

복지시설 취약지역 개선을 위한 공간환경 조성전략 및 정책방안 연구

Strategy for Improving Vulnerable Area of Welfare Facilities

이종민 Lee, Jongmin
이민경 Lee, Minkyung
진태승 Jin, Taeseung

(a u r i

기본연구보고서 2019-2

복지시설 취약지역 개선을 위한 공간환경 조성전략 및 정책방안 연구

Strategy for Improving Vulnerable Area of Welfare Facilities

지은이	이종민, 이민경, 진태승
펴낸곳	건축도시공간연구소
출판등록	제2015-41호 (등록일 '08. 02. 18.)
인쇄	2019년 4월 25일, 발행: 2019년 4월 30일
주소	세종특별자치시 절재로 194, 701호
전화	044-417-9600
팩스	044-417-9608

<http://www.auri.re.kr>

가격: 24,000원, ISBN:979-11-5659-226-6

이 연구보고서의 내용은 건축도시공간연구소의
자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와 다를 수 있습니다.

연구진

연구책임	이종민 부연구위원
연구진	이민경 부연구위원 진태승 연구원
외부연구진	김희철 교수(목포대학교) 김현중 박사(주식회사 세아)
연구보조원	황준호, 김단비

연구심의위원	유광흠 선임연구위원 임유경 연구위원 고준환 서울시립대학교 교수 김희연 경기복지재단 실장 정의경 국토교통부 과장
--------	---

최근 '생활SOC 3개년 계획'이 발표되면서, 복지시설이 포함된 생활SOC 시설들이 국민 삶의 질 제고를 목표로 본격적으로 추진될 전망이다. 이러한 시점에서 본 연구는 현재 시점뿐만 아니라 향후 미래 시점(2030년)의 인구변화를 고려하여 복지시설 취약지역 도출 및 시설 조성전략을 마련함으로써, 일부 생활SOC 시설 공급의 실효성을 제고하고자 하였다.

이를 위해 본 연구에서는 통계청 및 광역지자체에서 제공하고 있는 장래인구추계 데이터를 활용하여 인구변화 예측을 토대로 공간정보분석을 통해 복지시설 취약지역을 도출하고 조성전략 및 그 효과를 분석하였다. 또한, 한 지역의 정주지로서의 기능을 지속적으로 유지하기 위해 추진되고 있는 '생활SOC 3개년 계획'과 그 목적이 유사한 일본의 '입지적정화계획' 및 '도시구조 평가'에 대해 고찰하였다.

본 연구에서는 미래(2030년)를 기준으로 인구변화를 예측하여 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 취약지역을 도출하여, 2개 시·군·구(경상북도 경주시, 충청남도 서천군)를 대상으로 시설별 조성전략(① 시설 재배치, ② 현 수준 유지, ③ 신규 공급)을 적용하고 그 효과를 분석하였다. 이를 통해 현재 시점에서의 인구 및 시설 현황 분석이 아닌 미래 시점에서의 인구변화를 고려한 조성전략을 수립하였다는 데에 의의가 있다.

본 연구의 중간 산출물인 100m×100m 격자단위의 미래 인구 수(영유아, 고령자) 예측치는 더욱 다양한 복지시설을 포함한 생활SOC시설의 조성 전략을 수립함에 있어 그 활

용 가능성이 매우 크다고 할 수 있다. 또한 미래 인구 수 예측치를 도출하기 위해 사용된 방법론을 적용한다면 다양한 인구계층(생산가능인구, 학령인구 등)에 대한 예측치가 미세한 공간단위로 까지 배분이 가능하며, 다양한 분야에 적용될 수 있다.

이와 더불어 본 연구에서 사용된 복지시설 조성 전략을 적용하고 검토하는 일련의 분석 방법은 복지시설뿐만 아니라 거주 및 도시기능을 유지 및 지속할 수 있는 시설에도 적용 가능하다고 판단된다.

복지시설에 대한 정책은, 현재 추진되고 있는 ‘생활SOC 3개년 계획’을 포함하여, 아직 까지 현재 상황을 분석하고 이를 개선하는 방향으로 정책이 추진되는 경향이 있다. 하지만 복지시설은 해당 이용인구 수에 매우 큰 영향을 받는 시설로서, 앞으로 다가올 인구 구조 변화에 유연하게 대응할 수 있어야 한다.

인구구조에 큰 변화를 맞이할 지역과 그렇지 않을 지역에서 복지시설을 포함한 생활 SOC 시설의 조성 전략은 달라질 수밖에 없다고 판단된다. 그렇다면 현재 지방자치단체에서는 어떤 한 지역을 대상으로 거주기능 또는 도시기능이 유지 및 지속될 수 있는 곳인가에 대한 판단이 선행되어야 할 것이다. 또는 거주기능 또는 도시기능을 유지하여야 하는 지역을 선정하여 전략적인 정책을 추진하여야 할 수도 있다.

지역의 미래상 설정이 필요함에 있어 일본의 ‘입지적정화계획’과 ‘도시구조 평가’는 큰 시사점을 갖는다. 입지적정화계획에서는 인구구조 변화에 대응하기 위해 도시의 미래상을 설정하고, 거주기능 또는 도시기능을 유도할 구역을 전략적으로 지정하여 운영하고 있다. 도시의 미래상을 설정하기 위해 우선적으로 6개 분야에 대한 도시구조 평가를 수행하도록 하고 있으며, 구체적인 평가지표에는 장래예측이 포함되어 있다.

즉 지역의 미래상을 설정하기 위해서는 본 연구에서 복지시설 취약지역을 도출하기 위한 평가지표 및 조성전략을 수립하기 위한 시설별 서비스 수준 분석 방법뿐만 아니라, 일본의 도시구조 평가에서 제시하고 있는 다양한 평가항목을 포함하여 한 지역에 대한 현황 및 미래여건에 대한 면밀한 평가체계가 구축 및 운영될 필요가 있다.

이와 유사하게 ‘생활SOC 3개년 계획’에서도 ‘생활SOC 쌍방향 플랫폼’ 구축에 내용을 언급하고 있다. 생활SOC 쌍방향 플랫폼은 생활SOC 관련 정보를 집약하여 사용자, 정책수립자, 사업자에게 맞춤 제공하는 쌍방향소통플랫폼으로, 국가최소수준을 활용한 우선공급검토지역 탐색, 시설 간 중첩을 통한 복합화 소요 검토, 생활SOC 자산관리 등

을 통해 도시재생사업 뿐만 아니라 생활SOC 소관 범부처 및 지자체에서 정보 공유 및 정책·사업 추진에 실효성을 제고할 목적으로 구축될 예정이다.¹⁾

아직까지 생활SOC쌍방향 플랫폼의 구축 방법과 구체적인 형태를 파악하기는 어려운 상황이다. 이에 생활SOC쌍방향 플랫폼이 시설 중심의 현황분석뿐만 아니라 위에서 언급한 지역의 현황 및 미래 여건변화 분석을 포함하여, 지역의 미래상을 설정하고 이에 생활SOC 시설의 공급전략을 도모할 수 있는 방향으로 구축될 필요가 있다.

주제어

복지시설, 취약지역, 최적입지, 입지적정화계획, 도시구조평가

1) 국무조정실 생활SOC추진단(2019.4.15.), 생활SOC 3개년 계획(안), p.51.

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 방법 및 구성	6
3. 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성	8

제2장 이론적 고찰

1. 복지시설 개념 고찰	9
2. 인구변화 및 복지시설 현황	13
3. 취약지역 개념 및 평가 방법론 고찰	27
4. 취약지역 개선을 위한 방법론 고찰	37
5. 소결	77

제3장 복지시설 취약지역 개선을 위한 시설 조성전략 시뮬레이션

1. 시뮬레이션 개요	81
2. 사례지역 선정	83
1) 분석 개요	83
2) 분석 절차 및 방법	83
3) 분석결과	87
4) 대상지역별 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당) 현황	90
3. 영유아 및 고령자 인구의 입지분포 변화 예측	92
1) 분석 개요	92
2) 분석절차	92
3) 분석방법 및 공간자료	94
4) 영유아 및 고령자 인구 입지분포 변화 예측	97
5) 영유아 및 고령자 인구 분포 변화 예측결과	107
4. 복지시설 서비스 수준 변화 분석	110
1) 분석의 논리구조와 절차	110
2) 시설별 적정 서비스 기준 도출	111
3) 복지시설 서비스 수준의 변화와 시사점	114
5. 인구변화에 대응하는 복지시설 조성전략	120

차례 CONTENTS

1) 복지시설 조성전략의 구조와 흐름도	120
2) 복지시설 조성전략의 유형화 구분 및 실증 분석	122
3) 실증 분석 결과	124
4) 신규 복지시설의 최적입지 탐색	127

제4장 미래 인구변화를 고려한 일본의 정책 및 제도 사례조사

1. 사례 조사 개요 및 목적	135
2. 입지적정화계획	137
1) 입지적정화계획의 개념 및 역할	137
2) 주요내용	139
3) 입지적정화계획 구역 지정	142
4) 거주유도구역	144
5) 도시기능유도구역	148
6) 거주조정지역	151
7) 지원제도	153
3. 도시구조 평가	155
1) 도입배경 및 개요	155
2) 평가 방법	156
4. 소결	170

제5장 결 론

1. 연구결과 요약	173
2. 연구의 한계 및 향후 과제	175

참고문헌	177
------	-----

표차례 LIST OF TABLES

[표 1-1] 생활SOC 3개 분야 및 8개 핵심과제의 설정 목표	3
[표 2-1] 복지시설의 사전적 정의	9
[표 2-2] 법률에 명시되어 있는 사회복지시설 종류	10
[표 2-3] 지역별·연도별(2019-2030) 장애인구추계	15
[표 2-4] 지역별 전체, 영·유아, 고령자 인구수	18
[표 2-5] 지역별 어린이집 설치 현황	23
[표 2-6] 지역별 유치원 설치 현황	25
[표 2-7] 연도별 노인복지 생활시설 설치 현황	26
[표 2-8] 선행문헌에서 정의된 취약지역 관련 용어	27
[표 2-9] 국토모니터링 결과 중 보육시설(어린이집 및 유치원) 접근성 분석 결과	30
[표 2-10] 국토모니터링 결과 중 노인여가복지시설 접근성 분석 결과	33
[표 2-11] 선행문헌의 취약지역 도출 방법론	34
[표 2-12] 컨조인트 분석의 단계구분	57
[표 3-1] 자치단체별 지방재정자립도 하위 20개 기초자치단체 현황	87
[표 3-2] 대상지역 후보군의 지방재정자립도 현황	88
[표 3-3] 경상북도 경주시 복지시설 현황	90
[표 3-4] 충청북도 서천군 복지시설 현황	91
[표 3-5] 유아 및 고령인구의 주거입지 결정요인	95
[표 3-6] 2030년 경상북도 경주시와 충청남도 서천군의 유아 및 고령인구수의 추정과정 및 결과	96
[표 3-7] 경상북도 경주시 유아 및 고령인구 주거입지 변인들의 기초통계치	100
[표 3-8] 경상북도 경주시 주거입지 결정요인 분석결과	101
[표 3-9] 충청남도 서천군 유아 및 고령인구 주거입지 변인들의 기초통계치	104
[표 3-10] 충청남도 서천군 주거입지 결정요인 결과	105
[표 3-11] 참조 지역의 복지시설 거리조락 현황	113
[표 3-12] 참조 지역 복지시설의 서비스 수준 현황	114
[표 3-13] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설 서비스 수준의 변화	116
[표 3-14] 복지시설 조성전략의 유형화별 적정 서비스 인구수	123
[표 3-15] 경상북도 경주시 복지시설 조성전략 유형화 결과	124
[표 3-16] 충청남도 서천군 복지시설 조성전략 유형화 결과	126
[표 4-1] 입지적정화 계획 구역에서의 재정·금융 상의 지원	153
[표 4-2] 입지적정화 계획 구역에서의 세제 상의 지원	154
[표 4-3] 도시 내 활동주체를 고려한 도시구조 평가 분야	156
[표 4-4] 도시구조 평가의 평가분야별 평가축 및 평가지표 예시	157
[표 4-5] 지역 여건을 고려한 도시구조 평가의 평가지표 비교	159
[표 4-6] 평가지표 산정 시 이용 데이터 및 현황치 산출방법	161
[표 4-7] 도시구조 평가에서의 장래 예측치 지표	164

그림차례 LIST OF FIGURES

[그림 1-1] 연구의 흐름	7
[그림 2-1] 복지시설 유형에 따른 지방자치단체 조례 제정 현황	11
[그림 2-2] 지방자치단체 복지시설 관련 조례의 연도별 제정 현황	12
[그림 2-3] 2019-2030년까지의 인구구조 변화 전망	13
[그림 2-4] 2019-2030년까지 지역별 0-14세 인구 변화 전망	14
[그림 2-5] 2019-2030년까지 지역별 15-64세 인구 변화 전망	14
[그림 2-6] 2019-2030년까지 지역별 65세 이상 인구 변화 전망	15
[그림 2-7] 연도별 영유아(0-5세) 및 고령자(65세 이상) 인구비율 변화	20
[그림 2-8] 연도별 특별·광역시 영유아(0-5세) 비율 변화	20
[그림 2-9] 연도별 광역도의 영유아(0-5세) 비율 변화	21
[그림 2-10] 연도별 특별·광역시의 65세 이상 인구비율 변화	21
[그림 2-11] 연도별 광역도의 65세 이상 인구비율 변화	22
[그림 2-12] 어린이집 유형별 연도별 설치 현황	24
[그림 2-13] 유치원 연도별 설치 현황	24
[그림 2-14] 노인복지 생활시설 연도별 설치 현황	25
[그림 2-15] 격자로 측정한 전국 보육시설(어린이집 및 유치원) 접근성	31
[그림 2-16] 시군구별 보육시설 평균 접근성	32
[그림 2-17] 격자로 측정한 전국 노인여가복지시설 접근성	33
[그림 2-18] 시군구별 보육시설 평균 접근성	34
[그림 2-19] 다양한 의미를 가지는 도면 사례	46
[그림 2-20] 입지평가기준의 계층구조의 사례	50
[그림 2-21] 기업도시 평가항목과 계층분석처리를 적용한 상대적 중요도 결과 사례	51
[그림 2-22] 불린 논리와 퍼지집합의 소속도 함수를 통한 변수구축 사례1	54
[그림 2-23] 부울 논리와 퍼지집합이론을 적용한 변수구축 사례2	54
[그림 2-24] 컨조인트 분석을 위한 응답카드의 사례	56
[그림 2-25] 단일 퍼셉트론의 구조	60
[그림 2-26] 다층 퍼셉트론의 구조	60
[그림 2-27] 인공신경망 분석기법을 적용한 적지분석의 틀	62
[그림 2-28] AHP 기법과 인공신경망 기법을 통합한 적지분석	63
[그림 2-29] 혁신도시 입지기준 항목별 세부 내용	66
[그림 2-30] 혁신도시 적지분석의 평가절차	68
[그림 2-31] 혁신도시 입지선정을 위한 평가기준	69
[그림 2-32] 광주시 종합복지시설의 입지선정 프로세스	72
[그림 2-33] 광주시 종합사회복지관 입지선정 분석 틀	73

그림차례 LIST OF FIGURES

[그림 2-34] 종합사회복지관 적지분석의 평가기준 및 분석결과 예시	73
[그림 2-35] 물리적 거리와 질을 모두 고려하는 방법	79
[그림 3-1] 복지시설 취약지역 개선을 위한 조성전략 시뮬레이션 수행 절차	82
[그림 3-2] 복지시설 취약지역 도출 및 연구대상지역 선정 절차	84
[그림 3-3] 격자단위 접근성 분석방법	85
[그림 3-4] 어린이집, 유치원, 경로당 취약지역 도출 결과	89
[그림 3-5] 경상북도 경주시 인구분포 및 복지시설 입지 현황	90
[그림 3-6] 충청남도 서천군 인구분포 및 복지시설 입지 현황	91
[그림 3-7] 영유아 및 고령인구의 입지분포 변화 예측을 위한 논리구조와 절차	93
[그림 3-8] 경상북도 경주시 영유아 및 고령인구의 주거입지 변인	98
[그림 3-9] 경상북도 경주시 영유아 및 고령자 인구의 입지확률 추정결과	102
[그림 3-10] 충청남도 서천군 영유아 및 고령인구의 주거입지 변인	103
[그림 3-11] 충청남도 서천군 영유아 및 고령자 인구의 입지확률 추정결과	106
[그림 3-12] 경상북도 경주시 유아 및 고령인구의 분포 변화 예측결과(2017~2030년)	108
[그림 3-13] 충청남도 서천군 유아 및 고령인구의 분포 변화 예측결과(2017~2030년)	109
[그림 3-14] 복지시설 서비스 수준 변화 분석의 논리구조와 절차	110
[그림 3-15] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설 적정 서비스 수준 설정을 위한 참조지역	112
[그림 3-16] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설별 서비스 영역 현황	115
[그림 3-17] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설별 서비스 수준의 변화	117
[그림 3-18] 인구변화에 대응한 복지시설 조성전략의 구조와 흐름도	121
[그림 3-19] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설 조성전략 유형화 결과	125
[그림 3-20] 경상북도 경주시 어린이집의 최적입지 우위지역 및 시설 개소	131
[그림 3-21] 충청남도 서천군 경로당의 최적입지 우위지역 및 시설 개소	133
[그림 4-1] 입지적정화계획의 역할과 의의	138
[그림 4-2] 구역별 내용 및 제도적 지원내용	139
[그림 4-3] 입지적정화계획의 작성 및 검토의 흐름	141
[그림 4-4] 입지적정화계획의 설정흐름 및 관련내용	142
[그림 4-5] 입지적정화계획 내 각 구역간 관계	143
[그림 4-6] 입지적정화계획구역 내 거주유도구역의 설정	145
[그림 4-7] 거주유도구역 외 신고대상	147
[그림 4-8] 입지적정화계획구역 내 도시기능유도구역의 설정	149
[그림 4-9] 도시기능유도구역 내 신고대상이 되는 행위	150
[그림 4-10] 거주조정지역의 개념도	152
[그림 4-11] 도시구조 평가의 흐름도	155

그림차례

LIST OF FIGURES

[그림 4-12] 도시구조 평가에서의 메쉬단위 집단변화율 산출을 통한 장래 인구 추계 방법	165
[그림 4-13] 도시구조 평가에서의 메쉬 인구밀도와 시설의 존재확률 분석 그래프	166
[그림 4-14] 도시구조 평가에서의 메쉬 인구밀도와 시설의 존재확률 분석 그래프	168

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적
 2. 연구의 방법 및 구성
 3. 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성
-

1. 연구의 배경 및 목적

1) 연구배경 및 필요성

□ 생활SOC 개념 등장

우리나라 복지예산은 전체 예산의 30% 정도를 차지하지만, OECD GDP 대비하여 우리나라 사회복지 예산을 살펴보면 11.1%로, 멕시코 7.5%, 칠레 10.9%에 이어 최하위권에 머물고 있으며¹⁾, 국가경쟁력에 비해 상당히 낮은 수준이다. 복지예산이 매년 증가하고 있고, 증세논쟁 등으로 관심의 대상이 되고 있으나, 최소한의 삶의 안전장치로서 기능한가에 대한 문제는 여전히 존재하고 있다.

이를 위해 범정부적인 차원에서 사회복지 향상을 위한 다각도의 노력을 진행하고 있으며, 제2차 건축정책기본계획(2016~2020)에서는 ‘행복한 건축실현’ 목표를 위한 추진 전략으로 ‘생활밀착형 복지공간 체계 구축’을 추진하고 있다. 생활밀착형 복지공간 체계 구축 추진전략에 따라 어린이·청소년을 위한 시설확충 및 개선, 고령화에 대응하는 노인 복지공간 조성 확대, 근린생활권 단위의 복지시설 통합적 연계를 제시하고 있다²⁾. 근린생활권 단위의 복지계획은 도보 10분내 근린생활권 단위로 복지시설³⁾ 수요 기준을 마

1) OECD 홈페이지(<https://data.oecd.org/socialexp/social-spending.htm>, 검색일자 : 2019년 3월12일).

2) 국토교통부(2016), 「제2차 건축정책 기본계획(2016~2020)」, pp.18~19.의 내용을 요약정리함.

련(2018~2020)할 것을 제안하였다⁴⁾.

그 이후 2018년 정부에서는 국민들이 체감할 수 있는 삶의 질 향상을 위해 사회기반시설 개념을 확장하여 “생활밀착형 사회기반시설(생활SOC)”이라는 개념을 제시하였다. 생활SOC는 「생활밀착형 사회기반시설 정책협의회 설치 및 운영에 관한 규정」 제2조에 따른 생활밀착형 사회기반시설로서, 보육, 의료, 복지, 교통, 문화, 체육시설, 공원 등 일상생활에서 국민의 편익을 증진시키는 모든 시설을 의미하고 있다. 이는 복지정책의 대상이 사회적 약자에서 모든 국민을 대상으로 하는 ‘보편적 복지’로 확대된 것과 같은 맥락으로 파악된다.

□ 생활SOC 정책 추진

2019년에는 이러한 생활SOC 시설을 확충하고자 국무조정실 생활SOC 추진단에서는 ‘생활SOC 3개년 계획⁵⁾’을 관계부처 합동으로 발표하였다. ‘생활SOC 3개년 계획’은 크게 3대 분야 8대 핵심과제를 제시하고 있으며, 이를 실현하기 위해 3년간 총 30조원 규모의 예산을 투입하겠다는 내용이 포함되어 있다.

생활SOC 3개년 계획에서는 최근 국가 주요정책의 아젠다로 발표되고 있는 ‘포용국가’, ‘균형발전’ 등의 개념이 포함된 ‘국민 누구나 어디에서나 품격 있는 삶을 사는 대한민국’을 비전으로 제시하고 있으며, 2022년까지 국가 최소수준 이상의 핵심 생활인프라를 구축하는 것을 목표로 하고 있다⁶⁾. 여기에서 핵심 생활인프라는 공공도서관, 체육시설(국민체육센터), 어린이집, 유치원, 다함께 돌봄센터, 초등돌봄교실을 의미하고 있다.⁷⁾

국토교통부에서는 이에 앞서 생활SOC 시설의 국가최저기준을 설정하기 위한 연구가 수행되었으며, 이를 토대로 서비스 소외지역(서비스 사각·부족지역)을 우선 공급 대상 지역으로 검토하여 시설 소관부처의 자체기준과 지자체 의견, 현장여건 등을 함께 고려하여 시설 공급이 추진될 예정이다.⁸⁾ 생활SOC 3개년 계획에서의 3개 분야 및 8개 핵심과제의 설정 목표는 다음 표와 같다.

3) 문화회관, 독서실, 강연장, 장애인시설, 경로시설, 공연장, 체육시설, 공원 등.(출처 : 전계서, p.19.)

4) 전계서, p.19의 내용을 요약 정리함.

5) 국무조정실 생활SOC추진단(2019.4.15.), 「생활SOC 3개년 계획(안)」.

6) 전계서, p.6.

7) 전계서, p.7.

8) 전계서, p.7.

[표 1-1] 생활SOC 3개 분야 및 8개 핵심과제의 설정 목표

분야 1 : 활기차고 품격있는 삶터			현재	'22년(착수기준)
① 활기찬 삶을 위한 공공체육인프라 확충	국민체육센터	수영장	406개	600여개
		체육관	963개	1,400여개
	실외체육시설	야구장	269개	400여개
		축구장	2,542개	2,640여개
		노인건강 레저스포츠	1,479개 39개	1,600여개 50여개
② 품격있는 삶을 위한 문화시설 확충	도서관	공공도서관	1,042개	1,200여개
		작은도서관	6,058개	6,700여개
	생활문화공간	생활문화센터	141개	300여개
		꿈꾸는 예술터	5개	15개
		메이커스페이스	65개	360여개
③ 골고루 행복한 삶터 조성을 위한 기반시설 확충	지역단위 재생사업	도시재생뉴딜	어울림센터 10개	어울림센터 100여개
		농산어촌개발	커뮤니티시설 488개	다가치센터 900여개
		어촌뉴딜	-	여객복합편의시설 100여개
	LPG배관망 구축지원	LPG 배관망	3개 군 136개 마을	13개 군 321개 마을
	주차장	주거지 주차장 전통시장 주차장	- 74.4%	1.1만여 면 추가확충 100%
분야 2 : 따뜻하고 건강한 삶터			현재	'22년(착수기준)
④ 아이를 믿고 말길 수 있는 돌봄 환경조성	어린이집	국·공립 어린이집	3,602개	5,700여개
		직장 어린이집	1,111개	1,600여개
	국·공립 유치원	국·공립 유치원	10,896학급	12,900여 학급
		다함께돌봄센터	17개	1,800여개
⑤ 따뜻하게 더불어 살기 위한 취약계층 돌봄시설 확충	온종일돌봄체계	초등돌봄교실	12,398실	15,000여실
		공립 노인요양시설	공립요양시설	110개(78개 시군구)
	고령자 복지주택 사업	고령자 복지주택	2,426호(20개 시군구)	4,000여호(40개 시군구)
		지역책임의료기관	지역책임의료기관	-
⑥ 건강한 삶을 위한 공공의료·복지시설 확충	주민건강센터	주민건강센터	66개	110여개
	공공어린이재활	공공어린이재활	-	병원3개(3개 권역)
		의료기관	-	센터6개(4개 권역)
	권역재활병원	권역재활병원	6개(6개 권역)	9개(9개 권역)
		건강가정지원센터	건강가정지원센터	독립24개, 통합183개
분야 3 : 안전하고 깨끗한 삶터			현재	'22년(착수기준)
⑦ 재난·재해·사고 위험으로부터 안전한 삶터 구축	교통안전	학생보호 등 보행안전시설 확충, 위험도로 개선, 졸음쉼터 설치 및 도로 유지보수		
		지하매설물안전	지하시설물 통합지도 구축, 노후 상하수도 정비, 장기사용 열수송 가스관 정비지원	
	화재 및 재난안전	다중이용시설 화재안전 성능 보강, 전통시장 화재안전관리, 우수저류시설 설치 확대		
		생활환경	석면 슬레이트 철거, 미세먼지 저감대책 수립, 미량유해물질 대응 정수시설 설치	
⑧ 편안하고 깨끗한 생활환경 조성	휴양림	휴양림	170개	190여개
		국립공원야영장	40개	50여개
	휴양림·야영장	숲속야영장	3개	10여개
		야영장 총수	2,097개	2,150여개
	도시공원	선별된 공원 조성 필요지역을 지방재정으로 최대한 조정할 수 있도록 지방채 활용 촉진		

출처: 국무조정실 생활SOC추진단(2019.4.15.), 「생활SOC 3개년 계획(안)」, pp.15-29.

□ 현황 중심에서 인구변화 등 미래예측을 통한 복지시설 공급으로의 전환 필요

현재 시점에서 복지시설 취약지역을 도출하고 개선을 위해 복지시설을 공급하는 것도 중요하다. 하지만 2019년부터 국내 인구의 자연감소가 시작되는 등 인구 수 및 인구구조 변화가 예상했던 것 보다 빠르게 진행되는 것을 감안할 필요가 있다. 복지시설은 특정 연령대(예, 영유아, 고령자 등) 및 개인 특성(예, 기초생활수급자, 미혼모, 장애인 등)에 따른 이용대상 등 수요가 비교적 명확한 시설이기 때문이다.

따라서 복지시설 취약지역을 도출할 때에 해당 지역의 향후 인구변화를 고려하는 것은 필수적이다. 또한 복지시설을 추가적으로 조성하는 경우에도 그러하다. 즉, 현재 여건도 중요하지만 지역의 향후 인구변화를 전망하여 복지시설 수요를 분석하고 효율적으로 공공재원을 투입하는 전략 수립이 중요하다.

□ 효율적 복지서비스 제공을 위한 세분화된 공간적 접근 필요

현재 복지서비스는 대부분 개인·가구별 소득을 기준으로 단편적인 대상자를 선별하고 있는 실정이기 때문에 저소득 가정 및 다양한 부분의 복지서비스 취약지역에 대한 지원에는 한계가 있다. 복지시설에 대한 지역단위 분포유형 등에 대한 공간적인 접근이 부족한 상황에서, 취약계층 지역에 대한 지원제도와 관련 자료 등의 혼재로 통합적 정책 대응 및 중점 취약 대상 및 지역의 우선적 관리지원 방안이 부족한 실정이다.

각 부처에서 운영하고 있는 개별 시설기준에 의해 기초생활인프라를 포함한 사회서비스시설을 공급하는 기준이 결정되는 등 지역별 수요특성과 가구변화에 대응하는 서비스·시설 공급체계가 미흡하며, 단발성 재정지원에 의존한 일회적인 소비형 복지정책이 되기 쉬운 약점이 상존하고 있다.⁹⁾ 개별 시설에 대한 입지 선정 시 수요자의 이용접근성, 시설특성에 대한 고려가 미흡하고, 인구규모 또는 지자체별로 균등 배분하는 등 현실과 맞지 않는 공급방식의 문제가 내재되어 있다. 따라서 관련 부문의 정보를 구축하고 통합적인 공간적 접근을 통하여 종합적 관점에서의 취약지역을 도출하고 복지시설의 효율적 공급방안을 모색할 필요가 있다.

9) 문정호 외 5인(2016), 「포용적 국토 실현을 위한 정책과제 연구」, 국토연구원, p.56.

2) 연구의 목적

본 연구는 그 간 현황진단에 초점이 맞추어 진행되었던 복지시설 취약지역에 대해 장래 인구변화에 초점을 두어 복지서비스 수요를 예측하고, 종합적인 관점에서의 다차원적인 분석이 가능한 공간분석방법론을 개발 및 적용하여 복지시설 취약지역을 도출하고, 해당 지역의 인구변화 및 지방자치단체의 재정상태 등을 고려하여 복지시설의 조성전략 및 개선방안을 제시하고자 한다. 본 연구에서의 시설 조성전략은 장래 인구변화에 따라 ① 시설 재배치, ② 현 수준 유지, ③ 신규 공급 등 크게 3가지 측면에서 고려하였다.

위와 같은 시설 조성전략을 마련하기 위한 연구의 세부 목적은 3가지로, ① 미세 공간단위($100\text{m} \times 100\text{m}$ 격자단위)에서의 장래 인구변화 예측, ② 시설별 거리조락 함수를 이용한 서비스 수준 도출, ③ 서비스 수준에 따른 조성전략 유형화이다.

$100\text{m} \times 100\text{m}$ 격자단위를 기본으로 하는 장래 인구변화 예측은 광역지자체에서 추계한 장래인구 데이터(시·군·구 단위)를 주거입지이론을 토대로 확률선택모형을 활용하여 예측하였다. 시설별 거리조락 함수는 각 시설의 전국 평균 및 유사 지역 간의 비교분석을 통해 적정 기준을 정립하였다. 마지막으로 서비스 수준에 따른 조성전략은 전국 서비스 수준의 평균치에 -50% 이하의 수준일 경우 시설 재배치, 평균치의 $+30\%$ 이상일 경우 신규 공급, 평균치의 $-50\% \sim +30\%$ 내의 수준에서는 현 수준을 유지하는 것으로 유형화하였다.

2. 연구의 방법 및 구성

1) 연구 방법

□ 선행 연구 및 문헌 검토

- 취약지역, 사각지대 관련 선행연구 조사
- 복지시설 관련 법률 및 입지기준 조사
- 시설 최적입지 도출 관련 선행연구 조사

□ 공간정보 분석

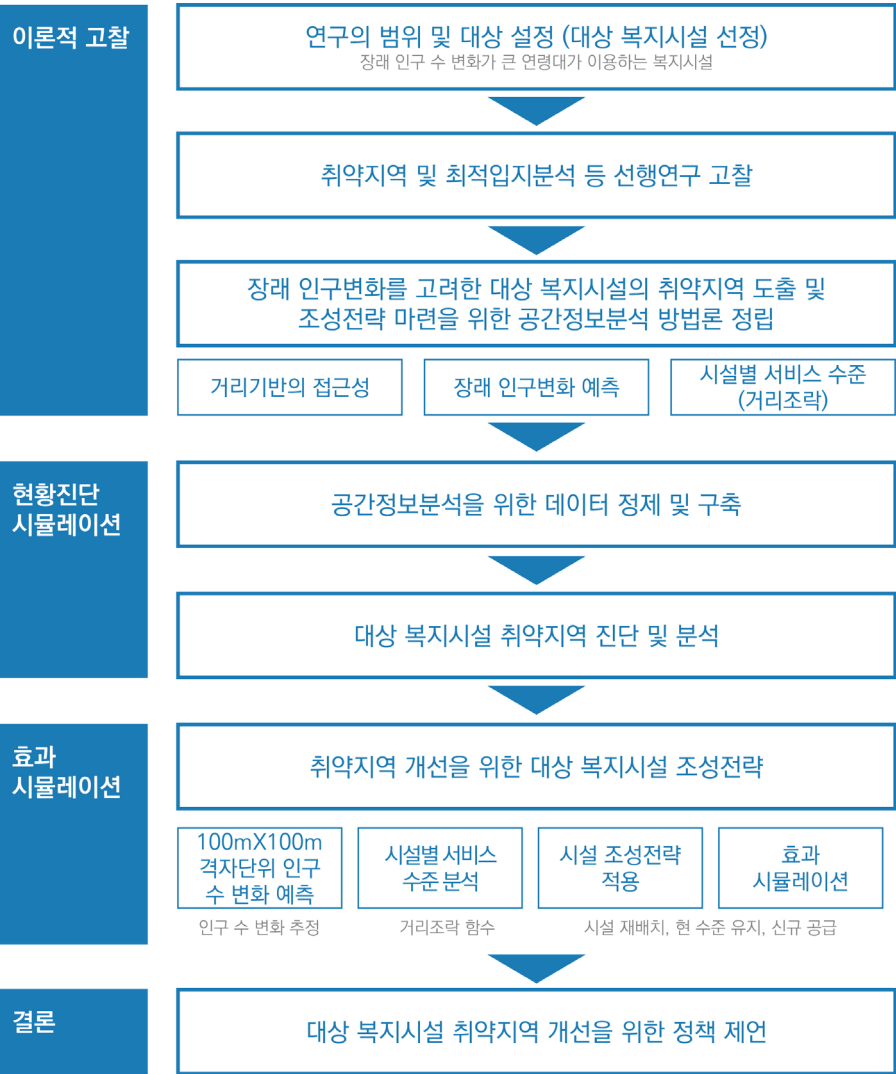
- 연구대상 지역의 공간정보 분석을 위한 빅데이터 수집 및 데이터 정제 파이프라인 구축
- 복지시설 취약지역 평가 및 분석의 공간적 해상도 개선(100m×100m 격자단위)
- 주거입지이론에 기반한 100m×100m 격자단위의 장래 인구변화 예측
- 거리조락 함수를 이용한 복지시설별(어린이집, 유치원, 경로당) 서비스 수준 분석
- 인구변화에 대응하는 복지시설 조성전략으로서의 ① 시설 재배치, ② 현 수준 유지, ③ 신규 공급 검토 및 효과 분석

□ 전문가 자문회의

- 외부 전문가 자문을 통한 통합분석 모델 구성의 타당성 검토

2) 연구 구성

본 연구의 세부적인 연구진행과정과 주요내용은 다음과 같다.



[그림 1-1] 연구의 흐름

3. 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요연구내용
주요 선행 연구	- 연구명 : 국민 삶의 질 향상을 위한 공간복지 실현 및 공공건축 조성 정책방안 연구 - 연구자(년도) : 서수정 외 (2015) - 연구목적 : 장소중심의 공간복지 정책 마련 및 공공건축 조성정책마련	- 국내외 사례 및 문헌조사 - 전문가 자문 및 의견수렴 3차원 공간분석 - 관련 전문가 협업 연구	- 공간복지 공급 정책 한계와 문제점 분석 - 생활 밀착형 공간복지 실현을 위한 정책제안 - 공공건축 조성체계 문제점 분석 - 공공건축 조성체계 개선정책 제언
	- 연구명 : 생활인프라 실태의 도시공간 비교 분석 및 정비방안 - 연구자(년도) : 조판기 외(2013) - 연구목적 : 생활인프라 공급에 대한 정책 방향 제안	- 관련 선행연구, 문헌을 통한 생활인프라 개념 정립 및 핵심요인 도출 - AHP 평가 기법 - 시설 유형별 실태조사	- 생활인프라 개념 정의 - 생활인프라의 종류 도출 - 생활인프라 실태분석을 통한 현황 및 문제점 분석 - 정책과제 도출 및 개선을 위한 정책방향 제시
	- 연구명 : 사회서비스 수요공급의 지역단위 분석 연구 - 연구자(년도) : 박세경 외(2013) - 연구목적 : 서비스에 대한 접근성 측면에서 사회서비스 소외지역을 확인	- 관련 문헌연구 - GIS 분석 - 서비스수요 및 공급 분포 시각화 - 보건복지부 자료 분석	- 지역단위 아동, 장애인, 노인 인구 분포 시각적 구현 - GIS를 통한 공간집진 분석을 통한 사회서비스 수요 및 공급에 대한 시각화 - 사회서비스 공급기관과 기본 수요 밀집지역과의 매칭 현황 분석 - 사회서비스 공급 개선 방안 제안
	- 연구명 : 공공시설 입지선정을 위한 입지 모델 구축 및 적용에 관한 연구 - 연구자(년도) : 윤정미, 이신훈(2008) - 연구목적 : 최적입지 분석방법 보완 및 공공 시설 입지의 일반적 절차 제시	- 이론 및 선행연구 분석 - 위성영상 분석 - AHP 분석 - Raster data를 통한 적지분석 - Location-Allocation Model	- 공공시설 입지 이론 검토 - 입지-배분 모델 데이터 및 모델 구축 - 입지-배분 모델을 이용한 문화시설 최적 입지 선정 방법론 제안 - 입지분석의 일반적 절차 제안
	- 연구명 : 포용적 국토 실현을 위한 정책과제 연구 - 연구자(년도) : 문정호 외(2016) - 연구목적 : 포용적 국토 규범정립 및 대안적 정책방향과 정책과제 제시	- 문헌연구 - Focus Group Interview 활용 - 포용성에 대한 내용분석 - 정책분야별 통계분석 - 전문가 대상 AHP 분석	- 포용개념의 규범성 및 철학적 의의 검토 - 우리나라 공간정책의 포용성과 해외의 공간적 포용정책 분석 - 포용적 국토 정책개념과 핵심 정책과제 제시
본 연구	- 연구명 : 조치원을 공공건축물 재배치 연구 - 연구자(년도) : 임유경 외(2017) - 연구목적 : 지역수요를 고려한 공공건축물 용도유형별 시설 재배치 방향 제시	- 선행 연구 조사 분석 - 관련 전문가, 행정담당자 면담조사 - 주민인식조사 - 지역 일반현황 및 공공건축물 현황 분석 - 현장 조사 및 설문조사	- 조치원을 공공건축물 현황과 문제점 분석 - 공공건축물 재배치 기본계획 수립 - 용도 유형별 시설 재배치 방향 제시 - 우선 추진 프로젝트 발굴 및 계획방향 제시
	본 연구는 효율적 복지서비스 제공을 위해 종합적 관점에서의 복지시설 취약지역을 도출하고 해당지역의 인구변화 및 지자체 재정상태를 고려한 개선방안을 제안하기 위한 연구임	- 문헌 조사 - GIS 분석 및 AHP 분석 - 전문가 자문회의 - 인구통계자료 분석 - 세움터 인허가 자료 분석	- 관련 선행 연구 및 문헌 검토 통한 복지시설 취약지역 개념 정립 - GIS를 이용한 복지시설 취약지역 도출 - 복지서비스 공급 현황 분석 - 복지시설 취약지역 개선을 위한 정책방향 제안

제2장 이론적 고찰

1. 복지시설 개념 고찰
2. 인구변화 및 복지시설 현황
3. 취약지역 개념 및 평가 방법론 고찰
4. 취약지역 개선을 위한 방법론 고찰
5. 소결

1. 복지시설 개념 고찰

복지시설의 사전적 정의는 “국민의 사회 복지를 위한 시설”¹⁰⁾, “사회사업 대상자를 위한 시설”¹¹⁾, “복지 행정을 추진함에 있어서 반드시 필요한 시설”¹²⁾로서, 그 개념이 포괄적이고 광범위하다.

[표 2-1] 복지시설의 사전적 정의

학습용어 개념사전	국민의 사회 복지를 위한 시설. 복리 시설이라고도 하며, 양로원, 모자원, 복지관, 종합 구민 회관, 보육원, 아동 상담소, 점자도서관 등이 있다.
영양학사전	사회사업 대상자를 위한 시설. 성인대상의 시설로서는 보호시설, 노인복지시설, 신체장애자갱생옹호시설, 부인보호시설, 정신박약자시설 등이 있다. 아동대상의 시설로서는 보육원 조산시설, 유아원, 양호시설, 맹농아야시설, 정신박약아시설, 지체부자유아시설, 중증심신장애아시설 등이 있다. 사회(복지)사업시설이라고도 한다.
체육학대사전	복지 행정을 추진함에 있어서 반드시 필요한 시설을 말하며 다음과 같은 시설이 있다. ①아동 복지 관계-어린이 회관, 어린이 대공원, 사군구읍면에 설치된 어린이 놀이터, 지체부자유 아동 시설, 농맹아 시설, 정신박약아시설 ②모자 복지 관계-모자 복지센터 ③신체 장애인 관계-신체 장애인 재활 시설 등 ④노인 관계-양로원, 노인 회관 등 ⑤정신박약자 관계-정신박약자 재활 상담소, 정신 박약자 원호 시설 등 ⑥그 밖에 복지회관, 아동 상담소 부인 상담소 등

출처 : 네이버 지식 백과, <https://terms.naver.com/likeMeaning.nhn?query=88179478>(검색일자: 2018년 10월 11일).

10) 학습용어 개념사전, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=958754&cid=47312&categoryId=>

[표 2-2] 법률에 명시되어 있는 사회복지시설 종류

관련법	시설종류	세부종류		소관 부처
		생활시설	이용시설	
사회복지사업법	사회복지관	- 부랑인시설	- 사회복지관	보건 복지부
	부랑인·노숙인시설	- 결핵한센시설	- 노숙인쉼터	
	결핵한센시설		- 상담보호센터	
노인복지법	노인복지시설	- 노인주거복지시설	- 재가노인복지시설	
		- 노인의료복지시설	- 노인여가복지시설 - 노인보호전문기관	
농어촌주민의 보건복지증진을 위한 특별법	복합노인복지시설	- 농어촌 지역에 한해 노인복지법 제31조 노인복지시설을 종합적으로 배치한 복합노인복지시설을 설치·운영 가능		
아동복지법	아동복지시설	- 아동양육시설	- 아동상담소	
		- 아동일시보호시설	- 아동전용시설	
		- 아동보호치료시설	- 아동복지관	
		- 아동직업훈련시설	- 지역아동센터	
		- 자립지원시설		
		- 아동단기보호시설		
		- 공동가정		
장애인복지법	장애인복지시설	- 장애인생활시설	- 장애인지역사회재활시설	
		- 장애인유료복지시설	- 장애인직업재활시설 - 장애인생산물판매시설	
정신보건법	정신보건시설	- 정신요양시설 - 사회복지시설 중 생활 (주거)시설	- 사회복지시설 중 이용시설	
국민기초생활보장법	지역자활센터		- 지역자활센터	
영유아보육법	보육시설		- 보육시설	
성매매방지 및 피해자 보호 등에 관한 법률	성매매피해지원시설	- 일반지원시설 - 청소년지원시설 - 외국인여성지원시설	- 자활지원센터	
성폭력범죄의 처벌 및 피해자 보호 등에 관한 법률	성폭력피해보호시설	- 성폭력피해자보호시설	- 성폭력피해상담소	여성 가족부
가정폭력방지 및 피해자 보호 등에 관한 법률	가정폭력보호시설	- 가정폭력피해자보호시설	- 가정폭력상담소	
한부모가족지원법	한부모복지시설	- 모(부)자보호시설	- 여성복지관	
		- 모(부)자자립시설	- 한부모가족복지상담소	
		- 미혼모(자)시설		
		- 공동생활가정		
		- 일시보호시설		
다문화가족지원법	다문화가족지원센터		- 다문화가족지원센터	

출처 : 조판기 외 4인(2013), 「생활인프라 실태의 도시간 비교분석 및 정비방안」, 국토연구원, p.90. 원출처 : 2012년도 사회복지시설 관리안내, 보건복지부.

47312(검색일자: 2018월 10월 11일).

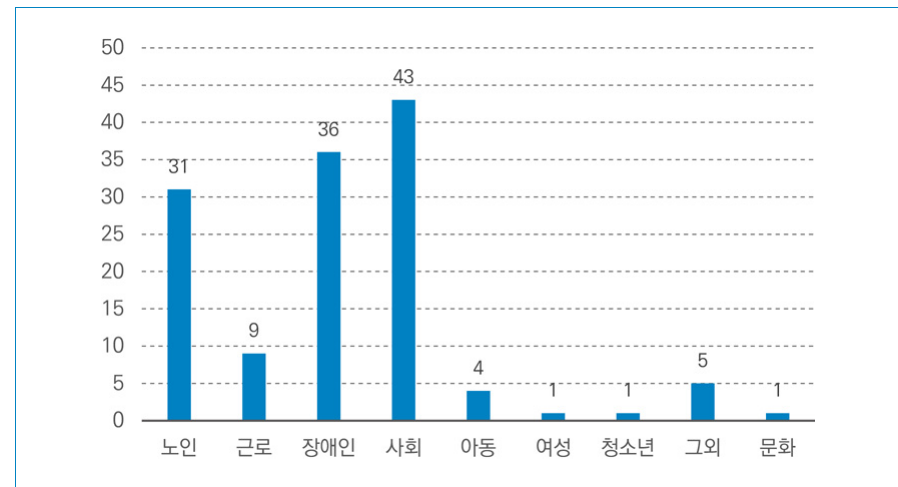
11) 영양학사전, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=370821&cid=42413&categoryId=42413>,
(검색일자: 2018월 10월 11일).

12) 체육학대사전, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=449230&cid=42876&categoryId=42876>
6. (검색일자: 2018월 10월 11일).

복지시설은 「사회복지사업법」에 의해 인간의 존엄성과 인간다운 생활을 할 권리 보장을 위하여 사회복지시설을 필요로 하는 주거가 없거나 숙식을 제공하는 시설에서 생활하기를 원하는 경우 지낼 수 있는 시설¹³⁾로 정의할 수 있으며, 일반적으로 사회복지사업을 위한 시설(사회복지시설)로 인식되는 경향이 있다.

사회복지시설은 보건복지부와 여성가족부에서 법률(총 13개)로써 규정하여 관리하고 있으며, 크게 15개의 시설(사회복지관, 부랑인·노숙인시설, 결핵한센시설, 노인복지시설, 복합노인복지시설, 아동복지시설, 장애인복지시설, 정신보건시설, 지역사회활센터, 보육시설, 성매매피해지원시설, 성폭력피해보호시설, 가정폭력보호시설, 한부모복지시설, 다문화가족지원센터)로 구분되며 각각 생활시설과 이용시설로 구분되어 총 49 종류의 시설이 있다.

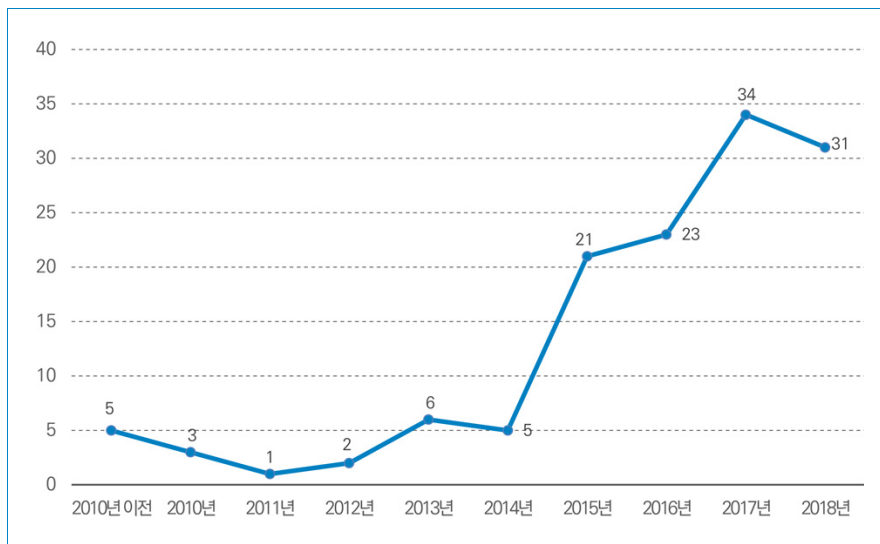
복지시설에 대한 지방자치단체 조례 제정 현황은 2018년 12월 기준으로 총 131건의 조례가 제정되었으며, 복지시설 유형별로 살펴보면 사회복지시설 관련 조례 43건(32.8%), 장애인복지시설 관련 조례 36건(27.5%), 노인복지시설 관련 조례 31건(23.7%), 근로복지시설 관련 조례 9건(6.9%), 아동복지시설 관련 조례 4건(3.1%), 기타 대상자를 복합적으로 명시한 조례와 청소년, 여성 등을 대상으로 하는 복지시설 관련 조례가 제정되어 있다.



[그림 2-1] 복지시설 유형에 따른 지방자치단체 조례 제정 현황
(출처 : 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr/>) 복지시설에 대한 지방조례제정 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

13) 최진경·김주연(2017), “복지시설 공간 분석 및 목재 환경도입 필요성”, 「한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집」, v19(3), p.165.

복지시설 관련 조례가 제정된 연도별 현황을 살펴보면, 2017년 34건(26.0%), 2018년 31건(23.7%), 2016년 23건(17.6%), 2015년 21건(16.0%)으로 2015년부터 2018년까지 복지시설 관련 조례의 83.2%가 제정된 것을 알 수 있다. 지방자치단체의 조례가 2015년부터 급격하게 증가된 것으로 보아, 2015년부터 복지시설 관련 정책이 활발하게 이루어진 것으로 판단된다.



[그림 2-2] 지방자치단체 복지시설 관련 조례의 연도별 제정 현황

(출처 : 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr/>) 복지시설에 대한 지방조례제정 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

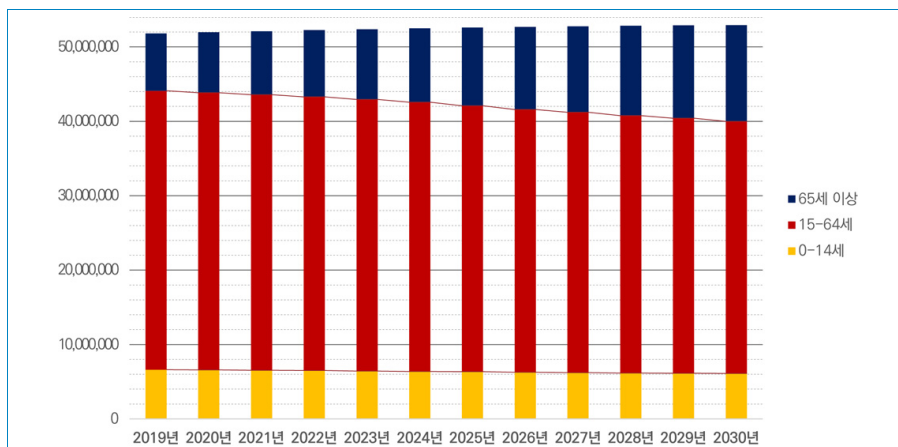
2. 인구변화 및 복지시설 현황

1) 인구변화

① 장래인구추계 분석¹⁴⁾

2019년을 기준으로 장래인구추계 변화를 살펴보면 2030년까지는 인구가 매년 증가될 것으로 예측되고 있으며, 인구구조는 많은 변화가 있을 것으로 전망하고 있다.

장래인구추계 자료를 살펴보면, 2019년부터 2030년까지 전체 인구수는 증가되는 것으로 나타나고 있으며, 0-14세의 인구는 변화폭은 적지만 감소될 것으로 예상되고 15-64세의 인구 수는 급격하게 감소되는 반면에, 65세 이상의 고령층은 급격하게 증가할 것으로 전망하고 있다. 2019년 전체 인구 수 약 5,181만 명에서 2030년에는 약 100만 명 증가될 것으로 전망하고 있으며, 0-14세의 인구는 약 50만명 감소, 15-64세의 인구는 약 360만 명 감소, 65세 이상은 약 530만 명 증가할 것으로 전망하고 있다.

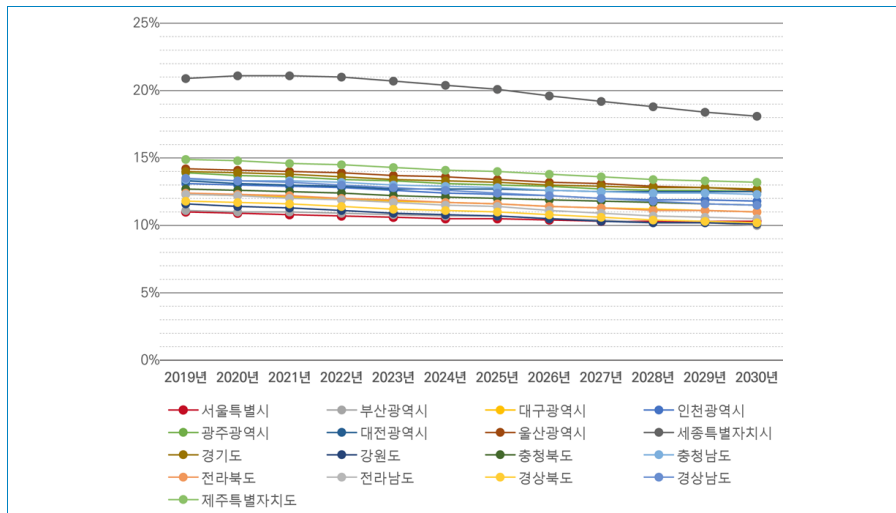


[그림 2-3] 2019-2030년까지의 인구구조 변화 전망

(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/>) 장래인구추계 자료를 기반으로 연구진 직접 작성)

지역별 0-14세의 인구구조 변화를 살펴보면 모든 지역에서 감소될 것으로 예측하고 있으며, 가장 변화폭이 크게 나타나는 지역은 세종특별자치시(2.8% 감소), 가장 변화폭이 작게 나타나는 지역은 서울특별시(0.7% 감소)인 것으로 전망하고 있다.

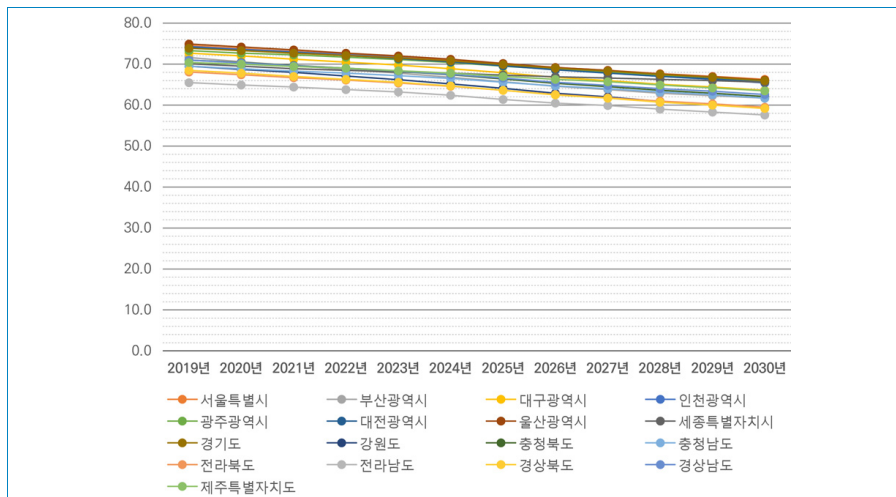
14) 장래인구추계 분석은 KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/>)의 장래인구추계자료를 토대로 연구진이 분석한 결과임.



[그림 2-4] 2019-2030년까지 지역별 0-14세 인구 변화 전망

(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/>) 장래인구추계 자료를 기반으로 연구진 직접 작성)

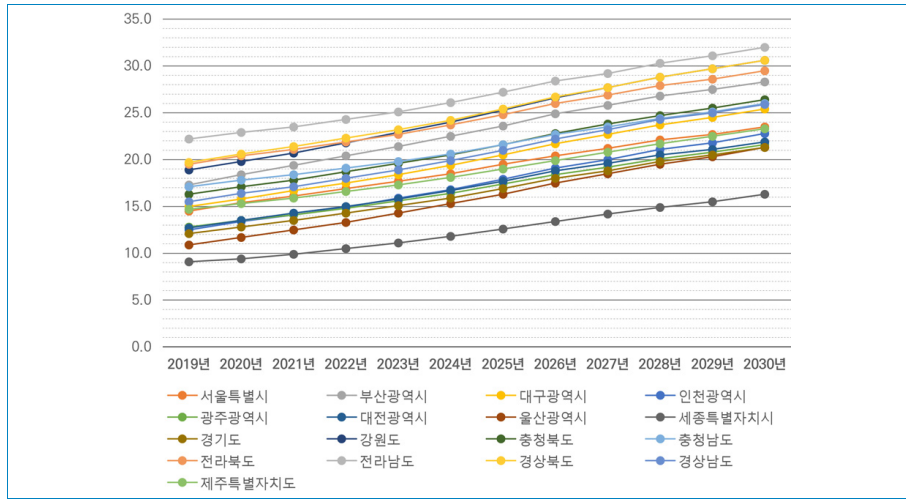
지역별 15-64세의 인구구조 변화를 살펴보면 0-14세 인구구조와 마찬가지로 모든 지역에서 감소될 것으로 예측하고 있으며, 가장 변화폭이 크게 나타나는 지역은 강원도 (10.2% 감소), 가장 변화폭이 작게 나타나는 지역은 세종특별자치시(4.5% 감소)인 것으로 전망하고 있다.



[그림 2-5] 2019-2030년까지 지역별 15-64세 인구 변화 전망

(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/>) 장래인구추계 자료를 기반으로 연구진 직접 작성)

지역별 65세 이상의 인구구조 변화를 살펴보면 모든 지역에서 급격하게 증가될 것으로 예측하고 있으며, 가장 변화폭이 크게 나타나는 지역은 강원도(11.7% 증가), 가장 변화폭이 작게 나타나는 지역은 세종특별자치시(7.2% 증가)인 것으로 전망하고 있다.



[그림 2-6] 2019~2030년까지 지역별 65세 이상 인구 변화 전망
(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/>) 장래인구추계 자료를 기반으로 연구진 직접 작성)

[표 2-3] 지역별·연도별(2019~2030) 장래인구추계

시도	연령	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
전국	전체인구	51,811,167	51,973,817	52,123,644	52,261,368	52,388,225	52,504,489	52,609,988	52,704,191	52,785,954	52,853,776	52,906,095	52,941,342
	0~14세	6,611,944 (12.8%)	6,574,424 (12.6%)	6,544,745 (12.6%)	6,495,921 (12.4%)	6,419,925 (12.3%)	6,378,453 (12.1%)	6,345,139 (12.1%)	6,276,520 (11.9%)	6,217,671 (11.8%)	6,166,716 (11.7%)	6,141,917 (11.6%)	6,108,720 (11.5%)
	15~64세	37,505,502 (72.4%)	37,265,725 (71.7%)	37,035,022 (71.1%)	36,787,341 (70.4%)	36,519,406 (69.7%)	36,181,953 (68.9%)	35,756,863 (68.0%)	35,319,747 (67.0%)	34,989,213 (66.3%)	34,584,079 (65.4%)	34,265,734 (64.8%)	33,877,527 (64.0%)
	65세 이상	7,693,721 (14.8%)	8,133,668 (15.6%)	8,543,877 (16.4%)	8,978,106 (17.2%)	9,448,894 (18.0%)	9,944,083 (18.9%)	10,507,986 (20.0%)	11,107,924 (21.1%)	11,579,070 (21.9%)	12,102,981 (22.9%)	12,498,444 (23.6%)	12,955,095 (24.5%)
서울 특별시	전체인구	9,675,239	9,635,114	9,615,142	9,596,930	9,579,801	9,562,914	9,545,279	9,526,277	9,505,470	9,482,360	9,456,738	9,428,800
	0~14세	1,062,531 (11.0%)	1,047,406 (10.9%)	1,037,748 (10.8%)	1,026,260 (10.7%)	1,012,132 (10.6%)	1,004,994 (10.5%)	999,588 (10.5%)	989,818 (10.4%)	982,114 (10.3%)	975,485 (10.3%)	973,131 (10.3%)	968,528 (10.3%)
	15~64세	7,209,697 (74.5%)	7,107,700 (73.8%)	7,028,992 (73.1%)	6,951,165 (72.4%)	6,871,500 (71.7%)	6,784,773 (70.9%)	6,685,641 (70.0%)	6,588,642 (69.2%)	6,509,845 (68.5%)	6,415,353 (67.7%)	6,335,647 (67.0%)	6,247,878 (66.3%)
	65세 이상	1,403,011 (14.5%)	1,480,008 (15.4%)	1,548,402 (16.1%)	1,619,505 (16.9%)	1,696,169 (17.7%)	1,773,147 (18.5%)	1,860,050 (19.5%)	1,947,817 (20.4%)	2,013,511 (21.2%)	2,091,522 (22.1%)	2,147,960 (22.7%)	2,212,394 (23.5%)
부산 광역시	전체인구	3,407,156	3,396,020	3,385,501	3,374,773	3,363,874	3,352,823	3,341,609	3,330,169	3,318,462	3,306,486	3,294,098	3,281,203
	0~14세	377,796 (11.1%)	374,423 (11.0%)	372,088 (11.0%)	368,603 (10.9%)	363,373 (10.8%)	359,702 (10.7%)	356,307 (10.7%)	350,136 (10.5%)	344,428 (10.4%)	338,906 (10.2%)	334,572 (10.2%)	329,614 (10.0%)
	15~64세	2,439,830 (71.6%)	2,397,656 (70.6%)	2,357,927 (69.6%)	2,318,517 (68.7%)	2,280,157 (67.8%)	2,239,621 (66.8%)	2,195,592 (65.7%)	2,151,714 (64.6%)	2,117,580 (63.8%)	2,081,247 (62.9%)	2,053,816 (62.3%)	2,024,356 (61.7%)
	65세 이상	589,530 (17.3%)	623,941 (18.4%)	655,486 (19.4%)	687,653 (20.4%)	720,344 (21.4%)	753,500 (22.5%)	789,710 (23.6%)	828,319 (24.9%)	856,454 (25.8%)	886,333 (26.8%)	905,710 (27.5%)	927,233 (28.3%)
대구 광역시	전체인구	2,453,000	2,446,239	2,439,282	2,431,973	2,424,432	2,416,695	2,408,834	2,400,852	2,392,697	2,384,381	2,375,813	2,366,938
	0~14세	301,806 (12.3%)	297,918 (12.2%)	294,694 (12.1%)	290,836 (12.0%)	285,718 (11.8%)	282,408 (11.7%)	279,515 (11.6%)	274,848 (11.4%)	270,368 (11.3%)	266,363 (11.2%)	263,481 (11.1%)	260,195 (11.0%)
	15~64세	1,783,463 (72.7%)	1,760,778 (72.0%)	1,737,963 (71.2%)	1,714,644 (70.5%)	1,692,499 (69.8%)	1,665,619 (68.9%)	1,634,988 (67.9%)	1,604,463 (66.8%)	1,579,146 (66.0%)	1,551,971 (65.1%)	1,529,286 (64.4%)	1,504,624 (63.6%)
	65세 이상	367,731 (15.0%)	387,543 (15.8%)	406,625 (16.7%)	426,493 (17.5%)	446,215 (18.4%)	468,668 (19.4%)	494,331 (20.5%)	521,541 (21.7%)	543,183 (22.7%)	566,047 (23.7%)	583,046 (24.5%)	602,119 (25.4%)

시도	연령	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
인천광역시	전체인구	2,960,748	2,978,706	3,001,025	3,022,197	3,042,322	3,061,433	3,079,506	3,096,456	3,112,212	3,126,737	3,139,933	3,151,654
	0-14세	388,719 (13.1%)	387,493 (13.0%)	387,161 (12.9%)	385,586 (12.8%)	382,319 (12.6%)	380,944 (12.4%)	380,170 (12.3%)	377,390 (12.2%)	374,961 (12.0%)	373,217 (11.9%)	372,920 (11.9%)	371,891 (11.8%)
	15-64세	2,201,101 (74.3%)	2,193,411 (73.6%)	2,190,249 (73.0%)	2,185,257 (72.3%)	2,177,703 (71.6%)	2,165,607 (70.7%)	2,147,513 (69.7%)	2,128,174 (68.7%)	2,114,303 (67.9%)	2,095,244 (67.0%)	2,081,080 (66.3%)	2,062,223 (65.4%)
	65세 이상	370,928 (12.5%)	397,802 (13.4%)	423,615 (14.1%)	451,354 (14.9%)	482,300 (15.9%)	514,882 (16.8%)	551,823 (17.9%)	590,892 (19.1%)	622,948 (20.0%)	658,276 (21.1%)	685,933 (21.8%)	717,540 (22.8%)
광주광역시	전체인구	1,498,027	1,496,093	1,495,832	1,495,149	1,494,112	1,492,779	1,491,177	1,489,252	1,487,064	1,484,662	1,481,967	1,478,923
	0-14세	207,870 (13.9%)	205,247 (13.7%)	203,473 (13.6%)	201,089 (13.4%)	198,108 (13.3%)	196,251 (13.1%)	194,572 (13.0%)	191,841 (12.9%)	189,426 (12.7%)	187,297 (12.6%)	186,173 (12.6%)	185,035 (12.5%)
	15-64세	1,097,976 (73.3%)	1,088,346 (72.7%)	1,080,768 (72.3%)	1,072,534 (71.7%)	1,063,003 (71.1%)	1,051,058 (70.4%)	1,036,690 (69.5%)	1,022,864 (68.7%)	1,012,462 (68.1%)	999,103 (67.3%)	987,751 (66.7%)	974,906 (65.9%)
	65세 이상	192,181 (12.8%)	202,500 (13.5%)	211,591 (14.1%)	221,526 (14.8%)	233,001 (15.6%)	245,470 (16.4%)	259,915 (17.4%)	274,547 (18.4%)	285,176 (19.2%)	298,262 (20.1%)	308,043 (20.8%)	318,982 (21.6%)
대전광역시	전체인구	1,523,897	1,521,598	1,525,924	1,529,997	1,533,927	1,537,720	1,541,362	1,544,874	1,548,171	1,551,192	1,553,822	1,556,008
	0-14세	201,925 (13.3%)	198,895 (13.1%)	198,168 (13.0%)	197,151 (12.9%)	195,575 (12.7%)	195,452 (12.7%)	195,557 (12.7%)	194,734 (12.6%)	194,271 (12.5%)	194,064 (12.5%)	194,452 (12.5%)	194,323 (12.5%)
	15-64세	1,128,801 (74.1%)	1,117,035 (73.4%)	1,110,276 (72.8%)	1,102,883 (72.1%)	1,095,267 (71.4%)	1,085,653 (70.6%)	1,073,144 (69.6%)	1,059,851 (68.6%)	1,050,278 (67.8%)	1,039,462 (67.0%)	1,031,430 (66.4%)	1,020,224 (65.6%)
	65세 이상	193,171 (12.7%)	205,668 (13.5%)	217,480 (14.3%)	229,963 (15.0%)	243,085 (15.8%)	256,615 (16.7%)	272,661 (17.7%)	290,289 (18.8%)	303,622 (19.6%)	317,666 (20.5%)	327,940 (21.1%)	341,461 (21.9%)
울산광역시	전체인구	1,170,412	1,172,306	1,175,679	1,178,568	1,181,085	1,183,265	1,185,090	1,186,557	1,187,622	1,188,266	1,188,465	1,188,098
	0-14세	166,283 (14.2%)	165,539 (14.1%)	165,056 (14.0%)	163,850 (13.9%)	161,890 (13.7%)	160,500 (13.6%)	159,350 (13.4%)	157,082 (13.2%)	155,107 (13.1%)	153,256 (12.9%)	151,732 (12.8%)	150,180 (12.6%)
	15-64세	876,951 (74.9%)	869,522 (74.2%)	863,653 (73.5%)	857,398 (72.7%)	850,680 (72.0%)	842,312 (71.2%)	832,216 (70.2%)	821,451 (69.2%)	812,981 (68.5%)	802,992 (67.6%)	795,320 (66.9%)	785,413 (66.1%)
	65세 이상	127,178 (10.9%)	137,245 (11.7%)	146,970 (12.5%)	157,320 (13.3%)	168,515 (14.3%)	180,453 (15.3%)	193,524 (16.3%)	208,024 (17.5%)	219,534 (18.5%)	232,018 (19.5%)	241,413 (20.3%)	252,505 (21.3%)
세종특별자치시	전체인구	351,377	377,391	388,132	398,569	408,698	418,558	428,161	437,533	446,694	455,639	464,367	472,914
	0-14세	73,363 (20.9%)	79,739 (21.1%)	82,075 (21.1%)	83,782 (21.0%)	84,696 (20.7%)	85,419 (20.4%)	85,968 (20.1%)	85,909 (19.6%)	85,717 (19.2%)	85,529 (18.8%)	85,629 (18.4%)	85,774 (18.1%)
	15-64세	246,189 (70.1%)	262,270 (69.5%)	267,519 (68.9%)	272,890 (68.5%)	278,512 (68.1%)	283,707 (67.8%)	288,309 (67.3%)	292,818 (66.9%)	297,648 (66.6%)	302,132 (66.3%)	306,543 (66.0%)	310,140 (65.6%)
	65세 이상	31,825 (9.1%)	35,382 (9.4%)	38,538 (9.9%)	41,897 (10.5%)	45,490 (11.1%)	49,432 (11.8%)	53,884 (12.6%)	58,806 (13.4%)	63,329 (14.2%)	67,978 (14.9%)	72,195 (15.5%)	77,000 (16.3%)
경기도	전체인구	13,092,979	13,220,552	13,319,701	13,411,284	13,495,659	13,573,284	13,644,535	13,709,476	13,767,805	13,819,083	13,863,447	13,900,568
	0-14세	1,837,653 (14.0%)	1,836,709 (13.9%)	1,834,996 (13.8%)	1,827,034 (13.6%)	1,810,992 (13.4%)	1,804,502 (13.3%)	1,800,720 (13.2%)	1,787,190 (13.0%)	1,777,031 (12.9%)	1,768,198 (12.8%)	1,767,725 (12.8%)	1,764,242 (12.7%)
	15-64세	9,670,304 (73.9%)	9,686,200 (73.3%)	9,682,899 (72.7%)	9,671,783 (72.1%)	9,649,139 (71.5%)	9,603,869 (70.8%)	9,533,317 (69.9%)	9,457,493 (69.0%)	9,401,169 (68.3%)	9,321,562 (67.5%)	9,257,325 (66.8%)	9,172,258 (66.0%)
	65세 이상	1,585,022 (12.1%)	1,697,643 (12.8%)	1,801,806 (13.5%)	1,912,467 (14.3%)	2,035,528 (15.1%)	2,164,913 (15.9%)	2,310,498 (16.9%)	2,464,793 (18.0%)	2,589,605 (18.8%)	2,729,323 (19.8%)	2,838,397 (20.5%)	2,964,068 (21.3%)
강원도	전체인구	1,528,220	1,531,889	1,535,497	1,539,012	1,542,592	1,546,228	1,549,909	1,553,662	1,557,523	1,561,426	1,565,318	1,569,101
	0-14세	177,176 (11.6%)	174,910 (11.4%)	173,152 (11.3%)	171,157 (11.1%)	168,518 (10.9%)	166,816 (10.8%)	165,307 (10.7%)	163,058 (10.5%)	161,163 (10.3%)	159,637 (10.2%)	158,913 (10.2%)	158,048 (10.1%)
	15-64세	1,062,381 (69.5%)	1,052,990 (68.7%)	1,043,757 (68.0%)	1,033,107 (67.1%)	1,021,325 (66.2%)	1,008,439 (65.2%)	992,996 (64.1%)	977,130 (62.9%)	965,314 (62.0%)	951,603 (60.9%)	941,561 (60.2%)	930,574 (59.3%)
	65세 이상	288,663 (18.9%)	303,989 (19.8%)	318,588 (20.7%)	334,748 (21.8%)	352,749 (22.9%)	370,973 (24.0%)	391,606 (25.3%)	413,474 (26.6%)	431,046 (27.7%)	450,186 (28.8%)	464,844 (29.7%)	480,479 (30.6%)

