

서울시 대중교통체계 개편의 성과와 향후 과제

- 1. 들어가는 말
- 2. 서울시 대중교통체계 개편에 대한 평가
- 3. 맺는 말

1. 들어가는 말

- 2004년 7월 서울시는 대중교통체계 개편을 통해 장거리·골목·중복 노선을 정비하고 간선노선과 지선노선으로 구분하여 노선 기능별 연계체계를 갖추었으며, 대중교통 수단 간에 갈아탈 때 환승요금을 무료로 하는 대중교통 통합 환승요금체계를 구축하여 추가요금 부담없이 합리적인 통행패턴이 가능하도록 했음. 또한, 첨단과학기술의 발전에 따라 이전의 주먹구구식 버스운행관리 방식을 탈피하여 과학적인 자료에 의한 버스운행관리 시스템을 구축하였고, 버스우선 인프라도 대대적으로 개선하였음.
- 이러한 서울시의 대중교통체계 개편은 대중교통의 서비스수준을 향상시키고, 승용차 사용을 대중교통 이용으로 전환하여 도로운영을 효율화함으로써 도시교통을 대중교통 중심으로 전환시키기 위한 것이었음.
- 본 고에서는 서울시 대중교통체계 개편 시행 2년이 지난 시점에서 그동안의 성과를 분석해 보고 향후 정책방향에 대해 제언코자 함.

2. 서울시 대중교통체계 개편에 대한 평가

1) 서울시 버스이용 통행량

- 서울의 마을버스를 제외한 시내버스 통행수는 1984년(연간 약 28억명)이후부터 매년 약 8,000만명씩 감소추세였음. 이와같은 감소추이와 주 5일제 실시 등을 고려하여 2004년 하

반기 기준으로 개편을 시행하지 않았을 경우를 예측한 결과 서울 시내버스의 일평균 통행량은 3,424천 통행으로 추정되었음.

- 한편 개편 시행 이후 일평균 통행수는 4,025천 통행(마을버스 제외)이며, 시내버스간 환승 통행 증가의 영향(시내버스간 환승통행은 약 286천 통행)을 제외한 통행수는 3,740천 통행¹⁾으로 조사되었음. 따라서 대중교통체계 개편에 의해 감소추이 대비 약 9.2%(3,424천 통행 → 3,740천 통행)의 버스이용 통행량이 증가했다고 볼 수 있음.

2) 대중교통 서비스 만족도

- 서울시와 경기도민을 대상으로 시민여론조사를 실시하여 본 결과, 전반적인 서비스 만족 비율은 무료 환승제도 등의 영향으로 개편 전 68.5%에서 개편 후 74.4%로 증가하였음.
- 대중교통이용자의 지불요금은 환승무료 통합요금으로 인해 목적통행당 약 121원이 감소하였다고 응답하였고, 통행유형 비율도 단독통행보다 복합통행이 10.9%나 많은 것으로 나타났다.

3) 대중교통체계 개편 사업별 성과 분석

○ 버스노선체계

- 노선을 간선기능과 지선기능으로 이원화하여 운행효율성을 높이고자 하였는데 운행속도가 전체적으로 약 5.23% 증가하였고, 굴곡도는 개편 전 1.30에서 개편 후 1.209로 약 7.7% 감소하였음. 굴곡도 감소의 의미는 개편 전 평균 노선연장(38.6km)과 굴곡도(1.3)²⁾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 9.0분 정도 감소하였음을 의미함(<표 1> 참조).
- 이는 1년동안 시민들의 통행시간이 약 9천 2백 5십만 시간³⁾ 감소한 것과 같으며, 연간 연료소비량(경유기준) 또한 약 8749천 ℓ⁴⁾ 감소되었음을 의미함.

1) 일평균 통행수에서 시내버스간 환승통행수를 뺀 수임(4,025천통행 - 286천통행).

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

3) 시간 절감(92.5백만시간) = 광역과 간선의 하루 승객수(약 169만통행)×9분×365일

4) 연료소비량 절감(8,749천 ℓ) = 1.154 ℓ(2.7km에 대한 연료소비량 : 연비 2.34km/ℓ)×대당평균운행횟수(약 6회)×차량대수(3,462대)×365

<표 1> 버스노선 개편 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 개편 전 최단거리(29.7km)와 개편 후 굴곡도(1.2)의 곱임.
 3 : 운행속도(km/h)를 18.1km로 적용하여 운행시간을 계산함.

<표 2> 버스노선 개편 성과

목표	성과지표	목표달성도
이동성	버스운행속도(km/h)	17.2 (2003.11) → 18.1 (2004.11)
접근성	노선당 연계역수	9.66 (2002.10) → 10.3 (2005.6)

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

○ 요금체계

- 저렴한 요금을 통한 대중교통이용 활성화, 운영수입금에 대한 투명성 향상 등이 요금체계 개편의 목표였는데, 서울 대중교통 이용자의 통행당 요금은 개편 전 620원에서 개편후 592원으로 약 4.5%가 감소한 것으로 나타났음.

