

간행물 등록번호

11-1240000-001169-01

# 사업체정보를 서비스하기 위한 집계구 획정 및 적용 방안 연구

최종보고서  
2019. 01.



# 사업체정보를 서비스하기 위한 집계구 획정 및 적용 방안 연구

최종보고서

2019.01.



## 올포랜드 위탁용역 최종결과보고서

본 보고서를 올포랜드『사업체정보를 서비스하기 위한 집계구 획정 및 적용 방안 연구』위탁용역 최종결과보고서로 제출합니다.

2019년 01월 14일

연구수행처 : 경희대학교 산학협력단  
연구책임자 : 황철수  
공동연구원 : 홍성연  
외부연구원 : 문성국           최문기  
                  연구조원 : 황태건           유건화  
                                  백아란           김우용  
                                  이유빈           홍혁진  
                                  나채영



<b>제 1장 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구의 배경 및 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	3
3. 연구의 범위 및 방법 .....	3
4. 연구의 기대효과 및 활용 방안 .....	4
<b>제 2장 통계 공표구역 및 사업체 집계구 현황</b> .....	<b>6</b>
1. 통계 공표구역의 정의 및 체계 .....	6
2. 사업체 집계구 필요성 .....	7
<b>제 3장 해외의 사업체 집계구 사례 분석</b> .....	<b>12</b>
1. 집계구 유사단위 .....	12
가. 미국의 경제구역(Economic place) .....	12
나. 영국의 노동구역(Workplace Zone, WZ) .....	16
2. 집계구 상위단위 .....	26
가. 노르웨이: 경제 지역(Economic regions) .....	26
나. 캐나다: 경제 지역(Economic regions) .....	30
다. 호주: 기능적 경제 지역(CofFEE Functional Economic Regions) .....	33
3. 기타 .....	37
가. 일본: 지역 메시(地域メッシュ) .....	37
4. 소결 .....	42

## 제 4장 사업체 집계구 획정 방안 ..... 44

1. 대안 및 연구 지역 설정 .....	44
가. 사업체 집계구 획정 대안 선정 .....	44
나. 사업체 집계구 획정 및 분석 과정 .....	45
다. 집계구 획정 선정 지역 개관 .....	52
3. 대안별 사업체 집계구 분석 .....	54
가. 강남 .....	54
나. 구미 .....	76
다. 시흥 .....	98
라. 노원 .....	121
마. 분당 .....	143
바. 김제 .....	165
4. 마스크 필요 집계구 수의 변화 .....	187
5. 소결 .....	195

## 제 5장 활용 방안 및 결론 ..... 196

1. 연구 요약 .....	196
2. 연구의 의의 .....	199
3. 사업체 집계구 활용 방안 및 향후 연구과제 .....	201
가. 통계자료로써 활용 .....	201
나. 대안 적용 집계 체제방법의 활용 .....	201
다. 획정 방식의 일관된 기준 마련 연구 .....	202
라. 웹 지도 기반 소지역 통계정보 제공 .....	202

## <표 차례>

<표 3-1> 영국 노동구역(Workplace zone)획정 기준 .....	19
<표 3-2> 노동구역(WZ)획정 기준에 따른 OA 분류 .....	20
<표 3-3> 노동구역(WZ)의 구성 .....	20
<표 3-4> 통계 공표구역에 따른 종사자 수 평균 및 표준편차 .....	22
<표 3-5> 통계 공표구역에 따른 사업체 수 평균 및 표준편차 .....	22
<표 3-6> 48개의 변수들(COWZ-UK) .....	23
<표 3-7> 7개의 Super group으로 구분된 사회·경제적 변수들 .....	25
<표 3-8> 일본의 지역 메시 코드 지정 방법 .....	40
<표 3-9> 해외 사례 요약 .....	43
<표 4-1> 기초단위구 특성번호 분류 .....	46
<표 4-2> 특성번호별 표준화 변숫값의 평균 .....	47
<표 4-3> 대안1의 특성번호 행렬 .....	48
<표 4-4> 대안2의 특성번호 행렬 .....	49
<표 4-5> 사업체 집계구 대안의 설정 및 획정 지수 .....	50
<표 4-6> 집계구 획정 선정지역 및 유형 .....	51
<표 4-7> 지역별 집계구 수 및 집단별 통계량 .....	53
<표 4-8> 강남 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차 .....	54
<표 4-9> 대안1의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	59
<표 4-10> 대안2의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	61
<표 4-11> 대안1의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	64
<표 4-12> 대안2의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	66
<표 4-13> 대안1의 강남 : 2표준편차 지역 통계 사업체 수 .....	69
<표 4-14> 대안2의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	71
<표 4-15> 구미 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차 .....	76

<표 4-16> 대안1의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	81
<표 4-17> 대안2의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	83
<표 4-18> 대안1의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	86
<표 4-19> 대안2의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	88
<표 4-20> 대안1의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	91
<표 4-21> 대안2의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	93
<표 4-22> 시흥 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차 .....	98
<표 4-23> 대안1의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	103
<표 4-24> 대안2의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	105
<표 4-25> 대안1의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	108
<표 4-26> 대안2의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	111
<표 4-27> 대안1의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	114
<표 4-28> 대안2의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 사업체 수 .....	116
<표 4-29> 노원 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차 .....	121
<표 4-30> 대안1의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	126
<표 4-31> 대안2의 노원 : 2표준편차 지역 통계 인구 .....	128
<표 4-32> 대안1의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	131
<표 4-33> 대안2의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	133
<표 4-34> 대안1의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	136
<표 4-35> 대안2의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	138
<표 4-36> 분당 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차 .....	143
<표 4-37> 대안1의 분당 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	148
<표 4-38> 분당 : 대안2의 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	150
<표 4-39> 대안1의 분당 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	153
<표 4-40> 대안2의 분당 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	155
<표 4-41> 대안1의 분당 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	158
<표 4-42> 대안2의 분당 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	160

<표 4-43> 김제 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차 .....	165
<표 4-44> 대안1의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	170
<표 4-45> 대안2의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 인구 .....	172
<표 4-46> 대안1의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	175
<표 4-47> 대안2의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수 .....	177
<표 4-48> 대안1의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	180
<표 4-49> 대안2의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수 .....	182
<표 4-50> 강남 : 대안별 마스크킹 집계구 수 .....	189
<표 4-51> 구미 : 대안별 마스크킹 집계구 수 .....	190
<표 4-52> 시흥 : 대안별 마스크킹 집계구 수 .....	191
<표 4-53> 노원 : 대안별 마스크킹 집계구 수 .....	192
<표 4-54> 분당 : 대안별 마스크킹 집계구 수 .....	193
<표 4-55> 김제 : 대안별 마스크킹 집계구 수 .....	194

## <그림 차례>

<그림 1-1> 우리나라 통계구역 체계 .....	2
<그림 1-2> 대전 서구 둔산 1동 인구수(좌) 및 사업체 종사자 수(우) .....	3
<그림 1-3> 연구의 흐름도 .....	5
<그림 2-1> 특별시·도, 시·군·구, 읍·면·동 단위의 지리적 경계 .....	7
<그림 2-2> 읍·면·동, 집계구, 기초단위구 단위의 지리적 경계 .....	7
<그림 2-3> 지리적 경계에 따른 점의 개수 차이 .....	9
<그림 2-4> 대전 서구 둔산 1동 인구수(좌), 사업체 종사자 수(우) .....	10
<그림 2-5> 구미시 진미동 일대 인구수(좌), 사업체 종사자 수(우) .....	11
<그림 3-1> 미국 행정구역 체계도(필자 재구성), .....	13
<그림 3-2> 캘리포니아의 연도별 Place 추이 .....	14
<그림 3-3> 캘리포니아주 Place 및 County 경계 .....	14
<그림 3-4> 캘리포니아주 경제구역 .....	16
<그림 3-5> 영국의 통계공표구역 체계 (필자 재구성), .....	18
<그림 3-6> 분할(좌) 또는 유지된(우) OA .....	20
<그림 3-7> 병합된 OA .....	20
<그림 3-8> 사례지역: Hartlepool 007 지역의 WZ획정 알고리즘 적용 .....	21
<그림 3-9> 영국의 WZ기반 산업분포 .....	25
<그림 3-10> 노르웨이 자치구 Finnmark 내 지방자치제와 경제 지역 .....	28
<그림 3-11> 노르웨이 남쪽 지역의 경제 지역과 자치구 .....	29
<그림 3-12> 캐나다의 지역 분류 기준 .....	30
<그림 3-13> 캐나다의 인구 센서스 구역과 경제 지역 .....	32
<그림 3-14> 캐나다 경제 지역의 코드화 .....	32
<그림 3-15> 호주의 통계 지리학 표준 구조 .....	34
<그림 3-16> 클러스터링을 위한 호주의 4대 지역 분류 .....	35

<그림 3-17> 호주의 센서스 구역과 기능적 경제 지역 .....	36
<그림 3-18> 일본의 지역 구분체계 .....	38
<그림 3-19> 일본의 제1차 지역 구획 .....	39
<그림 3-20> 일본 통계청에서 제공하는 사업체 정보 기반 온라인 지도 서비스 .....	41
<그림 4-1> 대안1.1의 적용결과 예시 .....	45
<그림 4-2> 대안2.2의 적용결과 예시 .....	45
<그림 4-3> 강남 인구 평균 및 표준편차 .....	55
<그림 4-4> 강남 종사자 평균 및 표준편차 .....	55
<그림 4-5> 강남 사업체 평균 및 표준편차 .....	56
<그림 4-6> 강남 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	57
<그림 4-7> 강남 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	57
<그림 4-8> 강남 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	58
<그림 4-9> 강남 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	58
<그림 4-10> 강남 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	60
<그림 4-11> 강남 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	60
<그림 4-12> 강남 : 대안2.3의 인구수 패턴 스팟(좌) 단계구분도(우) .....	61
<그림 4-13> 강남 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	62
<그림 4-14> 강남 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	63
<그림 4-15> 강남 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	63
<그림 4-16> 강남 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	64
<그림 4-17> 강남 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	65
<그림 4-18> 강남 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	65
<그림 4-19> 강남 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	66
<그림 4-20> 강남 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	67
<그림 4-21> 강남 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	68
<그림 4-22> 강남 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	68
<그림 4-23> 강남 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	69

<그림 4-24> 강남 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	70
<그림 4-25> 강남 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	70
<그림 4-26> 강남 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	71
<그림 4-27> 강남 : 기존 집계구의 사업체 수 예시 .....	72
<그림 4-28> 강남 : 대안1.1의 사업체 수 예시 .....	73
<그림 4-29> 강남 : 대안1.2의 사업체 수 예시 .....	73
<그림 4-30> 강남 : 대안1.3의 사업체 수 예시 .....	74
<그림 4-31> 강남 : 대안2.1의 사업체 수 예시 .....	74
<그림 4-32> 강남 : 대안2.2의 사업체 수 예시 .....	75
<그림 4-33> 강남 : 대안2.3의 사업체 수 예시 .....	75
<그림 4-34> 구미 인구 평균 및 표준편차 .....	77
<그림 4-35> 구미 종사자 평균 및 표준편차 .....	77
<그림 4-36> 구미 사업체 평균 및 표준편차 .....	78
<그림 4-37> 구미 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	79
<그림 4-38> 구미 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	79
<그림 4-39> 구미 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	80
<그림 4-40> 구미 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	80
<그림 4-41> 구미 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	82
<그림 4-42> 구미 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	82
<그림 4-43> 구미 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	83
<그림 4-44> 구미 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	84
<그림 4-45> 구미 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	85
<그림 4-46> 구미 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	85
<그림 4-47> 구미 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	86
<그림 4-48> 구미 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	87
<그림 4-49> 구미 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	87
<그림 4-50> 구미 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	88

<그림 4-51> 구미 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	89
<그림 4-52> 구미 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	90
<그림 4-53> 구미 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	90
<그림 4-54> 구미 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	91
<그림 4-55> 구미 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	92
<그림 4-56> 구미 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	92
<그림 4-57> 구미 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	93
<그림 4-58> 구미 : 기존 집계구의 사업체 수 예시 .....	94
<그림 4-59> 구미 : 대안1.1의 사업체 수 예시 .....	95
<그림 4-60> 구미 : 대안1.2의 사업체 수 예시 .....	95
<그림 4-61> 구미 : 대안1.3의 사업체 수 예시 .....	96
<그림 4-62> 구미 : 대안2.1의 사업체 수 예시 .....	96
<그림 4-63> 구미 : 대안2.2의 사업체 수 예시 .....	97
<그림 4-64> 구미 : 대안2.3의 사업체 수 예시 .....	97
<그림 4-65> 시흥 인구 평균 및 표준편차 .....	99
<그림 4-66> 시흥 종사자 평균 및 표준편차 .....	99
<그림 4-67> 시흥 사업체 평균 및 표준편차 .....	100
<그림 4-68> 시흥 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	101
<그림 4-69> 시흥 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	101
<그림 4-70> 시흥 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	102
<그림 4-71> 시흥 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	102
<그림 4-72> 시흥 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	104
<그림 4-73> 시흥 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	104
<그림 4-74> 시흥 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	105
<그림 4-75> 시흥 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	106
<그림 4-76> 시흥 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	107
<그림 4-77> 시흥 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	107

<그림 4-78> 시흥 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	108
<그림 4-79> 시흥 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	109
<그림 4-80> 시흥 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	109
<그림 4-81> 시흥 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	110
<그림 4-82> 시흥 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	112
<그림 4-83> 시흥 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	112
<그림 4-84> 시흥 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	113
<그림 4-85> 시흥 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	113
<그림 4-86> 시흥 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	115
<그림 4-87> 시흥 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	115
<그림 4-88> 시흥 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	116
<그림 4-89> 시흥 : 기존 집계구의 사업체 수 예시 .....	117
<그림 4-90> 시흥 : 대안1.1의 사업체 수 예시 .....	118
<그림 4-91> 시흥 : 대안1.2의 사업체 수 예시 .....	118
<그림 4-92> 시흥 : 대안1.3의 사업체 수 예시 .....	119
<그림 4-93> 시흥 : 대안2.1의 사업체 수 예시 .....	119
<그림 4-94> 시흥 : 대안2.2의 사업체 수 예시 .....	120
<그림 4-95> 시흥 : 대안2.3의 사업체 수 예시 .....	120
<그림 4-96> 노원 인구 평균 및 표준편차 .....	122
<그림 4-97> 노원 종사자 평균 및 표준편차 .....	122
<그림 4-98> 노원 사업체 평균 및 표준편차 .....	123
<그림 4-99> 노원 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	124
<그림 4-100> 노원 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	124
<그림 4-101> 노원 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	125
<그림 4-102> 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	125
<그림 4-103> 노원 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	127
<그림 4-104> 노원 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	127

<그림 4-105> 노원 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	128
<그림 4-106> 노원 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) ...	129
<그림 4-107> 노원 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	129
<그림 4-108> 노원 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	130
<그림 4-109> 노원 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	130
<그림 4-110> 노원 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	132
<그림 4-111> 노원 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	132
<그림 4-112> 노원 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	133
<그림 4-113> 노원 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) ...	134
<그림 4-114> 노원 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	134
<그림 4-115> 노원 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	135
<그림 4-116> 노원 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	135
<그림 4-117> 노원 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	137
<그림 4-118> 노원 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	137
<그림 4-119> 노원 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	138
<그림 4-120> 노원 : 기존 집계구의 사업체 수 예시 .....	139
<그림 4-121> 노원 : 대안1.1의 사업체 수 예시 .....	140
<그림 4-122> 노원 : 대안1.2의 사업체 수 예시 .....	140
<그림 4-123> 노원 : 대안1.3의 사업체 수 예시 .....	141
<그림 4-124> 노원 : 대안2.1의 사업체 수 예시 .....	141
<그림 4-125> 노원 : 대안2.2의 사업체 수 예시 .....	142
<그림 4-126> 노원 : 대안2.3의 사업체 수 예시 .....	142
<그림 4-127> 분당 인구 평균 및 표준편차 .....	144
<그림 4-128> 분당 종사자 평균 및 표준편차 .....	144
<그림 4-129> 분당 사업체 평균 및 표준편차 .....	145
<그림 4-130> 분당 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	146
<그림 4-131> 분당 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	146

<그림 4-132> 분당 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	147
<그림 4-133> 분당 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	147
<그림 4-134> 분당 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	149
<그림 4-135> 분당 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	149
<그림 4-136> 분당 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	150
<그림 4-137> 분당 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) ...	151
<그림 4-138> 분당 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	151
<그림 4-139> 분당 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	152
<그림 4-140> 분당 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	152
<그림 4-141> 분당 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	154
<그림 4-142> 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	154
<그림 4-143> 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	155
<그림 4-144> 분당 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) ...	156
<그림 4-145> 분당 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	156
<그림 4-146> 분당 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	157
<그림 4-147> 분당 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	157
<그림 4-148> 분당 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	158
<그림 4-149> 분당 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	159
<그림 4-150> 분당 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	159
<그림 4-151> 분당 : 기존 집계구의 사업체 수 예시 .....	161
<그림 4-152> 분당 : 대안1.1의 사업체 수 예시 .....	161
<그림 4-153> 분당 : 대안1.2의 사업체 수 예시 .....	162
<그림 4-154> 분당 : 대안1.3의 사업체 수 예시 .....	162
<그림 4-155> 분당 : 대안2.1의 사업체 수 예시 .....	163
<그림 4-156> 분당 : 대안2.2의 사업체 수 예시 .....	163
<그림 4-157> 분당 : 대안2.3의 사업체 수 예시 .....	164
<그림 4-158> 김제 인구 평균 및 표준편차 .....	166

<그림 4-159> 김제 종사자 평균 및 표준편차 .....	166
<그림 4-160> 김제 사업체 평균 및 표준편차 .....	167
<그림 4-161> 김제 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	168
<그림 4-162> 김제 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	168
<그림 4-163> 김제 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	169
<그림 4-164> 김제 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	169
<그림 4-165> 김제 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	171
<그림 4-166> 김제 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	171
<그림 4-167> 김제 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	172
<그림 4-168> 김제 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) ...	173
<그림 4-169> 김제 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	173
<그림 4-170> 김제 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	174
<그림 4-171> 김제 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	174
<그림 4-172> 김제 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	176
<그림 4-173> 김제 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	176
<그림 4-174> 김제 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	177
<그림 4-175> 김제 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) ...	178
<그림 4-176> 김제 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	178
<그림 4-177> 김제 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	179
<그림 4-178> 김제 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	179
<그림 4-179> 김제 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	181
<그림 4-180> 김제 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	181
<그림 4-181> 김제 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우) .....	182
<그림 4-182> 김제 : 기존 집계구의 사업체 수 예시 .....	183
<그림 4-183> 김제 : 대안1.1의 사업체 수 예시 .....	184
<그림 4-184> 김제 : 대안1.2의 사업체 수 예시 .....	184
<그림 4-185> 김제 : 대안1.3의 사업체 수 예시 .....	185

<그림 4-186> 김제 : 대안2.1의 사업체 수 예시 .....	185
<그림 4-187> 김제 : 대안2.2의 사업체 수 예시 .....	186
<그림 4-188> 김제 : 대안2.3의 사업체 수 예시 .....	186
<그림 4-189> 집계구의 변화 .....	188
<그림 4-190> 강남 : 대안별 마스킹 집계구 수 통계 그래프 .....	189
<그림 4-191> 구미 : 대안별 마스킹 집계구 수 통계 그래프 .....	190
<그림 4-192> 시흥 : 대안별 마스킹 집계구 수 통계 그래프 .....	191
<그림 4-193> 노원 : 대안별 마스킹 집계구 수 통계 그래프 .....	192
<그림 4-194> 분당 : 대안별 마스킹 집계구 수 통계 그래프 .....	193
<그림 4-195> 김제 : 대안별 마스킹 집계구 수 통계 그래프 .....	194

## <수식 차례>

<수식 4-1> Z 표준화 .....	46
<수식 4-2> 대안 1의 행렬 거리 .....	47
<수식 4-3> 대안 2의 행렬 거리 .....	47
<수식 4-3> Getis-Ord $G_i^*$ .....	50



# 제 1장 서론

## 1. 연구의 배경 및 필요성

우리나라 통계청은 다양한 종류의 통계공표구역을 이용하여 인구와 가구, 주거와 교통, 환경과 안전 등의 통계자료를 공표하였다. 이 중에서 대표적인 통계공표구역으로 행정구역이 사용되고 있는데, 이는 행정 목적상 구획한 단위를 의미한다. 하지만 도시와 사회의 복잡성이 증가하면서 도시 및 지역 정책과 개발에 상세한 통계분석의 필요성이 제시되고 있다. 더불어 정교한 분석을 필요로 하는 기업이나 개인의 연구 및 프로젝트 등에 단순히 행정동 단위의 통계권역체제를 적용하는 것은 한계가 있다.

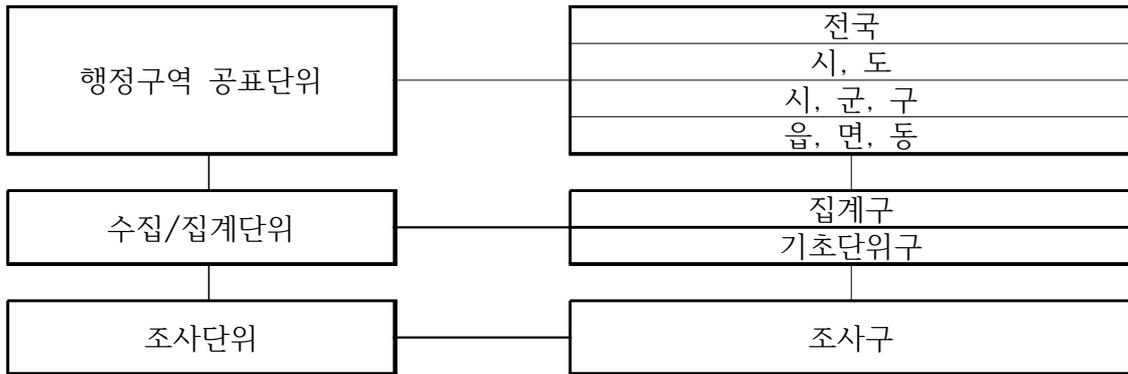
이에 우리나라 통계청은 다양한 방법을 도입하여 소지역 통계를 개선하고자 했다. 첫 번째로 공간적 단위로 격자를 사용하였다. 행정동의 경계는 특성상 지속해서 변화한다. 이렇게 변화하는 상황과 다양한 지리 경계들의 통계데이터를 통합하기 위해 격자를 사용하는 것이다. 이를 위해 우리나라 통계청은 그리드 참조 시스템에 기반을 둔 격자망통계를 제공해 오고 있으며, 지역적 특성을 세분화함으로써 통계자료를 제공하고 있다(통계청, 2011, 격자통계 서비스).

소지역 통계를 개선하기 위한 두 번째 방안으로 기초단위구 및 집계구가 제시되었다. 우리나라 통계청은 1998년 통계집계단위로서의 기초단위구 구획기준 설정 및 도입 기틀을 마련하였다. 그리고 2000년도 인구 및 주택 센서스 조사의 기본이 되는 기초단위구를 제작하기 시작하였다. 기초단위구는 동질적 특성을 가진 최소 공간 단위로서 최초 구획 당시 도로, 하천, 능선, 철도 등 준 항구적 지형지물을 기준으로 구획되었다. 한편, 2002년에서 2009년도 사이에는 매년 전국단위로 경계를 꾸준히 수정하면서 경계의 수정 및 최신화를 추구했다.

하지만 지형지물만을 기준으로 설정되는 기초단위구에 있어 통계적 유의성 확보는 어려움이 있었다. 특히 개인정보 보호의 취약점 등을 고려하지 못하면서 통계공표구역으로써 활용되기에는 한계를 가지고 있었다. 이에 우리나라 통계청에서는 사회 경제적인 동질성을 확보하는 동시에 개인정보의 취약점을 해결하도록 집계구를 구획하는 방법을 도입했다. 자동 지역 획정 방법인 AZP(Automatic Zoning Procedure) 프로그램을 사용하였고 최소공표단위로 집계구를 사용하였다. 집계구를 도입하면서 설정된 2007년 이후 우리나라 통계권역 체계는 <그림1-1>과 같다.

자동으로 집계구를 획정해주는 AZP는 반복적으로 기초단위구를 병합, 해체하며 인구 규모(약 500명) 형태, 사회 경제적 동질성 지수를 최적화하는 조합으로 집계구를 설정한다. 기초단위구와 집계구는 이를 바탕으로 꾸준히 수정되고 있다. 특히

2016년도 기초단위구를 재획정하고 AZP 프로그램을 개선하는 작업이 이루어졌다. 이를 통해 기초단위구 및 집계구의 최적 인구수를 기준으로 만족 가능성을 높이고 육지와 섬의 경계를 안정화했다. 그 결과 기초단위구가 기존의 38만 건에서 46만 건으로 증가하였다(통계청, 2017).



<그림 1-1> 우리나라 통계구역 체계

하지만 현재 사용되고 있는 집계구를 기준으로 지역개발, 상권분석 등 다양한 분석을 위해 소지역 사업체 수 및 종사자 수와 관련된 통계를 도출하는 것에는 많은 문제점이 존재한다. 하나의 예로 사업체 소지역 통계를 담기 위해 현 집계구를 이용할 경우, 도심 공동화 현상으로 동일 집계구 내 주거 인구와 사업체 종사자 간 차이를 나타내어 사업체 정보가 과대 혹은 과소하게 집계될 수 있다. 하나의 사례로 대전 서구 둔상 1동의 경우 동일 집계구 내 주거 인구수와 사업체 종사자 수 간의 차이를 비교한 결과<그림 1-2>, 동일 집계구 내 주거 인구수가 약 600명으로 주변 지역과 비교하면 상당히 큰 값을 가지고 있지만, 사업체 종사자 수는 0명인 것으로 나타났다. 이렇게 인구 기반 집계구 단위로 정보가 제공될 경우 사업장의 규모로 인해 기업의 정보 익명성을 저하하는 현상을 불러오기도 한다. 따라서 적절한 수준의 사업체 소지역 통계를 담을 수 있도록 사업체 분포 특성을 고려한 사업체 집계구 확정 방안 및 알고리즘의 개선이 필요하다.



<그림 1-2> 대전 서구 둔산 1동 인구수(좌) 및 사업체 종사자 수(우)

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 적절한 수준으로 사업체 소지역 통계를 담을 수 있도록 사업체 분포 특성을 반영하여 사업체 집계구를 구획하는 것이다. 사업체 집계구를 구획하는 방법으로 크게 2가지 방안을 제시하였다. 첫 번째 방안은 기초단위구를 기반으로 인구 및 사업체 특성 매트릭스를 활용하여 사업체 집계구를 획정한다. 두 번째, 기초단위구를 기반으로 사업체 특성 매트릭스를 활용하여 사업체 집계구를 획정한다. 이를 기반으로 각각에 대한 사업체 집계구를 도출하고 그 결과들을 비교하여 최종적으로 하나의 사업체 집계구 선정 방식을 선택한다. 본 연구에서 도출된 사업체 집계구 획정 알고리즘은 향후 사업체 집계구 설정의 기준이 될 것이며 획정된 집계구는 국가, 기업과 개인의 폭넓은 분석에 기여할 것으로 기대된다. 또한, 사업체 분포 특성을 고려하여 사업체 집계체계를 마련함으로써 향후 다양한 통계발전에 기여할 수 있다는 의의가 있다.

## 3. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 미국, 영국, 캐나다, 일본 등 해외 국가들의 사업체 집계구 획정 현황을 조사하였다. 이를 국내에서 사용하고 있는 사업체 집계구와 비교하여 국내 사업체 집계구 획정 개선에 있어 어떠한 의의가 있을지 살펴보았다. 사례로는 미국의 경제 지역(Economic places), 영국의 노동 구역(Workplace Zone), 캐나다의 경제 지역(Economic regions), 일본의 지역 메쉬(地域メッシュ) 등을 선정하여 각 국가의 경제 지역 설정 여부와 지역 설정 프로세스를 알아보았다. 더불어 집계구역과의 공간적 계층 관계를 확인하고 국내 현황과 비교하여 새로운 사업체 집계구 경계를 획정하는데 어떻게 이용될 수 있을지 시사점을 도출하였다.

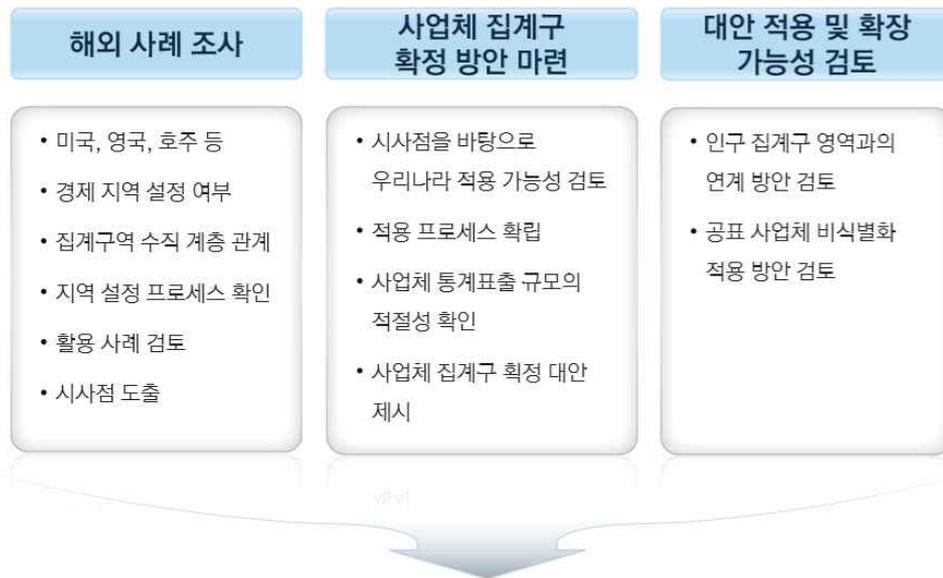
해외사례 조사를 통해 도출된 시사점을 바탕으로 우리나라 적용 가능성에 대해 검토하였다. 적용 프로세스를 확립하고 사업체 통계표출 규모의 적절성을 확인하였다. 그리고 최종적으로 사업체 집계구 획정 대안을 제시하였다. 세부적인 획정 방안은 사용되는 매트릭스의 종류의 따라 총 2가지 대안에서 시작된다. 첫 번째 대안에서는 특성 매트릭스에 인구, 종사자, 그리고 사업체 수를 반영한다. 두 번째 대안의 특성 매트릭스에는 종사자와 사업체 수를 반영한다. 이후 각각의 대안에 대해 세 가지의 구획기준이 적용된다. 첫 번째 대안에서는 구획기준으로 인구수, 사업체 수, 혹은 인구수와 사업체 수를 동시에 고려하는 것으로 총 하나의 대안이 다시 세 가지의 대안으로 나뉜다. 더불어 각각의 수에 대해 최적값, 최저값, 허용값을 설정하여 적절하게 집계구가 획정될 수 있도록 방향을 제시하였다. 해당 대안은 기존의 집계구에 사업체 정보를 병합하여 사업체 집계구를 선정하는 방법을 의미한다. 이는 사업체 집계구 중심의 통계자료 활용에 용이할 것이며, 개인정보 보호를 위해 사업체 관련 정보가 없거나 소수인 지역에 개인을 특정할 수 없도록 하는 마스킹의 역할을 최소화할 수 있다는 장점이 있다. 두 번째 대안에서의 구획기준은 종사자 수, 사업체 수, 혹은 종사자 수와 사업체 수를 동시에 고려하는 것으로 총 하나의 대안이 세 가지의 대안으로 나뉜다. 이 또한 각각에 대한 최적 수치, 최저 수치, 허용 수치를 제시함으로써 집계구를 획정하였다. 두 번째 대안은 기초단위구의 사업체 정보를 바탕으로 기존의 집계구는 고려하지 않은 채 새로운 사업체 집계구를 선정하는 방법이다. 이는 다른 대안들에 비하여 사업체 정보의 활용에 매우 용이할 뿐만 아니라 마스킹을 최소화한다는 장점이 있다. 하지만 인구 집계구와의 데이터 매칭이 어렵다는 한계를 가지고 있다. 더불어 앞서 언급했던 마스킹을 적절하게 적용하기 위해 기존의 집계구를 유지하고 특정 값 이하의 수치에 N/A를 표기하거나 작은 숫자의 무작위 배분 등을 이용하거나 기존의 집계구를 병합하여 조절한다. 이후 두 가지 대안 총 여섯 가지 세부 대안에 관한 결과를 비교함으로써 합리적 기준을 수립하고 신뢰성과 유용성을 확보하는 방향으로 사업체 집계구가 획정될 방안을 도출하고자 한다. <그림 1-3>은 위에서 언급한 본 연구의 흐름을 요약한 도표이다.

#### 4. 연구의 기대효과 및 활용 방안

IT 기술의 발전으로 국가 및 개인적인 차원에서 세밀하고 정교한 데이터 수집 및 활용이 증대되는 빅 데이터 시대가 도래하였으며, 이에 따라 소지역 통계서비스의 중요성이 커지고 있다. 따라서 본 연구는 증가하는 소지역 사업체 수 및 종사자 수 통계에 대한 수요에 대응하기 위해 사업체 분포 특성을 고려한 맞춤형 집계체계를 마련하고자 한다. 개선된 알고리즘을 통해 도출된 사업체 집계구 경계는 지역개발, 상권분석 등 각종 정책 및 경제활동에 큰 도움을 줄 것으로 예상된다. 우선, 사업체 집계구의 구획 획정의 신뢰성이 높아질 것으로 기대된다. 현행 집계

구를 기반으로 한 사업체 수 및 종사자 수 통계는 사업체 정보가 과대하게 집계되고 있다. 이는 도심 공동화 현상으로 동일 집계구 내 주거 인구와 사업체 종사자 간의 차이가 나타나기 때문이다. 즉 현재 적용되고 있는 사업체 집계구 획정 방안은 모호한 기준으로 조합되어 있으며, 이는 집계구 내부의 동질성을 보장해주지 못한다는 문제점을 시사한다. 따라서 본 연구에서는 사업체 분포 특성을 고려하여 최적 인구 기준(500명) 및 사회경제적 동질성을 기반으로 하여 합리적인 기준으로 사업체 집계구를 획정할 것이다.

그리고 위 과정을 통해 사업체 집계구를 기반으로 한 소지역 통계분석, GIS를 이용한 공간분석 등 사업체 집계구를 기초로 하는 공간분석의 정확성과 신뢰도 향상의 기대효과를 가질 수 있다. 이는 공간적 단위에 따른 통계적 측정 및 집계 오류를 최소화할 것이다. 따라서 분석 결과의 정확성 및 신뢰성이 향상될 것으로 기대된다. 사업체 혹은 종사자에 대한 미시적, 동질적 통계자료를 확보함으로써 계획 및 정책 수립, 사업 시행 면에서 면밀한 사전 분석이 가능해진다. 세부적으로는 종사자들과 사업체가 위치하는 주변 지역에 환경을 분석하거나 지하철역 혹은 버스 정류장을 기반으로 한 접근성 분석 등 다양한 수요자 중심의 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 기틀이 될 수 있을 것으로 기대된다.



## “사업체 분포 특성을 고려한 맞춤형 집계체계 마련 및 적용 방안 마련”

<그림 1-3> 연구의 흐름도

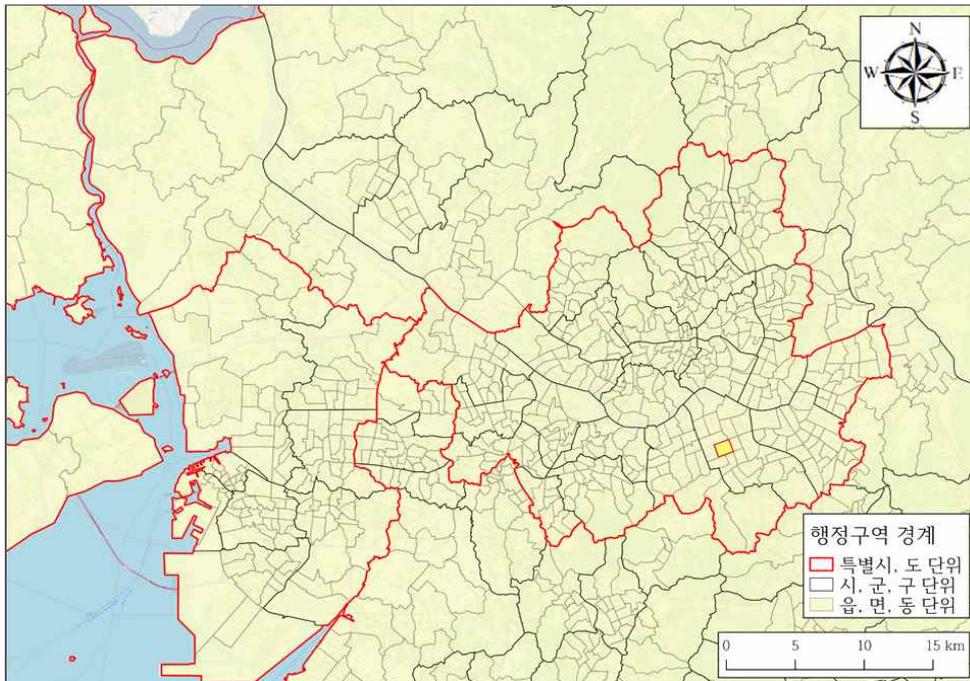
## 제 2장 통계 공표구역 및 사업체 집계구 현황

### 1. 통계 공표구역의 정의 및 체계

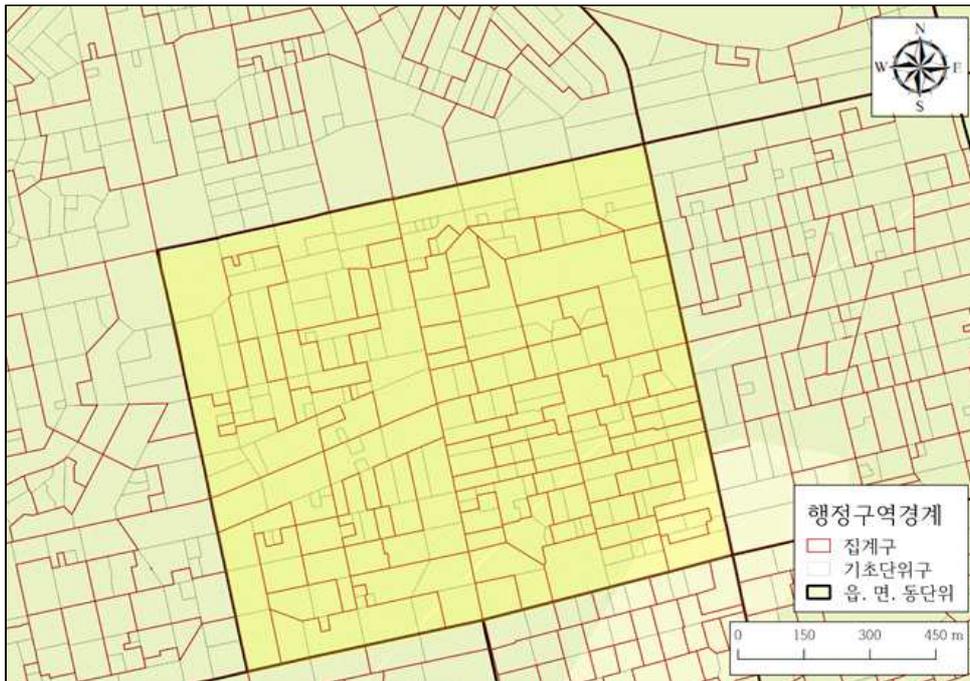
통계공표구역이란 개별정보를 식별할 수 없을 만큼 충분히 크다고 검증된 통계구역으로, 통계지리정보의 공표에 사용하고 있는 경계 자료를 의미한다(통계청 훈령 제2조 6항). 통계공표구역은 인구 현황, 주택 및 가구, 시설 등의 통계자료를 공표하기 위해 사용됐으며, 이 중 하나인 행정구역은 행정적 필요에 의해 구획되어 가장 긴 시간 동안 사용되고 있다. 우리나라 통계구역 체계는 위의 <그림 1-1>과 같으며, 공표되는 행정구역체계는 가장 큰 특별시·광역시·도 단위에서 읍면동까지 설정되어있다. 시·군·구는 특별시·광역시·도를 구성하며, 시·군·구의 하부단위로서 읍·면·동이 구획되어있다. 읍·면·동은 인구주택총조사에 있어 전수조사 항목의 최소단위이며, 표본조사의 경우 공간 단위는 시·군·구로 설정된다(2015 인구주택총조사). 한편 조사구는 조사원들이 가정을 직접 방문하여 조사할 수 있는 범위를 기준으로 구분한 공간 단위로서 우리나라 통계구역에서 가장 세분된 공간 단위이다.

기초단위구의 경우, 1998년도에 통계청에서 기초단위구 구획기준 설정 및 도입 기틀을 마련한 이래, 2000년도부터 인구 및 주택 센서스 조사를 위해 기초단위구를 구획하기 시작하였다. 당시 기초단위구는 도로, 하천, 철도, 능선 등 항구적인 지형지물 기준으로 구획되었고 이후 매년 전국단위로 꾸준히 수정되었다. 그러나 지형지물 외에 인구 및 가구 지가와 같은 사회·경제적 요소를 고려해야 함과 동시에 개인정보 보호 문제가 대두되면서 통계청에서는 2006년도에 AZP 프로그램을 활용하여 통계 최소공표단위로서 집계구를 획정하였다. 이때, 집계구 획정을 위해 사용된 AZP는 기초단위구를 기본단위로 하여 인구 규모(약 500명), 지리적 형태, 사회적 동질성 지수를 최적화하는 조합을 집계구로 획정하는 프로그램을 의미한다. 집계구는 2007년도에 도입된 이래, 지속적으로 수정·보완이 이루어지고 있다.

결과적으로 우리나라 통계구역의 지리적 경계는 가장 큰 단위인 특별시, 광역시, 8개의 도와 특별자치시, 특별자치도로 구성되며, 특별시는 자치구로, 광역시는 자치구와 군으로, 도는 자치 시와 군으로 하위행정구역이 존재한다. 또한, 특별시·광역시를 제외한 인구 50만 명 이상의 시는 일반 구로 정의되며, 시와 구에는 읍·면·동, 군에는 읍·면으로 하위행정구역이 존재한다. 그리고 각 읍·면·동의 하위단위로서 집계구가, 집계구의 하위단위로서 기초단위구가 존재한다. 각 지리적 경계를 나타내면 <그림 2-1>, <그림 2-2>와 같다.



<그림 2-1> 특별시·도, 시·군·구, 읍·면·동 단위의 지리적 경계



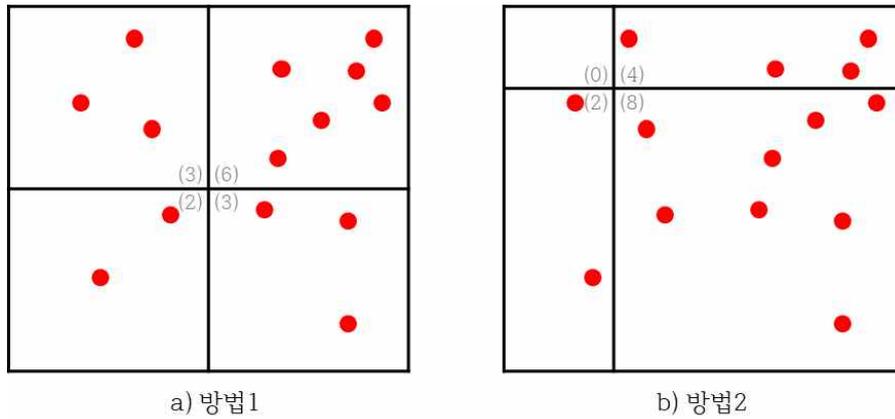
<그림 2-2> 읍·면·동, 집계구, 기초단위구 단위의 지리적 경계

## 2. 사업체 집계구 필요성

현재 우리나라 통계공표구역은 주로 지형지물 및 인구를 기반으로 확정된 것으로, 사업체 및 종사자 수와 같은 산업 관련 지표를 반영하기에는 어려움이 있다. 집계구의 경우 기초단위구를 기반으로 통계적 특성인 동질성, 동량성을 부가하여 획정한 최소 공표구역이지만 집계구 확정 과정에서 사업체 및 종사자 수와 같은 산업 관련 변수를 고려하지 않았기 때문이다.

이밖에 상권분석 수요의 증가로 인구 기반의 집계구가 아니라, 사업체에 기반을 둔 별도의 통계구역 확정 필요성이 증가하고 있다. 일례로 서울시의 경우 상권분석 서비스를 제공하고, 경기도의 경우 상권 영향분석을 서비스하고 있다. 이는 현 자영업자 또는 창업희망자들의 성공적인 사업과 경영 안정성을 유지하기 위해 상권분석이 필요하고, 올바른 분석을 위해서는 목적에 맞는 지리적 경계 확정이 필요함을 의미한다. 그러나 현재 산업과 관련한 정보를 제공함에 있어 지리적 경계는 인구 센서스에 기반하여 확정된 지역이며, 사업체 분포 및 종사자 수는 상주인구와는 분포가 다르므로 사업체 기반 집계구 확정이 요구된다.

이러한 지리적 경계 확정 문제는 수정 가능한 공간 단위의 문제(Modifiable Areal Unit Problem: MAUP)로 해석될 수 있다. MAUP는 어떠한 규모의 지역사회를 분석단위로 하느냐에 따라 분석 결과가 달라지는 현상으로 동일한 자료의, 동일한 분석방법을 적용했음에도 불구하고 지리적 경계 확정에 따라 상이한 분석 결과가 도출되기도 한다. 따라서 효과적인 정책 수립을 위해서 MAUP은 반드시 논의되고 해결되어야 할 문제이다(정진성·김우중, 2012). MAUP은 두 가지 측면으로 나누어 볼 수 있는데, 하나는 스케일 효과(Scale effect)이고 다른 하나는 구획 효과(Zoning effect)이다. 상이한 규모로 인해 발생하는 결과의 차이를 스케일 효과라 하며 이는 행정구역 체계상 시·군·구의 단위와 읍·면·동 또는 그 하부의 단위들과의 비교를 예로 들 수 있다. 다음으로 구획 효과는 경계의 형태가 상이함으로 인해 발생한다. 최소공표구역인 집계구와 비교했을 때 사업체 집계구 확정과 관련된 쟁점은 구획효과이다. <그림 2-3>에서 보듯 구역의 공간의 크기는 동일함에도 불구하고 상이한 경계 확정 방법으로 인해 해당 구역이 지닌 점의 개수가 달라진다. 점의 분포는 방법 1과 방법 2에서 모두 동일하나, 전체적인 공간을 4등분하는 구획방법에 따라 각 구역에서 점의 개수가 달라진다. 본 논의를 확장시켜 점의 개수를 사회·경제적 현상과 관련된 지표라고 상정했을 때 지리적 경계 확정 방법에 따라 현상에 대한 분석 및 해석이 달라질 수 있다. 따라서 사업체 관련 통계를 공표할 경우에는 지리적 공간구획은 사업체가 고려되지 않은 상주인구 기반이 아니라 사업체·종사자와 같은 산업 데이터 기반으로 구획된 통계구역이 더욱 적합할 것이다.



<그림 2-3> 지리적 경계에 따른 점의 개수 차이

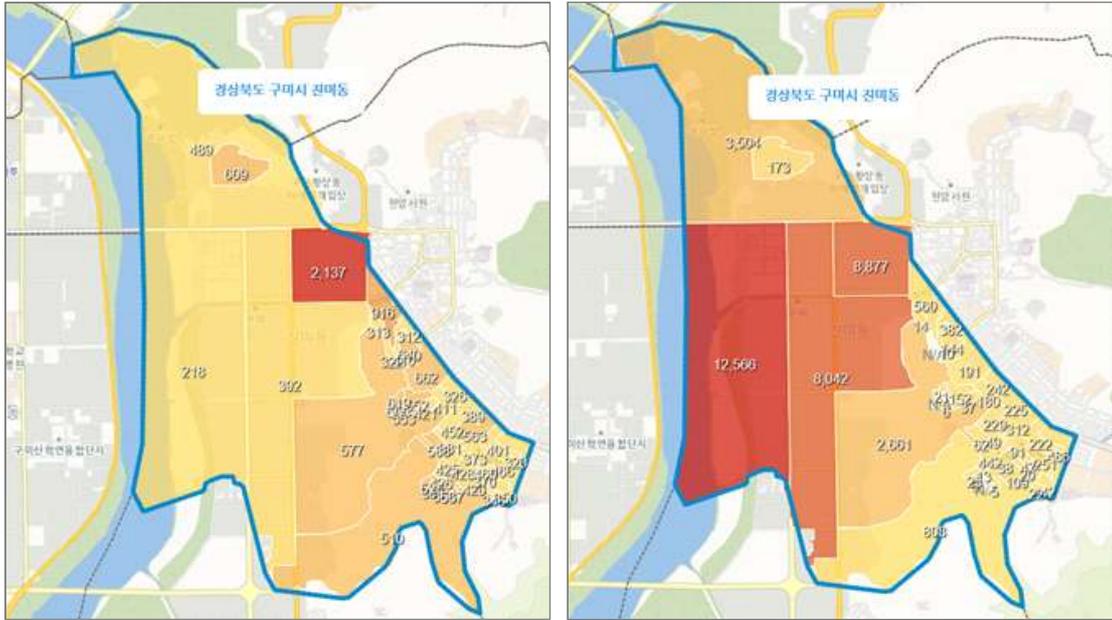
이밖에 사업체 소지역 통계를 담기 위해 현 집계구를 이용할 경우, 직장·거주 분리 및 도심 공동화 현상으로 인한 현상을 반영하기가 어렵다. 다시 말해 오늘날 보편화한 직장·거주 분리 현상으로 동일 집계구 내 주거 인구와 사업체 종사자와 같은 산업 관련 인구 분포 간 차이가 나타나지만, 인구센서스 기반의 집계구 경계를 토대로 사업체 통계를 조사 및 분석할 경우 사업체 정보가 과대 혹은 과소하게 집계될 수 있다. <그림 2-4>는 대전 서구 둔산 1동을 사례로 인구수(좌) 및 사업체 종사자 수(우)를 나타낸 것이다. 지도에서 보듯 인구수를 기반으로 하여 보았을 때 해당 집계구에서는 인구가 “NA”로 표기되었지만, 사업체 종사자 수는 1천 1백 명 또는 1천 9백 명인 지역들이 나타난다. 즉, 인구 기반으로 행정구역을 확정할 경우, 상주인구 수가 적은 지역은 여러 개의 기초단위구가 병합되면서 집계구 면적이 큰 단일의 지역이 확정될 것이다. 이때 병합된 지역에서 많은 사업체가 입지해 있을 때 사업체 정보를 과대하게 평가할 수 있다. 그럴 뿐만 아니라 현 인구 기반 집계구를 공간 단위로 하여 인구수와 사업체 분포를 보았을 때 이 두 가지의 분포가 상이함을 보여준다. 따라서 산업통계 공표 및 분석에 있어 인구 기반 집계구를 공간 단위로 하는 것은 개선될 필요가 있다.



<그림 2-4> 대전 서구 둔산 1동 인구수(좌), 사업체 종사자 수(우)

인구 기반 집계구 단위로 사업체 및 종사자 수에 대한 통계나 정보를 제공할 경우, 사업장의 규모로 인해 기업 정보 익명성이 저하되는 문제가 발생한다. <그림 2-5>는 구미시 진미동 일대의 인구수 및 사업체 종사자의 분포를 보여준다. 그림에서 보듯 상주 인구수가 약 2천 1백 명인 지역이 단일의 집계구로 확정될 경우, 사업체 종사자 수는 약 8천 8백 명 이상인데, 해당 지역은 하나의 전자기업의 사업장이 위치하기 때문에 익명성이 담보되지 못하는 문제가 발생한다. 그럴 뿐만 아니라 상주 인구데이터를 활용하여 집계구를 확정할 때, 인구수가 적을 때 여러 개의 기초단위구가 병합되면서 집계구가 넓게 확정이 된다. 이는 <그림 2-5>의 좌측 그림에서 인구수가 약 2백 명인 지역은 집계구가 넓게 확정된 것을 통해 확인할 수 있다. 그러나 해당 지역은 전자기업의 공장들이 밀집하여, 사업체 종사자 수는 1만 2천 명 이상인 지역이다. 이같이 단일의 사업장이나 공장이 입지하고 있는 경우, 해당 사업장에 대한 정보를 제공하기 때문에 익명성이 보장되지 못하는 문제가 발생한다. 또한, 인구수와 사업체 종사자 수 분포가 상이하므로 사업체 수, 종사자 수와 같은 산업 관련 통계를 제공할 경우 인구 기반으로 이루어진 공간 단위가 아닌, 사업체 통계에 맞는 통계구역 확정이 필요함을 시사한다.

이에 본 과업은 사업체 기반의 집계구 확정을 목표로, 해당 집계구가 설정된 미국·영국·호주·노르웨이·캐나다·일본 6개국의 사례들을 분석하였다. 우선, 각 국가의 사업체 집계구와 다른 통계구역간의 수직적 계층 관계 및 사업체 집계구 구획 프로세스를 살펴보았다. 이후, 각 사례를 통해 우리나라 사업체 집계구 설정에 적용 가능성을 검토하였고 이를 토대로 사업체 및 종사자의 분포 특성을 고려한 맞춤형 집계 및 적용 방안을 마련하고자 한다.



<그림 2-5> 구미시 진미동 일대 인구수(좌), 사업체 종사자 수(우)

## 제 3장 해외의 사업체 집계구 사례 분석

### 1. 집계구 유사단위

#### 가. 미국의 경제구역(Economic place)

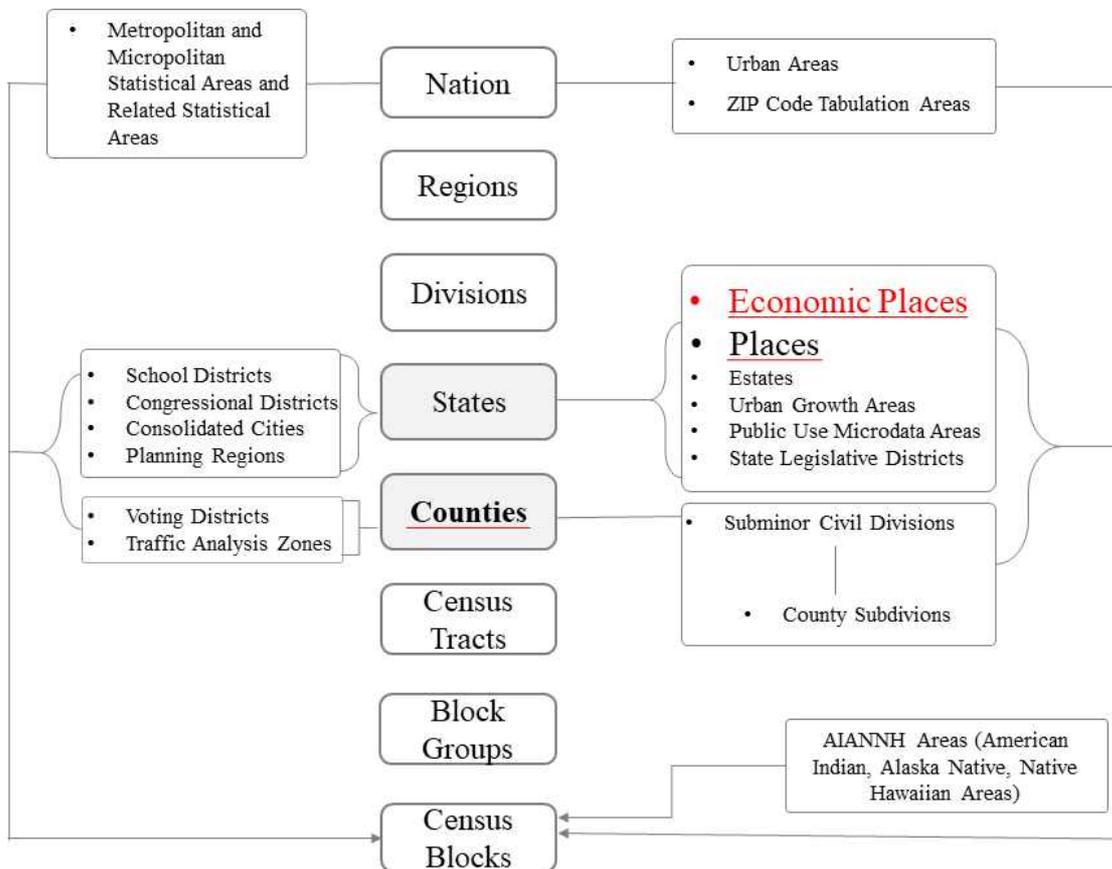
해외의 사업체 관련 행정구역 사례로, 미국의 경제구역(Economic place)이 있다. 이때 place는 10년마다 센서스 (American Community Survey 이하 ACS<sup>1)</sup>)에 대한 데이터를 만드는 데 사용된 구역의 개념과는 다르다. 경제구역의 공간 단위로 Incorporate place, 선택된 주에서의 Census designated places(CDPs), 선택된 주에서의 Minor civil divisions(MCDs)와 카운티의 나머지가 해당할 수 있으며, 다른 행정구역과의 계층 관계는 <그림 3-1>과 같다.

##### (1) 미국 경제구역(Economic place)의 구분체계

미국에서 센서스는 1790년도에 시작되어 10년을 주기로 시행된다. 센서스 결과는 사회적, 경제적 지표를 산출하거나 커뮤니티 기반 시설을 확충하거나 하원 의석수 산정과 선거 지역구 조정 등 다양한 영역에서 사용되고 있다. 센서스 결과의 공표를 위한 공간 단위 체계는 <그림 3-1>과 같이 국가(nation), 지역(regions), 권역(division), 주(states), 카운티(counties), 센서스 트랙(census tracts), 블록 그룹(block groups), 센서스 블록(census blocks)으로 구성되어 있다. 그리고 이와는 별도로 경제구역(economic places)이나 의회 지역(congressional district)과 같이 특정한 목적을 위해 만들어진 공간 단위가 있다. 본 과업에서는 사업체 및 종사자 수를 반영하는 공간 단위를 구획하는 데 목적이 있으므로, 미국의 경제구역을 중점적으로 분석했다. 미국 통계청에 따르면 경제구역은 군(Counties)보다는 상위계층이며, Divisions보다는 하위에 위치한다<그림 3-1>.

1) ACS(American Community Survey): 미국 인구 조사국에 의해 10년 주기 센서스같이 장기간에 걸쳐 얻어지는 정보를 수집한다. 여기에는 가족관계, 교육적 성취, 수입, 언어 숙달, 이주, 장애, 고용 및 주택 특성이 포함되며 이러한 데이터는 인구 통계학적 변화를 추적하며 비상상황에 대비하고 지역사회에 대해 연구하는 데 사용된다.

(출처: 위키피디아, [https://en.wikipedia.org/wiki/American\\_Community\\_Survey](https://en.wikipedia.org/wiki/American_Community_Survey))



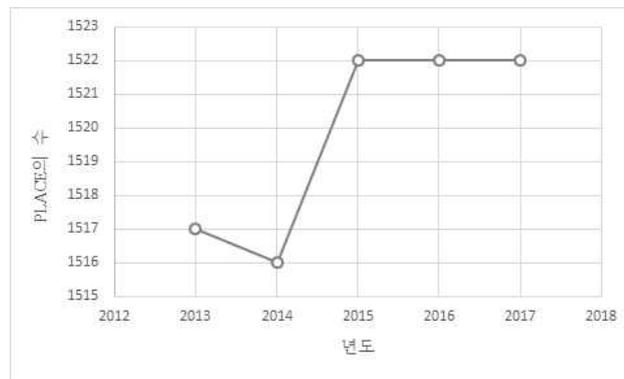
<그림 3-1> 미국 행정구역 체계도(필자 재구성),  
출처: 미국 통계청(<https://www.census.gov/>)

Incorporate place와 Census designated places(CDPs)는 구역(Place)과 밀접하므로 구역(place)에 대해 살펴보면 다음과 같다. 구역(Place)은 통계지정구역(Census designated place 이하 CDP)과 Incorporated place를 포함하며, 이는 정부 기능을 제공하기 위해 설립된 곳이다. 이들 지역은 일반적으로 인구를 고려하지 않고 서비스를 제공하거나 지역을 관리하기 위해 만들어진 Minor civil division(MCD)과 다르다. Incorporated place는 주로 시, 읍, 리, 구(city, town, village or borough)가 해당하며, 다음의 장소는 제외된다.

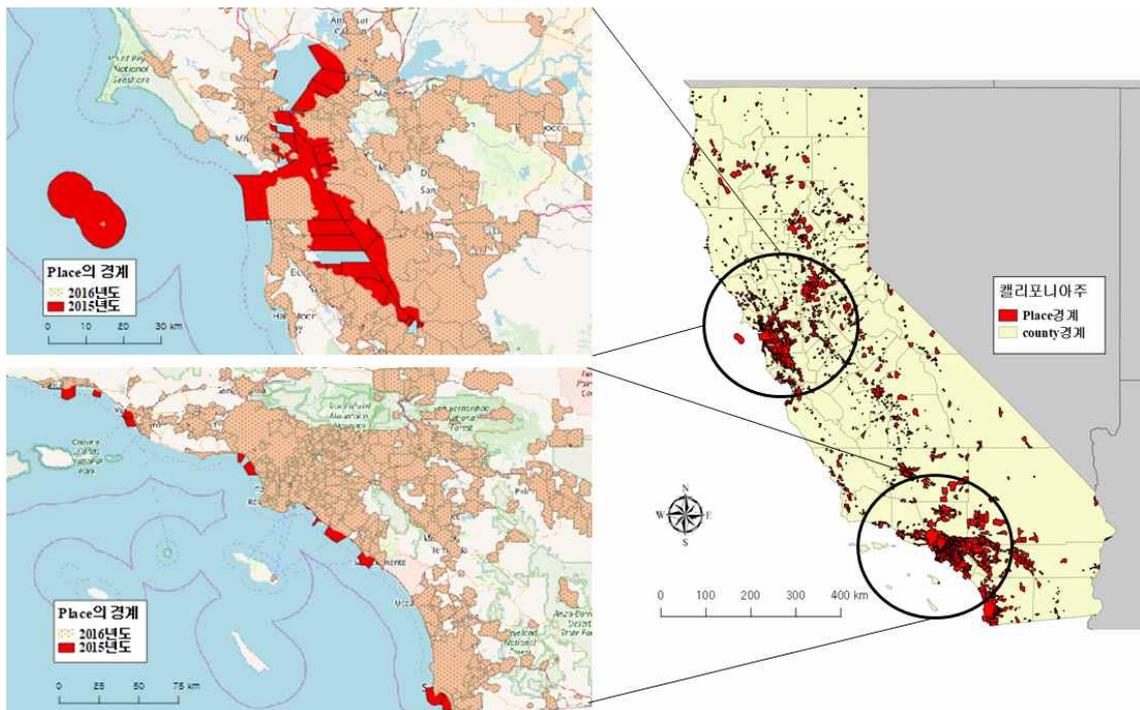
- 알래스카의 구(boroughs)는 카운티와 동등하게 취급되고, 뉴욕, 위스콘신, 잉글랜드의 타운의 경우 MCDs로, 뉴욕의 구(borough)는 MCDs로 간주된다.

한편, CDP는 정착한 인구 집단에 대한 데이터를 제공하기 위해 작성되었으며 경계는 주 정부 지방정부 및 부족의 협력으로 정의된다. 일반적으로 CDP의 지리적 경계는 주로 인접한 Incorporated place와 다른 법률적 지위를 가진 지역과 일치하며, CDP 경계는 정착패턴과 개발에 따라 10년마다 총조사에서 변경될 수

있다. 결론적으로 CDP, Incorporated place를 포함하는 Place는 카운티 경계를 넘어서 설정될 수 있지만 주 경계를 넘지 못한다. Place는 경제구역을 설정하는데 있어 기본이 되는 공간 단위로서, place의 변화는 경제구역의 변화를 초래할 수 있으므로 place의 연도별 변화를 살펴보았다. 사례지역으로서 캘리포니아주를 살펴보았으며, 해당 지역에서 2013년도와 2014년도 사이에 1개의 place가 감소했으며, 2014년도와 2015년도 사이에 6개의 place가 추가되었다. 한편, <그림 3-2>와 <그림 3-3>에서 보듯 2014년도와 2015년도 사이에 개수의 변화는 없지만, 지리적 형상에서 큰 변화가 있었다.



<그림 3-2> 캘리포니아의 연도별 Place 추이



<그림 3-3> 캘리포니아주 Place 및 County 경계

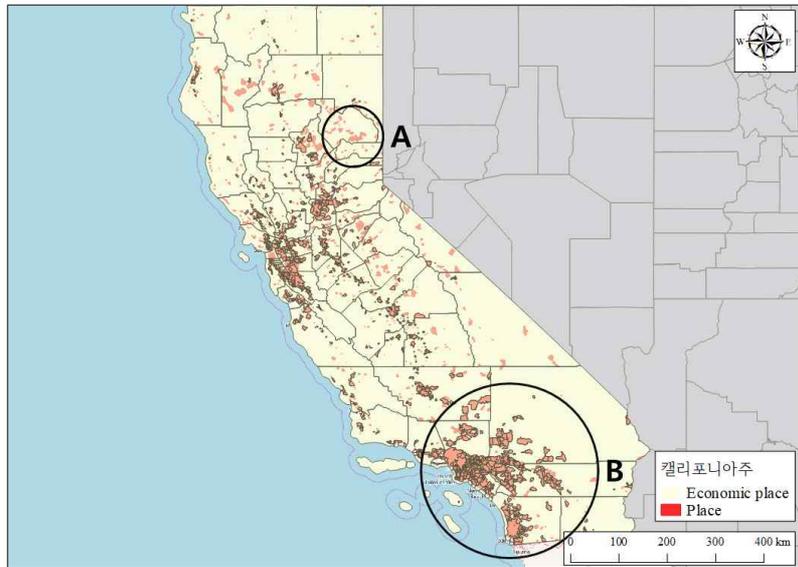
## (2) 미국 경제구역(Economic place) 확정 방법

앞서 경제구역이 될 수 있는 공간 단위인 Incorporate place, 통계지정구역(Census designated places 이하 CDPs), Minor civil divisions (MCDs)에 대해 설명을 하였다. Incorporate place, CDPs, MCDs 및 Incorporated place, CDPs, MCDs 그리고 군(County)의 나머지 부분은 다음의 조건 중 하나를 만족할 경우 경제구역이 된다. 첫째로, 2010년도 총조사(10년 공표주기의 인구조사)에 따라 인구조건 2500 이상을 충족하는 경우인 경우를 만족하는 경우이다. 둘째로, 2006년도에서 2010년도까지 5년 기간의 미국지역사회조사(American Community Survey 이하, ACS)에 따르면 2500개 이상의 일자리를 보유하고 있다고 추정되는 경우이다. 셋째로, 2010년도 인구조사 이후 새롭거나 크게 수정된 곳이며 2,500명 이상의 인구가 추정되는 지역이 경제구역이 될 수 있다. 한편 2007년도 경제 센서스 조사에서는 경제구역이 될 수 있는 조건이 5000명 기준이거나, 5000개 이상의 일자리를 보유하고 있어야 경제구역이 될 수 있었다(미국 통계청, 2014).

따라서 경제구역의 경우 원래 가지고 있던 지리적 경계를 기준으로 조건을 만족할 때 공간적 병합 없이 그 자체로서 경제구역이 된다. 한편, 경제구역의 지리적 경계의 제한은 카운티의 경계를 넘지 못한다.

## (3) 미국 경제구역(Economic place)의 현황

인구나 일자리에 대한 세 가지 조건을 만족하는 구역(Place)은 그 자체로서 경제구역으로서 존재하며, 그렇지 못한 경우, 군(County) 내에서 경제구역에 속하지 못한 지역들이 합쳐져 경제구역이 된다. 그러나 경제구역은 주(State)의 경계를 넘지는 못하고, 구역(Place)이나 군(County)가 합쳐져 경계가 설정된다. 경제구역은 경제 센서스 데이터를 배포하는 데 사용된다(미국 통계청, 2014). 사례지역으로서 캘리포니아주를 살펴보면, 지역 A에서 구역(Place)이 인구 또는 종사자 수 조건을 충족시키지 못하여 군(County)과의 병합하여 경제구역(Economic place)이 되었으며, 지역 B의 경우, 구역이 군과의 병합 없이 그대로 경제구역이 되었다.



<그림 3-4> 캘리포니아주 경제구역

## 나. 영국의 노동구역(Workplace Zone, WZ)

기존 소단위 통계 공표구역으로서 산출지역(Output Area, OA)은 거주 지역 인구 및 가계 데이터를 사용하여 인구 통계 분석을 위해 고안된 것으로, 인구의 명목상 야간 주거 분포를 반영한다. 그러나 OA 기반 통계공표구역은 종사자와 사업체를 반영하기에는 한계가 존재한다. 왜냐하면, 오늘날 보편화된 직장·주거 분리 현상으로, 특정 OA에 거주하는 근로자는 자신의 근무지로 상당한 거리를 통근할 수 있기 때문이다. 또한, 인구 기반 OA에는 너무 적은 근로자가 포함될 수 있어 사업체와 종사자에 대한 정보 및 정확한 통계를 제시하기에 한계가 있을 수 있으며, 이밖에 거주패턴과 사업체 분포패턴은 상이할 수 있다. 이와 같은 한계점을 극복하기 위해 영국은 노동구역(Workplace Zone, WZ)을 공표했다. 노동구역(WZ)은 2011년도 인구조사에서 영국과 웨일즈의 작업장 데이터를 사용하여 구축된 새로운 통계공표구역으로, 산출지역(Output area, OA) 및 상위 집계구(Super output area, LSOA and MSOA)를 보완하기 위해 OA나 하위의 지리적 구분인 post code-level building-blocks(PCBBs)로부터 고안되었다. 즉, OA는 거주지를 기반으로 일정한 수의 사람들을 포함하도록 확정된 반면, WZ는 사람들이 일하는 곳을 기반으로 일관된 수의 근로자를 포함하도록 확정되었다.

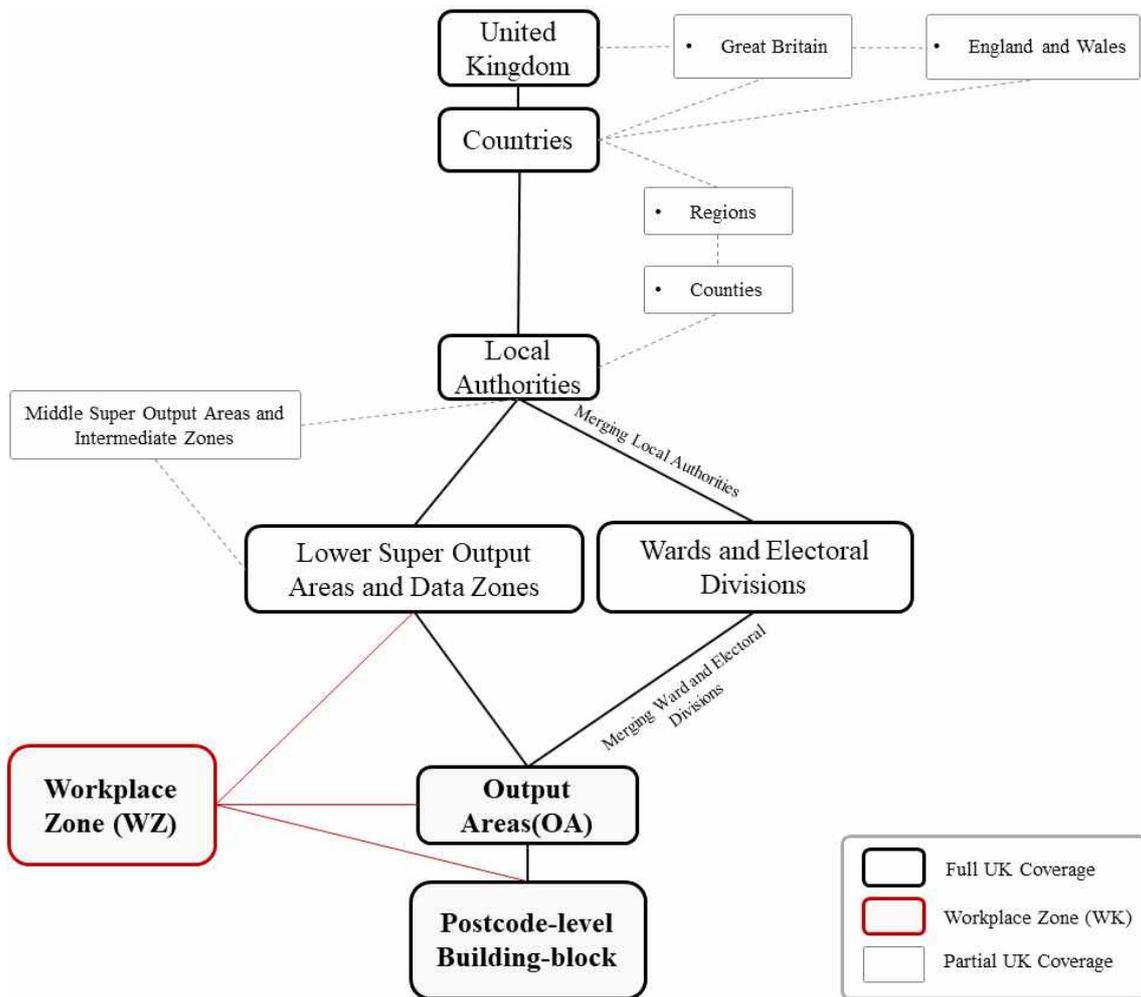
### (1) 영국 노동구역(Workplace zone)의 구분체계

영국의 센서스는 10년마다 이루어지고, 가장 최근의 센서스는 2011년도 3월 27일에 실시되었다. 센서스는 영국 전역에 걸쳐 동시에 시행되는데, 잉글랜드와 웨일즈는 동일한 방식이며, 스코틀랜드와 북아일랜드는 독립적인 방식으로 이루어진다.

영국의 통계구역 구분체계는 행정 경계인 구(ward), 행정 교구(parish/community) 등과 통계적 목적을 위한 소지역 단위인 산출지역(Output Area, OA)과 조사구(Enumeration District, ED)로 이루어지며, 이러한 통계구역 체계는 <그림 3-5>와 같다.

한편, OA는 센서스 조사에서 가장 소규모의 단위로, 유사한 인구 규모와 가구 및 거주 유형에 따라 최대한 사회적 동질성을 확보하도록 구획된다. 그리고 도시의 우편번호로 구성되거나 지방의 우편번호로 구성되도록 하여 도시와 지방의 혼합을 방지하였으며, 주요 도로와 같은 명백한 경계를 기준으로 설정되어 균일한 형상을 하도록 하였다. 다음으로 거대 산출 지역(SOA)은 소규모 지역의 통계 보고를 개선하기 위해 고안되었으며 OA를 기초로 구성된 공간 단위이다. SOA가 도입되기 이전에는 선거구가 사용되었는데, 지역에 따라 인구의 편차가 매우 컸기 때문에 지역 간의 비교 측면에서는 불합리한 문제가 발생하였고, 시계열 분석이 용이하지 않는 등의 여러 문제점이 있어 2001년도에 OA와 SOA가 도입되었다. 2001년도 이후에 만들어진 LSOA와 MSOA는 2001년도와 2011년도 사이에 상당한 인구 변화가 발생하지 않으면 계속해서 유지된다. 하지만 상당한 인구 변화가 발생한다면, LSOA와 MSOA는 둘 이상의 영역으로 구분되고, 인구가 상당히 감소했을 때는 LSOA와 MSOA는 인접한 지역과 병합된다.

노동구역(WZ)은 거주지 기반이 아닌, 종사자와 같은 산업변수를 사용하여 획정한 구역으로, 2011년도 지리적 경계에서는 OA를 기반으로 하지만, 항상 OA를 병합하는 식으로 확정되는 것은 아니다. 단일 OA 안에 종사자 수가 기준을 초과하는 경우, OA가 아닌 (단위) 우편번호 수준 빌딩 블록(postcode-level building-blocks, PCBB)을 병합하여 경계를 확정하므로, 경우에 따라서는 OA보다 더 작은 지리적 경계일 수 있다. 따라서 통계구역의 구분체계는 <그림 3-5>와 같이 노동구역은 OA보다 상위의 지역일 수도, OA와 같을 수도, OA보다 더 작을 수도 있다. 첫째로, OA 내에 종사자 수가 기준을 충족하지 못하는 경우, OA를 병합하게 되는데, 이는 통계구역의 수직적 체계에서 OA보다는 상위에 위치하게 한다. 둘째로, 단일 OA 내에 종사자 수 기준을 충족하는 경우에는 OA를 분할, 병합하지 않고 그대로 유지하게 되어 WZ는 OA와 같은 지위를 얻는다. 셋째로, 단일 OA 내에 종사자 수가 기준을 초과하는 경우, PCBB를 병합하여 OA를 분할하는 방식으로 진행되어 이는 통계구역의 수직적 체계에 있어서 PCBB보다는 상위에, OA보다는 하위에 존재하게 한다.



<그림 3-5> 영국의 통계공표구역 체계 (필자 재구성),  
출처: 영국 통계청(<http://infuse.ukdataservice.ac.uk/>)

(2) 영국 노동구역(Workplace zone) 획정 방법

노동구역(WZ)은 2011년도 센서스에 대한 OA를 기반으로 하지만, 항상 OA를 병합하는 식으로 획정되는 것은 아니다. OA는 거주인구 기준으로 획정된 것으로, 인구밀도가 높은 주거 지역에서는 일반적으로 작고 상업 또는 산업 지역에서는 크다. 그러나 이와 대조적으로 사업체 및 종사자 수는 전자에서 부족하고 후자에서 집중되는 경향이 있기 때문에 사업체 및 종사자 수를 반영한 WZ는 일반적으로 주거 지역의 OA보다 크고 상업 또는 산업 지역의 OA보다 작다. 또한, 산업 또는 상업의 중심지에서 단일 OA는 여러 개의 WZ를 포함할 수 있다. WZ획정에 있어 University of Southampton의 초기 시험 연구에서 WZ가 저차 산출지역(Lower Level Super Output Areas, LSOAs) 내에 들어가도록 시도했지만, 만족스러운 WZ 경계를 생성하는 것은 불가능한 것으로 판단하였다. 이에 WZ는 중간 수준의 산출경계(MSOAs)에 맞도록 하였으며 WZ는 항상 단일의 MSOA 내에 속하도록 하

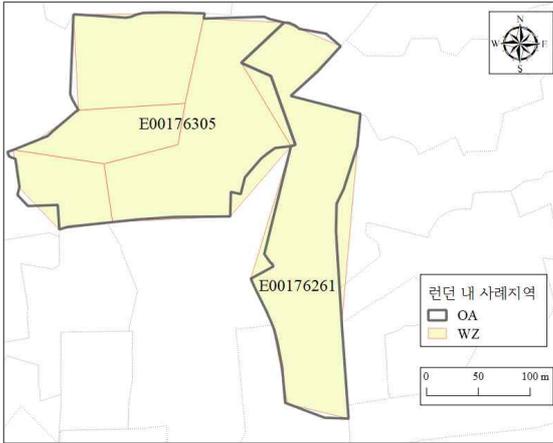
였다.

WZ는 OA를 대상으로, 종사자 수에 대한 기준을 토대로 OA를 분할하거나 병합, 유지하는 방법으로 확정되었다. 구체적으로, 제약조건으로서 WZ는 경계가 2011년도 MSOA와 일치해야 하고 최소 3개의 사업체 우편번호와 최소 종사자 수인 200명 기준을 충족시켜야 한다, 이밖에 625명의 최대 종사자 수가 규정되어, 단일 OA의 종사자 수가 임계 값인 625명을 초과한 경우 두 개 이상의 WZ로 분할하여 각 WZ의 종사자 수가 임계 값 이내가 되도록 한다. 집계구를 분할함에 있어서는 (단위) 우편번호 수준 빌딩 블록 (postcode-level building-blocks, PCBB)을 병합하여 OA 내에 두 개 이상의 WZ를 형성하도록 하였다. 한편 3가지 미만의 사업체 우편번호 또는 200명 미만의 근로자를 가진 OA, 두 가지 모두 해당하는 경우에는 임계 값 미만인 것으로 간주한다. 이 경우 OA를 병합함으로써 WZ를 형성한다. 이를 정리하면 아래 <표 3-1>과 같다.

