

『무가선 저상트램 실증』 노선 공모

2018.11.8.

광 재 호





발표 목차

- I 왜 신형노면전차(트램) 인가?
- II 무가선 트램 국내 개발 현황
- III 지자체 공모 선정 방안

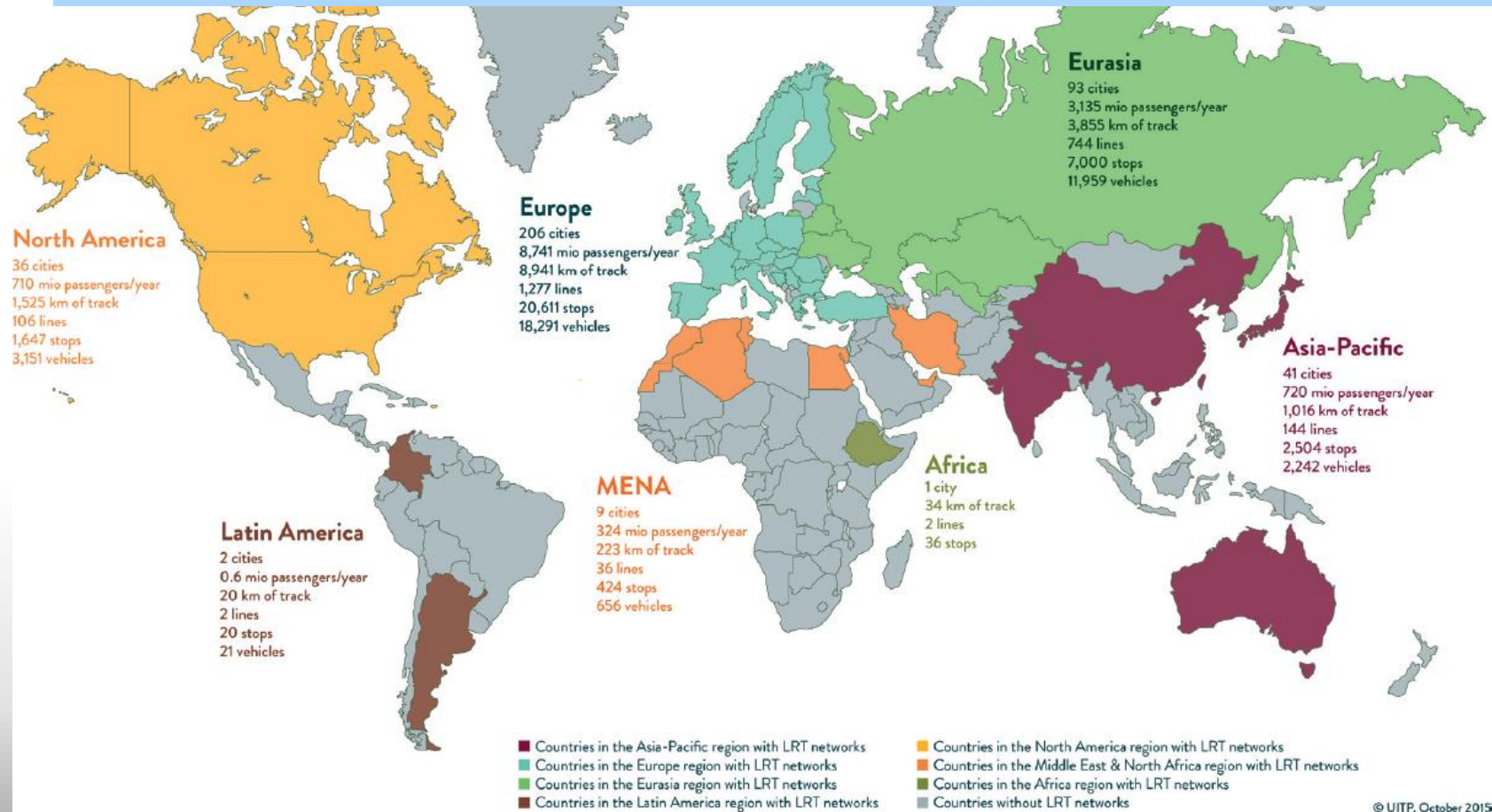


왜 신형노면전차(트램) 인가?



전세계 트램 현황

» 전 세계 약 400개 도시, 2,300여개 노선 운행 중 (최근 30년간 약 45% 증가)
향후 10년간 약 180개 도시에서 추가 도입 예정





