

# 지속가능한 교통체계로서 대중교통정책 방향

## I. 서론

지난 30여년간 지속된 개발시대의 급격한 도시화는 도시교통에 있어 상당한 변화를 가져왔다. 자동차보급율이 크게 증가하였고, 도로중심의 투자에도 불구하고 교통혼잡비용은 지속적으로 상승하고 있다.

특히, 개인자가용승용차 및 도로교통의 발달로 인한 대중교통의 침체, 에너지소비의 증가와 이에 따른 환경오염의 문제 등은 향후 도시교통의 난제중 하나이다.

그런데, 이러한 현상 즉, 지속가능하지 못한 적색교통<sup>1)</sup>이 도시교통으로 정착된 기저에는 다음과 같은 교통정책 및 사회시스템의 문제가 자리하고 있다.

첫째, 과거 30년간 도시발전에 대응하여 도시의 교통패턴이 변화한 것이 도시교통의 지속성 문제의 근본이라 할 수 있다(2006, 이재림외, p91).

둘째, 이렇게 도시교통체계에서 자동차의 사용이 과도하게 증가하고 있는 원인중 하나는 자동차가 발생시키고 있는 사회적

비용(외부비용)의 많은 부분을 그 이용자가 부담하고 있지 않기 때문이다(2006, 나오미 카미오카, p5).

이와 같이 대중교통의 침체나 자동차로 인한 에너지소비의 증가 등은 단순한 소득 증가로 인한 자가용승용차의 선호 이상의 사회적인 시스템과 인과관계가 있다. 우리가 “대중교통의 활성화”를 외치면서도 간과하고 있는 다른 부문과의 인과관계나 전체 교통체계내에서의 대중교통에 대한 인식에는 소홀하였다는데서 문제해결의 실마리를 찾아야 할 것이다.

따라서, 대중교통정책의 방향은 지속가능한 교통체계라는 큰 틀 속에서 논의될 때, 비로소 의미를 갖게 될 것이다. 대중교통의 활성화에 대한 철학적 근거를 ‘지속가능성’에서 찾을 수 있기 때문이다. 본 고에서는 지속가능한 교통과 사회비용, 지속가능성 측면에서 대전시의 교통을 진단하고 지속가능한 교통체계 실현을 위한 대중교통 정책방향을 제시하고자 한다.

1) 녹색교통(보행, 자전거 등)의 상대적인 개념으로서 자가용승용차, 도로교통 등 고에너지소비 저효율수단을 일컫는다.

## II. 사회적 비용과 교통수요

### 1. 사회적 비용의 개념

지금까지 계량화를 시도한 교통 부문의 사회적 비용은 교통시설 혹은 수단의 이용자가 발생시키는 비용으로 내부비용과 외부비용의 합으로 정의할 수 있다. 여기서, 내

부비용은 이용자에게 부담하는 비용으로서 시간비용, 차량운행비용, 구입비용 등을 말하며, 외부비용은 교통서비스를 이용하는 사람이 다른 사람에게 비용을 부담시키는 비용으로 대기오염, 교통사고, 교통혼잡, 소음, 생태계 파괴 등을 포함하는 비용이다.

〈표 2-1〉 교통부문의 사회적 비용분류

항 목	사 회 적 비 용	
	내 부 비 용	외 부 비 용
차량운행비용	유류비, 차량비, 통행료	다른사람이 부담하는 비용 (예, 무료주차)
교통시설비용	도로이용료, 차량세, 유류소비세	회수되지 않는 시설비용
교통사고비용	보험료, 교통사고로 입은 피해비용	다른 사람에게 부담시키는 정신적, 육체적 고통 등
환경오염비용	환경오염으로 인한 피해비용	소음, 대기오염으로 인한 인체피해 재산피해
혼잡비용	시간비용	다른 사람에 대한 교통지체 비용

자료 : ECMT(1996), Towards Fair and Efficient Pricing in Transport, p.16  
김강수(2001), p.16 재인용

Litman(1999)은 자동차(주로 자가용승용차)에 드는 비용의 항목을 〈표 2-2〉와 같이 정리하고 있다<sup>2)</sup>.

한편, 많은 운전자는 자동차에 관한 비용 중에서 내부비용 즉, 자동차 이용자가 부담하는 연료비나, 유료도로비만을 비용으로 생각하고 있으며, 구입비용이나 유지관리비는 인식하지 못하는 경우가 많다. 따라서, 자동차 이용에 있어서 내부비용은 극히 일부에 지나지 않는다(上岡直見, 2006)<sup>3)</sup>.

일본의 자동차공업협회(2000)가 제시한 외부비용을 보면 다음과 같다. 1,800cc급 가솔린 승용차를 180만엔에 구입하여 평균 9년간 사용하고, 매년 1,000리터의 가솔린을 소비하였을 때, 보유기간중 주행km당 운전자의 부담액은 차량가격이 22.2엔, 연료비가 5.7엔 정도였고, 도로비용 등 세금은 18.5엔으로 총 46.4엔이다. 그렇지만 여기에서 운전자가 부담하지 않은 외부사회적 비용은 km당 60~100엔으로 나타났다.

2) Todd Litman(1999), Transportation Cost Aanalysis(Summary), Victoria Transport Policy Institute, p19.

3) 上岡直見(2006), "Social Costs of Automobile Transportation and Sustainable Transport", 「자동차의 사회적비용과 교통세 및 교통시설 특별회계제도 개선방향」토론회 자료집, 녹색교통운동, 2003. 9. 16., p.9.

