

교통 환승 시스템 분석에 대한 연구

차우창, 나두완
금오공과대학교 산업공학부

System Analysis Study of Public Transit Transfer System

Woo Chang Cha, Doo Wan Ra

Department of Industrial Engineering, 123-45 oo-dong, oo-gu, Seoul 123-456, Korea

Abstract

Even though the efficient public transportation system has been issued in many areas, a few practical methodology of analysis and evaluation of the transit system has been developed since applying the practical methodology faces many difficulties as a feasible solution. For example, designing the public transit transfer system needs the feasible consensus of requirement and solution among the related people and institutes, which the system engineering concept should be involved. It is necessary and confident to analyze and evaluate the public transit transfer system in term of system engineering process.

Key Words : Transfer Facilities, Public Transportation

1. 서론

환경의 오염, 자원의 고갈 등의 문제는 과거부터 고민되어 왔다. 이 문제들을 해결하기 위해 국가 또는 세계 단위로 각국에서 많은 노력을 하고 있지만 뚜렷한 해결방법이 나오고 있지는 못하고 있다.

대중교통은 이런 문제들과 직접적으로 영향을 미치고 있는 매우 중요한 교통 매체이다. 승용차 이용을 일주일에 하루만 줄여도 연간 445kg의 CO₂를 줄일 수 있다고 한다. 뿐만 아니라 에너지역시 절약할 수가 있다. 이런 세계

적 이슈 외에도 교통 체증 개선이나 경제적인 문제까지 대중교통의 이용으로 많은 문제들을 해결 할 수가 있다. 하지만 이렇듯 누구나 중요한지 알고 있는 대중교통임에도 사람들은 대중교통을 기피하는 경향을 보인다. 특히 지방 도시의 경우 많은 사람들이 대중교통에 불편함을 느끼고 있다. 대중교통에 가장 큰 비중을 차지하는 시내버스의 경우 만족도는 매해 감소하는 추세이다(구미시 교통수단 만족도 조사).

대중교통의 필요성은 충분히 인지하고 있다. 하지만 그만큼 중요하다고 할 수 있으면서

* 교신저자 : chaw@kumoh.ac.kr

도 대중교통에 대한 만족도는 그리 높지 않다. 이것은 교통의 시스템이 잘못되어 있기 때문이라고 생각되어진다. 시민에게 불편한 시스템은 대중교통의 만족도를 떨어뜨리고 나아가 이용률을 감소시키고 있는 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 대중교통을 어떻게 효율적으로 바꾸어야 하는지를 생각해보려 한다.

2. 연구범위 및 방법

본 연구는 최근 KTX 김천(구미)역으로 인하여 대중교통에 큰 문제가 일어나고 있는 구미시의 교통 시스템을 중심으로 문제를 분석하고자 한다.

분석을 위하여 구미시의 통계자료를 참고하고, 구미시 인구 현황, 버스 노선, KTX 정보 등의 자료를 얻었으며, 마이비 데이터(2010.04 ~ 2011.03)를 통하여 주요환승 승강장 이용현황 및 환승 이용률을 조사하였다. 위와 같은 데이터에서 얻어진 정보를 이용하여 체계적인 설문 분석 및 FGI(Focus Group Interview)를 시행하고 결과를 도출하였다.

3. 연구내용

3.1 Define

연구를 시작하기에 앞서 우선 구미시의 대중교통 문제점을 알아보았다. 문제점을 분석하기 위해 구미시 통계적 자료, 마이비 자료, 인터넷 자료를 충분히 모아 분석하였다. 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

- 환승 정책 시행 후 대중교통 이용도가 매우 증가하였으며, 현재는 안정화 추세
- 상위 10개 승강장 이용자수의 비율은 전체 승강장 이용자수의 30.82% 차지
- KTX (김천)구미역에 대한 교통 불만

3.2 Measure

정의된 문제들을 구체적으로 알아보기 위해 설문을 실시하였다. 설문은 대중교통에 대한 만족도를 조사하기 위해 정의단계에서 도출된 상위 10개 승강장 중 가장 많이 이용되는 승강장 중 두 곳을 선택하여 시행하였으며,

KTX (김천)구미역은 평일, 주말의 기준으로 수요일, 토요일, 일요일 각각 사람이 가장 많이 이용하는 17:30~19:30 동안 이루어졌다.

