

간행물 등록번호

11-1240000-001168-01

기초단위구 특성번호 및 집계구 획정 개선방안 연구

최종보고서
2017. 12.



기초단위구 특성번호 및 집계구 획정 개선방안 연구

2017. 12.



지오매틱스 위탁용역 최종결과보고서

본 보고서를 지오매틱스 『기초단위구 특성번호 및 집계구 획정 개선방안 연구』
위탁용역 최종결과보고서로 제출합니다.

2017년 12월 14일

연구수행처: 경희대학교 산학협력단

연구책임자: 황철수

공동연구원: 홍성연

연구조원: 김예린 이유빈

박규태 최문기

유연경 최창락

이영호

〈차례〉

제 1장 서론	13
1. 연구의 배경 및 필요성	13
2. 연구의 목적	15
3. 연구의 범위 및 방법	15
4. 연구의 기대효과 및 활용방안	18
제 2장 통계 공표구역의 개념 및 현황 분석	19
1. 통계 공표구역의 정의 및 체계	19
1) 개요	19
2) 행정구역	20
3) 집계구	21
4) 격자	23
2. 집계구 구축 및 관리 현황	25
1) 새로운 집계구 구축 배경 및 선행 연구 고찰	25
2) 집계구 확정 알고리즘	26
3) 기초단위구 설정 및 특성 분류	29
4) 현행 소지역 통계 공표구역 구축 과정의 문제점	32
제 3장 주요국의 통계 공표구역 사례 분석	35
1. 미국	35
1) 미국의 센서스와 통계구역 구분체계	35
2) 센서스 트랙	35
3) 블록그룹	38
4) 센서스 블록	39
2. 캐나다	42
1) 캐나다의 센서스와 통계구역 구분체계	42
2) 센서스 주제	43
3) 표준지리분류	43
4) 통계구역분류	44
5) 블록 페이스(block face)	45

3. 영국	46
1) 영국의 센서스	46
2) 기성 시가지(Built-up Area, BUAs)	47
3) 조사구(Enumeration District, ED)	47
4) 산출지역(Output Area, OA)	48
5) 거대 산출 지역(SOA)	49
4. 호주	50
1) 호주의 센서스와 통계구역 구분체계	50
2) 메쉬블록(Mesh Block)	52
3) 통계 단위 1(Statistical Area 1, SA1)	55
5. 뉴질랜드	57
1) 뉴질랜드의 센서스와 통계구역 구분체계	57
2) 메쉬블록	58
3) 지역 단위(Area Unit, AU)	59
4) 통계 단위 1(Statistical Area 1, SA1)	60
6. 기타 국가	61
1) 독일	61
2) 프랑스	62
3) 일본	64
7. 주요국 사례 분석의 시사점	66
제 4장 통계 공표구역 확정 개선방안	69
1. 기초단위구의 특성별 관계성 분석	69
1) 개요	69
2) 기초단위구의 사회경제적 동질성 지표	73
3) 기초단위구의 특성별 관계성 분석	78
2. 통계 공표구역 확정 개선방안	87
1) 특성별 관계성 행렬 기반의 통계 공표구역 확정 방안	87
2) 사례지역의 선정 및 일반현황	89
3) 사례지역별 적용 결과	93
4) 사례지역 분석의 시사점	101
3. 기초단위구 특성번호 개선방안	103

제 5장 신규 통계 공표구역의 비교 및 검증	107
1. 신규 통계 공표구역 결과 및 기존 통계 공표구역 비교.....	107
1) 인구 밀도.....	108
2) 가구당 인구수.....	116
3) 지가.....	123
2. 신규 통계 공표구역의 종합적 평가.....	132
제 6장 결론	143
1. 연구요약 및 기대효과.....	143
2. 연구의 한계 및 향후 연구과제.....	145
1) 특성번호 행렬의 정교화.....	146
2) 지역특성에 맞는 특성번호 행렬의 개발.....	147
3) 집계구 간 비교를 위한 매칭 테이블 생산.....	147
4) 현행 집계구 획정 알고리즘의 개선.....	147

〈표 차례〉

〈표 1-1〉 특성행렬 예시	16
〈표 2-1〉 집계구 획정 과정	28
〈표 2-2〉 2016년도 기초단위구 구획기준 및 내용	31
〈표 2-3〉 전라북도 남원시 노암동 기초단위구 예시	34
〈표 2-4〉 강원도 속초시 대포동 기초단위구 예시	34
〈표 3-1〉 미국 센서스 번호체계	41
〈표 3-2〉 센서스 주제 조사항목	43
〈표 3-3〉 캐나다 센서스 주제 코드	44
〈표 3-4〉 메쉬블록 구획 표준	54
〈표 3-5〉 SA1 구획 표준	56
〈표 3-6〉 뉴질랜드 메쉬블록 구획 표준	58
〈표 3-7〉 국가별 소지역 통계단위 현황	66
〈표 4-1〉 기초단위구 분류	70
〈표 4-2〉 기초단위구 입력 변수 및 자료	74
〈표 4-3〉 특성번호간 동질성 지표	86
〈표 4-4〉 특성번호 그룹 간 동질성 지표	87
〈표 4-5〉 특성번호 적용 집계구 획정 과정	88
〈표 4-6〉 특성번호 적용 집계구 획정 결과 요약	93
〈표 4-7〉 호주 메쉬블록 토지이용 분류체계	104
〈표 4-8〉 현행 기초단위구 특성분류체계	105
〈표 4-9〉 기초단위구 특성분류체계 세분화(안)	106
〈표 5-1〉 전국 인구밀도, 가구당인구, 지가 표준편차 평균	108
〈표 5-2〉 시,도 단위의 인구밀도 표준편차 평균	108
〈표 5-3〉 시,군,구 단위의 인구밀도 표준편차 평균	109
〈표 5-4〉 시,도 단위의 가구당 인구수 표준편차 평균	116
〈표 5-5〉 시,군,구 단위의 가구당 인구수 표준편차 평균	117
〈표 5-6〉 시,도 단위의 지가 표준편차 평균	124
〈표 5-7〉 시,군,구 단위의 지가의 표준편차 평균	125
〈표 5-8〉 집계구 획정의 한계	139

〈그림 차례〉

〈그림 1-1〉 우리나라 통계권역체계	14
〈그림 1-2〉 연구의 흐름	17
〈그림 2-1〉 서울시 행정구역 단위별 경계	20
〈그림 2-2〉 서울시 중구 광희동 시설정보	21
〈그림 2-3〉 서울시 강남구 도곡 2동(좌), 서울시 동대문구 이문 2동(우)	22
〈그림 2-4〉 행정구역 통계와 격자기반 통계의 차이점	23
〈그림 2-5〉 세종특별자치시 격자형 통계지도	24
〈그림 2-6〉 동대문구 장안 1동의 집계구의 토지이용 정보	33
〈그림 3-1〉 미국의 통계구역 구분체계	36
〈그림 3-2〉 미국 센서스 트랙 및 블록 그룹 경계선	37
〈그림 3-3〉 센서스 블록 코드	40
〈그림 3-4〉 미국 센서스 블록 번호 부여 순서	41
〈그림 3-5〉 캐나다의 통계구역 구분체계	42
〈그림 3-6〉 통계구역분류	45
〈그림 3-7〉 블록 페이스	45
〈그림 3-8〉 영국의 통계구역 구분 체계	46
〈그림 3-9〉 호주의 통계구역 구분 체계(ABS structure)	51
〈그림 3-10〉 호주의 통계구역 구분 체계(Non-ABS structure)	52
〈그림 3-11〉 메쉬블록 번호	54
〈그림 3-12〉 뉴질랜드의 통계구역 구분체계	57
〈그림 3-13〉 메쉬블록 번호	59
〈그림 3-14〉 뉴질랜드 통계 구역구분 변화도	60
〈그림 3-15〉 일본 센서스의 조직	64
〈그림 4-1〉 주거지역 분류 그래프	71
〈그림 4-2〉 준주거지역 분류 그래프	72
〈그림 4-3〉 비주거지역 분류 그래프	72
〈그림 4-4〉 비시가화지역 분류 그래프	73
〈그림 4-5〉 데이터 클리닝 및 이상치 제거 과정	74
〈그림 4-6〉 가구당인구수를 지표로 보았을 때 해당 기초단위구 도수분포	75
〈그림 4-7〉 가구당인구수를 Log변환한 결과 도수분포	76
〈그림 4-8〉 인구밀도를 지표로 보았을 때 해당 기초단위구 도수분포	76

〈그림 4-9〉 인구밀도를 Log변환한 결과 도수분포	77
〈그림 4-10〉 지가를 지표로 보았을 때 해당 기초단위구 도수분포	78
〈그림 4-11〉 인구밀도를 Log변환한 결과 도수분포	78
〈그림 4-12〉 특성번호 그룹별 가구당 인구수 상자도표	80
〈그림 4-13〉 특성번호 그룹별 인구밀도 상자도표	81
〈그림 4-14〉 특성번호 그룹별 지가 상자도표	82
〈그림 4-15〉 특성번호를 기준으로 본 가구당 인구수 상자도표	83
〈그림 4-16〉 특성번호 기준의 인구밀도 상자도표	84
〈그림 4-17〉 특성번호 기준의 지가 상자도표	85
〈그림 4-18〉 기초단위구 및 특성번호 그룹 (서울시 동대문구)	91
〈그림 4-19〉 기초단위구 및 특성번호 그룹 (부산시 해운대구)	92
〈그림 4-20〉 신확정 집계구 및 인구수 기준 초과 집계구 (서울시 동대문구)	94
〈그림 4-21〉 신확정 집계구 및 인구수 기준 초과 집계구 (부산시 해운대구)	95
〈그림 4-22〉 동대문구 기준 초과 집계구 1	96
〈그림 4-23〉 동대문구 기준 초과 집계구 2	97
〈그림 4-24〉 동대문구 기준 초과 집계구 3	98
〈그림 4-25〉 해운대구 기준 초과 집계구 1	99
〈그림 4-26〉 해운대구 기준 초과 집계구 2	100
〈그림 4-27〉 해운대구 기준 초과 집계구 3	101
〈그림 4-28〉 서울시 동대문구 장안 1동 일대	102
〈그림 5-1〉 기초단위구를 이용한 집계구의 표준편차 도출	107
〈그림 5-2〉 경기도 의왕시 기존 집계구, 새 집계구 가구당 인구수 비교	117
〈그림 5-3〉 지가가 같은 지역이 단일의 집계구를 구성하는 경우	124
〈그림 5-4〉 표준편차가 0인 지역(강)	132
〈그림 5-5〉 인구밀도 표준편차 평균값의 변화	133
〈그림 5-6〉 부산광역시 진구 인구밀도 표준편차	134
〈그림 5-7〉 경기도 시흥시 인구밀도 표준편차	134
〈그림 5-8〉 가구당인구 표준편차 평균값의 변화	135
〈그림 5-9〉 광주광역시 동구 가구당 인구수 표준편차	136
〈그림 5-10〉 대구광역시 북구 가구당 인구수 표준편차	136
〈그림 5-11〉 지가 표준편차 평균값의 변화	137
〈그림 5-12〉 서울 특별시 도봉구 지가 표준편차	138

제 1장 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

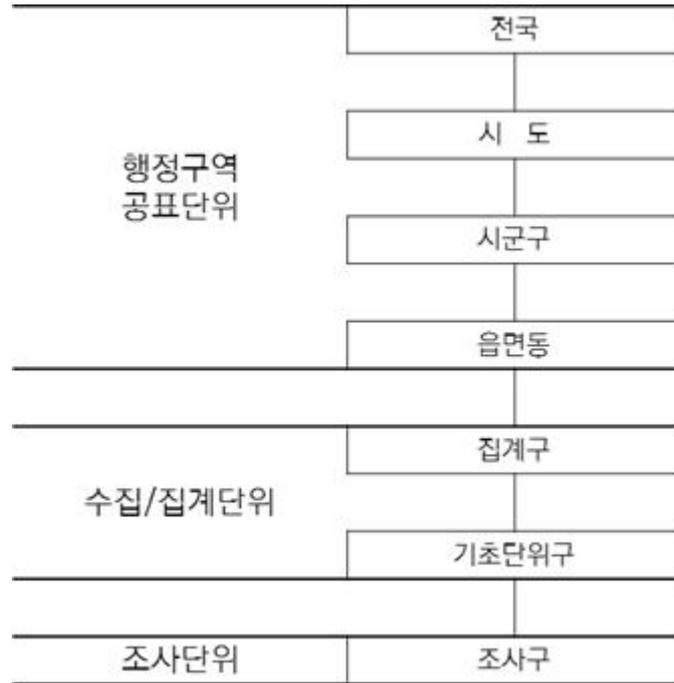
우리나라 통계청은 인구, 주택 및 가구, 시설 등의 통계자료를 공표하기 위해 다양한 종류의 통계공표구역을 사용해 왔다. 그 중 행정구역은 행정 목적상 구획한 단위로 가장 오랜 기간 사용된 대표적인 통계공표구역이다. 하지만 경제 및 사회의 복잡성이 증대됨에 따라 국가적으로 도시·지역정책 및 개발에 세밀한 통계분석의 필요성이 대두되었고 정교한 분석이 요구되는 기업 및 개인 연구, 프로젝트 등에 있어서 행정동 단위로 공표되는 통계권역체제는 많이 응용되지 못하고 있었다.

이에 따라 통계청에서는 소지역 통계의 개선을 위해 다양한 방법을 도입해 왔다. 먼저 격자의 경우 행정동의 경계가 지속적으로 변화하는 상황에서 다양한 지리 경계들과 통계데이터를 통합하기 위해 사용되었다. 이를 위해 그리드 참조 시스템에 기반한 격자망 통계를 제공해 왔으며 지역적 특성을 세분화하여 통계자료를 제공하였다(통계청, 2011, 격자통계 서비스).

소지역 통계 개선을 위한 다른 방안으로는 기초단위구 및 집계구가 있다. 통계청은 1998년도 통계집계단위로써 기초단위구 구획기준 설정 및 도입 기틀을 마련하였고 2000년도 인구 및 주택센서스 조사의 기본이 되는 기초단위구를 제작하기 시작하였다. 동질적 특성을 가진 최소공간단위인 기초단위구는 최초 구획 당시 도로, 하천, 철도, 능선 등 준 항구적 지형지물만을 기준으로 구획되었고 2002~2009년도 사이에는 경계의 최신화 및 수정을 위해 매년 전국단위로 꾸준히 수정되었다.

그럼에도 불구하고 기초단위구는 지형지물만을 기준으로 설정되므로 통계적 유의성 확보의 문제가 제기되며, 개인정보 보호의 취약점 등을 고려하지 못하였기 때문에 통계공표구역으로써 활용되기에는 여러 가지 한계를 가지고 있었다. 따라서 통계청에서는 사회 경제적인 동질성을 확보하면서 개인정보의 취약점을 해결하기 위해 2006년도 AZP¹⁾ 프로그램을 이용해 집계구를 구획하는

방법을 도입했으며, 최소공표단위로써 집계구를 사용하였다. 이에 따라 집계구를 도입한 2007년도 이후 우리나라 통계권역 체계는 <그림 1-1>과 같다.



<그림 1-1> 우리나라 통계권역체계

집계구 획정을 위해 사용된 AZP는 기초단위구의 병합, 해체를 반복하여 인구규모(약 500명), 형태, 사회적 동질성 지수를 최적화하는 조합을 집계구로 판단하는 프로그램을 의미하며 이를 기준으로 기초단위구와 집계구는 꾸준히 수정되어 왔다. 대표적으로 2016년도 기초단위구 재획정 및 AZP 프로그램 개선 작업이 있었으며, 기초단위구 및 집계구의 최적 인구수 기준 만족가능성을 높이고 육지-섬 경계를 안정화시켰다. 결과적으로는 기존 38만건의 기초단위구가 46만건으로 증가되었다(통계청, 2017).

하지만 이러한 노력에도 현재 사용되고 있는 집계구는 사회경제적 동질성을 최대화 하는데 있어 많은 문제점이 있다. 일례로 하나의 집계구 안에 이질적인 특성번호를 가지는 여러 기초단위구가 혼재되어 있는 경우가 있다. 이 때문에 집계구의 근간을 이루는 기초단위구의 특성번호 체계와 부여방식의 수정, 집계구 획정 알고리즘 개선이 필요하다.

1) Automatic Zoning Procedure : 자동 지역획정 방법

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 높은 사회 경제적 동질성이 담보되는 집계구를 구획하는 것으로 이를 위해 새로운 기초단위구의 특성번호 체계를 제안하고, 인구 및 지가 등 특성별 관계성 행렬 기반의 통계 공표구역 획정 방안을 제시하도록 한다. 연구지역에서 도출된 지가·인구 기반의 특성별 관계성 행렬을 기존 AZP 프로그램 알고리즘에 도입하여 개선된 집계구를 도출한다. 이 후 결과 집계구를 기존 집계구 획정 결과와 비교하는 과정을 거쳐 개선 현황을 파악한다.

본 연구에서 개선된 집계구 획정 알고리즘은 향후 집계구 설정의 기준이 될 것이며 획정된 집계구는 국가, 기업 및 개인의 폭넓은 분석에 기여할 것으로 기대된다. 또한 기초단위구, 집계구의 사회 경제적인 동질성을 개선함으로써 향후 다양한 통계발전에도 기여할 수 있다는 의의를 가진다.

3. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 미국, 캐나다, 영국, 호주 등 해외 주요 국가들의 소지역 통계공표단위 사용현황에 대해 조사하고, 이를 국내에서 사용되는 소지역 통계단위인 집계구와 비교하여 규모와 사회경제적 특성 측면에서 차이점을 살펴보았다. 사례로는 미국의 센서스 블록(census block)과 블록 그룹(block group), 캐나다의 블록 페이스(block face), 영국의 산출 지역(output area), 거대 산출 지역(super output area) 및 조사구(enumeration district), 호주와 뉴질랜드의 메쉬 블록(mesh block) 등을 선정했으며, 각 국가의 통계공표단위의 정의와 경계 산출방법을 알아보았다. 또한 이를 국내 현황과 비교하여 새로운 집계구 경계를 획정하는데 참고하였다.

다음으로 기존의 기초단위구 특성분류체계를 검토하여, 분류된 기초단위구가 해당 지역의 사회경제적 특징을 대표할 수 있는지에 대한 여부를 분석하였다. 국내 현황을 검토해 봤을 때, 시가화지역은 주거면적을 기준으로 주거지, 준주거지, 비주거지로만 단순하게 구분되어있어, 기초단위구를 분류하는 체계가 토지이용의 다양성을 반영하지 못하는 문제점이 있다. 이는 현재의 특성분류체계가 사회경제적 동질성을 보장해주지 못함을 의미한다. 따라서 현행 특성분류체계를 개선할 수 있는 방안을 모색하였다.

세부적인 획정 방안으로는 먼저 <표 1-1>과 같이 기초단위구의 특성번호 간 사회적, 경제적 유사성을 기반으로 한 행렬을 생성하였다. 특성번호 간 유사성

은 각 기초단위구의 가구수, 가구당 인구수, 지가를 기반으로 계산하여 점수형태로 나타내었다. 다음으로 이를 기존 AZP 알고리즘에 추가하여 집계구 확정 결과가 보다 더 동질적으로 구성될 수 있도록 경계를 확정하였다.

<표 1-1> 특성행렬 예시

	단독주택	아파트	공동주택	주택혼합
단독주택	1	0.7	0.9	0.8
아파트	0.7	1	0.9	0.8
공동주택	0.9	0.9	1	0.8
주택혼합	0.8	0.8	0.8	1

기존 집계구 경계와 새롭게 도출될 확정방안을 비교검증 할 때에는 각각 인구 규모의 측면²⁾과 사회경제적 동질성³⁾의 측면에서 비교했다. 이를 통해 사회경제적 동질성이 낮은 집계구의 공간적 분포를 확인하여 새롭게 제안된 확정 방안이 가질 수 있는 문제점을 파악하였다. <그림 1-2>는 위에서 언급한 본 연구의 흐름을 요약한 도표이다.

2) 과소 또는 과밀 집계구의 유무와 전체에서 차지하는 비율

3) 용도지역과 주거유형

4. 연구의 기대효과 및 활용방안

IT기술의 발전으로 국가 및 개인적인 차원에서 세밀하고 정교한 데이터수집 및 활용이 증대되는 빅데이터 시대가 도래하였으며, 이에 따라 소지역 통계서비스의 중요성이 커지고 있다. 따라서 본 연구는 증가하는 소지역 통계서비스 수요에 대응하기 위해 개발된 집계구, 기초단위구의 획정 방안을 개선하기 위해 시행되었다. 개선된 알고리즘을 통해 도출된 집계구 경계는 소지역 서비스를 기반으로 하는 각종 정책 및 산업현장에서 큰 도움을 줄 것으로 예상된다.

우선, 기초단위구의 특성 분류의 정확도가 높아질 것으로 기대된다. 현행 기초단위구의 특성 분류체계는 분류의 적합성 면에서 많은 문제가 발생해 왔다. 대표적으로 아파트만 있는 기초단위구임에도 공동주택·공장복합지역으로 분류되어 있는 경우가 있으며, 아파트가 없음에도 아파트 지역으로 분류되어 있는 지역 등의 예시가 있다. 또한 공동주택/공장복합, 단독주택/상가복합 등 모호한 기준으로 묶여 있는 특성분류가 있기도 하고 단독주택/상가복합은 있는데 아파트/상가복합이라는 특성분류가 없다. 즉 현재 특성 분류체계는 모호한 기준으로 조합되어 있고, 이는 사회경제적 동질성을 보장해주지 못한다는 문제점이 있다. 본 연구에서는 이와 같이 오분류 되어 있는 특성 분류를 재구성하고 사회·경제적 동질성을 기반으로 하여 합리적인 기준으로 특성분류를 재조합할 것이다.

그리고 위 과정을 통해 집계구를 기반으로 한 소지역 통계 분석, GIS를 이용한 공간분석 등 소지역 경계를 기초로 하는 공간분석의 정확성과 신뢰도향상의 기대효과를 가질 수 있다. 미시적, 동질적 통계자료를 확보함으로써 계획 및 정책 수립, 사업 시행 면에서 면밀한 사전 분석이 가능해진다. 세부적으로는 거주자들과 사람들이 사는 주변 지역에 환경을 분석하는 주거환경분석이나 지하철 역 혹은 버스 정류장을 기반으로 한 접근성 분석, 교육의 발전을 도모할 수 있는 학군분석 등 다양한 수요자 중심의 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 기틀이 될 수 있을 것으로 기대된다.

제 2장 통계 공표구역의 개념 및 현황 분석

1. 통계 공표구역의 정의 및 체계

1) 개요

통계공표구역이란 개별정보를 식별할 수 없을 만큼 충분히 크다고 검증된 통계구역으로서 통계지리정보의 공표에 사용하고 있는 경계 자료를 말한다. 현재 우리나라에서 가장 대표적인 통계인 인구주택총조사의 공표는 행정구역 체계(시도→시군구→읍면동)가 기본적인데, 인구주택총조사의 공표 최소단위는 전수조사 항목의 경우 읍면동으로 설정되지만, 10% 표본조사 항목의 경우에는 시군구로 설정된다. 전수조사의 경우, 인구부분 7개, 주택 및 가구부분 5개 등 총 12개의 조사항목이 있고, 표본조사는 인구부분 34개, 주택 및 가구부분 18개 등 총 52개 항목으로 구성된다(2015 인구주택총조사).

우리나라의 행정구역은 특별시·광역시·도·시·군·구·읍·면·동·리로 구획되어 있다. 현재 행정구역의 체계는 통계 권역 설정과 행정정보와의 비교가 간편하지만, 지역 내의 다양성을 반영하기 힘들다는 단점이 있다. 또한 통계 권역체계의 최소단위인 읍면동 단위는 몇 천 명에서 몇 만 명을 아우르는 지역으로, 지역 내 동질성을 유지하기 어렵고, 면적에도 차이가 있어 정밀한 분석이 어려운 실정이다. 더욱이 표본조사는 최소단위가 시군구이기 때문에 자료를 활용할 때 유용성 측면에서의 문제가 발생할 수 있다.

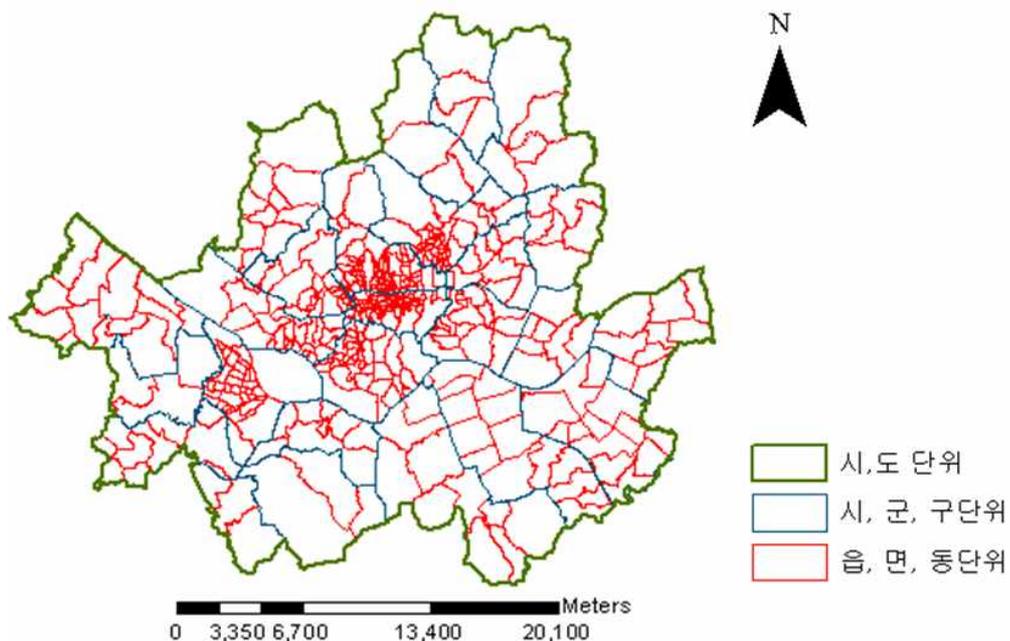
따라서 소지역 통계의 수요 증가에 대응하기 위해 2008년도 이후 통계청에서는 통계 데이터의 최소 공표 단위로 집계구를 사용하고 있다. 집계구는 준항구적인 지형지물을 중심으로 설정된 기초단위구를 몇 개씩 묶어 일정한 인구규모(500여명)를 유지함과 동시에 사회경제적으로 동질성이 유지될 수 있도록 획정한 행정동 하부의 경계이다. 집계구는 행정구역 통계구역에 비해 소지역 통계 공표에 적합하고, 동질성 보장에 유리한 장점이 있다.

사회·경제적 변화 및 토지이용의 변화로 집계구는 2008년도 이후 지속적으로

로 수정·보완되고 있다. 2011년도에는 2010년도 인구주택총조사 결과와 행정구역 신설 및 통·폐합을 현황을 반영한 집계구 경계를 산출하였다. 2016년도에는 2015년도 인구주택총조사 결과를 토대로 집계구 경계를 수정하고, 2016년도까지의 국토개발로 인한 지형지물 변경 내역을 반영하였다. 그러나 단일의 집계구 내에 상가밀집지역, 문화시설지역, 공동주택지역, 아파트지역 등 다양한 특성의 기초단위구가 혼재되어 나타난다. 이는 현행 집계구의 사회경제적 동질성이 낮음을 의미하며, 높은 사회·경제적 동질성을 확보를 위해 집계구 재획정이 필요함을 시사한다.

2) 행정구역

우리나라의 행정구역은 특별시·광역시·도·시·군·구·읍·면·동·리로 구획되어 있다. 행정구역은 인위적으로 형성되는 것이지만, 현실의 사회·경제생활을 통하여 주민이 관계하는 지역적 확대와는 반드시 일치하지 않는다. 예로, 일반 행정구역을 토대로 인구비례에 따라 결정되는 선거구와 같이 특별한 목적으로 행정 구역이 구획되는 경우가 있다. 또한 국토개발계획으로 경제행정이 광역적으로 전개됨에 따라 수도권이나 광역시권 혹은 공업단지나 특수개발지구 등의 행정구역이 생기기도 한다. 현재 우리나라 행정구역은 총 시도 17개, 시군구 226개, 읍면동 3503개, 출장소 78개 등으로 구성되어 있다(2016 행정자치부). 서울시의 시도, 시군구, 읍면동 행정구역은 다음 <그림 2-1>과 같다.



<그림 2-1> 서울시 행정구역 단위별 경계

앞서 언급했듯이 현재 인구주택총조사 결과의 집계 및 공표는 행정구역 체계(시도 → 시군구 → 읍면동)를 기본으로 이루어지며, 이에 따른 통계는 권역 설정에 있어 간단하고 행정정보와 비교가 용이하다는 장점이 있다. 그러나 전수조사에 사용되는 읍면동 단위의 통계권역은 단일의 권역 내에서도 인구, 사회경제적 측면에서 이질적인 특성들이 혼재 하여 지역 내 동질성을 확보하기 어렵다. 또한 면적도 1km²에서 250km²로 차이가 있기 때문에 각종 계획과 사업 시행에 있어 면밀한 분석이 불가능하다. 표본조사의 경우는 이보다 더 넓은 시군구를 공표단위로 하고 있기 때문에 자료의 유용성 면에서 더욱 문제가 된다.

예로 국토교통부로 부터 배포된 건물 통합정보를 살펴보면 서울특별시 중구 광희동의 시설은 공동주택, 공장, 단독주택, 숙박시설, 업무시설, 제 1종 근린생활, 제 2종 근린생활 시설 등이 위치하고 있어 같은 동 내에 다양한 특성이 혼재되어있다. 이는 세분화·다원화되어가는 현대사회의 특징을 정확히 파악하기에 이러한 통계권역체계는 무리가 있으며, 더 작은 소지역 통계 공표단위가 필요함을 시사한다.



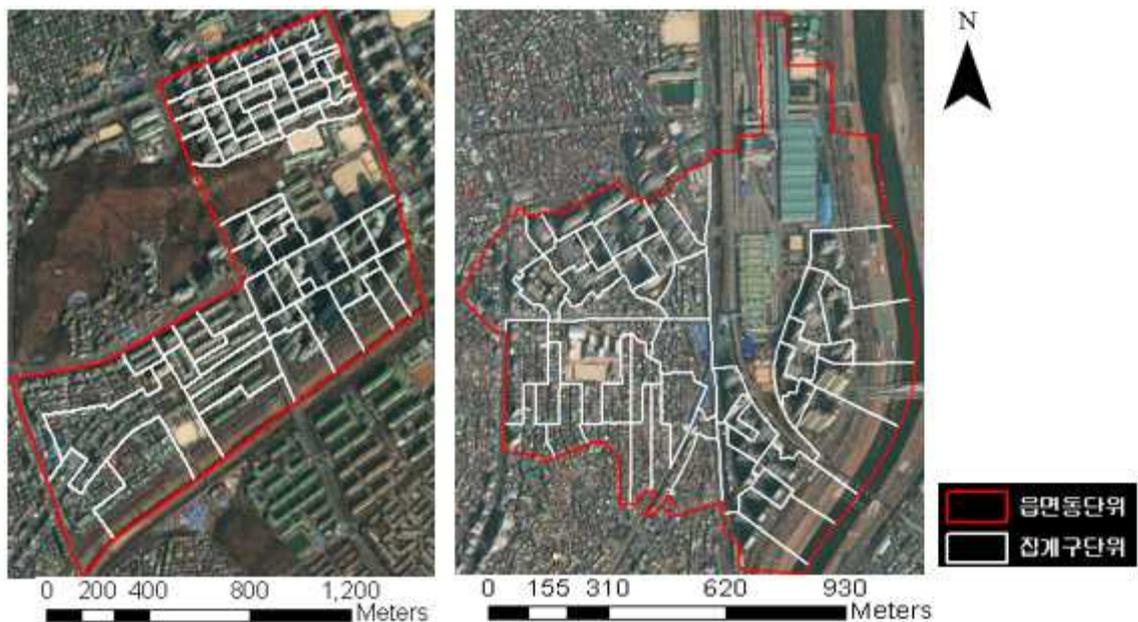
<그림 2-2> 서울시 중구 광희동 시설정보

3) 집계구

읍면동 단위는 지역에 따라서 인구가 2만 명 이상으로 지역 내 동질성을 유지하기에 규모가 너무 크고, 지역 간 인구의 편차가 크다. 예로, 강원도 철원군 근북면의 인구수는 90명인 반면, 서울특별시 관악구 중앙동의 33만9천 명으로, 공간단위가 읍면동으로 동일함에도 불구하고 지역 간 인구 분포의 편

차가 크다. 따라서 행정동 체계는 통계공표구역으로 사용하기에 무리가 있으며 더 작은 소단위인 집계구를 획정하여 사용할 필요가 있다. 행정구역 통계집계의 최소단위인 읍면동은 인구분포의 편차가 크고 단일 읍면동 내의 동질성이 보장되지 않는 반면 집계구는 소지역 통계 공표에 적합하고 동질성 보장에 유리하기 때문이다. 이에 2008년도 이후에 통계청에서는 통계 데이터의 최소 공표 단위로 집계구를 사용하고 있다.

집계구는 센서스 통계의 최소 공표 구역으로 행정동 하부에 설치되며 행정동의 평균 1/29 크기로 최적 인구 500명 기준과 사회·경제적 동질성을 고려하여 설정된다. 그리고 사회·경제적 변화 및 토지이용의 변화로 집계구는 2008년도 이후 지속적으로 수정·보완되고 있다. 구체적으로, 2011년도에는 2010년도 인구주택총조사 결과를 바탕으로 집계구 획정 업무가 추진되었다. 2016년도에는 경계의 현행화를 위해 2015년도 인구주택총조사 결과를 반영하여 집계구 획정업무가 추진되었다. <그림 2-3>은 읍면동과 집계구의 공간적 단위를 비교해 나타낸 것으로, 사례지역으로 서울시 강남구 도곡 2동과 서울시 동대문구 이문 2동을 살펴보았다.



<그림 2-3> 서울시 강남구 도곡 2동(좌), 서울시 동대문구 이문 2동(우)

서울특별시 강남구 도곡 2동의 경우 57개의 집계구로 구성되어 있으며, 서울특별시 동대문구 이문 2동의 경우 45개의 집계구로 구성되어 있다. 그러나 여전히 동일 집계구 내에 사회 경제적 동질성이 확보되지 않고 있어 새로이 집계구를 획정할 필요성이 제기되고 있다.

4) 격자

소지역 통계의 필요성과 수요의 증가에도 불구하고, 여전히 서로 이질적인 지역들이 단일의 경계 내에 구획된다. 또 그 지역들이 지속적으로 변화하는 상황에서 다양한 지역들과 통계 데이터를 통합하는 것은 쉬운 작업이 아니다. 이러한 문제는 소지역 통계의 생산과 제공에 있어서는 더욱 심화된다. 이에 대처하기 위한 하나의 방법은 조사구나 집계구와 같은 작은 공간 단위를 설정한 후 이를 보다 더 큰 공간 단위에 할당하는 것이다. 하지만 이러한 과정은 속성 값의 정확한 맞춤과 안정성을 보장할 수 없는 한계를 가진다. 또 다른 대안은 그리드 참조 시스템(grid reference system)에 기반 한 격자망 통계를 제공하는 것이다(최은영, 2009). 통상 행정구역 통계는 지역의 현황이나 특징을 수치로 표현하여 양적 크기를 알 수 있다는 장점은 있으나, <그림 2-4>과 같이 '가'동에 건물이 1,000동 있다는 단순한 정보만을 전달하게 된다. 반면에 격자 통계는 건물의 밀집지역과 희박지역을 쉽게 구분하는 입지패턴과 밀도 등을 알 수 있고, 지역의 특성을 세분화하기에 유용하다(국토연구원, 2014).

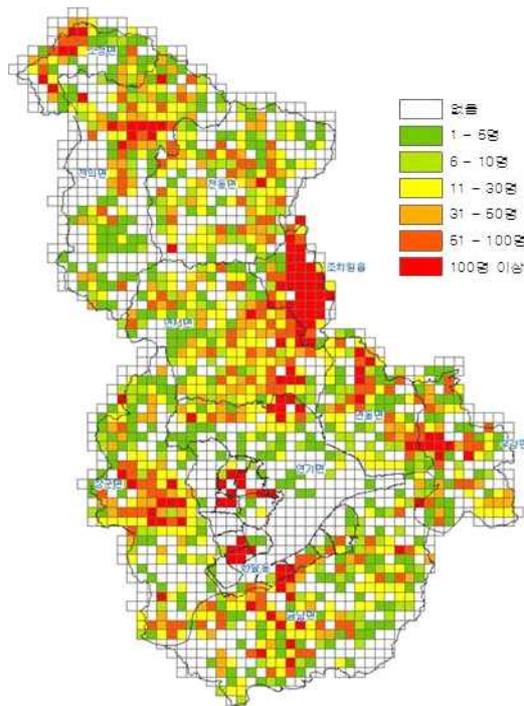


<그림 2-4> 행정구역 통계와 격자기반 통계의 차이점

(출처 : 국토정책 Brief, 2014.6, 국토연구원)

격자통계의 유용성으로 인해 이를 활용한 다양한 사례가 있다. 첫째로, 통계청의 경우 2009년도에 약 1,350만 개의 거처와 320만 개 사업장에 대한 위치정보와 통계 정보를 결합한 포인트 데이터 기반의 공간 데이터베이스를 구축한 사례가 있다(최은영, 2009). 둘째로 통계청은 2011년도에 집계구, 읍면동, 시군구, 시도 형태 뿐 만이 아니라 그리드 지도 형태를 사용자가 선택하여 인구센서스 자료를 볼 수 있는 서비스를 하였다. 셋째로 2014년 세종특별

자치시에서는 격자형 통계지도를 구축하고, 500m격자를 사용하여 사업체 통계, 이동통신데이터 및 유동인구 분포 등 6가지 격자형 통계지도를 구축한 후 공개하였다.4) 넷째로 국토부의 경우 국토조사의 공간단위를 행정구역 또는 다양한 격자단위로 시행할 수 있도록 2017년 4월 국토조사에 관한 규정 개정안을 발표한 사례가 있다. 이는 국토의 변화상을 구체적으로 파악하고, 국토계획의 추진상황을 평가하기 위함이다(국토교통부, 2017).



<그림 2-5> 세종특별자치시
격자형 통계지도

http://www.sejong.go.kr/stat/sub01_01.do
(세종특별자치시)

4) 세종시 통계관 홈페이지(<http://sejong.go.kr/stats>)

2. 집계구 구축 및 관리 현황

1) 새로운 집계구 구축 배경 및 선행 연구 고찰

사회가 복잡해짐에 따라 공간 분석, 지역 정책 수립 및 도시계획을 위해 보다 정교하고 세밀한 통계작성에 대한 수요가 증가하고 있다. 그러나 기존의 집계구는 높은 사회 경제적 동질성을 확보하지 못하여 하나의 동질적인 지역개념으로 보기 어렵다. 이에 높은 사회 경제적 동질성이 담보되는 정교한 집계구를 구축하는 것이 필요하다.

정교하고 세밀한 집계구를 확정하기에 앞서 기존의 통계구역 획정 기준과 그 한계를 분석 및 보완하여 새로운 통계공표구역에 적용하는 것이 필요하다. 우선, 2003년도 통계청 연구는 집계구 획정 대상지를 도시와 비도시지역으로 구분하고 인구규모, 물리적 기준(도로), 사회경제적 동질성(토지이용상태), 집계구 형태 순으로 고려해야 한다는 기준을 제안하였다. 인구기준은 기초통계분구의 경우 1,500명을 적정 인구로 설정하였고, 기초통계분구 약 4개의 합으로 이루어지는 기초통계구의 인구규모는 도시지역 6,000명, 비도시지역 4,000명으로 설정하였다. 집계구 획정의 물리적 기준으로는 통계청의 대구역 설정 경계를 준용하도록 제안하였으며, 토지이용 형태를 고려하는 등 거시적인 측면에서 사회경제적 동질성을 고려하였다. 2003년도 연구는 집계구 설정 시 고려해야 기본 원칙을 제시하였고, 집계구 획정 시 도시 및 비도시지역을 구분하여 집계구 인구기준을 달리한 것이 특징이다. 그러나 도시와 비도시지역 구분 후에 집계구를 획정하였는지, 집계구 획정 후 이를 기반으로 도시와 비도시지역을 구분하였는지 불명확하였다. 또한 실제 집계구 획정에 관한 구체적인 방법론에 대한 제시가 이루어지지 않은 상태에서 단순히 인구기준과 지형을 고려한 집계구 획정 결과만을 제시하고 있다. 이에 구체적인 집계구 구축의 방법론이 도출되어야 할 필요가 있었다.

2003년도 연구에서 제기된 문제를 개선하기 위해 2004년도 통계청 연구에서는 도시화지역 설정 연구가 진행되었다. 구체적으로 살펴보면 도시화지역 설정의 공간적 단위는 특별시, 광역시, 일반시, 군으로 정의하였고 도시화지역 설정의 최소단위는 통계청의 기초단위구를 사용하였다. 도시화지역 설정 기준으로는 기초단위구별 인구밀도, 건물바닥면적비율, 공공시설부지면적비율, 그리고 도시화지역 특성이 연속되어 나타나는 기초단위구들 및 그 내부에 둘러싸인 기초단위구들 등을 제시하였다. 도시화지역 설정에 제시되었던 기준을 세 가지로 정리하면 다음과 같다. 첫째로 기초단위구를 선정함에 있어서 인구

밀도는 3,000명/km² 이상, 건물바닥면적의 비율은 10% 이상, 공공시설부지면적은 50%를 초과해야한다. 둘째로 지표상 도시적 특성을 갖는 기초단위구는 물리적으로 연결해서 나타나야 한다. 마지막으로 인구규모는 최소 3,000명 이상이 되어야 한다는 기준을 설정하였다. 그리고 이러한 기준을 바탕으로 다수의 지역을 사례로 선정하여 기준안의 적용가능성 여부를 검토하였다.

2006년도 연구는 2004년도 연구의 후속 연구로서 기존 연구방법을 보완하고, 도시화지역 전국 확정을 위한 시스템을 개발하는 것이 주된 내용이다. 2004년도 연구에서 문제로 지적되었던 건물바닥면적과 공공시설지면적 대신 지목(편집지적도), 토지이용상황(토지특성자료) 자료를 검토하였고 이 중 지목이 도시적 토지이용특성자료로 적합하다는 결론을 도출하였다. 이밖에 도시화지역 설정기준을 단계적으로 살펴보면 첫째로, 인구밀도 3,000명/km² 이상을 만족하거나 지목으로 정의된 도시적 토지이용 면적 비율이 절반을 초과하는 기초단위구를 도시화지역 확정대상에 포함시켰다. 둘째로, 도시화지역 후보지를 선정함에 있어서 앞서 언급된 두 기준 중 최소한 하나를 만족하면서 공간상에 인접해 있는 복수의 기초단위구와 그러한 기초단위구들로 둘러싸인 내부의 기초단위구들로 구성된 군집을 고려하였다. 마지막으로 이들 지역 중 인구 3,000명 이상인 지역을 도시화지역으로 최종확정하는 기준을 설정하였다. 이러한 기준을 서울특별시와 경기도의 시·구를 대상으로 실제 적용하는 과정을 수행하였으며, 추가적으로 도시화지역 설정을 위한 시스템을 개발하여 향후 도시화 지역의 설정과 유지, 관리에 활용하도록 하였다.

선행연구를 종합적으로 검토해본 결과 도시화 지역 구분을 위한 2004년도와 2006년도의 연구는 내용적인 측면에서는 새로운 집계구 설정을 목표로 하는 본 연구의 내용과 상이한 면이 있다. 그러나 통계청의 기초단위구를 최소단위로 한 공간분석 방법론은 본 연구의 집계구 확정에도 적용가능하다. 이밖에 집계구를 확정하기 위한 본 연구에서 사회경제적 동질성을 대표하는 요인으로 가구 및 인구를 집계한 통계청 데이터 및 지가데이터를 참고할 필요가 있다.

2) 집계구 확정 알고리즘

집계구 설정을 위해 2006년도에 통계청에서 구축된 기존의 시스템을 살펴보면 다음과 같다. 전수집계구 확정 과정은 영국의 OA 확정사례를 기초로, 일부 우리나라에 적합하지 않은 사항을 수정하는 방식으로 진행하였다. 영국의 경우 최소 공표단위인 OA를 확정하면서 집계구 확정의 제한요소로 연결성, 인구규모, 형태, 사회경제적 동질성을 선정하고, AZP(Automatic Zoning Procedure⁵⁾)(Openshaw, 1977)를 통해 공표단위를 확정하였다. AZP 프로

그램에서 최적의 조합은 집계구의 설정 기준으로 사용되는 인구 규모, 형태, 사회적 동질성 등 세 가지 조건을 각각 점수화하여 지수가 가장 낮은 조합을 최적의 집계구로 판단한다. 각 기준의 지수는 현재 조합의 각 부문별 점수를 이전까지의 각 기준별 최고점수로 나눈 값에 로그를 취해 계산한다. 세 가지 기준에 대한 지수의 가중 평균을 구한 조합지수를 통해 최적의 조합을 판단하는데, 조합지수가 0보다 작으면 이전 조합들에 비해서 더 최적화된 조합이 된다. 집계구 확정 과정은 다음의 <표2-1>와 같다. 기 구축된 시스템에서는 집계구의 사회경제적 동질성을 대표하는 요인으로 주택유형과 평균지가를 선정하였다.

5) AZP는 원래 가변공간단위 문제(MAUP: Modifiable Areal Unit Problem)를 연구하기 위해 개발된 자동 지역획정 방법이다.

