

# 철도수요예측 오차현황 및 원인분석에 관한 연구 (인천국제공항철도 사례를 중심으로)

## Errors and Causes in Railroad Demand Forecasting (the Incheon International Airport Railroad)

남궁백규†  
Baekkyu Namkung

정성봉\*  
Sungbong Chung

박초롱\*\*  
Chorong Park

이철주\*\*\*  
Cheolju Lee

### ABSTRACT

It is a plan the government increases a railroad section SOC investment, and to activate railroad construction while a railroad wins the spotlight with green transportation. But an error of the demand forecast that is a base of a railroad investment evaluation follows in occurring big, there is it with an operation with an obstacle of a railroad investment. Case of the Incheon International Airport Railroad which went into operation recently, While a present transportation demand showed about 10% than a demand forecasted in a past conference, it was magnified in a social problem. A lot of research was gone on in road project about traffic demand forecast and error, a study to find out the error cause is an insufficient situation although errors of a railroad occurs big. So, this study looked for errors and causes about trip generation model and modes sharing model of railroad demand forecast but it was defined causes so that it can occur similar problems in the future. Especially it investigated causes after comparing rate of development plan for the realization and O/D size in trip generation model and after comparing rate of modes sharing of past and current and conducting a survey for airport users. In conclusion, it suggested method to reduce errors of railroad demand forecasting in the future.

### 1. 서론

최근 철도가 친 환경 교통수단으로 인정받으면서 정부는 저탄소 녹색성장의 10대 과제로 SOC 투자비의 철도비중을 50%로 상향조정하여 도로중심의 교통패러다임을 철도중심으로 전환하는 계획을 가지고 있다. 하지만, 철도투자평가시 기초자료로 활용되는 철도수요예측에서 예측치 대비 실측치의 오차가 크게 발생하여 철도투자의 걸림돌로 작용하고 있다. 일례로 최근 개통한 인천국제공항철도의 경우 실제 수송수요가 협약당시 예측수요의 10%미만으로 나타남에 따라 철도수요예측의 신뢰성이 하락함과 동시에 사회인 문제로까지 확대되었다. 도로사업의 경우 수요예측 및 오차에 대한 많은 조사가 진행되어왔지만 철도사업은 오차가 크게 발생함에도 불구하고 이에 대한 오차를 분석하고 원인을 규명하는 연구가 부족한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 향후 유사한 문제가 발생되지 않도록 인천국제공항철도의 사례를 중심으로 통행발생단계와 수단분담단계의 오차원인을 규명할 것이다. 통행발생단계에서는 관련 개발계획의 실현율과 O/D규모를 비교 분석하고, 수단분담단계에서는 관련 통계자료와 설문조사를 바탕으로 예측 수단분담율과 현재 수단분담율의 비교 분석으로 오차원인을 규명하며, 이를 토대로 향후 철도수요예측의 오차 감소방안에 대하여 제시하고자 한다.

† 정회원, 서울산업대학교 철도전문대학원, 철도경영정책학과, 석사과정  
E-mail : baekkyou@nate.com  
TEL : (02)975-6696 FAX : (02)975-6875

\* 정회원, 서울산업대학교 철도전문대학원, 철도경영정책학과, 교수

\*\* 정회원, 서울산업대학교 철도전문대학원, 철도경영정책학과, 석사과정

\*\*\* 비회원, 한국철도공사, 수송안전실 관계팀, 차장

## 2. 인천국제공항철도의 오차현황 및 실태 검토

### 2.1. 인천국제공항철도 수요예측 현황

인천국제공항철도의 수요예측은 1994년 “수도권 신 국제공항 전용철도 기본설계 및 일부구간 노선실시설계 교통영향평가(교통부)” 부터 2005년 “인천국제공항철도 1단계 구간의 수송수요 예측용역(서울대학교 공학연구소)” 까지 5차례 이상 실시되었으며, 1996년에 전 구간 동시개통에서 1,2차를 걸친 단계적 개통으로 계획이 변경되어 수송수요의 예측치가 점차 재검토되어왔다. <표 1>은 1994년부터 2009년까지의 각 연구보고서에서 제시하는 수요예측 결과를 정리한 것이다.