시도	연령	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
충청 북도	전체인구	1,621,337	1,629,704	1,638,891	1,647,766	1,656,376	1,664,718	1,672,870	1,680,841	1,688,578	1,696,021	1,703,062	1,709,661
	0-14세	206,001 (12.7%)	204,861 (12.6%)	204,534 (12.5%)	203,715 (12.4%)	201,900 (12.2%)	201,392 (12.1%)	200,899 (12.0%)	199,573 (11.9%)	198,485 (11.8%)	197,665 (11.7%)	197,590 (11.6%)	197,438 (11.5%)
	15-64세	1,150,746 (71.0%)	1,146,673 (70.4%)	1,142,120 (69.7%)	1,136,267 (69.0%)	1,129,959 (68.2%)	1,121,418 (67.4%)	1,111,184 (66.4%)	1,097,539 (65.3%)	1,089,016 (64.5%)	1,078,643 (63.6%)	1,071,785 (62.9%)	1,061,041 (62.1%)
	65세 이상	264,590 (16.3%)	278,170 (17.1%)	292,237 (17.8%)	307,784 (18.7%)	324,517 (19.6%)	341,908 (20.5%)	360,787 (21.6%)	383,729 (22.8%)	401,077 (23.8%)	419,713 (24.7%)	433,687 (25.5%)	451,182 (26.4%)
충청 남도	전체인구	2,185,142	2,203,891	2,222,614	2,240,607	2,257,997	2,274,835	2,291,157	2,306,964	2,322,178	2,336,680	2,350,310	2,363,022
	0-14세	293,046 (13.4%)	293,807 (13.3%)	294,717 (13.3%)	294,693 (13.2%)	293,206 (13.0%)	293,146 (12.9%)	293,254 (12.8%)	291,826 (12.6%)	290,784 (12.5%)	290,049 (12.4%)	290,332 (12.4%)	290,276 (12.3%)
	15-64세	1,518,216 (69.5%)	1,517,783 (68.9%)	1,517,827 (68.3%)	1,518,183 (67.8%)	1,517,153 (67.2%)	1,512,402 (66.5%)	1,502,952 (65.6%)	1,491,634 (64.7%)	1,485,242 (64.0%)	1,476,132 (63.2%)	1,470,441 (62.6%)	1,458,485 (61.7%)
	65세 이상	373,880 (17.1%)	392,301 (17.8%)	410,070 (18.4%)	427,731 (19.1%)	447,638 (19.8%)	469,287 (20.6%)	494,951 (21.6%)	523,504 (22.7%)	546,152 (23.5%)	570,499 (24.4%)	589,537 (25.1%)	614,261 (26.0%)
전라 북도	전체인구	1,825,608	1,823,507	1,821,950	1,820,239	1,818,509	1,816,865	1,815,361	1,814,025	1,812,877	1,811,839	1,810,814	1,809,662
	0-14세	226,593 (12.4%)	223,833 (12.3%)	221,752 (12.2%)	219,008 (12.0%)	215,520 (11.9%)	213,129 (11.7%)	211,147 (11.6%)	207,657 (11.4%)	204,575 (11.3%)	201,927 (11.1%)	200,397 (11.1%)	198,634 (11.0%)
	15-64세	1,242,379 (68.1%)	1,228,153 (67.4%)	1,215,491 (66.7%)	1,202,844 (66.1%)	1,189,342 (65.4%)	1,173,858 (64.6%)	1,154,010 (63.6%)	1,134,972 (62.6%)	1,121,216 (61.8%)	1,104,833 (61.0%)	1,092,021 (60.3%)	1,076,899 (59.5%)
	65세 이상	356,636 (19.5%)	371,521 (20.4%)	384,707 (21.1%)	398,387 (21.9%)	413,647 (22.7%)	429,878 (23.7%)	450,204 (24.8%)	471,396 (26.0%)	487,086 (26.9%)	505,079 (27.9%)	518,396 (28.6%)	534,129 (29.5%)
전라 남도	전체인구	1,794,418	1,793,547	1,791,974	1,790,427	1,789,081	1,788,025	1,787,283	1,786,865	1,786,777	1,786,931	1,787,200	1,787,400
	0-14세	220,303 (12.3%)	218,298 (12.2%)	215,893 (12.0%)	212,831 (11.9%)	208,856 (11.7%)	205,945 (11.5%)	203,178 (11.4%)	198,971 (11.1%)	194,970 (10.9%)	191,530 (10.7%)	189,193 (10.6%)	186,789 (10.5%)
	15-64세	1,175,341 (65.5%)	1,164,286 (64.9%)	1,154,079 (64.4%)	1,142,939 (63.8%)	1,130,728 (63.2%)	1,115,879 (62.4%)	1,097,938 (61.4%)	1,081,252 (60.5%)	1,069,474 (59.9%)	1,054,722 (59.0%)	1,042,725 (58.3%)	1,029,447 (57.6%)
	65세 이상	398,774 (22.2%)	410,963 (22.9%)	422,002 (23.5%)	434,657 (24.3%)	449,497 (25.1%)	466,201 (26.1%)	486,167 (27.2%)	506,642 (28.4%)	522,333 (29.2%)	540,679 (30.3%)	555,282 (31.1%)	571,164 (32.0%)
경상 북도	전체인구	2,683,728	2,684,814	2,686,414	2,687,701	2,688,818	2,689,837	2,690,815	2,691,762	2,692,646	2,693,392	2,693,807	2,693,747
	0-14세	316,782 (11.8%)	313,863 (11.7%)	310,659 (11.6%)	306,748 (11.4%)	301,595 (11.2%)	298,027 (11.1%)	294,723 (11.0%)	289,819 (10.8%)	285,204 (10.6%)	280,971 (10.4%)	277,981 (10.3%)	274,788 (10.2%)
	15-64세	1,837,610 (68.5%)	1,819,111 (67.8%)	1,801,181 (67.0%)	1,781,818 (66.3%)	1,763,227 (65.6%)	1,740,136 (64.7%)	1,711,983 (63.6%)	1,683,087 (62.5%)	1,660,583 (61.7%)	1,635,784 (60.7%)	1,615,922 (60.0%)	1,593,557 (59.2%)
	65세 이상	529,336 (19.7%)	551,840 (20.6%)	574,574 (21.4%)	599,135 (22.3%)	623,996 (23.2%)	651,674 (24.2%)	684,109 (25.4%)	718,856 (26.7%)	746,859 (27.7%)	776,637 (28.8%)	799,904 (29.7%)	825,402 (30.6%)
경상 남도	전체인구	3,376,835	3,385,992	3,393,446	3,399,885	3,405,438	3,410,234	3,414,375	3,417,957	3,420,874	3,423,071	3,424,387	3,424,536
	0-14세	455,298 (13.5%)	451,671 (13.3%)	448,040 (13.2%)	442,814 (13.0%)	434,828 (12.8%)	428,991 (12.6%)	423,849 (12.4%)	416,043 (12.2%)	408,948 (12.0%)	402,769 (11.8%)	397,886 (11.6%)	393,130 (11.5%)
	15-64세	2,397,453 (71.0%)	2,380,508 (70.3%)	2,363,468 (69.6%)	2,344,920 (69.0%)	2,326,379 (68.3%)	2,303,309 (67.5%)	2,273,982 (66.6%)	2,242,064 (65.6%)	2,218,134 (64.8%)	2,189,522 (64.0%)	2,169,749 (63.4%)	2,143,161 (62.6%)
	65세 이상	524,084 (15.5%)	553,813 (16.4%)	581,938 (17.1%)	612,151 (18.0%)	644,231 (18.9%)	677,934 (19.9%)	716,544 (21.0%)	759,850 (22.2%)	793,792 (23.2%)	830,780 (24.3%)	866,752 (25.0%)	888,245 (25.9%)
제주 특별 자치도	전체인구	663,044	676,454	686,640	696,291	705,504	714,276	722,665	730,669	738,304	745,610	752,547	759,107
	0-14세	98,799 (14.9%)	99,812 (14.8%)	100,539 (14.6%)	100,764 (14.5%)	100,699 (14.3%)	100,835 (14.1%)	101,035 (14.0%)	100,625 (13.8%)	100,119 (13.6%)	99,853 (13.4%)	99,810 (13.3%)	99,835 (13.2%)
	15-64세	467,064 (70.4%)	473,303 (70.0%)	476,853 (69.4%)	480,192 (69.0%)	482,833 (68.4%)	484,293 (67.8%)	484,408 (67.0%)	484,599 (66.3%)	484,822 (65.7%)	483,774 (64.9%)	483,332 (64.2%)	482,341 (63.5%)
	65세 이상	97,181 (14.7%)	103,339 (15.3%)	109,248 (15.9%)	115,335 (16.6%)	121,972 (17.3%)	129,148 (18.1%)	137,222 (19.0%)	145,445 (19.9%)	153,363 (20.8%)	161,983 (21.7%)	169,405 (22.5%)	176,931 (23.3%)

출처: KOSIS 국가통계포털, <http://kosis.kr/index/index.do>, 장래인구추계(검색일자: 2019년 3월 20일)

② 2010~2017년 인구변화 분석¹⁵⁾

[표 2-4] 지역별 전체, 영·유아, 고령자 인구수

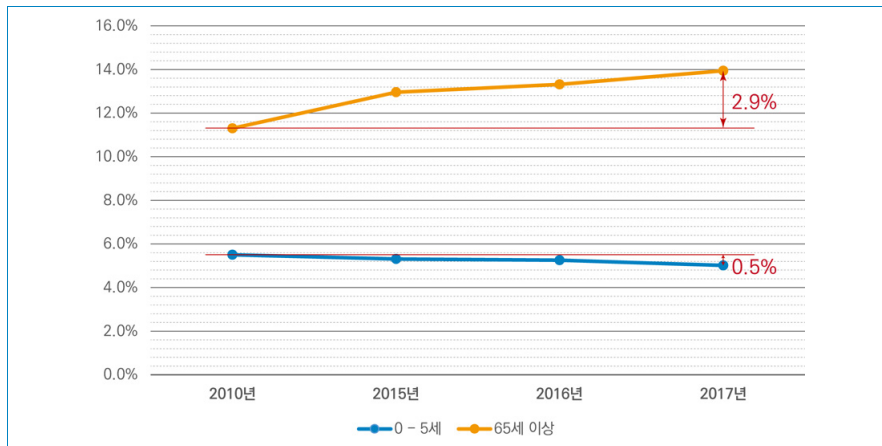
(단위:명)

행정구역별	연령	2010년	2015년	2016년	2017년
전국	전체인구	47,990,761	51,069,375	51,269,554	51,442,507
	0 - 5세	2,642,186 (5.5%)	2,713,984 (5.3%)	2,692,085 (5.3%)	2,582,260 (5.0%)
	65세 이상	5,424,667 (11.3%)	6,617,378 (13.0%)	6,826,568 (13.3%)	7,171,227 (13.9%)
서울특별시	전체인구	9,631,482	9,904,312	9,805,506	9,741,871
	0 - 5세	471,101 (4.9%)	467,033 (4.7%)	454,953 (4.6%)	430,304 (4.4%)
	65세 이상	928,956 (9.6%)	1,221,006 (12.3%)	1,247,946 (12.7%)	1,310,065 (13.4%)
부산광역시	전체인구	3,393,191	3,448,737	3,440,484	3,416,918
	0 - 5세	148,329 (4.4%)	159,378 (4.6%)	159,393 (4.6%)	151,925 (4.4%)
	65세 이상	397,130 (11.7%)	500,805 (14.5%)	523,738 (15.2%)	550,734 (16.1%)
대구광역시	전체인구	2,431,774	2,466,052	2,461,002	2,453,041
	0 - 5세	121,893 (5.0%)	121,371 (4.9%)	120,921 (4.9%)	116,347 (4.7%)
	65세 이상	251,516 (10.3%)	311,862 (12.6%)	324,269 (13.2%)	342,105 (13.9%)
인천광역시	전체인구	2,632,035	2,890,451	2,913,024	2,925,967
	0 - 5세	148,931 (5.7%)	161,836 (5.6%)	160,233 (5.5%)	152,530 (5.2%)
	65세 이상	232,199 (8.8%)	308,040 (10.7%)	319,828 (11.0%)	339,603 (11.6%)
광주광역시	전체인구	1,466,143	1,502,881	1,501,557	1,496,172
	0 - 5세	87,218 (5.9%)	82,857 (5.5%)	81,524 (5.4%)	77,506 (5.2%)
	65세 이상	133,137 (9.1%)	166,208 (11.1%)	174,998 (11.7%)	181,894 (12.2%)
대전광역시	전체인구	1,490,158	1,538,394	1,535,445	1,525,849
	0 - 5세	86,127 (5.8%)	85,413 (5.6%)	83,499 (5.4%)	78,690 (5.2%)
	65세 이상	131,015 (8.8%)	164,305 (10.7%)	171,173 (11.1%)	179,601 (11.8%)
울산광역시	전체인구	1,071,673	1,166,615	1,166,033	1,157,077
	0 - 5세	64,730 (6.0%)	70,715 (6.1%)	70,227 (6.0%)	66,992 (5.8%)
	65세 이상	75,113 (7.0%)	101,364 (8.7%)	107,075 (9.2%)	114,418 (9.9%)

15) 2010~2017년 인구변화 분석은 KOSIS국가통계포털(<http://kosis.kr/>) 연도별 총조사 인구 현황을 분석한 결과임.

행정구역별	연령	2010년	2015년	2016년	2017년
세종특별자치시	전체인구	-	204,088	242,507	276,589
	0 - 5세	-	16,750 (8.2%)	20,316 (8.4%)	22,970 (8.3%)
	65세 이상	-	21,103 (10.3%)	22,992 (9.5%)	25,398 (9.2%)
경기도	전체인구	11,196,053	12,479,061	12,671,956	12,851,601
	0 - 5세	713,464 (6.4%)	733,993 (5.9%)	734,387 (5.8%)	711,919 (5.5%)
	65세 이상	998,567 (8.9%)	1,301,808 (10.4%)	1,359,257 (10.7%)	1,445,711 (11.2%)
강원도	전체인구	1,463,650	1,518,040	1,521,751	1,521,386
	0 - 5세	74,441 (5.1%)	70,509 (4.6%)	69,034 (4.5%)	65,572 (4.3%)
	65세 이상	226,411 (15.5%)	254,803 (16.8%)	258,392 (17.0%)	271,493 (17.8%)
충청북도	전체인구	1,495,984	1,589,347	1,603,404	1,611,009
	0 - 5세	82,614 (5.5%)	84,008 (5.3%)	83,183 (5.2%)	79,812 (5.0%)
	65세 이상	207,959 (13.9%)	230,533 (14.5%)	235,296 (14.7%)	247,028 (15.3%)
충청남도	전체인구	2,000,473	2,107,802	2,132,566	2,162,426
	0 - 5세	115,676 (5.8%)	117,021 (5.6%)	116,550 (5.5%)	113,531 (5.3%)
	65세 이상	310,481 (15.5%)	332,764 (15.8%)	340,685 (16.0%)	354,018 (16.4%)
전라북도	전체인구	1,766,044	1,834,114	1,833,168	1,826,174
	0 - 5세	92,799 (5.3%)	91,801 (5.0%)	90,046 (4.9%)	84,741 (4.6%)
	65세 이상	289,584 (16.4%)	324,363 (17.7%)	332,012 (18.1%)	341,921 (18.7%)
전라남도	전체인구	1,728,749	1,799,044	1,796,017	1,792,319
	0 - 5세	87,888 (5.1%)	92,178 (5.1%)	91,273 (5.1%)	86,842 (4.8%)
	65세 이상	352,960 (20.4%)	372,351 (20.7%)	376,193 (20.9%)	387,513 (21.6%)
경상북도	전체인구	2,575,370	2,680,294	2,682,169	2,677,058
	0 - 5세	129,900 (5.0%)	134,014 (5.0%)	133,441 (5.0%)	127,359 (4.8%)
	65세 이상	430,483 (16.7%)	469,036 (17.5%)	479,044 (17.9%)	498,824 (18.6%)
경상남도	전체인구	3,119,571	3,334,524	3,339,633	3,345,293
	0 - 5세	183,730 (5.9%)	188,504 (5.7%)	185,798 (5.6%)	178,344 (5.3%)
	65세 이상	391,348 (12.5%)	453,559 (13.6%)	466,946 (14.0%)	490,474 (14.7%)
제주특별자치도	전체인구	528,411	605,619	623,332	641,757
	0 - 5세	33,345 (6.3%)	36,603 (6.0%)	37,307 (6.0%)	36,876 (5.7%)
	65세 이상	67,808 (12.8%)	83,468 (13.8%)	86,724 (13.9%)	90,427 (14.1%)

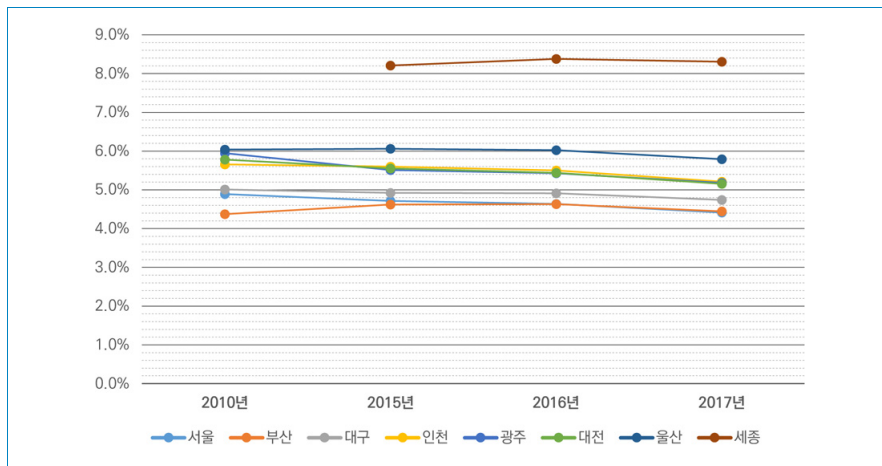
출처: KOSIS 국가통계포털, <http://kosis.kr/index/index.do>, 연도별 총조사인구(검색일자: 2019년 3월 12일).



[그림 2-7] 연도별 영유아(0-5세) 및 고령자(65세 이상) 인구비율 변화

(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>) 연도별 총조사인구 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

우리나라 전체 인구는 매년 증가되고 있지만, 영·유아(0-5세)의 인구비율은 점차 줄어들고 있으며 65세 이상의 인구비율은 증가되고 있는 추세이다. 2010년 기준 영·유아의 비율은 전체인구의 5.5%, 2017년도에는 5.0%로 줄어든 반면, 2010년 65세 이상 인구의 비율은 11.3%, 2017년도에는 2.6%가 증가된 14.3%로 파악되었다.

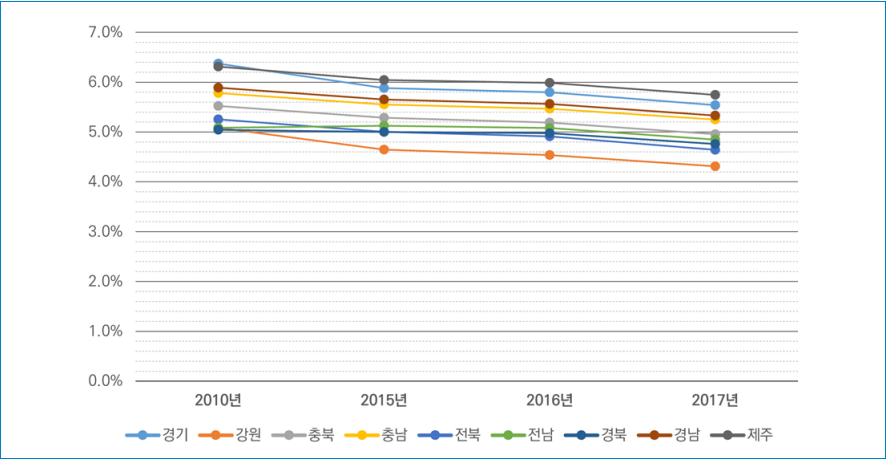


[그림 2-8] 연도별 특별·광역시의 영유아(0-5세) 비율 변화

(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>) 연도별 총조사인구 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

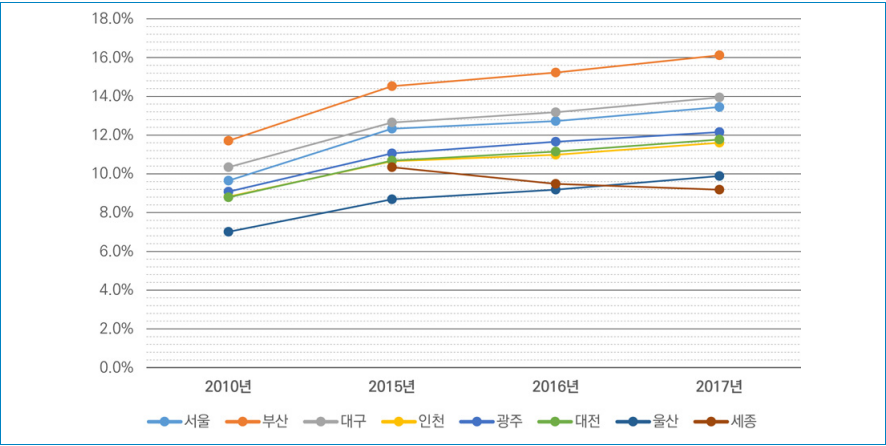
특별·광역시의 연도별 영·유아 비율을 살펴보면, 2010년 기준 가장 낮은 지역은 부산광역시(4.7%), 가장 높은 지역은 울산광역시(6.0%)였으며, 2017년 기준 가장 낮은 지역은 서울특별시와 부산광역시(4.6%), 가장 높은 지역은 세종특별자치시(8.3%)였다. 대부분의 특별·광역시의 경우 영·유아 비율이 점차 감소하는 추세이지만, 부산광역시의 경우에는 영·유아 비율이 낮지만 연도별 비율의 변화가 거의 나타나지 않고 동일하게 나타났다.

으며, 세종특별자치시의 경우에는 점차 증가되고 있는 추세로 나타났다. 영·유아 비율이 가장 많이 감소한 지역은 대전광역시로 2010년도에는 5.8%, 2017년도에는 5.2%로 0.6%가 감소된 것으로 파악되었다.



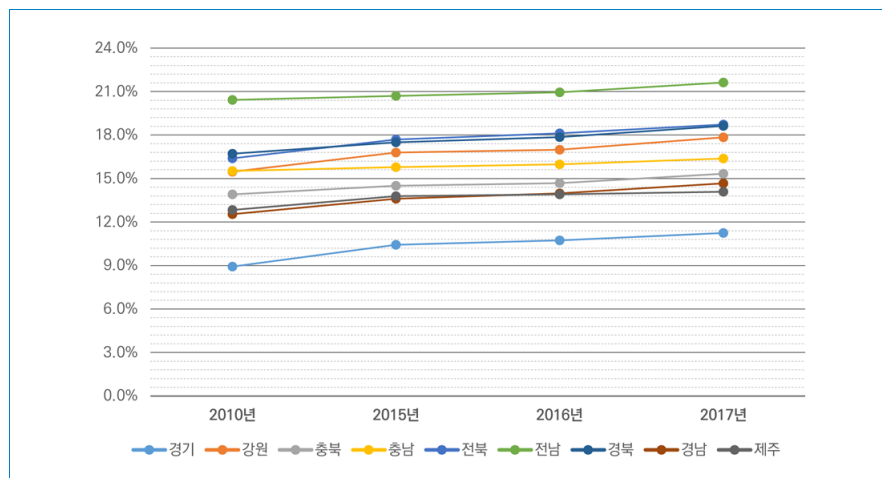
[그림 2-9] 연도별 광역도의 영유아(0-5세) 비율 변화
(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>) 연도별 총조사인구 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

광역도의 연도별 영·유아 비율을 살펴보면, 2010년 기준 가장 낮은 지역은 경상북도 (5.0%), 가장 높은 지역은 경기도(6.4%)였으며, 2017년 기준 가장 낮은 지역은 강원도 (4.3%), 가장 높은 지역은 제주특별자치도(5.7%)였다. 광역도의 경우에는 영·유아 비율이 점차 감소하는 추세이며 특별·광역시에 비하여 감소 비율이 높게 나타났다. 영·유아 비율이 가장 많이 감소한 지역은 경기도로 2010년도에는 6.4%, 2017년도에는 5.5%로 0.9%가 감소된 것으로 파악되었다.



[그림 2-10] 연도별 특별·광역시의 65세 이상 인구비율 변화
(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>) 연도별 총조사인구 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

반면에 전국의 65세 이상의 인구비율은 세종특별자치시를 제외한 16개 광역시도에서 점차 증가되고 있는 것으로 나타났다. 특별·광역시의 연도별 65세 이상 인구비율을 살펴보면, 2010년 기준 가장 낮은 지역은 울산광역시(7.0%), 가장 높은 지역은 부산광역시(11.7%)였으며, 2017년 기준 가장 낮은 지역은 세종특별자치시(9.2%), 가장 높은 지역은 부산광역시(16.1%)였다. 대부분의 특별·광역시의 경우 65세 이상의 인구비율이 점차 증가하는 추세이지만, 세종특별자치시만 유일하게 감소되는 것으로 파악되며 영·유아 비율의 증가와 고령자 인구비율의 감소로 인구구조의 균형이 적정하게 유지되고 있는 것으로 판단된다. 특별·광역시 중 65세 이상의 인구비율이 가장 많이 증가한 지역은 부산광역시와 광주광역시로 2010년도에는 각각 11.7%, 9.1%, 2017년도에는 각각 16.1%, 12.2%로 4.4%가 증가한 것으로 파악되었다.



[그림 2-11] 연도별 광역도의 65세 이상 인구비율 변화
(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>) 연도별 총조사인구 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

광역도의 연도별 65세 이상 인구비율을 살펴보면, 2010년과 2017년 기준으로 가장 낮은 지역은 경기도(8.9%, 11.2%), 가장 높은 지역은 전라남도(20.4%, 21.6%)였다. 경기도를 제외한 모든 광역도의 65세 이상의 인구비율은 특별·광역시에 비하여 높게 나타났으며, 이로 인해 증가비율은 낮게 나타났다. 이 중에서도 전라남도의 경우에는 65세 이상의 인구비율이 타 지역에 비하여 월등히 높게 나타났다. 특별·광역시 중 65세 이상의 인구비율이 가장 많이 증가한 지역은 경기도, 강원도, 전라북도로 2010년도에는 각각 8.9%, 15.5%, 16.4%, 2017년도에는 각각 11.2%, 17.8%로 2.3%가 증가한 것으로 파악되었다.

이처럼 인구구조의 변화가 영·유아의 비율은 점차 감소되고 있는 반면, 65세 이상의 고

령층 인구는 급격하게 증가되고 있는 추세로, 지역별 인구구조의 변화와 함께 복지시설의 조성 현황 조사·분석을 통해 향후 인구구조 변화에 대응하여 조성전략을 수립할 필요성이 있다.

2) 영유아 및 고령자 대상 복지시설 현황

① 어린이집 현황¹⁶⁾

전국에 조성되어 있는 어린이집의 유형은 국·공립, 사회복지법인, 법인·단체, 민간, 가정, 협동, 직장 어린이집이 있으며, 연도별 설치 현황을 살펴보면 2008년부터 2013년까지 설치 개소가 점차 증가되었다가 2014년부터 점차 감소되는 것으로 나타났다. 이는 감소되는 영·유아의 비율에 따른 현황으로 파악되며, 지역별로 살펴보면 어린이집이 가장 많이 분포한 지역은 경기도, 가장 적게 분포한 지역은 세종특별자치시로 나타났다. 하지만 모든 지역에서 어린이집이 2013년~2014년 이후로 줄어들고 있는 반면에 세종특별자치시는 지속적으로 어린이집의 설치 개소가 증가하고 있는 것으로 파악되어, 영·유아의 비율이 타 지역과 다르게 증가되고 있는 것에 대응한 시설의 설치현황으로 판단된다.

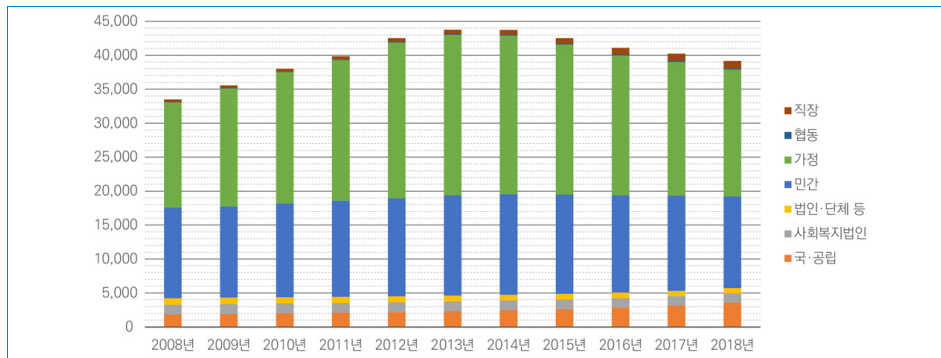
[표 2-5] 지역별 어린이집 설치 현황(2018년 기준)

(단위: 개소)

지역	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
합계	33,499	35,550	38,021	39,842	42,527	43,770	43,742	42,517	41,084	40,238	39,171
서울	5,600	5,684	5,870	6,105	6,538	6,742	6,787	6,598	6,368	6,226	6,008
부산	1,651	1,655	1,689	1,740	1,830	1,897	1,957	1,971	1,937	1,920	1,891
대구	1,426	1,500	1,544	1,561	1,580	1,590	1,588	1,539	1,483	1,464	1,405
인천	1,652	1,773	1,857	1,998	2,181	2,263	2,308	2,278	2,231	2,186	2,141
광주	1,096	1,153	1,192	1,205	1,239	1,251	1,260	1,264	1,238	1,240	1,195
대전	1,318	1,417	1,535	1,599	1,659	1,680	1,698	1,669	1,584	1,505	1,406
울산	609	660	754	818	893	933	946	934	895	881	868
세종	-	-	-	-	106	118	160	216	250	289	343
경기	9,712	10,465	11,273	11,825	12,869	13,364	13,259	12,689	12,120	11,825	11,682
강원	885	926	1,085	1,147	1,244	1,265	1,257	1,227	1,180	1,149	1,086
충북	950	1,037	1,112	1,133	1,179	1,212	1,229	1,230	1,208	1,186	1,157
충남	1,344	1,470	1,687	1,857	1,991	2,083	2,053	1,988	1,974	1,955	1,916
전북	1,479	1,506	1,531	1,580	1,620	1,647	1,654	1,623	1,562	1,497	1,397
전남	1,054	1,114	1,135	1,161	1,188	1,222	1,242	1,238	1,251	1,241	1,205
경북	1,708	1,827	1,998	2,162	2,264	2,273	2,212	2,130	2,102	2,063	1,976
경남	2,539	2,861	3,234	3,399	3,562	3,626	3,533	3,349	3,158	3,084	2,982
제주	476	502	525	552	584	604	599	574	543	527	513

출처: KOSIS 국가통계포털, <http://kosis.kr/index/index.do>, 연도별 어린이집 설치 현황(검색일자: 2019년 3월 12일)

16) 어린이집 현황은 KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/>)의 연도별 어린이집 설치 현황을 분석한 결과임.

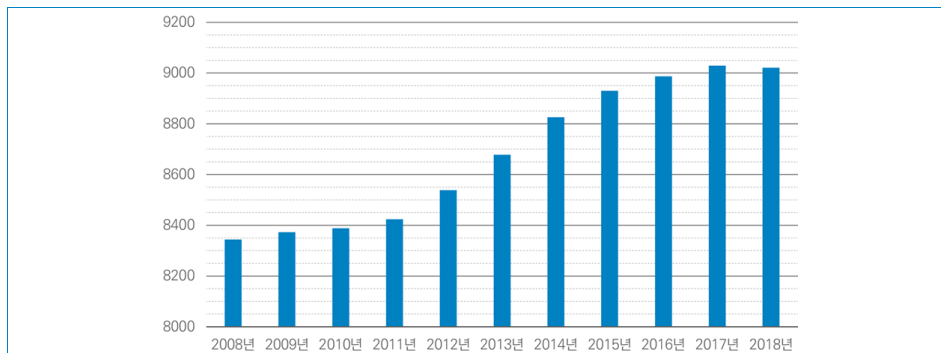


[그림 2-12] 어린이집 유형별·연도별 설치 현황

(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>) 연도별 어린이집 설치 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

② 유치원 현황¹⁷⁾

전국에 구성되어 있는 유치원의 최근 10년간의 현황을 살펴보면, 2008년부터 2018년까지 꾸준히 증가되는 것으로 나타났다. 2014년 이후 점차 감소되는 영·유아 비율에 따라 전체 현황이 축소된 어린이집과는 다르게 파악되었다. 유치원의 지역별 현황을 살펴보면, 유치원이 가장 많이 분포한 지역은 어린이집과 마찬가지로 경기도로 나타났고, 가장 적게 분포한 지역은 세종특별자치시로 나타났다. 지역별로 증·감소된 현황은 다르게 나타나고 있는데, 대부분의 지역이 증가되고 있는 현황으로 파악되었으나 서울특별시(0.8%), 강원도(9.0%), 충청북도(2.0%), 충청남도(2.9%), 전라남도(7.7%)에서는 감소된 것으로 나타났다. 세종특별자치시(136.0%), 광주광역시(34.2%), 대구광역시(25.1%), 경기도(20.8%), 인천광역시(18.8%)에서는 다른 지역에 비해 큰 폭으로 증가된 것으로 파악되었다.



[그림 2-13] 유치원 연도별 설치 현황

(출처 : KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>) 연도별 유치원 설치 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

17) 유치원 현황은 KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr>)의 연도별 유치원 현황을 분석한 결과임.

[표 2-6] 지역별 유치원 설치 현황(2018년 기준)

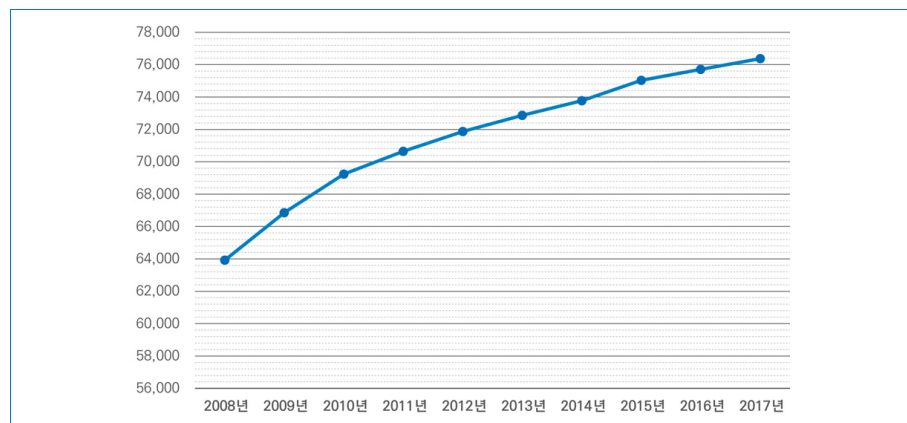
(단위: 개소)

지역	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
합계	8,344	8,373	8,388	8,424	8,538	8,678	8,826	8,930	8,987	9,029	9,021
서울	883	873	866	857	866	869	884	888	879	880	876
부산	377	379	373	365	369	383	395	403	412	417	413
대구	295	303	310	322	343	361	375	392	375	370	369
인천	356	370	380	381	389	411	412	418	427	430	423
광주	234	246	248	258	278	295	308	315	321	318	314
대전	237	237	237	239	252	260	265	268	269	269	269
울산	184	182	181	185	186	193	196	194	196	199	197
세종	-	-	-	-	-	25	30	43	45	53	59
경기	1,883	1,912	1,950	1,986	2,034	2,087	2,137	2,188	2,234	2,258	2,275
강원	410	404	397	393	379	379	385	386	379	375	373
충북	348	347	346	344	344	341	344	343	345	345	341
충남	526	530	531	532	534	507	506	503	509	508	511
전북	512	512	512	516	523	523	526	530	532	536	531
전남	597	582	567	553	551	546	551	552	553	553	551
경북	706	697	693	696	701	703	716	711	707	710	709
경남	686	689	688	688	679	683	682	679	686	690	691
제주	110	110	109	109	110	112	114	117	118	118	119

출처: KOSIS 국가통계포털, <http://kosis.kr/index/index.do>, 연도별 유치원 설치 현황(검색일자: 2019년 3월 12일)

③ 노인복지시설 현황¹⁸⁾

노인복지시설의 연도별 설치 현황을 살펴보면, 2008년부터 2017년까지 10년 동안 꾸준히 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 65세 이상의 고령자 인구가 증가함에 따라 노인 복지시설 조성에 대한 수요가 발생하고 있으며, 이에 대응하기 위한 다양한 노인 관련 복지시설이 증가하고 있는 것으로 판단된다.



[그림 2-14] 노인복지 생활시설 연도별 설치 현황

(출처: KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.do>) 연도별 노인복지 생활시설 현황을 기반으로 연구진 직접 작성)

18) 노인복지시설 현황은 KOSIS 국가통계포털(<http://kosis.kr/>)의 연도별 노인복지생활시설 현황을 분석한 결과임

노인복지시설의 유형 중에서 노인여가복지시설과 경로당이 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 노인의료복지시설, 노인요양시설, 노인요양공동생활가정 등 의료와 관련한 시설이 가장 많은 비율로 증가한 것으로 파악되었다. 반면에 양로시설과 방문요양서비스, 단기보호서비스는 감소되는 것으로 나타났는데, 방문요양서비스와 단기보호서비스는 주야간보호서비스와 재가노인지원서비스가 증가하면서 감소된 현상으로 보인다. 그리고 2015년부터는 노인일자리지원기관이 새롭게 생겨났으며, 연도별로 점차 증가하고 있는 것으로 보아 고령화 사회로 들어서면서 고령자들의 필요에 따라 조성된 것으로 판단된다.

[표 2-7] 연도별 노인복지 생활시설 설치 현황(2017년 기준)

(단위: 개소)

시설별	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
합계	63,919	66,854	69,237	70,643	71,873	72,860	73,774	75,029	75,708	76,371
노인주거복지시설	347	360	397	414	416	435	443	427	425	404
양로시설	306	285	300	303	285	285	272	265	265	252
노인공동생활가정	21	56	75	87	108	125	142	131	128	119
노인복지주택	20	19	22	24	23	25	29	31	32	33
노인의료복지시설	1,832	2,712	3,852	4,079	4,352	4,585	4,841	5,063	5,163	5,242
노인요양시설	1,332	1,642	2,429	2,489	2,610	2,497	2,707	2,933	3,136	3,261
노인요양공동생활가정	422	1,009	1,346	1,590	1,742	2,088	2,134	2,130	2,027	1,981
노인전문병원	78	61	77	-	-	-	-	-	-	-
노인여가복지시설	59,422	61,065	62,469	63,375	64,077	64,983	65,665	66,292	66,787	67,324
노인복지관	228	237	259	281	300	319	344	347	350	364
경로당	57,930	59,543	60,737	61,537	62,442	63,251	63,960	64,568	65,044	65,604
노인교실	1,260	1,280	1,464	1,557	1,335	1,413	1,361	1,377	1,393	1,356
노인휴양소	4	5	9	-	-	-	-	-	-	-
재가노인복지시설	2,298	2,696	2,496	2,750	3,003	2,832	2,797	3,089	3,168	3,216
방문요양서비스	1,111	1,228	1,118	1,180	1,113	1,042	992	1,021	1,009	1,001
주야간보호서비스	621	714	786	842	840	848	913	1,007	1,086	1,174
단기보호서비스	217	288	67	95	94	110	96	112	95	80
방문목욕서비스	349	466	525	633	633	603	588	617	588	609
방문간호서비스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
재가노인지원서비스	-	-	-	-	323	229	208	332	390	342
노인보호전문기관	20	21	23	25	25	25	28	29	29	32
노인일자리지원기관	-	-	-	-	-	-	0	129	136	153

출처: KOSIS 국가통계포털, <http://kosis.kr/index/index.do>, 노인복지 생활시설 수(검색일자: 2019년 3월 12일)

3. 취약지역 개념 및 평가 방법론 고찰

1) 취약지역의 개념

취약지역은 사회적 공간의 개념으로 사전적 의미는 무르고 약하다는 ‘취약(脆弱)’과 전체 사회를 어떤 특징으로 나눈 일정한 공간 영역인 ‘지역(地域)’의 합성어로서 영어로는 Vulnerability area 혹은 Weak area 등으로 표현된다.¹⁹⁾

이처럼 사전에서 명시하고 있는 정의를 바탕으로 취약지역이란 무르고 약한 일정한 공간 영역으로 해석할 수 있으며, 기존 선행문헌에서는 취약지역이 다양한 개념으로 사용되고 있다. 취약지역에 대한 연구가 진행된 선행문헌을 살펴보면, 취약지역이 사회 취약지역, 노인복지시설 서비스 취약지역, 건강취약지역, 의료서비스 취약지역, 범죄발생 취약지역, 소방서비스 취약지역, 수해취약지역, 녹지취약지역 등 사회기반시설, 의료, 재난·재해 등의 사회문제와 연계하여 사용되고 있다.

이명호외3인(2016)은 사회 취약지역에 대하여 “에너지, 주거, 의료, 교통, 교육 등 분야별 수요가 낮은 지역, 지리적 접근성이 떨어지는 지역, 양질의 서비스 수준이 미흡한 지역”으로 파악하였고, 조순영외(2010)는 의료 취약지역에 대하여 “의료시설과의 거리가 통상의 교통수단에 의하여 30분 이상 소요되는 지역”으로 정의하였으며, 마세인외(2011)는 노인복지시설 서비스 취약지역에 대해 “노인 복지시설의 이용권 분석 결과 노인복지시설을 이용하는데 제약이 있는 지역”으로 살펴보았다.

대부분의 연구자들이 취약지역에 대하여 해당 시설에 대한 이용 및 서비스 제공이 어렵거나 관련 지수나 지표 등이 낮은 지역, 수요에 비하여 공급이 낮은 지역 등으로 정의하고 있는 것으로 파악되었다.

[표 2-8] 선행문헌에서 정의된 취약지역 관련 용어

연구자	관련 용어	개념 정의
이명호외3인(2016)	사회 취약지역	에너지, 주거, 의료, 교통, 교육 등 분야별 수요가 낮은 지역, 지리적 접근성이 떨어지는 지역, 양질의 서비스 수준이 미흡한 지역
마세인외(2011)	노인복지시설 서비스	노인 복지시설의 이용권 분석 결과 노인복지시설을 이용하는데 제약이 있는 지역 - 복지시설별 설정된 거리기준 이상을 이동해야 하는 지역

19) 김세준(2016), “취약지역(Vulnerability area) 연구 동향 - 국내 학위논문과 주요 학술지를 중심으로”, 『지리학논총』 제61·62 합본호, p.143.

연구자	관련 용어	개념 정의
	취약지역	- 향후 노인복지시설의 설치가 우선적으로 고려되어야 하는 지역 : 노인복지시설의 이용권역이 아니지만 이용대상자의 밀도가 높은 지역
김보람외 (2017)	건강취약지역	2014년 대도시 지역보건취약지수(한국건강증진개발원) 상위 10위에 포함된 부산시 6개구별로 표준화사망비가 높은 상위 지역 3개동
안성아외 (2011)	건강취약지역	지역사회 수준에서 기대수명과 사망률이 공간적으로 불평등하게 분포되어 있는 측면(환경적 요건, 사회경제적 구조가 사망률과 질병에 미치는 영향을 인정)에서 표준화 사망비가 지속적으로 높은 지역
이경주외 (2015)	의료서비스 취약지역	사회경제적 취약계층(평균소득 하위 10분위 계층)이 많이 거주하면서 가장 가까운 의료서비스 공급시설까지의 거리가 먼 지역적 범위
조순영외 (2010)	의료취약지역	의료시설과의 거리가 통상의 교통수단에 의하여 30분 이상 소요되는 지역 (「농어촌 등 보건의료를 위한 특별조치법 시행령」 제2조)
양병윤외 (2005)	응급의료서비스 취약지역	응급의료기관으로부터의 이동에 소요되는 거리 및 시간을 측정할 결과 응급 의료시설이 부족하거나 이송에 따른 접근성이 떨어지는 지역
박진이외 (2015)	범죄발생 취약지역	공간정보, 통계정보, 공공정보의 단계별 격차망 분석을 수행한 결과 값을 가중치 적용하여 중첩한 결과, 범죄발생 취약성 등급이 높은 지역 - 공간정보에 따른 취약기준 : 위험도로가 있고, 건물 간 거리가 6.4m 이하인 건물이 밀집되어 있으며, 안정성 등급이 낮은 건물종류별 핫스팟이 있는 지역 - 통계정보에 따른 취약기준 : 소득이 낮은 사회적 약자(여성, 어린이 노약자)가 밀집하여 거주하고 있는 지역 - 공공정보에 따른 취약기준 : CCTV 감시를 벗어나는 지역
최혜림외 (2018)	소방서비스 취약지역	소방 구조대 도달 권역을 벗어나며, 불법 주·정차가 다량 발생하고 불법 주·정차 발생 시 좁은 도로 폭(8.5m이하 너비)으로 인해 소방차의 진입이 불가능한 건축물 데이터가 많은 지역 - 5분 서비스 취약지역 : 화재 진압 시 플래시 오버가 일어나는 5분을 기준으로, 구조대가 5분 이내에 도달할 수 없으며 불법 주·정차 발생 시 건축물에 진입이 불가능한 권역 - 10분 서비스 취약지역 : 구조대가 5분 이내에 도달할 수 없으며 불법 주·정차 발생 시 건축물에 진입이 불가능한 권역
유환희외 (2013)	소방서비스 취약지역	화재 발생 후 소방대가 현장에 도착하는 시간이 5분(소방재청의 시책에 대한 평가지표)을 초과하는 지역
이슬지외 (2011)	소방서비스 취약지역	소방서비스 제공범위와 서비스 필요지역 간 공간적 불일치가 일어나는 지역
정승현 (2004)	근린공원서비스 취약지역	공원의 이용권역(공원이용거리 1,000m내의 지역) 및 토지이용도 상에서 주거지역 이외의 지역을 제외한 지역
이규민외 (2013)	홍수 취약지역	사회적, 경제적, 환경적 취약요소의 평가값이 높게 나타나는 지역
강지윤외 (2014)	수해 취약지역	수해 취약성 지표에 따른 분석 결과가 위험 잔존 유형(적응능력 낮음)이나 전반적 취약 유형(잠재영향 높음)에 속하는 기초지자체
엄정희외 (2016)	녹지취약지역	공원의 종류 및 규모에 따른 법적 유치거리 내에 속하지 않아 녹지서비스의 영향이 미치지 않는 지역(행정동별 비교 분석 시에는 녹지서비스 면적이 행정구역 면적의 50%를 초과하는지의 여부에 따라 취약성 정도 구분)
최영현외 (2013)	분만서비스 접근 취약지역	관내 거주 여성의 총 분만건수 가운데 관내 의료기관이 아닌 곳에서 분만한 건수를 계산한 관외 분만율을 따져 이의 비율이 높은 곳

출처 : 선행연구문헌 조사를 통해 연구진 직접 작성

2) 선행문헌에서의 취약지역 도출 방법

① 국토모니터링 보고서

□ 개요

국토모니터링은 「국토기본법」 제25조 및 동법 시행령 제10조, 제19조, 국토조사에 관한 규정 제12조에 따라 국토의 변화를 주기적으로 관찰·분석하여 국토의 상태를 진단·전망하고, 국토정책과 계획이 당초 의도한 성과를 달성하고 있는지를 평가하여 향후 대응방안을 모색하는 데이터 기반의 국토정책결정 평가 수단이다.²⁰⁾

국토모니터링 보고서에는 국토지표항목을 국토조사를 통해 연차별로 갱신하여 공표하고 있다. 국토지표항목은 크게 국토균형발전, 국토경쟁력, 친환경 국토관리, 국민생활 인프라 등 4개 부문으로 구성되어 있다.

국토균형발전부문에는 인구 과소화 수준, 지방중소도시 인구, 생활인프라 시설 접근성, 수도권-지방간 격차, 지역 간 연계협력 수준, 남북 간 격차 수준, 지역경제 자족성 수준 등 7개 지표를 개발 및 발표하고 있다. 국토경쟁력 부문에는 국토인프라 공급 수준, 국토 인프라의 노후도, 국토의 개방 수준, 토지 생산성, 유희토지의 활용 수준, 유라시아 대륙 연결기반 조성 수준, 국가물류 경쟁력 수준, 교통 인프라 이용 및 지능화 수준, 스마트 시티 구축 수준, 도시·지역의 혁신역량 및 발전 잠재력 수준 등 10개 지표를 개발 및 발표하고 있다. 친환경 국토관리 부문에는 수질 및 대기 오염 수준, 그린교통 이용 수준, 토지 압축이용 수준, 자원순환형 재생에너지 기반의 국토조성 수준, 재해취약 및 대응 수준, 녹색국토 조성 수준 등 6개 지표를 개발 및 발표하고 있으며, 국민생활인프라 부문에는 생활인프라 시설 향유 정도, 문화활동 향유도, 장애 없는 국토구현 수준, 주거복지 수준, 생활안전 수준, 국토경관 개선 수준 등 6개 지표를 개발 및 발표하고 있다.²¹⁾

2017년도에는 보육시설(어린이집 및 유치원), 교통시설(주차장), 복지시설(노인여가복지시설) 등 10개 시설에 대한 접근성, 인구과소지역 여부, 인구과소지역 비중, 지방중소도시 인구비중, 지역 간 인구 이동 비중, 외부통행 비율, 노후건축물 비율, 노후주택 비율, 노후산업단지 비율, 노후운송시설물 비율, 노후수자원시설물 비율, 폐교 재활용율 등을 주요 국토지표로 하여 「2017 국토모니터링 보고서」를 발간하였다.

20) 국토교통부 국토지리정보원(2018), 「2017 국토모니터링 보고서」, p.4.

21) 전계서, p.79.

□ 접근성 분석 방법

특히 「2017 국토모니터링 보고서」에서는 본 연구의 주요 대상인 어린이집, 유치원, 노인여가문화시설의 접근성을 토대로 각 시설의 취약지역을 제시하고 있다. 국토모니터링 보고서에서 활용된 취약지역 도출을 위한 접근성 분석방법은 다음과 같다.

[국토모니터링 보고서에서의 접근성 분석방법]

- 접근성 정의 : 가장 가까운 해당시설(어린이집, 유치원, 노인여가문화시설)까지의 도로 이동거리
- 측정단위 : 500m×500m 격자
- 측정방법 : 500m 크기의 각 격자 중심점으로부터 가장 가까운 해당시설까지의 도로이동거리를 측정

(출처 : 국토교통부 국토지리정보원(2018), 「2017 국토모니터링 보고서」, p.6.

하지만 도로 이동거리만으로 시설 접근성을 판단하기에는 무리가 있다. 「2017 국토모니터링 보고서」에서도 밝히고 있듯이 접근성은 인구규모와도 밀접한 관계가 있기 때문에 ① 시군구별 접근성 평균 거리(km), ② 시군구별 1km 이내 접근가능한 해당 인구 비율(%), ③ 시군구별 1km 이내 접근가능 면적비율(%)을 함께 제공하고 있다.

□ 보육시설(어린이집 및 유치원) 접근성 분석 결과

「2017 국토모니터링 보고서」에서 보육시설(어린이집 및 유치원)까지의 도로 이동거리를 토대로 한 접근성 분석 결과, 평균 5.2km, 최대 31.0km로 나타났으며, 전체 영유아 인구(0세-7세)의 약 81%는 500m 이내 도보권, 약 95%는 1km 이동거리권에 거주하고 있으며, 나머지 1.8%는 2.5km이상을 이동해야 보육시설 이용이 가능한 것으로 측정되었다.²²⁾

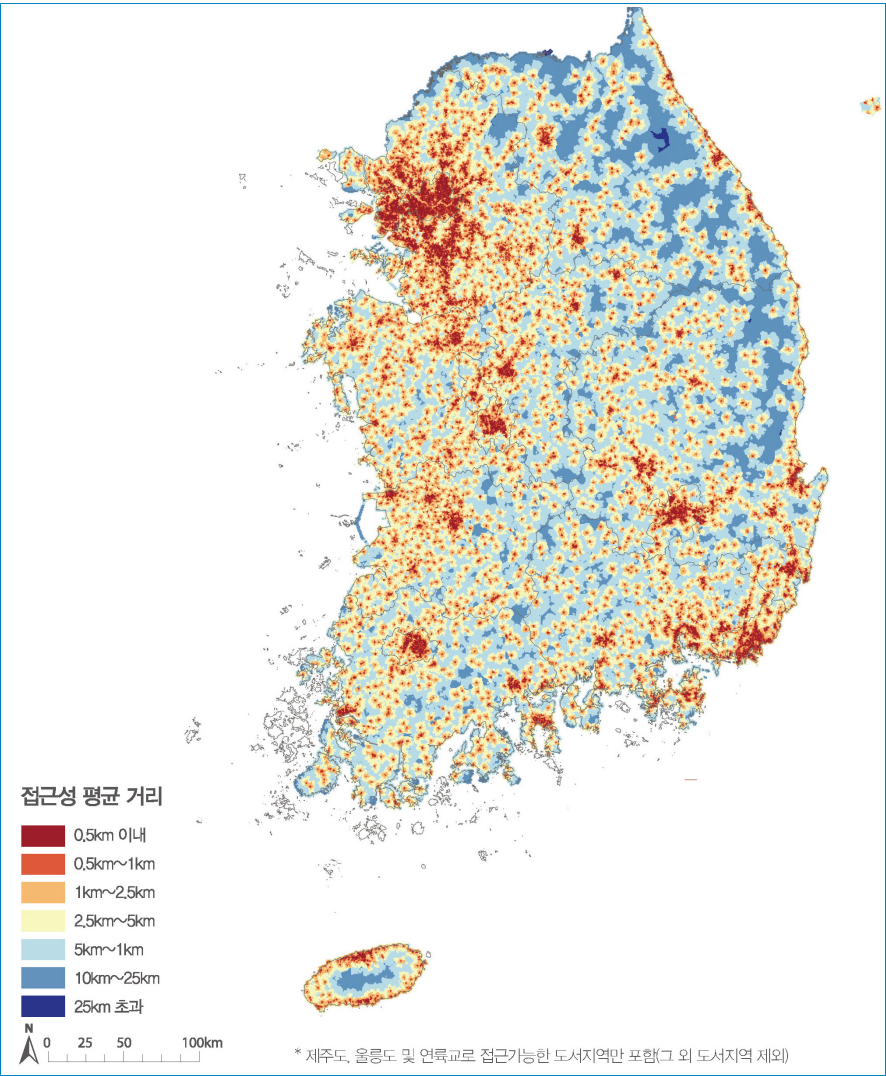
[표 2-9] 국토모니터링 결과 중 보육시설(어린이집 및 유치원) 접근성 분석 결과

통계	접근성(거리)		접근성 별 영유아 인구분포(%)	
	전체	무거주지역 제외		
최소값	16.9m	16.9m	500m 이내	81.1
최대값	31.0km	26.3km	1km	94.9
평균	5.2km	3.6km	2.5km	98.2
표준편차	3.89km	2.84km	2.5km 이상	1.8

(출처 : 국토교통부 국토지리정보원(2018), 「2017 국토모니터링 보고서」, p.6.

22) 전계서, p.6.

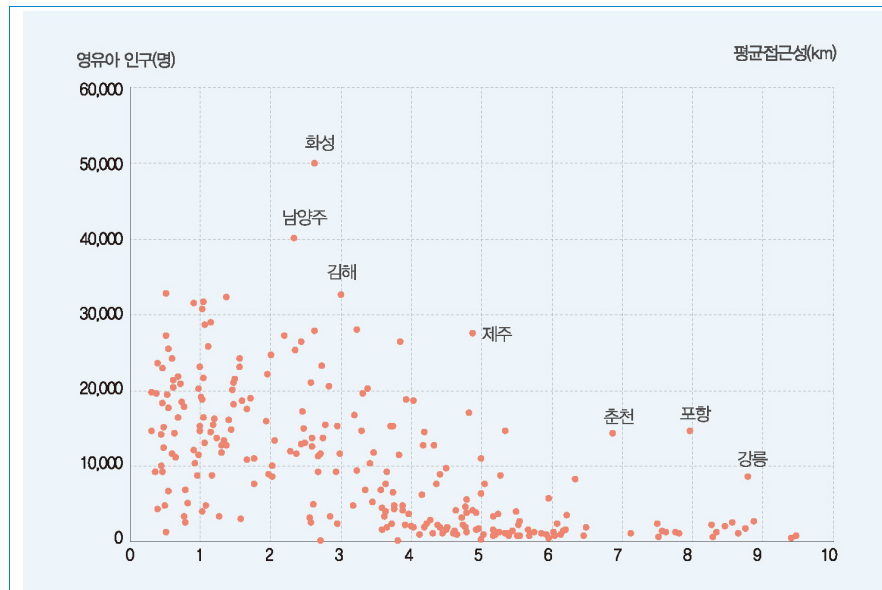
500m×500m 격자를 기본단위로 한 보육시설 접근성 평가 결과, 도시 발달한 지역의 중심부는 접근성이 높게 나타났으나, 내륙지역, 산간지역, 해안권 일부지역은 접근성이 취약한 것으로 분석되었다.²³⁾



[그림 2-15] 격자로 측정한 전국 보육시설(어린이집 및 유치원) 접근성
(출처 : 국토교통부 국토지리정보원(2018), 「2017 국토모니터링 보고서」, p.7)

23) 전계서, p.7.

해당 시군구 내 500m×500m 격자 단위의 접근성 거리를 평균하여 살펴보면 아래 그림과 같다. 그 결과 강원도, 경상북도, 충청북도의 시군이 타 지역에 비해 접근성이 취약한 것으로 나타났으며, 특히 춘천, 강릉, 포항 등은 영유아 인구규모가 1만명을 상회하고 있어 적극적인 대책이 필요하다고 제시하고 있다.²⁴⁾



[그림 2-16] 시군구별 보육시설 평균 접근성

(출처 : 국토교통부 국토지리정보원(2018), 「2017 국토모니터링 보고서」, p.9)

□ 노인여가복지시설 접근성 분석 결과

「2017 국토모니터링 보고서」에서 노인여가복지시설(노인복지관, 노인휴양소, 노인교실 등)까지의 도로 이동거리를 토대로 한 접근성 분석 결과, 평균 2.3km, 최대 79.7km로 나타났으며, 전체 고령인구(65세 이상)의 약 2.3%는 500m 이내 도보권, 약 23.5%는 1km 이동 거리권에 거주하고 있으며, 나머지 52.9%는 2.5km이상을 이동해야 노인여가복지시설 이용이 가능한 것으로 분석되었다.²⁵⁾

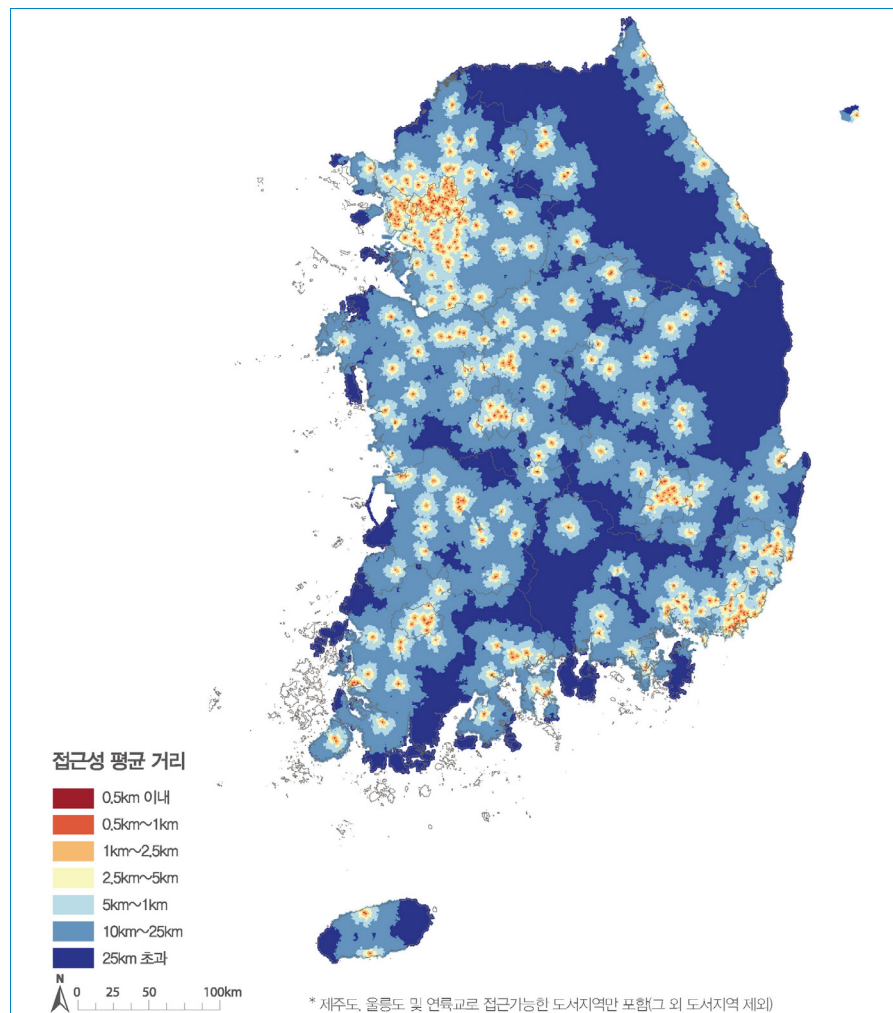
24) 전계서, p.9.

25) 전계서, p.18. 직접인용

[표 2-10] 국토모니터링 결과 중 노인여가복지시설 접근성 분석 결과

통계	접근성(거리)		접근성 별 고령 인구분포(%)	
	전체	무거주지역 제외		
최소값	70.2m	46.6m	500m 이내	2.3
최대값	79.7km	51.8km	1km	23.5
평균	21.7km	10.2km	2.5km	47.1
표준편차	15.2km	7.1km	2.5km 이상	52.9

출처 : 국토교통부 국토지리정보원(2018), 「2017 국토모니터링 보고서」, p.6

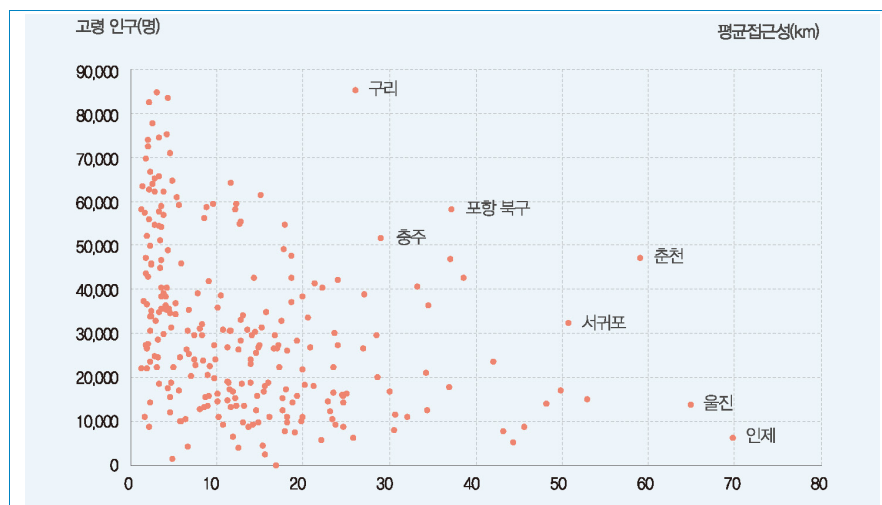


[그림 2-17] 격자로 측정한 전국 노인여가복지시설 접근성

(출처 : 국토교통부 국토지리정보원(2018), 「2017 국토모니터링 보고서」, p.19)

500m×500m 격자를 기본단위로 한 노인여가복지시설의 접근성 평가 결과, 광역시와 같은 규모가 있는 도시에서는 노인여가복지시설의 접근성이 높게 나타난 반면, 접경지역, 백두대간지역 및 소도시에서는 접근성이 취약한 것으로 분석되었다.²⁶⁾

해당 시군구 내 500m×500m 격자 단위의 접근성 거리를 평균하여 살펴보면 아래 그림과 같다. 강원도, 경상북도, 전라북도, 전라남도, 경상남도의 내륙산간은 평균 25km 이상 이동해야 하는 것을 나타냈다. 그리고 평균접근성이 30km 이상이며 65세 이상 인구가 3만명 이상인 지역은 포항시 북구, 춘천시, 서귀포시 등이며, 울진, 인제와 같은 지역은 고령인구의 규모는 적으나 접근성 취약 정도가 심각한 수준으로 나타났다.²⁷⁾



[그림 2-18] 시군구별 보육시설 평균 접근성

(출처 : 국토교통부 국토지리정보원(2018), 「2017 국토모니터링 보고서」, p.9)

② 선행 연구문헌 고찰

취약지역과 관련하여 진행된 선행연구에서는 취약지역 도출을 위한 방법론으로 공간보간법, 격자망분석, GIS 네트워크 분석, GIS 공간커널 밀도분석, 취약 지표 관련 통계자료 분석, 법률에서 명시하고 있는 정의를 기반으로 취약지역을 도출하는 방법 등을 활용하고 있었다(표 2-11 참조).

26) 전계서, p.19.

27) 전계서, p.21.

