2008

서울시 교통수요관리정책의 제약요인 극복 방안

Strategy to Overcome the Hurdles in Transportation Demand Management Policy in Seoul

안 기 정

서울시정개발연구원
Seoul Development Institute

시 정 연
2008-PR-44

서울시 교통수요관리정책의 제약요인 극복 방안

Strategy to Overcome the Hurdles in Transportation Demand Management Policy in Seoul

2008

서울시정개발연구원
Seoul Development Institute

연 구 진

연구책임 안 기 정 • 도시기반연구본부 부연구위원
연 구 원 김 경 철 • 도시기반연구본부 선임연구위원
이 종 덕 • 도시기반연구본부 연구원

자문위원 문 세 일 • 일본 교토대학교 교수

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

Ⅰ. 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

○ 서울시는 저효율, 고비용의 도시구조를 고효율, 저비용의 도시구조로 전환을 모색하고 있으며, 이의 일환으로 교통수요관리정책을 강화하려고 함.

○ 서울시는 1990년대부터 교통수요관리정책을 실시하여 왔으나, 일련의 수요관리정책들은 그 실효성에 대한 의문이 꾸준히 제기되어 왔음. 최근에는 서울시에서 상정, 계획되었던 정책들이 사회적 합의를 얻지 못하고 보류, 폐기되는 경우도 생기고 있음.

○ 이 연구는 서울시에서 실시가능하다고 판단되는 교통수요관리정책의 기대효과를 구체적으로 검토함으로써, 효율성, 이행가능성, 지역 간 형평성 및 재정적 제약요인을 파악, 정책조합 (policy-mix)에 의한 극복방안 제시를 목적으로 함.

2. 교통수요관리정책의 의의 및 유형

○ 교통수요관리정책은 교통수요의 통제나 조절을 통해 도로혼잡을 완화하고 도로의 효율적 이용을 확보하려는 제반정책이라고 정의할 수 있음. 이는 크게 가격기구를 통한 정책, 양적규제를 통한 정책 및 복합규제정책으로 나누어 볼 수 있음. 이 연구는 가격기구를 통한 수요관리정책을 주요 분석대상으로 하고 있음.

○ 가격기구를 통한 정책은 자가용 승용차 이용비용 상승정책과 대체수단 이용비용 하락정책 및 양자의 조합에 의한 정책으로 나누어 볼 수 있음. 자

가용 승용차 이용비용 상승정책에는 혼잡통행요금제도, 주차요금인상, 유류세 인상이 해당되며, 대체수단 이용비용 하락정책에는 대중교통의 요금인하 및 서비스확충 등이 해당됨. 마지막으로 양자의 조합정책에는 버스전용차선제도가 있음.

<그림 1> 가격기구를 통한 교통수요관리정책의 유형

3. 교통수요관리정책별 기대효과 측정기준

○ 이 연구에서는 교통수요관리정책의 기대효과를 크게 정책의 효율성(efficiency), 이행가능성, 지역 간 형평성, 재정적 효과라는 네 가지 측면에서 측정함.

○ 정책의 효율성은 경제학적으로 정의된 사회적 후생(social welfare)의 상대적 변화라는 지표로 측정함. 여기서 사회적 후생은 정책의 실시에 따른 통행자 편익 및 요금수입 등의 합으로 측정함.

○ 정책의 이행가능성은 정책에 대한 사회적 수용성(public acceptability)과 동의어로 통행자 편익을 기준으로 측정함. 만약 전체 통행자 중에서 편익이 증가하는 통행자의 비율이 높다면 정책의 이행가능성은 높다고 판단할 수 있음.

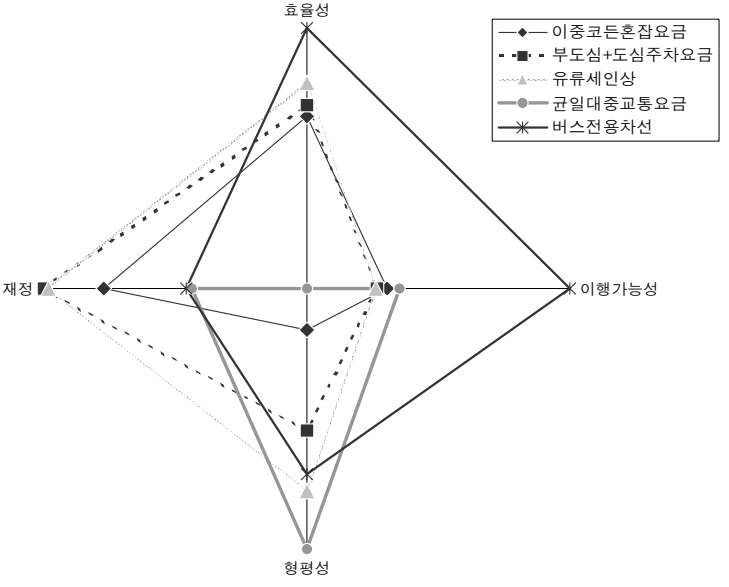
○ 지역 간 형평성은 정책의 변화로 인하여 통행자 편익이 가장 많이 증가한

지역과 감소한 지역의 편차로 측정함. 즉, 편차가 높을수록 정책실시로 인한 지역 간 형평성은 악화되었다고 말할 수 있음.

○ 마지막으로 정책의 실시가 정부 및 대중교통운영자의 수익에 미치는 영향, 즉, 재정적 측면을 파악함.

4. 단일교통수요관리정책별 기대효과 및 제약요인

○ 자가용 승용차 이용비용 상승을 통한 교통수요관리정책 (예, 코든(cordon) 혼잡요금제도, 주차요금인상, 유류세인상 등)은 효율성이 높을 뿐만 아니라, 재정적 측면에서도 매우 바람직함(<그림 2> 참조). 특히, 적용대상이 되는 자가용 이용자를 많이 포괄할수록 지역 간 형평성 측면에서도 바람직함. 그러나 평균적인 통행자편익을 감소시키기 때문에 이행가능성이 낮으며, 이는 제약요인으로 작용함.



<그림 2> 단일교통수요관리정책별 기대효과 비교

<표 1> 단일교통수요관리정책의 지역별 통행자의 편익에 미치는 영향

	시 외	부도심	도 심
이중코든혼잡요금	-1.47 (-9.89%)	-0.09 (-1.05%)	1.09 (8.47%)
부도심+도심주차요금인상	-0.76 (-5.16%)	-0.92 (-10.75%)	-2.22 (-17.33)
유류세인상	-1.43 (-9.64%)	-0.62 (-7.17%)	-0.78 (-6.11%)
균일대중교통요금	0.07 (0.49%)	-0.03 (-0.34%)	-0.10 (-0.81%)
버스전용차선	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)

○ 대중교통요금정책은 형평성과 이행가능성 측면에서 가장 뛰어난 정책임. 또한 대중교통이용자에게 보조금이 주어졌을 때 효율성이 높음. 그러나 효율성 개선효과는 미미하며, 특히 재정적인 면에 큰 타격을 줄 수 있음.

○ 버스전용차선정책의 경우 효율성이 높고, 이행가능성도 대중교통요금정책 다음으로 높은 것으로 판단됨. 또한 지역적 형평성 측면에서 바람직하다고 평가됨. 그러나 재정에의 긍정적 영향은 그리 기대할 수 없으며, 이는 제약요인으로 작용함.

5. 제약요인의 극복방안

1) 정책조합에 의한 극복방안

○ 자가용 승용차에 대한 가격정책과 대중교통요금정책의 조합의 경우 혼잡통행요금제도의 형평성 제고효과는 상당하지만, 이행가능성 제고효과는 미약하기 때문에 실현가능성이 낮음.

○ 버스전용차선과의 조합을 통한 자가용 승용차의 가격정책은 이행가능성을 높일 뿐만 아니라, 지역의 통행자 편익 증진 및 지역 간 형평성의 개선에

도 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대됨. 또한 효율성 개선효과도 상당할 것으로 판단됨.

2) 지하철노선의 급행화

○ 서울시내와 시외지역 간의 통행에 있어서 자가용 승용차에 대한 의존율이 높은 것은 대중교통체계의 미비가 가장 큰 원인이라고 생각됨. 따라서 버스전용차선을 통한 대중교통의 속도개선뿐만 아니라 지하철 급행화도 정책대안으로 고려될 수 있음. 분석결과, 지하철 노선의 표정속도 개선은 모든 계층의 통행자에게 편익을 가져다주면서 버스전용차선의 경우와 비슷한 효과를 가져올 수 있을 것으로 판단됨.

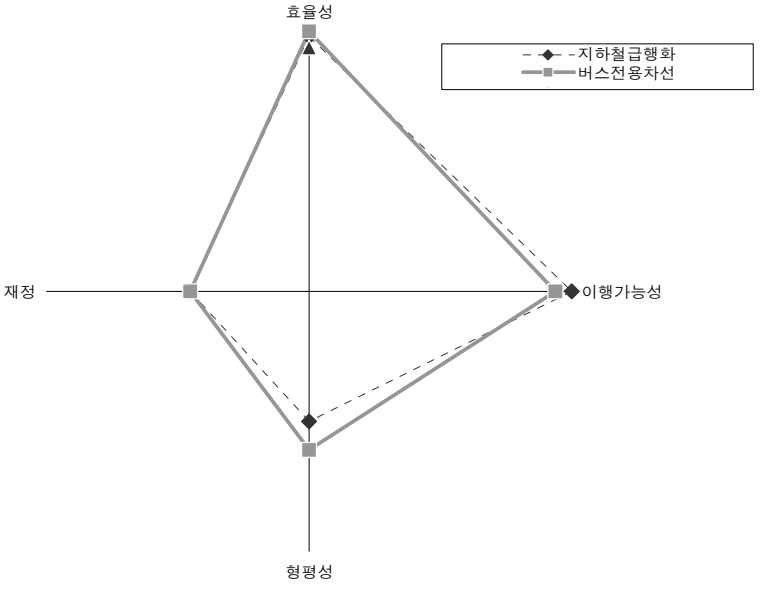
<표 2> 버스전용차선과 지하철급행화의 계층별 통행자 편익에 미치는 영향

(단위 : %)

	PW1[1)]	PW2[2)]	PW3[3)]	PW4[4)]
버스전용차선	-26.34	-8.29	9.47	30.19
지하철급행화	2.3	0.67	9.27	22.17

주 : 1. 자가용 승용차만을 이용하여 통행하는 고소득층의 통행자 편익
2. 자가용 승용차만을 이용하여 통행하는 저소득층의 통행자 편익
3. 자가용 승용차와 대중교통을 선택적으로 이용하는 계층의 통행자 편익
4. 대중교통만을 이용하는 계층의 통행자 편익

○ 또한, 자가용승용차에 대한 가격정책과 지하철 급행화가 함께 실시될 경우 버스전용차선보다 효율성이 상당히 개선될 것으로 추정됨.



<그림 3> 버스전용차선과 지하철 급행화

3) 정책시행과정의 적시성

○ 정책조합을 통한 교통수요관리정책이 정착되기 위해서는 정책의 실시 시기가 중요함. 예를 들어, 버스전용차선이나 지하철의 급행화가 정착된 이후에 자가용 승용차에 대한 가격정책이 실시된다면 지역의 통행자 대부분의 편익이 감소하여, 그 정책에 대한 반대가 심할 것으로 판단됨.

○ 따라서, 승용차에 대한 가격정책과 대중교통정책의 조합이 반대없이 성공적으로 이행되기 위해서는 승용차에 대한 가격정책 실시를 확실하게 공언하고 대중교통정책을 실시하여야 함. 이는 영국의 혼잡통행요금제도의 도입과정이 주는 시사점이기도 함. 영국에서는 혼잡통행요금제도의 실시에 대한 확실한 계획과 입안, 의견청취 후에 대중교통서비스의 개선이 이루어졌음.

Ⅱ. 정책건의

1. 정책조합 시의 우선순위

○ 정책조합에 의한 효과분석 결과는 <표 3>에 요약되어 있음. 대중교통서비스 개선(버스전용차선 및 지하철 급행화)과 승용차에 대한 가격정책을 실시할 경우, 가격정책은 유류세, 이중코든혼잡요금, 도심코든혼잡요금 등의 순으로 정책 우선순위를 두어야 할 것임.

<표 3> 정책조합에 있어서의 우선순위

구 분		효율성	이행 가능성	형평성	재정	합계	우선 순위
버스 전용차선	시계코든혼잡요금	0.68	0.88	0.61	0.27	2.43	9
	도심코든혼잡요금	0.72	0.98	0.70	0.34	2.74	6
	이중코든혼잡요금	0.74	0.97	0.81	0.45	2.98	4
	부도심주차요금인상	0.60	0.86	0.68	0.00	2.14	11
	도심주차요금인상	0.72	0.77	0.30	0.58	2.37	10
	부도심, 도심주차요금인상	0.75	0.68	0.37	0.77	2.57	8
	유류세	0.77	0.57	0.92	0.76	3.02	3
지하철 급행화	시계코든혼잡요금	0.79	0.92	0.49	0.33	2.53	9
	도심코든혼잡요금	0.89	0.98	0.62	0.39	2.87	5
	이중코든혼잡요금	0.93	0.98	0.63	0.53	3.07	2
	부도심주차요금인상	0.61	0.86	0.57	0.03	2.07	12
	도심주차요금인상	0.89	0.78	0.00	0.75	2.43	9
	부도심, 도심주차요금인상	0.95	0.71	0.06	1.00	2.72	7
	유류세	1.00	0.65	0.76	0.96	3.38	1

○ 만약 (승용차에 대한 가격정책으로 인해 요금수입을 창출할 수 있어) 재정적 요인이 제약요인이 아닐 경우, 정책은 유류세보다 이중코든혼잡요금에 좀더 정책 우선순위를 두어야 할 것임.

<표 4> 재정적 측면을 제외하였을 경우 정책조합에 있어서의 우선순위

구 분		SW	이행 가능성	형평성	합계	순위
버스 전용차선	시계코든혼잡요금	0.68	0.88	0.61	2.17	8
	도심코든혼잡요금	0.72	0.98	0.70	2.40	5
	이중코든혼잡요금	0.74	0.97	0.81	2.52	2
	부도심주차요금인상	0.60	0.86	0.68	2.14	9
	도심주차요금인상	0.72	0.77	0.30	1.79	12
	부도심, 도심주차요금인상	0.75	0.68	0.37	1.80	11
	유류세	0.77	0.57	0.92	2.26	6
지하철 급행화	시계코든혼잡요금	0.79	0.92	0.49	2.20	7
	도심코든혼잡요금	0.89	0.98	0.62	2.48	3
	이중코든혼잡요금	0.93	0.98	0.63	2.54	1
	부도심주차요금인상	0.61	0.86	0.57	2.04	10
	도심주차요금인상	0.89	0.78	0.00	1.68	14
	부도심, 도심주차요금인상	0.95	0.71	0.06	1.72	13
	유류세	1.00	0.65	0.76	2.41	4

2. 광역대중교통서비스의 속도개선 및 적절한 시기선택

○ 시외로부터 서울로 자가용 승용차의 대량 유입을 줄이기 위해서는 광역버스전용차선 및 지하철 노선의 급행화 등 광역대중교통서비스의 개선이 필요함.

○ 또한 이들 대중교통서비스 개선정책은 효율성 제고 및 승용차에 대한 가격정책의 사회적 수용성을 제고하기 위해서라도 가격정책의 명확한 실시시기 설정 및 공언이 이루어져야 할 것임.

목 차

제1장 서 론 ····· 3
제1절 연구의 배경 및 목적 ····· 3
제2절 연구의 범위 및 내용 ····· 5
제3절 연구의 체계 ····· 6

제2장 교통수요관리정책의 의의 및 이론적 고찰 ····· 11
제1절 교통수요관리정책의 의의 및 최적혼잡요금 ····· 11
제2절 수단선택하에서의 최적혼잡요금 및 대중교통요금 ····· 12
제3절 교통수요관리정책의 유형 ····· 19

제3장 서울시 일반현황 및 교통현황 ····· 29
제1절 서울시 일반현황 ····· 29
제2절 서울시 교통현황 ····· 32

제4장 서울시 교통수요관리정책의 개관 ····· 43
제1절 서울시 교통수요관리정책 ····· 43

제5장 교통수요관리정책별 효과 및 제약요인 ····· 61
제1절 기본모델 및 모수설정 ····· 61
제2절 교통수요관리정책별 기대효과 ····· 69
제3절 교통수요관리정책의 제약요인 ····· 82

제6장 교통수요관리정책의 제약요인 극복방안 ····· 97
제1절 정책조합에 의한 기대효과 ····· 97
제2절 지하철노선의 급행화의 효과 ····· 110
제3절 정책시행 과정의 적시성 ····· 113

제7장 결론 및 정책건의 ····· 119
제1절 연구의 요약 및 결론 ····· 119
제2절 정책제언 ····· 121

참고문헌 ····· 125
영문요약 ····· 131

표 목 차

<표 1-1> 교통수요관리기법의 유형별 장·단점 비교 ····· 4
<표 3-1> 경기도 시·군별 인구증가추이 ····· 30
<표 3-2> 지역별 서울 유입 출근 통행량 ····· 32
<표 3-3> 서울시 자동차등록대수의 추이 ····· 33
<표 3-4> 도로공급 및 자동차 등록대수 변화 추이 ····· 33
<표 3-5> 서울시 자동차평균속도 연도별 추이 ····· 34
<표 3-6> 자치구별 시내·외 유출입 현황(12세이상, 2005년) ····· 36
<표 4-1> 혼잡통행료 징수 현황 ····· 45
<표 4-2> 기존의 버스요금제 및 현행 버스요금제(2007.4.1기준) ····· 47
<표 4-3> 지하철요금현황 ····· 47
<표 4-4> 환승요금현황 ····· 48
<표 4-5> 버스전용차선의 설치현황 ····· 49
<표 4-6> 재정지원 현황 ····· 50
<표 4-7> 서울시 공영주차장 주차요금 (2007년) ····· 52
<표 4-8> 1995년 주차요금 인상에 따른 주차장 이용 현황변화 ····· 52
<표 4-9> 1995년 10부제 실시의 효과 ····· 53
<표 4-10> 승용차요일제 참여차량 및 참여율 ····· 54
<표 4-11> 기관별 기업체 교통수요관리 참여현황 ····· 56
<표 4-12> 기업체 교통수요관리 프로그램별 참여현황 (2006년 현재) ····· 57
<표 4-13> 교통유발부담금 부과, 징수 현황 ····· 57
<표 5-1> 교통수단별 자기 가격 탄력성 ····· 69
<표 5-2> 코든혼잡요금하에서의 지역 간 통행자 편익의 변화 ····· 73
<표 5-3> 지역별 평균 통행자 편익의 변화율 ····· 75
<표 5-4> 가격정책별 지역 간 통행자 편익의 변화 ····· 76

<표 5-5> 대중교통요금정책 시행에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화율 ····· 77
<표 5-6> 버스전용차선 및 대중교통요금정책에 따른 지역 간
통행자 편익의 변화 ····· 79
<표 5-7> 단일정책 시행에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화율 ····· 81
<표 5-8> 수도권의 서울시 출근비율(서울시 의존도)변화 ····· 83
<표 5-9> 서울 내부통행과 광역통행의 수송 분담률 비교 ····· 83
<표 5-10> 버스사업 재무 및 재정지원현황 ····· 90
<표 5-11> 도시지하철 재무현황 ····· 91
<표 5-12> 단일정책효과 ····· 93
<표 5-13> 지역 간 통행자 편익에 미치는 영향 ····· 93
<표 6-1> 무료대중교통요금 및 이중코든혼잡요금 정책에 따른 지역 간
통행자 편익의 변화 ····· 100
<표 6-2> 버스전용차선 및 시계코든혼잡요금 시행에 따른 지역 간
통행자 편익의 변화 ····· 102
<표 6-3> 버스전용차선 및 도심코든혼잡요금 시행에 따른 지역 간
통행자 편익의 변화 ····· 103
<표 6-4> 버스차선 및 이중코든혼잡요금 시행에 따른 지역 간
통행자 편익의 변화 ····· 104
<표 6-5> 버스전용차선 및 부도심 주차요금인상 정책에 따른 지역 간
통행자 편익의 변화 ····· 105
<표 6-6> 버스전용차선 및 도심 주차요금인상 정책에 따른 지역 간
통행자 편익의 변화 ····· 106
<표 6-7> 버스전용차선 및 유류세 인상에 따른 지역 간
통행자 편익의 변화 ····· 108
<표 6-8> 버스전용차선과의 조합에 따른 이행가능성 변화 ····· 109
<표 6-9> 버스전용차선과의 조합에 따른 지역 간 형평성의 변화 ····· 109
<표 6-10> 버스전용차선과 지하철급행화의 계층별 후생에 미치는 영향 ····· 111

<표 6-11> 버스전용차선과 지하철급행화의 지역별 통행자 편익에
미치는 영향 ····· 112
<표 6-12> 버스전용차선과 지하철급행화의 복합정책 효과비교 ····· 112
<표 6-13> 정책별 지역 간 통행자 편익에 미치는 영향 ····· 113
<표 7-1> 정책조합에 있어서의 우선순위 ····· 120
<표 7-2> 재정적 측면을 제외하였을 경우 정책조합에 있어서의 우선순위 ··· 121

그림목차

<그림 1-1> 이 연구의 체계 ····· 7
<그림 2-1> 도로혼합에 의한 사회적 후생손실(social welfare loss) ····· 11
<그림 2-2> 한계비용가격설정 및 대중교통운영적자 ····· 17
<그림 2-3> 이부가격하에서의 대중교통요금설정 ····· 18
<그림 2-4> 교통수요관리정책의 효과 ····· 21
<그림 2-5> 승용차부제운영 경제적 효과 ····· 24
<그림 2-6> 교통수요정책의 제유형 ····· 26
<그림 3-1> 서울시와 수도권 인구 추이 ····· 29
<그림 3-2> 시·군별 인구 증가 추이 : 비율 ····· 31
<그림 3-3> 시·군별 인구 증가 추이 : 절대 ····· 31
<그림 3-4> 전국 및 서울 혼잡비용추이 ····· 35
<그림 3-5> 서울 자치구별 유입/유출통행의 시간적 추이 ····· 37
<그림 3-6> 서울 자치구별 유입-유출통행의 시간적 추이 ····· 38
<그림 3-7> 서울의 수송분담률 ····· 39
<그림 4-1> 남산 1, 3호 터널 통행량 변화추이 ····· 44
<그림 4-2> 남산 1, 3호 터널 통행인구 변화추이 ····· 44
<그림 4-3> 남산 1, 3호 터널 통행속도 변화추이 ····· 45
<그림 4-4> 중앙버스전용차로 현황도 ····· 49
<그림 4-5> 연도별 기업체 교통수요관리 참여현황 ····· 56
<그림 5-1> 이 연구의 도시구조 ····· 67
<그림 5-2> 코든(cordon)혼잡요금정책의 효과 ····· 73
<그림 5-3> 주차요금인상의 정책효과 ····· 74
<그림 5-4> 이중코든혼잡요금, 주차요금인상 및 유류세의 효과비교 ····· 75
<그림 5-5> 대중교통요금정책의 효과 ····· 77

<그림 5-6> 버스전용차선 및 대중교통요금정책의 효과 비교 ····· 79
<그림 5-7> 단일정책 간 효과 비교 ····· 80
<그림 6-1> 무료대중교통요금 및 시계코든혼잡요금의 효과 ····· 98
<그림 6-2> 무료대중교통요금 및 도심코든혼잡요금의 정책효과 ····· 99
<그림 6-3> 무료대중교통요금 및 이중코든혼잡요금의 정책효과 ····· 99
<그림 6-4> 버스전용차선 및 시계코든혼잡요금 ····· 101
<그림 6-5> 버스전용차선 및 도심코든혼잡요금 ····· 102
<그림 6-6> 버스차선 및 이중코든혼잡요금 ····· 103
<그림 6-7> 버스전용차선 및 부도심 주차요금 인상효과 ····· 104
<그림 6-8> 버스전용차선 및 도심 주차요금 인상효과 ····· 105
<그림 6-9> 버스전용차선 및 부도심, 도심 주차요금 인상 ····· 106
<그림 6-10> 버스전용차선 및 유류세의 효과 ····· 107
<그림 6-11> 버스전용차선과 지하철 급행화 ····· 111
<그림 6-12> 런던 혼잡통행료 추진과정 ····· 115

제1장 서 론

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 범위 및 내용

제3절 연구의 체계

제1장 서 론

제1절 연구의 배경 및 목적

자동차의 증가에 따른 도로 주행속도 감소는, 통행자의 통행비용을 증가시킬 뿐만 아니라 혼잡과 환경오염 등의 사회적 외부비용을 발생시킨다. 교통혼잡이 문제가 되는 근본적인 이유는 주로 혼잡을 일으키는 자가용 승용차들이 사회적 외부비용을 지불하지 않거나, 사회적 비용에 대한 인식을 하지 못한다는 사실에 있다. 따라서 이로 인한 자가용 승용차의 과대이용과 그에 따른 혼잡의 발생은 고비용·비효율적인 도시구조를 야기하여, 도시의 경쟁력을 약화시키는 요인이 된다.

서울시는 저효율, 고비용의 도시구조에서 고효율, 저비용의 도시구조로의 전환을 꾀하고 있으며, 이를 위해 과거보다 더욱 강화된 교통수요관리정책을 모색하고 있다. 혼잡을 완화시키는 방안으로는 도로증설 등 교통인프라 공급을 통한 방법과 교통수요관리를 통한 방법이 있다. 그러나 현실적인 측면에서 전자를 통한 교통혼잡의 통제는 그 실현성에 한계가 있다. 그러한 이유로 서울시에서는 1990년대 초부터 교통수요관리정책을 실시하여 왔으나, 한편으로는 일련의 교통수요관리정책들의 실효성에 대한 의문이 꾸준히 제기되어 왔다.

또한 서울시에서 상정, 계획되었던 교통수요관리정책들이 사회적 합의를 얻지 못하여 실시가 보류되거나, 폐기되는 경우도 많이 등장하고 있다. 이는 교통수요관리정책에 대한 한계점이나 내재적 문제점들에 대한 검토, 대책마련 등이 미비했음을 의미한다.

교통수요관리정책에는 다양한 유형이 있는데, 각각의 유형들은 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 내포하고 있다(<표 1-1> 참조). 특히 가격기구를 활용하는 방법으로 자가용 승용차의 이용비용을 상승시켜 혼잡 완화를 유도할 경우, 효율

성은 제고된다는 것이 교통경제학의 일반적인 결론이다(Pigou (1924), Walters (1961) 등). 그러나 이는 상당한 부정적인 측면을 내포하고 있어 정책의 시행 및 실효성 담보에 제약요인으로 작용하고 있다.

<표 1-1> 교통수요관리기법의 유형별 장·단점 비교

구 분	긍정적 측면	부정적 측면
규제 중심	시행효과의 예측가능 공평성 있는 대책	원인자 부담원칙 적용불가
시장중심	원인자 부담원칙 적용가능 잠재수요 억제기능 행정비용 최소화	시행효과의 예측 어려움 계층 간의 갈등 발생
직접적 방법	효율성 모든 사람에게 적용 시행용이	정치적 수용이 어려움
간접적 방법	정치적 수용성이 큼	계층 간 차등화에 따른 문제야기

자료 : 「교통수요관리 종합개선안에 관한 연구」, 교통개발연구원, 1999

또한, 가격기구를 통한 교통수요관리정책은 그 유형에 따라 효율성 및 파급효과가 다르다는 특징을 가지고 있어, 유형별 실시에 있어서의 제약요인과 극복방안이 다를 것으로 판단된다. 예를 들어, 자가용 승용차에 대한 도로이용요금을 지불하게 하는 간접·직접적인 방법은 지역별, 계층별 형평성 문제를 야기할 개연성이 크다. 또한 자가용 승용차의 대체 교통수단인 대중교통의 대안요금설정을 통한 교통수요관리정책은 자가용 승용차에 대한 도로이용요금 지불 방식과는 달리 형평성문제를 완화시킬 수 있지만, 세계 여러 도시에서의 사례 및 이론적 결과 등으로 볼 때 재정에 대한 문제점을 내포할 가능성이 크다.

따라서, 전자의 실행에 있어서는 지역별, 계층별 형평성문제에 대한 해결방안마련이 주요 정책이슈가 될 가능성이 크며, 후자의 경우 재정적인 대안마련이 정책실행의 필수요소가 될 것이다.

또한 가격기구를 통한 교통수요관리정책은 각 정책의 효율성이 문제가 될 것이다. 일반적으로 자가용 승용차에 대한 직접적인 가격통제 방식은 효율성이

큰 것으로 보고되고 있으나, 대중교통에 대한 가격정책은 자가용 승용차에 대한 대체탄력성이 낮은 관계로 효율성의 개선효과가 의심스럽다. 또한 자가용 승용차에 대한 가격통제도 그 방식에 따라 효율성이 크게 차이가 나며, 이는 교통수요관리정책을 실시하면 그 파급효과별 우선순위를 결정할 수 있음을 의미한다.

이 연구는 서울시에서 실시되거나 실시될 것으로 예측되는, 또한 학계에서 논의되고 있는 교통수요관리정책의 기대효과를 검토함으로써, 교통수요관리정책별 구체적 효율성, 이행가능성, 형평성 및 재정적 제약요인을 파악, 극복방안의 제시를 목적으로 한다. 특히, 정책의 조합(policy-mix)을 통해 단일교통수요관리정책의 제약요인을 극복하는 방안의 제시가 주목적이다.

제2절 연구의 범위 및 내용

1. 연구의 범위

이 연구의 분석대상은 서울시에서 실시되었거나 실시될 수 있는 교통수요관리정책이다. 교통수요관리정책은 크게 가격기구를 통한 정책, 양적규제정책 및 양자를 혼합한 복합규제정책(기업체수요관리정책) 등으로 나누어 볼 수 있으나, 이 연구에서는 가격기구를 통한 교통수요관리정책에 대한 분석을 주된 범위로 한다.

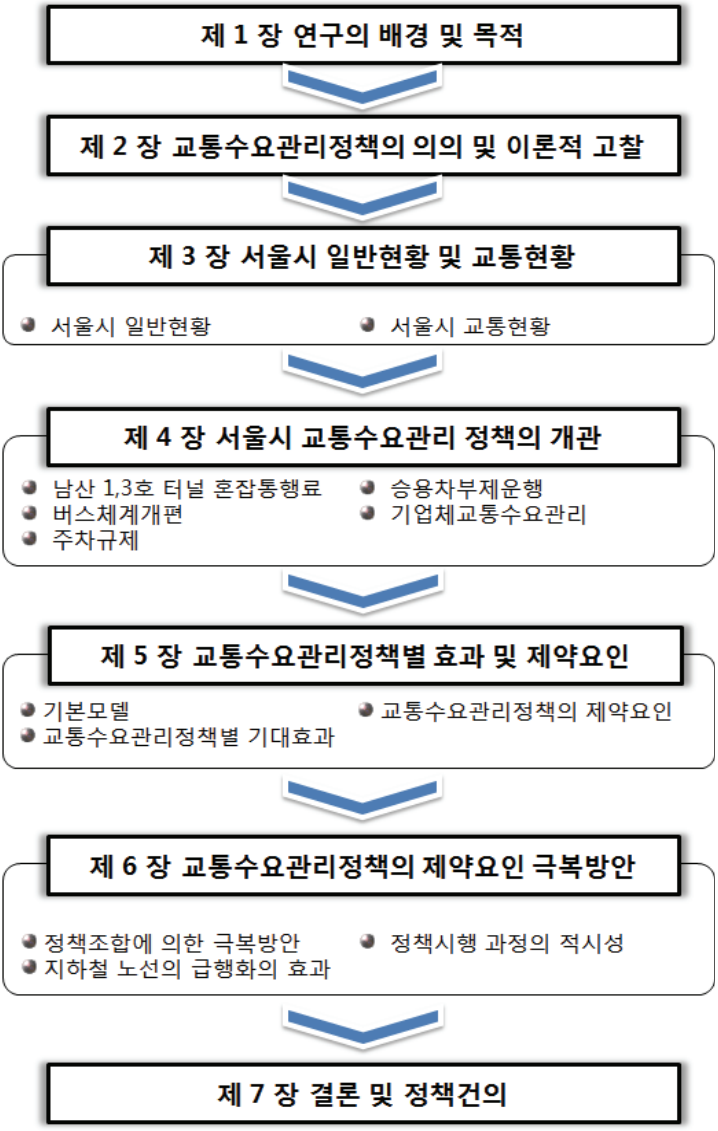
이 연구에서 양적 및 복합규제정책에 대해 논외로 하는 이유는 각 정책의 효과를 면밀히 계측하기 어렵고 동시에 연구의 성격상 시간적인 제약이 있기 때문이다. 따라서 서울시에서 실시되고 있는 이들 정책의 교통경제학적인 관점에서 문제점을 지적하고자 한다.

