大 韓 土 木 學 會 論 文 集
第30卷 第6D號 · 2010年 11月
pp. 561~567

복합환승센터 투자우선순위 평가기법 연구
- 경제성분석과 AHP 분석기법을 중심으로 -

A Study of the Priority Order Valuation for Multi-Intermodal Transfer Center

김황배* · 장경욱** · 최진희*** · 김동진****
Kim, Hwang Bae · Chang, Kyung Uk · Choi, Jin Hee · Kim, Dong Jin

Abstract

Recently, several number of Multi-Intermodal Transfer Center are nominated to improve convenience of public transportation user. Due to budget constraints, it should be defined which is the first consideration among the discussed many works. In this circumstance, there are some absurdities in the evaluation of validity of existing methods. Therefore, we suggested the Priority Order Valuation for Multi-Intermodal Transfer Centerer. The evaluation method, we suggested, is considered quantitative analysis and qualitative analysis. In this study, we find out that B/C ratio and construction costs are strongly related to the quantitative analysis so that Multi-Intermodal Transfer Centers in metropolitan area are evaluated the positive results. Therefore, both quantitative analysis and qualitative analysis are applied to the Priority Order, metropolitan area and other area are fairly evaluated the results for the Priority Order.

Keywords : *transfer impedance, transfer path, b/c ratio, quantitative analysis, qualitative analysis*

요 지

현재 다수의 복합환승센터 건설 사업이 추진 중에 있으며, 이때 다수의 유사 사업에 대하여 한정된 투자재원으로 경제적 타당성 분석결과에 따라 투자우선순위를 결정하는 것이 타당한 방법이나, 계량화되지 않는 정책적 사항 등에 대한 고려도 충분히 반영할 필요가 있다. 이에 본 연구는 환승체계 개선을 위한 복합환승센터의 정량적인 지표인 경제성분석과 파급효과 등 정량적 지표와 사업추진의지, 재원조달가능성, 지역의 낙후도 등 정성적인 지표를 결합하여 복합환승센터의 우선순위 평가 방법론을 새로이 정립하였다. 제시된 평가방법을 적용하여 투자우선순위 평가 시 정량적 평가는 이용수요가 타 환승센터에 비해 많은 센터가 높게 평가되었다. 정성적 평가는 현재 사업이 추진되고 있는 복합환승센터에서 사업추진 가능성이 높은 센터에서 우선순위가 높게 평가되었다. 따라서 정량적 평가와 정성적 지표를 동시에 적용하여 분석한 결과 지역 간 형평성을 반영할 수 있었다.

핵심용어 : 환승저항, 환승패스, 경제성분석, 정량적 분석, 정성적 분석

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

현재 다수의 복합환승센터 건설 사업이 추진 중에 있으며, 대중교통 시설의 환승체계를 개선하는 사업과 국가측면에서 계획된 복합환승센터 건설을 추진하여 대중교통 이용자의 편의를 개선하려는 노력이 진행되고 있다.

다수의 교통투자사업이 동시에 사업추진여부를 논의할 때는 국가교통정책목표, 경제적 타당성, 중복 투자, 네트워크 효과 등 다양한 사항을 고려하여 판단해야 하므로 복잡한 판단과정을 거쳐야 한다.

제한된 예산상에서 현재까지는 사업의 우선순위를 평가하는 기법으로 AHP 기법이 주로 이용되고 있으며,「교통시설투자평가지침, 국토해양부」에서는 이러한 복잡한 과정을 체계적으로 적립하여 사업의 추진여부를 결정하는 방법으로 수단 내 투자우선순위를 설정하는 방법으로 경제성 분석결과와 단기적인 지역경제파급효과를 이용하여 투자우선순위를 정하는 방법론을 제시하였다.

한정된 투자재원으로 경제적 타당성 분석결과에 따라 투자우선순위를 결정하는 것이 타당한 방법이나, 계량화되지 않는 정책적 사항 등에 대한 고려도 충분히 반영할 필요가 있다. 하지만, 정책적 고려사항을 지나치게 강조하거나 전면적

*정회원 · 교신저자 · 남서울대학교 GIS공학과 교수 (E-mail : hbkim@nsu.ac.kr)
**남서울대학교 GIS공학과 연구교수 (E-mail : nacku@hotmail.com)
***정회원 · 남서울대학교 공간정보특성화대학원 지리정보공학 석사과정 (E-mail : jhchoi86@paran.com)
****남서울대학교 공간정보특성화대학원 지리정보공학 석사과정 (E-mail : kdj1215@naver.com)

