

이용자 연령별 지불의사 수준에 따른 북한산 산악철도 경제성 변화 연구

Study on the change in Economic Efficiency for Developing Mountain Railway Based on User's Willingness to Pay by Age

이종성†
Lee Jong Seong

엄진기 *
Eom Jin Ki

문대섭**
Moon Dae Sup

이희성***
Lee Hi Sung

ABSTRACT

This paper has shown that Linear Induction Motor(LIM) and Rack and pinion type are efficient in selecting railway routes and systems after considering time, geo-spatial characteristics and the floating population by benchmarking domestic and overseas mountain trains.

The benefit-cost analysis through the use of modeling on user's willingness to pay is conducted as a means that provides access to tourism resources. this paper concludes that the benefit-cost varies in response to changes in the amount of user's willingness to pay by age.

It is expected that this paper serves as a reference data in the introduction stage of the mountain train project implemented by central or local governments with tourism resources in mountainous areas as the mountain train has turned out to be economically efficient while various potential benefits that have not been included in the benefit-cost analysis need to be quantified and remain to be studied further.

1. 서 론

1.1 연구배경

전 세계적 지속성장 정책인 녹색정책을 강력히 추진하여 CO₂의 감축에 따른 국가적 이익과 지구환경 보존이라는 명제를 달성코자 하는 노력이 가일층 추진되고 있다.

우리나라는 국토의 약 70%이상이 산악지역임에도 이를 관광자원화 함으로써 경제적 이익과 경제 활성화에 따른 지역발전이 가능함에도 교통 및 문화적 혜택을 창출할 수 있는 정책적 배려가 부족한 실정이다.

우리나라도 국제적 추세에 맞도록 도시철도 뿐만 아니라 산악지역의 자연공원을 관광 자원화하여 수혜를 원하는 사람들에게 접근성이 용이하도록 정책을 활성화할 필요가 있다. 이러한 현실적 여건을 감안하여 수도권에 인접한 북한산의 접근성을 높일 수 있는 수단으로서 북한산을 관광 자원화하고 장애인, 노약자 등 교통약자의 관광수혜 증진도모 및 국내외 관광객의 유인 등을 통한 북한산 산악열차 개발의 가능성과 기술적 검토를 통한 기술개발 방향을 제시코자 하였다.

본 논문은 한국철도기술연구원과 서울메트로의 '북한산 산악열차 도입 기획연구' 수행 자료를 토대로 수도권 인근 산악지역 중 가장 실효성과 경제성이 있을 것으로 예상되는 북한산에 대해 자연공원의 관광자원화를 위한 접근수단으로서의 지불의사 수준 금액이 변화를 통한 비용·편익 및 경제성이 변화되

† 책임저자 : 정희원, 서울메트로 철도사업단 경전철사업부장
E-mail : ssfmd@naver.com
TEL : (02)6110-5821 FAX : (02)6110-5839

* 정희원, 한국철도기술연구원, 선임연구원

** 정희원, 한국철도기술연구원, 책임연구원

*** 정희원, 서울산업대학교, 한국도시철도연구소장, 철도차량시스템공학과 교수

는 것을 분석함으로써 향후 산악지역에 관광열차 인프라 구축 예정인 정부 또는 지방자치단체의 철도정책 활성화를 유도코자 하였다.

1.2 연구목적

본 논문은 한국개발연구원의 ‘도로·철도 부문사업의 예비타당성 표준지침 수정·보완 연구(제4판)의 단선전철’을 기준으로 건설비용과 편익을 산정코자 하였으며 관광자원에 대한 접근수단으로서의 산악열차 도입은 지불의사 수준 표본조사가 개략 경제성에 영향을 미치는지에 대해 검토·분석하여 지불의사 수준과 경제성(B/C)은 지불의사 금액이 변동함에 따라 비용편익에 의한 경제성이 변화하는 것을 연구목적으로 하였으며 산악 관광자원을 보유하고 있는 정부 또는 지방자치단체로 하여금 산악열차 도입 추진 시 이를 기초 자료로 활용토록 하고자 연구하였다.

2. 본론

2.1 노선 및 시스템 분석

2.1.1 노선 분석

산악열차 도입을 전제로 북한산을 관광자원화 할 경우 열차의 등판능력과 표정속도, 이용객의 환승이 없는 전 구간 운행이 가능함을 전제로 노선을 구상하였다.