2. 연구의 내용

이 연구에서는 교통수요관리정책의 내재적인 제약요인을 규명하기 위해서 정성적 및 정량적 이론적 측면에서의 분석과 모의실험 분석을 한다. 또한 서울시 특유의 도시구조 및 교통체계로 인한 교통수요관리정책의 한계점 및 제약요인에 대해서 밝히고자 한다.

제3절 연구의 체계

이 연구의 체계는 <그림 1-1>에 제시되어 있다. 먼저 제2장에서는 교통수요관리정책 특히 가격기구를 통한 정책에 대해 이론적인 고찰을 한다. 제3장은 서울시의 일반현황 및 교통현황에 대한 분석이며, 제4장에서는 서울시 교통수요관리 정책에 대한 개관을 설명한다. 제5장에서는 단일교통수요관리정책별 기대효과를 이론적 및 모의실험 분석을 통해 살펴보고 정책별 실시 및 실효성에 있어서의 제약요인을 도출한다. 제6장에서는 제5장의 분석을 토대로 정책조합(policy-mix)를 통한 극복방안을 논의한다. 마지막으로 제7장에서는 결론 및 정책제안을 한다.


제 1 장 연구의 배경 및 목적
제 2 장 교통수요관리정책의 의의 및 이론적 고찰
제 3 장 서울시 일반현황 및 교통현황
서울시 일반현황
서울시 교통현황
제 4 장 서울시 교통수요관리 정책의 개관
남산 1,3호 터널 혼잡통행료
버스체계개편
주차규제
승용차부제운행
기업체교통수요관리
제 5 장 교통수요관리정책별 효과 및 제약요인
기본모델
교통수요관리정책별 기대효과
교통수요관리정책의 제약요인
제 6 장 교통수요관리정책의 제약요인 극복방안
정책조합에 의한 극복방안
지하철 노선의 급행화의 효과
정책시행 과정의 적시성
제 7 장 결론 및 정책건의

<그림 1-1> 이 연구의 체계

제2장 교통수요관리정책의 의의 및 이론적 고찰

제1절 교통수요관리정책의 의의 및 최적혼잡요금

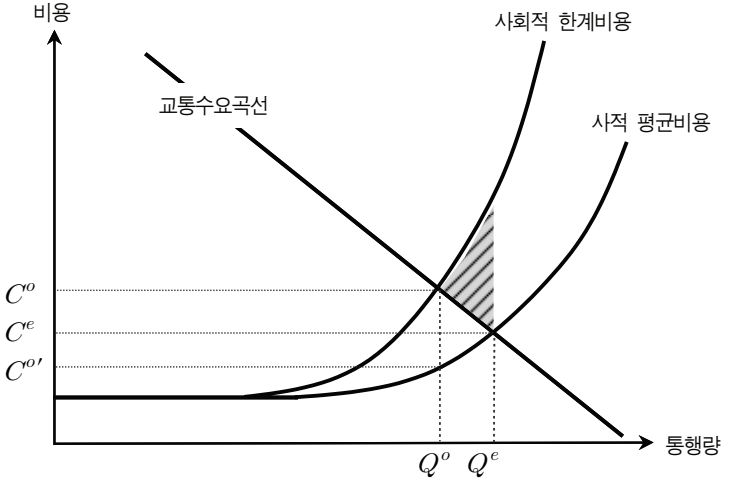
제2절 수단선택하에서의 최적혼잡요금 및 대중교통요금

제3절 교통수요관리정책의 유형

제2장 교통수요관리정책의 의의 및 이론적 고찰

제1절 교통수요관리정책의 의의 및 최적혼잡요금

교통수요관리정책(Transportation Demand Management : TDM)은 교통수요의 통제나 조절을 통해 도로혼잡을 완화하고 도로의 효율적인 이용을 확보하려는 제반정책이라고 정의할 수 있다. 교통수요관리정책이 필요한 이유는 도로이용자(주로 자가용 승용차이용자)들이 혼잡 및 환경 등 사회에 미치는 비용을 지불하지 않기 때문이다. 예를 들어 도로이용자들은 그들의 통행이 전체통행량과 통행시간의 지연(도로혼잡), 그리고 환경에 미치는 영향을 통행이라는 의사결정과정에 포함시키지 않는다. 즉, 도로의 통행량을 주어진 것으로 간주하고 통행에 대한 의사결정을 하기 때문에 통행량은 사회적으로 지나치게 많아지고, 혼잡으로 인한 사회적 후생손실(dead-weight loss or social welfare loss)이 발생하게 된다. 이 상황을 그림으로 표현하면 <그림 2-1>과 같다.



<그림 2-1> 도로혼합에 의한 사회적 후생손실(social welfare loss)

승용차이용자들은 통행의사결정에 있어서 전적으로 개인이 부담하는 사적 평균비용에 따라 통행을 하며, 이 경우 균형통행량은 Q^e에서, 균형통행비용은 C^e에서 결정된다. 하지만, 통행으로 인한 혼잡 및 환경 등에 대한 영향을 고려할 경우 사회적 비용은 이를 웃돌아, 승용차의 과대이용으로 빗금친 삼각형의 면적만큼 사회적 후생손실이 발생한다. 따라서 사회적 후생을 극대화하는 균형통행량과 균형통행비용은 각각 Q^o와 $C^{o\prime}$이어야 한다.

여기서, 혼잡에 대한 처방책을 쉽게 도출할 수 있다. 자가용 승용차 이용자들에게 그들이 발생시킨 사회적 비용을 지불하게 하는 것이다. 즉, 교통경제학적인 입장에서 가장 확실하고도 효율성(efficiency)이 높은 혼잡완화정책은 승용차 이용자들이 C^e와 $C^{o\prime}$차이만큼 혼잡요금을 지불하도록 하는 직접적인 가격정책을 쓰는 것이다(Pigou, 1924; Walters, 1961, etc).

제2절 수단선택하에서의 최적혼잡요금 및 대중교통요금

위와 같은 논의는 도로이용자에게 수단의 선택이 주어지는 경우에도 타당하다. 개인에게 승용차와 대중교통수단이라는 통행의 선택이 주어져 있다고 가정할 경우 사회적 최적자원배분을 가져다주는 최적혼잡요금과 대중교통서비스(요금 및 서비스 빈도)를 이론적으로 유도해낼 수 있다. 아래에서 간단한 이론적 모델을 통해 최적혼잡요금 및 대중교통요금을 도출하였다. 대중교통의 최적서비스빈도에 대해서는 Ahn(2008)을 참조하길 바란다.

예를 들어 도시 내에 동일한 선호를 가진 동질적인 소비자가 거주하고, 대표적 소비자의 효용함수가 각각 자가용 승용차와 대중교통의 이용횟수 및 가치척도재 (numeraire)인 합성재의 소비에 의해서 정의할 수 있다고 가정한다. 이 경우 대표적 소비자의 효용함수는 다음과 같이 주어진다.

$$U(q^A, q^M, q^Z) = u(q^A, q^M) + q^Z \tag{2.1}$$

단, (2.1)식에서 q^A,q^M 그리고 q^Z는 각각 자가용 승용차 이용, 대중교통 이용, 그리고 합성재의 소비를 나타낸다. 이 대표적 소비자에게 주어지는 예산제약을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$p^A q^A + p^M q^M + q^Z = y \tag{2.2}$$

위의 (2.2)식에서 p^A와 p^M은 각각 자가용승용차와 대중교통을 이용하는데 드는 일반화비용(generalized cost)을 의미하며, y는 외생적으로 주어진 소득이다. (2.2)식의 제약 아래 (2.1)식의 효용극대화 문제를 풀어, 자가용 승용차 및 대중교통의 역수요함수 (inverse demand function)를 다음과 같이 도출할 수 있다.

$$P^i \equiv P^i(q^A, q^M) \quad \text{for} \quad i = A, M \tag{2.3}$$

한편, 대표적 소비자는 자가용 승용차 및 대중교통을 이용한 통행에 다음과 같은 일반화비용을 지불한다고 가정한다.

$$p^A = C^A(Q^A, w) + \tau^A \tag{2.4.1}$$

$$p^M = C^M + \tau^M + \frac{\alpha}{2\delta} \tag{2.4.2}$$

(2.4.1)식에서 p^A는 자가용승용차이용의 일반화비용을 의미하며, 이는 도로교통량 Q^A와 도로용량 w에 의존하는 시간비용 $C^A(\bullet)$와 도로이용요금 τ^A로 구성된다고 가정한다[1]. 또한 (2.4.2)식의 p^M은 대중교통이용의 일반화비용을 의미하며, 외생적으로 주어지는 시간비용 C^M과 대중교통이용요금 τ^M, 그리고 마지막 항의 대기시간비용으로 구성된다고 가정한다[2]. 이때 대기시간비용은 대기

1) 자가용승용차이용의 시간비용함수 (주행비용함수) 인 $C^A(\bullet)$는 다음과 같은 속성을 갖는다.
$\frac{\partial C^A}{\partial Q^A} \geq 0$, and $\frac{\partial C^A}{\partial w} \leq 0$

시간의 기회비용 α와 비례하나, 공급된 버스서비스빈도 δ와는 반비례한다.

경제에서의 총인구, 즉 통행을 하고자 하는 인구가 n이라고 할 경우 균형에서는 다음의 관계가 성립하여야 한다.

$$Q^i = nq^i \qquad \text{for} \quad i = A, M \tag{2.5.1}$$

$$p^i = P^i(q^A, q^M) \qquad \text{for} \quad i = A, M \tag{2.5.2}$$

(2.5.1)식의 집계적 통행수요 (aggregate trip demand) 는 개인의 통행수요를 합한 것을 의미하며, (2.5.2)식의 균형은 개인의 각 수단 통행의 한계편익(marginal benefit : 즉, 수요곡선의 높이)이 통행의 일반화비용과 같아야 함을 의미한다.

도로운영자 및 대중교통운영자의 비용은 각각 K^A와 K^M으로 정의한다. 단, 도로운영자의 비용은 고정되어 있다고 가정하고 대중교통이용자의 비용은 고정비용과 공급된 대중교통서비스의 양(또는 빈도)에 의존한다고 가정한다. 즉,

$$K^A \equiv \overline{K^A} \tag{2.6.1}$$

$$K^M \equiv \kappa_0 \delta + \kappa_1 \tag{2.6.2}$$

단, δ는 대중교통서비스의 빈도를, κ_0와 κ_1는 각각 단위 대중교통서비스를 공급하는데 소요되는 한계비용과 고정비용을 의미한다.

대중교통서비스는 용량제약을 충족시켜야 한다. 즉, 대중교통을 이용할 수

---

2) 물론 이 외에도 자가용승용차의 이용에 있어서는 연료비와 주차비 등이 추가적으로 소요될 수 있으며, 특히 연료소비는 도로의 혼잡수준에 의존한다. 또한 대중교통이용에 있어서 버스의 경우 시간비용은 도로혼잡수준에도 의존할 것이다. 그러나 직관적인 결론을 도출하기 위해, 그리고 분석의 단순화를 위해 이들 비용은 생략한다. 또한 이들 비용을 추가한다고 하더라도 도출된 결론에 결정적인 영향을 미치지는 못한다는 점을 유념해야 한다. Ahn(2009)은 버스와 자가용 승용차가 혼잡 및 서로의 시간비용구조에 영향을 미치는 상황(congestion interaction)을 고려하여 최적(the first-best)과 차선(the second-best)의 대중교통요금과 서비스 빈도를 도출하고 있다.

있는 이용자의 총수는 서비스용량을 초과해서는 안된다. 이는 다음의 관계가 성립함을 의미한다.

$$Q^M \leq v\delta \tag{2.7}$$

단, v는 대중교통수단의 용량을, 그리고, δ는 대중교통서비스빈도(공급대수)를 의미한다.

사회적 후생 (social welfare) 함수는 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$SW \equiv n\left[u(q^A,q^M)-p^Aq^A-p^Mq^M\right]+\left[\tau^AQ^A+\tau^MQ^M\right]-\left[K^A+K^M\right] \tag{2.8}$$

(2.8)식의 첫 번째 항은 통상적인 소비자 잉여 (consumer surplus), 즉, 수요곡선과 비용함수 사이의 면적을 의미한다. 두 번째 항과 세 번째 항은 각각 도로운영자와 대중교통시설 운영자의 수입 및 비용을 의미한다. 즉, 두 번째 항과 세 번째 항의 합은 도로시설과 대중교통시설 운영에 있어서의 결합 이윤을 의미한다.

사회적 후생을 극대화시키는 도로요금 및 대중교통의 요금은 균형조건식 (2.5.1), (2.5.2)와 대중교통의 용량제약 (2.7)식의 제약 아래 사회적 후생함수 (2.8)식을 극대화시킴으로써 도출된다. 따라서 위 문제의 라그랑지식은 다음과 같이 주어진다.

$$\mathcal{L} \equiv SW+\lambda^A\left(P^A-p^A\right)+\lambda^M\left(P^M-p^M\right)+\lambda^k\left(Q^M-v\delta\right) \tag{2.9}$$

단, λ^A와 λ^M은 제약식 (2.5.2)식에 대한 라그랑지승수이고, λ^k는 (2.7)식에 대한 라그랑지승수이다. 따라서 마지막 항의 용량제약을 충족시키는 지에 따라 다른 결론이 도출된다[3].

3) Small (1992), Small and Verhoef(2007), Ahn(2009).

먼저 마지막항의 제약식이 등식으로 성립할 경우(즉 $Q^M = v\delta$), 최적도로요금 및 대중교통이용요금은 다음과 같이 도출된다.

$$\tau^A = Q^A \frac{\partial C^A}{\partial Q^A} \tag{2.10.1}$$

$$\tau^M = \frac{\kappa_0}{v} - \frac{Q^M(\frac{\alpha}{2(\delta)^2})}{v} \tag{2.10.2}$$

(2.10.1)식이 의미하는 바는 최적혼잡요금은 자가용 승용차이용자의 한계적 증가가 다른 자가용승용차의 이용자에게 미치는 혼잡으로 인한 시간지체비용과 같아야 한다는 것이다. 대중교통요금은 (2.10.2)와 같이 도출되는데, 첫 번째 항은 대중교통이용자의 한계적 증가가 추가적인 대중교통서비스공급을 야기함으로써 발생하는 비용을 의미한다. 그리고 두 번째 항은 추가적인 대중교통서비스의 공급으로 인한 대중교통이용자의 대기비용의 감소분, 즉 정의외부효과(positive externality)를 의미한다[4]. 특히, 두 번째 항은 대중교통요금체계 설계에 있어서 중요한 의미를 함의하고 있다. 즉, 최적대중교통요금은 대중교통운영자의 한계비용보다 낮게 설정되어야 한다. 이는 한계비용가격설정원칙에 준거하여 대중교통요금을 설정할 경우, 서비스공급에 고정비용이 없다($\kappa_1 = 0$)고 하더라도 대중교통운영자는 적자운영에 직면할 것임을 의미한다[5].

다음으로 제약식이 부등식으로 성립할 경우(즉 $Q^M < v\delta$), 최적혼잡요금 및 최적대중교통요금은 다음과 같이 도출된다.

$$\tau^A = Q^A \frac{\partial C^A}{\partial Q^A} \tag{2.11.1}$$

---

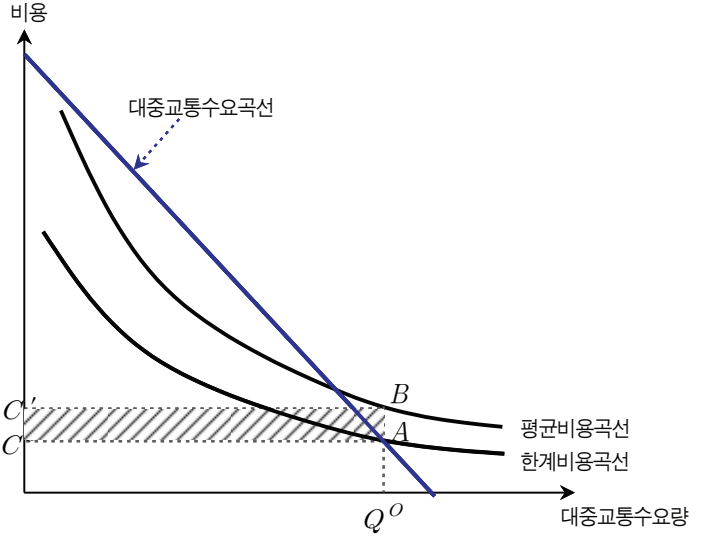
4) Mohring (1972), Turvey and Mohring(1975).

5) 구체적인 적자규모는 $\frac{\alpha v}{2} + \kappa_1$으로 도출된다(Ahn(2008)).

$$\tau^M = 0 \qquad (2.11.2)$$

최적혼잡요금은 변화가 없지만, 최적대중교통요금은 영이다. 직관적인 설명은 간단하다. 대중교통수요가 서비스공급수준에 충분히 미치지 못할 경우, 추가적인 대중교통의 승객의 증가는 추가비용을 수반하지 않는다. 따라서 한계비용은 영이며, 한계비용가격설정에 근거한 대중교통요금은 영이다. 즉, 대중교통운영자는 총비용만큼 적자를 보게 된다.

이상의 논의는 전통적인 대중교통운영 보조에 대한 정당성의 논리로 이어진다. 이를 그림으로 표현하면 <그림 2-2>와 같다[6]. 한계비용가격을 설정하면 대중교통수요는 Q^o에서 결정된다. 이 경우 대중교통운영자의 평균비용은 한계비

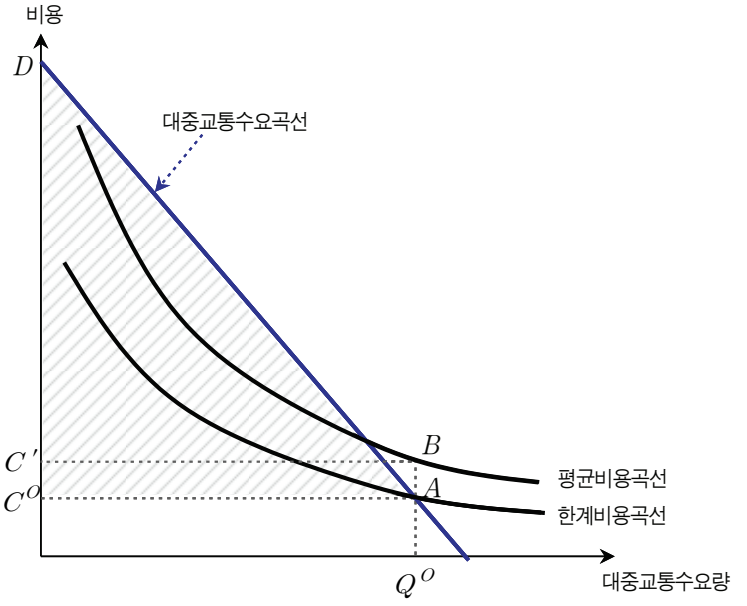


<그림 2-2> 한계비용가격설정 및 대중교통운영적자

6) <그림 2-2>는 용량제약조건이 등식으로 성립할 때를 상정하여 나타낸 것이다. 이 경우 추가적인 대중교통수요의 증가와 이에 따른 대중교통서비스의 공급에 따라 이용자의 대기시간이 감소한다. 즉, 이용자의 증가에 따른 규모의 경제가 작용하기 때문에 평균비용곡선은 우하향하는 형태를 나타내게 된다.

용곡선의 위쪽에 위치하게 때문에 한계비용요금의 설정으로 인한 운영자의 적자 규모는 빗금친 $ABC'C$의 면적이 된다.

그러나 한계비용요금의 설정을 곧바로 대중교통운영업자의 적자를 의미하는 것으로 해석하면 곤란한 점이 있다. 위의 논리는 대중교통운영비용을 단지 요금수입으로 충당할 경우에만 타당한 설명이기 때문이다. 즉, 이부요금제(two-part pricing)를 실시할 경우, 한계비용요금설정이 곧바로 운영업체의 적자를 의미하는 것은 아님을 알 수 있다. 이를 그림으로 설명하면 다음과 같다.



<그림 2-3> 이부가격하에서의 대중교통요금설정

한계비용의 가격설정으로 대중교통이용자가 지불하는 비용이 C^o로 주어질 경우, 대중교통이용자의 여분의 편익은 빗금친 AC^oD이 될 것이다. 만약, 이 부분을 대중교통이용의 가입비로 이용자에게 지불시킨다면 대중교통운영자는 그만큼 가입비수입을 얻게 되며, 이용자도 한계비용곡선에 전혀 변화가 없기 때문

에 대중교통수요는 Q^o에서 결정된다[7]. 결국 한계비용의 요금설정으로 운영업자의 적자는 가입비를 통해 충당할 수 있게 된다. 왜냐하면 위 그림에서 $ABC'C^o$의 면적보다 AC^oD의 면적이 훨씬 크기 때문이다. 물론 가입비수입으로 운영적자를 충당할지의 여부는 수요곡선의 탄력성에 의존할 것이다. 만약, 수요가 완전탄력적인 경우 가입비를 부과할 수 없으며, 대중교통서비스 공급자는 적자운영을 면하지 못할 것이다.

제3절 교통수요관리정책의 유형

교통수요관리정책은 크게 가격기구를 통한 정책, 양적규제정책, 그리고 복합규제정책으로 나누어 볼 수 있다. 가격기구를 통한 정책은 자가용 승용차 또는 대중교통이용자의 비용구조에 변화를 주어 적정 교통수요를 유지하려는 정책이며, 양적규제정책은 적정 목표 교통량을 설정하여 승용차의 이용을 할당하는 방식이라고 말할 수 있다. 복합규제정책은 위의 두 가지 방식을 종합적으로 이용하여 적정 교통량을 유지하려는 정책으로 서울의 교통유발분담금제도가 그 예에 해당된다.

1. 가격기구를 통한 정책

가격기구를 통한 정책에는 승용차이용비용을 상승시키는 정책과 대체 교통수단인 대중교통의 이용비용을 하락시키는 정책, 마지막으로 두 가지를 함께 사용하는 정책으로 나눌 수 있다.

---

7) Henderson (1978)

1) 자가용 승용차 이용비용 상승을 통한 정책

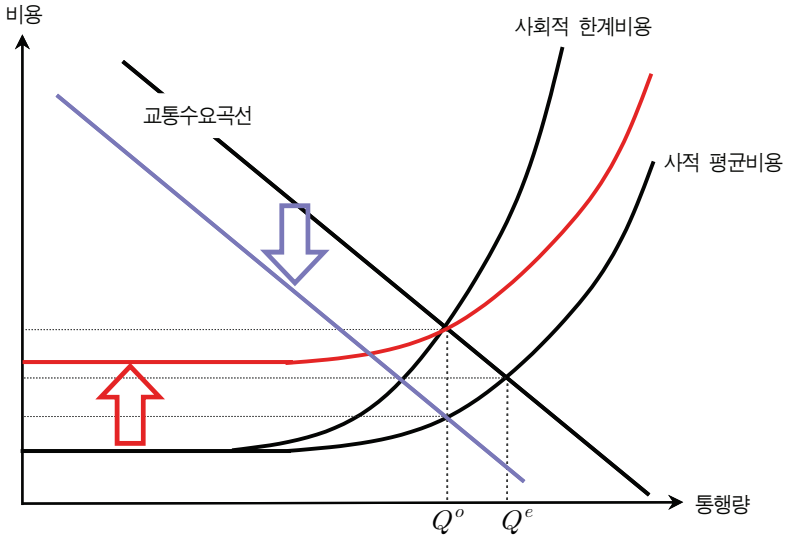
먼저, 자가용승용차 이용비용을 상승시키는 정책은 <그림 2-4>에서 사적비용곡선을 상방이동시켜 적정교통량을 달성하려는 방법이며 혼잡통행료제도가 대표적인 예이다. 그러나 제2장 제1절의 2에서 말한 최적혼잡요금의 부과는 현실적으로 곤란하다. 때문에 혼잡통행료를 부과하고 있는 많은 나라에서는 다소 변형된 형태의 혼잡통행료를 부과하고 있다.

여러 변형된 혼잡통행료제도의 첫 번째는 혼잡한 도심 주변에 일정한 코든경계를 설정하고 그 코든경계를 통과하는 차량에 혼잡요금을 부과하는 것으로 코든혼잡요금제도(cordon pricing)로 알려져 있으며, 싱가포르, 스톡홀름에서 실시하고 있다. 기존의 연구결과에 의하면 도시구조가 단일중심도시(mono-centric city)일 경우, 코든혼잡요금제도의 경제적 효율성(efficiency)이 상당히 높은 것으로 보고되고 있다(Mun *et al*., 2005; Verhoef, 2005). 하지만 도시의 단일중심성이 떨어질수록 상대적 후생개선의 효과는 낮아진다는 결과도 보고되고 있다(Mun *et al*., 2006).

두 번째는 도심 등 특정지역을 요금부과지역으로 설정하고 그 지역을 통행하는 자가용승용차 이용자에게 단위 기간당 일정액의 요금을 부과하는 것으로 구역혼잡요금제도(Area pricing)로 알려져 있다. 그 대표적인 예가 영국 런던에서 2003년부터 실시하고 있는 도심혼잡통행료제도(Congestion Charging Scheme : CCS)이다. 이 제도하에서는 사회적 후생이 개선되는 것으로 보고되고 있으나, 후생개선효과의 정량적인 문제는 아직 미지수로 남아있다. 다만, 구역혼잡요금제도는 통행자의 입지에 따라 요금부담이 결정되는 측면이 있는 관계로[8], 형평성 측면에서 중대한 문제점을 야기할 수 있다. 따라서 영국에서도 도심혼잡통행료 부과구역의 거주자에게는 혼잡통행료를 90%까지 할인해주고 있다.

---

8) 예를 들어, 혼잡한 구역의 거주자가 자가용 승용차를 이용하려할 경우, 구역혼잡통행료제도하에서는 무조건 일정요금을 지불해야 한다.



<그림 2-4> 교통수요관리정책의 효과

세 번째는 코든혼잡요금의 변형된 형태로 도심을 통과하는 일부 도로에서만 요금을 징수하는 경우이며, 서울 남산 1, 3호 터널의 혼잡통행료제도가 그 대표적인 예이다. 이 경우 자가용승용차 이용자들은 혼잡요금을 회피하는 대신 무료인 우회도로를 이용할 수 있는 대안을 갖게 되는데, 이럴 경우의 사회적 후생수준으로 결정되는 정책의 효율성(efficiency)에 대한 개선효과는 미미한 것으로 연구되고 있다.

자가용승용차의 이용비용을 상승시키는 또 하나의 정책은 보완재의 가격을 올려서 승용차이용비용을 상승시키는 경우인데 유류세 및 주차요금 인상 등이 이에 해당한다. 이론적으로 단순한 도로네트워크를 상정할 경우, 주차요금 및 유류세 인상 등으로 자가용 승용차의 혼잡의 외부효과를 완전히 내부화할 수 있으며, 최적혼잡통행료제도의 대체적인 정책이라고 말할 수 있다. 그러나 현실적으로(통행거리 등과 같은) 다양한 통행유형을 상정하였을 때, 최적혼잡통행료의 부과보다는 효율성이 낮은 정책으로 평가되고 있다.

2) 대중교통 이용비용 조정정책

다음으로, 대중교통의 이용비용을 하락시켜 승용차수요를 억제하는 정책이다. 이는 <그림 2-4>에서 수요곡선을 아래 방향으로 이동시키는 방법으로, 대표적인 예로 대중교통요금의 인하 또는 이용보조, 대중교통서비스의 확충이 이에 해당한다.

자가용 승용차에 혼잡요금과 같은 도로이용요금이 부과되지 않거나 충분하지 않은 경우의 대중교통요금의 설정 문제는 교통혼잡의 차선의 이론(second-best theory)으로 많이 연구되었으며[9] 이를 제2장 제2절 모델의 예로 설명한다.

이 경우, 자가용 승용차의 일반화비용을 의미하는 (2.4.1)식은 다음과 같이 변형된다.

$$\overline{p^A} = C^A(Q^A, w) + \overline{\tau^A} \tag{2.12}$$

여기서, $0 \le \overline{\tau^A} < e^A$ 이며, $e^A \equiv Q^A \frac{\partial C^A}{\partial Q^A}$ 이다. 즉, 자가용승용차에 혼잡의 외부효과만큼 충분한 요금이 부과되지 않고 있음을 의미한다. 이 경우의 사회적 후생함수와 이를 극대화하기 위한 라그랑지식은 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$SW \equiv n\left[u(q^A, q^M) + y - \overline{p^A} q^A - p^M q^M\right] + \left[\tau^A Q^A + \tau^M Q^M\right] - \left[K^A + K^B\right] \tag{2.13}$$

$$\mathcal{L} \equiv SW + \lambda^A\left(P^A - \overline{p^A}\right) + \lambda^M\left(P^M - p^M\right) + \lambda^k\left(Q^M - v\delta\right) \tag{2.14}$$

앞에서와 마찬가지로 극대화의 일계조건에서 대중교통서비스의 용량제약을 만족시키는지에 따라 두 가지 경우의 대중교통요금이 도출된다.

---

9) Arnott and Yan(2000), Small and Verhoef(2007), Ahn(2009).

$$\tau^M = \frac{\kappa_0}{v} - \frac{Q^M\left(\frac{\alpha}{2(\delta)^2}\right)}{v} - \left(e^A - \overline{\tau^A}\right)\frac{P_M^A}{\left(P_A^A - C_A^A\right)} \quad \text{for } Q^M = v\delta \qquad (2.15.1)$$

$$\tau^M = -\left(e^A - \overline{\tau^A}\right)\frac{P_M^A}{\left(P_A^A - C_A^A\right)} \quad \text{for } Q^M < v\delta \qquad (2.15.2)$$

단, $P_i^A \equiv \frac{\partial P^A(q^A, q^M)}{\partial q^i}$ for $i = A, M$ 이고, $C_A^A \equiv \frac{\partial C^A}{\partial Q^A}$ 이다.

(2.15.1) 식의 마지막 항과 (2.15.2)항의 우변항은 부의 부호를 갖고 있음을 쉽게 알 수 있다. 왜냐하면 정의상 $e^A > \overline{\tau^A}$ 이고 $\frac{P_M^A}{\left(P_A^A - C_A^A\right)} \geq 0$ 이기 때문이다. 여기서의 의미는 자가용승용차 혼잡의 외부효과가 혼잡요금 등으로 완전히 내부화되어 있지 못할 경우, 대중교통이용은 요금으로 제3항만큼 보조가 주어져야 함을 말한다((2.15.1)식 및 (2.15.2)식을 각각 (2.10.2)식 및 (2.11.2)식과 비교해보라).

또 하나 주목해야 할 사실은 대중교통 이용자에게 주어지는 추가적인 보조금은 자가용승용차와 대중교통의 대체가능성(substitutability)에 의존한다는 것이다. 만약 두 수단 간 대체가능성이 전혀 없거나 매우 낮은 경우, 즉, $P_M^A \simeq 0$인 경우에는 대중교통이용에 대한 추가적인 보조가 필요하거나 바람직하지도 않으며, 대중교통 요금설정으로 교통혼잡을 완화시키려는 정책은 전혀 효율적이지 못하다는 결론이 도출된다.

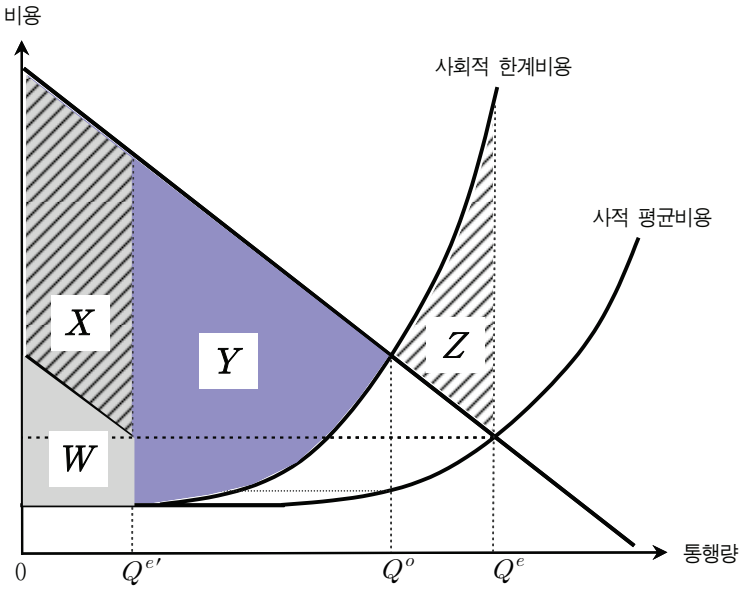
3) 자가용 이용비용 상승 및 대중교통 이용비용 하락 정책

마지막으로 두 가지를 병합시키는 방식은 두 곡선을 모두 이동시키는 정책이다. 버스전용차선이 이에 해당하는데, 전용차선의 실시로 버스의 속도가 향상되면 버스이용자의 비용이 하락하여 승용차 이용자의 수요곡선이 아래쪽으로 이동하지만, 이와 동시에 배타적 전용차선의 실시로 자가용 승용차가 이용 가능한 도로용량이 적어짐으로써 승용차 이용비용이 상승하는 효과도 갖게 된다.

