물류센터도 결국은 입지인가?

2024. 12. 17

RSQUARE

알스퀘어 류강민

Contents

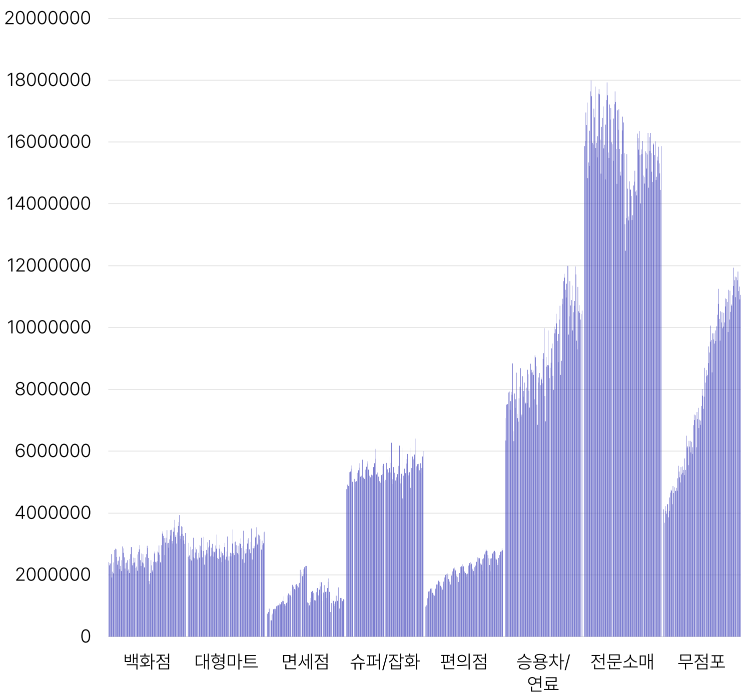
1	온라인쇼핑 및 택배건수
2	물류센터 공급현황
3	입지평가
4	입지평가의 적절성
5	자동화
6	소결
7	부록

택배건수의 증가

온라인쇼핑은 급격한 매출 증가를 보여왔으나 최근 둔화되고 있는 반면, 1인당 택배건수는 지속적으로 증가함

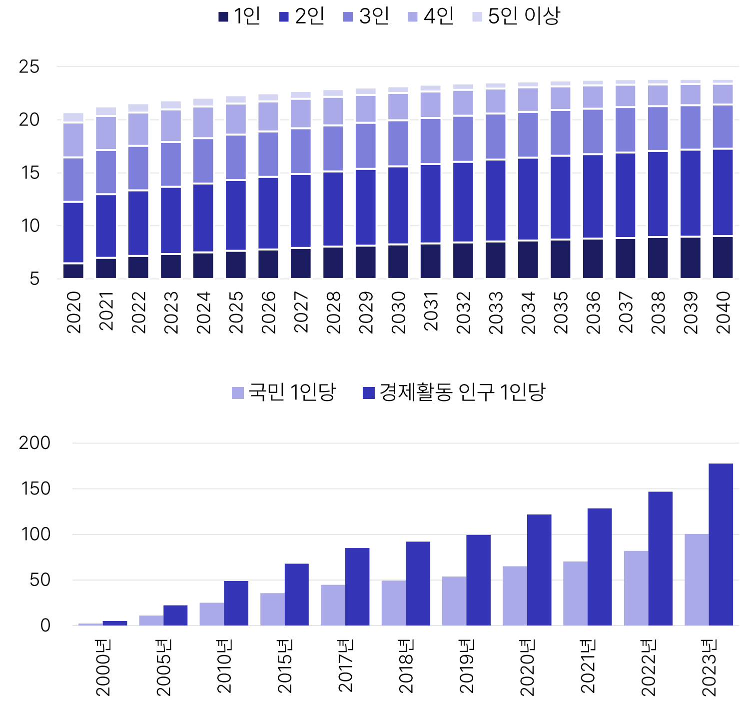
1,2인 가구 증가로 향후 같은 매출에도 택배건수는 증가(4인가구: 4kg 음식을 1번 배송 → 1인가구: 1kg 음식을 4번 배송) ▶ 교통비용의 증가로 인한 수익 감소 예상

소매업태별 판매액 ('15~'24.09)



