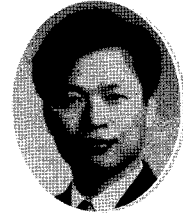


서울시 대중교통체계개편 추진성과와 교훈



김경철

1. 서론

1. 대중교통체계 개편의 필요성

1) 국제 교통정책 흐름과 서울의 대중교통 현황

세계 각국의 대도시들은 경쟁력을 확보하기 위하여 치열한 노력을 경주하고 있다. 특히 교통부문의 사회적 비용을 감소시키기 위한 노력은 대단하다. 근본적인 원인은 대개 자가용승용차의 증가로 인한 막대한 에너지의 사용으로 경제의 위기를 더욱 가중시키고 있고, 사회적으로도 혼잡비용과 환경오염이 큰 잇슈이다. 이러한 이유로 많은 대도시가 버스를 중심으로 한 대중교통을 개편하고 있다.

서울교통은 시내에서 발생한 교통뿐만 아니라 수도권에서 유출입하는 승용차 증가로 인한 도로상의 혼잡은 최악의 수준이다. 이를 해결하기 위한 도로확장은 거의 불가능한 상태이고 확장해도 이미 수도권은 승용차 과포화상태로 금새 또 막힌다. 이에 서울시는 승용차보다 편하고 안전하고 저렴한 대중교통을 만들어 승용차 이용을 근본적으로 줄여 고유가에 시달리는 국가의 경제위기를 타개하고자 대중교통 혁명을 시도하였다. 서울의 대중교통 수단

분담율은 외국 대도시에 비해 상대적으로 낮은 수준이다. 특히 자가용 승용차와 함께 도로를 공유하는 버스의 경우는 혼잡에 노출되어 정시성과 신속성 측면에서 매우 열악한 상태였다. 이러한 환경에서 승객은 지속적으로 감소하였고, 버스산업의 경영악화는 다시 서비스 수준을 더욱 악화시키는 악순환을 겪게 되었다. 따라서 민간 버스업체는 승객 빼앗기 경쟁으로 안전운행은 뒷전에 두고 수익금만 쫓아 발버둥만 쳤다. 결국 민간 버스회사의 노선독점과 사유화는 더욱 골이 깊어져 시민이 요구해도 노선조정은 어려웠고 노선 굴곡은 심해지고, 운행시간이 길어지는 결과를 초래하여 시민은 떠나갔다. 결국 비용이 많이 드는 교통부문은 경제성장의 발목을 잡기 시작하였고, 도시의 경쟁력은 바닥을 쳤다. 이에 총체적 수술이 필요하였다. 이런 시점에서 누구도 시도하지 못한 교통혁명이 서울에서 시작된 것이다.

2) 서울 교통문제의 심각성

서울의 교통문제는 자동차 대수의 급속한 증가, 한정된 공간, 수도권 신도시 개발 등 산발적인 도시권 팽창에 따라 심화되었다. 서울은 이미 교통문제가 극심한 상태이며, 이를 지속시킨다면 도시 경쟁력이 약화되어 치명적일 수가 있다. 그러므로 교통생활을 영위하는 시민들이나 교통 전문가들 누구나 할 것 없이 교통문제는 더 이상 악화되기 전에 시급히 해결해야 할 심각한 도시문제로 인식하고 있다.

교통수단간 수송분담율을 보면 1996년도에는 버스 30.1%, 지하철 29.4%, 승용차 24.6%이던 것이 2004년도에는 지하철 35%, 승용차 26.9%, 버스 26.0%로 변화되었다. 2기 지하철 건설에 10조원 규모의 재원 투자하여 1996년 217.3km이던 지하철을 2002년까지 286.9km로 32% 증가시켰음에도 지하철 수송분담율은 5.2%포인트 증가에 불과하고 버스의 분담율은 1위에서 꼴지로 떨어져 대중교통 전체 수송분담율은 1996년 59.5%에서 2002년 60.6%로 정체되어 있다. 대신 승용차 분담율은 24.6%에서 26.9%로 증가되었다. 승용차가 도로를 72% 차지하고 있고 운행중인 승용차의 79%가 나홀로 차량으로 운행되고 있어 교통혼잡의 주 원인으로 작용하고 있다. 교통정체로 인한 혼잡비용은 연간 5조에 이르고, 자동차 운행으로 인한 에너지 소모가 서울의 경우 연간 4조1천억원(승용차 3조8천억원, 버스 3천억원)에 이른다.