북한산에 산악열차 도입 시 시설방식은 강우·강설과 풍속 등의 기후적인 측면을 고려하여야 하고 노선에 급경사 및 급곡선이 많음을 감안하여야 시스템의 안전을 확보할 수 있으므로 이에 대비한 시스템과 노선을 선정하여야 한다. 이를 만족하는 노선에 대한 실지조사 결과 다음과 같은 노선(그림 2.1)을 선정하였다.

대안 1 : 은평뉴타운~진관내동~음지마을~석굴암~우이동~도봉로

대안 2 : 은평뉴타운~진관내동~인수봉~우이동(북한산 입구)~덕성여대~도봉로



그림 2.1 대안노선

대안 노선은 약 18.58km로서 북한산 산악열차의 특성상 지형을 최대한 이용하여 자연환경 훼손을 최소화하고 관광효과와 자연공원의 관광자원화에 따른 접근성을 고려한 검토결과 대안 2는 관광 접근성은 뛰어나지만 환경훼손의 문제가 발생할 수 있으므로 대안 1을 검토노선의 최적 대안으로 선정하였다.

2.1.2 시스템 분석

대안 시스템은 환경적, 기후적 여건을 감안하여 운행중단이 없는 시스템을 도입하여야 하는 명제를

달성하여야 하므로 점착성능과, 궤도 및 선형의 조건이 충분히 반영된 대안시스템을 고려하여야 한다. 구배의 경우 표준궤간의 철도가 가장 적절하나 국내 표준궤간은 최대 7~80%의 구배를 허용치 않으므로 대안 시스템 선정을 위한 차선책으로 표준궤간을 쓰는 랙 레일 및 점착 검용 방식과 선형유도모터(LIM) 방식을 고려함이 적절하다고 판단하여 해외에서 적용되는 산악열차 시스템인 랙-피니언(대안 1) 방식과 최급구배 210% 등판 시 승차감과 안전성을 고려하여 계단식 좌석배치(향후 경사 대응형 가변좌석) 개발도 가능한 LIM(대안 2) 방식을 대안으로 고려하였다.

표 2.1 산악열차 노선 및 시스템

구 분		노선(안) 1		노선(안) 2
시스템 방식		LIM 시스템	랙&피니언 시스템	LIM 시스템
경유지		은평뉴타운~진관내동~음지마을~석굴암~우이동(북한산입구)~쌍문동		은평뉴타운~진관내동~인수봉~우이동(북한산입구)~쌍문동
총 연장		18.58km		14.30km
공법	교량	10.68km	10.95km	11.92km
	노반	3.80km	4.30km	-
	터널	0.78km	0.34km	2.38km
	정거장	고가:7개소 지상:1개소	고가:7개소 지상:1개소	고가 : 8개소 지하 : 1개소
평면선형		최소곡선반경 R=50m		최소곡선반경 R=100m
종단선형		최급구배 150%	최급구배 200%	최급구배 150%
표정속도		18km/h		18km/h
노선특징		지형을 최대한 이용하여 환경훼손 최소화 및 관광효과 극대화		접근성이 우수하나 북한산 지하통과로 긴 연장의 터널(2.38km)구간 발생

2.2 비용산정

2.2.1 건설비 산정

LIM시스템과 랙-피니언 시스템의 공사비는 각각 용인경전철 LIM 건설비자료와 김해경전철 철제차륜 AGT 자료이용 산정과 일부구간은 한국개발원의 '도로·철도 부문사업의 예비타당성 표준지침 수정·보완연구(제4판)의 단선전철' 지침을 보정하였다. 비용산정 기준년도는 2007년으로 하였으며, 개략공사비 단가는 각 노선대안의 연장에 대해 수량 산출하고 km당 단위금액을 적용하였다.

표 2.2 시스템별 건설비 총괄

구분	(단위 : 억원)	
	LIM	랙&피니언
공사비	4,502	3939
부대비	255	223
용지보상비	523	523
예비비	528	469
총사업비	5,808	5,154
Km당 사업비	312/km	277/km
차량구입비	466	360

2.2.2 운영비 산정

운영계획은 『도로·철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구(제4판)』 운영계획에 근

거하여 유지보수인원, 차량보수인원, 운전사령인원, 역무원, 승무원, 관리인원 등으로 구분하여 운영인원을 산정하였고, 운영인원의 근무시간을 고려한 인원 산정식은 [운영요원수 = {(격무출근인원×교대수/출근율)+일근자} (출근율 0.7 (21일 근무기준))] 을 적용하였으며, 유지보수인원은 선로보수요원, 전로보수요원으로 구분하여 노선연장 10km당 한 팀의 분소를 설치하는 것으로 설정하여 선로유지보수인원은 궤도·토목구조물·역 설비 등의 보수, 점검을 담당하는 9인 3조 3교대로 운영인원을 산정하였다.