2. 양적규제정책

양적규제정책은 자가용 승용차 이용을 할당하는 방법과 자가용 승용차 이용의 보완재 공급을 억제하는 방법이 있다. 전자의 예로서는 승용차부제운영(승용차요일제)이, 후자의 예로서는 주차상한제 등이 있다. 승용차부제운행은 감축목표 교통량의 정도에 따라 2부제, 5부제, 10부제 또는 요일제 등으로 실시될 수 있다.

위와 같은 양적규제정책의 효율성 문제는 논란의 대상이며, 특히 교통경제학자들은 거의 이구동성으로 승용차 이용자의 지불의사(willingness to pay)에 따른 비차별성으로 인한 비효율성이 발생할 가능성이 있으며 이로 인해 양적규제의 효율성에 대해 강한 의문을 제기한다. 경우에 따라서는 양적규제로 인해 부제운행 실시 전보다 오히려 효율성이 상실될 가능성이 있기 때문이다. 이는 교통수요함수를 이해함으로써 그 논거를 쉽게 이해할 수 있는데 이를 그림으로 설명하면 <그림 2-5>와 같다.



<그림 2-5> 승용차부제운영 경제적 효과

우선, 정책실시로 인해 의도한 대로 자가용 승용차가 $\Delta Q\ (\equiv Q^e - Q^o)$ 만큼 감소되었다고 가정한다. 자가용 승용차 부제운행이 성공적으로 실시되었을 경우 정책적 효과는 $X+W+Y$의 면적으로 측정할 수 있으며, Z 만큼의 사회적 후생 개선효과 (welfare gain)를 얻을 수 있다.

하지만 부제운행으로 $\Delta Q\ (\equiv Q^e - Q^o)$ 만큼 자가용 승용차 통행량이 감소한다는 보장은 없다. 예를 들어 $\Delta Q\ (\equiv Q^e - Q^o)$가 아닌 똑같은 양의 $\Delta Q\ (\equiv Q^{e\prime} - 0)$가 감소함으로써 결과적으로 같은 통행량분이 감소할 가능성이 있다. 양측의 변화는 전체적으로 통행시간의 감소라는 측면에서는 전혀 다른 변화가 없지만, 양자에 있어서 통행자가 지불하려는 의사, 즉, 통행에 대한 주관적 지불의사가 다르기 때문에 인해 사회적 후생에는 전혀 다른 영향을 미친다.

만약, 통행량 감축이라는 효과가 $\Delta Q(\equiv Q^e - Q^o)$가 아닌 $\Delta Q(\equiv Q^{e\prime} - 0)$의 결과라고 한다면, 정책으로 인한 사회적 후생은 $W+Y$ 로 측정된다. 하지만 원래 사회적 후생으로 계측되었던 X 부분은 사회적 후생으로 측정되어져서는 안된다. 즉, 후자의 경우 통행의 편익이 낮은 통행자들이 통행편익이 많은 통행자들을 구축함으로써 후생손실을 낳게 된다.

결과적으로 자가용 승용차의 부제운행으로 Z 부분만큼 혼잡의 사회적 후생손실은 막을 수 있지만, X 부분의 사회적 후생손실을 낳게 되어, 정책실시로 인한 사회적 후생은 더 악화된다는 결론이 도출된다.

3. 복합규제정책

복합규제정책은 위의 가격기구를 통한 정책과 양적규제정책을 복합적으로 이용하는 정책으로, 대표적인 예로 교통유발부담금(기업체수요관리)제도가 있다. 교통유발부담금제도는 다른 수요정책과는 두 가지 점에서 차별성을 갖는다. 첫째, 직접 혼잡의 외부효과를 일으키는 승용차 이용자에 대한 규제 정책이 아니라, 교통유발시설을 보유하고 있는 기업을 매개로 교통수요를 조절한다는 점이

다. 둘째, 다른 수요정책은 대부분 강제적 또는 제재적 성격만을 갖고 있으나, 교통유발부담금제도는 교통감축프로그램의 실효성을 높이기 위해 적절한 인센티브도 보유하고 있다는 점이다.

<그림 2-6> 교통수요정책의 제유형

제3장 서울시 일반현황 및 교통현황

제1절 서울시 일반현황

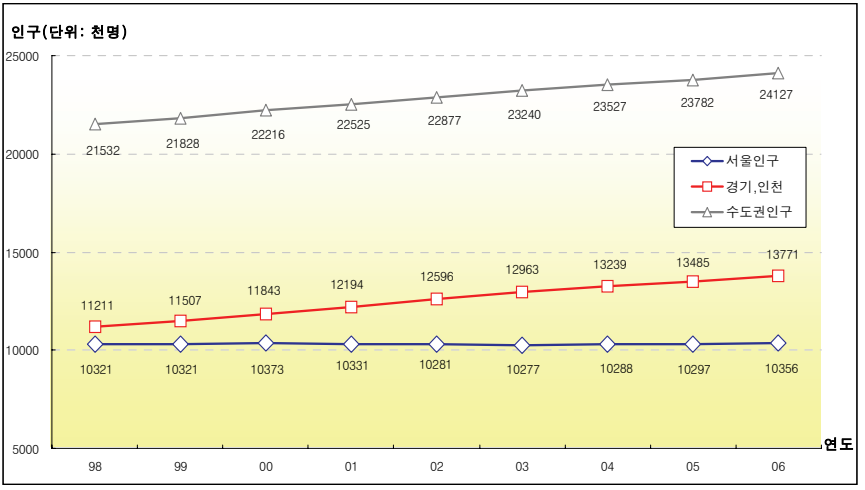
제2절 서울시 교통현황

제3장 서울시 일반현황 및 교통현황

제1절 서울시 일반현황

<그림 3-1>과 같이 서울시 인구는 꾸준히 증가하여 2000년 1,037만명으로 정점에 달한 후 감소하다가 2003년을 기점으로 다시 증가하는 추세이다. 그러나 경기도 및 인천의 인구는 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 수도권의 인구는 과거 10여년간 260여만명 증가하였는데, 경기, 인천 등 서울을 제외한 지역의 인구가 260여만명 증가하여, 경기권이 수도권인구증가에 압도적인 기여를 하였음을 알 수 있다.

<표 3-1>은 과거 20년간 경기도 시·군별 인구증가 추이를 나타낸 것으로 5대 신도시(분당, 일산, 중동, 평촌, 산본)를 포함하고 있는 시·군의 인구증가율이



자료 : 통계청(http://www.nso.go.kr/)

<그림 3-1> 서울시와 수도권 인구 추이

높다는 것을 보여준다. 또한 용인, 김포, 광주, 양주, 남양주 등 신규 택지개발 급증지역의 인구 증가폭이 큼을 알 수 있다(<그림 3-2> 및 <그림 3-3> 참조).

<표 3-1> 경기도 시군별 인구증가추이

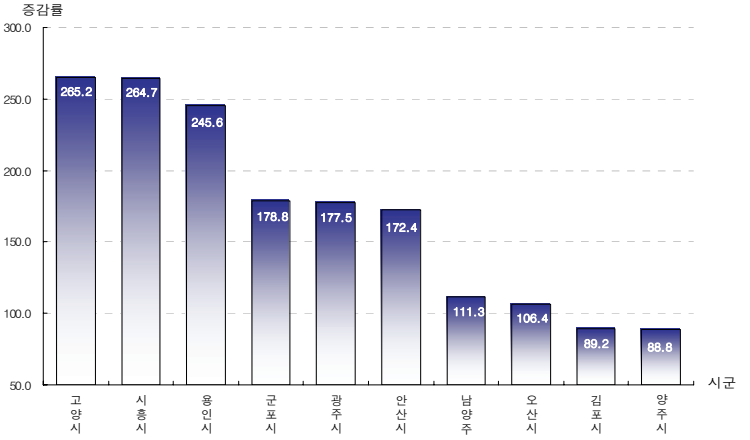
(단위 : 명, %)

인구(계)	1990년	1995년	2000년	2004년	증감	증감률	신도시
경기도(계)	6,154,321	7,811,468	9,280,013	10,628,842	4,474,521	72.7	
수원시	644,968	748,326	951,253	1,042,132	397,164	61.6	
성남시	540,764	888,844	928,196	986,170	445,406	82.4	분당
부천시	667,777	781,369	780,003	864,501	196,724	29.5	중동
안양시	480,668	594,427	583,240	625,197	144,529	30.1	평촌
안산시	252,157	507,952	575,574	686,873	434,716	172.4	
용인시	187,977	244,763	395,028	649,577	461,600	245.6	
평택시	271,854	322,637	359,073	378,073	106,219	39.1	
광명시	328,803	344,417	338,855	333,053	4,250	1.3	
시흥시	107,190	139,901	322,457	390,933	283,743	264.7	
군포시	99,956	245,190	271,306	278,680	178,724	178.8	산본
화성시	187,319	164,284	195,362	286,736	99,417	53.1	
이천시	148,600	156,202	184,491	192,725	44,125	29.7	
김포시	114,521	108,824	165,466	216,689	102,168	89.2	
광주시	76,623	93,195	141,077	212,621	135,998	177.5	
안성시	118,289	124,897	137,643	156,839	38,550	32.6	
하남시	101,278	117,462	123,664	131,565	30,287	29.9	
의왕시	96,892	109,948	121,777	146,595	49,703	51.3	
오산시	59,492	69,810	106,457	122,784	63,292	106.4	
여주군	96,895	97,020	104,011	105,006	8,111	8.4	
양평군	77,185	78,846	82,963	85,242	8,057	10.4	
과천시	72,328	70,385	71,749	68,641	-3,687	-5.1	
고양시	244,755	564,111	800,297	893,965	649,210	265.2	일산
의정부	212,368	281,896	362,529	400,018	187,650	88.4	
남양주	200,201	237,761	359,388	423,073	222,872	111.3	
파주시	185,046	168,803	193,719	252,700	67,654	36.6	
구리시	109,418	143,742	170,008	194,346	84,928	77.6	
포천시	110,919	128,702	148,102	158,487	47,568	42.9	
양주시	84,678	94,992	120,293	159,891	75,213	88.8	
동두천	71,448	72,879	76,758	81,117	9,669	13.5	
가평군	50,951	55,040	56,255	55,252	4,301	8.4	
연천군	61,305	54,843	53,019	49,361	-11,944	-19.5	

자료 : 경기도청(http://gpro.kg21.net)

문제는 이들 지역의 자족기능의 결여, 즉 서울에 대한 높은 의존도를 보이는 베드타운으로서의 기능을 하고 있다는 것이며, 이로 인해 서울로의 통행이 많이 이루어지고 있다는 점이다. 구체적 사항은 후술하기로 한다.

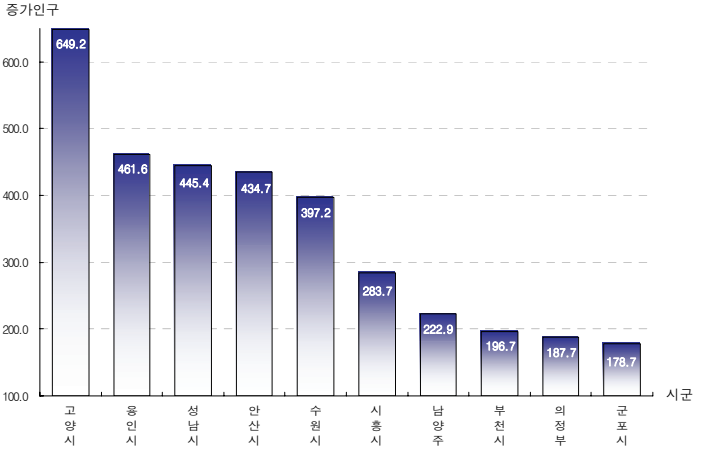
(단위 : %)



자료 : 경기도청(http://gpro.kg21.net)

<그림 3-2> 시·군별 인구 증가 추이 : 비율

(단위 : 천명)



자료 : 경기도청(http://gpro.kg21.net)

<그림 3-3> 시·군별 인구 증가 추이 : 절대

서울시 주변의 지속적인 신도시 건설로 서울유입 출근 교통량은 증가 추세에 있으며, 특히 2006년의 경우 2002년에 비해 신규 택지개발 등으로 65.6%나 대폭적으로 증가하였다[10].

<표 3-2> 지역별 서울 유입 출근 통행량

(단위 : 통행/일)

지역구분	2002년	2006년	증감률
5대 신도시 (분당, 일산, 중동, 평촌, 산본)	210,764	226,515	7.5%
신규 택지개발 급증지역 (용인시, 김포시, 광주시, 양주군, 남양주시)	116,826	193,367	65.5%
기타 인천 및 경기지역	668,377	754,314	12.9%
합 계	1,031,662	1,174,196	13.8%

자료 : 김순관 · 손기민(2008)

제2절 서울시 교통현황

서울시의 자동차등록대수는 2006년 현재 약 286만대로, 과거 10년간 약 70만대가 증가하였다. 특히 승용차는 227만대로 1996년보다 56만대나 증가하였다.

반면 도로공급은 2006년 현재 1996년 대비 도로연장기준으로 4.92%, 도로면적기준으로 7.83% 증가에 그쳤다. 이를 자동차등록대수의 증가율인 31.8%와 비교하면 도로시설의 공급에 비해 자동차증가가 얼마나 급격하게 이루어졌는지를 알 수 있다. 이는 도로혼잡과 자동차 평균속도의 저하로 이어졌다. 특히 2006년 현재 서울시내 자동차 평균속도는 도심의 경우 시속 14.4km로 나타났으며, 버스의 평균속도는 버스중앙전용차선의 설치에도 불구하고 시속 17.9km를 기록하고 있다.

10) 김순관 · 손기민 (2008), "바람직한 수도권 광역교통체계 : 교통센서스 결과로 본 수도권 교통현화", SDI 정책리포트, 서울시정개발연구원

<표 3-3> 서울시 자동차등록대수의 추이

연 도	총계[1)]	승용차		승합차		화물차	특수차
		대수	비율(%)	대수	비율(%)		
1996	2,168	1,704	78.61	142	6.57	319	2
1997	2,249	1,776	79.00	150	6.67	320	2
1998	2,199	1,733	78.81	154	7.02	310	2
1999	2,298	1,763	76.72	205	8.91	328	2
2000	2,441	1,797	73.61	289	11.85	353	2
2001	2,550	1,918	75.20	252	9.87	378	2
2002	2,691	2,054	76.30	244	9.07	391	2
2003	2,777	2,144	77.20	231	8.33	399	3
2004	2,780	2,162	77.78	220	7.90	395	3
2005	2,809	2,210	78.67	204	7.27	392	24
2006	2,857	2,266	79.32	199	6.96	389	3
연평균증가율(%)	2.79	2.89	0.09	3.39	0.58	2.00	3

자료 : 서울시 통계연보, 서울시, 각 연도
주 1) 총계는 이륜차 미포함

<표 3-4> 도로공급 및 자동차 등록대수 변화 추이

연 도	도로연장(㎞)	도로면적(㎢)	자동차 등록대수
1996	7,689	75.65	2,168,182
1997	7,737	76.49	2,248,567
1998	7,801	77.40	2,198,619
1999	7,842	78.12	2,297,726
2000	7,888	78.69	2,440,992
2001	7,935	79.36	2,550,441
2002	7,943	80.15	2,691,431
2003	7,988	80.39	2,776,536
2004	8,011	80.64	2,779,841
2005	8,046	81.22	2,808,771
2006	8,067	81.57	2,856,857
증감률(2006/1996)	4.92%	7.83%	31.76%

자료 : 서울특별시 교통국

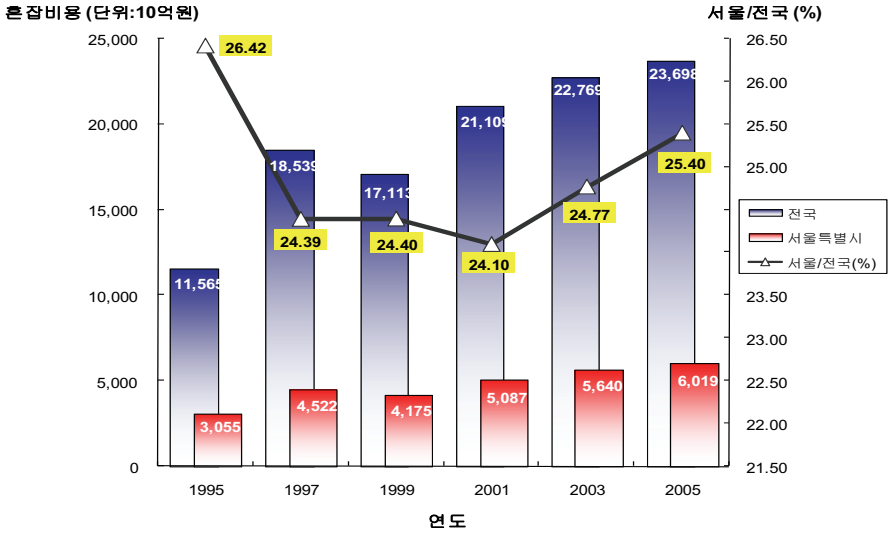
<표 3-5> 서울시 자동차평균속도 연도별 추이

(단위 : km/시)

연 도	승용차			버 스(중앙차로)
	전 체	도 심	외 곽	
1996	20.9	16.44	21.23	18.35
1997	21.06	16.85	21.33	18.69
1998	25.41	17.72	25.9	20.07
1999	25.41	21.19	25.68	19.21
2000	22.92	18.84	23.21	18.99
2001	21.7	16.6	22.1	19.1
2002	22.5	16.3	23	18.9
2003	22.4	15.5	22.9	17.2
2004	22.4	13.6	23	18.1(22.0)
2005	22.9	14	23.5	17.6(21.3)
2006	22.9	14.4	23.5	17.9(21.1)

자료 : 서울특별시 교통국

자동차 특히 자가용 승용차의 증가와 이로 인한 속도의 저하는 혼잡의 사회적 비용을 급증시키는 결과로 이어졌다. 매년 한국교통연구원에서 발표하고 있는 전국교통혼잡비용 추계에 의하면 2005년 현재 교통혼잡으로 인한 사회적 비용은 23조 7천억원이고, 그 중 6조원이 서울시 혼잡의 사회적 비용이다. 또한 서울시의 끊임없는 강력한 교통수요관리정책에도 불구하고 사회적 비용은 그 총 비용 뿐만 아니라, 전국에서 차지하는 상대적 비율 또한 최근 증가하고 있는 것으로 보고되고 있다.



자료 : 한국교통연구원

<그림 3-4> 전국 및 서울 혼잡비용추이

<표 3-6>은 2005년 현재 서울시내 자치구별 시내·외 통근·통학 통행의 유·출입 현황을 보여주고 있으며, 종로구, 중구 등 시내 도심지역과 서초구, 강남구 등 서울 남부의 업무·상업밀집지역의 유출/유입비율이 낮은 것으로 나타났다. 즉, 이들 지역으로의 유입통행이 유출통행에 비해 상대적으로 많음을 의미한다. 근래에 있었던 교통혼잡특별구역제도의 실시에 대한 논의의 배경은 이러한 과대통행이 유입되는 지역에서의 혼잡관리의 필요성과 더불어, 이들 지역에 집중적으로 교통수요관리정책을 실시할 경우 전반적으로 서울의 혼잡완화에 가장 큰 기여를 할 것으로 예상되기 때문이다.

<표 3-6> 자치구별 시내·외 유출입 현황(12세이상, 2005년)

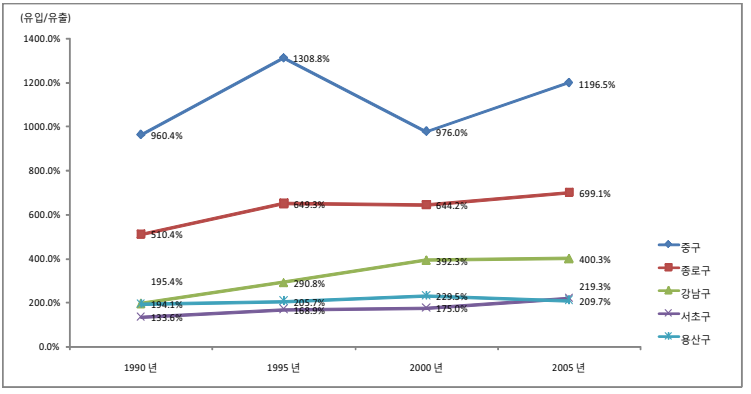
구 분 (구명)	자치구 내부통행	유출	유입	통근 통학자 미상	유출/유입
종로구	40,673	38,344	268,044	71	14.3%
중구	37,733	28,992	346,900	56	8.4%
용산구	44,484	64,417	135,066	5	47.7%
성동구	71,025	104,450	104,416	-	100.0%
광진구	78,726	117,737	95,395	114	123.4%
동대문구	96,509	103,120	148,436	-	69.5%
중랑구	87,352	131,448	45,177	11	291.0%
성북구	91,028	135,832	124,686	21	108.9%
강북구	59,458	110,262	41,493	-	265.7%
도봉구	65,896	125,790	40,458	-	310.9%
노원구	130,315	177,212	95,863	22	184.9%
은평구	90,878	134,987	45,916	-	294.0%
서대문구	71,250	107,586	135,226	-	79.6%
마포구	75,354	119,768	141,225	34	84.8%
양천구	95,427	153,618	77,192	303	199.0%
강서구	113,704	168,373	86,616	21	194.4%
구로구	79,521	131,824	134,022	11	98.4%
금천구	60,332	72,731	70,785	3	102.7%
영등포구	83,745	122,395	249,437	24	49.1%
동작구	73,954	142,989	106,080	47	134.8%
관악구	108,014	176,827	77,823	-	227.2%
서초구	80,247	121,895	267,304	193	45.6%
강남구	148,028	136,288	545,541	168	25.0%
송파구	147,179	167,988	149,515	-	112.4%
강동구	101,517	135,927	60,454	1	224.8%
합계	2,132,349	3,030,800	3,593,070	1,105	84.4%

자료 : 인구주택총조사자료(2005년)

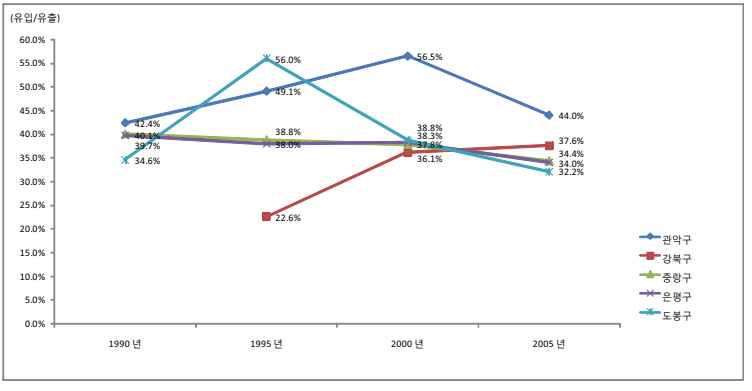
<그림 3-5>와 <그림 3-6>은 서울시 자치구별 유입/유출 통행의 시간적 증가 추이와 (유입-유출)절대치의 시간적 증가 추이를 높은 구와 낮은 구별로 각각 정리한 것이다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 전통적인 도심으로 인식되었던 강

북의 중구와 종로구는 유입인구의 비율이 꾸준히 높음을 보여준다. 또한 강남구나 서초구 등 서울 강남의 신흥 업무·상업지구가 밀집된 자치구의 경우 상대적으로나 절대적으로 그 증가추세가 급격함을 알 수 있다.

가. 상위 5개구



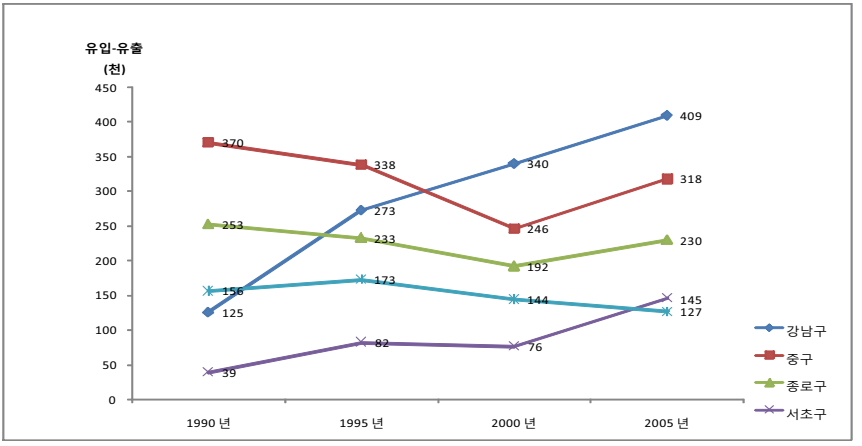
나. 하위 5개구



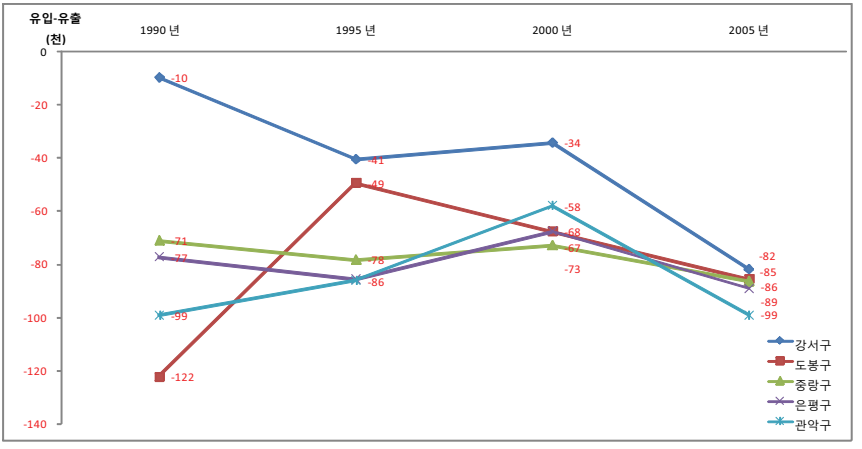
자료 : 2005년 인구주택총조사

<그림 3-5> 서울 자치구별 유입/유출통행의 시간적 추이

가. 상위 5개구



나. 하위 5개구



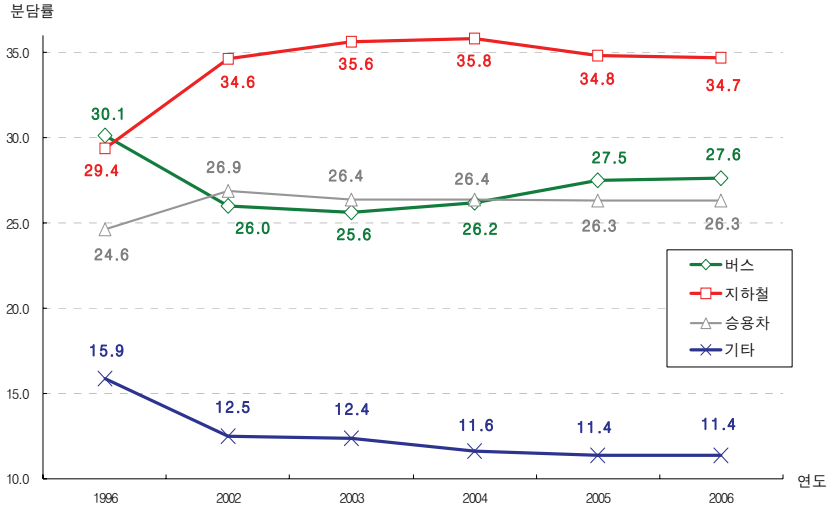
자료 : 2005년 인구주택총조사

<그림 3-6> 서울 자치구별 유입-유출통행의 시간적 추이

서울시의 수송 분담률을 보면, 자가용 승용차가 2006년 현재 26.3%를 기록하고 있으며, 대중교통수단인 지하철과 버스는 각각 34.7%와 27.6%를 기록하고

있다. 2004년에 실시한 서울시 대중교통체계개편과 버스중앙전용차선제 이후 버스의 수송 분담률은 1.4% 정도 증가하였으나, 같은 기간 지하철의 수송 분담률은 오히려 1.1% 감소했다. 이는 2004년 일련의 대중교통체계개편(환승무료, 버스중앙차선제)에도 불구하고 대중교통수단의 수송 분담률은 답보상태에 있음을 보여준다.

자가용 승용차의 수송 분담률은 2002년 이후 계속 26%대를 기록하고 있다. 하지만 자동차 등록대수가 16만대 이상 증가했다는 사실에 비추어 보면, 서울시 도로교통상황은 악화되고 있다고 할 수 있다.



자료 : 서울시 홈페이지(http://www.seoul.go.kr/)

<그림 3-7> 서울의 수송분담률

제4장 서울시 교통수요관리 정책의 개관

제1절 서울시 교통수요관리정책

제4장 서울시 교통수요관리정책의 개관

제1절 서울시 교통수요관리정책

1. 남산 1, 3호 터널 혼잡통행료

서울시는 도심으로 통하는 남산 1, 3호 터널에 대해 1996년 11월부터 혼잡통행제도를 실시해 오고 있다. 「도시교통정비촉진법」을 근거로 한 「서울시 혼잡통행료 시행 조례」의 제정에 따라 실시해온 이 제도는 올해로 12년째를 맞고 있다.

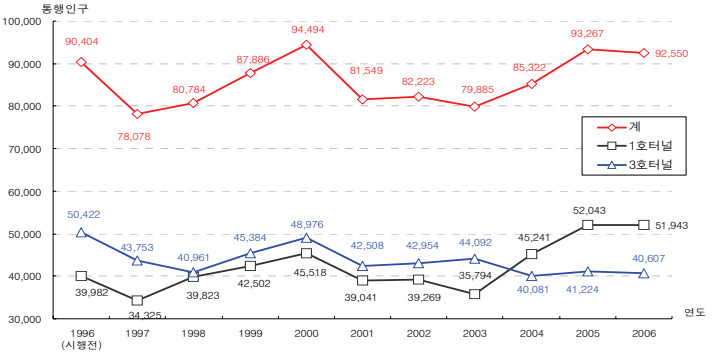
이 제도는 초기에 오전 7시부터 오후 9시까지(토요일은 오전 7시부터 오후 3시까지, 휴·일요일은 무료) 2인 이하 탑승 개인승용차 이용자에게 2,000원의 요금을 부과하였으며, 다양한 면제차량이 존재하였다. 2001년 4월 1일부터는 서울특별시 혼잡통행료징수조례의 개정에 따라 징수대상 차량이 10인승 이하 승용차 또는 승합차까지 확대되어 강화되었다.

2002년 9월에 2000cc 미만 차량으로 제한되던 장애인자동차의 면제범위가 모든 장애인표시 부착차량으로 확대되었고, 2003년 7월에는 800cc 미만 경형자동차에 대해서 혼잡통행료가 50% 감면되었다. 또한 2004년 7월부터 승용차요일제의 참여차량에 대해서 혼잡통행료 50%를 감면해 주는 조치를 취하였으며, 2007년 7월부터는 승용차요일제 참여차량 중 전자태그 부착차량에 한해서 혼잡통행료 50%를 감면해 주는 제한적인 조치를 취하였다.

남산 1, 3호 터널에서 혼잡통행요금을 징수하게 된데에는 그 이유가 있었다. 첫 번째로, 강남에서 서울을 연결하는 도로망에서 전체통행량 중 개인승용차가 차지하는 비율(90%)이 높았으며, 두 번째로 무엇보다도 남산 3호 터널에서는 1976년부터 1996년 10월까지 100원의 통행료를 징수하고 있었기에 행정비용을 절약할 수 있었기 때문이다[11].

