

인구분포셀 연접공간 집단화를 통한 기반시설부담구역 검토 사례연구

Spatial Aggregation of Contiguous Population Distribution Grid Cells Based on Stepwise Cell Grouping Scenarios

최내영*

Choei, Nae Young

要 旨

지난 2008년도에 기존의 기반시설부담금제가 국토계획법 상 기반시설부담구역제도로 개정되면서 2009년도 이후 전국적으로 다수 지자체들이 본 제도를 도입, 시행하고 있으며 이러한 새 제도를 통해 난개발 방지를 위한 선계획의 마련과 기반시설 설치비용 확보를 위한 유용한 제도적 기반을 가지게 되었다. 이러한 맥락에서 본 연구는 기반시설설치계획과 기반시설부담비용 산정과정에 앞서 필요한 기반시설부담구역 지정에 대해 시행령에서 명시한 인구증가율 기준을 근거로 인구격자의 수직수평방향 사출형 셀 집단화 방법을 통해 구역지정 대안을 검토해 보고 이를 실제 기반시설부담구역 지정에 필요한 것으로 판단되는 화성시 수영리 개발제한구역 일원 대상지에 적용해 봄으로써 상기 방법론의 기술적 적용가능성을 확인함과 동시에 실무적 차원의 구역결정 제언을 시도해 보았다는 데 연구의 의의가 있다.

핵심용어 : 기반시설, 기반시설부담구역제도, 인구증가율, 인구격자분석, 한국토지정보체계

Abstract

In 2008, the Development Impact Fee Zoning has been newly amended and added to the existing National Territory Planning Act. Since the beginning of 2009, many local governments nationwide started to adopt the law as a powerful tool to prepare the prescribed masterplans for the installment of adequate infrastructure and to procure the financial resources to realize the plan. The study, in this context, tried to build gridded population data and analyzed the population cells that exceed the legal criteria of population increase rate required by the law over the case area of Sooyoung-Ri in Hwasung City. The study further probed to group the selected population cells in five specified increasing steps on which the alternative impact fee zones are built. Throughout the process, the study could properly set a reasonable impact fee zone and suggested a practical examples of the final zone specification applicable by the localities.

Keywords : Infrastructure, Impact Fee Zoning, Population Increase Rate, Gridded Population Analysis, Korea Land Information System

1. 연구의 배경 및 목적

도시에 많은 사람이 모여 공동생활을 영위하기 위해서는 도로, 상하수도, 학교, 공원, 녹지 등 여러 가지 시설이 제공되어야 하며, 이러한 정주활동에 기본적으로 필요한 물리적 시설을 총칭하여 기반시설이라 한다(대한국토·도시계획학회, 2008). 국내 도시개발사업에 있어 계획적인 기반시설의 설치 및 확보를 위한 제도적

장치로는 ‘국토의계획및이용에관한법률’(이하 ‘국토계획법’이라 함)에서 정하고 있는 개발행위허가제와 기반시설부담구역제 등이 가장 대표적이라 할 수 있다. 이중 본고에서 실증적으로 다루고자 하는 것은 후자에 해당하는 기반시설부담구역제이다. 이러한 기반시설부담구역제는 일찍이 미국에서 1980년대에 도입되어 운용되고 있는 Development Impact Fee제도가 그 원형이라 할 수 있다. Baden과 Coursey(1998)는 미국의 Impact

2010년 10월 20일 접수, 2010년 11월 22일 채택

* 정희원 · 홍익대학교 공과대학 건설도시공학부 도시공학전공 부교수(nychoei@hongik.ac.kr)

Fee제도가 90년대에 이르러 전국 많은 지자체들이 학교, 상하수도, 도로, 공원, 기타 폐기물처리시설 등 공공의 도시쾌적성(public amenities) 제고를 위해 필요한 시설설치 재원을 충당하기 위해 보편적으로 사용하고 있음을 보고한 바 있다. 또한 2000년대에 들어서는 캘리포니아, 콜로라도, 플로리다 및 텍사스 등 미국 썬벨트 지역 여러 주들이 주정부 차원에서 이 제도를 적극 활용하고 있으며(Moody와 Nelson, 2002), 2000년대 중반에 이르러서는 미국 전체의 약 1/4에 해당하는 군(county) 단위 지자체에서 이 제도를 운용하고 있는 것으로 보고되고 있다(Burge와 Ihlanfeldt, 2006).

국내에서도 택지개발사업 등과 같은 대규모 사업은 대개 기반시설을 계획적, 효율적으로 확보하는데 비해 개별 입지 개발은 기존의 기반시설에 무임승차하는 방식의 점개발을 통해 기반시설의 설치를 회피하여 온 사례가 많았다. 일종의 난개발의 형태로 목도된 이러한 현상을 방지하기 위해 정부는 2003년 앞서 언급한 국토계획법을 처음 제정하면서 미국의 Impat Fee제도의 장점을 접목시킨 기반시설연동제를 최초 도입한 바 있고, 이후 여러 차례 법개정을 통해 제도 활성화를 위한 수정보완 노력을 경주해 왔다. 그 마지막 단계로 정부는 2008년 9월 국토계획법 개정을 통해 2009년도부터 시행된 '기반시설부담구역제도'를 정착시키게 되었다. 이로써 우리나라도 비도시지역을 중심으로 특별히 개발압력이 높은 특정구역을 지정하여 개별적 개발행위의 억제와 함께 계획적 개발을 유도하고 기반시설이 부족한 지역을 중심으로 기반시설설치에 필요한 재원을 확보하기 위한 제도적 기반을 확고히 하게 되었다.

