

정보 시스템을 이용한 항공기 착륙요율 결정 사례 연구
-잔액 보상 방식에 의한 착륙요율 결정 방법 중심-

유 광 의* , 김 봉 균**

A Case Study on the Decision of Aircraft Landing Charge Utilizing
Information Technology

Kwang-Eui Yoo* Bong-Gyun Kim**

목 차

- I. 서론
- II. 항공기 착륙요율 결정 이론
- III. 공항운영의 정보 시스템 이용 사례
- IV. 착륙요율 결정을 위한 정보 시스템
(데이тона 비치 국제 공항 사례)
- V. 본 연구의 성과 및 향후 개선 방안
- VI. 결론

* 한국항공대학교 항공교통학과 교수

** 한국항공대학교 항공교통학과 학부생

Abstract

The purpose of this research is to look for the best description of calculating the reasonable Landing Fee. Landing Fee is consisted one of major revenues for maintaining an airport. Traditional Landing Fee Rate has been charged based on the weight factor; Maximum take-off weight, Maximum landing weight, or Maximum authorized weight. To achieve a better reliable value of Landing Fee Rate, The elements of Noise and Peak-Time have to be considered as well as the aircraft weight. This research designs the algorithms for calculating Landing Fee Rate and also Landing Fee, based on the aircraft weight. The Network is also applied to above. That is, CGI(Common Gate Interface) is constructed to interface the terminal of calculating Landing Fee Rate, and the terminal of collecting and transmitting the data such as the Weight. The computer language on the CGI was made by C++ and PERL. The main point of this research is to integrate the airport and Information System and to construct the database which is based on the different perspective of calculating Landing Fee Rate. However, the result of the most efficient and reliable will be computed based on above. This research will broaden the range of application up to the each case of airports.

I 서론

공항은 항공교통의 지상처리 기능을 수행해주고 그 대가로 공항사용료를 징수한다. 상업용 공항의 주요 이용자는 항공사와 항공여객이라 할 수 있는데 항공사가 공항당국에 직접 지불하는 공항사용료 중 대표적인 것은 항공기 착륙료이고 항공여객이 공항에 지불하는 공항 사용료는 여객 공항 이용료가 된다. 공항은 공항이용자(항공사와 항공여객)에게 높은 수준의 서비스를 제공하는 것을 목표로 할 뿐만 아니라 공항운영에 따른 비용을 최소화 하고 수입을 증대하여 재정적 효율성을 달성하려는 목표도 갖게 된다.

수입 증대 목표 실현을 위하여 공항당국은 높은 사용료를 이용자에게 부담시키려 하지만 이러한 행위는 정부규제와 사용자의 반발에 부딪히고 ICAO, IATA 등의 국제기구에 의한 저항도 받게 된다. 공항 사용료에 대하여 규제와 사용자의 반발이 합리화 되는 이유는 공항이 공공 기능을 갖을 뿐만 아니라 독점적 지위를 갖을 수 밖에 없는 환경 때문이다. 따라서, 공항은 공항 사용료 수준을 해당 서비스 제공을 위해 투입한 비용에 근거하여 책정하여야만 감독기관 및 사용자 설득할 수 있을 것이다. 국제 공항의 경우 공항 운영에 참여하는 기관이 다양하고 복잡한 업무가 결합 수행되어야 하므로 특정 서비스 수행에 투입된 비용 산출과 이에 근거한 사용료 책정이 간단한 일이 아니다.

본 연구는 공항 사용료 중 중요한 항목의 하나인 항공기 착륙료율을 정보 시스템(Information System)을 이용하여 결정하는 방법을 개발하는데 그 목적이 있다. 착륙료 결정을 위해 고려해야 하는 복잡한 자료들을 정보시스템을 이용하여 처리하므로써 착륙료 계산에 소요되는 시간과 비용을 줄이고 실시간 정보 이용이 가능하여 정확하고 공정한 착륙료율을 적용할 수 있게 된다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 연구는 미국 플로리다 주에 있는 데이тона 비치 국제공항(Daytona Beach International Airport)의 항공기 착륙료율 결정 시스템을 개발하여 제시했다.

II 항공기 착륙료 결정 이론

1. 착륙료 산정방법

착륙료는 최대 이륙중량(Maximum take-off weight : MTOW) 또는 최대 인가중량(Maximum authorized weight : MAW) 또는 최대 착륙 중량(Maximum landing weight : MLW)에 기준하여 부과되며 일반적으로 공항수입증 가장 높은 단일 수입항목으로 인식되고 있다. 중량단위로 요율이 정해지는데 각 공항은 기본적으로 다음과 같은 세가지 방법중 하나를 기준으로 착륙료를 정한다.

(i) 총중량의 크기와 관계없이 단위 중량당 고정 요율을 적용한다. 톤을 단위 중량으로 하는 경우에 착륙료는 톤당 요율에 총 톤수를 곱한 값이 된다.

(ii) 단위 중량당 요율이 총중량이 커질수록 증가되는 방법이다. 따라서 해당 항공기의 중량등급에 따른 요율과 총중량을 곱하면 착륙료가 구해진다.

(iii) 총중량에 따라 다른 요율을 적용하지만 동일 항공기에 대해서도 중량범위마다 다른 요율을 적용하여 착륙료를 정하는 방법이다. 예를 들면 30톤 짜리 항공기에 대하여 처음 15톤에 대하여는 15톤 이하에 적용되는 요율로 하고 16톤에서 30톤까지의 나중 15톤에 대하여는 30톤이하의 요율을 적용한 후 이 두값을 합산한다. (식-1 참조)

$$\text{Landing charge} = r_1 \times 15 + r_2 \times 15 \text{ -----} \langle \text{식-1} \rangle$$

r_1 = 15톤 이하의 항공기에 적용되는 요율

r_2 = 16톤 ~ 30톤 범위이 항공기에 적용되는 요율

2. 착륙료가 포괄하는 서비스

착륙료는 일반적으로 다음과 같은 서비스에 대한 포괄적인 대가로 인식된다.

(i) 공항접근 및 이착륙에 필요한 항공교통관제시설 사용에 대한 대가

(ii) 착륙시설의 이용에 대한 대가

(iii) 항공기가 스탠드나 에이프론에 일정시간 파킹하는데 대한 대가가 포함되는데, 별도의 파킹료와는 구별된다.

