

AMOEBA 기법을 활용한 상권 경계 탐지

Trade Area Delimitation Using AMOEBA Technique

권 필* · 유기윤**
Kwon, Pil · Yu, Ki Yun

요 旨

일반적으로 상권의 경계는 조사기관의 내부 기준에 따라 현장답사를 실시하고 지역에 따라 시간이 많이 소요될 뿐만 아니라 과학적이지 않다는 문제점을 가지고 있다. 특히, 홍대입구역과 같이 폐점과 개점의 속도가 빠르게 일어나는 지역에 대한 현장답사는 많은 시간과 비용을 필요로 한다. 그럼에도 불구하고, 현장답사 방법은 상권의 경계를 구분할 때 가장 믿을 수 있는 대안으로 여겨지고 있다. 본 연구는 기 구축된 공간정보 데이터를 활용하여 현장답사를 최소화하고 공간통계기법을 활용하여 상권경계를 설정하고자 한다. 서울시 관악구를 연구 지역으로 삼았으며, 공시지가와 유동인구 데이터에 AMOEBA기법을 적용하여 상권의 경계를 확인하였다. 상권의 경계를 구분하기 위해 필지 경계를 활용하였으며 연구의 타당성을 확보하기 위해 현장조사 방법으로 구분된 상권 경계와 비교 하였다.

핵심용어 : 상권 경계, AMOEBA, 필지, 공시지가

Abstract

In general, problems of delimitating trading area are that it takes much efforts depending on regions and the results are not scientific due to agencies' own rules and criteria. Especially, areas like Hongik University Station, where countless stores are opening and closing simultaneously, the field survey needs even more time and expenses. Despite of its drawbacks, it has been considered that the field survey is the most credible method in delimitating trading area. The purpose of this study, therefore, is reducing the field survey when agencies delimitate trade area by maximizing use of previously built GIS database and utilizing spatial analysis. Publicly notified individual land value and floating population of Gwanak-gu were utilized to delimitate trading areas. For an evaluation method, the study results were compared to other trading area boundaries.

Keywords : Trade Area, AMOEBA, Land Parcel, Land Value

1. 서 론

현대사회에서 생산 활동이 중요하다는 것은 누구도 부인할 수가 없다. 생산 활동 중 가장 큰 비중이 상업 활동이다. 우리나라의 경우 2013년 국세통계연보를 보면 2011년에 신규 창업한 자영업이 99만4,000개, 폐업한 자영업이 84만5,000개로 폐업률이 무려 85%를 기록했다. 이와 같은 상황에서 창업을 위한 마케팅이 성행하고 있으며, 이를 위해 정확하고 현실적인 상권의 경계를 제공하는 것이 중요시 되고 있다.

상권의 사전적 의미는 상업지구 또는 상점이 고객을 유인할 수 있는 지역으로 상업시설이 존재하여 잠재적 구매자인 소비자가 살고 있는 지리적 지역의 넓이를 말

한다(Cha et al., 1993). 이미 국내·외에서 상권의 범위나 경계를 설정하는 연구들이 다수 진행되어 오고 있다.

Lee and Kim(2000)은 대형할인점의 입지적 특성과 상권을 알아보기 위해 할인점 관계자와의 인터뷰, 과거 서틀버스노선, 해당 할인점을 이용하는 고객과의 인터뷰, 소비자의 거주지 분포를 종합적으로 분석하여 상권의 범위를 도출하였다. Lee and Choei(2005)는 설문조사에 의해 상권을 추정하는 아날로그 기법을 적용하여 상권 지도를 구축하였다. 상기 조사는 실제 방문한 고객들이 방문한 대형할인점(혹은 특정 점포)과 고객의 주소지 정보와 소비 형태를 포함하고 있고 이를 기반으로 기존연구에서 자주 사용되었던 일반적인 상권의 반경을 적용하여 각 상가에 대한 소비자의 흡인력을 측정

Received: 2015.04.07, revised: 2015.06.05, accepted: 2015.06.09

* 정회원 · 서울대학교 건설환경공학부 박사과정(Member, Doctoral student, Department of Civil and Environmental Engineering, Seoul National University, pil0706@snu.ac.kr)

** 교신저자 · 서울대학교 건설환경공학부 교수(Corresponding author, Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, Seoul National University, kiyun@snu.ac.kr)

하고 최종적으로 상권을 결정하였다. Shin et al.(2013)은 대형할인점과 기업형 슈퍼마켓(SSM)의 상권범위를 측정코자 고객출발지조사법과 시간민감분석법과 같은 설문조사를 통하여 대형할인점과 SSM 각각에 대해 상권의 범위를 도출하였다. 이들 연구는 현실성 있는 상권경계를 추출하기 위해 설문조사를 기반으로 하였으나, 원형의 경계를 상권으로 추출한다는 한계가 있다.