해외 트램 도입 목표와 기능

목 표

매력적이고 활기 있는
도시재생의 지원

친환경 대중교통기능
의 확보 · 강화



기 능

도심 재생

낙후된 산업지역 재개발

Metro의 Feeder

간선 BRT 기능 흡수/대체

기존철도의 LRT화

대규모 개발지역으로의 접근

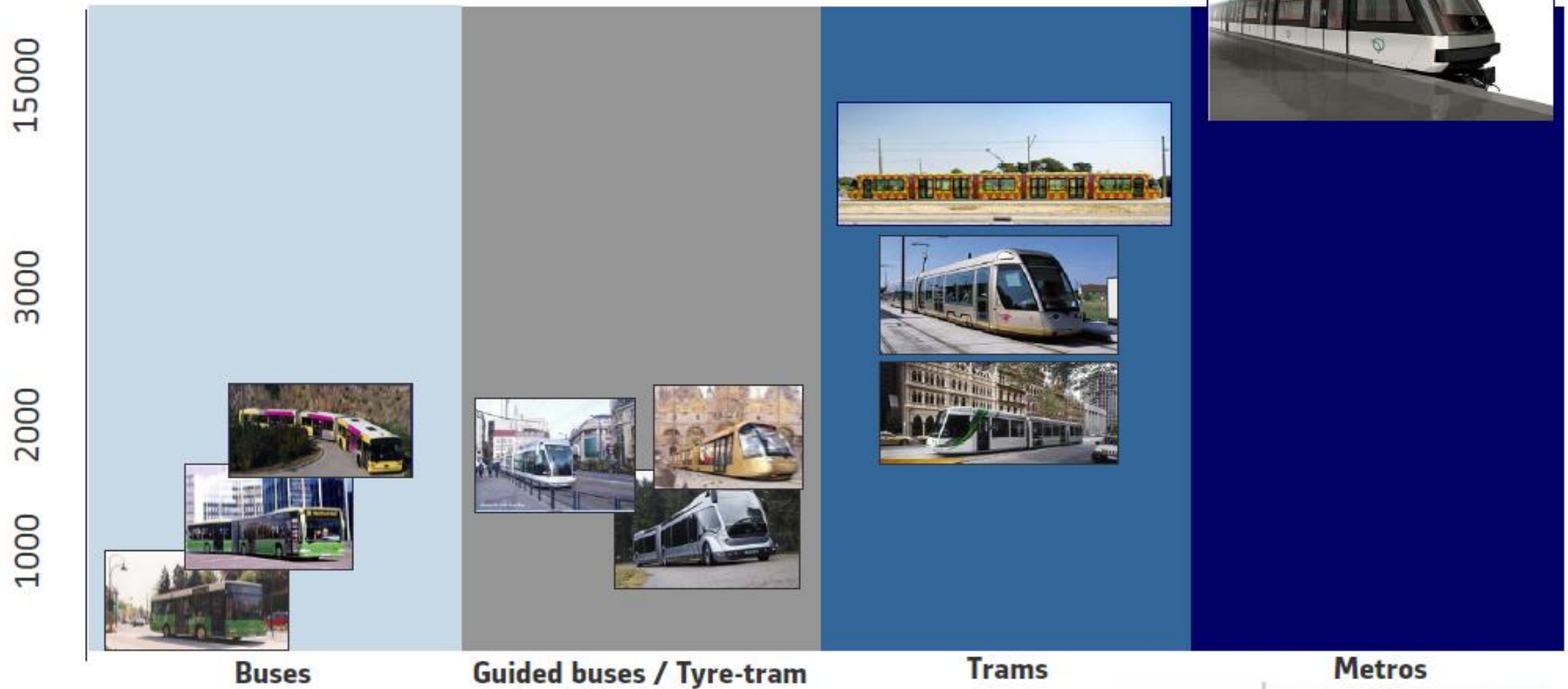
철도네트워크의 보완

도심지구 유람/관광



대중교통 수단별 수송용량

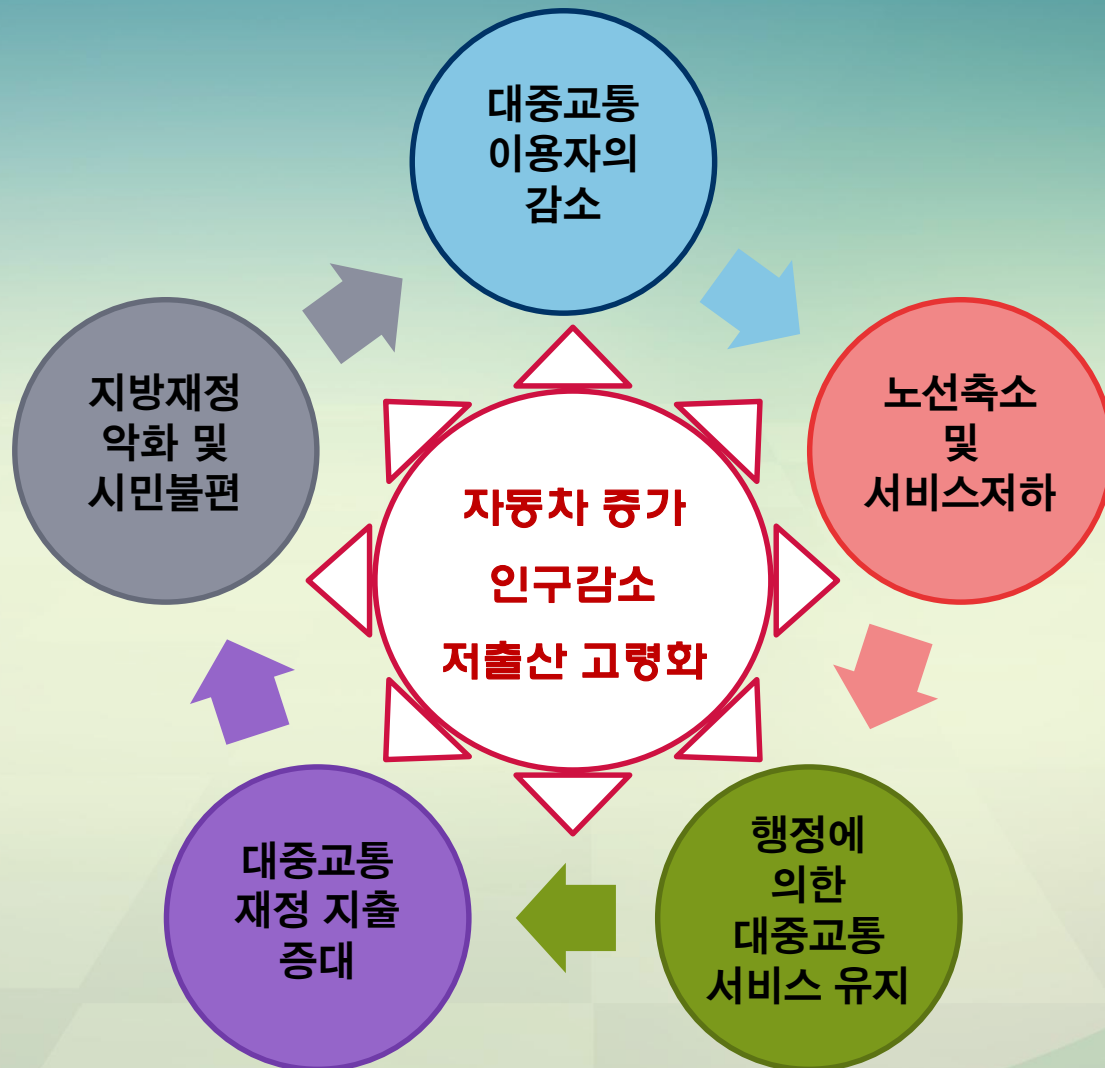
수송량(인/시간/방향)



