의 통합, 스마트 산업의 첨단 발전, 국민의 생활을 편리하게 하는 스마트 서비스 효율화 도모에 있다. 사물 인터넷과 클라우드 컴퓨팅 센터를 통한 도시 관리와 사회공공서비스 기능을 구현하였다. 따라서 중국 스마트 시티의 주요 사업은 <표 3-16>와 같다.

151) 정보통신산업진흥원(2013), “ICT 와 첨단 산업융합의 미래 도시-스마트 시티”, 「산업융합신성장 동력웹진」.

<표 3-16> 중국 스마트 도시 주요 시범 추진 사업

구분	세부사항	내용
보안시스템 및 인프라	운영시스템	계획 및 실행방안, 조직 설계, 정책 및 규정, 자금 활용, 시스템 운영·관리
	네트워크 인프라	무선 네트워크, 광대역 네트워크, 차세대 방송
	공동플랫폼 및 데이터베이스	도시 공공 기반 데이터베이스, 정보보안, 도시 공공 정보 플랫폼
스마트 도시 건설 및 거주	도시 건설 및 관리	도시 계획 수립, 디지털 도시 관리 방안, 건설 시장 관리 법률, 부동산 관리, 조경 관리, 역사와 문화 보호 방안, 그린 빌딩, 건물 에너지 효율화 방안
	도시기능의 향상 방안	상하수도 시스템, 수자원 활용 방안, 가스 시스템, 폐기물분류 및 처리시스템, 조명 및 열처리 시스템, 지하 파이프라인 및 공간 통합 처리
스마트관리 및 서비스	정부 서비스	의사결정 효율화 방안, 정보 공개, 온라인 업무 처리, 행정 서비스 시스템
	공공 서비스	공공 교육, 노동법 서비스, 사회
	특별지원 서비스	지능형 교통, 에너지 관리, 환경 및 토지 관리, 응급 서비스, 보안, 물류, 사회 보안망, 스마트 홈, 결제 서비스, 지능형 금융
산업 및 경제 스마트화	산업 계획	산업 계획 및 혁신 투자
	산업 발전	전통 산업 요소 변화
	신산업 개발	첨단산업, 현대 서비스 산업, 기타 신종산업

자료: 한국콘텐츠진흥원(2014). “전세계 주요국의 스마트 시티 추진 사례 분석”, 『트렌드 포커스』.

3. 일본의 스마트 안전도시 사례

일본은 지진, 태풍 등 자연재해로 인한 위험이 다른 나라에 비해 높은 국가로, 대규모 재난에 대한 대응 시스템이 발달함에 따라 방재 및 안전에 대한 세계적 수준의 관리 체계를 구축하고 있는 나라이다. 일본에서 ‘방재’라는 의미는 자연재해와 인적재난을 모두 포괄하는 의미의 개념으로 도시계획 체계에서의 ‘방재도시계획’ 등이 대표적인 사례라고 할 수 있다. 특히 도쿄에서는 인터넷, 스마트폰 등을 이용하여 지진·기상정보, 도로·철도정보, 라이프 라인정보, 교통통제 상황 등 다양 정보를 제공하고 있으며, ‘방재 앱’을 구축하여 피난시설, 일시 체류시설, 병원 등의 시설에 대한 정보도 제공하고 있다.

일본은 e-Japan, u-Japan, x-ICT와 같이 우리나라의 스마트 도시와 유사한 전략을 수립하였다 (U-Eco City 연구단, 2008).

e-Japan은 세계 최첨단 IT 국가를 만드는 것을 목표로 전 국민이 IT의 장점을 향유할 수 있는 사회, 경제 구조개혁 추진과 산업의 국제경쟁력 강화가 실현된 사회, 여유와 풍요로움을 실감할 수 있는 국민생활과 풍부한 개성으로 활력이 넘치는 사회 실현, 지구차원에서의 고도정보통신네트워크 사회 실현을 지향한 국제공헌을 비전으로 하고 있다.

u-Japan은 언제 어디서 누구나 ICTs 기술을 통하여 상호간의 이득이 되는 사회 구축을 모토로, 모든 사람과 사물의 연결, 사람을 배려하는 마음의 조화, 이용자 관점의 융합, 개성이 넘치는 활력을 비전으로 하고 있다.

x-ICT는 모든 사업과 지역이 ICTs의 심화된 융합을 모토로 하고 있다. xICT의 x는 산업과 지역에 ICTs를 곱한다는 표현으로 다른 분야와의 융복합을 의미한다. 특히, xICT는 경제성장과 환경이 양립하는 유비쿼터스 네트워크 사회를 지향하며 지속 가능한 지역성장 동력의 강화를 강조하고 있다.¹⁵²⁾

일본은 2010년부터 추진 중인 ‘일본 신성장 전략’의 일환으로 ‘그린 이노베이션에 의한 환경, 에너지 대국전략’을 추진 중이며, 스마트 시티는 이 전략에 포함되어 있다.

동일본 대지진으로 파괴된 동북 지역 도시들을 새로 재건하는데 있어 스마트시티를 기반으로 한 신도시 건설이 추진되고 있다. 스마트 시티 개발은 에너지 위기 대처뿐만 아니라 방재, 초고령화, 저출산, 신시장 창출과 같은 일본이 안고 있는 여러 사회 문제들을 해결하는데 큰 도움이 될 것으로 일본 정부는 기대하고 있다.

일본 정부는 도시 건축물과 도로, 교량 등에 강한 지진과 화재 등 재난으로부터 안전한 내진 설계를 반영하도록 했다. 소방청은 ‘소방방재 과학기술 고도화전략 플랜 2012’ 발표하였고, ‘지진 지역 위험도 지도(Community’s Earthquake Risk Map)’를 제작·배포하는 등, 지진재해에 대한 정책을 지진예상, 발생 예상 단계별로 저 위험에서 고위험까지 5단계로 정하고 상대 평가하고 있다.

일본 경제 산업성은 해당 사업을 통해 자국 내의 스마트 시티 건설뿐 아니라 해외 시장에 관련 기술을 수출하는 것을 목표로 삼고 있는데, 2020년까지 3조2천억엔(약 38조 원)의 경제효과와 6만 2,000명 이상의 고용창출 효과를 기대하고 있다.

이를 위해 2010년 1월 스마트시티 구축 사업을 공모했으며, 요코하마市, 도요타市,

152) 이상호 외(2009), “유시티 전략의 경향, 비전, 개념 특성에 관한 비교 연구”, 국토계획.

교토부 게이한나 학연 도시¹⁵³), 기타쿠슈市 등 4개 도시가 선정하였다. 이들 지역에서는 지자체와 민간기업의 협력해 ‘HEMS(Home Energy Management System)’¹⁵⁴ ‘가정용 배터리 사용’, ‘전기차 배터리와 가정의 상호공급(V2G: Vehicle to Grid)’ 등의 프로젝트가 진행 중인데, 이와 관련된 사항들은 JSCP(Japan Smart City Portal)을 통해 공개 중이다.

이에 따르면 요코하마 시(市)는 YSCP(Yokohama Smart City Project)의 일환으로 지난 2013년 5월 일본 최대 규모인 1,500개 가정에서 HEMS (Home Energy Management System)서비스를 시행하기도 했다.¹⁵⁵

요코하마 시의 HEMS는 크게 3개의 프로그램으로 구성되어 있는데, 3가지 프로그램이란 시간대별로 다른 요금을 설정하는 프로그램 TOU(Time Of Use), 전력 소비가 피크인 날, 특정 시간대에 고액의 요금을 설정하는 프로그램 CPP(Critical Peak Price), 지정 시간대의 이용이나 삭감 량에 대응한 리베이트 지불 프로그램인 PTR(Peak Time Rebate)이다.

일본은 스마트 시티 실증 프로젝트를 통해 얻은 결과를 선진국뿐만 아니라 신흥국에 수출할 것을 최종 목표로 삼고 있다. 일본은 스마트 그리드를 포함한 스마트 시티에 대한 전 세계적인 수요에 주목하고 이에 한발 앞서 자국내 실증을 통해 스마트 커뮤니티의 실례를 만들고, 미래형 도시 구상과 이를 실현할 기술을 국제 표준화해서 해외 시장을 노린다는 계획이다.

특히 최근 일본은 중국 스마트 시티 시장에 지대한 관심을 보이고 있다. 일본은 자국에 대해 태양광 발전, 에너지 절감형 가전, 전기자동차 배터리/충전 시스템 등 핵심 기술요소에서 충분한 승산이 있다고 보고 있으나, 해외 도시개발 사업에 대해 민관을 과학기술과 문화를 접목한 교토부 문화 학술 연구 도시의 애칭 연계한 마케팅이 현지 약해 전반적인 사업 제안력이 부족하다고 자평하고 있다. 따라서 중국 중앙정부와 현지 지방정부를 대상으로 신뢰관계 구축에 많은 노력을 기울일 것으로 전망된다.

4. 국내 스마트 안전도시 사례

153) 과학기술과 문화를 접목한 교토부 문화 학술 연구 도시의 애칭.

154) HEMS: 홈에너지 관리시스템으로서, 집안 내에 위치한 다양한 에너지 소비 장비의 정보를 실시간으로 수집 및 분석해 에너지 사용 효율을 개선하는 시스템을 의미한다.

155) Japan Smart City, <http://jscp.nepc.or.jp/>.

도시에서 발생하는 재난은 복잡화·다양화로 인해 복합재난이 될 가능성이 높아 대규모 인명 피해와 이재민이 발생할 수 있지만 현재까지의 재난관리시스템은 재난사고가 발생한 후 발생 원인을 찾는 대응 구조여서 추후에 또 다시 일어날지도 모르는 사고를 예측하거나 사전 대비하는 부분에선 한계를 드러낸다는 비판을 받고 있다.

이에 행정안전부는 안전도시에 대해 “지역사회 구성원들이 안전공동체를 형성하여 각종 사고와 재난예방을 위해 환경을 개선해 가는 지역·도시”로 정의하고 국가차원에서 안전도시 구축을 위한 정책을 추진하고 있다. 뿐만 아니라 여러 지역자치단체에서 빅 데이터와 사물인터넷을 활용한 스마트 안전도시를 만들기 위한 노력들을 경주하고 있다.

국내도 2009년 미래의 한국을 이끌 ‘범정부 17대 신성장 동력’ 중 하나로 스마트 시티를 선정하고 각 지방자치단체들은 스마트 시티를 만들기 위한 다양한 사업을 시도하고 있다.¹⁵⁶⁾

기존도시에 대한 스마트 도시 개발은 주로 공공의 주도로 해당 행정구역 전역으로 도시 현안문제가 있거나 낙후된 지역, 이슈가 있는 지역을 중심으로 U-서비스를 시범적으로 실시하고 있다.

스마트 빅 보드는 기존 재난관리기관에서 개별적으로 관리·서비스하고 있는 정보를 연계하여 하나의 플랫폼에서 활용할 수 있도록 하고, 트윗 정보, 과거 재난 이력 및 원인 분석결과, 위성영상, 시뮬레이션, 관련 웹사이트 등의 빅 데이터를 활용하여 재난에 대한 예방, 대비, 복구에 이르는 전체 프로세스에 대한 과학적이고 직관적인 관리가 가능한 시스템이다.

스마트 빅 보드는 공간정보 간 매쉬업을 통해 지능형 정보 서비스를 제공하는 대표적인 사례라고 할 수 있다.

CCTV의 단순모니터링에서 벗어나 스마트폰과 CCTV의 시스템 연계를 통해 안전감시 체계 운영의 효율성을 극대화 하고 민·관·경 네트워크 구축 및 긴밀한 협력을 통하여 안전 도시 조성에 큰 시너지 효과를 창출하고 있다.

신도시에 대한 스마트 도시 개발은 도시개발 계획단계에서부터 스마트 도시(U-City) 인프라를 구축하고 서비스를 하고 있는데, 이는 기존도시가 도시문제 해결이 주된 목표라면, 신도시는 첨단 IT기술을 이용한 편리하고 지능적인 도시건설이 목표라고 할 수 있다.

156) 오동하 & 배현, “스마트시티 구축으로 IT융합 산업을 육성”, 부산발전연구원, BDI, 2012,11,05.

1) 부산 U-City 사례

부산광역시의 경우 스마트 시티 사업을 위해 방재, 환경, 헬스케어, 그리고 항만 및 관광 특화형 사업을 위해 중앙정부 4개 부처에서 9개의 국책사업을 지원받아 수행했다.

부산시는 2016년까지 ‘창조적 소통으로 활력이 넘치는 스마트 시티 부산’이라는 비전을 가지고 (1) 창의적이고 역동적인 스마트 경제도시, (2) 편리하고 살기 좋은 스마트 생활도시, (3) 행복하고 즐거운 스마트 문화도시, (4) 쾌적하고 아름다운 스마트 녹색도시라는 4가지 전략을 설정하여 U-City를 추진하였다. 이후 미래창조과학부는 2015년부터 부산시와 SKT 컨소시엄과 부산 해운대구 일대를 대상으로 스마트 도시 테스트베드 사업을 추진하고 있다.

부산을 실증 단지로 해 ‘사물 인터넷 기반의 Global ICT HUB 부산’이라는 비전과 함께 (1) 국제표준(one M2M)기반 개방형 스마트 시티 플랫폼 구축, (2) 시민 참여형 스마트 시티 서비스 고도화, (3) 스마트 센싱 기반의 인프라 구축 및 활용, (4) 선순환 에코시스템 구축을 통한 IoT 산업 활성화, (5) 글로벌 City to City 연계를 통한 해외 진출 등 5개 전략을 수립하였다. 또한 부산시는 스마트 도시의 시 전역 확산을 위해 3대 스마트 도시 클러스터(해운대, 사상, 영도)를 구상할 계획이다.

구체적으로는 2017년까지 IoT 전문 인력 500명 양성, 창조 기업 50개 육성, 글로벌 중소기업 5개 육성, 글로벌 공동 서비스 5개를 발굴한다는 목표이다. 추진 내용을 보면 먼저 개방형 스마트 시티 플랫폼 구축과 관련해서는 국제 표준(oneM2M) 기반의 검증된 오픈 프레임워크 기반 플랫폼을 구축·실증하고 글로벌 표준 플랫폼 및 이종 플랫폼 연동을 통한 상호 운영성을 확보하는 것이다.

스마트 시티 서비스 실증과 관련해서는 시민 체감·참여 기반의 서비스를 발굴, 적용하고 부산시 자체 추진 서비스와 연계 실증한다. 실증지원센터 구축·운영과 관련해서는 산학연관 공동 협력을 위한 지역 IoT 혁신 에코시스템을 구축하고 중소기업/스타트업 기업 육성을 위한 인프라를 조성할 계획이다.

미래부는 사물인터넷(IoT)분야 대규모 수요시장을 창출하기 위한 ‘사물인터넷(IoT) 실증단지조성사업’을 추진하고 있는데, 그 중 하나가 ‘글로벌 스마트 시티 실증단지 조성사업’이다.

SKT, 부산시 컨소시엄이 2015년부터 부산시 해운대 지역을 중심으로 4대 분야 16개 서비스에 대해 스마트 시티 실증단지 조성사업을 추진하고 있다.

<표 3-17>처럼 스마트시티 실증단지 사업은 U-city 사업처럼 도시의 물리적 기반

을 새롭게 구축하는 것이 아니라, 기존의 도시기반 위에 유무선 네트워크와 IoT 기술을 적용하여 교통·에너지·안전·생활 분야에 앱 기반의 다양한 응용서비스를 시험적으로 적용하는 것이다.

<표 3-17> 부산시 스마트 시티 4대 분야 16개 서비스

분류	서비스명	서비스 개요
교통	스마트 파킹	스마트폰 앱으로 인근 주차장의 빈 주차 공간 실시간 안내 및 자동 과금(T맵 등 네비게이션 연동)
	스마트 횡단보도	초등학교 앞 횡단보도에 스마트 볼라드 및 안전펜스를 통해 차량 정지선 위반·무단횡단 시 경보(전광판/음성)
에너지	스마트 가로등	에너지 절약형 LED 가로등에 CCTV·WiFi 기능을 추가하여 에너지 절감 및 방범·편의 강화
	스마트 매장 관리	프랜차이즈 매장 환경/에너지 관리 솔루션 제공 실시간 에너지 누적 데이터 분석을 통한 에너지 사용 가이드 제공
	스마트 빌딩 에너지 절약	각종 빌딩 에너지 관련 정보를 모니터링하고 에너지 절감을 위해 각 필요시 원격으로 제어
안전	해운대 미아방지	안심태그에 내장된 GPS, 비콘 등을 활용한 어린이 이탈 알림
	드론 활용 해상안전	드론을 이용하여 수면 오염(녹조, 적조 등) 상태를 감시하고 해수욕장 인명사고 발생 시 자동 감지하여 구명정 투척 및 알림
	사회적 약자 안심	사회적 약자(치매노인, 장애인, 유아등)의 위치정보 및 건강상태(활동량, 심박수 등) 파악하여 긴급 상황 발생 시 보호자에게 자동 알림
	상황 인지형 대피 안내 시스템	빌딩에서 화재 발생시, 화재 발생 위치에 따라 각 층 및 공간에서 최적의 대피로 및 행동 요령을 음성으로 즉각 안내
	지하철 지능형 안전플랫폼	이미지·음성 센서 등을 기반으로 지하철 화재, 가스누출 등 긴급상황 발생 시 자동 감지하여 즉각 대응
	지하철 환기구 관리 서비스	지하철 환기구 안전사고 방지를 위한 원격 출입통제 시스템 및 경관 구조물(접근통제·광고 등 정보전달 디스플레이) 설치
생활	비콘 기반 소상공인 마케팅	식음료 매장 등 주요 상권의 소상공인 대상으로 근거리 네트워크 기술인 비콘(Beacon) 기반 저비용 고효율 마케팅 제공
	보행자	디지털화된 방향 표지판으로 여러 목적지를 안내하고, 회전하는

반응형 표지판	표지판을 통해 다양한 방향으로 걸어오는 보행자들에게 맞춤형 길안내
IoT 기반 미세안개 분무서비스	환경센서 연동을 통한 전통시장의 내부 공기순환 유도 및 온도하강, 습도 유지를 위한 미세안개 분무 서비스
상황인지형 스마트홈 서비스	택내 상황인지(외출 방법·방재, 재실 방법·방재, 환경 및 에너지 등)에 따라 스마트 TV 및 스마트폰과 연동된 스마트 홈 서비스

자료: 미래창조과학부 융합신산업과 보도자료, (2015,12,10), ‘부산 해운대에서 미래 스마트 시티가 현실로’.

대표적인 서비스에 대해 설명하면, 먼저 백스코 대로에 스마트 가로등 61개를 설치하고 테스트를 진행했다. 스마트 가로등의 구성 요소는 기본적으로 LED 조명에 지능형 CCTV, 그리고 센서 박스가 탑재돼 있다.

가로등의 주요 기능으로 기본적으로 환경 센서를 기반으로 해서 도심 내의 미세먼지를 측정할 수 있도록 했다. 또 여성과 노약자를 위한 진동 센서가 탑재돼 있어 여성이나 노약자가 가로등 주변을 지나다가 소리를 지르면 소음 센서가 인지하고 지능형 CCTV가 해당 가로등을 비춘다. 위급 시에 가로등을 두들기면 역시 빛을 비추고 관제 센터에 알려 경찰이 출동할 수 있는 시스템으로 만들고 있다.

부산시는 실증단지 첫 사업으로 드론을 이용한 ‘스마트 시티 해상 서비스’를 구축하였다. LTE망을 기반으로 한 중앙통제 시스템으로 드론을 원격 조정, 하늘에서 해수욕장의 상황을 촬영 및 전송해 이를 제공받은 해양안전 당국이 실시간 대책을 강구할 수 있도록 하였다. 현재 드론 서비스는 낙동강 습지 생태 공원을 감시하는 등 다용도로 쓰이고 있다.

그 외 다른 스마트 시티의 플랫폼으로는 모바일 앱을 통해 목적지 주변의 주차장 정보를 쉽게 검색하고 찾아갈 수 있도록 하는 ‘스마트 주차’, 보호자로부터 20m 이탈 시 보호자 폰으로 위험 알림 서비스를 제공하는 ‘스마트 미아방지’, 감지센서 기반 보행자 안전 감지와 스마트 안전펜스 등을 통해 정지선 준수를 유도하는 ‘스마트 횡단보도’ 등이 있다. 그 외 다양한 시범서비스를 구축해 나갈 계획을 갖고 있다.

2) 서울 U-City 사례

서울시는 스마트 시티라는 명칭보다 ‘커넥티드 시티(Connected City)’라는 용어를 사

용하고 있다. 서울시의 스마트 시티 정책은 전 세계 주요 도시 어느 곳보다 앞서 있다는 평가를 받고 있다. UN이 후원하는 ‘세계도시 전자정부 평가’에서 서울시는 2003년 이후 줄곧 1위를 지켜오고 있다.

서울시는 지난 2011년 6월 정보화 기본계획(Smart Seoul 2015)을 발표하고, 2015년까지 8,500억 원을 투자할 것이라 밝혔다. 이는 ‘스마트 기술을 가장 잘 쓰는 도시’, ‘시민과 소통하는 스마트 행정’, ‘미래형 도시 생활 인프라’, ‘창의적인 스마트 경제 글로벌 문화 도시’라는 4개의 전략적 과제에서 무선인터넷 인프라 정비, 스마트 정보격차 해소, 정보보안 강화, CCTV 고도화, 교통정보 서비스, 공공정보 전면 개방 등의 사업을 추진 중이다.

서울시는 무료 와이파이를 설치해 차량 이동 중에도 무료 인터넷 연결을 가능하게 했다. 특히 하드웨어 인프라뿐만 아니라 소프트웨어 서비스도 시민들에게 제공함으로써 빅 데이터를 활용한 서비스 발굴은 국내뿐만 아니라 전 세계의 벤치마킹 대상이 되고 있다.

2014년 4월 서울시가 KT로부터 받은 휴대폰 통화량 데이터와 서울시 교통데이터를 통합 분석해 심야버스 노선을 결정한 사례는 빅 데이터를 활용한 행정혁신 사례이다.

서울 디지털 5개년 기본계획 「Global Digital Seoul 2020」을 수립하여, ‘새로운 연결, 다른 경험 Global Digital Seoul 2020’을 비전으로 하고, (1) 시민이 주도하는 ‘소셜특별시’, (2) 경제를 키우는 ‘디지노믹스’, (3) 시민 불편을 혁신적으로 해결하는 ‘디지털사회혁신’, (4) 세계를 선도하는 ‘글로벌디지털리더’로 구성된 4대 전략에 54개 실행과제를 수립하였다(서울특별시, 2016).

이밖에 정책 입안 과정 또는 사업설명회에서 시민들이 직접 모바일로 투표할 수 있는 mVoting¹⁵⁷⁾ 및 서울 지도에 장애인 편의시설, 뉴타운/재개발 현황 등 행정정보와 시민들이 직접 지도에 콘텐츠를 등록하는 ‘서울형 지도태깅’ 등 다양한 모바일 서비스를 제공하고 있다.

또한 서울시는 최신 근거리통신기술인 비콘(Beacon)을 활용해 전통시장 살리기 시범사업을 실시하고 있다. 고객이 시장 입구에만 들어서도 시장정보가 스마트폰에 전송되고 가게를 지나가면 해당 가게의 쿠폰이 자동 전송되는 방식이다.

3) 인천 송도 U-City 사례

인천경제자유구역¹⁵⁸⁾의 U-City는 경제특구란 제도적 장치를 바탕으로 동아시아최

157) mvoting: 모바일(Mobile)과 투표(Voting)의 합성어로 쉽게 빠르게 시민의견을 수렴하고 정책에 반영하기 위한 모바일 투표 시스템.

158) 인천광역시가 국제적인 경제 거점도시이자 전문 서비스업 중심지로 발돋움하기 위해 2020년까지 3개 지구로 나누어 사업을 추진하는 경제자유구역. 2003년 7월 1일부터 시행된 ‘경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 법률’에 따라 같은 해 8월 5일 재정경제부가 경제자유구역무역위원회를 열고 국

고의 비즈니스 중심도시로 나아갈 것이다. 그리고 신도시 개발에서 시작해 구도심으로 확산하는 좋은 사례로 평가받고 있다.

인천의 송도 국제도시는 처음부터 미래 도시를 염두에 두고 설계된 만큼 스마트시티로써의 면모를 갖춰가고 있다. 인천은 2008년 u-서비스 사업 발굴 및 신구도심간 균형 있는 유시티 발전모델을 구축하고 유비쿼터스 환경에 부합하는 세계 일류 IT도시로서의 비전을 달성하기 위하여, 2009년부터 5년간의 u-인천 정보화 종합 계획을 수립하였다.

인프라 시설에서 조직체계까지 u-인천을 조성하기 위한 포괄적 내용을 다루고 있으며 인천경제자유구역을 포함해 신도시와 기존 시가지 간의 정보격차를 해소하고 연계방안을 확보하기 위한 종합계획의 성격을 가지고 있다(전북발전연구원, 2011).

먼저, 태양광과 풍력발전을 이용한 친환경 에너지를 사용하기 위해 인천대나 연세대 송도 캠퍼스 등을 대상으로 그린캠퍼스 조성사업을 진행하고 있으며, 태양광, 풍력, 지열 등 110여 종의 친환경 기술을 적용해 친환경 캠퍼스로 탈바꿈할 계획을 가지고 있다.

또한, 대규모 무선 인터넷 환경을 구축해 편리한 일상생활뿐만 아니라 다양한 업무도 어디서든 처리할 수 있게 유비쿼터스 서비스를 제공하고 송도에서는 TV를 통해 주민들 간 반상회 진행, 취미생활 공유, 재능 나눔도 가능하다는 사실이다.

그리고 이곳에서는 스마트폰을 통해 사용자의 위치를 인식하고 주변 환경에 최적화된 서비스를 제공 받을 수도 있다.

이 외에 2020년까지 청라·송도 국제도시와 영종하늘도시에 스마트 시티가 구축될 예정인데, 교통, 방범방재, 환경, 시설물관리, 도시민서비스 제공 등 5개 분야를 위해 간선급행버스체계, 주정차 무인단속 카메라, 방범용 CCTV, 원격화재 감시카메라 등의 인프라가 설치된다.

마지막으로 도시 곳곳에 설치된 지능형 CCTV시스템은 단순한 영상 기록물이 아닌 범죄 예방에 도움을 주는 역할을 한다. 사람이나 사물의 움직이는 경로를 추적하고 패턴을 분석해 위험요소가 있을 경우 사전 경고를 해줘 대응이 가능하도록 하고 있다. 이제 스마트 시티는 단순히 편리함뿐만 아니라, 건강과 안전까지 보장해주는 시스템으로 발전해 나가고 있다.

4) 소결: 우리나라와 유럽 스마트도시 모델의 차이점

내에서 처음으로 지정한 경제자유구역이다.
자유구역 총면적은 6,300만 평이며, 송도(松島:1,611만 평)·영종(永宗:4,184만 평)·청라(靑蘿:542만 평) 세 지구로 나누어 2020년까지 2단계에 걸쳐 개발 사업이 진행된다.

우리나라와 유럽 스마트도시 모델의 차이점은 ‘연결’의 정도이다. 우리나라는 기술개발과 도시개발을 통하여 우수한 도시 기반시설을 구축하는데 집중했다면 유럽 스마트도시 모델은 기존 도시 자원의 최적화 및 효율성을 극대화하였다. 바르셀로나가 추진한 쓰레기통 RFID (Radio-Frequency Identification) 부착 및 스마트 주차장 센서는 우리나라에 비해 사업규모는 작지만 비용이 저렴하다.¹⁵⁹⁾ 또한 시민의 주도적인 참여를 통해 스마트도시 사업에 대한 체감도를 높이고 있다. 반면 우리나라는 상대적으로 도시 인프라가 우수하고 거의 모든 지자체가 통합운영센터를 운영하고 있지만, 시민 만족도는 높지 않았다. 이는 관련 사업에 대한 시민의 인식이 부족했기 때문이라고 판단된다.

암스테르담과 바르셀로나 등 유럽의 경우 재원이 부족하여 사업 규모가 작다는 특성이 있는 반면, 이러한 이유를 바탕으로 가장 시급한 도시문제가 무엇인지 파악부터 이루어진다.

유럽도시의 경우 재원 부족으로 사업규모는 작지만, 가장 시급한 도시문제를 파악하여 우선순위에 따라 사업을 추진하였기 때문에 시민이 체감하는 성과도 명확하다. 반면, 유럽은 대규모 투자 없이 민간과 협력하여 기존도시의 문제해결을 위해 스마트도시 프로젝트를 추진한다. 그 과정에서 시민의 의견을 적극적으로 수렴하여 사업내용에 반영하기 때문에 시민의 만족도도 높다. 반면 우리나라는 중앙정부 주도로 사업이 추진되었기 때문에 대규모 투자가 이루어졌지만, 신도시 위주의 사업이 추진되었기 때문에 시민참여가 불가능했고, 시민의 만족도도 낮을 수밖에 없었다.

우리나라는 정보통신 기술과 인프라 구축에 대한 노하우를 바탕으로 국가와 지방정부 차원에서 스마트도시에 대한 관심과 열의를 갖고 다양한 사업을 전개하고 있다. 스마트도시의 구현을 통해 도시 경쟁력을 갖추고자 노력하고 있는 것이다.

그러나 이러한 노력과 발전 잠재력에도 불구하고 국내와 해외선진사례 간에는 몇 가지 차이점이 발견되었다. 먼저, 스마트도시의 개념 적용수준에서 우리의 경우 환경과 에너지 등의 지속가능성에 대한 고려가 상대적으로 미흡하고, 기성시가지의 문제해결을 위한 스마트도시 전략이 체계적으로 구축되어 있지 않다.

기술개발과 인프라 설비 등, 스마트도시의 개념이 하드웨어 측면에 편중되어 있다. 따라서 우리가 보유한 최고 수준의 정보통신 및 건설 기술을 활용하여 신도시뿐만 아니라 기성시가지의 문제를 해결하고 국토 전반의 지속가능한 발전에 대해 모색할 필요성이 있는 것으로 생각된다.

159) European Commission(2014).

다음으로 국내의 경우, 중앙 및 지방정부가 중심 주체인 가운데 조직과 부처 간 협력은 물론, 민간과 학계 등 다양한 주체의 참여 수준 역시 상당히 저조한 것으로 분석되었다.

스마트도시가 도시문제를 해결하고 도시와 국가의 성장 동력으로 작동하기 위해서는 관련 주체들이 갖고 있는 재원은 물론, 지식과 경험, 기술 등의 노하우를 집대성하고 공유해야 한다.

본 연구 과정에서 일본과 유럽의 경우 스마트 도시 추진을 위한 민간기업의 참여, 부처 및 조직 간 연계·협력 등 거버넌스 측면에 대한 고찰이 비교적 적극적이고 유기적으로 이루어진 반면, 국내는 이에 대한 진행에 한계가 존재했다.

마지막으로 국내 스마트도시는 국외 도시에 비해 시민에 대한 고려와 배려가 미흡한 것으로 분석되었다. 우리의 경우 스마트도시 사업이 공공 주도로 진행되고 있음에도 불구하고 스마트도시가 무엇인지, 왜 필요한지 등에 대해 일반 시민들의 기본적인 이해가 선행되고 있지 않았다. 향후 스마트도시가 공공성에 입각한 도시 전략과 솔루션으로 타당성을 갖추기 위해서는 시민 차원에서의 이해가 반드시 이루어져야 한다. 그러기 위해서는 시민을 대상으로 스마트도시에 대한 적절한 홍보와 교육이 진행되어야 하고, 시민 참여에 의한 스마트도시 정책과 전략이 수립되어야 할 것이다. 특히 스마트도시 기술을 활용하면서 시민이 공감하고 체감할 수 있는 아젠다 (agenda)가 발굴되어야 한다.

5. 스마트 안전도시 조성을 위한 제주도 사례

안전도시는 그 지역 공동체가 이미 사고로부터 완전히 안전하다는 것을 의미하는 것이 아니라 지역 공동체 구성원들이 사고로 인한 손상을 줄이기 위해 지속적이고 능동적으로 노력하는 도시를 의미한다.

단순히 사건사고 수치가 감소했다고 안전도시로 공인받는 것이 아니며 각종 사건·사고를 줄이기 위해 모든 구성원들이 함께 협력하고, 지속적으로 안전대책을 마련해 실천해 나가는 것이 중요하다.

제주특별자치도는 2007년 세계보건기구(WHO)로부터 국제안전도시로 인증을 받았다. 이후 2012년 2차 공인을, 2017년에는 3차 공인을 받는 등 제주는 명실 공히 국제안전도시로 자리매김했다. 2018년부터 4차 공인을 위한 준비가 시작된 가운데 지속가능한 안전도시가 되기 위해서는 도민 등 지역공동체의 관심과 실천이 더욱 필요하다.

제주도는 2018년 2월 국토교통부의 스마트시티 통합 플랫폼 구축 공모사업에 선정되고 나서 구축사업을 연말까지 완료키로 하고 사업추진에 속도를 내고 있다.

이 사업은 방법과 재난, 교통 등 단절된 각종 정보시스템을 유기적으로 연계해 스마트 도시 안전망을 구축하는 것이다.

제주도는 현재 방법 중심으로 운영 중인 '제주 CCTV 관제센터'의 기능을 고도화해 112센터 긴급 영상, 112 긴급 출동, 119 긴급 출동, 재난 상황, 사회적 약자(어린이, 치매 노인 등) 지원 등 5대 연계 서비스를 제공할 계획이다.

예를 들면 관제센터에서 취합된 CCTV 영상과 용의자 사진, 도주 경로, 주변 교통 상황 등이 112 상황실이나 119 종합상황실로 즉시 전달돼 골든타임 확보에 큰 역할을 하게 될 것으로 기대된다.

어린이나 노약자가 스마트워치 등 단말기를 통해 비상호출을 하면 보호자와 관제센터에 전송해 경찰, 119구조대 등이 신속하게 조치할 수 있도록 하는 이동통신사와의 연계 서비스도 인기를 끌 전망이다.

따라서 안전한 도시 관리는 도시안전, 교통 관련 서비스를 포함하며, 효율적인 도시 운영은 에너지·물 순환, 환경·생태관련 서비스로 구성되며, 이를 ICT기술의 응용이 스마트 시티라 할 수 있으며 제주도 스마트 안전도시 조성을 위한 사례를 살펴보고자 한다.

1) 제주 국제안전 도시 추진 연혁

21세기는 새로운 패러다임으로서 안전문제가 중요한 과제로 등장하고 있다. 제주도는 안전은 인간의 기본적인 권리라는 개념에서 선진국에서 이미 검증된 안전도시 프로그램을 추진하기 위하여 2004년 10월 스웨덴 스톡홀름에 소재한 WHO 안전도시 협력센터를 방문하여 레이프 슈반스트롬 교수와의 면담을 통해 사업추진 의사를 타진하고 구체적인 사업일정에 대하여 논의함으로써 본격적으로 제주 안전도시 만들기 프로젝트를 시작하였다.

제주특별자치도는 2004년 벤치마킹을 시작으로 2005년부터 본격적으로 안전도시 사업을 추진하게 되었으며, 안전도시 공인 인증을 위한 3개년 계획을 수립 세밀한 추진전략을 마련하고 추진한 결과 2007년 7월 세계에서 117번째, 우리나라 광역단체 자치단체에서는 처음으로 국제안전 도시로 공인을 받았다.

그 후 사고손상감시 체계를 기반으로 과학적인 손상상태 모니터링을 통한 사고손상

예방프로그램을 지속적으로 운영하여 2012년 10월 세계 57번째로 2차 공인을 받았다.

2017년은 제주특별자치도가 국제안전 도시 2차 공인을 받은 후 5년이 되는 해로 국제안전 도시 3차 공인에 성공함으로써 아시아 최초 국제안전 도시가 되었다. 안전도시 조기정착 및 확산을 위하여 장기적인 플랜을 마련하여 지속적으로 추진하고 있는 제주 국제안전 도시 연도별 추진 전략은 <표 3-18>처럼 정리 할 수 있다.

<표 3-18> 제주 국제안전 도시 추진 연혁

년 도	추진 내 용
2005년	<u>사업추진 기반 및 공인여건 조성 단계</u> <ul style="list-style-type: none"> • 상호업무협약 체결 및 사고손상실태조사 등 사업추진전략 개발 • 제주 안전도시 관련 조례 제정 및 추진위원회 구성
2006년	<u>공인사업 추진 및 공인여건 충족 단계</u> <ul style="list-style-type: none"> • 사고손상감시시스템 기반 구축 및 손상예방프로그램 개발 보급 • 제주 안전도시 공인평가단 현지실사 수행 및 국제심포지엄 개최
2007년	<u>안전도시 공인획득 및 장기발전전략 수립 단계</u> <ul style="list-style-type: none"> • 사고손상감시 전산시스템 종합병원 응급실 구축 • 제주 안전도시 공인 획득 및 장기추진전략 수립 • 제주특별자치도 WHO 안전도시 공인 선포(7,30)
2008년	<u>안전도시 정착 단계</u> <ul style="list-style-type: none"> • 과학적인 손상감시 모니터링 시스템 운영 • 손상실태 우선순위에 근거한 손상예방정책 추진 • 제주 안전도시 만들기 위원회 및 로드맵 발표
2009년	<u>사고 손상을 저감 및 안전도시 확산 단계</u> <ul style="list-style-type: none"> • 민간주도형 자율 안전네트워크 구축 • 도민 안전의식 증진 프로그램 운영 및 지역특성에 맞는 사고예방정책 운영
2010년	<u>안전도시 사고손상 저감 단계</u> <ul style="list-style-type: none"> • 분야별 사고손상 우선순위에 따른 예방프로그램 운영 • 안전의식 향상을 위한 정책포럼, 안전체험 등 네트워크 구축 • 안전 우수학교 현판식
2011년	<u>안전도시 정착 단계</u> <ul style="list-style-type: none"> • 지역사회 안전네트워크 구축 도민 안전의식 증대 • 제주 국제안전 도시 재공인 여건 조성 • 구업 초등학교 「국제안전학교」 공인 신청 및 공인 준비
2012년	<u>안전도시 재공인 단계</u>

	<ul style="list-style-type: none"> • 제주 국제안전 도시 제공인 선포 (세계 54번째로 인증/12. 10. 17) • 구엄 초등학교 「국제안전학교」 공인
2013년	<u>안전도시 재 공인을 통한 브랜드 가치 재 창출</u> <ul style="list-style-type: none"> • 제주 국제안전 도시 2기 사업 추진 기본계획 수립
2014년	<u>도민이 편안한 안전도시 구현</u> <ul style="list-style-type: none"> • 관 주도형에서 민간 참여형 전환(선진형 안전도시 사업) 추진 • 지역사회 안전증진을 위한 안전도시 네트워크 활동 강화 • 사고 손상감시시스템 운영을 통한 과학적 모니터링 체계구축
2015년	<u>국제안전 도시 정착 및 맞춤형 안전복지 서비스 제공</u> <ul style="list-style-type: none"> • 지역안전 확보를 위한 소방 인프라 구축(골든타임 확보) • 범도민 재난대응 생활 안전교육 강화 • 지역 안전 증진을 위한 안전도시 네트워크 활성화 • 안전도시 조성 및 운영에 관한 조례 개정(2015, 10, 06)
2016년	<u>제주 국제안전 도시 공인 3차 기반 구축</u> <ul style="list-style-type: none"> • 관 주도형에서 민간 중심의 정책 패러다임 변화 • 손상 감시시스템에 기반을 둔 맞춤형 사고 예방 프로그램 운영 • 지역 안전 증진을 위한 국내외 안전도시 네트워크 강화 • 자율 안전관리 역량 강화를 위한 안전기반 구축
2017년	<u>생명존중 함께 하는 국제안전 도시 제주 구현</u> <ul style="list-style-type: none"> • 도민 밀착형 예방시스템 구축 • 선체적 재난대비 안전인프라 조성 • 손상감시시스템 고도화 • 지역사회 안전을 위한 국내외 안전도시 네트워크 활성화 • 지역안전 지킴이로써 의용소방대 역할 강화 • 제주 국제안전 도시 3차공인 추진 성공

자료: 연구자 재구성.

2) 제주 국제안전 도시 공인을 위한 준비 과정

제주특별자치도는 선진국에서 이미 검증된 안전도시 프로그램을 추진하기 위하여 2004년 10월 국제안전도시 협력센터를 방문하여 안전도시 사업추진 의사를 타진하고 구체적인 사업일정에 대하여 논의함으로써 본격적으로 제주국제안전 도시 만들기 프로젝트 시작하였다.

2005년에는 안전도시 만들기 위원회 설치 및 운영 조례를 제정하였고 드디어 2007

년 7월 국제안전도시 공인 이후 현재까지 지속적으로 운영되고 있는데, 2008년에는 손상감시시스템을 구축하였고 국민의 안전의식 함양을 위한 범도민 안전체험한마당 행사 개최를 시작하였으며, 안전도시 조례도 새롭게 제정하였고 안전정책 포럼 등도 매년 정기적으로 개최하고 있다.

2012년 10월 2차 공인을 받음과 동시에 제주국제안전 도시 2기 사업 전략을 수립하여 추진하게 되었다.

안전과 사고손상예방에 대한 국내외의 공동대처를 위해 <그림 3-5>처럼 국제안전도시 네트워크에 참여하여 안전성을 홍보하고, 제주특별자치도 119구급대와 6개 종합병원 간 구축되어 있는 손상감시 시스템에서 얻어지는 데이터를 분석하여 사고예방 프로그램에 접목시켜 사고손상을 저감시켜 나가고 있다.

즉, 매년 분야별 사고손상 예방사업에 대한 사업별 평가 및 수정·보완, 종합적인 평가를 통하여 기존 수행사업 중 우수한 부분은 우선 사업대상 선정 및 프로그램 확대를 추진하고 미진한 부분에 대한 수정·보완을 통해 보다 나은 발전적 방향으로의 사업 수행을 추진하고 있다.



<그림 3-5> 제주특별자치도 안전도시 네트워크 구성

자료: 제주특별자치도.

그 결과 <표 3-19>처럼 어린이·노인·교통·지역·화재·수난·관광·스포츠·산악·사업장 안전 등 도내 35개 안전관련 기관·단체가 참여하는 10개 분야 100여개 단위의 사고예방 프로그램을 운영하고 있다. 이러한 안전도시 사업들은 제주지역 특성에 맞는 프로그램으로 손상을 예방하고 안전을 증진시키는데 가장 효과적인 지역 사회 수준에서의 접근법으로서 지역사회 구성원과 사회조직, 행정기관이 상호 유기적인 관계를 유지하면서 사고손상 예방사업을 추진하고 있는 것이다.

<표 3-19> 5년간 안전도시 주요사업

분야	어린이	노인	교통	지역	화재	수난	관광	스포츠	산악	사업장
10개분야 100개 과제	9	6	20	38	9	7	3	2	3	3

자료: 제주특별자치도.

2015년에는 안전도시 조성 및 운영에 관한 조례를 개정하고 안전도시 위원회를 확대하여 기관·단체의 협력 네트워크를 한 층 강화하였다. 2017년 아시아 최초 3차 공인성공과 안전도시의 완전 정착을 위하여 장기적인 플랜을 마련하고 지속적으로 추진하고 있다.

3) 제주 국제안전 도시의 기대효과

21세기의 새로운 패러다임으로 안전이 대두하고 있다. 안전이 인간의 기본적인 권리로 부각되고 있는 것이다. 따라서 모든 연령과 환경을 대상으로 안전에 대한 의식 고취, 안전 생활 실천, 안전 문화 형성을 통해 시민들에게 발생하는 손상은 감소할 것으로 기대된다. 이는 결과적으로 사고와 손상으로 인해 발생하는 인적 및 사회·경제적 손상을 감소시키는 방법이 된다.

이처럼 지역사회 차원에서 이루어지는 안전증진사업을 국제적으로 공인(인증기관 스웨덴 스톡홀름 WHO 지역사회안전증진협력센터)해 주는 것을 국제안전도시라고 한다. 즉 ‘국제안전도시’는 1989년 스웨덴 스톡홀름에서 열린 ‘제1회 사고와 손상 예방 학술대회’에서 ‘모든 사람의 건강하고 안전할 권리’에 대한 성명서를 채택함으로써 정립된 것이다.

국제안전 도시는 ‘안전한 도시’라기 보다는 ‘안전해지기 위해 지역사회 전체가 공동으로 노력하는 도시’라는 의미에 더 가깝다.

우리의 건강을 유지하고 증진시키는데 있어 가장 큰 위험요인은 질병에 걸리거나 여러 요인과 환경으로 다치게 되는 경우, 즉 손상이다. 대부분의 경우 질병은 중요한 건강문제로 여겨지고 있는 것에 반해 다치는 것은 건강문제로 인식되지 못하고 있다. 특히 손상은 예기치 못한 사고로 인해 우연히 일어나는 결과로 생각하는 경우가 대부분이다.

전문가들은 손상의 원인과 위험요소에 대한 분석을 근거로 해 개인의 행동, 물리적·사회적 환경 등에 대한 타 분야 간 협력을 통해 지속적으로 관리한다면 손상을 충분히 예방할 수 있다고 강조하고 있다.

최근 국내·외에서 국제안전 도시가 주목받는 이유도 바로 이 때문이다. 현재 세계 400여 개 도시를 포함, 국내에서는 2002년 수원시(세계 63번째)를 시작으로 2007년 제주도(세계 117번째) 등 14개 도시가 인증¹⁶⁰⁾을 받았다.

국제안전 도시 인증효과는 수치로도 잘 나타난다. 제주도 소방안전본부가 공인 후 사고예방 프로그램을 운영한 결과 인구 10만 명당 사고손상사망자수가 2007년 79.1명에서 2012년 74.1명, 2015년 64명으로 감소했다. 또 전체 사망자 가운데 사고손상 사망자가 차지하는 비율도 2011년 13.9%에서 2015년 11.7%로 하락했다.¹⁶¹⁾

최근 인구·관광객 급증, 차량 증가, 개발사업 추진 등 제주지역에서 사고손상 발생 가능성도 점차 커지면서 국제안전 도시 사업의 중요성도 높아지고 있다.

이에 따라 제주도는 2015년 안전도시위원회를 대폭 확대해 기관·단체의 협력 네트워크를 강화하는 등 3차 공인과 안전도시의 완전정착을 위해 장기적인 플랜을 마련하고 지속적으로 추진하였다.

제주도 소방안전본부가 진행 중인 제3기 국제안전 도시 사업의 장기목표는 2021년까지 인구 10만 명당 사고손상 사망률을 57.6명까지 줄이는 것이다. 연도별로는 2017년 61.8명, 2018년 60.7명, 2019년 59.6명, 2020년 58.6명, 2021년 57.6명으로 매년 1.1명씩 줄인다는 계획¹⁶²⁾이다.

이를 위한 중기 과제는 제주 손상 감시 시스템 운영 고도화, 고위험 취약계층 등 맞춤형 사고예방 프로그램 확대, 지역 내 민간단체 등 상호 협력 기반 강화, 국내외 안전도시 네트워크 협력 강화, 안전도시 관련 연구기관 설립, 국제안전학교 운영 확대, 학교 손상 예방 강화, 안전사고 주의보 발령으로 안전수칙 생활화, 재난안전체

160) 김용현 기자, 제민일보, 2018년 7월4일자, “기획/ 안전도시 제주 13. 안전도시 기반 고도화 사고 10% 줄이기”.

161) 강승남 기자, 제민일보, 2017년 2월28일자, “안전도시 사업효과, 사고손상 사망감소”.

162) 강승남 기자, 제민일보, 2017년 6월1일자, “건강하고 안전한 삶, 인간의 기본적 권리”.

협관 설립 등 안전 체험교육 인프라 구축·운영 등을 추진한다.

특히 제주도 소방안전본부는 제주 국제안전 도시 중장기 추진방향 등을 위한 연구 용역을 시행하고 지역사회 안전도시 네트워크 확대를 위한 다양한 사고손상 예방 정책을 발굴하는 등 제주 국제안전 도시 4차 공인준비도 병행한다는 방침이다.

제주특별자치도는 지난 10년간 국제안전 도시 사업을 추진하면서 손상으로 인한 경제·사회적 손실이 크게 줄었지만 여전히 기후환경과 교통, 산업, 사회문화의 새로운 변화 속에 대비해야 하는 상황이다. 따라서 ‘안전은 제주가 추구하는 최고의 가치이자 인류가 공유해야 할 자산’이다.

제주특별자치도는 지난 10년은 국제안전 도시의 인증요건에 지역사회를 맞추어가는 안전도시의 도입기라고 볼 수 있다. 따라서 앞으로의 10년은 제주 국제 안전 도시가 성장해가는 성숙기이며 지역사회에 국제안전 도시를 맞추어가는 ‘제주 국제화’ 과정이 무엇보다 필요한 시점이다.

이와 함께 제주도의 3차 공인은 국제안전 도시를 넘어 제주의 새로운 미래를 준비하는 과정이었다. 이를 위해 ‘사람’과 ‘신뢰’를 바탕으로 민관이 함께 참여해 소통하고 협력하는 “사람의, 사람을 위한, 사람에 의한” 제주형 국제안전도시 모델을 만들어 나아가야 할 것이다.

제주특별자치도는 외부 전문기관에 사업을 의뢰하는 타 시도와 달리 소방안전본부 소속 공무원들이 최초 공인부터 모든 과정을 직접 수행해 예산 절감 효과를 가져왔다.

제주특별자치도는 제3기 안전도시 사업(2018~2022) ‘중장기 종합계획’을 수립해 안전도시 운영인력, 조직 등 전반에 대한 분석과 사업추진의 효과와 적절성 분석, 손상감시 시스템 지속적 개선 등 보다 체계적으로 운영되도록 추진키로 했다.