<표 2-1> 집계구 획정 과정

① 초기화 과정
<p>1. 임의로 하나의 기초단위구를 선택한다.</p> <p>2. 임의로 선택한 하나의 기초단위구를 시작으로, 집계구의 인구기준을 만족할 때까지 인접한 기초단위구를 병합하여 하나의 집계구를 형성한다.</p> <p style="text-align: center;">인구기준 - 최적 300명(최저210명-최적인구의 70%로 설정), 최적 500명(최저350명), 최적1,500명(최저1,050명) 등 3가지</p> <p>3. 형성된 그룹이 집계구의 최소인구기준을 만족하면, 남은 기초단위구 중에서 임의로 하나의 기초단위구를 선택하여 이전의 과정을 다시 실행한다.</p> <p>4. 설정된 모든 기초단위구 그룹들이 집계구의 최소인구기준을 만족할 때까지 계속 반복한다.</p>
② 최적화 과정
<p>5. 앞서 설정한 기초단위구 그룹 중 하나를 선택하여, 그 그룹과 인접한 모든 기초단위구를 찾는다.</p> <p>6. 인접한 기초단위구를 차례대로 선택 그룹에 병합시키면서 조건지수(인구, 사회경제적 동질성, 형태지수)가 향상되는지를 점검한다. 조건지수가 향상될 경우에는 병합된 기초단위구를 합하여 새로운 그룹을 형성하고, 그렇지 않을 경우에는 이전 상태로 되돌린다.</p> <p>7. 나머지 그룹들도 이와 같은 과정을 반복하여 가장 조건지수가 향상된 형태를 최종적으로 확정한다.</p>
③ 반복 과정
<p>8. 1번 과정에서 시작점을 다른 기초단위구로 설정하여 1~7의 과정을 동일하게 수행한다. 이 과정을 총 100회 실행하여 그 중 가장 최적의 조합을 최종적으로 집계구의 경계로 확정한다.</p>

집계구 획정 과정을 살펴보면, 첫째로 집계구를 획정할 행정 구역을 선택하고 사용자는 집계구의 총 인구(예: 500명)와 최소 인구(예: 350)를 설정한다. 둘째로 선택한 행정구역에 해당하는 임의의 대구역을 선택하고 선택한 대구역에서 임의의 기초단위구를 선택한다. 셋째로 선택된 기초단위구와 인접

된 기초단위구의 인구의 합을 구한다. 넷째로 해당 인구의 총합이 총 인구가 될 때까지 대구역내에서 인접 기초단위구를 병합한다. 마지막으로 모든 기초단위구 병합과정 중 마지막까지 남아있는 기초단위구는 주위의 병합된 집계구 중 가장 인구가 작은 집계구와 병합하는 식으로 알고리즘이 진행된다.

그러나 2016년도 하반기(2016년도 5월~10월 사이)에 집계구의 세부단위인 기초단위구가 새로이 구축됨에 따라 신규 데이터를 이용해 집계구를 재획정할 필요성이 존재한다. 따라서 사회·경제적 동질성이 확보되는 집계구를 구획함에 있어 신규로 구축된 기초단위구 및 속성 데이터를 이용하여 정합성을 높여야 한다. 한편, 사회·경제적 동질성이 확보된 집계구 획정은 데이터의 정합성외에 다각적인 측면에서 고려해야 할 문제이다. 이에 소지역 통계 공표구역의 최적 인구수 충족 비율을 확대 시키고 사회적 동질성을 확보하는 것에 중점을 둔다. 다음으로 업무의 자동화를 통한 통계경계구축 업무 수작업 최소화 및 구축예산 절감문제도 고려해야 한다. 이에 통계공표 - 소지역집계 - 서비스 단계에 이르는 연계시간을 단축시키고 사회·경제적 동질성 지표 값을 도출하기 위한 산정절차를 개선하는 것이 필요하다. 또한 지역 획정 원칙으로 동질성의 원칙, 기능결합의 원칙과 더불어 통계적 문제점, 프라이버시, 기초단위구의 정확성 등을 고려해야 한다.

3) 기초단위구 설정 및 특성 분류

기초단위구는 동질적 기능을 가진 최소 공간단위로 도로, 하천, 철도, 능선과 같이 준 항구적 지형지물을 기준으로 구획한 것이다. 이는 집계구 아래의 세부단위로서 소지역 통계공표 단위인 집계구 획정을 위한 기초자료로 활용된다. 1998년도부터 기초단위구 구획기준을 설정하고 기초단위구의 도입 기틀을 마련하였고, 2002년도에서 2009년도 사이에는 매년 현장 확인을 통해 경계를 설정하는 등 전국 단위의 기초단위구를 제작하고 갱신하였다. 2010년도 이후에는 행정구역의 신설과 통·폐합 현황에 맞게 경계를 수정하고, 기존 경계위에 건축물 신설 시 중첩되지 않도록 수정하는 등 기초단위구에 대한 최소한의 유지보수가 시행되었다.

2016년도에 구축된 기초단위구에 대해 살펴보면 준 항구적 지형지물을 이용해 동질성이보장되는 최소 공간단위획정을 목표로 하여 새로이 구축되었다. 구체적으로 도시지역은 블록단위, 비도시지역은 마을단위로, 개발 진행 중인 지역을 별도로 관리해 지역특성을 반영하고 도로중심선, 하천중심선, 철도 선로와 같은 가시적 경계가 적극 활용되었다. 현재 각각의 기초단위구에는 특성번호가 부여되어 있다. 특성번호는 크게 도시화지역과 비도시화지역을 구분하

며, 건물 용도와 토지이용현황을 종합하여 20개의 번호로 세분화된다. 2016년도 기준으로 전국은 46만 2,683개의 기초단위구로 구성되어 있다.

(1) 데이터 수집

2016년도에 통계청에서 새롭게 기초단위구를 구축한 연구에서는 데이터로서 행정자치부의 도로명 주소기본도를, 국토교통부의 연속수치지형도, 접경지역 수치지형도, 수치표고모형(DEM), 연속지적도, 공시지가에 대한 데이터를, 환경부의 토지피복지도를 사용하였다. 또한 통계청에서는 2016년도 인구주택 총 조사 및 전국사업체조사 등 센서스를 위한 조사용지도의 바탕지도로 도로명주소기본도를 기초단위구 경계 설정에 우선 활용하였다. 이는 행정자치부는 도로명 주소 활성화를 위해 건물번호를 도로명주소기본도로 구축하고 매월 갱신하기 때문에 데이터의 정확성이 높다는 사실에 기인한다. 다음으로 국토교통부로부터 연속수치 지형도, 접경지역 수치지형도, 수치표고모형(DEM), 연속지적도, 공시지가에 대한 데이터를 수급 받아 사용하였다. 구체적으로 이들 데이터에 대해 살펴보면 국토교통부는 도로명 주소 기본도에 표현되지 않는 일부 도로와 철도, 하천 등의 형상을 반영하기 위해 1:500축척의 연속수치지도를 보완·적용하였다. 휴전선과 인접한 접경지역은 대축척지도가 공개되지 않아 위성영상을 활용해 제작된 접경지역 수치지도가 별도로 수급하여 공간해상도 5m격자 크기의 수치지형 모델을 사용하였다. 이밖에 28가지 지목으로 분류된 지적도를 바탕으로 기초단위구별 지목비율을 특정하고 개별공시지가 자료와의 결합으로 평균지가를 산정하였다. 이 때 수치지도에 표현되지 않는 경계 판독을 위해 50cm급 항공사진을 사용하였다. 또한 환경부로부터 지구표면 지형지물의 형태를 일정한 기준으로 분류한 토지 피복지도를 수급받아 비도시지역의 토지피복 현황을 분석해 기초단위구 특성번호 부여자료로 활용하였다.

(2) 데이터 전처리

2016년도 통계청 연구에서 부처별 공간자료의 기준좌표계가 상이함에 따라 통계청 공간정보의 기본좌표계인 UTM-K기준으로 좌표변환을 시켰다. 또한 시군구를 기본 작업 구축단위로 한 뒤 각종 참조자료들을 통합한 뒤 기초단위구를 확정하였다.

(3) 기초 단위구 구획

2016년도 선행연구에서 기초 단위구 구획은 테이블설계, 대 구역설정, 기초단위 구획기준 설정, 기초단위구 특성번호 부여의 순서를 따른다. 우선, 대 구역은 행정동보다 하위의 단위에서 생활권을 구분하기 위해 설정하며, 주요도로 및 하천, 철로, 산맥 등의 기준으로 구획한 것이다. 대 구역 설정방법은 고속도로, 국도 등 상대적으로 규모가 큰 도로와 국가하천, 지방하천 등 주요 하천을 기준으로 설정하되 분포가 일정하지 않은 경우 폭을 기준으로 유연하게 설정한다. 다음으로 기초단위 구획기준으로서 도로, 철도, 하천, 아파트를 이용하는데 이를 정리하면 아래의 <표 2-2>와 같다.

<표 2-2> 2016년도 기초단위구 구획기준 및 내용

기초단위구 구획기준	내용
도로	도시지역에는 1차선 이상의 도로는 기본적으로 구획기준으로 설정하되 비도시 지역에서 취락단위에서는 마을을 불필요하게 세분화하지 않도록 제한적으로 사용했다.
철도	선로는 최우선 구획기준으로 설정하였고 철도역사 부지 등 배후시설은 철도 인근 도로 중 적합한 대상을 선택적으로 적용했다.
하천	교량 또는 보를 이용하지 않으면 도하가 불가능한 규모의 하천은 모두 구획기준으로 사용하되 산지 지형의 계곡 수계는 제한적 사용했다. 하천의 경우 능선이나 산 정상부 사이를 연결하는 분수계로 주로 산지 지형에서 주된 분할기준으로 사용했다.
아파트	5개 이상의 층수를 가진 건물을 아파트로 간주하며 크게 단지별로 1차 구획 후 개별 동 단위로 독립적으로 2차로 구획했다.
공공시설	중앙정부 청사, 지방정부청사, 법원 경찰서 등 일정 규모이상의 공공시설을 별도로 구획했다.

(4) 기초단위구 특성번호 체계

기초단위구 특성번호는 크게 도시화지역과 비도시화지역으로 구분하고, 건물용도별 면적 점유율, 토지이용현황 등을 분석하여 20개의 특성번호로 분류

하였다. 도시화지역의 경우 기초단위구 내 건물 면적 총합이 기초단위구 전체 면적 10%이상이 되는 지역으로, 기초단위구 내에서 특정 건물유형이 점유하는 면적비율에 따라 특성번호가 부여되었다. 비도시화지역의 경우 기초단위구 내 건물 면적 총합이 기초단위구 전체면적 10%미만으로, 환경부 토지피복지도에서 농경지 비율, 또는 하천의 비율 등을 고려하여 특성번호를 부여하였다. 시가화 지역의 경우 주거지, 준주거지, 비주거지의 3종류로 분류된다. 각 기준을 살펴보면 주거지는 주거시설면적 70%이상이 되어야 하며, 주거시설로는 단독주택, 아파트, 공동주택, 주택혼합유형이 있다. 준주거지역의 경우 주거시설면적이 70%미만에서 30%이상이 되어야 하며, 시설로서 단독주택, 상가복합, 공장복합, 공동주택 등이 포함된다. 비주거지의 경우 주거시설면적이 30%미만으로 시설로서 상가, 공공시설, 문화시설, 공장 등이 포함된다. 마지막으로 비시가화지역의 경우 농어촌산간, 섬으로 구분되며 세부적으로 농어촌 평야 준 평야 산간 해안지역이 포함된다.

(5) 2016년도 기초단위구 재 획정의 추진성과

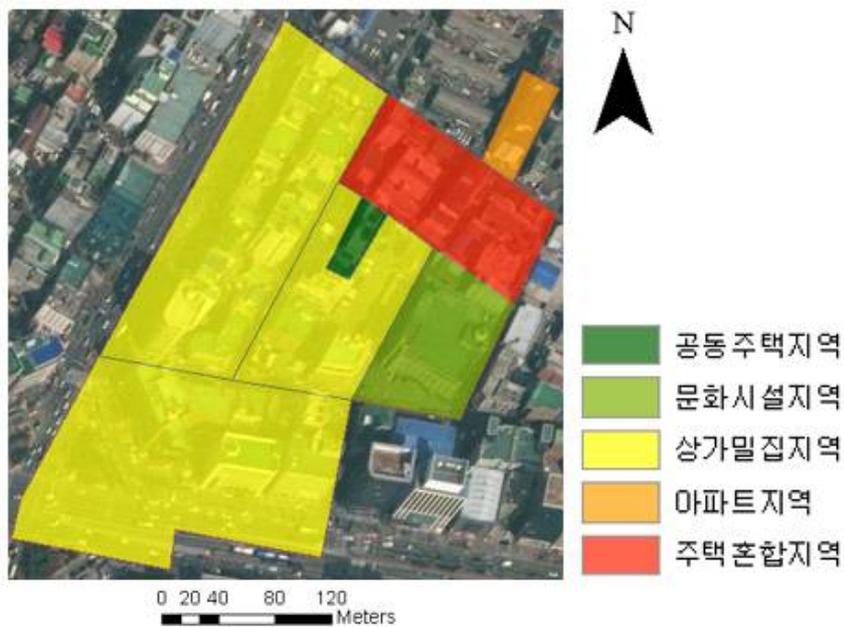
2016년도 통계청의 연구결과 최적 인구수 충족 비율이 기존 38만 건에서 46만 건으로 증가되었으며 AZP프로그램 개선을 통해 최적 인구수 기준 충족 가능성이 높아졌다. 또한 기초단위구를 세분화시킴으로써 인구과대 집계구 발생가능성이 낮아졌으며 비논리적 집계구 획정이 최소화 되었다. 이에 대해 소규모 아파트, 섬지역으로 나누어 자세히 살펴보면 다음과 같다. 소규모 아파트의 경우 아파트는 단지단위로 집계구가 획정되는 것이 원칙이나 인구가 적은 소규모 아파트는 주변 집계구에 편입시켜 과소 집계구 발생가능성을 최소화시켰다. 이밖에 연속된 나홀로 아파트는 동일 단지로 간주하고 소규모 나홀로 아파트는 주변집계구로 편입시켜 기초단위구를 재획정하였다. 섬지역의 경우 육지와와의 거리를 고려하여 1km이내의 근거리는 육지와 편입하여 획정하고 원거리는 인구가 적더라도 단독 집계구로 획정하였다. 이밖에 파일기반의 획정환경을 데이터베이스 기반 획정 환경으로 전환하여 획정시간을 대폭 절감할 수 있게 됨에 따라 집계구 획정 업무의 효율성을 증대시키는 성과를 얻었다.

4) 현행 소지역 통계 공표구역 구축 과정의 문제점

2008년도 이후에 사용된 통계데이터의 최소공표단위인 집계구는 인구 및 여러 특성을 기준으로 기초단위구를 반복적으로 합병 및 분할하여 묶은 경계이다. 세분화·다원화된 사회에서 점차 증가하는 소지역 통계의 수요를 충족시키기 위해서 단일의 집계구에서는 사회경제적으로 동질성이 유지되어야 한다.

그러나 사회경제적 동질성을 최대화하기 위해 반복적으로 기초단위구를 분할, 합병하는 집계구 획정 프로그램인 AZP는 2016년도 이후에 기능이 개선되었지만 여전히 단일의 집계구 내에 동질성을 확보하지 못하고 있다.

예로 <그림 2-6>은 동대문구 장안 1동의 집계구의 토지이용 정보를 보여준다. 상가밀집지역, 문화시설지역, 공동주택구역, 주택혼합지역, 아파트지역 등 5가지 이질적인 기초단위구들로 구성되어 있어 해당 집계구는 사회경제적 동질성이 낮게 구획되었다.



<그림 2-6> 동대문구 장안 1동의 집계구의 토지이용 정보

이와 같은 사례는 집계구 획정 알고리즘의 개선필요성을 반영하고 있다. 그러나 기존 소지역 통계 공표구역 구축 과정의 문제점은 집계구 뿐 아니라 집계구를 구성하는 각각의 기초단위구에서도 나타난다. 가장 큰 문제점은 실제 토지이용과 구축된 기초단위구 속성 정보의 불일치이다. 전라북도 남원시 노암동의 기초단위구의 위성영상을 살펴보면 해당 기초단위구에는 아파트가 없으며 대부분 주택형태로 되어 있는 것을 볼 수 있다. 실제 데이터 역시 이를 반영하여 DTC_HOUSE(단독주택)값이 높게 설정되어 있으나 아파트의 값이 높고 특성분류 또한 아파트 지역으로 오기되어 있는 것을 확인할 수 있다.

<표 2-3> 전라북도 남원시 노암동 기초단위구 예시



지역	노암동
H_CODE	3505054
ADM_BAS_CD	350505401... (생략)
DTC_HOUSE	10255.31
MULT_HOUSE	0
APT	89.09
CHAR	아파트지역

또한 <표 2-4>의 강원도 속초시 대포동의 기초단위구의 위성영상에는 아파트가 위치해있다. 이에 따라 속성 표에서는 APT값이 높게 설정 되어 있으나 특성분류가 되지 않고 있다. 이를 종합적으로 보았을 때 현행 기초단위구 속성 자체에 오류가 있거나, 특성분류가 잘못되어 있거나, 속성을 반영하지 못하는 문제점이 존재한다. 이는 사회·경제적 동질성이 확보된 집계구를 확정하기에 앞서 선결되어야 할 문제이다.

<표 2-4> 강원도 속초시 대포동 기초단위구 예시



지역	대포동
H_CODE	3206060
ADM_BAS_CD	32060600... (생략)
DTC_HOUSE	0
MULT_HOUSE	0
APT	528.73
CHAR	미기입

제 3장 주요국의 통계 공표구역 사례 분석

1. 미국

1) 미국의 센서스와 통계구역 구분체계

미국에서 센서스는 1790년도에 시작되어 10년을 주기로 시행되고 있다. 최신의 센서스는 2010년도에 실시된 것이며, 센서스 결과는 사회적, 경제적 지표를 산출하거나 커뮤니티 기반 시설을 확충하는데 활용되며, 또한 하원 의석수 산정과 선거 지역구 조정 등 다양한 영역에서 사용되고 있다.

센서스 결과의 공표를 위한 공간 단위 체계는 다음 <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 의회지역(congressional district)과 같이 특정한 목적을 위해 만들어진 공간 단위도 사용되고 있다.

2) 센서스 트랙

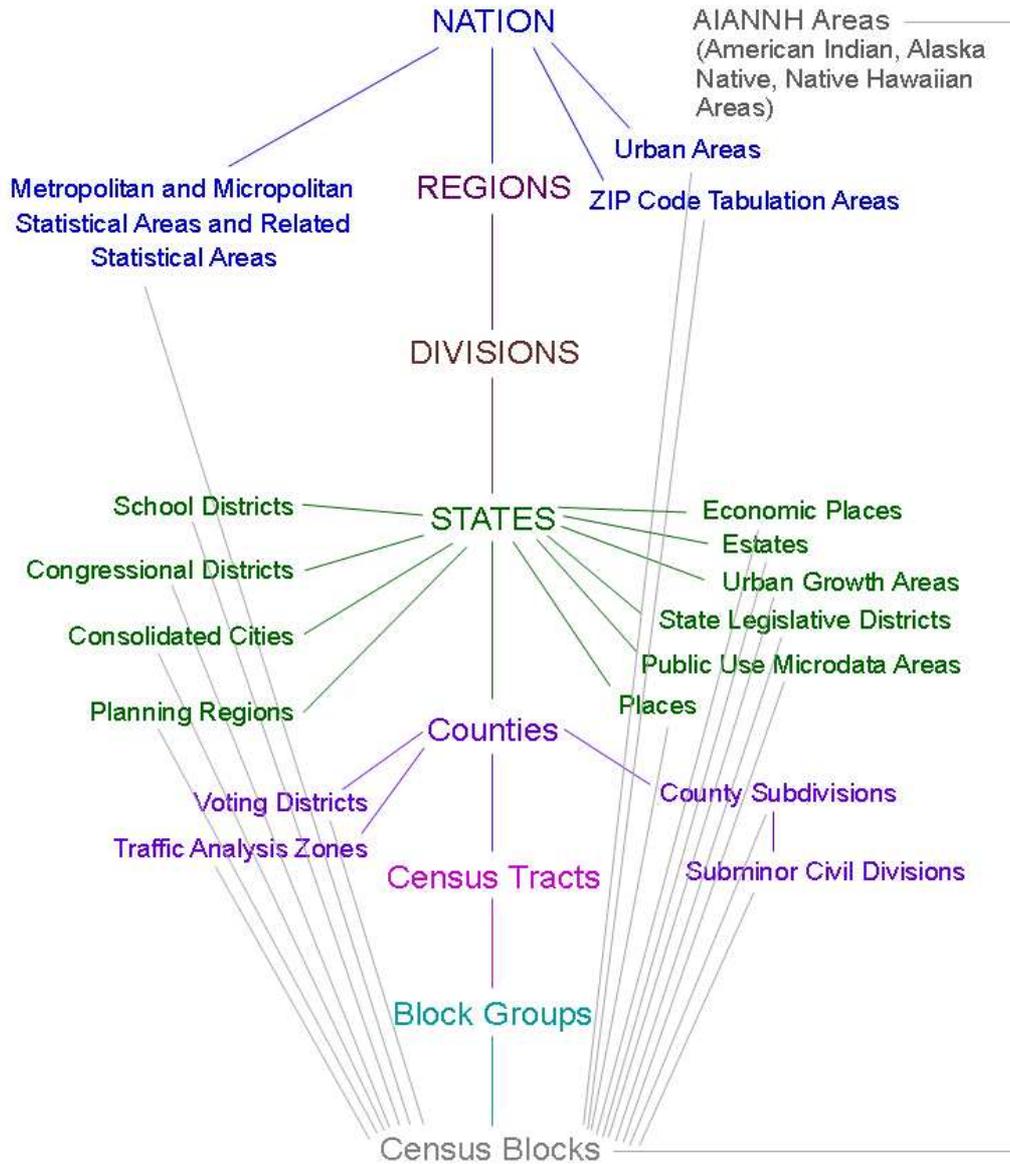
(1) 센서스 트랙의 개요

센서스 트랙은 한 카운티 내에 있는 지역 단위이며 그 경계는 준영구적이고 통계적으로 구획되어 있다. 센서스 트랙을 사용하는 가장 큰 목적은 통계자료 공표를 위한 안정적인 지리적 단위를 제공하는 것이다. 과거 센서스 트랙은 센서스 트랙과 블록 넘버링 구역(block numbering area)으로 나뉘어져 있었는데, 지난 1990년도부터 미국 전역에 걸쳐 타이거(TIGER, Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing) 데이터베이스가 적용되면서 2000년도 센서스를 마지막으로 센서스 트랙으로 일원화 되었다.

센서스 트랙의 가장 이상적인 인구 규모는 약 4,000명으로 설정되어 있으며, 일반적으로 약 1,200명에서 8,000명 정도가 분포해 있다. 2010년도 기

준 미국 전역의 센서스 트랙 수는 총 73057개이다.

Standard Hierarchy of Census Geographic Entities



<그림 3-1> 미국의 통계구역 구분체계

출처 : <https://www.census.gov>

센서스 트랙의 경계는 일반적으로 가시적으로 확인할 수 있는 사상을 기준으로 정한다. 그렇지만 주나 카운티의 경계와 같은 정책적 경계도 센서스 트랙

의 경계를 구획하는데 사용된다. 또한 종종 가시적으로 확인되지 않는 법적 경계를 사용하기도 한다. 가급적 경계를 오래 유지하기 위하여 구획을 하기는 하지만, 한 구역에서 발생하는 인구의 증감으로 인하여 센서스 트랙의 경계가 합쳐지거나 분할되는 경우도 있다.



<그림 3-2> 미국 센서스 트랙 및 블록 그룹 경계선

(2) 센서스 트랙의 코드와 번호체계

센서스 트랙의 코드는 4자리의 정수로 되어있고 추가적으로 뒤에 2자리의 코드가 더 붙을 수도 있다. 뒤에 숫자 2개를 더 붙이는 경우는 센서스트랙의 변화를 체크하기 위함이다. 예를 들어 한 센서스 트랙 내에서 인구가 증가하여 센서스 트랙을 분할해야 할 때, 보통 기본 센서스 트랙 코드는 그대로 가지고 있고 뒤에 덧붙이는 2자리의 코드가 서로 다르게 부여한다. 부여되는 숫자의 범위는 .01 에서 .98이다.

센서스 트랙의 코드의 일부는 센서스 트랙의 특정 유형을 확인하는데 사용된다. 예를 들어 9,400대의 코드는 거주자의 대부분이 미국 원주민(American Indian)인 곳이다. 또한 2010년도 센서스에 새롭게 추가된 9,800대의 코드는 특별 용도로 사용되는 센서스 트랙지역이다. 특별 용도라 함은 거주자 없이 매우 큰 땅을 포함하는 공원이나 공업지역 같은 곳 등을 말한다. 그리고 9,900대의 코드는 큰 수계지역을 포함하고 있는 지역을 말한다. 한편 2000년도 센서스에서는 수계지역으로만 이루어진 경우 모든 코드번호가 0으로 되어 있어 '000000'이었는데, 2010년도 센서스부터 이러한 0으로만 이루어진 코드는 사용하지 않는다.

(3) 원주민 거주 센서스 트랙(Tribal census tracts)

미국 통계국은 2000년도 이후에 처음으로 원주민 거주 센서스 트랙을 공표했다. 원주민 거주 센서스 트랙은 미국 원주민 지역 안에 있는 카운티 기반의 표준적인 센서스 트랙으로 구성되어 있다. 때문에 이곳의 경계는 주의 경계나 카운티의 경계와 같은 행정경계를 무시할 수도 있다. 기본적으로 이 지역의 코드는 9,400대의 분포해 있지만 이 코드의 범위를 벗어나는 곳도 있다. 그러나 2010년도 이후로 원주민 거주 센서스 트랙은 더 이상 카운티 기반 방법으로 묶이거나 코드가 부여되지 않는다.

3) 블록그룹

(1) 블록그룹의 개요

블록그룹은 센서스 트랙을 통계적으로 분할 한 경계로 600명에서 3000명 정도의 인구규모를 가지고 있다. 하나의 블록 그룹에는 여러 개의 블록들이 모여 있으며 센서스 블록의 맨 첫 자리는 블록 그룹의 숫자가 된다. 예를 들어 센서스 블록의 코드가 3001, 3002, 3003, ..., 3999 라면 이 모두는 블록그룹 3에 속해 있는 것이다.

각각의 센서스 트랙은 최소 1개의 블록그룹을 가지고 있고 블록그룹은 센서스 트랙 내에서 번호가 부여된다. 표준적인 센서스 지역 체계에서 블록그룹은 주, 카운티, 센서스 트랙의 경계를 가로지르지 않지만, 다른 지리적 단위의 경계는 가로지를 수 있다. 예외가 되는 것은 원주민 거주 센서스 트랙과 원주민 거주 블록 그룹(Tribal block groups)으로 정부차원에서 미국 원주민 보존구역으로 인식되는 지역의 경우, 주와 카운티의 경계를 가로지를 수도 있다. 따라서 원주민 거주 센서스 트랙과 원주민 거주 블록 그룹은 주와 카운티에 의해 정의되는 센서스 트랙과 블록그룹과 완전히 다르다고 볼 수 있다.

(2) 블록그룹의 번호체계

블록그룹은 0부터 9의 범위의 코드를 가지고 있다. 0으로 시작하는 블록그룹은 수계지역으로만 이루어진 지역으로 보통 해안가나, 큰 호수, 바다 혹은 내륙에 있는 큰 수계지역이었다. 그러나 2010년도 센서스부터는 수계지역을 위한 블록그룹 0은 어떤 센서스 트랙에나 있을 수 있고 이러한 센서스 트랙은 수계지역만을 정의하는 센서스 트랙이 아니게 되었다. 그리고 카운티를 기반으로 한 블록 그룹과 원주민 거주 블록 그룹의 코드상의 차이는 원주민 거주 블록 그룹은 코드에 알파벳을 사용한다는 것이다.

4) 센서스 블록

(1) 센서스 블록의 개요

센서스 블록은 길, 도로, 강 등 눈으로 확인할 수 있는 사상 혹은 도로와 길의 연장선 및 다른 행정경계 선과 같은 눈으로 확인할 수 없는 사상들로 둘러싸여 있는 통계적 지역이다. 센서스 블록은 지역을 구획하는 단위 중 최소단위로 1940년도에 센서스 조사를 진행할 때 처음 도입되었고 1990년도에 전국적으로 사용되었다.

경계를 구획할 때에는 타이거 데이터베이스를 바탕으로 정해진 가이드라인에 따라 구획을 한다. 센서스 블록을 구획하는 가이드라인에는 인구에 대한 기준이 없기 때문에 인구가 전혀 없는 센서스 블록도 생기게 된다. 또한 2010년도 센서스에서 새롭게 추가되는 센서스 블록의 경우는 MAF 타이거⁶⁾ 데이터베이스를 이용하여 구획 및 번호체계가 부여되었다.

(2) 센서스 블록의 경계

2010년도 센서스 기준으로 미국 전체의 센서스 블록은 약 1,115만 여개이다. 2000년도 센서스 당시 센서스 블록의 개수가 826만 여개였음을 고려할 때 10년 간 센서스 블록의 수가 크게 증가했음을 알 수 있다.

이렇게 센서스 블록이 늘어난 데에는 몇 가지 요인이 있다. 우선 2003년도부터 2008년도까지 미국 내에서 진행된 MAF 타이거 정확도 증진 프로젝트로 인해 길이나 수계지역의 사상이 늘어나면서 센서스 블록의 개수가 증가하였다. 그리고 센서스 블록의 경계 획정 가이드라인에 비가시적 경계선이 추가되었다. 투표 경계 지역(voting districts), 센서스 지정 구역(census designated places), 우편 번호 집계 구역(ZIP code tabulation area)가 추가된 비가시적 경계선이다.

센서스 블록의 경우 경계선 획정에 대한 구체적인 가이드라인을 제공하고

6) MAF 타이거는 Master Address File/Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing의 약자이다. 이는 통계국의 센서스와 센서스 프로그램을 지원해주는 지도를 자동으로 그려주고 지리적 활동과 관련이 있는 디지털 지리 데이터베이스이다. 통계국은 1990년 센서스에서 지리적 필요성을 충족시키기 위해 지리적 지원 과정을 자동화해주는 시스템인 타이거를 개발했다. 이 시스템은 지도 표시와 데이터 수집을 지원하기 위한 지도학적 결과물을 만들어준다. 또한 수집된 통계적 데이터를 배포하고 도표화를 위한 지리적 구조의 제공을 돕는다. 그리고 정확한 지리적 위치에 거주지와 사업지의 주소를 할당하고 이러한 위치들을 데이터 도표화와 그 이후의 작업에 사용될 지리적 객체와 관련시킨다. 1990년에 통계국은 도표화를 위한 필드 작업과 가구 단위의 할당을 지원해주는 MAF를 개발했다. 그리고 이후 2000년대에 주소기반의 MAF와 지리적 데이터베이스인 타이거가 합쳐져서 MAF 타이거가 만들어졌다.

있다. 일단 센서스 블록의 도로에 둘러싸인 경우 최소 약 2,792m²이고 그 외에는 최소 약 3,723m²의 크기여야 한다. 이 경우에는 최대 넓이에 관한 규정은 없다. 예외적으로 반드시 사상이 유지되어야 하는 경우 최소 크기에 대한 예외가 있을 수 있다. 또한 센서스 블록은 적어도 한쪽 면이 도로와 접해있어야 하며 도로 혹은 길의 연장선을 경계로 사용하는 경우는 센서스 블록의 크기가 과도하게 커서 분할할 때 사용한다. 또한 센서스 블록의 경계를 설정할 때는 우선순위가 따로 존재하는데 총 28가지의 순위가 있다.

(3) 센서스 블록의 번호체계

아래 <그림 3-3>과 같이 센서스 블록의 코드는 3자리이고, 맨 앞자리는 블록의 코드이다. 코드의 형태는 n00~n99로 이루어져 있다(n은 블록의 번호). 따라서 센서스 블록의 전체코드는 총 15자리로 이루어진다.

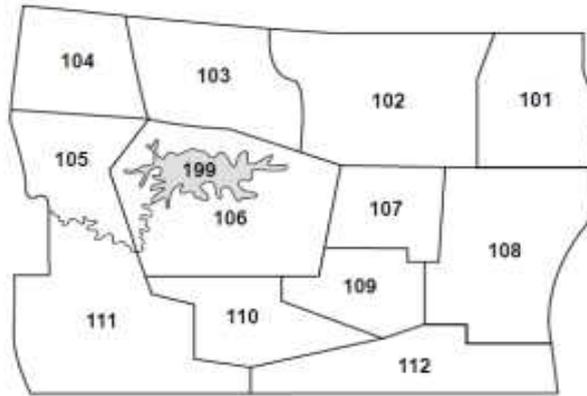


<그림 3-3> 센서스 블록 코드

<표 3-1>에서 이에 대한 더 자세한 내용을 볼 수 있다. 주의 코드 번호 2자리, 카운티의 코드 번호 3자리, 센서스 트랙의 코드번호 6자리, 블록 그룹의 코드 1자리와 센서스 블록의 코드 3자리를 합하여 총 15자리로 구성된다. 이러한 코드는 센서스 블록 정의 프로그램을 이용하여 자동으로 코드번호를 부여된다. 코드번호를 부여하는 기준은 센서스 블록을 구획하는 가이드라인과 우선순위이다.

<표 3-1> 미국 센서스 번호체계

단위 명	구조	코드자리	실제 지역	예시
Census Tract	STATE + COUNTY + TRACT	2+3+6=11	Census Tract 2231 in Harris County, TX	48201223100
Block Group	STATE + COUNTY + TRACT + BLOCK	2+3+6+1=12	Block Group 1 in Census Tract 2231 in Harris County, TX	482012231001
Census Block	STATE + COUNTY + TRACT + BLOCK	2+3+6+4=16	Block 1050 in Census Tract 2231 in Harris County, TX	4820122310011050



<그림 3-4> 미국 센서스 블록 번호 부여 순서

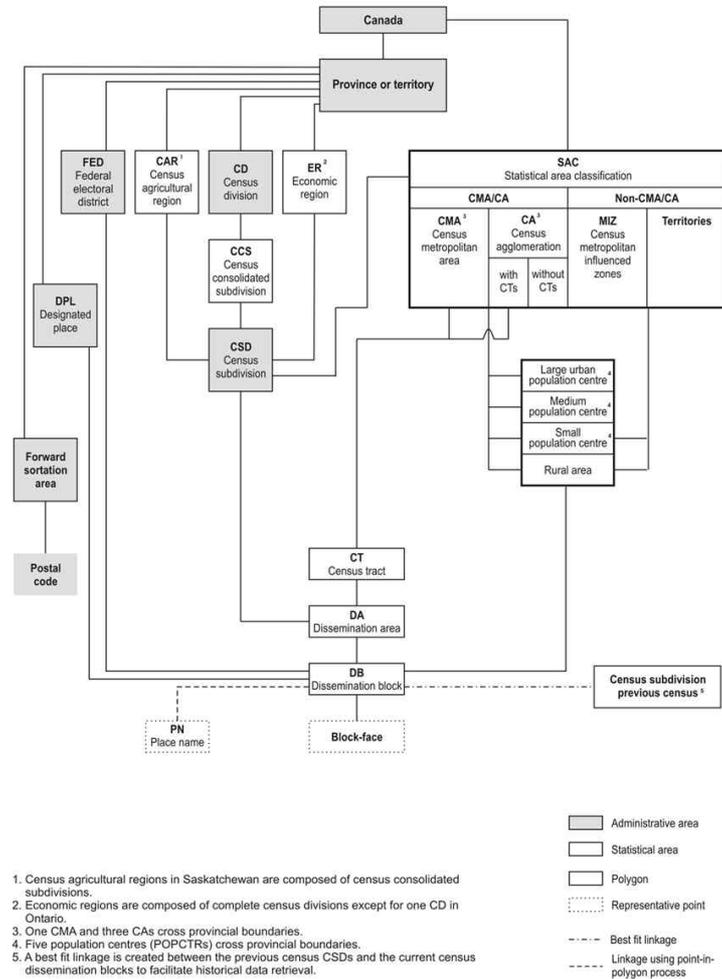
출처 : <https://www.census.gov>

블록 그룹 내에서 센서스 블록의 코드는 위 <그림 3-4>에 나온 것처럼 오른 쪽 위에서부터 S자 모양(Serpentine pattern)의 순서로 번호를 부여한다. 이 때 한 블록그룹 내에는 97개까지의 블록만 들어갈 수 있으며 블록 그룹 내에 블록의 수가 97개를 초과할 경우 프로그램은 작은 크기의 블록을 인접해 있는 블록과 묶는다.

2. 캐나다

1) 캐나다의 센서스와 통계구역 구분체계

캐나다의 센서스는 5년마다 시행되며, 최신의 센서스는 2016년도에 실시된 것이다. 캐나다의 지역체계는 대체로 2개의 범주 내에서 구분된다. 첫번째는 표준지리분류(standard geographical classification, SGC)이고 두번째는 통계구역분류(statistical area classification)이다. 아래 <그림 3-5>에서, 표준지리분류의 경우 회색으로 색칠된 곳이고 통계구역분류는 아무 것도 칠해지지 않은 지역을 말한다. 아래의 센서스 단위 체계도는 2011년도의 체계도이고, 2016년도에 사용된 센서스 체계도는 공개되지 않았다.



<그림 3-5> 캐나다의 통계구역 구분체계

출처 : <http://www12.statcan.gc.ca>

2) 센서스 주제

캐나다의 센서스는 매년 조금씩 다른 주제의 데이터를 제공한다. 2011년도와 2016년도를 비교해봤을 때, 원주민, 성별 및 나이, 인구수, 주거지 개수 등은 공통으로 제공하는 데이터이다. 주거 데이터의 경우 2011년도는 주거지와 공동체의 구조적 유형(Structural type of dwelling and collectives)의 주제로 데이터가 제공되었고, 2016년도의 경우 주거지의 유형(Type of dwelling)의 주제로 데이터가 제공되었다. 또한 2016년도에는 2011년도와 다르게 농업에 대한 센서스가 제공되었고, 출근길(Journey to work)과 직장언어(Language of work)가 따로 제공되었다.

<표 3-2> 센서스 주제 조사항목

년도	항목
2011 & 2016	원주민 성별 및 나이 교육 및 노동 가족, 가구, 혼인상태 이민과 인종집단의 다양성 수입과 주택가격 언어 이동과 이주 인구수와 주거지 개수
2011	주거지와 공동체의 구조적 유형
2016	주거지 유형 농업센서스 출근길 직장언어

3) 표준지리분류

표준지리분류는 캐나다의 지리적 영역을 구분하는 주요 분류이다. 이는 통계적 정보를 지리적 영역을 기준으로 구분한 것으로 가장 상위의 캐나다 국가 전체 단위를 제외하면, 주/지역(province/territories), 센서스 권역(census division), 센서스 하부권역(census subdivision)의 순서로 체계가 이루어져 있다.

이러한 체계는 7자리의 코드를 통해서도 나타나 있다. 아래 <표 3-3>를 보

면 센서스 하부 권역 지역의 코드는 주의 코드 2자리, 센서스 권역의 코드 2 자리, 센서스 하부 권역 코드 3자리로 이루어진 것을 볼 수 있다.

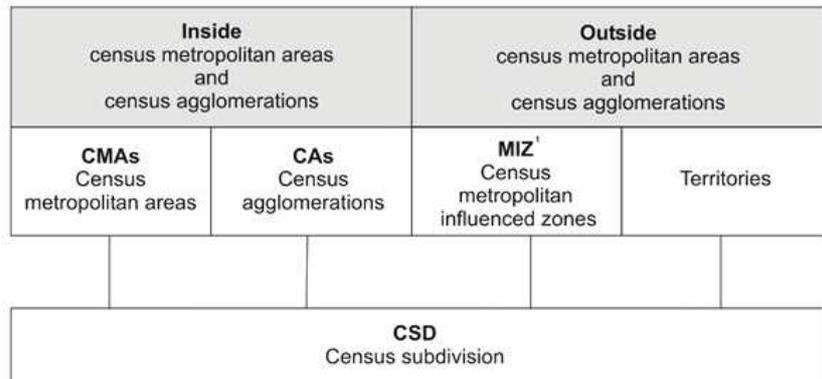
<표 3-3> 캐나다 센서스 주제 코드

단위 명	구조	코드자리	실제 지역	예시
Province	Province	2	Nova Scotia	12
CD	Province + CD	2+2 = 4	Lunenburg, Nova Scotia	12 06
CSD	Province + CD + CSD	2+2+3=7	Mahone Bay, Lunenburg, Nova Scotia	12 06 008

한편 2016년도 표준지리분류에서는 2011년도와 달리 새로운 분류형태인 농업지역(agricultural regions)을 소개한다. 이 분류형태는 농업통계를 공표하기 위한 센서스 농업지역(census agricultural regions)과 센서스 통합 하부 권역(census consolidated subdivisions)을 포함하고 있다.

4) 통계구역분류

통계구역분류는 센서스와 기본적인 통계조사, 공표를 위한 체계이다. <그림 3-6>을 보면 크게 2가지로 분류되는데 내부(Inside)와 외부(Outside)로 분류할 수 있다. 분류체계상에서는 센서스 하부권역이 가장 작은 센서스 단위이며 그 다음으로 작은 단위는 센서스 메트로폴리탄 지역(Census Metropolitan Areas, CMAs), 센서스 집합(Census Agglomeration, CAs), 센서스 메트로폴리탄 영향 지역(Census Metropolitan Influenced Zones, MIZs)이다. 통계구역분류의 영역을 구획할 때는 센서스 하부 권역을 기준으로 한다. 일례로 센서스 메트로폴리탄 영향지역의 경우 주/지역 안에 있으면서 센서스 메트로폴리탄 지역과 센서스 집합의 바깥에 있는 모든 센서스 하부 권역 지역을 묶은 지역을 말한다. 이러한 특성 때문에 통계구역분류는 표준지리분류의 변형이기도 하다.

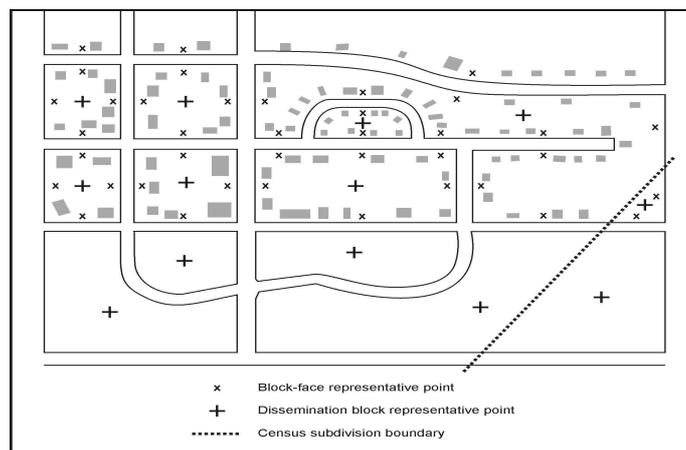


<그림 3-6> 통계구역분류

출처 : <http://www12.statcan.gc.ca>

5) 블록 페이스(block face)

블록페이스는 연속된 두 사상을 가로지르는 길의 한쪽 면이다. 아래 그림에서 나타난 것 과 같이 길의 양쪽 면이 각 블록페이스의 한쪽 면이 된다. 블록페이스의 경계는 길이 될 수도 있고 다른 지리적 체계의 경계선이 될 수도 있다. 또한 블록 페이스는 보통 대표지점을 생성하는데 사용되는데, 이는 도로와 주소정보를 이용할 때 센서스 데이터를 추출하기 위해 사용된다. 블록페이스는 2001년도 이전까지는 주요 도시에서만 사용되었고, 2001년도 이후로 나라 전체에 적용되어 사용되었다. 캐나다에서 사용되는 가장 작은 단위의 통계 지역체계이고 개별 블록페이스에 대한인구수 및 가구 수는 개인정보에 관한 문제로 공개되지 않는다.



<그림 3-7> 블록 페이스

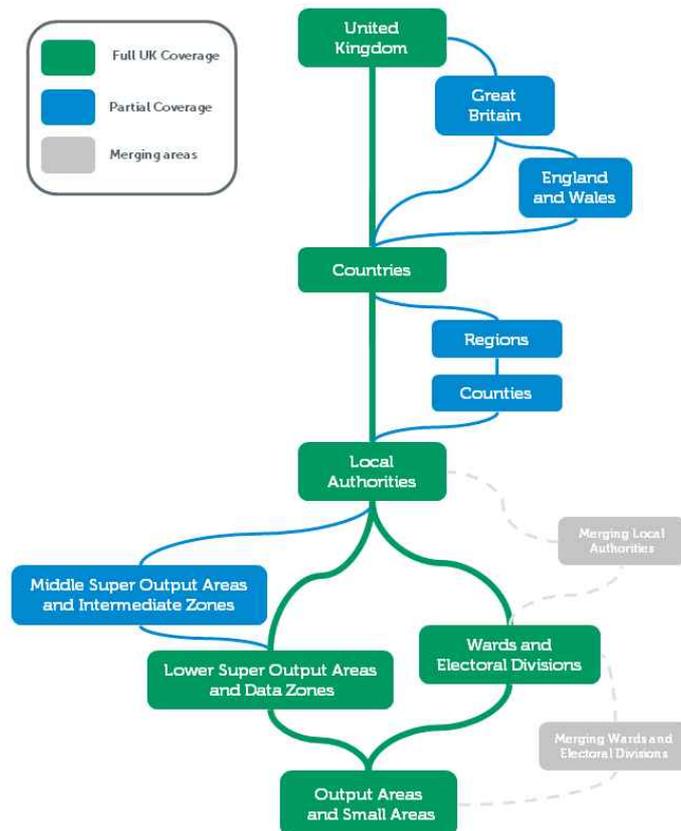
출처 : <http://www12.statcan.gc.ca>

3. 영국

1) 영국의 센서스

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

영국의 통계구역 구분체계로는 법적, 행정 경계인 구(ward), 행정 교구(parish/community) 등과 통계적 목적을 위한 소지역 단위인 산출지역(Output Area, OA)과 조사구(Enumeration District, ED)가 사용된다. 2001년도 센서스 이전에는 ED가 조사, 공표 단위로 모두 사용되었지만, 2001년도 센서스 이후부터는 ED는 조사 단위로만 사용되고 OA가 공표단위로 사용되었다. ED는 조사원들이 조사하는 구역으로, 이를 통해 수집된 자료는 각각의 주소 단위로 기입되며, OA를 기준으로 이 자료가 공표된다.