이러한 개정 국토계획법은 기반시설부담구역의 주요 지정요건 중 하나로 해당지역의 전년도 인구증가율이 그 지역이 속하는 특별시, 광역시, 시 또는 군의 전년도 인구증가율보다 20% 이상 높은 지역을 선별하여 기반시설부담구역으로 지정할 수 있도록 하고 있다(국토계획법 시행령 제64조제1항제2호). 이는 Baden과 Coursey(상계서)가 언급하였듯이 미국의 Impact Fee제도의 경우도 근린주구 쾌적성 확보를 위한 기반시설 설치에 있어 특히 인구증가가 급격한 대도시 교외지역 등에서 가장 유용성이 높은 것으로 분석된 결과와도 합치하는 적절한 기준으로 여겨진다.

본 연구는 바로 국토계획법의 상기 조항에 준거하여 인구증가가 국지적, 개별적, 산발적으로 발생하는 보편적 도시 및 지역상황에서 보다 합리적이고 기술적으로 상기 인구증가를 법정기준을 구역경계 지정에 적용하기 위한 대안적 방법론 모색에 착안하여 연구를 수행하였다. 이와 관련한 선행연구로는 특히 최내영(2009b)의

연구를 들 수 있는데 상기 연구는 대상지에 대하여 인구격자분석을 수행하고 이를 기초로 인구증가 셀 집산화 단계설정 방안으로서 원형의 방사상(radial)과 수평수직방향의 사출형(extrusion) 등 두 가지 기술적 대안을 제시한 바 있다. 그러나 상기 연구에서 채택한 대상지인 화성시 동탄동은 이미 마스터플랜에 의해 계획적으로 조성된 신도시로서 법정 기반시설부담구역 지정 대상에는 해당되지 않기 때문에 인구증가셀 집산화 시나리오 검증차원에서의 모의실험 연구라는 한계를 가진다. 따라서 본 연구에서는 기본적으로는 상기 연구에서 제시한 방법론 중 수평수직 방향의 연접 집산화 방법에 국한하여 그 방법론을 차용하되 이를 확장 활용하여 현실적으로 제도적용이 필요한 구체적 사례지에 대해 보다 실무적 차원에서 적용해 봄으로써 현실성과 시의성에 있어 위 연구와의 차별성을 가지고자 한다. 즉 기반시설설치계획 수립이나 기반시설부담비용 산정 등에 우선하여 실무적 단계에서 최초 당면하게 되는 기반시설부담구역 지정과정에서 대안적 구역경도 가능성을 살펴보고, 이와 함께 기술적으로 분석된 대안들 중 당면한 지역현황에 맞게 지자체가 선택적으로 최종 구역 지정 결정을 할 수 있는 구역선정과정에 대해 사례연구를 통해 예시해 보고자 하는 데 본 연구의 목적이 있다.

2 연구의 범위 및 방법

2.1 연구의 공간적 범위 및 방법

본 연구에서는 실제 높은 개발압력이 발생하고 있는 수도권 내 대표적 지자체인 화성시에서 특히 최근 대규모 봉담택지개발사업지구가 조성된 봉담읍 소재 수영리 관내 일부 소규모 사례지를 실제적인 대상지로 하여 법정 인구증가율 기준을 초과한 공간구역 집산화를 위한 기술적 모의실험을 수행해 보고자 한다.

이를 위해 본 연구에서는 인구격자분석 방법을 적용하였는데, 일찍이 Bracken과 Martin(1995)은 1981과 1991년 영국 인구 센서스자료 비교분석을 위해 영국 전역에 대해 200m 크기의 인구격자분석기법을 사용한 바 있고, Martin(1996)도 영국 남부 햄프셔 카운티 인구밀도 추정을 위해 각각 200m와 50m 격자분석을 시도한 바 있다. Mennis(2006)의 경우는 미국 필라델피아 도시지역 인구변수 추정을 위해 100m 래스터 격자를 사용하기도 하였다. 기반시설부담구역제도 운영편람(2008b)에서도 이와 같은 격자분석 방법을 통해 기반시설부담구역 지정을 위한 공간분석 지침으로 제시한 바 있고, 본 연구 방법론의 기본분석 틀을 제시한 최내영(상계서)의 연구에서도 50m 격자분석을 사용한 바

있어 본 연구에서도 기본적으로 분석격자 셀 크기에 있어서는 리 단위의 소규모 사례지 크기를 감안하여 공간적 정밀도가 높은 50m 격자 셀 규격을 적용코자 한다. 또한 이러한 전 과정에서의 공간분석은 ArcGIS v9.3 플랫폼 상에서 공간DB의 전산처리를 통해 수행하고자 한다.

2.2 분석을 위한 원천자료

본 연구에서는 사례지 및 지적정보 구축을 위해 대상지에 대한 2006년도부터 2008년도까지의 연차별 한국토지정보체계(KLIS : Korea Land Information System) 연속지적도와 용도지역지구도의 영역에 대한 벡터데이터를 활용해 베이스맵 레이어를 작성하였다. 또한 사례지 내 건축물 정보를 추출하기 위해 역시 KLIS와 같은 해당연도 건축행정시스템(eAIS : e-Architectural Information System)을 사용하였다. KLIS의 필지 지번과 eAIS의 대지 지번을 동일한 19자리 정수코드인 PNU(Parcel Numbering Unit) 코드체제로 통일시켜 이를 매개로 결합(join)시킴으로써 KLIS의 토지대장 정보와 eAIS의 건축대장 정보를 개별 필지단위로 통합 연동하여 사용하였다. 이때 조인(join) 과정은 원천자료의 일관성을 유지하기 위해 화성시 동부권 전체 데이터를 전수 통합하였고, 2008년 현재 eAIS 상에서 확인된 화성시 동부권 소재 총 건축물 수는 일반건축물이 63,519건, 집합주택건물이 35,806건이었다. 두 DB의 결합 매개변수 PNU코드는 도와 시·군·구 및 읍·면·동·리 등의 행정구역 분류코드와 함께 개별 필지의 본번·부번이 입력된 일관된 정수코드로 작성되어 있어 방대한 원천자료 분량에도 불구하고 총 99,325 필지가 오류 없이 무난히 결합되었다. 또한 사례지자체인 화성시로부터 민원협조를 얻어 사례 지자체에 대해 위 3개 연도의 내부조사 인구자료를 확보하여 국지적으로 법정기준을 현저히 상회하는 인구증가셀을 2008년을 기준년도로 하여 추출하였다.