제주특별자치도는 3차 공인을 계기로 도민들과의 정보공유를 강화하고 도민들이 직접 참여하고 체험할 수 있는 도민 중심의 사업을 추진 및 아시아의 안전메카로서 안전 수요가 증가하는 만큼 안전체험센터 건립 등 국제안전 도시의 선도적 역할을 전개해 나가야 할 것이다. 즉 앞으로 도민 체감형 안전도시 사업 전개와 함께 국제안전 도시 이미지를 제주 관광과 연계해 세계 최고 안전 도시로 도약해 나가야 한다.

제주가 국제안전 도시로 3연속 공인받은 것은 제주의 대내외 경쟁력을 높이는 효과를 가져 온다. 이는 곧 제주의 이미지 상승과 직결된다. 그런데 제주는 대외적으로 안전도시라는 국제적 공인까지 받았지만, 아직도 해결과제가 한 둘이 아니다. 제주는 기본적으로 안전에 취약한 도시다. 안전한 제주 이미지 구축을 통한 국내외 관광객

유치 활성화와 무한 경쟁시대 제주 국제자유 도시의 성공적 안전 인프라 구축이 필요하다. 국제안전도시는 모든 사회구성원들이 손상 및 사고예방 등에 공동 노력·실천함으로써 스스로 안전을 확보하고 있다. 이와 동시에 국제관광지의 필수 조건인 안전을 확보해 제주사회가 발전할 토대를 마련하기 위해 추진하고 있다.

따라서 도민과 함께 여는 안전문화 확산으로 사고 발생 후 대처방안을 도민 참여형 안전 관리방안으로 전환이 필요하다.

2017년 아시아 최초로 3차 공인을 받은 제주특별자치도는 지속가능한 안전도시가 되기 위한 중장기 프로젝트를 추진하는 동시에 안전도시 4차 인증에 나서고 있다. 국제안전도시 및 사회 안전망 구축의 핵심은 바로 '신뢰'와 '지속가능성'이라 할 수 있다. 어느 누구라도 안전할 수 있는 보편성을 확보하고 그러한 안전망을 유지하려는 공동체의 노력이 함께 지속돼야 하는 것이다.

안전도시를 구축한다는 것은 지역 주민이 생활하는 모든 환경에서 건강하고 안전한 질 높은 삶을 누리도록 하고, 사고와 손상으로 인한 경제적 손실을 줄이는 매우 중요한 사업이다. 또한 안전 도시로 공인을 받는다는 것은 이미 그 지역사회가 모든 사고와 손상으로부터 안전해졌다는 것을 공인받는 것이 아니라, 적극적이며 지속적인 안전 도시사업 추진을 통해 국제안전도시 모델의 궁극적인 목표인 건강사회구현을 통한 삶의 질 향상을 조기에 달성할 수 있으며, 국제적인 안전 도시로서의 위상을 공고히 할 것을 기대 된다.

제주특별자치도 국제안전도시 공인 사업을 통하여 다음과 같은 효과가 기대된다.

첫째: 안전한 도시 조성으로 제주도민의 안전사고 예방 및 손상을 최소화하는 도시 기반을 공고히 하는 한편 궁극적으로는 시민의 삶의 질이 향상될 것이다.

둘째: 근거기반의 지역사회의 합의에 따른 사업 추진으로 지역주민의 안전 욕구를 적극적으로 도정에 반영함으로써, 제주도민들의 도정에 대한 신뢰가 증진될 수 있는 계기가 될 것으로 기대된다.

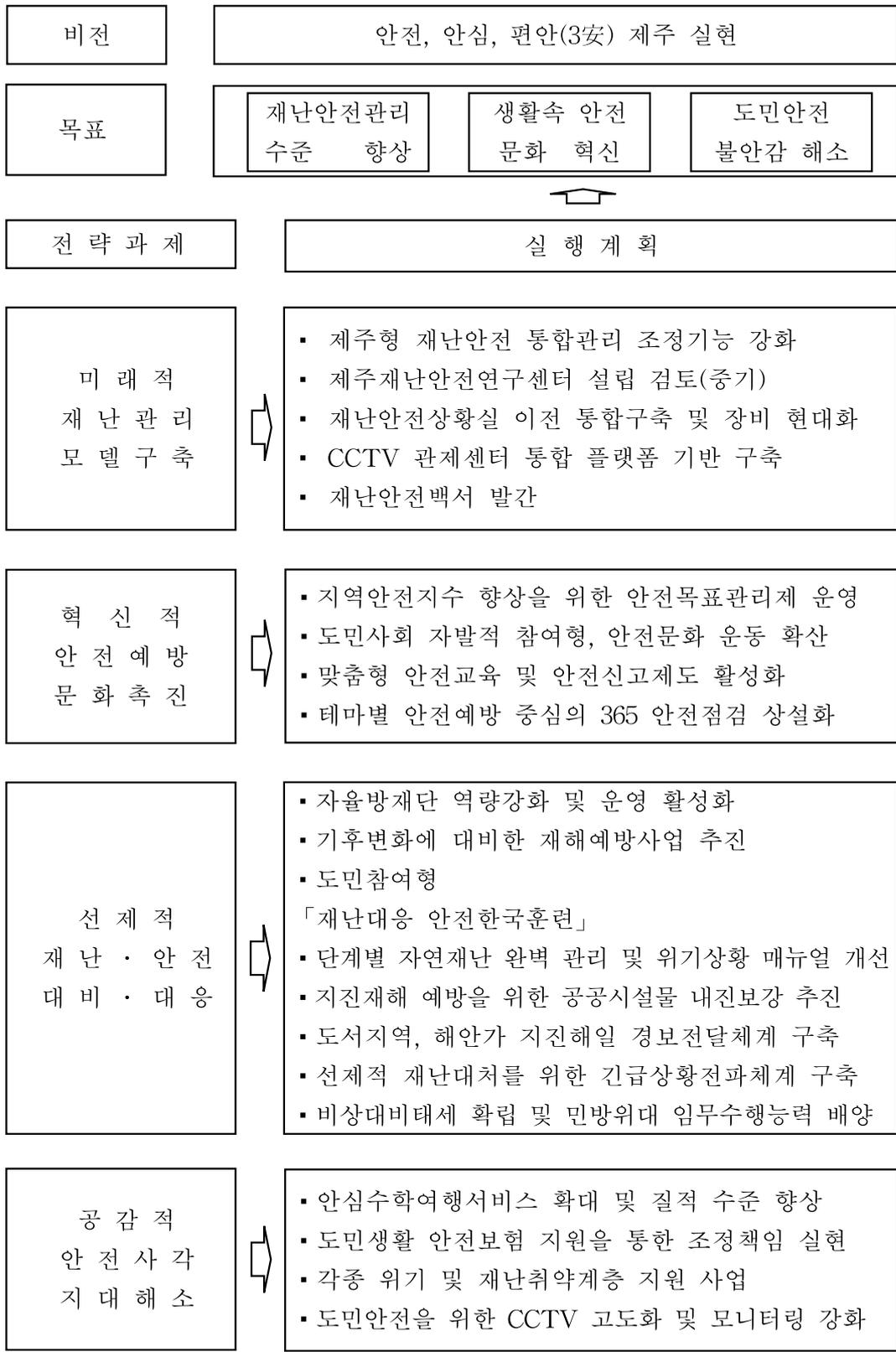
셋째: 인권, 평화, 안전, 건강한 세계 환경수도로서 제주특별자치도의 도시가치가 증대 될 것이다.

넷째: 국제적으로 인정하는 안전 도시로서 국제 컨벤션 사업, 해외기업 유치, 스마트 안전도시 사업의 가속화로 도시의 국제 경쟁력 강화와 이에 따른 인구의 유입과 경제적 파급효과를 기대할 수 있을 것이다. 따라서 안전한 선진도시로서의 제주특별자치도의 도시 이미지 제고에 기여할 것이다.

따라서 안전이 지역사회, 국가, 국제적 문제라는 공감대 형성으로 사고손상으로부터 사망자 10% 저감 및 사회경제적 비용 저감으로 도민의 편안하고 안전한 생활 영위 할 수 있다.

국제안전도시는 기업이나 행정기관 위주에서 지역공동체 전체의 참여를 중시하고 있다. 세계기준에 부합하는 선진 안전시스템을 도입해 시민의 안전체감정도를 증가시키면서 삶의 질도 향상시키는 고민과 실천이 필요하다. 안전도시 인증자체가 목적이 아니라 지역사회의 ‘안전문화’ ‘안전캠페인’으로 체계화되어 가치로 발현되어야 한다.

제주안전도시 구현을 위하여 2018년 추진 방향을 살펴보면 <그림 3-6>와 같다.



<그림 3-6> 2018년도 안전도시 추진 방향

자료: 제주특별자치도 내부 자료.

4) 제주 지능형 교통 시스템(ITS)의 효과

지능형 교통 시스템(ITS)의 탄생 배경은 인구 증가와 차량 증가로 늘어나는 교통 혼잡상황에서도 교통은 우리생활과 떼어서 생각할 수 없기에 우리는 보다 안전하고 편리하게 이동하기를 원한다. 우리의 교통시스템은 날로 발전하는 첨단 기술과 접목하여, 이용자의 안전과 편의를 도모하고 운영 및 이용효율을 극대화 할 수 있도록 변해가고 있다. 이러한 배경에서 지능형 교통 시스템(ITS)가 탄생되었다.

국제 관광도시 제주시가 관광객과 시민들에게 최신 교통정보서비스를 제공하기 위해 200여원을 들여 시내 전역에 지능형 교통시스템(ITS)을 도입하는 ‘첨단교통모델 도시¹⁶³⁾’사업을 추진하여 2002년 5월부터 서비스¹⁶⁴⁾을 시작했다.

제주시는 교통정보서비스를 구현하기 위해 시내와 주요도로의 교통상황을 수집하기 위해 CCTV, 차량번호판 인식기(AVI), 도로에 묻는 루프검지기 등 다양한 교통정보 수집 장치를 설치했다.

제주도는 2018년 전기차 기반 자율주행 체계를 구축하고 연관 산업 육성정책 수립·연구 및 C-ITS(Cooperative Intelligent Transport System·차세대지능형교통시스템) 실증사업을 발주할 예정이다.

이어 2019년 전기차 자율주행 테스트베드를 조성하고 자율주행차 운행 실증 환경을 구축키로 했다. 첨단과학단지과 영어마을 및 관광단지는 폐쇄형으로, 산록도로는 주행형, 해안도로와 올레길은 마을형으로 도심에는 저속 순환형 전기차 자율주행 서비스를 도입할 예정이다.¹⁶⁵⁾

제주도는 2020년까지 전기차 자율주행 시범 사업과 C-ITS실증 사업을 완료한 후 2021년에는 전기차 기반 자율주행 서비스 시범운행을 확대하고 시범사업 대상지 및 규모를 확대하고 2020년에는 민간 주도의 추진체계를 마련해 민간주도의 전기차 자율주행 서비스를 운영할 계획이다.

지능형 교통 시스템(ITS) 도입효과는 실시간 교통상황과 우회경로정보 제공으로 빠른 길로 운행할 수 있도록 정보 제공 및 유료도로 톨게이트에서 요금을 지불하기 위해 멈춰 설 필요가 없다. 즉 신호교차로에서 대기시간이 감소하여 쾌적하게 주행할 수 있다.

지능형 교통 시스템(ITS) 기술은 대부분 저전력, 저탄소를 지향하고 있어 미국, 일

163) 첨단교통모델 프로젝트는 제주를 포함해 전주, 대전 등 3개 도시에서 같은 기간에 추진된 것으로 ITS의 다양한 분야별 기술을 결집한 시범도시를 구축하는 사업.

164) 안경애기자, 디지털 타임스, 2002년10월28일자, “지능형교통시스템 현장취재”.

165) 고대로그자, 한라일보, 2018년 9월16일자, “제주2022년 전기차 자율주행서비스 시행”.

본, 영국 등 선진국은 국가적 차원에서 저탄소 녹색성장 전략을 추진하고 있다. 우리나라도 녹색환경조성(U-ECO), 저탄소 녹색성장 정책을 통해 도로에서의 이산화탄소(CO₂) 저감을 위해 노력하고 있다. 지능형교통 시스템(ITS)의 보급을 통해 IT 기반의 저탄소 사회로의 전환으로 살기 좋은 지구환경을 만들 수 있을 것이다.

지능형 교통체계(ITS: Intelligent Transport Systems)라 함은 교통수단 및 교통시설에 전자·제어 및 통신 등 첨단 기술을 접목하여 교통정보 및 서비스를 제공하고 이를 활용함으로써 교통 체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안정성을 향상시키는 교통체계를 말한다. 우리 생활에서 접할 수 있는 지능형 교통 시스템(ITS)에는 버스정류장의 버스 도착 안내 시스템, 교차로에서 교통량에 따라 자동으로 차량 신호가 바뀌는 시스템, 내비게이션의 실시간 교통정보, 하이패스 등이 있다.

교통상황에 따라 신호를 운영하여 도로전광판, 차량감지기, 램프제어, 신호제어 등의 차량의 흐름을 제어하고 소통을 원활하게 하여 모두가 도로를 빠르게 이용할 수 있다.

도로 곳곳에 설치된 CCTV 카메라를 통해 교통사고, 차량고장, 도로파손 등 돌발 상황을 지능형 교통시스템(ITS 센터)으로 실시간으로 신속하게 파악 대응하여 인명·재산피해를 줄이고 도로전광판, 차량단말기를 활용한 교통소통에 미치는 영향을 최소화 한다. 또한 실시간 교통상황, 목적지까지의 소요시간, 우회경로, 주차정보 등을 제공하여 빠른 길로 안내하고 교통량을 분산시킨다.

교통법규 위반으로 인한 교통사고, 통행불편이 줄어든다. 버스 전용차로 위반행위를 자동 단속함으로써 버스의 안전운행을 유도하고 불법 주정차 자동단속으로 사고 방지 및 원활한 통행을 유도하며, 사고가 잦은 지역이나 과속의 위험이 있는 지역에 제한속도위반 자동단속시스템을 설치하여 과속으로 인한 대형 사고를 방지한다.

안개·결빙구간, 도로파손, 장애물 등 위험요소를 실시간 감지하여 운전자에게 교통정보를 제공하고 돌발 상황 발생 시 신속하게 처리함으로써 2차 사고를 예방하여 도로를 안전하게 이용할 수 있도록 한다.

제주특별자치도가 2016년도 CCTV통합관제센터 운영성과를 분석한 결과 각종 사건·사고 대응 건수가 해마다 증가하는 등 통합관제센터가 사건해결에 도움을 줌으로써 도민의 안전지킴이로 확실히 자리매김하고 있는 것으로 나타났다.¹⁶⁶⁾

CCTV통합관제센터는 지난 2013년 3월 광역단위 전국 최초로 개소한 이래 어린이 안전, 생활방범, 농산물 도난방지, 도로방범, 시설물 관리, 초등 학교내 방범 등 목적

166) 조문호 기자, 제주도민일보, 2017년2월28일자, “제주 CCTV 통합관제 센터 성과 좋네”.

별로 분산 운영하던 CCTV를 통합해 2017년 말 5775대의 CCTV를 년 중 24시간 실시간으로 모니터링하고 있다.

CCTV통합관제센터와 연계된 주요 CCTV를 실시간 모니터링한 결과 현행범 검거 22건, 각종 사건·사고 및 예방 대응 4,013건으로 총 4,035건을 처리하여 도민의 생활 안전에 많은 기여를 하고 있다.¹⁶⁷⁾ 또한 경찰에 범죄 수사용으로 영상정보자료를 1,350건을 제공하여 사후 범죄자를 검거하는데 결정적인 역할을 하고 있다.

CCTV 실시간 관제를 통해 현장에서 범인검거로 이어진 22건을 분석한 결과, 주요 범행 시간대는 자정을 전후하여 새벽4시까지 집중되고, 겨울철보다는 여름철(6월 ~ 9월)에 집중되었으며, 범죄유형은 절도가 대부분을 차지하는 것으로 나타났다.

특히, 여름철 숙취로 노상에서 잠을 자거나 앉아서 졸고 있는 위험한 영상 등이 다수 관제되고 있어 교통사고 및 사건·사고로 이어질 가능성이 많아, 발견 즉시 관계기관(112, 119 등)으로 연락하여 무사 귀가를 도와주고 있다.

CCTV통합관제센터에서는 모니터링 도중 위험한 상황 또는 사건·사고로 판단되는 영상관제시에는 곧바로 함께 근무 하는 경찰청 근무자에게 통보하고, 경찰은 재차 상황을 판단하여, 112 또는 119로 즉시 통보하여 사건을 해결하게 된다.

<그림 3-7> CCTV통합관제센터가 주요 범죄 예방 외에도 비행 청소년 선도를 통한 범죄 예방이나 도민 생활과 밀접한 곳에서 안전하고 살기 좋은 환경을 조성하는데 많은 역할을 수행하고 있다는 것을 알 수 있다.

2017년 21억여 원을 투입해 외국인밀집지역, 생활권취약지역, 여성안심구역 등 범죄 취약지역 105개소에 방범용 CCTV 472여 대를 추가로 설치함으로써 도민의 생활 안전요구에 부응 하는 사회안전망 조성에 힘쓰고 있다.

167) CCTV통합관제센터 운영성과 분석에 따르면 2013년 3월 광역단위 최초로 개소한 센터는 첫째 1292건에 이어 2014년 2952건, 2015년 3989건, 2016년 4035건 등 해마다 처리 건수가 증가했다. 제주도 안전 관리실 보도 자료, 2017년 2월 28일자.



<그림 3-7> 국가 통합형 지능형 교통체계 정보센터

자료: 제주특별자치도 자료 제공.

KT가 2018년 7월18일 제주에 자율주행을 위한 지능형 교통시스템(이하C-ITS: Cooperative-Intelligent Transport Systems)의 착수 보고를 마치고 국내 최초의 지자체 C-ITS 구축을 시작한다고 밝혔다.¹⁶⁸⁾

C-ITS(Cooperative ITS)란 차량에 장착된 단말기를 통해 다른 차량 또는 도로에 설치된 인프라와 사고 정체 등 도로 상황 정보를 수집·분석·가공해 교통사고를 예방하는 미래형 첨단 시스템이다. 교통사고 예방, 도로 교통관리 첨단화, 자율협력주행의 기본이 되는 인프라이다.

이어 2019년 전기 차 자율주행 테스트베드를 조성 및 환경을 구축하여 2020년까지 3개년 계획으로 진행해 15개 기본 서비스(기본정보 수집제공 서비스, 안전운전지원 서비스, 교차로 안전통행 지원 서비스, 대중교통, 상용차량 안전지원과 교통약자 상시 Care 서비스)¹⁶⁹⁾와 제주 특화 4개 서비스¹⁷⁰⁾를 개발 구현할 계획이다.

168) 선명규 기자, CNB뉴스, 2018년 07월19일, KT 제주도에 차세대 지능형 교통시스템 구축.

169) 국토교통부 C-ITS 홍보관 웹사이트.

주요 개발 내용으로, KT는 C-ITS의 기반으로 LTE와 차량무선통신(WAVE)이 결합된 차량-사물통신(V2X) 통신 인프라를 구축한다. 제주도 전역을 대상으로 LTE-WAVE V2X를 통해 차량이나 사물간의 통신을 돕고 실시간 정보 수집을 지원한다.

LTE 기반의 정밀측위 솔루션을 개발 및 연계해, 오차범위 30cm 이내의 고정밀 지도를 구축한다. 자율주행 차량은 스스로 차선 변경 등을 위해 정밀한 위치 파악 및 제어가 중요하기에, 정밀측위와 고정밀지도 구축은 자율협력주행 상용화를 앞당기는 데 중요한 역할을 할 것이다.

제주도는 교통 환경과 사업 여건 면에서 전국 지자체 중 최적이라는 평가를 받았다. C-ITS는 도로 주변에 이동통신망과 교통용 무선통신망(웨이브)을 구축해 차량이 교통정보를 주고받는데, 이를 위해선 차량용 단말기 탑재가 필수적이다.

제주도는 관광객 비중이 높아 렌터카 사고 비율이 높기 때문에, 렌터카 중심으로 C-ITS 단말기를 구축해 효과적으로 서비스를 구현할 수 있다. 렌터카를 이용하는 가족단위 관광객이 연간 1500만 명에 달해 C-ITS를 알리기에도 좋다. 따라서 단말기 장착 차량의 외부 이탈률도 섬지역의 특성을 고려하면 제로에 가까워 2020년까지 체계적인 사업 추진이 가능할 전망이다. 이 단말은 첨단운전자지원시스템(ADAS) 기능을 포함하고 있어 제주 전역의 도로상황과 교통정보를 수집하고 운전자에게 위험 정보를 즉시 전달할 수 있어 렌터카 교통사고를 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

C-ITS의 도시지역 효율적 도입을 통해 도로·교통서비스를 개선하여 공공성을 강화하고 낙후된 교통인프라 개선 방안을 제시할 수 있다. 이를 통해 제주도내 차량흐름을 최적화해 교통사고와 교통체증이 없는 도로를 구축하고, 4차 산업혁명을 연계한 인프라 및 생태계 조성에도 기여할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

C-ITS는 스마트 시티의 핵심인 사물인터넷(IOT)을 통한 데이터 연계를 기반으로 도시·교통문제를 해결하고, 자율주행 도입 초기에 일반차량과 혼재하여 발생할 수 있는 문제점을 완화하여, 자율주행차 시대 도로 안전과 효율을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

따라서 자동차·ICT 산업 관련 분야 및 C-ITS 관련 해외시장에 대한민국의 국가 경쟁력 향상 및 전문 인력 양성을 통한 일자리 창출 효과를 기대할 수 있다.

170) 긴급 차량/버스 우선 신호 서비스, 관광 및 기상 정보 제공, 사고 정체 구간 모니터링 제공, 돌발 상황 대응 서비스.

5) 기존 스마트 안전도시 조성을 위한 제주의 노력

제주도는 1차 산업과 관광서비스업을 기반으로 성장해 왔다. 지역의 기반산업인 1차 산업의 경쟁력을 강화하고 정보통신기술(ICT)의 융합으로 이뤄지는 이른바 4차 산업혁명 시대에 대비한 미래 전략 마련에 대한 목소리가 높다.

제주도 역시 기존 지역산업의 대응 능력을 높이고 제주도가 가지고 있는 자연과 환경의 가치를 활용한 사업 추진을 계획하고 있다.

제주도에서는 카본프리 정책에 발맞춰 풍력과 태양열, 발전소 온배수 등을 활용한 에너지 절감형 온실 조성이 가능하다. ICT를 접목하면 생산에서 유통까지 손쉽게 처리할 수 있다. 1차 산업인 농림수산업에 제조업과 서비스업을 융합시킨 6차 산업 육성도 놓칠 수 없는 사업이다. 제주의 청정가치와 생물다양성을 기반으로 성장 가능성이 충분하다는 평가다.

원래 탄소 없는 섬 계획은 2008년 민선4기 김태환 도정에서 고유가에 대비하는 중장기대책으로 처음 발표되었다. 당시 풍력과 태양광뿐 아니라, 지열, 바이오디젤, 바이오에탄올, 바이오가스 등을 활용하여, 2020년까지 도내 전체 에너지사용량의 20%로, 2050년까지 50%로 확대한다고 발표했다.

김태환 도지사는 ‘두바이 스마트 시티’의 제주 투자를 유치하고자 노력한 적이 있다. 제주를 글로벌 테스트베드로 조성하기 위한 스마트 시티 유치에 관심을 가졌던 것이다.¹⁷¹⁾

두바이 스마트 시티 프로젝트는 두바이 정부투자기관인 ‘두바이 홀딩스(Dubai Holdings)’의 정보통신, 미디어, 통신 분야 담당 자회사인 테콤(TECOM) 등이 투자하는 글로벌 네트워크 사업으로 두바이 인터넷 시티와 미디어시티 등을 모델로 첨단 IT, 미디어 도시로 탈바꿈하기 위한 클러스터 조성 프로젝트이다.

이 프로젝트는 지중해 몰타와 칼카라 지역에 테크놀로지 파크라는 이름으로 투자를 하고 있고, 인도 코치 지역에는 두바이 인터넷 시티를 모델로 지식기반산업단지를 조성 중에 있다.

민선 5기 우근민 도정은 기후변화에 대응하고 에너지자립을 위한 제주형 저탄소 녹색성장 모델인 ‘Carbon Free Island Juju by 2030’ 계획을 발표하였다.¹⁷²⁾ 2030년까지 제주를 풍력 등 신재생에너지만을 사용하고, 전면 전기자동차를 운행하는 ‘탄소

171) 진기철 기자, 제주매일 2008년 7월 11일자, “두바이 실사단 12일 제주 방문...‘스마트 시티’제주 유치타진,”.

172) 이창민 기자, 제민일보, 012년 7월2일, “신공항 반드시 성공 시키겠다”, 우근민 민선 출범 2주년 기자 회견서 밝혀.

없는 섬'으로 조성해나간다는 계획이다.

1단계로 가파도를 대상으로 카본프리 아일랜드 모델을 만들고, 2020년까지는 50% 대체, 그리고 2030년까지 100% 대체를 목표로 제시했다. 스마트 그리드 거점지구 추진, 전기자동차 시범도시 구축, 해상풍력 2GW 개발, 제주에너지공사 설립 등 그 동안 제주도가 발표하거나 추진해왔던 에너지 관련 정책들을 종합한 계획이었다.

우근민 도정에서는 2013년 5월27일부터 6월13일까지 3주간 제주도를 방문한 'IBM 스마트 시티 챌린저' 팀이 제주의 현안분석 및 발전방안에 대한 권고안을 작성하도록 부탁하여 발표한 적이 있다.¹⁷³⁾ IBM은 5가지 주제의 핵심 권고안을 도출했다. 첫째, '가치 중심'의 대상설정 및 인식 형성, 둘째, '체험중심'의 디지털(온라인)화, 셋째, '도민 중심'의 협업, 넷째, 소규모 '기업 집단화'를 통한 규모의 확대, 다섯째, 개발과 보존의 균형에 대한 '비전공유'등이다.

2014년 출범한 민선6기 원희룡 제주도정은 청정과 공존이라는 미래전략을 도정 방향으로 정하고 제2공항과 신항만 등 사회기반시설(SOC)을 통한 미래성장 동력 확보를 외치고 있다.

원희룡 도지사는 2016년 스위스 다보스포럼에 참석해 “제주의 4차 산업 정책은 카본프리 아일랜드2030 프로젝트인 ‘그린빅뱅 전략’으로 에너지, 수송, 전력계통, 빅 데이터를 융합해 에너지와 교통의 새로운 모델을 만들어 나가겠다.”고 밝혀 세계적으로 주목받았다. 원 지사의 취지는 앞으로 인공지능, 빅 데이터, AR·VR, 신재생 에너지 등 혁신 기술들이 사회와 산업계에 확산될 때를 대비해 중소기업을 강하게 키우는 의미로 해석된다. 전기 차와 신재생에너지도 빠질 수 없는 성장 동력이다. 정부는 2015년 프랑스 파리에서 열린 제21차 UN기후변화협약 당사국 정상회의에서 제주 카본프리 아일랜드 구상을 발표했다.

제주도는 탄소 없는 섬을 만들기 위해 가칭 '전기 차 특구 육성에 관한 법률' 제정을 통한 제주지역 전기 차 특구 지정을 정부에 요청했지만 받아들여지지 않았다. 전기 차 사업 발전을 위해서는 특구 지정을 위한 법적 근거 마련과 조세감면, 규제완화, 재정적 지원 등 정부차원의 과감한 지원이 필요하다.

특구 지정이 현실화 되면 관련 산업 생태계 조성을 통해 연관 산업을 육성하고 전기 차와 충전인프라를 동시에 외국에 수출할 수 있는 자생력도 기를 수 있다.

전기자동차 조립생산은 물론 안전서비스, 폐배터리 재사용, 부품센터 구축, 중고매매센

173) 조성훈 기자, 머니투데이 2013년 6월 13일자, “IBM, 제주도에 스마트 시티 건설팅 결과전달”.

터 등 ICT가 접목된 2차 산업 개발도 활발해 질 수 있다.

제주도는 2016년에 공공 wifi 개방 및 구축, 공공 wifi 통합 인증시스템 구축, 빅데이터 수집시스템 및 저장/분석 시스템을 구축했다. 아울러 개별관광객 증가에 따른 관광객 소비 패턴 분석모델 구축, 개방형 스마트 관광 플랫폼 구축 등을 추진하며 스마트 관광의 접근성을 확대시켰다.

4차 산업 시대를 리드하는 코딩인재육성을 위한 범 제주도 차원의 정책적 구심 역할이 필요했다. 이에 따라 제주특별자치도 코딩교육프로그램 운영사업에서 도내 코딩교육 협력을 위한 「제주로 ON 코딩」 거버넌스 구축 방향 및 계획을 수립했다. 제주의 제4차 산업혁명과 카본프리 아일랜드 2030 프로젝트 ‘그린빅뱅 전략’은 상호 다른 듯 보이지만 서로 연계되어 융복합의 시너지를 낼 것으로 기대를 모으고 있다.¹⁷⁴⁾

2016년 제주도는 아태지역 스마트 도시를 가리키는 ‘IDC 스마트 시티 아시아 퍼시픽 어워드 2016(Smart City Asia Pacific Awards, SCAPA)’에 수상 후보가 된 적이 있다. 우리나라에서는 스마트 빌딩, 교육 분야의 세종시, 스마트 그린분야에서는 제주도가 후보가 되었다.¹⁷⁵⁾

최근의 경향은 기후 변화와 글로벌 무역 둔화의 영향에 관심을 가지고 있었고, 환경의 지속가능성과 운영 효율성에 대한 관심이 많아지고 있고, 시민의 생활수준과 아태지역 도시의 미래 지속성에 대한 관심이 높아지고 있다고 발표하고 있다.¹⁷⁶⁾

원희룡 도지사 노력과 지향은 자연과 문화, 그리고 사람이 공존하는 스마트 도시를 조성하는 것이다. 그 전략들은 다음과 같다.

첫째, 제주에 맞는 에너지 정책(태양광-풍력)을 통한 스마트 도시 조성이다. 기후 변화에 대응하는 노력과 더불어 이러한 에너지 정책을 통해서 새로운 산업혁명을 제주에서 시작하고자 하는 것이다. 일환으로 카본프리 아일랜드(Carbon Free Island) 사업을 지속하고 있다. 이 사업은 이전부터 제주에서 추진해 오던 사업이다.

원희룡 도지사는 BNEF (Bloomberg New Energy Finance)의 보고서를 인용하며 “저유가 상황에도 불구하고 재생 에너지에 대한 투자가 지속될 것으로 전망되고 있다”면서 제주도가 카본프리 그린 빅뱅을 강력히 추진하는 것도 같은 맥락이라고 강조했다.

둘째, 지방정부와 민간기업, 그리고 시민사회 기구가 기후변화에 대응하는 실천적 주체로써 3차적 파트너십(tri-lateral partnership)이 역할을 하게 하는 것이다. 이를 글로

174) 박영복기자, 머니투데이, 2017년 5월22일, “제4차 산업혁명과 카본프리아일랜드 2030프로젝트 ‘그린빅뱅전략’의 융합.”

175) 송혜리 기자, 디지털타임스 2016년 7월 19일자, “세종시, 제주 등 아태지역 최우수 스마트 시티후보”.

176) 이정탁 기자, 아이티투데이 2016년 9월 13일자, “아태 지역 최고 ‘스마트 시티’는 어디?”.

별 협력의 실천적 거버넌스라고 표현하고 있다.

셋째, 전기자동차를 통한 교통문제 해결과 환경보호, 에너지생산과 연결하는 메카니즘을 완성하고자 하는 것이다. 원희룡 도지사는 제주도가 에너지 뿐 만아니라 전기자동차와 전력저장장치, 스마트 그리드, 스마트 시티 등을 통해 기후에너지 시대의 새로운 산업생태계를 창출해 전 세계의 쇼케이스가 되고자 하는 것이라고 했다. 자율주행 차와 인공지능을 연계한 제4차 산업혁명이 제주에서 가능하다고 강조했다.

넷째, 스마트 관광 섬을 구축하고 있다. KT 그룹과 협력하여 연결하여 기가 와이파이, 기가 인터넷, 기가 비콘 등 기가 인프라 기반의 통신서비스를 제공하기로 하였다. BC카드와 KTH의 기업과 협력하여 스마트 관광 플랫폼을 구축하고 있다. 지리정보시스템(GIS) 기반의 스마트 관광 플랫폼은 관광객의 빅 데이터를 활용한 소비 패턴 분석 등으로 관광 정책 수립에 도움을 주는 시스템이다. 외국인 관광객들에게는 세금환급(Tax Refund) 등이 쉽게 이루어져 편의를 도모해주는 시스템 등을 구축하는 것이다. 덧붙여서 가상현실과 증강 현실의 현재와 미래, 그리고 헬스케어와 융합시킬 수 있는 방안을 모색하고 있다.¹⁷⁷⁾

다섯째, 문제해결에 초점을 둔 도시의 조성이다. 제주특별자치도 스마트 도시는 도시가 가진 문제를 해결하는 데 중점이 있다고 강조하고 있다. 특히 제주도는 연결성, 데이터, 누구나 접근할 수 있는 오픈플랫폼 조성이 중요하다고 강조하면서 이러한 구비조건이 완비되면 도시가 가진 문제를 해결하기 위한 다양한 아이디어가 나올 것이라고 강조하고 있다. 이러한 기반이 도시의 문제를 해결하는 스마트 도시 조성에 도움이 될 것이라는 논리이다.¹⁷⁸⁾

제주의 제4차 산업혁명과 카본프리 아일랜드 2030 프로젝트 ‘그린빅뱅 전략’은 상호 다른 듯 보이지만 서로 연계되어 융복합의 시너지를 낼 것으로 기대를 모으고 있다.

제주형 에너지 스마트 시티 추진 전략은 신재생에너지(친환경에너지) 중심의 전력생산, 전기자동차의 확산, 스마트 그리드(지능형 전력망)를 기반으로 한 전력유통체계의 통합을 통해 탄소 배출을 최소화하고 친환경 에너지 중심의 도시를 구축하는 것을 말한다.

제주의 카본 프리 아일랜드 2030 정책은 오는 2030년까지 도내 전체 차량인 37만 7000여 대를 전기차로 전량 대체하고, 여기에 도내 신재생에너지(풍력·태양광 등) 발전 설비 용량을 오는 2030년까지 2690MW(풍력 2350MW) 규모로 확충해 전기차를 비롯

177) 뉴시스, 2016년 5월 27일자, “‘제주와 지멘스 공통점이 많다’. 원희룡- 조커저 환담”.

178) 심재석, BYLINE NETWORK, 2016년 7월 26일자.“잊혀지는 U시티. 스마트 시티는 좀 다를까?”.

한 전기에너지 사용량의 대부분을 신재생에너지로 충당한다는 복안이다.



<그림 3-8> IDC의 스마트 시티 평가 지표

자료: 국립한밭대학교 UCRC 연구소, Smart City 개발 지표의 적용, 2016,11,09.

또한 원희룡 지사는 국가의 지역혁신 성장 특구 도입·시행에 따른 제주형 혁신 특구 모델 발굴로 “규제 샌드 박스형 규제자유 특구 조성”을 하겠다고 밝혔다.¹⁷⁹⁾ 전기차 혁신 특구로 전국 최초 전기차 1만대 돌파(‘18.3) 및 2030년까지 도내 운행차량 100% 전기차 대체 등 탄소없는 섬 제주 모델 선도 및 화장품·뷰티 혁신 특구로 육상·해양 식물의 다양성과 세계적인 화장품 원료 잠재성 등 제주 강점을 살린 친환경 녹색성장으로 경제 활력 기여로, 블록체인 혁신특구로 특별자치도로서의 제도적 유연성, 국제자유도시로서의 자본 유치 용이성, 지정학적 연결성 등 블록체인 성장잠재력이 큰 제주를 암호화폐 발행 등 특례를 부여하고 지역 특구 지정을 통한 재정지원, 조세감면, 규제완화, 제도개선 등을 추진 전국적 모델로 조성하겠다고 밝혔다.

179) 제주도 보도자료, 2018년 8월30일.

6. 합의: 미래 제주 스마트 안전도시의 발전 방향

미래의 도시에 대해 생각할 때 지나치게 기술 중심으로 보기 보다는 도시가 가지는 실질적인 가치를 중심으로 생각해봐야 한다. 도시는 기본적으로 플랫폼이다.

플랫폼은 라틴어로 평평한 땅을 의미하는 플래토(Plateau)라는 용어와 형태를 의미하는 폼(Form)의 합성어로 보통 기차가 들어오고 나가기 쉽도록 평평하게 닦아서 높은 땅을 말한다. 이런 땅을 통해 수많은 사람들이 쉽게 기차에 오르고 내릴 수 있으며, 사고 없이 기차들이 들어오고 나간다. 같은 맥락에서 비행기에 사람들을 태우고 내리는 터미널이나 배를 접안할 수 있는 부두 등도 플랫폼으로 볼 수 있다. 흔히 스마트폰 운영체제를 모바일 플랫폼이라고 부르는 이유도 이와 크게 다르지 않다. 공통적인 요소를 제공함으로써 이를 쉽고 저렴하게 활용하는 수많은 프로그램들이 등장하게 하고 있는 것이다.

스마트폰 운영체제는 소프트웨어 개발자가 혼자서 만들 수 없는 수많은 공통요소들을 제공해서 매우 쉽게 뛰어난 모바일 소프트웨어들이 등장할 수 있는 발판을 마련하였다.

도시는 많은 사람들이 같이 살아가는 일종의 거대한 네트워크의 형태를 가지고 있다. 이런 거대한 네트워크가 제대로 동작할 수 있도록 공통적인 요소를 제대로 조율하는 것이 도시의 존재이유다. 그런 측면에서 도시도 플랫폼으로 볼 수 있다.

기본적으로 도시의 네트워크 구조를 형성하고 있는 다양한 이해당사자들의 관계를 어떻게 현명하게 사회적 가치를 높여주는 방식으로 이끌어 나갈 것인지, 그리고 어떻게 효율적으로 도시에 사는 많은 사람들의 능력을 끌어낼 수 있을지 고민하는 것이 가장 중요한 문제해결의 시발점이 될 것이다.

또한, 어떻게 소외되는 사람들이 없도록 할 것인지, 환경문제나 교통문제, 그리고 응급대응시스템, 상하수도와 쓰레기 처리 등과 같은 도시의 공통 인프라를 얼마나 잘 이해하고 제어할 수 있을 것인지에 대해 의사결정을 하고 이를 집행하는 것이 플랫폼으로서의 도시가 성공할 것인지 여부를 결정하게 된다.

이처럼 미래의 도시는 지금보다 훨씬 인간중심적으로 발전하게 될 것이다. 더 이상 자본집약적인 건축물의 등장과 거대한 공사관을 만드는 정책에 집착하지 말고 인간에 대한 이해를 바탕으로 하는 미래도시가 우리나라에도 많이 생겼으면 하는 바람이다.¹⁸⁰⁾

스마트 시티는 언제 어디서나 정보통신기술을 자유롭게 사용할 수 있는 미래형 침

180) 자료: <http://health20.kr/3530>.

단도시로 교통, 환경, 주거, 시설 등 일상생활에서 대두되는 문제를 해결하고자 ICT 기술과 친환경에너지를 도입하여 시민들이 쾌적하고 편리한 삶을 누릴 수 있도록 보강해 주는 미래형 도시라 할 수 있다.

스마트 도시는 단순히 ‘스마트(Smart)’와 ‘도시(City)’라는 개념의 결합을 뛰어 넘어서 현재 도시에서 발생하고 있는 많은 교통, 환경, 주거, 시설 등의 도시 문제를 해결할 수 있도록 도시를 스마트하게 만드는 것이라 할 수 있다.

스마트 시티의 핵심은 기존 도시에 스마트 시티 플랫폼을 구축하여 도시 문제를 해결하는 것이다. 과거 도시는 교통체증, 전력난, 환경오염 등 문제 발생 시 도로 확충이나 발전소 건설 등 물리적 방식을 통해 문제를 해결하였다. 스마트 시티는 도시 시설물에 설치된 센서, CCTV 등에서 생성된 데이터를 인터넷을 통해 공유하고 분석하여 문제 해결 방안을 찾았고, 이를 통해 교통정보, 에너지 관리, 산업지원, 헬스케어, 문화, 빌딩관리 등 여러 분야에서 IT 신서비스를 제공하여 삶의 질을 향상 시키고 있다.

스마트 시티 구축으로 도시 운영방식에 혁신을 가져와 도시경쟁력을 확보할 수 있으며 시민이 직접 스마트시티 발전에 참여하고 아이디어를 공유하는 지속 성장 가능한 스마트 시티를 구축해야 할 것이다. 개인, 산업, 공공 분야에 IT기술을 적용해 끊임없는 발전을 시키고자 다양한 투자와 협력을 통해 일자리 창출 효과와 도시경쟁력 확보할 수 있다.

모바일 시대를 지나 사물인터넷 시대가 이미 우리 삶에 자리 잡고 있다. 사물인터넷은 사람과 주변 사물들이 유무선 네트워크로 연결되어 정보를 상호 수집, 공유하며 통신하는 인터넷 환경을 의미한다. 가전제품, 전자기기뿐만 아니라 헬스케어, 원격 검침, 스마트 홈 등 다양한 분야에서 사물을 인터넷으로 연결해 정보를 공유하고 제어한다. 이러한 사물인터넷 기술을 적용하여 스마트 시티 구석구석에서 생성되는 모든 정보를 모으고 공유하고 모든 서비스와 도시가 유기적으로 연결되어 시민들이 안전하고 쾌적한 도시생활을 영위할 수 있는 사람 중심 스마트 시티 구현의 미래 모습이라 할 수 있다.

스마트 시티가 구축된 미래모습은 스마트 빌딩, 스마트 문화, 스마트 교통, 스마트 건강, 스마트 에너지관리, 스마트 산업지원 등, 우리 생활 전반에서 정보통신기술(ICT) 활용을 통한 삶의 질 향상과 도시 운영방식의 혁신을 통한 도시경쟁력 확보에 있다. 다가오는 미래에 있어 더 나은 삶과 도시 경쟁력 확보를 위해 시민참여와 정책적 지원이 지속적으로 필요하다고 할 수 있다. 따라서 스마트 그리드가 접목된 미래도시 조경도 <그림 3-9>와 같다.



<그림 3-9> 스마트 그리드 접목 미래도시 조경도

자료: 한국전력공사.

특히 스마트 그리드의 주요 개념인 정보의 실시간 교환을 통한 전력 효율화와 에너지저장시스템은 제주도가 차세대 주력산업으로 선정한 사물인터넷과 전기차 산업 발전을 성공으로 이끄는 양질의 토양이 될 수 있다. 이는 곧 4차 산업혁명 시대를 앞서갈 수 있는 강력한 경쟁우위 요소를 갖추게 된다는 의미이기도 하다.

제4장 제주 스마트 안전도시 연구 설계 및 중요도 분석 도출

제1절 연구 설계 및 분석의 틀

본 연구의 목적인 제주특별자치도 제주 스마트 안전도시 구성에 있어 교통안전의 중요성 분석과 관련하여 국내외 선행연구를 분석한 결과, 최근 들어 안전에 대한 관심이 점차 증대되고 있다는 것을 알 수 있었다. 그럼에도 불구하고 아직 안전도시 전반에 관련된 본격적인 중요도 요인에 대한 연구는 거의 없는 실정이었다. 따라서 교통안전 도시 구성에 영향을 주는 요인들을 추출하고 그 요인들의 상대적 중요도를 분석하여 제주 스마트 안전 도시를 구성함에 있어 고려해야 할 기본전략의 방향을 제시하는 것이 목적이다.

제주도는 인구증가에 따른 환경오염, 범죄율 증가, 교통 혼잡 및 주택 문제 등 다양한 도시 문제를 야기하고 있는 가운데, 가장 중요한 사회간접자본의 한 요소인 교통부문에 대한 추진전략 및 정책방향은 미비한 수준이다.

스마트 도시 관련 프로젝트 사업에서 교통부문은 가장 중요한 사회 간접자본의 한 요소임에 제주 스마트 안전도시 구성을 위하여 제주도가 정책을 추진함에 있어 많은 이점으로 작용할 것이다.

제주도는 향후 중앙정부에서 정책적인 지원(신공항 추진 및 신 교통)과 지방정부 차원에서 조례안 계정으로 신재생 에너지 및 전기차 산업 활성화 방안을 연구하고, 자율주행 자동차 특구를 지정하여 미래의 제주 스마트 도시 관광도시로 거듭날 것이다. 이는 지역 경제 활성화로 이어져 수요자 중심형 서비스 구축으로 지속가능한 도시의 면모를 갖출 수 있을 것으로 판단된다.

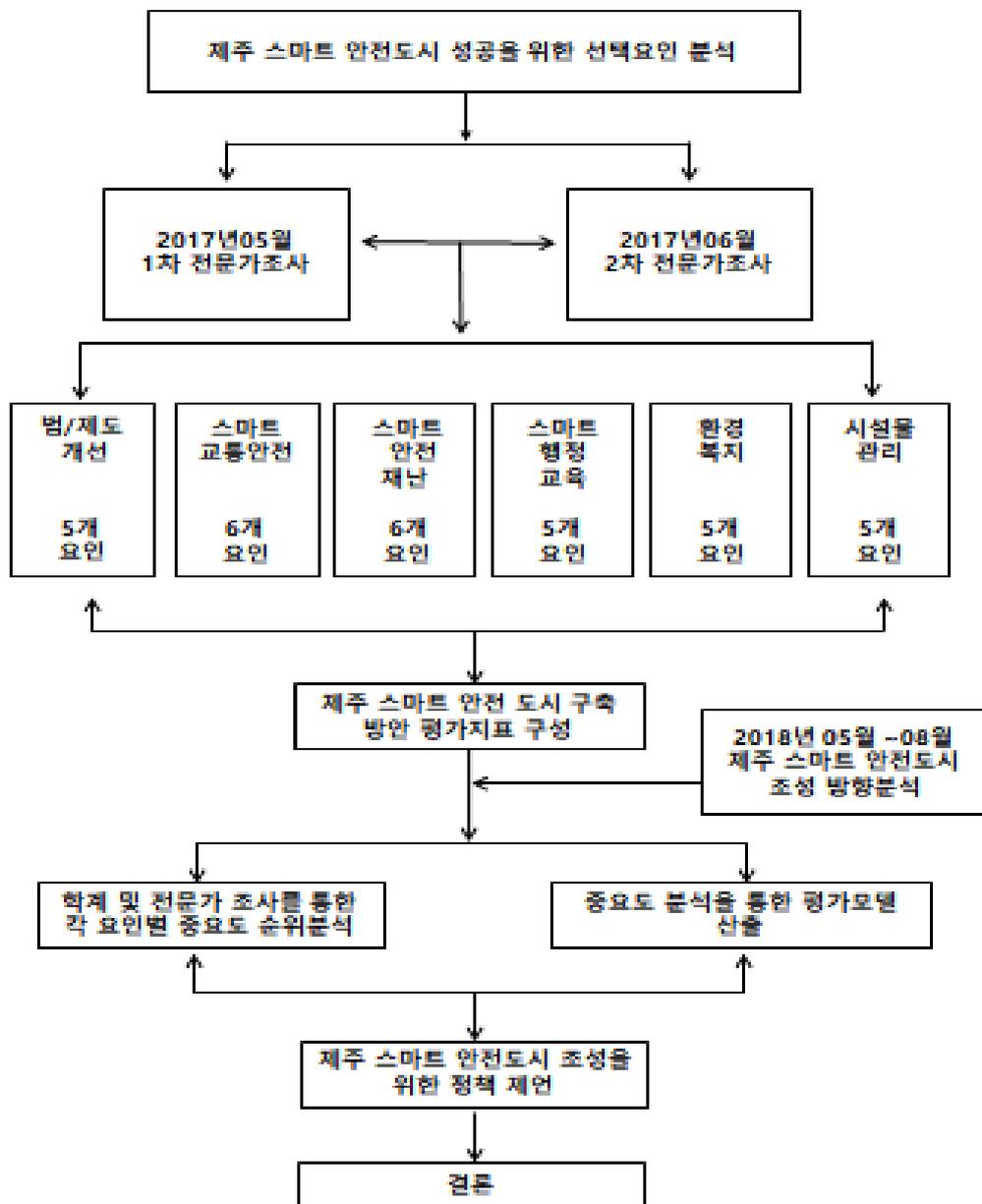
따라서 선행연구 및 전문가 면담을 통한 주요 분야별로 분석함으로써 다양한 중요 요인들을 추출할 수 있었다. 제주 스마트 안전도시 구성을 위한 중요변동요인을 추출하고 이론적 고찰을 통해 얻은 변동요인들을 통합, 정리하여 연구 설계에 필요한 교통안전 스마트 도시 요인을 확정하고자 한다.

본 연구에서는 추출된 요인들은 스마트 도시 안전 및 교통정책 전문가의 자문과 선행연구를 바탕으로 하여 최종적으로 32가지 요인을 선정하였다.

이와 같이 선정된 32개의 요인들은 내용의 유사성에 비추어 다시 6개의 영역으로

구분하였다. 이에 따라 평가목표, 평가영역, 평가요소의 3단계로 측정모형을 구성하고, 각 영역과 요소의 상대적 중요도를 평가하기 위한 AHP 분석용 전문가 의견 조사서를 작성하였다. 작성된 조사서는 이를 공정하게 평가할 수 있다고 판단되는 전문가에게 배부하여 의견을 조사하였다.