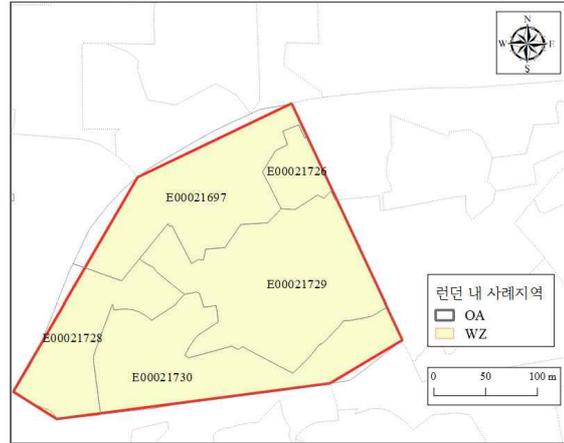
<표 3-1> 영국 노동구역(Workplace zone) 확정 기준

	우편번호		종사자 수
Over Threshold(OT)	>3	-	>625
Within Threshold(WT)	>3	AND	>200, <625
Under Threshold(UT)	<3	OR	<200

위 표를 보면 Within Threshold(WT)는 단일의 집계구 내에 적어도 세 개의 사업체 우편번호가 포함되어 있고 200명 이상 및 625명 미만의 종사자 수 조건을 의미하며, 이러한 OA 중 일부는 WZ로 변경되지 않고 유지될 수 있다. 예로, 런던의 한 OA(E00176261)는 다른 OA와의 병합이나 분할 없이 그대로 WZ와 지리적 경계가 되었다<그림 3-6>. Over Threshold(OT)에서 해당하는 종사자 수 625명 기준을 초과한 OA의 경우, WZ를 두 개 이상의 지역으로 세분된다. 예로, 런던시(E00176305)의 한 OA는 4개의 WZ로 세분되었다<그림 3-6>. 이처럼 임계치를 초과한 OA는 분할되는데 이는 postcode-level building-blocks를 병합하여 생성된 지역들로 이루어진다. 반면 Under Threshold(UT)에 해당하는 경우, OA를 병합하여 WZ를 생성한다. 따라서 <그림 3-7>에서 보듯 3개 이상의 OA가 2개의 WZ를 이룬다. 한편 WZ 계산 목적을 위해 어느 한 직장의 직장 인구수는 100으로 제한되어, 특정 사업체에서 종사자의 수는 100명으로 제한되었다. 이는 아무리 실제로 그 장소에서 일하는 사람이 많더라도 100명으로 간주함을 의미한다.



<그림 3-6> 분할(좌) 또는 유지된(우) OA



<그림 3-7> 병합된 OA

(3) 영국 노동구역(Workplace zone)의 현황

영국의 사례에서 (단위) 우편번호 수준 빌딩 블록(postcode-level building-blocks, PCBB)가 Within Threshold(WT)에 해당하면 WZ와 OA 경계가 같을 수 있으며, Under threshold(UT)와 WT는 하나의 하부세트로 합쳐지고, Over Threshold(OT)의 경우 분할된다. 영국의 사례에서 OT에 해당하는 지역은 6천749곳, WT에 해당하는 지역은 1만5천263곳, UT에 해당하는 지역은 15만9천396곳이다<표 3-2>.

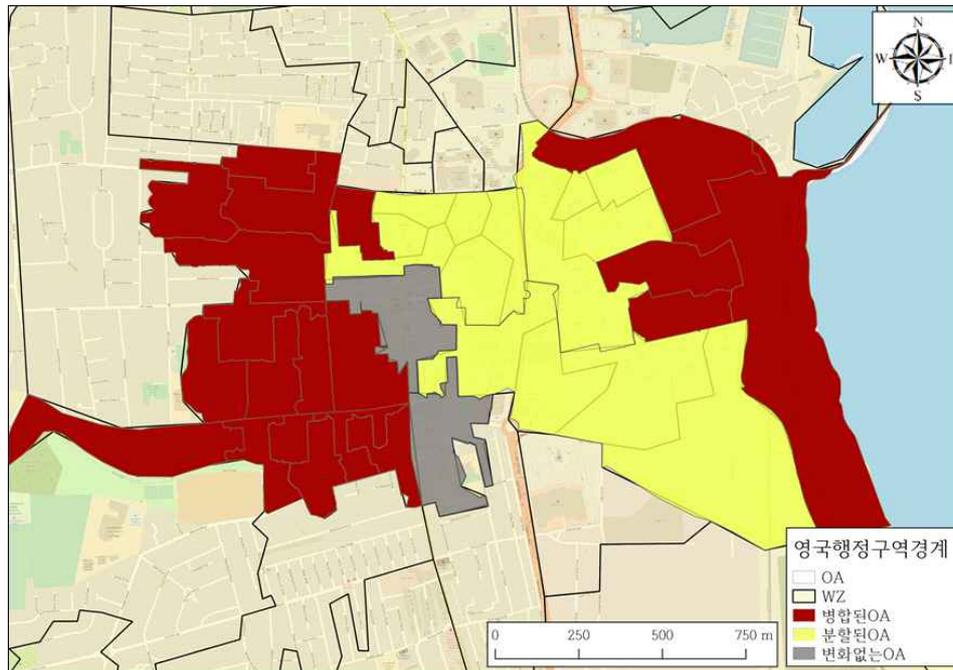
<표 3-2> 노동구역(WZ) 확정 기준에 따른 OA 분류

	Postcode	Population	No. of OAs
Over Threshold (OT)	Within	Over	6,749
Within Threshold (WT)	Within	Within	15,263
Under Threshold (UT)	Under	Over	5
	Under	Under	11,711
	Under	Within	49
	Within	Under	147,631
			181,408

<표 3-3> 노동구역(WZ)의 구성

WZ created from:	WZ	%
Unchanged OAs	2,289	4.30%
Split OAs	16,539	30.90%
Merged OAS	33,206	62.03%
Merged and split OAs	1,544	2.90%
Total Workplace Zones	55,578	100%

이를 기준으로 다시 WZ를 확정하기 위해서 영국 통계청에서 AZTool<sup>2)</sup>을 사용하였다. 그 결과 OA의 경계와 같은 경계를 갖는 WZ는 2천 289곳으로 전체 WZ의 4.3%를 차지한다. OA를 분할하여 형성된 WZ는 1만 6천 539곳으로 전체의 30.9%에 해당하며, OA를 병합하여 형성된 WZ는 3만 3천 206곳에 해당하며 이는 62%를 차지한다. 한편 OA의 병합 및 분할로 형성된 WZ는 1천 544곳이며 이는 전체의 2.9%를 차지한다<표 3-3>.



<그림 3-8> 사례지역: Hartlepool 007 지역의 WZ확정 알고리즘 적용

<그림 3-8>의 사례지역을 살펴보았을 때 2개의 OA가 WT에 속했으며, 경계의 변화 없이 WZ로서 그대로 사용할 수 있었다. 20개의 OA의 경우 UT에 해당했으며 병합되어 4개의 WZ를 형성했다. 한편, 3개의 OA는 종사자 수 기준을 초과하여 분할되었다. 서쪽의 OT에 해당하는 집계구의 경우(Middleton Grange area) 우편 코드 수준의 빌딩 블록으로부터 6개의 WZ가 형성되었다. 만약 집계구 내에 많은 사업체나 종사자 수를 포함할 경우 큰 사업체에 하나의 직장 우편번호가 사용될 것이며, PO15 5RR(햄프셔의 Titch field에 있는 ONS 지점)과 같이 단일 우편번호 수준 빌딩 블록은 최대 종사자 수 기준인 625명을 초과할 수 있다. 이와같이 단일의 OA에서 625명의 종사자 수를 초과한 경우 두 개 이상의 WZ로 분할하여 각 WZ의 종사자 수가 625명을 초과하지 못하게 하였다.

2) AZ-Tool은 David Martin과 Samantha Cockings가 고안한, 자동으로 영역을 설계하는 툴이다. 빌딩 블록의 입력 집합을 가져와서 사용자가 지정한 제약조건을 충족하도록 더 큰 영역으로 반복적으로 집계한다.

<표 3-4> 통계 공표구역에 따른 종사자 수 평균 및 표준편차

년도	공표단위	Mean(M)	Standard Deviation(SD)	SD/M	
2009	MSOA	2896.80	5333.36	1.841	▼
	WZ	295.34	220.08	0.745	
2010	MSOA	2897.29	5169.71	1.784	▼
	WZ	294.49	217.33	0.737	
2011	MSOA	2921.92	5113.80	1.750	▼
	WZ	48.474368	30.381781	0.62676	
2012	MSOA	3049.51	5530.77	1.813	▼
	WZ	47.459529	29.785842	0.627	
2013	MSOA	3118.23	5652.12	1.812	▼
	WZ	47.683346	30.221341	0.633	
2014	MSOA	3200	5593.17	1.747	▼
	WZ	50.814324	31.551421	0.620	
2015	MSOA	3422.66	6201.17	1.817	▼
	WZ	51.984302	32.748913	0.629	

<표 3-5> 통계 공표구역에 따른 사업체 수 평균 및 표준편차

년도	공표단위	Mean(M)	Standard Deviation(SD)	SD/M	
2009	MSOA	393.18	823.34	2.094	▼
	WZ	48.47	30.38	0.626	
2010	MSOA	384.69	834.39	2.169	▼
	WZ	47.46	29.79	0.627	
2011	MSOA	387.21	856.081	2.21	▼
	WZ	47.68	30.22	0.633	
2012	MSOA	412.86	870.89	2.109	▼
	WZ	50.814	31.55	0.62	
2013	MSOA	422.53	900.6	2.131	▼
	WZ	51.98	32.75	0.629	
2014	MSOA	452.46	946.30	2.091	▼
	WZ	55.21	35.44	0.642	
2015	MSOA	496.48	1033.17	2.081	▼
	WZ	60.43	39.70	0.657	

영국의 노동구역(WZ) 획정에 따른 결과 개선 정도를 살펴보기 위해 사업체 및 종사자 수에 대한 데이터를 토대로 평균 및 표준편차를 계산하였고, MSOA의 공간 단위가 더 크므로, 표준편차를 평균으로 나누어 WZ를 평가하였다. 그 결과 사업체 및 종사자 수에 대해 고려하여 획정된 WZ가 개선된 결과를 보인다. WZ를 기반으로 영국은 K-means 알고리즘을 사용하여 48가지의 사회·경제적 변수를 도출하였다. 그 변수를 도출하는 과정은 다음과 같다. 우선, 근로자와 작업장과 관련된 주요 도메인을 파악하고 이들 도메인을 대표하는 일련의 후보 변수를 선택하

고, 변수의 통계적 및 지리적 분포를 이해하고 변수 간의 상관관계 강도를 평가하기 위해 탐색적 분석을 수행했다. 이러한 탐색 분석의 결과에 기초하여 변수 집합은 분류에 사용되는 최종 집합으로 축소하였다. 변수를 표준화하여 모든 변수가 클러스터링 프로세스에 동일하게 기여하도록 한 뒤, 계층의 최상위 수준에 대해 지정된 수의 클러스터를 생성하기 위해 k-means 클러스터링 알고리즘을 사용했다.

한편, k-means의 경우 클러스터를 형성할 때 k에 미리 설정해야 하는데, 영국은 최적의 k 값을 찾기 위해 k의 다양한 값을 테스트하고, 계층적 세분화를 의미 있는 결과가 더이상 달성되지 않을 때까지 계속하였다. 그 결과 분석을 통해 4개의 도메인이 식별되었으며(COWZ-UK기준)<sup>3)</sup>, 분석한 도메인을 근거로 세부적인 탐색 분석 후에 63개 변수 집합이 48개로 감소하였다.

- 식별된 4개의 도메인:
  - 작업장 인구 구성
  - 구축 환경의 구성
  - 직장인의 사회 경제적 특성
  - 작업장 인구의 고용 특성

<표 3-6> 48개의 변수들(COWZ-UK)

Variable code	Variable description
<b>직장 인구의 구성</b>	
WP102_WPPOPDENS	직장 인구의 밀도(헥타르 당 사람 수)
WP1101_F_16_74	16세에서 74세까지 여성 노동인구 수
WP1101_F_25_39	25세에서 39세까지 여성 노동인구 수
WP1101_MF_16_24	16세에서 24세까지 노동인구 수
WP1101_MF_GE60	60세에서 74세까지 노동인구 수
WP201_Black	인종 그룹: 아프리카, 스페인 토착인구, 흑인
WP201_In_Pk_Bng	인종 그룹: 인도, 파키스탄, 방글라데시
WP201_WhiteBrit	인종 그룹: 영국, 스코트인, 웨일스인, 북아일랜드인
WP203_EU_2001_11	2001년도 4월부터 2011년도 3월까지 탄생한 EU국가의 신생아 수
WP203_EU_pre2001	2001년도 3월에 탄생한 EU국가의 신생아 수
<b>환경 구성 요소</b>	
OAWZRATIO	WZ에 대한 OA의 비율
<b>노동자의 사회·경제적 특성</b>	

3) COWZ-EW에서는 인구통계학적 구조, 가구 구성, 주거, 사회 경제적 집단, 고용의 5가지로 구분되었다.

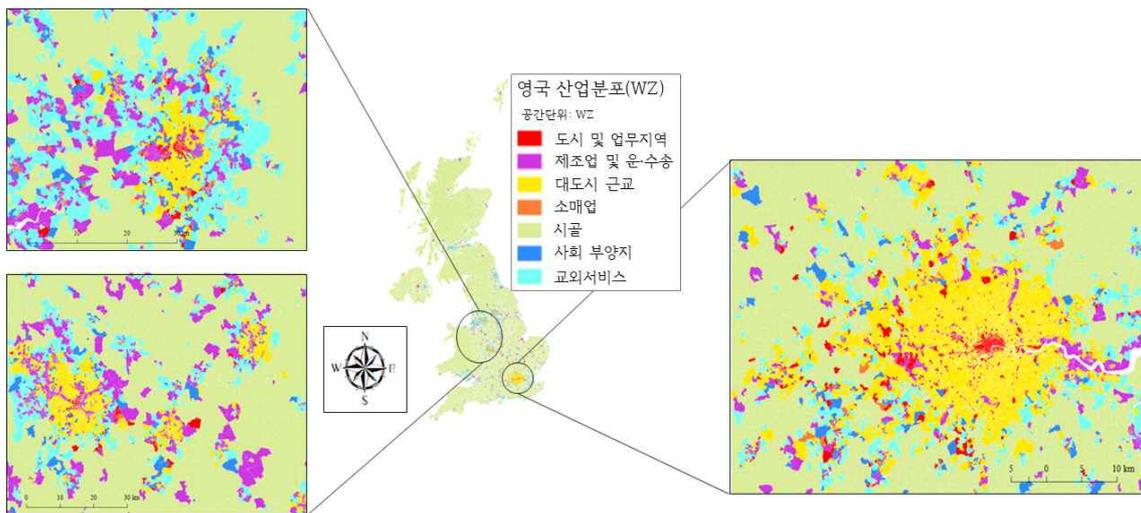
WP501_GE_L4	자격 수준: Level 4 이상의 높은 자격수준
WP501_L3	자격 수준: Level 3의 높은 자격 수준
WP501_NoQual	자격 수준: 자격이 없음
WP607_1	사회-경제적 분류에 대한 국가 통계량: 고위 관리직, 전문직
WP607_2	사회-경제적 분류에 대한 국가 통계량: 저위 관리직, 행정직, 전문직
WP607_3	사회-경제적 분류에 대한 국가 통계량: 중간직
WP607_5	사회-경제적 분류에 대한 국가 통계량: 낮은 관리 감독자 및 기술직
WP607_6	사회-경제적 분류에 대한 국가 통계량: 비정기적 직업
WP607_7	사회-경제적 분류에 대한 국가 통계량: 일상직
WP702_GE20	직장까지의 거리: 20킬로미터 이상
WP702_LT5	직장까지의 거리: 5킬로미터 이하
WP702_NoFixedPl	고정된 장소가 없음
WP702_WkFromHome	가택 근무
WP703_PubTrans	직장까지 가는 교통수단: 지하철, 기차, 버스 및 미니 버스 등
WP703_Walk_Bike	직장까지 가는 교통수단: 걷기, 자전거
<b>직장 인구의 고용 특성</b>	
WP601_Emp	정규직 또는 비정규직
WP601_FT_Stud	정규직 학생
WP601_SEmp_w_E	고용인이 있는 자영업: 정규직 또는 비정규직
WP601_SEmp_wo_E	고용인이 없는 자영업: 정규직 또는 비정규직
WP604_FT_GE49	정규직: 49시간 이상
WP604_PT_16_30	비정규직: 16시간에서 30시간
WP604_PT_LE15	비정규직; 15시간 이하
WP605_A	표준적인 산업분류 A: 농업, 임업, 어업
WP605_B	표준적인 산업분류 B: 광업
WP605_C	표준적인 산업분류 C: 제조업
WP605_D_E	표준적인 산업분류 D: 전기, 가스, 증기 및 에어컨 공급 표준적인 산업분류 E: 하수구, 수질관리 및 정화, 공급
WP605_F	표준적인 산업분류 F: 건설업
WP605_G_L	표준적인 산업분류 G: 도·소매, 오토바이 수리 표준적인 산업분류 L: 부동산업
WP605_H	표준적인 산업분류 H: 운송 및 저장업
WP605_I	표준적인 산업분류 I :숙박 및 음식 서비스업
WP605_J	표준적인 산업분류 J: 정보 및 통신업

WP605_K	표준적인 산업분류 K: 금융 및 보험업
WP605_M	표준적인 산업분류 M: 과학기술 및 전문직
WP605_O	표준적인 산업분류 O: 공무원, 국방 및 치안
WP605_P	표준적인 산업분류 P: 교육업
WP605_Q	표준적인 산업분류 Q: 보건 및 사회활동
WP605_R_S	표준적인 산업분류 R, S: 예술, 여가 및 기타 서비스업

48개의 변수는 다시 7개의 Super group으로 구분되며, 각 그룹의 명칭과 코드는 <표 3-7>과 같다.

<표 3-7> 7개의 Super group으로 구분된 사회·경제적 변수들

Supergroup code	Super group name
A	소매업
B	도시 및 업무지역
C	대도시 근교
D	교외 서비스
E	제조업 및 운·수송
F	시골
G	사회 부양지



<그림 3-9> 영국의 WZ기반 산업분포

<그림 3-9>는 영국의 WZ기반 사회 경제적 변수를 7개의 Supergroup으로 분류한 것을 나타낸 것이다. 결론적으로 영국의 사례는 사업체를 반영한 지리적 경계 획정에서 나아가, 이를 토대로 사회·경제적 변수 및 대표 그룹을 설정하여 산업 분포를 파악했다는 점에서 의의가 있다.

## 2. 집계구 상위단위

### 가. 노르웨이: 경제 지역(Economic regions)

#### (1) 노르웨이 경제 지역(Economic regions)의 구분체계

노르웨이는 1966년 이후 자치구나 지방자치제의 구역 변경을 제외하고는 하나의 지역 구분체계를 사용해왔다. 하지만 노르웨이 통계청에서 1999년 발표한 ‘지역 분류 보고서(NOC-C513)’에 따르면 기존의 지역 분류를 기반으로 무역(trade) 현상을 설명하였을 때, 현실을 잘 반영하지 못하는 것으로 밝혀졌다. 이에 노르웨이는 이러한 경제적 현상을 설명하기 위한 새로운 지역 분류체계의 필요성을 제시하며, 새로운 지역 분류로써 ‘경제 지역(Economic regions)’이라는 개념을 도입하였다. 경제 지역이라 명명한 이유는 지역을 정의하기 위한 기준으로 지역의 경제적 상태를 반영하였기 때문이다.

노르웨이의 경제 지역은 자치구(County)와 지방자치제(Municipality) 사이의 지역적 단위로서, 여러 지방자치제를 하나의 경제 지역으로 결합하는 방식으로 설정된다. 노르웨이의 경우 지방자치제 단위로 센서스 자료(Census data)가 수집되고 있다는 점을 미뤄 경제 지역의 지역적 단위는 센서스 구역의 지역적 단위보다 상위 지역적 단위의 개념이라고 볼 수 있다. 실제로 노르웨이의 종사자 수 및 사업체 수 통계는 자치구 단위를 기반으로 수집된다.

#### (2) 노르웨이 경제 지역(Economic regions) 확정 방법

노르웨이의 경제 지역은 하나의 중심 지방자치제를 선정하여 주변 지방자치제와 통합하는 방식으로 설정된다. 이 과정에서 하나의 중심 지방자치제를 어떤 지방자치제로 설정할 것인지가 중요하다. 중심 지방자치제를 결정하기 위한 첫 번째 기준은 해당 지방자치제가 특정 크기 이상의 독립적인 도시 거주지역여야 한다는 것이다. 하지만 특정 크기라는 것을 절대적인 기준으로 산정한다는 것은 문제가 있다. 예를 들어, 같은 2,000명의 거주자가 사는 지역이라 하더라도 주변 지역보다 비교적 규모가 작은 지역일 수도 있지만, 큰 지역인 경우도 있다. 따라서 지방자치제의 크기를 고려할 때 주변 지역들이 함께 고려되어야 한다. 이를 위해 중심 지방자치제를 선정하는 두 번째 기준은 중심 지방자치제가 주변의 통근 지역으로부터 둘러싸여 있어야 한다는 점이다. 이러한 기준을 바탕으로 지방자치제의 크기는 다음의 3가지 데이터를 통해 산정된다.

- 통근 데이터(Commuting Data)

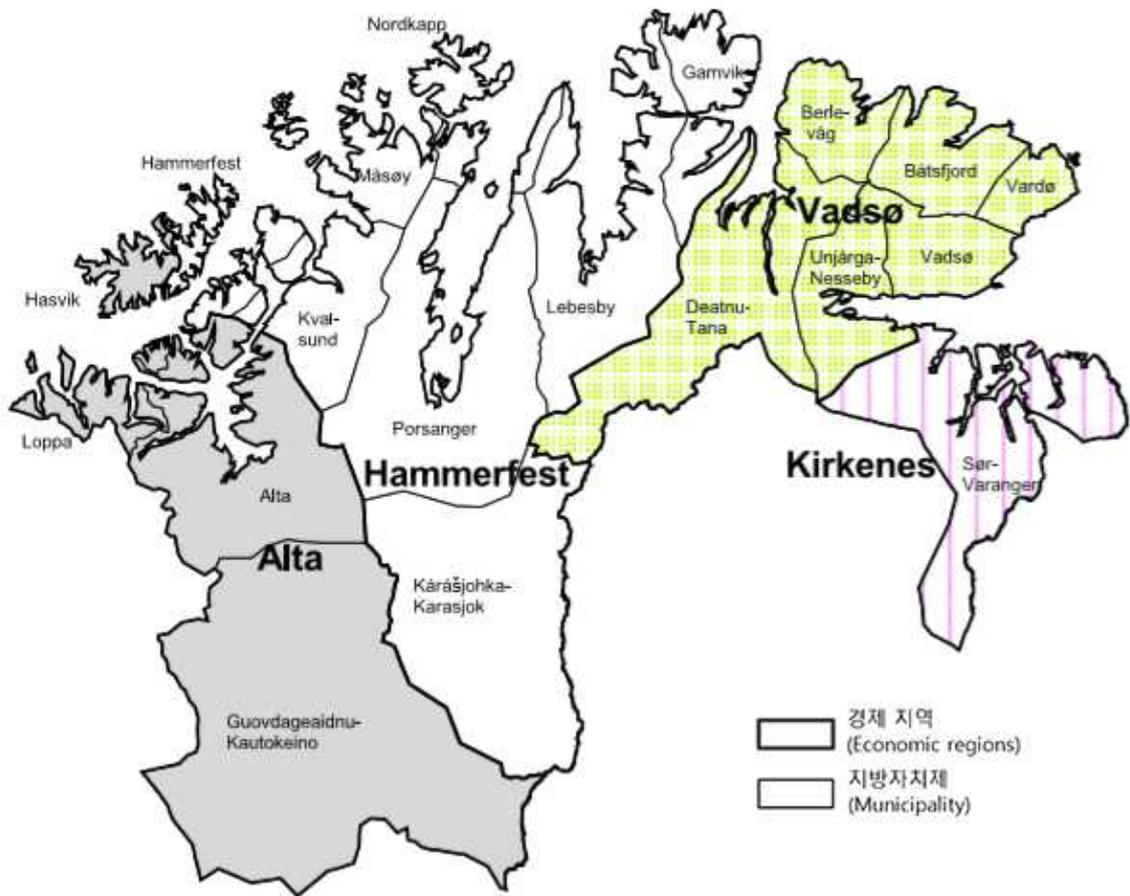
- 도/소매 거래 통계(Wholesale and Retail Trade Statistics)
- 인구 데이터(Population Data)

통근 데이터를 통해 지방자치제 간의 상호작용을 표현하고 제품을 사거나 서비스를 구매한 내용이 담긴 거래 통계데이터를 이용하여 어느 지방자치제가 거래의 중심인지 파악한다. 그리고 인구데이터를 반영하여 그 지방자치제의 크기를 산정한다. 이러한 과정을 바탕으로 주변 지방자치제를 통합할 수 있는 하나의 중심 지방자치제가 도출된다. 하나의 중심 지방자치제로 주변 지방자치제들을 포함하여 하나의 경제 지역으로 설정한다.

경제 지역의 명칭은 중심 지방자치제의 지명을 따른다(예, Oslo). 중심 지방자치제가 분명하게 도출되지 않을 경우, 해당 지역들을 통틀어 말할 수 있는 지명을 사용한다(예, Hallingdal). 그러한 명칭이 없다면 하나의 지방자치제 지명과 지방자치 단체명을 병기한다(예, Tønsberg/Horten). 만약 두 지방자치제가 중심으로 선정되고 어떠한 것이 중심인지 분명하게 판단되지 않을 경우, 가장 높은 인구를 가지는 지방자치제의 지명/다른 지방자치제 지명을 병기한다(예, Fredrikstad/Sarpsborg).

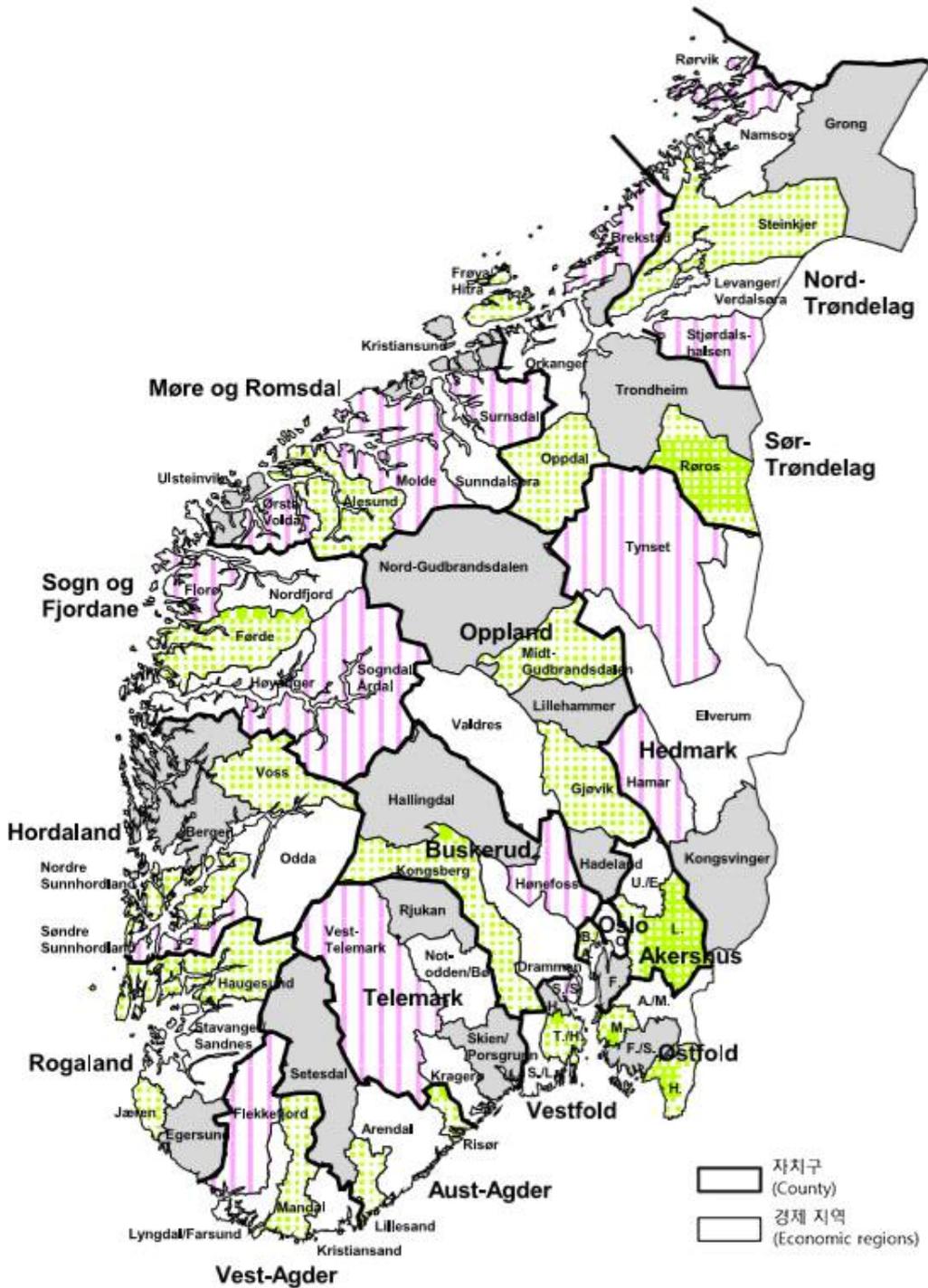
### (3) 노르웨이 경제 지역(Economic regions)의 현황

노르웨이의 경제 지역은 총 90개로, 461개의 지방자치제 일부를 통합하는 방식으로 설정되었다. 한 가지 예시로 <그림 3-10>은 노르웨이 북동부에 있는 자치구 Finnmark의 경제 지역과 지방자치제를 표현한 것이다. 이 지역에서는 최소 하나에서 많게는 8개의 지방자치제가 하나의 경제 지역으로 표현되었다. 반면, <그림 3-11>은 노르웨이 남쪽 지역의 지방자치제를 통합하여 만들어진 경제 지역과 그 위의 지역 레벨인 자치구가 표현되어있다.



<그림 3-10> 노르웨이 자치구 Finnmark 내 지방자치제와 경제 지역  
 [출처] 노르웨이 지도 당국, <https://www.kartverket.no>

노르웨이의 경제 지역은 4개의 숫자로 코드화된다. 앞의 두 자리는 0을 시작으로 자치구 번호를 나타내며, 뒤의 두 자리는 자치구 내 경제 지역에 대해 연이은 수로 배정한다. 단, 뒤의 두 자리는 다른 지역적 코드와의 혼돈을 막기 위해 91부터 시작한다. 예를 들어, 자치구 Østfold에 속하는 경제 지역 Halden의 경우 코드 0191로 표현된다. 이는 자치구 Østfold의 번호 01과 경제 지역 Halden에 해당하는 번호 91의 조합이다. 또 다른 예로, 자치구 Østfold에 속하는 경제 지역 Moss는 코드 0192로, 자치구 Østfold의 번호 01과 경제 지역 Moss의 번호 92의 조합이다.

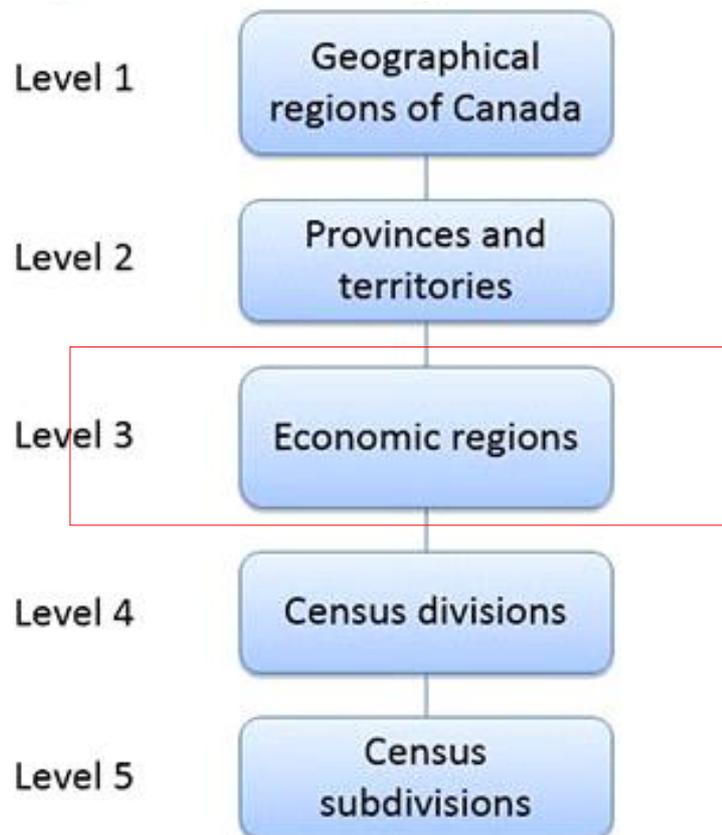


<그림 3-11> 노르웨이 남쪽 지역의 경제 지역과 자치구  
 [출처] 노르웨이 지도 당국, <https://www.kartverket.no>

## 나. 캐나다: 경제 지역(Economic regions)

### (1) 캐나다 경제 지역(Economic regions)의 구분체계

캐나다는 지역의 경제적 활동을 분석하기 위해 새로운 공간적 단위로서 경제 지역(Economic Regions) 개념을 도입하였다. 캐나다의 경제 지역은 여러 개의 분할된 센서스 구역(Census divisions)을 하나의 경제 지역으로 통합하면서 설정된다. 그 결과 캐나다의 경제 지역은 행정구역(Provinces and territories)과 센서스 구역(Census divisions) 사이의 지역적 단위이다<그림 3-12>. 경제 지역을 설정하는 과정에서는 지역 내의 사회/경제적 특징의 동질성은 최대화하고 지역 간의 사회/경제적 특징의 동질성은 최소화하는 것을 목표로 한다.



<그림 3-12> 캐나다의 지역 분류 기준

[출처] 캐나다 통계청,

<https://www.statcan.gc.ca/eng/subjects/standard/sgc/2016/introduction#a5.3>

현재 캐나다의 센서스 구역은 센서스 자료수집 시기에 맞춰 수정되어 오고 있다. 센서스 자료수집은 5년에 한 번 이루어지고 있는데 이에 맞춰 센서스 구역 역시 5

년에 한 번씩 정비되고 있다. 센서스 구역을 바탕으로 설정되는 경제 지역 또한 마찬가지다. 5년에 한 번씩 지역이 정비되고 있으며, 센서스 데이터를 바탕으로 5년에 한 번씩 경제 지역별 센서스 데이터가 공표되기도 한다. 한편, 경제 지역별로 수집되는 종사자 수는 총 50개의 직업별로 조사가 진행되고 있으며, 한 달에 한 번씩 공표되고 있다.

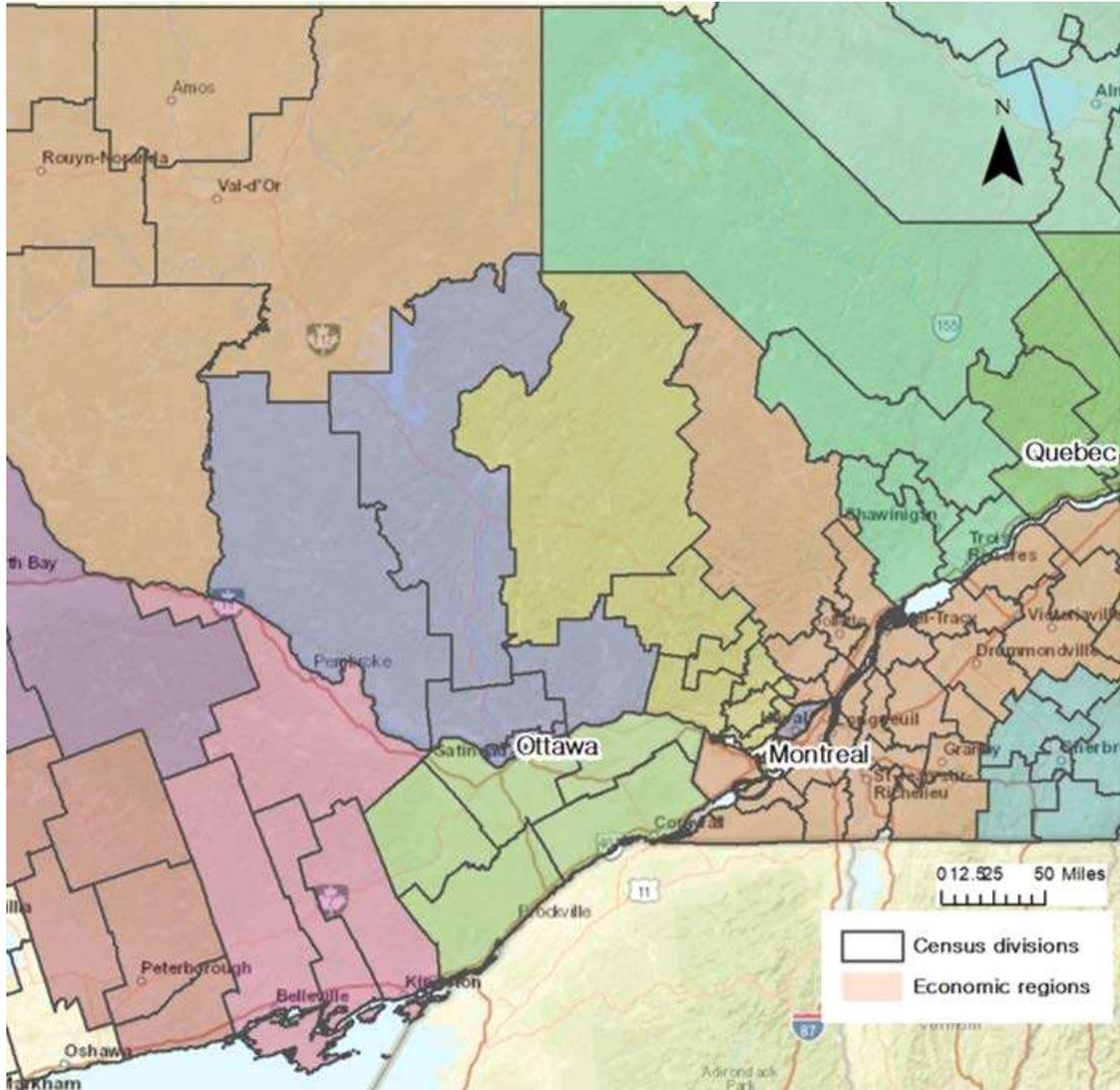
## (2) 캐나다 경제 지역(Economic regions) 확정 방법

캐나다의 경제 지역은 지역 내의 사회/경제적 특징의 동질성을 최대화하는 반면, 지역 간의 사회/경제적 특징의 동질성은 최소화하는 방향으로 지역의 경계를 설정한다. 지역 확정 방법은 2단계로 진행된다. 먼저, 자치구별로 사회/경제적 특징의 유사성을 가지고 경계를 나눈다. 1단계를 통해 나뉜 경계는 존(zone) 단위로 정의된 자치구(Counties)를 고려하여 재정비된다. 사회/경제적 특징의 유사성을 도출하기 위해 사용되는 데이터는 캐나다의 사회/경제적 정보 관리 시스템(CANSIM)을 통해 수집된다.

## (3) 캐나다 경제 지역(Economic regions)의 현황

5년 주기로 설정되는 캐나다의 경제 지역은 가장 최근에 발표된 센서스 데이터의 공표 시기인 2016년을 기준으로 총 76개로 정의되었다. 한 가지 예로 <그림 3-13>은 오타와에서 몬트리올을 거쳐 퀘벡까지 표현한 것으로 검은색으로 그어진 경계는 센서스 구역을 의미하며, 센서스 구역 여러 개가 모여 하나의 경제 지역이 같은 색으로 표현되었다.

캐나다의 경제 지역은 DGUID(Dissemination Geography Unique Identifier)로 코드화된다. 이는 다음과 Vintage, Type, Schema, Geographic Unique Identifier로 구성되는데, 각각 4자리 수, 한 자릿수, 4자리 수, 2~11자리 수로 표현된다<그림 3-14>. 하지만 실제 제공되는 파일을 통해 지역적 구분을 나타내는 Geographic Unique Identifier 부분을 제외한 다른 부분들은 크게 의미가 없는 것으로 나타났다.



<그림 3-13> 캐나다의 인구 센서스 구역과 경제 지역



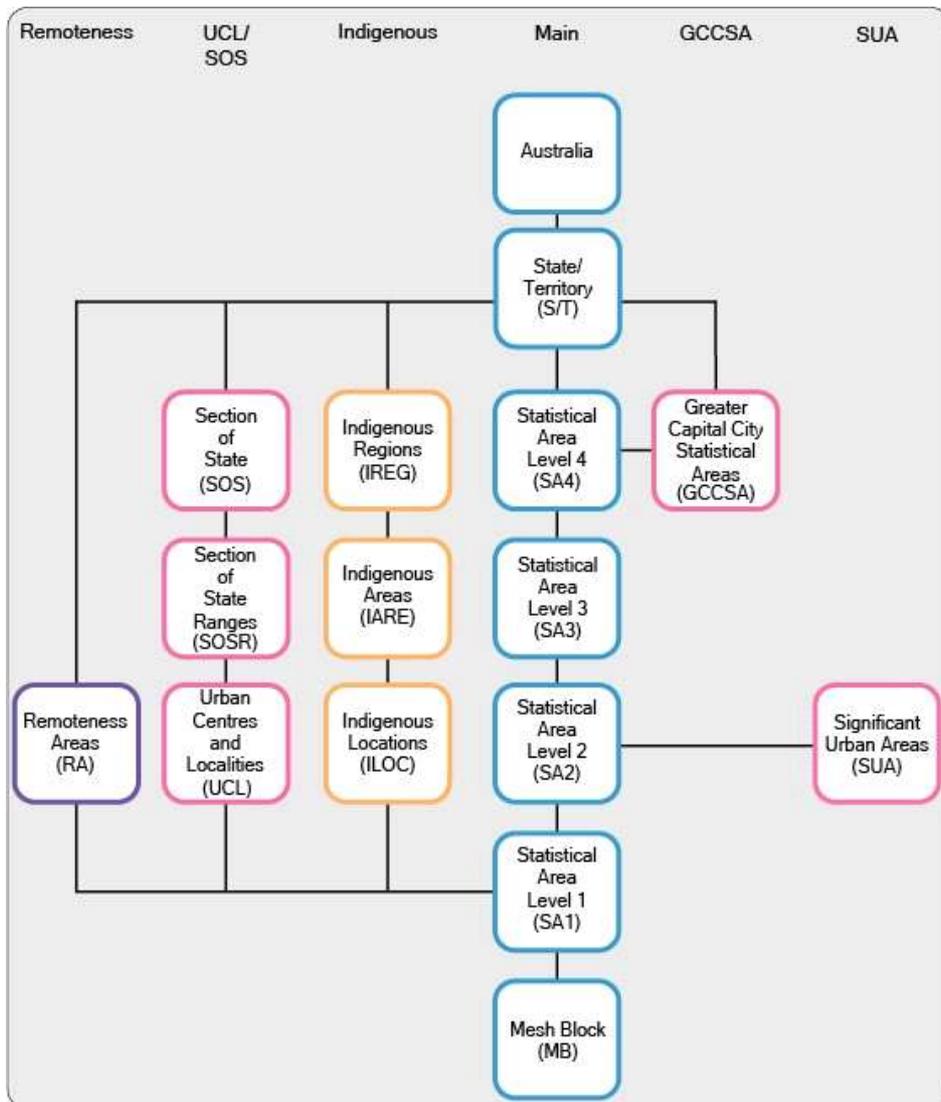
<그림 3-14> 캐나다 경제 지역의 코드화

## 다. 호주: 기능적 경제 지역(CofFEE Functional Economic Regions)

### (1) 호주 기능적 경제 지역(CofFEE) 구분체계

호주에서는 사회/경제적 현상을 분석하기 위해 단순히 물리적인 특징들로 정의된 존(Zone)과 같은 공간 단위를 사용해왔다. 하지만 잘못된 공간적 단위를 사용하면서 크게 두 가지 문제가 도출되었다. 첫 번째, 측정 오차를 유발하였다. 이는 잘못된 인과관계를 도출한다던가, 잘못된 정치적 결론을 끌어낼 수 있다는 것을 의미한다. 두 번째, 잘못 집계된 공간 데이터로 현상을 분석할 경우 도출되는 경제적 의미가 현실과 다를 수 있고, 공간적 상관관계 때문에 발생하는 편향 문제에서 벗어나기 힘든 것이 현실이다. 이를 배경으로 호주에서는 사회/경제적 특징을 이용하여 지역을 구분하고 사회/경제적 현상을 설명하기 위한 공간적 단위로서 이 지역들을 사용하였다. 그 결과 위에서 제시된 두 가지 문제점이 해결되는 것으로 나타났다. 이에 호주에서는 사회/경제적 현상을 설명하기 위한 새로운 공간적 단위의 필요성을 제시하고 기능적 경제 지역(CofFEE Functional Economic Regions)이라는 개념을 도입하였다.

호주의 기능적 경제 지역은 호주의 통계 지리학 표준 구조<그림 3-15>에 따르면 통계 지역 레벨4(Statistical Area Level 4, SA4)와 동일한 수준의 공간적 단위이다. 따라서 호주의 기능적 경제 지역은 센서스 구역인 메시블럭(Mesh Block, MB)보다 상위의 공간적 단위라는 것을 알 수 있다.



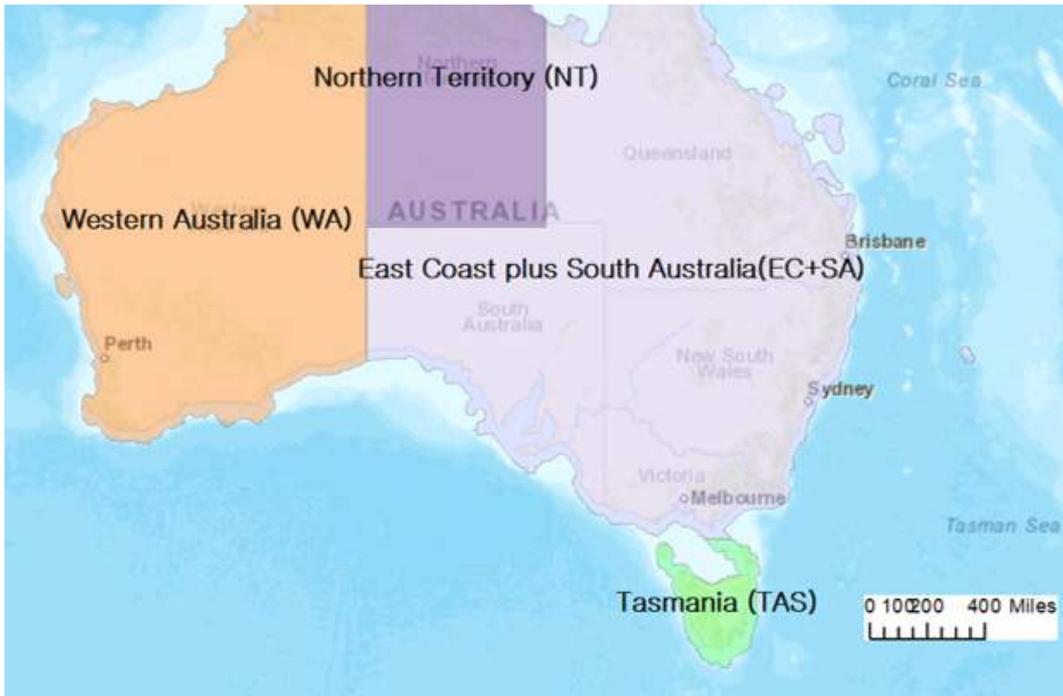
<그림 3-15> 호주의 통계 지리학 표준 구조  
 [출처] 호주 통계청, <http://www.abs.gov.au/>

(2) 호주 기능적 경제 지역(CofFEE) 획정 방법

호주의 기능적 경제 지역(CofFEE Functional Economic Regions)은 비교적 규모가 작은 지역들을 큰 기능적 지역에 통합함으로써 지역별 상호작용은 낮추고, 지역 내부의 상호작용은 높일 수 있는 방향으로 기능적 경제 지역을 설정한다. 여기서 말하는 상호작용의 정도는 통근 데이터를 기반으로 계층적 클러스터링 방법의 하나인 인트라맥스 방법(Intramax method)을 사용하여 도출한다. 기존의 방법은 인접하지 않은 지역들이 하나의 클러스터로 형성되는 가능성을 제거하기 위해 제안을 두지만, 인트라맥스 알고리즘 속에서 이를 제안하기 어려울 뿐만 아니라, 통근과 관련된 상호작용에 있어 지역이 인접하지 않는다고 클러스터가 형성될 수

없다는 것에는 논리적인 근거가 존재하지 않는다. 따라서 본 프로젝트에서는 이러한 가능성을 배제하지 않고 기능적 경제 지역을 설정하였다.

인트라맥스 방법의 목표는 일반적으로 한 클러스터링 내부에서 발생하는 총 상호작용의 비율을 최대화시키고 교차로 발생하는 상호작용의 비율은 최소화하고자 함이다. 상호작용의 강한 정도는 지역 경계를 넘는 전체 통행의 비율로 정의한다. 즉, 기능적 경제 지역을 정의하기 위해 전체 상호작용의 비율은 높이고, 지역별 이동(cross-boundary movements)의 비율은 최소화시킨다. 인트라맥스는 지역 간의 상호작용을 표현하기 위해 “상호작용 매트릭스”를 사용한다. 이를 통해 목적함수를 도출하고 이를 통해 가장 강한 통근 상호작용(commuting interaction)을 가진 지역을 결합해 나간다. 지역들이 결합하면서 상호작용 매트릭스 또한 재정비된다. 이는 끝나는 기준점(stop criterion)에 도달할 때까지 반복된다. 이는 일반적으로 지역이 결합하는 단계에서 존 내부의 흐름이 급격하게 증가하기 직전이라 정의한다. 이에 사용되는 데이터는 호주 통계청(Australian Bureau of Statistics, ABS)에서 수집한 통근 통행의 출발지 데이터(The origin of the Journey to Work data)다. 이 데이터는 교통 당국에서 정의한 존 체계를 공간적 단위로 가지고 있으며, 출발지와 도착지가 각각 거주지와 직장으로 설정되어있다.



<그림 3-16> 클러스터링을 위한 호주의 4대 지역 분류

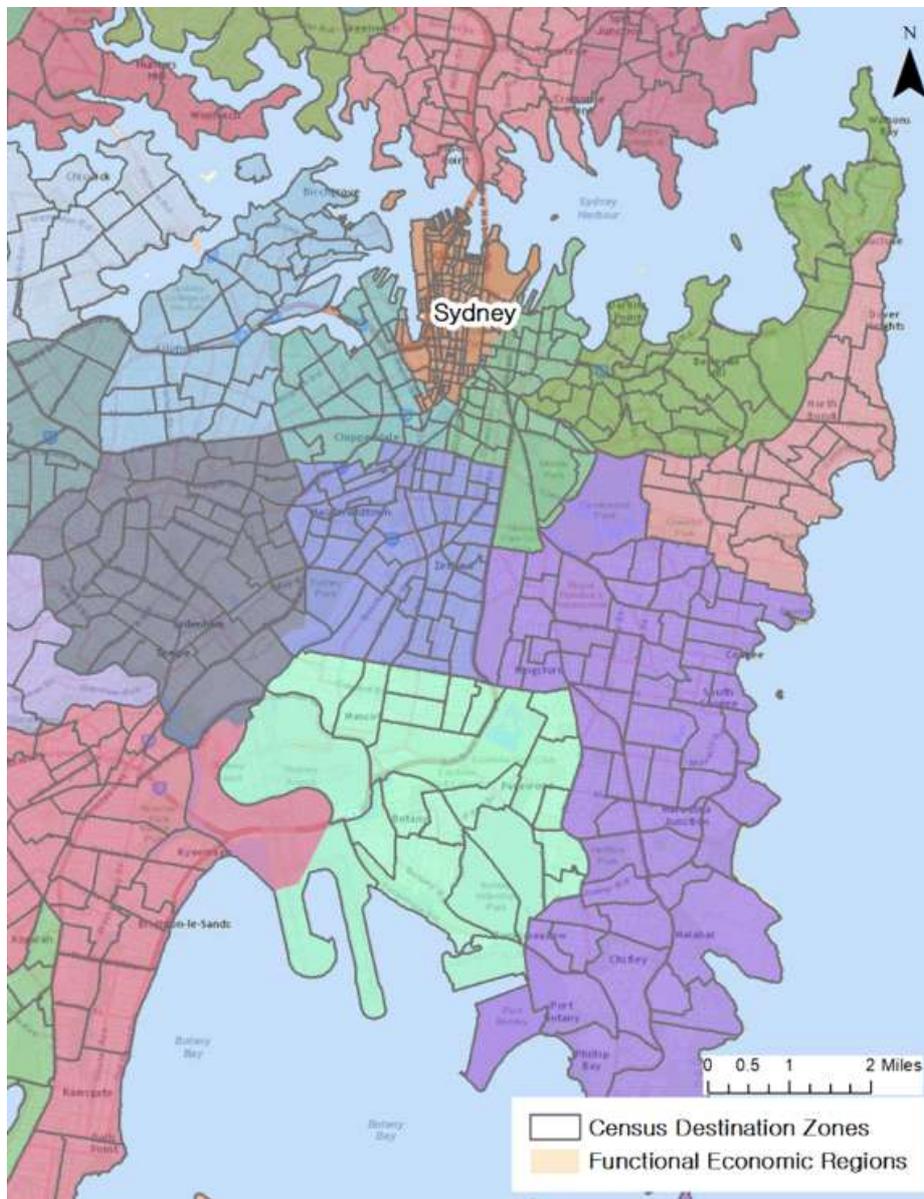
[출처] 호주 통계청, <http://www.abs.gov.au>

뉴캐슬 대학 연구 센터, <http://e1.newcastle.edu.au/coffee>

필자 수정

### (3) 호주 기능적 경제 지역(CofFEE)의 현황

호주를 4개의 큰 지역(호주의 서쪽 지역, 북부 영토, 동쪽과 남쪽 지역, 타스마니아)으로 나눈 뒤<그림 3-16>, 각 지역에서 인트라맥스 알고리즘을 수행하였다. 그 결과 전체 흐름 중 75% 정도가 지역 내부 흐름을 보이는 것으로 나타나면서 총 89개의 기능적 경제 지역이 도출되었다. 통행의 유입만 있는 곳은 상호작용이 큰 곳으로 정의되었고 상호작용이 없다고 판단된 곳은 제외하였다. 하나의 사례로 호주의 시드니 주 일부가 <그림 3-17>에 제시되었다. 회색 경계는 센서스 구역의 의미하고 다양한 색으로 나뉜 지역들은 각각이 기능적 경제 지역이 된다.



<그림 3-17> 호주의 센서스 구역과 기능적 경제 지역

### 3. 기타

#### 가. 일본: 지역 메시(地域メッシュ)

##### (1) 일본의 지역 메시 구분체계

일본에서는 사업소 및 기업의 통계 조사를 위해 공간적 단위로서 메시(Mesh) 지역을 사용한다. 메시법의 개념은 핀란드 지리학자 구라노(J.G.Granö)가 자연 현상이나 사회 현상의 지역적 분석을 하기 위해 개발한 지리학 분석 기법의 하나다. 일본의 관청 통계에서 이를 이용하게 된 것은 일본 경제가 높게 성장하던 1969년이다. 이때 일본에서는 소지역 정보에 대한 수요가 증가하였는데 배경은 다음과 같다.

① 경제 성장으로 인구가 도시에 집중하는 등 사회 경제적 여건이 급속하게 변함에 따라 지역 격차의 시정과 균형이 지역의 새로운 발전 과제가 되면서 현상을 인식하고 미래를 예측하기 위해 기존보다 세밀한 지역 정보가 필요했다.

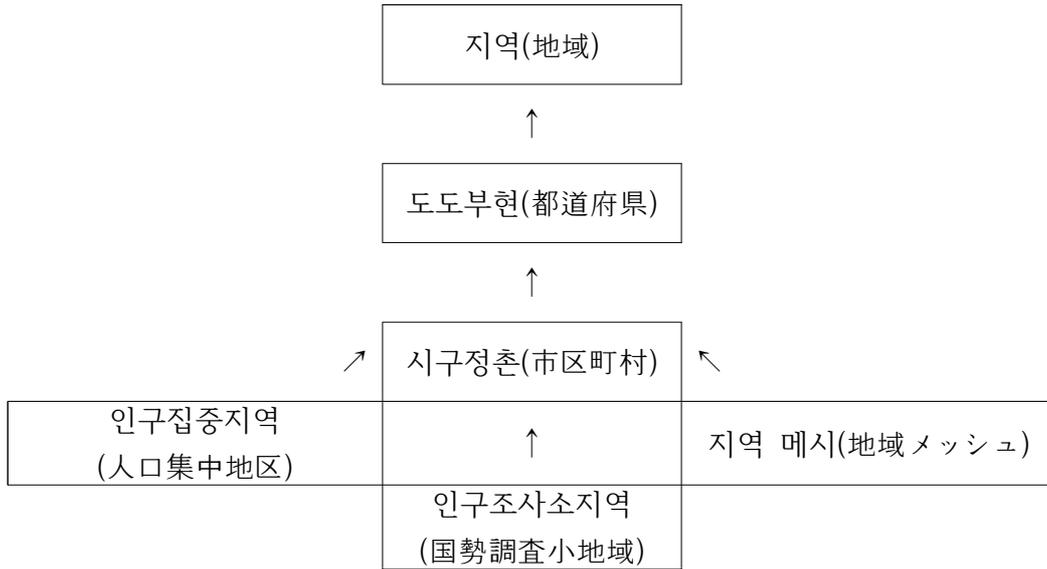
② 정촌 합병 촉진법이 시행되면서 많은 시정촌이 합병되었고 그 결과 시정촌의 면적과 인구수가 배로 확대하게 되었다. 이로 인해 이전 시정촌 단위와 같은 작은 지역 통계의 필요성이 증가하였다.

③ 지자체가 공공시설을 설치하거나 광역시 도시 지역이 사회 기반 정비 계획을 책정하면서 기존의 시정촌 단위의 통계데이터가 점점 부족해졌다.

이에 일본에서는 이러한 변화에 대응하기 위해 몇 가지 개선을 시행하였는데, 그 중에 하나가 “인구 집중 지역(Densely Inhabited District, DID)” 도입이다. 이는 시정촌보다는 작은 통계 지역 구분 단위였지만 크기가 일정하지 않고 모양이 불규칙하여 조사 때마다 그 경계가 변하는 문제가 있었다. 그 결과 동일 지역을 조사하더라도 시계열적으로 데이터를 비교하기 어려웠고 조사 지역의 위치를 알기 위해 조사 관련 서류를 필요로 하는 등 이용에 불편함이 따랐다. 따라서 이러한 불편함을 해소하기 위해 일본에서는 각종 통계데이터를 공통 소지역 구분으로 수집·비교하고자 메쉬법을 도입하게 되었다.

지역 메시는 위도·경도에 따라 지역을 빈틈없이 그물망(메시)으로 나뉜 것을 의미한다. 이는 대부분이 동일한 크기 및 형상의 구획 단위로 구분되기 때문에, 지역 메시들 사이의 계량적 비교가 용이하다. 그리고 지역 메시는 그 위치나 부지가 고정되어 있기 때문에 지자체 등 행정구역의 변경과 지형, 지물의 변화에 따른 조사구 설정 변경 등의 영향을 받지 않고 메시들 간의 시계열적 비교가 용이하다. 더불어 지역 메시 간의 데이터를 합산할 경우 모든 지역에 대해 필요한 데이터의 획득이 용이하다. 지역 메시는 위도와 경도에 따라 구획된 것이 정사각형 모양이기 때문에 위치의 표시가 명확하고 간편하게 할 수 있다는 점에서 거리에 대한 분석·조사·비교가 용이하다.

일본의 지역 구분체계는 <그림 3-18>과 같다. 센서스 조사가 이루어지는 구역의 기본 단위인 인구조사소지역(国勢調査小地域)과 일본의 사업체 집계구에 해당하는 지역 메시(地域メッシュ)의 경우 공간적으로 독립적이라는 것을 알 수 있다.



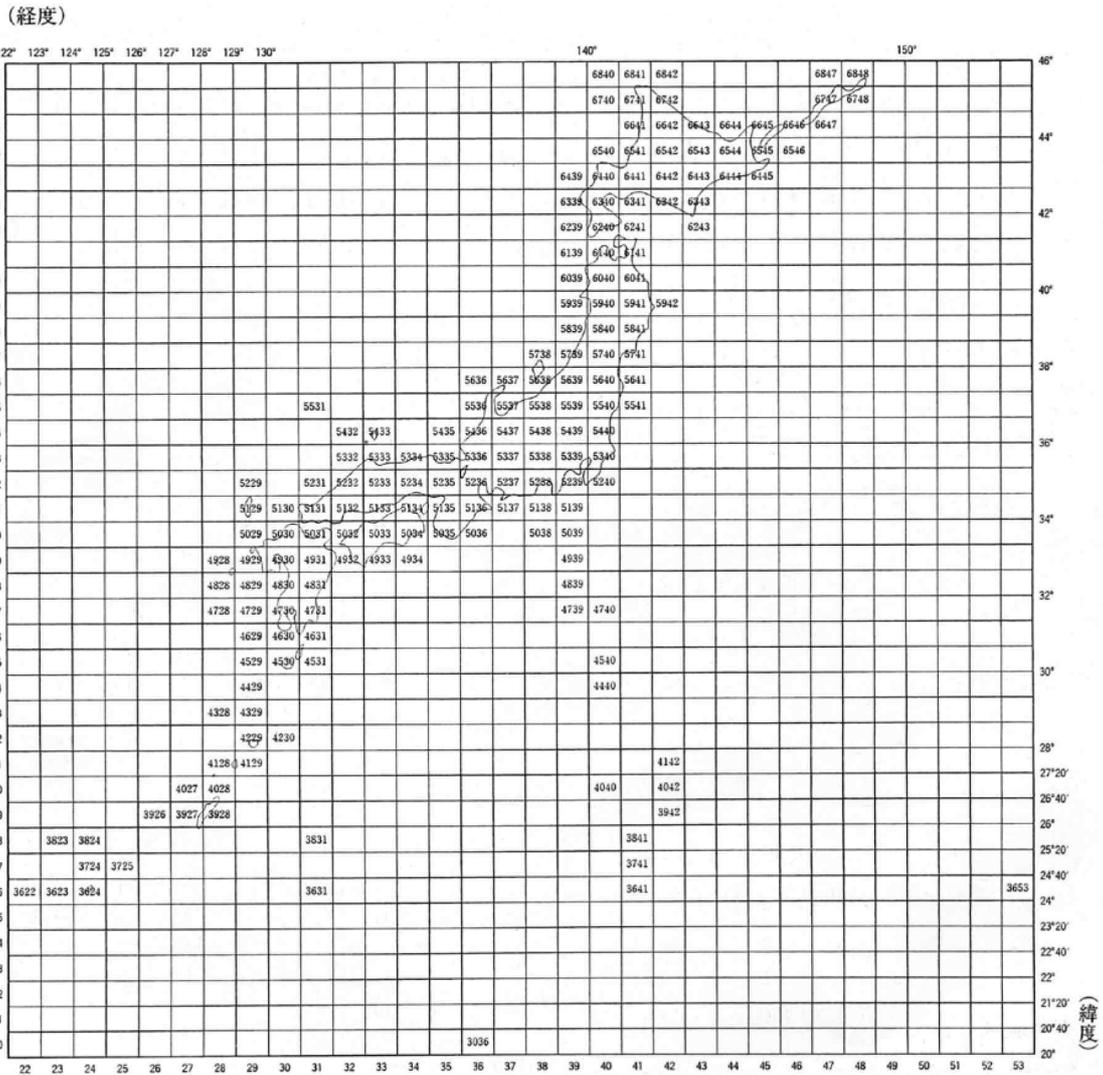
<그림 3-18> 일본의 지역 구분체계

## (2) 일본의 지역 메시 확정 방법

일본에서 사용하는 지역 메시는 위도·경도에 따라 지역을 빈틈없이 그물의 형태로 나누어 편성한 구역을 의미한다. 지역 메시의 설정은 제1차 지역 구획<그림 3-19>에서 시작된다. 제1차 지역 구획은 위도를 40분 간격, 경도 1도 간격으로 구분한 구획이다. 제1차 지역 구획을 가로·세로 8등분 하여 제2차 지역 구획을 설정하고 이어 제2차 지역 구획을 가로·세로 10등분 하여 기준 지역 메시(제3차 지역 구획에 해당)가 설정된다. 표준 지역 메시가 설정되는 범위는 북위 20도에서 46도까지, 동경 122도에서 154도까지의 지역으로 동쪽이 미나미토리 섬, 서쪽이 요나구니 섬, 남쪽은 오키노토리 섬, 북쪽은 에토로후 섬까지를 의미한다.

지역 메시의 코드 역시 제1차 지역 구획에서 시작된다. 제1차 지역 메시의 코드는 총 4자리 수로 앞에 두 자리는 남쪽 위도 값\*1.5이며, 뒤에 두 자리는 서쪽 경도값 중 오른쪽 숫자 두 개를 의미한다. 제2차 지역 구획의 코드를 설정하기 위해 제1차 지역 구획을 수직으로 7등분 하여 아래를 기준으로 0부터 7까지의 숫자를 부여한다. 수평 방향 역시 마찬가지로, 왼쪽을 기준으로 0부터 7까지의 숫자를 부여한다. 이후 해당 격자의 번호 수직 숫자-수평 숫자 순으로 배열된다. 따라서 제2차 지역 구획은 총 6자리로 코드화된다. 기준 지역 메시 코드는 제2차 지역 구획 코드에서 출발한다. 같은 방법으로 9등분 하여 아래에서 위로, 왼쪽에서 오른쪽

으로 0에서 9까지의 숫자를 부여한다. 그리고 기존의 제2차 지역 구획 코드에 수직 숫자-수평 숫자 순으로 추가 배열된다. 그 결과 기존 지역 메시 코드는 총 8자리가 된다<표 3-8>.



<그림 3-19> 일본의 제1차 지역 구획  
 [출처] 일본 통계청, <https://www.stat.go.jp>

<표 3-8> 일본의 지역 메시 코드 지정 방법

	<p>第1次地域区画 (地域メッシュ・コード5438)</p>	<p>第2次地域区画 (地域メッシュ・コード543823)</p>
제1차 지역 구획	제2차 지역 구획	표준 지역 메시 (제3차 지역 구획)

### (3) 일본의 지역 메시 현황

일본의 전 국토를 표준 지역 메시 체계에 따라 구획할 경우 제1차 지역이 176개, 제2차 지역 구획이 4,862개, 표준 지역 메시(제3차 지역)가 387,286개로 구획되었다. 일본의 통계청에서는 현재 지역 메시 내부의 사업체 수, 종사자 수, 증감률 등의 정보를 제공할 뿐만 아니라 사업체 정보를 온라인 지도 서비스를 통해 제공하고 있다<그림 3-20>.

平成26年経済センサス-基礎調査に関する地域メッシュ統計地図

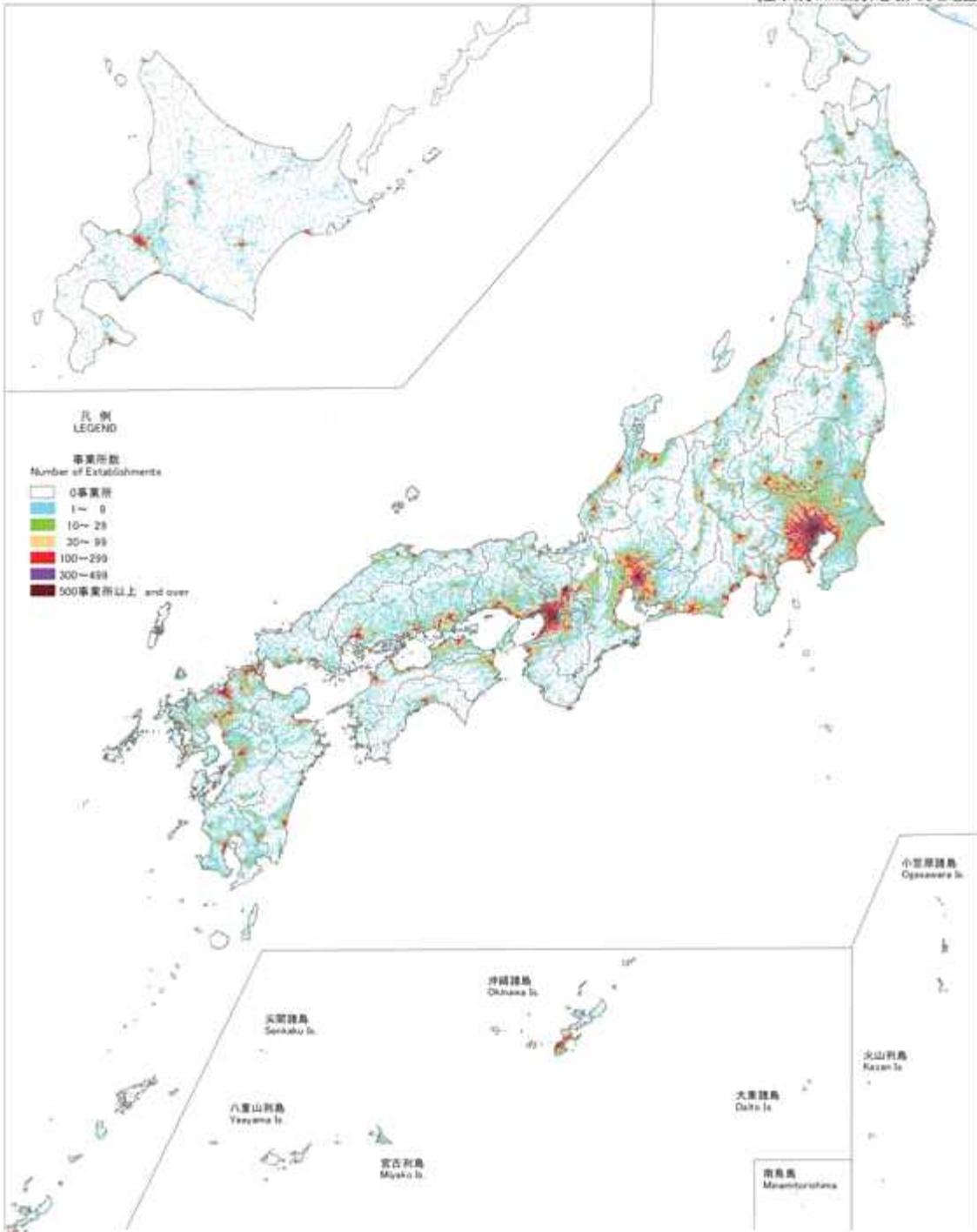
### 全産業事業所数

Number of Establishments (All Industries)

STATISTICAL MAPS ON GRID SQUARE BASIS

COMPILED FROM THE RESULTS OF THE 2014 ECONOMIC CENSUS FOR BUSINESS FRAME

[基準(約1km四方)地域メッシュ地図]



<그림 3-20> 일본 통계청에서 제공하는 사업체 정보 기반 온라인 지도 서비스

#### 4. 소결

우리나라 사업체 집계구 획정에 앞서 해외의 사업체 집계구 사례를 살펴 본 결과는 다음 <표 3-9>에 정리하였다. 먼저 미국의 경제구역 획정 방법은 복잡한 알고리즘을 구현하거나, 기존의 행정구역 체계를 분할 하는 것이 아니므로, 본 과업에서 기존에 획정된 집계구를 기반으로 사업체 및 종사자 수에 따라 사업체 집계구를 획정하는 방식으로 적용될 수 있다. 미국의 경제구역 획정 방식을 우리나라에 적용할 때에는 이 방식을 그대로 적용하는 것이 아니라 우리나라 상주인구 분포패턴과 사업체 및 종사자 수 분포패턴을 살펴보고 우리나라 실정에 맞게 수정·보완한 뒤에 적용해야 할 것이다.

영국의 사례에서 OA는 우리나라의 경우 집계구에, 빌딩블록은 기초단위구에 부합하므로, 기존에 획정한 집계구를 기준으로 사업체 및 종사자 수에 대한 기준을 선정해 분할, 합병, 유지하는 방식으로 통계공표구역을 정할 수도 있음을 시사한다.

노르웨이 사례는 사업체 집계구를 설정하기 위한 공간적 단위 설정이라는 본 프로젝트의 목적과는 달리 경제적 활동을 설명하기 위해 경제 지역을 정의했다는 점에서 분명한 차이가 존재했다. 따라서 해당 사례를 직접 적용하기에는 무리가 있으나 경제 지역 설정에 사용되었던 변수(통근 데이터, 도/소매 거래 통계데이터, 인구데이터)들은 우리나라 사업체 집계구 선정 시 고려되어야 할 변수를 시사한다는 점에서 그 의미가 있다.

캐나다 사례는 경제 지역을 설정하기 위해 지역의 사회/경제적 동질성에 초점을 두었다는 점에서 의미가 있다. 또한, 센서스 구역의 상위 공간적 개념으로서의 경제 지역은 센서스 구역 공표 시기에 맞춰 경제 지역의 변동사항이 함께 공표된다는 점에서 우리나라 사업체 집계구 공표 주기 설정 시 고려되어야 할 점이 무엇인지를 시사한다.

호주의 사례는 거주지에서 직장으로의 통근 데이터를 기반으로 지역 간의 상호작용을 표현했다는 점에서 의미가 있다. 더불어 인접한 지역들을 하나의 기능 지역으로 묶는 다른 방법들과 달리 인접하지 않은 지역들도 하나의 기능 지역으로 클러스터링 될 수 있다는 점은 어떤 주제로 지역을 클러스터링하냐에 따라 어떤 것이 고려되어야 하는지를 시사한다.

일본의 사례는 우리나라 사업체 집계구를 설정할 때 기존에 존재하는 다른 공간적 단위와 다르게 독립적인 형태로 설정할 수 있다는 점을 시사한다. 어떠한 요인도 고려되지 않은 채 단순히 위도·경도에 맞춰 구획되었다는 점에서 다른 통계데이터와의 비교 분석이 용이하다는 점도 고려할 수 있다.

<표 3-9> 해외 사례 요약

	명칭	계층관계	활용
미국	경제 구역 (Economic Place)	County보다는 상위, Division보다는 하위 - 수직적 계층 관계	경제 센서스 데이터 배포를 위해 사용
영국	노동 구역 (Workplace Zone)	저차산출지역 (LSOA)보다는 하위, 우편 번호 수준 빌딩 블록 (PCBB)보다는 상위 - 수직·수평적 계층 관계	사업체 및 종사자 분포 파악에 활용 WZ에 기반한 클러스터 분석 -> 사회 경제적 지표 도출
노르웨이	경제 지역 (Economic Regions)	자치구(County)와 지방자치제(Municipality) 사이의 지역적 단위 - 수직적 계층 관계	경제 지역 설정 변수로서 통근 데이터, 도/소매 거래 통계 데이터, 인구 데이터 사용
캐나다	경제 지역 (Economic Regions)	행정구역(Provinces and territories)과 센서스 구역(Census divisions) 사이의 지역적 단위 - 수직적 계층 관계	경제 지역 내의 사회/경제적 동질성은 최대화, 지역 간의 사회/경제적 동질성은 최소화 하도록 설정
호주	기능적 경제 지역 (CofFEE Functional Economic Regions)	센서스 구역인 메시블럭(Mesh Block, MB)보다 상위의 공간적 단위 - 수직적 계층 관계	인접하지 않는 지역이라도 하나의 기능적 경제 지역으로 설정 가능
일본	지역메시 (地域メッシュ)	센서스 조사가 이루어지는 구역의 기본 단위인 인구조사소지역과 독립적 - 독립적 계층 관계	시 내부의 사업체 수, 종사자 수, 증감률 등의 정보 제공 온라인을 통한 사업체 정보 서비스

## 제 4장 사업체 집계구 획정 방안

### 1. 대안 및 연구 지역 설정

#### 가. 사업체 집계구 획정 대안 선정

사업체를 활용하여 집계구를 획정하기 위해, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3 그리고 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3으로 나누어 과업을 진행한다. 일본의 경우 내부 사업체 수, 종사자 수, 증감률 등의 정보를 추가하여 구획을 획정하는 방식을 따르고 있으며 이를 통해 다양한 통계 데이터 수집 및 배포를 진행하고 있다. 하지만 그리드 형태로 구획되기 때문에 구획 간 동질성 확보가 어려우며 이에 따라 사업체 수와 종사자 수를 인구와 함께 고려하여 구획을 획정하는 개념만을 참고하여 본 집계구 획정에 활용하도록 한다.

크게 대안1에서는 기초단위구 특성번호 사이의 가중치 거리 계산 시, 인구와 종사자 그리고 사업체 수를 가중치로 계산하여 거리 매트릭스를 선정하고, 도출된 매트릭스를 토대로 AZP 프로그램을 활용하여 집계구를 획정한다. 대안1.1은 인구 수를 기준으로, 대안1.2는 사업체 수를 기준으로, 대안1.3은 인구 수와 사업체 수를 기준으로 집계구를 획정하며, 3가지 정보의 복합적인 융합 및 데이터 활용이 가능할 것으로 기대된다. 이 때, 대안1.2와 대안1.3은 구획기준 수치를 log 값으로 변환하였다. 더 자세한 내용은 아래 <표 4-6> 내용에서 다루도록 한다.

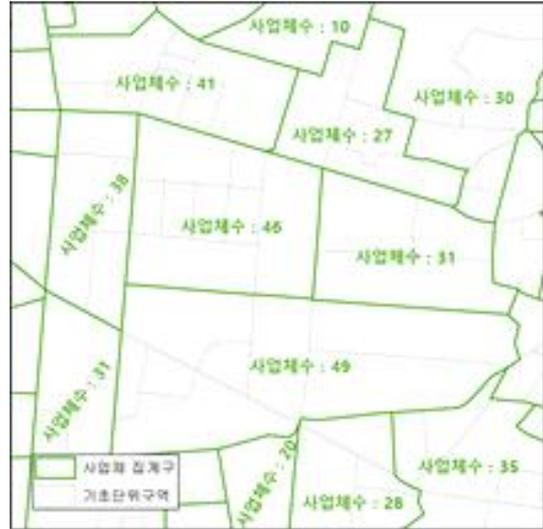
<그림 4-1>은 대안 1.1을 적용한 집계구 획정 결과 예시이며, 인구수와 사업체 수 두 가지의 정보를 하나의 집계구에서 확인할 수 있다. 구획의 기준은 인구수며 최적 인구수인 500명의 기준을 충족하는 것을 확인할 수 있다.

다음으로 크게 대안2에서는 기초단위구 특성번호 사이의 가중치 거리 계산 시, 종사자와 사업체 수를 가중치로 계산하여 거리 매트릭스를 선정하고, 도출된 매트릭스를 토대로 AZP 프로그램을 활용하여 집계구를 획정한다. 대안2.1은 종사자 수를 기준으로, 대안2.2는 사업체 수를 기준으로, 대안2.3은 종사자와 사업체 수를 기준으로 집계구를 획정한다.

영국의 경우 근로자 수를 기준으로 획정된 노동구역(WZ)을 공표하여 제공함으로써 사업체 및 종사자 수에 대해 동질성을 확보한 바 있으며, 이를 현 우리나라의 기초단위구에 적용한다면 사업체를 반영한 집계구 경계 획정 및 사회·경제적 공간 정보 활용을 증대시킬 수 있다. 따라서 대안1과 대안2 모두 기초단위구 특성번호 별 거리 매트릭스를 계산할 시 가중치로 종사자 수 및 사업체 수가 고려되며, 구

획기준에 따라 ‘종사자 수’로 구획할 경우가 대안2.1, ‘사업체 수’로 구획할 경우를 대안2.2로 선정한다.