2.3 사례대상지 개관

화성시는 관내 일부 구역지정 실효성이 상실된 개발제한구역을 해제하면서 해제지역 내 취약지구 난개발 가능성과 함께 그에 따른 기반시설 확보비용 증대가 우려되어 2005년도에 매송도시관리계획구역 전체에 대해 기반시설부담계획(2005)을 수립한 바 있다. 기반시설 부담계획이 수립되면서 개발제한구역 취약지역은 지구단위계획으로, 취약지역들을 연결하는 간선도로 등은 도시기본계획에 의거하여 기반시설을 설치코자 하였으나 일부 도로시설의 경우 도시기본계획 수립시점 이후

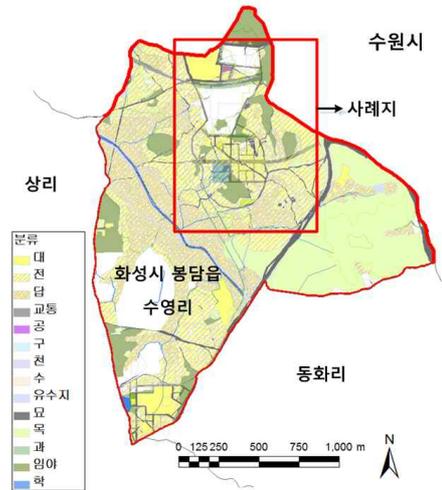


그림 1. 화성시 수영리 관내 사례지 현황

이루어진 개발사업 등으로 추가설치 필요성이 발생하게 되었다. 화성시는 이러한 기반시설에 대해 법적계획을 통한 고시절차 없이 사업진행에 따라 기반시설 부담금과 부담주체가 결정될 때 필요한 도로예정선을 도시계획시설로 결정하는 방식의 일종의 비법정계획을 시행한 바 있다. 화성시 수영리에서 봉담2택지개발지구를 지나 84번 국지도로와 연결되는 도로구간 등이 이러한 방식으로 확보된 기반시설 사례로서 본 연구에서는 이러한 맥락을 가진 화성시 수영리 개발제한구역 일대를 구체적인 분석 사례지로 선택하였다.

그림 1은 북측으로 수원시 경계와 면하고 좌측으로 화성시 상리, 우측으로 동화리와 접하고 있는 화성시 수영리 행정구역을 필지지목 현황과 함께 보이고 있고 특히 그림 내 사각형 구역은 구체적인 분석 사례지 일대를 그림 2의 위성사진 크기에 맞춰서 나타내고 있다. 그림 2는 2007년과 2008년도 개발사업이 활발하던 시점 이전의 사례대상지 위성사진(①)과 본 분석의 기준년도인 2008년 이후 최근 대상지 위성사진(②)을 비교해서 보이고 있다. 사진에서 보듯이 대상지 내에서 아파트 중심의 주거단지 개발이 기준년도 전후를 통해 크게 발생하여 지역상황이 확연히 달라진 모습을 알 수 있다.

3. 인구증가율 산출 격자분석 사례

3.1 인구변화 추적을 위한 격자분석

격자형 인구분포 현황은 국토해양부의 기반시설부담 구역제도 운영편람(상계서)의 지침에 준하여 다음의 과



① 분석 기준연도인 2008년 이전 사레지 위성사진



② 분석 기준연도인 2008년 이후 사레지 위성사진

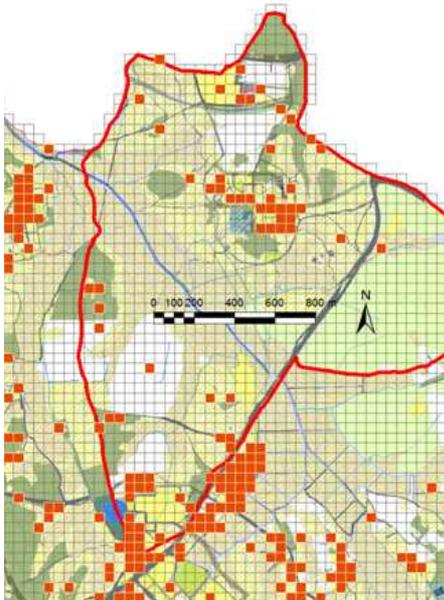
그림 2. 화성시 수영리 관내 사레지의 분석 기준년도 전후 위성사진 비교

정을 거쳐 구축하였다.

