

# 수요응답형교통(DRT)의 활성화를 위한 중요도-실행도 분석

## Importance-Performance Analysis for Improving Demand Response Transport(DRT) System

장 태 연\* · 김 준 성\*\*

\* 주저자 및 교신저자 : 전북대학교 도시공학과 교수

\*\* 공저자 : 전북대학교 석사과정

Tae Youn Jang\* · Jun Sung Kim\*

\* Dept. of Urban Engineering, Chonbuk National University

† Corresponding author : Tae Youn Jang, jangty@jbnu.ac.kr

Vol.17 No.3(2018)

June, 2018

pp.46~58

ISSN 1738-0774(Print)

ISSN 2384-1729(On-line)

[https://doi.org/10.12815/kits.](https://doi.org/10.12815/kits.2018.17.3.46)

2018.17.3.46

Received 22 March 2018

Revised 18 April 2018

Accepted 11 May 2018

© 2018. The Korea Institute of  
Intelligent Transport Systems. All  
rights reserved.

### 요 약

농어촌지역에서 수요응답형교통(demand response transport, DRT)이 정착하기 위해서는 수요부족의 문제가 있는 농어촌버스보다 긍정적 측면이 많아야 된다. 연구는 기존 농어촌버스와 DRT가 혼용 운행되고 있는 지역에서 DRT의 중요도와 실행도(importance-performance analysis, IPA)를 분석하고, 농어촌버스 만족도와와의 관계성 분석하기 위해 IPA의 불일치 이론을 적용한다. IPA 결과로 가장 시급한 개선항목은 DRT 운행범위이며 환승위치, 환승시간, 환승거리, 정시도착, 안전운전, 운행시간, 차량수가 개선항목이다. 불일치이론 결과 농어촌버스와 비교하여 DRT 활성화를 위해서는 실행도보다 중요도가 큰 경우, 환승 편리성, 운행 시간 및 범위, 운행차량에 대해 실행도를 높인다. 실행도보다 중요도가 작은 경우 차량청결도, 안전운전, 운영자 친절, 환승요소, 운행요소, 요금은 지속적인 실행도가 유지되도록 한다.

핵심어 : 농어촌버스, 벽지노선, 수요응답형교통, 중요도-실행도 분석

### ABSTRACT

DRT should have higher positive benefits to become the public transit than the current backcountry buses having demand deficiency and operation problems. The study examines the factors for activating DRT through importance and performance analysis(IPA) and applies the IPA gap theory to find relationship between the current buses and DRT in the mixed operation area. As a result, the operation area is the urgent improving factor and the next ones are transfer related factors, on-time arrival, safe driving, operation time and vehicles. According to the gap theory to activate DRT and reduce the current bus system, in the case that performance is smaller than importance, the performance of transfer, operating time and area, and vehicles should be up. In the case that performance is higher than importance, the performance of luggage space, vehicle clean, safe driving, operator kindness, transfer, operating elements, and fare should keep going.

Key words : Rural Buses, Backcountry Bus Line, DRT, Importance-performance Analysis

# I. 서론

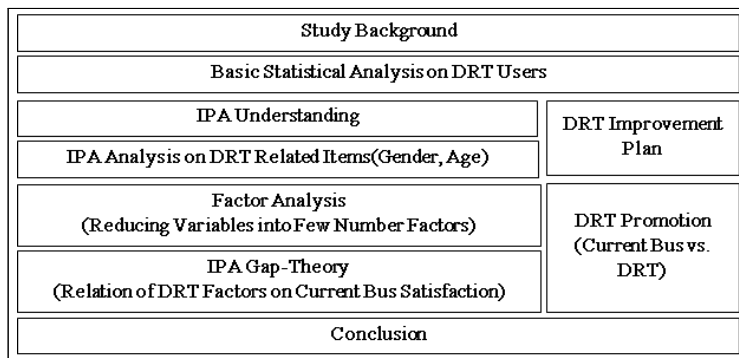
## 1. 연구의 배경 및 목적

농어촌 주민의 이동권 확보와 편리한 대중교통서비스 제공, 비용의 효율성을 위해 2015년 1월 여객자동차 운수사업법의 개정 후 국내 벽지 농어촌 지역에서 수요응답형교통(demand response transport, 이하 DRT)이 운행되고 있다. 그러나, 현재 대부분의 DRT의 경우 농어촌버스가 운행하고 있지 않은 대중교통 공백지역에서 운행중에 있지만, DRT의 도입은 대중교통 공백지역의 운행외에 농어촌지역 주민의 도시이주에 따른 거주인구의 감소와 고령화로 인해 절대적 이용자가 감소하고 있는 농어촌 버스 벽지노선을 대체하기 위한 더 큰 목적이 있다. 도시지역과 달리 대중교통 이용자의 통행패턴이 불규칙하여 기존의 정해진 노선과 운행계획표에 의해 운영되는 버스시스템으로는 노선 수익성을 확보하기에 어려움이 있어 버스운송사업자가 운영을 기피하고 있는 실정이며, 농어촌지역에 제공되는 대중교통은 대부분이 보조금에 의한 벽지노선으로서 대체 교통수단이 없어 운행이 중단될 경우 주민의 경제활동에 상당한 어려움을 줄 수 있기 때문이다.