<그림 4-2>는 대안 2-2에서 사업체 수를 구획기준으로 하여 구획한 집계구 예시에 해당하며, 한 집계구 당 사업체의 최적 개수 30에 가까운 형태를 띠고 있다.



<그림 4-1> 대안1.1의 적용결과 예시

<그림 4-2> 대안2.2의 적용결과 예시

### 나. 사업체 집계구 획정 및 분석 과정

집계구의 획정 과정에서 도출되는 각각의 집계구는 사회·경제적 동질성을 고려하여 획정되어야 한다. 현재의 기초단위구 분류체계는 단일 기초단위구 내의 건물면적을 기본으로 시가화 지역과 비시가화 지역을 구분하고, 이를 건물용도별 면적, 점유율, 토지이용현황 등의 속성을 고려하여 특성번호로 분류하고 있다. 기초단위구 내의 건물면적이 10% 이상인 지역을 시가화 지역, 10% 미만인 지역을 비시가화 지역으로 구분한다. 시가화 지역에서는 주거지의 면적을 기준으로 세분화한다. 주거지의 면적이 70% 이상인 지역을 주거지, 30% 이상 70% 미만의 지역을 준주거지, 30% 미만의 지역을 비 주거지로 정의한다. 비 시가지화 지역의 경우 농경지, 임야, 하천 등의 비율로 특성을 구분한다.

사업체 집계구 획정 과정에서 각각의 집계구는 기존의 집계구 획정 방법과 마찬가지로 사회·경제적 동질성이 유지되어야 한다. 따라서 기존 기초단위구의 특성번호를 기준으로 사업체 집계구를 동일한 단위로 분류한다. 사업체 집계구 획정을 위한 지표로는 인구, 종사자 수, 사업체 수를 사용한다. 이러한 지표는 서로 단위가 상이하기 때문에 각각의 변수값을 Z-표준화를 통해 통일할 필요가 있다. 표준화 과정을 통해 각각의 변수는 특성번호의 유사성을 판단하는 데 있어 동일한 영향력을 가진다.

<표 4-1> 기초단위구 특성번호 분류

시가화/비시가화 구분		주거면적 구분		특성분류	특성번호		
시가화 지역	기초단위구내 건물면적 10% 이상	주거지	70% 이상	단독주택지역	11		
				아파트 지역	12		
				공동주택지역	13		
				주택혼합지역	14		
		준주거지	30% 이상 70% 미만	단독주택, 상가복합지역	21		
				공동주택 상가복합지역	22		
				단독주택	23		
				공장복합지역	24		
				공동주택, 공장복합지역	25		
				기타복합지역	25		
		비주거 지역	30% 미만	상가 밀집 지역	31		
				공공시설지역	32		
				문화시설지역	33		
				공장 밀집 지역	34		
				상가, 공장 밀집 지역	35		
				기타 비주거 지역	36		
		비시가화 지역	기초단위구내 건물면적 10% 미만	농어촌·산간지역		평야 지역	41
						준 평야 지역	42
임야 지역	43						
해안지역	44						
섬 지역	51						
기타				기타	00		

$$Z = \frac{X - m}{\sigma}$$

<수식 4-1> Z 표준화

$m$  = 평균  
 $\sigma$  = 표준편차

<표 4-2> 특성번호별 표준화 변수값의 평균

특성번호	인구	종사자 수	사업체 수
0	-0.399	-0.106	-0.125
11	-0.155	-0.13	-0.12
12	0.746	-0.162	-0.242
13	0.293	-0.158	-0.227
14	0.474	-0.101	-0.058
21	-0.234	0.026	0.273
22	0.342	0.082	0.265
23	-0.379	-0.012	-0.003
24	0.418	0.001	-0.037
25	0.113	0.216	0.517
31	-0.498	0.551	0.982
32	-0.581	0.334	-0.125
33	-0.717	0.126	0.077
34	-0.659	1.333	0.816
35	-0.469	0.325	0.571
36	-0.514	0.125	0.083
41	-0.489	-0.111	-0.181
42	-0.31	-0.053	-0.097
43	-0.482	-0.075	-0.147
44	-0.227	-0.023	-0.017
51	-0.803	-0.181	-0.291

특성번호 간의 사회·경제적 동질성을 거리로 나타낸 행렬이 특성번호 행렬이며, 표준화된 값을 토대로 특성번호별 평균을 계산하고, 이후 이를 바탕으로 특성번호 간의 기하학적 거리를 계산하였다. 대안1은 인구, 종사자 수, 사업체 수의 세 가지 변수를 모두 고려하여 특성번호 행렬을 제작하였으며, 인구를 반영하지 않는 대안 2는 종사자 수, 사업체 수만 사용하여 특성번호 행렬을 제작하였다. 행렬의 거리 계산에는 유클리디안 거리를 사용하여 계산하였으며 식은 다음과 같다.

$$D_{ij} = \sqrt{(p_i - p_j)^2 + (e_i - e_j)^2 + (c_i - c_j)^2}$$

$p$  = 인구  
 $e$  = 종사자 수  
 $c$  = 사업체 수

<수식 4-2> 대안 1의 행렬 거리

$$D_{ij} = \sqrt{(e_i - e_j)^2 + (c_i - c_j)^2}$$

$e$  = 종사자 수  
 $c$  = 사업체 수

<수식 4-3> 대안 2의 행렬 거리

$D_{ij}$ 는 특성번호 행렬의  $i$ 와  $j$ 간의 사회·경제적 동질성의 정도를 나타내며 수치가 낮을수록 사회·경제적 동질성의 정도가 높다고 할 수 있다. 계산된 대안 별 특성번호 행렬은 다음과 같다.

<표 4-3> 대안1의 특성번호 행렬

	00	11	12	13	14	21	22	23	24	25	31	32	33	34	35	36	41	42	43	44	51
00	0.0	0.2	1.2	0.7	0.9	0.5	0.9	0.2	0.8	0.9	1.3	0.5	0.4	1.7	0.8	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4
11	0.2	0.0	0.9	0.5	0.6	0.4	0.7	0.3	0.6	0.8	1.3	0.6	0.6	1.8	0.9	0.5	0.3	0.2	0.3	0.2	0.7
12	1.2	0.9	0.0	0.5	0.3	1.1	0.7	1.2	0.4	1.1	1.9	1.4	1.5	2.3	1.5	1.3	1.2	1.1	1.2	1.0	1.5
13	0.7	0.5	0.5	0.0	0.3	0.7	0.5	0.7	0.3	0.9	1.6	1.0	1.1	2.1	1.2	0.9	0.8	0.6	0.8	0.6	1.1
14	0.9	0.6	0.3	0.3	0.0	0.8	0.4	0.9	0.1	0.7	1.6	1.1	1.2	2.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.0	0.7	1.3
21	0.5	0.4	1.1	0.7	0.8	0.0	0.6	0.3	0.7	0.5	0.9	0.6	0.5	1.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.8
22	0.9	0.7	0.7	0.5	0.4	0.6	0.0	0.8	0.3	0.4	1.2	1.0	1.1	1.7	0.9	0.9	1.0	0.8	0.9	0.6	1.3
23	0.2	0.3	1.2	0.7	0.9	0.3	0.8	0.0	0.8	0.8	1.1	0.4	0.4	1.6	0.7	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.5
24	0.8	0.6	0.4	0.3	0.1	0.7	0.3	0.8	0.0	0.7	1.5	1.1	1.1	1.9	1.1	0.9	0.9	0.7	0.9	0.6	1.3
25	0.9	0.8	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.8	0.7	0.0	0.8	1.0	0.9	1.4	0.6	0.8	1.0	0.8	0.9	0.7	1.3
31	1.3	1.3	1.9	1.6	1.6	0.9	1.2	1.1	1.5	0.8	0.0	1.1	1.0	0.8	0.5	1.0	1.3	1.3	1.3	1.2	1.5
32	0.5	0.6	1.4	1.0	1.1	0.6	1.0	0.4	1.1	1.0	1.1	0.0	0.3	1.4	0.7	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6
33	0.4	0.6	1.5	1.1	1.2	0.5	1.1	0.4	1.1	0.9	1.0	0.3	0.0	1.4	0.6	0.2	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5
34	1.7	1.8	2.3	2.1	2.0	1.5	1.7	1.6	1.9	1.4	0.8	1.4	1.4	0.0	1.1	1.4	1.8	1.7	1.7	1.6	1.9
35	0.8	0.9	1.5	1.2	1.2	0.5	0.9	0.7	1.1	0.6	0.5	0.7	0.6	1.1	0.0	0.5	0.9	0.8	0.8	0.7	1.1
36	0.3	0.5	1.3	0.9	1.0	0.4	0.9	0.2	0.9	0.8	1.0	0.3	0.2	1.4	0.5	0.0	0.4	0.3	0.3	0.3	0.6
41	0.1	0.3	1.2	0.8	1.0	0.5	1.0	0.2	0.9	1.0	1.3	0.5	0.4	1.8	0.9	0.4	0.0	0.2	0.1	0.3	0.3
42	0.1	0.2	1.1	0.6	0.8	0.4	0.8	0.1	0.7	0.8	1.3	0.5	0.5	1.7	0.8	0.3	0.2	0.0	0.2	0.1	0.5
43	0.1	0.3	1.2	0.8	1.0	0.5	0.9	0.2	0.9	0.9	1.3	0.4	0.4	1.7	0.8	0.3	0.1	0.2	0.0	0.3	0.4
44	0.2	0.2	1.0	0.6	0.7	0.3	0.6	0.2	0.6	0.7	1.2	0.5	0.5	1.6	0.7	0.3	0.3	0.1	0.3	0.0	0.7
51	0.4	0.7	1.5	1.1	1.3	0.8	1.3	0.5	1.3	1.3	1.5	0.6	0.5	1.9	1.1	0.6	0.3	0.5	0.4	0.7	0.0

각각의 대안에 해당하는 특성번호 행렬을 사용하여 사업체 집계구 획정을 진행한다. 아래의 <표 4-6>과 같이 대안1.1은 기존의 집계구와 마찬가지로 인구를 기준으로 집계구를 획정한다. 집계구 획정의 최적 인구를 500명, 최저인구를 300명으로 설정한다. 최소의 허용 가능한 인구는 100명으로 설정하여 인구가 적은 지역의 집계구 획정 시 과도하게 커지는 것을 방지한다. 대안1.2는  $\log(\text{종사자 수} + 1) \times \log(\text{사업체 수} + 1)$ 로 계산하였고, 최적 수치를 10(집계구 평균 근사치), 최저 수치를 4(기초단위구 평균 근사치), 허용 수치를 2(변수가 2개이므로 최저 수치의 1/2)로 설정하였다. 마지막으로 대안1.3은  $\log(\text{인구 수} + 1) \times \log(\text{종사자 수} + 1) \times \log(\text{사업체 수} + 1)$ 로 계산하였고, 최적 수치를 65(집계구 평균 근사치), 최저 수치를 15(기초단위구 평균 근사치), 허용 수치를 5(변수가 3개이므로 최저수치의

1/3)로 설정하였다.

대안2.1은 기존 집계구와 기초단위구의 평균을 고려하여 종사자의 수를 중심으로 확정하므로 최적 종사자 수 200명(집계구 평균 근사치), 최저 종사자 수 100명, 허용 종사자 수 40명(기초단위구 평균 근사치)로 설정 하였다. 대안2.1은 사업체 수를 중심으로 확정하므로 최적 사업체 수 30개(집계구 평균 근사치), 최저 사업체 수 10개, 허용 사업체 수 7개(기초단위구 평균 근사치)로 설정하였다. 대안2.3은 대안1.2와 마찬가지로  $\log(\text{종사자 수} + 1) \times \log(\text{사업체 수} + 1)$ 로 계산하였고, 최적 수치를 10(집계구 평균 근사치), 최저 수치를 4(기초단위구 평균 근사치), 허용 수치를 2(변수가 2개이므로 최저 수치의 1/2)로 대안 1.2와 같다.

<표 4-4> 대안2의 특성번호 행렬

	00	11	12	13	14	21	22	23	24	25	31	32	33	34	35	36	41	42	43	44	51
00	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.2	0.1	0.7	1.3	0.4	0.3	1.7	0.8	0.3	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2
11	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.2	0.2	0.7	1.3	0.5	0.3	1.7	0.8	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
12	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.5	0.6	0.3	0.3	0.8	1.4	0.5	0.4	1.8	0.9	0.4	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1
13	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.5	0.5	0.3	0.2	0.8	1.4	0.5	0.4	1.8	0.9	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
14	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.4	0.4	0.1	0.1	0.7	1.2	0.4	0.3	1.7	0.8	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
21	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.0	0.1	0.3	0.3	0.3	0.9	0.5	0.2	1.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6
22	0.4	0.4	0.6	0.5	0.4	0.1	0.0	0.3	0.3	0.3	0.9	0.5	0.2	1.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6
23	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.0	0.0	0.6	1.1	0.4	0.2	1.6	0.7	0.2	0.2	0.1	0.2	0.0	0.3
24	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3	0.0	0.0	0.6	1.2	0.3	0.2	1.6	0.7	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.3
25	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.3	0.3	0.6	0.6	0.0	0.6	0.7	0.4	1.2	0.1	0.4	0.8	0.7	0.7	0.6	0.9
31	1.3	1.3	1.4	1.4	1.2	0.9	0.9	1.1	1.2	0.6	0.0	1.1	1.0	0.8	0.5	1.0	1.3	1.2	1.3	1.2	1.5
32	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.7	1.1	0.0	0.3	1.4	0.7	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
33	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	1.0	0.3	0.0	1.4	0.5	0.0	0.4	0.2	0.3	0.2	0.5
34	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.4	1.4	1.6	1.6	1.2	0.8	1.4	1.4	0.0	1.0	1.4	1.8	1.7	1.7	1.6	1.9
35	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.4	0.4	0.7	0.7	0.1	0.5	0.7	0.5	1.0	0.0	0.5	0.9	0.8	0.8	0.7	1.0
36	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	1.0	0.3	0.0	1.4	0.5	0.0	0.4	0.3	0.3	0.2	0.5
41	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.2	0.2	0.8	1.3	0.4	0.4	1.8	0.9	0.4	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1
42	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.4	0.4	0.1	0.1	0.7	1.2	0.4	0.2	1.7	0.8	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2
43	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.2	0.1	0.7	1.3	0.4	0.3	1.7	0.8	0.3	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2
44	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3	0.0	0.0	0.6	1.2	0.4	0.2	1.6	0.7	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.3
51	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.6	0.6	0.3	0.3	0.9	1.5	0.5	0.5	1.9	1.0	0.5	0.1	0.2	0.2	0.3	0.0

<표 4-5> 사업체 집계구 대안의 설정 및 획정 지수

구분	대안1.1		대안1.2		대안1.3		대안2.1		대안2.2		대안2.3	
반영 사항	인구 + 종사자 + 사업체						종사자 + 사업체					
특성 매트릭스	특성번호 행렬 1						특성번호 행렬 2					
구획 기준	인구 수		종사자 수 + 사업체 수		인구 수 + 사업체 수		종사자 수		사업체 수		종사자 수 + 사업체 수	
가 중 치	최적 인구	500	최적 수치	10	최적 수치	65	최적 인구	200	최적 인구	30	최적 수치	10
	최저 인구	300	최저 수치	4	최저 수치	15	최저 인구	100	최저 인구	10	최저 수치	4
	허용 인구	100	허용 수치	2	허용 수치	3	허용 인구	40	허용 인구	7	허용 수치	2

획정한 집계구에서 사업체 집계구가 기존의 집계구에 비해 사회·경제적 동질성이 얼마나 향상되었는지를 살펴보기 위해 기존 집계구와 대안별 집계구의 평균, 표준편차 등의 기술통계를 통해 사업체 집계구에서의 인구, 종사자 수, 사업체 수의 변화를 살펴본다. 기존 집계구에서의 종사자 수 혹은 사업체 수의 과 밀집 현상이 사업체 집계구를 통해 해소된다면, 기술적 통계를 통해 편차가 감소하는 모습을 확인하게 될 것이다.

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{X})^2} \times \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{ij}\right)^2}{n-1}}} \quad \text{<수식 4-3> Getis-Ord } G_i^*$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$$

또한, 사업체 집계구의 공간적 패턴을 살펴본다. 대표적인 공간적 패턴 분석인 Getis-Ord  $G_i^*$ 를 사용하여 살펴본다. Getis-Ord  $G_i^*$ 는  $G_i^*$  혹은 핫스팟 분석으로 불리며, 수치가 큰 값이 몰려있는 지역을 핫스팟으로, 낮은 수치가 몰려있는 지역은 콜드스팟으로 표현하는 국지적 공간 패턴을 분석하는 방식이다. 자신의 값이

절대적으로 크지 않더라도 연구 지역 내에서 큰 값으로 분류되고 주변에 상대적으로 높은 값들이 몰려있다면 이를 핫스팟으로 표현한다. 그러므로 핫스팟이 절대적인 높은 값이 몰려있는 곳이라고 이해하지 않아야한다.

이 방법을 사업체 집계구에 적용하면 기존 집계구에서 발생하는 과밀집 현상은 강력한 핫스팟으로 나타날 것이다. 적절한 사업체 집계구 획정을 통해 사업체의 과밀집을 해소한다면, 핫스팟이 감소하거나 이동하는 패턴을 나타낼 것이다. 반면에 주거지역의 경우 사업체 관련 수치가 작은 집계구들이 병합되어 적정 수치 이상의 집계구가 형성된다면 새로운 핫스팟을 형성할 것이다. 이처럼 국지적인 공간 패턴을 통해 사업체 집계구의 획정 결과를 살펴보는 것은 사업체 집계구 획정 과정에서 새로운 시각을 제시할 것이다.

#### 다. 집계구 획정 선정 지역 개관

전국에서 6곳의 지역을 선정하여 사업체 집계구 획정을 진행하였으며 각 유형은 <표 4-6>과 같다. 강남, 구미, 시흥, 노원, 분당, 김제로 이루어져 있으며 각각 중심업무지구, 공업지역, 주거지역, 신도시, 농촌 지역의 유형으로 구성된다. 각 6개 지역에서 대안 1.1, 대안1.2, 대안1.3, 대안2.1, 대안 2.2, 대안2.3을 기준으로 한 집계구 획정을 진행하도록 한다.

<표 4-6> 집계구 획정 선정지역 및 유형

지역명	유형
강남	중심업무지구
구미	공업지역
시흥	
노원	주거지역
분당	신도시
김제	농촌 지역

지역별 집계구 수 및 집단별 통계량은 <표 4-7>과 같다. 강남의 경우 2018년 9월 서울특별시 주민등록 인구 통계 기준 총인구수 544,257명, 면적 39.5km<sup>2</sup>에 달하며 서울 남동부에 있다. 강남구의 총 집계구 수는 1,085개, 각 집계구가 포함하는 인구수의 평균은 477.09명이며 집계구 별 인구수 표준편차는 145.74명에 해당한다. 집계구 별 종사자 수는 6곳의 선정지역과 비교하여 가장 높은 값을 보이며 평균 616.19명, 표준편차 약 1,824명으로 집계된다. 다음으로는 사업체 수 평균,

표준편차가 각각 62.75, 149.16의 값을 보인다. 종사자 수와 사업체 수의 표준편차의 경우 업무지구를 제외한 모든 집계구가 포함되어 높게 산정되었다.

구미의 경우 경상북도의 행정구역으로 2읍 6면 19동으로 이루어져 있으며 인구는 2018년 9월 주민등록 기준 421,783명, 면적은  $616.25km^2$ 에 해당한다. 구미시의 총 집계구 수는 829개이며 집계구 별 평균 인구수는 494.52명, 표준편차는 139.07명으로 나타났다. 집계구 당 종사자 수는 223.73명, 표준편차는 902.27명이며 사업체 수의 경우 평균 35.03, 표준편차 66.74로 집계된다.

다음으로 시흥의 경우, 총인구수 441,141명, 면적  $135.80km^2$ 로 경기도 서부에 위치하며 14개의 하위 행정구역으로 구성되어 있다. 총 집계구 수는 788개로 집계구 평균 인구수는 488.14명, 표준편차는 117.73명으로 구성되어 있다. 종사자 수 평균은 223.73명, 표준편차는 1,204.57에 해당하며 사업체 수의 경우 평균 43, 표준편차 173.52를 따른다.

노원의 경우 서울특별시 북동부에 위치하며 총인구수는 546,911로 6곳의 선정지역 중 가장 높다. 집계구 통계량으로는 집계구 총수 1,147개에 달하며 집계구 평균 인구수는 474.27명, 표준편차는 152.29명에 해당한다. 종사자 수 평균은 91.94명, 표준편차는 294.43명이며 사업체 수 평균은 16.87, 표준편차는 45.22로 나타났다.

다음으로 분당구는 성남시 남부에 있는 일반구로 인구 수는 496,286명, 면적은  $69.36km^2$ 에 해당한다. 집계구 수는 981개이며 집계구 평균 인구수는 476.70명, 183.85의 표준편차를 가진다. 종사자 수 평균은 256.86, 표준편차 1,524.02에 해당하며 사업체 수의 경우 평균 28.69, 표준편차 109.75를 보인다.

마지막으로 김제는 전라북도에 서부에 소재한 시로, 총인구수 85,788명, 면적  $545.87km^2$ 에 해당하며 농촌 지역으로 구분하였다. 집계구 통계량의 경우 총 집계구 수는 981개이며 집계구 평균 인구수 476.70명, 183.85의 표준편차를 가진다. 종사자 평균의 경우 190.62명, 표준편차 251.28이며 사업체 수 평균 36.7, 표준편차 43.74로 나타났다.

<표 4-7> 지역별 집계구 수 및 집단별 통계량

	집계구 수	인구	종사자 수	사업체 수
강남	1,085	477.09 (145.74)	616.19 (1,824.18)	62.75 (149.16)
구미	829	494.52 (139.07)	224.47 (909.27)	35.03 (66.74)
시흥	788	488.14 (117.73)	223.73 (1,204.57)	43.00 (173.52)
노원	1,147	474.27 (152.29)	91.94 (294.43)	16.87 (45.22)
분당	981	476.70 (183.85)	256.86 (1,523.02)	28.69 (109.75)
김제	171	466.39 (102.45)	190.62 (251.28)	36.70 (43.74)

## 2. 대안별 사업체 집계구 분석

### 가. 강남

서울시 강남구의 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차는 아래 <표 4-8>과 같다. 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3로 강남의 사업체 집계구를 획정하였으며, 인구, 종사자+인구, 종사자+사업체+인구, 종사자, 사업체, 종사자+사업체로 나누어 각 대안의 평균값과 표준편차값을 비교하여 보고자 한다.

<표 4-8> 강남 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차

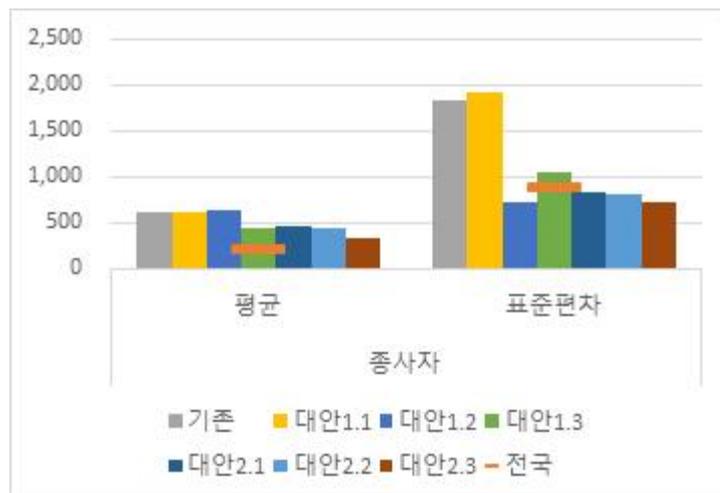
	인구		종사자	사업체
	평균	표준편차		
기존 집계구	평균	477.09	616.19	62.75
	표준편차	145.74	1,824.18	149.16
대안1.1	평균	465.20	601.44	61.24
	표준편차	172.53	1,931.09	155.79
대안1.2	평균	252.47	326.41	33.24
	표준편차	662.26	720.19	50.60
대안1.3	평균	335.69	434.00	44.19
	표준편차	756.11	1,056.40	66.17
대안2.1	평균	358.24	463.17	47.16
	표준편차	876.66	826.24	57.72
대안2.2	평균	334.18	432.06	43.99
	표준편차	815.75	817.71	55.59
대안2.3	평균	251.85	325.62	33.16
	표준편차	659.16	720.75	50.61

우선, <그림 4-3>의 강남 인구의 평균 및 표준편차 그래프를 살펴보면 평균에서 전국과 대안1.1은 비슷한 수준이지만, 대안1.2와 대안2.3에서는 감소한 것을 확인할 수 있다. 그러나 표준편차에서 대안2.1과 대안2.2는 상당히 증가하였는데, 이는 대안1은 인구를 변수로 집계구를 구획했지만 대안2.1과 대안2.2는 인구로 기준으로 구획하지 않았기 때문이다.



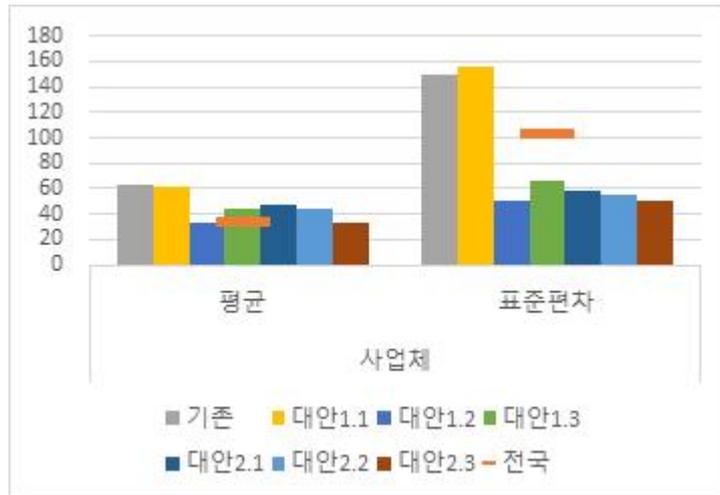
<그림 4-3> 강남 인구 평균 및 표준편차

<그림 4-4>의 강남 종사자 평균 및 표준편차 그래프의 평균에서는 대안1.3과 대안2.3이 낮은 값을 보이며, 표준편차는 기존 집계구나 대안1.1과 비교하면 대안1.3과 대안2.1, 대안2.3의 표준편차값이 월등히 낮은 것을 확인할 수 있다. 이 중 대안2.1은 종사자 최적 인구수 200명을 기준으로 집계구를 획정하였기 때문에 종사자 수에서 표준편차가 낮게 나타나는 것이라 볼 수 있다.



<그림 4-4> 강남 종사자 평균 및 표준편차

<그림 4-5>의 강남 사업체 평균 및 표준편차 그래프는 <그림 4-4>의 그래프와 대체로 비슷한 양상을 보이며, 대안1.2와 대안2.3의 표준편차는 전국보다 확연히 감소하였다. 이는 대안1.2가 종사자와 사업체 수를 고려하여 집계구를 획정한 것이기 때문에 기존 집계구나 대안1.1의 집계구보다 사업체의 표준편차가 낮게 나타나는 것이다.



<그림 4-5> 강남 사업체 평균 및 표준편차

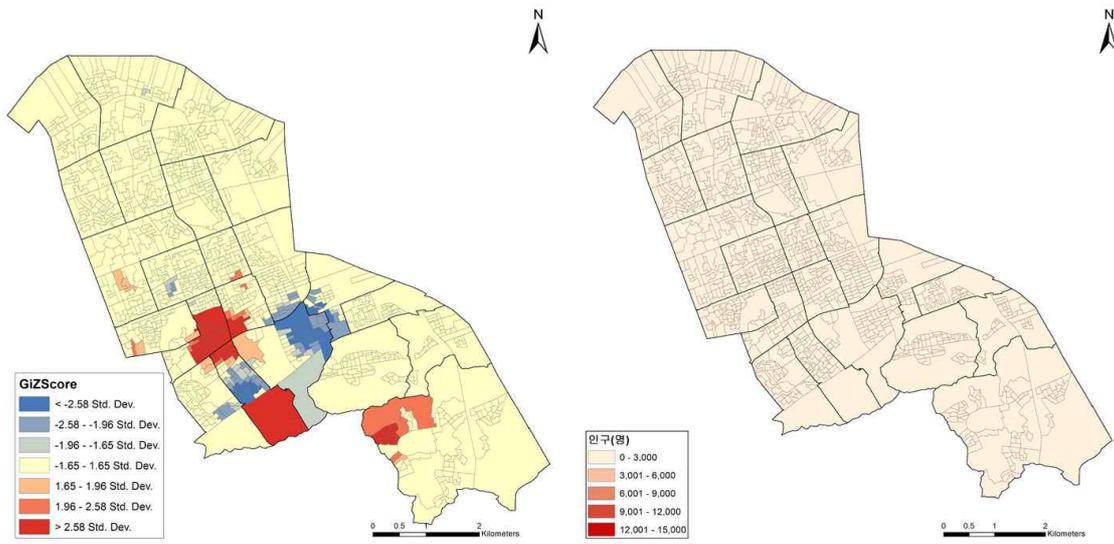
아래의 <그림 4-6>, <그림 4-7>, <그림 4-8>, <그림 4-9>는 강남의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 인구수에 대한 공간적 패턴을 표현한다.

기존 집계구의 경우, 도곡동 일대와 구룡도시개발구역 일대는 인구수가 많으면서 밀집되어있는 Hot spot이며, 자곡동 일대도 해당된다. 이와 반면에, 개포1·2동의 일대는 적은 인구수가 조밀하게 분포해있는 Cold spot 경향을 보인다.

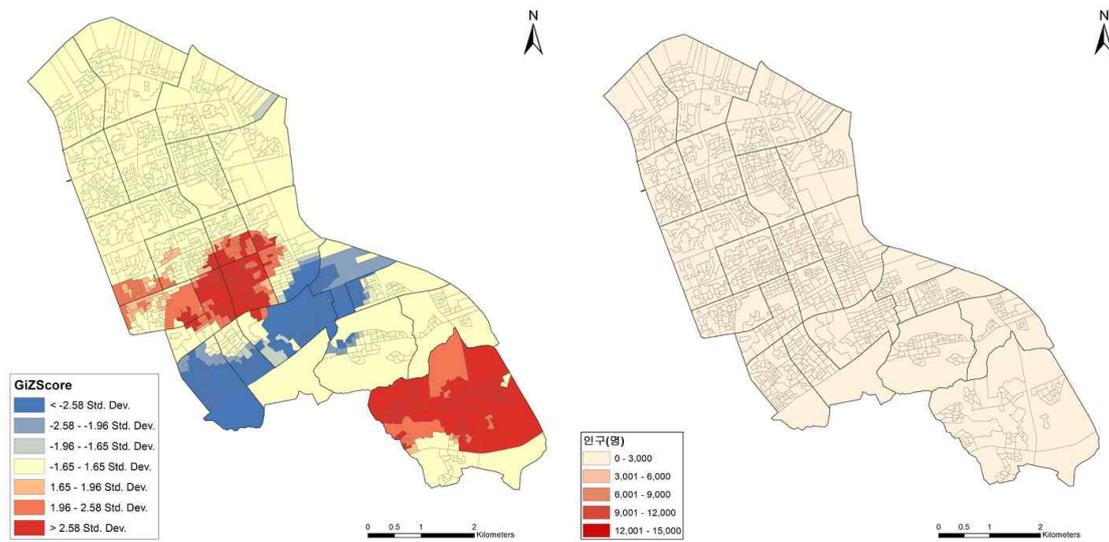
대안1.1의 경우에는 기존 집계구의 경우에 비해서 도곡동 일대였던 Hot spot이 동쪽 방향의 대치동 일대로 확장되었으며, 자곡동 일대와 더불어 세곡동 일대를 중심으로 Hot spot이 강화되었다. Cold spot은 개포1동과 개포2동 일대를 포함하여 개포동 일대를 중심으로 증가하였다.

대안1.2의 경우는 도곡동 일대와 대치동 일대, 개포1·2동, 세곡동, 자곡동 일대, 수서역 일대, 그리고 신사동과 압구정동 일대로 Hot spot이 곳곳 분포한다. 인구수가 과소한 Cold spot은 논현동 일대 및 테헤란로 일대이다.

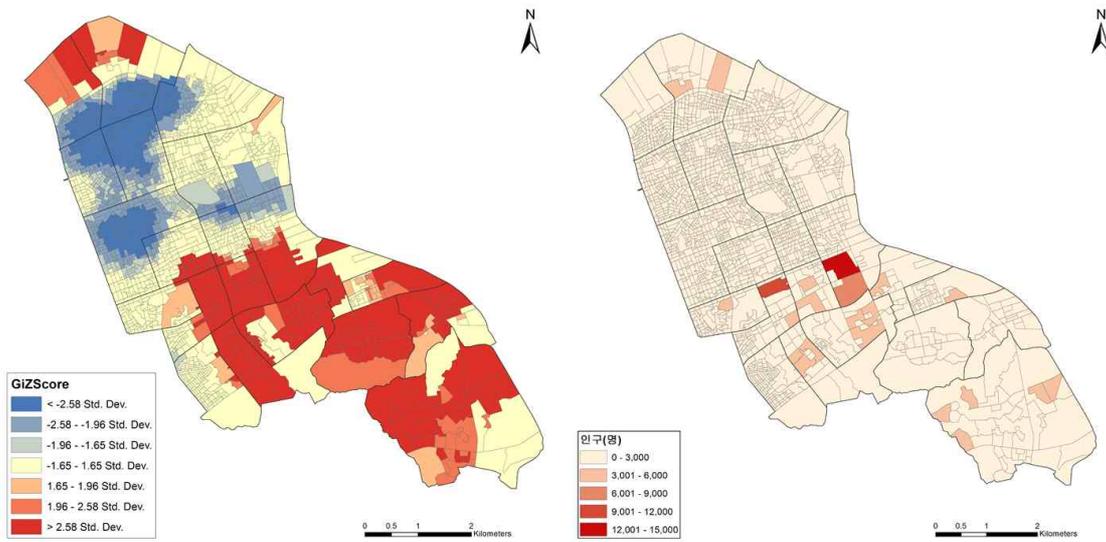
대안1.3의 경우로는 강남구 북쪽의 압구정동 일대와 대치동, 개포동, 일원동, 수서동, 세곡동 일대 대부분이 인구수가 과밀한 Hot spot이다. 반대로, Cold spot은 논현동 일대 및 테헤란로 일대로 확장되었다.



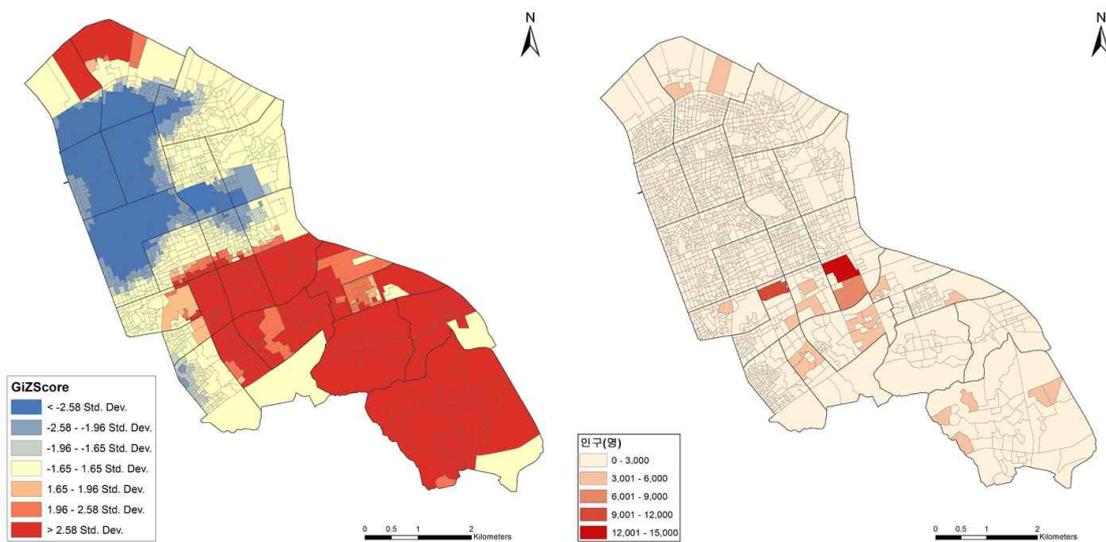
<그림 4-6> 강남 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-7> 강남 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-8> 강남 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-9> 강남 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-9>는 강남의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (59)에서 대안1.2 (255)로 갈수록 증가하지만, 대안1.3 (244)에서는 감소한다. 평균은 기존 집계구 (606.37)보다 대안1.1 (537.57)이 낮지만, 대안1.3 (1070.83)으로 갈수록 증가하는 경향이다.

<표 4-9> 대안1의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

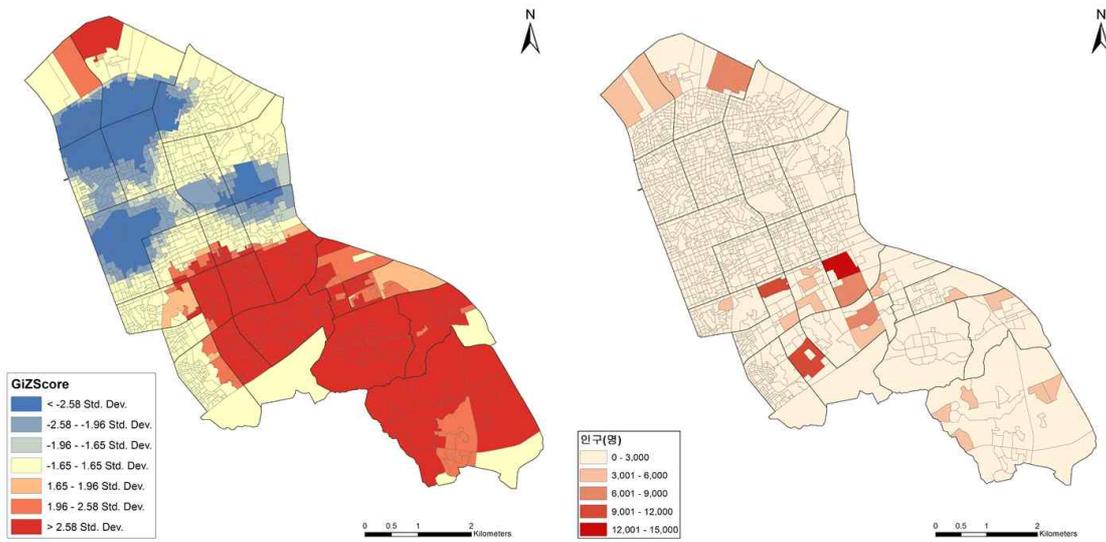
강남		인구
기존 집계구	집계구 수	59
	평균	606.37
대안1.1	집계구 수	208
	평균	537.57
대안1.2	집계구 수	255
	평균	923.81
대안1.3	집계구 수	224
	평균	1070.83

아래의 <그림 4-10>, <그림 4-11>, <그림 4-12>는 강남의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 인구수에 대한 패턴을 나타낸다.

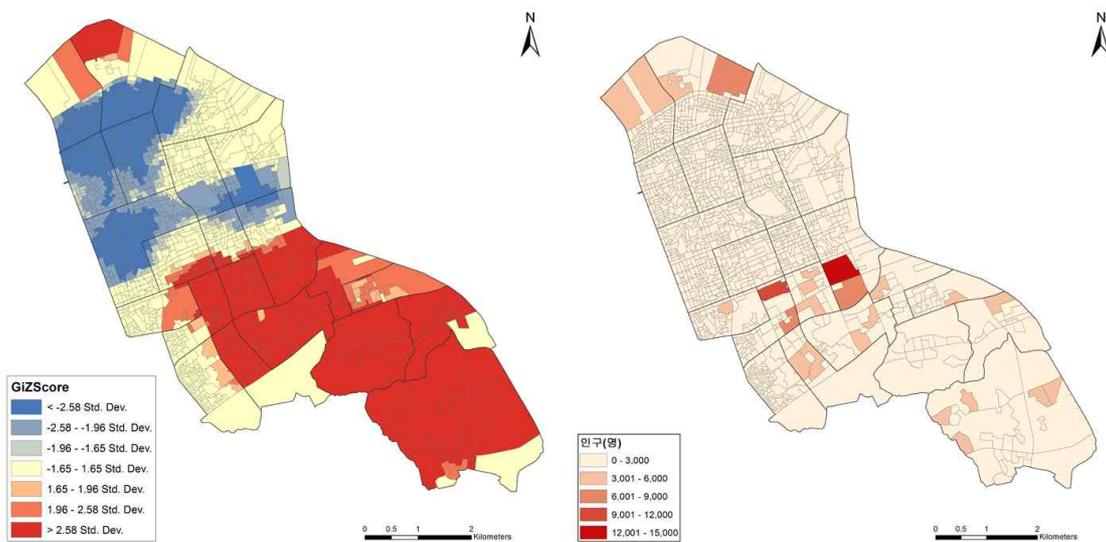
대안2.1의 경우에는 위의 대안1.3의 경우와 흡사한 패턴으로써 압구정동 일대와 대치동, 개포동, 일원동, 수서동, 세곡동 일대 대부분이 Hot spot의 성향을 보인다. 논현동 일대와 테헤란로 일대는 인구수가 적게 밀집되어있는 Cold spot이다.

대안2.2의 경우로는 대안2.1의 경우와 마찬가지로 압구정동, 대치동, 개포동, 일원동, 수서동, 세곡동 일대 대부분의 Hot spot과 논현동, 테헤란로 일대의 Cold spot 분포가 유사한 편이다.

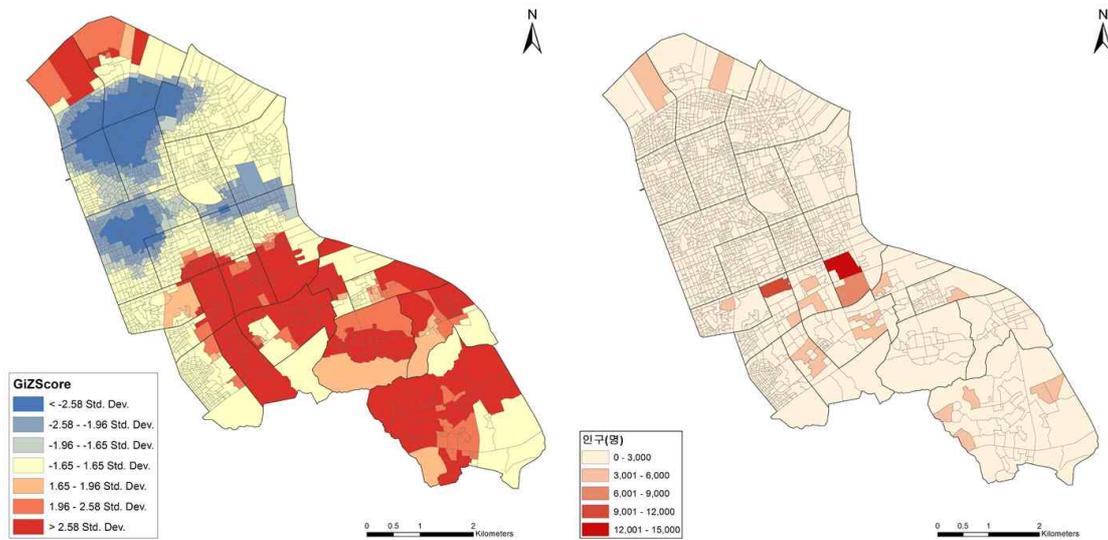
대안2.3의 경우는 앞서 제시한 개포동, 일원동, 세곡동 일대의 Hot spot이 해소 되었으며, 논현동 및 테헤란로 일대의 Cold spot도 완화되었다.



<그림 4-10> 강남 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-11> 강남 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-12> 강남 : 대안2.3의 인구수 패턴 스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-10>은 강남의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (59)에서 대안2.3 (249)으로 갈수록 점차 증가하는 추세이다. 평균은 기존 집계구 (606.37)보다 대안2.1 (1164.98)로 높아지지만, 대안2.2 (1100.56), 대안2.3 (938.93)으로 갈수록 점차 감소한다.

<표 4-10> 대안2의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

강남		인구
기존 집계구	집계구 수	59
	평균	606.37
대안2.1	집계구 수	214
	평균	1164.98
대안2.2	집계구 수	219
	평균	1100.56
대안2.3	집계구 수	249
	평균	938.93

아래의 <그림 4-13>, <그림 4-14>, <그림 4-15>, <그림 4-16>은 강남의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 종사자 수에 대한 공간적 패턴이다.

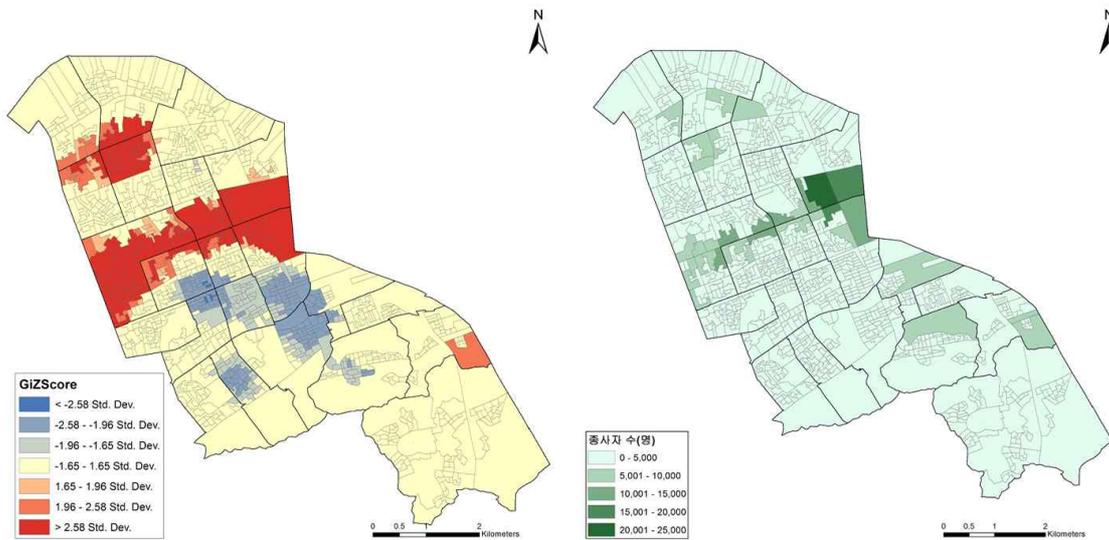
기존 집계구의 경우, 종사자 수가 밀집된 Hot spot은 북쪽의 논현동 일대와 테헤란로 일대, 그리고 수서역 일대가 Hot spot의 경향을 보인다. 이와 달리 Cold spot은 대치동 일대이다.

대안1의 경우로는 기존 집계구의 경우와 비교해보았을 때, 논현동 일대와 테헤

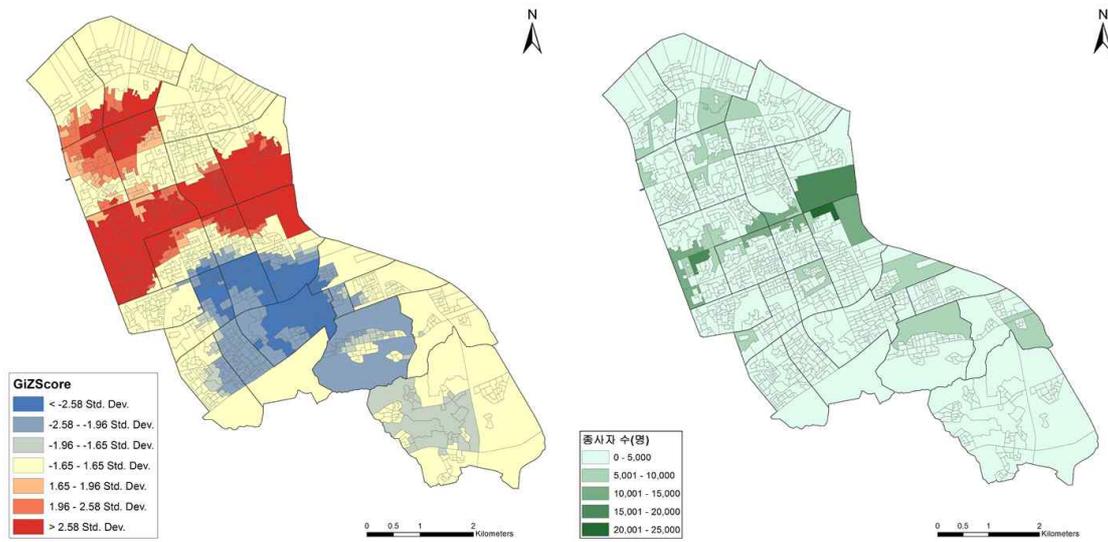
란로 일대의 Hot spot 영역이 좀 더 넓어졌으나, 수서역 일대는 종사자 수의 과밀이 해소되었다. 종사자 수가 적은 Cold spot은 대치동 일대에서 성향이 강해졌다.

대안1.2의 경우는 앞서 Hot spot이었던 논현동 일대의 종사자 수 밀집이 해소되면서 주변부가 Cold spot으로 변하였다. 테헤란로 일대는 여전히 Hot spot이지만 영역이 감소하였으며, 수서역 일대에서의 Hot spot이 명확해졌다. 대치동 일대의 Cold spot은 전반적으로 해소되었으며, 대치4동 및 개포4동 일대를 중심으로 Cold spot이 발생한다.

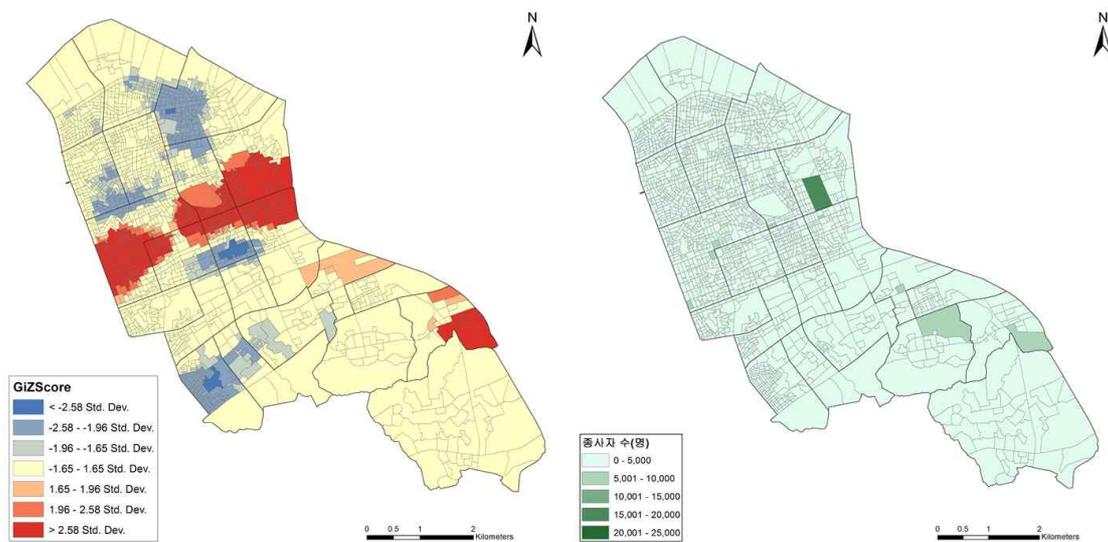
대안1.3의 경우에는 테헤란로 일대와 수서역 일대가 종사자 수가 과밀한 Hot spot에 해당하며, 대안1.2의 경우와 같이 논현동 일대 주변부 및 대치4동, 개포4동을 중심으로 Cold spot을 형성한다.



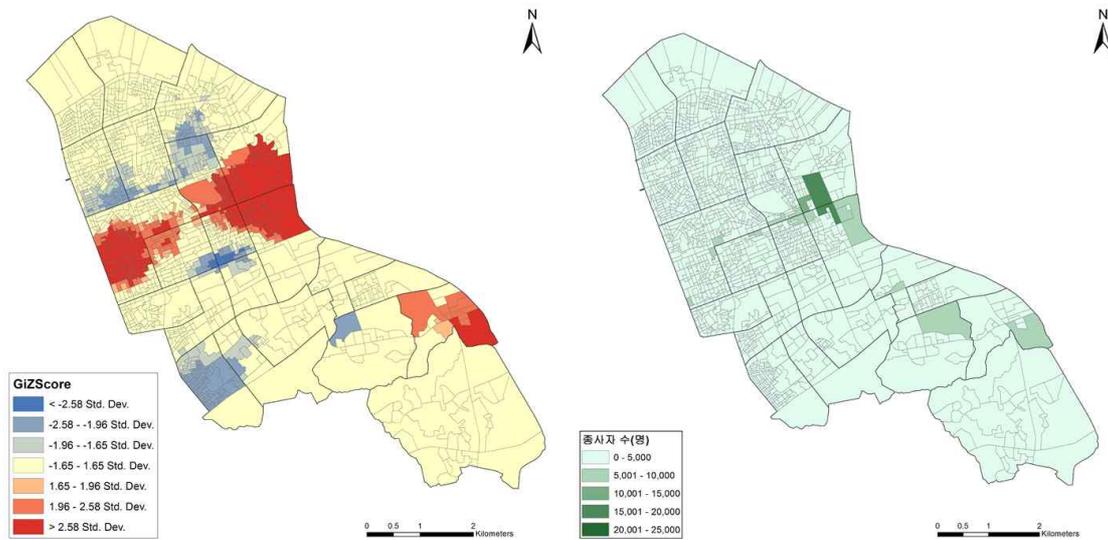
<그림 4-13> 강남 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-14> 강남 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-15> 강남 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-16> 강남 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-11>은 강남의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (114)에서 대안1.2 (369)로 갈수록 증가하지만, 대안 1.3 (264)에서 감소한다. 평균은 기존 집계구 (3199.46)보다 대안1.2 (739.25)로 가면서 감소하며, 대안 1.3 (1007.54)에서는 다시 증가한다.

<표 4-11> 대안1의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

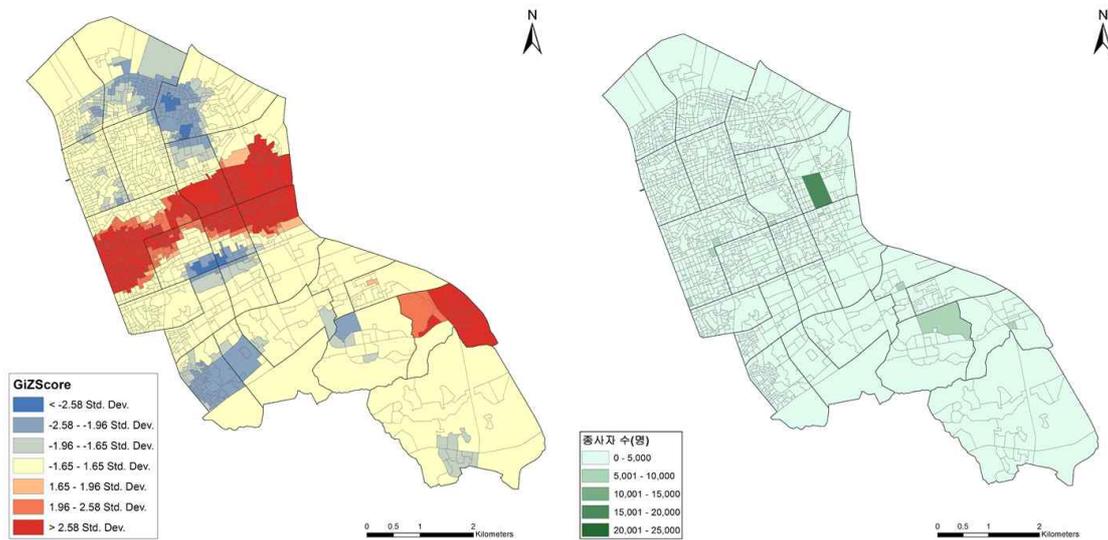
강남		종사자
기존 집계구	집계구 수	114
	평균	3199.46
대안1.1	집계구 수	182
	평균	2217.49
대안1.2	집계구 수	369
	평균	739.25
대안1.3	집계구 수	264
	평균	1007.54

아래의 <그림 4-17>, <그림 4-18>, <그림 4-19>는 강남의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 종사자 수에 대한 패턴을 의미한다.

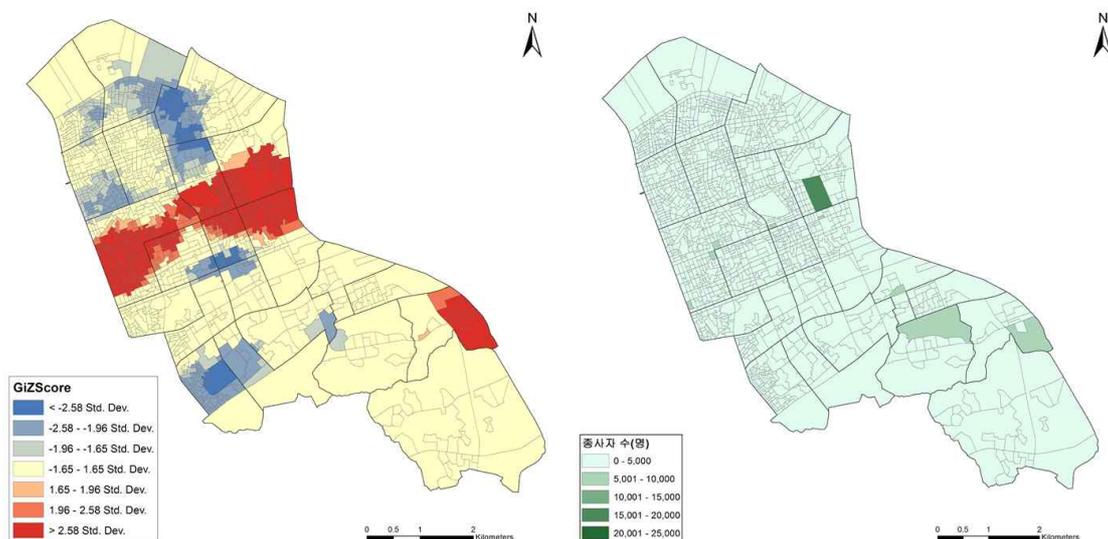
대안2.1의 경우는 테헤란로 일대와 수서역 일대가 종사자 수가 많이 분포해있는 Hot spot이다. Cold spot은 북쪽에서부터 청담동 일대와 역삼2동, 개포1·4동 일대에서 나타난다.

대안2.2의 경우로는 대안2.1의 경우와 비교해보았을 때 비슷한 양상을 보이나, 수서역 일대의 Hot spot이 좀 더 해소되었으며, 청담동, 논현1동, 대치4동, 개포 1·4동 일대의 Cold spot 성향이 강해졌다.

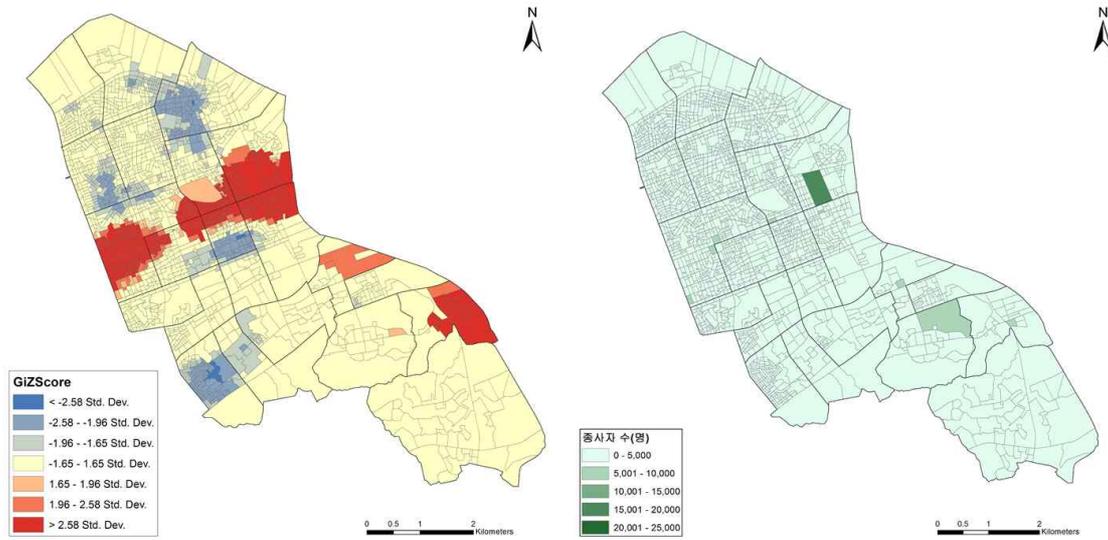
대안2.3의 경우, 테헤란로 일대의 종사자 수 과밀이 완화됨으로써 Hot spot의 범위가 감소하였다. 또한, 대안2.2의 경우에 비해 청담동, 논현1동, 대치4동, 개포 1·4동 일대의 Cold spot이 보다 해소되었다.



<그림 4-17> 강남 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-18> 강남 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-19> 강남 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-12>는 강남의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (114)에 비해 대안2.1 (365)이 높지만, 대안2.3 (352)으로 갈수록 감소한다. 평균은 기존 집계구 (3199.46)보다 대안2.3 (771.30)으로 갈수록 큰 폭으로 감소한다. 이는 기존 집계구의 경우에 비해서 대안2.3의 경우일수록 개선된다는 점을 보여준다.

<표 4-12> 대안2의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

강남		종사자
기존 집계구	집계구 수	114
	평균	3199.46
대안2.1	집계구 수	365
	평균	829.62
대안2.2	집계구 수	355
	평균	827.70
대안2.3	집계구 수	352
	평균	771.30

아래의 <그림 4-20>, <그림 4-21>, <그림 4-22>, <그림 4-23>은 강남의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 사업체 수에 대한 패턴이다.

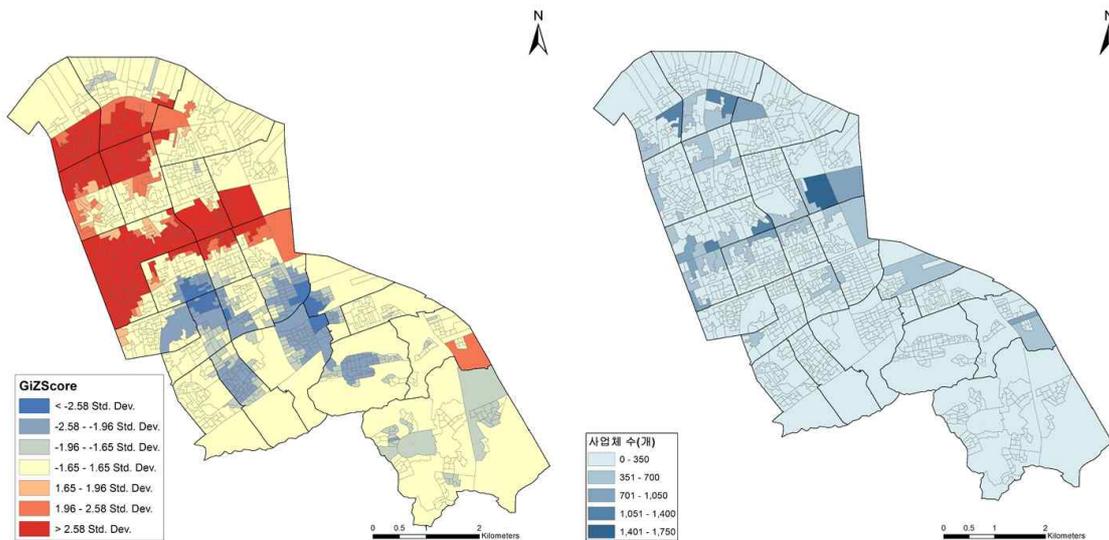
기존 집계구의 경우로는 논현동 일대와 테헤란로 일대에서 사업체 수가 밀집해 있으며, 수서역 일대에서도 Hot spot의 경향을 보인다. 반면에, Cold spot은 역삼

2동 일대와 일원2동 일대를 중심으로 강한 성향이다.

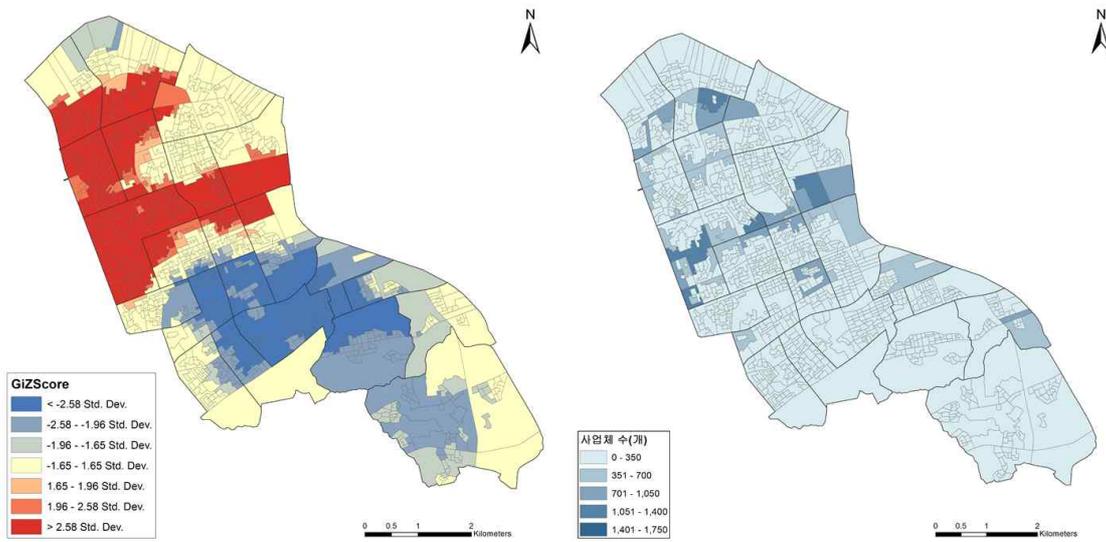
대안1.1의 경우, 논현동 일대 및 테헤란로 일대는 많은 사업체 수의 군집으로 Hot spot 영역이 뚜렷하다. 적은 사업체 수의 밀집인 Cold spot은 대치동 및 개포동 일대를 중심으로 발생하며, 북쪽 방향의 압구정동 일대도 Cold spot의 양상을 보인다.

대안1.2의 경우는 대안1.1의 경우에 비해서 논현동 일대의 Hot spot이 소멸하였으며, 테헤란로 일대도 Hot spot 영역이 감소하였다. 대조적으로 수서역 일대는 Hot spot이 되었다. Cold spot도 전반적으로 해소되었으며, 청담동 일대에 새롭게 나타난다.

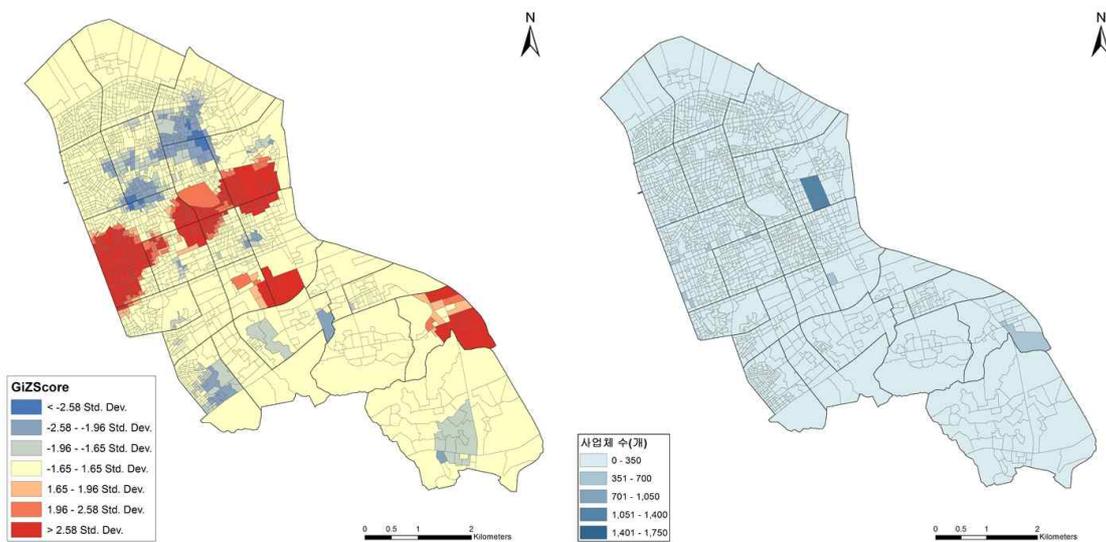
대안1.3의 경우에는 테헤란로 일대와 더불어 대치1동, 수서역 일대가 많은 사업체가 분포한 Hot spot이며, 삼성동 일대, 도곡1·2동, 개포4동, 일원동 일대는 Cold spot에 해당한다.



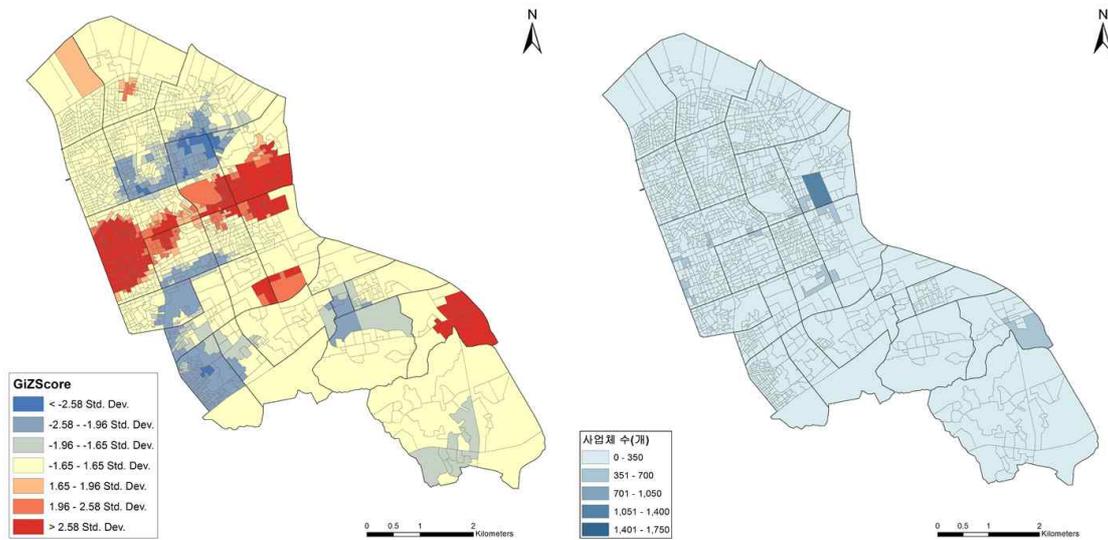
<그림 4-20> 강남 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-21> 강남 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-22> 강남 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-23> 강남 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-13>은 강남의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (149)보다 대안1.2 (320)로 가면서 증가하지만, 대안 1.3 (239)은 감소한다. 평균은 기존 집계구 (250.24)에서 대안1.2 (63.43)로 갈수록 감소하며, 대안 1.3 (79.04)에서 다시 증가한다.

<표 4-13> 대안1의 강남 : 2표준편차 지역 통계 사업체 수

강남		사업체
기존 집계구	집계구 수	149
	평균	250.24
대안1.1	집계구 수	238
	평균	179.52
대안1.2	집계구 수	320
	평균	63.43
대안1.3	집계구 수	239
	평균	79.04

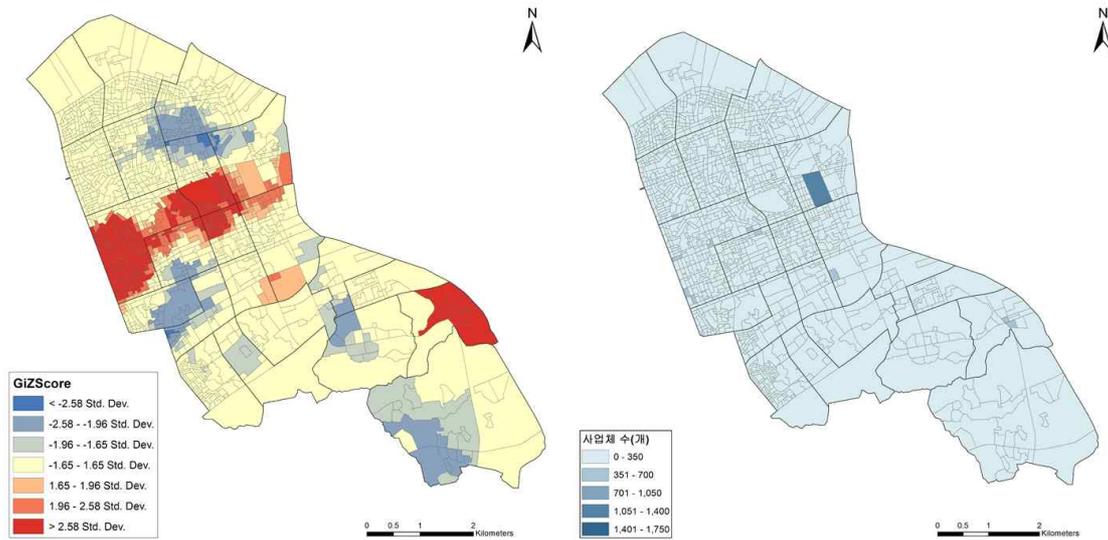
아래의 <그림 4-24>, <그림 4-25>, <그림 4-26>은 강남의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 사업체 수에 대한 패턴을 표현한다.

대안2.1의 경우, 특히 테헤란로 일대와 수서역 일대가 많은 사업체의 군집인 Hot spot이며, 청담동 및 도곡1동 일대, 일원동과 세곡동 일부가 Cold spot의 경향을 나타낸다.

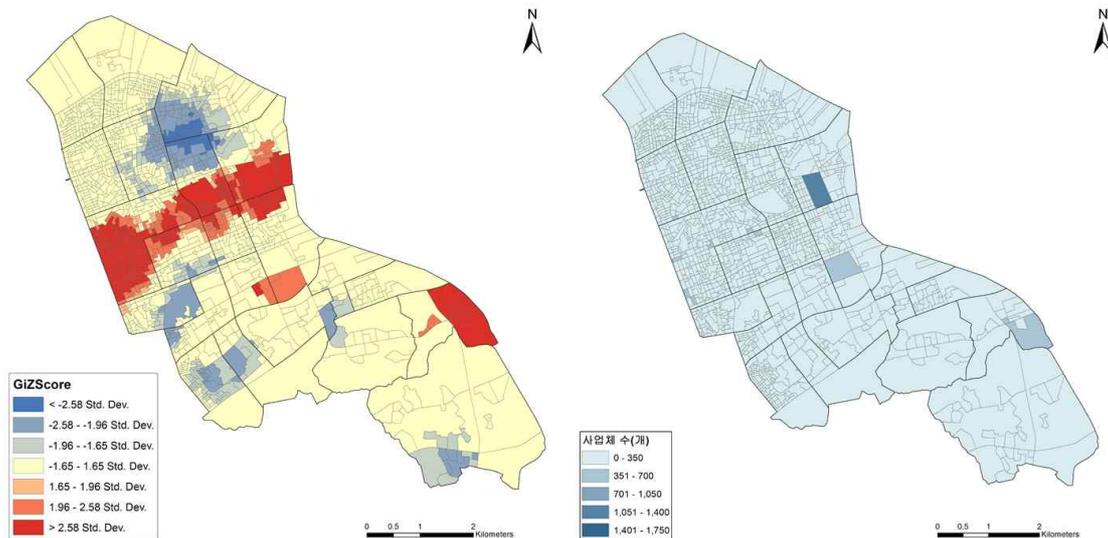
대안2.2의 경우로는 테헤란로, 대치1동, 수서역 일대가 주요 Hot spot이며,

Cold spot은 청담동 일대를 중심으로 성향이 강하다.

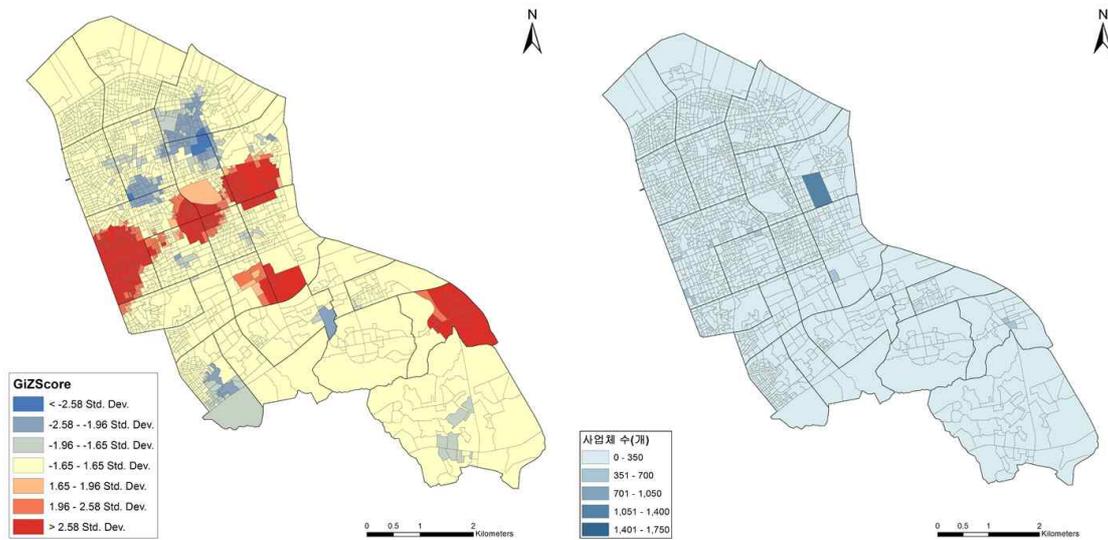
대안2.3의 경우에는 대안2.2의 경우와 유사하게 대치1동, 수서역 일대가 Hot spot에 해당하지만, 테헤란로 일대의 Hot spot 영역은 보다 축소하였다. 또한 청담동 일대의 Cold spot도 해소되었다.



<그림 4-24> 강남 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-25> 강남 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-26> 강남 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-14>는 강남의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (149)에 비해 대안2.2 (339)로 갈수록 증가하는 경향이 나타나며, 대안2.3 (305)에서 다시 감소한다. 평균은 기존 집계구 (250.24)에서 대안2.3 (66.13)으로 갈수록 점차 감소함으로써 호전되는 추세이다.

<표 4-14> 대안2의 강남 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

강남		사업체
기존 집계구	집계구 수	149
	평균	250.24
대안2.1	집계구 수	299
	평균	70.25
대안2.2	집계구 수	339
	평균	69.08
대안2.3	집계구 수	305
	평균	66.13

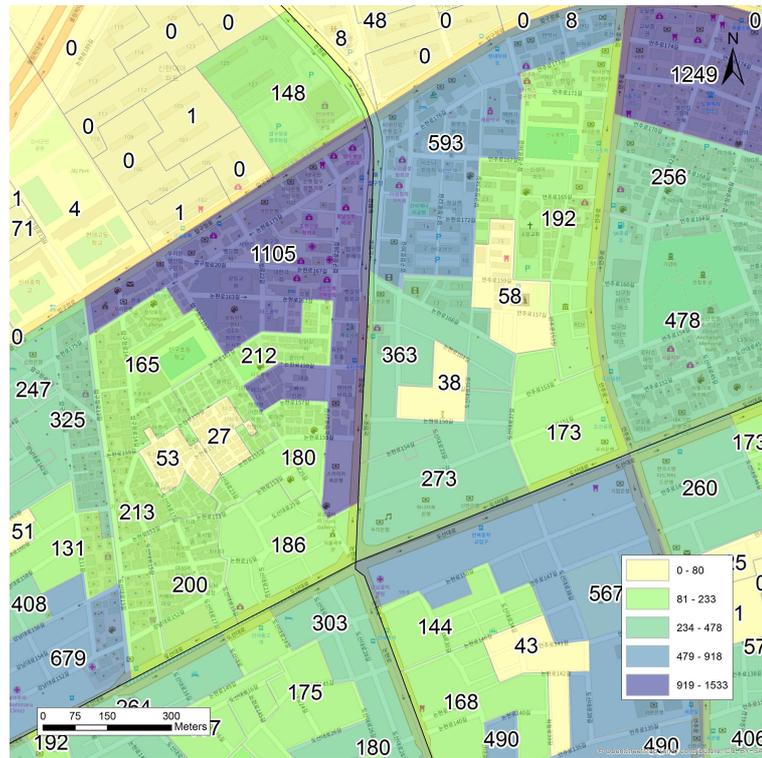
아래의 <그림 4-27>에서 <그림 4-33>은 강남의 논현동 일대에 대한 사업체 수 예시이다.