[표 2-11] 선행문헌의 취약지역 도출 방법론

연구자	연구대상	취약지역 도출 방법	활용데이터
이명호외 (2016)	서울특별시 사회 취약지역	공간보간법 • 서울특별시 분야별 분석기준에 따라 가중치 주제도를 작성하여 개별 분야의 취약지역 도출하고, 개별 가중치를 중첩하여 종합적 관점의 취약지역 도출 • 사회 취약 관련 가중치를 기반으로 Arc GIS 10.1의 IDW를 수행, 부문별 raster map을 도출	• 에너지: 전력, 가스사용량 • 주거: 주거 노후도 • 의료: 병원 유형별 시설정보 • 교통: 버스, 지하철 정류장 • 교육: 교육기관 유형별 정보
마세인외 (2011)	노인복지시설 서비스 취약지역	GIS 네트워크 분석 및 도시공간구조 고려 • 네트워크 분석에 따른 권역별 노인복지시설의 이용권역 파악, 대상지역의 노인복지시설 입지 상 특성 파악 • 행정동별 이용대상자의 밀도와 이용권역 분석결과를 중첩하여 취약지역 파악	• 중심점: 노인복지시설 현황 • 링크: 수치지도상의 도로중심선 이용하여 구축 • 저항값: 수치지도의 횡단보도, 육교, 지하도 등을 선형자료로 변형
김보람외 (2017)	건강취약지역	취약 지표와 관련된 통계자료 활용 • 전문가협의를 통해 2014년 대도시 지역 보건취약지수 상위 10위에 포함된 부산시 6개구별 표준화사망비가 높은 상위 지역 3개동 선정	• 지역보건취약지수 • 표준화사망비
안성아외 (2011)	건강취약지역	취약 지표와 관련된 통계자료 활용 • 경남 20개 시·군 중 2004~2007년간 표준화 사망비가 높은 지역 선정	• 경남 표준화 사망비
이경주외 (2015)	의료서비스 취약지역	취약지수 계산값에 따른 시설별 공간커널 밀도분석을 통한 취약지역 파악 • 평균소득분위 하위 10%해당하는 인구를 취약계층으로 선정 및 인구분포 파악 • 의료시설을 보건소, 민간병원으로 구분하여 분포자료 수집 및 가공 • 의료서비스 취약지수 도출계산식 개발 • 보건소와 민간병원 대상 100m 격자별로 취약지수 추정 • 격자별 취약지수 값의 공간커널밀도 분석	• 평균소득분위 인구분포 자료 • 민간병원 주소정보 • 전국 지역보건기관 주소정보 • 2010년 총 인구수 • 대상지역 경계자료
조순영외 (2010)	의료취약지역	법률에 근거하여 취약지역 도출 • 의료취약지역: 의료시설과의 거리가 통상의 교통수단에 의해 30분 이상 소요	
양병윤외 (2005)	응급의료서비스 취약지역	GIS의 네트워크 분석을 통한 취약지역 도출 • 진료권 범위: 권역80km, 지역40km • 거리와 시간의 가중치를 이용한 Network 분석의 최단거리 탐색법 • 의료기관의 진료권 규명, 응급 이송지, 후송시간 측정, 병원 간 접근성 등을 통한 취약지역 도출	
박진이외 (2015)	범죄발생 취약지역	격자망 분석 • 공간정보, 통계정보, 공공정보를 이용한 범죄발생 취약지역 추출하여 중첩분석	• 공간정보: 연속수치지도 • 통계정보: 국가공간정보유통시스템의 소득정보

연구자	연구대상	취약지역 도출 방법	활용데이터
			• 공공정보: 지자체별 구축 CCTV 위치 정보 • 국민생활안전지도(국민안전처 제공)
최혜림외 (2018)	소방서비스 취약지역	GIS 분석-네트워크 분석, Kernel Density 분석 • 소방차 접근성의 취약지, 불법 주정차 문제로 인한 취약지, 적합한 소방 서비스가 형평성 있게 공급되고 있지 않는다는 3가지의 가설에 따른 건물 데이터 분석	
유환희외 (2013)	소방서비스 취약지역	GIS 네트워크 분석 • 국내외 소방력 배치기준을 참고하여, 화재발생 후 소방대의 현장 도달시간이 5분을 초과하는 지역 선정 • 119안전센터별 소방권역 바탕으로 취약지역 평가지표에 해당하는 지역도출	• 2007~2011년 화재데이터 • 전국 교통주제도 Level2 데이터 • 수치지도, 용도지역별 데이터
이슬지외 (2011)	소방서비스 취약지역	네트워크 분석 • 화재취약성을 나타내는 위험요소인 인구밀도, 건물밀도, 화재위험도(토지용도별 재난발생률)의 위험요소 값을 부여하여 도출된 범위와 소방서비스 제공 범위를 중첩하여 사각지대 도출	• 도로망데이터 및 소방권서 위치 데이터 • 센서스 데이터, 수치지도, 초지이용도, 토지용도별 소방구조대 출동건수
정승현 (2004)	근린공원서비스 취약지역	GIS 네트워크 분석 • 근린공원 이용권역: 공원으로부터 1,000m 이내의 권역 • 행정동별 인구밀도와 공원 이용권역 도면을 중첩하여 공원서비스 취약지점 도출	• 서울시 공원현황 • 동별 인구수 • 도시생태현황도의 주거지역
최영현외 (2013)	분만서비스 접근 취약지역	통계자료에 근거한 취약지역 기준 선정 • 시·군·구별 관내·외분만율을 교차분석하여 실행	• 2001~2008 시군구별 출생 및 분만 건수
김근한외 (2017)	관리취약지역	Gap 분석 • ArcGIS 10.1의 Raster calculator 기능을 이용한 래스터 중첩계산 : 국토환경성평가지도는 10m² 크기의 래스터형식으로 환경성평가를 제공, 추출한 각 지역의 래스터를 중첩하여 법적 평가 결과가 중첩되지 않는 지역 추출	• 2016년 국토환경성평가지도

출처 : 선행연구문헌 조사를 통해 연구진 직접 작성

4. 취약지역 개선을 위한 방법론 고찰

1) 최적입지분석의 이해

① 최적입지분석의 개념

최적입지분석은 한정된 토지자원을 합리적이고 효율적으로 이용하기 위하여 적용하는 분석 방법으로 토지적합성분석(land suitability analysis) 또는 적지분석으로 부른다. McHarg(1969)가 제안한 생태적 적지분석방법을 최적입지분석의 시초라고 보고 있다.²⁸⁾ 구체적으로는 계획 목적에 적합한 후보지를 상대적 중요도를 가지는 지역의 다양한 요인을 평가기준으로 하여 목적과의 적합성을 정량적 및 정성으로 분석하도록 고안된 분석을 최적입지분석이라고 할 수 있다. 최근에는 구축된 공간자료의 종류가 많아지고, 공간자료가 담고 있는 정보의 양이 커지고, 또한 지리정보시스템(GIS) 기술이 발전하고 대중화 되면서 개인 컴퓨터(personal computer) 수준에서 활용이 가능한 최적입지분석 방법론이 지속적으로 개발되어 왔다. 이러한 맥락에서 최적입지분석은 지리정보시스템(GIS)을 활용하는 공간 분석의 대표적인 사례로 간주되기도 한다.

하지만 최적입지분석은 컴퓨터의 보급이 대중화되기 이전에도 도시계획에서 활용되었다. 컴퓨터 이전 시대에 최적입지분석은 총체적 분석법(Gestalt Analysis), 투명도 중첩법(Transparent Overlays), 수제작도면체법(Hand-Drawn Detafiles), 수치중첩법(Numeric Overlays)으로 구분되었으며, 컴퓨터 등장 이후로는 컴퓨터를 활용하는 것을 강조하기 위해 컴퓨터 이용법(Computer-assisted Techniques) 등을 포함하여 구분되었다.²⁹⁾ 최근 최적입지분석은 지리정보시스템의 공간분석 기법이 반드시 적용된다고 볼 수 있으며, 이로 인해 최적입지분석에서는 흔히 사용하는 공간자료의 부정확성, 입지선정 또는 분석기준의 불명확성, 벡터와 래스터 자료의 차이로 인한 경계의 단절 또는 부정확성이 대표적인 문제로 제기되고 한다. 하지만 이러한 문제를 보완하기 위하여 다양한 방법론이 개발되고 있으며 활용되고 있다.

최적입지분석의 의사결정 과정은 일반적으로 다음과 같이 구성된다. 구성요소는 의사결정자(the decision maker or groups of decision makers), 의사결정자가 이루고자

28) 옥진아 외 2인(2002), "GIS를 활용한 주거용 적지분석에서의 절차적·방법론적 합리성 I: 개념적 모형의 정립", 「한국도시지리학회지」 v5(2), p.51.

29) 전계서, pp.52-53의 내용을 참고하여 작성(원출처: Hopkins, 1997; 박재홍·최형석, 1997).

하는 목적(a goal or set of goals the decision maker attempts to achieve), 대안(the set of decision alternatives), 평가기준(a set of evaluation criteria: objectives and/or attributes), 통제 불능의 변수(the set of uncontrollable variables or states of nature), 결과(the set of outcomes and consequences) 등의 여섯 가지로 구성된다.³⁰⁾

한편, 최적입지분석은 의사결정의 접근방식에 따라 대안에 초점을 둔 접근방법(AFA, alternative- focussed approach)과 가치에 중점을 둔 접근방법(VFA, value-focussed approach)으로 구분할 수 있다. 대안에 초점을 두는 접근법과 가치에 초점을 두는 접근법의 차이는 의사결정 과정에서 대안을 먼저 설정할 것인지, 아니면 가치를 명료화하는 것을 우선할지를 결정하는 것에서 구분된다. 보통 최적입지분석은 의사결정자와 이해 집단, 가치의 명료화 부분을 고려하지 않은 채 대안을 마련하고 평가하는 대안 중심의 접근법이 적용되고 있다.³¹⁾

② 공공시설/도시계획시설 입지를 위한 최적입지분석

공공시설이나 도시계획시설의 최적입지를 선정할 때는 다른 시설과는 달리 입지선정의 기준으로 형평성(equity)과 효율성(efficiency) 개념을 고려해야한다. 공공시설과 도시계획시설의 입지선정에 형평성과 효율성을 중요하게 고려해야 하는 이유 성별, 나이, 인종, 소득 등 사회 및 경제적 지위에 따른 차별 없이 도시계획시설을 조성하는 것이 도시계획시설을 조성하는 취지와 일맥상통하기 때문이다. 형평성은 누구든지 자신이 원할 때 도시계획시설을 쉽게 접근하고 이용할 수 있어야 한다는 의미라면, 효율성은 도시계획시설을 조성할 때 필요한 인력, 시간, 공사비와 같은 비용이 가능하면 적어야 함을 의미한다고 할 수 있다. 공공시설 입지에 형평성과 효율성을 적용한 연구로 McAllister(1976)이 가장 오래된 것으로 보이며 이후 Bach(1980)는 공간적 효율성(spatial efficiency)과 공간적 형평성(spatial equity)을 평가기준으로 하여 접근기회를 접근성 개념으로 적용한 입지배분 모형을 제안하였다. Lucy(1981)는 형평성의 개념을 분화하여 평등(equity), 필요성(need), 수요(demand), 선호(preference), 지불의사(willingness to pay) 등 다섯 가지 지표를 제시하였다. 오규식·정승현(2005)은 형평성을 기준으로 도시공원의 서비스의 지역별 차이를 평가하기도 하였다.³²⁾

30) 전계서, p.55(원출처: Malczewski, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*, John Wiley & Sons).

31) 전계서, p.56 내용을 바탕으로 정리.

32) 오규식·정승현(2011), 「GIS와 도시분석」, 한울아카데미.

일반적으로 도시계획시설의 최적입지를 선정함에 있어서 효율성보다는 형평성 지표를 보다 더 중요한 기준으로 삼는다. 예컨대 대표적인 도시계획시설인 공원녹지 계획에서도 형평성을 기준으로 현재 도시의 공원녹지 서비스 분포의 불일치(mismatch)를 분석하거나 공원녹지 조성을 위한 입지를 선정한 연구들이 다수 존재한다. 주로 형평성 분석에서 물리적 거리가 중요한 변수로 고려되어 접근성이 형평성을 측정하는 중요한 평가 기준이 된다(배민기·김유리, 2013; 서현진·전병운, 2011). 사회경제적 속성에 대해 형평성을 기준으로 하여 Wolch et al.(2005)은 미국 로스앤젤레스를 대상으로 인종과 소득계층별 공원녹지의 형평성을 분석하였고 인종과 소득계층별로 이용가능한 공원면적의 차이가 있음을 밝혔다. Heynen et al.(2006)은 가구소득이 높을수록 주거지역의 공원녹지율이 높아짐을 보여 소득에 따른 도시공원 접근성의 차이를 보였고, Sister et al.(2008)도 인종별로 일정 범위 내의 인구 당 공원면적 비율을 기준으로 분석하였다. 임유라 외(2009)는 소득계층별로 공원녹지의 접근성을 분석하였다.

한편, 지리정보시스템(GIS)을 활용한 공간분석을 통하여 도시공원의 형평성을 분석한 연구들이 있다. 오규식·정승현(2005)은 서울시의 도시공원의 분포 적정성을 네트워크 분석을 활용한 이용권 분석을 통하여 자치구와 행정동별로 공원의 접근성 측면에서의 분포특성을 분석하였고, 서울시의 도시공원 분포가 이용권을 기준으로 지역적 불균등함을 밝혔다. Oh and Jeong(2007)은 도시의 인구와 공원시설 규모를 총량적으로 비교하여 접근성 혹은 공급적정성을 추정하는 기존 평가방식의 한계를 지적하고, 공급적정성을 평가할 때 인구와 도시공원의 지역적 분포특성을 고려할 필요가 있음 지적하였다.³³⁾ 이경주·임은선(2009)는 근린공원의 공급적정성을 객관적으로 평가하기 위해서 중력모형에 기반한 평가지수를 제안하였고 제안한 방법론을 대구광역시에 적용하여 공원녹지 수요와 공급의 불일치 지역을 도출하였다. 서현진·전병운(2011)은 공원의 500m, 1000m 버퍼분석을 통하여 접근성을 측정하여 형평성을 분석하였고, 배민기·김유리(2013)은 충청북도 청주시를 대상으로 네트워크 분석을 통하여 도시공원의 서비스 권역을 도출한 뒤 거주민들의 생활수준을 비교분석하였다.

③ 최적입지분석의 일반적인 단계

최적입지분석의 단계는 단계별 내용을 어떻게 조정하느냐에 따라 다양하겠지만, 여기

33) 이경주·임은선(2009.12), “근린공원 입지계획지원을 위한 공급적정성 평가방법에 관한 연구”, 『국토연구』 제63권, p.108.

에서는 오규식·정승현(2013)이 구분한 단계를 기준으로 살펴본다. 오규식·정승현(2013)은 최적입지분석 단계를 총 7단계로 구분하였으며, 1단계는 분석목표와 지표를 설정, 2단계는 계획목적에 따른 기회요소와 제한요소를 파악, 3단계는 분석 자료의 수집과 구축, 4단계는 분석요소의 등급화 또는 지표별 기준 값 설정, 5단계는 가중치를 고려한 정량적 계산, 6단계는 도면의 중첩, 마지막 7단계는 결과의 검토와 환류 과정을 제안하였다. 각 단계별 내용을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

적지분석의 단계별 주요 내용은 오규식·정승현(2011)의 “GIS와 도시분석”의 내용을 바탕으로 정리하였다.

□ 적지분석 1단계 : 분석목표와 분석지표의 설정

적지분석 1단계의 주요 목표는 최적입지분석의 목표와 지표를 설정하는 것이다. 적지분석을 통하여 도출하고자 하는 기본원칙을 설정하고 기본원칙에 부합하면서 구체적인 분석목표를 설정한다. 분석목표는 적지분석 전 과정의 구체적인 내용을 결정하는 데에 기준이 되므로 신중하게 고민한다. 설정된 분석목표에 따라서 이후 분석단계를 합리적이고 논리적으로 구체화하고, 적지분석을 수행하는 연구자나 분석자가 조사하거나 구축해야할 데이터의 내용과 범위를 설정한다. 결정된 분석목표와 분석단계의 내용에 따라 이후에 진행되는 과정의 구체적인 내용과 결과에 영향을 미치기 때문에 신중한 검토가 필요하다.

□ 적지분석 2단계 : 기회요소와 제한요소의 파악

적지분석 2단계에서는 최적입지분석을 위해 평가체제와 평가기준을 마련하고 평가기준을 기회요소(opportunities)와 제한요소(constraints)로 구분한다. 입지를 선정해야 하는 시설이나 사업 관련 문헌연구와 유사한 입지분석 사례를 검토하거나 전문가의 의견 및 설문조사를 통하여 도출된 평가기준을 바탕으로 기회요소와 제한요소를 구분하는 것이다.

기회요소는 일반적으로 기 설정된 분석목표에 따라 대상 사업이나 시설 입지에 긍정적인 영향을 미치는 변수로 연속형 변수로 측정되거나 계급별 점수 등 명목변수로 측정되며 이러한 기회요소는 기회요소 사이의 상대적 중요도에 따라 가중치가 고려되는 변수 집합이라고 할 수 있다.

한편 제한요소는 최적입지분석에서 제외되는 지역의 조건을 의미하며, 일반적으로 법

적 규제에 의해 보호해야 하는 각종 보호지역과 개발제한지역이 이에 해당한다. 제한요소의 대표적인 사례로는 개발제한구역, 군사보호구역, 상수원보호지역, 야생동물보호지역 등이 있으며, 이외에도 분석대상과 목적에 따라 시가화지역 등이 제한요소로 사용될 수 있다.

이렇게 제한요소가 파악이 되면 제한요소를 지리정보시스템을 이용하여 분석 범위에 해당하는 특정 지역에서 제외하는 방식으로 하여 입지 가능지역을 추출하고, 입지 가능지역에 한하여 기회요소를 바탕으로 적지분석을 수행한다. 각각의 기회요소를 등급화하는 방법과 상대적 중요도인 가중치를 고려하는 방법은 4단계와 5단계에서 논의한다.

□ 적지분석 3단계 : 분석자료의 수집과 구축

적지분석 3단계에서는 분석을 수행하기 위하여 기 설정한 평가체계에 따라 자료를 수집하고 GIS에서 사용이 가능한 형태로 자료를 구축한다. 적지분석에 바로 활용이 가능한 형태의 공간자료를 구득이 가능한 경우도 있지만, 대부분의 공간자료와 속성자료는 바로 분석하기에 적합하지 않아 대부분 분석목표에 적합한 형태로 연구자와 분석자가 전처리를 통하여 구축하거나 직접 공간 자료를 구축해야 한다. 공간자료를 구축하는 과정에서 최적입지 분석을 위해 공간자료를 벡터 자료와 래스터 자료 중 어느 형태를 기준으로 수행할 것인지를 결정하는 것이 가장 중요하게 고민해야 한다. 공간자료는 자료의 형태에 따라서 크게 벡터(vector) 형태와 래스터(raster) 형태로 구분되며, 벡터와 래스터 자료는 분석방식과 분석 결과물의 정밀도와 정확도 등이 상이하기 때문에 연구자와 분석가가 심도 있는 검토를 통하여 분석방법에 적합한 형태로 공간자료를 어떻게 전처리할 것인지를 이 단계에서 결정해야 한다. 일반적으로 GIS 프로그램에서 벡터 형태와 래스터 형태로 전환하는 것이 가능하지만 분석 결과물의 정밀도와 정확도가 달라지기 때문에 구득할 수 있는 공간자료의 형태와 분석목표, 평가기준 등을 고려하여 분석자료 수집과 구축 계획을 구체적으로 설정한다.

□ 적지분석 4단계 : 분석요소(지표)의 등급화

적지분석 4단계에서는 분석지표별 평가기준을 결정하는 것이 중요하다. 분석 지표별로 분석목표와의 적합정도에 따라 평가기준을 정하여야 하는데, 분석지표가 연속형 자료인지 아니면 이산형 자료인지에 따라 평가기준을 달리 결정할 필요가 있다. 분석요소(지표)의 등급화는 분석목표와의 적합정도의 상대적 차이에 따라 분석지표별 등급체계를 결정하는 것이다. 따라서 분석목표와의 적합도가 높거나 또는 분석목표에서 요구하는 정도가 높을수록 높은 점수에 해당하는 등급을 부여하는 것이다. 등급화는 등급의 단계

를 구분하고 점수를 부여하는 과정이므로, 이 과정에서 연구자와 분석자의 주관적 견해가 반영되는 문제점이 있다. 따라서 가능한 객관적이고 논리적인 등급체계를 구성하도록 주의를 가져야 하며, 가능하면 등급 단계와 점수의 기준을 마련할 때 관련 근거를 마련하도록 노력해야 한다.

최근 적지분석 사례에서는 등급을 구분하는 경계값 또는 임계값에 의해 적지분석의 결과가 민감하게 변화하는 문제를 완화하기 위해서 퍼지집합이론(Fuzzy set theory)의 퍼지함수(Fuzzy Function)을 이용하여 분석지표를 측정하는 것을 고려한다.

또한 분석지표별로 측정되는 단위뿐만 아니라 명목척도, 순서척도, 등간척도, 비율척도 등 상이한 척도 기준에 의해서 측정되기 때문에 측정된 분석지표를 직접적으로 상호 비교하는 것은 불가능하다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해서 분석지표를 표준화하는 과정이 필요하다. 표준화를 하는 방법에는 가장 일반적인 방법이 평균과 표준편차를 사용하여 Z-score를 계산하는 표준화 방법이 있다. 이 외에도 최소값과 최대값을 기준으로 자료를 표준화하는 min-max 표준화 방법, 또는 시그모이드(sigmoid) 함수를 이용하여 분석지표의 값을 0과 1사이의 값으로 변환하는 방법 등 다양한 표준화 방법이 존재한다³⁴⁾.

□ 적지분석 5단계 : 분석지표별 가중치 부여

적지분석 5단계에서는 분석지표별 상대적 중요도를 평가하여 가중치를 부여한다. 물론 적지분석에서 분석지표별로 반드시 가중치를 도출하여 적용해야만 하는 것은 아니다. 때에 따라서 인접한 지역에서 적지분석을 수행하거나 분석지표별 가중치를 산정하기 어려울 때 분석지표의 상대적 중요도가 동일하다고 하여 가중치 단계를 고려하지 않을 수 있다.

앞 단계에서 구축한 분석지표의 표준화 값을 산술적으로 더하는 선형적 합산으로 토지

34) 옥진아 외 2인(2002)은 표준화 방법으로 선형변환법(linear scale transformation), 가치/효용 함수 접근법(value/utility function approach), 확률법(probabilities), 퍼지집합이론(fuzzy set theory) 등으로 구분하여 표준화 방법을 구분하였다. 선형변환법은 흔히 min-max 표준화라고 부르며, 데이터의 최댓값과 최솟값의 차이를 분모로, 각 데이터의 값과 최솟값의 차이를 분자로 하는 변환과 각 데이터의 값과 최댓값의 차이를 분자로 하는 변환이 일반적으로 많이 사용된다. 가치효용 함수 접근법은 평가에서 사용하게 될 효용이나 가치의 형태로 전환하는 방법인데, 의사결정자의 상대적인 선호를 반영하는 형태의 스케일을 사용할 수 있다는 장점이 있다. 대상 속성값의 범위를 결정하고 이를 0과 1의 범위 값으로 조정하는 것인데 음지수형태의 가치함수나 효용함수를 사용한다. 확률법은 확률이론에 입각하여 수치를 표준화하는 방법이다. 퍼지집합이론은 퍼지집합(fuzzy set)을 활용한 방법으로 언어적 변수와 퍼지함수를 정의하는 것으로 표준화를 한다. 퍼지함수는 그 형태에 따라 사다리꼴, 삼각형, L자형, R자형 등 다양하며, 0과 1 사이의 값을 출력한다. 퍼지함수는 언어적 변수를 0과 1 사이의 값으로 변환할 때 많이 사용한다. 언어적 변수는 흔히 '매우 적다.', '적다.', '중간이다.', '크다.', '매우 크다.' 등의 모호한 표현을 의미한다.

적합성 수준을 산정할 수 있다. 하지만 보통 최적입지에 영향을 미치는 크기가 분석지표 별로 상이하기 때문에 이를 가중치라는 개념을 사용하여 개별 분석지표별 중요도를 최적입지 분석과정에 반영하는 것이다(오규식·정승현, 2013). 이때, 이러한 분석지표별 중요도를 어떻게 산정할 것인가는 중요한 문제로 등장하며, 적지분석의 연구자나 분석자의 주관에 의해서 혹은 임의로 중요도를 평가해서는 안 된다.

일반적으로 중요도를 평가하는 방법은 전문가에게 설문조사를 수행하여 분석지표별 상대적 중요도를 평가하는 것인데, 이때 주로 사용하는 방법이 계층분석처리(AHP)와 델파이 기법이다. 계층처리분석(AHP)은 보통 쌍대비교분석기법(pair-wise comparison)을 이용하여 분석지표별 중요도를 평가한다³⁵⁾. 쌍대비교법은 여러 평가기준을 한 번에 두 개씩 쌍으로 비교하여 중요도를 조사하고 분석하는 것이다(옥진아 외, 2002). 다만, 서로 다른 스케일에 대한 고려가 없기 때문에 쌍대비교를 통한 가중치는 때때로 신뢰할 수 없는 결과로 나타나고, 또한 비교해야 할 기준이 많아지면 가중치 산정이 복잡해지는 단점이 있다. 구체적인 논의는 뒤에서 다룬다. 중요도 평가에서 중요한 것은 이전 단계에서도 마찬가지로지만 적지분석의 연구자와 분석자의 주관을 가능하면 최소화하고 객관적이고 논리적으로 도출하도록 노력하는 것이다(오규식·정승현, 2013).

□ 적지분석 6단계 : 도면중첩

적지분석 6단계에서는 분석요소(지표)별로 산정된 표준화 값에 중요도 평가를 통하여 도출한 가중치 곱하여 선형적인 조합으로 토지적합성(land suitability) 도면을 작성하는 단계로 최적입지분석 과정에서 심도 있는 논의가 필요한 단계이다. 공간분석의 가장 기본적인면서 단순한 기법인 도면중첩(overlay analysis) 방식과 다른 점은 표준화된 분석지표 값에 중요도인 가중치를 곱하고 이를 선형결합을 통하여 도면 중첩을 수행한다는 점이다(오규식·정승현, 2013). 이외에도 가중치를 통한 의사결정 과정을 결정론적(deterministic), 확률적(probabilistic), 퍼지적(fuzzy) 중 어떠한 것에 초점을 두는지에 따라 다양한 도면 중첩 방식이 가능하다. 도면중첩 방식으로는 단순가중합산법

35) 이외에도 계층처리분석에는 순위법(ranking methods), 비율법(rating methods), 상쇄분석법(trade-off analysis methods) 등이 있다. 어떠한 방식이든 도출된 가중치들은 전체의 합이 1이 되도록 조정이 되어야 하며, 이 과정에서도 퍼지집합이론을 사용하여 변환하는 것도 가능하다. 순위법은 각 평가기준의 의사결정자들의 선호도에 따라 순위를 부여하고, 그 순위 값들로부터 가중치를 산정하는 방법이다. 여기에는 다시 순위합(rank sum)을 이용하는 방식, 순위호환적(rank reciprocal) 방식, 순위지수(rank exponent) 방식 등이 있다. 비율법은 순위를 백분율의 형태로 변환하고, 전체의 합에 대한 0과 1사이의 값으로 표준화한 것을 의미한다. 상쇄분석법은 의사결정자로부터 만들어진 대안들을 두 개씩 쌍으로 비교하게 하여 그 대안을 구성하고 있는 평가기준 간의 가중치를 연역적으로 추정하는 방법이다.(출처: 옥진아 외 2인(2002), pp.57-59 내용을 바탕으로 정리).

(simple additive weighting methods: SAW)³⁶⁾, 가치/효용함수접근법(value/utility function approaches)³⁷⁾, 확률가중합산법(probabilistic additive weighting methods: PAW)³⁸⁾, 분석계층과정법(analytic hierarchy process: AHP)³⁹⁾, 이상치법(ideal point methods)⁴⁰⁾ 등이 있다.⁴¹⁾

또한 자료의 형태에 따라서 다른 중첩 방식을 채용해야 한다. 먼저, 래스터로 구축된 경우에는 분석단위를 그리드(grid)나 셀(cell) 단위로 하여 측정과 지표값을 산출하고 여기에 가중치를 곱하여 합산하는 중첩방식을 적용한다. 지리정보시스템의 대표 프로그램인 ArcGIS에서는 이를 도면대수학(map algebra)라고 부르며, 그리드와 셀이 고정되어 있기 때문에 공간상 도면의 형태가 변하지 않고 동일한 위치의 그리드와 셀의 값만이 변하며, 이 수치를 통하여 토지적합성 정도를 평가하게 되는 것이다. 반면, 벡터인 경우에는 폴리곤으로 표현되는 도형에 연결된 속성 테이블에 분석지표의 값들이 구축되며, 속성 테이블을 기준으로 다음과 같은 식을 통해 토지적합성을 산출할 수 있다. 이때 제한요소의 경우 0과 1을 활용한 불대수(boolean algebra)를 적용한다⁴²⁾.

$$S = \sum W_i X_i \times \prod C_j$$

S=토지적합성, W_i = 기회요소 i 에 대한 가중치, X_i = 기회요소 i 의 점수, C_j = 제한요소 j 의 점수(0 또는 1), $\prod$ =product

□ 적지분석 7단계 : 결과의 검토 및 환류

적지분석 7단계에서는 도출된 최적입지 분석결과를 검토하고, 적지분석의 모든 과정을

36) 총합 점수가 가장 큰 대안을 선정하는 방법으로 대안 I에 대한 점수의 총합을 계산하는 식은 가중치와 속성값 또는 지표값의 곱의 합으로 표현된다.

37) 일반적으로 다수의 의사결정자의 의사결정 규칙을 다루는 방법이 적용되며, 각 의사결정자의 대안결정을 위한 효용함수를 알 경우에 각 대안에 대한 효용의 총계를 마치 단순가중치합산법처럼 선형적 조합으로 계산한다. 최적의 대안은 최대의 효용값을 갖는 대안을 의미한다.

38) 확률값을 이용하는 경우에는 총계는 곧 기댓값(expected value)가 된다. 따라서 대안에 대한 기댓값의 총합은 개별 속성 또는 평가기준에 대한 효용 혹은 가치의 가중치의 총합이 된다.

39) AHP 분석방법론은 Saaty(1980)에 의하여 개발되었다. AHP는 분해(decomposition), 비교판단(comparative judgement), 우선순위의 종합(synthesis of priorities)이라는 세 가지 원칙에 근거한다. 분해의 원칙은 문제의 인식과정에서 본질적 요소들을 계층적으로 분해하는 것을 의미하며, 비교판단의 원칙은 주어진 계층적 구조에서 각 요소들 간의 쌍대비교를 의미하며, 종합의 원칙은 각 계층과정의 쌍대비교를 통한 값들을 이용하여 대안 구성의 최소요소가 되는 값들의 가중치를 찾아내는 것을 의미한다.

40) 이상치법은 이상치로부터 각 대안의 분리정도에 근거하여 대안의 순위를 결정하는 방법이다. 분리정도는 일반화된 거리의 측정으로 이루어지는데 부정적인 이상치를 가정하여 계산하는 방법으로 응용되기도 한다.

41) 옥진아 외 2인(2002), 전제서, p.58.

42) 물론 제한요소를 분석과정 이전에 제거한다면 불대수로 제거하지 않아도 된다.

검토하면서 최적의 분석결과를 도출하기 위한 환류과정(feedback)을 수행해야 한다. 환류과정은 분석과정의 모든 과정에 대하여 수행하는데, 분석목표에 부합하도록 분석 지표가 설정되었는지, 분석지표 사이의 개념상 충돌을 없는지, 분석지표가 적절한 방식으로 측정되었는지 등을 검토하는 것에서 시작하여 기회요소와 제한요소가 적절하게 구분되었는지, 등급과 가중치 수정을 포함하여 새로운 분석 자료의 수집과 구축을 통한 재평가 등 최적입지분석의 전 과정에서 걸쳐 수행할 수 있다. 이러한 환류과정은 당초 설정된 지표의 부합여부 뿐만 아니라, 분석 후 도출된 적지를 검토하던 중 발견된 문제가 있을 시에도 수행한다.

2) 최적입지분석의 주요 방법론

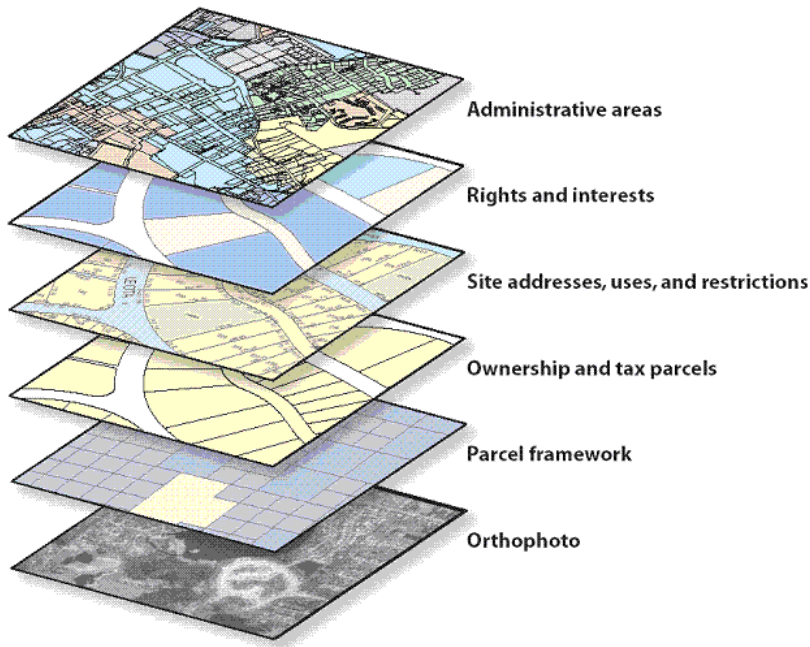
일반적으로 최적입지분석 방법은 전술한 바와 같이 적지분석의 문제를 인식한 이후 분석목표를 설정하는 단계부터 시작하여 마지막 분석결과를 검토하는 총 7단계로 구성된 의사결정 과정을 진행하는 것으로 이해할 수 있다. 따라서 대부분의 최적입지분석 사례를 분석 단계 구성 측면에서 살펴보면 내용면에서는 대동소이하다. 다만 개별 분석 단계에 내재되어 있는 문제나 또는 한계를 극복하기 위해서 적용한 세부 분석 방법론은 오랜 시간동안 발전해오면서 몇 가지 주요 방법론으로 요약할 수 있다. 따라서 이 장에서 논의하는 최적입지분석의 주요 방법론은 적지분석의 획기적인 분석방법을 살펴보는 것이 아닌 적지분석 과정에서 접하게 될 문제와 한계를 극복하는 분석 단계별 세부 분석 방법론으로 이해하는 것이 좋으며, 방법론들이 상호 독립적이지 않고 상호 보완적인 관점으로 보는 것이 바람직하며, 해결해야 할 적지분석 문제에 맞춰 논의되는 분석기법들을 적재적소에 적용하는 것이 요구된다.

① 중첩(overlay) 분석

중첩분석은 다른 의미를 가지는 투명한 도면 여러 장을 한 번에 겹쳐서 공간적으로 분석을 수행하는 방법론이다⁴³⁾. 중첩분석은 컴퓨터와 지리정보시스템이 없어도 물리적인 도면으로 충분히 가능하기 때문에 최적입지 분석방법에서 가장 오래전부터 사용되기도 하였고 보편적이고 전통적인 방법이라고 할 수 있다. 정량적이든 정성적이든 일정한 기

43) 여기에서 중첩분석은 적지분석의 단계별 검토에서 논의한 도면 중첩과는 기술적으로는 동일한 것을 의미하지만 의미하는 내용은 다르다.

준으로 다양한 환경 자료를 이용하여 도면화(mapping)하고 도면을 층층이 쌓아 중첩하여 적지분석 연구자나 분석자가 조건을 충족시키는 지역을 찾아내는 방법이다. 이러한 중첩분석 방법은 McHarg(1969)가 제시한 생태적 조경계획(Ecological Landscape Planning)에서 시작되었고, 이후 토지이용계획과 자연재해의 영향분석, 환경영향평가 등 다양한 분야에 널리 적용되었다⁴⁴⁾.



[그림 2-19] 다양한 의미를 가지는 도면 사례

[자료: <https://geospatialhistorian.wordpress.com/lessons/arcgis-lesson-5-overlay-analysis/>, 검색일자: 2019년 2월 6일]

이러한 중첩분석은 최적입지 선정을 위한 기준이 명확할 때에 쉽게 적용이 가능하여 효과적으로 적용될 수 있지만 기준이 모호한 경우에는 중첩분석은 다음과 같은 문제를 가진다고 한다(Janssen and Rietveld, 1990). 첫째, 네 가지 이상의 도면이 동시에 중첩될 경우에는 분석결과로 도출되는 종합도면이 복잡하여 인간이 눈으로 해석하기가 어려운 문제이다. 둘째, 도면을 물리적으로 중첩하기 때문에 낱장의 도면으로 표현되는 변수별 중요도를 반영할 수 없다. 셋째, 개별 도면이 담고 있는 변수를 표현할 때에 임계치나 경계치에 대한 기준을 설정하는 것이 어려운 문제이다. 넷째, 인구밀도와 같은 연속형 변수를 도면으로 표현할 경우에 명목척도로 변환하는 등 범주화를 해야 하는데 이때 적용

44) 옥진아 외 2인(2002), 전계서, p.53 내용을 바탕으로 정리.

하는 기준 값을 설정하는 것이 어렵다⁴⁵⁾.

이러한 한계를 보완하여 Hopkins(1977)는 구술적 논리(verbal logic)에 근거한 조합의 규칙(rules of combination)을 제시하였다. 최적입지분석을 수행할 때에 정량적인 논리보다는 정성적인 논리에 의해 입지선정 기준을 구체화함으로써 중첩분석을 적용하였을 때 예상되는 문제를 보완할 수 있다는 것이다. 하지만 여전히 Janssens and Rietveld(1990)가 제시한 문제를 완전히 제거하지 못하였다. 오히려 조합의 규칙으로 중첩분석을 수행하여 지나치게 문제를 단순화하여 계획 목적에 적합한 최적입지를 선정할 수 없을 수도 있기 때문이다⁴⁶⁾.

② 다기준의사결정방법(MCDA or MCE)

최적입지분석을 수행할 때 분석기준의 불명확성 문제를 해소하기 위해서 다기준의사결정방법(MCDA, Multi-Criteria Decision Analysis / MCE, Multi-Criteria Evaluation)을 적용할 수 있다. 다기준의사결정방법은 복잡하고 다원화된 세상을 효율적으로 충분히 반영하기 위하여 고안된 방법론으로써 지리정보체계(GIS)와 함께 적용되고 있다⁴⁷⁾. 다기준의사결정분석은 GIS기반의 의사결정과정에서 여러 대안들을 평가할 수 있는 합리적인 방법과 피드백 절차를 제공하여 의사결정에 신뢰성을 높여주는 역할을 한다. 그리고 지리정보체계(GIS)는 속성 자료를 가지는 공간정보를 기반으로 하는 의사결정지원 시스템으로서의 역할을 담당한다. GIS기반의 다기준의사결정분석은 GIS 분야에서 공간의사결정지원 패러다임으로 전환하는 데에 큰 역할을 하였다⁴⁸⁾.

GIS 기반의 다기준의사결정분석이 응용되는 주요 분야로는 계층처리분석(AHP: Analytic Hierarchy Process) 방법과 결합한 도시계획이나 토지이용 분야에서의 토지 적합성분석이다. 전통적인 적지분석 방법인 중첩기법(McHarg, 1969)과 개별 레이어

45) 중첩분석의 경우 분석 문제가 명확하고 평가기준이 구체적일 때에는 매우 효율적인 분석방법으로 작동하지만 현대사회가 보다 더 복잡해지고 다원화되면서 다양한 정보를 반영해야만 할 때에는 중첩분석은 많은 문제를 야기한다. 따라서 다양한 평가기준을 반영하면서도 객관적이고 종합적인 최적입지분석을 수행하기 위해서는 분석방법론에 대한 고민이 보다 더 커지고 있다(전계서, p.53 내용을 바탕으로 정리).

46) 전계서, p.54 내용을 바탕으로 정리.

47) 김영 외 2인(2001), “다기준 의사결정모형과 GIS 를 이용한 공원입지선정”, 「국토계획」, v.36(6), pp.58-59 내용을 바탕으로 정리.

48) 김형태 외 2인(2008), “GIS 기반의 다기준 의사결정분석을 위한 평가기준도 구축 방안에 관한 연구”. 「한국지형공간정보학회지」, v.16(3), p.21, 원출처: Malczewski(2006), “GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature”. International journal of geographical information science, v.20(7), p.717).

(분석기준)별로 상대적 중요도를 평가할 수 있는 계층처리분석(AHP) 기법과 함께 적용되어 다양한 적지분석의 문제를 해결하는 데에 합리적인 해결 방안을 제공할 수 있다는 장점이 있다⁴⁹⁾.

다기준의사결정방법은 AHP방법과 함께 적지분석에 적용하였을 때에 GIS의 역할을 크게 두 가지로 정리할 수 있는데, 하나는 대안을 평가하기 위한 속성자료를 레이어 단위로 관리하는 관리도구로서의 역할, 다른 하나는 GIS 분석기능을 활용하여 대안을 평가하기 위한 속성 레이어를 생성하는 분석도구로서의 역할이다. GIS 기반의 다기준의사결정분석에서는 다양한 의미를 가지는 속성 레이어가 생성되고, 이를 평가기준도(criteria map)이라고 부른다. 평가기준도는 GIS에서 레이어(layer)에 해당되기 때문에 래스터나 벡터 형태의 자료 모형으로 재현할 수 있지만 적지분석을 위해서는 보통 래스터 형태의 자료로 구현한다. 그 이유는 평가기준도를 생성하고 각각의 평가기준도를 표준화하고 상호 비교하는 데에 활용되는 지도대수(map algebra)라고 불리는 공간연산이 래스터 자료를 기반으로 동작하기 때문이다. 만약 벡터 형식으로 분석을 진행하였다면 최종적으로는 래스터 형태로 변환하여 지도대수를 적용하는 것이 일반적이다⁵⁰⁾.

다만, 다기준의사결정방법을 사용하여 적지분석을 수행하는 경우에 자연환경, 사회경제 조건 등을 평가기준도가 제대로 반영하지 못하는 경우에는 분석결과와 정확도와 정밀도에 영향을 미치기 때문에 공간현상을 제대로 재현할 수 있는 평가기준도를 작성하고, 논리적이고 체계적인 적지분석을 위하여 분석과정을 엄밀한 잣대로 수립하여야 한다⁵¹⁾.

다기준의사결정방법은 세 단계로 구성된다. 첫 번째 단계는 입지분석의 목적에 맞는 GIS 환경을 구축하는 것이다. 여기에는 분석기법 뿐만 아니라 데이터모델(data model)을 설정하는 것으로써 데이터모델은 전술하였듯이 보통 래스터 형태로 구축한다. 그 이유는 래스터 형태의 데이터모델이 다기준의 토지적합성 및 평가기준을 산정하기 위해서 사용하는 지도대수(map algebra)에 적합하기 때문이다. 두 번째 단계는 방대한 자료를 표준화하는 것이다. 다기준의사결정에서 대안은 정량적인 요소와 정성적인 요소에

49) 전계서, p.22 내용을 바탕으로 정리.

50) 전계서, p.22 내용을 바탕으로 정리.

51) 전계서, p.22 내용을 바탕으로 정리, 평가기준도 작성 과정에서 사회경제적 자료의 문제점은 행정경계를 기준으로 하는 합역 자료를 이용함으로써 공간 현상을 재현하는데 한계를 가진다는 점이다. 예컨대, 행정구역단위로 집계된 데이터는 공간단위 내에 자료의 분포가 동질적이라고 가정하고 이러한 가정 하에서는 한 행정구역 내에서 주거지역이 아주 작은 면적만을 차지하고 있더라도 행정구역 전체에 걸쳐서 인구가 골고루 분포한다고 여기게 된다. 하지만 실제 분포는 그렇지 않기 때문에 벡터 자료를 이용하는 경우에는 행정경계의 중심점 하나에 속성 값을 할당하고, 래스터 자료를 이용하는 경우에는 전체 행정구역에 동일한 값을 할당하게 된다(출처: 김형태 외 2인(2008), 전계서, p.22).

의해 평가된다. 정량적인 요소는 GIS를 이용한 버퍼링 작업을 통하여 표준화할 수 있지만 정성적인 요소는 각 요인에 대한 설문 결과를 가지고 가중치를 부여한 값을 통해 속성별 특징을 구체화할 수 있다. 마지막 단계는 래스터 자료의 그리드와 셀 간의 지도대수를 통한 도면중첩이다. 개별 요인별로 가중치를 부여하고 일정 논리에 따라 적합한 적지를 도면중첩에서 산정된 값을 기준으로 도출하는 것이다⁵²⁾.

이처럼 다기준의사결정방법은 최적입지분석방법론의 특수한 분석기법이라기 보다는 최근에 수행되고 있는 적지분석 방법론 그 자체라고 할 수 있다. 과거에 활용이 가능한 공간 자료도 부족하고, GIS 프로그램도 대중화되지 못하였을 때 몇 가지의 단순한 평가 기준을 기반으로 진행된 적지분석의 문제를 해결하고자 등장하였다고 볼 수 있다. 따라서 최근 논의되는 다양한 사례를 보아도 다양한 평가기준을 고려하고 있으면 뒤에 나올 다양한 분석기법들은 이미 다기준의사결정방법을 적용한 최적입지분석에서 도출되는 문제를 해결하고자 제안되는 분석방법이라고 생각할 수 있다.

③ 계층분석처리 기법(AHP, Analytic Hierarchy Process)

계층분석처리(AHP, Analytic Hierarchy Process) 기법은 1980년에 Satty에 의해 제안된 모델로 의사결정의 구조를 계층적으로 분화하고 계층화된 구성요소들을 단순한 쌍대비교(pairwise comparison)에 의해 상대적인 중요도를 판단함으로써 복잡한 구조의 의사결정의 문제를 보다 더 용이하게 접근하게 해준다(김선구·최용석·신정신, 2013). 이러한 이유로 입지 선정 문제 뿐 아니라 정책적 대안 선정 문제, 사업 분야별 평가, R&D 기술평가 및 분석, 경제성 분석, 자원할당 문제, 성과 분석 등 다양한 분야에서 복잡한 의사결정 문제를 분석하는 데에 계층분석처리 기법을 활용하고 있다⁵³⁾.

계층분석처리는 크게 세 가지 과정으로 구성된다. 첫 번째 과정은 분석목적에 접근하기 위한 계층을 설정하고, 계층 단계별로 평가요소를 구성하고 평가기준을 결정하는 것이다. 두 번째 과정은 계층의 각 단계별 평가요소간의 이원비교 또는 쌍대비교를 수행하는 과정이다. 세 번째 과정은 이원비교와 쌍대비교의 결과에 대한 일관성을 검증하고, 일관성 검토를 통과한 샘플을 대상으로 최종적인 평가요소 간 우선순위를 결정하는 것이다. 계층분석처리의 핵심은 각 단계별 요소들 사이의 상대적 중요도를 결정하는 과정이다.

52) 김영 외 2인(2001), 전거서, pp.59-60 내용을 바탕으로 정리.

53) 김선구·최용석·신정신(2013), "Fuzzy-AHP 의사결정모형에 의한 중소도시 소매유통센터의 입지선정 연구", 「산업경제연구」, v.26(5), p.2364.

평가기준	세부 평가기준	주요 내용
생물자원 및 친환경성	생물자원의 다양성	낙동강 생물자원의 다양성, 고유성, 희귀성 분포정도
	역사적 상징성	낙동강 역사문화를 상징할 수 있는 유·무형 문화재 분포
	자연환경성	국토환경성 평가등급, 경사도 및 경관성, 낙동강과의 인접성
수요유발 및 접근성	주이용 방문객확보의 용이성	지역관광객수(최근 3년간), 배후지역 인구규모
	지역내외 접근성	도로, 철도, 공항
	주변지역과의 연계성	인근 관광자원·시설의 분포
부지확보 및 건립의 경제성	토지확보의 용이성	국·공유지 비율, 지자체 부지 제공 조건
	저렴한 지가	지목별 평균 공시지가
	물적인프라의 조성비용	용수, 전력·에너지, 통신
정책 부합성	생물자원관 정책과의 부합성	낙동강 생물자원관의 차별성과 특수성, 국립생물자원관의 기능 보완성
	낙동강 프로젝트와의 부합성	인근 지역·유사사업과의 연계, 통합성
	지역개발정책과의 부합성	지역낙후도와 파급성, 주민여론

[그림 2-20] 입지평가기준의 계층구조의 사례

(출처: 박창석 외 2인(2012), “가중 중심점 분석과 AHP를 이용한 유치경쟁 유발시설의 입지선정 방안”, 『한국행정논집』, V24(2), p.403).

한편 계층분석처리 기법을 바탕으로 평가요인 간 쌍대비교에 의해 측정되는 언어적 수치 자료의 모호성과 불확실성의 AHP 단점을 보완하기 위해서 퍼지집합 이론을 기반으로 하여 개발된 Fuzzy-AHP 분석기법이 있다. Fuzzy-AHP 기법은 Laarhoven and Pedrycz(1983)가 제안한 이후 다양한 연구자에 의하여 개선되었다. Buckley(1984)는 퍼지이론의 소속함수로써 사다리꼴 퍼지 지수(Trapezoidal Fuzzy Number)를 이용하였고, Chang(1996)은 삼각 퍼지 지수(Triangular fuzzy number)를 이용하였다⁵⁴⁾. 김선구 · 최용석 · 신정신(2013)은 Chang(1996)이 제안한 확장형 Fuzzy-AHP 분석기법을 활용하여 중소도시의 소매유통센터의 입지선정 문제에 적용하였다.

최근에는 퍼지집합이론과 AHP를 혼합하여 사용하는 적지분석이 늘어나고 있으며, 토지이용계획에서 퍼지집합이론과 AHP기법을 혼합하여 적용하면 기존의 불린 논리에 의한 요인선택 과정에 비해서 정보의 손실을 극소화함은 물론 결과 해석에 있어서 유연성을 가질 수 있으며, 가중치 부여에 있어서도 보다 더 객관적이고 과학적인 방법론의 적용으로 인위적인 가중치 부여로 인한 문제를 최소화할 수 있다⁵⁵⁾.

54) 김선구·최용석·신정신(2013), 전제서, pp.2364-2365.

55) 구자훈·성금영(2001), “토지이용계획의 용도별 적지분석에 있어서 퍼지이론 및 계층분석과정 (AHP)의 활용-포항시 첨단연구단지의 사례분석을 중심으로”, 『한국지리정보학회지』, v.4(1), pp.34-46에서 퍼지

구분	평가분야	평가항목	배점
공통 기준 (600)	국가균형발전기여 (129.0)	지역경제 파급효과	71.4
		균형발전 필요지역 입지여부	57.6
	친환경적 지속가능발전 부합 (111.0)	자연 및 생태환경 보전	58.2
		개략적 환경성 검토 및 환경보전대책의 타당성	52.8
	지역특성 및 여건부합 I (122.4)	국가계획과의 연계성	62.4
		접근성	60.0
	실현가능성 I (190.8)	수요추정의 신뢰성	27.0
		사업의 재무타당성	25.8
		정부재정 부담정도	21.6
		투자계획의 신뢰성	31.8
		참여기업의 재무건전성	25.2
		토지확보 용이성	30.6
		주민의견 및 지자체 추진의지	28.8
	지가관리(46.8)	안정적 지가관리	46.8
개별 기준 (400)	산업 교역 형	지역특성 및 여건부합 II (173.2)	산업물류거점도시로의 발전가능성
			지역전략산업과의 부합성
	실현가능성 II (226.8)		사업시행역량
			환경친화적 개발구상
			산업교역시설 배치의 적정성
			복합기능(주거, 교육, 의료 등)의 적정성
			자족도시 발전 가능성
	지식 기반 형	지역특성 및 여건부합 II(156.4)	지식기반도시로의 발전가능성
	실현가능성 II (243.6)		사업시행역량
			환경친화적 개발구상
			지식기반시설 배치의 적정성
			복합기능(주거, 교육, 의료 등)의 적정성
	관 광 레 저 형		자족도시 발전 가능성
		지역특성 및 여건 부합 II (167.2)	국제적 관광레저도시로서의 발전가능성
			지역전략산업과의 부합성
		실현가능성 II (232.8)	사업시행역량
			관광수요 창출가능성
			환경친화적 관광개발 구상
			관광레저시설의 창의성
			관광레저시설 배분의 적정성 및 연계성
			복합기능(주거, 교육, 의료 등)의 적정성
			자족도시 발전 가능성

주 : 1) 배점기준 : 1,000점 만점(공통기준 600점, 개별기준 400점)
2) 항목별 배점(가중치) : 전문가 설문조사 결과에 따라 설정

[그림 2-21] 기업도시 평가항목과 계층분석처리를 적용한 상대적 중요도 결과 사례
(출처: 권영섭 외 7인(2005), 「혁신도시 입지선정기준 연구」, 건설교통부, p.55)

이론과 AHP를 혼합하여 적지분석을 수행함.

④ 퍼지집합이론(Fuzzy set theory)

최적입지분석에서 흔히 제기되는 문제는 공간자료의 부정확성, 판단기준 혹은 분석기준의 불명확성, 경계의 단절 혹은 부정확성 등이다⁵⁶⁾. 공간자료의 부정확성은 인공위성의 사진자료를 활용하여 그 문제를 극복할 수 있는 방안이 존재하지만, 기준에 의해서 경계가 생기고 이로 인한 단절이나 부정확성의 문제는 적절한 해법을 강구하는 것이 어렵다. 이러한 배경에서 최근 GIS를 이용한 공간분석에서 퍼지집합이론(Fuzzy set theory)을 적용하여 분석결과에 대한 정확도를 향상시켜 결과의 신뢰도를 향상시키고자 하는 연구가 주목을 끌고 있다⁵⁷⁾. 퍼지집합이론을 적용하는 이유는 다음과 같다. 첫째 공간분석에 사용되는 공간자료 자체가 지니고 있는 불확실성을 극복하는 것이다. 이는 공간자료를 생성하는 과정에서 발생하는 불확실성이나 측정오류를 분석에 어떻게 반영하고자 하는 것과 관련된다. 퍼지 개념은 이러한 불확실성의 영향으로 분석결과가 적합한 결과로부터 크게 벗어나는 것을 방지하는 데에 기여할 수 있다. 둘째, 공간분석에서 설정되는 자료 분류 기준의 부적합성에 대한 처리문제를 극복하는 것이다. 요컨대, 전통적인 공간분석 방법론은 보통집합론에 근거하고 있다고 말한다. 이러한 보통집합론에 근거하여 실제공간에 대한 정보를 단순화하여 명확하게 구분할 수 있는 경우는 극히 드물다. 따라서 이러한 전통적인 공간분석 접근법에 의하여 공간정보를 취급하게 될 때 발생하는 오류를 보완할 수 이론으로 퍼지이론이 제시되는 것이다⁵⁸⁾.

퍼지집합이론에서는 소속함수(membership function)라고 부르는 함수를 이용하여 실제공간에서 얻은 정보를 소속정도에 따라 분류하거나 분석할 수 있도록 해준다. 일반적인 보통집합에서는 특정 원소 x 가 보통집합 A 에 소속이 되면, 소속함수 $\mu_A(x) = 1$, 소속되지 않으면 $\mu_A(x) = 0$ 으로 표현되기 때문에 소속함수의 값이 0 또는 1이 된다⁵⁹⁾. 특히 이렇게 0과 1로 구분되는 경우는 보통 불리언(boolean)이라고 부르기도 한다. 이와는 반대로 퍼지집합(fuzzy set)은 소속함수에 따라 0과 1사이의 수로 표현이 되도록 하는 함수이며, 특정 원소 x 가 퍼지집합 A 에 소속될 가능성으로 나타내며, 출력값은 0과 1 사이의 실수값이 된다⁶⁰⁾. 일반적으로 퍼지집합의 소속함수로 제시되는 형태는

56) 옥진아 외 2인(2002), 전계서, p.54.

57) 임승현·황주태·박영기·이장춘(2007). "GIS 공간분석에 있어 Fuzzy 함수의 적용에 관한 연구". 「한국지형공간정보학회지」, v.15(2), p.43.

58) 전계서, pp.43-44 내용을 바탕으로 정리.

59) 전계서, p.44 내용을 바탕으로 정리.

선형, 지수형, 쌍곡선형, 역쌍곡선형, 이중선형등이 있으며, 공간자료와 평가기준에 맞춰 적합한 형태의 소속함수를 적용해야 한다.

퍼지집합의 소속함수 중에서 선형소속함수는 0과 1사이의 변이구간을 자연스럽게 묘사하지 못하기 때문에 융통성 있는 소속함수를 정의하기 위해서 S형 또는 종형소속함수를 사용한다. 이러한 함수는 집합의 경계형태나 산포정도(degree of dispersion)와 중심(center of sets)과 관련지어서 주로 선택되는데, 연속성을 지닌 공간자료에 적합한 것으로 알려져 있고 다음의 식처럼 표현된다⁶¹⁾. 이때 b는 집합의 중심이며, 표준화 지수로 된 자료의 속성 값이다⁶²⁾.

$$\mu_A(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x-b}{d}\right)^2}$$

퍼지집합의 소속 함수를 다양하게 적용한 사례 위주로 살펴보면, 이희연·임은선(1999)는 쓰레기 소각장 입지를 선정하는 문제에서 기회요인에 퍼지함수를 적용하였다. 그리고 불리언 논리를 적용하였을 때랑 퍼지함수를 적용했을 때의 차이를 [그림 2-22]와 같이 나타냈다. 퍼지함수를 이용하여 자료를 0과 1 사이의 연속형 척도로 표준화시키는 경우, 각 기회요인의 특성에 가장 적합한 형태의 함수를 결정하고, 또한 함수의 변곡점에 해당하는 값을 결정하는 것이 중요하다고 하였다. 기회요인별로 퍼지함수를 선정할 때에는 뚜렷한 기준이 있는지 검토하고 그렇지 않은 경우에는 관련 선행연구를 검토하여 결정할 수 있다. 하지만 이 경우에도 연구자나 분석가의 주관적인 견해가 개입될 수밖에 없다. 따라서 각 기회요인들에 대한 함수와 임계치를 정확하게 결정하기 위해서는 전문가 설문조사를 고려할 수 있다.

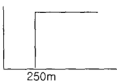
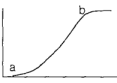
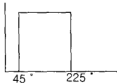
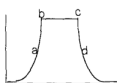
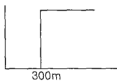
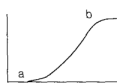
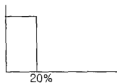
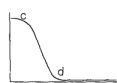
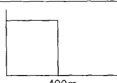
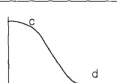
한편, 부울 논리를 적용하였을 때와 퍼지함수를 적용하였을 때의 경향이 어느 정도 보이기 때문에 퍼지 소속함수를 선정하는 것은 비교적 수월하다. 이희연·임은선(1999)의 사례에서 쓰레기 소각장은 주거지역으로부터 멀리 떨어질수록 주민들의 반대로부터 자

60) 전계서, p.44 내용을 바탕으로 정리.

61) 전계서, p.44 내용을 바탕으로 정리.

62) 퍼지집합이론에서도 소속함수를 결정할 때에 사용할 적합한 함수를 잘 선택해야 한다. 집합 내의 원소의 상대적 소속도나 소속함수 값을 결정하는 데에 있어서 유연성을 가지고 함수를 선택하도록 하며, 다양한 함수들은 각각의 특성을 반영할 수 있어야 하고, 매개변수의 적절한 선정과 경계의 설정이 매우 중요하다. 또한 입지선정 과정에서 기회요인별 지도들을 결합하는 과정에서 모든 소속도 값을 조합하기 위해 다양한 연산자들이 사용될 수 있고 조합규칙을 다양하게 적용함으로써 새로운 퍼지집합을 만들 수도 있다(출처: 이희연·임은선(1999), “쓰레기 소각장 입지선정에 있어서 퍼지집합과 AHP/POI 론의 활용”, 『한국 GIS 학회지』, v.7(2), p.228).

유롭기 때문에 부울 논리 기준에서는 주거지로부터 250m 떨어진 지역만이 추출된다면, 퍼지함수에서는 S-형의 소속도 함수를 선정하고 임계값으로 각각 100m와 1,000m로 설정하여 특정 기준점을 기준으로 절단되는 것이 아닌 0과 1사이의 연속형 자료로 전환이 되도록 설정한 것이다. 또한 유해물질이 가능한 신속하게 확산하도록 하기 위해서 부울 논리 기준으로는 향을 45~225%로 설정하였지만, 퍼지집합이론에서는 대칭적인 J-형 함수를 적용하여 변곡점의 값을 각각 45, 90, 180, 225로 선정하였다. 다른 기회요인 또한 이와 동일한 논리로 부울 논리와 퍼지 함수를 적용한 경우가 어떻게 차이가 나는지 이해할 수 있다. 구자훈·성금영(2001) 연구도 이희연·임은선(1999) 연구와 동일하게 부울 논리와 퍼지이론을 적용하여 변수의 측정방법의 차이를 잘 보여주는 사례이다. 구자훈·성금영(2001)은 포항시 테크노파크를 대상으로 퍼지집합이론과 AHP 기법을 활용 적지분석을 수행하였다. 이들은 기존의 적지분석이 부울논리와 동일한 가중치를 적용하여 데이터의 손실이 크게 나타나고, 다양한 공간정보를 반영하는 데에 한계를 가지고 있다고 지적하였다. 구자훈·성금영(2001)의 연구에서 적용한 퍼지집합의 소속함수는 이희연·임은선(1999)에서 적용한 소속함수와 동일한 논리로 적용되었다. S-형의 소속 함수와 대칭형의 J-형 함수를 이용하여 기회요인 변수별 의미에 맞도록 형태와 변곡점의 값을 선정하여 적용하였다.

	Criteria	Boolean	Type/Parameter	Fuzzy Function
주변 환경 에의 영향	townfac		S-shaped (Monotonically increasing) a:100m b:1000m	
	windfac		J-shaped (Symmetric) a:45° b: 90° c:180° d:225°	
	waterfac		S-shaped (Monotonically increasing) a:200m b:1000m	
시설 건설 및 수송비	slope		S-shaped (Monotonically decreasing) c:5% d:25%	
	roadfac		S-shaped (Monotonically decreasing) c:100m d:800m	

[그림 2-22] 불린 논리와 퍼지집합의 소속도 함수를 통한 변수구축 사례1
(출처 : 이희연·임은선(1999), “쓰레기 소각장 입지선정에 있어서 퍼지집합과 AHP 이론의 활용”, 『한국GIS학회지』, V7(2), p.229.)

분석항목	용도구분	Boolean	Fuzzy Function	Type/Parameter
도로 접근성 (D_road)	주거지역			S-shaped(monotonically decreasing) a=120m, b=200m
	상업연구지역			S-shaped(monotonically decreasing) a=80m, b=180m
	공원녹지지역			S-shaped(monotonically decreasing) a=40m, b=140m
토지이용 (Landuse)	주거지역			주거, 전=1 답= 0.8 임야(80m 이하)=0.5, 임야=0
	상업연구지역			주거, 전=1 답= 0.8 임야(70m 이하)=0.5, 임야=0
	공원녹지지역			주거=0 전, 답=0.5 임야=1

[그림 2-23] 부울 논리와 퍼지집합이론을 적용한 변수구축 사례2
(출처 : 구자훈·성금영(2001), “토지이용계획의 용도별 적지분석에 있어서 퍼지이론 및 계층분석과정 (AHP) 의 활용-포항시 첨단연구단지의 사례분석을 중심으로”, 『한국지리정보학회지』, v.4(1), p.39)

⑤ 컨조인트 분석(conjoint analysis)

컨조인트 분석(conjoint analysis)이란 특정 상품이나 서비스에 대한 소비자들의 선호도를 파악하기 위해서 독립적인 각 개별 속성들에 대한 수요자의 내재화된 가치를 수치적으로 도출해내는 방법으로서 경영학 분야에서 널리 사용되는 방법론이다⁶³⁾. 따라서 컨조인트 분석은 복수의 속성을 가지는 다양한 제품이나 서비스에 대한 소비자의 전반적인 판단으로부터 시작하여 이러한 판단이 유지되도록 하는 원래의 속성들의 효용값을 분배하는 과정이라고 할 수 있다⁶⁴⁾. 즉, 소비자들이 제품을 선택할 시에 고려하는 여러 효용들의 상대적인 중요도와 이러한 효용들의 가장 이상적인 조합으로 이루어진 제품을 알려줌으로써 보다 성공적인 제품을 만들 수 있도록 판단기준을 제시하는 분석방법이 컨조인트 분석이다⁶⁵⁾.

컨조인트 분석은 수리심리학 분야에서 발전한 분석방법으로 1920년대에 개발이 되었지만 본격적으로는 1960년대부터 적용되었다⁶⁶⁾. Luce and Tukey(1964)가 컨조인트 분석을 사용한 연구발표 이후에 Krantz(1964)와 Tversky(1967) 등이 컨조인트 분석의 이론적 발전에 기여할 한 이후에 Kruskal(1965)와 Young(1969) 등이 분석 알고리즘을 개발하였다⁶⁷⁾. 실제로 민간에서 컨조인트 분석이 상품개발에 적용된 것은 1970년대 이후이다. Green and Rao(1971)은 소비자 행동 및 마케팅 분야에 컨조인트 분석을 처음으로 적용하였고 이후에 상업적 목적을 위한 신제품 개발과 함께 마케팅 관리를 위한 다양한 연구에서 응용이 되었다⁶⁸⁾.

이렇듯 컨조인트 분석이 어떤 제품 또는 서비스의 속성에 따른 효용을 추정함으로써 소비자가 선택할 제품이나 서비스를 예측하는 것이라면, 도시환경 분야에서도 적용이 가능하다고 할 수 있다⁶⁹⁾. 도시분야에서 컨조인트 분석이 활용된 사례는 분당과 판교지역에 향후 개발이 가능한 상업시설의 대안을 비교하는 연구⁷⁰⁾, 아파트 구매가격 결정요인

63) 원종준-안건혁(2012), “컨조인트 분석을 활용한 국제개발협력 당사국 간의 선호체계 비교 연구”, 「국토연구」 제75권, p.28.

64) 송정민(2004), 「컨조인트 분석을 이용한 신제품 설계, 휴대폰에 대한 실증 연구」, 인하대학교 석사학위논문, pp.26-27.

65) 전계서, p.27, 원출처 : 채서일(1992), 「마케팅 조사론」, 학현사, pp.551-573.

66) 전계서, p.27.

67) 전계서, p.27.

68) 전계서, pp.27-28.

69) 정창무(2002), “오피스텔의 부분효용가치 추정에 관한 연구”, 「국토계획」, v.37(3), p.184.

과 쾌적성 결정요인 분석 연구⁷¹⁾, 오피스텔의 부분효용가치를 추정하는 연구⁷²⁾ 등이 있다. 컨조인트 분석을 가장 활발하게 활용하고 있는 경영학 분야에서는 주로 중요한 속성을 발견하고 속성별 중요도를 파악하여 신상품 개발에 반영하고 있다.⁷³⁾

Card 1		
	Option A	Option B
제도 및 정책 개선	50%	50%
신도시 개발 및 설계기술 향상	천수공간 등 자연자원 활용형 도시 개발기술	BRT, LRT 등 대중교통 지향형 도시개발기술
기술지원 및 능력배양	공공&민간의 기술력 이전	공무원의 능력 향상
삶의 질 향상	지역별 균등한 교육기회, 복지시설, 고용기회 제공	지역별 균등한 교육기회, 복지시설, 고용기회 제공
도시개발 비용 감축	ADB, WB 등 지역개발은행의 자금 활용	ADB, WB 등 지역개발은행의 자금 활용
Trade-Off	연계 사업의 참여에 대한 권리	도시개발 서비스에 직접적인 금전
순 위	()	()

[그림 2-24] 컨조인트 분석을 위한 응답카드의 사례: Full-profile method와 쌍대비교법 적용 예시
(출처: 원종준·안건혁(2012), “컨조인트 분석을 활용한 국제개발협력 당사국 간의 선호체계 비교 연구”, 「국토연구」 제75권, p.30)

□ 컨조인트 분석방법의 단계

컨조인트 분석은 개인별로 선호도나 효용에 대한 평가가 상이하고 그 차이가 크다는 가정하에 개인 단위에서 수행된다. 일반적인 개인 선호도 평가 모형은 모든 개인이 동일하다는 가정 하에 분석되는 점이 컨조인트 분석과의 차이점이다. 따라서 컨조인트 분석 모형의 계수는 타겟 상품에 대한 각각의 다양한 개인의 차이로 해석할 수 있고, 이러한 소비자의 이질성을 포함하기 위해서 컨조인트 분석은 개별적으로 수행된다⁷⁴⁾. 실제로 컨조인트 분석은 몇 가지의 절차로 구성되는데 일반적으로 6단계로 구분하여 설명한다 ([표 2-12] 참고).

70) 강명수·신종철(2011), “컨조인트 분석을 활용한 상업시설 개발대안평가에 관한 연구-분당, 판교지역에서의 상업시설개발을 중심으로”, 「부동산연구」, v.21(1), pp.31-50.

71) 김형돈(2001), “소비자가 인식하는 아파트 구매가격결정요인과 쾌적성 결정요인과의 순위적 관계분석”, 「한국주거학회지」, v.12(2), pp.45-54.

72) 정창무(2002), 전계서.

73) 원종준·안건혁(2012.12), “컨조인트 분석을 활용한 국제개발협력 당사국 간의 선호체계 비교 연구”, 「국토연구」 제75권, p.28.

74) 송정민(2004), 전계서, p.28.

[표 2-12] 컨조인트 분석의 단계구분

단계	대안적 방법(alternative methods)
1. 선호도 모델의 선택	Vector 모형, 이상점 모형 부분가치 함수 모형, 혼합 모형
2. 자료수집 방법	Trade-off analysis(Two-factor-at-a-time) full-profile procedure(컨셉 평가)
3. full-profile 방법에 있어서 자극 집합의 구성	부분인수 실험계획법(fractional factorial design) 다변량 분포로부터 무작위 추출 (pareto-optimal designs)
4. 자극의 제시	언어설명(다양한 증거, 자극 카드) 해설설명 그림설명(3차원적 모델 제시) 물리적 제품
5. 종속변수의 측정 척도	Rating scale, paired comparison, constant sum paired comparison, graded paired comparisons, rank order, category assignment
6. 측정 방법	Metric method(multi regression) Non-metric methods(MONANOVA, PREFMAP, NINMAP, Johnson's Nonmetric Tradeoff Algorithm) 선택 가능성에 기초한 방법(PROBIT, LOGIT)

출처: 송정민(2004), 「컨조인트 분석을 이용한 신제품 설계」, 인하대학교 석사학위논문, p.29.

컨조인트 분석의 6단계는 선호도 모형의 선택⁷⁵⁾, 자료수집⁷⁶⁾, 자극 집합의 구성⁷⁷⁾, 자

75) 컨조인트 분석의 첫 번째 단계는 소비자들이 상품이나 서비스의 구성요소에 대해 어떠한 선호도나 경향 (preference trend)를 가지고 있는지를 알아야 한다. 이때 부분가치함수모형(part-worth function model), 선형(linear model), 벡터모형(vector model), 이상점 모형(ideal-point model) 등을 고려할 수 있다. 소비자들이 구성요소에 대해 갖고 있는 선호도의 제약조건에 따라 위에서 고려한 모델을 선택하게 된다. 먼저 부분가치함수모형은 아무런 제약이 없는 컨조인트 모형으로 매우 유연성이 있는 함수로 구성된다. 하지만 부분가치함수 모형에서는 조합의 수에 비해서 많은 수의 파라미터(parameter)를 추정해야 하는 단점이 있다. 이는 유연성 있는 함수의 형태로 소비자의 선호도를 잘 묘사하여 예측력과 타당성을 높일 수 있지만 추정해야 하는 계수가 많아짐에 따라서 예측력과 타당성이 감소하게 되는 것이다. 이러한 부분가치모형에 제약을 걸게 되면 추정해야 하는 계수의 개수를 줄일 수가 있는데 이때 부분가치가 선형으로 증가하거나 감소하는 모형을 벡터모형이라고 부른다. 이외에 이상점 모델은 이차함수(quadratic function)으로 구성되는 모형으로 이상점 모형에서 이차항의 계수가 0이 되면 벡터모형과 동일해진다(송정민(2004), 전제서, p.30 내용을 바탕으로 정리).