원형의 경계는 물리적인 한계를 가지고 있고, 현실적이지 못하며 소지역 상권을 무시하는 경향이 있어 합리적이지 않은 방법으로 여겨지고 있다(Segal, 1999; Lee et al., 2014). 이에, Lee et al.(2010b)은 대형할인점의 위치, 토지이용현황, 그리고 도로망을 이용하여 지형지물을 고려한 접근성 기반의 대형할인점의 영향력이 미치는 범위를 도출하였다. 각 대형할인점에서 1.7km 범위 이내의 도차지를 도로망의 접근이 가능한 범위로 설정하고, 그 주위에 0.3km의 버퍼를 생성하여 상권의 경계를 도출하였다. 지형지물과 접근성을 고려하여 실질적인 상권의 경계를 도출하였다는 의의가 있으나, 대형할인점을 중심으로 해당 상점에 잠재적인 구매자의 범위인 상권을 추출하였다.

그러나 최근에는 1개의 건물에 여러 개의 상점이 존재할 정도로 많은 소규모의 상점이 존재한다. 이에 여러 소규모의 상점을 군집으로 하는 넓은 범위의 대형 상권을 설정할 필요가 있다. 이에 현재 부동산이나 창업 컨설팅 회사에서는 조사원이 현장 조사한 결과를 바탕으로 대형 상권의 경계를 제공하고 있다. 현장조사에 기반을 둔 방법은 현실이 반영된 대형 상권의 경계를 설정할 수 있으나, 이는 많은 조사비용을 동반한다.

따라서 본 연구는 기 구축된 공간정보를 활용하여 적은 비용으로 지형지물을 고려한 대형 상권의 경계를 설정하고자 한다.

2. 상권 경계 추출 알고리즘

본 상권 경계 추출 기법은 기존의 상권 경계를 확인하기 위한 현장탐사를 대체하며, 기 구축된 공간정보를 활용하여 객관적인 대형 상권의 경계를 도출하기 위한 방안이다. 여기서 대형 상권은 대규모 필지를 필요로 하고 넓은 상업 및 업무 시설과 경제활동인구가 많은 지역을 대형 상권을 의미한다(Lee et al., 2014). 이때, 대형 상권의 경계는 각 상점의 접근성이나 각 상점을 방문하는 소비자의 특성으로 파악하기보다는 보통은 유통인구가 높으며, 부동산 매매가격이나 임대료가 상대적으로 높은 지역에 형성된다(Woo and Jeong, 2013). 이에 필지별 공시지가와 유통인구를 대형 상권

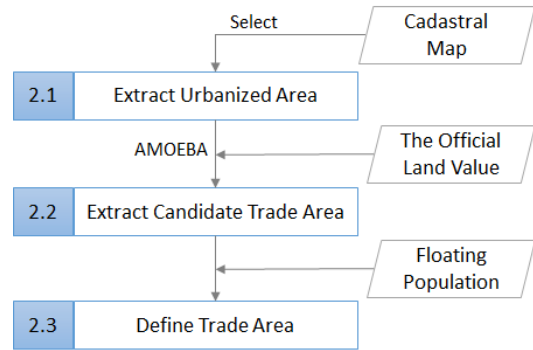


Figure 1. Workflow

추출에 사용한다.

대형 상권 경계를 설정하기 위한 기법은 Figure 1과 같다. 첫 번째로, 국가에서 제공하는 지적도를 이용하여 지형지물과 도시와 관련된 지목을 바탕으로 대형 상권이 존재할 수 있는 도시화 영역을 설정한다. 두 번째로, 추출된 필지의 공시지가를 이용하여 공간 클러스터 기법 중 불규칙한 형태의 군집을 탐색할 수 있는 A Multidirectional Optimal Ecotope-Based Algorithm (AMOEBA) 기법으로 상권 후보지역을 선정한다. 마지막으로 이들 상권 후보지역과 유통인구 데이터를 융합하여 대형 상권 경계를 추출한다.

