

■ 政策研究 ■

인천국제공항의 현 시설용량과 2단계 사업의 정책 방향

The Capacities of Current Facilities and the Policies for the 2nd Phase of Construction in Incheon International Airport

이 영 혁

(한국항공대학교 항공교통물류학부 부교수)

김 병 중

(한국항공대학교 항공교통물류학부 부교수)

목 차

- I. 서론
 - II. 인천국제공항 1단계 사업의 성과 평가
 - 1. 인천공항의 대안 검토 추이
 - 2. 동북아 허브공항의 가능성과 인천공항의 경쟁력
 - 3. 공항의 수익성과 인천공항의 상업적 성공
 - III. 인천공항의 수요와 적정규모
 - 1. 항공수요, 건설비, 시설사용료에 따른 적정 투자시기 결정이론
 - 2. 인천공항 건설계획에 반영된 수요예측치의 평가
 - 3. 인천공항의 적정규모와 적정 투자시기
 - IV. 시설별 용량과 투자정책
 - 1. 주기장 용량 부족
 - 2. 활주로의 용량
 - 3. 구역과 운항관리상의 제약
 - 4. 정보통신시스템의 불안정
 - V. 향후 인천공항의 성공적 운영을 위한 과제와 2단계 투자방향
 - 1. 적정 사용료 수준 채택
 - 2. 공항의 디자인과 layout 보완
 - 3. 주기장 및 계류장 투자방향
 - 4. 활주로의 투자방향
 - 5. 원격 탑승동(Remote Concourse)의 투자방향
 - 6. 화물터미널과 복합운송창고의 투자방향
 - 7. 복측 항만의 투자방향
 - VI. 결론
- 참고문헌

Key Words : 인천국제공항, 시설용량, 공항투자정책, 공항수요, 공항적정규모

요 약

지난 2001년 3월 말 개항된 인천국제공항은 대규모의 현대화된 시설을 갖춘 첨단공항이지만 일부 시설은 수용 목표 연도인 2005년보다 훨씬 빨리 그 용량이 포화상태에 이를 것으로 전망되고 있다. 특히 44개에 불과한 탑승구는 개항과 동시에 침두시간의 수요에 미치지 못하여 항공기가 원격주기장에 대기하는 경우가 발생하고 있다. 탑승구와 원격주기장을 합한 전체 주기장 60개도 2002년에는 포화상태에 도달할 것으로 예상되어 현 인천국제공항 1단계시설의 처리능력 향상을 위한 시설별 용량 불균형 해소 방안이 시급히 요청되고 있다.

이 연구에서는 현 인천국제공항의 시설별 용량을 점검하고 조기 포화가 예상되는 시설을 밝혀낸 후 2002년부터 건설에 착수하는 2단계 건설계획의 투자방향을 제시한다. 아울러 현재의 인천국제공항이 안고 있는 시설과 운영상의 문제점을 분석하고 이를 보완 또는 개선할 수 있는 정책방향을 제시한다.

I. 서론

1989년부터 시작된 인천공항 건설사업에는 2001년 3월 준공시까지 총 7조 8천억원(전용고속도로 및 연육교 건설비용 1조 2천억원과 민자시설 건설비용 4천억원 포함)이 투자되었다. 이 투자액은 2000년 우리나라 GDP 517조 966억원의 1.5%에 해당하는 것으로서 인천국제공항이 단일 시설로서는 엄청난 대규모 국책사업이었음을 알 수 있다. 비록 한정된 국가자원과 크라우드아웃 효과(crowding-out effect)¹⁾를 고려할 때 파다투자라는 비난도 있으나, 인천국제공항의 수요와 사업성 등 여러 가지 여건을 고려할 때 21세기 우리나라 국가발전에 필요 불가결하며 중차대한 건인차 역할의 사업으로서 시의적절한 투자사업인 것으로 평가되고 있다.

SOC건설사업의 투자효과는 건설이 가져오는 경제효과보다 건설이 되지 않을 경우에 초래되는 국가적 손실을 먼저 고려해야 하는, 가장 대표적인 공익사업(public service)이다. 교통산업이나 관광산업을 비롯한 서비스산업은 제조업에 비해 상대적으로 낮은 산업연관효과와 고용효과 때문에 지금까지 우리나라에서 그 중요성이 폄하되어 왔다. 그러나 최근에는 부가가치와 수익성이 높고 교역 유발 및 기술 이전의 기회를 늘리는 등 간접적인 유발효과가 많아 향후 중점 육성 대상이 되어야 할 산업으로 그 인식이 변화되어가고 있다. 특히 공항은 높은 고용효과와 부가가치, 그리고 높은 수익성으로 다른 SOC시설과 달리 각국에서 중점 투자대상이 되고 있다.

인천국제공항은 2001년 3월말 개항 후 9 개월의 운영 결과 계획단계의 시뮬레이션(Simulation)과는 다른 상황이 일부 나타나고 있어 공항의 원활한 수요처리와 효율적 운영을 위해 이의 보완대책이 시급한 것으로 지적되고 있다. 현재 준공하여 운영중인 1단계 시설은 2005년을 목표 연도로 한 시설이지만, 탑승구(gate)와 주기장(apron)처럼 이미 개항과 동시에 침투시간 용량이 부족한 시설도 발견되고 있고, 조기에 용량이 포화에 이를 것으로 예상되는 시설도 나타나고 있다. 따라서 2010년을 목표 연도로 하고 있는 2단계 사업은 당초 그 착공시기를 수년 미룰 수 있을 것으로 예상하였으나, 현 공항시설 가운데 병목현상을 일으키는

시설의 확충과 공항 전체 시설의 효율적 활용 및 용량 증대를 위하여 2002년부터 2단계 사업이 착수되었다.

이 논문은 현 인천국제공항의 운영과정에서 도출된 시설 자체의 문제점과 운영상의 문제점을 지적하고 시설별 용량의 정확한 규모를 제시하면서 향후 수요 예측치에 근거한 시설별 포화 연도를 추정함으로써 2단계 사업의 준공 및 착공시기를 포함한 정책적 방향을 제시하기 위한 것이다.

II. 인천국제공항 1단계 사업의 성과 평가

인천공항 1단계 건설사업이 진행된 지난 10년 동안 수많은 인적·물적 자원이 동원되었으나 사업의 내용과 투자의 성과에 대한 외부의 전문적 평가는 상대적으로 적었다. 외국의 과업관리자(Project Manager)와 감리업체를 통한 사업의 성과평가 과정이 있었으나 충분한 활용은 이루어지지 못한 것으로 알려지고 있다. 특히 인천공항의 건설이 입안되던 당시의 마스터플랜(Master Plan)과 설계개념(Design Concept)에 따라 건설된 1단계 시설이 용량과 운용 측면에서 현재의 우리나라의 실정에 적합한 것인지에 대한 평가와 반성이 필요하다.

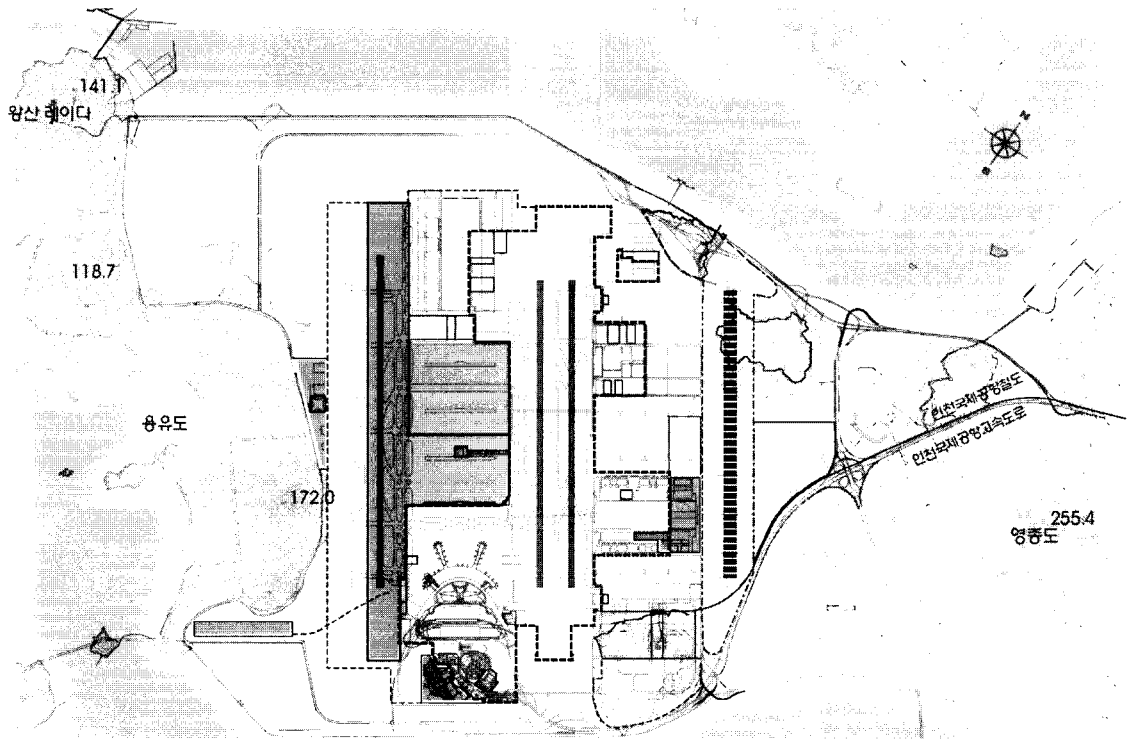
인천공항은 목표 서비스 수준 C급에 기준하여 시설의 적정 처리용량(optimum capacity)을 산정하고 있으나, 실제 운용단계에서는 국제기준 이상의 빠듯한 운영으로 최대처리량(maximum capacity)은 이보다 더 많아질 수 있다. 또한 인천공항공사와 항공사, 지상조업사, 관제당국 등 운영주체의 효율적 운영 여부와 사용하는 소프트웨어의 품질에 따라 시설의 용량이 증대될 수도 있다. 따라서 1단계 시설의 정확한 적정용량의 재산정은 수요예측과 함께 1단계 시설의 보완 및 2단계 시설의 준공 시기의 결정에 큰 영향을 미치게 된다.

