

공항철도 직통열차 김포공항역 추가 정차에 따른 타당성 분석

김동환* · 임광균** · 김시곤***

Kim, Dong-Hwan* · Lim, Kwangkyun** · Kim, Sigon***

Economic Feasibility of An Extra Stop Need at Kimpo Metro Station of AREX Express Trains

ABSTRACT

AREX (Incheon Airport Railway Express) operates trains between Seoul and Incheon Airport. One type of trains stops on every 10 stations, and another only on the two end-stations which called an Express train. The passengers traveled on express trains are very small since there are only two stops, Seoul and Incheon Airport Stations. The passengers of express trains will be more attracted if the express train stops on the intermediate stops (Gimpo station) since Line #9 and Line #5 are connected to from Gangnam. An on-board survey was conducted to predict the potential demand in case the express train stops at the Gimpo station. Further the costs required to improve platforms of the station were estimated to figure out the economic feasibility against the demand increases. It analyzed 938 increases for the case of intermediate stopping on the same travel time condition and 1,299 increases for the case of extra stop with decreased travel time. The study concluded the latter case appears desirable in the stance of long-term while both cases are economically feasible.

Key words : Express train, Extra-stop, Economic feasibility

초 록

코레일공항철도는 서울역과 인천공항역을 운영하고 있으며, 열차종류로는 10개의 모든 역을 정차하는 일반열차와 시종착역만 정차하고 모든 역을 무정차 통과하는 직통열차가 있다. 직통열차의 수요는 매우 저조한데 그 원인 중의 하나로 탈 수 있는 곳이 서울역과 인천국제공항역 두 곳 뿐이기 때문이다. 이를 위해 잠재수요가 많은 김포공항역에 정차하여 9호선과 연결된 강남 수요와 5호선 수요를 수용하여 직통열차 운영수입을 증대하고자 한다. 본 연구에서는 김포공항역 정차 시 수요를 파악하기 위해 열차에 직접 탑승한 승객을 대상으로 설문조사를 실시하여 직통열차의 예상 수요와 정차 시스템 개선을 위한 소요비용을 도출하여 김포공항역 정차 타당성을 분석하였다. 속도변화 없이 김포역 추가 정차만 시행하는 경우 일일 938명, 속도향상과 함께 추가 정차하는 경우 1,299명의 증가가 예상되었다. 초기 시설개선비용이 많이 지출된다 하더라도 현재 표정속도를 유지한 대안 1의 경우는 5년 후, 대안 2의 경우는 6년 후부터 직통열차의 김포공항역 추가 정차에 따른 운영수익을 기대할 수 있다. 그러나 본 연구는 공항철도의 장기적인 인프라 구축이라는 관점에서 볼 때 속도향상과 병행한 김포공항역 정차가 가장 바람직할 것으로 제안되었다.

검색어 : 직통열차, 추가정차, 타당성 분석

* 코레일공항철도 서울부역장 (Incheon Airport Railway Express · dhkim@arex.or.kr)

** 정희원 · 교통안전공단 선임연구원 (Transportation Safety Authority · lim.kwangkyun@gmail.com)

*** 정희원 · 교신저자 · 서울과학기술대학교 교수

(Corresponding Author · Seoul National University of Science and Technology · signkim@seoultech.ac.kr)

Received June 25, 2014/ revised July 28, 2014/ accepted August 22, 2014

1. 서론

인천공항철도는 일반열차와 직통열차로 운영되며 2010년 12월 29일 2단계 개통(김포공항-서울역 구간) 시 직통열차의 김포공항역 추가 정차에 대한 논란이 있었다. 그 이슈는 요금이 서로 다른 일반열차와 직통열차 간의 승강장 공유 문제이었다. 2차 개통 당시 직통열차를 위한 별도의 구분된 승강장이 마련되어 있지 않아 일반 및 직통열차 이용자의 동선을 구분하기 어려워 김포공항역에서의 추가 정차는 차후로 미루어지게 되었다. 즉, 고객의 혼란 방지와 오승차로 인한 운임누수 발생으로 운영사가 정부에 김포공항역 무정차를 건의 하였고 열차운영계획 변경이 승인되었다.