표 2.3 총 운영 인원수

(단위 : 인)

유지보수인원	차량보수	운전사령	역무원	승무원	관리인원	계
57	12	10	26	32	14	151

운영비 산정은 인건비, 동력비, 유지관리비, 일반관리비 등으로 구성하여 산정하였다.

1) 인건비 산정

인건비는 43,554천원/년('05년 서울도시철도공사의 1인당 연간 평균임금)에 년도보정지수로 보정하여 인건비를 산정하였고, 평균임금(46,324천원/년)을 적용하였다. 표 3-13은 총인건비를 나타낸다.

2) 동력비 산정

동력비는 전동차 운행에 필요한 동력비와 정거장 및 차량기지에 필요한 동력비로 구분하여 산정하였으며, 산출식은 [산업용 전력(갑) 선택요금(Ⅱ) 고압A로 계산(2007.04 기준, 이후 불변)] 을 적용하고, 기본요금은 KW당 5,110원을, 사용전력요금(KWh당)은 중간부하, 계절별(여름, 봄·가을, 겨울철) 요금을 적용하였으며, 전동차 동력비 산정을 위해 전동차의 소요동력은 LIM(봄바디어) 차량당 소요동력인 280KW 적용하고, 산출식은 [전동차 전력비 = 연간운행거리 × 편성당 차량수 × 기본편성당 전력원단위(KWh) × 계절별 전력요금] 적용, 기본요금은 일일 소비전력량의 10%를 적용하였으며, 정거장 전력비 산정은 [정거장 전력비 = 정거장 1개소당 연간 전력소모량 × 정거장수] 산출식으로 산정, 차량기지 전력비는 차량기지의 변압기를 1,500KW 기준, 기본요금은 변압기 용량의 70%로 적용하고 수식 [차량기지 전력비 = 차량기지 1개소당 연간 계절별 전력소모량 × 차량기지수 × 계절별 전력요금] 으로 산정하였다. 표 3-14는 총 동력비로 본선, 정거장, 차량기지 동력비를 나타낸다.

3) 유지관리비 산정

유지관리비는 정거장, 차량, 시스템의 유지관리로 구서하여 산정하였다. 정거장 정거장 유지관리비는 88,409천원/개소, 차량 유지관리비는 416원/car-km, 시스템 유지관리비 : 246,000천원/km 로 산정하였으며, 표 3-15는 유지관리비 산출결과를 나타낸다.

4) 일반관리비 산정

일반관리비는 운영 및 사업관리비용으로 전체운영비(인건비 + 동력비 + 유지보수비)의 10%를 계상하였다.

표 2.4 운영비 총괄

(단위 : 억원/연간)

인건비	동력비	유지관리비	일반관리비	계
69.95	17.88	58.36	14.62	160.81

※주 : 상기 금액은 세금이 포함된 금액임

2.3 수요예측

2.3.1 관광수요 예측

현재, 관광수요 예측을 위한 정형화된 방법이 존재하지 않으며, 분석방법은 경우에 따라 달라진다. 하지만 관광수요 예측은 보편적으로 한국개발연구원에서 발행한 『문화·관광·체육·과학부분 사업의 예비타당성 조사 표준지침 연구』를 따르고 있으나, 본 논문에서는 위 지침외에도 한국개발연구원(2005) 『국립해양박물관 건립사업 예비타당성조사 보고서』, 인천교통공사(2007) 『월미관광특구 전차사업운영 기본계획수립』을 준용하였고, 한국관광공사(2007) 『2006년 국민여행 실태조사』 자료를 참고로 하였으며 내국인에는 10%~50% 답승율을 적용 외국인 관광 수요는 남산방문 비율 25.7% 준용하여 이용자의 답승율30%적용하여 관광 수요를 추정하였다.