연구의 분석틀을 그림으로 정리하면 <그림 4-1> 과 같다.



<그림 4-1> 연구의 분석틀

제2절 자료수집 및 분석

1. 평가요인 및 요소

1) 제주 스마트 안전도시 구축 평가요인 설정과정

제주 스마트 안전도시 구축 주요 10개 교통, 방재, 환경, 행정/관리, 방법/치안, 보건/복지, 시민안전교육, 도시기반시설, IT인프라, IT서비스 등을 대상으로 전문가 설문조사를 통하여 제주 스마트 안전도시 구축 방안에 대한 중요도 평가를 실시하였다.

본 연구에서는 계층적 의사결정 방법(AHP : Analytic Hierarchy Process)을 실시하여 각 요소별 비교 평가를 통해 제주 스마트 안전도시 구축 방안에 영향을 주는 요인에 대한 상대적 중요도를 우선적으로 분석할 필요성이 있다고 판단하였다.

제주 스마트 안전도시 구축 방안에 안전성 평가항목 및 지표를 설정함에 있어서 편향된 항목이 설정되는 것을 방지하기 위하여 이론고찰 및 문헌검토를 통해 체크리스트 기법¹⁸¹⁾을 이용하여 선정하고자 한다. 이후 전문가 및 이해관계자를 대상으로 평가지표의 적합성을 검증하는 방법을 적용하도록 한다.

본 연구에서의 평가지표 선정과정은 객관성, 실효성을 확보하기 위해 다음의 3단계 과정을 통하여 평가체계 개발을 위한 지표를 선정하였다.

1단계는 선행연구 검토 및 문헌고찰을 통해 도시안전과 관련된 항목 및 지표들을 도출하고, 스마트 도시와의 관련성을 고려하여 1차적인 구조화를 시도한다. 1차 도출된 항목 및 지표들을 토대로 관련 조사를 통해 실제적으로 활용 가능한 지표를 추가 보완하였다.

2단계는 1차 도출된 평가항목 및 지표를 바탕으로 1차적인 객관성을 확보하기 위해 전문가 설문을 통해 적합성 검증을 실시하여 2차 평가항목 및 지표를 선정하였다.

3단계는 2차 선정된 평가항목 및 지표를 스마트 도시 안전성 평가취지와 목적, 활용 및 실효성을 고려하여 지표의 유형을 분류하고 구조화하였다.

이 과정에서 전문가 FGI¹⁸²⁾를 통한 유사/중복 지표의 통폐합, 수정 및 삭제의 과정을 거쳐 최종적인 평가항목 및 지표를 설정하였다.

181) Issue나 문제해결을 위해 사전에 모든 항목을 설정한 후 진행시 하나하나 항목을 체크하면서 아이디어를 내는 기법.

182) FGI는 포커스 그룹 인터뷰 (Focus Group Interview, FGI)로 어떤 특정 목적을 위해서 준비된 화제를 그 목적에 따라 모여진 소수인(5-6인)의 그룹에서 이야기하며 특정 주제에 대한 심화된 정보를 얻는 연구 과정.

제주 스마트 안전도시 구축 방안 중요도 평가 지표를 도출하기 위하여 2017년 5월 8일부터 15일까지 도·내외 스마트 도시 및 교통안전 전문가들에게 인터뷰를 실시하였다. 따라서 제주 스마트 안전도시 구축방안 평가요소의 중요도 평가 지표를 도출하기 위하여 중요도 측정을 위한 기본 설문지를 작성하였다. 제주 스마트 안전도시 구축 방안 중요도 평가 세부적인 지표 설정 절차는 다음 <표 4-1> 과 같다.

<표 4-1> 평가지표 요인 도출 조사 개요

구 분	일 시	내 용
1단계: 선행연구 및 문헌고찰	2017년 4월	도시안전과 관련된 항목 및 지표 도출하고 스마트 도시와의 관련성을 고려하여 1차적인 구조화 시도.
2단계: 1차 인터뷰	2017년 5월8일 ~15일	스마트 도시 및 교통안전 전문가 인터뷰를 토대로 1차 도출된 항목 및 지표들을 토대로 관련 조사를 통해 실제적으로 활용 가능한 지표 추가 보완함.
3단계: 제주포럼 발표	2017년 6월1일	제주포럼에서 ‘제주 스마트시티 조성 방향’으로 발표 및 토론 내용을 종합적으로 재정리하여 지표의 추가 보완, 수정을 통하여 필요한 지표 재구성으로 최종적인 평가요인 구성함.
4단계: AHP 중요도 분석	2018년 8월	안전중심 스마트 도시 조성 중요도 평가를 토대로 제주형 스마트 안전도시의 방향을 제시하고 정책제언을 통한 스마트 안전 도시 조성함.

자료: 평가지표 일시 연구자 구성

2) 전문가 인터뷰를 통한 평가요인 및 지표 1차 조사

본 연구에서는 선행연구 및 문헌 검토를 통하여 안전에 관련된 다양한 지표들 즉, 법/제도개선, 도시서비스, IT기술, 환경, 교통, 재난재해 및 치안 등 다양한 분야의 선행연구 및 문헌에서 어떻게 제시되고 있는지 우선적으로 검토하였다. 검토된 내용은 대분류(평가부문), 중분류(평가항목), 소분류(평가지표)의 위계로 구분 정리하였다.

평가항목 및 지표의 1차 선정기준은 실제 수집이 가능하고, 자료가 보편적으로 활용 가능한 국가통계자료, 각종 사회경제지표, 안전관련 기관에서 제시하는 각종 지표를 활용하였다.

지난 2017년 5월8일부터 15일까지 제주형 스마트 안전도시를 조성하기 위한 방향

에 대해서 도내외 교통 및 도시 안전 전문가들에게 인터뷰를 실시하였다.

제주형 스마트 안전도시를 조성을 위한 전문가 인터뷰자료를 재구성하여 보면, 현) 실무 엔지니어링 회사의 사장이며 기술사 조00 교통계획 박사는 “스마트 도시 조성을 위해 정보 활용, 정보 가공, 정보 수집을 위한 기초단계에 착수할 필요가 있으며 기반시설관리부서는 도시기반시설 구축차원의 사업을 하고 정보 관련 부서는 정보에 대한 수집과 수요에 대한 대응차원의 사업을 할 수 있도록 설정해야 하며 두 부서는 사업의 일관성을 지향하면서 시스템간 연계에 관심을 가져야 한다. 또한 제도적으로 도시정책의 일환으로서 역할을 할 수 있도록 제도화할 필요가 있으며 제도화 시에는 시민참여에 대한 내용이 들어갈 수 있도록 해야 하며 분야별 표준지표 개발을 통한 스마트 시티 인증 제도를 도입할 필요가 있다.

중장기적으로는 스마트시티 사업의 성공을 위해 스마트시티 컨트롤타워(통합운영센터)를 설치하는 방안을 적극 고려해야 하며 통합운영센터에서는 대학교, 민간기업, 공공기관, 서비스기관, 경찰 등과 통합적인 정기회의시스템 도입하고 스마트 시티 도입 전문가를 행정파트에 배치할 필요가 있다”고 강조 했다.

현) 교통안전 교육 분야 전문 현00 교수는 “스마트 도시의 방향으로 자율주행자동차를 수용할 수 있는 스마트 도시 사업의 필요하며 교통사고 제로를 지향하는 사업의 일환으로 스마트 도시 사업이 추진되어야 하며 교통이 안정화되고 자율방범이 가능한 거주 환경조성, 사물인터넷(IOT)에 의해 도민의 삶의 질이 향상되고 행복이 추구되는 목표가 설정되어야 한다.

스마트 시티 조성을 위해서 지방정부의 장은 4차 산업혁명을 이해하고, 자율주행 자동차 개발 목적이 운전을 편하게 한다는 것이 아니라 구글의 세바스찬 쓰런의 철학인 교통사고로부터 목숨을 잃는 사람을 없애고, 도로의 이용 효율향상과 안전성 확보, 교통체증을 없애서 더 이상의 불필요한 비용지출을 줄여야 한다는데 동의해야 한다. 따라서 필요한 리더십은 통합과 추진, 포용과 융화를 이뤄야 할 것이며, 스마트 시티에 대한 확고한 추진의지를 갖추고 있어야 한다.

스마트 시티는 자율 주행 차 기반에서 시작되어야 하며 도로 인프라 관리를 위한 컨트롤 타워가 있어야 하고, 자율협력 주행도로 기술을 개발하고 연구가 수행 및 계획수립에 참여할 인력과 기술 확보, 시범구간지정과 지원인프라 조성, 테스트 베드 구축 등 단계적 실행을 필요로 한다.

자율 주행 자동차가 도로주행이 가능하도록 제주특별자치도 특별법에 규정할 수

있는 방법을 미리 고민해야 하며 추진단 형태의 TF나 기획부서가 전담해야 할 것이며 현재의 교통관광기획단 조직을 참고하는 것도 방법이다. 따라서 새로운 사업의 추진이므로 국내외 관련 전문가 위원회와 기술보유자 채용을 필요로 하고 관련 산업 투자유치가 선행되어야 할 것이다.” 라고 했다.

현) 국가기관에서 투자한 연구기관의 백00 연구원은 “제주 스마트 시티의 목표는 시민중심 서비스 쪽으로 지향해야 하며 지방 정부의 장은 시민과 얼굴을 맞대는 리더십이 필요하다. 디지털 기술기반의 거버넌스, 즉 스마트 폰 기반으로 도로개설 정비, 교통, 주차, 환경 등 시정을 시민 전자투표로 의결할 수 있도록 하고, 시정비용을 대폭 절감할 수 있는 방향을 고려하는 리더십이 필요하다. 시정 모두에 현금과 종이 문서 없애기를 제도화할 수 있도록 할 필요가 있고 제주대학교에 4차 산업혁명을 이끌 인재양성 프로그램 교육 및 공공정책 실용 솔루션의 방향을 설정해줄 철학자를 양성해야 한다.”고 했다.

현) 박사를 학위를 받고 공직에 있는 김00 박사는 “향후 스마트 시티에서는 사회의 모든 구성원들 간의 소통망의 완벽히 갖춰져 있고 거미줄처럼 효율적으로 짜여 있는 교통망을 갖게 될 것이다. 스마트 도시는 여기에 첨단 정보통신 인프라와 도시의 데이터를 융합하여 도시 생활의 편의를 증대시키고 재난, 재해, 범죄, 상하수도, 쓰레기 교통 등 체계적인 도시 관리가 가능하게 만들어져야 할 것이다. 공공데이터(빅 데이터) 개방 및 활용을 위한 기준 설정이 필요하며 도시시설물이나 도시서비스에 ICT 기술이 도입되는 과정에서 실행주체들과 관리주체가 명확하게 규정하지 않을 경우 갈등을 초래하는 경우가 많다. 따라서 이러한 갈등문제를 해결하기 위해 종합적인 컨트롤 타워가 필요하다.”고 했다.

본 연구에서 제주 스마트 안전도시 구축 방안 평가 항목 및 지표의 구성 체계는 선행연구 검토 및 문헌고찰을 통해 전문가 인터뷰를 통하여 평가 요인을 추출하고 구성하고자 했다.

따라서 1차 제주 스마트 안전도시 구축 방안 평가 대상을 도출한 결과 교통, 방재, 환경, 행정/관리, 방법/치안, 보건/복지, 시민안전교육, 도시기반시설, IT인프라, IT서비스 등 10개 대상으로 구분하였다. 이를 토대로 각 평가 대상별로 2~4개 정도의 평가항목으로 구성하여 총 30개 항목으로 정리하였으며, 총 160개의 평가 지표가 선정되었다. 제주 스마트 안전도시 구축 방안 구축을 위한 평가대상 및 지표의 1차 도출 결과는 <표 4-2>과 같다.

<표 4-2> 제주 스마트 안전도시 구축 방안 평가요인 및 지표의 1차 도출

대분류 평가분야	중분류 평가기준	소분류 평가지표
교통	도로(9)	도로율(도로면적 비율, 도로연장, 도로 폭), 자전거 도로율, 보행자 도로율(보도율), 교통장애물(블라드, 안전시설물, 펜스 등), 어린이 및 노인보호구역 지정 및 관리, 통학로 정비율, 스쿨존 설치비율, 가로등 비율, 도로관리 및 시설물관리 서비스
	교통사고(8)	자동차 등록대수, 1인당 자동차 보유율, 사망사고 및 부상사고 비율, 음주율, 교통사고 위험도, 교통사고 잦은 지점, 교통사고 증감률, 대중교통 관리 서비스
	대중교통(6)	대중교통 이용인구 수, 대중교통 분담률, 대중교통 접근성, 대중교통 만족도, 통근통행시간, 버스 정보화 서비스
	교통정보/제어서비스(8)	종합교통정보 서비스, 교통안전관리 서비스, 교통신호제어 서비스, 교통량감시 서비스, 교통정보안내 서비스, 무인단속 서비스, 통행료 및 주차장 결제서비스, 무인단속 서비스
방재	자연적 재난(8)	강수량, 기후여건(기후변화), 산림률(산림면적), 지진/태풍/해일/홍수/가뭄 관련서비스, 재난 취약시설물 안전 관리서비스, 재난 위험지역 예방 정비율, 재난 예·경보 시스템 구축률, 재난관련 인력 및 장비확보율
	인위적 재난(14)	다중이용시설물(대규모 복합시설), 경제활동 인구 수(종사자 수), 주택노후 비율, 도로소외지역 비율, 인위적 재난 취약시설관리 서비스(고층건물, 문화재, 다중업소 등), 화재 및 산불관련 서비스, 전기/가스/독극물관련 서비스, 사고위험지역경보 서비스, 긴급구조 서비스, 사고다발지역 정비율, 재난안전 관리계획 집행률, 인적재난발생 피해액 경감률
	사회적 재난(7)	상하수도 보급률, 방역재난 발생빈도 수, 사회적 재난 피해자, 사회적 재난 취약시설 관리서비스(에너지, 식용수, 원자력, 정보통신 등), 전력 및 가스공급관련 서비스, 방역재난관련 서비스(전염병 등), 긴급출동 서비스
	재난대책(6)	재난상황처리 및 지원서비스, 통제 및 안내서비스, 응급복구대책 서비스, 재난교육 서비스, 재난대책 기금확보율, 특정관리대상시설에서의 재난위험시설 비율
방법/ 치안	범죄(7)	파출소/경찰서 수, 1인당 경찰 수, 방법대운영, 범죄빈도 감소율, 무인경비시스템, 범죄자 위치추적서비스, 공공지역 안전감시서비스
	CPTED(9)	이웃관계(신뢰도, 사회적 활동), 유흥위락업체 비율, 가로등/보안등 밀도, 초중고 통학거리, 주택유형비율, 주택부족률(보급률), 이혼율, 노인/유아, 청소년비율

환경	대기환경 (7)	1, 2차 산업비율, 에너지 소비량, 온실가스 배출량, 대기오염 감소 비율, 황사관측일수, 만성적 호흡기 질환자 수, GDP당 환경산업 매출액
	수환경(6)	하천면적, 생물학적 산소요구량, 산업폐수 방류량, 1인당 물 급수량, 하수발생량, 환경성 질환자 수
	생활환경 (4)	쓰레기 배출량, 폐기물 재활용률, 녹색생활 지수, 소음·악취관련 서비스
	녹지환경 (3)	녹지율(녹지면적), 1인당 공원비율, 자전거 보행 위주 교통
행정 /관리	공공행정 (2)	대민지원서비스, 종합행정 서비스
	재정(2)	재정자립도, 소득수준(GRDP)
	제도(5)	관련 법·제도 유무, 관련 세부지침 및 기준유무, 빅 데이터 활성화 특별법 제정 및 조례의 제정, 전기 차 특구지정 법률 제정, 전기 차 조세 감면 지원법
보건 /복지	의료건강 (6)	병원/의원/병상수비율, 질병예방 및 증진관련 실행 비율, 예방접종자 비율, 건강관리 서비스, 의료지원 서비스, 응급환자 지원 서비스
	식품(1)	식품안전 인증/이력서비스
	사회복지 (6)	고령자 인구 비율, 고아율, 외국인노동자 수, 사회복지시설 수, 보건교육률, 생활보호대상자 수(기초생활수급 대상자)
시민 안전교육	안전의식 (4)	안전의식 수준, 안전만족도, 안전 활동 의도, 안전기대 수준
	안전교육 (3)	안전교육 서비스, 안전교육 수준, 안전역량강화
도시 기반시설	시설/ 안내(4)	표지판 인지성(적재성), 정보의 정확성, 도시공간시설 안내서비스, 편의제공 서비스
	시설관리 (1)	도시공간시설 관리서비스(지하, 지상시설물)
IT 인프라	IT인프라 수준(5)	유무선 통신망 가능지역 비율, CCTV 설치율(영향도), 가구당 컴퓨터 수(컴퓨터보급률), 시설물 지능화 정도(IT 수용성), VMS 영향도
	IT인프라 활용(2)	주변 도시와의 연계성, 주변 지역 공간과의 연계성
	통합운영 관리(2)	통합운영센터 유무, 네트워크 보안의 안전성

IT 서비스	IT서비스 수준(4)	스마트폰 사용자비율, 고속통신망 이용도, IT 서비스 만족도(유무선), 서비스 공급자의 여건
	IT서비스 활용(4)	서비스의 경제성, 체계적 기술관리, 표준화 및 확장용이성(연계성)
	IT서비스 운영관리 (7)	센터운영관리 지침수립 여부, 센터관리 전문 인력 확보, 성능관리 매뉴얼, 방화벽/백업시스템 구축, 유선통신망의 이중화, 유관기관과의 협력체계, 개인정보 보안관리

자료: 선행연구 및 전문가 조사를 통한 연구자 구성.

3) 전문가 조사를 통한 평가요인 및 지표 2차

1차 선정된 평가요인 및 지표를 토대로 스마트 안전도시 관련 분야에서 실무 중사를 하고 있는 전문가를 대상으로 지난 2017년 6월 1일 제주포럼에 참석한 전문가 관계자를 중심으로 자유 개방 서술형식의 델파이 조사를 실시하여 평가요인 지표의 추가 및 수정 보완을 통해 필요한 지표를 재구성 하였다. 이는 추후 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 개발 시 누락되는 지표가 없도록 하기 위함이다.

변병설 인하대 교수가 제주 스마트 도시 조성 방향에 대한 좌장을 맡은 세션에는 황경수 제주대 교수, 김태경 경기연구원 연구위원, 문영준 한국교통연구원 교통기술연구소장, 서교 서울대학교 교수, 정재근 UN거버넌스센터 원장, 최정석 중부대 교수가 참여했다.

이 날 제주포럼에서 제주 스마트 시티 조성 방향에 대한 도출된 결과를 살펴보면 다음과 같다.

어디서나 온라인을 통해 IT 등 기술을 활용할 수 있는 미래형 도시를 뜻하는 스마트 시티. 스마트폰이 상용화된 현재 스마트 시티 기반 조성을 위해 세계 각국이 고민하고 있다. 세계적으로 전기 차 보급에 앞장서는 제주의 경우 가장 먼저 스마트 시티에 도달할 가능성도 제기되고 있다.

문영준 한국교통연구원에 의하면 초연결성은 스마트 도시의 기본이며, 모바일을 통한 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물 간의 연결성이 강화되고 있다. 현재의 스마트 도시는 비즈니스로 만들기 어려운 현실이다. 스마트 비전은 현재의 행정시스템의 전반적 변화와 서비스 영역 구성이 필요하다. 교통의 경우 자율주행 등이 있으며 제주의 경우 전기차를 이용한 공유형태와 대중교통의 자율주행을 필요로 한다.

서울대학교 서희 교수에 의하면 스마트 도시 접근 방법에 ICT 기술 등이 있다. 이에 따라 스마트 도시도 점진적으로 만들어질 것이다. 예를 들어 도시의 도로가 복잡할 경우 도로를 확장하나 스마트 도시의 경우 데이터 기반을 통한 차량 통제와 공유

를 통해 교통 문제를 해결할 수 있다. 스마트 도시 위험요인에 대한 대응 부문은 새로운 보안 기술에 대한 점검과 빅 데이터의 경우 대량의 자료가 노출될 수 있으므로 위험에 대한 분석을 통한 대응 방안 마련과 시나리오 별로 위험 요인별 대응 방안 마련이 필요하다.

정재근 유엔 거버넌스센터 원장에 의하면 유엔의 2030년까지의 지향점은 지속가능한 발전이다. 전자정부를 통해 모든 사람들의 정부에 대한 접근성은 높아졌으며, 현재는 편리한 삶을 위한 스마트 도시에 대한 모든 계층의 기대가 높아졌다. 스마트 도시의 방향은 새로운 기술이 도입 되었을 때 혜택의 약자가 발생할 것이다. 약자에 대한 보호와 공동체 형성과 유지를 위한 정책 마련이 필요하다.

최정석 중부대학교 교수에 의하면 대한민국의 경우 인구는 줄어들고 고령사회와 재난 위험 등을 안고 있다. 도시를 유지하고 관리하기 위해서는 새로운 방향이 필요하며, 스마트 도시에 대한 중요성이 부각되고 있다. 스마트 도시 기술은 삶의 영역에 적용이 가능하고, 적용기술과 사업화 기술이 중요하다. 제주의 경우 지리적으로 사업화 시험대 가장 최적지이다. 우리 지역에 맞는 기술 개발과 적용이 필요할 것이다. 이렇듯 제주는 스마트 도시 구현의 최적지이며, 기술 개발에 대한 집착보다는 거버넌스, 휴먼중심의 인식 전환이 필요 하다고 했다.

황경수 제주대 교수는 “시민참여가 진정한 스마트 시티 조성을 만들고 화려한 기술을 우선적으로 도입해나가는 것이 아니라, 주민들이 원하는 방향의 기술을 만들어 내야 한다.”는 제언이다. 지역 주민들의 삶을 보장해주는 (스마트 시티 관련) 개발이 필요하다. 기술적 스마트 시티 조성이 아니라 지역 주민이 원하는 것을 기본적으로 충족시켜주면서 추가적인 부분을 정책적으로 도입해야 한다고 강조했다.

따라서 “개인적으로 기술, 과학 등 발전보다는 지역 주민이 편하고, 약자들과 후손들도 편하게 이용할 수 있는 시스템이 중요하다”며 “제주에 자율주행자동차가 도입됐을 때 ‘운전자가 없으면 문제가 발생할 수 있다’는 논란이 아니라 ‘교통 약자들의 이동성 제약을 스마트 시티가 보완해준다’는 인식 전환도 필요하다”고 덧붙였다.

따라서 제주 스마트 안전도시 구축 조성의 중요 요인은 정보연계를 위한 관련 법률간 연계성 확보 및 스마트 안전교통· 스마트 안전 재해 및 치안· 스마트 안전 행정· 스마트 안전교육· 스마트 안전 환경· 스마트 안전 복지·스마트 안전 시설물 관리까지의 총 10개의 항목으로 구성하였다.

전문가 인터뷰를 통한 평가요인 및 1차 지표에 ‘도시 기반시설’의 대분류에서 2차

전문가 조사에 ‘U-City 기반시설 및 운영관리’ 분야를 중분류에 포함 시켰다.

그 결과 평가지표는 현재 운영되고 있거나 운영 가능한 프로그램, 지표 등을 종합하여 기존의 160개 항목에서 165개 항목으로 보완되었다.

델파이 분석과정은 서면으로 진행되었으며, 총 2차에 걸쳐 전문가들의 의견을 반영하는 방식으로 이루어졌다. 조사결과에 대한 적용은 1차 선정된 평가항목 및 지표들의 구조화된 구성 체계 속에서 현재 실제 적용되고 있거나 앞으로 적용될 수 있는 지표들을 중심으로 재구성하는 방식으로 이루어졌다.

직접적인 평가 분석단위인 평가영역과 평가요소별로 제주 스마트 안전도시 구축 중요 요인을 정리하면 <표 4-3>와 같다.

<표 4-3> 델파이 조사 결과를 포함한 평가요인 및 지표의 수정 보완

대분류 평가분야	중분류 평가분야	델파이 조사를 통한 평가지표 수정. 보완
스마트 교통 안전	도로 (13)*	도로율(도로면적 비율, 도로연장, 도로 폭), 자전거 도로율, 보행자 도로율(보도율), 교통장애물(블라드, 안전시설물, 펜스 등), 비상구조 서비스, 긴급대피정보 서비스, 응급구난 서비스, 가로등 설치 비율, 도로결빙 방지 서비스, 교량관리 서비스, 도로시설물관리 서비스, 횡단보도 투광기(안전등)설치 운영, 주간 전조등(헤드라이트)켜기 운동
	대중교통 (10)*	대중교통 이용인구 수, 대중교통 분담률, 대중교통 접근성, 대중교통 만족도, 통근통행시간, 차량 돌발 상황 관리서비스, 대중교통정보 서비스, 통합교통카드 서비스, 키케어링 서비스, 대중교통 관리 서비스
	교통사고 (9)*	자동차 등록대수, 1인당 자동차 보유율, 사망사고 및 부상사고 비율, 음주운전사고 사망률, 교통사고 위험도, 교통사고 잦은 지점 수, 교통사고 증감률, 자동항법 서비스, 텔레매틱스 서비스
	교통정보/ 제어서비스 (11)*	지능형 교통정보 서비스, 교통안전관리 서비스, 교통신호 제어 서비스, 교통량 감시서비스, 교통정보 안내서비스, 텔레매틱스 서비스, 위험물 차량관리 서비스, 무인 단속 서비스, 자동요금징수 서비스, 자동항법 서비스, 통행료 및 주차장 결제서비스
	교통문화 (6) (운전/보행 행태)*	정지선 준수율, 신호 준수율, 안전띠 착용률, 방향지시등 점등률, 이륜차 운전자 안전모 착용률, 횡단보도 신호 준수율

(“*” 표시는 델파이 조사를 통해 변경되거나 추가된 내용임)

자료: 전문가 조사 결과를 토대로 연구자 구성.

대분류 평가분야	중분류 평가분야	텔파이 조사를 통한 평가지표 수정. 보완
보건 /복지	의료/ 보건/ 건강 (15)*	병원/의원/병상 수 1인당 비율, 의료기관 종사 의사 수(1인당), 주관적 건강 인지율 또는 삶의 질 지수, 음주흡연율, 노인요양보호 병상 수, 원격진료 서비스, 환자상태 정보서비스, 예방 접종자 비율, 자살 사망자 수, 의료폐기물 관리서비스, 의료지원서비스, 맞춤형 건강증진 서비스, 안전한 자전거 타기 교육장운영, 응급환자 지원서비스, 건강마라톤 대회 운영
	식품안전 (1)*	식품안전 인증/이력서비스
	사회복지 (8)	고령자 인구비율, 입양자 수, 외국인 노동자 수, 정신보건센터 유무 및 전문 인력 수, 사회복지시설 수, 보건교육 프로그램 여부 또는 시간, 사회복지 예산비중(사회보장), 생활보호 대상자 수(기초생활수급대상자)
시민 안전 교육	안전의식 (4)	안전의식 수준, 안전만족도, 안전 활동 경험, 안전 기대수준
	안전교육 (3)	안전교육 서비스, 안전교육 수준, 안전체험 교육장 운영
IT 인프라	IT인프라 수준(5)	유무선통신망 가능지역 비율, CCTV 설치율(영향도), 가구당 컴퓨터 수(컴퓨터보급률), 시설물 지능화 정도(IT 수용성), VMS 영향도
	IT인프라 활용(2)	주변 도시와의 연계성, 주변 지역 공간과의 연계성
	통합운영 관리(2)	통합운영센터 유무, 네트워크 보안의 안전성
IT 서비스	IT서비스 수준(4)	스마트폰 사용자 비율, 고속통신망 이용도, IT서비스 만족도(유무선), IT서비스 공급자의 여건
	IT서비스 활용(3)*	IT서비스의 경제성, IT서비스의 체계적 기술관리, 표준화 및 확장 용이성(연계성)
	IT서비스 운영관리 (7)	통합운영센터 운영관리 지침수립 여부, 통합운영센터관리 전문 인력 확보, 성능관리 매뉴얼, IT서비스 예산항목 여부, 방화벽/백업시스템 구축, 유선통신망의 이중화, 개인정보 보안 서비스

(* 표시는 텔파이 조사를 통해 변경되거나 추가된 내용임)

자료: 선행연구 및 전문가 조사를 토대로 연구자 구성.

U-City 기반 시설 및 운영 관리*	유비쿼터스 기반시설(5)*	정보통신 인프라 구축 정도, 내부시설의 망보급률, 센터유무, 센터에서 관리하는 단지기능, 시설물별 지능화정도
	유비쿼터스 서비스 (12)*	U-서비스 제공 수, 사용자 중심의 체감형·맞춤형 서비스 제공 수, 서비스 수준향상 및 업그레이드 계획 수립 여부, 서비스 운영관리 예산확보 여부, 서비스 수익모델 보유개수, 서비스 전담인력 유무(교육이수 또는 자격 보유), 서비스 수요계획 대비 사용자의 수, 연간 서비스 사용자 증감 추이, 주민 서비스홍보 활동 유무, 서비스의 공간정보 활용 여부, 도시통합운영센터와의 정보 공유, U-City 정보의 활용 여부
	운영센터 운영 및 관리 (23)*	센터운영관리지침 수립 여부, 센터관리 전문 인력 및 조직 업무분장, 보안내규 및 세부 추진계획 수립 여부, 성능관리(장비, 시설, 소프트웨어) 지침서 보유 여부, 센터보안관리 지침서 보유 여부, 센터장애관리지침서 보유 여부, 센터백업 및 재해복구관리 지침서 보유 여부, 기반시설 보안관리 지침서 보유 여부, 기반시설 장애 관리 지침서 보유 여부, 기반시설 정보백업 및 재해복구관리 지침서 보유 여부, 개인정보보안 및 관리방안 수립 여부, 유관기관과의 협력체계 구축 여부(예: 시청, 경찰청, 소방방재청, 교육청, 도로공사, 시설관리공단 등), 센터운영 비용 대비 수익 및 예산확보 여부, 센터시스템 구성의 이중화(백업 센터 유무), 네트워크 관리시스템 구축여부, 방화벽, 백업시스템 구축 여부, 유선통신망의 이중화, 예비장비/부품 확보 여부, 운영 관리 인력의 교육이수 여부, 전체 운영인력 대비 기술 인력의 수, 센터관리 업무분장의 적절성, 보안관리 전문 인력 보유 여부, U-City 표준화 포럼 표준준수 여부
	도시기반 시설 (9)*	표지판 인지성(적재성), 안내정보 정확성, 도시기반 시설물 안내서비스, 시설물 편의제공 서비스, 도시기반시설 모니터링 서비스(지하, 지상시설물 등), 시설물 원격감시 및 자동제어 서비스, 시설물 유지보수 매뉴얼 및 지침, 시설물 관리주체, 대피교육 및 전달체계, 시나리오 등

(* 표시는 델파이 조사를 통해 변경되거나 추가된 내용임)

자료: 선행연구 및 전문가 조사를 토대로 연구자 구성.

2. 최종요인 설정 및 분석방법

1) 최종요인 설정

제주 스마트 안전도시 구축을 위한 지표개발 연구목적을 달성하기 위해 선행연구의 관련 분야 지표 사례를 종합적으로 고려하였으며, 이를 바탕으로 앞 절에서 언급한 지표의 취득용이성, 대표성, 비교가능성을 고려하여 업계와 학계 그리고 연구원 등 3인의 검토와 자문을 거쳐 미흡한 항목을 추가하는 등의 조정을 거쳐 제주 스마트 안전도시 구축 지표항목 10개 영역 165개 항목에서 중복되는 영역 및 항목을 선별하여 8개 영역 90항목으로 압축하고 다시 최종적으로 6개 영역 32개 항목을 평가 지표로 선정하였다.

선정된 영역과 항목을 구체적으로 살펴보면, 법/제도 개선, 스마트 교통안전, 스마트 방법·방재, 스마트 재해 및 치안 안전, 스마트 안전 행정, 스마트 안전 교육, 스마트 환경 안전, 스마트 복지 안전, 스마트 시설물 관리 및 이론적 관점에서 측정 항목을 구분하고 중첩성이 있는 항목들을 제거하여 크게 구성영역을 분류하고 이를 다시 법 제도 개선, 스마트 교통안전, 스마트 치안안전·방법·방재·재해, 스마트 행정, 스마트 안전 교육, 스마트 안전 환경, 스마트 안전복지, 스마트 안전 시설물 관리 등으로 요인을 나누어 항목들을 선정하였는데, 그 결과는 <표 4-4>과 같다.

<표 4-4> 제주 스마트 안전도시 조성 요인 지표 설정

영역	항목
평가 목표	안전중심 제주 스마트 도시 영영별 평가 지표의 상대적 중요도와 우선순위를 측정
평가 영역	법/제도 개선, 스마트 안전교통, 스마트 방법·방재, 스마트 안전 재해 및 치안, 스마트 안전행정, 스마트 안전교육, 스마트 안전 환경, 스마트 안전복지, 스마트 안전 시설물 관리
법/제도 개선(10)	스마트 도시 정책의 일관성
	스마트 도시 도입 전문 인력 양성 및 교육 훈련 이수 의무 명시 등
	정보연계를 위한 관련 법률 간 연계성 확보
	서비스 관련 제도, 정책의 간소화
	정보연계를 위한 네트워크 및 협의회 구축지원
	정보 보안성 확보
	스마트 안전 도시에 관련한 부서별 역할과 책임 명시 정도 등
	자율주행 차에 대한 법률과 조례 제도적 방안 마련 등
	전기 차 특구 육성에 관한 법률 제정 및 특구 지정 등
스마트 도시 조성 사업자 법인세 감면, 규제완화 및 정부 지원 등	

스마트 교통안전 (21)	미래형 스마트 정류장 구축
	안심주차 서비스
	대중교통 정보 및 관리서비스 등
	스마트 횡단보도
	요금 전자 지불 서비스
	자율주행 자동차 기반 기술 확보 등
	자율주행 자동차 안전기준 국제화 기반 마련 등
	스마트 도시 최적화 ITS 기술
	자율주행 자동차 신산업 생태계 구축 등 (핵심 부품 및 기반기술)
	도로 펜스에 주/정차 감지 센서 설치
	운전자에게 정보 및 주변 주차장 이동 유도 안내
	안전 운전지원 서비스 등
	범죄자 위치추적 서비스
	자동 운전지원 서비스
	지능형 첨단 스마트 교통체계 구축
	무인주행자동차(2018년 상용화 계획)
	보행자 친화적 첨단차량
	차량의 능동적 안전시스템
	고령자 친화형 자동차(국내 2011년 안전성 향상기술 개발 완료)
차량용 블랙박스	
스마트 치안안전 방법. 방재 재해 (11)	로봇기술을 활용한 도로관리 기술
	CCTV 고도화
	U-City 서비스 기반 국민안전 확보
	통합 자연 재해 관리 시스템 구축 등
	도로 펜스에 주/정차 감지 센서 설치
	운전자에게 정보 및 주변 주차장 이동 유도 안내
	안전 운전지원 서비스 등
	범죄자 위치추적 서비스
	치매노인/ 미아방지 서비스
	화재관리 서비스(산불 및 화재 분석 시민 대피 지원) 등
모바일 치안 서비스(사건 현장이 치안 업무 효율성 증대)	
스쿨존 서비스(어린이 위협 요소 제거 및 안전 운전 유도) 등	
스마트 행정 (9)	원격 민원 행정 서비스
	현장 행정 서비스
	스마트 신분증 도입 관리 및 이용 기술
	시설물 데이터관리 및 제공 서비스
	U-work 서비스(원격협업 서비스)
	시민 참여 서비스(전자투표, 시민신고, 주민 공청회) 등
	U-이사 서비스(행정 정보 변경 및 가스/소방 서비스 원스톱 제공) 등
	에너지 효율화 서비스(전기, 가스, 온수 등 통합 과금하는 서비스) 등
지역정보 서비스(동네 생활 지도) 등	

스마트 안전 교육 (5)	원격 교육 서비스(온라인 강의) 등
	U-교실 서비스(멀티미디어 학습, 원격 강의) 등
	U-캠퍼스 서비스(캠퍼스 관련 정보 제공) 등
	장애인 학습 지원 서비스(전자점자책, 소리 북 디지털 제작 제공)
	정보화 기반의 평생 학습단계
스마트 환경 (10)	U-도서관 서비스(도서관 종합서비스 서고운영 및 반납업무 지원)
	수질원 오염관리 서비스(하천, 지하수, 하수, 폐수) 등
	생태공간관리 서비스(산불, 산사태 및 재해 모니터링 방지 관리) 등
	오염관리 서비스(오염 수준 모니터링) 등
	폐기물 관리 서비스(재활용품, 음식물, 생활 쓰레기 관리) 등
	신재생 에너지 서비스(태양열, 지열/하수열, 풍력발전) 등
	신교통 수단 도입
	배출권 거래제 탄소세 도입
	스마트 IT 기반의 다기능 생태녹지 조성 기술
	스마트 기반 에너지 절약형 자원 순환형 에크시티 구축 및 관리 기술
스마트 복지 (12)	출산 및 보육지원 서비스
	U-보건소 서비스
	치매노인/ 미아방지 서비스
	장애인 지원 서비스
	다문화 가정 지원 서비스
	개인 건강관리 정보 시스템(응급 상황시 신속한 처치 지원) 등
	가족안심 서비스
	독거노인· 장애인 대상 원격 건강상태 감지 기술
	전자 건강기록(EHR) 및 기관간 정보 공유를 통한 공공의료 서비스 제공 기술
	원격의료 서비스
	U-병원 서비스(스마트 병상, 스마트병원 진료카드 및 환자관리) 등
U-보건관리 서비스(특수의약품 관리, 식품관리, 혈액 관리) 등	
시설물 관리 (12)	무인경비 시스템(지능형CCTV 기술을 활용 보안, 순찰 관리) 등
	가정방범 방재 서비스
	실시간 전기사용 관리서비스(전기 사용 모니터링 및 전기료 절감) 등
	건물관리 서비스(스스로 감지하고 중앙통제실에서 컨트롤) 등
	노후건물 상태 관리 서비스
	복합 가로등 서비스
	현장점용시설물 관리 서비스(모바일 기기를 통해 현장에서 단속)
	옹벽안전 관리 서비스
	GIS와 IT의 융·복합 핵심 기술
	수목관리 서비스(가로수 및 보호수 모니터링 및 이력)
	도로시설물 관리 서비스(시설물에 대한 원격 감시, 제어하고 해당 기관 정보 제공)
	지하공급시설 관리 서비스(시설물들을 실시간 모니터링하고 제어) 등

자료: 선행연구 및 전문가 조사를 토대로 연구자 구성.

<표 4-4> 제주 스마트 안전도시 조성 요인 지표 8개 영역 90 항목에서 도시안전 수준 평가지표들 중 유사하거나 중복되는 지표는 통합하고, 전문가들의 관점은 스마트 도시 안전성 평가에 있어서 현재 도시가 얼마나 안전한지에 대한 관점과 앞으로 도시를 어떻게 안전하게 할 수 있는지에 대한 관점이었다. 따라서 본 연구에서는 최종적으로 6개 영역 32개 항목을 지표로 선정하였다. 제주 스마트 안전도시 조성을 위해 <표 4-5>와 같이 ‘평가목표 - 평가영역 - 평가요소’의 3단계로 구성하였다. 여기서 ‘평가목표’란 가장 상위 단계로 교통안전 스마트 도시 조성의 상대적 중요도를 측정하여 그 특성을 분석하는 목적을 말한다. 그리고 ‘평가영역’은 중간단계로서 32개 평가요소를 6개 범주로 분류하여 지정한 영역의 명칭이다. 이 단계는 교통안전 스마트 도시 조성을 위한 보다 거시적인 측면에서 분석해보기 위한 것이다. 마지막으로 ‘평가요소’는 32개 교통안전 스마트 도시 조성 요인의 각각을 칭하는 것으로 평가영역의 하위요소에 해당된다.

직접적인 평가 분석단위인 평가영역과 평가요소별로 교통안전 스마트 도시 조성 요인을 정리하면 <표 4-5>와 같다.

<표 4-5> 교통안전 스마트 도시 조성 평가요소

평가 목표	평가영역(6)	평가요소(32)
교통안전 스마트 도시 조성의 중요도 설정	법/제도 개선	지원법 제정(빅 데이터 활성화 지원법)
		제도 시에 시민 참여에 대한 내용 첨가
		스마트 시티 인증제도 도입
		전기 차 특구 육성 및 조세 감면, 규제완화
		자율주행 차 도로주행에 관한 특별법 제정 필요
	스마트 교통안전	스마트 횡단보도
		자동항법 서비스
		대중교통 정보 및 관리 서비스
		자율주행 자동차 기반 기술 확보
		지능형 교통정보 서비스
		무인단속 서비스
	스마트 안전 (재난, 방법, 치안)	재난정보수집 서비스
		통합 자연 재해 관리 시스템 구축
		위험지역 재난 예·경보 시스템 서비스
		범죄자 위치추적 서비스
		모바일 치안 서비스
	스마트 안전 행정, 교육	스쿨존 서비스
		원격 민원 서비스
		현장 행정 서비스
		시민 참여 서비스(전자투표, 시민신고, 공청회)등
		지역 정보 서비스(동네 생활 지도) 등
		U-캠퍼스 서비스(캠퍼스 관련 정보 제공)등
	스마트 안전 환경, 복지	폐기물 관리 서비스
		신교통 수단 도입
		개인 건강관리 시스템(응급 상황 시 신속한 처치 지원)
		원격 의료 서비스
		U-병원 서비스
	스마트 안전 시설물 관리	노후건물 상태 관리 서비스
현장 점용시설물 관리 서비스		
지하공급시설, 관리 서비스(모니터링)		
무인경비 시스템(지능형 CCTV 기술을 활용 보안, 순찰)		
도로시설물 관리 서비스		

자료: 선행연구 및 전문가 조사를 토대로 연구자 구성.

2) 분석방법 및 과정

AHP는 일반적으로 선택의 문제가 있을 때 최적의 대안을 도출하는데 광범위하게 활용되고 있다. 이에 AHP는 본 연구의 목적을 달성하기 위한 적절한 분석방법이라고 판단하여 사용하였다.

AHP는 다수에 의한 의사결정보다는 전문가 집단의 의사결정이 더욱 높게 평가된다.

본 연구에서 수집한 자료를 실증분석하기 위해 사용된 통계프로그램은 SPSS 22.0과 AHP 전용 프로그램은 Expert Choice¹⁸³⁾ 2000 그리고 엑셀 프로그램을 사용하여 분석하였다.

자료를 분석하기 위해 사용된 통계분석방법으로는 빈도분석, 기술 통계분석 AHP 분석을 이용하였다. 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

첫째, 수집된 표본의 데이터 기초 에디팅과 일반적 특성을 파악하기 위해 빈도분석을 실시하였다.

둘째, 제주 스마트 안전도시 추진 정책 및 제도 요인 및 세부과제 항목들의 중요도를 살펴보기 위해 기술통계분석을 사용하였다.

셋째, 제주 스마트 안전도시 추진 정책 및 제도 요인 및 세부과제 항목들 간의 상대적 중요도를 살펴보고 우선순위를 파악하기 위해 AHP를 실시하였다.

3. 설문지구성 및 신뢰성

본 연구는 도시의 전반적인 안전성을 평가하기 위하여 다양한 분야의 평가 항목 및 지표로 구성되어 있다.

본 연구에서는 연구목적을 달성하기 위한 조사방법으로 구조화된 설문지를 이용하였다. 설문지는 제주 스마트 안전도시 구축을 위한 지표가 얼마만큼 타당성과 신뢰성을 갖는지를 살펴보기 위해 전문가를 대상으로 한 델파이 조사를 위한 항목으로 구성되었다.

이를 달성하기 위한 조사 설계 과정을 요약하면 다음과 같다. 먼저 문헌고찰(literature review)을 통해 본 연구주제에 대한 개념체계를 정리하였다. 둘째는 도출된 요소로 구성된 지표항목을 관련 분야 전문가 그룹을 구성하여 1차 델파이조사

183) Expert Choice는 AHP(Analytic Hierarchy Process) 전용 소프트웨어로써, 세계 60여 개국에서 각급 정부기관, 기업 및 전문가 등 20,000 이상의 사용자에게 의해 활용되고 있음.

(Delphi survey)를 통해 지표를 축약하고 SPSS를 통한 기술 분석을 통해 평균값 이하인 항목을 제거하고 전문가 심층면접을 실시하여 문헌고찰에 의해 추출한 평가지표의 한계를 극복하기 위해 연구방법을 통해 1차적으로 정제되거나 추가 되는 설문 문항에 관한 의견을 분석함으로써 평가지표의 한계를 극복하기 위한 방편으로 삼았다. 셋째는 최종적으로 정제된 문항을 통해 문항을 완성하고 안전중심 스마트 도시 구축 지표를 개발하여 AHP 분석을 통해 시사점을 도출할 수 있도록 하였다.

델파이조사를 위한 설문지는 총 2차 조사를 위한 2개의 설문지로 구성되어 있다. 우선 1차 설문지는 스마트 안전 도시를 측정하는데 구성요소의 도출과 관련하여 스마트 도시 분야별 서비스, 환경, 교육, 행정, 보건·의료·복지, 시설물 관리, 방법·방재, 문화·관광·스포츠 분야의 부분별 예시에 해당하는 항목을 도출하기 위한 것이다. 또한 2차 설문지는 1차 조사를 통해 도출된 제주 스마트 안전도시 구축 및 세부과제 항목들 간 우선순위를 선정하기 위해 AHP기법을 적용하기 위해 작성되었다.

1차 델파이 조사를 위한 설문문항은 응답자들의 일반적 특성, 스마트 안전 도시의 각 부문, 각 부문별 세부과제 및 기타문항으로 구성하였다. 2차 조사 설문지는 수렴 방법 등을 질문하는 개방형 문항으로 구성하였고, 스마트 안전 도시 부문 및 세부과제의 중요도에 관한 문항으로 구성하였다. 각 문항은 등간척도로 구성하였으며 리커트 5점 척도로 측정하였다.

스마트 안전 도시를 구성하는 각 부문 및 부문별 세부과제들은 선행연구를 바탕으로 이해관계자 특성을 반영하여 도출하였으며, 구체적인 내용은 <표 4-6>와 같다.

<표 4-6> 델파이 조사 설문지 구성

구분	구성내용	영역	척도
1차 조사	일반적 특성, 스마트 안전도시 필요한 서비스 구성 요소	8개 영역	명목, 등간 척도
2차 조사	일반적 특성, 스마트 안전도시 우선순위에 위한 평가지표	6개 영역	명목, 등간척도

한편, 본 연구는 문헌조사와 전문가 조사(델파이법)을 통해 도출된 제주 스마트 안전 도시 구축을 바탕으로 6개요인 간 상대적 우선순위(가중치)를 파악하기 위해 AHP를 활용하였다. 회수된 설문지 엑셀과 AHP 분석 프로그램인 Expert choice 2000을 사용하여 Satty, T.L의 다중의사 결정: 분석 계층 프로세스에 따르면 일반적으로 CR은 그

값이 작을수록 판단의 일관성이 크다고 볼 수 있으며, CR이 10%(0,1)보다 작을 경우 응답자가 상당히 일관성 있게 이원비교를 수행한 것으로 판단하나, 사회과학 분야에서는 0.2까지도 수용가능하다는 의견이 있다.¹⁸⁴⁾

이 연구에서는 설문지 분석을 실시하기에 앞서, 각 응답지에 대해 사전 일관성 비율 측정을 실시하여 일관성 비율(consistency rate)이 0.2 이상인 경우, 서수적 순위를 결정하기 어렵기 때문에 이를 예비적으로 검증하여 해당 응답지를 상대적 중요성 및 우선순위 측정에서 사전 제거하여 CR이 0.2이하인 응답자의 설문 내용을 바탕으로 분석하였다.¹⁸⁵⁾ 이를 위한 설문지의 예는 <표 4-7>와 같다.

<표 4-7> AHP 분석을 위한 쌍대비교 방식에 따른 설문지 예

A 교통안전과 B 방재 중 어느 것이 중요한가?										
기준항목 A	A가 더 중요			←	동일	→	B가 더 중요			비교항목 B
	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	서로 같음	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	
교통안전	9	7	5	3	1	3	5	7	9	방범 방재

(*1을 기준으로 좌측점수 중 4를 체크하는 경우, 좌측항목이 우측항목보다 4만큼 중요하다는 의미).

제3절 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 중요도 평가

1. 일반적 특성

184) 일관성 비율(CR)이 0.2이상인 경우, 서수적 순위를 결정하기 어려우므로 이를 예비적으로 검증하여 해당 응답자를 상대적 중요도 및 우선순위 측정에서 사전 제거시키기 위한 것이었다. 일관성 비율에 대해서는 주로 CR이 0.1이하의 경우에만 수용가능하다는 입장에서 연구가 수행되기도 하였으나(이창원 외, 1998: 최기술, 1999: 이창원·차중화, 2000), Satty & Kearns(1985: 34)에서는 CR이 0.2 이하의 범위에서도 일관성이 유지될 수 있는 것으로 보며, 우리나라 노화준 등(1996)도 CR이 0.2미만인 경우에도 전문가 의견조사에 의해 설정된 가중치 사이에는 대체로 일관성이 유지되는 것으로 입증되고 있다(이재은, 2002: 177).

185) Satty, T.L.(1990). Multicriteria decision making: The analytic hierarchy process. AHP series,

RSW publications.
응답의 일관성은 일관성 비율(Consistency Rate: CR)을 계산함으로써 측정이 가능하다. 일반적으로 CR은 그 값이 작을수록 판단의 일관성이 크다고 볼 수 있으며, CR이10%(0,1)보다 작을 경우 응답자가 상당히 일관성 있게 이원비교를 수행한 것으로 판단함.