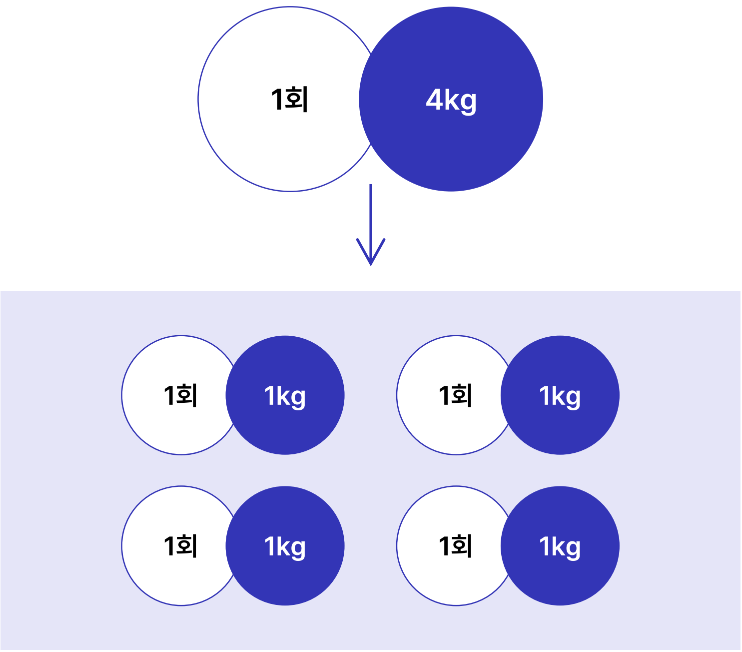
자료 : 통계청

가구추계 및 1인당 택배건수



자료 : 통계청, 국가물류통합정보센터

1인가구 증가에 따른 운송횟수



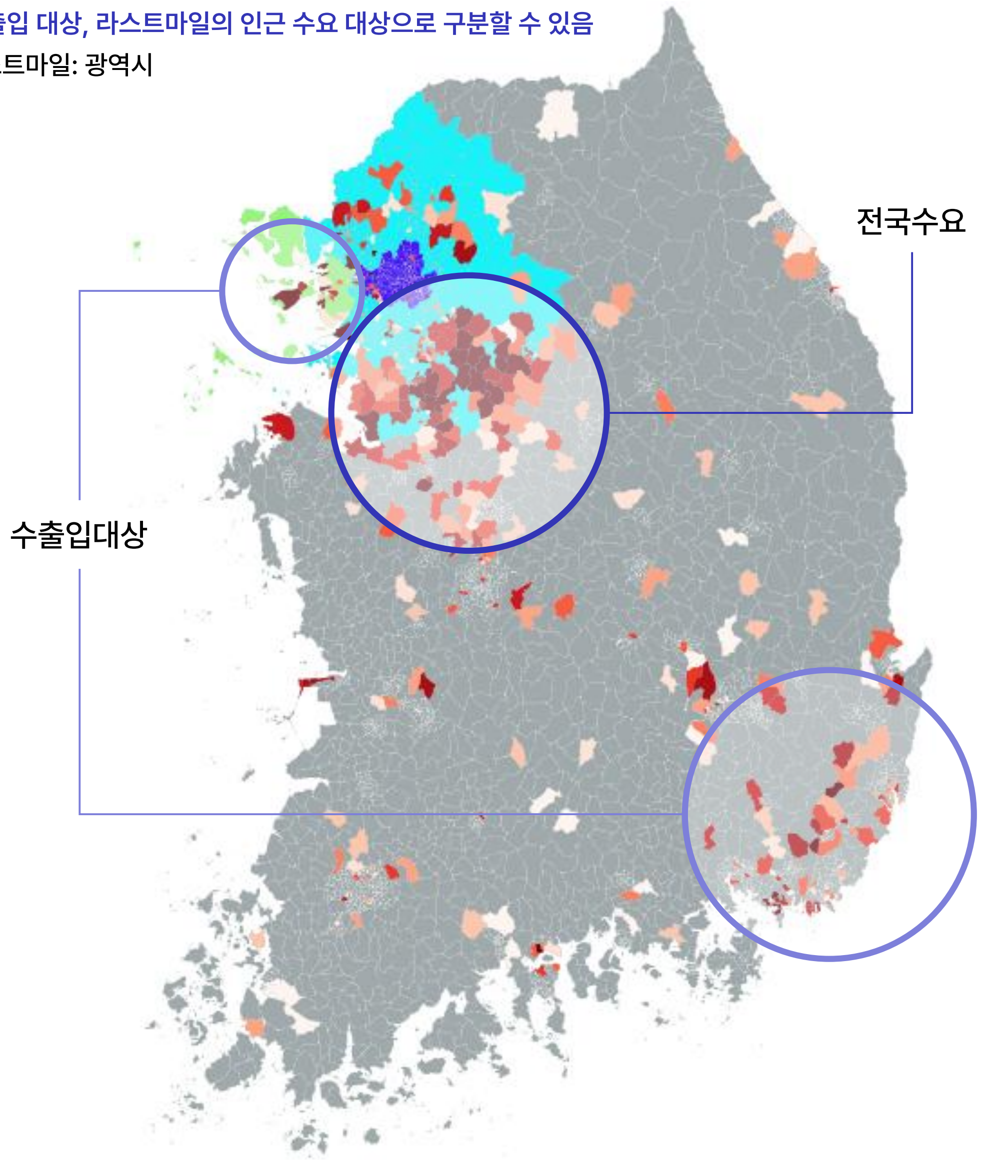
물류센터의 공급분포

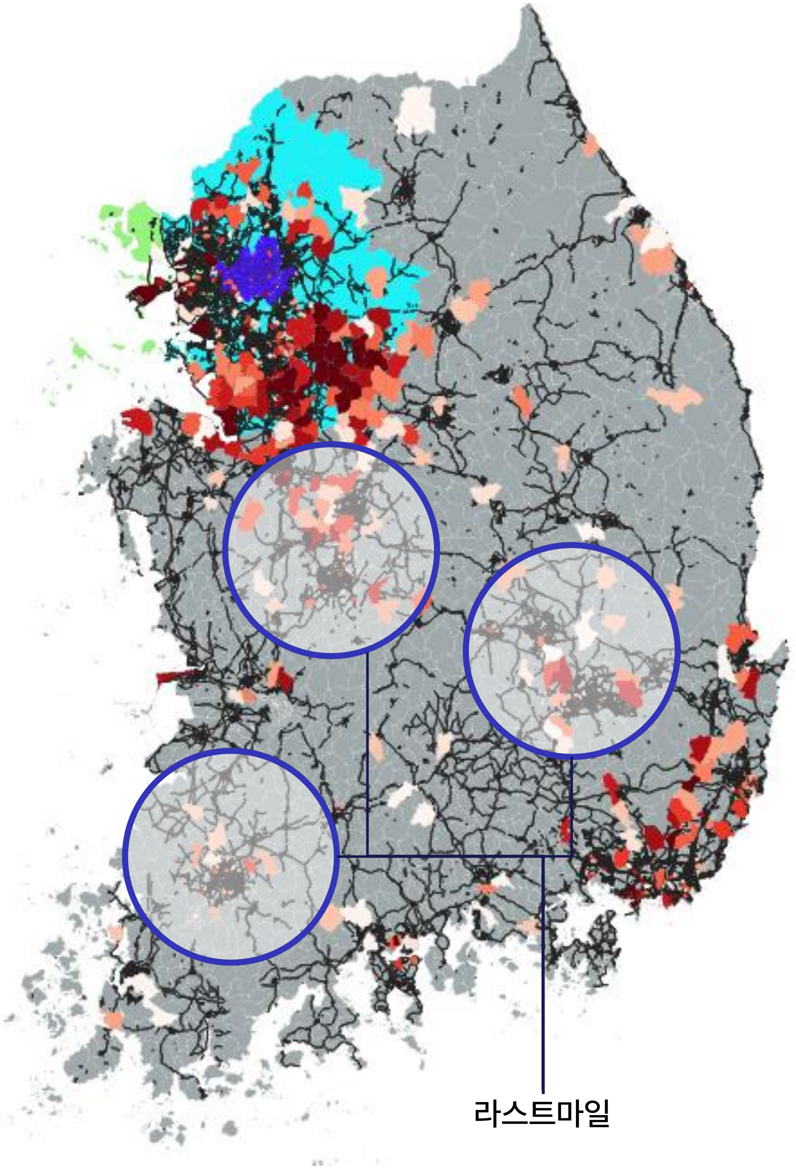
물류의 공급분포를 살펴보면, 전국 수요 대상, 수출입 대상, 라스트마일의 인근 수요 대상으로 구분할 수 있음