총 4조 7천억원이 소요되는 2단계 사업의 투자결정시에는 제기되는 모든 의문들에 대한 명확한 공감대(Consensus)를 확립해야 한다. 여러 차례의 설계변경과 예산 재배정의 악순환이 1단계 사업의 진행에 미친 악영향을 돌이켜 볼 때 건설주체의 효율성과 관리능력을 제고하기 위한 인센티브(incentive)제의 시행도 생각해 볼 수 있으며, 아울러 예산 당국의 지나친 통제도 반성해 볼 필요가 있다.

1) 정부의 대규모 투자활동으로 민간의 투자재원이 부족해지면서 발생하는 이자율 상승효과와 민간투자 감소효과를 Crowding-out effect라고 함.

〈표 1〉 인천국제공항의 1단계 투자내역과 2단계 투자계획

사업 종류	시설규모			사업비(백만원)		
	1단계	2단계	%	1단계	2단계	%
1. 보상	9,330천m ²	2,359천m ²	25.28	534,204	82,031	15.35
2. 부지조성				766,631	2,253,828	
방조제	17.3km	-		211,984	-	
매립공사 (부지)	79백만m ² (11,740천m ²)	96백만m ² (8,250천m ²)	121.52	554,647	2,253,828	406.35
3. 비행장시설	4,250천m ² (활주로 및 계류장 포장)	2,521천m ² (활주로 및 계류장 포장)	59.32	1,982,383	1,380,634	69.64
4. 건축시설	809천m ² (여객터미널, 교통센터 등)	212천m ² (탑승동, 부대시설)	26.21	1,915,223	670,520	35.01
5. 지원시설과 사업관리	1식	1식		433,889	316,163	72.87
합계				5,632,330	4,703,176	83.50



주 : 1단계 : 엷은 색 부분, 2단계 : 짙은 색 부분

〈그림 1〉 인천국제공항 1단계 및 2단계 시설 배치도

1. 인천공항의 대안 검토 추이

지난 10년간 정부예산의 절감 차원에서 인천공항의 규모를 줄일 수 있는 다양한 대안들이 검토되었

다. 즉 기존의 성남의 군기지인 서울비행장과 이미 건설이 진행 중이었던 청주공항이 수도권 항공수요를 일부 처리하는 방안도 고려되었으나 서울비행장은 군기지이면서 인구밀집지역이고 청주공항은 인천공항과

의 거리가 멀어 현실성이 없는 것으로 결론지어졌다. 또 화물기를 김포에 집중시키는 방안도 검토되었으나 이도 항공화물운송사업의 특성상 불가능한 방안으로 드러났다. 즉 항공화물은 화물전용기로만 운송되는 것이 아니고, 약 절반 가량이 여객기의 객실 하부공간(belly)에 실려 운송되는데, 국적항공사의 경우 항공기간 환적되는 화물이 60%에 달하므로 여객기와 화물전용기는 같은 공항에 취항하여야 하기 때문이다.²⁾

당초 마스터 플랜 상에는 김포공항이 국제선 가운데 일부 중단거리 노선을 담당하는 것으로 계획되었다. 그러나 국제선의 분리운영은 항공운송산업의 특성에 부합되지 않으며 효율성면에서 문제가 많다는 비판론을 수용하여³⁾ 1997년 마침내 인천공항이 국제선을 전담하는 것으로 결론지어졌다. 이는 이미 설계 이전의 계획단계에서 내려져야 할 결론이 건설이 한창 진행중인 시기에 뒤늦게 내려진 것으로서 현재의 1단계 사업에서 계류장 부족 사태를 야기시킨 결정적 계기가 되었다.

2. 동북아 허브공항의 기능성과 인천공항의 경쟁력

인천공항이 수도권 항공수요의 처리에 더하여 동북아의 지선 교통량(feeder traffic), 즉 환승여객 및 환적화물을 처리하는 중추(Hub)공항이 될 수 있는지에 대한 논의는 1990년대 중반부터 수 차례의 국제회의와 수많은 토론회를 통해 의견수렴의 과정을 거쳐왔다. 외국의 항공관련 학자들의 경우 당시 회의론도 있었으나, 당시만 해도 공항의 상업적 성공 가능성이 세계적으로 크게 부각되지 않은 시기였으며 한국과 동북아의 역동적 발전을 간과한 상태에서 제시된 의견이 많았다.

허브공항화에 대한 1단계 공사의 결론은 허브공항으로의 발전 가능성은 인정하되 건설규모에 대한 반영은 향후의 수요 추이를 보면서 다음 단계에서 하는 것이었다. 마스터 플랜상 환승교통량의 비중이 최종적으로 30%에 이르도록 계획되어 있기는 하나 전체적으로 예측된 수요량은 과거의 실적치에 근거하여 출발+도착+환승을 모두 합한 총량개념으로 예측된

것이다. 허브공항으로의 발전을 의미하는 환승객의 숫자는 공항 시설, 특히 여객터미널의 환승시설 설계 목적에서 사후적으로 추정된 가공의 숫자에 불과하다.

국적항공사들의 국제선 여객운송 실적에서 5,6자유⁴⁾ 교통량(traffic)에 해당하는 환승(transfer) 및 통과(transit) 승객이 차지하는 비중은 현재 약 13~15%로서 이 수치는 개항 초기 연도의 수요예측에 적절히 반영되어 있다. 일본 및 중국노선으로부터 미주, 유럽으로 연결되는 중추공항 이용승객(Hub Traffic)의 비중은 인천공항을 동북아의 중추(hub)공항으로 발전시키려는 관계 당국들의 노력 여하에 따라 크게 달라지게 되겠으나 현 단계에서 과다추정으로 볼만한 근거는 없다. 특히 국적항공사들의 국제선 화물운송 실적에서 인천공항에서의 환적화물(대부분 통과화물, 즉 transit cargo임)이 차지하는 비중은 현재 약 60%에 달하고 있어 인천공항이 화물Hub으로 발전할 가능성은 여객보다 훨씬 높다고 볼 수 있다.

인천공항은 인천공항에서 3시간 이내의 비행으로 연결되는 인구 300만 이상의 도시가 모두 45개에 이를 정도로 유리한 지정학적 위치, 일본에 비해 1/3에 불과한 저렴한 공항건설 및 운영비, 개방 이후 아직 항공사 경영 및 공항운영에서 자본주의적 고효율 시스템을 확립하지 못하고 있는 중국의 현실 등을 고려할 때 동북아 허브공항의 역할을 떠맡을 수 있는 기회는 충분하다고 볼 수 있다. 다만 항공거리가 긴(16,000km급) 장거리항공기(long-range aircraft)가 개발될 경우나 또 현재 시험운항중인 북극노선 이용이 본격화될 경우(2006년경), 지금까지 중간경유지가 필요했던 미주 동부와 북경, 홍콩, 싱가포르 등을 연결하는 노선이 직접 연결이 가능해 지므로 장차 인천공항의 환승수요는 감소할 가능성이 있다. 또 중국은 이미 대규모의 중추공항 및 지방공항에 대한 투자를 했거나 하고 있으며, 조만간 자본주의적 경영시스템이 정착되면 인천공항에서 중국 도시들을 연결하는 지선교통량(feeder traffic)은 줄어들 것이다. 일본도 간사이공항 제2활주로 건설을 진행하고 있고 중부공항의 건설도 추진하고 있으며, 인천공항에 허브 기능을 의존하는 것을 자존심 문제로 보는 시각이 있

2) 김종석(1996), 인천국제공항 개항이전까지의 수도권 항공수요 처리방안, 교통개발연구원, 참조.

3) 허중(1994), 신공항과 김포공항간 역할분담방안, 교통개발연구원, 참조.

4) 항공운송에서 5자유(fifth freedom)란 항공협정 상대국으로부터 제 3국으로의 운송권을 의미하는 이원권에 해당함. 6자유(sixth freedom)란 한 협정상대국으로부터 자국을 거쳐 다른 협정상대국으로 운송할 수 있는 권리를 말함.

으므로 인천공항을 이용하는 일본 지선교통량(feeder traffic)의 증가도 한계가 있을 것으로 예상된다. 오히려 우리나라 지방공항과 인천공항간을 직접 연결하는 국적항공사의 운항편수가 많지 않아, 최근에는 지방의 국제선 여객들이 일본의 공항을 이용하는 경우가 늘고 있어 인천공항의 허브화에 장애요인으로 작용하고 있다.

