

# 농어촌지역의 비수익버스노선 평가모형 개발에 관한 연구

A Study of the Development of a Criteria Model for a Deficit Bus Route in Farming and Fishing Communities

김 효 종

(광주대학교 겸임교수, 동아기술공사 전무)

임 혜 영

(동아기술공사 기술연구소 연구원)

## 목 차

### I. 서론

### II. 농어촌버스 운행실태 및 문제점

1. 농어촌버스 운행현황
2. 문제점

### III. 이용자료

1. 사례조사 지역선정
2. 이용실태 및 특성분석

### IV. 운송비용 및 수입모형설정 및 적용

1. 운송비용 모형
2. 운송수입 모형
3. 비수익노선 평가기준 모형
4. 사례지역 개별노선의 평가적용

### V. 결론

### 참고문헌

## I. 서론

최근 서울시를 비롯하여 대부분 광역시에서 버스산업의 재정위기를 해소하기 위해 준공영제 등 대중교통에 대한 공개념화를 강화하고 있는 추세에 있다.

이에 따라 기존의 요금할인 및 무료 승차 부분에 대한 적자보존형태의 재정지원은 준공영제 시행 이후 매년 수배이상 늘어날 것으로 예측되고 있다.

이러한 버스산업의 구조 및 운영체계 변경은 동시에 대부분 노선의 합리화 및 노선개편 등 비용축소를 위한 작업들이 병행하여 추진되고 있다.

그러나 준공영제를 도입하면서 추진한 지방자치단체의 노선합리화 방안은 대부분이 그동안 과다운행 노선의 운행횟수 감축과 이용객이 적은 노선의 통폐합을 근간으로한 기존의 운행대수 일부 감소하는데 초점이 맞추어져 있다.

본 연구는 이러한 최근 버스와 관련된 공영화 추진과정에서 뿐만 아니라 기존 노선의 개편 및 정비 등 각종 시내버스의 합리화과정에서 개별노선의 노선평가 기준을 설정하는 방법을 제시하였다.

즉, 적자노선 및 기존의 노선을 조정하거나 개편할 때 운송원가 개념을 도입하여 판단하는 방법을 제시하였다. 특히 농어촌지역에서는 인구감소 규모가 급격히 이루어지고 있으나 운행을 단축할 수 없는 여건으로 매년 비수익노선에 대한 정부 및 지방자치단체의 지원이 기하급수적으로 증가하고 있는 실정이다.

본 연구에서 사례지역을 조사한 결과 인구감소를 매년 이용객은 6.35% 감소하고 있으나 버스노선은 늘어나고 있으며 재정지원금은 최근 약 180%이상 늘어나고 있어 농어촌지역의 버스 운행 문제점을 단적으로 보여주고 있다고 할 수 있다.

이에 따라 본 연구는 농어촌버스를 대상으로 하여 비수익노선 평가모형중 수입(승객수)과 비용(운송원가) 합수를 운행거리로 일반화하여 평가할수 있는 모델(model)을 제시하였다.

또한 제시된 모형식을 이용하여 사례지역의 개별노선을 평가하여 노선합리화가 요구되는 노선을 평가하였다.

본 연구를 통해 제시한 노선평가 모형식은 도시지역 및 기타 지역에도 적용이 가능한 방법이며 평가모형에 기존의 재정지원비용을 포함하므로써 실용화가 가능토록 하였다.

## II. 농어촌버스 운행실태 및 문제점

### 1. 농어촌버스 운행현황

#### 1) 수송현황

택시를 포함한 대중교통 수송규모는 1995년 연간 724억명에서 2005년 832억명으로 연평균 1.16% 증가하고 있는 것으로 분석되었다. 시내버스(농어촌버스 포함)는 2003년까지 감소추세에 있었으나 최근 준공영제시행과 무료환승제시행으로 2004년도에 일부 수요가 증가하였고 기타 대중교통수단은 대부분 감소하였다.

다만 전세버스는 1993년 정부의 규제완화(면허제에서 등록제로 전환) 요인으로 수송수요가 증가하였다. 이는 고속버스 이용자의 감소와 연관이 있는 것으로 판단된다.

<표 1> 버스 및 택시의 수송 추이 (단위:억명)

구 분	1995	2001	2002	2003	2004	증가율 (%)
시내버스 (농어촌버스포함)	251	266	243	229	258	+0.30
시외버스	144	116	110	96	102	-3.75
고속버스	120	94	94	88	84	-3.89
전세버스	47	185	172	210	242	+19.97
택 시	162	181	160	149	146	-1.15
계	724	842	779	774	832	+1.16

자료 : 건설교통부 대중교통통. 2007

#### 2) 대당 수송실적

2000년 대비 2005년 버스단위 교통수단별 수송규모를 비교해 보면 농어촌버스는 2001년에 188,045천명에서 2005년에 111,382천명으로 수송인원이 무려 -40.8% 감소하여 가장 많이 감소한 것으로 분석되었다. 또한 1대당 수송인원 역시 연간 171.3천명에서 162.2천명으로 -6.4% 감소한 것으로 분석되었다.