76) 컨조인트 분석에서 자료를 수집하는 방법으로는 두 가지 방법을 취한다(송정민, 2004). 첫 번째 방법은 트레이드오프 방법(Trade-off method, the two-factor-at-a-time procedure)으로 응답자(설문대상)로 하여금 한 번에 두 개의 속성들만 고려하도록 하는 방법이다. 두 개의 속성들의 각 수준들을 결합하여 트레이드오프 테이블을 만들고, 개인의 선호도에 따라서 순위를 정하는 방법이다. 두 번째 방법은 모든 속성을 모두 사용하여 가능한 조합(profile)을 만들어서 응답자(설문대상)로 하여금 각각의 프로파일의 순위를 매기는 풀프로필 방법(full profile method)이다. 풀 프로필 방법의 가장 큰 장점은 응답자(설문대상)가 실제 상황에서 맞이하는 조합을 경험하기 때문에 모든 속성을 동시에 고려하여 의사결정이 이루어진다. 따라서 현실성이 매우 높고 이로 인해서 예측타당성을 높일 수 있다. 하지만 속성의 개수가 많아지면, 보통 7개 이상, 응답자가 동시에 고려하는 것이 어려워 오히려 예측타당성이 감소할 수 있다. 반면, 트레이드오프 방법은 한번에 두 개의 속성만을 비교하기 때문에 응답자가 파악하기 쉽고 속성의 개수가 많아도 평가하는 데에 어려움이 크지 않다. 하지만 한 번에 두 개의 속성만을 고려하기 때문에 실제와는 달리 오직 두 개의 속성

극의 제시⁷⁸⁾, 종속변수의 측정⁷⁹⁾, 측정방법 구축으로 구성된다. 컨조인트 분석은 상품(분석대상)이 몇가지 속성으로 구분되는 경우, 그리고 이러한 속성들은 몇 가지 수준으로 결합하여 새로운 상품(대안) 컨셉을 만들 수 있으며, 새로운 제품의 컨셉을 말이나 그림으로 응답자들에게 전달할 수 있으며, 부분인수 실험설계로 구성된 조합들 중 비현실적인 조합이 소수이고 대부분의 조합이 현실적인 경우에 적용이 가능하고 분석결과를 유용하게 활용할 수 있다.

하지만 컨조인트 분석은 속성과 수준을 선정하는 문제, 속성과 수준의 개수를 결정하는 문제, 적합한 모형을 선정하는 문제, 분석결과와 이용방안 등에 있어서 한계를 가진다. 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 분석대상을 구성하는 속성들이 대상의 선택에 있어서 중요한 속성이라고 가정하는데 만약 중요하지 않은 속성들이 선정이 된다면 컨조인트 분석 결과를 신뢰할 수 없다. 특히 속성 선정에서 유사한 성격의 속성이 중복으로 사용되거나, 속성들 간의 역비례적인 관계가 있다면 분석과정에서 오류가 발생할 가능성이 크다. 또한 속성과 수준의 개수가 많아지면 조합의 정확한 특성을 파악하기가 어려워 응답자가 평가를 하는 데에 어려움을 겪게 되고 이는 예측타당성을 감소하게 한다. 그리고 컨조인트 분석에서 적합한 선호도 평가모형을 선정하는 데에 오류가 발생할 수 있으며, 속성 간 상호작용을 파악하기가 어렵다는 점에 모형의 한계로 지적된다⁸⁰⁾.

비교를 통하여 판단을 하게 되는 점은 이 방법의 단점으로 꼽힌다. 한편 Green and Srinivasan(1978)에 의하면 Full profile method와 Tradeoff method의 예측타당성의 차이가 거의 없는 것으로 알려져 있다. 그래서 일반적으로 속성의 개수가 6개 이하일 때는 Full profile method를 적용하고, 속성의 개수가 6개 이상일 때는 Tradeoff method를 사용하는 것이 낫다(송정민(2004), 전게서, p.32 내용을 바탕으로 정리).

77) 컨조인트 분석의 속성의 개수가 10개이고, 각 속성의 수준이 2개일 때 Full profile method로 조사를 한다면 가능한 총 조합의 개수는 2의 10승인 1,024개이다. 따라서 응답자(설문대상)가 이 모든 조합을 고려하여 응답하는 것은 불가능하다. 따라서 이러한 문제를 보완하기 위해서 제안되는 방법이 부분인수 실험설계(Fractional Factorial Design)이다. 부분인수 실험설계는 선택된 조합들 사이에 상관관계가 존재하지 않고, 모든 속성들의 수준들을 빠짐없이 포함하고 있는 조합을 구성하는 방식을 의미한다. 이 방법은 통계 프로그램 패키지를 이용하여 구성할 수 있다. 부분인수 실험설계는 속성들의 개수와 각 속성의 수준의 개수에 따라 결정된다. 부분인수 실험설계는 설문조사시에 제안하는 조합의 수가 너무 많게 되면 응답자가 평가하기가 어려울뿐만 아니라 응답의 결과가 신뢰할 수 없어 모형의 예측타당성을 감소시킬 수 있다는 단점이 있다. 따라서 가능한 조합의 수가 적도록 설계를 해야 하며, 예비조사를 통하여 그 수준을 파악하는 것도 가능하다(송정민(2004), 전게서, pp.33-34 내용을 바탕으로 정리).

78) 자극에 대한 응답자의 대답을 받을 때에는 문장으로 기술하는 방법, 개별 속성의 수준을 카드로 제시하는 방법, 그림 또는 실물로 제시하는 방법, 말로 설명하는 방법이 있으며, 필요에 따라서는 이를 조합하여 제시할 수도 있다(송정민(2004), 전게서, p.34).

79) 종속변수의 측정은 등급으로 순위로 평가하느냐 또는 쌍대비교와 같은 non-metric 척도를 이용하느냐, 또는 간격 척도를 사용하느냐, 비율척도 등의 메트릭을 사용하느냐로 생각할 수 있다. metric 척도가 보다 더 많은 정보를 포함하고 있고, 추정 오차를 줄일 수 있어서 많은 장점을 가지고 있으나, 응답자의 신뢰도가 비교적 높다는 이유로 non-metric 척도가 자주 사용된다(송정민(2004), 전게서, p.34).

80) 송정민(2004), 전게서, pp.47-48 내용을 바탕으로 정리.

□ 컨조인트 분석의 적지분석에의 적용

이와 같은 방식을 토지적합성분석과 같은 적지분석 분야에도 적용한 사례가 많진 않지만 발견할 수 있다. 적지분석이 다양한 평가기준을 활용하여 평가기준의 상대적인 중요도를 바탕으로 적지분석의 의사결정을 한다는 점에서 컨조인트 분석이 토지적합성 분석에서도 충분히 유용하고 유의미한 방법론이라고 볼 수 있다.

평가기준의 상대적인 중요도를 측정하기 위해서 AHP 분석방법을 적용한 적지분석을 앞에서 살펴보았다. AHP 분석은 상대적으로 적은 수의 표본으로도 상대적 중요도를 도출할 수 있는 장점이 있지만, 평가기준의 조합을 고려할 때 평가기준간의 상호작용을 제어할 수 없다는 점, 평가자의 주관적인 판단으로 중요도를 도출한다는 점이 단점으로 볼 수 있다. 이에 비해서 컨조인트 분석은 기준의 상대적인 중요도와 함께 효용가치를 산출하여 추후에 세분화를 통한 활용이 가능하고, 조합의 결과에서 중요도를 해체하기 때문에 기준의 독립적인 측정에 대한 단점을 보완할 수 있다는 장점이 있다. 반면, 기준의 수가 많아지면 그만큼 조합의 수가 많아지기 때문에 설문대상자가 평가하는 데에 어려움을 가질 수 있다는 단점이 있다⁸¹⁾. 이러한 문제를 보완하기 위해서 컨조인트분석 선행연구에서는 직교조합을 도출할 수 있는 SPSS와 같은 통계 프로그램을 이용하여 평가기준과 수준의 수를 고려하여 적절한 직교조합의 개수를 16~32개 정도로 도출하여 설문조사에 이용하는 방법을 제시하고 있다⁸²⁾.

요컨대 컨조인트 분석방법을 최적입지 분석방법에 적용할 경우 다음과 같은 장점이 있다. 첫째, 다른 방법에 비해 보다 더 총체적인 평가를 가능하게 한다. 둘째, 성격이 크게 상이한 요인들에 대해서도 평가할 수 있다. 셋째, 설문조사 방법이 간결하다⁸³⁾. 컨조인트 분석을 위해서 설문대상자들에게 제시하는 조합은 평가자로 하여금 다양한 평가요인의 조합을 고려하여 총체적인 평가를 할 수 있다. 이에 비해 다른 분석방법론들은 개별적인 매개요인에 대해 평가를 하게 되어 컨조인트 분석이 보다 더 현실상황을 반영하는 장점이 있다. 기존의 계층분석처리(AHP)로 입지에 영향을 미치는 요인별 중요도를 도출할 수 있지만 소수의 전문가의 주관적 판단에 의해 중요도가 결정된다는 점이 객관적이지 않을 수 있다는 비판을 받지만 컨조인트 분석 방법은 성격이 상이한 요인이라 하

81) 원종준·안건혁(2012), 전제서, pp.28-29, 원출처: 장택원(2009), “AHP법과 컨조인트를 활용한 중요도 결정법에 대한 방법적 고찰”, 『광고 PR 실학연구』, v.2(1), p.15, 내용을 바탕으로 정리.

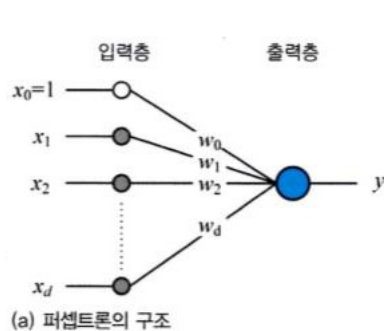
82) 원종준·안건혁(2012), 전제서, p.29 내용을 바탕으로 정리.

83) 박근송·이상현(2012), “컨조인트 분석법을 이용한 공공서비스시설 적지선정 효용함수 구축에 관한 연구”, 『대한건축학회 논문집-계획계』, v.28(3), p.95 내용을 참고하여 정리.

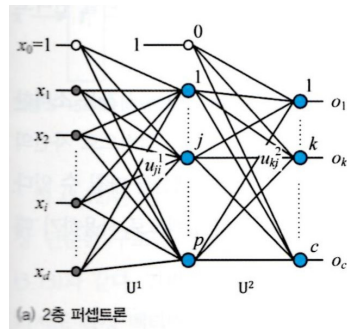
여도 요인의 조합에 의해 설문대상자가 최적의 대안을 선택하기 때문에 보다 더 설문조사가 용이하고 요인의 성격이 달라도 종합적으로 비교하여 판단을 내릴 수 있다는 점에서 기존의 적지분석 방법론들과 차별성을 가진다.

□ 인공지능망 분석(Neural Net Analysis)

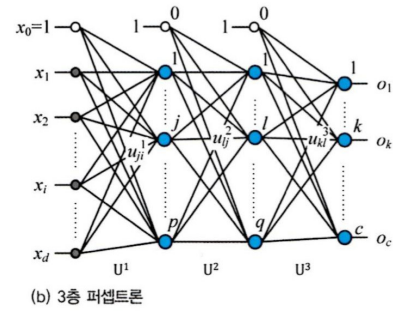
1940년대 생물의 신경망⁸⁴⁾을 인공적으로 모방하는 일에 관심을 두는 연구자가 늘어났고, 주로 심리학과 신경의학에서 이러한 연구를 주도하였다. 그 결과 퍼셉트론(perceptron)이라는 개념을 정립하게 되었고 이 퍼셉트론으로 구성된 네트워크 모형을 인공신경망이라고 부르게 되었다(오일석, 2017). 퍼셉트론은 초창기 신경망 모델을 일컫는 개념으로 원시적인 신경망이라고 볼 수 있다. 퍼셉트론이 동작하는 방식은 다음과 같다. 각 노드의 가중치와 입력치를 곱한 것을 모두 합한 값이 활성화수에 의해 판단되는데, 그 값이 임계치(보통 0)보다 크면 뉴런이 활성화되고 결과 값으로 1을 출력한다. 뉴런이 활성화되지 않으면 결과 값으로 -1을 출력한다. 마빈 민스키와 시모어 페퍼트는 저서 "퍼셉트론"에서 단층 퍼셉트론은 XOR 연산이 불가능하지만, 다층 퍼셉트론으로는 XOR 연산이 가능함을 보였다⁸⁵⁾.



[그림 2-25] 단일 퍼셉트론의 구조
(출처 : 오일석(2017), 「기계학습」, 한빛미디어).



[그림 2-26] 다층 퍼셉트론의 구조
(출처 : 오일석(2017), 「기계학습」, 한빛미디어)



84) 신경망의 시초는 McCulloch와 Pitts가 발표한 1943년 계산모형이라고 알려져 있다. 이후 1949년에 Hebb가 처음으로 학습 알고리즘을 발표하였고, 1958년 Rosenblatt이 퍼셉트론(perceptron)을 제안하였다. 그리고 뒤이어 Widrow와 Hoff는 퍼셉트론의 학습 알고리즘을 개선한 Madaline을 발표하였다. 이러한 흐름 속에서 1960년대에 신경망으로 모든 문제를 해결할 수 있는 것처럼 과장되어 학계는 물론 미디어의 관심을 받았지만 1969년에 Minsky와 Papert는 "Perceptron"이라는 저서에서 퍼셉트론의 한계를 수학적으로 입증하면서 신경망의 연구가 크게 퇴조하게 되었다. 그러다 1986년 Rumelhart는 은닉층(hidden layer)을 가진 다층 퍼셉트론과 오류 역전파 알고리즘(back-propagation algorithm)을 제시하여 XOR를 물론 복잡한 분류 문제를 훌륭하게 해결할 수 있음이 증명되었다. 이후 신경망 연구가 활발하게 진행이 되었지만 1990년대에 SVM 알고리즘이 신경망보다 좋은 성능을 보여 SVM 위주의 연구가 진행되다 컴퓨터 그래픽카드의 성능이 비약적으로 개선되면서 딥러닝 모델이 퍼스널 컴퓨터 수준에서 구현이 되기 시작하면서 다시 신경망 중심의 기계학습 연구가 주류가 되었다(오일석(2017), 「기계학습」, 한빛미디어). 그리고 2014년 ImageNet 대회에서 AlexNet이라는 CNN 기반의 딥러닝 모델이 이전의 SVM 계열의 모델보다 비

인공신경망은 지도학습의 경우 입력 데이터와 출력 데이터 사이에 연구자가 설계한 신경망 구조에서 반복학습을 통해 예측 값과 실제 정답 값의 차이를 최소화하는 퍼셉트론 혹은 노드별 가중치(weight)와 편이(bias)의 패턴을 찾는 분석방법이라고 이해할 수 있다. 이러한 과정을 학습(training)이라고 부르며, 이를 검증하는 단계(validation)와 학습에서 사용하지 않은 실제 데이터를 통해 모형의 성능을 최종적으로 평가하는 실험(test)을 통하여 모형의 성능을 평가하게 된다. 이때 인공신경망은 데이터가 입력되는 입력층(input layer)와 예측 값이 출력되는 출력층(output layer), 입력층과 출력층 사이에 연구자가 다층 퍼셉트론으로 구성한 신경망을 구성한 부분을 일컫는 은닉층(hidden layer)으로 구성된다. 은닉층은 1~2개 층으로 구성된 얇은 신경망 구조(shallow neural network)를 가질 수도 있으며 요즘 유행하고 있는 깊은 신경망 구조(deep neural network)를 가질 수 있다. 은닉층은 연구자의 다양한 경험을 통하여 최적화된 모형을 설계되는 부분으로 인공신경망 연구의 주요 차별성이 은닉층을 어떻게 구성하는 지에 따라 결정된다고 할 수 있다. 인공신경망은 전통적으로 Matlab, Fortran 등을 이용하여 적용하였지만 최근에는 Python, R과 같은 오픈소스 프로그래밍 언어를 사용하는 경우가 많다. 특히 Python의 경우에는 전통적인 라이브러리인 사이킷런(Sci-kit Learn)을 비롯하여 딥러닝 연구를 위해 고안된 구글의 텐서플로우(tensorflow), 페이스북의 파이토치(Pytorch), 케라스(Keras) 등의 딥러닝 연구를 위한 오픈 프레임워크(open framework)이 파이썬을 지원하여 최근 인공신경망 연구에서는 파이썬을 주로 사용하고 있다고 할 수 있다.

토지적합성 분석 및 적지분석 과정에 드물게 인공신경망 분석기법을 적용한 사례를 볼 수 있다. 강정은·이명진(2015)⁸⁶은 서울시를 대상으로 인공신경망 모델을 구축하여 침수발생가능성과 침수위험지역을 도출하고, 위험지역 내의 도시기반시설 현황을 분석하였다. 인공신경망은 실제 도시침수 지역과 도시침수에 영향을 미치는 다양한 요소와의 관계를 분석할 때에 적용되었다. 도시침수는 적지분석의 결과는 상이한 것처럼 보이지만 토지의 침수위험도는 토지의 성능지표 중 하나라고 볼 수 있기 때문에 넓은 의미에서 토지 적합성 분석의 맥락에서 이해할 수 있다. 강정은·이명진(2015)은 다양한 공간변수를 통해서 구축한 인공신경망 모델에 의해 침수위험도를 예측하고 도시기반시설을 고

약적인 성능향상을 보이면서 딥러닝이 빠른 속도로 발전하게 되었다.

85) <https://ko.wikipedia.org/wiki/퍼셉트론> (검색일자: 2019월 3월 15일).

86) 강정은·이명진(2015), “인공신경망을 활용한 서울시 도시기반시설 침수위험지역 분석”, 『대한토목학회논문집』, v.35(4), pp.997-1006.

려하여 최종적으로 도시 침수의 위험도를 평가하였다. 따라서 토지적합성 분석에서도 인공신경망 분석을 적용하는 것이 불가능한 것처럼 보이지는 않는다.

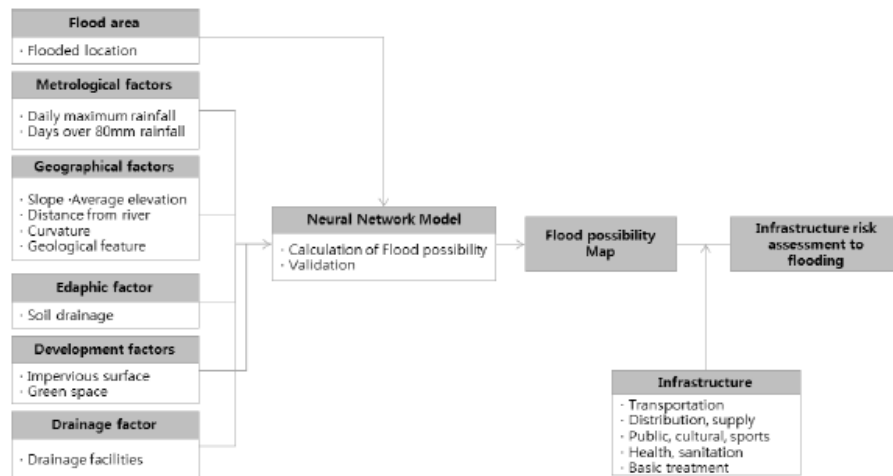


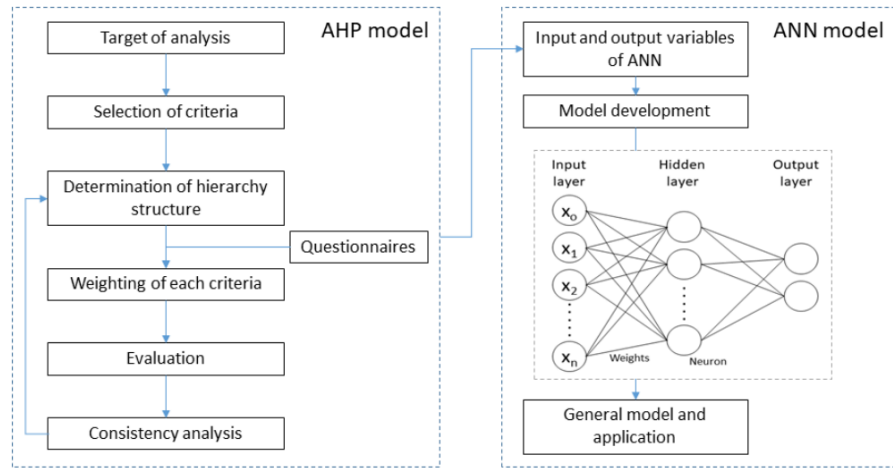
Fig. 1. Analysis Process

[그림 2-27] 인공신경망 분석기법을 적용한 적지분석의 틀

(출처: 강정은·이명진(2015), p.999)

김규범·최명락·서민호(2018)⁸⁷⁾는 지하수 인공함양 후보지를 선정하는 토지적합성 분석에 다기준 의사 결정 분석이라는 틀 하에서 계층분석처리(AHP) 기법뿐만 아니라 인공 신경망 모델을 적용하였다. 계층분석처리를 위해서 1차 기준으로 3개, 2차 기준으로 7개 변수로 구성된 AHP 모델을 개발하였고, 10개 후보지에 적용한 결과를 토대로 인공 신경망 모델을 구축하였다. 이들이 토지적합성 분석에서 인공신경망 모델을 고려한 이유는 후보지를 검토하는 과정에서 새로운 후보지를 검토해야만 하는 경우에 기존 후보지들을 대상으로 수행한 자문위원들의 후보지 평가결과가 무용지물이 되기 때문에 기존 후보지 모델로 구축된 상대적 중요도와 응답자의 평가결과를 바탕으로 인공신경망 모델을 구축한다면 새로운 후보지뿐만 아니라 다양한 후보지를 추가 설문조사 없이 평가가 가능하기 때문이다. 이들이 제안한 인공신경망 모델은 최적입지를 선정하거나 토지적합성 분석 과정에서 다양한 이해관계자들의 논의 속에서 기존에 설정한 후보지 이외에도 다양한 후보지를 추가적인 시간과 비용 없이도 고려하여 분석할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

87) 김규범·최명락·서민호(2018), "AHP 기반의 인공신경망 모델을 활용한 지하수 인공함양 후보지 선정 방안", 『지질공학』, v28(4), pp.741-753.



[그림 2-28] AHP 기법과 인공신경망 기법을 통합한 적지분석

(출처: 김규범 외 2인(2018), "AHP 기반의 인공신경망 모델을 활용한 지하수 인공함양 후보지 선정 방안", 「지질공학」, v28(4), p.743)

3) 최적입지분석의 주요 사례

① 혁신도시 입지선정 사례⁸⁸⁾

□ 혁신도시의 개념

혁신도시는 정책적으로 공공기관의 지방이전을 계기로 지방이전공공기관 및 산·학·연·관이 서로 긴밀히 협력할 수 있는 최적의 혁신여건과 수준 높은 주거·교육·의료·문화 등 정주환경을 갖춘 새로운 차원의 미래형 도시를 일컫는다. 혁신도시는 신도시개발에 혁신 클러스터 개념이 융합된 개념으로 이해할 수 있다. 혁신도시는 국가균형발전을 위해 행정중심복합도시(현 세종시), 기업도시 등과 함께 추진되었고 수도권과 지방간의 불균형을 해소하기 위하여 수도권에 집중되어 있던 공공기관을 지방으로 분배하면서도 지역의 전략산업과 연계하여 특화되도록 하였다.

혁신도시가 추진되던 당시에 공공기관 지방이전을 촉매로 하여 지역의 거점역할을 할 수 있도록 조성하고자 하였으며, 이를 위해서 특화된 산업을 바탕으로 기업, 연구기관, 서비스 지원기관 등이 함께 연계되도록 하였다. 또한 지방에서도 수도권의 주거환경에 버금가는 생활환경 조성으로 공공기관의 고급인력들이 지방으로 이주하여 지역에 정착하기를 기대하였다.

□ 혁신도시의 입지선정 기본방향과 원칙

혁신도시의 입지와 관련하여 다음과 같은 기본방향을 설정하였다. 첫째, 혁신거점으로서의 역할을 강화하고, 이전공공기관의 업무효율성을 제고하는 방향으로 추진하는데 혁신도시는 수도권과 지방간 불균형을 해소하고 지방의 역동적 발전을 촉진하고자 추진하는 만큼 혁신도시 입지는 이전공공기관의 업무효율성을 최대한 중시하고, 행정중심복합도시와의 접근성을 중시해야 한다. 혁신도시는 공공기관의 지방이전을 계기로 추진되는 만큼 이전공공기관의 종사자의 의사를 최대한 반영하여 입지를 선정하도록 하며, 지역특화산업 및 전략산업과 연계하여 혁신거점으로서의 역할을 강화할 수 있는 위치를 선정해야 한다고 기본방향을 설정하였다. 둘째, 혁신도시 입지는 기존 개발지 또는 개발 중인 토지를 최대한 활용하고 신규개발수요를 최소화하는 것으로 한다. 지역 내

88) 권영섭 외 7인(2005), 「혁신도시 입지선정기준 연구」, 건설교통부, pp.5-70의 내용을 요약정리함.

분포하고 있는 자원을 최대한 활용할 수 있는 입지를 선택하고 혁신도시의 구성요소가 취약한 부분은 혁신도시 건설 시에 유치하거나 보완하도록 한다. 셋째, 혁신도시 조성에 따른 이익과 성과를 공유함으로써 혁신도시 추진으로 인하여 지역 내 갈등이 발생하지 않도록 추진한다. 공공기관 지방이전과 혁신도시 입지선정 및 혁신도시 건설은 공공기관, 지방자치단체 그리고 중앙정부가 협력하여야 성공하는 만큼 상호 협력과 신뢰 하에서 공동의 이익을 창출하는 방향으로 추진한다. 넷째, 21세기 삶의 질 제고, 친환경적 개발 방향등을 고려하여 미래지향적인 가치관에 부합하도록 친환경적인 개발이 가능한 입지를 선정한다.

- 혁신도시의 입지선정 원칙

첫째, 혁신도시는 수도권과 대전·충남 지역을 제외한 각 시·도에 1개씩 건설하되, 인접한 시·도간에 공동으로 건설이 가능하다. 둘째, 지방으로 이전하는 공공기관은 혁신도시 내로 이전함으로써 이전의 성과를 높이고, 이를 바탕으로 지역의 성공적인 발전을 모색할 거점을 형성할 필요가 있다. 셋째, 혁신도시 입지는 산학연관의 상호교류를 촉진할 수 있고, 주거·교육·의료·문화·교통·통신 등 편리한 생활환경과 양호한 정주여건을 구비할 필요가 있다.

□ 혁신도시 입지선정기준 항목 선정

- 입지선정기준 항목 선정

혁신도시의 성격과 역할 등을 고려하였을 때, 혁신도시의 입지선정에 있어서 다음의 3대 가치를 종합적으로 평가하여 결정함이 필요하다. 첫째, 혁신거점으로서의 발전가능성이다. 혁신도시 건설의 궁극적 목적이 지역의 혁신거점 조성에 있으므로, 혁신거점으로서의 발전가능성이 높은 지역에 혁신도시의 입지가 정해져야 할 것이다. 둘째는 도시개발의 적정성이다. 혁신도시는 신도시의 일종이므로 신도시 개발시에 요구되는 자연적 및 사회적 조건들을 만족하는 지역에 혁신도시의 입지를 정해야 한다. 셋째는 지역내 동반성장 가능성이다. 혁신도시는 시·도별로 1개소 건설을 원칙으로 하고 있으므로, 혁신도시 건설의 파급효과가 시·군의 경계를 넘어서 시·도 전역에 미칠 수 있는 그러한 지역에 혁신도시의 입지를 정해야 한다.

- 가치별 입지선정 기준항목

혁신거점으로서의 발전가능성은 간선교통망과의 접근성, 혁신거점으로서의 접합성, 기존

도시 인프라 및 생활편의시설 활용가능성 등 세가지 측정항목으로 측정된다. 간선교통망과의 접근성은 고속도로, 철도, 공항 등의 간선교통망에 접근이 용이한 곳이 혁신도시 입지로 우수하다고 판단하는 것이다. 혁신거점으로서의 적합성은 지역특화산업 및 전략산업과 관련하여 지역의 대학, 연구기관, 기업 등과의 협력이 용이한 곳에 혁신도시가 입지해야 한다는 것이다. 기존도시 인프라 및 생활편의시설 활용가능성은 교통·첨단통신·상하수도 등의 물리적 인프라와 교육·의료·주거·문화 등 생활편의시설 활용이 용이한 곳에 혁신도시가 입지해야 한다는 것을 의미한다.

도시개발의 적정성 가치는 도시개발의 용이성 및 경제성, 환경친화적 입지가능성으로 측정한다. 도시개발의 용이성 및 경제성은 토지이용의 규제나 지형적인 조건에서 도시개발의 용이한 지역이나 기반시설의 설치비용이나 토지매입 등에 영향을 미치는 지가면에서 경제적인 곳에 혁신도시를 조성해야 한다는 것이다. 환경친화적 입지가능성은 자연환경을 최소한으로 훼손하면서 쾌적하고 양호한 정주환경이 조성가능한 곳에 우선하여 입지해야 한다는 것이다.

항 목	세 부 내 용
간선교통망과의 접근성	고속도로, 철도, 공항 등 간선교통망과의 접근성이 양호하여 이전기관의 원활한 업무수행이 가능한 곳
	행정중심복합도시와의 접근성이 양호하여 전국적인 공공행정 네트워크 구축이 용이한 곳
혁신거점으로서의 적합성	이전기관의 기능적 특성과 지역특화·전략산업 등과의 연계로 지역내 파급효과가 크고 지역경제 활성화를 도모할 수 있는 곳
	대학, 연구기관, 기업 등 관련 혁신주체들과의 협력이 용이한 곳
기존도시 인프라 및 생활편의시설 활용가능성	기존도시의 교통·첨단통신·상하수도 등 물리적 인프라 및 각종 사회·문화적 인프라를 활용하기 용이한 곳
	교육·의료·주거·문화 등 생활편의시설 활용이 용이한 곳
도시개발의 용이성 및 경제성	산업단지, 택지지구 등 기존 개발지 또는 개발중인 토지의 활용이 용이한 곳
	관련 법규상 개발제한이 없고, 도시세력권상 개발촉 또는 그 인근에 위치하는 등 도시기본계획상 개발계획과 부합하며, 지질·지형 여건 및 장래 확장 가능성 등을 고려한 가용 토지 확보가 가능한 곳
	도로·용수공급 등 간선시설 설치 부담이 적거나 용이한 곳
	지가가 안정적이고 지장물이 적으며, 이주대책이 용이하여 개발비용 및 민원 유발이 적은 곳 ※ 지가가 급상승하여 부동산 투기 우려가 있는 지역은 제외
환경친화적 입지가능성	대규모 질·성토 등 과도한 형질 변경을 수반하지 않고, 환경훼손을 최소화하여 지속가능한 발전을 도모할 수 있는 곳
	지형적으로 안전하고, 쾌적한 정주환경 조성이 가능한 곳
지역내 균형발전	광역적 차원에서의 연계발전 및 지역내 균형발전을 고려할 수 있는 지역
혁신도시 성과공유방안	기초지자체의 혁신도시 개발에 따른 이익과 성과를 시·도내 타 지자체와 공유할 수 있는 방안
지자체의 지원	기초지자체의 지원계획 (부지제공, 세금감면 등)

[그림 2-29] 혁신도시 입지기준 항목별 세부 내용

(출처: 권영섭 외 7인(2005), p.41 (표 3-1))

지역 내 동반 성장 가능성 가치는 지역 내 균형발전과 혁신도시 성과공유방안, 지자체의 지원이라는 항목으로 구성된다. 지역 내 균형발전은 광역적 차원에서 혁신도시와 주변 지역과의 연계발전이 가능하고, 지역 내의 균형발전을 도모할 수 있는 지역을 우선하는 것이다. 혁신도시 성과공유방안은 기초지자체의 혁신도시 개발에 따른 이익과 성과를 시·도 내의 다른 지자체와 공유할 수 있는 방안과 관련된 항목이다. 지자체의 지원 항목은 지자체가 혁신도시 부지를 제공하거나, 세금을 감면하는 등의 지원계획의 유무를 평가하는 항목이다.

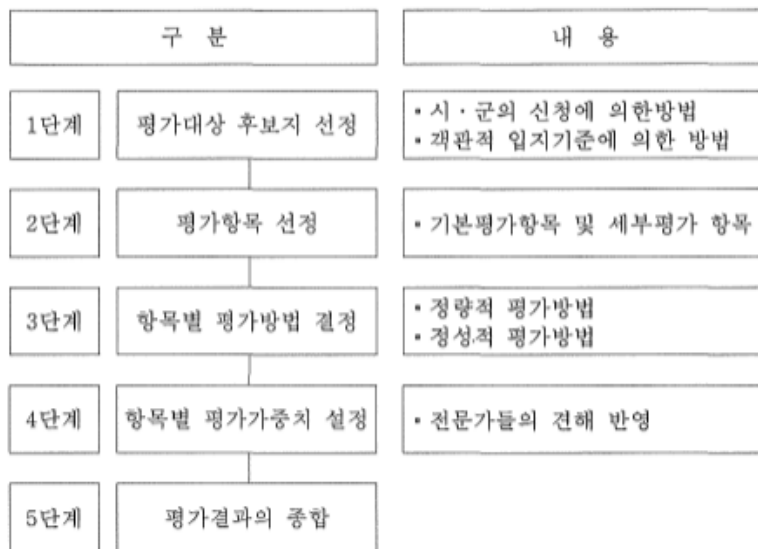
□ 혁신도시 입지선정 평가체계

혁신도시 입지선정을 위한 평가체계는 공정하고 합리적인 평가기준의 마련과 공정한 평가과정을 거쳐야 하므로 다섯 단계에 걸쳐서 평가를 거치도록 하였다. 1단계는 평가 대상 후보지를 선정하는 단계로 시·군이 적합한 후보지를 응모하여 후보지군을 마련하는 방법과 구체적인 기준을 가지고 정량적 지표를 활용한 공간분석을 통하여 후보지군을 마련하는 방법으로 구분할 수 있다. 2단계에서는 기본평가항목과 세부평가항목을 포함한 평가항목을 선정하고, 이어서 3단계에서는 항목별로 평가방법을 결정한다. 이때 정량적 지표인지 정성적 지표인지에 따라 평가방법을 구체적이면서도 논리적으로 구성하도록 한다. 그리고 4단계에서는 전문가들의 의견을 반영하거나 계층분석처리(AHP) 기법을 활용하여 항목별 평가가중치를 설정한다. 마지막으로 5단계에서는 평가결과를 종합하여 후보지별로 최종 점수를 도출하고 최적 입지 후보를 압축한다.

특히 3단계를 구체적으로 살펴보자. 왜냐하면 후보지의 구체적인 평가기준과 함께 평가방법을 설정하는 단계이기 때문이다. 혁신도시 입지선정에서는 후보지를 평가하기 위해서 평가항목의 속성을 평가점수로 환산할 때 가중치를 고려한 종합평가방식을 도입하였다. 이때 평가항목별로 정량적 지표인지 정성적 지표인지에 따라서 점수화 하는 방식이 달라지게 된다. 정량적 지표는 후보지마다 정량적인 속성 값이 정해지기 때문에 상대적 차이를 고려하여 상대점수로 환산하여 평가하게 된다. 반면 정성적 지표는 일정한 기준에 의해 설정된 등급에 따라 점수를 부여하는 방식을 적용하게 되고 일정한 기준을 만족시킨다면 다수의 후보지가 동일한 점수를 받을 수도 있다. 혁신도시 입지선정 시에는 구체적인 배점은 시·도에서 결정하도록 하였지만 일반적으로 리커트 척도인 5점 척도를 기준으로 등급을 다섯단계로 구분하여 배점을 구성하였다. 정량적인 지표인 경우 일정 기준 이상이면 최고점인 5점을 부여하고, 나머지 후보지에 대해서는 상대평가를

통하여 점수에 차별화를 두었다. 반면 정성적 지표에서는 매우 적합(5점), 적합(4점), 보통(3점), 다소 부적합(2), 부적합(1점) 등으로 구성하고 입지선정자문위원회에게 설문조사를 통하여 평가를 하였다.

혁신도시 입지선정을 위해서 입지선정위원회를 구성하며, 입지선정위원회는 위원장을 포함하여 20인 이내의 위원으로 구성하도록 하였다. 만약 인근 시·도가 공동으로 혁신도시를 조성하는 경우에는 위원의 수를 30인 이내로 하도록 하였다. 이때 입지선정위원회는 전체 위원의 1/2은 시·도지사가 추천한 국토·도시계획 또는 지역경제·산업 분야에 대한 학식과 경험이 풍부한 전문가로 구성하고, 나머지 1/2은 이전기관협의회에서 추천하는 자로서 이전기관협의회의 의견을 대변할 수 있는 자가 그 중 1/2, 국토·도시계획 또는 지역경제·산업분야의 전국적 전문가가 나머지 1/2을 차지하도록 규정을 두었다. 후보지 평가는 외부와 격리된 장소에서 합숙 등을 통하여 실시하도록 하였고, 후보지에 대한 자료와 현장조사로부터 얻은 정보 등을 기초로하여 객관적이고 엄정한 평가를 장려하였다. 그리고 평가 시에는 토론이나 의견 교환을 원칙적으로 금지하고 각자 전문지식과 경험 및 판단에 근거하여 평가하도록 하였다.



[그림 2-30] 혁신도시 적지분석의 평가절차
(출처: 권영섭 외 7인(2005), p.47 <그림 4-1>)

[그림 2-31]은 혁신도시 입지선정을 위한 평가기준의 최종(안)으로써 입지선정 원칙에 입각하여 세가지의 가치를 각각 혁신거점으로서의 발전가능성, 도시개발의 적정성, 지역 내 동반 성장 가능성으로 설정하고 이에 걸맞는 평가항목과 구체적인 측정방법을 구체화하였다. 또한 개별 평가항목이 동일한 가중치를 가지는 것이 아닌 전문가뿐만 아니라 이전공공기관, 지자체와의 논의를 통하여 최종적으로 상대적 중요도를 설정하였다. 정량적 지표와 정성적 지표로 구분하여 측정단위를 결정하였고 가중치를 고려한 종합 평가점수를 통하여 혁신도시의 최적입지를 평가하였다.

구분	분야별		주요 내용
	항목	배점	
혁신거점으로서의 발전가능성	◇간선교통망과의 접근성	(20)	· 도로, 철도, 공항 등 간선교통망과의 접근성 · 행정중심복합도시와의 접근성
	◇혁신거점으로서의 적합성	(20)	· 지역전략산업 육성의 용이성 · 대학, 연구기관, 기업 등과의 협력 용이성
	◇기존도시 인프라 및 생활편익시설 활용가능성	(10)	· 기존도시의 인프라 활용가능성 · 편익시설 활용가능성
도시개발의 적정성	◇도시개발의 용이성 및 경제성	(15)	· 산업단지, 택지 등 기개발지의 활용가능성 · 관련법령에 의한 개발제한여부 등 토지 확보의 용이성 · 도로, 용수공급 등 기반시설 설치의 용이성 · 지가의 적정성 및 부동산 투기방지 대책
	◇환경친화적 입지가능성	(10)	· 환경훼손을 최소화하여 친환경적 개발 가능성 · 쾌적한 정주환경 조성 가능성
지역내 동반 성장 가능성	◇지역내 균형발전	(10)	· 지역내 균형발전 가능성
	◇혁신도시 성과공유 방안	(10)	· 기초 지자체의 혁신도시 개발이익과 성과공유계획
	◇지자체의 지원	(5)	· 기초 지자체의 지원계획
총점		100점	

※ 입지선정위원회는 지역 여건을 고려하여 총점 100점을 기준으로 상기 분야별 항목배점의 ±10%의 범위 내에서 조정하여 적용할 수 있으며, 이에 추가하여 필요한 경우 지역여건에 따라 10점의 범위 내에서 새로운 평가항목을 신설하거나 기존 항목에 점수를 가산하여 적용할 수 있다.

[그림 2-31] 혁신도시 입지선정을 위한 평가기준
(출처: 권영섭 외 7인(2005), p.70 <별표 1>)

② 경기도 광주시 종합사회복지관 입지선정 사례⁸⁹⁾

경기도 광주시 내의 종합사회복지관 설치를 위한 최적입지를 선정한 사례를 통하여 공공시설의 입지선정 과정 속에서 고려한 요소에 대하여 살펴볼 수 있을 것이다. 경기도 광주시는 지속적으로 인구가 증가하고 있고, 이에 따른 도시화 등 생활환경이 변화하고 있지만 시민의 삶의 질을 지원하는 사회복지시설이 공간적으로 집중되어 있어 이용수준이 경기도 내의 다른 지역에 비해 낮은 것으로 나타났다. 이러한 배경에서 공간적 불평등이 사회적 불평등으로 고착화되는 것을 방지하고, 다수의 주민이 쉽게 접근하여 이용할 수 있도록 종합사회복지관 설립 최적입지를 분석한 사례이다.

□ 사회복지시설의 입지이론 검토

1960년 후반 M.B. Teitz에 의해서 공공시설 입지이론이 정립되었다. 공공시설 입지는 주택이나 상업시설의 입지와는 다른 기준으로 평가되어야 하기 때문에 전통적인 입지이론보다는 공공시설을 위한 입지이론이 필요하다는 생각에서 출발하였다. 공공시설의 입지모형은 접근방법에 따라서, 목적함수에 따라서, 일발적인 특성에 따라서 그 유형을 구분할 수 있다. 먼저 목적함수에 따른 공공시설의 입지모형은 서비스 수요를 최대화하거나 서비스 비용을 최소화하는 모형 또는 행정서비스의 형평성을 최대화하는 모형 등으로 구분할 수 있고, 공공시설이 입지할 공간을 어떻게 구분하는지에 따라서 이산모형⁹⁰⁾, 연속형 모형으로 구분한다. 그리고 접근방법에 따라서는 수리적인 방법, 기하학적인 방법, GIS를 이용하는 방법으로 구분할 수 있다⁹¹⁾

대표적인 공공시설 입지 모형은 단일 시설의 입지를 선정하는 문제를 해결하는 베버모형(Weber model)과 라울모형(Rawls model)이 있고, 다수시설의 입지를 선정하는 입지배분모형(location-allocation model)이 있다. 베버모형은 공공시설과 이용자 간의 총통행거리를 최소화하여 공공시설의 입지를 선정하는 모형으로 공간적인 효율성 추구

89) 오민수 외 6인(2017), 「종합사회복지관 건립 적정 입지 선정 연구」, 광주시청, pp.10-13 및 pp.26-74의 내용을 요약정리함.

90) 이산모형은 P-median 모형, 단일시설 입지모형, 범위설정 모형 등이 있다. P-median 모형은 공공시설과 시설 이용자 간의 총 통행거리의 합을 최소화시키면서 n 개의 공공시설을 수요점에 입지시키는 모형이고, 단일시설입지 모형은 시설이용자의 총 통행거리(실제 통행거리)를 최소화하는 하나의 입지점을 찾는 모형이다. 범위설정 모형은 서비스 이용자와 공공시설 간에 최대허용거리를 미리 정해 놓고 그 조건을 만족시키는 범위 내에서 최적의 입지를 찾는 모형이다(오민수 외 6인, 2017).

91) 오민수 외 6인(2017), p.10(원출처: 한국지방행정연구원(2013)).

에 초점을 두고 있고, 일정한 범위 내의 어떠한 공간도 모두 최적입지로 선정될 수 있다는 연속형 모형에 근거하고 있다. 베버모형에서 공공시설과 이용자 사이의 총통행거리⁹²⁾는 실제 통행거리나 통행시간으로 측정이 가능하지만 공공시설 운영에 필요한 비용이 최소화 되는 지점으로 문제를 전환하여 접근할 수도 있다. 라울모형은 어느 누구라도 공공서비스를 이용하는 데 불편함이 없도록 공공시설과 이용자간의 최대통행거리를 최소화시켜 공공시설의 입지를 선정하는 모형으로 기본 개념은 베버모형과 동일하다. 다만 라울모형은 공공서비스를 이용하는 사용자 사이의 형평성을 추구하는 점이 달라 베버모형은 maxmin 기준⁹³⁾이라고 볼 수 있고 라울모형은 minmax 기준이라고 볼 수 있다.

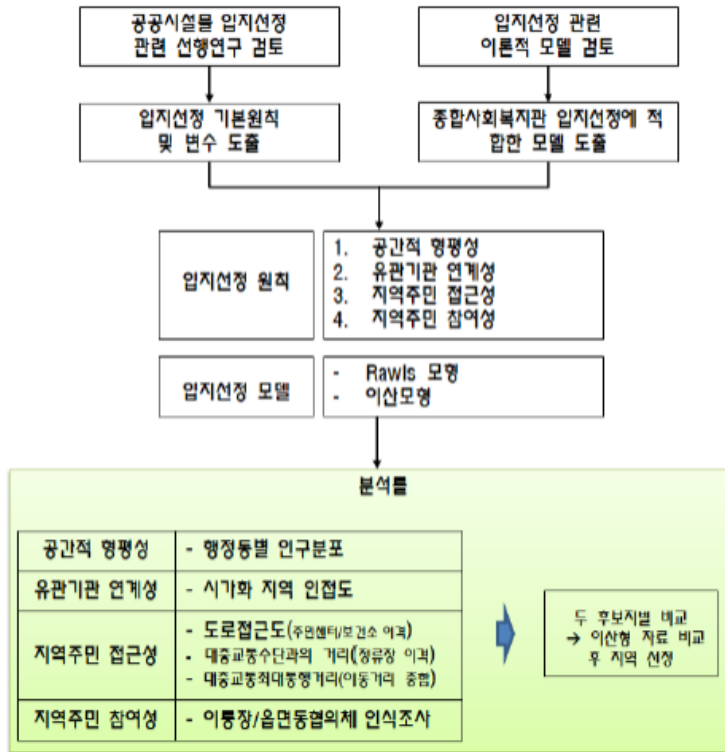
입지배분모형은 베버모형과 라울모형과는 달리 이산모형(discrete model)으로 공공시설과 이용자간의 총 통행거리를 최소화하는 공공시설의 입지를 찾는 모형이다. 입지배분모형은 몇 개의 시설이 최적이며, 어느 지역에 있는 이용자를 각각의 시설에 어떻게 배분하는 것이 효율적인지를 찾는 모형으로 다수의 공공시설 입지 선정에 적합한 방법이다. 입지배분모형은 일반적으로 네 단계의 분석과정을 거치게 된다.

□ 광주시 사회복지시설 적정 입지분석 체계

광주시 사회복지시설 입지선정에 있어서는 라울모형을 공공시설의 입지를 선정하기 위한 모델로 적용하였다. 라울모형인 최대통행거리를 최소화하는 것을 원칙으로 하여 공공시설의 입지를 선정하는 모델이기에 어느 누구라도 공공서비스를 이용하는 데에 불편함이 없는 곳을 선정할 수 있기 때문이다. 베버모형이 효율성에 기반한 모형이라면 라울모형은 형평성에 보다 더 큰 가치를 둔 모형이기에 사회복지관의 입지선정 문제에서 적합하다고 할 수 있다.

92) 베버모형에서 총 통행거리는 유클리디안 거리(Euclidean distance), 맨하탄 거리(Manhattan distance), P 거리의 개념을 적용할 수 있다. 위의 세가지 유형의 거리개념 모두 물리적 거리를 측정하는 방법으로 이동하는 데에 필요한 시간과 비용이라고 생각할 수 있다.

93) minmax 기준은 시설을 이용하는 사람의 최대통행거리를 최소화하는 것으로 주로 특정지역에 한정되어 서비스를 제공하는 지역의 공공시설 입지에 적용하는 기준이다. 반면 maxmin 기준은 이용자로부터 최대한 멀리 떨어져 입지하는 것이 유리한 혐오시설의 입지를 선정할 때 적용하는 기준이다(오민수 외 6인, 2017).



[그림 2-32] 광주시 종합복지시설의 입지선정 프로세스
(출처: 오민수 외 6인(2017), p.28 <그림 II-1>)

광주시 종합사회복지관 입지를 선정하기 위하여 [그림 2-33]과 같은 입지선정 분석 틀을 설정하였다. 이 사례에서는 제한요인을 배제지역인자로, 기회요인을 입지선정인자로 표현하였다. 기회요인에는 공간적 형평성, 유관기관 연계성, 지역주민 접근성, 지역주민 참여성의 네 가지 기준으로 구성하였으며, 공간적 형평성은 인구밀도, 복지대상자의 수로, 유관기관 연계성은 입지계수를 통한 집중도, 지역주민 접근성은 도로접근도, 대중교통수단과의 거리, 대중교통 최대통행 거리, 행정 및 보건시설과의 접근성으로, 지역주민 참여성은 주민인식조사를 통한 변수로 정의하였다. 제한요인은 주요 토지이용 규제 등을 검토하여 하천과 상수원보호구역과의 이격거리로 설정하였고, 입지계수로 측정되는 집중도도 포함되었다.

구분		복지관 입지결정인자	데이터 구축방법
입지선정인자	공간적 형평성	인구밀도	행정동별 인구자료
		복지대상자 수	저소득, 아동, 노인, 장애인 수
	유관기관 연계성	집중도	입지계수
	지역주민 접근성	도로접근도	1. 후보지별 가장 가까운 주민센터 직선거리 및 진입 도로 갯수 2. 후보지별 가장 먼 주민센터 직선거리 및 진입 도로 갯수 3. 후보지별 가장 가까운 보건소 직선거리 및 진입 도로 갯수
		대중교통수단과의 거리	버스정류소 위치와 후보지 간 비교
		대중교통최대통행 거리	1. 후보지 정류소와의 각 행정동별 가장 먼 버스정류소 간 거리 총합 2. 행정동별 주민센터를 출발점으로 후보지 간 버스정류소 거리 총합
		행정 및 보건시설과의 접근성	1:100 수치지도의 토지피복도, 보건시설, 행정시설 위치 및 거리 파악
		지역주민 참여성	주민 인식 조사
		주인 인식 조사	아동장 및 읍면동지역사회보장협의체 대상 주민조사
배제지역인자	하천, 상수원보호구역 이격거리		Daum 거리지도 이용
	집중도		입지계수

[그림 2-33] 광주시 종합사회복지관 입지선정 분석 틀
(출처: 오민수 외 6인(2017), p.21 <표 II-12>)

구분		복지관 입지결정인자	후보지 A	후보지 B
입지선정인자	토지가용성	기준 가용수준 충족여부	비계량	비계량
	공간적 형평성	인구밀도	96,709	58,766
		복지대상자 수	20,141	13,786
	유관기관 연계성	집중도	0.5306	1,2312
	지역주민 접근성	도로접근성	2.5km/4개	912m/1개
			13.63km/2개	14.2km/2개
			2.4km/1개	33m/1개
		대중교통수단과의 거리	801m (도보 11분)	47m (1분)
			대중교통최대통행거리	179.1km (509분)
		92.3km (325분)		86.3km (302분)
행정 및 보건시설과의 접근성	3	58		
배제지역인자	상수원보호구역과의 이격거리		11.6km	9.2km
	대체가능성(집중도)		0.5306	1,2312
총 비교평가 결과			<	

[그림 2-34] 종합사회복지관 적지분석의 평가기준 및 분석결과 예시
(출처: 오민수 외 6인(2017), p.74 <표 IV-11>)

4) 최적입지분석 시에 고려해야하는 이슈

① 입지선정을 위한 기본 원칙 정립의 필요성

최적입지분석은 입지를 선정하는 일련의 의사결정 과정이라고 볼 수 있다. 일반적으로 의사결정 과정은 세단계로 구분할 수 있는데, 먼저 문제를 인식하거나 인지 또는 지각하는 단계(intelligence phase), 그리고 분석과정을 구체적이고 논리적으로 설계하는 단계(design phase), 그리고 마지막으로 분석결과와 대안을 평가하는 단계(choice phase)로 구성된다(Makzewski, 1999)⁹⁴⁾.

첫 번째 문제를 인식 · 인지 혹은 지각하는 단계는 현재 당면한 문제가 무엇인지 파악하고 무엇을 해결해야 하는지를 지각하는 단계로 공공시설이나 도시계획시설의 입지선정 문제에서는 도시계획시설의 공공성을 고려하여 입지선정의 기본원칙을 정립하는 단계라고 볼 수 있다. 두 번째 단계인 구체적인 분석 방법론을 설계하는 단계는 문제를 해결하기 위한 대안은 무엇인지를 고민하는 단계로, 다양한 분석방법론을 고려하고, 기본원

94) 옥진아 외 2인(2002), 전계서, p.55.

칙에 적합한 평가체계를 마련하고 집행하는 단계라고 볼 수 있다. 마지막 단계인 분석결과와 대안을 평가하는 단계는 입지선정분석과정을 통하여 도출한 대안과 분석결과 중에 어떠한 대안이 최선인지 또는 본래의 도시계획시설이나 공공시설의 입지 기본원칙과 잘 부합하는지를 평가하는 것이다. 이러한 의사결정과정은 분석절차의 체계화와 분석방법의 객관화의 문제로 살펴볼 수 있다⁹⁵⁾.

따라서 최적입지를 선정하기 위한 기본 원칙과 원칙에 바탕을 둔 평가체계를 구체적이고 논리적으로 도출하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 입지선정 문제를 구체화하고 도시계획시설과 같은 공공시설물의 입지선정을 위한 기본원칙을 다양한 입지이론 검토를 통하여 도출하는 것이 필요하다. 입지를 선정하는 공공시설물의 규모, 위계, 성격, 프로그램 등에 따라서 전국적인 규모에서 기능하는 공공시설물인지 아니면 도시, 지역 단위 인지를 결정하고 이에 적합한 기본원칙을 수립하는 것이다. 혁신도시 입지선정 사례에서 보았듯이 혁신도시의 개념과 성격을 반영하여 세 가지 입지 기본원칙을 제시하고 이를 반영한 세부 평가기준을 정립하는 것이 필요하다. 기본원칙이 정립되지 않으면 뒤에 따라오는 평가체계와 평가기준의 논리적 토대가 흔들리기 때문이다.

② 구체적이고 논리적인 평가체계와 평가기준 마련

위에서 설정한 기본원칙을 충실히 반영할 수 있는 평가체계를 구조화하고 세부적인 평가기준을 구체적으로 설정해야 한다. 평가체계는 입지선정을 크게 몇 단계로 구성할지에서부터 평가기준을 포함하여 단계별 평가방식을 정하는 것 까지 모든 분석과정을 설계하는 것이다. 특히 평가단계를 고민할 때 사람의 개입없이 공간분석만을 통하여 적지 분석을 수행할 것인지 아니면 단계를 구분하여 전문가 설문이든 자문위원회를 통한 대안평가든 사람의 개입을 허용할 것인지를 결정해야 한다. 평가에 사람의 개입을 허용하면 주관적인 판단이 반영되어 평가의 신뢰도가 하락될 것이라 생각할 수 있지만 다양한 배경의 전문가로 구성된 자문위원회를 구성한다면 평가의 신뢰도를 오히려 높일 수 있을 것이라 생각한다.

적지분석 사례에서도 보았듯이 비교적 큰 규모의 시설이나 개발사업의 경우 평가단계를 다단계로 구성하여 중간에 자문위원회 혹은 전문가의 평가를 반영한 것을 볼 수 있다. 예컨대 적지분석을 3단계로 구성할 경우 1단계에서는 개발이 불가능한 제한요소를 제

95) 전계서, pp.55-59 내용을 참고하여 정리.

외한 가용지 분석을 수행하고, 2단계에서는 기본원칙에 입각한 평가기준에 의한 정량·정성 지표의 측정과 자문위원회의 평가를 수행하고, 마지막 3단계에서는 최종 의사결정과 함께 결과의 환류과정으로 구성하는 것이다. 입지를 선정해야 하는 개발 사업이나 시설의 성격에 따라 평가단계를 구분하지 않을 수도 있지만 일반적으로는 분석과정 중에 적용하는 방법론과 평가방식에 따라 단계별 구분을 하는 것으로 보인다.

또한 평가체계를 고민하는 과정에서 평가기준을 설정하는 것이 중요하다. 평가기준은 평가방식과 분리하여 생각할 수 없기 때문에 기본원칙을 충실히 반영할 수 있는 평가기준과 방식의 고민이 필요하다. 여기에서는 기본원칙을 충실히 반영하는 평가기준을 마련하고, 적지분석 사례에서도 보았지만, 보통 두 세단계의 위계를 가지는 평가기준을 마련한다. 상위개념은 기본원칙을 반영한 추상적인 차원에서 정의되며, 이를 구체화한 개념이 하위단계의 지표로 구성된다. 평가지표를 설정할 때에 관련 문헌연구와 유사한 적지분석 사례를 검토하여 평가지표를 구성할 수 있으며, 선행 연구들이 충분하지 않거나 특수한 경우의 적지분석을 수행해야 할 때에는 전문가의 의견을 조사하거나 설문을 통하여 평가지표를 도출할 수 있다. 이러한 방법을 흔히 의견조사(opinion survey) 혹은 델파이 기법(Delphi method)라고 부른다.

한편, 전문가 의견조사를 통하여 평가지표 사이의 상대적 중요도까지 설정할 수 있으나 계층처리분석(AHP)을 통하여 설정하는 것이 보다 더 과학적이고 종합적인 평가방식으로 보인다. 물론 앞에서 검토한 컨조인트 분석을 통하여 적지분석을 수행하고자 한다면 전문가 의견조사나 델파이 기법을 통하여 평가지표를 구축하고 직교설계를 통한 조합을 구성한 이후에 전문가나 이해관계자의 설문조사를 바탕으로 적지분석을 수행할 수 있다.

따라서 적지분석의 기본원칙을 가능한 정확히 반영할 수 있는 평가체계를 구성할 때 평가기준과 평가방식은 물론 방법론까지 충분한 논의가 필요하다는 것을 알 수 있다. 이때, 가장 중요한 것은 무엇보다도 구체적이면서도 논리적이고 종합적이며 체계적인 평가체계를 마련하되 기본원칙의 내용을 담고 있어야 한다는 것이다.

③ 분석 방법론 결정과 데이터 수집과 적합성 검토

지리정보시스템(GIS)이 대중화가 된 이후에는 최적입지분석을 수행할 때에 GIS를 사용하지 않을 수 없다. 따라서 적지분석을 위해서 공간자료의 구축은 피할 수 없기 때문에 적지분석 방법론을 결정함에 있어서 공간자료의 확보나 구축의 용이성을 반드시 검토

해야 한다. 적지분석을 위한 기본원칙과 구체적인 평가체계를 설정하였지만 실제 분석을 위한 자료 구축이나 구축에 필요한 시간과 비용이 크다면 아무리 우수한 평가체계일 지라도 적지분석을 수행하는 것은 어렵다.

따라서 공간정보를 구축할 수 있는 다양한 경로에서 구축이 가능한 데이터의 종류와 특성에 대하여 이해를 하고 있으며, 이러한 데이터를 활용하여 가능한 분석방법론에 대하여 검토를 충분히 하는 것이 요구된다. 현재 우리나라에서는 과거에 기관이나 부처별로 보유하고 있던 공간자료를 한데 모아서 공공에게 개방하고 있는 정책을 정부2.0 이후로 지속적으로 운영하고 있다. 공간자료와 이에 준하는 데이터를 얻을 수 있는 공공데이터 경로로써 대표적인 곳은 국토교통부와 행정안전부에서 운영하고 있는 곳들이다. 국토교통부에서 운영 중인 국가정보포털(<http://www.nsdi.go.kr/>), 행정안전부에서 도로명주소 관련하여 운영 중인 도로명주소 전자자료(<http://www.juso.go.kr/>), 공간자료 뿐 아니라 다양한 데이터를 함께 모아 공공에게 개방 중인 공공데이터포털(<https://www.data.go.kr/>) 등에서 다양한 유형의 공간자료와 속성 자료를 취득할 수 있다.

한편 공간정보를 활용할 경우 데이터 정의서와 같은 메타정보를 활용하여 데이터가 구축된 년도가 최신자료가 맞는지, 좌표체계가 정확한지, 속성데이터는 제대로 코딩되어 있는지를 확인해야 한다. 데이터는 구축 시에 발생하는 오류와 적지분석 과정에서 발생하는 측정오류로 인하여 분석결과의 정확도를 비롯하여 신뢰도가 떨어질 수 있기 때문에 수집하거나 구축된 데이터가 정확한지 항상 검토해야 한다. 또한 전처리 이후에는 측정기준에 적합한 형태로 전처리가 되고 계획한 방식으로 정확하게 분석이 되었는지 검토해야 한다.

5. 소결

1) 연구 대상으로서의 복지시설

복지시설은 대부분 장애인, 고령자, 영유아를 비롯한 사회적 약자를 대상으로 한 시설로서, 「사회복지사업법」, 「노인복지법」, 「아동복지법」, 「영유아보육법」, 「장애인 복지법」 등 다양한 법률에 의해 관리되고 있다. 또한 최근 ‘생활SOC’라는 개념이 부각되면서, 복지시설은 사람들이 살아가는 생활의 기초 인프라 또는 필수시설로 인식되고 있다.

모든 복지시설을 대상으로 취약지역을 평가하고 조성전략을 마련하는 것은 현실적 한계(시간, 예산, 인력 등)가 있다. 따라서 본 연구에서 인구구조 변화에 따른 복지시설의 조성전략을 마련하는 것을 목적으로 하고 있다는 점을 감안하여, 근미래(약 10년)에 복지시설의 수량이 크게 증가 또는 감소될 가능성이 높은 복지시설로 한정하고자 한다.

앞서 살펴본 인구변화에서도 알 수 있듯이, 영유아(0~5세)와 고령자(65세 이상)의 인구수에 큰 변화를 보이고 있어, 본 연구의 대상으로 보육시설(어린이집, 유치원)과 노인복지시설을 살펴보고자 한다. 또한 본 연구가 공간정보분석을 토대로 취약지역을 도출하고 조성전략을 마련하는 것을 목적으로 하고 있어, 노인복지시설 중에서도 이제까지 지역단위로 공급하고 있는 경로당을 연구대상으로 하였다.

2) 취약지역 도출 및 개선방안 마련을 위한 방법론

취약지역 도출 및 개선방안 마련을 위한 공간정보분석 방법론은 크게 원단위법, 이용권역 설정을 통한 도로 이동거리 중심의 접근성 평가, 격자단위를 활용한 최인접 시설까지의 거리측정을 통한 접근성 평가로 요약될 수 있다.

원단위법은 인구기준 측면에서 시설의 공급적정성을 판단하고 시설의 취약지역을 파악하는 방법으로서, 행정동 또는 기초지자체(시·군·구) 단위로 이루어지고 있다. 원단위법은 비교적 적은 정보로 시설의 공급적정성을 판단할 수 있는 방법이며, 지역 간 비교가 용이하다. 하지만 지역 단위(시·군·구 또는 읍·면·동) 내 인구와 시설 분포의 균질성을 가정하는 것으로 그 결과가 현실 상황을 정확하게 진단하거나 복지 증진을 위한 시설 조성전략이나 정책을 수립하기에는 공간정보의 해상력이 낮은 한계점이 있다.

이용권역은 시설을 중심으로 일정 거리의 반경을 설정하는 방법(버퍼)과 도로망 기준의 네트워크 분석을 통한 방법이 있다. 버퍼에 의한 이용권역은 물리적 직선거리를 토대로 설정되기 때문에 사람들이 실제로 이동 가능한 거리(기능적 거리)를 고려하지 않고 있어 최근에는 거의 사용되고 있지 않는다. 도로망 기준의 네트워크 분석은 시설을 중심으로 도로망을 따라 시설의 서비스 범위(거리)를 도출하는 방법이다.

네트워크 분석은 주로 중심점(시설), 링크, 저항값, 결절점을 요소로 분석이 수행되고 있으며, 중심점은 분석 대상인 시설, 링크는 도로망, 저항값은 시설 이용자의 이동을 방해하는 요소(지하도, 육교, 횡단보도, 경사도 등), 결절점은 자원을 중간에 취하거나 배분시키는 경로상의 위치를 의미한다. 버퍼링 분석과 네트워크 분석 등을 통한 이용권역은 특정 시설에 대한 접근거리 및 이용거리가 결정적 요인으로, 선행 연구에서는 그간 연구 결과들의 평균거리들을 적용하고 있다.

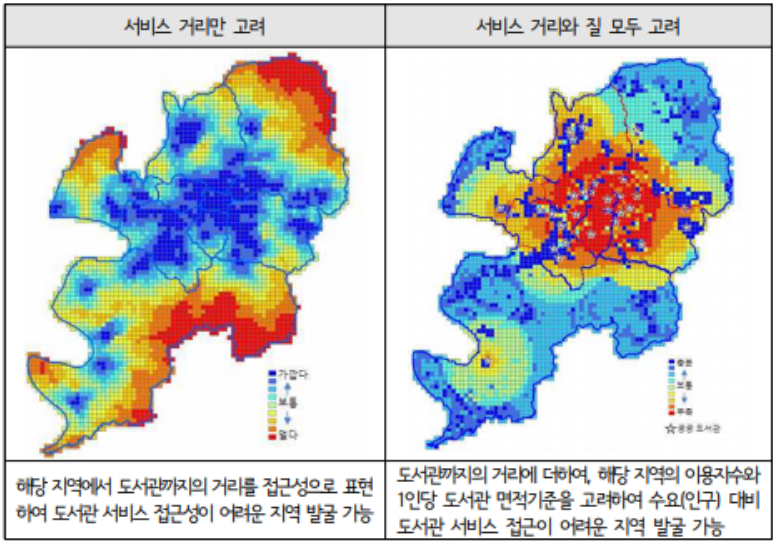
행정구역을 격자로 구획하여 각 격자의 중심점에서 최인접 시설까지의 거리를 산출하는 방법이 주로 사용되고 있다. 「2017 국토모니터링 보고서」에서도 사용하는 방식이며, 500m×500m 격자 중심점으로부터 가장 가까운 시설까지의 도로 이동거리를 측정하여 시설 접근성을 평가하고 있다. 격자를 활용하는 경우 격자 단위의 규모에 따라 측정의 정확성과 데이터의 양에 차이가 많으며, 세밀한 단위일수록 정확도가 향상되지만 너무 세밀할 경우 집단의 특성을 나타낼 수 없어 평가지표로서의 기능이 저하될 수 있다.⁹⁶⁾

격자단위를 활용한 최인접 시설까지의 거리측정을 통한 접근성 평가는 단순히 시설까지의 거리만을 기준으로 시설까지의 접근성이 좋은 지역과 나쁜 지역을 파악하는데 초점을 두고 있어, 시설 이용자의 공간적 분포가 고려되지 않고 있어 서비스에 대한 접근성으로 보기에는 한계가 있다. 그 이유로는 시설 접근성이 좋다 하더라도 이용자 수 대비 시설의 효용(면적 등)이 떨어지는 지역이 있을 수도 있으며, 시설 접근성이 낮은 지역이라 할지라도 이용하는 사람이 적은 경우도 있다. 따라서 취약지역 도출을 위해서는 이용자 수 등 수요속성과 시설의 면적 및 정원 등 공급속성을 고려하여 접근성을 평가하는 추세이다.

따라서 본 연구에서의 취약지역 도출을 위해 격자단위를 활용한 분석방법을 적용하고자 한다. 구득할 수 있는 데이터의 공간 단위 중 가장 작은 100m×100m 격자단위를 활용하였으며, 이를 활용한 각 시설까지의 거리와 격자단위 내 시설 수요(시설 이용 대상

96) 임은선 외 3인(2014), 「국민공감 국토정책 실현을 위한 지표 개발 연구」, 국토연구원, p.57.

의 인구 수)를 고려하여 1인당 시설 접근성을 산출하고자 한다. 이와 함께 장래 해당 연령의 인구 변화와 해당 지자체의 재정자립도를 함께 고려하여 취약지역을 도출하고자 하였다.



[그림 2-35] 물리적 거리와 질을 모두 고려하는 방법
(출처 : 임은선 외 3인(2014), p.58, [그림 3-9])

그리고 본 연구의 세부 목적인 100m×100m 격자단위 내 장래인구 수 예측치는 최적입지이론을 토대로 적용하였다. 최적입지이론 중에서도 주거입지이론의 변수들(예, 인구 및 경제특성, 거리 기반의 근린 특성, 교통 특성, 자연특성 등)을 적용하여 해당 연령 인구가 거주할 확률을 계산하여 추정하고자 한다.

제3장 복지시설 취약지역 개선을 위한 시설 조성전략 시뮬레이션

1. 시뮬레이션 개요
 2. 사례지역 선정
 3. 영유아 및 고령자 인구의 입지분포 변화 예측
 4. 복지시설 서비스 수준 변화 분석
 5. 인구변화에 대응하는 복지시설 조성전략
-

1. 시뮬레이션 개요

본 장에서는 복지시설 취약지역 개선을 위한 조성전략을 수립하기 위해 시뮬레이션을 수행하였다. 시뮬레이션은 크게 4단계로 실시하였다.

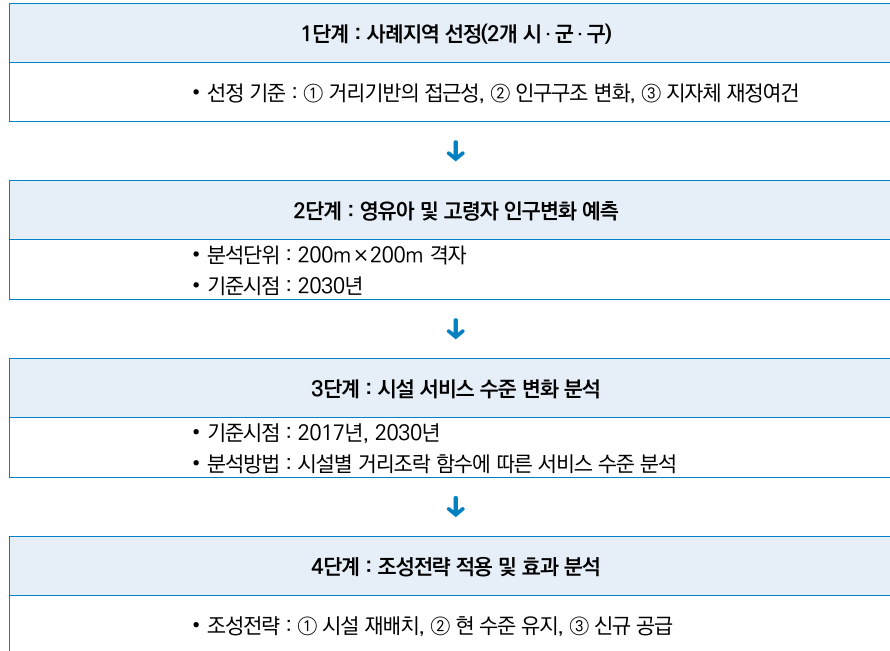
첫 번째 단계로 시뮬레이션을 수행할 사례지역을 선정하였다. 사례지역은 거리기준의 접근성, 미래시점(2030년)에 인구구조 등의 변화, 해당 지역 지자체의 재정여건을 기준으로 시·군·구 단위에서 2개 지역을 선정하였다.