<그림 3-8> 영국의 통계구역 구분 체계

출처 : <http://infuse.ukdataservice.ac.uk/>

2) 기성 시가지(Built-up Area, BUAs)

BUA는 2011년도 센서스에서 새로 만들어진 것으로, 사람들이 거주하고 있는 마을과 도시에 대한 정보를 제공하며, BUA에 거주하고 있는 사람들과 그 외 지역에 거주하고 있는 사람들 간의 비교가 가능하도록 한다. 이 지역(이전의 도시 지역)에 대한 센서스 자료는 1981년도 이후 10년마다 만들어졌다. 2011년도 센서스에서 해당 지역에 대한 새로운 조사 방법이 사용되었지만, 이전 조사 방법을 따른 것이기 때문에 결과는 대략적으로 유사하다. 이전처럼 정의는 “bricks and mortar” 접근을 따르며, BUA는 최소 20ha의 면적인 토지로 규정되어지고, 200m 이내의 거주지들은 서로 연결된다.

BUA는 “Open Geography Portal”에서 얻을 수 있는 경계, 이름, 코드 및 조회 자료로 이용할 수 있다. 경계 자료에는 포함되지만 센서스 자료에는 포함되지 않는 지역들이 있다. 이러한 BUA와 BUASD는 인구가 할당되지 않은 지역들로 규정되어있는데, 대부분의 경우 이 지역들에 주거용 건물이 없기 때문이다(예를 들어, 산업단지, 공항, 테마파크 등). 인구가 할당되지 않은 BUA는 337개(영국은 305개, 웨일즈는 32개)이고 인구가 할당되지 않은 기성 시가지 세부구획(Built-up Area Sub-Division, BUASD)은 133개(영국은 123개, 웨일즈는 10개)이다.

3) 조사구(Enumeration District, ED)

ED는 1841년도 센서스에서 조사 단위로 처음 도입되었고, 1961년도 센서스에서 공표 단위로도 사용되기 시작했다. 이후 OA가 도입된 2001년도 센서스 이전까지 조사, 집계, 공표의 기본 단위였으나, OA가 도입된 이후에는 센서스 조사의 기본 단위로만 사용된다. 2001년도 센서스부터 ED대신에 OA가 공표 단위로 도입된 이유는 ED는 원래 통계 자료의 조사를 목적으로 설정된 것이어서 공표를 목적으로 한 것이 아니었으므로 여러 가지 문제점들이 발생하였기 때문이다. ED는 형상과 인구 규모의 편차가 매우 컸으며, ED의 경계를 설정할 때 사회적 동질성은 고려되지 않았으므로 자료를 활용하는 데 문제가 있었다. 또한 ED는 조사자의 조사가능 범위를 기준으로 설정된 것이기 때문에 업무량의 변화에 따라 센서스 간의 ED의 경계가 달라지는 문제가 발생하여 시계열적 분석이 어려웠다. 이러한 문제점들 외에도 다른 통계들에서 많이 사용되는 우편번호체계와 연동이 되지 않는다는 점도 있었다.

1991년도 센서스에서는 ED가 조사, 집계, 공표의 기본 단위 모두에 사용되었다. ED의 규모와 형상은 주로 자료 조사의 요구 사항에 의해서 설정되었지만, 당시에는 행정 경계와 일치하였다. ED가 센서스의 조사 단위로만 사용

된 2001년도에는 ED가 잉글랜드와 웨일즈에서 11만6895개였는데, 그 대부분은 1991년도의 센서스와는 달랐으며, 평균은 200가구(450명)에 가까웠다. 스코틀랜드는 평균 328가구(730명)의 ED가 6,987개있었고, 북아일랜드는 평균 260가구(650명)의 ED가 2,591개 있었다. 또한 100명 이상을 수용할 수 있는 공동 시설에 관한 특수조사구(Special Enumeration District, SED)가 있다. SED는 감옥, 병원, 양로원, 기숙사, 대형 호텔 및 군사 기지가 포함되어있다. 2011년도 센서스에서는 공식적으로 새로 만들어진 ED는 없었다.

4) 산출지역(Output Area, OA)

OA는 센서스 조사에서 가장 소규모의 단위로, 스코틀랜드에서는 1981년도 센서스에서 도입되었고, 영국의 나머지 국가들에서는 2001년도 센서스부터 도입되었다. 2001년도 센서스의 OA는 인접한 우편번호구역을 통합하여 구축되었지만, 실제 센서스 자료의 특성을 반영하기 때문에 데이터 가공이 이루어지기 전까지 구축될 수 없었다. OA는 유사한 인구 규모와 가구 및 거주 유형에 따라 최대한 사회적으로 동질화되도록 설정된다(스코틀랜드에서는 동질성이 고려되지 않는다). 그리고 전체적으로 도시의 우편번호로 구성되거나 전부 지방의 우편번호로 구성되기 때문에 도시와 지방의 혼합을 방지하였으며, 주요 도로와 같은 명백한 경계를 기준으로 설정되어 대략적으로 균일한 형상이다.

2011년도 센서스는 가능한 한 안정성을 유지하는 것이 핵심이었다. 따라서 사회적 동질성이 결여된 지역, 2003년도와 2011년도 사이에 LAD경계가 변한 지역 등의 경우에는 OA와 SOA 경계의 수정이 이루어졌고, 2003년도 이후에 ward와 parish 경계가 변경된 지역, 실제의 기능과 일치하지 않는 지역 등의 경우에는 OA와 SOA가 재구축되었다. 또한 2001년도 센서스 이후에 유의미한 인구 변화가 있는 OA와 SOA의 경우에도 수정이 이루어졌다. 2011년도 OA의 총 수는 잉글랜드의 경우 17만1,372개, 웨일즈의 경우 만36개로 총 18만1,408개이다. 저층위 거대 산출 지역(Lower Layer Super Output Area, LSOA)는 3만4,753개이고 중간층위 거대 산출 지역(Middle Layer Super Output Area, MSOA)는 7,201개이며, 상층위 거대 산출 지역(Upper Layer Super Output Area, USOA)의 경우 2011년도 잉글랜드의 센서스에서는 이루어지지 않았지만 웨일즈에서는 USOA와 동일한 데이터 단위가 시행되었다. 이러한 2011년도 센서스의 결과는 2001년도 OA의 2.6%, LSOA의 2.5%, MSOA의 2.1%가 변경된 것을 의미한다. OA의 평

균 인구는 2001년도에는 297명이었지만, 2011년도에는 309명으로 증가하였다. 이렇게 수정된 2011년도 센서스에 대해 주목할 점은 2003년도와 2011년도 사이에 변경된 지방 자치 구역(Local Authority District, LAD)경계, 그리고 스코틀랜드와 잉글랜드 사이의 경계에서도 OA와 SOA가 일치한다는 것이다.

5) 거대 산출 지역(SOA)

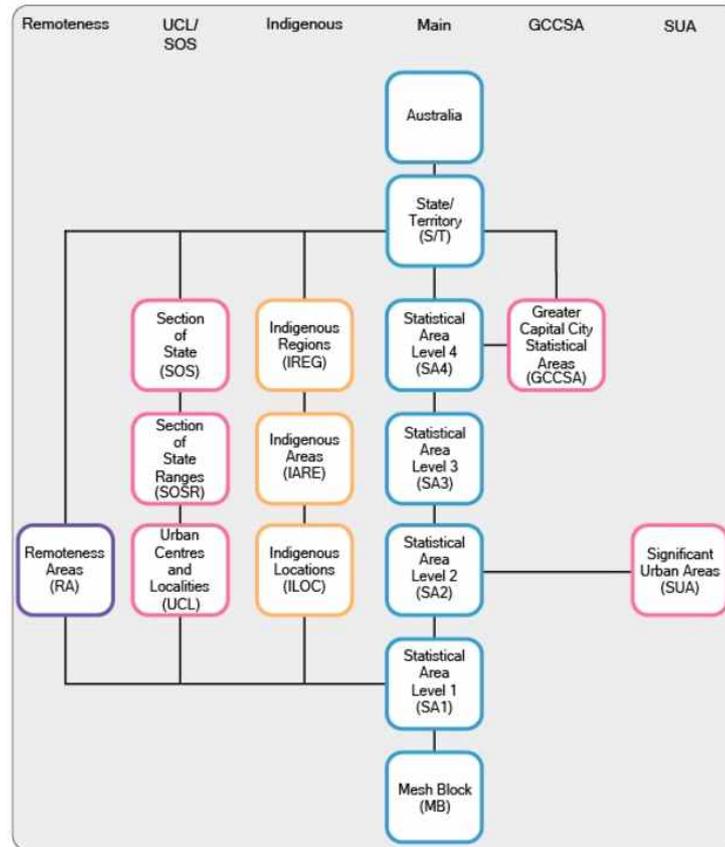
SOA는 소규모 지역의 통계 보고를 개선하기 위해 고안되었으며 OA를 기초로 구성된 공간 단위이다. SOA가 도입되기 이전에는 선거구가 사용되었는데, 지역에 따라 인구의 편차가 매우 컸기 때문에 지역 간의 비교 측면에서는 불합리한 문제가 발생하였고, 시계열 분석이 용이하지 않다는 것과 같이 여러 문제점들이 있어 2001년도에 OA와 SOA가 도입되었다. LSOA와 MSOA에 관한 통계는 2004년도에 영국과 웨일즈에서 처음 발표되었고, 스코틀랜드에서는 LSOA와 동일한 데이터 구역(Data Zone, DZ)이 2004년도, MSOA와 동일한 중간단위 지리(Intermediate Geographies, IG)가 2005년도에 발표되었다. 북아일랜드에서는 2005년도에 LSOA를 도입했지만 MSOA는 도입하지 않았다. LSOA는 최소 인구 1,000명, 평균 인구 1,500명으로 4에서 6개 정도의 OA로 구성되며, MSOA는 최소 인구 5,000명, 평균 인구 7,200명으로 여러 개의 OA로 구성된다.

위에서 언급했듯이 2011년도 센서스에서는 가능한 한 안정성을 유지하는 것이 핵심이었기 때문에 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 경우에는 LSOA와 MSOA는 인접한 지역과 병합된다.

4. 호주

1) 호주의 센서스와 통계구역 구분체계

호주의 센서스는 1911년도에 시작되어 1961년도부터 5년을 주기로 시행되고 있고, 최신의 센서스는 2016년도에 실시되었다. 이러한 센서스 조사의 결과는 정부 단위 기획 및 관리, 선거구 형성, 기타 통계청 주관 통계지표 형성, 일반 연구용 자료 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 호주의 기본 통계구역 체계는 2006년도까지 호주 표준지리 구분체계(Australian Standard Geographical classification, ASGC)라는 체계로 이루어져있었으나 2011년도 센서스를 시작으로 호주 지리통계 표준(Australian Statistical Geography Standard, ASGS)라는 새로운 통계구역 체계를 도입했다. 호주 통계청은 통계구역의 급격한 변화에 따른 혼란을 방지하기 위해 2011년도 센서스에서 ASGC와 ASGS 두 체계를 병행하여 발표했으며 2016년도 센서스부터는 ASGS 단독으로 공표하기 시작했다. ASGC와 ASGS, 두 통계체계는 센서스 및 호주통계청뿐만 아니라 다른 통계 및 지역구분에 사용되거나 타 조직에서도 활용하고 있는 체계이다. 새로운 체계인 ASGS는 크게 두 가지 구조인 ABS 구조와 Non-ABS구조로 구분될 수 있다. ABS 구조는 6가지로 구분될 수 있으며 이 중 가장 중심이 되는 것은 센서스의 기본 체계인 메인(Main)이며 고립도(Remoteness), 도시 중심과 근린지역 및 주 구획(UCL/SOS), 원주민 거주(Indigenous), 대도시 통계구역(GCCSA), 주요도시지역(SUA)는 Main을 바탕으로 형성된다. 이 ABS구조는 호주 통계청이 통계를 출력하기 위해 설계한 영역으로, 구분 체계를 보았을 때 이는 통계 영역이 센서스와 같은 특정 통계 수집만을 목표로 하는 것이 아니라 지역별 서비스 접근성 및 도시, 농촌 정의와 같은 통계와 관련된 지리적 개념을 내포하도록 설계되었음을 알 수 있다. Non-ABS 구조는 행정 목적을 위해 다른 기관에 의해 정의된 지역이다. 호주 통계청은 이 지역 단위의 통계를 제공하기 위해 전체 ABS 통계 지리 단위를 사용하여 Non-ABS 구조를 형성한다.



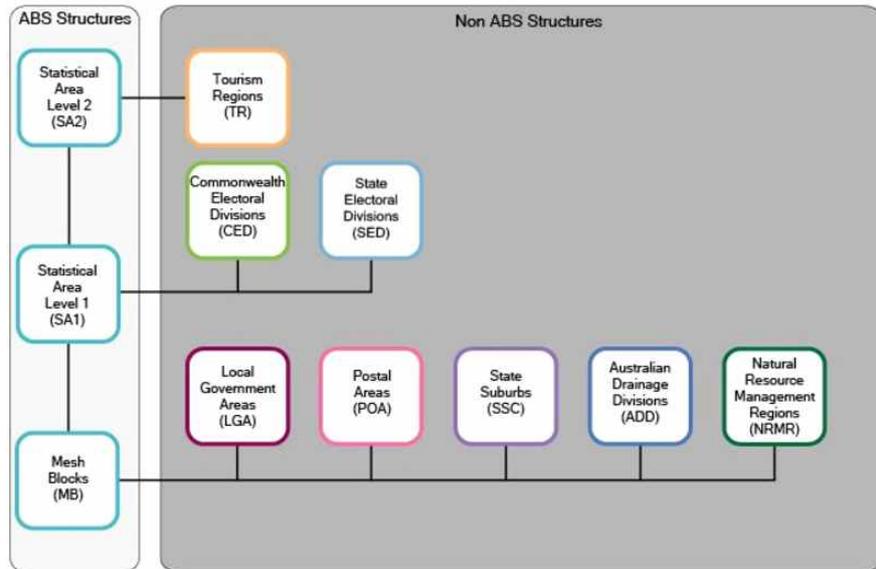
<그림 3-9> 호주의 통계구역 구분 체계(ABS structure)

출처 : <http://www.abs.gov.au/>

ASGC와 ASGS의 가장 큰 차이점은 체계를 둘로 구분한 것으로 이전 ASGC에서는 모든 지역이 지방정부지역(Local Government Area, LGA)를 기준으로 지방통계지역(Statistical Local Area, SLA)을 만들며 이를 바탕으로 최소 통계지역인 센서스 수집 지구(Census Collection Districts, C D)를 만들기 때문에 행정단위인 LGA를 변경하면 모든 ASGC가 변경되어야 하는 반면 ASGS는 모든 구역이 메쉬블록(Mesh Block)을 바탕으로 형성되기 때문에 보다 안정적인 통계지역을 제공한다는 장점을 가진다.

ABS 구조의 근간인 Main은 주 및 영토(State/Territory) - 통계 구역 레벨 4(Statistical Area Level 4, SA4) - 통계 구역 레벨 3(Statistical Area Level 3, SA3) - 통계 구역 레벨 2(Statistical Area Level 2, SA2) - 통계 구역 레벨 1(Statistical Area Level 1, SA 1) - 메쉬블록의 체계를 갖는다. 메인의 각 단계는 상위 단계를 구성할 수 있는데, 예를 들면 SA1는 메쉬블록의 집계로 이루어지며 이 지역들이 모여서 SA2을 구성한다. 호주 센서스의 경우 메쉬블록을 최소 조사단위로 사용하며 최소 공표단위는 SA1이지

만 2016년도 센서스부터는 정보에 일정 제한을 두어 메쉬블록 단위로 공표를 하는 경우도 존재한다.



<그림 3-10> 호주의 통계구역 구분 체계(Non-ABS structure)

출처 : <http://www.abs.gov.au/>

Non-ABS 구조는 호주 통계청에 의해 정의되거나 유지 및 보수되지는 않지만 호주 통계청이 다양한 통계를 제공하기 위해 노력하는 8개의 계층 구조로 구성된다. 일반적으로 행정 영역을 나타내며 메쉬블록, SA1, SA2로 나타낼 수 있다. 이 8개의 구조는 크게 3가지로 나뉠 수 있는데 메쉬블록으로 나타낼 수 있는 지방정부지역(LGA), 우편지역(POA), 주 교외지역(SSC), 호주배수구획(ADD), 천연자연관리지역(NRMR), SA1으로 나타낼 수 있는 연방 선거구획(CED), 주 선거구획(SED), SA2로 나타낼 수 있는 관광 계획(TR)이 그 구분이다. SA1과 SA2도 메쉬블록을 기초로 하여 형성이 되기 때문에 결국 Non-ABS구조 역시 메쉬블록이라는 기초 단위를 통하여 통계 수치를 형성한다고 볼 수 있다.

2) 메쉬블록(Mesh Block)

(1) 메쉬블록의 도입 목적 및 개요

기존 ASGC가 앞서 다루었듯이 지리적 개념을 내포하고 있음에도 각 부처가 서로 다른 최소 단위를 사용하기 때문에 단순 ASGC로는 모든 단위를 수용할 수 없다. 따라서 호주 내부에서 사용하는 모든 공식 통계 단위의 최소 단

위를 통일화 할 필요가 있었고 이에 대한 수요를 충족시키기 위해 등장한 빌딩 블록이 메쉬블록이다. 호주 통계청은 이를 통하여 기존 통계단위 이상의 각 지역 단위별 비교 가능성 및 호환성을 얻을 수 있을 것이라 기대하고 메쉬블록을 설계하였다.

메쉬블록은 2011년도부터 새롭게 사용된 통계지역 공표체계인 ASGS의 최소 집계 단위이다. 과거 CD가 단순히 센서스 데이터의 수집 및 공표만을 목적으로 하는 것과 달리 메쉬블록은 센서스 뿐 만 아니라 다른 통계 지표의 형성을 목적으로 한다. 메쉬블록은 2016년도 기준 35만8,122개가 설정되어 있으며 인구 규모는 20에서 50개의 주거 수를 유지하는데, 이는 CD보다 약 4에서 5배 작은 규모이다. 그러나 CD가 기존 ASGC에서 최소 단위의 수집과 공표를 하는데 사용되는 반면 메쉬블록은 해당 규모의 수집만 가능할 뿐 공표 단위로는 사용되지 않는 특징을 가진다. 2011년도 센서스 기준으로 메쉬블록에서 사용할 수 있는 유일한 데이터 항목은 총 인원과 거주인 수이다. 하지만 가장 최근 실시된 2016년도 센서스에서는 데이터에 일정한 제한을 두어 메쉬블록 단위의 통계도 제공하는 것으로 보아 최초 설정된 개념대로 단순 수집단위가 아닌 최소 공표 단위의 성격도 가지고 있음을 알 수 있다.

(2) 메쉬블록의 경계 설정

메쉬블록 경계의 획정에는 호주 PSMA⁷⁾내의 DB중 해안선, 도로, 철도, 하천, 수역 등의 자료가 사용되며 추가적으로 G-NAF⁸⁾, SLA 경계, state/territory의 토지이용계획 자료를 사용하여 메쉬블록의 초안을 생성한다. 획정에 있어서 메쉬블록이 기존 SLA의 경계에 수렴하게 만들도록 각 SLA 별로 알고리즘을 수행한다. 알고리즘은 도시/농촌 지역데이터와 해당 지역 내의 지형 및 토지이용계획 등을 다루며 해당 알고리즘은 다음과 같이 요약될 수 있다. 표의 순서는 알고리즘의 중요도와 일치한다(2016년도 기준).

7) 주, 테리토리 및 호주 정부 소유의, 국가 데이터 세트가 개발되어 국가의 이익을 위해 이용 가능하도록 하기 위해 정부에 의해 설립된 회사

8) 호주의 모든 물리적 주소의 데이터베이스

<표 3-4> 메쉬블록 구획 표준

기준	설명
SLA	메쉬블록은 2011 SLA 경계선에 맞춘다.
주거 수	메쉬블록 내 주거 수는 0이거나 30~60으로 조정한다.
도시/농촌	메쉬블록은 도시와 농촌으로 구분한다. 이는 분포된 인구의 밀집도를 구별하기 위함이다.
토지이용	토지 이용 구분은 수역, 대정원, 주거, 산업, 상업, 교육, 의료, 농업, 교통, 기타로 나뉜다. 이러한 구분은 메쉬블록의 절대적 구분이 아니라 간단한 지표로 이해해야 한다.
지적도	메쉬블록은 토지 필지(land parcel)의 결합으로 만들어진다. 현실적으로 메쉬블록은 지적 경계를 넘지 말아야 한다.
교외 지역	메쉬블록은 각 교외 지역이나 농촌지역 전체를 포함해야 한다.
지형	메쉬블록 경계는 지형 특징을 반영하므로 지역 사회에 대한 정의가 가능하다. 해당 지형 특징에는 1) 수역 및 강과 호수 2) 도로와 철도와 같은 교통 3) 공터 및 parkland와 숲 4) 주요 산맥이나 절벽이 포함된다.
모양	가능하다면 메쉬블록은 크기와 모양이 작아져야한다.

메쉬블록 구획이 완료된 이후 유지관리는 5년 단위로 실시되는데, 실제로 2011년도의 메쉬블록에서 기준 초과나 지역 내 유의미한 변화가 발생한 경우 이를 반영하여 2016년도 메쉬블록을 새롭게 디자인 하였다. 유지관리의 경우 기존 메쉬블록의 경계를 변화시키는 것이 아닌 인구가 많은 메쉬블록을 분할하는 방식으로 이루어진다.



<그림 3-11> 메쉬블록 번호

메쉬블록의 번호는 총 11자리로 이루어져 있으며 첫 번째 번호는 메쉬블록이 속한 주(state/territory)의 번호이며 뒤 10자리는 메쉬블록의 번호를 의미한다. 만약 해당 메쉬블록이 재정렬, 분할 혹은 재설계 된 경우 기존에 있던 메쉬블록 코드는 폐기되며 이전에 사용하지 않았던 코드로 대체된다.

3) 통계 단위 1(Statistical Area 1, SA1)

(1) SA1의 개요

SA1은 메쉬블록의 병합으로 만들어진 지역이다. 전체 SA1은 ASGS의 메인 구조에서 통계 구역 레벨 2(Statistical Area 2, SA2)로 집계된다. SA1은 일반적으로 센서스 데이터의 공개를 위한 최소 단위로 설계되었으나 앞에서 다루었듯이 제한된 센서스 데이터는 2016년도 ASGS의 메쉬블록 수준에서 사용할 수 있게 되었다. SA1은 대부분의 데이터에 대한 산출물의 기초이며 2011년도 센서스의 경우 SA1은 ASGS의 기본 빌딩 블록 역할을 하며 더 큰 인구 조사 지역에 통계를 집계하는 데 사용되었다. 만들어진 더 큰 인구조사 지역에는 ASGS내 ABS상에서 정의 된 Indigenous, UCL/SOS, Remoteness 구조가 있으며 Non-ABS상에서는 CED, SED가 있다. SA1은 2016년도 기준, 5만7,523개가 있으며 이 숫자에는 33개의 비 공간 SA1 특수 목적 코드가 포함된다.

(2) SA1의 경계 설정

기본적으로 SA1은 지방이나 도시 두 개의 특성중 하나를 가지도록 설계되었으며 지방으로 분류 된 SA1은 일반적으로 도시로 분류 된 SA1보다 더 적은 인구수를 가지고 있다. 각각의 SA1은 사람이 살고 있지 않은 섬과 원주민 및 토레스 해협 섬 공동체와 같이 연속되지 않은 지형을 제외하고 내부적으로 도로로 연결되어 있다. 구체적인 SA1의 경계 설정에는 인구, 지역 거주민, 도시/농촌, LGA, 교통 등 다양한 기준들이 이용된다. 해당 기준의 내용은 다음 장의 표와 같다. 표의 순서는 알고리즘의 중요도와 일치한다(2016년도 기준).

SA1의 코드는 두 종류로 기록이 되며 하나는 11자리의 코드이며 다른 하나는 7자리의 코드이다. 11자리의 코드는 주의 식별코드 1자리 SA4의 식별코드 2자리 SA3의 식별코드 2자리 SA2의 식별코드 4자리 그리고 SA1 자체 식별코드 2자리를 합하여 만들어지며 7자리의 코드는 주, SA2, SA1의 식별코드를 합하여 만들어진다. SA1의 식별코드는 SA2마다 01부터 99사이의 값으로 정해진다.

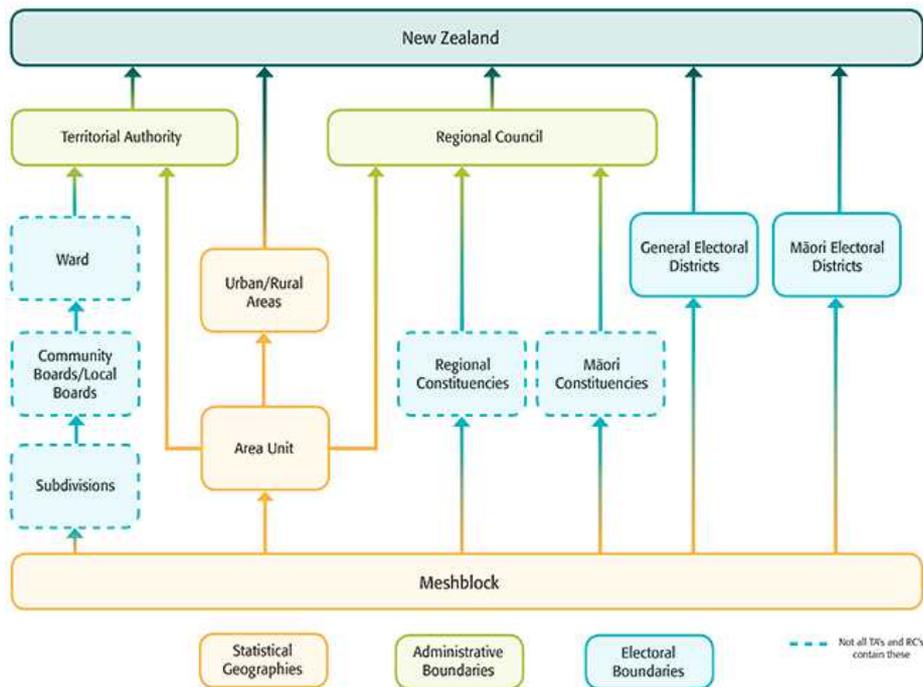
<표 3-5> SA1 기획 표준

기준	설명
인구	일반적으로 200명에서 800명의 인구규모를 가지며 평균적으로 400명의 규모를 가진다.
원주민과 토레스 해협 거주민	SA1은 원주민과 토레스 해협 섬 주민들을 대상으로 비 원주민 인구를 가능한 한 많이 배제하려는 목적으로 고안되었으며 구체적으로 90명 이상의 인구를 가지도록 SA1을 기획하였다.
도시/농촌	SA1은 지역 내 특성으로 농촌 혹은 도시로 구분된다.
LGA	SA1은 모았을 때 LGA 경계와 거의 같도록 만들어진다.
교통	SA1은 일반적으로 도로 운송으로 내부적으로 연결된다.
교외 지역	SA1은 각 교외 지역이나 농촌지역 전체를 포함해야 한다.
감옥	인구가 200명 이상인 구금 시설, 구제 센터 및 청소년 구금 시설은 자체 SA1으로 규정한다.
방위기지	200 명 이상의 인구를 가진 방위 기지는 자체 SA1로 규정한다.
Zero SA1	공항, 항구, 연구소와 같이 주변에 있는 SA1과 쉽게 결합되지 않는 대규모 비어있는 지역은 자체적인 SA1로 규정하며 이를 Zero SA1으로 규정한다.
특수목적 SA1	각 주 및 테리토리에는 철새, 근해, 해운 및 평상시 주소가 아닌 비 공간 SA1이 있다.

5. 뉴질랜드

1) 뉴질랜드의 센서스와 통계구역 구분체계

뉴질랜드의 센서스는 5년마다 이루어져 왔으며 가장 최근의 센서스는 2013년도에 실시되었다. 센서스의 정보는 지역 서비스 시설에 대한 정부 계획이나 선거 경계의 확정, 의회 혹은 소규모 커뮤니티의 계획 설정 등 다양한 곳에 사용되고 있다. 뉴질랜드의 통계구역 구분체계는 행정 경계인 지방 자치지역(Territorial Authority, TA)와 도(Regional Council, RC), 통계 경계인 메쉬블록(Meshblock, MB), 지역 단위(Area Unit, AU) 그리고 도시/농촌 지역(Urban/Rural Areas)가 있으며 다수의 선거용 목적을 위한 경계로 이루어져 있다. 이러한 뉴질랜드의 통계구역 구분체계는 지리적 영역에 대한 통계적 표준(Statistical Standard for Geographic Areas, SSGA)라는 이름을 가지고 1992년도에 마지막으로 업데이트되었으며 뉴질랜드 표준 영역 분류 매뉴얼(NZSAC)의 일부로 발표되었다. 하지만 기존 SSGA의 AU의 유지보수 방식 및 지역의 크기가 구식이라는 의견이 제기되어 2015년도부터 새로운 SSGA의 업데이트에 대한 논의가 진행 중이다.



<그림 3-12> 뉴질랜드의 통계구역 구분체계

출처 : <http://m.stats.govt.nz/>

2) 메쉬블록

(1) 메쉬블록의 개요

뉴질랜드의 메쉬블록은 뉴질랜드 통계청에 의해 정의된 작은 지리적 단위로 1976년도에 최초 설정되었다. 최초 메쉬블록은 공표 단위로 설계되지 않았으나 소규모 지역 통계에 대한 수요가 늘어남에 따라 1981년도에서 2013년도 사이 메쉬블록 단위에서도 공표할 수 있도록 개정되었다. 전체 메쉬블록은 뉴질랜드 통계체계 구분의 AU와 다양한 선거구로 집계된다. 메쉬블록의 주요 목적은 1) 더 큰 통계 집합으로 합칠 수 있는 빌딩 블록단위의 지리정보 제공, 2) 의회 및 지방 정부 선거를 위한 선거구 및 투표 구역 정의, 3) 통계적 경계를 가상의 선이 아닌 실제 경계로 설정하여 물리적으로 지역을 구분하기 위해, 이렇게 크게 세 가지로 정의될 수 있다. 일반적으로 한 메쉬블록 안에는 0 혹은 30에서 60개의 가구가 들어가며 2017년도 기준 5만,613개의 메쉬블록이 형성되어 있다.

<표 3-6> 뉴질랜드 메쉬블록 구획 표준

기준	설명
기초 요건	<ul style="list-style-type: none"> -서로 상호 배타적이어야 한다. -뉴질랜드 전체를 다루어야 한다. -가능하다면 지리적으로 연속적인 영역만을 포함해야 한다.
크기	<ul style="list-style-type: none"> -메쉬블록의 최적 크기는 30-60 가구이다. -80개의 가구를 초과하는 메쉬블록은 분할 검토 대상이다. -메쉬블록은 120개 이하의 주거이어야 (큰 아파트 블록이나 다중 복합주거지인 경우 제외)한다. -일부 메쉬블록(수역이나 고지대)은 인구가 0일수도 있다.
모양	<ul style="list-style-type: none"> -토지 대장이나 도로중심선 및 철도에 맞춰야 한다. -가능하다면 강 중심선이나 능선과 같은 지형적 특징에 맞춘다. -병원이나 호텔, 사업장과 같은 기관 종사 인구를 나누지 아니한다. -가능하다면 토지 필지를 가르지 않으며, 인접한 동일 소유자의 토지 필지를 통합한다. -물리적으로 식별 가능해야 한다. -같은 지역공동체라고 판단되면 유지해야 한다. -통계조사원이 도보로 이동 가능해야 한다. -메쉬블록이 선거 경계와 일치하는 경우 해당 부분은 조정되지 않아야 한다.

(2) 메쉬블록의 경계 설정

뉴질랜드 메쉬블록의 경계 설정의 기준은 호주의 메쉬블록과 유사한 기준을

갖추고 있다. 해당 기준을 큰 범주에서 본다면 기초 요건, 크기(인구), 경계(모양)으로 나눌 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 앞장의 <표 3-5>와 같다.

12053 | 00

메쉬블록 번호 분할 번호

<그림 3-13> 메쉬블록 번호

메쉬블록의 번호는 2015년도에 새로운 체계가 도입되었다. 각각의 메쉬블록은 고유한 7자리의 코드를 부여 받는데, 앞의 5개 번호는 도입당시 매겨진 최초 번호이며 뒤의 2자리 코드는 해당 메쉬블록이 나뉘지거나, 합쳐지거나, 옮겨졌을 때 갱신되는 번호이다. 번호는 특성에 따른 구분 없이 지리적 위치에 따라 연속적으로 매겨지며, 각각의 번호는 재사용되지 않는다.

(3) 메쉬블록 내 인구조사 기밀 규칙

메쉬블록은 통계상 매우 작은 지리적 단위이기 때문에 개인정보 보호를 위한 8가지 기밀 규칙이 존재한다. 규칙 1부터 규칙 4까지의 4개의 규칙은 순서대로 적용된다. 규칙 1과 규칙 2는 규칙 3이 적용되어야 하는지에 대한 여부를 다루는 규칙이다. 규칙 1은 다루는 변수들의 개수에 대한 기준이며 규칙 2는 해당 지역의 크기에 대한 기준이다. 규칙 3은 데이터 공개의 임계치를 설정하는 것으로, 만약 다루는 변수나 해당 지역의 크기가 개인 정보와 밀접한 관계를 가지고 있다면 6이하의 숫자는 ‘..C’로 표시된다. 규칙 4는 해당 데이터의 무작위 반올림으로 모든 데이터 항상 적용되는 규칙으로 실제 데이터가 3의 배수가 되도록 조정하는 것이다.

규칙 5는 비율 계산에 필요한 전체 값과 특정 값이 공개되어 있는지 여부를 묻는 것으로 비율, 비율 및 백분을 계산에 적용된다. 규칙 6은 임계치의 수치를 결정하며, 규칙 7은 측정의 계산을 제어한다. 마지막으로 규칙 8은 측정 값 반올림을 위한 규칙을 제어한다.

3) 지역 단위(Area Unit, AU)

AU는 메쉬블록의 병합으로 만들어진 지역이며 전체 AU은 지방자치 지역(Territorial Authority, TA), 도(Regional council, RC), 도시/농촌 지역(Urban/Rural Area)로 집계된다. 가장 최신인 2013년도 기준으로 2,200개의 AU가 생성되어 있으며 일반적으로 3000 에서 5000명의 인구를 포함하

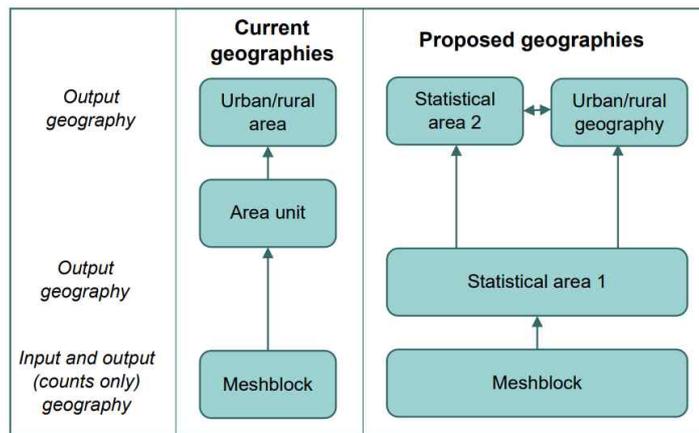
도록 되어있다. AU의 경우 경계 설정에 대한 자세한 기준은 제시되어 있지 않으나 대략적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째로 AU는 지역 고유의 이름을 가진 지리적 특성을 나타내는 단일 폴리곤으로 구성되어야 한다. 둘째로 도시의 AU는 일반적으로 3,000에서 5,000 명의 인구를 포함하지만 이 인구수는 도시 지역 경계 내의 산업지역, 항구지역, 농촌 지역 등으로 인해 달라질 수 있다. 셋째로 일반적으로 특정 도시의 첫 번째 혹은 두 번째 AU는 해당 도시의 교외나 그 일부분과 일치한다.

만들어진 AU의 유지보수는 매년 이루어지며 변경은 TA의 경계가 변경 되었을 때, 센서스 및 센서스 전년도, 그리고 15년 혹은 20년 주기로 실행되는 통계적으로 정의된 도시 지역을 검토할 때 이루어진다. 그러므로 유지보수가 매년 이루어지더라도 AU에 변화가 없을 수도 있다.

4) 통계 단위 1(Statistical Area 1, SA1)

앞서 다루었던 뉴질랜드의 통계구역 구분체계는 1992년도에 마지막으로 업데이트되었으며 뉴질랜드 표준 영역 분류 매뉴얼(NZSAC)의 일부로 발표되었다. 하지만 통계구역의 유지보수 방식 및 지역의 크기가 구식이라는 의견이 제기되어 새로운 통계 구역 단위인 SA1과 SA2를 제시하며 해당 단위에 대한 설계 방식을 논의 중이다.



<그림 3-14> 뉴질랜드 통계 구역구분 변화도

출처 : <http://www.abs.gov.au/>

기존의 메쉬블록과 AU는 규모가 약 30배 이상의 차이가 존재했으므로 지역 간 계층적 특성이 반영되기가 힘들었다. 그러므로 새로운 통계 구역은 그 차이가 적게 설계하여 지역적 특성을 보다 잘 나타내는 것을 목적으로 한다.

SA1의 경우 메쉬블록 집계를 기반으로 구축되며 낮은 수준의 데이터가 공개될 수 있도록 유사한 인구 규모로 집계되며, SA2는 SA1으로부터 집계되는데 역시 기존 계층관계와 같이 큰 차이가 아닌 유사한 인구 규모로 집계될 것이다. 구체적으로 SA1은 100명에서 - 200명과 400명에서 500명, SA2는 1,000명에서 - 2,000명과 2,700명에서 4,000명, 각각 두 가지 옵션을 두고 논의가 진행되었다.

논의된 SA1의 기준 중 인구를 제외한 부분은 자세히 제시되어 있지 않으며 큰 범주에서 호주의 SA1과 유사한 모습을 보인다. 규모는 크기가 작아야 하며, 연속적인 폴리곤으로 생성되어야 하며 동질성 있는 인구를 포함하여야 한다. 메쉬블록으로 이루어지고 SA2에 집계되어야 하며 동시에 상위 단위인 TA와 RC로 집계될 수 있어야 하는 것과 같은 기준은 계층적 특징에서 호주의 그것과 동일하다.

6. 기타 국가

1) 독일

(1) 독일의 센서스

2011년도 독일에서는 기존의 센서스와 달리 관리 데이터를 사용하는 등록 기반 센서스가 실시되었으며, 이 센서스는 독일이 통일된 이후 처음으로 모든 독일인에 관하여 실시되었다. 2011년도 센서스의 주요 정보 출처는 인구 등록 자료였지만 기존의 자료는 부정확한 부분이 많았으므로 2011년도 센서스에서는 주거 시설 및 공동 거주지의 모든 인구에 대한 자료 수집이 이루어졌다. 주거 시설 및 공동 거주지는 민감하지 않은 시설과 민감한 시설로 구분되는데, 기숙사·수도원·노인 주택 등과 같이 민감하지 않은 시설의 거주자들은 직접 면담을 통해 자료 수집이 진행되었다. 반면에 교도소·정신의학시설 등과 같은 민감한 시설은 거주자를 대신하여 특수하게 훈련된 면담 자나 온라인 절차를 통해 이루어졌다. 또한 기존의 자료는 모든 지방자치단체에서 분산된 방식으로 관리되었기 때문에 한 사람이 동시에 여러 지방자치단체에 등록되어있는 문제가 있었다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 2011년도 센서스에서는 만명 이상의 주민이 있는 지방자치단체의 경우 프로그램을 통해 수정되었으며, 만명이하의 지방자치단체의 경우에는 설문 조사를 통해 수정되었다.

2011년도 센서스의 주요 목적은 인구 등록 데이터를 기반으로 2011년도 5월 9일에 독일의 정확한 거주자의 수를 파악하는 것이었다. 하지만 인구 등록

데이터가 항상 정확하지는 않았으므로 인구 등록 데이터가 건물과 주택 센서스의 결과와 통합되었을 때 예상했던 대로 불일치 문제가 발생하였다. 이와 같은 불일치 문제를 해결하기 위해 선정된 주소에 거주하는 사람들을 대상으로 축소된 설문을 추가적으로 진행하였다. 주민 수가 만명 이하인 지방자치제의 경우 설문조사를 통해 불일치 문제가 수월하게 해결되었으므로 원칙적으로 거주 인구가 1명인 거주지에서 거주 인구가 만명 미만인 지방자치제에서만 조사가 실시되었다.

독일에서는 거주지가 부족하거나 빈집이 특히 많은 지방자치제에 관한 통계가 없었기 때문에 2011년도 센서스의 일환으로 건물과 주택의 센서스가 실시되었다. 신뢰할 수 있는 기본 데이터나 주거용 건물에 대한 정보가 없었으므로 우편 조사를 통해 전수 조사가 이루어졌다. 건물과 주택의 센서스의 조사 항목으로는 건물 유형, 건축 연도, 난방 유형 등에 관한 항목이 포함되어있으며, 주거에 관한 항목으로는 면적, 방의 수, 거주자의 수 등이 포함되어있다. 건물과 주택의 센서스는 거주지와 사람이 이용 가능한 주거 공간에 관한 신뢰할 만한 정보를 제공한다.

(2) 독일의 행정구역 구분체계

독일의 행정구역 구분체계는 국가(Länder), 정부 지구(Regierungsbezirke), 구(Kreise)의 순서를 따른다. Länder는 총 16개이며, 베를린·함부르크·브레멘은 도시 주(Stadtstaaten)라고 불리고 나머지 13개는 지역 주(Flächenländer)라고 불린다. Länder의 16개 지역 중 4개 지역(바덴 뷔 르템 베르크·바바리아·헤세·노르트라인-베스트팔렌)만이 정부 구역(Regierungsbezirke)로 구분되어 있으며, 인구의 범위는 106만5,000명(기젠)에서 5백25만5,000명(뒤셀도르프)까지이고 총 19개로 구분된다. Kreis는 2011년도를 기준으로 107개의 인구가 10만 명 이상인 도시 구역과 295개의 농촌 구역으로 구성되어 있다.

2) 프랑스

(1) 개관

프랑스의 행정구역은 크게 레지옹(régions), 데파르트망(départements), 아롱디스망(Arroundissements), 칸통(Cantons), 코뮌(Communes)으로 나뉜다. 레지옹의 경우 코르시카(Corsica)⁹⁾를 포함하여 총 18개가 있다. 그

9) 프랑스의 18개의 레지옹 중 하나로 지중해에 있는 한 섬

중 13개는 프랑스 본토에 있고 나머지 5개는 해외영토에 있다. 해외영토의 경우 아메리카 및 아프리카 대륙에 있는 섬들을 말한다. 2016년도 기준으로 레지옹은 101개의 데파르트망으로 나누어지고 데파르트망은 329개의 아롱디스망으로 나뉜다. 또한 아롱디스망은 3,879개의 캉통으로 나뉘고 다시 캉통은 3만6,767개의 코뮌으로 이루어져 있다. 또한 1999년도 인구센서스를 위해 인씨(INSEE¹⁰))에서 개발한 시스템으로 아이리스(IRIS)가 있다.

(2) 코뮌(Communes)

프랑스의 행정단위 중 4번째에 해당하는 코뮌은 큰 도시에 있는 아롱디스망 자치시(arrondissement municipal)를 제외하면 행정적으로 가장 작은 단위이다. 역사지리학적인 마을을 기반으로 하여 인구와 토지에 관한 행정적인 관리를 한다. 한 코뮌의 거주인구는 220만 명인 곳¹¹)도 있고, 만 명이 되는 곳도 있으며 10명이 사는 아주 작은 규모의 코뮌¹²)도 있다. 모든 코뮌은 이름을 가지고 있지만 지리적 영역을 지칭하는 단어(도시(bourg))와 같은 이름을 가진 코뮌은 행정적인 힘이 부족한 곳이다. 코뮌은 프랑스 전역을 나누어 놓은 단위로 사람이 살지 않는 우림이나 산지지역도 나뉘어져 있다.

(3) 아이리스(Ilots Regroupés pour l'Information Statistique, IRIS)

IRIS는 Ilots Regroupés pour l'Information Statistique¹³)의 약자로 통계적 정보를 위해 통합한 단위라는 뜻을 가지고 있다. 아이리스는 기본단위당 약 2000명 정도의 거주자가 있는 것을 목표로 한 단위이다. 따라서 만명 이상 혹은 5,000명에서 만명 정도 되는 큰 마을은 수 개의 아이리스로 나누어진다. 프랑스에서는 총 1만6,100개의 아이리스가 있으며 그 중 650개는 해외영토에 있다. 경계 구획에 있어서는 지리적, 인구 기준을 반드시 고려해야 하고 긴 시간동안 안정적인 경계를 위해 확실하게 확인할 수 있는 경계를 바탕으로 한다.

