

항공기 설계 Data Base System 구축에 관한 연구 - Cockpit Design을 중심으로 -

김 영 준* · 이 창 민** · 김 태 복*

*공군사관학교 산업공학과 · **동의대학교 산업공학과

ABSTRACT

항공기 개발 기술이 걸음마 단계에 있는 우리의 현실에서 hardware 제작기술 못지않게 중요한 것이 시스템을 설계하는 software 기술이다. 시스템을 설계하려면 항공기 개발에 관련되는 다양한 정보와 자료의 축적, 그리고 그 자료의 관리를 위한 시스템 구축이 필수적이라 하겠다.

본 연구에서는 조종실 설계연구 진행을 위해 요구되는 다양한 고려 사항과 이에 대한 세부 내용을 데이터베이스 시스템으로 구성함으로써 설계 과정의 효율의 극대화를 기하고 또한 계속적인 설계기술의 향상과 방법론의 개발에 도움을 줄 수 있는 데 그 목표를 두었다. 기본적으로 본 데이터베이스 시스템은 X형 항공기 개발 과정에서 이루어졌던 연구 내용을 통합하고 있으나 이 시스템 내에 포함되어 있는 설계관련 자료는 특정 항공기에 관계없이 일반적인 설계지침으로도 이용 가능할 것으로 판단된다.

I. 시스템 개발 개요

시스템의 성능을 최대한 효과적으로 발휘하기 위해서는 그 시스템 운용자에 대한 충분한 연구가 설계 단계(Design stage)부터 시작품의 완성에 이르기까지 전단계를 통해서 이루어져야 한다. 이러한 설계 관련 활동은 항공기 개발의 초기 단계에서 이루어지는 개발 대상 항공기에 대한 요구 분석(Requirement Analysis)에서부터 개발된 항공기를 이용한 교육/훈련 Program까지의 전 과정에 걸쳐서 면밀하게 이루어져야 할 활동이다. 그러나, 무엇보다도 Pilot-Vehicle System에 있어서는 효과적인 Interface Design에 대한 연구가 가장 중요한 부분으로 인식되어야 한다. 이러한 연구 진행을 위해서는 Pilot-Vehicle System이 설정되어 있는 환경(Environment)이 되는 조종실 공간과 이 공간 내에서 활동하는 조종사에 대한 다양하고 방대한 기초 자료나 지침들이 요구된다. 항공기 개발의 초기 단계에 있는 우리나라의 실정에 비추어 볼 때, 효과적인 조종실 설계가 이루어지기 위해서는 설계에 관련되는 자료에 대한 효과적인 관리와 적시적소에 적절한 자료들이 제공되어야만 전체적인 설계 관련 활동이 원활하게 이루어질 수 있을 것이다.

II. 시스템 구조

조종실 설계를 위해서는 고려해야 할 관련 요소가 방대하고 다양하다. 이러한 자료들의 효과적인 구성을 위해서 인간공학적 관점에서의 조종실 설계 연구를 통해서 얻어진 여러 설계 관련 자료를 크게 두 가지로 분류하였다. 첫째는, 조종실 공간 자체에 대한 기하학적인 구성(Configuration)에 요구되는 자료로 이 항목 내에는 조종실 공간을 구성하는 기본적인 표현 요소들의 정의, 각각의 공간 요소들에 대한 기존 항공기들의 제원, 조종실 공간 설계와 관련되는 조종사의 신체 요소들의 정의, 한국 조종사들을 대상으로 하는 신체 치수 측정 결과들과 이를 통합하는 인간공학적 설계제원 설정 및 그 근거들을 포함하고 있다. 둘째는, 조종실 공간에 대한 Hardware의 구성 뒤에 이루어지는 각종 계기 및 기기들의 배치나 설계에 관련되는 자료들로 계기나 기기들의 형태 및 기존 항공기들을 대상으로 하는 제원들이 포함되어 있다.

