

공공데이터를 활용한 2015 서울연구논문 공모전 발표 자료

# 서울시 오피스 건물의 입지패턴과 공간적 군집에 미치는 요인 연구

- 2003년과 2012년 대형 오피스 건물 사례 -

2015.11.04

이 재 수

강원대학교 부동산학과 조교수

# Contents

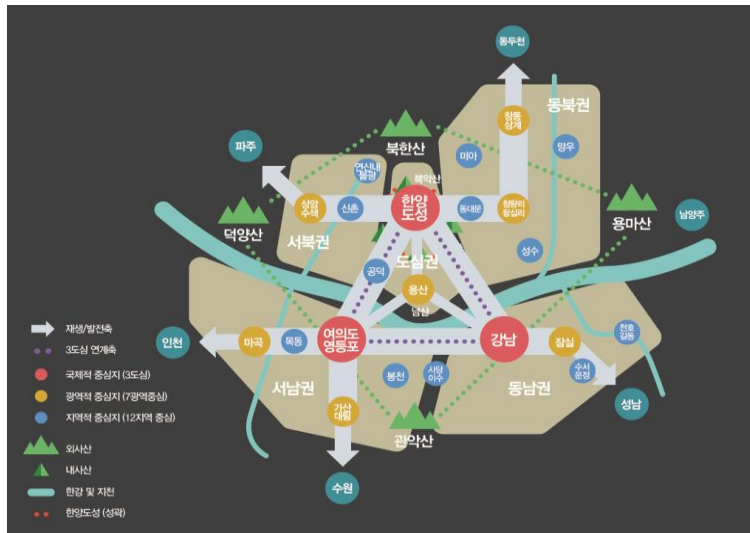
- 연구 개요
- 이론 및 선행연구
- 서울시 오피스 공급 및 입지 현황
- 서울시 오피스 건물의 군집패턴
- 오피스 공간적 군집의 영향 요인
- 결론 및 시사점

## ● 서울의 주요 중심지 형성과 변화에 대한 자료 구축과 체계적 연구 필요

- 2014년 수립된 '2030 서울플랜'은 3도심, 7광역중심, 12지역중심 제시
- 중심지 형성에 공공부문의 역할은 중요하나, 공공부문의 DB 구축과 지속적 분석은 미흡
- 중심지 육성 및 관리에 대한 요구 증가에도 불구하고 중심지 형성과 변화에 대한 체계적 연구 부족

## ● 대형 오피스 건물의 군집패턴과 공간 군집에 미치는 요인 분석

- 2003년부터 10년 동안 서울에 입지한 대형 오피스 건물의 공급 및 입지 현황
- 대형 오피스 건물의 군집패턴과 공간 군집에 영향을 미치는 영향 요인을 분석하고 시사점 제시



서울특별시, 2014, 2030 서울도시기본계획

### 업무지구 상권, 테헤란로 지고 판교·종로·상암 뜬다

판교테크노밸리 중심 국내 게임업체들 입주, 월 임대료 12% 올라  
 상암동DMC-종로 등 기업 입주에 상권 발달  
 강남구 테헤란로 일대 IT기업 대거 빠져나가

권경철 기자 (ksparrow@ajunews.com) | 등록 : 2014-01-29 11:44 | 수정 : 2014-01-29 11:44



아주경제, 2014.1.29.

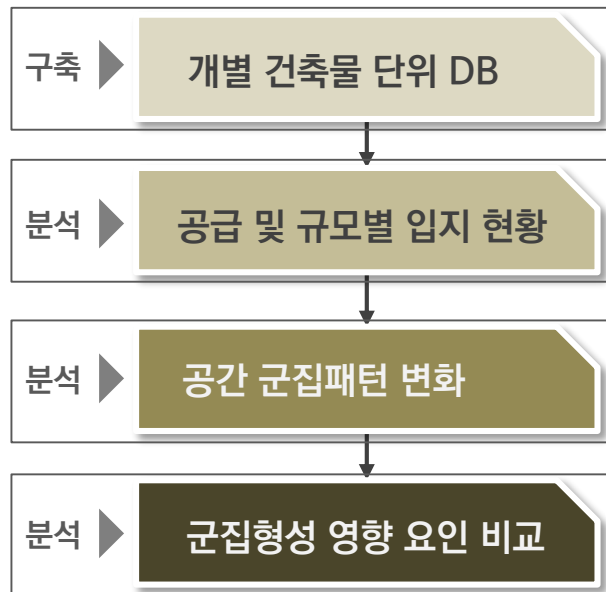
### 연구 범위

- 서울에 입지한 오피스 건물 중 연면적 3,000㎡ 이상 대상, 시간적 범위는 2003년부터 2012년까지
- 공간적 군집패턴 등 분석의 기초단위는 2012년 통계청 집계구(16,230개)

### 연구 방법

- DB 구축 → 공급 및 입지 현황 → 공간 군집패턴 → 군집형성 영향 요인 분석
- 재산세과세자료(건물분) 2003~2012년, 지적도, 집계구 등 GIS 자료

건물번호	면적	연도	위치
1	1,000.00	2003	서울특별시 강남구 테헤란동
2	2,500.00	2004	서울특별시 강남구 테헤란동
3	3,000.00	2005	서울특별시 강남구 테헤란동
4	1,500.00	2006	서울특별시 강남구 테헤란동
5	2,000.00	2007	서울특별시 강남구 테헤란동
6	3,500.00	2008	서울특별시 강남구 테헤란동
7	1,800.00	2009	서울특별시 강남구 테헤란동
8	2,200.00	2010	서울특별시 강남구 테헤란동
9	3,200.00	2011	서울특별시 강남구 테헤란동
10	1,200.00	2012	서울특별시 강남구 테헤란동



2003~2012년 10년간 용도별 건축물 과세자료  
해당 연도 필지에 결합하여 DB 구축

도심, 광역중심, 지역중심 등 주요 거점 고려  
오피스 규모별 현황 및 추이 분석

GIS기반 핫스팟 분석(Hotspot Analysis)  
2003~2012년 비교 분석

로짓모형(Logit Model) 이용  
공간적 군집형성에 미치는 요인 분석



# 이론 및 선행연구

## ● 지리학의 제1법칙과 공간패턴

- 모든 것은 다른 모든 것과 관련되어 있지만, 가까운 것이 먼 것보다 더 높은 관련성을 보인다(Tobler, 1970).
- 공간 현상은 분포에 체계적 패턴 존재 → 공간패턴은 공간 의존성, 공간 이질성, 공간규모, 공간구조에 의해 군집 구성

## ● 핫스팟 분석(Hot Spot Analysis)

- 공간 현상의 입지나 분포 패턴 분석 기법
  - Global Statistics : Getis-Ord General G, Moran's I
  - Local Statistics : Getis-Ord Gi\*, LISA(Local Indicator of Spatial Association)

## ● Getis-Ord General G : 전역적 군집패턴 - 전체 지역의 공간적 군집패턴

- “분석 대상 공간 값의 공간적 군집경향이 없다”는 귀무가설 검정 - Z 검정

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} x_i x_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j}, \forall j \neq i$$

$i, j$  : 분석의 공간단위(unit of analysis)

$x_i, x_j$  :  $i$  또는  $j$  지역의 속성 데이터

$w_{i,j}$  :  $i$  와  $j$  지역 간 공간 가중치(spatial weight)

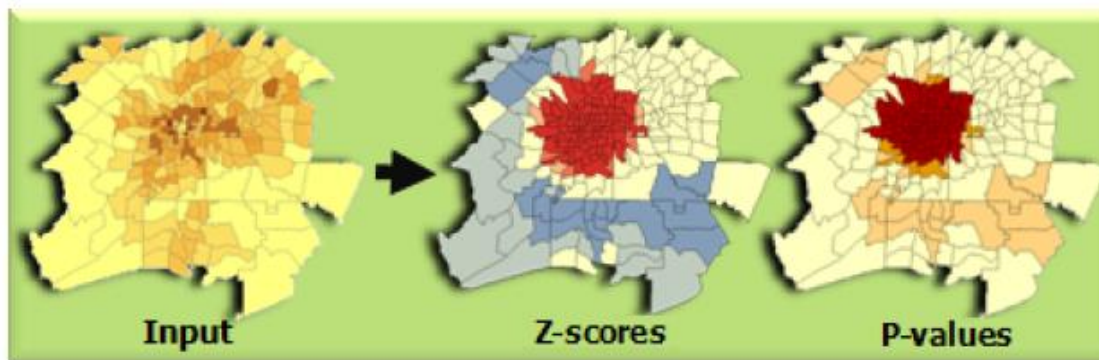
$n$  : 분석 공간단위의 수

## ● Getis-Ord Gi\* : 국지적 군집패턴 - 특정 장소들의 공간적 군집패턴

- 일정한 범위내 인접 지역들과의 개별적 군집경향(핫스팟) 검정
- 핫스팟은 특정 장소의 값이 높고 높은 값을 갖는 인접 지역들로 둘러싸여 있는 지역 & 통계적 유의성

$$G_i^*(d) = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{SD \sqrt{\frac{[n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{i,j})^2]}{n-1}}}, \text{ all } j: \bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}, SD = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{X})^2}$$

