

## 교통시설과 개발밀도를 연계한 서울시 성장관리방안

1. 교통시설과 개발밀도를 연계한 도시성장관리의 필요성
2. 서울시 밀도관리를 위한 정책방향
3. 토지이용-교통 연계를 위한 계획체계
4. 교통부문 기반시설 연동관리체계 도입방안
5. 서울 도심부 개발에 따른 교통영향과 개발가능밀도 사례분석
6. 뉴타운 및 균형발전촉진지구 개발에 따른 교통영향 사례분석

### 1. 교통시설과 개발밀도를 연계한 도시성장관리의 필요성

- 지금까지 수도권 도시개발은 교외지역 신시가지 개발과 승용차 교통수요를 적극 수용하는 도로확충을 통해 이루어져왔으나, 도시화가 고도화되고 교외지역 신규개발이 한계에 달한 현 상황에서는 기성시가지의 고도 활용이 부각되는 지속가능한 개발 패러다임으로의 전환이 필요함.
- 기성시가지 개발에서는 장거리 승용차교통 감축, 환경파괴 최소화, 에너지자원 절약 등을 위해 압축개발, 대중교통지향개발, 직주근접 등 교통수요 최소화를 위한 토지이용전략이 필요함. 또한 개발밀도를 교통시설용량과 연동관리함으로써 과밀과 혼잡을 줄여나가는 도시성장관리전략이 필요함.
- 본 고에서는 서울시 교통시설을 중심으로 개발밀도와 교통시설용량 간의 영향관계 측면에서 교통성과(transportation performance)를 극대화하기 위한 토지이용방안을 모색하고, 교통시설과 개발밀도를 연계한 도시성장관리방안을 제시함.