따라서 인천공항의 허브화와 관련된 긍정적, 그리고 부정적 환경 요인이 공존하는 한, 인천공항의 동북아 허브공항화를 위한 시설 확충 논리는 인천공항의 경쟁력이 검증되지 않은 현 시점에서는 유보되는 것이 바람직하다. 단지 과거 및 현재의 항공수요 증가의 연장선상에서 허브공항의 여부를 떠나 합리적 수요예측에 근거하여 규모가 결정되어야 하는 것이다.

3. 공항의 수익성과 인천공항의 상업적 성공

허브공항으로의 발전이나 공항의 상업적 성공에는 충분한 시설의 여유에 더하여 공항 운영주체의 경영능력이 관건이 된다. 영국의 BAA, 프랑스의 ADP, 네덜란드의 Schipol 등 선진 공항당국들은 자체적으로 수익성을 달성함은 물론 세계 각지의 공항들에 대한 자문업(consulting business)과 경영위탁사업(outsourcing)에 적극 참여하고 있다.

공항의 수익성은 비즈니스 기회의 확대와 고객중심의 경영마인드에 크게 좌우된다. 대표적으로 프랑스 ADP의 경우 급유, 여객·화물 취급, 화물터미널 운영 등 지상조업에 직접 참여하고 있으나 우리나라의 경우 이러한 사업은 항공사가 직접 하거나 항공사들의 방계회사가 하며 항공사들의 수익성을 보전하는 중요한 수단이 되고 있다. 전통적으로 세계 각국의 공항들은 대부분 관료적이며 정부의 경영에 대한 간섭이 많았으나 공항의 민영화가 활발히 이루어지면서 점차 민간회사에 준하는 경영능력을 갖추게 되었다.

공항의 민영화에 대한 개념도 우리나라와 외국과는 차이가 있다. 우선 대부분의 국가에서 활주로와 유도로, 계류장 등 Airside는 정부에서 건설, 소유하고 있으며 공항당국은 관리만 하는 데 반해 인천공항의 경우 이를 운영주체가 자체 자금으로 건설, 소유, 운영하고 있다. 민영화는 대부분 여객터미널을 중심으로 한 Landside의 건설, 소유, 운영을 운영주체가 민간회사로서 맡는다는 것을 의미하며, 이 경우 Airside

의 건설비에 해당하는 지분을 정부가 소유하는 형태가 많다. BAA, ADP, Schipol 등 선진 공항은 물론 대부분의 미국의 공항들과 민영화된 일본의 공항들이 모두 이에 해당한다.

인천공항이 Airside를 자체 자금으로 건설, 소유하고 있는 것은 공항공사의 재무구조와 수익성 지표, 외국자본의 참여 등에 심각한 악영향을 초래하고 있다. 실제로 수년전 영국 BAA와 독일의 Frankfurt 공항, 그리고 프랑스의 ADP가 인천공항에 대한 자본참여 의사를 밝혔을 때, Airside의 자체 건설에 따른 과도한 부채와 열악한 재무구조를 지적하였으며, 자본참여의 대가로 정부 지원금의 비중을 늘릴 것과 여객터미널의 전체 운영권을 요구하여 무산된 적이 있었다.

현재의 주어진 여건만으로도 인천공항의 상업적 성공 가능성은 대단히 높다. 우선 건설비용이 일본 간사이공항의 1/3에 불과하며, 지반침하도 거의 없어 이미 1m50cm 이상 침강된 간사이공항과는 비교가 안될 정도로 조건이 좋다. 중국이 항공운송산업과 공항비즈니스에서 우리나라를 따라잡는 데 최소 10년이 걸린다고 보면, 적어도 향후 10년간의 상업적 성공은 인천공항공사의 효율적 경영과 정부의 정책적, 재정적 지원이 뒤따른다면 확실하다고 볼 수 있는 것이다.

III. 인천공항의 수요와 적정규모

1. 항공수요, 건설비, 시설사용료에 따른 적정 투자시기 결정이론

인천공항의 1차 시설규모는 당초 2005년의 항공수요량에 기초한 만큼, 2005년 이후의 시설부족 현상을 방지하기 위해 조기에 2기 시설공사를 시작하는 것이 당연한 것으로 받아들여졌다. 그러나 물리적으로 절대 시설부족 현상이 일어나지 않도록 하는 것이 최적의 대안은 아니다. 오히려 적정 혼잡(optimum congestion)이 있는 것이 사회적 효용을 극대화하게 된다. 이것은 최적 투자시점이란 교통시설 한 단위의 건설을 지연시킴으로써 발생하는 한계비용과 그때의 한계이득이 같아지도록 함으로써 구해지는 것이기 때문이다. 구체적으로는 인천공항 2단계 공사의 최적 투자시점은 만약 2단계 공사를 1년 지연시킨다면 발생하게 될 체증비용(congestion delay cost)과

2단계 공사비의 1년간의 이자(interest expense)가 같아지는 시점이 될 것이다.

활주로 등 시설사용료는 투자비의 회수 측면과 수요에 미치는 영향을 고려하여 산정되어야 한다. 특히 지금까지의 인천공항 수요예측에는 가격변수, 즉 사용료 수준이 전혀 고려되지 않고 있는데, 이것이 개선되어야 한다. 또한 공항 혼잡에 따른 이용자(항공사, 승객, 화물 등)의 지체시간, 즉 체증비용도 사용료와 함께 수요에 영향을 미치게 되므로, 결국 공항 운영의 사회적 효용 극대화를 목적함수로 하여 적정 투자시점과 적정 사용료를 동시에 계산해 내어야 하는 것이다. 교통경제학자들은 이러한 이론을 실제로 적용하려는 노력을 다각도로 하고 있으며, 캐나다의 Vancouver공항은 이러한 방식으로 사용료 수준을 결정한 사례가 있다. 아울러 영국 등 일부 선진국에서 실시하고 있는 시간대별 혼잡료 부과 방안도 강구되어야 한다. 이상의 이론을 식으로 나타내면

총사회적 편익=소비자잉여+공항운영수입,

총사회적 비용=공항소유 및 운영비용
+지체에 따른 체증비용,

순사회적 편익(=총사회적 편익-총사회적 비용)이 목적함수가 되며, 여기서 목적함수 극대화의 1차 조건으로부터 적정사용료 (=한계운영비용 + 한계체증비용) 및 적정 투자시점이 구해진다.

2. 인천공항 건설계획에 반영된 수요예측치의 평가

1단계 건설이 진행되면서 도중에 인천공항에 관련된 정책이 변경될 때마다 수요예측이 다시 행해졌다. 최근에는 IMF사태에 따른 항공수요의 단기적 정체와 그 이후의 급격한 증가세로 예측수요의 조정이 불가

피했다.

<표 2>에서 보는 바와 같이 1991년에 행해진 기본설계상의 예측치는 2000년의 경우 실제치와 비교하면 약 70%에 불과하다. 1995년에 행해진 실시설계상의 예측치도 실제치의 80%에 불과한 것으로 드러났다. 그나마 1998년의 IMF외환위기로 항공수요가 크게 정체했기 때문에 과소추정의 오차범위가 크게 축소되었지, 만약 외환위기마저 없었다면 실제 실적에 비해 크게 부족한 예측치가 될 가능성이 높았다. 이는 우리나라의 국제선항공의 비약적 발전을 미처 내다보지 못하고 단지 통계자료의 회귀분석에만 의존한 결과이거나 수요예측의 방법 자체가 잘못되었기 때문이다. 즉 현재까지 드러난 결과로 볼 때 우리나라 수도권 국제선항공의 경우 1998년의 IMF사태로 인해 1997년에 행해진 예측치만 과다추정이 되었을 뿐 역사적으로 볼 때 과다추정보다는 오히려 과소추정의 사례가 더 많았다.

2001년 5월의 인천공항 2단계 마스터 플랜 재검토용역에서 제시된 수도권 국제선항공여객 수요예측치는 2001년부터 2005년까지 연평균 9.4%, 2005~2010년간은 8.46%, 2010~2020년간은 5.83%씩 증가하는 것으로 예측하고 있다. 현재의 우리나라와 비슷한 상황인 세계 각국의 1인당 국민소득 10,000 달러 시대의 국제선항공여객 증가율 추이를 보면, <표 3>에서 보는 바와 같이 일본의 경우 10,000 달러 이후 20,000 달러 시대로 접어들면서 연평균 15%가 넘는 고속의 증가세를 보였으며, 홍콩과 싱가포르의 경우 각각 10,000 달러 시대부터 12%, 10%가 넘는 높은 증가세를 보여 왔다.

