

대중교통을 활용한 저탄소·녹색도시 구현 전략

- EU의 압축도시와 트랜짓시티, 미국의 TOD 추진 사례 -

서민호(국토연구원 연구원)

- EU는 신도시 개발에 압축도시 개념을 적극 활용하고, 역사·문화도시는 보행가로 및 도시경제 활성화에 효과적인 대중교통수단인 트램을 활용하여 녹색도시 전략 추진 중
 - 네덜란드는 과거 10년간 VINEX 압축도시에 국가 전체 주택의 약 63%를 집중 공급하고, 암스테르담·헤이그 등 모도시와의 연계대중교통망(철도·트램) 확충 노력
 - 독일과 프랑스는 역사·문화도시를 트램 중심의 트랜짓시티로 개선하여, 도심의 역사·문화자원과 연계된 보행·대중교통 통행을 유도하여 관광 부가가치 향상
- 미국은 TOD(Transit-Oriented Development, 대중교통중심개발)를 활용하여 도시공간의 고밀·복합적 활용과 대중교통 이용을 촉진하고 있으며, 사회적 갈등을 최소화하고 저소득·서민층 주거안정을 도모하기 위해 부담가능주택(Affordable Housing)을 활용한 사회·소득적 혼합(Social & Income Mix) 정책 행
 - 보스톤, 샌프란시스코 등은 공공 원을 통한 한 개발유도와 사회적 합의를 통해 도심 대중교통인프라를 확충하고 공공 대 부담가능주택을 확충하는 TOD 도심정를 추진하여, 저소득·서민층 주거안정과 대중교통 이용 대를 도모

<<< 정책적 시사점 >>>

- 저 소·녹색도시 추진을 활성화하고 효성을 담보하기 위해서는 · 모 등 국 도시여 을 안한 계 기 화와 대중교통정책 및 주택공급정책 행 노력
- 신도시의 경 압축도시 과 대중교통망 확충 노력이 하며, 역사·문화도시에는 도심부에 트램 등을 도 하여 보행·자전거 공간을 확충하는 안 가능
- 도심 · 정 사 은 TOD를 적극 활용하고, 정책적 효성을 일 수 있도 공공 원에 의한 저소득·서민층이 거주 가능한 부담가능주택 공급을 행

1. 저탄소·녹색도시 추진 필요성

● 저탄소·녹색도시 조성은 향후 국가 및 도시 경쟁력 강화의 핵심 전략

■ 최 도시정책의 은 계적 기 화에 대 하고 도시 경제·사회의 가능한 발전을 하기 위한 녹색도시 에 을 추고 있으며, 압축도시와 TOD 등이 선진국의 주 녹색도시 추진전략으로 택 활발 시행 중

- Ne man & en ort (1)는 계 3 개 대도시의 도시공간 와 교통행 교 연 를 통해, 고밀·복합 이용이 도시 원의 교통·에 소 에 효 적 을
- 이 은 연 에서 도시공간의 고밀·복합개발이 용 이 거 소와 에 소 저 에 기여한 는 이 , 1 0년대 이 EU·미국·일 등 선진국을 중 심으로 기 화 대 심 도시개발 정책으로 압축도시(ompact it)를 추진
- EU·미국 등의 주 도시에서 추진 고 있는 TOD는 대중교통 이용 진 및 도시 경제 활성화에 가시적 효과를 하여 대 적 녹색도시 개발기 으로 인정

【그림 1】 세계 주요 도시의 인구밀도와 교통에너지 소비의 관계



자 Ne man, & en ort , 1 , “ asoline onsumption and ities”, *ournal of American lanning Association* (1) -3 UT , 1 , *To ards an Urban enaissance*, DET

■ 정부도 미 국가 전으로 ‘저 소·녹색성 ’ 정책을 추진하고 있으며, 심 도시정책 으로 녹색도시를 택하여 도시의 경제·사회· 경적 가능성 향상을 하고 있

- 녹색도시는 “압축 도시공간 , 복합적 이용, 대중교통중심 교통체계, 신 에 활용 및 ·자원 등 경 과 가스 을 최소화한 녹색성 의 소 을 도시”를 의미(국 해 부, 00 , 저 소녹색도시 도시계 수)

