

통합플랫폼관리 체재에서 PBBC 시뮬레이터 설계와 구현

김 휘 영*

*동주대 컴퓨터정보통신계열

e-mail : ndyag@dongju.ac.kr

Design and Implementation of Simulator Passenger Boarding Bridge Controller in integrated platform management system

Whi-Young Kim*

*School of Computer Information & Communication , DONGJU COLLEGE

요 약

통합플랫폼 관리체재의 운용에 있어서 승객제어장치를 제어하고 감시하는 공항관리자에게는 공항관련 등의 상황통제 시 항상 위험이 존재하고 있다. 비행기에 무인화를 도입하면 인간이 수동적으로 처리해야 하는 부분을 기계로 대체하면 보다 안전하게 되어 여러 위험도를 감소시킬 수 있는 해결책의 하나가 될 수가 있을 것으로 본다. 제안된 방법의 성능을 평가하기 위해, 탑승시스템을 조작하는 제어시스템의 컴퓨터 시뮬레이터를 만들어 수행해 보았다. 본 논문에서는 통합플랫폼 관리체재하에서 열악한 손상조건에서도 탑승객의 불편을 주지 않고 비행기의 여러가지 돌발상황에 따른 적절한 조치를 자동적으로 취해주는 마이크로프로세서를 이용한 탑승시스템을 설계하고 구현했다. 제안하는 시스템은 기존 시스템과 비교시 보다 정밀하게 탑승영역활동을 하였고 돌발시에도 비행기가 처한 상황에 따라 보다 적절한 조치를 취할 수가 있었다.

ABSTRACT

In maned airport, crews may have risks as they manage passenger control system in IPMS in damage situations such as fire in a airport. So the application of unmanned autonomous system can reduce the number of boarding crews and attribute to safe airplane tranportation. PBBC model can be used to obtain control strategy, and airplane and enhance operators' skill by simulating the airport. The paper suggests an intelligent system of the pbcc control using microprocessor in integrated platform management system which can take measures against passenger situation of a airplane excluding unnecessary warnings with undamaged situations. The system here detected the passenger more accurately and adopted more appriate measures according to airplane status compared with conventional systems.

1. 서 론

Passenger Boarding Bridge 는 일반적으로 크게 일반형과 연속창문형 및 전면유리형으로 나눌 수가 있으며 또한, 고정식과 이동식 등이 있고 공항청사와 항공기를 서로 연결하는 인터페이스로서 승객의 안전과 편리함을 도모하고 있다. 특히 항공기의 이착륙시간을 크게 줄여 에너지와 비용절감에도 기여하고 있다. 그러나 공항청사의 중요부대 시설로서 규모가 크고 가격이 상당히 고가이므로 수요에 따른 예측잘못으로 손실과 여객흐름에 큰영향을 미치기도 한다. 공항체계의 대부분 시설에서는 승객흐름의 시간변위를 연속대기계에 의한 비효율적 방법으로 접근을 하고 있다.[2]

본 논문에서는 Passenger Boarding Bridge Controller 의 시뮬레이터 구현으로 기존의 PLC Type

Passenger Boarding Bridge Controller 와는 달리 16BIT Microprocessor 를 이용한 전용 콘트롤러를 적용해 각종 고급기능을 부여하고, 안전하며 유연한 운전이 가능 하도록 설계 하였다. 기존의 수동운전에 필요한 각종 조작 Switch 를 그대로 유지하며, TFT LCD Color Display 및 Touch Screen 을 장착하여 자동운전을 위해 각종 조작이 용이하도록 하였고 유지관리에 필요한 각종 정보를 화면상에 표시하여 운전자로 하여금 PBBC 의 각종 상태를 쉽고 빠르게 파악할 수 있도록 설계하였다.