첫째, 2006년에서 2008년도까지 3개년도 자료에 대

해 각각 화성시 수영리 전체 건축연면적 합계를 eAIS

자료에서 추출하여 합산하고 화성시에서 조사한 수영



① 주거건축물이 입지하고 있는 격자 셀 분포도



② 법정기준 인구증가율을 초과하는 인구격자 셀 분포도

그림 3. 화성시 수영리 사레지 일대 인구분포격자 셀 분포도

리 인구로 나누어 수영리 거주민 1인당 평균주거면적을 각 연도별로 구하였다. 다음으로 eAIS의 건축대상 자료로부터 대상지 전체에 구축한 50m 격자 셀 중 주거건축물이 포함된 셀만을 선별하였다. 그림 3의 ①은 수영리 및 인근 주변지역에 대해 이와 같이 선별한 셀들의 선택결과를 보이고 있다. 둘째, 선택된 셀들의 인구를 추정하기 위해 각 셀에 속한 모든 주거건축물 연면적의 합계를 구한 후 이렇게 구한 셀별 주거건축물 연면적 합계를 앞서 구한 수영리 1인당 평균주거면적으로 나누어 최종적으로 해당 셀의 각 연도별 평균 추정인구수를 추계하였다. 마지막으로, 이렇게 구한 각 연도별 인구추정자료로부터 2006년에서 2007년, 그리고 2007년에서 2008년 사이의 인구증가율을 계산하고 2008년도를 기준으로 화성시 전체 전년도 인구증가율로 나누어 국토계획법에서 명시한 기준과 같이 당해 지자체 전체 전년도 인구증가율 대비 증가율이 20% 이상 상회하는 셀들만을 최종 추출하였다.

그림 3의 ②에서 보이는 셀들은 이러한 과정을 통해 법령기준에 따른 기반시설부담구역 지정대상으로 선택 가능한 셀들을 플로팅한 것이다. 그림 4에서 보이는 바와 같이 본 연구 대상지인 화성시 수영리 일대는 대부분 개발제한구역으로 지정되어 있음에도 불구하고 인구증가 셀들이 개발제한구역에도 다수 분포하고 있음을 알 수 있다. 따라서 이러한 경우 특히 난개발 방지를

위한 기반시설부담구역 지정이 현실적으로 필요한 대표적인 상황임을 알 수 있다. 그러나 그림에서 셀들이 매우 산발적으로 분포하고 있는데 법정 기반시설부담구역은 십만 제곱미터 이상의 구역을 대상으로 지정토록 되어 있기 때문에 기반시설부담구역제도를 적용코자 할 경우에는 이와 같이 무작위로 분포한 셀들을 인접성 여부를 기준으로 집단화하여 법정요건에 부응하는 공간범위로 포락해야 할 필요가 있다.

3.2 격자 셀 집단화 단계설정 및 분석결과

이러한 맥락에서 본 절에서는 서론에서 언급한 바와 같이 수평수직방향의 사출(extrusion)형으로 연접공간을 연동시키는 방안을 적용하여 인구증가 잠재력이 높은 일련의 구역을 선별, 집단화해 보고자 한다. 이때 집단화 방법은 기본적으로 일정 격자간격(여기서는 격자 셀 한 변의 길이에 해당하는 50m 단위)을 최소 1단계에서 5단계까지 단계적으로 확장하는 방식으로 요약될 수 있으며, 각 단계별 집단화 기준을 예시하면 그림 5 및 표 1에서 보이는 바와 같다.

우선 표 1의 기준 (1)은 50m 간격으로 셀 간 거리를 확장시키는 단계를 나타낸다. 그림 5는 지면 한계상 1에서 4단계까지의 기준에 의한 격자영역을 다이어그램으로 나타낸 것이다. 다이어그램의 ①에서 ④까지 전 단계에 있어 고려의 중심이 되는 중앙 셀로부터 상하, 좌우 각각 50m 배수의 간격을 갖는 셀들이 군집된 마름모 형태의 영역을 상징하고 있다. 다시 표 1의 기준 (2)를 보면 ①단계에서는 중심 셀로부터 최대 50m 거리 이내로 인접한 셀이 최소한 4개 이상이 되면 집단화하는 것을 나타낸다. 이때 50m 격자 셀 한 개 면적이 2,500㎡이므로 최소 4개의 셀이 선택될 경우 선택된 최소 구역면적은 10,000㎡가 된다. 마찬가지로 ②단계에서는 격자간격 100m 이내에 인접한 셀이 최소 8개(20,000㎡) 이상일 때, ③단계에서는 격자간격 150m 이내에 인접한 셀이 최소 12개(30,000㎡) 이상일 때 연접구역으로 집단화한다는 시나리오이다. 이와 같은 기준을 따를 경우 그림 4의 ①에서는 50m 이내 인접 셀

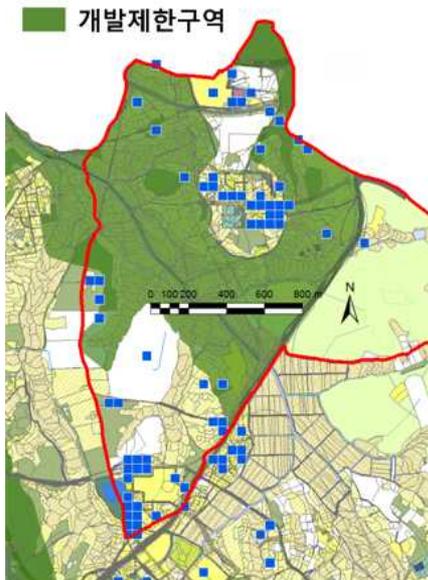
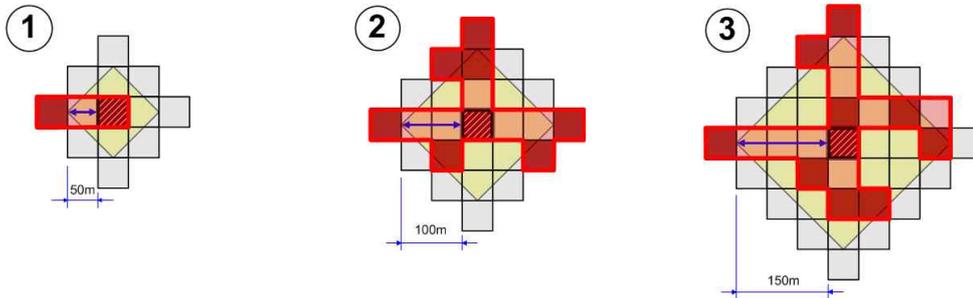