산악열차 이용 수요예측은 수도권 지역과 비수도권 지역(지방 지역)을 나누어 추산하였다. 열차가 건설 될 북한산 국립공원은 서울 북쪽 지역에 위치함으로, 단순히 물리적 거리만 생각한다면 수도권 관광객으로부터는 접근성이 좋고, 지방지역 관광객은 상대적으로 접근성이 좋지 못하다고 말할 수 있다. 따라서 관광 수요를 추정함에 있어 수도권 지역에서 북한산을 찾는 관광 수요의 경우 당일 관광 여행이라고 가정하여 당일 관광 여행 경험율과 당일 여행 참가횟수를, 나머지 13개시도 지역에서 북한산을 찾는 관광 수요 추정은 숙박 관광여행이라고 간주하여 숙박 여행 경험율과 숙박 여행 참가 횟수를 고려하고, 다음으로 북한산 국립공원은 서울에 위치한 지리적 여건을 감안하여 이에 각 지역별 서울 방문비율을 곱하여 산정한다. 또한, 등산 및 산지지형의 경관 감상은 위락/여가 항목의 관광 행태라 간주하여 각 지역별 위락/여가 비율을 곱하여 최종적으로 관광수요를 예측하였으며, 서울지역에 위락/여가 비율 관광객 중 얼마나 많은 사람들이 산악열차를 이용할 비율을 고려하고 이용율에 따른 최종 관광 수요는 열차의 용량, 시스템 설정, 배차간격 등으로부터 직접적인 영향을 받는다.

그리하여, 산악열차 도입시 총 서울방문객의 30%가 산악열차를 이용한다고 가정하고 관광수요를 추계하였다.

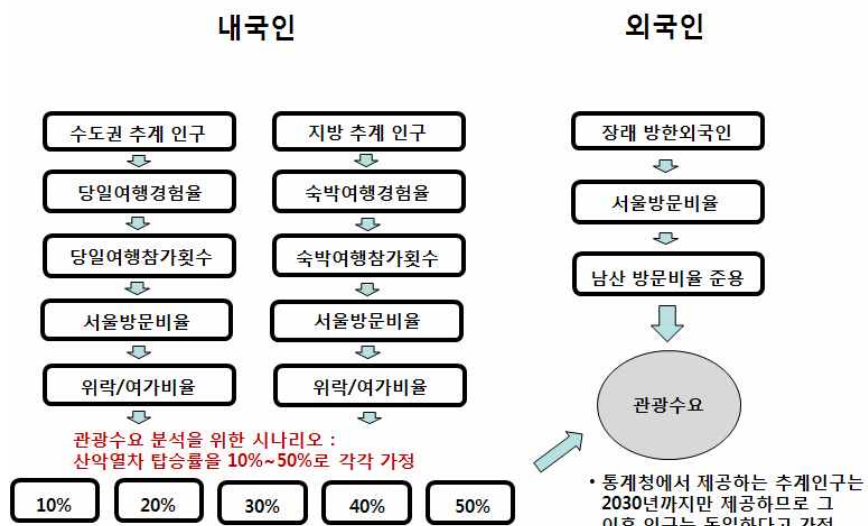


그림 2.2 관광수요 예측과정

표 2.5 답승율 30%로 가정한 북한산 산악열차 관광 수요

년도	30%(이용율)관광수요
운영 1년	4,610,887
운영 10년	5,265,841
운영 20년	6,139,319
운영 30년	7,321,828

2.3.2 통행수요 예측

제반 분석을 위한 기준년도는 2009년을 기준년도로 설정하고 신뢰 있는 장래 사회경제 지표 및 교통

현황 자료를 검토하였고, 북한산 산악열차 통행 수요 예측은 전통적인 4단계 수요예측모형을 적용하여 EMME/2 교통패기지 분석을 수행하였다. 이는 각종 사회·경제지표에서 통행량을 유추해내는 통행발생, 통행발생량을 지구단위로 배분시키는 통행분포, 분포된 통행량의 수단을 결정하는 수단선택, 노선을 선택하여 통행량을 배분하는 통행배정의 단계로 구성된다. 통행수요 예측의 시간적 범위는 기준년도를 2009년, 공용 개시년도를 2013년(가정), 중간 목표년도를 2017년, 2022년, 2027년, 장기 목표년도를 2032년, 최종 목표년도를 2042년으로 하였다.