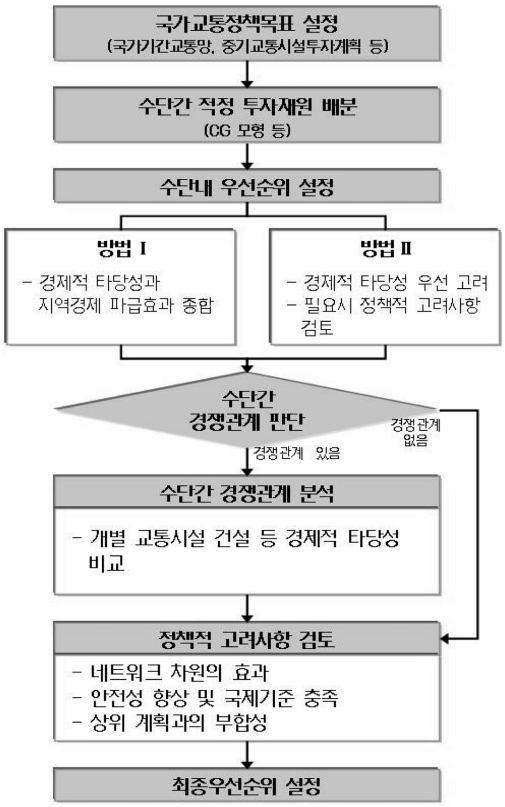

그림 1. 다수사업의 투자우선순위 설정과정

으로 적용할 경우 결과를 왜곡하거나 저해 할 수 있는 소지가 다분하므로 투명한 기준과 절차에 의거하여 부분적으로 검토되어야 하며 투자우선순위 결정시 반드시 필요한 부분이다.

이에 본 연구는 환승체계 개선을 위한 복합환승센터의 정량적인 지표인 경제성분석과 파급효과 등 정량적 지표와 사업추진의지, 재원조달가능성, 지역의 낙후도 등 정성적인 지표를 결합하여 복합환승센터의 우선순위 평가 방법론을 새로이 정립하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법론

본 장에서는 기존의 경제성분석 방법론과 투자우선순위 평가기법에 대하여 검토하여 연구의 시사점과 기존 연구와의 차별성을 검토하였다.

1.2.1 선행연구 검토

도로 및 철도부문의 사업투자에 관한 일반적인 우선순위 평가기법으로 AHP 분석이 널리 사용되고 있으며, 「교통시설투자평가지침, 국토해양부」에서는 수단 내 투자우선순위를 설정하는 방법으로 경제성 분석결과와 단기적인 지역경제파급효과를 이용하여 투자우선순위를 정하는 가중치를 제시하고 있다.

환승수요추정 방법은 서울시정개발연구원(1999) 지하철 7호선과 중앙선의 환승시설 설치에 대한 타당성 검토연구에서는 환승시설 개선을 통한 유발수요 추정은 그 원인의 불확실성으로 인해 기존 철도 이용자 수요만으로 한정하여 매우 보수적인 방법으로 수요를 추정하고 있다. 서울지하철 건설 본부에서는 환승통로의 이용객 수요를 직접 조사하여 지하철 이용수요의 장래 증가치 수요를 분석하고 있다.

경제성 평가의 편익산정은 한국개발연구원(2004)의 도로 및 철도부분사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완연구(제4판)에서 제시하고 있는 통행시간 절감편익, 운행비절감편익, 환경비용절감편익, 교통사고감소편익이 주로 사용되고 있다. 서울시정개발연구원(1999)에서는 편익추정항목은 환승시설 설치로 인한 직접적인 환승시간 감소분을 분석하여 통행시간 절감편익만을 이용하였다.

서울특별시 도시기반시설본부(2008)의 연구용역에서는 환승통로 개선사업을 통해 이용자의 보행시간감소분 편익을 추정하였다.

국토해양부의 교통시설 투자평가 편람에서는 정량적 평가항목에 대해 지역경제 파급효과의 단기효과만을 감안하는 경우 경제성평가와 파급효과에 대한 가중치를 각각 0.6103과 0.3897로 제시하여 우선순위를 결정하도록 하고 있다.

양창화 · 손의영(2000)은 환승횟수, 환승시간, 에스컬레이터 유무를 변수로 설정하여 각각의 변수에 대한 가치를 경로선택모형을 이용하여 차내시간단위로 환산하여 제시하였다.

이경재(2004)는 지하철 환승역사에서 수평이동거리, 계단수, 에스컬레이터 존재 여부 등에 따라 발생하는 환승패널티를 추정하는 모형을 구축하여 환승역별 이용편의 정도를 평가하는 체감환승시간을 제시하였다.

차동득(2008) 등은 선릉역에서 이용자에 대한 만족도 조사를 실시하여 내부보행거리, 외부보행거리, 계단에 대한 만족도를 조사하여 환승저항을 추정하였다.

김혜란(2009) 등은 KTX 역사와 일반철도 역사에 대하여 환승저항 모형을 구축하였다.