아이리스를 나라 전체에 적용시키기 위해서 IRIS는 3가지 유형으로 이용되고 3가지 유형의 IRIS는 티알 아이리스(TRIRIS, Three IRIS)라 불린다. 첫 번째 유형으로는 거주 아이리스(the residential IRIS)는 인구가 1,800명에서 5,000명 정도가 있다. 거주환경과 도시 구조물들을 기반으로 한 단위

10) Institut national de la statistique et des études économiques, 국립 통계 경제 연구소

11) 파리(Paris)

12) 햄릿(Hamlet)

13) INSEE에서 aggregated units for statistical information로 번역

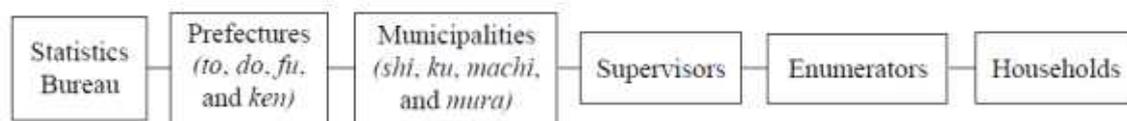
의 경계의 관점에서 이 단위는 동질성이 있는 단위이다 두 번째 유형으로는 사업 아이리스(the business IRIS)가 있다. 이 단위지역에는 1,000명 이상의 노동자가 있고 적어도 거주인구의 2배보다는 노동자가 있어야 한다. 세 번째로는 복합 아이리스(the miscellaneous IRIS)가 있다. 이는 특별지역에 대한 단위로 거주지가 드문드문 있거나 면적이 매우 큰 지역 등을 담당하는 단위 지역이다. 2008년도를 기준으로 전체 아이리스중 약 92%가 거주 아이리스이고 5%가 사업 아이리스였다.

3) 일본

(1) 일본의 센서스

일본의 센서스는 대규모의 센서스와 소규모의 센서스가 번갈아가며 5년마다 이루어지고, 가장 최근의 센서스는 2015년도에 실시된 것이다. 두 가지 규모의 센서스는 두 센서스 전부 조사범위나 방법은 동일하지만 조사항목의 수에서 차이점이 있다. 예를 들어, 최근의 대규모의 센서스는 20가지 항목으로 구성되어있고, 소규모 센서스는 17가지 항목으로 구성되어있다.

일본 센서스의 기본적인 조사 단위는 조사구(Enumeration District)이다. 센서스 자료를 공표할 때의 단위는 기존의 행정 구역 체계를 그대로 사용한다. 전수조사 항목의 경우에는 도(To), 도(Do), 부(Fu), 현(Ken)이 속한 광역자치단체와 시(Shi), 구(Ku), 정(Machi), 면(Mura)이 속한 기초 자치단체, 그리고 이를 더 세부적으로 구분한 초(Cho), 아자(Aza)단위까지 발표되며, 반면에 표본조사 항목의 경우에는 Shi, Ku, Machi, Mura단위까지만 발표된다.



<그림 3-15> 일본 센서스의 조직

(2) 기본단위구(Basic Unit Blocks, BUBs)

1990년도의 센서스에서는 영구적인 지리적 단위를 설정하기 위해 기본단위구(Basic Unit Blocks, BUBs)의 개념을 처음 도입하였다. 일반적으로 기본단위구는 보통 3,000㎡에서 5,000㎡의 면적으로 이루어지며, 20에서 30

개의 가구 정도로 구성되어있다. 주소지가 도시지역(gaiku)을 기반으로 하는 지역일 경우, 일반적으로 하나의 도시지역이 하나의 기본단위구를 구성한다. 하나의 도시지역은 영구적으로 설정된 작은 구역으로, 도로, 철도, 하천 등을 기준으로 기초자치단체의 구역을 세부 지역(cho, aza)으로 구분한 것이다. 그 외 지역들의 경우, 지방정부에서는 랜드 마크와 같이 영구적이며 분명한 지리적 특성에 의해서 유사하게 분류된 작은 지역들을 기준으로 기본단위구의 경계를 표시하였다. 특정 규모 이상의 경지, 산악지대, 저수지 등과 학교, 교도소, 병원, 공장, 군부대, 철도 및 항만 시설 등은 특별구역으로 설정되며, 대규모 개발이 진행되고 지역의 경우에는 개발이 완료되기 이전까지 개발지역 전체를 하나의 기본단위구로 설정한다.

기본단위구를 설정하기 위해 사용된 방법에서 명시되어있듯이, 기본단위구는 본질적으로 영구적이지만, 2015년도 센서스에서 지방 자치제, 주소지 변경 등의 이유로 2010년도 센서스에서 설정된 일부 기본단위구는 필수불가결하게 변경되기도 하였다. 기본단위구는 작은 지역들에 대한 통계를 수집하고 제공하기 위한 단위이지만, 기본단위구에 관한 통계표는 성별에 따른 인구, 총 가구 수와 같은 기본자료 항목만을 포함한다.

(3) 조사구(Enumeration District)

각 센서스 이전에 일본 전체 지역은 조사구(enumeration districts, EDs)로 구분되며, 이후에 지도로 정확하게 만들어진다. 조사구는 조사원들이 가정을 직접 방문하여 조사할 수 있는 범위를 기준으로 구분된 공간 단위로, 2015년도 센서스의 조사구는 센서스가 시행되기 1년 전인 2014년도 10월 1일에 경계가 설정되었다. 각 조사구는 일반적으로 두 개 혹은 그 이상의 기본단위구로 구성되어있으며, 50가구 정도를 포함한다. 하나의 기본단위구가 많은 가구들로 구성되어있는 지역의 경우, 하나의 조사구로 간주하거나 두 개 혹은 그 이상의 조사구로 구분하기도 한다. 이렇게 설정된 조사구는 경계 설정 이후의 변화를 통합하기 위해 센서스가 시행되는 날짜까지 부분적으로 계속해서 수정이 이루어진다.

(4) 격자 단위 통계(Grid Square Statistics)

격자 단위 통계(Grid Square Statistics)는 소지역 통계로, 위도와 경도를 기준으로 형성된 직각의 지역 단위를 기초로 수집되어진다. 격자 단위 통계를 수집하기 위해, 일본 전체지역은 0.0125° 마다 표시된 경도선과 약 0.0083° 마다 표시된 위도선을 기준으로 구분된다. 이렇게 설정된 지역들은 일본이

위치한 위도의 범위에서는 1km²와 거의 동일하며, 기본 격자 사각형(Basic Grid Square)이라고 불린다. 기본 격자 사각형에 추가적으로, 분할 격자 사각형(Half Grid Square)이라고 불리는 더 작은 격자 단위도 설정된다. 분할 격자 사각형은 기본 격자 사각형을 위도와 경도를 기준으로 4등분한 것이다. 격자 사각형은 고정되어있기 때문에 행정 경계의 변화, EDs 경계의 변화 등의 영향 없이 시계열적으로 지역을 비교하는 것이 용이하며, 도시계획, 지역개발, 재난방지, 지역 마케팅 등의 여러 분야에 사용된다는 장점이 있다.

7. 주요국 사례 분석의 시사점

해외 국가들의 통계구역은 해당 국가의 인구 규모, 토지 규모, 토지 사용분포 패턴에 따라 다양하게 나타난다. 하지만 공통적으로 통계분석 기술 및 도구의 발달로 정밀한 연구가 가능해지며 다양한 차원의 소지역 통계에 대한 수요를 충족시키기 위해 저마다의 소지역 통계를 구축해왔다. 국내도 이와 마찬가지로 2008년도부터 집계구라는 새로운 집계 및 공표단위를 만들어 2017년도까지 수차례 수정 및 개선하여 사용해왔다. 조사된 국가들에 공통적으로 나타나는 특징은 통계 단위 설정에 있어서 인구 기준이 가장 중요한 역할을 하는 것이다. 구체적인 숫자가 조사 가능했던 주요 국가들의 인구 기준을 나열하면 다음과 같다.

<표 3-7> 국가별 소지역 통계단위 현황

	미국		호주		뉴질랜드			영국
	Block Group	Census Tract	Mesh Block	Statistical Area 1	Mesh Block	Area Unit	Statistical Area 1	Output Area
개수 (개)	220,742	73,374	358,122	57,523	50,613	2,020	미정	181,408
인구수 (명)	600 ~ 3,000	1,200 ~ 8,000	30 ~ 60가구	200 ~ 800	30 ~ 60가구	3,000 ~ 5,000	100 ~ 200	200 ~ 400

한국의 집계구는 현재 500명의 인구를 기준으로 형성되고 있으며, 표에 제시된 해외 사례들과 비교해 봤을 때 통계 단위의 크기는 상대적으로 크다. 뉴질랜드의 사례에서도 확인할 수 있듯이 기존의 규모가 작은 단위를 사용하던 국가들도 지속적으로 크기를 줄여가는 것을 볼 때, 통계 단위의 지속적인 소구

모화는 여전히 세계적인 추세임을 확인 할 수 있다.

그러나 통계 단위의 소규모화를 제외한 분야의 경우 국가마다 통계구역의 설정과 관리가 각기 다른 방향성을 가지고 이루어지기에 이 외의 공통점은 찾기 힘들었으나 국내에 적용할 수 있는 몇 개의 시사점을 찾을 수 있었다.

첫째로 공표구역의 설정 조건으로 인구뿐만 아니라 지역 내부적 동질성과 도로에의 접근과 같은 지역 공동체적 특징을 강화하고 있다. 미국은 여전히 인구 조건만을 기준으로 설정하고 있으나 뉴질랜드 혹은 호주의 경우 메쉬블록의 확정에 있어서 지역별 서비스 접근성, 지역 커뮤니티 등 해당 집단의 성격을 나타낼 수 있는 기준들을 더욱 강화하고 있다. 현대 사회의 복잡성이 증대되어 국가적으로 세밀한 통계분석의 필요성이 증대되고 있는 현재, 통계 집단의 설정에 있어서 지역 내부 인원 혹은 지역적 동질성을 적용하는 것은 이후 통계분석에 있어서도 큰 도움이 될 것이다.

둘째로 조사구역 및 공표구역의 번호체계 설정에 있어서 지역적 특성은 여전히 고려되지 않고 있었다. 많은 국가들의 조사구역과 공표구역 번호체계는 위치를 기반으로 만들어진 최초 단위를 토대로, 단위 내 인구가 증가하여 기준을 초과하거나 혹은 상위 행정구역 체계나 기타 지역구분 체계가 변화할 때 순차적으로 번호를 설정하고 있다. 현재 한국의 기초단위구는 특성번호라는 지역 내 토지이용 패턴을 반영하는 코드를 기초단위구 코드에 적용하고 있다. 이는 통계 분석에 있어서 편리성을 제공하며, 해외사례와 비교하였을 때 현재 한국의 통계 단위가 가지는 이점이라고 할 수 있으나, 구분에 있어서 오분류된 기초단위구가 여전히 많이 존재하는 상태이다.

셋째로 소지역 통계에 대한 필요성이 대두되면서 통계 공표의 범위가 조사구역까지 폭넓은 범위로 확장되고 있다. 호주와 뉴질랜드의 메쉬블록은 한국의 기초단위구와 비슷한 인구의 크기를 가지고 있으나, 뉴질랜드는 원칙적으로 메쉬블록의 범위에서 데이터를 모두 공개하고 있으며 호주는 원칙적으로 메쉬블록의 범위에서 데이터 공개가 금지되어 있었으나 최근 데이터의 유형에 따라 공표기준을 다르게 적용하여 가장 최근 센서스에서는 특정 센서스 데이터는 메쉬블록에서 공개를 하고 있다. 또한 과거 일본의 Grid Square statistics 역시 마찬가지로 20개에서 30개의 가구의 크기를 가지는 조사구역인 기본단위구 차원에서 데이터를 공표할수 없기 때문에 만들어진 소지역 통계이다. 이는 조사구역과 공표구역이 완전히 분리된 것이 아닌 상황에 따라 유동적으로 바뀔 수 있음을 보여준다.

넷째로 자료의 공표과정에서 발생하는 개인정보 보호를 위한 제도적 장치가 다양해짐을 확인할 수 있었다. 기존의 개인정보 보호를 위한 제도적 장치는 데

이터 공표의 최소 인구를 정하거나 혹은 특정 단위에서의 공표를 금지하는 사례가 있었다. 그러나 뉴질랜드의 경우 전체 데이터의 공표 기준을 정하는 것이 아닌 데이터 내부의 특정 값을 기밀로 처리하여 개인정보 보호를 하고 있는 것이 확인되었다. 이는 데이터 내부에 개인정보가 보호가 가능한 자료들을 금지하던 기존의 방법에 비하여 더 나은 통계분석환경을 제공할 수 있을 것으로 보인다.

제 4장 통계 공표구역 획정 개선방안

1. 기초단위구의 특성별 관계성 분석

1) 개요

현재 기초단위구 분류체계를 보면 단일 기초단위구 내 건물면적을 기준으로 시가화지역과 비시가화지역으로 구분하고, 각각 건물용도별 면적 점유율, 토지이용현황 등을 분석하여 20개의 특성번호를 부여한다. 또한 기초단위구 내 건물 면적 총합이 기초단위구 전체면적의 10%이상인 경우 시가화지역으로 구분된다. 반면에 비시가화지역의 경우 기초단위구 내 건물 면적 총합이 기초단위구 전체면적 10%미만이며, 환경부 토지피복지도에서 농경지 비율, 또는 하천의 비율 등을 고려하여 특성이 부여되었다. 다음으로 시가화 지역을 주거지, 준주거지, 비주거지의 3분화하여 주거지는 주거시설면적 70%이상(단독주택 아파트 공동주택 주택혼합), 준주거지는 30%이상에서 70%미만으로 단순주택 상가복합 단독주택 공장복합 공동주택 상가복합 공동주택 공장복합 기타복합지역을 포함시켰으며, 비주거지는 30%미만으로 상가밀집 공공시설 문화시설 공장밀집 상가공장밀집, 기타비주거지역이 포함되도록 하였다. 마지막으로 비시가화지역의 경우 농어촌산간, 섬으로 구분되며 세부적으로 농어촌 평야 준 평야 산간 해안지역이 포함된다. 이러한 기준에 따라 현재 기초단위구는 46만1,632개의 지역이 20가지의 종류로 분류되어 있다. 이를 정리하면 <표 4-1>과 같다.

그러나 분류된 지역의 특성 번호를 살펴보았을 때 기타비주거지역임에도 불구하고 특성번호가 00으로 된 것이 있고 특성이 분류되지 않은 1,051개의 지역이 존재한다. 또한 현재 기초단위구 분류체계 하에서 분류가 되지 않은 지역 뿐만 아니라 시가화 및 비시가화의 분류가 잘못 된 지역 역시 다수 존재하였다. 이러한 오분류된 기초단위구를 판별하여 다시 기초단위구를 재획정 하는 것이 집계구의 재획정에 있어서 정확도를 제고할 수 있을 것이다.

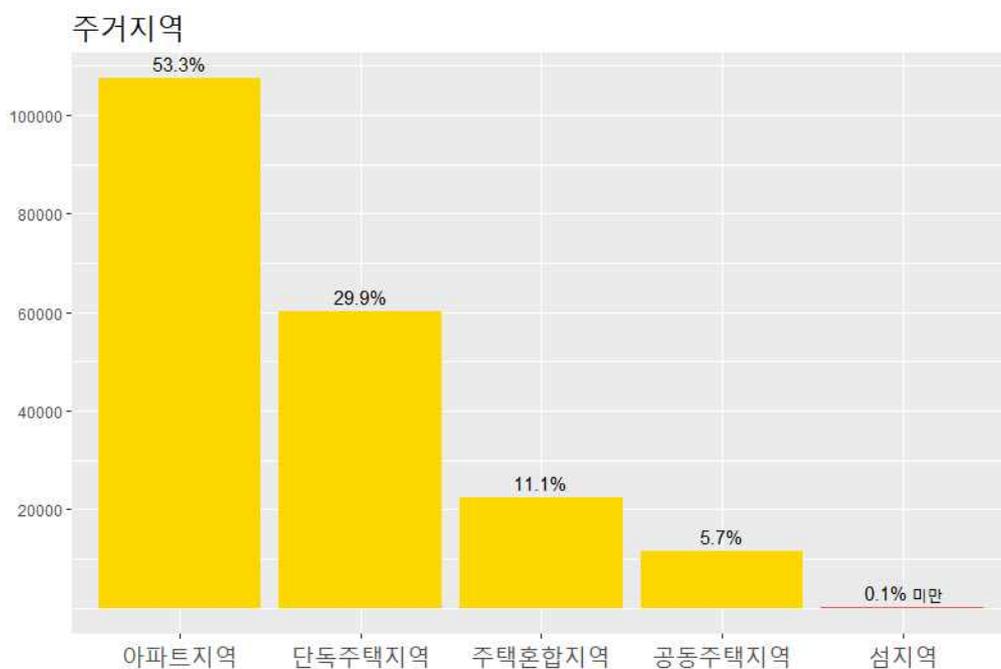
<표 4-1> 기초단위구 분류

시가화/비시가화 구분	주거면적		특성분류	지역 수	기초단위구 특성번호
기초단위구 내 건물면적 10%이상	주거지	70% 이상	단독주택지역	60,238	11
			아파트지역	131,220	12
			공동주택지역	11,577	13
			주택혼합지역	22,439	14
	준주거지	30% 이상, 70% 미만	단독주택, 상가복합지역	37,124	21
			공동주택, 상가복합지역	4,888	22
			단독주택, 공장복합지역	3,689	23
			공동주택, 공장복합지역	495	24
			기타복합지역	4,941	25
	비주거지	30% 미만	상가밀집지역	40,213	31
			공공시설지역	15,840	32
			문화시설지역	1,458	33
			공장밀집지역	7,380	34
			상가, 공장밀집지역	1,664	35
			기타비주거지역	18,140	36
	기초단위구 내 건물면적 10%미만	농어촌·산간	농경지, 임야, 하천 비율로 결정	평야지역	12,891
준평야지역				25,859	42
임야지역				53,750	43
해안지역				3,764	44
섬지역				4,062	51

본 연구는 재획정을 위한 알고리즘 형성에 있어서 특성번호의 특성번호별 관계성을 분석하고 이를 반영하고자 한다. 하지만 분석에 있어서 오분류되거나 특성이 분류되지 않은 지역은 관계성 분석결과에 악영향을 미칠 수 있다. 이에 시가화 및 비시가화와 주거면적 분류 기준에 맞추어 정확히 분류된 지역이 동일 기초단위구 특성분류 하에서 어느 정도 차지하고 있는지 파악하였다. 기초단위구 내의 특성을 파악하기 위해 단독주택, 공동주택, 아파트, 공장, 공공건물, 문화시설, 농경지, 임야면적 등 지역 내 토지 사용 구조를 고려하였다. 이밖에 기준에 제시되었던 건물면적과 주거시설면적이 고려되었다. 기초

단위구 데이터에 제시되어 있는 단독주택 면적, 공동주택 면적, 아파트 면적이 주거시설로 합산되었고, 동일한 데이터 내의 상가건물 면적, 공장 면적, 공공 시설 면적, 문화시설 면적이 별도의 상업시설로 합산되었다. 최종적으로 상업 시설과 주거시설 면적을 합산하여 건물면적을 도출하였고, 주거시설은 앞서 제시되었던 면적 기준이 그대로 사용되어 주거지, 준주거지, 비주거지를 구분 하는 분류 기준이 되었다.

그 결과 <그림 4-1>과 <그림 4-2>에서 볼 수 있듯이 특성번호가 11번부터 14번까지 부여되는 주거지역의 경우 건물면적 및 주거면적기준에 맞지 않는 기초단위구가 전체 주거지역 내 약 11퍼센트를 차지하였고, 특성번호가 21번 부터 25번까지 부여되는 준주거지역의 경우 건물면적 및 주거면적 기준을 10 0퍼센트에 가깝게 충족하여 잘 분류되어있다.

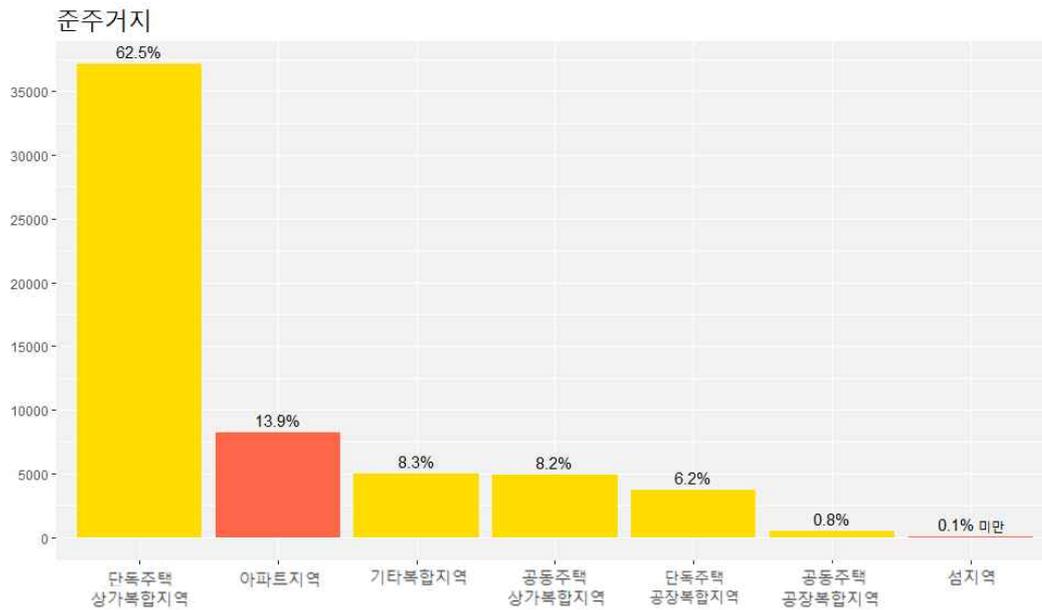


<그림 4-1> 주거지역 분류 그래프

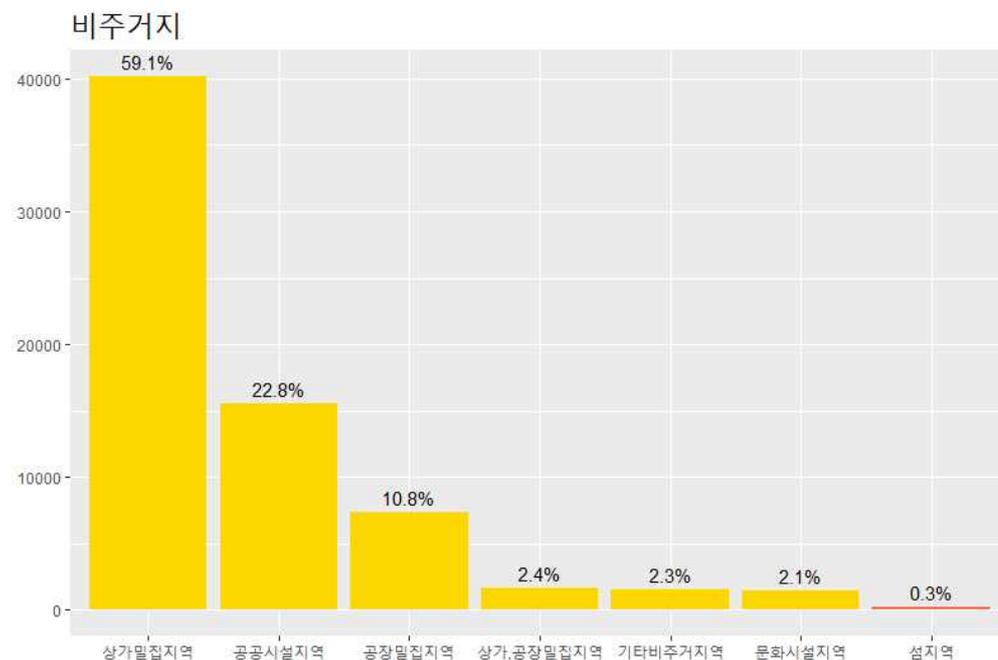
그러나 특성번호가 31번부터 36번까지 부여되는 비주거지역의 경우 건물면 적, 주거면적 기준에 맞지 않는 기초단위구가 전체 비주거지역 내 22퍼센트를 차지하였다. 이에 오분류 된 지역은 기준에 맞게 재분류가 필요하다(<그림 4- 3>).

또한 특성번호가 41번부터 44번까지, 그리고 51번으로 부여되는 농어촌산 간지역의 경우 농경지, 임야, 하천의 비율조건을 충족하는 기초단위구 수가 전

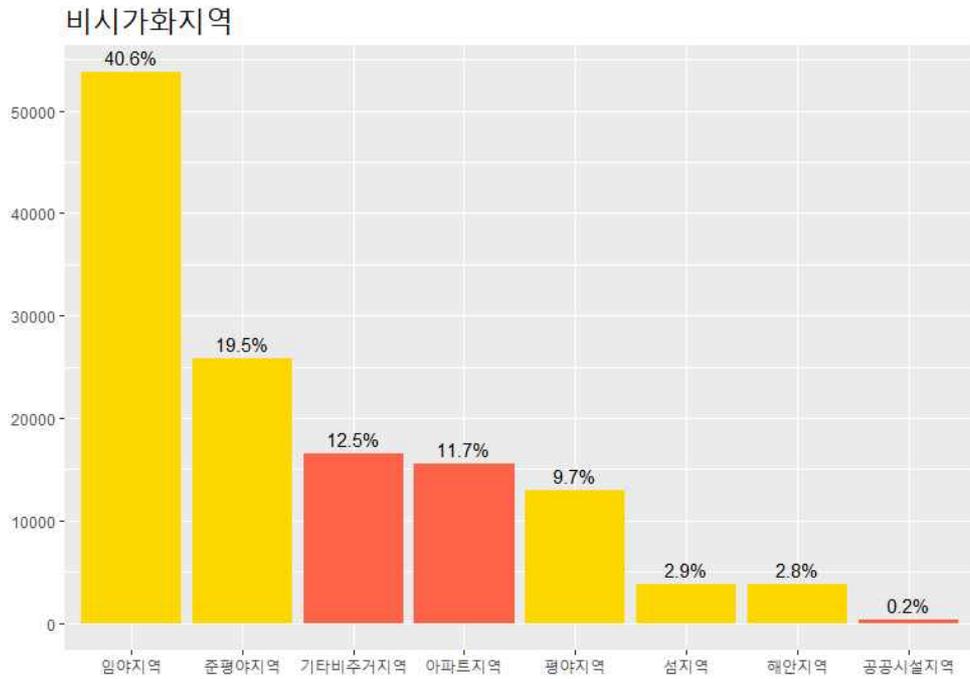
체 농어촌산간지역의 99퍼센트 넘게 차지하여 기초단위구가 잘 분류되어있다고 할 수 있다. 최종적으로, 전체 46만2,000여개의 기초단위구 중에서 오분류된 기초단위구(전체의 약 10%)를 제외한 42만여 개만을 선정하여 분석을 진행하였다. 각 시가화 및 비시가화 분류 기준 상태는 다음 그래프와 같이 나타난다.



<그림 4-2> 준주거지역 분류 그래프



<그림 4-3> 비주거지역 분류 그래프



<그림 4-4> 비시가화지역 분류 그래프

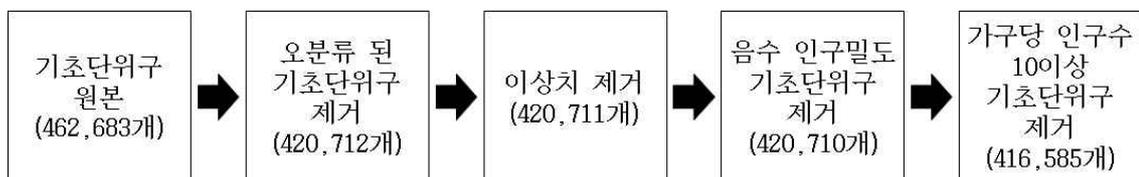
2) 기초단위구의 사회경제적 동질성 지표

기초단위구를 동일한 단위로 분류하기 위한 사회경제적 지표로 크게 인구, 토지부문으로 나누고 인구밀도, 가구당 인구수, 지가 및 기초 단위구를 구성하고 있는 토지이용상태를 지표로 삼아 분석을 하였다. 세부적인 분류체계 및 지표에 관한 사항은 아래 <표 4-2>과 같다.

<표 4-2> 기초단위구 입력 변수 및 자료

구분		입력변수 및 자료
인구	가구 당 인구수	통계청 인구 자료
토지 관련 지표	인구밀도	행정자치부를 통해 도로명 주소기본도를, 국토교통부를 통해 연속수치지형도, 접경지역 수치지형도, 수치지표고모형(DEM), 연속지적도, 공시지가에 대한 데이터를, 환경부를 통해 토지피복지도를 수집하였다.
	도로명	
	수치지형도	
기초 단위구 구성	공시지가	아파트는 5개 이상의 층수를 가진 건물을 아파트로 간주하며 크게 단지별로 1차 구획 후 개별 동 단위로 독립적으로 2차로 구획되었다. 공공시설의 경우 중앙정부 청사, 지방정부청사, 법원 경찰서 등 일정 규모이상의 공공시설이 포함된다.
	토지피복도	
	아파트 수 및 면적	
	주택 수 및 면적	
	기타시설 수 및 면적	
	복합건물면적	
	공장시설면적	
	공공시설면적	
	문화시설면적	
	농경지면적	
임야면적		

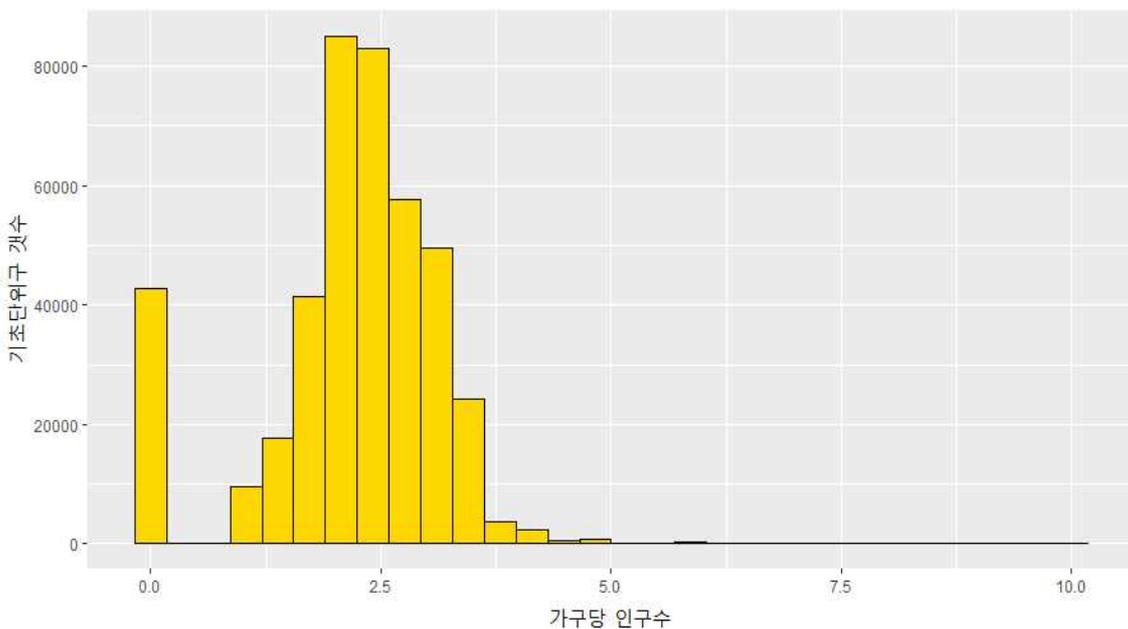
앞서 다루었듯이 오분류 된 기초단위구를 제외한 42만712개가 분석에 사용되었는데, 인구밀도가 음수로 나타난 경우, 가구당 인구수가 지나치게 큰 경우 그리고 입력이 잘못된 것으로 보이는 이상치가 존재하였다. 이와 같은 값 역시 관계성 분석에 있어 악영향을 끼칠 것으로 우려되어 해당 값을 가진 기초단위구는 제외되고 분석이 진행되었다. 앞의 기초단위구 제외과정의 전체 흐름과 단계별 개수는 <그림 4-5>와 같다.



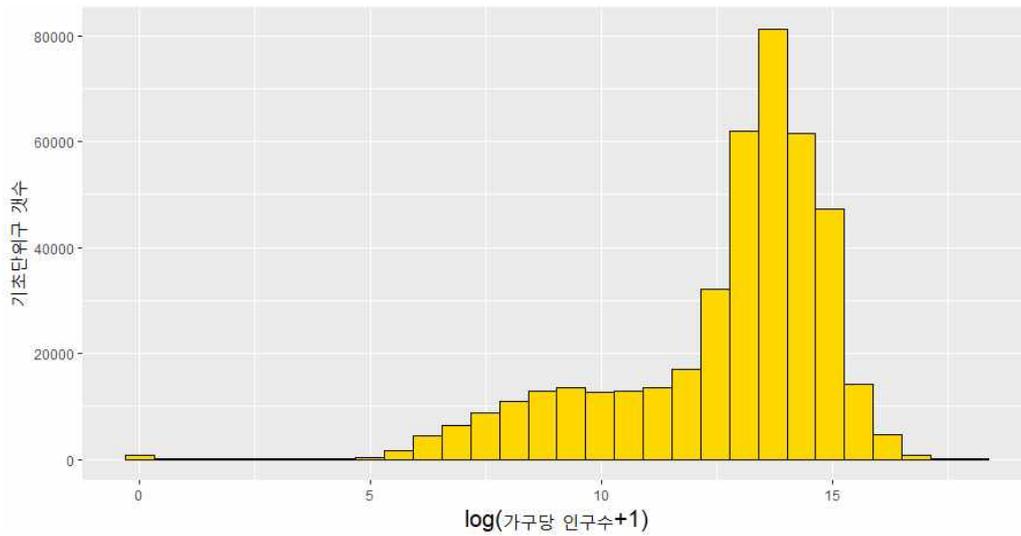
<그림 4-5> 데이터 클리닝 및 이상치 제거 과정

기초단위구 전체의 인구밀도, 가구당 인구수, 지가데이터를 살펴본 결과 최대값과 최소값의 범위에 비하여 데이터의 분포가 심하게 밀집되어 있는 것을 확인할 수 있다. 인구밀도의 범위는 0부터 90만5,181.4, 가구당 인구수의 범위는 0부터 10, 지가는 0부터 6,908만8,921로 각기 서로 상이했으나 분포는 전부 약 20%의 범위 내에 밀집하는 경향을 보였기 때문에 이후 분석 결과의 해석에 있어서 왜곡이 발생할 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 각 변수의 분포를 보다 정규분포에 가깝게 만들며 한쪽으로 치우친 분포를 분산시키기 위하여 데이터에 $\log(x+1)$ 변환을 실행하였다.

우선, 가구당 인구수를 지표로 보았을 때 각 구간에 해당하는 기초단위구 개수는 가구당 인구수가 2.5명인 경우를 중심으로 분포하거나 가구당 인구수가 0인 경우에 집중적으로 분포한다. 이러한 결과는 인구가 살기 어려운 산지, 농경지, 해안지역에 해당하는 기초단위구수가 많다는 사실에 기인한다. <그림 4-6>과 같이 기초단위구가 단봉이 아닌, 양봉적인 분포를 띄고 있을 때 기초단위구를 특성에 따라 올바르게 분류하고 해석하기 위해 가구당 인구수를 $\log(x+1)$ 로 치환한 하였다. 그 결과 <그림 4-7>과 같이 자료의 분포 형태가 분석에 있어서 더 나은 형태로 바뀐 것을 확인할 수 있다.

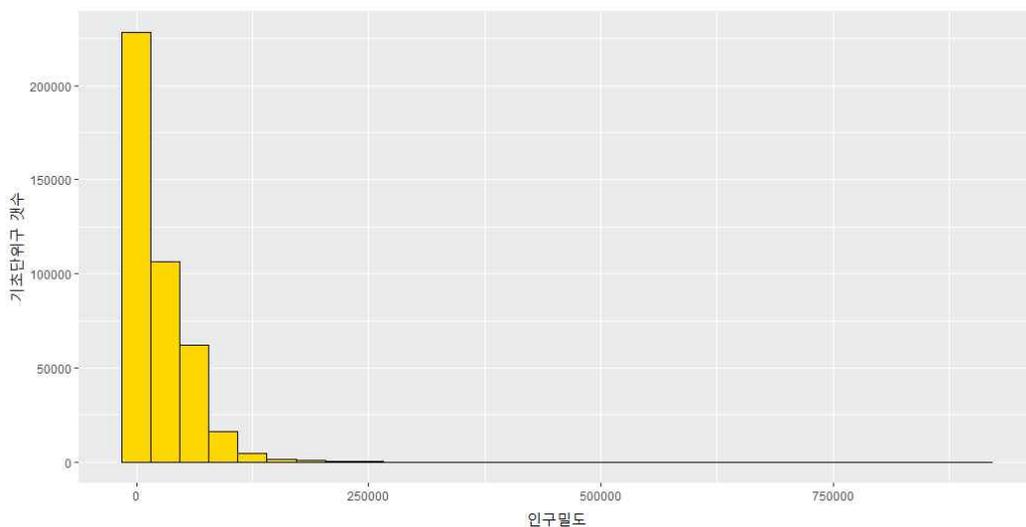


<그림 4-6> 가구당인구수를 지표로 보았을 때 해당 기초단위구 도수분포

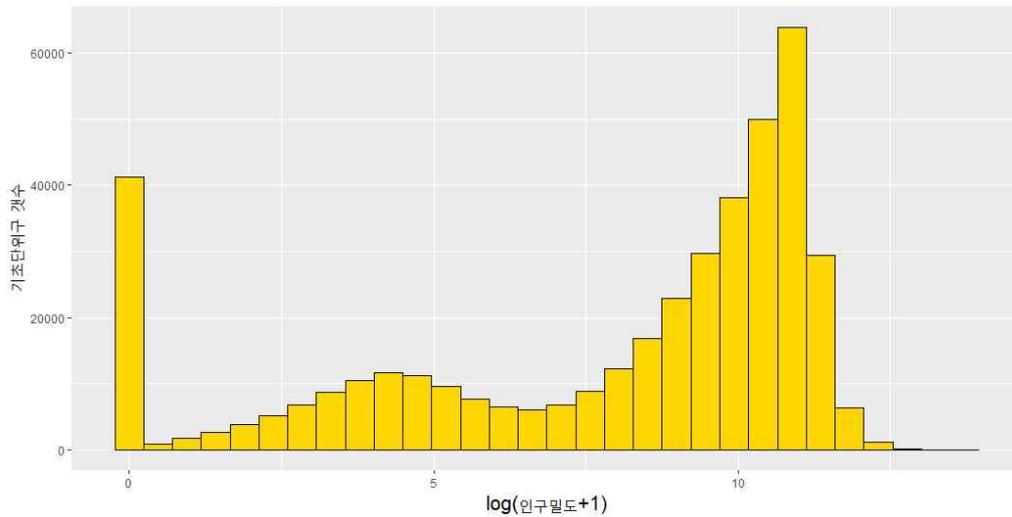


<그림 4-7> 가구당인구수를 Log변환한 결과 도수분포

둘째로, 인구밀도를 지표로 보았을 때 각 구간에 해당하는 기초단위구 개수는 대부분 1구간에 집중되어 분포하고 있으며, 이는 산지가 국토의 많은 비율을 차지하고 있다는 점에 기인한다. Kapos etal(2000) 정의에 따라 지형학적 산지를 정의하고 추출한 결과 남한의 산지 비율은 31%로 나타났으며 저고도에 분포하는 임경지를 산지에 포함한 산림청의 정의에 따르면 한국은 국토의 70%가 산지이다(탁한명 외 2013). 따라서 인구가 살기 어려운 산지 및 임경지가 지표의 70% 이상을 차지하는 한반도 지형의 특성상 위와 같은 결과가 나왔다. 따라서 기초단위구를 특성에 따라 올바르게 분류하고 해석하기 위해 인구밀도를 $\log(x+1)$ 로 치환한 결과 <그림 4-8>와 <그림 4-9>과 같이 자료의 분포 형태가 분석에 있어서 더 나은 형태로 바뀐 것을 확인할 수 있다.



<그림 4-8> 인구밀도를 지표로 보았을 때 해당 기초단위구 도수분포



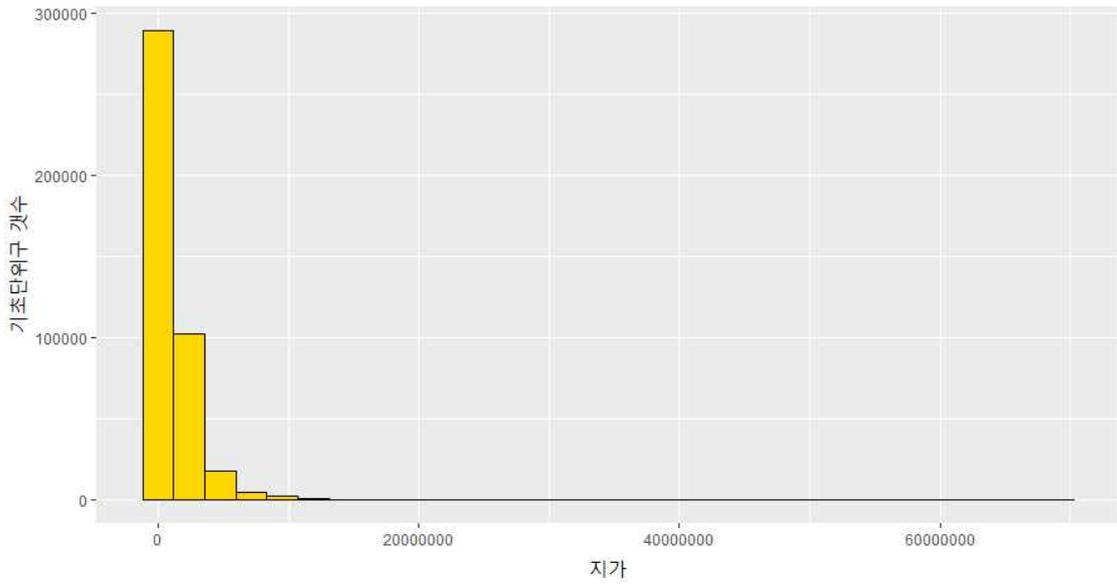
<그림 4-9> 인구밀도를 Log변환한 결과 도수분포

마지막으로, 지가를 지표로 보았을 때 각 구간에 해당하는 기초단위구 개수는 대부분 1구간에 집중되어 분포하고 있어, 지가가 낮은 기초단위구 개수가 국토의 많은 비중을 차지하고 있음을 뜻한다. 이는 지가가 비교적 낮은 평야지역, 준평야지역, 임야지역, 해안지역, 섬지역을 아우르는 농어촌·산지지역이 국토의 많은 비율을 차지하고 있다는 점에 기인한다. 앞서 언급했듯, 저고도에 분포하는 임경지도 산지의 범주에 포함할 경우 한국은 국토의 70%가 산지이고, 이러한 지역들은 인간의 거주행위나 사회·경제·문화적 행위를 하기에 어려운 장소이므로 높은 지가를 기대하기 어렵다. 따라서 낮은 지가 분포를 보이는 농어촌·산지가 지표의 70%이상을 차지하는 한반도 지형의 특성상 지가를 중심으로 기초단위구 도수분포를 살펴보면 <그림 4-10>과 같은 결과를 볼 수 있다. 따라서 기초단위구를 특성에 따라 올바르게 분류하고 해석하기 위해 인구밀도를 $\log(x+1)$ 로 치환한 결과 <그림 4-11>과 같이 자료의 분포 형태가 분석에 있어서 더 나은 형태로 바뀐 것을 확인할 수 있다.

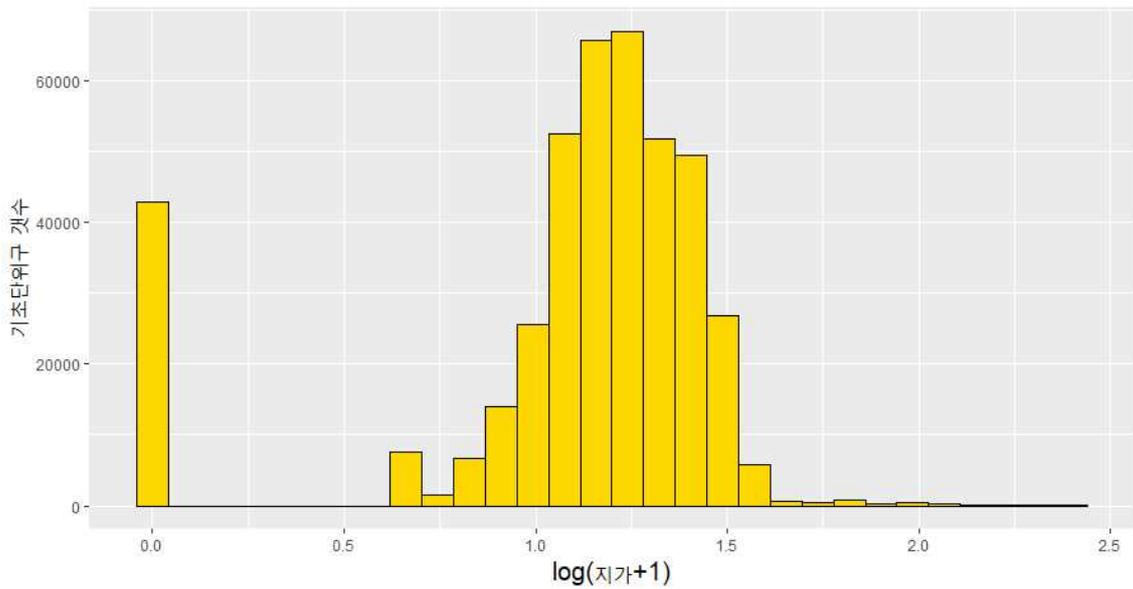
또한 변수들 간의 측정단위가 서로 상이하기 때문에 분석 결과의 해석에 있어서 왜곡이 발생할 수 있다. 이에 각 변수에 표준화를 실행하여 왜곡을 방지하고자 하였다. 표준화에 사용된 방법은 z 점수를 사용한 방법으로 변수 X의 평균이 m이고 표준편차가 σ 일 때 X를 z로 치환하는 식은 다음과 같다.