서울시 및 수도권의 경우 도시화가 거의 완료된 상황이므로 개통년도(가정)인 2013년부터 최종 목표 연도인 2042년까지 침투율의 변화가 없을 것으로 보고, 평일 서울지하철 오전 8시~오전 9시 침투시 집중율을 고려하였고 본 논문에서 침투율은 서울메트로와 도시철도공사의 2006년 실적자료를 고려한 11.17%를 적용하였다. 또한, 열차 표정속도 18km/h, 배차간격은 10분으로 예측된 통행수요는 아래 표와 같다.

표 2.6 통행수요 예측

년도	일통행	년통행
2013	1,714	625,763
2017	1,939	707,611
2022	2,216	808,767
2027	2,480	905,127
2032	2,744	1,001,487
2037	3,008	1,097,847
2042	3,272	1,194,207

2.4 편의 산정

2.4.1 관광편익 추정

관광편익 산정방법으로 조건부가치추정법에 의한 지불의사금액 도출방법이 일반적으로 사용되고 있다. 따라서 본 논문에서도 조건부가치추정법을 이용하여 관광편익을 산정하였다. 조건부가치추정법에 의해 가치를 추정하기 위한 핵심은 지불의사금액(이하 'WTP' : Willingness To Pay)을 얻으며 WTP란 비시장 재화의 경제적 가치를 추정하기 위해 실제시장이 아닌 가상의 상황을 설정하고, 이러한 조건하에 특정한 현재상태 혹은 보다 개선된 상태에 대하여 대상 집단이 기꺼이 지불하고자 하는 화폐단위의 수준을 나타낸다.

제시금액의 경우에는 서울메트로 직원을 대상으로 95명을 대상으로 사전조사(pretest)를 통해 얻은 결과로부터 5,000원부터 25,000원까지의 총 5개의 제시금액을 결정하였다. 조사 대상지역은 수도권 지역 서울/인천/경기 내 5개 지역으로 구분하여 조사하였으며 연령대별 지불의사 금액은 표 2.7과 같다. 조사대상 중 5명은 무응답으로 표본에서 제외하였다.

표 2.7 연령대별 및 전체평균 지불의사 금액

연령	지불의사금액(원)
20대	7,583
30대	7,973
40대	8,048
50대	8,667
전체평균	8,106

본 논문에서는 한국관광공사(2007) 『2006년 국민여행 실태조사』의 북한산 탐방객의 산악철도 이용율을 30%로 가정할 경우의 관광수요를 기준으로 연령대별 지불의사금액 및 평균 지불의사금액을 곱한

편익과 할인된 편익, 그리고 편익의 합을 산정하였으며, 표 2.8은 연령대별 지불의사 금액을 반영한 관광편익을 나타낸다.

표 2.8 연령대별 및 평균 지불의사금액을 반영한 관광편익

					(단위 : 천원)
년도	20대	30대	40대	50대 이상	전체평균
운영 1년	34,964	36,763	37,108	39,963	37,376
운영 10년	39,931	41,985	42,379	45,639	42,685
운영 20년	46,554	48,949	49,409	53,209	49,765
운영 30년	55,521	58,377	58,926	63,458	59,351
합계(30년간)	1,321,201	1,389,152	1,402,219	1,510,069	1,412,325

2.4.2 통행편익 추정

통행편익 개요는 편익의 항목으로 통행시간 절감편익, 운행비용 절감편익, 교통사고 감소편익, 환경오염 감소편익에 대하여 분석하였으며, 그 기준은 『도로부문 사업의 예비타당성조사 표준지침연구(제4판), 한국개발연구원』에서 제시한 기준을 적용하였고, 예비타당성 지침(제4판)에서 발생하는 편익은 교통측면의 편익인 직접편익과 교통개선으로 인한 사회적 편익인 간접편익으로 구분하였으며, 직접편익은 도로 및 모노레일 이용자들이 사업 시행 시 직접적으로 얻게 되는 편익으로서 차량운행비용 절감, 통행시간 절감, 교통사고 감소 등은 계량적인 수치의 산출 및 화폐가치화 과정이 비교적 용이하다. 그러나 항공/해운의 전환수요에 의한 편익의 경우 명확한 편익항목으로 반영의 필요성이 인정되는 측면이 있으나, 계량화가 용이하지 않으며 교통의 쾌적성, 정시성, 안정성 향상 등의 효과는 개인별 주관적 만족도에 따라 가치가 달라질 수 있기 때문에 화폐가치화 하는데 어려움이 수반되므로 간접편익 역시 계량화에 어려움이 있어 개략 경제성 분석인 본 연구에서는 고려하지 않았다.