1.2.2 시사점 및 본 연구의 차별성

본 연구에서는 기존의 투자우선순위 평가방법과 경제성분석 방법론을 제시하는 것을 목적으로 하였다.

첫째, 투자우선순위 평가방법의 경우 SOC 투자사업의 우선순위 및 사업의 시행여부를 평가하는데 있어 일반적으로 적용되는 경제성분석 기법과 AHP 분석기법이 주로 사용되고 있다. 특히 이때 적용되는 경제성분석에는 공로에서 발생되는 편익을 이용하여 평가하고 있다.

그러나 환승시설 투자 사업에 적용되는 환승통행자의 편익은 현재까지는 시간절감편익만을 사용하고 있으며, 시간절감편익 산정 시 실제 통행시간 조사를 통한 시간절감분을 편익에 계상하고 있다. 이는 환승통행의 경우 단순히 측정된 시간절감으로만 표현하기에는 환승통행자의 이용의 불편함을 전부 설명하는데 한계가 있다.

따라서 환승통행자가 실질적으로 인지하고 있는 통행시간에 대하여 환승통행시간 절감편익에 대한 새로운 검토가 이루어져야 하며, 환승시설 투자로 발생할 수 있는 대중교통정보이용 편익과 환승시설 내에서 발생할 수 있는 사고에 대한 편익지표도 함께 제시할 필요성이 있다.

2. 투자우선순위 평가방법론 정립

복합환승센터 투자우선순위는 환승수요예측과 환승경로별 환승저항을 산정하고 이를 통해 환승센터 건설시 경제성 평

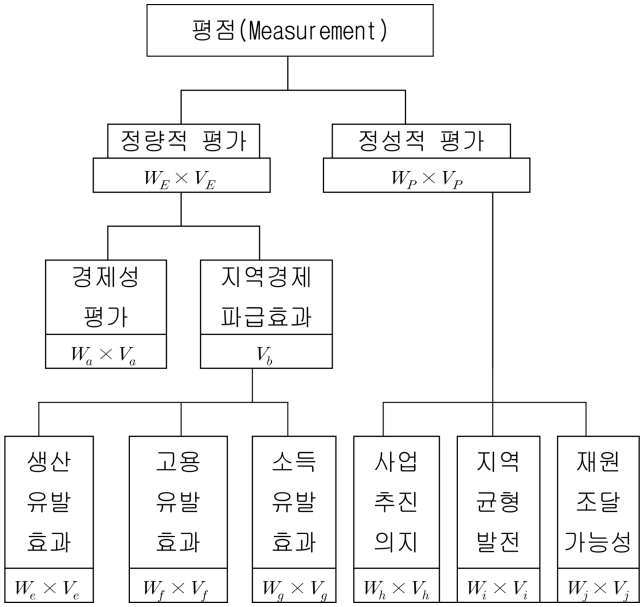

그림 2. 복합환승센터 투자우선순위 평가절차

가와 파급효과 등 정량적인 평가를 시행하고 사업추진의지, 지역낙후도, 재원조달가능성 등 정성적 평가에 대한 AHP평가를 하고 정량적 평가와 정성적 평가에 대한 가중치를 다시 산정하여 최종적인 투자우선순위를 평가한다. 우선순위 평가에 적용하는 각 단계별 적용모형은 다음과 같이 정립하였다.

표 1. 복합환승센터 투자우선순위 평가방법

$$\text{Score} = W_E \times V_E \times W_P \times V_P$$

$$V_E = W_a \times V_a + V_b$$

$$V_P = W_h \times V_h + W_i + V_i + W_j \times V_j$$

$$V_b = W_e \times V_e + W_f \times V_f + W_g \times V_g$$

V_i : 항목별 표준화 값　　W_i : 항목 i의 가중치

E : 정량적 평가　　P : 정성적 평가

a : 경제성평가　　b : 지역경제파급효과

e : 생산유발효과　　f : 고용유발효과

g : 소득유발효과　　h : 사업추진의지

i : 지역균형발전　　j : 재원조달가능성

2.1 환승 수요예측 및 환승저항 예측모형 정립

복합환승센터를 이용하는 통행자는 환승통행자 뿐만 아니라 쇼핑, 여가, 마중 등 다양한 이용자가 혼재되게 된다. 본 연구에서 제시하는 수요예측은 복합환승센터의 주목적인 환승통행자의 편의성 향상에 초점을 두어 대중교통을 이용하여 환승통행을 하는 이용자 수요 추정에 제한을 둔다.

복합환승센터의 주 교통수단 이용자를 총 환승통행자로 가정하고 이를 이용하여 연계교통수단을 이용하기 위한 환승경로별 수단분담모형을 통해 연계교통수단 이용자를 추정한다.