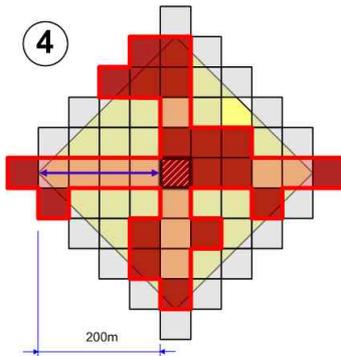
그림 4. 화성시 수영리 개발제한구역 지정현황 및 인구증가 셀 분포도

표 1. 격자 셀의 단계별 집단화 기준 예시

단계	기준 (1)	기준 (2)	
	격자 간격	최소 격자수	최소면적
① 단계	50 m	4 개	10,000 m ²
② 단계	100 m	8 개	20,000 m ²
③ 단계	150 m	12 개	30,000 m ²
④ 단계	200 m	16 개	40,000 m ²
⑤ 단계	250 m	20 개	50,000 m ²



① 1단계(영역지정이 불가능한 경우) ② 2단계(영역지정이 가능한 경우) ③ 3단계 (영역지정이 불가능한 경우)



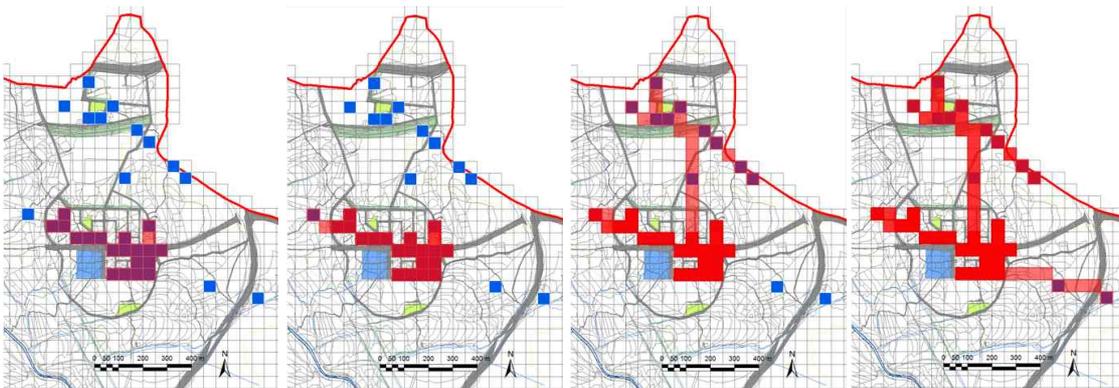
④ 4단계 (영역지정이 가능한 경우)

그림 5. 격자 셀 단계별 집단화설정 다이어그램

이 2개이므로 4개미만이 되어 지정이 불가능한 경우를, ②에서는 100m 이내 인접 셀이 8개로 최소 8개 이상이라는 기준을 충족하여 지정이 가능한 경우를, ③에서는 150m 이내 인접 셀이 10개(12개 이하)로 지정이 불가능한 경우를, ④에서는 200m 이내 인접 셀이 19개(16개 이상)로 지정이 가능한 경우를 각각 예시하고 있다(최내영, 상계서 참조).

그림 6은 본 연구대상지인 화성시 수영리 일원에 대

하여 위 격자 셀 집단화 시나리오를 적용한 결과를 ①에서 ⑤단계까지 단계별로 나타내고 있는데 다만 분석 결과, ②, ③단계는 거의 동일한 결과가 나와 한 도면으로 나타내었다. 그림에서 단계가 낮을수록 집단화 구역이 소규모로 분절되며, ④단계부터는 분절된 구역들이 보다 큰 연결성을 가지고 연동 집단화되는 현상을 가지적으로 파악할 수 있다. 이때 단계가 진전됨에 따라 매 단계별로 새로 선택되는 셀이 아닌 경우 셀이 누적적



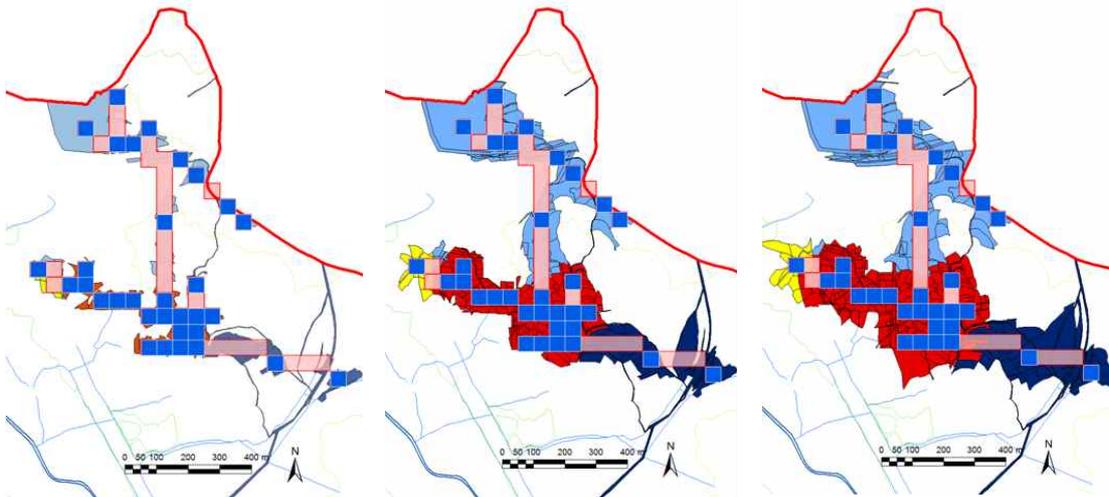
① 1단계 기준 적용결과 ② 2와 3단계 기준 적용결과 ③ 4단계 기준 적용결과 ④ 5단계 기준 적용결과