<표 1> 인천국제공항철도 각 보고서별 수요예측 결과 (단위 : 명/일)

수요예측 보고서	개통년도	개통 1년 후	개통 2년 후
수도권 신 국제공항 전용철도 기본설계 및 일부구간 노선실시설계 교통영향평가서(1994, 교통부)	242,512	259,632	276,611
인천국제공항철도 민자유치사업 타당성조사 (1996, 교통개발연구원)	193,105	208,819	225,811
인천국제공항철도 민자투자사업 사업계획서 (1999, 인천국제공항철도 주식회사)	166,941	285,273	403,606
인천국제공항철도 민자유치사업 수익성분석 (1999, 교통개발연구원)	188,801	304,540	420,208
<b>최종 협약수요(2001)</b>	<b>207,421</b>	<b>226,642</b>	<b>248,294</b>
인천국제공항철도 1단계 구간의 수송수요 예측 용역(2005, 서울대학교 공학연구소)	207,421	226,642	248,294

\* 각 보고서별 개통년도가 상이하여 특정년도를 표기하지 않음

\* 1994년을 제외한 모든 보고서는 개통년도부터 개통 1년 후까지 1단계(인천국제공항~김포공항) 개통을 전제로 함

\* 특정 보고서에는 여러 대안이 제시된 것도 있지만 본 보고서에는 1단계만 개통했을 때의 대안을 검토하였음

수요예측결과를 살펴보면 1994년 보고서를 제외하고 모든 보고서에서 1단계 구간(인천국제공항~김포공항)이 개통되는 해의 수송수요를 일평균 약 20만 명으로 예측하였고, 1999년 사업계획서의 경우 개통 2년 후 2단계 완전개통에 따라 수송수요를 일평균 약 40만 명으로 예측하였다. 최종 협약수요는 “인천국제공항철도 민자유치사업 수익성분석(1999, 교통개발연구원)” 보고서와 “인천국제공항철도 민자유치사업 교통수요예측(1999, 서울대학교 공학연구소)” 를 토대로 결정된 것이며, 현재 최종 협약수요를 토대로 실제 수송수요와의 오차발생이 심각하여 사회적으로 논란이 되고 있다.

### 2.2. 현재 수송수요와 오차율 현황

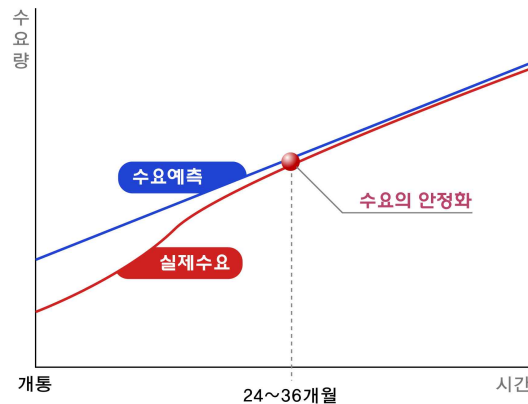
현재 운행되는 구간은 1단계(인천국제공항~김포공항)구간으로 2007년 3월에 개통하여 현재까지 운행되고 있으며, 개통부터 지금까지 일평균 15,962명의 수송수요를 보이고 있다. 현대건설컨소시엄(인천국제공항철도주식회사)과 체결된 최종 협약수요 대비 실제 수송수요의 오차율은 평균 93%로 나타나 사회적으로 큰 문제를 일으켰으며, 국민의 세금의 낭비되었다는 질타를 받고 있다.

<표 2> 인천국제공항철도의 실제 수송수요와 오차율 (단위 : 명/일)

항 목	2007년	2008년	2009년
최종 협약수요(A)	207,421	226,642	248,294
실제 수송수요(B)	13,329	16,595	18,063
수요예측의 오차(A-B)	194,092	210,047	230,231
수요예측 대비 오차율((A-B)/A)	93.6%	92.7%	92.7%

\* 자료출처 : 국토해양부 내부자료

교통수요예측에서는 <그림 1>과 같이 개통시점부터 일정기간(24~36개월)까지는 새로운 시설이 들어섬에 따른 일시적 수요창출효과나 새로운 시설의 거부감에 따른 일시적 수요감소효과가 나타날 수 있다. 즉, 이 기간 동안 수요는 유동적으로 변동하기 때문에 통계자료의 신뢰성이 낮지만, 개통 후 3년째인 현재 <표 2>에서 보는 것과 같이 수요예측에 대한 오차율이 크게 발생했기 때문에 수요예측결과에 대한 원인분석이 필요하다.



