[2017 서울시 빅데이터 캠퍼스 공모전]

서울시 소매업 매출액 변동패턴 분석 및 상권 유형화

정은애

CONTENTS

Ⅰ. 서론

1. 1 분석의 배경
1. 2 분석의 목적

Ⅱ. 분석과정 및 방법

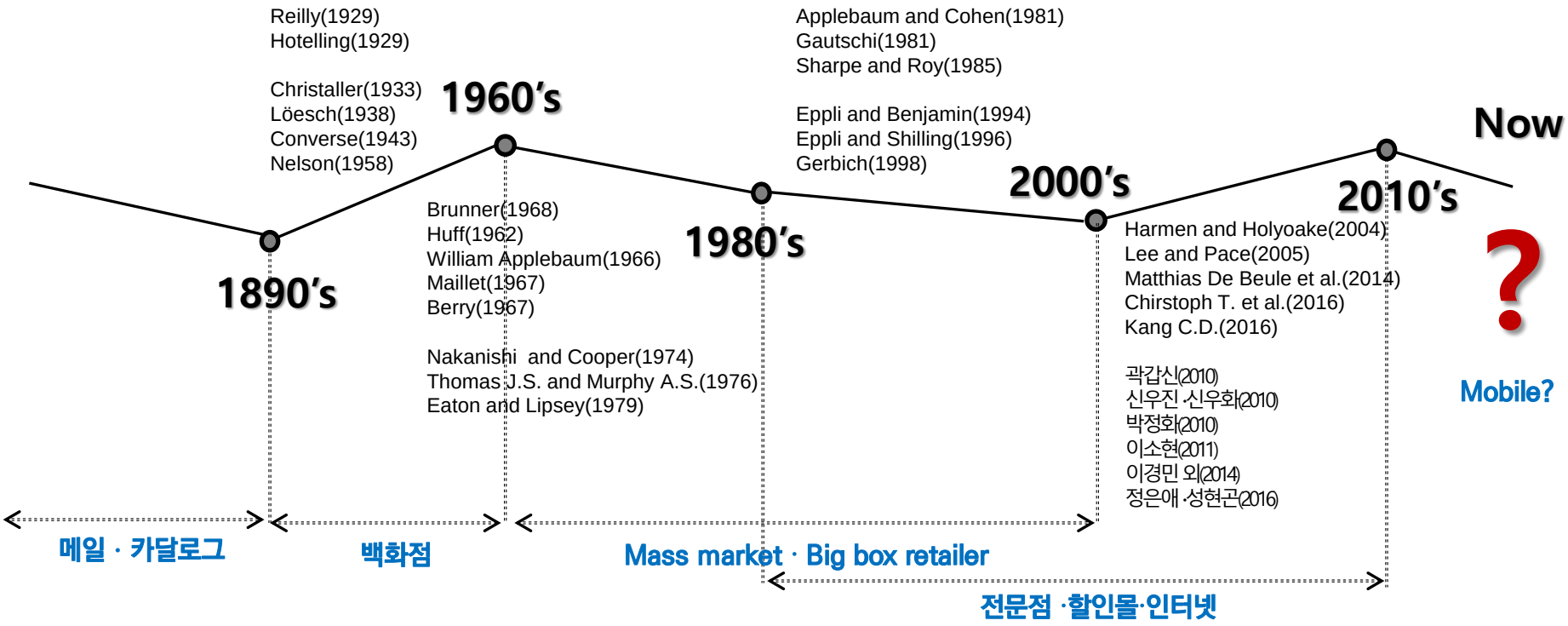
2. 1 분석절차
2. 2 분석방법

Ⅲ. 분석결과 및 해석

3. 1 분석결과
3. 2 유형별 지역 특성
3. 3 서울시 상권 유형화

Ⅳ. 활용방안 및 기대효과

분석의 배경



[시기별 유통특성 및 상권이론]

상권의 변화는 공간에서 **무작위적으로 발생하지 않으며, 도시의 발달 단계나 지리적·환경적 특성, 그 시대의 소비패턴 등이 반영**되어 나타남

분석의 배경

연남동

연세로

• 물리적 비물리적 제약요인으로
소비 심리에 영향

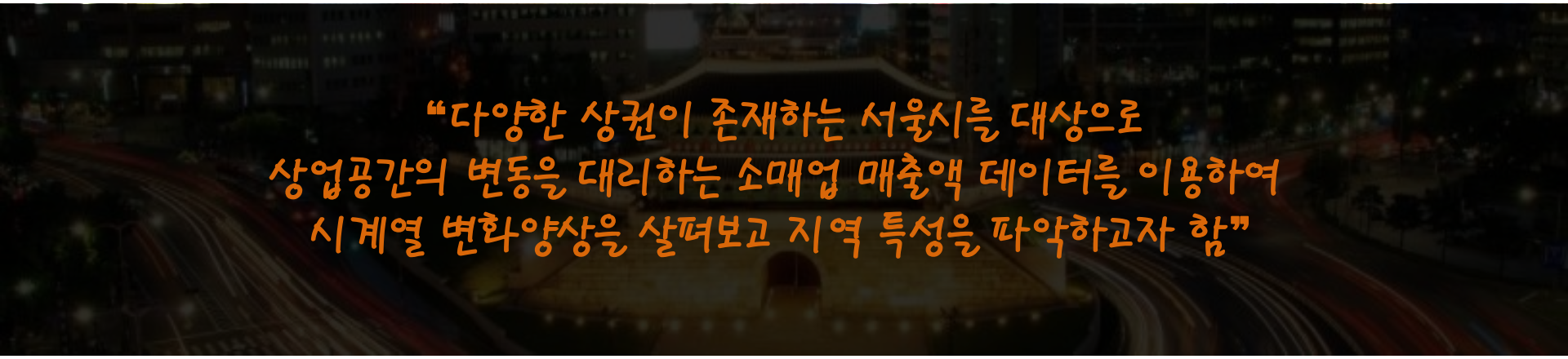
수요 ≠ 공급

?

그러나 지금은 "정보통신기술의 생활화+소비 [illegible] 소매업 비중"과 맞물려 주류를 이루는 유통구조가 아닌 시공간 안에서 다양한 패턴을 만들며 상권이 복잡화, 네트워크화, 다핵화, 가속화 되어가고 있음

더욱이 다양한 상권이 존재하는 대도시인 서울시는 그 변화 속도가 빨라 상권의 흥망성쇠가 가속화 되고 있어, 상권 변동 유형별 지역 특성을 파악하고 상권을 보호하거나 변화속도를 늦추는 대책이 필요함

분석의 목적



분석 결과는 서울시 지역별 상권의 경쟁력을
비교 및 판단 할 수 있는 정보를 제공하고자 함
또한
지역의 기능과 성격에 맞는 상업 활동을 위한 도시정책의 합리성 재고

분석 범위 및 자료

공간범위

서울시

- 서울시는 기능 분화에 따른 다핵구조를 가지고 있어 공간적 규명하기에 적합함

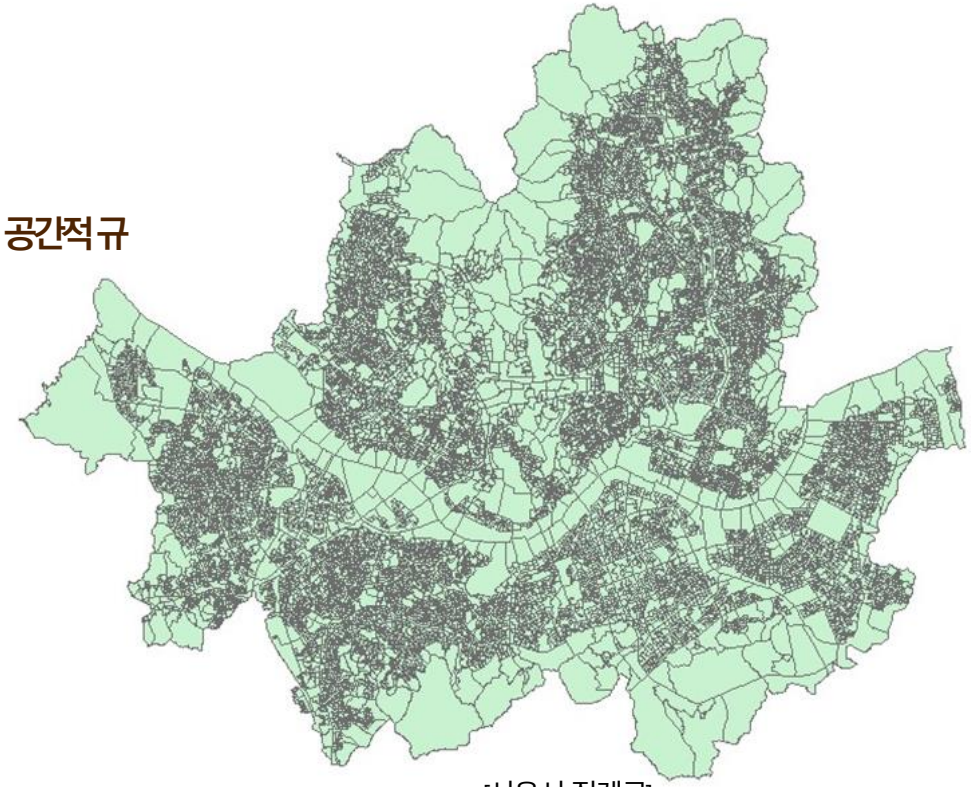
시간범위

2013년 1월 ~ 2016년 12월

- 총 48개월 시간 단위

분석자료

추정매출액(블록단위)