AHP분석을 적용하기 위해 자료를 수집하는데 있어서 실무지식과 전문적 경험이 있는 집단의 규모는 집단의 특성이 동질적일 때 10명 이내로도 충분하다고 하였으나(이창효, 2002), 본 연구에서는 조사의 전문성과 공정성을 확보하기 위하여 관련 분야의 경력을 가진 학계 전문가 및 실무 현장전문가로서 안전 전문가들을 AHP 설문을 위한 전문가 패널로 선정하였다. 따라서 전체 30명의 전문가들에게 설문을 배포하여 30부 모두 회수되어 분석에 활용되었다. 분석에 이용한 전문가 응답자의 인구통계학적 특성은 <표 4-8>과 같다.

<표 4-8> 응답자의 일반적 특성

구분		빈도(명)	비율(%)	구분		빈도(명)	비율(%)	
성별	남성	28	93.3	경력	5~10년	7	23.3	
	여성	2	6.7		10~15년	8	26.7	
연령	30대	4	13.3		15~20년	5	16.7	
	40대	15	50.0		20년 이상	10	33.3	
	50대	10	33.3		평균	16.9		
	60대 이상	1	3.3		소속	대학교수	4	13.3
학력	학사	21	70.0			안전관련전문가	18	60.0
	석사	3	10.0			안전학계전문가	4	13.3
	박사	6	20.0	안전연구원		4	13.3	

본 전문가조사의 응답자들의 일반적인 특성을 살펴보면 성별은 남자 28명(93.3%)으로 여자 2명(6.7%)에 비해 압도적으로 많은 비율을 차지하고 있는 것으로 조사되었으며, 연령은 40대가 전체의 15명(50.0%)으로 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 학력은 학사 21명(70.0%), 석사 3명(10.0), 박사 6명(20.0%)으로, 소속은 대학교수 4명(13.3%), 교통/안전관련 전문가 18명(60.0%), 교통/안전 학계전문가 4명(13.3%), 교통/안전연구원 4명(13.3%)으로 나타났다.

경력 5~10년 7명(23.3%), 10~15년 8명(26.7%), 15~20년 5명(16.7%), 20년 이상 10명(33.3%)으로 교통 및 안전관리 분야의 업무 담당 경력 평균은 약 17년 정도로 나타났다.

2. 제주 스마트 안전도시 영역 및 세부항목의 중요도 분석

1) 평가영역 및 요소

본 연구는 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 핵심요인들의 상대적 중요도와 우선순위를 파악하여 제주 스마트 안전도시 구축 평가지표 설정과 관련하여 교통사고 없는 안전한 생활을 영위할 수 있는 스마트 안전도시 구축을 위한 기본 전략의 방향을 제시하는 데 있다.

전문가 조사의 대상은 제주특별자치도 소방본부 · 자치경찰단 · 도로교통공단 및 대학교수 등 안전담당 공무원 30명을 대상으로 하였다. 이중 일관성 비율이 높아 신뢰성이 떨어지는 응답을 제외한 22명의 응답(CR이 0.2 미만)을 대상으로 AHP기법을 이용하여 분석하였다.

AHP 기법의 신뢰성 분석은 각 평가요소들 사이의 상대적 중요도를 평가하는 경우 전문가 개개인의 판단상의 오차 정도를 측정하는 방법인 일관성비율(Consistency Ratio: CR)을 계산함으로써 가능하다.¹⁸⁶⁾ 일관성 비율은 의사결정자의 주관을 배제하고 주어진 비교행렬만을 이용하여 전문가의 전문성 정도를 객관적으로 측정할 수 있는 척도로서, 일관성과 전문성 간에 상관관계가 입증된 바는 없으나, 전문성이 부족한 사람에게서 일관성이 떨어지는 경향이 있다. 특히 CR은 그 값이 작을수록 큰 일관성을 나타내며, 고의로 일관성이 없도록 비교행렬을 만들지 않는 한 1보다 작은 값을 갖는다. 일반적으로 CR이 0.1보다 크면 일관성이 부족한 경우로 보나, 사회과학 분야에서는 0.2까지도 수용가능하다는 의견이 있다.¹⁸⁷⁾

분석결과 교통안전 스마트도시 조성을 위한 지표의 영역 및 각 영역별 평가지표의 일관성비율(CR)은 10%(0.1)미만으로 나타났다. 전체 평가 목표에 대한 일관성비율은

186) 그 동안 일관성 비율에 대해서는 주로 CR이 0.1이하의 경우에만 수용가능하다는 입장에서 연구가 수행되어 왔다(이창원 외, 1998: 최길수, 1999; 이창원· 차종화, 2000). 그러나 Satty & Kearns(1985: 34)에서는 CR이 0.2이하의 범위에서도 일관성이 유지될 수 있는 것으로 본다. 실제로 이재은(2002)에 의하면 우리나라에서도 노화준 등(1996) 역시 일관성 비율이 0.2미만인 경우에도 전문가 의견조사에 의해 설정된 가중치 사이에는 대체로 일관성이 유지되는 것으로 입증되고 있다(류상일, 2007: 123 인용).

187) 일관성 비율(CR)이 0.2이상인 경우, 서수적 순위를 결정하기 어려우므로 이를 예비적으로 검증하여 해당 응답자를 상대적 중요도 및 우선순위 측정에서 사전 제거시키기 위한 것이었다. 일관성 비율에 대해서는 주로 CR이 0.1이하의 경우에만 수용가능하다는 입장에서 연구가 수행되기도 하였으나(이창원 외, 1998: 최기술, 1999; 이창원· 차종화, 2000), Satty & Kearns(1985: 34)에서는 CR이 0.2이하의 범위에서도 일관성이 유지될 수 있는 것으로 보며, 우리나라 노화준 등(1996)도 CR이 0.2미만인 경우에도 전문가 의견조사에 의해 설정된 가중치 사이에는 대체로 일관성이 유지되는 것으로 입증되고 있다(이재은, 2002: 177).

0.00로 나타났고, 각 평가영역별 일관성 비율도 0.1미만(스마트 거버넌스 0.00, 스마트 정책 0.01, 스마트 교통 0.02, 스마트 안전 0.01, 스마트 복지 0.02, 스마트 환경 0.00)으로 나타나 일관성 있게 비교함으로써 신뢰성을 확보하였다.

따라서 AHP 분석을 위해 제주 스마트 안전도시 구축 방안 중요도를 도출하기 위한 AHP 설계도는 <표 4-9>과 같다.

<표 4-9> 스마트 안전도시 조성 요인 평가영역 및 가중치 분석결과

평가부문 (대분류)	평가항목 (중분류)	평가지표 (소분류)	설명
도시정책 제도 (0.256)	Smart Governance (0.628)	ICT 기반 공공 서비스	ICT 기반의 상호연계 된 서비스 활용 (동네지도, 민원)
		통합의견조정 (시민참여)	다양한 이해관계자의 의견을 통합조정 (투표, 공청회)
		투명한 행정운영	공공행정의 투명성과 개방성 확보 (캠퍼스 관련 정보 등)
		개방된 공공체계	시민들이 쉽게 공공행정에 참여 (현장 및 원격 서비스)
	Smart method (0.327)	빅 데이터 오픈 및 활용	공공개방데이터를 활용한 기획, 계획, 관리운영
		스마트 인증제도 도입	도시정책의 일환으로 역할을 할 수 있도록 제도화
		전기 차 특구 육성 및 조세 감면	전기 차 촉구 지정을 위한 법적 근거 마련과 조세 감면, 규제완화, 재정 지원 등 정부차원의 지원 필요
		자율주행 차 특별법 제정	자율주행차가 도로주행이 가능하도록 제 주특별자치도 특별법에 규정필요

도시교통 안전 (0.550)	Smart Traffic (0.325)	IT 통합교통관제센터	도시의 종합적인 교통정보체계 관리 및 운영 서비스
		자율주행 시스템	미래 자율주행시대 도로구조, 건물, 주차시스템의 상호관계 구축
		지능형 교통정보서비스	교통정보/제어서비스로 무인단속, 자동항법, 불법 주정차 및 주차장 정보 제공
		대중교통 다양화	다양한 선택이 가능한 대중교통 체계 및 서비스(카셰어링, 돌발 상황, 대중교통 정보 서비스)
		스마트 횡단보도	교통문화 (운전/보행형태, 정지선 및 신호 준수)
	Smart Safety (0.675)	범죄자 위치 추적 서비스	방범을 위한 센서 및 CCTV기반의 위치 추적 관리기술
		통합 자연 재해 관리 시스템 구축	효율적인 재해대비를 위한 3D공간정보 구축
		재난 정보수집 서비스	재해 유형별 지능형 예방대응 기술 구축
		모바일 치안 서비스	119, 112 신고센터 연계기술
		사회적 약자안심 서비스	사회적 약자(치매노인, 장애인, 유아등)의 위치 정보 및 건강상태 파악하여 긴급상황 발생시 보호자에게 자동 알림
안전과 보안	건물, 이웃, 지역단위 보안 및 방재		
도시환경 복지 (0.194)	Smart Welfare (0.611)	생활과 삶의 질	삶의 질 향상을 위한, 업무, 상업, 문화 환경
		개인의 건강, 행복 증진	일반시민 및 장애인들이 쉽게 접근 및 활용 가능한 공공공간, 보행환경, 의료 서비스 및 질병 관리 체계
		U-병원서비스	맞춤형 첨단 보건의료·복지서비스 제공 기술
		지속적 교육프로그램	다양한 교육프로그램 및 미래 지식산업을 위한 교육제도
	Smart Environment (0.389)	환경보호 및 오염방지	실시간 환경 감시 관리를 위한 환경보전 및 대기·수질 오염 방지계획 및 환경모니터링 기술
		저탄소 녹색 에너지 사용	기후변화대비 및 탄소저감 에너지원 사용
		스마트그리드 인프라	기존 전력망에 정보통신기술(ICT)접목
		폐기물 관리 서비스	스마트 IT기반의 다기능 생태녹지 기술 조성

자료: 연구자 구성.

2) 스마트 안전도시 조성 평가부문(대분류)의 중요도 분석

제주 스마트 안전도시 조성에 영향이 지대할 것이라는 가정 하에 교통안전 스마트 도시 조성 요인의 상대적 중요도 및 우선순위에 대한 전문가 집단을 대상으로 AHP 분석을 실시한 결과 도시정책·제도, 도시교통·안전, 도시환경·복지의 3개 평가 영역에 대한 분석 결과는 다음과 같이 나타났다.

우선, 교통안전 스마트 도시 조성에 대한 평가영역별 상대적 중요도와 우선순위에 있어서 가장 영향을 많이 미치는 변동요인으로서 도시교통·안전(0.550)이 가장 높은 순위로 나타났으며, 도시정책·제도(0.256), 도시환경·복지(0.194)순으로 중요도를 부여했으며, CR값이 0.1보다 낮아 일관성이 확보된 것으로 나타나 도시교통·안전이 교통안전 스마트 도시 조성 요인에 가장 큰 영향을 미치는 변동요인으로 전문가 집단이 인식하고 있음을 알 수 있었다.

특히, 도시교통·안전의 상대적 중요도는 다른 2개 영역과는 매우 큰 차이가 나 그 중요도는 매우 높음을 알 수 있다. 2위인 도시정책·제도의 2배, 3위인 도시환경·복지의 약 2.8배나 되는 것으로 나타났다. 이것은 스마트 안전도시 조성에 있어서 스마트 교통·안전의 얼마나 깊이 연관되어 있는가를 단적으로 보여주는 것이다.

<표 4-10> 대분류에 대한 상대적 중요도 및 우선순위

평가영역	중요도	순위
도시정책/제도	.256	2순위
도시교통/안전	.550	1순위
도시환경/복지	.194	3순위
CR	.000	

지난 2017년에 일어난 전국의 사망교통사고를 분석한 결과 인구 1천 명당 제주는 7.64건으로 1위를 차지했고 이어 대구(6.19건), 광주(5.93건) 순으로 나타나 안전도시를 표방하는 제주도가 우리나라에서 가장 안전하지 않은 도시로 나타났다는 분석이다.

우리나라에서 발생하고 있는 교통사고를 분석한 결과 차대 보행자 사고가 가장 많았고 그중에서 노인들이 사망한 교통사고가 가장 많았다. 제주도에서 지난 2017년 교통사고로 인한 사망사고는 모두 80건이 발생했다. 이 중 노인이 사망한 경우는 모두 37건으로 사망교통사고의 거의 절반을 차지했다

이러한 사망교통사고는 날로 불어나는 차량대수도 한몫을 하고 있고 거기다 시골 길이니 괜찮겠지 하는 안일한 생각을 가진 운전자의 방심 운전도 및 음주운전과 신호를 무시하는 과속 난폭운전도 한몫을 하고 있다.¹⁸⁸⁾ 교통사고 없는 제주를 위하여 경찰청·지자체 등과 협력해 어르신들의 올바른 보행안전 교육을 확대하고, 운전자들의 교통법규 준수를 위한 홍보와 단속도 강화해 나가야 한다.

이러한 결과는 재난재해와 교통사고로부터의 안전이 현재 도시의 안전성을 측정하는 중요 지표인 것과 동일한 결과이다. 세부적으로는 대중교통 다양화는 스마트 교통에 중요한 정책 또는 계획으로 인식하고 있다는 점은 주목할 만하다. 그리고 스마트 교통안전에 있어서도 사회적 약자안심서비스, 안전과 보안, 스마트 횡단보도, 지능형 교통정보시스템, 범죄자 위치 추적 서비스, IT 통합교통관제센터, 통합 자연 재해 관리 시스템구축, 모바일 치안 서비스, 자율주행 시스템, 재난 정보수집 서비스 등은 도시에 안전을 구축하기 위한 지표로서 중요하게 다룰 필요가 있음을 제시해주고 있다.

사회적 약자안심서비스란 사회적 약자(치매노인, 장애인, 어린이, 유아)안전을 위해서, 유치원/어린이, 방범용 CCTV 회선과 안심태그를 IOT 특화망 기반으로 약자의 위치를 보호자와 운영자에게 전달하는 서비스이다.

제주도는 재난분야를 중심으로 알려주는 ‘안심제주 앱’에 112긴급신고, 보호자공유 이동경로 서비스, 생활안전지도 등 안전 분야를 추가·보완하여 사회적 약자 대상으로 서비스를 제공하고 있다.

재난안전 기능도 보완해 재난안전, 교통안전, 치안안전 등 원하는 서비스를 선택하면 테마에 따라 사고다발지역 지도가 제공되는 생활안전지도 서비스도 제공된다.¹⁸⁹⁾

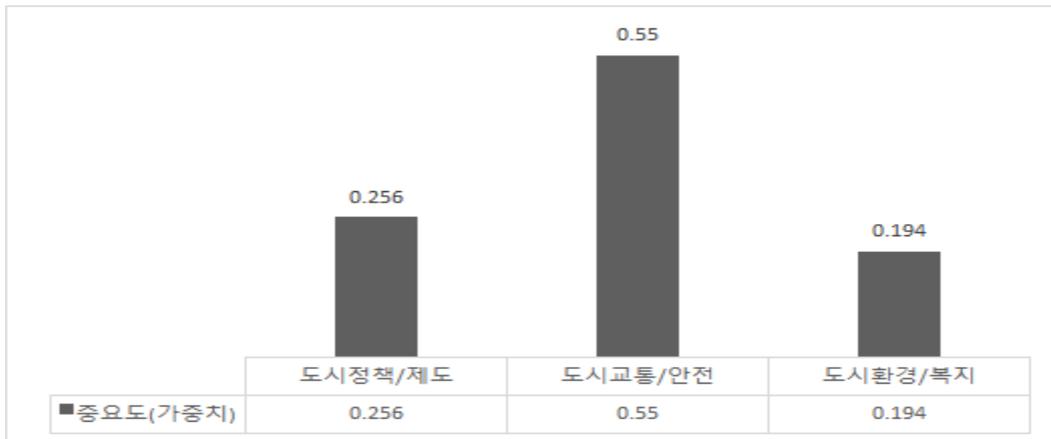
지능형 영상관제와 통합관제센터의 역할은 4차 산업혁명과 스마트시티에 대한 관심과 활성화로 인해 더욱 중요해지고 있다. 지능형 영상관제에 사물인터넷이 접목되고 드론이나 스마트폰, IoT 센서 등에 카메라를 부착해 획득한 영상정보를 활용할 수 있기 때문이다. 이러한 정보는 현재 일부 사용되는 치안의 영역을 넓히고 CCTV 설치가 어려운 산림의 나무 병충해 감지나 산불감지, 해상지역의 이안류 감지 등 시민들의 삶의 질을 향상시키는 좋은 도구로 활용될 수 있다.

전문가들을 스마트 도시의 안전을 확보하기 위해 스마트 안전 시스템(서비스)을 갖추고, 도시 안전을 위한 핵심적인 역할이 필요함을 제시한 것이다.

188) 김평일 기자, 제주환경일보, 2018년9월8일자, ‘제주, 지난해 사망교통사고 전국1위, 불명예’.

189) 제주도청 안전관리실 보도자료(2016, 09,09), “제주자치도, 사회적 약자 위한 안심 제주 앱 보완”.

제주 스마트 안전도시 구축에 따른 도시정책/제도, 도시교통/안전, 도시환경/복지로 상위 요인에 구성되어 있으며, 이를 바탕으로 AHP분석을 이용하여 전문가 의견을 반영한 측정 결과는 <그림 4-2>과 같다.



<그림 4-2> 상위 요소의 중요도 순위

최근 전 세계에서 태풍과 지진, 폭설 등으로 인한 재해로 인명과 재산 피해가 발생하고 있는 가운데 사회적 안심서비스의 기능이 요구되고 있다. 도시의 안전을 확보하기 위해서 사고에 대한 사전 대비 및 재해 발생 시 신속한 대처가 중요하다.

특히 최근에 제주 교통안전지수가 전국 최하위를 유지하고 있어 제주 스마트 안전도시 조성을 위하여 도시교통·안전에 대한 요구가 높음을 인식하고 있어 전문가 분석을 통하여 바람직한 것으로 볼 수 있다.

3) 스마트 안전도시 조성 평가항목(중분류)의 중요도 분석

스마트 안전도시 수준 평가를 위한 평가항목(중분류)에 대한 중요도 분석결과는 다음과 같다. 도시정책·제도에서는 스마트 거버넌스 수준의 0.628로 가장 높게 나타났고, 다음으로는 스마트 정책 수준의 0.372로 높게 나타났다.

스마트 거버넌스는 사회적 이해관계자들의 다양한 참여를 가능하게 하는 공공민간 협력체 및 협력체계로 정의할 수 있다. 이를 세부적으로 살펴보면 시민들이 쉽게 투표, 공청회에 참여 할 수 있는 통합의견조정(시민참여) 체계를 구축하고, 다양한 이해관계자들의 의견을 통합하고 조정하는 전문기구가 설치되는 것이라 할 수 있다.

도시교통·안전에서는 스마트 안전수준의 0.675로 가장 높게 나타났고 스마트 교통수준의 0.325로 높게 나타났다. 이 같은 결과는 스마트 교통보다는 스마트 안전으로

재난재해가 어느 정도 발생했는지, 얼마나 발생 가능성이 많은지, 어떻게 대처해야 하는지가 더 중요하다고 인식되고 있었다. 따라서 사회적 약자 안심 서비스가 재난 정보 수집 서비스보다 상대적으로 중요하다고 인식되고 있었다. 정부와 공공기관, 교통안전단체들 간에 유기적인 협력체계와 시민들의 적극적인 참여 및 지속적인 노력이 도시의 안전을 확보할 수 있다.

스마트 도시교통·안전은 대중교통과 ICT의 융합과 연계되는 스마트 도시 계획요소로 정의된다.

도시환경·복지에서는 스마트 복지 수준의 0.675로 가장 중요하게 나타났고, 스마트 환경 수준이 0.389 순으로 나타났다. 스마트 환경·복지 수준은 스마트 거버넌스 수준, 도시교통·안전 수준에 비해 중요도가 균형 있게 나타났다.

이러한 결과는 도시환경 또는 복지에 영향을 미치는 요인들에 대해 특정항목이 아닌 다양한 항목들이 다양한 관계 속에서 작용하고 있음을 보여주는 결과라 하겠다.

스마트 환경·복지는 자연환경보존과 녹색에너지 활용을 통한 지구환경의 지속가능성을 바탕으로 자원과 도시환경을 지속가능하게 하는 것으로 정의할 수 있다.

교통안전 스마트 도시 조성을 평가영역별 상대적 중요도와 우선순위에 있어서 가장 영향을 많이 미치는 변동요인으로서 스마트 안전 영역이(0.675)이 가장 높은 순위로 나타났으며, 스마트 교통(0.325), 스마트 거버넌스(0.628), 스마트 복지(0.611), 스마트 정책(0.372), 스마트 환경(0.389)의 순으로 나타나 스마트 안전이 교통안전 스마트 도시 구성에 가장 큰 영향을 미치는 변동요인으로 전문가 집단이 인식하고 있음을 알 수 있었다.

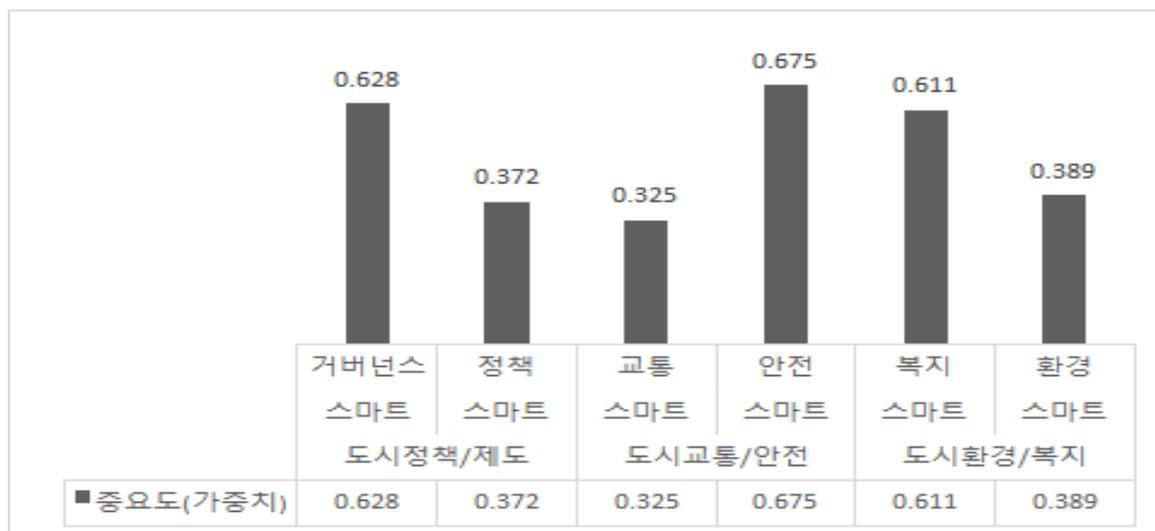
<표 4-11> 평가영역별 상대적 중요도와 우선순위

평가영역	도시정책/제도		도시교통/안전		도시환경/복지	
	스마트 거버넌스	스마트 정책	스마트 교통	스마트 안전	스마트 복지	스마트 환경
중요도	.628	.372	.325	.675	.611	.389
순위	1순위	2순위	2순위	1순위	1순위	2순위

CR=0.00

이것은 교통안전 스마트 도시 구성에 있어 실제 스마트 안전과 스마트 교통이 열

마나 깊이 연관되어 있는가를 단적으로 보여주는 것이다 <그림 4-3>.



<그림 4-3> 평가영역별 상대적 중요도 순위

이는 결과적으로 시대 흐름의 변화에 따라 교통안전 스마트 도시 조성을 위하여 스마트 안전 및 스마트 교통 등에 따라 사회적인 수요가 증가하고 결과적으로 교통안전 정책의 변동에도 영향을 미치고 있는 것으로 파악된다. 제주도가 추진하는 스마트시티에는 교통·안전·환경·복지는 필수적 요소이며, 무엇보다 ‘시민’이 원하는 것이 가장 중요하다.

교통안전 분야 ‘스마트시티 통합 플랫폼’ 구축 사업 및 교통사고 사망자 수를 줄이기 위해서는 교통사고의 발생원인 측면에서 인적요인과 가장 밀접한 관련이 있는 선진국 수준의 교통문화 정착이 필수적이라 판단된다.

지능화된 교통안전 솔루션이 지속적으로 개발을 통한 안전한 교통 환경구축은 스마트시티 구축에 우선되어야 할 과제 중 하나다. 이는 곧 스마트시티이자 안전한 도시를 만드는 길일 것이다.

이러한 결과는 안전한 스마트 도시 조성을 위해 스마트 도시 인프라 및 서비스 설치·제어·유지·관리가 종합적으로 가능한 통합관리체계를 갖추는 것이 가장 중요하다고 인식하고 있음을 보여주고 있다. 전문가들은 스마트 도시의 안전을 확보하기 위해 통합운영센터의 조직과 운영체계를 갖추고, 도시안전에 위한 핵심적인 역할이 필요함을 제시한 것이다.

4) 평가요소별 우선순위 분석

스마트 안전도시 계획수립시 스마트 거버넌스(Smart Governance) 관련 세부 요소로는 ‘통합의견조정’, ‘투명한 행정운영’, ‘개방된 공공체계’, ‘ICT기반 공공서비스’ 순으로 나타났다. 스마트 거버넌스(Smart Governance)의 세부계획요소와 스마트 안전도시 계획요소간의 적용 및 연계가능성에 대해서 정리하면 <표 4-12>과 같다.

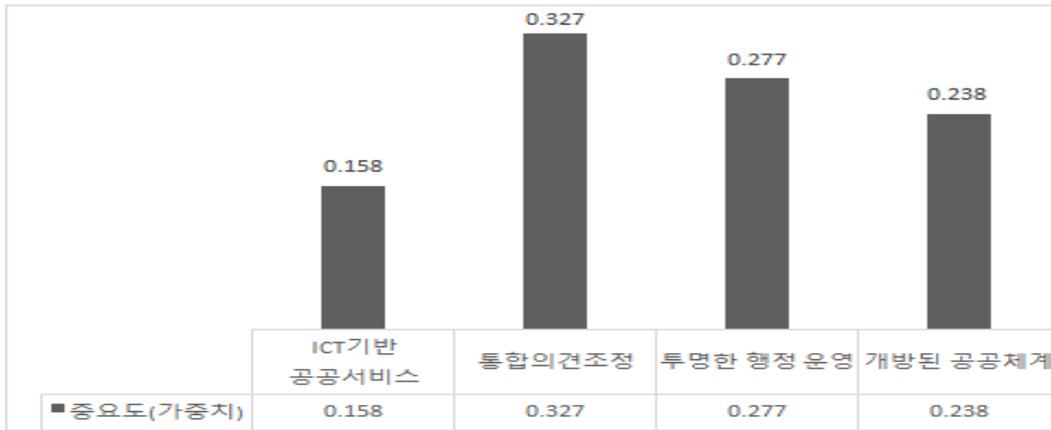
첫째, 통합의견조정 요소는 다양한 이해관계자들의 의견을 통합 조정하는 것으로서 시민참여를 통한 투표, 공청회 및 통합조정절차를 포함하는 의미로 정의한다.

둘째, 투명한 행정운영 요소는 도시의공공행정의 투명성과 개방성을 확보하는 것이다. 의사결정과정의 투명성과 정보 및 데이터의 개방성을 포함한다. 투명한 행정운영의 세부계획요소로는 기술서비스 부문으로 서민지원서비스, 캠퍼스 관련 서비스, 미디어 행정서비스, 실시간 정책참여 플랫폼 등이 있으며, 대부분 서비스지원에 해당되고 있으며, 물리적 계획 부문은 포함되지 않고 있다.

<표 4-12> 스마트 거버넌스 지표 영역 우선순위

구 분	ICT기반 공공서비스	통합의견조정	투명한 행정 운영	개방된 공공체계
중요도 (가중치)	.158	.327	.277	.238
순위	4순위	1순위	2순위	3순위

각 영역별 분석 결과를 살펴보면, 스마트 거버넌스 영역에서는 통합의견조정의1순위로 가장 높게 나타났으며, 투명한 행정운영, 개방된 공공체계, ICT 기반 공공서비스 순으로 나타났다. 상대적 중요도를 보면 1위인 통합의견조정 요인이 2위인 투명한 행정운영보다 0.05, 3위인 개방된 공공체계보다 약 0.09배, 4위인 ICT기반 공공서비스 요인보다는 약 0.17배가 더 높은 것으로 나타났다. 따라서 스마트 거버넌스 영역 우선순위를 살펴보면 <그림4-4>와 같다.



<그림 4-4> 스마트 거버넌스 영역 우선순위

지속 가능한 스마트시티를 조성하기 위해서는 체계적인 정책 연구가 선행돼야 하며 이를 뒷받침할 수 있는 민간·공공 부문의 역량 증진이 필수적이다. 따라서 도시공간 내의 교통·에너지·행정 등 다양한 기능을 효율화하기 위한 종합적인 접근과 함께 지자체·사업자·시민사회 등 이해관계자간 협력적 거버넌스 구축이 필요하다.

스마트 정책·제도 하위요인에 대한 상대적 중요도 및 우선순위를 살펴보면, ‘전기차 특구 육성 및 조세 감면’(0.351), ‘자율주행차 특별법 제정(0.260)’, ‘빅 데이터 오픈및 활용’(0.250), ‘스마트 인증제도 도입’(0.139) 순으로 중요도를 부여했으며, CR값이 0.1 보다 낮아 일관성이 확보된 것으로 나타났다. 따라서 스마트 정책·제도 영역 우선순위를 살펴보면 <표 4-13>와 같다.

<표 4-13> 스마트 정책 지표 영역 우선순위

구분	빅데이터 오픈 및 활용	스마트 인증제도 도입	전기차특구 육성 및 조세 감면	자율주행차 특별법 제정
중요도 (가중치)	.250	.139	.351	.260
순위	3순위	4순위	1순위	2순위

제주도에 따르면 ‘11년 전기차 선도도시 지정’, 12년 탄소 없는 섬 제주 전기차 시범도시 기본계획 마련, ‘13년 국내 최초 전기차 민간보급 실시’, 15년 세계 전기차 시범도시 시상 수상 등 선도적인 전기차 보급 정책을 추진하여 왔다. 제주도는 대한민국 전기차 보급뿐만 아니라 전기차 연관 산업을 선도 하고 제주에서의 성공모델을 통해 국내 확산과 세계무대에 진출할 수 있도록 마중물 역할을 수행해 나가고 있다. 이에

따라 제주특별자치도는 체계적으로 전기차 보급 및 산업정책을 추진하고 수요자와 공급자 모두에게 예측 가능한 정보를 제공하고자 「전기자동차 보급 확대 및 산업 육성을 위한 중장기(2015~2030) 종합계획」을 수립('15년 9월)한 바 있으며 계획에 따라 관련정책을 추진하고 있다.

제주특별자치도는 제주를 전기차 특구로 조성하여 제주지역뿐만 아니라 중앙정부의 전기차 정책의 성공을 견인하고자 한다. 전기차 보급 확대와 산업육성을 위해서는 편리한 전기차 이용환경이 구축될 필요가 있고, 또한 전기차 성능 향상을 이끌어갈 연구개발 및 사업화 촉진이 요구된다. 이를 위해 선택과 집중 전략에 기반을 두어 재정지원, 조세감면, 규제완화, 제도개선이 이루어지는 특구가 필요한 상황이다. 전기차 정책 추진상황을 평가하고 개선하기 위해서는 전기차 및 충전사업 모니터링이 필요하며, 그 결과를 정책방향을 조정하거나, 사업추진의 여부와 속도를 결정 하는 과정에서 의사결정에 필요한 근거자료로 활용할 수 있다.

전기자동차 특구라 함은, 전기자동차 보급 활성화, 편리한 이용환경 구축, 전후방 산업 생태계 조성, 연구개발 및 사업화를 위해 재정지원, 조세감면, 규제완화, 제도개선 등을 선택적으로 적용할 수 있도록 국가가 지정한 지역으로 정의할 수 있다.

제주지역의 경우 탄소 없는 섬 구축계획 달성, 글로벌 에코 플랫폼 구축, 전기자동차 관련 산업생태계 조성을 위해서 전기자동차 특구가 필요할 뿐만 아니라 제주지역에서 시범사업으로 추진되고 있는 전기자동차 배터리 리스, 유료충전 서비스 사업의 연속성과 재정지원을 담보하기 위해 필요하다.

전기자동차 특구로서 제주도는 전기자동차 운행에 최적의 지형 및 기후여건, 충분한 전기자동차 구매수요, 지역 기업의 축적된 역량, 강력한 전기자동차 정책추진 의지 및 준비된 실행계획으로 전기자동차 특구 도입 시 가시적인 성과가 도출될 가능성이 높다. 전기자동차 특구 추진을 위해서는 특별법(개별법)을 신설하여 행정 및 재정이 필요하다.¹⁹⁰⁾

이 같은 결과는 자동차를 위한 도시이기보다는 사람의 안전을 위한 도시여야 한다는 것을 보여주고 있다.

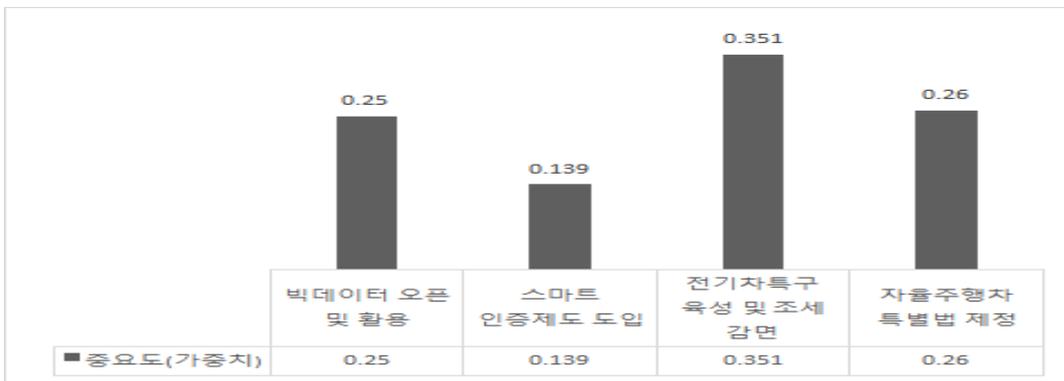
도시정책·제도 부문은 스마트 안전도시 조성을 위한 행정, 서비스, 실행 등 제도적 여건을 계획하는 것이라고 할 수 있다. 스마트시티에 적용되는 전기차 특구육성 및 조세 감면, 자율주행차 특별법 제정에 효과적으로 시민들의 참여가 가능한 구조로 작

190) 양지훈기자, 뉴스제주, 2015년12월16일, “전기자동차 메카, 제주엔 전지자동차 특구 지정 필요”.

동되도록 유도하는 것이다. 특히 도시정책·제도 부문에서 정부, 공공, 민간과의 연계 체계를 잘 이끌어 낼 수 있는 계획 방향과 방법이 필요하다.

정책과 제도에 관해서는 연계성 있는 계획 및 개발지침을 만드는 것, 일관적 정책 및 민관협력체계를 강화하는 것, 관련법과 제도를 개선함으로써 방향과 원칙을 제시할 수 있다.

따라서 스마트 도시가 성공하기 위해서는 규제를 완화하여 제도화 할 필요가 있으며 제도화 시에는 시민참여에 대한 내용이 들어갈 수 있도록 해야 한다. 따라서 공공 데이터(빅 데이터)개방 및 활용을 위한 기준 설정이 필요하다. 따라서 스마트 도시 정책·제도 평가 항목별 중요도 분석결과는 <그림 4-5>와 같다.



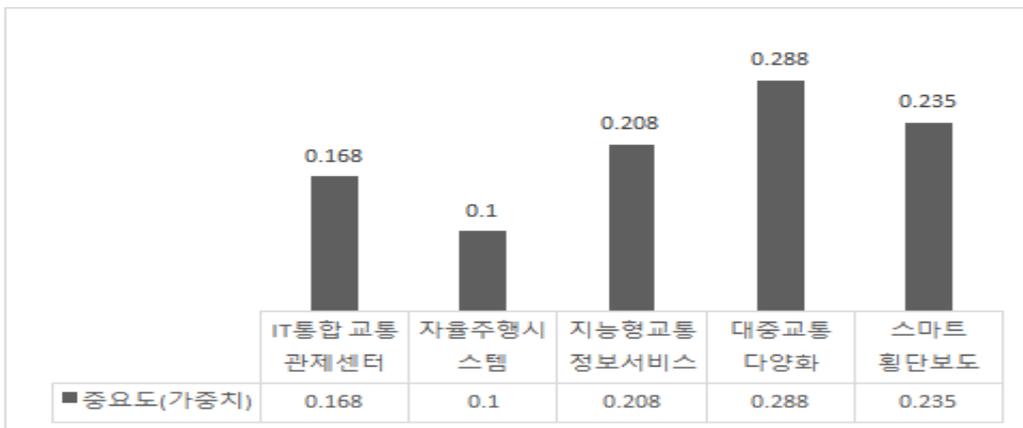
<그림 4-5> 스마트 정책 영역 우선순위

스마트 교통·안전 부문의 하위요인에 대한 상대적 중요도 및 우선순위를 살펴보면, 스마트 교통에서 ‘대중교통 다양화’(0.288), ‘스마트 횡단보도’(0.235), ‘지능형교통정보시스템’(0.208), ‘IT통합 교통 관제센터’(0.168), ‘자율주행서비스’(0.100) 순으로 중요도를 부여했으며, CR값이 0.2로 일관성 비율이 0.2미만인 경우에도 전문가 의견조사에 의해 설정된 가중치 사이에는 대체로 일관성이 유지되는 것으로 입증되고 있다(류상일, 2007: 123). 따라서 스마트 교통 영역 우선순위를 살펴보면 <표 4-14>와 같다.

<표 4-14> 스마트 교통 지표 영역 우선순위

구분	IT통합 교통 관제센터	자율주행시스템	지능형교통정보서비스	대중교통 다양화	스마트 횡단보도
중요도(가중치)	.168	.100	.208	.288	.235
순위	4순위	5순위	3순위	1순위	2순위

가장 중요도가 높은 대중교통 다양화는 미래 신교통수단의 새로운 선택이 가능한 지속가능한 대중교통 수단(PRT, BRT, LRT 등)을 계획하는 것으로 이동수단 효율성 요소는 생활, 여가, 업무, 문화 등 시민들의 이동 목적에 맞게 지속가능한 이동수단이 구축되는 것이다. 이러한 결과는 대중교통이 우선시되고 그와 연결하여 보행과 자전거가 활성화될 수 있는 도시가 필요가 있다는 것이다. 따라서 스마트 도시교통·안전 평가 항목별에서 스마트 교통 중요도 분석결과는 <그림4-6>와 같다.



<그림 4-6> 스마트 교통 영역 우선순위

대중교통의 이용편의, 운영 효율화 그리고 안전성 등 대중교통 서비스 수준을 개선하고, 교통약자를 위한 대중교통 사각지대를 지속적으로 해소해 나가는데 중점을 두고 있다.

한국은행 제주본부 지역경제보고서(2016·6월)에 의하면 교통정체로 인한 교통혼잡 비용이 2016년에 5000억 원이 넘을 것으로 추정됐다. 특히 도 교통정보센터 데이터(2017.3월)로 분석한 오전첨두시 통행속도는 도령로(노형오거리~신광사거리)와 중앙로(남문사거리~8호 광장)의 경우 서울보다 더 정체가 심한 것으로 조사됐다.¹⁹¹⁾

이 같은 교통문제 해결을 위해서는 도로 확장 및 신설, 주차장 건설 등 공급정책도 필요하지만 늘어나는 차량 수요를 감당하기에는 한계가 있다. 이에 국내외 선진 도시들은 차 없는 거리 조성, 차량 도심 진입금지, 보행자 전용도로 및 대중교통 전용지구 지정, 도심통행료 부과, 자동차 취득세 증과 및 총량 관리 등 차량 보유 및 운행 억제 시책을 시행하고 있다

버스정보서비스는 스마트 시티 서비스 중에서 가장 대중화된 서비스라고 할 수 있

191) 제주매일, 2018년11월4일자, “ 제주 대중교통 활성화의 과제”.

다. 버스정보서비스는 버스 운행정보를 실시간으로 제공하는 서비스로 시내버스 노선, 정류소 정보, 실시간 도착예정시간 등을 알려주는 서비스이다. 이러한 서비스는 공공기관을 이용하는 주민들이 버스도착정보를 미리 제공받아 보다 편리한 버스 이용이 가능하게 되어 대중교통 이용 활성화에 기여하고 있다.

시민들이 다양한 대중교통수단을 선택할 수 있는 체계를 구축하는 것이고 교통수단의 에너지원은 지속가능한 에너지가 전제가 되는 것이라 할 수 있다. 행정측면에서 IT통합관제센터를 통해서 도시의 종합적인 교통정보와 상황을 관리하고 운영하면서 시민들에게 실시간 정보를 제공하는 것이다.

스마트 교통·안전 부문의 하위요인에 대한 상대적 중요도 및 우선순위를 살펴보면, 스마트 안전에서 ‘사회적 약자 안심서비스’(0.268), ‘안전과 보안’(0.236), ‘범죄자 위치추적 서비스’(0.172), ‘통합 자연재해 관리시스템 구축’(0.119), ‘모바일 치안 서비스’(0.105), ‘재난정보 수집 서비스’(0.100) 순으로 중요도를 부여했으며, CR값이 0.1보다 낮아 일관성이 확보된 것으로 나타났다. 따라서 스마트 안전 영역 우선순위를 살펴보면 <표 4-15>와 같다.

<표 4-15> 스마트 안전 지표 영역 우선순위

구 분	범죄자 위치추적 서비스	통합 자연재해 관리시스템 구축	재난정보 수집 서비스	모바일 치안 서비스	사회적 약자 안심 서비스	안전과 보안
중요도 (가중치)	.172	.119	.100	.105	.268	.236
순위	3순위	4순위	6순위	5순위	1순위	2순위

최근 들어 강력범죄가 잇따르면서 ‘범죄 섬’이란 오명을 얻고 있는 제주도가 ‘스마트시티 통합 플랫폼’으로 범죄 문제 해소에 나선다. 스마트시티 통합플랫폼 구축을 통해 도시브랜드 가치를 높이고 경쟁력을 끌어 올린다는 목표다.

현재 제주도는 매년 유입되는 인구와 관광객 증가로 도시 과밀화 현상이 발생하고 있어 안전, 교통, 재난재해 등 여러 분야에서 문제가 발생해 도민의 생활이 위협받고 있다. 실제 제주도는 현장 출동인력 부족으로 지난해 지역안전지수 범죄-안전 분야 5등급으로 치안만족도가 전국 최하위 수준을 기록하고 있다.¹⁹²⁾

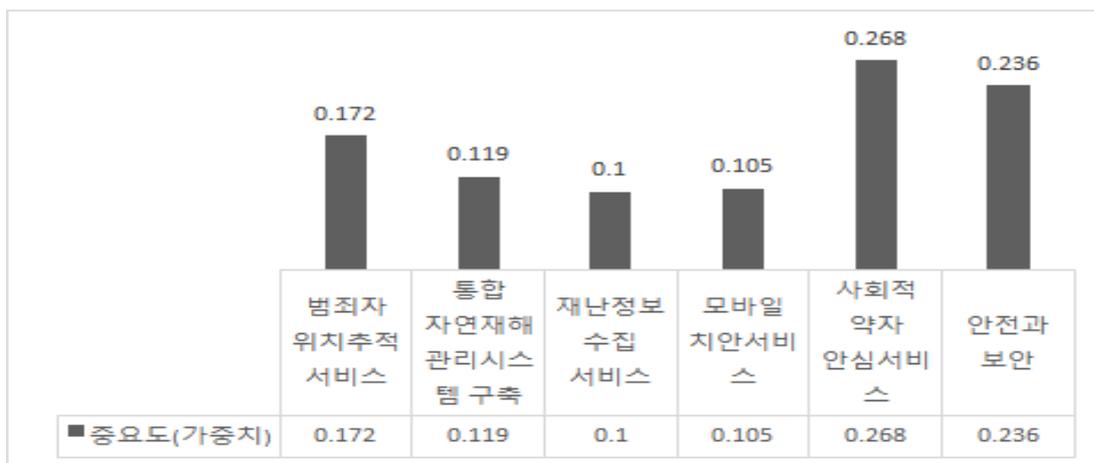
192) 이경탁 기자, 디지털 타임스, 2018년 9월6일자. 스마트시티 제주 ‘범죄의 섬’ 오명 벗는다.

경찰청에 따르면 10만 명당 범죄 건수를 나타내는 ‘전체 범죄 발생비’에서 제주도는 4773.8건으로 전국에서 가장 높다. 전국 지역 평균(3210.5건)은 물론이고 서울(3248.2건)과 경기도(3239.6건)를 훨씬 웃돈다.

제주도는 스마트시티 통합플랫폼 구축으로 방범, 재난 등 시민의 일상생활에 치명적인 피해로부터 피해를 절감할 수 있고 SK텔레콤, KT, LG유플러스 등 이동통신사와 사회적 약자 보호를 위한 안심서비스 시스템과의 연계 및 안전과 보안문제에 대하여 관심을 가지고 시스템을 강화해야 한다.

치매환자나 장애인 등의 여부를 보호자가 원거리에서도 스마트폰 앱을 통해 확인할 수 있으며 초등학생 등하교 알리미 서비스를 위해 U-안심 알리미 서비스의 기능도 포함하고 있다(전자신문, 2015).

따라서 스마트 도시교통·안전 평가 항목별에서 스마트 안전 중요도 분석결과는 <그림 4-7>와 같다.



<그림 4-7> 스마트 안전 영역 우선순위

스마트 안전도시에서 안전과 보안을 위해서 도입되는 정보통신망과 CCTV 등은 기술서비스 계획부문에 해당하며, 이들의 위치설정 및 관리를 위해 영역을 구분하여 계획하는 것은 물리적 계획에 해당한다. 이러한 결과는 사회적 안전의식 또는 안전사고에 영향을 미치는 요인들에 대해 특정항목이 아닌 다양한 항목들이 다양한 관계 속에서 작용하고 있음을 보여주는 결과라 하겠다.

스마트 도시환경·복지 부문의 하위요인에 대한 상대적 중요도 및 우선순위를 살펴보면, 스마트 복지에서 ‘개인의 건강과 행복증진’(0.436), ‘생활과 삶의 질’(0.284), ‘u-병원 서비스’(0.162), ‘지속적 교육프로그램’(0.117) 순으로 중요도를 부여했으며, CR값

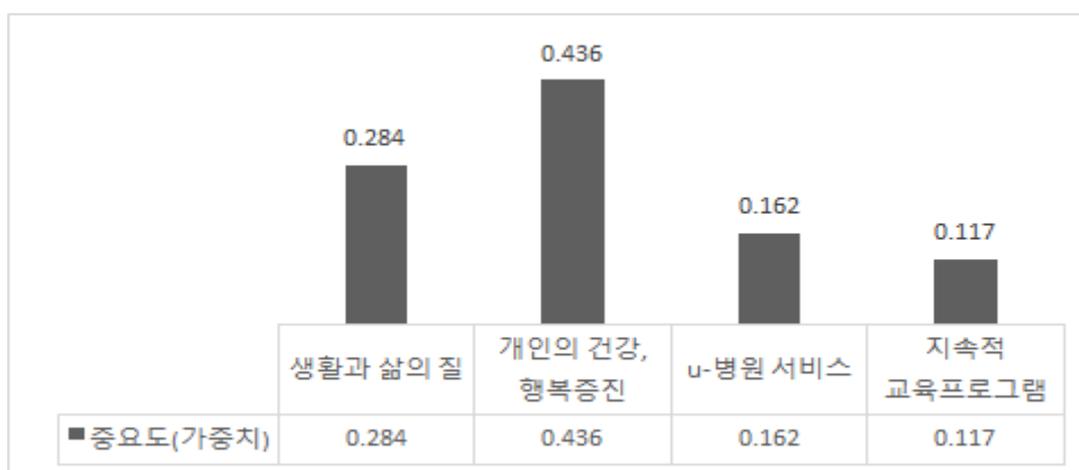
이 0.2로 일관성 비율이 0.2미만인 경우에도 전문가 의견조사에 의해 설정된 가중치 사이에는 대체로 일관성이 유지되는 것으로 입증되고 있다(류상일, 2007: 123 인용). 따라서 스마트 복지 영역 우선순위를 살펴보면 <표 4-16>와 같다.

<표 4-16> 스마트 복지 지표 영역 우선순위

구 분	생활과 삶의 질	개인의 건강, 행복증진	u-병원 서비스	지속적 교육프로그램
중요도 (가중치)	.284	.436	.162	.117
순위	2순위	1순위	3순위	4순위

개인의 건강과 행복증진을 위해 도입되는 원격진료, 응급서비스, 질병예방서비스 등은 기술서비스 부문에 해당하며, 권역별 의료시설의 도입 및 배치, 시민들이 건강한 활동을 할 수 있는 공공공간의 조성 등은 물리적 계획 부문에 해당한다.

스마트 시티의 생활과 삶의 질 요소도 기술서비스 부문과 물리적 계획 부문으로 구성된다. 시민들이 살아가는 주거, 업무, 상업, 문화, 여가, 공간과 시설의 수준을 높이는 에너지 효율관리, 안전관리, 주차관리시스템 등은 기술서비스 부문에 해당한다. 따라서 스마트 도시환경·복지 평가 항목별에서 스마트 복지 중요도 분석결과는 <그림 4-8>와 같다.