3) 교통문제 해결은 대중교통 혁명으로

버스는 다른 교통수단에 비해 적은 규모의 비용으로 빠른 시일 내 효과를 거둘수 있는 교통수단이다. 지하철은 건설에 10년이 걸리고, km당 약 1300억원의 건설 비용이 소요된다. 현재의 지하철 수송분담률 36%를 달성하기까지는 약 20조원이 소요되었다. 도로의 길이를 1% 늘리는데 약 3조원이 소요된다.

하지만 지금까지 지하철 건설은 장려된 반면, 버스의 경우는 그렇지 않았다. 버스는 1997년에는 103개 업체이던 것이 2003년말에 57개업체로 줄어들어 버스산업이 쇠퇴해가고 있음을 반증한다. 버스 업계의 자구노력만으로는 회생할 수 없는 상황이 되었고 그 피해는 고스란히 시민들의 몫으로 돌아올 수밖에 없는 실정이다.

버스산업의 문제점을 살펴보면 다양하다. 우선 버스노선이 민간업체에 의해 독점적으로 사유화되어 공공을 위해 노선조정이 필요함에도 불구하고 자유롭게 노선조정이 불가능한 상태였다. 버스운행업체의 수익 위주로 운영되어 굴곡노선, 장거리노선, 중복노선이 양산되었고, 수익성이 없는 곳은 버스 이용수요가 있어도 노선이 없어 버스서비스 자체가 제공되지 않아 시민 불편이 컸다. 또한 버스의 승객 한사람 한사람이 버스업체의 이익이기 때문에 승객을 짐짝 취급하고, 더 많은 승객을 몰아넣기 위해 급정거/급브레이크를 반복할 뿐 아니라 과속경쟁, 빙속 질주를 일삼았으며, 장애인/노인들을 태우지 않기 위해 일부러 정류장을 지나서 세우곤 하여 이용시민들의 서비스에 대한 불만은 극심하였다. 이렇게 열악한 버스환경에서 악순환 반복되고 있었다. 즉, 사업자는 수익만을 쫓아 노선존폐, 굴곡노선 양산, 난폭·과속운전을 일상화하였고, 그 결과 버스를 이용하는 시민은 고객으로 제대로 대접받지 못하고 있어 대중교통보다 승용차 이용을 확대하고 있었다.

대중교통개편사업은 만만한 사업이 아니었다. 왜냐하면 수많은 이해관계가 복잡하게 얽혀있고, 시민들의 교통 이용환경을 대대적으로 바꾸는 것이기 때문이었다. 버스노선 하나를 바꾸더라도 안정화되기까지 대략 6개월 정도가 걸린다는 것도 그런 뜻에서 나온 이야기이다. 그래서 과거에 쉽게 손을 댈 수가 없었고 준비는 했어도 막상 시행하지 못한 것이다.

버스체계개편사업은 교통체계의 합병증을 도려내는 복합수술이라는 점에

서 교통혁명으로 일컬어진다. 회사 수익경쟁에서 시민 서비스경쟁 위주의 운영으로 버스의 근본체질을 변화시키는 사업이다. 버스노선은 공공의 필요에 따라 결정하고, 버스운영은 민간에게 맡기되 공공차원에서 관리하는 버스 준공영제는 버스개혁의 핵심이다. 버스산업을 업체간 이익경쟁에서 시민 서비스 경쟁 체제로 전환시키기 위한 불가피한 선택이다. 버스 준공영제 도입으로 수익은 운행실적에 따라 공동 배분함으로써 버스 업계는 과도한 수익 경쟁을 지양하게 되어, 난폭/과속/정류장 무단 통과 문제가 해결되는 기반이 된다.