PBBC는 운전 및 비상 운전시 승객들이 사용하기에 편리하도록 승객들이 외부조건 들로 부터 보호 받도록 해주며 공항청사에서 항공기까지 안전하게 연결시켜 줌 으로서 승객 등이 위험구역으로 들어가는 것을 방지해 준다. 기존의 공항 탑승교의 단점을 보완하여 최신의 System 구성 및 Compact한 형태로 시뮬레이터를 제작

하여 직접설치시의 문제점 예방과 성능면에서 우수성을 확보하는 데 목적을 둔 결과 사실상 성능면에서 만족할 만 하였고 기능면에서는 다양하게 기능을 검정할 수가 있었다. 향후 연구 지속시 다양한 개선이 되려 보아진다.[7]

2. 시스템 설계

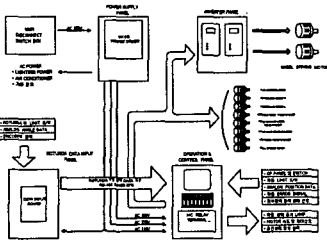


그림.1 PBBC의 기본구성.

Fig.1 Basic schematics of PBBC

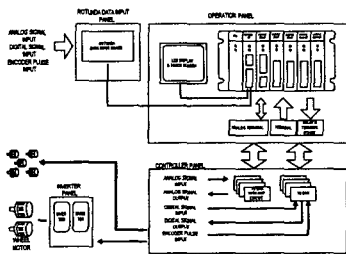


그림.2 컨트롤러의 기본구성.

Fig.2 Basic schematics of controller

그림 1 은 PBBC 의 기본구성으로 주 스위치 박스와 전원장치 등으로 구성하며 특히, 전용컨트롤러 사양은 직류전력 제어반인 DDC 를 주화면으로 유지관리가 편리한 Rack Type 컨트롤러를 채택하여 전원부카드와 교류 AC 110V 50W 와 DC 5V 5A, DC +15V 1.4A, DC -15V 0.3A 로 구성하며 중앙처리장치 카드로는 i80196 16 비트 마이크로프로세서로 16MHz 고속데이터 처리와 WATCH DOG 와 데이터 백업이 10 년 가량 유지되며 ROT/LCD INF 카드는 38400 bps 절연 시리얼통신 4CH, 데이터 입력은 ROTUNDA 데이터 입력보드로 데이터출력은 LCD DISPLAY CPU 보드로 SPARE 2 CHANEL (FOR OTHER SYSTEM)로 구성한다.

그림 2 는 전용 컨트롤러인 ROTUNDA 데이터 입력부와 동작판넬부 및 컨트롤러부로 구성하는데 DDC CPU 카드와의 고속 병렬데이터 교환을 위한 아날로그 IN/OUT 카드로서 아날로그 입력 4 CH 을 지니고 4 ~ 20mA 입력과 12 비트 데이터변환, 아날로그출력 4CH, 8 비트 데이터변환 (256 STEP SPEED), 엔코딩입력

2CH 로서 리셋 입력과 16 비트 카운터 데이터를 가져야 한다. 또한, 디지털 입력카드는 OPTO 절연타입 24 포인트와 DC 12/24V 10mA 입력으로 구성하고 디지털 출력카드는 OPTO 절연 오픈 콜렉터 타입 24 POINT 을 지니며 DC 24V 1A 로 구동한다. [4]

다음으로 중요한 ROTUNDA 부로서 데이터 입력보드는 전원 교류 AC 110V 30W 이하와 DC 5V , DC ± 15V 로 구성하고 CPU 는 i80251 고속 8 비트 마이크로 프로세서로 16MHz 고속 데이터처리를 할 수 있고 WATCH DOG 기능을 지니며 시리얼 포트가 38400 bps 절연통신 2CH 를 가지고 데이터출력을 DDC 주요 ROT/LCD 인터페이스 카드를 가지게 하였다. 아날로그 입력량이 4 ~ 20mA 1 CH 을 지니고 12 비트 데이터 CONVERSION 을 가져 디지털 입력량이 OPTO 절연타입 8 POINT 와 DC 12/24V 10mA 입력을 가지게 하여 운전이 수월하게 하였다.[1]

주요 운전 모드는 크게 3 부분으로 나눌 수가 있는데 먼저 PRE-POSITIONING 으로 LCD 디스플레이에서 선택 되어진 기종에 따라 SET 되어진 위치로 PBBC 가 자동으로 구동하여 LCD 메뉴에서 기종선택 후 콘솔상의 PRE-POSITION 버튼을 누르고 컨트롤러는 현재위치와 이동될 위치를 파악하여 이동계적을 연산한 후 궤적에 따라 이동한다. 현재 위치가 도착될 위치로부터 이동가능 한 영역을 벗어난 곳에 위치할 경우 경보 메시지와 함께 운전취소가 되도록 하여야 한다.