(iv) 항공여객을 항공기 게이트나 기타 터미널 시설에 하기 시키기 위한 시설 사용에 대한 대가

(v) 이륙시의 시설사용에 대한 대가. 대부분의 공항에서는 착륙시에 공항사용료를 부과하고 이륙에 대해서는 별도로 부과하지 않는다.

3. 착륙료 조정요인

공항이 처해 있는 상황에 따라 착륙료에 대한 복잡하고 다양한 추가 부담 조건 및 요율 조정 조건이 공항에 따라 다르게 적용되는데 다음과 같은 예가 세계의 주요 공항에서 빈번히 적용되고 있다.

(i) 비행거리 또는, 국내선, 국제선에 따라 다른 요율이 적용되는 방법.

(ii) 항공기 소음 수준에 따라 다른 요율을 적용하는 방법.

(iii) 야간 착륙에 대하여 조명 사용에 대한 추가 부담을 가하는 경우가 있다. 또한 공항이 24시간 운영체제가 아닌 경우 비운영 시간에 착륙하는 항공기에 대해 추가 부담을 시키기도 한다. 그 외에도 일부 공항에서는 피크타임으로 지정된 시간대에 착륙하는 항공기에 대해 추가 부담을 과하기도 한다.

4. 미국 공항의 착륙료율 결정 방법

미국공항은 항공사가 공항에 지불하는 항공기 착륙요금이 공항 운영 비용을 완전히 회수 하는데 꼭 맞추도록 하는 것을 기본 목표로 한다. 구체적으로는 다음 두가지 방법중 하나에 의하여 착륙료율을 책정하므로써 이 목표를 달성한다.

● 발생비용 보상 방식(Compensatory Approach)

공항운영 비용을 공항 서비스 지역별로 배정하여 항공사는 항공사가 제공받는 서비스 비용분을 보상 할 수 있는 수준의 사용료를 납부한다. 이 경우 공항 운영에 따른 재무 위험은 공항 당국이 책임지는 결과가 되며 항공기 착륙료율도 항공기 이착륙 서비스 제공을 위해 투입된 비용 수준에 의하여 결정된다.

● 잔액 보상 방식(Residual Approach)

총 공항 운영비에서 국내 상업 활동등으로 얻어지는 비 항공수익을 차감한 나머지 분을 항공사가 공항사용료로 보상 해주는 방법이다. 이 경우 공항운영에 따른 재무 위험은 항공사가 책임지는 결과가 되며 항공기 착륙료율은 총 비용의 수준과 비 항공 수익에 영향 받게 된다.

III 공항 운영의 정보 시스템 이용사례

항공운송산업 분야에서 항공사의 정보 시스템 이용은 매우 발달 했으나 공항의 경우는 항공사와 같은 정교한 시스템의 이용이 부진한 편이다. 본 연구는 몇몇 공항의 정보 시스템 이용사례를 소개하겠고 공항운영 소프트웨어중 하나인 RapidAims를 소개하겠다.

1. 각 공항의 정보시스템 이용 사례

공항의 홈페이지를 방문하여 몇몇 공항의 정보시스템 이용 사례를 발췌하여 다음과 같이 소개한다.

(1) Metropolitan Washington Airport

The Metropolitan Washington Airports Authority(MWAA)²는 Dulles와 National airport의 통신 Network을 이용하여 정보 처리 및 교환 업무를 수행하여 지속적인 개선작업을 수행하고 있다. 이 작업은 외주용역으로 수행하는데 Harris사가 주도하고 있다. Dulles 와 National 공항의 공항 통신 시스템(Airport Communication System)은 전화, 비디오 그리고 두 공항간의 자료 상호 교환을 가능하게 설계되어 있으며 현재 기간 통신망(Backbone)을 구축중이다. (Dallas 와 Los Angeles 국제공항에서도 위와 유사한 시스템의 구축을 위한 조사단계에 있다.) MWAA의 정보 시스템에 의한 업무처리 내용은 다음과 같다.

- 항공사로 부터 승객과 운항 자료의 확보
- 공항내 장비에 대한 정보를 관련자에게 제공
- 통계적 자료 저장 및 보고 기능 지원
- 승객의 다양한 이동 상황 정보 제공

(2) Brussel Airport

Brussels Airport Terminal Company(BATC)³는 자료의 공유를 위한 중앙처리 장치를 개발 중이다. BATC의 시스템 콘셉은 데이터베이스의 단계에 따라 점진적인 일체화를 실현한다는 점

2) <http://www.netwashairports.com>

3) <http://www.student.rug.ac.be/h3e/gettoge.html>

이 장점이라고 할 수 있다. 공항 지역 내에서 이루어지는 항공사(Carriers), 지상 조업자(Ground Handlers), 수화물 처리 시스템(the baggage handling system), 중앙 집중식 건물 관리(central building management), 셔틀버스 운영(shuttle bus coordination), 항공 교통 관제(Air traffic control), 세관업무(customs), 경찰업무(police)등이 모두 포함된 데이터베이스의 사용을 가능하게 한다. Brussel 데이터베이스 하드웨어(Database Hardware)는 UNIX 운영 체제에 기반을 둔 시스템이며 Brussels Airport Terminal Company(BATC)로 하여금 일체화된 자료의 활용을 가능하게 한다.

(3) Chep Lap Kok Airport

The Provisional Airport Authority(PAA)⁴는 1998년 완공된 홍콩의 첵랍콕(Chep Lap Kok) 공항에 일체화된 통신 시스템을 구축하여 공항운영 데이터베이스(Airport Operational Database)로 알려진 중앙 처리 장치를 완비하였다. 그러나 무리한 개항 일정에 맞추기 위한 부실작업으로 항공 화물처리 시스템이 개항초기 많은 문제를 일으켜 심각한 손실을 야기시킨 것은 정보시스템의 중요성을 일깨워준 계기라고 할수있다.

