

경기도 2층 광역버스 도입방안

Introduction of Double-Decker BUS between Seoul and Gyeonggi



김채만



이진우



오동환

1. 서론

수도권의 광역화로 광역통행은 지속적으로 증가하여 2010년 1월 1,000만 통행에 도달하였다. 광역통행은 장거리 통행으로 승용차를 이용하면 교통 혼잡과 대기오염의 원인이 된다. 광역통행을 대중교통으로 전환하여 도시의 교통 혼잡을 완화하고 대기오염을 감소시키는 것은 정부의 교통정책 목표이다. 수도권 시·도간 광역 통행자가 선택할 수 있는 대중교통은 광역버스와 광역전철이 있다. 도시의 확장은 정부주도형으로 급속히 이루어졌으나, 광역철도는 많은 예산과 건설기간이 소요되므로 적기 적소에 제공되지 못하고 있다. 따라서 수도권 대부분 지역의 광역통행자들이 이용할 수 있는 대중교통수단은 민간이 운영하는 광역버스이다.

경기도 광역버스는 2010년 하루 45만 명이 이용하고 있으나, 하루 이용객 20명 중 1명(23,565

명)은 입석이고, 출근시(06:00~08:30) 이용객 8명 중 1명은 입석이용객(10,006명)이다. 광역버스 이용자의 입석이용시간은 하루 12,410시간(517일)이며, 출근시 5,837시간(242일)이다.

도로교통법(법39조 및 67조, 영22조, 규칙41조)에서 고속도로를 운행하는 자동차는 승차정원을 초과할 수 없으며, 고속도로 및 자동차전용도로 이용차량의 모든 승객은 안전띠를 착용하여야 한다고 규정하고 있다. 경기도 광역버스 이용객 중 고속도로 및 자동차전용도로에서의 입석이용자는 하루 입석 이용객의 80.8%(19,030명)이다. 이들은 법률에 규정되어 있는 최소한의 안전기준을 제공받지 못하고 있다.

따라서 본 연구는 광역버스의 서비스 질에서 가장 중요한 요소인 차내 혼잡률을 감소시켜 승객이 안전하고 편안하게 이동하도록 대용량(2층)버스 도입 방안을 제시함으로써 광역통행의 대중교통 이용률을 증대시키는 것이 목적이다.

김채만 : 경기개발연구원 교통연구부, cmkim@gri.re.kr, 직장전화:031-250-3157, 직장팩스:031-250-3116

이진우 : 경기개발연구원 교통연구부, jinwoo@gri.re.kr, 직장전화:031-250-3549, 직장팩스:031-250-3116

오동환 : 경기개발연구원 교통연구부, hwanee8870@gri.re.kr, 직장전화:031-250-3187, 직장팩스:031-250-3116

II. 광역버스 차내 혼잡 지표

1. 광역버스 운행현황

2010년 경기도 광역버스 136개 노선의 이용객은 448천명이며 평균 이용거리는 17.0km, 평균 이용시간은 30.3분으로 속도는 33.9km/h인 것으로 분석되었다. 경기 광역버스는 1일 총 9,628 회를 운행하며 이 중 2,121회가 정원초과로 운행하여 혼잡 운행률이 22.0%이며, 출근시(06:30~08:30)는 혼잡 운행률이 51.8%이다. 입석이용객수는 1일 23,565명으로 입석률은 5.3%이며, 출근시 입석률은 12.5%인 것으로 나타났다. 입석 이용객의 평균 입석시간은 1일 31.6분, 출근시는 35.0분이며, 입석객수와 입석시간을 고려한 지표는 1일 12,411인·시 이며, 출근시 5,837인·시이다.

2. 차내 혼잡지표

광역버스의 혼잡지표는 대중교통의 서비스 현황을 정확하게 파악하고, 개선목표를 설정하는 것이 목적이다. 혼잡지표는 서비스 현황 파악과 개선목표 설정을 위해서 2가지 기능을 가져야한다. 첫째, 다른 교통수단과의 비교가 가능하여야 한다. 둘째, 노선별 상대적 비교가 가능하여야 한다.

대중교통은 다양한 수단이 존재하지만, 일반적으로 도시에서 주로 운행되는 대중교통 수단은 버스와 전철이다. 버스의 혼잡지표는 전철과 비교분석할 필요가 있다. 전철에서 사용하고 있는 혼잡지표는 혼잡률이다. 전철의 혼잡률은 분석대상 시간에 운행한 회차별 최대재차인원의 평균치를 차량용량으로 나누어서 산정한다. 버스도 이와 같은 방법으로 산정하면 전철과 비교가 가능하다. 전철에서 산정하는 혼잡률을 버스에 그대로 적용시켜 산정한 지표가 혼잡률이다. 광역버스 혼잡률은 전철과 비교가 가능하고 버스 노선별 비교도 가능한 지표이다.