그러나 김포공항역 무정차 운영 3년이 경과되는 시점에서 김포공항역 주변 환경이 많이 변화하게 되었다. 예컨대, 롯데몰 개장과 김포공항의 국제선 및 국내선 증편으로 인한 공항 이용객 증가, 9호선 연장 및 5호선 이용객이 증가하여 공항철도로 환승하는 수요가 많아지게 되었다. 즉, 직통열차를 김포공항역에 정차할 경우 직통열차의 수요 증대 가능성이 높아졌다.

이러한 주변환경의 변화에도 불구하고 현재 직통열차를 탈수 있는 곳이 서울역과 인천국제공항역 두 곳으로만 한정되어 중간기착지에서의 잠재적인 수요에 대한 빠른 열차 서비스의 필요를 충족시키지 못하고 있다. 따라서 본 연구는 김포공항역에서의 직통열차 추가 정차 타당성을 살펴보기 위해 열차 이용객을 대상으로 직통열차 탑승 의향에 관한 사전 설문조사 자료를 통하여 일반 및 직통열차의 잠재적인 수요를 추정하고 타당성을 분석하였다. 설문조사는 코레일공항철도 영업수익극대화(AREX a)를 위한 연구용역을 통해 수행되었다. 설문은 일반열차와 직통열차의 통행시

간에 대한 조건을 가정하여 실제 이용객을 대상으로 실시되었다. 본 연구는 추가 정차에 따른 직통운행열차의 잠재 추가 수요를 추정하기 위해 실제 직통열차를 탑승할 의향이 있는 표본의 비율을 공항철도 이용객 전체 수요에 그 비율을 적용하였다. 비용측면에서는 김포공항역에 직통운행열차를 위한 별도의 승강장 설치에 대한 비용 및 관련된 시설 설치비용을 계산하였다. 운영수입과 비용을 고려하여 내부할인을 및 손익분기 시점을 계산하여 직통열차의 김포공항역 추가정차 타당성을 검토하였다.

2. 공항철도 수요 변화

2.1 분석자료 개요

공항철도는 2007.3월에 1단계(인천공항항역~김포공항역) 개통, 2010.12.29. 2단계(김포공항역~서울역) 개통으로 인하여 총 10개역을 운영하고 있다. 열차종류는 서울역과 인천공항역을 논스톱으로 운영하는 직통열차(일일 66회)와 10개역 모두를 정차하는 일반열차(일일 356회)를 운영하고 있다. 운행시각은 일반열차의 경우 서울역~검암역까지는 6분, 검암역~인천공항역까지는 12분, 직통열차의 경우 30분으로 운영되고 있다.

- 직통열차: 6량 편성 272 좌석, 표정속도 80km/h, 첫차 인천공항역에서 5:20 출발, 막차는 10:43pm에 인천공항역 도착
- 일반열차: 6량 편성 282좌석, 표정속도 70km/h, 첫차 서울역에서 5:20 출발, 막차는 00:42pm에 DMC역 도착

Table 1. Passengers and Incomes (2013, Passengers/day)