즉 버스노선, 요금, 환승 등 대중교통 체계의 전면적인 혁신이 불가피하였다. 장거리·골목·중복노선을 정비하고 간선노선과 지선노선으로 개편하여 노선 기능별 연계체계를 갖추으로써 버스노선의 전체적인 효율성을 제고하고 버스경쟁력을 증대시켰다. 대중교통수단간에 갈아탈 때 환승요금을 무료 또는 대폭 경감하는 대중교통 통합 환승요금체제를 구축하여 요금부담 없이 합리적인 통행패턴이 가능하도록 해야 했다.

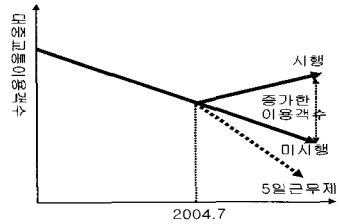
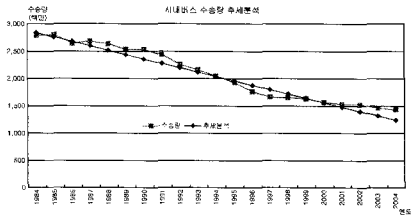
또한, 첨단과학기술의 발전에 따라 이전의 주먹구구식 버스운행관리 방식을 탈피하여 과학적인 자료에 의한 버스운행관리 시스템 구축이 가능하였다. 즉 버스사령실(BMS) 구축을 통해 실시간 버스배차 및 운행기록 정보를 확보할 수 있게 되었고, 신용카드시스템을 통한 버스승객 이용수요 분석이 가능하게 되어 이를 노선개편, 배차·운행관리에 반영함으로써 시민 서비스에 맞는 버스운행 환경 조성이 가능하게 된 것이다.

II. 시행 2년 교통체계개편에 대한 평가

1. 서울시 대중교통 통행 추이 검토

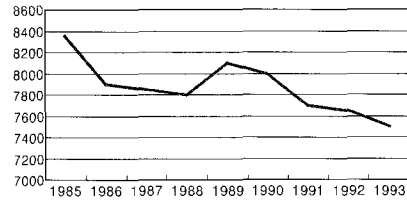
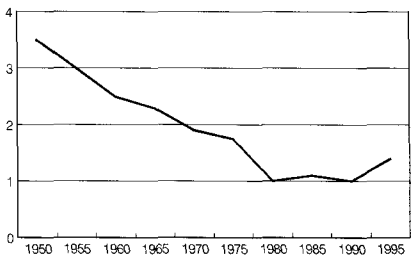
서울의 마을버스를 제외한 시내버ست통행수는 84년 이후(연간 약 28억 명)로 매년 약 8,000만명씩 감소추세였다. 이와같은 감소추이를 고려하여 2004년 하반기 기준으로 주5일제 실시 등을 고려하여 개편을 시행하지 않았을 경우를 예측한 결과 서울 시내버스의 일평균 통행량은 3,424천통행으로 추정되었다. 한편 개혁 시행 이후 일평균 통행수는 4,025천통행(마을버

스 제외)이며, 시내버스간 환승통행 증가의 영향(시내버스간 환승통행은 약 286천통행)을 제외한 통행수는 3,740천통행임(4,025천통행~286천통행)으로 조사되었다. 따라서 개편에 따른 성과는 약 9.2%(3,424천통행→3,740천통행)의 통행량이 증가했다고 볼 수 있다.