<그림 4-8> 스마트 복지 영역 우선순위

이제는 복지 수요자에게 품질 높은 서비스를 제공하기 위해 IT 인프라와 각종 스마트 기술을 어떻게 활용해야 할지 논의할 시점이다. 따라서 스마트 복지 전략을 통해 기존의 관리와 통제 위주의 복지 시스템에서 나아가, 예방과 新가치 창출을 기대해 본다.

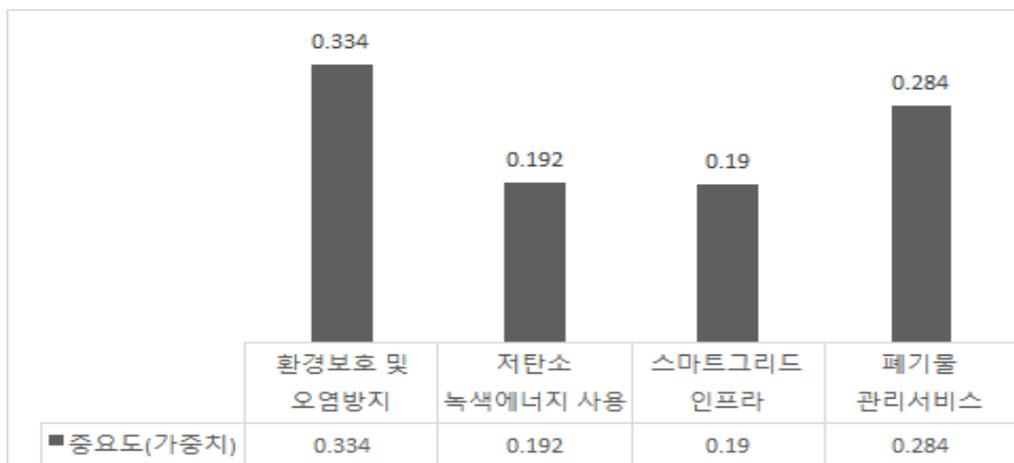
스마트 도시환경·복지 부문의 하위요인에 대한 상대적 중요도 및 우선순위를 살펴보면, 스마트 환경에서 ‘환경보호 및 오염방지’(0.334), ‘폐기물 관리서비스’(0.284), ‘저탄소 녹색에너지 사용’(0.192), ‘스마트 그리드 인프라’(0.190) 순으로 중요도를 부여했으며, CR값이 0.1보다 낮아 일관성이 확보된 것으로 나타났다. 따라서 스마트 환경 영역 우선순위를 살펴보면 <표 4-17>와 같다.

<표 4-17> 스마트 환경 지표 영역 우선순위

구 분	환경보호 및 오염방지	저탄소 녹색에너지 사용	스마트그리드 인프라	폐기물 관리서비스
중요도 (가중치)	.334	.192	.190	.284
순위	1순위	3순위	4순위	2순위

환경보호 및 오염방지는 대기·수질오염 방지계획 및 자연역사·문화 환경보전을 포함한다. 기술서비스 부문으로 탄소배출관리시스템, 폐기물 관리서비스 등이 있으며, 물리적 계획 부문으로 자연공간과 역사문화공간에 대한 계획, 복합용도개발 및 주거 환경에 대한 탄소저감 시설, 배치 및 밀도계획이 있다.

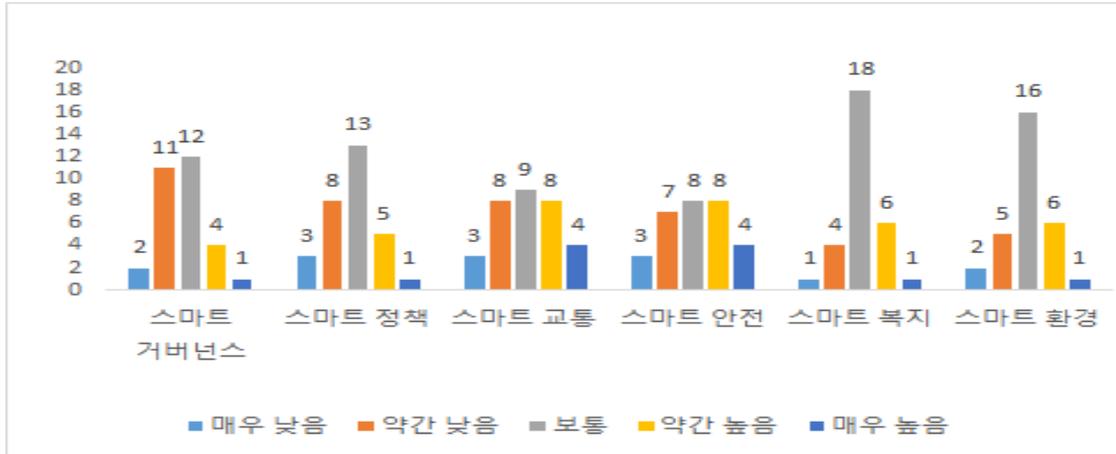
스마트 환경은 대기·수질오염 방지, 자연·역사·문화 환경 보전체계를 구축하고, 기후변화를 대비하고 탄소저감 에너지원을 활용하여 저탄소 녹색에너지 사용체계를 구축하는 것이라 할 수 있다. 따라서 스마트 도시환경·복지 평가 항목별에서 스마트 환경 중요도 분석결과는 <그림 4-9>와 같다.



<그림 4-9> 스마트 환경 영역 우선순위

5) 우선순위 분석

선행연구와 사전조사를 통하여 교통안전 스마트 도시 조성의 요인으로 스마트 거버넌스, 스마트 정책, 스마트 교통, 스마트 안전, 스마트 복지, 스마트 환경의 6개 요인으로 도출되며 이러한 상위 계층을 바탕으로 AHP를 이용하여 전문가 패널의 의견을 측정하고 분석한 결과는 <그림 4-10>과 같다.



<그림 4-10> 상위계층의 중요도 분석

분석결과를 종합하면, 전문가 패널은 스마트 교통·안전(0.550)에 가장 높은 우선순위가 부여되었고 다음 스마트 도시 정책·제도(0.256), 스마트 환경·복지(0.194)의 순을 보였다. 이러한 결과를 교통안전 도시 조성에 있어 핵심지표는 스마트 교통·안전이라는 점을 의미한다. 교통안전 스마트 도시 조성에 있어 전문가 패널의 응답을 종합해 보면 <표 4-18>와 같다.

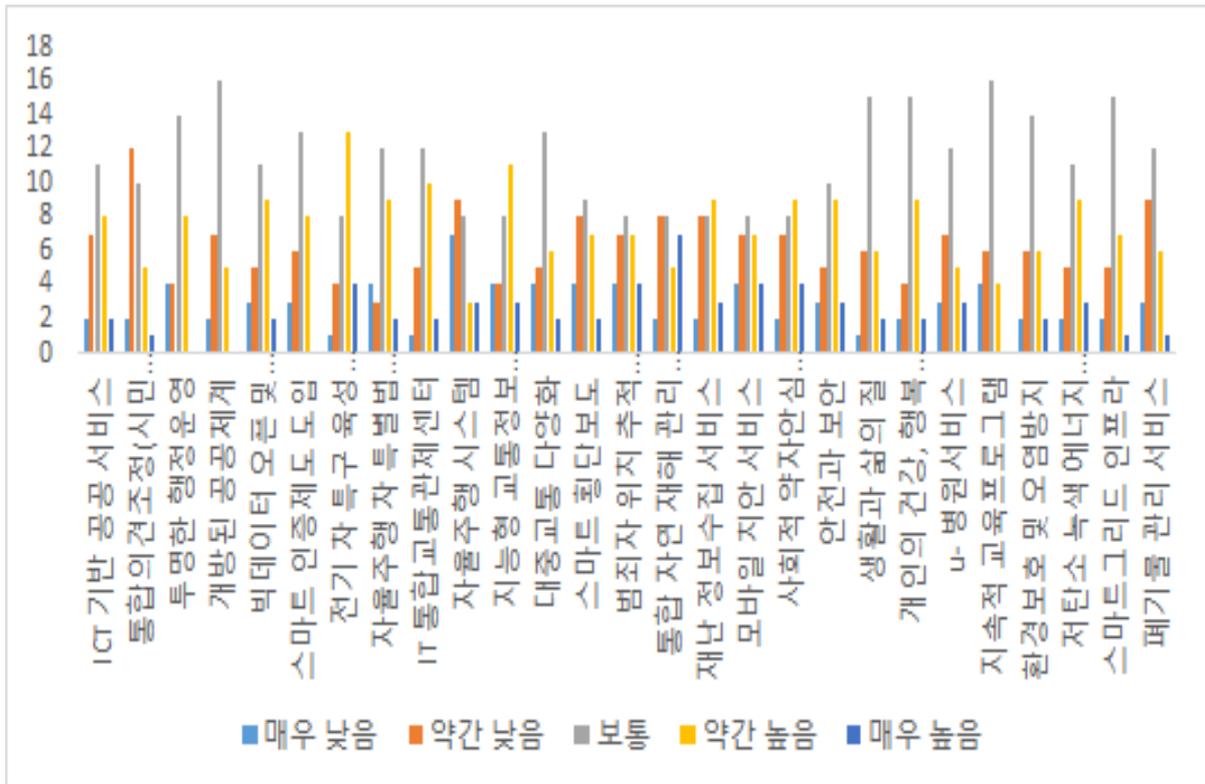
<표 4-18> 상위 요인에 대한 응답자 수

교통안전 스마트 도시	매우 낮음	약간 낮음	보통	약간 높음	매우 높음
스마트 거버넌스	2	11	12	4	1
스마트 정책	3	8	13	5	1
스마트 교통	3	8	9	8	4
스마트 안전	3	7	8	8	4
스마트 복지	1	4	18	6	1
스마트 환경	2	5	16	6	1

<표 4-18>에서 살펴 본 것처럼 교통안전 스마트 도시 구성에 있어 스마트 안전이 가장 중요한 요인으로 작용하고 있다. 따라서 교통안전 스마트 도시 구성에서 핵심 요인의 세부 항목별 중요성을 살펴보면 <표 4-19>, <그림 4-11>와 같다.

<표 4-19> 세부항목별 중요도 응답자 수

교통안전 스마트도시 가능성	매우 낮음	약간 낮음	보통	약간 높음	매우 높음
ICT 기반 공공 서비스	2	7	11	8	2
통합의견조정(시민참여)	2	12	10	5	1
투명한 행정운영	4	4	14	8	
개방된 공공체계	2	7	16	5	
빅 데이터 오픈 및 활용	3	5	11	9	2
스마트 인증제도 도입	3	6	13	8	
전기 차 특구 육성 및 조세 감면	1	4	8	13	4
자율주행 차 특별법 제정	4	3	12	9	2
IT 통합교통관제센터	1	5	12	10	2
자율주행 시스템	7	9	8	3	3
지능형 교통정보 서비스	4	4	8	11	3
대중교통 다양화	4	5	13	6	2
스마트 횡단보도	4	8	9	7	2
범죄자 위치 추적 서비스	4	7	8	7	4
통합 자연 재해 관리 시스템구축	2	8	8	5	7
재난 정보수집 서비스	2	8	8	9	3
모바일 치안 서비스	4	7	8	7	4
사회적 약자안심 서비스	2	7	8	9	4
안전과 보안	3	5	10	9	3
생활과 삶의 질	1	6	15	6	2
개인의 건강, 행복 증진	2	4	15	9	2
U- 병원서비스	3	7	12	5	3
지속적 교육프로그램	4	6	16	4	
환경보호 및 오염방지	2	6	14	6	2
저탄소 녹색 에너지 사용	2	5	11	9	3
스마트그리드 인프라	2	5	15	7	1
폐기물 관리 서비스	3	9	12	6	1



<그림 4-11> 세부항목별 우선순위

3. 소결 및 함의: 평가지표에 따른 스마트 안전도시 조성 요인

안전은 인간의 기본적 욕구에 해당하며 시민의 자유로운 삶을 유지하기 위한 기초이다. 안전이 확보되지 않은 사회에서 시민들이 바라보는 사회적, 경제적, 문화적 활동을 통한 삶의 질 향상을 기대하기는 어렵다. 인간은 편리하고 안전한 생활을 위해 다양한 분야에서 최첨단 기술 등을 개발하고 이용하고 있다. 그 중 우리사회 많이 사용되며 친숙한 단어가 있는데 바로 ‘스마트’이다. 따라서 안전한 스마트 도시 조성에 있어 대중교통 다양화를 통한 통합운영체계 마련이 매우 중요하고 이를 기반으로 인프라설치 및 관리, 안전행정지원, 빅 데이터 오픈 활용이 중요하게 이루어질 필요가 있음을 보여주고 있다. 따라서 전문가 조사를 통한 각 영역별 우선순위를 살펴보면 <표 4-20>와 같다.

<표 4-20> 스마트 안전도시 전문가 중요도 분석 결과

상위요소 (1)	상위요소 (1) 값	상위요소(2)	상위요소 (2) 값	평가분야	중요도	순위
도시교통 안전	0.55	Smart Traffic	0.325	대중교통 다양화	0.288	1
	0.55	Smart Safety	0.675	사회적 약자안심 서비스	0.268	2
	0.55	Smart Safety	0.675	안전과 보안	0.236	3
	0.55	Smart Traffic	0.325	스마트 횡단보도	0.235	4
	0.55	Smart Traffic	0.325	지능형 교통정보 서비스	0.208	5
	0.55	Smart Safety	0.675	범죄자 위치 추적 서비스	0.172	6
	0.55	Smart Traffic	0.325	IT 통합교통관제센터	0.168	7
	0.55	Smart Safety	0.675	통합 자연재해 관리 시스템 구축	0.119	8
	0.55	Smart Safety	0.675	모바일 치안 서비스	0.105	9
	0.55	Smart Traffic	0.325	자율주행 시스템	0.1	10
	0.55	Smart Safety	0.675	재난 정보수집 서비스	0.1	11
도시정책 제도	0.256	Smart method	0.327	전기 차 특구 육성 및 조세 감면	0.351	1
	0.256	Smart Governance	0.628	통합의견조정 (시민참여)	0.327	2
	0.256	Smart Governance	0.628	투명한 행정운영	0.277	3
	0.256	Smart method	0.327	자율주행차특별법 제정	0.26	4
	0.256	Smartmethod	0.327	빅 데이터 오픈 및 활용	0.25	5
	0.256	Smart Governance	0.628	개방된 공공체계	0.238	6
	0.256	Smart Governance	0.628	ICT 기반 공공 서비스	0.158	7
	0.256	Smart method	0.327	스마트 인증제도 도입	0.139	8
도시환경 복지	0.194	Smart Welfare	0.611	개인의 건강, 행복 증진	0.436	1
	0.194	Smart Environment	0.389	환경보호 및 오염방지	0.334	2
	0.194	Smart Welfare	0.611	생활과 삶의 질	0.284	3
	0.194	Smart Environment	0.389	폐기물 관리 서비스	0.284	4
	0.194	Smart Environment	0.389	저탄소 녹색 에너지 사용	0.192	5
	0.194	Smart Environment	0.389	스마트그리드 인프라	0.19	6
	0.194	Smart Welfare	0.611	u- 병원서비스	0.162	7
	0.194	Smart Welfare	0.611	지속적 교육프로그램	0.117	8

도시정책·제도의 스마트 거버넌스에서는 통합의견 조정이 가장 중요한 것으로 나타났으며 그 다음으로 투명한 행정 운영 요소가 중요한 것으로 도출되었다. 통합의견 조정은 다양한 이해관계자의 투표 및 공청회를 통한 의견을 통합 조정하는 제도적 기반이 필요한

것이라 할 수 있으며 투명한 행정운영은 공공행정기관의 투명성과 개방성을 확보하는 것으로 언제든지 행정정보를 열람할 수 있는 체계라 할 수 있다.

스마트 정책 계획에서는 전기차 특구 육성 및 조세감면에 대한 계획이 가장 중요한 것으로 나타났으며 그 다음으로 자율주행차 특별법 제정에 관한 요소가 도출되었다. 전기차 특구 육성 및 조세감면에 대한 사항은 전기차 특구 지정을 위한 법적 근거 마련과 조세감면, 규제완화, 재정 지원 등 정부차원의 지원 및 인프라에 관한 것으로 전기 자동차, BRT¹⁹³⁾ 등 미래 이동수단을 고려하여 자율주행차 특별법 제정이 필요함을 의미한다.

자율주행차가 도로주행이 가능하도록 제주특별자치도 특별법에 규정이 필요하며 도시정책의 일환으로 역할을 할 수 있도록 스마트 인증제도 도입이 필요하다고 할 수 있다.

도시교통 부문 구성요소의 스마트 교통에서는 대중교통 다양화가 가장 중요한 것으로 나타났으며 그 다음으로는 스마트 횡단보도(교통문화 및 신호 준수) 등 중요한 것으로 도출되었다. 대중교통 다양화는 BRT, LRT, 카셰어링, 대중교통 정보 서비스 등 다양한 대중교통이 계획되어 사람으로 하여금 이동이 용이하도록 계획하는 것이라 할 수 있다.

도시교통 부문 구성요소의 스마트 안전에서는 사회적 약자 안심서비스 요소가 중요한 것으로 나타났으며 그다음으로는 안전과 보안이 중요한 것으로 도출되었다.

사회적 약자안심 서비스는 사회적 약자(치매노인, 장애인, 유아 등)의 위치 정보 및 건강상태 파악하여 긴급 상황 발생 시 보호자에게 자동 알림으로 다양한 서비스를 받을 수 있도록 한 것이며 안전과 보안은 건물, 이웃, 지역단위의 보안 및 방재를 위한 것으로 모니터링을 하거나 감시를 하는 방법의 계획이라고 할 수 있다. 안전과 보안은 건물, 이웃, 지역단위의 보안 및 방재를 위한 것으로 모니터링을 하거나 감시를 하는 방법의 계획이라고 할 수 있다.

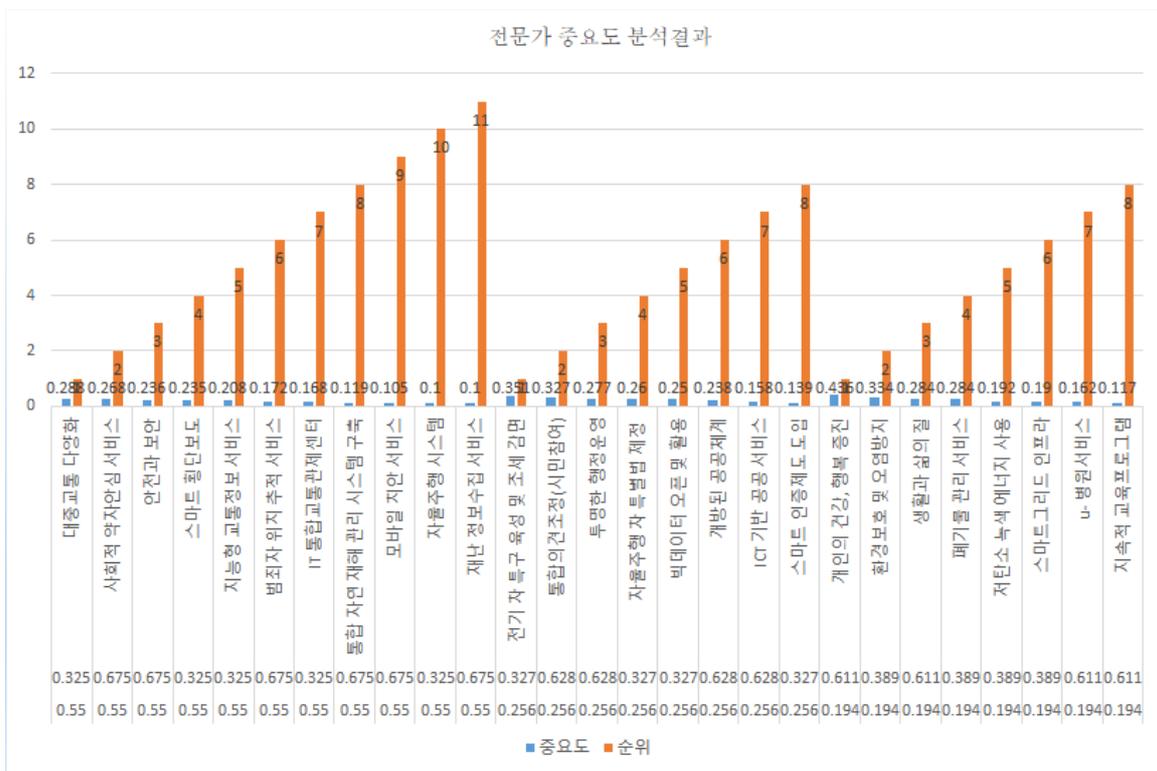
스마트 환경·복지 구성요소의 스마트 복지에서는 개인의 건강 및 행복 증진을 위한 요소가 가장 중요한 것으로 나타났으며 그 다음으로 생활과 삶의 질이 중요한 것으로 도출되었다.

개인의 건강 및 행복 증진은 일반 시민, 사회적 약자 등 모든 사람이 도시에 쉽게 접근하고, 생활할 수 있는 공공 공간 등이 충분하게 조성되어 환경, 의료 등 다양한 서비스를 받을 수 있도록 한 것이며 지속적인 교육프로그램은 다양한 시민계층을 위한 교육, 미래 지식산업을 육성하기 위한 교육 제도 등을 의미한다. 개인의 건강 및

193) BRT(간선급행버스체계 Bus rapid transit)

행복 증진은 의료서비스, 질병 관리 체계에서 관한 것으로 건강하게 도시 생활을 할 수 있도록 한 방안이라고 할 수 있다.

스마트 환경에서는 환경보호 및 오염방지에 관한 계획요소가 가장 중요한 것으로 나타났으며 그 다음으로 폐기물 관리서비스에 대한 요소가 도출되었다. 환경보호 및 오염방지는 자연, 역사 등 다양한 환경 자원의 보전과 대기, 수질 등 오염에 대한 방지 계획을 의미하며 저탄소 녹색 에너지 사용은 화석 연료를 저감하여 기후변화에 대응하고, 신재생에너지를 사용하는 것이라 할 수 있다. 이를 종합적으로 중요도를 정리하면 <그림 4-12>과 같다.



<그림 4-12> 스마트 안전도시 전문가 중요도 분석결과

제주도의 교통은 문화, 자연의 가치를 높여야 하며, 지속가능한 관광발전의 디딤돌로서의 교통을 구축해야 하며 4차 산업혁명시대를 앞서가는 스마트 모빌리티 교통을 도입함으로써 탄소제로와 교통사고 제로의 섬으로 만들어 나갈 필요가 있다. 제주의 교통은 빠른 속도를 보장할 수 있는 대중교통과 느리더라도 막힘이 없이 흐르는 행복한 관광교통을 위한 교통망 시스템을 구축해야 한다.

제5장 제주 스마트 안전도시 조성 방향 및 정책 제언

제1절 AHP 분석에 따른 안전도시 방향 제언

1. 도시정책·제도 측면에서 안전도시 방향

도시정책·제도 부문은 계층적 의사결정방법(AHP) 분석 결과 스마트 안전도시 조성을 위한 계획 수립시 도시교통·안전 부문 다음으로 전문가 그룹에서 중요도를 높게 판단하고 있는 안전도시 구성요소이다.

도시정책·제도 부문은 스마트 안전도시 조성에 있어 전기차 특구 육성 및 조세감면, 시민참여를 통한 다양한 이해관계자들의 의견을 통합조정, 행정, 서비스, 제도, 실행 등 계획요소로서 구성되는 부문이다. 스마트 시티에 적용되는 첨단 ICT관련 기술과 서비스 기능 중 하나는 도시에 펼쳐지는 정책과 제도에 대해서 효과적으로 시민들의 참여가 가능한 구조로 작동되도록 유도하는 것이다.

IoT기반의 서비스는 ICT뿐만 아니라 타 산업에도 영향을 미치고 있지만, 기존 IT이슈에 대응하던 법제들은 새로운 서비스를 창출하고 부가가치를 높이는 IoT 활성화를 제한하고 있다. 때문에, 스마트시티 서비스 도입과 활성화에 필요한 법 제도를 발굴, 개선하기 위해 전문가 협의체를 구성·운영하여 산업에 도움이 되는 실질적인 제도 개선 활동을 수행하고 있다. 스마트시티 서비스 활성화를 위해서는 융합시설/서비스 도입근거, 융합시설/서비스 도입절차 간소화, 융합시설/서비스 활성화(지원), 융합시설/서비스 운영근거가 필요하다. 법제도 개선 협의체는 법령대응, 제도대응, 표준대응, 조례대응을 위한 법제도 개선 협의체가 필요하다.

제주도는 태생적으로 전기차에 적합한 입지와 환경 조건을 갖추고 있다. 100km 정도의 도로 거리, 따뜻한 기후(추운 지역의 경우 배터리의 효율이 떨어져 운행거리가 줄어들 수 있다), 저속 도로 환경 등의 조건은 전기차 테스트베드로는 최적의 궁합이다. 또 제주도는 섬이기 때문에 외부 돌발 요인에 의한 환경 변화가 거의 없다. 예를 들어 서울의 경우 수도권 등 외부에서 유입되는 차량으로 교통체증이 발생할 수 있다. 따라서 자동차 연비와 주요성능을 실험하기에는 적합한 곳이 아니다. 반면 제주도는 전기차 배터리 1회 충전만으로 일주(一周)할 수 있어 연비측정, 운행거리 분석이 쉽다.

2015년 8월에는 ‘전기자동차 보급 촉진 및 이용 활성화에 관한 조례’를 제정, 공포해 전기차 활성화를 위한 각종 혜택을 법제화했다. 조례에서는 출자, 출연기관, 민간기업, 단체 등이 업무용 자동차로 전기차를 우선적으로 사도록 하는 내용도 담고 있다.¹⁹⁴⁾

제주도는 2018년 전기차 기반 자율주행 체계를 구축하고 이어 2019년 전기차 자율주행 테스트베드 조성 및 자율주행차 운행 실증 환경을 구축키로 했다.

전기자동차 자율주행이 실현되기 위해선 차간 거리를 자동으로 유지해 주는 기술 ‘차선이탈 경보 시스템(LDWS: Lane Departure Warning System)’, 차선 이탈 시 주행 방향을 조절해 차선을 유지하는 ‘주행 조향보조 시스템(LKAS: Lane Keep Assist System)’, 사각지대 충돌 위험을 감지해 안전한 차로 변경을 돕는 ‘후측방 충돌 회피 지원 시스템(ABSD: Active Blind Spot Detection)’, 사전에 정해 놓은 속도로 달리면서도 앞차와 간격을 알아서 유지하는 ‘어드밴스드 스마트 크루즈 컨트롤(ASCC: Advanced Smart Cruise Control)’, 충돌 위험시 운전자가 제동장치를 밟지 않아도 스스로 속도를 줄이거나 멈추는 ‘자동 긴급제동 시스템(AEB: Autonomous Emergency Braking)’, 차량 주변 상황을 시각적으로 보여주는 ‘어라운드 뷰 모니터링 시스템(AVM: Around View Monitor)’ 등 수십 가지의 기술이 필요하다.

이에 제주도는 대학과 기업, 연구기관·지자체가 참여하는 민·관·산·학 컨소시엄을 구성해 FMTC(Future Mobility Technical Center)제주센터 설립, 운영도 검토할 방침이다. 또 자율주행 관련 국내외 기업연구소 이전 및 설립을 지원해 나갈 예정이다. 첨단과학단지과 관광단지등에는 자율주행 체험존을 설치해 운영할 계획이다.¹⁹⁵⁾

4차 산업혁명과 관련 신기술의 혁신과 실험을 지원하기 위해 국가시범도시 내 ‘규제 샌드박스’¹⁹⁶⁾와 각종 특례규정¹⁹⁷⁾을 도입 할 필요가 있다.

자율자동차는 자동차와 도로인프라가 서로 데이터를 주고받아야하는 융합기술이기 때문이다. 통신, 반도체, 해킹에 대비한 보안기술까지 어우러져야한다.

서비스 고도화와 지속적인 서비스 운영을 위해서는 스마트시티 인증제 도입을 통해 우수 지자체에 대한 인증기준 및 절차에 대한 근거를 마련하는 것이 필요하다. 지역정보화 스마트 시티 서비스모델을 만들어 수준을 진단하고 개선방향을 제시하고, 정책연구와 서비스 연계를

194) 박성우기자, 테스트베드 코리아, 2016년 1월1일자, “스마트 도시로 변신중인 제주도…글로벌 기업 러브콜”.

195) 고대로 기자, 한라일보, 2018년 9월16일자, “제주 2022년 전기차 자율주행서비스 시행”.

196) 사업시행자가 신청 → 관계기관 의견수렴/국가스마트도시위원회 검토 → 허용.

197) 자율주행차 실험운행을 위한 「개인정보보호법」, 드론활용을 위한 「항공안전법」, 빅 데이터 활용 관련 「개인정보보호법」, 대·중소기업 참여를 위한 「소프트웨어진흥법」 등.

강화해 스마트시티를 지역정보화 핵심 축으로 활성화 할 필요가 있다.

제주도가 지속가능한 스마트시티로 거듭나기 위해서는 새로운 사회 혁신 모델로 리빙 랩 도입을 적극적으로 고려하고, 친환경 도시 설계 및 도시재생을 위한 리빙 랩의 적용 확대를 추진하도록 한다.

스마트시티 구축은 도시문제 해결을 위한 다양한 아이디어 발굴과 이를 실제 추진함에 있어 다양한 주체 간의 직접적인 참여가 매우 중요하다. 이들 핵심주체의 적극적인 참여를 유도하고, 관련 당사자 간의 이해관계 조정뿐만 아니라 광역 및 기초자치체 간의 소통이 원활히 이루어질 수 있도록 스마트시티 사업 추진 거버넌스를 마련하도록 한다. 스마트시티 추진 거버넌스는 지자체별 특성을 파악하여 이에 걸맞은 차별화된 서비스를 발굴하고, 이를 실현하기 위해 필요한 기술개발과 재정지원, 향후 서비스 확산 등 종합적이고, 체계적인 관리가 될 수 있도록 구성한다. 따라서 도시에 서 인간이 활동하는 공간과 환경을 조성하기 위해 제반 수행되어야 할 정책과 제도에 관한 골격을 계획하는 것이라고 할 수 있다.

도시정책·제도 관련 스마트시티 계획에 나타난 이슈는 스마트시티가 감당해야 하는 시민지원 서비스에 대한 부문, 정책참여 플랫폼에 대한 부문, 통합의견을 조정하기 위한 미디어 행정에 대한 부문, 빅 데이터 운용에 관한 부문, ICT를 활용한 비즈니스 지원 및 인프라 부문이다. 스마트 안전도시 계획에서는 서비스를 받아야 하는 시민, 기업, 단체 등 이해관계자들의 개별 수요와 니즈에 한 발 더 다가서는 서비스 솔루션 및 물리적 계획을 제시하는 추세임을 확인할 수 있다.

스마트 안전 도시 조성을 위한 계획에서 나타난 도시정책·제도에 관한 이슈들을 종합하여 다음과 같은 계획의 방향과 원칙을 제시할 수 있다.

첫째, 시민들의 실생활과 직접적으로 연계가능하며 실시간 서비스 제공을 위한 계획으로 되어야 한다.

둘째, 최근 활발히 논의되고 있는 규제프리존의 대표사업으로 스마트도시 관련 사업들을 적극적으로 도입하고 서비스나 기술개발을 실제 사람들이 생활하는 도시환경에 리빙 랩(living lab)형태로 조성하여 성공한 서비스나 기술개발의 경우 확산을 위하여 법 제도 규제를 철폐하는 것을 고려하는 등 법제도적 보완 방안 마련이 필요하다.

셋째, 제주특별자치도 스마트 도시 구축을 위해서는 통합플랫폼 운영 및 유지보수의 비용지원 방안을 고려해야 하며, 서비스를 연계할 수 있는 제주특별자치도 통합플랫폼 지원과 표준화 방안에 대한 고민이 필요하다. 또한, 스마트도시와 관련된 정보통신 인프

라, 서비스 및 센터 관련한 제주특별자치도 표준모델(용어통일, 설계 및 구축 기준 등)을 제시가 필요하며, 통합플랫폼 운영·관리할 수 있는 전담팀이 필요하다. 스마트 도시가 솔루션 구축보다는 서비스 운영 개념으로 지속되기 위해서는 서비스 운영을 민간기업의 참여하는 방안을 검토해 볼 필요가 있다.

넷째, 행정적으로 중앙정부와 지방정부간 연계가 가능한 체계를 구축해야 한다.

2. 도시교통·안전 측면에서 안전도시 방향

도시교통·안전은 대중교통과 ICT(Information and Communication Technology)의 융합과 연계되는 스마트시티 계획요소로 정의된다. 세부적으로 살펴보면 지역적·광역적 접근성 향상을 위해서 생활, 여가, 업무 등 목적별 이동수단체계를 구축하고자 하는 것이며, 시민들이 다양한 대중교통수단을 선택할 수 있는 체계를 구축하는 것이고, 교통수단의 에너지원은 지속가능한 에너지가 전제가 되는 것이라 할 수 있다. 행정측면에서 IT통합관제센터를 통해서 도시의 종합적인 교통정보와 상황을 관리하고 운영하면서 시민들에게 실시간 정보를 제공하는 것이다. 특히 미래 새로운 도시의 자율주행 등의 시대에 대비하는 것이라 할 수 있다.

스마트 도시교통·안전관련 세부요소에 대한 상대적 중요도 및 우선순위에서 ‘대중교통다양화’, ‘사회적 약자안심 서비스’, ‘안심과 보안’, ‘스마트 횡답보도’, ‘지능형 교통정보 서비스’ 순으로 중요도 순위 결과가 나타났다.

가장 중요도가 높은 순위의 스마트시티 세부요소로는 대중교통 다양화이다. 다양한 선택이 가능한 지속가능한 대중교통 이동수단(PRT, BRT, LRT 등)을 계획하는 것으로 미래 신교통수단의 새로운 수요에 대비한 인프라 제공에 있다.

도시지역 특성을 분석하여 해당 지역에 특화된 서비스를 개발하여, 도시가 직면한 교통문제 해결을 위한 솔루션 제시가 필요하다. 따라서 교통현황(교통정체, 자동차 등록, 법규위반, 대중교통, 주차 등), 사고현황(사고취약지점, 사고유형, 차량 용도별 사고, 보행자 교통사고 등), 기타 현황(기상정보 등) 분석이 필요하며 분석결과를 활용하여 신규 서비스 개발 또는 기존 C-ITS 서비스 고도화가 필요하며, 해당 서비스에 대한 세부 구현방안을 제시함으로써 도시·교통문제를 개선해야 할 필요가 있다.

교통 빅 데이터를 인공지능으로 분석하여, 도로상황에 따라 스스로 제어가능한 지능형 실시간 교통신호시스템 개발로 교통 혼잡을 개선 할 수 있다. 즉 인공지능 기

반 교통흐름 감지 및 능동적 신호제어를 통해 다양한 교통상황에 탄력적으로 대응하고, 사회적 비용¹⁹⁸⁾감소에 기여한다.

제주도는 빠른 차량 증가로 인해 교통체증 등의 부작용이 심각한 수준에 이르렀으며 지난 10년간 제주도는 전국 평균 3,2%를 뛰어넘는 7.5%의 증가율을 보였고 시내 주요도로 차량속도는 시속 15km에 미치지 못할 정도로 엄청난 체증을 겪는 등 교통혼잡으로 인한 사회적 비용이 연간 5000억 원에 달하고 있다.¹⁹⁹⁾

대중교통 수단을 이용하는 주민의 편리성과 안전성을 극대화한 서비스가 요구되며, 무엇보다 사회적 약자 등을 배려하는 버스 운행 시스템의 도입이 필요하다.

최적화된 운행 시스템으로 사용자의 편리성 향상, 교통 사각지대 해소, 사회적 약자를 위한 안전귀가 지원 등 시민의 안전한 이동성 확보가 가능하고, 버스 운행 시스템(노선, 배차 간격 등)의 최적화를 통한 운영 예산 절감이 기대된다.

3. 도시환경·복지 측면에서 안전도시 방향

도시환경·복지 부문은 계층적 의사결정방법(AHP) 분석 결과 스마트 안전도시 조성을 위한 계획 수립시 중요도가 가장 낮은 안전도시 구성요소로 나타났다. 스마트 시티가 추구하는 목표를 이루기 위해 도시환경·복지 부문에 대한 범위의 한계가 인식되었으며, 새로운 방향으로 전환이 필요한 시점이다. 즉 인간과 사람이 지구상에 존재하는 것 자체에 위협을 받고 있는 상황이며, 이러한 이유는 극심한 기후변화와 에너지 부족, 환경오염 문제들로부터 비롯되었다. 이러한 문제들을 극복하고 지속가능한 정주환경을 구축하기 위해서는 도시환경·복지 분야에 대한 계획의 범위와 한계를 확장시킬 필요성이 제기된다. 미래 기후변화와 에너지 및 환경·복지 문제에 대한 하나의 대응 계획기법으로서의 새로운 첨단 ICT기술과 융·복합계획으로서의 가치를 동시에 만족시킬 수 있는 계획방법이 필요한 시점이다.

탄소 없는 섬 프로젝트는 전기차, 에너지산업과 4차 산업혁명에 필요한 성장동력을 연결하는 의미를 갖고 있다. 전기차는 지능형 교통망과 인공지능 자율주행차, 에너지저장장치와 맞물려 새로운 신산업으로 이어지고 있다.

IOT 기술 확산으로 스마트시티 인프라 구축의 기술적 확장성이 커지고 드론, 자율

198) 도심부 교차로의 불필요한 신호대기로 인한 시간, 비용(에너지), 환경오염(미세먼지) 등.

199) 김두영 기자, 제주신보, 2018년 8월12일자, “스마트 모빌리티로 탄소·교통사고 제로 섬 만들어야”.

주행차, 환경 등 미래 ICT 기반기술들이 스마트폰을 넘어 일상으로 확대되면서 스마트시티는 차세대 ICT 서비스의 거대한 플랫폼으로 주목받고 있다.

기후스마트도시는 온실가스 배출량을 줄이며 해수면 상승, 홍수, 가뭄 등과 같은 기후변화에 대응하는 정보, 통신 및 빅 데이터 등 스마트 기법을 활용하는 지속가능하고 기후 친화적인 도시를 말한다.

기후스마트도시의 주요 시스템은 교통, 에너지, 관광 등이 핵심을 이룰 것이며, 또한 빅 데이터, 모바일 통신, 유비쿼터스 센서 네트워크 등의 ICT 기반 개념이 필수 요소가 될 전망이다.

제주도에서는 배출되는 온실가스의 상당부분을 감축하고 탄소흡수원을 늘려 순배출량을 2030년까지 0으로 만들기 위한 사업을 추진하고 있다. 제주도는 섬이라는 지리적 특성으로 인해 상대적으로 독립적인 사회경제구조를 갖추고 있다. 섬지역의 경우 신기술 적용과 주민 참여형 사업 등을 통한 온실가스 배출 저감에 유리한 자연, 사회경제적 환경을 가지고 있어 온실가스 배출저감 정책을 선도하는 지역단위로서 그 역할을 충실히 수행할 수 있는 여건을 가지고 있다고 할 수 있다.²⁰⁰⁾ 따라서 제주는 세계적으로 스마트시티를 구현하기에 최적지이며 세계최고 수준의 한국 IT인프라를 바탕으로 섬이라는 지리적 특성까지 지녔다.

도시환경·복지 측면에서 계획요소로 나타난 내용을 종합해보면 개인의 건강 및 행복증진, 환경보호 및 오염방지, 삶의 질 향상을 위한 문화 환경 조성, 폐기물 관리 서비스, 생태환경의 구축과 관리에 관한 부문으로 계획을 추구하고 있다. 이러한 내용을 바탕으로 도시환경 관련 이슈들은 다양한 계층의 시민들을 지원하는 도시환경, 안전한 보편적인 보행환경 및 교통 환경 인프라를 구축, 자연과 생태 환경 등 근원적인 환경 유지, 다양한 문화 환경에 대한 보존 및 활용 부문으로 나타났다.

도시환경·복지 관련 스마트시티 계획에 나타난 이슈는 스마트시티의 첨단 ICT기술·서비스 계획과 물리적 계획을 통해서 스마트시티가 감당해야 하는 기후변화에 대한 부문, 에너지 전환에 대한 부문 및 인간이 살아가는 사회적 환경에 대한 지속가능성에 중점을 두고 있다는 것이다.

도시환경·복지 문제에 대한 근본적이고 근원적인 해결방법에 다가가도록 도시환경·복지 관련 계획의 방향이 나타나고 있음을 확인할 수 있다.

제주 스마트 안전도시 조성을 위한 계획에서 나타난 도시환경·복지에 관한 이슈들

200) 박희정 기자, 퓨처에코, 2016년11월28일자, “기후스마트도시, 산업이 되다”.

을 종합하여 다음과 같은 계획의 방향과 원칙을 제시할 수 있다. 첫째, 인간(Human)과 환경(Environment)에 대한 보다 근본적인 계획이 수립되어야 한다. 이것은 환경 문제에 대해서 기술적으로 해결 가능한 계획을 제시해야 함을 말하는 것이며, 동시에 일시적인 문제해결이 아닌 장기적이고 세대를 넘어서 지속가능한 상태를 유지해야 한다. 둘째, 자연과 생태환경을 보전하는 방식이 훼손과 오염을 방지하는 접근방법을 넘어서 교육, 프로그램, 지역사회, 역사문화와 연계하는 활용방법으로 전환해야 한다. 셋째, 도시환경을 위해 도입되는 첨단 ICT기술 계획은 인프라계획을 통해서 어메니티를 확장시킬 수 있도록 해야 한다. 이를 통해 보편적 인프라 기능이 첨단 인프라 기능으로 전환되면서 어메니티가 풍부한 물리적 환경을 제공할 수 있다.

제2절 AHP 조사 결과에 따른 정책 제언

물, 에너지, 교통 등 따로따로 생각해서는 문제가 해결되지 않으며 복잡한 연결들을 융합하는 접근법이 필요하다. 정보의 공유가 필요하고, 분야별 소통과 간섭이 필요하다.

스마트 시티의 가장 중요한 과제가 70% 비중을 차지하는 교통과 에너지이며 나머지는 행정, 시민서비스 등이다.

스마트 시티의 추진 목표는 다양하게 제안되고 있으나 가장 핵심적인 것은 삶의 질을 제고하고 지속가능한 사회를 만들기 위한 효율적인 관리시스템의 구축이다. 즉 ICT 기술 기반의 각종 도시문제를 해결하고 도시안전 서비스를 구현하는 것이 스마트 안전도시 구축이며, 이는 스마트 시티의 대표적인 기능이다.

특히 최근 사물인터넷 등의 기술이 확산됨에 따라 실시간 데이터 수집이 가능해지고, 이를 통한 다양한 예측모델의 개발이 가능함에 따라 데이터가 기하급수적으로 증가하고, 이에 따라 효율적이고 정확한 데이터 분석 기술이 중요하게 부각되고 있다.

교통사고를 줄이기 위한 홍보 및 인프라 개선사업의 효율성을 높이기 위해서는 다양한 데이터 분석을 통한 사업 효과의 극대화가 필요하다. 예로 인프라 개선 스마트 모니터링 서비스를 개발하여 지속적으로 교통사고를 감소시킬 수 있다. 활동량이 많은데 비해 보행 주의력이 낮거나, 신체적 약자 층으로 위한 서비스 개발을 중심으로 고려할 필요가 있다.

유사한 도시서비스들이 중복 개발되어 활용도가 낮고 홍보 및 유지·관리의 어려움

이 발생함에 따라 각 기관마다 필요에 따라 개발된 유사한 도시 서비스를 통합하여 효율적으로 활용하는 방안이 필요하다.

성공적이고 스마트한 안전도시 서비스 체계 구축은 공공데이터 분석이 중요하며 빅 데이터 분석을 위해서는 전문 인력의 확보와 함께 지속적인 연구가 필요하다. 빅 데이터 분석 결과를 스마트 안전 도시로 활용하기 위해서는 데이터 분석의 정확도를 보장해야 하며, 이를 위해서는 빅 데이터센터의 설립이 중요하다. 교통사고 예방서비스는 지속적으로 증가하고 있는 보행자사고를 줄이기 위한 보행자 안전관리 중심으로 개발이 필요하다.

제주도가 필요로 하는 빅 데이터 분석을 위해서는 제주형 모델을 만드는 것이 필요하다. 따라서 빅 데이터 분석은 데이터의 특성에 영향을 많이 받으므로 제주에 특화된 데이터 중심으로 분석하기 위해서는 제주에 맞는 로드맵 개발이 필수적이다.

안전도시 실현에 있어 핵심은 지역주민이 안전하고 안심할 수 있는 사회를 만드는 것이다. 이를 위해서는 안전도시 정책 실행에 있어 공공적 측면과 시민의 니즈 반영이 균형을 이루는 것이 중요하다.

ICT에 기반을 둔 도시 인프라는 안전도시 조성에 새로운 가능성을 열고 있으며, 빅 데이터의 적용이 안전도시 조성에 많은 기여를 할 것으로 예상된다. 국내의 경우 스마트시티의 고도화된 ICT 기반 인프라를 안전관리 시스템을 구축한다면 기존의 일반도시에서 보다 효율적인 안전관리 시스템 구현이 가능하다. 이를 가능케 하는 핵심 요소가 빅 데이터의 적절한 활용이라고 할 수 있으며, 스마트시티에서는 빅 데이터의 역할과 중요성이 더욱 증대될 것으로 전망된다.

스마트 안전도시도 결국 시민 모두가 참여하여 지켜나가려는 노력이 필요하다. 스마트 안전도시 조성은 통합관계센터와 같이 범죄정보를 통합 관리하는 컨트롤 타워가 필요하고, CCTV와 같은 시설은 지능화하여 최적의 장소에 설치할 수 있도록 세밀하고 구체적인 인프라 설치 가이드라인의 정비가 필요하다. 또한 빅 데이터 분석연구가 진행되어야 하며, 단순 정보 제공을 뛰어 넘어 범죄예측을 통해 시민들에게 미리 경계심을 가지도록 하고 대비할 수 있는 기회를 제공할 수 있어야 할 것이다. 마지막으로 정부부처별로 산재한 강력한 시스템을 연계하고 관련 제도적 장치를 정비한다면 범죄나 재난으로부터 강한 스마트 안전도시는 빠르게 현실화될 수 있을 것이다.

시민의 안전은 무엇보다 지역의 위해요소들을 제거하고 시민의 안전의식을 고취하여 사전예방에 맞출 필요가 있다. 안전한 환경은 시민들이 누려야 할 기본 권리이자

시민들의 삶의 질과 행복을 누리는 기본적인 요건이라 할 수 있다. 이에 지역시민안전을 위한 제도적·협력적 기반시설을 구축할 필요가 있으며, 지역주민들의 주도적 참여를 위한 정책적 방안계획이 수립되어야 할 것이다. 내가 살고 있는 지역이 좀 더 안전하고 쾌적하게 변화하기 위해선 지역주민들의 지속적인 관심과 참여가 절대적으로 필요하다는 사실을 인지시켜야 한다.

이상 문헌연구와 국내외 사례, 전문가 조사, 그리고 이를 통해 도출된 내용을 종합하여 연구한 결과 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 AHP 전문가 조사를 통한 교통안전 적용방안에 관한 정책적 제언을 다음과 같이 제안하고자 한다.

1. 도시정책·제도 측면

오늘날 도시의 가장 큰 화두는 차량 증가로 인한 교통문제, 기후변화 극복, 에너지 문제, 자연자원고갈, 환경오염으로 도시화에 따른 지속가능한 환경 유지의 한계를 어떻게 극복하느냐이다. 이를 위해 역사적으로 각 시대에 도시가 직면했던 문제들을 극복하고 이를 해결해 온 방식으로 우리는 이 시대 최고의 첨단기술을 활용하여 산적한 문제들에 대응하고 있다. 이러한 변화 속에서 지속가능한 도시를 만들기 위한 노력은 끊임없이 나타났으며 사람들에게 보다 나은 도시를 제공하고자 도시의 공간, 환경, 정책·제도는 보다 더 효과적인 방법을 선택하고 사람들에게 긍정적이고 발전적인 영향을 미칠 수 있도록 계획되어 왔다.

제주 스마트 안전도시 조성을 위한 도시정책·제도 구성요소에서 전문가 조사를 통하여 전기차 특구육성 및 조세감면, 시민참여를 통한 통합의견조정, 투명한 행정운영, 자율주행자동차 특별법 제정 등이 중요 요인으로 나타났다.

전기자동차 특구는 전기차 보급 활성화와 편리한 이용환경 구축, 전후방산업 생태계 조성, 연구개발 및 사업화를 위해 재정지원, 조세감면, 규제완화, 제도개선 등을 선택적으로 적용할 수 있도록 국가가 지정한 지역이다.

제주특별자치도가 전기차 보급과 신재생에너지 산업화에 역점 추진하고 있는 만큼 4차 산업혁명 도시로 육성해야 한다는 지적이 제기되고 있다. 이를 위해 2030년까지 전기차와 신재생에너지로 100% 전환시킨다는 계획으로 제주스마트시티 조성, 제주 전기차 특구 및 글로벌 플랫폼, 제주형 바이오 6차 산업육성 클러스터 조성, 제주 에너지 자립섬 구축 등이 후속과제다. 따라서 제주를 전기차 특구로 조성하기 위해 조

세감면과 규제완화 등 정부의 제도적·재정적 지원이 절실하다.