<표 2> 1대당 수송규모 분석 (단위:천명)

구 분	2000년		2005년		증감율(%)	
	수송 인원	대당일 수송 인원	수송 인원	대당일 수송 인원	수송 인원	대당일 수송 인원
농어촌버스	4,635,806	461.3	4,425,251	4,08.8	-4.5	-11.4
시내버스	188,045*	171.3	111,382	1,62.2	-40.8	-6.4
시외버스	373,936	130.6	245,678	89.9	-34.3	-31.2
고속버스	42,562	51.6	37,687	49.4	-11.5	-4.3
계	5,240,350	353.5	4,819,999	321.2	-8.0	-9.2

주) \*은 2001년 수치임

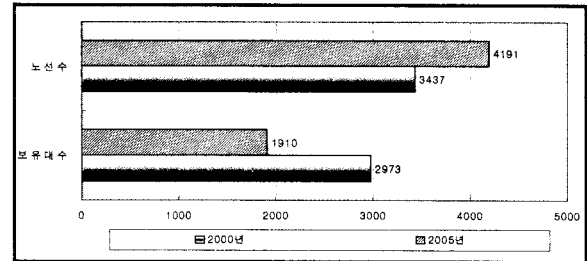
자료 : 건설교통부 통계연보. 각연도

#### 3) 업체현황

농어촌 버스의 경우 2000년에 업체수는 101개였으나 2005년에 99개로 감소하였다. 이는 업체수의 자연감소라기 보다는 군지역의 시승격에 따른 요인으로 나타남. 다만 보유대수는 2,973대에서 1,910대로 무려 -1,063대가 감소하여 35.8%의 감소율을 보였다. 반면 노선수는 3,437개노선에서 4,191개로 754개노선, 21.9%가 증가하였다. 이러한 노선수 증가와 운행대수 감소현상은 농어촌지역의 배차간격 증가등 운행열악 여건을 단적으로 설명하고 있다고 볼수 있다.

<표 3> 농어촌버스의 업체 및 운행현황

구 분	2000년	2005년	증감	증가율
업 체 수	101	99	-2	-2.0%
보유대수(대)	2,973	1,910	-1,063	-35.8%
노선수(노선)	3,437	4,191	+754	+21.9%



<그림 1> 농어촌버스 업체 및 운행현황

2006년 기준 시도별 농어촌버스 등록현황을 살펴보면 100개업체에 1,919대로 전체 버스대수의 5.1%를 차지하고 있는 것으로 분석되었다.

<표 4> 시도별 농어촌버스 등록현황

시·도	업체	노선	면허대수
전 국	100	3,743	1,919
서울	0	0	0
부산	0	0	0
대구	0	0	0
인천	0	0	0
광주	0	0	0
대전	0	0	0
울산	0	0	0
소 계	0	0	0
경기	3	108	142
강원	14	434	206
충북	7	346	170
충남	9	556	332
전북	5	449	160
전남	43	1,048	532
경북	12	536	224
경남	7	266	153
제주	-	-	-
소 계	100	3,743	1,919

## 2. 문제점

### 1) 농어촌 인구감소에 따른 이용수요 감소

농어촌버스의 여러 가지 운행여건 악화의 근본요인은 인구감소에 기인하고 있다. 우리나라와 같이 도시화가 급속하게 진행되고 있는 경우 대부분의 정책초점이 인구변수에 의해 좌우되고 우선순위와 예산등이 상대적으로 편중될 수밖에 없는 것이 현실이다.

최근 약 10년간 전국 인구는 약 5.6%증가하였고 도시부인 동지역인 9.6%, 읍지역이 12.7%증가한 반면 면지역은 무려 21.4% 감소한 것으로 나타났다. 이러한 농어촌지역의 인구감소는 결국 농어촌버스의 수입감소와 직결되고 경영여건 악화요인이 되어 운행대수 감소로 이어진다.