〈표 2-2〉 Litman의 사회적 비용항목

비 용	정 의	분 류
1. 차량구입비	고정된 차량구입비용	내부-고정
2. 차량운행비	통행에 따른 사용자비용	내부-가변
3. 운행보조금	사용자에 의해 지불되지 않는 차량비용	외부
4. 통행시간	통행에 소요되는 시간	외부-가변
5. 내부-사고비용	운전자에 의해 발생하는 사고비용	외부-가변
6. 외부요인사고	운전자 이외의 요인으로 인해 발생하는 사고비용	외부
7. 내부-주차비용	운전자가 지불하는 주차비용	내부-고정
8. 외부-주차비용	운전자가 지불하지 않는 주차비용	외부
9. 혼잡비용	각 도로이용자들이 다른 이용자에게 부과하는 비용	외부
10. 도로시설비	도로이용자들이 지불하지 않는 도로비용	외부
11. 도로변 지가	도로의 기회비용	외부
12. 공공서비스비용	자동차교통에 소요되는 공공서비스	외부
13. 형평성 & 선택가치	통행기회의 감소(ex, 교통약자)	외부
14. 대기오염	자동차의 배기가스에 따른 오염 비용	외부
15. 소음비용	차량의 소음비용	외부
16. 자원소모비용	자원소모로 인해 발생하는 외부적 비용	외부
17. 장비효과	자동차가 보행자, 자전거이용자들에게 주는 불쾌감	외부
18. 토지이용영향	포장도로의 증가, 자동차 중심이 토지이용에서 비롯되는 경제·사회·환경적 비용	외부
19. 수질오염	자동차와 도로가 수질오염에 미치는 영향	외부
20. 쓰레기처리비용	자동차의 폐기처분에 소요되는 비용	외부

## 2. 사회적 비용과 교통수요

지속가능한 교통을 “중심지에서의 차량 사용을 좀 더 통제하면서 자전거, 보행, 공공용지, 철도나 대중교통 수단을 개선하는 부드러운 교통여건에 집중하도록 격려하는 용어(장현봉, 2006)”로 해석한다면, 이는 지난 교통정책에 대한 반성으로부터 출발한 것이다.

즉, 급격한 도시화 및 소득의 증가는 통행패턴을 변화시켰으며, 교통정책은 통행패턴을 추종하는 방식으로 진행되어왔다고 할 수 있다. 이는 〈표 2-3〉에서와 같이 도로교

통부문 에너지소비 추이에서 잘 나타나고 있으며, 도로교통부문의 에너지소비증가는 개인교통수단 이용률의 증가와 직접관련성이 있다.

그렇다면, 개인교통수단의 이용률이 증가하게 된 근본적인 이유는 무엇일까? 이는 경제학적 사회적비용의 개념으로 설명될 수 있다. 즉, 소비자가 개인교통수단을 선택하는 데에는 다양한 영향요소들이 있으나, 경제학적으로 보면, 자동차 이용자가 발생시키는 사회적비용보다 지불하는 비용이 더 적기 때문이다.

〈표 2-3〉 대도시 도로교통부문 에너지 소비 추이(1992-2001)

구 분	연도				연평균 증가율(%)
	1994	1996	1998	2001	
서울	3,387	3,432	3,129	3,841	1.8
부산	1,167	1,381	1,160	1,780	6.2
대구	896	1,058	959	1,275	5.2
인천	716	971	717	1,127	6.7
대전	389	572	474	740	9.6
광주	456	526	389	646	5.1
울산	n.a	n.a	434	659	-

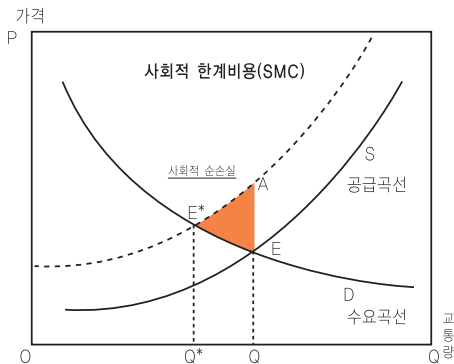
(단위 : 천 TOE)

주1) 한국석유공사와 산업자원부의 시·도별 석유류 소비자료를 기초로 휘발유(gasoline), 경유(diesel), LPG의 TOE 환산치인 106 ℓ 당 745.07, 861.98, 630.14 TOE를 적용하여 산출.

주2) 1998년의 경우는 IMF구제금융체제하에서 나타난 일시적인 현상으로 추측됨.

자료 : 이상용(2003), 지속가능한 도시교통체계 구축연구(1단계), 교통개발연구원, p49 수정

다음 〈그림 2-1〉에서와 같이, 교통시장에서는 시장수요곡선과 공급곡선이 E에서 교차하게 되어 교통량은 Q에서 결정된다. 이때, 사회적 비용을 개인에게 부과하지 않음으로써  $\triangle AEE^*$ 의 사회적 순수손실이 발생한다. 따라서, 사회적 비용만큼을 개인에게 부담시킬 경우, 사회적으로 바람직한 교통수요인  $Q^*$ 를 얻을 수 있다.



〈그림 2-1〉 통행비용과 수요

### III. 여건의 변화 및 해외 대중교통운영 사례

#### 1. 도로중심 교통체계의 한계

도시화의 진행과 도로중심의 교통체계는 위에서 살펴본 바와 같이, 혼잡비용, 교통사고비용, 물류비용 등 외부적인 사회비용의 지속적인 증가를 초래하고 있다. 이러한 도로중심의 교통정책은 지속가능성 측면에서 다음과 같은 한계를 갖는다.

첫째, 지금까지 도로위주의 교통체계와 개인승용차를 중심으로 한 수송분담구조는 에너지, 대기오염, 교통사고 등 심각한 외부비용을 유발하고 있을 뿐 아니라 외부적 자극이 없을 경우, 향후 지속적인 증가가 예상된다.

둘째, ‘교통수요 증가→시설투자’의

수요추종형 시설공급방식은 재원 및 공간 등의 부족으로 한계에 직면하고 있다. 특히, 최근 증가하는 복지수요로 인하여 교통시설 투자를 위한 재원의 확보는 점차 어려워질 것으로 전망된다.

셋째, 도로중심교통체계와 개인교통수단 중심의 교통정책은 사회적 이동의 형평성을 저해하고 있다. 교통약자를 위한 교통에의 투자기회가 상대적으로 적어지고 이동기회를 제한하고 있기 때문이다.

## 2. 여건의 변화전망

### 1) 정보화와 교통수요

새로운 기술혁신은 다양한 정보통신 시스템의 개발을 가능하게 하고 있으며, 현재 우리는 이 같은 통신혁명을 바탕으로 하는 정보화사회에 진입하고 있다. 지금까지 보급된 통신수단은 종합정보통신망(ISDN), 근거리통신망(LAN), 부가가치통신망(VAN) 등이 보급되었으며, 텔레메틱스<sup>4)</sup> 및 유비쿼터스시대가 이미 시작되었다.