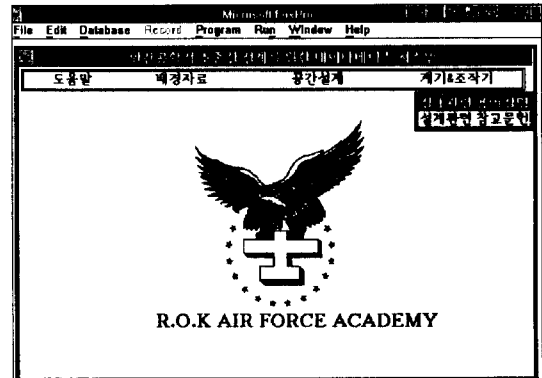
이러한 자료들 외에 설계에 직접적으로 동원되지는 않지만 초기 설계 과정에서 참조할 수 있는 자료들로 조종실 이용시에 느끼는 불편 사항들에 대한 설문 조사와 조종실내에서 이루어지는 비행 작업들의 종류에 대한 분석을 포함하고 있으며, 설계 단계에서 요구되는 항목별 참고문헌이나 설계 관련 용어들에 대한 설명 또한 포함하고 있다.

III. 시스템 사용 절차

본 DB 시스템은 Window환경에서 운영되는 FoxPro를 이용해서 구성된 시스템이다. 사용자는 해당되는 실행 파일(Executable File)을 이용하면 [그림 1]와 같은 주화면(Main Screen)이 나타난다.

[그림 1]의 화면에서와 같이 본 시스템에서 보유하고 있는 전체적인 메뉴 항목은

그 순서대로 【도움말】, 【배경 자료】, 【공간 설계】, 【계기&조작기】, 【참고 사항】 등이다. 이러한 다섯가지의 주메뉴 중에서도 가장 중점적인 항목은 【공간 설계】와 【계기&조작기】에 해당하는 분석 내용들이다. 이 메뉴내에서 조종실 공간 설계에 관련된 자료와 조종실 공간 내에 배치될 계기나 조작기에 대한 분석 자료가 포함되어 있다.

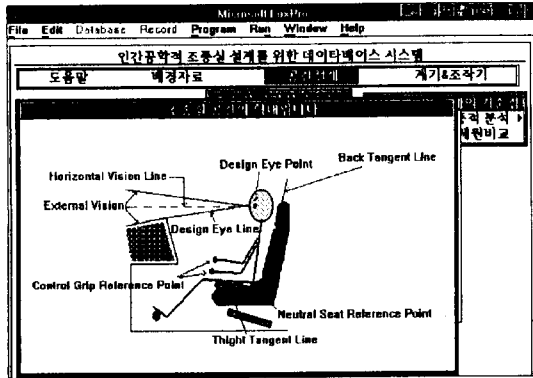


[그림 1] 주메뉴 형태

1. 【공간 설계】에 대한 분석 내용

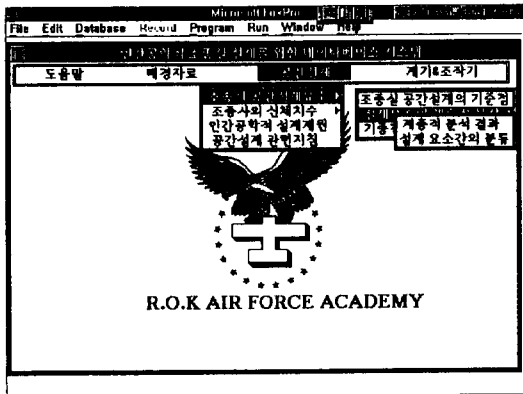
【공간 설계】에 해당하는 메뉴내에는 크게 조종실 공간 요소에 대한 분석, 조종사의 신체에 대한 분석, 이 두가지를 결합하는 단계에서의 인간공학적 설계 제원의 제시와 그 근거, 그리고 공간 설계에 관련되는 일반적인 지침들이 포함되어 있다. 세부 항목인 【조종실 공간 설계 요소】는 조종실 공간 설계시에 가장 먼저 이루어져야 하는 ①조종실 공간 설계상의 기준점이나 기준선들에 대한 정의, ②조종실 공간을 표현하는 기본 방법이자 설계 대상이 되는 공간 요소의 정의 및 특성 분류, 그리고 ③각 공간 요소들에 대해 기존 항공기들에 대한 실측 자료가 포함되어 있다. 세부 항목인 【조종실 공간 설계의 기준점】내에는 3차원 형태의 조종실을 표현하고 설계하는데 있어서 기준 요소(Reference Point)가 될 수 있는 기본 항목들에 대한 내용을 포함하고 있다. 조종실 공간에 대한 설계에 있어서 출발점이 되는 기본 요소에 대한 용어나 그 정의