〈표 1〉 광역버스 차내 혼잡지표의 종류 및 의미

구분	변수	특징 및 의미
혼잡률	• 평균 최대재차인원 • 차량용량	전철과 혼잡상태 비교 수요와 공급의 비교
혼잡 운행률	• 정원초과 운행횟수 • 총 운행횟수	차량배차 적정성 공급부족 판단 근거
입석률	• 입석이용객수 • 총 이용객수	이용 승객의 입석확률 (좌석확률)

버스의 노선별 비교가 가능한 혼잡지표는 혼잡 운행률과 입석률이 있다. 혼잡 운행률은 총 운행횟수와 정원초과 운행횟수의 비율로 산정한다. 이 지표는 노선전체 혼잡 정도의 설명력은 낮으나, 차내 혼잡률과 같이 분석하면 노선에 대한 종합적인 판단이 가능하다. 차내 혼잡률은 낮으나 혼잡 운행률이 높은 노선은 차량배차에 문제가 있으며, 차내 혼잡률과 혼잡 운행률이 모두 높은 노선은 공급이 부족하다는 문제점이 있다.

입석률은 이론적인 측면에서 이용승객의 입석확률을 의미한다. 입석률은 이용승객의 측면에서, 혼잡 운행률은 운전자 측면에서 중요한 혼잡 지표이다. 입석률도 차내 혼잡률과 같이 분석하면 노선에 대한 종합적인 판단이 가능하다.

1) 혼잡률

경기도 광역버스의 출근시 혼잡률 100%이상은 노선기준으로 50.0%, 승객수 기준으로 66.6%로, 경기도 광역버스는 출근시 2개 노선당 1개 노선이 혼잡률 100%이상이고, 출근시 이용승객 3명당 2명이 혼잡률 100%이상인 노선을 이용하는 것으로 분석되었다. 경기도 광역버스의 출근시 혼잡률은 심각한 수준인 것을 알 수 있으며, 출근시 혼잡률이 높은 노선들은 혼잡지표인 혼잡 운행률과 입석률도 높은 것으로 나타났다. 광역버스의 혼잡지표가 3개 모두 높은 노선들은 신속한 개선이 필요하다.

2) 출근시 차내 혼잡 운행률

2010년 경기도 광역버스는 1일 기준으로 5회

중 1회가 정원초과이며, 출근시는 2회중 1회가 정원 초과이다. 1일 기준 혼잡 운행률은 2009년 19.1%에서 2010년 22.0%로 증가하였으나, 출근시는 2009년 55.6%에서 2010년 51.8%로 감소하였다. 출근시 혼잡 운행률이 50%이상인 노선은 60개 노선으로 전체의 45.6%이며, 이용승객은 271,190명으로 60.6%로 나타났다.

3) 출근시 차내 입석률

2010년 경기도 광역버스는 1일 기준으로 20명의 승객 중 1명이 입석(입석률 5.3%)을 이용하고 있으며, 출근시에는 8명의 승객 중 1명이 입석(입석률 12.5%)을 이용하고 있다. 출근시 승객 4명 중 1명 이상이 입석승객(입석률 25%이상)인 노선은 4개 노선(2.9%)이며, 승객 5명중 1명 이상이 입석승객(입석률 20%이상)인 노선은 17개 노선(12.5%)인 것으로 나타났다. 출근시 이용승객 10명중 1명 이상이 입석승객(입석률 10%이상)인 노선은 59개 노선(43.4%)이며, 이들 노선을 이용하는 승객은 252,753명/일로 전체이용객의 56.5%를 점하고 있다.

〈표 2〉 경기도 광역버스 출근시 혼잡 지표 분포

구분	노선수		승객수		
	누적 노선수	누적 비율(%)	누적 인원수	누적 비율(%)	
혼잡률	140%이상	6	4.4	39,085	8.7
	120~139%	42	30.9	189,507	42.3
	100~119%	68	50.0	298,311	66.6
	80~99%	96	70.6	373,786	83.5
	60~79%	118	86.8	426,060	95.2
	0~60%	136	100	447,520	100
혼잡 운행률	90%이상	16	11.8	69,856	15.6
	70~89%	48	35.3	221,998	49.6
	50~69%	62	45.6	271,190	60.6
	30~49%	81	59.6	333,926	74.6
	10~29%	102	75.0	391,053	87.4
	0~9%	136	100.0	447,520	100.0
입석률	25%이상	4	2.9	12,338	2.8
	20~24%	17	12.5	76,437	17.1
	15~19%	42	30.9	179,715	40.2
	10~14%	59	43.4	252,573	56.5
	5~9%	80	58.8	324,785	72.6
	0~4%	136	100.0	447,520	100.0

III. 광역버스 서비스 개선 방안

1. 서비스 개선대안 설정

1) 서비스 개선대안 설정

일반도로를 운행하는 광역버스 노선의 입석운행은 통행불편이지만, (도시)고속도로에서의 입석이용은 통행불편 뿐만 아니라 사고위험에 노출된다. 따라서 안전성 확보와 이용자 통행편의를 제공하기 위하여 모두가 앉아서 가는 버스를 광역버스의 서비스 기준으로 설정하였다.