(4) Zagreb Airport

Zagreb 공항⁵은 통합 공항 운영 관리 시스템(Total Airport Management System)을 가동중이다. 독일의 Dasa/Dornier사와 Debis Systemhaus사의 공동 합작으로 완성된 이 시스템의 장점은 일단 한 번 입력된 자료는 즉시 중앙에서 자료의 확인 및 처리가 가능하다는 점이다. 회로내 회선간의 공간을 줄여 시스템의 소형화도 달성하였다.

(5) Huston International Airport

Huston International Airport의 Mickey Leland 국제 항공사 빌딩(International Airlines Building)은 예산책정, 구매기록, 정비와 같은 표준 비즈니스 응용시스템이 완비된 정보기술(Information Technology)체제를 구축했다. 공항은 또한 비행정보관리, 보안시설, 지상교통, 주차 및 계류를 위한 자동 시스템을 또한 설치중에 있다.

(6) Savannah Airport

Savannah 국제 공항⁶은 최근 공항 운영자에게 통신 시스템은 물론 항공사, 승용차 대여점, 상점, 레스토랑 같은 조직을 지원하는 입주업자 공유 시스템(Tenant Sharing System)을 구축하였다. 이 시스템에서는 음성 데이터 지원이 가능하며 동시에 자동응답시설 및 승무원 콜링(Calling)시스템에 이르기 다양한 기능을 가지고 있다. Mitel SX-2000을 이용하여 시스템을 설치하였으며 델타 항공사를 포함한 많은 공항 이용자를 지원하고있다.

2. RapidAims⁷

RapidAims는 Intersystem사에 의하여 공항에 맞추어 설계되어진 시스템으로서 운영상의 자료와 지원업체의 소프트웨어(Software)와 미들웨어(Middleware)를 합체시키는 일체형 시스템이다. 여객수의 증가에 대한 정보 인식은 물론 더욱 세밀한 정보의 정리 역시 가능케 하도록 개발되어졌다. 이 시스템은 공항 네트워크(Network)에 연결되어 있는 PC 워크스테이션(workstations)상의 윈도 그래픽 유저 인터페이스(windows Graphic User Interface)을 통한 클라이언트-서버(client-server) 환경내에서 다수의 이용자가 접속할 수 있어 복잡, 다양한 정보의 취합 및 처리가 가능하게 한다.

4) <http://www.juc.cojb/bobj/IGT>

5) <http://www.tel.hr/zabreb-airport>

6) <http://www.engassoe.com/sav-arpt.html>

7) <http://204.27.76.86/aims-newr.htm>

RapidAims의 자세한 기능은 다음과 같다.

- 항공사로 부터 여객및 운항 관련 자료수집
- 공항내 장비에 대한 지원
- 통계적 자료 저장 및 보고 기능 지원
- 소매업자로 부터의 판매기록 획득
- 다양한 승객의 흐름 표현 가능
- 판매 고객에 대한 실 시간 비행정보 제공
- 중복 자료의 삭제, 수작업과 자료 처리과정의 시간 절약 및 통계화된 수치 자료를 시스템들 간의 자동화된 링크를 통해 정보의 공유

IV 착륙료를 결정을 위한 정보 시스템 (데이тона 비치 공항 사례)

1. 데이тона비치 국제 공항(Daytona Beach International Airport) 소개

공항의 항공기 착륙료를 정보 시스템화하려는 본 연구의 적용대상으로서 데이тона비치 국제 공항(Daytona Beach International Airport)을 선정하였다. 이 공항을 선정한 이유로는 자료획득의 용이성과 소규모 공항인 관계로 시스템구축이 간단하다는 점 때문이다. 또한 아직 데이тона 비치 국제 공항이 정보시스템을 구축하지 못한 점 역시 이번 연구의 대상으로서의 선정요인이 라고 할 수 있다.

데이тона비치 국제 공항(Daytona Beach International Airport)⁸는 1992년에 완공되었다. 데이тона 비치(Daytona Beach)는 각종 다양한 행사와 천혜의 자연 자원이 어울어진 관광명소이다. 게다가 남쪽으로 불과 80마일 떨어져있는 올랜도(Orlando)라는 플로리다(Florida)의 제2의 도시와의 다양한 관광객 이동을 고려해 볼때 데이тона 국제 공항(Daytona Beach International Airport)는 중요한 교통서비스를 지역사회에 제공한다고 할수 있다.

175,000평방 피트(Square feet)의 주청사는 다양한 서비스를 제공한다. 예를 들어 소매점, 면세점, 외화교환소, 레스토랑, 의류점, 2개의 파라노믹 전망을 가진 2개의 라운지를 가지고 있는데 이 라운지는 회의나 모임등의 다양한 행사의 장소가 되기도 한다. 이러한 Daytona Beach International Airport을 대상으로 착륙료라는 하나의 예를 들어 가상의 정보시스템을 구축해 보고자 한다.

2. 착륙료를 결정 정보 시스템 개요

데이тона 비치 국제공항 착륙료율은 전장에서 설명한 발생비용 보상 방식(Compensatory Approach)와 잔액 보상방식(Residual Approach)중 잔액 보상방식을 적용하여 결정하며 착륙료를 결정을 위한 정보 시스템은 가장 기본적인 형태로서 다음과 같이 구성한다.

(1) 시스템 설계⁹

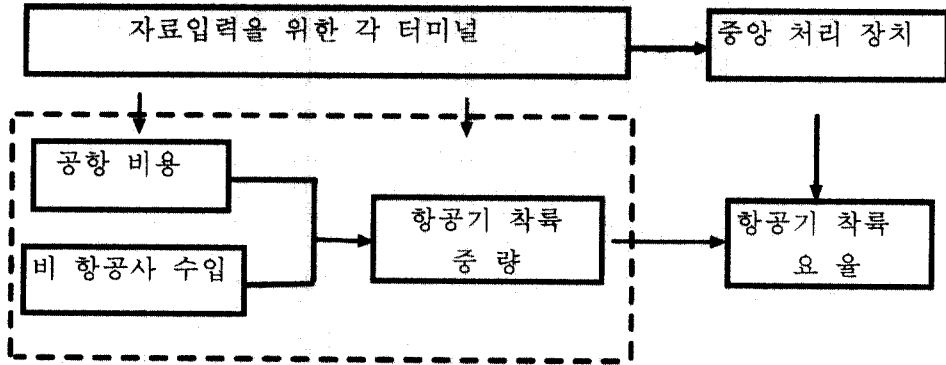
시스템 설계란 시스템 분석과 구현의 중간 단계로서 사용자의 요구사항을 만족시키기 위하여 제반 제약조건이 반영된 구현대안을 창출하는 행위라고 정의 할 수 있다. 본 연구는 다음과 같은 매우 간단한 2단계 시스템을 구성하여 착륙료를 계산에 이용 하겠다. 따라서 공항내 항공기 착륙료를 결정 시스템은 총 2단계로 나누어지며 각 단계에 대한 요약 내용은 다음과 같고 시스템 로직 구성은 <그림4-1>과 같다.