에 대한 내용을 사용자는 자유롭게 이용할 수 있다[그림 2].



[그림 2] 기준요소의 화면

항공기 좌석설계를 위한 【설계 요소의 계층적 분석】 메뉴를 선택하면, 두가지 추가 메뉴 (계층적 분석 결과, 설계 요소간의 분류) 가 나타난다. 이 중에서 【계층적 분석 결과】를 누르면 조종실 공간 설계 요소의 계층적 구조가 나타난다.



[그림 3] 메뉴 화면

이는 조종실 공간을 표현할 수 있는 기본 요소로 먼저 조종실 공간을 크게 10개 부위로 분류하고, 각 부위들에 대한 계층적인 분할 방법을 통해 최종적으로 총 143개의 요소(Element)로 표현하였다. 사용자는 10개의 Radio Button 형태로 주어진 항목 중에서 원하는 항목을 Mouse를 이용해서 선택하면 화면이 나타난다. 그러나, 단순한

열거로는 사용자가 쉽게 이해하는 것이 어려울 수 있으므로, 사용자의 이해를 높이기 위해서 본 시스템에서는 세 개의 Button(【측면-1】 , 【측면-2】 , 【평면】)을 사용자가 선택하게 함으로써, 해당하는 공간 요소에 대한 대략적인 도면을 함께 제시하고 있다.

[그림 3]에서의 실행을 통해 나타나는 두가지의 메뉴 항목 중에서 다른 하나(【설계 요소간의 분류】) 내에는 143개로 분류한 조종실을 구성하는 각각의 공간 요소들이 서로간에 갖는 특성을 파악해서 설계시의 중요도나 관련성을 파악한 결과를 포함하고 있다. 또한 현재 기 보유한 항공기의 【기종간의 설계 제원 비교】 및 【조종사의 신체치수】가 제시되고 좌석 공간과 인체요소간의 상호관계를 설계영향 중요도에 따라 분류 및 분석되고 있다.

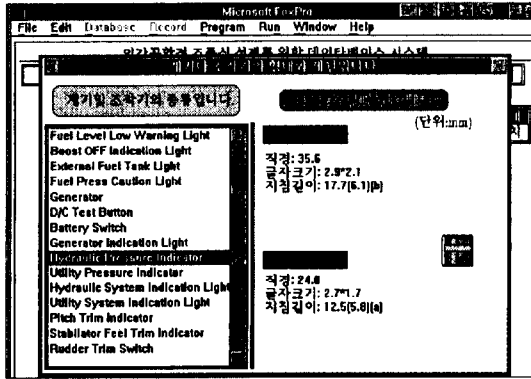
2. 【계기&조작기】에 대한 분석

이 항목에 포함되어 있는 자료 항목은 일반적인 계기나 조작기의 운영 시스템별 분류에서 시작해서 그 형태나 크기에 대한 자료와 효과적인 계기 설계를 위해서 필요한 관련 지침의 제공 등으로 이루어진다.

【계기와 조작기의 분류】는 크게 두단계로 이루어지는데, 즉 운영 시스템별, 기기 형태별로 나누어져 있고, 기종별 기기 형태에서는 A, B 항공기를 대상으로 기본 계기의 형태와 기본적인 사항에 대한 항목을 포함하고 있다. 사용자는 화면 왼쪽 부분에 나타나 있는 대상 계기들 중에서 하나를 선택하면 해당 계기의 제원이 나타난다.