<그림 1> 수요예측과 실제 수송수요와의 관계

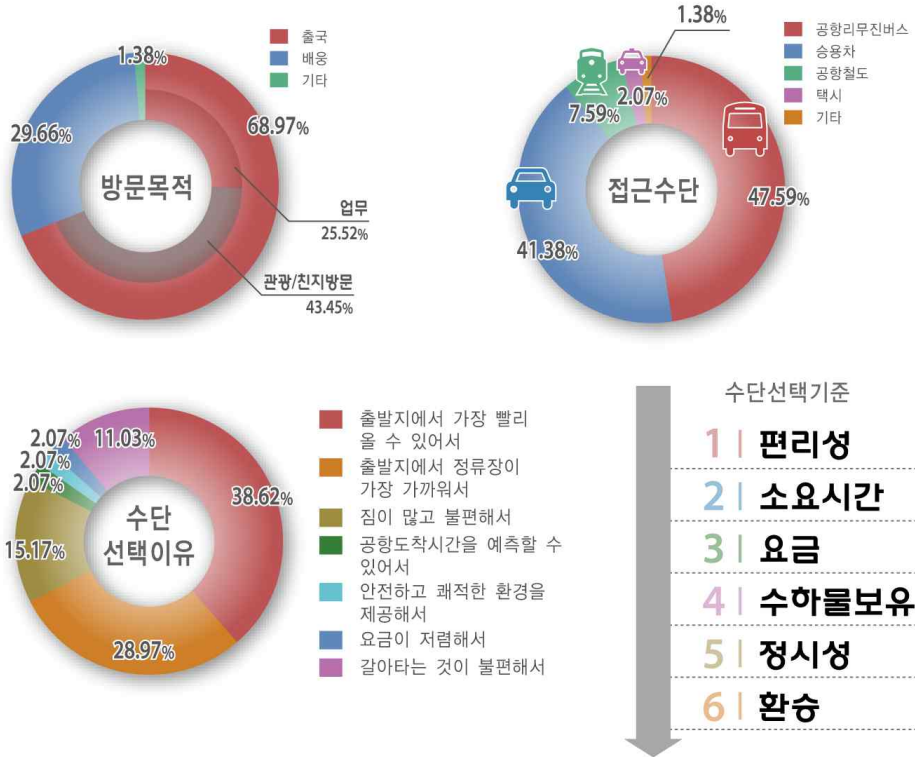
### 2.3. 현 실태파악을 위한 설문조사

#### 2.3.1 설문조사의 목적

현재 인천국제공항 이용자에 대한 통계자료가 부족하여 현 실태를 파악하고자 설문조사를 실시하였으며, 접근교통의 수단분담율과 공항이용목적, 공항이용자의 특성에 따른 수단선택행태를 파악하였다. 설문조사는 총 300부를 실시하였으며 부적절한 자료를 제외한 286개의 자료가 사용되었다.

#### 2.3.2 설문조사 결과

설문조사결과 <그림 2>와 같이 공항 방문목적은 출국을 위한 방문이 68.97%로 가장 많았으며, 배웅 29.66%, 기타 1.38%로 나타났다. 수단분담율은 공항리무진버스가 47.59%로 가장 많았으며, 승용차 41.38%, 공항철도 7.59%, 택시 2.07%, 기타 1.38% 순으로 집계되었다. 수단을 선택하는 이유는 “출발지에서 가장 빨리 올 수 있어서”가 38.62%로 가장 많았으며, “출발지에서 가장 가까운 위치에서 이용이 가능해서” 28.97%, “짐이 많고 불편해서” 15.17%, “갈아타는 것이 불편해서” 11.03% 기타 6.21% 순으로 나타났다. 수단선택 기준은 편리성과 소요시간을 가장 많이 고려하는 것으로 나타났다. 따라서 인천국제공항 이용객은 도시부의 출근, 통학목적에서 사람들이 수단선택시 고려하는 요금, 환승요인보다 여행목적의 보조수단으로서 요금보다 공항을 가장 빠르고 편리하게 이용할 수 있는 수단을 선호하는 것으로 판단된다.



<그림 2> 설문조사 결과

### 3. 통행발생단계의 오차원인분석

#### 3.1. 인천국제공항 연간 여객수요 분석

인천국제공항을 이용하는 일평균 여객수요는 협약당시 <표 3>과 같이 예측되었으며, 인천국제공항철도와 관련된 기종점수요(국제선+국내선)는 2005년 일평균 65,059명에서 2010년 일평균 89,530명으로 약 37.6%가 증가할 것이라고 예측되었지만, 실제 여객수요는 2005년 일평균 63,147명에서 2010년 일평균 63,925명으로 약 1.2%의 증가율을 보였다.