<표 4>에서 일본 간사이공항과 홍콩 첵랍콕공항의 개항 직후 여객운송실적을 비교해 보면, 간사이공항의 경우 국제선여객만 연간 24~40%가 늘어났으며, 첵랍콕공항의 경우 연간 6~10% 가량 증가했음을

<표 2> 수도권 국제선여객 수요예측 변동 추이

(단위:천명)

연도	2000년	2005년	2010년
기본설계('91. 12)	12,411	20,296	33,189
실시설계('95. 3)	14,386	24,490	40,274
국제선전담('97. 12)	22,744	32,041	45,961
재무분석('99. 10)	18,831	24,536	32,871
공항개발증장기계획('99. 12)	18,907	26,677	43,546
마스터플랜재검토('01. 5)	17,898(실제치)	27,908	41,890

〈표 3〉 세계 각국의 소득 10,000불 시대 국제선여객 증가 추이

국가	연도	1인당 GNP		국제선 여객	
		실적(예측)	연평균 증가율	실적(예측)	연평균 증가율
한국	2001	(10,167)	-	(19,482)	-
	2005	(12,488)	5.3	(27,908)	9.40
	2010	(15,787)	4.8	(41,890)	8.46
일본	1980	9,046	-	12,146	-
	1985	11,136	4.24	17,584	7.68
	1990	23,884	16.49	36,000	15.41
미국	1978	10,128	-	34,739	-
	1983	14,658	7.67	40,564	3.15
	1988	20,029	6.44	59,611	8.00
홍콩	1986	8,447	-	10,610	-
	1991	14,377	11.22	19,158	12.55
싱가폴	1983	7,179	-	7,686	-
	1988	9,530	5.83	11,381	8.17
	1993	19,458	15.35	18,796	10.55
독일	1978	10,470	-	23,339	-
	1983	10,692	0.04	26,080	2.25
	1988	19,543	12.72	39,615	8.72
영국	1978	7,968	-	34,255	-
	1983	10,368	5.41	41,635	3.98
	1988	14,603	7.09	64,436	9.13
프랑스	1978	9,079	-	21,141	-
	1983	9,577	1.07	23,467	2.11
	1988	17,134	12.34	32,711	6.87

자료 : 경제통계연보(한국), 숫자로 본 항공(일본), Digest of Statistics, Airport Data(ICA0).

- 주 : 1) 한국의 소득예측은 2000년 1인당 GNI US \$9,628에 KDI가 발표한 경제성장률 예측치를 적용했음. 따라서 환율은 2000년 평균 환율이 계속 유지된다고 가정.
 2) 일본, 홍콩, 싱가포르의 국제선 출발, 도착 승객 숫자 합계.
 3) 미국은 18개 주요 국제선 공항, 독일은 10개, 영국은 8개, 프랑스는 17개 주요 국제선 공항의 출발, 도착 승객 숫자 합계임. 따라서 국가별 국제선항공 총여객수와는 약간의 차이가 있음.

알 수 있다. 간사이의 경우 그간 시설부족으로 억눌려왔던 수요가 현실화되어 크게 증가했으며, 홍콩의 경우 아시아의환위기의 영향과 중국으로의 반환의 영향으로 크게 증가하지 못한 것으로 풀이된다. 따라서 이러한 국제 비교로도 우리나라의 현 수요예측이 과다한 것으로 보여지지는 않는다.

인천공항 항공수요의 예측은 GDP를 설명변수로 하는 단순회귀분석모형을 기본 모형으로 사용하였는데, 공항의 사용료를 설명변수로 추가하여 가격탄력성까지 도출하는 것이 바람직했을 것이다. 또 이 외에도 사용한 회귀분석모형에 있어서 여러 함수형태를 시도해 보거나 GDP 총액이 아닌 US \$로 환산한 1

인당 GDP를 설명변수로 사용할 수도 있고, 가격변수는 물론 dummy 등 다른 설명변수를 추가하여 R²를 높이는 등 통계학적 개선을 시도해 볼 수도 있었을 것이다. 이러한 방법론상의 미미한 문제가 반드시 예측치의 실현 가능성과 관련이 지어져야 하는 것은 아닐지라도, 수요예측에 있어서 방법론상의 엄밀성은 예측결과를 신뢰하는 데 있어서 대단히 중요한 역할을 하게 된다.

인천공항의 수요예측에서 현재 가장 문제가 되는 것은 지방공항을 연결하는 국내선 운항횟수이다. 이것은 실적자료가 없으므로 계획 입안자들의 추정에 근거하여 산출될 수밖에 없었다. 마스터플랜에서는

〈표 4〉 동북아 Hub공항의 개항 전후 여객운송 실적 (단위:천명)

공항	개항일자	연도	이타미공항		간사이공항	
			국제선	국내선	국제선	국내선
일본 간사이공항	개항 전	1992	5,281	18,033	-	-
		1993	5,408	18,225	-	-
	1994. 9. 4 개항	1994	2,458	15,483	4,256	4,537
	개항 후	1995	-	12,798	9,369	7,940
		1996	-	13,189	10,940	8,295
		1997	-	13,822	11,272	8,236
		1998	-	N/A	10,262	7,923(976)
		1999	-	N/A	10,689	8,113(1,077)
공항	개항 일자	연도	카이탁공항		첵랍콕공항	
홍콩 첵랍콕공항	개항 전	1994	25,649		-	
		1995	28,043		-	
		1996	30,412		-	
		1997	29,007		-	
	1998. 7. 6 개항	1998	27,920 (카이탁+첵랍콕)			
	개항 후	1999	폐쇄		29,728	
		2000	폐쇄		32,747	

주 : ()안은 환승여객 숫자

인천공항의 수요규모가 확대됨에 따라 2001년에는 국내선이 국제선의 20%, 2005년에는 17%, 2010년에는 15%로 예측되었다. 즉 2001년만 해도 국제선 운항회수 108,946회에 대해 국내선 운항회수는 22,362회로 예측되었으나, 개항후 9개월간의 국내선 운항실적은 2,601회에 그쳐 국제선 운항실적 84,283회의 3%에 불과하다. 항공사들의 향후 노선계획도 현재의 추세를 크게 반전시킬 내용이 없어 앞으로도 인천공항의 국내선 운항은 예측에 크게 미치지 못할 것으로 추정된다.

이는 항공사들의 기재운영상 인천공항의 국제선이 자투리시간을 이용하여 국내선을 운항할 수밖에 없는데 이것이 어렵고, 또 수요자체가 적은데다 항공사들의 기재는 대형기 위주로 편성되어 있어 운항회수(frequency)가 적을 수 밖에 없어 수요를 더 위축시키기 때문이다. 이 국내선 운항회수는 활주로 등 Airside의 용량 포화시기 추정에 큰 변수로 작용하므로 정확한 예측이 대단히 중요하다.

당초 인천공항 건설 기본계획에서는 공항의 최종규모를 1억명까지 유치하는 것으로 발표하여 이것의 실현성 여부가 화제가 된 적이 있었다. 그러나 이것은 우리나라 수도권의 국제선 항공수요가 미래에 아무리

많이 늘어난다 해도 1억명에는 미치지 못할 것이라는 추정에 근거하여, 예측에 사용한 logistic모형의 한계치를 1억명으로 설정한 것에 불과하므로 1억명 수요의 현실성에 대한 논의는 무의미하다.

3. 인천공항의 적정규모와 적정 투자시기

공항의 투자계획에 있어서는 단위공항의 적정규모에 대한 고려도 반드시 필요하다. 수요가 1억명에 가까우면 두 개의 공항으로 분리하는 것이 바람직할 수도 있다. 현재 세계에서 가장 큰 공항인 미국의 Atlanta 공항과 Chicago공항이 연간 이용객 7,000~8,000만명 이상을 처리하고 있으나 대부분이 국내선 여객이므로 국제선 위주인 인천공항과는 상황이 다르다. 구체적으로 우리나라 수도권 국제공항의 비용측면과 서비스측면에서 본 적정규모가 얼마인지는 앞으로 연구가 더 필요할 것이다.

대개 공항의 적정용량은 서비스수준 C급을 기준으로 하며, 이것은 특히 여객터미널의 경우에 많이 적용된다. 이것은 공항의 혼잡이 항공안전과 항공운송산업의 발전에 지대한 영향을 미치므로 ICAO(국제민간항공기구) 및 IATA(국제항공운송협회) 등 국제기

구의 권고에 따른 것이며, 서비스수준이 이보다 낮아지면 이용자들의 불만은 물론 국제항공업계로부터 많은 비난을 받게 된다. 최근에는 공항의 상업성이 많이 강조되므로 일부 외국 공항들은 상업(concession)시설을 지나치게 많이 유치하여 터미널내의 여객편의공간이 줄어들는 사례가 많다. 이것은 터미널의 전체면적으로 서비스수준을 가늠해서는 안되며 편의공간의 면적만으로 따져봐야 할 필요성을 나타내주고 있다.

2단계 사업의 목표 연도인 2010년의 수요에 필요한 시설별 건설 기간과 착공, 준공시기는 시설의 종류에 따라 달라지겠지만 설계와 부지조성은 종합적으로 먼저 이루어져야 할 것이다. 적정 혼잡의 이론과 신규 시설의 시험운영기간의 필요성, 그리고 혼잡사용료를 부과하지 못할 때 늘어나는 수요 등을 고려하여 각 시설별 준공시기를 먼저 결정하고, 여기서 필요한 공기를 제하여 시설별 착공시기를 결정해야 할 것이다.

IV. 시설별 용량과 투자정책

공항은 항공기의 운항, 여객 및 화물의 이동 및 처리, 그리고 지상차량의 운행이 이루어지는 복합교통 시설이므로, 공항의 용량평가를 위해서는 항공기 운항수요와 처리능력, 여객 및 화물의 이동과 수속 수요 및 그 처리 능력, 그리고 지상차량 운행 및 주차수요와 처리능력을 각각 분석해야 한다. 또한 항공기 운항수요 처리능력의 평가에는 두 가지 측면이 있는데, 하나는 이착륙 회수이고 다른 하나는 동시 주기대수이다. 이착륙 회수는 활주로 용량으로 표현되며, 동시 주기 대수는 주기장 용량으로 표현된다.