2.1.1 주 수단 교통수요 예측

주 수단 수요 예측은 국가교통D/B (KTDB)를 기반으로 EMME/3를 이용한 예측기법을 적용한다.

2.1.2 환승수단 및 환승패스 선택모형 정립

통행자들의 통행수단 선택의 메커니즘을 설명하기 위하여 개인의 효용극대화 이론에 기초한 개별행태모형을 적용한다. 따라서 환승수단과 환승패스를 동시에 선택하는 의사결정모형에는 개별행태모형의 일종인 로짓모형을 이용한다. 통행자가 여러 대안 중 하나의 대안을 선택할 확률은 식 (1)과 같이 주어진다.

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}} \tag{1}$$

$P_n(i)$: 통행자 n이 i대안을 선택할 확률

V_{jn} : 통행자 n의 대안 j에 대한 효용함수

C_n : 통행자 n의 대안 선택 집합

통행자 n의 대안 선택 집합의 효용 V_{jn}은 해당 수단으로 목적지까지의 차내 시간을 주요 요소로 하는 수단속성 요소(MA_{jn})와 해당 수단으로의 환승에 이용하는 환승패스 속성요소(PA_{jn})로 구성된다.

$$V_{jn} = MA_{jn} + PA_{jn} \tag{2}$$

2.1.3 환승저항모형 정립

환승패스의 물리적 구성요소들 각각에 대한 체감시간 즉, 환승패스 j의 환승저항(분)은 통행자가 인지하는 체감환승시간으로 산출하며 이는 환승수단, 환승패스 저항(분)에서 추정된 환승패스 속성에 대한 효용함수 의 변수들의 차내 시간에 대한 한계대체율을 이용한다.

$$TI_j = \sum_{l} w_l PA_{ij} = w_1 EXL_j + w_2 INL_j + w_3 ST + w_4 ES \tag{3}$$

표 2. 환승저항모형 추정결과

구분	환승저항모형(TI)
KTX	$0.0381EXL + 0.0343INL + 0.0444ST - 2.822ES$
일반철도	$0.0363EXL + 0.0263INL + 0.0395ST - 2.0982ES$
도시철도	$0.0285EXL + 0.0261INL + 0.0359ST - 1.738ES$
공항	$0.1098EXL + 0.0770INL - 2.9033ES$
터미널	$0.0457EXL + 0.0325INL + 0.1159ST - 2.2136ES$

표 3의 환승저항 모형의 의미를 보면 KTX의 경우 외부보행거리 100m의 증가(감소)는 통행시간 약 3.8분의 증가(감소), 내부보행거리 100m의 증가(감소)는 통행시간 약 3.4분의 증가(감소), 계단 100개 증가(감소)는 약 4.4분의 증가(감소), 에스컬레이터 1대 설치는 약 2.8분의 통행시간 감소한다고 해석할 수 있다.

2.2. 편익 및 비용 산정 방법

2.2.1 편익 및 비용 산정의 대상

환승시설 개선을 통해 얻어질 수 있는 편익으로는 에스컬레이터 설치와 환승통로개선을 통행 보행거리 감소를 얻어지는 내부편익인 환승통행시간 절감편익이 대표적이며, 대중교통정보를 제공하여 환승통행자가 얻게 되는 대중교통 정

보이용 편익과, 환승통행자의 총 보행거리가 감소하면서 발생하는 보행자사고 감소편익이 있다. 이외 환승저항개선으로 수단선택 변화에 따른 공로상의 통행시간 및 운행비용편익 등 외부편익이 있다.

본 연구에서는 환승시설 개선을 통해 기대되는 내부 편익 항목인 환승통행시간 절감편익, 대중교통정보이용편익, 보행자사고 감소편익을 대상으로 한다.비용은 복합환승센터 건설비용 중 환승체계 개선에 소요되는 비용만을 대상으로 산정한다.

2.2.2 환승통행시간 절감 편익

복합환승센터 내 환승체계 개선은 주수단과 연계수단간 환승패스 개선을 주목적으로 하고 있다. 따라서 환승센터유형별 패스개선에 따른 환승통행시간절감효과는 표 2의 환승저항 모형 식을 이용하여 환승패스 개선을 통해 얻어지는 통행시간절감분을 산정할 수 있다.