<표 3> 협약당시 예측된 인천국제공항 여객수요와 현재 여객수요 (단위 : 명/일)

구분	예측수요			실제수요			오차율		
	2005	2010	증가율	2005	(2009)	증가율	2005	2010	
국제선	기종점수요	60,909	84,783	39.2%	61,896	62,651	1.2%	-1.6%	26.1%
	환승수요	26,873	41,136	53.1%	7,898	13,898	76.0%	70.6%	66.2%
	총수요	87,783	125,920	43.4%	69,794	76,549	9.7%	20.5%	39.2%
국내선	기종점수요	4,150	4,747	14.4%	1,251	1,274	1.8%	69.9%	73.2%
	환승수요	6,104	8,246	35.1%	0	0	0%	-	-
	총수요	10,254	12,994	26.7%	1,251	1,274	1.8%	87.8%	90.2%
총수요	98,037	138,914	41.7%	71,045	77,823	9.5%	27.5%	44.0%	

\* 실제수요 2009년 자료는 2010년 자료와 동일하다는 가정으로 분석(본 연구가 2010년에 행해졌으므로, 2010년 자료를 구하기 어려움)  
 \* 참고자료 : 인천국제공항철도 민간투자사업 사업계획서 부속서류 II-1권(인천국제공항철도(주), 1999년)  
 인천국제공항공사 홈페이지(<http://www.airport.kr>)

기종점수요의 증가율이 부진하게 된 이유는 2009년 글로벌 금융위기에 따른 효과로 판단된다. 협약당시 2005년 국제선 예측수요와 실제 2005년 국제선 예측수요를 비교해 봤을 때, 오차율은 거의 차이가 나지 않음을 볼 수 있으며, 이는 인천국제공항 이용자 중 국제선 출국자에 대한 예측이 거의 정확했다고 볼 수 있기 때문에 국제선 오차발생의 원인이라 볼 수 없다. 하지만, 국내선의 경우 2005년부터 2009년까지 국내선 이용자의 증가가 거의 없었으며, 2005년 예측치 대비 약 70%(약 3,000명)의 오차율을 보였다. 이는 인천국제공항을 운항하는 국내선이 대구 2회/일, 부산 4회/일, 제주 1회/일 운항하지만, 인천국제공항의 국내선 운항에 대한 홍보부족 및 서울시내에 위치한 김포공항의 국내선 운항에 따른 효과로 국내선-국제선 환승행태가 대부분 김포공항을 이용하여 공항리무진버스를 이용하거나 공항시외버스를 이용하는 것으로 설문조사 중 일부 면담자의 답변에 의해 조사되었다.

### 3.2. 인천국제공항 주변계획의 실현현황

인천국제공항철도주식회사와 정부가 협약할 당시 주변 교통망 계획과 토지이용계획, 인천국제공항 2단계 확장사업을 반영하여 수요가 예측되었다. <표 4>는 협약당시 반영된 계획 중 2010년 완공예정이었던 주변계획에 대하여 현재 실현현황을 정리한 것이다.

<표 4> 인천국제공항 주변여건 실현현황

항목	완공년도	실제 완공일	예측 통행발생량(통행/일)		비고	
			2005년	2010년		
교통망 계획	제2연육교 (인천대교)	2010년	2009년 10월	-		
	서울 3기 지하철	2005년	2009년 7월 (9호선 1단계)	-	10,11, 12호선 백지화	
	공항철도-9호선 직결	2009년	2013년 예정	약 2,500명/일 증가		
	인천지하철 1호선 계양, 송도연장	2005년	2007년(계양), 2010년(송도)	-		
	인천지하철 2,3호선	2005년	2014년 예정	-		
	경인선 복복선	2005년	2005년 12월	-	(구로- 동인천)	
	경의선 복선전철	2005년	2009년 7월	-		
토지 이용 계획	공항신도시 1단계 (19,230세대)	2004년	2004년	15,264	21,249	입주율 60%
	용유/무의 관광단지	2008년 (1단계)	2014년 예정 (1단계)	-	16,800	
	운북복합레저단지	2010년	2014년 예정			
	국제업무단지 (IBC-I)	2004년	2004년	32,602	45,758	
	자유무역지역	2006년	2006년	-	-	입주율 50%
인천국제공항 2단계 확장	2008년	2008년 6월	-			