그러나, 기존 연구들을 종합할 때<sup>5)</sup>, 아직 정보통신기술의 발달과 인터넷의 보급이 교통수요를 크게 줄이지는 못하고 있다. 그러나, 교통수요를 대체할 가능성은 충분하며,

주로 통근수요보다는 비통근수요부문의 감소로 이어질 것으로 보인다.

### 2) 고령화가 진행되면 자가용수요가 줄어들까?

현대의학의 발달과 더불어 평균수명이 연장되고 사망율이 감소함에 따라 고령사회로 접어들고 있다. 우리나라의 경우 2002년 65세 이상 노인인구는 7.9%로 이미 고령사회에 진입하였고 2019년에는 14.4%로 고령사회에 진입할 것으로 예상된다.

인구주택총조사 자료를 이용하여 대도시의 통근자료를 분석한 결과, 고령자의 버스이용률은 급속하게 감소하고 있으며, 통근시 전철보다는 승용차를 이용하는 경우가 점차 많아지고 있다. 특히, 60대에서 이러한 현상이 두드러진 것으로 분석되었다<sup>6)</sup>. 환승과 계단이용 등 노인들에게는 대중교통이 불편하기 때문이다.

자동차가 발달한 미국과 독일을 제외하더라도, 우리와 비슷한 유럽 영국의 경우, National Statistics(2001)에 의하면 50대인 경우 승용차 분담율이 70%(버스는 4%), 60대인 경우 61%, 70대인 경우 51%로 승용차에 대한 의존도가 매우 높음을 알 수 있다<sup>7)</sup>.

4) 텔레메틱스(Telematics) 통신(Telecommunication)과 정보과학(Informatics)의 합성어로 위치 확인 시스템(GPS)와 이동통신망을 이용하여 교통정보·이메일·인터넷·영화등의 서비스와 긴급구난정보 등을 실시간 제공하는 종합서비스를 말한다.

5) 홍갑선(2002), "지식기반사회에서 교통체계변화 전망 및 교통정책방향", 한국교통연구원

이재영(1999), "정보통신의 발달에 따른 통신통근인구에 예측에 관한 연구", 대한교통학회, 36회 학술발표 proceedings, p.102

6) 한국교통연구원(2004), "인구주택총조사 자료를 이용한 대도시 통근·통학 특성 분석", p134.

7) 김강수(2005), "새롭게 인식하는 도로의 중요성", 『교통』vol. 87, pp49-51, 한국교통연구원

더구나, 자동차를 자가운전하는 지금의 세대가 노인이 되면 노인의 자동차 이용은 지금보다 더 높아질 수 밖에 없다고 본다.

따라서, 계획가와 정책입안가는 대중교통수단을 도입할 때, 그리고 운영할 때 이러한 노인들의 신체적 특성을 고려하는 것이 중요할 것이다. 단순한 현재의 상황이 계속 되지 않으며, 현재를 근거로 한 주장과 정책은 그래서 더욱 위험한 것이다.

### 3) 주5일 근무제가 정착되면?

전면시행을 앞두고 있는 주5일 근무제는 우리의 생활과 문화 패턴에 커다란 영향을 미치게 되고 관광, 스포츠, 오락문화활동의 증가로 나타날 것이다. 따라서, 이들 통행과 관련된 차량통행수요가 급격히 증가할 것으로 보인다.

1988년부터 주5일근무제를 도입한 일본의 경우, 평일의 통행패턴은 거의 변화가 없었으며 토요일의 통행패턴이 휴일패턴으로 변화하였다. 즉, 침두시 수요는 급감하였으나 오전 9시부터 오후 6시사이의 수송인원은 오히려 평일보다 증가하였다. 또한, 지역 간 고속도로와 주요국도는 월요일과 일요일 교통량이 상대적으로 적어지고 토요일 교통량이 증가하는 추세를 보였다.

그렇다면, 주말에는 대중교통을 포기할 것인가?

### 4) 다양화된 통행욕구에 맞는 수단과 서비스는?

삶의 풍요와 생활양식의 다양화, 여기서 간 증대 등은 여기통행, 쇼핑통행, 주말통행에 대한 욕구를 낳게 하여 결과적으로 통행 거리를 증가시키고 통행횟수를 높이는 결과를 가져온다. 여기서, 여가, 쇼핑, 주말통행의 주요 수단이 무엇인가?

또한, 소득 증가와 소비지향적인 생활방식은 필연적으로 현재보다 많은 교통수요를 유발하게 될 것이다. 따라서, 대중교통 또한 이러한 통행수요를 고려하여야 할 것이며, 고급화된 소비자의 욕구를 충족시켜줄 수 있는 편리한 시스템이 필요할 것이다. 이러한 통행이 자가용승용차를 이용하는데, “국가와 민족을 위해 버스를 이용하자”고 할 것인가?

### 5) 교통환경의 중요성 부상

1992년 기후변화협약에 따라 1997년 12월 ‘기후변화협약 교통의정서’를 채택하였고, 당사국의 비준으로 2005년 2월에 정식으로 발효되었다. 배출권 거래제에 따라 톤당 약 9유로(약 13,500원)에 거래되고 있다<sup>8)</sup>. 우리나라는 개발도상국으로 분류되어 당사국이 되지는 않았지만 향후 회의에서 당사국이 될 가능성이 커 에너지절감은 당면과제가 될 것이다.

8) 2002년 현재(IEA) 한국은 이산화탄소배출량 세계 9위(4억 5천만톤/년) 값으로 환산하면 6조750억원임.

〈표 3-1〉 교도의정서의 주요내용

목표 년도(3조)	2008~2012년	
감축대상가스	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O: 1990년 기준	
기준년도(3조)	NFCs, PFCs, SF <sub>6</sub> : 1990년 또는 1995년 기준	
온실가스 감축목표를	-8%	유럽연합, 동유럽, 스위스
	-7%	미국
	-6%	일본, 캐나다, 헝가리, 폴란드
	-5%	크로아티아
	0%	러시아, 뉴질랜드, 우크라이나
	1%	노르웨이
	8%	오스트레일리아
	10%	아이슬란드
흡수원(3조)	1990년 이후의 조림, 재조림, 벌채 등에 의한 흡수원(sink)의 변화인정	
공동달성(6조)	복수의 국가가 감축목표를 공동 달성하는것을 허용(EU버블)	
공동이행(6조)	부속서   국가간의 공동 프로젝트 실시로 감축분 획득	
청정개발체제(12조)	부속서   국가와 비부속서   국가의 공동프로젝트 실시로 감축분 획득	
국제배출권거래(17조)	선진국간에 감축 할당량의 거래	
발효조건(25조)	① 55개국 이상이 비준	
	② 비준국들이 1990년도 부속서   국가의 온실가스 배출 총량의 55%이상을 차지	
	③ 비준이 끝난 시점에서 90일 이후에 발효	

자료 : 한국교통연구원(2005), 『일간 교통, 2005년 4월호, p.16』

## 6) 교통약자와 사회적 형평성에 대한 교통정책적 고려 필요

교통지급까지의 교통정책의 대안분석에서는 비용편익분석과 같은 효율성에 기초한 분석방법에 의존하였다. 그러나, 수요예측의 부정확성, 시간절감편익에 근거한 산출 방식에 따른 승용차위주의 교통투자를 유발하는 결과를 초래하였다. 따라서, 점차 형평성을 중요하게 고려하여야 한다는 목소리가 높아지고 있다.