각 시설의 기본기능의 차이에 따라 시설용량 평가는 시설별로 각각 수행된다. 각 시설별 용량간에 불균형이 있을 경우 일부 유휴시설이 있으나 일부시설은 과도하게 혼잡한 현상이 일어나게 된다. 이 경우 최종적인 공항의 용량은 가장 적은 용량을 나타내는 시설에 의해 결정되므로, 각 시설 용량간의 균형을 맞추는 것이 중요하다.

개항 후 운영실적을 살펴보면, 시설간 용량의 불균형 현상이 있음을 알 수 있다. 접근도로의 경우 하루 13만대의 차량을 처리할 수 있으나, 5만대 정도의 차량이 통행하여 수요/용량비율이 1/2에 미달하고 있다. 여객처리시설의 경우도 수요에 비하여 여유가 있

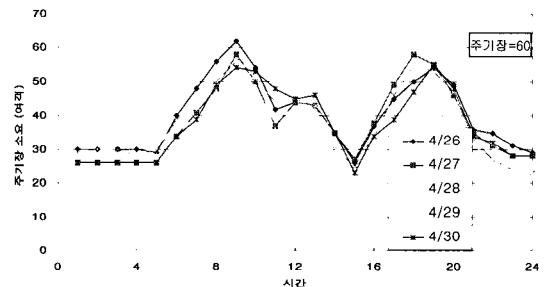
으며, 특히 여객터미널 내에는 체크인 카운터(check-in counter)나 수화물회수대(baggage claim area) 같은 여객처리시설의 추가적인 설치를 위한 여유공간을 확보한 상태이다. 활주로는 시간당 45회의 이착륙을 처리할 수 있으나, 시간당 32회 운항이 지금까지의 기록이므로 수요/용량비율은 약 2/3정도이다. 가장 문제가 되고 있는 여객기주기장의 경우는 총 60개의 주기장을 확보하였는데, 침두시 소요 주기장 수가 이미 60을 넘는 경우도 있어 수요/용량비율이 1/1에 이른다.

향후 수요증대로 인하여 항공사들이 더 많은 편수를 운항하고자 한다면 주기장이 가장 먼저 제약요인이 될 것이고, 터미널 및 활주로, 그리고 접근교통시설 순으로 제약요인이 될 것이다.

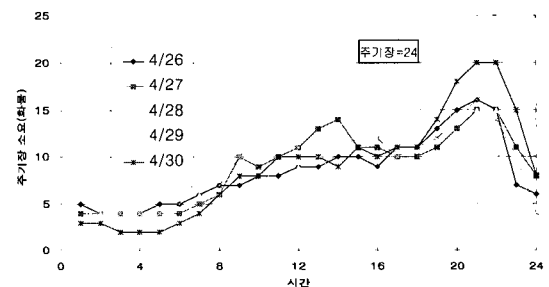
1. 주기장 용량 부족

Hardware 측면에서 가장 큰 문제는 여객기 계류장의 부족이다. 현재 여객터미널의 탑승구는 44개, 원격주기장이 16개로서 60개가 이용가능하고, 화물기 주기장 24개가 구비되어 있지만 이미 개항과 동시에 peak time에는 포화상태에 이르고 있다.

〈그림 2, 3〉은 2001년 4월 26일~30일 동안의 일별 시간대별 여객기 주기장 소요와 화물기 주기장 소요를 구분하여 도표로 표시하고 있다.



〈그림 2〉 시간대별 여객기 주기장 소요



〈그림 3〉 시간대별 화물기 주기장 소요

주기장 및 계류장은 여객터미널의 건설과정에서 건설되므로 실시설계시의 계획에 따르게 된다. 앞서 수요예측편에서 살펴본 대로 1995년의 실시설계는 2000년 예측기준으로 실제치에 비해 80%에 불과한 과소추정이었다. 더욱이 1단계 시설의 수용 목표연도인 2005년의 탑승구소요가 실시설계상 51개소였는데도 불구하고 44개로 건설되었다. 여객터미널에 부착된 탑승구 개수가 44개에 불과하게 된 것은 터미널의 디자인상 최대 건설 가능한 숫자가 44개였기 때문이다. 이것은 당시 국회에서도 문제점으로 거론된 바 있었으며, 이에 대한 보완대책으로 원격주기장 16개를 건설하게 되었다.

유도로까지 포함할 경우 계류장 면적은 인천공항이 김포공항의 두 배에 가깝다. 그러나 인천공항은 국제선이 대부분이므로 대형기를 주기하기 위해 대당 계류장 면적이 넓고 그 간격이 넓어 주기대수는 전체면적에 비교하면 현저히 적어질 수 밖에 없다. 더욱이 김포에서는 화물기 주기장에도 첨두시간(peak time)에는 여객기의 주기가 가능했으나 인천공항에서는 탑승승객이 활주로 밑의 지하도를 통과해야 하는 등 서비스수준이 현저히 나빠지기 때문에 곤란하다. 만약 해빙대(deicing pad) 12개, 정비계류장 6개, 보안계류장 1개까지 다 포함하면 60(여객)+24(화물)+12+6+1=103개로 인천과 김포가 같아지지만, 특수목적의 계류장은 국제항공안전 기준상 평상시 사용 대상으로 간주되어서는 안되기 때문에 여객기 계류장은 60대 분으로 보아야 한다.

개항하면서부터 바로 계류장이 부족하게 된 또 하나의 이유는 국적항공사들에게 있다. 인천공항에서 국제선을 운항하던 항공기가 김포로 가서 국내선 운항에 투입되는 것은 한 번의 이륙과 착륙에 소요되는 비용이 너무 많아 사실상 불가능하다. 따라서 항공사들은 인천공항의 항공기를 김포의 국내선과 분리 운영해야 하므로 자투리시간의 활용이 어렵게 되어 장시간 주기해 놓는 경우가 많이 발생하고 있다. 또한 항공기의 착륙후 이륙시까지의 시간(turnaround time)을 짧게 하여 항공기 가동률(aircraft utilization)을 높이는 스케줄링(scheduling) 기법이 선진국 항공사들 만큼 발달하지 못했기 때문이다. 이러한 이유로 현재의 평균 주기시간은 당초 실시설계에서 계획했던 평균 주기시간보다 2~3배 가량 더 길어진 상태이다.

2. 활주로의 용량

김포의 활주로와 인천의 활주로는 그 길이와 폭에서 인천이 조금 길지만 처리용량에 차이를 주지는 못한다.⁵⁾ 활주로의 길이는 대형기 이착륙시의 항공안전에 도움이 될 뿐이다. 또 김포와 인천은 각각 두 개의 활주로를 가지고 있으나 모두 근접활주로로서 하나일 때에 비해 20% 정도의 용량증가 효과가 있을 뿐이다.

김포의 두 활주로는 중심선간 거리가 360m, 인천은 414m인데, 만약 두 활주로가 독립활주로로서 각각 100%의 기능을 발휘하려면 최소한 1,500m의 거리를 두어야 한다. 처리용량 증가의 효과가 크지 않은데 왜 두 개의 근접활주로를 건설했는지 그 이유는 첫째, 근접활주로 1본 추가는 2천억원이 더 소요되지만 탑승동 건너편에 별도 부지 조성으로 1본 추가할 경우 1조원이 더 소요되기 때문에 당초 논의의 대상에서 제외되었으며, 둘째, 활주로의 사고나 등화의 고장 등이 발생할 때 있을 수 있는 공항의 폐쇄를 방지할 수 있기 때문이다. 또 셋째, 착륙과 이륙을 활주로별로 구분 운영함으로써 항공안전에 큰 도움이 되기 때문이다.

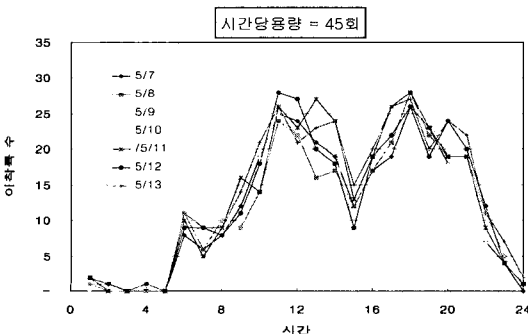
김포공항의 2000년 운항실적은 국제선+국내선이 연간 233,000회였다. 이는 첨두(peak time)시 최대 시간당 55회까지 처리함에 따라 가능했던 최대처리량(maximum capacity)이다. 인천공항의 항공기 이착륙 적정처리용량(optimum capacity)은 연 200,000회로 산정하고 있다. 이는 현재의 공역체계에서 완벽한 날씨 하에 첨두(peak time)시 시간당 최대 45회 처리를 가정했을 때 얻어지는 연간 횟수이다. 현재의 공역체계는 군의 작전 및 훈련을 위한 공역 사용, 그리고 휴전선과 서울상공의 비행금지구역에 따라 제약이 많다. 그리고 활주로가 젓어있거나 야간에는 처리 횟수가 줄어들고, 또 연 운항횟수가 20만회를 넘어서면 연 20만회를 적정용량으로 사용하는 것이 무리가 없을 것이다. 공역체계가 무제한으로 확대될 경우 현재의 2본 근접활주로로 시간당 55회, 연간 240,000회까지 처리가 가능한 것으로 시뮬레이션용역 결과 밝혀졌다. 따라서 최대처리량은 연간 240,000대까지 확대가능하다고 볼 수 있다(인천국제공항 2단계 사업

5) 김포 활주로 2본은 각각 3,600x45m, 3,200x60m이고, 인천 활주로는 3,750x60m 2본임.