대중교통 만족도에 대한 설문에서는 기본적으로 성별, 연령, 직업을 물었으며, 7점 척도를 이용하였다. 그 내용은 아래와 같다.

- 시내버스 평균 이용횟수
- 배차간격 만족도
- 버스요금 만족도
- 운전기사의 친절도
- 버스승강장 청결도
- 버스승강장 위치의 적절성
- 버스승강장 시설 이용도
- 버스승강장 시설 상태
- 시내버스 차량 상태
- 불만사항 접수방법 숙지 정도
- 교통카드 만족도
- 기타

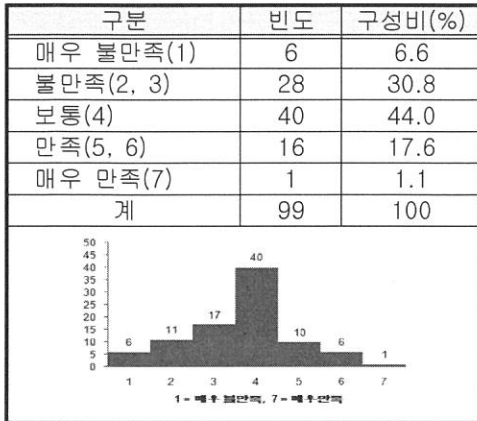
KTX (김천)구미역의 만족도에 대한 설문은 대중교통의 경우와 마찬가지로 성별, 연령, 직업을 물었으며, 객관식문항으로 진행하였다.

- KTX (김천)구미역까지 오는 교통수단
- 주차장 시설 만족도
- KTX (김천)구미역 이용목적
- KTX (김천)구미역까지의 이동시간
- KTX (김천)구미역 이동에 대한 불편사항

3.3 Analyze 1

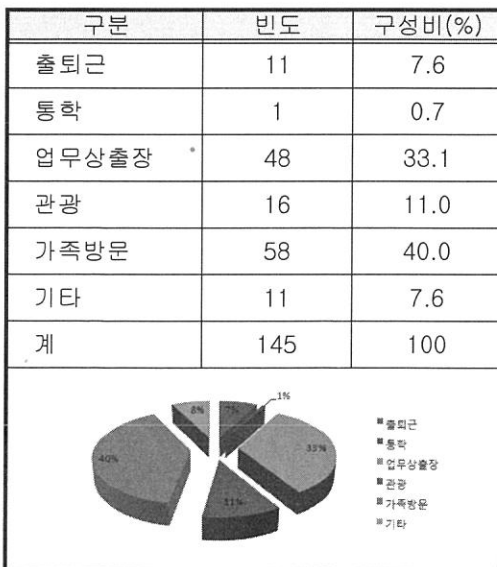
대중교통 만족도 설문에 대한 분석은 히스토그램을 이용하여 분석하였다(Table 1 참조).

Table 1 버스 환승 대기시간 만족도



대부분의 설문에서 보통이 가장 많이 나왔다. 결과의 분석은 보통을 중심으로 불만족과 만족의 정도를 살펴보고 불만족으로 치우치는 경우를 모두 뽑아내었다. 대중교통 이용에 있어 불만족으로 나온 내용은 배차간격이 가장 많았으며 그 뒤로 버스요금, 대기시간, 안전운행, 버스승강장의 청결상태 등 이었다.

Table 2 KTX 김천(구미)역 이용 목적



KTX (김천)구미역 만족도 설문 조사는 원형 그래프를 이용하였다. 대중교통 만족도의 경우는 7점 척도를 이용하였기 때문에 히스토그램을 이용하였으나, KTX (김천)구미역은 객관식 문항으로 각 값을 세어 비율로 계산하였다 (Table 2 참조).

KTX (김천)구미역에 대한 이용목적은 가족방문과 업무상 출장이 가장 많았으며, KTX (김천)구미역까지 오는 교통수단으로는 자가용이 54%로 매우 높았다. 하지만 자가용 이용 비율에 비해 주차장에 대한 만족도는 매우 불만족이 13%, 불만족이 39%로 50%가 넘게 나타났다. 불편사항으로는 ‘버스노선 부족과 역까지 오는 시간이 길다.’ ‘교통비가 비싸다.’ 라는 의견들이 나왔다.

