

**PBBC(passenger boarding bridge controller)시뮬레이션 설계 및 구현**

김휘영\*, 홍정환\*\*, 강 옥\*\*,  
\* 동주대학, \*\*한국전기연구원.

**Design and Implementation PBBC(passenger boarding bridge controller) simulator**

Kim Whi Young\*, Hong Jung Hwan\*\*, Kwang Uk\*\*,  
\* Dongju college, \*\* KERI

**Abstract** - 기존의 Passenger Boarding Bridge Controller는 PLC Type Controller 등으로 복합적으로 구성하는데 본 연구에서는 16bit Micro Processor를 이용한 전용 콘트롤러를 적용해 각종 고급기능을 부여하고, 안전하고 유연한 운전이 가능하도록 하였고 기존의 수동 운전이 필요한 각종 조작 스위치를 부가하였으며, TFT LCD Color Display 및 Touch Screen을 장착하여 자동 운전을 위한 각종 조작이 용이하도록 하여 유지관리에 필요한 각종정보를 화면상에 표시하여 조작자로 하여금 PBBC(Passenger Boarding Bridge Controller)의 각종상태를 쉽고 빠르게 파악 할 수 있도록 시뮬레이터를 설계 및 제작을 하였다. 그 결과 기존의 방식보다 성능면은 비슷하였고 기능면에서는 다양하게 기능을 검정을 할 수가 있었다. 향후 연구 지속 시 다양한 개선이 되라 보아진다.

**1. 서 론**

Passenger Boarding Bridge는 일반적으로 크게 일반형과 연속창문형 및 전연유리형으로 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 큰 영향을 미치기도 한다. 공항체계의 대부분 시설에서는 승객흐름의 시간변위를 연속대기레에 의한 비효율적 방법으로 접근을 하고 있다.[2]

본 논문에서는 Passenger Boarding Bridge Controller의 시뮬레이터 구현으로 기존의 PLC Type Passenger Boarding Bridge Controller와는 달리 16BIT Microprocessor를 이용한 전용 콘트롤러를 적용해 각종 고급기능을 부여하고, 안전하며 유연한 운전이 가능 하도록 설계 하였다. 기존의 수동운전에 필요한 각종 조작 Switch를 그대로 유지하며, TFT LCD Color Display 및 Touch Screen을 장착하여 자동운전을 위해 각종 조작이 용이하도록 하였고 유지관리에 필요한 각종 정보를 화면상에 표시하여 운전자로 하여금 PBBC의 각종 상태를 쉽고 빠르게 파악 할 수 있도록 설계하였다. PBBC는 운전 및 비상 운전시 승객들이 사용하기에 편리하도록 승객들이 외부조건 들로부터 보호 받도록 해주며 공항청사에서 항공기까지 안전하게 연결시켜 줌으로서 승객 등이 위험구역으로 들어가는 것을 방지해 준다. 기존의 공항 탑승교의 단점을 보완하여 최신의 System 구성 및 Compact한 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.[3]

**2. TOUCH SCREEN SOFTWARE 설계**

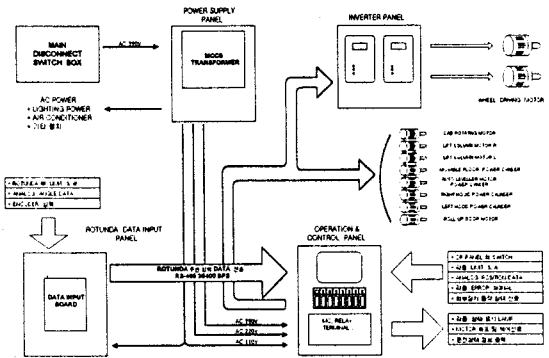


그림. 1 PBBC의 기본구성.  
Fig.1 Basic schematics of PBBC

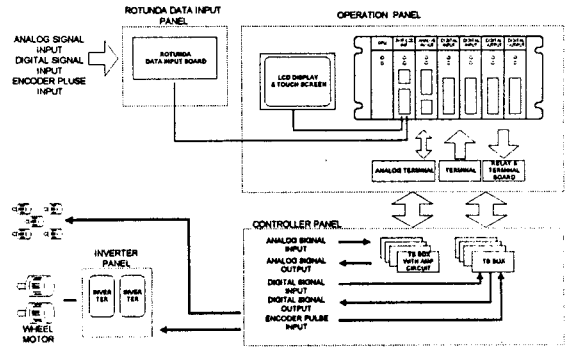


그림. 2 콘트롤러의 기본구성.  
Fig.2 Basic schematics of controller

그림 1은 PBBC의 기본구성으로 주 스위치 박스와 전원장치 등으로 구성하며 특히, 전용콘트롤러 사양은 직류전력 제어반인 DDC를 주화면으로 유지관리가 편리한 Rack Type 콘트롤러를 채택하여 전원부카드와 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 DOG 와 데이터 백업이 10년 가량 유지되며 ROT/LCD INF 카드는38400 bps 절연 시리얼통신 4CH, 데이터 입력은 ROTUNDA 데이터 입력