산정식은 식 (4)와 같이 패스개선을 통해 절감되는 통행시간과 통행수요를 이용하여 추정할 수 있다.

$$PVOTS = PVOT_{\text{사업미시행}} - PVOT_{\text{사업시행}} \quad (4)$$

$$PVOT = \left\{ \sum_i \sum_k (C_{ik} \times T_{ik}) \right\} \times 365$$

C_{ik} : 환승센터유형 i의 패스 k 개선에 따른 통행시간

T_{ik} : 환승센터유형 i의 패스 k를 이용하는 이용객수

2.2.3 대중교통정보 이용편익

대중교통 정보이용 편익은 대중교통을 이용하는 이용객이 정보를 제공받음으로써 얻을 수 있는 편익으로 이용객 수만큼 편익이 발생하며 식(5)과 같이 산정할 수 있다.

$$VOIS = \sum_k (IV \times T_k) \times 365 \quad (5)$$

IV(Information Value) : 정보가치/인

T_k : 시스템 K의 정보를 이용하는 통행수요

2.2.4 보행자 사고 절감편익

보행자 사고는 보행거리 짧아질수록 그만큼 사고확률은 낮아지며 이때 보행자 사고편익은 양(+)의 편익으로 계상할 수 있다. 보행자 교통사고 편익 산정식은 식(6)과 같이 구성할 수 있다.

$$PVICS = \sum_i (P_s \times T_{ik} \times A_s) \Delta L_k \quad (6)$$

P_s : 사고유형별 사고비용

T_{ik} : 환승센터 i의 패스 k의 총 이용수요

A_s : 사고유형별 1억 명당 사고건수

ΔL_k : 패스 k의 보행거리 감소분

2.2.5 편익항목별 원단위

2.2.5.1 환승통행시간 절감편익

환승통행시간 가치에 관한 연구는 시간과 비용이 막대하게 투자되는 사업으로 본 연구에서는 통행시간 절감편익에 적용되는 시간가치는 교통시설 투자평가지침(국토해양부)에서 제시하는 통행시간 가치를 그대로 적용하는 것을 원칙으로 한다.

2.2.5.2 대중교통 정보이용편익

표 3에 제시한 것과 같이 정보이용가치에 관한 연구는 다양하게 있으며, 2005년 빈미영의 연구에서 제시한 132.5 원/통행이 국내의 여건을 가장 잘 설명할 수 있다고 판단된다.

표 3. 교통정보이용료에 관한 선행연구원(원/통행)

구 분	정보가치
실시간 버스도착정보의 가치측정에 관한 연구	132.5
고속도로 교통정보의 가치평가에 관한 연구	139.69
Rail Passenger Quality Service of Valuations	940
Appraisal Criteria(Strategic Rail Authority)	600

2.2.5.3 보행자 사고감소편익

철도사고 중 여객안전 사상 사고란 역사 내 에스컬레이터, 계단 등에서 본인 부주의로 넘어지는 사고로 현재 전체 철도사고 증가의 주 원인이 되고 있다.

한국철도공사의 수송실적대비 사망자 및 사상자 비율을 비교 분석하였으며, 표 4와 같이 2006년과 2007년의 평균치를 적용하여 사망자수는 1억 명당 0.307명, 부상자수는 1억 명당 16.74명의 사고발생확률을 제시하였다. 교통사고 원단위비용은 「교통시설 투자평가지침(국토해양부)」에서 제시하는 사고비용을 준용한다.

표 4. 사망자 및 사상사 비율산정

구분		수송실적	사망	부상
2006년		969천명	4	6
2007년		989천명	2	27
사망 사상자 비율	2006		0.413명/1억 명	6.19명/1억 명
	2007		0.202명/1억 명	27.29명/1억 명
	평균		0.307명/1억 명	16.74명/1억 명

2.2.6 비용 산정

복합환승센터 환승/연계시설 개선비용은 개선항목별 평균비용 원단위를 적용하여 개선비용을 개략적으로 산정한다.

2.3 투자의 파급효과 산정

2.3.1 파급효과 산정기준

복합환승센터 파급효과는 투자수요 변화에 따른 생산액변화, 부가가치액 변화, 고용변화 등을 산정한다.

2.3.2 산정방법

복합환승센터별 기본구상안에 따른 개략공사비 산정 결과

표 5. 파급효과별 10억 당 평균유발계수

파급효과 항목	10억당 평균유발계수
생산액유발효과	2.0088
부가가치액유발효과	0.6947
고용유발효과	10.2472

자료: 한국은행

를 한국은행 산업연관표에서 도출한 생산유발계수, 부가가치 유발계수, 고용유발계수에 반영하여 복합환승센터 건축건설 투자수요 10억 당 파급효과를 산정하였다.

2.4 정성적 지표 적용방법

사업추진의지, 지역균형발전, 재원조달 가능성의 정성적 평가지표는 각각의 복합환승센터 사업별 구체적인 사업추진의지와 지역낙후도 지수, 사업주체를 제시하여 이를 각각의 항목별로 100만점으로 전문가 설문조사방법을 통해 작성한다. 또한. 각 항목에 대하여 쌍대 비교하는 것이 타당하나 다수의 사업을 쌍대 비교하는 것 자체가 무리이며, 개별 항목별 추진 가능성 점수를 이용하는 것이 효과적이며, 우선순위를 선정하는데 있어 무리가 없을 것으로 판단하였다.

