

연구문헌분석을 활용한 대중교통지향형 개발(TOD)의 효과 및 시사점연구



김태호 |
한양대학교
산업과학연구소
연구교수



김희정 |
한양대학교
도시대학원
석사과정



최재선 |
한양대학교
도시대학원
석사과정

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

인구 및 자동차의 증가와 통행행태의 다양화로 인한 도시규모의 확대는 사회적 비용을 증가시키고 도시 내의 정주환경을 악화시키는 부작용을 초래하게 되었다. 1990년 대 초반에 이르러 이러한 도시문제를 해결하기 위한 방안¹⁾의 하나로써, 전통적 토지이용패턴으로 돌아가야 한다는 주장²⁾이 대두되었다. 이러한 주장들 중 대표적 이론이 Calthrope(1993)에 의해 제안된 대중교통지향형 도시개발(Transit Oriented Development, 이하 TOD)이라고 할 수 있다.

국내는 TOD개념이 도입되기 전 기존 철도역을 중심으로 TOD와 유사한 역세권 개발³⁾이 진행되었다. 역세권 개발은 혼합적인 토지이용을 주요 수단으로 하고 철도역이라는 대중교통결절점을 중심으로 개발한다는 점에서 TOD개념의 하나로 볼 수 있다. 1990년 대 후반 이후로 국내에서도 역세권

개발을 포함한 TOD에 대한 관심이 높아짐에 따라 이와 관련한 연구가 본격적으로 이루어지고 있다. 하지만, TOD에 따른 효과분석 연구⁴⁾들은 두 가지 관점(긍정적, 부정적)으로 대립되고 있어 이에 대한 사례연구가 매우 시급한 실정이다.

다시 말하면, 고밀개발의 부작용을 우려하는 정책 입안자들에게 TOD가 설득력을 가지기 위해서는 TOD로 인한 다양한 측면의 효과분석(도시공간구조, 통행행태 등)을 명확히 규명해 주어야 한다.

따라서 국내외 선행연구들 중 효과분석과 직접적으로 관련된 연구를 중심으로 검토하고, 효과분석 사례들을 제시한다. 사례연구에서 도출된 시사점을 종합적으로 제시하는 것이 목적이다.

II. 기반시설과 연계한 밀도관리의 동향

1. 밀도관련 기반시설 정의

기반시설과 연계한 밀도조정을 위해서는 핵심 기반시설을 선정하는 과정이 필요하며, 도시민의

1) 통행거리를 줄이기 위한 고밀 및 혼합적 토지이용과 대중교통 중심의 교통체계(Transit Oriented Development, TOD)로 대변된다.
2) Cervero(1995)가 주장한 신전통개발(Neo- Traditional Development) 개념이 대표적인 예이며, 대중교통서비스 위주의 고밀도 발을 통하여 에너지 사용량과 교통혼잡을 완화하고자 하는 것이 주요내용이다. 이러한 개념들은 최근 관심이 증가되고 있는 지속가능성(Sustainability)이라는 패러다임과도 맥락을 같이 하고 있다. 이러한 실제 사례는 샌프란시스코나 애틀랜타와 같은 미국의 많은 도시에서도 TOD프로젝트를 추진하였고, 영국의 Urban Village나 네덜란드의 ABC정책 등도 대표적인 대중교통지향정책이라고 할 수 있다.
3) 철도와 타교통시설(버스시설 등) 간의 원활한 연결을 유도하기 위하여 유치기능을 조정하여 역 주변 시가지를 자체(재)개발 하는 사업이다.
4) 대중교통지향개발(TOD)의 다양한 효과분석(도시공간구조, 통행행태, 도시와 교통측면의 종합 등)을 시도할 필요가 있다.

표 1. 기반시설부담계획에서 정하는 기반시설 7종

분류	시설의 종류
교통시설(1종)	도로
도시공간시설(2종)	공원, 녹지
유통공급시설(2종)	수도, 하수도
공공문화시설(1종)	학교
환경기초시설(1종)	폐기물처리시설

생활과 도시의 개발에 큰 영향을 주면서, 신규 공급이 어려운 시설을 중심으로 고려해야 한다.