[서울시 집계구]

분석절차

1단계

CUBE 생성

각 집계구별 소매업 매출액에 대하여 3차원 시공간 체계 안에서 48개월 시간 단위 CUBE 생성

2단계

서울시 소매업 매출액 시계열 경향성 검정

Mann-Kendall trend test를 통하여 서울시 소매업 매출액의 전체 시계열 경향성(상승 or 하강) 검정

3단계

각 CUBE별 매출액의 시공간 패턴 분석 후 유형화

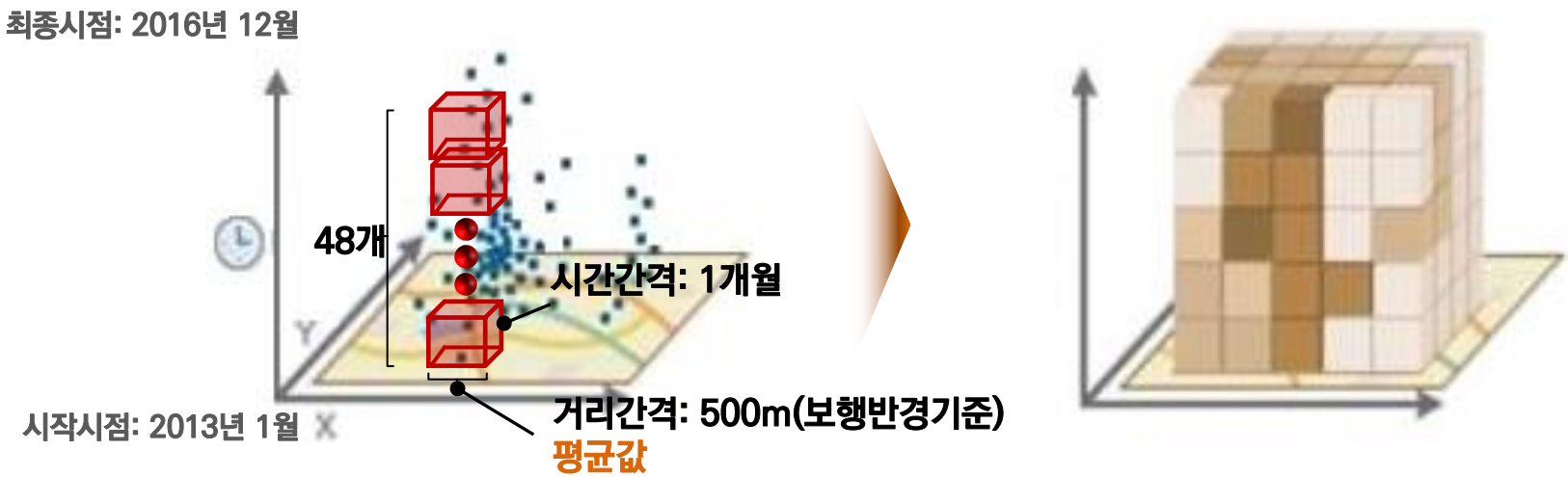
시공간 Getis-Ord Gi* 분석을 통해 도출된 Z값을 이용하여 Mann-Kendall trend test를 실시 후 각 CUBE에 대한 추세 유형 분류

총 3단계로 분석을 수행하여, 서울시 **상권의 변동 패턴**을 살펴봄

CUBE 생성방법

1단계 — 2단계 — 3단계

- 입력 데이터는 물가상승률을 감안하여 2013년 1월 기준으로 디플레이터를 적용한 불변가격이며, 4개월로 계절 차분한 자료임
- **시간 단계 간격은 1월** 이며 시간 단계 정렬은 2016년 12월은 기준으로 정렬, 공간에 걸친 큐브 범위는 ITRF2000 투영좌표계 기준으로 최소 X값은 181584.73, Y값은 436982.70이며, 최대 X값은 216084.74, Y값은 465982.7임



시계열 경향성 검정방법

1단계 — 2단계 — 3단계

- Mann-Kendall trend test 는 시계열 경향성을 분석하는 비모수적 통계기법이며 ,**각 큐브의 연속된 매출액 값 사이의 상관 강도를 측정하여 서울시 소매업의 매출액 경향성 검정**
- 각 큐브의 매출액 시계열 추세는 z값과 p값으로 기록되며, **z값의 부호는 경향성의 증가와 감소를 나타냄**

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} sgn(X_j - X_i) \qquad sgn(\theta) = \begin{cases} 1 & if\ \theta > 0 \\ 0 & if\ \theta = 0 \\ -1 & if\ \theta < 0 \end{cases}$$

X_i : i번째 큐브의 평균 매출액
n : 자료수

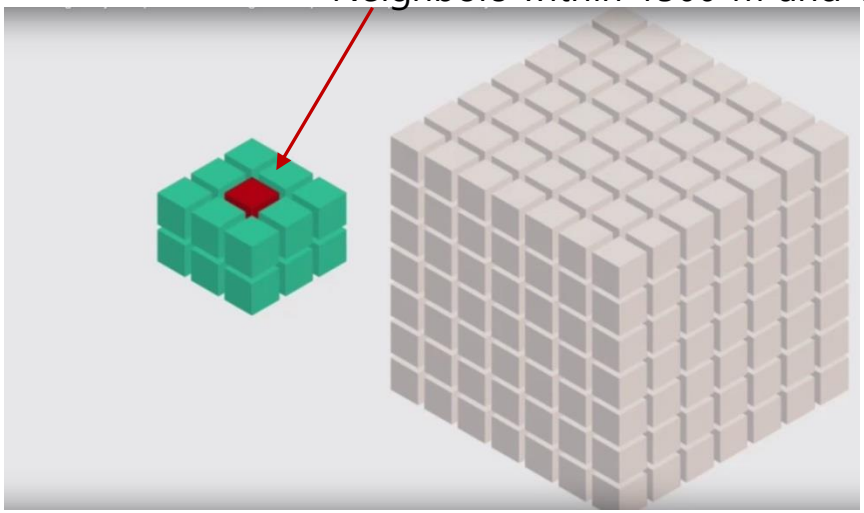
[Mann-kendall 통계량]

각 CUBE 값의 시공간 패턴 분석방법

1단계 — 2단계 — 3단계

- 3차원 시공간체계 안에서 각 큐브 값(평균 매출액)의 강도를 측정하는 방법은 Getis-Ord Gi* 통계량임
- 공간의 영향을 받는 임계거리는 공간가중행렬 구축 인접 기준인 1,500m를 적용
- Getis-Ord Gi* 통계량은 인접 큐브의 값에 따라 높은 군집과 낮은 군집을 구분하고, z값을 계산, 이 z값에 대하여 다시 Mann-Kendall trend test를 실시하여 시계열 패턴유형을 분류