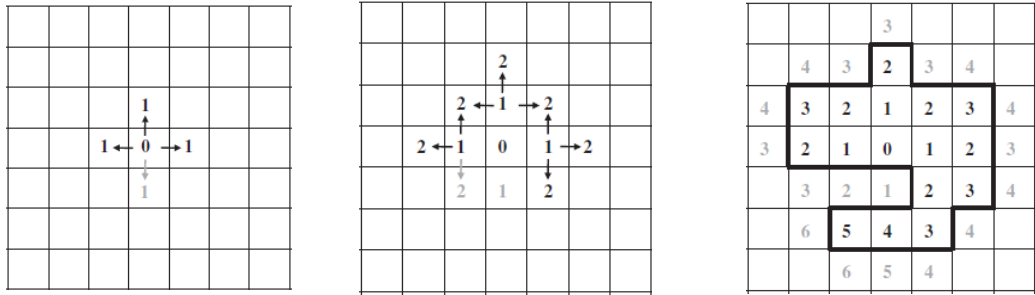
2.1 도시화 영역 추출

지형지물 중 상권 형성에 장애가 되는 도로, 하천, 임야 등을 제외한 Lee et al.(2010b)의 연구와 같이, Lee and Lee(2008)는 상권의 형성은 도시화와 연관 있는 지목에 종속되어 산, 임, 전, 담, 도 등은 건물이 들어설 수 없는 지목은 도시화와 연관성이 낮다고 하였다. 이들은 최종적으로 도시화와 연관 있는 지목으로 대, 공장용지, 학교용지, 종교용지, 공원, 체육용지를 지정하였다.

따라서 6개의 도시화 지목에 포함되는 필지가 대형 상권이 형성될 수 있는 도시화 영역으로 간주될 수 있다. 이에 대형 상권의 경계를 설정하기 위한 도시화 영역은 지적도의 각 필지의 지목이 도시화와 연관있는 6개 지목을 선택(select)하여 추출한다.

2.2 상권 후보지역 추출

대형 상권 후보지역을 추출하기 위하여 추출된 도시화 영역에 해당하는 필지의 공시지가 데이터에 불규칙한 형태의 군집을 탐색할 수 있는 AMOEBA기법을 적용한다.



(a) Defining $G_i^*(0)$ and $G_i^*(1)$ (b) Defining $G_i^*(0)$ (c) Defining $G_i^*(6)$ and Final Results

Figure 2. Defining AMOEBA clustering(Aldstadt and Getis, 2006)

AMOEBA기법은 공간 클러스터링에 널리 적용되는 G_i^* 를 기반으로 한다(G_i^* 에 대한 설명은 본 연구의 범위를 벗어나므로, Getis and Ord(1992)를 참조한다). 공시지가를 이용하여 AMOEBA기법으로 군집을 탐색하는 방법은 Fig. 2와 같다. 첫 번째로는 Fig. 2(a)의 0인 시작 셀에서의 G_i^* 값을 계산하고, 그 통계량을 $G_i^*(0)$ 이라한다. 또한 시작 셀과 이웃한 다음 셀에서의 G_i^* 값을 계산하고, 그 통계량을 $G_i^*(1)$ 이라한다. 이때, $G_i^*(0)$ 이 0보다 크고 $G_i^*(1)$ 이 $G_i^*(0)$ 보다 클 때, 그 셀을 하나의 군집으로 결정한다. Fig. 2(a)에서 흐린 회색으로 처리된 셀은 동일한 군집이 아니다. Fig. 2(b)는 상기와 같은 방법으로 동일한 군집으로 간주된 셀들과 이웃한 셀에서의 $G_i^*(2)$ 를 산출하여 동일한 군집에 포함되는 셀을 설정한다. 그 범주를 넓혀나가 최종적으로 추출된 동일 군집은 Fig. 2(c)와 같다.

AMOEBA기법을 적용하면 통계적으로 유의미하면서 특정 속성 값이 높은 공간 객체를 선택할 수 있다. 즉, 공간 클러스터 기법에서 말하는 핫스팟과 같은 군집이 나타난다(Lee et al., 2010a). 이를 군집이 상권 후보지역이다.