국토계획법 시행령(제2조 제1항, 총 53종)에서는 교통시설, 도시공간시설, 유통공급시설, 공공문화시설, 방재시설, 보건위생시설, 환경기초시설로 기반시설을 구분하고 있다.

다음으로 기반시설부담계획에서는 도로, 공원, 녹지, 수도, 하수도, 학교, 폐기물처리시설 등 총 7종으로 정하고 있다. 또한 교통시설 중 민간의 기반시설의 설치 및 비용부담이 어려운 철도(지하철)는 제외하고 있다.

밀도관련 핵심 관리대상 인프라는 기반시설부담계획에서 정하는 기반시설 중 도로, 상·하수도, 공원·녹지, 학교 등이며, Kaiser, Godschalk & Chapin(1996)은 도시개발에 가장 큰 영향을 미치는 도시기반시설로 교통시설(도로, 지하철 등), 상수도, 하수도를 제시하고 있다.

2. 도시 밀도 관리의 국내외 연구 동향

앞서 언급한 밀도와 관련된 기반시설을 살펴보았다. 다음으로 국내외의 도시개발밀도와 관련된 연구동향을 살펴 보았으며, 세부적인 내용은 다음과 같다.

Smythe(1986), Blais(1995)는 기존 도시재생형 고밀개발이 신도시 중심의 저밀확산형 개발에 비해 인프라 비용이 적게 들어 공공지출이 줄어든다고 주장하였으며, Cervero(1988), Barett(1996)는 밀도관리의 핵심은 도로용량이 아니라 대량수송이 가능한 대중교통시설의 서비스 수준과 효율적 활용 정책이므로 기개발지에서 대중교통서비스만 충분하면 고밀개발이 가능하다고 주장 하였다.

Ewing(1997), Cox and Utt(2000), Zhang(2004)은 교통혼잡 심화, 높은 건설비 등의 이유로 Smart Growth 특이 압축도시와 관련해서는 비판적인 시각이 제기되고 있다고 하였다.

방수석(2002), 김형복(2002), 김광중(2002), 공범진

(2005), 김도년(2004), 김찬호(2005)의 연구를 살펴보면, 다양한 기반시설용량에 관련된 연구가 진행되고 있지만 주로 대도시를 대상으로 하는 연구에서는 교통문제를 가장 심각한 개발제한요소로 판단하여 도로용량의 제약에 따른 개발밀도관리 방안에 관련된 연구가 이루어 졌다.

다음으로 인프라 용량과 밀도관련 상관관계를 중심으로 한 연구를 살펴보면, Zhang(2004)은 대중교통서비스 수준이 높다고 해서 교통 혼잡 없이 개발밀도를 관리하기에는 문제가 있다고 주장하였다.

도시의 개발밀도, 대중교통서비스 수준은 지속가능성의 필요조건은 되지만 충분조건은 되지 못한다고 주장하였으며 대중교통용량이 충분하더라도 개발밀도를 효과적으로 관리하기 위해서는 승용차이용에 대한 별도의 규제가 전제되어야 한다고 주장하였다.

황기연 조용학(2005)은 서울 도심의 경우 대중교통시설이 충분하기 때문에 도로의 추가적인 공급 없이 밀도를 계획용적률보다 추가적으로 10% 늘리면서 혼잡통행료를 부과하면 서울시 전체적으로 승용차 통행시간이 최대 8% 이상 감소한다는 결과를 제시하고 있다.

황기연(2007)은 도로와 대중교통서비스 용량을 함께 나타내는 통합지표를 개발하여 대중교통기반시설용량이 높은 서울도심을 고밀 개발했을 경우를 분석하였다. 또한 개발용적률 420% 보다 100% 이상 추가적으로 개발하여도 서울시 전체적으로 교통문제가 악화되지 않는 것으로 나타났다.

선행연구들을 종합하면, 고밀개발에 있어서 교통문제가 가장 큰 제약요인으로 인식, 교통인프라와 개발밀도에 관련된 연구가 주를 이루고 있다.

III. 대중교통지향형개발(TOD)에 관한 효과 관련 국내외 연구 동향

TOD와 관련된 국내외 동향을 살펴보면, 긍정과 부정적인 효과 연구로 구분해 볼 수 있다.