향후 DRT가 보조금이 증가되고 있는 농어촌버스의 벽지노선을 대체하고 비용절감과 지속적인 서비스 증진의 도입목적을 달성하기 위해 정책적인 개선방안에 대한 연구가 필요하다. 본 연구는 DRT를 이용하고 있는 이용자를 대상으로 하여 현재 느끼고 있는 DRT 운영과 관련한 여러 요소의 중요도와 실행도를 조사하여 집중적으로 개선이 필요한 부분을 분석한다. 또한, 국내 DRT의 경우 농어촌지역 대중교통 공백지역에 주로 운행해 오고 있는데, 연구 대상지는 농어촌 버스와 혼재 운행하는 특징을 가지고 있어 기존 농어촌버스와 DRT의 서비스 만족도를 분석하여 벽지노선을 대체할 수 있는 DRT의 정책적 요인을 분석한다. 현재 이용하고 있는 농어촌버스와의 비교를 통해 DRT의 실행도를 높이는 방안을 찾는다. 이용자 측면에서의 DRT에 대한 의식을 분석함으로써 DRT가 지속적으로 발전하여 인구 과소지역인 농어촌지역의 중요한 수송수단으로서 정착할 수 있는 기틀을 마련하는데 의의가 있다. <Fig. 1>은 연구 진행과정을 보여준다. DRT의 운영항목들의 중요도와 실행도(importance-performance analysis, 이하 IPA)를 설문을 통해 조사하여 우선적으로 개선해야 할 항목을 분석하며, IPA Gap이론을 통해 기존 농어촌버스에 대한 DRT의 증진방안을 제시한다.

## 2. 기존연구

국내 DRT 연구의 시작은 지속적으로 증가하는 농어촌버스 벽지노선 보조금의 절약을 위해 DRT의 필요성을 제안하는 전라북도 차원에서의 학술용역이 진행되었으며, 남원 운봉읍의 DRT 운영비용과 벽지노선 보



<Fig. 1> Study Process

조금과의 비교를 통해 보조금 절약 가능성을 제시하였다(Jollabukdo, 2011). Chun et al.(2012)은 선행연구를 통해 DRT를 놓어준 버스문제의 해결대안으로 제시하면서 DRT의 용어, 시스템, 운영방안을 언급하였으며, Oh(2012)는 DRT 수요의 한계성을 기초로 수요가 너무 많을 경우 노선버스가 효율성 측면에서 유리함을 연구하였다. 경기도지역 놓어준 버스문제를 해결하기 위해 Yang(2014)은 DRT 도입을 통해 버스가 운행되지 않거나 운행이 불가능한 지역에 수요자 중심의 서비스를 제공하여 이용자 만족도를 높이고 자치단체의 재정지원부담도 줄일 수 밝히고 있다. DRT 도입에 대한 가상선호의식(stated preference)을 조사한 후 조건부 가치측정법을 적용하여 DRT 편익에 대한 이용요금의 지불의사액에 관하여 Kim and Namgung(2015)는 연구하였다. Jang et al.(2016)은 운행되는 있는 DRT 이용자들의 만족도에 영향을 주는 요인을 분석하기 위해 분위회귀모형을 활용하였는데, 종속변수인 수준별 만족도에 독립변수의 영향 정도가 다르게 나타남을 제시하고 있다.

외국의 경우 DRT가 교외지역의 교통수단으로 정착되어 오고 있는데, Davison et al.(2014)는 영국의 교외지역 DRT운영을 조사하여 DRT 이용수요는 차량의 크기와 소형차량의 이용 정도에 영향을 받음을 회귀모형을 통해 분석하였다. Wang et al.(2015)은 로짓모형을 이용하여 영국의 Lincolnshire지역 DRT 이용행태 분석에서 장애인, 직장통행, 저밀도지역 거주자 등이 DRT의 이용도가 높은 것으로 분석하고 있다. 또한, DRT의 예약방법, 차량형식 및 차량크기, 노선 등에 대한 운영적 요소(Li and Quadrifoglio, 2010; Marco et al., 2006; Jenny and John, 2003), 요금수납방법과 승객위치산정의 기술적 요소(Lacometti et al., 2004), 재정지원, DRT 서비스 대상자(고령자, 저소득자 등) 선정의 정책적 요소(Davison et al., 2012), DRT의 생산성과 운영비용(Kurt et al., 2008)의 연구가 진행되어 왔다.

DRT의 중요도와 실행도의 관계분석을 통해 정책적 활성화 방안제시와 기존 놓어준버스와의 비교는 DRT의 지속적인 운행을 위해 필요하다. 지금까지의 DRT연구는 DRT만의 선호도, 대중교통 공백지역 교통서비스 및 기술운영적 차원에서 DRT에 대한 연구가 주를 이루며, 놓어준버스와 연계한 연구는 미미하다.

## II. 분석자료

전라북도 무주군 설천면 및 부남면, 진안군 백운면, 장수군 천천면의 수요응답형교통(DRT)은 2015년 하반기 농림축산식품부 사업에 선정되어 2016년 3월부터 3년간 운영 중에 있으며, 본 연구를 위한 자료는 2017년 4월부터 7월까지 탑승자를 대상으로 일대일 면접으로 수집되었다. 무주, 진안, 장수 지역의 대중교통은 현재 무진장여객의 1개 회사가 3개 군에 대해 놓어준버스를 운영하고 있다. DRT 차량은 11인승 소형승합차 4대로 무진장여객이 운영하고 예약을 받았으며, 연구 대상지는 산간지역에 위치해 있으며 놓어준버스 노선과 혼재하여 면소재지 중심으로 운영하였다. 기초적인 통계자료수집 외에 IPA 분석을 위해 22개 항목에 대해 중요도와 실행도의 설문이 이루어졌으며 상대적 점수를 얻기 위해 5점 척도를 적용하였다. DRT와 놓어준버스가 혼재하여 운행됨을 감안하여 현재 놓어준버스의 만족도도 조사되었다. 설문조사는 3개군의 DRT이용자를 대상으로 직접면접조사를 실시하여 194개의 표본을 확보(회수율: 90.2%)하였다.

조사 응답자 194인중에서 남자가 59인, 여자가 135이며, 평균 연령은 73.3세로 70세 이상이 71.6%를 차지하고 있다(<Table 1> 참조). 조사 응답자들의 직업은 농촌지역 특성상 농업종사자가 50.5%이며, 무직 38.7%, 가정주부 15.5%, 서비스업 9.3%이며(<Table 2> 참조), 통행 목적지는 한달에 면소재지 1.9회, 면외지역 5.3회 정도로 조사 대상자들은 한달에 약 7회 정도의 통행을 하는 것으로 나타났다(<Table 3> 참조).