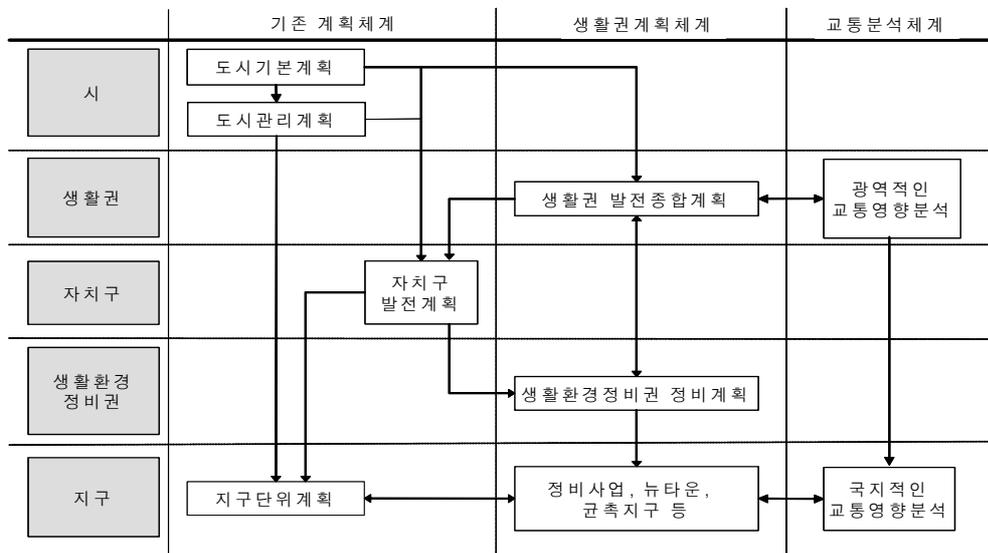
## 2. 서울시 밀도관리를 위한 정책방향

- 서울시는 물론 수도권 전체의 장거리 통행을 감소시키기 위해 중심지체계와 접근성을 고려하여 기성시가지의 토지이용을 고밀화함으로써 직주근접(jobs-housing balance)을 실현함. 지속가능한 도시개발 패러다임으로서 한계에 달한 외곽지 신규개발보다는 기성시가지의 고도활용이 부각될 필요가 있음.
- 교통혼잡 해결을 위해 대중교통지향개발(TOD: transit-oriented development)을 추구하되, 교통수요관리(TDM), 교통시설개선 등 단기적인 시책들을 적절히 병행함. 특히, TOD를 촉진하고 지원하기 위하여 '대중교통이용촉진구역'과 같은 특별구역의 지정을 검토할 필요가 있음.
- 대중교통이 발달한 기성시가지 지역에서 주거 및 업무기능을 확충하기 위해 미국의 입지효율주택저당제도(LEM: location efficient mortgage)와 같은 제도를 참고하여 주택자금 지원, 보험료 등에 있어 혜택을 부여하는 제도 도입을 장기적으로 검토함.
- 교통시설 투자재원을 교통성과수준과 연계하여 자치구 또는 지역별로 차등적으로 지원하는 방안을 강구함으로써 지역별로 교통성과를 높이기 위한 노력을 유도함. 교통성과가 낮은 지역에 대해서는 토지이용, 수요관리, 기반시설정비 등 적절한 대책을 수립한 후, 그에 상응하여 투자자원 지원여부를 결정하고 배분함. 이를 위하여 교통성과지표를 지역별로 관리하기 위한 성과관리체계(performance management system)를 마련함.
- 소규모 개발사업들이 산발적으로 시행됨에 따라 발생할 수 있는 광역적 차원의 교통문제를 해결하기 위하여 생활권과 같은 광역적 차원의 중범위(middle range) 계획체계를 강화함.
- 개발밀도와 교통시설간의 연동관리 시 밀도관리, 교통시설개선, 교통수요관리를 병행하여 시행함으로써 시너지효과를 가져오게 함.
- 교통시설여건에 상응하여 개발밀도를 탄력적으로 조정하기 위해 현행의 경직된 밀도관리 체계에 융통성을 부여함. 또한 개별 사업지구에 대한 용도지역계획, 지구단위계획 등에서 개발밀도와 교통여건간의 관계를 설정함에 있어 과학적이고 엄밀한 교통영향분석을 실시하여 개발밀도에 반영함.

### 3. 토지이용-교통 연계를 위한 계획체계

○ 생활권 차원의 중범위 계획체계 강화

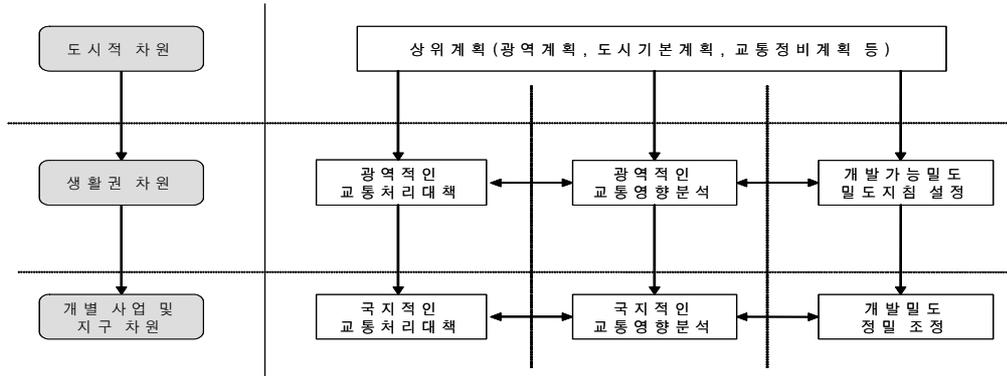
- 현행 '도시기본계획-지구단위계획' 체계를 생활권 공간단위의 강화된 '도시기본계획-생활권계획-지구단위계획' 체제로 개선 운용함으로써 개별적으로 일어나는 개발사업 때문에 생기는 광역적인 기반시설 부족문제를 해결함.