2.3 상권 경계 설정

도시화 영역과 공시지가를 AMOEBA기법으로 추출된 상권 후보지역의 경우 단순히 필지의 공시지가만으로 군집화 되어 한계가 있다. 예를 들어, 지가가 높은 아파트 단지 및 고급 빌라와 같은 거주지에 해당하는 군집이 상권 후보지역으로 추출될 수 있다. 이들 거주지 군집을 제거하기 위하여 유동인구 데이터를 융합하여 최종적인 상권의 경계를 설정한다.

유동인구 데이터는 일반적으로 특정지점에서 일정한 시간을 간격으로 일주일 정도 측정한 후 그 평균한 값으로, 일정 공간에 불연속적으로 주어진 포인트 데이터

이다. 따라서 면형인 필지와 융합하기 위하여 유동인구 데이터를 보간(interpolation)을 통하여 면형의 데이터, 즉 격자로 변환할 필요가 있다. 보간법 중에서 흔히 이용되는 Nearest Neighborhood 기법을 적용하여 유동인구 격자 데이터를 생성한다. 이렇게 생성된 유동인구 격자 데이터 중에서 평균 이상인 상가 후보지역이 최종적으로 대형 상권의 경계에 해당한다.

3. 실험 및 적용

3.1 실험 자료

실험은 서울특별시 관악구를 대상으로 하여, 관악구청을 통해서 획득된 2014년도 지적도와 동일년도의 공시지가 데이터를 사용하였다. 또한 A통신사의 2014년 8월 유동인구 데이터를 사용하였다. 또한 정확도 평가를 위하여 민간 컨설팅 업체에서 현장조사를 통해 구축된 상권 경계 데이터도 활용하였다. 이들 자료를 이용한 실험은 ArcMap 10.2.1에서 진행하였다.

3.2 실험 적용 및 결과

상권 경계 설정을 위하여 지적도의 지목을 이용하여 도시화 영역을 추출하였다. 그 결과, 도시화 영역에 해당하는 필지는 전체의 약 80%인 36,904개이며, 총 면적은 전체의 약 32%인 9,595,094 m^2 , 평균지가는 약 2,769,407원으로 나타났다(Table 1).

다음으로 추출된 도시화 영역에 해당하는 필지별 공시지가를 기반으로 AMOEBA 기법을 통하여 상권 후보지역을 Fig. 3과 같이 추출하였다. 녹두거리라고 불리는 대학동의 고시촌(Fig. 3(f)), 낙성대역에서 서울대 입구역을 지나 봉천역으로 이어지는 직사각형의 구역(Fig. 3(d)), 신림역 사거리와 보라매공원 우측(Fig. 3(b)), 난곡사거리에서 신대방역(Fig. 3(a)), 사당역 부

Table 1. General statistics of urbanized area

	No. of Parcels	Total Area(m ²)	Ave. Land Value(won/m ²)
Gwanak-gu	46,359	29,561,277	2,395,778
Urbanized Area	36,904	9,595,094	2,769,407
Building Site (Dae)	36,524	8,203,522	2,782,124
Factory Site(Dong)	178	393,098	728,785
School Site (Hak)	127	929,388	2,202,369
Religious Site (Jong)	74	59,587	2,385,138
Activity Site (Che)	1	1,960,000	9,498