광역버스의 서비스 기준인 “모든 이용자가 앉아가는 버스”를 만들기 위한 서비스 개선방안은 현재와 동일한 용량의 차량을 이용하는 대안과 대용량 차량을 도입하는 2가지 대안이 있다. 대안 I (현재와 동일용량 차량)은 현재와 동일한 용량의 차량을 도입하는 방안으로 국토해양부에서 도입하고 있는 MBUS 형태이며, 대안 II (대용량 차량)는 현재 운행되는 차량보다 좌석용량을 증대시켜 운행하는 방안이다. 대용량 차량의 형태는 2층 형과 굴절 형이 있으며, 광역버스 노선은 장거리를 고속으로 운행한다는 특징이 있기 때문에 2층 형을 대안으로 설정하였다.

2) 서비스 개선대상 노선 선정

경기도의 광역버스는 2010년 기준으로 136개 노선이 운행되고 있으며, 이를 일시에 모두 좌석이용을 하는 서비스로 전환하는 것이 바람직하나, 본 연구에서는 제도의 시행으로 인한 문제점을 파악하고 제한된 예산을 효율적으로 추진하기 위한 단계적 시행을 위해 운행되고 있는 136개 노선에

〈표 3〉 경기도 광역버스 서비스 개선방안 대안

구분	서비스 기준	차량	비고
대안 I	모든 이용자가 앉아가는 버스	현재와 동일용량 차량	45인승
대안 II		대용량 차량	2층 버스 (67인승)

〈표 4〉 서비스 개선대상 노선 선정기준

구분	조건
승객수와 혼잡 운행률	(승객수) > 7,500). and. (출근시 혼잡 운행률) > 47%
승객수와 입석 이용률	(승객수) > 7,500). and. (출근시 입석 이용률) > 9.4%

대한 이용 승객수, 혼잡 운행률과 입석 이용률을 분석하여 검토대상 노선을 선정하였다.

검토대상노선을 선정하는 기준은 2가지 원칙에 따라 설정하였다. (1) 노선의 혼잡 운행률과 입석률이 높아 혼잡으로 인한 이용객 불편이 높고, (2) 수요가 많아 대용량 버스 도입시 배차간격 증가로 인한 대기시간 증가가 크지 않은 노선이다. 수요가 많은 노선은 경기도 광역버스 중 수요가 상위 5%로 설정하였으며, 혼잡 운행률과 입석률은 경기도 광역버스의 평균 이상인 노선을 설정하였다.

경기도 광역버스 노선의 하루 이용 승객수가 7,500명 이상, 출근시 혼잡 운행률이 47% 이상, 입석 이용률이 9.5% 이상인 노선을 검토 대상노선으로 선정하였다. 첫째 조건인 승객수와 혼잡 운행률 조건을 만족하는 노선은 10개 노선이며, 둘째 조건인 승객수와 입석 이용률 조건을 만족하는 노선은 7개 노선이다. 둘째 조건을 만족하는 노선은 모두 첫째 조건을 만족하므로 10개 노선을 검토 대상으로 선정하였다.

2. 대용량버스의 선정

굴절버스와 2층 버스를 비교하여 적합한 시스템을 선정하는 것은 어려운 일이다. 두 시스템은 각기 다른 장단점을 갖고 있고 도시의 여건과 정책방향에 따라 장·단점이 달라지기 때문이다.

광역노선은 경기도와 서울시 간을 운행하므로 통행시간이 길고, (고속)도로를 운행하기 때문에 좌석의 확보가 중요하다. 따라서 광역노선의 요구를 충족시키고, 차고지 면적 증가가 적으며, 기존 정비시설 활용이 가능한 2층 버스가 적합하다.