$i, j$  : 분석의 공간단위(unit of analysis)  
 $x_i, x_j$  :  $i$  또는  $j$  지역의 속성 데이터  
 $w_{i,j}$  :  $i$  와  $j$  지역 간 공간 가중치(spatial weight)  
 $n$  : 분석 공간단위의 수



source: ArcGIS 10.2 Help, [www.esri.com](http://www.esri.com)

# 이론 및 선행연구

## ● 오피스 현황 및 수급 예측 연구

- 이경민 외(2009)는 시계열분석을 통해 오피스 공급에 미치는 수요 공급요인 분석 → 수요(지역내 총생산, 경제활동 참가율 증가), 공급(이전 임대료 증가, 금리는 공급감소 요인)
- 김지현(2014)은 오피스 임대료는 수요요인(종사자수, CPI)과 공급요인(공실률, 신규공급량)에 영향, 공급보다는 수요에 더 민감하게 반응. 김경민·이창석(2014)은 서울 3대 권역 평균 임대료, 공실률, 관리비 등이 분당권에 영향
- 최막중(1995)은 6층 이상 중대형 오피스 자료를 이용하여 오피스 시장 분석 → 수요증가에 대응 토지이용 고도화. 김상일(2005)은 서울시 오피스 현황 및 수요 예측 → 대형 오피스 공급 불충분, 오피스 공급정책과 모니터링 필요

## ● 공간적 군집패턴 연구

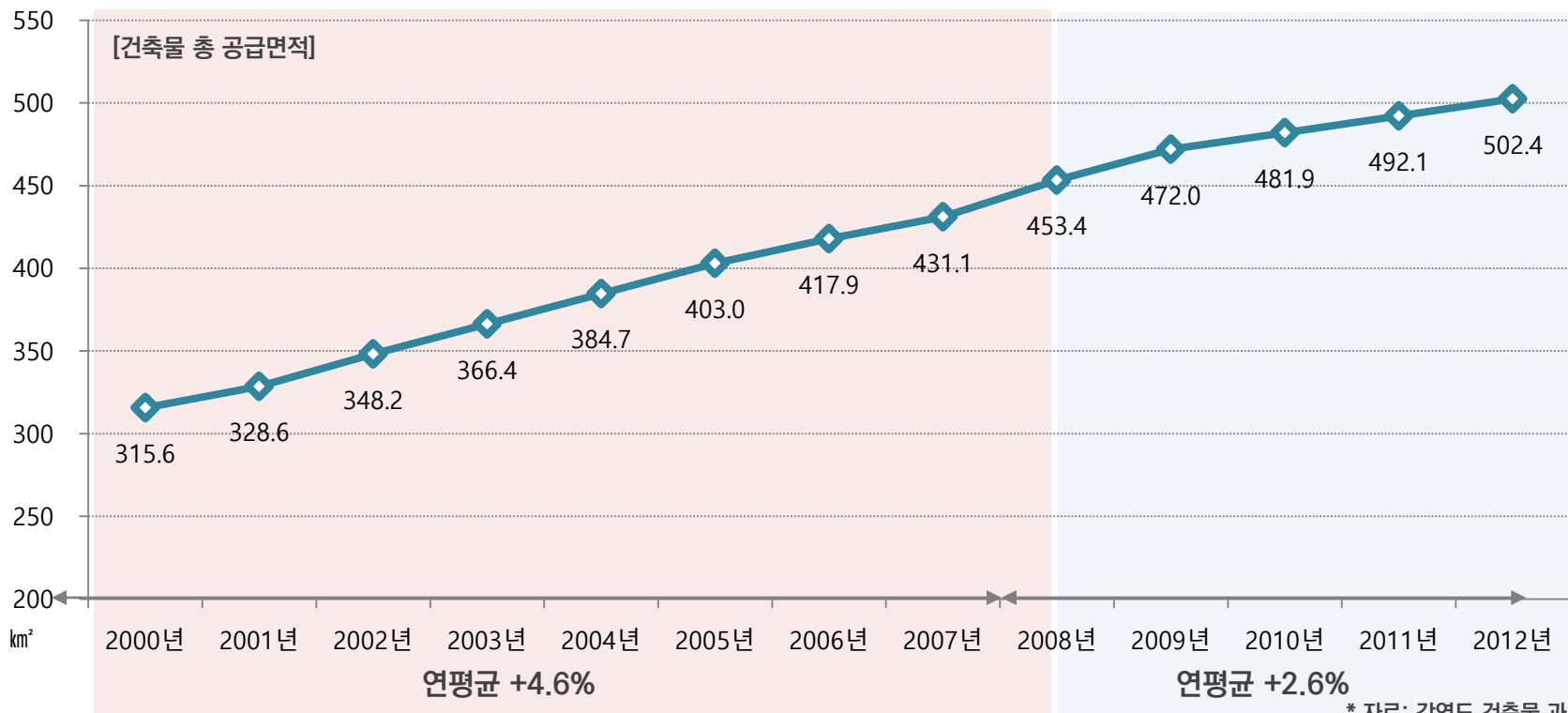
- 신우진·신우화(2009)는 41개 소매업의 서울시 동별 공간분포 → 21개 군집패턴, 중심기능과 소매업 군집간 연관성
- 채정은 외(2014)는 서울시 1인가구의 군집과 요인분석 → 중심지 주변 밀집 경향, 상장기업수, 임대주택수, 소형주택수가 공간군집에 중요한 영향. 최돈정·서용철(2013)은 서로 다른 분석단위에서 장수인구의 군집패턴 분석

오피스 건물의 개별 입지 DB를 구축하여 입지 현황과 공간적 군집패턴 등 분석 단위의 한계 극복  
집계구를 분석단위로 핫스팟 기법을 활용하여 대형 오피스의 공간적 군집패턴을 실증 분석  
경제적, 물리적, 공공 계획적 요인이 대형 오피스 건물의 공간 군집패턴에 미치는 효과 분석

# 서울시 오피스 공급 및 입지 현황

## 2000년부터 12년간 연평균 3.0% 증가, 비중은 계속 감소

- 2000년 315.6km<sup>2</sup> → 2012년 502.4km<sup>2</sup>로 12년간 59.2% 순증가, 2008년 금융위기 이후 2.6%로 증가세 완화
- 오피스 연면적은 2000년 35.4km<sup>2</sup> → 2012년 50.5km<sup>2</sup>로 연평균 3.0% 증가
- 총 연면적 대비 오피스 연면적 비중은 2000년 11.2% → 2012년 10.0%로 감소 경향