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

표준화의 결과로 변수들의 평균은 0, 표준편차는 1로 바뀌기 때문에 변수들의 단위 간 차이는 대부분 사라지기 때문에 직접적인 비교와 분석이 가능하다.



<그림 4-10> 지가를 지표로 보았을 때 해당 기초단위구 도수분포



<그림 4-11> 인구밀도를 Log변환한 결과 도수분포

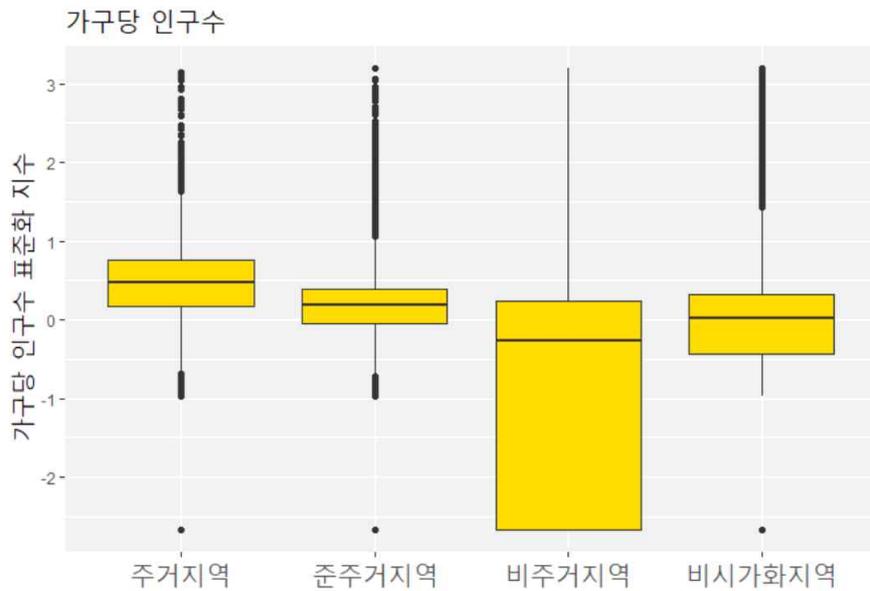
3) 기초단위구의 특성별 관계성 분석

특성번호가 11번부터 51번까지 부여되는 20종류의 기초단위구를 주거지역 (특성번호: 11, 12, 13, 14) 준주거지역(특성번호: 21, 22, 23, 24, 25), 비주거지역(특성번호: 31, 32, 33, 34, 35, 36), 비시가화지역(특성번호: 41, 42, 43, 44, 51)으로 나누어 가구당 인구수 표준화 지수, 인구밀도지수,

지가지수를 상자수염그림(Box plot)으로 살펴보았다. 상자수염그림은 수치적 자료를 표현하는 그래프로서, 자료로부터 얻어낸 통계량의 요약된 수치를 가지고 그린 것이다. 이 때 요약수치로는 최소값, 제 1사분위(Q1), 제2사분위(Q2), 제3사분위(Q3), 최댓값이 있고, 박스(Box)에 50%자료가 있고, 박스 위 부분에 25%, 박스아래에 25%의 자료가 존재한다. 이러한 상자수염 그림의 경우, 히스토그램과 달리 집단이 여러 개인 경우에도 한 공간에 수월하게 나타내 비교분석이 가능하므로 본 연구에서 기초단위구 데이터 분석결과를 시각화하기에 상자수염그림이 적합하다고 판단하였다.

(1) 가구당 인구수 상자도표

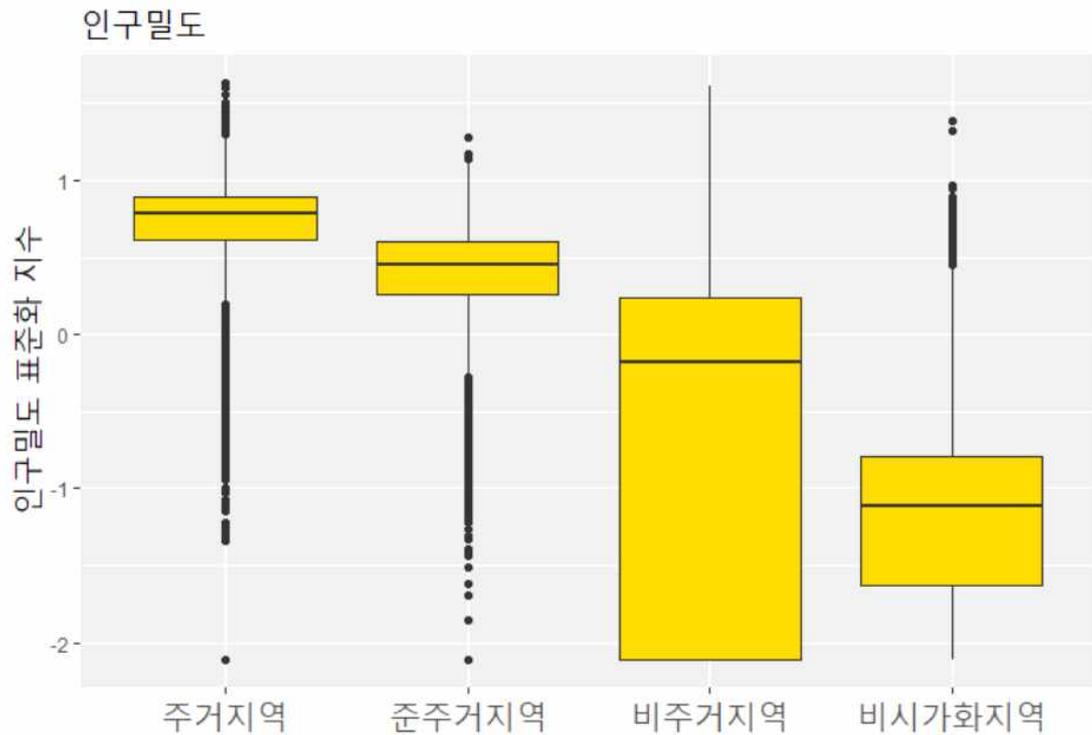
주거지역, 준주거지역 비주거지역으로, 비시가화지역으로 구분하여 분석한 결과 <그림 4-12>를 보면 대체적으로 주거지역, 준주거지역, 비시가화지역의 경우 가구당 인구수 표준화지수가 0.5를 웃돌며, 비주거지역의 경우 약 -0.25의 수치를 나타내었다. 또한 사분위범위(Q3-Q1)를 보았을 때 비주거지역에서 범위가 크게, 주거지역에서 가장 작게 나타났다. 이는 비주거지역의 경우 분산정도가 심한 것을 나타낸다. 또한 주거지역, 준주거지역, 비시가화지역의 경우 이상치가 존재하며, 비주거지역의 경우 이들 지역과 달리 두드러지는 이상치가 존재하지 않으나 왜도가 심한 것으로 나타나 왼쪽으로 치우친 분포를 보이고 있다. 이는 가구당 인구수에 있어서 비주거지역은 가구당 인구수도 적고, 공간적으로 상당히 분산된 경향을 보여 상가, 공장지역과 같은 비주거지역의 특성을 잘 나타낸다고 할 수 있다. 그러나 위 그림에서 비시가화지역의 경우, 분산정도는 조금 더 크지만 준주거지나 주거지와 비슷한 경향을 보이는데 이는 비시가화지역의 경우 사람이 살기 어려운 환경적 특성 때문에 가구, 인구의 수치가 모두 낮은 것에 기인한 것으로 보인다.



<그림 4-12> 특성번호 그룹별 가구당 인구수 상자도표

(2) 인구밀도 상자도표

분석결과 <그림 4-13>을 보면 상자수염그림에서 중위수를 기준으로 주거지역, 준주거지역, 비주거지역, 비시가화지역으로 갈수록 인구밀도 표준화지수가 감소함을 알 수 있다. 주거지역의 경우 중위수를 기준으로 가장 높은 인구밀도 표준화 지수를 보였으며, 이상치가 존재한다. 다음으로 준주거지역이 높은 인구밀도 표준화 지수를 보이며, 주거지역 준주거지역의 경우 사분위수범위(Q3-Q1)를 살펴보았을 때 나머지 지역에 비해 분산정도가 크지 않다. 그러나 비주거지역의 경우 인구밀도에 있어서 분산이 가장 크고, 왜도가 큰 경향을 보인다. 이는 비주거지역으로 구분된 기초단위구내의 인구가 적음을 나타내어 상가밀집, 공공시설, 문화시설, 공장밀집지역 등이 존재하는 비주거지의 특성을 잘 보여준다. 그러나 위 그림에서 비시가화지역의 경우, 인구밀도 표준화지수는 적지만 분산정도는 비주거지역보다 크지 않음을 보인다. 이는 비시가화지역의 경우 사람이 살기 어려운 평야나 산간지역이기도하지만, 앞서 기초단위구를 구획함에 있어 건물 면적이 10%미만인 지역이기도하기 때문에 이러한 경향이 나타난 것으로 보인다.

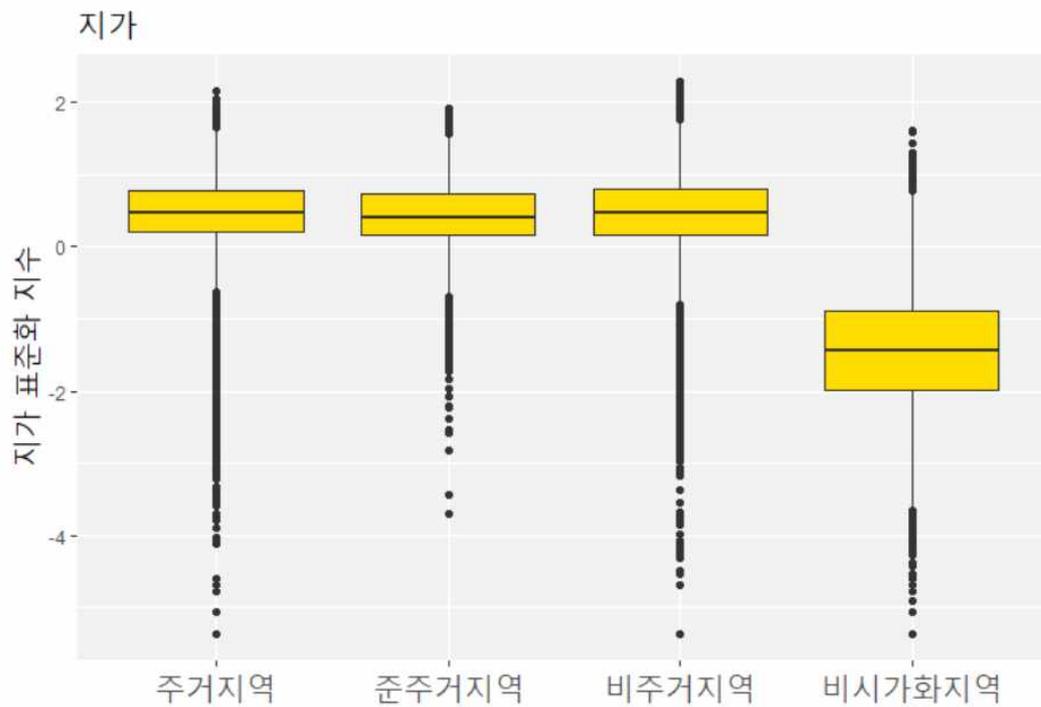


<그림 4-13> 특성번호 그룹별 인구밀도 상자도표

(3) 지가 상자도표

분석결과 다음 장의 <그림 4-14>를 보면 상자수염그림에서 중위수와 사분위수범위(Q3-Q1)를 살펴보았을 때 주거지역, 준주거지역, 비주거지역은 비슷한 경향을 보이며, 중위수가 모두 0이상의 양(+)의 값을 갖는다. 그러나 비시가화지역의 경우 낮은 지가표준화지수를 보여, 중위수가 음(-)의 값을 가지며 사분위수범위(Q3-Q1)도 나머지 세 지역보다 크게 나타나, 지가에 있어 상대적으로 분산된 경향을 보인다.

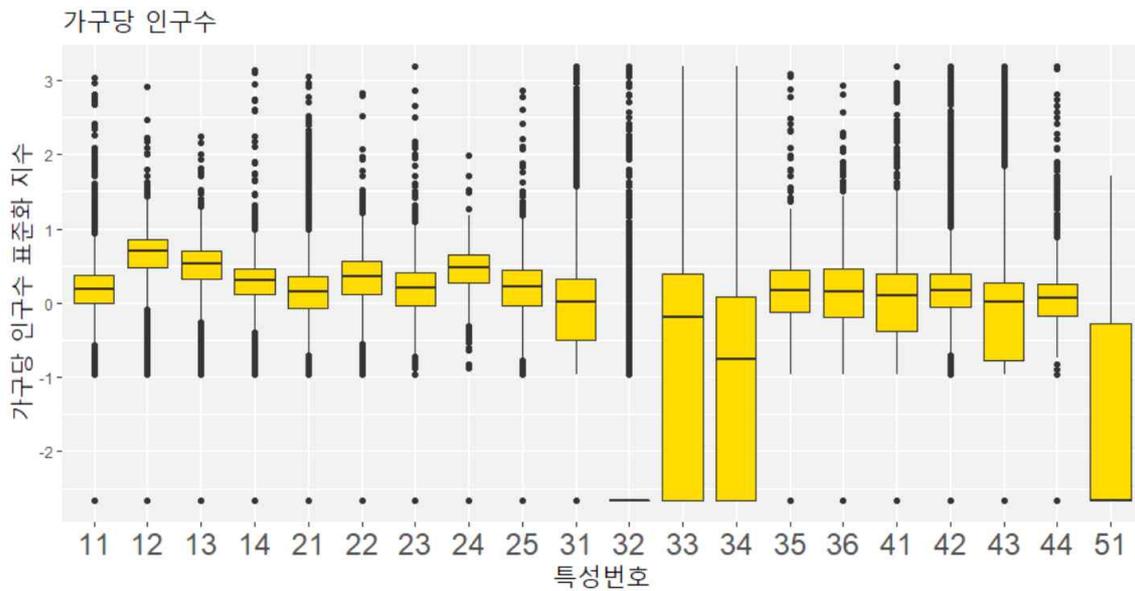
앞서 주거지역(특성번호: 11, 12, 13, 14) 준주거지역(특성번호: 21, 22, 23, 24, 25), 비주거지역(특성번호: 31, 32, 33, 34, 35, 36), 비시가화지역(특성번호: 41, 42, 43, 44, 51)으로 나누어 가구당 인구수 표준화 지수, 인구밀도지수, 지가지수를 상자도표로 살펴보았다. 다음으로는 특성번호가 1번부터 51번까지 부여되는 20종류의 기초단위구를 대상으로 상자수염그림을 그려 특성을 분석했다.



<그림 4-14> 특성번호 그룹별 지가 상자도표

(4) 가구당 인구수 상자도표

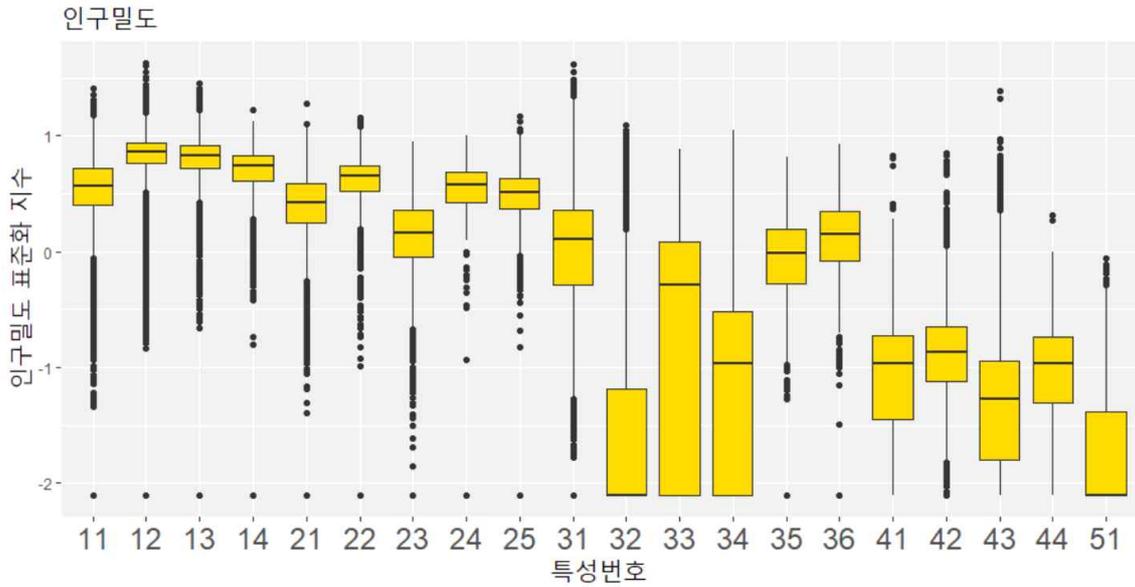
분석결과 <그림 4-15>를 보면 상자수염그림에서 중위수를 기준으로 아파트 지역(특성번호12)의 가구당 인구수 표준화 지수가 가장 높고, 대체적으로 주거지, 준주거지역의 경우 가구당 인구 수 표준화 지수가 양(+)의 값을 가지며, 사분위수범위(Q3-Q1)가 적어 다른 지역보다 분산정도가 크지 않음을 보인다. 그러나 공공시설지역(특성번호32), 문화시설지역(특성번호33), 공장밀집지역(특성번호34), 섬(특성번호51)지역의 경우 중위수가 음(-)의 값을 나타내며, 문화시설지역, 공장밀집지역, 섬지역의 경우 분산정도가 매우 큰 경향을 보이는 한편 공공시설의 경우 매우 적은 수치로 밀집되어있는 경향을 나타낸다. 이는 사람이 살기 어렵거나, 거주하는 사람이 적은 공공시설지역, 문화시설지역, 공장밀집지역, 섬지역의 특성을 잘 보여준다.



<그림 4-15> 특성번호를 기준으로 본 가구당 인구수 상자도표

(5) 인구밀도 상자도표

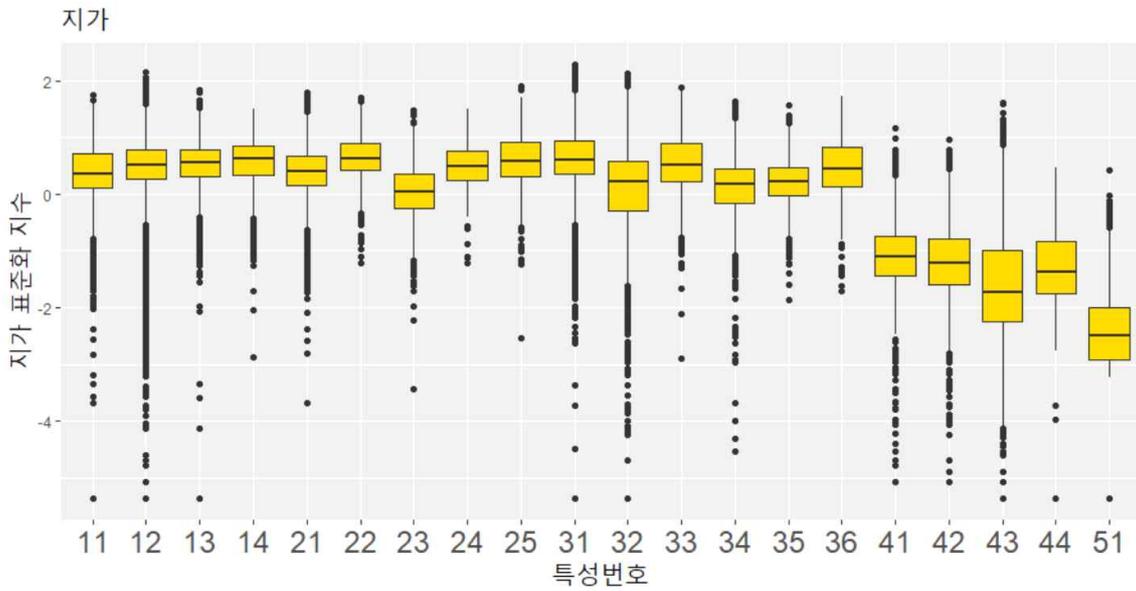
분석결과 <그림 4-16>을 보면 상자수염그림에서 중위수를 기준으로 아파트 지역(특성번호12)의 가구당 인구수 표준화 지수가 가장 높고, 대체적으로 주거지, 준주거지역의 경우 가구당 인구 수 표준화 지수가 양(+)의 값을 가지며, 사분위수범위(Q3-Q1)가 적어 다른 지역보다 분산정도가 크지 않음을 보인다. 또한 이 중에서도 단독주택, 상가복합지역(특성번호21), 단독주택, 공장복합지역(특성번호 23)의 경우 비교적 낮은 인구밀도 표준화 지수를 보인다. 그러나 비주거지에 속하는 상가밀집지역(특성번호 31), 공공시설지역(특성번호32), 문화시설지역(특성번호33), 공장밀집지역(특성번호 34), 상가, 공장밀집지역(특성번호 35), 기타비주거지역(특성번호36)과 농어촌 산간지역에 속하는 평야지역(특성번호 41), 준평야지역(특성번호42), 임야지역(특성번호43), 해안지역(특성번호 44), 섬지역(특성번호51)의 경우 중위수가 음(-)의 값을 가지며, 사분위수범위(Q3-Q1)도 커 분산된 경향을 보인다. 특히 문화시설(특성번호 33번), 공장밀집지역(특성번호34)번의 경우 상당히 큰 사분위수범위를 보이는데, 이는 건물면적이 10퍼센트 이상이긴 하지만 사람이 살기 어려운 지역의 특성이 반영된 결과로 보인다. 또한 섬지역(특성번호51)의 경우 앞서 본 가구당 인구 표준화지수에서 나타난 것과 같이 중위수도 상당히 낮은 음의 값을 나타내며, 분산정도도 크다. 이는 사람이 거의 살지 않는 섬지역의 특성을 잘 반영하고 있다고 할 수 있다.



<그림 4-16> 특성번호 기준의 인구밀도 상자도표

(6) 지가 상자도표

분석결과 <그림 4-17>을 보면 상자수염그림에서 중위수를 기준으로 주거지역에 속하는 단독주택지역, 아파트지역, 공동주택지역, 주택혼합지역, 준주거지역에 속하는 단독주택 및 상가복합지역, 공동주택 및 상가복합지역, 단독주택 및 공장 복합지역, 공동주택 및 공장복합지역, 기타복합지역, 비주거지에 속하는 상가밀집지역 공공시설지역, 문화시설지역, 공장밀집지역, 상가 및 공장밀집지역, 기타비주거지역의 경우 양(+)¹⁾의 값을 나타낸다. 그러나 평야지역, 준평야지역, 임야, 해안, 섬지역인 농어촌 산간지역의 경우 음(-)의 값을 보이며, 임야지역(특성번호 43)의 경우 가장 큰 사분위수범위(Q3-Q1)를 보이고 있다. 이는 지가가 공간상에서 이루어지는 사회·경제·문화적 활동 및 지역적 특성, 각종 어메니티 접근성과 다양한 환경 변수들을 반영한 결과이기 때문이다. 따라서 산간·임야지역과 같이 사람이 거주하기 어렵거나 노동, 재화와 서비스 구매 등을 포함한 행위의 빈도가 낮은 지역은 낮은 지가 분포를 보인다.



<그림 4-17> 특성번호 기준의 지가 상자도표

특성번호 별 동질성 지표를 도출하기 위해 인구밀도, 가구당 인구수, 지가의 평균을 통해 기하학적 거리를 측정하였으며, 거리 값이 작을수록 특성번호간 사회경제적 동질성이 높다고 할 수 있다. 다음의 <표 4-3>은 특성번호 간 동질성을 나타낸 표이다.

<표 4-3> 특성번호간 동질성 지표

	11	12	13	14	21	22	23	24	25	31	32	33	34	35	36	41	42	43	44	51
11	0.0	0.5	0.4	0.3	0.2	0.3	0.6	0.3	0.2	0.8	3.2	1.5	2.0	0.7	0.5	2.2	2.1	2.8	2.3	4.4
12	0.5	0.0	0.1	0.3	0.6	0.3	0.9	0.3	0.5	1.2	3.7	1.9	2.4	1.0	0.9	2.6	2.5	3.1	2.7	4.8
13	0.4	0.1	0.0	0.2	0.5	0.3	0.9	0.3	0.4	1.2	3.6	1.9	2.4	1.0	0.8	2.6	2.5	3.1	2.7	4.8
14	0.3	0.3	0.2	0.0	0.4	0.1	0.8	0.2	0.2	1.0	3.4	1.7	2.2	0.9	0.7	2.5	2.4	3.1	2.6	4.7
21	0.2	0.6	0.5	0.4	0.0	0.4	0.5	0.3	0.2	0.7	3.1	1.4	1.9	0.5	0.3	2.2	2.1	2.7	2.3	4.4
22	0.3	0.3	0.3	0.1	0.4	0.0	0.8	0.2	0.2	0.9	3.4	1.7	2.2	0.9	0.6	2.5	2.4	3.0	2.6	4.7
23	0.6	0.9	0.9	0.8	0.5	0.8	0.0	0.7	0.7	0.7	2.9	1.2	1.6	0.3	0.4	1.7	1.6	2.2	1.8	3.9
24	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.7	0.0	0.2	0.9	3.4	1.7	2.2	0.7	0.6	2.4	2.2	2.9	2.5	4.6
25	0.2	0.5	0.4	0.2	0.2	0.2	0.7	0.2	0.0	0.8	3.2	1.5	2.0	0.7	0.5	2.4	2.3	2.9	2.5	4.6
31	0.8	1.2	1.2	1.0	0.7	0.9	0.7	0.9	0.8	0.0	2.5	0.7	1.3	0.5	0.4	2.0	2.0	2.5	2.2	4.1
32	3.2	3.7	3.6	3.4	3.1	3.4	2.9	3.4	3.2	2.5	0.0	1.8	1.4	2.8	2.9	2.3	2.6	2.5	2.5	2.9
33	1.5	1.9	1.9	1.7	1.4	1.7	1.2	1.7	1.5	0.7	1.8	0.0	0.6	1.0	1.1	1.7	1.9	2.2	1.9	3.7
34	2.0	2.4	2.4	2.2	1.9	2.2	1.6	2.2	2.0	1.3	1.4	0.6	0.0	1.5	1.6	1.4	1.6	1.8	1.6	3.1
35	0.7	1.0	1.0	0.9	0.5	0.9	0.3	0.7	0.7	0.5	2.8	1.0	1.5	0.0	0.3	1.7	1.6	2.3	1.8	4.0
36	0.5	0.9	0.8	0.7	0.3	0.6	0.4	0.6	0.5	0.4	2.9	1.1	1.6	0.3	0.0	2.0	1.9	2.5	2.1	4.2
41	2.2	2.6	2.6	2.5	2.2	2.5	1.7	2.4	2.4	2.0	2.3	1.7	1.4	1.7	2.0	0.0	0.4	0.6	0.3	2.4
42	2.1	2.5	2.5	2.4	2.1	2.4	1.6	2.2	2.3	2.0	2.6	1.9	1.6	1.6	1.9	0.4	0.0	0.7	0.3	2.6
43	2.8	3.1	3.1	3.1	2.7	3.0	2.2	2.9	2.9	2.5	2.5	2.2	1.8	2.3	2.5	0.6	0.7	0.0	0.5	1.9
44	2.3	2.7	2.7	2.6	2.3	2.6	1.8	2.5	2.5	2.2	2.5	1.9	1.6	1.8	2.1	0.3	0.3	0.5	0.0	2.3
51	4.4	4.8	4.8	4.7	4.4	4.7	3.9	4.6	4.6	4.1	2.9	3.7	3.1	4.0	4.2	2.4	2.6	1.9	2.3	0.0

행렬 내부의 특성번호간 기하학적 거리를 확인했을 때 몇 가지의 패턴을 확인할 수 있다. 우선 큰 범주로 묶이는 주거지, 준주거지, 비주거지, 비시가화지역 그룹 내부적으로 특성번호간 거리는 그룹 외부에 비하여 비교적 가까운 것으로 확인된다. 그룹 간 비교는 <표 4-4>와 같이 나타낼 수 있다. 그룹 간 비교는 한 그룹과 특정 그룹 간 모든 거리들의 평균으로 계산되었다. 동일한 그룹간의 거리는 동일한 특성번호와의 거리는 계산에서 제외하고 평균을 구하였다. 그룹 간 거리의 경우 주거지역과 준주거지역은 서로 동질성이 높은 것으로, 비주거지역의 경우 모든 지역과 유사한 정도의 동질성을 가진 것으로 판단된다. 마지막으로 비시가화지역은 자신을 제외한 나머지 지역과 전부 동질성이 떨어지는 것을 확인할 수 있다. 이러한 경향은 변수마다 상자도표로 시각화하여 다루었을 때와 크게 다른 패턴을 보이지 않는다.

<표 4-4> 특성번호 그룹 간 동질성 지표

	주거지역	준주거지역	비주거지역	비시가화지역
주거지역	0.305194	0.418633	1.697075	3.026768
준주거지역	0.418633	0.421166	1.426778	2.766769
비주거지역	1.697075	1.426778	1.364964	2.35192
비시가화지역	3.026768	2.766769	2.35192	1.196775

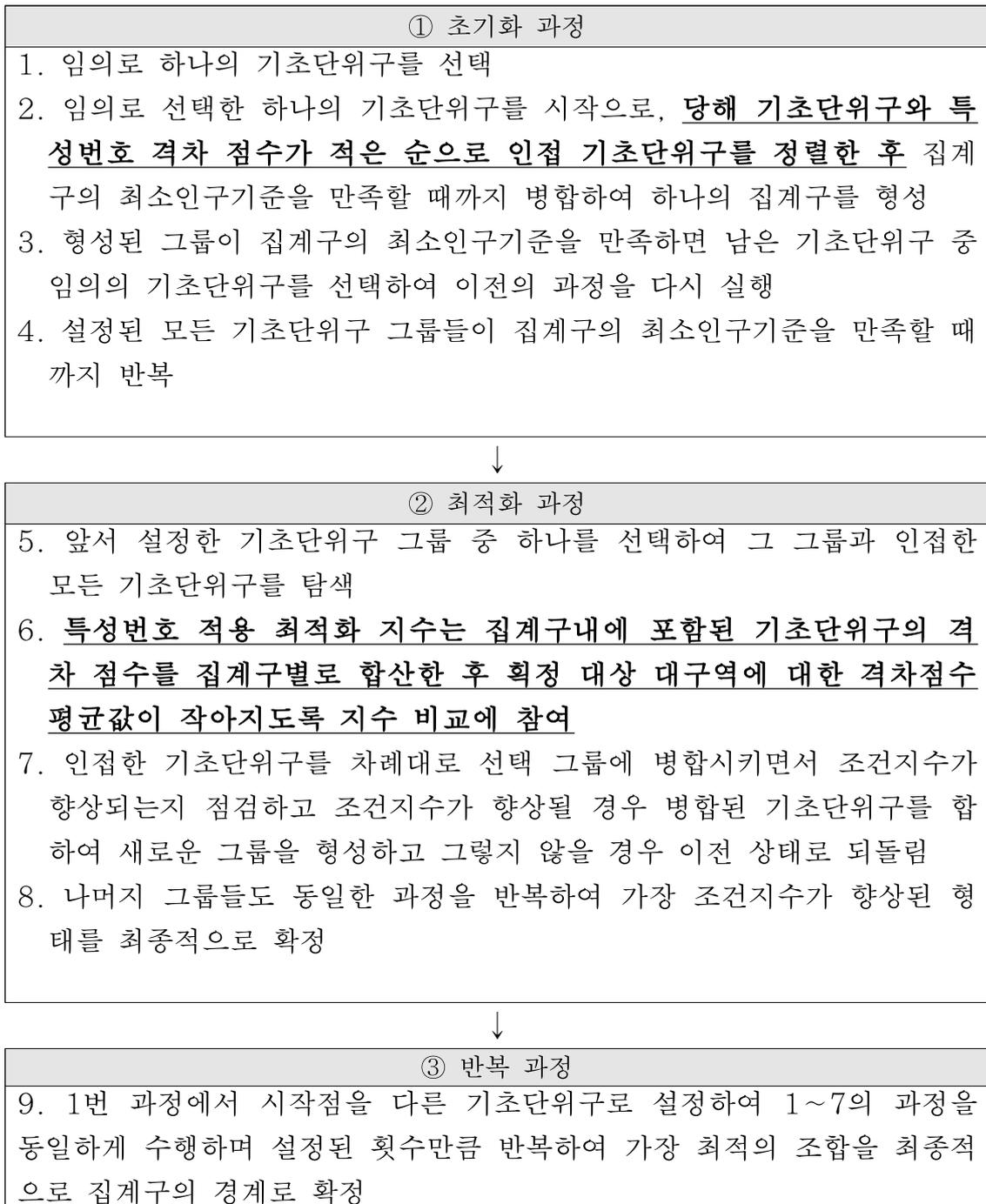
반면 그룹 간 비교를 통해 전체적인 특성을 파악할 수 있으나, 특성번호 각각의 동질성을 살펴보았을 때는 뚜렷한 패턴이 보이지 않는다. 특성번호 11번인 단독주택지역의 경우 오히려 준주거지역이 더 거리가 낮게 나타나는 형태를 보이며 24번과 25번인 공동주택, 공장복합지역과 기타복합지역 또한 그룹 간 양상과는 상이한 형태를 보인다.

2. 통계 공표구역 획정 개선방안

1) 특성별 관계성 행렬 기반의 통계 공표구역 획정 방안

현재의 집계구 획정 체계는 2006년 국가GIS지원연구(GIS 기반 소지역 통계집계 구역의 획정 및 관리방안 연구)의 결과를 반영하였다. 집계구는 초기화, 최적화, 반복 과정을 통해 획정되며 이는 앞서 2장에서 다루었듯이 영국의 OA 획정사례인 AZP 프로그램을 기초로, 일부 우리나라에 적합하지 않은 사항을 수정하는 방식으로 진행되었다. 사용되는 집계구 설정 기준은 인구 규모, 형태, 사회적 동질성 세 가지 조건을 각각 점수화하여 지수가 가장 낮은 조합을 최적의 집계구로 판단한다. 본 연구는 특성번호를 활용한 집계구 획정 프로세스를 적용하여 집계구 내부의 사회·경제적 동질성을 제고하고자 하였다. 특성번호를 적용한 획정 프로세스는 이전의 집계구 획정과 동일하게 초기화, 최적화, 반복 총 3가지 단계를 통해 이루어지나, 내부적으로 특성 번호 행렬을 적용하여 과정을 추가하였다. 구체적으로 초기화 과정에서는 임의로 하나의 기초단위구를 선택한 이후 주변 기초단위구와의 특성번호 격차 점수가 적은 순으로 병합을 진행한다. 이후 최적화 과정에서 획정 대상에 포함된 기초단위구의 격차 합계를 구한 이후 획정 대상 전체의 격차 합계 평균이 작아지도록 조정에 반영한다. 변경된 획정 프로세스의 전체 과정은 다음의 <표 4-5>와 같다.

<표 4-5> 특성번호 적용 집계구 획정 과정



집계구 획정은 ArcMap 10.1환경에서 집계구 획정 도구를 추가하여 이루어졌으며, 집계구 획정에서 사용되는 조건지수의 가중치는 기본값을 이용하며, 특성번호 행렬은 앞에서 만들어진 행렬을 사용하였다.

2) 사례지역의 선정 및 일반현황

집계구 획정을 위한 사례지역으로는 시군구 규모에서 총 2개 지역을 선정하였다. 사례지역은 앞서 2장에서 제시되었던 기존 집계구 내부의 동질성이 유지되지 않았던 지역을 선정하여, 특성번호 가중치 행렬 적용 전과 후를 비교 가능하도록 하였다. 이러한 기준을 통해 정해진 연구의 사례지역은 서울특별시 동대문구와 부산광역시 해운대구이다.

(1) 서울특별시 동대문구

동대문구는 서울시 동부에 위치하고 있으며, 최초 1943년 구제 실시와 함께 설치된 구로, 현재 행정구역은 2009년 5월 4일 동대문구 행정기구설치조례 개정에 따라 설치되었다. 2017년 현재 인구는 351,732명이고, 관할구역은 제기동, 청량리동, 회기동, 전농1~2동 등 14개 행정동, 3201개의 기초단위구로 이루어져있다.

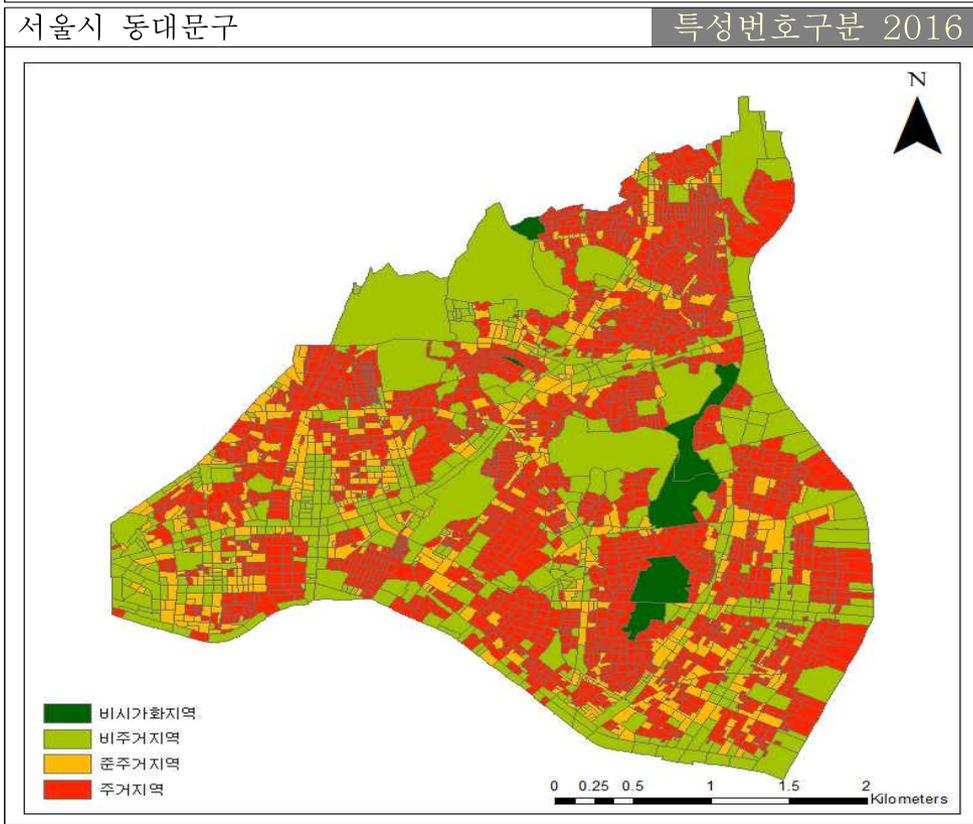
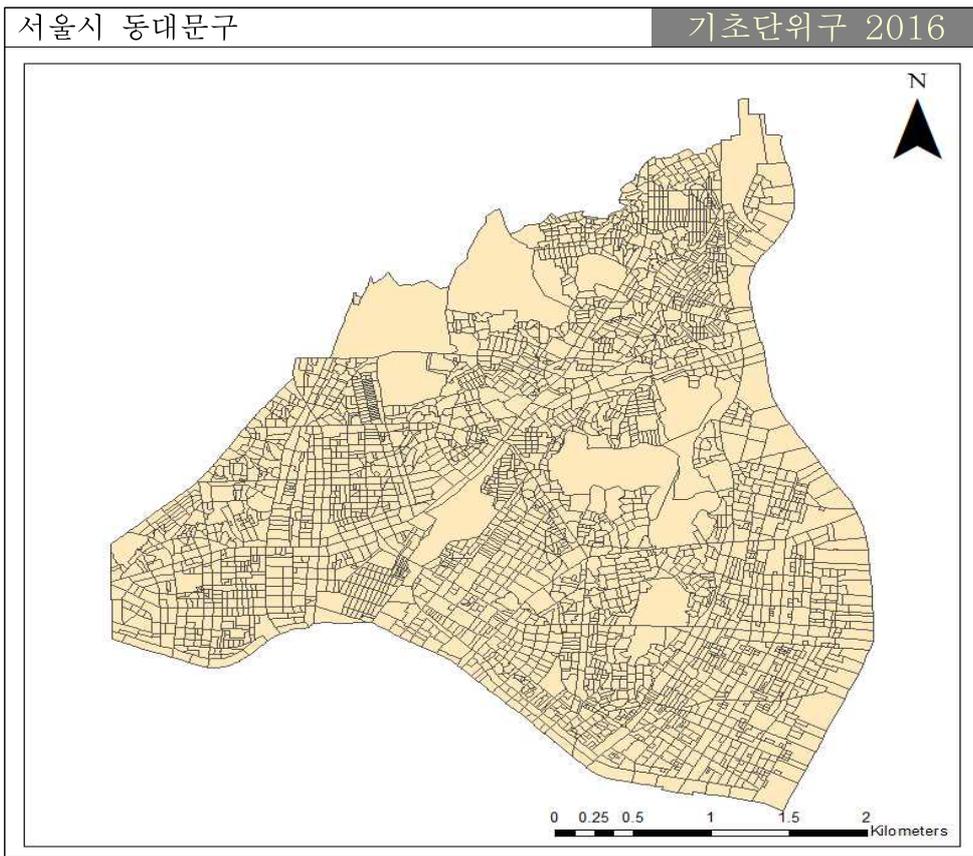
동대문구의 동쪽으로 중랑천을 경계로 중랑구, 광진구와 접하며, 서쪽으로 신설동로터리를 경계로 종로구와 접한다. 남쪽으로는 성동구와 접하고, 북쪽으로는 성북구와 접한다. 구의 중심지는 청량리 일대로서 청량리역을 중심으로 한 일대는 상업기능이 집중해 있는 서울 부도심의 하나이다. 지역적 특징으로는 1900년대 초반부터 개발된 지역이자 광복 이후 구시가지의 역할을 한 지역이기에 노후주택이 많으며, 이로 인한 지역 특성상 대다수의 지역에서 현재 재개발이 진행중이다. 기초단위구의 종류를 살펴보면 전체 기초단위구중 일반주택이 32.4% 아파트지역이 21.7%로 주거지역의 비율이 높은 편이라고 할 수 있다.

(2) 부산광역시 해운대구

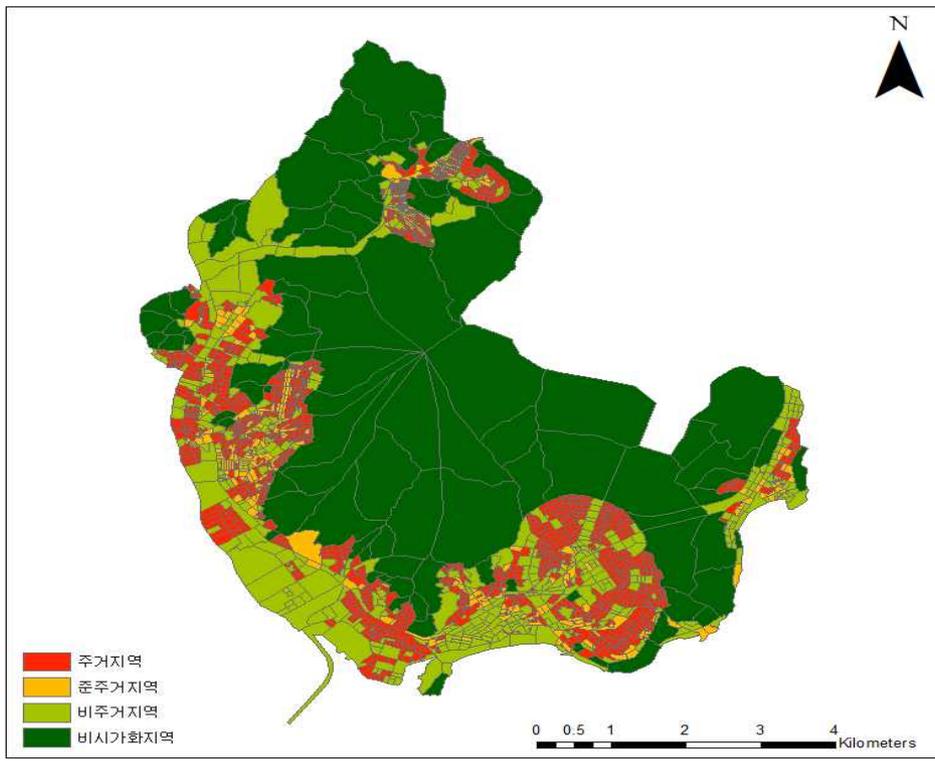
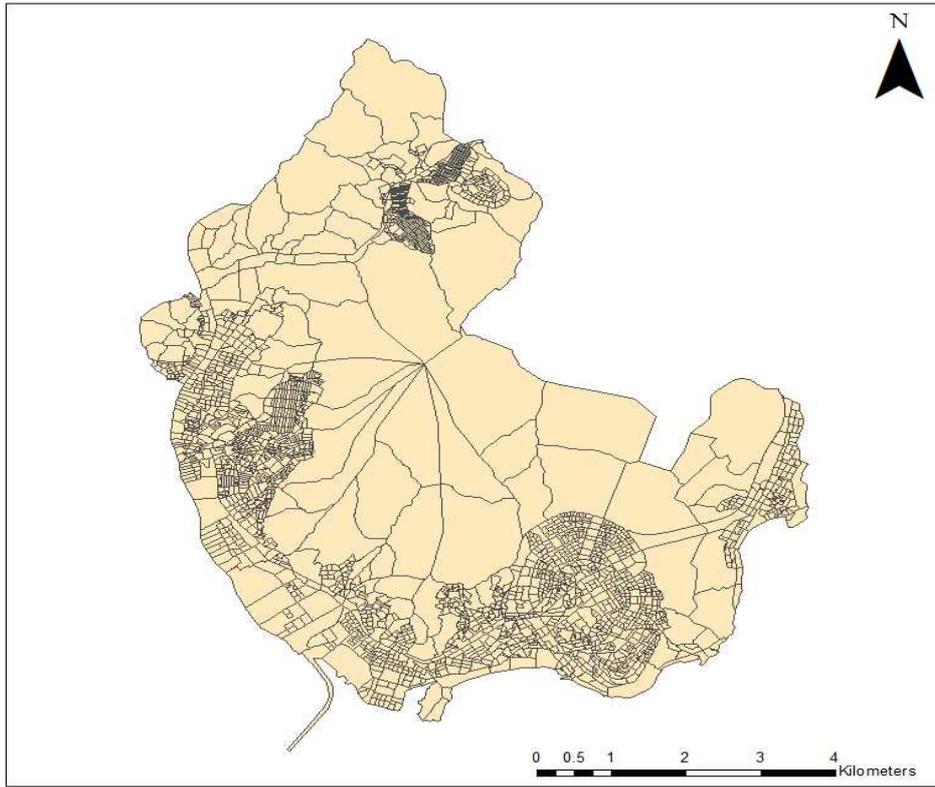
해운대구는 부산시 동부에 위치하고 있으며, 1980년 동래구 해운대출장소 관내를 분리, 구로 승격·신설 되었다. 2017년 현재 인구는 413,263명이고, 관할구역은 우1~3동, 중1~2동, 좌1~4동, 송정동 등 18개 행정동, 2630개의 기초단위구로 이루어져있다.