특히 특구 추진 과정에서 정부의 제도적·재정적 지원을 위한 법적 근거 확보를 위해 특별법 신설 등 사전 준비 작업도 필요하다. 즉 “전기차 특구 육성에 관한 법률”을 제정해서 조세감면 및 규제완화 등 과감한 제도 개선을 통한 정부의 재정적 지원이 절실히 필요하다. 따라서 각 지역 특성에 접합한 전기차 자율주행 서비스를 도입할 필요가 있다.

자율주행자동차를 상용화하기 위해서는 임시운행 제도 마련과 인프라 구축뿐만 아니라 사고시 법적 책임 문제, 보안 문제 등이 해결되어야 한다. 따라서 임시운행 규제를 완화하고 기존 관련법의 제·개정을 기다리기보다는 규제프리존 특별법과 같은 특별법을 통해 시급한 문제를 해결하고 신기술·신서비스 시범사업을 할 수 있는 법적 기반을 마련해야 한다.

전국 모든 도로에서 자율주행자동차의 임시운행을 허용하기 전에 자율주행자동차의 특성을 반영한 보험 상품을 개발해야 한다. 따라서 자율주행자동차의 임시운행허가 시 「자동차손해배상 보장법」에 따른 보험 가입을 의무화해 만일에 사고에 대비하도록 하여야 한다.

제주지역은 2017년 8월 대중교통체계 개편을 통하여 대중교통 중앙차로제 및 우선차로제를 시행하고 있어 자율주행 기반의 대중교통시스템 실현이 가능할 것이며 이를 토대로 전기차를 이용한 자가용 차량에 까지 확대 적용 기반의 발판을 마련할 수 있을 것이다.

제주도는 “제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법”을 활용하여 도지사의 권한 범위 내에서 자율주행 자동차 기반 기술인 C-ITS 시스템을 적용할 수 있는 제도와 조항을 실행 할 수 있다. 이는 제주특별자치도 도지사는 제주도내의 자동차 운행 관련 제한 등의 권한을 독립적으로 가지고 있는 상황이어서, C-ITS 시스템 적용한 자율주행기반 교통시스템을 위한 실험차로에서의 일반 배기가스 배출자동차 제한 등 제도를 제안할 수 있는 권한이 있다.

이에 제주지역에서는 2018년 2월 전기차 자율주행 정밀지도 구축업무 협약을 통해 친환경 교통시스템 구축을 위한 토대를 마련하였다.

제주지역의 자율주행자동차 시범단지는 기술을 테스트하는 시승과 판매를 함으로써 새로운 산업생태계를 구성할 수 있는 토대를 마련할 것이다. 제주지역 향후 미래 자원의 자율주행의 원천기술을 확보하고 청정 공존의 섬으로써 지속가능한 교통체계를 구축하고 관련 산업의 연결성을 통해 새로운 미래 새로운 성장 동력을 구축하는

것이다. 제주지역 자율주행자동차 시범단지를 통한 시승판매 플랫폼 구축은 제주의 새로운 관광자원을 제공할 것이다.

이러한 여건을 고려하여, 제주지역의 테스트 베드를 제안한다면, 첫째, 도로 기반 시설 및 관광기반시설이 우수하고 현재 개발을 진행하고 있는 JDC 신화역사공원 단지를 말할 수 있다. 둘째는 가파도 CFI (탄소제로섬: Carbon Free Island) 구축 사업 지역이다.²⁰¹⁾ 가파도 지역은 이미 전기차를 이용한 청정교통체계 인프라를 구축하고 있는 지역이기 때문이다. 제주형 자율주행자동차 시범단지에 C-ITS 교통체계 시스템을 구축하여 운행할 수 있는 토대를 만들고 이를 통하여 글로벌 기업의 테스트 베드를 제공함으로써 미래의 신성장동력을 확보할 필요성이 있다. 이 두 지역은 인프라를 구성할 수 있는 여건이 뛰어나고 자율주행자동차형 3D지도 제작이 용이한 지역이다. 셋째, ITS분야 최고 수준의 제주 C-ITS를 구축하게 될 것이다. 넷째, 제주지역의 제주형 지능형 교통체계를 토대로 새로운 단지 개발에 적용함으로써 제주가 추구하는 청정 공존의 카본프리 아일랜드(CFI: Carbon-Free Island)가 실현될 것이다.

스마트시티 구축은 도시문제 해결을 위한 다양한 아이디어 발굴과 이를 실제 추진함에 있어 다양한 주체 간의 직접적인 참여가 매우 중요하다. 이들 핵심주체의 적극적인 참여를 유도하고, 관련 당사자 간의 이해관계 조정뿐만 아니라 광역 및 기초지자체 간의 소통이 원활히 이루어질 수 있도록 스마트시티 사업 추진 거버넌스를 마련하도록 한다. 스마트시티 추진 거버넌스는 지자체별 특성을 파악하여 이에 걸맞은 차별화된 서비스를 발굴하고, 이를 실현하기 위해 필요한 기술개발과 재정지원, 향후 서비스 확산 등 종합적이고, 체계적인 관리가 될 수 있도록 구성한다.

국토교통부에 따르면²⁰²⁾ 정부가 스마트시티 인증 제도를 도입한다. 스마트시티 관련 지표를 만들어 스마트시티 성과를 측정·평가해 4차 산업혁명에 박차를 가하려는 것이다.

해외 선진국과 글로벌 기업의 경우 스마트시티 진단지표를 도입해 각 나라별 스마트시티 수준을 평가하고 그 결과를 대외로 홍보하고 있다. 유럽의 경우 스마트시티 지표가 있고 시스코와 IBM도 관련 지표를 운영하고 있다.

서비스 고도화와 지속적인 서비스 운영을 위해서는 스마트시티 인증제를 도입을 통해 우수 지자체에 대한 인증기준 및 절차에 대한 근거를 마련하는 것이 필요하다. 지역정보화 스마트시티 서비스모델을 만들어 국내 여건에 맞는 스마트시티 지표 기반 인증 제도를 마

201) 이인 기자, 노컷뉴스, 2012년10월18일자, “제주 가파도는 풍력과 전기차의 섬”.

202) 문보경 기자, 전자신문, 2018년5월24일자, “정부가 ‘스마트시티 서비스’ 인증..스마트모델 확산 기대”.

런하고, 정책연구와 서비스 연계를 강화해 스마트시티를 지역정보화 핵심 축으로 활성화 할 필요가 있다. 따라서 제주도는 전문가 인력양성 프로그램 개발 및 교육을 통한 전문가 의견 수렴을 거쳐 도시, 건축물, 서비스의 스마트시티 인증을 위한 지표를 만들어 국제 평가에 도전, 홍보할 수 있도록 지원해야 할 것이다.

제주도가 지속가능한 스마트시티로 거듭나기 위해서는 새로운 사회 혁신 모델로 리빙 랩(Living Lab) 도입을 적극적으로 고려하고, 친환경 도시 설계 및 도시재생을 위한 리빙 랩의 적용 확대를 추진해야 한다.

서비스 시행과 관련된 법제도 관련 이슈 중 교통소통정보 수집기기의 방법서비스 활용 가능성 여부, 대시민 인터넷 서비스 제공 가능성 여부, 위치정보이용 공공서비스 제공 시 법제도 이슈 등을 제도적 개선이 필요한 부분과 지침이 필요한 부분들은 제주특별자치도차원에서 검토하여 개선안을 마련할 필요가 있다.

제주특별자치도는 과학기술정보통신부가 추진하는 ‘2018년 정보통신기술(ICT) 기반 공공서비스 촉진사업’에 응모해 ‘대형 버스 줄음탐지 및 대응 서비스 구축 사업’ 지원대상자로 2018년 6월 최종 선정됐다.²⁰³⁾

전국 최초의 ICT 기술을 융합한 운전자 지원 첨단 센서 기반의 고정밀 실시간 위치 기반 운송 및 안전운행을 지원하는 사업으로 최근 대형차량의 줄음운전 및 운전 부주의에 따른 인명, 재산피해 등이 발생하고 있음에 따라 정확한 차선단위 위치관제와 스마트밴드를 통한 맥박 체크, 안면·시선 상태 파악(DSM·동공감지 줄음방지 시스템), 전방 추돌 감지와 차선이탈(ADAS), 위험상황 발생 시 자동긴급제동장치(AEBS) 등 사고를 최소화할 수 있는 통합 대중교통 안전운행 서비스를 구축한다.

첨단운전자 지원시스템인 ADAS와 DSM, 스마트밴드, AEBS의 정보에 대한 종합적인 상황판단과 차량정보 통합 관리시스템을 구축하고, 빅 데이터 및 딥러닝 기법을 통해 운전자의 안전운행을 지원한다. 사고 발생시에는 구조당국, 응급의료기관 등과 긴급구조체계(e-Call)를 시범운영 체계를 구축할 예정이다.

또 대중교통 전 노선버스에 GNSS(Global Navigation Satellite Systems) 시스템을 구축해 국내에서는 최초로 위치정보의 오차 범위를 cm급으로 확인함으로써, 지금까지 GPS로 파악하지 못했던 차선 단위까지 구분해 실시간으로 정확한 교통 정보 서비스를 제공하게 된다.

따라서 도민과 관광객의 생명과 재산을 보호하기 위해 대중교통에 다양한 첨단 안

203) 주미령 기자, 국민일보, 2018년7월2일자, “제주도, ICT 기술 융합 대형 버스 줄음운전 막는다”.

전기 기술을 활용 교통사고를 예방하고, 감소시켜 국민 안전 체계 구축 및 ICT 기술과 정밀 GNSS 기술을 기반으로 향후 자율주행을 위한 인프라를 구축하고 빅 데이터 기반의 학습을 통한 배차시간, 주행 중 발생하는 사고 등 도로 상태를 공유함으로써 궁극적으로 스마트 도시를 조성할 수 있는 기술적 근간 마련이 필요하다.

2. 도시교통·안전 측면

탄소 없는 섬 프로젝트는 전기차, 에너지산업과 4차 산업혁명에 필요한 신성장동력을 연결하는 의미를 갖고 있다. 전기차는 지능형 교통망과 인공지능 자율주행자동차, 에너지저장장치와 맞물려 새로운 신산업으로 이어지고 있다.

IOT 기술 확산으로 스마트시티 인프라 구축의 기술적 확장성이 커지고 드론, 자율주행차, 환경 등 미래 ICT 기반기술들이 스마트폰을 넘어 일상으로 확대되면서 스마트시티는 차세대 ICT 서비스의 거대한 플랫폼으로 주목받고 있다.

스마트시티 정보의 융·복합 기술이 발전되고 이를 통한 서비스의 고도화를 추진한다고 하더라도 이를 제도적·정책적·사업적으로 연계하는 메커니즘이 존재하지 않는다면 스마트시티 서비스는 융·복합되지 못하고 개별 시스템의 산출물로 남겨질 가능성이 높아질 것이다. 이를 위해 첨단교통체계와 관련된 스마트시티 시스템(방법, 방재)과 데이터 융·복합을 위한 표준화 및 인터페이스 표준 마련이 필요하다.

제주특별자치도 스마트 도시 구축을 위해서는 통합플랫폼 운영 및 유지보수의 비용지원 방안을 고려해야 하며, 서비스를 연계할 수 있는 제주특별자치도 통합플랫폼 지원과 표준화 방안 등에 대한 고민이 필요하다. 또한, 스마트도시와 관련된 정보통신 인프라, 서비스 및 센터 관련한 제주특별자치도 표준모델(용어통일, 설계 및 구축 기준 등)을 제시가 필요하며, 통합플랫폼 운영·관리할 수 있는 전담팀이 필요하다. 스마트 도시가 솔루션 구축보다는 서비스 운영 개념으로 지속되기 위해서는 서비스 운영을 민간기업의 참여하는 방안을 검토해 볼 필요가 있다.

제주 스마트 안전도시 조성을 위한 도시교통·안전 구성요소에서 전문가 조사를 통하여 대중교통 다양화, 사회적 약자안심서비스, 안전과 보안, 스마트 횡단보도, 지능형 교통정보서비스, 범죄자 위치 추적서비스, IT 통합교통관제센터 등이 중요 요인으로 나타났다.

교통은 차량이 안전하게 운행되는 안전한 시설투자가 중요하고 이에 수반되는 예산의

확보가 필요하기 때문이다.

대중교통 수단을 이용하는 주민의 편리성과 안전성을 극대화한 서비스가 요구되며, 무엇보다 사회적 약자 등을 배려하는 버스 운행 시스템의 도입이 필요하다. 이에 따라 버스 운전자들의 처우개선을 통한 사기진작과 아울러 안전교육의 내실화를 도모하고 이를 어길 시 회사와 운전자에 엄격한 책임을 물을 수 있는 제도 도입이 필요하다.

최적화된 운행 시스템으로 사용자의 편리성 향상, 교통 사각지대 해소, 사회적 약자를 위한 안전귀가 지원 등 시민의 안전한 이동성 확보가 가능하고, 버스 운행 시스템(노선, 배차 간격 등)의 최적화를 통한 운영 예산 절감이 기대된다.

제주특별자치도 교통문제 해결은 도민과 관광객 불편해소를 위해 우선적으로 추진해야 할 정책과제는 “차량증가에 따른 공급위주의 주차정책”은 한계가 있으므로 주택가 이면도로 보행 및 주차환경개선 사업, 공영주차장 스마트관제시스템설치, 유료 공영주차장 민간위탁 운영 추진 등 주차정책의 패러다임 전환을 통한 실현성 있는 주차정책 개발이 필요하다. 또 교통영향평가 제도를 탄소배출평가제도로 전환하는 것도 하나의 방법일 수 있다. 그리고 교통유발부담금제도를 교통탄소 배출금 제도로 바꾸는 것도 방법일 수 있다.

제주지역 특성에 맞는 친환경 교통체계 구축을 통하여 청정과 공존의 선진관광 교통체계 확립을 위해 신성장 동력으로 친환경 녹색성장시대를 견인 할 수 있는 교통 서비스 체계를 구축한다.

유럽의 관광도시들은 지속가능한 도시교통 계획을 통하여 광역권과 중거리 이동을 위한 전략을 마련하고 대중교통 네트워크 강화를 위한 방안으로 트램을 도입하고 운영하고 있다.

제주도의 문화와 자연을 연결하고 도심과 사람을 연결하는 상생과 공존의 지속가능한 교통체계로 일주도로를 경유하는 트램 및 서귀포와 공항을 연결하는 급행 개념의 트램을 도입함으로써 대중교통 활성화 및 다양화를 위한 친환경 관광교통 체계 정립차원에서 녹색 교통수단이라는 장점에도 불구하고 경제성이 약하다는 이유로 논의가 중단된 ‘트램’의 타당성 검토도 필요하다.

제주도의 새로운 운송수단이자 관광수단으로 1100도로 모노레일(사회적 교통약자를 위한 교통소통과 삶의 질 향상이라는 복지 실현), 제주해저고속철도 등을 도입해야 한다. 따라서 초고령화 시대의 제주관광을 고려한다면 1100도로 모노레일 도입이 필요하며 친환경기술의 진전에 따른 환경훼손의 최소화과 겨울 폭설에도 운행이 가능한 모노레일은 관광은 물론 교통 문화 발전에도 큰 도움이 될 것이다.

제주해저고속철도와 관련해서는 제주는 기상에 따라 운행여부가 결정되는 항공과 항만 등 신뢰성이 부족한 교통수단이 전부로 정확한 스케줄을 맞추기 어렵기 때문에 제주해저고속철도의 도입으로 지역의 삶의 질 향상을 위해 도입이 필요하다.

2018년 중앙치매센터 자료에 따르면 제주도의 치매 환자는 1만888명, 유병률은 12.13%로 전국에서 가장 높다. 2017년 기준 전국 치매 유병률인 10.2%를 웃도는 수치다. 그 중 여자가 75.2%로 남자에 비해 무려 3배가량 많다. 연령별로 보면 80세 이상 어르신이 70%로 가장 많고 70대가 24% 그리고 60대가 6%이다.²⁰⁴⁾

대통령 직속 4차 산업혁명위원회는 스마트시티(Smart City)기술을 도시 조성단계부터 계획적으로 적용하는 국가 시범도시를 선정 2018년1월에 발표함에 따라 스마트시티의 최적지인 제주특별자치도의 움직임도 빨라질 전망이다. 방법과 재난, 교통 등 다양한 도시 상황이 통합·관리되는 스마트시티 통합플랫폼 구축사업이 2018년 연말 완료를 목표로 추진되고 있다.²⁰⁵⁾

스마트시티 통합플랫폼은 방법과 재난, 교통 등 다양한 도시 상황을 통합·관리하는 스마트시티 운영체제의 핵심 기술이다.

제주특별자치도는 현재 방법 중심으로 운영 중인 ‘제주 CCTV 관제센터’의 기능을 고도화해 112센터 긴급영상, 112 긴급출동, 119 긴급 출동, 재난 상황, 사회적 약자(어린이, 치매 노인) 지원 등 5대 연계 서비스를 제공할 계획이다. 예를 들어 관제센터에서 취합된 CCTV 영상과 용의자 사진, 도주 경로, 주변 교통상황 등이 112, 119 종합상황실로 즉시 전달돼 골든타임 확보에 큰 역할을 하게 될 것으로 기대된다. 따라서 스마트시티와 실증 도시지역에 C-ITS를 효율적으로 도입하기 위해서는 단말기 보급 및 기존 시스템과의 연계 구축 방안 마련과 더불어 사업지역의 특성에 맞는 서비스 구축방법 개발이 필요하다.

이와 함께 SK텔레콤, KT, LG 유플러스 등 이동통신사와 사회적 약자 보호를 위한 안심서비스 시스템과의 연계 및 IoT(사물인터넷), 빅 데이터 등 지능형기술과도 접목해 스마트시티 표준 플랫폼으로 확산시킬 필요가 있다.

정부는 법·제도 마련을 통해 단말기 의무 장착을 시행하고, 차량제조사와 협업하여 비포마켓²⁰⁶⁾ 단말기 설치를 장려할 필요가 있다. 따라서 도시지역 특성을 분석하여

204) 신동원 기자, 헤드라인 제주, 2018년 9월9일자, “제주도 치매 유병률 12.5% 전국최고”.

205) 제주특별자치도 안전정책과 보도자료, 2018년11월2일자, “제주특별자치도, 스마트시티 통합플랫폼 구축본격화”.

206) 완제품으로 출시되는 시장을 의미하며, 제품 판매 이후 서비스 및 제품을 추가하는 2차 시장인 애프터 마켓과 대조됨.

해당 지역에 특화된 서비스를 개발하여 도시가 직면한 교통문제 해결을 위한 솔루션 제시가 필요하다.

우리나라는 ICT 발전으로 지방정부도 스마트행정이 보편화되고 다양한 유형의 데이터가 폭발적으로 수집, 생산, 저장 등이 활용되고 있으나 사이버위협 또한 지속적으로 지능화, 조직화돼 증가하고 있음에 따라 해킹공격의 자동화와 기하급수적으로 증가하는 빅 데이터 환경에서 안전한 지방행정 구현을 위해 인공지능 기술을 활용한 지능화된 사이버보안의 패러다임 전환이 필요하다.

최근 4차 산업혁명시대에 있어서 기존 빅 데이터 기반 보안관제가 사람이 처리할 수 없는 양의 보안 이벤트를 발생함에 따라, 인적이나 물적 자원 한계를 극복하고 더 높은 수준의 보안관제 서비스를 제공하기 위해 인공지능 기반 구조적, 비구조적 솔루션이 적극적으로 도입, 제공돼야 한다.

스마트시티를 위협하는 보안이나 안전위협에 대해서는 인공지능, 범죄예방 환경설계(CPTED), 배리어프리 설계²⁰⁷⁾, IoT 보안, 드론 관제 등을 통해 대응해야 한다. 특히, 위기 기반 폴푸르프(Fool-Proof)²⁰⁸⁾, 페일세이프(Fail safe)²⁰⁹⁾, CPTED 솔루션, 퍼블릭 지리정보시스템(GIS)의 시각화, 개방화, 물리적 공간과 사이버공간의 위협대응 보안솔루션 등의 보안이 선결돼야 한다. 또한, 블록체인기반의 상호 안전정보 공유, 모니터링, 경보, 심각도에 따른 재난현장 표준작전절차(Standard Operating Procedure, SOP) 등을 가능하게 하는 스마트 보안 시스템 구축이 필요하다.²¹⁰⁾ 이는 ‘깨진 유리창이론’을 미연에 방지하고 서로의 취약하고 부족한 것을 보완하고 최적의 상태를 유지하게 되는 전략이다.

따라서 스마트시티에서의 대시민 신뢰 향상과 역기능 방지를 위한 다양한 대응 방안이 필요한 것은 분명하다. 스마트시티가 시민과 기관들의 편의를 제공하고 다양한 정보들을 가공·유통을 통해 전달하기 위해서는 정보 유출과 해킹 사고를 예방하기 위한 노력이 필요하고, 시민들의 빅브라더 즉, 정보를 통한 감시 사회가 되지 않도록 하는 제도적 장치 마련이 시급하다.

우리나라의 높은 스마트폰 보급률은 모바일 활용을 통한 지자체 거주자 의견 수렴에 매우 효과적이다. 따라서 제주특별자치도 도정에 대한 도민 의견 수렴과 정책 반

207) Barrier Free: 배리어 프리는 쉽게 말하면 장애물이 없는 생활 환경이다. 고령자, 장애인들을 위해 물리적·제도적 장벽을 허물자는 취지로 1974년 처음 사용됐으며 2008년부터 국내에서도 인증제를 시행.

208) Fool-Proof: 사용자가 잘못 조작하여도 이것 때문에 전체 고장이 발생하지 않도록 하는 방법.

209) Fail safe: 기기나 장치가 오동작을 일으켰을 경우에는 반드시 안전 측으로 되도록 한 방식. 고장이 인명을 위협하는 곳에는 반드시 사용함.

210) CCTV 뉴스, 2018년9월3일자, “스마트시티 지능화된 사이버 보안 구축 필요”.

영을 위한 기초 자료 확보를 위해 모바일 기반 투표 서비스가 필요하다. 도민 의견 수렴과 정책반영을 위한 기초자료 확보로 선진 행정과 도민 체감형 정책 실현으로 도민 삶의 질 제고가 가능하다.

전국 자동차 보유율 1위, 제주시내 주요 구간 차량 속도 15km/h 이하, 인구 10만 명당 교통사고 발생건수와 부상자수 비율 1위 등으로 교통 문제로 몸살을 앓는 제주에 ‘대중교통’ 중심의 강력한 정책이 처방돼야 한다는 제안이 나왔다. 이 같은 문제를 해결하기 위해 제주도 대중교통 활성화를 위한 정책 제안을 하고자 한다.

첫째 : 탄소배출량 저감을 위한 저탄소 녹색성장 승용차 차량총량제 실시

둘째 : 주차요금 차별화 정책

주차요금 차별화는 이용자 부담의 원칙에 따른 정책이다. 도심, 도로, 상가이면도로에 주차요금을 부과하고 주차장 사업자에게 인센티브를 제공하면서 차고지 증명제를 정착시킨다.

셋째 : 교통혼잡 비용 등 사회적 비용 저감을 위한 차량총량제

혼잡통행료는 도심의 혼잡한 구간에 접근하는 것을 관리하는 제도이다. 예를 들어 중앙로가 혼잡이 심하면 중앙로를 이용하는 승용차들은 요금을 부담해야 한다. (다만 지역주민은 통행료를 면제받고, 생업차량도 배려할 수 있게 보완한다)

넷째 : 차량 입도 제한과 렌터카 차량 총량제가 필요하다.

렌터카를 비롯한 수단별 총량제를 시도하고, 외부에서 들어오는 차량은 더욱 적극적으로 관리한다. 예를 들어 입도하는 차량에 부두에서 체류 스티커를 부착하여 정해진 체류 기간이 일주일인데 기간을 넘게 되면 추가적으로 교통유발에 대한 비용을 지불한다.

다섯째 : 내비게이션 회사와의 협력 체계 구축 필요

내비게이션은 렌터카만을 위한 별도의 서비스를 제공해 교통 순환을 원활히 유도 한다.

여섯째 : 환승정류장 주변 주차장 확보 및 자전거 거치대를 설치하여 이용객들의 불편을 최소화해야 한다.

일곱째 : 도심혼잡구역으로 차를 끌고 나가는 것을 억제하는 방향으로 도심권 외곽 경계선 쪽에 환승센터 건립 및 차량통행량 제한 정책을 적극적으로 추진해 나가야 한다. 새로운 대중교통수단 도입은 통행 수요가 많지만 버스·택시 등 기존의 대중교통이 효율적으로 이를 처리하지 못하거나 도시계획과 연계해 주거·업무·교통을 연결하는 개발을 추진할 때 가능하며 신교통수단 도입은 장기적인 관점에서 볼 때 대중교통

체계 개편의 일부로 볼 수 있다. 따라서 신교통수단 도입은 대중교통 서비스의 효율성과 다양성을 증진시킬 수 있는 방안이라는 점에서 대중교통체계 개편의 연장선으로 이해할 수 있다. 대중교통의 활성화는 자가용 의존도를 낮춤으로써 이산화탄소 배출이나 대기오염을 줄일 수 있으며 더불어 스마트도시의 궁극적인 목적인 지속가능성을 증대시킬 수 있는 주요 방안이다.²¹¹⁾

3. 도시환경·복지 측면

제주도는 2012년부터 시작한 카본 프리 아일랜드 정책을 통해 2016년까지 도내에 6374대의 전기차를 보급했고, 2017년 6205대를 추가적으로 보급해 전국 최초 전기차 1만대 시대를 맞이할 계획이다.²¹²⁾ 이를 통해 제주의 전기차는 순수한 바람 에너지로만 달리는 탄소 발생 제로의 교통수단이 된다는 게 카본 프리 아일랜드 정책의 목표다. 따라서 탄소 없는 섬으로 거듭나기 위한 CO2 줄일 수 있는 방법으로 에너지 사용량 감축, 석유, 석탄 등의 발전소를 신재생에너지로 대체, 화석연료를 사용하는 기존 자동차로 대체, 발생된 CO2 흡수하기 위해 나무 식재 등을 제시 할 수 있다.

제주의 자산인 자연경관을 최대한 보존하면서 신재생에너지 사업을 추진하기 위한 풍력산업 인력양성센터 설립과 친환경에너지타운 조성, 제주지역 에너지 자립을 위한 마이크로그리드 구축 등이 추진되어야 한다.

제주그린빅뱅은 신재생에너지, 에너지저장장치(ESS), 스마트그리드(지능형 전력망), 전기차 등 상호 연관된 친환경산업들의 기술융합으로 혁신적인 신에너지 산업 생태계를 구축하는 제주의 미래사회 전환 전략을 말한다.

제주 스마트 안전도시 조성을 위한 도시환경·복지 구성요소에서 전문가 조사를 통하여 개인의 건강과 행복 증진, 환경보호 및 오염방지, 생활과 삶의 질, 폐기물 관리 서비스, 저탄소 녹색 에너지 사용, 스마트 그리드 인프라, U-병원서비스, 지속적인 교육프로그램 등이 중요 요인으로 나타났다.

2016년 기준 각 시,도별 교통안전지수를 보면, 제주도의 경우 (제주시:72,70점, 서귀포시:73,52점) 100점 만점에 73,11점으로 17개 시,도 중에서 최하위 평가를 받았다

제주도민 10명 중 3명 이상은 종합병원을 이용하기 위해 최소 한 시간이 넘게 걸

211) 제주발전포럼 64호, 2017년 12월31일, “기획특집(고기봉)- 대중교통체계 개편 활성화 방안”, P. 12-13인용.

212) 고경호 기자, 제주 뉴스, 2017년7월21일자, “제주 탄소 없는 섬, 국정과제로 날개 단다”.

리는 것으로 나타났다.

이에 따라 2016년 교통안전지수 최하위로 인한 교통사고 증가 및 제주 동·서부 지역 개인의 건강 및 행복한 삶의 질 향상을 위하여 제주 동·서부 지역에 병원급 시설을 갖춘 보건의료원을 설치해야 할 필요성이 있다.

현재 제주 동·서부지역에는 병원급 시설이 없어 건강불평등 문제가 야기되고 있으며 서귀포시민들 중 30분 안에 의료서비스를 이용하지 못하는 취약인구는 서귀포시 전체 인구의 49.85%다. 60분 안에 종합병원에 도달할 수 없는 곳에 살고 있는 시민도 28.56%다. 종합병원(제주시 5곳, 서귀포시 1곳)에 도착할 수 있는 시간을 기준으로 삼은 자료다.²¹³⁾

다른 지역의 벤치마킹 대상으로 연천군 보건의료원과 순창군 보건의료원을 살펴보면, 연천군 보건의료원은 내과, 외과, 정신건강의학과, 안과, 소와과 등과 24시간 응급실을 운영하고, 순창군 보건의료원은 30명상의 입원실을 갖추고 진료과목도 산부인과, 비뇨이과, 이비인후과, 치과, 한방과 까지 다양하게 진료하며 24시간 응급의료 체계를 갖추고 있다.

따라서 제주 동·서부지역에도 수익창출이 아닌, 개인의 건강, 행복증진 및 생활과 삶의 질 향상을 위해 의료취약지역 주민들의 의료서비스 접근성 향상 차원에서 검토해야 할 것이다.

IOT에 기반한 스마트 환경 모니터링 서비스를 기반으로 오·폐수, 악취 등을 위해 설치한 IOT 기반 감지센서를 스마트시티 센터와 연계하여 환경오염 사고 발생시 신속한 상황인지 및 대응이 가능할 것이다.

제주특별자치도의 경우 인구밀도가 낮고 수거 거리가 너무 멀어 1일 1회 수거가 어려운 중산간지역과 거주인구 및 유동인구가 많아 폐기물 배출용기 넘침 현상이 빈번한 상가 지역, 관광지 등에 스마트 폐기물 관리 시스템 도입을 통해 수거 효율화를 도모할 필요가 있다. 폐기물 배출 용기에 초음파 레벨 센서를 부착하여 폐기물 양을 실시간 측정하고, IoT기술을 통해 데이터를 실시간으로 전송하는 방식이 도입되고 있다. 실시간 폐기물 수집량 데이터를 통해 폐기물 수거 최단거리, 최적경로 등을 제시하여 폐기물 수거 시간, 비용 등을 최소화하고 있다.

환경에 이슈는 단순한 환경오염방지 차원이 아니며, 스마트시티 계획요소 적용을 통

213) 강승남 기자, 제민일보, 2018년11월16일자, “종합병원 가는데 1시간 걸려”...동·서부지역 보건의료원 설치 제안.

해서 녹색에너지, 자원고갈해결, 탄소제로구현, 지식산업육성 등 많은 도시의 체질과 산업생태계를 재생하는 부분과 연계되어 있다는 것을 확인하였다. 이 부분이 궁극적으로 한 사람, 한 개인이 추구하는 건강, 행복 등과 연계되어 높은 중요성을 가지고 있음을 확인할 수 있었다. 이에 스마트시티는 지속가능한 녹색에너지원과 한정된 자원의 효율적 이용으로 파생되는 부가가치의 혜택이 도시에 거주하는 시민 한 사람 한 사람에게 돌아갈 수 있도록 하는 부분에 초점이 맞추어져 있다고 할 수 있다.

에너지 자원의 고갈과 환경문제를 극복하고 동시에 도시의 잠재력을 성장시키고 진화시킬 수 있는 산업의 발굴과 성장을 도시의 사람들이 함께 만들어 갈 수 있도록 한다는 것이다.

스마트 안전도시는 미래세대를 위한 지속가능한 환경을 보존하면서 더 좋은 도시의 사회, 경제, 문화적 환경을 사람들에게 제공하고 조성해주기 위한 계획방법이 되어야 한다. 이를 위해 도입되는 새로운 첨단 ICT기술 계획과 물리적 계획은 스마트시티의 목적, 목표 및 개념을 실현시킬 수 있어야 한다. 목적, 목표 및 개념의 가장 중요한 가치는 환경과 삶의 질을 향상시키는 것이어야 한다. 한 사람 한 사람의 건강, 안전 그리고 행복을 위한 것이어야 한다. 이러한 방향과 맞지 않는다면 새로운 첨단기술과 융합하여 새로운 미래를 열어가는 스마트시티는 그 의미에서 반감된다고 할 수 있다.

4. 기타: 제주형 스마트 도시 조성 측면

제주특별자치도는 스마트시티를 효율적으로 추진하기 위해서는 스마트시티 계획 수립, 스마트시티 추진조직 정비, 스마트시티 추진재원 마련 등의 관점에서 추진전략을 고려할 필요가 있다.

스마트시티가 여러 국가에서 각 국의 자원 및 상황에 맞춰서 발전되고 있지만 스마트시티가 추구하는 본질 자체는 국민의 높은 삶의 질을 보장하고 기존의 도시문제를 해결하는데 있다. 따라서 제주도의 교통, 도시문제, 에너지, 환경문제 등을 해결하고 지속가능한 도시로 나아가기 위한 방안으로 제주도 스마트 안전도시 구축 전략이 필요하다.

제주형 스마트 도시 조성은 우리나라의 스마트 도시 방향에 중요한 역할을 하게 될 것이다. 제주형 스마트 도시의 조성원칙을 만들어서 우리나라 스마트 도시 조성의 기준으로 삼을 필요가 있을 것이다.

이 글에서 제주형 스마트 도시 조성의 원칙을 제안하고자 한다.

첫째, 스마트 친환경 에너지 도시이다. 자연으로부터 에너지를 공급받고, 탄소의 배출을 최소화하며, 우리의 공동재산은 자연을 최소한으로 훼손하는 에너지 정책이 펼쳐지는 도시이다.

스마트 에너지 도시는 건물일체형 태양광을 설치하거나 전기차(EV)를 이동형 에너지 저장시스템(ESS)으로 활용하는 등 에너지 첨단기술을 도입한 지능형 도시다. 사물인터넷(IoT), 빅 데이터를 이용해 도시 전체의 에너지 생산·소비를 모니터링한 뒤 중앙 관리하는 스마트그리드도 포함한다. 신재생에너지를 통한 에너지 공급, 에너지 관리 시스템을 활용한 수요관리 등 스마트에너지 기술개발 확대가 필요하다(스마트그리드 조성, 제주도 운행 차량 전기자동차 100% 전환, 풍력, 태양력).

전국 최고의 전기자동차 인프라 기반과 전기자동차 운행 최적의 조건을 연계하여 제주를 전기자동차 선도도시로 구축하는 한편, 세계적인 전기자동차 산업의 메카로 육성해야한다.

우리나라 전기자동차 산업 육성과 기술 향상을 위해 전문인력 양성이 시급하다고 생각하며, 국내 최초로 전기자동차 학사과정을 설치한 제주대학교의 전기자동차 전문 인력 양성에 적극적으로 지원하고 협력해 전기자동차 학과 교육과정이 세계적인 수준에 도달 할 수 있도록 행정적 지원이 필요하다.

에너지 발전 기술, 스마트그리드 기술 등 최첨단 기술이 모두 융합되어 만들어져가고 있는 제주 스마트 그린시티는 미래 에너지 도시 모델로서 거는 기대가 크다.

둘째, 자연 보호형 스마트 도시이다. 평면적 확산을 최소화하면서도 사람이 살기 편한 도시, 시장경제가 활성화되는 도시, 문화예술이 살아 숨 쉬는 도시일 필요가 있다는 것이다. 하나의 도시가 스마트한 장비에 도구화되는 것이 아니라 스마트한 장비를 도구로 하여 사람을 포함한 태초의 자연을 보호하는 도시이다. 제주는 지하수가 중요한 섬이다. 물의 낭비를 최소화하는 스마트 도시에 대한 기술을 적극 연구할 필요가 있다.

상수도시설의 계획적 정비를 통해 맑은 물 공급, 용수 수요량 증대에 따른 능동적 대처를 위한 친환경 상수도 공급체계 도입, IT를 활용한 스마트워터그리드 도입 등 중장기 비전 수립 등 체계적이고 합리적인 정책 지원이 필요하다.

셋째, 스마트 교통 도시이다. 자동차를 위한 도시이기 보다는 사람의 안전을 위한 도시이다. 친환경이면서 사람의 안전을 동시에 도모할 수 있는 시스템이어야 한다. 대중교통이 우선시 되고, 그와 연결하여 보행과 자전거가 활성화될 수 있는 도시일 필요가 있다는 것이다.

KT가 국내 최초로 제주도에 차세대 지능형 교통시스템(C-ITS: Cooperative-Intelligent

Transport Systems) 실증사업은 스마트 교통 도시로 변모하기 위한 핵심 사업이다. C-ITS는 교통 인프라를 통해 수집된 자료를 활용하여 자율주행차량의 안전하고 효율적인 주행을 지원하기 위한 차세대 첨단교통체계(C-ITS)기술이 적용된다.

전기차 자율주행 테스트베드를 조성하고 첨단과학단지과 관광단지등에 자율주행 체험존을 조성으로 자율주행차 자율주행 관련 국내외 기업연구소 이전 및 설립 지원을 통해 제주도가 스마트 교통안전 도시로 발전하는데 밑거름이 되어야 한다.

넷째, 교육과 비전을 가진 온화한 민주적 리더십을 가진 스마트 도시이다. 이는 국제전기기술위원회(IEC) 프레스백(Frans Vreeswijk) 사무총장의 제안한 교육과 비전을 가진 리더십의 내용과²¹⁴⁾원희룡 도지사가 제안하는 온화한 민주적 리더십을 합한 모형이다.²¹⁵⁾

지방자치단체장이나 혹은 스마트시티를 추진하는 행정 관료가 보다 확실한 리더십을 통해서 적극적인 의지를 보인다면 우리나라의 스마트시티가 경쟁하는 세계 각국의 스마트시티보다 효율적이고 민주적으로 발전할 수 있을 것이다.

다섯째, 스마트 방재 도시이다. 각종 스마트한 장비들을 활용하여 도시민의 안전과 방재를 위한 시스템 구축이 필요한 시기이다.

스마트 방재는 도시안전의 효율성, 공익성, 안전성을 위해 재난의 사전예방, 대비 대응, 복구의 재난관리를 효율적으로 수행하기 위한 수단을 말한다. 재난의 사전예방과 긴급대응을 신속하고 원활하게 지원하기 위하여 센서기반의 위험 정보 수집과 유무선 네트워크를 기반으로 수집된 정보를 교환하고 수집된 정보를 처리하여 재난의 예방, 대응, 복구를 위한 서비스를 제공한다.

국가재난관리체계에 있어 각종 재난으로 부터 시민의 생명과 재산을 안전하게 보호할 수 있는 방재성능이 강화된 도시로 이를 실현하기 위한 각종 방재시스템을 첨단화하고 정보화하여 첨단 방재 서비스를 제공한다. 첨단 방재 서비스는 재난관련 전문가에 있어서는 업무지원 기능을 강화하고 방재시스템의 보강 및 재난관리 능력향상을 위한 기능을 제공한다.

결국, 도시는 도시계획을 통해 기본적인 방재능력을 확보하는 한편, 도시의 현 상황에서 지역방재계획을 통해 만일에 대비하는 것이며, 양자가 어우러져 재해에 강한 안전·안심 도시 만들기가 가능해진다. 즉, 안전과 방재에 대한 노력은 편하게 설

214) Mimint 뉴스, 2016년 7월 13일자, “원희룡 지사, 2017 스마트 시티 포럼 공동개최 제안”.

215) 고병수 기자, 국제뉴스, 2016년 9월 7일자, “원희룡, 그린빅뱅 전략.... ‘기후변화-4차 산업혁명’ 둘다 잡는다.”

수 있는 제주도를 만들기 위해서는 스마트 도시 조성에서 가장 우선해야 할 맥락이라고 할 수 있다.

제3절 제주 스마트 안전도시 조성을 위한 정책 제언

전 세계 많은 도시들은 인구증가로 인한 주택문제, 교통 혼잡, 대기오염 증가, 경제발전 저하 등과 같은 다양한 문제에 직면하고 있다. 각 도시들은 이러한 당면 문제를 해결하기 위하여 다양한 노력을 하고 있으며, 스마트시티가 그 해결 방안으로 떠오르고 있다.

언제 어디서나 스마트 정보를 제공하는 것이 중요한 역할이라 할 수 있다. 첫째, 정보 활용 부문은 행정, 방법 및 방재, 교통, 에너지 및 환경, 의료, 복지 등에 우선 활용할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. 둘째, 정보 가공 시스템으로는 첨단 정보통신 인프라 시스템을 구축해야 한다. 지능화된 시설을 구비해야 하고, 도시통합운영과 관리를 위한 시스템을 구축해야 한다. 셋째, 정보 수집을 위한 도시기반시설을 갖추어야 한다. 특히 유비쿼터스 도시기술이 중요하다고 할 수 있다. 결과적으로는 스마트 도시 조성을 위해 정보 활용, 정보 가공, 정보 수집을 위한 기초단계에 착수할 필요가 있다.

자율주행자동차를 수용할 수 있는 스마트 도시 사업이 필요하다. 자율주행자동차 산업 활성화를 위한 특별지역으로 지정받도록 하고 관련 업체들이 자유롭게 입주할 수 있도록 세제혜택과 제도적 장치를 마련하여 선제적으로 대응해야 한다. 따라서 교통사고 제로를 지향하는 사업의 일환으로 스마트 도시 사업이 추진되어야 한다.

교통이 안정화되고 자율방법이 가능한 거주 환경조성, 사물인터넷(IoT)에 의해 국민의 삶의 질이 향상되고 행복이 추구되는 목표가 설정되어야 한다. 즉 스마트 시티의 목표는 시민중심서비스 쪽으로 지행해야 한다.

제주 스마트시티 조성을 위한 교통부문에 적용하고 있고, 적용 가능한 분야는 제주도 전지역 무료 WiFi, 스마트 주차, 스마트 교통사고 예방 및 충전관리, 교통 혼잡 관리 등의 지능형교통시스템(ITS, Intelligent Transportation System), 대중교통편의를 제공하기 위한 버스정보시스템(BIS, Bus Information System) 등의 있다. 교통 안전형 제주 스마트 도시 추진 방향을 <표 5-1>과 같이 정리 할 수 있다.

<표 5-1> 제주 스마트안전도시 교통 분야 추진방향

교통서비스	추진내용
ITS	도로와 차량 등 기존 교통의 구성요소에 첨단 전자·정보·통신 기술을 적용시켜 교통시설을 효율적으로 운영하고, 통행자에 유용한 정보를 제공하여 안전하고 편리한 통행과 전체 교통체계의 효율성을 증대
스마트교통 사고 예방서비스	차량 간의 교통사고 예방이나 사고시 빠른 처리를 위한 서비스와 함께 보행자의 안전을 보장하기 위한 서비스를 중심으로 적용 필요함
교통	노선에 설치된 차량위치 확인 장비(비콘)나 인공위성(GPS)을 활용하여 버스 등 대중교통차량의 위치정보를 확인하고, 이 정보를 버스정보 센터 또는 운수회사가 수신하여 분석과정을 거쳐 가공한 정보를 운행하는 대중교통차량에 교통상황 정보 및 운행정보를 제공함. 또한 정류장에 설치된 단말기를 통하여 도착안내, 노선안내, 환승 정보, 교통정보 등을 제공
스마트 주차	스마트폰 앱을 사용한 목적지 인근 주차장의 빈 공간 실시간으로 안내하고, 무인시스템을 통한 번호판 인식 후 자동으로 요금징수(T맵 등 네비게이션 연동)
스마트 횡단보도	우선적으로 어린이보호구역 또는 노인보호구역 등 횡단보도에 스마트 블라드 및 안전펜스를 설치하고, 이와 같은 시설물을 통해 차량의 정지선 위반 및 무단횡단 시에 경보음 발생(전광판/음성 사용 가능)
스마트 가로등	에너지 절약형 LED 가로등에 CCTV, Wi-Fi 기능을 추가 하여 에너지 절감 및 방범, 편의 강화
보행자 반응형 표지판	디지털화된 방향 표지판으로 여러 목적지를 안내하고, 회전하는 표지판을 통해 다양한 방향으로 걸어오는 보행자들에게 맞춤형 길 안내
전자역무료 Wi-Fi제공 (버스내부 포함)	대중교통정보, 실시간 교통상황 및 주차정보를 활용하여 지체를 줄이고, 시민들의 통신비용 절감과 대중교통 이용자 증가와 운송회사의 수입증대 기대
EV충전인프라 IOT 기반주차·충전관리 서비스	공영 주차장 내부에 전기차 충전기를 구축하고 애플리케이션을 통해 전기차 충전에 관련된 내용(충전율, 금액, 충전소 위치 등)을 제공하는 서비스임

자료: 김정범 외(2016, P.161)를 참조하여 연구자 재구성.

안전을 최우선시하는 도시 관리 정책이 필요하며 도시 관리의 핵심가치는 ‘안전’이며 이를 위해 평상시 상황과 재난 상황 등 상황별 거버넌스를 구축하여야 한다. 따

라서 도시유형별 시나리오를 이용한 정책개발·연계가 필요하며, 위험원인 파악과 전과 경로 전망을 통한 정책개발이 중요하다.

안전에 대한 투자와 인식의 부족, 기존 인프라의 노후화 등으로 안전사고가 자주 발생하고 있으며 경제성장과 도시화로 도시는 양적인 성장과 발전을 달성했지만, 안전 측면에서는 여전히 많은 과제를 안고 있기 때문이다.

이에 따라 도시안전정보의 공유, 도시안전정책의 통합과 연계, 도시안전 관련 계획의 정합성 유지, 도시안전 주체간의 협력, 시민사회 역량 강화 및 참여 등 개선이 필요하다.

안전한 도시를 만들기 위해 지금까지 많은 정책들이 만들어지고 집행됐지만 여전히 문제를 안고 있다. 안전도시 구현을 위한 핵심가치는 시민의 생명을 최우선으로 하는 것이며 시민의 생활 속에서 발생 할 수 있는 안전사고를 줄이는 것이 중요하기 때문이다. 이를 위해서는 실효성 있는 다음과 같은 정책이 추진돼야 한다.

첫째, 제주형 스마트 도시는 사람과 자연을 중시하는 도시를 말하는 것으로 규정하고 널리 공표할 필요가 있다. 효율성 보다는 안전성을 중시하는 도시이다. 속도보다는 안전성이다. 과학성 보다는 휴머니즘이다. 그리고 유사한 U-시티 사업등과 비교할 때 스마트 도시의 가장 큰 장점은 창조성에 있다는 것을 구체화할 필요가 있다.²¹⁶⁾ 다양한 융합기술의 조합, 다양한 유형의 제휴와 계약형태의 등장, 다양한 롤모델의 등장, 새로운 비즈니스 모델 등이 등장 등으로 끝없는 창의성을 요구한다는 것에 공감할 필요가 있다.

둘째, 세계 스마트 도시 커뮤니티 본부를 제주에 조성할 것을 제안한다. 연구기능, 정책제안 역할, 토론과 정보교류가 이루어져 스마트 도시 본부로서의 역할과 스마트 도시 모델을 만드는 것이다. 이미 제주특별자치도와 국제전기기술위원회(IEC)는 스마트 도시 관련 공동 워킹그룹 활동을 시작하기로 논의한 바도 있어 묘연한 일만은 아니라 할 수 있다.²¹⁷⁾

셋째, 스마트 도시 조성계획을 수립할 필요가 있다. 제주도가 추진하고 있는 글로벌 에코 플랫폼 조성사업, 카본 프리 아일랜드사업, 창조경제 혁신센터와 연계사업, 전기자동차, 태양광과 풍력 에너지 등을 연결하는 미래의 제주형 스마트 도시설정을 위한 기본 계획을 수립할 필요가 있다.

제주도의 차별화 된 스마트시티 실증단지를 조성하여 미래 도시로의 가치를 증진시킬 필요가 있다. 전기자동차 등 미래차 시범단지, 스마트시티 실증단지 등 4차 산

216) 정보통신산업진흥원(2013,6,24), "ICT와 첨단 산업융합의 미래 도시 - '스마트 시티,' 「이슈분석」 제38호, pp.3.

217) 박성우 기자, 헤드라인 제주, 2016년 7월 12일자, 국제전기기술위 사무총장 '제주, 스마트 시티 선도모델 될 것.'

업혁명 관련 친환경에너지와 정보통신기술(ICT)을 접목해 스마트시티를 구현할 수 있는 기술을 실험하는 단지 조성이 필요하다.

넷째, 스마트 도시 조성을 위한 계획과 지원을 위한 조례를 만들어서 조례를 관리하고 조성계획을 수립하며, 구체적으로 추진해나갈 본부 역할의 담당부서를 정할 필요가 있다. 행정의 속성상 관련 근거와 담당 부서가 정해져야 시스템적으로 보다 효율적으로 움직일 수 있는 기반이 조성되는 것이기 때문이다. 가칭 스마트 도시 통합운영센터나 추진단을 만들어 관련 기능이 통합될 수 있도록 할 필요가 있다.

다섯째, 스마트 도시 조성과 관련한 각종 시스템에 접근할 수 있는 오픈플랫폼의 일환으로 스마트 폰의 앱 등을 개발하여 널리 배부할 필요가 있다.

여섯째, 보안문제에 대하여 관심을 가지고 시스템을 강화해야 한다.²¹⁸⁾ 스마트 도시는 정보통신기술(ICT) 기반이 되어 각종 시설물들과 개인의 단말기 등이 서로 데이터를 주고받는 거대한 정보통신기술(ICT) 시스템이 되는 것이다. 따라서 다양한 신종 범죄와 사회악이 창궐할 수 있다. 이러한 문제를 사전에 예측하고 대비할 수 있는 보안시스템이 무엇보다도 중요하다는 것을 인지할 필요가 있다.