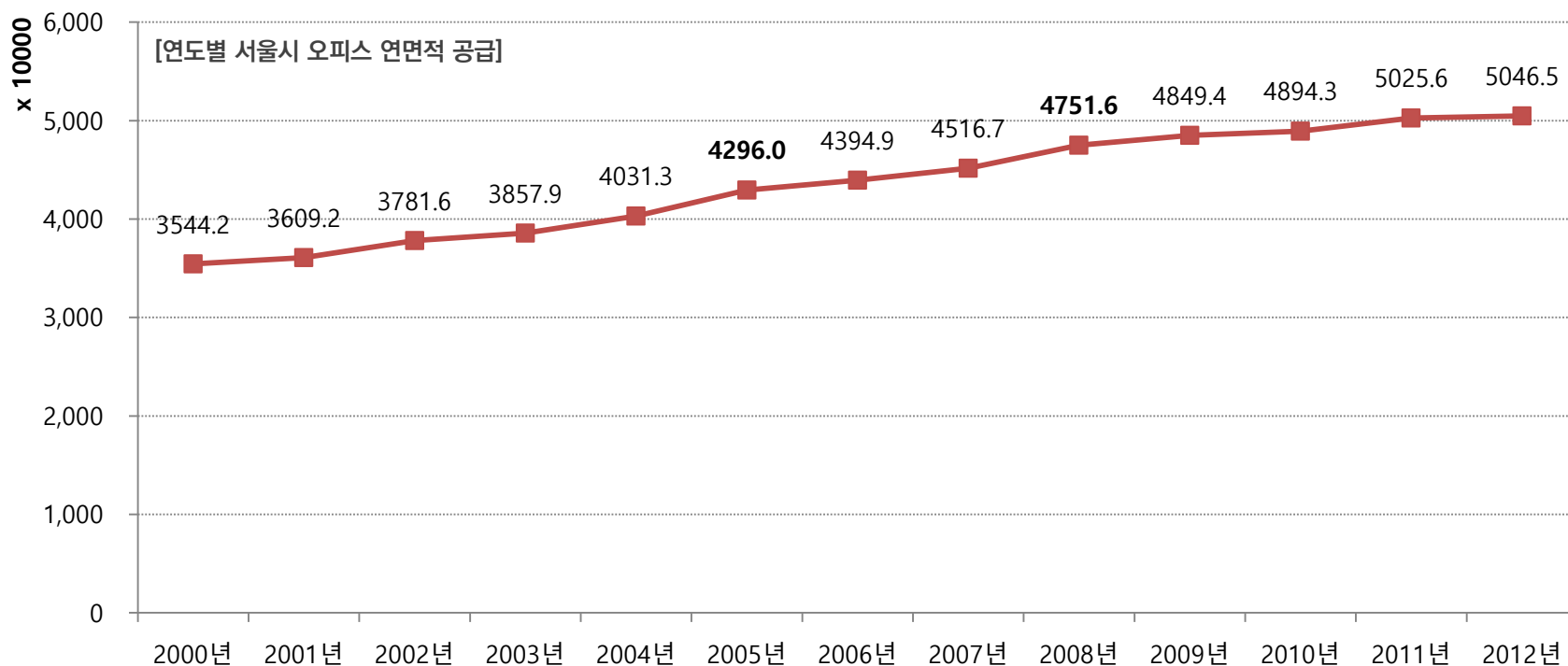
\* 자료: 각연도 건축물 과세대장



# 서울시 오피스 공급 및 입지 현황

## 2000년부터 12년간 연평균 3.0% 증가, 비중은 계속 감소

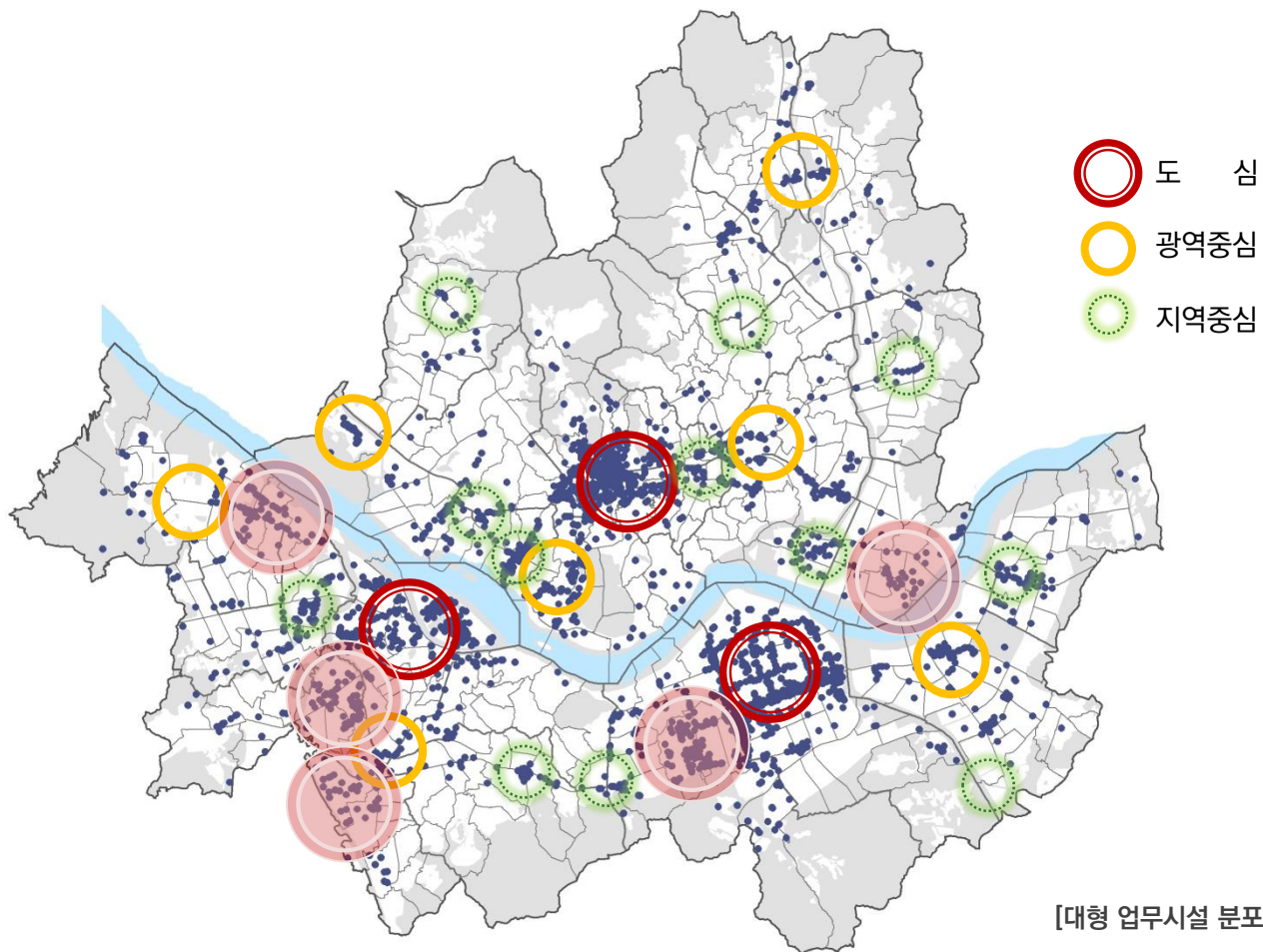
- 2000년 315.6km<sup>2</sup> → 2012년 502.4km<sup>2</sup>로 12년간 59.2% 순증가, 2008년 금융위기 이후 2.6%로 증가세 완화
- 오피스 연면적은 2000년 35.4km<sup>2</sup> → 2012년 50.5km<sup>2</sup>로 연평균 3.0% 증가
- 총 연면적 대비 오피스 연면적 비중은 2000년 11.2% → 2012년 10.0%로 감소 경향



# 서울시 오피스 공급 및 입지 현황

## ● 대형 오피스 건물이 상대적으로 많이 증가

- 2003년 22.4km<sup>2</sup> → 2012년 31.8km<sup>2</sup> 증가, 연평균 4.0% 증가
- 일부 중심지 이외 지역에도 공급이 집중 - 남부터미널, 교대, 가산디지털밸리, 등촌동 등