Month	Passengers			Income (1,000won)		
	Express	Regular	Total	Express	Regular	Total
1	55,706	4,443,878	4,499,584	412,854	3,834,136	4,246,991
2	46,033	4,049,163	4,095,196	349,599	3,492,638	3,842,237
3	50,323	4,677,765	4,728,088	392,057	3,837,180	4,229,237
4	45,940	4,660,155	4,706,095	352,921	3,719,249	4,072,170
5	53,945	4,980,803	5,034,748	420,755	4,029,889	4,450,644
6	57,333	4,656,682	4,714,015	436,757	3,949,384	4,386,142
7	69,087	4,765,706	4,834,793	536,942	4,176,508	4,713,451
8	78,741	4,833,789	4,912,530	605,968	4,428,499	5,034,467
9	63,375	4,545,226	4,608,601	486,102	3,943,548	4,429,651
10	66,710	5,171,840	5,238,550	505,093	4,256,412	4,761,506
Sum	587,193	46,785,007	47,372,200	4,499,052	39,667,447	44,166,499
Avg.Pass/day	1,932	153,898	155,830	14,799	130,485	145,284
	1.2%	98.8%	100.0%	10.2%	89.8%	100.0%

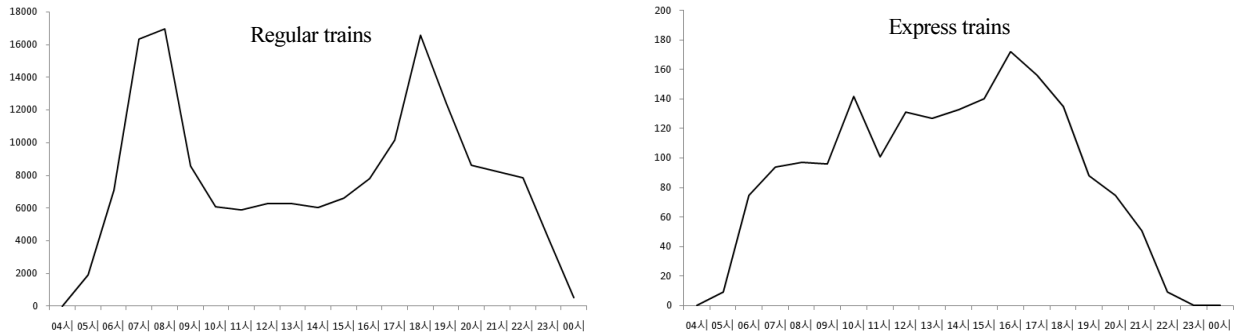


Fig. 1. Passengers by Time-of-day (Passengers/day, Mon ~ Fri Average)

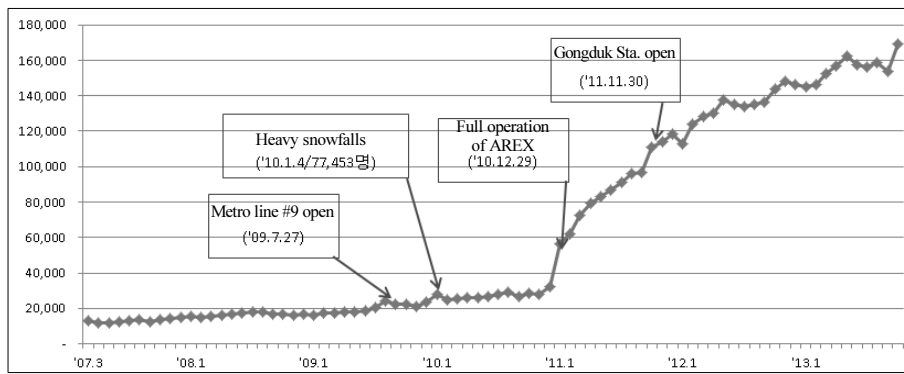


Fig. 2. Monthly Passengers

직통열차의 수송 실적은 일평균 전체 수송인원 대비 1.2%로 아주 낮으며, 반면에 수송수입은 10.2%로 상대적으로 높다(Table 1 참조). 이는 동일한 구간을 이동할 때 직통열차의 요금이 일반열차 대비 대략 2배이고, 정차역이 두 곳으로만 제한되어 있어 수송인원이 적을 수밖에 없다.