<표 5> 지역별 인구추이

구 분	전 국	동(洞)부	읍(邑)부	면(面)부
1995년	44,554	34,992	3,481	6,081
2005년	47,041	38,338	3,923	4,781
증감율(%)	5.6	9.6	12.7	-21.4

자료 : 통계청, 인구총조사

### 2) 업체 경영악화

이용수요 감소는 바로 업체 경영수지와 관련이 있으며 이는 경영난으로 이어져 운행과 직접 관련이 있다. 2004년도 전국의 시내버스와 농어촌버스, 마을버스의 적자액은 약 1조2천억원으로 1대당 연간 3,000만원으로 추정되고 있다. 이로 인해 대부분의 업체는 부채를 누적시키고 있는 것으로 나타났다. 반면 정부의 버스산업 지원은 재정보전, 유류세 환급, 벽지노선 손실보전 및 공영버리지원등 약 5,400억원에 이르고 있어 지원규모에 한계를 보이고 있는 실정이다.

### 3) 정부정책 부재

시내버스와 지하철을 중심으로한 정부정책이 최근 지속적으로 추진되고 있으나 농어촌버스의 경우 재정지원 관련 법령정비 이외에 정책이 전무한 실정이다. 준공영제나 무료환승, 그리고 지하철건설 특별법, 대중교통간 환승, 전용차로 확대, BIS 및 BMS도입등 대부분의 정책은 농어촌지역에 적용이 어려운 내용들이다.

### 4) 승용차와 경쟁할수 없는 운행여건

앞에서 살펴본 바와 같이 최근 5년간(2000~2005년) 농어촌버스 노선은 754개나 증가한 반

면 보유대수는 2000년 2,973대에서 2005년 1,910대로 -1,063대가 감소하여 무려 -35.8%가 감소한 것으로 조사되었다. 이러한 보유대수 감소는 다음식에서 볼 수 있는 것과 같이 배차시간이 2000년에 비해 1.56배 증가되었다는 것으로 보여주고 있다.

$$N = \frac{(L \div V \times 60) + W}{Headway} (min)$$

여기서  $N$ 은 버스운행대수

$Headway$ 는 배차간격

$L$ 은 운행노선 거리(왕복)

$V$ 는 버스운행속도(km/h)

$W$ 는 대기시간(분)

2005년 배차간격은 다음식에서 1.56배 증가

$$Headway = \frac{(L \div V \times 60) + W}{0.64N}$$

$$= 1.56 \frac{(L \div V \times 60) + W}{N}$$

### 5) 서비스저하로 인한 이용자 기피

2004년 통계청조사 “사회통계조사”결과를 보면 대중교통노선 및 운행횟수에 대한 불만족 비율이 읍면지역이 54.9%로 전국 동지역 평균 27.5%의 2배에 이르고 있으며 1997년 조사와 비교 8.2% 증가하여 농어촌버스 운행에 대한 불만비율이 지속적으로 증가하고 있으며 이로 인해 이용수요가 감소하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 6> 대중교통서비스 공급에 대한 불만족

구 분	전국	동(洞)부	읍면(邑面)부
1995년	31.6%	28.8%	46.7%
2005년	32.9%	27.5%	54.9%
증감율	1.3%	-1.3%	8.2%

자료 : 사회통계조사 2007년. 통계청

## III. 이용자료

### 1. 사례조사 지역 선정

#### 1) 선정배경

본 연구에서 사례조사 연구지역 선정은 다음과 같은 사유로 전남지역 시군중 곡성군을 선정하였다.

- 인접지역이 광역시나 시급지역과 직접 연계되지 않아 농어촌버스의 특성이 잘 반영된 지역
- 전남지역 인구중 2번째로 적은 시군

: 인구 33,878명(2006년)

- 인구감소율이 가장 높은 시군중 하나
- : -3.22%(2000년대비 전남시군중 2번째로 높음)
- 재정지원 규모가 전라도중 가장 높은 규모

다음은 사례조사 지역의 시내버스 운행현황이다.

<표 7> 사례지역 노선운행 현황(곡성군)

구 분	인구	버스대수	노선수	대당 노선수	대당 인구수
운행 현황	33,631명	20대	68개	3.4노선	1,681.5명

## 2) 이용실태조사

### (1) 이용객 추이

곡성군의 농어촌버스 이용객은 2002년 1,432천명에서 본 연구추정치인 2007년 1,020천명으로 연평균 -6.35% 감소추세에 있음. 이는 2006년대비 약 -2.5%감소가 예측되었으며 일반인이 74.94%, 학생이 25.06%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 8> 연도별 농어촌버스 승객추이

구 분	일반인	학 생			총계
		초등생	중고생	소계	
2002년	1,045,211	107,417	279,634	387,051	1,432,262
2003년	828,424	96,401	250,955	347,356	1,175,780
2004년	769,572	91,123	237,243	328,366	1,097,938
2005년	753,446	88,443	230,251	318,694	1,072,140
2006년	773,855	79,469	193,019	272,488	1,046,343
2007년	764,796	78,481	177,268	255,749	1,020,545
증가율	-5.68	-6.01	-8.60	-7.86	-6.35

자료: 곡성군 통계연보, 각연도

주) 2007년은 본 연구 조사자료임

### (2) 이용실태조사 개요

이용실태조사 현황은 토요일, 일요일을 포함하여 총 5일이며 전노선을 전수조사(탑승조사)하였다.