<Table 4>에서 DRT를 이용하는 이유는 ‘원하는 시간대에 자유롭게 이용할 수 있음’에 84.5%를 차지하고 있어, 자유로운 이용에 있어 기존 고정노선 고정시간의 놓어준버스보다 DRT의 우위에 있으며 향후 DRT를 확장하는데 있어 고려해야할 요소이다. 두 번째로는 놓어준버스를 이용할 경우 마을에서 버스정류장까지 걸

어야 되는 불편함을 해소할 수 있다는 장점으로 7.7%를 보이고 있다. 산간지역에 위치해 있는 DRT 운영지역의 대부분의 마을은 대형 버스의 진입이 불가능해 정류장까지의 보행거리가 긴 특징을 보이고 있어 DRT의 활용도를 높일 수 있는 가능성이 높다. <Table 5>에서 DRT 도입 후 통행에 대한 편리성이 증대된 결과로 조사대상자 62.4%가 통행이 증가되었음을 보여주고 있다.

<Table 1> Age and Gender

Age	Gender		Total
	Male	Female	
Below 60	6	10	16(8.3%)
60-69	16	23	39(20.1%)
70-79	25	62	87(44.8%)
Above 80	12	40	52(26.8%)
Total	59(30.4%)	135(69.6%)	194(100.0%)

<Table 2> Occupation Distribution

Occupation	Farming	Housewife	Service	Unemployed	Total
Persons	98	30	18	48	194
Ratio	50.5%	15.5%	9.3%	38.7%	100.0%

<Table 3> Trip Frequency

Trip Destination	Times/month
Within town	1.9
Out of town	5.3

<Table 4> DRT Usage Reasons

Reasons	DRT Use in Wanted Time	Walking Distance Reduction	Convenience for Luggage	No Buses in Village	Others	Total
Persons	164	15	15	8	2	194
Ratio	84.5%	7.7%	2.6%	4.1%	1.0%	100.0%

<Table 5> Trip Change Before & After DRT

Trip Increase	Yes	No	Total
Persons	121	73	194
Ratio	62.4%	37.6%	100.0%

### Ⅲ. 중요도-실행도 분석

#### 1. IPA(Importance-Performance Analysis)

본 연구에서 DRT에 대한 개선방안을 분석하기 위해 중요도-실행도 분석(IPA)이 활용된다. IPA는 다속성 모델의 개념적 구조를 가지고 있으며, Martilla and James(1977)가 자동차 사업의 실행도를 분석하기 위해 최

초로 사용한 이후 다양한 분야에서 응용되고 있다.

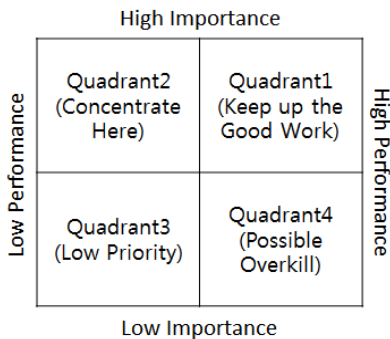
<Fig. 2>에서처럼 IPA모형은 4분면으로 나누어 구분하는데 각 사분면의 정의는 다음과 같다. 1사분면(핵심역량)은 평가자도 평가속성에 대해 중요하게 생각하며, 현재역량(실행도) 또한 비교적 잘 이루어져 계속 유지해 나가는 것이 바람직함을 의미한다. 2사분면(우선적 확보역량)은 평가자가 해당 속성을 매우 중요하게 생각하지만, 현재역량(수행도)은 낮게 평가된 상태로 향후 집중적으로 개선해야 한다. 3사분면(전략적 강화역량)은 평가자는 평가속성을 낮게 평가하고 있고, 현재 역량(실행도)도 낮은 상태로 현재 이상의 노력이 불필요한 상태이다. 4사분면(잠재 경쟁우위 역량)은 평가자가 중요하게 생각하지 않는데 실행도가 과잉된 상태로 현재역량(실행도)을 줄이거나 투입된 노력을 다른 속성에 투입해야 한다. 전통적 IPA분석은 품질속성이 속한 사분면에 따라 해석을 달리하기 때문에 경계선에 인접한 속성에 대한 판단이 모호해지는 단점이 존재한다. 이러한 사분면에 의한 해석의 문제를 해소하기 위해 Slack(1994)은 IPA 사분면 대신 연속된 대각선상에서 우선순위를 판단하는 새로운 방식을 소개하여 IPA를 이해하는데 크게 기여하였다.

<Fig. 3>의 Slack 대각선 모형은 고객의 구매의사에 결정적 영향을 미치는 품질속성의 성과가 낮을수록 개선의 우선순위가 높아져 대각선 위의 속성이 대각선 아래 속성보다 개선의 순위가 상대적으로 높다. 따라서 우측 하단에서 좌측 상단으로 갈수록 '과잉', '적절', '개선', '시급한 개선 요구'로 우선순위가 된다. Slack의 대각선 기울기는 전문가 판단에 의존한다. 연구에서는 위의 2가지 방법을 활용하여 IPA분석을 실행한다.

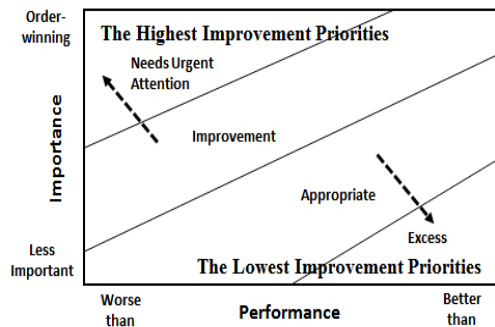
## 2. 신뢰도 및 타당성 검증

<Table 6>은 IPA을 위한 중요도와 실행도의 22개 항목을 보여주고 있으며 1.예약시간(BT), 2.예약가능여부(BP), 3.예약방법(BM), 4.환승지점(TL), 5.환승시간(TT), 6.환승거리(TD), 7.정시도착(VO), 8.대기시설(WF), 9.대기 안전(WS), 10.통행시간(TE), 11.운행노선(TR), 12.화물공간(BS), 13.차량청결도(VC), 과속 및 급제동 등의 14.안전운전(DS), 15.운행시간(OT), 16.운행요일(OD), 17.운행범위(OA), 18.요금(DF), 19.운행차량수(VN), 20.차량형태(VT), 21.운전기사 친절도(DK), 22.전화안내 친절도(CK)가 포함된다. 항목은 5점 척도도 측정되었다.