1. TOD의 긍정적 연구결과

Frank and Five(1995)는 주거인구 및 고용인구밀도에 따른 대중교통이용자 수요 변화를 분석하였다. 분석결과,

주거인구밀도를 40인/acre로 늘리면 2%에서 7%까지 증가하고, 고용인구를 100인/acre로 증가할 경우 추가적으로 4%가 증가하는 것으로 분석되었다.

Holtzclaw et al(2002)은 주거밀도를 20unit/acre에서 5unit/acre로 낮추면 평균통행거리와 차량운행비용이 40%까지 늘어나는 것으로 분석되었다.

Bae(2002), Cervero et al(2002), Bae(2002)는 버스정류장 중심의 TOD계획 및 전체 도시철도체계의 보조시스템으로서의 버스에 대한 연구를 통해 버스정류장 중심의 TOD 계획이 가능성이 있다는 것을 주장하였다.

Liu(2003)는 고밀 주거단지 개발은 신도시개발에 비해 인당 차량통행량을 최고 27%까지 줄일 수 있는 것으로 분석되었다.

Cervero(2004)는 버클리대학교 역세권의 주거 밀도를 10unit/acre에서 20unit/acre로 증가시킬 경우 대중교통분담률은 20.4%에서 24.1%로 증가하며, 보행개선이 함께 이루어질 때에는 27.6%까지 대중교통분담률이 증가하는 것으로 분석되었다.

Bento et al(2004)는 다른 조건이 동일할 때 다양한 대중교통수단이 제공되는 도시(보스턴)와 그렇지 못한 도시(애틀랜타)에 살 경우보다 자동차 통행을 25% 까지 감소하는 것으로 분석되었다.

Calthorpe(1993), Nelson(1998)은 TOD센터(철도역, 고속버스정거장)를 제안하였으며 1998년 미연방정부는 버스정류장 중심의 TOD계획을 도입하는 지방정부에게 재정적 지원을 하는 시범프로젝트를 수행하였다.

Porter(1998), Cervero et al(2002)은 지하철역 주변의 주차장은 대중교통이용자 증가에 있어 역효과를 가져오므로 성공적인 TOD를 위해서는 주차공간의 제한이 필요하다고 주장하였다.

홍진현(2006)은 고밀 및 토지혼합정도가 높을수록 통행시간(거리)이 감소한다고 분석되었다.

성현곤(2006)은 역세권으로 이주 시 33%의 통근수단의 변화가 나타나고, 지하철의 경우 6% 분담률이 증가하며 도보와 승용차의 분담률은 2% 감소하는 것으로 분석하였다. 즉, 역세권 위주의 TOD 정책은 승용차의 감소효과를 기대할 수 있었으며 개발밀도가 높은 역세권의 경우 승용

차에 비해 도보의 이용 비율이 높아지고, 버스에 비하여 지하철의 이용비율이 높아지며 토지이용이 균형적 분포는 도보의 이용비율이 높아졌다. 즉, 역세권의 개발밀도의 증가와 혼합토지이용은 친환경적인 교통수단의 이용증대를 가져올 수 있었다.

2. TOD의 부정적 연구결과

다음으로 TOD의 효과에 대한 부정적인 연구를 살펴보면, 다음과 같다.

Pickrell et al(1992)은 미국의 경우 도시철도 이용자가 기존의 버스이용자를 유인하고 있다고 분석, TOD를 통하여 자가용 승용차의 이용을 감소시킬 수 있다는 기대효과에 회의적인 주장을 제기하였다.

Williams et al(1996)는 도시를 재생하는 것에는 한계가 있어 저소득층 이외에는 고밀화된 도시지역으로 이주하는 비율이 낮을 것으로 분석하였다.

Gordon and Richardson(1997)은 고밀개발에 필수적인 대중교통시설 투자는 미국 대도시에 적용하기 어려우며, 핵심적인 요소임에도 불구하고 현실성이 결여된다고 언급하였다.

Kitamuta et al(1977), Crane(1998)는 보행환경, 교통수단 선호도, 통행행태 등의 다양한 요인으로 인해 통행거리가 증가하는 부작용이 발생할 수 있다고 경고하였다.