그림 6. 사례지에 대한 격자 셀 단계별 집단화를 적용한 셀 군집형태

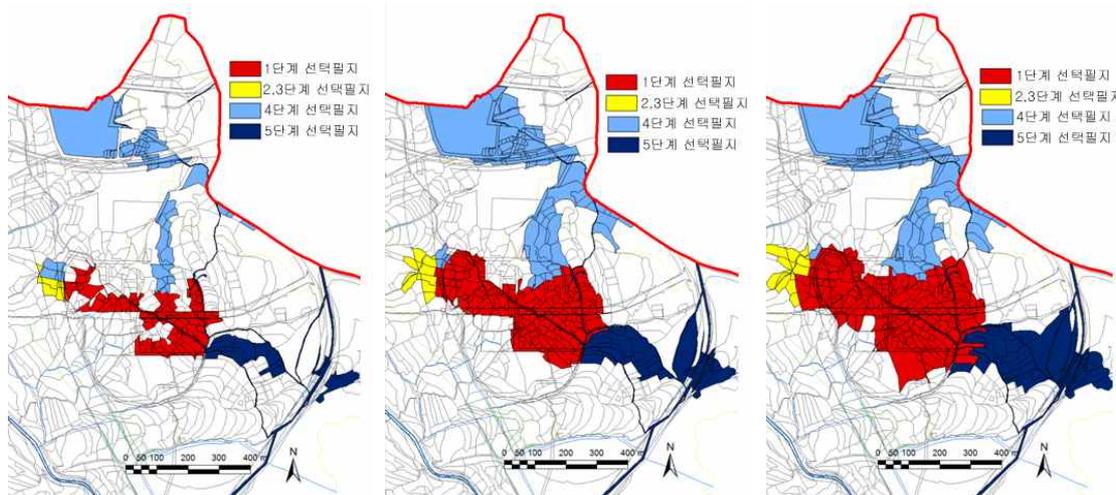
로 선택됨으로 인해 그림 상 셀의 농도가 점점 밝아짐을 알 수 있다. 본 수영리 사례에서 나타나는 특징은 앞서 언급하였듯이 ④단계 이상이 되면 사례지 중앙부와 상부에 다소 분산되어 있던 산발적 셀들이 두 구역 사이에 위치한 하나의 셀을 매개로 연동되어 구역이 통합되는 현상을 들 수 있다. 이 경우 법정최소면적 충족과 동시에 600m 이상 분절되어 있으나 거시적으로 유사한 인구증가 현상을 보이는 두 개 구역을 동시에 집단화시킬 수 있게 되어 구역지정 후 기반시설설치계획 수

립과정에서 두 구역을 잇는 도로 네트워크와 두 구역이 공유하는 공원, 녹지 조성 등의 계획구상에 있어 보다 효과적이고 일관성 있는 계획결과를 가져올 수 있을 것으로 판단된다. 더 나아가 ⑤단계에 이르게 되면 사례지 우하단에 점적으로 분포한 두 개 셀이 추가 선택되어 더욱 포괄적인 인구증가 가능영역까지를 아우르게 된다.

3.3 격자 셀 집단화에 의한 구역경계설정 대상 기반시설부담구역은 변방의 필지경계선을 따라 획정



① 5단계 인구증가 셀 집단 경계로부터 0m 버퍼를 적용할 경우의 선택 필지 분포 ② 5단계 인구증가 셀 집단 경계로부터 30m 버퍼를 적용할 경우의 선택 필지 분포 ③ 5단계 인구증가 셀 집단 경계로부터 50m 버퍼를 적용할 경우의 선택 필지 분포



④ 0m 버퍼 적용시 구역필지 선택결과 ⑤ 30m 버퍼 적용시 구역필지 선택결과 ⑥ 50m 버퍼 적용시 구역필지 선택결과

그림 7. 셀 집단화 5단계 기준 적용시 필지선택을 위한 공간 버퍼테스트 결과

되므로 일단 위 검토과정을 통해 파악된 인구증가 셀 집단의 형태와 공간영역 등을 근거로 최종 기반시설부담구역 지정범위에 포함될 구역필지들을 선별할 필요가 있다.

그림 7 상단의 ①, ②, ③번 그림들은 5단계 기준에 의해 집단화된 격자경계(그림 6의 ④)를 기준으로 격자와 공간적으로 중첩관계를 갖는 필지들을 격자경계와 오버랩한 것이다. 여기서의 필지선택 기준은, ①번의 경우 격자경계로부터 필지의 도형중심점(polygon centroid) 간에 간격 버퍼가 없는(0m) 필지들을 선택한 경우, ②번은 30m 버퍼를 적용한 경우, 마지막으로 ③번은 50m 버퍼를 적용한 경우를 각각 나타낸다.