두 번째 단계는 해당 사례지역의 미래시점(2030년)에서의 영유아 및 고령인구의 입지분포 변화를 예측하는 단계이다. 영유아 및 고령인구의 입지분포 변화의 기본 단위는 200m×200m 격자를 기본단위로 하여 2030년 시점에서 영유아 및 고령인구의 변화를 예측하였다.

세 번째 단계로 영유아 및 고령인구의 변화를 토대로 2017년과 2030년의 두 시점의 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 서비스 수준을 분석하였다.

마지막으로 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 서비스 수준 변화에 따라 이를 개선

하기 위한 시설 조성전략으로써, 시설 재배치, 현 수준 유지, 신규 공급을 검토하고, 조성 전략에 따른 효과를 검토하였다.



[그림 3-1] 복지시설 취약지역 개선을 위한 조성전략 시뮬레이션 수행 절차
(출처 : 연구진 직접 작성)

2. 사례지역 선정

1) 분석 개요

본 연구의 대상인 어린이집, 유치원 경로당이 취약한 지역이면서, 미래시점(2030년)에 이 시설들의 이용대상인 영유아 및 고령자의 인구변화가 큰 지역, 마지막으로 지역의 재정여건이 열악하여 복지시설의 공급 및 운영에 어려움을 겪고 있는 지역의 조건을 충족하는 지역을 선정하고자 하였다.

본 연구에서 전국을 대상으로 복지시설 취약지역 개선을 위한 시설 조성전략을 수립하기에는 인력, 예산, 연구기간 상 한계가 있으며, 2개 시·군·구를 대상으로 심도 있는 분석을 통해 시뮬레이션의 모델을 수립하여 제시함으로써 그 한계를 극복하고자 하였다.

시설 조성전략 수립의 대상지(2개 시·군·구)를 도출하기 위해, 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당) 취약지역을 도출하는 시뮬레이션을 수행하였다. 본 연구의 대상지로서의 취약지역 도출 기준은 ① 거리기반의 접근성, ② 2030년까지 영유아(0~5세)인구 감소율 및 고령자(65세 이상) 인구 증가율, ③ 시·군·구 단위의 재정자립도로 설정하였다.

제2장에서도 살펴보았듯이, 거리를 기반으로 하는 접근성은 취약지역을 도출하는 연구에서 가장 많이 사용하는 방법으로서 취약지역 도출의 가장 기본적인 기준이라 할 수 있다. 그리고 현재 시점에서의 인구를 토대로 취약지역을 도출하는 것도 의미가 있지만, 향후 인구변화에 따라 취약지역이 될 가능성이 높은 지역을 도출하고자 장래인구변화를 고려하여 해당 인구 수의 증가율 및 감소율을 하나의 기준으로 삼았다.

마지막 기준인 시·군·구 단위 재정자립도는 해당 지자체에서 취약지역 개선을 위한 예산확보 가능성을 보기 위해 기준으로 설정하였다. 이는 예산확보 가능성이 낮은 지역은 높은 지역보다 해당 취약지역의 개선 가능성이 낮기 때문이라고 판단되었기 때문이다.

2) 분석 절차 및 방법

위의 기준에 따른 복지시설 취약지역 도출 및 연구 대상지역 선정 절차는 다음과 같다.



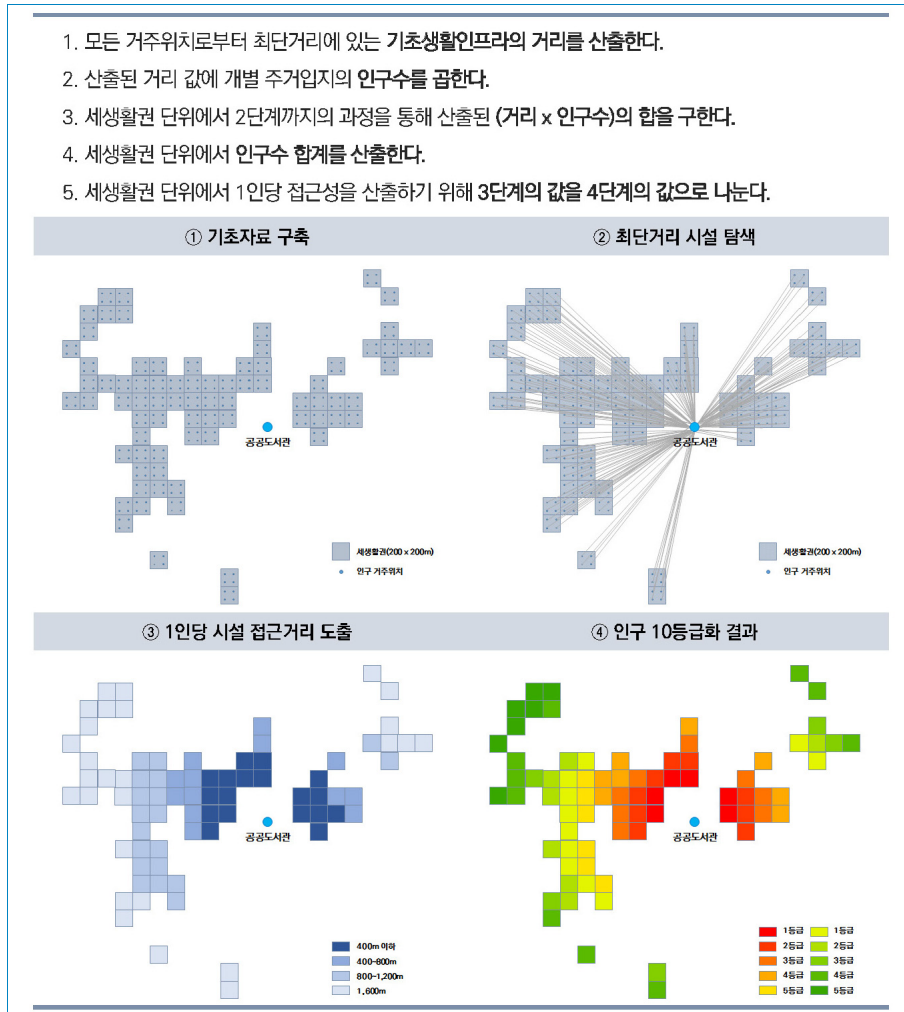
[그림 3-2] 복지시설 취약지역 도출 및 연구대상지역 선정 절차
(출처 : 연구진 직접 작성)

① 1단계 : 거리기반 접근성

1단계에서는 복지시설 취약지역을 도출하기 위해서 공간적 접근성을 활용하였다. 본 연구의 분석대상인 어린이집, 유치원, 경로당의 공간적 접근성 모두 하위 30%인 지역들을 1차적으로 도출하였다.

본 연구에서 활용한 공간적 접근성은 시·군·구의 1인당 접근성 지수로서, 기초생활인프라의 국가최저기준 설정을 위해 활용되었던 방법을 동일하게 적용하였다. 기본적인 가정으로는 상주인구가 가장 가까운 거리에 있는 시설을 이용한다는 것이며, 공간적 접근성은 격자단위의 인구거주위치로부터 해당 시설까지의 최단거리를 산출하고, 각 격자단위별 해당 인구(영유아, 고령자) 수를 곱하여 해당 격자단위에서의 ‘거리×인구수’의 합계를 도출한 후 이를 격자단위의 해당 인구 수를 나누어 ‘1인당 시설 접근거리’를 계산한다. 이 ‘1인당 시설 접근거리’를 접근성의 기준으로 하였다. 이를 토대로 격자단

위별 등급화를 하여 접근성 기반의 취약지역을 도출하였다.⁹⁷⁾



[그림 3-3] 격자단위 접근성 분석방법

(출처 : 국토교통부(2019), 「지역의 기초생활인프라 공급 현황 자료 및 분석 안내서」, p.6, [표 2-5])

먼저 100×100m의 상주인구 격자의 중심점에서 생활인프라까지의 최단거리를 계산한 후, 격자 내 인구수와 거리를 곱해준다. 그 다음 시·군·구 단위에서 측정된 모든 인구수 × 거리의 합을 인구수로 나눠줌으로써, 1인당 접근성 지수를 산출하였다. 이 분석의 장점은 미시적인 인구자료를 활용하여 인구수로 표준화된 접근성 수준 분석이 가능함에 있다.

97) 국토교통부(2019), 「지역의 기초생활인프라 공급 현황 자료 및 분석 안내서」, pp.5-6의 내용을 요약 정리한 것임.

본 연구에서는 동일한 방법을 사용하여 다음과 같은 수식으로 각 시·군·구의 시설별 1인당 접근성 지수를 산출하였다.

$$A_i = \frac{\sum p_{ij} \times d_{\min}}{P_i} \quad \text{수식 (1)}$$

여기서 A_i 는 시군구 i 의 공간적 접근성 지수, P_i 는 i 지역의 상주인구수, p_{ij} 는 i 지역에 속한 $100 \times 100\text{m}$ 의 격자 j 의 상주인구수, 마지막으로 $d_{\min}$ 은 인구 격자 j 의 중심점에서 어린이집·유치원·경로당까지의 최소거리(Euclidean Distance)를 의미한다.

② 2단계 : 장래인구추계

장래인구추계는 각 광역자치단체에서 자체적으로 생산하고 있는 시·군·구별데이터를 활용하였다. 통계청이 장래인구추계 데이터를 제공하고 있지만 데이터의 제공단위가 시·도 단위로서, 본 연구에서 시·군·구 단위의 시뮬레이션 지역이 필요하기 때문에 광역자치단체별로 제공하고 있는 데이터를 활용하였다.

하지만 통계청과 광역자치단체가 생산하고 있는 데이터가 전혀 다른 데이터는 아니다. 통계청에서는 2015년에 개발된 「시군구 장래인구추계 프로그램(KOSTAT-SPP)」을 개편하여 지자체에 보급하였으며, 광역지자체에서는 2017년도를 기준으로 시군구 장래인구추계 프로그램을 활용하여 2035년까지의 장래추계인구를 생산하였다.

③ 재정자립도

재정자립도는 지방재정통합공개시스템인 ‘지방재정365⁹⁸⁾’에서 제공하는 데이터를 활용하였다. 재정자립도는 자치단체가 스스로 살림을 꾸릴 수 있는 능력을 나타내는 지표로서, 본 연구에서 사용된 데이터는 2017년 결산기준 데이터를 활용하였다. 이는 앞서 살펴본 거리기반 접근성 데이터, 장래인구추계 데이터 모두 2017년 기준으로 작성된 데이터를 활용했기 때문이다.

본 연구에서 기준으로 삼았던 재정자립도 40% 미만인 지방자치단체는 243개 기초지자

98) 지방재정 356 지방재정통계, http://lofin.mois.go.kr/websquare/websquare.jsp?w2xPath=/ui/portal/gongsi/item/sd002_rg002.xml&ix_code=A060(검색일자: 2019년 1월 23일).

체(시·군·구) 중 185개로 분석되었다. 재정자립도 하위 20개 기초자치단체는 다음 표와 같다.

[표 3-1] 자치단체별 지방재정자립도 하위 20개 기초자치단체 현황

번호	자치단체	자체수입(백만원)	세입결산규모(백만원)	재정자립도(%)
1	전남구례군	29,327	289,726	10.12
2	전남장흥군	49,258	408,654	12.05
3	전남함평군	48,494	369,038	13.14
4	전북남원시	87,347	649,151	13.46
5	경북영덕군	54,661	395,014	13.84
6	강원화천군	41,003	291,227	14.08
7	전북진안군	51,669	365,928	14.12
8	경북군위군	49,546	348,374	14.22
9	경북울릉군	24,326	169,563	14.35
10	경북봉화군	61,631	414,412	14.87
11	전북임실군	55,324	368,996	14.99
12	강원인제군	57,518	382,061	15.05
13	충북괴산군	67,037	441,372	15.19
14	전북부안군	79,361	519,382	15.28
15	경북청송군	52,836	342,155	15.44
16	전북정읍시	119,452	773,369	15.45
17	충남서천군	66,353	422,644	15.70
18	경북예천군	71,807	447,600	16.04
19	전남완도군	75,344	461,486	16.33
20	강원평창군	78,949	483,235	16.34

(출처 : 지방재정365, http://lofin.mois.go.kr/websquare/websquare.jsp?w2xPath=/ui/portal/gongsi/item/sd002_tg002.xml&ix_code=A060의 데이터를 재구성함(검색일자: 2019년 1월 23일)

3) 분석결과

1단계인 어린이집, 유치원, 경로당으로의 접근성이 하위 30%인 지역은 전국에서 32개 시·군·구인 것으로 분석되었다.

32개 시·군·구의 장래인구 추계 데이터를 활용하여 2017년부터 2030년까지의 영유아 감소율이 30%이상인 지역과 고령자(65세 이상) 증가율 40%이상 지역을 도출하였다. 영유아 감소율이 30%이상인 지역은 32개 시·군·구 중 18개 시·군·구로 나타났으며, 이 중 고령자(65세 이상) 증가율이 40%이상인 지역은 고성군(강원), 양양군, 정선군, 단양군, 울진군, 청송군, 경주시, 하동군, 고성군(경남), 서천군 등 10개 시·군·구인 것으로

분석되었다. 이 10개 시·군·구 모두 재정자립도가 40% 미만인 지역이었다.

10개의 대상지역 후보군의 재정자립도를 더 구체적으로 살펴보면 다음 표와 같다.

[표 3-2] 대상지역 후보군의 지방재정자립도 현황

번호	자치단체	자체수입(백만원)	세입결산규모(백만원)	재정자립도(%)
1	경북청송군	52,836	342,155	15.44
2	충남서천군	66,353	422,644	15.70
3	경남하동군	82,584	474,658	17.40
4	강원고성군	60,553	328,063	18.46
5	강원양양군	65,414	305,183	21.43
6	경남고성군	106,129	465,887	22.78
7	충북단양군	83,401	364,984	22.85
8	경북울진군	147,631	494,393	29.86
9	강원정선군	159,873	452,487	35.33
10	경북경주시	472,327	1,234,343	38.27

(출처 : 지방재정365, http://lofin.mois.go.kr/websquare/websquare.jsp?w2xPath=/ui/portal/gongsi/item/sd002_tg002.xml&ix_code=A060의 데이터를 재구성함(검색일자: 2019년 1월 23일)

10개의 대상지역 후보군은 다음 그림에서 알 수 있듯이 대부분 지방의 농촌지역으로 모두 시·군으로서 특별시 및 광역시의 ‘구’는 없었다. 경상북도 경주시는 10개 대상지역 후보군 중 재정자립도가 가장 높지만(38.27%) 유일한 ‘시’급인 지역으로 도시화가 진행된 유일한 지역이므로 다양한 지역적 특성을 고려한다는 차원에서 최종 대상지로 선택하였다. ‘군’ 지역 중에서 재정자립도가 가장 낮은 지역은 경상북도 청송군이었지만, 청송군이 백두대간이라 불리는 산간지역이라는 특이성과 먼저 사례지역으로 선정된 경주시가 경상북도 지역임을 고려하여, 그 다음으로 재정자립도가 낮은 충청남도 서천군을 최종 대상지로 선택하였다. 서천군은 충청남도에서 가장 낙후된 지역으로 알려져 있으며, 오래전부터 쇠퇴를 거듭하고 있는 지역으로서 농촌의 특성을 잘 보여주고 있는 지역이다. 따라서 복지시설 취약지역으로서의 특징을 잘 보여줄 수 있는 지역으로 판단되어 사례지역으로 선정하였다.

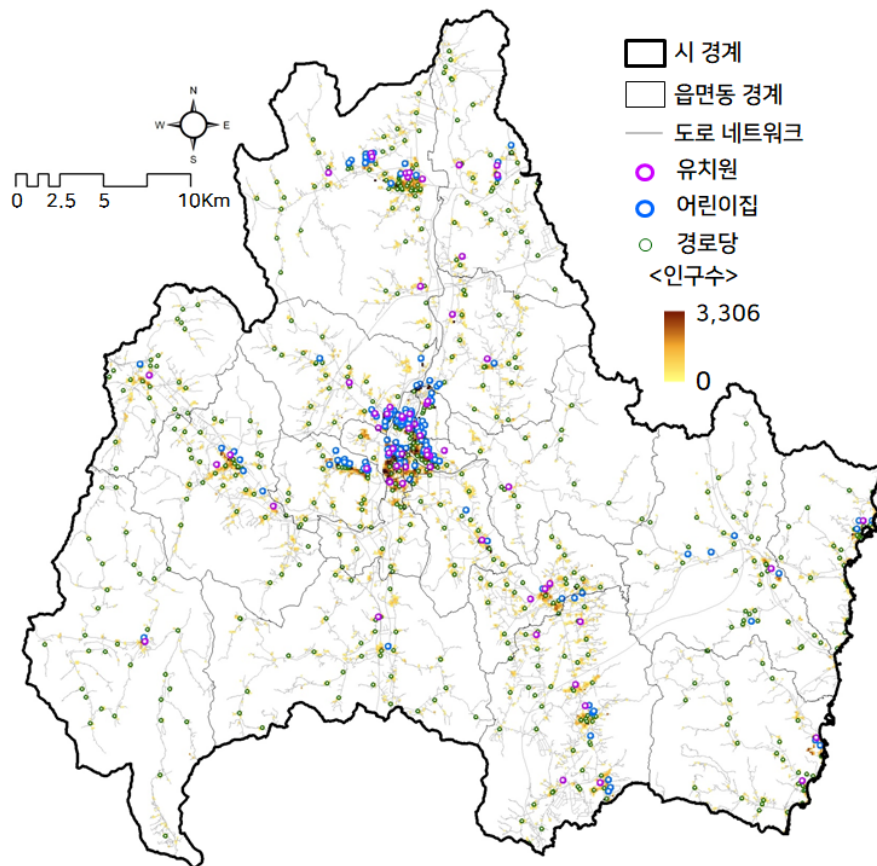
4) 대상지역별 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당) 현황

① 경상북도 경주시

경상북도 경주시에는 유치원 총 62개소, 어린이집 총 174개소, 경로당 총 616개소가 분포하고 있다(2017년 기준). 유치원과 어린이집은 도심지역에 집중되어 분포하고 있는 반면, 경로당은 도심지역뿐만 아니라 시 전역에 산포되어 있는 것으로 나타났다.

[표 3-3] 경상북도 경주시 복지시설 현황

경주시		
유치원	어린이집	경로당
62개소	174개소	616개소



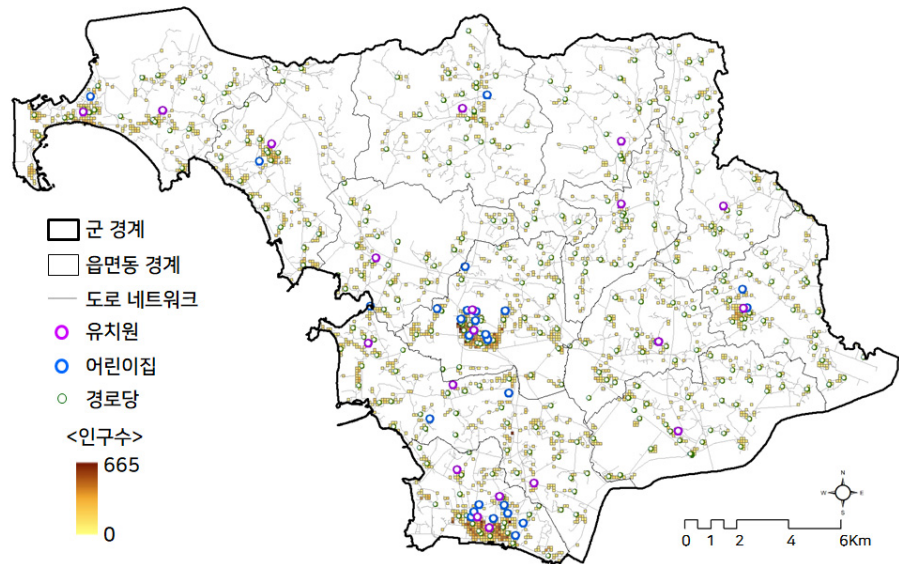
[그림 3-5] 경상북도 경주시 인구분포 및 복지시설 입지 현황
(출처 : 연구진 직접 작성)

② 충청남도 서천군

충청남도 서천군에는 유치원 총 20개소, 어린이집 총 26개소, 경로당 총 334개소가 분포하고 있다(2017년 기준). 유치원과 어린이집은 도심지역에 집중되어 분포하고 있는 반면, 경로당은 도심지역뿐만 아니라 군 전역에 산포되어 있는 것으로 나타났다.

[표 3-4] 충청북도 서천군 복지시설 현황

서천군		
유치원	어린이집	경로당
20개소	26개소	334개소



[그림 3-6] 충청남도 서천군 인구분포 및 복지시설 입지 현황
(출처 : 연구진 직접 작성)

3. 영유아 및 고령자 인구의 입지분포 변화 예측

1) 분석 개요

본 연구에서의 주요 논점은 미래의 인구변화가 초래하게 될 복지시설 취약지역 변화 및 시설 조정전략에 있다. 연구의 관점이 미래로 향해 있는 만큼, 미래의 인구변화를 체계적으로 예측하는 것이 필수적이다.

인구변화를 예측하는 것은 다양한 학문분야에서 이루어지고 있으며, 본 연구의 관점은 미시적인 수준의 공간 상에서 미래의 인구변화를 예측한다는 측면에서 지역단위에서의 인구변화를 예측하는 연구와 차별성이 있다.

본 연구에서는 복지시설의 입지특성 등을 종합적으로 파악하기 위해 가능한 미시적인 공간단위에서 인구변화를 예측해야 하는 것은 필수적이다. 예를 들어, 주택 단위에서 인구추정이 가능하다면, 가장 정확한 복지시설의 입지변화를 파악할 수 있다. 하지만, 현재 인구 데이터가 활용 가능한 가장 작은 공간적 단위는 100m×100m 격자이기 때문에 본 연구에서는 이를 공간적 단위로 하였다.

2) 분석절차

본 연구의 대상인 어린이집, 유치원, 경로당의 수요인 영유아 및 고령인구의 입지분포 변화 예측을 위한 논리구조와 절차는 [그림 3-7]과 같다.

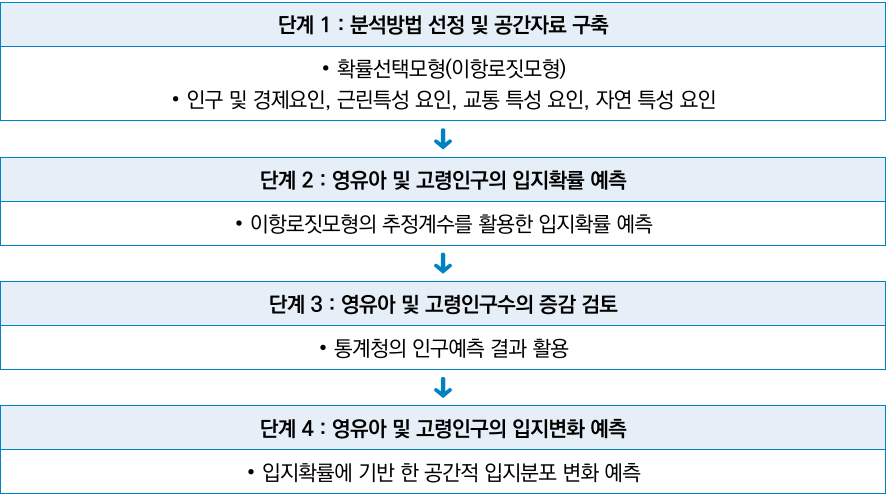
1단계는 분석방법을 선정하고 분석에 필요한 공간자료를 구축하는 단계이다. 공간계획에 필수적인 인구 분포 특성을 파악하려는 노력은 다양한 분야에서 일찍부터 많은 관심을 받으며 연구되어 온 주제이다. 이와 함께 인구분포를 예측하려는 노력은 국내외에서 오랫동안 연구되어온 주제로서, 초창기 도시모형을 설명하기 위해 활용되었던 인구분포는 최근 컴퓨팅 기술의 혁신적인 발전과 함께 비약적인 발전을 거듭하고 있다. 정태적(static)이고 집합적(aggregated)인 방법론을 탈피하여 동태적(dynamic)이고 미시적(microscopic)인 방법론으로 진화되고 있는 것이 특징적이다. 최근 인구분포의 예측에 활용되는 대표적인 방법론은 확률선택모형(probabilistic choice model), 셀룰러 오토마타 기반의 모형, 셀룰러 오토마타-마르코프(CA-Markov) 모형, 그리고 행위자 기반 모형(agent-based model) 등이 있다.⁹⁹⁾ 본 연구에서는 확률선택모형¹⁰⁰⁾을 활용하여

사례지역인 경상북도 경주시와 충청남도 서천군을 대상으로 2030년의 인구분포를 예측하였다.

2단계에서는 영유아 및 고령자 인구의 입지확률을 예측하였다. 확률선택모형 중 이항로짓모형을 통해 추정된 계수들을 활용하여 경주시와 서천군 전역에 대해서 주거 입지 확률을 계산하였다.

3단계에서는 미래(2030년)의 인구변화 수준을 검토하였다. 100m×100m의 격자단위에서 인구분포를 예측하기에 앞서, 사례지역별로 목표연도인 2030년의 인구변화에 대한 기초통계자료를 구득하였다. 다양한 방법론 등을 활용하여 미래 인구수를 직접 추정할 수도 있으나, 이미 국내에서는 통계청에서 객관적인 시나리오와 자료를 활용하여 2045년까지의 인구 수를 예측하였다. 본 연구에서는 공신력 높은 통계청의 자료를 활용하여 경주시와 서천군의 영유아 및 고령인구수의 변화율을 적용하였다.

마지막으로 4단계에서는 입지확률에 기반한 100m×100m의 격자단위에서 인구분포를 예측하였다.



[그림 3-기 영유아 및 고령인구의 입지분포 변화 예측을 위한 논리구조와 절차
(출처 : 연구진 직접 작성)

99) 김현중·여관현(2019), “한국의 미래 인구분포 변화에 대한 예측 : 셀기반 로지스틱 회귀모형을 적용하여”, 『GRI 연구논총』, 21(1), p.305 내용을 참고하여 정리.

100) 확률선택모형은 공간의 변화를 보다 동태적으로 살펴볼 수 없는 일부 단점이 존재하나(Hu and Lo 2007), 오랜 기간 동안 인구분포의 변화에 활용되고 있는 대표적인 모형이라 할 수 있다. 공간상의 의사결정 문제는 확률적인 문제로 이해할 수 있는데, 확률선택모형은 이를 효과적으로 반영할 수 있는 장점이 있다. 또한 공간자료처리에 융통성이 높고, 다양한 사회경제적·인구통계를 유연하게 반영할 수 있는 장점이 있다(박현수·조규영 2008).

3) 분석방법 및 공간자료

본 연구서의 인구 분포 예측은 주거입지이론을 기반으로 수행하였다. 상주인구 분포는 결국 주거입지 분포와 크게 다르지 않기 때문에 주거입지이론을 적용하여 인구분포를 예측하는 것은 일반적인 방법이다.

주거입지는 이산적인 특성 즉, 1이 아니면 0의 값을 가지게 되며, 이와 같은 이산적인 특성을 종속변수로 하는 확률선택모형 중 이항로짓모형이 대표적이다. 이항로짓모형은 다음 수식과 같이 이항 선택성을 가진 변수에 확률의 개념이 적용된 것이다.¹⁰¹⁾

$$\text{Prob}(y_i = 1) = \text{Prob}(u_i > -\sum_{k=1}^k \beta_k x_{ik}) = 1 - F(-\sum_{k=1}^k \beta_k x_{ik}) \quad \text{수식 (2)}$$

위의 수식에서 y_i 는 i 번째의 선택 혹은 상태를 나타내며, x_{ik} 은 상수항, β 는 k 회귀계수의 벡터, u_i 는 잔차이다. 위의 수식을 통해 얻어진 y 값은 확률을 가진 이항과정으로 나타나고, u 가 x 에 독립적인 정규분포라고 가정한다면 이항로짓모형은 다음 수식과 같이 표현할 수 있다.¹⁰²⁾

$$L(\sum_{k=1}^k \beta_k x_{ik}) = \frac{e^{\sum_{k=1}^k \beta_k x_{ik}}}{1 + e^{\sum_{k=1}^k \beta_k x_{ik}}} \quad \text{수식 (3)}$$

수식 (3)을 통해 사례지역의 모든 100×100m의 격자에서 인구입지의 확률 즉, 주거입지의 확률을 계산할 수 있다.

먼저 회귀모형의 종속변수를 영유아 인구와 고령자 인구의 주거입지로 하였으며, 영유아 입지는 0세부터 5세까지의 인구가 입지하고 있는 100m×100m의 격자에 1, 그렇지 않은 격자에 0의 값을 부여하였다. 고령자 인구의 입지 또한 영유아 입지와 동일하게 65세 이상의 인구가 입지하고 있는 격자에 1, 그렇지 않은 격자에 0의 값을 부여하였다.

독립변인들은 주거입지에 영향을 미치는 요인들로 구성하였다. 주거입지의 결정요인으로 활용되고 있는 변인들은 다양하지만, 본 연구에서는 선행연구¹⁰³⁾와 자료구득 여부

101) Maddala 1983.

102) 김현중·여관현(2019), p.309.

103) 김현중·여관현(2019); 김현중·정일훈(2017); 김동한 외 5인(2014); 이창효(2012).

등을 종합적으로 고려하여 인구 및 경제특성, 근린특성, 교통특성, 그리고 자연특성을 주거입지 결정요인으로 사용하였다.

[표 3-5] 유아 및 고령인구의 주거입지 결정요인

변인		내용	유아 모형	고령 모형	자료
종속 변인	주거입지	유아입지=1, 유아입지 아님=0(참조집단)	○	×	국토통계지도(국토지리정보원)
		고령입지=1, 고령입지 아님=0(참조집단)	×	○	
독립 변인	인구 및 경제 특성	유아인구 집중도(인)	○	×	표준지공시지가(국토교통부)
		고령인구 집중도(인)	×	○	
		공시지가(원/㎡)	○	○	
	근린 특성	지역중심지와의 거리(m)	○	○	생활SOC 자료(국토교통부)
		유치원과의 거리(m)	○	×	
		어린이집과의 거리(m)	○	×	
		경로당과의 거리(m)	×	○	
		보건소와의 거리(m)	○	○	
		소매점과의 거리(m)	○	○	
	교통 특성	간선도로와의 거리(m)	○	○	2017년 도로망 및 철도망 GIS DB(국가교통DB센터)
		고속도로 IC와의 거리(m)	○	○	
		기차역과의 거리(m)	○	○	
	자연 특성	경사(도)	○	○	전국 DEM자료(국토교통부)
		표고(m)	○	○	

출처 : 연구진 직접 작성

영유아 인구와 고령자 인구에 각각 적용되는 영유아 모형과 고령자 모형은 연령별 특성을 고려하여 서로 다른 독립변인을 통제하였다. 유아인구 집중도와 고령인구 집중도는 각각의 모형에서만 활용되는 변인들이며, 이 변인들은 유사한 연령대가 공간상에서 집적해서 분포하는 일반적인 특성을 고려하기 위해서 통제한 것이다. 근린 특성 중 유치원과의 거리와 어린이집과의 거리 변인들은 유아모형에만, 그리고 경로당과의 거리는 고령자 모형에서만 고려하였다. 상기의 변인들을 제외한 변인들은 두 가지 모형(영유아 모형, 고령자 모형)에서 공통적으로 적용하였다.

공간적 위치를 기반으로 회귀분석을 수행해야 하므로, 모든 독립변인들은 공간자료 즉 100m×100m의 격자 수준에서 구축하였다. 영유아 인구와 고령자 인구 집중도는

ArcGIS 10.6에서 제공하고 있는 근접분석(Neighborhood Analysis Tool)을 활용하여 사례지역 내 모든 100m×100m의 격자를 기준으로 반경 500m 내에 거주하고 있는 모든 상주 인구수를 합하여 인구집중도를 계산하였다. 따라서 영유아 인구 집중도와 고령자 인구 집중도는 해당 격자(100m×100m)에서 반경 500m 내에 거주하고 있는 동일한 연령대의 인구 수를 의미한다.

근린 특성 및 교통 특성에 해당하는 복수의 거리변인들은 ArcGIS 10.6에서 제공하고 있는 근접거리 도구인 Euclidean Distance를 이용하여 구축하였다. 이 방법은 특정 시설(포인트 자료)로부터의 거리를 격자단위로 자동 계산하여 할당해 주는 방법이다. 기타 공시지가와 경사 및 표고는 공간자료를 100×100m의 격자수준에서 구축하여 변인으로 활용하였다.

100×100m의 격자 단위에서 사례지역의 영유아 및 고령인구 분포를 예측하기에 앞서, 목표연도인 2030년의 인구 수를 검토하였다. 앞서 언급한 바와 같이 본 연구에서는 통계청의 분석결과를 활용하였으며, 그 결과는 아래 표와 같다.

[표 3-6] 2030년 경상북도 경주시와 충청남도 서천군의 유아 및 고령인구수의 추정과정 및 결과

사례지역	인구유형	2017년 인구수(인)	증감률(%)	인구 증감수(인)	2030년 추정인구수(인)
경주시	유아	8,977	-21.5	-1,932	7,045
	고령	49,066	68.9	33,804	82,870
서천군	유아	1,242	-11.8	-147	1,095
	고령	17,895	40.3	7,206	25,101

출처 : 연구진 직접 작성

인구의 증가와 감소를 격자단위에서 추정하기 위해서는 추가적인 가정이 필요하였다. 이러한 가정은 인구의 증가 또는 감소지역을 어디로 한정하느냐의 문제와 증가하는 인구의 격자의 밀도수준에 관한 것이다. 이와 관련된 문제는 다양한 시나리오를 모형에 반영하는 것이 일반적이다. 인구분포 그 자체를 예측하는 연구라면 복수의 시나리오를 통해 다양한 인구분포 변화의 방향을 사전에 파악해보는 것이 타당할 수 있다. 하지만 본 연구의 주된 목적이 미래에 변화될 인구분포가 야기할 수 있는 복지시설 취약지역과 이에 적합한 합리적인 조성전략을 제시하는 것이므로, 일부 한계인 있지만 단일의 시나리오를 기반으로 인구분포 변화를 추정하고자 한다.

이를 위해서 본 연구에선 두 가지 가정을 전제하였다. 첫째, 두 사례지역에서 모두 감소될 것으로 예측되는 영유아 인구수는 새로운 지역으로 유입되는 신규 인구가 없으며, 기

존에 입지하고 있는 유아 인구만이 줄어드는 것으로 전제하였다. 신규 유아인구와 감소하는 유아인구를 동태적으로 고려하는 것이 타당하나, 이를 위해서는 다양한 시나리오를 적용해야 하는 한계가 있다. 아울러 다양한 시나리오를 적용하더라도 목표연도별로 감소량과 증가량에 대한 추가적인 예측이 필요한데, 이를 위해서도 적지 않은 가정이 필요하다. 이와 같은 분석과정 상의 어려움으로 인해 본 연구에서는 단순한 가정을 전제하였다.

둘째, 영유아 인구와는 정반대로 두 사례지역에서 모두 증가할 것으로 예측되는 고령자 인구 수에 대해서도 추가적인 가정들이 필요하다. 먼저, 먼저 기존 고령자 인구가 입지한 지역과 신규 지역에서 어느 정도의 비율로 고령인구가 증가할 것인지를 전제해야 한다. 이와 관련된 연구는 국내외에서도 찾아보기 힘들지 않을 뿐 아니라, 설령 기존의 연구결과가 있다 하더라도 지역적 특성과의 정합성 문제 등을 추가로 검토해야 하는 등의 어려움이 산재해 있는 실정이다. 다양한 한계로 인해 이 분석에서는 기존 입지지역과 신규 입지지역은 동일한 50%씩을 할당해 주었다. 추가적으로 논의가 필요한 사항은 개별 격자마다 몇 명의 고령인구수를 할당해 줄 것인가 하는 문제이다. 이 또한 다양한 전제와 가정이 있을 수 있는데, 이 분석에서는 지역별 조절계수를 적용하였다. 100×100m 격자의 평균 인구수는 2017년 현재 서천군이 15명, 경주시 20명이기 때문에, 미래에 나타날 개별 격자수준에서의 고령인구 증가는 2017년도의 평균적인 변화가 있을 것으로 전제하여 서천군은 15명, 경주시는 20명을 할당해 주었다.

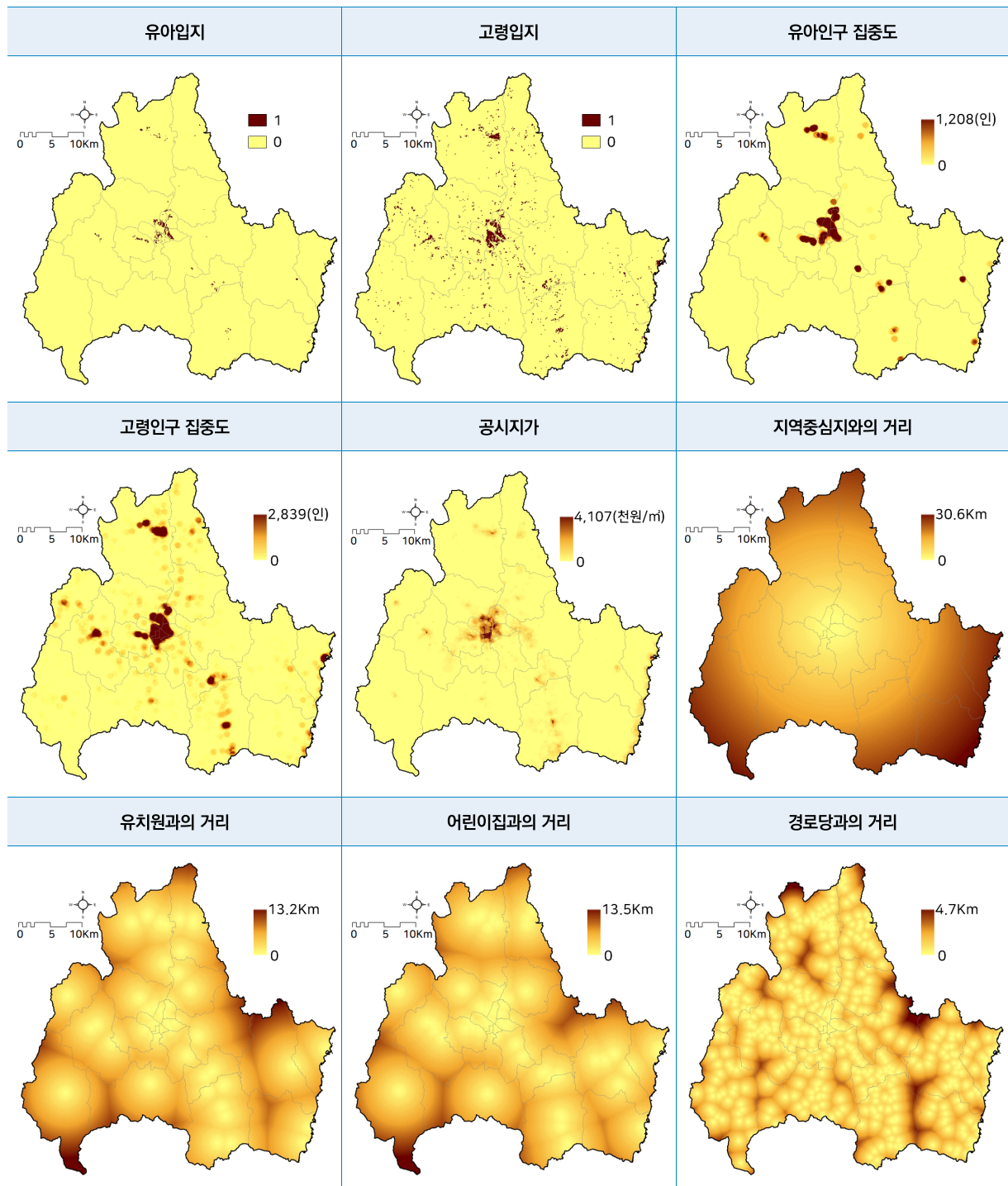
앞서 몇 차례 언급한 바와 같이 2030년 유아인구와 고령인구 분포의 변화 예측은 주거 입지 확률을 기반으로 추정하였다. 다시 말하면, 영유아 인구와 고령자 인구의 입지확률이 높은 격자에는 유아인구수가 상대적으로 덜 줄고, 고령인구는 증가확률이 높은 것을 의미하고 있다.

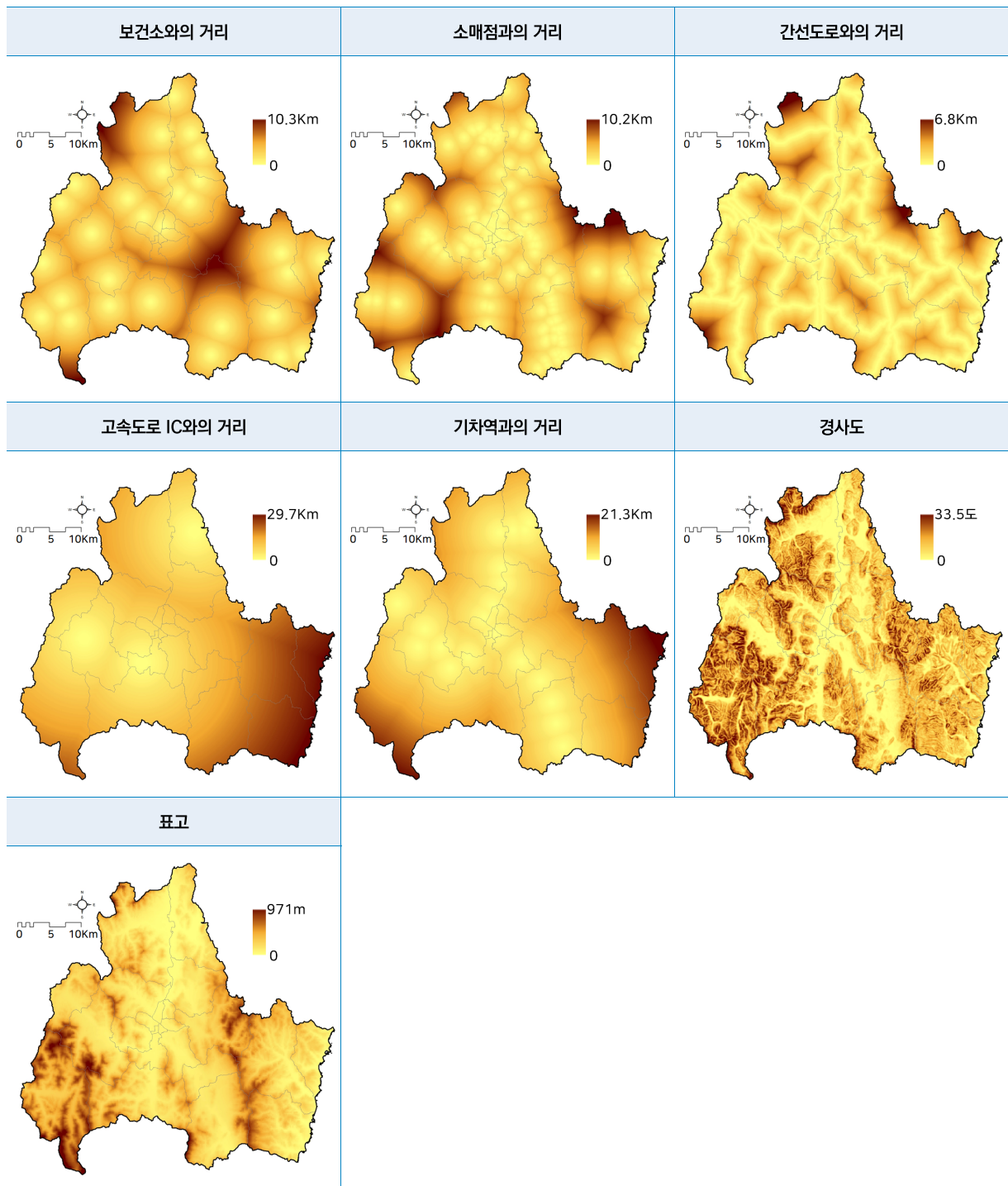
4) 영유아 및 고령자 인구 입지분포 변화 예측

① 경상북도 경주시

□ 인구 입지분포 변화예측을 위한 변인

다음 그림은 회귀분석에서 사용될 모든 변인들을 도식화 한 것으로서, 경주시의 개략적인 주거입지 및 지역특성을 살펴볼 수 있다.





[그림 3-8] 경상북도 경주시 영유아 및 고령인구의 주거입지 변인
(출처 : 연구진 직접 작성)

다음 표는 경주시에 적용된 주거입지 변인들의 기초통계치이다. 특이할 만한 점으로는 고령화 현상이 심화되고 있는 지역답게 고령인구 집중도가 유아인구 집중도에 비해 압도적으로 높은 것을 알 수 있다. 아울러, 주거입지에 영향을 미치는 시설들과의 거리는 국가최저기준과 비교 해 볼 때, 높은 수준을 보이고 있었다. 표고와 경사도의 기초통계치를 살펴보면, 완만한 지형에 경사가 높지 않은 지역들이 주를 이루고 있음을 확인할 수 있다.

[표 3-7] 경상북도 경주시 유아 및 고령인구 주거입지 변인들의 기초통계치

변인	평균	표준편차	최솟값	최댓값
유아입지	0.13	0.34	0	1
고령입지	0.21	0.40	0	1
유아인구 집중도	51	161	0	1,171
고령인구 집중도	120	349	0	2,839
공시지가	85,740	193,403	168	3,673,920
지역중심지와의 거리	14,178	6,772	100	30,422
유치원과의 거리	13,744	7,027	141	30,345
어린이집과의 거리	3,078	2,134	0	12,984
경로당과의 거리	869	692	0	4,597
보건소와의 거리	3,270	1,991	0	10,032
소매점과의 거리	2,272	1,810	0	9,884
간선도로와의 거리	977	946	0	6,619
고속도로 IC와의 거리	11,205	7,007	100	29,607
기차역과의 거리	5,579	4,352	0	21,233
경사도	8	7	0	31
표고	175	144	1	883

출처 : 연구진 직접 작성

□ 주거입지요인 분석결과

주거입지 결정요인 모형에서 도출된 결과인 추정계수를 활용하여 주거입지 확률을 계산하는 회귀분석에서 반드시 확인해야 하는 사항은 크게 3가지이다. 첫째, 모형의 설명력이 높아야 하며, 둘째, 독립변인들 간의 다중공선성(Multicollinearity)문제가 없어야 하며, 셋째, 추정된 독립변인들의 영향력이 수용 가능한 수준이어야 한다.

[표 3-8] 경상북도 경주시 주거입지 결정요인 분석결과

구분	내용	유아모형		고령모형	
		추정계수	VIF	추정계수	VIF
	절편	0.3573		0.3954 ***	
인구 및 경제 특성	유아인구 집중도	0.0203 ***	2.1		
	노인인구 집중도			0.0167 ***	3.0
	공시지가	0.0112 ***	2.3	0.0252	2.8
근린 특성	지역중심지와의 거리	0.0087	3.2	0.0778 *	2.6
	유치원과의 거리	0.0406	5.1		
	어린이집과의 거리	-0.0724 ***	4.6		
	경로당과의 거리			-0.0209 ***	2.3
	보건소와의 거리	0.0080 **	1.5	0.0003 ***	1.3
	소매점과의 거리	-0.0277 ***	3.6	-0.0047 **	2.2
교통 특성	간선도로와의 거리	0.0016	1.5	-0.0044	1.7
	고속도로 IC와의 거리	-0.0021	2.8	-0.0061	2.9
	기차역과의 거리	0.0004 *	3.2	-0.6283	2.8
자연 특성	경사	-0.0344 *	2.2	-0.0705 ***	2.3
	표고	0.0154	3.0	-0.0010 ***	3.0
N		3,445		12,345	
AIC		564.136		5743.052	
Pseudo-R ²		0.4656		0.4259	

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

출처 : 연구진 직접 작성

회귀분석 결과는 [표3-8]과 같으며, 모형의 설명력은 영유아 모형(46.6%)과 고령자 모형(42.6%)에서 모두 40%를 상회하는 것으로 분석되었으며, 이는 유사 선행연구들에 비해서 높은 설명력을 보여주고 있다.

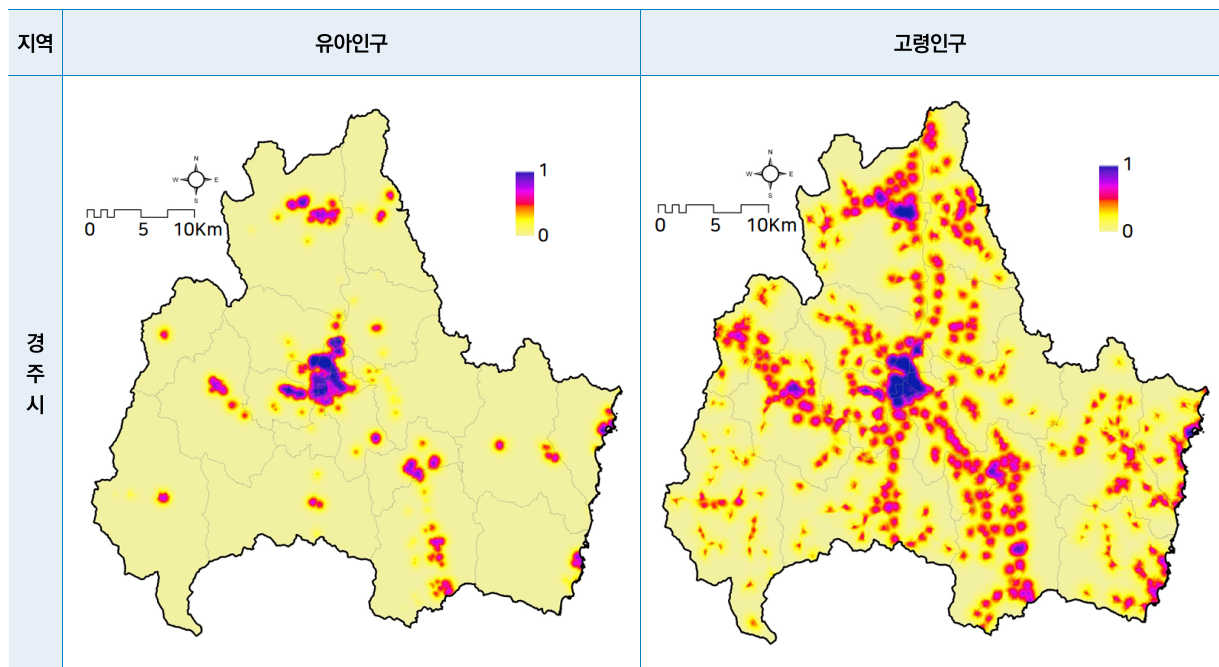
분산팽창지수(Variance Inflation Factor, VIF)를 통해 독립변인들간의 다중공선성 문제를 검토한 결과, 모든 변인들이 통상적인 기준인 5보다 낮게 나타나 문제가 없는 것으로 파악되었다.

마지막으로 추정된 독립변인들의 계수의 방향은 주거입지이론을 통해서 충분히 설명될 수 있는 수준이었다. 예를 들어 영유아 모형에서는 어린이집과의 거리가 가까울수록, 고령자 모형에서는 경로당과의 거리가 가까울수록 해당 인구의 입지 확률이 높았는데, 이

는 잠재적 시설 이용과 주거입지 선택측면에서 타당한 결과라고 판단된다. 그리고 동일한 연령대의 인구 수가 많이 밀집한 지역에 입지를 선호하는 경향 또한 국내에서 일반적으로 나타나는 현상이다. 자연환경과 일부 거리 변인들에서 영유아 모형과 고령자 모형이 서로 다르게 나타나는 부호의 방향 등은 지역적 특성 혹은 연령별 선호 특성으로 충분히 설명 가능한 결과라고 판단된다. 종합하면, 경주시에서 보여주고 있는 영유아 모형 및 고령자 모형은 신뢰성이 높은 결과라고 판단된다.

□ 입지확률 추정결과

경주시의 주거입지 결정요인 분석결과를 토대로 입지확률을 추정한 결과는 다음 그림과 같다.

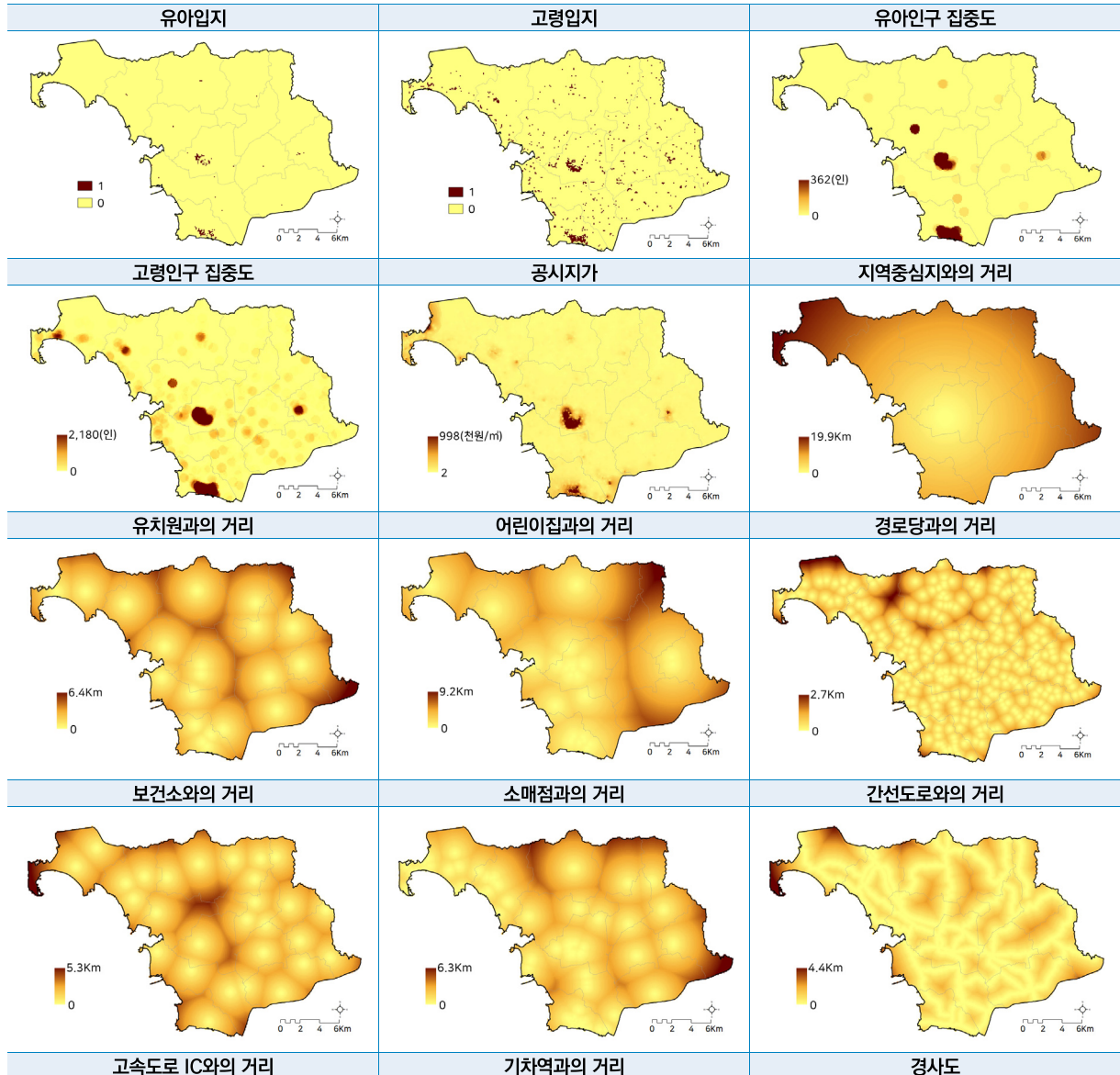


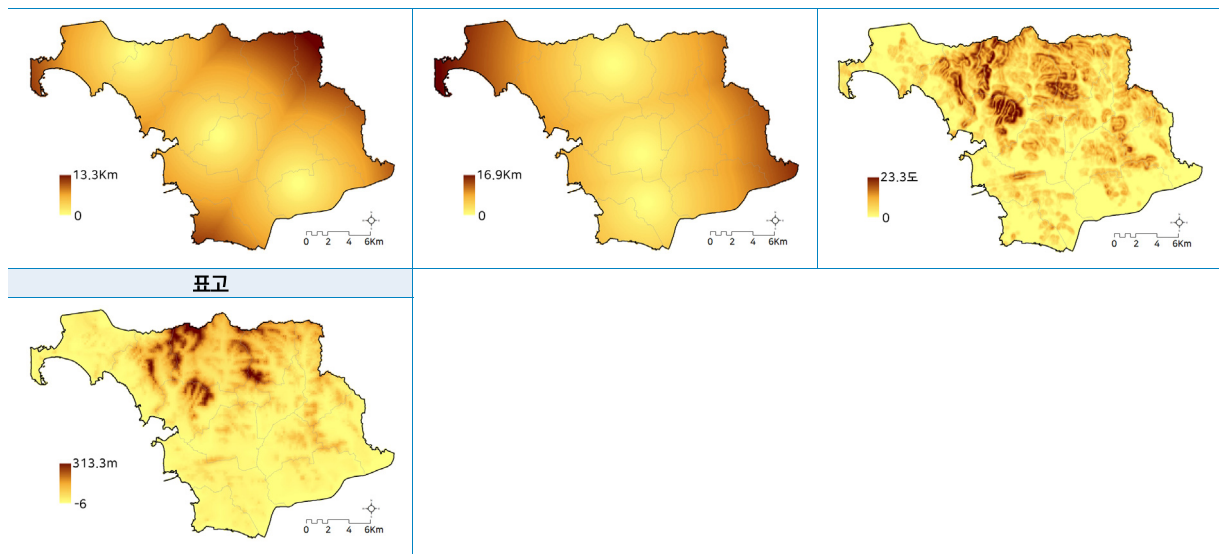
[그림 3-9] 경상북도 경주시 영유아 및 고령자 인구의 입지확률 추정결과
(출처 : 연구진 직접 작성)

② 충청남도 서천군

□ 인구 입지분포 변화예측을 위한 변인

다음 그림은 회귀분석에서 사용될 모든 변인들을 도식화 한 것으로서, 충청남도 서천군의 개략적인 주거입지 및 지역특성을 살펴볼 수 있다.





[그림 3-10] 충청남도 서천군 영유아 및 고령인구의 주거입지 변인
(출처 : 연구진 직접 작성)

[표 3-9] 충청남도 서천군 유아 및 고령인구 주거입지 변인들의 기초통계치

변인	평균	표준편차	최솟값	최댓값
유아입지	0.16	0.36	0	1
고령입지	0.14	0.35	0	1
유아인구 집중도	25	70	0	342
고령인구 집중도	81	262	0	1,999
공시지가	29,414	66,172	1,584	948,346
지역중심지와의 거리	8,265	4,050	100	19,725
유치원과의 거리	1,855	1,099	141	6,224
어린이집과의 거리	2,499	1,737	0	8,658
경로당과의 거리	528	375	0	2,460
보건소와의 거리	1,580	832	0	5,108
소매점과의 거리	1,611	1,053	0	6,147
간선도로와의 거리	590	577	0	4,243
고속도로 IC와의 거리	5,073	2,454	100	13,164
기차역과의 거리	5,794	3,446	100	16,759
경사	4	4	0	23
표고	35	44	-3	295

출처 : 연구진 직접 작성

위의 표는 서천군에 적용된 주거입지 변인들의 기초통계치이다. 특이할 만한 점으로는

경주시와 마찬가지로 고령화 현상이 심화되고 있는 지역답게 고령인구 집중도가 유아 인구 집중도에 비해 압도적으로 높은 것을 알 수 있다. 하지만 경주시와는 달리 주거입 지에 영향을 미치는 시설들과의 거리는 국가최저기준과 비교 해 볼 때, 열악한 수준을 보 이고 있었다.서천군의 자연환경은 경주시에 비해 표고와 경사도가 낮은 뚜렷한 경향을 확인할 수 있다.

□ 주거입지요인 분석결과

충청남도 서천군의 주거입지 결정요인 분석 결과, 영유아 모형의 설명력은 47.2%로 매우 높게 나타났으나, 고령자 모형의 설명력은 26.7%로 다소 낮게 나타났다. 하지만 고령자 모형의 설명력도 충분히 신뢰할만한 수준이다.

[표 3-10] 충청남도 서천군 주거입지 결정요인 결과

구분	내용	유아모형		고령모형	
		추정계수	VIF	추정계수	VIF
	절편	0.1146		-0.3486 ***	
인구 및 경제 특성	유아인구 집중도	0.0171 ***	2.1		
	노인인구 집중도			0.0229 ***	2.6
	공시지가	0.0334	2.3	-0.0145 **	2.4
근린 특성	지역중심지와의 거리	-0.2388	3.2	0.0317	4.2
	유치원과의 거리	-0.0208 *	5.1		
	어린이집과의 거리	-0.0064	4.6		
	경로당과의 거리			-0.0292 ***	1.5
	보건소와의 거리	-0.0001	1.5	0.0009 ***	1.2
	소매점과의 거리	-0.0817 ***	3.6	-0.0390	1.5
교통 특성	간선도로와의 거리	0.0041 *	1.5	-0.0037	1.4
	고속도로 IC와의 거리	-0.0035	2.8	0.0020 **	1.3
	기차역과의 거리	-0.0068 *	3.2	0.0937	4.2
자연 특성	경사	0.0657	2.2	0.0335 ***	3.2
	표고	-0.0172 *	3.0	-0.0095 ***	4.3
N		823		5,719	
AIC		212.025		2984.202	
Pseudo-R ²		0.4718		0.2666	

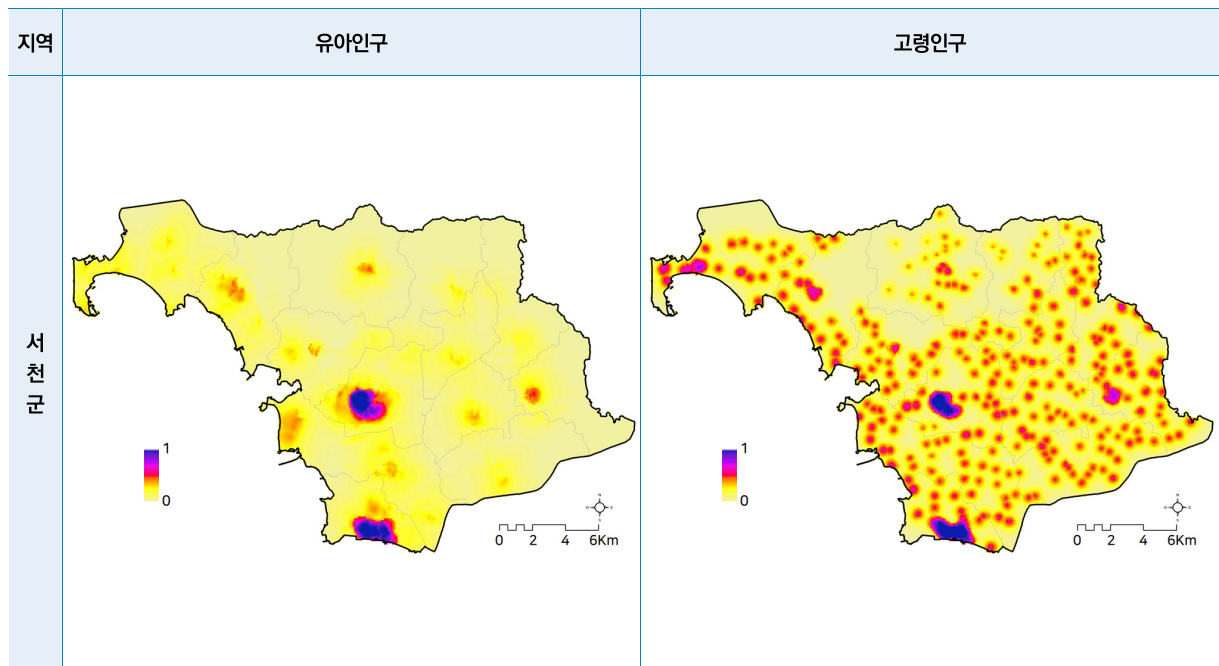
* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

출처 : 연구진 직접 작성

경주시와 마찬가지로 독립변인들의 다중공선성 문제도 크게 나타나지 않았으며, 독립변인들의 추정계수 또한 충분히 설명할 수 있는 결과라고 판단된다. 서천군에서도 유사한 연령대별로 집적하여 입지하고 있는 결과를 확인할 수 있으며, 거리 변인 또한 주거입지에 많은 영향을 미치고 있었다. 서천군의 회귀분석 결과 또한 주거입지이론과 선행연구들과 궤를 같이 하고 있는 것으로 분석되었다.

□ 입지확률 추정결과

서천군의 주거입지 결정요인 분석결과를 토대로 입지확률을 추정한 결과는 다음 그림과 같다.



[그림 3-11] 충청남도 서천군 영유아 및 고령자 인구의 입지확률 추정결과
(출처 : 연구진 직접 작성)

5) 영유아 및 고령자 인구 분포 변화 예측결과

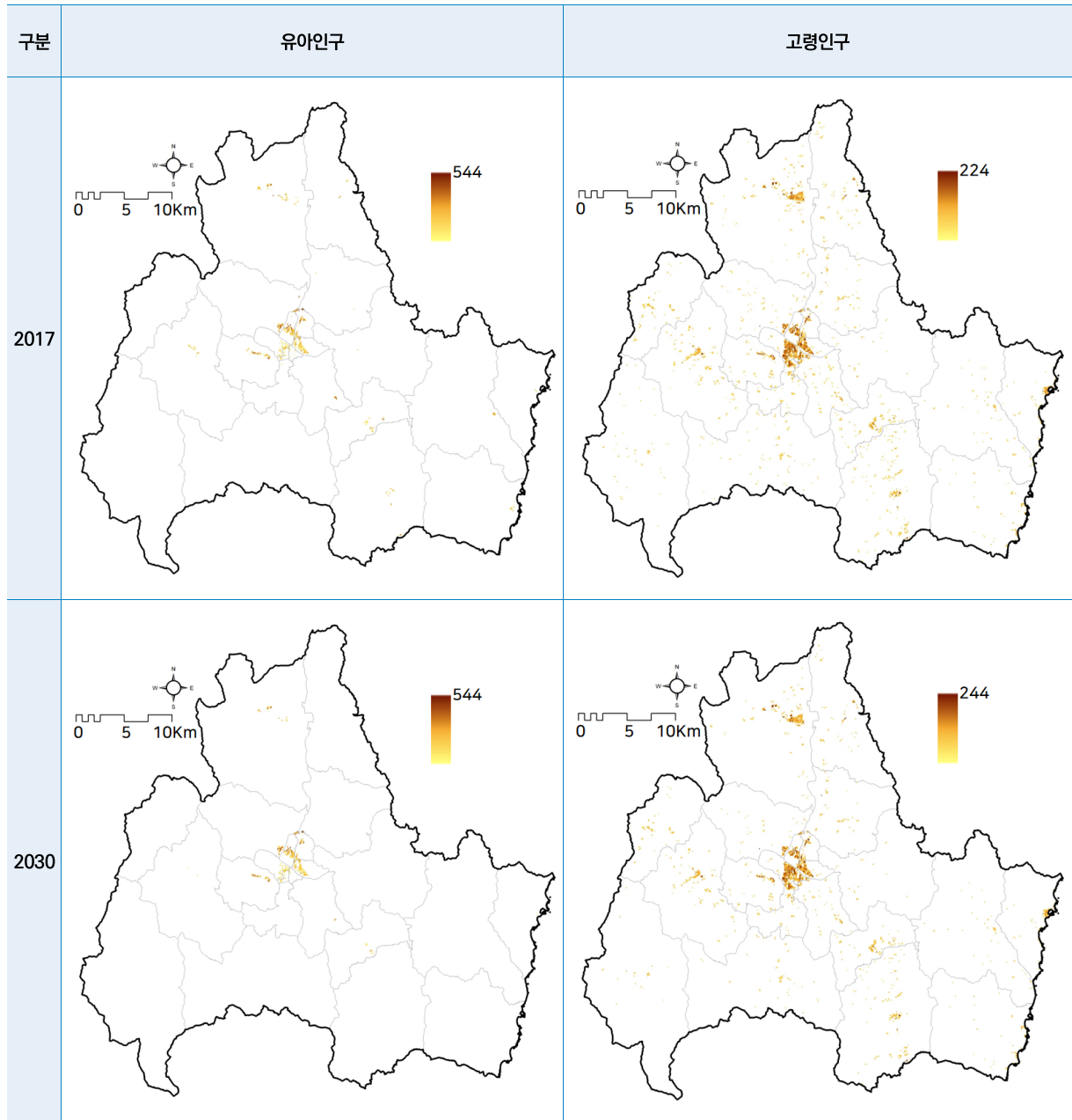
2030년 유아인구와 고령인구 분포의 변화 예측은 주거입지 확률을 기반으로 추정하였다. 즉 유아인구와 고령인구의 입지확률이 높은 격자에는 유아인구수가 상대적으로 덜 줄고, 고령인구는 증가확률이 높은 것을 의미한다.