- 조사기간 : 2007.7.19~7.23(5일간)
- 조사대상 : 총 20대
- 조사노선 : 총 68개노선
- 조사방법 : 전노선 탑승조사
- 조사내용 : 정류장별 승하차인원조사 및 총 탑승수요, 설문조사등

전수조사결과 평일평균은 2,211명이 이용하고 주말은 1,766명이 이용, 1일 2,869.6명이 이용하는 것으로 조사되었다.

<표 9> 요일별 평균승차인원 조사현황

구 분	승 차 인 원			
	목요일	금요일	월요일	평일평균
평 일	3,414	3,287	3,232	3,311
주 말	토요일	일요일	주말평균	
	2,391	1,141	1,766	
전체평균	2,869.6			

### (3) 연간 탑승인원 환산

연간 탑승인원 환산결과 연간이용객은 1,020,545명이며 평일은 824,439명으로 80.78%를 나타내고 있다.

<표 10> 연간 탑승인원 환산

구 분	일,수	일평균 이용객	연간 이용객	구성율 (%)
평 일	249	3,311	824,439	80.78
토요일	51	2,391	121,941	11.99
일요일	51	1,141	58,191	5.70
공휴일	14	1,141	15,974	1.57
계	365	-	1,020,545	100.0

## 2. 이용실태 및 특성분석

### 1) 시간대별 이용분포

시간대별 이용객 분포는 조사기간 5일동안의 일평균 탑승객 분포로 산출한 결과 07~08시, 08~09시가 10%이상으로 가장 높은 것으로 조사되었다.

<표 11> 시간대별 이용객 분포

시 간 대	5일평균 이용객수(명)	구성율 (%)
- 06:00이전	114.0	4.23
06:00 - 07:00	315.0	1.170
07:00 - 08:00	287.2	1.067
08:00 - 09:00	258.2	9.59
09:00 - 10:00	207.6	7.71
10:00 - 11:00	229.4	8.52
11:00 - 12:00	167.8	6.23
12:00 - 13:00	228.2	8.47
13:00 - 14:00	171.8	6.38
14:00 - 15:00	157.4	5.85
15:00 - 16:00	133.8	4.97
16:00 - 17:00	183.8	6.83
17:00 - 18:00	145.6	5.41
18:00 - 19:00	69.4	2.58
19:00 - 20:00	23.6	0.88
총합계	2,692.8	100.0

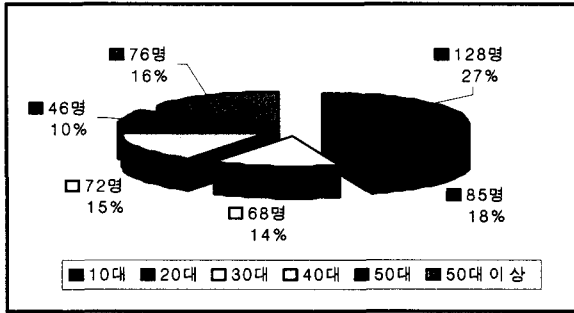
2) 농어촌버스 이용목적

농어촌버스 이용목적 및 사유등에 대해서는 탑승객 총 475명(표본16.6%)에 대해 설문조사를 시행하였다.

<표 12> 설문조사 대상 분포

구분	연령분포						계
	10대	20대	30대	40대	50대	50~	
조사자(명)	128	85	68	72	46	76	475
분포(%)	26.94	17.89	14.31	15.15	9.71	16.00	100.00

자료 : 본연구 설문조사



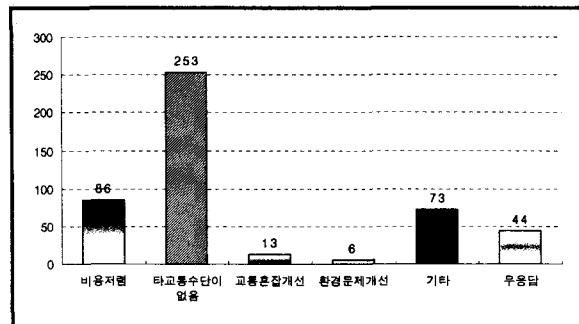
<그림 2> 설문조사 대상분포 비율

농어촌버సు이용 사유는 응답자중 타교통수단이 없어서 이용하는 사람은253명으로 53.26%로 조사되었고 비용이 저렴해서가 18.1%로 나타났다.