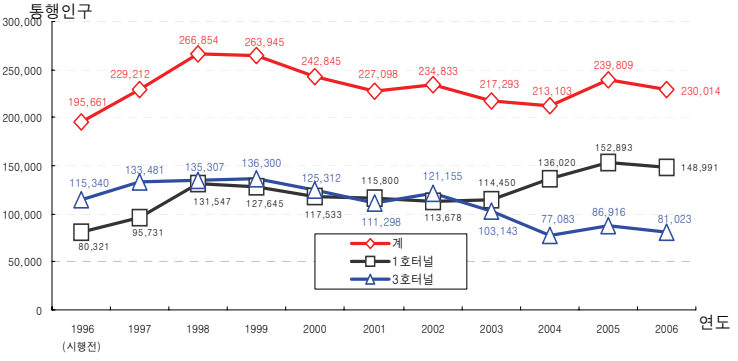
시행후 10년간의 통행인구와 통행량의 변화를 나타낸 것이 <그림 4-1>과

<그림 4-2>이다. 남산 혼잡통행료제도의 시행 이후 통행인구는 약 10%, 통행량은 17.5% 증가하였다. 특히 통행속도는 약 101.6%가 높아져 많이 개선되었다(<그림 4-3>). 이처럼 표면적으로는 좋은 결과를 보이고 있으나, 이 제도가 서울시 도심의 혼잡완화에 크게 기여하였는지는 아직 미지수로 남아있다.



자료 : 서울시내부자료(2007)

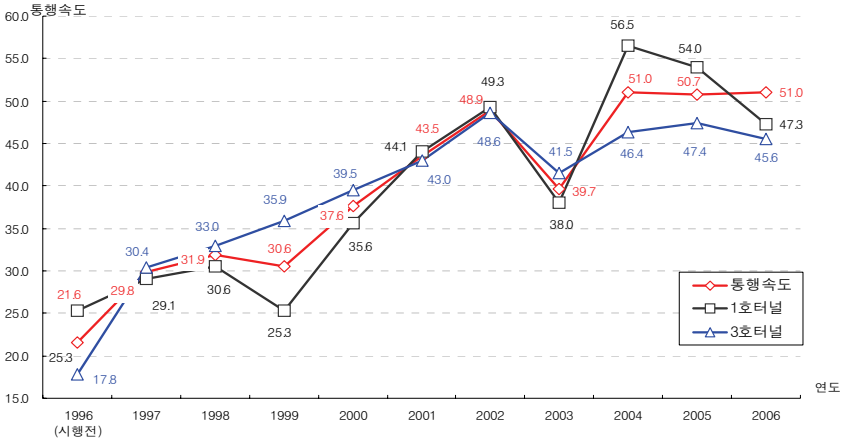
<그림 4-1> 남산 1, 3호 터널 통행량 변화추이



자료 : 서울시내부자료(2007)

<그림 4-2> 남산 1, 3호 터널 통행인구 변화추이

11) 이번송 (1998), 「도시교통정책의 경제론」, 박영사.



자료 : 서울시내부자료(2007)

<그림 4-3> 남산 1, 3호 터널 통행속도 변화추이

<표 4-1> 혼잡통행료 징수 현황

(단위 : 백만원)

구 분	총 계	2001년 이전	2002년	2003년	2004년	2005년
계	134,980	75,465	15,642	15,493	13,823	14,557

자료 : 서울시 내부자료(2007)

<표 4-1>은 남산 1, 3호 터널의 혼잡통행료 수입금 현황을 나타낸 것으로, 2004년 138억으로 감소한 뒤 2005년에는 146억원으로 다시 증가한 것으로 나타났다. 이는 남산통행량의 증가에 따른 결과로 볼 수 있다.

2. 버스체계개편

2004년 7월 서울시는 버스체계를 개편하였다. 추진배경은 대략 다음과 같은 이유에서였다.

첫째, 자동차대수의 폭발적인 증가와 그에 따른 혼잡의 심화였다. 앞의 표에

서 보았다시피 1996년부터 10년 사이에 서울의 도로연장 및 도로면적은 각각 4.92%와 7.83%의 증가에 머물렀으나, 자동차대수는 31.76%(약 70만대)나 증가하였다. 자동차의 폭발적인 증가와 이에 따른 혼잡비용을 완화시키기 위해서는 대중교통체계를 개편시켜 승용차에서 대중교통으로의 수단전환을 모색할 필요가 있었다.

둘째, 대중교통수송분담률의 지체현상이다. 서울의 대중교통수송분담률은 1996년부터 2003년까지 59.5%에서 61.2%로 1.7% 증가에 그쳤다. 특히 버스의 수송분담률은 지하철확충에 따라 지속적으로 하락하여 1996년 30.1%에서 2003년 25.6%로 4.5%나 하락하였다. 반면 도로혼잡을 일으키는 주원인인 승용차의 수송분담률은 1996년 24.6%에서 2003년 26.4%로 1.8% 증가하였다.

셋째, 버스업체의 경영상황이 악화되었고 버스서비스질의 개선이 필요하였다. 앞에서도 지적하였다시피 버스의 수송분담률은 지하철확충에 따라 지속적으로 감소하였다. 이에 따라 버스업체는 경영상황이 점점 열악해져 갔으며, 버스서비스의 개선을 도모할 여력이 없었다. 또한 도로혼잡이 심해짐에 따라 버스서비스의 질도 악화되어, 버스의 속도가 시속 19km에서 시속 16km까지 떨어졌다. 따라서 서비스개선차원에서도 버스의 속도를 향상시킬 필요가 있었다.

버스체계개편의 핵심적인 내용은 거리비례 통합요금제 및 환승할인, 버스중앙전용차선의 설치, 그리고 재정적자부분에 대해 정부의 보조를 규정한 버스준공영제라고 할 수 있다.

1) 거리비례통합요금제 및 환승할인

서울시에서 도입한 환승할인 정책은 버스체계를 개편할 때부터 시작되었다. 기존 버스체계를 정비하여 버스를 간선급과 지선, 순환 노선으로 분리하여 버스의 효율성을 강화하였으며 지하철 노선과 버스노선 간의 조정을 통해 환승할인 제도를 시행하였다.

초기의 환승할인제도는 수단 간 환승할인을 중점적으로 고려하였으나, 이를

개정하여 수단 간 환승과 함께 이동거리를 고려한 거리비례통합요금제로 보완되었다. 그 예로 <표4-4>와 같이 10km의 기본거리를 이동할 경우 기존 제도하에서는 환승횟수에 따라서 부과되는 요금의 폭이 넓었으나, 개정된 거리통합요금제에 따르면 기본요금만으로 통행이 가능하게 되었다. 이는 대중교통 이용요금이 수단의 사용횟수에 영향을 받지 않고 통행 거리에 영향을 받게 됨을 의미한다.

<표 4-2> 기존의 버스요금제 및 현행 버스요금제(2007.4.1기준)

기 존	변 경	종 류	교통카드기준		현 금	비 고
			종 전	조 정		
도시형 (순환형)	파랑버스 (간선노선) 초록버스 (지선노선)	일 반 인	800원	900원	1,000원	※ 지선버스중 차등요금노선은 700원 적용 ※ 청소년카드할인은 청소년카드구입, 등록 시 사용
		청 소 년	640원	720원	1,000원	
		초등학생	400원	450원	450원	
마을버스	노랑버스 (순환노선) 초록버스 (마을버스)	일 반 인	500원	600원	700원	
		청 소 년	400원	480원	550원	
		초등학생	250원	300원	300원	
고급좌석	빨강버스 (광역노선)	일 반 인	1,400원	1,700원	1,800원	—
		청 소 년	1,120원	1,360원	1,800원	
		초등학생	1,000원	1,200원	1,200원	

자료 : 서울시 홈페이지(http://www.seoul.go.kr/)

<표 4-3> 지하철요금현황

종류	기존(교통카드기준)	변경(교통카드기준)
일반	12㎞ 이내 : 800원 12~42㎞ : 매6㎞마다100원 42㎞~ : 매12㎞마다100원	10㎞ 이내 : 900원 10~40㎞ : 매5㎞마다100원 40㎞~ : 매10㎞마다100원
청소년	교통카드기준 20% 할인 (기본요금 640원)	교통카드기준 20% 할인 (기본요금 720원)
어린이	교통카드기준 50% 할인 (기본요금 400원)	교통카드기준 50% 할인 (기본요금 450원)

자료 : 서울시 홈페이지(http : //www.seoul.go.kr/)

<표 4-4> 환승요금현황

종류	기존	변경(신규도입)	현금
일반	[독립요금제] 이용한 교통수단별로 별도요금지불 -버스↔버스, 버스↔지하철 환승 시 후승수단 50원 할인	[통합요금제] (기본요금) 10㎞까지 기본요금 (환승무료) (추가요금) 10㎞초과 시 매5㎞마다 100원 추가 ※ 아무리 장거리를 가더라도 수단별 요금의 합보다 많지 않게 함	통합요금 적용 안됨
청소년	환승할인 없음	일반요금 기준 20% 할인	
어린이	환승할인 없음	일반요금 기준 50% 할인	

자료 : 서울시 홈페이지(http : //www.seoul.go.kr/)

2) 버스중앙전용차선제

버스전용차선제(exclusive bus lane)는 버스이용비용의 하락과 자동차이용비용의 상승을 도모함으로써 도로이용자로 하여금 대중교통의 이용을 촉진하도록 하는 정책이다. 따라서 가격정책의 일환으로 볼 수 있다. 즉, 도로이용자는 금전적 비용뿐만 아니라 시간비용을 고려한 일반화비용에 근거하여 통행이라는 의사결정을 하기 때문에, 금전적 비용이 아닌 시간비용에 영향을 미치려는 정책이 바로 버스전용차선제이다.

서울시의 버스전용차선제는 1986년 왕산로에 가로변 버스전용차선을 설치한 것이 처음이며, 1993년부터 본격적으로 도입되었다. 그후 1996년 1월 신답로터리에서 구의로터리의 구간에 시범적으로 중앙전용차로가 설치되었고, 2004년 서울시 대중교통체계의 대대적인 개편에 따라 버스중앙전용차선이 본격적으로 실시되었다(<표 4-5> 참조).

중앙버스전용차선제는 서울시계에서 도심방향으로 실시되거나 계획되고 있으며, 점차 광역버스전용차선의 추가적인 설치도 추진할 계획이다. 2008년 10월 1일부터 경부고속도로에서 중앙버스전용차선제를 평일까지 확대하여 실시해 오고 있다.

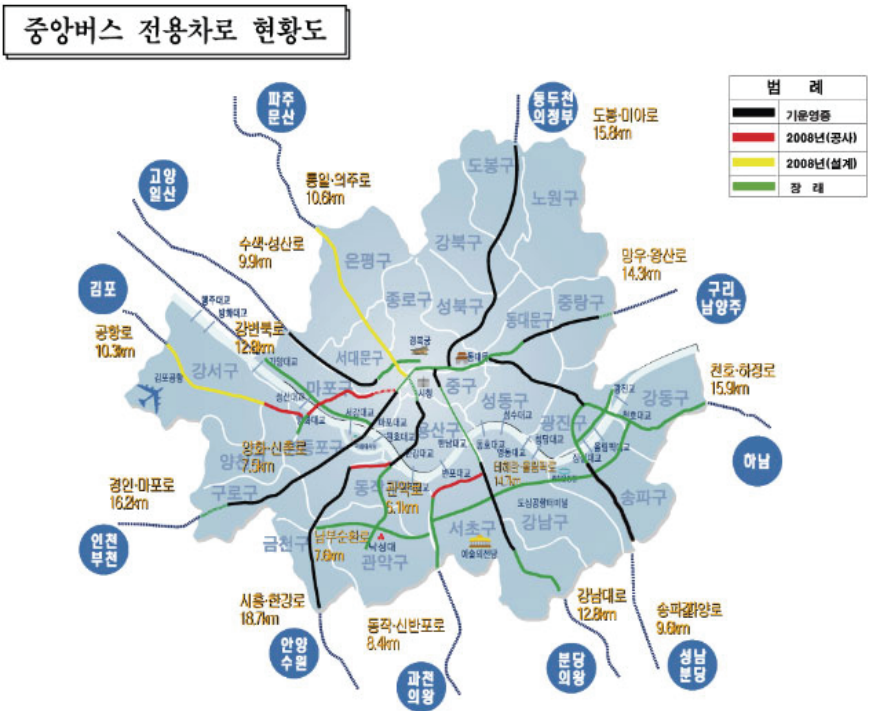
<표 4-5> 버스전용차선의 설치현황

(단위 : 구간, km)

구 분	'95이전	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
계	39 163.7	59 218.5	63 232.8	62 225	61 221	60 218.9	60 218.4	60 217.9	64 219.1	66 209	68 207.1
전일제	14 65.2	56 209.6	56 204.1	53 200	47 175	37 148.9	37 148.4	37 147.9	40 150.6	40 138.8	42 136.9
시간제	25 98.5	3 8.9	7 28.7	9 25	14 46	23 70	23 70	23 70	24 68.5	26 70.2	26 70.2

자료 : 서울시 내부자료

주 : 전일제 구간에는 24시간제 13개 구간 53.8㎞ 포함, 시간제 구간에는 기타 1개 구간(양재IC~서초IC ; 토·일요일만 운영) 2.6㎞가 포함되어 있음.



자료 : 서울시 홈페이지(http : //www.seoul.go.kr/)

<그림 4-4> 중앙버스전용차로 현황도

3) 버스 준공영제

버스 준공영제는 지속적인 도시철도의 건설 및 자가용 승용차의 이용 증가에 따라 민간에서 운영하였던 버스사업이 승객감소와 경영압박이라는 상황에 놓여 있기 때문에 버스서비스의 개선이 이루어지지 않는다는 판단아래 시행된 것이다.

버스 준공영제의 뼈대는 수입금공동관리제도이다. 이는 노선운영권을 업체가 소유하고 있는 상황에서 각 노선에서 발생하는 수입은 모두 수입금공동관리기구에 귀속되고 이를 노선별 운행비용(대 · km)에 따라 운영업체에 배분하는 방식이다[12].

버스사업의 적자부분에 대해서는 정부가 보조금을 지급하는데, 이 경우 보조금은 버스운영업체의 비용지불 시 버스운행이윤에 해당되는 금액 중 75%만을 확정정산(지급)하고 나머지 25%는 적치해 둔다. 이렇게 적치된 25%는 운영업체의 평가 결과를 활용하여 업체에 따라 차등지급한다. 이에 대한 논리적 근거는 위의 인센티브가 업체의 수익에 영향을 주므로 운영의 효율성 및 서비스수준을 높이는 요인으로 작용한다는 것이다.

2004년 7월부터 2007년까지 버스준공영제하의 운영비 및 수입금, 재정지원액 현황은 <표 4-6>에 요약돼 있다. 재정지원액은 2005년 2,220억원을 정점으로 하여 점차 줄어들고 있는 추세이며, 서울시는 2008년의 경우 재정지원액을 1,600억원 정도로 추산하고 있다.

<표 4-6> 재정지원 현황

(단위 : 백만원)

구 분	최종 운송비	수입금			재정 지원액	재정 지원액 전년대비 증가율
		운송 수입금	유가 보조금	기타 수입금		
2004(7~12월)	631,921	496,688	18,149	11,594	81,619	—
2005	1,285,554	1,024,936	48,321	24,841	222,103	2.72
2006	1,278,053	1,035,055	49,908	30,112	195,000	0.88
2007	1,298,272	1,094,607	44,128	35,583	163,600	0.84

자료 : 서울시 내부자료(2007)

12) 모창환 외 (2007)

3. 주차규제

주차규제는 자가용 승용차이용에 대한 보완재를 규제함으로써 승용차이용비용을 상승시키고, 이를 통해 승용차이용을 억제시키려는 정책이다. 이는 가격기구를 통한 규제와 양적규제로 나눌 수 있으며, 전자에는 주차요금의 인상, 후자에는 주차상한제가 해당된다.

1) 주차상한제

서울시는 교통수요가 집중하는 도심 및 부도심지역의 주차수요를 억제하고 혼잡을 완화하기 위해 서울 도심 및 부도심지역 중 상업지역에 설치되는 주차장 설치물에 대하여 부설주차장의 설치를 제한하는 '주차장 설치 상한제'를 시행하고 있다. '서울특별시 주차장 설치 및 관리조례'가 그 근거로, 이 조례는「주차장법」제19조 제10항의 권한위임사항에 근거하여 주차상한제의 내용을 규정하고 있다. 서울시는 '서울특별시 주차장설치 및 관리조례'에 따라 1급지에 해당하는 지역을 '주차상한지역'으로 지정하고 있다.

2) 주차요금 인상

서울시는 주차선호지역이면서도 접근이 쉬운 노상주차장의 경우에 장시간의 주차를 억제하기 위해 노외주차장보다 비싼 차등요금제를 추진하였고, 지하철역 환승주차장은 저렴한 요금수준을 유지하고 있다(<표 4-7 참조>).

<표 4-7> 서울시 공영주차장 주차요금(2007년)

(단위 : 원)

구분	노상주차장				노외주차장		
	1회 주차 시 10분당	1일 주차권 (야간에 한함)	월정기권		1회 주차 (1구획15분)	월정기권	
			주간	야간		주간	야간
1급지	1,000	5,000	—	—	800	25만	10만
2급지	500	4,000	—	—	500	18만	6만
3급지	300	3,000	—	—	300	10만	4만
4급지	200	2,000	5만	—	200	환승4만 기타5만	2만
5급지	100	1,000	3만	2만	100	3만	2만

자료 : 고준호 · 김순관(2007)[13)]

1995년 서울시의 주차요금 인상으로 도심 및 부도심 지역에서 노상주차장을 이용하는 차량이 각각 9.7%, 7.9% 감소한 것으로 보고되었다.

하지만 1997년 주차요금 인상을 마지막으로 최근 10여년 동안 주차요금을 인상하지 않고 있다.

<표 4-8> 1995년 주차요금 인상에 따른 주차장 이용 현황변화

구분	주차장이용대수	평균주차시간	주차이용률	주차회전율
도심지역	9.7% 감소	18.8% 감소	26.7% 감소	24% 증가
부도심지역	7.9% 감소	3.8% 감소	8.1% 감소	5.3% 증가

자료 : 새서울 주차백서 (2002), 서울시

4. 승용차 부제운행

승용차 부제운행은 승용차번호판의 끝자리 숫자에 따라 운행을 제한하는 것으로, 10부제, 5부제, 2부제, 요일제 등으로 나눌 수 있다. 서울에서는 1995년 2월 3일부터 5월 30일까지 4개월간 강제적 10부제를 실시한 경험이 있었는데

13) 고준호 · 김순관 (2007), 「서울시 교통관리 전략연구(가격정책을 중심으로)」, 서울시정개발연구원

(위반자에게는 5만원의 과태료 부과), 평일은 오전 6시부터 오후 10시까지, 토요일은 오전 6시부터 오후 3시까지 적용되었다. 이는 성수대교 붕괴 이후 교통대란을 방지하기 위해 자동차관리법 제24조에 근거해 실시한 것으로, 참여율은 무려 98.7%에 달했다. 1995년의 10부제 실시에 따른 효과는 <표4-9>와 같다.

<표 4-9> 1995년 10부제 실시의 효과

교통량	6.95% 감소
평균주행속도	27.8 km/h → 31.6km/h 13.70% 증가
도 심	16.4km/h → 22.4km/h 37% 증가
외 곽	30km/h → 33.0km/h 10% 증가

자료 : 이번송(1998)[14]

그 후 2002년 월드컵 기간 동안 시민들이 보여준 2부제 시행에 대한 참여의식을 계기로 하여 2003년 7월부터 승용차자율요일제가 시작되었다. 대상차량은 10인승 이하의 비영업용 승용, 승합차이며, 참여를 원하는 시민은 승용차를 이용하지 않기를 원하는 요일을 선택하여 전자태그를 발급받아 부착함으로써 참여할 수 있다.

승용차자율요일제에 참여하는 시민들은 공공기관이나 민간기업에서 제공하는 다양한 인센티브를 제공받게 된다. 공공기관은 자동차세 감면, 남산 1,3호 터널 혼잡통행료 할인, 교통유발부담금 감면, 공영주차장 정기권 우선 배정 및 요금할인, 거주자우선주차제 신청 시 우선권 부여 등의 혜택을 제공하며, 민간기업은 자동차 보험료 할인, 주유요금 할인, 정비공임 할인 등의 혜택을 제공한다.

2006년 현재 승용차요일제의 서울시 구별 및 요일별 참여현황은 <표 4-10>과 같다.

14) 이번송 (1998), 「도시교통정책의 경제론」, 박영사

<표 4-10> 승용차요일제 참여차량 및 참여율

행정구역	인구 (명)	세대 (세대)	참여가능 차량(대)	참여가능 차량/세대	참여차량 (대)	구성비 (%)	참여율 (%)
서울시	10,356,202	3,978,938	2,117,373	0.53	653,236	100.0	30.9
종로구	172,690	70,925	41,327	0.58	9,956	1.5	24.1
중구	136,348	56,642	35,314	0.62	5,347	0.8	15.1
용산구	243,033	101,479	55,913	0.55	15,161	2.3	27.1
성동구	340,895	133,864	65,111	0.49	37,720	5.8	57.9
광진구	381,540	150,736	67,579	0.45	12,806	2.0	19.0
동대문구	385,712	155,667	63,130	0.41	31,217	4.8	49.5
중랑구	429,404	163,509	67,610	0.41	36,280	5.6	53.7
성북구	478,511	185,805	80,582	0.43	21,081	3.2	26.2
강북구	351,624	134,490	51,276	0.38	18,340	2.8	35.8
도봉구	379,755	136,003	67,884	0.50	29,706	4.6	43.8
노원구	621,676	218,799	116,999	0.53	44,652	6.8	38.2
은평구	467,940	180,503	79,002	0.44	24,544	3.8	31.1
서대문구	356,652	141,869	61,811	0.44	36,593	5.6	59.2
마포구	397,049	165,036	79,925	0.48	25,497	3.9	31.9
양천구	505,606	178,984	107,145	0.60	39,029	6.0	36.4
강서구	559,845	208,347	116,854	0.56	36,827	5.6	31.5
구로구	436,786	159,991	84,906	0.53	13,649	2.1	16.1
금천구	263,989	99,193	47,190	0.48	17,714	2.7	37.5
영등포구	429,816	164,263	100,135	0.61	19,615	3.0	19.6
동작구	414,978	161,958	75,540	0.47	35,554	5.4	47.1
관악구	545,995	230,093	89,725	0.39	38,472	5.9	42.9
서초구	413,970	158,618	131,157	0.83	19,995	3.1	15.3
강남구	564,658	222,642	193,863	0.87	33,311	5.1	17.2
송파구	612,527	228,770	143,465	0.63	22,528	3.5	15.7
강동구	465,203	170,752	93,930	0.55	21,815	3.3	23.2
기타	—	—	—	—	5,827	0.9	—

자료 : 서울특별시(2007)

5. 기업체 교통수요관리

기업체 교통수요관리는 기업을 매개로 승용차이용을 억제하려는 점에 그 특징이 있다. 즉, 고용주가 적절한 교통수요관리방안을 자체적으로 실행함으로써 승용차 통행의 발생을 효율적으로 제어하거나 억제하는 방안이다. 기업체 교통수요관리제도는 기업주의 자발적인 참여를 통해서 교통수요를 조절할 수 있다는 점에서 행정비용 측면의 이점이 존재한다. 그러나 기업이 적극 참여할 수 있도록 적절한 유인요소(incentive)가 없다면, 실패할 확률도 큰 제도이기도 하다.

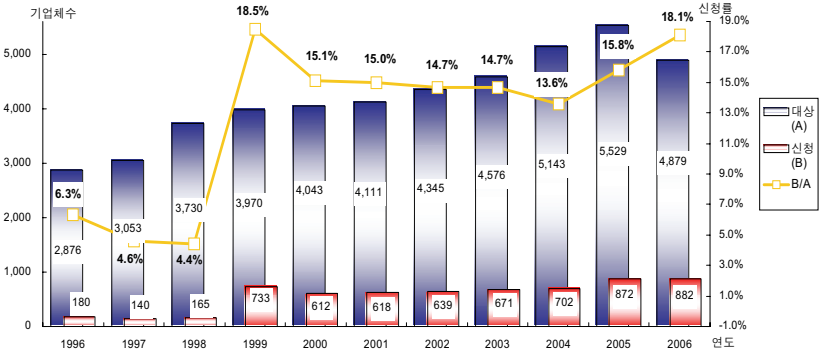
서울에서 실시하고 있는 교통유발부담금제도는 기업체 교통수요관리의 대표적 사례로, 교통혼잡을 유발하는 원인 제공자를 부과대상으로 부과기준, 부과 및 징수절차와 방법 등을 규정한 도시교통정비촉진법과 동법 시행령을 법적 근거로 하여 시행되고 있다.

1995년 7월부터 실시하고 있는 교통유발부담금제도는 실시 초기에는 건물면적이 3,000㎡ 이상이고 주차장규모가 10대 이상인 시설에 대해서 1㎡당 700원씩 교통유발부담금을, 나머지 건물에 대해서는 1㎡당 500원씩의 부담금을 부과한다. 그리고 프로그램의 이행여부에 따라 그 액수를 감면해 주고 있다. 또한 프로그램은 의무프로그램과 선택프로그램으로 나뉘어지는데 그 중 전자는 주차장 유료화, 승용차 10부제, 카풀매칭, 통근관리자의 선임 등의 내용 등으로 구성되었으며, 이를 1년 동안 시행하면 부담금 20%를 감면해 주었다. 또한 후자는 통근버스운영, 승용차 부제운영, 시차출근제, 대중교통이용자 보조금 등으로 짜여져 있고, 이를 9개월 이상 시행하면 개별적으로 부담금을 최대 40%까지 감면해 주었다.

1999년에는 개정된 조례에 의해 의무적 이행조건을 폐지하였으며, 감축프로그램의 참여 및 이행방법이 보다 용이하게 되었다. 그 후 몇 차례 조례의 개정을 통해 참여 인센티브가 증가한 결과 2007년 3월에는 부담금의 100% 경감까지 확대되었다.

현재 교통유발부담금의 부과대상은 건물 연면적의 합이 1,000㎡ 이상인 시설

물로, 그 시설의 소유자에게 부과된다. 부과금은 시설물의 연면적, 1㎡당 단위부담금 및 교통유발계수의 곱으로 산정되며, 이 때 단위부담금은 3,000㎡ 이상이고 부설주차장 10대 이상인 시설물에는 700원, 그 외의 시설물에는 350원으로 되어 있다. 또한 교통유발계수는 0.47(공장)에서 9.83(백화점)으로 정해져 있다.



자료 : 고준호(2007)

<그림 4-5> 연도별 기업체 교통수요관리 참여현황

<표 4-11> 기관별 기업체 교통수요관리 참여현황

(단위 : %, 개소)

구 분	총	국가	공사	지자체	민간
참여율(B/A)	18.1%	48.7%	49.0%	49.3%	12.4%
대상시설(A)	4,879	230	102	418	4,129
참여시설(B)	882	112	50	206	514

자료 : 서울시 내부자료

<표 4-12> 기업체 교통수요관리 프로그램별 참여현황(2006년 현재)

구 분		경감률	참여수[1]	비 율
전체		—	1,499	100%
부제운영	계	—	584	39.0%
	10부	15%	253	16.9%
	5부	30%	23	1.5%
	요일제	30%	300	20.0%
	2부	30%	8	0.5%
주차장 유료화		30%	373	24.9%
시차 출근제		15%	82	5.5%
보조금 지급		10%	23	1.5%
통근버스		20%	125	8.3%
카풀		5%	52	3.5%
이용제한	직원	20%	79	5.3%
	요일제	10%	53	3.5%
기업체 연합		5%	8	0.5%
주차장 야간개방		20%	47	3.1%
기타		5%	73	4.9%

자료 : 서울시 내부자료
주 1) 프로그램 2개 이상 중복 참여 포함

<표 4-13> 교통유발부담금 부과, 징수 현황

(단위 : 백만원)

연 도	부 과	징 수	면제율(%)
2001	46,797	44,568	4.76
2002	59,793	47,262	20.96
2003	64,732	50,556	21.90
2004	71,014	55,793	21.43
2005	77,144	60,440	21.65

자료 : 서울시 내부자료

위와는 별도로 서울시는 교통혼잡특별관리시설물 제도를 추진하고 있다. 이 제도는 교통유발 과다시설물을 '교통혼잡특별관리시설물'로 지정, 운영하여 강제

적 교통수요관리를 함으로써 교통수요 억제 및 교통혼잡 완화 등을 도모하고, 서울시의 경쟁력 강화를 목적으로 한다. 이는 도시교통정비촉진법 제24조에 근거한 것으로, 2008년 9월 현재 대상시설물 선정 및 1차 교통량 조사를 마친 상태이다.

특별관리시설물 지정 추진대상은 연면적 3만㎡ 이상의 판매, 위락, 업무시설(290개)이며, 지정조건은 1) 평균통행속도 시속 10km 미만이 하루 3회 이상 지속되고, 2) 진·출입 교통량의 단방향 10%이상인 시설이어야 한다. 이 기준을 충족시키는 지정만족시설은 1차 조사결과 59개(20.3%)가 된 것으로 나타났다.

제5장 교통수요관리정책별 효과 및 제약요인

제1절 기본모델 및 모수설정

제2절 교통수요관리정책별 기대효과

제3절 교통수요관리정책의 제약요인

제5장 교통수요관리정책별 효과 및 제약요인

이 장에서는 보다 현실적인 도시구조 및 도로네트워크를 상정하여 교통수요관리정책별 기대효과를 분석한다. 이러한 분석을 시도하는 이유는 교통수요관리정책별로 그 기대효과를 평가함으로써 정책 자체에 내재하고 있는 한계에 대해 규명하기 위함이다. 앞에서도 언급하였지만, 이 연구는 가격기구를 통한 교통수요관리정책으로 한정하였는바, 구체적인 분석대상은 코든혼잡통행요금제도(도심 코든, 시계코든 및 이중코든혼잡통행요금제도), (도심 및 부도심)주차요금인상, 유류세인상, 버스요금조정, 버스전용차선이다.

먼저, 이 연구에서 상정하고 있는 도시구조 및 교통네트워크, 기본가정 및 모수(parameter value)에 대해 설명을 한 후, 개별정책별 기대효과 및 한계점에 대해 평가한다.

제1절 기본모델 및 모수설정

1. 기본모델

먼저 소비자의 효용함수를 다음과 같이 정의한다.

$$U_{ijk}^{m}\left(\theta_A q_{ijA}^{m}, \theta_B q_{ijB}^{m}, \theta_R q_{ijR}^{m}, q_{ijZ}^{m}\right) \equiv u_{ijk}^{m}\left(\theta_A q_{ijA}^{m}, \theta_B q_{ijB}^{m}, \theta_R q_{ijR}^{m}\right) + q_{ijZ}^{m} \qquad (5.1)$$

(5.1)식에서 $q_{ijA(B,R)}^{m}$는 지역 i에서 j로 자가용승용차(버스, 지하철)로 통행하는 m유형 통행자의 자가용승용차(버스, 지하철) 통행을 의미한다. 또한 $\theta_{A(B,R)}$은 0과 1의 값을 취하는 더미변수이다. 즉, 소비자가

• 자가용 승용차만을 이용하여 통행하는 경우 : $\theta_A = 1$ and $\theta_B = \theta_R = 0$

• 대중교통만을 이용하여 통행하는 경우 : $\theta_A = 0$ and $\theta_B = \theta_R = 1$

• 모든 수단을 선택적으로 이용하여 통행하는 경우 : $\theta_A = \theta_B = \theta_R = 1$

의 값을 취한다.

통행자의 예산제약식은 다음과 같이 주어진다.

$$\sum_{k=A,B,R} \left(\theta_k \, p_{ijk}^m\right) + q_{ijZ}^m = y_{ij}^m \tag{5.2}$$

위 식에서 p_{ijk}^m은 수단 k를 이용하여 통행하는 m유형 통행자의 지역 i에서 j로의 통행에 걸리는 일반화비용을 의미하며, y_{ij}^m는 지역 i에서 j로 통행하는 m유형의 소비자에게 외생적으로 주어진 소득을 의미한다.

이 연구에서는 소비자의 효용함수를 다음과 같이 특정화한다.

$$U_{ijk}^m\left(\theta_A \, q_{ijA}^m, \theta_B \, q_{ijB}^m, \theta_R \, q_{ijR}^m, q_{ijZ}^m\right) \equiv \sum_{k=A,B,R} \left(\theta_k \sigma_{ijk}^m \, q_{ijk}^m - \frac{\theta_k \beta_{ijk}^m \left[q_{ijk}^m\right]^2}{2}\right) \tag{5.3}$$

$$- \mu_1 \gamma_{ij1}^m \, q_{ijA}^m q_{ijB}^m - \mu_2 \gamma_{ij2}^m \, q_{ijB}^m q_{ijR}^m - \mu_3 \gamma_{ij3}^m \, q_{ijR}^m q_{ijA}^m - q_{ijZ}^m$$

위 식에서 $\mu_{1(2,3)}$는 더미변수로 0과 1의 값을 취하며 각 소비자의 유형별로 다음과 같다.

