

미들웨어 기반의 탑승교 설계와 구현 (Design and Implementation of the passenger board bridge controller based middleware)

김휘영* 홍정환** 정종한*** 송금영*** 송우정*** 정영호*** 김희제****
W.Y. Kim* J.H. Hong** J.H.Jung*** G.Y.Song*** W.J. Song*** Y.H.Jung*** H.J. Kim****

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 oprators' skill by simulating the airport. The paper suggests an intelligent system of the pbbc 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.

I. 서론

탑승교는 일반적으로 크게 일반형과 연속창문형 및 전면유리형으로 나눌수가 있으며 또한, 고정식과 이동식 등이 있고 공항청사와 항공기를 서로 연결하는 인터페이스로 승객의 안전과 편리함을 도모하고있다. 특히, 항공기의 이착륙 시간을 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 연속대기레에 의한 비효율적 방법으로 접근을 하고 있다.[2]

본 논문에서는 탑승교의 시뮬레이터 구현으로 기존의 탑승교와는 달리 미들웨어 기반의 마이크로프로세서를 이용한 전용컨트롤러를 적용해 각종 고급기능을 부여하고 안전하고 유연한 운전이

가능하도록 설계 하였다. 기존의 수동운전에 필요한 각종 조작 스위치를 그대로 유지하며, TFT LCD 및 터치 스크린을 장착하여 자동운전을 위해 각종 조작이 용이하도록 하였고 유지관리에 필요한 각종 정보를 화면상에 표시하여 운전자로 하여금 탑승교의 각종 상태를 쉽고 빠르게 파악할 수 있도록 설계하였다.

탑승교는 운전 및 비상 운전시 승객들이 사용하기에 편리하도록 승객들이 외부조건 들로 부터 보호 받도록 해주며 공항청사에서 항공기까지 안전하게 연결시켜 줌으로서 승객 등이 위험구역으로 들어가는 것을 방지해 준다. 기존의 공항 탑승교의 단점을 보완하여 최신의 시스템 구성 및 컴팩터한 형태로 시뮬레이터를 제작하여 직접설치시의 문제점 예방과 성능면에서 우수성을 확보하는 데 목적을 둔 결과 사실상 성능면에서 만족할 만 하였고 기능면에서는 다양하게 기능을 검정을 할 수가 있었다. 향후 연구 지속시 다양한 개선이 되라 보아진다.[7]

2. 하드웨어의 구성

* 정 회 원 : 동주대 컴퓨터정보통신계열 工博
** 정 회 원 : 대신엔터프라이즈 工博
*** 정 회 원 : 부산대학교 석사과정
**** 정 회 원 : 부산대학교 공과대학 教授 工博