기존 집계구의 경우에는 1105와 1249 수치 구역을 기준으로 많은 사업체 수가 군집해있는 상태이다.

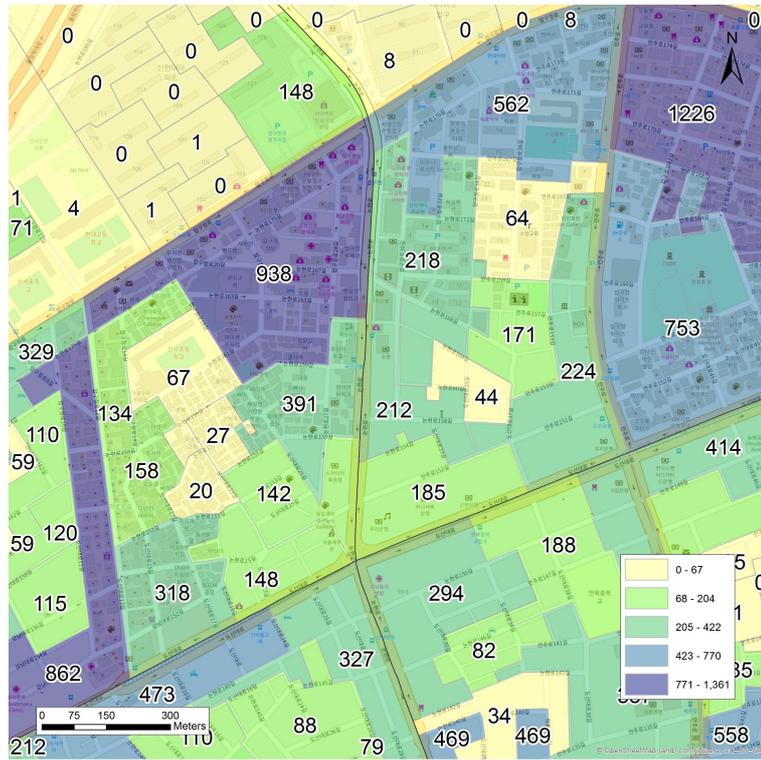
대안1.1의 경우는 기존 집계구 경우의 사업체 수 과밀 일대가 약간 해소되었지만, 862 수치 구역에 새로운 밀집 패턴을 보인다. 대안1.2의 경우, 기존의 사업체

수 과밀 일대가 소멸됨으로써 사업체 수 분포가 세분화되는 현상이 나타난다. 대안1.3의 경우로는 152 수치 구역에 사업체 수가 증가하며 균집되는 특징을 보인다.

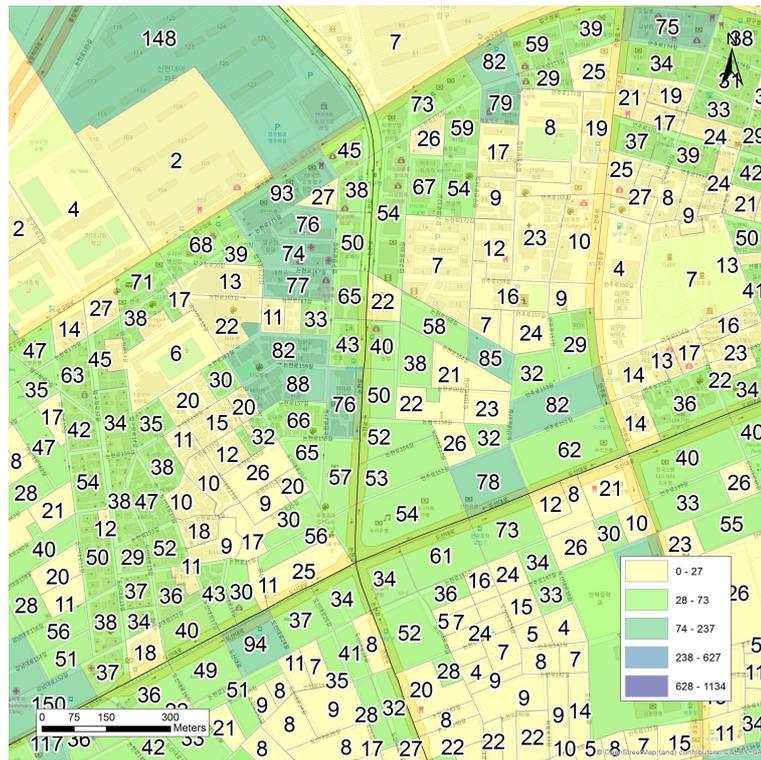
대안2.1의 경우에는 대안1.3의 경우에 해당하는 사업체 과밀화를 전반적으로 해소한다. 대안2.2의 경우로는 부분적으로 사업체 수가 세분화 되며, 대안2.3의 경우는 기존 집계구의 경우에 비해서 확연한 사업체 수 균등화 패턴이다.



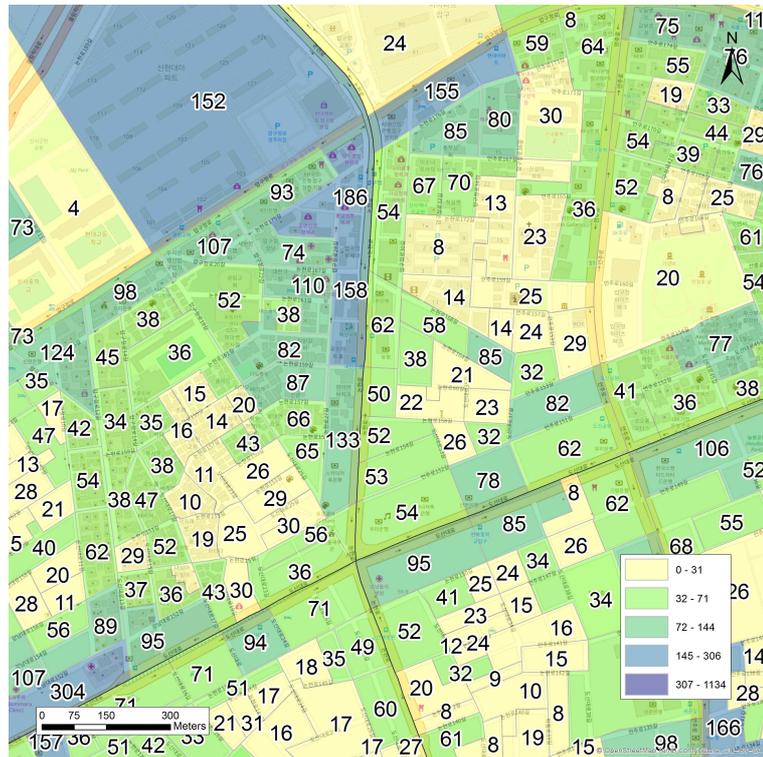
<그림 4-27> 강남 : 기존 집계구의 사업체 수 예시



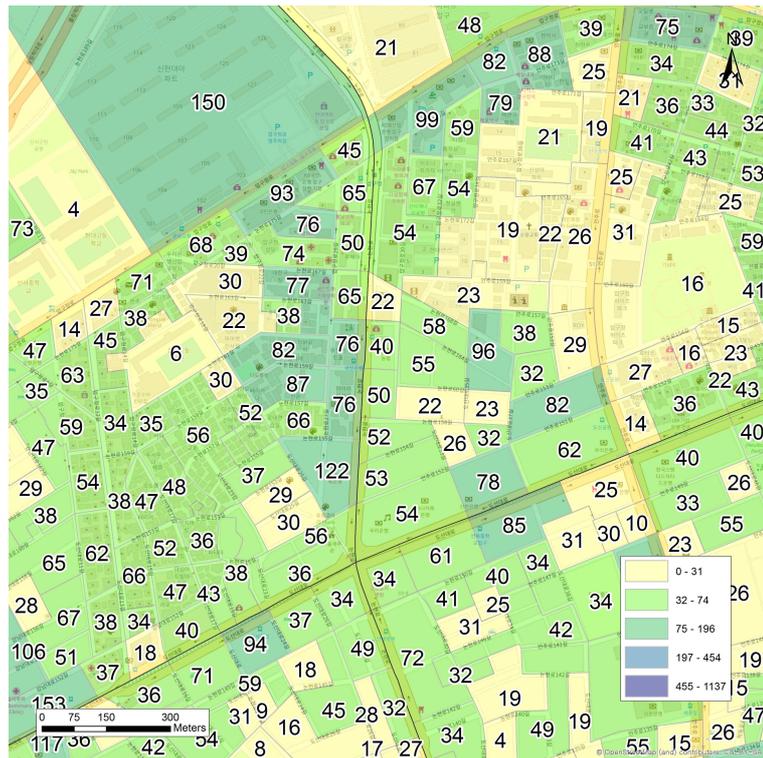
<그림 4-28> 강남 : 대안1.1의 사업체 수 예시



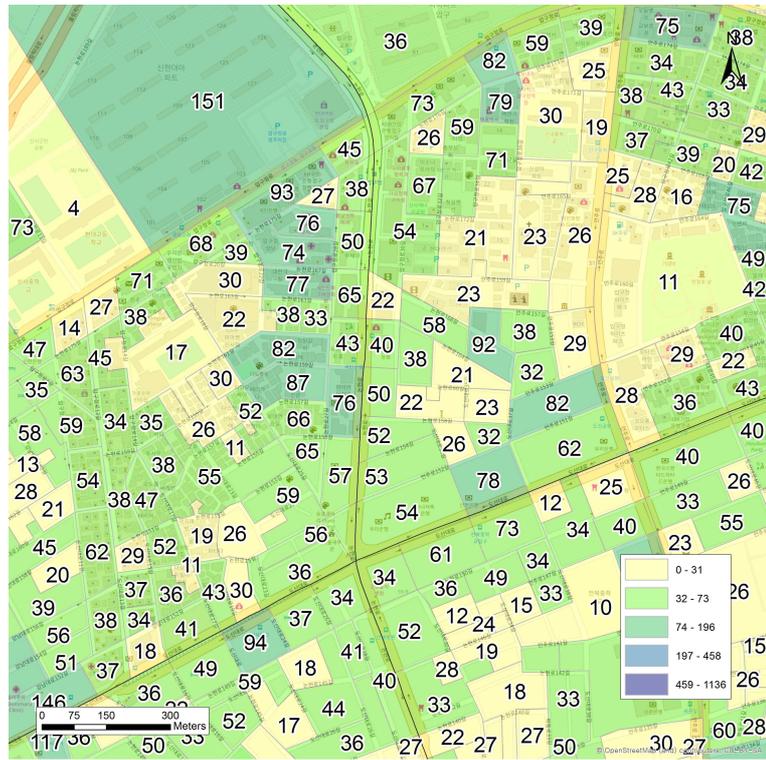
<그림 4-29> 강남 : 대안1.2의 사업체 수 예시



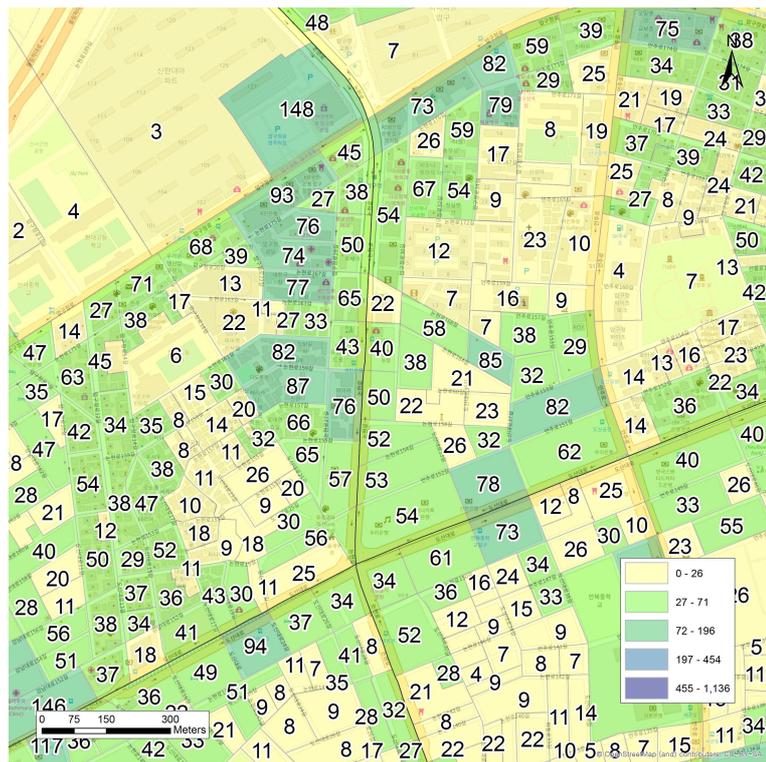
<그림 4-30> 강남 : 대안1.3의 사업체 수 예시



<그림 4-31> 강남 : 대안2.1의 사업체 수 예시



<그림 4-32> 강남 : 대안2.2의 사업체 수 예시



<그림 4-33> 강남 : 대안2.3의 사업체 수 예시

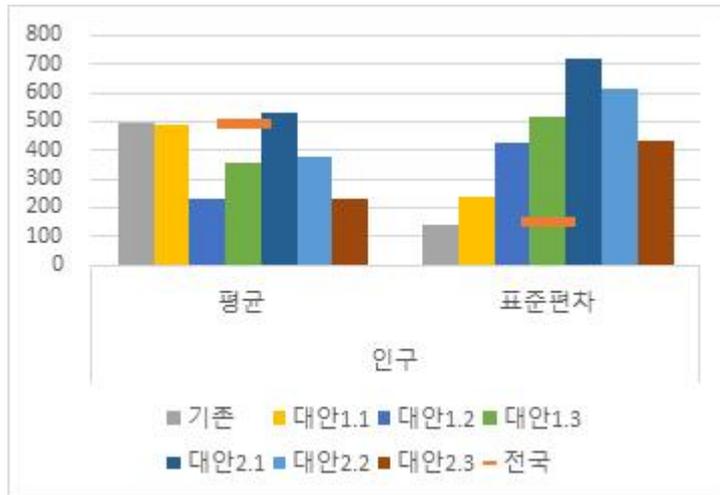
## 나. 구미

경상북도 구미시의 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차는 아래 <표 4-15>와 같다.

<표 4-15> 구미 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차

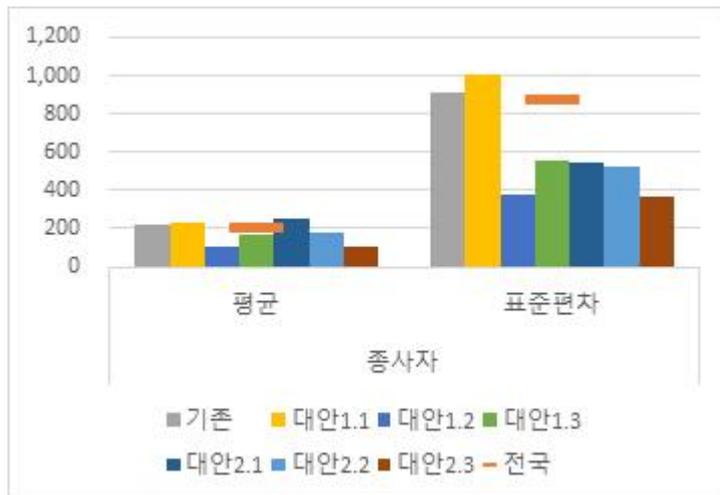
	인구		종사자	사업체
기존 집계구	평균	494.52	224.47	35.03
	표준편차	139.07	909.27	66.74
대안1.1	평균	486.11	230.78	35.22
	표준편차	235.95	1010.58	74.70
대안1.2	평균	228.55	108.49	16.56
	표준편차	427.67	372.03	16.19
대안1.3	평균	352.96	167.54	25.57
	표준편차	519.92	558.61	23.56
대안2.1	평균	532.89	252.95	38.60
	표준편차	712.50	546.99	30.33
대안2.2	평균	379.44	180.10	27.49
	표준편차	616.18	525.09	18.84
대안2.3	평균	228.04	108.24	16.52
	표준편차	432.04	371.61	16.15

<그림 4-34>는 구미의 인구를 기준으로 각 대안의 평균과 표준편차를 비교한 그래프이다. 평균은 전국과 비교하면 대안2.1이 약간 높지만 대안2.2는 감소하며, 표준편차에서 대안2.1과 대안2.2의 값이 급증한다. 이는 대안2.1과 대안2.2는 각각 종사자와 사업체 수로 집계구를 획정하여 인구를 집계구 획정 기준으로 고려하지 않지만, 대안1은 인구를 중심 기준으로 확정하였기 때문이다.



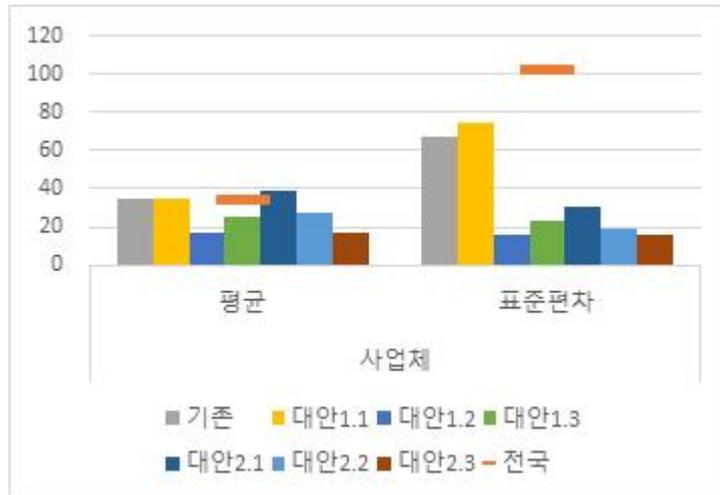
<그림 4-34> 구미 인구 평균 및 표준편차

<그림 4-35>의 구미 종사자 평균 및 표준편차 그래프에서는 표준편차에서 대안 1.1의 값이 전국 수치보다 약간 높지만 대안2.2과 대안2.3의 값은 기존 집계구나 전국 평균값에 비하여 많은 감소세를 보인다. 이는 대안2.2과 대안2.3가 종사자 수와 종사자+사업체 수를 기준으로 집계구를 획정하였기 때문에 기존 집계구나 대안 1.1보다 종사자 수와 사업체 수의 최적 수를 반영하였기 때문이다.



<그림 4-35> 구미 종사자 평균 및 표준편차

<그림 4-36>의 구미 사업체 평균 및 표준편차 그래프는 <그림 4-35>의 그래프와 평균에서 비슷한 패턴을 보이며, 표준편차에서는 대안1과 비교하면 대안1.2와 대안1.3 그리고 대안2.3에서 확연한 감소를 확인할 수 있다. 이 또한 앞서 설명한 것과 같이 해당 대안들은 종사자 수와 사업체 수를 반영하였기 때문에 표준편차가 작게 나타나는 것이다.



<그림 4-36> 구미 사업체 평균 및 표준편차

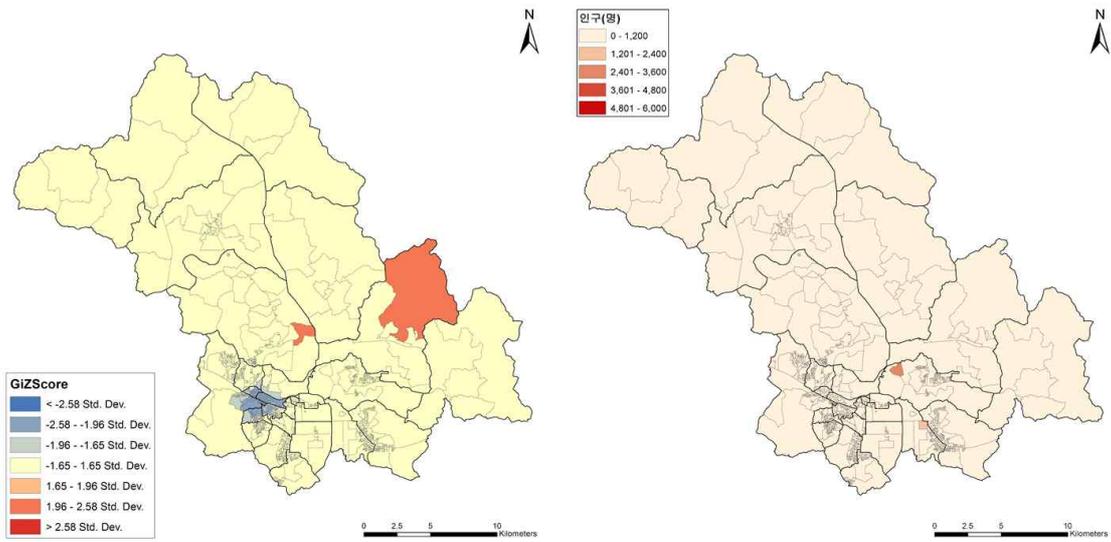
아래의 <그림 4-37>, <그림 4-38>, <그림 4-39>, <그림 4-40>은 구미의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 인구수에 대한 패턴을 보여준다.

기존 집계구의 경우, 많은 인구수가 군집해있는 Hot spot은 산동농공단지의 단독·공공주택가 일대와 구미문성2 도시개발구역 일대이다. 이와 반면에, 금오지 일대는 Cold spot의 성향을 나타낸다.

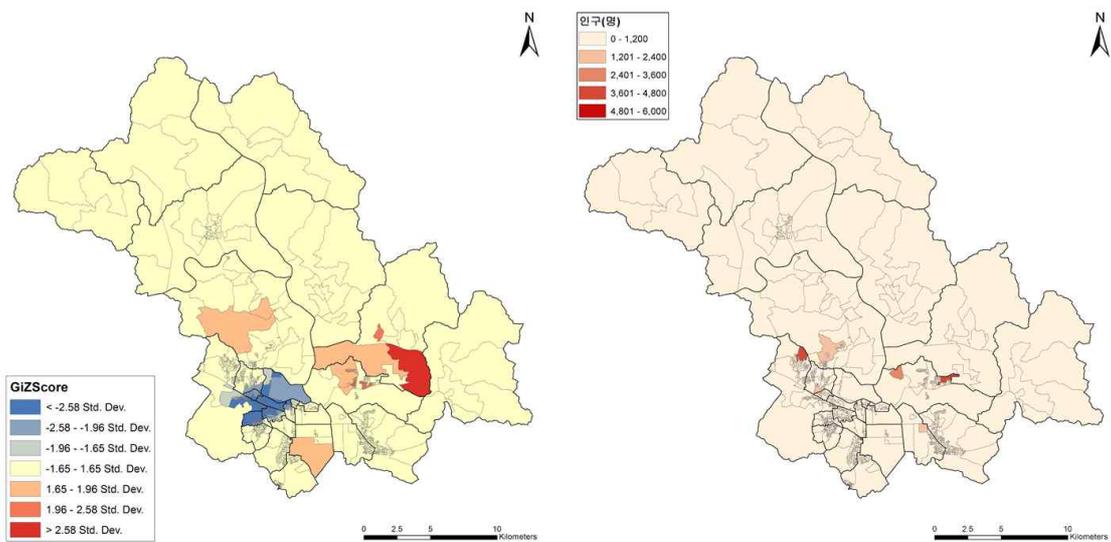
대안1.1의 경우에는 산동면 일대가 Hot spot이 뚜렷하며, 기존 집계구의 경우와 동일하게 금오지 일대가 Cold spot에 해당한다.

대안1.2의 경우는 봉곡동 일대와 구미문성2 도시개발구역 일대, 구미국가산업4단지 일대가 인구수 과밀인 Hot spot이며, 구미디지털산업지구 일대 및 구미국가산업1단지의 공단1·2동 일대를 중심으로 Cold spot이 발생한다.

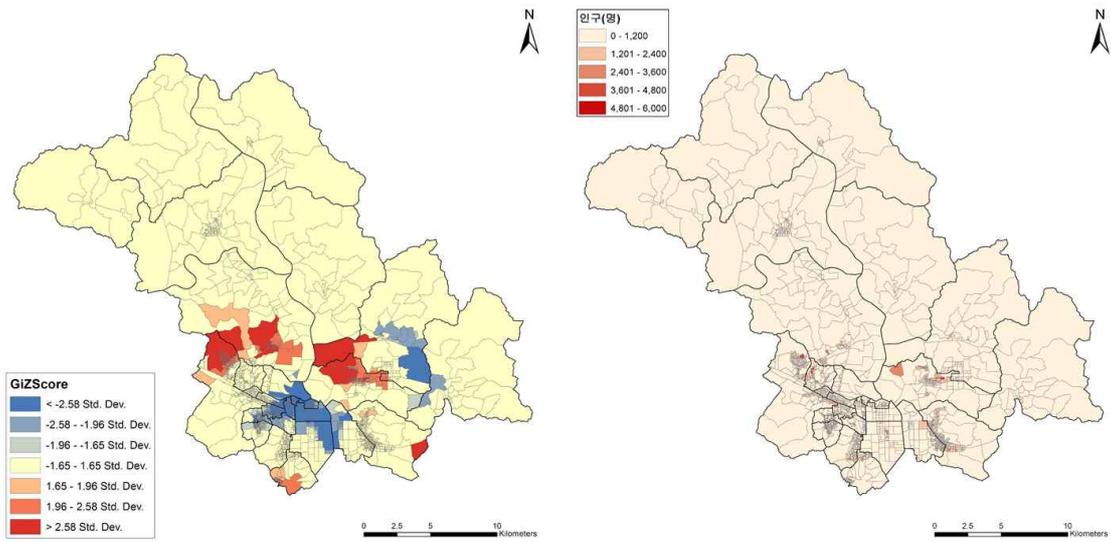
대안1.3의 경우로는 Hot spot이 봉곡동 일대 및 구미문성2 도시개발구역 일대를 포함하여 구미국가산업4단지 일대이며, Cold spot은 구미국가산업1단지의 공단1·2동 일대이다.



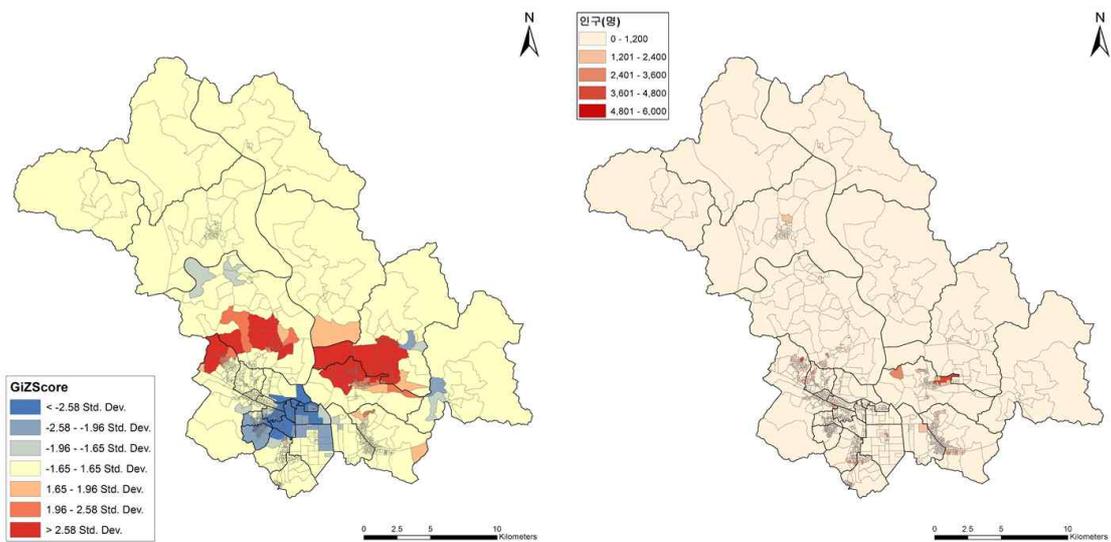
<그림 4-37> 구미 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-38> 구미 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-39> 구미 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-40> 구미 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-16>은 구미의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (2)에서 대안1.2 (243)로 갈수록 큰 폭으로 증가하다가 대안1.3 (105)에서 다시 감소한다. 평균은 기존 집계구 (522)에서 대안1.2 (317.14)로 갈수록 점차 감소하다가 대안1.3 (587.21)에서 다시 증가한다.

<표 4-16> 대안1의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

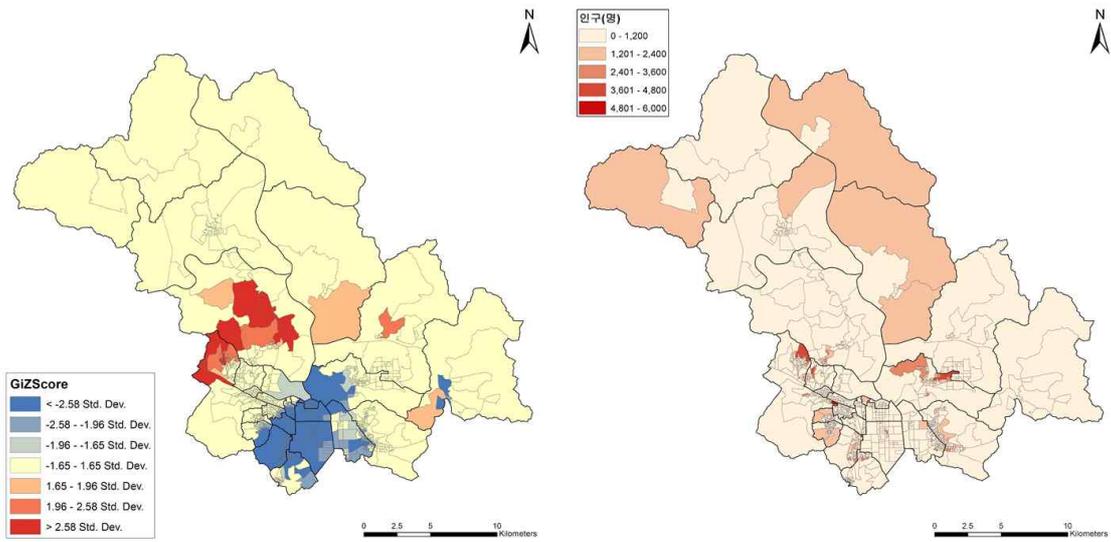
구미		인구
기존 집계구	집계구 수	2
	평균	522
대안1.1	집계구 수	26
	평균	447.23
대안1.2	집계구 수	243
	평균	317.14
대안1.3	집계구 수	105
	평균	587.21

아래의 <그림 4-41>, <그림 4-42>, <그림 4-43>은 구미의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 인구수에 대한 패턴을 표현한다.

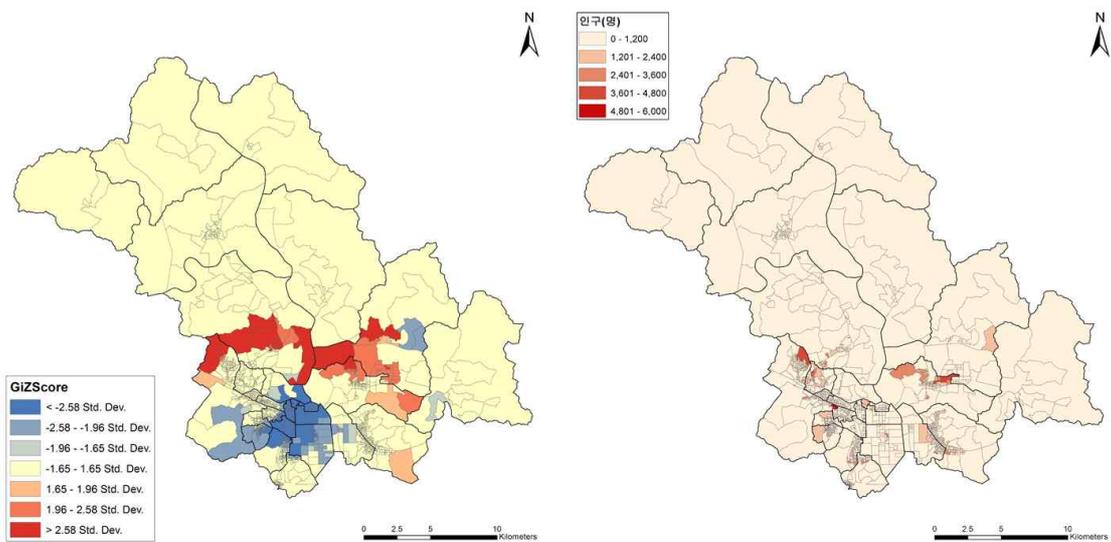
대안2.1의 경우로는 봉곡동 일대 및 구미문성2 도시개발구역 일대가 주요한 Hot spot이며, 구미국가산업1단지과 2단지 일대를 중심으로 적은 인구수가 밀집해있는 Cold spot에 해당한다.

대안2.2의 경우에는 봉곡동 일대, 구미문성2 도시개발구역 일대, 구미국가산업 4단지 일대가 연이어지는 Hot spot의 성향을 보이며, Cold spot은 구미국가산업1 단지의 공단1동 일대 및 금오산 일대이다.

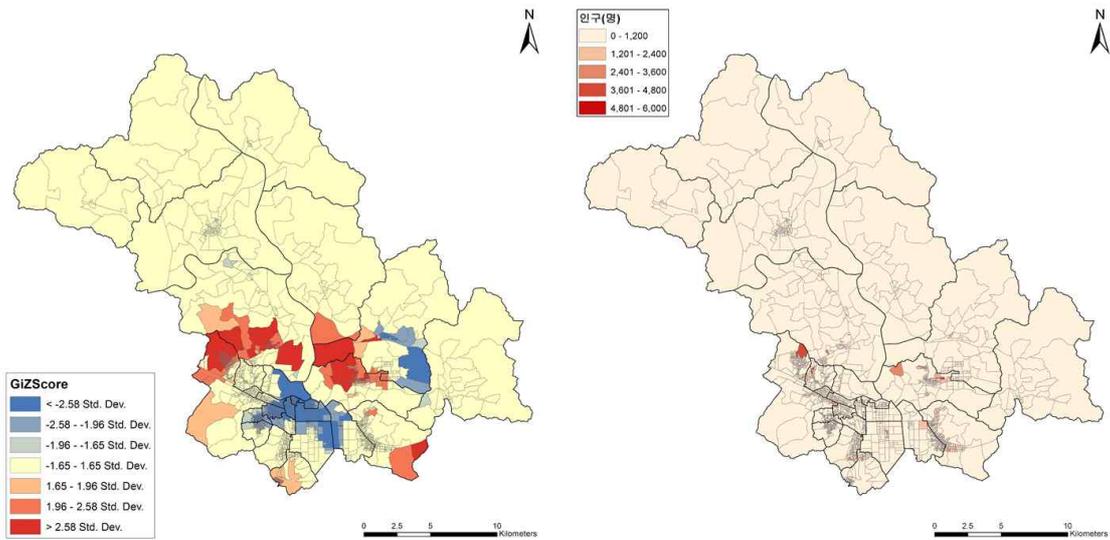
대안2.3의 경우, 대안2.2의 경우와 비슷한 양상으로써 Hot spot은 봉곡동, 구미 문성2 도시개발구역, 구미국가산업4단지 일대이며, 구미디지털산업지구 및 구미국가산업1단지의 공단1동 일대를 중심으로 Cold spot이 형성된다.



<그림 4-41> 구미 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-42> 구미 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-43> 구미 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-17>은 구미의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (2)에서 대안2.3 (263)으로 점진적인 증가를 보여준다. 평균은 기존 집계구 (522)보다 대안2.1 (714.77)이 크지만, 대안2.3 (295.67)으로 갈수록 점차 감소하는 경향이 나타난다.

<표 4-17> 대안2의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

구미		인구
기존 집계구	집계구 수	2
	평균	522
대안2.1	집계구 수	30
	평균	714.77
대안2.2	집계구 수	53
	평균	443.06
대안2.3	집계구 수	263
	평균	295.67

아래의 <그림 4-44>, <그림 4-45>, <그림 4-46>, <그림 4-47>은 구미의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 종사자 수에 대한 패턴을 의미한다.

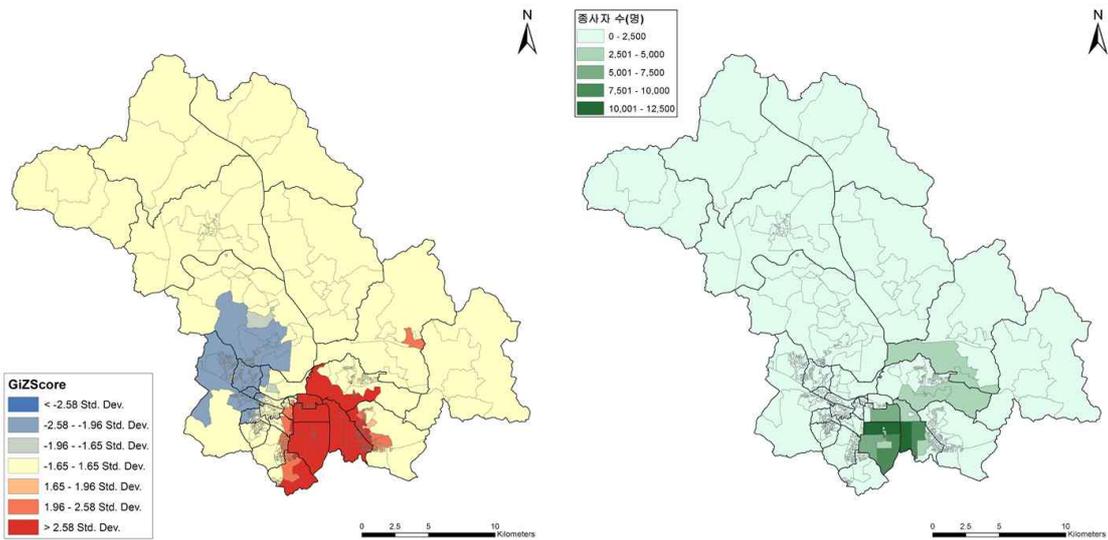
기존 집계구의 경우에는 종사자 수가 과밀해있는 Hot spot이 구미국가산업1, 2, 3단지 일대에 해당하며, 인구수 패턴과 대조적으로 봉곡동 일대 및 구미문성2 도시개발구역 일대가 Cold spot이다.

대안1.1의 경우에는 기존 집계구의 경우에 비해 구미국가산업1, 2, 3단지 일대

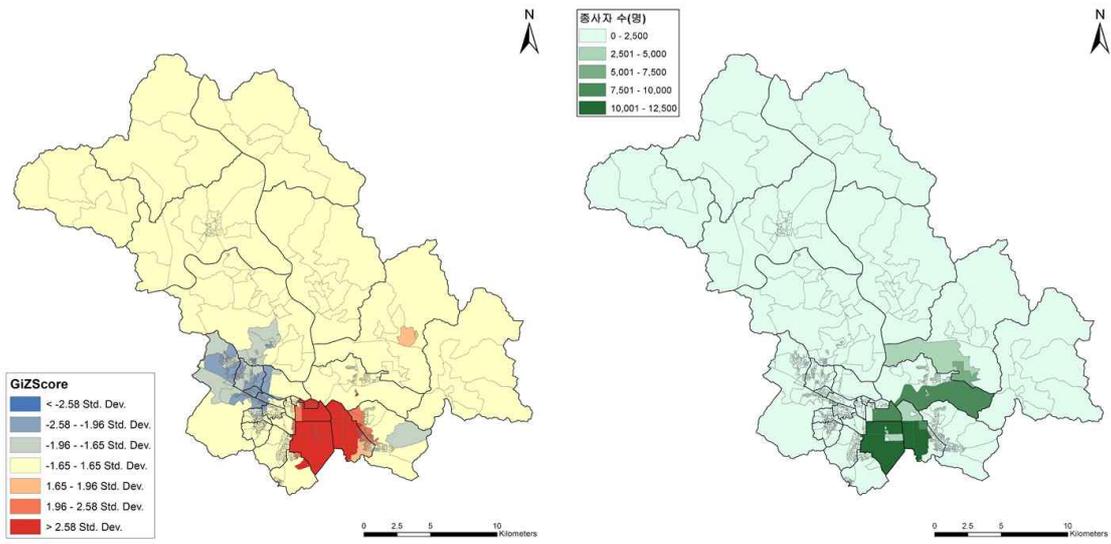
인 Hot spot과 봉곡동 일대 및 구미문성2 도시개발구역 일대인 Cold spot이 완화 및 영역이 감소하였다.

대안1.2의 경우는 Hot spot이 구미국가산업1, 2, 3단지 일대를 기준으로 뚜렷하다. 반면, 도량동 일대를 중심으로 적은 종사자 수가 분포하는 Cold spot이 확장된다.

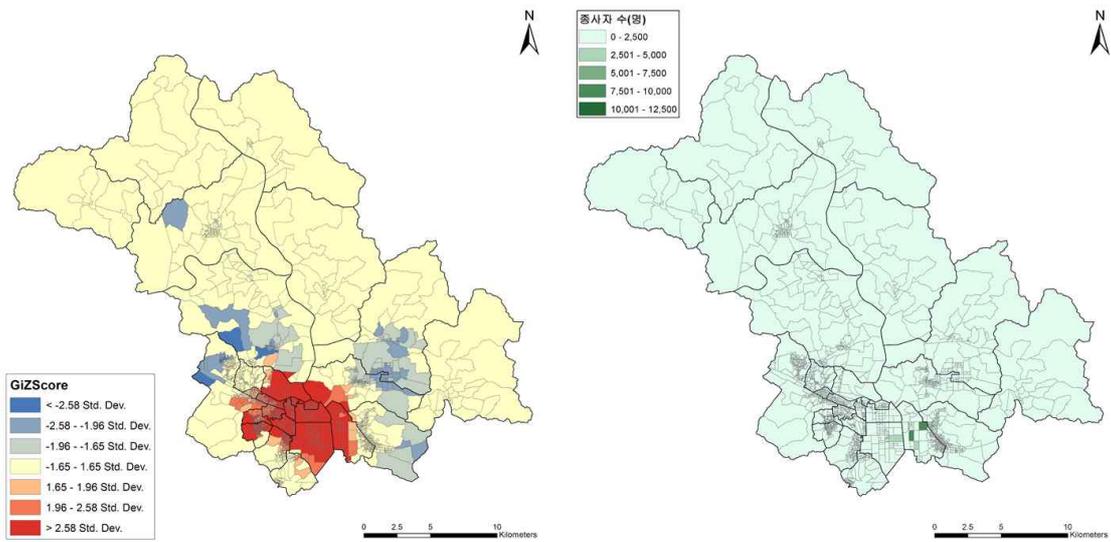
대안1.3의 경우, 대안1.2의 경우와 동일하게 도량동 일대가 Cold spot을 형성한다. Hot spot은 구미국가산업1, 2, 3단지 일대와 더불어서 구미디지털산업지구 일대로 성향이 강화되었다.



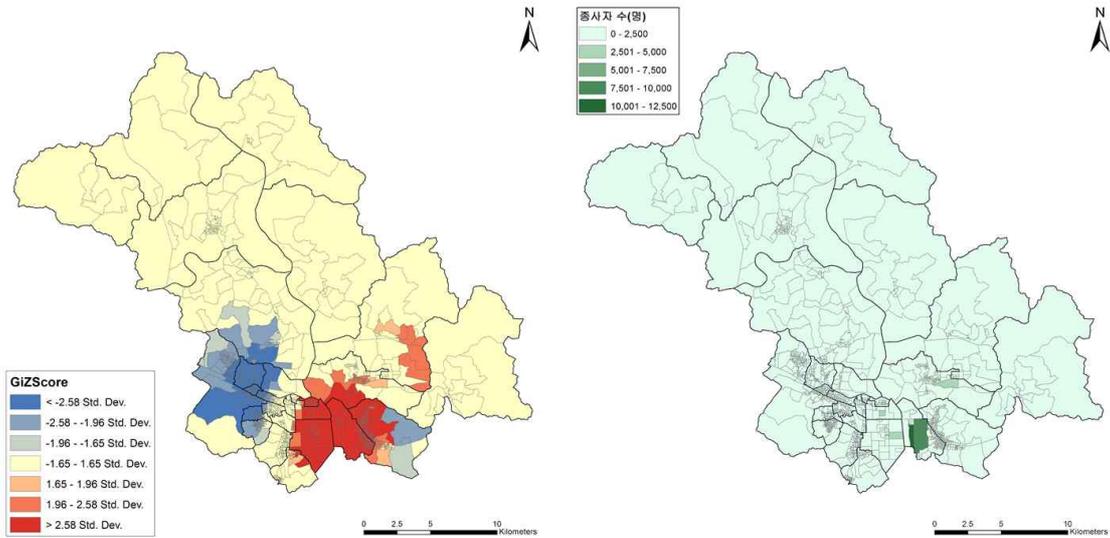
<그림 4-44> 구미 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-45> 구미 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-46> 구미 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-47> 구미 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-19>는 구미의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (216)보다 대안1.1 (103)이 낮지만, 대안1.2 (437)와 대안1.3 (328)은 높다. 평균은 기존 집계구 (482.38)보다 대안1.1 (839.30)이 높으며, 대안1.2 (219.65)와 대안1.3 (311.57)은 낮다.

<표 4-18> 대안1의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

구미		종사자
기존 집계구	집계구 수	216
	평균	482.38
대안1.1	집계구 수	103
	평균	839.30
대안1.2	집계구 수	437
	평균	219.65
대안1.3	집계구 수	328
	평균	311.57

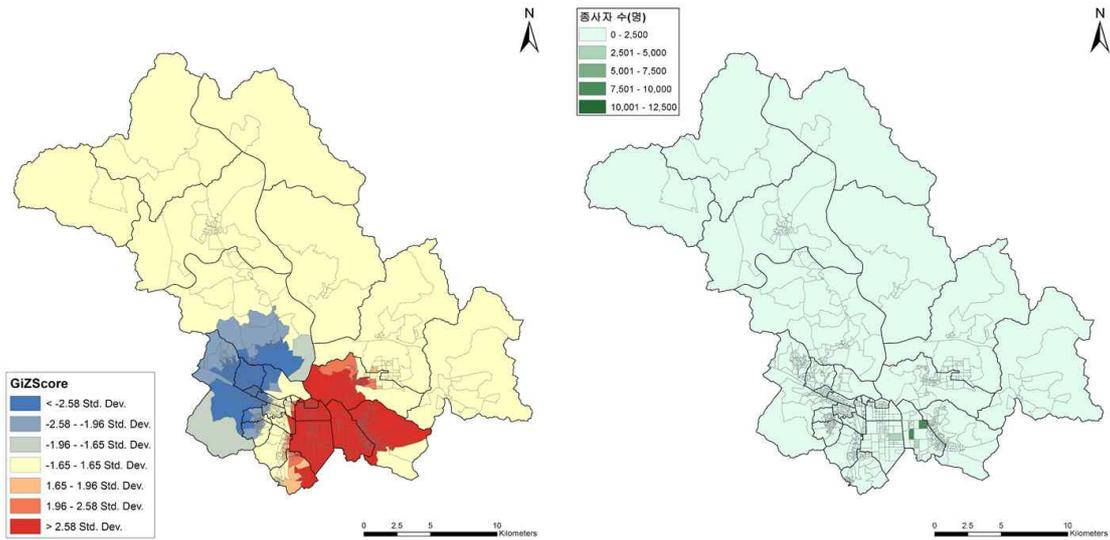
아래의 <그림 4-48>, <그림 4-49>, <그림 4-50>은 구미의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 종사자 수에 대한 패턴이다.

대안2.1의 경우로써 구미국가산업1, 2, 3, 4단지 일대를 기반으로 많은 종사자 수가 밀집한 Hot spot의 성향이 강하게 나타난다. 반면에, 봉곡동 일대, 구미문성 2 도시개발구역 일대, 원평동의 구미역 일대를 중심으로 Cold spot 영역을 형성한다.

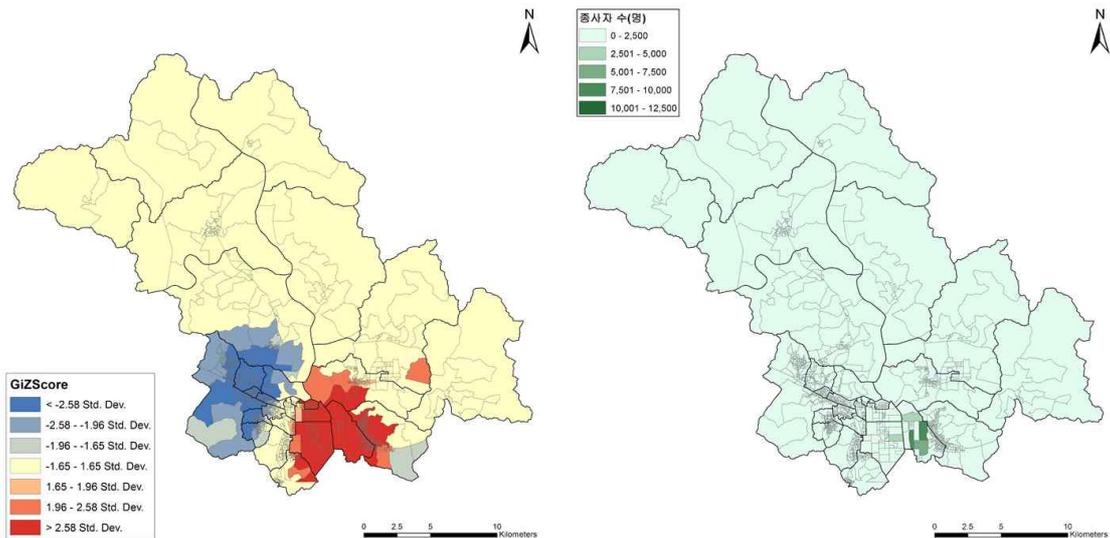
대안2.2의 경우, 대안2.1의 경우와 대체적으로 구미국가산업단지의 Hot spot과

봉곡동 일대, 구미문성2 도시개발구역 일대, 원평동의 구미역 일대 중심의 Cold spot 패턴이 비슷하다.

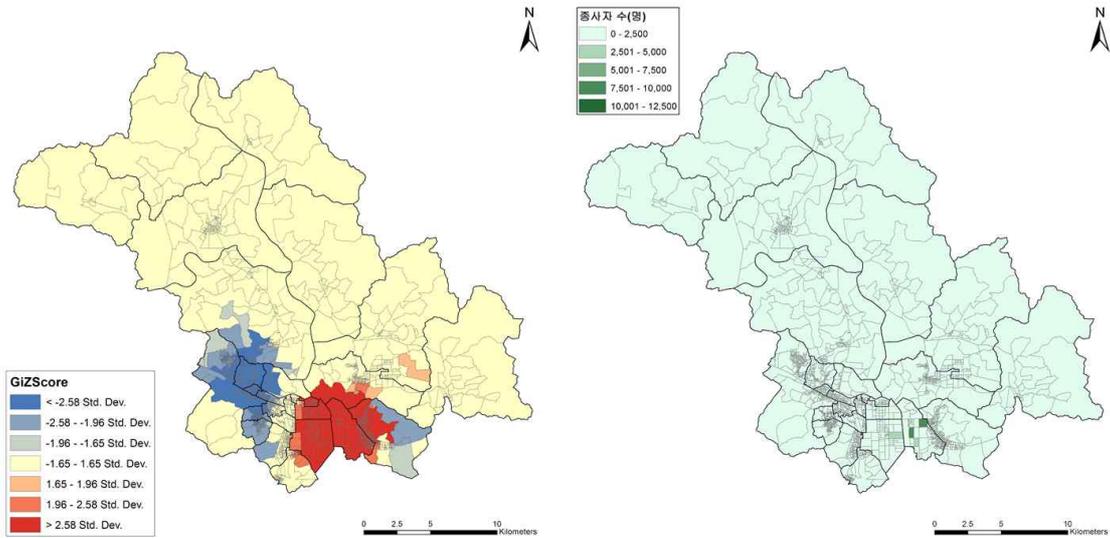
대안2.3의 경우에는 대안2.1과 대안2.2의 경우에 비해서 Hot spot 및 Cold spot의 성향이 부분적으로 완화되었다.



<그림 4-48> 구미 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-49> 구미 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-50> 구미 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-20>은 구미의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (216)에서 대안2.3 (423)으로 갈수록 점차 증가하는 추세이다. 평균은 기존 집계구 (482.38)에서 대안2.3 (227.27)으로 가면서 점진적인 감소를 나타낸다.

<표 4-19> 대안2의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

구미		종사자
기존 집계구	집계구 수	216
	평균	482.38
대안2.1	집계구 수	297
	평균	367.81
대안2.2	집계구 수	305
	평균	324.24
대안2.3	집계구 수	423
	평균	227.27

아래의 <그림 4-51>, <그림 4-52>, <그림 4-53>, <그림 4-54>은 구미의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 사업체 수에 대한 패턴을 나타낸다.

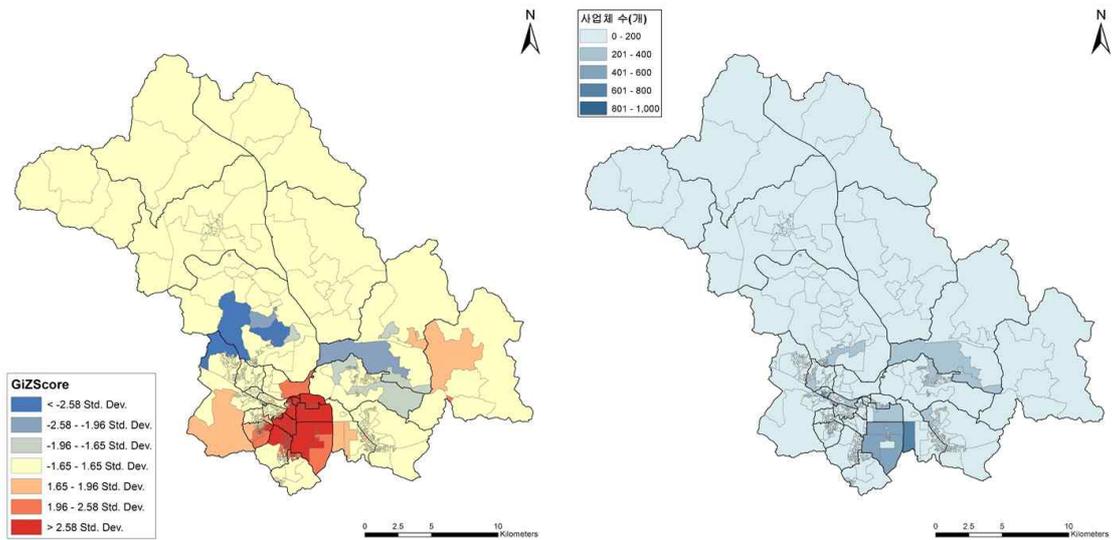
기존 집계구의 경우, 구미국가산업1단지 일대를 중심으로 사업체 수가 과밀한 Hot spot이며, Cold spot은 봉곡동 일대 및 구미문성2 도시개발구역 일대, 구미 국가산업4단지 일대이다.

대안1.1의 경우에는 기존 집계구의 비해 상대적으로 구미국가산업1단지 일대 중

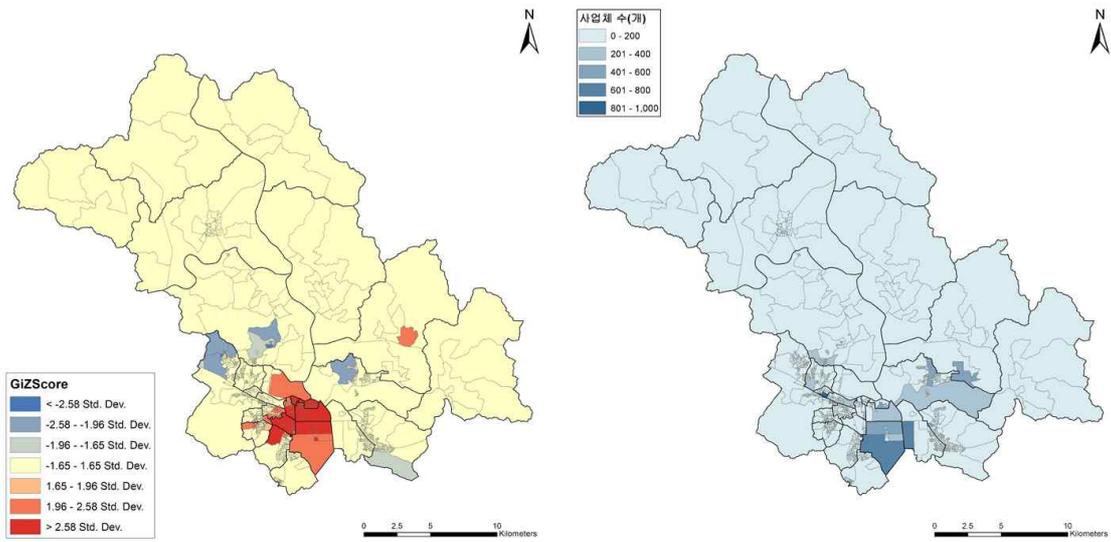
심익 Hot spot 성향이 해소되었으며, 봉곡동 일대 및 구미문성2 도시개발구역 일대, 구미국가산업4단지 일대의 Cold spot 영역 또한 축소하였다.

대안1.2의 경우는 구미국가산업1, 2, 3단지 일대를 기준으로 많은 사업체 수가 군집된 Hot spot이며, 봉곡동 일대 및 대성저수지 일대, 구미디지털산업지구 일대와 그 주변부 지역은 Cold spot이 형성되었다.

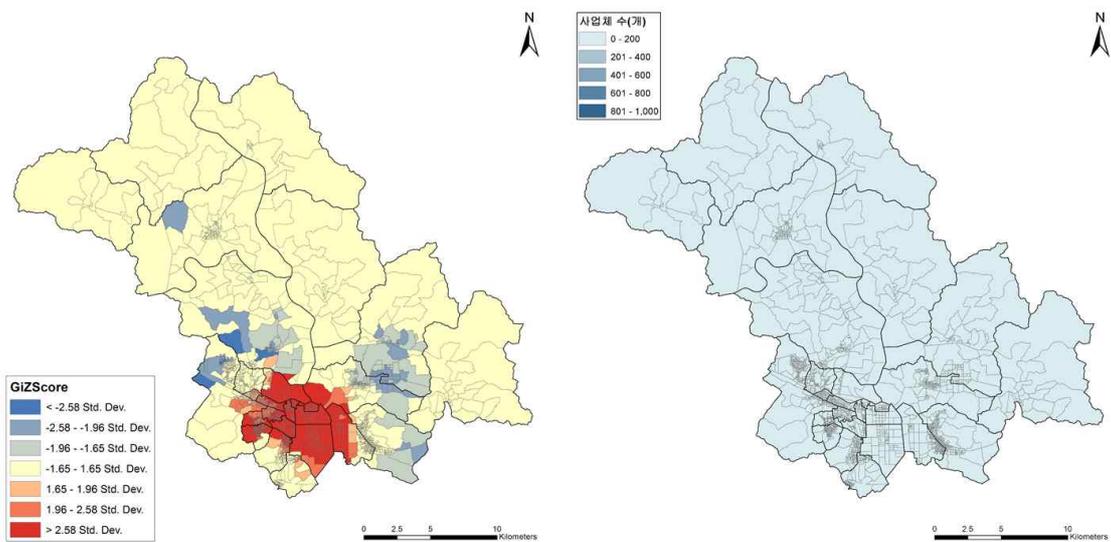
대안1.3의 경우로는 대안1.2의 Hot spot과 같이 구미국가산업1, 2, 3단지 일대를 중심으로 많은 사업체 수가 분포해있으며, 구미문성2 도시개발구역 일대와 천생산 일대는 사업체 수가 과소한 Cold spot이다.



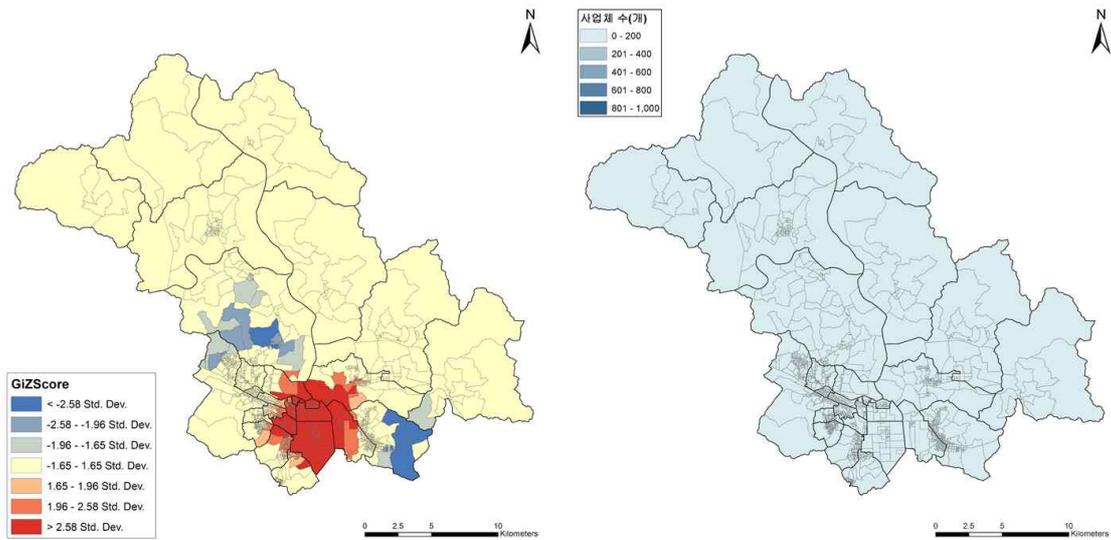
<그림 4-51> 구미 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-52> 구미 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-53> 구미 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-54> 구미 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-20>은 구미의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (148)보다 대안1.1 (87)은 적지만, 대안1.2 (629)와 대안1.3 (223)은 많다. 평균은 기존 집계구 (42.97)보다 대안1.1 (59.39)은 높지만, 대안1.2 (19.10)와 대안1.3 (32.28)은 낮은 추세이다.

<표 4-20> 대안1의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

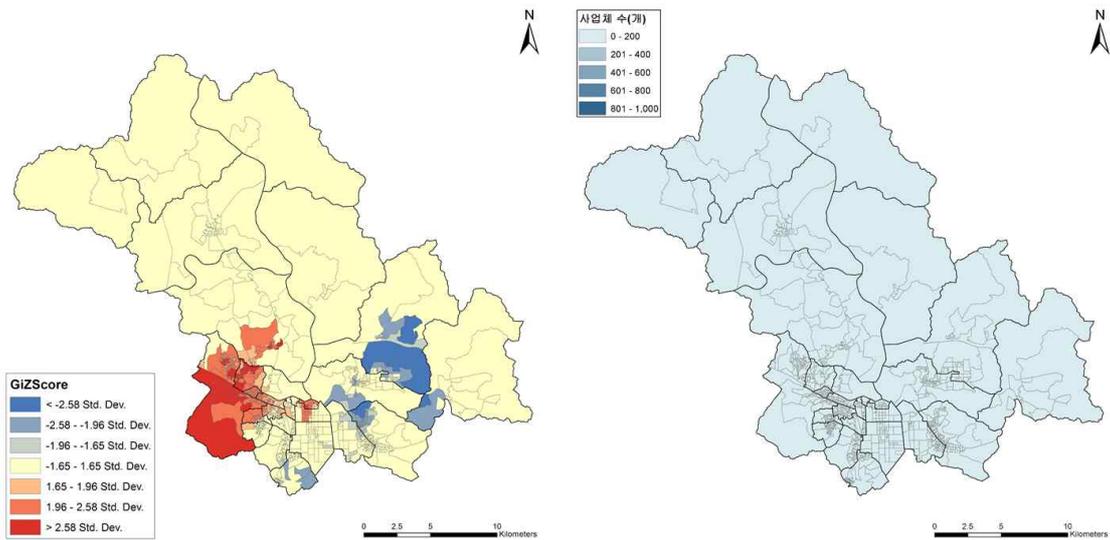
구미		사업체
기존 집계구	집계구 수	148
	평균	42.97
대안1.1	집계구 수	87
	평균	59.39
대안1.2	집계구 수	629
	평균	19.10
대안1.3	집계구 수	223
	평균	32.28

아래의 <그림 4-55>, <그림 4-56>, <그림 4-57>은 구미의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 사업체 수에 대한 패턴을 표현한다.

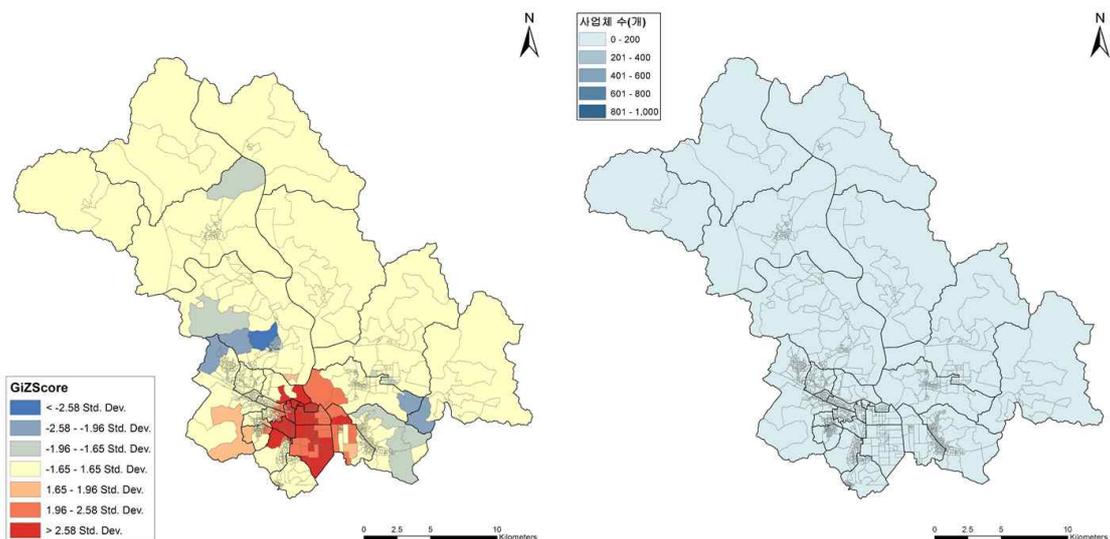
대안2.1의 경우는 위의 대안1.3 경우와 달리 구미국가산업1, 2, 3단지 일대의 Hot spot이 전반적으로 해소된 반면, 봉곡동 일대 및 금오산 일대를 중심으로 Hot spot의 성향이 강화되었다. Cold spot은 임천리 일대 및 신장리 일대, 황상동 일대와 남구미IC의 경부고속도로 일대가 해당한다.

대안2.2의 경우, 구미국가산업단지 일대는 많은 사업체 수가 군집한 Hot spot이다. 구미대학교 일대 및 봉곡동 일대, 천생산 일대는 적은 사업체 수가 밀집한 Cold spot이며, 특히 구미문성2 도시개발구역 일대의 Cold spot 성향이 강하다.

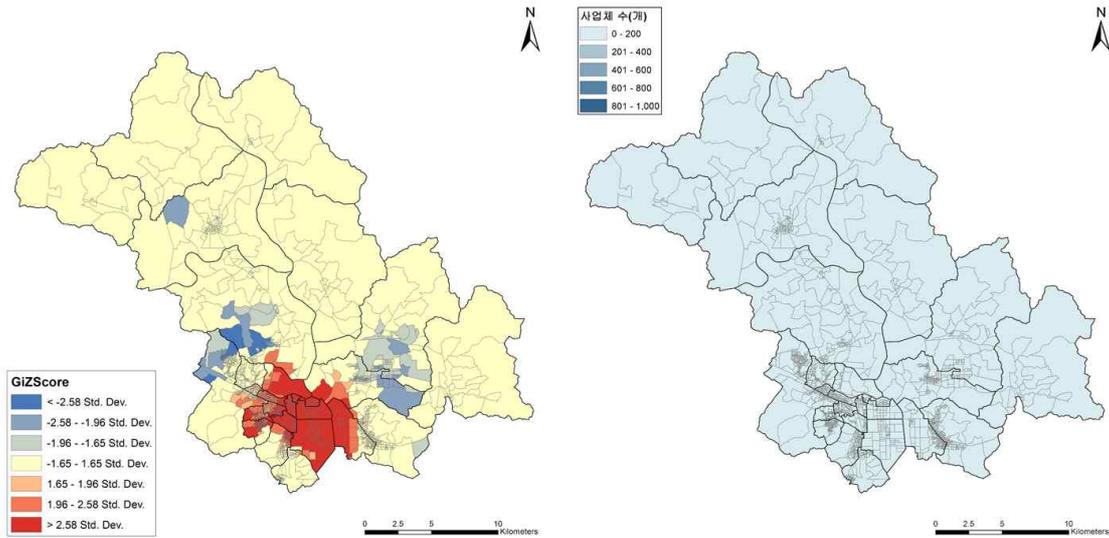
대안2.3의 경우에는 구미국가산업1, 2, 3단지 일대를 기준으로 사업체 수가 과밀화된 Hot spot이 발생한다. 반대로, 사업체 수가 과소한 Cold spot은 봉곡동 일대에서 두드러지며, 외국인투자전용단지 일대 및 경운대학교 일대, 선산읍 죽장리 일대에서도 Cold spot의 경향이 나타난다.



<그림 4-55> 구미 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-56> 구미 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-57> 구미 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-21>은 구미의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (148)에서 대안2.3 (589)으로 갈수록 점진적으로 증가하는 경향이다. 평균은 기존 집계구 (42.97)보다 대안2.1 (43.35)이 높지만, 대안2.2 (31.52)와 대안2.3 (18.80)은 낮으며, 특히 대안2.3이 제일 감소하였다.

<표 4-21> 대안2의 구미 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

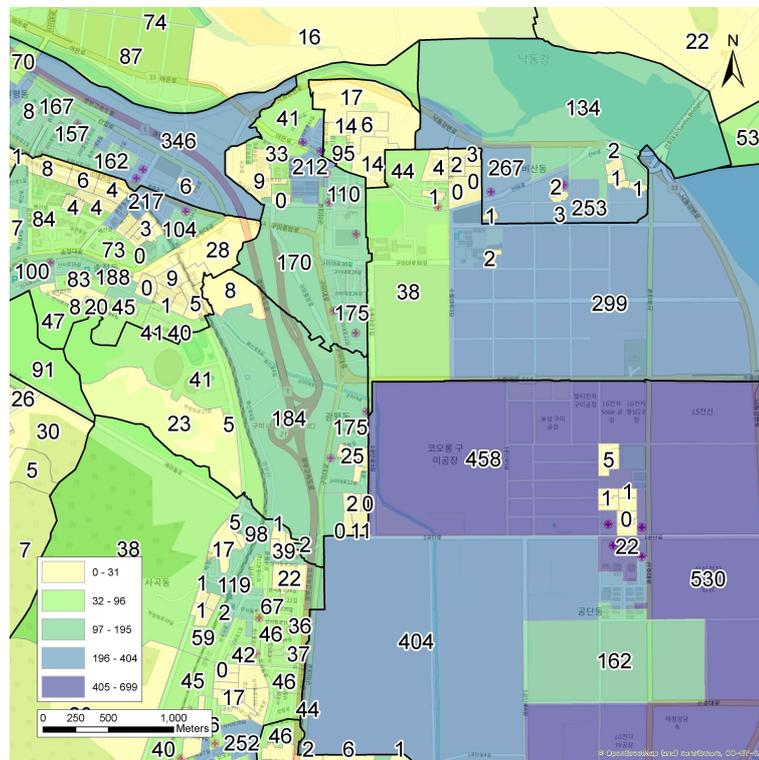
구미		사업체
기존 집계구	집계구 수	148
	평균	42.97
대안2.1	집계구 수	174
	평균	43.35
대안2.2	집계구 수	178
	평균	31.52
대안2.3	집계구 수	589
	평균	18.80

아래의 <그림 4-58>에서 <그림 4-64>는 구미의 공단지역인 구미국가산업단지 일대에 대한 사업체 수 예시이다.

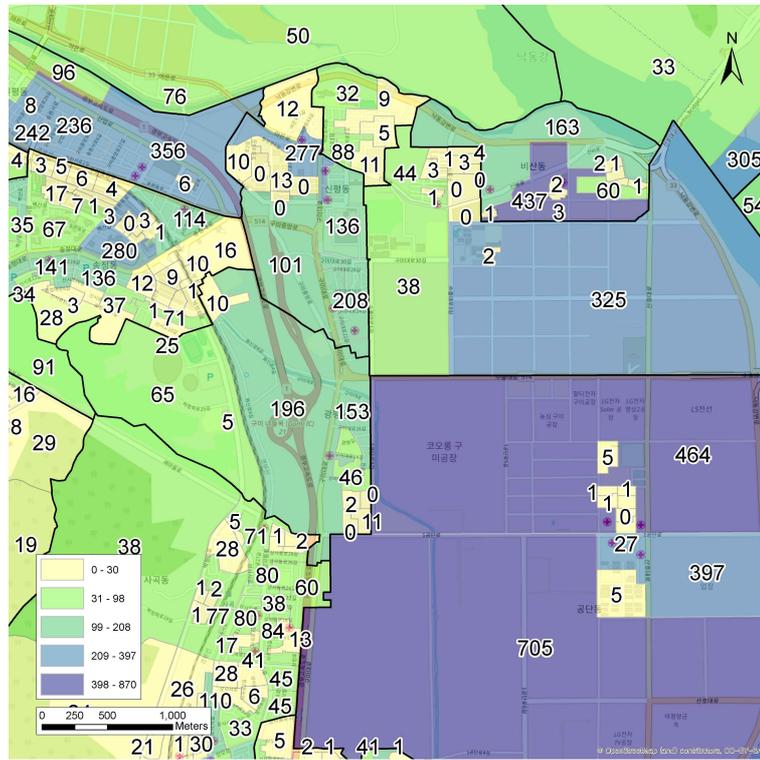
기존 집계구의 경우로는 우측 하단 일대에 많은 사업체 수가 군집되어 있는 것이 특징이다.

대안1.1의 경우에는 기존 집계구의 경우와 더불어 우측 하단 일대의 사업체 수 과밀화 현상이 발생한다. 대안1.2의 경우는 우측 일대의 사업체 수 과밀을 완화시키며, 세분된다. 대안1.3의 경우로는 오히려 우측 일대의 사업체 수가 증가하며, 새로운 과밀 일대를 생성한다.

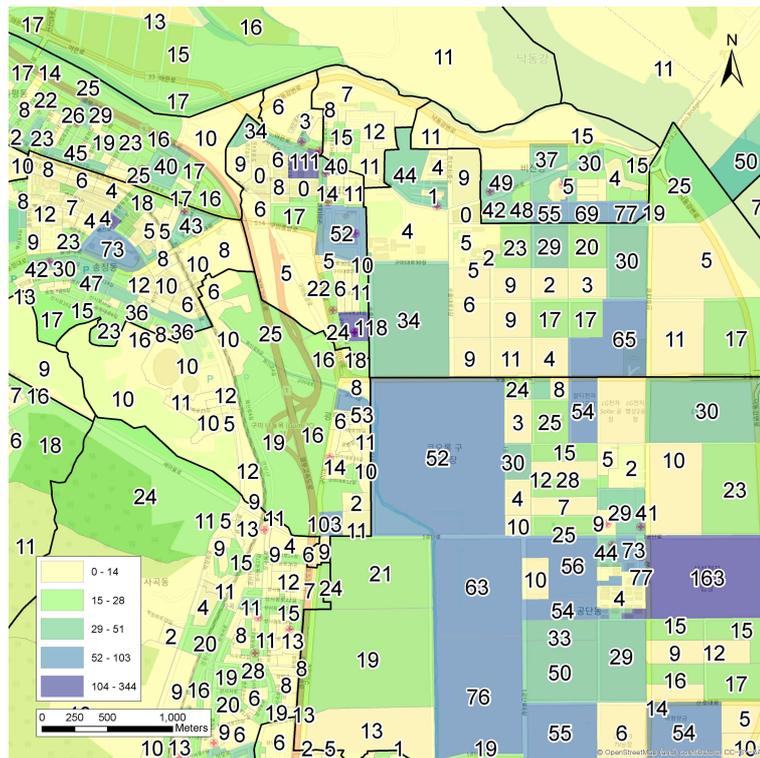
대안2.1의 경우에는 전반적으로 사업체의 수가 특정 수준대로 균등해졌지만, 대안2.2의 경우는 우측 하단 일대의 사업체 다수 균집화가 재발하였다. 대안2.3의 경우로써 우측 하단의 사업체 수 과밀 일대를 제외하고는 전반적으로 균형 있게 세분화 되었다.