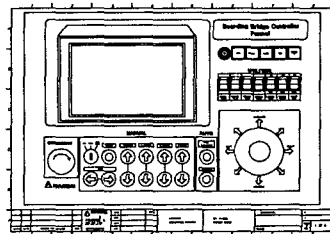


그림.3 컨트롤러의 스위치 기능별 분류

Fig.3 Switch Functions of controller

그림 4 는 주 메뉴 구조도를 나타내며 특히, 출발 전 관련신호를 점검하도록 하며 이상이 있을 경우 조치사항을 디스플레이하여 운전취소가 되도록 한다. 설계시 관련되는 동작으로 WHEEL 구동 (위치)과 CAB 구동 (CAB 각도)및 COLUMN 구동 (터널 높이)에 유의 하여야 하는데 제어관련 신호는 WHEEL 각, CAB 각, BUMPER TOUCH LIMET S/W, 항공기 근접 SIGNAL, HOOD FULL RETRACT, AUTO LEVELLER FULL RETRACT, EMERGENCE STOP KEY 등을 주의할 하여야 한다.

다음은 AUTO LEVELLER 로서 항공기의 수직이동에 따라 BRIDGE 를 자동으로 수직이동 시키는 기능으로 BUMPER 가 항공기에 접촉이 되면 AUTO LEVELLER 가

항공기에 자동접촉 된다. 필요 시 안전한 동작을 위해 AUTO LEVELLER 를 TEST 를 행한 후 이상이 없을 경우 CONSOL 상의 AUTO LEVELLER 를 구동 시킨다.

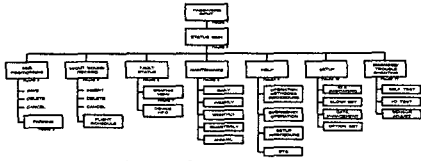


그림. 4 메뉴 구조도
Fig.4 Menu Tree

이상이 있을 경우 수동 MODE 로 동작을 시키는데 항공기가 상승하여 자동레벨 상승 LIMIT S/W 를 ON 시킬 경우 일정 시간 내에 COLUMN 을 상승 시키며 항공기가 하강할 경우 반대 동작을 하도록 하여야 하는데 관련된 동작 설계로는 자동레벨 아암 구동과 COLUMN 구동 (TUNNEL 높이)에 유의 하여야 하며 다음으로 중요한 AUTO MOVABLE FLOOR 로서 항공기와 항공기 탑승구의 높이에 따라 BRIDGE 를 수직이동을 하는데 BRIDGE 의 길이와 COLUMN 의 높이에 따라 FLOOR 를 자동으로 지면과 수평을 유지 시킨다..

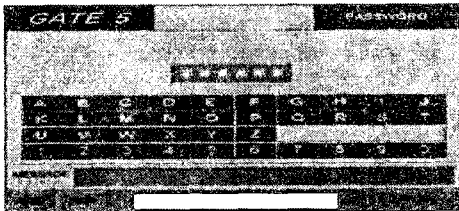


그림. 5 패스워드 입력화면
Fig.5 Password Input

그림 5 는 PASSWORD 입력화면으로 CONTROLLER 를 구동하면 운전자의 PASSWORD 입력화면이 나타나며 영문자와 숫자를 조합한 6 자리의 PASSWORD 와 ENTER KEY 입력을 하며 화살표로 위치를 이동하며 수정할 수 있다. 등록된 PASSWORD 가 입력될 경우 BRIDGE 의 운전을 위한 화면으로 전환되어 운전이 가능하나 등록되어 있지않은 PASSWORD 를 입력할 경우 MESSAGE 란에 경고 MESSAGE 와 함께 다시 PASSWORD 를 입력하도록 요구한다 나타낸다.