3.4 Analyze 2

개선 사항을 내놓기 위해 추가적인 설문조사를 하였다. 대중교통 만족도 조사 결과에서 버스요금의 경우 해결범위에서 벗어나는 것을 고려하여 배차간격, 대기시간, 버스승강장이라는 세 인자의 공통점을 찾았고, 이에 상위 10개의 승강장을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문을 하면서 추가적으로 상위 10군데의 승강장 시설 상태를 조사하였다. 설문의 내용은 다음과 같다.

- 승강장의 의자크기와 개수의 만족도
- 승강장 지붕의 용이성
- 승강장의 BIS 만족도
- 여름, 겨울철 승강장의 용이성
- 불편사항

설문은 모두 주관식의 인터뷰 형식으로 진행하였으며, 설문자가 직접 설문지에 작성해 넣었다. KTX (김천)구미역과의 환승 연계를 위해 마찬가지로 설문자가 인터뷰를 하는 형식으로 추가 설문을 했다.

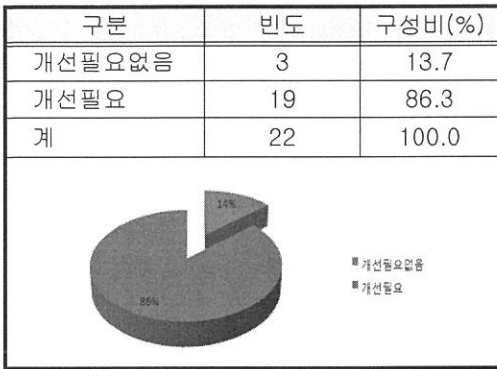
- 목적지
- 목적지로 가기 위한 환승승강장
- 목적지로 가기 위한 수단
- 환승승강장의 추가 지역
- 대중교통의 불편한 점

추가 조사를 통해 상위 10군데의 승강장 시설이 매우 취약한 것을 알 수 있었다. 가장 많

은 사람이 이용을 하고 있지만 지붕과 의자가 없는 승강장이 많았으며, 의자가 있더라도 앉기 매우 불편한 형태의 의자들로 되어 있었다. 그리고 주위에는 쓰레기통이 없어서 바닥에는 많은 쓰레기들이 있었다.

설문 분석은 원그래프를 이용한 비율분석을 하였다.

Table 3 승강장 의자 크기 및 개수 만족도



처음 설문을 하였을 때에는 보통이라는 의견이 많이 나왔던 승강장의 문제가 구체적인 항목들로 인터뷰 조사를 하자 개선이 필요하다는 의견이 매우 높게 나왔다. KTX (김천)구미역의 조사에서는 구미의 실제 승강장의 수 80여개중 주요 목적지가 10곳 정도인 것을 확인할 수 있었다. 또한 주요 환승 승강장으로는 구미역과 버스터미널 두 승강장에서만 이루어지고 있었다.

3.5 Improve

분석된 내용을 종합해보면 대중교통에 대한 불만사항으로는 배차간격, 버스요금, 대기시간, 안전운행, 버스승강장의 청결상태 등이며, KTX (김천)구미역의 불만사항으로는 역까지의 거리와 교통비, 주차장의 문제 등 이었다.

배차간격이나 버스요금, 환승 대기시간과 같은 문제는 본 연구에서 해결하기에는 많은 어려운 점이 있다. 하지만 버스 승강장의 리모델링을 통해 BIS의 도입(2011.05 도입), 의자와 같은 대기 시설 설치, 청결한 환경, 여름철

장마 및 겨울철 추위 등을 피할 수 있는 승강장 설계 등을 해결한다면 전체적인 만족도가 높아질 수 있을 것이며, 배차간격이나 대기시간의 만족도에도 영향을 미칠 것으로 예상된다.

배차간격에 대한 충분한 검토와 효율적인 배치가 필요하다. 이것은 마이비 데이터와 같은 교통 정보 자료를 충분히 검토하여, 데이터를 정보화 하고 체계적인 분석을 통해 점진적으로 진행해 나가야 한다.

모든 승강장에 BIS를 설치하는 것은 경제적으로 효율적이지 못하다. 전체 861개의 승강장에서 80개의 승강장 이용 비율이 70%이며 200개의 승강장 이용 비율이 90%를 차지한다. 시민의 만족도를 고려하여 이용이 많은 승강장을 중심으로 BIS를 설치한다면 경제적이고 효율적인 시스템을 구축할 수 있을 것이다.