전통적 IPA분석을 보완하기 위해 중요도와 실행도의 평균점수를 비교하면 다음과 같다. 모든 항목에서 평균 중요도와 평균 실행도간 차이가 통계적으로 유의함을 보이고 있어 DRT를 활성화하는데 있어 정책적인 개선항목이 존재함을 가정할 수 있다. 실행도에 있어서는 18.요금(DF), 21.운전기사 친절도(DK), 16.운행요일(OD), 22.전화안내 친절도(CK), 4.환승지점(TL) 등의 순서로 높게 나왔다, 중요도는 17.운행범위(OA)와 4.환승



<Fig. 2> Conventional IPA Matrix  
(source: Martilla and James(1977), reconfig.)



<Fig. 3> IPA Matrix by Slack  
(source: Slack(1994))

지점(TL)이 가장 높게 나왔으며, 7.정시도착(VO), 19.운행차량수(VN)의 순서이다. 단순이 IPA분석에 있어 우선적 개선이 예상되는 항목은 중요도에 대비해 실행도가 낮은 즉 음(-)의 값을 보이는 항목이다.

설문조사를 통해 얻은 데이터에 대한 신뢰성 검증 즉 다양한 항목들에 내적 일관성이 있는지를 검증하기 위하여 신뢰도 분석을 실시하였다(<Table 7> 참조). 내적 일관성을 측정하기 위해 크론바흐 알파계수(Chronbach's alpha)를 활용하였으며, 알파계수는 0부터 1까지의 값을 가지는데 0.8이상의 값이면 신뢰도가 매우 높은 것으로 보며, 0.6이상은 보통, 0.7 이상이면 바람직한 것을 본다. 설문지의 중요도 및 실행도의 신뢰도 검증 결과 중요도 22개 항목에 대한 크론바흐 알파계수는 0.764, 만족도 22개 항목에 대한 크론바흐 알파계수는 0.807로 중요도와 실행도 모두 신뢰성이 확보된 것으로 판단된다.

<Table 6> Variables for IPA

No.	Variables	Avg. Performance(X)	Avg. Importance(Y)	X-Y	t value	P value
1	Booking Time(BT)	3.814	3.216	0.598	7.73	0.000
2	Booking Possibility(BP)	2.814	2.500	0.314	3.59	0.000
3	Booking Method(BM)	3.623	2.963	0.660	8.85	0.000
4	Transfer Location(TL)	3.804	4.036	-0.232	-3.45	0.001
5	Transfer Time(TT)	2.722	3.309	-0.587	-6.84	0.000
6	Transfer Distance(TD)	2.799	3.329	-0.530	-6.25	0.000
7	Vehicle On-time(VO)	3.386	3.948	-0.562	-7.27	0.000
8	Waiting Facility(WF)	3.097	2.639	0.458	7.73	0.000
9	Waiting Safety(WS)	3.123	2.613	0.510	7.83	0.001
10	Travel Time(TE)	3.680	3.201	0.479	6.38	0.000
11	Travel Route(TR)	3.664	3.340	0.324	5.15	0.000
12	Baggage Space(BS)	3.026	3.216	-0.190	-2.15	0.031
13	Vehicle Clean(VC)	3.732	3.180	0.551	6.91	0.000
14	Driving Safety(DS)	3.190	3.402	-0.211	-2.73	0.006
15	Operation Time(OT)	3.386	3.654	-0.268	-3.09	0.002
16	Operation Day(OD)	3.953	3.433	0.520	6.34	0.001
17	Operation Area(OA)	2.608	4.154	-1.546	-14.71	0.000
18	DRT Fare(DF)	4.587	3.010	1.577	19.66	0.000
19	Vehicle Numbers(VN)	2.984	3.670	-0.684	-7.59	0.000
20	Vehicle Type(VT)	3.221	2.948	0.273	3.75	0.000
21	Driver Kindness(DK)	4.015	3.165	0.850	10.50	0.000
22	Call Oper. Kindness(CK)	3.855	3.000	0.855	10.35	0.000
Mean		3.413	3.270			

<Table 7> Reliability Test

	Var. No.	Cronbach's alpha
Importance	22	0.764
Performance	22	0.807

### 3. IPA 분석결과

#### 1) 전체 IPA 특징분석

<Fig. 4>는 전통적인 IPA와 Slack의 분석을 통한 조사대상자 전체에 대한 결과를 보여준다. 전통적인 IPA로 Quadrant1에 해당하는 항목은 4.환승위치, 11.운행노선, 16.운행요일이다. 중요도와 실행도가 모두 높아 계속 유지해나가는 것이 바람직하다. Quadrant2의 항목은 5.환승시간, 6.환승거리, 7.정시도착, 14.안전운전, 15.운행시간, 17.운행범위, 19.운행차량수이다. 이용자의 평가에 의해 중요하다고 판단되지만 실행도는 낮게 평가되어 향후 집중적이고 우선적으로 개선해야하는 속성이다. Quadrant3의 항목은 2.예약가능여부, 8.대기시설, 9.대기시 안전, 12.화물공간, 20.차량형태이다. 이용자의 평가에 있어 중요도와 실행도 모두 낮게 평가되어 현재 이상의 노력이 불필요한 상태를 의미한다. Quadrant4의 항목은 1.예약시간, 3.예약방법, 10.통행시간, 13.차량청결도, 18.요금, 21.운전기사 친절도, 22.전화안내 친절도로서 중요도는 낮으나 실행도가 높은 경우이다. 이에 속하는 속성의 투입된 노력을 축소하고 다른 속성에 투입해야한다.