8) <http://www.floridabusiness.org/trans-air.html>

9 김동환외, 구조적 시스템 분석, 1992

- (i) 단계 1. 중앙 터미널(central terminal base) : 항공기 착륙요율 계산(landing fee rate)
- (ii) 단계 2. 각 지점 터미널(terminal base) : 자료 입력장치 및 중앙 터미널로 자료 송신

<그림4-1> 착륙료율 시스템 로직(Logic)



(2) 착륙료율 결정 로직(Logic)

“ (공항의 총비용 - 비항공 수입)/항공기 착륙 총중량 = 착륙요율 ” 이라는 등식에 의하여 항공기 착륙요율이 결정된다. 착륙료는 “착륙요금(Landing fee) = 항공기의 착륙중량(Airlines’s total landing weight) X 착륙요율(landing fee rate) ” 이라는 기본적인 등식에 입각하여 계산된다.

(3) 입력 자료

착륙요율 결정에 필요한 자료은 “The Annual Operating Budget of Daytona International Airport, 1997”에 의거하여 결정하였다. 공항의 비용, 비항공 수입, 연간 총착륙 중량이 필요한 자료가 되는데 이 자료들은 자료입력을 위한 각 컴퓨터 단말기를 통하여 입력된다.

구체적인 자료값은 다음과 같다.

(i) 비용항목

- 정비 및 운영비용 = \$4405733
- 자료 배분 = 0
- 아모타이제이션(Amortization) = \$161348
- 자본 비용 = \$3795023
- 채권 비용 = \$948756
- 교체 비용 계정 = 0
- 매매 일임 개정 = \$466938

(ii) 수입항목

- 지방정부 기여 분 = \$100000
- 비 항공 수입분 (컨세션, 급유수수료, 행가 이용료, 주차장 수입) = \$3790770
- 비 사용 선급 비용 = \$1486699
- 이자 수입 = \$200000
- 기타 전환자본수입 = \$1079668
- 항공사 청사 임대 = \$2377755
- 항공사 특별 설치 수입 = \$242500
- 에이프론 임대 = \$375335
- 보안, 기타설비 수입 = \$162178

- (iii) 항공기 착륙 중량
연간 항공기 착륙 중량의 누적값 = 392282 Lbs

3. 정보 시스템을 이용한 착륙요율 결정 작업 과정 개요

착륙요율은 前章 <그림4-1>과 같은 로직에 의하여 결정하는데 본 項에서는 <그림4-1>에 포함된 각 개별 기능이 작동하도록 하는 작업과 각 기능이 통합되어 본 연구의 목적인 착륙요율 결정이 달성되도록 하는 작업과정을 소개하겠다.

(1) 중앙 터미널 시스템 (Central terminal base system backbone)

인터넷상의 WWW상에서의 네트워크(Network)를 통하여 수집된 자료를 착륙요율 결정 로직으로 처리하도록 프로그래밍 하였다. 중앙 터미널 시스템 구축을 위한 구체적인 작업 소개는 다음과 같다.

① 코드(Code)화 작업.

공항에 집결되어지는 하나 하나의 데이터의 구별과 정보 표현 방법의 표준화 및 단순화를 위하여 각각의 정보가 산출되어지는 지점(Base)을 코드화 시키는 것이 중요하다. 코드를 이용함으로써 공항내의 데이터 분류 조회를 쉽게 함은 물론 코드에 의하여 컴퓨터 처리를 구별할 수 있게 한다.

이러한 중요한 기능을 하는 코드를 설계하기 위한 주의 사항으로는 첫째, 취급의 용이성, 다음으로는 데이터의 공통성, 셋째로 컴퓨터 처리의 적합성, 넷째로 체계성, 마지막으로 데이터의 확장성이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 다음과 같은 순서로 코드를 설계하였다.

- (i) 코드화 대상의 설정
- (ii) 코드 목적의 명확화
- (iii) 부여 대상수의 확인
- (iv) 사용범위와 사용기간의 결정
- (v) 코드화 대상의 특성분석
- (vi) 부여방식의 결정
- (vii) 코드 설계

데이토나 비치 국제공항의 비용과 수익 항목의 자료들을 대상으로 하여 목적에 따라 컴퓨터에 의한 처리의 적합성을 위하여 자료들은 Terminal 1_X로 지정하여 설정한다. Terminal 1_X는 비용 항목과 수익 항목으로 나누어 <표4-1>과 <표4-2>와 같이 세분화된 컴퓨터 단말기(예: Terminal1A, Terminal1B.... 등)에서 입력된다.

<표4-1> 공항 비용의 자료 입력지점에 대한 코드명 지정

단말기(Terminal)1A	정비및 운영비용(Maintenance and operating expenses)
단말기(Terminal)1B	자본 비용(Capital Outlay)
단말기(Terminal)1C	아모타이제이션(Amortization capital assets)
단말기(Terminal)1D	자본 비용(Debt Service)
단말기(Terminal)1E	채권비용(Bond coverage)
단말기(Terminal)1F	교체 비용 계정(Renewal and replacement account)
단말기(Terminal)1G	매매 일임 계정(Payment to discretionary Account)
단말기(Terminal)1H	지방 정부 기여 분(Airport grant local share)

