



관리구역 출입관리시스템 개발

1. 머리말

가속기를 가진 공동이용 시설과 같이 비교적 규모가 큰 방사선취급시설에는, 매일의 출입자를 파악하기 위한 출입관리시스템이 있어야 한다. 이와 같은 시설에 대한 관리구역출입관리시스템은, 그 방사선 취급 사업소의 특수성(관리구역의 배치나 취급종사자의 흐름, 방사선관리자나 가속기운전자에 의한 상황 파악, 기록, 적절한 데이터베이스의 보존이나 작성 등)을 고려하지 않으면 안 된다. 그러나, 시설의 특수성에 맞추어 출입관리시스템을 독자적으로 개발하여 이용하고 있는 예는 적다.

일본東北대학대학원이학연구과원자핵이학연구 시설에서는, 지금까지의 출입관리시스템의 노후화와 1.2GeV의 광자를 이용하는 원자핵실험실의 완성에 따라 새로운 출입관리시스템을 도입하였다. 본 시스템은 출입정보의 입력 뿐만 아니라, 데이터베이스의 작성, 가속기운전상황화면을 이용한 출입자의 표시등 효율적으로 출입관리를 하게 되었다. 본고에서는 당 시설에 독자적으로 구성된 출입관리시스템의 개요를 소개한다.

2. 관리구역

당 시설은 방사선발생장치로서 300MeV 전자 선형가속기 및 1.2GeV Stretcher Booster Ring(STB링), 개봉 RI 111 핵종과 밀봉 RI ²⁴¹Am-Be(중성자교정용 선원 370MBq)의 사용 승인을 받고 있다. 또 관리구역내 건물 넓이는 약 5,000m²에 이른다. 관리구역내에는 클라이스트론실, 전자선형가속기 본체실, 제1 및 제2전자석실, 저에너지실험에 사용될 제1실험실, 고에너지실험에 사용될 제2실험실, 개봉 RI사용실의 제3실험실, 그리고 신설한 GeV광자조사실이 있다. 관리구역의 출입체크는 주로 지상에 있는 클라이스트론실 출입게이트의 한 곳에서 실시하고 있는데, 신설된 GeV광자조사실 출입구의 출입 게이트가 추가되었다. 그림1에 관리구역 전체의 개요와 관리구역 출입시스템의 설치장소를 나타내었다.

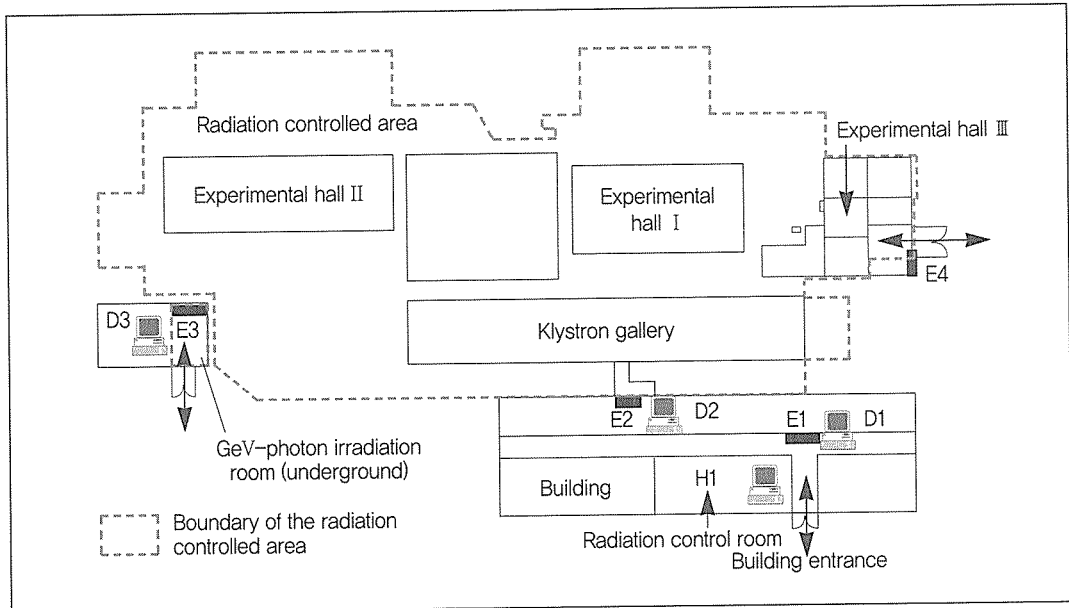


그림1 Schematic drawing of the radiation controlled area in LNS and the gate control system. Gate control system consists of entrance part of the building(E1), entrance part of the controlled area (the klystron gallery)(E2), GeV-photon irradiation room(E3) and the experimental hall III(E4), the host computer in the radiation control room(H1) and the automated displays(D1, D2, D3)