- 의 경 00 년 이 관 · 제도(도시 정 촉진 , 대중교통 성 등) 정 를 통해 대중교통전용 , 고밀복합 정 촉진 , 저 소 녹색도시 계 수 , 신도시(단 · 정 · 위) 대상 TOD 추진 등의 정책시행에
- 그 선진국과 교 추진전략과 수단에 대한 체성이 여전 미 한 이 있 , 한 선진 녹색도시 사 의 추진전략 및 체계, 수단 및 효과에 대한 밀한 를 통해 의 저 소 · 녹색도시 정책과 전략을 개선 · 보 가 있
- 는 013년에 교 의정서 가스 축 대상국가로 정 이 확 시 , 의 도시여 에 부합한 효성 있는 녹색도시 추진전략 이 시급

2. 압축도시와 트랜짓시티, TOD의 개념

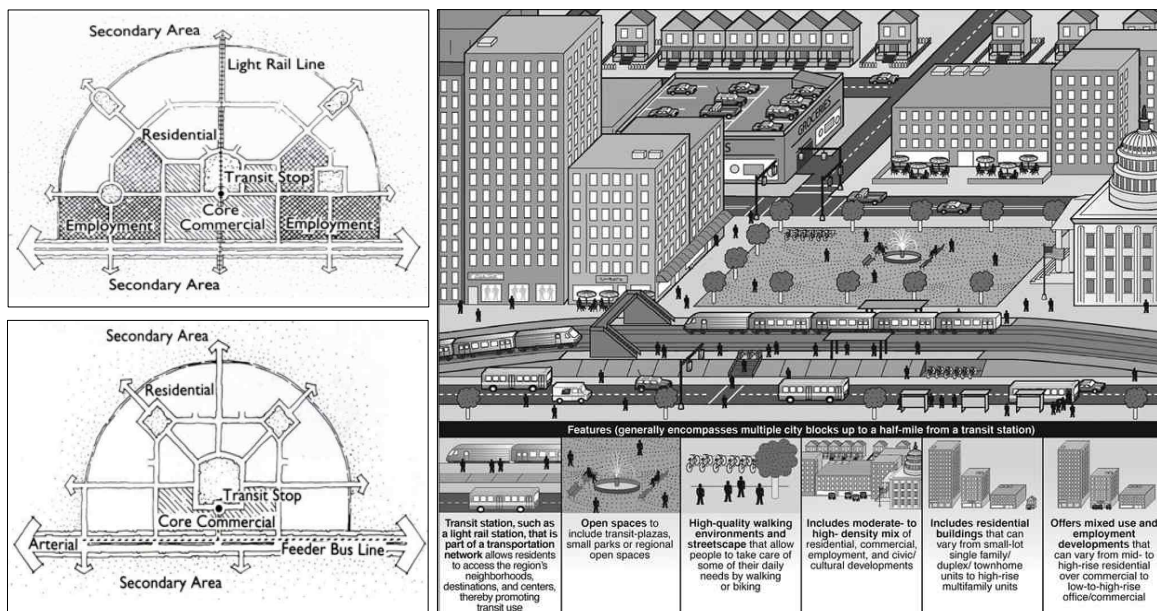
● 도심충진 개발과 신도시 공간구조 개선을 위해 압축도시와 트랜짓시티 활용

- 압축도시(Compact City)는 도시의 역 등을 주거 · 상 · 기능이 복합된 공간으로 고밀개발하 여, 도시민의 사회 · 경제적 활 을 집중시 고 교통 저 을 통한 에 효 적 도시공 간 를 하는 도시개발 유 으로 대 적인 녹색도시 정책 중 하
 - EU 위원회의 도시 · 경 전문가그 은 1 년 「Towards an urban agenda in t e European Union」을 통해, “EU 가 국은 압축도시 관 도시계 정책을 고 하여 행 해 한 ”는 제 을 통해 EU 원의 압축도시 성을 시사
 - 압축도시 계 원 은 은 거주 · 고용 밀도, 복합적 이용, 은 자 의 통행, 활 한 거주자와 공간 유, 확한 경계에 의한 독자적 역공간 성, 사회적 공 성, 은 자 성과 자 적 역 등(이도 노 부, 001)
- 트랜짓시티(Transit it)는 ‘대중교통체계 축과 을 중심으로 한 도시공간 를 통해 녹색도시를 하고자 하는 도시개발 기 ’으로 개념화 가능(T, eatle , 000)
 - 트랜짓시티는 주로 독일, 프랑스, 스위스, 네덜란드 등에 위치한 역사 · 문화도시를 중심으로 추진 고 있으며, 도 대 적인 사
 - 심 대중교통수단으로 트램(Tram)을 활용하며, 트램과 대중교통수단 간 연계 및 공공공간 개선을 통해 도심부 도시 과 통행 을 대중교통 · 보행 화적으로 개선

