

축 분석법을 활용한 PRT 적용성 연구; 난곡지역을 중심으로

PRT Application Study Using Corridor Analysis; Focused on Nan-Gok Area

이진선[†] · 김경태¹

Jinsun Lee · Kyoungtae Kim

Abstract In order to solve urban transportation problems, the various alternatives are presented to the public transportation system but the master plan of construction and operation is that there is no validity. PRT unlike other public transport system, is a new transport system that can respond appropriately, to solve the traffic demand, environmental and energy problems. Meanwhile, national and international PRT system was not commercially and the actual construction and operation of the PRT in case of base research is not well established. In this paper, PRT concept was established as the new transportation system, the target area(Nan-gok area) was selected to examine the feasibility of PRT systems and the corridor analysis method has been developed to predict the PRT demand as a basic material of planning process.

Keywords : Personal rapid transit, SP Survey, Travel pattern, Corridor analysis, Diverted rate

초 록 도시교통문제를 해결하기 위해서 여러가지 대중교통시스템의 대안이 제시되고 있는 추세이나, 건설 및 운영의 타당성을 가지기 힘든 것이 사실이다. PRT시스템은 기존 대중교통수단 이외에도 승용차의 편리성을 갖추고 있으므로 늘어나는 교통수요와 환경 및 에너지 문제의 해결에도 적절히 대응할 수 있는 신교통시스템이다. 그동안 PRT시스템이 국내외적으로 상용화 사례가 없어 실제적인 지역을 대상으로 PRT의 건설 및 운영에 관한 기본연구 사례는 전무하다. 이에 본 논문에서는 신교통시스템으로서 PRT의 개념과 역할을 정리하고, 서울 난곡 지역을 선정하여 PRT시스템의 적용가능성을 검토하였다. PRT 수요의 예측을 위해서 기존의 4단계 수요예측법이 아닌 축 분석법을 활용하는 방안을 제시하였다.

주요어 : 소형케도차량, SP조사, 통행패턴, 축 분석법, 전환율

1. 서 론

PRT(소형케도차량)는 철도시스템임에도 불구하고 시스템의 확장성이 용이하여 네트워크의 변경이 가능하므로, 향후 수요 변화에 유연하게 대처하고 반응할 수 있는 도시형 친환경시스템이다. PRT는 고정된 스케줄과 궤도를 따라 운행되며, 차량당 3~4명을 처리할 수 있는 교통수단으로서 경량 전철과 버스의 중간규모의 수송량을 감당할 수 있다. PRT는 대규모 교통시설간 효율적 연계, 지선교통과 간선교통의 연결, 중심업무지구 내에서의 지역적 연계 및 위탁시설간 연계 교통수단으로 활용이 가능하다.

PRT는 국내·외의 많은 연구개발에도 불구하고 아직 도입이 이루어지지 않은 시스템이다. PRT의 도입을 위해서는 다양하게 고려하여야 할 항목 등이 있지만, 적용가능한 지역을 검토하여 선정한 후, 적절한 공간적 범위 내에서 통행패턴 조사를 통해 PRT의 적용가능성을 분석할 필요가 있다. 그러나 PRT의 특성으로 인해서 대규모 네트워크를 구축하여 많은 교통량을 처리하기에는 적정하지 않은 시스템이다. 따라서 PRT가 고려될 수 있는 지역은 앞에서 언급한 4가지

유형이 있고, 이러한 유형은 대상지역의 영향권이 크지 않기 때문에 PRT 수요를 예측함에 있어 기존의 4단계 모형을 적용하는 데에는 한계가 있다. 그 이유는 4단계 모형을 적용하기 위해서는 교통존을 세분화할 필요가 있지만 현실적으로 관련 통계자료가 미비되어 있는 경우가 대부분이기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 그 대안으로서 PRT 수요를 예측함에 있어 축 분석법을 활용하는 방안과 그 결과를 제시하였다. 이를 위해서 대상지역의 선정과 그 특성을 우선 파악하였고, 축 분석법을 활용하기 위해 필요한 자료의 조사와 이를 활용한 수요예측 과정을 제시하고자 하였다.