계획(안), 2001. 5 참조). 김포에 비해 인천공항의 항공기 운항 처리능력이 늘어나지 않는 이유는 첫째, 김포가 지나치게 많은 항공기를 처리했기 때문이다. ICAO와 각국에서 요구하는 항공기와 항공기간 간격(headway)은 3~6mile로서 시간으로는 평균적으로 2분 간격이다. 현재의 공역체계에서 근접활주로 2분이 이러한 간격으로 이착륙을 동시에 처리할 경우 시간당 45회까지 처리가 가능하다. 따라서 김포의 시간당 55회 처리실적은 국제적 항공안전 기준상의 적정 권고치가 아닌 최대치까지 처리했기 때문에 가능했다고 볼 수 있다. 둘째, 김포는 국내선을 운항하는 소형기가 많이 섞여있기 때문에 인천보다 처리 대수가 더 많아진다. 셋째, 인천공항은 24시간 운영이지만 밤 11시 이후 아침 6시까지는 일부 화물기를 제외하고는 수요가 많지 않다. 즉 첨두시간 이착륙시간대(peak time slot)의 여유가 없을 혼잡(congestion) 시기 외에는 야간운영이 공항의 용량을 크게 증가시키지는 못하기 때문이다.

활주로 위에서 항공기간 간격이 요구되는 이유는 후류요란(wake turbulence) 때문이다. 예를 들어 대형기가 이륙하고 난 뒤 소형기가 이륙한다면 최소한 6마일, 시간상으로는 3분 정도의 간격이 필요하다. 이것은 공역의 확대나 관제기술 또는 조종기술의 발전과는 무관하게 활주로의 용량이 결정되는 큰 이유이다.

개항후 운항 통계에 의하면 2001년 5월 7일~13일의 일주일간 총 2,129회 이착륙이 이루어져 1일 평균 304회의 이착륙이 있었다. 오전 10시~11시 사이와 오후 5시~6시 사이에 peak가 형성되고 있으며, peak 1시간의 이착륙 회수 최고 기록은 5월 9일 수요일 오후 5시~6시 사이의 32회이다. <그림 4>는 5/7~5/13 일주일 동안의 시간대별 이착륙 회수를 보여준다.



<그림 4> 시간대별 이착륙 회수

3. 공역과 운항관리상의 제약

인천공항의 개항을 계기로 10년 이상 끌어온 일부 수도권 공용 공역의 민간용 전환이 이루어졌다. 이에 따라 인천공항과 김포공항의 접근항로가 별도로 개설될 수 있었다. 그러나 여전히 휴전선지역 비행금지구역(P518)과 서울상공 비행금지구역(P73)이 있어 접근항로의 구성에 제약요인이 되고 있다.

공역과 운항관리상의 제약으로 공항의 Airside의 용량이 제한되므로 시설투자 확대의 효과가 없다는 주장은 단기적인 시각이다. 그 이유는 첫째, 수요가 있으면 공급은 이에 부응하게 되며, 우리나라 군 당국과 주한 미국 공군으로부터 양보를 받는 데 있어 큰 문제는 없을 것으로 보이기 때문이다. 또 휴전선과 서울 공역의 일부 사용도 가능하고 필요시 북한 공역도 사용료를 내고 우리가 빌려 쓸 수 있다. 둘째, 첨단 항행장비에 의한 SID(Standard Instrumental Departure)의 채택으로 on-course 이착륙이 아닌 우회항로의 이용과 고도를 달리하여 이착륙시의 운항관리상의 제약을 해소하는 기법이 보급되고 있기 때문이다. 따라서 활주로의 증설이 불가피한데도 불구하고 공역과 운항관리상의 제약 때문에 건설을 못한다고 하는 것은 타당한 이유가 되지 못한다.

4. 정보통신시스템의 불안정

통합정보시스템(IICS: Integrated Information and Communication System)의 개발은 우선 각각의 주어진 임무를 수행하는 FIS(Flight Information System), CIS(Check-In System), BHS(Baggage Handling System)와 같은 핵심 하부시스템들이 커다란 네트워크에 접속하여 통합화되는 것을 의미한다. 통합정보시스템의 핵심은 각 하부시스템이 기능을 수행하면서 필요시 다른 하부시스템과 데이터를 주고받는 것인데, 이를 위해서는 하부시스템간의 데이터 통신을 위한 표준화된 데이터 구조의 정립이 필요하다. 즉, 각 하부시스템은 데이터를 주고 받을 때 표준화된 데이터구조를 따르도록 설계되고 제작되어야 하는 것이다.

통합정보시스템의 성공적인 개발을 위해서는 각 하부시스템이 약속된 표준 자료구조를 수용하도록 제작되어야 하고, 또한 통합시스템에 접속하여 원래 의도

한 대로 작동하는지 테스트하고 수정, 보완하는 안정화기간이 필요하다. 인천공항 개항 후 아직 통합정보시스템이 작동되지 않는 이유는 개항 상당기간(6개월 정도) 이전에 모든 하부시스템이 개발 완료되고 접속되어 안정화기간을 가져야 하는데 그렇지 못했기 때문이다. 공항공사가 개발 주체인 FIS나 항공사가 개발주체인 CIS 같은 경우는 불과 개항 2~3주를 남겨 놓고서야 접속 및 테스트를 시작했을 정도이다. 즉, 개항 초기에 경험했던 통합정보시스템의 불안정은 각 하부시스템 개발자에 대한 관리감독 및 전체적인 일정관리 미숙의 결과인 것이다.

V. 향후 인천공항의 성공적 운영을 위한 과제와 2단계 투자방향

1. 적정 사용료 수준 채택

사용료 수준과 외국항공사들의 취항여부는 밀접히 관련되어 있다. 이웃한 경쟁공항의 사용료 수준도 이에 영향을 미친다. 현재 인천공항의 사용료는 항공사들의 공항시설에 대한 수요함수의 도출에 따른 가격탄력성 추정 없이 기존 김포공항에서 받았던 수준, 경쟁공항의 수준과 IATA 및 항공사들과의 협상 등에 의해 산출된 것이다. 따라서 그것이 적정 수준인가에 대한 검증작업이 필요하다.

항공사들은 간사이공항에서 발생했던 것처럼 지나치게 사용료가 높지 않은 이상, 공항의 사용료에 비탄력적으로 대응하는 것이 일반적이다. 통상 공항 수요의 가격탄력성은 1보다 작으므로 사용료를 올려야 공항수입이 늘어난다.⁶⁾ 따라서 인천공항의 수입만을 생각한다면 사용료는 더 높여 받아야 하며 여기에 인천공항의 건설비와 운영유지비 등의 비용회수 측면이 반영되어야 한다.

현재 인천공항에 B747-400 한 대가 착륙하여 필요한 모든 시설을 이용하고 다시 이륙하기까지 인천공항에 지불하는 착륙료, 조영료, 정류료, 탑승교 사용료, 수하물처리시설 사용료 등을 모두 합하면 \$2,800이다. 이는 일본 간사이공항의 30%, 홍콩 첵랍콕공항과 중국 상해 푸둥공항의 60%에 해당하는 수준으

로서 상당히 낮은 편이다.

인천공항 재무성평가 용역을 시행한 LFA에서 제시한 안은 \$5,000, IATA에서는 \$2,636을 제시했고, 김포에서는 \$2,339을 받았으나 공항 건설에 들어간 비용과 새 장비와 시설을 이용하고 시설의 여유가 있다는 점 등의 장점에 비해 지나치게 낮은 수준에서 시작한 것으로 보인다. 공항공사의 협상능력을 보완할 국제협상전문가의 고용과 협상에 필요한 과학적 설득자료의 준비가 더 필요했을 것으로 판단되는 부분이다.

일단 초기 홍보(promotion)기간 동안에는 낮게 받다가 차후 단계적으로 인상한다는 복안을 가지고 있으나, IATA와 취항항공사들의 반발로 큰 폭의 인상은 어려울 것이다. 최초 사용료 수준에 인상률을 적용하는 방식이 일반적이므로 사용료가 싼 공항의 이미지가 굳어지기 전에 가능한 빠른 시기에 사용료 인상을 시도하는 것이 바람직하다. 사용료 인상의 필요성에는 인천공항공사에서도 충분히 인지하고 있으나 인상시점과 인상폭에 대해서는 좀 더 과학적 연구가 필요하며 면밀한 사전 준비가 있어야 할 것이다.

2. 공항의 디자인과 layout 보완

인천공항의 전체 디자인과 시설배치(layout)는 미국의 덴버공항, 아틀란타공항과 같은 단일여객터미널과 부속 원격탑승동으로 이루어지는 중앙집중식 디자인 형태이다. 이것은 원론적으로는 수요가 늘어남에 따라 원격탑승동의 추가건설로 지상 시설물만 놓고 본다면 상당 부분 공항을 확장해 나갈 수 있다는 장점이 있다.