일곱째, 시설물인프라 만큼 데이터 인프라에 관심을 가지는 도시이다. 시설물인프라는 사회의 관성의 힘에 따라 움직일 것이며, 선택하면 되는 것이라 할 수 있다. 혹은 타 지역에서 가져올 수도 있으며, 가지고 와서 심어 넣으려고 홍보하는 대상이 될 것이다. 문제는 데이터 인프라이다. 제주도내에서 생성되며, 가공되고, 다시 제주도민을 위해서 사용되어야할 데이터 인프라를 구축해내느냐 하는 것이 매우 중요한 과제이며, 이러한 데이터 처리의 솔루션이 자연스럽게 구동되는 스마트 도시를 만들어야 할 것이다.

여덟째, 스마트 도시 코디네이터 양성이다. 스마트 도시 조성은 어느 누구에게도 책임이 없으며, 책임부서도 없고, 어느 누구에게 전문성도 없다. 여러 전문분야를 모아내는 사람이 전문가라고 할 수 있다. 따라서 스마트 도시 코디네이터라는 이름으로 지역의 전문가를 양성해야 할 필요가 있다. 이 분들이 지속적으로 제주도를 스마트 도시로 이끌 수 있도록 할 필요가 있다는 것이다. 포럼도 만들고, 거버넌스도 구축하고, 그 모형을 수출도 하게끔 역할을 부여하는 것이다.

제주특별자치도에서는 스마트 도시 전문가를 배치하는 것도 방법이다. 지역대학, 공공기관, 제주특별자치도, 연구기관 등을 통합 조정하여 협력을 유도할 수 있는 전문가를 배치할 필요가 있다는 것이다.

218) 정보통신산업진흥원(2013.6.24.), "ICT와 첨단 산업융합의 미래도시 - '스마트 시티,' 「이슈분석」 제38호, pp.9.

스마트 시티 코디네이터는 제주도의 4차 산업혁명을 이끌 인재이기도 하다. 이들로 하여금 제주도 스마트 도시의 철학을 정립하고 추진할 수 있도록 해야 한다.

ICT의 급속한 발전으로 일반인의 데이터에 대한 친밀감과 그 가치에 대한 관심도 고조되고 있으며, 데이터에 기반을 둔 커뮤니케이션이 더 많은 신뢰를 얻는 사회적 분위기가 형성되고 있는 등 데이터가 주도하는(Data-Driven) 사회로 진입하고 있다.

빅 데이터는 대용량 데이터 분석의 새로운 접근을 통해 인간, 사회, 자연, 사물, 경제 등 다양한 분야의 주제를 체계적으로 통찰할 수 있는 강력한 수단으로 기능하면서 국가 또는 기업의 미래 경쟁력을 좌우하는 중요 자원으로 인식되고 있으며, 이를 활용하기 위한 전략 수립에 많은 국가와 기업이 높은 관심을 보이고 있다.

빅 데이터 기술의 발전과 시장 확대에 의해 기업, 의료기관, 연구기관, 정부기관, 지자체 등 다양한 주체로부터 데이터 활용이 확대되고 있으며, 이에 따라 데이터 전문 인력에 대한 수요가 급증하고 있지만, 데이터 과학자, 분석 전문가 등 데이터 전문 인력의 공급은 이에 미치지 못하고 있어, 데이터 인력은 수급 불균형 문제를 해결하는 것이 가장 중요한 이슈로 대두되고 있다.

제주도에 한국형 빅 데이터 융합연구센터 설립을 통해 빅 데이터 산업의 두뇌 역할을 수행할 최고급·융합인재 육성을 위해 빅 데이터 관련학과를 창설하는 것이 중요하며, 특히 이러한 전공을 융합한 이론 및 실무중심 대학원이 요구된다. 따라서 공무원 빅 데이터 인력양성 프로젝트의 일환으로 공무원을 대상으로 빅 데이터 분석을 통한 전략 디자인 역량과 통찰력을 함양할 수 있는 빅 데이터 (데이터 스쿨 D-School) 인력양성과정을 신설할 필요가 있다.

아홉째, 스마트 도시를 조성하기 위해 시민참여를 담보할 제도적 창구가 필요하다. 리더의 경우 얼굴을 맞대는 리더십이 필요하다. 따라서 먼저 시민참여의 제도적 장치가 구비되어야 한다.

이와 같은 관점에서 제주는 미래사회의 변화와 미래 교통시스템이 어떻게 구현될 것인가에 많은 관심을 기울여야 한다. 미래 스마트 교통시스템 구현을 위하여 우리가 세계적으로 우위를 점하고 있는 첨단 분야와 융합할 수 있는 방안을 꾸준히 모색하여 세계적으로 원천기술을 확보할 수 있도록 정책적 지원이 필요하다.

제6장 결론

제1절 연구의 요약 및 결론

제주 스마트 안전도시 실현에 있어 핵심은 지역주민이 안전하고 안심할 수 있는 사회를 만드는 것이다.

현재 스마트도시는 단순히 기술개발을 통해 도시의 기능향상에 초점을 두는 것이 아니라 정보통신기술(ICT)의 기술적인 요소와 사회·경제적 및 사회통합적인 요소를 접목하여 도시문제를 해결하고, 도시민들의 삶의 질 향상과 지속가능한 도시, 미래지향적인 도시로 나아가는 것이 목적이다.

전 세계의 많은 국가와 글로벌 기업은 급격한 도시화로 인하여 발생하는 기후변화, 교통·에너지 등의 도시문제를 해결할 수 있는 방법으로 스마트 도시를 주목하고 있다. 우리나라는 이미 2008년 「유시티법」을 제정하고 우수한 ICT 기술을 기반으로 스마트 도시 확산을 위해 노력해 왔으나, 국가가 주도하는 대규모 도시기반구축 중심의 스마트 도시 조성에 대한 한계에 도달하였다.

우리나라는 2017년 「유시티법」을 「스마트 도시법」으로 전면 개정하고 스마트 도시 확산을 위한 발판을 마련하였지만, 현장에서는 아직도 개선의 목소리가 높다.

미래 스마트도시는 도시민들의 체감 만족형, 도시 특성에 맞는 중장기적이며 체계적이고 전략적인 접근이 필요하다. 이런 측면에서 제주특별자치도의 도시문제, 에너지 등의 자원고갈 문제, 교통안전, 환경문제 등을 해결하고 지속가능한 도시로 나아가기 위한 방안을 강구해 나가야 할 것이다. 이에 본 연구는 선행연구 및 안전 관련 공무원, 전문가 등을 대상으로 인터뷰와 설문을 통한 중요도 분석으로 제주특별자치도 스마트 교통 안전도시의 발전방향을 제시하고자 하였다.

그리고 교통 관련 스마트기술도 마찬가지로 교통현황, 교통시설, 주차관리 시스템을 사물인터넷(IoT)와 접목하여 서비스를 구축하기 전 시범서비스를 통해 수요자들의 니즈를 파악하여 수요자 중심형 서비스를 구축할 수 있도록 지원체계를 마련해야 한다.

제주특별자치도가 지속가능한 스마트도시로 나아가기 위해서는 지역에 리빙 랩(living lab) 지역모델을 선정하여 지역 주민이 주도적으로 참여하는 혁신적인 생태계 모델을 구축하는 것이 필요하다.

지역별, 분야별 도시 특성에 맞게 리빙 랩(living lab) 시티를 선정하여 지역 주민

들의 참여가 자발적으로 이루어지도록 공공-민간-시민의 협력모델을 구축하는 것이 중요하다. 지자체의 일방적인 공공서비스 구축이 아닌 시민들 니즈의 맞춤형 서비스를 구축하고, 소통할 수 있는 오픈형 참여 공간, 실험실을 조성해야 한다.

기반시설 중심의 유비쿼터스 도시와는 달리, 스마트도시 건설을 위해서는 시민 생활 전반과 관련된 서비스 개발에 초점을 맞춘 새로운 정책 접근법이 필요하다. 유비쿼터스 도시는 정보기술(IT) 및 도시 결합을 통한 지역 정보화가 핵심인 반면, 스마트도시는 시민의 행복과 안전을 위한 기반시설 활용이 핵심으로, 건설·교통·에너지·경제·행정 등 스마트도시 관련 이슈는 포괄적이고 다양하므로, 관련 당사자 간 이해관계를 조정할 리더십의 필요하다. 특히, 스마트도시 추진 초기 단계에서 많은 재정적 투자와 인센티브 부여를 통해 민간의 적극적인 참여 유도가 필요하다.

정부와 기업이 일방적으로 구축하는 스마트도시가 아닌 지역 주민과 함께 고민하고 협조도 이끌어 내며 만들어 가는 스마트도시가 되어야 한다. 바르셀로나의 공유자전거 Bicing²¹⁹⁾의 사례에서 볼 수 있듯이, 스마트도시를 구현하는데 반드시 값비싼 최신 기술이 필요한 것은 아니며, 도시의 당면문제와 시민들이 필요로 하는 것을 정확하게 알아내기만 한다면 저렴하고 보편적인 기술로도 충분하다. 스마트도시의 지속가능성 여부는 결국 정부와 시민, 도시와 시민이 얼마나 서로를 이해하려고 노력하였는지에 그 성패가 달려있다고 할 수 있다.

스마트도시와 관련한 법들이 개별법으로 존재하고 있기 때문에 개별법에서 추진하는 사업 및 정책들에 대하여 파악하여 시너지 효과가 있을 수 있도록 유도할 필요가 있다. 특히, 스마트도시가 발전하기 위해서는 정보의 연결 및 융·복합이 중요함에도 불구하고 ‘개인정보보호법’ 등 정보를 통제하는 강력한 국내법 및 위치 정보에 관한 법률, 공간정보 관련법 등 정보와 관련한 제도들이 흩어져 있기 때문에 제한적으로 정보가 활용되고 있는 추세이다.

또한, 현행 유비쿼터스 도시법 역시 신도시 구축위주의 내용을 담고 있기 때문에 전 세계적인 추세를 반영하는데 한계가 있기 때문에 제도적 보완 필요하다.

기술적용 후 법제도적 제약으로 서비스가 중단되는 상황이 발생하는 경우가 있기 때문에 초기 사업 시 법제도적 검토를 할 수 있는 환경 조성의 필요하다. 최근 활발히 논의되고 있는 규제프리존²²⁰⁾의 대표사업으로 스마트도시 관련 사업들을 적극적

219) 시에서 관리하는 빨간색 자전거로 근처 주차장에서 대여해서 목적지 주차장에 반납하면 되는 무인자전거 시스템으로 한번에 2시간 이상 사용 할 수 없으며 출퇴근용으로 주로 사용됨.

220) ‘지역전략산업 육성을 위한 규제프리존의 지정과 운영에 관한 특별법안(이하 규제프리존법)’은 수

으로 도입하고 서비스나 기술개발을 실제 사람들이 생활하는 도시환경에 리빙랩(living lab)형태로 조성하여 성공한 서비스나 기술개발의 경우 확산을 위하여 법제도 규제를 철폐하는 것을 고려하는 등 법제도적 보완 방안 마련이 필요하다.

서비스 시행과 관련된 법제도 관련 이슈 중 교통소통정보 수집기기의 방법서비스 활용 가능성 여부, 대시민 인터넷 서비스 제공 가능성 여부, 위치정보이용 공공서비스 제공 시 법제도 이슈 등 제도적 개선이 필요한 부분과 지침이 필요한 부분들은 제주특별자치도 차원에서 검토하여 개선안을 마련할 필요가 있다.

스마트도시 사업은 지속적인 사업추진이 중요하며, 장기적인 플랜에 따라 목표 지향적인 서비스를 유지하는 것이 필요하다. 정책별 전략적 아젠다²²¹⁾에 따른 솔루션과 기술적용이 필요하며, 상위계획검토, 분야별 주요목표 정리, 주요목표 추진을 위한 기술 및 정책 적용방향을 설정해야한다.

또한, 스마트도시와 관련된 정보통신 인프라, 서비스 및 센터 관련한 제주특별자치도 표준모델(용어통일, 설계 및 구축 기준 등)을 제시가 필요하며, 통합플랫폼 운영·관리할 수 있는 전담팀이 필요하다. 스마트도시가 솔루션 구축보다는 서비스 운영 개념으로 지속되기 위해서는 서비스 운영을 민간 기업이 참여하는 방안을 검토해볼 필요가 있다.

제주특별자치도 스마트도시 구축을 위한 기본전략은 다음과 같다.

첫째, 지역 특성 기반의 특화된 맞춤형 모델 구축해야한다. 제주특별자치도는 다양한 지역적 특성을 갖고 있어 차별화 된 스마트시티 실증단지를 조성하여, 미래 도시로 가치를 증진시켜 지역 특화 스마트도시의 모델이 될 수도 있다. 4차 산업혁명 등 여건 변화를 고려해 7대 핵심사업, 3대 전략사업, 3대 상생관리 사업으로 전기자동차, 미래차 시범단지, 스마트시티 실증단지 등 친환경에너지와 정보통신기술(ICT)을 접목해 스마트시티를 구현할 수 있는 기술을 실현하는 단지 조성이 필요하다. 따라서 전기차 및 자율주행차 관련 국내외 기업과 기관을 중점 유치한다.

드론 전용 시험비행장과 전문 교육시설을 갖춘 ‘제주드론센터’를 신설, 제주도 자연환경을 활용해 연구 및 교육, 생산이 어우러진 농식품단지 조성 및 제주신화역사공원 내

도권을 제외한 전국 14개 시·도에 모두 27개의 전략사업을 지정해 규제를 풀어주자는 게 주요 골자이며 자율주행차·드론·인공지능(AI)·3D 프린팅·로봇 등으로 대변되는 4차 산업혁명의 선결조건이기도 함.

221) agenda setting(의사일정): 정부가 사회문제를 해결하기 위해 공식적 정책문제로 채택하는 과정 또는 행위를 말한다. 즉 사회문제가 정책문제(policy problem) 또는 정책쟁점(policy issue)으로 전환되는 과정이나 행위를 말한다.

테마파크를 조성하여 보다 차별화된 스마트시티 모델을 발굴하도록 한다. 유관산업 연계형 실증단지로 자율주행 투어 모빌리티 단지, 에너지산업단지, 친환경 수자원단지, 대중교통 시설 첨단 복합단지 등을 검토해 볼 수 도 있다.

둘째, 제주특별자치도 지역주민 주도의 리빙 랩(living lab) 스마트도시 모델 도입 방안이 마련되어야 한다. 스마트 시티는 사용자인 주민이 실제 생활공간에서 체감하고 느낄 수 있는 서비스가 제공되는 도시공간이다. 따라서 에너지·주거·교통·교육·건강 등 실제 생활단위에서 발생하는 다양한 문제를 해결하기 위해서는 무엇보다 사용자의 수요와 참여를 기반으로 혁신활동이 이뤄지는 사용자 기반 혁신 플랫폼인 리빙 랩(Living Lab) 적용이 매우 효과적이고 타당하다. 제주특별자치도가 지속가능한 스마트도시로 나아가기 위해서는 리빙 랩(Living Lab) 지역 모델을 선정하여 지역 주민이 주도적으로 참여하는 혁신적인 생태계 모델을 구축하는 것이 필요하다. 먼저, 에너지, 환경, 교통, 건축 등의 스마트도시 분야별로 참여지역을 신청 받고, 분야별 전문가로 이루어진 심의 위원회를 거쳐 1차 지역을 선정하여 그 중에서 제주특별자치도 스마트 리빙랩 도시 모델을 선정한다.

지역별, 분야별 도시 특성에 맞게 리빙 랩(Living Lab) 도시를 선정하여 지역 주민들의 참여가 자발적으로 이루어지도록 공공-민간-시민의 협력모델을 구축하는 것이 중요하다.

지자체의 일방적인 공공서비스 구축이 아닌 시민들 니즈의 맞춤형 서비스를 구축하고, 소통할 수 있는 오픈형 참여 공간, 실험실을 조성해야 한다.

제주도의 지속가능한 스마트 시티로 거듭나기 위해서는 새로운 혁신 모델로 리빙 랩 도입을 적극적으로 고려하고, 친환경 도시 설계 및 도시재생을 위한 리빙 랩의 적용 확대를 추진하도록 한다.

셋째, 소통과 합리적 의사결정을 통한 스마트도시 사업 추진을 위해서는 민관 협력 사업을 추진해야한다. 기반시설 중심의 유비쿼터스 도시(U-City)와는 달리, 스마트도시 건설을 위해서는 시민 생활 전반과 관련된 서비스 개발에 초점을 맞춘 새로운 정책 접근법이 필요하다.

유비쿼터스 도시(U-City)는 정보기술(IT)와 도시를 결합을 통한 지역 정보화가 핵심인 반면, 스마트도시는 시민의 행복과 안전을 위한 기반시설 활용이 핵심으로, 건설·교통·에너지·경제·행정 등 스마트도시 관련 이슈는 포괄적이고 다양하므로, 관련 당사자간 이해관계를 조정할 리더십 필요가 있다. 특히, 스마트도시 추진 초기 단계에서 많은 재정적 투자와 인센티브 부여를 통해 민간의 적극적인 참여 유도가 필요하다. 따라서 핵심주체들이 추진해왔거나 향후 추진하고자 하는 유사 사업과의 연계 협력을 위한 네

트위크를 마련하여 사업의 중복을 피하고, 상호 간의 노하우를 공유한다.

넷째, 차별화된 신도시 모델과 함께 신도시와 기존도시의 성장 시너지를 창출 할 수 있는 기존 도시의 스마트도시 추진전략을 수립해야한다. 지역별 특성에 따라 도시문제를 먼저 진단하고 솔루션을 제공하여 스마트도시를 개발하는 중장기적인 스마트도시 모델을 구축하는 것이 필요하다.

특히, 제주특별자치도의 경우, 신도시와 구도시를 연계하여 발전할 수 있는 방안과 지역 간 정보의 격차를 해소시켜 사회 통합적 발전 모델 구축이 중요하다.

다섯째, 스마트도시 추진을 위한 컨트롤타워 추진체계를 마련해야한다. 스마트시티 구축은 도시문제 해결을 위한 다양한 아이디어 발굴과 이를 실제 추진함에 있어 다양한 주체 간의 직접적인 참여가 매우 중요하다. 이들 핵심주체의 적극적인 참여를 유도하고, 관련 당사자 간의 이해관계 조정뿐만 아니라 광역 및 기초지자체 간의 소통이 원활히 이루어질 수 있도록 스마트시티 기본계획 수립을 위한 가이드라인 제공 등의 역할이 필요하다.

제주특별자치도 스마트도시 발전을 위한 협의체 구성이 필요하다. 중앙정부, 공기업, 관련 연구기관, 기초지자체 등과 협력 체계를 구축하고 국제기구와도 협력하는 것이 필요하다. 협의체 구성은 각 실무 분야별 전문가로 구성된 기술위원회와 스마트도시 전략에 관한 전반을 자문할 수 있는 민·관·학의 협의체가 구성되어야 한다. 협의체 운영은 투명하게 진행되어야하며, 시민이 참여할 수 있는 참여형 의사결정 구조를 만들고, 이를 통해 서비스 발굴 및 운영 투명성을 확보해 나아가야 할 것이다.

제주특별자치도는 스마트 도시 추진에 대해서 어느 타 도시보다 깊은 고민을 하고 있다. 스마트 도시를 맡은 담당관을 두고 기본적인 개념과 제주형 스마트 도시 추진을 위한 계획을 수립하고 있는 것으로 알고 있다. 사람과 제도가 갖추어지고 있는 실정이다. 이제 예산과 인식의 확산, 그리고 집행에 대한 협조가 필요하다.

그리고 제주도민들이 정보의 관리주체들이 보여주어야 할 관용(tolerance)이 우선 요구되고 있다. 공공기관의 활용을 위한 관용, 학자들의 연구를 위한 관용, 기업들이 비즈니스모델에 적응하기 위한 관용 등이 있어야 제주형 스마트 도시 모델은 성공할 것이라 생각된다.

미래에는 우리의 제주형 스마트 도시 모델이 전 세계의 섬지역에 수출할 수 있는 비즈니스 모델을 구축하여야 할 것이다. 지금은 아니지만 미래형 도시 모델을 미래에는 수출 할 수 있지 않을까 하는 것이다.

제주특별자치도의 지속가능한 스마트 안전도시를 구축하기 위해서는 각 기관과의 연계를 통한 프로그램의 개발과 운영 못지않게 지역주민의 적극적인 프로그램의 참여가 매우 중요하다. 이를 위해서는 다양한 지역적 특색이 반영된 콘텐츠의 개발 및 확대 그리고 대중매체를 통한 홍보 등을 통해 각 기관의 협력에 따른 지역주민의 참여를 활성화해야 할 것이다.

도시생활에서 안전은 공공 및 민간 분야 양자의 주된 관심사이며 반드시 해결해야 한다는 공통 의사가 존재하는 분야이다. 따라서 지금까지 경쟁적으로 달려온 도시 개발 과정과 앞으로 스마트 시티를 향하여 활발한 움직임을 할 국내의 모든 구성원들이 안전에 대한 공통분모를 통하여 정보를 공유하고 적극적으로 이용하여 도시문제를 해결하는 방향으로 나아간다면 효율적이고 스마트한 교통안전 도시의 구축이 가능할 것이다.

안전 도시로서 스마트 시티는 다양한 위험 요인으로부터 안전해야 하며 시민의 불안감을 해소하기 위한 방안이 마련되어야 한다. 시민이 안전을 위협받는 경우가 발생할 경우 사회적 혼란을 최소화 할 수 있도록 대응해야 하며, 재난 발생시 그 피해를 최소화하고 이를 일상생활로 빨리 돌아갈 수 있는 회복력(Resilience)이 강한 도시가 되어야 한다.

제2절 연구의 한계 및 향후 과제

안전도시의 구축 영역에서는 운영시스템 부분에 있어 지속가능한 안전도시를 위해서는 주민들의 안전도시 참여가 절대적이다. 이를 위해서는 리더그룹들이 안전도시구축에 대한 성격을 제대로 이해하고, 지역주민들의 안전도시 지역정책 우선순위에 대한 합의를 이끌어 내는 과정들에 초점을 맞춘 연구들도 필요하다. 또한 인프라 부분에서 물리적 환경이외에 법적 제도적 토대에 관한 연구들도 체계적이고 세부적으로 다루어질 필요가 있다.

안전도시의 접근단계에 있어 예방도 중요하지만 도시를 안전하게 만들 수 있는 설계나 위험에 대한 대응 계획에 대한 연구들 및 성과를 관리하는 연구들이 필요하다.

안전도시 사업은 단기에 사업결과를 보기가 곤란하기 때문에 도시들의 중장기 계획과 연동하여 지역적 특성을 반영한 지속적인 성과관리가 필요함에도 불구하고 다양한 영역의 평가항목의 개발이나 지속적 관리 모델에 대한 측면은 전혀 접근되지 못한 것으로 나타났으므로 이에 대한 연구들이 더 이루어져야 한다.

전자정부를 통해 고도화된 시스템과 축적된 공공데이터를 빅 데이터에 어떻게 활용하느냐는 우리나라 차세대 정보화 정책의 핵심과제이다.

중앙정부가 공공부문의 성공적인 빅 데이터 활용을 위하여 지방정부의 참여가 빅 데이터 전략의 핵심 방향이 되어야 한다. 지방정부에 어떤 데이터가 있는지, 특정 지역에 어떤 정책이 필요한지 등은 지방정부가 가장 잘 알고 있다. 지방정부는 특정 지역의 기후와 경제활동 등 다양한 지역정보를 분석해 지역문제를 해결하고 실효성 있는 정책을 만들어 낼 수 있다. 즉 지방 정부의 실효성 있는 정책을 개발하는데 있어 빅 데이터 관련 기술을 적극적으로 활용하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 빅 데이터를 관리하고 분석할 수 있는 데이터 과학자의 양성과 확보가 무엇보다 중요한 과제이다. 지자체는 내부 인력을 데이터 과학자로 양성하는 지속적인 교육 정책뿐만 아니라 외부 전문가를 확보하기 위한 노력도 병행되어야 한다.

지자체의 성공적인 빅 데이터 추진을 위하여 사전에 철저한 준비가 필요하다. 이를 위하여 지자체는 보유하고 있는 공공데이터와 인프라 현황에 대한 분석이 선행되어야 한다.

지자체의 성공적인 빅 데이터 도입을 위하여 중앙정부의 공공분야 빅 데이터 지원 사업을 활용할 필요가 있으며 도입 초기에는 문제해결을 위한 목표 지향적 도입방식인 분석 서비스 활용형 접근법이 상대적으로 보다 적합하다고 사료된다.

향후 전문적인 연구를 통해 스마트 안전 도시로의 변화가 이루어지기를 바라며 이를 통하여 더욱 올바르고 효율적인 안전도시가 실현되기를 기대한다.

향후 연구 과제

1. 제주특별자치도 스마트도시에 대한 수준진단과 서비스 평가 연구
2. 제주특별자치도 스마트도시 추진전략 수립 연구
3. 스마트도시 산업 육성 및 지속가능한 비즈니스 모델 구축방안 연구
4. 제주특별자치도 스마트도시 추진을 위한 협의체 운영방안 연구

[참 고 문 헌]

1. 국내문헌

- 강연수(2016), “스마트 시티의 도로교통체계 실증적용 방안”, 한국교통연구원.
- 강명구·이창수(2015), “스마트도시 개념의 변화와 비교: 서울시 사례 분석을 중심으로”, 『한국지역개발학회지』 27(4): 45-64, pp.19-40.
- 국립재난안전연구원(2014), 국가안전지수 개발 연구, p. 35.
- 국토교통부(2007), “U-City 미래비전과 중장기 전략 2차년도 결과 보고서”, pp.78-81.
- 국토교통부(2013), 제2차 유비쿼터스도시 유비쿼터스 종합계획(2014-2018).
- 국토연구원(2013), “A Primer on Korean Planning and Policy Smart City”, 한국기획정책입문서 (PKPP 2013-11호).
- 권구황·오동훈(2008), “U-Eco City 브랜드 개발 및 홍보 전략에 관한 연구”, 대한국토 도시계획학회 2008 추계학술대회, pp.595-606.
- 김광주·김용태·황정훈(2015), “도로교통 안전 불감증의 원인분석 및 해소방안 연구”, 한국경찰연구 제4권 제2호.
- 김걸 외(2011), “국내·외 U-City 논문의 연구동향”, 한국지형공간정보학회, pp. 54.
- 김걸·한선희(2012), “u-city와 Smart city의 정의 비교 연구”, 한국지형 공간정보학회, pp. 179-181.
- 김걸·강호제·이재용(2012), “범죄의 시공간시물레이션 분석을 통한 안전도시 관리전략 연구”, 국토연구원 연구보고서.
- 김도년(2015), 세계 시장 선도할 한국 대표 상품 ‘스마트시티’ 건설기술인 통권130호, pp. 30-33.
- 김만배, 강수철(2008), “일본 교통안전정책의 특징 분석 및 시사점: 교통안전시설투자정책을 중심으로”, 행정논총 제46권4호.
- 김명수외(2016), “안전도시 구현을 위한 통합형 도시방재 정책 연구”, 국토연구원 국토정책 .2017,9,11.
- 김병선·이재석·배인철·강성길·채명기·박찬호(2010), “U-City 기반시설 보호체계 구축을 위한 지능화시설 분류체계 기본 틀 구축에 관한 연구”, 한국지형공간정보학회 학술대회, pp. 109-112.
- 김병선, 이재석, 신동빈(2011), “U-City 기반시설보호를 위한 관련 법제도 정비방향”, 한국 지형공간정보학회지, 제19권 제1호, pp. 45-52.
- 김방룡(2006), “U-City 구축에 따른 지역경제 파급 효과”, 한국통신 학회 논문지, 31(12), 1087-1098.
- 김정곤(2011), “첨단 무탄소 도시(Smart Gree City) 조성 기술 기획 연구”, 대한건축학회지 제55권 제4호.
- 김정욱 외 8인 (2015), “스마트시티”, 제주대학교출판부.

- 김정훈(2007), “U-City 구현을 위한 정책과제와 추진전략”, 국토연구원, 국토정책 Brief, 제27호.
- 김경택(2013), “유비쿼터스도시계획의 실태와 개선방안에 관한 연구”, 영남대학교 일반대학원 석사학위논문.
- 김홍광(2017), “지방자치단체의 도시 경쟁력에 관한 연구-스마트시티 서비스 정책확산을 중심으로”, 건국대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 김종기·남수태·이찬호(2008), “유비쿼터스 아파트 기능에 대한 선호도 분석: u- 아파트 거주자 비거주자 및 전문가의 비교를 중심으로”, 부동산학연구, 14(3): 81-98.
- 김정훈 외 4인 “비쿼터스와 도시계획” 도시정보(대한국토도시계획학회 정보지 '05. 4), pp. 3-4.
- 김화중, 이경현, 박종건, 이종면(2009), “유비쿼터스도시 지능화시설 표준요건에 관한 연구”, 한국정보통신설비학회 논문지, 제8권 제2호, 국토교통부(2016년도).
- 김형복(2011), “U-City의 현황과 미래”, U-City 융합서비스 세미나 발표.
- 네이버 지식백과, 9대 국가전략 프로젝트 (시사상식사전, 박문각).
- 네이버 지식백과, RFID (시사상식사전, 박문각).
- 네이버 지식백과, 인천경제자유구역 두산백과.
- 나채준(2014), “안전도시 활성화 및 인증제도 도입방안 연구”, 대한교통과학연구회(2007), ‘교통안전학’, 동화기술, pp. 22-23.
- 노채준 · 노시평 · 김태일. (1996), “정부출연 연구기관 종합모형에 관한 연구: 평가요소의 개발과 가중치 설정”, 한국정책학회보 5(1), 한국정치학회, pp. 30-54.
- 류상일(2007), “한국의 지방자치단체 재난대응체계: 정책네트워크 이론의 호혜성과 확장성을 중심으로”, 충북대학교 대학원 박사학위 논문.
- 매일신문 (2017,01,11), 최창학 대구디지털산업 진흥원장 기고, “스마트시티 대구 전략과 기조”, pp. 96-106.
- 멜컴 마일즈, 박삼철 역(1997), “미술, 공간, 도시 공공미술과 도시의 미래”, 서울: 학고재, pp. 292-297.
- 박도휘, 강민영, 김광석(2018), “건설 전망산업의 트렌드 변화 : 사업 다각화를 모색 하라”, 삼정KPMG 경제연구원, 이슈모니터 78호
- 박소연(2016), “지역특성이 자연재난회복력에 미치는 영향 분석”, 인하대학교대학원 박사학 위논문.
- 박상현(2009), “IT 기반 저탄소 녹색성장 추진 전략”, 한국정보사회진흥원 보고서.
- 박원희(2013), “소셜네트워크서비스(SNS)품질이 고객 충성도에 미치는 영향: 신뢰를 통한 고객 만족의 매개된 조절효과를 중심으로”, 서비스사이언스학회, 3(1), 17-31.
- 박현수(2015), “스마트 에너지가 만드는 스마트한 도시”, 디지에코 보고서(2015-1호).
- 박추환(2010), “ICT 서비스의 사회경제적 파급효과”, 한국통신학회지(정보와 통신), 27(12), 11-17.

- 박찬호(2015), “유비쿼터스 도시계획 수립 방법론 정립 연구”, 안양대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 배철우(2007), “대규모 도시 개발 마스터플랜의 단계별 계획경향에 관한 연구”, 중앙대학교 석사학위논문.
- 서울연구원, 2015, “서울시 도시안전지표 개발과 활용”.
- 신상영(2012), “주민참여형 안전한 마을 만들기 구현방안”, 서울연구원, pp. 12.
- 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.
- 양문승, 김자은(2010). “안전도시 프로그램의 개선방안에 관한 연구”, 경찰학논총, 제5권, 제 2호, pp. 263-296.
- 오영태, 강동수(2018), ‘첨단 교통안전공학’, 청문각, pp. 12-14.
- 오윤경(2014), “사회 안전 환경 조성을 위한 안전도시 인프라 및 체도에 관한 연구”, 한국 행정연구원 연구보고서.
- 원지영·유상균·정창무(2010), “유비쿼터스도시 서비스가 공동주택 가격에 미치는 영향분석”, 대한국토 도시계획학회, 45(2), pp. 253-270.
- 이근형(2011), “2011년도 스마트 그린 시티 시장 전망 및 트렌드”, IT 컨버런스 발표자료.
- 이경현, 김화중(2009), “유비쿼터스도시 서비스의 설계 및 만족도에 관한 연구”, 한국정보통신 설비 학회 학술대회, pp. 170-173.
- 이나래 외 3인(2013), “개발도상국의 건전한 도시화를 위한 한국 공적개발원조(ODA)의 방향 연구”, 한국도시설계학회, 제14호 제4호.
- 이동익(2016), “안전도시 구축을 위한 시민들의 사회 상호작용이 정책신뢰 및 삶의 질에 미치는 영향”, 서울벤처대학원 대학교 석사학위논문.
- 이성훈·한동원(2012), “디지털컨버전스에 따른 스마트 그린 시티 현황 및 발전상”, 한국정보 기술학회지 제10권 제2호.
- 이성훈 외1인(2013), “디지털 컨버전스와 스마트시티에관한 연구”, 한국디지털학회, 제11권 제9호.
- 이상경·이우중·오영기·박종기(2010), “U-Eco City 산업 재분류 및 지역경제과급효과 분석: 세종시와 광고신도시를 사례로”, 한국지역개발학회지, 22(2):59-78.
- 이상호 외(2008), “유시티 계획 특성 분석”, 대한국토도시계획학회지. 제43권 제5호, p. 181.
- 이세규, 이재수(2011), “유시티 개발에 대한 지역주민 충성도의 영향요인에 관한 연구”, 서울도시연구,12(2), 87-104.
- 이서정 (2014), “스마트 그린시티 계획요소의 중요도 분석에 관한 연구.”
- 이슈퀘스트(2017), “제4차 산업혁명의 신산업 플랫폼, 스마트 시티 기술개발 동향과 사업전망.”
- 이원태(2016), “제4차 산업혁명 시대의 ICT 법제 주요현안 및 대응방안”, 한국법제연구원, pp. 28.

- 이용주(2015), “스마트 시티, 에너지 신산업: 지능적으로 에너지를 관리하는 스마트 시티를 위한 스마트 그리드”, 한국디자인진흥원 pp. 4-5. 충남대학교 석사학위 논문.
- 이용규(2010), “U-서비스에 대한 비용지불의사에 영향을 미치는 요인 분석: 동탄 u-city 거주민을 대상으로”, 한국행정연구원 19권1호, pp. 127-148.
- 이종수(2010), “유시티파크 스토리텔링 마케팅거버넌스”, 한국지방자치학회 춘계학술대회.
- 이재용·김결(2013), “범죄 예방을 위한 스마트 안전도시 구축 방안”, 국토연구원 연구보고서.
- 이재용 외(2015). “국내외 스마트도시 정책과 향후 방향”, 『국토정책 Brief』, 국토연구원.
- 이재용 외(2015), “스마트 도시 해외 동향 및 시사점”, 『국토정책 Brief』, 국토연구원.
- 이재용(2016), “스마트도시 정책방향”, 국토연구원.
- 이재용(2016), “한국형 스마트시티 해외진출 전략수립 및 네트워크 구축”, 국토연구원.
- 이정훈(2016), “도시의 미래, 스마트 시티 어떻게 만들 것 인가, 스마트 시티의 발전과제 및 향후 전망”, 국토연구원.
- 이태식. 주기범. 백남철. 김성식(2016), “스마트 시티의 건설을 위한 스마트 시티 기술분류 체계,” 「SMART CITY」, 한국건설기술연구원.
- 이진춘(2012), “스마트폰 서비스품질이 고객만족에 미치는 영향에 있어서 용이성, 유용성과 전환장벽의 매개효과 분석”, 한국산업 경영학회 27(4), 175-198.
- 이창원 · 차종화(2000), “노인복지관의 조직효과성 평가에 관한 연구: 노인복지회관과 일반 노인복지회관의 비교분석을 중심으로”, 한국정책학회보 9(1), 한국정책학회 , pp. 281-302.
- 이창효(2002), “다기준 의사결정론”, 서울, 세종출판사.
- 이현숙(2017), 융합 Weekly TIP, “스마트시티의 개념과 정책동향”, 융합연구정책 센터.
- 이형복(2012), “대전광역시 도시디자인정책 기본방향에 관한 연구”, 대전발전연구원, pp. 24.
- 임재경·한상진 외2인(2013), “OECD 국가간 교통안전 국제 비교 연구”, 한국교통연구원 연구총서26.
- 임두현(2017), “스마트도시 지능화시설의 다부처간 연계활용을 위한 통합관리 방안”, 경성대학교 대학원 박사학위논문.
- 우지연(2013), “회복력 있는 도시: 트라우마를 다루는 공간디자인에 관한 연구”, 서울대학교 일반대학원 박사학위논문.
- 유윤진 외2인(2013), “저탄소 녹색도시 구현을 위한 탄소배출영향요인 분석”, 한국도시설계학회 제44권 제2호
- 유재두(2017), “범죄로부터 안전한 스마트 시티 구축 연구”, 한국경찰학회보, 19권5호, pp,199-219.
- 윤동건 외1인(2013), “공동주택의 적정 기대이율 산정”, 감정평가협회 제12권 제1호(통권제19호).
- 윤태관, 김광호, 박종일(2017), “차세대 첨단교통체계(C-ITS)의 도시지역 효율적 도

- 입방안 연구:제주특별자치도 사례연구”, 국토연구원, 2017-9호.
- 윤범선(2011), “미래형 스마트 그린시티”, Journal of the Electrical World.
- 왕광익(2010), “저탄소 녹색으로의 u-city발전방향”, 국토연구원.
- 지디넷코리아 (2016, 01, 26), 미래도시 ‘스마트시티’ 유망 IT 직종은? 이정현 미디어연구소.
- 전복연구원(2011), “새만금 U-차쇼도입을 위한 기초 연구”.
- 전영욱, “U-City의 성공적인 개발 모델과 시사점”, 삼성경제연구소 IssuePaper(2006.06.23), pp. 1-9.
- 전현철(2016), “스마트시티 개념 및 동향과 한국의 추진사례”, 지역정보화 학술지(2016-96권).
- 정경석·문태현·허선영(2009), “U-City 서비스 표준체계 정립과 서비스 분류기준의 설정에 관한 연구”, 국토계획, 44(3): 231-246.
- 정부만(2005), “한국형 u-City 모델 제안”, 한국정보사회진흥원.
- 정석찬, “체감형 스마트시티 서비스에 대한 시민 인식도 연구”, 부산발전연구원, 2017-12
- 정우수·박용희·조병선(2008), “AHP 기법을 이용한 u-City 사업타당성 평가 기준에 관한 연구, 국토연구, 56: pp. 123-145.
- 정명선(2009), “범죄해결을 위한 ICT 활용 현황”, NIA CIO 리포트 10: 1-4.
- 정진성, 황의갑(2012), “범죄용 CCTV 범죄예방효과에 관한 연구”, 한국공안 행정학회보, 제21권 1호.
- 제주발전연구원, 2016, “제주지역 지역안전지수 산정방법의 개선방안”.
- 장지수(2012), “U-City 방범용 CCTV 서비스 도입에 따른 경제성 분석에 관한 연구”,
광교신도시 사례를 중심으로, 단국대학교 석사학위 논문.
- 장혜정(2017), “스마트시티 빅데이터 관점에서의 안전도시 구현에 관한 연구”, 성균관 대학교 일반대학원
박사학위논문.
- 장환영, 이재용(2015), “해외 스마트 시티 구축 동향과 시장 유형화,” 『한국도시지리학회지』 제18권2호.
- 조영구(2011), “IT 클라우드와 스마트 그리드를 통한 그린라이프 실현”, 2011 IT 캔버런스 발표자료.
- 조영태(2016), “스마트시티 국내외 동향과 k-smart city”, LH 연구원.
- 조한숙(2009), “안전도시 구축 및 발전방안에 관한 연구”, 강원대학교 석사학위논문.
- 조훈희(2010), “경제성이 확보된 첨단무탄소도시 조성 기술 개발을 위하여”, 대한건축학회지 제55권 제4호.
- 최규남(2016), “첨단 IT 기술 기반 스마트시티 구현”, 시스코코리아.
- 최덕철·곽윤철·정창무(2010), “U-City 구축 및 운영관리의 경제성평가”, 국토계획, 45(2), pp. 247-259.
- 최문봉(2011), “ ‘스마트’용어의 적용사례 분석을 통한 ‘스마트시티’의 개념정립을 위한 연구”,
『한국콘텐츠학회논문집』, 11(12):943-949.
- 최소연(2014), “기존도시 특성을 고려한 맞춤형 유비쿼터스 도시계획의 개선 방안에 관한 연구”,

한양대학교 석사학위논문.

- 최윤외 1인(2011), “스마트 녹색도시 구현을 위한 소셜센서 네트워크 기반의 시설계 프로세스 방법론 연구”, 한국도시설계학회, 제12권 제5호.
- 최준영(2014), “스마트시티의 빅데이터 분석론- 유비쿼터스 도시를 넘어서” 한국행정학회 학술대회(2014,12,12).
- 최병남(2005), “U-행복도시 구상과 전략”, 국토연구원.
- 최인범,(1982), 『안전교육』, 정민사, p. 65.
- 피민희, 강영옥(2010), “U-City 서비스에 대한 만족도 분석 및 발전방안 :부산시 시민체감 서비스를 사례로, 한국도시지리학회 13권 3호, PP. 75-87.
- 정보통신산업진흥원(2013), “ICT와 첨단 산업융합의 미래도시 - 스마트 시티”, 「이슈분석」 제38호, pp. 1-12 .
- 한국경제연구원(2017), “한국형4차 산업혁명을 통한 경제 강국 도약”, pp 1.
- 한국인터넷진흥원(2015), 이슈&트렌드, “스마트시티 도시별 추진현황”, 한상기 교수.
- 한국정보화진흥원(2009), “취약계층 안전관리를 위한 ICT 활용 전략”.
- 한국정보화진흥원(2013), “해외 스마트시티 열풍과 시사점”, 제11호, pp. 3.
- 한국정보화진흥원(2016), 2016 국가정보화백서, p.17.
- 한국법제연구원, “안전도시 활성화 및 인증제도 도입방안 연구”, 2014, p. 21.
- 한국방송통신전파진흥원(2014), 트렌트 포커스, “전 세계 주요국의 스마트 시티 추진 사례 분석”, 통권 제70호, pp. 63.
- 한국토지공사(2009), “U-City 건설사업의 경제성 및 지방자치단체 재정기여도 분석 연구”.
- 학문명백과(2004), “교통공학(Transportation Engineering)”, 형설출판사.
- 한세익(2008), “지역정부의 u-city 전략과 정책: 제도주의 관점”, 한국지역정보학회 학회지, 제11권 제1호 pp. 181-206.
- 허만영(2011), “지방자치단체의 사회적 약자 지원프로그램”, 지방행정연구, 25(4), pp. 25-52.
- 황주성(2005), “유비쿼터스 환경구축에 대한 국내외 동향분석”, 한국전산원.
- 황귀현외 4인(2015), “스마트도시 통합운영센터 운영가이드”, 문자향출판사
- SK텔레콤, “개방형 스마트시티 실증단지 조성”, 성과보고회, 2017.

2. 국외문헌

- Bakici, T., Almirall, E., and Wareham, J.(2013), “A smart city initiative: the case of Barcelona”, *Journal of the Knowledge Economy*, Vol.4 No.2, pp. 135-148.
- Caragliu, Andrea, Chiara Del Bo, and Peter Nijkamp(2011), “Smart cities in Europe.” *Journal of urban technology* 18.2: pp. 65-82.
- Christopher Alexander, Sara Ishikawa and Murray Silverstein, *A Pattern Language; town, buildings, construction* (Berkeley: Oxford University Press, 1977), 310-314.
- Dameri, R, P, (2013), Searching for Smart City definition: a comprehensive Proposal, *International Journal of Computers & Technology*, 11(5) pp. 2544-2551.
- Edward T. Linenthal, *Preserving Memory: The struggle to Create America’s Holocaust Museum*, (New York: Columbia University Press, 1995),ix-xvii.
- European Commission, “Making Europe’s cities smarter”, 2013.11.26.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N. & Meijers, E. (2007). “Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities.” Vienna, Austria:.
- Giffinger, et al. (2007). “Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities”, pp. 12-13.
- Harrison, Colin, et al.(2010) “Foundations for smarter cities.” , pp. 2.
- Hall. (2000), *The Vision of a Smart City*, pp. 1-7.
- Hollands, R.G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), pp. 303-320. doi:10.1080/13604810802479126.
- K. Morz, and Mzchael. R. Lowry(1978), “Safety in industrial field(First Edition)”, Dubuque, Iowa Wm. C. Brown Company, pp.23-25.
- Nam, T., and Pardo, T. A.(2011), “Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context”, In *Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, pp. 185-194, ACM.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A.C., Mangano, G., & Scorrano, F.

- (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36. doi:10.1016/j.cities.2013.12.01.
- Marland, S.K., James, A.E., Ralph, B.C., and John, E. R., "Fundamentals of safety education(2nd ed.)", New York. Macmillian Co., 1973.
- Partridge, Helen L.(2004) "Developing a human perspective to the digital divide in the smart city".
- Peter Newman, Timothy Beatley and Heather Boyer, *Resilient Cities: Responding to peak oil and climate change* (Washington, D.C:Island Press, 2009).
- Rios, Patrice.(2008), "creating The Smart City"
- Saaty, T. L(1980), *The Analytic Hierarchy Process*, Mc Graw-Hill, New York..
- Saaty, Thomas L, & Kevin P. Kearns.(1985), *Analytical Planning: The Organization of Systems*, New York: Pergamon Press Inc.
- Satty, T.L.(1990). *Multicriteria decision making: The analytic hierarchy process*. AHP series, RSW publications.
- Su, K., Li, J., & Fu, H. (2011, September). Smart city and the applications. In *Electronics, Communications and Control (ICECC)*, 2011 International Conference on (pp. 1028-1031). IEEE.
- Toppeta, Donato.(2010), "The smart city vision: how innovation and ICT can build smart,"livable", sustainable cities." The Innovation Knowledge Foundation. Think.
- Washburn, D., et al.(2010), "Helping CIOs understand smart city initiatives: defining the smart city." *Its Drivers, and the Role of the CIO*(Cambridge, MA: Forrester Research, 2010): 1-15.
- Zygiaris, S, (2013), *Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems*, *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2),217-231,

3. 인터넷 자료

기획재정부(<http://www.mosf.go.kr>)

글로벌 스마트시티(<http://www.k-smartcity.kr>)

국가통계포털 홈페이지(<http://kosis.kr>)

국토교통부 홈페이지(<http://www.molit.go.kr>)

국토연구원 (<http://www.krihs.re.kr>)

국토교통부 C-ITS 홍보관 (<http://www.c-its.kr/introduce/company.do>)

내고장 알리미 웹사이트(<http://www.laiis.go.kr>)

생활안전지도(<http://www.safemap.go.kr/main/smap.do>)

행정안전부(<http://www.mois.go.kr>)

한국스마트그리드사업단(<http://smartgrid.or.kr>)

부산광역시 홈페이지(<http://www.busan.go.kr>)

법제처 홈페이지(<http://www.moleg.go.kr/main.html>)

서울시청 홈페이지(www.seoul.go.kr)

인천경제자유구역청 홈페이지(<http://www.ifez.go.kr>)

아주대학교지역사회(<http://safeasia.re.kr>)

전북연구원 홈페이지(<http://www.jthink.kr>)

제주특별자치도 홈페이지(<http://www.jeu.go.kr/index.htm>)

한국스마트도시협회 홈페이지(<http://smartcity.or.kr>)

<http://www.doopedia.co.kr>.네이버 지식백과(2017,08,26)

<http://health20.kr/3530>

<http://egloos.zum.com/urbanism/v/5812873>

Japan Smart City(<http://jscp.nepc.or.jp>)

http://www.u-city.or.kr/kr/mp07_ucity/concept.php 고도화연구단

<http://mobileworldcapital.com>

<http://smartcity.bcn.cat/en>

Barcelona Ciutat Digital Website. <http://www.bcn.es/digitalcity/welcome.htm>

<http://i-bada.blogspot.kr>, 김순식 IT/ 정보기술 블로그

4. 보도자료

강승남 기자, 제민일보, 2017년 2월28일자, “안전도시 사업효과, 사고손상 사망감소”.

고대로 기자, 한라일보, 2018년 9월16일자, “제주 2022년 전기차 자율주행서비스 시행”.

고병수 기자, 국제뉴스, 2016년 9월 7일자, “원희룡, 그린빅뱅 전략 기후 변화 - 4차 산업혁명 둘 다 잡는다.”

김두영 기자, 제주신보, 2018년 8월12일자, “스마트 모빌리티로 탄소·교통사고 제로섬 만들어야”.

김성미기자, 보안뉴스, 2018년5월17일, “지자체별스마트시티 플랫폼 사업계획 살펴보니”.

김영현 기자, 한국일보, 2017년 1월12일자, “제주 ‘이주 열풍’ 속 인구 급증”,

김진희 기자, 헬로티, 2016년 9월 13일자, ‘홀썩’, 미, 중, 일 등 격전돌입, 통큰 투자.

김주영 기자, 국토일보, 2017년 3월3일자, 국토부, “스마트시티 국내· 외 확산 기틀 마련”.

김정호 기자 .제주의 소리, 2017년 3월 20일 , “제주 가치 키우는 미래 성장 동력, 새 먹거리를 찾아라”.

김평일 기자, 제주환경일보, 2018년 9월8일, “제주, 지난해 사망교통사고 전국1위, 불명예”.

뉴스스, 2016년 5월 27일자, “ 제주와 지멘스 공통점이 많다”, 원희룡- 조케 저 환담.