구 중앙의 장산과 주봉 등 산지가 뻗어 있어 해안과 수영강 연안을 제외하고는 평지가 많지 않으며, 산지는 대부분이 그린벨트로 묶여있으나, 부산의 자치구 및 군들중 인구가 가장 많은곳으로 부산 시민의 약 12%가 해운대구에 거주한다. 구의 중심지는 해운대 해수욕장을 중심으로 한 우동과 중동 일대이며, 해운대 해수욕장과 해운대 온천을 바탕으로 관광도시의 면모를 보인다. 기초

단위구의 종류를 살펴보면 전체 기초단위구중 아파트지역만이 46.5%로 다른 특성번호에 비하여 높은 비율을 차지하고 있다. 이는 평지가 많지 않은데 비하여 인구가 밀집된 결과라고 볼 수 있다.



<그림 4-18> 기초단위구 및 특성번호 그룹 (서울시 동대문구)



<그림 4-19> 기초단위구 및 특성번호 그룹 (부산시 해운대구)

3) 사례지역별 적용 결과

앞에서 설명한 집계구 설정과정을 거쳐 도출된 사례지역별 집계구 확정 결과를 요약하면 아래의 <표 4-6>과 같다.

<표 4-6> 특성번호 적용 집계구 확정 결과 요약

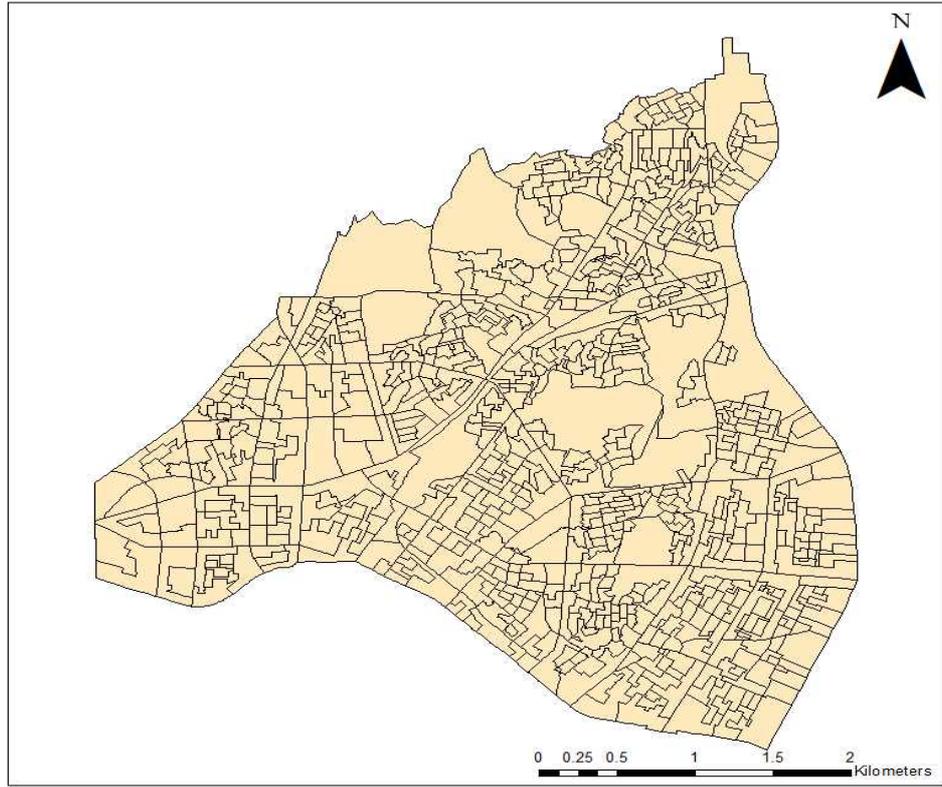
지역	구분		2016 집계구	2017 집계구	변화
동대문구	집계구 수(개)		710	732	+22
	인구(명)	평균	486.570	471.946	-14.624
		표준편차	116.404	122.756	+6.352
해운대구	집계구 수(개)		804	912	+108
	인구(명)	평균	496.950	491.489	-5.461
		표준편차	165.808	164.617	-1.191

동대문구와 해운대구 모두 2016년에 비해 2017년에 집계구의 개수가 증가하였으며, 집계구 당 인구수의 평균은 낮아지는 경향을 보인다. 이는 특성번호 행렬을 적용시킨 프로세스가 기존의 프로세스에 비해 집계구를 세분화 시키며 인구를 더 작게 분배시킨 것으로 판단된다. 이에 반해 인구수의 표준편차는 동대문구의 경우 증가했지만 해운대구는 소폭 감소하는 경향을 보였다. 하지만 이는 사례지역의 특수성에 기인한 것으로 전체 단위를 보았을 때는 인구수의 표준편차는 동대문구와 같이 늘어나는 경향을 보인다. 이러한 경향은 특성번호 간 존재하는 차이, 주거지역, 준주거지역, 비주거지역, 비시가화지역과 같은 지역적 동질성의 측면을 집계구 확정에 반영했기에, 집계구 간 차이가 뚜렷해졌음을 뜻한다.

다음의 그림은 사례지역별 집계구 확정 결과 및 인구수의 기준에서 크게 초과 집계구를 표시한 지도이다. 해당 기준 초과 집계구의 기준은 집계구 적정인구수 + 허용인구수(최저인구수)를 한 수치로 집계구 병합시 나타날 수 있는 기준을 넘어선 집계구로 선정하였다. 인구수가 과도하게 많은 집계구 20개중 14곳은 하나의 기초단위구가 과도하게 많은 인구수를 내포하여, 하나의 기초단위구가 하나의 집계구를 이루고 있는 사례였다. 나머지 6개의 여러개의 기초단위구가 하나의 집계구를 이루고 있는 사례는 추가로 세부적인 분석을 진행하였다.

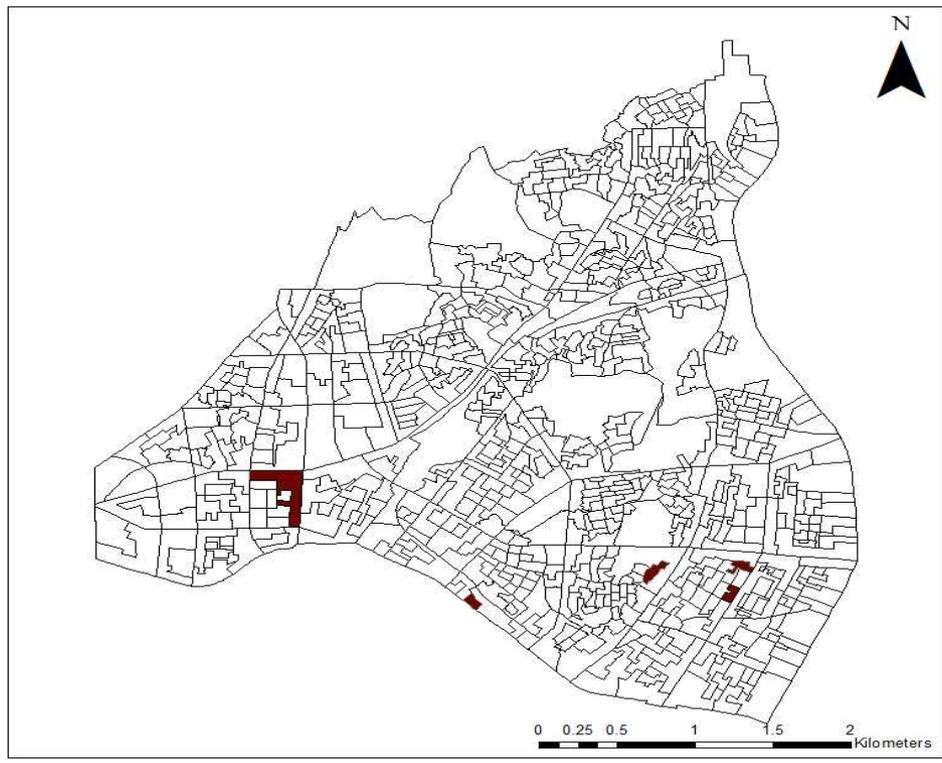
서울시 동대문구

집계구 2017



서울시 동대문구

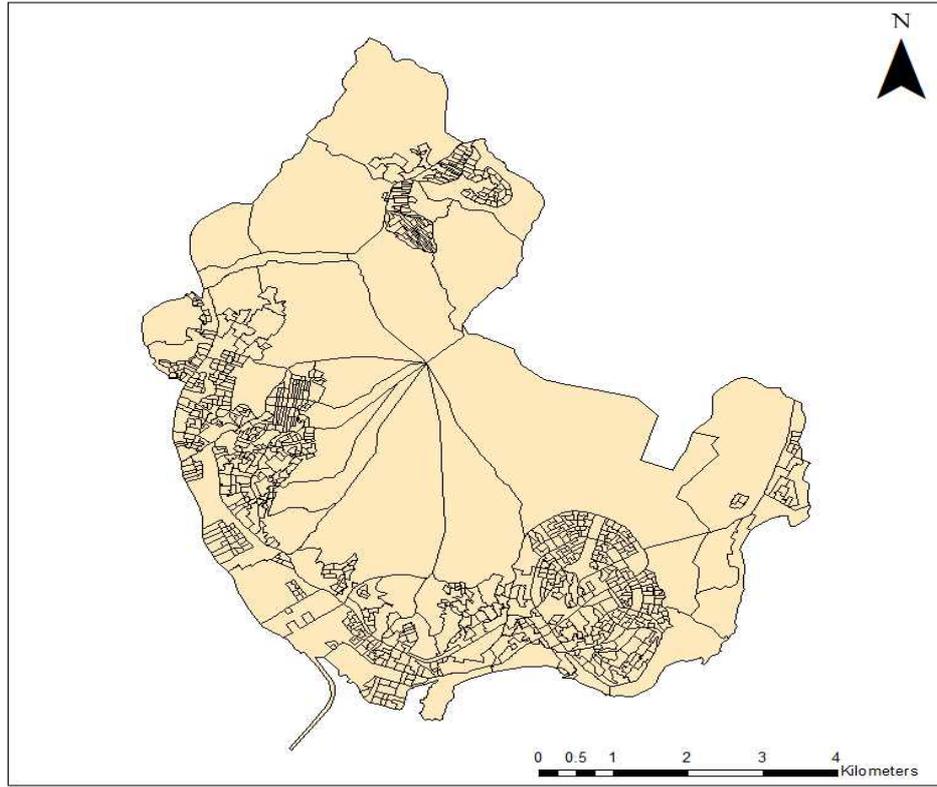
인구수 기준 초과 집계구



<그림 4-20> 신획정 집계구 및 인구수 기준 초과 집계구 (서울시 동대문구)

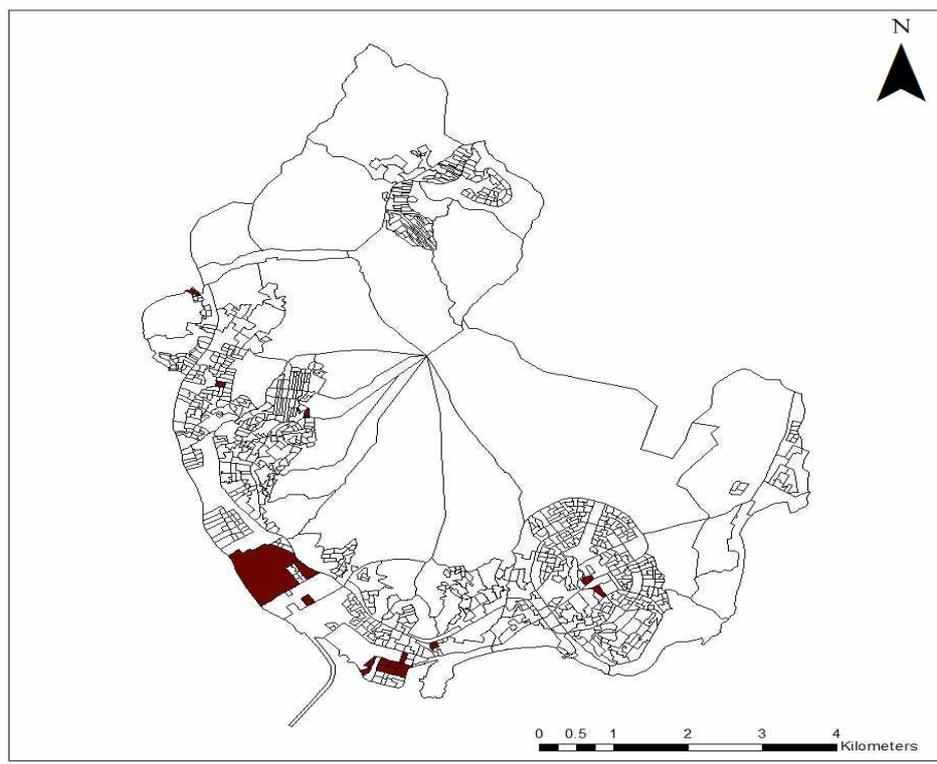
부산시 해운대구

집계구 2017



부산시 해운대구

인구수 기준 초과 집계구

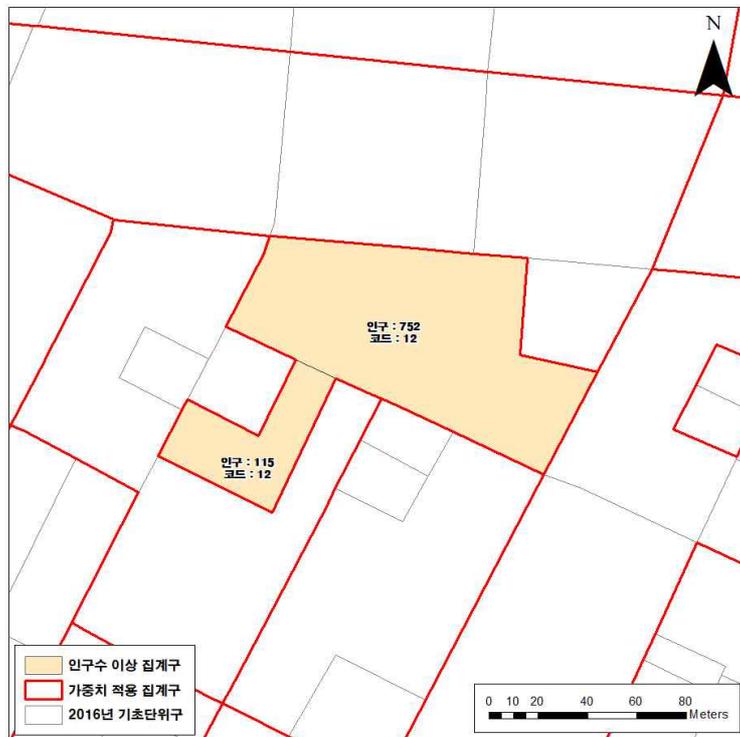


<그림 4-21> 신획정 집계구 및 인구수 기준 초과 집계구 (부산시 해운대구)

(1) 인구기준 초과 집계구

특성번호간 거리행렬을 적용하여 집계구를 획정한 결과 2개의 사례지역 내에서는 총 6개의 인구수 기준 초과 집계구를 확인할 수 있었다. 동대문구 내에서는 3개의 사례가, 해운대구에서도 마찬가지로 3개의 사례가 확인되었고, 각각의 사례 중 우선 동대문구는 다음의 <그림 4-22>와 같이 나타났다.

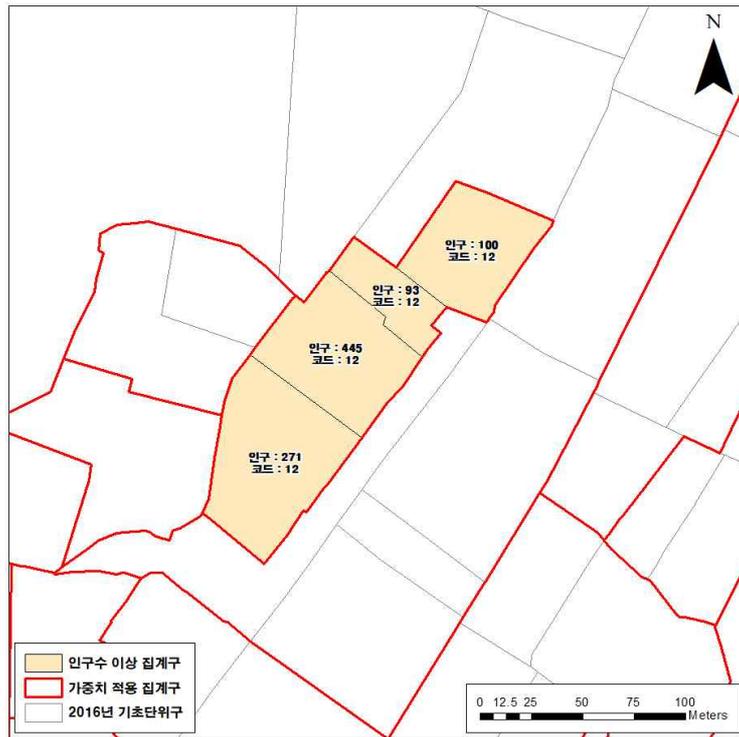
<그림 4-22>의 집계구는 두 개의 기초단위구가 하나의 집계구로 병합된 사례로, 한 기초단위구가 과도하게 많은 인구수를 포함하고 있기에 발생한 기준 초과 집계구로 판단된다. 하지만 해당 집계구는 내부적으로 아파트지역(특성번호 12), 북쪽과 동쪽으로는 상가밀집지역(특성번호 31), 남쪽과 서쪽으로는 아파트 및 기타 주거지역(특성번호 12,14)으로 사회·경제적 동질성을 충분히 이룬 것으로 알고리즘상의 문제는 없는 것으로 판단된다.



<그림 4-22> 동대문구 기준 초과 집계구 1

다음 장의 <그림 4-23>은 네 개의 기초단위구가 하나의 집계구로 병합된 사례로, 병합과정에서 마지막으로 병합된 기초단위구의 인구수가 다소 규모가 있었기 때문에 발생한 기준 초과 집계구라고 판단이 된다. 해당 집계구는 내부적으로 아파트지역(특성번호 12)이라는 동질성을 유지하는 집계구이며, 동쪽

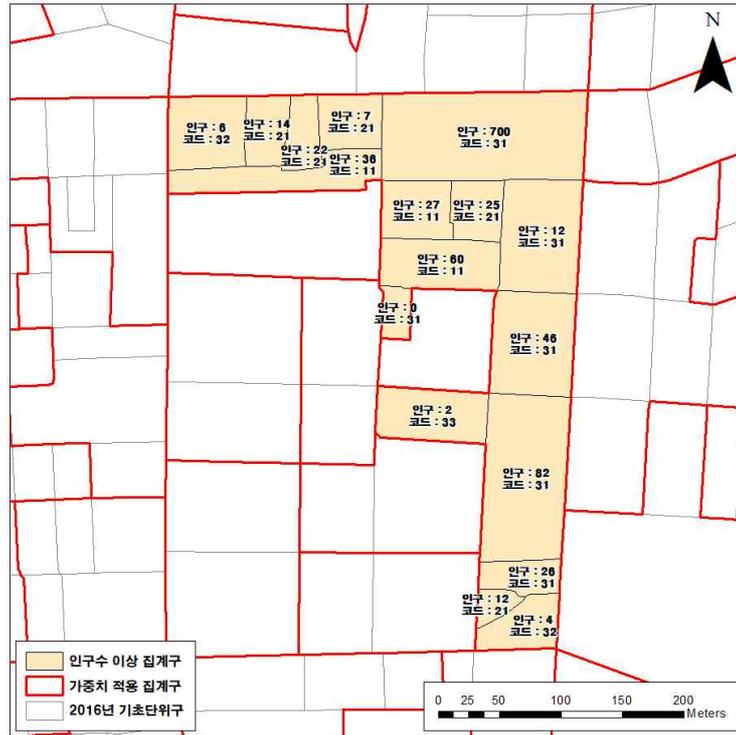
으로는 단독주택 및 아파트 상가 복합지역, 서쪽으로는 아파트지역으로 획정이 된 상태로 알고리즘상의 문제는 없는 것으로 판단된다.



<그림 4-23> 동대문구 기준 초과 집계구 2

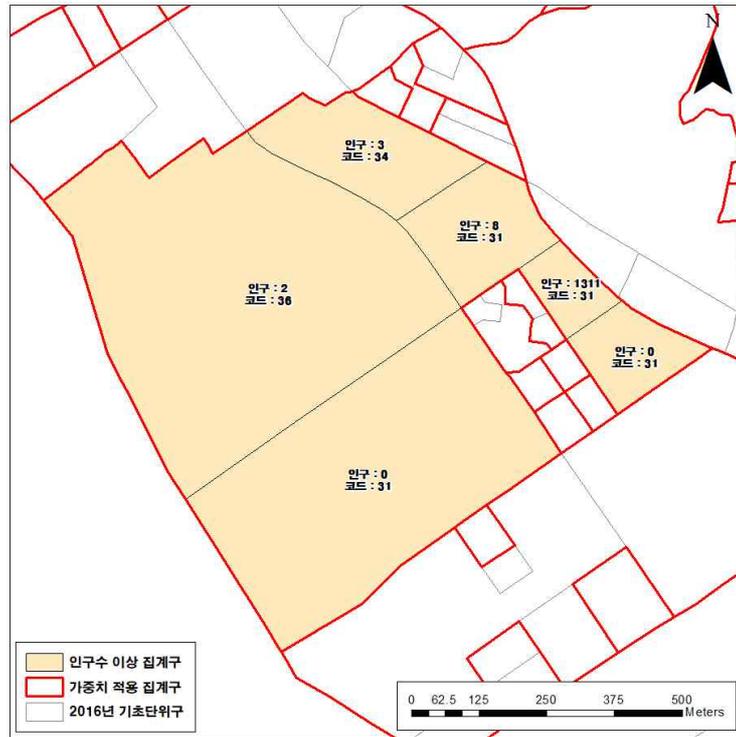
<그림 4-24>는 17개의 기초단위구가 하나의 집계구로 병합된 사례로, 인구수의 측면에서도 기준을 초과하였지만, 집계구 내부로도 사회·경제적 동질성이 확보되지 않는 모습을 보인다. 이는 크게 두 가지의 이유로 발생한 문제로 파악이 된다. 먼저 인구수 700명을 포함하는 기초단위구를 기준으로 남쪽에 위치한 기초단위구의 합은 296명, 서쪽은 85명이다. 이는 단일 집계구로 확정될 수 없는 규모이기에 두 개의 집계구로 나뉘지지 않은 것으로 판단이 된다. 또한 주변의 확정된 집계구를 보았을 때, 북쪽과 동쪽의 집계구들은 상가 밀집지역과 단독주택 및 상가복합지역으로 획정이 된 상태이며, 서쪽과 남쪽의 집계구들은 아파트지역으로 획정이 된 것을 확인할 수 있었다. 즉, 해당 기준 초과 집계구를 이루는 기초단위구들은 주변 집계구들이 확정되고 난 나머지 기초단위구이다. 결과적으로 특성번호가 각기 다른 기초단위구이나, 주변의 기초단위구들은 이미 집계구로 획정이 되었고, 인구수의 기준으로 한 집계구로 확정될 수 밖에 없기 때문에 이러한 형태가 나온 것으로 판단이 된다. 이는 무작위로 최초 기초단위구를 선택하여 주변을 병합해나가는 알고리즘상의

한계라고 볼 수 있다.



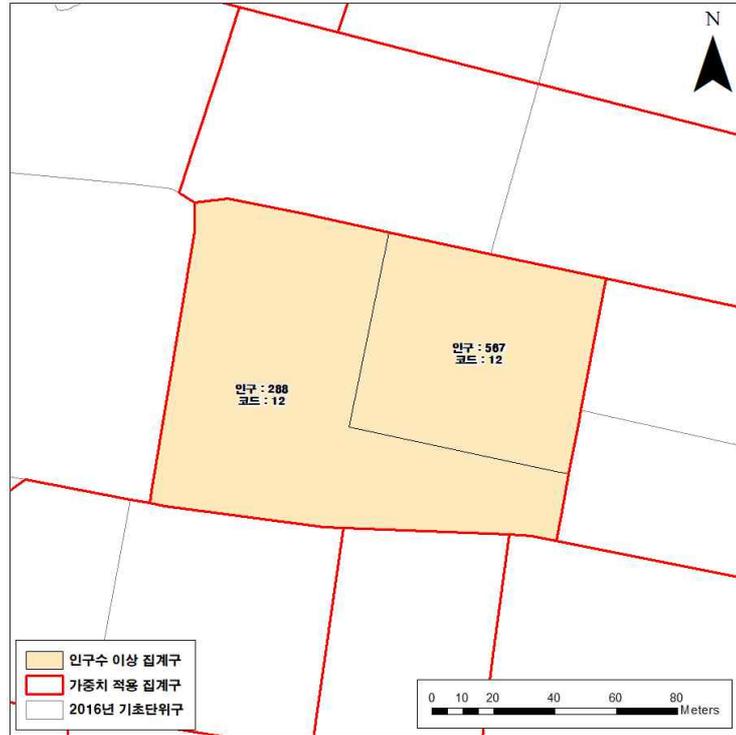
<그림 4-24> 동대문구 기준 초과 집계구 3

<그림 4-25>의 집계구는 6개의 기초단위구가 하나의 집계구로 병합된 사례로, 인구수 1311명을 포함하는 기초단위구를 기준으로 서쪽은 인구수의 합이 5명이고 동쪽은 0명으로 단일 집계구로 확정될 수 없는 상태이다. 또한 주변의 집계구는 이미 내부적 동질성을 이루는 상태이며 인구기준 역시 충족하는 것으로 판단이 되기 때문에 <그림 4-24>의 사례와 유사한 이유로 집계구가 획정이 된 것으로 판단할 수 있다.



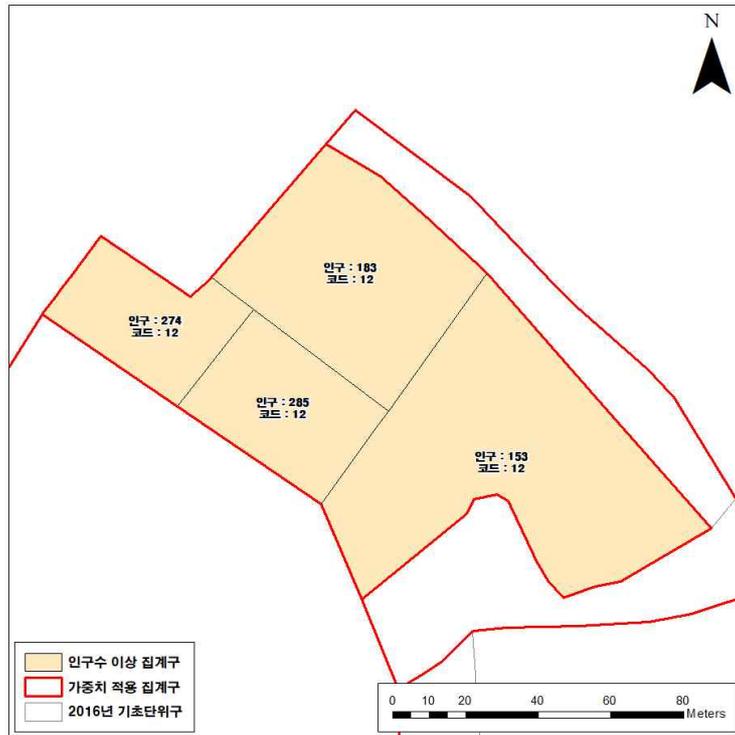
<그림 4-25> 해운대구 기준 초과 집계구 1

<그림 4-26>의 집계구는 2개의 기초단위구가 하나의 집계구로 병합된 사례로, 병합과정에서 마지막으로 병합된 기초단위구의 인구수가 다소 규모가 있었기 때문에 발생한 기준 초과 집계구라고 판단이 된다. 해당 집계구는 내부적으로 아파트지역(특성번호 12)이라는 동질성을 유지하는 집계구이며, 북쪽, 동쪽, 남쪽은 아파트지역, 서쪽은 상가밀집지역으로 획정이 된 상태로 알고리즘상의 문제는 없는 것으로 판단된다.



<그림 4-26> 해운대구 기준 초과 집계구 2

다음장의 <그림 4-27>의 집계구는 네 개의 기초단위구가 하나의 집계구로 병합된 사례로, <그림 4-23> 동대문구 기준 초과 집계구 2와 유사한 유형이라고 볼 수 있다. 즉, 기초단위구 병합과정에서 마지막으로 병합된 기초단위구의 인구수가 다소 규모가 있었기 때문에 발생한 기준 초과 집계구라고 판단이 된다. 해당 집계구는 내부적으로는 아파트지역이라는 동질성을 유지하며, 서쪽은 임야지역, 동쪽과 남쪽은 공장밀집지역 및 기타 비주거지역으로 획정된 상태로 알고리즘상의 문제는 없는 것으로 판단된다.

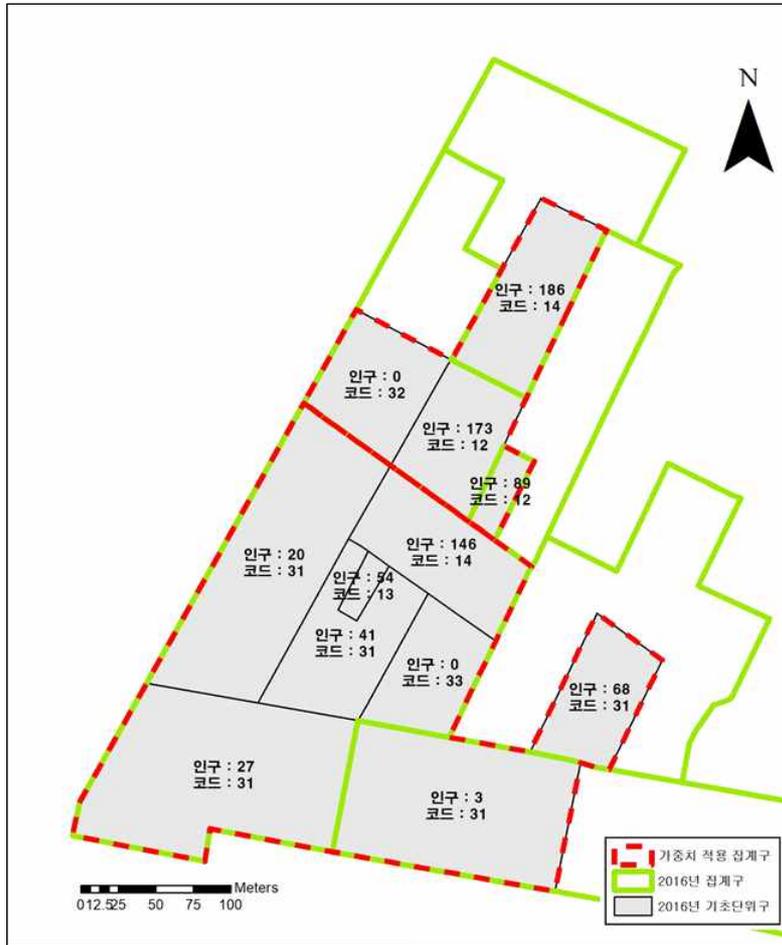


<그림 4-27> 해운대구 기준 초과 집계구 3

4) 사례지역 분석의 시사점

집계구 설정에 있어서 집계구 설정의 기본단위는 기초단위구로 하며, 본 연구는 기초단위구에 가입력 된 일반적 통계정보가 아닌 특성번호라는 범주화된 지표를 통하여 거리행렬을 만들어 이를 집계구 획정에 사용하도록 적용하였다. 이러한 방법을 적용하여 만들어진 몇 개의 지역의 집계구를 사례분석 해보았을 때 거리행렬을 적용시킨 집계구 설정은 몇가지 시사점을 가지고 있다.

우선 특성번호 적용 집계구는 이전보다 내부적 동질성을 더 충족시키는 방향으로 획정을 한다. 다음 장의 그림은 앞서 2장에서 다루었던 기존 집계구중 특성번호의 측면에서 내부적으로 동질성을 만족하지 못했던 지역의 집계구 획정 결과이다.



<그림 4-28> 서울시 동대문구 장안 1동 일대

서울시 동대문구의 결과를 보면 기존의 집계구가 분해되어 2개의 집계구로 병합된 모습을 볼 수 있다. 결과적으로 북쪽의 집계구는 주거지역(코드번호 11 및 12), 남쪽의 집계구는 상가밀집지역(코드번호 31)으로 확정되었다. 이는 특성번호로 확인되는 내부 동질성을 비교적 유지한 상태로 인구기준을 충족하여 분할되었다고 판단할 수 있다. 물론 알고리즘상 거리행렬을 적용하였기 때문에 당연히 나타나는 결과이나, 실제 사례지역을 분석하였을 때 대부분의 집계구에서 동일한 경향이 나타나므로 의미가 있는 결과로 볼 수 있다.

둘째로, 기초단위구 단위의 자세한 구획이 필요하다는 점이다. 앞서 지도로 표현했듯이 알고리즘을 통하여 집계구를 확정하였을 때, 인구기준을 지나치게 넘어서는 집계구가 소량이지만 존재했다. 또한 이러한 집계구중 대다수는 하나의 기초단위구가 하나의 집계구를 이루고 있는 실정이다. 이는 2016년 기 확정된 집계구와 현재 새로 확정된 집계구에서 동일하게 나타나는 현상으로 사례지역이 아닌 대전의 경우 하나의 기초단위구가 약 2,000명의 인구를 내

포할 정도로 심각한 문제로 볼 수 있다. 해당 문제는 집계구 획정 과정에서 하나의 집계구가 과도한 인구를 내포하는, 통계단위의 불균형을 초래하는 문제이므로 추후 지속적 연구를 통하여 해결되어야 할 문제로 보인다.

마지막으로, 여전히 알고리즘의 한계로 완벽하게는 획정을 하지 못하는 것으로 판단된다. 이는 현재 알고리즘이 최초 무작위하게 기초단위구를 선택하여 병합해나가며 이를 반복과정을 통해 가장 나은 형태를 선택하여 획정하는 방식이기에, 몇 개의 집계구가 획정된 후, 나머지 인구조건을 충족시키지 못하는 기초단위구들이 특성번호에 관계없이 하나의 집계구로 묶일 수밖에 없는 사례가 존재할 수 밖에 없다. 물론 이러한 집계구는 소수이나, 추후 연구를 통하여 극복 방안을 고려해야 할 것으로 판단된다.

3. 기초단위구 특성번호 개선방안

앞서 2장에서 살펴본 해외 주요국가 사례 중, 호주는 메쉬블록 단위에 우리나라의 특성번호와 유사한 토지이용정보가 포함되어 있다. 2016년 기준 각각의 메쉬블록은 다음 <표 4-7>에 나타난 토지이용분류 항목 중 하나에 속하게 되는데, 국내 기초단위구가 20개의 특성번호로 분류되는 것에 반해 호주는 총 10개의 항목으로 메쉬블록을 구분하고 있다. 그러나 호주의 메쉬블록은 국내 통계공표단위와 비교했을 때 기초단위구보다 오히려 집계구와 규모가 유사하기 때문에, 이를 바탕으로 현행 기초단위구 특성번호 체계를 간소화해야 한다고 할 수는 없을 것이다. 오히려 기초단위구를 묶어 집계구가 획정됐을 때 이를 10개의 항목으로 구분하기 위해서는 현재보다 세분화된 특성번호 체계가 필요함을 알 수 있다.

아래의 <표 4-8>은 현행 기초단위구 특성분류체계에서 시가화 지역(건물면적 10% 이상 지역)의 분류항목과 각 항목별 기초단위구 수를 보여준다. 이를 다음과 같은 기준에 따라 재분류한 결과 세분화된 분류항목과 각 항목별 기초단위구 수는 <표 4-9>와 같다.

- 특정 건물유형이 전체 기초단위구 건물면적의 70% 이상을 차지하는 경우 해당 건물유형을 하나의 항목으로 설정
- 단독주택과 다른 건물유형의 합이 전체 기초단위구 건물면적의 70% 이상을 차지하는 경우, 두 유형을 복합하여 하나의 항목으로 설정
- 상가와 다른 건물유형의 합이 전체 기초단위구 건물면적의 70% 이상을 차지하는 경우, 두 유형을 복합하여 하나의 항목으로 설정
- 위의 세 가지 경우에 모두 해당하지 않는 기초단위구는 미분류 항목으로

로 설정

이 경우 기존 15개 항목으로 구분된 시가화 지역이 미분류 포함 19개 항목으로 구분되며, 비시가화 지역을 포함 시 특성번호 항목이 총 24개로 증가하게 된다.

<표 4-7> 호주 메쉬블록 토지이용 분류체계

토지이용분류
주거지역
상업지역
산업지역
공원(parkland)
교육시설(education)
의료시설(hospital/medical)
교통시설(transport)
농업지역(primary production)
해안·하천지역(water)
기타(other)

<표 4-8> 현행 기초단위구 특성분류체계

구분	특성분류	기초단위구
주거지 (건물면적 중 주거지 70% 이상)	11: 단독주택지역	60,238
	12: 아파트지역	131,220
	13: 공동주택지역	11,577
	14: 주택혼합지역	22,439
준주거지 (건물면적 중 주거지 30% 이상 70% 미만)	21: 단독주택, 상가복합지역	37,124
	22: 공동주택, 상가복합지역	4,888
	23: 단독주택, 공장복합지역	3,689
	24: 공동주택, 공장복합지역	495
	25: 기타복합지역	4,941
비주거지 (건물면적 중 주거지 30% 미만)	31: 상가밀집지역	40,213
	32: 공공시설지역	15,840
	33: 문화시설지역	1,458
	34: 공장밀집지역	7,380
	35: 상가, 공장밀집지역	1,664
	36: 기타비주거지역	18,140
비시가화 (건물면적 10% 미만)	41: 평야지역	12,891
	42: 준평야지역	25,859
	43: 임야지역	53,750
	44: 해안지역	3,764
	51: 섬지역	4,062

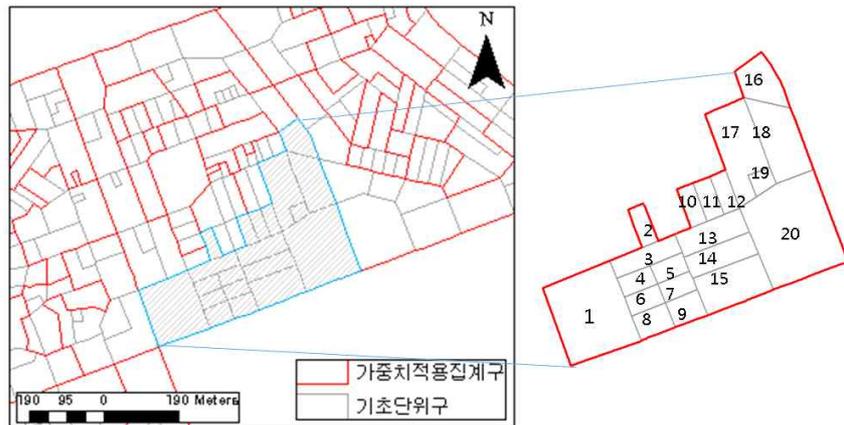
<표 4-9> 기초단위구 특성분류체계 세분화(안)

구분	특성분류	기초단위구
단일용도지역	단독주택	60,253
	아파트	107,428
	공동주택	11,578
	상가	33,394
	공공시설	14,805
	문화시설	884
	공장	5,860
주거 복합용도지역	단독주택·아파트	403
	단독주택·공동주택	15,320
비주거 복합용도지역	상가·공공시설	2,105
	상가·문화시설	1,189
	상가·공장	2,540
혼합용도지역	단독주택·상가	48,186
	단독주택·공공시설	1,459
	단독주택·문화시설	1,446
	단독주택·공장	2,346
	공동주택·상가	4,794
	아파트·상가	7,515
미분류지역	미분류	7,634
비시가화 (건물면적 10% 미만)	41: 평야지역	12,891
	42: 준평야지역	25,859
	43: 임야지역	53,750
	44: 해안지역	3,764
	51: 섬지역	4,062

제 5장 신규 통계 공표구역의 비교 및 검증

1. 신규 통계 공표구역 결과 및 기존 통계 공표구역 비교

신규 통계 공표구역(이하 집계구)이 기존 통계 공표구역에 비하여 사회경제적 동질성이 잘 확보되어 있는지 판단하기 위한 지표로서 인구밀도, 가구당 인구수, 지가를 선정 후 분석을 실시하였다. 본 연구에서 새로이 확정된 집계구의 결과를 기존의 집계구와 비교하기 위해 이들 지표의 표준편차의 평균을 살펴보았다. 표준편차의 평균은 집계구의 하위 단위인 기초단위구를 이용하여 구한 것으로, 표준편차가 작을수록 동질적인 기초단위구가 단일의 통계공표구역에 확정된 것임을 뜻한다.



<그림 5-1> 기초단위구를 이용한 집계구의 표준편차도출

새로 확정된 집계구를 기준으로 하여 단일의 집계구 내에 기초단위구의 인구, 가구당 인구 수 및 지가의 표준편차를 도출하였다. 그리고 신규 집계구의 사회 경제적 동질성향상여부를 기존의 집계구와 비교하기 위해 특별시, 광역시, 도 단위와 시,군,구 단위로 나누어 살펴보았다.

<표 5-1> 전국 인구밀도, 가구당인구, 지가 표준편차 평균

	2016년	2017년	증감표시
인구밀도	10497.21	10239.54	▼
가구당인구	0.6979798	0.7259068	△
지가	94532.74	90409.4	▼

위의 <표 5-1>은 사회 경제적 동질성에 대한 지표로서 선정된 인구밀도와 가구 당 인구수 및 지가에 대해 전국을 기준으로 하여 표준편차의 평균값을 나타낸 것이다. 결과적으로, 가구당인구는 늘어났고 인구밀도와 지가는 표준편차의 평균값이 줄어든 것을 확인할 수 있다. 기존의 집계구와 비교했을 때 표준편차의 평균값이 감소했다는 것은 단일 집계구를 구성하고 있는 기초단위구들의 값들의 차이가 줄어들었다는 것을 뜻한다. 다만, 가구당인구의 경우 인구적 측면에서, 집계구 확정시 최적 인구수를 충족하는 과정에서 가구수의 변동보다 인구수의 변동이 크기 때문에 표준편차가 커질 수 밖에 없다. 즉 가구당 인구수의 표준편차가 크다는 것은 인구수 측면에서 봤을 때, 동질적으로 확정된 결과로 해석해야 한다. 따라서 세 가지 지표가 보여주는 변화는 사회경제적 동질성을 잘 확보했음을 보여주는 것이다.

보다 구체적으로 이들 세 가지 지표에 대해 공간적 단위를 특별시, 광역시, 도 단위에서부터 시, 군, 구 단위까지 어떻게 바뀌었는지 살펴보기 위해 시, 도별과 시, 군, 구 별로 지표의 변동을 표로 정리하고 이에 대한 설명을 제시한다.

1) 인구 밀도

사회경제적 동질성을 판단하는 지표로서 인구밀도에 있어 보다 동질성이 증대되었음을 판단하기 위해서는 집계구별로 인구밀도 편차 값의 동향을 봐야 한다. 이를 확인하기 위해 각 집계구별로 기초단위구들의 인구밀도 표준편차의 평균을 구하였다. <표 5-2>은 시도별 인구밀도의 표준편차이다.