〈그림 1〉 서울시 연도별 시내버스 수 〈그림 2〉 시내버스 수송량 증감분석
송량 추세분석

영국 런던의 경우에도 1950년대 연간 35억명을 수송하였으나 1980년대에 들어와 삼분의 일도 못 미치는 10억명 수준으로 감소되었다. 그러나 대중교통육성정책과 혼잡통행료제도 도입 등으로 연간 15억명이상으로 회복 되었다. 미국의 경우 도시권의 대중교통이용객수도 매년 5~6%씩 감소하여 재정정보조금의 증가와 대용량 지하철 혹은 경전철 위주의 투자에 대한 사회 각계의 의견이 있어 최근에 BRT를 중심으로 방향을 선회하고 있다.



〈그림 3〉 런던의 연도별 버스승객통행수 추이(십억) 〈그림 4〉 미국의 대중교통 이용통행수 추이 (백만)

2. 이용객 설문조사 결과

서울시와 경기도민을 대상으로 시민여론조사를 실시하여 본 결과 전반적인 서비스 만족도의 만족비율은 무료 환승제도 등으로 개편 전 68.5%에서 개편 후 74.4%로 증가하였으며, 이용자의 지불요금은 환승무료 통합요금으로 목적통행당 약 121원이 감소하였다고 응답하였다.

통행유형 비율도 단독통행보다 복합통행이 10.9%나 많은 것으로 나타났다.

〈표 1〉 이용객 설문조사 결과

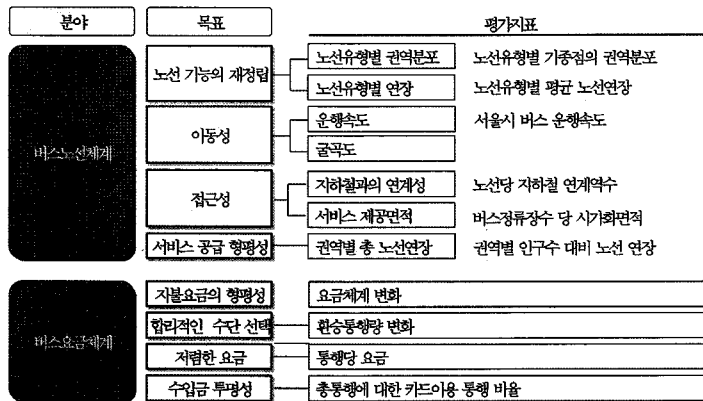
구분	개편 전	개편 후
전반적인 서비스 만족도	68.5%	74.4%
실질요금	1,371원	1,250원
환승통행	단일통행 52.9% 복합통행 47.1%	단일통행 44.6% 복합통행 55.4%

주 : 서비스 만족도는 만족, 보통, 불만족 중 만족과 보통 비율 합을 표시함.

※ 2005.6.24~6.27간 web설문지를 통한 온라인 조사 실시(20세~59세의 서울과 경기도 일대의 직장인으로 대중교통과 승용차 이용자 1,100명, 성·연령·지역별 할당표본추출법 사용)

3. 각 사업분야별 성과 분석

서울시는 대중교통서비스 수준을 향상시키기 위해 노선·요금·운영체계 등으로 구분하여 사업을 시행하였다. 개편 후의 사업별 목표달성여부를 검토하기



〈그림 5〉 노선·요금체계 평가지표

위해 지표를 선정하여 분석해본 결과, 거의 모든 지표에서 양호한 결과를 보이는 것으로 분석 되었다. 노선·요금 분석을 위한 평가지표는 <그림 5>와 같다.