그러나 이것은 중앙여객터미널이 최초로 충분히 크게 건설되어야 하고 지하로 원격탑승동 연결 무인전철이 건설되어야 하는 등 초기 투자비가 과다하게 소요되는 공항디자인이다. 따라서 미국처럼 자원이 풍부하고 재원조달에 문제가 없는 나라에서는 적합할지 모르나 우리나라에는 적합하지 않은 디자인이 채택되었던 것이다. 이것은 1990년 당시 인천공항의 기본계획과 디자인에 공항투자의 경제적 관점이 별로 고려되지 못하고 확장공사의 효율성과 공항의 미적인

6) 특히 착륙료에 대한 항공사들의 수요의 가격탄력성은 0.06~0.09에 불과함(Gillen, Oum and Tretheway, Measurement of the Social Marginal Costs at a Congested Airport, Center for Transportation Studies, University of British Columbia, 1987 참조).

측면이 많이 강조되었기 때문이다. 이러한 경제성의 이유로 이웃 일본을 비롯하여 지금까지 국제선 위주의 대형공항에서 우리나라와 같은 중앙집중식 통합디자인을 채택한 나라는 아직 없으며, 오직 국내선 위주의 미국 Hub공항에서만 채택되었을 뿐이다. 그러나 최근에는 초기투자비는 많이 들지만 대형공항으로의 확장시에는 중국적으로 경제성이 높다고 하여, 즉 장기 효율성은 더 높다고 하여, 대형 국제선공항도 중앙집중식 통합디자인으로 변경하는 경향이 있다.

여객터미널의 구조가 활처럼 휘어진 모양에서 두 개의 Antler(뿔 모양)가 돌출해 있는 모습인데, 이것은 구조상 항공기의 터미널 접근에 어려움이 많아 '이용할 수 없는 공간(dead space)'이 많이 발생하고 탑승구(Gate)를 많이 만들 수 없으며 안전에도 문제가 되는 디자인이다. 따라서 국제선의 경우 대형기가 주기하므로 대당 차지하는 공간이 넓어 탑승구를 많이 만들 수 없는 상황에서, 주기시간이 긴 국제선의 경우 탑승구의 소요가 국내선보다 늘어나므로 탑승동의 추가 건설이 없을 시 국제선 여객터미널로는 부적합한 디자인이라고 볼 수 있다.

이 디자인은 단일여객터미널을 중심으로 하여 양 날개로 활주로를 운영하는 것이 기본 개념(concept)이다. 그러나 우리나라에서는 초기 투자비의 과다와 비용부담을 이유로 1단계에는 오른쪽에만 두 개의 근접활주로를 건설하는 것으로 귀착되어, 개항과 동시에 여객터미널의 오른쪽(동쪽)에는 과부하가 걸리고 왼쪽(서쪽)은 상대적으로 한가한 불균형이 빚어지게 되었다. 특히 활주로가 오른쪽에만 있으므로 두 국적항공사들이 모두 오른쪽 탑승구(gate)와 오른쪽 체크인 카운터(check-in counter)만 원하여 오른쪽의 혼잡은 더욱 가중되고 있다.

단일여객터미널로서 공항이 확장되더라도 지상교통은 항상 똑 같은 curbside 위치에서 터미널과 연결되므로 터미널앞 curbside의 혼잡을 피할 수 없다. 이것은 이미 개항과 동시에 목격되고 있는 문제점이며, 활주로가 오른쪽에만 있는 데다가 국적항공사들이 오른쪽에만 몰려 있어 오른쪽 curbside의 혼잡은 훨씬 더 하다.

이러한 문제점들은 모두 공항의 처리용량에 제약요인(constraints)으로 작용하게 되며, 이의 해소를 위해서도 왼쪽 제 3활주로의 건설이 조기에 이루어져야 한다.

3. 주기장 및 계류장 투자방향

계류장은 개항과 동시에 용량에 도달하므로 계류장이 인천공항의 전체 처리용량을 제한하는 병목(bottle neck)이 되고 있다. 지금까지는 침두시에 원격주기장에서 항공기가 대기하다가도 탑승구가 금방 비게 되므로 원격주기장에서 승객이 탑승하는 경우는 없었다. 그러나 앞으로 항공수요의 증대에 따라 조만간 원격주기장은 물론 침두시에는 활주로 반대편에 있는 해빙대(deicing pad)와 정비주기장의 이용이 불가피하게 될 것이다. 만약 해빙대와 정비주기장까지 이용하지 않을 수 없게 되면 여객은 김포에서처럼 터미널 아래층으로 내려와 버스를 타고 무려 4km 이상, 20분 이상을 들어가서 다시 항공기 내부까지 트랩을 타고 올라가야 하는 불편을 겪게 되며 전체적으로 새로 건설된 침단 대형 허브공항의 이미지를 상당 부분 잃게 되므로 이러한 사태는 미연에 방지해야 한다.

계류장의 추가 건설은 발등의 불이지만 인천공사의 2단계 계획에 따라 지금부터 건설을 시작해도 5년의 공사기간이 소요되므로 당장 마땅한 대안이 없다. 제 3활주로 지역에서 터미널에 가까운 곳에 임시계류장을 설치할 수 있으나 이것도 부지조성 및 공사기간이 2년이상 소요되며 많은 비용이 발생한다. 또한 제 3활주로 공사가 본격화되면 일부는 사용할 수 없을 것이며, 활주로지역에서는 포장에 필요없이 잔디를 심을 곳에 계류장의 콘크리트포장을 하게 되므로 일부 낭비의 요소가 있다. 그러나 그럼에도 불구하고 당장에 필요한 계류장 확보는 이 방법이 유력하다.

4. 활주로의 투자방향

인천공항 1단계 활주로 2분의 적정용량은 20만회이다. 2001년 5월의 Master Plan 재검토용역에 따르면 2005년의 운항수요가 18만회를 넘고 2006년에는 용량인 20만회를 넘어서게 된다. 앞서 말한 자원배분의 효율성 측면에서 적정혼잡의 연구는 더 필요하지만, 일단 적정용량을 넘어선 활주로의 혼잡상태에서는 항공안전을 장담할 수 없다는 물리적 한계가 있다. 따라서 공항운영자의 입장에서는 2006년에 완공하여 최소한 2007년부터는 제3활주로가 실제 운용될 수 있어야 한다고 보고 있다.

제3활주로의 건설은 임시계류장의 건설과 맞물려

있으며 지하에 매설되는 각종의 관구가 서로 연결되므로 종합적인 설계 및 부지조성이 불가피할 것이다. 부지 조성은 서측 오성산 일대의 항공기 접근 및 선 회시 수평표면 및 전이 표면에 걸리는 지역을 절개한 흙으로 메꾸게 되는데, 1단계의 매립시 부근 해역의 준설토를 이용할 때에 비해 공사비가 약 4배로 증가한다. 기본적으로 1단계에 비해 매립토의 양이 많은 것이 가장 큰 이유이지만,⁷⁾ 이들 산이 주로 돌이며 여기서 나는 돌을 트럭에 싣고 와 기계가 있는 곳에서 잘게 부수어 다시 현장으로 가서 매립하므로 단계가 복잡하고 수송비가 많이 드는 것도 큰 이유이다. 따라서 절개 현장과 매립공사 현장을 conveyer belt로 연결하여 공사비를 절감하는 방안이 검토되고 있다.

활주로를 운영하면서 추가로 활주로를 더 건설할 경우 활주로 운영이 없는 경우에 비해 약 70% 가량 비용이 더 들어간다. 이것은 첫째, 혼잡한 점두시간을 피해서 공사해야 하며, 둘째, 매립토의 먼지를 계속 잠재우면서 공사해야 하고, 셋째, 활주로의 사용이 뜸한 야간작업을 많이 하게 되고, 넷째, Tower Crane 등 높은 장비가 전파장애와 시각장애를 일으키므로 많이 동원할 수가 없는 등의 제약이 따르기 때문이다.

5. 원격 탑승동(Remote Concourse)의 투자방향

현재의 여객터미널시설에서 Airside측 여객처리 용량을 저하시키는 가장 큰 이유는 항공기가 터미널에 붙을 수 있는 주기장(이때는 계류장, 탑승구와 같은 장소임)이 부족하기 때문이다. 두 번째 이유는 그간 1단계에서 공사비의 절감을 이유로 여객터미널의 남북방향의 두께를 9m나 줄이면서 터미널이 얇게 좌우로 펼쳐진 모양을 가지게 되었기 때문이다. 이것은 CIQ(Customs, Immigration, and Quarantine) 지역내 여객의 처리용량을 제한하여 원격탑승동의 조기 건설을 불가피하게 하고 있다. 또 한편으로는 좌우의 이동거리가 길어 항공사의 운영(operation)상, 그리고 여객의 편의상 많은 불편을 초래하게 되었다.

여객터미널의 용량 한계는 빠르게는 2005년까지로 예상하고 있으나 문제는 서비스수준의 하락을 방지하기 위해서는 원격주기장의 사용은 임시사용의 개념에

서 보아야 한다는 것이다. 즉 당장에 필요한 계류장은 원격으로 버스를 타고 접근할 수밖에 없겠지만, 탑승구가 장착되는 원격탑승동을 조기에 건립하여 여객터미널에서 지하 무인전철로 연결되도록 하는 것이 바람직하다.