• 자가용 승용차만을 이용하여 통행하는 경우 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 0$

• 대중교통만을 이용하여 통행하는 경우 : $\mu_2 = 1$ and $\mu_1 = \mu_3 = 0$

• 모든 수단을 선택적으로 이용하여 통행하는 경우 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 1$

(5.3)식의 σ_{ijk}^m와 β_{ijk}^m는 각각 교통수단 k를 이용하여 통행하는 경우 m유형 통행자의 유보가격(reserved price)과 수요함수의 기울기를 나타낸다. 특히 β_{ijk}^m는 교통수요가 비탄력적일수록 큰 값을 가지게 된다. 한편, γ_{ijk}^m는 교통수단 간

대체가능성(substitutability)을 나타내는 파라미터로 교통수단 간 대체가능성이 클수록 큰 값을 가지게 된다.

(5.2)식의 제약아래 (5.1)식의 효용극대화 문제를 풀면 다음과 같은 수단별 수요함수가 도출된다.

$$P_{ijA}^{m} \equiv P_{ijA}^{m}\left(q_{ijA}^{m}\right) \tag{5.4.1}$$

$$P_{ijk}^{m} \equiv P_{ijk}^{m}\left(q_{ijB}^{m}, q_{ijR}^{m}\right) \quad \text{for} \quad k \equiv B,R \tag{5.4.2}$$

$$P_{ijk}^{m} \equiv P_{ijk}^{m}\left(q_{ijA}^{m}, q_{ijB}^{m}, q_{ijR}^{m}\right) \quad \text{for} \quad k \equiv A,B,R \tag{5.4.3}$$

(5.4.1), (5.4.2) 및 (5.4.3)식은 각각 자가용 승용차만을 이용하여 통행하는 경우, 대중교통 (버스 또는 지하철)만을 이용하여 통행하는 경우, 그리고 모든 수단을 선택적으로 이용하여 통행하는 경우의 수요함수를 의미한다.

다음으로 비용을 정의한다. 우선 자가용이용자가 부담하는 비용은 다음과 같이 정의한다.

$$p_{ijA}^{m} \equiv l_{ij}\left(1+\tau^{oil}\right)+\tau_{ij}+\tau_{j}^{p}+C_{ijA}^{m} \tag{5.5}$$

(5.5)식에서 l_{ij}, τ^{oil}, τ_{ij}, τ_{j}^{p}는 각각 지역 i에서 지역 j로 통행하는 데 드는 유류비용, 유류세, 지역 i에서 지역 j로 통행할 때 지불하는 유료도로요금 및 최종 통행목적지에 지불하는 주차비용을 의미한다. 따라서 제1항부터 제3항까지의 합계는 자가용승용차가 지불하는 금전비용(monetary cost)의 합계를 뜻한다. 마지막 항인 C_{ijA}^{m}는 자가용승용차 이용자가 지역 i에서 지역 j로 통행함에 있어 m유형의 통행자가 느끼는 재차시간비용이며, 이는 자가용승용차의 시간가치(즉, 시간당 임금율)에 따라 다르게 느낄 것이다. 따라서 통행의 일반화비용(generalized cost)은 제1항부터 제3항까지의 금전비용과 제4항의 시간비용으로 구성된다.

좀 더 구체적으로 재차시간비용인 C_{ijA}^{m} 은 다음과 같이 정의할 수 있다. 우선, 지역 x를 통과하는 자가용승용차 총통행량(V_{xA})과 버스 총통행량(V_{xB})은 다음과 같다.

$$V_{xA} \equiv \sum_{j=x}^{n} \sum_{i=1}^{x} Q_{ijA} \tag{5.6.1}$$

$$V_{xB} \equiv \sum_{j=x}^{n} \sum_{i=1}^{x} \delta_{ijB} \tag{5.6.2}$$

(5.6.2)식에서 $\sum_{i=1}^{x} Q_{ijA}$ 는 지역 1에서 지역 x까지 발생하는 총 자가용승용차 통행량을 의미한다. 그 중 지역 x를 통과하는 자가용승용차 통행은 그 목적지가 지역 x 이상인 통행만이 해당한다. (5.6.2)식의 총 버스통행량도 마찬가지로 해석할 수 있다. 따라서 지역 x를 통과하는 데 드는 시간비용 (c_{xA}^{m})은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$c_{xA}^{m} \equiv \left(V_{xA},\ V_{xB}, w_{x} \right) \tag{5.6.3}$$

여기서 w_{x}는 x지역의 도로용량을 나타낸다. 따라서 지역 i에서 지역 j로 통행하는 데 드는 자가용승용차 이용자의 재차시간비용 C_{ijA}^{m} 은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$C_{ijA}^{m} \equiv \sum_{x=i}^{j} c_{xA}^{m} \tag{5.6.4}$$

다음으로 대중교통이용자가 부담하는 통행의 일반화비용을 정의한다. 아래의 (5.7.1)와 (5.7.2)식은 각각 버스이용자와 지하철이용자가 부담하는 통행비용을 나타낸다.

$$p_{ijB}^{m} \equiv \tau_{ijB} + AC_{ijB}^{m} + WC_{ijB}^{m}(\delta_{ijB}) + C_{ijB}^{m} \tag{5.7.1}$$

$$p_{ijR}^{m} \equiv \tau_{ijR} + AC_{ijR}^{m} + WC_{ijR}^{m}(\delta_{ijR}) + C_{ijR}^{m} \tag{5.7.2}$$

여기서 $p_{ijB(R)}^{m}$은 버스(지하철) 이용자가 부담하는 일반화 비용을, $\tau_{ijB(R)}$은 버스(지하철) 요금을, $AC_{ijB(R)}^{m}$는 버스정류장(지하철역)까지의 접근시간을, $WC_{ijB(R)}^{m}$은 버스(지하철)을 기다리는 대기시간을, 그리고 마지막으로 $C_{ijB(R)}^{m}$은 버스(지하철)을 타고 통행하는 시간비용을 각각 나타낸다. 여기서, 대기시간인 $WC_{ijB(R)}^{m}$은 일정시간 내에 공급된 버스(지하철)의 빈도수에 의존하며, 역의 상관관계를 갖는다. 한편, 지하철이용자의 재차통행시간비용인 C_{ijR}^{m}은 혼잡의 영향을 받지 않고 일정하다고 가정하지만, 버스이용자의 재차통행시간비용은 자가용 승용차 이용자의 경우와 마찬가지로 도로혼잡의 영향을 받는다고 가정하며, 이는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$c_{xB}^{m} \equiv (V_{xA},\ V_{xB},\ w_{x}) \tag{5.7.3}$$

$$C_{ijB}^{m} \equiv \sum_{x=i}^{j} c_{xB}^{m} \tag{5.7.4}$$

단, c_{xB}^{m}는 버스로 지역 x를 통과하는 데 드는 재차시간비용을, C_{ijB}^{m}는 지역 i에서 지역 j로 통행하는 데 드는 버스 이용자의 재차시간비용을 각각 나타낸다.

이용자 균형(user equilibrium)에서는 (5.4.1)식~(5.4.3)식의 통행자의 지불의사액(willingness to pay)과 (5.5), (5.7.1)과 (5.7.2)식의 일반화비용이 같아야 성립한다. 즉,

$$P_{ijk}^{m} \equiv p_{ijk}^{m} \qquad \text{for} \quad k \equiv A, B, R \tag{5.8}$$

대중교통운영자의 비용은 공급된 차량대수에 의존한다고 가정한다. 이 경우 버스 및 지하철사업운영자의 비용함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$K_k \equiv \kappa_{k0}\delta_k + \kappa_{k1} \qquad \text{for } k = B, R \tag{5.8.1}$$

위 식은 대중교통운영자의 총비용(K_k)은 각각의 사업의 고정비용(κ_{k1})과 가변운영비용(κ_{k0}) 및 공급된 차량대수 δ_k에 의존함을 말한다.

경제적 효율성의 척도를 나타내는 사회적 후생(social welfare)은 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$SW \equiv \sum_m \sum_i \sum_j \left[u_{ij}^m(\bullet) - \sum_{k=A,B,R} \left(\theta_k \, p_{ijk}^m \, q_{ijk}^m \right) \right] \tag{5.9}$$
$$+ \sum_m \sum_i \sum_j \left[\tau_{ij} \, \chi_\tau \, Q_{ijA}^m + \tau_j^p \, Q_{ijA}^m \right] + \sum_m \sum_i \sum_j \left[\tau^{oil} \, l_{ij} \, Q_{ijA}^m \right] + \pi^B + \pi^R$$

여기서 χ_τ는 0과 1의 값을 취하는 더미변수이며 π^B와 π^R은 각각 버스사업자와 지하철사업자의 이윤을 나타낸다. χ_τ는 통행경로에 코든혼잡요금경계(cordon-line)를 통과할 경우 1을 취하며, 통과하지 않을 경우 0의 값을 취한다. 위의 (5.9)식에서 첫 번째항은 수단통행으로 인한 통행자의 순편익인 통상적인 소비자 잉여(consumer surplus)를 나타낸다. 이 연구에서는 이를 통행자 편익이라고 표현한다. 또한 두 번째항과 세 번째항은 코든혼잡요금과 주차요금수입을 각각 나타내며, 네 번째 항은 유류세 수입을 나타낸다. 그리고 마지막의 두 항은 각각 버스운영자와 지하철운영자의 이윤을 나타낸다. 이 연구에서는 공급된 차량대수는 외생적으로 주어진다고 가정한다(단기분석 : short run-analysis). 따라서 버스운영자와 지하철운영자의 이윤은 요금수입으로 대체할 수 있다.

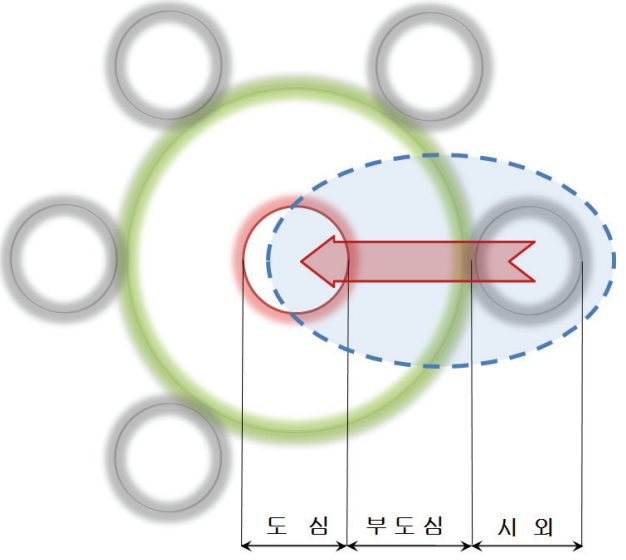
사회적 후생을 극대화시키는 코든혼잡요금, 주차요금, 유류세 및 대중교통요금은 (5.8)식의 제약식하에서 (5.9)식의 사회적 후생함수를 극대화시키는 문제로 나타낼 수 있으며, 이 극대화함수의 라그랑지함수는 다음과 같이 정의된다.

$$\mathcal{L} = SW + \sum_{m}\sum_{i}\sum_{j}\sum_{k=A,B,R} \lambda_{ijk}^{m}(P_{ijk}^{m} - p_{ijk}^{m}) \qquad (5.10)$$

(5.10)식의 λ_{ijk}^{m}는 제약식 (5.8)에 대한 라그랑지 승수(lagrangian multiplier)를 나타낸다. 위 문제의 정책변수(control variables)는 개인별 각 모드의 통행수(q_{ijk}^{m}), 각 요금 및 세율($\tau_{ij}, \tau_{B}, \tau_{R}, \tau_{j}^{p}, \tau^{oil}$)이다.

2. 모수설정 (parameter calibration)

이 연구에서는 서울시의 직접적인 현상을 설명하기보다 서울시와 비슷한 대안적인 도시구조를 상정하여 그 분석결과로부터 기본적인 직관과 교통수요관리 정책에 내재하는 한계점이나 제약요인을 도출하는 것을 주요 목적으로 한다. 여기서, 대안적인 도시구조란 <그림 5-1>과 같이 도심, 부도심과 시외로 구성되는 도시권을 말하며, 그 중 한 교통축의 분석을 연구의 주요목적으로 한다.



<그림 5-1> 이 연구의 도시구조

따라서 이 연구의 모델은 서울시의 주요 교통축에서 실제 일어나는 현상을 설명하는 데에는 일정한 한계를 지닌다. 그러나 실제로 서울시와 같은 경우 주로 주요 교통축마다 다른 특성이 존재하는 바, 교통축의 특성별로 다른 모수(parameter value)의 적용으로 이 연구 모델의 사용이 가능하다고 사료된다.

이 연구에서 사용된 주요 모수는 다음과 같이 설정하였다.

우선, 인구주택총조사 자료를 이용하여 도심, 부도심 및 시외의 인구분포를 정하였으며, 특히 시외의 인구를 제일 많게 설정하였다. 또한 지역내 거리를 대략 10km로 계산하였다.

이 연구에 있어 계층은 네 계층으로 분류하였다. 자가용 승용차만 이용하는 계층(이는 고소득층과 저소득층으로 나뉜다), 대중교통(버스 및 지하철)만을 이용하는 계층 및 세 수단을 선택적으로 이용하는 계층이다.

2008년 1인당 월평균 임금총액은 257만5000원이며, 주당 근로시간은 43.7시간이었다(매월노동통계). 이 연구에서는 시간가치의 기본이 되는 근로자의 평균 시간임금은 1만 4,000원으로 설정하였다.

시간의 기회비용(재차시간가치)은 근로자 평균 시간임금의 50%~100%정도로 연구되고 있으며, 대중교통수단 대기시간의 기회비용은 재차시간가치의 1.5배내지 3배 정도로 연구되고 있다. 또한 대중교통수단의 정류장이나 전철역까지의 도보시간가치는 대기시간가치보다도 높게 보고되고 있다. 이 연구에서는 중간소득근로자(대중교통을 이용하는 계층)의 재차시간가치를 1만원으로 산정하였으며, 대기시간가치는 그 2배, 대중교통수단 접근시간가치는 그 2.5배로 설정하였다. 또한 대중교통의 평균접근시간은 5.90분이며, 대중교통 접근수단은 도보가 99%로 압도적인 다수를 차지한다고 보고되고 있다(대중교통이용현황조사). 이 연구에서는 대중교통접근시간의 모수로 이를 사용하였다.

대중교통요금은 현재 10km까지는 900원이며, 그 후 5km마다 100원의 할증요금이 부과되고 있다. 이 연구에서는 단거리, 중거리, 장거리 대중교통이용에 각각 900원, 1,100원, 1,300원의 요금을 적용하였다.

자가용 승용차의 자유주행속도(free-flow speed)는 시속 50km, 버스의 경우 정류소 등으로 인한 고정소요시간을 고려하여 시속 60km로 적용하였다. 지하철의 경우 평균표정속도는 시간당 30~35km로 보고되고 있는바, 이는 지하철이 1km를 주행하는데 1.71~2분이 소요됨을 의미한다. 이 연구에서도 1km당 2분을 적용하였다.

휘발유와 경유의 평균소비자가격은 특히 2008년 극심한 등락을 거듭하여 2008년 9월 현재 휘발유는 1705원, 경유는 1663원으로 보고되고 있다. 연비는 1리터당 15km로 산정하였는바, 이는 자가용승용차가 1km 주행시 0.067리터의 기름이 소비됨을 의미한다. 이 연구에서는 자가용 승용차의 유류비용을 1,700원으로, 1km당 유류소비는 0.067리터를 적용하였다.

이 연구의 효용함수(수요함수)에 사용된 모수는 기존의 가격 탄력성 연구의 결과와 괴리되지 않도록 조정하였다. 참고로 기존의 가격 탄력성에 대한 연구결과는 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> 교통수단별 자기 가격 탄력성

구 분	첨두시간	비첨두시간
자가용 승용차	0.10-0.70	0.20-1.10
버스	0.10-0.70	0.10-1.10
지하철	0.20-0.40	≦1.00

자료 : Oum, et al. (1992)
주 : 모든 수치는 음의 값을 가짐.

제2절 교통수요관리정책별 기대효과

1. 기대효과의 측정기준

교통수요관리정책은 크게 정책의 효율성, 사회적수용성, 형평성, 재정적 효과라는 측면에서 평가할 수 있다.

첫 번째로 정책의 효율성은 경제학적으로 정책의 실시에 따른 사회적 후생(social welfare)의 변화라는 지표로 측정할 수 있다. 어느 정책이 효율적이냐를 평가할 때, 단순한 시간비용의 감소로 계측할 경우 도로이용자의 지불의사를 반영하지 못한다는 한계점을 가지며, 제2장의 이론적 고찰에서도 설명하였다시피 이는 자가용승용차 부제운영같은 양적규제의 정책효과를 과대평가할 위험성을 내포하게 된다. 따라서 통행자의 지불의사를 반영한 소비자잉여(Consumer Surplus)의 변화분을 고려할 필요가 있다. 이 연구에서는 정책의 실시로 인한 사회적 후생의 변화를 다음과 같은 변형된 상대적 후생이득(Relative Welfare Gain)으로 계측한다[15].

$$WG \equiv \frac{SW^{Alternative-policy} - SW^{No-policy}}{SW^{Two-cordon} - SW^{No-policy}} \tag{5.11}$$

단, (5.11)에서 $SW^{No-Policy}$, $SW^{Two-cordon}$, 와 $SW^{Alternative-policy}$는 각각 무정책 하에서의 사회적 후생, 이중코든혼잡통행요금제도 하에서의 사회적 후생, 이 연구에서 고려하고 있는 대안적 정책 하에서의 사회적 후생을 말한다. 따라서 위의 지수가 높을수록 고려되고 있는 정책은 효율성이 높은 정책이라고 평가할 수 있다.

두 번째로 사회적 수용성(public acceptability)은 통행자의 사적후생(private welfare : PW) 즉, 통행자 편익에 있어서의 변화로 측정한다. 만약, 교통수요관리정책으로 영향을 받는 통행자들이 정책으로 인하여 자신의 사적후생이 증가할 것으로 기대할 수 있다면, 정부의 정책에 반대하지 않을 것이다. 즉, 그러한 통행자들이 많으면 많을수록 정책의 사회적 수용성은 제고되고 실시가 용이하다고 말할 수 있다. 따라서, 이 연구에서는 이를 이행가능성이라는 용어로 사용한다. 이행가능성은 전체인구수와 정책 실시로 인한 통행자 편익 증가자수의 비로 측정된 지표로 산출한다. 즉,

15) Verhoef, Nijkamp and Rietveld(1996)

$$\text{이행가능성} \equiv \frac{PW\text{상승자수}}{\text{전체통행자수}} \tag{5.12}$$

이다. 위의 지표가 높을수록 교통수요관리정책의 이행가능성은 제고된다고 평가할 수 있다.

세 번째로, 형평성 측면에서의 정책 평가이다. 수요관리정책의 소득계층별 영향을 기본으로 한 형평성 측면에서의 평가는 기존의 문헌에서 많이 연구되어 졌다. 주의할 점은 이 연구가 기존의 연구들과 시점을 달리하여 지역 간 형평성에 주안점을 둔다는 것이다. 무릇 한 정책이 쉽게 실시되기 위해서는 정책 영향을 받는 대다수 시민들의 지지를 요한다. 특히 한 지방정부의 정책이 그 지역주민에게 편익을 가져다 준다고 하더라도, 다른 지역에 거주하며 그 지방정부의 지역으로 통행하는 사람의 편익을 감소시킨다면 지방정부 간 마찰로 이어질 수 있다. 예를 들어, 서울과 경기지역의 시경계에 코든혼잡요금제도를 실시한다고 할 경우, 그러한 정책으로 인해 서울 주민 대다수가 혼잡완화의 편익을 향유할 수 있을 것이다. 그러나 경기지방에서 서울로 통행을 하는 사람들은 금전적 부담을 느낄 것이며, 따라서 서울시의 코든혼잡요금제도 도입을 반대할 것이다[16]. 경우에 따라서는 지자체 간 정치적 마찰로 이어질 소지도 있다. 이 연구에서는 지역 간 형평성(Interregional Disparity : ID)을 다음과 같은 지표로 평가한다.

$$ID \equiv \Delta PW^{H} - \Delta PW^{L} \tag{5.13}$$

단, ΔPW^{L}과 ΔPW^{H}는 각각 집계적 통행자 편익이 가장 낮은 지역과 가장 높은 지역의 정책실시로 인한 통행자 편익의 변화분을 나타낸다. 따라서 위의 지표가 높을수록 정책실시로 인한 지역 간 파급효과가 불공평함을 의미한다.[17]

---

16) Ubbels and Verhoef(2008)는 스톡홀름의 혼잡통행료제도의 도입에 따른 시민들의 반응을 설명하고 있다.

17) 이 연구에서는 다음과 같은 지수를 사용하였다.

$$\text{형평성} \equiv \frac{3 - ID}{3}$$

즉, 지역 간 형평성이 좋을수록 위의 값은 높게 나타난다.

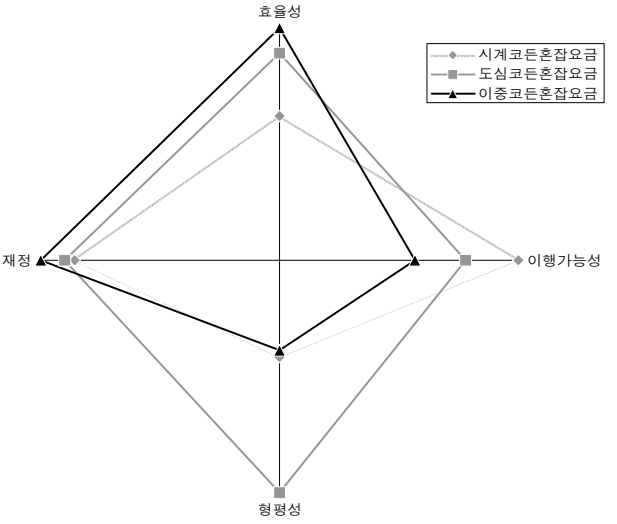
마지막으로 정책이 정부재정에 미치는 영향을 파악하여야 한다. 교통혼잡완화를 위한 현실적인 당위성이 있는 정책이라고 하더라도 정부의 재정적 뒷받침이 없는 경우, 정책 실시는 요원할 것이다. 환언하면 경우에 따라서는 정부재정은 교통수요관리정책에 대한 제약요인으로 작용한다. 따라서, 현실적으로 정책의 실시가능성 및 실효성을 담보하기 위해서는 정부재정에 미치는 영향을 평가할 필요가 있다. 특히, 대중교통의 서비스수준 및 요금설정에 있어서 정부의 재정능력은 결정적 영향을 미친다. 왜냐하면, 제1절 최적대중교통요금에서 설명하였던 바와 같이 최적대중교통요금은 한계비용보다 낮아, 요금수입으로 보전될 수 없기 때문이다. 또한, 교통수요관리정책의 일환으로 대중교통요금체계를 이용할 경우, 자가용승용차 이용에 대한 각종 규제정책이 실시되지 않는 한 요금수준이 최적수준보다 더 낮아져야 하는 것이 차선의 이론(second-best theory)이며, 이 또한 정부보조가 더 많이 필요함을 의미한다.

2. 가격정책별 효과

1) 코든혼잡요금의 효과

<그림 5-2>는 코든혼잡요금하에서의 효과를 비교한 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 효율성은 도심코든혼잡요금이 시계코든혼잡요금보다, 그리고 이중코든혼잡요금이 도심코든혼잡요금보다 더 높음을 알 수 있다. 그러나 이행가능성의 측면에서는 위와는 역의 관계가 존재한다. 즉, 혼잡요금의 실시에 의해 요금을 지불해야 하는 통행자들이 많으면 많을수록 효율성은 제고되지만, 이행가능성은 그만큼 낮아지는 상충관계(trade-off)가 발생한다는 것이다.

지역 간 형평성 차원에서는 시계코든혼잡요금이 제일 좋은 결과가 나옴을 알 수 있다.



<그림 5-2> 코든(cordon)혼잡요금정책의 효과

<표 5-2> 코든혼잡요금하에서의 지역 간 통행자 편익의 변화

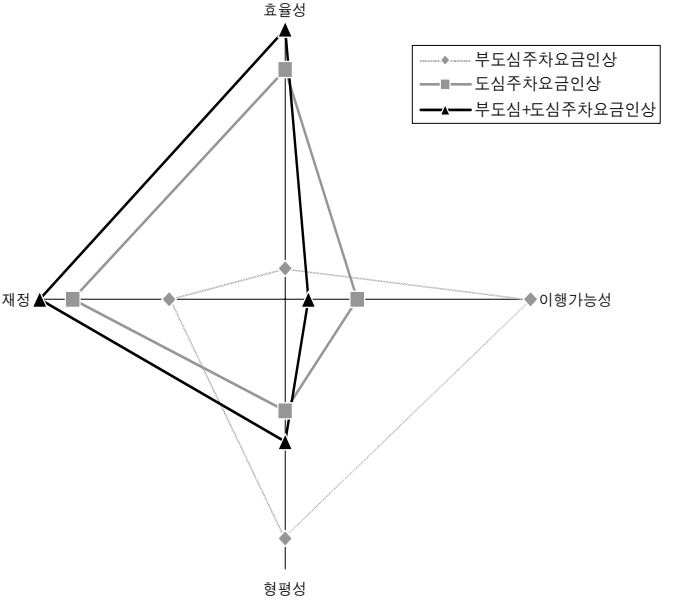
	시 외	부도심	도 심
시계코든혼잡요금	-1.76 (-11.85%)	0.76 (8.82%)	0.43 (3.38%)
도심코든혼잡요금	-0.77 (-5.22%)	-0.45 (-5.20%)	1.06 (8.28%)
이중코든혼잡요금	-1.47 (-9.89%)	-0.09 (-1.05%)	1.09 (8.47%)

<표 5-2>는 각 코든혼잡요금하에서의 지역 간 통행자 편익의 변화를 나타낸 것이다. 시외주거자는 도심코든혼잡요금보다 시계코든혼잡요금에 더 민감하게 부의 영향을 받게 된다. 그 이유는 시외에서 도심으로 통행하는 사람들에게 대한 영향으로 설명할 수 있다. 많은 사람들이 시외에서 도심으로 통행하는 경우 시외, 부도심, 도심이라는 통행과정을 거쳐야 하는데, 부도심을 통과하는 경우 시계코든혼잡요금보다 도심코든혼잡요금이 부도심의 교통량을 훨씬 더 많이 낮추는 효과를 낳는다. 그만큼 시외에서 도심으로 통행하는 사람들이 부도심 통과

로 지불하는 통행시간이 낮아짐으로써, 시계코든혼잡요금보다 도심코든혼잡요금이 시외지역거주 통행자 편익을 높이는 결과를 낳게 된다.

부도심거주자는 시계코든혼잡요금 경우 정의 영향을, 도심코든혼잡요금의 경우 부의 영향을 받음을 알 수 있다. 그 이유는 시계코든혼잡요금의 경우 유입통행량의 감소로 인한 혼잡완화 효과로 부도심 거주자에게 정의 영향을 가져다주기 때문이고, 도심혼잡요금의 경우, 도심으로 통행하려고 하면 금전적 비용을 지출해야 하기 때문이다.

2) 주차요금 인상의 정책효과



<그림 5-3> 주차요금 인상의 정책효과

<그림 5-3>은 주차요금 부과 내지 인상의 효과를 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 도심에 가까운 지역의 주차요금을 인상하였을 경우 효율성은 제고되지만, 이행가능성은 크게 낮아진다. 즉, 더 많은 주차요금을 지불하여야 할

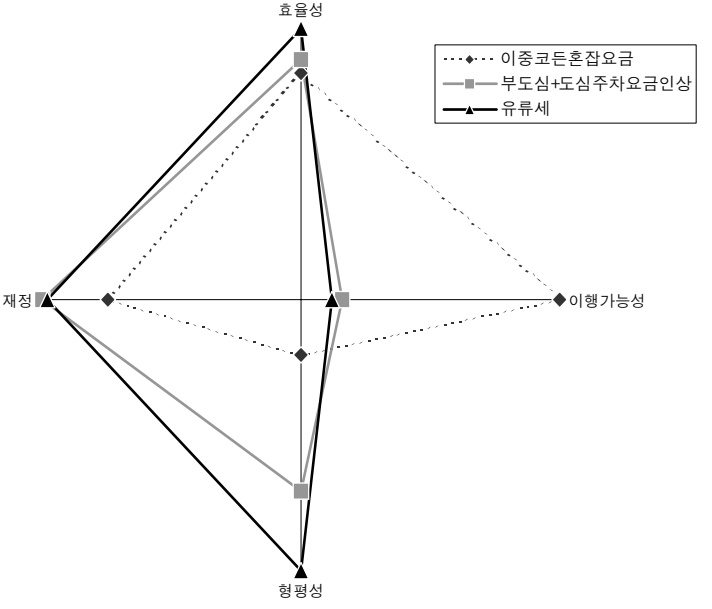
수록 통행자 편익이 감소하는 계층이 많아지게 된다. 또한 재정에의 영향도 일관되게 효율성과 정의 관계를 유지함을 알 수 있다.

<표 5-3> 지역별 평균 통행자 편익의 변화율

구 분	시 외	부도심	도 심
부도심 주차요금 인상	-0.15 (-1.00%)	-0.45 (-5.24%)	-0.04 (-0.30%)
도심 주차요금 인상	-0.53 (-3.59%)	-0.36 (-4.20%)	-2.16 (-16.85%)
부도심+도심 주차요금 인상	-0.76 (-5.16%)	-0.92 (-10.75%)	-2.22 (-17.33)

<표 5-3>과 같이 부도심과 도심 모두 주차요금을 인상할 경우, 평균 통행자 편익은 모든 지역에서 가장 많이 감소한다.

3) 유류세의 효과



<그림 5-4> 이중코든혼잡요금, 주차요금인상 및 유류세의 효과비교

<그림 5-4>는 위의 정책 중 가장 효율적이라고 기대되는 코든혼잡요금, 주차요금정책과 더불어 유류세 인상의 효과를 나타낸 것인데, 유류세의 부과를 통해 다른 가격정책보다도 효율성이 가장 크게 제고됨을 알 수 있다. 이는 현재 논의되고 통행거리기반 요금제[18]의 정당성을 확인시켜주는 것이다. 즉, 차량제작기술의 발전 등으로 유류세 실효성의 저하에 대한 논의가 있지만, 유류세는 자가용 승용차의 거리에 따른 요금을 지불하게 한다는 점에서 아직 유효한 정책이다.

또한 지역 간 형평성 측면에서도 이중코든혼잡요금제도나 주차요금인상정책보다 바람직하다. <표 5-4>에서 알 수 있듯이 유류세인상은 통행자 편익의 감소에 따라 지역 간 평균 통행자 편익의 갭의 가장 낮아진다.

<표 5-4> 가격정책별 지역 간 통행자 편익의 변화

	시외	부도심	도심
이중코든혼잡요금	-1.47 (-9.89%)	-0.09 (-1.05%)	1.09 (8.47%)
부도심+도심주차요금인상	-0.76 (-5.16%)	-0.92 (-10.75%)	-2.22 (-17.33)
유류세인상	-1.43 (-9.64%)	-0.62 (-7.17%)	-0.78 (-6.11%)

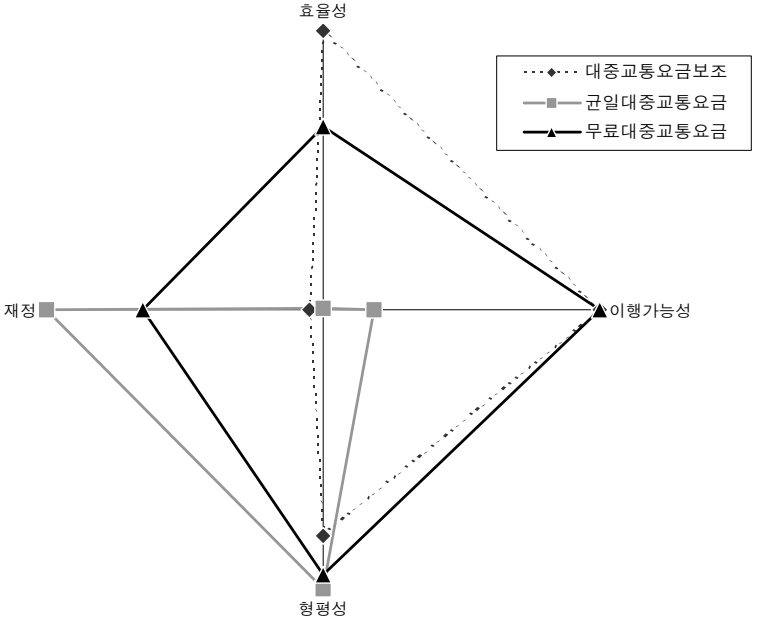
4) 대중교통요금설정의 효과

<그림 5-5>는 대중교통정책이 미치는 효과를 나타내는 것으로 먼저 요금정책의 효과를 나타낸다. 현재 서울시의 대중교통요금은 거리비례요금제를 채택하고 있으나, 이 연구에서는 균일요금제를 가정하고 분석을 진행하였다. 그 이유는 다음과 같다.