<표 13> 농어촌버스 이용사유

구분	비용저렴	타교통수단이 없음	교통혼잡개선	환경문제개선	기타	무응답	계
응답자(명)	86	253	13	6	73	44	475
분포(%)	18.10	53.26	2.73	1.25	15.4	9.26	100.00

자료 : 본연구 설문조사



<그림 1> 농어촌버스 이용사유

농어촌버스 이용목적은 등하교가 26.53%이고 업무가 18.1% 순이었다

<표 14> 농어촌버스 이용목적

구분	등하교	출퇴근	업무	쇼핑	오락친교	기타	무응답	계
응답자(명)	126	37	86	47	45	86	48	475
분포(%)	26.53	7.79	18.10	9.90	9.47	18.10	10.11	100.0

응답자중 농어촌버스 노선조정 필요성에 “현재노선 유지” 라고 답변한 응답자가 157명으로 30.05로 조사되었다.

<표 15> 농어촌버సు이용 노선조정 필요성

구분	전면개편필요	현재노선유지	부분개편찬성	모르겠음	무응답	계
응답자(명)	50	157	88	132	48	475
구분(%)	10.53	33.05	18.53	27.79	10.11	100.00

응답자중 농어촌버సు이용 불편사항으로 “요금 이 비싸다”고 응답한 사람이 113명으로 21.12% 차지하고 그다음 불편사항으로 “배차간격(대기시간)”고 응답한 사람이 110명으로 20.56%나 된 것으로 조사되었다.

<표 16> 농어촌버스 이용 불편사항

불편사항		응답자(명)	분포(%)
1	배차간격 (대기시간)	110	20.56
2	무정차	62	11.59
3	차내 청소불량	20	3.74
4	노선체계 불합리	51	9.53
5	운전원 불친절	29	5.42
6	노선인지 불명	43	8.03
7	환승어려움	41	7.66
8	요금이 너무 비싸다	113	21.12
9	과속 난폭운전	3	0.56
10	버스승강장 불편	52	9.71
11	기타의견	11	2.05
계		535	100.00

자료 : 본연구 설문조사

#### IV. 운송비용 및 수입모형설정 및 적용

##### 1. 운송비용 모형

###### 1) 기본 전체

사례지역의 수송비용은 곡성군에서 자체조사한 결과를 이용하였다. 다만 경영자료는 최근자료인 2004년 운송원가 계산결과 (2004곡성교통교통체계 및 운영실태조사 진단 2004.8. (사)한국경영분석연구원)보고서를 이용 수요변동규모를 반영 보정하였다. 또한 본연구의 특성을 고려 요금인상등 직접적 비용영향은 별도 고려하지 않았다.

###### 2) 운송원가

사례지역 운영실태조사 보고서를 보면 운송수입은 2002년도에 1대당 연간 3,914,041원에서 2004년 3,638,085원으로 감소하였다. 이것을 이용객 추이와 2007년 조사보정치를 이용 산정한 결과 2007년 대당 운송수입은 32,86,154원으로 예측되었다.

<표 17> 운송수입현황

구분	'02	'03	'04	'05	'06	'07	증가율(%)
년간 이용객(천명)	1,432	1,176	1,098	1,072	1,046	1,021	-6.35
월간대당 운송수입(천원)	3,914	3,931	3,638	3,517	3,401	3,286	-3.44
km당 손익	360.92	365.66	338.37	327.07	316.28	305.64	-3.27

주) 2004년까지 : 곡성 교통체계 및 운영실태 조사 진단 보고서(곡성군 2004), 2005~2007년 이용객 보정

###### 3) 비용모형

수송비용은 일반적으로 고정비용과 가변비용으로 구성되며 일반화된 모형은 다음과 같다.

$$COST = FC + VC$$

$$= a_0 + a_1 \times L$$

여기서 FC는 고정비용 (=a<sub>0</sub>)

VC는 가변비용 (a<sub>1</sub> · L)

a<sub>0</sub>는 고정비율 (천원/대 · 일)

a<sub>1</sub>은 가변비율 (천원/대 · 일)

L은 운행거리 (km)

고정비용은 기사인건비 및 보험료, 감가상각비와 일반관리비가 포함되며 가변비용은 유류

비와 사고비용, 소모품관리비등이 포함된다. 다음은 사례지역의 2004년 기준으로 과거추이가 반영 2007비용항목 예측결과이다.