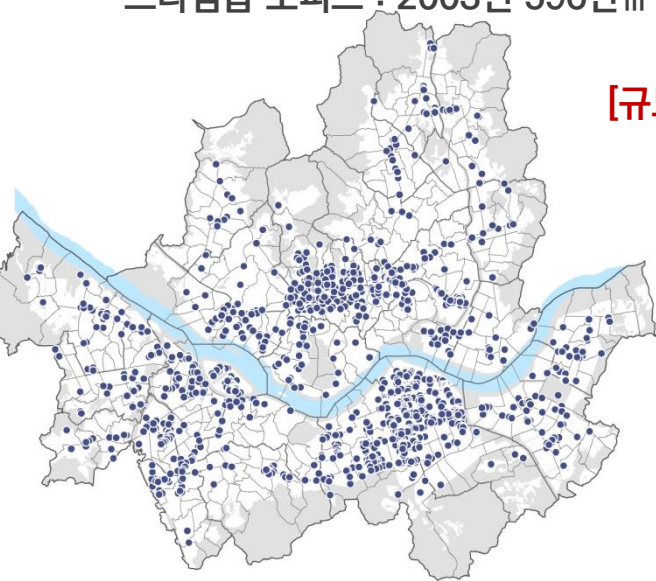


# 서울시 오피스 공급 및 입지 현황

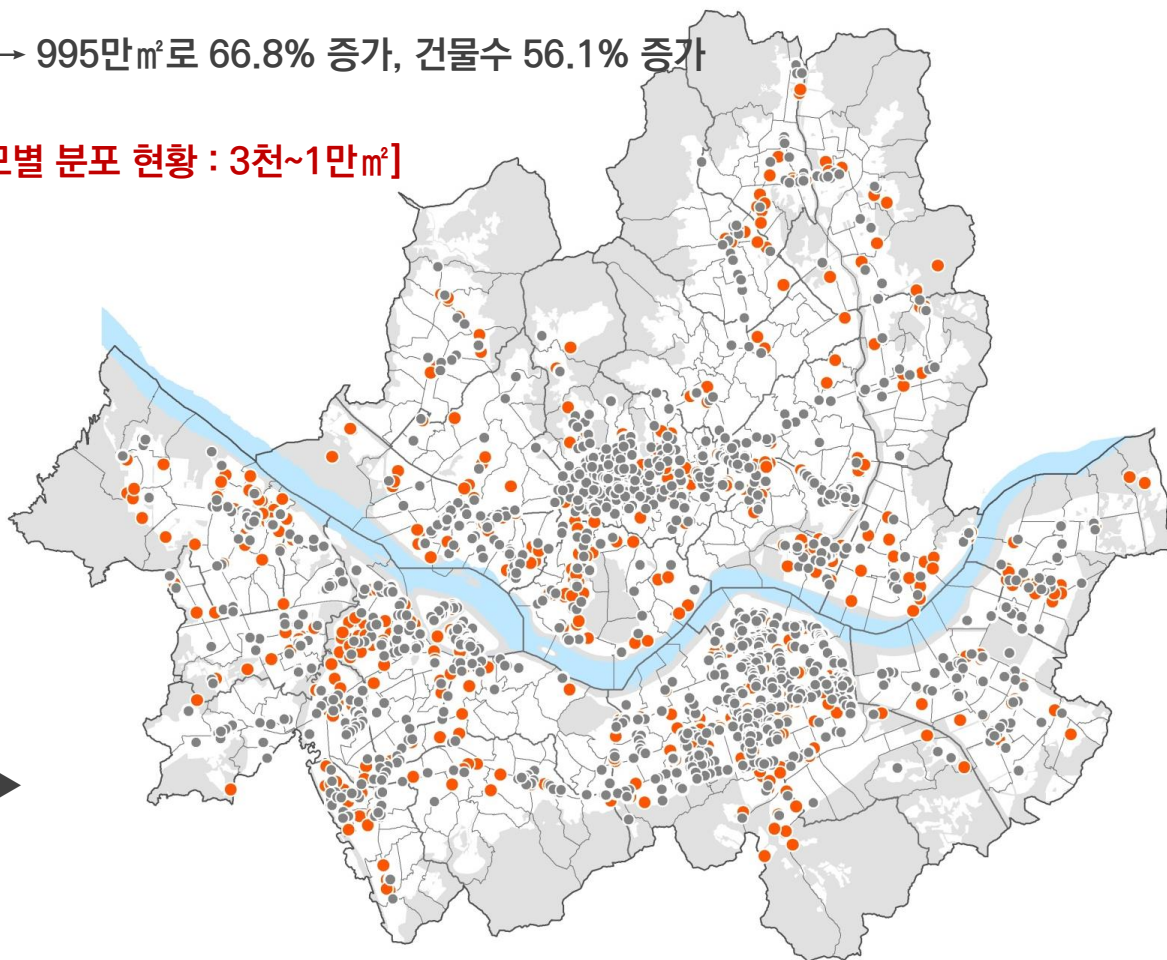
## ● 규모별 공급 및 입지 특성

- 중대형급 오피스 : 2003년 768만㎡ → 975만㎡로 26.9% 증가, 건물수 24.2% 증가
- 대형급 오피스 : 2003년 877만㎡ → 1,208만㎡로 37.8% 증가, 건물수 38.1% 증가
- 프라임급 오피스 : 2003년 596만㎡ → 995만㎡로 66.8% 증가, 건물수 56.1% 증가

[규모별 분포 현황 : 3천~1만㎡]



▲ 2003년



2012년 ►

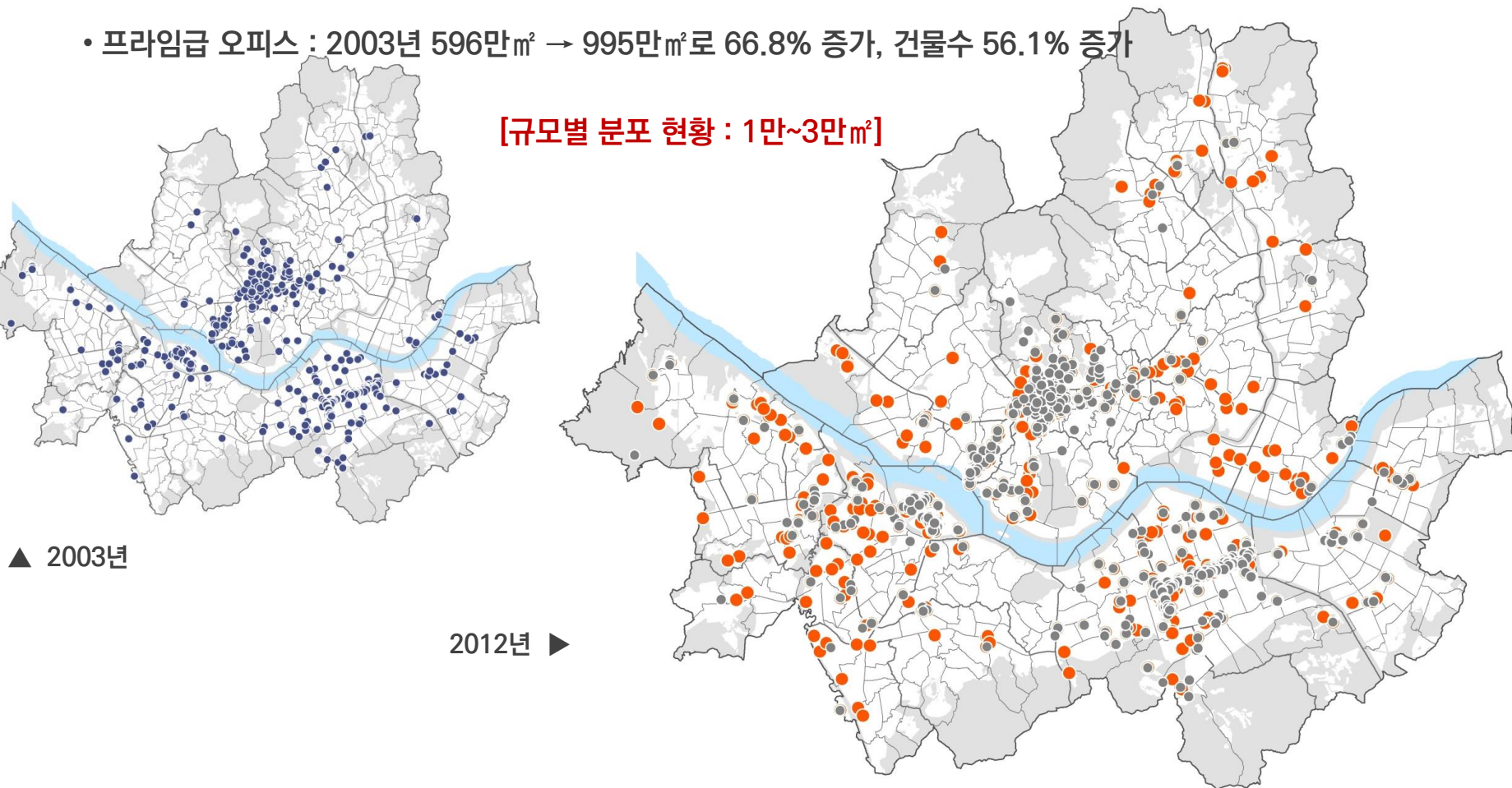


# 서울시 오피스 공급 및 입지 현황

## ● 규모별 공급 및 입지 특성

- 중대형급 오피스 : 2003년 768만㎡ → 975만㎡로 26.9% 증가, 건물수 24.2% 증가
- 대형급 오피스 : 2003년 877만㎡ → 1,208만㎡로 37.8% 증가, 건물수 38.1% 증가
- 프라임급 오피스 : 2003년 596만㎡ → 995만㎡로 66.8% 증가, 건물수 56.1% 증가