계기의 배열 위치를 구성하는 데에는 기종을 막론하고 공통점이 있을 수 있고, 기종에 따라 다소 차이점이 있을 수 있다. 효과적인 계기 배열과 관련해서 전체적인 배열 방법의 경향이나 공통점에 대한 자료가 포함되어 있다. 사용자는 나열되어 있는 계기나 계기군 중에서 궁금한 항목을 선택하면 오른쪽에 새로운 화면이 생기면서 그 안에 해당되는 내용이 나타난다. 효과적인 계기 배열이 이루어지기 위해서는 Visual

Display 설계에 관련되는 일반적인 원칙에 대한 고려가 요구된다. 이는 【계기 설계시 고려 사항】 항목에서 Visual Display에 관련되는 제반 원칙에 대해서 언급하고 있다.



[그림 4] 【계기나 조작기의 형태】의 Query

【조작기 설계시 고려 사항】 항목에서는 계기의 분류뿐만 아니라 조작기의 종류 및 운영 특성에 대한 항목에 대해서 나타내고 있다. 사용자가 알고자 하는 계기 항목이 나열되고 사용자는 그 중에서 하나를 임의대로 선택하면 필요한 화면이 나타난다.

3. 【참고 자료】에 대한 내용

지금까지의 설계 항목을 보면서 단순한 결과의 제시뿐만 아니라 연구에 도움이 되는 Tool이 되기 위해서는 사용자에게 유용한 간접적인 자료까지도 제공하는 기능이 필요하다고 판단하였을 것이다. 그래서, 이 항목에서는 크게 설계 관련 용어에 대한 내용과 설계 관련 참고 문헌에 대한 내용을 추가적으로 포함하였다.

설계 관련 용어는 크게 【공간 설계】, 【계기 설계】, 【조작기 설계】, 【기타】 등으로 분류 제시하였다.

4. 【배경 자료】에 대한 내용

조종실 설계 업무와 관련해서 설계에 직접적으로 개입되는 자료는 아니나, 설계에 함께 고려되어야 할 기타 부수적인 자료로 Cockpit 설계 절차, 조종사를 대상으로

한 설문 조사(A Type), 조종 작업(Pilot Task)의 분류 등에 대한 내용이 추가되어 있다.

IV. 결론

본 연구에서는 지금까지 이루어졌던 연구 결과의 통합(Integration)과 향후 연구진행자들을 위한 유용한 지침 Tool을 제공함으로써 사용자가 쉽게 이용할 수 있는 DataBase System을 개발하였다. 이 시스템은 DB Language중에서 Window 환경에서 운영되는 FoxPro(Version 2.5)를 이용하여 개발하였다. 관련 연구 결과를 체계적으로 재분류하고 관련 내용들을 하나의 Menu 항목으로 처리함으로써, 사용자는 쉽게 자신이 원하는 Query 내용에 쉽게 접근(Access) 할 수 있다. 본 System에서는 조종실 설계 업무에서 이루어지는 일반적인 수행 단계를 따라서 각 단계별로 설계 관련자들이 자신이 원하는 기본적인 자료를 간단하게 획득하는 데는 그 주된 목적이 있다.

본 시스템은 조종실 설계에 관련되는 다양한 내용 중에서 인간공학적 분석 과정이 요구되는 항목만을 선택적으로 나타내었기 때문에, 관련되는 모든 항목을 포함하고 있지는 않다. 그러나, 초기 설계 단계에서 시스템 이용의 적절성이나 그 용도는 높을 것으로 판단된다.

REFERENCES

1. Pawlak, U. [1986] Ergonomic aspects of image polarity. Behavior and Information Technology, 5, 335-348.
2. Rogowitz, B.E. [1986] A practical guide to flicker measurement flicker-matching technique. Behavior and Information.

이의 60 여 References가 참조되었음.