2. 본 론

2.1 축 분석법의 개요

교통수요예측에서 전통적으로 가장 많이 사용되고 도시교통모형의 골격을 이루고 있는 방법이 4단계 모형으로서 통행발생, 통행분포, 수단선택, 통행배분의 단계로 이루어져 있다. 이러한 4단계 모형은 각 단계를 거치는 동안 계획가나 분석가의 주관이 강하게 스며들 여지가 있다. 또한, 총체적 자료(aggregate data)에 의존하기 때문에 통행자의 총체적·평균적 특성만 산출될 뿐 행태적 측면은 거의 무시된다. PRT가 적용될 수 있는 소규모 네트워크 분석의 경우 현재 구

[†]교신저자 : 우송대학교 철도경영학과

E-mail : jinsun@wsu.ac.kr

¹한국철도기술연구원

축되어 상용되는 교통존의 크기가 동단위로 되어 있어, 한 개의 교통존에 정류장이 2개 이상 설치되어 전통적 4단계 분석 방법과 일반적 수요예측 분석 프로그램으로 정류장별 수요를 예측하기에는 한계가 있다. 또한 4단계 모형을 이용한 소규모 지역의 수요추정은 영향권이 국지적이므로 기존에 구축되어 있는 관련 통계자료의 확보가 곤란하기 때문에 미시적이고 구체적인 자료수집에 많은 시간과 비용이 필요하다.

따라서 소규모 지역의 분석에 맞는 개략적 수요추정방법인 축 분석법을 이용하는 것이 보다 효과적이다. 축 분석법은 『대중교통 기본계획 수립을 위한 연구』(2006)에서 제시되어 적용된 적이 있는 검증된 수요예측 방법으로서, 교통축별로 축 중심선을 기준으로 일정간격 내에 있는 인구와 종사자수 등과 같은 지표를 이용하여 수요를 추정하는 방법이다. 축 분석법에 의한 수요예측을 위해서는 지리정보시스템(GIS)의 영향권 분석 기능을 활용할 필요성이 있으며, 대중교통의 영향권역을 설정하여야 한다. 도시계획법 시행령(지구상세계획 지침) 제 19조 8항에서 철도역으로부터 반경 500m 이내의 지역을 역세권이라 정의하고 있으며, 본 연구에서는 이를 확대 해석하여 대중교통의 영향권은 역세권 수준인 반경 500m로 설정하였다.

이렇게 추출된 지역 내의 인구와 종사자는 해당동의 인구 밀도와 종사자 밀도와 영향권역의 면적을 곱하여 생성할 수 있다. 기준년도의 영향권 내 인구 및 종사자수와 실제로 조사된 대중교통수요를 상호 비교하여 분석하고자 하는 지역의 계수(Coefficient)를 찾아낸다.

$$\alpha = (\text{대상교통축의 현재 대중교통수요}) / (\text{현재 영향권 내 인구 및 종사자수})$$

α 값의 범위는 민감도 분석차원에서 $\pm 10\%$ 의 오차를 감안하여 $0.9\alpha \sim 1.1\alpha$ 값을 사용하도록 한다. 결국, 해당 교통축의 예상 대중교통수요는 다음의 범위 내에 존재하는 것으로 분석한다.

$$0.9 \times \alpha \times P \& E \leq \text{해당 축 장래 대중교통수요} \leq 1.1 \times \alpha \times P \& E$$

P&E는 영향권 내 인구 및 종사자수이고, 최대 대중교통수요를 감안하기 위하여 양방향 수요보다는 일방향 수요로 처리하는 것이 바람직하며, 이렇게 분석된 대중교통수요를 인/Km·시간·방향으로 산정하여 대중교통시스템별 용량과 비교할 수 있다. 축 분석법의 과정은 Fig. 1과 같다.

2.2 대상지역의 선정

본 논문에서는 PRT의 활용이 가능한 유형으로서 지선교통과 간선교통을 연결할 수 있는 서울 난곡지역을 대상지역으로 선정하였다. 이 지역은 서울시의 관악구 난향동에서 난곡길을 따라 신대방역을 거쳐 보라매공원까지 이어지는 4.3km 구간에 지하 경전철을 건설하겠다는 계획(안)을 가지고 있는 지역으로서 PRT가 대안이 될 수 있는 지역이다.