1) 노선체계

노선을 간선기능과 지선기능으로 이원화하여 운행효율성을 높고자 하였는데 굴곡도와 운행속 도가 전체적으로 약 5.23% 증가하였다. 또 굴곡도는 개편 전 1.30에서 개편 후 1.209로 약 7.7% 감소였다. 굴곡도 감소의 의미는 개편 전 평균 노선연장(38.6km)과 굴곡도(1.3)¹⁾를 감안할 때 개편 후 노선의 기종점을 연결하는 노선연장이 약 2.7km 감소되었음을 의미하며, 버스운행속도가 18.1km/h(개편 후)인 점을 고려하면 버스의 운행시간이 약 9.0분정도 감소하였음을 의미한다. 이는 1년동안 시민들의 통행시간이 약 92.5백만시간²⁾ 감소한 것과 같으며, 연간 연료소비량(경유기준) 또한 약 8749천 ℓ³⁾ 감소되었음을 의미한다.

<표 2> 노선개편성과

목표	성과지표	목표달성도
이동성	버스운행속도(km/h)	('03.11)→('04.11) : 17.2→18.1
	굴곡도	('02)→('05.06) : 1.3→1.2
접근성	노선당 연계역수	('02.10)→('05.6) : 9.66→10.30

- 주 1 : 굴곡도는 1로 가까울수록 양호함.
- 2 : 버스서비스 제공면적은 적을수록 양호함.
- 3 : 권역간 인구 대비 노선연장의 편차는 적을수록 양호함.

1) 굴곡도는 주로 간선과 광역버스노선을 대상으로 이용자들을 얼마나 신속하게 이동시킬 수 있는냐를 판단하는 지표로서, 노선의 운행거리 비율 대 노선의 기종점을 연결하는 주요 연계도로망을 고려한 최단거리로 산정함.

<노선개편 전후 성과치 비교>

구분	개편 전(기준)	개편 후	차이
굴곡도	1.3	1.2	0.1
최단거리	29.7	29.7	-
평균노선연장(km)	38.6	35.9	2.7
운행시간(분)	128.0	119.0	9.0

- 주 1 : 개편 후 수치는 실제치가 아닌 개편 전 현황을 기준으로 굴곡도(1.2)를 적용 재계산함.
 - 2 : 개편 후의 평균노선연장은 개편전 최단거리(29.7km)와 개편 후 굴곡도(1.2)의 곱임.
 - 3 : 운행속도(km/h)를 18.1km로 적용하여 운행시간을 계산함.
- 2) 시간 절감(92.5백만시간) = 광역과 간선의 하루 승객수(약 169만통행)×9분×365일
 3) 연료소비량 절감(8,749천 ℓ) = 1,154ℓ(2.7km에 대한 연료소비량 : 연비 2.34km/ℓ)×대당평균 운행횟수(약 6회)×차량대수(3,462대)×365

2) 요금체계

버스이용자의 사회적 형평성 제고하고, 합리적 수단선택, 저렴한 요금으로 대중교통을 이용하도록 하고자 하였다. 아울러 운영수입금에 대한 투명성을 향상시키는 것이 목표였는데, 서울 대중교통 이용자의 통행당 요금은 개편 전 620원에서 개편후 592원으로 약 4.5%가 감소한 것으로 나타나, 통행당 요금도 저렴해진 것으로 분석 되었다.

〈표 3〉 개편전후 버스의 통행당 요금 변화

목표	성과지표	목표달성도
저렴한 요금	통행당 요금(원)	('03.하반기)→('04.하반기)620→592
수입금 투명성	카드이용율(%)	('03.1)→('04.12)77.4%→88.9%

〈표 4〉 2002년과 2005년 버스의 환승통행과 요금 비교
(단일통행제외, 마을버스포함)

구분	목적	수단	환승횟수	목적통행당 요금
2002년	1,368,734	1,813,562	1.32	821.5
2005년	1,562,613	2,184,952	1.40	802.5

자료 1 : 2002년 서울시 가구통행실태조사, 서울특별시, 2003

2 : 2005년 9월 9일 KSCC 카드거래내역, 한국스마트카드

주 1 : 2002년의 결과는 표본조사 결과를 전수화한 것이며, 2005년의 결과는 교통카드를(현금승차, 하차기록 없는 레코드를 포함한 목적통행 전체와 통행시간이 1분미만인 레코드, 정류장 코드가 맞지 않는 레코드 등을 제외)분석한 결과이므로 통행량 비교보다는 비율 비교에 의미를 둔다.