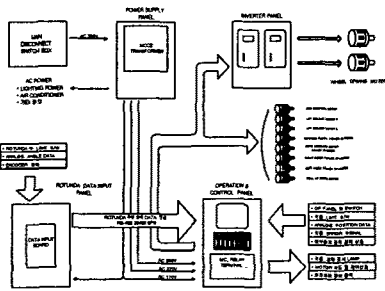


그림.1 PBBC의 기본구성.
Fig.1 Basic schematics of PBBC

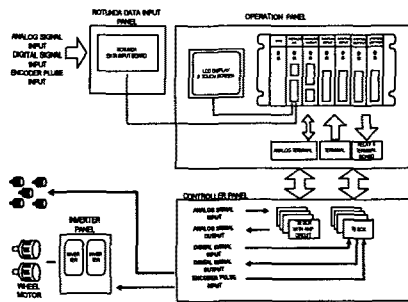


그림.2 콘트롤러의 기본구성.
Fig.2 Basic schematics of controller

그림1은 탑승교의 기본구성으로 주 스위치 박스와 전원장치 등으로 구성하며 특히, 전용 콘트롤러 사양은 직류전력 제어반인 DDC를 주화면으로 유지관리가 편리한 백형콘트롤러를 채택하여 전원부 카드와 교류 AC 110V 50W와 DC 5V 5A, DC +15V 1.4A, DC -15V 0.3A로 구성하며 중앙처리장치 카드로는 i80196 16비트 마이크로프로세서로 16MHz 고속데이터 처리와 WATCH DOG와 데이터 백업이 10년 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 2는 전용 콘트롤러인 ROTUNDA 데이터 입력부와 동작판넬부 및 콘트롤러부로 구성하는데 DDC CPU 카드와의 고속 병렬데이터 교환을 위한 아날로그 IN/OUT 카드로서 아날로그 입력 4 CH을 지니고 4 ~ 20mA 입력과 12 비트 데이터변환, 아날로그출력 4CH, 8 비트 데이터변환 (256 STEP SPEED), 엔코드입력 2CH로서 리세트 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 POINT을 지니며 DC 24V 1A로 구동한다.[4] 다음으로 중요한 ROTUNDA부로서 데이터 입력보드는 전원 교류 AC 110V 30W 이하와 DC 5V, DC ±15V로 구성하고 CPU는 i80251 고속 8비트 마이크로프로세서로 16MHz 고속 데이터 처리를 할 수 있고 WATCH DOG기능을 지니며 시리얼 포트가 38400 bps 절연통신 2CH를 가지고 데이터출력을 DDC 주요 ROT/LCD 인터페이스 카드를 가지게 하였다. 아날로그 입력항이 4 ~ 20mA 1 CH을 지니고 12 비트 데이터 CONVERSION을 가져 디지털 입력항이 OPTO 절연타입 8 POINT와 DC 12/24V 10mA 입력을 가지게 하여 운전이 수월하게 하였다.[1]

주요 운전 모드는 크게 3부분으로 나눌 수가 있는데 먼저 전처리로 LCD 디스플레이에서 선택 되어진 기종에 따라 SET 되어진 위치로 PBBC가 자동으로 구동하여 LCD 메뉴에서 기종선택 후 콘솔상의 전처리 버튼을 누르고 콘트롤러는 현재위치와 이동될 위치를 파악하여 이동계적을 연산한 후 계적에 따라 이동한다. 현재 위치가 도착될 위치로부터 이동가능 한 영역을 벗어난 곳에 위치할 경우 경보 메시지와 함께 운전취소가 되도록 하여야 한다.

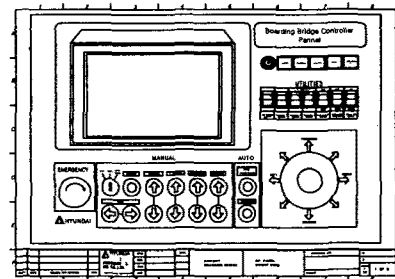


그림.3 콘트롤러의 스위치 기능별 분류
Fig.3 Switch Functions of controller

그림 4는 주 메뉴 구조도를 나타내며 특히, 출발 전 관련신호를 점검하도록 하며 이상이 있을 경우 조치사항을 디스플레이하여 운전취소가 되도록 한다. 설계시 관련되는 동작으로 휠 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