[그림 1] 생활권 계획체계의 기본구조

○ 밀도관리를 위한 교통영향분석체계를 광역적·거시적 분석과 국지적·미시적 분석의 2단계 체계로 시행

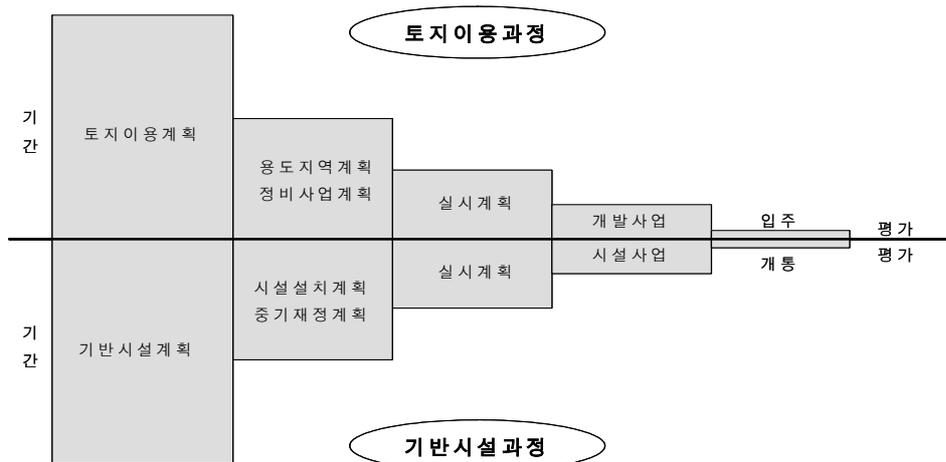
- 광역적 분석은 생활권계획 단계에서 시행하는 것으로, 서울시, 생활권, 자치구 등 광역적인 차원의 교통영향을 분석하여 개발가능밀도 또는 밀도지침, 광역적인 교통처리대책 등에 반영함.
- 국지적 분석은 개별 개발사업 또는 지구단위계획 단계에서 시행하는 것으로, 개별 사업지구 인근의 교차로 및 가로(link)를 대상으로 교통영향을 정밀하게 분석하는 전통적인 교통영향평가제도의 방식과 동일하며, 개발밀도의 세부적인 조정, 국지적인 교통처리대책 등에 반영함.



[그림 2] 교통영향분석의 차원과 개발밀도 설정 및 교통처리대책과의 관계

○ 교통시설 설치계획의 집행성 제고

- 개발용량과 수요를 면밀히 분석함은 물론 시설의 기능, 설치방안, 자원조달방안 등을 고려하여 실제 집행 가능하도록 체계적으로 계획하며, 자원조달을 담보하기 위하여 중기재정 계획에 반영함.
- 개발계획과정의 전 단계에 걸쳐 밀도계획과 교통시설설치계획이 긴밀하게 통합성을 유지하기 위해 장래 도시성장의 입지 및 밀도를 규정하는 토지이용계획에 반드시 시설설치계획이 수반되게 함.



[그림 3] 토지이용과정과 기반시설과정간의 연동 및 수렴과정

○ 지구단위계획의 밀도기준 및 인센티브제도 개선방안

- 교통개선 등 기반시설여건이 개선되면 그에 상응하여 용적률이 탄력적으로 조정되게 함. 또, 용적률의 설정에 있어서 중심지체계, 전면도로폭원, 대지특성 등 지역적 여건을 반영할 뿐만 아니라 지하철역, 버스 등 대중교통여건을 적극적으로 반영하고 사선제한완화 가능성을 검토하여 기준용적률과 실제 달성가능한 용적률을 부합시킴.
- 용적률 인센티브가 과도하게 남발되지 않게 하고 필지간에 형평성을 유지할 수 있도록 용적률구간을 유지함. 인센티브의 양은 자발적인 시설확보에 따른 비용과 편익을 비교분석하여 과학적으로 적정수준을 책정함.