Fig. 1은 시간대별 직통 및 일반열차의 수송인원을 보여준다. 일반열차의 수송인원은 전형적으로 출퇴근 시간인 침두시에 비침두 시간대보다 훨씬 높은 수준의 통행량을 보여 주어 일반적인 통근 교통수단으로 활용되고 있는 반면, 직통열차의 경우 출퇴근 시간보다 낮 시간대에 주로 이용되는 것으로 조사되었다. 이러한 이유 중에서 가능한 첫 번째 원인은 출퇴근 시간에 이동하는 이용객은 굳이 상대적으로 비싼 직통열차 통행료를 지불할 만큼 시간 절감에 대한 매력에 높지 않을 수도 있음을 뜻한다. 둘째, 정차역이 서울역과 인천공항역으로 한정되어 있어 중간에 내리고 타야할 출퇴근 수요가 반영될 수 없음을 의미하며 이는 곧 전체적인 직통열차의 출퇴근 시간대 수요가 낮게 나오는 배경이 될 수 있다.

2.2 연도별 공항철도 통행량 비교

Fig. 2의 공항철도 연도별 수송량 실적을 보면 2007년 개통이후 지금까지 대략 12배가 증가하였고, 여전히 증가하고 있는 추세를

보여준다. 특히 2단계 개통 및 공덕역 개통과 같은 주변 환경 변화로 수요가 크게 증대되었음을 보여준다. 특히, 2012.7월 직통열차 운임이 14,300원에서 8,000원으로 할인되어 직통열차의 이용수요가 할인 전에 비하여 93% 증가되었다.

3. 추가 정차의 필요성

3.1 주변 환경 변화

직통열차의 김포공항역 통과 결정 시점(2010년 7월)에 비해, 최근 김포공항역 주변 여건 등 환경 여건이 직통운행 열차의 잠재적인 수요 증대 가능성을 높이고 있다. 김포공항 롯데몰 개장, 김포공항 노선편 증가 및 항공수요 증가와 같은 영업환경의 변화와 비용보다는 편안함을 추구하고자 하는 고객의 요구사항이 그러한 환경 조건의 변화다(Table 2 참조).

또한, 9호선 급행열차와 일반열차의 김포공항역 환승으로 강남 지역의 철도수요가 증대되었으며, 5호선과의 환승으로 강서지역의 수요 또한 증가 되었다. 9호선과 공항철도는 김포공항역에서 평면 환승으로 이용성이 편리해 졌으며, 9호선은 현재 연장공사 중으로 완공 시 강남역세권 확장이 예상된다. 9호선 3단계 구간까지 총 39km (38개역) 구간으로 2016년 2월 개통을 앞두고 있다. 9호선은

Table 2. How the Circumstances are Changed nearby Gimpo Airport Station

Changes	Details
Business related	- Lotte shopping mall open('11.Dec): 40K/day during weekdays, 80K/day during weekend - Passengers and routes increases of Gimpo Airport Station: 13% passenger increases, 50% route increases · Over 400 millions of international air travels in 2013 - 338% train passenger increases at the station over 3 years ('10.Jul ~ '13.Oct)
Customer needs related	- Desire more comfortability rather than the fare increase - More requests of Express trains stopping

Table 3. Daily No. Passengers Transferring from Line #9 and #5 ('13. Jan~Oct) to AREX line

Line #	Total for a day (Avg.)	AREX (Gimpo Airport Station)				
		Total	On-board	Off-board	Transfer. in	Transfer. out
9	479,830	0	9,813	9,813	14,181	14,181
5	1,193,446	47,988	5,312	5,312	7,390	7,390

출퇴근 시 급행 1대, 일반열차 3대로 운행하며, 평상시는 급행 1대 일반열차 2대가 운영되고 있다.

3.2 유사 성공사례

일본의 난카이 전철은 간사이 공항과 오사카 도심의 40km 구간을 운행하는 철도로서 공항특급, 공항급행, 보통열차 3개 종류의 열차를 운영하고 있다. 공항특급은 다시 2개 종류로서 6개 역만 정차하는 라피토(α)와 8개 역에 정차하는 라피토(β)가 있다. 공항특급은 공항철도 직통열차와 같은 개별 좌석식 구조이고 공항급행과 보통열차는 공항철도 일반열차와 같이 장(長)의자 구조이다(AREX b).