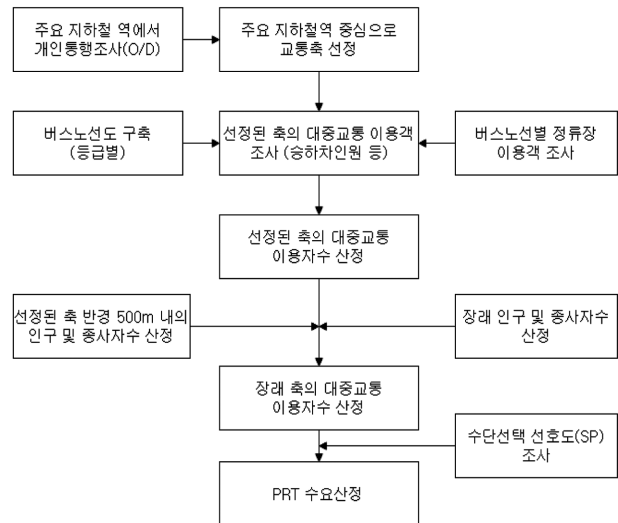


Fig. 1 Flow chart of this study

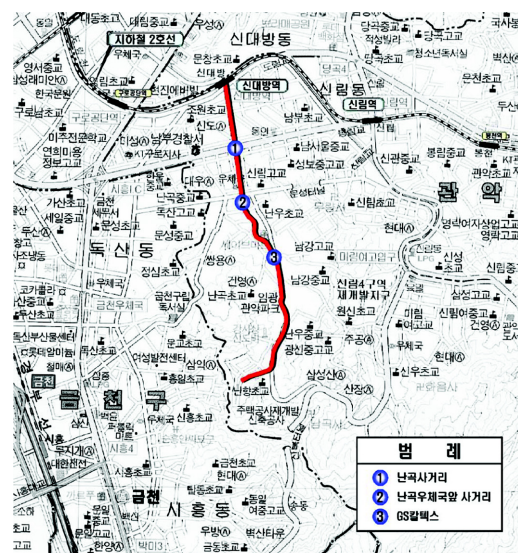


Fig. 2 Nan-Gok area

난곡지역은 인구 약 13만명이 거주하고 있지만 난곡길은 4차로에 불과한 데다 교차로가 19개에 이르기 때문에 이 일대의 출근길 통행속도는 시속 10km 안팎에 머물고 있다. 2005년 대상지역의 영향권에 속한 행정구역은 관악구, 동작구에 포함되어 있고, 영향권이 속한 행정동 인구는 관악구 209,934인, 동작구 48,050인으로 총 257,984인이 포함되어 있으며, 종사자수는 63,389인으로 관악구 종사자수 42,217인, 동작구 종사자수 21,172인으로 구성된다.

최근 5년간 인구추이를 살펴보면 영향권을 포함하는 관악구 인구는 -1.6%의 감소추세를 보이는 반면, 동작구 인구는 2.1%의 증가추세를 보이고 있고, 간접영향권 전체는 -1.0%의 감소추세를 보이고 있다. 종사자수 추이를 보면 간접영향권내 관악구 종사자수는 0.2%의 증가율을, 동작구는 -2.4% 감소추세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 간접영향권 전체 증가율은 -0.7%로 나타났다.

Table 1 Level of service at intersections

교차로명	교통량 (승용차/일)	평균제어지체 (초/승용차)	서비스 수준
① 난곡사거리	5,904	228.6	FF
② 우체국앞	3,128	121.4	F
③ GS칼텍스	1,732	54.2	D

난곡선이 통과하는 난곡로의 첨두시간은 18~19시로 나타났으며, 주요 교차로의 첨두시 교통량을 이용하여 서비스수준을 분석한 결과, Table 1과 같이 난곡사거리의 서비스수준은 “FF”로 분석되었으며, 우체국앞도 “F”로 서비스수준이 열악한 것으로 분석되었다.

난곡로의 오후 첨두시 조사된 통행속도를 이용하여 간선도로 서비스수준을 분석한 결과를 보면, ①난곡사거리에서 ②우체국앞 구간의 통행속도가 15km/h 이하로 나타났으며, 서비스수준은 “E”~“F”로 분석되어 난곡길의 가로 소통상태는 매우 열악한 것으로 분석되었다.