우선 ①번의 경우 모든 필지중심점들이 격자공간 내부에 위치함으로써 각 필지면적의 50% 이상이 격자공간에 포함된다고 할 수 있다. 반면 ③번의 경우 격자크기 50m를 넘지 않는 주변 공간 내에 중심점이 위치한 필지를 선택한 것으로 보다 융통성 있게 주변지역을 포괄하되 필지중심점이 최소한 1개 격자 간격 이상을 벗어나지는 않아 격자공간과 최소한의 연결성을 유지한다고 볼 수 있다. ②번의 경우는 앞의 ①, ③번의 절충안으로 30m 버퍼를 설정함으로써 상기 대안들의 중간적 선택이 가능한 경우이다. 그림 7 하단의 ④, ⑤, ⑥번 그림들은 사례지 일원 전체에 대한 필지 지척도를

베이스로 하여 ①, ②, ③ 각각의 방법으로 선택된 필지들의 분포를 재현하고 있다. 그림에서 셀 집단화 단계별로 선택된 필지들을 각기 다른 색으로 표시함으로써 단계적 선택상황을 동시에 파악할 수 있도록 하였다.

각각의 선택결과를 보면, ①번의 경우 필지와 격자공간 간의 중첩성이 높은 대신 대체로 협소한 띠(帶) 형상의 구역형태가 되어 공원, 녹지 등 면적(面的) 기반시설 설치계획에 다소 불합리할 것으로 판단되나, ②, ③번의 경우는 물리적 계획을 위해서는 대체로 무난한 형상을 갖는 것으로 보인다. 다만 ②번보다 ③번의 경우 보다 융통성 있는 시설배치 상의 여유가 있을 수 있으나 반면 구역면적이 증가함으로써 구역에 포함된 필지소유주들의 기반시설설치비용 부담의 합계는 다소 증가하는 상황이 된다.

4. 구역지정 대안설정 및 분석

4.1 구역지정 대안설정

물론 위에서 검토한 전 단계에 대해 버퍼적용 결과 모두를 살펴볼 필요가 있으나, 본 연구에서는 지면의 한계 상 이중 앞선 단계 선택필지를 모두 포함함으로써 가장 영역이 넓고 경계면에서 주변지역과 보다 다양한 연결관계를 가지게 되는 5단계의 50m 버퍼를 적용한



① 2008년 이전 위성사진과 구역경계 설정결과의 중첩도



② 2008년 이후 위성사진과 구역경계 설정결과의 중첩도

그림 8. 분석기준년도 전후의 사례지 위성사진에 중첩 비교한 구역경계 설정결과

경우에 대하여만 검토결과를 논의하고 구역설정에 적용코자 한다.

그림 8은 앞서 그림 2에서 보인 2008년도(분석기준년도) 이전(①)과 이후(②)의 사례지 위성사진에 5단계 50m 버퍼 적용 구역경계를 중첩시킨 것이다. 그림 ①의 경우 사례지 일원에 개발이 이루어지기 전 기준취락 지구를 제외하면 구역경계 내 대부분이 미개발 상태임을 알 수 있다. 반면 본 연구의 인구자료로 사용된 2008년도 이후에 개발이 이루어진 그림 ②의 상황을 보면 위아래 원 내에 이미 상당규모 공동주택단지 개발이 이루어졌음을 알 수 있다. 또한 우측 원 내는 기준년도 이전에 있던 기준취락이 개발을 위해 철거된 상태임을 알 수 있다. 반면 위에서 두 번째 원 내는 기준년도 이전에 이미 정비된 산업시설이 입지하여 기반시설부담구역 지정대상 구역이 아님을 알 수 있다. 이와 같이 분석기준년도인 2008년도 자료를 중심으로 판단할 때 구역지정이 불필요한 지역은 사전에 제척되었고, 기준년도 이후 미래 개발 가능성이 현실화된 지역은 대부분 구역에 포함되었다는 점을 알 수 있다. 이러한 점에서 본 연구의 구역설정 대안은 매우 높은 실무적 타당성과 유의성을 가지는 것으로 판단된다.

4.2 최종 기반시설부담구역 조정안 제언

그림 9는 이상의 분석결과를 중심으로 실무적 최종 구역결정 조정안을 제시해 본 것이다. 앞 절에서 이미



그림 9. 최종 구역결정을 위한 사례지현황 검토

개관한 바와 같이 그림에서 ①과 ② 영역은 이미 택지개발사업이 이루어졌으므로 2008년을 기준으로 한 본고의 분석 이후 상황을 감안하면 택지개발사업지구는 기반시설부담구역이 될 수 없으므로 이를 제척하는 것이 바람직하다고 여겨진다. 유사한 맥락에서 앞 절에서도 설명한 바와 같이 ③의 영역 또한 분석안 이후에 조성된 산업시설이 포함된 부분으로 영역 ①, ②와 함께 제척하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 한편 ④번 영역은 기준년도 이전에 조성된 산업지역으로 이를 제척시킨 분석안의 내용을 그대로 채택하여 기반시설부담구역에 포함시키지 않는 원안을 유지하는 것이 권장되고, ⑤의 영역은 생산녹지로 향후 개발가능성이 상대적으로 낮다고 보아 지나친 구역 확대 방지 차원에서 추가 편입시키지 않으며, 마지막으로 ⑥번 영역은 소필지로 구성되어 5단계 50m 버퍼에서도 포함되지 않았으나 주변 여건과 이후 시설설치 효율성 제고 차원에서 추가 편입시키는 등의 실무적 조정안을 제언할 수 있다고 본다.