Bae(2002)는 압축도시는 기본적으로 대중교통수단이 적절하게 공급되었다는 것을 전제로 하나 대중교통서비스 수준이 높다고 해서 반드시 사람들이 오염물질을 많이 배출시키는 승용차의 이용을 줄인다고 보기는 어렵다고 보았다.

Zhang(2004)은 홍콩과 보스턴의 도시구조와 통행수단선택 행태를 비교 연구한 결과이며, 도시의 개발밀도, 대중교통 서비스 수준은 지속가능성의 필요조건은 되지만 충분조건은 되지 못한다고 주장하였다. 홍콩의 승용차 이용 및 소유에 가해지는 금전적 부담이 지속가능성향상에 보다 중요한 요인이라고 주장하였다. 또한, 보스턴은 대중교통 접근도가 높은 도심에서는 효과가 있으나 외곽지역에서는 효과가 없는 것으로 분석되었다.

5) 토지이용 혼합수준에 따라 통행시간은 7분(거리 : 3km) 감소, 개발밀도에 따라 통행시간은 약 5분(거리 : 2km) 감소되는 것으로 나타났다.

VI. 효과관련 실증분석 연구동향

1. 통행행태를 활용한 실증분석 연구

효과에 초점을 맞춘 실증 분석(Empirical Study)을 중심으로 검토하였으며, 세부적인 사항은 다음과 같다.

신도시 건설과 서울시내의 기성시까지 재정비사업의 비교를 통해 TOD의 적합성을 파악하기 위한 연구를 살펴본다. 연구결과, 토지이용의 효율성 측면에서 신도시개발의 평균 용적률은 197.4%, 뉴타운사업지구는 220.9%로 신도시에 비해 뉴타운사업지구가 고밀개발을 하고 있음을 알 수 있었다. 즉, 뉴타운사업지구는 신도시보다 높은 지가의 땅을 고밀도로 이용하여 토지를 효율적으로 이용하고 있는 것으로 나타났다.

교통비용측면에서는 기성시까지 개발이 신도시에 비해 통근시간(거리)이 짧으며, 승용차 이용비율이 낮아 교통비용이 적게 나타났다 다시 말해 신도시대상지의 승용차 이용비율은 37.5%로 뉴타운 대상지의 22.8%에 비해 약 14.7% 높은 수준이고 신도시의 평균 통행거리는 22.5km, 평균통근시간은 63.7분으로 뉴타운의 평균통근거리 6.5km, 평균 통근시간 32.5분에 비해 통근거리는 3.5배,

통근시간은 약 2배정도 높은 것으로 나타났다.

교통비용과 토지이용효율측면에서 뉴타운 대상지가 신도시에 비해 상대적으로 더 우월하며, 이러한 현상은 신도시의 자족수준이 낮고 서울의 의존도가 높음으로 인해 발생하는 것임을 알 수 있다.

신도시개발로 인한 서울대도시권의 공간적 팽창은 장거리 통근량의 증가와 교통혼잡이 심화되고 환경의 질을 악화시킨다. 이를 해결하기 위해 직주균형의 고밀도 복합적 토지이용의 개발전략을 수립하여 자가용의 수송 부담률을 억제하는 전략이 필요하다고 판단된다.

2. Simulation을 활용한 실증분석 연구

고밀도개발을 목적으로 하는 뉴타운사업과 균형발전촉진지구는 토지이용과 교통, 개발밀도를 연계하는 도시성장관리 방안이라고 할 수 있다. 연구결과, 현재 수립된 개발계획에 따라 뉴타운과 균형발전촉진지구를 개발하면, 대중교통이용증가로 통행시간은 일부 개선되는 반면, 통행속도(거리)는 다소 악화되나 미미한 수준으로 분석되었다. 따라서 현재의 개발규모는 서울시 전반적인 교통상황을 악화시키지 않는 정도로서 개발이 가능한 것을 알 수 있