2층 버스는 국내 제작이 없다. 국내 차량 제작

〈표 5〉 일반광역버스와 2층 버스의 제원비교

구분	규정 ¹⁾	일반 광역버스	2층버스	
			Y사 (독일)	H사 (한국)
길이(m)	< 13.0	10.9	12.44	13.0
너비(m)	< 2.5	2.49	2.50	2.50
높이(m)	< 4.0	3.20	3.985	4.00
유효높이(m)	> 1.8 (2층) 1.68	1.9	1층 1.85 2층 1.69	1층 1.8 2층 1.7
축수	-	2	3	3
승강구	2개	2	2	2
2층 계단	2개	-	2	2
좌석수	-	45	64	67

주1) 자동차안전기준에 관한 규칙

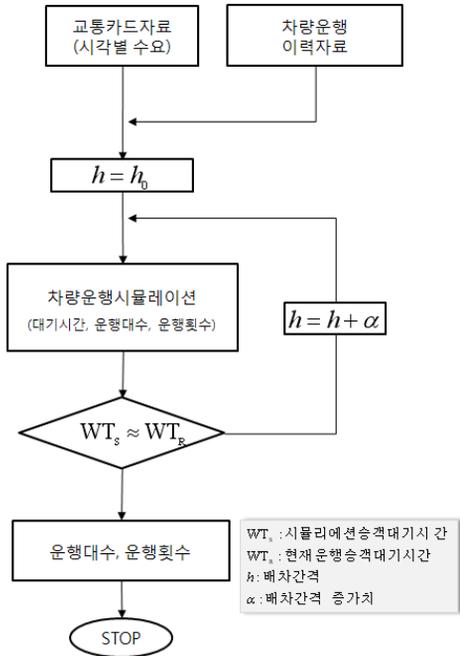
사와 국의 대표적인 2층 버스 제작사에 사양을 요청하여 제원을 비교하였다. 제작사 H사(한국)는 13×4.0×2.5로 67인석, 제작사 Y사(독일) 시티라이너는 12.44×3.985×2.5로 64인석 사양을 제안하였다.

3. 서비스 개선대안의 평가

1) 대안별 운행대수 및 운행횟수 산정

현재 운행되고 있는 경기도 광역버스는 입석이 허용되는 형태이다. 경기도 광역버스는 입석이 불가하다는 원칙을 설정하고, 이 원칙에서 운영하는 2가지 대안은 현행 용량의 차량을 사용하는 방법과 대용량 차량을 도입하는 방안을 설정하였다. 2가지 대안을 평가하기 위해서는 모든 이용자가 앉아가는 버스를 운행할 때 필요한 차량대수와 운행횟수를 산출하였다. 대안별 운행대수와 운행횟수 산정과정은 〈그림 1〉과 같다. 이용수요와 차량운행 이력자료는 차량운행 시물레이션의 입력자료이며, 배차간격을 변화시켜서 시물레이션결과와의 승객 대기시간이 현재의 승객 대기시간과 유사한 수준에 도달하면 시물레이션을 정지하게 된다.

검토대상 노선에 대한 대안별 운행대수와 운행횟수를 산정하였다. 현재 광역버스로 운행되고 있는 차량(45인승)으로 모든 이용객이 앉아가는 서비스를 제공하는 대안 I 은 현황의 121~150%의



〈그림 1〉 운행대수 및 횟수 산정 과정

차량과 114~128%의 운행횟수 증가가 필요한 것으로 분석되었고, 대용량(67인승 2층 버스) 차량으로 모든 승객이 앉아가는 서비스를 제공하는 대안II는 현황의 97~100%의 차량과 88~99%의 운행횟수가 필요한 것으로 분석되었다. 대안II를 시행할 경우 1000번, 5100번, 7770번 노선의 운행횟수가 현황보다 10%이상 감소하는 것으로 분석되었으며, 나머지 노선들은 운행횟수 감소폭이 미미한 것으로 분석되었다.

2) 대안별 운영비의 산출

경기도는 매년 버스운송업체 경영 및 서비스 평가를 통해 버스 운영비를 산출한다. 2009년 기준의 광역버스 운영비는 452,821원/일로 분석되었다. 광역버스의 운영비 산출근거, 대용량버스의 차량가격(현대자동차 내부자료) 및 연비를 이용하여 대용량버스(2층 버스)의 운영비를 산출하였다. 2층 버스의 차량가격은 71,944,000원, 연비는 광역버스의 2배가 소요되는 것으로 가정할 때 2층 버스의 운영비는 686,242원/일로 산정되었다.

버스의 운영비는 운행대수에 비례하는 비용과 운행거리에 비례하는 비용이 있다. 운행대수와 비례하는 운영비는 노무비, 경비, 판매비와 관리비이며, 운행거리와 비례하는 운영비는 재료비이다. 따라서 본 연구에는 2개 대안에 대한 운영비용은 운행대수와 대당 운행횟수를 변수로 사용하여 산정하였으며, 대안I의 운영비용은 현황보다 2.4~7.5백만 원/일이 더 소요되며, 대안II는 4.2~7.2백만 원/일이 더 소요되는 것으로 분석되었다.