한편 버스관련 통행당 지불요금은 개편 전에는 620원, 개편 후에는 574원으로 나타났으며, 따라서 이에 대한 목적통행당 요금은 821원에서 802원으로 개편 후에 약 19원 정도 감소한 것으로 분석되었다. 카드 이용율은 약 11.5%가 증가하여 카드 이용시 환승무료혜택으로 인해 요금수입에 대한 투명성이 크게 향상된 것으로 조사되었다.

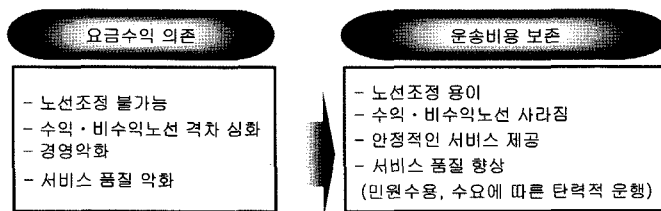
3) 운영체계

운영체계 분석을 위한 성과항목과 성과측정치는 〈표 5〉와 같으며, 공공성, 서비스 안정성, 운영효율성을 확보측면을 고려하였다.

〈표 5〉 운영체계 성과항목과 측정치

성과항목	성과측정치
노선의 공공성 확보	노선 조정 횟수
서비스 공급의 안정성	노선별 수익급 편차, 운행율, 운행실태, 사고율 변화
운영 효율성	대당 운행거리, 대당 종업원수 변화

공공성을 확보하고 효율적이고, 효과적인 운영을 추구하는 것을 목표로 하였는데 버스운행 업체의 운행율은 약 14% 향상되었으며, 사고건수도 약 26.9% 감소하였다.



〈그림 6〉 운영체계 변화

〈표 6〉 버스 운행성과 지표 비교

목표	성과지표	목표달성도
서비스 공급의 공공성, 안정성	운행율	(‘03.12→’04.12→’05.6) 82.5%→96.4%→96.4%
	사고건수(건)	(‘03.7~8→’04.7~8)654→478(몰피제외)

4) 중앙버스전용차로제 시행성과

간선축에 독점적인 버스 운행권을 부여함으로써 운행효율을 최대화하기 위하여, 중앙버스전용차로를 설치하였다. 중앙버스전용차로 운행구간의 속도는 약 31.74% 향상된 것으로 나타났으며, 차량별 정시성은 평균과 실제 배차간격의 편차가 27.74%로 감소하여 크게 향상된 것으로 분석되었고, 중앙버스전용차로 운행구간의 승객수도 약 26.8%가 증가한 것으로 나타나 수송효율이 향상된 것으로 분석 되었다. 이 외에도 대중교통 개편으로 발생하는 통행비용(통행시간 절감), 운행비용(운행효율성 향상), 사고비용(안

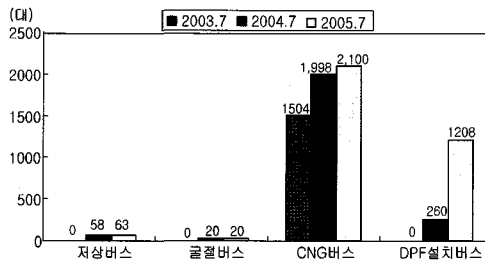
전성 향상)과 대기오염 비용(CNG버스나 DPF장착버스 도입⁴⁾)의 절감편익은 향후 10년간 약 14,000억원으로 추정되었다.