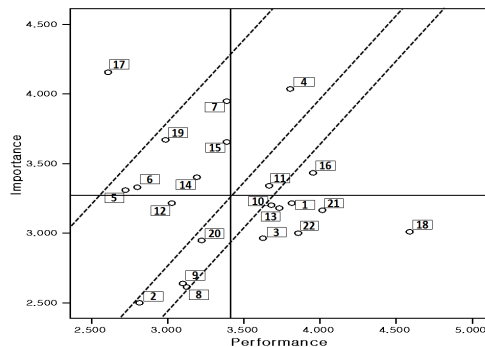
Slack이 제한한 방법을 위해 전체 인원의 데이터를 통해 얻은 3개의 대각선의 식은 다음과 같다. IPA 해석에 있어서 중요도만큼의 실행도가 이뤄진다면 기본적인 충족이 된 것으로 판단하고 기울기를 1로 설정하였다. 직선의 절편은 중앙 직선의 경우 항목의 중요도와 실행도의 차이들의 전체 평균, 아래 직선은 차이값의 전체 평균이하 항목의 평균, 위 직선은 차이값의 전체 평균이상 항목의 평균으로 하였다.

중앙 직선(전체항목 평균) :  $Y(\text{중요도}) = X(\text{실행도}) - 1.181$

위 직선(평균이상 항목) :  $Y(\text{중요도}) = X(\text{실행도}) - 1.520$

아래 직선(평균이하 항목) :  $Y(\text{중요도}) = X(\text{실행도}) - 0.917$

3개의 직선을 통해 개선의 우선순위를 나눈 결과는 시급한 개선이 요구되는 항목으로는 17.운행범위로 나타났다. 개선이 요구되는 항목으로는 4.환승위치, 5.환승시간, 6.환승거리, 7.정시도착, 12.화물공간, 14.안전운전, 15.운행시간, 19.운행차량수이다. DRT가 면소재지 중심으로 운행하는 까닭에 면소재지에서 기존 버스와 환승에 대한 편리성 등을 민감하게 생각하고 있음을 가정할 수 있으며, 농촌지역의 범위와 도로시설 및 이용자가 주로 고령층임을 고려할 때 안전운전 및 운행과 관련된 항목에 대해 개선의 필요성이 대두된 것으로 판단된다. 고정시간에 운영되는 농어촌버스에 익숙해 있는 상황에서 DRT의 경우도 가능한 정시에 도착하려는 개선이 필요하며 운행 차량수와도 관계가 있다. 과잉으로 투자된 항목은 주로 전통적인 IPA에서의



<Fig. 4> IPA Analysis for All

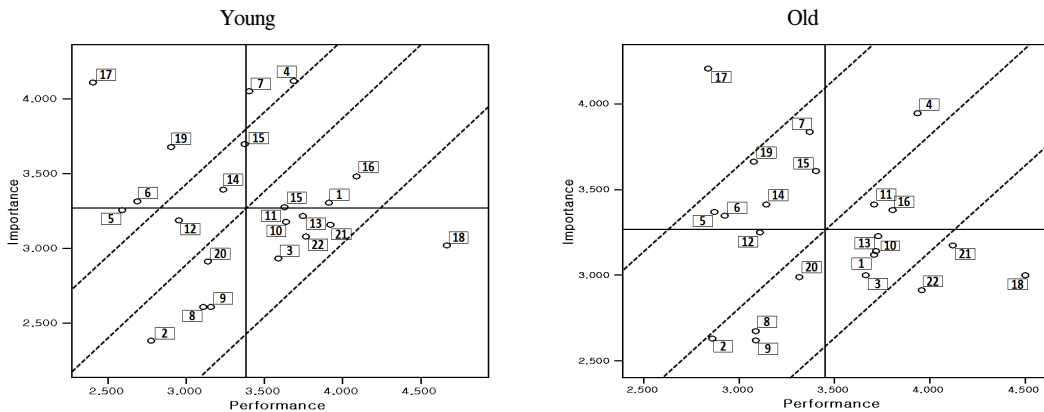
Quadrant4속하는 항목들과 동일하데, 주로 서비스와 관련된 항목으로 DRT 시범사업의 성공을 위해 서비스에 대한 중요성을 강조하여 노력한 결과로서 운영자의 친절도, 요금, 차량 청결 등을 이용자 대부분이 실행도에서 매우 높은 긍정적 의견을 제시하고 있어 현재 상태의 서비스를 지속적으로 유지하는 것이 타당하다.

2) 연령별 IPA 특징분석

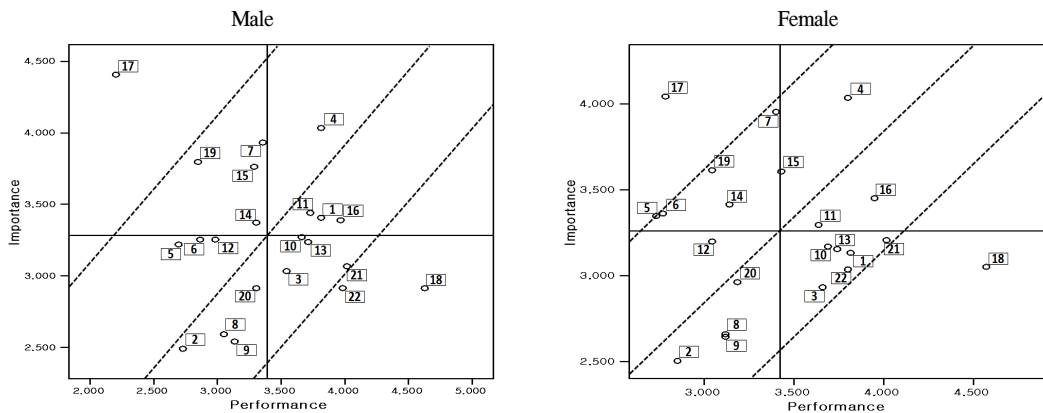
전체 IPA 특징분석과 동일하게 직선식을 산정하여 결과를 도출했다. <Fig. 5>는 연령별 분석으로 보여주고 있는데, Slack의 결과로 설명하면 가장 시급하게 개선이 필요한 항목으로 70세이하(Young)의 경우 4.환승위치, 5.환승시간, 6.환승거리, 7.정시도착, 17.운행범위, 19.운행차량수이며, 개선이 필요한 항목은 12.화물공간, 14.안전운전, 15.운행시간으로 나타났다. 70세이상(Old)의 경우보다 70세 이하(Young)에서 시급하게 개선할 항목이 많이 나왔다.