\* 참고자료 : 인천국제공항철도 민간투자사업 사업계획서 부속서류 II-1권(인천국제공항철도(주), 1999년)  
 인천국제공항 교통수단별 접근교통수요예측(한국건설기술연구원, 2001년)  
 인천국제공항철도와 서울시 지하철9호선의 직결운행 세부시행방안 연구(한국교통연구원, 2005년)

교통망 계획은 인천국제공항으로 통행하는 수요를 직접적으로 제시하지 못하기 때문에 예측 통행발생량을 검토하지 못했으며, 인천국제공항 2단계 확장사업은 접근수요의 증가에 따른 확장보다 동북아 허브공항으로 도약하기 위한 확장사업으로 대부분 동북아 외국인들이 유럽이나 중앙아시아, 아메리카지역으로 이동하기 위한 환승목적이 강하게 작용하므로 인천국제공항철도 수요창출과 직접적으로 관련이 없

다고 판단되어 예측 통행발생량을 검토하지 않았다.

교통망 계획에서 인천국제공항철도 수요 감소에 가장 영향력이 있는 것은 바로 서울시 3기 지하철의 폐지이다. IMF사태 이전에 계획된 서울시 3기 지하철은 총 4개 노선으로 그 중 지하철 9호선이 김포공항역에서 인천국제공항철도와 직접 접속하는 형태로 건설될 예정이었다. IMF사태로 인하여 3기 지하철 건설계획이 백지화가 되었지만, 9호선의 경우 민자사업으로 재추진되어 예정개통년도인 2005년에서 4년 뒤인 2009년에 개통하게 되었다. 원래 계획대로 인천국제공항철도는 2007년 개통 전 2년의 기간 동안 9호선의 수요가 안정화 단계에 접어들어 인천국제공항철도 수요예측치의 50%이상 수요가 창출되어야 하지만 9호선의 개통지연으로 접근성이 떨어져 수요창출에 일부 실패한 것으로 판단된다. 5호선과 주변 시내버스등 김포공항으로의 접근교통수단이 있었지만, 5호선을 이용하여 김포공항으로 접근하기 위해서는 도심부에서 50분정도 소요되며, 김포공항역에서 5호선과 인천국제공항철도를 환승하기 위해서는 약 500m이상 걸어야 함은 물론 김포공항청사와의 거리도 약 1km정도 되기 때문에 이용객의 접근성이 떨어진다. 인천국제공항에서도 인천국제공항역(교통센터)과 여객청사의 거리가 약 400m이상 되기 때문에 본청사 바로 앞에서 승/하차하는 공항리무진버스보다 접근성이 떨어지는 것을 알 수 있다. 그 외 접근성과 관련된 사항은 수단분담단계 원인분석에서 더 자세히 다루도록 하겠다. 결론적으로, 철도수요 예측에서 중요한 접근성에 대한 고려가 미흡하여 수요예측의 오차가 크게 발생한 것으로 판단된다.

토지이용계획을 살펴보면 인천국제공항철도 개통이전 공항신도시와 국제업무단지, 자유무역지역이 완공되어 운영되고 있었다. 공항신도시(운서동주변)의 경우 1단계 입주율이 60%로 총 26,617명이 거주하고 있지만 인천국제공항철도 2009년 운서역 이용객수는 일평균 1,462명으로 주민의 약 5.5%가 철도를 이용하고 있고, 공항화물청사와 자유무역지역에 인접한 공항화물청사역 또한, 2009년 일평균 565명으로 도시철도의 기능을 거의 상실했다고 볼 수 있다. 그 이유를 살펴보면 <그림 3>과 같이 각 토지지구와 인천국제공항철도역사 위치를 보면 알 수 있다. 공항화물청사역이나 운서역의 경우 토지지구 끝부분에 위치하고 있어 접근성이 떨어져 수요창출이 어려운 것으로 판단된다.