자가용 승용차 억제(특히 장거리 통행 억제)라는 교통수요관리정책을 생각할 경우, 장거리 대중교통이용자에 대한 추가적 비용부담을 의미하는 거리비례제도는 제도의 취지에 역행할 수 있다. 즉, 서울 주변의 신도시로부터 유입되는 장거리 자

18) 고준호(2008)

가용승용차 통행의 증가와 이에 따른 서울 도심의 혼잡의 증가가 문제되는 시점에서 거리비례제는 자가용 승용차의 이용을 촉진시킴으로써, 교통수요관리정책에 부의 영향을 줄 수 있다는 점이다. 거리비례제 요금을 포함한 균일요금제 내지 장거리 대중교통이용자 보조 문제에 대해서는 좀 더 구체적으로 후술하기로 한다.



<그림 5-5> 대중교통요금정책의 효과

<표 5-5> 대중교통요금정책 시행에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화율

구 분	시 외	부도심	도 심
대중교통요금보조[1)]	1.87 (12.64%)	1.35 (15.74%)	1.49 (11.60%)
균일대중교통요금[2)]	0.07 (0.49%)	-0.03 (-0.34%)	-0.10 (-0.81%)
무료대중교통요금[3)]	0.76 (5.12%)	0.49 (5.73%)	0.50 (3.91%)

주 : 1. 대중교통요금보조는 사회적 후생함수를 극대화시키는 균일대중교통요금수준으로 대중교통 이용 시 1,700원의 보조가 주어진다.
2. 현재의 재정수준을 만족시키는 균일대중교통요금으로 이 연구에서는 1,100원으로 설정하였다.
3. 대중교통이용자에게 대중교통을 무료로 개방하는 경우이다.

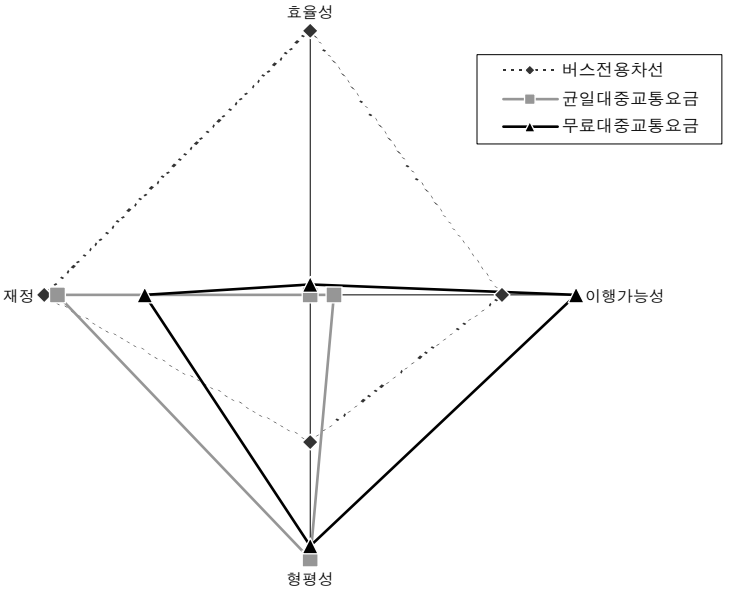
<그림 5-5>에서 보는 바와 같이 대중교통요금을 낮추면 낮출수록 사회적 후생으로 측정한 효율성과 사회적 수용가능성을 알려주는 이행가능성은 개선된다. 그러나 극히 자연스러운 결과이지만 재정은 크게 악화됨을 알 수 있다. 여기서 현실적인 문제를 생각해보아야 한다. 자가용승용차에 대한 혼잡요금을 부과할 수 없는 상황에서 대중교통이용자에게는 보조가 주어져야 하지만, 버스 운영업자의 재정적인 제약요인에 의한 현실적인 요금체계 하에서는 대중교통요금설정을 통한 교통수요관리정책의 실효성은 훼손된다.

또한, 자가용승용차에 대한 가격정책에는 효율성과 이행가능성 사이에 상충관계가 존재하는 것과는 달리, 대중교통에 대한 가격정책에는 효율성과 재정적 효과 사이에 상충관계가 존재하는 것을 알 수 있다.

5) 버스전용차선설치의 효과

<그림 5-6>은 대중교통요금정책과 버스전용차선의 실시효과를 대비시켜 나타낸 것이다. 현실적으로 대중교통이용자에 대해 부의 요금을 부과하는 것이 어렵다고 상정하였을 때, 대중교통이용의 현실적인 수준에서 균일요금제를 실시하였을 경우와 무료일 경우만을 고려해 그림에 표시하였다. 그림에서 보는 바와 같이 버스전용차선제도는 대중교통요금인하의 경우보다 효율성을 크게 개선시킴을 알 수 있다. 그 이유는 간단하다. 대중교통이용은 대중교통요금보다도 서비스(속도)에 민감하기 때문이다.

또한, 버스전용차선제도는 균일대중교통요금의 경우보다 이행가능성이 높으면서도 재정에 미치는 영향은 상대적으로 더 크다. 다만, 지역 간 형평성측면에서 대중교통요금정책보다 더 많은 문제를 안고 있음을 알 수 있다.



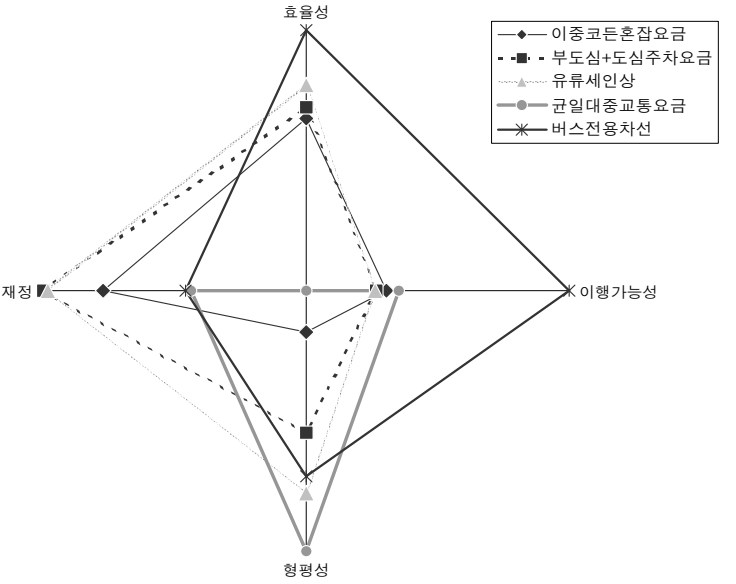
<그림 5-6> 버스전용차선 및 대중교통요금정책의 효과 비교

<표 5-6> 버스전용차선 및 대중교통요금정책에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화

구 분	시 외	부도심	도 심
버스전용차선제도 시행	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)
균일대중교통요금	0.07 (0.49%)	-0.03 (-0.34%)	-0.10 (-0.81%)
무료대중교통요금	0.76 (5.12%)	0.49 (5.73%)	0.50 (3.91%)

그러나 버스전용차선제도는 모든 지역의 통행자 편익을 증가시킨다. 특히, 시외지역의 통행자 편익의 증가폭이 더 큼을 <표 5-6>에서 알 수 있다. 즉, 지역 간 형평성의 효과가 대중교통요금정책보다 낮게 산출되는 것은 지역 간 통행자 편익 증가폭의 편차 때문에 야기되는 것이다.

6) 가격정책별 효과비교



<그림 5-7> 단일정책 간 효과 비교

<그림 5-7>은 가격정책별 효과를 대비시킨 그림이다. 자가용 승용차에 대한 요금부과의 경우 효율성과 이행가능성 사이 상충관계가 존재함을 알 수 있으며, 특히 효율성의 측면에서 주차정책이나 유류세가 이중코든혼잡요금보다 그 효율성이 상대적으로 더 큼을 알 수 있다. 또한 이들 자가용 승용차에 대한 요금부과는 정부의 재정적 측면에서 매우 긍정적인 효과를 가져온다.

여기서 특이한 점은 버스전용차선의 효과인데, 이행가능성이 여타 정책에 비해 훨씬 큼을 알 수 있다. 뿐만 아니라 효율성이라는 측면에서도 다른 여타 정책보다 우수함을 알 수 있다. 즉, 버스전용차선제도는 도로이용자의 평균 통행자 편익을 크게 개선시키면서, 교통수요관리측면의 효율성을 제고할 수 있는 정책이다.

지역 간 평균 통행자 편익의 변화를 살펴보면, 자가용 승용차에 대한 가격정

책하에서는 모든 지역 통행자의 후생감소를 가져온다. 단, 예외가 있는데, 이중코든혼잡요금하에서 도심지역의 통행자들은 오히려 후생이 증가한다. 이는 이중코든혼잡요금의 실시로 부도심 뿐만 아니라 시외로부터 자가용승용차 유입의 감소, 그리고 그에 따른 도심혼잡완화의 당연한 결과라고 하겠다.

<표 5-7> 단일정책 시행에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화율

구 분	시 외	부도심	도 심
이중코든혼잡요금	-1.47 (-9.89%)	-0.09 (-1.05%)	1.09 (8.47%)
부도심+도심주차요금 인상	-0.76 (-5.16%)	-0.92 (-10.75%)	-2.22 (-17.33)
유류세 인상	-1.43 (-9.64%)	-0.62 (-7.17%)	-0.78 (-6.11%)
균일대중교통요금	0.07 (0.49%)	-0.03 (-0.34%)	-0.10 (-0.81%)
버스전용차선	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)

균일대중교통요금제도는 시외 통행자의 후생증가를 가져오지만, 부도심과 도심 통행자의 편익 감소를 가져온다. 그러나 변화의 정도는 미미하고, 편익의 차이도 가장 작다. 따라서 지역 간 형평성 측면에서는 가장 좋은 결과를 보이게 된다.

버스전용차선의 경우 모든 지역의 통행자 편익을 증가시키며 도심지역에 가장 낮은 편익의 증가를 가져온다. 도심지역은 이중코든혼잡요금하에서 가장 많은 후생이득(welfare gain)을 얻게 된다.

제3절 교통수요관리정책의 제약요인

1. 자가용 승용차 이용비용 인상정책의 제약요인

1) 코든혼잡요금제도

승용차이용자가 발생시키는 혼잡의 사회적 비용은 도로상황에 따라 다르다. 예를 들어, 혼잡이 극심한 도로를 이용하는 승용차 이용자와 혼잡하지 않은 도로를 이용하는 승용차 이용자가 발생시키는 사회적 비용은 전혀 같지 않다. 따라서 사회적 비용을 내부화시키는 혼잡요금은 도로상황에 따라 다르게 부과되어야 하는 것이 원칙이다. 그러나 여타 도로통행사정이 일정하면 보다 많은 거리를 주행하는 자가용이용자에게 보다 많은 통행요금을 지불하게 하거나, 보다 많은 자가용 승용차에게 비용을 지불하게 하는 것이 실효성 제고를 위한 정책수단이다.

같은 이유로 코든혼잡요금정책의 경우도 시계코든혼잡요금보다 도심코든혼잡요금이 그리고, 도심코든혼잡요금보다 이중코든혼잡요금이 효율성이 높은 것이다.

그러나 이행가능성 측면에서는 효율성이 높은 코든혼잡요금일수록 이행가능성은 낮아질 수밖에 없는 약점이 있다. 즉, 코든혼잡요금제도하에서는 효율성과 이행가능성과는 상충관계가 존재하며, 실효성 이유만으로 정책을 강력하게 추진하지 못하는 제약요인으로 작용한다. 결국, 코든혼잡요금제도하에서는 외국의 혼잡통행요금제도의 도입에 있어서의 문제와 마찬가지로 시민들의 정책에 대한 정치적수용성(public acceptability)를 어떻게 제고하느냐하는 문제로 귀착될 것이다.

코든혼잡요금제도 중 대안적으로 효율성은 다소 낮지만, 가장 이행가능성이 높은 시계코든요금제도를 생각해 볼 수 있다. 시계코든요금제도가 서울의 현 상황에서 정당성을 가지는 이유는 서울을 비롯한 수도권의 도시상황과 관련이 있다.

앞의 제3장에서도 설명하였다시피, 서울시의 인구증가는 근래 다소 정체된 상황이라고 할 수 있지만, 반면 서울주변 신도시의 지속적인 개발로 서울을 제외한 수도권의 인구는 큰 폭의 증가세를 보이고 있다. 문제는 서울 주변의 신규 택지개발지역은 통행패턴에 있어서 높은 서울 의존도를 보인다는 것이며(<표 5-8> 참조), 특히 승용차 의존도가 높다는 사실이다.

<표 5-8> 수도권의 서울시 출근비율(서울시 의존도)변화

연 도	서울 의존도 변화	서울유입출 통행량변화 (단위 : 천통행/일)	서울유입 승용차통행량변화 (단위 : 천통행/일)
1996년	24.3%	877	1,106
2002년	23.4%	1,032	1,482
2006년	22.6%	1,174	1,636

자료 : 김순관 · 손기민(2008)

<표 5-9>은 서울내부통행과 광역통행의 수송 분담률을 비교한 것인데, 서울시 내부통행의 경우 승용차의 수송 분담률이 22.1%(인 · km 기준 25.9%)인데 비해, 서울과 경기 사이의 광역통행의 수송 분담률은 무려 39.7%(인 · km 기준 48.7%)에 달한다.

<표 5-9> 서울내부통행과 광역통행의 수송 분담률 비교

구 분	분담률	승용차	버 스	지하철
서울 ↔ 서울	통행비율	22.1%	31.8%	35.3%
	인 · km비율	25.9%	23.1%	41.4%
서울 ↔ 경기	통행비율	39.7%	19.6%	31.5%
	인 · km비율	48.7%	21.7%	19.3%

자료 : 서울시 교통정비 중기계획 수립(중간보고서), 2008

이러한 서울시 외부로부터의 자가용 승용차의 유입이 서울의 교통혼잡에 미치는 영향이 심각함을 고려할 때, 그리고 직주근접을 유도한다는 차원에서도 시

계코든혼잡통행료정책의 실시는 사회적으로 바람직한 정책수단일 수 있다. 특히, 대다수의 서울시민은 이를 환영할 가능성이 크다(<표 5-2>와 같이 도심과 부도심의 서울시민의 통행자 편익은 모두 개선된다).

그러나 이는 지역 간 형평성 차원에서 부정적 측면을 내포하고 있음을 앞의 분석에서 찾아볼 수 있으며, 자칫 지자체 간 분쟁으로 이어질 소지가 있다. 따라서, 지역 간 형평성의 문제는 시계코든혼잡요금제도의 도입에 제약요인으로 작용하며, 이를 해결할 수 있는 대안적인 장치가 필요하게 된다.

2) 주차요금 인상

주차요금 인상은 코든혼잡요금의 경우와 마찬가지로 효율성이 높은 반면 이행가능성(정치적 수용가능성)이 낮은 정책이다. 그러나 제4장에서도 언급하였다시피 주차정책의 효과를 논함에 있어서 주의가 필요하다. 주차요금의 인상은 일부 자가용 승용차 이용자에게만 영향을 미친다는 점이다. 특히, 서울시와 같이 기업체부설주차장 등의 민영주차장의 비율이 높은 곳에서는 강제적으로 민영주차장의 요금을 인상시킬 수 없는 제약요인이 작용한다.

위의 사실은 주차요금인상에 대한 이행가능성은 본 분석보다는 더 클 것으로 예상할 수 있지만, 그만큼 효율성은 떨어지는 것으로 해석할 수 있다.

3) 유류세인상

유류세인상은 자가용 승용차 이용비용 조정을 통한 정책들 중 효율성이 가장 높은 정책이다. 그러나 이행가능성면에서 가장 낮은 정책이다. 자가용 승용차를 이용하는 모든 사람은 자동차연료의 소비를 통해 혼잡비용을 세금의 형태로 지불해야하기 때문에 이는 당연한 결과이지만, 특이한 점은 형평성의 측면에서는 가장 바람직한 정책이라는 점이다. 이는 유류세 인상으로 인한 지역 간 분쟁의 소지는 매우 적다는 것을 의미한다. 따라서 이행가능성이 유류세인상의 제약요인으로 작용한다고 해석할 수 있다.

4) 소결론

<그림 5-7>의 단일정책 간 비교를 통해서 알 수 있듯이, 자가용승용차 이용비용 인상을 통한 교통수요관리정책은 효율성이 높을 뿐만 아니라, 지역 간 형평성 차원에서도 매우 바람직한 정책이다. 특히, 그 적용대상이 되는 자가용 승용차 이용자를 많이 정책안에 포괄할수록 형평성 측면에서 큰 기여를 한다. 예를 들어, 코든혼잡요금보다는 주차정책하에서, 주차정책보다는 유류세의 인상하에서 지역 간 형평성이 더 많이 개선됨을 <그림 5-6>에서 확인할 수 있다. 즉, 적용의 차별성을 제거함으로써 효율성과 형평성을 동시에 제고할 수 있음을 뜻한다.

또한 정부의 재정에 큰 기여를 할 수 있어 재정지출을 통한 교통환경 개선에도 긍정적 효과를 갖는 정책임을 알 수 있다.

그러나 평균적으로 통행자의 편익을 감소시킴으로써 정치적 수용성이 약하며, 따라서 실제 정책으로 이행가능성이 매우 약하다는 문제점을 안고 있고, 이것이 제약요인으로 작용한다. 따라서 자가용 승용차 이용비용 상승을 통한 가격정책에 있어서는 이러한 정치적 수용성을 어떻게 제고하느냐가 실시 및 정책효과 제고의 관건이 된다.

2. 대중교통이용비용 설정정책에 있어서의 제약요인

1) 대중교통요금구조

현재 서울시는 거리비례 대중교통요금제를 채택하고 있다. 거리비례요금제는 장거리일수록 버스의 가변운영비용이 많이 소요되며, 따라서 장거리 대중교통이용자가 더 많은 요금을 지불해야 한다는 논리적 근거에서 출발하며, 이는 형평성과 효율성 측면에서 적절하다는 지적이 있다.

그러나 문제는 교통수요관리라는 목적하에서 현재의 거리비례제가 부합되는 교통정책이냐는 것이다. 자가용 승용차에게 혼잡통행료제도 등 가격정책이 실시

되지 않았을 경우, 버스요금을 어떻게 설정해야 되는가에 대한 문제는 차선의 이론으로 많은 연구가 진행되어 왔음은 제2장에서 이미 언급한 부분이다. 이 경우, 대중교통요금은 최적수준보다 낮게 설정되어야 하며, 이는 이용자에 대한 보조를 의미한다. 이 결론은 장거리와 단거리 대중교통이 혼재하는 경우의 요금설정 원칙에 중요한 직관을 제공한다.

예를 들어, 여타 조건이 일정하다면 자가용 승용차의 운행거리가 길면 길수록 그 자가용 이용자가 발생시키는 혼잡의 외부효과는 크다. 또한 서울시에도 문제가 되는 것 중 하나가 서울시 주변택지개발 증가와 이로 인한 장거리 자가용 승용차 통행의 증가라는 사실은 위에서 언급하였다. 이렇게 많은 사회적 비용을 일으키는 장거리 자가용 승용차이용에 대해 어떤 가격정책도 실시되고 있지 않다고 한다면, 장거리 대중교통을 이용하는 사람들에게 단거리 대중교통이용자보다 더 많은 보조가 주어져야 한다.

이를 이론적으로 앞의 제2장에서의 모델을 약간 변형하여 설명하면 다음과 같다. 우선, 도로를 단·장거리 자가용 승용차가 이용하고, 대중교통이용자도 단거리와 장거리이용자로 구분할 수 있다고 가정한다. 그러면, 단거리 통행자와 장거리 통행자의 효용함수 및 예산제약식은 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$U_i(q_i^A, q_i^M, q_i^Z) = u_i(q_i^A, q_i^M) + q_i^Z \quad \text{for } i = 1,2 \tag{5.14}$$

$$p_i^A q_i^A + p_i^M q_i^M + q_i^Z = y_i \tag{5.15}$$

여기서, i는 단거리 통행자와 장거리 통행자를 나타내며 각각 1과 2로 표시한다. 제2장에서와 마찬가지로 예산제약조건하에서의 효용극대화 문제에서 단·장거리의 자가용 승용차 및 대중교통의 수요함수를 아래와 같이 도출할 수 있다.

$$P_i^j \equiv P_i^j(q_i^A, q_i^M) \quad \text{for } i = 1,2 \text{ and } j = A, M \tag{5.16}$$

한편, 통행자의 비용함수는 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$p_1^A = \tau_1^A + C_1^A(Q_1^A, Q_2^A, \overline{\omega_1}) \tag{5.17.1}$$

$$p_2^A = \tau_1^A + \tau_2^A + C_1^A(Q_1^A, Q_2^A, \overline{\omega_1}) + C_2^A(Q_2^A, \overline{\omega_2}) \tag{5.17.2}$$

$$p_1^M = \tau_1^M + \frac{\alpha}{2\delta_1} + C_1^M \tag{5.17.3}$$

$$p_2^M = \tau_2^M + \frac{\alpha}{2\delta_2} + C_1^M + C_2^M \tag{5.17.4}$$

이용자 균형에서는 제2장의 분석과 마찬가지로 이용자의 수요함수와 비용이 같아야 한다는 조건을 만족시켜야 한다. 즉,

$$P_i^j(q_i^A, q_i^M) = p_i^j \qquad \text{for } i = 1,2 \text{ and } j = A, M \tag{5.18}$$

이다.

대중교통운영자의 비용은 운영비용과 고정비용으로 나누어지고, 운영비용은 공급된 대중교통서비스의 빈도에 의존한다고 가정한다. 그러면 대중교통운영자의 비용함수는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$K^M = k_1\delta_1 + k_2\delta_2 + k_0 \qquad \text{and} \quad k_1 < k_2 \tag{5.19}$$

여기서, k_1과 k_2는 각각 단거리와 장거리 버스서비스공급에 따른 한계운영비용을 나타낸다. $k_1 < k_2$인 이유는 장거리 버스서비스공급에 더 많은 한계비용이 소요되기 때문이다.

제2장과 마찬가지로 사회적 후생함수는 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$SW \equiv \sum_{i=1,2} n_i[u_i(q_i^A, q_i^M) - p_i^A q_i^A - p_i^M q_i^M] \tag{5.20}$$
$$+ \tau_1^A(Q_1^A + Q_2^A) + \tau_2^A(Q_2^A) + \sum_{i=1,2} \tau_i^M - K^M$$

(5.18)식의 제약조건하에 사회적 후생을 극대화시키는 문제에 대한 라그랑지 함수는 다음과 같이 정의된다.

$$\mathcal{L} = SW + \sum_i \sum_j \lambda_i^M (P_i^j - p_i^j) \quad \text{for } i=1,2 \text{ and } j=A,M \tag{5.21}$$

여기서, 대중교통서비스는 수요가 충분한 조건에서 공급된다고 가정한다. 즉, 대중교통서비스가 정원을 채울 만큼 충분한 수요가 있다고 가정하면, 제2장과 같이 다음의 조건을 만족시킨다.

$$Q_i^M = v^M \delta_i \rightarrow \frac{\partial \delta_i}{\partial Q_i^M} = \frac{1}{v^M} \tag{5.22}$$

위에서 주어진 최적화문제를 풀면 다음과 같은 혼잡요금 및 대중교통요금이 도출된다.

$$\tau_1^A = \sum_{i=1,2} Q_i^A \frac{\partial C_1^A}{\partial Q_1^A} \tag{5.23.1}$$

$$\tau_2^A = \sum_{i=1,2} Q_i^A \frac{\partial C_1^A}{\partial Q_2^A} + Q_2^A \frac{\partial C_2^A}{\partial Q_2^A} \tag{5.23.2}$$

$$\tau_i^M = \frac{k_i}{v_i} - \frac{Q_i^M(\frac{\alpha}{2(\delta_i)^2})}{v_i} \quad \text{for } i=1,2 \tag{5.23.3}$$

위의 해는 제2장에서 분석한 결과와 일치하는 것으로, (5.23.1)과 (5.23.2)식은 최적에서 장거리 자가용승용차에서 더 높은 혼잡통행료를 부과시켜야 함을 알 수 있다. 한편 (5.23.3)식도 (2.10.2)식과 동일함을 알 수 있다. 만약 공급된 버스서비스가 충분하다면 제2항은 무시할 수 있고, 버스의 정원이 동일하다면 전항의 분모는 같다. 따라서 제1항의 한계비용의 정도에 따라 버스요금이 결정될 것이며, 그 경우 장거리의 버스요금이 단거리의 버스요금보다 더 높게 설정해야 한다는 결론이 도출된다. 즉, 거리비례제는 자가용 승용차에 대한 혼잡요금이 최적으로 설정되었을 때, 극히 타당성을 갖는다.

그러나 현실적으로 자가용 승용차에 대한 혼잡요금이 부과되지 못하는 경우, 차선의 대중교통요금은 다음과 같이 도출된다.

$$\tau_i^M = \frac{k_i}{v_i} - \frac{Q_i^M(\frac{\alpha}{2(\delta_i)^2})}{v_i} + \lambda_i^A(\frac{\partial P_i^A}{\partial q_i^M}) \tag{5.24}$$

$$\text{단, } \lambda_1^A = \frac{e^1(\frac{\partial P_2^A}{\partial q_2^A} - \frac{\partial p_2^A}{\partial q_2^A}) + e^2(\frac{\partial p_2^A}{\partial q_1^A})}{(\frac{\partial P_1^A}{\partial q_1^A} - \frac{\partial p_1^A}{\partial q_1^A})(\frac{\partial P_2^A}{\partial q_2^A} - \frac{\partial p_2^A}{\partial q_2^A}) - (\frac{\partial p_2^A}{\partial q_1^A})(\frac{\partial p_1^A}{\partial q_2^A})}$$

$$\lambda_2^A = \frac{e^2(\frac{\partial P_1^A}{\partial q_1^A} - \frac{\partial p_1^A}{\partial q_1^A}) + e^1(\frac{\partial p_1^A}{\partial q_2^A})}{(\frac{\partial P_1^A}{\partial q_1^A} - \frac{\partial p_1^A}{\partial q_1^A})(\frac{\partial P_2^A}{\partial q_2^A} - \frac{\partial p_2^A}{\partial q_2^A}) - (\frac{\partial p_2^A}{\partial q_1^A})(\frac{\partial p_1^A}{\partial q_2^A})}$$

상기의 식에서 λ_i^A는 음의 값을 갖고, 수요함수의 기울기와 혼잡비용함수의 기울기의 정도에 따라 상대적 크기가 달라진다. 일반적인 해를 도출하기 어려우나, 만일 1지역(도심)에서는 혼잡이 발생하지 않고, 2지역(시외곽)에서만 혼잡이 발생한다고 하면, $|\lambda_1^A| < |\lambda_2^A|$ 이며, 따라서 이 경우 장거리 대중교통이용자에게

더 많은 보조가 주어져야 한다. Ahn(2008b)은 버스와 자가용 승용차가 동시에 도로를 주행하여 혼잡의 상호작용(congestion interaction)을 일으키는 상황하에서 차선의 버스요금은 장거리 이용자의 경우보다 단거리 이용자의 경우가 더 높아짐을 보여주고 있다. 실제로 이 연구에서도 균일요금제하에서의 사회적 후생이 더 높아진다는 분석결과를 도출하였다.

이상의 분석결과는 현행 거리비례요금제가 효율성제고의 제약요인으로 작용하고 있음을 보이는 것이다.

2) 재정적 제약요인

<그림 5-5>에서 보았듯이, 효율성은 대중교통이용자에게 보조가 주어졌을 때(부(-)의 요금수준일 때) 가장 높아지고, 모든 지역의 통행자들이 혜택을 보기 때문에 이행가능성도 높다. 반대로, 현행 재정상태를 유지시키는 균일요금제를 실시하였을 때 사회적 후생개선효과는 매우 미미함을 알 수 있다. 즉, 효율성을 개선시키기 위해서는 요금수준의 대폭적인 하락을 허용해야 하지만, 재정적 제약요인이 이를 억제한다.

<표 5-10>과 <표 5-11>은 현재 준공영제하에서의 버스사업 및 도시지하철 사업의 재무현황을 나타낸 것이다.

<표 5-10> 버스사업 재무 및 재정지원현황

(단위 : 억원)

연도별	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년(전망)
운송적자	1,246	2,277	2,070	1,750	1,574
재정지원	816	2,221	1,950	1,636	1,600
미지급	430	56	120	114	△26

자료 : 서울시 내부자료

<표 5-11> 도시지하철 재무현황(2006년 12월 31일 기준)

(단위 : 억원)

구 분		2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
서울 메트로	영업수입	6,668	6,771	7,560	8,020	8,393	8,278
	영업비용	8,471	8,593	8,798	8,491	8,796	9,294
	영업손익	-1,803	-1,822	-1,238	-471	-403	-1,016
	영업외수익	129	107	162	260	750	360
	영업외비용	1,815	1,923	1,614	1,316	1,164	1,065
	경상손익	-3,489	-3,638	-2,690	-1,527	-817	-1,721
서울 도시철도	영업수입	3,373	3,634	4,161	4,506	4,664	4,533
	영업비용	6,721	5,924	6,233	6,613	6,976	7,006
	영업손익	-3,348	-2,290	-2,072	-2,107	-2,312	-2,473
	영업외수익	479	315	105	551	726	566
	영업외비용	1,193	1,322	1,573	1,123	899	815
	경상손익	-4,062	-3,297	-3,540	-2,679	-2,485	-2,722

자료 : 서울메트로, 서울도시철도

버스사업의 재정적자는 2007년 현재 1,636억원에 달하며, 도시지하철의 경우도 2006년 현재 4,400억원 정도로 보고되고 있다. 이와 같은 막대한 적자재정 및 재정지원하에서 효율성 증대를 위한 대중교통요금을 인하하는 것은 어려우며, 결국 제약요인으로 작용함을 알 수 있다.

3. 버스전용차선에 있어서의 제약요인

버스전용차선의 경우 단일정책비교에서는 효율성이 가장 높은 정책이고, 무료나 보조의 대중교통요금정책 다음으로 이행가능성이 높은 것으로 분석되었다. 또한 지역적 형평성면에서 다른 가격정책보다 우수한 것으로 분석되었다.

그러나 재정에의 기여정도는 그리 크지 않을 것으로 기대된다. 만약 버스전용차선의 설치에 따라 재정투자를 필요로 한다면, 재정 상태는 더 악화될 수도 있다. 따라서 이와 같은 재정적 요인이 버스전용차선의 제약요인으로 작용한다.

4. 단일정책효과에 대한 소결론

교통수요관리정책은 도심의 혼잡완화를 통한 통행시간의 감소 및 효율성의 제고를 목적으로 한다. 정책이 시민들에게 수용성이 큰 정책이라 할지라도 효율성 개선에 기여하는 바가 없거나 미약하다면 정책을 실시하는 의미 또한 퇴색할 수 밖에 없다. 그런 의미에서 정책의 효율성이라는 기준은 특히 교통수요관리정책에 있어서 중요하다.

<표 5-12>에서 사회적 후생의 개선효과가 크다고 기대되는 정책을 나열해보면, 도심코든, 이중코든혼잡요금, 도심 및 부도심도심주차요금인상, 유류세 인상, 버스전용차선 등으로 열거할 수 있다.