보드로 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 1A 로 구동한다. [4]

주요 운전 모드는 크게 3부분으로 나눌 수가 있는데 먼저 PRE-POSITIONING으로 LCD 디스플레이에서 선택 되어진 기종에 따라 SET 되어진 위치로 PBBG가 자동으로 구동하여 LCD 메뉴에서 기종선택 후 콘솔상의 PRE-POSITION 버튼을 누르고 콘트롤러는 현재위치와 이동될 위치를 파악하여 이동계측을 연산한 후 폐적에 따라 이동한다. 현재 위치가 도착될 위치로부터 이동가능한 영역을 벗어난 곳에 위치할 경우 경보 메시지와 함께 운전취소가 되도록 하여야 한다.

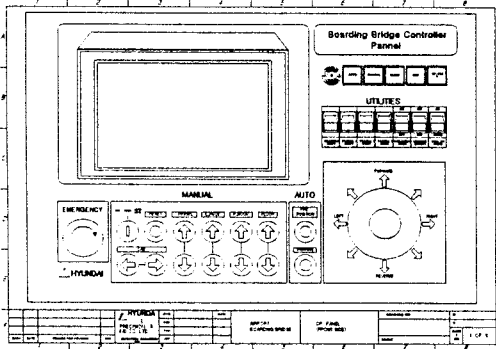


그림 3 콘트롤러의 스위치 기능별 분류  
Fig.3 Switch Functions of controller

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

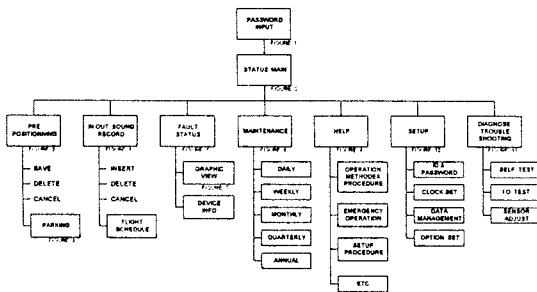


그림 4 메뉴 구조도  
Fig.4 Menu Tree

승하여 자동레벨 상승 LIMIT S/W를 ON 시킬 경우 일정 시간에 COLUMN을 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 FLOOR로서 항공기와 항공기 탑승구의 높이에 따라 BRIDGE를 수직이동을 하는데 BRIDGE의 길이와 COLUMN의 높이에 따라 FLOOR를 자동으로 지면과 수평을 유지 시킨다.

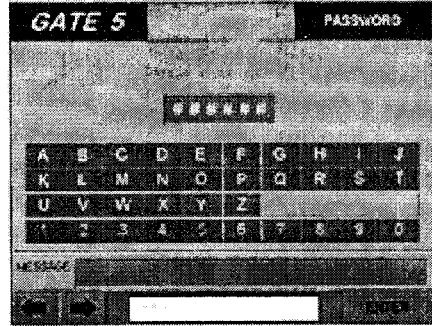


그림 5 패스워드 입력화면  
Fig.5 Password Input

그림 5는 PASSWORD 입력화면으로 CONTROLLER를 구동하면 운전자의 PASSWORD 입력화면이 나타나며 영문자와 숫자를 조합한 6 자리의 PASSWORD와 ENTER KEY입력을 하며 화살표로 위치를 이동하며 수정할 수 있다. 등록된 PASSWORD가 입력될 경우 BRIDGE의 운전을 위한 화면으로 전환되어 운전이 가능하나 등록되어 있지않은 PASSWORD를 입력할 경우 MESSAGE란에 경고 MESSAGE와 함께 다시 PASSWORD를 입력하도록 요구한다.

5회까지 등록 되어있지 않은 PASSWORD가 입력되면 SYSTEM은 정지되어 운전을 할 수 없도록 하였고 표시내용은 GATE NO, 현재 날짜, 시간, ALPHABET & NUMERAL BUTTON, TUNNEL HEIGHT, MESSAGE BOX, EDIT BUTTON 등으로 구성 하였다. 그림 6은 메인 화면으로 콘트롤러를 구동하여 앞서서 허가된 PASSWORD가 입력 되면 메인화면이 나오며 각종 정보의 표시가 활성화하여 출력되는 모든 내용은 현재상태를 나타내며 운전에 따라 내용이 즉시 변화된다. 표시내용은 GATE NO, 현재 날짜, 시간 등을 나타낸다.