<그림 3> 인천국제공항 배후도시와 인천국제공항철도역사의 위치

### 3.3. 설문조사자료를 이용한 인천국제공항 접근수요 비교

설문조사를 통해 인천국제공항을 접근하는 수단분담율은 <그림 2>와 같이 7.59%이고 인천국제공항 2009년의 1일 평균 수요는 <표 2>와 같이 18,063명이다. 따라서 현재 인천국제공항의 접근수요는 1일 평균 237,984명으로 추산할 수 있으며, 협약시 제시된 일평균 교통수요가 2010년 278,324명으로 인천국제공항 이용자수의 수요예측 오차율은 통행목적별로 다르게 나타났지만, 총 수요예측의 오차율은 14.49%로 낮게 발생된 것으로 볼 때, 통행발생단계에서의 오차발생의 영향력은 낮은 것으로 판단되며, 수단분담 단계에서의 SP조사와 효용함수에서 추정된 수단분담율로 인한 오차율이 큰 영향력을 차지하는 것으로 판단된다.

<표 5> 인천국제공항의 2010년 목적별 접근수요 비교 (단위 : 명/일)

통행목적	협약당시	현재	오차	오차율(%)
출 국	106,323	164,138	-57,815	-54.38
배 응	109,080	70,586	38,494	32.29
기 타	62,921	3,260	59,661	94.82
<b>총 계</b>	<b>278,324</b>	<b>237,984</b>	<b>40,340</b>	<b>14.49</b>

\* 현재 목적별 수요는 설문조사자료를 근거로 하여 추정된 수치임  
 \* “협약당시” 참고자료 : 인천국제공항철도 민간투자사업 사업계획서 부속서류 II-1권(인천국제공항철도(주), 1999년)

## 4. 수단분담단계에서의 오차원인분석

### 4.1. 예측된 수단분담율과 현재 수단분담율의 비교

3장에서도 언급했듯이 인천국제공항철도의 접근성이 부족하지만 공항리무진버스 및 승용차, 택시의 접근성은 높기 때문에 인천국제공항철도의 수단분담율이 예측치에 비해 현저히 떨어지는 것을 볼 수 있다. 설문조사결과에서 인천국제공항 이용자는 대부분 손수레형 짐가방을 1개 이상 소지하면서 접근하기 때문에, 수단선택시 비용이나 시간보다 환승과 같이 통행저항을 최소화 할 수 있는 편리성(접근성)을 가장 중요하게 생각한다. 인천국제공항철도의 경우 김포공항역이나 인천국제공항역에서 본청사로 접근시 접근거리가 타 수단에 비해 멀고, 도시철도 기능을 위해 건설된 운서역이나 검암역 또한 주거지역으로부터 접근성이 떨어지기 때문에 인천국제공항철도를 이용하기보다 타 수단을 많이 선호하는 경향을 보이게 된다. 같은 대중교통 수단인 공항리무진버스의 경우 <표 7>과 같이 수요예측시 검토된 버스노선에 비해 현재 95개의 노선이 추가되거나 노선계통분리를 통한 증설로 서울시 전역에 거미줄 노선망을 형성하고 있으며, 배차간격도 10~15분 간격으로 인천국제공항 이용자의 편의를 도모하고 있다.

<표 6> 협약당시와 현재의 2010년 수단분담율 비교 (단위 : %)

교 통 수 단	협약당시	현 재	오차
승용차	59.20	42.76	+33.21
공항리무진버스		47.59	
택시		2.06	
<b>인천국제공항철도</b>	<b>40.80</b>	<b>7.59</b>	<b>-33.21</b>

\* 2007년 2단계구간 개통이 된다는 가정  
 \* “협약당시” 참고자료 : 인천국제공항철도 민간투자사업 사업계획서 부속서류 II-1권(인천국제공항철도(주), 1999년)

<표 7> 공항리무진버스의 협약당시 노선수와 현재 노선수의 비교

운행방면	협약당시(A)	개항초기(2001년)	현재(2010년)(B)	증감(B-A)
서울 강남방면	3	12	15	+12
서울 강북방면	6	9	16	+10
인천방면	4	4	8	+4
경기 방면	7	14	37	+30
지방행 시외버스	5	14	44	+39
<b>총 계</b>	<b>25</b>	<b>53</b>	<b>120</b>	<b>+95</b>

\* 참고자료 : 인천국제공항철도 민자유치사업 수익성 분석, 교통개발연구원, 1999. 12.  
 인천국제공항 운행버스 노선망의 형성과 그 요인, 대한지리학회지 제 43권 제 4호 P.544-560, 2007  
 인천국제공항공사 홈페이지(http://www.airport.kr)