경기남부: 전국수요, 인천/부산·김해: 수출입, 라스트마일: 광역시

전국 도로 및 물류센터 공급분포

- 서울
- 경기
- 인천
- 공급면적





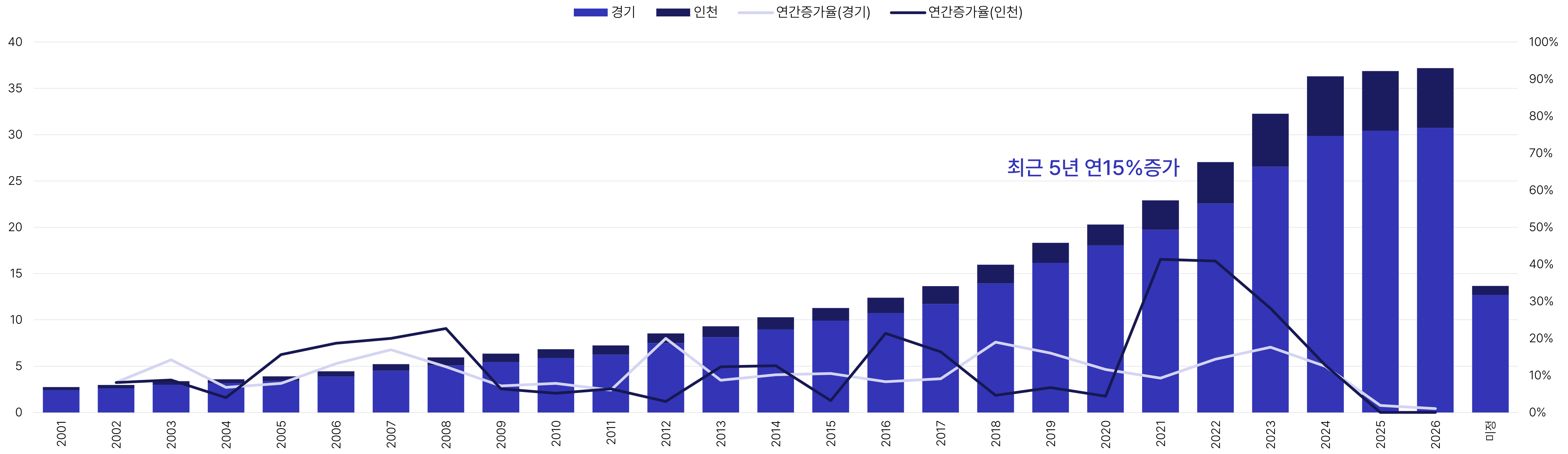
자료 : 알스퀘어

물류센터의 공급현황

최근 5년간 급격한 신규공급의 증가로 수도권 공실률이 크게 증가함: '24. 3Q 상온 17%, 저온 38%

많은 신규공급으로 임차인 입장에서는 다양한 선택이 가능해져 선호하는 물류와 그렇지 않은 물류가 구분되는 양극화가 발생함

경기 및 인천지역 물류센터 공급물량 (단위: 백만m²)

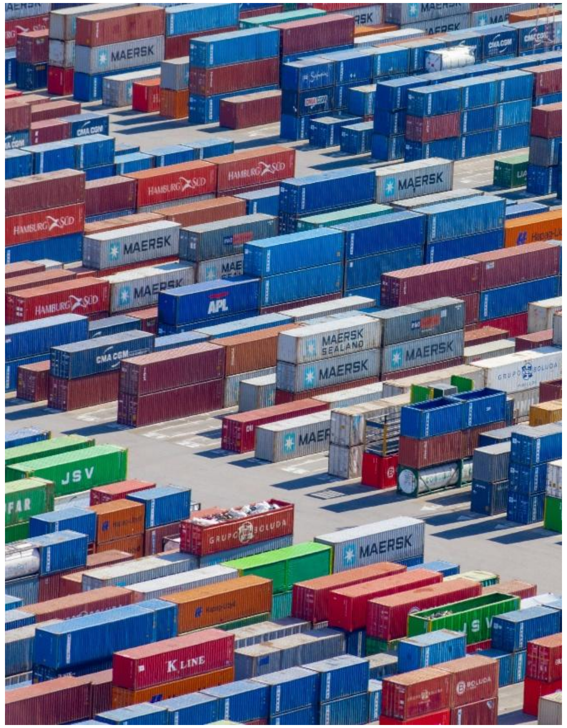


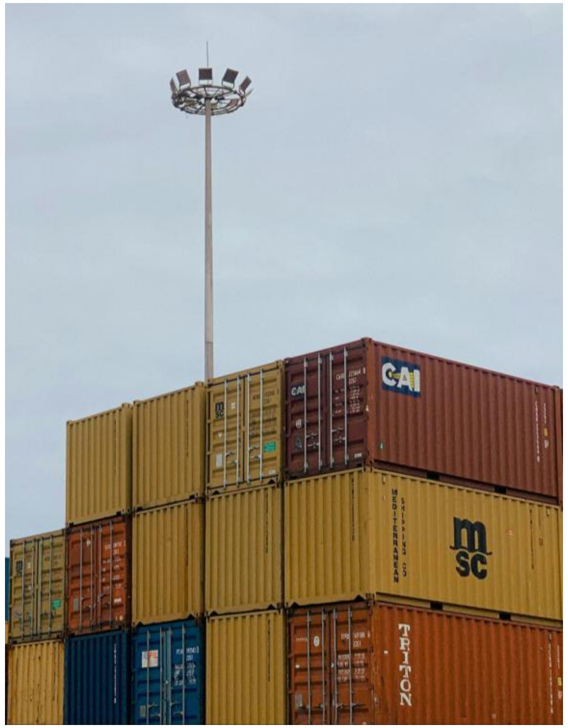
자료 : 알스퀘어

물류센터는 산업용부동산

물류센터는 인간활동 중심인 주거용 또는 상업용부동산이 아닌 상품을 생산하고 운송하는 공장과 같은 산업용부동산이라 할 수 있음
주거 및 상업용 부동산: 인간의 활동이 부동산과 밀접한 관련을 가져 입지와 가치가 만들어짐
물류센터는 운송 및 보관, 관리하기 위한 인력은 존재하나 인간의 활동과 밀접한 관련을 가지지 않음

물류
인간이 아닌 제품의 보관





오피스, 리테일
인간의 활동

물류 입지 이론

물류센터와 같은 산업용부동산은 주거 또는 상업용부동산과 달리 기업의 이윤을 극대화하는 지점에서 입지가 형성됨

산업용부동산의 입지는 인간이 활동하면서 느끼는 만족과는 큰 상관이 없기 때문에 기능 만을 중요시 함

독일의 경제학자인 알프레드 베버는 산업용부동산은 기업의 이윤을 극대화하는 즉, **교통비용을 최소화하는 지점에서 입지가 형성된다**고 보고 있음

Alfred Weber's Theory of Industrial Location

이윤(π) 극대화 | 총수입 | 재료비용 | 운영비용 | 제품 교통비용 (공장 → 시장) | 재료 교통비용 (재료 생산지 → 공장)

$$\max \pi = P_0(Q)Q - \left[\sum_{i\in I_l} P_i(X_i)X_i + \sum_{j\in I_u} P_j(X_j, F)X_j\right] - \left[T_0(Q, F) + \sum_{i\in I_l} T_i(X_i, F)\right]$$