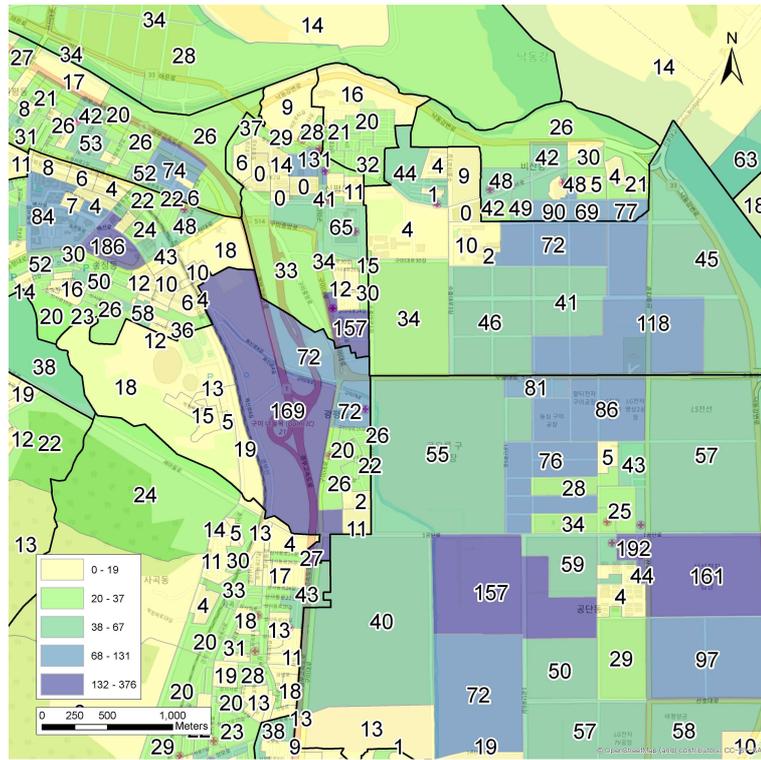
<그림 4-58> 구미 : 기존 집계구의 사업체 수 예시



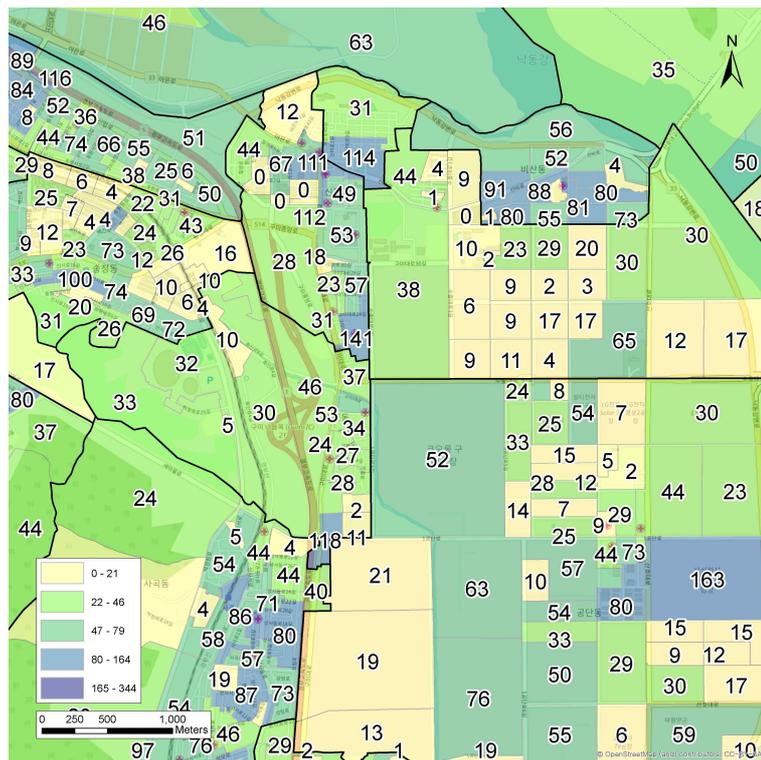
<그림 4-59> 구미 : 대안1.1의 사업체 수 예시



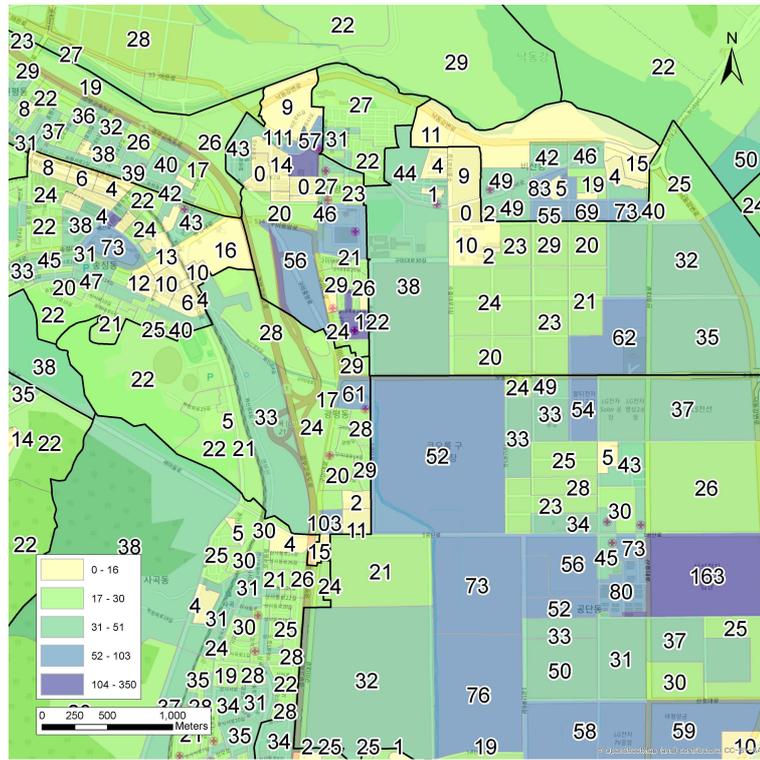
<그림 4-60> 구미 : 대안1.2의 사업체 수 예시



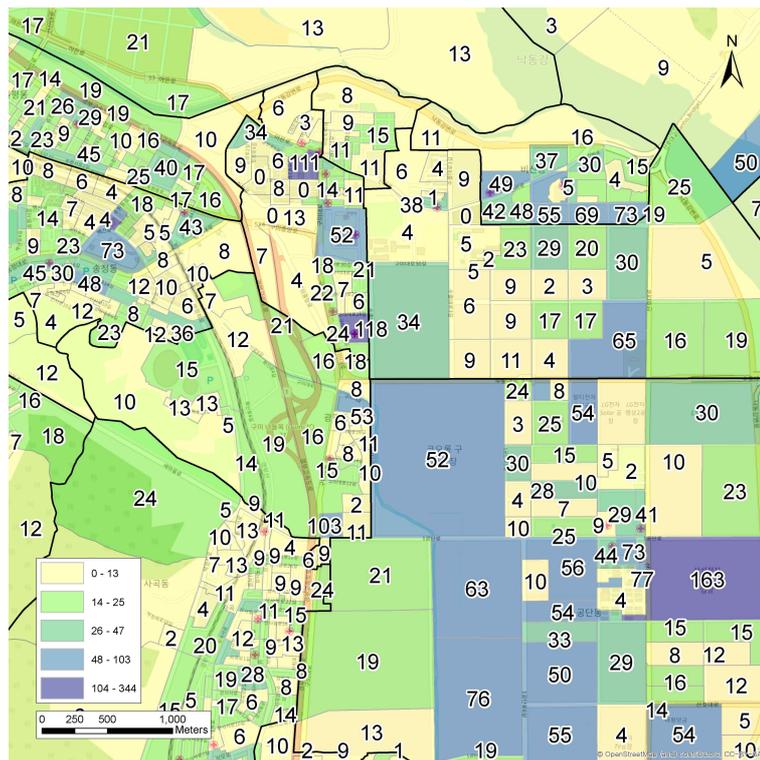
<그림 4-61> 구미 : 대안1.3의 사업체 수 예시



<그림 4-62> 구미 : 대안2.1의 사업체 수 예시



<그림 4-63> 구미 : 대안2.2의 사업체 수 예시



<그림 4-64> 구미 : 대안2.3의 사업체 수 예시

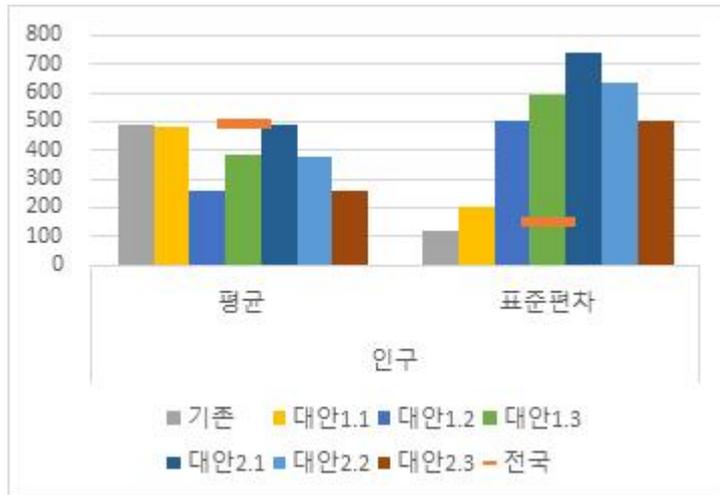
## 다. 시흥

경기도 시흥시의 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차는 아래 <표 4-22>와 같다.

<표 4-22> 시흥 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차

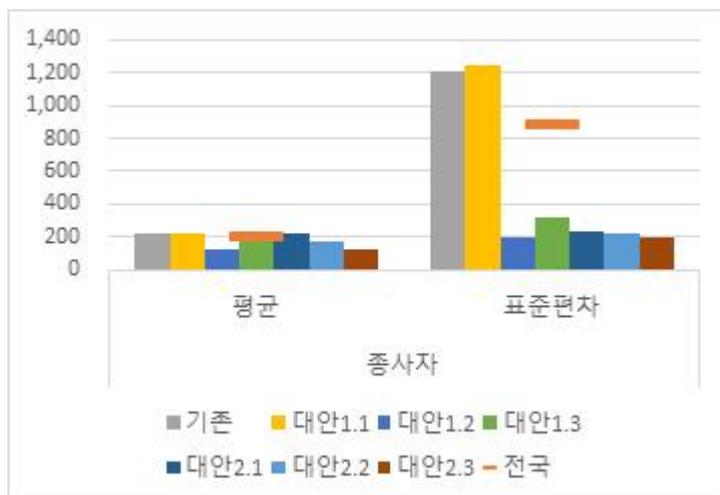
	인구		종사자	사업체
기존 집계구	평균	488.14	223.73	43.00
	표준편차	117.73	1,204.57	173.52
대안1.1	평균	485.24	221.67	42.59
	표준편차	201.96	1,242.03	171.05
대안1.2	평균	261.79	119.51	22.98
	표준편차	501.07	191.79	42.65
대안1.3	평균	385.47	175.95	33.83
	표준편차	590.38	316.40	56.24
대안2.1	평균	487.09	222.32	42.75
	표준편차	741.50	234.16	57.03
대안2.2	평균	380.13	173.54	33.36
	표준편차	638.76	224.65	49.43
대안2.3	평균	261.44	119.34	22.95
	표준편차	501.30	191.66	42.55

<그림 4-65>의 시흥 인구 평균 및 표준편차 그래프의 평균에서 대안 1.1과 대안2.1은 전국 평균과 비슷한 수준이고, 대안1.2, 대안2.2, 대안2.3은 전국 평균보다 평균값이 낮게 나타난다. 그러나 표준편차에서는 대안2.1과 대안2.2가 크게 증가한다. 이는 기존 집계구와 대안1.1은 인구를 기준으로 집계구를 획정하지만, 대안2.2와 대안2.3은 인구를 기준으로 집계구를 획정하지 않았기 때문이다.



<그림 4-65> 시흥 인구 평균 및 표준편차

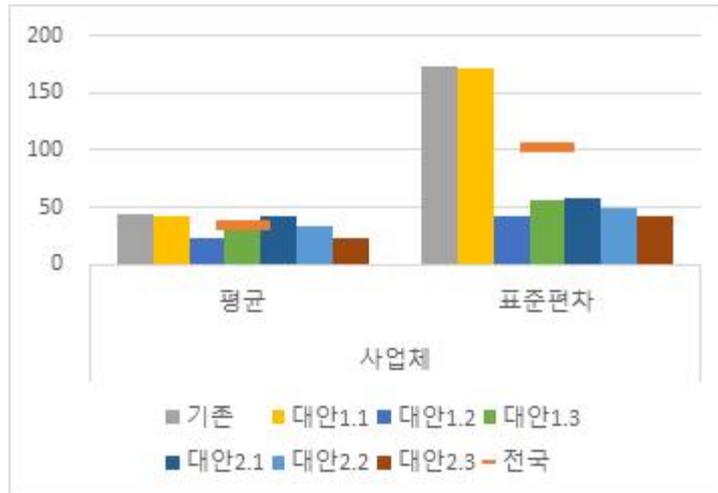
<그림 4-66>의 시흥 종사자 평균 및 표준편차 그래프에서 평균은 대안1.2와 대안2.3을 제외하고 모두 전국 평균과 비슷한 수치이다. 그러나 표준편차에서 기존 집계구와 대안1.1을 제외한 나머지 대안의 표준편차가 크게 감소하며 대안1.1과 나머지 사이의 큰 차이가 나타난다. 기존 집계구와 대안1.1은 인구를 기준으로 집계구를 확정하였기 때문에 시흥 산업단지의 종사자 수와 사업체 수를 고려하지 못하였지만, 나머지 대안들은 종사자 수 또는 사업체 수를 기준으로 집계구를 확정하면서 최적 종사자 수와 최적 사업체 수를 고려하였기 때문에 표준편차가 큰 차이로 감소한 것으로 보인다.



<그림 4-66> 시흥 종사자 평균 및 표준편차

<그림 4-67>의 시흥 사업체 평균 및 표준편차 그래프의 평균에서는 전국보다 대안2.1은 다소 높지만, 표준편차에서는 기존 및 대안1.1과 나머지 대안들이 크게

감소한다. 이는 앞서 설명한 것과 마찬가지로 대안1.1을 제외한 나머지는 종사자와 사업체를 기준으로 집계구를 획정하였기 때문이다.



<그림 4-67> 시흥 사업체 평균 및 표준편차

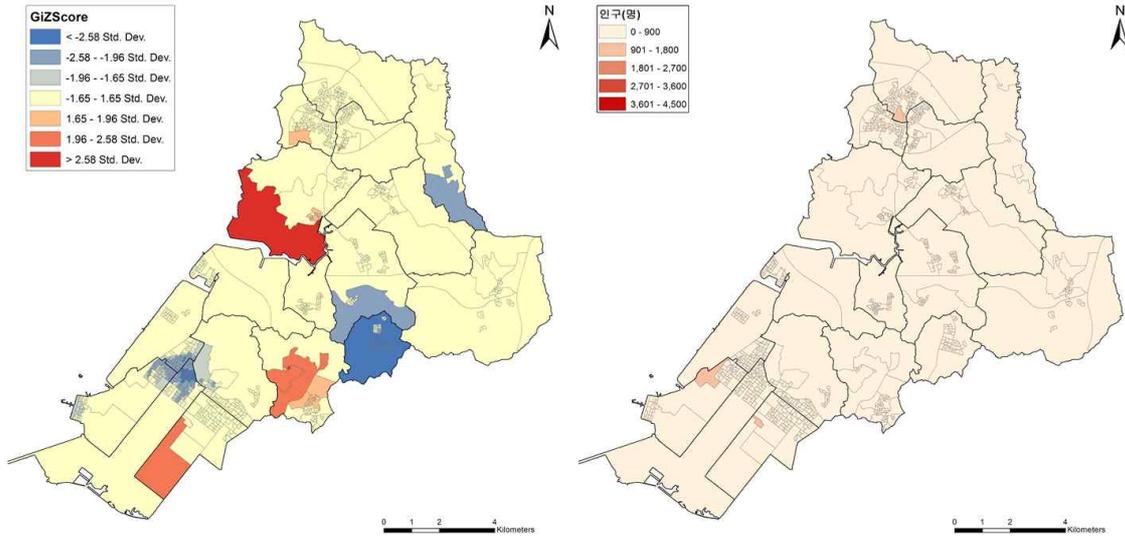
아래의 <그림 4-68>, <그림 4-69>, <그림 4-70>, <그림 4-71>은 시흥의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 인구수에 대한 패턴을 의미한다.

기존 집계구의 경우로는 신현동 일대가 인구수가 과밀한 Hot spot이며, 반월특수지역시화지구 일대 및 거모동 일대도 Hot spot의 성향을 보인다. 그러나 능곡동 일대를 비롯하여 정왕2·3동 일대, 매화일반산업단지 일대는 적은 인구수가 분포하는 Cold spot이다.

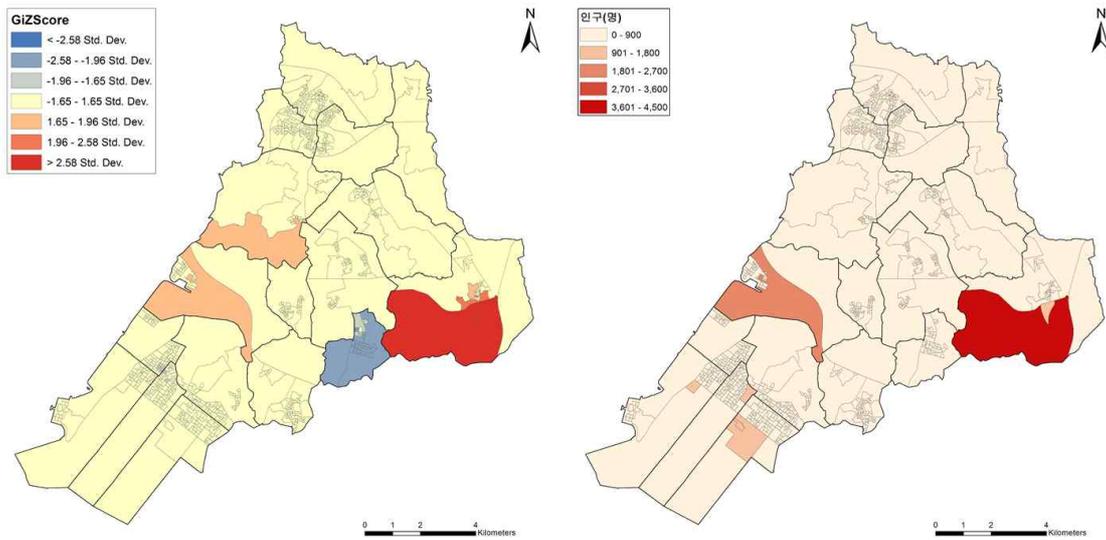
대안1.1의 경우는 목감택지개발예정지구 일대가 뚜렷한 Hot spot이며, 신현동 일대와 정왕동 일대에서도 Hot spot의 경향이 나타난다. Cold spot은 능곡동 일대에서 주로 발생한다.

대안1.2의 경우, 인구수가 많이 균집되어있는 Hot spot은 배곧도시개발구역 일대와 월곶동 일대, 장현택지개발예정지구 일대, 능곡동, 하상동·하중동, 은계공공주택지구 일대이며, 거모동 일대도 포함된다. 반면에, Cold spot은 반월특수지역시화지구 일대, 봉화산 일대, 북쪽 방면의 과림동 일대이며, 특히 반월특수지역시화지구 일대에서의 Cold spot 성향이 강하다.

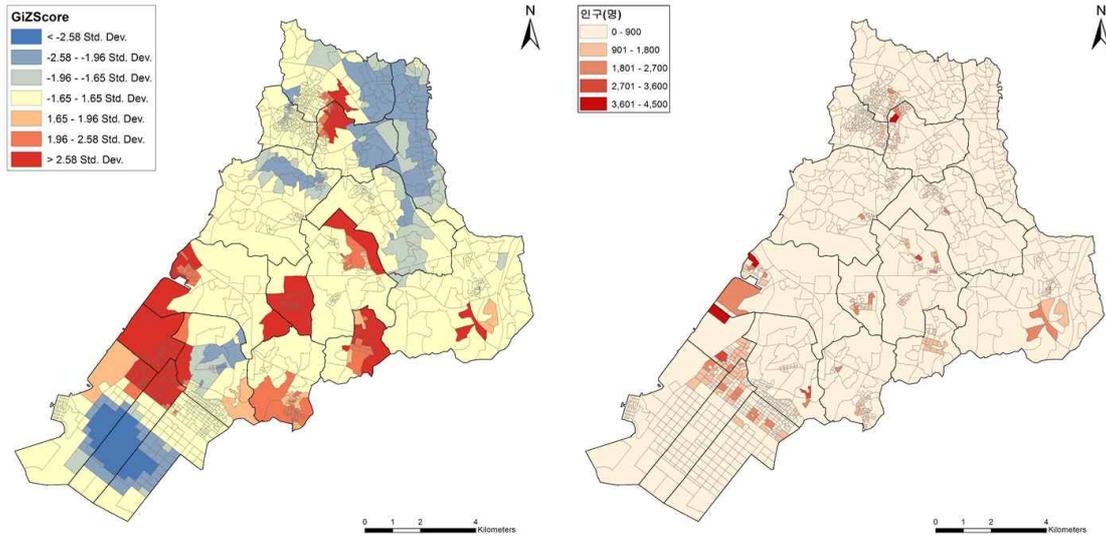
대안1.3의 경우에는 배곧도시개발구역 일대 및 월곶동 일대, 장현택지개발예정지구 일대, 은계공공주택지구 일대가 주요 Hot spot이며, 반월특수지역시화지구 일대와 과림동 일대, 신천동 일대는 인구수가 과소한 Cold spot이다.



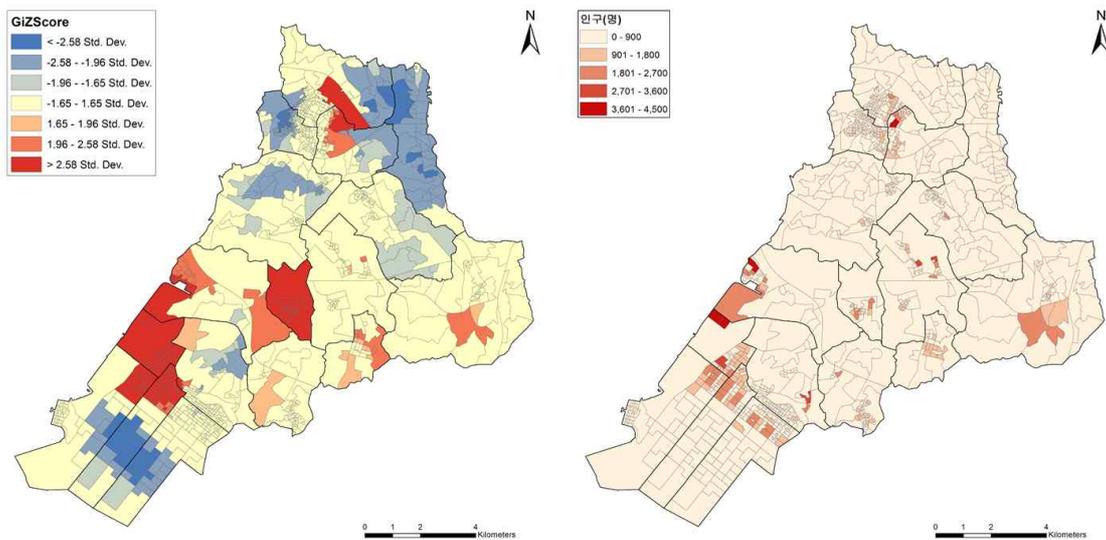
<그림 4-68> 시흥 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-69> 시흥 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-70> 시흥 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-71> 시흥 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-23>은 시흥의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (8)에서 대안1.1 (3)으로 감소하였지만, 대안1.2 (300)와 대안1.3 (156)은 증가하였다. 평균은 기존 집계구 (522.13)보다 대안1.1 (2072), 대안1.2 (582.31), 대안1.3 (870.67) 모두 높게 나왔다.

<표 4-23> 대안1의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

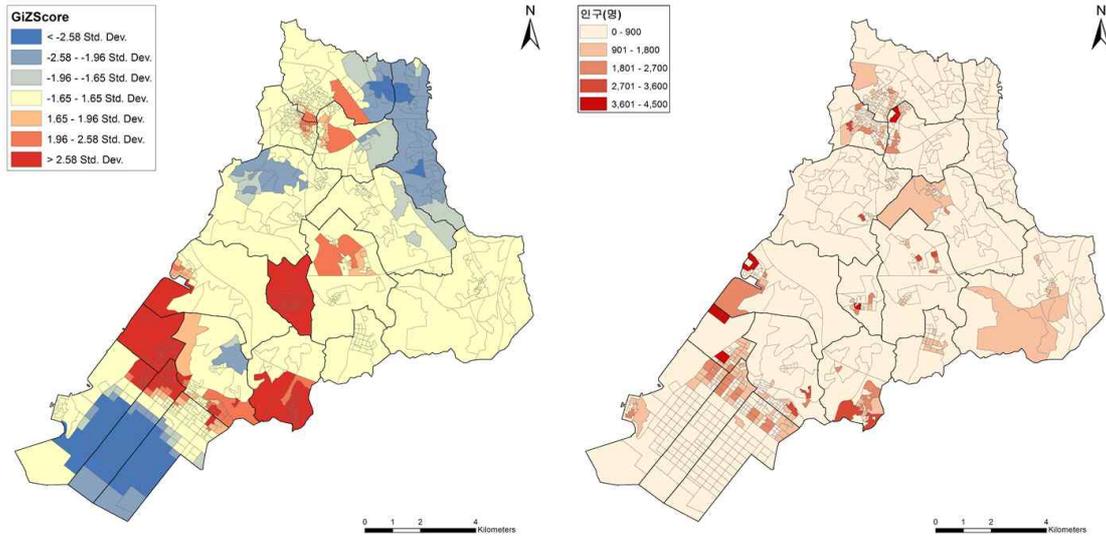
시흥		인구
기존 집계구	집계구 수	8
	평균	522.13
대안1.1	집계구 수	3
	평균	2072
대안1.2	집계구 수	300
	평균	582.31
대안1.3	집계구 수	156
	평균	870.67

아래의 <그림 4-72>, <그림 4-73>, <그림 4-74>는 시흥의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 인구수에 대한 패턴을 표현한다.

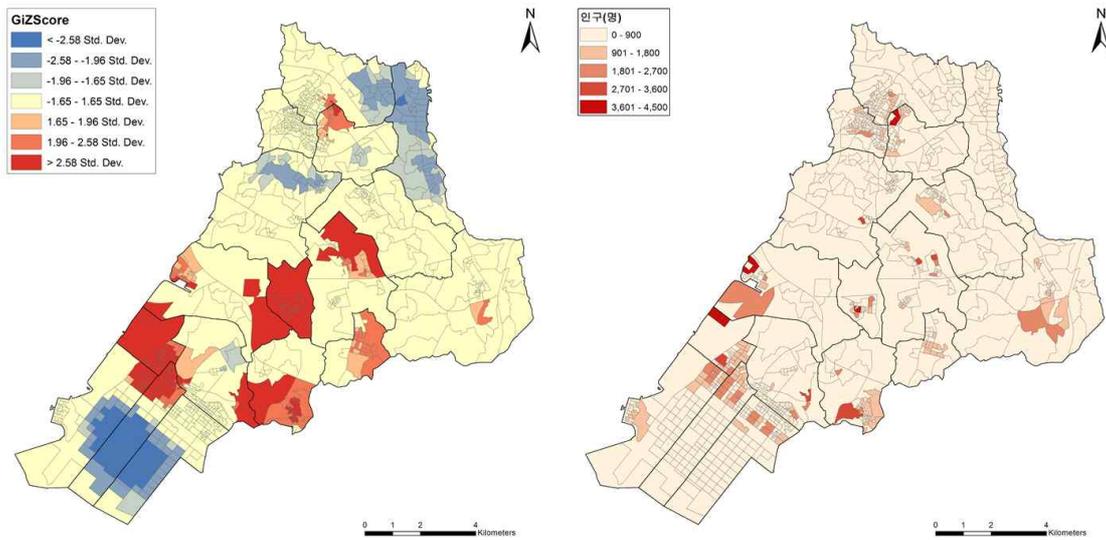
대안2.1의 경우, 대체적으로 배곧도시개발구역 일대 및 거모동 일대, 장현택지개발예정지구 일대가 많은 인구수 밀집의 Hot spot이다. 반대로, 북쪽 방향의 과림동 일대와 방산동 일대는 Cold spot이며, 남쪽 방향의 반월특수지역시화지구 일대에서의 Cold spot 성향이 강하다.

대안2.2의 경우에는 배곧도시개발구역 일대와 거모동 일대, 장현택지개발예정지구 일대, 하상동·하중동 일대에서 Hot spot이 명확하게 나타나며, 북쪽 방향의 은계공공주택지구 일대 및 월곶동 일대에서도 Hot spot의 경향을 보인다. Cold spot은 반월특수지역시화지구 일대 및 과림동 일대, 방산동 일부 지역이다.

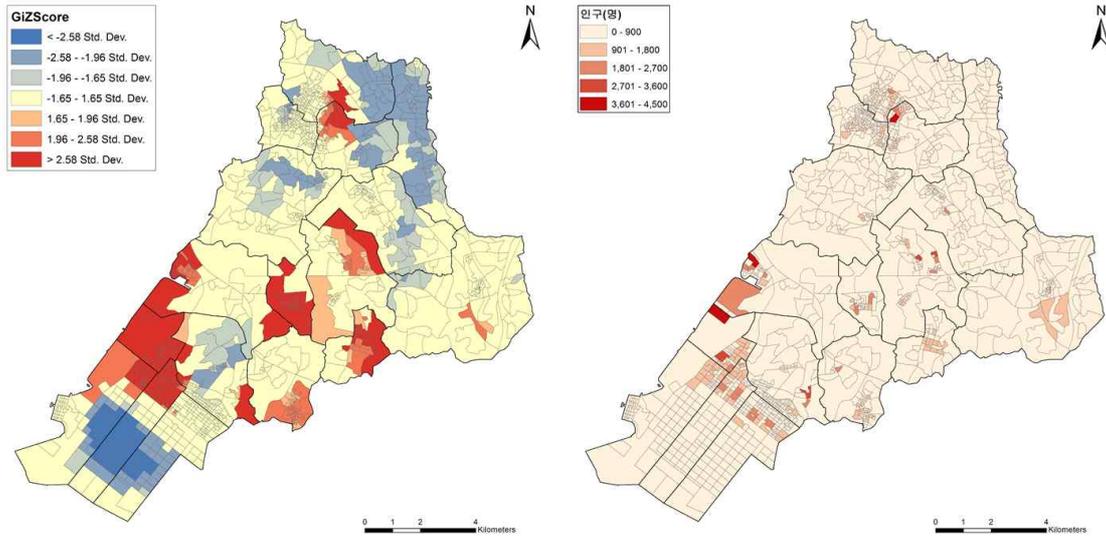
대안2.3의 경우도 대안2.2의 경우와 비슷하게 Hot spot은 배곧도시개발구역 일대 및 월곶동 일대, 장현택지개발예정지구 일대, 하상동·하중동 일대, 북쪽 방향의 은계공공주택지구 일대이며, 능곡동과 거모동 일대에서도 새롭게 발생하였다. 반월특수지역시화지구 일대에서는 적은 인구수가 군집한 Cold spot이 형성되며, 과림동 일대 및 방산동 일부 지역, 봉화산 일대에서도 Cold spot 성향을 나타낸다.



<그림 4-72> 시흥 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-73> 시흥 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-74> 시흥 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-24>는 시흥의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (8)에서 대안2.3 (297)으로 갈수록 점차 증가하는 경향이다. 평균은 기존 집계구 (522.13)보다 대안2.1 (966.29)이 높지만 대안2.3 (575.11)으로 갈수록 낮아진다.

<표 4-24> 대안2의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

시흥		인구
기존 집계구	집계구 수	8
	평균	522.13
대안2.1	집계구 수	143
	평균	966.29
대안2.2	집계구 수	199
	평균	829.66
대안2.3	집계구 수	297
	평균	575.11

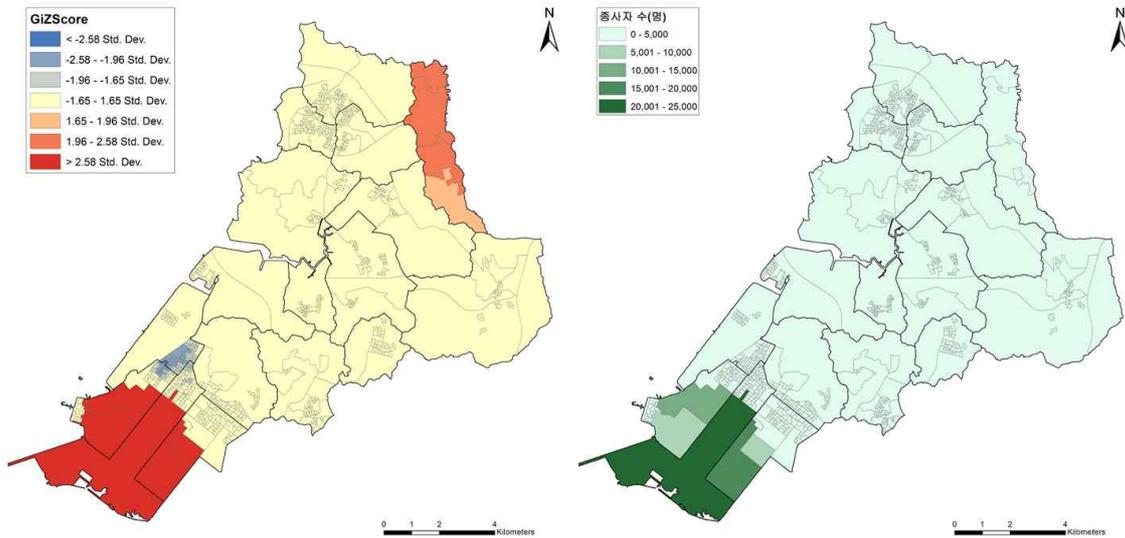
아래의 <그림 4-75>, <그림 4-76>, <그림 4-77>, <그림 4-78>은 시흥의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 종사자 수에 대한 패턴을 의미한다.

기존 집계구의 경우, 시흥의 남서 방면인 반월특수지역시화지구 일대에 많은 종사자 수가 과밀해 있는 강한 Hot spot을 보여주며, 북동쪽의 매화일반산업단지 일대에도 Hot spot의 경향을 보여준다. 반면에, Cold spot은 정왕4동 일대를 중심으로 나타난다.

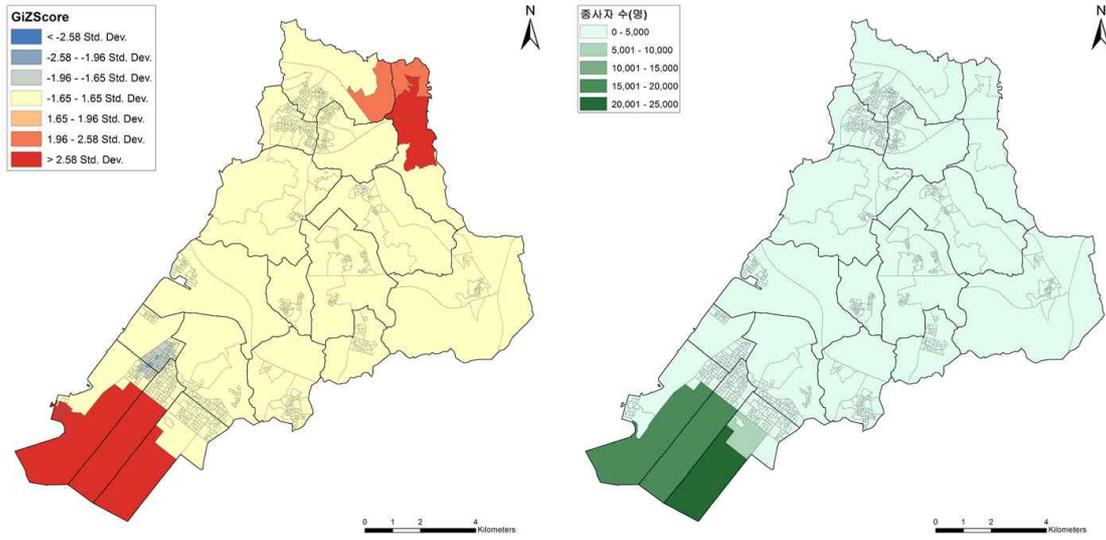
대안1.1의 경우는 기존 집계구의 경우와 흡사하게 반월특수지역시화지구 일대에서 Hot spot이 뚜렷하며, 매화일반산업단지 일대에서도 많은 종사자 수가 밀집된 패턴이다. 정왕4동 일대 중심의 Cold spot도 비슷하다.

대안1.2의 경우로는 대안1.1의 경우에 비해 반월특수지역시화지구 일대의 Hot spot 일부분과 매화일반산업단지 일대의 Hot spot이 해소되었다. 반면에, 정왕동 일대를 포함하여 거모동 일대, 신천동 일대 및 매화동 일대, 목감택지개발예정지구 일대 등지에서 Cold spot이 생성되었다.

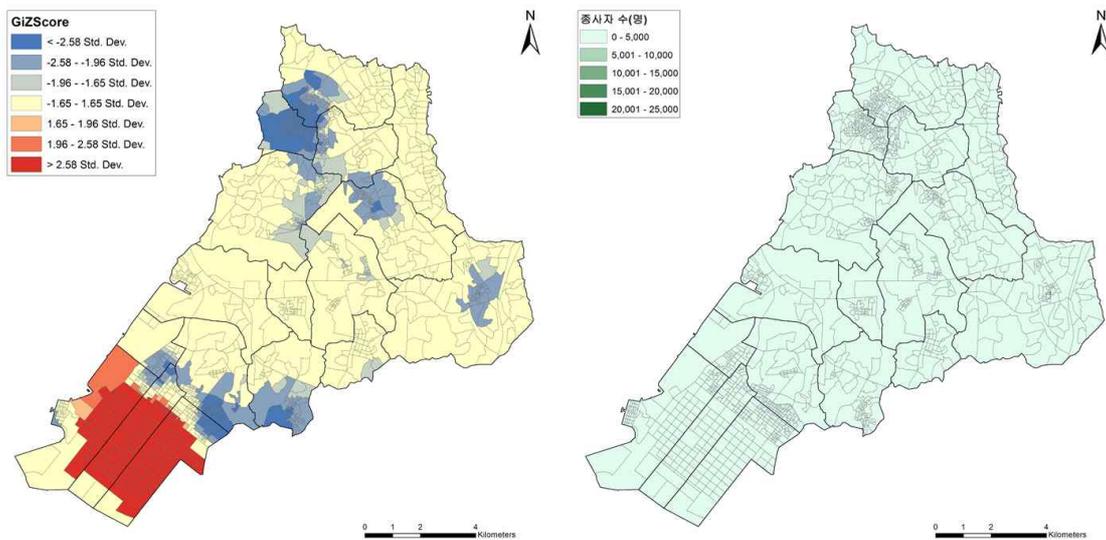
대안1.3의 경우에는 반월특수지역시화지구 일대에 종사자 다수가 편중된 Hot spot이 발생하며, 북쪽 방향의 신천동 일대 및 매화동 일대, 정왕동과 거모동 일대가 Cold spot이다.



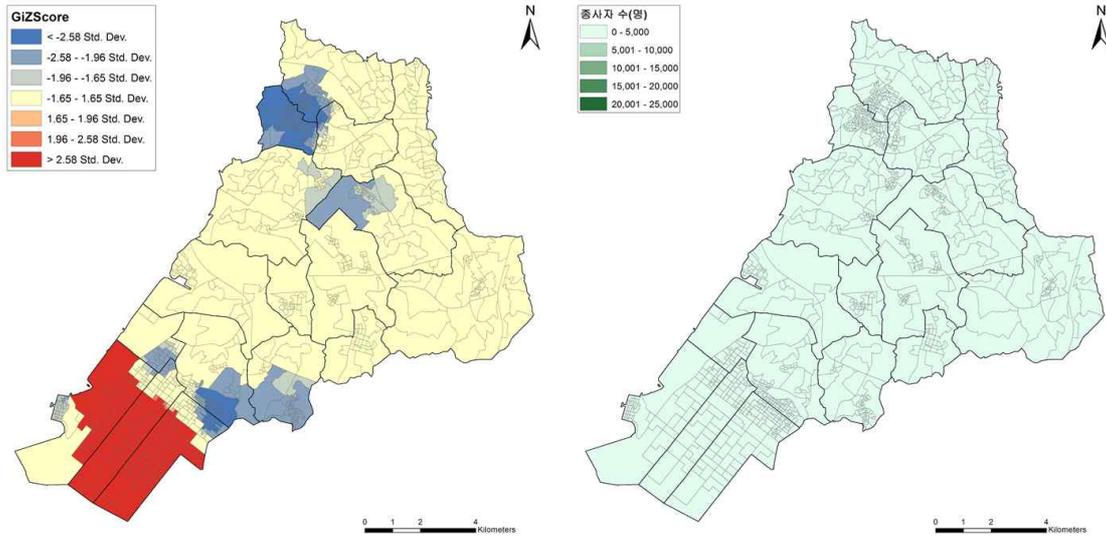
<그림 4-75> 시흥 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-76> 시흥 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-77> 시흥 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-78> 시흥 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-25>는 시흥의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (12)에서 대안1.2 (152)로 가면서 많아지지만, 대안1.3 (71)에서는 감소한다. 평균은 기존 집계구 (5973.42)에서 대안1.2 (460.49)로 갈수록 낮아지는 추세이며, 대안1.3 (984.13)에서는 다시 높아진다.

<표 4-25> 대안1의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

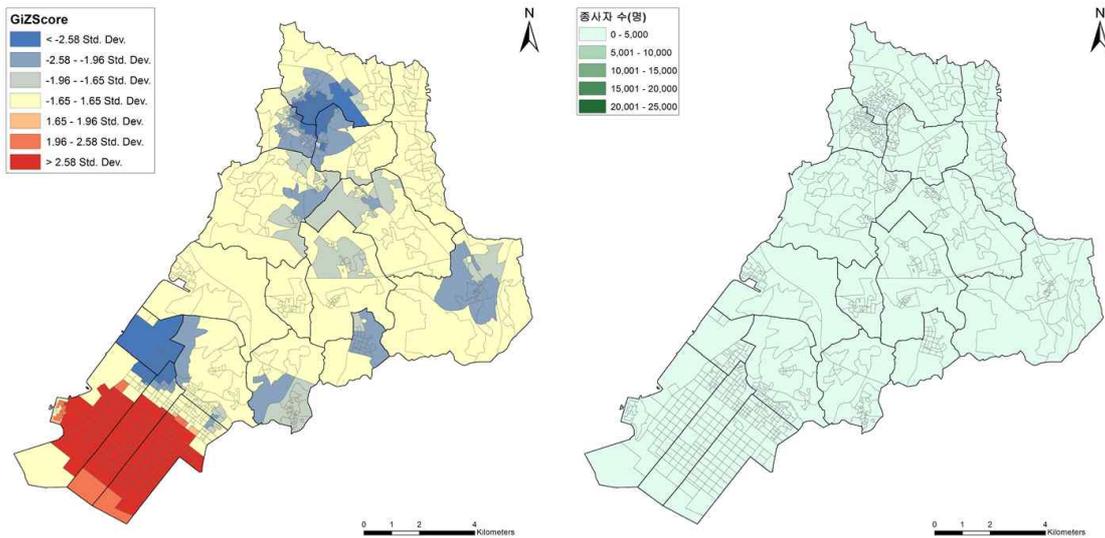
시흥		종사자
기존 집계구	집계구 수	12
	평균	5973.42
대안1.1	집계구 수	19
	평균	3452.47
대안1.2	집계구 수	152
	평균	460.49
대안1.3	집계구 수	71
	평균	984.13

아래의 <그림 4-79>, <그림 4-80>, <그림 4-81>은 시흥의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 종사자 수에 대한 패턴을 보여준다.

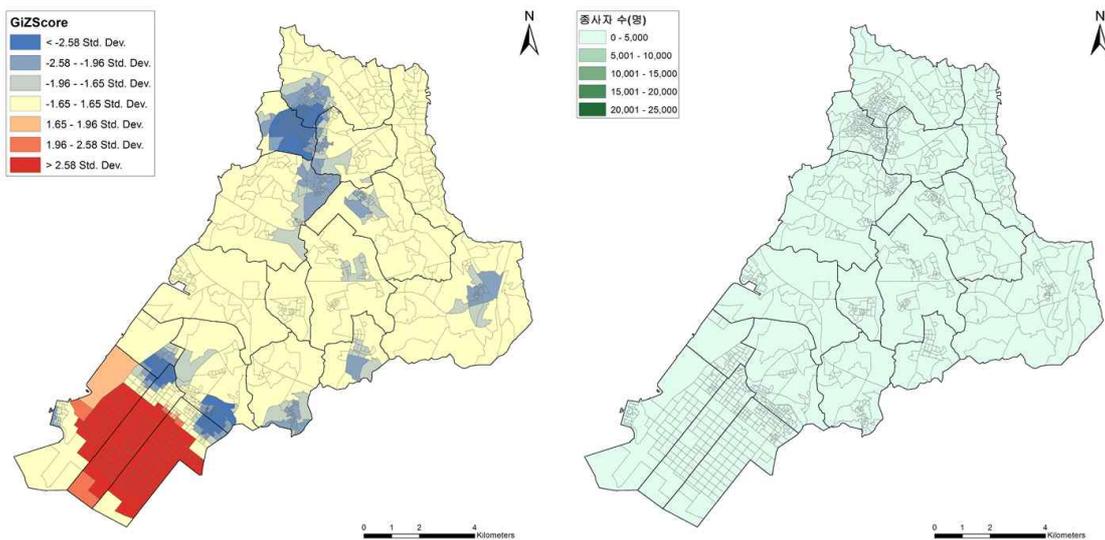
대안2.1의 경우로는 종사자 수가 과밀한 반월특수지역시화지구 일대에서의 Hot spot이 독보적이다. 배곧도시개발구역 일대와 북쪽 방면의 은계공공주택지구 일대, 매화동 일대, 목감택지개발예정지구 일대, 거모동 일대 등이 Cold spot에 해당한다.

대안2.2의 경우에는 Hot spot이 반월특수지역시화지구 일대에서 강한 성향으로 나타난다. 대안2.1의 경우와 비교해보면, 배곧도시개발구역 일대의 Cold spot은 해소되었으며, 북쪽 방향의 신천동 일대 및 정왕동, 거모동 일대, 목감택지개발예정지구 일대에 Cold spot이 분포한다.

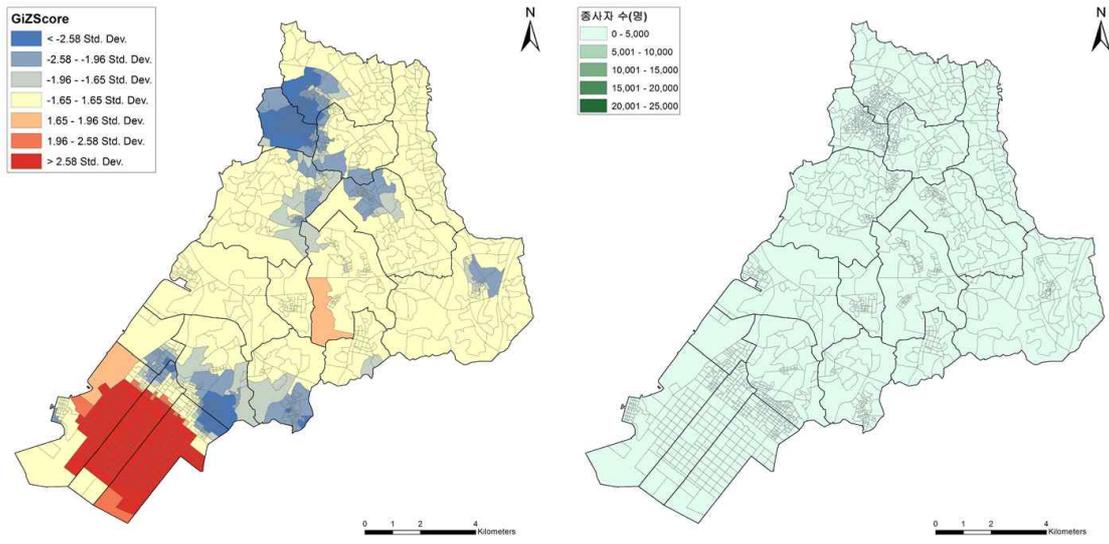
대안2.3의 경우, 대안2.2의 경우와 유사하게 반월특수지역시화지구 일대를 중심으로 강한 성향의 Hot spot이 나타나며, 신천동, 정왕동, 거모동 일대, 목감택지개발예정지구 일대는 종사자 소수가 밀집해있는 Cold spot이다.



<그림 4-79> 시흥 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-80> 시흥 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-81> 시흥 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-26>은 시흥의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (12)보다 대안2.1 (137), 대안2.2 (127), 대안2.3 (155) 모두 증가하였다. 반면에, 평균은 기존 집계구 (5973.42)에서 대안2.1 (509.72), 대안2.2 (553.94), 대안2.3 (465.21) 모두 큰 폭으로 감소하였다.

<표 4-26> 대안2의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

시흥		종사자
기존 집계구	집계구 수	12
	평균	5973.42
대안2.1	집계구 수	137
	평균	509.72
대안2.2	집계구 수	127
	평균	553.94
대안2.3	집계구 수	155
	평균	465.21

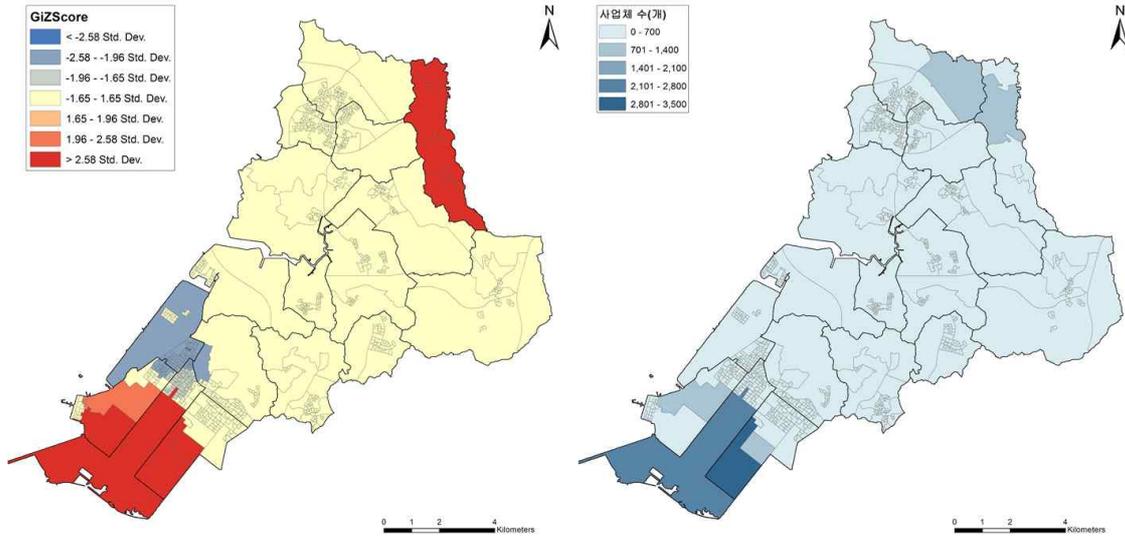
아래의 <그림 4-82>, <그림 4-83>, <그림 4-84>, <그림 4-85>은 시흥의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 사업체 수에 대한 패턴을 표현한다.

기존 집계구의 경우, 기존 집계구의 종사자 수 패턴 지도와 같이 반월특수지역시화지구 일대 및 매화일반산업단지 일대의 Hot spot이 돋보이며, 배곧도시개발구역 일대에는 사업체 소수가 밀집된 Cold spot을 형성한다.

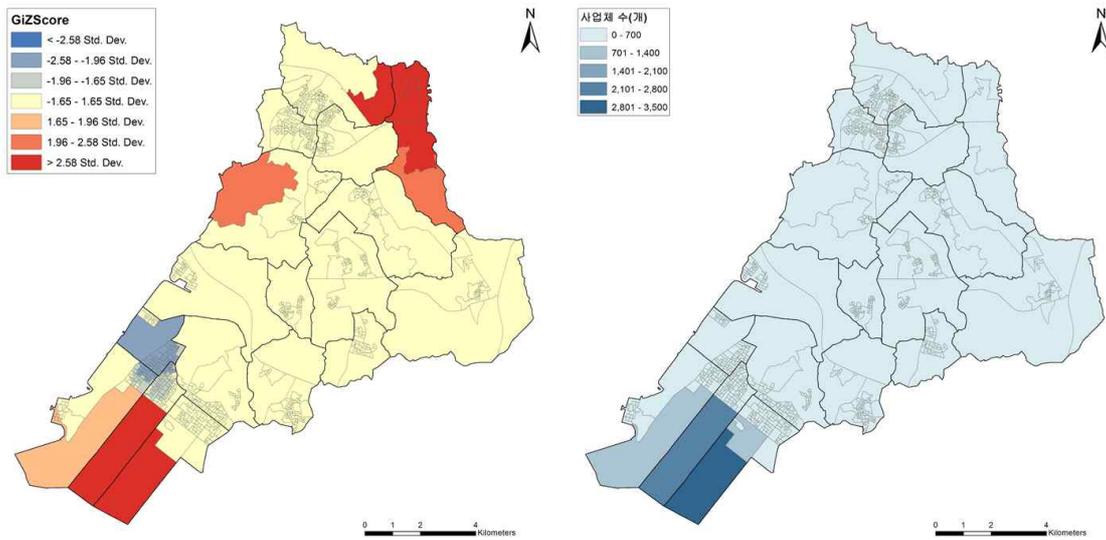
대안1.1의 경우에는 기존 집계구의 경우에 비해 상대적으로 반월특수지역시화지구 일대 및 매화일반산업단지 일대의 Hot spot이 해소되며, 방산동 일대에 사업체 다수가 균집하는 Hot spot의 성향을 나타낸다. 또한 배곧도시개발구역 일대의 Cold spot이 약간 소멸하였다.

대안1.2의 경우는 반월특수지역시화지구 일대에 사업체 수가 과밀한 Hot spot을 제외하고는 약간의 Cold spot과 Hot spot이 국지적으로 산재한 분포 형태이다.

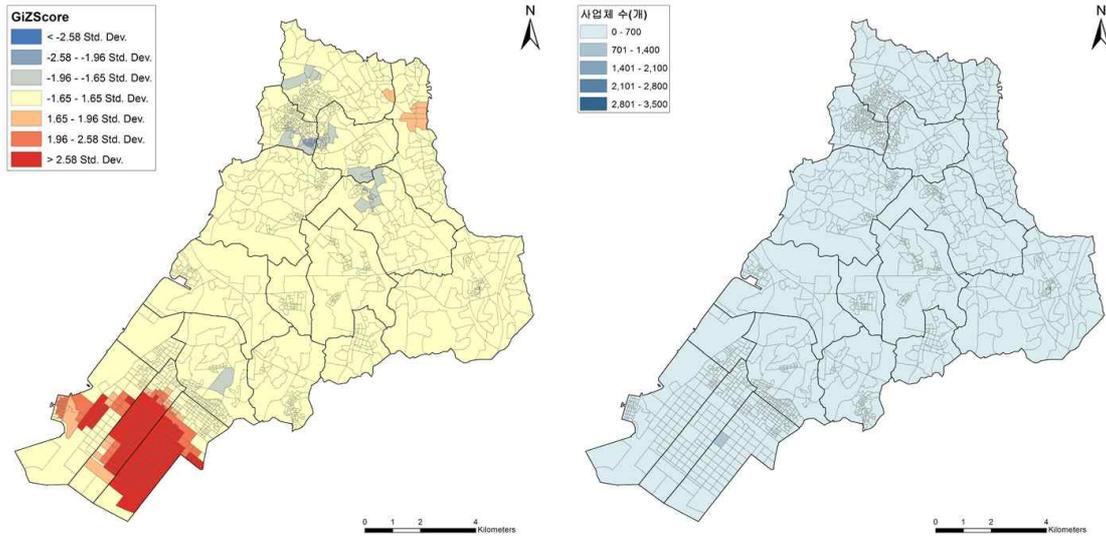
대안1.3의 경우로는 Hot spot이 반월특수지역시화지구 일대 및 배곧도시개발구역 절반에 걸쳐 패턴을 보이며, 신천동 일대와 매화동 일대, 정왕동, 거모동 일대가 Cold spot에 해당한다.



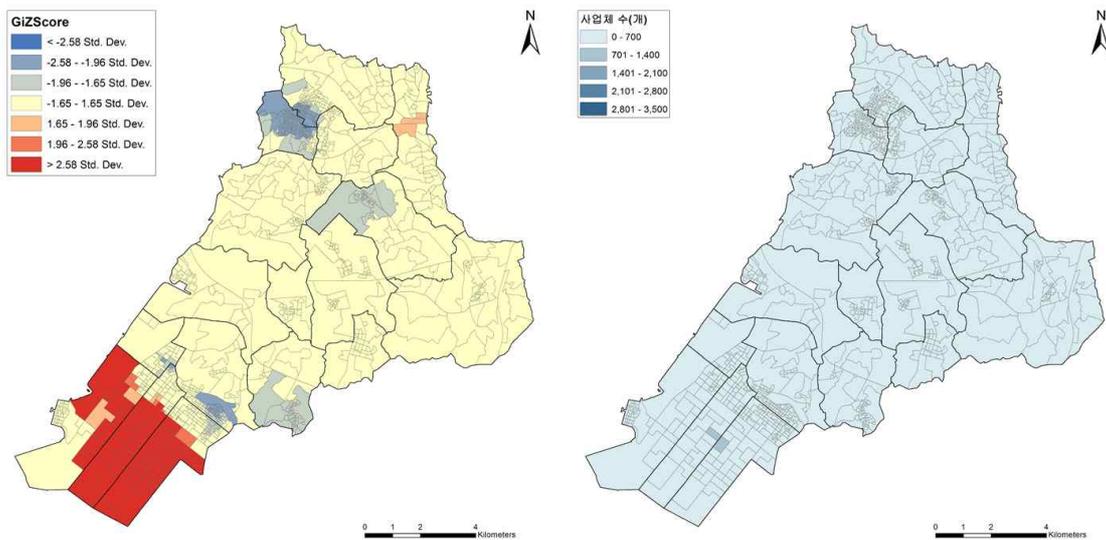
<그림 4-82> 시흥 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-83> 시흥 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-84> 시흥 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-85> 시흥 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-27>은 시흥의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (13)보다 대안1.1 (8)이 적지만, 대안1.2 (134)와 대안1.3 (64)은 증가하였다. 평균은 기존 집계구 (809.85)보다 대안1.1 (1097.50)이 높은 반면, 대안1.2 (61.18)와 대안1.3 (129.23)은 낮아졌다.

<표 4-27> 대안1의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

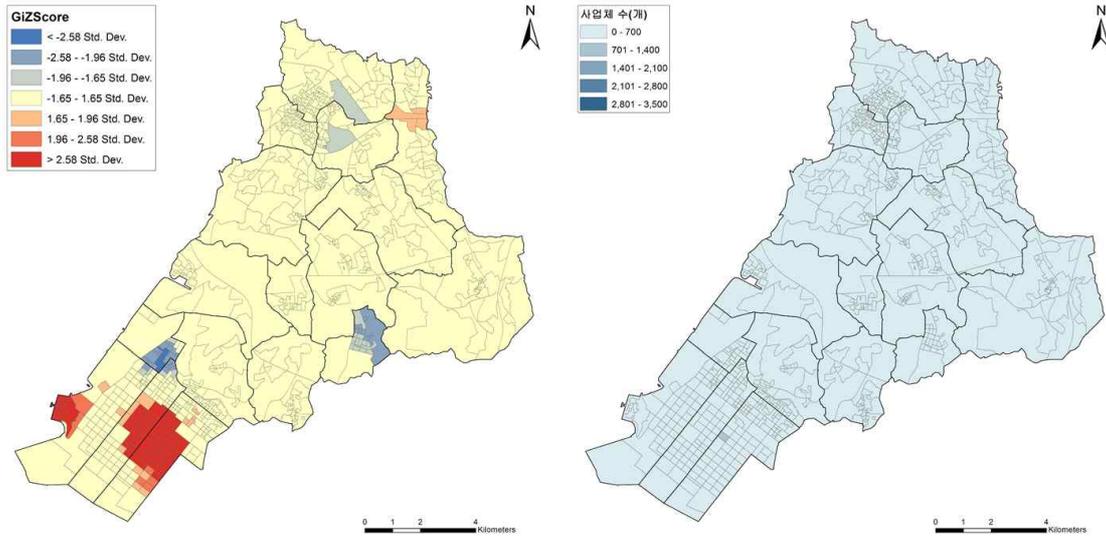
시흥		사업체
기존 집계구	집계구 수	13
	평균	809.85
대안1.1	집계구 수	8
	평균	1097.50
대안1.2	집계구 수	134
	평균	61.18
대안1.3	집계구 수	64
	평균	129.23

아래의 <그림 4-86>, <그림 4-87>, <그림 4-88>은 시흥의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 사업체 수에 대한 패턴을 의미한다.

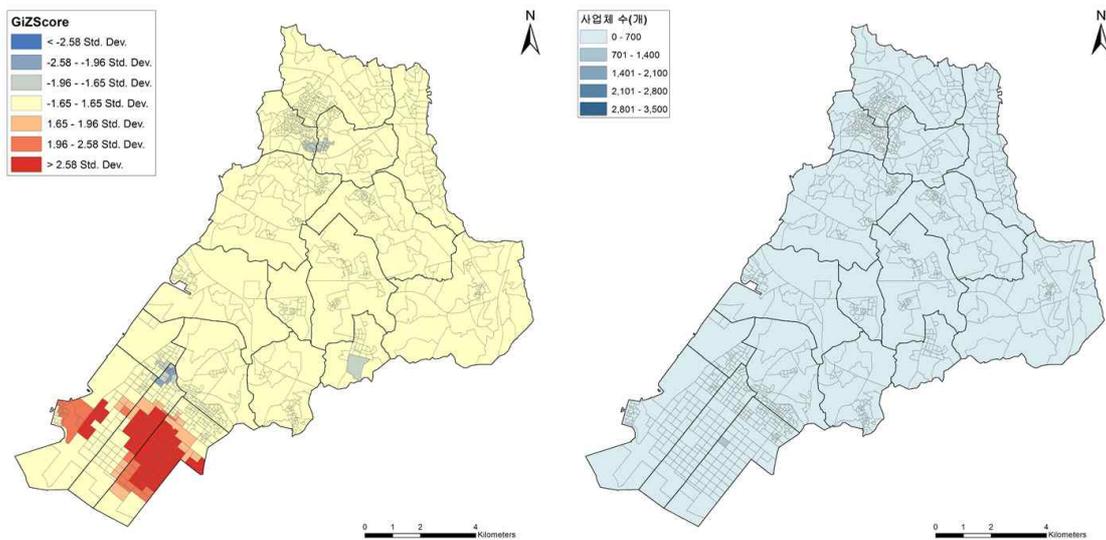
대안2.1의 경우는 반월특수지역시화지구 일부분과 오이도 일대에 사업체 수가 과밀해있는 Hot spot이 발생하며, 정왕4동 일대 및 능곡동 일대에는 Cold spot의 경향이 나타난다.

대안2.2의 경우에는 대안2.1의 경우와 같이 Hot spot이 반월특수지역시화지구 일부분과 오이도 일대에서 강한 성향이지만, Cold spot은 전반적으로 해소됨을 견주어 볼 수 있다.

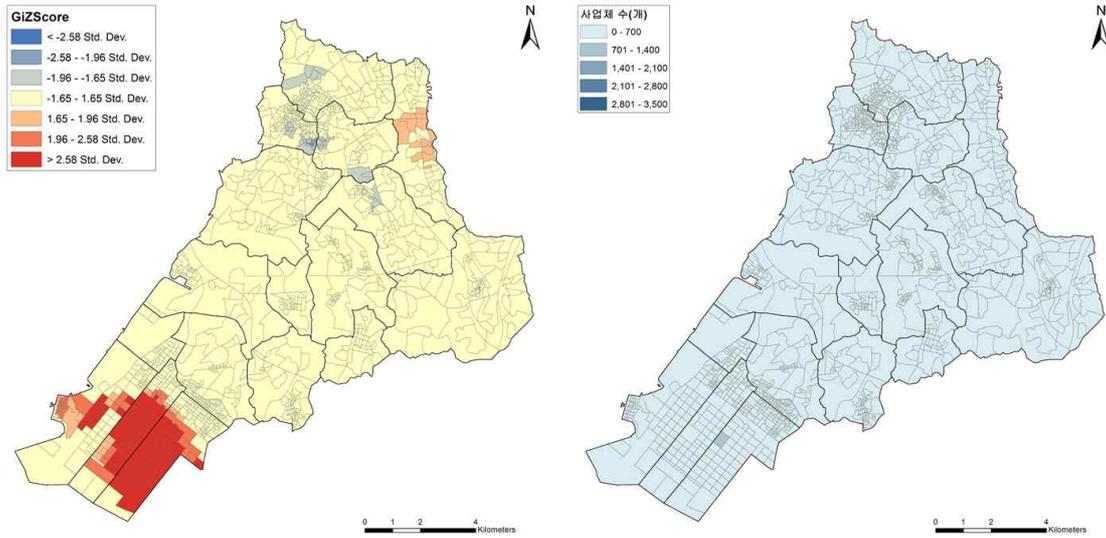
대안2.3의 경우, 사업체 다수는 유독 반월특수지역시화지구 일부분과 오이도 일대에 주로 분포함에 따라 Hot spot을 형성하고, 은계공공주택지구의 부분 일대에서는 Cold spot의 패턴이 산재한다.



<그림 4-86> 시흥 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-87> 시흥 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-88> 시흥 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-28>은 시흥의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (13)에서 대안2.3 (132)으로 갈수록 점진적으로 증가하는 반면에, 평균은 기존 집계구 (809.85)보다 대안2.3 (60.17)으로 가면서 감소하는 경향이다. 특히, 대안2.3 (60.17)의 평균값이 가장 낮음으로써 최적인 것으로 미루어 볼 수 있다.

<표 4-28> 대안2의 시흥 : 2표준편차 지역 통계 사업체 수

시흥		사업체
기존 집계구	집계구 수	13
	평균	809.85
대안2.1	집계구 수	67
	평균	92.24
대안2.2	집계구 수	85
	평균	80.25
대안2.3	집계구 수	132
	평균	60.17

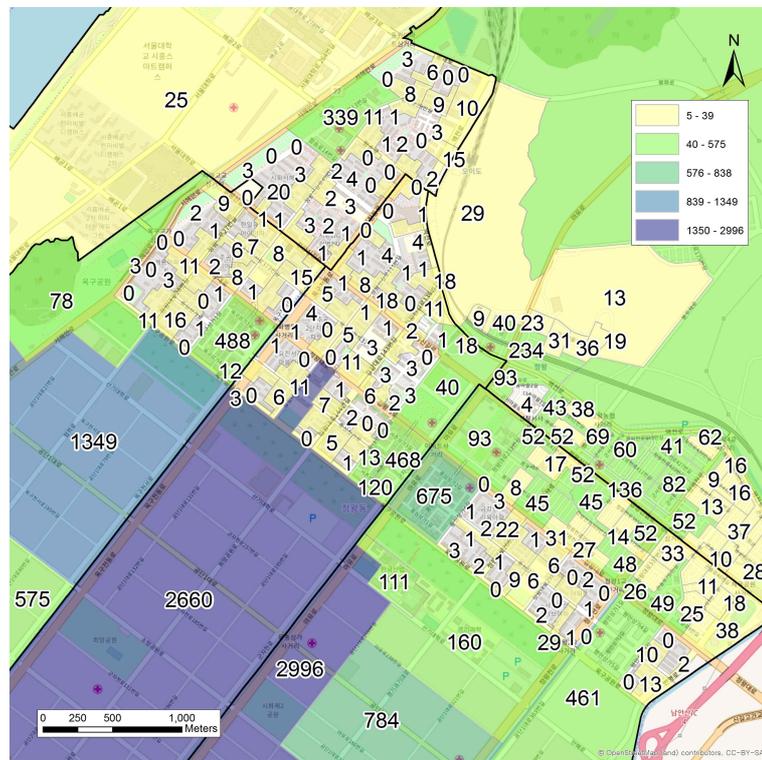
아래의 <그림 4-89>에서 <그림 4-95>는 시흥의 반월특수지역시화지구 일대에 대한 사업체 수 예시이다.

기존 집계구의 경우에는 2660과 2996의 수치 구역에 많은 사업체 수가 편중되어있다.

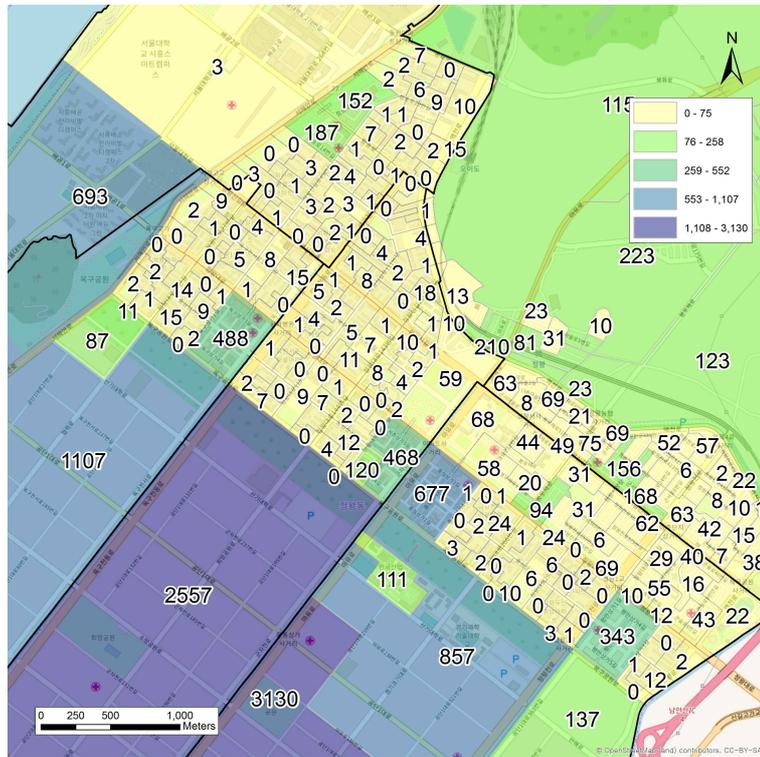
대안1.1의 경우에는 기존 집계구 경우의 사업체 수 과밀 일대가 확장된 양상

을 보인다. 이와 대조적으로 대안1.2의 경우는 많은 사업체 수 밀집을 해소함으로써 패턴이 세분되었다. 대안1.3의 경우에는 부분적으로 사업체 수 과밀 일대가 생성되었다.

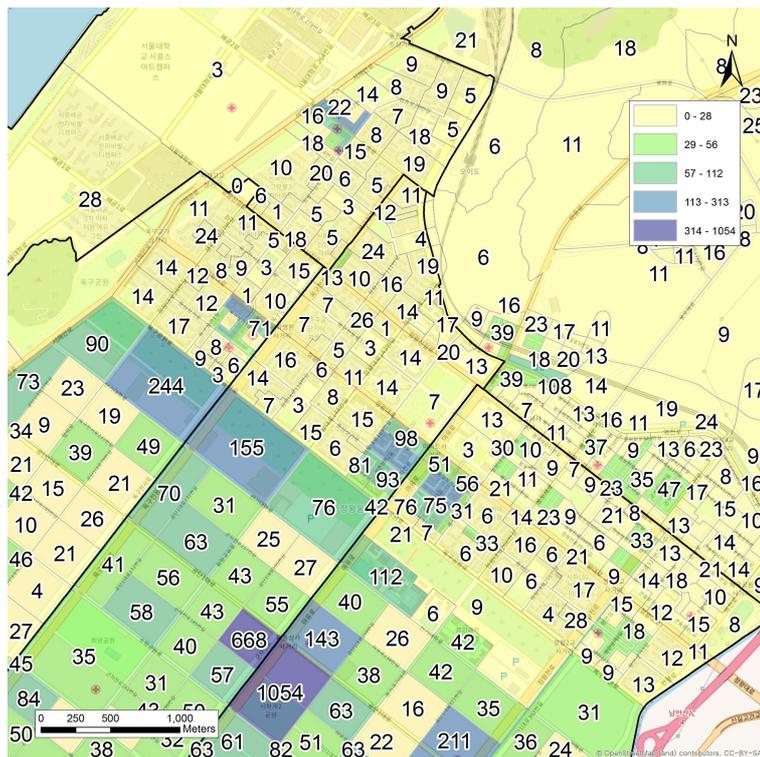
대안2.1의 경우, 668과 1054의 수치 구역 외에는 대체로 사업체 수가 균일해졌으며, 대안2.2의 경우는 대안2.1 경우의 우측에 해당한 과밀 일대를 해소한 것이 특징이다. 대안2.3의 경우에는 668과 1054의 수치 구역 일대를 중심으로 사업체 다수가 분포해있는 반면, 이북 일대는 사업체 수의 패턴이 전반에 걸쳐 세분 및 균등해졌다.



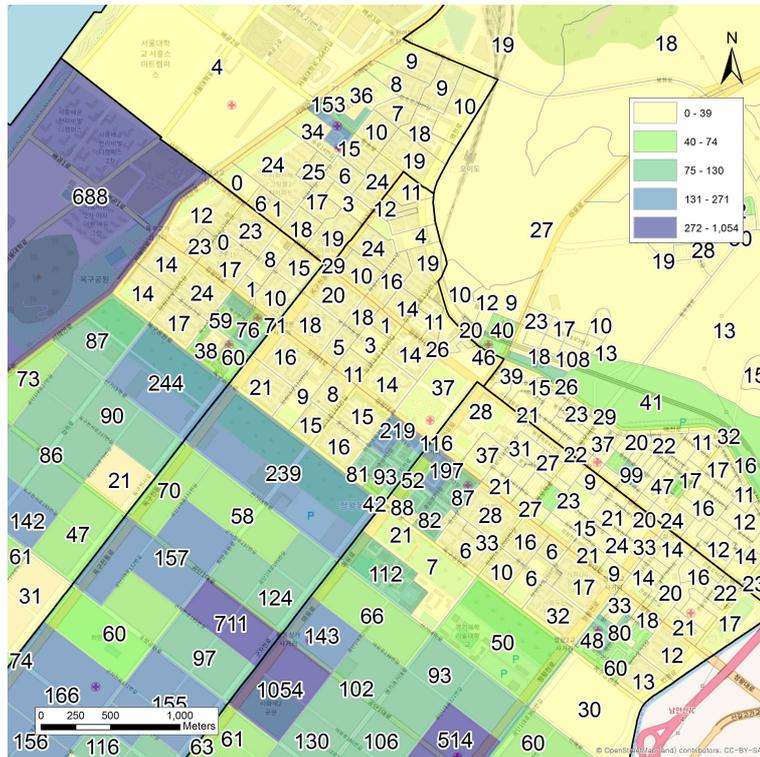
<그림 4-89> 시흥 : 기존 집계구의 사업체 수 예시



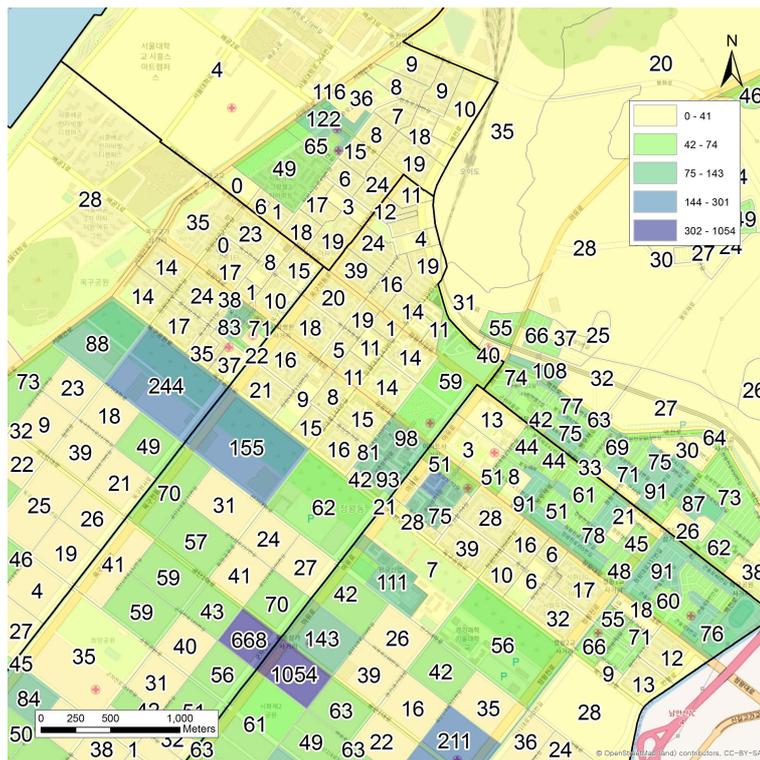
<그림 4-90> 시흥 : 대안1.1의 사업체 수 예시



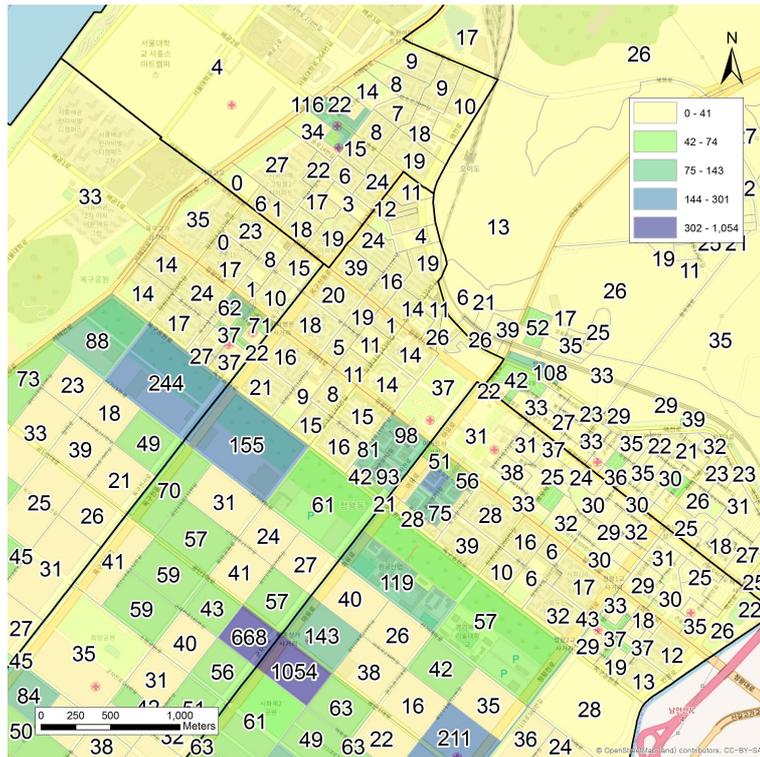
<그림 4-91> 시흥 : 대안1.2의 사업체 수 예시



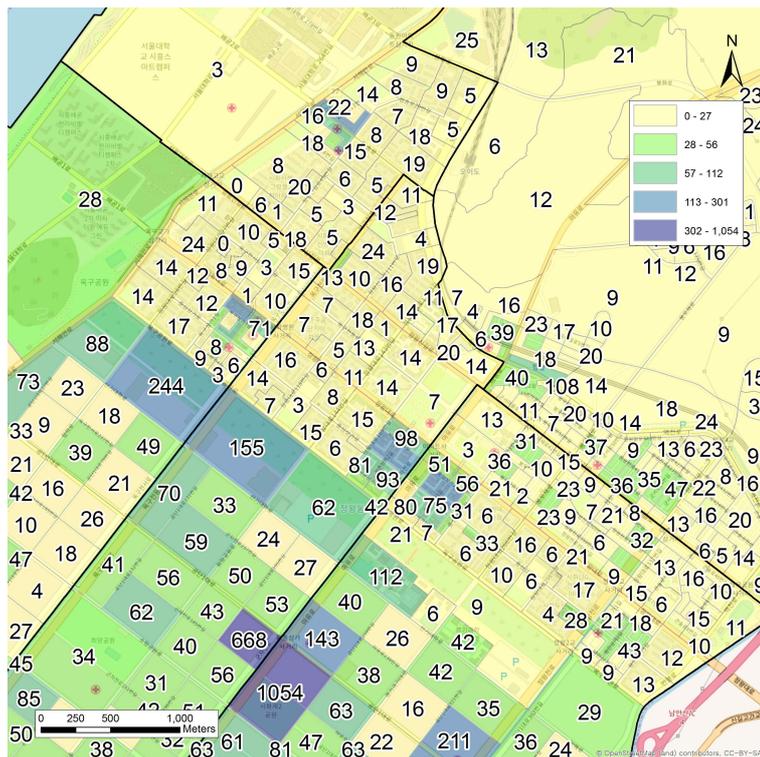
<그림 4-92> 시흥 : 대안1.3의 사업체 수 예시



<그림 4-93> 시흥 : 대안2.1의 사업체 수 예시



<그림 4-94> 시흥 : 대안2.2의 사업체 수 예시



<그림 4-95> 시흥 : 대안2.3의 사업체 수 예시

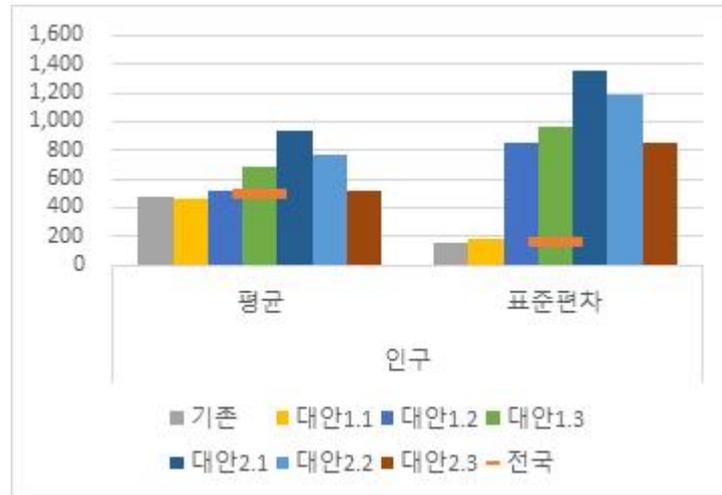
## 라. 노원

서울시 노원구의 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차는 아래 <표 4-29>와 같다.