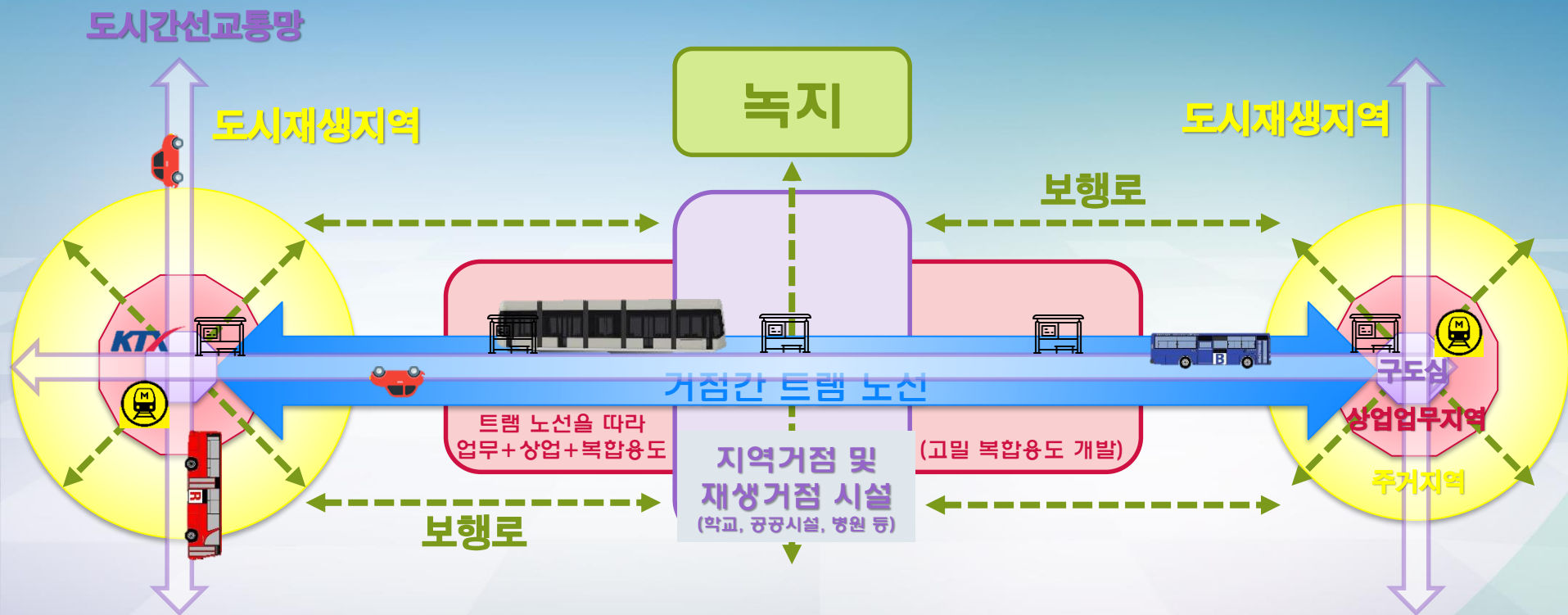
SOURCE : <http://www.alstom.com/>



국내 대중교통 현황과 문제점



지역거점 연계 수단(TOC형 도시재생)