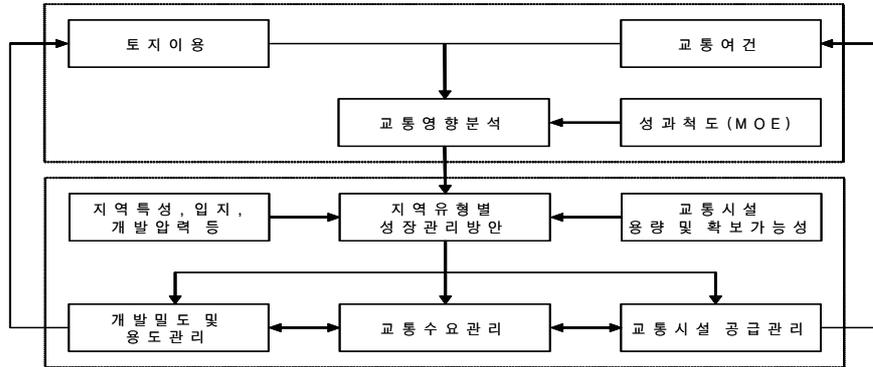
<표 1> 보상원리에 따른 용적률 인센티브의 비용과 편익

구분	비용	편익
개별 소유자의 입장	기반시설 제공에 따른 재산가치 손실	용적률 완화에 따른 이득
사회적 입장	용적률 완화에 따른 교통혼잡비용 증가 등 사회적 비용	기반시설 확보에 따른 교통혼잡비용 감소 등 사회적 편익

#### 4. 교통부문 기반시설 연동관리체계 도입방안

○ 밀도규제, 기반시설정비, 교통수요관리 병행

- 당해 지역의 기반시설여건, 정비가능성, 개발정도, 향후 개발가능성 등을 종합적으로 고려하여 밀도규제, 기반시설정비, 교통수요관리(TDM) 등을 동시에 병행하여 시행함.
- 또한 '교통연동관리구역'이나 '기반시설연동(관리)구역'을 지정하여 수요와 공급 양 측면에서 개발밀도와 기반시설을 연동관리할 필요 있음.



[그림 4] 밀도관리, 기반시설정비, 교통수요관리의 병행체계

○ 다수단(multimodal) 지역기반(areawide) 성과지표 도입

- 개발밀도-교통 연동관리를 위한 성과지표로서 통합교통서비스수준(ITLOS: integrated transportation level-of-service) 지표와 같은 다수단 지역기반 성과지표를 도입하여 지하철과 도로교통을 포괄함.
- 다수단 지역기반 교통성과지표는 미국의 성장관리체계에서 최근 적극적으로 도입되는 추세인 바, 매릴랜드주 몽고메리 카운티(Montgomery County)는 적정공공시설기준(APF: adequate public facilities) 및 개발영향부담금(development impact fee) 제도를 시행함에 있어 정책 지역(Policy Areas)을 설정하고 통합교통서비스수준(TTLOS: total transportation level of service) 지표를 도입하였으며, 플로리다주는 다수단교통촉진구역(Multimodal Transportation District)에 대해서 다수단 서비스수준(Multimodal LOS) 지표를 도입하였음.
- 성과측정은 개별사업, 생활권, 서울시, 수도권 등 다양한 공간차원에서 평가하도록 하되, 1차적인 영향권으로 생활권 단위를 제안함.
- 통과교통문제와 관련하여서는 밀도관리 또는 기반시설부담이 타 지역에 의한 통과교통을 감안하여 이루어지도록 함으로써 형평성시비와 민원유발을 방지함.
- 교통성과기준을 모든 지역에 일률적으로 적용할 것이 아니라 도심, 부도심 등의 중심지(activity centers), 대중교통이용촉진구역, 경제발전을 촉진하기 위한 지역 등 지역특성에 따라 차등적으로 적용함. 예컨대, 미국 플로리다주의 교통연동관리구역(TCMA: transportation concurrency management areas) 체계는 대중교통 활성화, 경제발전, 바람직한 도시구조 등의 목적을 위해 지역별로 다양한 층위의(multi-tiered) 서비스수준(LOS)을 설정하고 기반시설 확보에 우선권을 부여하고 있음.

① 존 i의 도로서비스환경 ( $rdlos_i$ ) = 
$$\frac{\sum_{j=1}^n (V_{rij} / C_{rij}) \times L_{rij}}{\sum_{j=1}^n L_{rij}}$$

$V_{rij}$  : 존 i, link j의 PCU로 환산된 시간당 도로교통량  
 $C_{rij}$  : 존 i, link j의 PCU로 환산된 시간당 도로용량  
 $L_{rij}$  : 존 i, link j의 차선수를 곱한 도로링크구간길이  
n : 존 i를 포함한 존의 영향권 750m이내, 총 도로링크 개수

단,  $V_{rij} > C_{rij}$  인 경우는  $V_{rij} / C_{rij} = 1$ ,  $n = 0$  인 경우는  $rdlos_i = 1$