3) 편익분석

본 연구에서의 “모든 이용자가 앉아가는 서비스” 제공으로 인한 편익은 현황의 혼잡으로 인한 비용에서 대안의 혼잡으로 인한 비용을 차감하여 산출하였다. 혼잡으로 인한 비용 산정은 2가지 가정에서 산출하였다. 첫째 가정은 혼잡으로 인한 비용은 차량 혼잡률이 100%이상인 경우에만 발생한다. 둘째 가정은 혼잡률이 100%이상일 경우 좌석 승객수는 좌석수이고, 입석 승객수는 “승객수-좌석수”로 한다.

편익산출

$$\text{대안의 편익} = \left(\sum_{i=1}^n C_i^r - \sum_{i=1}^n C_i^{alt} \right) \times VOT$$

여기서, n : 운행횟수
 C_i^r : 현황의 혼잡으로 인한 통행시간
 C_i^{alt} : 대안의 혼잡으로 인한 통행시간
 VOT : 광역버스승객의 시간가치

2개 대안의 운행대수 및 운행횟수 산정은 혼잡률 100%이하 이고, 현황과 동일한 대기시간인 경우를 가정하여 산정하였기 때문에 대안은 혼잡으로 인한 비용의 발생이 없다. 편익산출은 현황의 혼잡으로 인한 추가시간을 모든 운행횟수별로 합산하여 구한 시간에 경기도 광역버스의 통행시간 가치를 곱하여 산출하였다. 2개의 대안은 서비스 조건이 동일하기 때문에 편익도 동일하다.

광역버스 이용자의 시간가치는 한국개발연구원(KDI)의 『도로·철도에비타당성조사 표준지침 수

경기도 2층 광역버스 도입방안

〈표 6〉 경기도 광역버스 대안별 운행대수와 운행횟수 산정 결과

노선	기종점	운행대수			운행횟수		
		현황	대안 I (45인승)	대안 II (67인승)	현황	대안 I (45인승)	대안 II (67인승)
1000	고양 대화동↔서울역	38	57	37	257	320	225
		(100)	(150)1)	(97)	(100)	(125)	(88)
1082	고양 대유동↔영등포	28	34	28	178	203	178
		(100)	(121)	(100)	(100)	(114)	(100)
1005-1	용인 단국대↔서울역	35	55	34	154	188	145
		(100)	(157)	(97)	(100)	(122)	(94)
1113-1	광주 동원대↔강변역	27	35	27	154	180	152
		(100)	(130)	(100)	(100)	(117)	(99)
1200	고양 탄현동↔서울역	26	39	25	146	180	145
		(100)	(150)	(96)	(100)	(123)	(99)
1500-2	용인 전대교↔사당역	25	37	25	126	157	122
		(100)	(148)	(100)	(100)	(125)	(97)
2000	고양 교하동↔서울역	26	39	25	146	180	145
		(100)	(150)	(96)	(100)	(123)	(99)
5100	용인 경희대↔강남역	23	35	23	132	157	118
		(100)	(152)	(100)	(100)	(119)	(89)
5500-1	용인 경희대↔서울역	38	57	37	169	217	162
		(100)	(150)	(97)	(100)	(128)	(96)
7770	수원 수원역↔사당역	30	45	30	241	299	211
		(100)	(150)	(100)	(100)	(124)	(88)

주 1) 현황의 운행대수를 100으로 볼 때 대안 I의 운행대수는 150임

〈표 7〉 경기도 광역버스 대안별 운영비용 산출결과

노선	기종점	대당운행횟수(회/대)			운행비용(백만 원/일)			추가비용 (백만 원/일)	
		현황	대안 I	대안 II	현황 (A)	대안 I (B)	대안 II (C)	대안 I (B-A)	대안 II (C-A)
1000	고양 대화동↔서울역	6.8	5.6	6.1	17.2	24.5	23.6	7.30	6.40
1082	고양 대유동↔영등포	6.4	6.0	6.4	12.7	15.1	18.5	2.40	5.80
1005-1	용인 단국대↔서울역	4.4	3.4	4.3	15.8	23.2	22.3	7.40	6.50
1113-1	광주 동원대↔강변역	5.7	5.1	5.6	12.2	15.4	17.8	3.20	5.60
1200	고양 탄현동↔서울역	5.6	4.6	5.8	11.8	16.7	16.8	4.90	5.00
1500-2	용인 전대교↔사당역	5.0	4.2	4.9	11.3	16.0	16.4	4.70	5.10
2000	고양 교하동↔서울역	5.6	4.6	5.8	11.8	16.7	16.8	4.90	5.00
5100	용인 경희대↔강남역	5.7	4.5	5.1	10.4	14.8	14.6	4.40	4.20
5500-1	용인 경희대↔서울역	4.4	3.8	4.4	17.2	24.7	24.4	7.50	7.20
7770	수원 수원역↔사당역	8.0	6.6	7.0	13.6	19.3	18.9	5.70	5.30