3. 복합환승센터 투자우선순위 평가

3.1 투자우선순위 평가 적용 항목

투자우선순위 평가항목은 국토해양부의 교통시설 투자평가 지침에서 제시하는 정량적 분석 지표인 사업의 경제적 타당성과 사업의 지역경제 효과와 더불어 정성적 지표인 사업추진의지, 지역균형발전, 재원조달 가능성을 포함한 포괄적인 투자우선순위 평가항목을 표 6과 같이 구성하였다.

표 6. 본 연구의 투자우선순위 평가항목 및 위계

상위 지표	하위 지표	평점 기준
정량적 평가지표	경제성 분석	B/C
	지역경제 파급효과	생산액유발효과 부가가치액유발효과 고용유발효과
정성적 평가지표	사업추진의지	국토해양부 자료제출 여부
	지역균형발전	지역낙후도 순위
	재원조달 가능성	사업주체(공공, 민자)

실질적으로 사업의 우선순위 선정에 있어서 정성적인 평가항목만을 이용하는 것이 매우 타당하나, 수도권과 지방의 지역 특성이 다름을 고려하여야 한다.

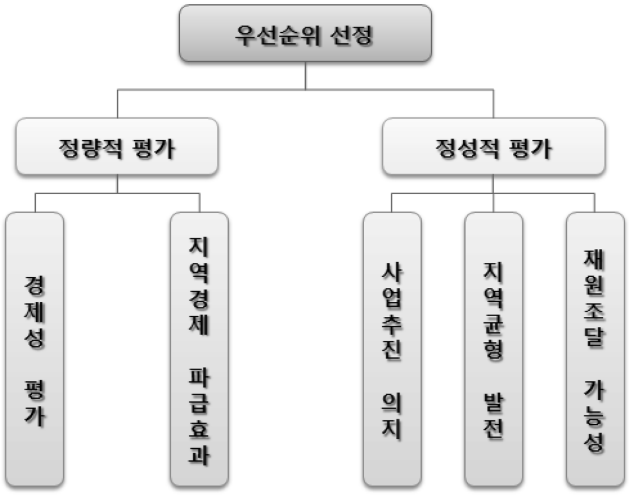

그림 3. 복합환승센터 AHP 설문 위계

예를 들면 수도권의 경우 사업을 시행할 경우 이용 수요가 지방에 비해 월등히 많아 경제적 타당성 결과와 같이 정량적인 평가지표만을 이용하였을 때 지방지역의 경우 우선순위에서 매우 열악한 상황에 접하게 된다.

따라서 정성적 평가지표를 동시에 고려하였을 경우 수도권과 지방지역의 형평성을 제고할 수 있을 것이다.

3.2 투자우선순위 선정방법

AHP 설문 시 본 연구에서는 정량적 평가 지표와 정성적 평가지표에 대한 가중치를 설정하도록 하였으며, 정량적 평가지표는 국토해양부 투자지침에서 제시하는 항목별 가중치를 적용하여 분석하였다.

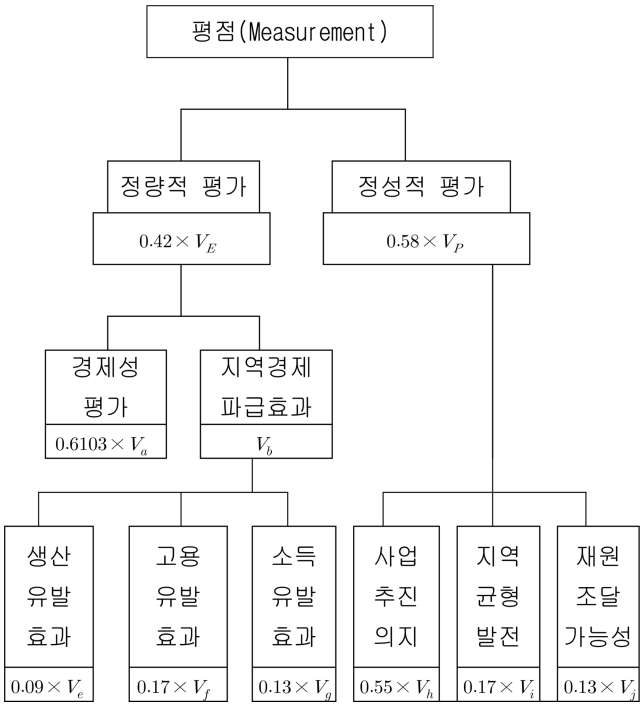

그림 4. 투자우선순위 항목별 평가가중치

3.3 정량적 평가 항목의 가중치 산정

정량적 평가지수는 각각의 항목에 대한 표준화 점수를 구하여 이를 각각의 항목별 가중치의 합으로 우선순위를 정하였다. 표준화 점수(standard index, SI)는 각 평가항목별 평가치(evaluation value, EV)로부터 평균값(mean value, MV)을 차감하고 이를 표준편차(standard variation, SV)로 나누어 산정하는 방식인 국토해양부 투자지침의 표준화 값 산출방식을 적용하였다.