이는 지역간 대중교통시설의 공급시에도 동일한 잣대가 적용되고 있어 지방에 살

면 비용이 많이 드는 도시철도는 꿈도 꾸지 못할 형편이다.

## 3. 대전의 교통지역성 여건 전망

### 1) 자동차 보급수준 및 전망

대중교통우선정책의 시행에도 불구하고 많은 국가 및 도시에서 자동차의 증가율은 감소하지 않고 있다. 인구센서스 자료를 이용하여 지난 20년간(1980~2000) 통근시 승용차 의존도를 분석한 결과, 그 동안 지하철의 확충, 승용차의 수요관리정책에도 불구하고 지속적으로 증가한 것으로 나타났다.

부산시 거주 직장인이 부산시내로 통근 하는데는 80년에 2.9%의 승용차이용률이 었던 것이 2000년에는 38.8%로 증가하였고, 대전시는 1990년 17.35%에서 2000년 61.1%까지 증가하였다.

이러한 결과는 대중교통의 모범으로 분류되는 서유럽국가 영국의 경우도 예외가 아니다. 1955년부터 2000년까지 승용차의 대·km는 1955년 42십억대·km에서 2000년 398십억대·km로 약 9배 증가한 반면 버스(Bus and Coaches)는 4.2십억대·km에서 5.2십억대·km로 증가하는데 그쳤다<sup>9)</sup>.

대전시는 인구 1인당 승용차의 보유율과 증가속도가 6대 도시중 최고치를 보이고 있다. 이러한 현상은 도로율, 이용여건 등과 관련 있어 당분간 계속될 것으로 보이며 일본의 예를 볼 때, 최고 0.5대/인까지 증가할 수도 있을 것이다.

## 2) 자동차 보유수준과 인구밀도

일반적으로 자동차의 보유수준은 해당 지역의 도로상황이나 대중교통수단의 서비스수준에 영향을 받는데<sup>10)</sup> 도시인구밀도와도 긴밀하게 관련되어 있다.

우리나라의 대도시를 대상으로 이들 요소간 관련성을 분석한 결과<sup>11)</sup>, 밀도와 자동차보유간에는 음(-)의 상관성이 있는 것으로 나타나 자동차보급율은 대도시일수록 전국평균보다 낮게 나타난다는 것이 통계에서 실증되었다.<sup>12)</sup>

다시 말하면, 대중교통이용의 잠재적 여건측면에서 본 대전시는 잘 발달된 도로망, 낮은 밀도, 열악한 대중교통 서비스수준을 갖추고 있어 현 상황에서는 승용차 이용에 유리하여 대중교통의 개선에 보다 큰 노력이 필요할 것으로 보인다.

〈표 3-2〉 대도시의 인구와 자동차 보유대수 상관관계

구 분		인/km <sup>2</sup>	대수/인	승용 및 승합차대수
인/km <sup>2</sup>	Pearson Correlation	1.00	-0.75	-0.71
	Sig. (2-tailed)	.	0	0
대수/인	Pearson Correlation	-0.749	1	0.984
	Sig. (2-tailed)	0.087	.	0
승용 및 승합차대수	Pearson Correlation	-0.705	0.984	1
	Sig. (2-tailed)	0.118	0	.

\*\*Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

9) National Statistics(2005), "Transport Statistics Bulletin- Road Traffic Statistics:2004", p7

10) 조남건, 1998.2, 영국의 대중교통정책, 국토 p97 재인용

원자료 : Button, K, J(1993), Transport Economics, 2nd Ed., Aldershot : Edward Elgar.

11) 이재영(2004), "대전광역시 대중교통정책의 기본방향과 전략", 전국지자체교통전문가 세미나 발표자료

12) 통경의 90년도 승용차보급율은 0.24대/인으로 전국평균 0.5대/인의 절반에 불과함. 또한, 1990년 뉴욕은 0.3대/인였으나 전국평균은 0.6대/인.



### 3) 인구구조의 변화 ; 노령인구증가, 학생인구 감소

대전시의 경우, 2006년 현재 노인인구는 약 87000명으로 6.6% 수준이나 향후 10년 후에는 약 19만명으로 13%에 이를 전망이다.

또한, 장래 학생수는 2011년 345천인에서 2040년 291천인으로 감소될 것으로 예측된 바, 대중교통측면에서는 버스이용객의 대다수를 차지하고 있는 학생의 감소로 통행의 절대수요가 감소될 것으로 예측된다.

### 4) 승용차 이용자의 대중교통으로의 전환 가능성

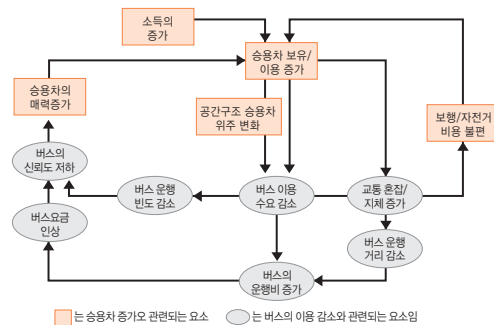
세계적으로도 각종 수요관리정책에도 불구하고 대중교통수요는 감소추세에 있으며, 승용차 이용자가 버스이용자로 전환되었다는 실적은 거의 밝혀지지 않고 있으며 대부분 도보나 자전거교통 이용자들로 밝혀지고 있다.