<표4-2> 비 항공 수입 자료 입력 지점에 대한 코드명 지정

단말기(Terminal)1I	비항공사 수입분(컨세션(Concessions) + 급유수수료(Fuel flowage fees) + 행가 이용료(Hangar/Aircargo) + 주차장 수입(Commercial Park/Misc))
단말기(Terminal)1J	비사용 선급 비용(Credit of prepaid coverage and revenue)
단말기(Terminal)1K	이자 수입(Interest-Debt service)
단말기(Terminal)1L	기타 전환 자본 수입(Transfer from other fund)
단말기(Terminal)1M	항공사 청사 임대(Airline terminal rent)
단말기(Terminal)1N	항공사 특별 설비(Airline special equipment)
단말기(Terminal)1O	에이프론 임대(Apron rent)
단말기(Terminal)1P	보안 및 기타설비(Security/ Utilities / Misc)

② 프로그래밍 언어

Borland4.5 Version C++이 중앙 터미널의 착륙요율(landing fee rate) 계산을 위한 프로그래밍 언어로 쓰여졌다. 이 언어는 네트워크 시스템(Network System)에서 사용이 가능한 언어이므로 본 연구에 적용하기에 적절하다고 판단된다.

③ 프로그래밍 절차

(i) 공항의 총운영 비용 과 비 항공 수입 그리고 항공사에 대한 임대료와 사용료같은 공항내 재무자료는 위의 <표4-1>, <표4-2>에서 지정한 각각의 단말기(Terminal) 에 의하여 1A부터1P 까지의 이름으로 코딩 입력된다.

(ii) 순착륙 요금 소요액 (Net Landing Fees Requirement)은 단말기(Terminal) 1A 에서 1H 까지의 공항의 총비용과 Terminal 1I에서 Terminal 1P까지의 수입 데이터(Revenues data)를 중앙 처리 장치에 입력 한 뒤에 계산이 가능하다.

(iii) 항공사의 운항 관리사로부터 항공기 착륙중량(Landing weight) 값을 송신 받는다.

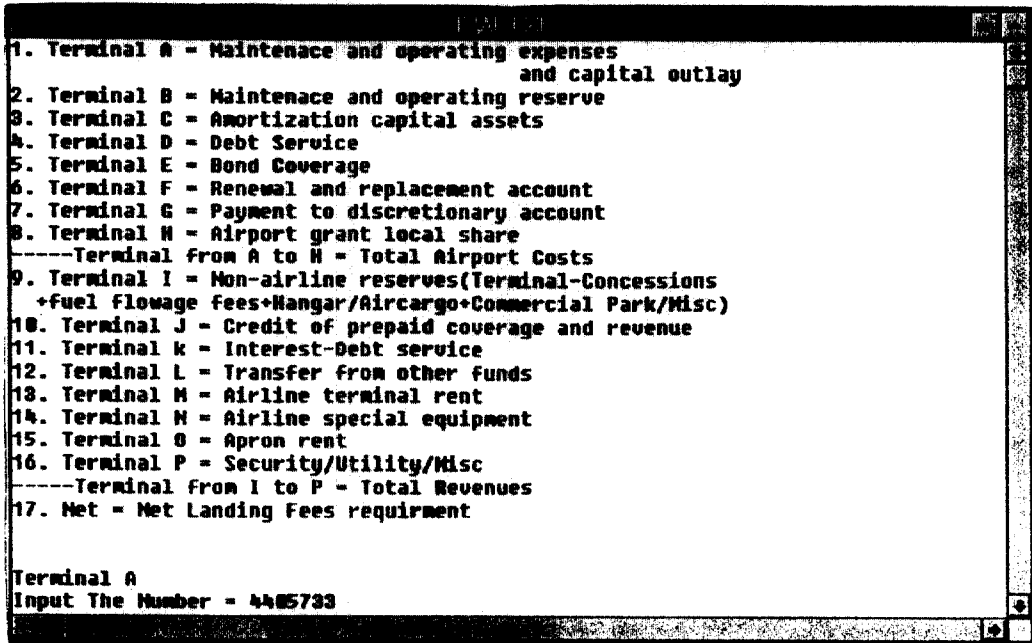
(iv) 각단말기(Terminal)에서는 수치를 입력하여 이를 중앙 통제 장치에 전송한다.

(v) 각 단말기(Terminal)로 부터 입력된 수치는 중앙 처리장치에 입력되고 데이터는 데이터 베이스 프로그램(Database program)에 저장되게 된다.

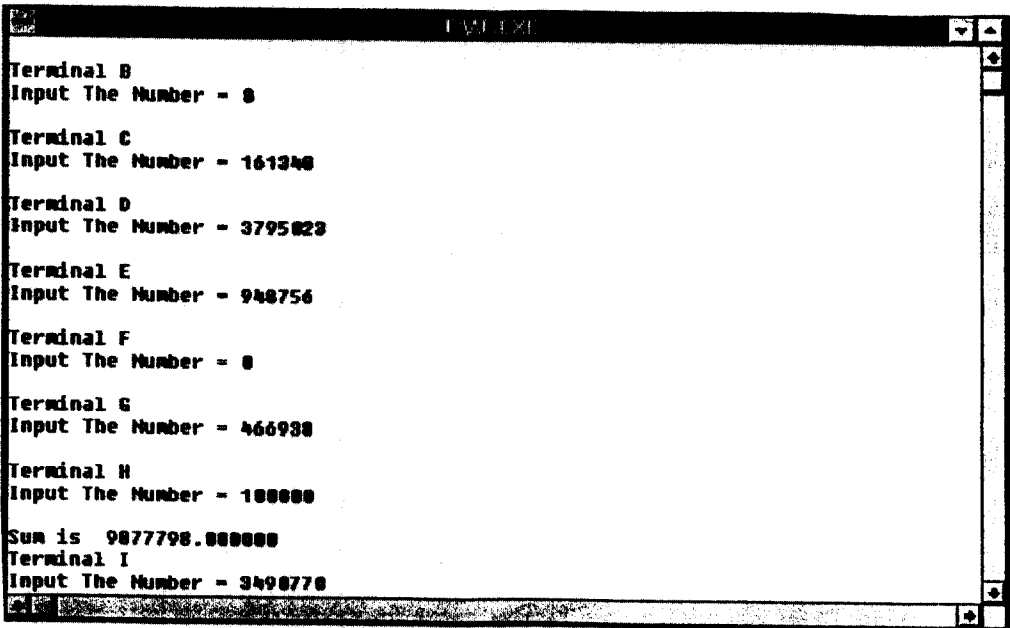
(중앙 처리 장치의 연산 및 프로세스 결과치는 <그림4-1>, <그림4-2>, <그림4-3> 참조)

(vi) 결과값인 착륙요율(Landing fee rate) 산출

<그림4-1> 착륙료 중앙 처리장치의 모니터상 첫 번째 화면.