주의를 하여야 한다.

```

void TUNNEL(void)
word ll = 0;
if(
    X38 == 0 /* L 모터 over load*/
    && X36 == 0 /* R 모터 over load*/
    && X37 == 0 /* 인버터 알람 체크 L*/
    && X39 == 0 /* 인버터 알람 체크 R*/
    && X0B == 0 /* HOOD L 터치*/
    && X0E == 0) /* HOOD R 터치*/
    CNCM.BYTE[0] = ScommRData(0xf020);
    CNCM.BYTE[1] = ScommRData(0xf021);
    if( X1A == 0 /* TUNNEL EXTEND LIMIT*/
        && X0A == 1 /* HOOD RETRACT LIMIT ON*/
        && X0D == 1 /* HOOD RETRACT LIMIT ON*/
        && X60 == 0 /* ROTUNDA L limit*/
        && X61 == 0) /* ROTUNDA R limit*/
        Foward();
        FORWARDLeftMove();
        FORWARDRightMove();
    if( X1C == 0 /* TUNNEL RETRACT LIMIT*/
        && X60 == 0 /* ROTUNDA L limit*/
        && X61 == 0) /* ROTUNDA R limit*/
        Backward();
        BACKWARDLeftMove();
        BACKWARDRightMove();
    if( X1A == 0 /* TUNNEL EXTEND LIMIT*/
        && X17 == 0 /* WHEEL L ANGLE*/
        && X18 == 0 /* WHEEL R ANGLE*/
        && X60 == 1 /* ROTUNDA L limit*/
        && X1C == 0) /* TUNNEL RETRACT LIMIT*/
        if(CNCM.WORD <= 0x07ff) Foward(); /*후진
로 ROTUNDA 왼쪽 LIMIT ON 일 경우*/
        if(CNCM.WORD > 0x07ff) Backward(); /*전진
로 ROTUNDA 왼쪽 LIMIT ON 일 경우*/
        RightMove();
    if( X1A == 0 /* TUNNEL EXTEND LIMIT*/
        && X17 == 0 /* WHEEL L ANGLE*/
        && X18 == 0 /* WHEEL R ANGLE*/
        && X61 == 1 /* ROTUNDA R limit*/
        && X1C == 0) /* TUNNEL RETRACT LIMIT*/
        if(CNCM.WORD > 0x07ff) Foward(); /*후진
으로 ROTUNDA R LIMIT ON 일 경우*/
        if(CNCM.WORD <= 0x07ff) Backward(); /*전진
으로 ROTUNDA R LIMIT ON 일 경우*/
        LeftMove(); /* WHEEL L ANGLE*/
    if( X60 == 0 /* ROTUNDA L limit*/
        && X61 == 0) /* ROTUNDA R limit*/
        if(X17 == 0) LeftMove(); /* WHEEL L ANGLE*/
        if(X18 == 0) RightMove(); /* WHEEL R ANGLE*/

```

패스워드 입력화면은 콘트롤러를 구동하면 운전자의 입력화면이 나타나며 영문자와 숫자를 조합한 6 자리의 패스워드와 입력키를 입력하며 화살표로 위치를 이동하며 수정할 수 있다. 등록된 패스워드가 입력될 경우 브리지의 운전을 위한 화면으로 전환되어 운전이 가능하나 등록되어 있지 않은 패스워드를 입력할 경우 메시지란에 경고 메시지와 함께 다시 패스워드를 입력하도록 요구한다 나타낸다.

전처리 콘솔상의 버튼을 누르고 있는 동안 탑승교는 이동을 하는데 이동할 위치를 설정하는 화면으로 항공기의 기종 및 탑승교의 도착위치에 관계된 터널길이와 높이, CAB과 ROTUNDA 각도, 휠의 각도를 설정할 수 있다. 그리고 항공기를

선택하면 이전에 설정되어진 각종 데이터가 표시되며, 설정 값을 수정 할 수 있으며, 항공기종 및 해당되는 데이터를 24 종류까지 설정 하도록 하여 메뉴상에 주차버튼을 터치 하면 주차에 관계된 데이터가 표시되며 수정이 가능하도록 하였다.

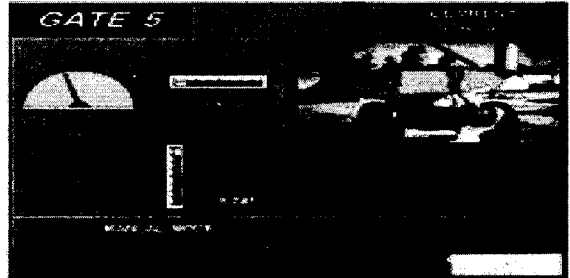


그림.4 메인화면

Fig.4 Main picture

IN / OUT BOUND RECORD로 sms 주화면에서 IN/OUT BOUND BUTTON을 TOUCH하면 FLIGHT SCHEDULE 과 실제 운전된 IN/OUT BOUND TIME이 나타낼 수가 있고 탑승교 운전관련 자료로서 활용을 할 수가 있고 OPTION 사양으로 MONITORING SYSTEM이 설치 된 경우 MONITORING SYSTEM으로부터 자동으로 FLIGHT SCHEDULE이 전송받아 지나 모니터링시스템이 설치 되어 있지 않은 경우에는 IN / OUT BOUND TIME TABLE만 나타낼 수가 있다.[4]