표 2. 뉴타운과 신도시의 통행수단별 통행량

구분	뉴타운대상지 (단위 : 통행/일)				신도시대상지 (단위 : 통행/일)			
	왕십리(성동구)		전농(동대문구)		분당(분당구)		일산(일산구)	
	발생통행	도착통행	발생통행	도착통행	발생통행	도착통행	발생통행	도착통행
도보	171,723 21.6%	173,219 22.0 %	192,717 17.6%	190,758 18.2%	205,244 21.5%	205,182 22.6%	249,591 27.6%	249,574 22.6%
승용차	179,812 22.6%	183,557 23.3%	236,023 21.6%	212,701 20.3%	346,005 36.3%	316,818 34.9%	348,589 38.6%	355,846 38.8%
일반 버스	102,045 12.8%	96,952 12.3%	251,037 23.0%	243,924 23.3%	94,620 9.9%	89,047 9.8%	41,371 4.6%	41,228 4.5%
지하철	177,592 22.3%	166,331 21.2%	199,488 18.3%	197,307 18.8%	79,414 8.3%	73,510 8.1%	50,782 5.6%	52,234 5.7%
총통행	796,804	786,263	1,092,404	1,047,413	954,090	907,306	902,939	917,217

자료 : 서울특별시, 서울시 가구통행실태조사, 2002.

표 3. 수도권 지역의 통근거리의 변화 (단위 : km)

년도	출발	도착	1980			1990			2000		
			서울	경기/인천	수도권	서울	경기/인천	수도권	서울	경기/인천	수도권
	서울	6.47	24.70	7.32	7.44	25.81	8.81	6.52	25.86	8.55	
	경기/인천	20.83	7.94	9.94	20.14	9.70	12.31	21.95	14.83	16.06	
	수도권	7.50	9.70	8.16	9.40	11.78	10.22	9.64	15.85	12.23	

자료 : 통계청, 인구 및 주택센서스, 1980~2000 각 년도

표 4. 뉴타운 및 균형발전축진지구 고밀개발 대안별 통행속도 변화(단위 : km/h, %)

구분	2003년		현행(2015년)		대안1(15% 증가)		대안2(30% 증가)	
	통행속도	변화율	통행속도	변화율	통행속도	변화율	통행속도	변화율
도심전체	19.7		18.78	-4.67	18.72	-0.31	18.67	-0.6
간선도로	23.00		21.54	-6.35	21.37	-0.77	21.54	0.02
도시고속도로	42.2		40.89	-3.11	41.03	0.36	41.11	0.54
서울시전체	23.4		21.82	-6.76	21.78	-0.16	21.68	-0.62

표 5. 현행개발계획에 따른 뉴타운 균형발전축진지구의 총 통행시간 변화

구분	종류	2003년				시행시(2015년)			
		통행시간	종량	변화율(%)	통행시간	종량	변화율(%)		
승용차	도심	6,396	7,234	839	13.1	7,267	32	0.4	
	도심외	141,229	163,178	21,948	15.5	164,358	1,180	0.7	
	소계	147,625	170,412	22,787	15.4	171,624	1,212	0.7	
버스		169,218	181,649	12,431	7.3	177,904	-3,745	-2.1	
지하철		248,555	274,032	25,477	10.3	273,748	-285	-0.1	
총계		565,398	626,093	60,695	10.7	623,275	-2,818	-0.5	

표 6. 현행개발계획에 따른 뉴타운과 균형발전축진지구의 총 통행거리 변화

구분	종류	2003년				시행시(2015년)			
		통행거리(km)	통행시간	종량	변화율(%)	통행거리	종량	변화율(%)	
도심		107,512	115,929	8,417	7.8	116,077	148	0.1	
도심외		3,396,328	3,655,205	258,877	7.6	3,675,952	20,747	0.6	
총계		3,503,840	3,771,134	267,294	7.6	3,792,029	20,895	0.6	

다고 판단된다.

현 뉴타운 개발계획에 의한 계획세대수(계획인구)를 추가로 15% 증가(대안1)할 경우 도심 통행속도는 -0.5km/h 감소, 30% 증가(대안2)할 경우, -0.6km/h 감소하는 것으로 분석되었다.

승용차의 통행시간은 증가하나 버스 및 지하철의 통행시간은 다소 감소하므로 뉴타운 주택공급기능을 확대하기 위해 고밀계획을 수립할 때에는 광역교통개선대책이 수립·시행되어야 한다.

둘째, 도심부 용적률에 따른 평균 통행속도 분석한 사례이며, 도심고밀개발과 혼잡통행료 시행을 병행할 경우에 대한 효과를 분석한 것이다. 연구결과, 고밀개발시 도심 및 서울시 전체의 지속가능성 교통지표가 개선되나 혼잡통행료 미부과시 그 효과는 미흡하게 나타났다.