3) 성별 IPA 특징분석

<Fig. 6>의 성별 분석에서 가장 시급하게 개선이 필요한 항목으로 남녀 모두 17.운행범위를 제시하고 있으며, 전체적으로 남성에 비해 여성 DRT 이용자가 대부분의 항목에서 개선 욕구가 높음을 보여주고 있다.



<Fig. 5> IPA Analysis by Age



<Fig. 6> IPA Analysis by Gender



## IV. 중요도-실행도 불일치 분석

### 1. 불일치 이론

1970년대 초반 본격적으로 등장한 기대불일치 이론(expectation confirmation theory)은 고객들의 사전기대와 비교한 사후 만족의 정도로 요약된다(Oliver, 1980). 불일치에는 긍정적 불일치, 부정적 불일치, 단순한 일치가 있으며, 일반적으로 불일치는 이전에 기대했던 것보다 경험하거나 이후에 지각된 가치가 다를 것을 의미한다(Jonathan and William 2001). 불일치 이론에 의하면 만족은 기대와 불일치의 직접적인 영향에 의해 결정되며 긍정적 불일치는 지각된 성과가 기대보다 높을 때 유발되며 긍정적 Gap이 클수록 고객만족은 높아짐을 의미한다. 역으로 부정적 불일치는 지각된 성과가 기대보다 낮을 때로서 부정적 Gap이 클수록 고객만족이 낮아짐을 의미한다(Lee and Han, 2005).

### 2. 기존 농어촌버스에 대한 불일치이론 적용

DRT와 관련된 항목들과 기존 농어촌버스의 만족도와와의 영향성을 분석하는데 있어 중요도와 실행도간 차이(불일치 : Gap)라는 변수를 생성하였다. DRT가 농어촌 벽지지역에서 완전히 독립된 대중교통수단으로 정착하기 위해서는 현재 운행중인 농어촌버스보다도 만족도 측면에서 우위에 있어야 한다. 실행도가 중요도보다 높게 나온 긍정적 Gap의 경우 이용자들이 자신의 신념, 태도 및 재이용 의도를 강화하지만 부정적 Gap의 경우 향후 DRT 이용의도가 약화되어 현재의 농어촌버스에 대한 선호도를 높게 가져갈 경향이 크다.

DRT와 비교하여 현재 농어촌버스의 만족도와의 관계 분석을 위해 순위회귀모형을 구축한다. 종속변수가 이산적 특성과 함께 순위적 특징을 보일 경우에는 순위형 회귀모형이 적용되어야 하는데, 종속변수가 정성적으로 표현되는 것이 아닌 단지 순위를 반영해야 한다(Greene, 2000). 일반 회귀모형은 3과 4의 차이가 1과 2의 차이와 같다고 잘못 가정하는 반면, 순위회귀모형은 순위적인 차이를 반영한다. 분석을 위해 순위형 probit 모형이 활용된다. 종속변수는 현재 운행되고 있는 농어촌 벽지노선 버스에 대한 5점 척도의 만족도 순위이다. <Table 8>은 개념을 보여주고 있다.

IPA 분석을 위한 조사된 항목들은 구조상 해석이 복잡하고, 항목 상호간 상관된 특징을 보이고 있으며, 또한 개인별 항목별로 중요도와 실행도 간의 차이가 없는 경우도 있어 분석의 신뢰성과 순위회귀모형의 완성도를 높이기 위해 주성분분석을 이용하여 변수들을 축소하여 단순화 하였다. 주성분분석이란 많은 양의 측정자료가 가능할 때 자료가 가지는 많은 정보의 손실 없이 몇몇 기능이나 측정단위로 축소하여 분석과 해석이 편리하도록 하기 위한 기법이다. 주성분은 변수의 개수만큼 있으므로 변수가 많을 때는 주성분의 개수를 몇 개까지 선택하여 해석할 것인가 하는 문제가 발생한다. 주성분의 개수를 정하는 데는 결정된 방법은 없지만 일반적으로 첫째, 누적기여율(%cumulative)이 보통 60%가 되도록 하거나, 상관행렬에 한 방법으로 주성분 분석을 실행할 때는 고유치(eigenvalue)가 1.0이상인 것을 선택하는 것이 적절하다(Kang, 1995).

<Table 8> Ordinal Probit Reg. for Gap Analysis

Dependent variables(y)		Independent variables(x)
$y_1=1$	↑ ↓	Service, Waiting, Operation, Travel, Vehicle, Reservation
$y_2=2$		
$y_3=5$		
	Low Rural Backcountry Bus Satisfaction	
	Normal Satisfaction	
	High Rural Backcountry Bus Satisfaction	

<Table 9> Rotated Loading

Factor	Eigenvalue	%Variance	%Cumulative
1	4.182	19.010	19.010
2	2.833	12.878	31.888
3	2.071	9.415	41.303
4	2.067	9.395	50.698
5	1.975	8.977	59.675
6	1.780	8.089	67.765

<Table 10> Factor Analysis

Factor	Variable	Factor Loading
Factor1(service)	BS	0.765
	VC	0.625
	DS	0.617
	DK	0.802
	CK	0.813
Factor2(waiting)	VO	0.683
	WF	0.943
	WS	0.908
Factor3(operation)	TL	0.612
	TT	0.641
	TD	0.554
	OT	0.708
	OD	0.812
	OA	0.743
	DF	0.805
Factor4(travel)	TE	0.719
	TR	0.691
Factor5(vehicle)	VN	0.680
	VT	0.724
Factor6(reservation)	BT	0.823
	BI	0.791
	BM	0.816