일본의 간사이 공항과 오사카 도심 40km 구간(난바역 ↔ 간사이

공항역)을 운행하는 난카이 전철 특급의 경우 논스톱을 폐지하여 수송실적이 2004년부터 2007년까지 27.32%이상 증대되는 효과를 가져왔다.

4. 타당성 분석

4.1 운영수입 분석

코레일공항철도는 2012년 자체적인 영업수익극대화T/F를 구성하여 김포공항역에서 직통열차의 추가 정차에 관한 타당성 분석을 실시하였고, 이를 위해 설문을 2012. 5. 10일부터 15일까지 6일간에 걸쳐 총 600명 대상으로 진행하였다(김포-인천 OD 일반열차 이용객 상하행 각 200명, 김포-서울 OD 일반열차 이용객 상하행 각 50명, 서울-인천 직통열차 이용객 상하행 각 50명). 조사방법은 1대1 대면 설문조사로서 정차 시 소요시간, 운임, 시격 등을 제시하고 이용의향을 조사하였다. 구간별 최적 대안 선택을 위하여 김포-인천 구간은 5,000원으로 제안하고, 김포-서울은 3,000원으로 제안하였다.

인천김포구간 하행이 상행보다 모두 대안 1과 2에서 직통 이용 의사 비율이 높은 점으로 미루어, 상대적으로 비행 수속을 위해서 공항에 갈 때는 미리 정해져 있는 탑승 시간을 맞춰야 하는 관계로 사람들이 직통을 보다 더 선호하는 것으로 판단되며, 반대로 상행은 대부분 공항에서 출발하는 귀가길 이므로 상대적으로 여유로 그 비율이 낮은 것으로 생각된다.

대안 1의 현재 표정속도는 81km/h로 속도변화 없이 김포공항역에서만 추가 정차하는 안으로 전체 통행시간은 현재 43분에서 45분으로 2분 증가된다(서울역-인천공항역 기준). 대안 2는 신호시스템 및 열차운영 개선을 통해 속도를 12% 향상시키는 경우로 전체 통행 시간은 서울역-인천공항역 구간에 대해 현재 43분에서

Table 4. Overview of Japan Nankai Line

Info.	Airport Express - Rapito(α , β)	Express	Regular
Travel time	Rapito(α): 34~39min Rapito(β): 37~47min	47 min	70 min
Fare	1,390 Yen (Express train : 500 Yen)	890 Yen	890 Yen
Interval	30min	30 min	30 min
Stops	Rapito(α): 6 Rapito(β): 8	12 Major stations	Every 32 stations
Max Travel Speed	120km/h	-	-
Convenience	2 first class cars+4 cars, (First class : 200 Yen +)	-	-

Table 5. Passenger Over 4 Years of Japan Nankai Line (Unit: Thousand)

Year	2004	2005	2006	2007
Passengers	1669	1776	2027	2125

Table 6. Ratio of Willingness to Board Express Trains

Trains		No. of Surveyed	Ratio of Willingness to Board Express Trains (Alt.1: No train speed change)	Ratio of Willingness to Board Express Trains (Alt. 2: Train speed increase)
Regular	Gimpo→Incheon	200	81.07%	84.88%
	Incheon→Gimpo	200	54.46%	55.15%
	Seoul→Gimpo	50	30.28%	30.28%
	Gimpo-Seoul	50	7.64%	7.64%
Express	Seoul→Incheon	50	0.00%	0.00%
	Incheon→Seoul	50	-12.00%	0.00%

Table 7. Passenger Prediction

Alternate		Alt 1	Alt 2
Predicted Increase (Passenger/day)		938	1,299
Ratio of Willingness to Board Express Trains		23.9%	24.6%
Passengers changes (Passenger/day)		Regular → Express : 970 Express → Regular : 32	Regular → Express : 1,299 Express → Regular : 0
Income changes	(1,000won/day)	Express : 1,536 + Regular : 133 - Total : 1,403 +	Express : 2,839 + Regular : 0 - Total : 2,839 +
	yearly	510 million won	103 million won

38으로 5분 감소된다.