그러나 자가용 승용차에 대한 가격정책의 경우 재정적인 측면에 기여하는 바가 크지만, 이행가능성과 형평성이 매우 낮다는 문제점을 안고 있다. 코든혼잡요금의 경우 <표 5-13>를 보면 시외지역으로부터 통행자편익 감소폭은 큰 반면, 도심통행자의 편익 증가폭이 너무 크다는 문제점을 안고 있으며, 따라서 정책시행의 제약요인으로 작용한다. 주차요금인상의 경우 시외통행자의 편익도 감소하지만, 도심 통행자의 편익감소폭이 너무 커서 형평성의 문제를 유발하며, 이와 동시에 모든 지역 평균 통행자편익이 감소하기 때문에, 이행가능성도 극히 낮은 정책이다. 유류세는 전지역의 통행자편익이 감소하나, 감소폭의 편차가 위의 다른 정책보다 크지 않기 때문에 형평성은 문제가 없다고 사료되나, 주차요금 인상과 마찬가지로 이행가능성이 극히 낮은 제약요인이 존재한다.

이와 반대로 버스전용차선의 경우 유류세의 경우보다 형평성이 낮지만, 모든 지역의 평균 통행자편익이 증가하기 때문에, 이행가능성은 크다. 그러나 재정에 대한 영향은 위의 모든 정책보다 열등하다. 따라서 재정적 측면이 버스전용차선의 제약요인으로 작용한다.

<표 5-12> 단일정책효과

구 분		SW	이행가능성	형평성	재정
혼잡요금	시계코든혼잡요금	0.41	0.62	0.01	0.67
	도심코든혼잡요금	0.59	0.56	0.28	0.70
	이중코든혼잡요금	0.66	0.48	0.00	0.77
주차요금	시외주차요금인상	0.00	0.48	0.97	0.44
	부도심주차요금인상	0.08	0.61	0.84	0.52
	도심주차요금인상	0.60	0.32	0.29	0.88
	부도심, 도심주차요금인상	0.70	0.13	0.43	1.00
유류세	유류세	0.79	0.10	0.68	0.98
요금정책	대중교통요금보조	0.06	1.00	0.80	0.00
	무료대중교통요금	0.04	1.00	0.90	0.27
	균일대중교통요금	0.00	0.65	0.93	0.43
전용차선	버스전용차선	1.00	0.94	0.61	0.45

<표 5-13> 지역 간 통행자 편익에 미치는 영향

구 분		시외	부도심	도심
혼잡요금	시계코든혼잡요금	-11.85%	8.82%	3.38%
	도심코든혼잡요금	-5.22%	-5.20%	8.28%
	이중코든혼잡요금	-9.89%	-1.05%	8.47%
주차요금	시외주차요금인상	-0.56%	-0.03%	-0.01%
	부도심주차요금인상	-1.00%	-5.24%	-0.30%
	도심주차요금인상	-3.59%	-4.20%	-16.85%
	부도심,도심주차요금인상	-5.16%	-10.75%	-17.33%
유류세	유류세	-9.64%	-7.17%	-6.11%
요금정책	대중교통요금보조	12.64%	15.74%	11.60%
	균일대중교통요금	0.49%	-0.34%	-0.81%
	무료대중교통요금	5.12%	5.73%	3.91%
전용차선	버스전용차선	11.46%	11.29%	5.57%

제6장 교통수요관리정책의 제약요인 극복방안

제1절 정책조합에 의한 기대효과

제2절 지하철 노선의 급행화의 효과

제3절 정책시행 과정의 적시성

제6장 교통수요관리정책의 제약요인 극복방안

이 장에서는 제5장에서 언급한 교통수요관리정책의 실시 및 실효성 확보에 있어서 제약요인의 극복방안에 대해 논의하고자 한다. 제5장의 단일정책의 기대효과에서 언급하였듯이 각 교통수요관리정책은 다른 측면의 제약요인을 갖고 있으며, 특히 자가용 승용차에 대한 가격정책과 대중교통정책의 대조는 명백하다. 이 장에서는 제약요인의 극복방안으로 정책조합에 의한 해법을 제시하고자 한다. 기본적인 발상의 단초는 각각의 교통수요관리정책에는 다른 성격의 제약요인이 내재하는 바, 만약 정책조합을 통해 정책 상호 간의 부정적인 요인을 완화하면서, 정책의 효율성을 제고할 수 있을 가능성이 존재하지 않겠냐는 것이다.

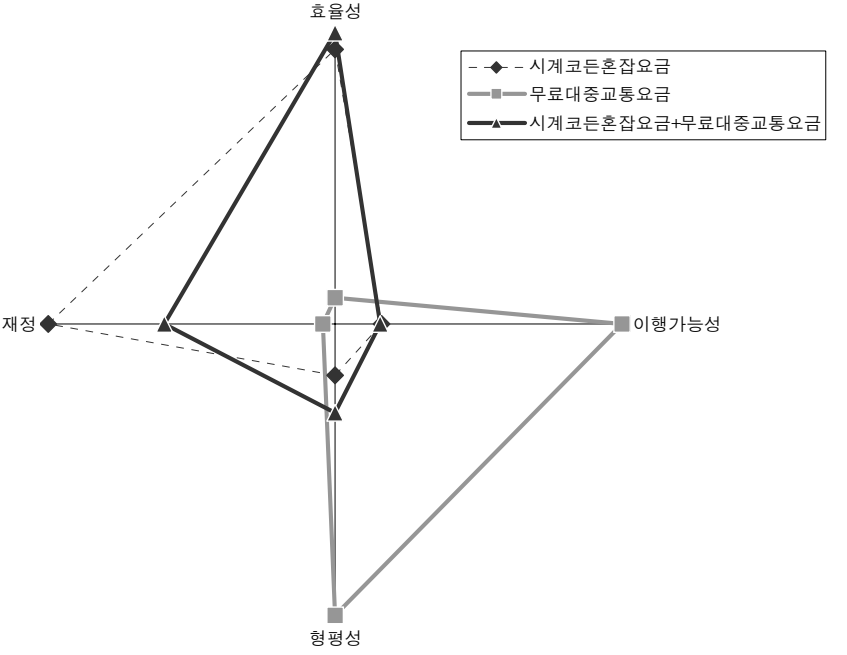
우선, 제1절에서는 단일정책 조합에 의한 기대효과를 살펴본다. 제2절에서는 다른 대안으로 도시광역철도의 속도향상의 효과를 살펴보고, 제3절에서는 정책시행과정의 적시성에 대해서 논의한다.

제1절 정책조합에 의한 기대효과

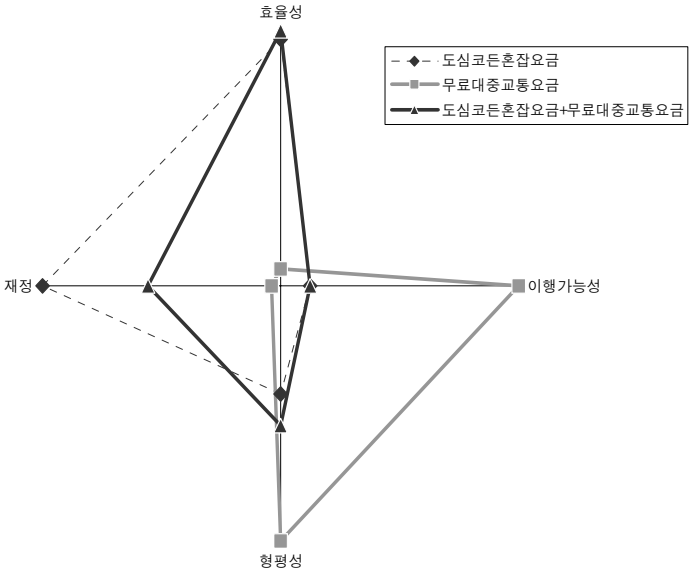
1. 코든혼잡요금 및 대중교통요금정책의 효과

<그림 6-1>은 자가용승용차에 대한 가격정책과 대중교통요금정책간의 상충관계를 잘 나타내준다. 즉, 전자는 효율성과 재정적 측면에서 긍정적인 효과를 갖지만, 이행가능성이나 형평성 측면에서 문제를 안고 있으며, 이는 제약요인으로 작용한다. 반대로 후자는 이행가능성이나 형평성 측면에서 바람직한 정책이나 효율성 개선효과가 미약하며, 재정에는 상당한 부담으로 작용한다.

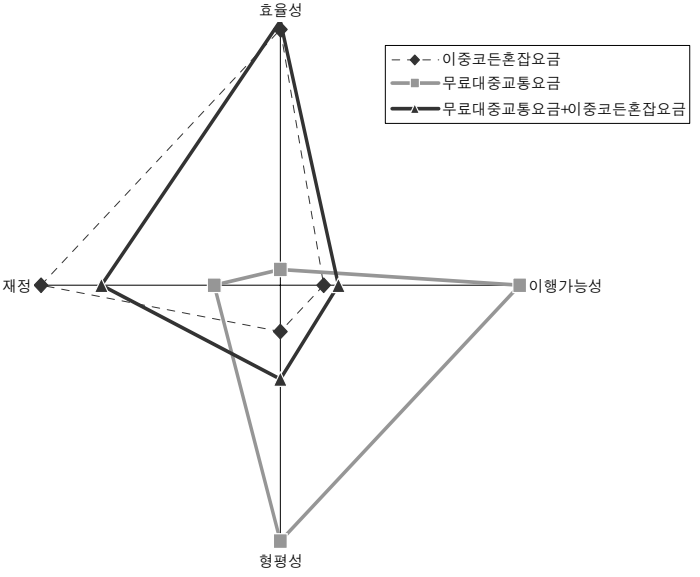
두 가지 정책을 병행할 경우, 무료대중교통요금정책의 제약요인인 효율성 개선효과와 재정에의 부정적 효과는 크게 완화할 수 있으며, 특히 효율성은 시계코든혼잡요금을 징수하는 경우보다 더 제고된다. 그러나 이전의 시계코든혼잡요금의 제약요인인 형평성과 이행가능성에 대해서는 그 효과가 미비하거나 거의 나타나지 않는다. 위의 논의는 도심코든혼잡요금인 경우와 이중코든혼잡요금인 경우에도 똑같이 적용된다(<그림 6-2>, <그림 6-3> 참조).



<그림 6-1> 무료대중교통요금 및 시계코든혼잡요금의 효과



<그림 6-2> 무료대중교통요금 및 도심코든혼잡요금의 정책효과



<그림 6-3> 무료대중교통요금 및 이중코든혼잡요금의 정책효과

정책혼합으로 인한 지역 간 통행자 편익의 변화에 미치는 영향을 보면, 무료대중교통요금하에서는 모든 지역이 대체적으로 균일한 후생이득을 누리게 되지만, 이중코든요금제도하에서는 지역 간 후생에 미치는 영향이 다소 극단적이다. 특히 도심과 시외 통행자의 편익의 변화가 그러하다. 두 정책을 조합할 경우에도 두 지역의 후생의 차이는 다소 줄어들며, 시외 통행자의 후생손실이 이중코든혼잡요금의 경우보다 훨씬 작다. 그러나 전반적인 후생의 차이의 해소효과는 미비하다.

<표 6-1> 무료대중교통요금 및 이중코든혼잡요금 정책에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화

구 분	시 외	부도심	도 심
무료대중교통요금과 이중코든혼잡요금정책	-0.54 (-3.65%)	0.37 (4.26%)	1.54 (12.01%)
무료대중교통요금	0.76 (5.12%)	0.49 (5.73%)	0.50 (3.91%)
이중코든혼잡요금	-1.47 (-9.89%)	-0.09 (-1.05%)	1.09 (8.47%)

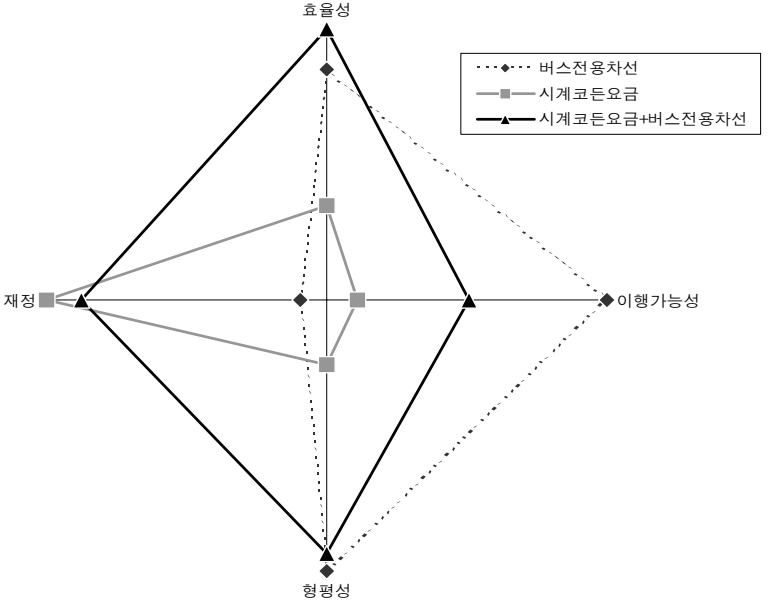
무엇보다도 정책조합으로 가장 큰 기여를 할 수 있는 것은 재정적인 측면으로, 무료대중교통요금으로 인한 재정적 부담은 코든혼잡통행료수입으로 인해 상당히 해소될 것이다.

2. 자가용 승용차가격정책과 버스전용차선의 조합

<그림 6-4>와 <그림 6-5>는 시계 및 도심코든혼잡요금과 버스전용차선을 함께 실시할 경우 예상되는 정책의 효과를 나타낸 것이다. 앞에서도 언급하였다시피 코든혼잡요금은 효율성 측면에서 뿐만 아니라 정부의 재정적 측면에서 바람직한 정책수단이지만, 그 반대로 전반적인 통행자의 편익을 저하시켜 이행가능성이 낮은 정책수단으로 평가된다. 버스전용차선제도의 경우 재정적 측면에서 제약요인이 되고 있음도 앞에서 언급한 바이다.

<그림 6-4>에서 알 수 있는 것은 버스전용차선의 경우 대중교통요금정책과 마찬가지로 재정적 측면에서 제약요인이 있긴 하지만, 효율성이 코든혼잡요금의 경우보다 높다는 것이다. 즉, 자가용 승용차에 대한 가격정책과 병용될 경우 혼잡요금제도의 단점이었던 형평성과 이행가능성이 훨씬 제고될 수 있는 단초를 발견할 수 있다는 점이다.

또한 <그림 6-4>에서는 두 정책을 병용할 경우 효율성이 크게 상승할 뿐만 아니라, 시계코든혼잡요금의 낮은 이행가능성과 형평성이 상당히 개선되고 있음을 알 수 있다.



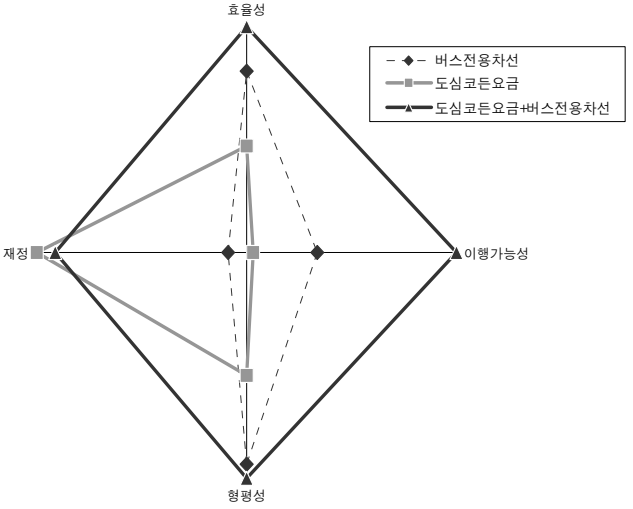
<그림 6-4> 버스전용차선 및 시계코든혼잡요금

지역 간 통행자 편익에 미치는 영향을 보면 시계코든혼잡요금으로 인해 가장 많이 후생손실을 겪는 이용자는 시외통행자였으나, 버스전용차선과의 병용으로 인해 후생이득을 얻고 있음을 알 수 있다. 뿐만 아니라 도심과 부도심 지역의 후생이득도 상당히 큼을 알 수 있다.

<표 6-2> 버스전용차선 및 시계코든혼잡요금 시행에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화

구 분	시 외	부도심	도 심
버스전용차선제도와 시계코든혼잡요금	0.17 (1.15%)	1.29 (14.98%)	0.90 (7.03%)
버스전용차선제도	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)
시계코든혼잡요금	-1.76 (-11.85%)	0.76 (8.82%)	0.43 (3.38%)

<그림 6-5>는 도심코든혼잡요금과 버스전용차선을 같이 실시할 경우를 나타낸 것이다. 전반적인 경향은 시계코든혼잡요금의 경우 <그림 6-4>와 같음을 알 수 있으며, 지역 간 형평성도 제고되면서, 이행가능성이 버스전용차선만 실시하는 경우보다 더 커진다.



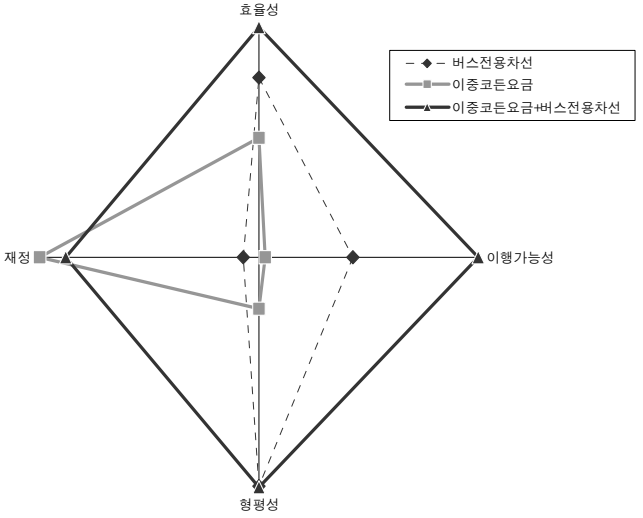
<그림 6-5> 버스전용차선 및 도심코든혼잡요금

지역 간 통행자 편익에 미치는 영향들은 대체로 시계코든혼잡요금과 버스전용차선을 병행할 때와 대체로 같은 경향을 보임을 확인할 수 있으며 시외통행자의 후생 개선효과가 큼을 알 수 있다 (<표 6-3> 참조).

<표 6-3> 버스전용차선 및 도심코든혼잡요금 시행에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화

구 분	시 외	부도심	도 심
버스전용차선제도와 도심코든혼잡요금	0.74 (5.01%)	0.34 (3.95%)	1.19 (9.32%)
버스전용차선제도	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)
도심코든혼잡요금	-0.77 (-5.22%)	-0.45 (-5.20%)	1.06 (8.28%)

<그림 6-6>은 버스전용차선과 이중코든혼잡요금제도를 동시에 실시하였을 경우의 정책효과를 나타낸 그림이다. 이 경우 효율성과 이행가능성에 미치는 영향은 위의 도심코든혼잡요금의 경우와 비슷하다.

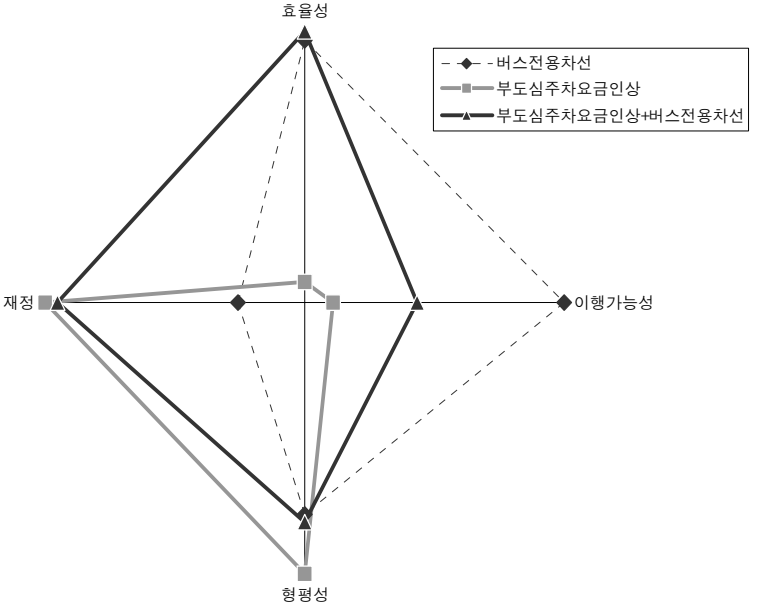


<그림 6-6> 버스차선 및 이중코든혼잡요금

<표 6-4> 버스차선 및 이중코든혼잡요금 시행에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화

구 분	시 외	부도심	도 심
버스전용차선제도와 이중코든혼잡요금	0.21 (1.39%)	1.06 (12.29%)	1.18 (9.21%)
버스전용차선제도	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)
이중코든혼잡요금	-1.47 (-9.89%)	-0.09 (-1.05%)	1.09 (8.47%)

<그림 6-7>은 각각 도심 및 부도심의 주차요금인상과 버스전용차선을 같이 실시하였을 경우의 효과를 나타낸 것이다.



<그림 6-7> 버스전용차선 및 부도심 주차요금인상효과

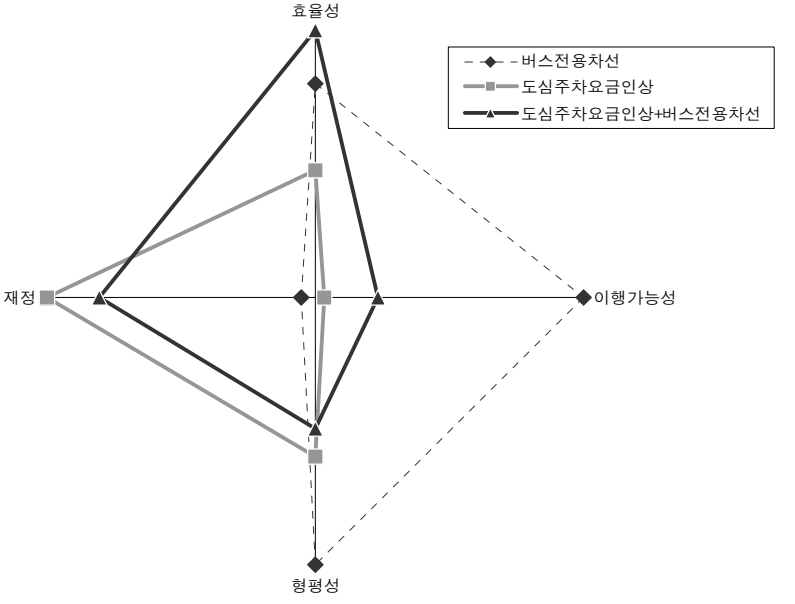
버스전용차선과 부도심 주차요금인상정책의 조합으로 인해 버스전용차선의 부정적인 재정적 측면 등과 주차정책의 상대적으로 낮은 효율성과 이행가능성의 문제는 대체로 완화된다고 기대할 수 있다. 특히 효율성은 더 개선됨을 알 수 있다. 두 정책의 조합으로 지역 간 형평성은 크게 개선되지는 않지만, 전체지역

의 평균적인 통행자 편익이 부도심주차요금인상만을 실시한 경우에 비해 크게 향상되고 있음을 주의하기 바란다(<표 6-5> 참조).

<표 6-5> 버스전용차선 및 부도심 주차요금인상 정책에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화

구 분	시 외	부도심	도 심
버스전용차선제도와 부도심 주차요금 인상	1.53 (10.33%)	0.62 (7.26%)	0.69 (5.38%)
버스전용차선제도	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)
부도심 주차요금 인상	-0.15 (-1.00%)	-0.45 (-5.24%)	-0.04 (-0.30%)

도심주차요금인상과 버스전용차선을 병용할 경우 대체로 위와 비슷한 결론이 도출되지만, 효율성은 크게 개선된 반면 지역 간 형평성은 가장 낮다. 우선, 부도심에 주차요금 인상과 버스전용차선을 같이 실시하였을 경우, 효율성 측면에서는 버스전용차선만을 실시하는 경우와 별 차이를 발견할 수 없으나, 도심의 주차요금인상과 버스전용차선을 실시하였을 경우 효율성은 상당히 개선될 것으로 기대된다.

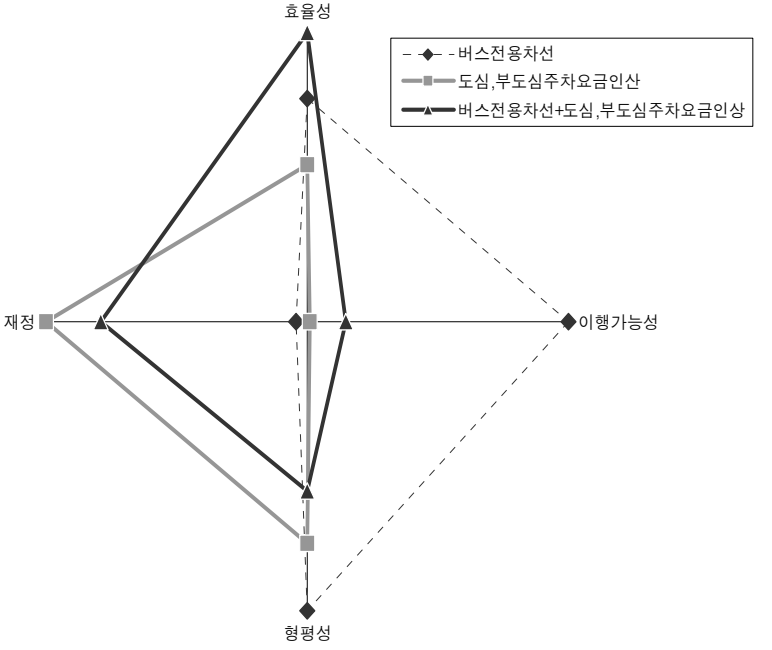


<그림 6-8> 버스전용차선 및 도심주차요금인상효과

지역 간 형평성이 여타 단일정책의 경우보다 낮은 이유는 두 정책의 실시로 시외지역(후생이득을 받는 지역)의 통행자와 도심지역(후생손실을 입는 지역)의 통행자의 후생변화의 차가 커지기 때문이며, 이는 도심·부도심에서 동시에 주차요금을 인상하면서 버스전용차선을 실시할 경우에도 같은 결과가 도출된다.

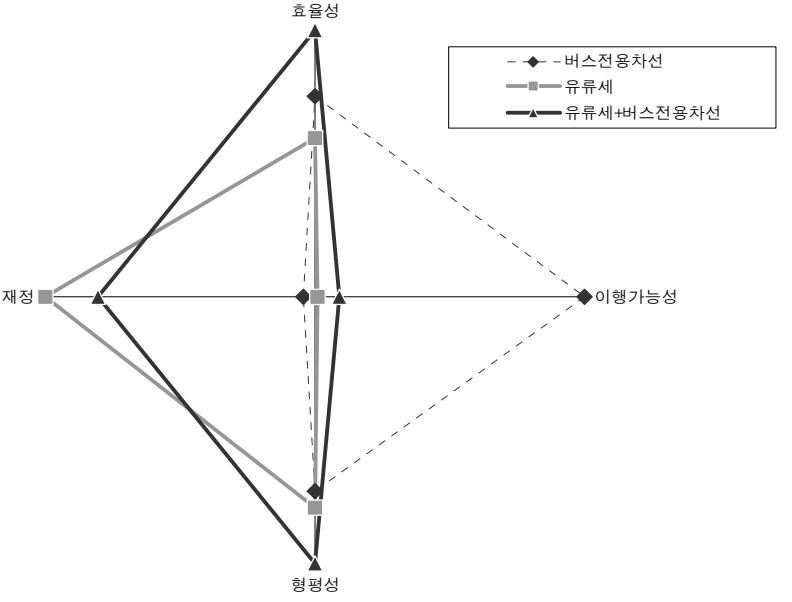
<표 6-6> 버스전용차선 및 도심 주차요금인상 정책에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화

구 분	시 외	부도심	도 심
버스전용차선제도와 도심 주차요금 인상	0.95 (6.43%)	0.45 (5.24%)	-1.06 (-8.26%)
버스전용차선제도	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)
도심 주차요금 인상	-0.53 (-3.59%)	-0.36 (-4.20%)	-2.16 (-16.85%)



<그림 6-9> 버스전용차선 및 부도심, 도심주차요금인상

버스전용차선과 유류세를 병용했을 때 기대할 수 있는 효과를 나타낸 것이 <그림 6-10>이다. 유류세는 승용차에 대한 가격정책 중 가장 효율적으로 기대되고 있으나 이행가능성은 극히 낮다는 제약요인을 갖고 있다. 버스전용차선과 병용하였을 경우, 효율성이 상당히 개선될 것으로 기대할 수 있다. 이행가능성도 유류세만 실시했을 경우보다 제고되지만, 그 효과는 버스전용차선만 실시되었을 경우보다는 작다.



<그림 6-10> 버스전용차선 및 유류세의 효과

두 정책의 조합은 지역 간 형평성 제고에 기여를 한다. 전반적인 통행자 편익은 버스전용차선제도 실시의 경우에 못미치지만, 유류세만 실시하였을 경우보다 전반적인 통행자 편익은 증가하며, 지역 간 후생의 편차도 줄어드는 효과를 가진다. 이는 특히 유류세하에서 크게 금전비용의 영향을 받던 시외통행자의 후생이 개선됨에 원인이 있음을 <표 6-7>을 통해 알 수 있다.

<표 6-7> 버스전용차선 및 유류세 인상에 따른 지역 간 통행자 편익의 변화

구 분	시 외	부도심	도 심
버스전용차선제도와 유류세 인상	0.08 (0.52%)	0.21 (2.45%)	-0.02 (-0.17%)
버스전용차선제도	1.70 (11.46%)	0.97 (11.29%)	0.71 (5.57%)
유류세 인상	-1.43 (-9.64%)	-0.62 (-7.17%)	-0.78 (-6.11%)

전반적으로 버스전용차선을 자가용 승용차에 대한 가격정책과 병행하여 실시하는 경우, 효율성은 제고되면서도 승용차에 대한 가격정책하에서의 낮은 수준의 이행가능성이 높아짐을 알 수 있다. 뿐만 아니라, 요금수입을 창출함으로써 재정적인 면에 상당히 긍정적인 효과를 나타낸다고 결론지을 수 있다.

3. 소결론

정책조합을 통해 기대하는 바는 자가용 승용차에 대한 가격정책에 있어서의 낮은 이행성 및 형평성을 대중교통정책을 통해 보완하거나 제고하는데 있다고 할 수 있다. 그러나, 대중교통요금을 무료로 한다고 하더라도 정책의 보완을 통한 혼잡통행료의 형평성 제고 효과는 상당하지만, 이행가능성의 제고효과는 미약함을 앞 절의 분석을 통해 알 수 있다. 따라서 대중교통요금의 조정과 혼잡통행료의 조합을 통한 정책의 실행가능성은 낮다.

그러나 버스전용차선과의 조합을 통한 자가용 승용차에 대한 가격정책은 정책의 이행가능성을 크게 높힌다(<표 6-8>).

<표 6-8> 버스전용차선과의 조합에 따른 이행가능성 변화

구 분	단일정책	버스전용차선과의 조합	변화율
도심코든혼잡요금	0.56	0.98	75.00%
이중코든혼잡요금	0.48	0.97	102.08%
도심주차요금인상	0.32	0.77	140.63%
부도심·부도심주차요금인상	0.13	0.68	423.08%
유류세	0.10	0.57	470.00%

뿐만 아니라, 코든혼잡요금이나 유류세의 경우 정책조합으로 인해 통행자 편익의 증가와 지역 간 형평성의 개선에 큰 기여를 한다고 판단된다(<표 6-9>). 주차요금인상의 경우 지역 간 통행자 편익의 편차에는 영향이 미미하지만, 지역의 후생개선에는 기여함을 알 수 있다.

<표 6-9> 버스전용차선과의 조합에 따른 지역 간 형평성의 변화

(단위 : %)

구 분	단일정책			버스전용차선과의 조합		
	시외	부도심	도심	시외	부도심	도심
도심코든혼잡요금	-5.22	-5.20	8.28	5.01	3.95	9.32
이중코든혼잡요금	-9.89	-1.05	8.47	1.39	12.29	9.21
도심주차요금인상	-3.59	-4.20	-16.85	6.43	5.24	-8.26
부도심도심주차요금인상	-5.16	-10.75	-17.33	4.77	0.22	-8.66
유류세	-9.64	-7.17	-6.11	0.52	2.45	-0.17

이상의 결과를 종합해 보면, 승용차에 대한 가격정책의 사회적 수용성 제고와 지역 간 통행자 편익의 편차감소에 따른 형평성 개선 내지 마찰감소라는 측면에서는 대중교통요금체계와의 이들 정책과의 조합보다는 버스전용차선과의 조합이 타당하다고 판단된다. 또한 지역 간 형평성 문제를 중시할 경우 승용차에 가격정책 중 도심이나 이중코든혼잡요금 등의 혼잡통행료제도가 먼저 버스전용차선과 조합되어야 한다고 판단된다.