TOC : Transit Oriented Corridors(대중교통회랑)

☞ TOD(Transit Oriented Development: 대중교통중심개발)의 확대 개념

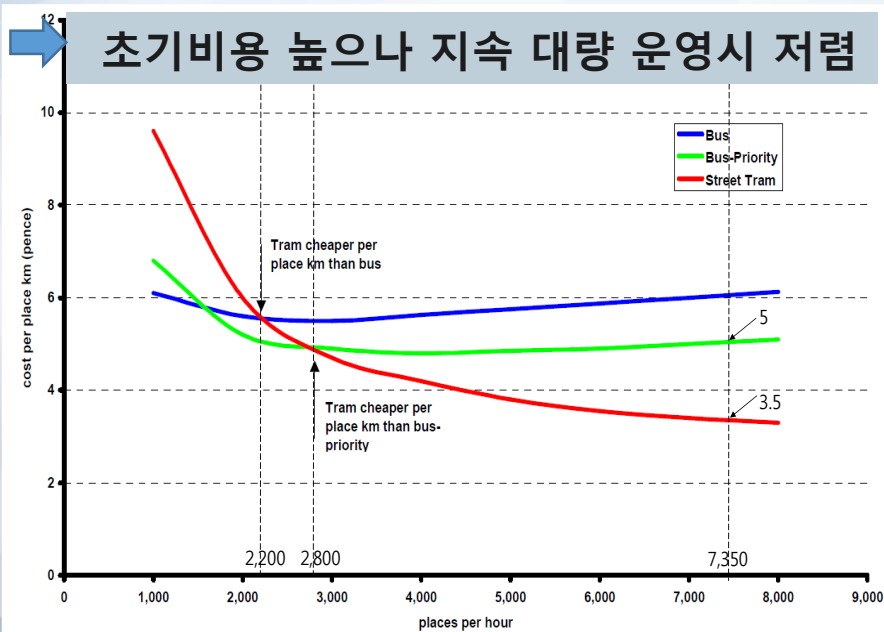


트램이 적합한 환경

» 도로 공간의 효율적 사용

- 버스로 이동수요를 초과하는 경우
- 도시철도 건설이 어려운 경우

» 교통수요(인/시간) 대비 인당 수송비용



- 정시성, 쾌적성, 승하차 편리성, 친환경성, 교통약자 배려 등 종합적으로 고려하면 트램 선호도가 높음

[Ref.] What Light Rail Can Do for Cities :
A Review of the Evidence, 2005, PTEG



프랑스 스트라스부르

34년만에 도시재생을 위해 트램 재 등장



- 문제 : 중심부 도로정체, 대중교통미흡
- 특징 : 6개 노선, 72정거장 45km, 1일 300,000명 이용
'94년 개통 후 개발진행 [도시재생 노선 33km]
- 효과 : 예술적 효과 증대 및 도로교통 체계 정책 수립의 모범적 사례, 내부 도심 교통통제 및 주차장 축소

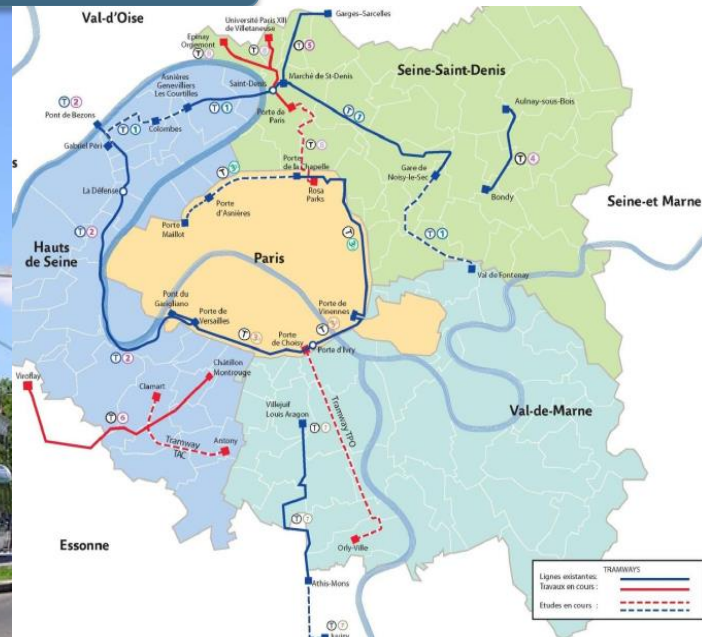
강력한 리더십으로 트램 성공

: 정책 결정의 모범 사례

Catherine Trautmann



대도시 파리에 69년 만에 트램 재 등장



- 



프랑스 니스 (무가선)

프랑스 관광도시 니스 - 광장을 무가선으로 운행하는 저상 트램 도입



- 문제 : 시내교통의 버스, 자가용 의지에 따른 상시 정체
- 특징 : '07년 11월 8.7km 노선 개통, 평일 약 13만명 이용객, 부분적 무가선 운행 (Massena/Gribaldi 광장, 500m 씩 2구간, Ni-Mh 배터리), 표정속도 약 20kph (버스 11kph)
- 효과 : 세계적 관광도시 풍경 유지, 트랜짓몰 등 도심재생효과로 지가 및 임대료 상승, 공항-시내 중심 연결
신규 노선 공사 중