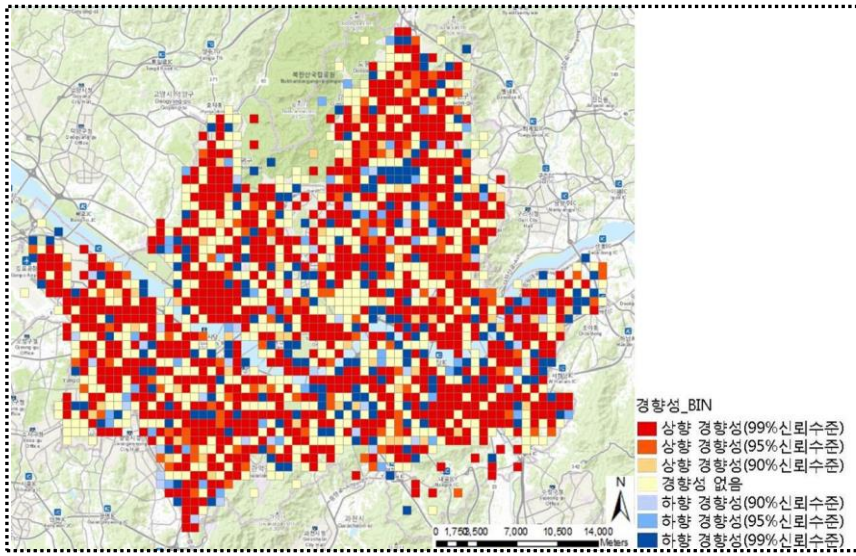
Neighbors within 1500 m and 1 time step



$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^{n} w_{i,j} x_i - \overline{X} \sum_{j=1}^{n} w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{\left[n \sum_{j=1}^{n} w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^{n} w_{i,j})^2 \right]}{n-1}}}, \quad \overline{X} = \frac{\sum_{j=1}^{n} x_j}{n}, \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n} x_j^2}{n} - (\overline{X})^2}$$

CUBE 생성 및 경향성 분석결과

1단계 — 2단계 — 3단계



[Mann-kendall trend test 결과]

CUBE 생성 결과

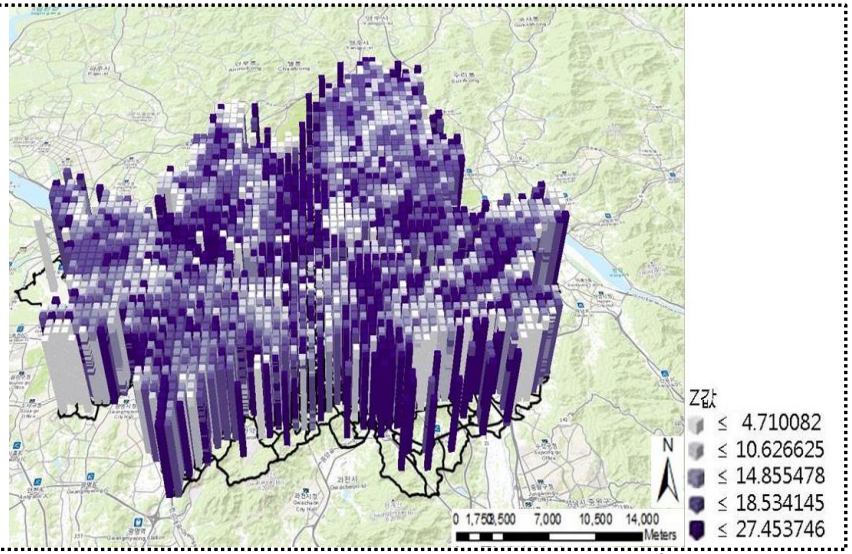
큐브는 각 시간 단계에서 4,002개, 총 시간 범위에서 192,096개(4,002큐브x48개월)생성

각 시간 단계 큐브에서 평균 매출액 값이 생성된 큐브는 1,883개(47.05%)이며, 총 시간 범위에서 90,384개(1,883개x48개월)임

시계열 경향성 검정 결과

z값은 2.675, p값은 0.0075로 총 48개월 동안 서울시 소매업 매출액은 증가하는 경향을 보임

구체적으로 살펴보면, 매출액이 상승하는 경향과 하강하는 경향이 서울시 상권 전역에 고르게 분포



[Mann-kendall trend test z값 분포]

시공간 유형 정의

1단계 — 2단계 — 3단계

패턴 유형		정의	
Hot spot	연속형	마지막 시간 간격에서 연속으로 유의한 핫스팟이 일어나는 지역	
	강화형	각 시간 단계의 클러스터 강도가 증가하면서 90% 이상이 핫스팟인 지역	
	영구형	시간에 따른 증가나 감소 없이 90% 이상이 일정하게 핫스팟인 지역	
	감소형	각 시간 단계의 높은 값의 집적 강도가 감소하면서 90% 이상이 핫스팟인 지역	
	산발형	90% 이하로 핫 스팟이 산발적으로 일어나며 콜드 스팟이 없는 지역	
	과거형	최근의 시간 단계를 제외한 과거 최소 90%정도가 핫스팟이었던 지역	
Cold spot	연속형	마지막 시간 간격에서 연속으로 유의한 콜드스팟이 일어나는 지역	
	강화형	각 시간단계의 낮은 값의 집적 강도가 증가하면서 90% 이상이 콜드스팟인 지역	
	영구형	시간에 따른 증가나 감소 없이 90% 이상이 일정하게 콜드스팟인 지역	
	감소형	각 시간 단계의 클러스터 강도가 감소하면서 90% 이상이 콜드스팟인 지역	
	산발형	90% 이하로 콜드 스팟이 산발적으로 일어나며 핫스팟이 없는 지역	
	과거형	최근의 시간 단계를 제외한 과거 최소 90%정도가 콜드스팟이었던 지역	

[http://pro.arcgis.com/en/pro-app/]

소매업 매출액의 시공간 패턴분석결과

1단계 — 2단계 — 3단계

핫스팟 분석결과

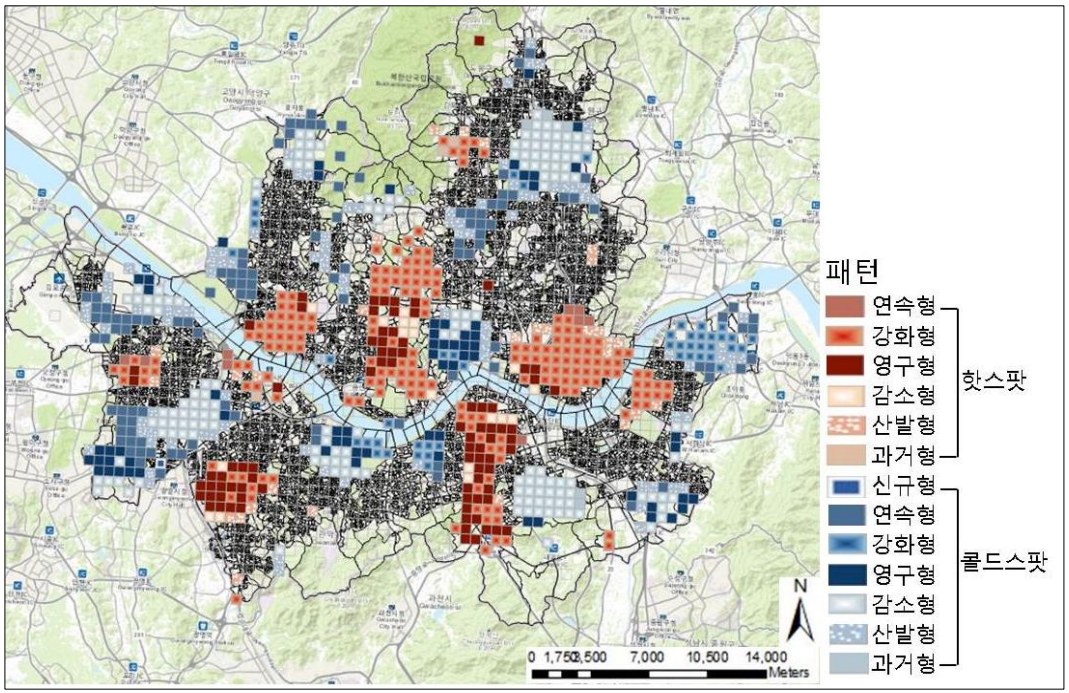
매출액이 증가하면서 그 강도가 강화되는 강화형 패턴의 빈도가 가장 높게 나타남

콜드스팟 분석결과

낮은 매출액을 보이지만 그 강도가 약화되는 감소형 패턴의 빈도가 가장 높게 나타남

본 연구의 **분석 기간이 4년 이라는 점**과 **적은 수의 패턴으로 일반화하기 힘들다는 점**을 감안 서울시 상권의 시계열 매출 패턴을 위와 같이 **6가지로 유형화**

구분	핫스팟 발생지역	콜드스팟 발생지역
Consecutive(연속형)	9	95
Intensifying(강화형)	200	55
ersistent(영구형)	90	72
Diminishing(감소형)	17	187
Sporadic(산발형)	44	111
Historical(과거형)	3	5