PRT 노선은 난곡지구의 대중교통 이용자의 주이동경로인 신림복지관에서 난곡로를 경유하여 난곡사거리~신림역을 왕복하는 노선으로서 7개 정거장에 총 연장은 6.7km이다. 본 연구의 교통축은 난곡선이 지나가는 노선 반경 500m인 직접영향권이다.

2.3 대중교통 영향권 계수(α) 산정

기준년도인 2005년의 대중교통 이용자수 산정을 위해 조사된 최대혼잡구간 버스재차인원을 이용하여 장래 버스이용자 수요를 추정할 수 있다. 추정 과정을 보면 우선 서울시 교통국으로부터 과업노선대의 11개 버스정류장의 승차자 정보가 담겨진 일일 버스 O/D 자료를 제공받았다. 이 자료로부터 1일 최대재차인원을 구할 수 있으며, 본 연구에서 조사한 버스 승차자인원의 첨두시 비율을 적용하여 버스의 첨두 O/D를 추정하였다. 이로부터 첨두시의 최대재차인원을 산정할 수 있으며, 택시수요에 대한 조사를 추가하여 첨두시의 대중교통이용자의 최대재차인원을 추정할 수 있었다. Table 2는 최종적으로 산정된 결과를 제시한 것으로서 상세 과정은 생략하였다. 최대재차인원을 산정하는 방법은 이 외에도 여러가지 효과적인 방법을 사용하여 구할 수 있다.

기준년도 대중교통 영향권 계수를 산정하기 위해 기준년도 직접영향권의 인구 및 종사자수를 산정하였다. 산정방법은 앞서 예측된 간접영향권의 면적대비 인구 및 종사자수를 직접영향권의 면적비로 각 행동에 적용하였다. 직접영향권내 총 면적은 5.90km²로 간접영향권내 총 면적 8.62km²의 68.4% 수준으로 분석되었다. 기준년도 직접영향권내 인구는 관악구가 142,264인, 동작구가 27,180인으로 총 172,444인으로 나타났으며 종사자수는 관악구 29,278인, 동작구 10,581인으로 총 39,858인으로 나타나 직접영향권내 인구 및 종사자수는 총 212,303인으로 분석되었다. 결과적으로 기준년도의 직접영향권내 인구와 종사자수 및 실제로 조사된 대중교통수요의 난곡축 최대통과수요를 상호 비교하여 영향권내 계수를 산정한 결과는 Table 3과 같다.

Table 2 Demand of public transit

구 분		대중교통이용수요
첨두시 최대재차인원 (인/첨두시)	버 스	2,542
	택 시	57
	계	2,599

Table 3 Derived peak time optimal value

구 분	산 정 결 과
대중교통수요 최대값	2,599
영향권내 인구 + 종사자수	212,303
영향권 계수 (α)	0.01224

주: 대중교통수요는 대상축의 첨두시 최대 재차구간의 수요

2.4 장래 대중교통 이용자수 산정

본 연구에서는 PRT 수요를 추정함에 있어 축 분석법을 활용하는 방안을 제시하는 것이 목적이기 때문에 장래 대중교통 이용자수 산정을 위한 자료는 『서울시 장래교통수요예측 및 대응방안연구』(2005)의 자료를 이용하였으며, 목표연도는 동일하게 2006년, 2011년, 2016년, 2021년으로 설정하였다.

수요예측에 적용될 장래 인구 및 종사자수는 간접영향권의 면적대비 인구 및 종사자수를 직접영향권의 면적비로 적용하여 산출하였다. 예측된 직접영향권내 장래 인구 및 종사자를 산출한 결과 2021년 총 인구는 155,853인, 종사자수는 48,604인으로 나타나 수요예측시 적용수치는 204,457인으로 분석되었다. 장래 예측된 인구 및 종사자수와 영향권 계수를 적용하여 장래 대중교통이용수요를 예측한 결과는 Table 4와 같다. 영향권내 계수값의 범위는 교통수단간 전환 및 계획에 대한 불확실성 등을 감안하여 민감도 분석차원에서 $\pm 10\%$ 의 오차를 감안하여 최소 0.9에서 최대 1.1값을 사용하도록 하였다.