<표 18> 대당 월간 비용 산정 예측치

구분	2002	2003	2004	2007(추정)	증가율(%)	
고정비용 (원/월)	인건비	1,861,601	1,977,625	2,236,632	2,945,679	+9.612
	복리후생비	548,564	582,687	603,664	696,863	+4.902
	감가상각비	479,796	479,796	479,796	479,796	-
	보험료	201,804	201,804	172,975	172,975	-3.036
	일반관리비	1,014,304	1,087,622	1,132,895	1,337,278	+5.684
소계	4,106,069	4,329,534	4,626,022	5,632,591	+6.526	
가변비용 (원/월)	유류비	1,443,128	1,634,308	1,889,508	2,868,438	+14.728
	차량유지비	284,933	343,261	355,618	495,844	+11.717
	사고보상비	10,416	2,450	2,450	2,450	-25.133
	기타수수료	294,925	296,629	296,629	296,629	+0.115
	소계	2,033,402	2,276,648	2,554,205	3,663,361	+12.495

주) 일반관리비는 원송원가 예외 항목이나 고정비용에 포함

자료 : 곡성교통체계 및 운영실태조사 진단보고서

앞의 자료를 이용 1일비용 평균 예측결과 1대당 305,620원/대로 나타났다.

<표 19> 고정비용 환산비용(2007년)

구분	월간비용 예측치(원)	연간비용 예측치(원)	일비용 예측치(원)
고정비용	5,632,591	67,591,092	185,181
가변비용	3,663,361	43,960,332	120,439
계	9,295,952	111,551,424	305,620

또한 가변비용은 운행거리(L)에 따른 변동함수이므로 km로 환산하면 km당/대당 11.106원인 것으로 조사되었다.

<표 20> km당 가변비용 환산

구분	월간 가변비용	1일 운행거리	1일대당km당 가변비용
km당 가변비용	3,663,361원	10,844.6km	11.106 (원/대km)

그러므로 비용모형은 다음과 같다

$$\text{COST} = 185,181 + 11.1 \cdot L \quad \dots\dots\dots(1)$$

n은 운행회수  
L은 운행거리  
P는 전체 km당 승차인원

**2. 운송수입 모형**

농어촌 버스의 수입구조는 일반인과 학생 그리고 무임등의 승객함수로 구분된다. 따라서 수입모형은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$I = P_1F_1 + P_2F_2 + P_3F_3 + P_4F_4 = \sum_{i=1}^n P_iF_i$$

- 여기서 I는 수입금
- P<sub>1</sub>은 일반인 탑승객수
- F<sub>1</sub>은 일반인 요금
- P<sub>2</sub>는 중고생 탑승객수
- F<sub>2</sub>는 중고생 요금
- P<sub>3</sub>는 초등생 탑승객수
- F<sub>3</sub>는 초등생 요금
- P<sub>4</sub>는 기타할인 탑승객수
- F<sub>4</sub>는 기타할인 요금

따라서 본 연구 조사 이용승객비율 (일반인 74.94%, 중고생 17.37%, 초등생 7.69%)과 현행 요금을 반영하면 다음과 같다. 다만 농어촌버스는 노인등 할인이 없고 기타할인은 미비하기 때문에 제외하였다.

$$I = 1,000 \times 0.7494 + 700 \times 0.1737 + 450 \times 0.0769 = 905.6\text{원} \approx 906\text{원}$$

그러므로 수입함수 모형(INCOME)은

$$\begin{aligned} \text{INCOME} &= I \times \text{km당 승객수} \\ &= I \times \frac{1\text{일대당 승객수}}{\text{노선거리} \times \text{운행회수}} \times L \\ &= I \times \frac{P_i \times L}{L_i \times n} \times L \\ &= 906 \times \frac{P_i \times L}{L_i \times n} \times L \end{aligned}$$

여기서 P<sub>i</sub>는 1일 대당승객수  
L<sub>i</sub>는 노선거리

$$\text{INCOME} = 906 \cdot P \cdot L \quad \dots\dots\dots(2)$$

**3. 비수익노선 평가기준 모형**

노선별 비수익노선 평가기준을 수입(승객요금 및 재정지원금)과 비용함수로 나타내면 다음과 같이 표현할 수 있다. 즉 총수입이 운행원가(비용)을 초과할 경우 존치가능한 노선이 되며 비용이 수입을 초과할 경우에는 비수익노선으로 합리화 필요노선이 된다.

$$f_p = \text{INCOME} - \text{COST} + \text{AID} = 906P \cdot L - (185.185 + 11.1L) + \text{AID} \quad \dots\dots(3)$$

여기서 f<sub>p</sub>는 비수익노선 평가모형식(원/노선)  
P는 km당 평균승차인원  
L은 운행거리  
AID는 1대당 재정보조금

사례지역(곡성군)의 최근3년간 보조금 지원규모는 다음표에서 볼 수 있듯이 2007년에 9억1백만원 수준인 것으로 나타났다.