<표 5-2> 시,도 단위의 인구밀도 표준편차 평균

행정구역	2016년	2017년	증감표시
서울특별시	15265.16	15166.93	▼
부산광역시	17390.52	17019.14	▼
대구광역시	10499.78	10374.19	▼

인천광역시	11131.54	11053.8	▼
광주광역시	9595.47	9240.024	▼
대전광역시	10734.66	10887.05	△
울산광역시	12384.6	12138.3	▼
세종특별자치시	7043.309	6922.624	▼
경기도	11308.93	11187.61	▼
강원도	7111.565	4927.378	▼
충청북도	6522.721	6497.266	▼
충청남도	6299.705	5968.618	▼
전라북도	4794.518	4691.744	▼
전라남도	4649.056	4191.472	▼
경상북도	5767.185	5527.584	▼
경상남도	8450.758	7895.868	▼
제주특별자치도	10638.53	9783.001	▼

값을 보면 대전을 제외한 모든 지역에서 인구밀도의 표준편차값이 줄어든 것을 확인할 수 있다. 다음으로 시,군,구 단위의 인구밀도 표준편차 평균은 <표 5-3>와 같다. 서울의 경우 25개의 구 중, 11개의 구에서 표준편차가 증가했지만 관악구, 도봉구, 송파구의 경우 늘어난 값이 매우 적다. 대전의 경우 5개의 구 중 3개의 구가 증가하였다. 하지만 전체적으로 봤을 때 시,도 단위에서 확인했듯이, 대체로 줄어드는 경향을 확인할 수 있다.

<표 5-3> 시,군,구 단위의 인구밀도 표준편차 평균

	행정구역	2016년	2017년	증감표시
서울특별시	강남구	12756.63	12241.78	▼
	강동구	14886.17	14845.87	▼
	강북구	14948.69	15372.29	△
	강서구	17450.61	16824.5	▼
	관악구	15590.1	15960.67	△
	광진구	14897.78	14252.45	▼
	구로구	18280.82	17112.19	▼
	금천구	14618.48	14550.1	▼
	노원구	12168.3	12495.18	△

	도봉구	14078.28	14095.71	△
	동대문구	18071.39	17444.08	▼
	동작구	13778.67	14765.76	△
	마포구	16869.64	16081.35	▼
	서대문구	15070.47	15025.79	▼
	서초구	12699.27	12999.11	△
	성동구	16899.9	17759.95	△
	성북구	16321.69	16206.87	▼
	송파구	15226.64	15595.83	△
	양천구	14394.3	14625.72	△
	영등포구	15035.8	14975.93	▼
	용산구	14094.98	13287.3	▼
	은평구	15372.04	15568.78	△
	종로구	17131.2	16691.56	▼
	중구	15815.53	15174.48	▼
종랑구	15171.75	15220.05	△	
부산광역시	강서구	4.72E+11	4.15E+11	▼
	금정구	19530.5	19006.88	▼
	기장군	12203.34	11502.21	▼
	남구	17286.43	17050.32	▼
	동구	16835.16	16523.16	▼
	동래구	18333.87	17185.77	▼
	부산진구	18249.89	17132.26	▼
	북구	14428.86	14250.22	▼
	사상구	15506.37	15263.23	▼
	사하구	16614.09	15879.03	▼
	서구	22480.61	22427.58	▼
	수영구	18210.83	17704.67	▼
	연제구	19873.91	19594.13	▼
	영도구	15456.88	15478.1	△
	중구	20687.45	20990.93	△
해운대구	15159.61	15298.57	△	
대구광역시	남구	9874.218	9770.895	▼
	달서구	10608.68	10206.31	▼
	달성군	8601.178	8534.467	▼
	동구	11601.43	10886.67	▼
	북구	10430.45	10603.4	△
	서구	11122.34	11507.52	△
	수성구	10097.38	9904.753	▼

	중구	11662.57	11579.53	▼
인천광역시	강화군	3611.512	3253.688	▼
	계양구	13137.39	13795.99	△
	남구	16366.1	16402.98	△
	남동구	13943.82	14538.53	△
	동구	12355.15	11500.42	▼
	부평구	17580.01	17374.66	▼
	서구	13667.46	13341.02	▼
	연수구	10330.02	9736.155	▼
	옹진군	603.6552	286.9908	▼
	중구	9720.244	10307.54	△
광주광역시	광산구	9819.096	9535.185	▼
	남구	9803.214	9465.136	▼
	동구	8767.972	8477.827	▼
	북구	11093.16	10510.4	▼
	서구	8493.907	8211.575	▼
대전광역시	대덕구	10219.38	10362.48	△
	동구	10445.26	10946.72	△
	서구	11145.34	10990.49	▼
	유성구	10022.1	10329.61	△
	중구	11841.21	11805.96	▼
울산광역시	남구	13639.25	13656.79	△
	동구	14783.06	14373.23	▼
	북구	11293.32	11460.18	△
	울주군	9052.452	8701.287	▼
	중구	13154.94	12500	▼
경기도	가평군	8168.91	7493.055	▼
	고양시	12319.07	12133.93	▼
	과천시	8642.608	9115.354	△
	광명시	10325.97	12105.14	△
	광주시	6655.023	6283.81	▼
	구리시	16854.39	15302.77	▼
	군포시	14416.02	14232.59	▼
	김포시	11725.23	11641.13	▼
	남양주시	11975.9	12146.16	△
	동두천시	10743.22	10848.14	△
	부천시	14477.54	14761.69	△

	성남시	13586.04	15356.21	△
	수원시	13630.01	13526.64	▼
	시흥시	13709.45	14275.93	△
	안산시	11581.97	11926.52	△
	안성시	7643.35	7280.309	▼
	안양시	16912.49	16160.14	▼
	양주시	11559.09	11165.38	▼
	양평군	4668.222	3967.945	▼
	여주시	6953.59	6878.724	▼
	연천군	6486.191	6227.541	▼
	오산시	13616.14	14291.18	△
	용인시	11527.34	11119.79	▼
	의왕시	16884.1	15669.14	▼
	의정부시	14557.47	13819.53	▼
	이천시	11169.12	10802	▼
	파주시	11223.28	11314.55	△
	평택시	9369.28	9076.029	▼
	포천시	6979.269	6207.787	▼
	하남시	13196.45	13093.67	▼
	화성시	9020.086	8593.197	▼
강원도	강릉시	10462.24	10212.85	▼
	고성군	**	**	**
	동해시	11326.95	10836.07	▼
	삼척시	8543.811	7693.071	▼
	속초시	**	**	**
	양구군	**	**	**
	양양군	7218.365	7462.449	△
	영월군	4762.987	4140.682	▼
	원주시	9864.532	9740.576	▼
	인제군	**	**	**
	정선군	6220.57	6086.128	▼
	철원군	**	**	**
	춘천시	8713.683	8543.084	▼
	태백시	8330.444	8090.794	▼
	평창군	5905.806	5812.184	▼
	홍천군	6187.675	5851.763	▼
화천군	**	**	**	

	횡성군	4298.484	4223.163	▼
충청북도	괴산군	2925.616	2902.157	▼
	단양군	3140.848	3156.506	△
	보은군	5499.1	5237.569	▼
	영동군	4924.763	4668.368	▼
	옥천군	5640.832	7008.667	△
	음성군	8030.806	7553.569	▼
	제천시	7598.243	7463.424	▼
	증평군	8611.343	8902.448	△
	진천군	8496.674	7982.172	▼
	청주시	9994.626	9823.916	▼
	충주시	6887.085	6771.134	▼
	충청남도	계룡시	8816.309	8858.489
공주시		6039.584	5796.421	▼
금산군		5163.649	5178.612	△
논산시		5520.41	5160.963	▼
당진시		9079.687	8140.427	▼
보령시		6945.517	5395.407	▼
부여군		3880.36	3692.532	▼
서산시		8603.652	7983.522	▼
서천군		3464.763	3563.2	△
아산시		8614.93	8742.524	△
예산군		6427.131	6658.066	△
천안시		9313.873	9074.068	▼
청양군		2766.005	2600.248	▼
태안군		4533.259	3510.684	▼
홍성군		5326.447	5174.105	▼
전라북도	고창군	2801.142	2605.99	▼
	군산시	8100.192	8000.924	▼
	김제시	4349.698	4213.509	▼
	남원시	5264.634	6525.65	△
	무주군	3929.251	4099.546	△
	부안군	3610.169	3201.419	▼
	순창군	3356.928	3261.94	▼
	완주군	5484.085	5456.027	▼
	익산시	6587.627	6300.281	▼
	임실군	3548.707	3081.274	▼
	장수군	2479.956	1623.762	▼

	전주시	9383.952	9010.044	▼
	정읍시	5820.346	6036.612	△
	진안군	2406.567	2267.434	▼
전라남도	강진군	4465.552	4006.692	▼
	고흥군	4775.667	2982.159	▼
	곡성군	2970.784	2667.791	▼
	광양시	7556.797	7353.206	▼
	구례군	4200.529	4185.101	▼
	나주시	5065.316	5016.216	▼
	담양군	2604.338	2781.708	△
	목포시	9042.282	9188.165	△
	무안군	5529.956	5349.913	▼
	보성군	3126.412	3218.818	△
	순천시	7776.397	7535.444	▼
	신안군	322.2994	162.3714	▼
	여수시	8239.102	7706.759	▼
	영광군	5100.519	3095.675	▼
	영암군	7081.713	6436.63	▼
	완도군	3711.828	2521.719	▼
	장성군	2939.922	3096.346	△
	장흥군	2923.282	2636.494	▼
	진도군	2977.345	1641.409	▼
	함평군	1892.169	1859.243	▼
해남군	4067.413	3139.138	▼	
화순군	5909.619	5631.399	▼	
경상북도	경산시	8650.913	8642.404	▼
	경주시	7154.669	6853.984	▼
	고령군	5866.291	5258.258	▼
	구미시	12196.55	12238.34	△
	군위군	1698.886	1750.519	△
	김천시	7112.794	7579.014	△
	문경시	6429.945	6281.459	▼
	봉화군	3672.547	3456.483	▼
	상주시	6318.806	6112.671	▼
	성주군	2547.704	2421.812	▼
	안동시	7177.431	6908.474	▼
	영덕군	4520.447	4313.077	▼
	영양군	3569.692	3194.595	▼

	영주시	7376.935	6727.271	▼
	영천시	6235.04	5901.524	▼
	예천군	4281.945	4112.53	▼
	울릉군	533.9373	421.9613	▼
	울진군	7517.728	6320.136	▼
	의성군	3104.099	3038.005	▼
	청도군	4382.793	4228.462	▼
	청송군	3457.987	3090.181	▼
	칠곡군	8674.892	8309.517	▼
	포항시	10163.23	9973.761	▼
경상남도	거제시	10668.09	9716.884	▼
	거창군	8955.876	8462.835	▼
	고성군	6279.203	5077.952	▼
	김해시	14959.09	14589.53	▼
	남해군	3957.034	2991.56	▼
	밀양시	6913.158	6817.621	▼
	사천시	12413.78	11176.94	▼
	산청군	3859.322	3286.737	▼
	양산시	12162.54	12117.37	▼
	의령군	3483.677	3434.374	▼
	진주시	11215.27	10788.04	▼
	창녕군	7859.268	7147.692	▼
	창원시	12564.48	12538.87	▼
	통영시	11454.25	9825.84	▼
	하동군	3918.251	3258.415	▼
	함안군	9357.147	9436.747	△
	함양군	7319.424	7124.539	▼
	합천군	4773.787	4333.664	▼
제주특별자치도	서귀포시	7734.426	7290.332	▼
	제주시	13542.63	12275.67	▼
<p>연천군의 경우, 일부지역이 기초단위구 특성번호가 기입되지않았음. 강원도 고성군, 양구, 인제, 철원, 화천군과 같이 국경과 접경한 지역, 속초시와 같이 기초단위구가 미기입된 지역이 대부분을 차지하는 경우(92.25%) 획정이 되지 않음.</p> <p>**지역은 2016년도 집계구와 비교대상에서 제외시킴.</p>				

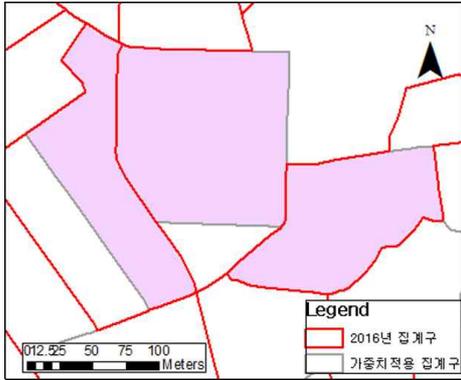
2) 가구당 인구수

집계구 내의 동질성을 유지하기 위해서는 인구 수가 동질하게 확정되는 것이 중요하다. 그러나 지역적인 가구당 인구수의 표준편차 평균값이 줄어드는 것이 좋은 결과라고 평가할 수는 없다. 집계구 확정 알고리즘에서 최적 인구수를 충족하는 과정에서 가구수의 변동보다 인구수의 변동이 크기 때문이다. 단일 기초단위구의 가구당 인구수 표준편차를 활용하여 기존 집계구와 새로 확정된 집계구의 평균값을 비교하였고, 그 결과는 <표 5-4>와 같다.

가구당 인구가 늘어난 사례를 세부적으로 살펴보면, 경기도 의왕시 오전동에서 새로 확정된 한 집계구는 최적 인구수인 500명을 충족하고 있으며, <그림 5-2>를 통해 가구수와 가구당 인구수를 확인할 수 있다. 해당하는 새로 확정된 집계구는 기존 집계구 3개가 있었던 지역인데, 기존 집계구에서는 최적 인구수 500명을 충족하지 못하고 있다. 기존집계구의 인구수는 새로 확정된 집계구의 인구수보다 훨씬 적게 확정되었기 때문에 가구수와 가구당 인구수가 낮게 확정되었다. 그러나 새로 확정된 집계구에서는 최적 인구수에 비중을 두고 확정하였으므로 기존 집계구보다 가구수와 가구당 인구수가 늘어난 것이라 볼 수 있다.

<표 5-4> 시,도 단위의 가구당 인구수 표준편차 평균

행정구역	2016년도	2017년도	증감표시
서울특별시	0.514837	0.520718	△
부산광역시	0.428726	0.486675	△
대구광역시	0.480856	1.004504	△
인천광역시	0.417659	0.429147	△
광주광역시	0.697622	0.528417	▼
대전광역시	0.691372	0.598081	▼
울산광역시	0.527046	0.541291	△
세종특별자치시	0.97652	0.991802	△
경기도	0.485558	0.497129	△
강원도	0.877371	0.866664	▼
충청북도	0.926845	0.900689	▼
충청남도	0.599139	0.676956	△
전라북도	0.886139	0.875627	▼
전라남도	1.035128	1.026965	▼
경상북도	0.955158	0.964549	△
경상남도	0.939643	0.919624	▼
제주특별자치도	0.939643	0.765417	▼



구분	인구수	가구수	가구당 인구수
2016년 집계구	397	166	2.39
	452	198	2.28
	400	165	2.42
가중치적용 집계구	500	204	2.45

<그림 5-2> 경기도 의왕시 기존 집계구, 새 집계구 가구당 인구수 비교

위 <표 5-4>과 같이 시,도 단위로 보았을 때 가구당 인구수의 표준편차 평균은 증가한 곳과 감소한 곳이 동시에 나타난다. 다음으로 시,군,구 단위의 가구당 인구수 표준편차 평균은 <표 5-5>와 같다. 서울특별시의 광진구, 대구광역시의 동구, 인천광역시의 남구, 연수구 등을 제외하고 가구당 인구수의 표준편차 평균이 전체적으로 증가하는 추세가 나타났다.

<표 5-5> 시,군,구 단위의 가구당 인구수 표준편차 평균

	행정구역	2016년	2017년	증감표시
서울특별시	강남구	0.271608	0.380545	△
	강동구	0.510771	0.51118	△
	강북구	0.408854	0.478908	△
	강서구	0.290204	0.358169	△
	관악구	0.256032	0.322295	△
	광진구	1.673852	1.280993	▼
	구로구	0.273498	0.35049	△
	금천구	0.332675	0.419878	△
	노원구	0.336318	0.583065	△
	도봉구	0.230749	0.329725	△
	동대문구	0.929598	1.11379	△
	동작구	0.452133	0.794386	△
	마포구	0.433362	0.469043	△
	서대문구	0.318447	0.41018	△
	서초구	0.335941	0.457703	△
	성동구	0.318563	0.397491	△
	성북구	0.640597	0.902669	△
송파구	0.313055	0.38706	△	

	양천구	0.266759	0.334841	△
	영등포구	0.492617	0.537395	△
	용산구	0.294951	0.381042	△
	은평구	0.302224	0.380097	△
	종로구	0.911308	1.079754	△
	중구	0.395454	0.472431	△
	종랑구	0.347668	0.401087	△
부산광역시	강서구	0.473515	0.576295	△
	금정구	0.378698	0.61801	△
	기장군	0.392799	0.693882	△
	남구	0.403643	0.448001	△
	동구	0.355669	0.471907	△
	동래구	0.307498	0.41809	△
	부산진구	0.262739	0.341956	△
	북구	0.24213	0.335312	△
	사상구	0.248715	0.338163	△
	사하구	0.274656	0.346448	△
	서구	1.055804	1.146744	△
	수영구	0.334178	0.414249	△
	연제구	0.443042	0.940763	△
	영도구	0.269865	0.388402	△
	중구	0.395753	0.5142	△
	해운대구	0.276073	0.472845	△
대구광역시	남구	0.438887	0.505068	△
	달서구	0.22468	0.300752	△
	달성군	0.926862	1.028603	△
	동구	0.776801	0.722914	▼
	북구	0.403537	3.320195	△
	서구	0.255464	0.362034	△
	수성구	0.260584	0.352576	△
	중구	0.702089	0.775205	△
인천광역시	강화군	0.36321	0.552902	△
	계양구	0.267274	0.397319	△
	남구	0.549266	0.545758	▼
	남동구	0.265516	0.359284	△
	동구	0.386442	0.438726	△
	부평구	0.365144	0.464438	△
	서구	0.277302	0.38149	△
	연수구	0.650877	0.411562	▼

	응진군	0.231769	0.306312	△
	중구	0.322794	0.468262	△
광주광역시	광산구	0.413116	0.406967	▼
	남구	1.055547	0.951867	▼
	동구	3.048501	0.877107	▼
	북구	0.494327	0.492258	▼
	서구	0.249036	0.324307	△
대전광역시	대덕구	1.380171	0.473822	▼
	동구	0.36992	0.474805	△
	서구	0.488646	0.486918	▼
	유성구	0.735115	0.95513	△
	중구	0.458073	0.560955	△
울산광역시	남구	0.261072	0.370843	△
	동구	0.866864	1.078706	△
	북구	0.214221	0.322622	△
	울주군	0.57209	0.682248	△
	중구	0.338202	0.426089	△
세종특별자치시		0.922087	0.991802	△
경기도	가평군	1.068236	1.697959	△
	고양시	0.320975	0.400123	△
	과천시	0.330953	0.377527	△
	광명시	0.182519	0.280693	△
	광주시	0.308066	0.451288	△
	구리시	0.269756	0.335921	△
	군포시	0.266006	0.342714	△
	김포시	0.39421	0.458129	△
	남양주시	0.297248	0.397881	△
	동두천시	0.685382	0.713706	△
	부천시	0.282682	0.435501	△
	성남시	0.369131	0.47803	△
	수원시	0.324432	0.417007	△
	시흥시	0.402047	0.476385	△
	안산시	0.292271	0.415624	△
	안성시	0.798637	1.370445	△
	안양시	0.311498	0.371618	△
	양주시	0.354422	0.460394	△
	양평군	1.15134	1.328755	△
	여주시	0.496723	0.738755	△
연천군	0.536633	0.794985	△	

	오산시	0.337614	0.404167	△
	용인시	0.760367	0.584362	▼
	의왕시	0.31929	0.753428	△
	의정부시	0.387679	0.42178	△
	이천시	1.015201	1.049	△
	파주시	0.621792	0.644391	△
	평택시	0.7247	0.742964	△
	포천시	0.739836	0.93516	△
	하남시	0.237376	0.32425	△
	화성시	0.368413	0.45514	△
강원도	강릉시	0.568124	0.733535	△
	고성군	**	**	
	동해시	0.405593	0.534648	△
	삼척시	0.656696	0.827662	△
	속초시	**	**	
	양구군	**	**	
	양양군	1.140255	1.365204	△
	영월군	3.273393	3.018034	▼
	원주시	0.421609	0.516059	△
	인제군	**	**	
	정선군	1.16863	1.61318	△
	철원군	**	**	
	춘천시	0.366321	0.472456	△
	태백시	0.893157	0.996814	△
	평창군	0.82416	0.943834	△
	홍천군	0.668281	0.835031	△
화천군	**	**		
횡성군	4.872447	4.461786	▼	
충청북도	괴산군	0.67557	0.981584	△
	단양군	0.653869	1.011358	△
	보은군	1.259783	1.408781	△
	영동군	0.751235	1.091856	△
	옥천군	1.084791	1.254281	△
	음성군	1.672896	1.416766	▼
	제천시	3.113458	3.192031	△
	증평군	0.554903	0.665128	△
	진천군	0.576999	0.766789	△
	청주시	0.42465	0.514714	△
	충주시	0.438631	0.589957	△

충청남도	계룡시	0.302626	0.359778	△
	공주시	0.561059	0.831461	△
	금산군	0.722956	0.952908	△
	논산시	0.688587	0.875069	△
	당진시	0.431546	0.556902	△
	보령시	0.389407	0.523567	△
	부여군	0.535109	0.846432	△
	서산시	0.48664	0.585943	△
	서천군	0.353308	0.647467	△
	아산시	0.350915	1.001441	△
	예산군	0.68387	0.894047	△
	천안시	0.451388	0.513327	△
	청양군	0.704412	0.934916	△
	태안군	0.445453	0.527279	△
홍성군	0.73384	0.74574	△	
전라북도	고창군	2.189864	2.765652	△
	군산시	0.326241	0.454111	△
	김제시	0.570429	0.762193	△
	남원시	0.861612	1.110058	△
	무주군	0.525598	0.777091	△
	부안군	1.244876	1.328391	△
	순창군	1.294762	1.513763	△
	완주군	2.425787	2.193138	▼
	익산시	0.845622	0.821424	▼
	임실군	0.536379	0.86052	△
	장수군	0.901882	1.241918	△
	전주시	0.329989	0.493549	△
	정읍시	1.840646	1.787161	▼
	진안군	0.456602	0.694988	△
전라남도	강진군	1.065863	1.260399	△
	고흥군	0.976768	0.930086	▼
	곡성군	4.060813	3.779352	▼
	구례군	0.748796	0.859958	△
	나주시	0.738193	0.955049	△
	광양시	1.455921	1.409888	▼
	담양군	4.482947	4.286915	▼
	목포시	0.307932	0.43322	△
	무안군	1.318578	1.438239	△
	보성군	3.382887	2.952185	▼

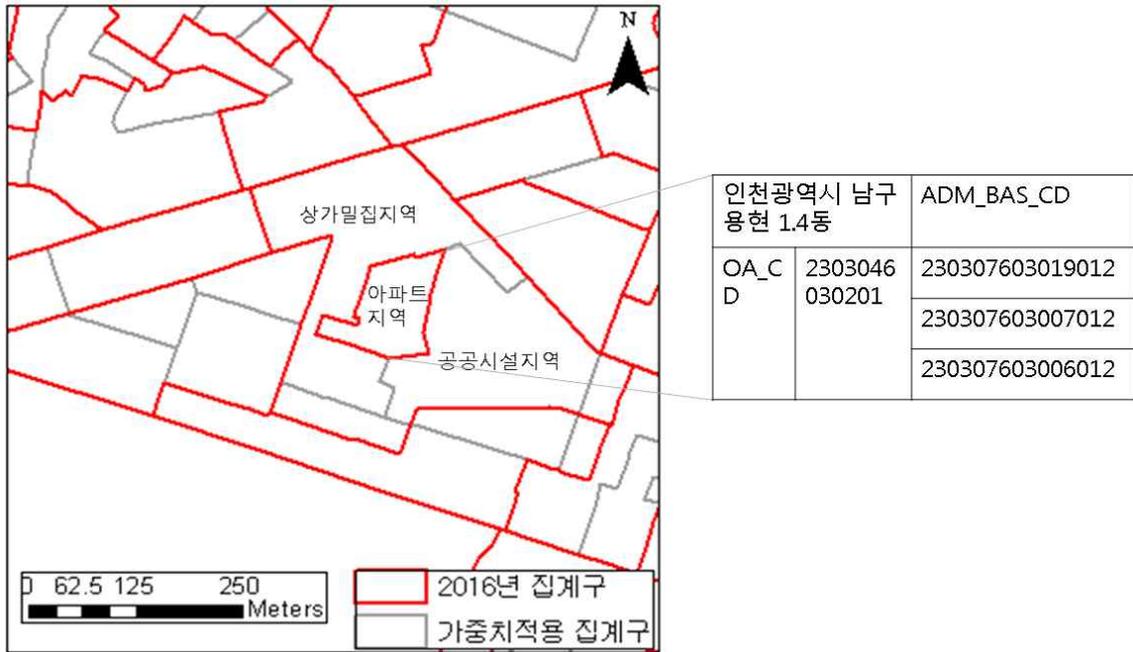
	순천시	0.669559	0.727789	△
	신안군	0.657588	0.501166	▼
	여수시	0.776741	0.786337	△
	영광군	0.67882	0.655313	▼
	영암군	1.083814	1.177206	△
	완도군	0.447671	0.522208	△
	장성군	2.381776	2.576848	△
	장흥군	0.996136	1.276999	△
	진도군	0.438366	0.486418	△
	함평군	2.023345	2.01524	▼
	해남군	0.714094	0.900075	△
	화순군	0.783103	0.910171	△
경상북도	경산시	0.646964	0.75546	△
	경주시	0.557116	0.724831	△
	고령군	0.757871	0.92229	△
	구미시	0.555897	0.644785	△
	군위군	0.766319	1.054923	△
	김천시	0.967125	1.108833	△
	문경시	1.707404	1.814086	△
	봉화군	0.776574	1.030436	▼
	상주시	0.609847	0.832132	△
	성주군	0.559123	0.810413	△
	안동시	0.961807	1.080467	△
	영덕군	0.605118	0.900964	△
	영양군	3.355468	2.8592	▼
	영주시	4.608275	4.585045	▼
	영천시	0.973782	1.027268	△
	예천군	0.941857	1.442709	△
	울릉군	0.337841	0.527495	△
	울진군	0.651657	0.922718	△
	의성군	0.528481	0.752852	△
	청도군	0.992062	1.012304	△
	청송군	0.833715	1.04199	△
칠곡군	0.435101	0.579185	△	
포항시	0.401591	0.496795	△	
경상남도	거제시	0.402549	0.559103	△
	거창군	0.464194	0.685208	△
	고성군	0.822525	0.929679	△
	김해시	0.696514	0.610545	▼

	남해군	1.648934	1.26791	▼
	밀양시	0.61354	0.736163	△
	사천시	0.962863	1.031831	△
	산청군	0.974438	1.208226	△
	양산시	0.379858	0.525546	△
	의령군	0.686811	0.95343	△
	진주시	0.783644	0.929497	△
	창녕군	2.633845	2.069841	▼
	창원시	0.355184	0.605723	△
	통영시	0.48719	0.541983	△
	하동군	0.533421	0.75523	△
	함안군	1.337492	1.379827	△
	함양군	0.44062	0.625151	△
	합천군	0.939012	1.138334	△
제주특별자치도	서귀포시	0.645033	0.889877	△
	제주시	0.499246	0.640957	△
<p>연천군의 경우, 일부지역이 기초단위구 특성번호가 기입되지않았음. 강원도 고성군, 양구, 인제, 철원, 화천군과 같이 국경과 접경한 지역, 속초시와 같이 기초단위구가 미기입된 지역이 대부분을 차지하는 경우(92.25%) 획정이 되지 않음.</p> <p>**지역은 2016년도 집계구와 비교대상에서 제외시킴.</p>				

3) 지가

본 연구에서는 기존의 집계구와 새로 확정된 집계구의 사회경제적 유사성을 비교하기 위해 단일의 집계구 내 지가의 표준편차를 활용하였다. 지가의 표준편차는 비슷한 지가를 가진 기초단위구가 한데 묶일수록 그 값이 낮아지므로, 지가의 표준편차가 낮을수록 집계구의 사회경제적 동질성은 높다고 평가할 수 있다.

그런데 이 지표를 확정함에 있어서 아파트지역과 같이 인구 밀도가 높은 지역의 경우 한 개의 기초단위구가 단일의 집계구를 구성하는 경우나 지가가 같은 지역이 한데 묶인 경우 <그림 5-3>은 지가의 표준편차는 0이 되므로, 이러한 지역의 경우 집계구의 사회동질성을 분석함에 있어서 제외하였다. 그 결과를 시, 도 단위로 나타내면 <표 5-6>와 같다.



<그림 5-3> 지가가 같은 지역이 단일의 집계구를 구성하는 경우

<표 5-6> 시,도 단위의 지가 표준편차 평균

행정구역	2016년도	2017년도	증감표시
서울특별시	408022.7	387139.4	▼
부산광역시	127566.7	124303	▼
대구광역시	108320.5	104147.9	▼
인천광역시	102263	98419.55	▼
광주광역시	57898.06	56127.07	▼
대전광역시	84335.77	81688.93	▼
울산광역시	98469.36	93193.24	▼
세종특별자치시	54123.07	52667.04	▼
경기도	113936.4	109210.6	▼
강원도	55151.86	54059.58	▼
충청북도	53168.1	50292.79	▼
충청남도	44779.11	41866.71	▼
전라북도	44864.79	40924.75	▼
전라남도	33632.8	31096.08	▼
경상북도	58507.62	55290.72	▼
경상남도	64304.08	61624.69	▼
제주특별자치도	97712.67	94907.67	▼

위 표를 보면 지가의 사회경제적 동질성을 나타내는 지표가 전국단위로 모두 낮아졌음을 확인할 수 있다. 이는 전반적으로 사회경제적 동질성이 개선되었음을 뜻한다. 보다 구체적으로 각 시 단위로 사회경제적 동질성 개선여부를 살펴보면 아래 <표 5-7>과 같다. 서울의 경우 성동구를 제외한 전 지역이 사회경제적 동질성이 향상되었고, 인천의 경우 중구를 제외한 나머지, 대전광역시 경우 대덕구를 제외한 나머지, 대구광역시의 경우 달성군을 제외한 나머지 지역, 경상남도 울산광역시, 세종특별자치시, 제주특별자치시의 경우 전 지역의 사회 경제적 동질성이 증대되었다고 볼 수 있다.

<표 5-7> 시,군,구 단위의 지가의 표준편차 평균

	행정구역	2016년	2017년	증감표시
서울특별시	강남구	2337172.878	2186995.550	▼
	강동구	741644.114	682185.768	▼
	강북구	426347.736	395732.524	▼
	강서구	480463.553	465702.909	▼
	관악구	583266.591	547022.809	▼
	광진구	575480.584	567609.224	▼
	구로구	501412.382	482859.198	▼
	금천구	427120.576	382738.452	▼
	노원구	547664.894	537415.996	▼
	도봉구	369247.199	341836.524	▼
	동대문구	566549.626	551549.944	▼
	동작구	617446.096	611650.874	▼
	마포구	886234.901	874224.883	▼
	서대문구	689158.165	625320.957	▼
	서초구	1498610.039	1375692.716	▼
	성동구	606607.490	627712.001	△
	성북구	477502.755	445049.907	▼
	송파구	1151101.991	1055834.613	▼
	양천구	501174.096	494336.895	▼
	영등포구	660224.689	623041.524	▼
	용산구	973861.104	946637.115	▼
은평구	435655.437	398089.136	▼	
종로구	1164152.188	1084697.203	▼	
중구	1432856.683	1401493.938	▼	
종랑구	402462.349	391142.854	▼	
부산광역시	강서구	137203.1406	132997.8342	▼

	금정구	245221.885	233584.0093	▼
	기장군	189006.9625	172475.5809	▼
	남구	237381.6904	224736.401	▼
	동구	254164.677	240808.9704	▼
	동래구	249598.4533	244849.1194	▼
	부산진구	322961.0408	311623.0778	▼
	북구	250619.3318	235213.6395	▼
	사상구	205438.5964	205872.6436	△
	사하구	221069.9787	210924.1839	▼
	서구	193601.3961	189758.432	▼
	수영구	307622.2952	319850.2414	△
	연제구	259136.9875	262193.7143	△
	영도구	155499.5421	152822.6912	▼
	중구	484309.7944	461971.8819	▼
	해운대구	284921.3174	281433.3384	▼
대구광역시	남구	183066.8902	173414.1964	▼
	달서구	233080.0833	225111.0502	▼
	달성군	160325.2982	160945.1043	△
	동구	206268.3113	195832.0701	▼
	북구	216283.2959	210722.6104	▼
	서구	155000.3967	153608.2768	▼
	수성구	337834.827	325645.1951	▼
	중구	485408.1829	479465.5593	▼
인천광역시	강화군	47706.46278	44659.73924	▼
	계양구	222637.6316	211260.6059	▼
	남구	225621.5208	206138.1683	▼
	남동구	269482.179	253499.54	▼
	동구	158583.7847	148440.326	▼
	부평구	251434.2653	245915.0742	▼
	서구	246178.7447	237479.8145	▼
	연수구	308549.1537	302288.2221	▼
	옹진군	17410.85835	17125.65334	▼
	중구	214136.2596	219190.3129	△
광주광역시	광산구	135742.2277	131150.08	▼
	남구	148697.9277	150642.4913	△
	동구	201966.344	202025.2413	△
	북구	142195.9041	136654.2071	▼
	서구	194837.1098	190408.3312	▼
대전광역시	대덕구	154139.3952	156580.4214	△

	동구	161946.5338	151183.5664	▼
	서구	199419.7023	189049.0244	▼
	유성구	254804.0868	248775.2873	▼
	중구	213571.1323	207904.6236	▼
울산광역시	남구	309989.443	293699.8927	▼
	동구	209580.394	201998.7603	▼
	북구	204842.408	197132.211	▼
	울주군	116530.678	116530.6778	▼
	중구	173947.955	163408.7227	▼
세종특별자치시		147673.5457	138973.0271	▼
경기도	가평군	78894.08172	74315.75124	▼
	고양시	345094.2612	334633.2573	▼
	과천시	518928.9267	496722.4475	▼
	광명시	442797.3561	411188.9981	▼
	광주시	176485.3256	148221.6823	▼
	구리시	426610.9326	397058.006	▼
	군포시	324793.3443	315199.0115	▼
	김포시	232911.0941	218703.7543	▼
	남양주시	277962.2937	277962.2937	▼
	동두천시	183659.5401	175363.3839	▼
	부천시	283798.0011	270286.1036	▼
	성남시	470092.6761	445540.5729	▼
	수원시	260086.6179	257659.7533	▼
	시흥시	227565.2408	230651.6017	△
	안산시	253380.3279	233925.7473	▼
	안성시	83738.90921	77598.0578	▼
	안양시	418906.1497	400240.7256	▼
	양주시	253311.2612	245522.9119	▼
	양평군	95799.57122	96426.61225	△
	여주시	83227.64156	70374.61627	▼
	연천군	63293.40885	54904.02927	▼
	오산시	246523.5396	231877	▼
	용인시	336751.3841	318722.0389	▼
	의왕시	397268.7741	404322.4364	△
	의정부시	305480.3725	288468.6912	▼
	이천시	112620.7101	105645.4639	▼
	파주시	187244.5648	182156.2264	▼
	평택시	197503.5045	186296.3364	▼
	포천시	92130.27521	88174.64643	▼

	하남시	387798.1505	389150.7697	△
	화성시	166803.9923	151987.8028	▼
강원도	강릉시	108264.4519	102830.2992	▼
	고성군	**	**	
	동해시	81677.11193	81057.76841	▼
	삼척시	61963.04586	55219.93619	▼
	속초시	**	**	
	양구군	**	**	
	양양군	60768.11624	39328.58125	▼
	영월군	45335.27834	43673.56185	▼
	원주시	159662.2867	159460.5827	▼
	인제군	**	**	
	정선군	76217.27719	54093.14061	▼
	철원군	**	**	
	춘천시	149752.9449	141580.2526	▼
	태백시	82036.64051	81651.55897	▼
	평창군	66901.38144	49988.72581	▼
	홍천군	54274.36591	48480.28365	▼
	화천군	**	**	
횡성군	47600.94861	48212.38846	△	
충청북도	괴산군	28256.83444	25756.9764	▼
	단양군	35087.11095	31368.64978	▼
	보은군	31364.79164	30189.06825	▼
	영동군	50813.51472	47373.7407	▼
	옥천군	54398.88966	51466.78921	▼
	음성군	77019.22476	75759.37766	▼
	제천시	84799.72179	76874.42498	▼
	증평군	97091.8614	100768.2059	△
	진천군	81055.47976	68696.56297	▼
	청주시	142287.9469	131620.7734	▼
	충주시	78086.18925	74728.97204	▼
충청남도	계룡시	130838.7594	128738.3875	▼
	공주시	61588.83949	55441.61308	▼
	금산군	55454.7168	53920.10236	▼
	논산시	53694.17205	48507.20437	▼
	당진시	112149.4236	108963.7239	▼
	보령시	64969.56486	68872.30139	△
	부여군	43107.92993	42394.62737	▼
	서산시	71785.16771	64676.89013	▼

	서천군	36956.85695	42394.62737	△
	아산시	107343.0108	100081.3401	▼
	예산군	42794.18364	43352.88398	△
	천안시	151411.2872	142355.7216	▼
	청양군	37335.61914	28694.09458	▼
	태안군	30138.26176	24575.54095	▼
	홍성군	53776.86594	52840.16071	▼
전라북도	고창군	23891.718	21913.36494	▼
	군산시	93935.330	89181.579879	▼
	김제시	25751.358	24588.30527	▼
	남원시	46446.949	41743.23348	▼
	무주군	34527.311	35571.55495	△
	부안군	37993.363	33224.73036	▼
	순창군	18779.260	18576.10786	▼
	완주군	42273.065	39921.68599	▼
	익산시	81248.957	74799.63173	▼
	임실군	30523.109	25578.20054	▼
	장수군	18190.176	16472.35599	▼
	전주시	163799.304	147293.1559	▼
	정읍시	41561.662	37175.5866	▼
	진안군	21207.876	20532.14963	▼
전라남도	강진군	25586.496	27514.79499	△
	고흥군	26740.327	22310.37095	▼
	곡성군	22806.029	22056.41007	▼
	구례군	31407.569	28918.95196	▼
	나주시	41926.865	43781.83156	△
	광양시	75660.262	73866.52727	▼
	담양군	32639.296	29711.59204	▼
	목포시	120579.348	110044.0132	▼
	무안군	51221.272	43151.14169	▼
	보성군	24549.650	26202.1735	△
	순천시	100358.878	100391.8482	▼
	신안군	2641.347	2570.878261	▼
	여수시	121437.686	109816.7556	▼
	영광군	33048.782	31410.5049	▼
	영암군	31134.531	27030.6921	▼
	완도군	27006.823	24533.21289	▼
	장성군	27657.339	23494.53218	▼
	장흥군	32547.911	23769.50239	▼

	진도군	14870.682	11392.01838	▼
	함평군	17463.286	16004.18473	▼
	해남군	34611.708	35903.50963	△
	화순군	41929.791	43913.09147	△
경상북도	경산시	145904.413	140162.4365	▼
	경주시	92342.577	89542.20843	▼
	고령군	49019.463	46495.17446	▼
	구미시	147426.631	136352.654	▼
	군위군	34476.918	32246.10603	▼
	김천시	97949.256	84577.53133	▼
	문경시	54062.500	46524.10911	▼
	봉화군	25810.601	22641.13695	▼
	상주시	45501.421	42574.00937	▼
	성주군	38599.101	43304.85551	△
	안동시	80799.699	77197.52867	▼
	영덕군	56322.139	49001.81564	▼
	영양군	30597.358	28748.31509	▼
	영주시	80111.112	68551.90948	▼
	영천시	57893.132	57925.48124	△
	예천군	44933.916	43045.87216	▼
	울릉군	106902.787	89680.13357	▼
	울진군	54929.788	43384.7537	▼
	의성군	28695.251	27646.69145	▼
	청도군	37060.769	37839.34777	△
	청송군	25380.041	23447.63406	▼
	칠곡군	84360.996	72529.67426	▼
포항시	152047.887	144751.9359	▼	
경상남도	거제시	166455.595	161458.6835	▼
	거창군	79584.509	72309.90535	▼
	고성군	73846.761	67608.09581	▼
	김해시	145581.289	138732.5721	▼
	남해군	42817.025	38422.18485	▼
	밀양시	75528.917	70535.91849	▼
	사천시	89872.470	83119.5801	▼
	산청군	43549.773	34608.27731	▼
	양산시	154778.336	149562.9968	▼
	의령군	46477.858	42271.22084	▼
	진주시	145653.498	134928.4538	▼
	창녕군	52819.116	49307.14444	▼

	창원시	143153.579	136381.4618	▼
	통영시	162003.524	156993.3025	▼
	하동군	43945.663	39669.11756	▼
	함안군	77562.643	69157.49167	▼
	함양군	44428.032	42637.36182	▼
	합천군	41710.337	36597.19369	▼
제주특별자치도	서귀포시	72196.594	69551.24181	▼
	제주시	142324.533	136670.0055	▼

연천군의 경우, 일부지역이 기초단위구 특성번호가 기입되지않았음.

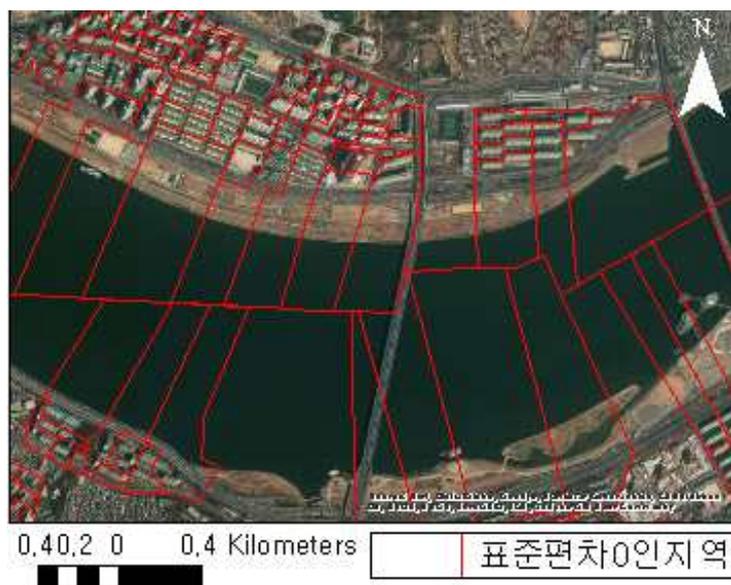
강원도 고성군, 양구, 인제, 철원, 화천군과 같이 국경과 접경한 지역, 속초시와 같이 기초단위구가 미기입된 지역이 대부분을 차지하는 경우(92.25%) 확정이 되지 않음.

**지역은 2016년도 집계구와 비교대상에서 제외시킴.

2. 신규 통계 공표구역의 종합적 평가

신규 집계구 확정 시 최우선의 과제는 사회 경제적 동질성을 확보하는 것이다. 사회 경제적 요소를 구성하는 것은 다양하지만, 본 연구에서는 사회 경제적 동질성을 평가하는 가장 중요한 지표로서 인구밀도, 가구 당 인구수, 지가를 선정하여 기존의 집계구와 새로이 확정된 집계구를 비교·분석하였다.

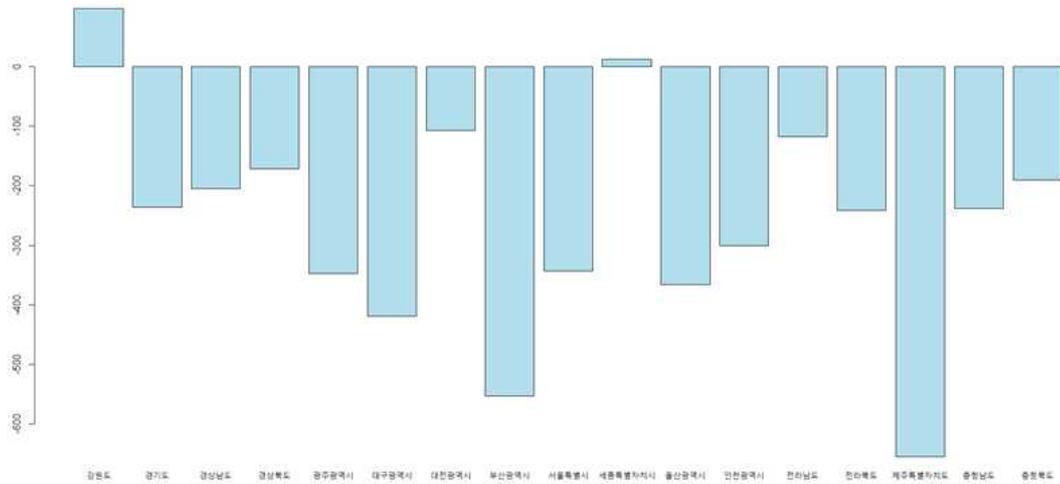
집계구의 사회 경제적 동질성 향상 정도를 비교하기 위해 단일 집계구를 구성하는 기초단위구의 인구밀도, 가구당 인구수, 지가를 활용하여 표준편차를 구하였다. 그리고 이들의 사회 경제적 동질성 향상 정도를 보기 위해 행정구역 별로 표준편차의 평균을 비교하였는데, 일반적으로 표준편차의 평균이 낮아질 수록 집계구의 사회경제적 동질성이 높다고 평가된다. 이는 비슷한 성질의 기초단위구가 단일의 집계구에 확정되었음을 뜻하기 때문이다. 또한 이러한 지표를 기준으로 사회경제적 동질성 향상 여부를 판단함에 있어서 <그림5-3>처럼 한 개의 기초단위구가 단일의 집계구를 형성하는 경우 지표 값이 같은 여러 개의 지역이 하나의 집계구를 구성하는 경우와, <그림5-4>처럼 산이나 강지역에 해당하는 경우에는 표준편차 값이 0으로 도출되므로 사회경제적 동질성 비교·분석 대상에서 제외하였다.