[규모별 분포 현황 : 1만~3만㎡]

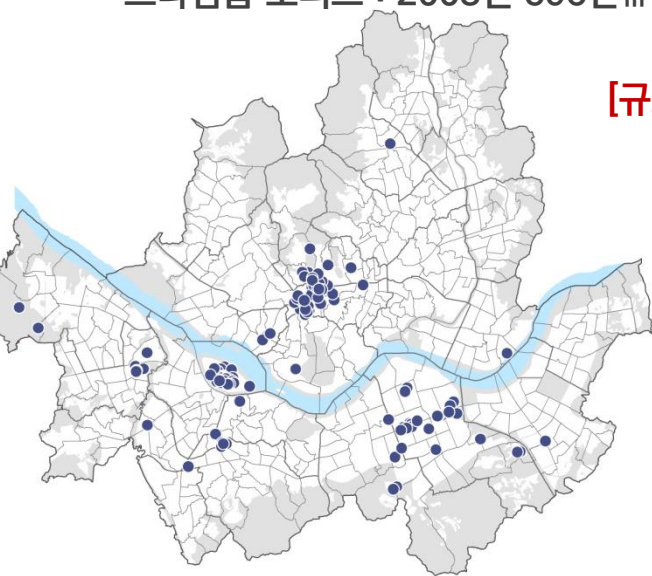


# 서울시 오피스 공급 및 입지 현황

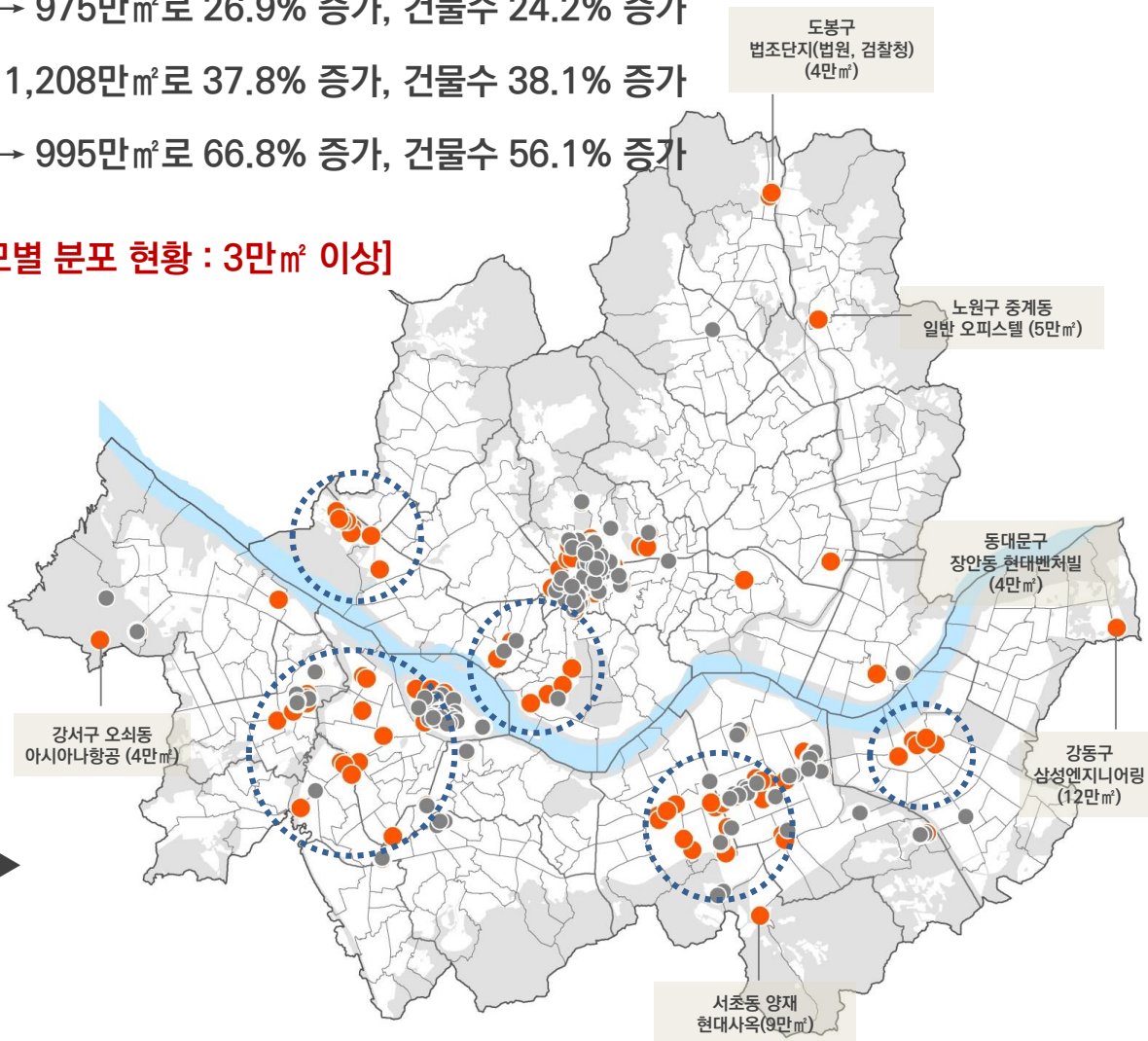
## ● 규모별 공급 및 입지 특성

- 중대형급 오피스 : 2003년 768만㎡ → 975만㎡로 26.9% 증가, 건물수 24.2% 증가
- 대형급 오피스 : 2003년 877만㎡ → 1,208만㎡로 37.8% 증가, 건물수 38.1% 증가
- 프라임급 오피스 : 2003년 596만㎡ → 995만㎡로 66.8% 증가, 건물수 56.1% 증가

[규모별 분포 현황 : 3만㎡ 이상]



▲ 2003년

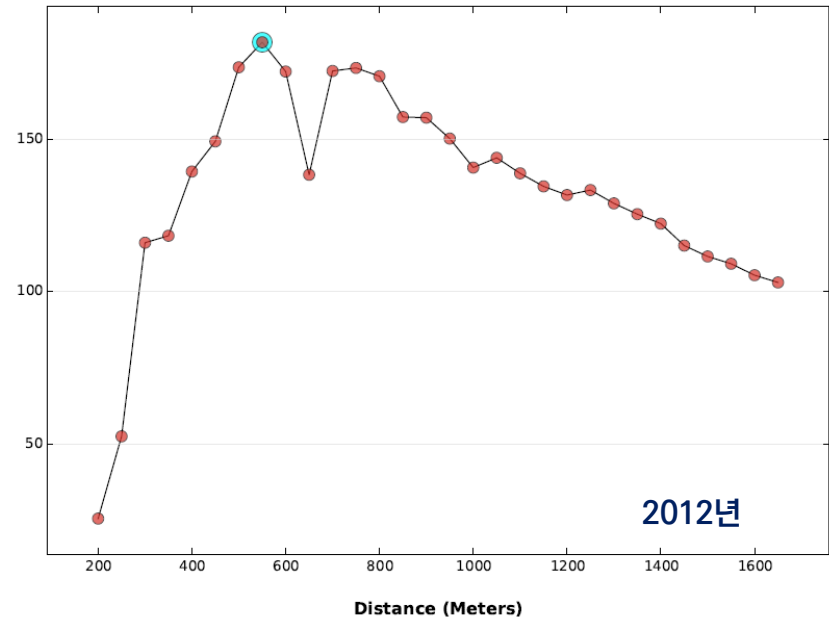
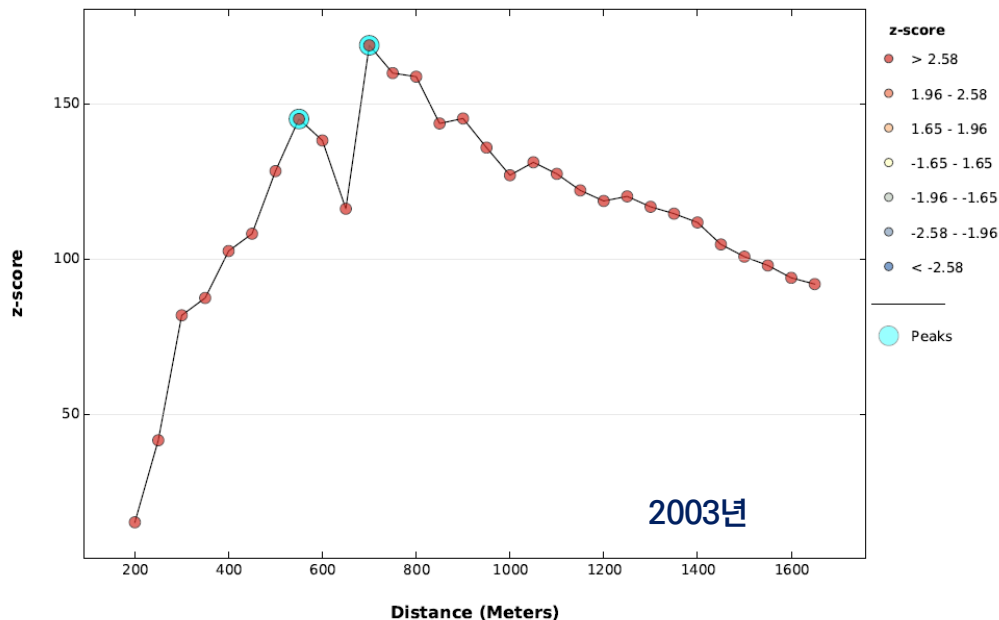