<그림4-2> 착륙료 중앙 처리장치의 모니터상 두번째 화면.



<그림4-3> 착륙료 중앙 처리장치의 모니터상 세번째 화면.

```

Terminal J
Input The Number - 1486699

Terminal K
Input The Number - 288888

Terminal L
Input The Number - 1879668

Terminal M
Input The Number - 2377755

Terminal N
Input The Number - 242500

Terminal O
Input The Number - 375335

Terminal P
Input The Number - 162178

Dep is -9414905.000000
Net is 462899.000000
Rate is 1.18

```

(2) 각 단말기(terminal) 자료 입력 시스템(system) 구축

본 연구는 가상 홈페이지(Homepage)를 구축하여 인터넷상에서 터미널과 중앙처리 시스템간의 자료 공유를 실현하고자 한다. 또한 터미널에서 입력된 자료를 데이터베이스(Database)화 하여 자료 응용단계로의 발전을 가능하게 하고자 한다. 입력되어지는 데이터의 카테고리는 다음과 같다.

- 공항 재무자료 (수익과 비용)
- 항공기 중량

위의 데이터는 중앙 처리 장치로 전송되어 공항 재무자료와 연간 총 착륙중량의 누적값에 의하여 기본적인 착륙요율을 구한 뒤 각 항공기의 중량에 따라 착륙료가 부가되어지는 과정에 이용될 것이다. 자료 입력 절차는 다음과 같이 구축하였다.

① 프로그램 도구

Perl 과 C++를 프로그래밍 언어로 사용한다. 이 언어는 데이터베이스의 확보 및 지점간의 교류를 원활하게 하는 시스템에 효과적이다. 본 연구는 이 언어를 이용하여 홈페이지를 구축하였다.

② 프로그래밍 절차

(i) 먼저 로컬(Local)-호스트(Host) 연결이 가능한 홈페이지(Homepage)를 구축하기 위해 인터넷상 주소(address)의 확보가 필요하다.

(ii) Perl 과 C++를 혼용하여 CGI(common gate interface)를 구현한다. 웹 상의 주요 언어인 HTML은 웹 브라우저에서 화면에 표시하는 용도로만 사용하고, 내부적으로 복잡한 처리는 C, Perl 등의 힘을 빌리는 것이다. HTML 서버와 서버 내의 각종 자원 사이를 Interface 시켜주는 것이 CGI이다. CGI가 구현되면 어떤 기종, 어떤 운영체제이든 간에 상관없이 응용프로그램 실행이 가능해진다. 이렇게 구축된 CGI는 www와 데이터베이스를 연결해주는 통로의 역할을 하

게되는 것이다.

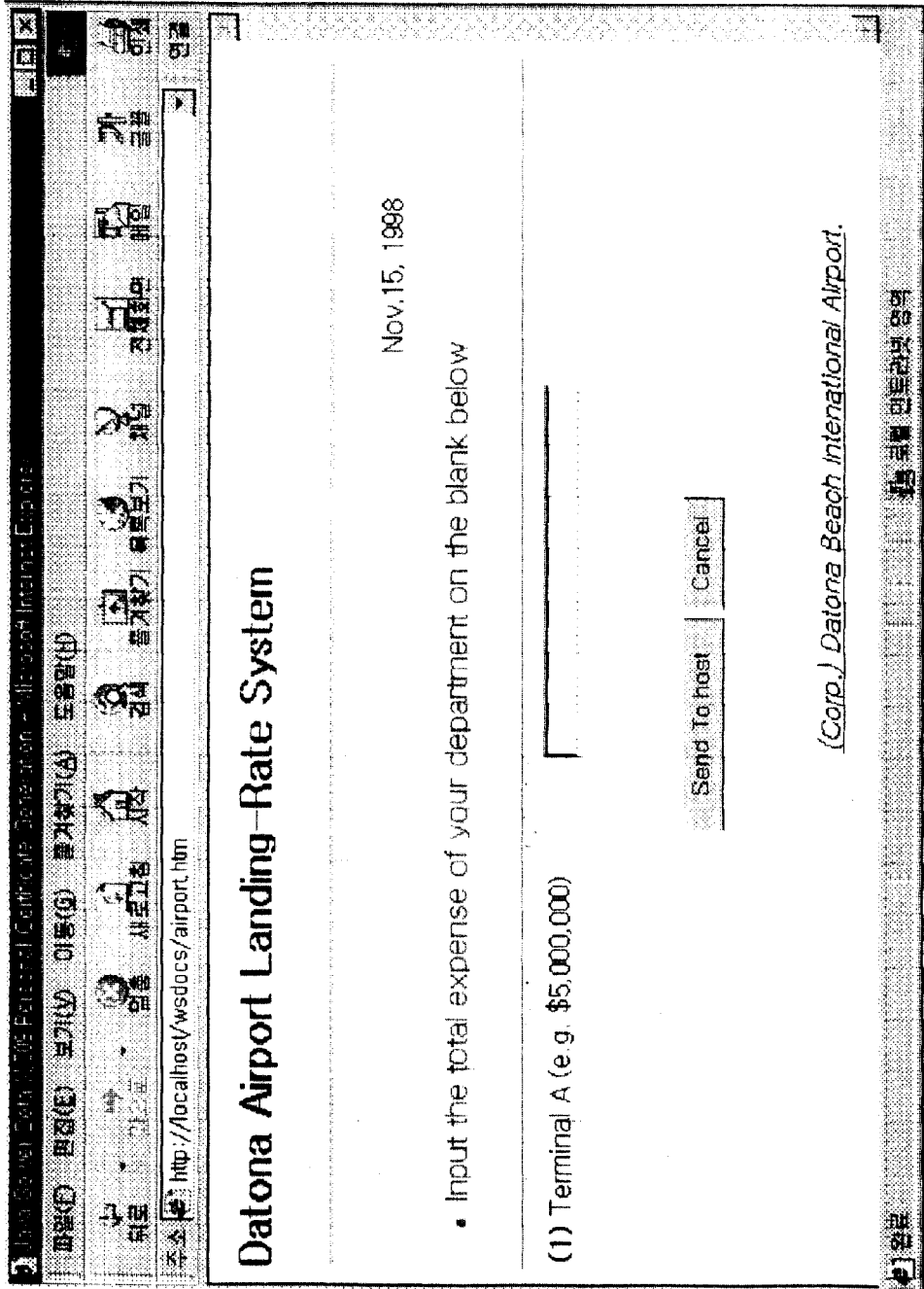
(iii) 호스트(Host)에 연결된 클라이언트(Client)는 서버(Server)에게 자료를 요청하고 서버(Server)는 자료를 내어주는 단말기(Terminal)의 역할을 한다. 즉 "Send Host" 버튼을 누름과 동시에 자료는 호스트(host)로 입력이 가능케 되어질 것이다.