대한 전문건설신문, 2017년 10월16일, 도시재생, 주민이 주인인 ‘따뜻한 재생’ 돼야, 윤광석 의원.

매일신문, 2017년 1월11일, “스마트시티 대구 전략과 기조”, 최창학 대구디지털산업 진흥원장 기고.

박미영 기자, 보안뉴스, 2018년7월20일자, “KT, 통신으로 주행이 안전한 제주도 만든다”.

박성우 기자, 헤드라인 제주, 2016년 7월 12일자, 국제전기기술위 사무총장 “제주, 스마트 시티 선도모델 될 것”.

박성우기자, 테스트베드 코리아, 2016년 1월1일자, “스마트 도시로 변신중인 제주도..글로벌 기업 러브콜”.

박영복 기자, 머니투데이, 2017년 5월 22일, “제4차 산업혁명과 카본프리아일랜드 2030프로젝트 ‘그린빅뱅전략’의 융합.”, 제주도.

박희정 기자, 퓨처에코, 2016년11월28일자, “기후스마트도시, 산업이 되다”.

보안뉴스 미디어. 2018년 1월26일자, “스마트 시티, 왜 만들어야 할까,”

송혜리 기자, 디지털타임스, 2016년 7월 19일자,“세종시, 제주 등 아태지역 최우수 스마트 시티 후보”.

선명규 기자, CNB뉴스, 2018년 07월19일, KT 제주도에 차세대 지능형 교통시스템 구축.

심재석, BYLINE NETWORK, 2016년 7월 26일자. “잊혀지는 U시티... 스마트 시티는 좀 다를까?”.**

안서연기자, 네이버뉴스, 2017년 4월 23일자, “제주형 스마트시티 위해 신규산업 창출 환경 조성해야”.

양지훈기자, 뉴스제주, 2015년12월16일자, “전자자동차 메카, 제주엔 전자자동차 특구 지정 필요”.

이경탁 기자, 아이티투데이, 2016년 9월 13일자, “아태 지역 최고 ‘스마트 시티는 어디?”

이장모 기자, 전북일보, 2014년10월21일자, “똑똑한 도시 스마트 시티를 가다, ㉔ 국내 사례
- 인천 송도·서울시”.

이남석 기자, 아시아타임즈, 2016년 12월 21일자, 국가 신산업, 스마트시티- “세계 각국의
스마트시티 전쟁”.

이명용기자, 경남신문, 2011년 10월 5일자, 이제는 스마트시티이다. “네덜란드 사례”.

이창민 기자, 제민일보, 012년 7월2일, “신공항 반드시 성공 시키겠다”.

조문호 기자, 제주도민일보, 2017년2월28일자, “제주 CCTV 통합관제 센터 성과 좋네”,

조성훈 기자, 머니투데이, 2013년 6월 13일자, “IBM, 제주도에 스마트 시티 컨설팅 결과 전달”.

전남일보(2014), 국내 ‘스마트시티’ 추진현황: 정부 ‘U-City 시범사업’ 지자체 15곳 231억
지원, 2014년 9월 16일자.

전자신문(2007), 정통부, u시티 구축 활성화 기본계획 확정, 2007년 1월2일자.

전효점 기자, 이투데이, 2017년 1월 02일자, 세상을 바꾸는 4차 산업혁명 블루칩 ‘스마트
시티’ 사업 글로벌 선두권 떨어진 까닭.

진기철 기자, 제주매일 2008년 7월 11일자, “두바이 실사단 12일 제주 방문 ‘스마트 시티 ‘제주유치타진”.

중앙일보, 2017년 11월 06일자, 똑똑한 도시 ‘스마트시티’, 김도년 성균관대학교 건축학과 교수.

Mimint 뉴스, 2016년 7월 13일자, “원희룡 지사, 2017 스마트 시티 포럼 공동 개최 제안”.

제주도 안전관리실 보도자료,(2017,02,28), “제주자치도, CCTV 24시간 관제로 사건 대응 성과 눈에 띄네”.

행정안전부 안전문화 교육과, 정책브리핑, 2017년 11월2일자, “안전한 사회 교통안전
수칙 지키기부터”.

【 ABSTRACT 】

An Analysis of the Choice Factors for the Construction of Jeju Smart Safety Cities

Recently, cities around the world have been competitively introducing smart city services using advanced information and communication technologies to improve the competitiveness of cities and improve the quality of citizens' life.

As society become advanced, the causes of disasters are also become a sudden tendency to vary and unpredictable. Recent frequent and increasingly diverse natural disasters have caused the collapse of urban infrastructure and loss of people and property.

In addition, the increase in safety accidents and social crimes threatens the physical, economic and psychological safety of urbanites. However, Korea is still lacking in safety awareness, in addition to its safety-related infrastructure and systems also remain at a lower level than advanced cities in other countries.

In urban life, safety is a major concern for both the public and private sectors and a common willingness to solve it is a common cause. Therefore, an efficient and smart traffic safety city can be built if all members of the nation, who will be active in the development of cities so far and in the future, move toward sharing information and solving urban problems through a common analysis of safety.

As a safety city, smart city should be safe from a variety of risk factors and measures should be taken to address citizen anxiety. If citizens are threatened with safety, they should respond so that they can minimize social chaos and become a city with strong resilience to minimize damage in case of disaster and quickly return to their daily lives.

The definition of smart city is very extensive, but in an administrative sense,

researchers define it as “a city that can solve various urban problems and improve the quality of life through job creation by combining new technologies such as ICT and Big Data into city.”

Therefore, the purpose of this study is to propose elements and principles that should be considered in order to overcome existing U-City limitations and create smart transport safety cities for Jeju Special Self-governing Province.

This research is designed to examine the need and direction of smart city planning, the direction of policies for promoting human resources development programs and developing Jeju smart safety cities through experts through institutional measures such as laws and regulations. Therefore, the direction of the basic strategy for building smart safety cities is to ensure sustainable and safe living without traffic accidents.

The reason why the traffic safety sector among various sectors of smart city chose traffic safety is that the traffic safety sector is relatively large in terms of quality of human life, and that the traffic sector is accumulating as smart city policies are implemented through U-C.

The Jeju Special Self-governing Province needs to create a smart transportation safety city with the aim of improving the quality of life of local residents and providing comfortable and safe spaces for tourists. For example, building a smart city would be justifiable to solve such problems as typhoons, storms, snow-induced isolation, and waste disposal.

Through this research, the basic human desire for safety will improve the quality of human life in the future and understand what factors should be in place for sustainable Jeju smart transportation safety city.

Therefore, it provides basic data on the direction of sustainable smart transportation safety city transport infrastructure policy by providing direction for basic strategies for building smart transportation safety city in Jeju to ensure safety of residents and cities from accidents.

Providing smart information anytime, anywhere is an important role. First, the information-use sector needs to look for ways to make the first use of the

information services, prevention and prevention, transportation, energy and environment, healthcare, welfare, etc. Second, advanced information processing infrastructure systems should be established. Intelligent facilities should be provided and systems should be established for urban integration operations and management. Third, it should have urban infrastructure for collecting information. Especially, Ubiquitous city technology is important. As a result, it is necessary to take the basic steps to use information, process information, and gather information to create smart city.

In particular, the initial stage of smart city promotion requires active participation by the private sector through large financial investments and incentives.

The intentions of smart city can be set up in two main ways. First, the infrastructure management department should be set up to carry out the project of the infrastructure building resources, and secondly, the information-related department should be able to do the business of meeting the demand and gathering information.

For smart city to succeed, there need to ease regulations to create a flexible environment for start-ups and expansion.

If there is a lack of understanding of urban policies and consideration of citizens could lead to a one-time attempt to introduce and end new technologies. Therefore, it is necessary to institutionalize the system so that it can serve as part of urban policy. And when the system is established, citizens should be allowed to participate.

Because big data analysis is highly influenced by the nature of data, developing a roadmap suitable for Jeju Island is essential for analysis to be focused on data specific to Jeju Island. In other words, it is important to have Big Data professionals analyze, predict and improve the vast amounts of data produced by smart cities.

The key value for implementing safety city is to put the lives of citizens first, and it is important to reduce the safety accidents that can occur in the lives of

citizens. To this end, effective policies should be implemented.

First, we need to build a smart city that is customized for the region.

Second, for sustainable smart city building to solve regional problems, it is necessary to select a local customized Living Lab model and establish an ecosystem model in which local residents take initiative. It is necessary to select Living Lab according to the characteristics of cities in smart urban areas such as energy, environment, transportation, architecture, and agriculture to build a public-private cooperative model for local residents to participate in the initiative.

Third, public-private cooperation projects should be implemented to promote smart city projects through communication and rational decision making.

Fourth, smart city promotion strategies of existing cities that can create growth synergies for new cities and existing cities should be established along with differentiated new city models.

Fifth, we need to set up a control tower system to promote smart city.

This research is expected to be used as a basis for the formation of Jeju smart safety city as a driving force to revitalize the Jeju safety community.

Key words: Resilience, Smart Safe City, Living lab,

ITS(Intelligent Transport Systems), Smart Traffic

부 록1) 설문지

「교통 안전형 제주 스마트 도시 구축을 위한 연구」 관련
전문가 의견조사 설문지(1차)

안녕하십니까?

저는 제주대학교 대학원 행정학과 박사과정에서 도시 교통정책분야를 연구하고 있습니다. 본 설문지는 제주 안전 도시 구현 발전에 기여할 「교통안전 제주 스마트 도시 구축을 위한 연구」라는 주제로 박사학위 청구논문을 위하여 작성된 것입니다.

제주 스마트 도시 및 안전 도시 현안에 대하여 경험과 전문지식이 풍부하신 귀하의 응답 내용은 통계처리에 의해 순수 학술연구 목적으로만 사용되고, 제주의 스마트 안전 도시 조성에 기여할 학위논문 작성을 위해 유용하게 활용될 것을 약속드립니다.

응답해주신 내용이 소중한 연구 자료로 활용될 수 있도록 바쁘시더라도 잠시만 시간을 내서 조사에 협조해 주실 것을 부탁드립니다.

감사합니다.

2017. 05.

연 구 자 : 고기봉(제주대학교 대학원 행정학과 박사과정)

연락처: 010-3009-4707

지도교수 : 황경수(제주대학교 대학원 행정학과 교수)

연락처: 010-3697-5912

□ 응답자 정보			
성명		성별	남(), 여()
연령		직장	
경력	()년	직위	
최종학위	학사(), 석사(), 박사()		
연락처		E-mail	

※ 이 조사는 2회에 걸쳐 조사되므로 연락처를 정확히 기입해주시시오.

- 스마트도시 분야별 서비스에 관한 질문입니다.
 문4) 스마트도시 “교통”분야에서 가장 필요한 서비스를 순서대로 적으시오.
 (순위란에 “1,2,3”.....숫자로 기입)

순위	서비스명	서비스 내용
	실시간 교통 제어 서비스 (교통류 관리 서비스)	교통량, 운행속도 등 실시간 교통정보를 수집, 관리, 제공하고 교통시설을 자동 제어함으로써 교통흐름을 최적화하는 서비스
	돌발 상황 관리 서비스	교통사고, 차량고장, 공사 등 비정상적 교통상황에 관한 정보를 실시간으로 수집, 관리하고 체계적으로 대응, 처리하는 서비스
	안전 운전 지원 서비스	차량사고발생 지점 경고, 감속도로구간(결빙, 안개 등) 안내, 보행자 안전 등을 위해 차량경로 및 음성 지원하는 서비스
	대중교통 정보서비스	시내 외 버스, 대중교통의 위치, 환승정보 등 대중교통관련 운행정보를 제공하는 서비스
	대중교통 관리 서비스	시내외버스, 대중교통의 운행위치, 운행 간격, 사고 상황 등 대중교통운행정보를 수집, 관리하여 배차간격 조정, 운전자 관리, 예약 등 대중교통 운영을 최적화하는 서비스
	자동교통 단속 서비스	속도위반, 전용차로 위반, 차선위반, 신호위반, 주정차 위반, 과적차량위반, 승용차자유일제 무인단속 등 자동으로 검지하고 번호판을 인식하여 관련기관에 해당정보 제공하는 서비스
	요금전자 지불서비스	통행료, 대중교통 요금, 주차요금 등 단말기를 이용하여 자동으로 인식하여 지불하는 서비스
	장애인지원 서비스	시각장애인을 위한 유도용 보도블록(점자보도블록)에 RFID을 넣어서 시각장애인의 지팡이이나 전용단말기에서 인식하게 함으로써 지팡이를 짚고 유비쿼터스 칩이 내장된 점자블록을 따라 걸어가면 보행에 필요한 정보를 알려주는 서비스
	자동운전 지원서비스	차량간격제어, 자동조향운전 등 개별차량을 자동으로 제어하고 차량군의 흐름을 일정하게 유지하면서 자동 운행하는 서비스
	U-운송 서비스	화물차량의 운행현황, 가용상태, 위치 등 실시간으로 모니터링 하여 화물차량의 배차를 최적화하고, 화물차량의 안전점검기록, 차량상태 등을 파악하여 운행 시 문제발생 방지하는 서비스

문5) 스마트도시 “환경”분야에서 가장 필요한 서비스를 순서대로 적으시오.
(순위란에 “1,2,3”... 숫자로 기입)

순 위	서비스명	서비스 내용
	생태공간관리 서비스	산림, 해변, 습지, 녹지 등의 자연생태 공간 및 생태계에 대한 종합 모니터링 및 관리 서비스(산불, 산사태 등 재해모니터링 및 방지 관리 서비스 포함)
	수자원오염 관리 서비스	수자원 전체(하천, 저수, 지하수, 하수, 폐수 등)에 대한 종합적인 수질 모니터링 및 관리를 통한 최적의 수질유지 및 활용하는 서비스
	오염관리 서비스	대기오염관리(오염물질, 악취물질, 오존)와 토양오염에 관한 오염수준 모니터링 및 관리서비스
	신/재생 에너지 서비스	태양열난방서비스, 지열/하수열 냉난방서비스, 풍력발전서비스
	폐기물관리 서비스	재활용품관리, 음식물쓰레기관리, 생활쓰레기관리서비스

문6) 스마트도시 “교육”분야에서 가장 필요한 서비스를 순서대로 적으시오.
(순위란에 “1,2,3”... 숫자로 기입)

순위	서비스명	서비스 내용
	원격교육 서비스	사이버캠퍼스로서 온라인에서 강의, 교육 콘텐츠 제공, 학사관리, 커뮤니티, 원격상담 등을 제공하는 서비스
	U-교실 서비스	유비쿼터스 기반의 교실 내 첨단 수업환경 제공서비스로서 전자칠판, 전자책상, 전자게시판을 활용한 수업진행 및 디지털 교과서와 교육 콘텐츠를 통한 멀티미디어 학습, 원격지 강사의 실시간 원격강의 등을 제공하는 서비스
	U-캠퍼스 서비스	원격으로 양호실, 기숙사, 캠퍼스종합정보, 스마트학생카드, 사물함 관리 등 캠퍼스 관련 정보제공 및 관리하는 첨단 서비스
	장애인학습 지원 서비스	장애인들을 위한 특수 교육 콘텐츠를 전자점자책, 소리북 등 디지털로 제작하여 제공하고 전용 학습단말기를 제공하는 서비스
	U-유치원 서비스	원격지의 보호자가 유무선통신 서비스를 기반으로 보육 현황을 실시간으로 모니터링하고, 각종 유치원 정보 안내 및 서비스 제공을 위한 유무선 포탈 서비스
	U-도서관 서비스	도서관종합정보서비스, 전자도서관서비스, 서고운영 및 반납업무 지원 서비스

문7) 스마트도시 “행정”분야에서 가장 필요한 서비스를 순서대로 적으시오.
(순위란에 “1,2,3”... 숫자로 기입)

순위	서비스명	서비스 내용
	시설물데이터 관리 및 제공 서비스	협업체계를 구현하여 온라인으로 도면관리, 항공사진 디지털화, GIS기반 도시정보 안내서비스를 하여 도시행정 수행을 위한 기반정보를 제공하는 서비스
	U-Work 서비스 (원격협업서비스)	원격지의 근무자와 기업 내의 근무자가 자유롭고 안전하게 협업을 진행할 수 있도록 기업에 적절한 어플리케이션을 제공하고 이를 언제 어디서나 안전하게 접근할 수 있도록 하는 서비스
	원격민원행정 서비스	민원인이 원격지에서 각종 민원에 대한 신청, 열람, 발급 및 처리결과를 인터넷, 세대기, TV, DMB, 모바일, 키오스크 등을 통해 제공받는 서비스
	현장 행정 서비스	공무원이 현장에서 인허가처리, 지도점검, 행정처분 등의 행정을 처리 할 수 있도록 하고, 불법쓰레기투기가 빈번한 지역에 지능형 CCTV를 설치하여 투기 방지 및 단속하는 서비스
	시민참여 서비스	전자투표서비스, 시민신고서비스, 주민공청회 원격으로 참여가 가능한 서비스
	U-아티팩트 서비스(건축외관디지털조명서비스)	건물의 외벽에 LED, LCD 전광판이나 프로젝터를 설치하여 미려한 도시경관을 제고하는 조명 패턴을 표출하여 지역의 랜드마크로서 건물의 이미지를 제고시키는 서비스
	U-이사 서비스	이사 전입신고 시 관련 행정정보 변경, 이사 후 지역근방의 시설, 이사센터, 재활용센터, 가스/소방 등 관련한 서비스를 한 번에 제공
	에너지 효율화 서비스	전기, 가스, 온수 등의 사용량을 원격에서 실시간의 검침하여 통합 과금하는 서비스
	지역정보 서비스	지역내 행정정보와 위치정보에 기반한 지역생활정보를 지역민에게 맞춤형으로 제공하는 서비스(우리 동네 생활지도)

문8) 스마트도시 “보건·의료·복지”분야에서 가장 필요한 서비스를 순서대로 적으시오. (순위란에 “1,2,3”... 숫자로 기입)

순위	서비스명	서비스 내용
	다문화 가정 지원 서비스	한국생활 정착에 필요한 상담, 의료, 복지의 통합서비스를 전용 홈/모바일 기기를 통해 제공하는 서비스
	출산 및 보육 지원서비스	임신부터 출산 및 보육 전 과정에 걸쳐 효과적인 모자 보건서비스, 사회 인프라 이용에 따른 편의지원 서비스, 보육지원 서비스 등을 유비쿼터스 기술을 기반으로 제공하는 서비스
	장애인지원 서비스	장애인에게 전용 단말기나 u-Tag를 지급하여 장애인시설 이용에 관한 다양한 정보를 장애인의 장애 유형별로 습득 가능한 형태로 제공하는 서비스
	U-보건소 서비스	보건소 내 디지털미디어보드, 키오스크, u-tag 기반의 시설물 안내시스템 등을 통해 각종 보건/건강정보나 보건소 안내정보 및 서비스를 제공하는 서비스
	개인건강정보 관리서비스	의료기관간 의료정보 공유가 가능한 의료정보표준화와 개인의 혈액형, 알레르기, 수술이력 등 응급의료 제공 시 필요한 개인병력이 DB관리를 기반으로 응급상황 시 신속한 처치를 지원하는 서비스
	가족안심 서비스	노약자가 착용한 활동센서와 생활공간의 동작감지센서, 응급호출 장비를 통해 노약자의 낙상, 무동작을 비롯한 각종 응급상황발생시 응급상황 정보가 원격지에서 실시간모니터링 되어 신속한 구급구조 서비스를 제공하는 서비스
	건강관리 서비스	가정용 헬스케어 단말기를 통해 거주민의 건강진단, 운동/식이처방, 스트레스 관리 등의 건강관리서비스를 제공하고 건강관리정보를 지속적으로 관리 및 상담하며 이상발생시 병원예약 등 의료서비스를 연계해 주는 서비스
	원격의료 서비스	방문의료, 원격진료, 원격협진, 응급의료 등 전문의가 데이터를 확인하여 의료 처치를 지원하는 서비스
	U-병원 서비스	병원환경관리, 병원정보화, 전자처방전, 스마트병상, 스마트병원 진료카드, 병원자산 및 환자관리 서비스
	U-보건관리 서비스	특수의약품관리, 식품관리, 수혈/혈액관리 서비스

문9) 스마트도시 “시설물 관리”분야에서 가장 필요한 서비스를 순서대로 적으시오.
(순위란에 “1,2,3”... 숫자로 기입)

순위	서비스명	서비스 내용
	가정방범방재 서비스	각 가정, 소규모 빌딩에 각종 경비용 Device, 화재/누전센서 등을 설치하여 이상상황 발생 시 담당기관에서 원격으로 확인 및 출동하고 가족구성원도 이를 웹/휴대폰 등으로 실시간 확인할 수 있는 서비스
	무인경비 시스템	보안이 중요한 공공기관, 기업 등에 대해 RFID/USN 및 지능형 CCTV기술을 활용하여 무인출입관리, 외곽보안, 순찰 관리 등을 지원하는 서비스
	노후건물상태 관리서비스	USN 등 센서 기반으로 노후 건물의 붕괴 등 이상상황을 모니터링하고 사고를 사전에 감지하여 인명 및 재산 피해를 최소화함
	실시간 전기사용 관리서비스	Smart Metering 설치를 통하여 실시간으로 전기사용을 모니터링하고 전기료 절감 및 최적 사용을 위한 지원서비스
	건물관리 서비스	건축물의시설운영,시설물관리서비스.시설물 모니터링 및 제어. 지진, 화재 등의 재해를 건물 스스로 가감지하고 중앙 통제실에서 컨트롤하는 서비스
	복합가로등 서비스	LED조명을 통한 에너지절감, 무선인터넷, 방송, CCTV등의 기능을 구현한 복합 가로등 설치 및 중앙관제서비스
	현장점용시설물 관리 서비스	현수막, 옥외광고물, 불법점용 시설물 등에 대한 RFID Tag 를 부착하고, 모바일기기를 통해 담당공무원이 현장에서 단속하도록 하고, 관련한 관리업무를 지원하는서비스
	수목관리 서비스	가로수 및 지역 보호수에 대한 모니터링 및 이력, 유지 관리 서비스
	옹벽안전관리 서비스	옹벽의 금이나 붕괴 등의 안전사고 예방을 위한 옹벽안전관리 서비스
	도로시설물관리 서비스	교통시설물, 가로시설물, 교량, 터널 등의 상태를 실시간으로 원격 감시·제어하고 이상 발생 시 해당기관에 정보를 제공하는 서비스
	지하공급시설 관리서비스	상수도, 하수도, 공동구 관련 시설물들을 실시간으로 모니터링하고 제어하는 서비스

문10) 스마트도시 “방법·방재”분야에서 가장 필요한 서비스를 순서대로 적으시오.
(순위란에 “1,2,3”... 숫자로 기입)

순위	서비스명	서비스 내용
	자연재해관리 서비스	제설, 하천 범람, 지진, 태풍, 해일 등 대비해 센서/장비들을 설치하여 재난이 발생할 경우 경고 메시지 및 안전지역 대피 정보 제공
	통합재해관리 서비스	재해발생시 인근지역에 경보를 발령하고 재해범위를 설정하여 유관기관과 공조하도록 하며, 피해자 발생시 행정기관/유 관기관이 연계하여 사후관리를 지원하는 서비스
	구조구급 서비스	시민이 위급상황시 가까이 있는 지능형 가로등 또는 휴대형 단말을 통해 위급상황을 즉각 운영센터로 알리고 센터에서는 시민의 위치와 상황을 CCTV를 통해 바로 파악하여 해당지역에 경고상황을 발생시키거나 출동하는 서비스
	급경사지관리 서비스	절개사면의 낙석, 붕괴 등의 안전사고 예방을 위해 절개지에 센서 등의 u-IT기술을 접목하고 관련정보를 사전에 제공하여 급작스런 사고를 방지하기 위한 서비스
	화재관리 서비스	산불 및 화재 발생빈도가 높은 지역에 화재감지센서 및 CCTV를 설치하여 화재상황을 초기에 감지하고 진행방향을 분석하여 초기 진압 및 시민대피를 지원하는 서비스
	공원녹지관리 서비스	공원녹지에 대한 환경 종합모니터링 및 관리서비스
	공공시설유해 가스정보서비스	공공시설에 유해가스 측정센서를 부착하여 유사시 대피 경고를 발령하고 즉시 대응을 통해 피해 최소화
	유해성폐기 관리서비스	유해성 폐기물에 RFID를 적용하여 처리과정을 실시간 모니터링 및 경로 추적관리
	범죄자 위치추적 서비스	상습성이나 재범위험이 있는 특정 강력범에 대해 GPS등을 이용한 전자팔찌/발찌를 일정기간 착용토록 의무화하여 위치 /동선을 실시간으로 감시하고, 필요시 범죄자의 위치, 신상정보를 시민에게 제공하는 서비스
	모바일 치안 정보서비스	경찰이 도보 또는 차량으로 이동하면서 사건발생시 범죄자, 지문등 데이터베이스에 실시간으로 접속하거나 사건지역 영상을 상호 송수신함으로써 현장의 치안업무 효율성을 높이는 서비스
	치매노인/미아 방지서비스	치매노인, 어린이, 장애인 등이 착용한 RFID나 전용단말기를 인식하여 위치를 실시간 모니터링하여 지정된 지역을 이탈시 보호자에게 통보하고 위치추적을 통해 구조하여 실종을 방지하는 서비스
	스쿨존 서비스	통학로 주변, 교내 등에 CCTV, 속도감지기를 설치하여 차량 과속 등 어린이 위협요소를 제거하고 교내 어린이안전을 강화하며 운전자에게는 근처에 있는 어린이의 존재유무를 알려 주어 안전운전을 유도하는 서비스

문11) 스마트도시 “문화·관광·스포츠”분야에서 가장 필요한 서비스를 순서대로 적으시오. (순위란에 “1,2,3”... 숫자로 기입)

순위	서비스명	서비스 내용
	U-놀이터 서비스	다양한 유비쿼터스 기술과 기기를 이용하여 어린이들이 보다 흥미롭게 놀 수 있으며 교육적인 효과 또한 제공할 수 있는 첨단놀이터 구축
	U-리조트 서비스	리조트 이용의 편의를 위해 이용객의 회원카드를 기반으로 시설사용, 결제 및 부가서비스를 통합 제공하며, 리조트 측에서는 보다 적극적인 리조트이용을 유도하기 위해 CRM 서비스를 제공함
	U-스포츠 서비스	생활체육서비스, 골프, 스키 등 이용자에게는 경기정보와 함께 다양한 부가편의서비스를 제공하고 운영자에게는 효율적 경기 관리와 광고 등을 통한 부가수익을 제공하는 서비스
	시티투어 정보 서비스	시티투어버스 이용자에게 정류장에서의 버스정보제공을 시작으로 버스 내에서는 다양한 매체를 통해 관광코스 내에 서의 관광정보를 위치기반으로 제공하는 서비스
	U-투어 서비스	도시 내 도보이동 관광객뿐만 아니라 차량이동 관광객에게 도 관광지, 숙식 편의시설 및 예약, 쇼핑/쿠폰정보, 위치 정보, 기상정보 등을 고정형/휴대형 단말을 통해 다국어로 제공하는 서비스
	U-방명록 서비스	주요관광지에 관광 정보안내 등 다목적의 Kiosk를 설치하여 관광객이 이를 통해 관광지에서의 경험, 느낌, 사진 등을 기록하면 이 콘텐츠를 시간별, 관광지별로 종합하여 관광객에게 제공하는 서비스
	관광정보 종합 안내 서비스	관광객들을 위해 웹, Kiosk 등 다양한 매체로 관광지정보, 시티 투어 버스등의 관광정보를 종합적으로 제공하고 보다 적극적인 사용자에게는 개인 맞춤형 서비스 제공
	관광지 실시간영상 공유서비스	국내와 외국관광지의 실시간 영상을 공유하여 타지역 및 외국에 대한 간접체험 기회를 제공하고, 타지역/외국에 국내관광지를 홍보하는 서비스
	문화공간 체험 서비스	관람객의 편리하고 효율적인 체험을 위해 고정형/휴대형 단말을 통해 개인 맞춤형 정보 / 콘텐츠를 제공하고 디지 털 영상기기, Interactive 기기등 다양한 체험형 설비를 통해 관람객의 적극적 체험을 유도함

문12) 스마트도시 사업 진행시, 어려운 점은 무엇인가요? [, ,]

(중복 선택 가능)

- ① 인프라 구축, 통합플랫폼, 유지보수비 등 예산이 많이 필요함
- ② 예산 투입대비 주민이 원하는 서비스를 제공하기 어려움
- ③ 전문 인력이 없어 실제로 서비스 활용이 어려움
- ④ 분야마다 담당부서가 달라 행정적으로 관리가 힘들
- ⑤ 기타()

문13) 스마트도시 사업 추진을 위해 제주특별자치도에서 우선적으로 지원했으면 하는 것은 어떤 것인가요? []

- ① 지역적인 특성을 바탕으로 상위 계획이나 지침 마련
- ② 충분한 예산지원
- ③ 협업 기관이나 민간업체에 대한 지원체계 마련
- ④ 사업추진 시 애로사항에 대한 즉각적인 피드백
- ⑤ 스마트도시 사업 관련 제도 개선
- ⑥ 스마트도시에 관한 홍보 및 교육 지원
- ⑦ 기타()

기타 스마트도시 사업 관련해서 앞으로의 방향이나 타 기관(중앙정부, 제주특별자치도 등)에 대해 의견이 있으시면 모두 적어주시면 감사하겠습니다.

☺ 설문에 신중히 답변해주셔서 감사 합니다 ☺

교통안전 스마트 도시 조성을 위한 전문가 조사

안녕하십니까?

바쁘신 가운데 귀중한 시간을 할애하여 본 설문에 응답해 주신데 대하여 깊이 감사를 드립니다. 저는 제주대학교 행정학과 박사과정에 재학 중인 고기봉 입니다.

본 설문은 학술연구를 위한 **제주 스마트 안전도시 조성을 위한 연구**로 스마트 시티 관련 연구자 , 교통 및 안전 전문가의 경험적이고 전문적인 판단과 소견이 필요한 부분에 대하여 의견을 수렴하여 우선순위 중요도 설정을 위한 근거 자료로 활용될 예정입니다.

선생님께서 응답하신 내용은 통계분석 자료로만 활용되고, 학술목적 이외의 다른 용도로는 절대 사용되지 않습니다. 또한, 응답하신 내용은 통계법 제33조 (비밀의 보호)에 의거 비밀이 절대 보장될 것입니다.

본 질문에 대한 정답은 없으며 여러분의 의견 하나하나가 의미 있는 자료로 활용 될 것입니다. 다소 바쁘시더라도 끝까지 응답하여 주시기를 부탁드립니다.

귀한 시간을 내어주시어 설문조사에 참여해주신 점에 대하여 다시 한 번 깊이 감사드립니다.

2018년 월 일

지도교수 : 황 경 수(제주대학교 행정학과 교수)

연구자 : 고 기 봉(제주대학교 행정학과 박사과정)

※ 본 설문지에 대하여 의문사항이 있으시면 아래로 연락해 주십시오.

연구자 연락처 HP: 010 - 3009 - 4707, E-mail: kotwins4707@naver.com

I. 설문작성 안내

- 본 설문은 스마트시티 계획요소를 비교하는데 있어서, 어느 항목이 우선적으로 중요하게 고려되어야 하는지에 대한 의견을 묻고 있습니다. 귀하의 판단을 보다 용이하게 하기 위하여 2개의 항목을 좌우로 나누어 중요도를 비교하는 쌍대비교(Pair-wise Comparison)방식을 채택하였습니다.

- 본 설문에 활용할 방법은 계층의사결정법(AHP: Analytic Hierarchy Process)으로, 평가에서 고려되는 각 항목 간 상대적 중요도를 판단하는 집단 의사결정기법입니다. 아래 요령을 참고하시어 설문문항에 응답해 주시기 바랍니다.

II. AHP분석 쌍대비교 요령

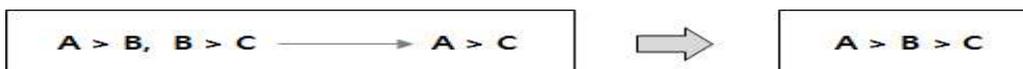
- 두 요인의 중요도가 같다면 “동등함”에 표시하여 주십시오.
- 왼쪽에 있는 요인이 오른쪽에 있는 요인보다 중요하다면, “동등함”왼편에 표시하시기 바랍니다. 오른쪽에 있는 요인이 왼쪽에 있는 요인보다 중요하다면, “동등함”오른쪽에 표시하시기 바랍니다.

《예 시》 정책/제도가 스마트 안전도시 조성에서 교통안전보다 매우 중요하다고 생각할 경우

선정 기준	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등함	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	선정 기준								
	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①		②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
정책/제도			v															교통 안전

① 동등함, ③ 약간 중요, ⑤ 중요, ⑦ 매우 중요, ⑨ 절대 중요

- 쌍대비교 문항들은 모두 연계되어 있습니다.
- 예로 'A > B', 'B > C'인 경우 'A > C'로 추정됩니다. 즉, 응답 전 각 항목들의 우선순위를 미리 염두에 두시면 더 일관성 있는 설문조사가 가능합니다.

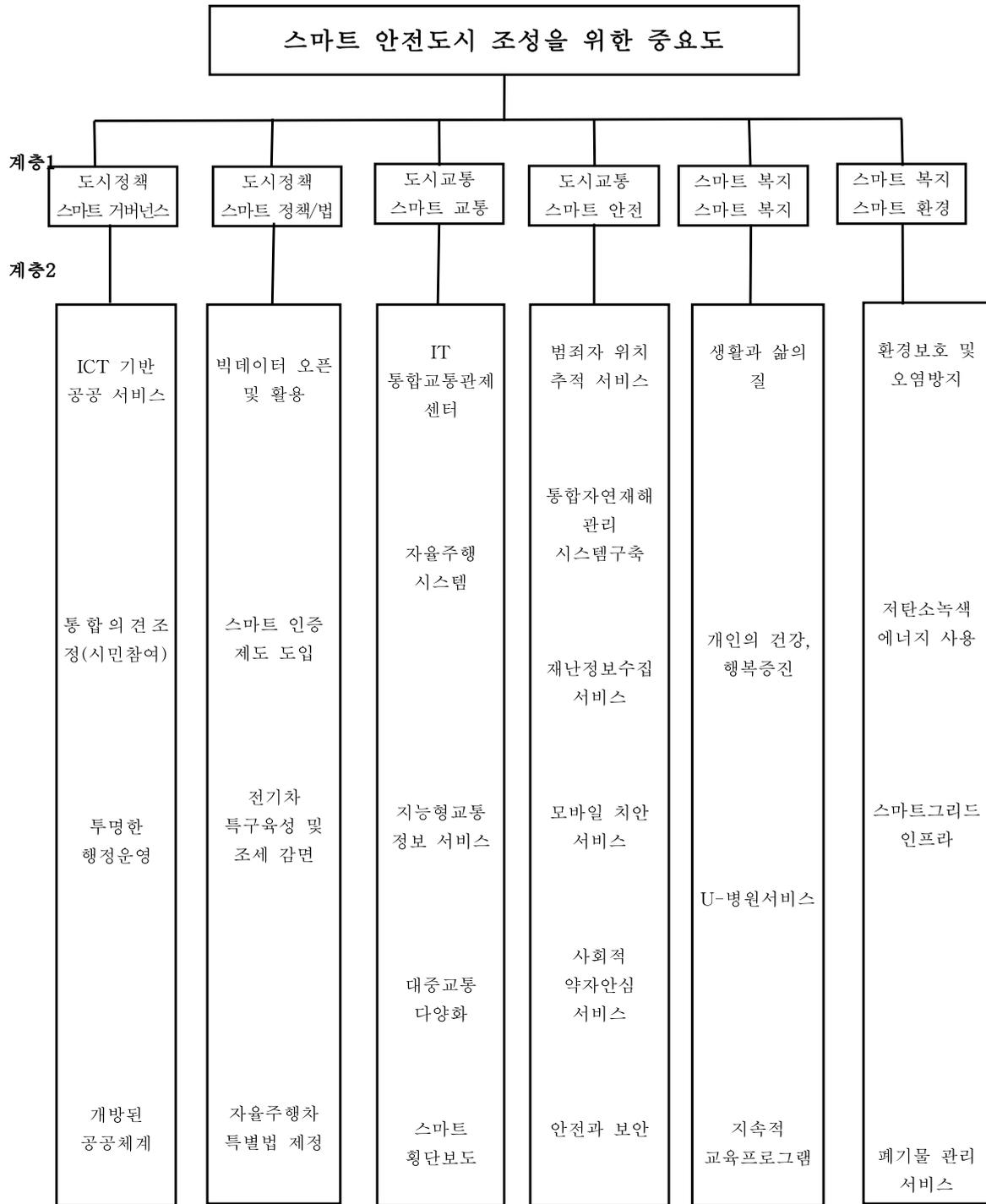


Ⅲ. AHP 평가구조 및 평가내용

- 본 스마트 안전도시 조성 주요 계획 요소는 선행연구를 통해 도출된 스마트 안전 도시 계획요소 수립 시 반영 가능성에 대한 평가 항목입니다.
- 아래 표를 기준으로 하여 쌍대비교 문항이 제시됩니다.

< 표 1> 스마트 안전도시 조성 요인 우선순위 선정 AHP 평가

평가부문 (대분류)	평가항목 (중분류)	평가지표 (소분류)	설명
도시정책 제도 구성요소	Smart Governance	ICT 기반 공공 서비스	ICT 기반의 상호연계 된 서비스 활용(동네지도, 민원)
		통합의견조정(시민참여)	다양한 이해관계자의 의견을 통합조정(투표, 공청회)
		투명한 행정운영	공공행정의 투명성과 개방성 확보(캠퍼스 관련 정보 등)
		개방된 공공체계	시민들이 쉽게 공공행정에 참여(현장 및 원격 서비스)
	Smart method	빅 데이터 오픈 및 활용	공공개방데이터를 활용한 기획, 계획, 관리운영
		스마트 인증제도 도입	도시정책의 일환으로 역할을 할 수 있도록 제도화
		전기 차 특구 육성 및 조세 감면	전기 차 특구 지정을 위한 법적 근거 마련과 조세 감면, 규제완화, 재정 지원 등 정부차원의 지원 필요
		자율주행 차 특별법 제정	자율주행차가 도로주행이 가능하도록 제주특별자치도 특별법에 규정필요
도시교통 부문 구성요소	Smart Traffic	IT 통합교통관제센터	도시의 종합적인 교통정보체계 관리 및 운영 서비스
		자율주행 시스템	미래 자율주행시대 도로구조, 건물, 주차시스템의 상호관계 구축
		지능형 교통정보 서비스	교통정보/제어서비스로 무인단속, 자동항법, 불법 주차 및 주차장 정보 제공
		대중교통 다양화	다양한 선택이 가능한 대중교통 체계 및 서비스(카셰어링, 돌발 상황, 대중교통 정보 서비스)
		스마트 횡단보도	교통문화(운전/보행형태, 정지선 및 신호 준수)
	Smart Safety (Security)	범죄자 위치 추적 서비스	방범을 위한 센서 및 CCTV기반의 위치 추적 관리기술
		통합 자연 재해 관리 시스템 구축	효율적인 재해대비를 위한 3D공간정보 구축
		재난 정보수집 서비스	재해 유형별 지능형 예방대응 기술 구축
		모바일 치안 서비스	119, 112 신고센터 연계기술
		사회적 약자안심 서비스	사회적 약자(치매노인, 장애인, 유아등)의 위치 정보 및 건강상태 파악하여 긴급상황 발생시 보호자에게 자동 알림
		안전과 보안	건물, 이웃, 지역단위 보안 및 방재
도시환경 복지 구성요소	Smart Welfare	생활과 삶의 질	삶의 질 향상을 위한, 업무, 상업, 문화 환경
		개인의 건강, 행복 증진	일반시민 및 장애인들이 쉽게 접근 및 활용 가능한 공공공간, 보행환경, 의료 서비스 및 질병관리 체계
		U- 병원서비스	맞춤형 첨단 보건의료·복지서비스 제공 기술
		지속적 교육프로그램	다양한 교육프로그램 및 미래 지식산업을 위한 교육제도
	Smart Environment	환경보호 및 오염방지	실시간 환경 감시 관리를 위한 환경모니터링 및 대기·수질 오염 방지계획 및 환경모니터링 기술
		저탄소 녹색 에너지 사용	기후변화대비 및 탄소저감 에너지원 사용
		스마트그리드 인프라	기존 전력망에 정보통신기술(ICT)접목
		폐기물 관리 서비스	스마트 IT기반의 다기능 생태복지 기술 조성



<그림> 계층구조도

IV. AHP 평가를 위한 설문

“스마트 안전도시 조성을 위한 우선순위 선정을 위해 다음의 주요 항목 중 상대적으로 얼마만큼 더 중요하다고 생각하는지 신중히 판단하여 응답해 주십시오.”

1. 상위요인에 대한 중요도 조사

스마트 안전도시 조성을 위한 우선순위 선정 시 다음 기준 중 상대적 중요도가 어느 정도라고 생각하십니까?

선정기준	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등 함	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	선정 기준								
정책/제도	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	교통 안전
정책/제도	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	복지 환경
교통 안전	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	복지 환경

2. 하위요인에 대한 중요도 조사

1) 정책/제도

평가항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등 함	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	평가항목								
스마트 거버넌스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 정책

2) 교통 안전

평가항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등 함	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	평가항목								
스마트 교통	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 안전

3) 복지 환경

평가항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등 함	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	평가항목								
스마트 복지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 환경

3. 스마트 안전도시 구성을 위해 효율적으로 이루어지기 위해 다음의 교통안전 스마트 도시 구성 평가 지표 중 어떠한 영역을 얼마나 더 중요하게 고려해야 한다고 생각하십니까?

평가항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등함	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	평가항목								
스마트 거버넌스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 정책
스마트 거버넌스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 교통
스마트 거버넌스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 안전
스마트 거버넌스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 복지
스마트 거버넌스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 환경
스마트 정책	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 교통
스마트 정책	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 안전
스마트 정책	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 복지
스마트 정책	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 환경
스마트 교통	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 안전
스마트 교통	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 복지
스마트 교통	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 환경
스마트 안전	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 복지
스마트 안전	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 환경
스마트 복지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 환경

4. 귀하께서는 교통안전 제주 스마트 도시 구성에 대해 어느 정도라고 생각하십니까?

교통안전 스마트 도시	매우 낮음	약간 낮음	보통	약간 높음	매우 높음
스마트 거버넌스					
스마트 정책					
스마트 교통					
스마트 안전					
스마트 복지					
스마트 환경					

5. 세부요소에 대한 중요도 조사

1) 스마트 거버넌스(Smart Governance)

평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	동등함	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목								
ICT 기반 공공서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	통합의견조정 (시민참여)
ICT 기반 공공서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	투명한 행정운영
ICT 기반 공공서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	개방된 공공체계
통합의견조정 (시민참여)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	투명한 행정운영
통합의견조정 (시민참여)	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	개방된 공공체계
투명한 행정운영	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	개방된 공공체계

2) 스마트 정책/ 법(Smart method)

평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	동등함	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목								
빅데이터 오픈 및 활용	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 인증 제도 도입
빅데이터 오픈 및 활용	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	전자특구육성 및 조세감면
빅데이터 오픈 및 활용	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	자율주행차 특별법 제정
스마트 인증 제도 도입	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	전자특구육성 및 조세감면
스마트 인증 제도 도입	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	자율주행차 특별법 제정
전기차 특구 육성 및 조세감면	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	자율주행차 특별법 제정

3) 스마트 교통(Smart Traffic)

평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	중요	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목								
IT통합교통관제센터	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	자율주행시스템
IT통합교통관제센터	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	지능형교통정보서비스
IT통합교통관제센터	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	대중교통다양화
IT통합교통관제센터	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트횡단보도
자율주행시스템	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	지능형교통정보서비스
자율주행시스템	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	대중교통다양화
자율주행시스템	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트횡단보도
지능형 교통정보서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	대중교통다양화
지능형 교통정보서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트횡단보도
대중교통 다양화	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트횡단보도

4) 스마트 안전(Smart Safety)

평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	동등함	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목								
범죄자 위치추적 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	통합자연재해 관리 시스템 구축
범죄자 위치추적 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	재난정보수집 서비스
범죄자 위치추적 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	모바일 치안 서비스
범죄자 위치추적 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사회적 약자 안심 서비스
범죄자 위치추적 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	안전과 보안
통합자연재해 관리 시스템 구축	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	재난정보수집 서비스
통합자연재해 관리 시스템 구축	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	모바일 치안 서비스
통합자연재해 관리 시스템 구축	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사회적 약자 안심 서비스
통합자연재해 관리 시스템 구축	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	안전과 보안
재난정보수집 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	모바일 치안 서비스
재난정보수집 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사회적 약자 안심 서비스
재난정보수집 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	안전과 보안
모바일 치안 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	사회적 약자 안심 서비스
모바일 치안 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	안전과 보안
사회적 약자 안심 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	안전과 보안

5) 스마트 복지(Smart Welfare)

평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	동등함	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목								
생활과 삶의 질	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	개인의 건강, 행복증진
생활과 삶의 질	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	U - 병원 서비스
생활과 삶의 질	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	지속적 교육프로 그램
개인의 건강, 행복증진	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	U - 병원 서비스
개인의 건강, 행복증진	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	지속적 교육프로 그램
U - 병원 서비스	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	지속적 교육프로 그램

6) 스마트 환경(Smart Environment)

평가항목	절대중요	매우중요	중요	약간중요	동등함	약간중요	중요	매우중요	절대중요	평가항목								
환경보호 및 오염방지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	저탄소 녹색 에너지 사용
환경보호 및 오염방지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 그리드 인프라
환경보호 및 오염방지	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	폐기물 관리서비스
저탄소 녹색 에너지 사용	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	스마트 그리드 인프라
저탄소 녹색 에너지 사용	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	폐기물 관리서비스
스마트 그리드 인프라	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	폐기물 관리서비스

6. 귀하께서는 다음의 교통안전 스마트 도시 조성 가능성 수준은 어느 정도라고 생각하십니까?

교통안전 스마트도시 가능성	매우 낮음	약간 낮음	보통	약간 높음	매우 높음
ICT 기반 공공 서비스					
통합의견조정(시민참여)					
투명한 행정운영					
개방된 공공체계					
빅데이터 오픈 및 활용					
스마트 인증제도 도입					
전기 차 특구 육성 및 조세 감면					
자율주행 차 특별법 제정					
IT 통합교통관제센터					
자율주행 시스템					
지능형 교통정보 서비스					
대중교통 다양화					
스마트 횡단보도					
범죄자 위치 추적 서비스					
통합 자연 재해 관리 시스템구축					
재난 정보수집 서비스					
모바일 치안 서비스					
사회적 약자안심 서비스					
안전과 보안					
생활과 삶의 질					
개인의 건강, 행복 증진					
U- 병원서비스					
지속적 교육프로그램					
환경보호 및 오염방지					
저탄소 녹색 에너지 사용					
스마트그리드 인프라					
폐기물 관리 서비스					

감사의 글

한라산을 벗 삼아 학교를 오고가며 인생에 가장 보람 있는 일은 배움이라고 생각했다. 배움의 보람과 우여곡절이 교차했던 희로애락의 여정 이었던 것 같습니다. 거창한 꿈에 비해 턱없이 부족한 논문이지만, 한편으로는 많은 부분을 얻을 수 있었던 배움의 과정이었습니다.

논문을 마무리하는 시점에서 뒤돌아보니 감사를 드려야 할 분들이 주마등처럼 눈앞을 스쳐가곤 합니다. 부족한 저를 이 자리까지 올 수 있게 지지해주신 모든 분들께 감사의 마음을 전하고자 합니다.

먼저 학문연구에 바쁘심에도 불구하고 심사위원장님으로서 논문의 전체적 흐름과 논리의 전개에 대해서 항상 웃으면서 지도해 주신 강영훈 교수님, 처음 대학원에서 인연을 맺으면서 논문 시작부터 완성까지 열과 성을 다하여 논문체계를 잡아주신 존경하는 황경수 지도교수님, 구체적인 용어의 선정과 세세한 부분까지 꼼꼼하게 지도해 주신 박병욱 교수님, 객관적인 눈으로 냉철하게 조언해 주시고 좌절하지 않도록 힘을 북돋아 주신 김경범 박사님, 분석결과에 대하여 아낌없이 질타해주신 조항웅 박사님께 머리 숙여 감사의 마음을 전합니다. 교수님들의 따뜻한 조언과 격려로 논문을 마무리 할 수 있었습니다.

또한 대학원에서 먼저 박사학위를 취득하시고 자료에 많은 도움을 주신 양정철, 고인종 박사님에게 고마운 말씀드리며, 설문조사와 면접조사에 흔쾌히 응해주신 제주도 안전 분야 전문가 분들에게도 고마운 말씀드립니다.

제가 박사학위를 받을 수 있도록 항상 옆에서 배려해주고 힘의 되어준 저의 아내 오정애, 아빠를 위해 옆에서 부족한 부분을 채워주며 함께 했던 쌍둥이 둘 딸 은주, 은숙, 아들 은찬, 민서에게도 사랑한다는 말을 전합니다.

급변하는 환경 속에서 우리와 아이들 세대를 위해서 작은 무엇인가라도 바꾸고 행동하는 사람이 되겠다는 다짐과 함께 우리 아이들이 컸을 때 의미 있는 무엇인가에 몰두했던 아빠의 모습을 기억하며 힘을 내어 보기를 희망합니다.

마지막으로 어떤 말로도 감사를 표현할 수 없는 부모님께 감사의 말씀을 드립니다. 이 글을 읽어주시는 소중한 모든 분께 감사드립니다.

2018년 마지막 날 , 고기봉