② 존 i의 지하철 서비스환경 ( $sublos_i$ ) = 
$$\frac{\sum_{j=1}^k (V_{sij} + \bar{V}_{sij})}{\sum_{j=1}^k C_{sij}}$$

$V_{sij}$  : 존 i, 시간당 지하철역 j에 도착하는 지하철 재차인원수  
 $\bar{V}_{sij}$  : 존 i, 시간당 지하철역 j를 이용하는 지하철 승차승객수 · 하차승객수  
 $C_{sij}$  : 존 i, 시간당 지하철역 j를 이용하는 지하철차량 용량  
k : 존 i를 포함한 존의 영향권 750m이내, 지하철역사의 수

단, k = 0 이거나,  $\frac{\sum_{j=1}^k (V_{sij} + \bar{V}_{sij})}{\sum_{j=1}^k C_{sij}} > 1$  인 경우는  $sublos_i = 1$

③ 존 i의 통합교통서비스환경( $itlos_i$ ) =  $rdlos_i \times rdshare + sublos_i \times subshare$

rdshare : 택시, 버스, 승용차 기타 분담률의 합  
subshare : 지하철 분담률  
rdshare + subshare = 1

[그림 5] 서울시 통합교통서비스수준(ITLOS) 지표의 개발 및 적용안

○ 기반시설 모니터링체계 구축

- 기반시설 수요와 공급을 지속적으로 모니터링하고 관리하기 위한 관련 데이터 정비 및 계획지원시스템(PSS: planning support system) 구축이 필요함.
- 현재 서울시는 비교적 잘 구축된 조사 및 데이터 체계를 갖고 있으나, 데이터의 정확성, 정밀성, 무결성, 최신성, 사용상의 편리성 등의 측면에서 해결해야 할 과제를 많이 가지고 있음.
- 기반시설 모니터링방식은 기반시설연동제의 특성상 주기적이 아닌 실시간 지속적으로 개발행위가 있을 때마다 추가적인 기반시설수요와 과부족을 판단할 수 있는 체계로 운영될 필요가 있음.

- 또한 기반시설 수요와 공급을 실시간으로 관리할 수 있는 재고계정체계(inventory accounting system)를 구축함.

<표 2> 실시간 기반시설용량의 이용가능성 평가를 위한 계정체계

<p>개별사업 인허가자료 추적을 통한 시설용량 계정체계</p>	<p><math>AC = (Ce + Cn) - (De + Dp + Dr + Dfdo)</math>                  여기서 AC = 신규개발 지원을 위해 가용한 시설용량                  Ce = 정해진 LOS에서 기존 시설에 의해 제공되는 용량                  Cn = 신규·계획시설에 의한 시설용량                  De = 기존 및 확정(승인)된 개발사업에 의한 수요                  Dp = 현재 심사 중에 있는 개발사업에 의한 수요                  Dr = 시설용량을 예약한 개발사업에 의한 수요                  Dfdo = 기타 개발사업에 의한 수요</p>
<p>과거 및 미래 성장률에 기반한 신규 시설수요 추정</p>	<p><math>AC = (Ce + Cn) - (De + Dp + Dr + Dfdo)</math>                  여기서 AC = 신규개발 지원을 위해 가용한 시설용량                  Ce = 정해진 LOS에서 기존 시설에 의해 제공되는 용량                  Cn = 신규·계획시설에 의한 시설용량                  De = 기존 및 확정(승인)된 개발사업에 의한 수요                  Dp = 현재 심사 중에 있는 개발사업에 의한 수요                  Dg = 일반화된 배경적 성장률(background growth rate)에 의한 시설수요</p>