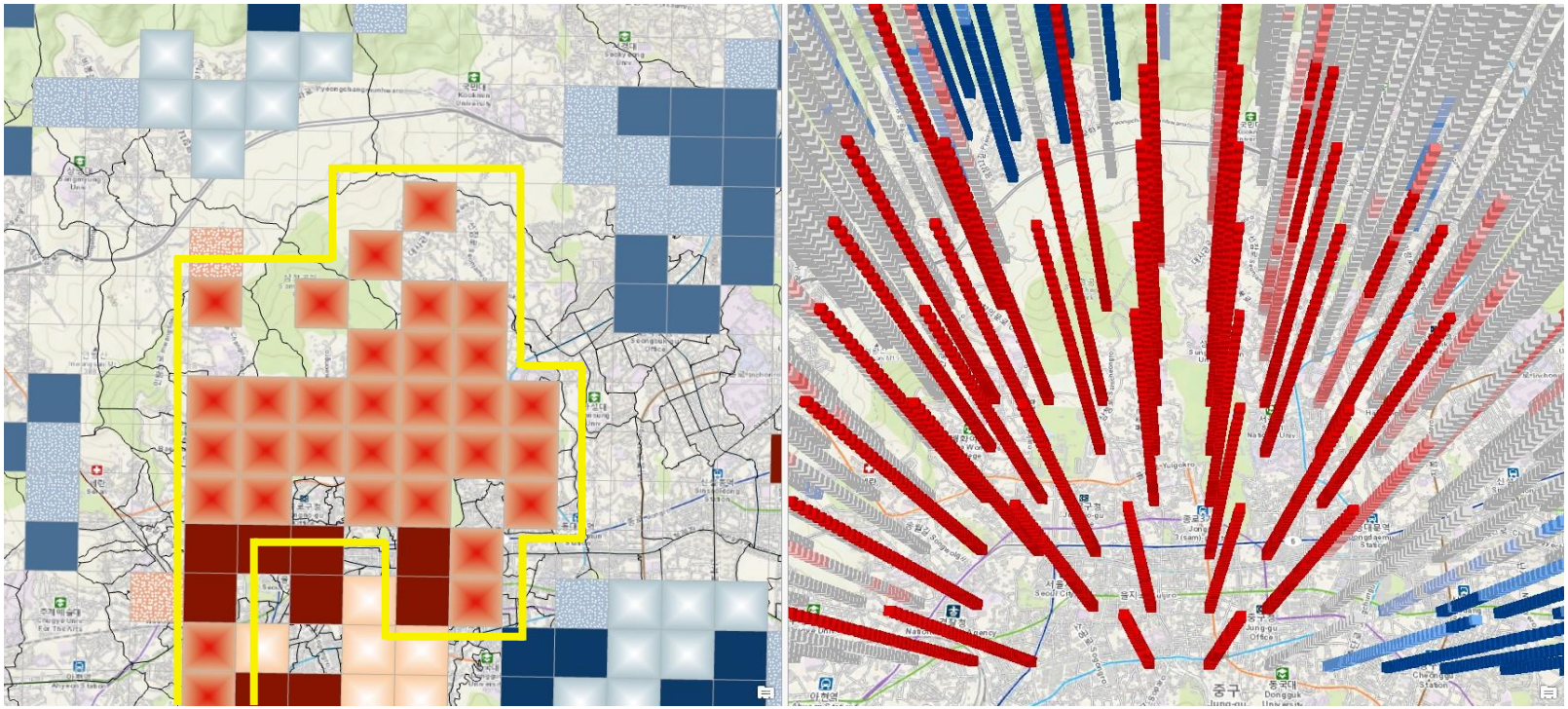


[핫스팟 분석결과 2D MAP]

핫스팟_강화형

마지막 시점을 포함해서 전체 시계열에서 90%이상이 핫스팟을 보이면서 매출액의 강도가 커지는 지역: 화곡역, 선유도역, 중곡역, 신월1·3동, 화곡8동, 구로2동, 대림2동, 신대방역, 홍대·신촌·합정·망원동, 용산역, 남영역, 삼각지역, 녹사평역, 이태원역, 수유역, 천호역, 경복궁, 종로1,2,3,4가동(익선동), 강남 상권북부, 광진구/성동구 일대

특징: 역세권 형성, 교통 접근성이 뛰어남, 인근지역에 학교 및 사무용 건물 많음, 다양한 업종 및 먹자골목 형성

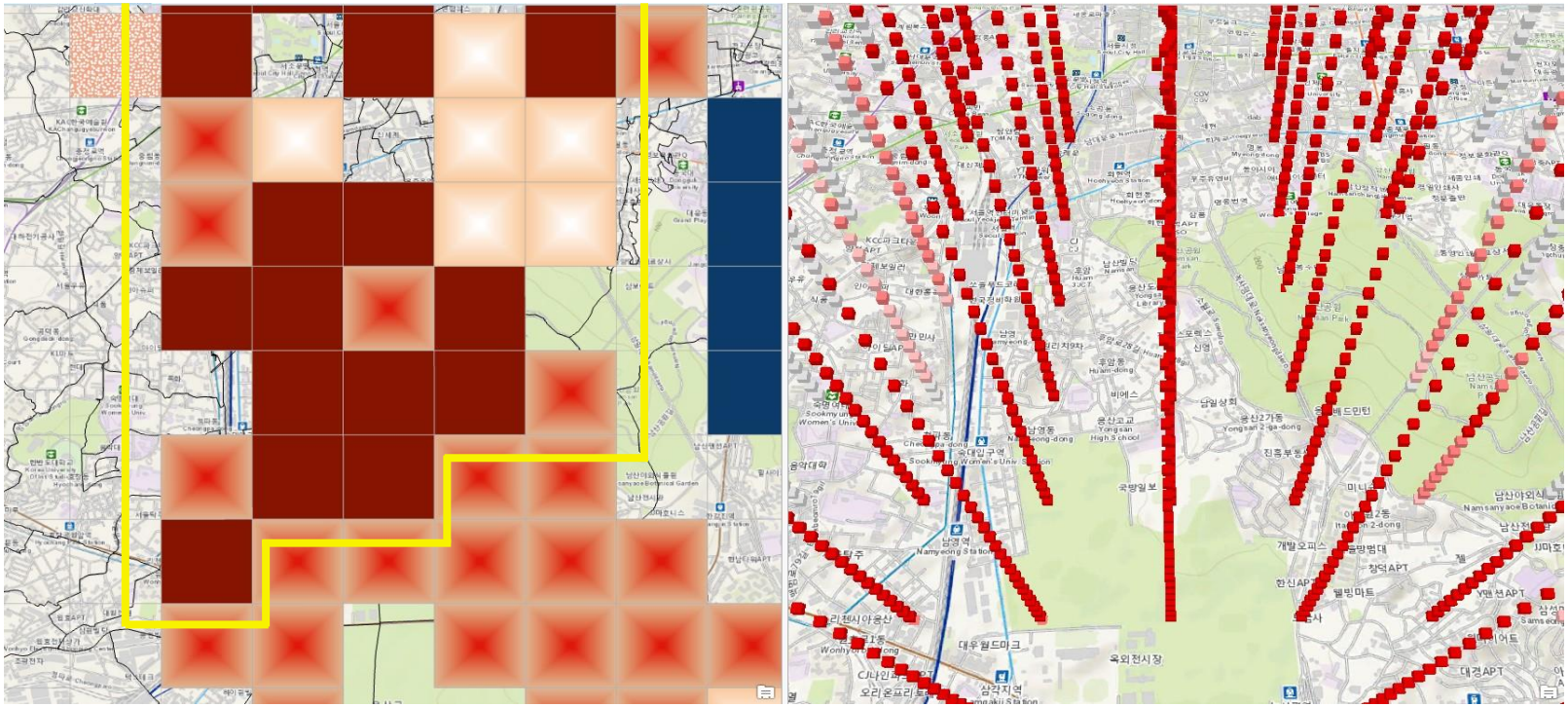


[핫스팟_강화형(경복궁) 예시]

핫스팟_영구형

전 시점에서 계속적으로 높은 매출액을 유지하는 지역: 까치산역, 여의도(국회대로), 1호선 독산역~가산디지털단지역, 2호선 구로디지털단지역~신대방역, 5호선 서대문역~광화문역, 종로~충무로, 숙대입구역~남영역, 강남지역, 성수역, 뚝섬유원지역 일대

특징: 전용 주거밀도는 낮으나 오피스텔이 많이 분포, 상업 및 업무시설 밀도가 높음, 교통접근성이 좋음, 대학이 이근에 있어 다양한 연령대의 유동인구 많음