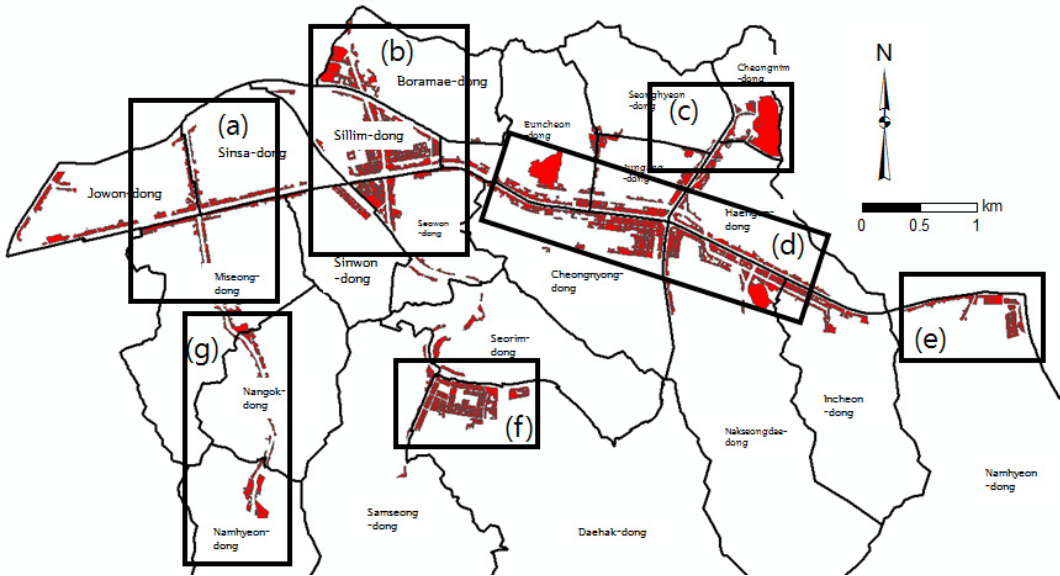


Figure 3. AMOEBA cluster boundary of Gwanak-gu based on individual land value

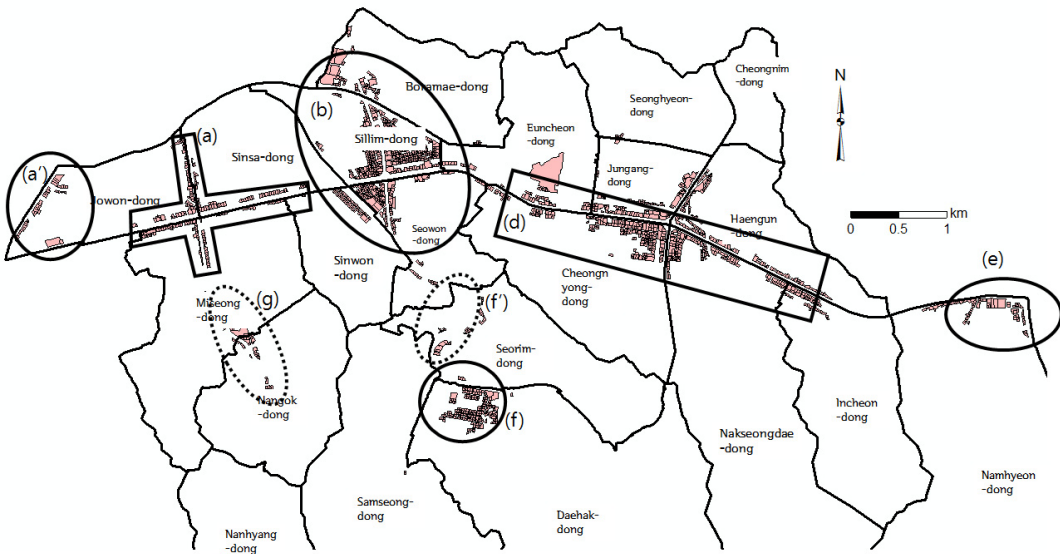


Figure 4. Extracted Gwanak-gu trading area by AMOEBA method

근(Fig. 3(e)), 서울대입구역 사거리에서 봉천고개까지 (Fig. 3(c)), 그리고 난곡동의 대로를 중심으로 (Fig. 3(g))로 상권 후보지역이 추출된 것을 확인할 수 있었다.

상권 후보지역에서 더 유의미한 대형 상권의 경계를 추출하기 위하여 유동인구 격자 데이터와 중첩하여 최종적으로 6개의 대형 상권을 도출하였다(Fig. 4). 첫 번째로는 구로디지털단지에서 시흥IC까지의 대로를 따라서 존재(Fig. 4(a'))하였으며, 난곡사거리(Fig. 4(a)), 보라매공원동쪽에서부터 신림역 사거리를 잇는 신림로를 따라 형성(Fig. 4(b))되었고, 봉천역에서 낙성대역을 잇는 남부순환로(Fig. 4(d)), 사당역 주변(Fig. 4(e)), 마지막으로 서울대학교 서쪽의 고시촌(Fig. 4(f))에 나타났다. 그 외 난곡동 119 안전센터부터 난곡동 주민센터까지를 잇는 난곡로를 따라 양옆으로 상권이 형성되었으며(Fig. 4(g)), 미림여고입구 삼거리를 주변으로 별도의 상권이 형성되어 있었다(Fig. 4(f')).