<표 4-29> 노원 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차

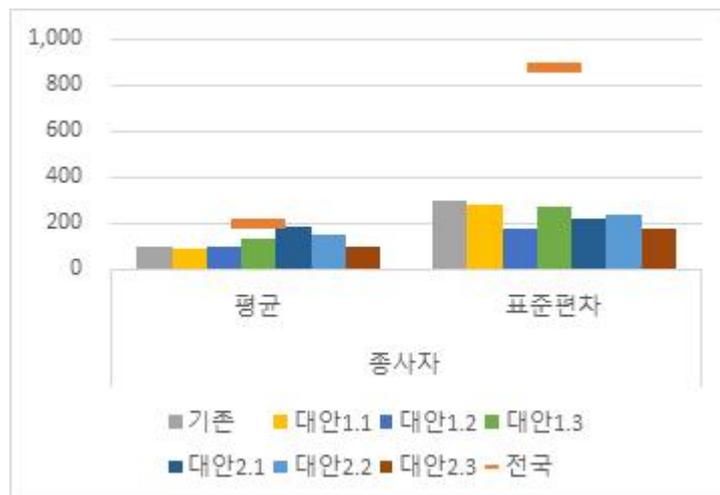
	인구		종사자	사업체
기존 집계구	평균	474.27	91.94	16.87
	표준편차	152.29	294.43	45.22
대안1.1	평균	461.07	89.01	16.39
	표준편차	185.82	281.48	43.75
대안1.2	평균	515.22	99.46	18.32
	표준편차	853.06	176.33	25.89
대안1.3	평균	686.95	132.61	24.42
	표준편차	963.79	269.47	36.57
대안2.1	평균	936.43	180.77	33.29
	표준편차	1354.17	221.60	37.04
대안2.2	평균	766.29	147.93	27.24
	표준편차	1181.75	233.49	30.26
대안2.3	평균	514.73	99.37	18.30
	표준편차	850.35	176.48	25.88

<그림 4-96>의 노원 인구 평균 및 표준편차 그래프에서 평균뿐만 아니라 표준편차에서 대안2.1과 대안2.2가 전국에 비하여 크게 증가한다. 노원은 대표적인 주거지역 중 하나이며, 인구수를 기준으로 집계구를 확정하는 기존 집계구와 대안1.1의 경우에는 인구의 표준편차가 낮게 나타나지만, 종사자 수나 사업체 수를 기준으로 확정하는 대안2.1과 대안2.2의 경우에는 집계구 내 거주인구 수의 동질성을 유지하기 어려우므로 주거지역의 특성이 잘 나타난다고 볼 수 있다.



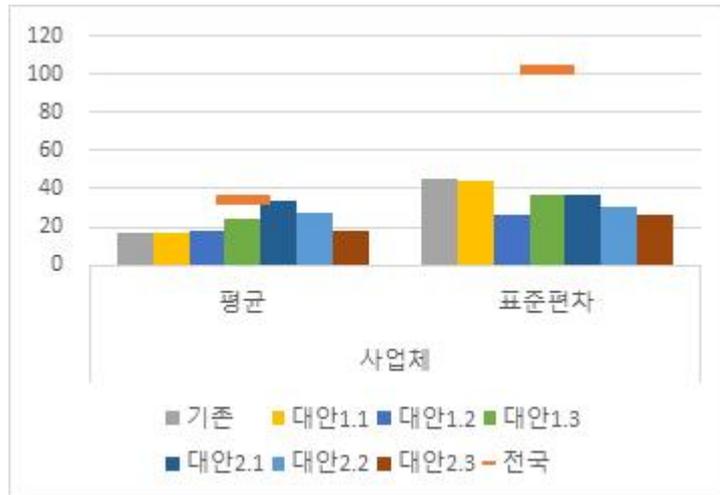
<그림 4-96> 노원 인구 평균 및 표준편차

<그림 4-97>의 노원 종사자 평균 및 표준편차 그래프에서 평균에서 전국 수치보다 모두 낮게 나타나며, 표준편차에서도 전국과 비교하여 전체적으로 매우 낮은 경향이 나타난다. 이 또한 노원이 대표적인 주거지역 중 하나이기 때문에 전국보다 전체적으로 낮은 값을 나타내는 것으로 보인다.



<그림 4-97> 노원 종사자 평균 및 표준편차

<그림 4-98>의 노원 사업체 평균 및 표준편차 그래프에서 평균은 <그림 4-97>과 비슷한 패턴이 나타나며, 표준편차는 모두 전국에 비해 확실히 낮고, 대안2.3으로 갈수록 점차 감소하는 경향이 나타난다.



<그림 4-98> 노원 사업체 평균 및 표준편차

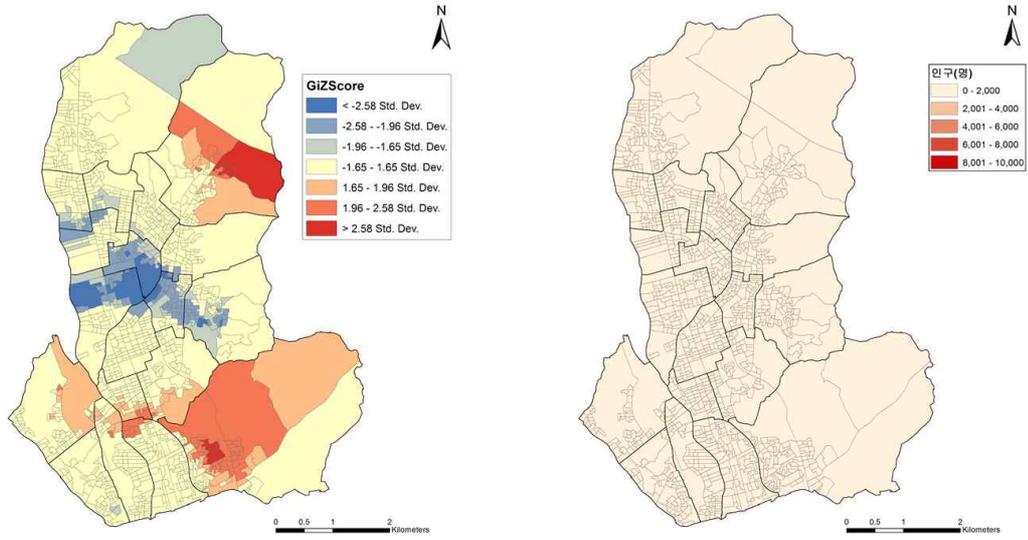
아래의 <그림 4-99>, <그림 4-100>, <그림 4-101>, <그림 4-102>는 노원의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 인구수에 대한 패턴을 나타낸다.

기존 집계구의 경우는 인구 다수가 군집한 Hot spot이 상계재정비촉진지구 일대와 공릉동 일대이다. 반면에, 상계동 일대는 적은 인구수가 분포해있는 Cold spot 패턴이다.

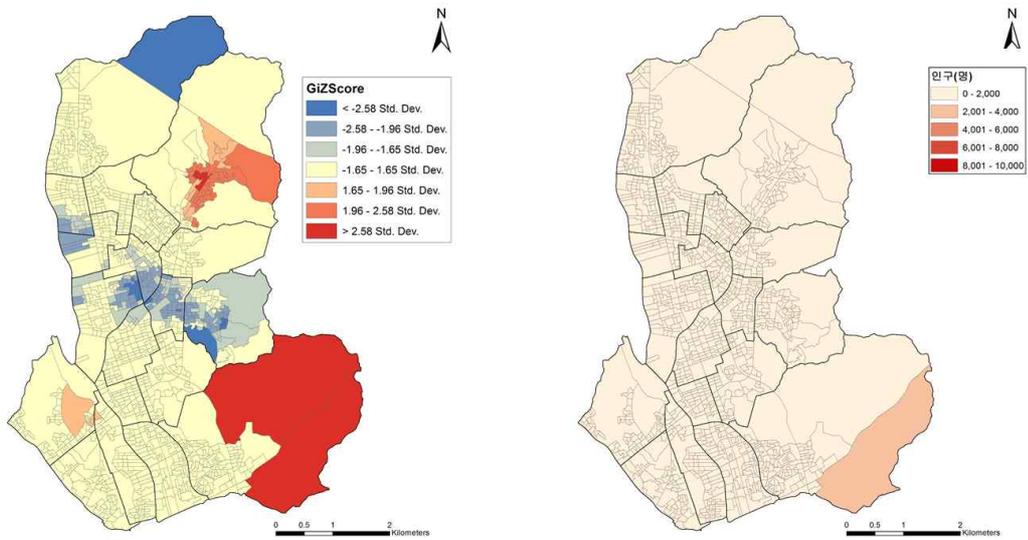
대안1.1의 경우로는 기존 집계구의 경우에 비해서 공릉동 일대의 Hot spot 성향이 강화되었으며, 상계재정비촉진지구 일대도 Hot spot에 해당한다. Cold spot은 수락산 일대에서 뚜렷하며, 상계7·8동 및 중계본동 일대가 포함된다.

대안1.2의 경우, 중계2·3동 및 하계동 중심의 일대와 상계8동 일대가 강화된 Hot spot이며, 남쪽 방향의 월계3동 및 공릉2동 일대와 상계3·5동의 경계 일대를 중심으로 Cold spot을 형성한다.

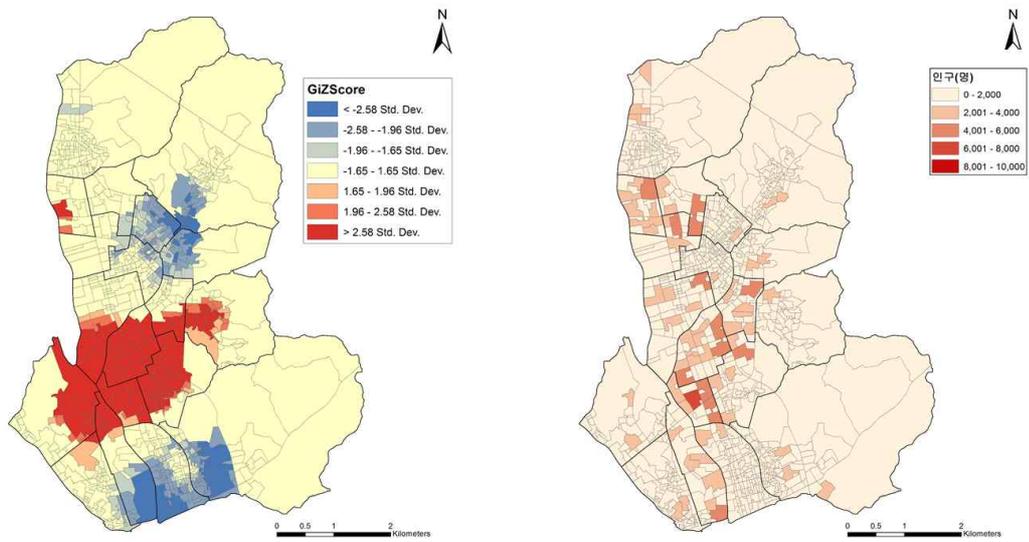
대안1.3의 경우에는 대안1.2의 경우에 비해 중계2·3동 및 하계동 중심의 일대의 Hot spot이 확장되었다. Cold spot의 경우는 월계3동 및 공릉2동 일대를 중심으로 강화되었지만, 상계3·5동의 경계 일대 성향은 완화되었다.



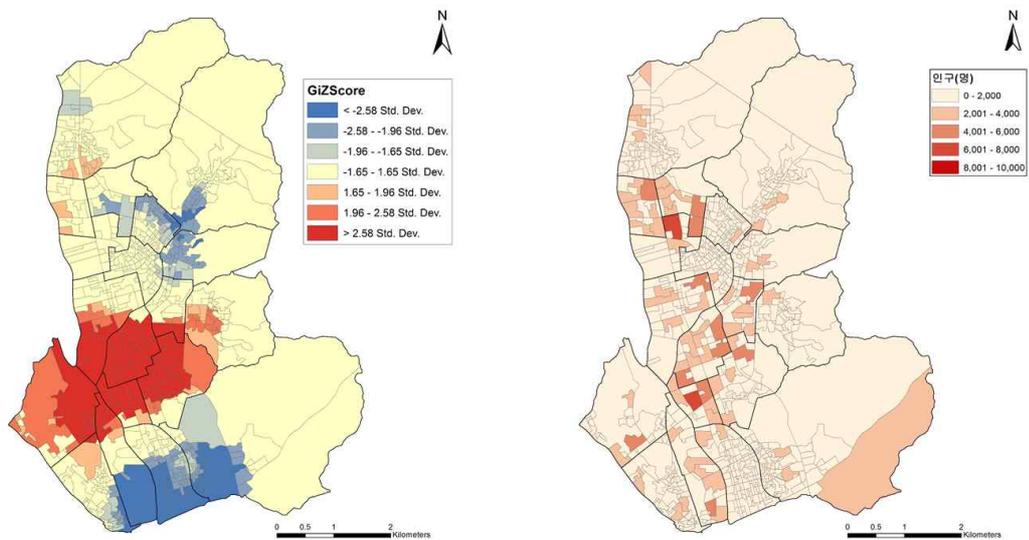
<그림 4-99> 노원 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-100> 노원 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-101> 노원 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-102> 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-30>은 노원의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (71)보다 대안1.1 (35)이 적지만, 대안1.2 (165)와 대안1.3 (115)는 더 많다. 평균은 기존 집계구 (518.51)에서 대안1.3 (1102.29)으로 갈수록 점차 증가하는 경향이 나타난다.

<표 4-30> 대안1의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

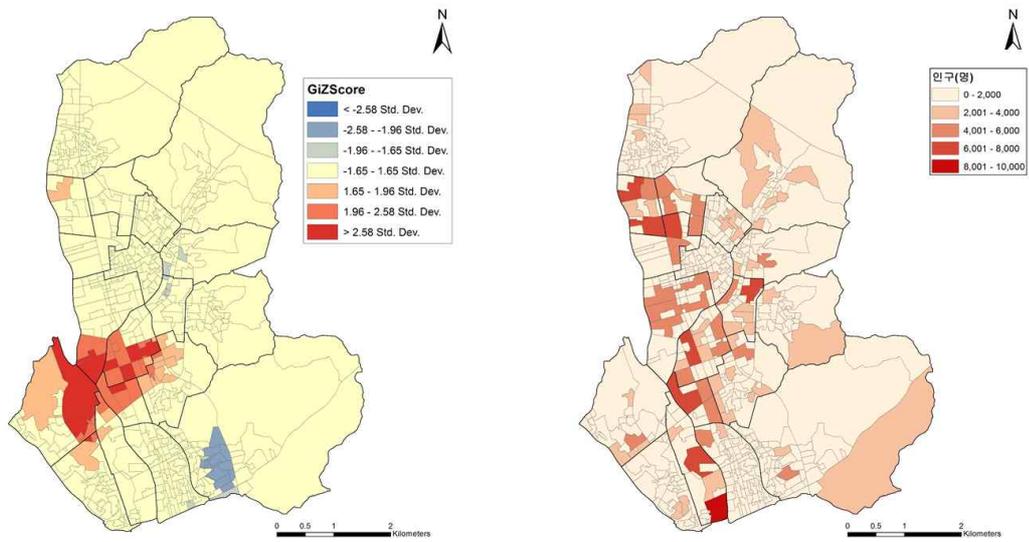
노원		인구
기존 집계구	집계구 수	71
	평균	518.51
대안1.1	집계구 수	35
	평균	582.40
대안1.2	집계구 수	165
	평균	813.51
대안1.3	집계구 수	115
	평균	1102.29

아래의 <그림 4-103>, <그림 4-104>, <그림 4-105>는 노원의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 인구수에 대한 패턴을 의미한다.

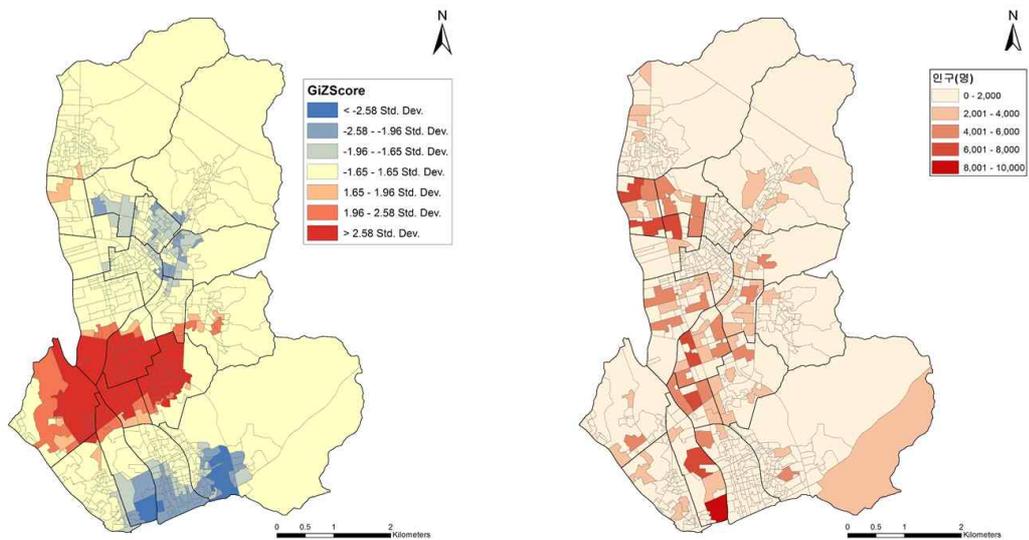
대안2.1의 경우, 월계4동 일대를 중심으로 인구수 분포가 과밀한 Hot spot이며, 공릉2동 일대는 Cold spot의 성향을 보인다.

대안2.2의 경우에는 중계2·3동 일대를 중심으로 Hot spot이 강하게 형성되며, 월계3동 및 공릉2동 일대, 상계3·5동의 경계 일대를 중심으로 적은 인구수가 군집된 Cold spot이 발생한다.

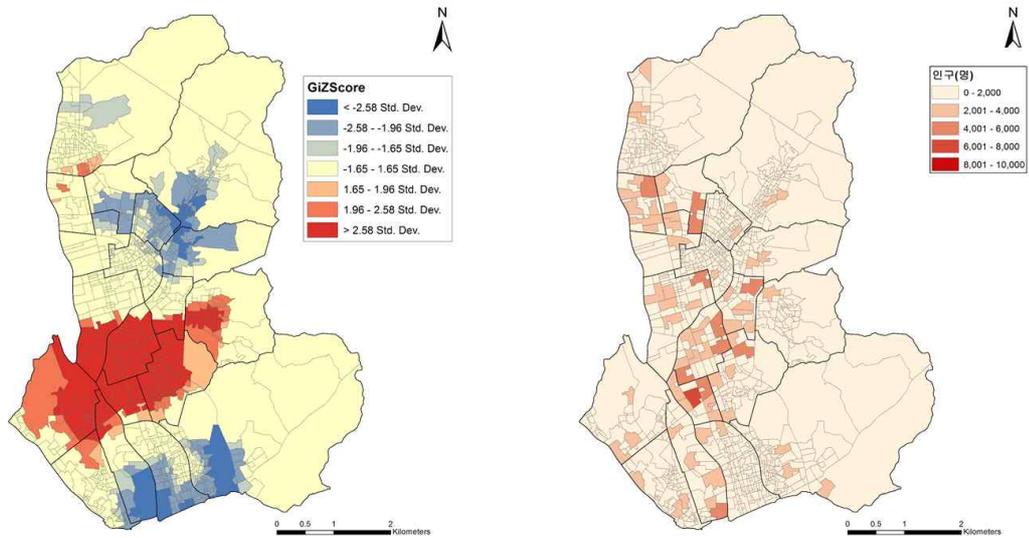
대안2.3의 경우로는 대안2.2의 경우와 비교해보았을 때, 중계2·3동 일대 중심의 Hot spot 범위가 확장되었으며, Cold spot도 월계3동 및 공릉2동 일대, 상계3·5동의 경계 일대를 중심으로 성향이 짙어진 양상이다.



<그림 4-103> 노원 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-104> 노원 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-105> 노원 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-31>은 노원의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (71)보다 대안2.1 (33)이 적지만, 대안2.2 (82)와 대안2.3 (175)는 더 많다. 평균은 기존 집계구 (518.51)보다 대안2.1 (1473.06), 대안2.2 (1186.76), 대안2.3 (772.78)보다 모두 높게 나온다.

<표 4-31> 대안2의 노원 : 2표준편차 지역 통계 인구

노원		인구
기존 집계구	집계구 수	71
	평균	518.51
대안2.1	집계구 수	33
	평균	1473.06
대안2.2	집계구 수	82
	평균	1186.76
대안2.3	집계구 수	175
	평균	772.78

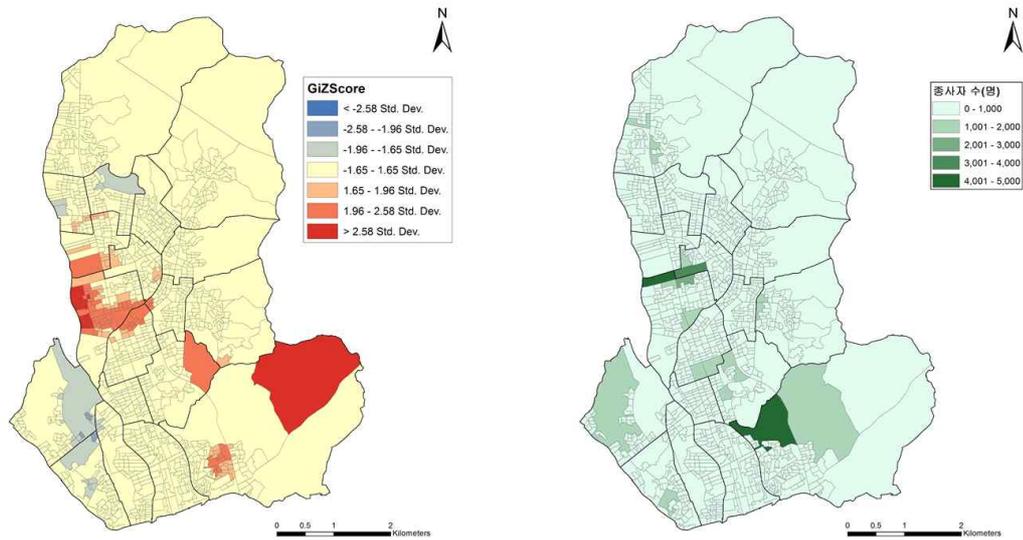
아래의 <그림 4-106>, <그림 4-107>, <그림 4-108>, <그림 4-109>는 노원의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 종사자 수 패턴을 표현한다.

기존 집계구의 경우, 공릉동 일대가 많은 종사자 수의 군집인 Hot spot이며, 상계동 일대에도 종사자 수가 밀집된 패턴이다.

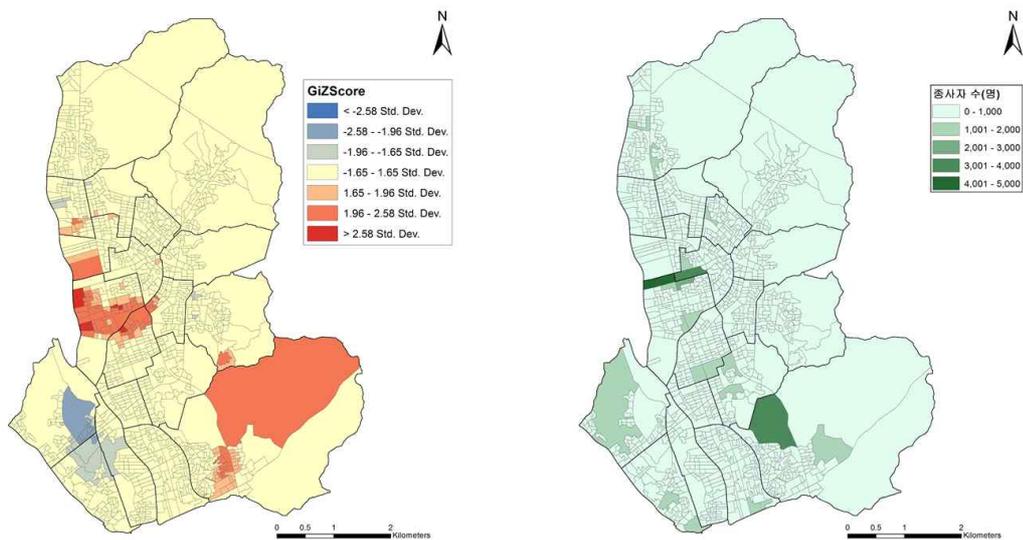
대안1.1의 경우에는 기존 집계구의 경우와 비슷하게 상계동 일대의 Hot spot 이 나타나며, 공릉동 일대의 많은 종사자 수 과밀이 완화되었다.

대안1.2의 경우는 상계동 일대와 중계동 일대, 공릉동 일대를 연결하는 Hot spot 영역이 생성되었다. 월계3동 및 공릉2동 일대를 포함하여 상계3·5동의 경계 일대를 중심으로 종사자 수가 과소한 Cold spot이 확장되었다.

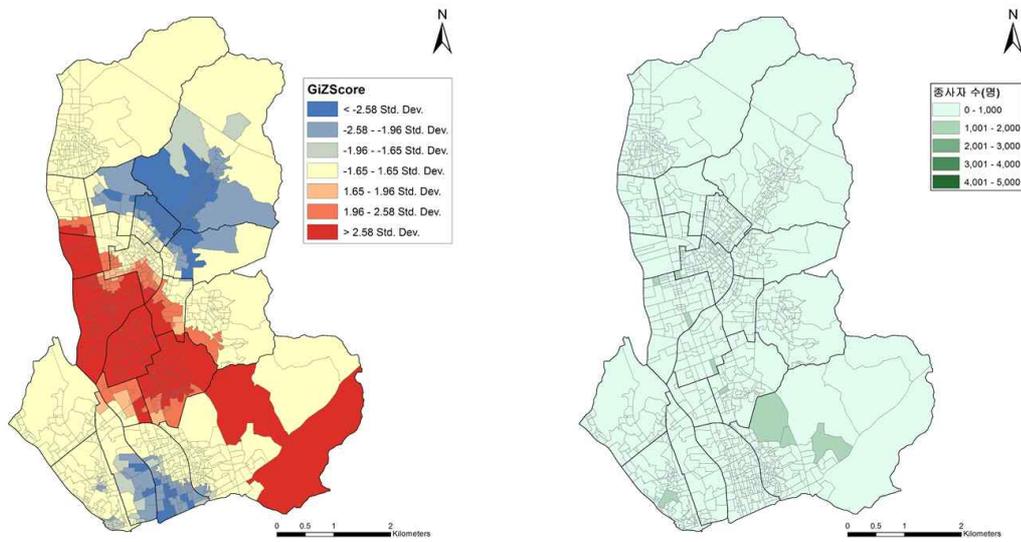
대안1.3의 경우로는 대안1.2의 경우에 비해서 상계동, 중계동, 공릉동 일대를 연결하는 Hot spot이 해소된 경향을 보인다. 월계3동 및 공릉2동 일대, 상계3·5동의 경계 일대를 중심으로 하는 Cold spot은 범위가 축소하였다.



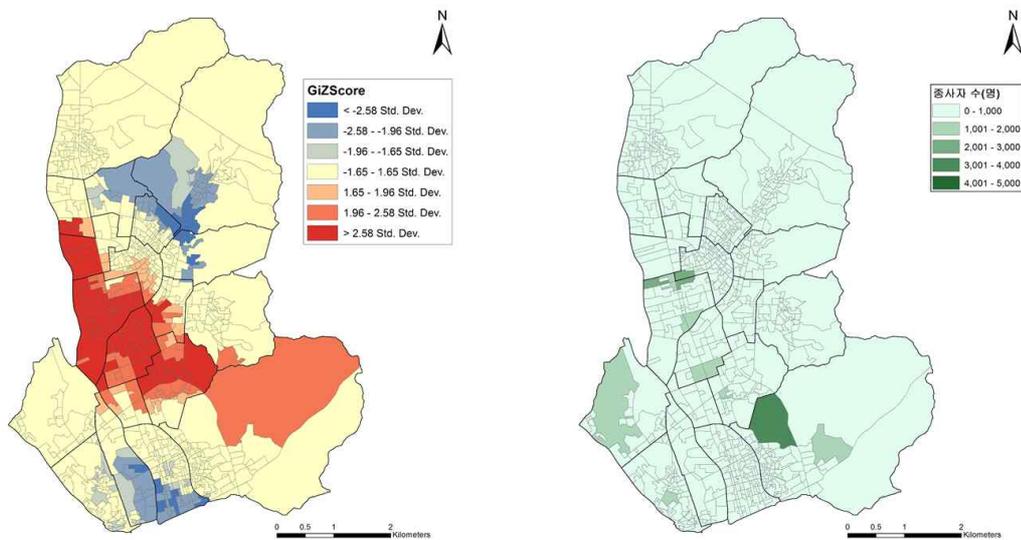
<그림 4-106> 노원 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-107> 노원 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-108> 노원 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-109> 노원 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-32>는 노원의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (56)에서 대안1.2 (202)로 갈수록 증가하나, 대안1.3 (106)에서는 다시 감소한다. 평균은 기존 집계구 (86.18)보다 대안1.1 (77.07)이 낮지만, 대안1.2 (160.32)와 대안1.3 (242.58)은 높은 추세이다.

<표 4-32> 대안1의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

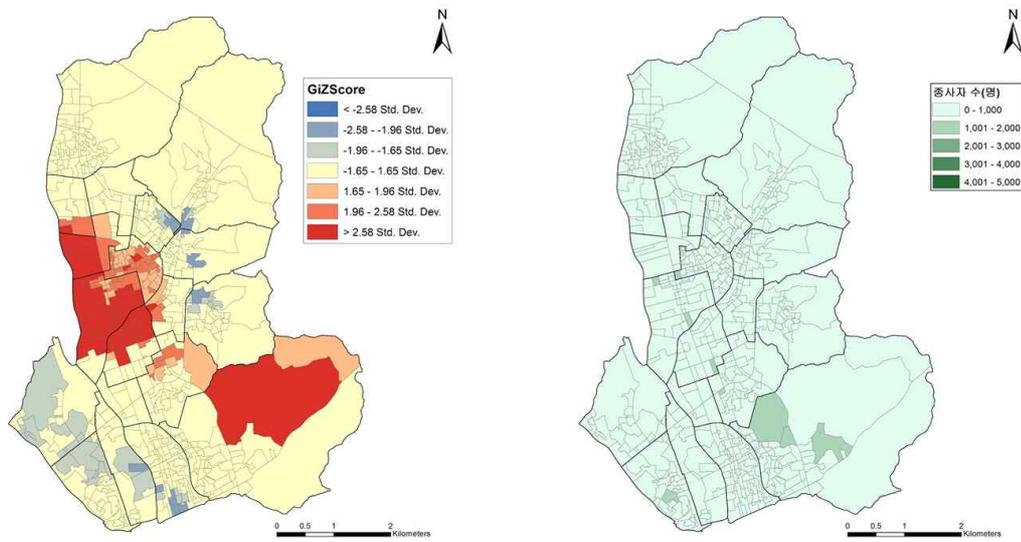
노원		종사자
기존 집계구	집계구 수	56
	평균	86.18
대안1.1	집계구 수	67
	평균	77.07
대안1.2	집계구 수	202
	평균	160.32
대안1.3	집계구 수	106
	평균	242.58

아래의 <그림 4-110>, <그림 4-111>, <그림 4-112>은 노원의 대안2.1, 대안 2.2, 대안2.3의 종사자 수에 대한 패턴을 보여준다.

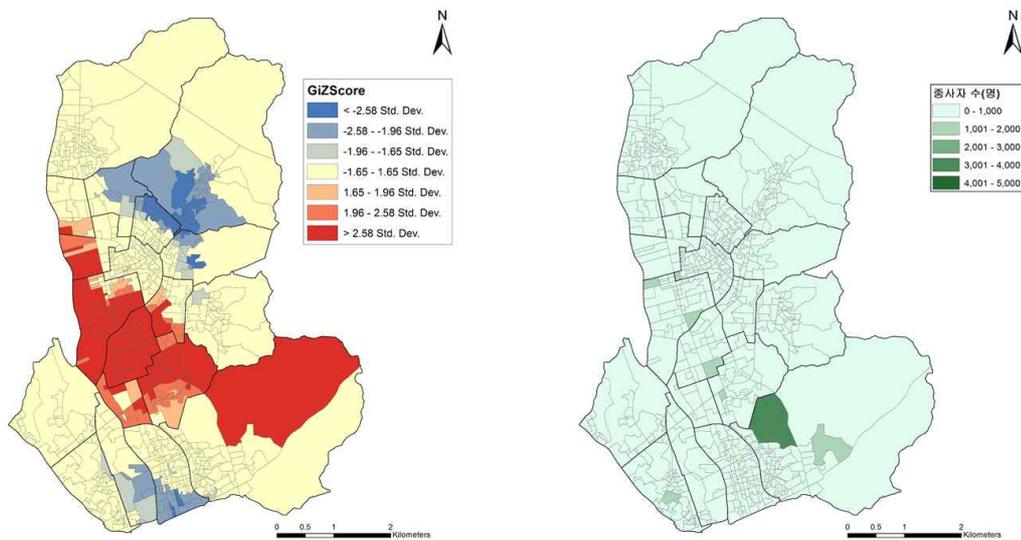
대안2.1의 경우에는 종사자 다수가 밀집한 Hot spot이 상계동 일대와 공릉동 일대인 반면에, 월계동 일대는 Cold spot의 경향이 나타난다.

대안2.2의 경우로는 공릉동 일대 및 중계2·3동 일대를 중심으로 Hot spot 영역이 발생한다. 대안2.1의 경우와 비교해보았을 때, 남쪽 방면의 월계3동 및 공릉2동 일대, 상계3·5동의 경계 일대를 중심으로 Cold spot이 확장한다.

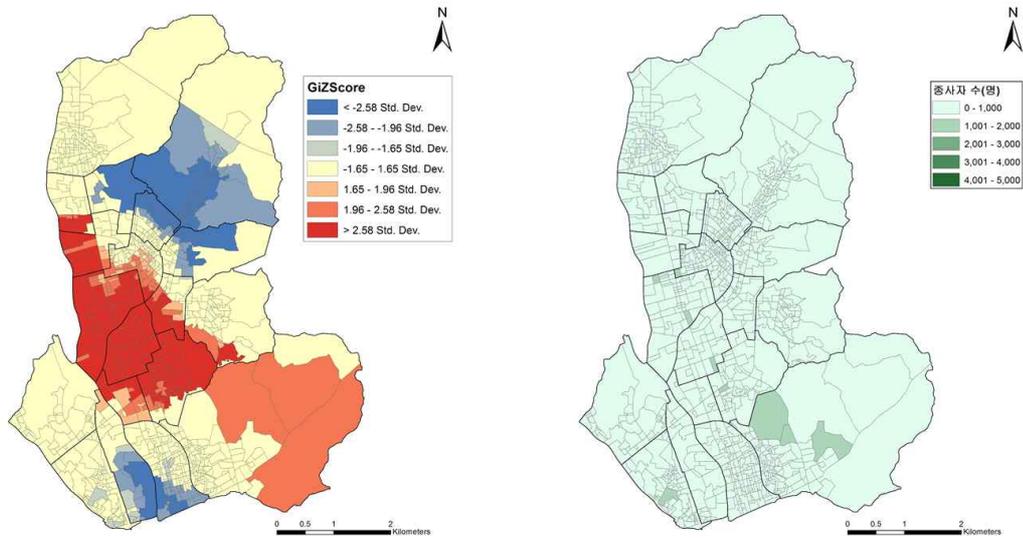
대안2.3의 경우, Hot spot은 대안2.2의 경우와 유사하게 중계2·3동 일대를 중심으로 형성되며, 공릉동 일대에서의 Hot spot 분포 패턴은 변형 및 완화되었다. 반대로, 월계3동 및 공릉2동 일대, 상계3·5동의 경계 일대 중심인 Cold spot은 성향이 강화되었다.



<그림 4-110> 노원 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-111> 노원 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-112> 노원 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-33>은 노원의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (56)에서 대안2.3 (199)으로 갈수록 증가하는 경향을 보인다. 평균은 기존 집계구 (86.18)에 비해 대안2.1 (257.96)이 더 높게 나타나지만, 대안2.3 (165.35)으로 가면서 감소한다.

<표 4-33> 대안2의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

노원		종사자
기존 집계구	집계구 수	56
	평균	86.18
대안2.1	집계구 수	85
	평균	257.96
대안2.2	집계구 수	94
	평균	227.10
대안2.3	집계구 수	199
	평균	165.35

아래의 <그림 4-113>, <그림 4-114>, <그림 4-115>, <그림 4-116>은 노원의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 사업체 수 패턴을 나타낸다.

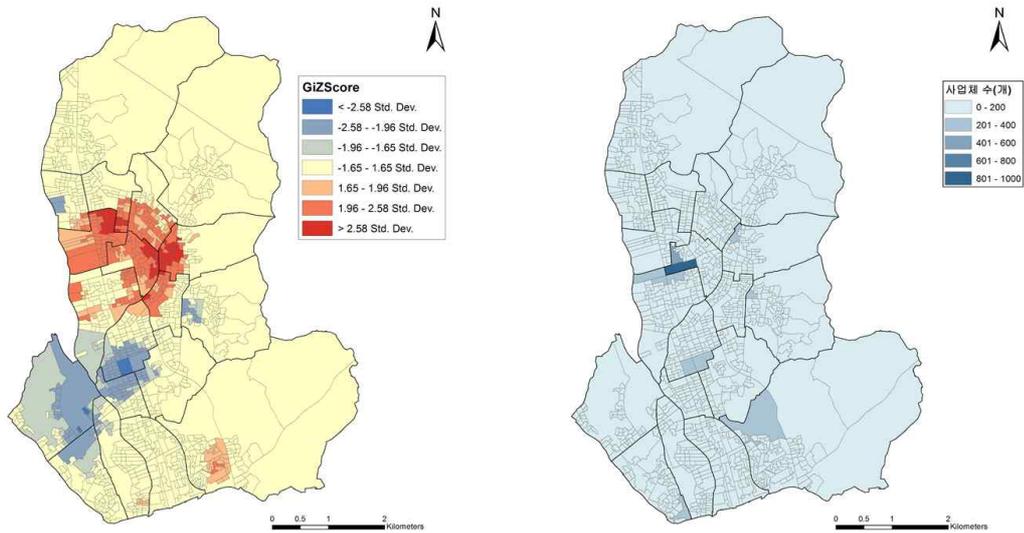
기존 집계구의 경우에는 상계동 일대가 Hot spot이지만, 월계동 일대는 사업체 수가 과소하게 분포해있는 Cold spot이다.

대안1.1의 경우도 기존 집계구의 경우와 마찬가지로 상계동 일대에 많은 사업체 수가 균집되어있는 Hot spot이 나타나며, Cold spot은 월계2동 및 중계2·3동에

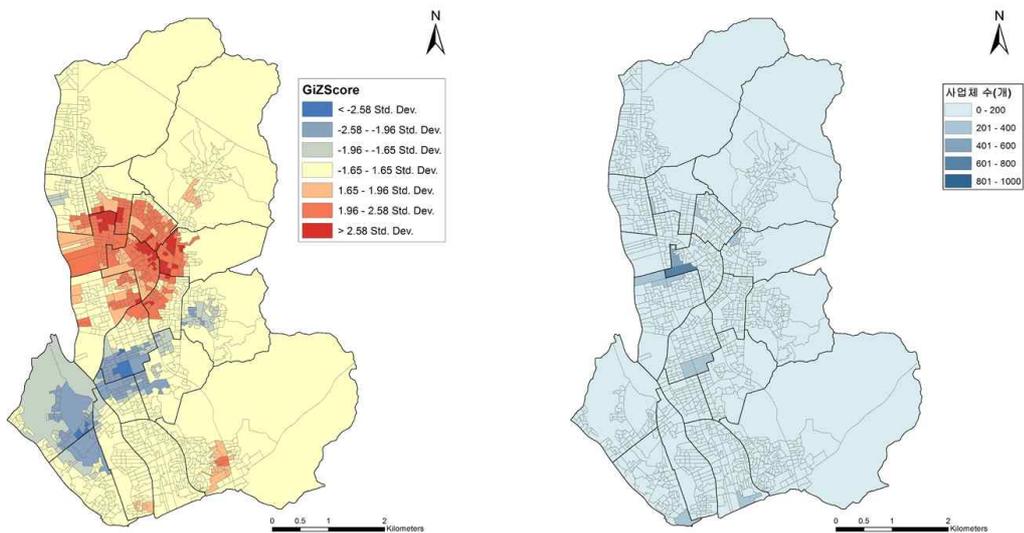
결쳐 분포한다.

대안1.2의 경우에는 대안1.1의 경우에 비해 상계동 일대의 Hot spot 영역이 명확해졌으며, 월계2동 일대를 중심으로 Cold spot의 성향을 보인다.

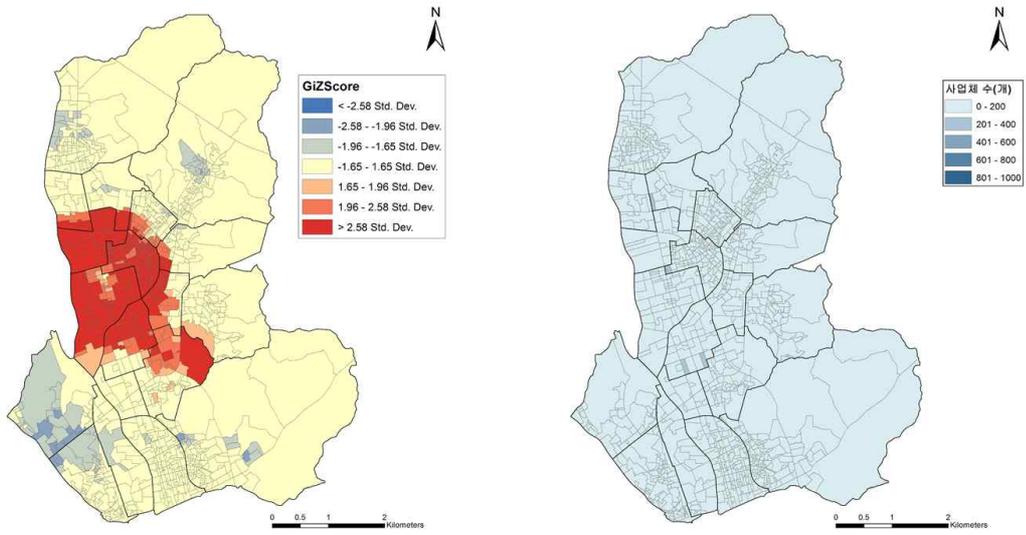
대안1.3의 경우는 대안1.2 경우의 Hot spot 분포 패턴과 흡사하나, Cold spot은 월계3동 및 공릉2동 일대 기반으로 형성되었다.



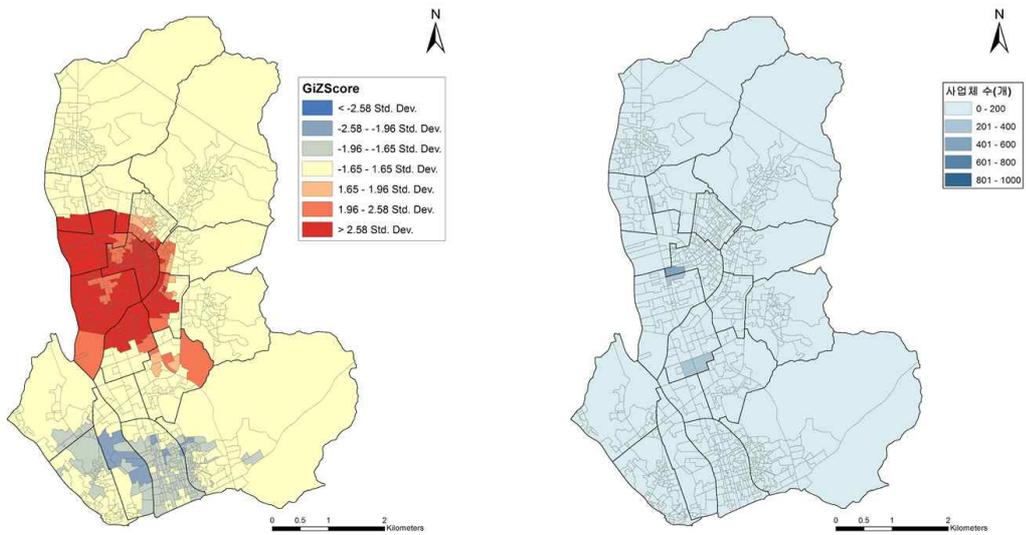
<그림 4-113> 노원 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-114> 노원 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-115> 노원 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-116> 노원 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-34>는 노원의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (185)보다 대안1.1 (207), 대안1.2 (261), 대안1.3 (189) 모두 많다. 평균에 있어서 기존 집계구 (18.29)보다 대안1.1 (16.78)이 낮지만, 대안1.2 (20.61)와 대안1.3 (29.57)은 더 높다.

<표 4-34> 대안1의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

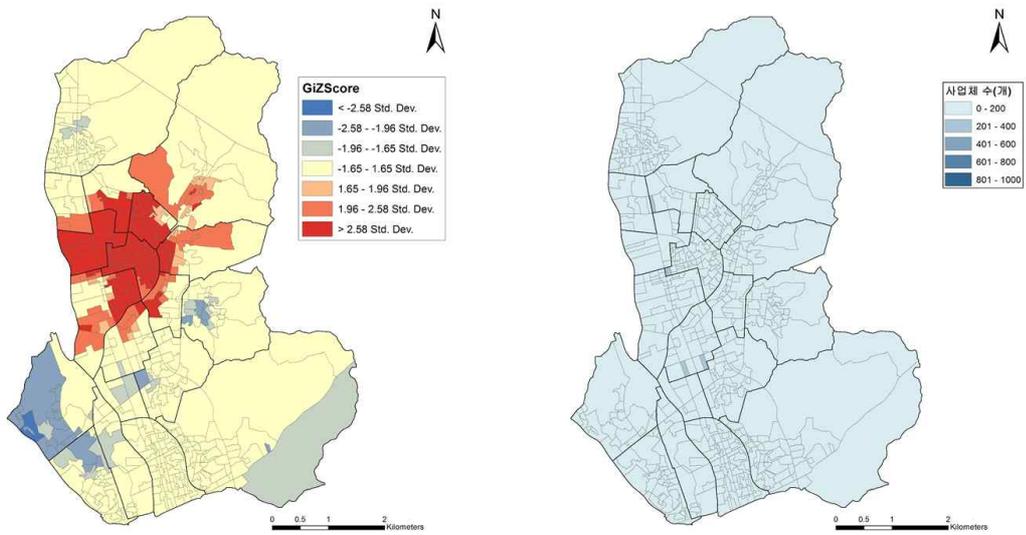
노원		사업체
기존 집계구	집계구 수	185
	평균	18.29
대안1.1	집계구 수	207
	평균	16.78
대안1.2	집계구 수	261
	평균	20.61
대안1.3	집계구 수	189
	평균	29.57

아래의 <그림 4-117>, <그림 4-118>, <그림 4-119>는 노원의 대안2.1, 대안 2.2, 대안2.3의 사업체 수에 대한 패턴을 의미한다.

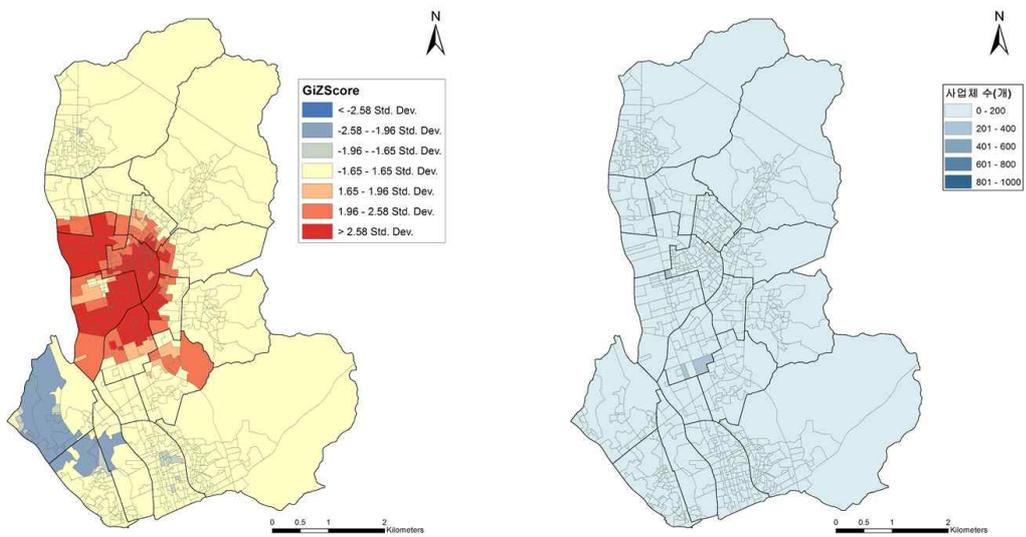
대안2.1의 경우, 사업체 수가 과밀화 된 상계동 일대가 Hot spot이며, 월계2동 일대를 중심으로 Cold spot이 나타나고, 남동쪽 방면의 공릉동 일부분에서 Cold spot의 경향을 보인다.

대안2.2의 경우도 Hot spot이 상계동 일대에 해당하며, 월계2동 일대에서는 Cold spot이 두드러진다.

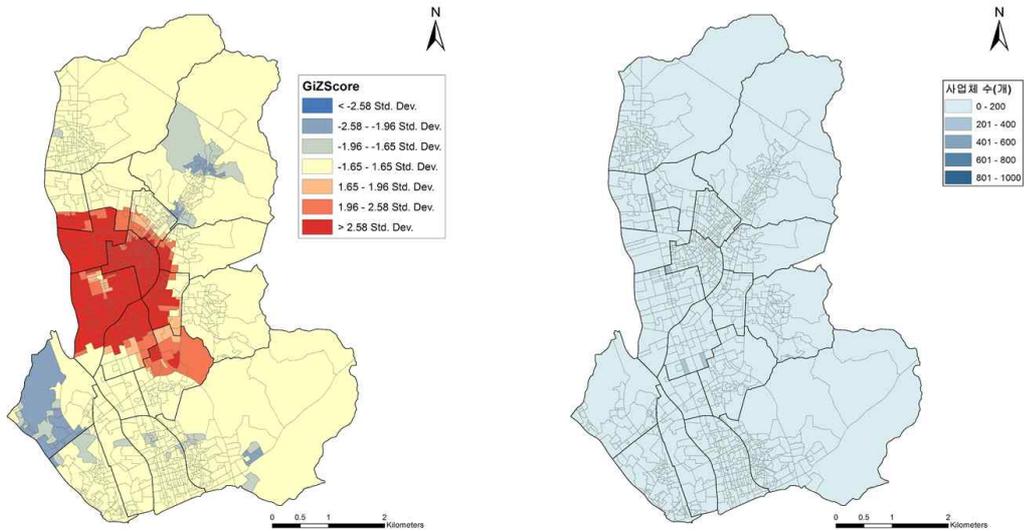
대안2.3의 경우는 대안2.2의 경우와 같이 상계7동 일대 중심의 Hot spot 및 월계2동 일대의 Cold spot이 비슷하나, 상계4동 일대에서도 Cold spot의 성향이 나타난다.



<그림 4-117> 노원 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-118> 노원 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-119> 노원 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-35>는 노원의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (185)보다 대안2.1 (159)이 적으나, 대안2.2 (188)와 대안2.3 (271)은 더 많다. 평균은 기존 집계구 (18.29)에 비해서 대안2.1 (37.42), 대안2.2 (27.61), 대안2.3 (20.47) 모두 높게 나온다.

<표 4-35> 대안2의 노원 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

노원		사업체
기존 집계구	집계구 수	185
	평균	18.29
대안2.1	집계구 수	159
	평균	37.42
대안2.2	집계구 수	188
	평균	27.61
대안2.3	집계구 수	271
	평균	20.47

아래의 <그림 4-120>에서 <그림 4-126>은 노원의 시내 변화가인 상계동 일대에 대한 사업체 수 예시이다.

기존 집계구의 경우는 특정 세부분을 기준으로 사업체 수가 과밀하게 분포되어 있는 상태이다.

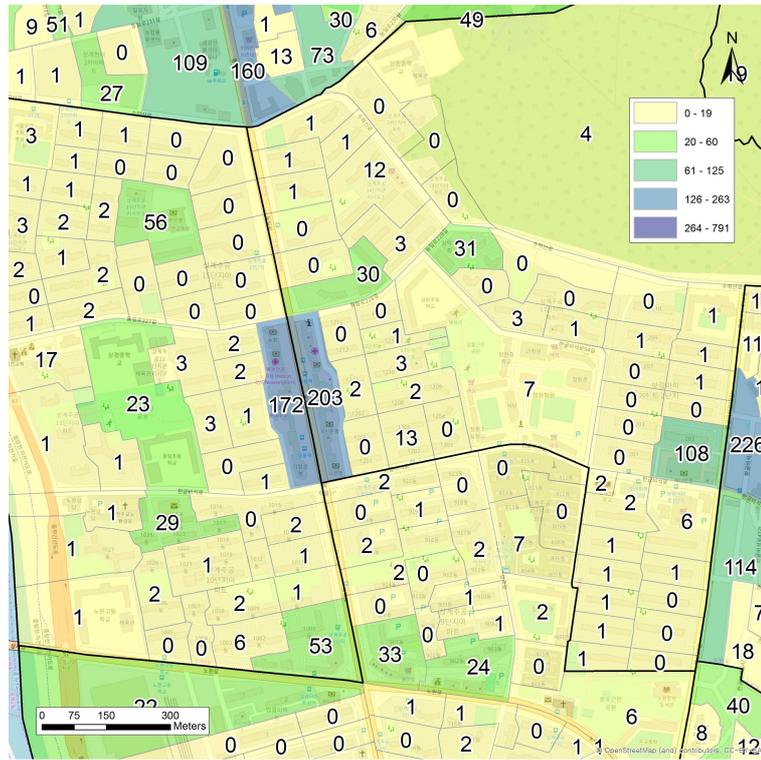
대안1.1의 경우, 기존 집계구의 경우와 비교해보면 많은 사업체 수가 균집했었던 부분을 해소하였다. 대안1.2의 경우에는 세분화 된 대안1.1의 경우와 달리 상이

한 사업체 수 패턴을 보인다. 대안1.3의 경우로는 172와 203의 수치 구역을 기준으로 주변부에 상대적으로 많은 사업체 수가 분포해있는 특징을 갖는다.

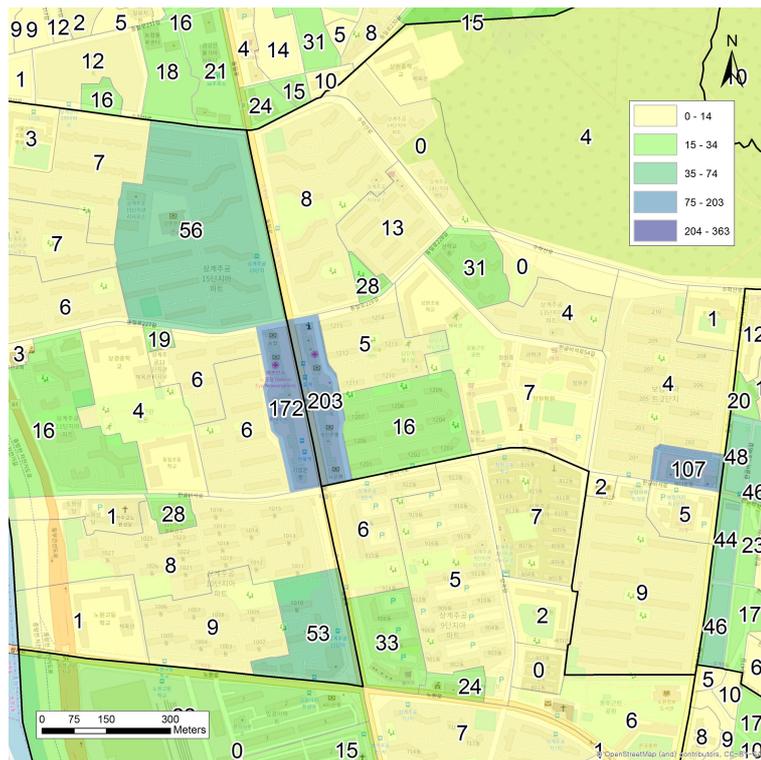
대안2.1의 경우에는 172와 203의 수치 구역 사이 대로를 기준으로 사업체 다수가 밀집되어있는 패턴이며, 대안2.2의 경우는 대안2.1 경우에서의 사업체 수 과밀 일대를 주변 구역으로 분산시킨 양상이다. 대안2.3의 경우로써 사업체 수가 특정 부분을 배제하고 전반적으로 균일화 된 양호한 결과를 도출한다.



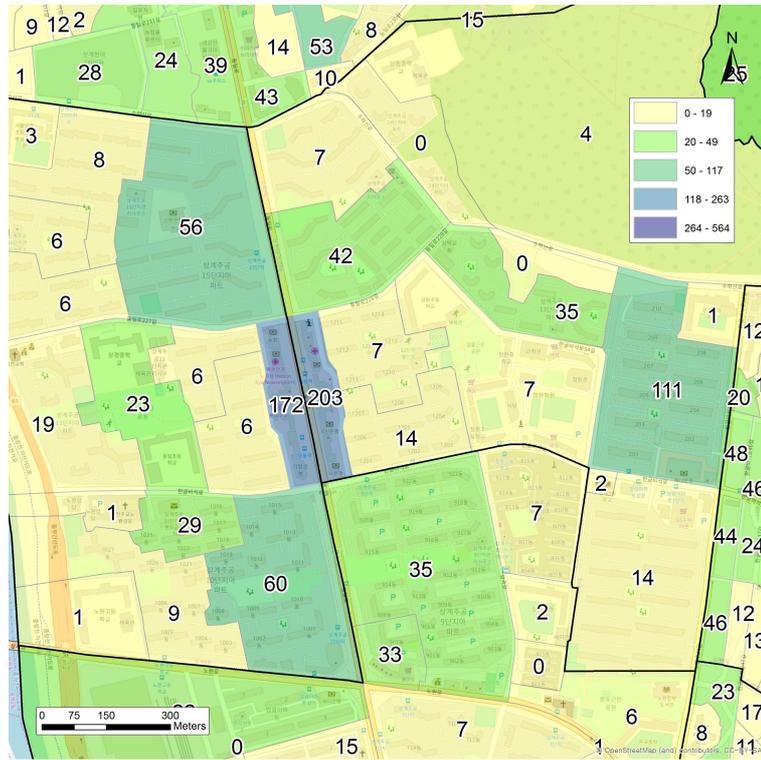
<그림 4-120> 노원 : 기존 집계구의 사업체 수 예시



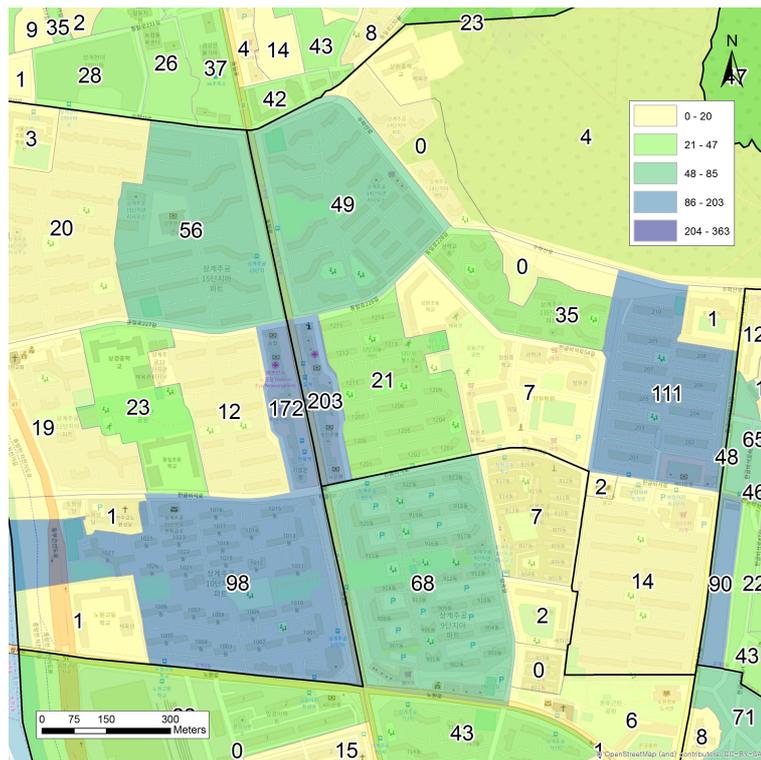
<그림 4-121> 노원 : 대안1.1의 사업체 수 예시



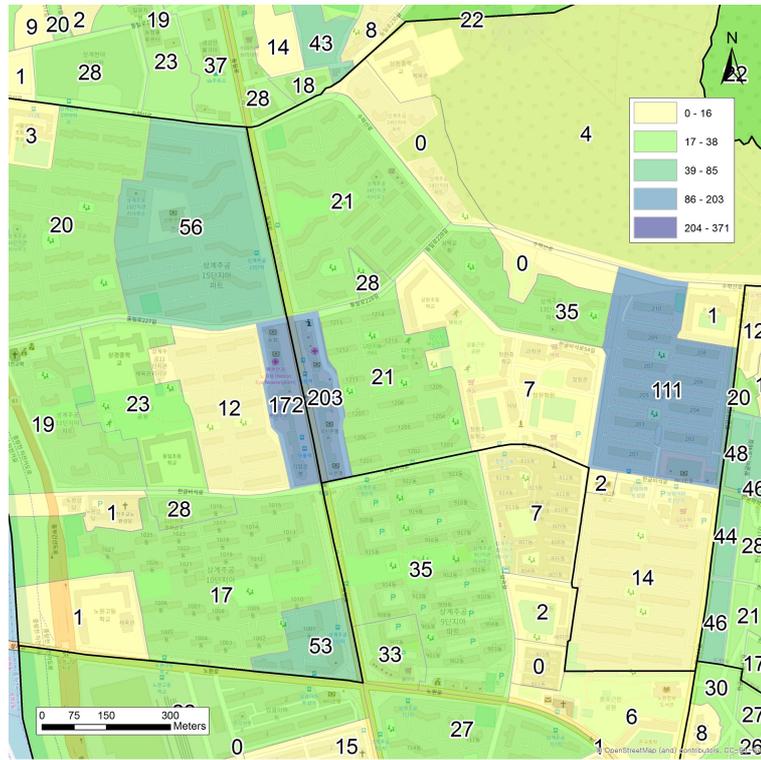
<그림 4-122> 노원 : 대안1.2의 사업체 수 예시



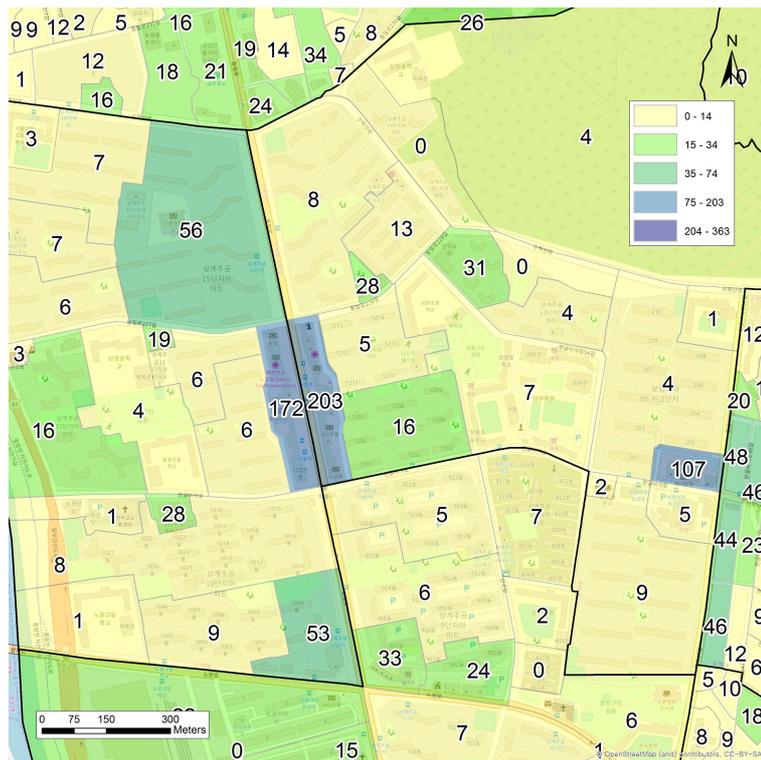
<그림 4-123> 노원 : 대안1.3의 사업체 수 예시



<그림 4-124> 노원 : 대안2.1의 사업체 수 예시



<그림 4-125> 노원 : 대안2.2의 사업체 수 예시



<그림 4-126> 노원 : 대안2.3의 사업체 수 예시

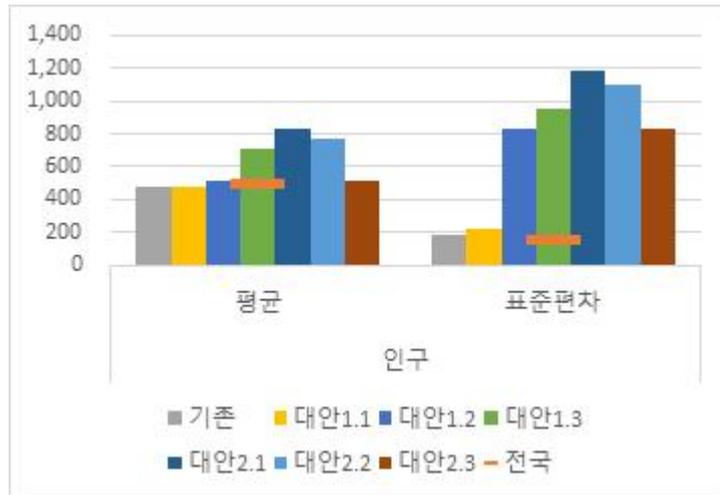
## 마. 분당

경기도 성남시 분당구의 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차는 아래 <표 4-36>과 같다.

<표 4-36> 분당 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차

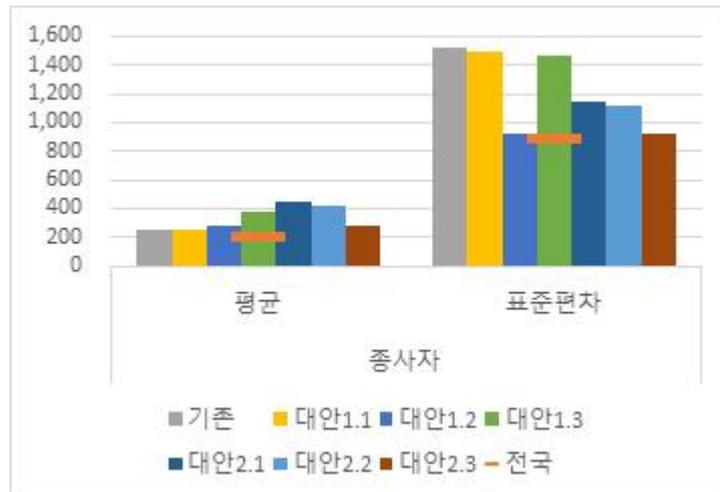
	인구		종사자	사업체
	평균	표준편차		
기존 집계구	평균	476.70	256.86	28.69
	표준편차	183.85	1,523.02	109.75
대안1.1	평균	472.37	255.47	28.59
	표준편차	220.59	1,489.95	106.98
대안1.2	평균	519.03	280.70	31.42
	표준편차	830.18	925.31	61.08
대안1.3	평균	706.41	382.04	42.76
	표준편차	955.21	1,465.85	90.61
대안2.1	평균	835.08	451.63	50.55
	표준편차	1,190.15	1,142.61	73.61
대안2.2	평균	767.89	415.29	46.48
	표준편차	1,104.67	1,111.57	70.95
대안2.3	평균	518.45	280.93	31.38
	표준편차	834.01	924.81	61.05

<그림 4-127>의 분당 인구 평균 및 표준편차 그래프의 평균에서는 대안2.1과 대안2.2가 전국에 비해 높으며, 표준편차에서는 대안2.1과 대안2.2가 크게 증가한다. 기존 집계구와 대안1.1은 인구를 기준으로 집계구를 획정하는 반면, 대안2.1과 대안2.2는 각각 종사자 수와 사업체 수를 기준으로 집계구를 획정하기 때문에 표준편차가 높게 나타나는 경향이 있다.



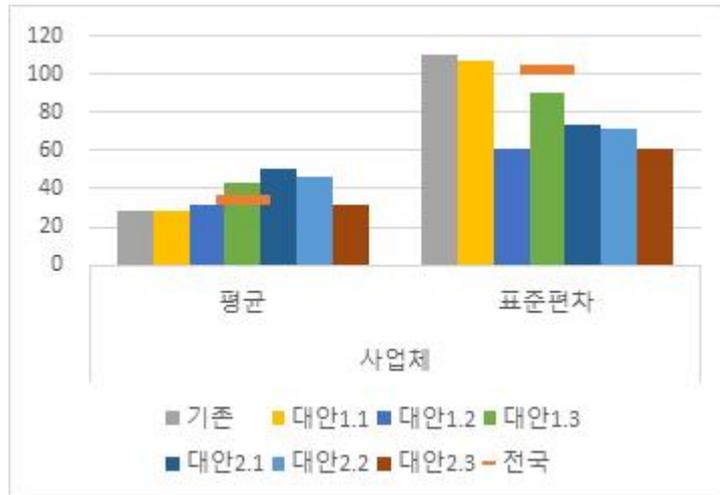
<그림 4-127> 분당 인구 평균 및 표준편차

<그림 4-128>의 분당 종사자 평균 및 표준편차 그래프의 평균에서 전국보다 기존 및 모든 대안이 높게 나타나며 표준편차에서는 대안1.2과 대안2.3이 비교적 낮게 나타난다.



<그림 4-128> 분당 종사자 평균 및 표준편차

<그림 4-129>의 분당 사업체 평균 및 표준편차 그래프에서 전국에 비하여 대안 1.3과 2.1과 대안2.2는 평균이 다소 높게 나타나지만, 표준편차에서는 대안1.2와 대안2.3이 낮게 나타난다.



<그림 4-129> 분당 사업체 평균 및 표준편차

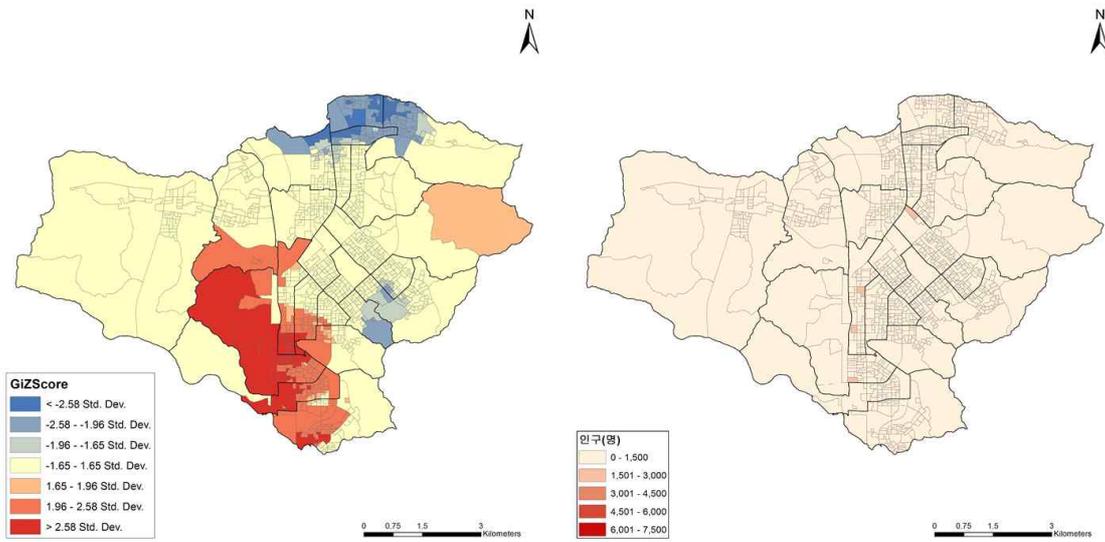
아래의 <그림 4-130>, <그림 4-131>, <그림 4-132>, <그림 4-133>은 분당의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 인구수에 대한 패턴을 나타낸다.

기존 집계구의 경우는 인구수가 궁내동 일대 및 정자동 일대에 주로 과밀 되어 있는 Hot spot이 생성되며, 이와 반대로 북쪽 방향의 야탑동 일대는 Cold spot에 해당한다.

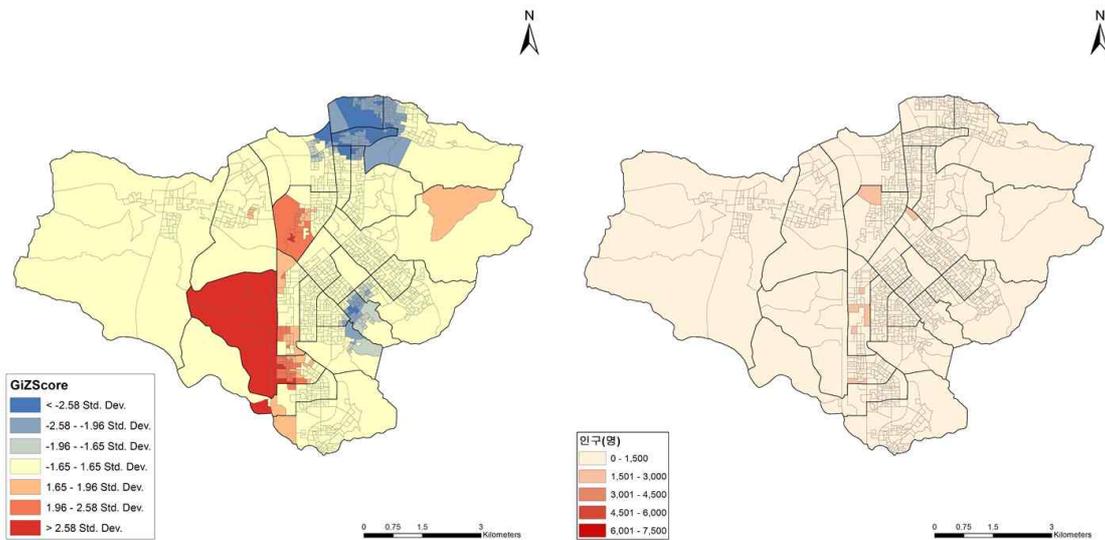
대안1.1의 경우에는 Hot spot이 궁내동 일대에서 강세이며, 백현동 일대에서도 Hot spot의 성향을 보인다. Cold spot은 야탑동 일대에서 두드러지고, 분당동 일대에서도 인구수가 과소한 양상이 나타난다.

대안1.2의 경우, 많은 인구수가 판교동 일대 및 분당동 일대에 걸쳐 분포해있는 Hot spot이 발생하며, 운중동 일대와 야탑동 일대의 일부분은 Cold spot의 경향이다.

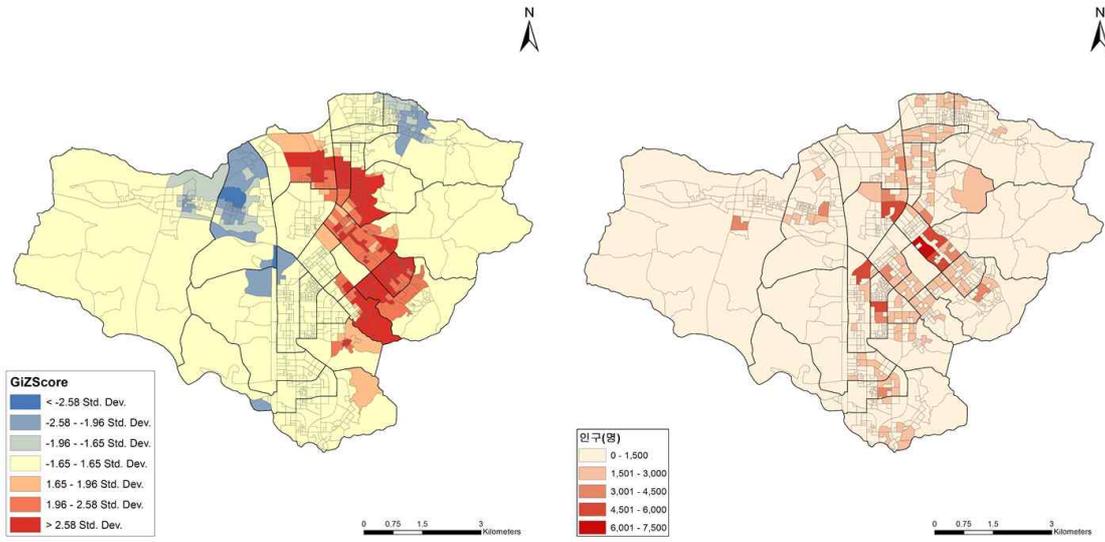
대안1.3의 경우로는 대안1.2의 경우와 비교해보았을 때, Hot spot 영역이 판교동 일대 및 분당동 일대가 이어지는 유사한 형태이고, Cold spot은 야탑동 일대의 일부분이다.



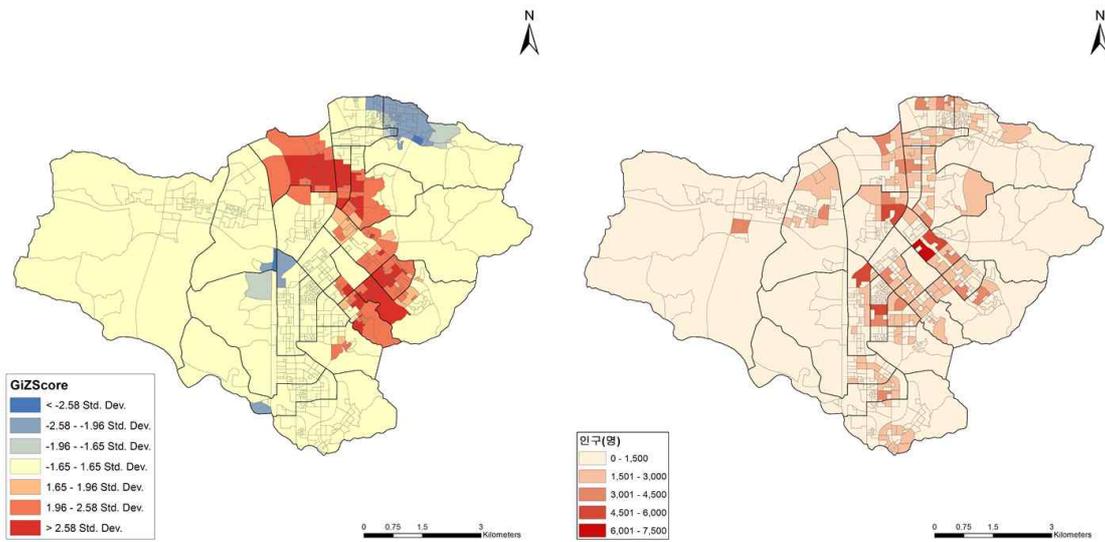
<그림 4-130> 분당 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-131> 분당 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-132> 분당 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-133> 분당 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-37>은 분당의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (163)보다 대안1.1 (44), 대안1.3 (111)이 적으며, 대안 1.2 (169)는 6개 많은 편이다. 평균은 기존 집계구 (517.94)에서 대안1.3 (907.24)으로 갈수록 증가한다.