일본 토야마(도시재생)

일본 토야마(富山) - 2006년 4월 개통후 승객 3배이상 증가

기존선 토야마(富山) 임항선

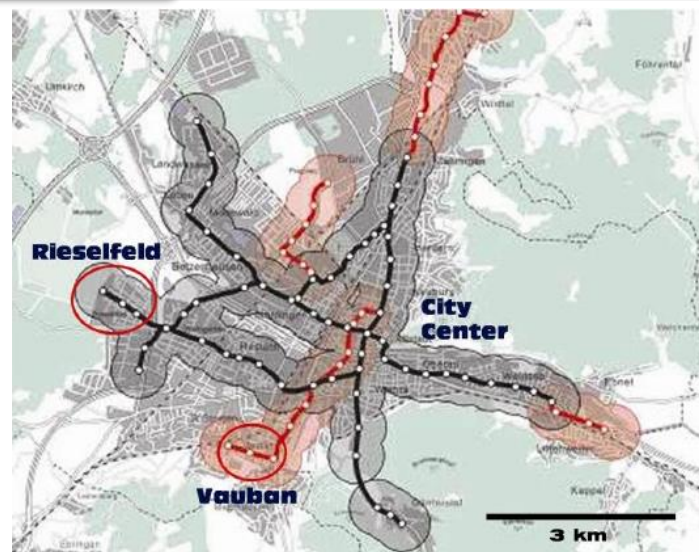


- 개요: 동경 북쪽 동해쪽, 인구 약 42만명
- 문제: 자동차 보유율 전국 2위, 인구감소, 고령화
- 운영: 기존선 활용 노선 7.6 km, 정거장 13개
- 효과: 친환경 교통의 관광명소, 역 주변 택지개발, 상점가 활성화, 도시재생효과로 시민 만족도 상승
[2009년 중앙순환선 추가 개통 및 JR 연결]

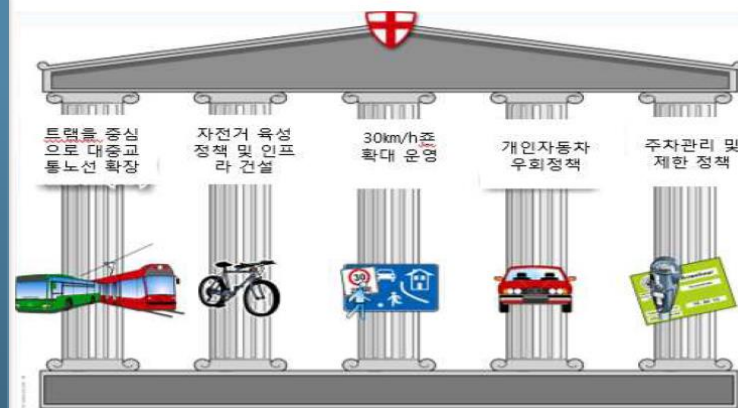


독일 프라이부르크(친환경 신도시)

친환경 녹색수도의 대명사

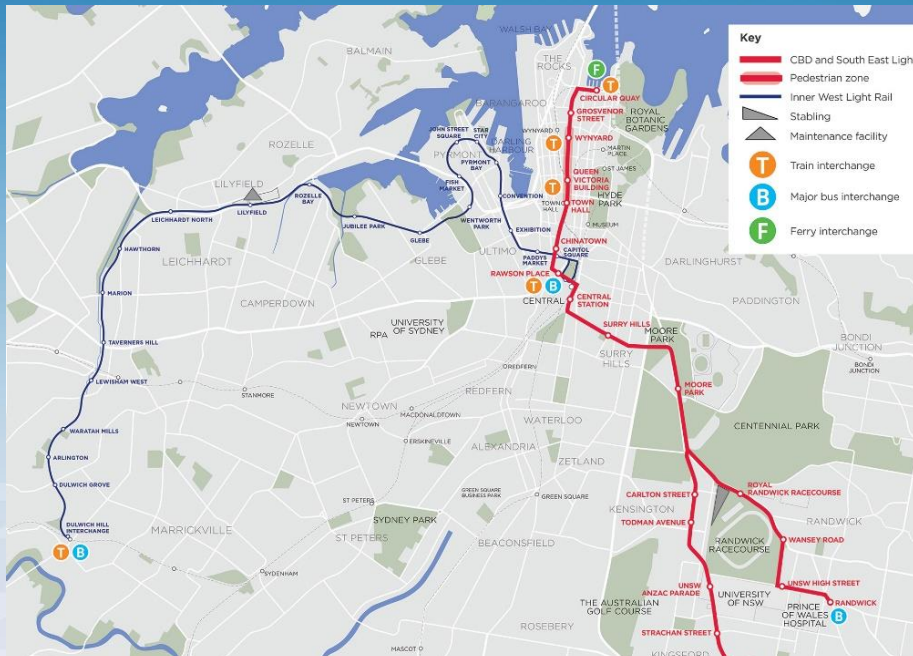


- 특징 : 97년 개통, 4개 노선(30.5km), 64개 역, 30만명/일 보봉마을 조성과 함께 트램을 주요 수단으로 도입, 도심 자동차 통행 제한 및 외곽에 Park & Ride
- 효과 : 트램 중심으로 대중교통체계 구축 친환경도시로 부상, 약 400m 이내 아파트 배치 및 유통시설은 도심지 배치, 시민의 70%가 트램정거장 약 500m내 거주 [1982→2015 : 자전거15%→35%, 승용차38%→20%]