도심교통혼잡을 악화시키지 않는 수준의 개발용적률은 혼잡통행료 미부과시 용적률 430%, 혼잡통행료 부과시 용적률 470% 까지 개발이 가능함을 알 수 있다.

도심고밀화를 위해서는 승용차이용을 줄이고 대중교통

이용을 증가시키기 위해 TOD개념을 도입하고 교통수요 관리시책을 병행해야 한다.

V. 결론 및 향후연구과제

본 사례연구의 주요한 내용을 정리해보면, 대중교통지향형개발(TOD)을 시행할 경우 가장 유의할 사항은 기존 개발지의 개발밀도를 높이는 과정에서 필연적으로 발생하는 교통문제라 할 수 있다.

특히 기존 역세권의 경우 밀도 높은 도시개발로 인해 가용토지의 공급이 원활하지 못한 상황 하에서 도로 공급을 통해 도시재생으로 인한 교통 혼잡에 대처하는 것은 현실적으로 어렵다. 따라서 가능한 대안은 기 공급된 대중교통(버스, 지하철)을 보다 효율성 높게 활용해야하며, 이를 위해 대중교통 접근성을 높일 수 있는 TOD는 가장 좋은 대안이라 할 수 있다. 다량의 교통수요를 처리할 수 있는 지하철역 주변과 중앙버스전용차로 시행구간을 고밀 개발하여

표 7. 뉴타운 및 균형발전축진지구 고밀개발 대안별 총통행시간 변화(단위 : km/h, %)

구분	2003년 통행속도	미시행(2015년)		개발계획(2015년)		대안1 (15% 증가)		대안2 (30% 증가)		
		통행시간	변화율	통행시간	변화율	통행시간	변화율	통행시간	변화율	
승용차	도심	6,396	7,234	13.1	7,267	0.4	7,302	0.9	7,320	1.2
	도심외	141,229	163,178	15.5	164,358	0.7	164,129	0.6	165,007	1.1
	소계	147,625	170,412	15.4	171,624	0.7	171,431	0.6	172,326	1.1
버스	169,218	181,649	7.3	177,904	-2.1	180,255	-0.8	178,410	-1.80	
지하철	248,555	274,032	10.3	273,748	-0.1	273,778	-0.1	273,841	-0.1	
총계	565,398	626,093	10.7	623,275	-0.5	625,464	-0.1	624,577	-0.2	

표 8. 도심부 용적률 변화에 따른 평균 통행속도

구분	혼잡통행료 미부과시 (km/h)				혼잡통행료 부과시 (km/h)			
	도심		서울시		도심		서울시	
	통행속도	기준시간대비	통행속도	기준시간대비	통행속도	기준시간대비	통행속도	기준시간대비
2003년 현재	20.39	-	23.40	-	20.39	-	23.40	-
2005년 현재	19.28	-	21.82	-	19.28	-	21.82	-
용적률 430.5%	19.37	0.10	21.93	0.11	21.69	2.41	22.24	0.43
용적률 441.0%	18.88	-0.40	21.97	0.15	20.95	1.68	22.31	0.50
용적률 451.5%	18.53	-0.75	22.03	0.22	19.95	0.68	22.33	0.51
용적률 460.0%	17.91	-1.37	21.98	0.16	19.32	0.04	22.35	0.53
용적률 472.5%	17.33	-1.94	22.00	0.18	18.30	-0.97	22.34	0.53
용적률 483.0%	16.88	-2.40	21.99	0.17	17.31	-1.97	22.35	0.53
용적률 493.5%	16.08	-3.20	22.08	0.26	16.56	-2.72	22.28	0.46
용적률 504.0%	15.41	-3.87	22.08	0.26	15.37	-3.91	22.21	0.39
용적률 514.5%	14.89	-4.39	21.94	0.12	14.91	-4.37	22.15	0.34
용적률 525.0%	14.26	-5.02	21.90	0.09	13.79	-5.49	22.10	0.28

교통문제를 대응하는 것은 국내외의 선행연구를 살펴 볼 때 성공적인 정책수단일 것으로 판단된다.