<표 4-37> 대안1의 분당 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

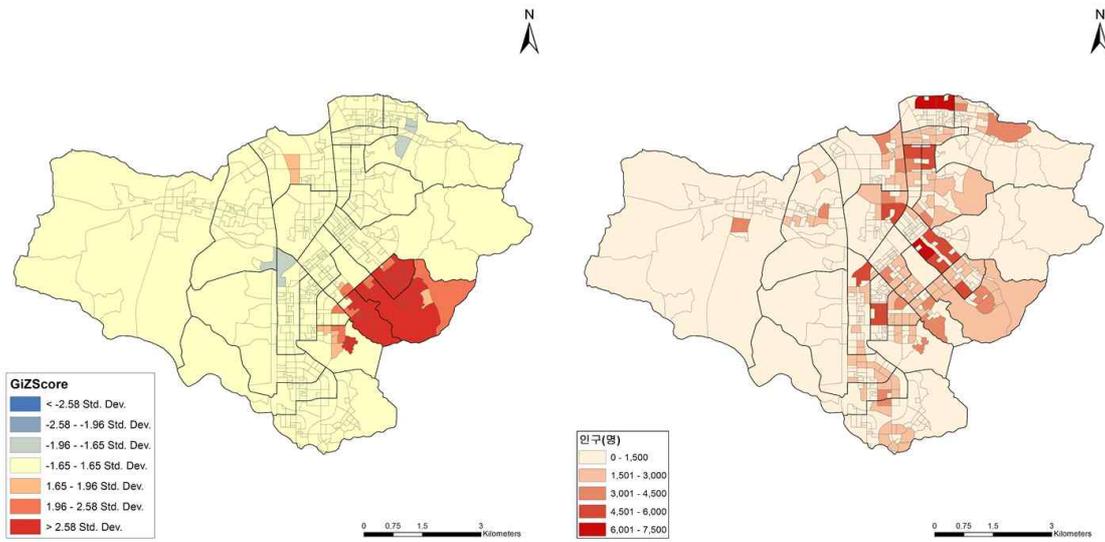
분당		인구
기존 집계구	집계구 수	163
	평균	517.94
대안1.1	집계구 수	44
	평균	628.84
대안1.2	집계구 수	169
	평균	694.74
대안1.3	집계구 수	111
	평균	907.24

아래의 <그림 4-134>, <그림 4-135>, <그림 4-136>은 분당의 대안2.1, 대안 2.2, 대안2.3의 인구수에 대한 패턴을 보여준다.

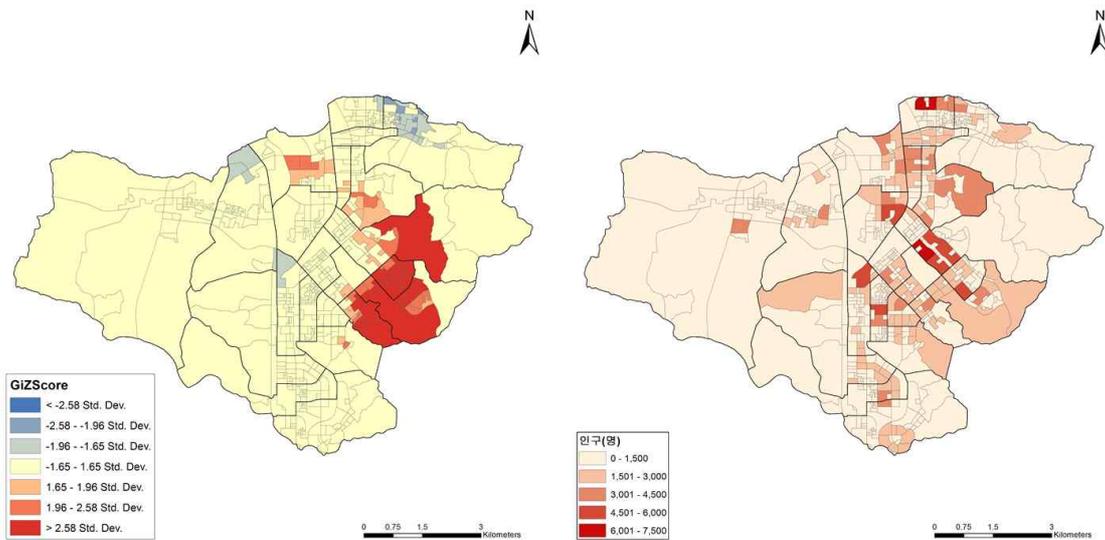
대안2.1의 경우에는 분당동 일대에 많은 인구수가 균집되어있는 Hot spot의 패턴이 독보적이다.

대안2.2의 경우는 대안2.1의 경우에서 비해서 보다 분당동 일대의 Hot spot 범위가 북쪽 방향으로 확장된 추세이며, 야탑동 일대에 Cold spot의 성향이 나타난다.

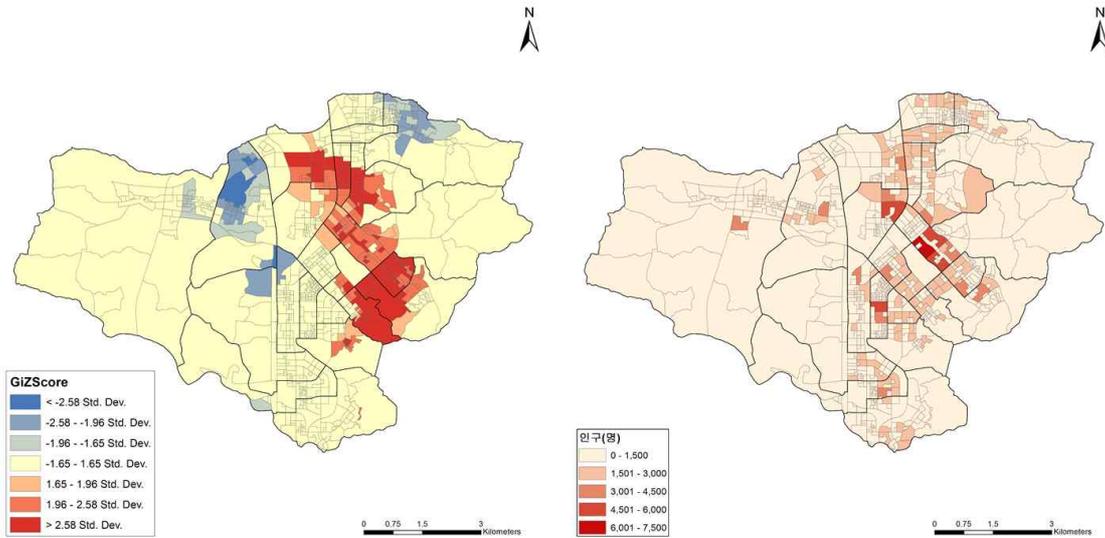
대안2.3의 경우, Hot spot은 판교동 일대 및 분당동 일대를 기반으로 분포하며, 인구 소수가 밀집해있는 운중동 일대와 야탑동 일대는 Cold spot이다.



<그림 4-134> 분당 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-135> 분당 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-136> 분당 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-39> 분당의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (163)보다 대안2.1 (49), 대안2.2 (53)이 적고, 대안2.3 (173)이 가장 많다. 평균은 기존 집계구 (517.94)에 비해서 대안2.1 (1341.61)이 높게 나오지만, 대안2.2 (1053.91), 대안2.3 (692.81)으로 가면서 점차 낮아진다.

<표 4-38> 분당 : 대안2의 2표준편차 지역 통계 - 인구

분당		인구
기존 집계구	집계구 수	163
	평균	517.94
대안2.1	집계구 수	49
	평균	1341.61
대안2.2	집계구 수	53
	평균	1053.91
대안2.3	집계구 수	173
	평균	692.81

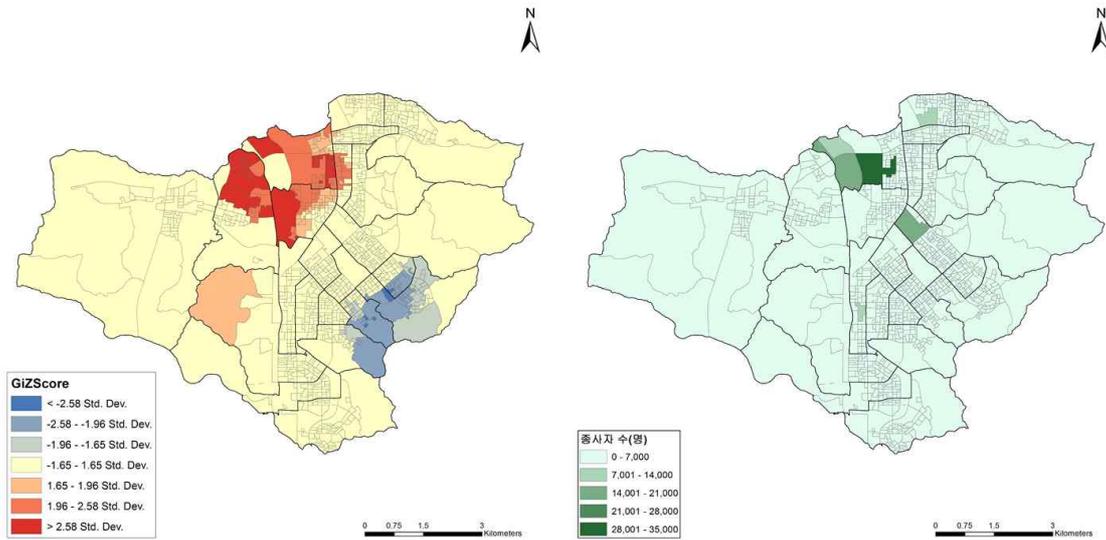
아래의 <그림 4-137>, <그림 4-138>, <그림 4-139>, <그림 4-140>은 분당의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 종사자 수에 대한 패턴을 표현한다.

기존 집계구의 경우는 판교동 일대 변두리로 Hot spot이 분포하는 특징이며, 분당동 일대에서는 종사자 수가 과소한 Cold spot의 경향을 보인다.

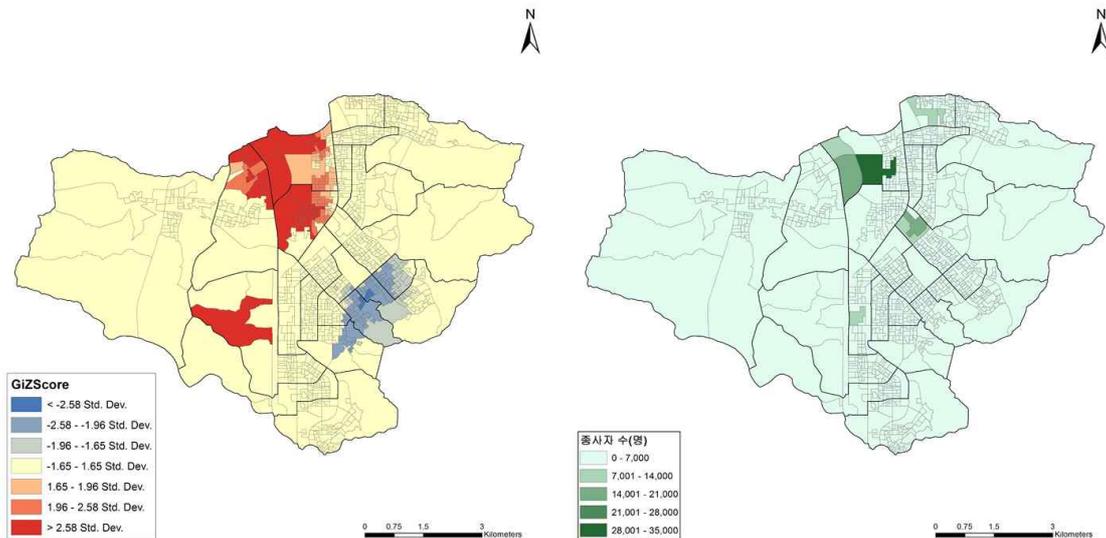
대안1.1의 경우로는 판교동 일대와 궁내동 일부분이 Hot spot이고, Cold spot은 분당동 일대를 중심으로 나타난다.

대안1.2의 경우에는 대안1.1의 경우에 비해 판교동 일대의 Hot spot 성향이 강화되고, 분당동 일대를 비롯하여 운중동 일대에도 Cold spot이 생성되었다.

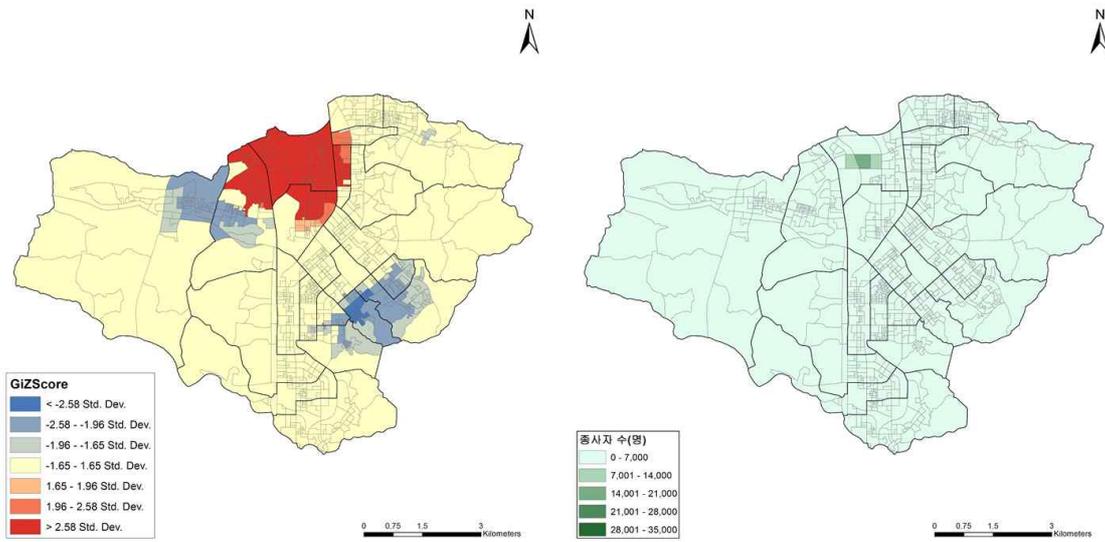
대안1.3의 경우에는 대안1.2의 경우와 같이 판교동 일대가 Hot spot 패턴인 반면, 분당동 일부분에서만 Cold spot의 성향이다.



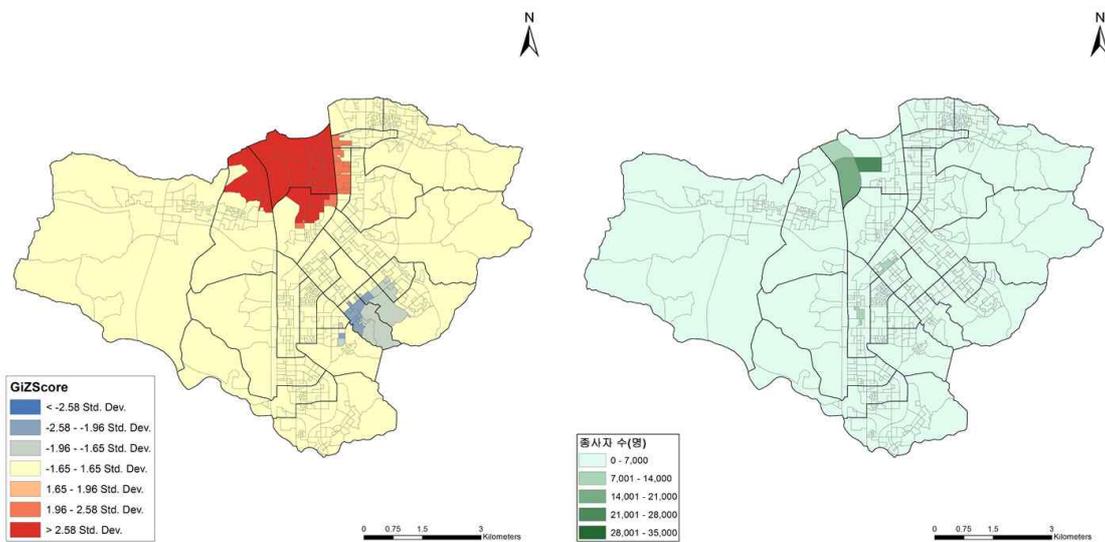
<그림 4-137> 분당 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-138> 분당 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-139> 분당 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-140> 분당 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-39>는 분당의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (93)보다 대안1.1 (75), 대안1.2 (80), 대안1.3 (50) 모두 적게 나온다. 평균은 기존 집계구 (572.55)보다 대안1.1 (471.40)이 낮지만, 대안1.2 (874.66), 대안1.3 (1369.20)에서는 증가한다.

<표 4-39> 대안1의 분당 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

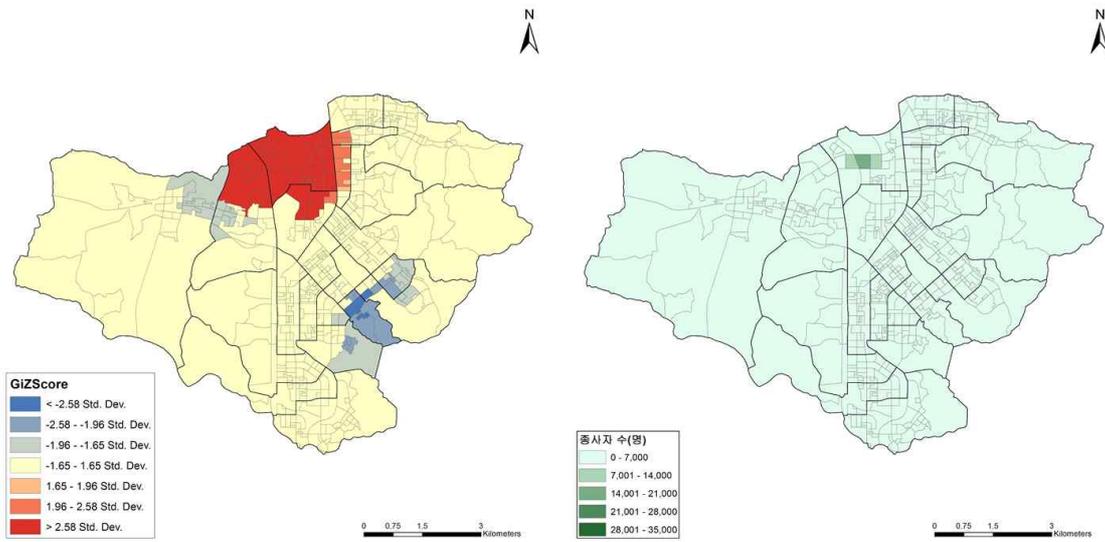
분당		종사자
기존 집계구	집계구 수	93
	평균	572.55
대안1.1	집계구 수	75
	평균	471.40
대안1.2	집계구 수	80
	평균	874.66
대안1.3	집계구 수	50
	평균	1369.20

아래의 <그림 4-141>, <그림 4-142>, <그림 4-143>은 분당의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 종사자 수에 대한 패턴을 의미한다.

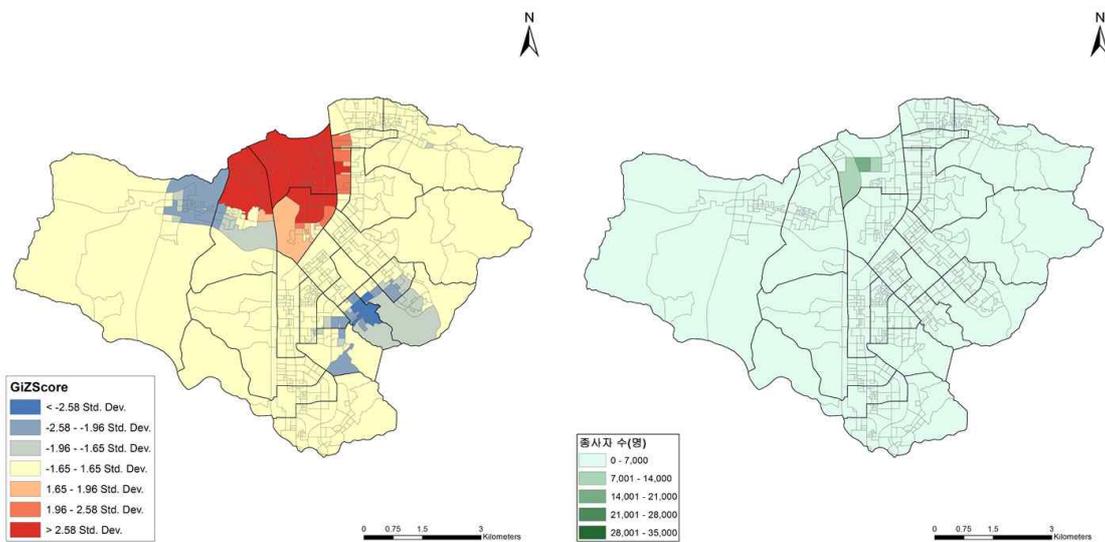
대안2.1의 경우, 종사자 수가 과도하게 밀집되어 있는 Hot spot은 판교동 일대이며, 분당동 일대에서는 Cold spot이 형성된다.

대안2.2의 경우는 대안2.1의 경우와 비슷하게 판교동 일대가 Hot spot 패턴에 속하고, Cold spot은 분당동 일대와 더불어 운중동 일대에서의 성향이 강화되었다.

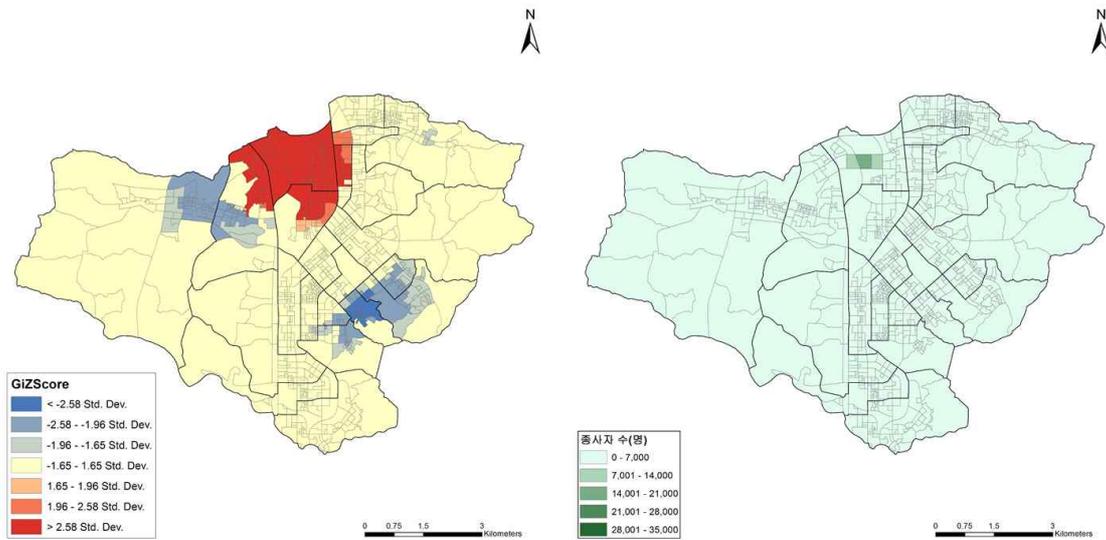
대안2.3의 경우로는 판교동 일대에서의 Hot spot 범위가 축소된 양상을 보이며, 분당동 일대 및 운중동 일대에서의 Cold spot이 강세이다.



<그림 4-141> 분당 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-142> 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-143> 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-40>은 분당의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수에 있어서 기존 집계구 (93)보다 대안2.1 (55), 대안2.2 (58), 대안2.3 (80) 모두 적은 반면에, 평균은 기존 집계구 (572.55)보다 대안2.1 (1244.53), 대안2.2 (1191.45), 대안2.3 (874.60) 모두 높은 경향이다.

<표 4-40> 대안2의 분당 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

분당		종사자
기존 집계구	집계구 수	93
	평균	572.55
대안2.1	집계구 수	55
	평균	1244.53
대안2.2	집계구 수	58
	평균	1191.45
대안2.3	집계구 수	80
	평균	874.60

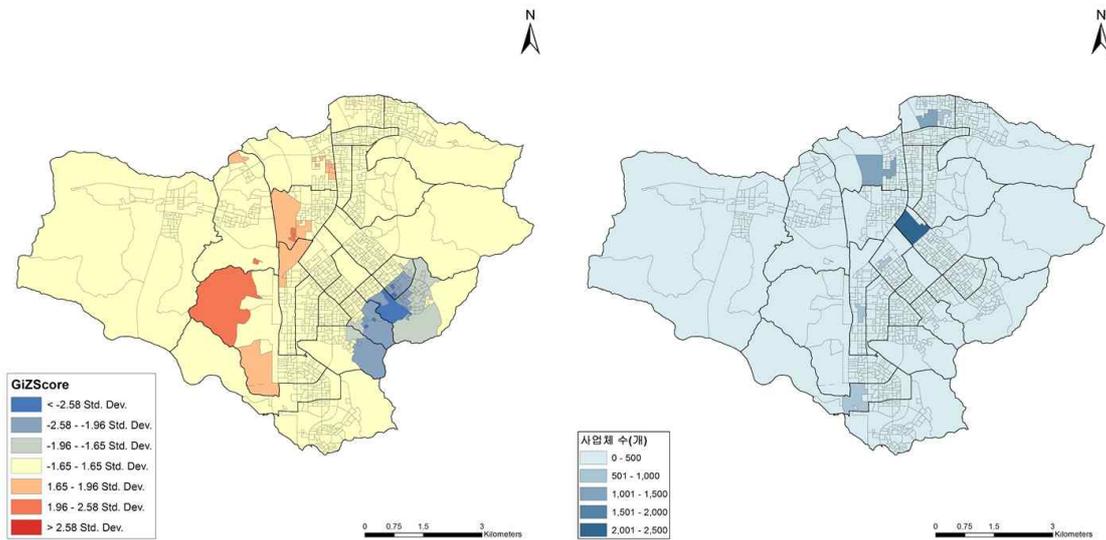
아래의 <그림 4-144>, <그림 4-145>, <그림 4-146>, <그림 4-147>은 분당의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 사업체 수에 대한 패턴을 보여준다.

기존 집계구의 경우에는 궁내동 일대와 백현동 일대가 Hot spot의 성향을 보이는 반면에, 동쪽 방면의 분당동 일대를 중심으로 Cold spot이 발생한다.

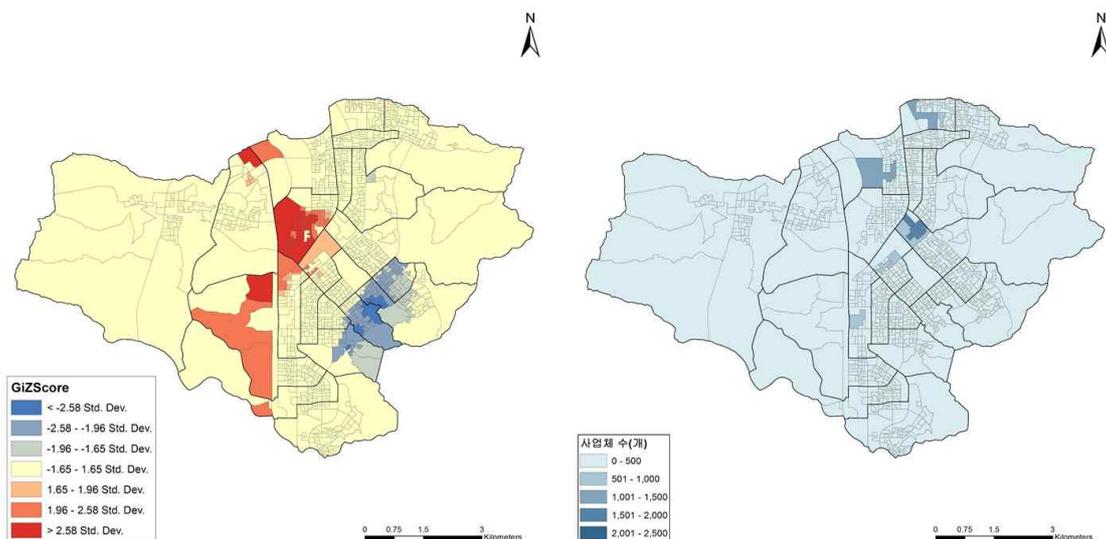
대안1.1의 경우, Hot spot은 궁내동 일부이며, 특히 백현동 일대에 사업체 수가 과중되었다. 이와 상반된 Cold spot은 분당동 일대를 위주로 분포한다.

대안1.2의 경우에는 분당구청 일대 및 판교동 일부분에 사업체 다수가 밀집한 Hot spot이 나타나며, 사업체 소수 군집인 운중동 일대와 남동쪽 방향의 수내동 일대 중심이 주요 Cold spot이다.

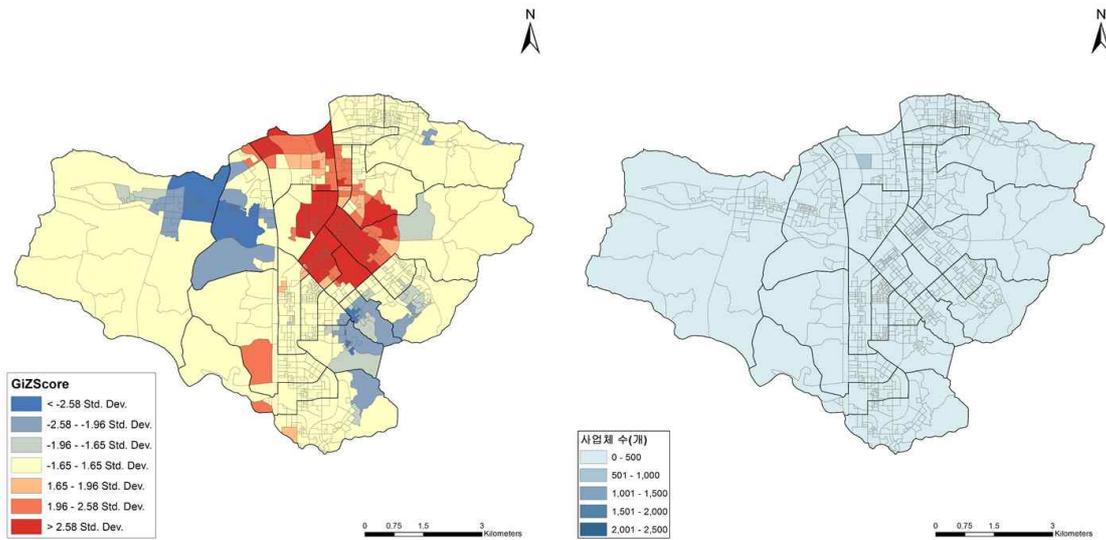
대안1.3의 경우도 대안1.2 경우의 Hot spot 분포 패턴과 엇비슷하게 분당구청 일대 및 판교동 일부분이 해당되지만, 정자동 일대를 중심으로 Cold spot을 형성한다.



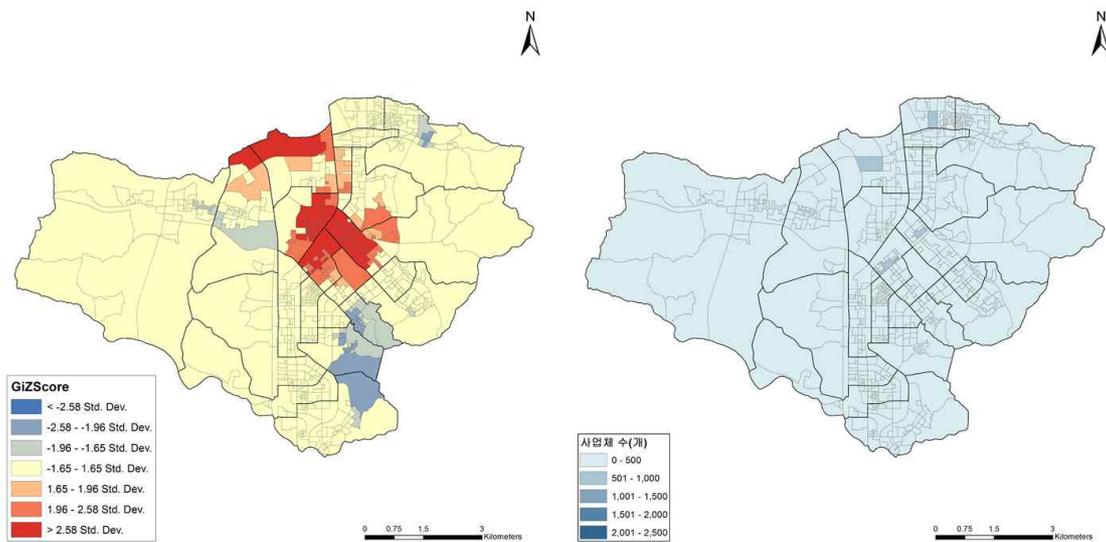
<그림 4-144> 분당 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-145> 분당 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-146> 분당 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-147> 분당 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-41>은 분당의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (4)보다 대안1.1 (37), 대안1.2 (160), 대안1.3 (88) 모두 많으며, 평균은 기존 집계구 (3.75)에서 대안1.3 (80.86)으로 갈수록 증가한다.

<표 4-41> 대안1의 분당 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

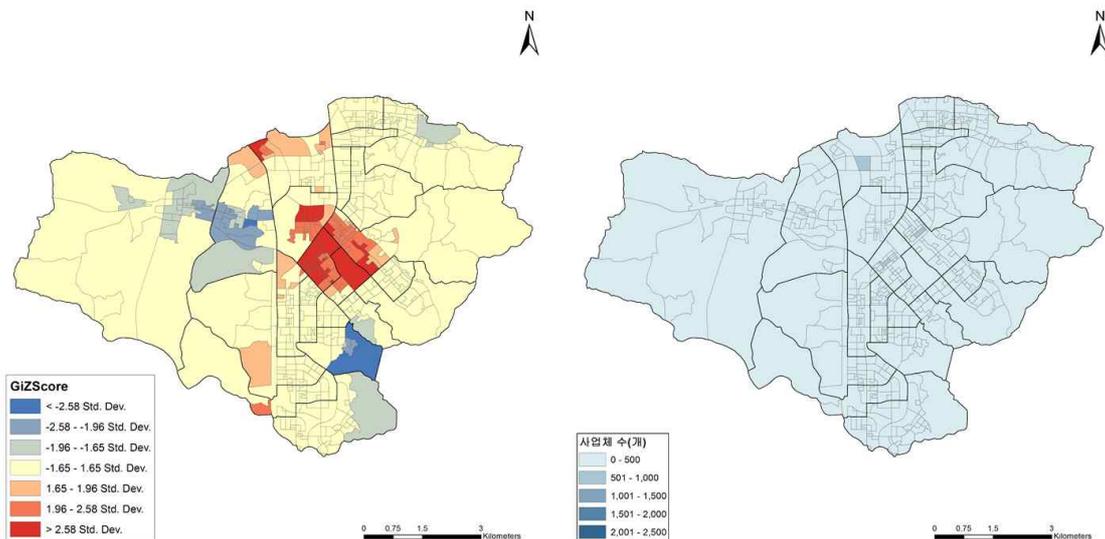
분당		사업체
기존 집계구	집계구 수	4
	평균	3.75
대안1.1	집계구 수	37
	평균	31.54
대안1.2	집계구 수	160
	평균	51.81
대안1.3	집계구 수	88
	평균	80.86

아래의 <그림 4-148>, <그림 4-149>, <그림 4-150>은 분당의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 사업체 수에 대한 패턴을 나타낸다.

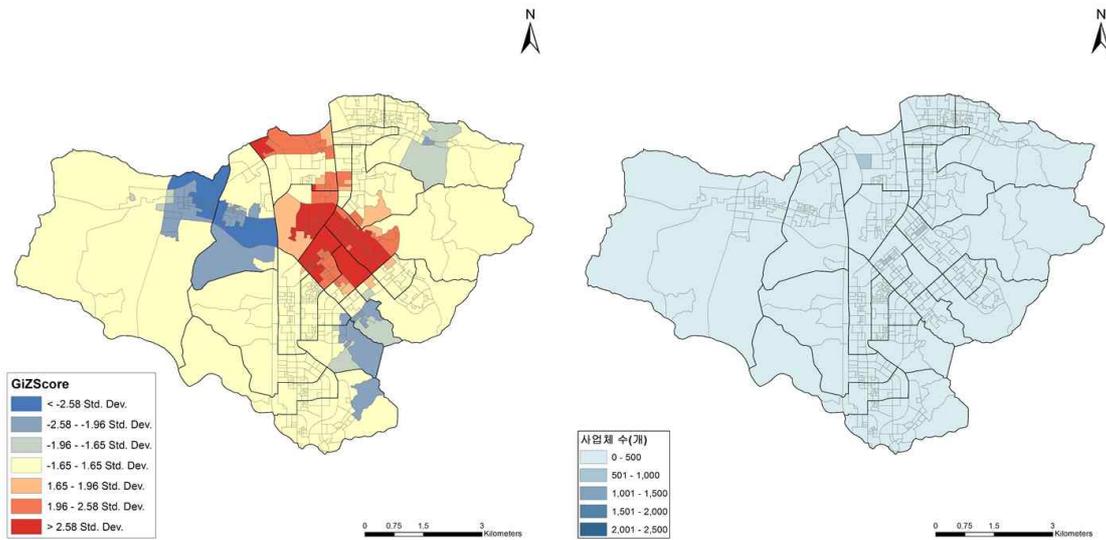
대안2.1의 경우로는 분당구청 일대를 중심으로 사업체 수가 과밀화인 Hot spot이 부각되나, Cold spot은 정자동 일대에서 현저하며, 운중동 일대에서도 Cold spot의 성향을 보인다.

대안2.2의 경우는 대안2.1의 경우에 비해서 분당구청 일대 중심의 Hot spot이 판교동 일부분과 함께 강화되었다. 정자동 일대의 Cold spot은 해소된 대신, 운중동 일대에서의 Cold spot이 강한 성향이다.

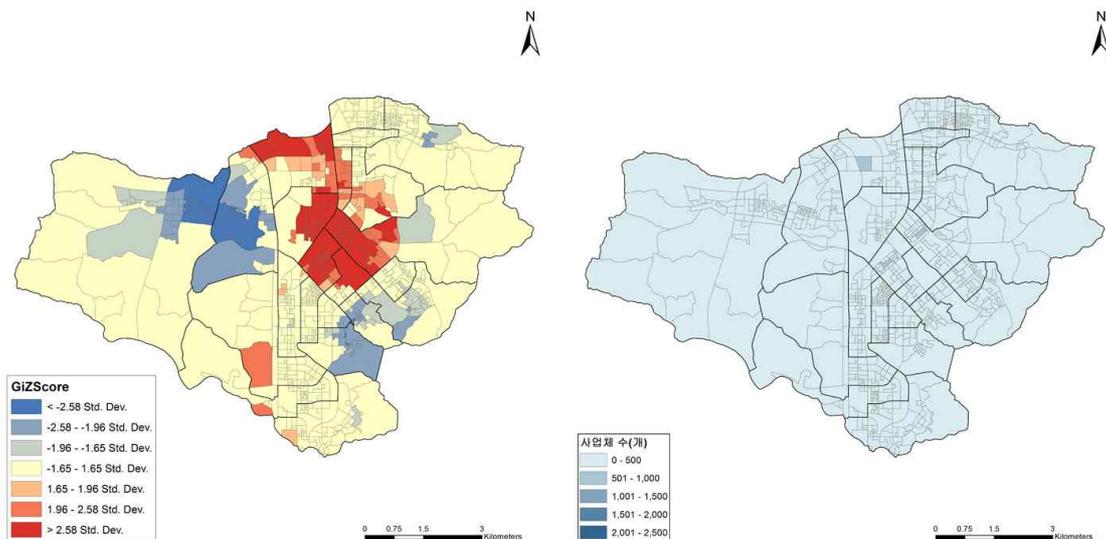
대안2.3의 경우, 많은 사업체 수가 균집해있는 Hot spot은 분당구청 일대 및 판교동, 금곡동 일부분에서 우위를 점하고, 대안2.2의 경우보다 운중동 일대의 Cold spot이 범위를 확장하였다.



<그림 4-148> 분당 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-149> 분당 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-150> 분당 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-42>는 분당의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (4)에 비해 대안2.3 (157)으로 가면서 증가하는 경향이 며, 평균은 기존 집계구 (3.75)보다 대안2.1 (76.08), 대안2.2 (72.85), 대안2.3 (50.95) 모두 높은 편이다.

<표 4-42> 대안2의 분당 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

분당		사업체
기존 집계구	집계구 수	4
	평균	3.75
대안2.1	집계구 수	77
	평균	76.08
대안2.2	집계구 수	105
	평균	72.85
대안2.3	집계구 수	157
	평균	50.95

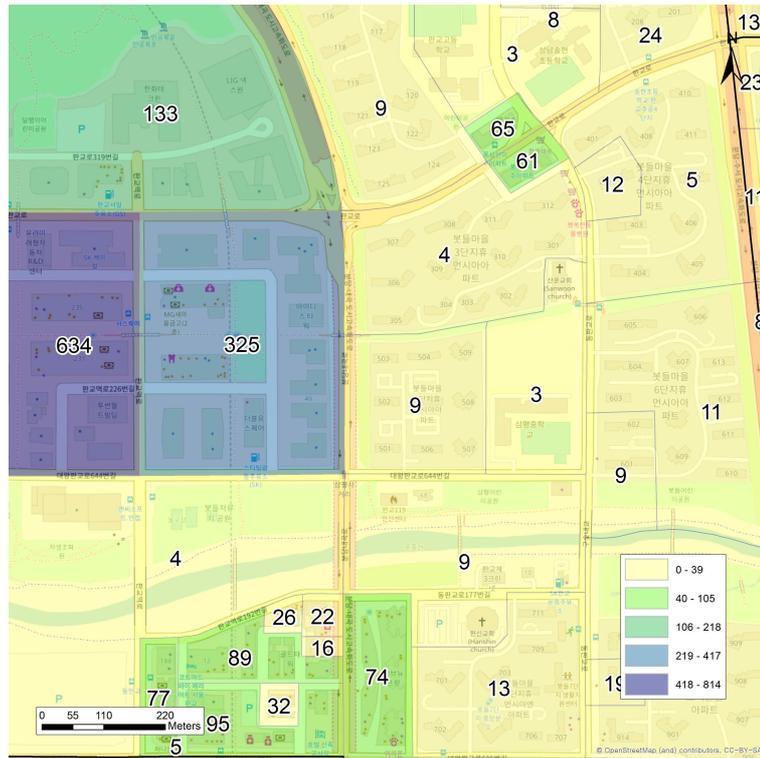
아래의 <그림 4-151>에서 <그림 4-157>은 분당의 판교동 일대에 대한 사업체 수 예시이다.

기존 집계구의 경우에는 좌측에 1330의 수치 구역에 대량의 사업체 수가 편중되어 있는 것이 특징이다.

대안1.1의 경우는 기존 집계구의 경우와 비교해볼 때, 북쪽 방향의 사업체 수 과밀 일대를 해소한 편이지만, 좌측에 1332 수치 구역의 과밀화 양상은 여전하다. 그러나 대안1.2의 경우에 따르면, 대안1.1 경우의 해당 과밀 일대 과반수를 해소하였다. 대안1.3의 경우, 959의 수치 구역을 기준으로 많은 사업체 수가 분포해있는 패턴을 보여주며, 각 수치 구역의 경계가 세분화 되었던 대안1.2의 경우와 상반된다.

대안2.1의 경우는 대안1.3 경우에서의 사업체 수 과밀 일대를 분할 및 해소하였다. 대안2.2와 대안2.3의 경우로 진전될수록 사업체 수를 균등한 측면으로 배분함에 따라서 공간적 불균형 문제 해결에 접근하였다.

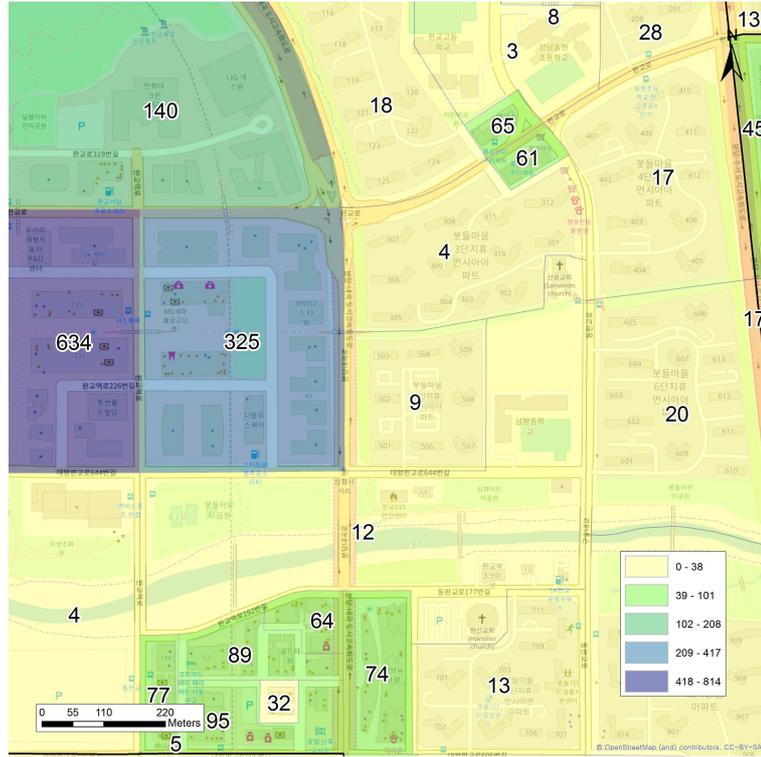




<그림 4-153> 분당 : 대안1.2의 사업체 수 예시



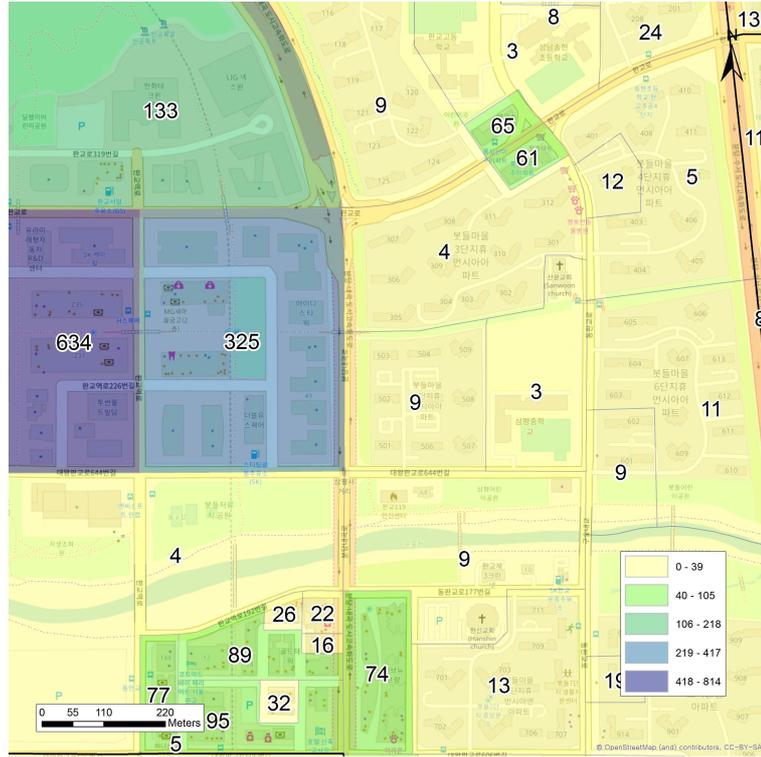
<그림 4-154> 분당 : 대안1.3의 사업체 수 예시



<그림 4-155> 분당 : 대안2.1의 사업체 수 예시



<그림 4-156> 분당 : 대안2.2의 사업체 수 예시



<그림 4-157> 분당 : 대안2.3의 사업체 수 예시

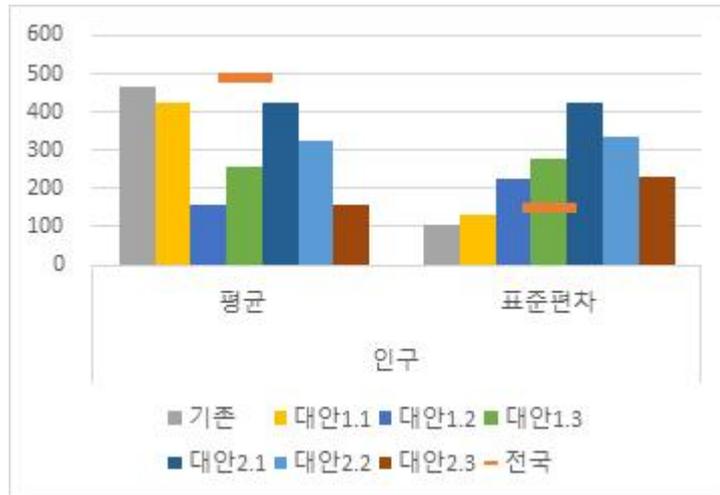
## 바. 김제

전라북도 김제시의 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차는 아래 <표 4-43>과 같다.

<표 4-43> 김제 인구, 사업체, 종사자 평균 및 표준편차

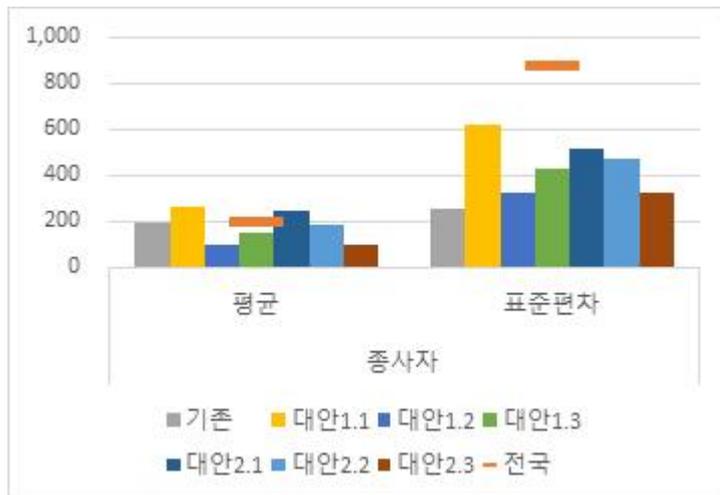
	인구		종사자	사업체
기존 집계구	평균	466.39	190.62	36.70
	표준편차	102.45	251.28	43.74
대안1.1	평균	451.77	260.30	38.32
	표준편차	129.52	617.76	48.15
대안1.2	평균	159.34	91.81	13.52
	표준편차	223.06	327.18	16.56
대안1.3	평균	256.49	147.78	21.76
	표준편차	275.53	423.83	20.86
대안2.1	평균	422.94	243.69	35.88
	표준편차	421.95	511.85	32.76
대안2.2	평균	323.22	186.23	27.42
	표준편차	334.75	468.86	21.91
대안2.3	평균	159.34	91.81	13.52
	표준편차	229.00	327.05	16.56

<그림 4-158>의 인구 그래프에서는 평균이 전국 수치와 비교하면 모두 낮고 대안1.2와 대안2.3이 매우 낮게 나타났다. 표준편차에서는 대안1.1을 제외하고 모두 전국 평균보다 높게 나타난다. 이는 기존 집계구나 대안1.1의 경우 인구를 기준으로 집계구를 획정했지만 나머지의 경우는 인구, 종사자 또는 사업체를 복합적으로 고려하였으므로 인구 부분에서 표준편차가 크게 나타나는 것이다.



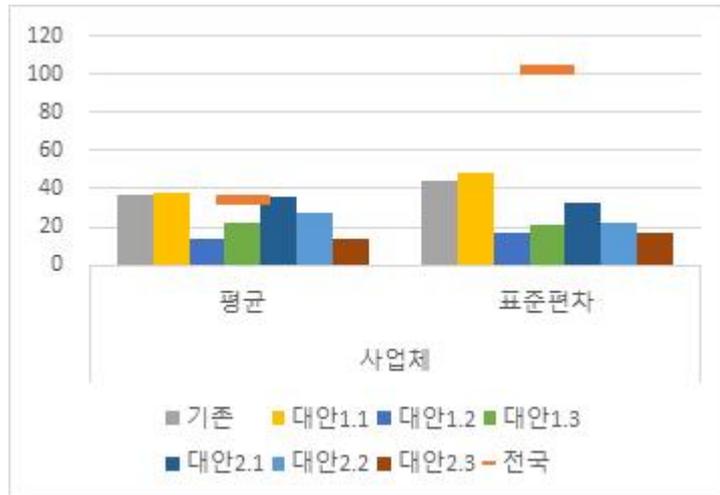
<그림 4-158> 김제 인구 평균 및 표준편차

<그림 4-159>의 김제 종사자 평균 및 표준편차 그래프에서 대안1.1과 대안2.1의 평균은 전국에 비해 높은 경향이 나타나며, 표준편차는 모두 전국에 비하여 낮게 나타나지만 특히 대안1.2와 대안2.3이 낮게 나타났다.



<그림 4-159> 김제 종사자 평균 및 표준편차

<그림 4-160>의 김제 사업체 평균 및 표준편차 그래프의 평균에서 기존과 대안 1.1 그리고 대안2.1을 제외한 평균값은 전국보다 낮게 나타났다. 표준편차는 모두 전국에 비하여 월등한 차이로 감소하였다.



<그림 4-160> 김제 사업체 평균 및 표준편차

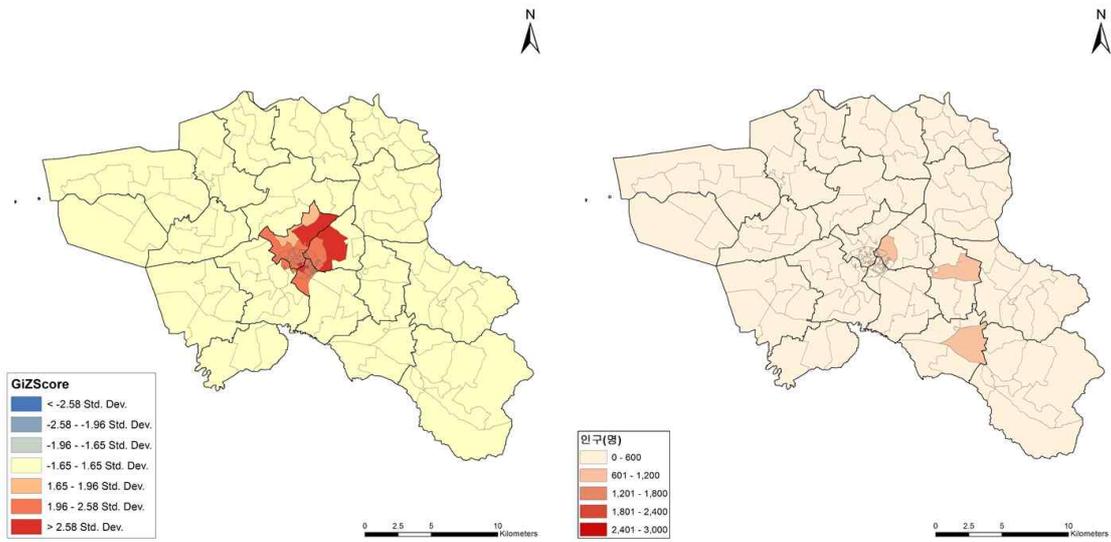
아래의 <그림 4-161>, <그림 1-162>, <그림 4-163>, <그림 4-164>은 김제의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 인구수에 대한 패턴을 표현한다.

기존 집계구의 경우, 인구 다수가 김제시청 일대를 중심으로 분포해있는 Hot spot을 보이며, Cold spot의 성향은 나타나지 않는다.

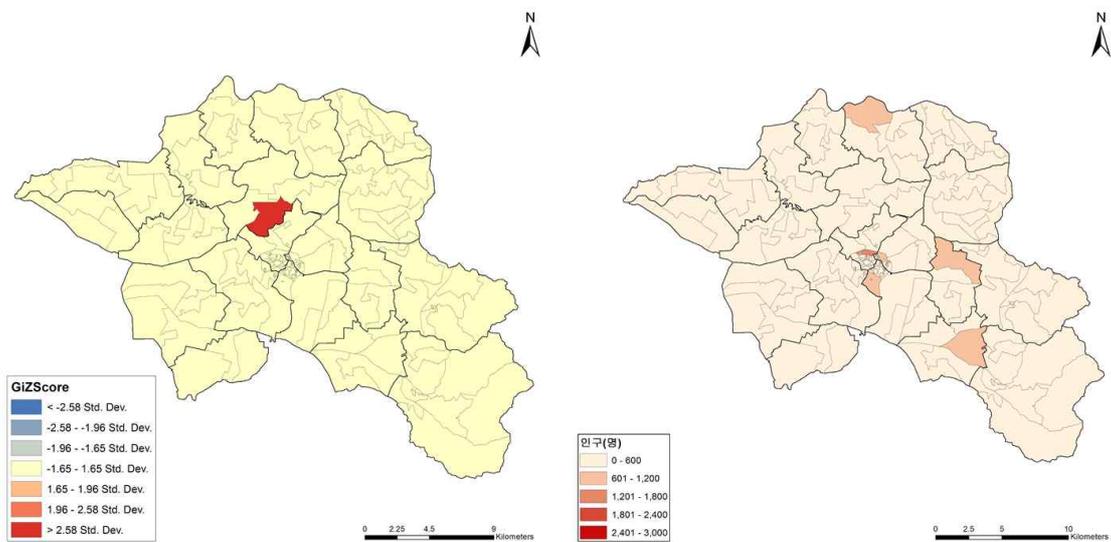
대안1.1의 경우는 김제시청 일대 중심의 Hot spot이 응집된 형태이며, 기존 집계구의 경우와 마찬가지로 Cold spot은 발생하지 않았다.

대안1.2의 경우에는 김제시청 일대 동쪽 방향의 황산동 일대에서 많은 인구수가 균집한 Hot spot이 생성되었으며, 서쪽 방향의 광활면 일대에서도 Hot spot의 성향이 나타난다. 또한 김제시청 일대 서쪽 방향의 월촌농공단지 일대에서는 적은 인구수가 밀집해있는 Cold spot을 이루고 있다.

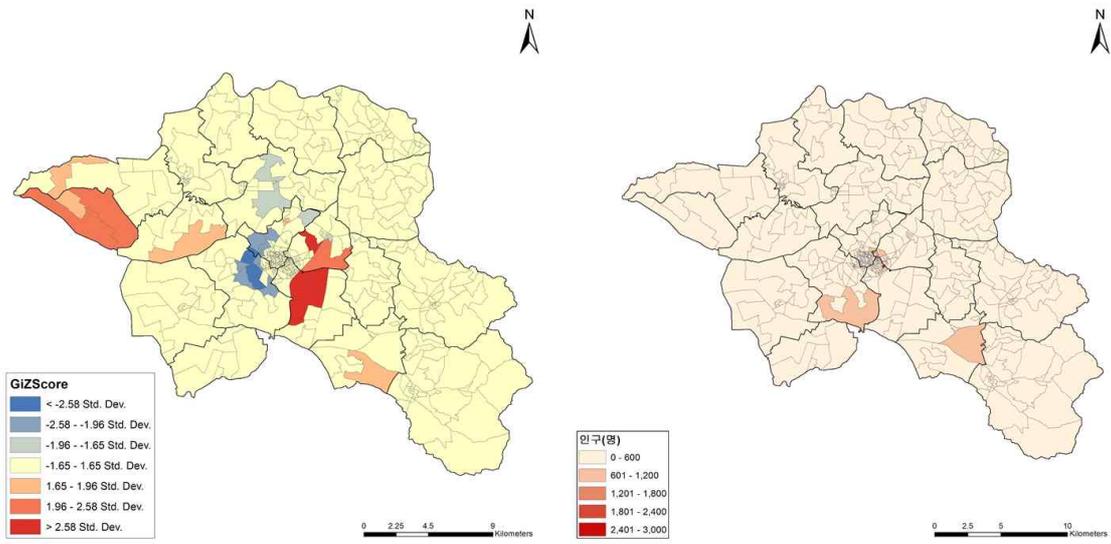
대안1.3의 경우로는 Hot spot이 광활면 일대를 중심으로 강세이며, 이남 지역의 죽산면 일대, 봉황농공단지 일대 및 봉남면 일대에서도 Hot spot 경향을 보인다. 대안1.2의 경우와 같이 Cold spot은 월촌농공단지 일대가 해당하며, 그 성향이 강화되었다.



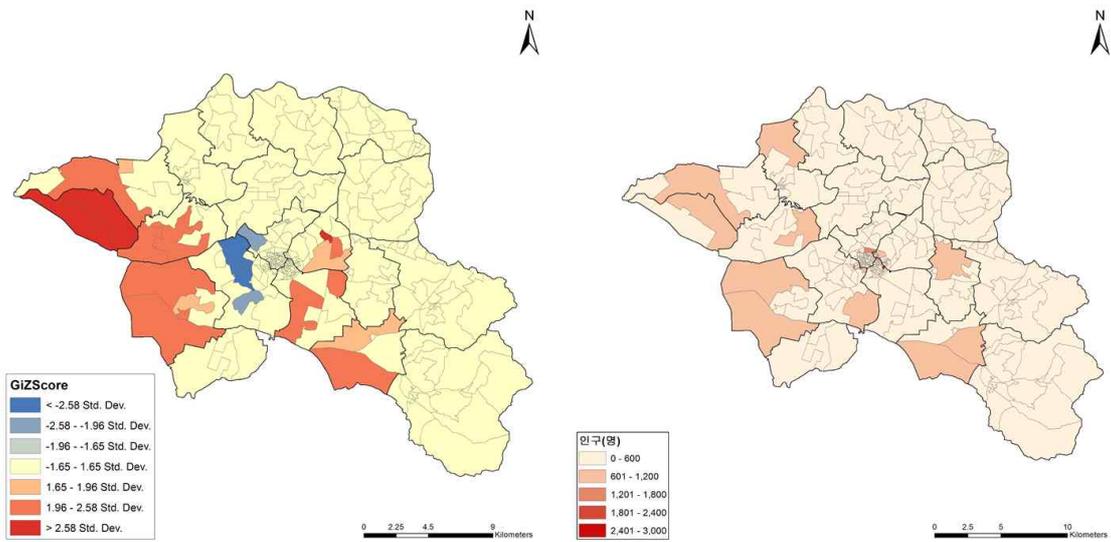
<그림 4-161> 김제 : 기존 집계구의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-162> 김제 : 대안1.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-163> 김제 : 대안1.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-164> 김제 : 대안1.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-44>는 김제의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (70)보다 대안1.1 (1), 대안1.2 (7), 대안1.3 (14) 모두 소수에 해당한다. 평균은 기존 집계구 (490.74)에서 대안1.2 (256.57)로 갈수록 점차 감소하지만, 대안1.3 (465.36)에서 다시 증가한다. 그러나 기존 집계구의 평균에 비해 낮은 수치이다.

<표 4-44> 대안1의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

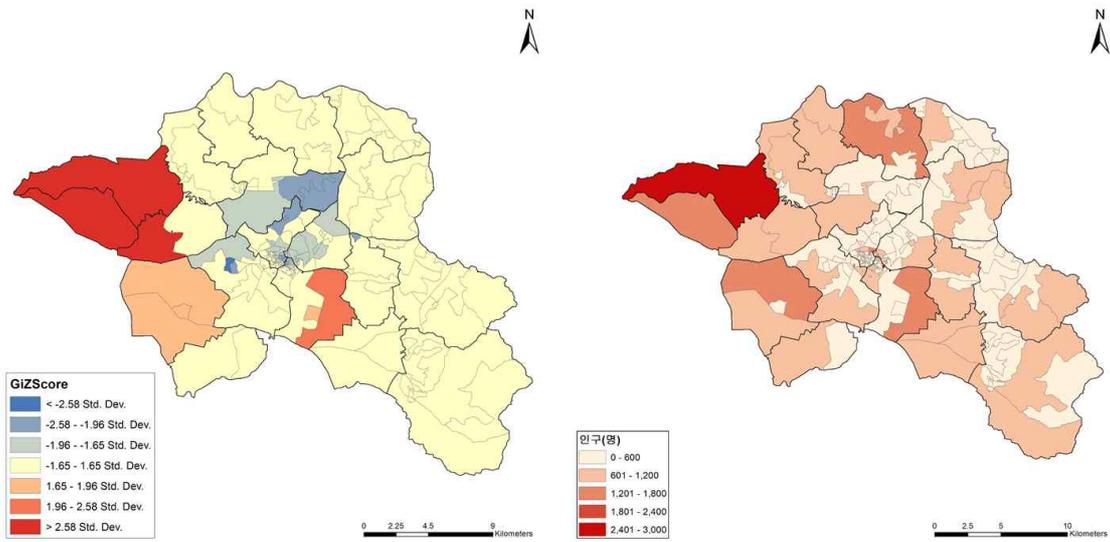
김제		인구
기존 집계구	집계구 수	70
	평균	490.74
대안1.1	집계구 수	1
	평균	395
대안1.2	집계구 수	7
	평균	256.57
대안1.3	집계구 수	14
	평균	465.36

아래의 <그림 4-165>, <그림 4-166>, <그림 4-167>은 김제의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 인구수에 대한 패턴을 의미한다.

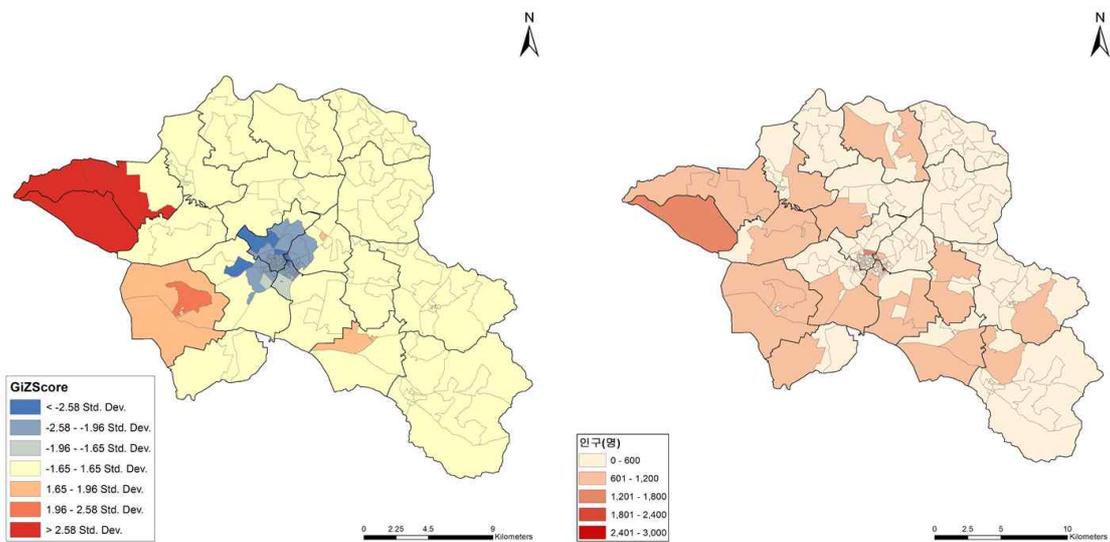
대안2.1의 경우로서 인구수가 광활면 일대를 중심으로 밀도 있게 분포하는 Hot spot을 보이며, 이남 지역의 죽산면 일대와 봉남면 일대에서도 Hot spot의 성향이 나타난다. 반면에, 김제시청 일대 북쪽 방향의 백산면 일대에서는 Cold spot을 생성한다.

대안2.2의 경우에는 대안2.1의 경우보다 광활면 일대의 Hot spot 영역이 감소하였으며, 봉남면 일대도 해당된다. 하지만 죽산면 일부분에서는 Hot spot의 성향이 강화된 편이다. Cold spot은 월촌농공단지 일대를 중심으로 인구수가 과소한 패턴이다.

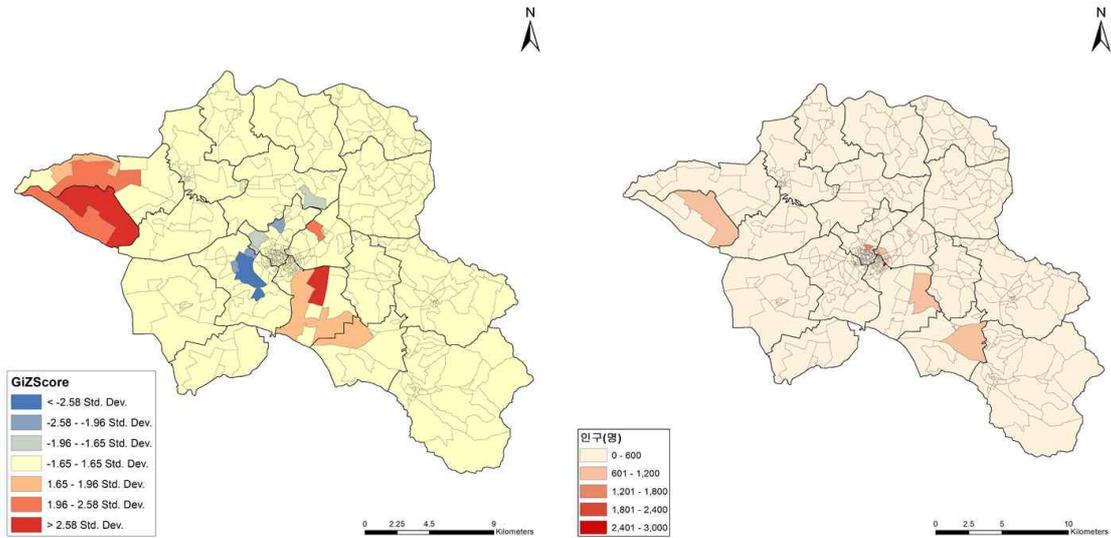
대안2.3의 경우, 앞서 제시된 대안2.2 경우의 Hot spot인 광활면 일대가 해소되었으며, 죽산면 일대에서의 Hot spot 경향은 소멸되었다. 그러한 반면, 황산동 일대에서는 새로운 Hot spot 영역이 출현하였다. 황산동 일대의 서쪽 방향인 월촌농공단지 일대는 적은 인구수가 균집한 Cold spot이다.



<그림 4-165> 김제 : 대안2.1의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-166> 김제 : 대안2.2의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-167> 김제 : 대안2.3의 인구수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-45>는 김제의 인구수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다.

집계구 수는 기존 집계구 (70)에 비해서 대안2.1 (4), 대안2.2 (4), 대안2.3 (7) 모두 적게 나온다. 평균은 기존 집계구 (490.74)보다 대안2.1 (1426), 대안2.2 (923.75)가 높으나, 대안2.3 (328.43)에서는 감소하는 추세이다.

<표 4-45> 대안2의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 인구

김제		인구
기존 집계구	집계구 수	70
	평균	490.74
대안2.1	집계구 수	4
	평균	1426
대안2.2	집계구 수	4
	평균	923.75
대안2.3	집계구 수	7
	평균	328.43

아래의 <그림 4-168>, <그림 4-169>, <그림 4-170>, <그림 4-171>은 김제의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 종사자 수에 대한 패턴을 나타낸다.

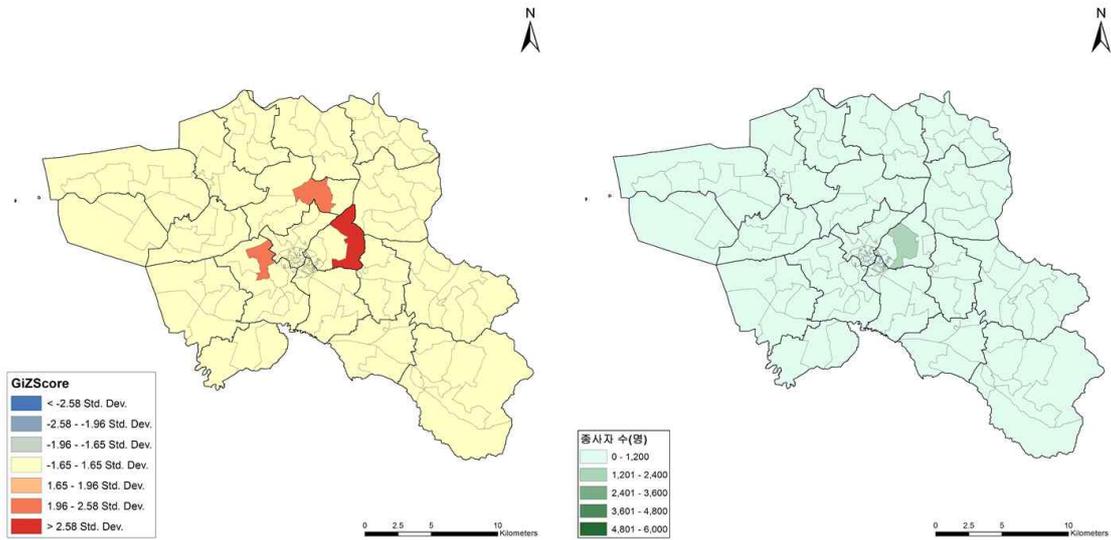
기존 집계구의 경우로는 황산농공단지 일대를 중심으로 종사자 다수가 밀집한 Hot spot을 보이며, Cold spot은 존재하지 않는다.

대안1.1의 경우, Hot spot이 황산농공단지 일대의 동쪽 방향으로 확장된 양상이며, 금산면 일대에서도 Hot spot이 발생한다. 김제시청 일대에서는 적은 종사자

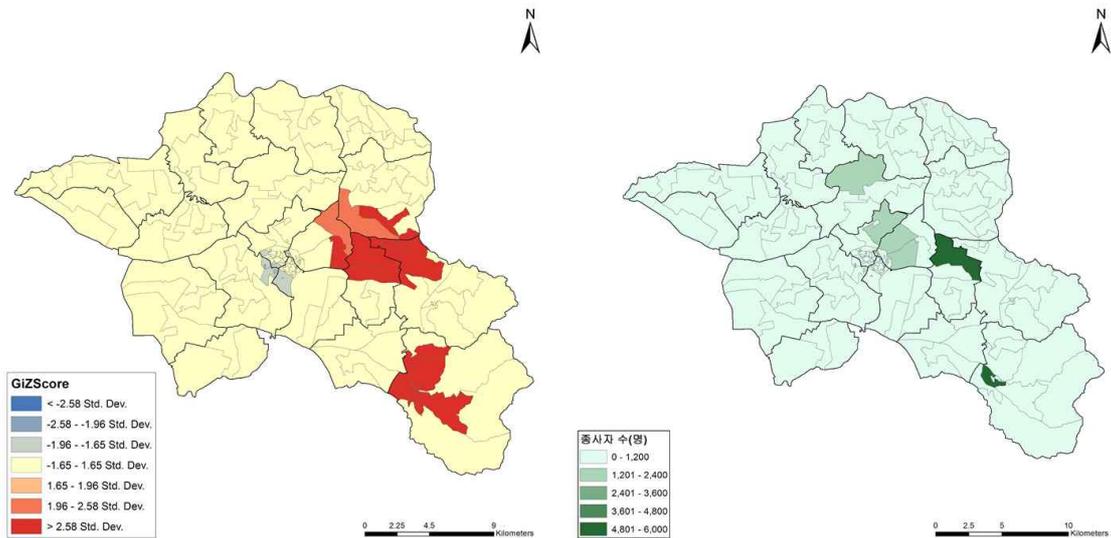
수 분포의 Cold spot 성향이 약하게 나타난다.

대안1.2의 경우는 대안1.1의 경우에 비해 황산농공단지 일대 및 금산면 일대의 Hot spot 범위가 감소하였으나, 김제시청 일대에서의 Cold spot이 강화되었다.

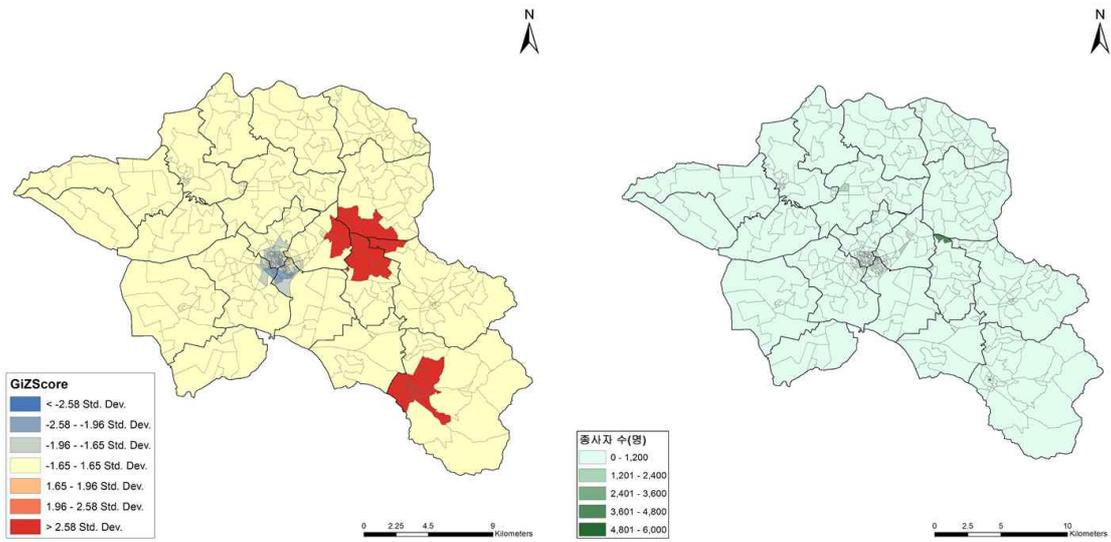
대안1.3의 경우로는 황산농공단지 일대 및 금산면 일대의 Hot spot이 다시 강세를 이루며, Cold spot인 김제시청 일대에서는 보다 적은 종사자 수의 분포 패턴이 뚜렷해졌다.



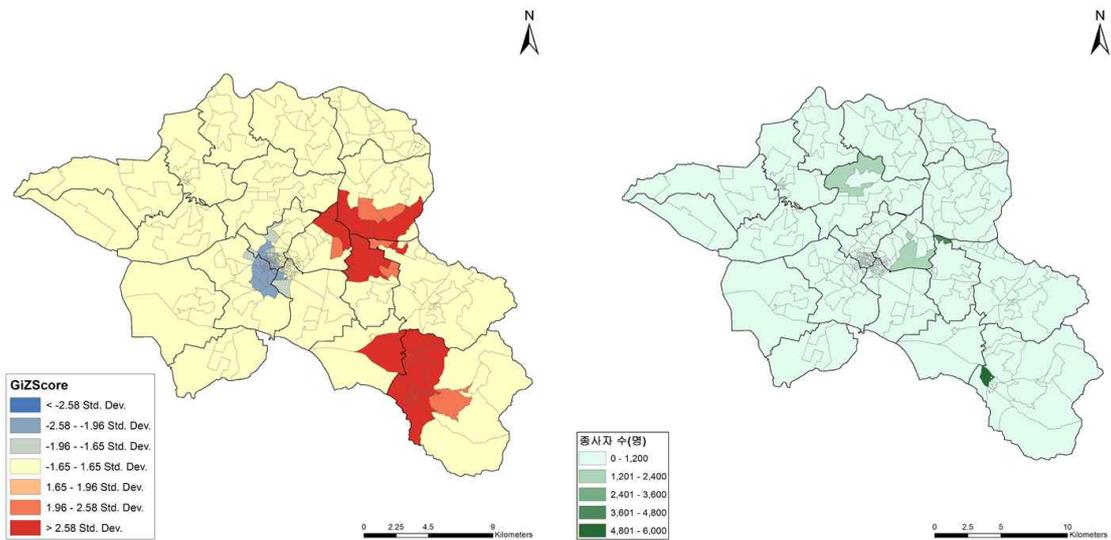
<그림 4-168> 김제 : 기존 집계구의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-169> 김제 : 대안1.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-170> 김제 : 대안1.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-171> 김제 : 대안1.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-46>은 김제의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (4)에서 대안1.2 (32)로 갈수록 증가하며, 대안1.2의 집계구 수는 대안1.3과 동일하다. 평균은 기존 집계구 (135.25)보다 대안1.1 (941.36), 대안1.2 (366.84), 대안1.3 (416.63) 모두 높은 경향이다.