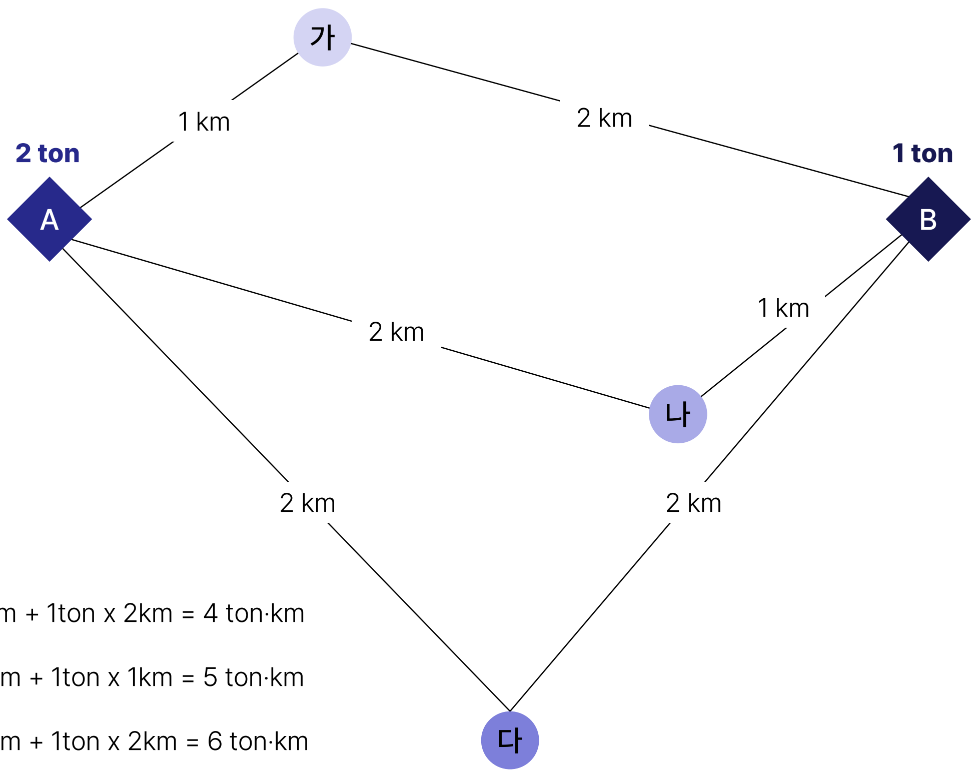
전국 수요 대상 입지

전국 5,000 여 개의 읍/면/동에 물류상품을 배송해야 할 때 교통비용이 가장 저렴한 지역은 경기남부권이 됨

교통비용은 배송지까지 시장규모(ton) × 거리(km)로 계산되며, 배송해야 할 전국 5,000 여 개 읍/면/동까지의 교통비용을 모두 계산함

교통비용 계산결과를 보면 왜 경기 북부가 아닌 경기 남부에 물류센터가 집중되어 있는 지를 알 수 있음

교통비용의 계산: 물동량 (ton·km)

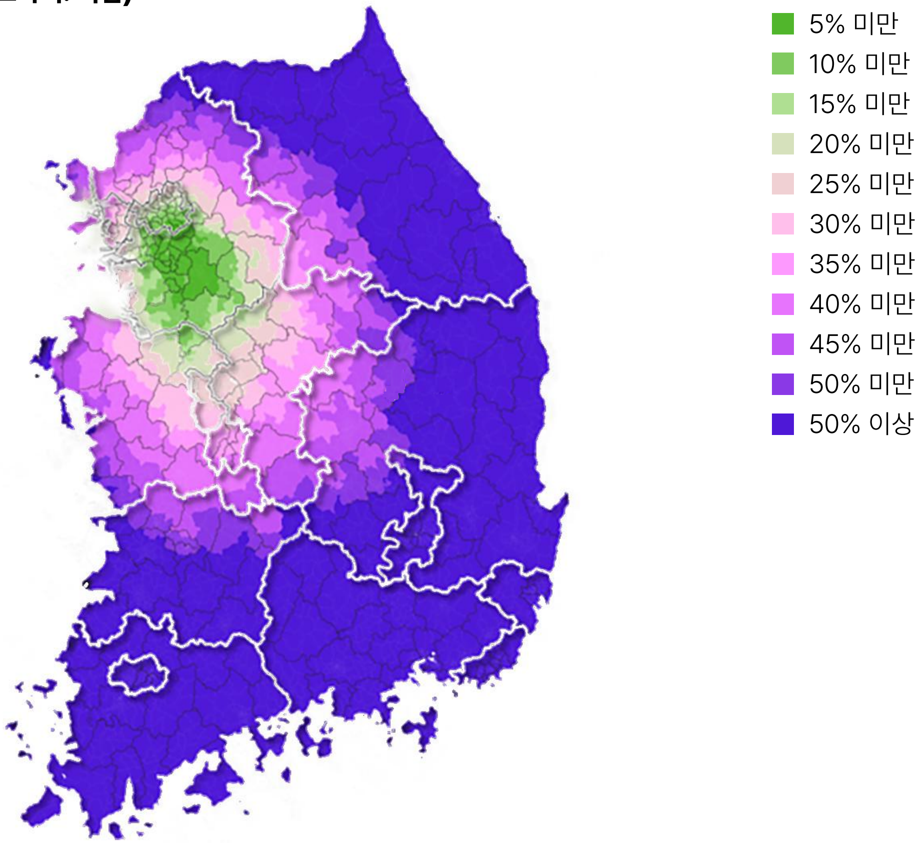


가 2ton x 1km + 1ton x 2km = 4 ton·km

나 2ton x 2km + 1ton x 1km = 5 ton·km

다 2ton x 2km + 1ton x 2km = 6 ton·km

교통비용 계산결과 (초록색: 저렴)

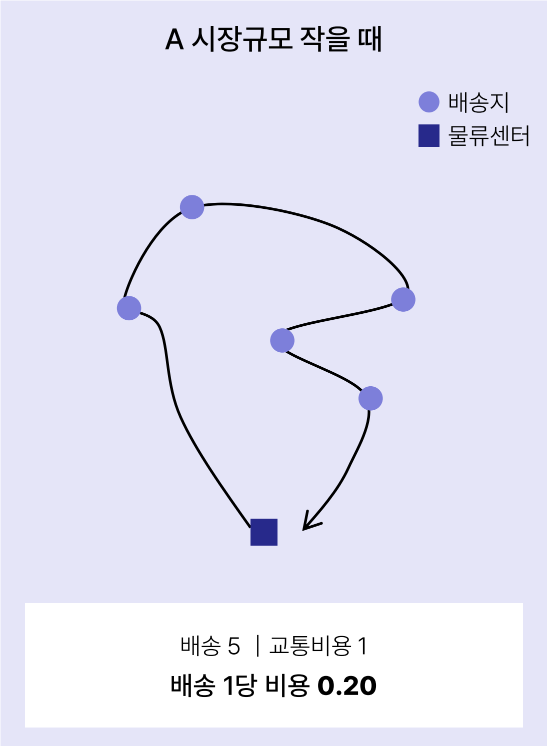


인근수요 대상 입지(라스트마일)