호주 시드니(도심 구간 수단 전환)



- 특징 : 97년 임항선 활용 개통, 1개 노선(12.8km), 23개 역, 1,000만명/연 광역철도와 연계 이후 이용객 지속 증가
- 효과 : 도심의 버스 집중에 따른 정체로 도보 보다 느림 개선
 도심과 외곽의 주요 지점을 연계하는 신규 노선 건설중
 [11.8km 19개 역 5량 60편성 중련운행 도심2km무가선]
 무가선 구간 중 1km는 보행자 전용으로 도로 폐쇄





일본 우쓰노미야(미래도시선정)



センター前



UTSUNOMIYA
LRTからはじめる、次の暮らし

- 특징 : 일본 최초 신규 도입, 1개 노선(15km), 19개 역, 인구51만명, 도심과 외곽 학교 공업단지 연계
- 효과 : 트램을 간선, 버스를 지선으로 재편하여 접근성 강화 [금년 공사 시작, '22년 개통, 6/10분 간격, 급행도입]
- 의의 : 공공인프라로서 저출산고령화 다양한 세대를 아우르는 지역의 쇠퇴를 유니버설디자인 이동수단 축으로 활성화 지구단위 환경문제 표면화를 친환경교통수단으로 해결





무가선 트램 개발 현황



무가선트램 개발 현황

- 1 06년 하이브리드 추진제어 기초연구 시작
- 2 09년 12월 국토부 R&D 착수 (차량개발 위주)
- 3 12년 4월 시제차량 완성 (25km 무가선 주행 성공)
- 4 12년 5월 여수EXPO & 13년 5월 수원생태교통 전시
- 5 17년 4월 2단계 R&D 완료(35km 무가선, 6만 5천km 주행달성, 인프라 개발)
- 6 17년 9월 R&D 실증 착수 (실제 도로 복선 1km 이상, 차량 3대, 신호, 시범운영 등)



해외 수출계약 첫 달성(차량)
터키 이즈미르시('14.8), 안탈리아('15.10)
(有가선, 56편성, 1,223억원)





무가선트램 개발 내용

- 과 제 명 : 무가선 저상트램 시스템 개발(1단계) / 무가선 저상트램 실용화(2단계)
- 연구목표 : 무가선 저상트램 차량, 궤도, 신호, 법제도 개발
- 연구기간 : 2009.12 ~ 2013.04 (1단계) / 2013.09 ~ 2017.01 (2단계)
- 연 구 비 : 363억원 (1단계) / 258억원 (2단계)
- 참여기관 : (주)관철도연, 현대로템, 도로교통공단, 코캠 외 10개 기관

차량



<시제차량>



<추진배터리>



<성능개선 및 신뢰성 확보>

무가선 트램 차량 개발

신호



<운전지원형 트램신호>



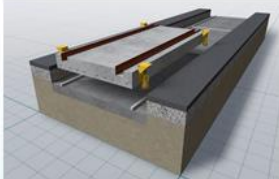
<트램 신호등>

도로교통연계형 트램 신호 개발

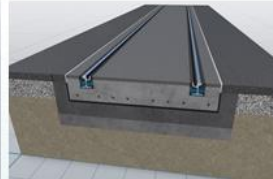
궤도



<현장타설 궤도>



<급속시공 궤도>



<저진동 이중방진 궤도>



<매립형 분기기>

수지고정형 매립형 궤도 개발

법제도

법령	지침 및 매뉴얼
· 도시철도법, 철도안전법, 도로교통법, 시행령/규칙 · 트램 건설 및 운행 규칙 · 기타 관련 법령	· 안전 매뉴얼 · 시설 매뉴얼 · 운영 매뉴얼 · 운전자관리매뉴얼