종합하면, 위에서 추정된 유아인구 및 고령인구의 주거입지에 다양한 조건을 전제함으로써 2030년의 인구분포를 추정하였다. 2030년 경주시와 서천군의 인구분포 예측결과를 간략하게 언급하면 다음과 같다.

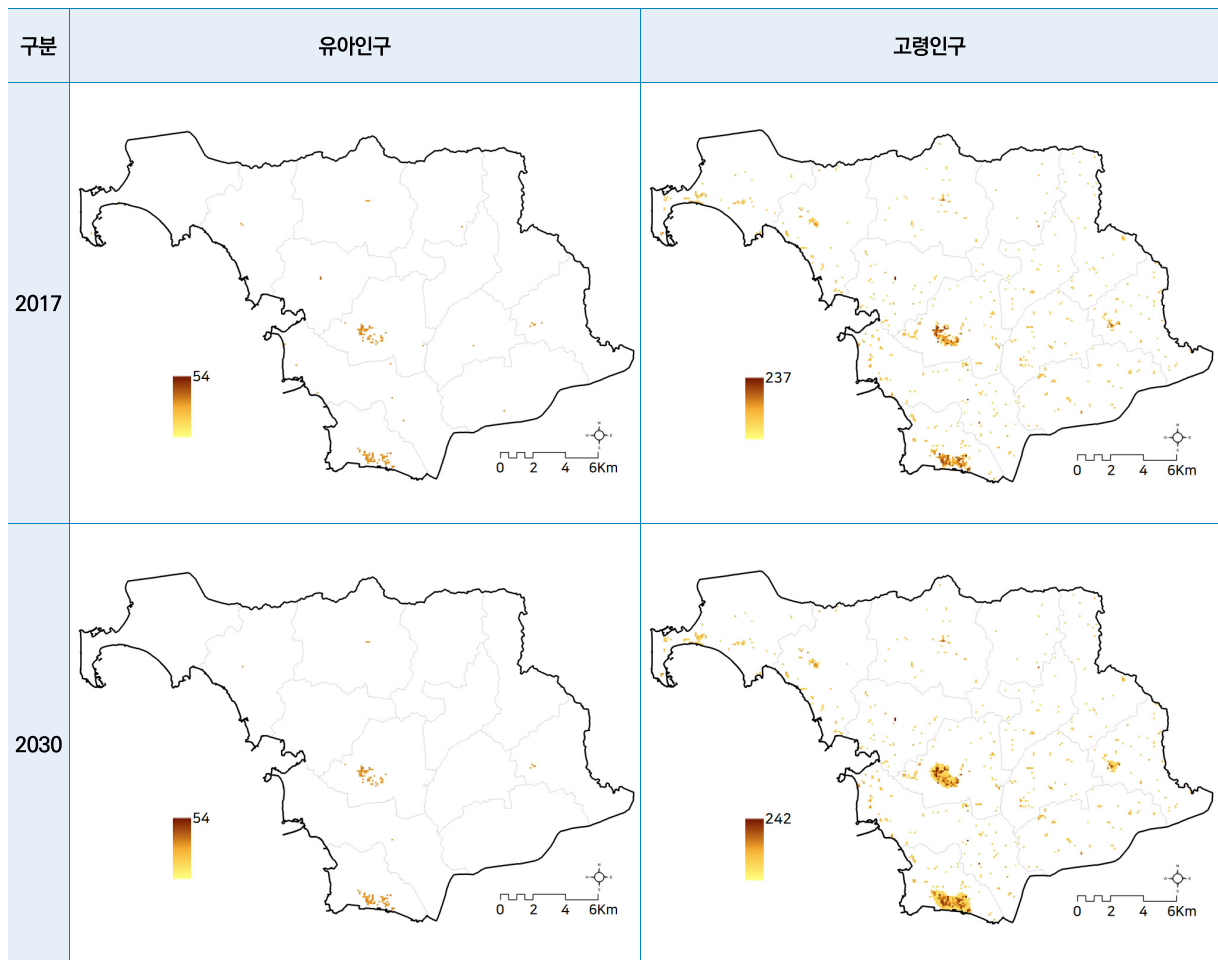
유아인구 및 고령인구의 입지확률을 기반으로 추정되는 분석결과로 인해 기존의 입지 지역에서 고령인구가 증가하는 현상을 확인할 수 있었다. 이와는 반대로, 입지 조건이 열악한 지역들부터 유아인구수가 감소하는 뚜렷한 현상이 나타났다.

이와 같은 논의와 결과는 모두 주거입지 장점과 단점을 기준으로 이뤄진 것으로서 지금까지 대부분의 연구들에서 통상적으로 수용하고 있는 논의와 방법론이라 할 수 있다. 인구분포 예측결과에서 뚜렷하게 살펴볼 수 있는 점은 미래의 유아 및 고령인구의 분포는 적지 않은 변화를 겪을 것으로 예상된다는 것이다.

공간계획의 근간인 인구분포의 변화가 초래할 수밖에 없는 다양한 결과들 중 하나는 복지시설을 중심으로 한 서비스 제공 문제가 나타난다는 것이다. 따라서 인구분포의 적지 않은 변화가 나타날 것이 확실시 되고 있는 지역들에서 복지시설의 입지 문제를 사전에 파악하고 전략적인 조성방안을 제시하는 것은 공간계획적 노력의 일환으로 이해할 수 있을 것으로 판단된다.



[그림 3-12] 경상북도 경주시 유아 및 고령인구의 분포 변화 예측결과(2017~2030년)
(출처 : 연구진 직접 작성)

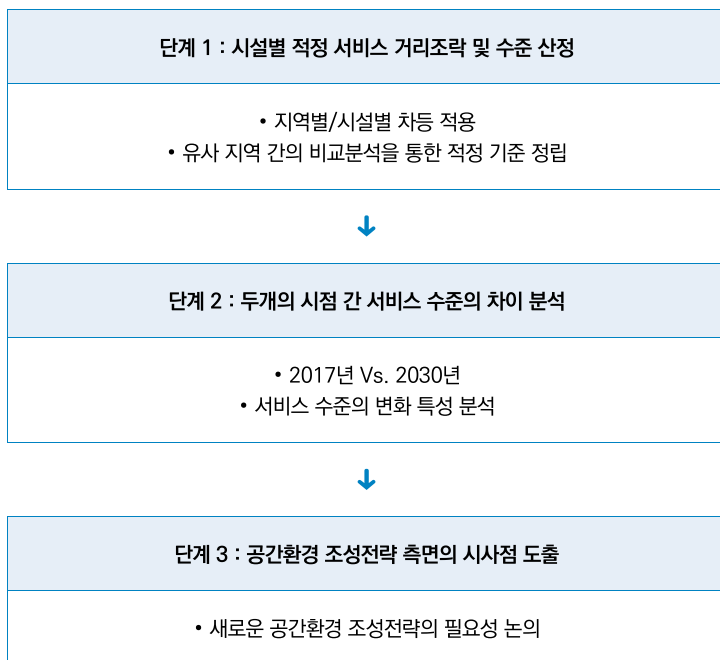


[그림 3-13] 충청남도 서천군 유아 및 고령인구의 분포 변화 예측결과(2017~2030년)
(출처 : 연구진 직접 작성)

4. 복지시설 서비스 수준 변화 분석

1) 분석의 논리구조와 절차

복지시설의 서비스 수준 변화 분석은 크게 세 단계로 수행하였다. 먼저 1 단계로 시설별 적정서비스 거리조락 및 수준을 산정하였다. 이 단계는 복지시설 서비스 수준의 변화 분석에 있어 가장 중요한 단계라 할 수 있다. 서비스 수준은 공간적 접근성을 통해서 확인할 수 있는데, 이 때 가장 중요한 기준이 되는 것이 접근성의 거리조락과 적정 서비스의 양적 기준이다. 즉, 거리 조락과 더불어 개별 시설이 서비스할 수 있는 양적 규모의 기준에 따라서도 서비스 수준은 크게 달라질 수 있다. 특정 시설의 적정 서비스 수준을 100명 또는 10명으로 가정하느냐에 따라 분석결과가 크게 바뀌기 때문이다. 이와 같은 중요성을 고려한다면, 시설별 적정 서비스 거리조락 및 적정 수의 설정은 매우 신중하게 검토되어야 한다.



[그림 3-14] 복지시설 서비스 수준 변화 분석의 논리구조와 절차
(출처 : 연구진 직접 작성)

2단계는 2017년과 2030년의 복지시설 서비스 수준의 변화를 실증 분석하는 단계이다. 본 연구에서는 앞서 검토한 경상북도 경주시와 충청남도 서천군을 대상으로 유치원, 어린이집, 경로당의 서비스 수준의 변화를 분석하였다. 인구분포의 변화에 따른 유치원, 어린이집, 경로당의 서비스 수준의 변화를 미시적인 수준에서 측정하였다.

마지막인 3단계에서는 2단계에서의 분석결과를 참조하여 공간환경 조성전략 측면의 시사점을 제시하였다. 인구변화는 시설 수요의 변화를 의미하며, 이는 시설의 입지를 비롯한 공급과 관련된 모든 영역에서의 사전적·전략적인 변화를 추구하는 것으로 이해될 수 있다. 따라서 사례지역에서 나타날 변화를 사전에 예측함으로써, 공간환경 조성전략 차원의 체계적인 전략을 모색할 수 있다.

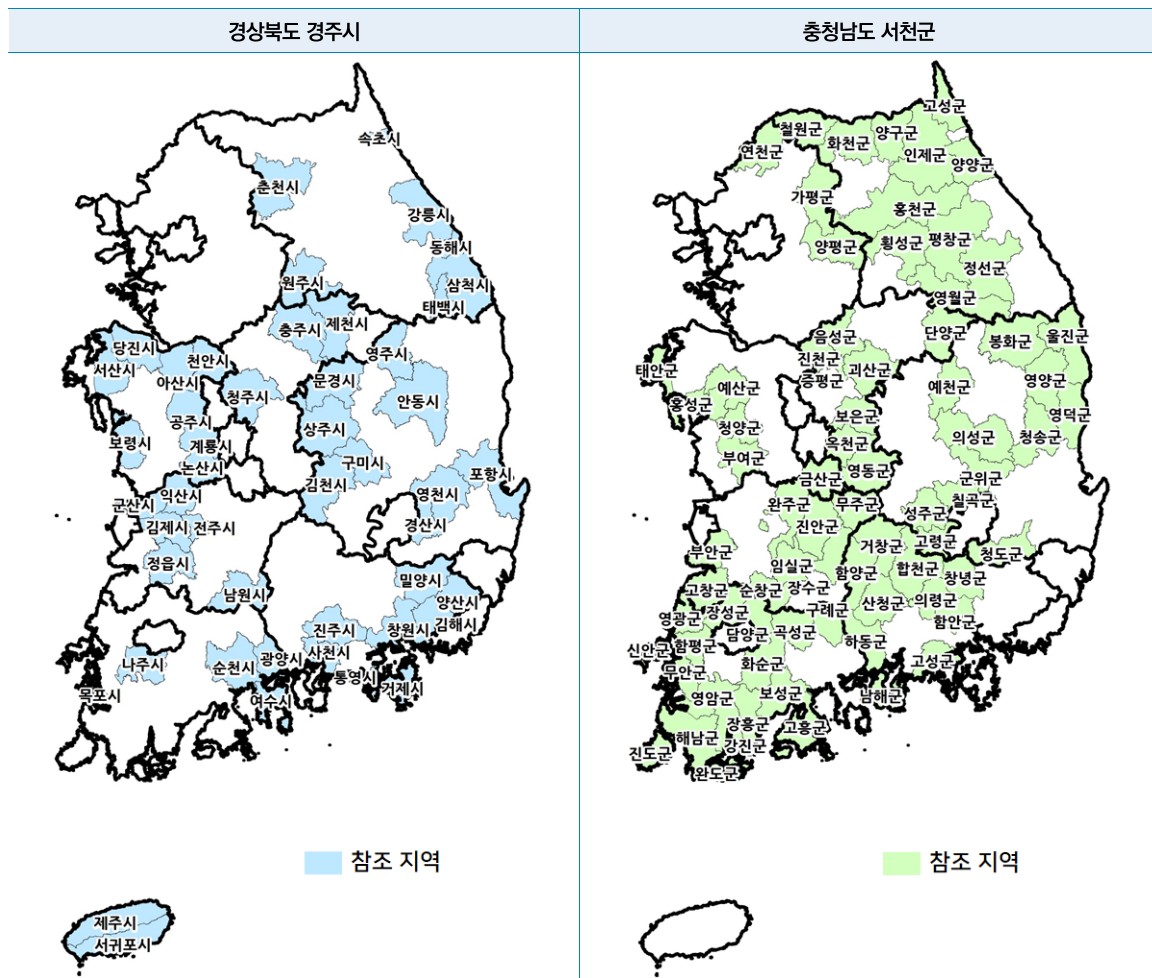
2) 시설별 적정 서비스 기준 도출

① 참조 지역 선정

복지시설을 포함한 모든 시설들의 서비스 기준은 수요자의 이용행태를 기반으로 설정하는 것이 타당하다. 하지만 현실세계에서는 이용행태자료를 구득하는 것이 쉽지 않을 뿐 아니라, 주기적으로 자료를 갱신하기 위해서는 많은 비용과 시간이 소요되는 연유로 시설의 수요자들에 대한 이용행태자료가 구축된 사례는 찾아보기 어려운 실정이다. 따라서 이용행태 특성을 파악할 수 있는 구체적인 자료가 없는 현실적 제약을 감안하여 가장 합리적인 방법론을 활용해서 복지시설의 거리조락과 서비스 수준의 기준을 마련할 필요가 있다.

본 연구에서는 거리조락과 서비스 수준의 기준으로 평균치를 활용하였다. 평균이 합의하는 통계적 중요성과 객관성보다 우수한 기준을 찾는 것은 현실적으로 어렵기 때문이다. 평균치를 활용함에 있어서도 어떠한 지역들을 대상으로 평균치를 산출할 것인지에 대한 쟁점이 있다. 전국의 모든 지역을 대상으로 도출된 기초생활인프라의 국가최저기준이 있으나, 지역적 특성이 적극적으로 반영되지 않아, 본 연구에서 지방 중소도시 또는 전형적인 농촌지역들에 적용하기에는 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 지역적 특성에 초점을 맞춰 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 평균적인 거리조락과 적정 서비스 수준을 도출하였다. 즉 본 연구에서는 전국 시·군·구에서 경상북도 경주시와 충청남도 서천군과 유사한 특성을 지닌 지역들만을 분석 대상에 각각 포함시켜 유의미한 결과를 도출하고자 하였다. 분석의 기준연도는 2017년으로 하였다.

먼저 경상북도 경주시의 거리조락과 서비스 수준의 기준을 도출하기 위해, 전국의 지방도시 즉, 행정구역상 시(市) 지역들을 대상으로 평균치를 산출하였다. 지방도시로 한정 한 것은 수도권에 위치하고 있는 시 지역들을 제외시키기 위함이다. 행정구역상 위계가 같은 시 지역이라 해도, 수도권과 지방도시 간에는 인구밀도, 시설입지 등에서 커다란 차이가 있다. 예를 들어, 수도권에서 입지하고 있는 시 지역들 중에는 인구 100만 명을 상회하는 광역시급 지역들도 있어, 이들 지역들을 경주시의 참조집단으로 설정하는 것은 합리적이지 않다. 따라서 경주시와의 유사성을 기준으로 참고지역을 선택한다면, 이들 지역들을 분석에서 제외시키는 것이 합리적이라고 판단된다. 경주시를 제외하고 분석의 참조지역으로 활용된 지역은 48개 지역이다.



[그림 3-15] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설 적정 서비스 수준 설정을 위한 참조지역
(출처: 연구진 직접 작성)

서천군도 경주시의 참조지역 선정과 동일한 조건, 즉 지역적 유사성을 기준으로 전국의 도서지역을 제외한 군 지역을 참조지역으로 선정하였다. 인구 수가 적은 도시지역과 내륙지역을 직접적으로 비교하는 것은 현실적이지 않다. 하지만 경주시의 참조지역 선정과는 달리, 서천군에서는 수도권에 소재한 세 개의 군 지역을 포함하였다. 이 지역은 연천군, 가평군, 양평군으로 농촌성이 강한 지역들로서 서천군과의 비교에 큰 무리가 없다고 판단되었다. 최종적으로 서천군의 참조지역으로 모두 75개 지역이 선정되었다.

② 적정 서비스 기준 도출

복지시설의 적정 서비스 기준을 도출은 두 단계로 추진되었다. 먼저 복지시설의 거리조락을 참고한 후 적정 거리조락을 살펴보았으며, 이후 시설별로 채택된 거리조락을 적용하여 적정 서비스 수준을 도출하였다. [표 3-11]은 참조지역의 복지시설 거리조락을 분석한 결과이다. 시 지역과 군 지역 간에는 적지 않은 차이를 보이고 있어, 지역적 특성을 적극적으로 고려하여 서로 다른 거리조락 적용의 타당성을 확인할 수 있었다.

시 지역의 유치원과 어린이집의 평균적인 거리조락은 군 지역보다는 작게 나타난 반면, 시 지역의 경로당의 잠재적 거리는 군 지역보다 높게 나타났다. 시 지역은 경주시의 참조지역을, 군 지역은 서천군의 참조지역을 각각 의미하는 것으로, 본 연구에서는 참조지역에서 나온 결과 값을 이용하여 적용기준을 별도로 마련하였다.

[표 3-11] 참조 지역의 복지시설 거리조락 현황

(단위 : m)

구분	시 지역			군 지역		
	유치원	어린이집	경로당	유치원	어린이집	경로당
평균 거리	483	280	283	758	502	242
적용 기준	500	300	300	750	500	250

출처 : 연구진 직접 작성

[표3-12]은 위에서 도출된 거리조락 내에서 참조지역들의 개별 복지시설 서비스 수준을 분석한 결과이다. 여기에서 서비스 수준은 실현된(realized) 서비스 수준이 아니라 잠재적(potential) 서비스 수준을 의미한다. 즉 시설에서 특정 거리조락 내에서 상주하고 있는 인구 수를 의미하는 것으로, 실제 그 시설을 이용하는 인구를 고려한 것은 아니다. 이 용행태자료를 확보할 수 없는 한계로 인해, 잠재적 서비스 수준을 적용할 수 밖에 없으며

로 해석에 유의할 필요가 있다.

여기에서 핵심적인 분석결과는 시설 당 서비스 인구로서, 시 지역과 군 지역 간에 적지 않은 차이가 나타났다. 특히 유치원의 경우, 시 지역의 서비스 수준이 군 지역보다 세 배를 상회하는 것으로 나타났는데, 이는 시 지역에 상대적으로 많이 거주하고 있는 영유아 인구 때문인 것으로 해석된다. 시 지역과 군지역의 어린이집 수준은 45명 수준으로 매우 유사한 특성을 보여주고 있다. 경로당의 경우에는 시 지역이 군 지역보다 약 세 배 이상 잠재 인구 수가 많은 것으로 분석되었다. 지금까지 분석한 참조지역의 복지시설 서비스 수준은 복지시설 조성전략의 유형화를 수행함에 있어 직접적으로 활용되었다.

[표 3-12] 참조 지역 복지시설의 서비스 수준 현황

구분	시 지역			군 지역		
	유치원	어린이집	경로당	유치원	어린이집	경로당
거리 조락 내 상주인구	419,910	479,235	1,297,936	59,326	77,198	469,032
시설 개소	2,546	10,746	19,990	1,212	1,824	22,369
시설 당 서비스 가능 인구	165	45	65	49	42	21

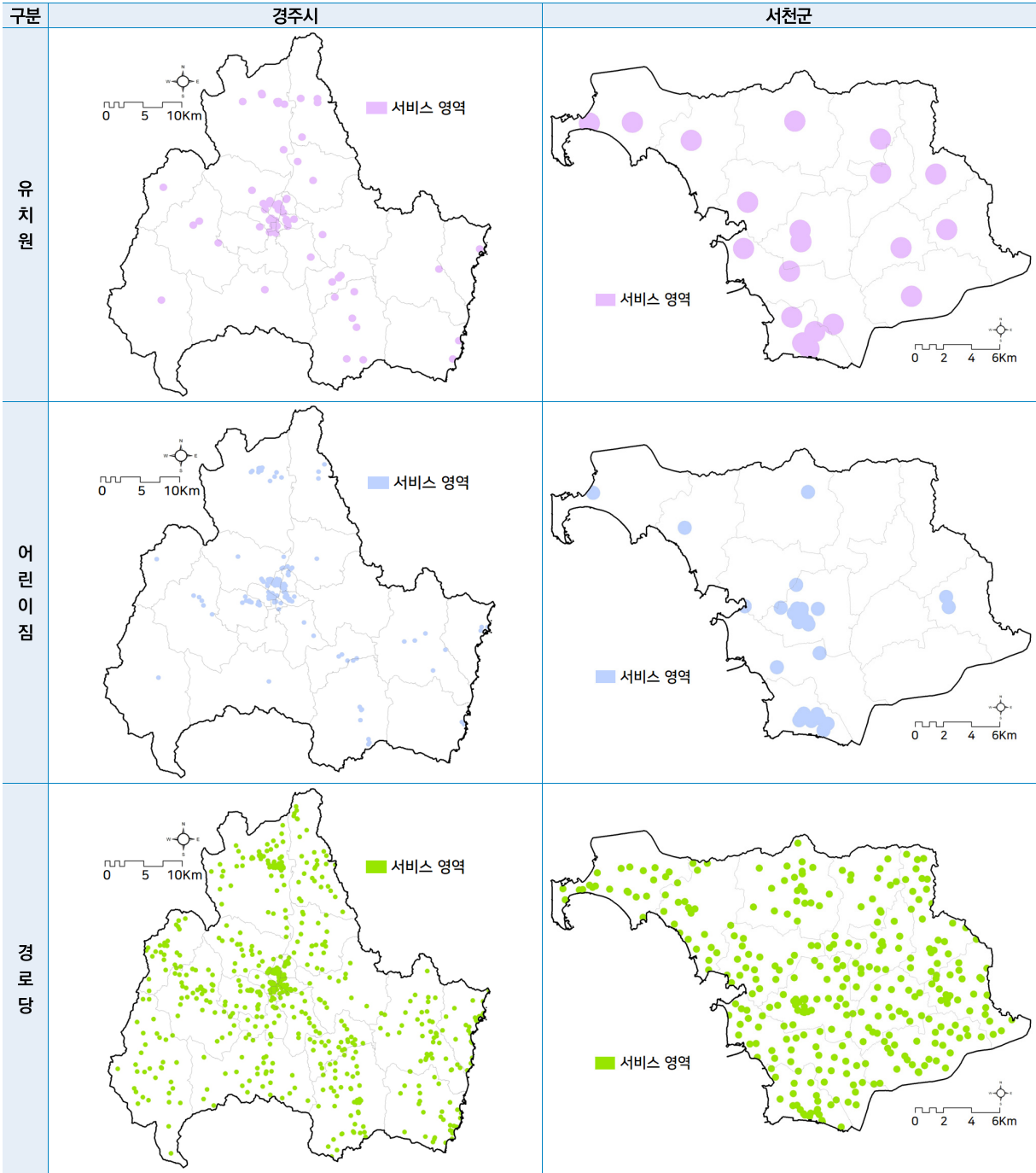
출처 : 연구진 직접 작성

3) 복지시설 서비스 수준의 변화와 시사점

① 복지시설 서비스 수준의 변화 예측결과

[그림 3-16]의 복지시설별 서비스 영역을 적용하여 분석한 경주시 및 서천군의 복지시설 서비스 수준 변화는 [표 3-13]과 같다. 변화의 시점은 2017년과 2030년을 비교하였으며, 인구분포 변화만 다를 뿐 시설의 입지와 공급량은 동일하다. 분석결과, 경주시에서 가장 눈에 띄는 변화는 경로당 1개소 당 서비스 가능 인구 수가 증가하는 것이다. 2030년까지 고령인구 수의 폭발적인 증가추세로 인해 2017년 기준 경로당 1개소가 서비스할 수 있는 잠재적 고령인구 수가 2030년에는 72.1%나 증가하는 것으로 분석되었다. 이와 달리 2030년 경주시의 유치원과 어린이집의 수요는 뚜렷한 감소세가 확인되었다. 이는 2017년 기준 유치원과 어린이집의 시설입지 주변에서 서비스할 수 있는 인구

수의 자연적 감소에 따른 결과로 분석된다.



[그림 3-16] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설별 서비스 영역 현황
(출처: 연구진 직접 작성)

서천군에서도 경주시와 유사한 결과를 보였으나, 그 강도는 상대적으로 약하게 나타났다. 2030년 경로당 1개소가 서비스할 수 있는 상주인구 수는 2017년에 비해 36.2%가 증가하는 것으로 예측되었다. 유치원과 어린이집의 서비스 수준은 크게 변화하지 않을 것으로 예측되었는데, 이는 영유아 인구 수가 논의 띄는 감소현상이 나타나지 않을 것으로 분석되었기 때문이다.

[표 3-13] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설 서비스 수준의 변화(2017~2030년)

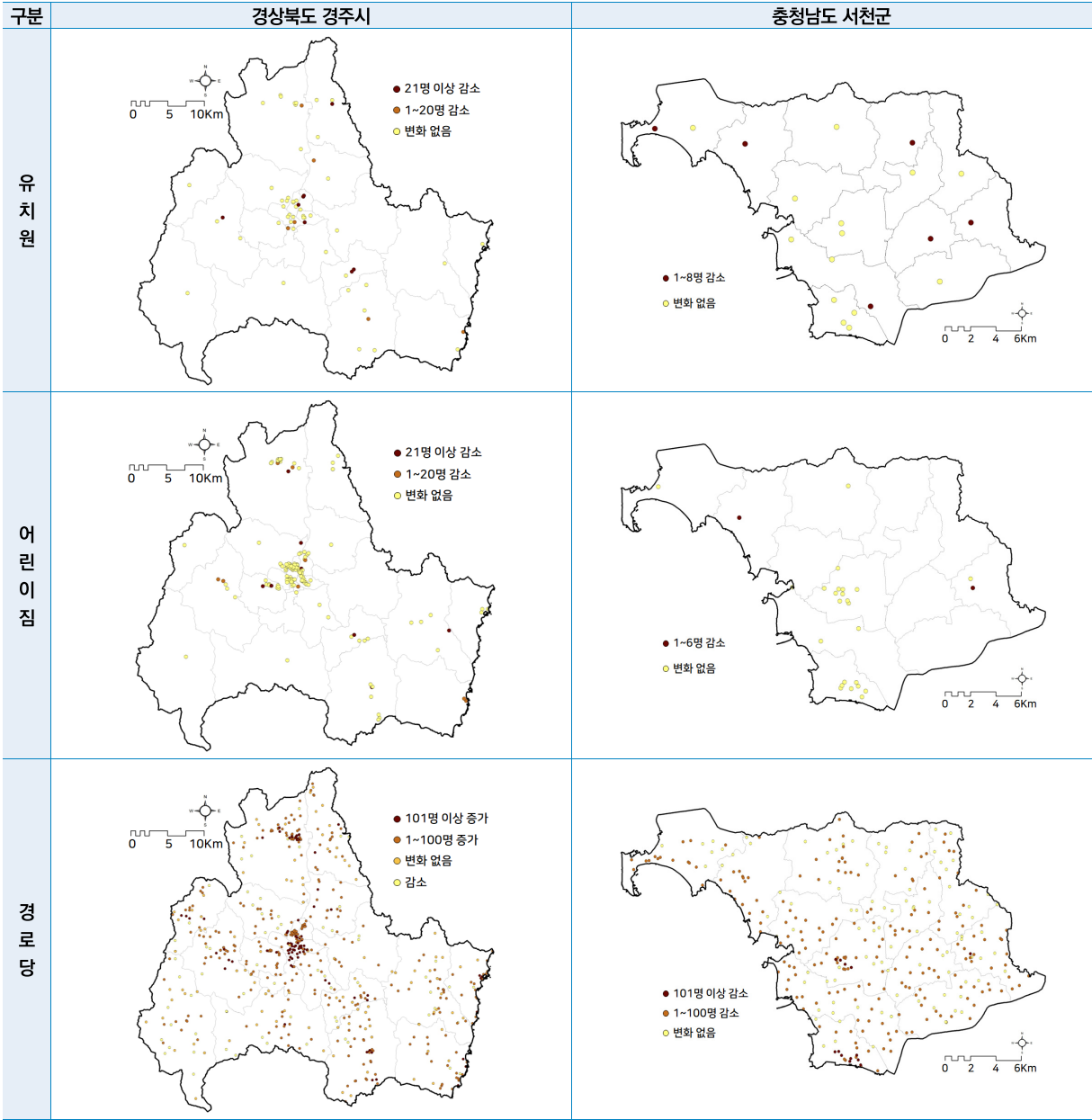
구분		경상북도 경주시			충청남도 서천군		
		유치원	어린이집	경로당	유치원	어린이집	경로당
2017년	거리 조락 내 상주인구	5,104	4,824	41,496	951	867	14,235
	시설 개소	62	174	616	20	26	334
	시설 당 서비스 가능 인구	82	28	67	48	33	43
2030년	거리 조락 내 상주인구	4,740	4,357	71,415	922	858	19,386
	시설 개소	62	174	616	20	26	334
	시설 당 서비스 가능 인구	76	25	116	46	33	58
증감률(시설 당 서비스 가능 인구)		-7.1	-9.7	72.1	-3.0	-1.0	36.2

출처 : 연구진 직접 작성

[그림 3-17]은 경주시와 서천군의 개별 복지시설(유치원, 어린이집, 경로당)의 서비스 수준 변화를 분석한 결과이다. 이 결과를 통해서 공통적으로 확인할 수 있는 것은 2030년에 시설별로 적지 않은 수요 변화가 나타날 것으로 예측된다는 것이다.

먼저 경주시를 살펴보면, 전체 62개의 유치원 중 2017년에 비해 2030년에는 서비스 수준이 감소하는 시설 즉, 500m의 거리조락 내에서 서비스 할 수 있는 상주인구 수가 줄어드는 시설이 모두 14개로 분석되었다. 적게는 10명 미만에서 많게는 100명에 가까운 서비스 인구 수가 감소하는 시설도 있었다. 유치원의 서비스 인구 수가 감소될 것으로 예측된 시설의 위치는 경주시 전역에 분포하고 있었다. 어린이 집도 유치원과 유사한 패턴을 보였으며, 이는 영유아 인구 수 감소에 따른 영향이 두 개의 시설(유치원, 어린이집)에 공통적으로 나타나기 때문이다. 174개의 어린이집 중 서비스 인구가 감소할 것으로 예측된 시설 수는 모두 18개로 분석되었다. 다수의 시설들에서 2030년의 수요 변화가 없는 것으로 예측되었기 때문에 수요의 변화폭이 적게 보일 수도 있으나, 시설에 따라서는 서비스 가능 인구수가 100명 넘게 감소하는 시설도 있는 것으로 분석되었다. 분석대상 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당) 중 2030년에 가장 극적인 변화를 보일 것으로 예견되는 시설은 경로당이었다. 이는 고령인구 수의 증가폭이 크기 때문이며, 2030년의 시설별 서비스 가능 인구 수는 큰 폭으로 증가하였기 때문이다. 다만, 전체 616개의 경로

당 중 72개의 시설에서 향후 서비스 인구 수가 감소될 것으로 예측되고 있어, 시설별 서비스 변동의 변화는 큰 것으로 분석되었다. 경주시 북부와 중앙에 위치한 경로당에서 향후 서비스 가능 인구 수가 큰 폭으로 증가하는 현상을 확인할 수 있었다.



[그림 3-17] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설별 서비스 수준의 변화(2017~2030년)
(출처 : 연구진 직접 작성)

서천군의 경우에도 경주시와는 크게 다르지 않게 분석되었다. 하지만 시설별로 서비스 가능 인구 수의 감소(유치원, 어린이집) 또는 증가(경로당)의 폭이 경주시에 비해서는 상대적으로 적게 나타났다. 유치원과 어린이집의 서비스 인구 감소 폭은 미미한 수준이었는데, 2017년 기준 서천군의 영유아 인구 수가 절대적으로 적기 때문에, 2030년의 인구 수 또한 크게 감소되지 않는 지역적 특성에 기인한 결과로 해석된다. 경로당의 경우에는 서비스 수준 변화가 클 것으로 예측되었으며, 334개의 경로당 시설 중 108개에서는 수요 변화가 없었으며, 수요변화가 예견되는 226개의 시설 중 100명 이상의 수요가 증가하는 시설은 15개로 분석되었다.

② 복지시설 서비스 수준 변화의 시사점

복지시설은 인구변화에 보다 적극적이고 유연한 대응이 필요하며, 어떤 계획적 접근 방법이 타당한지에 대한 논의가 필요하다. 위에서 분석한 복지시설 서비스 수준 변화를 통해서 공간계획 차원에서 의미 있는 시사점을 발견할 수 있었다.

첫째, 복지시설의 입지를 위한 계획 및 집행과정의 개선이 요구된다. 본 연구의 분석결과를 통해서도 확인할 수 있듯이, 미래의 인구변화가 야기할 수요의 감소 및 증가는 복지시설의 입지 효율성과 밀접한 관계를 맺고 있다. 시설의 입지는 주민들의 이용률과 직결되고, 이는 주민들의 삶의 질을 좌우할 수 있으므로, 지방자치단체 차원에서는 미래의 수요변화에 적극적으로 대응할 필요가 있다. 이를 실현하기 위해서는 보다 사전적이고 유연한 계획을 수립할 필요가 있으며, 시설의 입지와 관련된 요인들에 대해 사전적 검토 및 시뮬레이션 등의 전략을 통해 미래 변화 양상에 적극적으로 대응하는 노력이 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 지역별 특성이 고려된 서비스 기준이 요구된다. 지역별로 정주환경 특성은 상이하며, 동일한 도시 또는 농촌으로 구분 지을 수 있는 지역끼리도 적지 않은 차이를 보이고 있다. 복지시설의 이용에 영향을 미치는 공간구조, 토지이용, 교통 등 또한 지역별로 많은 차이를 보이고 있어, 이에 대한 적극적인 고려가 필요하다. 이러한 관점에서, 2018년에 발표된 기초생활인프라 국가최저기준¹⁰⁴⁾에서 한 걸음 더 나아가 지역별로 차별화 및 세분화된 지역 차원의 기준을 마련하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

셋째, 개별 복지시설 수요 변화에 적극적으로 대응할 필요가 있다. 본 연구에서 수행한

104) 국토교통부(2019), 「지역의 기초생활인프라 공급 현황 자료 및 분석 안내서」.

분석 대상인 경주시와 서천군은 전형적인 지방의 축소지역들로 구분될 수 있다. 이러한 지역에서 영유아 인구 수의 감소에 따라 유치원과 어린이집의 수요가 감소되는 반면, 고령인구의 증가로 인해 경로당의 수요는 큰 폭으로 증가하는 경향을 보이고 있다. 하지만 개별시설에 초점을 두어 분석한 결과, 거시적 변화의 영향은 매우 다른 것을 확인할 수 있었다. 특정 시설들은 증가하는 고령인구에도 불구하고 수요가 감소될 것으로 예측된 분석결과를 다시 한 번 상기할 필요가 있다. 이 결과는 바는 복지시설 입지 변화는 개별 시설의 관점에서 보다 세밀한 검토와 계획적 노력이 필요하다는 것을 시사하고 있다. 시설 마다 객관적인 지표들 통한 모니터링을 통해 미래의 수요변화에 적극적으로 대응할 필요가 있다.

마지막으로 공간계획적 시점으로 복지시설의 최적입지와 관련된다. 복지시설의 최적입지 문제는 지역의 축소화 현상에 따라 공간계획 관련 분야에서 매우 중요한 주제이다. 본격적인 저성장을 맞이하고 있는 현 시점에서 복지시설의 입지문제는 커다란 사회적 문제를 야기할 수 있기 때문이다. 비육적인 측면뿐만 아니라, 수요 감소가 야기하는 관리의 어려움 등의 문제가 사회적 부담을 한 층 더 가중 시킬 수 있다. 이에 대한 해결책으로 복지시설의 최적입지를 보다 신중하고 계획적으로 결정하려는 노력이 필요한 시점이다. 현재 보다는 미래의 비용 및 효과를 고려하는 노력이 인구구조의 급속한 변화를 맞이한 현 시점에서 더욱 적합한 접근방법이라고 판단된다.

5. 인구변화에 대응하는 복지시설 조성전략

1) 복지시설 조성전략의 구조와 흐름도

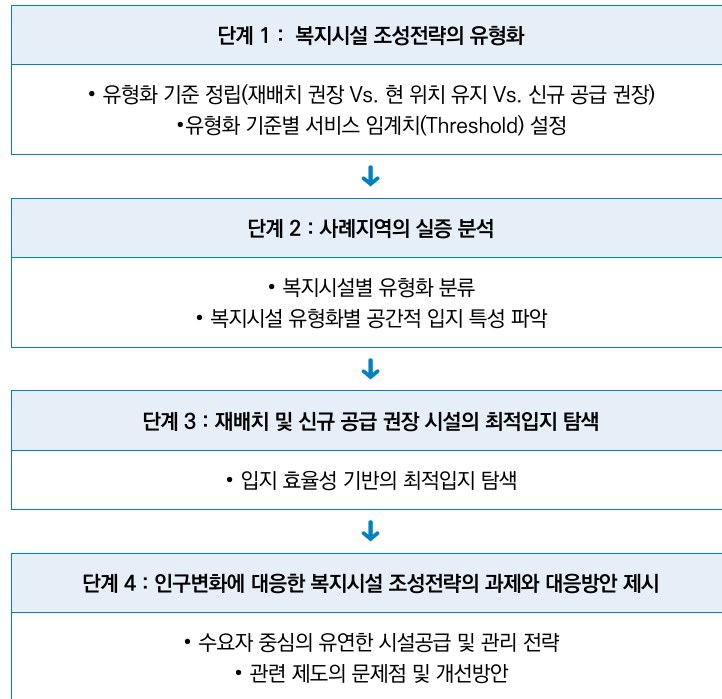
영유아 및 고령자 인구 입지분포 변화 예측, 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당) 서비스 수준 변화 분석 결과를 토대로 복지시설 조성전략을 마련하고자 하였다. 이를 위해 복지시설 조성전략을 유형화하고, 사례지역을 대상으로 실증 분석 및 시뮬레이션을 수행하여 복지시설 조성전략의 과제를 도출하고 과제별 적합한 대응방안을 제시하는 등 총 4단계로 분석을 수행하였다.

1단계에서는 복지시설 조성전략을 유형화하였다. 규범적인 관점에서 복지시설 조성전략의 유형화는 크게 시설 재배치 권장, 현 위치 유지, 신규 공급 권장으로 구분하였다. 해당 복지시설의 재배치를 권장하는 지역은 수요가 현저히 부족한 지역을 대상으로 하였으며, 현 위치 유지는 적정 수준의 수요를 확보하고 있는 시설, 신규 공급 권장은 수요의 증가 폭이 커서 추가적인 공급이 필요한 지역으로 하였다. 그리고 참조집단별 현황분석을 통해 도출된 결과와 미래의 수요변화 등을 종합적으로 고려해서 복지시설별 유형화에 적합한 서비스 임계치를 결정하였다.

2단계에서는 1단계에서 결정된 복지시설 조성전략 유형화를 사례지역인 경주시와 서천군을 대상으로 적용하였다. 특히 복지시설별로 유형화 분류의 입지 특성을 중심으로 분석하였다.

3단계에서는 복지시설 중 재배치 및 신규 공급 권장 시설을 위한 최적입지를 탐색하였다. 2030년을 기준으로 신규 입지 선정을 위한 방법론을 제시하고 경주시와 서천군에 적용하였으며, 입지 효율성을 계획적 달성 과제로 설정하여 분석을 수행하였다.

마지막 4단계에서는 분석결과를 종합하여 인구변화에 대응한 복지시설 조성전략의 과제를 선정하고 대응방안을 제시하였다. 앞에서 제시한 복지시설 서비스 수준 변화의 시사점을 기초로 하여 수요자 중심의 유연한 시설 공급 및 관리의 기본 틀에 적합한 정책적 대응방안을 제시하고자 하였다.



[그림 3-18] 인구변화에 대응한 복지시설 조성전략의 구조와 흐름도
(출처 : 연구진 직접 작성)

2) 복지시설 조성전략의 유형화 구분 및 실증 분석

① 복지시설 조성전략의 유형화

앞서 언급한 바와 같이 복지시설 조성전략의 유형화는 규범적인 관점에서 크게 시설 재배치 권장, 현 위치 유지, 신규 공급 권장으로 구분하였다. 분석 기준 연도는 2030년으로 하였으며, 인구분포의 변화가 통계청의 예측대로 진행된다는 것을 전제로 하였다.

복지시설 조성전략의 유형화는 시설의 수요에 따른 유형화이므로 유형별 적정 수요를 결정하여야 한다. 보다 합리적인 기준 설정을 위해서 앞 장에서 분석한 참조집단 지역들의 평균값을 기준으로 세부적인 유형을 결정하였다. 규범적인 관점과 함께 미래의 시대 변화등을 고려하여 유형을 정립하였다.

복지시설 조성전략의 유형화 기준을 마련하기 위한 개념은 [그림 3-19]와 같다. 시설 유형별 서비스 수준의 평균을 기준으로 평균보다 30% 이상의 잠재적 서비스 인구 수를 확보한 시설은 신규 공급 권장으로 분류하였다. 이와는 반대로 서비스 수준이 평균의 절반에 미치지 못하는 경우는 수요의 절대적 부족에 직면한 시설로 재배치 권장으로 분류하였다. 재배치 권장과 신규 공급 권장에 속하지 않는 범위 즉, 평균으로부터 -50%와 +30%의 수요를 확보하고 있는 시설은 현 위치 유지로 분류하였다.

이와 같이 기준을 설정한 배경에는 재배치 권장은 보다 신중하게, 그리고 신규 공급 권장은 보다 적극적으로 공급을 추가하기 위한 목적이 있다. 시설의 재배치 결정은 가능한 신중하게 이루어져야 하는 반면, 수요자 측면에서 서비스 부족에 따른 불편을 최소화하기 위해서는 공급을 최대한 늘릴 필요가 있기 때문이다.

복지시설 조성전략의 유형화 기준에서 가장 중요한 것은 적정 서비스 인구 수의 기준이다. 적정 서비스 인구 수의 기준은 상술하였듯이 시 지역과 군 지역의 참조집단의 평균을 기준으로 세 가지 조성전략 유형화별 적정 서비스 인구 기준(시설별 특정 거리조각 내)을 결정하였다.

사례지역인 경주시에 적용할 적정 서비스 인구 기준은 다음과 같이 결정하였다. 2017년 기준 시 지역에서 반경 500m 내에서 서비스 하고 있는 영유아 수는 165명으로 분석되었다. 심각한 저출산을 경험하고 있는 국내에서는 공공유치원을 대폭으로 확충할 계획을 추진 중에 있으므로, 2030년에는 2017년보다 큰 폭으로 개선된 서비스 수준을 확보할 수 있을 것으로 예측된다. 이와 같은 전제에서 경주시의 참조지역인 시 지역 유치원

의 적정 서비스 인구 수는 100명으로 설정하였다. 시 지역의 어린이 집은 2017년 기준 반경 300m 이내에서 45명 정도를 서비스 하고 있어, 유치원에 비해 매우 양호한 서비스 수준을 보이고 있다고 판단된다. 아울러 시 지역의 어린이집 공급 수준은 2030년에 개선될 것으로 예견되므로, 2017년 평균치 보다 조금 개선된 수치인 40명을 기준으로 하였다. 마지막으로 경로당은 반경 300m 내 70명을 기준으로 하였다. 향후 고령인구가 큰 수로 증가될 것으로 예측되지만, 경로당의 공급 수준이 지속적으로 향상될 것으로 예측되었기 때문에 2017년 기준 평균과 유사한 수준으로 정하였다.

사례지역인 서천군에 적용할 적정 서비스 인구 기준은 다음과 같이 결정하였다. 서천군의 참조집단인 군 지역의 유치원은 반경 750m에서 약 50명을 서비스하고 있는 것으로 나타났으며, 2030년에는 현재보다 서비스 수준이 다소 개선될 것을 전제하여 40명을 평균으로 설정하였다. 어린이집도 유치원과 유사한 관점에서 평균값을 설정하였으며, 그 결과 30명을 기준으로 하였다. 경로당은 2017년 기준 250m 이내에서 21명을 서비스하고 있는 것으로 나타났으나, 고령화 사회 진전에 따라 2030년에는 30명을 서비스 하는 것으로 설정하였다.

이러한 서비스 수준이 결정됨에 따라, 재배치 권장과 신규 공급 권장 등 복지시설 조성 전략의 유형들은 평균을 기준으로 간단한 산식에 의해서 결정되었다. 실증분석은 조성 전략 유형별 기준 값을 토대로 수행되었다.

[표 3-14] 복지시설 조성전략의 유형화별 적정 서비스 인구수

(단위 : 인)

구분	시 지역			군 지역		
	유치원	어린이집	경로당	유치원	어린이집	경로당
현황	165	45	65	49	42	21
재배치 권장(유형 1)	50 이하	20 이하	35 이하	20 이하	15 이하	15 이하
현 위치 유지(유형 2)	51~130	21~52	35~91	21~52	16~39	16~39
추가 공급 권장(유형 3)	130 이상	53 이상	92 이상	53 이상	40 이상	40 이상

출처 : 연구진 직접 작성

3) 실증 분석 결과

[표 3-15], [표 3-16]와 [그림 3-19]는 경주시와 서천군을 대상으로 수행한 복지시설 조성전략 유형화 결과를 보여준다. 이 분석결과는 공간계획적 차원에서 매우 흥미로운 사실을 보여주고 있어 주의 깊게 살펴볼 필요가 있다. 사례지역(경주시, 서천군)의 복지시설들은 입지 측면에서 적지 않은 문제가 있을 것으로 예견되는데, 이는 2030년에 갑자기 나타난 문제들이라기 보다는 2017년 기준으로도 상당 부분 나타나는 문제들로 파악되었다. 따라서 사례지역들의 복지시설 입지 차원의 문제는 2017년 기준 시점에서 발생한 문제가 2030년에 더욱 심화된 것으로 해석하는 것이 타당하다.

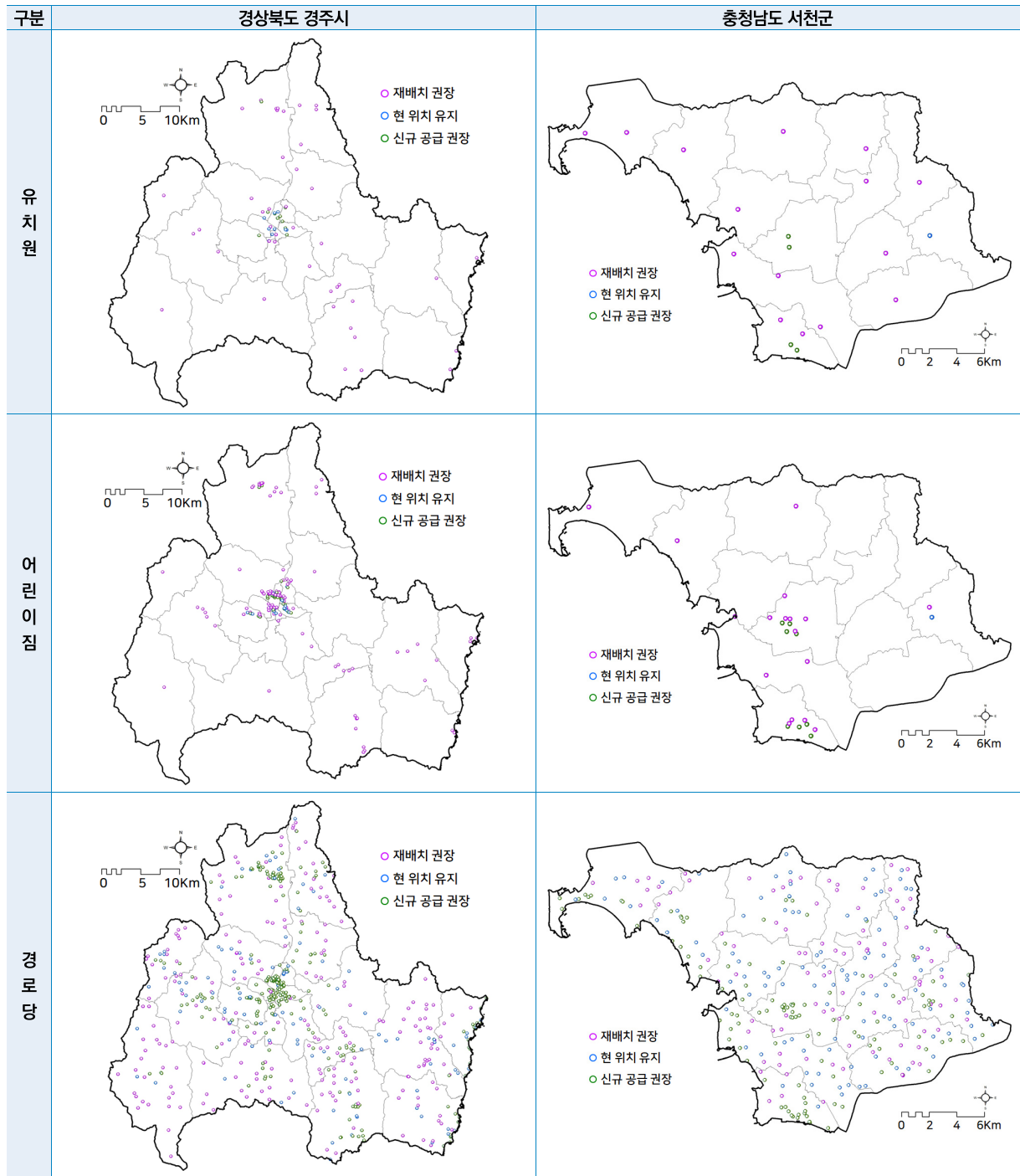
[표 3-15] 경상북도 경주시 복지시설 조성전략 유형화 결과

구분	유치원		어린이집		경로당	
	개소	비율	개소	비율	개소	비율
재배치 권장(유형1)	43	69.4	123	70.7	253	41.1
현 위치 유지(유형2)	9	14.5	17	9.8	108	17.5
추가 공급 권장(유형3)	10	16.1	34	19.5	255	41.4
합계	62	100.0	174	100.0	616	100.0

출처 : 연구진 직접 작성

경주시 복지시설 조성전략 유형화 결과, 2030년 경주시 복지시설들의 입지 효율성이 크게 낮아질 것으로 예측되었다. 유치원의 약 70%가 향후 재배치 권장의 조성전략이 필요한 것으로 파악되었으며, 현 위치 유지는 전체 시설의 14.5%에 불과하고 16.1%가 신규 공급 권장으로 나타났다. 어린이집 또한 70%가 재배치 권장, 10%가 현 위치 유지, 20%가 신규 공급 권장의 유형으로 나타나 유치원과 크게 다르지 않았다. 입지 효율성이 극히 떨어지는 시설들이 2030년에는 70% 내외로 나타나는 만큼, 향후 경주시에서는 유치원 및 어린이집의 입지 효율성을 제고하기 위한 적극적인 노력이 필요하다고 판단된다. 이와 함께, 시설의 추가 공급이 필요한 지역들이 나타나고 있어, 공급 측면에서는 입지 효율성을, 수요 측면에서는 입지 편의성을 제고할 수 있는 시설의 전략적 확충방안이 마련될 필요가 있다.

경주시의 경로당은 유치원과 어린이집과는 다소 다른 결과를 보였다. 대략 40:20:40의 비율로 재배치 권장, 현 위치 유지, 신규 공급 권장으로 구분되었다. 40%의 시설들에서 신규 공급이 필요한 것으로 나타나 이는 고령인구의 증가에 따른 결과로 해석될 수 있다. 경로당의 40%가 재배치 권장으로 구분되는 만큼, 경로당의 입지 효율성을 제고할 수 있는 전략적 재배치도 함께 이루어져야 할 필요가 있다.



[그림 3-19] 경상북도 경주시 및 충청남도 서천군의 복지시설 조성전략 유형화 결과
(출처: 연구진 직접 작성)

경주시 복지시설 조성전략 유형별 입지 패턴은 매우 뚜렷한 특징을 보이고 있다. 조성 전략의 세 가지 유형에서 재배치 권장으로 구분된 시설들은 모두 경주시 외곽지역에 분포하는 경향이 있다. 이는 경주시 외곽지역의 낮은 인구밀도가 입지 효율성에 부정적인 영향을 미친 것으로 해석될 수 있다. 이에 반해, 현 위치 유지와 신규 공급 권장 유형은 세 가지의 시설에서 모두 기존 도심지를 중심으로 많이 발생하는 것으로 파악되었다. 이와 같은 결과 또한 도심지의 높은 인구밀도에 따른 것으로 해석할 수 있다. 경주시 복지시설 조성전략 유형별 입지 패턴이 뚜렷한 특징을 보이고 있지만, 시설별로 차별적인 특성도 추가로 고려해야할 필요가 있다. 예를 들어, 도심지에 위치한 시설일지라도 재배치 권장에 포함된 시설이 있다. 특히 경로당의 경우에는 지역유형에 따른 입지 패턴이 상대적으로 약한 편이어서, 개별 시설의 입지 특성을 보다 면밀히 살펴볼 필요가 있다.

서천군 복지시설 조성전략의 유형결과도 큰 틀에서는 경주시와 유사한 경향을 보이고 있다. 즉 복지시설들의 입지 효율성이 낮은 경향을 보이는 가운데, 유치원과 어린이집은 재배치 권장 유형이 많이 포함되며, 경로당의 신규 공급 권장 비율이 상대적으로 높게 나타났다. 서천군에서 보여지는 특이할 점은 경주시에 비해 신규 공급 권장 시설들이 상대적으로 많이 나타난 점이다. 유치원의 20%, 어린이집의 30%, 경로당의 33%는 신규 공급이 필요할 것으로 예측되었다. 영유아 인구의 감소와 고령인구의 증가가 초래하는 인구구조 및 인구분포의 변화는 서천군의 복지시설에서 적지 않은 영향을 미치고 있는 것으로 분석되었다. 2017년뿐만 아니라 2030년에도 서천군의 복지시설들의 입지 효율성은 낮고, 신규 공급은 필요할 것으로 예측되어, 치밀한 공간환경 조성전략이 마련될 필요가 있다.

[표 3-16] 충청남도 서천군 복지시설 조성전략 유형화 결과

구분	유치원		어린이집		경로당	
	개소	비율	개소	비율	개소	비율
재배치 권장(유형1)	15	75.0	17	65.4	108	32.3
현 위치 유지(유형2)	1	5.0	1	3.8	110	32.9
추가 공급 권장(유형3)	4	20.0	8	30.8	116	34.7
합계	20	100.0	26	100.0	334	100.0

출처 : 연구진 직접 작성

[그림 3-19]에서 보여지듯이, 서천군 유치원과 어린이집의 조성전략 유형별 입지 패턴은 정형화된 특성을 보이고 있다. 기존의 도심지는 높은 인구밀도로 인해 많은 시설들이 신규 공급 권장으로 분류된 반면, 외곽지역의 대부분의 시설들은 재배치 권장으로 분석

되었다. 서천군의 인구분포를 고려할 때, 이와 같은 분석결과는 충분히 예측 가능한 결과로 볼 수 있다. 경로당의 조성전략 유형화 결과는 공간적 입지특성이 상대적으로 불명확하였다. 도심지에 위치한 경로당에서 신규 공급 권장으로 분류된 시설들이 많으나, 기타 외곽 지역에서도 신규 공급 권장이 많이 나타날 것으로 분석되어, 경로당의 조성전략은 개별 시설에 더욱 초점을 맞출 필요가 있다.

지금까지의 분석결과를 통해 다음과 같이 몇 가지 중요한 시사점을 얻을 수 있다. 첫째, 사례지역에서 복지시설의 조성전략 유형화 결과는 공간계획적 차원에서 보다 적극적인 노력의 필요성 부각시킨다는 점이다. 둘째, 분석결과는 현재보다는 미래지향적인 조성전략의 계획적 패러다임을 촉구한다는 점이다. 셋째, 인구분포의 입지적 특성보다는 개별 시설의 입지 효율성에 초점을 맞춰서 시설의 입지 문제를 포함한 조성전략을 구체적으로 마련할 필요가 있다. 마지막으로, 사례지역에서는 머지않은 미래에 새로운 복지시설의 입지결정 문제에 직면할 것이 예견되므로, 최적입지 탐색을 위한 합리적인 방법론의 개발이 필요하다.

4) 신규 복지시설의 최적입지 탐색

① 분석의 목적 및 기본전제

본 연구에서는 앞서 분석한 복지시설 조성전략 유형화 결과를 토대로, 복지시설의 입지 결정 문제의 해결방안을 모색하고자, 최적입지 탐색을 위한 합리적 방법론을 제안하고 사례지역인 경주시와 서천군에 적용하였다.

인구의 규모가 줄고 인구분포가 변화하는 미래에는 시설의 입지 문제가 더욱 많은 관심을 받을 것으로 예측된다. 즉 시설의 수요가 감소함에 따라서 기존 시설의 활용 문제를 포함하여 신규 시설의 입지 문제는 큰 사회적 이슈가 될 것으로 판단된다. 앞서 살펴보았듯이, 경주시와 서천군의 복지시설 조성전략 유형화 결과에 따르면, 많은 시설들의 신규 공급 또는 재배치가 필요하였다. 두 가지 조성전략 유형은 모두 신규 시설의 입지를 의미하는 것이므로, 신규 복지시설 공급의 최적입지는 복지시설 취약지역 개선을 위한 공간환경 조성전략을 마련함에 있어서도 매우 중요하다.

일반적으로 시설의 최적입지를 탐색하기 위해서는 두 가지 기준이 활용된다. 하나는 입지 효율성이며, 다른 하나는 입지 형평성이다. 입지 효율성이 신규 입지에 따른 수요의 극대화를 추구한다면, 입지 형평성은 지역 간 시설 이용의 격차를 최대로 줄이는 데에 초

점을 두고 있다. 공간계획에서 두 가지의 목표를 추구하는 것이 타당하나, 현실세계에서는 두 가지 기준을 동시에 만족시킬 수 있는 지점을 발견하기는 거의 불가능하다. 따라서 두 가지 조건 중 하나를 선택해서 최적입지를 탐색하는 것이 일반적이다.

본 연구는 입지 효율성을 기반으로 복지시설의 최적입지를 분석하였다. 최소 비용으로 최대의 효과를 추구하는 접근방법은 열악한 지방자치단체의 재정 여건을 고려했을 때, 가장 우선적으로 고려해야 하는 요소로 판단되었기 때문이다. 아울러, 기존 복지시설의 입지 효율성이 현저히 떨어지는 원인 중 하나도 입지 효율성에 대한 체계적인 고려없이 시설의 입지를 결정하였기 때문으로, 이에 대한 평가의 차원에서 입지 효율성을 우선적으로 고려하였다.

입지 효율성을 기반으로 최적입지를 탐색하는 방법은 오랜 역사를 갖고 있다. 이와 관련된 대표적인 이론들은 Set Covering Location Problem(Toregas et al., 1971), P-center Problem(Hakimi, 1964), Maximum Covering Location Problem(Church and Reville, 1974) 등이 있다. 이들 이론들은 최적입지를 선정함에 있어 서로 다른 기준들을 적용한다는 점에서 적지 않은 차이를 지니고 있다.

본 연구에서는 Maximum Covering Location Problem 입지 이론을 활용하여 복지시설의 최적 입지를 분석하였다. Maximum Covering Location Problem 입지 이론은 모든 수요에 대해 서비스하는 것을 목표로 하는 것이 아니라, 제한된 상황 속에서 가장 많은 수요자들에게 서비스 할 수 있는 입지를 최적입지로 정의하고 있다. 이와 같은 특성으로 인해 위에서 언급한 최적입지 관련 이론들 중 가장 현실적인 이론으로 평가받고 있으며, 최근까지도 다양한 분야에서 활용되고 있는 대표적인 이론이다. 아울러 Maximum Covering Location Problem 입지 이론의 가정에서 알 수 있듯이, 입지 효율성을 기반으로 하고 있어 본 연구의 분석관점과 일치한다고 판단된다.

복지시설의 최적입지 분석과정은 동일하기 때문에, 본 연구에서는 사례지역별로 하나의 시설을 선택해서 최적입지를 분석하였다. 분석의 주안점은 기존의 자료를 활용하여 효과적으로 최적입지를 탐색할 수 있는 방법을 살펴보고 현실세계에 적용하는 것이므로, 모든 시설을 대상으로 분석을 수행할 필요가 없기 때문이다. 이러한 관점에서 경주시는 어린이집을, 서천군은 경로당을 각각 선택하여 최적입지를 분석하였다.

복지시설의 최적입지 분석 내용은 다음과 같다. 2030년을 기준으로 분석을 수행하며, 최적입지 우위지역과 함께 최적입지 저점별 필요시설의 개소를 산출하였다. 최적입지 우위지역을 통해서는 향후 시설의 상대적 입지 우위지점을 확인할 수 있었다. 최적입지

지점별 필요시설 개소의 산출결과를 통해서도 최적입지 지점에서 필요로 하는 개략적인 수요량을 사전에 검토할 수 있었다. 이와 같은 분석 내용을 해석함에 있어 중요한 점은 분석결과뿐만 아니라 최적입지를 탐색해나가는 과정이라 할 수 있다. 향후 복지시설을 비롯한 다양한 생활SOC시설의 수요가 큰 폭으로 증가할 것으로 예측되는 현 시점에서 효과적인 최적입지 탐색방안을 모색하는 것이 중요하기 때문이다.

② 최적입지 탐색방법

본 연구에서 적용하는 입지 효율성 기반의 최적입지 분석모델은 김현중·임형백(2013)의 방법론을 적용하였다. 큰 틀에서의 분석방법은 동일하지만, 기존 시설로부터 서비스 받고 있는 시설들을 제외시키는 방법에는 다소 차이가 있다. 자세한 분석방법은 다음과 같다.

시설의 최적입지를 분석함에 있어 분석의 공간적 수준은 매우 중요하다. 예를 들어, 시군구 단위의 결과와 지적 단위에서 도출한 최적입지 결과가 있을 때, 분석결과와 정확성 차원에서는 후자가 선호된다. 일반적으로 최적입지 분석의 공간적 단위 선택은 자료의 공간적 수준 특히, 시설의 수요인 인구자료에 영향을 많이 받는다. 시설의 위치자료는 점(point)자료이므로, 분석의 공간적 수준에 영향을 미치지 않는다. 이에 반해, 인구자료는 일반적으로 집계된 자료를 활용하므로 분석의 공간적 수준에 직접적으로 영향을 미친다. 본 연구에서 활용하는 인구자료는 100m×100m의 격자단위를 기본단위로 하고 있어, 최적입지 분석의 공간적 수준을 10,000m²의 크기로 일치시켰다.

시설 입지 가능 지점의 공간형태는 다양한 유형을 활용할 수 있다. 본 연구에서는 가장 일반적인 공간형태 중 하나인 정육각형(hexagon)을 활용하였다. 정육각형의 면적은 100m×100m 격자와 동일한 크기 즉, 10,000m²의 크기로 구축하였으며, ArcGIS 10.6.1에 탑재되어 있는 Generate Tesselation 도구를 활용하여 정육각형을 생성하였다.

복지시설 최적입지 분석방법은 크게 두 가지 단계로 이루어졌다. 첫 번째 단계에서는 기존의 복지시설로부터 특정 거리조각 내에서 서비스 받고 있는 인구수를 제외하였다. 위에서 제시한 시설별 적정 거리조각과 서비스 인구수에 기준을 적용하여 시설과 가까운 거리에 위치하고 있는 인구부터 제외시키며, 시설별 적정 인구수를 모두 포함시킬 때까지 동일한 방법을 반복적으로 적용하였다. 본 연구에서는 SAS 9.3에서 거리 기반의 서비스 인구 제외 알고리즘을 구축하여 분석에 활용하였다.

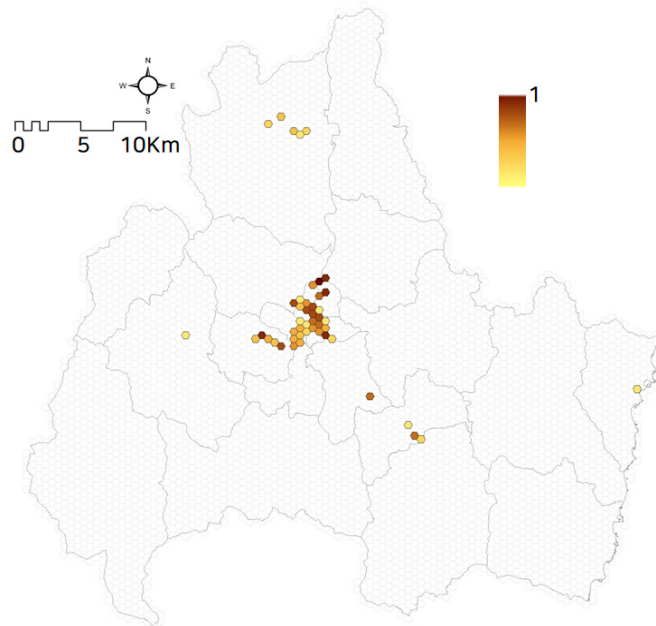
두 번째 단계에서는 첫 번째 단계를 통해 추출된 실질적인 수요를 바탕으로 어느 지점이 가장 많은 서비스 인구를 확보할 수 있는지를 근접분석을 활용하여 공간적으로 분석하였다. 사례지역을 10,000㎡ 면적으로 나눈 후, 개별 셀을 대상으로 특정 거리조각 내에서 서비스 할 수 있는 인구수를 합계하고, 사례지역 내 모든 정육각형의 셀에서 분석을 수행하였다. 경주시 어린이집의 거리조각은 300m, 적정 서비스 인구수는 40명을 적용하였으며, 서천군 경로당의 거리조각은 250m, 적정 서비스 인구수는 30명을 적용하였다. 개별 셀에서 도출된 잠재적 서비스 가능 인구수는 1~0으로 표준화시켜 최적입지의 우위지역을 비교 분석하였다. 마지막으로 최적입지 내 설치 가능한 잠재적 시설의 개소는 위에서 언급한 지역별 적정 서비스 인구수를 적용하여 분석하였다. 예를 들어, 경주시에서 어린이집의 최적입지로 도출된 지역에서 서비스 할 수 있는 인구수를 100명으로 가정하면, 이 최적입지에는 2개의 시설이 필요한 것으로 계산하였다. 즉 적정 수준의 인구수에 도달하지 못한 인구수는 수요에서 제외시킨 것으로서, 어린이집 1개소 당 적정 서비스 인구수를 40명으로 제한하였기에 2개의 시설이 필요한 것으로 산출하였다.

③ 최적입지 분석결과

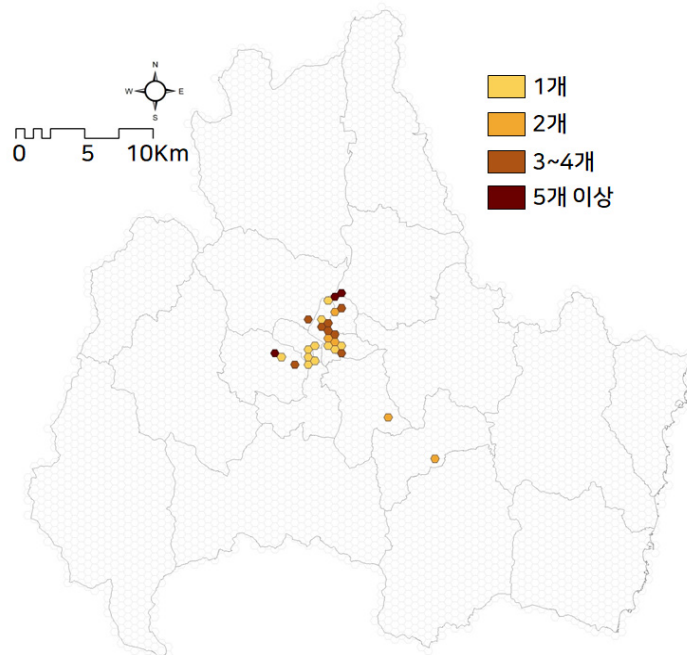
[그림 3-20]은 경주시 어린이집의 최적입지 우위지역 및 필요시설 개소 분석 결과이다. 향후 2030년에 경주시 어린이집의 최적입지는 모두 27개 지점(10,000㎡ 면적의 정육각형 기준)으로 분석되었다. 기존 도시의 중심지를 중심으로 최적입지들이 집중적으로 분포하는 형태를 보이고 있다. 이는 영유아 인구수가 많이 밀집하는 지역이 도심지역이었기 때문에 이와 같은 결과가 나타난 것으로 해석할 수 있다. 그리고 경주시 외곽 일부 지역에서도 최적입지가 도출되었다.

경주시에서 어린이집의 입지우위가 높은 지역 또한 경주시 중심부에 위치한 도심지 주변에서 집중적으로 나타났다. 이와 같은 입지 특성을 고려한다면, 향후 경주시는 기존의 도심지에 어린이집을 추가적으로 공급할 필요가 있을 것으로 판단된다. 입지우위 지역에서 어린이집 1개소 당 300m의 반경에서 40명의 영유아수를 포함하고 있는 지역 즉, 신규 입지가 가능한 지역은 줄어드는 경향을 확인할 수 있다. 이는 입지 효율성을 기반으로 최적입지 시설 개소를 도출하였기 때문이다. 따라서 최적입지 우위지역보다는 입지 효율성 측면에서 추가적인 시설 공급을 고려해야 하는 지역 즉, 최적입지 시설 개소 분석결과를 보다 유심히 살펴 볼 필요가 있다.