○ 기반시설 확보를 위한 부담과 부담주체의 합리화

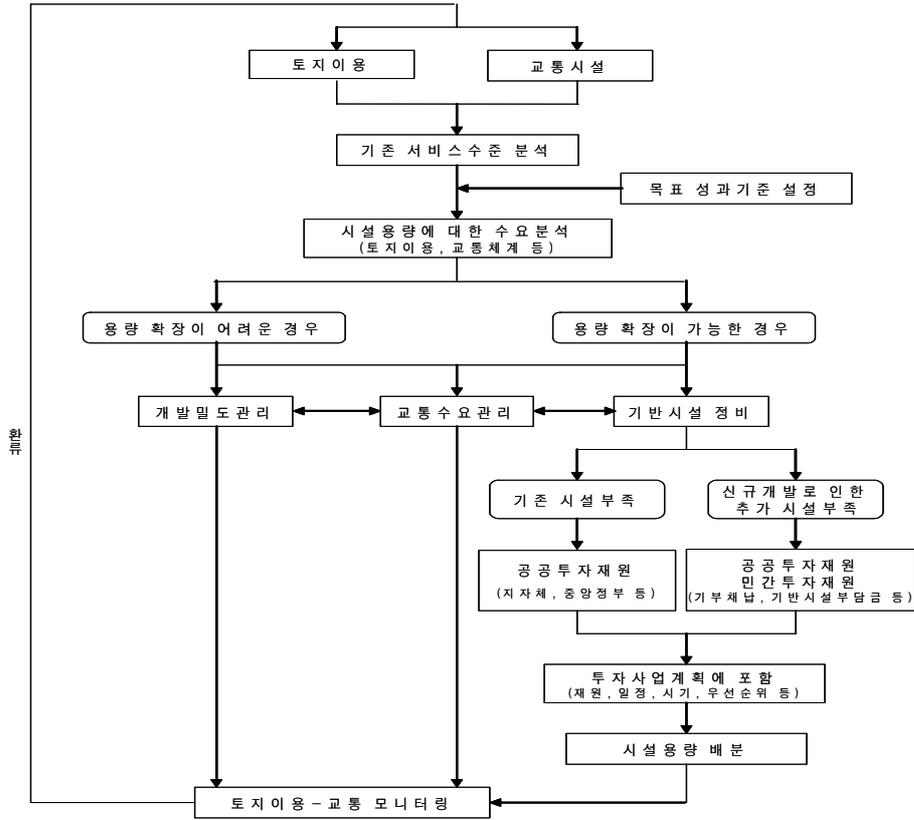
- 국토계획법에 의한 기반시설연동제의 기반시설부담구역과 중복가능성이 높은 교통유발부담금, 과밀부담금, 광역교통시설부담금 등에 대해서는 적용배제, 비용부담의 감면, 적용대상지역의 차별화, 통·폐합 등의 방안을 우선적으로 마련할 필요가 있음.
- 기반시설부담분에 대해서는 개발이익에서 상계하여 개발부담금을 감면함.
- 8.31 부동산대책의 일환으로 입법추진중인 기반시설부담금제는 기존의 부담금들과의 중복가능성, 기반시설의 추가설치가 필요없는 지역에 대해서도 부과하는 등 많은 문제점이 있기 때문에 도입 이전에 기존의 산재된 부담금에 대한 전반적인 재검토와 함께 신중히 검토해야 할 것임.
- 서울시가 정책적으로 적극 추진 중인 뉴타운 및 균형발전촉진지구에서의 기반시설 확보와 관련해서는, 광역적인 시설에 대해서는 공공부문에서 설치하고, 개발사업 인근의 국지적인 시설에 대해서는 일정 부분을 민간부문 개발행위자가 부담토록 함.
- 특히, 광역적 기반시설에 대해서는 중앙정부의 지원을 확대하거나, 장기적으로는 부담금을 납부한 지역에 직접적인 혜택이 돌아가도록 기존의 각종 부담금에서 국가귀속분을 지방자치단체 귀속분으로 대폭 전환하는 방안을 검토할 필요가 있음.

<표 3> 기반시설의 성격과 공간적 범위에 따른 부담주체에 대한 기본틀

구 분		부족한 시설의 성격	
		기존의 시설부족 (자연적 성장, 지역의 발생수요 등)	신규 개발사업에 의한 추가적인 시설부족
기반시설의 공간적 범위	국지적 (사업지구 인근)	지자체	개발사업자
	광역적 (다수의 구 또는 시·도에 걸쳐있는 경우)	지자체, 국가	지자체, 국가, 개발사업자