#### 4.2. SP조사와 효용함수의 한계

SP조사는 교통시설이 운영되기 전 사람들의 선호의식을 조사하는 것으로, SP조사결과를 바탕으로 효용함수가 추정되고, 장래 교통시설에 대한 수단분담율이 추정된다. 즉, 설문조사과정에서 답변자가 이용하겠다고 답변한 후, 실제 개통했을 때 주변여건의 변화와 설문조사의 대상인 교통시설의 이용이 불편하여 이용하지 않게 될 경우 수요예측치의 오차가 발생하게 된다. 인천국제공항철도의 경우 협약당시 수단분담율이 40.8%로 예측되었지만, 1단계 개통 후 수단분담율이 7.59%로 나타난 것은 설문조사당시 공항리무진버스의 노선에서 개항초기 공항리무진버스의 노선증설이 이루어지고, 최근 들어 공항리무진 버스 노선의 추가증설 영향도 상당부분 존재한다고 볼 수 있다. 도로교통인 공항리무진버스는 철도보다 Door to Door를 근접하게 실현하는 수단으로 인천국제공항이 개항하자마자 공항리무진을 운영하는 버스회사의 즉각적인 노선변경으로 승용차를 제외한 유일한 접근교통수단으로 인식되었다. 특히, 서울시내 10개미만의 정류장을 구성하여 인천국제공항까지 무정차로 운행하고 항공기 출/도착에 맞춘 새벽운행 및 탄력적 배차간격조절로 큰 호응을 얻고 있다.

교통개발연구원에서 수행한 “인천국제공항도 민자유치사업 수익성분석(1999)” 보고서에는 당시 수행한 설문조사지가 수록되어 있는데, 공항리무진버스와 인천국제공항철도의 정류장 접근시간이 비슷한 수준으로 설정되어있고, 소요시간은 인천국제공항철도가 대략 20~30분 빠르면서, 요금은 2000~3000원정도 높은 수준으로 설문조사가 진행되었다. 하지만, 인천국제공항철도 개통당시의 공항리무진버스와 접근성을 비교해보면 설문조사 항목과 큰 차이를 볼 수 있다.



<그림 4> 공항리무진버스와 인천국제공항철도의 공항접근성

철도수요예측의 효용함수와 관련하여 “교통시설 투자평가지침(국토해양부)” 과 “예비타당성 표준지침연구(한국개발연구원)”에서는 국가교통DB에서 제공하는 지역간 여객 수단선택의 효용함수를 제시하고 있지만 제시된 로짓모형은 전국 지역간 통행의 일반화된 효용함수<sup>1)</sup>로서 특정 구간이나 인천국제공항과

1) 도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)(2008), 한국개발연구원 공공투자관리센터



같이 특수목적시설에 대한 효용함수 추정시 오차를 발생시킬 수 있다. 도로사업의 경우 대부분 수단분담율을 따로 추정하지 않고 국가교통DB에서 제공하는 수단별 O/D를 사용<sup>2)</sup>하기 때문에 철도사업에 비해 오차발생률이 낮은 편이다. 예를 들어 고속철도와 인천국제공항철도, 수도권 광역전철의 시간가치를 산출함에 있어 <표 8>에서의 효용함수 파라미터를 이용한다면, 현실에서의 시간가치는 다르지만 모형에서는 모두 동일한 시간가치를 갖기 때문에 현실성이 떨어지게 된다. 따라서 지역간 여객 수단선택 효용함수를 지역별, 세부수단별로 구분하여 효용함수를 제공할 필요가 있다.

<표 8> 국가교통DB에서 제공하는 여객 수단선택의 효용함수 파라미터 값

수 단	T <sub>TIME</sub>	T <sub>COST</sub>	D <sub>metro</sub>	상수항
승용차	-0.00254	-0.0000243	-0.864	-
버 스	-0.00254	-0.0000733	-	-1.326
철 도	-0.00254	-0.000115	-	-1.797

\* 참고자료 : 한국교통연구원, “2007년 국가교통DB구축사업 제6권 전국 지역간 여객 기종점통행량 자료의 현행화”, 2008. 4.

## 5. 결론 및 향후 연구과제

지금까지 살펴본 바에 의하면 인천국제공항철도 수요예측에서 수단분담단계가 오차발생의 영향력이 가장 큰 것으로 나타났다. <표 5>에서 통행발생단계의 목적별 수요예측 오차율은 높게 나타났지만, 설문조사 결과를 바탕으로 추정한 결과이기 때문에 현재 추정치에 대하여 약간의 오차가 있을 수 있다.<sup>3)</sup> 하지만, 수단분담단계의 경우 수단분담율의 오차가 33.21%이기 때문에 앞에서 설명한 약간의 오차가 발생한다고 하더라도 수단분담단계에서 오차발생의 영향력이 크다고 할 수 있다.