그림. 6 주 화면
Fig.6 Main screen

PRE-POSITIONING 콘솔상의 PRE-POSITIONING

버튼을 누르고 있는 동안 PBBC 는 이동을 하는데 이동할 위치를 설정하는 화면으로 항공기의 기종 및 PBBC 의 도착위치에 관계된 터널길이와 높이, CAB 과 ROTUNDA 각도, WHEEL 의 각도를 설정할 수 있다.그리고 항공기를 선택하면 이전에 설정되어진 각종 DATA 가 표시되며, 설정 값을 수정 할 수 있으며, 항공기종 및 해당되는 DATA 를 24 종류까지 설정 하도록 하여 MENU 상에 PARKING BUTTON 을 TOUCH 하면 PARKING 에 관계된 DATA 가 표시되며 수정이 가능하도록 하였다

그림은 파킹화면으로서 PRE-POSITIONING 화면에서 PARKING BUTTON 을 TOUCH 하면 PARKING 에 관계된 각종 POSITION 을 설정할 수 있는 화면을 나타내고 있다. 이전에 설정되어진 각종 DATA 가 표시란이 왼쪽에 나타나면 수정하고자 하는 MENU BUTTON 을 TOUCH 하여 설정값을 수정 할 수 있게 하였다.

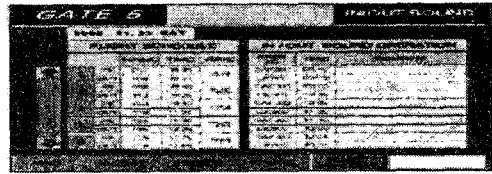


그림. 7 입력종류화면
Fig.7 In/Out Bound Record

그림 7 은 IN / OUT BOUND RECORD 로서 주화면에서 IN/OUT BOUND BUTTON 을 TOUCH 하면 FLIGHT SCHEDULE 과 실제 운전된 IN/OUT BOUND TIME 이 나타낼 수가 있고 탑승교 운전관련 자료로서 활용을 할 수가 있고 OPTION 사양으로 MONITORING SYSTEM 이 설치 된 경우 MONITORING SYSTEM 으로부터 자동으로 FLIGHT SCHEDULE 이 전송받아 지나 모니터링시스템이 설치 되어 있지 않은 경우에는 IN / OUT BOUND TIME TABLE 만 나타낼 수가 있다.[4]

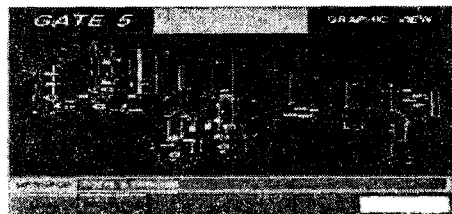


그림. 8 폴트 스테트
Fig. 8 Fault Status

그림은 STATUS MAIN 화면에서 콘트롤러에 이상이 발생할 경우 메시지란에 이상내용이 즉시 표시되며 콘트롤러 내부의 메모리에 기록을 한다. 부품의 기능과 위치 등의 정보를 쉽게 얻을 수 있도록 도와 주게

하여야 하며 표시내용은 GATE NO, 현재 날짜, 시간, ERROR CODE, ERROR 발생 일시, ERROR 발생시 OPERATOR I/D, ERROR 복구 일시, ERROR 복구시 OPERATOR I/D, SUB MENU BUTTON, MESSAGE BOX 등으로 형성한다.

3. 시뮬레이터 기구부 제작

그림 9는 마스터 콘트롤러를 나타내며 그림 10은 기존의 PLC를 이용한 방식이며 본 방식에서 제안한 TFT-LCD 화면과 마이크로프로세서를 적용한 방식 등을 나열하고 있으며 PBBC 시뮬레이터를 설계한 도면을 나타낸다.