일부 연구자들의 부정적인 견해를 해결하기 위해서는 단순히 복합토지이용 및 밀도를 증가 시키는 것이 아니라 대중교통 역세권의 위계와 처리수준을 고려한 차등화된 계획수립이 필요하다고 판단된다. 서울의 경우 대중교통의 공급 및 서비스특성을 기반으로 분류하여 보면, 단일역세권, 교차역세권, 3교차 역세권, 중앙버스전용차로 구간 등으로 매우 다양하다고 할 수 있다. 따라서 해당 위계별로 역세권 주변의 교통수요처리 능력이 상이하므로 개발의 수준을 차별화되게 고려하는 것이 필요한 것이다.

동시에 대중교통 서비스 용량이 포화상태인 지역의 경우 TOD 전략을 직접적으로 적용하기 어렵기 때문에 주차장 공급제한, 혼잡통행료 징수와 같은 승용차 이용 억제정책이 병행할 필요가 있다고 판단된다. ☺

♣ 참고 문헌

1. 방수석·김형복, 개발밀도관리구역 지정에 의한 개발밀도의 변화가 도로 시설에 미치는 영향에 관한 연구, 국토계획, 제38권 제3호, 2003.
2. 성형근·김태현, 서울시 역세권 유형화에 관한 연구 : 요일별 시간대별 지하철 이용인구를 중심으로, 대한교통학회지 제23권 제8호, 2005.
3. 성형근·권영중, 고밀입지변화에 따른 주거입지 및 통근통행의 변화에 관한 연구(강남역세권을 중심으로), 국토계획 제41권 제4호, 2006.
5. 성형근·노정현·김태현·박지형, 고밀도시에서의 토지이용이 통행패턴에 미치는 영향(서울시 역세권을 중심으로), 국토계획 제41권 제4호, 2006.
6. 오영택·김태호·박재진·노정현, 토지이용유형별 서울시 역세권 대중교통 이용 수요 영향인자 실증분석, 대한토목학회논문집 제29권 제4호, 2009.
7. 황기연·조용학, 도심고밀개발 전략의 교통영향분석, 국토계획 제40권 제3호, 2005.
8. 황기연·조용학·강준모, 교통혼잡을 고려한 서울 도심부 개발가능 밀도 추정, 대한토목학회논문집 제26권 제1호, 2006.
9. 홍진현, 고밀·혼합 토지이용이 통행수단 선택에 미치는 영향, 서울대학교 석사학위논문, 2007.
10. Bae, C., "Orenco Station, Portland, Oregon: A Successful Transit Oriented Development Experiment?" Transportation Quarterly 56(3), 2002.
11. Blais, P., "The Economics of Urban Form," in Appendix E of Greater Toronto, Greater Toronto Area Task Force, December 1995.
12. Calthorpe, P., The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream, New York: Princeton

- Architectural Press, 1993
13. Cervero, R. "Land Use-mixing and suburban mobility", *Transportation Quarterly* 42(3), 1988.
 14. Cervero, R. "Mixed land-uses and commuting: Evidence from the American Housing Survey", *Transpn Res. A*, 30(5), 1996.
 15. Cervero, et al. "Transit-Oriented Development in the United States : Experiences, Challenges, and Prospects", TCRP, 2004.
 16. Ewing, R., R. Pendall and D. Chen, "Measuring Sprawl and Its Impacts", *Smart Growth*, 2002.
 17. Gordon, P. and Richardson, H. "Are compact city a desirable planning goal? *Journal of the American Planning Association*", 63(1), 95-106, 1997.
 18. Holtzclaw, J. *Using Residential Patterns and Transit to Decrease Auto Dependence and Costs*, San Francisco, CA: Natural Resources Defense Council, 1994.
 19. Smythe, R. "Density-Flated Public Costs," *American Farmland Trust*(www.farmland.org), 1986.
 20. Williams, K., Burton, E., Jenks, M. "Achieving the compact city through intensification: An acceptable option", in Jenks, M., Burton, E., Williams, K.(eds.) *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* E&FN Spon Publishers, London and New York, 1996.
 21. Zhang, M. "The role of land use in travel mode Choice: Evidence from Boston and Hong Kong", *Journal of the American Planning Association*, 70(3), 2004.