<표 4> 기존 부담금제도에서 부담자와 사용·처분 사례

부담금명	부담금액	부과·징수자	부담자	부과시기	사용 및 처분
과밀부담금 (수도권정비계획법)	건축비의 10% (지역여건을 감안 하면 5%까지 조정)	시·도지사	인구집중유발시설 중 업 무용 건축물·판매용건 축물·공공청사 기타 대 통령령이 정하는 건축물 을 건축하고자 하는 자, 조합	건축물의 건축허 가일·건축신고일 또는 용도변경일	국가(국가균형발전 특별회계) 50%, 지자체 50%
광역교통시설부담금 (대도시광역교통관리 에 관한 특별법)	(1㎡당 표준개발비 ×부과율×개발면적 ×(용적률/200))-공 제액 등	시·도지사	택지개발사업, 도시개발 사업, 아파트지구개발사 업, 주택재건축, 재개발 사업을 시행하는 자	사업의 승인 또는 인가를 받은 날 부터 60일 이내	국가(광역교통시설 특별회계) 40%, 지자체(시·도 지방 광역교통시설특별회계) 60%
혼잡통행료 (도시교통정비촉진법)	혼잡통행료	시장	부과지역으로 들어가는 자동차	부과지역으로 들 어갈 때	지자체(지방도시교 통사업특별회계)
교통유발부담금 (도시교통정비촉진법)	시설물의 각층 바 닥면적의 합계×단 위부담금×교통유발 계수	시장	교통유발의 원인이 되는 시설물의 소유자	매년	
개발부담금 (개발이익환수에 관한 법률)	부과종료시점지가- (개시시점지가+정 상지가상승분+개발 비용) 개발이익의 25%	건교부장관	토지소유자, 개발사업의 위탁이나 도급을 한 자	개발사업의 준공 인가를 받은 날로 부터 3개월 이내	국가(균형발전특별 회계) 50%, 지자체(시·군·구 일반회계) 50%



[그림 6] 교통부문 기반시설연동관리체계 운용과정 개념도식

## 5. 서울 도심부 개발에 따른 교통영향과 개발가능밀도 사례분석

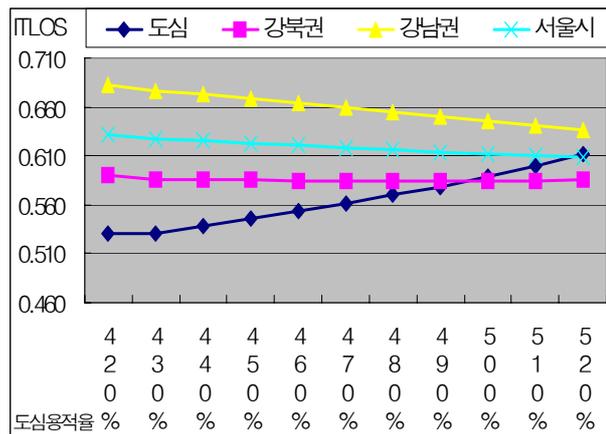
### ○ 분석방법

- 서울 도심부 개발에 따른 개발가능밀도를 추정하기 위하여 용적률 변화와 혼잡통행료 부과를 조합한 20개 대안을 설정하고, 2015년 도심부 예상개발밀도 420%(서울시 도시환경정비기본계획, 2002)를 기준(baseline)으로 모의 분석함.

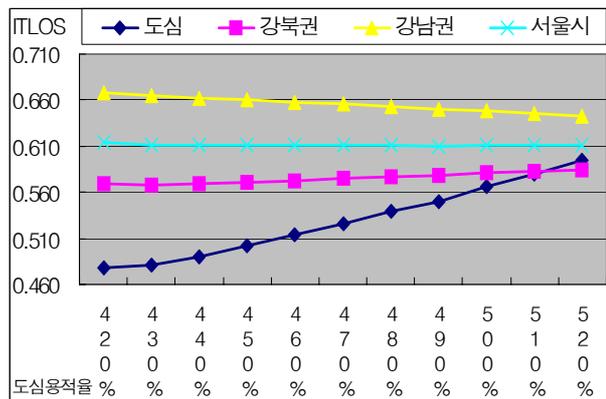
### ○ 분석결과

- 도심 고밀개발시 교통관점에서 볼 때 가장 사회적 비용을 적게 하는 수준은 도심 혼잡통행료를 징수하고 용적률을 460% 혹은 470%까지 개발했을 때인 것으로 나타남. 이때 도심고밀 개발에도 불구하고 도심과 서울시 전체에서 지속가능성 교통지표가 개선되는 것으로 분석됨.