이러한 대안별 조건을 기본으로 직통열차를 이용할 의향으로 답변한 표본의 비율은 대안 1의 경우 23.9%, 대안 2는 24.6%로 조사되었다. 즉, 이러한 비율은 김포공항역에서 직통열차가 정착할 경우 전체 공항철도를 이용하는 승객 수에서 직통열차를 선택하는 수단분담율과 같다.

4.2 시설비용 분석

Table 8은 대안별 직통열차 운영을 위한 추정된 소요 비용을 보여준다. 대안2의 속도 향상에 따른 신호 시설 개선비용이 속도변화 없는 대안 1보다 대략 3,500 백만 원이 추가로 더 소요된다. 각 대안별 합계 비용을 손익분기점 분석을 위해 사용하였다.

손익분기점과 재무적 타당성(IRR)을 분석한 결과, 대안 1의 경우는 손익분기점은 5차 년도로 예상되며 IRR은 19.2%로 나타났다. 대안 2의 경우 손익분기점은 6차 년도로 예상되며 IRR은

Table 8. Additional Cost Estimates

Alternate	Alt 1 (million won)	Alt 2 (million won)
Signal	2,017	5,564
AFC	495	495
Facilities	134	134
Total	2,646	6,193

15.3%로 나타났다. 비록 초기 시설개선비용이 많이 지출된다 하더라도 현재 표정속도를 유지한 대안 1의 경우는 5년 후, 대안 2의 경우는 6년 후부터 직통열차의 김포공항역 추가 정착에 따른 운영수익을 기대할 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 공항철도 직통열차 활성화를 통한 수익증대를 위하여 현재 김포공항역에 무정차 중인 공항철도 직통열차를 정착시키기 위한 타당성을 분석하였다. 김포공항역은 타역에 비해 서울과, 인천을 오가는 수요가 가장 많은 역으로서 정착 당시와 역 주변환경의 많은 변화가 있었다. 주변 상권개발로 인하여 유동인구가 증가하였으며, 김포공항의 이용객 또한 2010년 대비 13% 이상 증가하였다. 이러한 잠재수요를 공항철도 이용기회로 가져오기 위해서는 직통열차의 김포정차가 요구되고 있다. 수요예측을 위하여 설문조사한 결과 김포공항 정착 시 일일 938명, 속도향상 시 1,299명의 수요증가가 예상되었다. 이는 각각 연간 약 5.1억원, 10.3억원의 수입 증대를 의미한다. 이에 따른 비용은 신호개량비, AFC 제작 및 설치비, 시설비 등으로서 김포정차만 시행 할 경우 약 26억원, 속도향상과 병행할 경우 약 62억원으로 산출되었다.

김포정차만 시행하는 안을 대안1, 속도향상을 병행하여 김포공항정차 할 경우를 대안2로 하여 각각 검토한 결과, 대안 1은

손익분기점이 5차 년도에 발생되고 IRR은 19.2%이었다. 대안2는 손익분기점이 6차 년도에 발생되고 IRR은 15.3%로 나타났다. 결론적으로 2가지 대안 모두 타당성이 있는 것으로 분석되었다. 본 연구는 공항철도의 장기적인 인프라 구축이라는 관점에서 볼 때 속도향상과 병행한 김포공항역 정차(대안2)가 바람직한 것으로 판단된다.

References

- AREX a (2012). *T/F report for maximizing of AREX operating incomes* (in Korean).
- AREX b (2012). *Minute of international business meeting with Japan Nankai Staff* (in Korean).