3.6 Control

교통 정보 평가관리 시스템 구축이 필요하다. 기존 교통/물류시스템의 비효율적인 운영체제, 그리고 낙후된 교통/물류정보 인프라는 지속적으로 증가하고 있는 교통 및 물류 수요에 효과적이고 역동적으로 대처할 필요가 있다. 이러한 체계적 교통 정보 인프라의 부족으로 지역 내 도로, 철도 등 주요 수송수단의 접근성이 비교적 우수한 입지 조건을 효과적으로 활용하지 못하고 있기 때문에 교통/물류 정보 인프라의 구축과 지속적인 관리, 그리고 이를 바탕으로 실효성 있는 정책과 대안을 제시하기 위한 지역기반의 교통 시스템 구축 연구 및 교통 전문 인력 양성이 이루어져야 한다.

Table 4 연구 개발 목표 및 내용

분야	연구 내용
교통 정보 수집	·지점 정보 수집 관련 기술 연구 및 개발 ·구간 정보 수집 관련 기술 연구 및 개발 ·BIS 데이터 기반 교통 정보 분석 기술 연구
교통 정보 분석	·영상, GPS, 제보 등의 교통데이터 이용 기술 연구 ·최적경로 탐색기술 연구 및 개발 ·교통사고 유형 분석 및 모델의 개발 ·교통문화 지수 활용 기술 ·설문조사 평가 방법론 활용 기술
교통 흐름 평가	·도시/도로 형태별 교통흐름 최적 모델링 시스템 개발 ·교통 및 사고재현 시뮬레이션 시스템 활용 기술 연구 ·교통흐름 시뮬레이션 시스템의 지능형사용자인터페이스 개발 ·교통사고 방지를 위한 인지모델 개발 ·BIS 연계 모델 개발 및 활용 ·환승 평가 모델 개발 및 활용
교통 정보 제공	·교통 흐름 결정 전문가 시스템 및 인터페이스 개발 ·교통관련 인터넷 탐색전용 지능형 에이전트 프로그램 개발 ·현재 혹은 사고 시 교통 흐름 시각화 프로그램 개발 ·게시판 등 정보활용 기술 개발

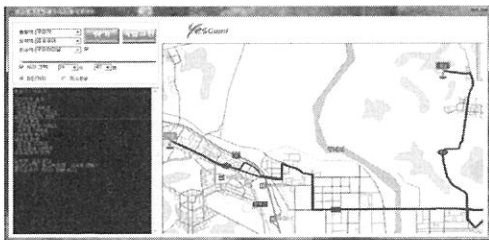


Fig. 1 버스교통정책평가 정량화모델 예시

4. 결론 및 향후과제

지금까지 대중교통의 문제점을 파악하고 이를 해결, 관리하기 위한 방안을 분석해보았다. 환경, 인구, 문화 모든 것은 빠르게 변하고 있지만 대중교통 시스템은 그 변화에 빠른 대처를 못하고 있다. 이것은 데이터에 대한 체

계적인 정보화가 이루어져 있지 못한 이유가 가장 크다고 생각되어진다. 교통카드와 BIS의 구축을 통해 데이터베이스에는 지금 이 순간에도 무수히 많은 데이터가 쌓이고 있다. 데이터의 가공 방법에 따라 데이터는 우리에게 많은 정보를 제공한다. 상권의 이동, 교통 체증지역, 그 지역의 소비, 연령층 별 이용 지역 등 얻을 수 있는 정보는 매우 많다. 하지만 그 데이터는 정보로 가공되어지지 못하고 대부분 버려지고 있다. 데이터의 가공에 대한 체계적 방법의 수립과 분석을 위한 전문 인력의 양성이 필요하다.

본 연구에서는 시간, 경제적인 문제로 충분한 설문이 되지 못했다. 매우 작은 표본에서 결론을 내놓았기 때문에 실제 값과는 많이 틀릴 수가 있다. 하지만 정보를 가공하는 법(본 글에서는 거론하지 않음)과 그 정보를 활용하

여 분석을 해 나가는 방법 등은 앞으로의 연구에도 많은 도움이 될 수 있을 것이라 생각되어진다.

후기

본 연구는 금오공과대학교학술연구비에 의하여 연구된 논문입니다.

참고문헌

- [1] 대중교통시책 주민만족도 조사 결과 보고서, 구미시, TS교통안전공단, 2010
- [2] 시내버스 노선체계 개선 최종보고서, 구미시, 2004
- [3] 구미시 시내 버스 노선안내도, 구미시, 2010