최적입지 우위지역



최적입지 시설 개소



[그림 3-20] 경상북도 경주시 어린이집의 최적입지 우위지역 및 시설 개소
(출처 : 연구진 직접 작성)

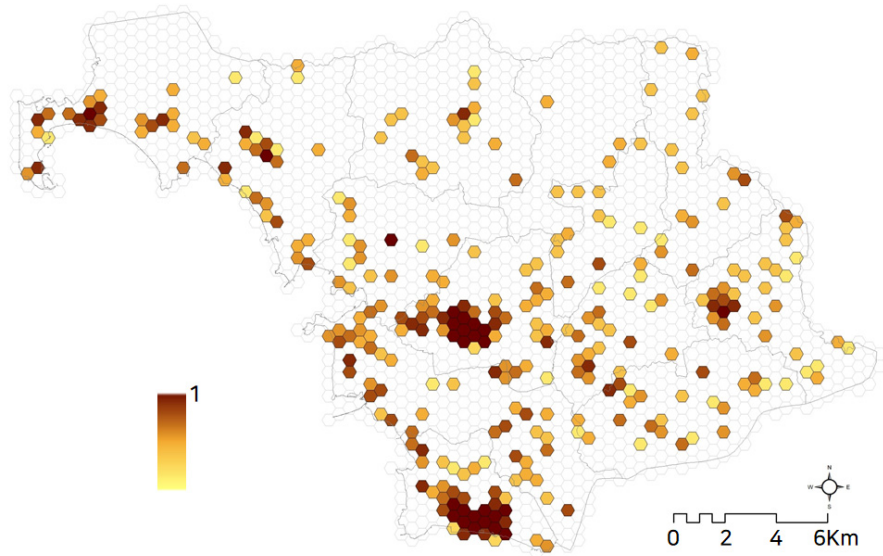
향후 경주시에 어린이집의 설치가 적극적으로 고려되어야 하는 지역 또한 대부분이 기존 도심지에 분포하고 있는 것으로 분석되었다. 적게는 1개소부터 많게는 14개소까지 신규 공급이 필요한 지역들이 분포하고 있는 것으로 나타났다. 입지 효율성을 고려했을 때, 경주시는 2030년에 모두 74개의 신규 공급이 필요할 것으로 분석되었다.

앞서 살펴본 경주시의 어린이집과는 달리, 서천군의 경로당은 전역에 입지우위 지역이 분포하고 있는 것으로 나타났다(그림 3-21 참조). 이는 고령인구의 분포가 서천군 전역에 산재되어 있는 인구분포 특성에 기인하는 결과로 해석된다. 그럼에도 불구하고, 서천군의 경로당 최적입지 또한 중심지역에서 높은 비교우위가 나타났다.

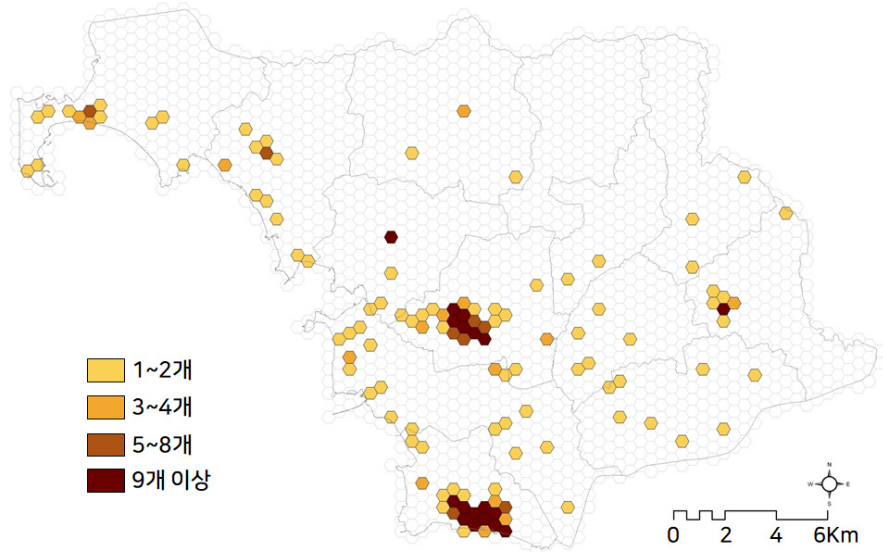
향후 서천군에서는 123개의 지점에서 경로당의 신규 공급이 가능한 것으로 분석되었다. 고령인구의 증가가 서천군 전역에서 나타날 것으로 예측되는 만큼 경로당의 신규 입지 가능지역 또한 넓은 지역에 분포하는 특징을 보이고 있다. 입지 효율성을 고려했을 때, 서천군에는 향후 511개의 경로당 시설이 추가적으로 필요할 것으로 예측되었다. 시설의 공급규모는 1개소부터 25개소까지 매우 다양한 범위로 나타났다. 추가시설이 절대적으로 많이 요구되는 지점 또한 기존의 도심지에서 집중적으로 나타나고 있으며, 서천군 서북측 지역과 동측 일부 지역에서도 비교적 많은 경로당 시설의 공급이 필요할 것으로 예측되었다.

지금까지의 분석결과는 복지시설 1개소 당 2017년 평균의 공급기준을 적용한 것으로, 향후 시설의 공급규모가 변동됨에 따라 본 연구의 분석결과 또한 달라질 수 있다. 또한 시설의 거리조각이 변경되면, 최적입지의 위치와 시설의 필요 개소 등도 변화될 수 있다. 앞서 언급한바와 같이, 본 연구에서 수행한 분석은 어렵지 않은 접근방법을 통해 보다 효과적으로 복지시설 취약지역을 개선하기 위한 공간환경 조성전략을 수립할 수 있다는 데에 의의가 있다.

최적입지 우위지역



최적입지 시설 개소



[그림 3-21] 충청남도 서천군 경로당의 최적입지 우위지역 및 시설 개소
(출처 : 연구진 직접 작성)

제4장 미래 인구변화를 고려한 일본의 정책 및 제도 사례조사

- 1. 사례 조사 개요 및 목적
 - 2. 입지적정화계획
 - 3. 도시구조 평가
 - 4. 소결
-

1. 사례 조사 개요 및 목적

본 연구는 미래의 인구변화에 초점을 두고 복지시설 취약지역 도출 및 조성전략을 마련하는 것을 목적으로 하고 있다. 이에, 제4장에서는 본 연구의 주요한 초점인 미래의 인구변화에 적극적으로 대응하고 있는 일본의 정책 및 제도를 살펴보고자 한다.

총 인구 수 감소, 저출산 및 고령화 등 현재에도 진행되고 있는 인구 변화에 적극적으로 대응하기 위해 일본에서는 2014년부터 도시구조 평가체계를 확립하고 이를 토대로 입지적정화계획을 수립하고 있다.

일본의 도시구조 평가와 입지적정화계획이 복지시설 취약지역 내 시설 조성전략을 마련하는 것과 직접적인 관계가 없을 수 있다. 하지만, 일본의 도시구조 평가와 입지적정화계획이 미래 여건 변화에 초점을 두고 지역의 미래상을 먼저 설정한다는 점은 본 연구에 시사하는 바가 크다고 판단된다. 현재에는 복지시설이 부족하더라도 미래에는 과잉 상태가 될 수도 있기 때문에 지역차원에서 다양한 미래여건 변화를 고려하여 지역의 미래상을 설정하는 것은 매우 중요하기 때문이다.

또한 일본에서 지역의 미래상을 토대로 거주유도구역 및 도시기능유도구역을 지정하여

유도시설을 유치하는 정책을 추진하고 있다는 점은 본 연구의 대상인 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 조성 전략을 수립함에 있어 다른 관점을 제시하고 있기 때문이다. 본 연구에서 미래 시점(2030년)에서의 인구변화를 예측하고 해당 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 서비스 수준을 분석하여 이를 개선하기 위한 조성전략을 제시하였다. 하지만, 일본과 같이 미래사회에서는 선택과 집중을 통해 거주와 도시기능을 유도하는 지역을 전략적으로 지정하여 운영할 가능성이 매우 높다. 따라서 취약지역을 개선하기 위한 목적뿐만 아니라 거주 및 도시기능을 유도할 수 있도록 복지시설을 전략적으로 조성하는 경우의 수도 고려될 수 있다.

본 장에서는 위와 같은 관점에서 일본의 도시구조 평가 및 입지적정화계획을 살펴보고자 한다.

2. 입지적정화계획

1) 입지적정화계획의 개념 및 역할

① 도입배경

일본에서는 인구구조 변화 등 급격한 사회 변화에 대응할 수 있는 지속가능한 도시경영을 위해 ‘컴팩트시티 플러스 네트워크’의 개념이 등장하였다. 컴팩트시티 플러스 네트워크란 의료복지시설, 상업시설, 주거시설 등이 재정비되고, 고령자를 비롯한 주민이 대중교통에 의해 생활편의시설 접근성 등 복지와 교통을 포함한 도시 전체의 구조를 재검토하는 것을 의미한다.¹⁰⁵⁾

그간 일본에서는 ‘컴팩트 시티’, ‘스마트 시티’ 등을 표방하는 도시들이 많았지만, 목표로만 제시한 나머지 그 구체적인 실현방안과 시책을 마련하고 있는 도시는 많지 않았다. 또한, 컴팩트 시티 조성을 위한 대책들이 도시 전체의 관점에서 거주기능이나 도시기능의 입지, 대중교통 활성화 등을 위해 공공시설의 재편, 국공유재산의 최적이용, 의료·복지, 중심시가지 활성화, 빈집 대책의 추진 등 마을만들기에서의 다양한 관련 시책과의 연계를 도모하여 장소 중심의 다양한 시책의 정합성과 효과 등을 고려하여 종합적으로 검토가 필요하였다. 이를 위해, 일본에서는 2014년 8월 1일 「입지적정화계획」이 제도와 시행되었다.¹⁰⁶⁾

① 기존 제도와 개념적 차별성 및 다른 계획과의 관계

「입지적정화계획 작성 지침」에서는 입지적정화계획제도가 지금까지의 도시계획법에 근거한 시정촌 마스터플랜이나 토지이용규제 등과는 다른 전혀 새로운 제도라는 것을 인식하고 검토를 진행하는 것이 중요하다고 강조하고 있다.¹⁰⁷⁾

지금까지는 인구의 증가나 성장, 확대가 전제된 가운데, 장래의 도시상이 어느 정도 예상가능한 상태에서 토지이용규제나 인프라의 정비로 도시를 컨트롤해왔으나, 향후 인구를 유지, 또는 감소할 가능성이 높은 가운데 지속가능하고 안전, 안심하고 살 수 있는

105) 国土交通省 都市局 都市計画課(2018.4.25.), 「立地適正化計画作成の手引き」, p.12.

106) 国土交通省 都市局 都市計画課(2018.4.25.), 「立地適正化計画作成の手引き」, p.4 내용을 참고하여 작성.

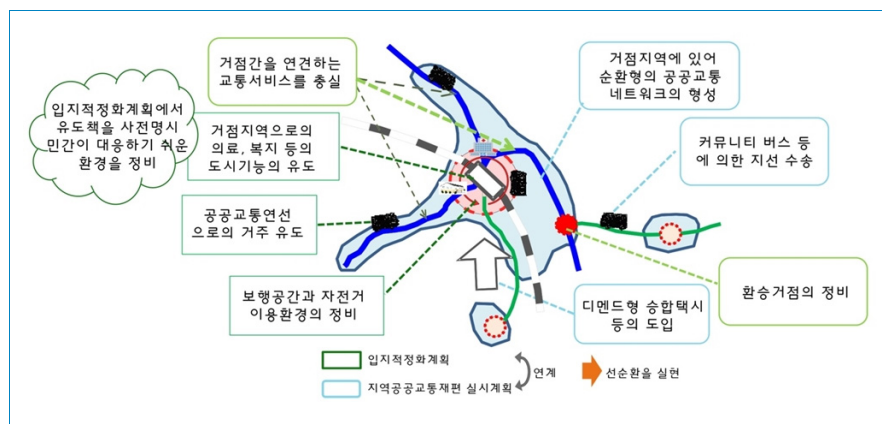
107) 国土交通省 都市局 都市計画課(2018.4.25.), 전계서, p.5.

도시만들기를 추진하기 위해서는 지금까지의 토지이용규제 등으로 도시를 컨트롤하는 것만이 아닌, 도시의 주민, 기업의 활동 등에 주목하여, 양적이 아닌 질적 향상을 도모하기 위해 도시를 [매니지먼트]한다는 새로운 시점을 가지고 대응해야할 필요가 있음을 강조하고 있다.

위와 같은 배경으로 「입지적정화계획」은 지금까지의 도시계획제도에 대해, 조정구역의 규제, 도시계획시설의 재검토, 민간활력을 활용한 개발 등 대응의 고도화를 도모함과 함께, 입지적정화계획제도에서는 지금까지 도시계획 중에서 명확히 자리매김하지 않은 각종의 도시기능에 주목하여 이것들을 도시계획의 속에 자리매김하고 그 [매력]을 활용하여 거주를 포함한 도시의 활동을 [유도]함으로써 도시를 컨트롤하는 새로운 제도로써 인식되고 있다.

② 입지적정화계획의 의의와 역할 : 컴팩트시티 플러스 네트워크의 추진

입지적정화계획은 도시를 전체적으로 전망하는 마스터플랜으로서, 일부의 기능만이 아닌 거주와 의료·복지·상업·공공교통 등의 다양한 도시기능을 유도하는 등 기존 마스터플랜을 고도화 하는 계획이다. 따라서 입지적정화계획은 거주와 도시생활을 유지하는 기능을 유도하는 컴팩트 마을만들기와 지역 교통의 재편을 통합하는 ‘컴팩트시티 플러스 네트워크’를 도시계획과 대중교통 계획을 통합하고 있다.



[그림 4-1] 입지적정화계획의 역할과 의의

(출처: 国土交通省(2014.8.1), 「都市再生特別措置法」に基づく立地適正化計画概要パンフレット, p.1)

또한 입지적정화계획에서는 공적부동산의 활용을 권장하고 있다. 시정촌의 재정상황을 고려하여 공적부동산을 활용하고, 장래의 마을 이상향을 고려한 공공시설의 재배치나

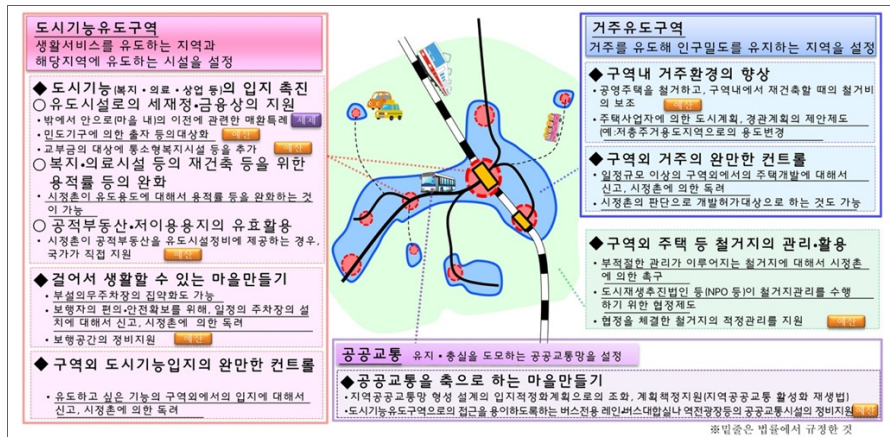
공적부동산을 활용한 민간 기능을 유도하는 것을 추진하고 있다.

이를 통해 입지적정화계획은 거주와 민간시설의 입지를 효율적으로 관리함으로써, 시가지 공동화 방지를 위한 새로운 수단으로서 활용도 가능하다고 판단된다.

2) 주요내용

① 입지적정화계획의 작성 및 구역의 설정

입지적정화계획 수립 주체는 시정촌(국내 시·군·구에 해당)이며, 도시 재생을 도모하기 위해 도시기능의 입지를 유도할 수 있도록 작성되는 마스터플랜을 의미한다. 하지만 복수의 시정촌에서 광역생활권이나 경제권이 형성되어 있는 경우에는, 해당 복수의 시정촌이 연계하여 입지적정화계획을 작성하는 것도 가능하다.



[그림 4-2] 구역별 내용 및 제도적 지원내용

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.25)

입지적정화계획의 대상은 원칙적으로 도시계획구역과 같은 구역으로, 크게 ① 거주유도구역(거주를 유도해야 할 구역), ② 도시기능유도구역(의료시설, 복지시설, 상업시설 등 도시기능증진시설의 입지를 유도해야 할 구역)이 있으며, 도시기능유도구역은 거주유도구역 내에 지정된다. 이러한 구역을 설정하기 위해 거주유도구역 외로부터의 이전을 지원하거나 도시기능증진시설의 입지를 도모하기 위한 사업 추진 및 지원을 할 수 있다.

거주유도구역 내에서는, 거주환경의 향상, 대중교통의 확보 등 거주를 유도하기 위한 조치가 강구되는 한편, 거주유도구역 외에 있어서는 3호이상의 주택 등의 신축 및 개축이

나 주택 등으로의 용도변경, 또는 이를 위한 개발행위(0.1ha이상)을 하려는 경우에는 착수 30일 전까지 시정촌의 장에게 신고를 하여야 한다. 이 신고에 관련된 행위가 주택 등의 입지유도에 지장이 있는 경우, 시정촌의 장은 입지적정화를 위한 권고를 할 수 있다. 또한, 거주유도구역 내에서 20호이상의 주택을 정비하는 사업자는, 사업실시를 위해 필요한 경우에 용도지역, 지구계획 등 도시계획 또는 경관계획의 결정·책정 또는 변경을 제안할 수 있다.

도시기능유도구역을 설정하는 경우, 구역별로 입지를 유도해야할 도시기능증진시설 및 유도시설의 입지를 도모하기 위한 사업 등이 함께 결정된다. 또한 구역 내에서 민간사업자가 유도시설 등을 정비하는 사업(사업규모가 유도시설의 정비에 대해서는 500평방미터, 시설이용자의 편의시설의 정비에 대해서는 0.1ha이상의 것)을 시행할 경우, 사업계획의 인정을 받고, 민간도시기구의 출자 등의 지원을 받을 수 있다.¹⁰⁸⁾

또한 입지적정화계획구역 중에서 거주유도구역 이외의 구역(시가화 조정구역¹⁰⁹⁾ 제외)에서 주택지화를 억제해야 할 구역을 대상으로 도시계획으로 주거조정지역¹¹⁰⁾을 정할 수 있고, 주거조정구역 내 3호이상의 주택 등의 신, 개축 이나 주택 등으로의 용도변경, 또는 이를 위한 개발행위(0.1ha이상)에 대해서 시가화 조정구역과 동일한 규제가 적용된다.

② 입지적정화계획 작성 흐름

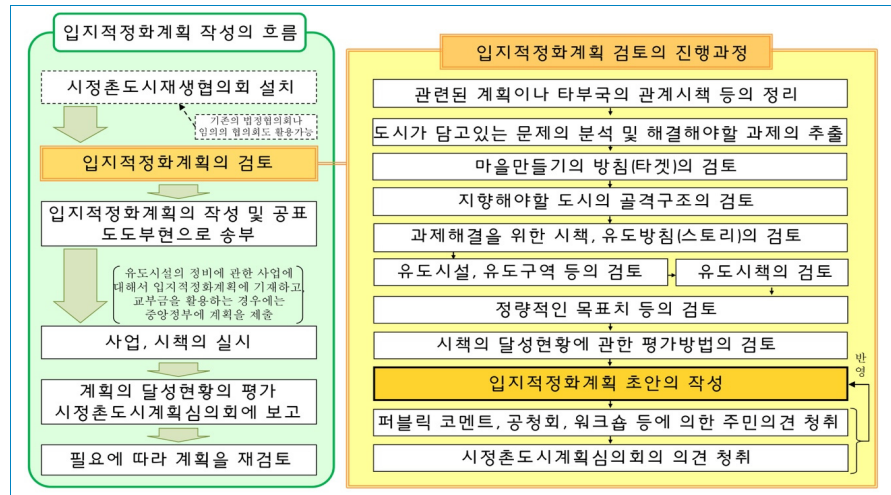
입지적정화계획의 작성에 대해서는 시정촌이나 민간사업자, 주민대표 등 지역의 관계자가 활발히 의견을 교환함과 동시에 상호 연계하여 각자가 주체적으로 대응하는 것이 중요하다. 이를 위해 계획의 책정에 대한 협의나 계획의 실시에 관한 연락조정의 장으로서 [시정촌도시재생협의회]를 설치할 수 있다. 또한 계획책정에 대해서는 공청회의 개최 등 주민의견을 이해한 후, 도시계획심의회 의견에 듣는 것으로 되어있다. 또한 시정촌의 내부에 있어도 도시부국만이 아닌, 의료·복지·상업·공공교통·농업·관광·방재·

108) 부동산용어집 홈페이지, <https://www.re-words.net/description/0000002715.html>
(검색일자: 2019년 3월 21일).

109) 도시계획에 의해 정해진 시가화를 억제해야하는 구역, 일정한 도시계획구역에 대해서 도도부현의 지사가 정한다. 시가화 조정구역내에서 토지를 구획, 형질변환을 하는 경우에는 원칙적으로 허가가 필요하다(개발허가). 그리고 개발허가에 있어서는 특별한 사정이 있는 경우를 제외하고, 주택을 위한 택지조성 등은 허가되지 않는 등, 시가화 조정구역내에서의 개발, 건축행위를 억제하는 규제가 적용된다.

110) 도시재생을 도모하기 위해 주택지화를 억제해야하는 구역으로서 도시계획에서 정하는 지역. 지역지구 의 하나로 도시재생특별조치법에 기초한 제도이다.

계획의 달성현황을 평가하고 현황에 맞춰 도시계획이나 거주유도구역을 부단히 재검토하는 등의 조치를 통해 효과적인 마을만들기가 가능하도록 하고 있다.



[그림 4-3] 입지적정화계획의 작성 및 검토의 흐름

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2018.4.25.), 「立地適正化計画作成の手引き」, p.8)

③ 입지적정화계획의 주요 검토사항

「입지적정화계획 작성 지침」¹¹⁾에서는 입지적정화계획 작성 시 주요 검토사항으로 다음과 같이 세 가지를 제시하고 있다.

[입지적정화계획의 주요 검토사항]

- ① 마을만들기의 방침(타켓)의 검토
 - 어떠한 마을만들기를 지향하는가
- ② 지향해야할 도시의 골격구조, 과제해결을 위한 시책·유도방침(스토리)의 검토
 - 어디를 도시의 골격으로 할 것인가
 - 도시가 안고있는 과제를 어떻게 해결할 것인가
 - 어디에 어떠한 기능을 유도할 것인가
- ③유도시설, 유도구역 및 유도시책의 검토
 - 구체적인 시설, 구역을 어떻게 설정할 것인가
 - 시설을 유도하기 위해 어떻게 시책을 강구할 것인가

(출처 : 국토교통성 도시국 도시계획과(2018), 「입지적정화계획 작성 지침」, p.10의 내용을 저자가 직접 번역한 것임)

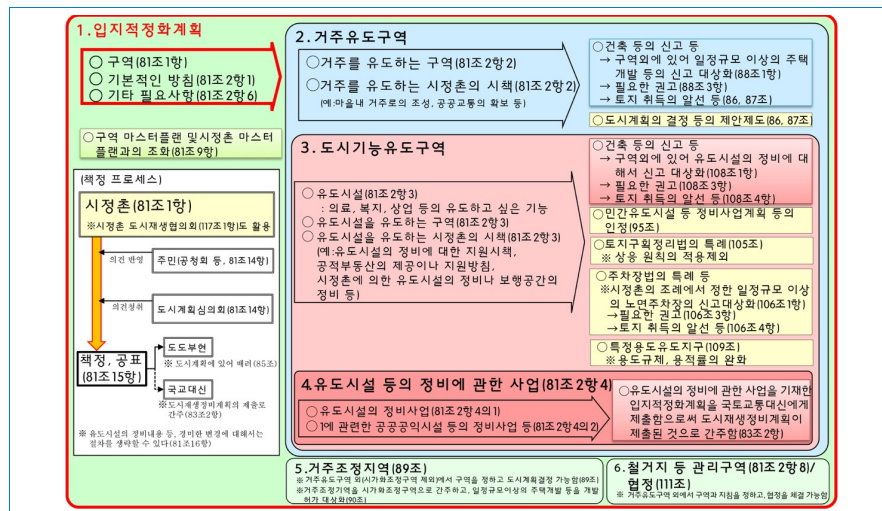
(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2018.4.25.), 「立地適正化計画作成の手引き」, p.10의 내용을 참고하여 작성)

111) 국토교통성 도시국 도시계획과(2018), 「입지적정화계획 작성 지침」.

「입지적정화계획 작성 지침」에서는 주요 검토사항을 제시함과 함께, 위의 사항 중 ‘마을 만들기’의 방침과 ‘지향해야 할 도시의 골격구조, 과제해결을 위한 시책·유도방침’에 대한 검토가 면밀히 이루어지지 않은 채 ‘유도시설, 유도구역 및 유도시책’의 검토만이 이루어질 위험성이 있음을 경고하고 있다¹¹²⁾. 이를 해결하기 위해서 입지적정화계획과 관련된 계획이나 타부국의 관련 시책 등을 정리하여 도시의 현황과 장래를 전망하고, ① 시민의 생활과 경제활동을 유지하는데 있어서 도시가 어떤 과제를 안고 있는가, ② 20년 후 지속가능한 도시로서 어떠한 모습을 지향하는가를 분석하여 해결해야 할 과제를 추출하는 것을 선결과제로 제안하고 있다¹¹³⁾.

3) 입지적정화계획 구역 지정

시민들의 거주를 유도한다는 것은 단기간 내에 실현될 수 있는 것이 아니며, 계획적인 시간축 안에서 추진해나가야 하는 것을 강조하고 있다. 이를 위해 20년 후 도시의 모습에 대한 전망을 토대로 계획을 수립하는 것을 권장하고 있으며, 지속가능한 도시경영을 위해 장래인구 전망을 토대로 재정 계획을 수립하여 도시구조와 재정지출 관계를 정밀히 조사하는 것이 바람직하다고 제시하고 있다.¹¹⁴⁾



[그림 4-4] 입지적정화계획의 설정흐름 및 관련내용

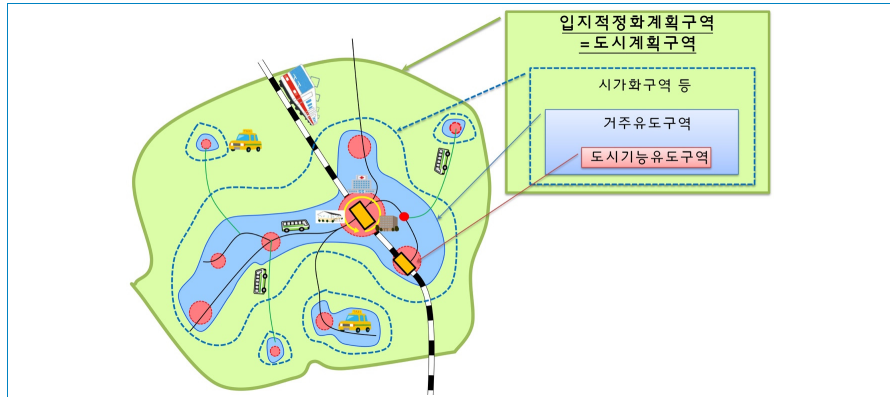
(출처 : 国土交通省 都市部 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, “立地適正化計画の説明会資料”, p.33)

112) 전게서, p.10.

113) 전게서, p.10.

114) 국토교통성(2015), 「입지적정화계획의 설명회 자료: 개정 도시재생특별조치법 등에 대하여」, p.34.

입지적정화계획의 구역지정은 「도시재생특별조치법」 제81조제1항에 의거한 필수사항으로서, 기존 도시계획구역 전체를 입지적정화계획 구역으로 지정하는 것을 기본으로 하고 있다¹¹⁵⁾. 하지만 토지이용 상황이나 일상생활권 등을 감안하여 도시계획구역 내 일부를 입지적정화계획 구역으로 지정하거나 주민 의견청취 등에 따라 단계적으로 계획구역을 지정할 수 있다.¹¹⁶⁾



[그림 4-5] 입지적정화계획 내 각 구역간 관계

(출처: 국토교통부 도시계획과(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.35.)

이러한 입지적정화계획 구역에는 크게 거주유도구역과 도시기능유도구역이 있으며, 이 두 구역을 함께 지정하여야 하며, 거주유도구역 내에 도시기능유도구역을 지정하여야 한다.¹¹⁷⁾

입지적정화계획을 수립할 때에는 해당 시정촌의 현황을 파악 및 분석하여 해결해야 할 과제를 정리하여야 하며, 이를 토대로 중장기적으로 도시의 기능이 유지될 수 있도록 마을만들기의 이념, 목표, 지향해야 할 도시상을 설정하는 것이 필요하다. 아울러, 이를 실현하기 위한 주요 과제를 도출하고, 일정 인구밀도의 유지와 생활서비스 기능의 계획적 배치 및 대중교통 연계를 위한 시책을 실현하기 위해 기본적인 방향성을 제시하여야 한다.¹¹⁸⁾

115) 전계서, p.34.

116) 전계서, p.34.

117) 전계서, p.34.

118) 전계서, p.34.

4) 거주유도구역

① 거주유도구역의 지정

거주유도구역은 일정 지역에 있어 인구밀도의 유지가 필요한 지역으로, 생활서비스나 커뮤니티가 지속적으로 확보될 수 있도록 거주를 유도하는 구역을 의미한다. 도시전체의 인구와 토지이용, 교통이나 재정의 현황 및 미래 전망을 고려하여, 지역의 공공투자나 공공시설의 운영 등 도시경영이 효율적으로 수행될 수 있도록 아래와 같이 구체적인 사항에 유의하여 거주유도구역을 지정하여야 한다.¹¹⁹⁾

[거주유도구역 설정에 따른 유의사항]

① 적절한 범위

- 거주유도구역이 장래인구 등의 미래전망을 바탕으로 적절한 범위로 설정되어야 함
- 향후 인구감소가 예상되는 도시에 있어서는 현재의 시가화 구역 전역을 그대로 거주유도구역으로 설정해서는 안되며, 원칙적으로 새로운 개발예정지를 거주 유도구역으로서 설정해서도 안됨
- 또한, 인구 등 미래의 전망은 입지적정화계획의 내용에 큰 영향을 미치기 때문에 국립사회보장·인구문제연구소가 공표를 하는 장래 추계인구의 값을 사용해야 하며, 만일 시정촌이 독자적인 추계를 실시한다고 해도 국립사회보장·인구문제연구소의 장래 추계 인구의 값을 참조해야 함
- 도시기능유도구역으로 유도가 요구되는 의료, 복지, 상업 등 일상생활에 필요한 도시기능은 각 기능의 특성에 따른 일정의 이용권 인구에 의해 지속적으로 유지되는 것을 고려하여, 해당 인구를 감안한 거주유도구역을 정하는 것이 바람직함

② 농지의 보전

- 시가지 주변의 농지 중에서 생산농지지구 등 장래를 고려하여 보전하는 것이 적당한 농지에 대해서는 거주유도구역에 포함하지 않고, 시민농원이나 기타 도시농업진흥책 등과의 연계 등을 통해 보전을 도모하는 것이 바람직함

(출처: 국토교통부 도시계획(2015.6.1.), 「改正都市再生特別措置法等について」, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.33)

거주유도구역으로 지정할 수 있는 구역은 다음과 같다.

[거주유도구역으로 지정할 수 있는 구역]

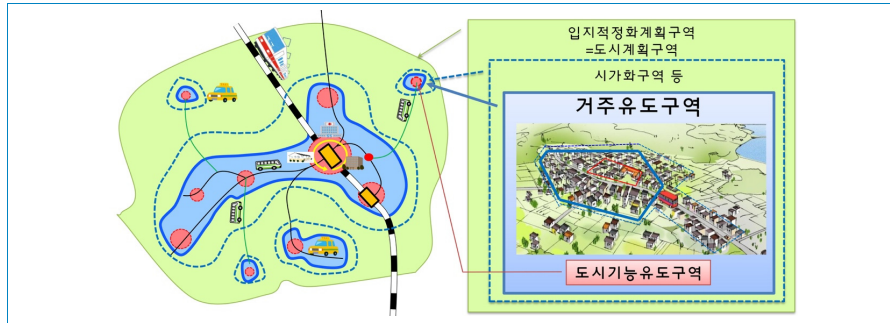
- 도시기능과 거주가 밀집해있는 도시의 중심거점, 생활거점 및 그 주변구역
- 도시의 중심거점 및 생활거점에 공공교통으로 비교적 용이하게 접근가능하고, 도시의 중심거점 및 생활거점에 입지하는 도시기능이 이용권으로서 일체화된 구역
- 합병전의 옛 시정촌의 중심부 등 도시기능과 거주가 일정 정도 밀집해 있는 구역

(출처: 국토교통부 도시계획(2015.6.1.), 「改正都市再生特別措置法等について」, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.37)

거주유도구역으로 지정된 경우에는 신고의무가 부과되는 등의 조치가 강구될 수 있으므로, 구역 설정에 있어서는 그 경계를 명확히 하고 신고의 필요여부가 밝혀지도록 해야 한다.¹²⁰⁾

119) 전제서, p.37.

120) 국토교통부(2015), 「입지적정화계획의 설명회 자료: 개정 도시재생특별조치법 등에 대하여」, p.39.



[그림 4-6] 입지적정화계획구역 내 거주유도구역의 설정

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.39)

거주유도구역으로 포함되지 않는 구역으로는 시가화조정구역, 농업용지구, 농지 또는 채초방목지 구역 등이 있으며, 구체적인 구역은 다음과 같다.

[거주유도구역으로 포함되지 않는 구역]

- 시가화조정구역
- 건축기준법 제30조제1항에 규정하는 재해위험구역 중, 동조제2항의 규정에 근거한 조례에 의해 주거용으로 이용하는 건축물의 건축이 금지되어 있는 구역
- 농업진흥지역의 정비에 관한 법률 제8조제2항제1호에 규정하는 농업용지구 또는 농지법 제5조제2항제1호3에 실린 농지 또는 채초방목지의 구역
- 자연공원법 제20조제1항에 규정하는 특별지역
- 산림법 제25조 또는 제25조의 2의 규정에 의해 지정된 보전림구역
- 자연환경보전법 제14조제1항에 규정하는 원생자연환경보전지역 또는 동법 제25조제1항에 규정하는 특별지역
- 산림법 제30조 또는 제30조의 2의 규정에 의해 고시된 보전림예정 산림구역, 동법 제41조의 규정에 의해 지정된 안전시설지구 또는 동법 제44조에 있어 준용하는 동법 제30조의 규정에 의해 고시된 안전시설지구에 예정된 지구

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.37)

[원칙적으로 거주유도구역에 포함될 수 없는 구역]

- 토사재해특별경계구역
- 해일재해특별경계구역
- 재해위험구역(건축기준법 제39조제1항에 규정하는 재해위험구역 중, 동조 제2항의 규정에 근거한 조례에 의해 주거용으로 제공하는 건축물의 건축이 금지된 구역을 제외)
- 산사태 등 방지법(1958년 법률 제30호) 제3조제1항에 규정하는 산사태방지구역
- 급경사지의 붕괴에 의한 재해의 방지에 관한 법률(1968년 법률 제57호) 제3조제1항에 규정하는 급경사지붕괴위험구역

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.37)

입지적정화계획에서는 위와 같이 거주유도구역으로 포함될 수 없는 구역이 있는 반면, 거주유도구역으로 포함될 수는 있지만 신중하게 판단하여 하는 구역에 대해서도 다음

과 같이 제시하고 있다.¹²¹⁾

[거주유도구역으로 포함될 수 있지만 신중한 판단이 필요한 구역]

· 법령이나 조례에 근거한 구역

- 도시계획법 제8조제1항제1호에 규정하는 용도지역 중 공업전용지역, 동항 13호에 규정하는 유통업무구역 등, 법령에 의해 주택 건축이 제한되어 있는 구역
- 도시계획법 제8조제1항제2호에 규정하는 특별용도지구, 동법 제12조의 4제1항제1호에 규정하는 지구계획 중, 조례에 의해 주택 건축이 제한되어 있는 구역

· 기타 구역

- 과거에 주택지화를 추진했지만 거주 집적이 실현되지 않고, 공지 등이 산재하고 있는 구역으로 인구 등의 장래 전망을 감안해 향후 거주유도를 도모해서는 안된다고 시정촌이 판단하는 구역
- 공업계 용도지역이 정해져 있지만 공장 이전에 의해 공지화가 진전하고 있는 구역으로 계속하여 거주 유도를 도모해서는 안된다고 시정촌이 판단하는 구역

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.42)

② 거주유도구역 내 시책

거주유도구역 내에 거주를 유도하기 위해 시정촌이 추진할 수 있는 시책으로는 거주유도구역 내의 거주환경의 향상, 공공교통의 확보 등 거주 유도를 도모하기 위해 재정상, 금융상, 세제상의 지원조치 등이 있으며, 구체적인 내용은 다음과 같다.¹²²⁾

[거주유도구역 내 시책]

· 국가의 지원을 받아 시정촌이 추진하는 시책

- 거주자의 편의를 제공하는 시설의 정비(예: 도시기능유도구역으로 접근하는 도로정비 등)
- 공공교통의 확보를 도모하기 위해 공공결절기능의 강화, 향상 등(예: 버스의 환승시설 정비 등)

· 시정촌이 독자로 강구하는 시책

- 거주유도구역 내의 주택의 입지에 대한 지원조치(예: 집세 보조, 주택구입비 보조 등)
- 기간공공교통망 서비스 수준 확보를 위한 시책 등
- 거주유도구역 외의 재해 발생 우려가 있는 구역에 대해서는 재해 위험을 알기 쉽도록 제시하는 등, 해당구역의 거주자를 거주유도구역으로 유도하기 위한 필요 조치

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.43)

위의 시책은 구역 내 거주를 유도하기 위한 지원 정책으로 볼 수 있으며, 이와 달리 거주유도를 위한 규제적 수법을 다음과 같이 제시하고 있다.

121) 국토교통성(2015), 「입지적정화계획의 설명회 자료: 개정 도시재생특별조치법 등에 대하여」, p.42.

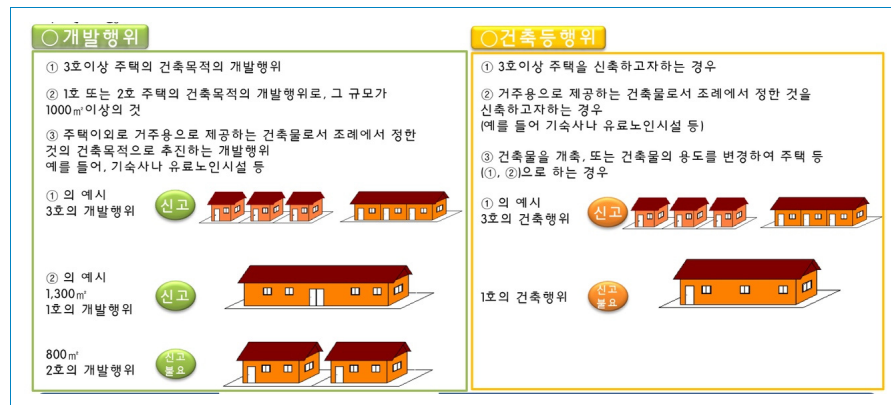
122) 전계서, p.43.

[거주 유도를 위한 규제적 수법]

- 지역의 실정에 따라 거주유도구역 외 주택의 입지를 규제하는 조치를 강구
- 용도지역에 있어 특별용도지구를 설정
- 지역 비지정 도시계획구역 중 백지지역에 있어 특정용도제한지역을 설정
- 거주정비지역을 설정
- 거주유도구역 내로 거주를 유도한다는 신고제도의 취지가 반영되도록 개발허가제도를 운용

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.43)

위의 규제적 수법 중에서 거주유도구역 내 거주를 유도하기 위해 거주유도구역 외 구역에서 주택개발 등에 대해서는 신고 및 권고 등의 개발허가제도를 운영할 수 있다.



[그림 4-7] 거주유도구역 외 신고대상

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.44)

먼저 신고제에 대한 내용을 살펴보면, 시정촌의 장이 거주유도구역 외 구역에서 주택개발 등의 움직임을 파악하는 것을 목적으로 거주유도구역 외 구역에서 ① 3호 이상의 주택 개발 행위, ② 1호 또는 2호의 주택 건설 중에서 그 규모가 1,000㎡ 이상인 것, ③ 기숙사나 유료노인시설 등 주택 이외의 거주를 목적으로 하는 건축물 개발 행위에 대해서는 시정촌의 장에게 신고를 하게 되어 있다.¹²³⁾

신고를 받은 시정촌의 장은 거주유도구역의 목적(거주유도)이 효과적으로 달성될 수 있도록 다음과 같은 조치를 취할 수 있다.

123) 전계서, p.44.

[거주유도구역 외 구역에서의 주택 건설 신고에 따른 시정촌 장의 조치]

- 거주유도구역 내로의 거주유도에 지장이 안된다고 판단했을 경우
 - 신고를 한 자에 대해 필요한 경우에는 해당구역 내에 거주유도 시책에 관한 정보제공
- 거주유도구역 내로의 거주 유도에 대해 어떤 지장이 생긴다고 판단했을 경우(권고, 88조3항)
 - 개발행위 등의 규모를 축소하도록 조정
 - 해당 개발구역이 포함된 거주유도구역 외 구역 중, 다른 구역에서 추진하도록 조정
 - 거주유도구역 내에서 추진하도록 조정
 - 개발행위 등 자체를 중지하도록 조정
 - 필요한 경우에는 거주유도구역 내의 토지 취득에 대해 알선 등을 행하도록 노력하지 않으면 안됨 (88조4항)

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.44)

5) 도시기능유도구역

① 도시기능유도역의 설정

도시기능유도구역은 의료·복지·상업 등의 도시기능을 도시 중심거점 또는 생활거점에 유도하여 집약함으로써, 각종 서비스의 효율적인 제공을 도모하는 구역이다.¹²⁴⁾

[거주유도구역 외 구역에서의 주택 건설 신고에 따른 시정촌 장의 조치]

- 구역의 수
 - 시정촌의 주요한 중심부 뿐만 아니라, 예를 들어 합병전의 옛 정촌의 중심부나 역사적으로 취락의 거점으로서의 역할을 담당해왔던 생활거점 등, 지역의 실정이나 시가지 형성 내력에 따라 필요한 수를 정하여 각각의 구역에 필요한 유도시설을 설정하는 것이 바람직함
- 구역의 범위
 - 구역의 규모는 일정 정도의 도시기능이 총실한 범위로, 동시에 도로나 자전거 등에 의해 구역들을 용이하게 이동할 수 있는 범위로 정하는 것을 생각할 수 있음
- 구역의 단계적 설정
 - 거주유도구역과 도시기능유도구역의 설정이 동시에 이루어지는 것이 기본이지만, 거주유도구역의 설정에 있어, 주민에게 자세한 설명 등을 위해 시간이 필요한 경우에는 도시기능유도구역의 설정이 거주유도구역의 설정보다 선행하는 것도 예외적으로 인정됨

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.47)

앞서 설명한 거주유도구역과의 관계를 살펴보면, 도시기능의 충족에 의한 거주유도구역으로의 거주유도, 인구밀도의 유지에 의한 도시기능의 지속성 향상 등 주택 및 도시기능의 입지 적정화를 효과적으로 도모한다는 관점에서, 거주유도구역과 도시기능유도구

124) 전계서, p.47.

역 쌍방을 정하는 것과 함께, 거주유도구역 안에 도시기능유도구역이 설정된다.¹²⁵⁾ 이러한 도시기능유도구역을 설정하기 위해서는 위와 같은 사항에 유의하여야 한다.

도시기능유도구역으로 설정할 수 있는 구역은 다음과 같다.

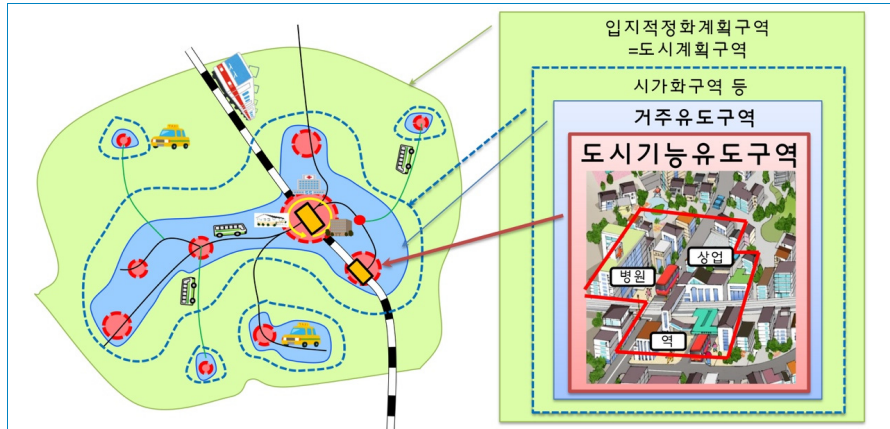
[도시기능유도구역으로 설정할 수 있는 구역]

· 도시기능유도구역을 정할 수 있는 구역

- 철도역에 가까운 업무, 상업 등이 집적하는 지역 등, 도시기능이 일정 정도 충실한 구역
- 주변 공공교통에 의해 접근 편리성이 높은 구역 등
- 도시 거점이 되어야 하는 구역

※ 도시기능유도구역을 설정하는 것에 의해, 예를 들어 신고의무가 부과되는 등의 조치를 강구할 수 있으므로 구역 설정에 있어서는 그 경계를 명확히 하고 신고의 필요여부가 밝혀지도록 해야함

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.47)



[그림 4-8] 입지적정화계획구역 내 도시기능유도구역의 설정

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.48)

② 도시기능유도구역 내 시책

도시기능유도구역 내에서는 도시기능을 유도하기 위해 재정·금융·세제상의 지원조치가 가능하며, 민간사업자가 활용 가능한 시책을 선택 가능하도록 다음과 같은 시책을 사전에 공개할 수 있다.¹²⁶⁾

125) 전계서, p.47.

126) 전계서, p.49.

[도시기능유도구역 내 시책]

- 국가 등이 직접 시행하는 시책
 - 유도시설에 대한 세제상의 특별조치, 민간도시개발추진기구에 의한 금융상의 지원조치
- 국가의 지원을 받고 시정촌이 시행하는 시책
 - 유도시설의 정비, 보행공간의 정비, 민간사업자에 의한 유도시설의 정비에 대한 지원책 등
- 시정촌이 독자적으로 강구하는 시책
 - 민간사업자에 대한 유도시설 운영비용의 지원책 등, 시정촌이 보유하는 부동산의 유효활용시책 등(예 : 공유지의 유도시설정비비용의 활용)

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.49)

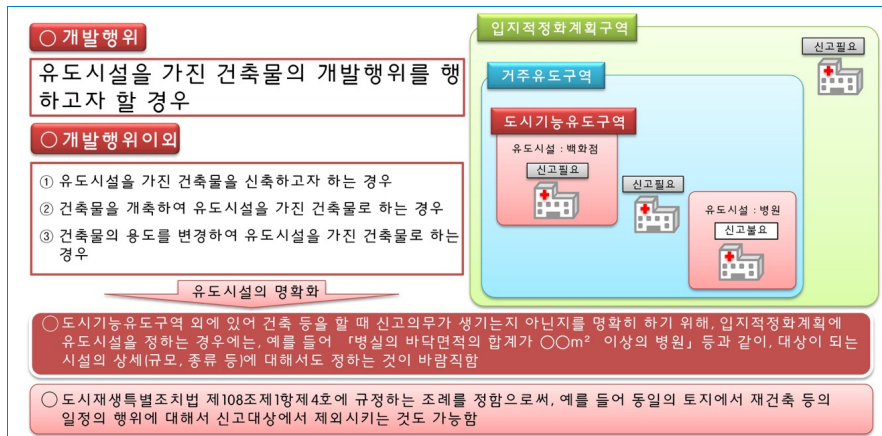
위와 같이 도시기능유도구역 내 도시기능을 유도하기 위한 지원과 함께 지역 실정에 따라 다음과 같이 도시기능유도구역 외 구역에서의 도시기능과 관련된 시설 입지를 규제하는 조치(규제적 수법)를 강구할 수 있다.¹²⁷⁾

[도시기능유도구역 외 구역에서의 규제적 수법]

- 용도지역에 특별용도지구를 설정
- 지역 비지정 도시계획구역 중 백지지역에 있어 특정용도제한지역을 설정
- 개발허가제도를 도시기능유도구역 내로 유도시설의 입지를 유도한다는 신고제도의 취지가 반영되도록 운용

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.49)

위의 규제적 수법 중 신고제도에 대해 자세히 살펴보면, 시정촌이 도시기능유도구역 외에 유도시설 정비에 관한 동향을 파악하기 위한 제도로서, 도시기능유도구역 외 구역에서 다음 그림과 같은 행위를 하고자 할 경우에는 시정촌장에게 신고 의무가 부과되는 제도이다.¹²⁸⁾



[그림 4-9] 도시기능유도구역 내 신고대상이 되는 행위

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.51)

127) 전계서, p.49.

128) 전계서, p.51.

신고를 받은 시정촌의 장은 도시기능유도구역의 목적이 효과적으로 달성될 수 있도록 다음과 같은 조치를 취할 수 있다.

[도시기능유도구역 외 구역에서의 규제적 수법]

- 도시기능유도구역 내로의 유도시설 입지에 지장이 안된다고 판단했을 경우
 - 신고를 한 자에 대해 세제, 금융상의 지원조치 등 해당구역 내 유도시설의 입지유도를 위한 시책에 관한 정보제공 등
- 신고 내용대로 개발행위 등이 추진되는 경우 어떤 지장이 생긴다고 판단했을 경우
 - 개발행위 등의 규모를 축소하도록 조정
 - 도시기능유도구역 내의 공유지나 미이용지에 행하도록 조정
 - 개발행위 등 자체를 중지하도록 조정
 - 필요한 경우에는 도시기능유도구역 내의 공유지 제공이나 토지의 취득에 대해 알선 등을 행하도록 노력하지 않으면 안됨(108조4항)

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.52)

③ 도시기능유도구역 내 유도시설

유도시설은 도시기능유도구역에 입지를 유도해야 하는 도시기능증진시설로서, 거주자의 복지 및 편리성을 향상시키기 위해 필요한 시설을 의미한다.¹²⁹⁾

이러한 유도시설은 해당 도시기능유도구역 또는 도시전체에서의 연령별 인구구성과 장래 인구추계, 시설의 충족상황 및 배치 등을 감안하여 필요한 시설로 정하는 것이 바람직하며, 유도시설로 정할 수 있는 시설은 다음과 같으며, 유도시설이 없는 경우에는 도시기능유도구역을 설정할 수 없다.¹³⁰⁾

[유도시설로 정할 수 있는 시설]

- 고령화 중에서 필요성이 높은 병원·진찰소, 노인 서비스센터, 지역포괄지원센터 등
- 육아세대에 있어 거주장소를 정할 때 중요한 요소가 되는 유치원이나 보육소, 초등학교 등
- 집객력이 있고 마을의 활기를 낳는 도서관, 박물관 등, 슈퍼마켓 등
- 행정 서비스 창구기능을 가진 시청출장소 등의 행정시설

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.49)

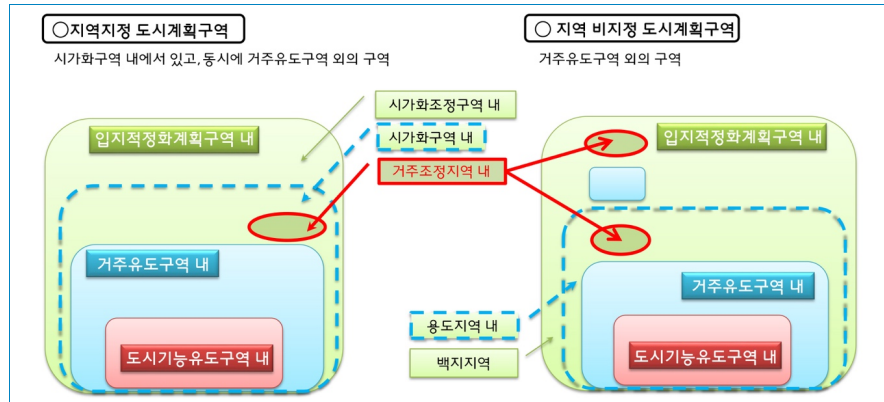
6) 거주조정지역

거주조정지역은 앞서 살펴본 거주유도구역, 도시기능유도구역 및 유도시설과는 달리 입지적정화계획 수립 시 필수사항이 아닌 선택사항으로서, 주택지화를 억제하기 위해

129) 전계서, p.50.

130) 전계서, p.50.

지정하는 지역지구이다. 즉, 거주조정지역은 입지적정화계획의 실효성을 제고하는 것을 목적으로 지정되는 구역이다.¹³¹⁾



[그림 4-10] 거주조정지역의 개념도

(출처 : 국토교통부 도시계획국 도시계획과(2015.6.1.), 「改正都市再生特別措置法等について」, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.55)

거주조정지역의 구체적인 지정목적은 다음과 같다.

[거주조정지역의 지정 목적]

- 인프라 투자를 억제
 - 과거에 주택지화를 추진했지만 거주지의 집적이 실현되지 않고, 공지 등이 산재해있는 구역에 대해 향후 거주가 집적하는 것을 방지하여, 장래적으로 인프라 투자를 억제하기 위한 목적으로 정함
- 주택지화를 억제
 - 공업계 용도로 정해져있지만 공장의 이전에 의해 공지화가 진전하는 구역에 대해서, 주택지화되는 것을 억제하기 위한 목적으로 정함
- 도시 중심부의 구역에 대해 주택지화를 촉진
 - 지역 비지정 도시계획구역 내에서 도시의 연변부의 구역에 대해, 주택개발을 억제하고 거주유도구역 내 등 도시 중심부의 구역에 대해 주택지화를 진행하기 위한 목적으로 정함

(출처 : 국토교통부 도시계획국 도시계획과(2015.6.1.), 「改正都市再生特別措置法等について」, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.56)

131) 전계서, p.55.

7) 지원제도

① 재정·금융 상의 지원

입지적정화계획 구역에 대한 재정 및 금융 상의 지원제도로는 도시기능 입지 지원사업, 민토(MINTO)기구에 의한 금융지원, 사회자본정비 종합교부금 등이 있으며, 구체적인 내용은 다음 표와 같다.

[표 4-1] 입지적정화 계획 구역에서의 재정 · 금융 상의 지원

사업명	지원대상	지원방법	지원을 및 지원한도액	예산 (‘15년도 기준)
도시기능 입지 지원사업	- 민간사업자가 정비하는 도시기능유도구역 내 유도시설(의료, 사회복지, 교육문화, 상업) - 3대도시권*의 정령시** 및 특별구***에서는 고령화 교류시설	- 시정촌은 공적부동산의 임대료 감면 등에 의한 지원 - 국가는 민간사업자에 대한 직접지원	- 저미이용지, 기존 스톡활용 등의 경우 : 국가2/5, 지방2/5상당, 민간1/5(3대도시권의 정령시, 특별구는 제외) - 기타의 경우 : 국가1/3, 지방1/3상당, 민간1/3	40억엔 (약 416억)
민토(MINTO)기구에 의한 금융지원	- 도시기능유도구역 내의 유도시설	출자 또는 사업참여	- 공공시설 등 및 유도시설의 정비비(도로, 녹지, 공원 등) - 단 총사업비의 50%(출자의 경우는 총사업비 또는 자본의 50%의 적은 금액)	50억엔 (519억)
사회자본정비 종합교부금 (도시기능유도 관계)	- 도시기능유도구역 내 일정의 유도시설(의료, 사회복지, 교육문화, 상업) ※ 삼대도시권의 정령시, 특별구에 있어서는 고령화 교류시설 - 복수 시정촌에서 연계하여 입지적정화계획을 작성하는 경우 지원 확충		- 저미이용지, 기존 스톡활용 등의 경우 : 국가2/5, 지방2/5상당, 민간1/5(3대도시권의 정령시, 특별구는 제외) - 기타의 경우 : 국가1/3, 지방1/3, 민간1/3 - 공공시행의 경우 : 국가1/2, 지방1/2	9,018억엔 (9조 3,686억)
사회자본정비 종합교부금 (공공교통시설 관계)	- 생활에 필요한 기능으로의 접근이나 입지유도를 유지하는 공공교통시설(LRT, 역전광장, 버스 환승터미널, 대합실 등) - 복수 시정촌을 연결하는 공공시설에 지원을 확충 - 버스이용 촉진에 관련한 자전거주차장, 주차장에 지원을 확충		- 거주유도구역 내 등 : 국가1/2, 지방1/2 - 기타의 경우 : 국가1/3, 지방2/3	9,018억엔 (9조 3,686억)

(출처 : 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1), “改正都市再生特別措置法等について”, 「立地適正化計画の説明会資料」, p.72의 내용을 표로 정리)

* 3대도시 : 도쿄도, 오사카시, 나고야시

**정령시 : 정령지정도시의 약칭. 일본의 대도시 제도의 하나. 2018년 기준 일본 전국에 20개의 정령시 존재

***특별구 : 도쿄도 내의 23구

② 세제 상의 지원

입지적정화계획 구역에 대한 세제 상의 지원사항으로는 도시기능을 입지적정화계획 구역 내로 이전하는 것을 유도하고, 구역 내 도시기능을 유도하는 사업을 시행하는 등의 경우에 다음과 같은 세제 혜택을 부여하고 있다.

[표 4-2] 입지적정화 계획 구역에서의 세제 상의 지원

구분	혜택 내용
외부로부터 도시기능을 내부로 이전 하는 것을 유도하기 위한 세제	- 도시기능을 유도해야하는 구역의 외부로부터 안으로의 사업용 자산의 매환특례 (80% 과세 연기)
도시기능을 유도하는 사업을 촉진하기 위한 세제 (부지의 집약화 등 용지확보의 촉진)	- 유도해야하는 도시기능 정비를 위해 제공하는 토지 등을 양도한 경우의 특례 · 거주용 자산을 양도하여 정비된 건축물을 취득하는 경우 : 매환특례(소득세 100%) · 거주용 자산을 양도하고 특별한 사정에 의해 정비된 건축물을 취득하지 않은 경우의 소득세(개인주민세)의 경감세율 : 원칙 15%(5%) → 6,000만엔 이하 10%(4%) · 장기보유(5년초과)의 토지 등을 양도한 경우 i) 소득세(개인주민세) : 경감세율 원칙 15%(5%) → 2,000만엔 이하 10%(4%) ii) 법인세 : 5% 중과 → 5%의 적용제외 - 도시재생추진법인이 토지 등을 양도한 경우의 특례 · 장기보유(5년초과)의 토지 등을 양도한 경우 상기와 동일 · 해당 법인이 행하는 도시기능 정비 등을 위해 토지 등을 양도한 경우 : 1,500만엔 특별공제
보유 코스트의 경감	- 도시기능과 함께 정비된 공공시설, 도시편리시설에 고정자산세 등의 과세표준의 특례(5년간 4/5로 경감)

(출처: 国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1), "改正都市再生特別措置法等について", 「立地適正化計画の説明会資料」, p.74의 내용을 표로 정리)

3. 도시구조 평가

1) 도입배경 및 개요

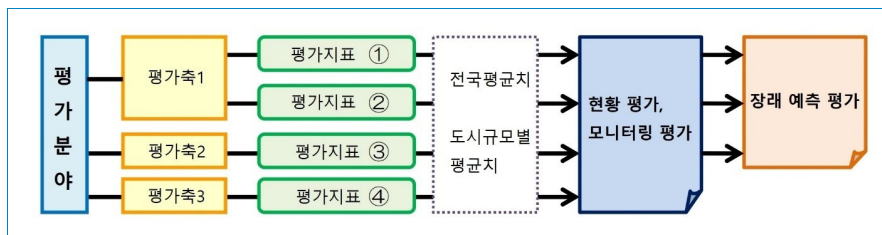
□ 도입배경

일본에서는 향후 인구 감소 및 고령화 등 인구변화에 따라 지방도시를 중심으로 시가지의 저밀도화가 진행됨에 따라 일상생활에 필요한 의료, 복지, 상업 등의 도시기능 상실과 지방 재정 악화 등이 진행되면서 ‘컴팩트한 마을만들기’에 대한 요구가 대두되었다.¹³²⁾

이러한 요구에 대응하고자 2014년 8월에 입지적정화계획 제도가 신설되는 등 도시재생 특별조치법이 개정되었다. 이러한 제도 신설과 함께, 이를 효과적으로 운영하기 위해서 인구변화 등 지역의 변화되는 여건들을 객관적·정량적인 분석을 통해 종합적으로 검토하는 것이 필요하였다¹³³⁾. 이를 위해 일본에서는 도시 내 컴팩트한 마을만들기를 지원하고자 「도시구조의 평가에 관한 핸드북」을 발간하였다.

□ 평가방법의 개요

도시구조의 평가는 현재의 도시 현황 및 장래의 도시구조의 컴팩트함을 생활의 편리성, 건강·복지 등 6개의 분야에서 다각적으로 평가하는 것을 목적으로 하고 있다. 6개의 평가 분야를 토대로 평가축을 설정하고 평가지표를 개발 및 측정하여 전국 평균치와 도시 규모별 평균치를 제시하고 있다. 이를 토대로 각 시정촌에서는 도시의 현황을 모니터링하고 장래 예측 평가가 가능하도록 하고 있다.



[그림 4-11] 도시구조 평가의 흐름도

(출처 : 국토交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.55)

132) 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.2.

133) 전계서, p.1.

2) 평가 방법

① 평가분야 및 평가지표

도시구조의 평가에서는 저출산, 고령화가 지속됨에 따라 일상생활의 기능 상실 등 도시 차원에서 직면하고 있는 문제점과 앞서 소개한 입지적정화계획 제도 등의 방향성을 기반으로, 도시의 지속성을 어떻게 유지할 것인가에 초점을 두어 6개 분야(생활편리성, 건강·복지, 안전·안심, 지역경제, 행정경영, 에너지·저탄소)로 평가분야가 구성되어 있다.

이러한 평가 분야는 도시에서 활동하고 있는 각각의 주체(시민, 민간, 행정)를 고려하여 설정된 것으로 구체적인 내용은 다음 표와 같다.

[표 4-3] 도시 내 활동주체를 고려한 도시구조 평가 분야

평가분야	시민생활	민간활동	행정운영
① 생활 편리성	· 의료, 복지, 상업 등 도시 기능이 주거 근처에 집적해 있는 것 · 주거 근처에 역이나 주요 버스 노선의 버스 정류장이 정비되어 향후에도 공공 교통 서비스가 유지되는 것	· 도시기능의 집적지 및 그 주변에 인구가 집적해 있는 것 · 도시 기능의 집적지에 공공 교통 서비스가 고루 갖춰져 있는 것	· 공공 교통 연선에 의해 많은 거주자가 거주하는 등, 공공 교통 서비스가 지속적으로 유지되는 것
② 건강·복지	· 걸어서 돌아다니고 싶어 지는 환경이 형성되어 있는 것 · 주거 근처에 기능이 집적 · 공공 교통이 편리 · 인구가 집적하여 다양한 교류의 장 · 자연이 풍부한 환경 · 신체 활동량이 증가하여 「건강수명」의 장수화가 도모되는 것		· 시민의 건강이 증진되고, 병든 사람, 개호가 필요한 사람이 감소하는 것
③ 안전·안심	· 보행자 환경이 개선되어 사고의 위험성이 감소하는 것 · 방재상 위험한 거주지역이 감소하는 것 · 교외의 주택 터 등의 황폐화가 억제되는 것		· 보행자 환경이 개선되어 사고의 위험성이 감소하는 것 · 방재상 위험한 거주지역이 감소하는 것 · 교외의 주택 터 등의 황폐화가 억제되는 것
④ 지역 경제	· 상업 등 서비스 산업이 활발한 것	· 서비스 산업이 활발한 것 · 부동산 시장이 건전하고 적절한 지가 수준이 유지되는 것	
⑤ 행정 운영	· 행정 경영의 지속성이 확보되는 것	· 행정 경영의 지속성이 확보되는 것	· 행정 코스트가 염가가 되는 것 · 안정 세수가 확보되는 것
⑥ 에너지/저탄소	· 가정 부문에 있어서 에너지 소비량이 적은 것 · 자동차의 연료 소비량이 적은 것	· 업무 부문의 에너지 소비량이 적은 것 · 물류와 관련된 연료 소비량이 적은 것	· 도시의 이산화탄소 배출량이 감소하는 것

(출처 : 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.6)

「도시구조 평가에 관한 핸드북」에서 제시하고 있는 평가분야별 평가측은 다음 표와 같다.

[표 4-4] 도시구조 평가의 평가분야별 평가측 및 평가지표 예시

분야	평가측		평가 지표의 예
① 생 활 편 리 성	도시 기능이나 주거 기능을 적절하게 유도함으로써, 걸어서 갈 수 있는 범위에 일상에 필요한 의료, 복지, 상업 등의 생활 기능과 공공 교통 서비스 기능이 고루 갖춰져 있는 마을을 실현할 것		
	시도의 방향성	· 적절한 거주 기능의 유도 - 도시 기능 유도 구역 등 생활 편리성이 높은 구역 및 그 주변에 거주가 유도되어 도보권에서 필요한 생활 기능 등을 향유할 수 있을 것	· 거주를 유도하는 구역의 인도 밀도 · 일상 생활 서비스 기능 등을 도보권에서 향유할 수 있는 인구가 총 인구에서 차지하는 비율
		· 도시 기능의 적정 배치 - 도시 기능이 생활의 거점 등 적절한 구역에 입지, 집적해 있을 것	· 일상생활 서비스 시설의 도보권내의 평균 인구 밀도
		· 공공 교통 서비스 수준의 향상 - 공공 교통의 서비스 수준이 높아져 이용률이 향상되어 있는 것	· 공공 교통의 기관 분담률 · 공공 교통 연성 지역의 인구 밀도
② 건 강 · 복 지	많은 시민이 걸어서 돌아다닐 수 있는 환경을 형성함으로써, 시민이 건강하게 생활할 수 있는 마을을 실현할 것		
	시도의 방향성	· 도보 행동의 증가와 건강의 증진 - 고령자 등의 사회 활동이 활발하게 되어 도보 등의 이동이 증대될 것 - 그것에 의해 시민의 건강이 증진될 것	· 대사증후군과 예비군이 총 인구에서 차지하는 비율 · 도보, 자전거의 기관 분담률
		· 도시 생활의 편리성의 향상 - 일상생활 서비스 기능이나 공공 교통 서비스가 도보 권역으로 충족되어 있는 것	· 고령자 도보권내 의료기관이 없는 주택의 비율 · 복지 시설을 중학교구 정도의 범위 내에서 향유할 수 있는 고령자 인구의 비율
		· 걷기 쉬운 환경의 형성 - 보행자 공간이 고루 갖춰져 있고, 공원 녹지도 주거 근처에 배치되어 있는 등 걷기 쉬운 환경이 정비되어 있는 것	· 보행자를 배려한 도로 연장 비율 · 고령자 도보권에 공원이 없는 주택의 비율
③ 안 전 · 안 심	재해나 사고 등에 의한 피해를 받을 위험성이 적은 마을을 실현하는 것		
	시도의 방향성	· 안전성이 높은 지역으로 거주를 유도 - 재해 위험성이 적은 지역 등에 적절히 거주가 유도되어 있는 것 · 보행 환경의 안전성의 향상 - 도시내에 안전한 보행자 환경이 확보되어 있는 것	· 방재상 위험성이 염려되는 지역의 인구 비율 · 보행자를 배려한 도로 연장 비율
		· 시가지의 안전성 확보 - 오픈 스페이스의 적절한 확보 등, 시가지의 재해나 사고에 대한 안전성이 확보되어 있는 것	· 공공 공간을 · 근처 긴급 피난 장소까지의 평균 거리 · 인구당 교통 사고 사망자 수
		· 시가지의 황폐화 억제 - 빈집 등이 감소하고, 황폐화나 치안 악화가 억제되어 있는 것	· 빈 집 비율
④ 지 역 경 제	도시 서비스 산업이 활발하고 건전한 부동산 시장이 형성되어 있는 마을을 실현할 것		
	시도의 방향성	· 비즈니스 환경의 향상과 서비스 산업의 활성화 - 도시 기능 유도 구역의 낮 인구 등의 집적이 높아져 의료, 복지, 상업 등의 서비스 산업이 활성화할 것	· 종업원 1인당 제3차 산업 매상고 · 종업원 인구 밀도
		· 건전한 부동한 시장의 형성 - 자가나 임대료 수준이 유지· 향상되고, 빈집 등의 미사용 부동산의 발생이 억제되는 것	· 평균 주택 택지 가격

분야	평가축		평가 지표의 예
⑤ 행 정 운 영	시민이 적절한 행정 서비스를 향유할 수 있도록 지자체 재정이 건전하게 운영되는 마을을 실현할 것		
	시도의 방향성	· 도시 경영의 효율화 - 인구 밀도의 유지, 공공 교통의 지속성 향상, 고령자의 외출 기회 확대 등에 의해 행정 경영의 효율화가 도모되는 것	· 시민 1인당 행정 코스트 · 거주를 유도하는 지역의 인구 밀도
		· 안정적인 수세의 확보 - 의료, 복지, 상업 등의 제3차산업이 활발할 것 - 지가가 유지, 증진될 것	· 시민 1인당 세수액 · 종업원 1인당 제3차 산업 매상고 · 평균 주택 택지 가격
⑥ 에 너 지 / 저 탄 소	에너지 효율이 높고, 에너지 소비량, 이산화탄소 배출량이 적은 마을을 실현할 것		
	시도의 방향성	· 운수 부문의 에너지 절약화 · 저탄소화 - 공공 교통의 이용률이 향상됨과 동시에, 일상생활에서 시민의 이동 거리가 단축될 것	· 시민 1인당 자동차 CO2 배출량 · 공공 교통의 기관 분담률
		· 민생 부문의 에너지 절약화 · 저탄소화 - 민생 부문의 에너지 이용률이 향상되고, 에너지 소비량이 감소할 것	· 시민 1인당 가정 부문 CO2 배출량 · 업무 부문의 종업원 1인당 CO2 배출량

(출처 : 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.7)

「도시구조 평가에 관한 핸드북」에서는 콤팩트 마을만들기를 추진하는 과정에서, 향후 인구감소 및 고령화가 지속되는 점을 고려하여 도시정책의 방향성을 도시구조 집약화를 도모할 것에 대한 합의를 형성하는 것이 중요함을 강조하고 있다.¹³⁴⁾

이러한 합의가 형성된 후, 시정촌의 여건에 따라 도시구조 평가를 활용하는 목적은 달라질 수 있다. 향후 미래 도시의 목표상이 설정되어 있지 않은 경우에는 도시의 현황파악 및 타 도시와의 비교를 통해 현재 시점에서 해결해야 할 과제를 도출하는 것이 중요하다. 이와는 달리 도시의 목표상이 설정되어 있는 경우에는 입지적정화계획에서의 도시기능 유도구역이나 거주유도구역 등과 같은 구역 지정을 통해 미래 도시구조를 구체적으로 형성하기 위해서 도시구조 평가를 활용할 수 있다.