<Table 9>는 주성분분석을 적용하여 22개변수를 6개 요인으로 축소하는 회전제공합 적재값과, <Table 10>은 각 요인별 변수와 요인적재량을 보여주고 있다. 요인1(Service)에는 화물공간(BS), 차량청결도(VC), 안전운전(DS), 운전기사 친절도(DK), 전화안내 친절도(CK), 요인2(Waiting)에는 정시도착(VO), 대기시설(WF), 대기시 안전(WS), 요인3(Operation)에는 환승위치(TL), 환승시간(TT), 환승거리(TD), 운행시간(OT), 운행요일(OD), 운행범위(OA), 요금(DF), 요인4(Travel)에는 통행시간(TE), 통행노선(TR), 요인5(Vehicle)에는 운행차량수(VN), 차량형태(VT), 요인6(Reservation)에는 예약시간(BT), 선호예약가능성(BP), 예약방법(BM)으로 축소되었다.

현재 운행되고 있는 농어촌버스에 대한 만족도와 DRT의 불일치 Gap에 대한 순위회귀모형을 적용하여 DRT의 성공적 운영에 대한 정책적 방향을 제시한다. 종속변수는 현재 농어촌버스의 만족도의 순위이며, 독립변수는 주성분분석 결과의 6개 요인이다. 주성분분석 결과 각 요인에 속한 항목들의 실행도 점수와 중요

도 점수의 차이(Gap)는 양(+)의 값, 음(-)의 값으로 산정한다. 설문대상자의 요인내 음(-)의 값이 나온 항목들의 값을 합하여 부정적 Gap으로 하고, 항목들의 양(+)의 값을 합하여 긍정적 Gap으로 하여 독립변수로 설정하였다.

<Table 11>은 순위회귀모형의 분석결과를 보여주고 있다. 실행도가 중요도보다 작은 경우인 부정적 Gap에서 독립변수인 환승관련 항목과 운행관련 항목 등의 요인3(Operation)과 운행차량수 및 차량형태 등의 요인5(Vehicle)가 통계적 중요성과 함께 양(+)의 부호를 보이고 있어 종속변수인 농어촌버스의 만족도가 높게 나올 수 있는 경향을 보이고 있다. 그럼으로, 향후 농어촌버스 운행보다 DRT를 활성화하기 위해서는 DRT 환승 편리성, 운행시간 및 운행범위, 운행차량 등에 대하여 지속적으로 실행도를 높일 수 있는 정책이 검토되어야 한다.

실행도가 중요도보다 큰 경우인 긍정적 Gap의 결과 요인1(Service)과 요인3(Operation) 부문에서 종속변수인 농어촌버스 만족도에 대해 통계적 중요성과 함께 음(-)의 경향을 보이고 있다. 요인1과 요인3의 속성인 화물공간, 차량청결도, 안전운전, 운영자의 친절도, 환승요소, 운행요소, 요금 등에 있어서 실행도가 높게 보이는 이용자 일수록 현재 농어촌버스에 대한 만족도는 감소됨을 알 수 있다. 이들 항목에 대해서는 현재 농어촌버스 운행보다 DRT가 활성화 되도록 현재상태의 실행도가 유지되어야 한다. 요인6(Reservation)는 통계적 중요성과 함께 양(+)의 부호를 보이고 있어 예약부문의 실행도가 높아도 현재 농어촌버스에 대한 만족도도 높을 수 있음을 보인다. 이는 몇몇 변수에서도 통계적 중요성은 보이고 있지 않지만 양(+)의 부호를 보이고 있어 DRT의 실행도에서 높게 평가를 한다고 해도 현재 고정노선, 고정시간의 농어촌버스에 대해서도 일부 분 긍정적인 생각을 갖고 있음으로 판단된다.

### V. 결론 및 정책제언

본 연구는 기존의 농어촌버스와 DRT가 혼용하여 운행되고 있는 사례지역의 이용자를 대상으로 DRT의 중요도와 실행도(IPA)를 조사하고, 기존의 농어촌버스의 만족도와와의 관계성을 IPA의 불일치 이론을 적용하여 분석하였다. 농어촌지역에서 DRT가 하나의 대중교통으로 확립되기 위해서는 이용자 감소와 운영에서 문제점을 갖고 있는 농어촌버스보다는 긍정적 측면이 높아야 된다. 전통적인 IPA방법과 Slack에 의한 방법으로 중요요소들을 분석하였다. 직선식을 이용한 Slack의 분석결과로서 우선 시급한 개선항목으로는 운행범위가

<Table 11> Ordinal Analysis Results for DRT on Current Rural Bus System

Factor	Negative Gap			Positive Gap		
	Coeff.	t-value	Mean	Coeff.	t-value	Mean
Factor1(service)	-0.073	-0.158	1.180	-0.085	-2.682*	3.113
Factor2(waiting)	0.110	1.239	0.567	0.148	0.368	0.865
Factor3(operation)	0.172	2.289**	2.943	-0.335	-2.998*	1.675
Factor4(travel)	0.250	0.963	0.345	0.104	0.808	0.701
Factor5(vehicle)	0.183	2.828*	0.969	0.044	0.482	0.556
Factor6(reservation)	-0.039	-0.316	0.227	0.122	3.007**	1.798
Log-likelihood	-217.38			-213.34		
Index	n=194, df=6, Chi-sq.=26.3(p<0.00)			n=194, df=6, Chi-sq.=24.1(p<0.00)		

\*, \*\* : Significant at 0.01, 0.05 level each  
 Negative gaps are absolute value

며, 환승위치, 환승시간, 환승거리, 정시도착, 화물공간, 안전운전, 운행시간, 운행차량수 등이 개선항목에 포함되었다. DRT가 면소재지 중심으로 운행하는 까닭에 기존 버스와의 환승에 대한 편리성 등을 민감하게 생각하고 있으며, 농촌지역의 범위와 도로시설 및 이용자가 주로 고령층임을 고려할 때 안전운전 및 차량운행과 관련된 항목의 개선이 필요하다. 고정시간에 익숙해 있는 상황을 고려하여 DRT도 가능한 정시에 도착하려는 노력이 필요하며 이는 차량수와도 관계가 있다. 과잉투자 항목은 예약시간, 예약방법, 통행시간, 차량정결도, 요금, 관리자 친절도로서 중요도에 비해 실행도가 높았다. 주로 서비스와 관련된 항목으로 DRT의 성공을 위해 서비스의 중요성을 강조한 결과로 판단되며 현재 서비스를 지속적으로 유지하는 것이 타당하다.