Table 4 Throughput analysis

구 분	2006년	2011년	2016년	2021년
영향권내 인구 + 종사자수	216,639	207,330	206,174	204,457
통과수요 (A)	2,652	2,538	2,524	2,503
최소통과수요 (A×0.9)	2,387	2,284	2,272	2,253
최대통과수요 (A×1.1)	2,917	2,792	2,776	2,753

2.5 PRT 수요전환량 산정을 위한 조사방법

대상지역인 난곡로의 본 조사에서는 PRT가 생겼을 경우 대중교통이용자의 요금에 대한 탄력도를 통해 전환율을 산정하는 데 SP 조사의 목적이 있다. 따라서 기존 승용차 이용자들은 PRT에 대한 탄력도가 없다고 가정하였고, 대중교

Table 5 PRT station information

정류장명	정류장 번호	
차고지	PS1	
난우중학교 입구	PS2	
난곡종합시장	PS3	
문성골사거리	PS4	
난곡입구	PS5	
남서울중학교	PS6	
신림사거리	PS7	

통이용자를 대상으로 하여 전환수요를 분석할 수 있도록 설계하였다. 이에 PRT를 제외한 승용차, 버스, 택시는 현재의 평균통행시간 및 통행비용을 유지하는 것으로 하였고, PRT는 요금에 있어 800원일 때를 여행조건 1로, 1,000원일 경우 여행조건 2, 1,300원일 경우 여행조건 3으로 하여 설문지를 구축하였으며, PRT의 계획노선은 Table 5와 같다. 조사방법은 대중교통시설 이용자들을 중심으로 직접 설문조사를 실시하였고, 조사내용에는 개인통행특성과 SP조사를 병행하여 통행실태를 파악하였으며, 여기서는 SP조사와 관련된 내용만을 담았다.

SP 조사 집계 결과 총 배포부수 1,500부 중 1,482부가 회수되어서 98.8%의 회수율을 나타냈고, 회수된 설문지의 검수결과 75.0%인 1,112부가 유효한 설문지로 나타났다. 설문조사가 면접설문조사이므로 회수율은 높지만, 설문대상자가 대중교통 이용자이어서 설문 도중 차량도착으로 인해 제대로 설문이 완성되지 않는 경우가 발생하여 실제 유효율은 75.0%로 떨어지는 것으로 분석되었다.

설문자의 특성을 보면 총 응답자 1,112명중 56.5%인 629명이 여자, 43.0%인 478명이 남자로 나타났다. 응답자의 74.9%가 본인차량을 소유하지 않는 것으로 나타나, 대중교통 이용자의 대부분이 본인차량을 소유하지 않는 것으로 분석되었다. 조사 응답자의 연령별 분포를 살펴보면, 20~30세 미만의 연령이 32.9%를 차지하며, 다음으로 30~40세 미만(23.4%), 20세 이하(18.3%) 순으로 나타나 조사응답자중 40세 미만 인구가 74.6%를 차지하고 있어 오전 첨두시 대중교통 이용인구의 분포가 주로 젊은 층으로 이루어져 있는 것을 알 수 있다. 월평균소득에 있어서도 100~200만원 미만이 39.1%로 가장 많고, 다음으로 200~300만원 미만(30.0%), 100만원 미만(21.2%) 순으로 나타나 300만원 미만의 비율이 90.3%로 나타났다.

현재 대중교통수단인 버스를 이용하여 통행하던 이용자가 신교통수단인 PRT가 생겼을 경우 요금에 따라 차등화된 전환수요의 산정이 가능하며, PRT간 요금탄력도를 산출하여 요금에 따른 수요변화의 분석이 가능하다. 이는 향후 영향권내 대중교통이용수요를 예측한 후 본 결과에서 산출한 전환율 및 탄력도를 적용하여 PRT 수요를 예측하는데 활용될 수 있다. Table 6에서 보는 바와 같이 현재 설문조사 대상자인 대중교통이용자 1,112명에 대해 PRT가 도입되었을 경

Table 6 Diverted rate resulted from various fare systems

구 분	요 금	이용수요(명)	전환율
대중교통 수요	800원	1,112	-
PRT	800원	837	75.3%
	1,000원	608	54.7%
	1,300원	154	13.9%

Table 7 Demand elasticity resulted from various fare levels

요금변화	탄력성
800원 → 1,000원	-1.146
800원 → 1,300원	-1.364
1,000원 → 1,300원	-1.510

우, 전환수요는 버스와 동일한 요금수준일 경우 837명으로 나타났으며, PRT 요금이 1,000원일 경우 전환율은 54.7%, 1,300원일 경우 13.9%로 요금이 비쌀수록 전환율은 크게 떨어지는 것으로 분석되었다.