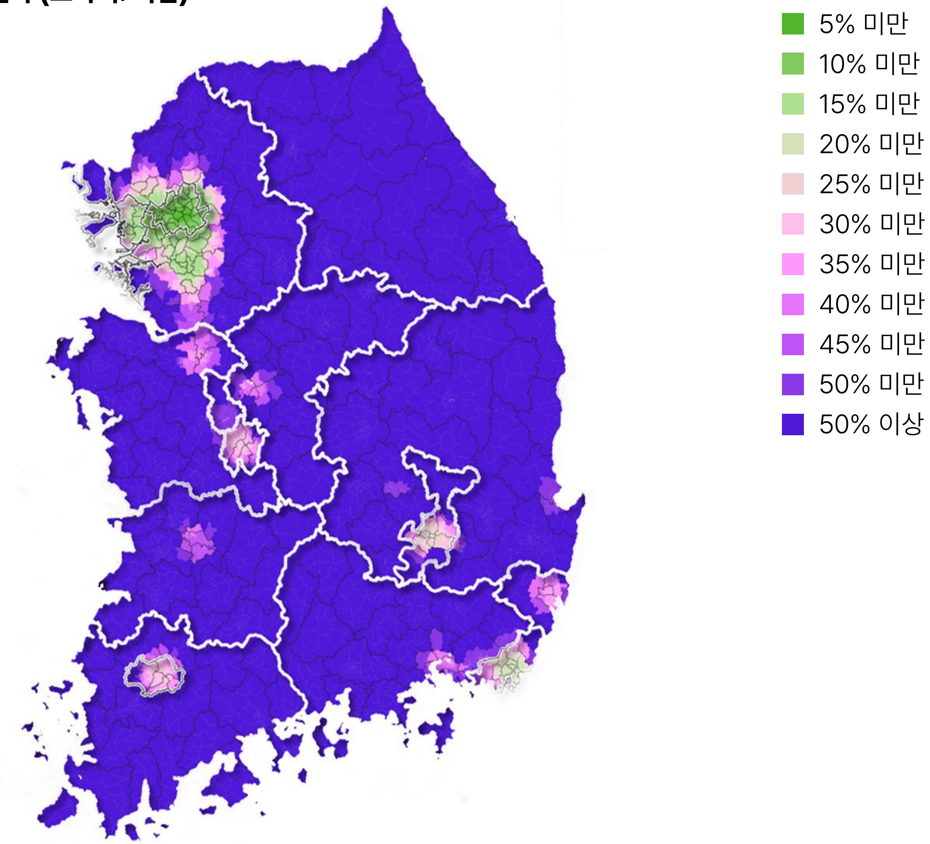
서울, 경기남부 일부, 광역시 등 인근 수요 대상 상대교통비용이 저렴

실무부서와의 인터뷰 결과 물류의 인근 수요는 '반경 15km이내' 로 소형트럭으로 하루에 여러 번 배송함
시장규모가 클수록 한번 배송할 때 배송건수가 많아지기 때문에 배송 1당 교통비용인 상대교통비용은 저렴해짐
왜 인구밀도가 높은 광역시에 물류센터가 입지해 있는 지를 알 수 있음

라스트마일의 상대 교통비용: 시장규모에 반비례



상대교통비용 계산결과 (초록색: 저렴)

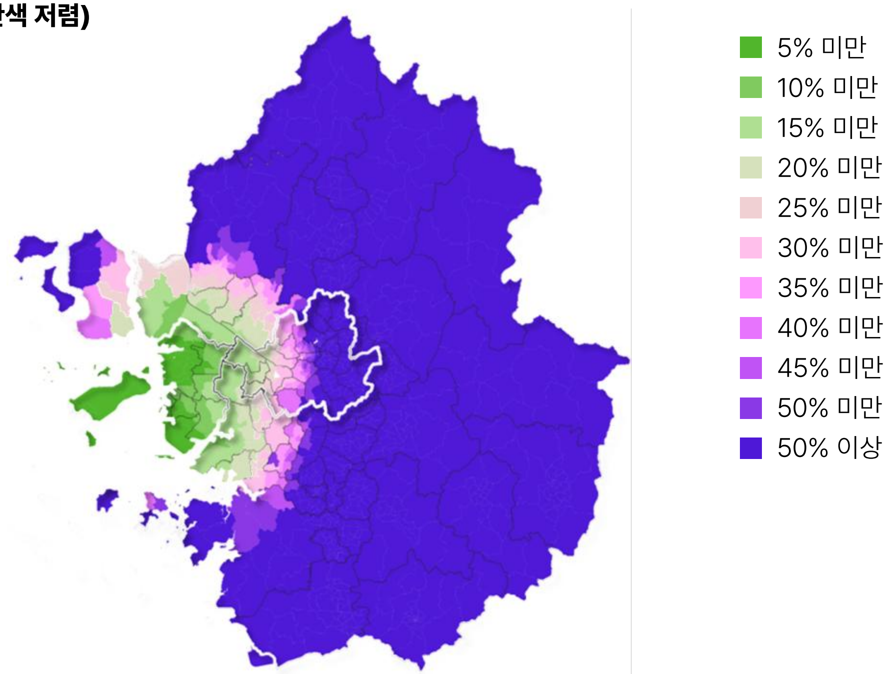


공항·항만 입지

공항 및 항만은 일종의 생산지(수입 → 물류센터 → 시장)와 시장(물류 → 항만 → 수출)의 역할을 담당

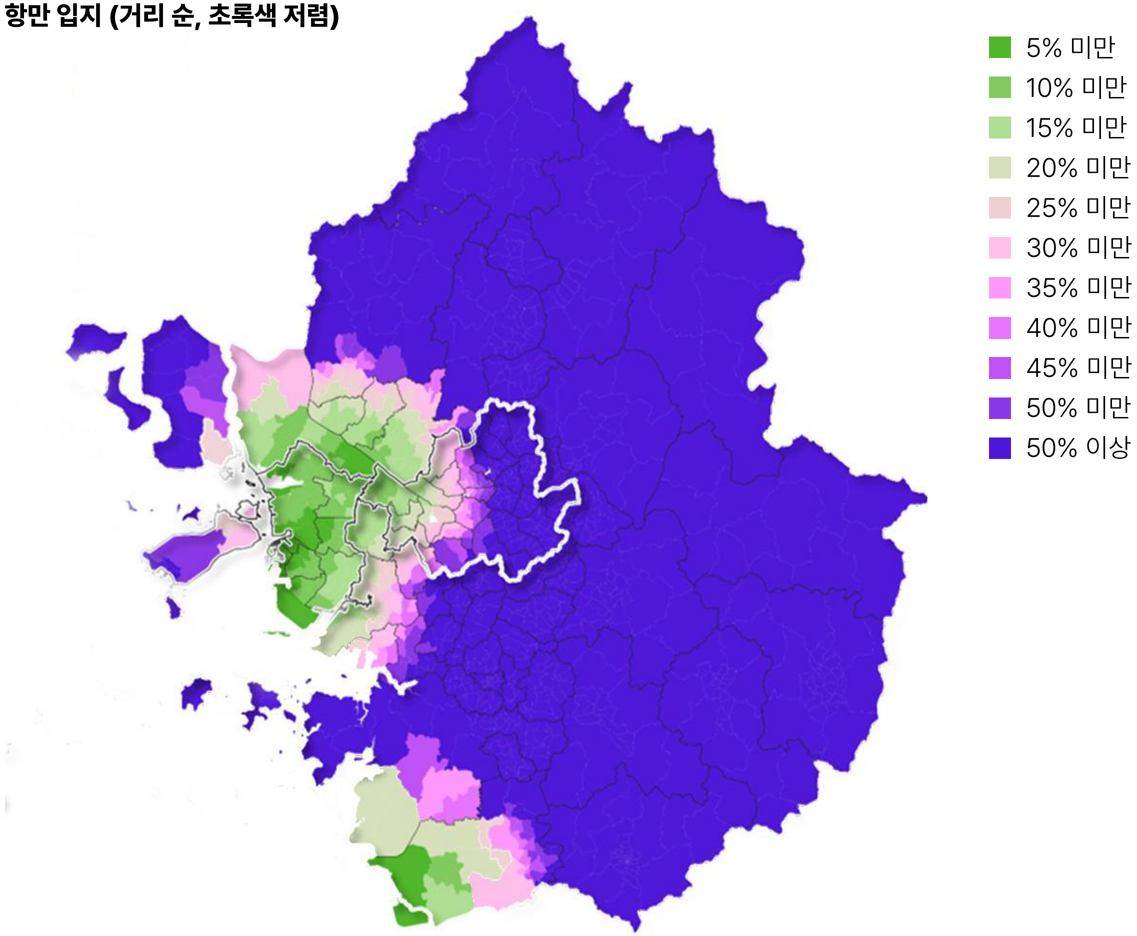
공항 및 항만에서 가까울수록 공항·항만 물류입지로 적절 (수도권)

공항 입지 (거리 순, 파란색 저렴)



구분		항만 · 공항 도착지
공항	인천공항	인천광역시 중구 운서동
항만	경인항	김포 고촌읍, 인천시 서구 오류동
	인천항	송도동, 신흥동3가, 연안동 항동7가, 개항동, 만석동, 송현동, 원창동
	평택항	평택시 포승읍