정·보안 연구(제5판)』에서 사용하고 있는 업무와 비업무 통행의 시간가치와 「2010년 전국여객 기종점 조사」자료의 수도권 광역버스 이용자의 통행 목적 비율을 적용하여 산정하였다. 예비타당성조

사 지침에서 업무는 출근통행과 업무통행(귀사통행포함)으로 정의하고 있다. 광역버스 이용자의 업무통행 비율 26.7%를 적용하여 산정한 2010년 경기도 광역버스 승객의 시간가치는 7,976원/인으로

〈표 8〉 경기도 광역버스 승객의 시간가치

구분	시간가치 (원/시간)		광역버스 이용자의 통행목적 비율(B, %)	광역버스 승객의 시간가치 (A*B, 원)
	2007년	2010년 ¹⁾ (A)		
업무	18,626	20,638	26.7	5,510.3
비업무	3,036	3,364	73.3	2,465.8
합계	-	-	100.0	7,976

주1) 2007년 물가 대비 2011년 물가의 비율은 1.108임

이를 적용하여 편익을 산출한다.

현재 운행되고 있는 노선의 운행횟수별 정류장 구간별 혼잡률, 정류장 구간별 통행시간, 평균 입석시간을 이용하여 혼잡에 따른 통행시간 증가량을 산출하고, 여기에 경기도 광역버스 승객의 시간가치를 곱하여 “모든 이용자가 앓아가는 서비스”의 대안별 편익을 산출하였다. 검토대상 노선별 편익은 196~739만 원/일이며, 노선별로는 1000번 739만 원/일, 5100번 659만 원/일, 7770번 524만 원/일로 높고, 1005-1번이 196만 원/일로 가장 낮다.

4) 경제성 분석 결과

검토대상 노선에 대하여 “모든 이용자가 앓아가는 서비스” 제공에 따른 추가적인 비용과 편익을 위에서 산정하였다. 산정된 비용과 편익을 이용하여 경제성 분석을 수행하였다. 경제성 분석 방법은 여러 가지가 있으나, 본 연구에서는 B/C분석을

수행하였다. 분석결과 대안 I(기존 차량 : 1층 버스)은 3개 노선(1000, 1082, 5100)이 경제적 타당성이 있으며, 대안 II(2층 버스)는 3개 노선(1000, 5100, 7770)이 경제적 타당성이 있는 것으로 나타나 총 4개 노선이 경제적 타당성이 있는 것으로 나타났다. 경제적 타당성이 있는 4개 노선 중에서 2층 버스 도입인 대안 II의 B/C가 더 높은 노선은 5100번(경희대↔강남역), 1000번(대화동↔서울역), 7770번(수원역↔사당역)이며, 기존 차량(1층 차량)을 이용하는 대안 I의 B/C가 더 높은 노선은 1082번인 것으로 분석되었다.

4. 시행방안

1) 시행대안 설정

대용량(2층)버스 도입은 3개 노선(5100번, 1000번, 7770번)이 경제적 타당성이 있는 것으로 나타났다. 경제적 타당성이 있는 3개 노선에 대용량(2층) 버스를 도입하는 시행방안은 차량의 비용부담 주체에 따라 총 3개의 대안을 설정하였다. 대안 I은 운수업체가 기존차량가격 만큼 부담하고 나머지는 정부가 부담하는 방안, 대안 II는 운수업체가 좌석수 만큼의 비용을 부담하고 나머지는 정부가 부담하는 방안, 대안 III은 운수업체가 전액 부담하고 정부는 부담하지 않는 방안이다.

〈표 9〉 경기도 광역버스 노선별 경제성 분석결과

(단위 : 백만원/일)

노선	기종점	편익 (Benefit)	비용(Cost)		B/C		비고
			대안 I (1층)	대안 II (2층)	대안 I (1층)	대안 II (2층)	
1000	고양 대화동↔서울역	7.40	7.30	6.40	1.01	1.20	2층버스 도입
1082	고양 대유동↔영등포	2.40	2.40	5.80	1.00	0.40	1층버스 도입
1005-1	용인 단국대↔서울역	2.00	7.40	6.50	0.27	0.30	
1113-1	광주 동원대↔강변역	2.20	3.20	5.60	0.69	0.40	
1200	고양 탄현동↔서울역	3.10	4.90	5.00	0.63	0.60	
1500-2	용인 전대교↔사당역	2.90	4.70	5.10	0.62	0.60	
2000	고양 교하동↔서울역	3.50	4.90	5.00	0.71	0.70	
5100	용인 경희대↔강남역	6.60	4.40	4.20	1.50	1.60	2층버스 도입
5500-1	용인 경희대↔서울역	4.90	7.50	7.20	0.65	0.70	
7770	수원 수원역↔사당역	5.20	5.70	5.30	0.91	1.00	2층버스 도입

비용기준으로 일반광역버스는 대당 차량 가격 1.6억원에 45인승, 2층버스는 차량가격 대당 7.2억원에 67인승을 적용하였다.