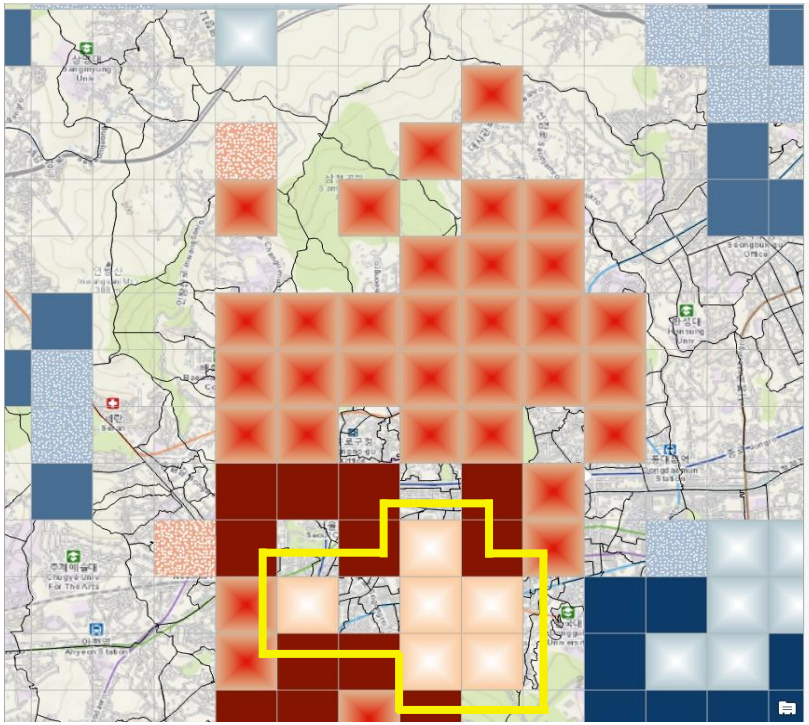


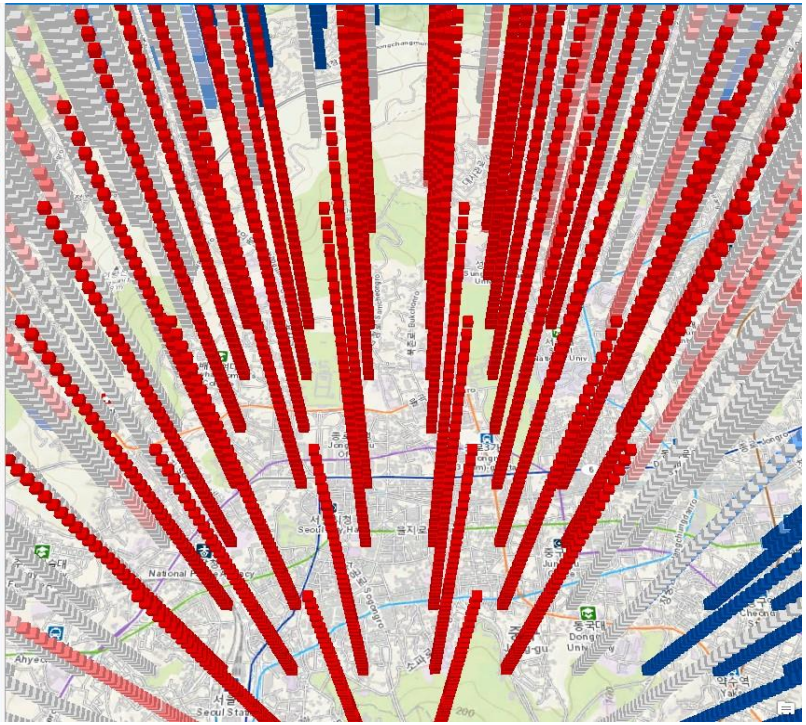
[핫스팟_영구형(숙대입구일대) 예시]

핫스팟_감소형

높은 매출액을 보이지만 그 군집강도가 감소하는 지역: 구로구청~구로 중앙로, 금천교차로, 옛 구로공단지역, 연세대 뒷길, 명동역 일대, 한남대교 남서쪽, 성수1가동, 7호선 강남구청~청담역, 2호선 강남역 남서쪽~서운중학교 일대

특징: 낮보다 밤의 유동인구가 많음, 20~50대 여성 유동인구가 많음, 의류 및 뷰티 업종이 많음, 업무용건물·소규모공장 시설·공동주택·오래된 다세대주택 혼재



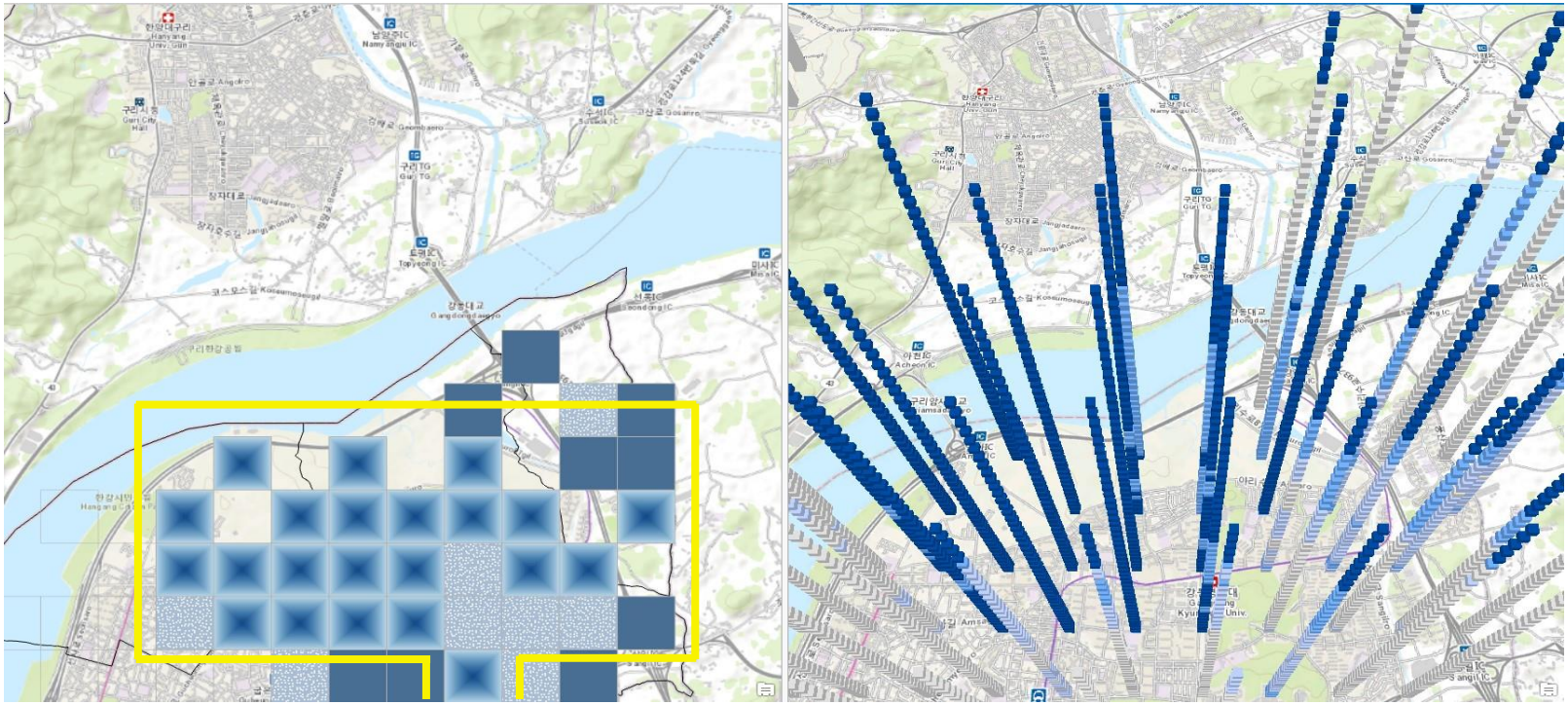


[핫스팟_감소형(명동역일대) 예시]

콜드스팟_강화형

마지막 시간 단계를 포함해서 전체 시간 단계 90% 이상에서 낮은 매출액의 군집을 보이는 지역: 은평의 마을, 수색로 22가길, 3호선 옥수역~금호역, 명일역~고덕역~상일동역, 9호선 흑석역~동작역 라인, 고속터미널 및 카톨릭대학교 의과대학 서쪽 부근, 서울동호초교부근, 월계2교~강북구민운동장 노선