운행비 절감, 통행시간 절감, 교통사고감소, 환경오염감소 항목별로 공용 개시년도인 2013년에 편익할 인가로 각각 약 3억 4천, 7억 8천, 4천, 5백만원으로 나타났고, 이는 관광편익에 비교해보았을 때, 적은 수치임을 알 수 있다. 이는 본 연구 경제성에서 통행수요에 의한 편익 발생은 관광 편익에 비해 상대적으로 적게 나타났다.

2.5 개략 경제성 분석

2.5.1 분석기법 및 전제

경제성 타당성을 평가하기 위해서는 우선 편익/비용 비율을 구하였다. 편익/비용 비율이란 총편익과 총비용의 할인된 금액의 비율, 즉 장래에 발생될 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 것이고 일반적으로 편익/비용 비율 ≥ 1 이면 경제성이 있다고 판단하였고, 편익/비용 비율 산식은 다음과 같다.

$$\text{편익} \cdot \text{비용 비율} (B/C) = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

여기서, B_t = 편익의 현재가치 C_t = 비용의 현재가치

r = 할인율(이자율) n = 교통사업의 내구년도 (분석기간)

경제성 평가는 편익/비용 비율(Benefit Cost Ratio; B/C), 순현재가치(Net Present Value, NPV), 내부수익률(Internal Rate of Return, IRR) 등의 계산을 통하여 사업의 경제성 · 재무성을 파악하는 과정이

며, 필요한 경우 경제성 분석에 사용된 각종 추정치의 오차를 보완하기 위하여 수요, 비용단가, 할인율 등 주요 변수의 변화가 경제성에 미치는 영향에 대한 민감도 분석도 수행되어야 하지만, 본 논문에서는 개략적으로 경제적 타당성을 평가하기 때문에 비용편익 비율(B/C)만 고려하기로 하였고 할인율은 경우 예비타당성표준지침 연구에서 5.5% 수준으로 제안하고 있어 이를 적용하였다.

2.5.2 경제성 분석 결과

비용 측면에서 볼 때, LIM열차 형식은 랙&피니언 열차 형식보다 건설비가 많이 소요되는 것을 알 수 있다.

이용율에 따른 총 이용수요는 열차 용량으로부터 직접적인 영향을 받는데, 열차 용량은 2량 1편성으로 정원 55명/량 (산악열차 특성상 입석은 없는 것으로 간주)으로 하루 84회를 운행 계획하였다. 이는 하루 수송할 수 있는 최대 인원 수가 55*2*84=9,240명/일, 년통행 약 3백 4십만명을 수송할 수 있다.

이는 2013년을 기준으로 산악열차 이용율을 북한산 이용객의 약 30%인 수요의 약 90% 수준으로써, 최대 이용율 30%이상의 수요 발생시 열차 편성의 증가가 불가피함에 따라 최대 30% 이용율을 조건으로 수요를 산정하고 경제성 분석을 실시하였다.

분석결과 LIM 과 랙&피니언 시스템의 관광편익을 제외한 편익비용비가 다음 표 2.9와 같이 분석되었으며 관광편익 및 총 비용편익비(B/C)는 이용자 연령별 지불의사에 따라 표 2.10~2.13 과 같다.

표 2.9 관광편익을 제외한 편익비용비

(단위 : 백만원)

항목		LIM	랙&피니언
비용	건설비	533,287	473,776
	차량구입비	42,420	32,720
	운영비	482,430(30년간)	
	총 비용 합	1,058,137	1,083,891
	총 비용 할인 합	695,384	633,073
편익	통행시간절감	19,060	
	차량운행절감	43,729	
	교통사고감소	2,486	
	환경비용감소	1,088	
	잔존가치	109,469	93,677

표 2.10 20대 지불의사 금액을 적용한 관광편익 및 B/C

(단위 : 백만원)

항목		LIM	랙&피니언
편익	관광편익	1,321,201	
	총편익합	1,497,032	1,481,240
	총편익할인합	478,812	476,835
B/C		0.69	0.75

표 2.11 30대 지불의사 금액을 적용한 관광편익 및 B/C

(단위 : 백만원)