● 녹색도시 구현을 위한 실효성 있는 도시개발기법으로 TOD 활용

- TOD는 용 의 도시(Automobile-Oriented it)에서 하고자 주 대중교통 주 을 복합 이용이 가능하 고밀도로 개발하고 보행·자전거 화적 가로망 성을 통해 대중교통중심 활 을 하는 녹색도시 기
- 1 3년 alt rope에 의해 주 된 TOD는 와 기능 로 도시 과 , 대중교통수단에 철도 , 경전철 , 간선 스 , 역적 성에 티 , 합개발 , 국가모 , 트랜짓 으로
- TOD는 스 트 성 (Smart ro t)과 (Ne Urbanism)의 대 적 정책으로 미국을 중심으로 추진 고 있으며, (Arlington ount), 랜드(ortland), (Denver), (arlotte) 등이 주 사 도시
- TOD 개발 단위는 대중교통 (철도역, T· T역)에서 도보 및 자전거로 10 이 가능한 경 600 00m(1 1 3 mile)의 약 6 a 적의 역
- TOD 계 원 은 대중교통 서 스 제공이 가능한 고밀도 이용, 대중교통 주 의 복합적 이용, 보행·자전거 화적 가로망 성, 한 유 · 밀도 · 소유의 주거, 의 녹 와 공공공간, 공공공간의 중심 역 부여 등

[그림 2] TOD 개발유형(도시형, 근린형)(좌) 및 주요 계획요소(우)



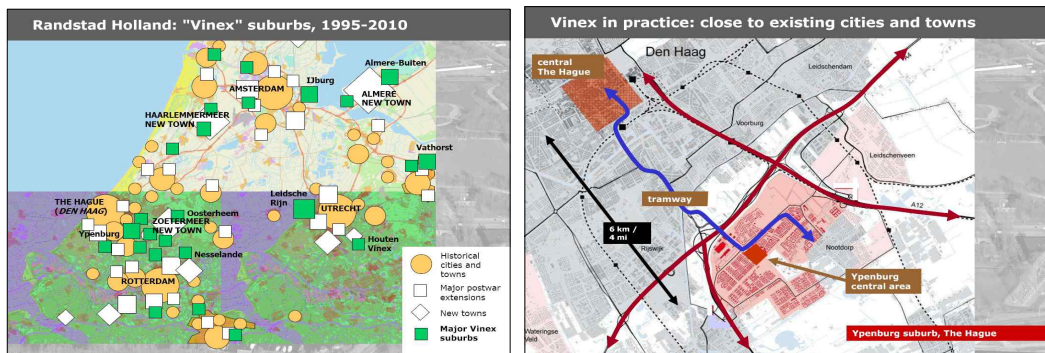
자 alt rope, , 1 3, Next American Metropolis Ecolog , ommunit , and t e American Dream rinceton Arc itectural ress AO(United States overnment Accountabilit Office), 00 , Affordable Housing in Transit-Oriented Development

3. EU의 압축도시 및 트랜зит시티 추진 사례

● 교외 주거지역의 압축도시 개발과 대중교통중심 도심 연계 교통체계 형성

- 네덜란드는 도심 충전과 교외 개발을 행하는 VINEX(Vierde Nota ruimtelijke Ordening Extra) 계획을 통해, 도심과 대중교통체계로 연계된 교외 지역에 소규모 압축도시 개발 추진
 - VINEX로 계획된 교외 압축도시들은 압축적 이용을 통한 주택 확보, 기존 도시 인역을 활용한 교외 개발로 통행거리 단축, 도심 연계는 대중교통체계 중심, 압축도시 통행은 보행·자전거 중심 등을 설계 원리로 채택(Hoogstraaten, 2010)
 - VINEX에 의해 개발된 압축도시들은 암스테르담, 헤이그 등 기존 대도시와 신도시의 중간에 위치하여 트램·역철도를 중심으로 도심과 연계되며, 과거 10년간(1990-2000년) 국가 전체에 공급된 주택의 약 63%(10만여 가)가 VINEX 압축도시 내에 집중