대중교통체계 개편이 비교적 성공적이라고 평가하고 있는 서울시의 개편후 버스 분담율은 0.97% 증가에 그쳐 매우 미미한 것으로 평가되고 있다<sup>13)</sup>.

특히, 통행속도는 나쁘지 않으며, 도로여건 또한 양호하고, 주차장은 상대적으로 여유있는 지방도시의 경우는 대중교통으로의 수단전환에 따른 기회비용이 훨씬 커 갈

은 수준의 대중교통이라면 서울이나 동경, 런던과 같은 초대도시보다 수단전환효과가 작을 것으로 예상된다.

결국, 지방도시에서 대중교통정책의 성패는 대중교통이용자의 기회비용을 최소화하는데 있으며, 현 여건상 단기에 목표를 달성하기에는 어려움이 있으므로 정책목표 수준은 단계별로 분명하게 정하여야 할 것이다.



〈그림 3-1〉 대중교통이용감소의 악순환 고리  
 자료 : 조남건(1998.2), p96에서 재인용

### 5) 대중교통수요의 안정적 확보가 가능한 도시구조인가?

대중교통중심의 교통체계 구축을 위해서는 무엇보다 대중교통의 수요를 안정적으로 확보하는 것이 선결과제이다. 대중교통수요의 안정적 확보측면은 기본적으로 발생원과 관련이 있으며 발생원은 면적인 배치보다는 선적인 배치가 더 유리하다. 따라서, 대중교통수요와 개발여건은 특정 노선을 따

13) 서울시(2006) 대중교통체계개편 성과분석 및 버스관리기구 설립 및 운영방안, p.154

라 보행수락거리내 분포하는 밀도가 결정적인 요소가 될 것이다.

전국 도시의 밀도분포를 분석한 결과, 대중교통서비스의 공급의 척도가 되는 주거지역 밀도가 대도시 지역중 최하위로 나타나 일부 축을 제외하고는 대중교통노선의 안정적인 수요의 확보에 유리한 조건을 갖추고

있지 못한 것으로 나타났다<sup>4)</sup>.

또한, 동일한 밀도조건하에서는 대중교통으로의 접근효율성을 고려하여 역이나 버스정류장과 같은 시설로부터 최고밀도를 유지하고 멀어질수록 낮은 밀도분포를 유지하는 것이 대중교통이용률을 제고하는 핵심전략이다<sup>5)</sup>.

〈표 3-3〉 전국 도시의 주거밀도분포 비교

도시명	주거지면적	주거밀도(Z-SCORE)	주거순위
서울시	300.43	0.69	15
중간생략(의정부 구리, 시흥시)			
부산시	106.79	0.76	13
대전시	61.02	-0.16	38
전주시	29.82	-0.31	45
광주시	64.03	-0.26	42
목포시	10.11	0.01	30
대구시	100.51	0.03	29
청주시	25.69	-0.15	36
인천시	81.11	0.48	17
중간생략 (창원시, 진해, 오산, 아산, 제주시)			
울산시	45.45	-0.15	37

자료 : 이재영(2004), “대전광역시 대중교통정책의 기본방향과 전략”, 전국지자체교통전문가 세미나 발표자료

## 6) 이용자의 서비스 요구조건

수단전환의 요체는 공급시설보다는 소프트웨어인 운영전략에 있음을 많은 대중교통 선진도시에서 찾아볼 수 있다. 이러한 요구수준은 대전시의 버스이용객들에게서도

나타나고 있다.

BRT와 관련하여, 통행속도를 중요한 지표로 제시하고 있는데, 여러 서비스지표 가운데 우선순위가 낮은 지표이며, 통행속도가 상대적으로 높은 지방도시에서는 더욱

14) 밀도의 분포는 노선을 중심으로 Catchment Area내의 밀도분포가 더욱 중요하나 본 연구에서는 개략적인 연구로 구체적으로 다루지 못하였다.

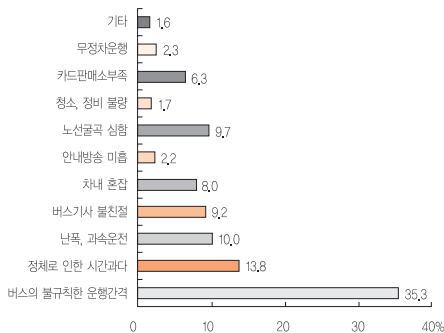
15) 이재영·김형철(2002), 전거서

그러하다(〈그림 3-2, 3-3〉 참조).

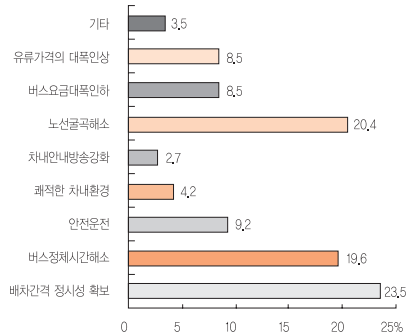
또 한 가지 중요한 것은 정책의 주요한 목표수요층이 기존 버스이용자인가? 아니면 승용차이용자인가? 아마 상호관계를 갖겠지만 대중교통활성화의 궁극적인 목표는 승용차이용자들의 대중교통으로의 전환일 것이다.

조사결과에서 나타난 승용차 이용자의 버스이용조건은 23.5%가 배차간격의 정시성 확보라고 응답하여 버스운행간격에 가장 민감한 것으로 나타났다. 이외 노선굴곡 해소(20.4%), 버스정체 시간 해소(19.6%), 운전기사의 안전 운전(9.2%) 등을 주요한 선택조건으로 인식하고 있었다.

따라서, 승용차 이용자들의 대중교통 이용촉진을 위해서는 이들의 이용조건을 검토할 필요가 있으며 이를 통해서 서비스의 종류와 우선순위 및 제공수준을 결정하여야 할 것이다.



〈그림 3-2〉 버스개선필요사항  
주) 대중교통을 이용자 320명 조사



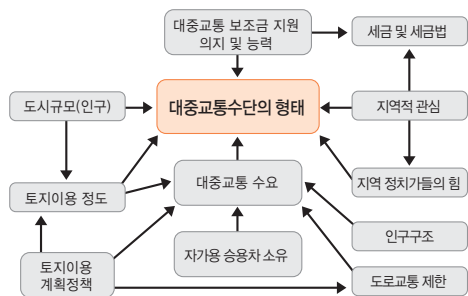
〈그림 3-3〉 승용차 이용자의 버스 이용조건  
주) 승용차, 도보, 택시이용자 130명 조사

## 4. 대중교통시스템 공급기준과 해외 대중교통수단

### 1) 대중교통시스템 공급기준

대중교통시스템의 설정에는 다음과 같이 다양한 요소가 작용하며, 이는 대체로 위에서 제시한 기술적인 분석에서 다루어 질 수 있다.