시행대안 I 은 운수업체가 대당 1.6억 원, 정부 대당 5.6억 원을 부담하고, 시행대안 II 는 운수업체가 대당 2.4억 원(=1.6억 원/45인×67인), 정부가 대당 4.8억 원을 부담한다. 시행대안 III 은 운수업체가 대당 7.2억 원을 부담하는 방안이다. 시행대안 I 은 정부가 2층버스 도입으로 인한 추가비용을 모두 부담함으로써 운수업체의 적극적인 참여를 유도할 수 있으나, 정부의 재정부담이 크다는 단점이 있고, 시행대안 III 은 운수업체가 2층버스 도입으로 인한 추가비용을 모두 부담함에 따라 정부 재정부담은 적으나 운수업체 참여를 유도할 수 없다는 단점이 있다.

2) 시행대안의 수지분석

경제적 타당성이 있는 3개 노선의 2층버스 도입 시행대안별 노선별 수지분석은 “모든 승객이 앉아가는 서비스”제공으로 발생하는 비용을 이용자가 부담하는 것을 원칙으로 하고 적정요금과 수지를 제시하였다.

3개 노선에 2층버스 도입시 소요되는 추가비용은 시행대안 I 하루 7.7백 만 원, 시행대안 II 는 8.7백 만 원, 시행대안 III 15.9백만 원이다. 서비스개선으로 인한 편익의 수익자부담원칙에 따라 적정요금을 분석한 결과 시행대안 I · II 는 2,100원(1,800원 +300원), 시행대안 III 은 2,400원(1,800원+600원)이 적정 요금으로 나타났다.

경기도는 민간이 버스를 운영하고 있으므로 적자가 발생하지 않아야 지속가능하며, 당분간은 모든 버스이용자들에게 “모두 앉아가는 서비스”를 제공할 수 없으므로 수익자 부담원칙에 따라 추가요금을 받는 것이 적합하다. 대중교통 이용자의 안전을 보장하고 법률을 준수하는 것이 정부역할이고, 대중교통 이용자 서비스 개선이 민간의 역할이기 때문에 2층버스 도입은 민관공동책임인 시행대안 II 가 가장 적합하다.

3) 대안별 소요예산

경기 광역버스 3개 노선에 대용량(2층) 버스 도입시 시행대안 I (민간 기존차량가 부담)은 민간이 144억 원, 정부가 504억 원 소요되며, 시행대안

<표 10> 대용량(2층)버스 시행대안 설정

구분	시행대안 I (민간:기존차량가격부담)	시행대안 II (민간:좌석수비율부담)	시행대안 III (민간:전액 부담)
차량비용 부담주체	- 운수업체 : 1.6억 원/대 - 정 부 : 5.6억 원/대	- 운수업체 : 2.4억 원/대 - 정 부 : 4.8억 원/대	- 운수업체 : 7.2억 원/대 - 정 부 : 없음
시행시기	5100번	2012년	2012년
	1000번	2012년	2012년
	7770번	2012년	2012년
장·단점	- 정부부담 큼 - 운수업체 참여유도 가능	- 정부부담 중간 - 운수업체 참여유도 가능	- 정부부담 없음 - 운수업체 참여유도 불가

<표 11> 대용량(2층)버스 도입 시행대안별 노선별 수지분석 결과

(단위 : 백만원/일)

노선	승객수 (인/일)	시행대안 I (적정요금 : +300원)			시행대안 II (적정요금 : +300원)			시행대안 III (적정요금 : +600원)		
		수입 증가액 (A)	비용 증가액 (B)	수지 (A-B)	수입 증가액 (A)	비용 증가액 (B)	수지 (A-B)	수입 증가액 (A)	비용 증가액 (B)	수지 (A-B)
1000	14,709	4.4	3.0	1.4	4.4	3.4	1.0	8.80	6.40	2.40
5100	7,798	2.3	2.1	0.2	2.3	2.4	-0.1	4.70	4.20	0.50
7770	12,881	3.9	2.6	1.3	3.9	2.9	1.0	7.70	5.30	2.40
합계	35,388	10.6	7.7	2.9	10.6	8.7	1.9	21.2	15.9	5.3

〈표 12〉 시행대안별 주체별 소요예산 (단위 : 억원)