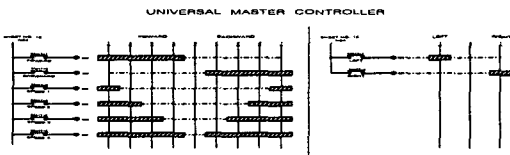


그림. 9 마스터 콘트롤러
Fig. 9 Master Controller

4. 모니터 프로그램

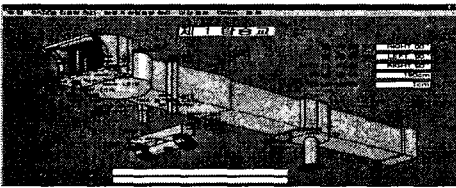


그림. 10 모니터프로그램
Fig. 10 Monitor Program

그림 10은 모니터프로그램 입출항 관리등록하는 방법으로 메뉴바에서 Gate 별 입출항 관리를 선택하여 등록을 선택하고 입력일자는 현재날짜를 나타낸다. 10 자리로 입력이 되는데 입항 편명, 출항 편명 등 최대 4 자리씩 입력된다. 입항 시간, 출항 시간은 최대 5 자리씩 입력되고 비행기종류는 최대 10 자리로 입력되며 저장은 입력일자가 입력이 되지 않으면 저장이 되지 않도록 하였다. 아래는 PBBC에 대한 C96 컴파일러부를 예시하였다.

5. 결론 및 향후 과제

먼저 WHEEL 동작에서 전진 동작 중 속도의 가속은 단계별로 무리 없이 정상동작을 하나 감속은 4 단에서 3 단의 경우 약간의 Break 현상이 있으며 전진 동작 중 휠각이 좌,우측 90도일 경우 휠 동작에 특히 주의해야

했다.

전진중 터널길이 확장 또는 축소의 경우 Slow Limit 감지후 약 1 초후에 감속이 되었고 4 단으로 전진 또는 후진 할 경우 Slow Limit 감지가 되나 관성 때문에 Dog 부분의 반이상 밀린후 감속되며 Sotp Limit 감지가 되어 정지가 됨. 후진동작은 전진동작과 속도 변경 면에서 동일하였다. 정지동작의 회전은 바퀴의 표면에 손상을 줄 수 있었으며 좌측 Lmit 감지시 즉시 좌회전 동작 멈추었다. 정지시 우회전은 동작속도는 2 단의 경우로 전,후진동작 보다는 실제속도가 빠르며 좌측 휠은 전진동작으로 우측 휠은 후진동작으로 휠은 축을 중심으로 2 배의 힘이 가해지므로 속도가 빠르게 처리된다. 정지동작의 회전은 바퀴의 표면에 손상을 줄 수 있다. 우측 Lmit 감지시 즉시 우회전동작 멈추게 된다. 전진시 좌회전은 전진동작과 좌회전의 동시동작으로 진행되며 전진동작중 4 단인 경우 좌측은 2 단 우측은 4 단으로 전진동작을 하므로 좌측의 전진방향으로 동작이 된다. 계속 전진시 좌회전동작을 할 경우 휠의 형태가 좌측 Limit 한계까지 도달하여 전진동작을 계속 진행하게 되므로 전진시의 좌회전은 휠의 각도를 확인후에 전진동작으로 복구해야 안전한 조작을 할 수 있다. 전진 3 단시 좌회전의 경우는 좌측휠은 1 단의 속도로 감속하고 우측휠은 3 단으로 전진하므로 전진시 좌측회전을 할 수 있다. 하강시에는 항공기 접현 후 항공기의 문틀과 탑승교의 바닥이 수평으로 되지 않을 경우 캡측의 바닥을 수평으로 만들어 줘야 한다. FLOOR 하강 스위치를 동작하면 즉시 동작을 하게 된다 최대 하한 Limit 감지가 될 때까지 동작한다. 탑승교의 높이를 낮게하면 그림과 같이 기울어 지게 된다. 이때의 캡바닥도 그림과 같이 기울어 지게되어 항공기에 접현하게 되면 평행하지 않아 불편하게 되는데 중심을 기준으로 하여 움직여 수평을 유지하게 함으로 편한하게 탑승할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] S.M Sussman and P.Kotivieriah. atial Processing Satellite Relays for Frequency hop Antijam Communication." IEEE Trans on Comm. Vol.30, No.8, pp.1929-1937, August. 1982.
- [2] I. Vajda, Code Sequences for Frequency-Hopping Multiple-Access Systems, IEEE Trans. on Comm., Vol.43, No.10, pp.2553-2554, Oct. 1995.
- [3] A. Lemple and H. Greenberger, Families of Sequences with Optimal Hamming Correlation Properties, IEEE Trans. on Information Theory, Vol. IT-20, pp.90-94, Jan. 1974.