그러나, 객관화된 영향요소와 지표를 얻기 위해서는 국내외 도시의 규모나 특성에 대한 심도있는 조사가 필요하며, 평가항목 각각에 대한 가중치 설정 역시 과학적인 방법을 통해서 도출할 필요가 있다.



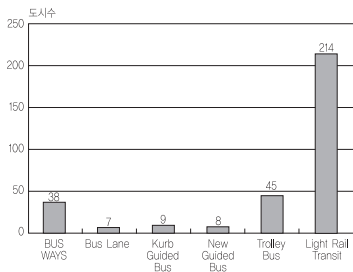
〈그림 3-4〉 대중교통수단 공급에 영향을 미치는 요소

자료 : Barry J. Simpson(1994), 교통개발연구원(2004) p65 재인용

## 2) 해외 대중교통수단

현재 세계적으로 운행되고 있는 대중교통수단은 크게 경전철시스템과 버스시스템으로 구분할 수 있다. 흔히 LRT라 불리는 경전철의 정의에 약간의 혼란이 있지만 OECD 교통장관협의회(ECMT 1994, p15)<sup>16)</sup>에서는 “근대적 트램 단계에서부터 고가 혹은 지상, 지하로 전용 통행로를 갖고 운행하는 고속대중교통시스템 단계까지 발전한 철도교통을 의미하며, 각 발전단계는 마지막 단계일수 있으나 더 높은 다음 단계의 개발을 허용해야 한다”고 정의하고 있다. 이 정의에 의하면 트램시스템은 범주에 속하고, 대량수송 지하철은 제외된다.

반면, 버스시스템으로는 가이드 레일을 기반으로 운행하는 가이드버스, 버스전용도로, 버스차로 등이 있다. 이중 원론적인 BRT와 가장 흡사한 시스템은 가이드버스와 버스전용도로이며 BRT의 가장 중요한 기능은 외곽↔도심간 신속한 이동성에 있다 (Carmen Hass Klau et. al, 2003).

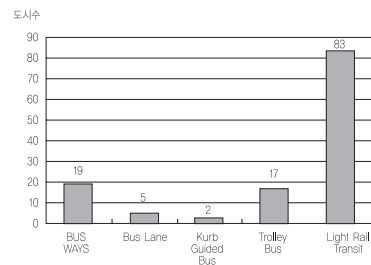


〈그림 3-5〉 세계도시 314개 도시의 대중교통시스템

다음의 해외도시 사례조사·분석은 Pattison(2002) 및 Carmen Hass Klau, et al(2003)을 참조하였다.

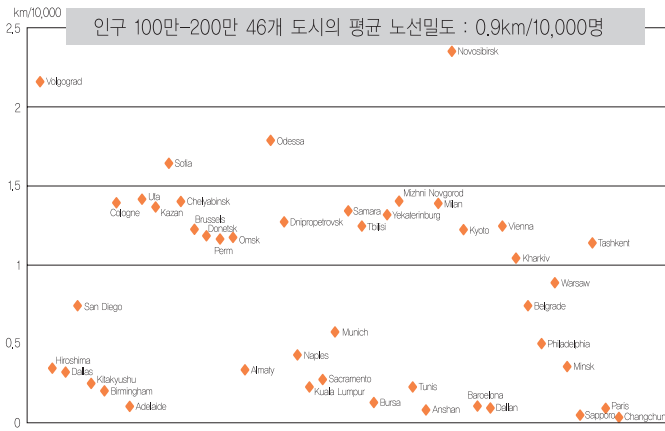
먼저, 경전철의 경우, 현재 약 350~400개 도시에서 운행되고 있는 것으로 파악되고 있으나 여기서는 214개 경전철 시스템을 비교하였다. 경전철 밀도는 서유럽에서는 스위스 베른(Bern)이 5.7km/만명으로 가장 높고, 동유럽에서는 체코의 오스트라바(Ostrva)가 7.7km/만명으로 가장 높았다. 아메리카의 경우 비교적 최근에 건설되었고 아직 대중교통으로서 역할은 미미하지만 보스톤 5개노선, 필라델피아 7개 노선, 토론토 10개 노선을 운행하고 있다.

버스시스템의 경우, 가이드버스는 세계적으로 8개 도시에서 운행중이고 그 길이는 매우 짧아 500m(Ipswich)에서 긴 것이 12km(Adelaide)에 불과하다. 버스전용도로는 40개 도시에서 운행중이며 특히 브라질 상파울로와 꾸리찌바, 퀴토 등 남미와 미국 보스톤, 호놀룰루 등 북미 일부지역으로 유럽에서는 찾아보기 어렵다.



〈그림 3-6〉 인구 100만 이상 126개 도시의 대중교통시스템

16) ECMT:European Conference of Ministers of Transport ; Organisation for Economic Co-operation and Development), “Light Rail Transit System”, 1994, p15.



〈그림 3-7〉 인구 100만 이상 도시의 경전철 평균밀도(km/10,000명)그림

한편, 인구 100만~200만명의 도시를 보면 다음과 같다.

경전철의 도시별 노선수는 평균 11.45노선으로 동유럽 및 구소련 도시가 특히 높은 것으로 나타났으며, 이중 22개 도시는 평균 20개 이상의 노선을 가지고 있는 것으로 나타났다. 반면에, 버스전용도로는 사용파울로가 가장 많은 16개 노선을 운영하고 있는 것으로 나타났다.

다음으로 이용편리성을 나타내는 노선 평균밀도는 인구 1만명당 0.9km(서유럽의 경우 1.5km/10,000명)인 것으로 나타났으며, 44개 도시에서는 1만명당 2km가 넘는 것으로 나타났다. 또한, 노선의 길이는 경전철의 경우, 55개 도시에서 평균 100km이상의 경전철 노선을 보유하고 있다. 그러나, 100km 이상의 버스전용도로는 브라질의 사용파울로(183km)밖에 없는 것으로 조사되었다.