통행요금의 변화에 따른 수요의 변화를 나타내는 수요 탄력성은 Table 7과 같다. 수요 탄력성은 한 개 점에 대한 수 차이므로 수요 곡선상의 점마다 탄력치가 상이하다.

2.6 PRT 수요예측

장래 대중교통이용자수의 산정과 SP 조사에 의해 도출된 전환율을 이용하여 PRT 수요를 산정할 수 있다. 수송수요 산출결과 최대통과수요는 Table 8에서 보는 바와 같이 요금수준이 현재의 시내버스수준인 800원일 경우 2021년 첨두시 수요가 1,884인으로 분석되었으며 오차의 범위를 고려한 최대통과수요는 2,072인, 최소통과수요는 1,695인으로 나타났다. 반면 요금수준이 1,300원일 경우 통과수요는 크게 감소하여 348인에 그치는 것으로 분석되었다.

Table 8 PRT throughput analysis

요금 수준	구 분	2011년	2016년	2021년
800원	통과인원 ($\alpha=1.0$)	1,910	1,900	1,884
	최소통과인원 ($\alpha=0.9$)	1,719	1,710	1,695
	최대통과인원 ($\alpha=1.1$)	2,101	2,090	2,072
1000원	통과인원 ($\alpha=1.0$)	1,387	1,379	1,368
	최소통과인원 ($\alpha=0.9$)	1,248	1,241	1,231
	최대통과인원 ($\alpha=1.1$)	1,526	1,517	1,505
1300원	통과인원 ($\alpha=1.0$)	353	351	348
	최소통과인원 ($\alpha=0.9$)	317	316	313
	최대통과인원 ($\alpha=1.1$)	388	386	383

Table 9에서 보는 것처럼 첨두시의 PRT 수요를 보면 2011년 2,781인으로 최대값을 보이고, 이후 2016년 2,765인, 2021년 2,742인/일로 소폭 감소할 것으로 예측되었다. 요금

Table 9 PRT demand forecasting

운임수준		1일 수요			첨두시 수요			첨두시 최대통과수요		
		2011	2016	2021	2011	2016	2021	2011	2016	2021
800원	기준 ($\alpha=1.0$)	23,956	23,823	23,624	2,781	2,765	2,742	1,910	1,900	1,884
	하한 ($\alpha=0.9$)	21,552	21,432	21,253	2,503	2,489	2,468	1,719	1,710	1,695
	상한 ($\alpha=1.1$)	26,352	26,205	25,987	3,059	3,042	3,016	2,101	2,090	2,072
1000원	기준 ($\alpha=1.0$)	17,395	17,298	17,154	2,020	2,009	1,992	1,387	1,379	1,368
	하한 ($\alpha=0.9$)	15,655	15,568	15,439	1,818	1,808	1,793	1,248	1,241	1,231
	상한 ($\alpha=1.1$)	19,134	19,028	18,869	2,222	2,209	2,191	1,526	1,517	1,505

수준 800원, $\alpha=1.0$ 일 때의 1일 PRT 수요를 보면 2011년 23,956인으로 최대값을 보이고, 이후 2016년 23,823인, 2021년 23,624인/일로 소폭 감소할 것으로 예측되었다. 연간으로 환산하면 2011년 8.74백만인을 수송할 것으로 전망된다. 현재 미국 Morgantown의 웨스트 버지니아대학교에서 운행하고 있는 GRT의 연간 수송규모인 2.2백만인에 비해서 약 4배 규모이다.

운임수준별 α 값의 변화에 따른 PRT 수요를 보면, 운임수준이 800원일 경우 1일 최대수요는 2011년 23,956인이고, 이때 첨두시 수요는 2,781인, 첨두시 최대혼잡구간의 통과수요는 1,910인 수준이다. 운임수준이 1000원일 경우는 1일 최대수요는 2011년 17,395인이고, 이때 첨두시 수요는 2,020인, 첨두시 최대통과수요는 1,387인이다.