- 서울시 전체적인 교통상황은 도심용적률이 460%를 상회해도 모든 지표상에서 대부분 지속적으로 개선되는 것으로 분석되었기 때문에 도심 혼잡통행료 수준을 지속적으로 높임으로써 도심뿐만 아니라 서울시 전체적으로 지속가능한 교통여건을 달성하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.
- 도심에서 혼잡통행료를 부과하지 않는다면 서울시 전체적으로는 지속가능성 지표들이 개선되지만, 도심에서 최대 용적률 430%까지 밖에 고밀화를 진행할 수 없고, 이때 서울시 전체적으로 개선폭도 그리 크지 않은 것으로 분석됨.
- 따라서 도심 고밀화를 위해서는 대중교통지향개발(TOD) 개념을 도입하고 승용차 이용을 줄이고 대중교통을 늘이기 위한 교통수요관리시책(TDM)과 병행하는 것이 효과를 극대화할 수 있을 것으로 판단됨.



(혼잡통행료 미시행 시)



(혼잡통행료 시행 시)

[그림 7] 서울도심부 고밀개발에 따른 통합교통서비스수준(ITLOS) 지표변화(2015년 기준)

## 6. 뉴타운 및 균형발전촉진지구 개발에 따른 교통영향 사례분석

### ○ 분석방법

- 뉴타운(1,2차 15곳) 및 균형발전촉진지구(1차 5곳)를 현행 개발계획과 주택공급확대를 위해 추가로 주거밀도를 15%, 30% 증가시킬 경우의 교통영향을 분석함.

### ○ 분석결과

- 현재 수립된 개발계획에 따라 뉴타운과 균형발전촉진지구를 개발하면, 통행시간은 대중교통 이용증가로 인하여 약간 개선되는 반면, 통행속도는 약간 악화되는 것으로 나타났으나, 양적인 측면에서는 큰 의미를 부여할 수 없을 정도로 대단히 미미한 것으로 밝혀짐.
- 현재의 뉴타운과 균형발전촉진지구의 개발규모는 서울시 교통을 더욱 악화시키지는 않을 정도로 대체로 적절한 것으로 판단되며, 일부에서 우려하는 바 뉴타운이 개발되면 서울시 교통이 더욱 악화될 것이라는 주장은 맞지 않다고 할 수 있음.
- 주택공급확대를 위해 뉴타운을 추가적으로 고밀화할 경우, 통행속도, 시간, 대중교통 분담률 등 거의 모든 지표에서 대단히 미미하지만 악화되는 것으로 나타났으며, 통합교통서비스수준(TLOS) 지표에서는 미미하게나마 개선되는 것으로 나타남.
- 뉴타운의 주택공급기능을 확대하기 위해 고밀화·광역화하는 한편 서울시 교통환경을 악화시키지 않기 위해서는 서울시 교통체계에 대한 광역적인 개선작업을 할 필요가 있음.

<표 5> 뉴타운 및 균형발전촉진지구 개발에 따른 서울시 교통영향(2015년 기준)

구분	뉴타운 미시행	현행 뉴타운 개발계획(안)	계획인구 15% 추가	계획인구 30% 추가	
통행속도(km/h)	21.82	21.78	21.76	21.68	
총통행시간 (시간)	승용차	170,412	171,624	171,431	
	버스	181,649	177,904	180,255	
	지하철	274,032	273,748	273,778	
	계	626,093	623,275	625,464	
승용차 총통행거리(천km)	3,771	3,792	3,784	3,790	
수단분담률 (%)	승용차	26.18	26.08	26.15	26.37
	버스	28.32	28.36	28.28	28.17
	지하철	38.37	38.47	38.45	38.28
	택시	7.13	7.10	7.12	7.18
	계	100.00	100.00	100.00	100.00

신상영 | 서울시정개발연구원 부연구위원  
02-2149-1293  
syshin@sdi.re.kr