3.3 시각적 평가

본 연구 결과를 평가하기 위해서 현장 및 문헌조사로

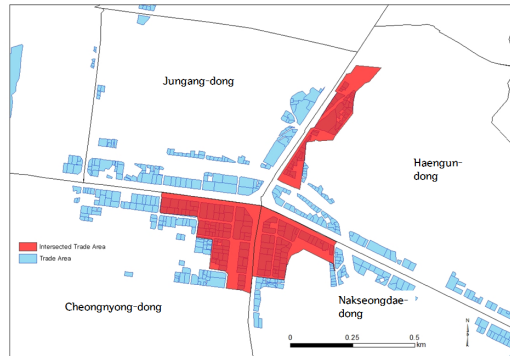
도출된 민간 컨설팅 업체 3곳의 상권 경계와 추출된 상권을 정확하게 정량적으로 비교하기에는 민간 컨설팅 업체에서 제공되는 데이터가 한계가 있다. 이에 이들 결과를 시각적으로 평가하고자 한다.

그러나 시각적 평가에 앞서, 민간 컨설팅 업체에서 제공하는 상권 경계에도 차이가 존재한다. 이에 이들 상권이 모두 교차하는 상권, 즉 상권으로써 유의미한 영역을 추출하여, 이 교차하는 상권과 제안된 방법으로 추출된 상권을 비교하였다. 따라서 제안된 방법으로 추출된 상권이 이 교차 영역을 포함하고 유의미한 상권이 추출되었다고 판단할 수 있다.

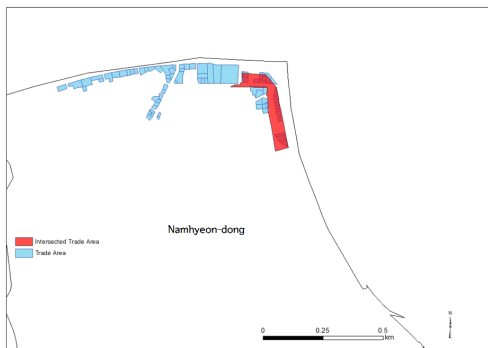
Fig. 5는 민간 컨설팅 업체의 상권에서 추출된 교차 영역(빨간색)과 제안된 방법으로 추출된 상권(Fig. 4(b), (d), (e), (f))을 중첩한 모습이다. Fig. 5에서 확인할 수 있듯이 제안된 방법으로 추출된 상권과 거의 유사한 것을 알 수 있다. 민간 컨설팅 업체의 교차 영역이 도로와 같은 지형지물을 고려하지 않은 것을 감안한다면 제안된 방법으로 추출된 상권이 매우 유사한 것으로 판단된다. 따라서 필지별 공시지와 유동인구 데이터



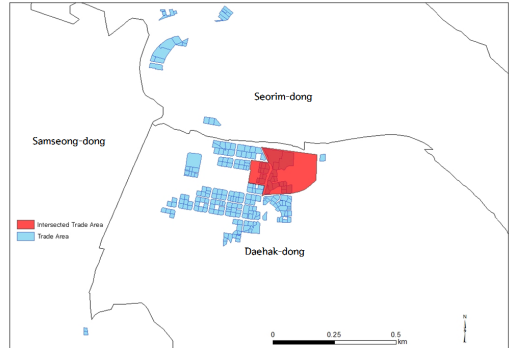
(a) Fig. 4(b)



(b) Fig. 4(d)



(c) Fig. 4(e)



(d) Fig. 4(f)

Figure 5. Visual comparison

를 이용하여 현실의 지형지물을 고려한 대형 상권의 경계를 설정할 수 있었다.

4. 결론

상권 경계 추출과 관련된 선행연구는 주로 특정 대형 할인점이나 상점을 중심으로 해당 상점이 가질 수 있는 잠재적 소비자의 위치를 경계로 설정하는 연구가 진행되어 왔다. 그러나 오늘날 도시화의 발달로 소규모의 상점이 여러 소규모의 상점을 군집으로 하는 넓은 범위의 대형 상권을 설정할 필요가 있다. 그러나 이를 위하여 현장조사를 진행함으로써 구축비용이 많이 발생하고 빠른 변화에 즉각적인 대응이 쉽지 않은 실정이다.