(iv) 데이터 베이스(Database)가 구축된다. 각각의 터미널에 입력되어진 자료는 날짜 별로 정리되어 필요한 경우 엑셀 파일로 변환되어 통계 분석을 가능케 할 수 있다. 이렇게 자료를 엑셀 파일로 바꾸는 기법을 Active X라 한다.

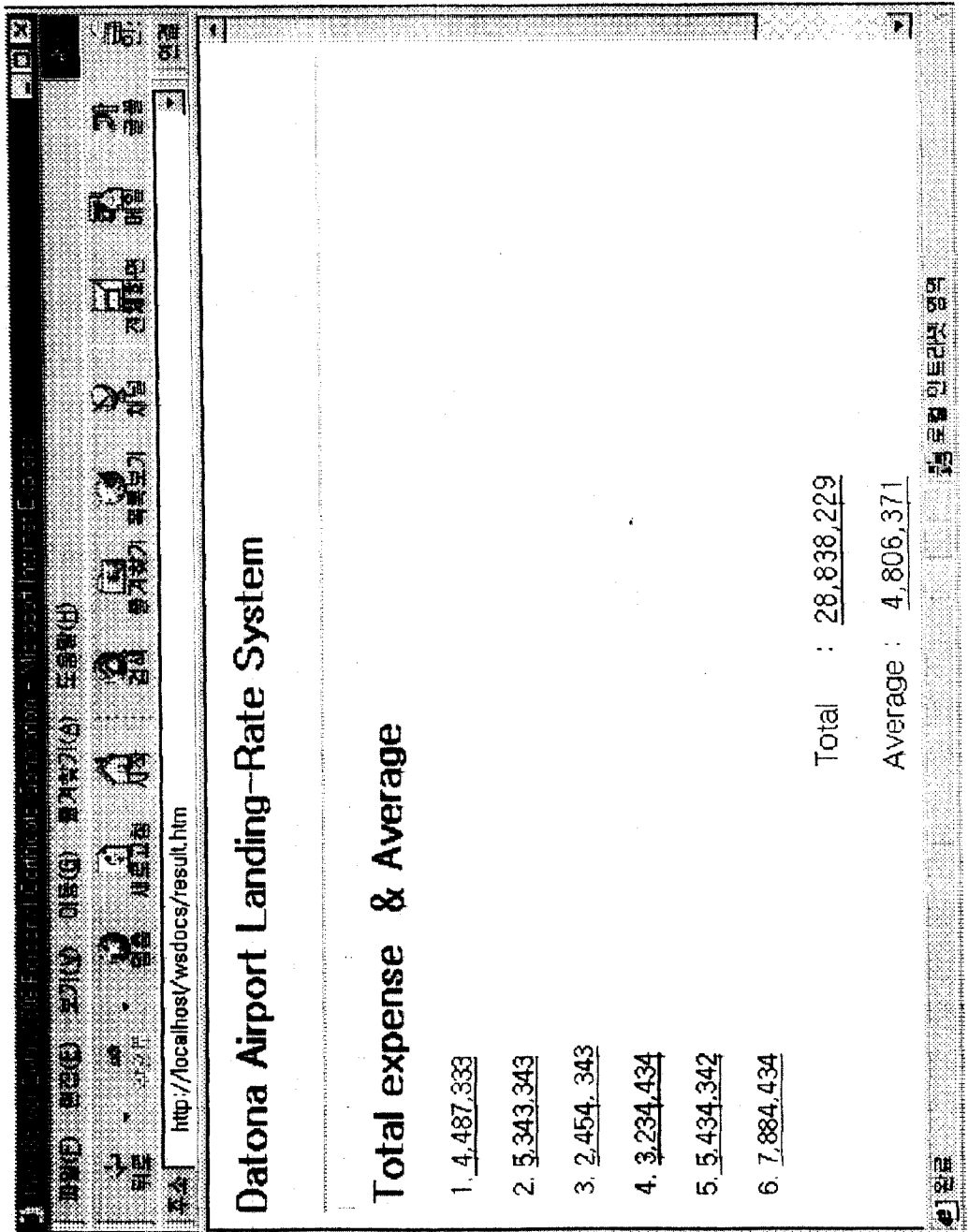
(v) 이와 같은 과정에 따라서 각 단말기에서 입력된 자료는 공항의 인터넷 홈페이지 상의 중앙 처리 장치에서 구현된 패키지(Package)로 전송되게 되고 또한 각 단말기는 중앙 처리 장치로 데이터를 송신한 뒤 스스로의 데이터베이스를 구축함으로써 정보를 폭넓게 응용할 수 있다.