2012년 ►

# 서울시 오피스 건물의 군집패턴

## ● 접근 방법 : Incremental Spatial Autocorrelation 분석

- 최초 분석 거리를 200m로 설정하고 50m씩 거리를 증가시키면서 공간적 자기상관이 극대화되는 지점을 탐색
- 2003년은 집계구의 중심으로부터 550m와 700m 지점에서 공간적 자기상관 극대화
- 2012년은 집계구의 중심으로부터 550m 지점에서 공간적 자기상관 극대화, 700m 지점에서도 유의
- 보다 많은 인접지역과의 군집패턴을 분석하기 위해 분석 거리를 700m로 설정



Beginning Distance = 200m, Distance Increment = 50m

No. of Distance Bands = 30, Distance Method = Euclidean Distance

# 서울시 오피스 건물의 군집패턴

## ● 전역적 공간 군집패턴 분석

- 서울시 전체 공간을 대상으로 집계구 단위 오피스 연면적의 공간적 군집경향이 있는지를 통계적으로 검정
- 서울시 전역에서 2003년과 2012년 모두 오피스 연면적의 분포는 유의미한 공간적 군집경향
- Z-score와 p-value → 서울시 오피스 연면적의 공간적 군집경향이 상당히 높음.
- 서울시내 어느 장소에서 공간적 군집패턴이 나타나고 어떻게 변화하였는가?

구 분	Observed General G	Expected General G	Variance	Z-score	p-value
2003	0.00294	0.00006	0.00000	165.79178	0.0000
2012	0.00185	0.00006	0.00000	167.67495	0.0000

High/Low Clustering (Getis-Ord General G)

Conceptualization of Spatial Relationships = Fixed Distance Band

Distance Method = Euclidean Distance, Standardization = Row

Distance Band or Threshold Distance = 700m

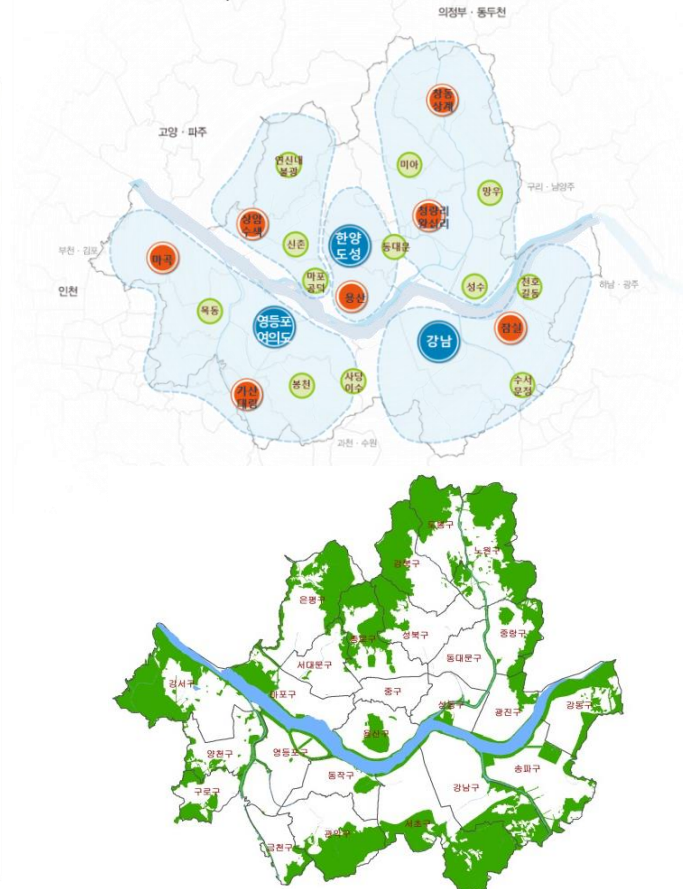
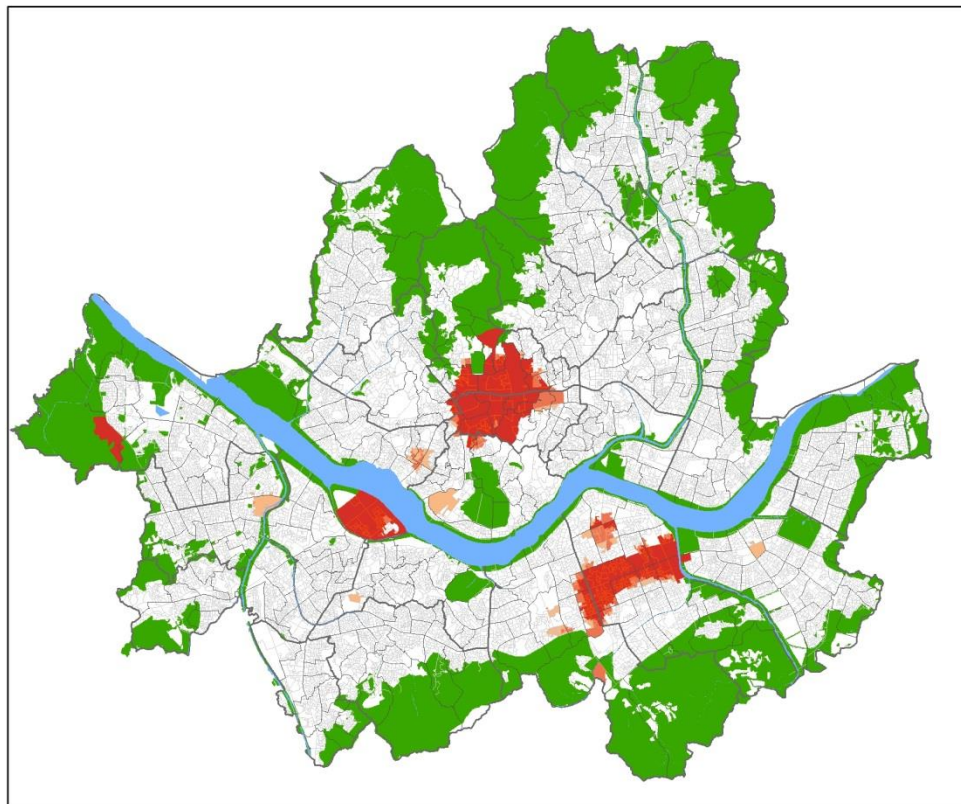


# 서울시 오피스 건물의 군집패턴

## ● 국지적 공간 군집패턴 분석

- 2003년 3도심에 넓은 핫스팟 분포. 용산, 잠실 등 광역중심, 마포·공덕, 목동, 봉천 등 지역중심에 형성
- 2012년 3도심 핫스팟 유지, 영등포·여의도와 강남의 핫스팟 확대, 용산, 잠실 등 광역중심의 핫스팟도 확대
- 2012년 상암·수색 새로 형성, 마포·공덕, 목동 등 지역중심 핫스팟 확대. 서초·교대, 양재 등 비중심지 핫스팟 확대