[그림 3] 네덜란드 VINEX 압축도시 현황(좌) 및 Hague-Ypenburg 개발 사례(우)



자료: Hoogstraaten, 2010; Netherlands Association for Tomorrow's Harlo, Harlo Renaissance

● 역사·문화자원 보존과 도심 활성화 목적의 트램 중심 트랜зит시티 구축

- EU는 대도시권(100만 명 이상)의 역사·문화자원을 보존하고 도시 간 협성화를 통한 보행가능성 및 도심활성화를 위해 트램을 중심으로 한 트랜зит시티를 구축 중
 - 독일의 대도시권 역사·문화도시인 베를린(Berlin)은 도시간선교통체계를 트램을 중심으로 확충하여, 2000년 도심권 내 통행의 15%가 트램을 이용하고 있고 도시 간 협성화 및 보행가능성에 도시경제 활성화 효과
 - 최근 프랑스는 파리·리옹 등에 트램을 확충하여 보행자의 대중교통 이용성 향상 및 도심 녹화 등을 통한 도시미관 개선, 역사·문화자원 연계 등 관광 부가가치

4. 미국의 TOD 추진 사례

● 입지·규모 등 개발여건을 고려하여 TOD 계획기준 및 기법 차별화

■ 미국의 대표적인 녹색도시 계획 수단인 TOD는 · 모 등 개발여 에 계 기 과 기 을 화하고 있으며, 연 · 정부 원의 한 정책 및 유도기 을 활용하 여 교통· 경적 개선 도시경제 활성화 및 티 화 효과를

- ‘HUD-DOT-E A artners ip for Sustainable ommunities’와 인 TOD 는 · 모 등 TOD 추진여 을 안하여 개발유 을 중심 (도심, 교 중심, 대중교통거), (도시 , 대중교통), 회랑 (복합용도)으로 시행¹⁾
- TOD 유 개발 적· 에 계 기 에 해 하는 주거·용도· 이용 혼합 수 및 대중교통수단을 화하고 있으며, 합개발(대중교통시 공급과 티 정 및 주거 확충을 행), 은행, 보 등을 활용한 한 유도기 적용

● TOD 실효성 확보를 위한 부담가능주택(Affordable Housing) 공급 병행 추진

- TOD 추진에 사회적 갈등을 최소화하고 TOD 역 사회·소득적 혼합(Social and Income Mix)과 용 이용 소에 대한 효성을 확보하기 위하여 대중교통 이용 의 이 은 저소득·서민층 주거안정 도모 원의 부담가능주택을 TOD 역에 행 공급
- 보스 (oston)은 TOD 추진 시 주정부와 M TA(주 교통기관)가 개발 주 역에 공 공 원을 통한 부담가능주택을 행 공급하고 있으며, airmount 회랑 등 주 TOD 역은 보스 일 역보 약 3 % 은 모의 공공 대주택을 공급
 - (Denver)는 은 가상 등으로 발 한 사회적 갈등(주거 안에 계층갈 등)을 TOD로 해 한 대 적 사 역으로, 개 역철도 과 TOD 추진 (00 013년)을 위한 추가 부담을 00 년 유 자 의 를 통해 인
 - 의 TOD 역은 역 연소득 대 약 60% 수 의 저소득·서민층이 집중 거주하고 있으며, 주 에 해 대주택 은 약 30%, 대중교통 담 은 약 1 %

1) HUD는 U S Department of Housing and Urban Development, DOT는 U S Department of Transportation, E A는 U S Environmental rotection Agenc , TOD는 T e enter for Transit-Oriented Development의 약