<표 4-46> 대안1의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

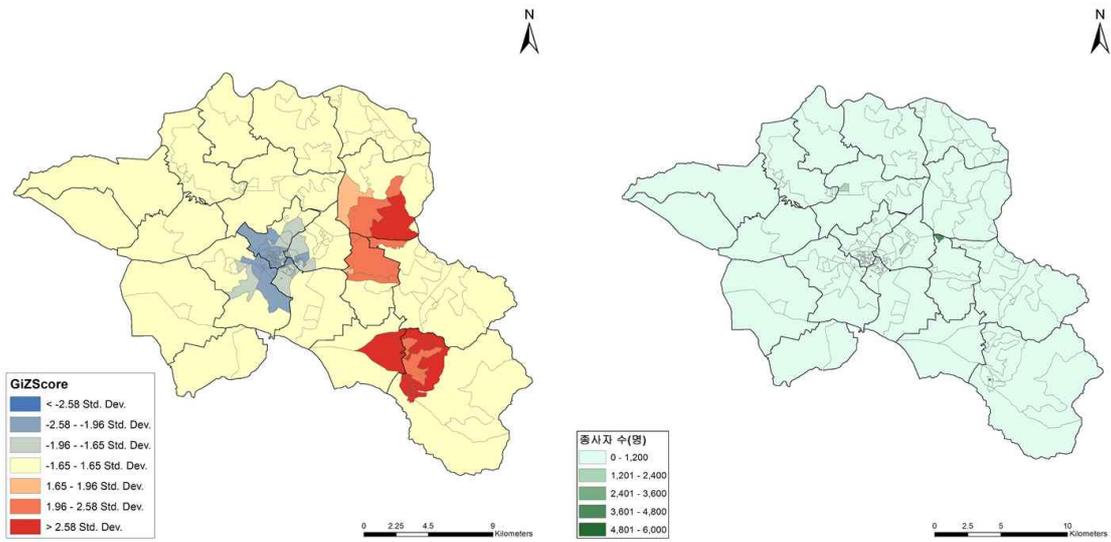
김제		종사자
기존 집계구	집계구 수	4
	평균	135.25
대안1.1	집계구 수	14
	평균	941.36
대안1.2	집계구 수	32
	평균	366.84
대안1.3	집계구 수	32
	평균	416.63

아래의 <그림 4-172>, <그림 4-173>, <그림 4-174>은 김제의 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3의 종사자 수에 대한 패턴을 보여준다.

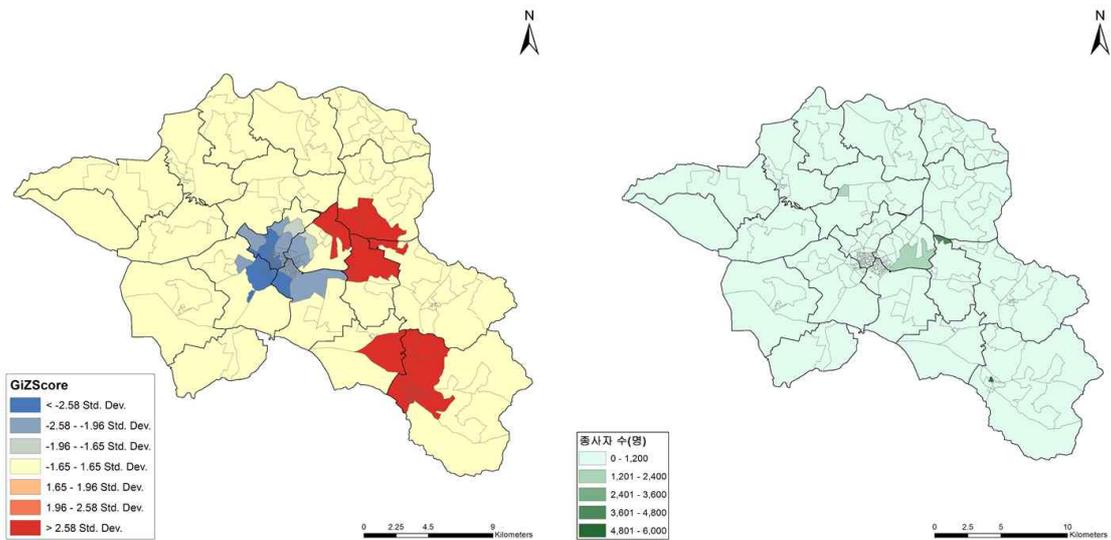
대안2.1의 경우, 동쪽 방향의 황산농공단지 일대와 그 남쪽 방향의 금산면 일대가 종사자 수 과밀인 Hot spot이며, 김제시청 일대 중심은 과소한 종사자 수 분포 패턴인 Cold spot의 성향을 나타낸다.

대안2.2의 경우는 대안2.1의 경우와 비교시, 황산농공단지 일대 및 금산면 일대에서의 Hot spot 경향이 응집력을 갖췄으며, 월촌농공단지 일대 중심의 Cold spot도 세력이 강해졌다.

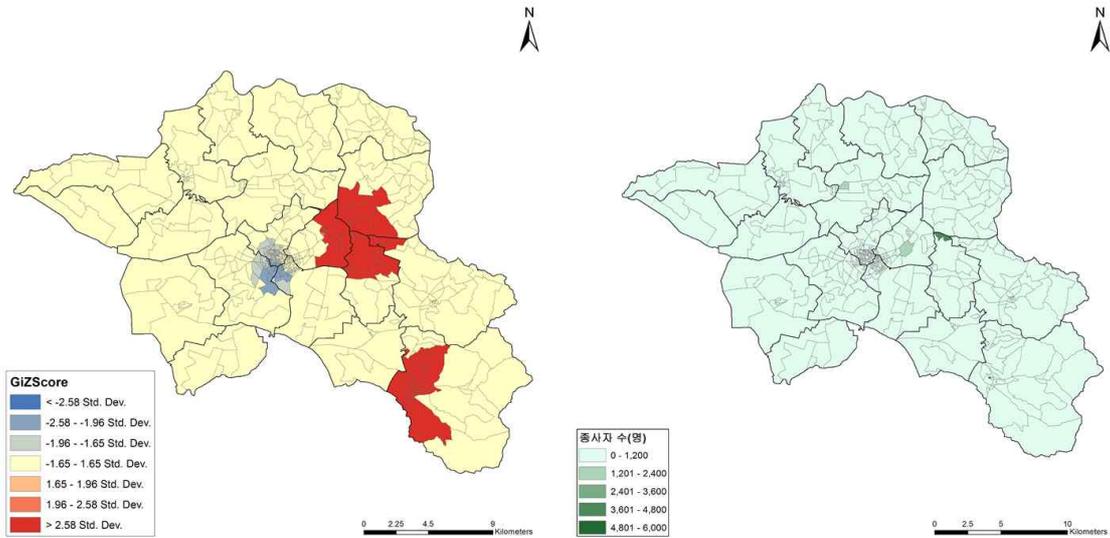
대안2.3의 경우에는 대안2.1, 대안2.2의 경우처럼 종사자 수가 과밀한 Hot spot이 황산농공단지 일대 및 금산면 일대를 중심으로 국한되지만, 김제시청 일대에서의 Cold spot은 완화되었다.



<그림 4-172> 김제 : 대안2.1의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-173> 김제 : 대안2.2의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-174> 김제 : 대안2.3의 종사자 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-47>은 김제의 종사자 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (4)에서 대안2.3 (45)으로 갈수록 증가하는 추세이며, 평균은 기존 집계구 (135.25)보다 대안2.1 (849.40)이 높지만, 대안2.2 (654.25), 대안2.3 (302.89)으로 가면서 낮아지는 경향을 보인다.

<표 4-47> 대안2의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 종사자 수

김제		종사자
기존 집계구	집계구 수	4
	평균	135.25
대안2.1	집계구 수	15
	평균	849.40
대안2.2	집계구 수	20
	평균	654.25
대안2.3	집계구 수	45
	평균	302.89

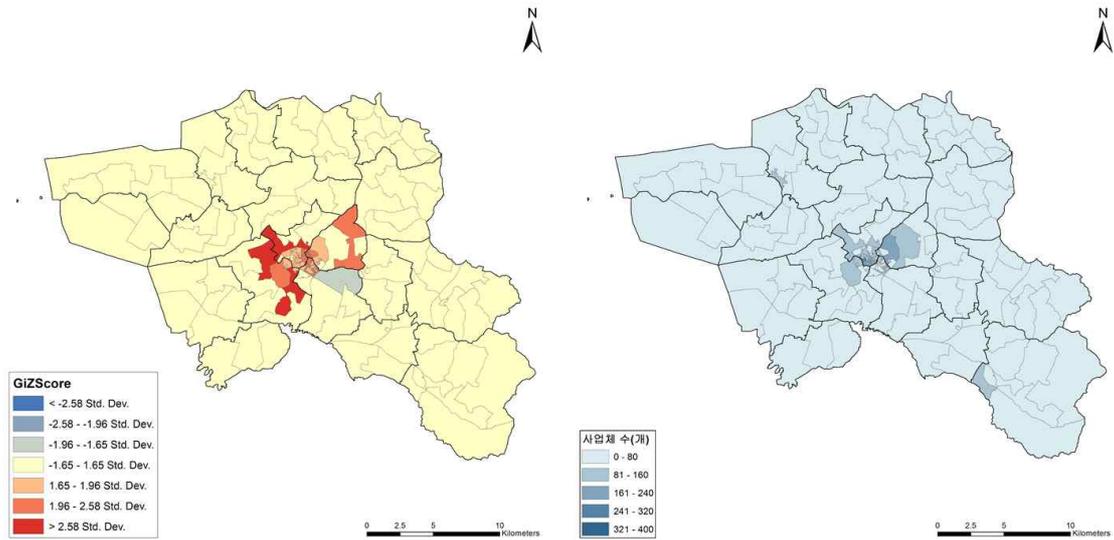
아래의 <그림 4-175>, <그림 4-176>, <그림 4-177>, <그림 4-178>은 김제의 기존 집계구, 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3의 사업체 수에 대한 패턴을 의미한다.

기존 집계구의 경우로는 월촌농공단지 일대를 중심으로 많은 사업체 수가 군집해있는 Hot spot이 두드러진다.

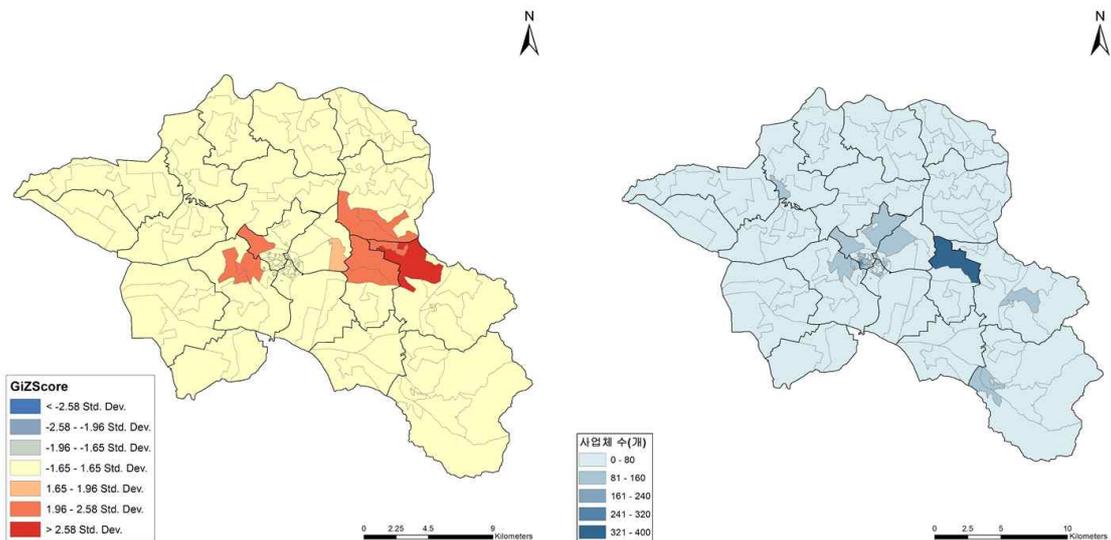
대안1.1의 경우는 월촌농공단지 일대를 비롯하여 동쪽 방향의 황산농공단지 일대에도 Hot spot 영역이 생성 및 확장되었다.

대안1.2의 경우에는 황산농공단지 일대를 중심으로 Hot spot 성향이 응집된 공간적 분포 패턴을 보인다.

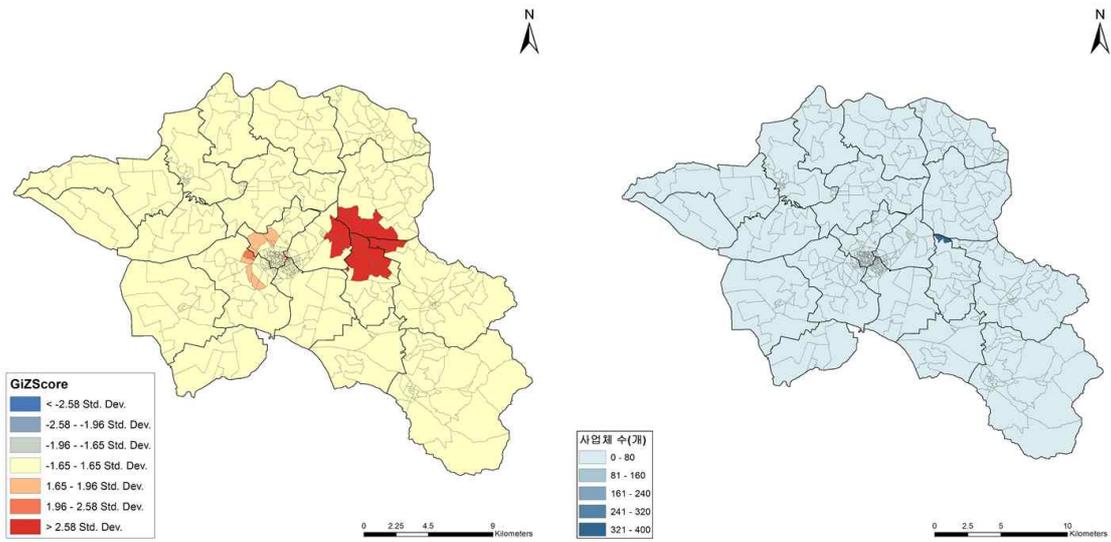
대안1.3의 경우로써 대안1.2의 경우에 비해 Hot spot인 황산농공단지 일대에서의 과밀한 사업체 수가 완화되었으며, 반대 성향의 Cold spot은 전무하였다.



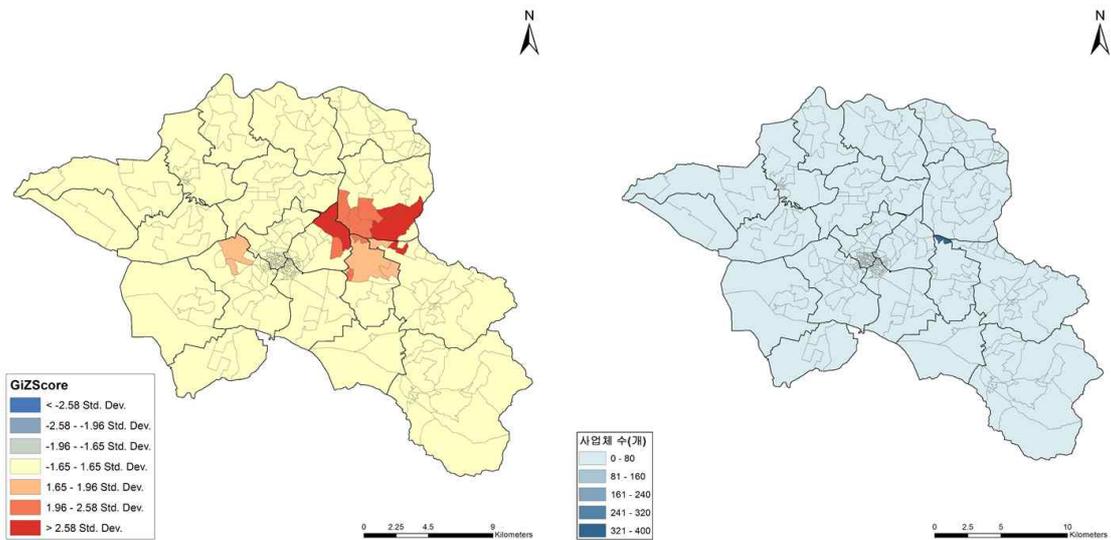
<그림 4-175> 김제 : 기존 집계구의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-176> 김제 : 대안1.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-177> 김제 : 대안1.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-178> 김제 : 대안1.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-48>은 김제의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수에 있어서 기존 집계구 (29)보다 대안1.1 (9), 대안1.2 (16), 대안1.3 (13) 모두 적은 수치이다. 평균은 기존 집계구 (39.31)보다 대안1.1 (89.33)이 높은 편이지만, 대안1.2 (30.44)와 대안1.3 (38)은 낮게 나온다.

<표 4-48> 대안1의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

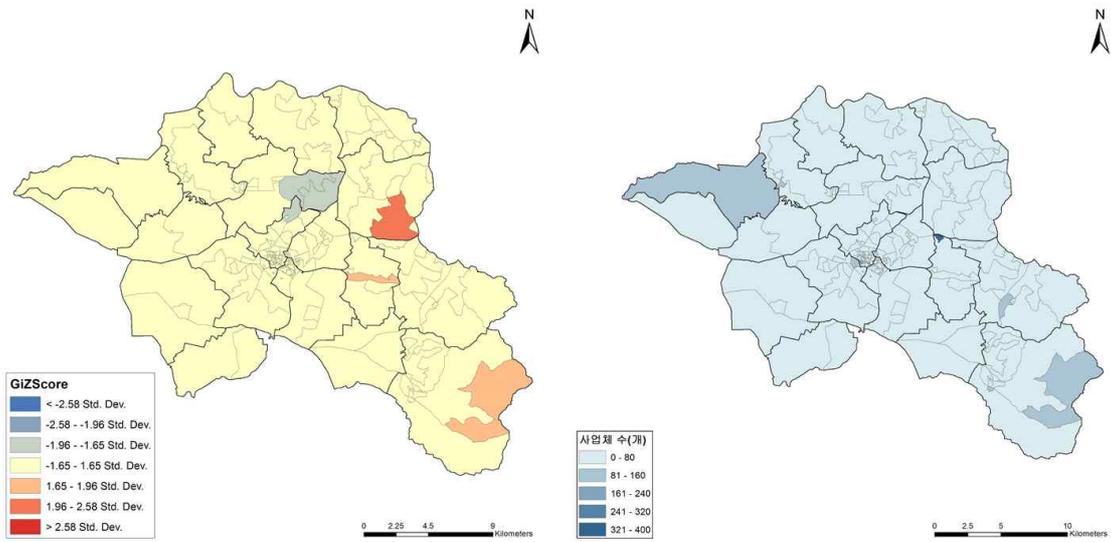
김제		사업체
기존 집계구	집계구 수	29
	평균	39.31
대안1.1	집계구 수	9
	평균	89.33
대안1.2	집계구 수	16
	평균	30.44
대안1.3	집계구 수	13
	평균	38

아래의 <그림 4-179>, <그림 4-180>, <그림 4-181>은 김제의 대안2.1, 대안 2.2, 대안2.3의 사업체 수에 대한 패턴을 표현한다.

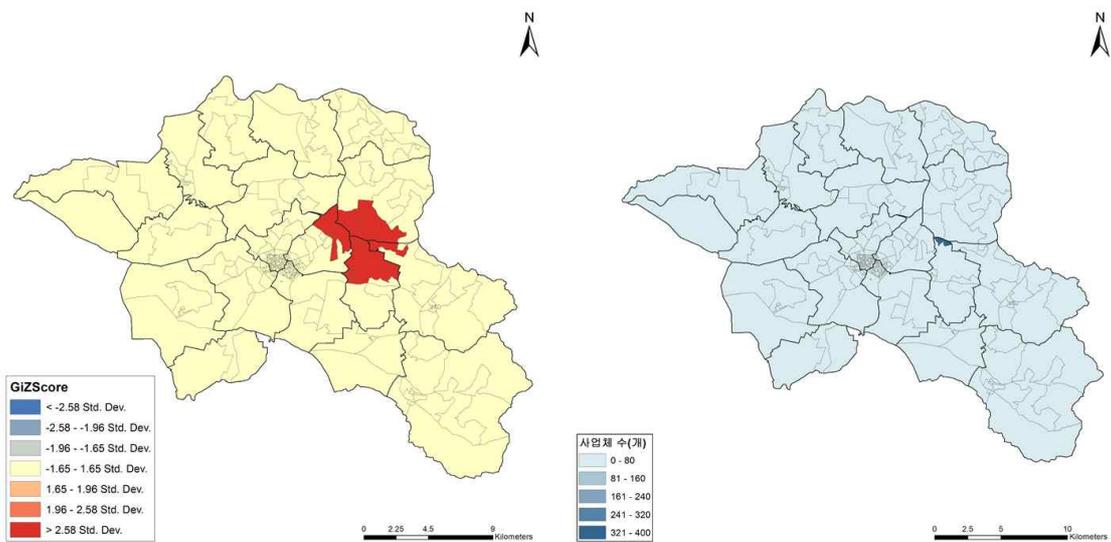
대안2.1의 경우로는 서쪽 방면에 위치한 신이철강김제공장 일대에서 사업체 다 수가 군집하는 Hot spot의 성향이며, 남동쪽 방면의 모악산 도립공원 일대도 약하게 나타난다. 이와 반면에, 백산면 일대는 Cold spot의 성향을 보인다.

대안2.2의 경우, 황산농공단지 일대에 집중적으로 많은 사업체 수가 밀집해있는 Hot spot을 형성하며, Cold spot은 존재하지 않는다.

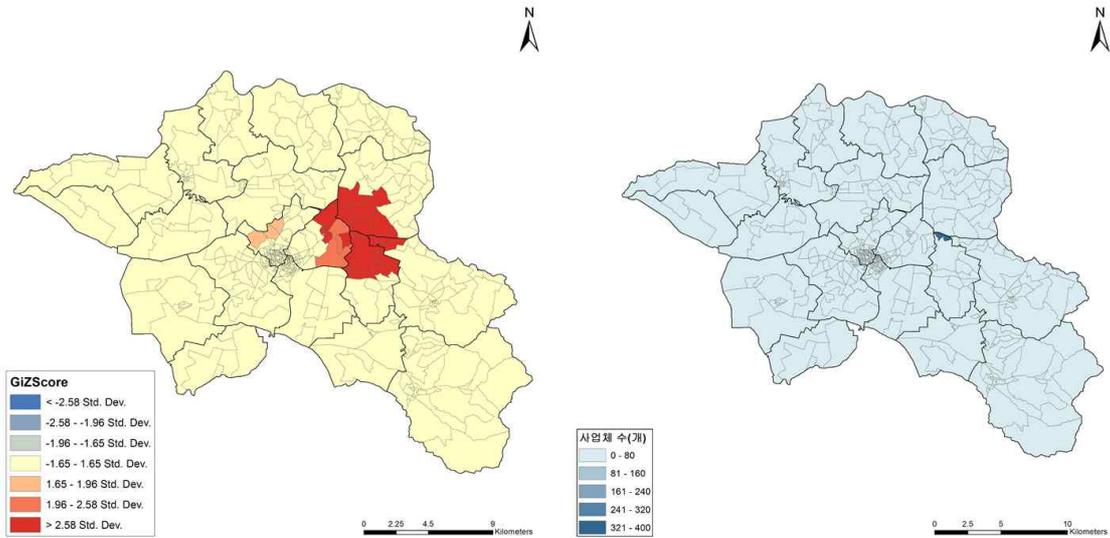
대안2.3의 경우도 대안2.2의 경우와 대체적으로 유사하게 황산농공단지 일대를 중심으로 Hot spot인 것 외에는 Cold spot의 성향이 나타나지 않는다.



<그림 4-179> 김제 : 대안2.1의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-180> 김제 : 대안2.2의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)



<그림 4-181> 김제 : 대안2.3의 사업체 수 패턴 핫스팟(좌) 단계구분도(우)

아래의 <표 4-49>는 김제의 사업체 수 패턴에 대한 2표준편차 지역 통계값이다. 집계구 수는 기존 집계구 (29)보다 대안2.1 (1)이 적고, 대안2.2 (9), 대안2.3 (27)으로 가면서 증가하는 경향이거나, 기존 집계구의 수치보다는 낮다. 평균에 있어서 기존 집계구 (39.31)보다 대안2.1 (50), 대안2.2 (57.33)는 높게 나오며, 대안 2.3 (21.81)은 기존 집계구와 다른 대안들의 경우에 비해 가장 낮은 수치이다.

<표 4-49> 대안2의 김제 : 2표준편차 지역 통계 - 사업체 수

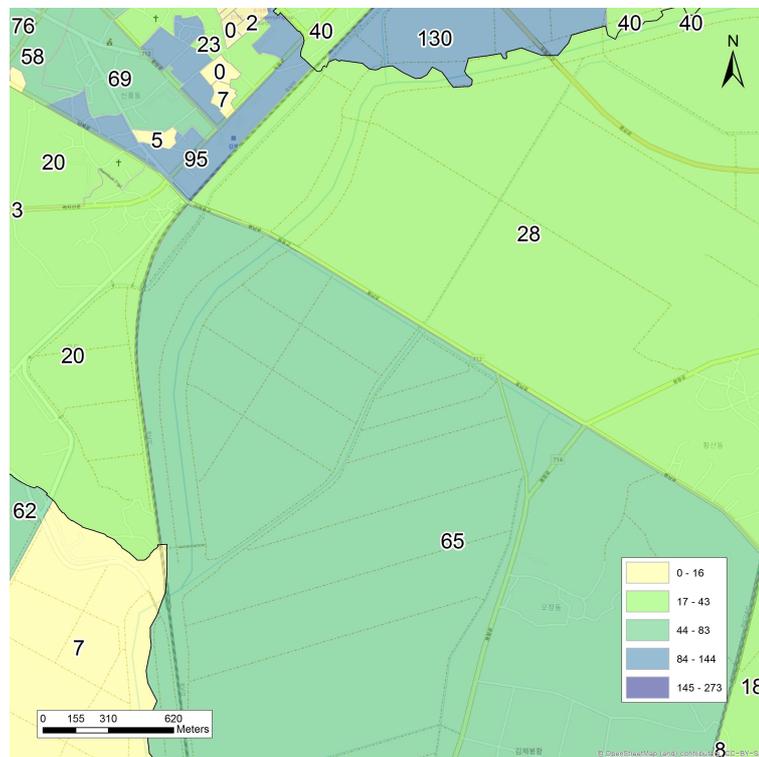
김제		사업체
기존 집계구	집계구 수	29
	평균	39.31
대안2.1	집계구 수	1
	평균	50
대안2.2	집계구 수	9
	평균	57.33
대안2.3	집계구 수	27
	평균	21.81

아래의 <그림 4-182>에서 <그림 4-188>은 김제의 농촌지역 일대에 대한 사업체 수 예시이다.

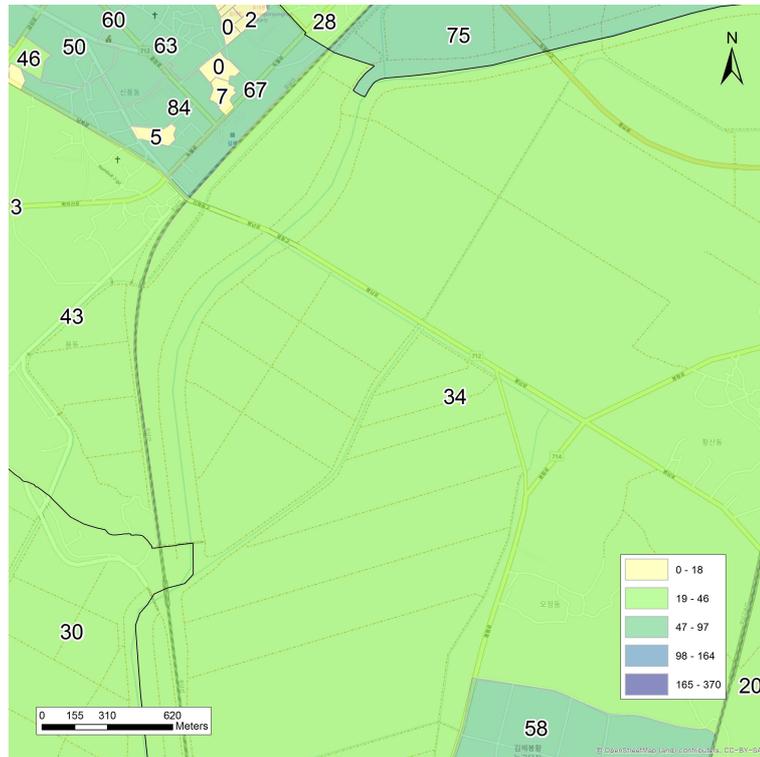
기존 집계구의 경우는 북쪽 방향의 130 수치 구역 일대로 사업체 수가 많이 분포해있는 양상이다.

대안1.1의 경우에는 범례의 19-46 수치에 해당하는 수준으로 대부분의 사업체 수가 균형을 이루고 있다. 대안1.2의 경우로는 북쪽 방향의 과밀 일대를 해소 및 수치 구역을 세분화 하였다. 대안1.3의 경우에는 전반적으로 범례의 12-20 수치에 해당하는 수준으로 평이하게 사업체 수가 분포하며, 특히 우측 하단의 김제봉황농공단지 일대는 51의 수치 구역으로써 상대적으로 균집한 사업체 수가 나타난다.

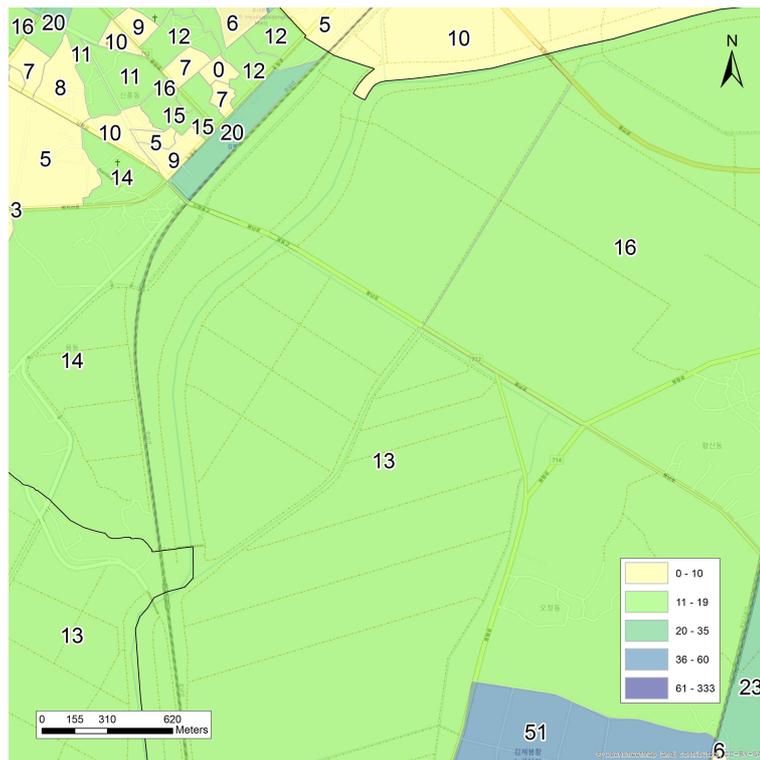
대안2.1의 경우, 중앙에 17의 수치 구역 주변부로 사업체 수가 두루 밀집하며, 좌측 상단의 수치 구역 일대에 사업체 수가 많이 분포하는 패턴이다. 대안2.2의 경우는 대부분이 범례의 16-28 수치에 해당하는 수준으로 사업체 수가 분배되며, 대안1.3의 경우와 같이 우측 하단에 위치한 김제봉황농공단지 일대가 51의 수치로 사업체 수가 가장 많이 모여 있는 곳이다. 대안2.3의 경우에 따르면, 51 수치 구역인 김제봉황농공단지 일대 이외에는 사업체 수가 상대적으로 균일해졌으며, 좌측 상단의 수치 구역 일대가 세분화로 사업체 수의 과밀을 해소한 것이 최적의 특징이다.



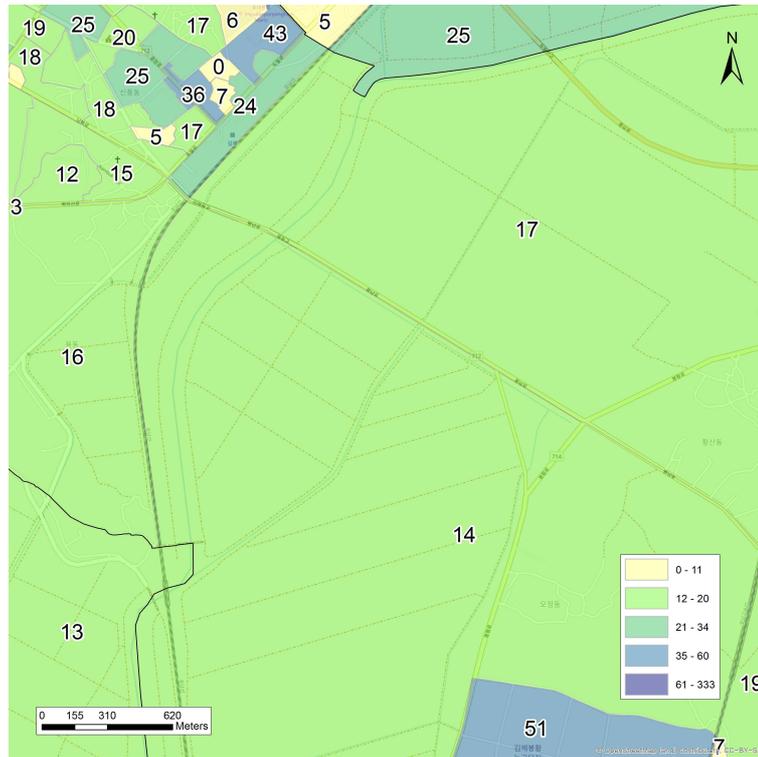
<그림 4-182> 김제 : 기존 집계구의 사업체 수 예시



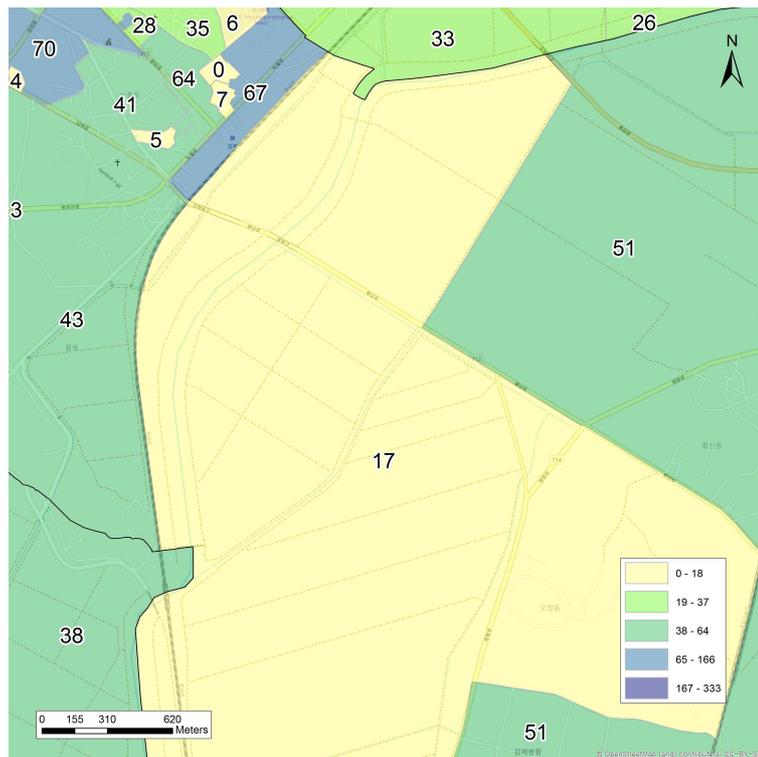
<그림 4-183> 김제 : 대안1.1의 사업체 수 예시



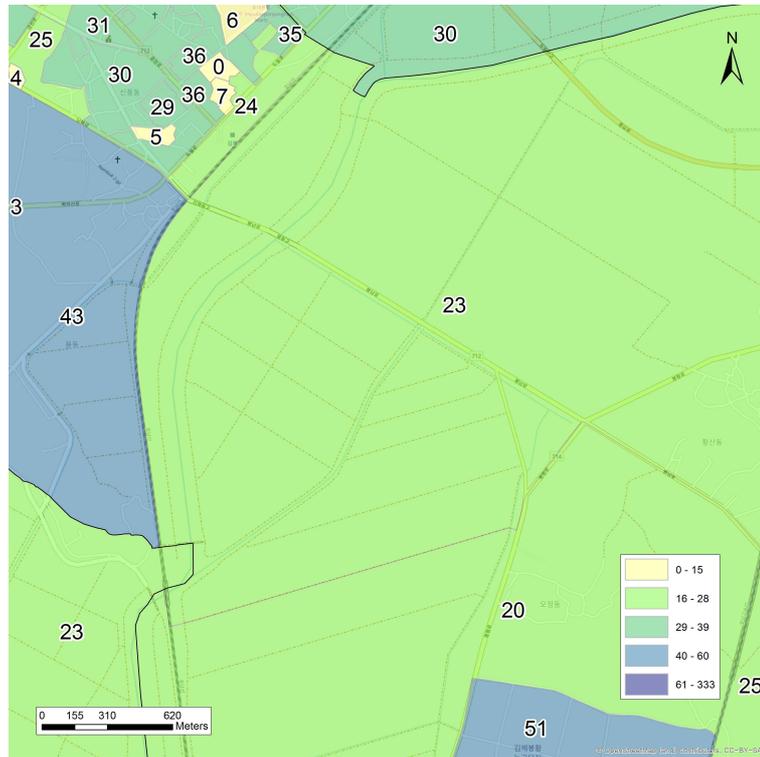
<그림 4-184> 김제 : 대안1.2의 사업체 수 예시



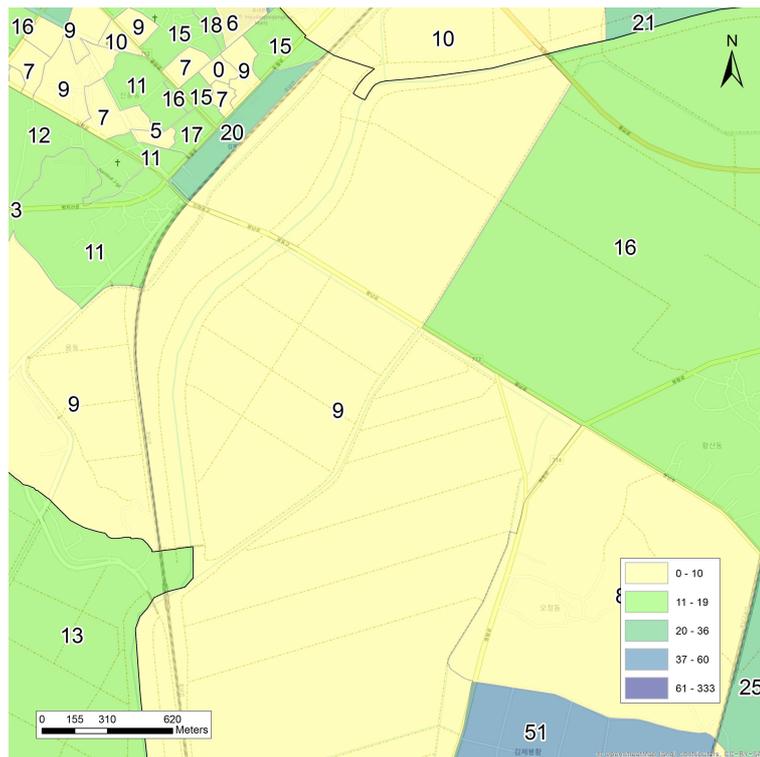
<그림 4-185> 김제 : 대안1.3의 사업체 수 예시



<그림 4-186> 김제 : 대안2.1의 사업체 수 예시



<그림 4-187> 김제 : 대안2.2의 사업체 수 예시



<그림 4-188> 김제 : 대안2.3의 사업체 수 예시

### 3. 마스킹 필요 집계구 수의 변화

본 연구의 서론에서 언급되었던 마스킹(Masking)은 개인의 정보를 보호하기 위한 목적으로 활용될 수 있다. 집계구 단위에 있어서 분석에 반영된 인구수, 종사자 수, 사업체 수가 상대적으로 적은 수치를 가지게 되는 경우, 해당 구역에 어느 주체가 존재하는지에 대해서 사적 정보의 유추가 가능하게 된다. 이는 개인적인 영역이 침해되는 상황으로 전개될 수 있으며, 소수인 특정 개인의 문제는 개인정보 보안을 위한 문제와 결부된다는 것이다.

예를 들면, 사업체 수가 5인 구역의 경우, 5라는 수치에 국한되는 해당 개인정보가 타인에 의해 추측 당하면서 불이익의 문제가 발생할 수 있게 된다. 이러한 반면에, 사업체 수가 5보다 확연히 많은 경우에는 사업체 수가 소수인 경우에 비해서 불특정 다수가 혼재되는 양상으로 나타난다. 즉, 개인에 관한 정보의 노출 위험도가 상대적으로 줄게 되는 것으로 미루어 볼 수 있다. 개인정보 보호와 관련된 문제 담당에 있어서 마스킹의 대상이 소수로 한정되는 경우와 달리 사업체의 수가 많을수록 보안을 위한 마스킹의 영향이 상쇄되는 것이기 때문이다. 따라서 특정 개인의 정보가 의도치 않게 새어나가는 상황을 방지하고자 개인정보를 보안하려는 차원에 있어서 마스킹의 여부가 결정된다.

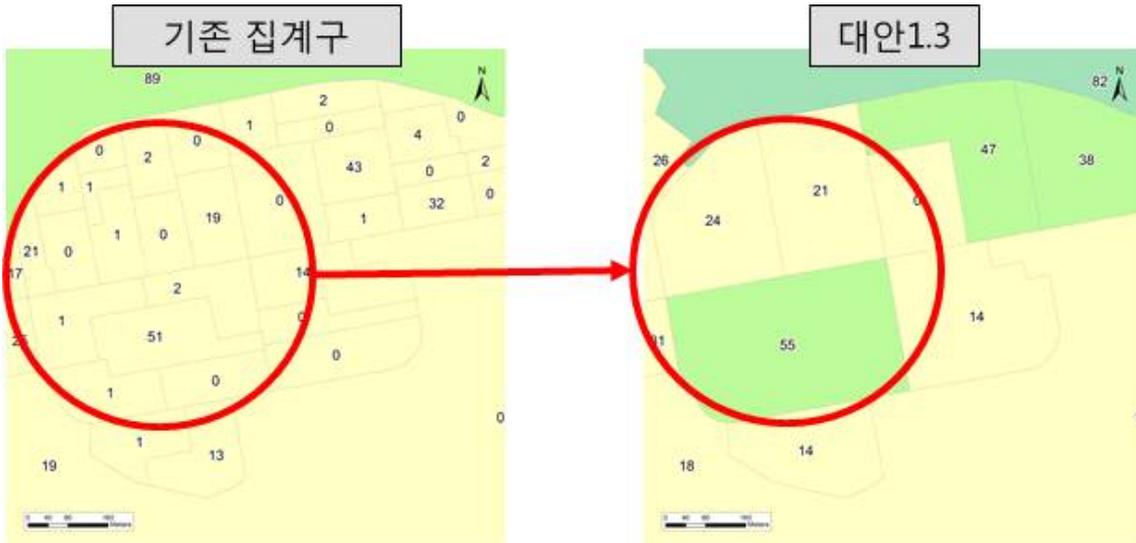
마스킹의 적용이 필요한 소수의 개인정보인 경우에는 수치상으로 5 이하의 값을 모두 0이라는 숫자로 대체하거나 N/A(Not Applicable 또는 Not Available)를 표기해줌으로써 본연의 정보 내용을 간수하는 방법을 고려해볼 수 있다. 또한, 개인의 정보가 소수인 구역에 상대적으로 작은 값 위주의 무작위 배분을 시행하는 등 개인에 대한 정보의 안전 유지를 보다 강화할 수 있다. 이처럼 마스킹이 작용할 수 있는 상황에 대해 앞서 논의된 세부 대안의 경우를 접목함으로써 결과적으로 마스킹의 역할을 줄어든게 하는 이점이 있다. 이에 대해서는 예시에 해당하는 지도 이미지 및 기술통계에 의해서 정량적으로 도출된다.

아래의 <그림 4-189>는 기존 집계구의 사업체 수 예시에서 세부 대안이 적용된 사업체 수 예시로의 변화를 파악할 수 있다. 이러한 비교를 통해서 개인적인 정보를 암호화하는 마스킹의 사용 유무를 시각적으로 판단할 수 있으며, 마스킹이 적어지는 긍정적인 측면의 함의를 제공한다.

<그림 4-189>의 왼쪽 지도는 기존의 경우로써 좌측 상단 부분에 5 이하의 사업체 수가 분포해있는 패턴을 나타낸다. 이러한 경우에는 소수의 사업체 정보를 통해서 해당하는 개인정보가 공개될 잠재적인 가능성을 보인다. 이로 인해서 마스킹이라는 기능이 사용됨에 따라 개인의 정보 유출 문제를 사전에 예방할 수 있도록 하는 과정이 성립된다.

그러나 <그림 4-189>의 오른쪽 지도는 세부 대안이 적용된 경우로 앞서 제시된 <그림 4-189>의 왼쪽 지도에 해당하는 좌측 부분에 5 이하의 사업체 소수 분포 패턴이 더 높은 수치로 집계되었다. 또한 세분되었던 구획 경계가 통합된 특징을

확인할 수 있다. 이는 <그림 4-189>의 왼쪽 지도에 비해서 마스킹이 필요하지 않게 되는 집계구 확정으로 마스킹 과정의 생략이 가능하다는 의미이다.



<그림 4-189> 집계구의 변화

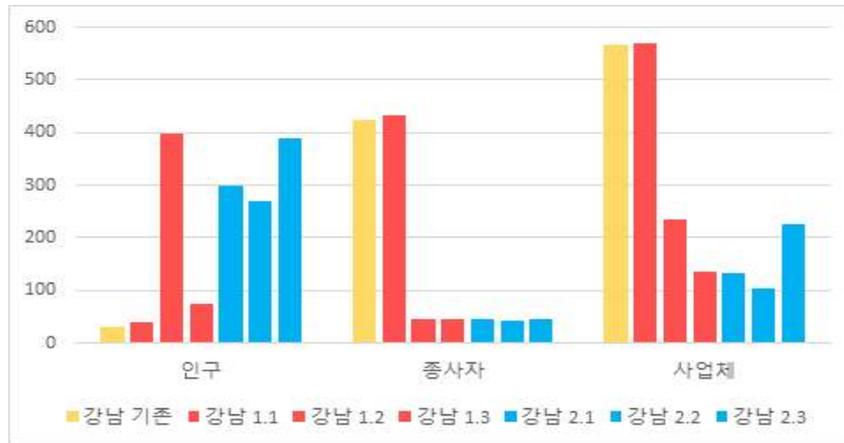
집계구 단위에서 인구수, 종사자 수, 사업체 수가 5 이하라는 것은 마스킹의 사용 기준이 되며, 그에 해당하는 집계구의 수는 마스킹이 요구되는 구역의 수로 해석될 수 있다. 이에 따라서 수치가 작은 경우에는 마스킹이 요구되는 집계구 수가 감소하였다는 이로운 결과를 이끌어낸다.

아래의 <표 4-50>과 <그림 4-190>은 강남의 인구수, 종사자 수, 사업체 수가 5 이하인 집계구의 수를 기존 및 대안별로 정리한 통계량이다.

인구의 경우, 기존 (31)에 비해 대안1.3 (73)은 마스킹이 요구되는 집계구 수가 더 많다. 그러나 종사자의 경우, 기존 (424)보다 대안1.3 (46)이 마스킹을 해야하는 집계구 수가 더 적어지게 된다. 사업체의 경우도 동일한 측면으로 기존 (567)에 비해서 대안1.3 (135)이 마스킹의 필요도가 낮다고 이해할 수 있다. 이처럼 대안1.3은 기존 및 다른 대안들 보다 비교적 마스킹이 줄어드는 경향이 제일 크다고 볼 수 있다.

<표 4-50> 강남 : 대안별 마스크링 집계구 수

강남	인구	종사자	사업체
기존	31	424	567
대안1.1	38	432	571
대안1.2	397	44	235
대안1.3	73	46	135
대안2.1	299	44	133
대안2.2	271	43	103
대안2.3	390	44	227



<그림 4-190> 강남 : 대안별 마스크링 집계구 수 통계 그래프

<표 4-51>과 <그림 4-191>은 구미의 인구수, 종사자 수, 사업체 수가 5 이하인 집계구의 수를 기존 및 대안별로 정리한 통계량이다.

인구의 경우에는 기존 (3)보다 대안1.3 (23)이 마스크 요구가 많아진 경향이다. 반대로, 종사자의 경우는 기존 (212)에 비해서 대안1.3 (14)이 마스크가 필요한 집계구 수가 확연히 감소하였으며, 사업체의 경우도 기존 (351)보다 대안1.3 (71)에서는 마스크 요구 집계구 수가 과반수 이상 줄어들었다.

<표 4-51> 구미 : 대안별 마스크 집계구 수

구미	인구	종사자	사업체
기존	3	212	351
대안1.1	6	197	354
대안1.2	265	15	164
대안1.3	23	14	71
대안2.1	97	14	72
대안2.2	103	14	61
대안2.3	273	14	169



<그림 4-191> 구미 : 대안별 마스크 집계구 수 통계 그래프

<표 4-52>와 <그림 4-192>는 시흥의 인구수, 종사자 수, 사업체 수가 5 이하인 집계구의 수를 기존 및 대안별로 정리한 통계량이다.

인구의 경우로는 기존 (7)에 비해서 대안1.3 (31)이 5 이하의 집계구 수가 더 많음으로써 마스킹의 필요도가 높아진다. 이와 달리 종사자의 경우는 기존 (246)보다 대안1.3 (36)이 5 이하 집계구 수가 더 적다. 사업체의 경우로써 기존 (388)에 비해 대안1.3 (73)이 보다 많은 차이로 마스킹이 사용되어야 하는 집계구 수가 감소하였다.

<표 4-52> 시흥 : 대안별 마스킹 집계구 수

시흥	인구	종사자	사업체
기존	7	246	388
대안1.1	13	242	386
대안1.2	274	37	163
대안1.3	31	36	73
대안2.1	128	36	77
대안2.2	144	36	71
대안2.3	277	36	178



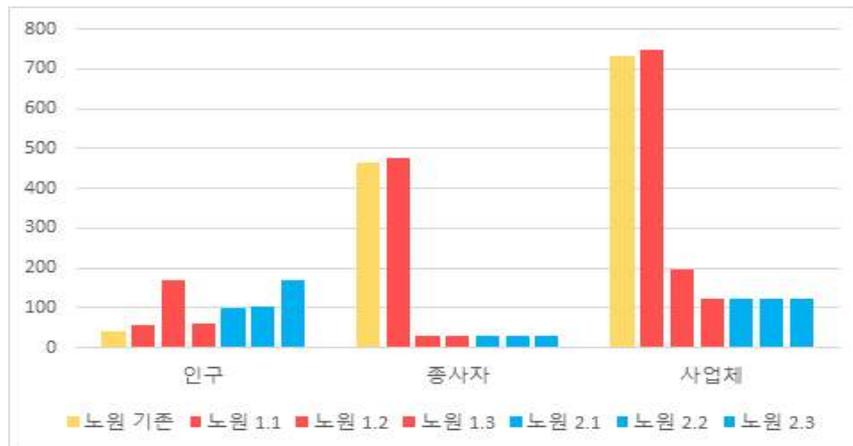
<그림 4-192> 시흥 : 대안별 마스킹 집계구 수 통계 그래프

<표 4-53>와 <그림 4-193>은 노원의 인구수, 종사자 수, 사업체 수가 5 이하인 집계구의 수를 기존 및 대안별로 정리한 통계량이다.

인구의 경우에는 기존 (40) 대비 대안1.3 (61)에서 많은 마스크가 요구되지만, 종사자의 경우는 기존 (465)에 비해서 대안1.3 (30)이 마스크 관련 문제를 해결할 수 있다. 사업체의 경우에서도 기존 (732)보다 대안1.3 (122)이 마스크에 대한 부담을 대폭 완화하였다.

<표 4-53> 노원 : 대안별 마스크 집계구 수

노원	인구	종사자	사업체
기존	40	465	732
대안1.1	58	475	749
대안1.2	168	30	198
대안1.3	61	30	122
대안2.1	99	30	121
대안2.2	101	30	122
대안2.3	169	30	121



<그림 4-193> 노원 : 대안별 마스크 집계구 수 통계 그래프

<표 4-54>과 <그림 4-194>는 분당의 인구수, 종사자 수, 사업체 수가 5 이하인 집계구의 수를 기존 및 대안별로 정리한 통계량이다.

인구의 경우로 기존 (47)에 비해 대안1.3 (62)은 마스크에 해당되는 집계구 수가 많다. 이러한 반면, 종사자의 경우에는 기존 (382)보다 대안1.3 (16)이 마스크를 사용하는 집계구 수가 더 적다. 사업체의 경우 또한 유사한 성향으로 기존 (628)에 비해서는 대안1.3 (83)이 마스크의 요구를 배수 이상 줄이는 장점을 내포한다.

<표 4-54> 분당 : 대안별 마스크 집계구 수

분당	인구	종사자	사업체
기존	47	382	628
대안1.1	43	379	625
대안1.2	183	16	156
대안1.3	62	16	83
대안2.1	137	16	90
대안2.2	127	16	68
대안2.3	184	16	161



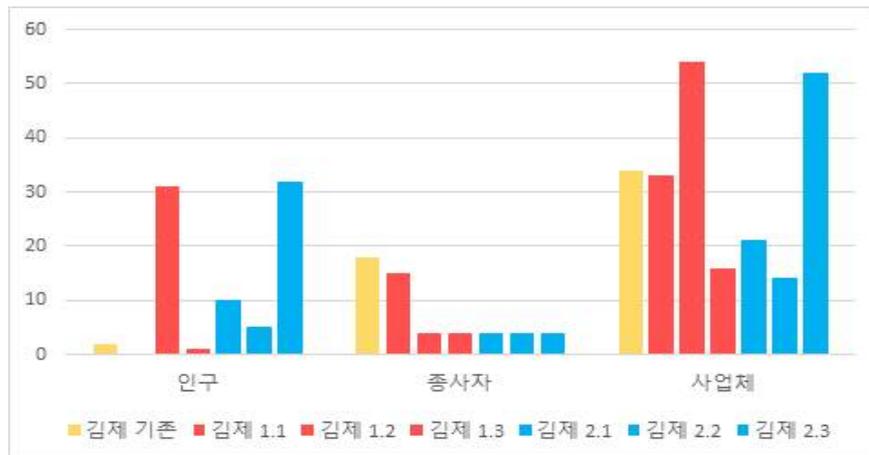
<그림 4-194> 분당 : 대안별 마스크 집계구 수 통계 그래프

<표 4-55>와 <그림 4-195>는 김제의 인구수, 종사자 수, 사업체 수가 5 이하인 집계구의 수를 기존 및 대안별로 정리한 통계량이다.

농촌지역에 해당하는 김제의 통계값은 전반적으로 다른 분석대상지역들에 비해서 마스킹이 요구되는 집계구 수의 격차가 크지 않다. 특히 기존 보다는 대안1.3이 인구, 종사자, 사업체의 경우 모두 마스킹의 규모를 축소시키는 유리한 경향을 나타낸다.

<표 4-55> 김제 : 대안별 마스킹 집계구 수

김제	인구	종사자	사업체
기존	2	18	34
대안1.1	0	15	33
대안1.2	31	4	54
대안1.3	1	4	16
대안2.1	10	4	21
대안2.2	5	4	14
대안2.3	32	4	52



<그림 4-195> 김제 : 대안별 마스킹 집계구 수 통계 그래프

위의 내용과 같이 마스킹의 필요성을 저감하는 접근법은 궁극적인 목표 달성을 위해 효율성 추구를 마련하는 방안으로 제시될 수 있다.

#### 4. 소결

본 연구에서 획정안 사업체 집계구를 각 대안별로 인구, 사업체, 종사자의 평균과 표준편차를 살펴보았을 때, 인구 부분에서 대안1.1은 인구만을 기준으로 하여 집계구를 획정하였기 때문에 다른 대안들에 비하여 표준편차가 작게 나타났다. 그러나 대안2.1과 대안2.2는 비교적 표준편차가 크게 나타났으며, 이는 대안2.1과 대안2.2가 각각 종사자와 사업체를 기준으로 집계구를 획정한 것이기 때문에 최적 인구수를 반영하지 않았기 때문이다.

종사자와 사업체 부분에서는 기존 집계구나 대안1.1에 비하여 나머지 대안들의 표준편차가 작게 나타났다. 이는 기존 집계구와 대안1.1 이외의 대안들은 종사자와 사업체를 복합적으로 고려하기 때문이다. 특히 강남, 구미, 시흥 등 사업체 수가 많은 지역에서는 기존 집계구나 대안1.1에 비하여 표준편차가 크게 감소하였으므로 종사자나 사업체를 고려하여 집계구를 획정한 것이 유의한 결과를 나타낸다고 볼 수 있다. 종사자와 사업체 부분의 표준편차에서 대안2.3이 다른 대안에 비하여 꾸준히 낮은 값을 보이므로 대안2.3이 최적 수치에 맞게 인구와 종사자 그리고 사업체를 고려하여 집계구를 획정하였음을 알 수 있다.

비슷한 값들이 군집화 되는 공간통계 분석방법인 Hot Spot Analysis를 통해서 각 집계구에 따른 인구, 종사자, 사업체 수의 공간적 패턴 변화를 파악하였다. 수치상 상대적으로 높은 값들이 모여 있는 구역을 Hot spot, 반면 낮은 값들이 몰린 구역을 Cold spot이라는 정의 하에 지리적 시각화로 기존 경우와의 비교가 용이하였다. 이에 따라 특정 규모에 대한 예시를 들어 구체적인 분포 양상을 확인할 수 있었다.

사업체 집계구 획정의 대상 지역으로서 중심업무지구 유형인 강남은 주요 중추 관리 기능이 밀집된 지리적 위치로부터 사업체 수 분포의 특성을 유추할 수 있었다.

구미와 시흥은 우리나라의 대표적인 공업지역이다. 따라서 사업체의 수가 산업단지의 여부를 기준으로 격차가 크게 나타남으로써 사업체 집계구의 과밀화 패턴을 반영하였다.

주거지역인 노원과 신도시인 분당 또한 주거의 기능을 하는 구역과 그렇지 않은 구역의 사업체 수 차이를 명료하게 보여주었다.

농촌지역인 김제에서는 농공단지와 같은 특정 구역 외에 사업체 수의 별다른 차이가 없었으며, 비교적 단조로운 사업체 집계구 분석 결과를 도출하였다.

대안1.2와 1.3을 비교하면 대안1.2가 거의 모든 지역에서 효과적으로 사업체 정보를 포함할 수 있다. 하지만 마스킹이 필요한 집계구의 수가 대안1.2에 비하여 대안1.3에서 매우 적게 나타나는 경향을 보인다. 따라서 마스킹의 측면을 함께 고려한다면 대안1.3이 대안1.2보다 효과적이다.

## 제 5장 활용 방안 및 결론

### 1. 연구 요약

ICT(Information and Communications Technologies) 환경의 발달에 따른 4차 산업혁명으로 빅데이터 시대가 도래함으로써 통계조사의 환경 변화는 가속화되었다. 데이터 과학의 중요성과 함께 다양한 분석의 목적이 증가함에 따라 통계적 수치의 활용이 극대화 되었으며, 미시적 관점에서의 분석 단위에 대한 자료 이용이 활성화 되었다. 즉, 소지역에 분포하는 사업체 수 및 종사자 수 통계에 대한 자료의 수요가 기대됨으로써 사용자에게 맞춤형 정보를 제공하고자 하는 명목 하에 집계구 획정을 위한 분석연구를 실시하였다.

기초단위구를 결합하여 만든 구역인 집계구는 동량성, 동질성인 통계적 특성을 바탕으로 하는 통계서비스 구역으로 정의된다. 그러나 우리나라의 집계구 획정에 대한 문제점으로는 현 집계구를 이용하여 사업체 소지역 통계를 도입할 경우, 도심공동화에 의해서 동일 집계구 내의 주거 인구와 사업체, 종사자 간의 차이가 발생하게 된다는 것이다. 다시 말해, 직주분리 현상으로 공간적 분포의 격차에 따라서 사업체 정보가 과대 및 과소 집계될 가능성이 존재한다. 이에 대해서 해외에서의 집계구 획정 체계는 어떠한지 관련 정보의 수집이 이루어졌다. 해외사례조사 대상 국가는 '미국, 영국, 호주, 캐나다, 노르웨이, 일본' 총 6개국이다. 이러한 해외사례의 조사를 통해서 상이한 구역 명칭을 비롯하여 구조, 경제지역 설정 여부, 지역 설정의 과정, 집계구역의 계층 관계, 활용의 측면이 각 국가 마다 특수한 성향을 반영한다는 것을 파악할 수 있었다.

위 해당 국가(이하 미국, 영국, 호주, 캐나다, 노르웨이, 일본)의 사업체 기반 공간 단위 설정 구조를 분석함으로써 우리나라의 현황에 대한 적용의 확립이 요구되었다. 따라서 사업체 집계구 단위 설정과 관련해 사업체 통계 표출 규모에 대한 적절성을 검토함으로써 시사점을 발굴하고, 사업체 집계구 획정에 대한 당위성을 부여하도록 연구를 추진하였다. 해외사례조사의 대상 국가 중에서 영국의 경우, 내부적으로 우리나라와 유사한 공간 패턴을 돋보였다. 영국에서 기존 소단위 통계공표구역인 산출지역(Output Area, OA)은 우리나라의 경우인 집계구에, 빌딩블록(Building-Blocks)은 기초단위구에 적합하였다. 따라서 기존에 획정한 집계구를 기준으로 사업체 수 및 종사자 수에 대한 기준을 선정하여 분할, 합병, 유지하는 방식으로 통계공표구역을 정할 수도 있음을 시사한다. 특히 수평적 계층 관계라는 개념에 입각한 집계구 설정을 기반으로 하여 사업체의 공간적 분포 특성을 고려하고, 우리나라의 실정에 부합하는 사업체 집계구 획정 방안의 마련이 진행되었다.

사업체 집계구 획정에 대한 방안을 위해 특성 매트릭스 설정의 절차로써 특성번호는 도시화지역과 비도시화지역을 구분하고, 건물 용도와 토지이용현황을 종합하여 21개의 특성번호로 세분화하였다. 이후에 각 특성번호 간 사회경제적 동질성에 관한 거리를 행렬로 표현하였다. 특성번호 행렬 구축에 있어서 사용한 변수들의 경우, 단위가 상이하기 때문에 변수의 표준화가 선행되어야 했으며, 특성번호 간의 유사성을 판단하는 과정에서 각각의 변수가 동일한 영향력을 갖도록 조정해주는 과정이 요구되었다. 이러한 표준화 값을 토대로 특성번호별 변수의 평균을 계산하여 특성번호 간의 거리를 측정하였다.

앞서 공식에 의해 계산된 특성번호 매트릭스를 응용함으로써 사업체 통계 자료를 공급하기 위한 집계구 획정에 대해 총 6가지의 대안(이하 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3, 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3)을 제시하였다. 우선 사업체 집계구 획정에 대한 6가지의 대안은 대안1(이하 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3)과 대안2(이하 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3)의 두 부류로 구분된다.

대안1의 특징으로는 기존에 구축된 인구 기반 집계구의 선정 방법에 사업체와 관련된 변수를 추가하여 집계구를 선정하였다. 이는 인구 및 사업체 정보를 동시에 반영함으로써 두 정보의 복합적인 데이터 활용이 가능하다는 장점을 지닌다. 대안1의 적용 방법으로는 인구와 사업체 및 종사자 수에 대한 거리 매트릭스(특성번호 행렬 1)를 도출하였다. 도출된 매트릭스를 기반으로 AZP 프로그램을 통해서 사업체 집계구를 획정하였다. 즉, 대안1(이하 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3)의 반영 사항으로써 인구, 종사자, 사업체 특성 매트릭스를 활용한 것이다. 대안1에서의 세부적인 하위 항목으로 대안1.1은 인구만, 대안1.2는 종사자 수와 사업체 수, 대안1.3은 인구, 종사자, 사업체 수 모두를 기준으로 구획하였다.

대안2의 특징으로는 기초단위구의 사업체 정보를 바탕으로 하여 사업체 집계구를 새로 선정한 것이다. 이는 인구 기반 집계구의 지리적 경계와 상이할 가능성이 있다. 대안2의 적용 방법으로는 기초단위구 간 사업체 및 종사자 수에 대한 거리 매트릭스(특성번호 행렬 2)를 도출하였다. 대안1과 마찬가지로 도출된 매트릭스를 가지고 AZP 프로그램을 사용함으로써 사업체 집계구를 획정하였다. 즉, 대안2(이하 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3)의 반영 사항으로써 종사자, 사업체 특성 매트릭스만을 활용하였으며, 인구를 제외한 것이 대안1과의 주요 차이점이다. 대안2에서도 세부적인 하위 항목으로써 대안2.1은 종사자 수, 대안2.2는 사업체 수, 대안2.3은 종사자 수와 사업체 수를 기준으로 구획하였다.

집계구 구획을 위한 가중치 적용에 있어서 최적 수치는 집계구 평균의 근사값이며, 허용 수치는 기초단위구 평균의 근사값을 기준으로 정하였다. 인구, 종사자, 사업체 수라는 변수들 중에서 2개 이상의 복합 변수에 대한 구획 기준이 적용되는 경우에는 변수에 로그를 취한 값을 합하여 계산하였다. 특히 인구, 종사자, 사업체 수를 복합적으로 반영하는 대안인 대안 1.3과 대안2.3에 주목하였다.

사업체 집계구 획정의 분석 결과를 해석하기 위하여 지역 특성을 고려해 6개의

연구 지역을 선정하였다. 6개의 연구 지역은 유형별로 ‘중심업무지구 기능을 담당하는 강남, 공업지역인 구미 및 시흥, 주거지역인 노원, 신도시인 분당, 농촌지역인 김제’가 해당한다.

6개 연구 지역을 대상으로 최적의 사업체 집계구 대안을 선정하기 위해서 4가지 요소인 ‘기술통계(평균 및 표준편차)의 변화, 사업체 집계구의 공간 패턴 및 핫스팟 지역 기술통계의 변화, 세부 지역에서의 변화, 마스킹 필요 집계구 수의 변화’가 고려되었다.

기술통계(평균 및 표준편차)의 변화에 있어서 기존 집계구 대비 사업체 집계구의 종사자 수, 사업체 수 표준편차가 낮다면 해당 지역의 동질성이 향상되었다는 것을 의미한다.

사업체 집계구의 공간 패턴 및 핫스팟 지역 기술통계의 변화에 있어서는 Getis-Ord  $G_i^*$  분석(Hot spot) 기법을 통해서 높은 수치들이 군집되는 양상을 시각화하며, 사업체 집계구 획정 시 인구수, 종사자 수, 사업체 수의 공간적 패턴 변화를 도출하였다. 즉, 주 용도 기반에 의한 지역 구분으로써 지역별로 기존 집계구, 대안1(이하 대안1.1, 대안1.2, 대안1.3)과 대안2(이하 대안2.1, 대안2.2, 대안2.3) 결과의 집계구가 동질성의 패턴을 보이는지에 대해 비교 분석하였다. 또한 핫스팟 지역의 기술통계(평균 및 표준편차)를 활용함으로써 과밀지역이 해소되는 경향에 중점을 두었다.

분석 결과의 해석으로써 중심업무지구인 강남의 경우, 기존 집계구에 비하여 인구의 표준편차는 증가하였으나 종사자 수와 사업체 수의 표준편차는 감소하였다. 이는 모든 대안에서 사업체 정보의 동질성이 향상되었다는 것을 의미한다. 특히 기존 집계구 대비 대안1.3과 대안2.3의 경우에는 종사자 수 및 사업체 수의 핫스팟과 콜드스팟을 해소한 경향이 뚜렷함으로써 집계구 간의 동질성이 증대되었다고 판단할 수 있다. 또한 대안1.3과 대안2.3 모두 기존 집계구의 경우에 비해서 핫스팟 집계구 수가 증가하였지만, 해당 지역의 평균이 감소하였으므로 집계구 내의 사업체 수 과밀현상을 완화한 것으로 미루어 볼 수 있다.

공업지역인 구미의 경우도 앞서 제시된 강남의 경우와 마찬가지로 기존 집계구에 비해 인구의 표준편차는 증가하였지만, 종사자 수와 사업체 수의 표준편차는 감소하는 통계적 수치를 보였다. 또한 모든 대안에서 사업체 정보의 동질성이 높아졌으며, 대안1.3과 대안2.3의 종사자 수 및 사업체 수에서 핫스팟이 감소하였다. 대안1.3과 대안2.3은 기존 집계구의 경우보다는 집계구 수가 증가하였지만, 핫스팟의 평균이 감소하였으므로 기존에 비해 보다 균등한 분포를 나타냈다. 이와 유사한 성향으로써 시흥의 경우도 집계구 획정 대안의 적용을 통해 공업단지에서 사업체 수가 밀집한 패턴이 해소되는 것을 확인할 수 있었다.

신도시인 분당의 경우 또한 기존 집계구에 비하여 인구의 표준편차는 증가하였으며, 종사자 수와 사업체 수의 표준편차는 감소하였다. 분당의 경우도 모든 대안에 있어서 사업체 정보의 동질성을 나타냈으나 사업체 수가 많은 지역인 강남, 구

미, 시흥에 비하여 상대적으로 변동이 적었다. 한편 노원의 경우, 주거 기능 구역에서 발생하는 사업체 집계구의 병합 현상을 볼 수 있었다.

농촌지역인 김제의 경우는 기존 집계구에서 농공단지 사업체의 과밀을 반영하는 문제를 해소하였지만, 타 지역에 비하여 그 효과는 미미한 특징을 드러냈다.

세부 지역에서의 변화로는 각 6개 연구 지역(강남, 구미, 시흥, 노원, 분당, 김제)의 특정한 일대를 확대 후, 미시적인 공간적 규모에서 집계구 내 사업체 수 패턴의 변화 과정을 살펴볼 수 있었다. 전반적으로 많은 사업체 수가 균집되는 현상이 해소되었으며, 사업체 집계구가 보다 세분화 및 균일화 되는 양상으로써 사업체 정보를 효과적으로 제공 가능하였다.

마스킹 필요 집계구 수의 변화에 있어서 데이터의 정확도 및 활용성 저하 요인으로 간주되는 마스킹 필요 집계구 수가 감소한다면 마스킹이 요구되는 정도가 낮아진다는 결과를 선호한다. 이러한 과정은 마스킹을 생략하는 방식으로써 데이터의 능률 문제에 대한 해결에 접근할 수 있다. 개인정보 보호 및 사업체 보안을 주요 목적으로 시행하는 마스킹이지만, 사업체 수 5 이하의 집계구인 경우에 주변의 집계구와 통합시켜주는 방식을 적용한다. 결과적으로 필요 그 이상의 마스킹을 줄이게 됨과 더불어 사용되는 데이터의 활성화를 도모함으로써 마스킹 필요 집계구 수가 적다는 것에 의미를 부여할 수 있다.

대안별 집계구 확정 결과의 비교를 통해서 대안1.3의 경우로는 집계구 간 사업체 수의 표준편차가 작으며, 집계구 간 인구수 동질성 또한 높은 경향이 나타남에 따라 최적의 대안으로 선정되었다. 대안2.3의 경우는 사업체 집계구 확정 결과, 집계구 간 사업체 수의 표준편차가 작게 나타나기 때문에 특히 사업체 수가 밀집한 지역에서 사용하기에 효과적인 대안으로 제시될 수 있다.

## 2. 연구의 의의

본 연구는 사업체 수 및 종사자 수의 공간적 분포 특성에 대해 고려한다는 점을 기반으로 하여 효율적인 의사결정을 제공하고자 한다. 최적의 조건으로 집계구를 확정하기 위해서 제시된 대안은 지역개발, 상권 분석 등과 같은 여러 방면에 걸쳐서 정보 활용의 잠재성을 내포한다. 기존에 제한적인 집계구 확정의 문제점으로부터 탈피하여 새로운 집계구 확정에 대한 해결책을 강구하는 시도는 여러 목적에 부합할 가능성을 갖는다. 환경의 변화가 고도화 및 가속화 되는 정보화 시대에 부응하려는 차원에서 통계조사와 관련된 대책 마련은 다양한 사업을 합리적으로 운영할 수 있는 방향성을 이끌어낸다.

기존의 거시적 관점뿐만 아니라 미시적인 관점을 취함으로써 소지역 내 사업체 수 및 종사자 수 통계 자료의 수요에 대해 충족하도록 미시적 단위의 자료를 제공하는 것이 가능하다. 이러한 분석 접근방법은 향후에 통계공표구역 활용의 새로운 차원을 마련하는 것으로써 공간적 규모를 통해 집계구 확정 방안을 모색하는 일련

의 과정은 유의미한 가치를 지닌다.

또한 인구 정보와 사업체 정보를 포함하는 데이터로써 활용도의 범위가 보다 넓어지게 된다. 즉, 공표구역 제공에 따른 통계 자료 활용의 확장성이 제고될 수 있으며, 사용자가 다양한 통계 자료를 다루는데 제약적인 문제를 극복할 수 있게 해준다. 이러한 복합적 데이터의 활용 과정에 대한 정립은 다각적인 통계 체계의 구축을 암시할 수 있다.

최적의 집계구를 도출하기 위해 인구수를 비롯하여 사업체 수 및 종사자 수를 고려한 특정 주제별 통계공표구역 획정을 통해서 차후에는 다양한 주제에 유동적으로 적용하도록 추진할 수 있다. 이는 통계공표구역 획정에 대해 체계적인 이해를 돕는 역할을 수행함으로써 활용의 가능성이 다분하다.

통계공표구역에 있어서 마스킹의 필요성 감소는 기존의 개인정보 보호 및 사업체 보안 목적에 의한 비효율의 문제를 해소할 수 있다. 이러한 의미는 마스킹 적용 집계구 수의 감소로 연계됨에 따라서 데이터의 정확성 및 활용성을 보다 증진해주는 성과를 달성할 수 있게 한다. 적정 수준 그 이상이 요구될 경우, 오히려 마스킹 작업의 과부하로 정보 습득에 대한 혼란을 겪을 수 있으므로 마스킹의 빈도를 줄이는 수단은 데이터를 관리하는 측면에서 효과적이다.

집계구 획정에 적합한 방안을 선정하는데 있어서 다양한 기준에 의한 대안별 제시하는 사업체 집계구 획정의 정당성을 반영하는 것으로 의미가 있다. 특정 기준에만 국한되면 경우의 수를 간과하는 문제가 발생하므로 여러 측면을 고려함으로써 문제 해결에 접근하였다.

사업체 집계구 획정을 하기 위한 대안의 적용은 효율적인 방법론 개발과의 밀접한 관련을 통해서 사용자의 통계 자료 수요에 대응할 수 있으며, 통계적 활용에 대한 발전에 기여할 수 있다.

### 3. 사업체 집계구 활용 방안 및 향후 연구과제

#### 가. 통계자료로써 활용

사업체 집계구 획정 방안에 대한 연구는 사용자의 사업체 통계 자료 이용을 활성화하기 위한 통계 플랫폼 구축의 기초자료로 활용 가능하다. 사업체 수를 기준으로 집계구의 동질성을 확보함으로써 내적인 타당성을 가지며, 통계조사 체계의 변화에 의한 영향을 최소화한다. 이에 따라서 소지역의 사업체 통계 정보 공표에 대한 역할도 수행할 수 있으며, 공간적 규모로부터 비롯되는 차이를 고려하도록 여러 측면에서의 분석을 유도한다.

사용자에게 통계정보 및 지리정보의 융·복합을 통해서 기존 대비 새로운 서비스 기반을 지원하는 SGIS(Statistical Geographic Information Service)와의 연계가 가능하다. 이는 공간적 분포 특성에 대한 지리정보를 접목함으로써 통계정보의 부가가치를 높이는 효과를 거둘 수 있다. 활용 범위로는 공공·민간부문에서 데이터의 연계 및 융합을 위한 기반자료로 성립됨으로써 널리 활용함과 동시에 사용자가 이해하기 쉬운 정보를 제공하는 목적으로의 서비스를 구현할 수 있다.

이에 따라 개방적 성향인 플랫폼의 활용통계데이터로써 공간정보를 기반으로 하는 정책 결정 및 국토정보를 서비스하는 측면에서 두각을 나타낼 수 있다. 향후 이와 관련된 지속적인 분석 연구를 통해서 사용자와 주제별 통계지도가 서로 상호작용을 하는 대화형 통계지도 체계의 구축을 기대할 수 있다.

사업체 정보에 대한 기초통계구역의 단위로써 공공·민간부문에서는 사업, 창업과 관련된 분석에 필요한 데이터를 업로드하여 새로운 인사이트를 도출해내는 참고자료로 활용될 수 있다. 또한 다양한 국토공간정보와 중첩함으로써 신규의 사업체 및 사업체를 기존 대비 확장하기 위한 통계 자료로 다루어질 수 있다.

이처럼 사업체 집계구 획정에 적용 가능한 여러 대안을 조성하고, 관련 분석에 대해 정량적·정성적 평가를 시행함으로써 사업체 통계 정보의 활용이 광범위하게 극대화되는 추세를 기대할 수 있다.

#### 나. 대안 적용 집계 체제방법의 활용

특성 매트릭스의 가중치 적용을 기반으로 하여 집계구를 획정하는 것에 대한 기준을 마련하였다. 향후에는 특정 경제지표를 통해서 새로운 집계구를 생성하는 경우, 집계구 획정에 대한 방안으로 참조 가능하며, 집계구 획정을 전개하는데 있어서의 시행착오에 대비할 수 있다.

최적의 집계구 선정을 위해 대안별로 집계구를 비교 분석하는 방안의 마련은 통계공표구역을 채택하는 과정에 대해서 적절성 검토 체제를 조성할 수 있다. 제

시된 대안들의 적절성 검토는 해당 대안의 완결성을 높임으로써 보다 실용적인 접근방식으로 구체화한다.

#### 다. 획정 방식의 일관된 기준 마련 연구

사업체 집계구를 최적으로 획정하기 위한 절차를 토대로 하여 집계구 획정 방식에 대해 적용되는 기준을 분석하는 연구가 요구된다. 본 연구에서는 ‘인구수, 사업체 수, 종사자 수’라는 3가지의 지표를 활용함으로써 사업체 집계구 획정에 대한 기준을 제시하였다. 이에 대해서 또 다른 변수가 언급될 경우, 결과 해석에 대한 차이점 발생을 감안해야 하며, 방법의 신뢰성을 상실하지 않도록 일반화 된 기준을 설립할 필요가 있다. 사업체 집계구 획정 시 특성 매트릭스에 활용된 종합지수 지표(인구, 인구+종사자+사업체, 종사자+사업체)에 대해서 변수별로 적합한 가중치를 생성하는 방안 또한 필요할 것으로 보인다.

위의 내용과 같은 방식으로 생성된 집계구 획정 대안은 반복적인 검증을 통해서 특성 매트릭스의 도출을 확립한 후, 추가적인 변수 도입 혹은 새로운 주제의 통계공표구역 획정에 활용 가능하도록 기준의 중요성이 반영되어야 한다.

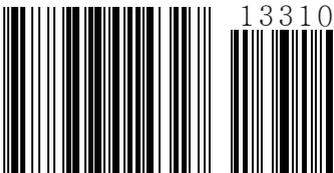
#### 라. 웹 지도 기반 소지역 통계정보 제공

IT(Information Technology) 발전에 의해서 보다 정교하고 세밀한 데이터의 효용성을 추구하는 오늘날, 소지역에 대한 통계 서비스의 중요성 및 수요가 증폭되고 있다. 이러한 경향에 따라서 웹 지도를 기반으로 하여 소지역에 대한 통계를 제공하는 방안을 제언할 수 있다. 사업체가 신규로 등록되거나 영역을 확장하는 경우, 소지역에 대한 통계가 필요한 사용자들에게 적합하도록 사업체 통계 기반의 공간분석 플랫폼 설계를 착안할 수 있다. 서비스 측면에 있어서 지리정보체계(Geographic Information System, GIS)의 지도를 활용하는 프로세스인 웹 매핑(Web Mapping)은 지도로 통계데이터의 의미를 효율적으로 전달하며, 공간적 규모에 대해 고려해야할 필요성을 암시한다.

공공·민간 데이터의 연계 및 융합을 위해 사용자가 직접 참여하여 데이터를 업로드 하고, 분석 및 인사이트를 도출하는 웹 환경을 구상할 수 있다. 즉, 웹 매핑을 통해 지리정보가 시각화됨으로써 통계 서비스 이용자들의 의사결정을 반영할 수 있는 시스템이 이에 해당된다.



비매품/ 무료



9 788958 014317

ISBN 978-89-5801-431-7