5. 결론

5.1 연구결과의 요약

본 연구에서는 사례지인 화성시 수영리 전체인구 자료로부터 필지정보와 건축정보를 활용해 인구격자분석을 수행하고, 현행 기반시설부담구역제도 시행령에서 규정한 법정 인구증가 구역을 구체적으로 파악하였으며, 지자체 현황에 부응하여 선별 선택할 수 있는 구역설정 대안을 제시하여 보았다. 이러한 과정을 통해 이론적으로는 Martin(상계서) 외 다수 선행연구에서 제시한 격자분석 방법론을 구현하였고, 제시된 격자분석 결과 세부격자 단위로 인구분포 파악이 가능하다는 점을 확인하였으며, 관련 선행연구에서 제시된 구역설정 모의실험 차원의 논의를 현실적으로 구역지정이 실제 필요한 사례지를 대상으로 그 적용 가능성을 실증적으로 확인하였다는 점에서 연구의 의의가 있다고 여겨진다.

정책적, 실무적 차원에서도 특정 지자체가 본 연구의 방법론을 근거로 기반시설부담구역 지정범위를 판단코자할 경우 당해 지자체의 정책의지나 재정여건 등을 감안하여 난개발을 보다 적극적으로 예방하고 사전에 효율적인 기반시설 설치를 우선 시행코자 한다면 격자셀 집단화 과정에서 높은 단계를, 만약 기반시설부담비용에 대한 주민들의 부담을 경감시키고자한다면 다소 낮은 단계를 채택하는 등의 방식으로 선택적 영역결정을 할 수 있을 것으로 여겨진다. 이에 더하여 다소 원론적인 인구증가율만을 제시하고 있는 현행 법령 상 기준에

대해 보다 체계적인 분석결과에 바탕한 구역설정안을 마련한다면 지자체의 대주민 설득력에 있어서도 보다 원활한 정책효과를 기대할 수 있을 것으로 여겨진다.

5.2 연구의 한계 및 확장연구에 대한 제언

반면 본 연구는 추가적인 버퍼영역 설정 대안 외에 기본적으로 선행연구에서 제시한 방법론을 대부분 재현하였다는 점에서 다소 한계를 가진다. 그러나 이는 향후 확장연구를 위한 새로운 연구방향에 대한 제언이 될 수도 있겠다. 예를 들어, 본 연구에서 적용한 사출형 분석방법 외에도 선행연구에서 제시된 원형 버퍼방식 등에 대해서도 본 연구와 유사한 수준의 현실적인 실증 검토 연구의 필요가 있다고 보며, 이러한 방법들의 장단점을 감안한 새로운 추가적 대안창출 기반이 될 수도 있으리라 여겨진다. 또한 본 연구결과에 있어서도 첫째, 격자 셀의 크기를 변화시키는 실험, 둘째, 5단계 사출 기준을 달리하는 실험, 기타 버퍼 폭을 변화시키는 실험 등도 실무적 적용 가능성 제고를 위한 확장 검토방안이 될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 건설교통부, 2004, *기반시설연동제 운영편람*.
2. 국토해양부, 2008a, *기반시설부담구역제도 시행 및 운영활성화를 위한 연구*.
3. 국토해양부, 2008b, *기반시설부담구역제도 운영편람*.
4. 김형복, 홍철진, 2003, "개발에 따른 기반시설부담비용의 적정배분에 관한 연구," *국토계획*, 대한국토도시계획학회, 제38권, 3호, pp.259-74.
5. 대한국토도시계획학회, 2008, *도시계획론 5 정판*, 서울 : 보성각.
6. 이명훈, 김철, 2002, "도시개발사업에 있어 도시기반시설의 비용부담실태에 관한 연구," *국토계획*, 대한국토도시계획학회, 제37권 제1호, pp.219-29.
7. 최내영, 2009a, "인구격자 셀 버퍼공간 설정에 의한 기반시설부담구역경계 검토방안 연구," *한국지형공간정보학회지*, 한국지형공간정보학회, 제17권, 제4호, pp.53-60.
8. 최내영, 2009b, "인구증가 분석격자의 공간정보를 이용한 기반시설부담구역 설정방안," *한국지리정보학회지*, 한국지리정보학회, 제12권 제4호, pp.74-83.
9. 최막중, 김진유, 1999, "기발시설 제약조건에서의 도시개발용량과 토지이용밀도," *국토계획*, 대한국토도시계획학회, 제34권 제3호, pp.61-72.
10. 화성시, 2004, *화성시 기반시설부담구역 지정 및 부담계획 기준수립 연구*.
11. 화성시, 2005, *매송 기반시설부담계획*.
12. 화성시, 2008, *도시기본계획 2020*.
13. Baden, M. and Coursey, D., 1998, "An Examination of the Effects of Impact Fees on Chicago's Suburbs", A Discussion Paper for the Workshop in Economic Policy and Public Finance, University of Chicago Department of Economics.
14. Bracken, I. and Martin, D., 1995, "Linkage of the 1981 and 1991 Censuses Using Surface Modelling Concepts", *Environment and Planning A*, Vol. 27, pp.379-390.
15. Burge, G. and Ihlanfeldt, K., 2006, "Impact Fees and Single-family Home Construction", *Journal of Urban Economics*, Vol. 60, pp.284-306.
16. Martin, D., 1996, "An Assessment of Surface and Zonal Models of Population", *International Journal of Geographical Information Systems*, Vol. 10(8), pp.973-989.
17. Mennis, J., 2003, "Generating Surface Models of Population Using Dasymmetric Mapping", *The Professional Geographer*, Vol. 55(1), pp.31-42.
18. Moody, M. and Nelson, A., 2002, "Impact Fees: the Grease That Sustains Local Economic Development", A Discussion Paper prepared for the Brookings Institution Center on Urban and Metropolitan Policy.