[표 1] 미국 TOD 입지유형별 계획원칙 및 개발전략

구분	중심형			지구/근린형		회랑형
	도심형 (City Center)	교외중심형 (Suburban Center)	대중교통거점형 (Transit Town Center)	도시근린형 (Urban Neighborhood)	대중교통근린형 (Transit Neighborhood)	복합용도회랑형 (Mixed-Use Corridor)
LEGEND						
	도시 원의 경계 · 문화 중심	역 원의 경계 · 문화 중심	환 원의 경계 · 문화 중심	역 활 거에서 용이한 주거 역	대중교통 주거 역	‘중심’이 는 경계 · 티 활 성화 역
주거혼합	고층 · 중층 트 · 도	중층 · 저층 하 스	중층 · 저층 하 스, 소 가 주택	중층 · 저층 하 스	저층 하 스, 소 가 주택	중층 · 저층 하 스, 소 가 주택 회랑
역 위 (Units)	,000 30,000	, 00 10,000	3,000 , 00	, 00 10,000	1, 00 ,000	,000 ,000
거주밀도 (Units/a)	1 0	0	0 1	100 0	0 1	60 1 0
고용자수	0,000 1 0,000	, 00 0,000	,000 , 00	—	—	0 1, 00
최소 용적 (%)	0 00	00	00	100	100	00
연계대중 교통수단	모 대중교통수단	모 대중교통수단	통 선 스 , , 간	트램 경전철, T, 통 , 선 스	트램 경전철, T, 통	트램 경전철, T, 선 스
이용 혼합용도	주거 상 문화 고밀도 혼합	주거 상 문화 중-고밀도 혼합	주거 상 문화 중밀도 혼합	주거(일부 상) 중-고밀도 혼합	주거(일부 상) 중-저밀도 혼합	주거 상 문화 중밀도 혼합
주 사 역	San Francisco, San Jose, Portland, Santa Rosa, Oakland, Piedmont	Pleasant Hill AT, Dublin Pleasanton AT	Hercules Alhambra, Sausalito, Napa, Yvermore	Millvale in Oakland, Alhambra in San Jose, Maricopa in San Francisco	Elerrito del Norte, Lone Mountain in San Jose, Linden in San Jose	Arlington Corridor, San Pablo Avenue, El Camino Real, San Jose North Corridor

자 Reconnecting America & Center for Transit-Oriented Development, 2007, Station Area Planning Manual

[그림 4] 미국 TOD 입지유형별 대표 사례



중심 Portland, Denver, Huston

Millvale Village in Oakland

회랑 Arlington, San Jose's present & future

5. 정책적 시사점

- 국 도시 여 에 부합하는 저 소·녹색도시 추진을 활성화하고 효성을 담보하기 위해서는 · 모 등 도시여 을 안하여 축 전략 및 계 기 을 화하고 대중교통정책과 주택공급정책을 행 추진
 - 신도시의 압축도시화와 대중교통망 확충, 역사·문화도시 도심부 트램 도
 - 도심 · 정 등에 TOD를 적극 도 하고, 개발 역에 부담가능주택 집중 공급
- 기 개발된 신도시와 모도시의 연계교통체계를 대중교통중심으로 하고, 도심인 역 에 개발하는 보 자 주택 와 도심 간 연계교통은 대중교통 중심으로 선 공급
 - EU에서 추진 고 있는 압축도시의 상 수가 신도시와 교 주택 를 대상으로 하고 있으며, 압축적 이용 및 모도시 도심과 연계에 대중교통체계 의 이 심 원
- 도심 및 도시 정 촉진사 대상인 도심과 역사·문화도시의 경 , 인프 정 의 주 를 도로망 개선·확충에서 노 대중교통 확충으로 전 하여, 보행 경 개선 및 대중교통 성 향상과 도시경제 활성화를 도모하는 전략
 - EU는 역사·문화자원이 부하 도로망이 한 고도()에 트램 등 노 대중 교통을 집중 공급하여 도심통행의 대중교통 의 도를 이고 대중교통 및 보행 경 개선을 통한 도심경제 활성화 및 관광 부가가치 향상 효과
- 한 저 소·녹색도시 에 효과적 수단으로 가 는 TOD를 적극 도 하고, TOD 역 에는 부담가능주택과 대주택을 집중 공급하는 정책을 행
 - 미국은 연 정부와 주정부가 합개발, 은행, 보 등 한 유도기 을 활용 하여 TOD 추진을 하고 있으며, 도시여 로 화된 계 기 을 발 ·적용
 - TOD의 계 와 효성을 담보 수 있도 , TOD 역 에 부담가능주택과 대주택을 집중 공급하여 대중교통 의 이 은 저소득·서민층의 거주 원

● 국토연구원 국토인프라·GIS연구본부 서민호 연구원 (mhseo@krihs.re.kr, 031-380-0379)