항만 입지 (거리 순, 초록색 저렴)



입지평가의 적절성

입지는 결국 임대료와 연동되며, 이 보고서에서 평가한 입지가 적절한지 살펴보기 위해 입지평가 결과가 임대료에 유의한 영향을 미치는 지 파악

분석결과 교통비용 및 상대교통비용, 거리 등으로 평가한 물류입지가 임대료에 유의한 영향

물류센터 입지와 임대료의 관계

변수	회귀분석 (종속변수: ln명목임대료)						생존분석 (종속변수: 절단된 ln실질임대료)		
	model1			model2			model3		
	계수		t값	계수		t값	계수		chi-sq.값
상수항	-7.357		-1.05	14.323	**	2.31	13.392	**	5.67
렌트프리제공=1	-0.048	*	-1.88	-0.048	*	-1.88			
공실률	-0.066		-1.30	-0.066		-1.30	-0.059		2.11
연면적(천평)	-0.002	**	-2.09	-0.002	**	-2.09	-0.002	**	4.06
건폐율	0.264	***	2.85	0.264	***	2.85	0.165	**	4.82
준공년도	0.005	***	3.16	0.005	***	3.16	0.005	***	13.19
저온=1	0.861	***	30.41	0.861	***	30.41	0.857	***	1236.69
복합=1	0.038		1.31	0.038		1.31	0.036		2.24
ln전국교통비용	-0.053		-0.13	-1.355	***	-3.62	-1.255	***	14.02
ln공항까지거리	-0.031	*	-1.89	-0.071	***	-4.66	-0.066	***	31.71
ln항만까지거리	0.004		0.81	-0.015	***	-3.32	-0.017	***	17.69
ln인근시장규모	0.076	***	7.48						
ln인근시장규모(상관성제거)				0.076	***	7.48	0.072	***	67.64
Scale							0.074		
적합성	**R-square** 0.875 | **Adj. R-sq.** 0.866			**R-square** 0.875 | **Adj. R-sq.** 0.866			**-2LL** -29.983 | **AIC** -5.983 | **BIC** 31.717		
표본수	171			171			171		

*. p<0.1, **. p<0.05, ***. p<0.01

물류센터의 자동화

물류센터의 자동화가 이루어질수록 시간 당 처리물량의 증가로 생산성이 증가함

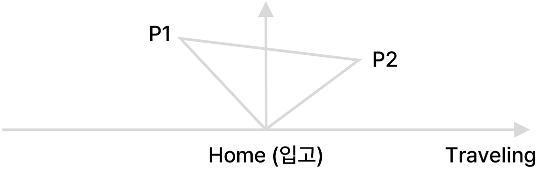
물류센터는 'Storage → Distribution Center → Fulfillment Center → AI Logistics Center'로 고도화되면서 단위시간당 처리물량이 많아짐

자동화로 인해 처리물량이 많아져도 더 많은 공간이 필요하지 않아 공간을 효율적으로 활용함

Storage (창고)

재고 증가 차감 계산

Distribution Center



입고 2box 로딩 → 2box 언로딩

출고 2box 로딩 → 2box 언로딩

장비/설비 처리량 계산

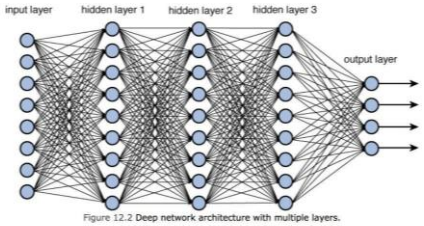
Fulfillment Center

설비 동작(Shortest path) 최적화

최적화/알고리즘 중심 수리 모델로 생산성 확보

AI Logistics Center

Deep Neural Network



IOT,Cloud,빅데이터, AI 무인화, 로봇화, 가상화

※ LG CNS 블로그(https://www.lgcns.com/blog)

자동화의 영향

물류의 자동화는 물류업체의 관점에서 임대비용보다 교통비용의 비중을 증가시킴 → 자동화될수록 교통비용이 저렴한 입지 선호

자동화가 될수록 시간당 처리물량이 많아져 임대면적의 증가가 없어도 많은 물량을 처리할 수 있음

반면에 교통비용은 처리물량이 증가하면 이에 비례해서 증가하기 때문에 자동화가 될수록 임대비용보다는 교통비용의 비중이 증가함

따라서 자동화가 될수록 교통비용이 저렴한 지역으로 가는 것이 총비용을 감소시킬 수 있음(6,000 → 입지 이전 후 5,000)

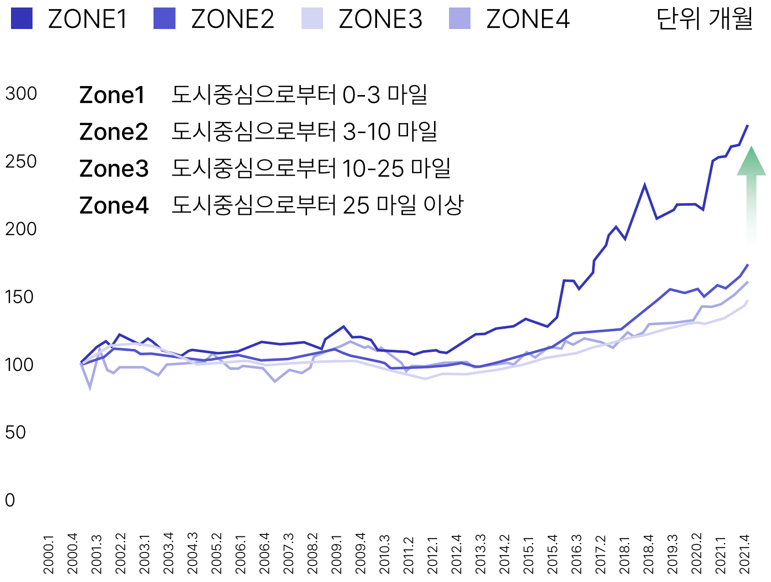
자동화에 따른 업체의 교통비용 비중

구분	자동화 여부	물량(개)	창고면적 (m^2)	m^2당 임대료	비용합계
임대비용 (A)	자동화 이전	1,000	1,000	2	2,000
	자동화 이후	2,000	1,000	2	2,000
		물량(개)		개당 교통비용	
교통비용 (B)	자동화 이전	1,000		2	2,000
	자동화 이후	2,000		2	4,000
총비용 (A+B)	자동화 이전				**4,000**
	자동화 이후				**6,000**
교통비용 비중	자동화 이전				50.0%
	자동화 이후				66.7%

임대료는 높으나 교통비용 저렴한 입지 이전 효과

구분	자동화 여부	물량(개)	창고면적 (m^2)	m^2당 임대료	비용합계
임대비용 (A)	자동화 이전	1,000	1,000	3	3,000
	자동화 이후	2,000	1,000	3	3,000
		물량(개)		개당 교통비용	
교통비용 (B)	자동화 이전	1,000		1	1,000
	자동화 이후	2,000		1	2,000
총비용 (A+B)	자동화 이전				**4,000**
	자동화 이후				**5,000**