특징: 5호선라인(명일역~고덕역~상일동역)은 아파트단지 재건축 공사 중으로 이용객이 감소, 동작역은 접근성이 좋지 않아 승하차보다 환승객이 압도적으로 많은 역임

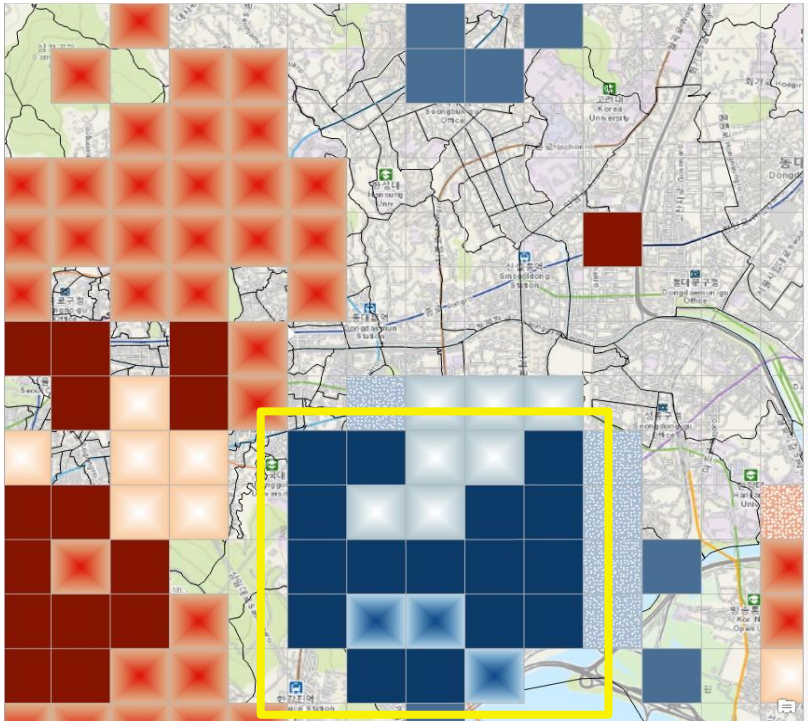


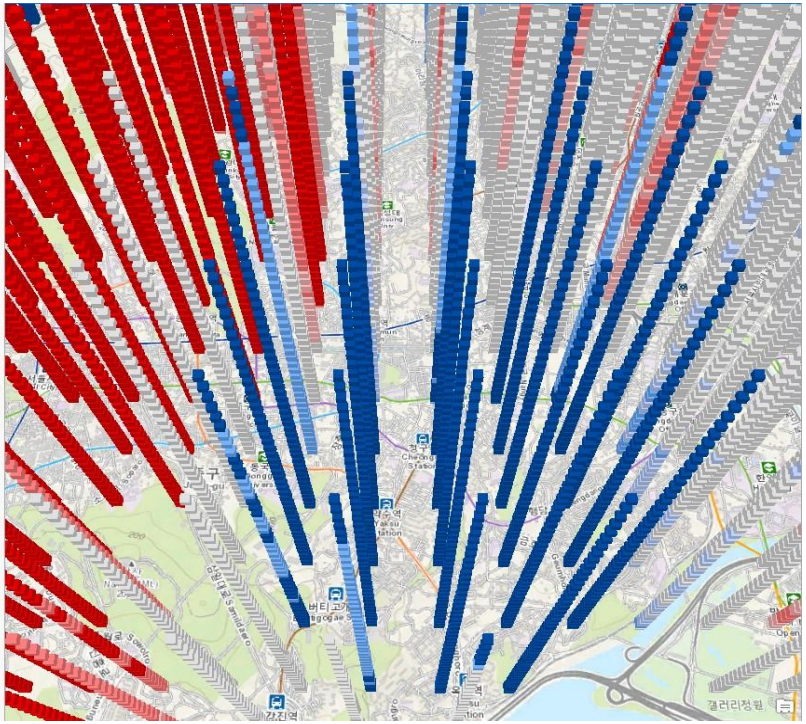
[콜드스팟_연속형(5호선 명일역~고덕역~상일동역 라인) 예시]

콜드스팟_영구형

전시계열 동안 매출액이 계속 낮은 지역: 1호선 온수역~오류역, 2호선 문래역, 3호선 잠원역~잠수교남단·고속터미널역, 동남쪽·옥수역~약수역~동대입구역 좌우, 5호선 양평역·신금호~행당역, 7호선 상도역, 8호선 가락시장역·장지역~문정역, 9호선 노들역, 서울과학기술대(아래쪽), 중계동학원가라인 지역

특징: 통과교통위주 지역이며, 저밀주거지 위주로(다가구·다세대·연립) 대규모 상권(쇼핑몰 등)이 형성되어 있지 않아 유동인구가 대체로 적으며, 유동인구의 대부분은 거주인구임



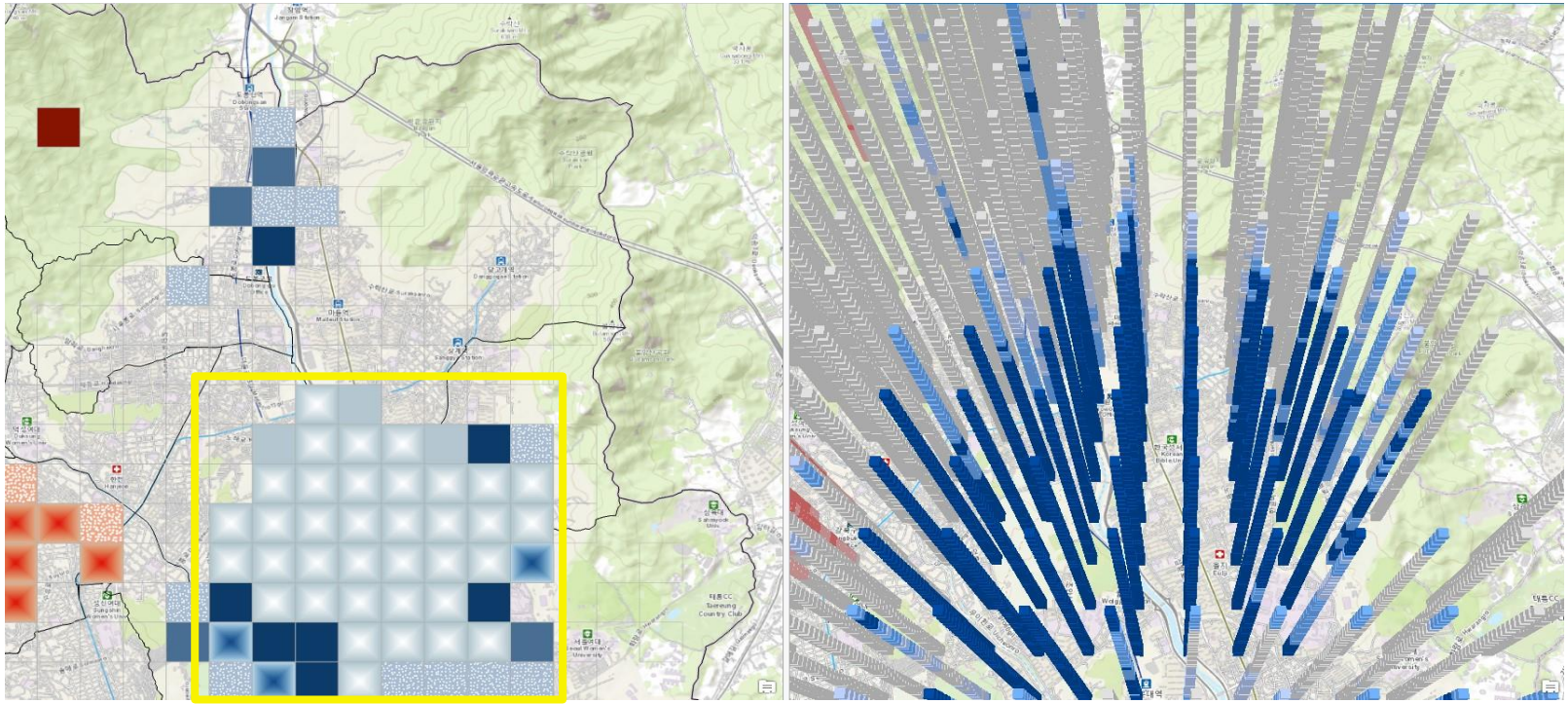


[콜드스팟_연속형(5호선 신금호~행당역 일대) 예시]