(vi) 단말기 입력 결과치는 <그림4-4>, <그림4-5>에 제시하였다

<그림 4-4> 각 단말기내 임력장치의 실시 화면



<그림 4-5> 각 단말기내 데이터베이스의 구축 화면



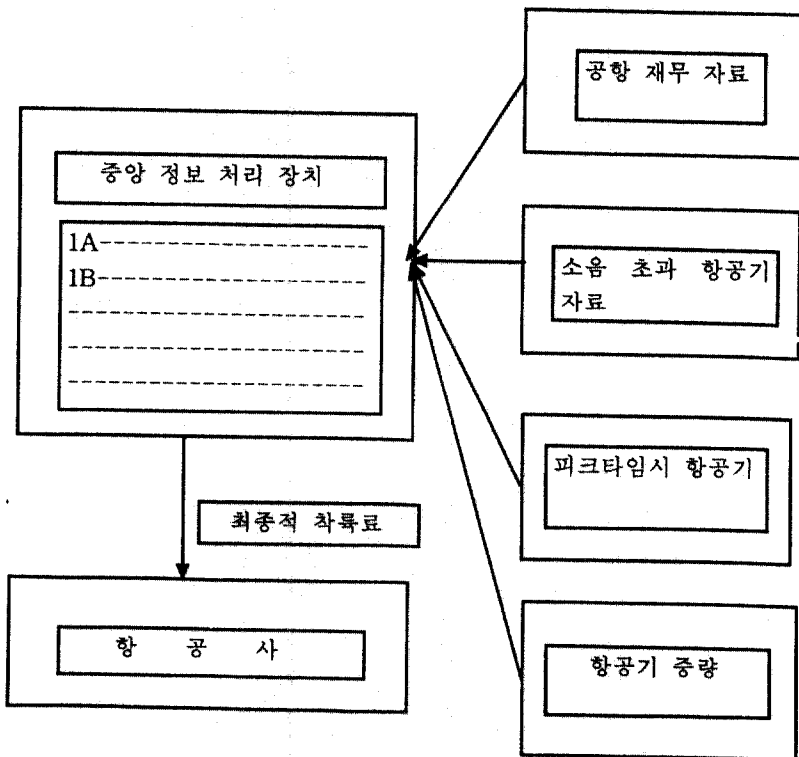
V 본 연구의 성과 및 향후 개선 방안.

공항이 징수하는 항공기 착륙료는 공항의 총 비용 회수 목적을 실현함과 동시에 합리적 산출이 보장되어야 한다. 정보시스템의 이용이 이러한 목적 달성에 효과적인 것이다. 본 연구는 인터넷 홈페이지 상에서 CGI를 이용하여 착륙요율을 결정하는 작업 사례를 제시했을 뿐 아니라 공항 운영에 관련된 데이터베이스 구축 및 응용까지 가능케 하는 작업까지 포함 시켰다. 이는 현재 주목받고 있는 방법으로서 누구나 손쉽게 정보를 공유할 수 있다는 장점도 추가 된다.

본 연구에 이어 향후 확장해야 할 연구 분야를 다음과 같이 제안한다. 첫째로, 착륙요율 결정을 위한 정보시스템은 데이터 상호간의 연계성에 대한 알고리즘을 추가하여 착륙료 이외의 다른 모든 시스템으로의 연계를 가능케 하는 것이 필요하다. 둘째로는, 착륙료 산정 프로그래밍 알고리즘에 다양한 변수를 추가하는 작업도 필요하다. 실제 항공기 착륙료는 소음 정도와 시간대에 따라 다르게 부과하는 것이 합리적이라는 견해도 있다. 항공기의 소음 정도와 시간대에 따라 이·착륙을 위한 지원 비용의 정도가 현저하게 다를 수 있기 때문이다. 모든 데이터를 전 방향에서 총체적으로 수집하여 관리하는 정보시스템은 그러한 비용의 차이에 대한 현실적인 근거를 항공사에 제시할 수 있다. 그렇기 때문에 소음, 시간, 증량에 대한 공항 비용의 증감에 대한 데이터베이스 알고리즘을 구축하는 것이 필요하다.

저자들은 현재 항공기 소음과 피크타임을 고려한 착륙료 알고리즘을 연구중이며 <그림5-1>은 저자들의 이러한 연구가 추구하는 시스템도를 제시하고 있다.

<그림5-1> 항공기 착륙료에 대한 최종적 시스템도



VI 결론

항공운송산업의 규제완화는 공항운영에도 효율성을 강조하였다. 정보 시스템의 적용은 공항운영 효율화에 필수 불가결하여 정보 시스템도 공항의 자산으로 인식하기에 이르렀다. 정보가 무조건 재산이 될 수는 없는 것이다. 체계화되어 이용가치가 있는 정보만이 재산으로서 가치가 있는 것이다. 정보시스템은 초기의 정보를 이용가치가 있는 양질의 정보로 바꾸는 하나의 변환 장치라고 할 수 있다.

정보 시스템의 적용가능 영역은 실로 광대하다. 공항에서도 공항 건설 시 공항 내 정보시스템의 구축을 가장 중요한 분야로 인식하고 있다. 공항간의 경쟁 체제에서 중추적인 역할을 발휘 할 수 있는 것은 하드웨어적인 개념인 활주로나 청사이지만 적절한 시스템에 의한 효율적인 공항운영도 중요한 보조 경쟁 수단이 된다. 운영 시스템의 질의 면에서 최상을 실현하고자 한다면, 미리 가상의 정보 시스템을 구축하여야만, 실제 공항설계의 현장에서 보다 완벽성을 기할 수 있을 것이다.

본 연구가 보여준 정보 시스템을 이용한 항공기 착륙요율 결정 사례도 공항운영업무 정보화에 중요한 예가 될 수 있을 것이다. 이 시스템은 최신 정보에 근거하여 합리적인 절차로 신속하게 착륙요율을 결정하도록 함으로써 공항운영의 효율화 및 공항사용료 부과율에 대한 항공사의 신뢰를 확보 할 수 있을 것이다.

■ 참고 문헌

1. 김동환외, 구조적 시스템 분석, 1992
2. 숭실대학교 출판부, 정보 통신 활용, 1997
3. 유광의 “허브 공항의 경쟁력 확보를 위한 공항 사용료 정책”, 항공산업연구, 세종대학교 항공우주연구소, 1997
4. Ashford, N. and Moore, C., Airport Finance, VAN Nostrand Reinhold, 1992
5. Carpron, S. Computer Tools for Information Ages, 5th Edition, John Wiley & Sons.Inc. 1992
6. Martin, A. Unix, C shell desk reference, QED Technical pub. 1992