제2절 지하철노선의 급행화의 효과

서울시 도시구조의 문제점과 이에 따른 통행패턴의 문제점은 서울주변 대규모 택지개발로 인한 주변도시의 비대화와 서울로의 높은 통행의존율, 그리고, 이들 통행에서의 높은 승용차분담률이라는 것은 앞에서 설명하였다.

자가용 승용차에 대한 높은 의존율은 대중교통체계의 미비에 기인하는 바가 크다고 말할 수 있다. 시외 도시로부터 서울로 출근 통행 등을 하는 경우, 지하철이나 버스 등의 대중교통보다도 자가용 승용차의 편이성이 크기 때문에, 통행자들의 자가용 승용차 의존율이 높은 것이다. 때문에, 대중교통의 편이성, 특히 대중교통이용자들의 주행시간비용 등을 감소시키는 정책은 이들 시외통행자들의 자가용 승용차 의존성을 벗어나게 할 수 있는 의미있는 정책이라고 생각된다.

이 연구의 분석에서도 버스전용차선의 실시로 인해 특히 시외지역으로부터의 통행자 편익은 증가한다는 것도 보였다. 그러나 버스전용차선의 경우 버스이용자의 시간비용은 감소시키지만, 일반차선의 도로용량을 축소시킴으로써 자가용 승용차 이용자의 시간비용을 증가시키고, 편익도 감소시킨다. 여기서 단일정책의 대안으로써 제시할 수 있는 것이 도시지하철 또는 광역지하철의 급행화이다.

<표 6-10>은 지하철의 표정속도를 약 2배 상승시켰을 때의 계층별 통행자 편익에 미치는 영향을 버스전용차선을 실시하였을 때의 그것도 비교한 것이다. 표에서도 알 수 있듯이 버스전용차선은 자가용 승용차를 이용하는 계층의 통행자 편익을 악화시킨다. 특히 고소득 자가용 이용자의 후생을 감소시키는데, 이는 혼잡의 악화가 시간가치가 높은 고소득층의 주행시간 기회비용을 증가시킨 결과이다. 반면 지하철 급행화는 이들 자가용 승용차 이용자의 후생을 개선시킴을 알 수 있다.

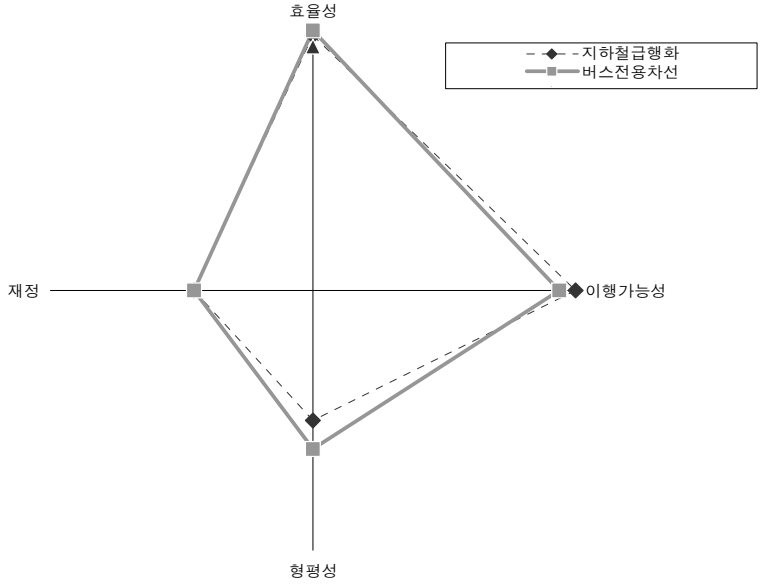
<표 6-10> 버스전용차선과 지하철급행화의 계층별 후생에 미치는 영향

(단위 : %)

	PW1[1)]	PW2[2)]	PW3[3)]	PW4[4)]
버스전용차선	-26.34	-8.29	9.47	30.19
지하철급행화	2.3	0.67	9.27	22.17

주 : 1. 자가용 승용차만을 이용하여 통행하는 고소득층의 후생
2. 자가용 승용차만을 이용하여 통행하는 저소득층의 후생
3. 자가용 승용차와 대중교통을 선택적으로 이용하는 계층의 후생
4. 대중교통만을 이용하는 계층의 후생

<그림 6-11>은 버스전용차선과 지하철 급행화의 효과를 비교한 것인데, 모든 측면에서 버스전용차선 경우와 차이가 미미한 것을 알 수 있다.



<그림 6-11> 버스전용차선과 지하철 급행화

이행가능성 측면에서는 오히려 버스전용차선의 경우보다 약간 우월하며 다만, 지역 간 형평성 측면에서는 버스전용차선보다 약간 뒤떨어지는데, 이는 시외와 도심통행자의 편익에 있어서 약간의 편차에 기인하는 것이다(<표 6-11> 참조).

<표 6-11> 버스전용차선과 지하철급행화의 지역별 통행자 편익에 미치는 영향

(단위 : %)

구 분	시 외	부도심	도 심
버스전용차선	11.46	11.29	5.57
지하철급행화	12.40	10.62	4.47

<표 6-12>는 다른 여타 자가용승용차에 대한 복합정책을 실시할 경우의 효과를 버스전용차선을 실시할 경우의 그것과 비교한 것이다. 단, 수치는 상대적 지수로 표기되었다.

여타 자가용 승용차에 대한 가격정책과 지하철 급행화를 함께 실시할 경우 버스전용차선의 경우보다 효율성이 상당히 개선됨을 알 수 있다. 또한, 이행가능성도 더 높아짐을 알 수 있다. 지역적 형평성은 버스전용차선의 경우보다 악화되는데, 특히 주차요금인상과 조합될 경우가 그러하다. 지역형평성이 악화되는 것은 위의 단일정책에 있어서의 지역 간 형평성과 마찬가지로 시외통행자와 도심통행자 편익 편차의 확대에 기인하는 것으로 볼 수 있다.

<표 6-12> 버스전용차선과 지하철급행화의 복합정책 효과비교

구 분	효율성		이행가능성		형평성		재정	
	지하철 급행화	버스전 용차선	지하철 급행화	버스전용 차선	지하철 급행화	버스전용 차선	지하철급 행화	버스전용 차선
도심코든혼잡요금	0.89	0.72	0.98	0.98	0.62	0.70	0.39	0.34
이중코든혼잡요금	0.93	0.74	0.98	0.97	0.63	0.81	0.53	0.45
도심주차요금인상	0.89	0.72	0.78	0.77	0.00	0.30	0.75	0.58
부도심주차요금인상	0.95	0.75	0.71	0.68	0.06	0.37	1.00	0.77
유류세	1.00	0.77	0.65	0.57	0.76	0.92	0.96	0.76

제3절 정책시행 과정의 적시성

앞 절에서는 버스전용차선 또는 지하철 급행화와의 정책조합으로 자가용 승용차에 대한 가격정책의 이행가능성이 높아질 수 있음을 알 수 있었다. 그러나 주의할 것은 이행가능성이 제고되기 위해서는 정책시행의 시기가 중요하다는 것이다. 그 의미를 알기 위해서는 <표 6-13>의 지역 간 통행자 편익에 미치는 영향을 정책별로 살펴보는 것이 유익하다.

<표 6-13> 정책별 지역 간 통행자 편익에 미치는 영향

(단위 : %)

구 분			시외	부도심	도심
단일정책	버스전용차선		11.46	11.29	5.57
	지하철급행화		12.4	10.62	4.47
승용차 가격정책과의 조합	버스 전용차선	도심코든혼잡요금	5.01	3.95	9.32
		이중코든혼잡요금	1.39	12.29	9.21
		도심주차요금인상	6.34	5.24	-8.26
		부도심, 도심주차요금인상	4.77	0.22	-8.66
		유류세	0.52	2.45	-0.17
	지하철 급행화	도심코든혼잡요금	7.47	5.79	12.47
		이중코든혼잡요금	3.62	8.75	12.36
		도심주차요금인상	9.01	6.71	-11.93
		부도심, 도심주차요금인상	7.52	0.37	-12.4
		유류세	3.27	3.78	-1.48

표에서 음영을 한 부분은 단일정책인 버스전용차선이나 지하철급행화의 경우보다 정책조합하에서 평균 통행자 편익이 높아지는 지역을 표시한 것이다. 표에 의하면 정책조합하에서 정책별로 대부분 두 지역 이상인 지역이 단일정책의 경우보다 통행자 편익이 낮은 것을 알 수 있다.

위 표의 분석은 정책의 사회적 수용성에 대해 의미하는 바가 매우 크다. 예를 들어 버스전용차선이 모든 지역에서 실시되고 있다고 가정하면, 대부분의 지

역통행자로서는 통행자 편익의 증가를 경험할 것이다. 특히 앞 절의 분석에서 살펴보았다시피 지하철 급행화는 모든 계층의 통행자 편익을 증가시킨다. 그러나 버스전용차선이나 지하철 급행화가 정착된 이후에 자가용 승용차에 대한 가격정책이 실시된다면 대부분의 지역에서 통행자 편익이 감소되고, 많은 반대에 부딪치게 될 것임을 위의 표는 시사하고 있다. 즉, 버스전용차선이나 지하철 급행화 이후의 승용차에 대한 가격정책은 사회적 수용성을 약화시키는 결과를 가져오는 것이다.

위의 예에 다소 예외라고 할 수 있는 정책은 버스전용차선과 이중코든혼잡요금이 실시되는 경우인데, 이 경우에도 지역 간 형평성은 악화되고, 시외통행자의 통행자 편익의 감소폭도 너무나 크기 때문에 이들의 반발을 불러 일으키거나, 지역 간 분쟁의 소지를 남길 여지가 많다.

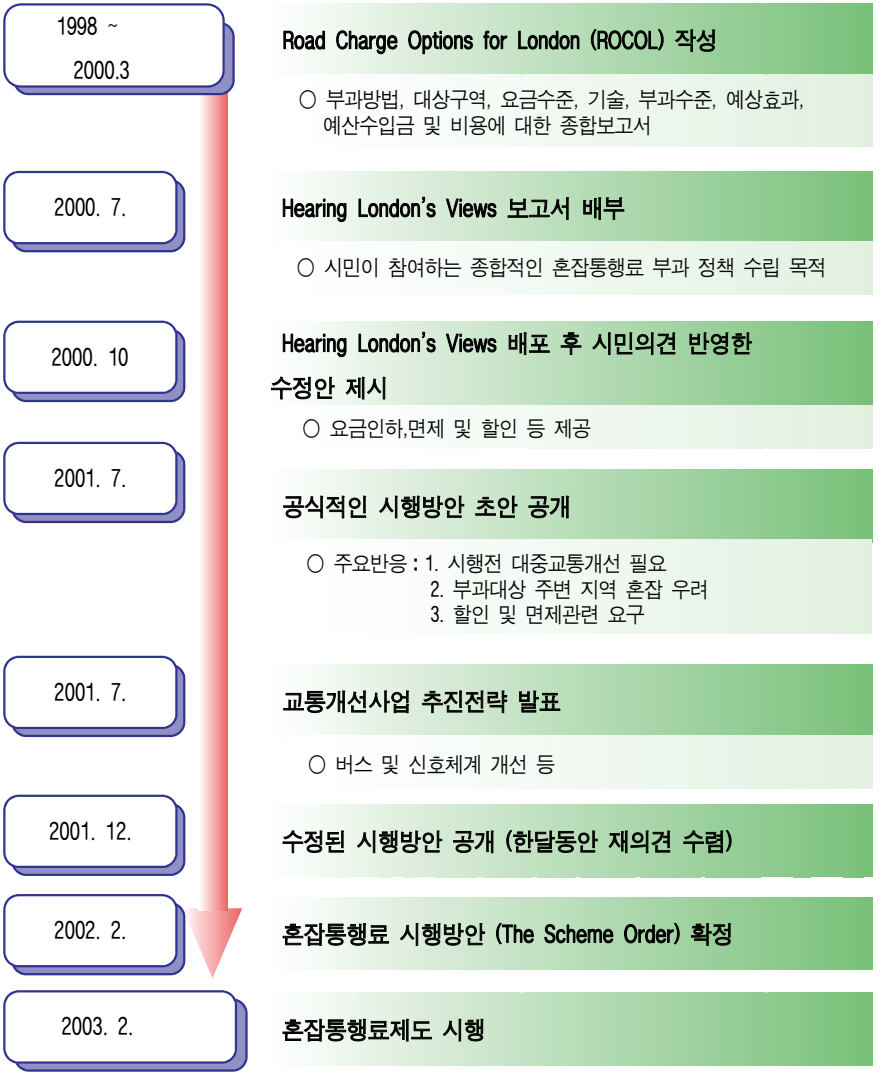
그러나 반대로 승용차에 대한 가격정책이 먼저 실시된 이후에 버스전용차선이나 지하철 급행화가 추진된다면, 오히려 그 반대의 결과를 도출할 수 있다. 이 결론은 일반적으로 혼잡통행료정책이 언제 높은 사회적 수용성을 갖느냐는 논리와 일맥상통한다. 즉, 혼잡이 너무 심하여 통행자의 시간손실이 클 때 혼잡통행료의 사회적 수용성은 높아진다. Ahn(2009)은 교통경제학적인 수단선택(modal choice) 모델을 이용하여 통행자들의 시간가치가 비록 같다고 하더라도 혼잡이 심할 때 혼잡통행료의 부과로 인해 통행자 편익이 높아지고 사회적 수용성도 높아짐을 밝히고 있다.

따라서, 승용차에 대한 가격정책 또는 정책조합이 사회적 수용성을 가지면서 성공적으로 수행되기 위해서는 승용차에 대한 가격정책이 먼저 수행되거나, 정책조합에 대한 확실한 공언이 있어야 한다.

유사한 예를 2003년 런던에서 실시된 혼잡통행료제도에서 찾아볼 수 있다. <그림 6-12>는 런던에서의 혼잡통행료제도 실시까지의 과정을 나타낸 것이다.

<그림 6-12>에서 알 수 있듯이 혼잡통행료 실시에 대한 시민 등의 의견을 청취, 수렴하여 이것이 반영된 확실한 계획을 입안한 후, 대중교통서비스를 개선하였다. 즉, 혼잡통행료실시라는 확실한 공언 속에 대중교통서비스의 확충을 시

행한 것이지, 대중교통서비스의 확충 후에 혼잡통행료제도의 논의가 진행된 것이 아니다.



자료 : 고준호 • 김순관(2007)

<그림 6-12> 런던 혼잡통행료 추진과정

제7장 결론 및 정책건의

제1절 연구의 요약 및 결론

제2절 정책제언

제7장 결론 및 정책건의

제1절 연구의 요약 및 결론

이 연구에서는 서울시 교통수요관리 정책의 제약요인 극복을 위하여 일반적인 수요관리 정책 중 특히 가격기구를 통한 교통수요관리정책들의 기대효과를 살펴보았다. 또한 각 정책의 효율성, 이행가능성, 지역 간 형평성, 재정적 측면에서 제약요인을 도출한 뒤, 이들 제약요인의 정책조합(policy-mix)을 통한 극복방안을 제시하였다.

효율성은 사회적 후생(social welfare)의 변화로 측정하였으며, 정책의 이행가능성(즉, 사회적 수용성)은 전체 통행자 중 정책의 실시로 편익 증가의 혜택을 받는 통행자의 수로 측정하였다. 또한 지역 간 형평성은 정책실시로 인한 통행자 편익에 있어서의 지역 간 편차로 측정하였고, 재정적 측면에 있어서는 정책실시로 인한 정부재정의 개선 정도로 측정하였다.

분석결과를 요약하면 다음과 같다. 우선 단일정책을 실시할 때, 자가용 승용차에 대한 가격정책은 효율성과 재정적 측면에서는 긍정적이지만, 지역 간 형평성과 이행가능성 측면에서는 제약요인이 존재한다. 반대로 대중교통이용자에 대한 요금보조나 무료요금하에서는 효율성이 상승되나, 그 효과가 미미하며, 특히 재정적 측면의 제약요인이 있다. 그러나 이행가능성과 지역 간 형평성 측면에서는 긍정적이다. 버스전용차선의 경우 효율성, 이행가능성, 지역 간 형평성 측면에서 긍정적이나, 재정에의 영향은 그리 긍정적이지 못하다.

두 번째로, 단일정책들 간의 정책조합 중 버스전용차선제와 자가용 승용차에 대한 가격정책의 조합으로 정책을 실시할 경우에 대한 분석을 실시하였다. 이 경우 효율성이 더욱 향상되며, 후자에 있어서의 제약요인이었던 이행가능성이나 지역 간 형평성문제도 상당히 완화될 수 있다. 특히 도심코든혼잡요금이나 이중

코든혼잡요금의 경우 오히려 버스전용차선의 경우보다 더 개선된다. 그러나 대중교통요금정책과 자가용승용차에 대한 가격정책을 조합한 경우, 후자의 지역간 형평성 제고효과는 상당하지만, 이행가능성의 제고효과는 미약하다.

마지막으로 이 연구에서의 정책조합에 의한 효과분석 결과를 <표 7-1>로 요약할 수 있는데, 효과별로 같은 가중치를 두고 정책을 평가한다면 대중교통서비스개선과 유류세, 대중교통서비스개선과 이중코든혼잡요금, 그리고 대중교통서비스개선과 도심코든혼잡요금 등의 정책조합에 우선순위를 두어야 할 것으로 판단된다.

<표 7-1> 정책조합에 있어서의 우선순위

구 분		효율성	이행 가능성	형평성	재정	합계	우선 순위
버스 전용차선	시계코든혼잡요금	0.68	0.88	0.61	0.27	2.43	9
	도심코든혼잡요금	0.72	0.98	0.70	0.34	2.74	6
	이중코든혼잡요금	0.74	0.97	0.81	0.45	2.98	4
	부도심주차요금인상	0.60	0.86	0.68	0.00	2.14	11
	도심주차요금인상	0.72	0.77	0.30	0.58	2.37	10
	부도심, 도심주차요금인상	0.75	0.68	0.37	0.77	2.57	8
	유류세	0.77	0.57	0.92	0.76	3.02	3
지하철 급행화	시계코든혼잡요금	0.79	0.92	0.49	0.33	2.53	9
	도심코든혼잡요금	0.89	0.98	0.62	0.39	2.87	5
	이중코든혼잡요금	0.93	0.98	0.63	0.53	3.07	2
	부도심주차요금인상	0.61	0.86	0.57	0.03	2.07	12
	도심주차요금인상	0.89	0.78	0.00	0.75	2.43	9
	부도심, 도심주차요금인상	0.95	0.71	0.06	1.00	2.72	7
	유류세	1.00	0.65	0.76	0.96	3.38	1

만약, 승용차에 대한 강력한 가격정책하에서 정책조합을 도모한다면 상당한 재원을 확보할 수 있기 때문에 재정적 제약요인은 무시할 수 있을 것이다. 이를 나타낸 것이 <표 7-2>인데, 이 경우 정책의 우선순위는 대중교통서비스개선과 유류세보다는 이중코든혼잡요금에 두어야 할 것으로 결론을 내릴 수 있다.

<표 7-2> 재정적 측면을 제외하였을 경우 정책조합에 있어서의 우선순위

구 분		효율성	이행 가능성	형평성	합계	순위
버스 전용차선	시계코든혼잡요금	0.68	0.88	0.61	2.17	8
	도심코든혼잡요금	0.72	0.98	0.70	2.40	5
	이중코든혼잡요금	0.74	0.97	0.81	2.52	2
	부도심주차요금인상	0.60	0.86	0.68	2.14	9
	도심주차요금인상	0.72	0.77	0.30	1.79	12
	부도심, 도심주차요금인상	0.75	0.68	0.37	1.80	11
	유류세	0.77	0.57	0.92	2.26	6
지하철 급행화	시계코든혼잡요금	0.79	0.92	0.49	2.20	7
	도심코든혼잡요금	0.89	0.98	0.62	2.48	3
	이중코든혼잡요금	0.93	0.98	0.63	2.54	1
	부도심주차요금인상	0.61	0.86	0.57	2.04	10
	도심주차요금인상	0.89	0.78	0.00	1.68	14
	부도심, 도심주차요금인상	0.95	0.71	0.06	1.72	13
	유류세	1.00	0.65	0.76	2.41	4

제2절 정책제언

앞에서 서울의 문제점은 시외에서 서울로 유입되는 통근 통행자의 높은 자가용 승용차 의존율이라는 사실을 언급하였다. 그 이유는 대중교통서비스의 상대적 열악성에 기인하는 바가 크며, 그 중 가장 중요한 요인 중의 하나가 대중교통수단의 속도이다. 예를 들면, 일본의 경우 도쿄로부터 50~60km 정도 떨어진 주요도시에서 도쿄시내까지 걸리는 시간은 대략 1시간 내외이다. 그러나 이 시간은 서울의 경우 30km 정도 떨어진 경기도의 주요 시에서 서울시내까지 지하철로 접근하는 시간과 거의 같다(예를 들어 지하철 3호선 대화역에서 종로3가까지는 대략 1시간 정도가 소요된다).

따라서 대중교통서비스의 속도개선을 통해 통행자의 수단이 될수 있도록 버스전용차선(BRT)이나 지하철 급행화 등의 정책수단이 요구된다. 도쿄의 경우

50~60km의 거리에서 1시간 내외로 통행할 수 있는 것은 광범위한 철도망과 더불어 특급, 준특급 등 급행열차의 존재가 중요한 몫을 차지한다.

다음으로 중요한 사실은 정책의 사회적 수용성이 과거가 아닌 현재 수준의 통행자 편익에 의존한다는 사실이다. 제6장에서도 언급하였지만, 일반적으로 사회적 수용성이 높은 정책을 실시한 후, 그 다음으로 강력한 교통수요관리정책(예를 들어, 서울에서 논의되고 있던 도심, 부도심의 코든혼잡요금)을 실시하려고 할 경우, 이미 전자의 정책 실시로 높아진 개인들의 후생수준이 후자의 정책으로 인해 다시 저하되기 때문에 후자의 정책 실시에 반대할 개연성이 크다. 따라서 자가용 승용차에 대한 교통수요관리정책의 도입, 실시가 최대한의 사회적 동의를 얻기 위해서는 명확한 목적과 공언아래에서 위의 대중교통정책과 시행시기를 조절할 필요가 있다.

다만 이 연구에서의 분석은 버스전용차선 등의 교통수요관리정책이 전혀 실시되지 않고 있다는 전제하에서의 효과분석이므로, 이미 어느 정도 시내버스전용차선이 구축된 교통축에 있어서는 버스전용차선의 효과, 특히 이행가능성의 효과가 과대 예측될 가능성이 있다. 이 연구의 분석결과에 따르면, 이들 교통축에서의 통행자의 후생은 어느 정도 높아진 상태이기 때문에 광역버스전용차선을 설치한다고 하더라도 효과가 그리 크게 나타나지 않을 가능성이 높다. 특히 도로네트워크의 일부 도로망에 과부하가 걸려 있는 도로에 있어서 버스전용차선의 경우가 그러할 것으로 예상된다. 또한 버스전용차선의 일반차선 감소효과로 인해 자가용 승용차를 이용하는 통행자들의 후생을 크게 감소시키고, 계층별 형평성도 악화시키는 결과를 초래할 수 있음을 유념해야 한다. 따라서 앞으로 광역버스전용차선의 지역별, 계층별 파급효과와 개선방안 등에 대한 구체적 연구가 수행되어야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

참고문헌

서울시, 「교통수요특별관리 타당성 분석 및 운송비 변화추정」, 2008.

서울시, 「서울시 승용차요일제 시행 효과분석 및 발전방안 연구」, 2007.

_____, 「2006 수도권 가구통행 실태조사」, 2007.

고준호, 「승용차 이용 감축을 위한 서울시 교통수요관리 추진방안」, 서울시정개발연구원, 2007.

고준호, 「서울시 교통수요 및 교통류 관리방안 연구」, 서울시정개발연구원, 2008.

고준호 · 김순관, 「서울시 교통관리 전략연구－가격정책을 중심으로」, 서울시정개발연구원, 2007.

김순관 · 손기민, 「서울시 대중교통 중심도시구현 전략연구」, 서울시정개발연구원, 2007.

김순관 · 손기민, 「바람직한 수도권 광역교통체계 : 교통센서스 결과로 본 수도권 교통현황」, SDI 정책리포트 제9호, 서울시정개발연구원, 2008.

김순관, 「나홀로 승용차의 행태분석과 수요감축 방안 연구」, 서울시정개발연구원, 2004.

손의영 · 황기연, 「자동차 소유, 운행의 사적 · 사회적 비용 비교 연구」, 서울시정개발연구원, 2001.

오재학, 박상우 「지방교통시설투자 관련 국고보조금 지원체계 개편방안」, 한국교통연구원, 2007.

원제무, 「도시교통론」, 박영사, 1999.

이번송, 「도시교통정책의 경제론」, 박영사, 1998.

정일호 외, 「효율적인 교통혼잡 통행료정책 도입방안 연구」, 국토연구원, 2006.

모창환 외, 「버스준공영제의 평가와 개선방안 연구」, 한국교통연구원, 2007.

Ahn, Kijung, *Road Pricing, Modal Choice and Road Network*, Ph.D Thesis, Graduated School of Economics in Kyoto University, 2008a.

Ahn, Kijung, "Road Pricing and Road Network (II) : Effect of Cordon Pricing on Capacity Choice and Public Transport", in Ahn(2008a), pp.134-169, 2008b.

Ahn, Kijung, "Road Pricing and Bus Service Policies", *Journal of Transport Economics and Policy*, 43, 2009, forthcoming.

Arnott, Richard and An Yan, "The Two-mode Problem : Second-best Pricing and Capacity", *Review of Urban and Regional Development Studies*, 12, pp.170-199, 2000.

Glaister, Stephen and Davis Lewis, "An Integrated Fares Policy for Transport in London", *Journal of Public Economics*, 9, pp.341-355, 1978.

Goodwin, Phil B., "A Review of New Demand Elasticities with Special Reference to Short and Long Run Effect of Price Changes", *Journal of Transport Economics and Policy*, 26, pp.155-169, 1992.

Mohring, Herbert, "Optimization and Scale Economies in Urban Bus Transportation", *American Economics Review*, 62, pp.591-604, 1972.

Mohring, Herbert, *Transportation Economics*, Cambridge, MA : Ballinger, 1976.

Mohring, Herbert, "Minibusese in Urban Transportation", *Journal of Urban Economics*, 14, pp.293-317, 1983.

Mun, Se-il, Ko-ji Konishi and Kazuhiro Yoshikawa, "Optimal Cordon

Pricing", *Journal of Urban Economics*, 54, pp.21-28, 2003.

Mun, Se-il, Ko-ji Konishi and Kazuhiro Yoshikawa, "Optimal Cordon Pricing in a Non-monocentric City", *Transportation Research*, 39A, pp.723-736, 2005.

Oum, T.H., Walters II, W.G. and Yong, J.S., "Concepts of Price Elasticities of Transport Demand and Recent Empirical Estimates", *Journal of Transport Economics and Policy*, 26, pp.139-154, 1992.

Parry, Ian W.H. and Kenneth A. Small, "On the Optimal Fares for Public Transport", International Symposium on Spatial Economics and Transportation, June 13-15, Sendai in Japan, 2005.

Pels, E. and Erik T. Verhoef, "Infrastructure Pricing and Competition between Modes in Urban Transport", *Environment and Planning*, 39A, pp.2119-2138, 2007.

Pigou, A., *Economics of Welfare*, London, Macmillan, 1920.

Small, Kenneth A., *Urban Transportation Economics, Fundamentals of Pure and Applied Economics*, Vol.51, Chur, Switzerland : Harwood Academic Publishers. 1992.

Santos, Georgina (ed.), *Road Pricing : Theory and Evidence, Research in Transportation Economics*, Vol.9, Amsterdam : Elsevier JAI, 2004.

Small, Kenneth A., "Road Pricing and Public Transport", in Santos(2004), pp.138-158, 2004.

Small, Kenneth A. and Erik T. Verhoef., *The Economics of Urban Transportation*, Routledge, 2007.

Ubbels, B. and Erik T. Verhoef, "Governmental Competition in Road Charging and Capacity Choice", *Regional Science and Urban*

Economics, 38, pp.174-190, 2008.

Verhoef, Erik T., "Second-best Congestion Pricing Schemes in the Monocentric City", *Journal of Urban Economics*, 58, pp.367-388, 2005.

Verhoef, Erik T., Peter Nijkamp and Piet Rietveld, "The Economics of Regulatory Parking Policies : The (Im-)possibilities of Parking Policies in Traffic Regulation", *Transportation Research*, 29A, pp.141-156, 1995.

Verhoef, Erik T., Peter Nijkamp and Piet Rietveld, "Second-best Congestion Pricing : The Case of an Untolled Alternative", *Journal of Urban Economics*, 40, pp.279-302, 1996.

Walters, A.A., "The Theory and Measurement of Private and Social Cost of Highway Congestion", *Econometrica*, 29, pp.676-697, 1961.

〈인터넷 사이트〉

http;//www.nso.go.kr/(통계청)

http;//gpro.kg21.net(경기도청)

http;//www.seoul.go.kr(서울시)

영문요약(Abstract)

Strategy to Overcome the Hurdles in Transportation Demand Management Policy in Seoul

Ki-Jung Ahn · Gyeng-Chul Kim · Jong-Deok Lee

Since the middle of 1990's, Seoul has implemented and planned a series of Transportation Demand Management (TDM) policies, effectiveness and feasibility of which have been questioned. One of major reason has been said to be the failure of the accept the public consents on those policy. Among TDM policies, this study focuses on one by means of pricing mechamism, identifies shortcomes regarding efficiency, interregional equity, financial condition and public acceptability, and comes up with strategy to overcome the hurdle on implementation of TDM policies by policy-mix.

TDM policies by means of pricing mechanism could be classified into three types : 1) discouraging the usage of private car by increasing the cost of it, 2) encouraging the usage of public transport by cutting down the cost of it, and 3) combination of 1) and 2), of which exclusive bus land would be the case.

The main results of analysis of this study could be summarized as follows.

First, by evaluating the effect of each policy, it is recognized that TDM policies raising the cost of private car usage, e.g. cordon-pricing, parking policy and fuel tax, is efficient policy option and desirable in respect of financial condition of public transport sector, but public acceptability is very low. On the other hand, fare policy cutting down the cost of public transport usage is publicly acceptable, but does not bring about good performance in respect of enhancement of efficiency and financial condition of public transport sector. The exclusive bus-lane is expected to show good performance

in respect of efficiency, interregional equity, and public acceptability, but improvement of financial condition of public transport sector could not be expected.

Second, by evaluating the effect of policy-mix, it is shown that policy combination with exclusive bus-lane could not only bring about susbtantial welfare gain but also enhance the public acceptability of road pricing.

The policy implication of above results is that improvement of public transport service, for instance, making subway transit faster is another policy option to be considered. When distributional effect is taken into account, rapid subway transit is more desirable than exclusive bus-lane, since most of trip makers are benefitted from faster subway transit.

However, in consideration of policy-mix of road pricing and exclusive bus-lane (or rapid subway transit), timing of policy implementation should be taken accounts of, since implementation of road pricing after setting exclusive lane (or rapid subway transit) makes worse the public acceptability of road pricing.

Table of Contents

Chapter 1 Introduction

1. Background and Objectives
2. Scope of Study
3. Study Procedure

Chapter 2 Theoretical Background for TDM policies

1. TDM Policies and Optimum Congestion Pricing
2. Optimum Congestion Pricing and Public Transportation Fare under the Model Choice
3. Type of TDM

Chapter 3 The Present of General and Traffic Conditions in Seoul

1. General Conditions in Seoul
2. Traffic Conditions in Seoul

Chapter 4 TDM Policies in Seoul

1. TDM Policies in Seoul

Chapter 5 Effects and Hurdles of Single TDM Policies

1. The Model
2. Expected Effect of TDM Policies
3. Hurdles of TDM Policies

Chapter 6 Strategy to Overcome the Hurdles in TDM Policies

1. Strategy by Policy-Mix
2. Effect of Rapid Subway Transit
3. Importance of Timing of Policy Implementation

Chapter 7 Conclusions

1. Summary and Conclusions
2. Policy Recommendation

References

Appendices

시정연 2008-PR-44

서울시 교통수요관리정책의 제약요인 극복 방안

발 행 인 정 문 건

발 행 일 2008년 11월 25일

발 행 처 서울시정개발연구원

137-071 서울시 서초구 서초동 391번지

전화 (02)2149-1234 팩스 (02)2149-1025

값 5,000원 ISBN 978-89-8052-627-7 93530