서울시 집계구별 대형업무용도 연면적 핫스팟 분석 결과\_2003\_700



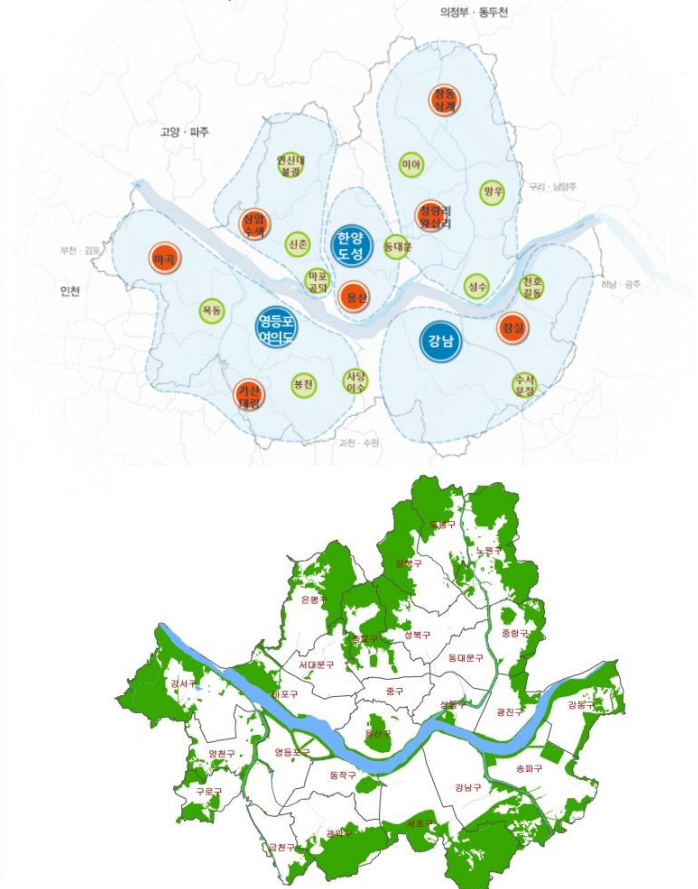
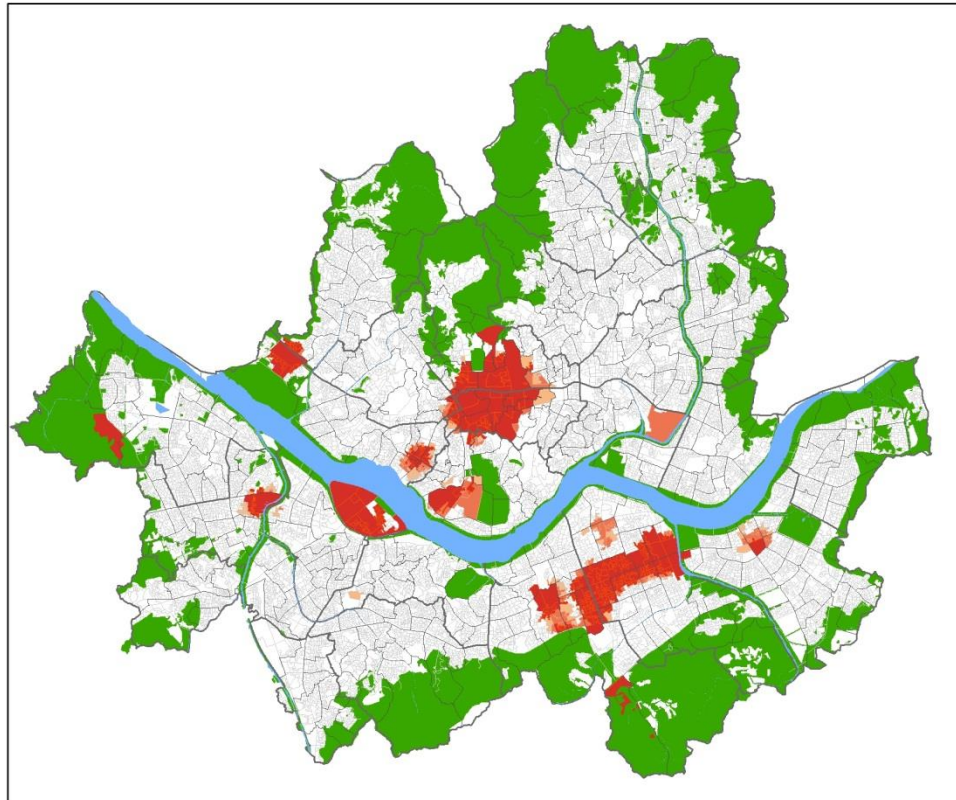


# 서울시 오피스 건물의 군집패턴

## ● 국지적 공간 군집패턴 분석

- 2003년 3도심에 넓은 핫스팟 분포. 용산, 잠실 등 광역중심, 마포·공덕, 목동, 봉천 등 지역중심에 형성
- 2012년 3도심 핫스팟 유지, 영등포·여의도와 강남의 핫스팟 확대, 용산, 잠실 등 광역중심의 핫스팟도 확대
- 2012년 상암·수색 새로 형성, 마포·공덕, 목동 등 지역중심 핫스팟 확대. 서초·교대, 양재 등 비중심지 핫스팟 확대

서울시 집계구별 대형업무용도 연면적 핫스팟 분석 결과\_2012\_700m



# 서울시 오피스 건물의 군집패턴

## ● 국지적 공간 군집패턴 비교

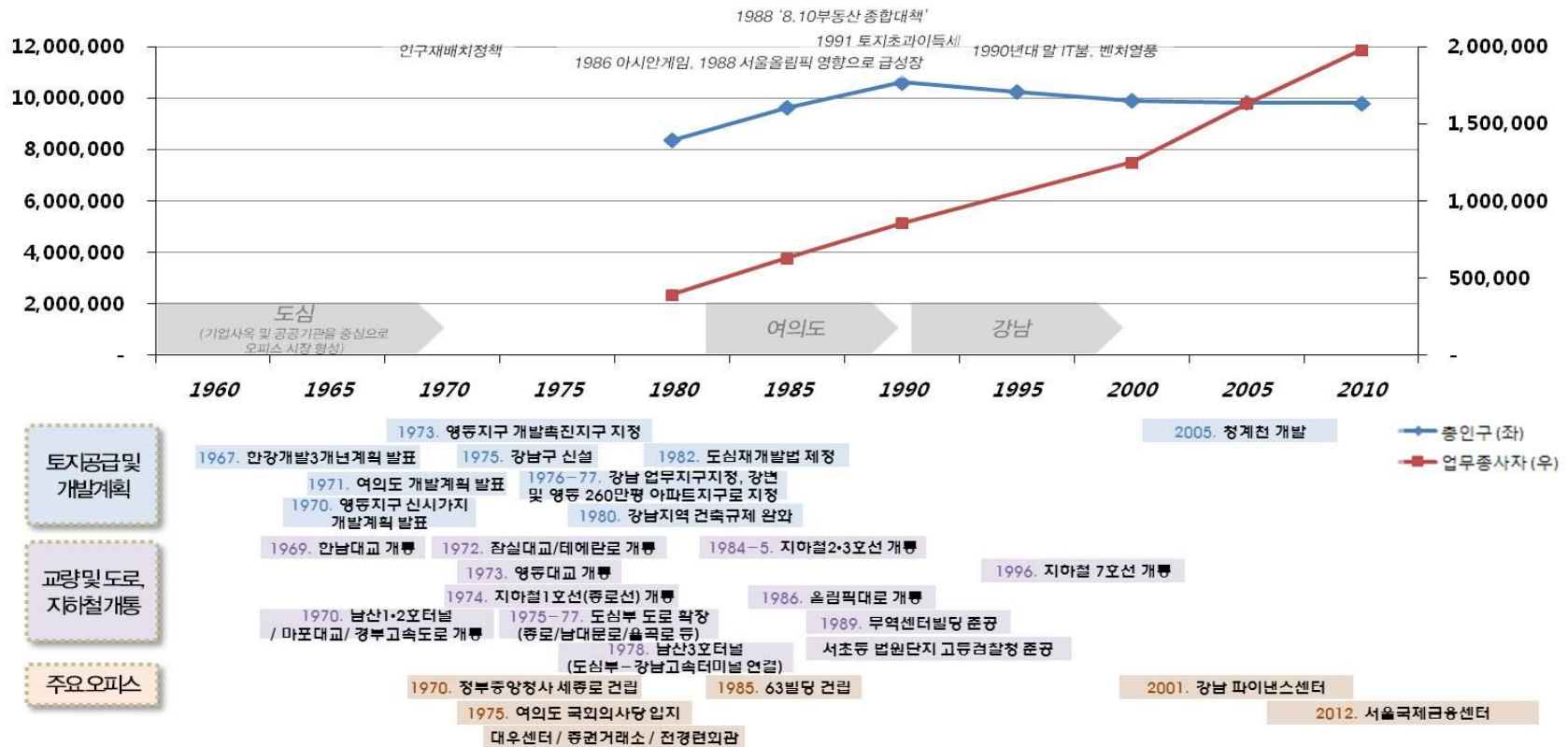
- 3도심의 중심지 위상 지속 및 확대, 동북생활권의 중심지(청량리·왕십리, 창동·상계) 위상 미흡
- 신규 중심지(상암·수색) 출현, 마포·공덕, 목동 등 광역중심보다 큰 지역중심 성장