콜드스팟_감소형

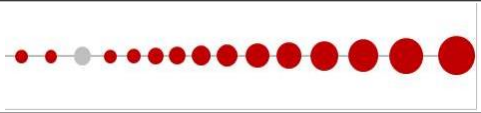
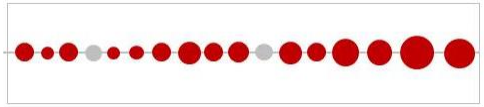
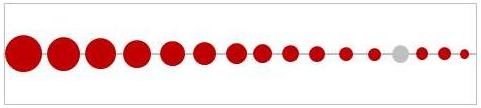
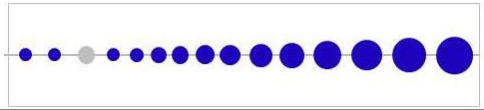
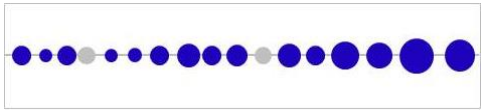
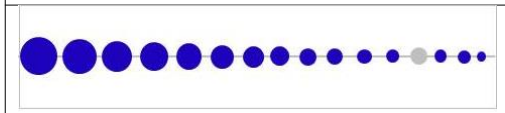
전시계열 동안 매출액이 계속 낮은 지역: 1호선 광운대역~월계역~녹천역, 2호선 양천구청역~목동1단지·신당역~왕십리역, 5호선 오목교역, 천왕산 공원 부근, 동부제강, 3호선 대청역~일원역·대치역~학여울역·구바팔역, 7호선 장승배기역~상도역~숭실대입구역·공릉역~하계역~중계역~노원역~이상길모역, 9호선 양촌향교역~가양역, 분당선 구룡역~개포동역, 오금동사거리 부근(아래쪽), 8호선 문정역과 서울외곽고속도로 사이와 송파IC 부근, 평창동 일대

특징: 역세권이 미미하거나 없으며, 주거지역과 밀접하여 상권확장 가능성이 없음



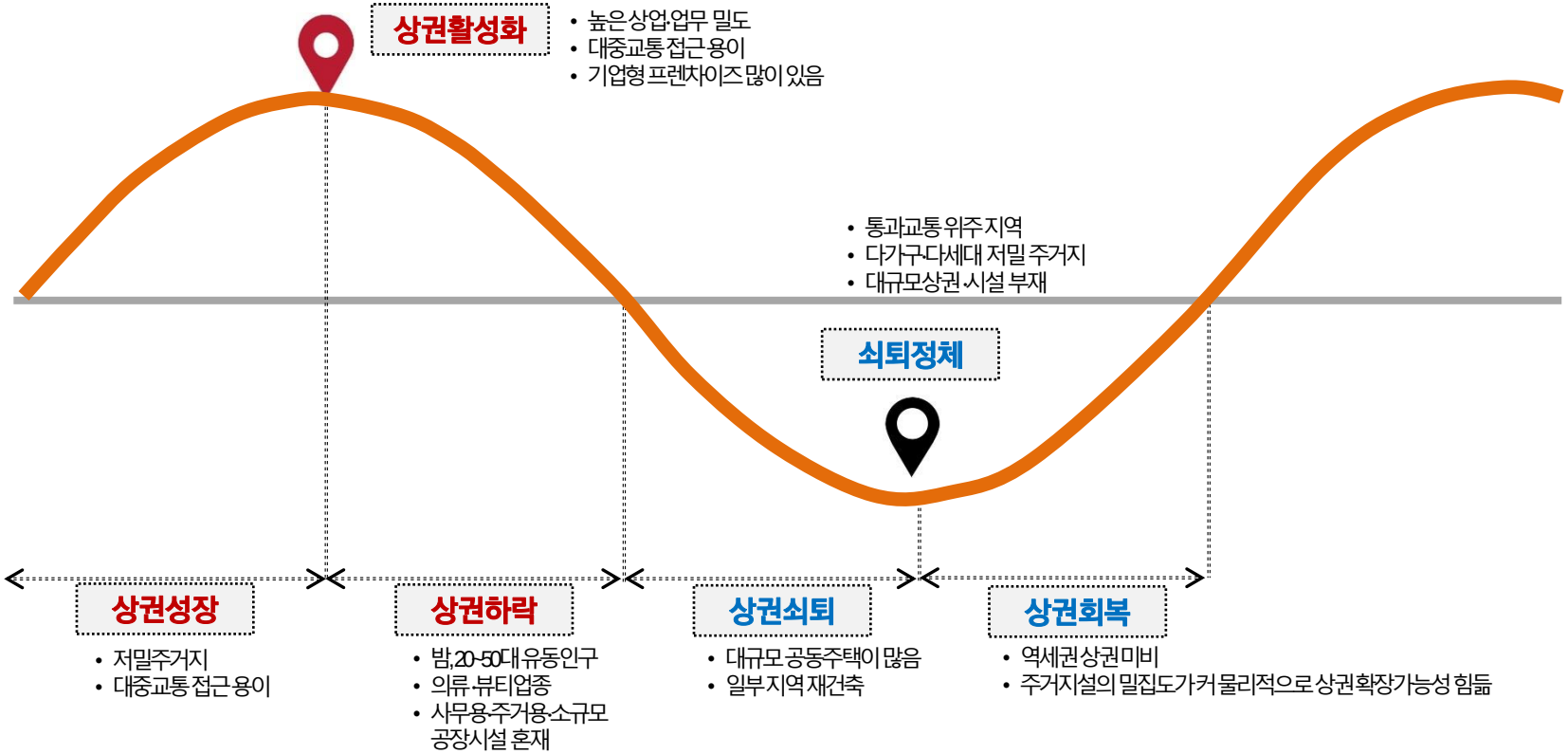
[콜드스팟_연속형(1호선 광운대역~월계역~녹천역일대) 예시]

유형별 지역 특성

패턴 유형			특징	상권특성
Hotspot		강화형	저밀도의 주거지 형성지역이 많으며, 대중교통 접근이 용이	상권성장
		영구형	상업과 업무용도 밀도가 높아 많은 직장인들의 유동인구 보유, 대중교통 접근이 용이, 기업형 프랜차이즈 기업이 많이 입점	상권활성화
		감소형	사무용건물·주거용건물·소규모 공장시설들이 혼재해 있음	상권하락
Coldspot		강화형	대부분 대단위 공동주택 중심으로 이루어진 지역, 일부 지역은 재건축이 일어나고 있음	상권쇠퇴
		영구형	대부분 통과교통 위주지역, 다가구·다세대의 저밀 주거지 위주지역, 사람을 끌어들일 수 있는 대규모상권이나 시설들이 형성되어 있지 않음, 유동인구 대부분이 거주인구임	상권정체
		감소형	대부분 역세권 상권이 미미하거나 없는 지역, 주거지역과 밀접해 있어 상권의 확장 가능성은 크지 않은 지역	상권회복