$$SI_i = \frac{(EV_i - MV)}{SV} \tag{12}$$

정량적 지표 항목별 가중치는 경제성 분석결과가 0.6103, 단기효과로 생산은 0.0908, 고용 0.1672, 소득 0.1317로 분석하였다.

3.4 정성적 평가항목의 가중치 산정

정성적 평가도 정량적 평가지표에서 적용한 표준화 값을 이용하여 우선순위를 평가하였다.

표 7. 정량적 지표 표준화 값

환승센터 명	정량적 지표 표준화 값			
	B/C	생산	고용	소득
A환승센터	3.850	-1.464	-1.463	-1.464
B환승센터	0.331	-0.643	-0.643	-0.643
C환승센터	-0.598	-0.068	-0.068	-0.068
D환승센터	-0.631	-0.513	-0.513	-0.513
E환승센터	-0.615	1.637	1.637	1.637
F환승센터	-0.590	-0.216	-0.216	-0.216
G환승센터	-0.619	0.228	0.228	0.228
H환승센터	-0.461	0.043	0.043	0.043
I환승센터	-0.069	-0.876	-0.877	-0.876
J환승센터	-0.492	-0.707	-0.707	-0.707
K환승센터	-0.483	-0.291	-0.290	-0.291
L환승센터	0.780	1.303	1.304	1.303
M환승센터	0.477	0.117	0.117	0.117
N환승센터	-0.587	0.377	0.377	0.377
O환승센터	-0.462	-1.058	-1.058	-1.058
P환승센터	0.938	-0.496	-0.496	-0.496
Q환승센터	-0.365	1.285	1.285	1.285
R환승센터	0.453	-0.087	-0.087	-0.087
S환승센터	0.496	2.189	2.189	2.189
T환승센터	-0.604	1.414	1.414	1.414
U환승센터	-0.341	-1.013	-1.014	-1.013
V환승센터	-0.409	-1.162	-1.162	-1.162

표 8. 정량적 지표 표준화 값

환승센터 명	정성적 지표 표준화 값		
	사업추진의지	지역균형 발전	재원조달 가능성
A환승센터	-0.835	-0.822	2.202
B환승센터	-0.835	1.761	-1.674
C환승센터	0.762	-0.822	0.264
D환승센터	-1.633	2.407	-1.674
E환승센터	-0.036	-0.176	0.264
F환승센터	0.762	-0.822	0.264
G환승센터	-1.633	1.761	-0.705
H환승센터	0.762	-0.176	-0.705
I환승센터	0.762	-0.822	0.264
J환승센터	-0.835	0.470	0.264
K환승센터	-0.835	0.470	0.264
L환승센터	1.560	-0.176	-1.674
M환승센터	1.560	-0.822	-0.705
N환승센터	-0.835	-0.822	2.202
O환승센터	-0.835	1.115	-0.705
P환승센터	-0.835	0.470	0.264
Q환승센터	-0.835	0.470	0.264
R환승센터	0.762	-0.822	0.264
S환승센터	0.762	-0.176	0.264
T환승센터	0.762	-0.822	0.264
U환승센터	0.762	-0.822	0.264
V환승센터	0.762	-0.822	0.264

표 9. 정량적 지표 항목별 가중치

구분	B/C	생산	고용	소득
가중치	0.6103	0.0908	0.1672	0.1317

자료: 교통시설 투자평가지침, 국토해양부

AHP 설문결과를 통하여 가중치를 산정하였으며, 사업추진 의지가 가장 중요한 요소로 0.545, 지역균형발전 0.293, 재원조달 가능성 0.162로 평가되었다.

표 10. 정량적 지표 항목별 가중치

구분	사업추진의지	지역균형발전	재원조달가능성
가중치	0.545	0.293	0.162

3.5 종합 평가

정량적 평가지표와 정성적 평가지표의 가중치를 이용하여 각각의 항목에 곱하여 두 항목의 합으로 우선순위를 평가하였다.

표 11. 정량적 지표와 정성적 지표 가중치

구분	정량적 지표	정성적 지표
가중치	0.42	0.58

AHP 설문결과를 통하여 가중치를 산정하였으며, 정량적 지표에 0.42, 정성적 지표에 0.58로 평가되었다.