항목		LIM	랙&피니언
편익	관광편익	1,389,152	
	총편익합	1,564,983	1,549,191
	총편익할인합	501,620	499,644
B/C		0.72	0.79

표 2.12 40대 지불의사 금액을 적용한 관광편익 및 B/C

(단위 : 백만원)

항목		LIM	랙&피니언
편익	관광편익	1,402,219	
	총편익합	1,578,050	1,562,258
	총편익할인합	506,006	504,030
B/C		0.73	0.80

표 2.13 50대 이상 지불의사 금액을 적용한 관광편익

(단위 : 백만원)

항목		LIM	랙&피니언
편익	관광편익	1,510,069	
	총편익합	1,685,900	1,670,108
	총편익할인합	542,208	540,231
B/C		0.78	0.85

표 2.14 전체 평균 지불의사 금액을 적용한 관광편익 및 B/C

(단위 : 백만원)

항목		LIM	랙&피니언
편익	관광편익	1,412,325	
	총편익합	1,588,156	1,588,156
	총편익할인합	509,398	509,398
B/C		0.73	0.80

2.5.3 민감도 분석

이용자 연령대별 지불의사 수준으로 변화할 때 이의 변화에 따라 시스템별 비용 및 편익이 변화할 수 있는 민감도 분석을 수행하였다. 민감도 분석결과 B/C는 LIM과 랙&피니언 대안별로 각각 연령대가 높아짐에 따라 민감도분석 결과는 표2.15와 같다.

표 2.15 민감도 분석결과

시나리오		LIM시스템	랙&피니언시스템
B/C	20대	0.69	0.75
	30대	0.72	0.79
	40대	0.73	0.80
	50대	0.78	0.85
	전체평균	0.73	0.80

3. 결 론

본 연구에서 노선은 구과발역에서 북한산 인수봉 북쪽으로 우회하여 우이동까지의 18.6km 구간을 선정하였고 건설 및 운영비용 최소화를 위해 단선, 2량1편성과 관광효과를 고려하여 표정속도는 18km/h로 검토하였다.

적용 가능한 시스템으로는 랙&피니언 방식이 유일한 대안으로 꼽히며, 향후 도전적인 기술개발이 이루어지고, 노선 내 터널을 일부 시공한다면 선형유도모터(LIM) 방식도 가능한 대안으로 검토되었다.

경제적 타당성은 사회적 여건에 따라 비용 및 편익이 변화할 수 있으며, 북한산 산악열차는 북한산 관광자원과의 연계, 노선 인근의 관광시설 기반 등 관광여건이 개선되면 지불의사 금액이 지속적으로 상승될 수 있으며 이에 따른 경제적 타당성이 매우 크다고 판단되며, 녹색성장과 탄소배출 감소를 위해 환경친화적으로 개발하여 서울도심의 세계적 명품 관광지로 만들어야 하겠다.

본 연구에서 연령대별로 올라가면서 지불의사금액이 상승하면서 경제성이 같이 상승하면서 변화하는 것을 보았다.

향후 관광회사, 노약자 등으로 설문대상을 변경했을 경우 B/C가 더 높아질 수 있는 요인을 파악하였으며 설문조사방법의 개선 및 북한산 주변지역을 개발을 고려한 기대편익, 장래발전에 대한 편익산정 방법 등이 미반영 되었으며 향후 이러한 편익산정 방법에 대한 연구가 계량화 되고 구체화 하는 방법을 연구하여야 하는 과제로 남아 있다.

참고문헌

1. 손영진 외 2명, “산악열차 운행에 관한연구” 한국철도학회 춘계학회 논문집, 2007.
2. 서울메트로, “서울메트로 도시철도 기술자료 및 현황(전기분야)”, pp.17, 32~34, 2006.
3. 건설교통부, “궤도시설관련 법령정비를 위한 기초연구”, p.17, 32~34, 2007.
4. 한국 환경정책·평가연구원, “자연공원지역 식도 설치 및 운영의 영향분석과 정책방향”, pp.720~721, 2003.
5. (사)한국신교통협회, “신교통 VOL.5”, pp.494~499, 2007
6. 한국철도연구원-서울메트로, “북한산 산악열차 개발을 위한 기획연구”, pp.494~499, 2008.
7. (사)한국삭도협회 <http://ropeway.or.kr>
8. 일본철도연구회 <http://cafe.daum.net/jtrain>