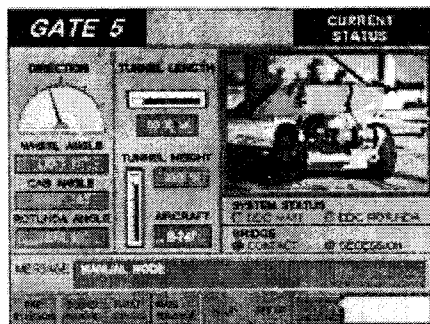


그림 6 주 화면  
Fig.6 Main screen

이상이 있을 경우 수동 MODE로 동작을 시키는데 항공기가 상

### 3. 시뮬레이터 기구부 제작

그림 7은 본 방식에서 제안한 TFT-LCD 화면과 마이크로프로세서를 적용한 방식 등을 나열하고 있으며 그림 8은 PBBC 시뮬레이터를 설계한 도면을 나타낸다.

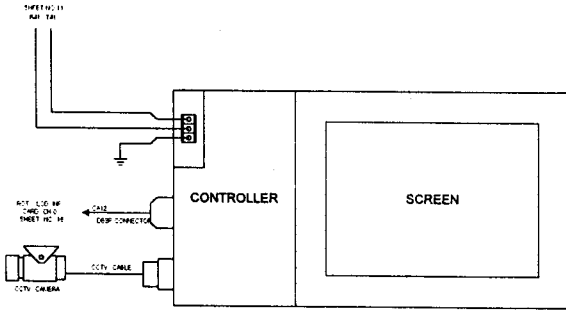


그림 7 마이크로프로세서 방식  
Fig. 7 Microprocessor Type

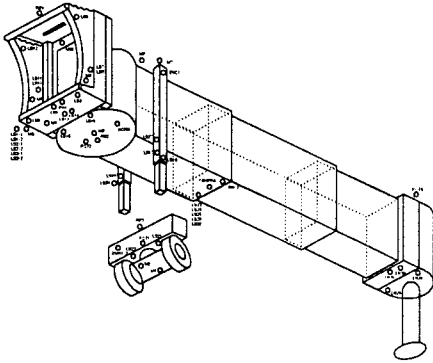


그림 8 PBBC 시뮬레이터  
Fig. 8 PBBC Simulator

```
DcInputData1();
WriteData(0xf000,D_InputCard1_0.Card1); /* DUAL 메모리 저장*/
WriteData(DICARD1,D_InputCard1_0.Card1); /* RAM 메모리 저장*/
WriteData(BDICARD1,D_InputCard1_0.Card1); /* BACK UP 메모리 저장*/
WriteData(0xf001,D_InputCard1_1.Card1);
WriteData(DICARD1+1,D_InputCard1_1.Card1);
WriteData(BDICARD1+1,D_InputCard1_1.Card1);
```

다음은 PBBC에 대한 소스코드에 대해 살펴보면

```
= "C:\WIN31\WAI\PORT\WAI\PORTO.MDB"
Inoutsc.iosdb.RecordSource = "select * from IOSchedule"
CD_Date = Mid(DataBank2, 2, 10)
CD_Count = (Len(DataBank2) - 16) / 28
With Inoutsc.iosdb
For Ii = 0 To CD_Count
.Recordset.AddNew
.Recordset.Fields("IOS_DATE").Value =
```

```
.Recordset.Fields("IN_NAME").Value =
Mid(DataBank2, Ii * 28 + 12, 4)
.Recordset.Fields("IN_TIME").Value =
Mid(DataBank2, Ii * 28 + 16, 5)
.Recordset.Fields("OUT_NAME").Value =
Mid(DataBank2, Ii * 28 + 21, 4)
.Recordset.Fields("OUT_TIME").Value =
Mid(DataBank2,
.Refresh
Next Ii
End With
DataBank2 = ""
End If
End Function
```

### 4. 결론 및 향후 과제

먼저 WHEEL 동작에서 전진 동작 중 속도의 가속은 단계별로 무리 없이 정상동작을 하나 감소는 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.

정지시 좌회전은 동작속도는 2단의 경우로 전,후진동작 보다는 실제속도가 빨랐고 좌측 휠은 후진동작으로 우측 휠은 전진동작으로 휠은 축을 중심으로 2배의 힘이 가해지므로 속도가 빠르게 처리되었다. 정지동작의 회전은 바퀴의 표면에 손상을 줄 수 있었으며 좌측 Limit감지시 즉시 좌회전 동작 멈추었다. 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 편안하게 탑승할 수 있다

### 참 고 문 헌

- [1] S.M Sussman and P.Kotivveeriah, "Satial 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.
- [4] S. W. Golomb, Shift Register Sequences, Holden-Day, San Francisco, 1967.
- [5] H. Fredricksen, "A Survey of full length nonlinear shift register cycle algorithms", SIAM Rev., Vol.24, pp.195-221, Apr. 1982.