따라서 기 구축된 공간정보를 활용하여 적은 비용으로 지형지물을 고려한 대형 상권의 경계 설정방법을 제안하였다. 이를 위하여 필지에서 도로나 임야와 같은 장애지역을 제외하고 필지의 지목이 대, 공장용지, 학교용지, 종교용지, 공원, 체육용지인 도시화 영역을 도출한다. 다음으로 이렇게 추출된 도시화 영역에 해당하는 필지별 공시지가를 이용하여 AMOEBA 기법을 통하여 지가가 상대적으로 높은 상권 후보지역을 추출한다. 마지막으로 지가가 높은 상권 후보지역과 유동인구 격자 데이터를 중첩하여 상권 경계를 설정한다. 제안된 방법을 서울시 관악구에 적용하여 민간 컨설팅 업체의 상권과 시각적 평가를 수행한 결과, 유의미한 상권이 도출됨을 알 수 있었다.

기 구축된 공간정보에서 공간 클러스터링 기법을 적용하여 상권 경계를 설정함으로써, 상권 경계의 설정을 위한 비용의 절감뿐만 아니라 실시간적으로 갱신되는 데이터를 사용하여 신속하게 유의미한 경계를 재설정할 수 있을 것이다.

향후 유동인구와 공시지가 이외 여러 인자를 고려하여 상권의 경계를 설정하는 연구가 진행되어야 하겠다. 또한 상권 경계의 타당성을 검증하기 위한 계량적인 평가 방법에 대해서도 연구가 진행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 국토공간정보연구사업의 연구비지원(14CHUD-C061156-04)에 의해 수행되었습니다.

References

1. Aldstadt, J. and Getis, A., 2006, Using AMOEBA to create a spatial weights matrix and identify spatial

clusters, *Geographical Analysis*, Vol. 38, No. 4, pp. 327-343.

2. Cha, B., Kim, W., and Lee, K., 1993, *Mass communication glossary book*, Korea Press Foundation.

3. Getis, A. and Ord, J. K., 1992, The analysis of spatial association by use of distance statistics, *Geographical Analysis*, Vol. 24 No. 3, pp. 189-206.

4. Lee, H.-Y. and Kim, J.-Y., 2000, A study on the locational characteristics and the trade area of large-scale discount stores, *Journal of Korea Planners Association*, Vol. 35, No. 6, pp. 61-80.

5. Lee, M. K. and Lee, S. H., 2008, The study on the change analysis of urban land categories according to the urban growth - Focused on the Gyeonggi province-, *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, Vol. 10, No. 2, pp. 63-76.

6. Lee, S. I., Cho, D., Sohn, H., and Chae, M., 2010a, A GIS-based method for delineating spatial clusters: A modified AMOEBA technique, *Journal of the Korean Geographical Society*, Vol. 45, No. 4, pp. 502-520.

7. Lee, Y. I., Hong, S. E. and Park, S. H., 2010b, Methodology of the spatial boundary determination for trade area of large-scale discount stores using GIS and road connectivity, *Journal of Korea Spatial Information Society*, Vol. 18, No. 1, pp. 11-17.

8. Lee, Y.-J., and Choei, N.-Y., 2005, A Study of trade area analysis by way of analog method - A case of Hap-Jong district in Seoul, *Journal of Korea Planners Association*, Vol. 40 No. 5, pp. 75-86.

9. Lee, Y. S., Park, H. S., Lew, S. H., and Kang, J. M., 2014, An analysis of the location factors that affects the sales of campus commercial district, *Seoul Studies*, Vol. 15, No. 1, pp. 17-34.

10. Segal, D. B., 1999, Retail trade area analysis: concepts and new approaches, *Journal of Database Marketing*, Vol. 6, No. 3, pp. 267-278.

11. Shin, W.-J., Shin, W.-H., and Kim, T.-S., 2013, A study on the trade area of wholesale mart and Super-Super Market(SSM) in local major cities : focused on Dalseogu, Daegu-city, *Journal of Korea Planners Association*, Vol. 48, No. 1, pp. 221-232.

12. Woo, K and Jeong, S., 2013, A Study on the factors affecting retail and wholesale store location, *Journal of East and Central Asian Studies*, Vol. 24 No. 1, pp. 117-141.