위와 같이 시정촌의 여건에 따라 도시구조 평가지표를 활용하는 방식은 달라질 수 있으며, 「도시구조의 평가에 관한 핸드북」에서는 그 목적에 따라 평가지표의 예시를 제시하고 있다.

다음 표에서 볼 수 있듯이, 입지적정화계획 등에 따른 도시기능 및 거주를 유도하는 구역을 설정 · 검토하고 있는 도시와 그 외 도시의 평가지표를 비교해 보면, 주로 설정된 구역 내의 미래예측과 관련된 지표의 포함여부에 가장 큰 차이를 보이고 있다.

134) 전계서, p.8.

[표 4-5] 지역 여건을 고려한 도시구조 평가의 평가지표 비교

평가분야 · 평가축		평가지표	
		입지적정화계획 등에 따른 도시기능 및 거주를 유도하는 구역 설정 · 검토하고 있는 도시	그 외 도시
① 생활 편 리 성	거주기능의 적 절한 유도	일상생활서비스의 도보권 충족률	
		거주를 유도하는 구역의 인구밀도	S4DID 구역의 인구밀도
		생활서비스 시설의 도보권 인구 커버율 - 각 생활서비스시설의 도보권에 거주하는 시민의 비율	
		기간적 대중교통 노선의 도보권 인구 커버율	
		대중교통 편리성이 높은 지역에 있는 주택의 비율	대중교통 이변성이 높은 지역에 있는 주택의 비율
	도시기능의 적정 배치	생활서비스 시설의 이용권 평균 인구밀도 - 각 생활서비스 시설의 도보권역의 평균 인구 밀도	
	대중교통의 이용촉진	공공교통의 기관 부담률	
		시민 1명당 자동차 총 주행거리	
		대중교통 연선지역의 인구밀도	
② 건 강 · 복 지	보행의증가와 시민 건강 증진	대사증후군과 예비군의 비율	
		인구 10만명당 당뇨병 입원 환자수	
		도보와 자전거의 기관 부담률	
		고령자의 외출률	
		시민 1인당 자동차 총 주행거리	
	도시생활의 편리성 향상	고령자 도보권에 의료기관이 없는 주택비율	
		고령자 복지시설의 1km권역 고령인구 커버율	
		보육소의 도보권 내 0~5세 인구 커버율	
		장보기를 위한 이동 수단 중 도보 비율	
		공공교통의 기관 부담률	
		일상생활서비스의 도보권 충족율	
	걷기 쉬운 환경 조성	보행자를 배려한 도로의 연장 비율(도시기능을 유도하는 구역)	
		도로 정비율	
		고령자 도보권에 공원이 없는 주택의 비율	
		공원 녹지의 도보권 인구 커버율(거주를 유도하는 구역)	
		거주를 유도하는 구역의 녹지율	
③ 안 전 · 안 심	안정성이높은지역 으로의 거주 유도	방재상 위험성이 우려되는 지역에 거주하는 인구 비율	
	보행자 환경의 안전성 향상	보행자를 배려한 도로의 연장 비율(도시기능을 유도하는 구역)	
		보도정비율	
	시가지의 안전성 확보	시민 1만명당 교통사고 사망자 수	
		공공공간 비율(거주를 유도하는 구역)	
		인근 긴급피난장소까지의 평균거리	
	시가지 황폐화억제	빈집 비율	

평가분야 · 평가축		평가지표	
		입지적정화계획 등에 따른 도시기능 및 거주를 유도하는 구역을 설정 · 검토하고 있는 도시	그 외 도시
④ 지 역 경 제	서비스산업 활성화	종업원 1인당 제3차산업 매상	
	건강한 부동산 시장 형성	종업원 인구밀도(도시기능을 유도하는 구역)	
		도시전역의 소매업 면적당 매상(소매업 효율)	
		도시기능을 유도하는 구역의 소매업 효율	
		빈집 비율	
		평균 주택택지 가격(거주를 유도하는 구역)	평균 주택택지 가격(시가화 구역)
⑤ 행 정 관 영	도시경영 효율화	시민 1인당 도시구조와 관련되는 행정경비	
		시민 1인당 세출액	
		재정력 지수	
		시가화 조정구역 등에 있어서 개발허가면적의 시가화구역 등의 개발허가면적에 대한 비율(과거 3년간 평균치)	
		거주를 유도하는 구역의 인구밀도	S4DID 구역의 인구밀도
		대중교통 연선지역의 인구밀도	
		도보 · 자전거의 기관 부담률	
	안정적인 세수 확보	시민 1인당 세수액(개인 시민세, 고정 자산세)	
		종업원 1인당 제3차산업 매상	
		도시기능을 유도하는 구역의 소매업 효율	
		평균 주택택지 가격(거주를 유도하는 구역)	
⑥ 에 너 지 / 저 탄 소	운수부문의 에너지 절약 및 저탄소화	시민 1인당 자동차 CO2 배출량	
		대중교통의 기관 부담률	
		시민1인당 자동차 총 주행거리	
	민생부문의 에너지 절약 및 저탄소화	가정부문의 종업원 1인당 CO2 배출량	
		업무부문의 종업원 1인당 CO2 배출량	
		신축건축물의 에너지 절약 기준 달성률	

(출처 : 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, pp.9~12의 표를 요약 및 재구성 한 것임)

* 표에서 회색 음영은 그 외 도시에서 적용되지 않는 평가지표이며, 분홍색 음영은 장래 추계가 가능한 지표임.

② 평가지표별 활용데이터 및 산출방법

이러한 평가지표에 따라 「도시구조의 평가에 관한 핸드북」에서는 활용 데이터와 산출 방법을 아래 표와 같이 제시하고 있다.

[표 4-6] 평가지표 산정 시 이용 데이터 및 현황치 산출방법

분야	평가 지표	(개요)	단위	이용 데이터		산출 방법
① 생활편리성	일상생활 서비스의 도보권 충족률	「의료시설」, 「복지시설」, 「상업시설」 및 「기간적 공공 교통 노선」을 도보권에서 향유할 수 있는 시민의 비율	%	의료, 복지, 상업, 대중교통 데이터		각 시설의 모든 도보권이 중복되는 지역에 거주하는 인구를 도시의 총 인구에서 제외하고 산출 (도보권: 버스 정류장은 300m, 그 외는 800m)
	거주유도구역의 인구 밀도	각 도시가 설정, 상정하는 거주를 유도하는 구역의 인도 밀도	명 /ha	2010년도 국세조사		거주를 유도하는 구역을 설정하고, 해당 구역의 인도 밀도를 산출
	생활 서비스 시설의 도보권 인구 커버율	생활 서비스 시설의 도보권에 거주하는 인구의 총 인구에서 차지하는 비율 의료시설: 내과 또는 외과가 있는 병원 · 진료소 복지시설: 통원계, 방문계 시설 및 소규모 다기능시설 상업시설: 전문 · 종합 슈퍼, 백화점	%	의료	국토 수치지 정보 의료시설 (병원 · 진료소 등에서 내과 또는 외과가 있는 시설)	의료 시설에서 반경 800m의 권역내 인구를 도시의 총인구에서 제외 후 산출
				복지	(공공 개호시설) 국토 수치지 정보의 시설 분류의 통원계 시설 (상세구분 101, 112, 113) (민간 개호시설) 후생노동성 개호 서비스 정보 공개 시스템	복지 시설에서 반경 800m의 권역내 인구를 도시의 총인구에서 제외 후 산출
				상업	상업 통계 메쉬 (전문 슈퍼, 종합 슈퍼, 백화점)	상업 시설이 있는 메쉬의 중심에서 반경 800m의 권역내 인구를 도시의 총 인구에서 제외 후 산출
	기간적 공공 교통 노선의 도보권 인 구력 커버율	· 기간적 공공 교통 노선의 철도역, 버스 정류장의 도보권에 거주하는 인구가 총 인구에서 차지하는 비율 · 기간적 공공 교통 노선 일 30대 이상의 서비스 수준인 철도 노선, 버스 노선	%	「철도 궤도역별 운행 대수 데이터」 국토수치지정보 「철도 데이터」 국토수치지정보 「버스 정류소 데이터」		운행 빈도가 편도 30대/일 이상의 서비스 수준인 철도역 또는 버스 정류장의 도보권 (철도는 반경 800m, 버스 정류장은 반경 300m)에 거주하는 인구를 도시의 총 인구에서 제외 후 산출
	공공교통 편리성이 높은 지역에 있는 주택의 비율		%	주택 · 토지 통계 조사, 도도부현편 「근처 교통 기관까지의 거리별 주택수」		시정촌별 근처 교통 기관까지의 거리별 주택수의 총 수를 차지하는, 역까지의 1km권내 혹은 버스 정류장까지 200m권내의 주택의 비율
	생활 서비스 시설의 이용권평균 인구 밀도	생활 서비스 시설의 도보권 구역의 평균 인구 밀도 ※생활 서비스 시설의 대상 범위는 위에 서술한 바와 같음	명 /ha	의료	상기에 제시한 데이터	의료 시설에서 반경 800m 권역에 해당하는 각 메쉬의 인구 밀도를 산출하고, 그 평균치를 산출
				복지	상기에 제시한 데이터	복지 시설에서 반경 800m 권역에 해당하는 각 메쉬에 대하여, 각각의 인구 밀도를 산출하고, 그 평균치를 산출
				상업	상기에 제시한 데이터	상업 시설이 있는 각 메쉬의 인구 밀도를 산출하고, 그 평균치를 산출
공공 교통 기관 분담률			%	전국 도시 교통 특성 조사 각 도시권의 퍼스 트립 조사		「철도 분담률」과 「버스 분담률」을 집계하여 산출
시민 1인당 자동차 총 주행 거리			대 킬로 /일	도로 교통 인구조사		승용차의 시구정촌별 자동차 주행 대 킬로 (대 킬로/일)을 도시의 총 인구에서 제외 후 산출
공공 교통 연선 지역의 인구 밀도			명 /ha	국토수치지정보 「철도 데이터」 국토수치지정보 「버스 정류소 데이터」		철도역에서 반경 800m, 및 버스 정류장에서 반경 300m의 권역에 해당하는 메쉬에 대하여 각각의 인구 밀도를 산출하여 그 평균치를 산출

분야	평가 지표	(개요)	단위	이용 데이터	산출 방법
② 건 강 · 복 지	대사증후군과 예비군의 비율		%	국민건강보험 특정 건강 진단 데이터	대사증후군과 예비군의 해당자 수를 수검자수에서 제외하고 산출
	인구 10만명당 당뇨병 입원 환자수		명	후생 노동성 환자 조사	당뇨병 입원 환자수를 도시인구에서 제외하고 산출 ※데이터는 2차 의료권 단위로 정비
	도보·자전거 기관 부담률		%	전국 도시 교통 특성 조사 각 도시권 파스 트립 조사	「도보 부담률」과 「자전거 부담률」을 집계하여 산출
	고령자의 외출률		%	전국 도시 교통 특성 조사 각 도시권 파스 트립 조사	고령자의 외출자수를 고령자 조사 대상자수에서 제외하고 산출
	고령자 도보권에 의료 기관이 없는 주택의 비율		%	주택·토지 통계 조사 도도부현면 「근처 교통 기관까지의 거리별 주택수」	시정촌별 근처 의료 기관까지의 거리별 주택 수의 총 수에서 차지하는 500m이상의 주택 수의 비율
	고령자 복지 시설의 1km권역 고령인구 커버율 ※고령자 복지 시설의 대상 범위는 위에 서술한 복지 시설과 같음		%	상기 「복지시설」 데이터	고령자 복지 시설의 반경 1km(※)권역의 65세 이상 인구를 도시의 65세 이상 총 인구에서 제외하고 산출 ※시가와 구역 등의 면적을 구역 내 공립중학교 수에서 제외한 평균 중학교구 면적을 원으로 나타낸 경우의 반경
	보육소의 도보권 0-5세 인구 커버율		%	국토수치정보 「보육소」	보육소의 반경 800m 권역의 0-5세 인구를 도시의 0-5세 총 인구에서 제외하고 산출
	장보기를 위한 이동 수단 중 도보의 비율		%	전국 도시 교통 특성 조사 각 도시권 파스 트립 조사	「사적 목적」의 대표 교통 수단 부담률의 「도보·그 외」를 집계
	보행자를 배려한 도로 연장 비율 (도시 기능을 유도하는 구역)		%	각 도시가 보유하는 도로대장 등의 데이터	도시 기능을 유도하는 구역내의 도로 총 연장을 차지하는 보행자 전용 도로, 커뮤니티 도로, 보도가 설치된 도로 등 보행자 교통을 배려한 도로 연장의 비율을 산출
	보도 정비율		%	도로교통 인구조사	보도가 설치된 도로 연장을 일반 도로 실연장에서 제외 후 산출
	고령자 도보권에 공원이 없는 주택의 비율		%	주택·토지 통계 조사 도도부현면 「근처 공원까지의 거리별 주택수」	시정촌별 근처 공원까지의 거리별 주택수가 총수에서 차지하는 500m이상의 주택 수의 비율
	공원 녹지의 도보권 인구 커버율 (거주를 유도하는 구역)		%	국토수치정보 「도시공원 데이터」	도시 공원의 위치 (대표점)에서 반경 500m의 권역내 인구를 도시의 총 인구에서 제외 후 산출
	거주를 유도하는 구역의 녹피율		%	각 도시가 보유하는 녹피율 데이터	거주를 유도하는 구역내의 녹피지 면적을 구역 면적에서 제외하고 산출
③ 안 전 · 안 심	방재상 위험성이 우려되는 지역에 거주하는 인구의 비율		%	각 도시가 보유하는 데이터	각 도시가 방재 계획이나 지역의 상황 등을 근거로 설정한 구역에 거주하는 인구를 도시의 총 인구에서 제외하고 산출
	시민 1만명 당 교통 사고 사망자 수		명	(재) 교통사고 종합 분석 센터 전국 시구정촌별 교통 사고 사망자 수	1만명 당 사망자 수
	공공 공간을 (거주를 유도하는 구역)		%	국토수치정보 「도시 공원 데이터」 각 도시가 보유하는 도로대장 등의 데이터	거주를 유도하는 구역 내에 있는 공원·녹지 면적과 도로 면적의 합계 면적을 구역 면적에서 제외하고 산출
	근처 긴급 피난장소까지의 평균 거리		m	주택·토지 통계 조사 도도부현면 「근처 긴급 피난 장소까지의 평균 거리별 주택수」	근처의 긴급 피난 장소까지의 거리대별 주택수에 거리대의 중간치를 곱한 값을 합계하고, 주택 총수에서 제외한 후 산출
	빈 집 비율		%	주택·토지 통계 조사	빈집 수 (그 외 주택을 주택 총 수에서 제외하고 산출

분0	평가 지표	(개요)	단위	이용 데이터	산출 방법
④ 지 역 경 제	종업원 1인당 제3차 산업 매상고		백만엔	경제 인구조사 제3차 산업 (전기 · 가스, 정보통신업, 운 수업, 금융업 등의 업무 분류 (F~R))의 매 상 금액 합계	제3차 산업 매상고를 제3차 산업 종업원 인구에서 제외 후 산출
	종업 인구 밀도 (도시 기능을 유도하는 구역)		명 /ha	2010년 국제 조사	도시 기능을 유도하는 구역에 해당하는 매수의 종업원인구 밀도의 평균치를 산출
	도시 전역의 소매상업상 면적당 매상고 (소매상업상 효율)	만엔 /m2		경제 인구조사 활동 조사 도매업 · 소매업에 관한 집계 산업편	도시 전역의 소매업의 연간 상품 판매액을 소매업의 매장 면 적에서 제외 후 산출
	도시 기능을 유도하는 구역의 소매상업상 효율	만엔 /m2		2007년 상업 통계 매수 (500m)	도시 기능을 유도하는 구역에 해당하는 매수의 소매업의 연 간 상품 판매액을 소매업의 매장 면적에서 제외 후 산출
	평균 주택 택지 가격 (거주를 유도하는 구역)	천엔 /m2		지가 공시 공시 가격	거주를 유도하는 구역 내의 용도 구분이 주택지에 해당하는 공시 기자의 평균치를 산출
⑤ 행 정 운 영	시민 1인당 도시 구조와 관련된 행정 경비		천엔	하기 관련 행정 코스트의 산출 방식을 참조	
	시민 1인당 세출액		천엔	통계로 보는 시구정촌의 모습 「세출결산총액」	세출 결산 총액을 도시의 총인구에서 제외 후 산출
	재정력 지수		-	통계로 보는 시구정촌의 모습, 또는 총무 성 지방 공공 단체의 주요 재정 지표 일람 「재정력 지수」	재정력지수
	시가화 조정구역 등에 있어서 개발 허가 면적의 시가화 구 역 등의 개발 허가 면적에 대한 비율 (과거 3년간의 평균치)	%		각 도시가 보유하는 개발 허가 등의 데이 터	과거 3년간의 시가와 조정 구역 등의 개발 허가 면적의 평균 치를, 과거 3년간의 시가화 구역 등에 있어서 개발 허가 면적 의 연 평균치에서 제외 후 산출
	시민 1인당 세수액 (개인 시민세 · 고정 자산세)		천엔	통계로 보는 시구정촌의 모습 「시정촌 민세」, 「고정자산세」	시정촌 민세 및 고정 자산세의 총액을 도시 총 인구에서 제외 하고 산출
⑥ 에 너 지/ 저 탄 소	시민 1인당 자동차 CO2 배출량		t-CO2/ 년	(자동차 주행 대 킬로) 2010년 도로 교통 인구조사 (대 킬로 당 기술된 소비량) 국토교통백서	소형차의 자동차 교통량 (주행 대 킬로/일)에, 실주행 연비를 제외하고 연료 소비량을 구하고, 연 환산하여 CO2배출량을 산출
	가족 부문의 1인당 자동차 CO2 배출량		t-CO2/ 년	도도부현별 에너지 소비통계 「가정 부문 CO2 배출량」	현 단위의 가정 부문 CO2배출량/현 인구 ※「저탄소 마을 만들기 계획 작성 매뉴얼」에 기재된 환산 수 법에 의하여 시정촌 단위로 CO2 배출량을 산출하는 것도 가 능
	업무 부문의 종업원 1인당 자동차 CO2 배출량		t-CO2/ 년		현 단위의 업무 부문 CO2배출량/연 종업원 인구 ※「저탄소 마을 만들기 계획 작성 매뉴얼」에 기재된 환산 수 법에 의하여 시정촌 단위로 CO2 배출량을 산출하는 것도 가 능
	신축 건축물의 에너지 절약 달성율		%	각 도시가 보유하는 데이터	

(출처: 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, pp.14~15)

③ 장래 예측치의 추계방법

「도시구조의 평가에 관한 핸드북」에서는 위와 같이 평가지표별 이용데이터 및 산출방법을 제시함으로써, 현재 상황과 관련된 지표의 산출을 용이하게 하고 있다. 하지만 장래 예측과 관련된 지표는 그 산출방법이 다소 어려운 점이 있어 별도로 설명하고 있다.

앞서 살펴본 도시구조 평가지표 중에서 장래 예측치는 아래 표와 같다.

[표 4-7] 도시구조 평가에서의 장래 예측치 지표

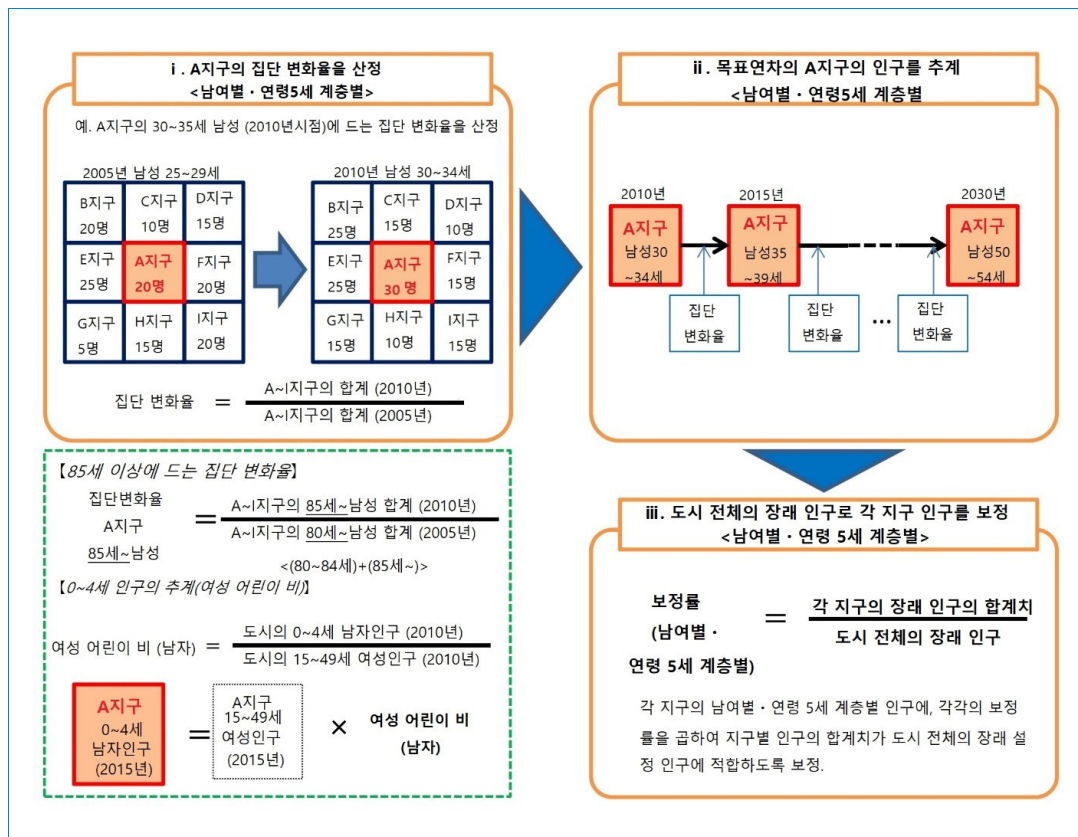
유형	지표
장래 도시 구조를 상정하고, 그것을 기반으로 장래치를 추계하는 지표 -메쉬 데이터 등의 지구별 장래 인구 -생활 서비스 시설 등의 장래 입지	· 일상생활 서비스의 도보권 충족률 · 거주를 유도하는 구역의 인구 밀도 · 생활 서비스 시설의 도보권 인구 커버율 · 기간적 대중교통 노선의 도보권 인구 커버율 · 생활 서비스 시설의 이용권 평균 인구 밀도 · 대중교통 연선 지역의 인구 밀도 · 고령자 복지 시설의 1km권역 고령 인구 커버율 · 보육소의 도보권 0~5세 인구 커버율 · 공원 녹지의 도보권 인구 커버율 (거주를 유도하는 구역) · 방재상 위험성이 우려되는 지역에 거주하는 인구의 비율
장래 도시 구조를 기반으로 공공 시설 · 행정 서비스의 변화량을 상정하여 장래치를 추계하는 지표	· 시민 1인당 도시 구조와 관련된 행정 경비
퍼슨 트립 조사 데이터에 근거한 장래 예측에 의해 장래치를 추계하는 지표	· 공공 교통 기관 분담률 · 도보 · 자전거 기관 분담률 · 고령자의 외출율
저탄소 마을 만들기 계획 작성 메뉴얼 등에 게재된 수법으로 장래치를 추계하는 지표	· 시민 1인당 자전거 CO2 배출량 · 가정 부문의 시민 1인당 CO2배출

(출처 : 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.16)

□ 지구별 장래인구의 추계방법

「도시구조 평가」에서는 지구별 장래인구를 예측하기 위해 두 가지의 방법을 제시하고 있다.

첫 번째 방법은 메쉬 단위를 활용하여 지구별로 집단변화율을 적용하는 방법이다. 국세 조사에 의한 지역 메쉬 통계 등을 활용하여 성별 및 5세 계급별로 2시점 간의 5년간 인구 증감율을 산출하여 집단변화율을 산출하고, 이 집단변화율을 대상 메쉬 내 인구에 5년 마다 추계 연차에 달할 때까지 곱하여 메쉬단위로 장래 인구를 추계하는 단계를 거쳐, 마지막으로 국립사회보장·인구문제연구소가 2040년까지 공표한 성별·5세 계급별 장래 추계 인구수를 토대로 보정하게 된다.¹³⁵⁾



[그림 4-12] 도시구조 평가에서의 메쉬단위 집단변화율 산출을 통한 장래 인구 추계 방법
 (출처: 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.17)

135) 전계서, p.17.

두 번째 방법으로는 장래 인구 증감율을 균일하게 각 지구에 적용하여 장래 인구를 예측하는 수법으로, 국립사회보장·인구문제연구소가 공표한 지역별 장래 추계 인구를 토대로 시정촌이 설정하는 장래 인구의 현재(현황 인구의 연차)에 대한 비율(인구 증감률)을 산출하여 메쉬 데이터 등의 지구별 현황 인구에 일률적으로 적용하여 각 지구의 장래 인구를 예측하는 것이다.

□ 생활 서비스 및 대중교통 서비스 수준

의료, 복지, 상업 등의 생활 서비스 시설이나 대중교통 서비스는 주로 민간사업으로 운영되고 있으므로, 장래에 시설 입지나 서비스 수준을 일정한 정도로 예측하기는 어려우며, 추세로 추이한 경우의 장래상을 상정할 때에는 현상의 시설 입지, 서비스 제공의 상황을 그대로 적용하는 것을 하나의 방법으로 제시하고 있다.¹³⁶⁾

또한 「도시구조 평가에 관한 핸드북」에서는 장래의 시가지 밀도의 저하에 의한 일상생활 서비스의 쇠퇴 상황을 시민 등에게 알려주는 목적으로 서비스 기능의 입지나 대중교통 서비스 수준을 제시할 필요가 있는 경우에 활용될 수 있는 분석 사례를 다음과 같이 제공하고 있다.¹³⁷⁾

[분석사례 : 메쉬 인구 밀도와 시설의 존재확률 분석]

- 전국에서 추출한 25개 도시의 500m 메쉬 데이터를 대상으로 인구 밀도와 의료시설 수, 상업시설 수와의 관계 및 인구 밀도와 해당 메쉬를 운행하는 버스의 편도 일별 운행대수와의 관계를 분석

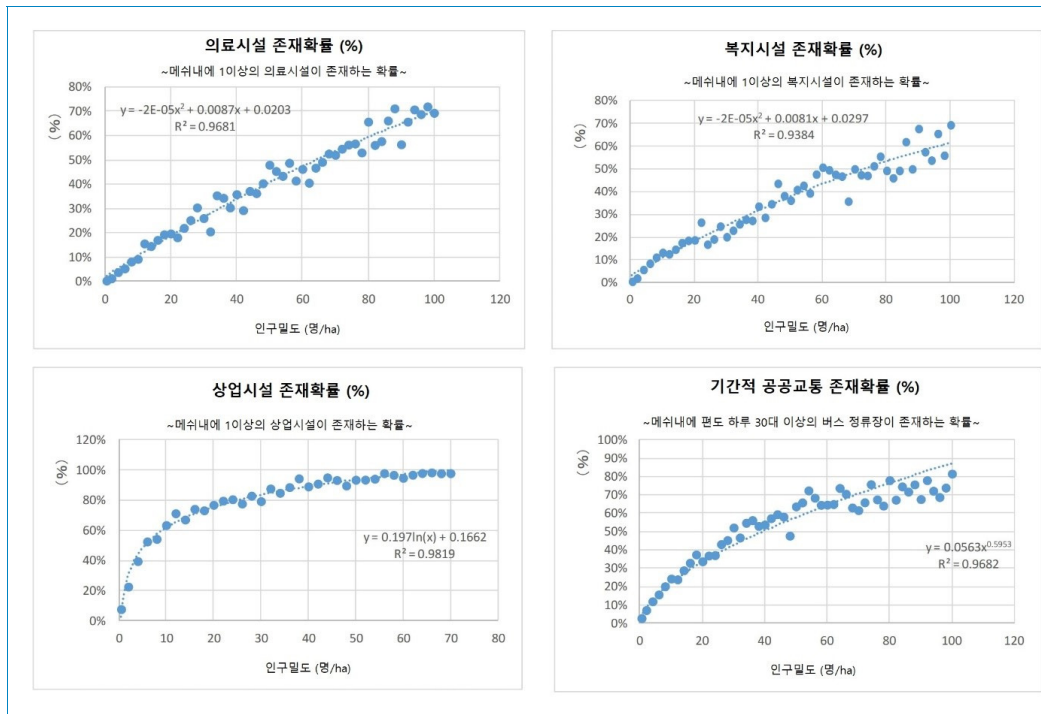
- 해당 분석을 근거로, 메쉬 인구 밀도 계층마다 1이상의 도시 기능 시설이 존재하는 확률 및 일별 편도 30대 이상의 버스가 운행되고 있는 확률을 산출하여 그 관계를 그래프로 표현

⇒ 이러한 분석 결과를 근거로, 예를 들어 생활 서비스 시설의 도보권 인구 커버율의 장래 BAU(Business As Usual) 추계당 현존하는 시설, 버스 서비스의 장래 존재 확률을 장래 BAU의 각 지구(메쉬)의 인구밀도에 입각하여 설정하고, 대상 시설·서비스의 도보권에 있는 장래 추계 인수에 해당 존재 확률을 곱하여 시설·서비스의 도보권 커버 인구를 추계

(출처 : 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.18)

136) 전계서, p.18.

137) 전계서, p.18.



[그림 4-13] 도시구조 평가에서의 메쉬 인구밀도와 시설의 존재확률 분석 그래프

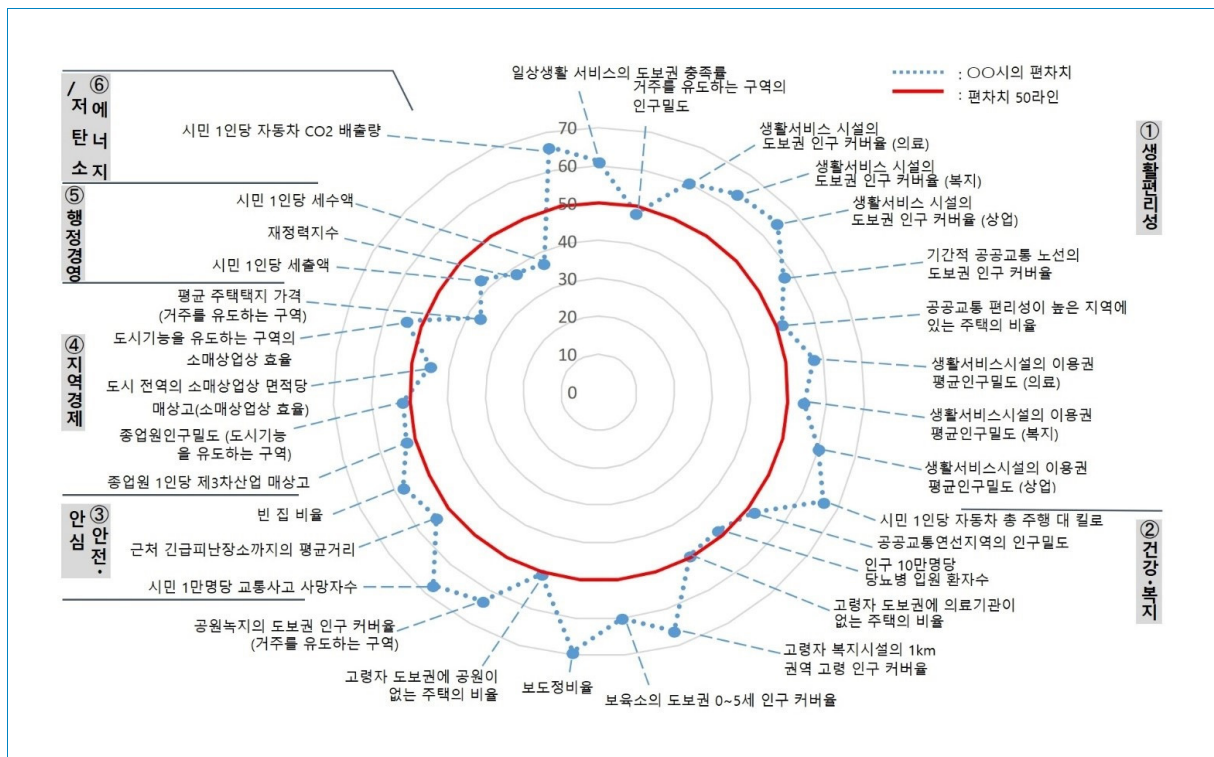
(출처 : 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.19)

④ 도시구조 평가의 활용 의의

□ 도시구조 평가 결과의 표현

「도시구조 평가에 관한 핸드북」에서는 도시구조 평가결과를 현재 도시의 현황 및 미래 과제를 파악함과 동시에 시민들이 이해하기 쉽도록 그래프 등으로 시각화하는 것을 권장하고 있다.¹³⁸⁾

특히 시각화 표현 방법 중에서도 레이더 그래프를 활용하는 것을 권장하고 있으며, 이를 통해 평가 분야별, 평가 대상도시의 현황이 이해되기 쉽도록 하고 있다. 이러한 방식은 타 도시와의 비교, 평가분야간의 비교가 시각적으로 손쉽게 파악하는 것이 가능하다는 장점이 있다.¹³⁹⁾



[그림 4-14] 도시구조 평가에서의 메쉬 인구밀도와 시설의 존재확률 분석 그래프

(출처 : 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.19)

138) 전게서, p.26.

139) 전게서, p.26.

□ 도시구조 평가의 활용 의의

도시구조 평가 수법은 도시구조뿐만 아니라 일상생활, 경제활동 등의 측면을 감안하여 평가지표가 설정되어 있어, 도시구조의 콤팩트함을 다각적 관점에서 평가할 수 있으며, 생활편의성, 건강함, 안전성 등 도시 생활의 쾌적함을 평가하는 수단으로서도 활용되고 있다¹⁴⁰⁾. 「도시구조 평가에 관한 핸드북」에서는 도시구조 평가의 활용 방법을 다음과 같이 제시하고 있다.

[도시구조 평가의 활용효과]

· 도시 및 도시 구조의 현상과 관련된 건강 진단

- 해당 도시의 현황 평가 결과를 토대로, 유사 규모 도시의 평균치 및 타분야의 평가 결과의 상호 비교를 통해, 해당 도시가 어떠한 분야에 있어서 문제가 있는가를 객관적, 정량적으로 파악하는 것이 가능함
- 평가 지표의 일부에 대해서는 지구별 평가 결과를 보는 것도 가능하여 더욱 상세한 과제를 파악하는 것이 가능함

· 효율적인 도시 구조의 집약화가 가능

- 평가 지표는 도시 구조의 콤팩트함과 관련성을 가지는 항목을 중심으로 설정되어 있기 때문에, 해당 지표의 수치를 개선하는 시책을 강구하는 것으로 시민 생활이나 도시·경제 활동의 개선에 기여하는 콤팩트한 마을 만들기를 효율적으로 추진하는 것이 가능함

· 도시 생활, 도시 경제, 도시 경영 등 도시의 종합력 평가가 가능해지는 것

- 평가 지표는 일상 생활(시민), 경제 활동(민간 사업자), 행정 운영(행정)의 측면을 고려하여 설정되어 있기 때문에, 도시 구조의 콤팩트함뿐만 아니라, 생활 편리성, 도시 경제의 활성화, 도시 경영의 건전함 등 도시의 종합력을 평가하는 것이 가능함

(출처: 国土交通省都市局都市計画課(2014.8.), 「都市構造の評価に関するハンドブック」, p.3)

140) 전계서, p.3.

4. 소결

일본 입지적정화계획은 도시재생 및 콤팩트 시티 조성을 위한 정책의 실효성 제고를 위해 2014년 8월 1일에 도입된 제도이다. 입지적정화계획은 저출산·고령화 등 인구변화를 토대로 도시의 미래상을 마련하고, 지역 내 거주기능유도구역, 도시기능유도구역 등을 지정·운영하는 등 ‘도시 관리’를 주요 목적으로 하고 있다.

위에서 언급하였듯이, 입지적정화계획에서 도시의 미래상을 마련하고 지속적인 관리 위해 도시구조 평가방법을 적극 도입하고 있다. 도시구조 평가는 생활편리성, 건강·복지, 안전·안심, 지역경제, 행정운영, 에너지·저탄소 등 총 6개 분야로 구성되어 있다. 각 분야별로 평가지표를 제시하고 있으며, 평가지표별 이용데이터 및 산출방법이 제시되어 있다. 이를 통해 현황 파악을 토대로 해당 지역의 관리 방향 및 목표를 설정하고(도시 미래상), 각 평가지표별로 지속적인 모니터링을 통해 정책을 추진할 수 있도록 하고 있다.

국내 ‘생활SOC 3개년 계획’과 일본 ‘입지적정화계획’은 생활서비스, 복지 등 다양한 분야에서 지역 주민의 삶의 질을 제고하고자 하는 측면에서 유사하다. 하지만 두 계획의 목표시점에는 차이가 있다. ‘생활SOC 3개년 계획’에서는 2022년까지를 목표시점으로 삼고 있지만, ‘입지적정화계획’에서 정해진 목표시점은 특별하게 없으며 지속적인 운영을 목표로 하고 있다.

‘생활SOC 3개년 계획’에서는 현재 시점에서 시설 중심의 현황을 토대로 생활SOC시설의 국가적 최소기준을 마련하여 시설 확충계획을 제시하고 있다. 하지만 ‘입지적정화계획’은 지역을 중심으로 다각적인 측면에서 도시구조를 평가하고 도시의 미래상을 수립함으로써 정책의 추진방향을 설정하고 시책들을 추진하는 체계를 갖고 있다. 즉 ‘생활SOC 3개년 계획’은 시설 공급 중심의 추진계획이며, ‘입지적정화계획’은 총체적인 관점에서 지역 중심의 관리계획으로 볼 수 있다.

이러한 차이는 입지적정화계획의 주요 개념인 ‘스마트시티 플러스 네트워크’라는 점에서 더욱 명확히 드러난다. 입지적정화계획에도 시설 접근성이라는 개념이 포함되어 있지만, 대중교통 등 ‘교통’에 대한 검토도 함께 이루어지게 되어 있는 반면, ‘생활SOC 3개년 계획’에는 ‘네트워크’라는 개념이 다소 축소되어 있다.

하지만 ‘생활SOC 3개년 계획’과 ‘입지적정화계획’을 대등한 수준에서 비교하기는 어렵다. 일본의 ‘입지적정화계획’은 법적 근거를 둔 ‘제도’이고, ‘생활SOC 3개년 계획’은 현재 시점에서 ‘제도’라기 보다는 ‘장려책’이기 때문이다. 또한 이제 막 추진되기 시작한

‘생활SOC 3개년 계획’은 현황 파악이 중심이며, 아직 구체적으로 시설 공급을 위한 계획은 수립 중에 있다. 또한 시설 공급을 위한 계획은 지역이 주도하도록 되어 있는 만큼, 해당지역에서 지역에 대한 미래상을 설정하고 이를 달성하기 위한 과제들을 도출하여 시설 공급 계획을 수립하는 방식으로 추진될 가능성이 있다.

일본의 도시구조 평가와 입지적정화계획이 복지시설 취약지역 내 시설 조성전략을 마련하는 것과 직접적인 관계가 없을 수 있다. 하지만, 일본의 도시구조 평가와 입지적정화계획이 미래 여건 변화에 초점을 두고 지역의 미래상을 먼저 설정한다는 점은 본 연구에 시사하는 바가 크다고 판단된다. 현재에는 복지시설이 부족하더라도 미래에는 과잉상태가 될 수도 있기 때문에 지역차원에서 다양한 미래여건 변화를 고려하여 지역의 미래상을 설정하는 것은 매우 중요하기 때문이다.

또한 일본에서 지역의 미래상을 토대로 거주유도구역 및 도시기능유도구역을 지정하여 유도시설을 유치하는 정책을 추진하고 있다는 점은 본 연구의 대상인 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 조성 전략을 수립함에 있어 다른 관점을 제시하고 있기 때문이다. 본 연구에서 미래 시점(2030년)에서의 인구변화를 예측하고 해당 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 서비스 수준을 분석하여 이를 개선하기 위한 조성전략을 제시하였다. 하지만, 일본과 같이 미래사회에서는 선택과 집중을 통해 거주와 도시기능을 유도하는 지역을 전략적으로 지정하여 운영할 가능성이 매우 높다. 따라서 취약지역을 개선하기 위한 목적뿐만 아니라 거주 및 도시기능을 유도할 수 있도록 복지시설을 전략적으로 조성하는 경우의 수도 고려될 수 있다.

제5장 결 론

- 1. 연구결과 요약
 - 2. 연구의 한계 및 향후 과제
-

1. 연구결과 요약

최근 '생활SOC 3개년 계획'이 발표되면서, 복지시설이 포함된 생활SOC 시설들이 국민 삶의 질 제고를 목표로 본격적으로 추진될 전망이다. 이러한 시점에서 본 연구는 현재 시점뿐만 아니라 향후 미래 시점(2030년)의 인구변화를 고려하여 복지시설 취약지역 도출 및 시설 조성전략을 마련함으로써, 일부 생활SOC 시설 공급의 실효성을 제고하고자 하였다.

이를 위해 본 연구에서는 통계청 및 광역지자체에서 제공하고 있는 장래인구추계 데이터를 활용하여 인구변화 예측을 토대로 공간정보분석을 통해 복지시설 취약지역을 도출하고 조성전략 및 그 효과를 분석하였다. 또한, 한 지역의 정주지로서의 기능을 지속적으로 유지하기 위해 추진되고 있는 '생활SOC 3개년 계획'과 그 목적이 유사한 일본의 '입지적정화계획' 및 '도시구조 평가'에 대해 고찰하였다.

본 연구에서는 미래(2030년)를 기준으로 인구변화를 예측하여 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당)의 취약지역을 도출하여, 2개 시·군·구(경상북도 경주시, 충청남도 서천군)를 대상으로 시설별 조성전략(① 시설 재배치, ② 현 수준 유지, ③ 신규 공급)을 적용하고 그 효과를 분석하였다. 이를 통해 현재 시점에서의 인구 및 시설 현황 분석이 아닌 미래 시점에서의 인구변화를 고려한 조성전략을 수립하였다는 데에 의의가 있다.

본 연구의 중간 산출물인 100m×100m 격자단위의 미래 인구 수(영유아, 고령자) 예측

치는 더욱 다양한 복지시설을 포함한 생활SOC시설의 조성 전략을 수립함에 있어 그 활용 가능성이 매우 크다고 할 수 있다. 또한 미래 인구 수 예측치를 도출하기 위해 사용된 방법론을 적용한다면 다양한 인구계층(생산가능인구, 학령인구 등)에 대한 예측치가 미세한 공간단위로 까지 배분이 가능하여, 다양한 분야에 적용될 수 있다.

이와 더불어 본 연구에서 사용된 복지시설 조성 전략을 적용하고 검토하는 일련의 분석 방법은 복지시설뿐만 아니라 거주 및 도시기능을 유지 및 지속할 수 있는 시설에도 적용 가능하다고 판단된다.

복지시설에 대한 정책은, 현재 추진되고 있는 ‘생활SOC 3개년 계획’을 포함하여, 아직까지 현재 상황을 분석하고 이를 개선하는 방향으로 정책이 추진되는 경향이 있다. 하지만 복지시설은 해당 이용인구 수에 매우 큰 영향을 받는 시설로서, 앞으로 다가올 인구구조 변화에 유연하게 대응할 수 있어야 한다.

인구구조에 큰 변화를 맞이할 지역과 그렇지 않을 지역에서 복지시설을 포함한 생활SOC 시설의 조성 전략은 달라질 수밖에 없다고 판단된다. 그렇다면 현재 지방자치단체에서는 어떤 한 지역을 대상으로 거주기능 또는 도시기능이 유지 및 지속될 수 있는 곳인가에 대한 판단이 선행되어야 할 것이다. 또는 거주기능 또는 도시기능을 유지하여야 하는 지역을 선정하여 전략적인 정책을 추진하여야 할 수도 있다.

지역의 미래상 설정이 필요함에 있어 일본의 ‘입지적정화계획’과 ‘도시구조 평가’는 큰 시사점을 갖는다. 입지적정화계획에서는 인구구조 변화에 대응하기 위해 도시의 미래상을 설정하고, 거주기능 또는 도시기능을 유도할 구역을 전략적으로 지정하여 운영하고 있다. 도시의 미래상을 설정하기 위해 우선적으로 6개 분야에 대한 도시구조 평가를 수행하도록 하고 있으며, 구체적인 평가지표에는 장래예측이 포함되어 있다.

즉 지역의 미래상을 설정하기 위해서는 본 연구에서 복지시설 취약지역을 도출하기 위한 평가지표 및 조성전략을 수립하기 위한 시설별 서비스 수준 분석 방법뿐만 아니라, 일본의 도시구조 평가에서 제시하고 있는 다양한 평가항목을 포함하여 한 지역에 대한 현황 및 미래여건에 대한 면밀한 평가체계가 구축 및 운영될 필요가 있다.

이와 유사하게 ‘생활SOC 3개년 계획’에서도 ‘생활SOC 쌍방향 플랫폼’ 구축에 내용을 언급하고 있다. 생활SOC 쌍방향 플랫폼은 생활SOC 관련 정보를 집약하여 사용자, 정책수립자, 사업자에게 맞춤 제공하는 쌍방향소통플랫폼으로, 국가최소수준을 활용한 우선공급검토지역 탐색, 시설 간 중첩을 통한 복합화 소요 검토, 생활SOC 자산관리 등을 통해 도시재생사업 뿐만 아니라 생활SOC 소관 범부처 및 지자체에서 정보 공유 및

정책·사업 추진에 실효성을 제고할 목적으로 구축될 예정이다.¹⁴¹⁾

아직까지 생활SOC쌍방향 플랫폼의 구축 방법과 구체적인 형태를 파악하기는 어려운 상황이다. 이에 생활SOC쌍방향 플랫폼이 시설 중심의 현황분석뿐만 아니라 위에서 언급한 지역의 현황 및 미래 여건변화 분석을 포함하여, 지역의 미래상을 설정하고 이에 생활SOC 시설의 공급전략을 도모할 수 있는 방향으로 구축될 필요가 있다.

2. 연구의 한계 및 향후 과제

본 연구는 복지시설 중 향후 인구구조 변화가 클 것으로 예측되는 영유아 및 고령자의 주요 복지시설인 어린이집, 유치원, 경로당을 대상으로, 해당 인구 변화를 예측하고 그 변화의 폭이 큰 지역(경상북도 경주시, 충청남도 예천군)을 선정하여, 인구변화에 따른 복지시설 서비스 수준 개선을 위해 공간정보분석을 활용한 실증분석을 수행하여 구체적인 조성전략을 제시하였다.

본 연구에서는 인구변화에 초점을 두었지만, 복지시설 서비스 수준 개선을 위해서는 보다 더 다양한 변인들을 고려하지 못했다는 점에서 한계가 있다. 공간정보분석의 단위를 10,000㎡의 육각형을 기반으로 수행하여, 실제 도로이동거리를 고려한 접근성 등은 고려되지 않았다. 또한 주거입지 확률에 기반한 인구변화를 예측하는 과정에서도 보다 더 세밀한 분석이 이루어지지 않았다는 한계가 있다. 그리고 물론 데이터 수집의 어려움 등 현실여건을 고려하여 최대한 지역특성을 고려한 복지시설 서비스 수준을 도출하였지만, 본 연구의 대상지인 경주시와 예천군에 적용한 복지시설 서비스 수준도 보완될 필요가 있다.

이러한 연구의 한계점을 토대로 다음과 같은 후속연구를 제안하고자 한다.

복지시설에 대한 설치기준에 대한 후속연구가 추진될 필요가 있다. 본 연구에서는 경주시, 예천군과 유사한 지역의 복지시설 서비스 수준 평균치를 활용하였지만, 정책적으로 복지시설에 대한 최소설치기준이 마련될 필요가 있다. 이 기준에 근거하여 복지시설 취약지역을 도출하고 복지시설 조성전략(재배치 권장, 현행 유지, 신규 공급 권장)을 보다 더 합리적 기준에 의거하여 마련될 수 있을 것으로 기대된다.

141) 국무조정실 생활SOC추진단(2019.4.15.), 전게서, p.51.

본 연구에서는 2017년 기준의 복지시설(어린이집, 유치원, 경로당) 현황 및 인구통계를 기반으로 2030년의 변화를 예측하고 복지시설 서비스 수준을 일정 수준 이상으로 유지하기 위한 조성전략을 제시하였다. 하지만 보다 더 촘촘한 시간 변화 즉 5년 단위 등으로 변화를 예측하여 즉각적으로 활용될 수 있는 조성전략을 마련할 필요가 있다. 이를 위해서는 최소 시·군·구 단위로 인구변화를 모니터링하고, 시설 수요에 대한 변화를 예측할 필요가 있다. 본 연구에서 살펴본 일본의 ‘입지적정화 계획’과 ‘도시구조 평가’는 이러한 관점에서 시사하는 바가 매우 크다. 특히 일본의 ‘도시구조 평가’에서는 생활편리성, 건강·복지, 안전·안심, 지역경제, 행정운영, 에너지·저탄소 측면에서 총체적으로 도시를 평가하여 향후 지역 관리의 방향을 제시하고 있었다. 국내에서도 이러한 도시구조를 다양한 측면에서 분석하여, 이를 토대로 복지시설 조성전략을 마련할 필요가 있다.

- 강명수·신종철(2011), “컨조인트 분석을 활용한 상업시설 개발대안평가에 관한 연구-분당, 판교지역에서의 상업시설개발을 중심으로”, 『부동산연구』, v.21(1), pp.31-50.
- 강정은·이명진(2015), “인공신경망을 활용한 서울시 도시기반시설 침수위험지역 분석”, 『대한토목학회논문집』, v.35(4), pp.997-1006.
- 강지윤·오규식(2014), “기후변화 적응정책 수립을 위한 수해취약성 지표 개발 및 적용:수도권 기초지자체를 사례로”, 『도시행정학보』, v.27(4), pp.43-67.
- 구자훈·성금영(2001), “토지이용계획의 용도별 적지분석에 있어서 퍼지이론 및 계층분석과정 (AHP)의 활용-포항시 첨단연구단지의 사례분석을 중심으로”, 『한국지리정보학회지』, v.4(1), pp.34-46.
- 국무조정실 생활SOC추진단(2019.4.15.), 『생활SOC 3개년 계획(안)』.
- 국토교통부(2019), 『지역의 기초생활인프라 공급 현황 자료 및 분석 안내서』.
- 국토교통부 국토지리정보원(2018), 『2017 국토모니터링 보고서』.
- 권영섭·이동우·김광익·박경현·심소화·정유진·방주옥·이은경(2005), 『혁신도시 입지선정기준 연구』, 국토연구원.
- 김규범·최명락·서민호(2018), “AHP 기반의 인공신경망 모델을 활용한 지하수 인공함양 후보지 선정 방안”, 『지질공학』, v.28(4), pp.741-753.
- 김근한·노영희·정휘철·최재용·윤정호(2017), “국토환경성평가지도 기반 Gap 분석을 이용한 자연환경 우수지역 중 관리취약지역 추출”, 『한국지도학회지』, v.17(2), pp.111-123.
- 김동한·서태성·구형수·강민규·성혜정·김은빈(2014), 『행위자 기반의 공간변화 시뮬레이션 모형구축과 국토도시정책 활용방안 연구』, 국토연구원.
- 김보람·고광욱(2017), “건강취약지역 주민의 만성질환 및 주관적 건강인식 관련 요인”, 『보건과 사회과학』, v.45, pp.89-119.
- 김선구·최용석·신정신(2013), “Fuzzy-AHP 의사결정모형에 의한 중소도시 소매유통센터의 입지선정 연구”, 『산업경제연구』, v.26(5), pp.2361-2377.
- 김세준(2016), “취약지역(Vulnerability area) 연구 동향 - 국내 학위논문과 주요 학술지를 중심으로”, 『지리학논총』 제61·62 합본호, pp.141-160.

- 김영·김경환·조재영(2001), “다기준 의사결정모형과 GIS 를 이용한 공원입지선정”, 「국토계획」, 36(6), pp.57-67.
- 김현중·이종길·여관현(2015), “서울특별시 공공도서관 접근성의 지역 간 격차와 결정요인”, 「서울도시연구」, 16(4), pp.109-127.
- 김현중·임형백(2013), “범죄예방을 위한 파출소·지구대의 입지 효율성 평가 및 최적 입지 탐색”, 「지역연구」, 29(2), pp.85-104.
- 김현중·정일훈(2017), “농촌 주거지 축소지역 예측 : Dyna-CLUE 모형의 적용”, 「주거환경」, 15(2), pp.51-66.
- 김현중·여관현(2019), “한국의 미래 인구분포 변화에 대한 예측: 셀기반 로지스틱 회귀모형을 적용하여”, 「GRI연구논총」, 21(1), pp.303-328.
- 김형돈(2001), “소비자가 인식하는 아파트 구매가격결정요인과 쾌적성 결정요인과의 순위적 관계분석”, 「한국주거학회지」, v.12(2), pp.45-54.
- 김형태·안재성·김상욱(2008), “GIS 기반의 다기준 의사결정분석을 위한 평가기준도 구축 방안에 관한 연구”, 「한국지형공간정보학회지」, v.16(3), pp.21-28.
- 김홍순·남재형(2014), “서울시 보육시설의 공급적정성에 관한 연구: 이용권 분석을 중심으로”, 「대한건축학회논문집 계획계」, v.30(3), pp.203-213.
- 마세인·김홍순(2011), “GIS 네트워크 분석을 활용한 노인복지시설의 접근성 연구: 인천시 내륙부를 중심으로”, 「국토연구」, Vol. 70, pp.61-75.
- 문정호·이순자·김진범·민성희·김수진·박경현(2016), 「포용적 국토실현을 위한 정책과제 연구」, 국토연구원.
- 박근송·이상현(2012), “콘조인트 분석법을 이용한 공공서비스시설 적지선정 효용함수 구축에 관한 연구”, 「대한건축학회 논문집-계획계」, v.28(3), pp.93-101.
- 박세경·이정은·신수민·양난주(2013), 「사회서비스 수요공급의 지역단위 분석연구」, 국토연구원.
- 박재홍·최형석(1997), “토지적합성 분석을 위한 지리정보시스템 활용방안 - 용도지역과의 상호비교를 중심으로 -”, 「국토계획」, v.32(1), pp.133-141.
- 박진아·김의명(2015), “격자망분석을 통한 범죄발생 취약지역 추출 기법”, 「한국측량학회지」, v.33(4), pp.221-229.
- 박창석·배민기·최선주(2012), “가중 중심점 분석과 AHP를 이용한 유치경쟁 유발시설의 입지선정 방안”, 「한국행정논집」, v.24(2), pp.395-411.
- 박현수·조규영(2008), “확률선택모형에 의한 대구시의 토지이용변화에 대한 실증분석”, 「국토연구」, v.58, pp.137-150.
- 배민기·김유리(2013), “도시공원 서비스의 형평성 평가를 고려한 도시공원 확충방안”, 「국토연구」, v.77, pp.49-66.
- 서수정·치주영·최설아·현태환·박선영·김효정·박세경(2015), 「국민 삶의 질 향상을 위한 공간복지 실현 및 공공건축 조성 정책방안 연구」, 국가건축정책위원회.
- 서현진·전병운(2011), “대구시 도시근린공원의 접근성에 따른 환경적 형평성 분석”, 「한국지리정보학회지」, v.14(4), pp.221-237.

- 송정민(2004), 「컨조인트 분석을 이용한 신제품 설계」, 인하대학교 석사학위논문.
- 안성아·심미영·정백근·김장락·강윤식·박기수·염동문(2011), “농어촌 건강취약지역 노인의 건강불평등 관련요인 연구”, 「한국노년학」, v.31(3), pp.673-689.
- 양병윤·황철수(2005), “GIS 분석을 통한 긴급의료지도 개발에 관한 연구”, 「한국지도학회지」, v.5(1), pp.7-14.
- 엄정화·이윤구(2016), “도시공원 유치거리를 고려한 녹지취약지역 분석 -대구광역시 남구를 대상으로-”, 「한국지리정보학회」, v.19(2), pp.119-131.
- 오규식·정승현(2013), 「GIS와 도시분석」, 한울아카데미.
- 오민수·유정원·최조순·현동길·이사라·이미영·김유선(2017), 「종합사회복지관 건립 적정 입지 선정 연구」, 경기복지재단.
- 오일석(2017), 「기계학습」, 한빛미디어.
- 옥진아·조규영·서주환(2002), “GIS를 활용한 주거용 적지분석에서의 절차적·방법론적 합리성 I :개념적 모형의 정립”, 「한국도시지리학회지」, v.5(2), pp.51-64.
- 유환희·구슬(2013), “진주시 소방서비스 취약지역 개선을 위한 소방권역 조정”, 「한국지형공간정보학회지」, v.21(1), pp.19-26.
- 윤정미·이신훈(2008), 「공공시설 입지선정을 위한 입지모델 구축 및 적용에 관한 연구」, 충남발전연구원.
- 원종준·안건혁(2012), “컨조인트 분석을 활용한 국제개발협력 당사국 간의 선호체계 비교 연구”, 「국토연구」 제75권, pp.25-36.
- 이경주·임은선(2009), “근린공원 입지계획지원을 위한 공급적정성 평가방법에 관한 연구”, 「국토연구」, pp.107-122.
- 이경주·임준홍(2015), “의료서비스 취약지역 탐색을 위한 분석방법론 구축 및 실증분석 연구 -충남지역을 사례로-”, 「도시행정학보」, v.28(1), pp.105-125.
- 이규민·정은성·전경수(2013), “a-cut Fuzzy TOPSIS 기법을 적용한 다기준 홍수취약성 평가”, 「한국수자원학회논문집」, v.46(10), pp.977-987.
- 이명호·유선철·안종욱·신동빈(2016), “GIS 공간분석을 활용한 사회 취약지역의 분석에 관한 연구 : 서울특별시를 중심으로”, 「한국지형공간정보학회지」, v.24(4), pp.47-58.
- 이슬지·이지영(2011), “GIS 기반 중첩기법을 이용한 소방서비스 취약지역 분석”, 「한국측량학회지」, v.29(1), pp.91-100.
- 이창효(2012), 「토지이용-교통상호작용을 고려한 주거입지 예측모델 연구-DELTA의 활용을 중심으로-」, 서울시립대학교 박사학위논문.
- 이희연·임은선(1999), “쓰레기 소각장 입지선정에 있어서 퍼지집합과 AHP이론의 활용”, 「한국GIS학회지」, v.7(2), pp.223-236.
- 임승현·황주태·박영기·이장춘(2007), “GIS 공간분석에 있어 Fuzzy 함수의 적용에 관한 연구”, 「한국지형공간정보학회지」, v.15(2), pp.43-49.
- 임유경외(2017), 「조치원을 공공건축물 재배치 연구」, 세종특별자치시.
- 임유라·추장민·신지영·배현주·박창석(2009), “소득계층요인에 따른 자연녹지와 도시공원의

- 접근성 분석”, 「국토계획」, v.44(4), pp.133-146.
- 임은선·이영주·차미숙·김종학(2014), 「국민공감 국토정책 실현을 위한 지표 개발 연구」, 국토연구원.
- 장택원(2009), “AHP법과 컨조인트를 활용한 중요도 결정법에 대한 방법적 고찰”, 「광고 PR 실학연구」, v.2(1), pp.7-20.
- 정승현(2004), 「GIS를 이용한 도시근린공원 분포의 적정성 평가」, 한양대학교 석사논문.
- 정창무(2002), “오피스텔의 부분효용가치 추정에 관한 연구”, 「국토계획」, v.37(3), pp.183-193.
- 조순영·이민정·연효정·이수진(2010), “의료취약지역에 거주하는 군인가족의 건강증진 생활 양식과 가족간호현상”, 「군진간호연구」, v.28(1), pp.98-108.
- 조판기·민범식·손경환·박세훈·김성수(2013), 「생활인프라 실태의 도시간 비교분석 및 정비 방안」, 국토연구원.
- 채서일(1992), 「마케팅 조사론」, 학현사.
- 최영현·나백주·이진용·황지혜·임남구·이성기(2013), “지역별 분만서비스 접근도에 따른 산과적 합병증 비교”, 「농촌의학·지역보건학회지」, v.38(1), pp.14-24.
- 최진경·김주연(2017), “복지시설 공간 분석 및 목재 환경도입 필요성”, 「한국실내디자인학회 학술발표대회논문집」, v19(3), pp.164-167.
- 최혜림·반영운·백종인·이승훈(2018), “GIS 공간분석기법을 활용한 소방 서비스 특성 분석 및 취약지역 도출”, Crisisonomy, v.14(9), pp.101-109.
- 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr/>).
- 네이버 지식 백과, <https://terms.naver.com/alikeMeaning.nhn?query=88179478>, (검색일자: 2018년 10월 11일).
- 부동산용어집 홈페이지, <https://www.re-words.net/description/0000002715.html>, (검색일자: 2019년 3월 21일).
- 영양학사전, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=370821&cid=42413&categoryId=42413>, (검색일자: 2018년 10월 11일).
- 지방재정 356 지방재정통계, http://lofin.mois.go.kr/websquare/websquare.jsp?w2xPath=/ui/portal/gongsi/item/sd002_tg002.xml&ix_code=A060, (검색 : 2019년 1월 23일)
- 학습용어 개념사전, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=958754&cid=47312&categoryId=47312>(검색일자: 2018년 10월 11일).
- 체육학대사전, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=449230&cid=42876&categoryId=42876>, (검색일자: 2018년 10월 11일).
- KOSIS 국가통계포털, <http://kosis.kr/index/index.do>, (검색일자: 2019년 3월 12일).
- 国土交通省(2014.8.1.), 「『都市再生特別措置法』に基づく立地適正化計画概要パンフレット」.

国土交通省都市局都市計画課(2014.8.),「都市構造の評価に関するハンドブック」.

国土交通省 都市局 都市計画課(2015.6.1.),“改正都市再生特別措置法等について”,「立地適正化計画の説明会資料」.

国土交通省 都市局 都市計画課(2018.4.25.),「立地適正化計画作成の手引き」.

Bach, L.(1980), “Locational models for systems of private and public facilities based on concepts of accessibility and access opportunity”, *Environment and Planning A* 12, pp.301-320.

Buckley, J. J.(1984), “The multiple judge, multiple criteria ranking problem: A fuzzy set approach”, *Fuzzy sets and systems*, v.13(1), pp.25-37.

Chang, D. Y.(1996), “Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP”, *European journal of operational research*, v.95(3), pp.649-655.

Church, R., and Reville, C. R.(1974), “The maximal covering location problem”, *Papers in Regional Science*, 32(1), pp.101-118.

Clark, C.(1951), “Urban population densities”, *Journal of Royal Statistical Society*, 114(4), pp.490-496.

Green, P. E.,&Rao, V. R.(1971), “Conjoint measurement-for quantifying judgmental data”, *Journal of Marketing research*, v.8(3), pp.355-363.

Green, P. E.,&Srinivasan, V.(1990), “Conjoint analysis in marketing: new developments with implications for research and practice”, *Journal of marketing*, v.54(4), pp.3-19.

Hakimi, S. L.(1964), “Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph”, *Operations Research*, 12(3), pp.450-459.

Heynen, N., Perkins, H. A., & Roy, P.(2006). “The political ecology of uneven urban green space: The impact of political economy on race and ethnicity in producing environmental inequality in Milwaukee”, *Urban Affairs Review*, 42(1), pp.3-25.

Hopkins(1997), “Methods for generating land suitability maps: a comparative evaluation”, *Journal of the American Institute of Planners*, 43(4), pp.386-400.

Hu, Z., and Lo, C.(2007), “Modeling urban growth in Atlanta using logistic regression, Computers”, *Environment and Urban Systems*, 31(6), pp.667-688.

Janssen, R., & Rietveld, P.(1990), “Multicriteria analysis and geographical information systems: an application to agricultural land use in the Netherlands”, In *Geographical information systems for urban and regional planning*, pp. 129-139.

Krantz, D. H.(1964), “Conjoint measurement: The Luce-Tukey axiomatization and some extensions”, *Journal of Mathematical Psychology*, v.1(2), pp.248-277.

Kruskal, J. B.(1965). “Analysis of factorial experiments by estimating monotone

- transformations of the data", Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), v.27(2), pp.251-263.
- Laarhoven, P. J. M. and Pedrycz, W.(1983), "A Fuzzy Extension of Saaty's Priority Theory", Fuzzy Sets and Systems, 11, pp.199-227.
- Luce, R. D., & Tukey, J. W.(1964), "Simultaneous conjoint measurement: A new type of fundamental measurement", Journal of mathematical psychology, v.1(1), pp.1-27.
- Lucy, W.(1981). "Equity and Planning for Local Services". Journal of the American Planning Association, 47(4). pp.447-457.
- Maddala, G. S.(1983). *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*, Cambridge University Press.
- Malczewski, J.(1999). *GIS and multicriteria decision analysis*, John Wiley & Sons.
- McAllister, D. M.(1976), "Equity and efficiency in public facility location", Geographical analysis, 8, pp.47-63.
- McHarg, Ian(1969), *Design with Nature*, NY: John Wiley&Sons Inc.
- Oh, K., & Jeong, S.(2007), "Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS", Landscape and urban planning, 82(1-2), pp.25-32.
- Sister, C., Wolch, J., & Wilson, J.(2010). "Got green? Addressing environmental justice in park provision", GeoJournal, 75(3), pp.229-248.
- Toregas, C., Swain. C., Reville, C., and Bergman, L.(1971), "The location of emergency service", Operations Research, 19(6), pp.1363-1373.
- Tversky, A.(1967), "A general theory of polynomial conjoint measurement", Journal of Mathematical Psychology, v.4(1), pp.1-20.
- Wolch, J., Wilson, J. P., & Fehrenbach, J.(2005). "Parks and park funding in Los Angeles: An equity-mapping analysis". Urban geography, 26(1), pp.4-35.
- Young, F. W.(1969), *Polynomial conjoint analysis of similarities: definitions for a specific algorithm*, University of North Carolina, LL Thurstone Psychometric Laboratory.

Strategy for Improving Vulnerable Area of Welfare Facilities

SUMMARY

Lee, Jongmin

Lee, Minkyung

Jin, Taeseung

With the recent announcement of the “Life SOC Three-Year Plan”, it is expected that life SOC facilities, including welfare facilities, will be implemented in earnest with the aim of improving the quality of life for the people. At this point, this study was designed to enhance the effectiveness of the supply of life SOC facilities by developing strategies for drawing up vulnerable areas of welfare facilities and creating facilities considering demographic changes not only at present but also in future periods (2030).

This research derived vulnerable areas of welfare facilities through spatial information analysis based on the prediction of population change using the data provided by the National Statistical Office and the metropolitan government, and analyzed the creation strategies and their effects. In addition, the ‘Life SOC Three-Year Plan’ and Japan's ‘Location Normalization Plan’ and ‘Evaluation of Urban Structure’ were considered.

The vulnerable areas of welfare facilities (children's homes, kindergartens, and pathways) were derived by predicting population changes based on the future (2030),

and the creation strategies (1 facility relocation, 2 current levels, 3 new supply) were applied to the two cities (Gyeongsangbuk-do, Gyeongju, and Seochon-gun, Chungcheongnam-do). It is meaningful that the formation strategy was developed considering population change at a future date, not analyzing the current status of the population and welfare facilities.

An interim output of this study, the number of future people (infant, elderly) in the 100 m×100 m grid unit, is highly likely to be utilized in developing strategies for creating living SOC facilities, including more diverse welfare facilities. In addition, the methodology used to derive future population number forecasts can be applied to a wide range of areas, allowing the distribution of forecasts of different demographic groups (such as productive populations, school-age populations, etc.) to fine spatial units.

In addition, it is deemed that the series of analyses that apply and review the strategy for the creation of welfare facilities used in this study is applicable not only to welfare facilities, but also to facilities that can maintain and maintain residential and urban functions.

Policies on welfare facilities still tend to be implemented in such a way as to analyze and improve the current situation, including the "Living SOC Three-Year Plan" currently being pursued. However, welfare facilities are highly affected by the number of people they use and should be able to flexibly respond to future changes in the population structure.

The strategy of creating living SOC facilities, including welfare facilities, will inevitably change in areas that will face major changes in the population structure and areas that will not. If so, local governments should now make a judgement on which areas the residential or urban functions can be maintained and sustained. Alternatively, a strategic policy may be implemented by selecting areas where residential functions or urban functions should be maintained.

Japan's 'Location Normalization Plan' and 'Evaluation of Urban Structure' have big implications when it comes to the need to set the region's future. Under the Location Plan, the city's future vision is set up to respond to changes in the population structure

and strategically designated and operated areas to induce residential or urban functions. The urban structure assessment for six areas is required to be carried out in priority order to establish the city's future vision, and specific evaluation indexes include future forecasts.

In other words, in order to establish the future status of the region, a detailed evaluation system on the status and future conditions of a region, including various evaluation items presented in Japan's assessment of urban structure, needs to be established and operated in this study, as well as assessment indicators and creation strategies for drawing out vulnerable areas of welfare facilities.

Similarly, the "Life SOC Three-Year Plan" also mentions the establishment of a "Life SOC two-way platform." The two-way platform for life SOC is an interactive communication platform that aggregates and provides information related to life SOC to users, policy planners and businesses. Through exploration of priority supply review areas using national minimum level, review of complex needs through overlap between facilities, and management of life SOC assets, it is also going to establish information and policies for local governments.

It is still difficult to figure out how and how to build a bi-directional platform for life SOC. Therefore, it is necessary to establish a life SOC twin-way platform in such a way that it can establish the future status of the region and promote the supply strategy of living SOC facilities, including not only the analysis of the facility-oriented status but also the analysis of the situation and future conditions of the region mentioned above.

Keywords :

Welfare Facilities, Vulnerable Areas, Optimum Location, Location Plan, Urban Structural Evaluation