위 계	중심지	2003년	2012년	비고
도심 글로벌 경쟁력 강화	한양도성	○	○	유지
	강남	○	○	확대
	영등포·여의도	○	○	확대
광역중심 특화된 중심지 육 성을 통한 권역별 균형발전 도모	용산	○	○	확대
	상암·수색	X	○	신규
	잠실	○	○	확대
	청량리·왕십리 창동·상계 마곡, 가산·대림	X	X	
지역중심 생활권별 고용기반 마련 및 자족성 강화	마포·공덕	○	○	확대
	목동	○	○	확대
	봉천	○	○	유지
	동대문, 망우 미아, 성수, 신촌 연신내·불광	X	X	
	사당·이수 수서·문정 천호·길동	X	X	

# 오피스 공간적 군집의 영향 요인

## 서울의 주요 중심지별 오피스 입지 요인

- 수도권과 서울로의 인구와 산업의 급격한 집중 → 경제적 요인
- 사무직 중심으로의 산업구조 변화와 집적 → 산업구조 요인
- 주요 중심지내 업무용도 개발을 위한 토지 공급과 인프라 확충 → 물리적, 공공계획적 요인



# 오피스 공간적 군집의 영향 요인

## ● 접근 방법 : 변수 설정 및 측정

- 종속변수를 오피스 핫스팟 = 1, 비핫스팟 = 0으로 하는 로짓 분석
- 설명변수는 경제적 요인(고용 및 산업), 물리적 요인(중심지형 정비 및 개발사업), 공공계획적 요인(용도지역, 접근성)
- 집계구별 사업밀도(BusiDens), 고용밀도(EmpDens), FIRE산업 고용밀도(EDen\_FIRE)
- 집계구별 중심지형 정비사업 지정 비율(Redev\_2), 지구단위계획구역 지정 비율(Redev\_3)
- 집계구별 상업지역 지정 비율(Comm), 전철 및 지하철 역세권 비율(SubArea)

구분	설명변수	측정방법	데이터
경제적 요인	사업밀도(개수/ha)	집계구별 총 사업체수 / 총 면적(ha)	통계청, 전국사업체조사자료, 집계구 기준 총괄 및 일반항목, 각 연도
	고용밀도(인/ha)	집계구별 총 종사자수 / 총 면적(ha)	
	FIRE산업 고용밀도(인/ha)	집계구별 FIRE산업 총 종사자수 / 총 면적(ha)	
물리적 요인	중심지형 정비사업 지정 비율(%)	(도시환경정비사업 지구 + 중심지형 재정비촉진지구 - 중복 사업지구 면적) / 총 면적(ha)	서울시, 도시계획정보시스템 (UPIS) 도시계획사업, 각 연도
	지구단위계획구역 지정 비율(%)	지구단위계획구역 지정 면적 / 총 면적(ha)	
공공계획적 요인	상업지역 지정 비율(%)	집계구별 상업지역 지정면적(ha) / 총 면적(ha)	서울시, 도시계획정보시스템 (UPIS), 각 연도
	전철 및 지하철 역세권 비율(%)	집계구별 역세권 면적(ha) / 총 면적(ha) 일일 수송인원 평균-1표준편차 미만 = 반경 400m 일일 수송인원 평균±1표준편차 = 반경 500m 일일 수송인원 평균+1표준편차 초과 = 반경 600m 일일 수송인원 평균+2표준편차 = 반경 700m	서울연구원, 지하철 위치자료, 지하철 수송실적자료, 각 연도

# 오피스 공간적 군집의 영향 요인

## ● 분석 결과 및 해석

- 핫스팟 지역 형성을 설명하는 간명한(parsimonious) 로짓모형에서 사업밀도와 지구단위계획 지정 비율 변수 제외
- 2003년 로짓모형은 모든 설명변수가 통계적 유의성을 갖고 모두 정(+) 방향으로 추정
- 집계구 고용밀도가 증가할수록, FIRE산업부문 고용밀도가 증가할수록 오피스 핫스팟으로 형성될 가능성 증가
- 중심지형 정비사업 지정 및 집행 면적 비율이 높을수록, 상업지역 또는 역세권이 차지하는 면적이 높을수록 증가

변수		2003년			2012년		
		$\beta$	Std. error	Odds ratio	$\beta$	Std. error	Odds ratio
Constant	상수	-4.5828***	.099	0.010	-4.0631***	.080	0.017
EmpDens	고용밀도	.0019***	.000	1.002	.0028***	.000	1.003
EDens_FIRE	FIRE 고용밀도	.0041***	.001	1.004	-.0004***	.001	1.000
Redev_2	중심지형 정비사업 지정 비율	.1510***	.034	1.163	.0173***	.003	1.017
Comm	상업지역 지정 비율(%)	.0282***	.002	1.029	.0235***	.002	1.024
SubArea	역세권 비율(%)	.0081***	.001	1.008	.0076***	.001	1.008
Hosmer-Lemeshow test		$\chi^2=29.895$ , df=7, p=0.000			$\chi^2=12.444$ , df=8, p=0.132		
-2Log Likelihood		3234.422***			4786.686***		
Nagelkerke R <sup>2</sup>		0.195			0.159		

# 오피스 공간적 군집의 영향 요인

## ● 분석 결과 및 해석

- 2012년 분석 결과도 2003년 분석 결과와 유사
- 2012년 모형은 FIRE고용밀도를 제외하고 모든 설명변수가 통계적 유의성을 갖고 정(+) 방향으로 추정
- 2003년 모형에서 설명변수 오즈비 : 정비사업 지정비율 1.163 > 상업지역 지정비율 1.029 > 역세권 비율 1.008
- 2012년 모형에서 설명변수 오즈비 : 상업지역 지정비율 1.024 > 정비사업 지정비율 1.017 > 역세권 비율 1.008
- 2003년과 2012년 모형 모두 경제적 요인 변수의 오즈비가 가장 낮은 수준
- 중심지형 정비사업구역의 지정 및 집행, 상업지역 지정 등을 통해 대형 오피스 건물의 개발을 유도하거나 촉진하는 공공의 적극적인 노력이 중심지 형성에 중요
- 효율적 역세권 개발을 통해 접근성과 이동성을 향상시키는 노력도 중심지 형성에 중요
- 일자리 또는 사업체 증가도 중심지 형성에 기여하나, 이는 상업지역과 역세권 등 인프라, 정비 및 개발사업 시행과 함께 이루어져야 효과적

# 결론 및 시사점

## ● 2030 서울플랜을 통해 설정한 서울의 중심지 점검과 공간범위 설정

- 2030 서울플랜이 설정한 중심지와 실증 분석을 통한 중심지가 어떻게 부합/부합하지 않는지 점검  
→ 서울의 중심지 위계별 공간범위 설정과 중심지별 육성 및 관리 전략을 수립하기 위한 기초 연구

## ● 중심지의 육성 및 관리에 공공의 계획적 노력과 전략이 매우 중요

- 낙후된 중심지에 정비사업 시행, 용도지역 상향, 접근성 강화 등 전략 추진 + 행·재정적 지원 프로그램
- 타당성과 실행력이 없는 무분별한 정비구역 지정과 상업지역 확대는 중심지 육성에 오히려 장애
- 중심지 육성 및 관리 전략은 서울시, 중앙정부, 자치구 등의 협력을 통해 이루어져야 함.

## ● 비주택부문에 대한 공공의 체계적 DB 구축과 모니터링 필요

- 중심지 범위 설정, 기능 연계 및 특화 전략 등 수립하기 위해서 공공부문의 공신력 있는 DB 구축 필요  
→ 건축물관리대장, 재산세과세자료(건물분) 등 공공 빅데이터를 활용하고 지속적으로 업데이트하는 노력
- 오피스 등 주요 용도 및 중심지 대상 지속적 모니터링 → 도시계획 및 개발전략 수립 자료로 활용  
→ 런던 오피스정책 리뷰(London Office Policy Review), 중심지 정기진단(Town Centre Health Check)

**감사합니다.**