3. 결 론

도시교통문제를 해결하기 위해서 여러가지 대중교통시스템의 대안이 제시되고 있는 추세이지만 건설 및 운영의 타당성을 가지기 힘든 것이 사실이다. PRT 시스템은 기존 대중교통수단 이외에도 소규모 인원이 탑승하는 승용차의 편리성을 갖추고 있으므로 늘어나는 교통수요와 환경 및 에너지 문제의 해결에도 적절히 대응할 수 있는 신교통시스템이다. 그동안 PRT 시스템이 국내외적으로 상용화 사례가 없어 실제적인 지역을 대상으로 PRT의 건설 및 운영에 관한 기본연구 사례는 전무하다. 이에 본 논문에서는 난곡지역을 선정하여 교통시스템의 건설과 운영계획의 기초자료인 PRT 수요를 예측하는 방법으로서 축 분석법을 활용하는 방법을 제시하였다.

본 논문에서는 PRT의 특성에 따라 소규모 지역에 적용이 가능하다는 점에서 기존에 교통수요예측과정에서 많이 사용한 4단계 추정법 대신에 축 분석법을 이용하여 수요를 산정하였다. 기존 4단계 수요예측 방법은 교통존 체계로 구분되어 총체적인 수치로 평균화 개념이 도입되므로 행태적인 측면이 무시되는 반면에 본 논문에서 활용한 축 분석법은 수요예측의 대상 영향권이 국지적인 지역에 적합하다. 미시적이고 소규모 분석을 요하는 대상지역에는 기존 통계자료에서 이용가능한 자료가 전무하여 교통수요예측시 필요로 되는 구체적인 자료수집에 많은 시간과 비용이 필요하기 때문

에 PRT 시스템과 같이 소규모 영향권을 가지는 시스템에는 축 분석법이 훨씬 효율적인 측면이 있다.

그러나 본 논문에서는 난곡지구의 특성을 감안한 PRT 투입에 따른 효과를 최대한 반영하려 했으나 미진한 부분은 향후 연구로서 필요하다고 본다. 예를 들어 본 분석에서 적용한 축 분석법의 한계로 인해서 대상축의 대중교통수단 이외에 승용차에 대한 전환수요 분석에 어려움이 있었으며, 영향권역을 500m로 한정하였지만 난곡지역의 도로교통 여건이 열악한 점을 고려할 때 영향권역이 더 확대될 가능성이 있다는 점 등에 대한 검토가 필요하다. 추후 본 논문에서 제시한 PRT 시스템의 수요를 기반으로 소요되는 차량수, PRT 이용에 따른 통행의 안전성, 쾌적성, 좌석보장 등에 따른 편익의 계량화 방안에 대한 추가적인 연구도 필요하다. 또한 노선의 적용도 다변화할 필요가 있는 것으로 판단되는데 예를 들어, 본 논문에서의 노선을 연장하여 통행발생 유발지점인 백화점, 공원으로의 연계가 가능하도록 노선을 구축(노선연장 8.38km)한다면 보다 많은 이용자에게 혜택이 있으므로 결과적으로 사회적 편익의 도출이 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] J. Lee, K. Kim (2009) A Study on the Possibilities of PRT Applications, *Journal of the Korean Society for Railway*, 12(4), pp. 526-534.
- [2] J. Lee, K. Shin (2007) A Configuration of the Apparatus for the Development of the Collision Avoidance Algorithm of PRT, *Journal of the Korean Society for Railway*, 10(3), pp. 337-342.
- [3] J. Lee, D. Shin, Y. Kim (2005) A Study on the Headway of the Personal Rapid Transit System, *Journal of the Korean Society for Railway*, 8(6), pp. 586-591.
- [4] The Korea Transport Institute (2007) The Evaluation Study on the Socio-economic Value of Railroad.
- [5] The Korea Railroad Research Institute (2006) Next generation Advanced Urban Railway System Technology Development Project (1st Edition).
- [6] The Korea Railroad Research Institute (2002) Planning & Research for PRT System as a News Transport system.

- [7] U. of Washington, Bellevue PRT Study, <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/belvue.htm>
- [8] Innovation Trans. Technologies web, <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans>
- [9] PRT-based Sustainable Suburb Silver Bullet Concept:<http://www.cities21.org/library.htm>
- [10] Example suburban franchising strategy: <http://www.cities21.org/franchise.html>
- 접수일(2011년 2월 28일), 수정일(2011년 3월 15일),
게재확정일(2011년 4월 4일)