불일치이론에서 실행도보다 중요도가 큰 경우, 농어촌버스의 운행보다 DRT를 활성화하기 위해서는 DRT 환승 편리성, 운행시간 및 운행범위, 운행차량 등에 대하여 지속적으로 실행도를 높일 수 있는 정책이 검토되어야 한다. 실행도보다 중요도가 작은 경우, 화물공간, 차량정결도, 안전운전, 운영자의 친절도, 환승요소, 운행요소, 요금 등에서 실행도가 높은 이용자 일수록 현재 농어촌버스에 대한 만족도는 감소되는 것으로 분석된다. 이들 항목에 대해서는 농어촌버스에 비해 DRT가 활성화 되도록 현재 수준의 실행도가 유지되어야 한다.

본 연구는 기존의 대중교통 공백지역의 DRT 운영에서 벗어나 기존 농어촌버스와 DRT를 혼재하여 운행하는 지역을 대상으로 하였다. DRT의 최종적인 목표가 농어촌 지역의 벽지노선을 담당하는 것으로서 기존의 노선버스의 운행을 중지시킬 경우 상당한 저항도 예상됨으로 연구결과를 토대로 DRT에 대한 세부적인 서비스 정책을 고민할 필요가 있다.

## ACKNOWLEDGEMENTS

본 연구는 2018년도 전북대학교(교연비 : 학술연구트랙)의 지원을 받아 수행되었습니다.

## REFERENCES

- Chun S., Cho G. and Park W.(2012), *Introduction of Demand-Response Transit in Rural Area*, Korea Research Institute of Transportation Industries.
- Davison L., Enoch M., Ryley T., Quddus M. and Wang C.(2012), "Market niches for DRT," *Res. Transp. Business Management*, no. 3, pp.50-61.
- Davison L., Enoch M., Ryley T., Quddus M. and Wang C.(2014), "A Survey of Demand Responsive Transport in Great Britain," *Transport Policy*, vol. 31, pp.47-54.
- Greene W.(2000), *Econometric Analysis*, Prentice Hall International, Inc.
- Jang T. Y., Han W. J. and Kim J. H.(2016), "A Study on the User Satisfaction of Demand Response Transport(DRT) by Quantile Regression Analysis," *J. Korea Inst. Intell. Transp. Syst.*, vol. 15, no. 3, pp.118-128.
- Jenny M. and John D.(2003), "The Evaluation of Demand Responsive Transport Services in Europe," *Journal of Transport Geography*, vol. 11, pp.255-270.
- Jollabukdo(2011), *Research on Introduction of Jollabukdo Demand Response Transit*.
- Jonathan D. B. and William J. Q.(2001), "Household Preference Revisions and Decision Making: The Role of Disconfirmation," *Research in Marketing*, vol. 18, no. 4, pp.319-339.
- Kang Y. S.(1995), *Social State Analysis Challenge(Multivariate Interpretation)*, Nanam.

- Kim W. C. and Namgung M.(2015), "A Study on Fare Estimation for Demand Responsive Transport," *J. Korea Inst. Intell. Transp. Syst.*, vol. 14, no. 1, pp.103-111.
- Kurt P., Maged D. and Zhiqiang Z.(2008), "Factors Influencing Productivity and Operating Cost of Demand Responsive Transit," *Transportation Research Part A*, vol. 42, pp.503-523.
- Lacometti A., Setti L., Scholliers J., Gorini M. and Eloranta P.(2004), *Technologies for DRT systems. Demand Responsive Transport Services: Towards the Flexible Mobility Agency*, pp.89-109.
- Lee H. C. and Han J. Y.(2005), "Visitors' Behavior on Exhibition: A Disconfirmation of Importance Perspective," *Journal of Tourism Sciences*, vol. 29, no. 3, pp.165-184.
- Li X. and Quadrioglio L.(2010), "Feeder transit services: choosing between fixed and demand responsive policy," *Transportation Research Part C*, vol. 18, pp.770-780.
- Marco D., Maged M. and Nan X.(2006), "A Model for the Fleet Sizing of Demand Responsive Transportation Services with Time Windows," *Transportation Research Part B*, vol. 40, pp.651-666.
- Martilla J. A. and James J. C.(1977), "Importance Performance Analysis," *Journal of Marketing*, vol. 41, no. 1, pp.77-79.
- Oh S. J.(2012), *Application of On-Demand Bus Operation System in Rural Area*, Chungbuk Research Institute.
- Oliver R. L.(1980), "A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decision," *Journal of Marketing Research*, vol. 17, pp.460-469.
- Slack N.(1994), "The Importance-Performance Matrix as a Determinant of Improvement Priority," *International Journal of Operation & Production Management*, vol. 14, pp.59-75.
- Wang C., Quddus M., Enoch M., Ryley T. and Davison L.(2015), "Exploring the Propensity to Travel by Demand Responsive Transport in the Rural Area of Lincolnshire in England," *Case Studies on Transport Policy*, vol. 3, pp.129-136.
- Yang Y. A.(2014), *A Study on the Introduction of Demand Response Transit in the Vulnerable Area of Transportation*, Korea University Master's Thesis.