트램관련 법제도 연구



연구추진체계

무가선 저상트램 실증

친환경 고효율 무가선트램 도입 활성화

1세부

무가선 트램
실증노선 구축

2세부

트램사고 예방/복구 및
무임승차예방 기술개발

3세부

트램 안전운영 전략 개발
및 체계 구축

제1세부과제

철도연 [주관]
무가선 트램 실증 SE

지자체[공동, 선정시]
무가선 트램 실증노선 구축

제2세부과제

철도연 [협동]
트램교통사고 예방/복구 기술개발

(주)코캠 [공동]
지붕탑재형 배터리시스템 개발

(주)원파워 [공동]
대용량 안전 충전장치 기술개발

(주)핀텔 [공동]
ICT를 이용한 무임승차방지 기술개발

제3세부과제

도로교통공단 [협동]
트램 법제관리체계 구축

서울과학기술대학교[공동]
트램 투자평가체계 개선전략 개발

지엠테크(주) [공동]
국내 표준운영모델 개발 및 시범운영

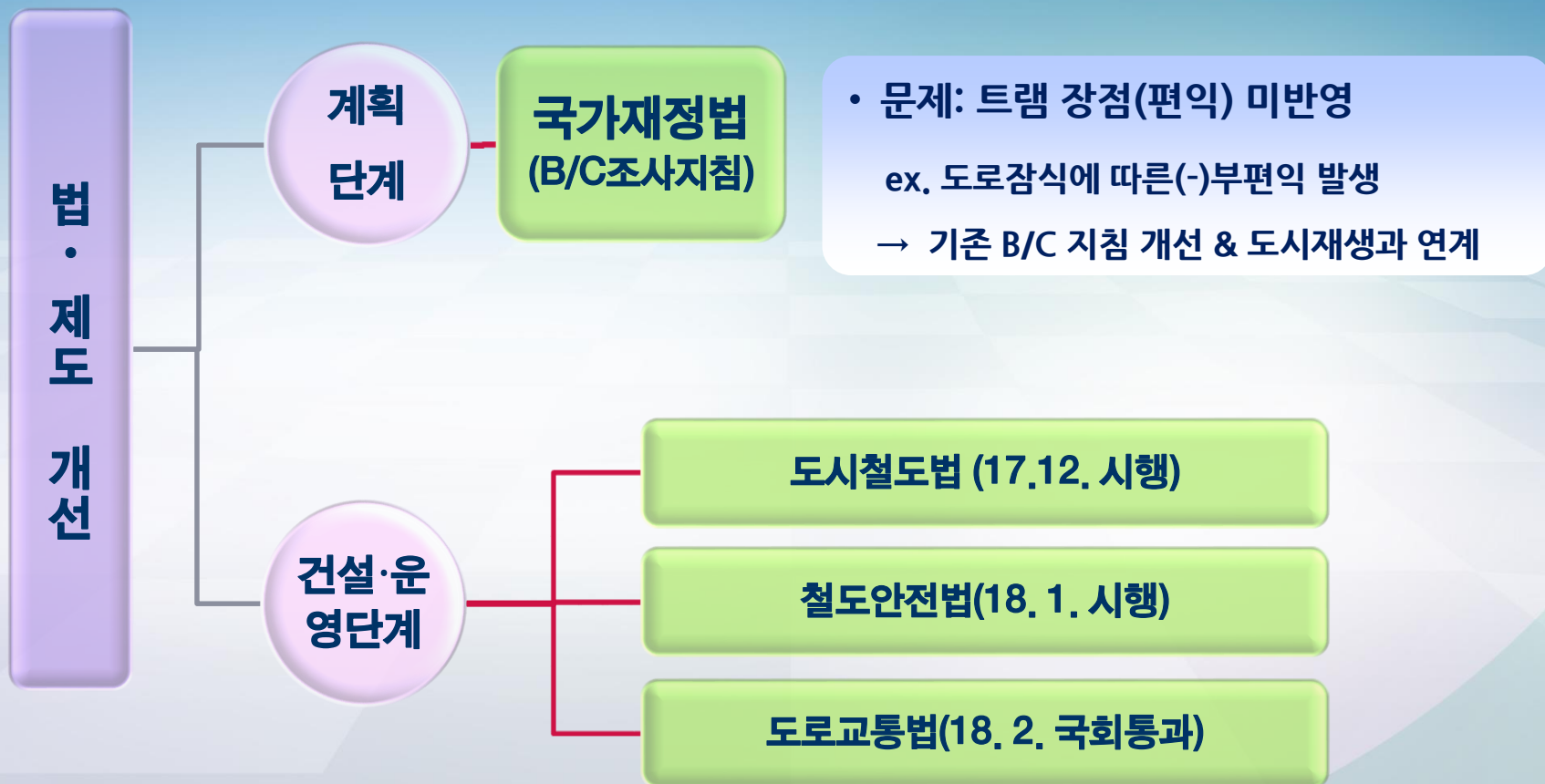
교통안전공단 [공동]
트램 운전면허체계 구축

현대해상 [위탁, 2차년도 참여]
트램 보험제도개발

주관연구기관 : 한국철도기술연구원



문제점 및 법제도 개선 현황





지자체 실증 공모 선정 방안



국내 R&D 실증사업의 필요성

- **선도적 국산화 모델 제시로 국내 철도시장 창출**
 - 전주시, 울산시, 창원시 정부 승인 후 기본설계까지 하였으나 모두 취소
- **실제 도로상에서 기술적·제도적 완성으로 R&D B**
 - 자동차 및 보행자 등과의 실증 필요
- **국내시장 확보 및 조기 해외진출 교두보**
 - 실적확보를 통한 외국업체 국내시장 잠식 견제 (ex. 경전철)
- **국내 트램 사업 추진을 위한 제도적 기술적 방법론 제시**
 - 실증 사업을 통한 지자체 사업 추진 사례 제공