<표 21> 사례지역의 농어촌버스 재정지원 현황

구 분	2005년	2006년	2007년 (계획)	증가율(%)
재정지원 (백만원)	118	346	901	176.8

자료 : 곡성군 내부자료 2007

따라서 1대당 재정지원은(AID) 연간 45,050,000원 규모이며 1일로 환산할 경우 123,425원/일 인 것으로 나타났다.

<표 22> 1대당 연간 재정지원액 규모

구 분	2007년 지원액	운행횟수	1대당지원액 (원/년)
재정지원 규모	901백만원	20대	45,050,000원

#### 4. 사례지역 개별노선의 평가 적용

사례지역의 총68개 노선에 대한 평가는 본연구에서 각노선별 평일3일조사 이용객 자료를 이용 분석한 결과 총41개 노선이 노선조정 및 합리화 필요노선 (배차간격 및 노선경유지 조정 등) 노선으로 나타났다. 이는 해당자치단체에서 파악하고있는 비수익노선 30개 노선과 벽지노선 15개 노선을 합한 경우보다 4개노선이 적은 것으로 분석되어 과학적이고 합리적인 재정지원 기준을 마련하는 자료로 본 연구모형 적용이 권장됨

<표 23> 모형식에 의한 개별노선의 적자노선평가

구분	연장 (km):L	이용객 일평균 (인/일)	총 1일 운행연장 (km)	km당 이용객 (인/km):P	평가 모형치 ( $f_p$ ) (원/노선)
1	61.2	122.3	367.20	1.42	16,300
2	61.2	82.7	244.80	1.32	10,755
3	30.5	71.7	91.50	3.43	32,687
4	43.7	77.7	87.40	3.52	77,123
5	34.7	85.3	138.80	2.54	17,712
6	21.7	86.7	86.80	3.72	11,139
7	20.5	137.3	143.50	4.06	13,423
8	29.5	138.3	118.00	5.10	74,224
9	15.2	36.0	45.60	3.33	-16,066
10	15.5	45.3	62.00	2.79	-22,748
11	21.1	27.0	42.20	2.65	-11,331
12	7.6	64.0	60.80	4.00	-34,297
13	9.3	60.0	55.80	4.05	-27,735
14	7.9	116.3	71.10	6.93	-12,242
15	10.3	49.0	51.50	3.92	-25,289
16	8.2	24.7	24.60	3.58	-35,250
17	6.5	43.7	26.00	6.88	-21,311
18	9	9.3	9.00	4.78	-22,879
19	13.7	68.0	41.10	6.55	19,391
20	11.4	38.0	45.60	4.06	-19,949
21	8.7	68.3	34.80	7.64	-1,633
22	18	32.7	36.00	3.53	-4,389
23	18.1	72.3	108.60	2.85	-15,220
24	38.6	41.3	38.60	4.59	98,335
25	4.9	42.0	19.60	7.55	-28,293

구분	연장 (km):L	이용객 일평균 (인/일)	총 1일 운행연장 (km)	km당 이용객 (인/km):P	평가 모형치 ( $f_p$ ) (원/노선)
26	6.4	36.3	25.60	5.66	-29,008
27	18.3	40.7	36.60	4.48	12,318
28	15.8	91.7	79.00	4.34	195
29	18.8	45.7	56.40	3.42	-3,713
30	30.8	15.3	30.80	2.50	7,664
31	45.1	71.0	135.30	2.08	39,895
32	36.6	57.3	73.20	3.44	51,906
33	23.9	12.7	23.90	1.76	-23,911
34	11.2	57.0	44.80	5.42	-6,882
35	32.1	40.7	96.30	1.95	-5,401
36	17.2	49.3	34.40	6.08	32,799
37	24	24.3	24.00	3.88	22,344
38	4.9	19.3	19.60	4.03	-43,919
39	32.8	190.0	131.20	5.70	107,266
40	34.2	107.7	102.60	4.48	76,678
41	24.2	19.7	24.20	3.47	14,055
42	37.1	77.7	74.20	3.84	66,905
43	14.9	25.7	29.80	3.49	-14,808
44	9.4	7.7	9.40	2.45	-40,995
45	8.9	15.7	17.80	3.99	-29,682
46	34.3	35.3	34.30	4.29	71,178
47	13.8	56.0	41.40	5.34	4,856
48	9	35.3	36.00	4.28	-26,956
49	11.5	70.3	57.50	4.77	-12,185
50	5.6	6.3	11.20	1.88	-52,280
51	7.9	55.0	23.70	9.45	5,794
52	8.1	39.0	32.40	4.78	-26,767
53	33.5	13.0	33.50	1.25	-24,189
54	33.5	4.3	33.50	0.57	-44,828
55	7.2	49.0	28.80	6.56	-19,043
56	11	33.7	44.00	3.09	-31,083
57	9	16.3	9.00	6.67	-7,469
58	15.5	9.3	31.00	1.23	-44,655
59	29	43.7	58.00	2.90	14,117
60	7.3	10.7	14.60	3.01	-41,929
61	28.7	30.7	28.70	4.15	45,835
62	45.1	52.0	180.40	1.19	-13,632
63	3	25.3	12.00	8.67	-38,224
64	3.5	16.7	14.00	5.00	-45,939
65	16.7	8.7	16.70	2.16	-29,260
66	14.2	5.0	14.20	1.27	-45,574
67	66.4	19.3	66.40	1.16	7,291
68	15.7	3.3	31.40	0.32	-57,379