이렇듯, 경전철이 도시대중교통수단으로 널리 보급된 데는 광역도시권의 외곽으

로부터 도심까지의 이동성에 중점을 둔 BRT보다는 도시내 상호간 접근성 측면에서 LRT가 더 유리한 수단으로 인식된 데 따른 것으로 판단된다.

#### IV. 지속가능한 대중교통을 위한 현안과제

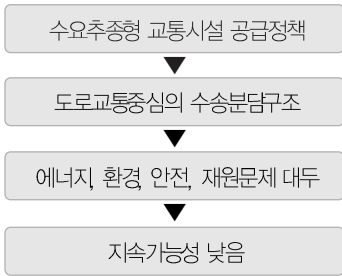
##### 1. 대중교통중심의 도시교통정책을 위한 최적분담구조 결정

지속가능한 교통의 관점에서 대전시 교통정책의 문제점은 대중교통의 역할저하에 있다고 할 수 있다. 따라서, 대중교통을 활성화하기 위한 정책이 선행되어야 할 것이며, 이는 앞의 4장 3절에서 살펴본 바와 같이 교통지역적 여건을 충분히 감안하여야 할 것이다.

그런데, 대중교통은 그리 단순하지 않아 현존하는 대중교통시스템만도 종류와 특성이 다양하여 어떠한 시스템이 최적의 바람

직한 대중교통구조인지에 대한 분석과 합의가 필요하다. 이를 위해서는 교통체계와 사회적 비용개념을 고려하여 최적의 교통수단 분담구조를 모색하여야 할 것인 바, 여기서는 방법론과 대중교통시스템에 대한 사례검토를 통하여 실마리를 찾고자 한다.

지금까지의 수요추종형 교통정책으로 인하여 도시교통의 지속가능성이 저해되었다면, 이제부터는 도시의 자원과 구조를 고려한 지속가능한 교통체계의 구축으로의 정책전환이 이루어져야 할 것이다.



〈그림 4-1〉 수요추종형 공급체계와 지속가능성

한 도시의 대중교통체계는 사회적인 현상과 전망, 그리고 그 시대의 가치와 관련성이 있으므로 몇 가지 장단점에 대한 분석만으로 시스템을 결정하는 것은 여건변화에 따라서 또 다른 비효율을 초래할 위험성이 있다. 따라서, 대중교통체계 구축에 관한 방향성 설정이 필요하며, 그 방법은 합리적이고 바람직한 그리고 지속가능한 교통체계 즉, 최적 수송분담구조 및 하부구조의 설정 문제인 것이다.

## 2. 통합대중교통체계 구축

도시교통수단은 각기 다른 특성을 가지고 있으며 이용자의 선호 및 교통활동도 다양한 패턴으로 나타난다. 따라서, 경제성을 고려한 수단만을 추구하는 것보다는 도시철도, 택시, 녹색교통수단 등 다양한 요소들과의 조화속에서 대중교통육성정책이 추진되어야 한다.

이를 위해서는 도시교통체계내에서 각 수단간 역할이 설정되어야 하고 이에 대한 전제조건으로 통합대중교통체계 구축방안이 모색되어야 할 것이다. 통합대중교통체계의 목표는 다양한 교통활동을 보장하고, 경제적인 방법으로 이동권을 보장하며, 이동약자에게 불편함이 없고, 대중교통소외지역이 없으며, 이용장애가 없는 교통권을 보장할 수 있는 것 등이 되어야 할 것이다.

바꾸어 말하면, 도시대중교통체계는 단순한 건설비와 운영비 이상의 요소들이 고려되어야 한다는 것이다.

## 3. 대중교통문제 개선을 위한 택시 및 보행, 자전거정책 추진

우리나라 지방대도시의 특성중 하나는 택시의 분담율이 매우 높게 나타나고 있으며, 택시이용자의 소득측면, 이용시간 및 목적을 고려할 때, 대중교통과 같은 기능을 하고 있다. 즉, 대중교통과 경합관계에 있는 것이다. 대전시의 택시분담율이 약 18%에 이르고 있으며 하루 이용객은 거의 버스가

용객과 비슷한 수준인 약 35만통행으로 조사되고 있음을 상기할 때, 택시문제의 올바른 접근과 역할의 설정이 곧 대중교통의 개선이 될 수 있다.

또한, 보행 및 자전거이용환경을 개선할 필요가 있다. 보행환경의 개선은 대중교통으로의 접근효율성과 질을 높임으로써 접근 시간 및 차외시간에 대한 저항을 줄일 수 있다. 또한, 자전거이용환경의 개선은 대중교통의 이용권역을 확대시킬 수 있는 장점이 있기 때문에 대중교통 정류장(역)까지의 환경을 개선할 필요가 있다.

#### 4. 재원확보를 위한 지방과 중앙의 공동노력

재원이 부족하다고 현상유지 중심의 대중교통에 만족할 것인가? 문제는 지금의 추세라면 현상유지도 어렵다는 데 있다. 대중교통시설이나 서비스에 대한 개선 요구는 증가하는데 반해 대중교통수요의 감소가 겹쳐서 발생할 수 있기 때문이다.

따라서, 지금과 같은 재원조달체계에서는 요구수준에 맞는 대중교통을 공급할 수

없으며, 이 것 곧 대중교통의 실패로 이어지지 않도록 하기 위해서는 지방정부와 중앙정부 공히 세원의 개발과 같은 적극적인 노력이 필요하다<sup>17)</sup>.

중앙정부에 대한 적극적인 재정지원 요구도 필요하다.

미국의 경우, FTA에서 운영적자의 50%, 자본비용의 80%를 보조해 주고 있으며, 프랑스, 영국, 일본 등 대부분의 국가에서 50%이상의 정부보조를 통해 대중교통을 육성하고 있다.

또한, 노인 및 장애인 등에 대한 중앙정부의 지원확대가 필요하다. 현재, 도시철도 이용자의 약 20%가 무임승차자이며, 이로 인한 도시철도 운영의 큰 부담으로 작용하고 있다. 즉, 노인들에 대한 이동권의 보장자의 책임을 지방정부만 안고 있다는 것이다. 따라서, 도시철도가 대중교통이며, 노인에 대한 이동권의 확보는 중앙정부와 지방정부의 공동책임이므로 도시철도 운영에 대한 중앙정부의 지원필요성을 검토하여야 할 것이다.