국내 R&D 실증사업(B) 목표

» 지자체 실제 도로에 구축하여 국내시장 창출 및 해외진출 기반 마련



트램 교통사고 복구기술



실증노선 구축(트램 차량, 인프라 등) 및 운영

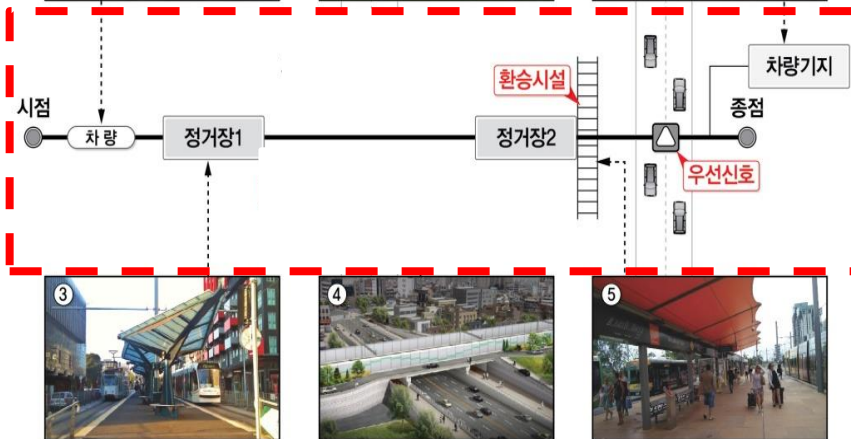




실증사업 추진 전략

트램 실증노선 구축

- 1km 이상의 복선 선로, 차량 3대 이상, 검수고, 변전실 및 충전소 1식, 정거장 3개소 이상, 교차로 2개소 이상 등
- 기 개발된 궤도, 신호, 차량 등 요소기술 활용 및 적용



지자체 상업 노선 구축

- 향후 실증 노선을 확장 하여 상업 노선 구축 운영





실증사업 추진 전략

» 실증 노선 선정 고려사항

- (상용연계) 연구기간 종료 이후 바로 상용운영이 가능한 노선
- (수요 및 기간확보) 노선주변 인구밀도 및 총사업비와 지방비 비율 등
- (지자체 분담) 지자체 제안 사업 중 약110억원 초과 건설 및 운영비, 개통 준비비 등

기타사항

- (업무협조) 부지 및 자료제공, 기술협력 및 행정, 민원 처리, 홍보, 전담조직 구성
- (소유 및 운영권) 연구종료 이후 지자체의 성과물 소유 및 상용운영 개통



실증 노선 공모 추진 계획(안)

추진 계획

일정	추진계획
2018. 12월	공고(접수) 마감(12.14. 15:00)
2018. 12월말까지	1차 평가(3배수 후보지 선정)
2019. 1월	2차 평가(현장실사, 발표평가) 및 대상지 선정
2018. 2월	사업계획 협상 후 최종 협약



제안서 작성 주요 사항(1)

작성 일반사항

- 제안서는 1차 평가 항목과 2차 평가 항목을 모두 포함하여 자유롭게 작성하되 평가표를 활용하여 각 평가항목별 수록 된 페이지를 제안서 맨 뒷장에 첨부
- 제안하고자 하는 노선의 사업비나 규모 등을 산출 시 기준은 부록3을 참조 할 수 있으나 부록3에 없거나 구체적 근거 자료가 있는 경우 가격 시점을 통일하여 제안
- 제안노선에 대한 명확한 시설계획(본선, 정거장, 교차로, 차고지 등) 및 실증사업 이후 현실적인 운영 및 확장 계획
- 작성 서식 중 제시되지 않은 컬러나 여백에 대한 사항은 자유롭게 결정
- 부록은 참고용 이므로 자유롭게 활용



제안서 작성 주요 사항(2)

평가 항목 세부 내역

- 비전 및 추진전략(10) : 제안 내용의 비전과 전략
- 지자체의 역량 및 여건(15) : 기 보유한 대중교통 등 SOC관리 능력 등, 재정자립도, 예산
- 트램도입 추진 및 계획(10) : 지자체장 서명 된 정책보고 등, 도시철도망 구축계획,

교통관련 법정 계획 (별첨)

- 수송수요(10) : 여러 행정구역의 경우 합산 후 계산, 유동인구 정성적 평가

수송수요 (10)	▪실증노선 위치 및 노선길이의 적정성 [상세배점4] - 제안노선 행정구역(동) 인구밀도(명/km ²)	5	10
	▪제안 노선 이용인구의 적정성	5	
	- 상주 및 유동인구 규모와 인근 대중교통수단 이용 실적		

- 노선계획(20) : 연구과제 개발기술 적용성이 반영된 노선 시설 계획



제안서 작성 주요 사항(3)

평가 항목 세부 내역

- 운영계획(10) : 제안한 노선에 맞는 운영계획, 상용 개통을 위한 계획 적합성
- 투입예산(10) : 총사업비 500억원 이하, 국비지원 최소화
- 성과활용(12) : 실증사업 이후 연장 노선 계획, 상용운영 외 추가 활용 방안
- 특별제안(3) : 실증노선에 대한 지자체만의 특별한 아이디어



교통관련 법정계획

도로건설관리계획

지능형교통체계지방계획

지방대중교통계획

지방교통약자이동편의증진계획

도시교통정비기본계획

도시교통정비중기계획

대도시권광역교통기본계획

대도시권광역교통시행계획

시도국가교통안전기본계획

시군구교통안전기본계획



감사합니다.

추가 질의응답