최근 학계에서도 철도수요예측 방법론의 수단분담단계에서 단일화된 효용함수와 효용함수 파라미터의 문제점이 제기되고 있다. “교통시설 투자평가지침(국토해양부)” 과 “도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(한국개발연구원)”에서는 국가교통DB에서 제공하는 여객 수단선택의 효용함수를 사용하도록 권장하고 있으나 실질적으로 국가교통DB에서 제공하는 효용함수를 적용하기에는 상당한 무리가 있기 때문에 분석가가 상수를 보정하여 사용하고 있는 현실이다. 상수를 보정할 경우 분석가에 따라 수요예측 결과가 크게 달라질 수 있기 때문에 철도수요예측에 있어 효용함수의 산출 및 적용에 대한 지속적인 연구가 필요한 실정이다.

최근에는 SP조사와 RP조사를 병행하여 효용함수의 정확도를 높이려는 시도가 있지만, SP조사나 RP조사 모두 설문항목의 구성 및 사람들의 답변에 따라 조사결과가 달라지기 때문에 SP조사와 RP조사를 보완할 수 있는 새로운 방법론이 필요하며, 새로운 방법론은 설문조사와 같이 정성적 자료가 아닌 정량적 자료로서 효용함수의 정확성을 높일 수 있어야 한다. 설문조사를 통하여 출발/도착지와 정거장 간의 접근성이 이용자들의 수단선택의 큰 영향력을 미친다는 결론에 따라 정량적 자료로서의 정거장 접근거리나 접근시간이 고려된 방법론이 효용함수의 정확도를 높일 것으로 판단된다. 따라서 향후 정거장 접근거리나 접근시간에 따른 효용함수의 산출 연구가 진행되어야 할 것이다.

2) 교통시설 투자평가지침(2009) 제 3차 개정, 국토해양부

3) 총 수요예측의 오차율은 14.49%로 거의 정확한 수요예측이 되었다고 판단할 수 있다.

## 참고문헌

1. 정성봉 · 장수은, 도로사업의 수요예측 오차발생 원인 및 영향분석, 한국교통연구원, 2007. 12.
2. 이태형, 전용철도 도입에 따른 인천국제공항 접근교통 수단선택행태 및 수단전환에 대한 연구, 한국항공대학교 대학원 항공교통학과 석사학위 논문, 2003. 12.
3. 한주성, 인천국제공항 운행버스 노선망의 형성과 그 요인, 대한지리학회지 제 43권 제 4호, pp.544-560, 2008. 8.
4. 오인택, 경부고속철도 수송수요의 예측치와 실측치의 비교분석, 한국철도학회 2005년도 추계학술대회, pp.6~13, 한국철도학회, 2005. 11.
5. 이장호, 철도수요분석방법론 개선방안 검토 - 철도투자평가편람 전면개정연구, 한국교통연구원 (대한국교통학회 교통계획연구위원회 회의자료), 2010. 4.
6. 교통부, 수도권 신 국제공항 전용철도 기본설계 및 일부구간 노선실시설계 교통영향평가서, 1994. 12.
7. 교통개발연구원, 인천국제공항철도 민자유치사업 타당성조사 및 시설사업 기본설계 수립연구, 1996. 12.
8. (가칭)인천국제공항철도 주식회사, 인천국제공항철도 민간투자사업 사업계획서, 1999. 8.
9. 교통개발연구원, 인천국제공항철도 민자유치사업 수익성 분석, 1999. 12.
10. 서울대학교 공학연구소, 인천국제공항철도 1단계 구간의 수송수요 예측 용역 최종보고서, 2005. 2.
11. 한국교통연구원 · 건설교통부, 인천국제공항철도와 서울시 지하철9호선의 직결운행 세부시행방안 연구, 2005. 7.
12. 한국교통연구원, 인천국제공항철도 추가역사 신설 타당성 재조사 등 연구, 2007. 5.
13. 한국교통연구원 · 국토해양부, 인천공항철도 민간투자사업 합리화 방안 연구 최종보고서, 2009. 7.
14. 국토해양부, 교통시설 투자평가지침, 2009. 12.
15. 한국개발연구원 공공투자관리센터, 도로 · 철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정 · 보완 연구(제 5판), 2008. 12.