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. 탑승교 시뮬레이터 기구부 제작

본 방식에서 제안한 TFT-LCD화면과 마이크로 프로세서를 적용한 방식 등을 나열하고 있으며 PBBC 시뮬레이터를 설계한 도면을 나타낸다.

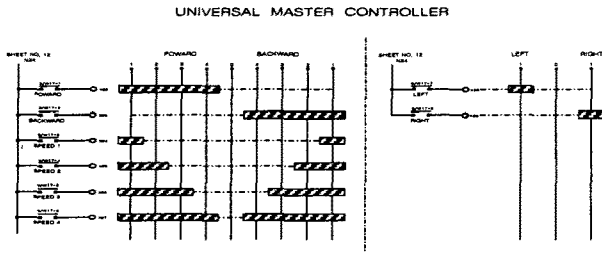


그림.5 마스터 컨트롤러
Fig.5 Master Controller

4. 모니터 프로그램



그림.6 모니터프로그램
Fig.6 Monitor Program

그림 5,6은 모니터프로그램 입출항 관리등록하는 방법으로 메뉴바에서 Gate별 입출항 관리를 선택하여 등록을 선택하고 입력일자 는 현재날짜를 나타낸다. 10자리로 입력이 되는데 입항 편명, 출항 편명 등 최대 4자리씩 입력된다. 입항 시간, 출항 시간은 최대 5자리씩 입력되고 비행기종류는 최대 10자리로 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 4단에서 3단의 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 1초후에 감속이 되었고 4단으로 전진 또는 후진 할 경우 Slow Limit감지가 되나 관성 때문에 Dog 부분의 반이상 밀린후 감속되며

Sotp Limit감지가 되어 정지가 됨. 후진동작은 전진동작과 속도 변경 면에서 동일하였다. 정지동작의 회전은 바퀴의 표면에 손상을 줄 수 있었으며 좌측 Limit감지시 즉시 좌회전 동작 멈추었다. 정지시 우회전은 동작속도는 2단의 경우로 전,후진동작 보다는 실제속도가 빠르며 좌측 휠은 전진동작으로 우측 휠은 후진동작으로 휠은 축을 중심으로 2배의 힘이 가해지므로 속도가 빠르게 처리된다. 정지동작의 회전은 바퀴의 표면에 손상을 줄 수 있다. 우측 Limit 감지시 즉시 우회전동작 멈추게 된다. 전진시 좌회전은 전진동작과 좌회전의 동시동작으로 진행되며 전진동작중 4단인 경우 좌측은 2단 우측은 4단으로 전진동작을 하므로 좌측의 전진방향으로 동작이 된다. 계속 전진시 좌회전동작을 할 경우 휠의 형태가 좌측 Limit한계까지 도달하여 전진동작을 계속 진행하게 되므로 전진시의 좌회전은 휠의 각도를 확인후에 전진동작으로 복구해야 안전한 조작을 할 수 있다. 전진 3단시 좌회전의 경우는 좌측휠은 1단의 속도로 감속하고 우측휠은 3단으로 전진하므로 전진시 좌측회전을 할 수 있다. 하강시에는 항공기 접현 후 항공기의 문틀과 탑승교의 바닥이 수평으로 되지 않을 경우 캡측의 바닥을 수평으로 만들어 줘야 한다. FLOOR하강 스위치를 동작하면 즉시 동작을 하게 된다 최대 하한 Limit감지가 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.Kotiveeriah. 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