미국 달라스 물류센터 임대료 지수



출처 CBRE. 도시 물류 및 임대료 증가

시간이 지날수록(자동화가 진행될수록) 도시 인근의 임대료 상승이 더 크게 나타남

1

1, 2인 가구의 증가

세대수는 증가하지만, 가구원수가 적어지기 때문에 택배의 크기는 작아지고, 택배의 양은 증가하여 매출의 증가보다 교통비용의 증가가 크게 나타남

2

물류센터의 자동화

면적의 효율성이 증가하여 같은 임대면적에도 처리하는 물량이 증가하면서, 공간에 대한 수요 감소
자동화가 될수록 물량이 많더라도 임대면적의 변화가 크지 않아 임대비용도 변화가 없지만, 배송해야 하는 물량이 많아지기 때문에 교통비용은 증가
결국 자동화가 진행될수록 교통비용의 저감을 위해 비중이 교통비용이 저렴한 입지를 선호할 수밖에 없음

3

자율주행차와 드론

24시간 주행으로 교통비용의 감소가 예상됨, 물류산업 전반에 영향을 주며, 전반적으로 교통비용은 감소함
교통비용이 큰 문제가 아니기 때문에 물류시설의 자동화와는 반대로 물류 입지가 큰 문제가 되지 않아 더 넓은 지역으로 물류가 입지함

4

기술의 발전의 속도

기술 발전의 속도는 물류센터의 자동화가 자율주행차와 드론보다 빠르기 때문에 교통비용이 저렴한 입지가 선호될 가능성이 있음

1, 2인 가구의 증가와 함께 물류센터의 자동화는 임대료가 비싸더라도 교통비용이 저렴한 지역을 선호

전국수요 대상 교통비용 순위

경기도 성남, 수원, 오산, 용인, 의왕시는 교통비용 가장 저렴, 화성, 과천, 안양, 평택 일부지역도 저렴한 지역 존재함

※ 아래 표의 해석 예시: 예를 들어 강남구는 전체순위 중 5% 내로 교통비용이 저렴한 동이 9개 있음)

단위 : 읍면동 개수

지역	서울특별시																								
	강남구	강동구	강북구	강서구	관악구	광진구	구로구	금천구	노원구	도봉구	동대문	동작구	마포구	서대문	서초구	성동구	성북구	송파구	양천구	영등포	용산구	은평구	종로구	중구	중랑구
2.5%미만																									
5.0%미만	9														7			4							
7.5%미만	5	1			2	2		2				2			3	3		8			3				
10.0%미만		6			1	4	2	1				7				11		1		2	16			18	
15.0%미만		2				1	3				6		12	4		3	9			24	17		51	56	1
20.0%미만			2	5			5		3		4		14	16			30		3	8		4	35		5
25.0%미만			2	8					2	4												7	1		
30.0%미만																									
30.0%이상																									
총합계	14	9	4	13	3	7	10	3	5	4	10	9	26	20	10	17	39	13	3	34	36	11	87	74	6

지역	경기도																														
	가평군	고양시	과천시	광명시	광주시	구리시	군포시	김포시	남양주	동두천시	부천시	성남시	수원시	시흥시	안산시	안성시	안양시	양주시	양평군	여주시	연천군	오산시	용인시	의왕시	의정부	이천시	파주시	평택시	포천시	하남시	화성시
2.5%미만					1		1					24	46				1					9	28	1							12
5.0%미만			5		9		5					20	9				2					14	13	9				8			10
7.5%미만			4	1	10		2						1		3	35	4					1	1	1		1		22		2	3
10.0%미만				5	3		1							3	7	6										14		3		6	3
15.0%미만			1	1	1	2								1	6	3										4		2		8	3
20.0%미만				1	1	5			7		13			25	7	1				2						6		2		7	3
25.0%미만		14			1				7		11			2					3	28											4
30.0%미만		27						5	5						1			1	5	2					12						
30.0%이상	6	12						10	1	12					3			21	4		10				1		35		18	1	
총합계	6	53	10	8	26	7	9	15	20	12	24	44	56	31	27	45	7	22	12	32	10	24	42	11	13	25	35	37	18	24	38

지역	인천광역시									
	강화군	계양구	남동구	동구	미추홀	부평구	서구	연수구	옹진군	중구
2.5%미만										
5.0%미만										
7.5%미만										
10.0%미만										
15.0%미만										
20.0%미만										
25.0%미만		9	11		3	9		3		
30.0%미만		14		7	4		12	3		43
30.0%이상	12						9		2	9
총합계	12	23	11	7	7	9	21	6	2	52

지역	충청남도														
	계룡시	공주시	금산군	논산시	당진시	보령시	부여군	서산시	서천군	아산시	예산군	천안시	청양군	태안군	홍성군
2.5%미만															
5.0%미만															
7.5%미만												1			
10.0%미만												4			
15.0%미만										1		24			
20.0%미만										14		10			
25.0%미만										14		3			
30.0%미만		29			5					1	3				
30.0%이상	4	8	10	24	17	21	16	24	13		9		10	8	11
총합계	4	37	10	24	22	21	16	24	13	30	12	42	10	8	11

지역	충청북도										
	괴산군	단양군	보은군	영동군	옥천군	음성군	제천시	증평군	진천군	청주시	충주시
2.5%미만											
5.0%미만											
7.5%미만											
10.0%미만											
15.0%미만						1					
20.0%미만						3			5		
25.0%미만						4		1	2	83	2
30.0%미만	5					1		1		10	8
30.0%이상	6	8	11	11	9		36			2	29
총합계	11	8	11	11	9	9	36	2	7	95	39

인근수요 대상 상대교통비용 순위

서울시 제외, 과천, 구리, 광명, 부천, 하남 교통비용 저렴, 광역시 및 고양, 시흥, 남양주, 하남 일부 지역도 저렴함

※ 아래 표의 해석 예시: 예를 들어 강남구는 전체순위 중 5% 내로 교통비용이 저렴한 동이 6개 있음

단위 : 읍면동 개수

지역	서울특별시																								
	강남구	강동구	강북구	강서구	관악구	광진구	구로구	금천구	노원구	도봉구	동대문	동작구	마포구	서대문	서초구	성동구	성북구	송파구	양천구	영등포	용산구	은평구	종로구	중구	중랑구
2.5%미만											1	1	4	5	1	11	1				22		18	59	
5.0%미만	6					3					2	3	9	6	1	6	15				14		45	14	
7.5%미만	3	1			1	4	2				7	5	11	8	3		17	4		34			20	1	2
10.0%미만	5	7	2	10	2		8	3	1				2	1	5		6	9	3			8	3		4
15.0%미만		1	2	3					4	3												3	1		
20.0%미만										1															
25.0%미만																									
30.0%미만																									
30.0%이상																									
총합계	14	9	4	13	3	7	10	3	5	4	10	9	26	20	10	17	39	13	3	34	36	11	87	74	6

지역	경기도																														
	가평군	고양시	과천시	광명시	광주시	구리시	군포시	김포시	남양주	동두천시	부천시	성남시	수원시	시흥시	안산시	안성시	안양시	양주시	양평군	여주시	연천군	오산시	용인시	의왕시	의정부	이천시	파주시	평택시	포천시	하남시	화성시
2.5%미만																															
5.0%미만																															
7.5%미만																															
10.0%미만			5	6		5					21	4		2																2	
15.0%미만		15	5	2		2	1	1	7		3	35	52	14			5						18	5						11	8
20.0%미만		7			2		6	3	2			5	3	8	3		2					8	5	6						4	7
25.0%미만		20			3		2	2	3				1	2	4							11	3		6		1			3	8
30.0%미만		7			6			2	1					4	10							5	2		3		4	1		1	2
30.0%이상	6	4			15			7	7	12				1	10	45		22	12	32	10		14		4	25	30	36	18	3	13
총합계	6	53	10	8	26	7	9	15	20	12	24	44	56	31	27	45	7	22	12	32	10	24	42	11	13	25	35	37	18	24	38