6가지 유형이 나타나는 지역들의 **공통적인 특징** 및 **상권특성** 도출

유형별 · 주기별 상권 특성



6가지 상권 유형과 물리적 특징을 주기별로 나타냄

선별적·선제적으로 다양한 정책

차별적 · 선별적 상권계획 및 정책 개발

상권 정책 또한 차별적·선별적으로 이루어질 필요가 있음
예를 들면,

상권성장 지역의 경우 대규모 프렌차이즈가 입점하지 **못하도록 '상권과열지역'**등을 이용해 기존 소상공인을 보호하는 등 차별적 제도 신설

상권 활성화 지역은 이미 대규모 프랜차이즈가 입지해 있으므로 과도한 **임대료 상승**이 일어나지 않도록 규제방안 필요

+

장기적인 용도혼합을 통한 상권 계획

현재 서울시 상권이 성장하고 있는 지역들은 연남동, 익선동 같은 저밀 주거 지역의 대중교통 접근성이 우수한 지역임

일반적으로 상권이 오래 유지되기 위해서는 이와 같이 **지역 중심·적정밀도·다양한 용도**가 혼합되어 있어야 함

따라서 연남동 같이 주거와 상업 등의 다양한 용도와 적정밀도의 지역을 보호하고 이와 유사한 상권을 개발할 필요가 있음

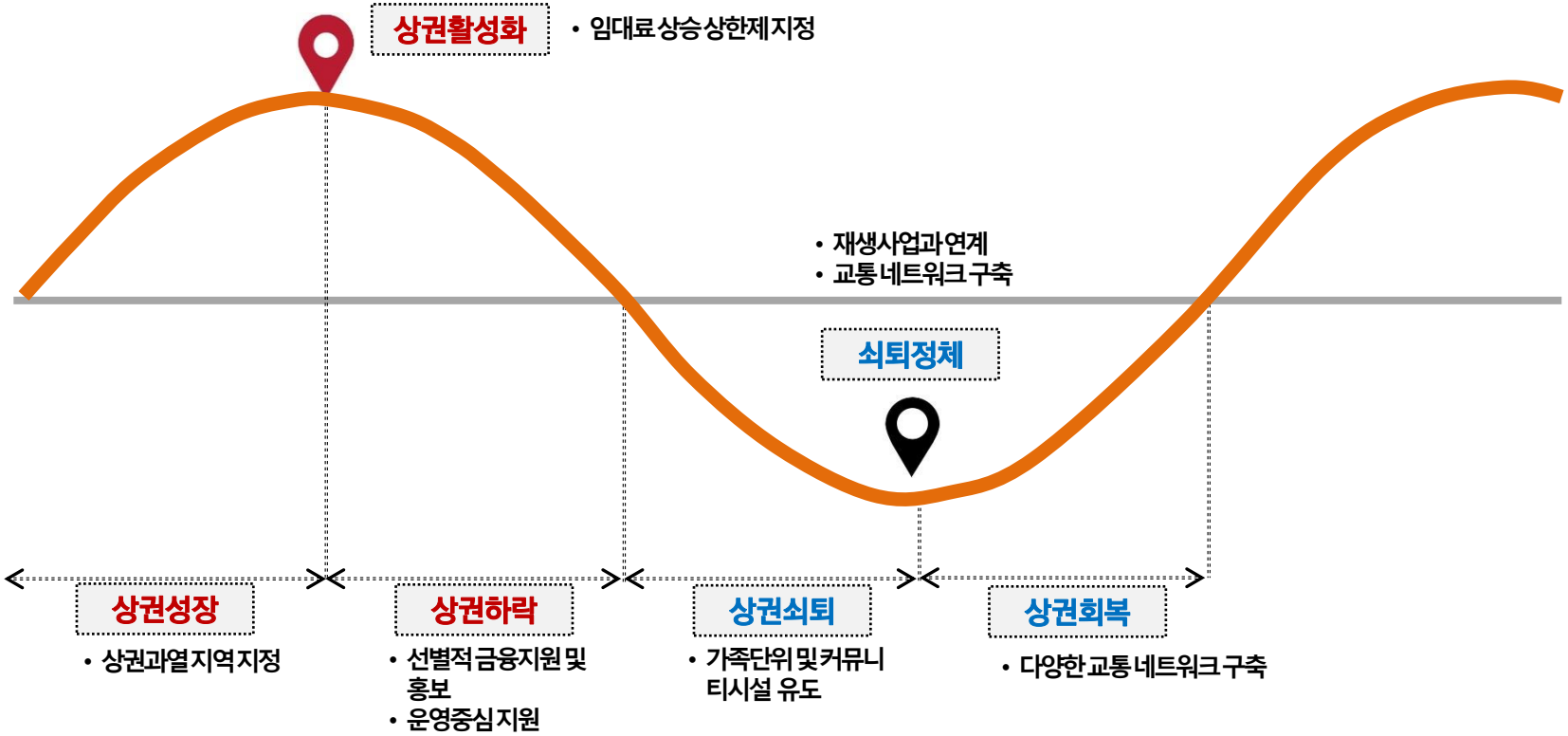
+

주기별 지역특성을 고려한 선제적 상권 정책

본 분석 결과는 상권을 시계열 별로 유형화하고 그 지역의 특성을 보여줌

따라서, 상권의 다음 단계에 대한 대비를 통해 갑작스럽운 상권 쇠퇴가 일어나지 않도록 대비할 필요가 있음

선별적·차별적 전략



"이러한 정책이 유기적으로 잘 이루어 진다면
다양한 사람들의 경제활동을 담는 아름다운 서울시가 될 것입니다"

활용데이터

추정매출액(블록단위)

분석툴

MySQL, QGIS, R, GIS Pro

참고문헌

- 강호제, 2008. "알기쉬운 연구방법론(32): 핫스팟 분석기법(Hot Spot analysis): 공간분석의 기초, 최근린군집분석과 국지모란지수의 이해와 활용", 「국토」 324, 116-122.
- 김범식. 최봉(2013), 서울시 영세소매업의 특성분석과 정책방향. 서울연구원 정책과제연구보고서, 1-212.
- 김지현(2014), 구매성공확률의 개념에 기초한 입지와 집적원리 탐색 연구, 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 박정화, 2010. "GIS를 이용한 상업시설의 입체적 분포특성에 관한 연구: 일산 정발산역과 주엽역을 사례로", 한국교원대학교 석사학위논문.
- 선일석, &박수홍. (2014). 시계열 분석을 이용한 정보서비스업의 예측 및 도・소매산업과의 인과관계 분석. *e-비즈니스연구*, *15*(6), 101-120.
- 소진광(2016), 시간과 공간의 상호작용, 한국지역개발학회지 28(5), 1-28.
- 손동욱, &이연수. (2012). 지리정보시스템 (GIS) 을 이용한 커피전문점 최적입지의 시각화 정보 개발 방법론 연구. *국토계획*, *47*(7), 21-30.
- 안영수, 장성만, &이승일. (2012). GIS 네트워크분석을 활용한 도시철도역 주변지역 상업시설 입지분포패턴 추정 연구. *국토계획*, *47*(1), 199-213.
- 윤종식, 노태협, & 권영식(2007). 학술연구: 신용카드 매출정보를 활용한 소상공인 신용평가모형. 중소기업연구, 29(2), 73-98.
- 소진광(2016), "시간과 공간의 상호작용," 한국지역개발학회지 28(5), 1-28.
- 신정엽. 이경주(2007), "상업적 토지이용 패턴의 시공간 변화 탐색을 위한 공간통계 기법 적용 연구," 대한지리학회지, 42(4), 632-647.
- 이경민, &정창무. (2014). 시간대별 유동인구가 업종별 점포 입지에 미치는 영향에 관한 연구. *대한건축학회 논문집-계획계*, *30*(8), 47-55.
- 이희연. 노승철(2013), 고급통계분석론: 이론과 실습, 고양, 문우사.
- 정대석, &김형보. (2014). 상권 업종별 분포 및 매출 영향요인 분석. *GRI 연구논총*, *16*(2), 101-122.
- 조대호, 천현재, &이홍철. (2007). 다중회귀 분석기법을 이용한 모바일 컨버전스 제품에 관한 연구-휴대전화 중심으로. *감성과학*, *10*(1), 13-21.
- 최희재(2016), 페이스북의 이용 기간과 개시·반응의 관계에 관한 연구: 크롤링 데이터의 시계열 분석, 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 허자연, 정연주, & 정창무(2014). 소셜네트워크서비스 (SNS) 와 상권 활성화에 관한 연구. 관광경영연구, 62(단일호), 517-534.
- Alba, J., Lynch, J., Weitz, B., Janiszewski, C., Lutz, R., Sawyer, A., & Wood, S. (1997). Interactive home shopping: consumer, retailer, and manufacturer incentives to participate in electronic marketplaces. The Journal of Marketing, 38-53.
- Bhat, C. R., Sivakumar, A., & Axhausen, K. W. (2003). An analysis of the impact of information and communication technologies on non-maintenance shopping activities. Transportation Research Part B: Methodological, 37(10), 857-881.
- Eymann, A. (2012), Consumers' spatial choice behavior, Springer Science & Business Media.
- Harvey, D.(1999), "Time-space compression and the postmodern condition," *Modernity: Critical Concepts, 4*, 98-118.
- Paci, L., Beamonte, M. A., Gelfand, A. E., Gargallo, P. and M. Salvador(2017), "Analysis of residential property sales using space–time point patterns," *Spatial Statistics, 21*, 149-165.
- Schwanen, T. and M. P. Kwan(2008), "The Internet, mobile phone and space-time constraints," *Geoforum, 39(3)*, 1362-1377.
- Schwanen, T. I. M., Dijst, M. and M. P. KWAN(2008), "ICTs and the decoupling of everyday activities, space and time: Introduction," *Tijdschrift voor economische en sociale geografie, 99(5)*, 519-527.
- Wang, D. and F. Y. T. Law(2007), "Impacts of Information and Communication Technologies (ICT) on time use and travel behavior: a structural equations analysis," *Transportation, 34(4)*, 513-527.

감사합니다