<표 3> 요금체계 개편 전후 버스의 통행당 요금 변화

목표	성과지표	목표달성도
저렴한 요금	통행당 요금(원)	620 (2003.하반기) → 592 (2004.하반기)
수입금 투명성	카드이용율(%)	77.4% (2003.1) → 88.9% (2004.12)

<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 전체에서 통행시간이 1분미만인 레코드, 정류장코드가 맞지 않는 레코드 등을 제외) 분석한 결과이므로 통행량 비교보다는 비율 비교에 의미를 둠.

- 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 분석되었음.
- 카드 이용시 환승무료혜택으로 인해 카드 이용율은 2004년 12월에 88.9%로 개편 전(2003년)에 비해 약 11.5%가 증가하여 요금수입에 대한 투명성이 크게 향상되었음(<표 3> 참조).

○ 운영체계

- 노선의 공공성, 서비스 안정성, 운영효율성 측면을 고려한 운영체계 성과항목과 성과측정치는 <표 5>와 같음.

<표 5> 운영체계 성과항목과 측정치

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

- 노선의 공공성을 확보하고 효율적이며, 안전한 운행을 추구하는 것을 목표로 하였는데 버스 운행 업체의 운행율은 약 14% 향상되었으며, 버스 관련 사고건수도 약 26.9%나 감소하였음.

<표 6> 버스 운행성과 지표 비교

목표	성과지표	목표달성도
서비스 공급의 공공성,안정성	운행율	82.5%(2003.12) → 96.4% (2004.12) → 96.4% (2005.6)
	사고건수(물피제외)	654(2003.7~8) → 478(2004.7~8)



[그림 1] 운영체계 변화

○ 중앙버스전용차로제 시행 성과

- 운행효율을 최대화하기 위하여 간선축에 독점적인 버스 운행권을 부여하는 중앙버스전용차로를 설치하였음. 그 결과 중앙버스전용차로 운행구간의 속도는 약 31.74% 빨라진 것으로 나타났으며, 차량별 정시성은 평균과 실제 배차간격의 편차가 27.74%로 감소하여 크게 향상된 것으로 분석되었음. 중앙버스전용차로 운행구간의 승객수도 약 26.8%가 증가한 것으로 나타나 수송효율이 향상된 것으로 분석되었음.
- 이 외에도 대중교통체계 개편으로 발생하는 통행비용(통행시간 절감), 운행비용(운행효율성 향상), 사고비용(안전성 향상)과 대기오염 비용(CNG버스나 DPF장착버스 도입⁵⁾)의 절감편익은 향후 10년간 약 14,000억원으로 추정되었음.

<표 7> 중앙버스전용차로 운행구간 성과 비교

목표	성과지표	목표달성도
신속성	운행속도(km/h)	16.7(2003.12) → 22.0 (2004.12)
정시성	배차간격 분포	0.69(2004.7 가로변) → 0.56(2004.7 중앙) → 0.50(2006.2 중앙)
수송효율	승객수	26.8% 증가(2004.12 → 2005.12)
비용절감	통행비용 절감편익	약 2,251억원 절감

주 1 : 신속성에서 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·한강로를 운행하는 노선 대상임.

- 한편 버스관련 고급서비스 제공측면에서 2005년 7월 현재 저상버스가 63대 도입되었고, CNG버스가 2,100대 운행되고 있으며, 매연저감장치 부착차량이 1,208대가 운행되어 환경측면에서 괄목할 만한 성과가 있었음.

5) 연료유형에 따라 오염물질 배출계수는 다르게 배출됨. 경유를 기준으로 한 DPF, CNG의 오염물질 배출계수의 비율은 아래 표와 같음. 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.

<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	30.9	26.4	-

주 1 : CNG 배출계수 비율은 환경부 대기보전국 교통환경계획과(2005.5.18)의 "자동차 차종별 배출계수" 에 나와있는 경유와 CNG 배출계수 비율 참조
 주 2 : DPF 배출계수 비율은 한국기계연구원(DPF연구실, <http://dpf.kimm.re.kr>)에서 참조

3. 맺는 말

- 서울시 대중교통체계 개편은 시행 2년이 지난 지금 많은 시민들로부터 긍정적인 평가를 받고 있음. 그러나 이러한 긍정적인 평가를 확대하고 부정적인 효과를 감소시키기 위해서는 지속적인 평가연구와 보완작업이 필요함.
- 대중교통체계 개편 효과를 극대화하기 위해서는 현재 지속적으로 시행중인 노선체계의 개편, 환승센터 건설, 수도권 통합요금체계 정비와 같은 대중교통시스템 구축 및 운영 효율화를 위한 노력과 함께 주차정책, 혼잡통행료 정책 등의 승용차 억제정책과 같은 여러 교통수요관리 정책들을 동시에 시행할 필요가 있음. 아울러 대중교통 육성법의 취지에 맞는 중앙정부의 예산지원도 있어야 함.
- 적극적으로 대중교통체계 개선작업은 서울을 저비용·고효율의 도시로 만들 것이며, 아울러 대중교통의 서비스 수준 향상은 자원의 효율적인 배분과 이용뿐만 아니라 수직적·수평적 형평성을 높이는 결과를 가져와 사회 전체적인 편익을 향상시킬 것임.

김경철 | 서울시정개발연구원 선임연구위원
02-2149-1094
gckim@sdi.re.kr