정량적 지표 분석방법, 정성적 지표 분석방법, 종합평가 방법을 A환승센터를 대상으로 분석하면 표 12~14와 같으며, 표 1의 복합환승센터 투자우선순위 평가방법을 이용하였다.

표 12. 정량적 지표 분석방법(A환승센터)

V_a = 3.85	W_a = 0.6103
V_e = -1.464	W_e = 0.0908
V_f = -1.463	W_f = 0.1672
V_g = -1.464	W_g = 0.1317

$V_b = 0.0908\times(-1.464)+0.1672\times(-1.463)+0.1317\times(-1.464) = -0.570$

Score = $V_E = 0.6103\times3.85-0.570 = 1.78$

표 13. 정량적 지표 분석방법(A환승센터)

V_h = -0.835	W_h = 0.545
V_i = -0.822	W_f = 0.293
V_j = 2.202	W_g = 0.162

$V_P = 0.545\times(-0.835)+0.293\times(-0.822)+0.162\times(2.202) = -0.339$

Score = $V_p = -0.339$

표 14. 종합 평가 방법(A환승센터)

V_E = 1.78	W_E = 0.42
V_P = -0.339	W_P = 0.58

Score = $W_E\times V_E+W_P\times V_P$
$= 1.78\times(0.42)+(-0.339)\times0.58 = 0.051$

4. 결 론

본 연구에서는 기존의 경제성평가 중심의 복합투자우선순위평가 방법에서 탈피하여 경제성 평가 외 지역경제 파급효과와 사업추진의지, 지역균형발전, 재원조달가능성으로 구성된 정성적 평가지표와 각 지표간의 가중치를 적용하여 복합환승센터의 우선순위방법을 제시하였다

새로이 제시된 평가방법을 적용하여 투자우선순위 평가 시 정량적 평가는 이용수요가 타 환승센터에 비해 많은 센터가 높게 평가되었으며, 이는 B/C가 높고 상대적으로 사업비가 많이 투자되는 센터에서 파급효과가 높기 때문에 나타난 결과로 정량적 평가만을 이용할 경우 지방지역의 경우 매우 불리한 결과를 도출하였다.

정성적 평가는 현재 사업이 추진되고 있는 복합환승센터에서 사업추진 가능성이 높게 평가되어 우선순위에서 높게 나타나는 것으로 평가되었다.

본 평가기법을 적용하여 복합환승센터 투자우선순위 평가하면 재원조달 및 사업의 추진 의지가 높은 환승센터의 투자우선순위가 다소 높게 평가된다.

본 연구는 현재 추진 중인 복합환승센터의 투자우선순위를 정하는 데 있어 새로운 평가 틀을 제공하는데 의의가 있으며 각 평가항목별 가중치에 대해서는 좀 더 객관적인이 기준에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 2007년도 남서울대 학술연구비지원에 의해 연구되었으며, 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

국토해양부(2009) **교통시설 투자평가지침(3차개정)**, 국토해양부.

김혜란, 김황배, 오재학, 최진희(2009) KTX역사 및 일반철도역사의 환승저항 산정, **대한교통학회지**, 대한교통학회, 2009년 10월호.

김황배, 최진희(2010) 도시철도역사의 환승저항 모형 구축 연구, **대한토목학회논문집**, 대한토목학회, 제30권 제1D호, pp. 11-15.

김황배, 권영종(2010) 고속버스터미널 이용자의 환승행태에 기반을 둔 환승저항 모형 구축 연구, **대한토목학회논문집**, 대한토목학회, 제30권 제2D호, pp. 99-103.

서울시정개발연구원(1999) **지하철 7호선과 중앙선의 환승시설 설치에 대한 타당성 검토연구**, 서울시정개발연구원.

서울특별시 도시기반시설본부(2008) **923 정거장 연결통로 확장 타당성 연구용역 보고서**, 서울특별시.

양창화, 손의영(2000) 서울시 지하철 이용객의 환승 관련 변수의 가치 추정(선호의식 및 현시선호 분석을 이용), **대한교통학회지**, 대한교통학회

이경재(2004) **환승역사의 동선체계를 고려한 환승패널티 추정 : 서울시 지하철 사례**, 석사학위논문, 서울대학교 대학원.

장경욱, 최진희, 김황배(2009) 복합환승센터우선순위평가기법연구, **제61회 대한교통학회 학술발표회**, 대한교통학회.

차동득, 박완용, 박선복(2008) 환승센터의 두수단가 환승거리의 적정성 평가, **제59회 대한교통학회 학술발표회**, 대한교통학회.

Guo (2009) Transfer behavior and transfer planning in public transport systems: A case of the London Underground, *11th International Conference on Advanced Systems for Public Transport*, Hong Kong.

(접수일: 2010.5.10/심사일: 2010.5.25/심사완료일: 2010.5.25)