노선	2층버스 소요대수	시행대안Ⅰ		시행대안Ⅱ		시행대안Ⅲ	
		민간	정부	민간	정부	민간	정부
5100번	23	36.8	128.8	55.2	110.4	165.6	-
1000번	37	59.2	207.2	88.8	177.6	266.4	-
7770	30	48.0	168.0	72.0	144.0	216.0	-
합계	90	144.0	504.0	216.0	432.0	648	-

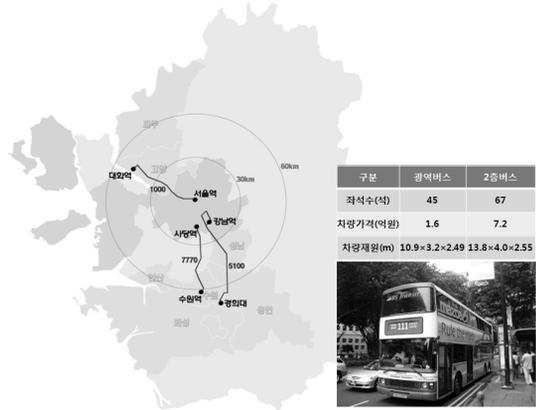
Ⅱ(민간 좌석수 만큼의 비용부담)는 민간 216억 원, 정부 432억 원 소요되고, 시행대안Ⅲ(민간 전체비용부담)은 민간 648억 원이 소요된다. 실질적으로 민간은 기존운영차량을 다른 노선으로 할당하면 되기 때문에 시행대안Ⅰ은 비용이 추가되지 않고, 시행대안Ⅱ는 72억 원(216-144)이 소요되는 것이다. 따라서 비용부담 측면에서도 민간이 일부 책임을 지는 시행대안Ⅱ가 가장 적합하다.

Ⅳ. 결론

2010년 교통카드 자료를 분석한 결과, 경기도 광역버스의 출근시간대 혼잡 운행률은 51.8%, 입석률은 12.5%이다. 출근시간대 입석 이용객의 평균 입석시간은 35.0분이며, 입석이용객의 80.8%가(도시)고속도로를 이용하고 있다. 광역버스 이용객은 차내 혼잡으로 인하여 쾌적성이 현저히 낮고, (도시)고속도로에서 입석이용으로 사고위험에 노출되어 있다. 광역버스의 서비스 수준을 향상시켜 쾌적하고 안전한 서비스를 제공하는 시발점으로 “모든 이용자가 앉아가는 서비스”사업을 시행하여야 한다.

경기 광역버스에 “모든 이용자가 앉아가는 서비스” 제공방안으로 기존차량 증차와 2층 버스 도입 방안을 설정하고, 2가지 방안을 비교·분석하였다. 비교·분석 대상노선은 이용승객이 많고, 출근시간대 혼잡 운행률과 입석률이 높은 10개 노선을 선정하고, 경제성을 분석한 결과 3개 노선은 2층 버스 도입이 적합하고, 1개 노선은 기존 차량 증차가 적합하다. 2층 버스 도입이 경제적 타당성을 확보한 노선은 3개 노선(5100번, 1000번, 7770번)이며, 기존차량 증차가 경제적 타당성을 확보한 노선은 1개 노선(1082번)이다.

2층 버스 도입의 시행방안은 차량가격 부담주체



〈그림 2〉 경기도 2층버스 도입 노선 및 차량제원

에 따라 3가지 대안(차량 가격차이의 정부부담, 분할부담, 민간분담)이 가능하다. 2층 버스 도입에 따라 민간은 대당 운영비 절감, 공공은 고급서비스 제공 및 공로상의 교통혼잡 완화 편익이 발생하므로 비용은 분담하는 것이 바람직하다. 이용자는 수익자 부담원칙에 따라 고급서비스에 대한 대가를 지불하고, 버스운영자는 고급서비스에 따른 비용을 보상받아야만 지속적인 서비스 제공이 가능하다. 따라서 차량가격 차이는 민간과 정부가 분담하고, 요금은 2,100원(일반광역버스+300원)으로 인상하는 방안이 바람직하다.

광역버스에 “모든 이용자가 앉아가는 서비스”를 제공하는 2층 버스 도입은 간선급행버스(BRT)사업과 연계되어 쾌적하고 안전하며 신속한 승객수송이 가능하다. 광역버스 서비스 개선은 광역버스 이용승객의 만족도를 향상시키고, 승용차에서 버스로의 수단 전환을 유도하여 도로 소통상태가 좋아지는 선순환 교통시스템의 물꼬를 틀 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 조규석(2011), “수도권 광역버스 승객 안전수송 및 효율적 운행방안”, 한국운수산업연구원.
2. 송제룡·김채만(2010), “광역버스 차내 혼잡도 개선방안”, 경기개발연구원.
3. 정희돈·김찬성(2007), “대중교통평가론”, 한가람서원.