<그림 5-4> 표준편차가 0인 지역(강)

신규 집계구와 기존의 집계구를 비교해 보았을 때 인구밀도와 지가의 표준편차 평균은 전국 단위나 시군구 단위에서 전체적으로 감소한 추세가 나타나므로 새로 확정된 집계구에서 사회경제적 동질성이 개선되었음을 의미한다.

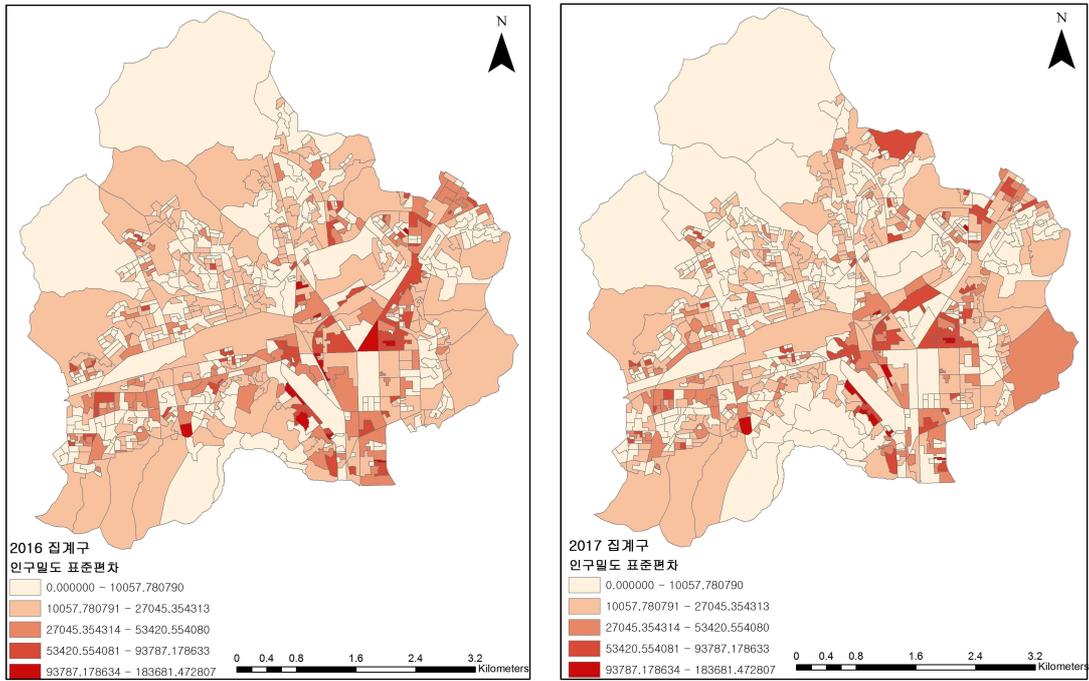
그러나 가구당 인구수에서 감소하는 추세가 뚜렷하게 나타나지 않는다. 그 이유는 기존 집계구에서는 최적 인구수인 500명에 미달하는 경우가 많은데, 이를 개선하기 위해 새로 확정된 집계구에서는 500명을 충족하도록 인구수가 늘어났고, 가구당 인구수도 함께 증가하였기 때문이다. 즉 가구가 1개 늘어날 때, 인구 수는 그 가구에 사는 인구 만큼 늘어나기 때문에 인구의 변화 폭이 크고, 자연스럽게 가구당인구의 평균값이 늘어나는 것이다. 이는 최적 인구수를 충족하기 위해 늘어난 것이라고 평가할 수 있으므로 인구 규모의 측면에서는 사회경제적 동질성을 개선시킨 것이라고 볼 수 있다.



<그림 5-5> 인구밀도 표준편차 평균값의 변화

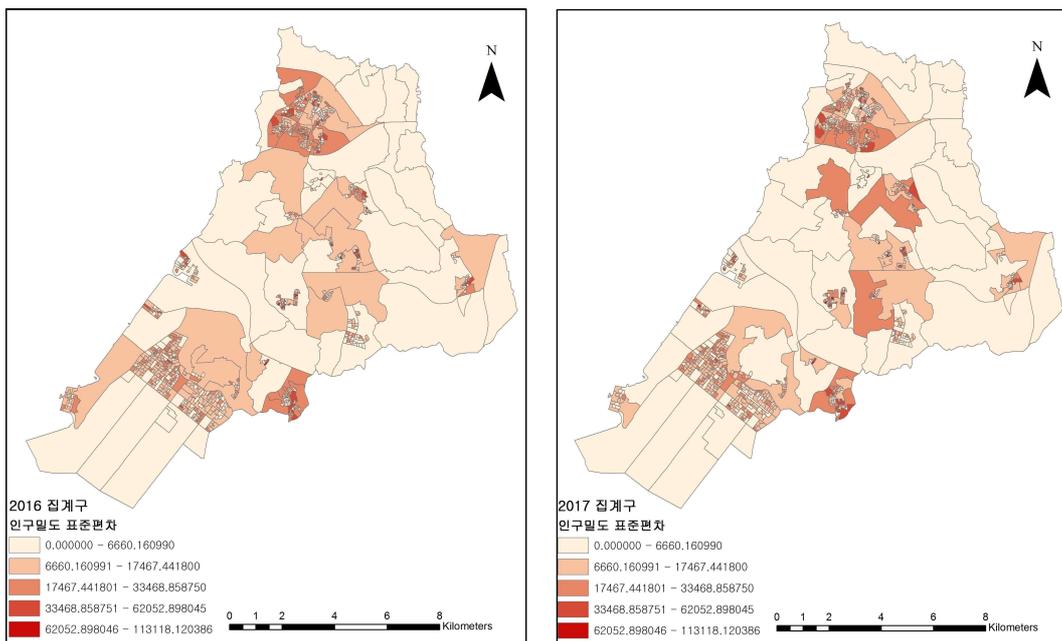
<그림 5-5>의 그래프는 인구밀도의 표준편차 평균값의 변화를 보여주는 그래프이다. 강원도와 세종특별자치시를 제외한 모든 지역에서 표준편차의 평균값이 감소하는 경향을 보여주고 있다. 또한 부산광역시, 제주특별자치도의 경우 표준편차가 큰 폭으로 감소하였다.

<그림 5-6>과 같이 부산광역시를 세부적으로 살펴보면 동부지역에서 소량 상승하는 추세가 나타나지만, 중부지역에서 가장 높은 값을 보였던 집계구의 값이 대폭 낮아졌음을 확인할 수 있다.



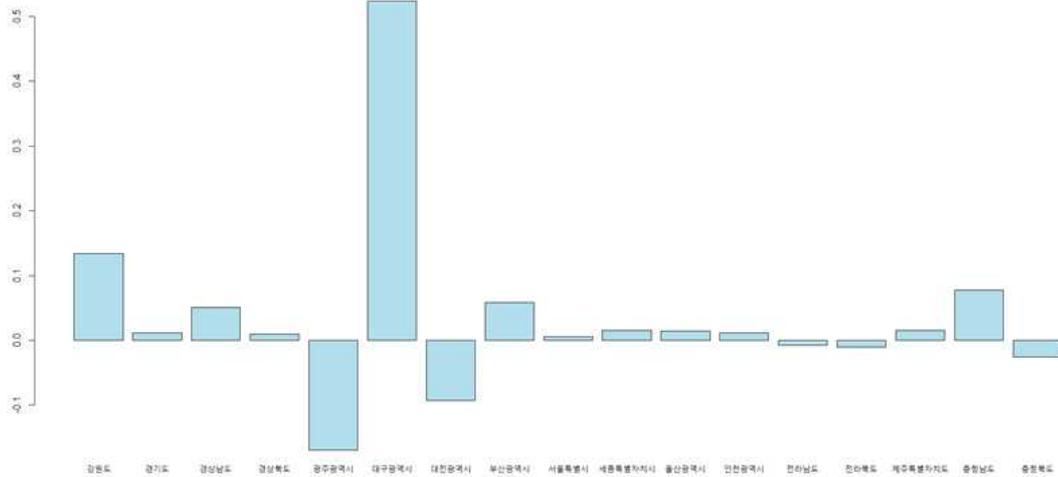
<그림 5-6> 부산광역시 진구 인구밀도 표준편차

반면, <그림 5-7>과 같이 경기도 시흥시에서는 북부지역과 중부지역에서 인구밀도의 표준편차가 전체적으로 소폭 상승하는 경향과, 남부지역에서 소폭 감소하는 경향이 나타났다.



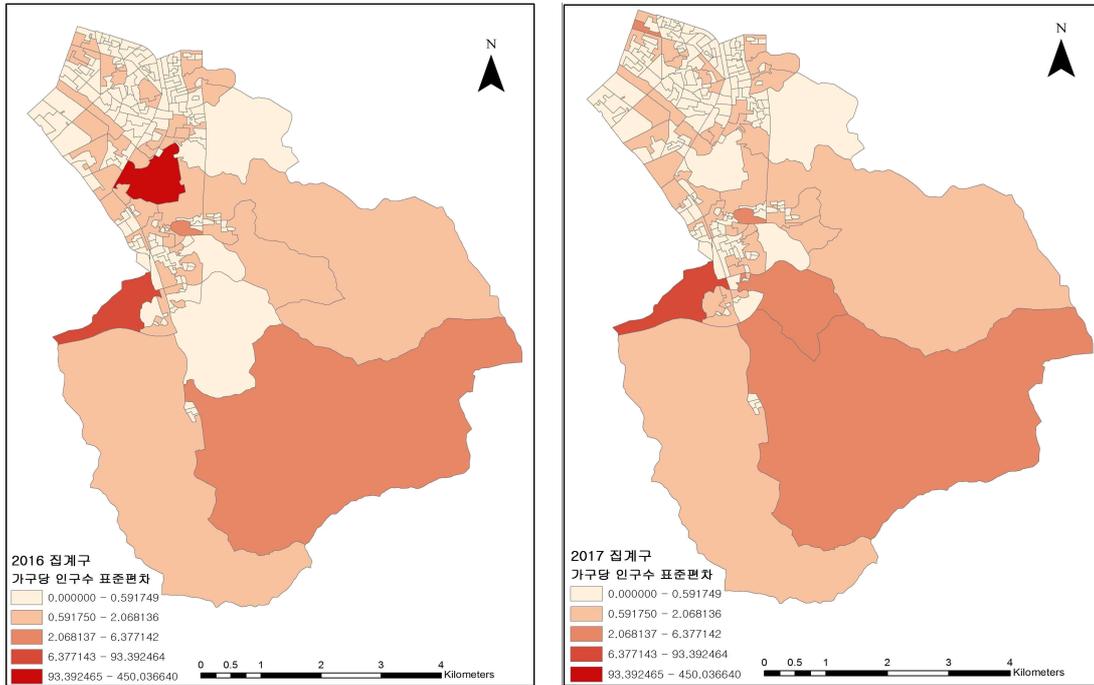
<그림 5-7> 경기도 시흥시 인구밀도 표준편차

〈그림 5-8〉의 그래프는 가구당인구 표준편차 평균값의 변화를 나타낸 것이다. 많은 지역에서 작은 폭으로 늘어났지만, 대구광역시의 경우 큰 폭으로 늘어났고 광주광역시의 경우 대구광역시만큼은 아니지만 많이 감소한 것을 볼 수 있다.



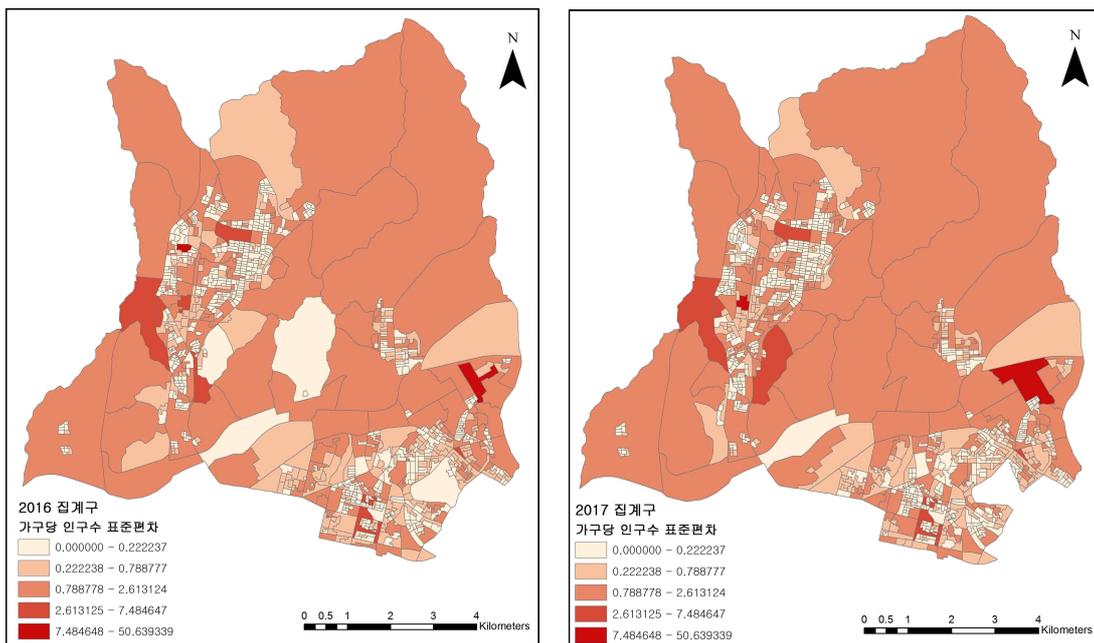
〈그림 5-8〉 가구당인구 표준편차 평균값의 변화

〈그림 5-9〉와 같이 광주광역시를 살펴보면 중부에서 소폭 상승하는 경향이 나타나지만, 북부에서 가장 높은 값을 나타냈던 값이 대폭 하락하였음을 확인할 수 있으며, 이로 인해 전체적인 가구당 인구수의 표준편차의 평균값은 하락하였다.



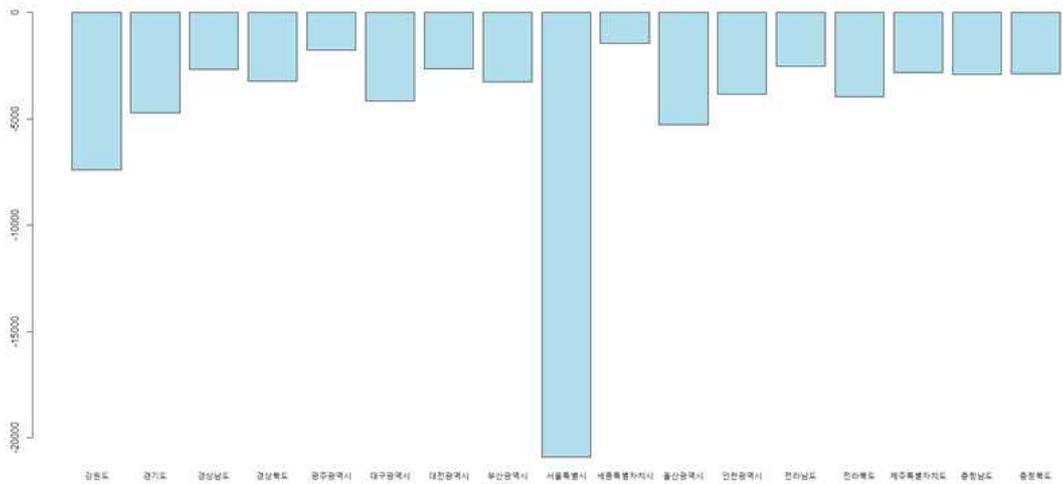
<그림 5-9> 광주광역시 동구 가구당 인구수 표준편차

다음으로 <그림 5-10>의 대구광역시의 북구를 살펴보면 중부지역과 북부지역에서 표준편차의 평균값이 상승한 것을 확인할 수 있다. 이로 인해 대구광역시 북구의 전체적인 가구당 인구수의 표준편차 평균은 소폭 상승하였다.



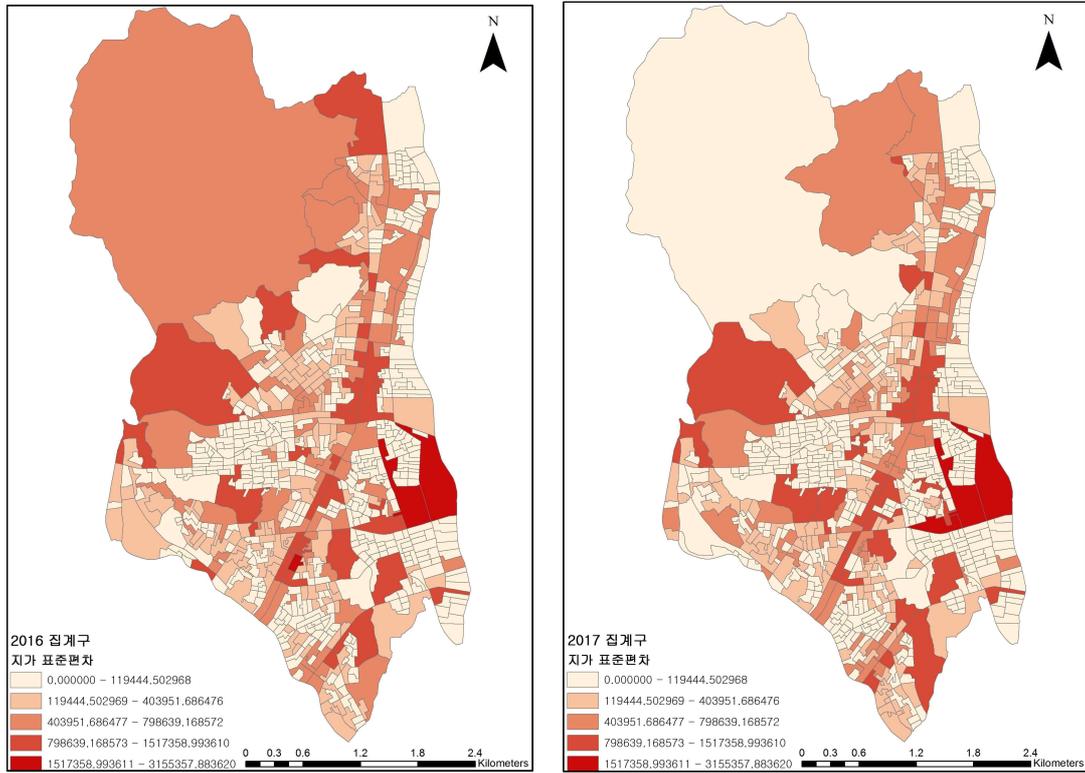
<그림 5-10> 대구광역시 북구 가구당 인구수 표준편차

〈그림 5-11〉의 그래프는 지가 표준편차 평균값의 변화를 나타낸 것이다. 지가는 모든 지역에서 표준편차의 평균값이 줄어들었으며, 가장 큰 폭으로 줄어든 곳이 서울이고, 가장 작은 변화를 보여주는 곳이 울산이다.



〈그림 5-11〉 지가 표준편차 평균값의 변화

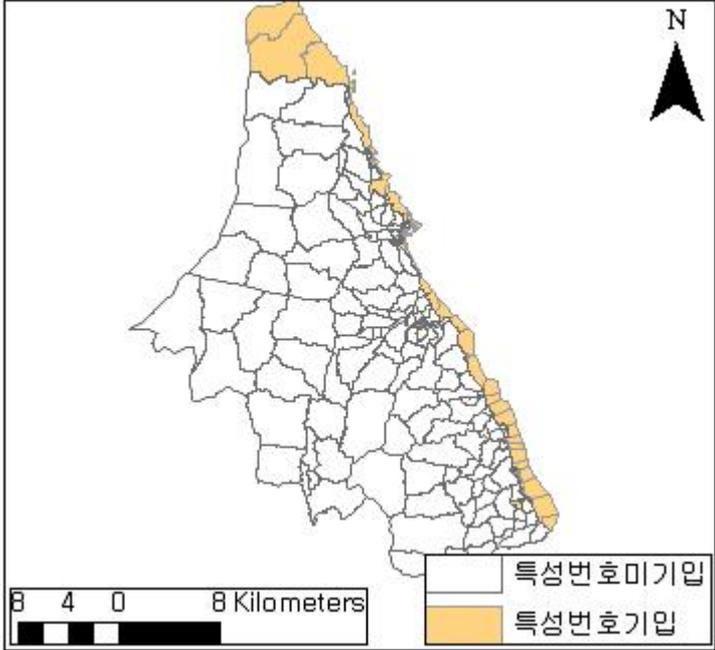
〈그림 5-12〉와 같이 세부적으로 서울특별시 도봉구의 지가 표준편차 변화를 살펴볼 수 있다. 북부지역에서 표준편차 값이 가장 눈에 띄게 감소하였고, 서부지역에서도 소량 감소하는 경향을 확인할 수 있다. 이로 인해 서울특별시 도봉구의 전체적인 지가 표준편차의 평균은 감소하였다.

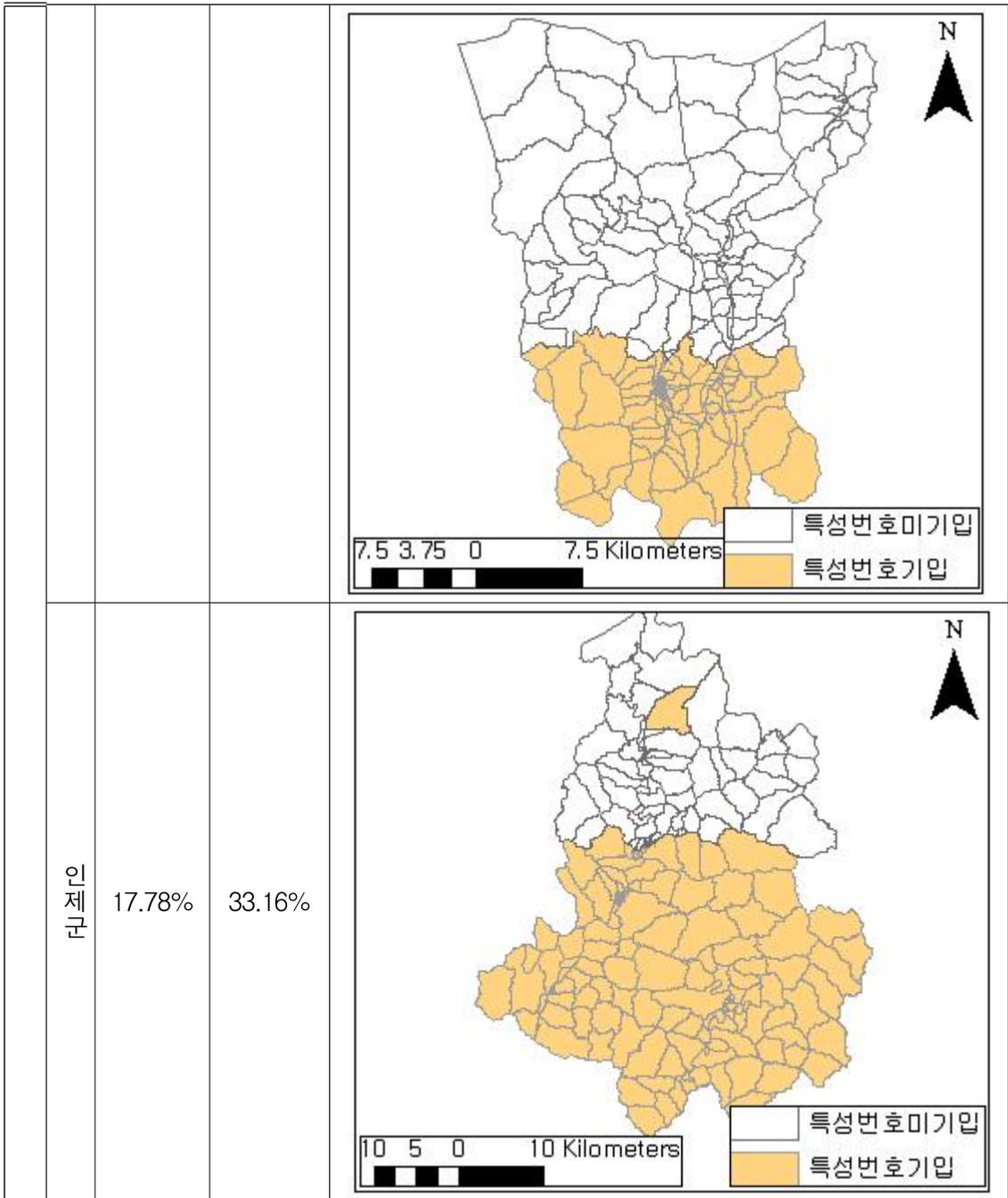


<그림 5-12> 서울특별시 도봉구 지가 표준편차

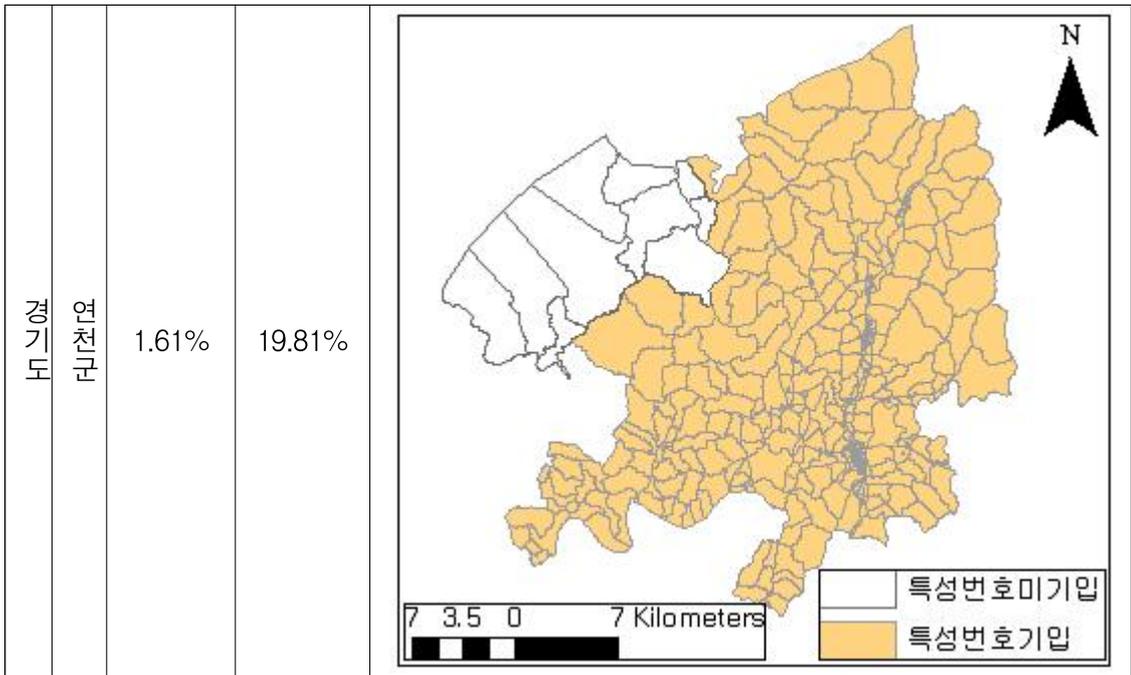
그러나 집계구를 획정함에 있어서 한계점이 존재한다. 본 연구에서는 집계구를 획정하기 위해 인구, 가구, 가구 당 인구수, 인구밀도, 지가를 활용해 행렬을 만들고 이 행렬과 특성번호를 연계하여 프로그램에 입력하는 절차를 거쳤다. 그런데 집계구를 획정하는 과정에서 특성번호를 기반으로 획정하는 프로그램의 특성 상 특성번호가 미 기입된 지역의 경우 신규 집계구가 도출되지 않는 문제가 발생했다. 강원도 고성군, 속초시, 양구군, 인제군, 철원군, 화천군, 경기도 연천군과 같이 북한과 인접한 지역의 경우나 기초단위구의 특성번호가 기입되지 않는 지역이 전체 시의 대부분을 차지하는 경우에는 집계구가 획정되지 않는 문제점이 발생했다. 이를 정리하면 다음 장의 <표 5-8>과 같다.

<표 5-8> 집계구 확정지의 한계

행정구역	특성번호		행정구역 지도	
	비기입 비율	비기입 면적		
강원도	고성군	47.74%	89.44%	
		16.34%	92.25%	
양구군	26.76%	70.98%		



	<p>특성번호미기입</p>	<p>50.95%</p>	<p>95.57%</p>	
	<p>특성번호</p>	<p>25.56%</p>	<p>58.36%</p>	



제 6장 결론

1. 연구요약

세분화하고 다원화되어가는 현대사회에서의 다양한 계획과 정책, 사업 시행을 위해 정부, 기업 및 민간 단위에서 소규모 공간단위의 필요성이 점차 대두되어왔다. 이에 따라 1998년 통계청은 지형적 동질성을 가진 최소공간단위인 기초단위구 구획 기준을 설정하였으며 2006년 AZP 프로그램 개발을 통해 인구, 형태, 사회경제적 동질성의 기준을 만족시키는 최소공표단위인 집계구를 도입하였다. 이러한 집계구는 2016년까지 꾸준히 수정되어 왔으나, 집계구의 기초를 이루는 기초단위구의 특성번호 분류기준이 모호하고 기준에 맞지 않는 특성번호가 부여된 경우가 많아 사회경제적 동질성을 대표하는데 문제점을 가지고 있었다.

이에 따라 본 연구에서는 기초단위구의 특성번호체계를 수정하고 인구 및 지가 기반의 특성별 관계성 행렬을 생성 및 반영하여 기존 집계구 획정 알고리즘을 개선하였다. 먼저 기존 해외 국가들이 사용하고 있던 소지역 통계구역 분류체계 및 공표방안 등을 살펴보았다. 미국, 캐나다, 영국, 호주, 뉴질랜드, 독일, 프랑스, 일본의 통계 공표구역 사례를 분석하였으며 국내 집계구 개선에 있어 지역 내부 인원 및 지역적 동질성의 적용, 공표구역 공개범위의 선정, 공표구역의 개인정보 보호방안 등의 시사점 및 적용 방안을 도출하였다.

지역 내부 인원의 경우, 한국의 기존 집계구는 인구 500명을 기준으로 형성되고 있으며 해외 사례들과 비교하였을 때 단위가 상대적으로 크게 나타났다. 하지만 세계적인 공표단위의 소규모화는 각 국가마다 통계구역의 설정 및 관리가 다르게 이루어지기 때문에 국내에 적용하기엔 적합하지 않았다. 뉴질랜드 및 호주의 공표구역은 지역별 서비스 접근성, 지역 커뮤니티 등의 다양한 집단의 성격을 동질화할 수 있는 공표구역을 지정하고 있었는데, 이는 지역적 동질성을 더욱 강화할 수 있는 통계집단 설정이 가능하다는 점을 시사하였다. 통계공표구역의 공개범위의 측면에서는, 국가에 따라 다양한 공개범위가 설정

되어 있는 것으로 나타났다. 호주와 뉴질랜드의 경우 센서스 자료 조사구역과 공표구역이 일치하며, 그 중 일부의 공표구역을 특정 목적에 따라 배포하고 있는 것으로 나타났다. 이는 공표구역의 조사범위와 공개범위가 상황에 따라 유동적으로 바뀔 수 있는 점을 시사하였다. 공표구역의 개인정보 보호방안의 측면에서는 대표적 사례로 공표구역의 제공인구 범위를 제한하거나 특정 값을 기밀로 처리하는 경우가 있었으며 특정 공간단위의 공표를 금지하는 국가가 있는 것으로 조사되었다. 따라서 타 국가의 개인정보 방안을 참고하여 기존에 개인정보 보호가 가능한 특정 자료들을 배포할 수 있다는 가능성을 보여주었다.

다음으로 20개로 구성된 특성번호들의 구분기준인 주거, 공공, 문화 등등의 시설 면적을 산출하여 기존 기초단위구 특성번호 부여의 타당성을 살펴보았다. 그 결과 준주거지역, 농어촌·산간지역은 특성번호분류 기준에 해당하는 면적이 대다수를 차지하여 잘 분류되어 있다고 할 수 있으나 주거지역은 11%, 비주거지역은 22%의 오분류를 나타냈다. 또한 특정 특성번호범위에 기초단위구 수가 집중된 형태를 나타냈고 분류가 모호한 경우인 공동주택, 공장복합지역의 경우 전국기준 495곳에 불과함을 보였다.

집계구 재획정을 위해서는 기존에 사용되어 왔던 기초단위구의 사회경제적 동질성 여부를 판단하였다. 이를 위해 기초단위구를 주거, 준주거, 비주거, 비시가화 지역 4분류로 나누어 특성번호 별로 위 세 지표들의 평균값을 산출하였다. 이 때 세 지표들의 평균값을 통해 특성번호들 간 기하학적 거리를 산출하였으며 이 거리가 작을수록 특성번호 간 사회경제적 동질성이 높다는 전제로 특성별 관계성 행렬을 생성하였다. 이를 위해 사회경제적 지표를 크게 인구, 토지로 나눈 이후 인구밀도, 가구당 인구수, 지가를 동질성 지표로 선정하였으며 분석 시 오분류 된 기초단위구를 제외하였다. 오분류 기준은 인구밀도가 음수로 측정되거나, 가구당 인구수가 이상치를 초과할 경우로 선정하였으며 그 결과, 분석에 사용될 원본 기초단위구는 46만개에서 42만개로 줄어들었다. 세 지표의 자료형태는 특정 범위에 집중된 것으로 나타나 log형태로 치환한 후 각 변수를 표준화하여 측정단위에 따른 오차를 최소화 하였다. 다음으로 세 가지 지표를 기준으로 각 특성번호들 간 기하학적 거리를 측정하기 위해 특성번호 별 세 가지 지표의 표준화 지수를 각각 나타내었으며, 평균값을 기준으로 기하학적 거리를 측정하였다. 그 결과 큰 범주인 주거지, 준주거지, 비주거지, 비시가화지역 그룹 내에서의 기하학적 거리는 비교적 가까운 것으로 나타났으며 각 범주 간 기하학적 거리 차이는 비교적 큰 것으로 도출되었다. 미시적으로는, 주거지역 및 준주거지역의 경우 타 지역에 비해 서로 간 거리가

가까운 것으로 나타났으며 비가시화지역은 타 모든 지역들의 특성번호들과 비교적 가까운 거리값을 보였다.

도출된 특성별 관계성 행렬을 기반으로 개선된 통계공표구역을 도출하기 위해 집계구 확정 프로그램을 이용하였다. 전국을 대상으로 실시하였으며 특성번호 간 기하학적 거리를 반영하는 가중치를 적용하여 새로운 집계구를 확정하였다. 그 결과, 1)기존 2016년 확정된 집계구 여러 곳이 하나의 집계구로 합쳐진 경우 2)기존 2016년 집계구 한 곳이 여러개의 집계구로 나뉜 경우 3) 집계구를 이루고 있는 기초단위구들의 묶임이 기존 2016년의 집계구와 달라져 또 다른 형태의 집계구가 형성된 경우 총 세 가지로 나뉘어 나타났다. 1)의 경우 주변 집계구들의 인구가 0 혹은 매우 미미한 임야 및 비주거지역 등과 합쳐졌으며 2)의 경우 기존 하나의 집계구가 가지는 인구수가 많은 연유로 나뉘지거나, 혼재된 특성번호를 구분하여 나뉜 형태로 집계구가 확정되었다. 예외적으로 인구수가 약 2,000명, 많게는 약 5,000명 이상을 가지는 집계구가 여러 곳 있었으나, 이는 인구수를 많이 가지는 하나의 기초단위구가 하나의 집계구로 선정된 경우로 판명되었다. 따라서 추후 기초단위구의 조정 또한 필요하다 생각된다.

이후 신규 통계 공표구역의 비교 및 검증을 진행하였다. 방법으로는 집계구 내부에서 각 세 가지 지표의 표준편차 평균을 도출하였으며 그 결과, 2016년의 관계성행렬 적용 전과 비교하여 인구규모, 가구당 인구수, 지가의 다양한 차이가 발생함을 확인하였다. 이상적인 사회경제적 동질성 확보를 위해서는, 지역 내 지표들의 표준편차가 이전과 비교하여 감소해야 하며 시·도 단위를 기준으로 보았을 때 대전광역시를 제외하고는 모든 지역이 감소하는 추세를 보였다. 시·군·구를 기준으로 미시적인 공간단위에서 분석한 결과, 증감 추세가 다양하게 나타났으나 대다수의 지역에서 감소하는 패턴을 나타내었다. 그러나 집계구 전체를 분석한 결과 세 가지 지표의 표준편차의 평균은 감소하여 전반적으로 동질성이 향상되었다. 집계구의 인구수를 분석한 결과 집계구 인구수의 평균은 이전과 비교하여 감소하였으며, 집계구 인구수의 표준편차는 늘어난 것으로 볼 때, 인구 기준에 대하여 더욱 세밀히 나누어 졌으며, 각각의 지역에 대한 차이를 고려하여 집계구가 확정되었다.

2. 연구의 한계 및 향후 연구과제

IT기술의 발전으로 국가 및 개인적인 차원에서 세밀하고 정교한 데이터수집 및 활용이 증대되는 빅데이터 시대가 도래하였으며, 이에 따라 소지역 통계서

비스의 중요성 및 수요가 증대되고 있다. 이 같은 현상과 발맞추어 본 연구에서는 특성번호별 관계성 행렬을 도입하여 기초단위구를 토대로 한 집계구의 획정방안을 개선하였다. 개선된 알고리즘을 통해 도출된 집계구 경계는 소지역 서비스를 기반으로 하는 각종 정책 및 산업현장에서 큰 도움을 줄 것으로 예상된다.

우선, 집계구를 기반으로 한 소지역 통계 분석, GIS를 이용한 공간분석 등 소지역 경계를 기초로 하는 공간분석의 정확성과 신뢰도향상의 기대효과를 가질 수 있다. 미시적, 동질적 통계자료를 확보함으로써 계획 및 정책 수립, 사업 시행 면에서 면밀한 사전 분석이 가능해질 것으로 생각된다. 예로 거주자와 사람들이 사는 주변 지역에 환경을 분석하는 주거환경분석, 지하철 역 혹은 버스 정류장을 기반으로 한 접근성 분석, 교육의 발전을 도모할 수 있는 학군 분석 등 다양한 수요자 중심의 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 기틀이 될 수 있을 것으로 기대된다.

하지만 집계구 획정은 기초단위구를 기반으로 하는 것으로 정확한 집계구의 획정을 위해서는 정밀한 기초단위구의 획정이 필요하나, 현행 기초단위구의 획정은 미흡한 사례가 많이 확인되고 있는 실정이다. 실제 공간과는 일치하지 않는 특성번호를 가지기 때문에 집계구 획정시 특성번호로는 집계구 내부적으로 사회·경제적 동질성을 가지고 있는 것으로 판단이 되나 실제로는 그렇지 않은 경우, 특성번호가 입력이 되어있지 않아 집계구 획정자체가 이루어지지 않는 지역, 과도한 인구수를 포함하여 집계구 획정시 인구기준을 지나치게 초과해 버리는 사례 등 다양한 이유를 가지고 있다. 그러므로 필수적인 기초단위의 도형정비가 이루어져야 할 것이다. 이러한 기초적 사유와 달리 현행 알고리즘 실행에 대한 향후 연구과제는 다음과 같다.

1) 특성번호 행렬의 정교화

현재의 특성번호 행렬은 세 가지의 지표, 인구밀도, 가구당인구수, 지가를 사용하여 만들어진다. 빅데이터 시대에 접어들며 지역의 특성을 나타낼 수 있는 다양한 데이터들이 중앙정부 차원에서 물론 지방자치단체와 민간 등에서도 생산, 공유되고 있다. 이러한 다양한 데이터들은 기초단위구 차원에서 공개되지는 않고 있으나, 지리정보분석 도구를 활용하여 데이터와 공간 좌표를 지리참조하여 기초단위구 단위로 데이터를 입력한다면 특성번호 행렬 구축에 사용될 수 있을 것이다. 그러므로 이러한 데이터중 사회·경제적 동질성을 판단할 수 있는 일부를 선별하여 상용한다면 특성번호 간 유사성을 보다 정확하게 추정할 수 있을 것으로 기대된다.

2) 지역특성에 맞는 특성번호 행렬의 개발

현재의 집계구 획정에는 도심과 농촌지역 등 모든 지역에 동일한 특성번호 행렬이 사용되었다. 하지만 동일한 특성번호 내부에 도심과 농촌과 같은 지역에서 다르게 나타날 수 있으며, 특성번호 간의 관계 역시 지역에 따라 크게 차이가 나타날 수 있다. 예를 들어 단독주택지역(11)과 평야 및 농경지역(41) 간의 사회경제적 동질성은 도심과 농촌에서 각각 다르게 나타날 수 있다. 해외의 사례에서도 볼 수 있듯이 소규모통계지역 획정에 있어서 도심과 농촌을 나누어 획정하는 경우가 많은 것을 확인할 수 있었다. 그렇기에 향후에는 지역별로 특성번호 행렬의 값을 조정함으로써 각각의 지역에서 최적의 결과가 도출될 수 있도록 하는 추가적인 연구가 요구된다.

3) 집계구 간 비교를 위한 매칭 테이블 생산

집계구 경계의 지속적인 갱신은 종단적 연구를 수행하는데 활용될 수 있다. 현재의 집계구 번호는 해당 집계구의 생성 시점에서는 집계구간 구분에는 사용될 수 있지만 다른 시점에서의 집계구와는 상호 대조가 불가능하다. 예를 들어 2016년과 2017년의 집계구 자료를 비교할 때, 집계구의 형태 및 구성 기초단위구가 다르기 때문에 집계구별 일대일 비교가 불가능한 것이다. 그렇기 때문에 다양한 시점에서의 종단적 연구를 수행하기 위해서는 해외 사례와 같이 집계구 경계 간의 호환을 위한 자료인 매칭 테이블을 개발하고 이를 배포하기 위한 연구가 추가적으로 필요할 것이다.

4) 현행 집계구 획정 알고리즘의 개선

현재 알고리즘은 일반적인 컴퓨터를 사용하여 획정하는데 있어서 서울시의 집계구 경계를 완성하는데 약 60시간 이상이 소요될 정도로 처리속도가 느리며, 프로그램의 안정성에서도 문제가 많이 발생하였다. 이는 집계구 획정 프로그램이 집계구 유지관리의 개념에서 변동이 많은 지역을 지속적으로 획정해야 하기에 개선되어야 할 사항이다. 또한 해당 집계구 획정을 위해서는 특정 기업의 특정 소프트웨어의 하나의 버전을 사용해야 하는 등의 제약이 뒤따른다.

따라서 보다 빠르고 효율적인 집계구 획정을 위해, 현재의 알고리즘을 더욱 최적화하고 다른 소프트웨어에 종속되지 않는 한국형 집계구 프로그램을 개발할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 국토교통부. (2017). 국토조사에 관한 규정 개정안.
- [2] 국토연구원. (2014). 국토정책 Brief.
- [3] 세종시 통계관 홈페이지(<http://sejong.go.kr/stats>) 통계연구 2011 제 16권 제2호. 1-21
- [4] 탁한명·김성환·손일. (2013). 지형학적 산지의 분포와 공간적 특성에 관한 연구. 대한지리학회 제 48권 제 1호. 1-18
- [5] 최은영. (2009). 2009 통계청 하반기 연구보고서 4권.
- [6] 2015 인구주택총조사
- [7] Australian Bureau of Statistics. (2003). Information Paper: Mesh Blocks.
- [8] Australian Bureau of Statistics. (2005). Information Paper: Draft Mesh Blocks.
- [9] Australian Bureau of Statistics. (2011). Australian Statistical Geography Standard (ASGS): Volume 1 - Main Structure and Greater Capital City Statistical Areas.
- [10] Australian Bureau of Statistics. (2016). Australian Statistical Geography Standard (ASGS): Volume 1 - Main Structure and Greater Capital City Statistical Areas.
- [11] Australian Bureau of Statistics. (2011). Australian Standard Geographical Classification (ASGC).
- [12] Openshaw. S. (1977). A geographical solution to scale and aggregation problems in regionbuilding, partitioning and spatial modelling. Transactions of the Institute of British Geographers. NS 2. pp.459-472.
- [13] Statistics New Zealand. (2016). Statistical standard for meshblock.
- [14] Statistics New Zealand. (2015). Small-area geographies: Consultation on population size of statistical area 1.
- [15] Statistics New Zealand. (2015). Statistical standard for meshblock: Draft.
- [16] Statistics New Zealand. (2016). Statistical standard for

- geographic areas: Feedback from 2015 review.
- [17] Statistics Japan. (2015). 「Statistics for Japan's future」.
 - [18] U.S Department of Commerce. (1994). Geographic Areas Reference Manual.
 - [19] U.S Department of Commerce. (2010). Changes in the Number of Census Blocks 2000‐2010.
 - [20] Australian Bureau of Statistics. <http://www.abs.gov.au>. (2017.07.12.)
 - [21] Insee. <https://www.insee.fr/en/metadonnees/definition/c1523>. (2017.07.12)
 - [22] Office for National Statistics. <https://www.ons.gov.uk/>. (2017.07.12.)
 - [23] Statistics Bureau of Japan, <http://www.stat.go.jp/english/> (2017.07.12.)
 - [24] Statistics Canada. <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-eng.cfm>. (2017.05.22.)
 - [25] Statistics New Zealand. <http://www.stats.govt.nz/> (2017.07.12.)
 - [26] U.S Census Bureau. <https://www.census.gov/geo/reference/webatlas/>. (2017.05.10.)
 - [27] zensus. <https://www.zensus2011.de/>. (2017.07.12)



비매품/ 무료

13310



9 788958 014300

ISBN 978-89-5801-430-0