6. 화물터미널과 복합운송창고의 투자방향

1단계 화물터미널의 용량은 2000년까지 170만톤으로 알려져 있었으나 2001년 2단계 Master Plan 재검토용역에서는 270만톤(순화물 226만톤)으로 수정되었다. 이것은 당초 바닥면적 1m²당 10톤을 처리하는 것으로 계산했으나 항공사들이 자동화설비를 갖추면서 15.4톤으로 처리용량이 늘어났기 때문이다. 화물터미널의 용량은 화물터미널에서 취급하는 순수 항공화물+우편물의 합계로 계산한 용량을 사용해야 하므로 순화물 226만톤이 화물터미널의 적정용량이 된다. 이 경우 현재 인천공항 2단계 Master Plan 재검토용역에서 제시한 수요예측대로라면 2003년에 수요가 적정용량을 넘어서게 된다.

복합운송창고는 선진국의 경우 화물터미널과 비슷한 면적으로 건설되지만 인천공항의 경우는 화물터미널 면적의 15%에 불과하여 현재 개항과 동시에 거의 용량에 도달해 있다. 화물터미널과 복합운송창고는 기본적으로 민자유치 대상사업이므로 현재 이미 조성되어 있는 약간의 여유 부지에 필요시 사업자가 시설투자를 할 수 있도록 하면 된다.

7. 북측 항만의 투자방향

인천공항은 2단계사업에서 화물여객 다목적부두에 636억원, 급유부두에 367억원, 급유관로 건설에 59억원의 예산을 책정하고 있다. 화물부두의 경우 인천공항을 이용할 Sea & Air 화물을 대상으로 하지만 인천공항으로 배가 들어올 가능성은 거의 없다. 현재 인천공항을 이용하는 Sea & Air 화물은 99%가 중국에서 들어오는 화물이며, 부산에서 환적되는 비율이 69%, 인천에서 환적되는 것이 31%이다. 대부분 컨테이너선에 실리며 하나의 컨테이너선 화물(약 600

7) 1단계의 부지는 355만평이나 이 가운데 매립으로 조성된 면적은 330만평임. 2단계의 부지는 250만평이나 가용 토량이 많은 410만평까지 성토할 계획임. 이에 따라 1단계의 매립토량은 7,900만m³이나 2단계에서는 9,600만m³로 늘어남.

~1,000 TEU)에서 인천공항으로 연계되는 것은 불과 1%에도 미치지 못하며, 대부분 해당 항만에서 미주나 유럽행 대형 컨테이너선(약 5,000~6,000 TEU 급)에 환적된다. 따라서 인천공항은 대형 컨테이너선이 기항하는 Hub항만이 될 수도 없고 부산에서 소형 컨테이너선으로 인천공항으로 연결하는 물량이 적어 운항횟수가 충분하지도 못하며, 인천항에서 다시 공항까지 바다로 연결하기는 환적과정이 하나 추가되면서 거리가 짧으므로 인천공항 화물부두의 경제성은 매우 낮아진다.

기본적으로 인천공항은 바로 이웃에 수도권의 관문 항만인 인천항을 가지고 있기 때문에 별도의 부두건설이 없어도 Sea & Air 화물의 취급에는 아무 문제가 없다. 여객부두의 경우 순수 연계교통수요 및 fly & cruise의 관광 수요를 보고 있으나 수요가 미미한 데다 이미 공사중 사용했던 페리선 터미널이 있으므로 불필요할 것이다. 따라서 화물여객 다목적부두의 건설은 경제적 타당성이 없다.

급유부두 및 급유관로의 건설은, 이미 민자사업으로 급유사업자가 있으므로 이들이 맡거나 혹은 별도의 사업자에게 맡기는 것이 바람직할 것이다.

VI. 결론

김포공항은 인천공항에 테러나 항공기 사고가 발생했다거나 안개가 짙게 끼어 운항이 불가능할 때 대체 공항으로서 큰 역할을 할 수 있을 것이다. 김포는 당분간 국내선 정기편과 앞으로 활성화될 지역간 소형 항공기에 의한 커뮤터(commuter) 산업, 그리고 일반항공(general aviation) 용으로도 활용이 잘 될 것으로 보인다. 현재의 수요예측에 의하면 2010년에는 이러한 수요가 김포의 용량을 초과할 것으로 보고 있다. 더 기대할 수 있는 것은, 다른 항공편과의 연결이 필요없는 국제선여객 부정기 전세기나 국제선화물차터기가 김포를 이용하게 되면 김포는 더 활성화될 수 있을 것이다.

현재의 인천공항 1단계 시설은 인천공항공사와 공항내 각 사업자들이 시설을 효율적으로 운영함으로써 시설의 활용을 극대화할 수 있다. 여기에는 운영자들의 운영능력은 물론 필요한 소프트웨어의 구축과 활용이 필수적일 것이며, 사업자간의 협조와 조정으로 주어진 시설의 용량을 극대화시킬 수 있을 것이다.

비록 민자사업으로, 또는 계약에 의해 일정기간 독점 사용권이 있다 해도, 유티시설로서 전체 공항의 효율적 활용에 제약요인이 되는 경우에는 공항공사 또는 정부가 개입하여 이를 활용하는 방안을 모색해야 할 것이다.

향후 인천공항에 대한 투자는 민간사업자 위탁방식에 의한 투자비 절감이 중요하지만 공공이 이용하는 공항의 핵심 중요시설에 대해서는 민자유치 방식보다 운영주체가 직접 투자하는 것이 공익 목적상 바람직하다. 특히 민자유치시에는 독점사용권 허용기간을 최소 30년 이상으로 확장하여 시설 건설시 내구성을 확보하고 이용요금이 높지 않도록 해야 한다. 민자유치사업은 사업자의 조기 선정으로 수요를 미리 파악한 다음, 2단계 공사시 충분한 부지를 미리 조성하게 하여 민자시설의 용량 증대에 애로가 없도록 할 필요가 있다.

2단계 사업에서는 1단계시의 축적된 건설경험을 토대로 공사기간의 단축과 공사비의 절감이 가능할 것이다. 그러나 토목사업의 성격상 건설과정에서 일정한 숙성기간이 반드시 필요한 시설에 대해서는 착공시기의 연기는 바람직하지 않으며, 대신 계획단계에서 충분히 검토하여 시행착오에 의한 비용부담이 발생하지 않도록 해야 할 것이다.

2단계 투자비 4조 7천억원의 약 절반은 부지조성비이다. 2단계에서 조성되는 부지는 1단계에서 조성된 부지면적의 약 2/3에 불과하지만 비용은 거의 4배에 달한다. 주된 이유는 1단계에 비해 매립토의 양이 많으며, 매립토로 준설토의 이용이 불가능하여 절개지의 산토를 쓸 수 밖에 없기 때문이라고 하나 다른 대안도 검토할 필요가 있을 것이다. 예를 들어 한강 하류의 준설토를 바지선으로 싣고 오는 방법도 있고 중국의 저렴한 흙을 바지선으로 수입하는 방법도 있을 것이다. 이때 토사하역용 부두가 공사장 인근에 건설되어야 하는 문제는 있게 된다. 또한 절개지 산토는 국내의 다른 건축공사 현장에 판매하는 방법도 생각해 볼 수 있다.

현재 2단계에 포함되어 있는 사업의 내용을 시설별로 뜯어보면 2단계라고 이름붙이기 힘든 사업도 있다. 예를 들어 여객기 계류장의 부족은 1단계사업을 보완하는 선상에서 바로 해결되어야 할 문제점이다. 이 외에 활주로 등 2단계의 주요 사업은 설계와 부지조성을 진행해 가면서 수요의 변동에 부응하여 그 착공시기를 탄력적으로 조정하는 것이 바람직하다.

참고문헌

1. 기획예산처(2001), 건설교통부 자료.
2. 김종석·김제철(1996), 인천국제공항 개항이전까지의 수도권 항공수요 처리방안, 교통개발연구원.
3. 유신주(2001), 인천국제공항 마스터플랜 재검토.
4. 이영혁(2000), "동북아국가들의 국제항공정책과 역내 항공협력", 대한교통학회지, 제18권 제2호, 대한교통학회, pp.111~124.
5. 이영혁·김병중(2001), "인천국제공항의 운영 성과와 투자 방향", 기획예산처 보고자료.
6. 인천국제공항 건설사(2001), 인천국제공항공사.
7. 인천국제공항 2단계 사업계획(안)(2001), 인천국제공항공사.
8. 허종·이명현(1994), 신공항과 김포공항간 역할 분담방안, 교통개발연구원.
9. Ashford, Norman and Paul Wright(1992), Airport Engineering, John Wiley and Sons, Inc.
10. Credit Suisse and First Boston(1999), Financial Analysis of Incheon International Airport Company.
11. Gillen, D., T. Oum, and M. Tretheway(1987), "Measurement of the Social Marginal Costs at a Congested Airport", Center for Transportation Studies, University of British Columbia.
12. Horonjeff, Robert and Francis McKelvey (1994), Planning & Design of Airports, McGraw-Hill Inc.
13. Oum, Tae Hoon and Yimin Zhang(1990), "Airport Pricing: Congestion Tolls, Lumpy Investment and Cost Recovery", Journal of Public Economics Vol. 43.

✉ 주 작 성 자 : 이영혁

✉ 논문투고일 : 2002. 2. 21

논문심사일 : 2002. 5. 20 (1차)

2002. 6. 10 (2차)

2002. 6. 12 (3차)

심사판정일 : 2002. 6. 12

✉ 반론접수기간 : 2002. 12. 31