지역	인천광역시										광주광역시				
	강화군	계양구	남동구	동구	미추홀	부평구	서구	연수구	옹진군	중구	광산구	남구	동구	북구	서구
2.5%미만															
5.0%미만															
7.5%미만															
10.0%미만															
15.0%미만		18	10		4	9	4	1							
20.0%미만		5	1	7	3		7	3		42					
25.0%미만							7	1		2					
30.0%미만							2	1			16	12	27	24	17
30.0%이상	12						1		2	8	63	18	7	17	1
총합계	12	23	11	7	7	9	21	6	2	52	79	30	34	41	18

지역	대구광역시								대전광역시				
	군위군	남구	달서구	달성군	동구	북구	서구	수성구	대덕구	동구	서구	유성구	중구
2.5%미만													
5.0%미만													
7.5%미만													
10.0%미만													
15.0%미만													
20.0%미만						1							
25.0%미만		3	17		8	19	9	16					
30.0%미만			6		8	5		7	5	12	14	23	11
30.0%이상	8		1	9	29	6		3	21	33	13	30	15
총합계	8	3	24	9	45	31	9	26	26	45	27	53	26

지역	부산광역시															
	강서구	금정구	기장군	남구	동구	동래구	부산진구	북구	사상구	사하구	서구	수영구	연제구	영도구	중구	해운대
2.5%미만																
5.0%미만																
7.5%미만																
10.0%미만																
15.0%미만																
20.0%미만		3		5	4	9	11	2	3		2	5	2		8	3
25.0%미만	1	4		1				2	5		21			17	33	4
30.0%미만		4								2	1			3		
30.0%이상	21	2	5					1		6				1		1
총합계	22	13	5	6	4	9	11	5	8	8	24	5	2	21	41	8

공항거리 인접 순위(수도권)

인천광역시, 김포, 부천 거리 인근, 시흥, 고양 일부 읍면동도 거리 인근

※ 아래 표의 해석 예시: 예를 들어 김포시는 전체순위 중 10% 내로 공항거리가 가까운 동이 5개 있음

단위 : 읍면동 개수

지역	서울특별시																								
	강남구	강동구	강북구	강서구	관악구	광진구	구로구	금천구	노원구	도봉구	동대문	동작구	마포구	서대문	서초구	성동구	성북구	송파구	양천구	영등포	용산구	은평구	종로구	중구	중랑구
5.0%미만																									
10.0%미만																									
15.0%미만				9															1						
20.0%미만				4			7						1						2	5					
25.0%미만							3	1					4	1						26		3			
30.0%미만								2				4	18	6						3	1	6			
30.0%이상	14	9	4		3	7			5	4	10	5	3	13	10	17	39	13			35	2	87	74	6
총합계	14	9	4	13	3	7	10	3	5	4	10	9	26	20	10	17	39	13	3	34	36	11	87	74	6

지역	경기도																														
	가평군	고양시	과천시	광명시	광주시	구리시	군포시	김포시	남양주	동두천시	부천시	성남시	수원시	시흥시	안산시	안성시	안양시	양주시	양평군	여주시	연천군	오산시	용인시	의왕시	의정부	이천시	파주시	평택시	포천시	하남시	화성시
5.0%미만																															
10.0%미만								5			2			2																	
15.0%미만		4						8			17			17	1																
20.0%미만		22		2							5			11	8																
25.0%미만		10		5				2						1	6												5				
30.0%미만		8		1			1								4		3										8				1
30.0%이상	6	9	10		26	7	8		20	12		44	56		8	45	4	22	12	32	10	24	42	11	13	25	22	37	18	24	37
총합계	6	53	10	8	26	7	9	15	20	12	24	44	56	31	27	45	7	22	12	32	10	24	42	11	13	25	35	37	18	24	38

지역	인천광역시									
	강화군	계양구	남동구	동구	미추홀	부평구	서구	연수구	옹진군	중구
5.0%미만		3	1	2	4		15	5	1	36
10.0%미만		17	6	5	3	5	6	1		16
15.0%미만		3	4			4				
20.0%미만	1									
25.0%미만	1									
30.0%미만	2									
30.0%이상	8								1	
총합계	12	23	11	7	7	9	21	6	2	52

항만거리 인접 순위(수도권)

인천광역시, 김포, 부천 거리 인근, 시흥, 고양, 평택 일부 지역도 거리 인근

※ 아래 표의 해석 예시: 예를 들어 고양시는 전체순위 중 10% 내로 항만거리가 가까운 동이 6개 있음

단위 : 읍면동 개수

지역	서울특별시																									경기도																														
	강남구	강동구	강북구	강서구	관악구	광진구	구로구	금천구	노원구	도봉구	동대문	동작구	마포구	서대문	서초구	성동구	성북구	송파구	양천구	영등포	용산구	은평구	종로구	중구	중랑구	가평군	고양시	과천시	광명시	광주시	구리시	군포시	김포시	남양주	동두천시	부천시	성남시	수원시	시흥시	안산시	안성시	안양시	양주시	양평군	여주시	연천군	오산시	용인시	의왕시	의정부	이천시	파주시	평택시	포천시	하남시	화성시
5.0%미만																																	2																				1			
10.0%미만				6																							6						6			1																	1			
15.0%미만				7									1						1								19						4			17			2														1			
20.0%미만							6						4	1					2	16		3					13						1			6			10													2	2			2
25.0%미만							4						12	3						16		5					6		3										10	1												5	1			
30.0%미만								2				4	9	9						2	9	3	1	1			5		2				2						4	5												6	2			
30.0%이상	14	9	4		3	7		1	5	4	10	5		7	10	17	39	13			27		86	73	6	6	4	10	3	26	7	9		20	12		44	56	5	21	45	7	22	12	32	10	24	42	11	13	25	22	29	18	24	36
총합계	14	9	4	13	3	7	10	3	5	4	10	9	26	20	10	17	39	13	3	34	36	11	87	74	6	6	53	10	8	26	7	9	15	20	12	24	44	56	31	27	45	7	22	12	32	10	24	42	11	13	25	35	37	18	24	38

지역	인천광역시									
	강화군	계양구	남동구	동구	미추홀	부평구	서구	연수구	옹진군	중구
5.0%미만		1		7	3	1	6	2		44
10.0%미만		17	3		4	6	14	4		
15.0%미만		5	8			2	1			
20.0%미만										
25.0%미만	1									1
30.0%미만										2
30.0%이상	11								2	5
총합계	12	23	11	7	7	9	21	6	2	52

감사합니다.

알스퀘어 리서치센터

RSQUARE

서울 강남구 테헤란로 311 아남타워

부동산 서비스 및 기타 문의
info@rsquare.co.kr
임차문의
sales@rsquare.co.kr
인테리어문의
rd_info@rsquare.co.kr
A/S문의
rd_as@rsquare.co.kr

1551-5678