주 :  $f_p$ 가 음의 수를 나타낸 경우 노선합리화 필요노선



## 5. 단위 비용 평가

2007년 기준으로 탑승자가 지출하는 비용과 재정보조금을 합할 경우 1,689,676,960명이고 연간 승차인원이 1,020,545명이므로 1회 탑승시 1,655.7원/회를 지출되어 도시의 1회탑승비용보다 월등히 높은 것으로 조사되었다.

<표 24> 탑승객 1회 탑승시 실제지출비용

구 분	총승차인원 (연간)	총비용규모 (요금+재정지원)	1회당 탑승시 비용
1회지출 비용산정	1,020,545	1,689,676,960	16,557원/회

## V. 결론

본 연구는 이용객수요가 매년 감소하고 있으나 지속적으로 증가하고 있는 재정지원규모의 근본적인 문제점을 찾고 노선개편 등 시내버스 노선개편 합리화시 실용화할 수 있는 비수익노선 평가모형식을 제시하였다. [사례지역 모형개발식:  $f_p = 906P \cdot L - (185.185 + 11.1L) + AID$ ]

본 연구에서 제시한 평가모형식은 기존 노선의 승객수(수입)와 운송비용(운송원가)을 운행거리(L)로 일반화하는 모델로 그동안 각 지방자치단체에서 임의로 결정하여 기존 노선을 조정하거나 통폐합하는 방법을 개선하는 자료로 활용가능할 것으로 판단된다.

또한 본 연구에서는 최근의 농어촌버스의 문제점을 운행 실태 측면에서 분석하였다. 분석결과 최근 농어촌 버스의 수송인원은 2000년 대비 2005년 실적을 비교한바 수송인원이 -40.8%로 기존버스(시내버스 및 고속버스류) 평균 감소율 8%의 5배에 이르는 것으로 나타났다. 이에 반하여 차량보유대수는 2000년에 2,973대에서 2005년 1,910대로 35.8% 감소하였으나 노선수는 21.9%로 증가하는 현상을 보여주고 있다. 즉 수송수요는 감소하고 있으나 노선수와 재정지원금이 매년 확대되는 이해하기 어려운 기현상이 발생하고 있는 것으로 조사되었다. 또한 사례지역에 모형식을 이용 노선을 평가해본결과 총68개 노선중 41개 노선이 모형식에 비수익 노선 45개 노선과 일부 차이를 보이고 있어 과학적이고 합리적인 평가모형식 적용에 따른 기준이 시급한 것으로 나타났다. 더욱이 사례지역의 경우 지방자치단체의 재정지원금과 이용승객이 부담하는 농어촌버스 1통

행당 비용이 무려 1,656원/통행이나 된 것으로 조사되어 일정수준 이하 소규모 마을등의 경우 오히려 타교통수단 전환에 대한 검토나 수요대응버스(demand bus)와 같은 대중교통시스템 도입등이 필요한 것으로 조사되었다.

본 연구에서 제시한 평가기준 모형은 각 지방자치단체의 기존 적자보존 관련 경영진단 자료를 활용 어떠한 지역이든 적용이 가능한 노선 조정 판단 모형이 될 수 있을 것으로 본다.

## <참고문헌>

1. 서울시정개발연구원(2005). "서울시 버스체계 개편에 따른 버스운행 실태 및 버스수준 모니터링최종보고서"
2. 김효종(2007). "새로운 대중교통정책의 패러다임과 지방중소도시 적용의 문제점과 한계" 대한교통학회 호남지회 춘계학술대회 논문발표
3. 한국운수산업연구원(2005). 지방대중교통기능과 역할 모색, 한국운수산업 연구원
4. 진교남(1993). 시내버스 운행합리화의 모형설정, 한국교통개발연구원 교통정보 논문
5. 건설교통부(2006) 대중교통기본계획(2007~2011). 건설교통부
6. 건설교통부(2000~2006). 건설교통통계연보. 건설교통부