〈표 7〉 중앙버스전용차로 운행구간 성과 비교

목표	성과지표	목표달성도
신속성	운행속도(km/h)	(’03.12→’04.12) 16.7→22.0
정시성	배차간격 분포	(’04.7 가로변→’04.7 중앙→’06.2 중앙) 0.69→0.56→0.50
수송효율	승객수	26.8% 증가(’04.12→’05.12)
비용절감	통행비용 절감편익	약 2,251억원 절감

- 주 1 : 신속성은 개편 전은 일반차로를 개편 후는 중앙차로의 평균 운행속도를 의미함.
- 주 2 : 정시성은 평균배차간격과 실제배차간격의 편차로 0에 가까울수록 양호함.
- 주 3 : 수송효율의 승객수는 2005년 개통된 망우·왕산로, 경인·마포로, 시흥·한강로 위를 운행하는 노선 대상임.

한편 버스관련 고급서비스 제공측면에서 2005년 7월 현재 저상버스⁴



〈그림 7〉 고급서비스 제공

4) 연료유형에 따라 오염물질 배출계수는 다르게 배출됨. 경유를 기준으로 한 DPF, CNG의 오염물질 배출계수의 비율은 다음과 같음.

(경유기준의 DPF와 CNG연료의 오염물질 배출계수 비율(%))

연료	CO	HC	NOx	PM
경유	100.0	100.0	100.0	100.0
DPF	10.0	10.0	95.0	10.0
CNG	27.8	309.9	26.4	-

주 1 : CNG 배출계수 비율은 "환경부 대기보전국 교통환경계획과, 2005.5.18"의 자동차 차종별 배출계수에 나와있는 경유와 CNG 배출계수 비율 참조

주 2 : 한국기계연구원(DPF연구실, <http://dpf.kimm.re.kr>)에서 참조

연료유형에 오염물질 배출계수는 다양하며, 일반적으로 경유버스보다는 DPF와 CNG버스가 적게 배출되는 것으로 나타남. 개편 이후 전체 운행버스를 경유버스로 가정하고 약 7000대 중 약 2000대가 CNG버스로 교체된 것을 감안하면, CO, NOx, PM은 약 20.6%, 21.0%, 28.6%의 배출량이 감소한 것으로 나타남.

63대 도입되었고, CNG버스가 2,100대 운행되고 있으며, 매연저감장치 부착차량이 1,208대가 운행되어 환경측면에서 괄목할 만한 성과가 있었다.

III. 맺는 글

대중교통체계개편을 통한 대중교통이용객 증가는 사회적 비용을 감소시키고 자원의 효율적인 배분 결과를 낳는다. 개편후 2년이 지난 지금 시민들로부터 긍정적인 평가를 받고 있다. 이러한 긍정적인 평가를 증폭시키고 부정적인 효과를 감소시키기 위해서는 지속적인 연구 및 보완작업이 필요하다. 또한 대중교통체계개편 효과를 극대화하기 위해서는 주차정책과 혼잡통행료정책과 같은 승용차 억제정책과 같은 여러 제반 정책들과 동시에 시행될 필요가 있다. 아울러 대중교통 육성법을 활성화시켜서 중앙정부가 도로 시설 사업에 버금가는 투자예산을 지원해 주어야 한다.

이러한 대중교통 개선작업은 서울을 저비용·고효율의 도시로 만들 것이다. 아울러 대중교통의 서비스 수준 향상은 자원의 효율적인 배분과 이용뿐만 아니라 수직적·수평적 형평성을 높이는 결과를 가져와 사회 전체적인 편익이 극대화 될 것이다. 이런 이유로 교통정책의 패러다임이 좀더 적극적으로 대중교통 방향으로 변화가 요구된다.

참고문헌

1. 서울시정연구원(2004), "서울시 버스체계개편 실행방안".
2. 서울시정연구원(2004), "서울시 버스체계개혁 설명자료 PPT", 내부자료.
3. 김경철, 박진영(2004), "Seoul Bus Reform 2004. UITP".
4. Kim G.(2005), "Toward better public transport: experience and achievements of Seoul", Seoul Development Institute.