〈표 4-1〉 해외 주요도시의 대중교통지원

구분	동경	런던	뉴욕	대전, 대구
운영방식	공영+민영	노선입찰제	완전공영	준공영
재정지원분담율	중앙정부 50%	중앙정부 77%	연방정부 67.6%	중앙정부 7.95
	지방정부 50%	지방정부 23%	지방정부 32.4%	지방정부 92.1%

17) 예컨대, 미국에서는 판매세를 통하여 상당한 대중교통재원을 확충하고 있다.

또한, 판매세는 연방정부 보조금 이외 보조금의 약 41%를 차지하고 있다. 애틀란타, 시카고, 클리블랜드, LA 등이 대표적이다.

## V. 결론

도시철도 1호선 건설이후 대전시에서는 그 동안 도시철도의 추가건설과 버스중심의 대중교통체계를 놓고 논란이 가중되고 있다. 마치 양단간에 결정을 하지 않으면 대전시 대중교통의 앞날은 없는 것처럼 우려하고 있다.

그러나, 전제되어야 하는 것은 버스와 도시철도 2가지 수단은 대중교통이라는 큰 틀에서 발전되고 육성되어야 할 수단이지 대립적인 선택의 문제가 아니라는 것이다. 이는 기존 시스템의 효율화뿐 아니라 수단선택의 다양성제공의 측면에서 고려되어야 할 것이다.

재원확보문제도 물론 중요하게 고려되어야 할 요소이나, 단순 장단점을 비교하는 방식은 매우 불행한 결과를 초래할 수 있을 것이다. 교통과 토지이용의 관계가 상호영향관계에 있다는 것은 상식에 해당하며, 교통시설의 부족과 편의성저하는 곧 토지이용을 위축시키며 도시민의 삶의 질을 떨어뜨릴 것이 분명하기 때문이다.

결론적으로, 국민의 세금을 활용<sup>18)</sup>하여 건설되는 대중교통시스템은 미래 대전시민에게는 사회적 자원이 되며, 다양한 수준의 통행욕구를 충족시켜주며, 수단선택의 다양

성을 제공할 수 있는 대안이 되도록 그림을 그려야 할 것이다.

다만, 여러 여건이 성숙되지 않았다면 현실적인 문제를 개선해가면서 이상적인 모습에 단계적으로 다가가면 될 것이다.

### 참고문헌

- 교통개발연구원(2004), “도시규모와 특성에 맞는 대중교통체계의 선택기준 연구”
- 김강수(2001), 교통환경관련 사회적비용의 계량화(2단계), 교통개발연구원, P16
- (2005), 새롭게 인식하는 도로의 중요성, 교통, 5월호, p50.
- 대전발전연구원(2005), 대중교통실태조사 내부자료(대전광역시부문)
- 이상용(2003), 지속가능한 도시교통체계 구축연구(1단계), 교통개발연구원, p49
- 이재영·김형철(2002), “컴팩트 도시의 에너지 효율성 및 대중교통접근성에 관한 연구” 대한국토도시계획학회지 「국토계획」제 37권 제7호 pp 231~244
- 이재영(2004), “대전광역시 대중교통정책의 기본방향과 전략”, 전국지자체교통전문가 세미나 발표자료
- 이재영(1999), “정보통신의 발달에 따른 통신통근인구에 예측에 관한 연구”, 대한교통학회, 36회 학술발표 proceedings, p.102
- 장현봉(2006), “지속가능한 교통계획”, 대

18) 현재 전철건설의 60%를 국비로 총당되며, 이는 연료에 부과되는 교통세가 세원이다. 2007년 기준으로 대전시민이 국고에 기여한 교통세는 약 2500억원이나 약 500억원만이 대전시에 재교부되고 나머지는 다른 시도의 교통시설에 활용된 셈이다. 광주2호선 건설에 대전시민의 세금이 활용되고 있는 셈이다.



- 전 Urban Renaissance 실현을 위한 지속가능한 도시계획수립에 관한 워크숍, 충남대학교 공공문제연구소, (사) 도시·삶연구원, Proceedings, 2006. 12. 8
- 조남건(1998.2), 영국의 대중교통정책, 국토, p97
- 한국교통연구원(2005), 「월간 교통」 2005년 4월호
- 한국교통연구원(2005), 「월간 교통」 2005년 5월호
- 한국교통연구원(2006), 「월간 교통」 2006년 4월호
- 한국교통연구원(2006), 「월간 교통」 2006년 5월호
- 홍갑선(2002), “지식기반사회에서 교통체계변화 전망 및 교통정책방향”, 한국교통연구원
- 황상규(2004.12) 서울시 대중교통체계 개편의 평가와 수도권 대중교통체계 개편방향, 교통개발연구원, 대중교통 모니터링 결과보고회, p1
- 이재림외(2006), “도시교통의 위기”, 한국운수산업연구원, p91
- 일본자동차공업협회(2000), 「일본의 자동차공업」, p45
- 경찰청(2005.6), 「교통사고 통계」
- 서울시(2006), 대중교통체계개편 성과분석 및 버스관리기구 설립 및 운영방안, p.154
- 上岡直見(2006), “Social Costs of Automobile Transportation and Sustainable Transport”, 「자동차의 사회적비용과 교통세 및 교통시설 특별회계제도 개선방향」토론회 자료집, 녹색교통운동, 2003. 9. 16., p.9
- Barry J. Simpson(1994), “Ch. 7. Choice of Local Public Transport Technology in Urban Public Transport Today”, E&FN SPON.
- Carmen Hass Klau · Graham Crampton · Carsten Biereth · Volker Deutsch(2003), Bus or Light Rail : Making the Right Choice - A Financial, Operational and Demand Comparison of Light Rail, Guided Buses, Busways and Bus Lanes, Wuppertal University, pp 21-48
- ECMT, Towards Fair and Efficient Pricing in Transport, 1996, p.16
- ECMT;European Conference of Ministers of Transport ; Organisation for Economic Co-operation and Development), “Light Rail Transit System”, 1994, p15
- National Statistics(2001), “Transport Statistics Bulletin- Road Traffic Statistics:2000”, London.
- (2005), “Transport Statistics Bulletin- Road Traffic Statistics:2004”, London, p7.
- TCRP(2005), “Evaluation of Recent Ridership Increase”, Research Results Digest 69, TRB, pp 6~9