3. 관리구역출입관리시스템의개요

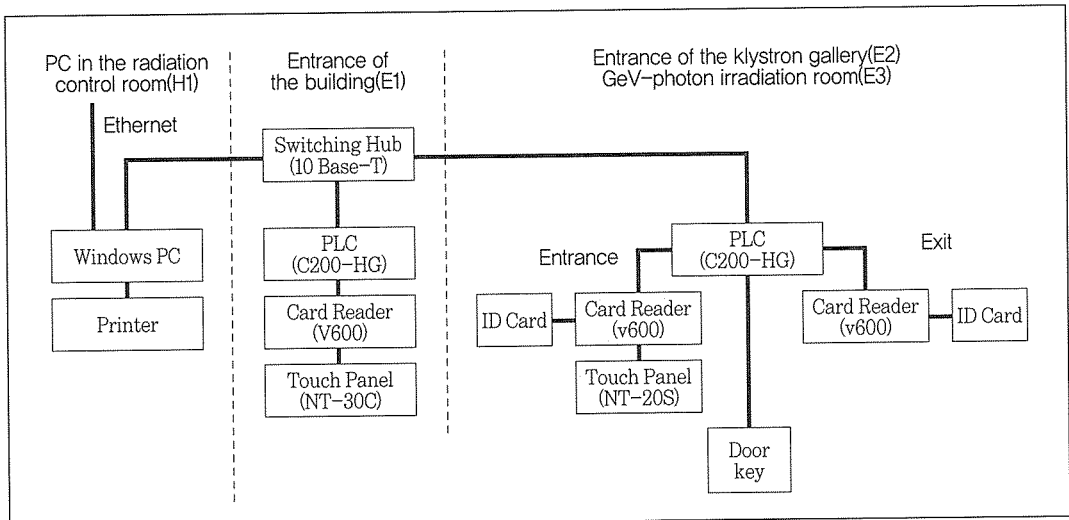


그림2 Block diagram of the gate control system : it consists of the windows computer, programmable logic control units(PLC) and electric locks at entrance doors. The private Ethernet was used for communication between each parts.



방사선 안전관리실에서 개발한 관리구역출입관리시스템(출입시스템)의 구성을 Fig.2에 나타낸다. 출입시스템은 관리동출입구부(E1), 관리구역출입구의 클라이스트론실 출입구(E2) 및 GeV광자조사실출입구(E3), 관리실 PC(H1)와 자동표시화면에 의한 출입자표시(D1, D2, D3)로 구성된다. 개봉RI 사용실인 제3실험실의 출입구부(E4) 출입관리는 입력의 제한에 따라 별도로 시스템을 설정하고 있다.

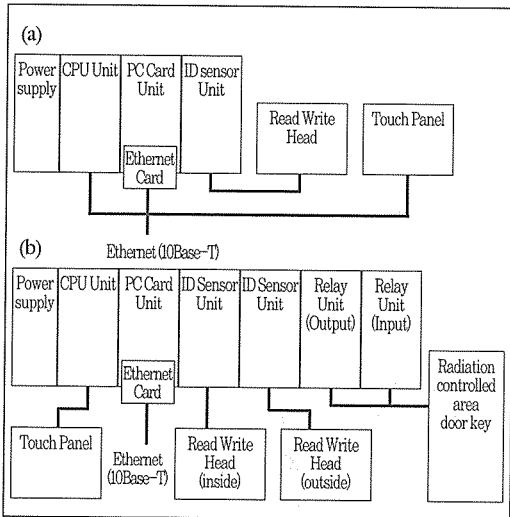


그림3 Block diagram of the hardware :
(a) entrance part of the building(E1),
(b) entrance part of the klystron gallery(E2),
and entrance part of GeV-photon irradiation room(E3)

3.1 하드웨어 및 소프트웨어의 구성

그림3은 하드웨어의 구성을 나타낸다. (a)는 관리동출입구부, (b)는 클라이스트론실 및 GeV 광자조사실출입구부의 구성이다. 각부에 각각 일반적으로 사용되고 있는 신뢰성이 높은 PLC(Programmable Logic Controllers, OMRON사

제)를 사용하고 있다. 각 PLC사이 및 PLC-호스트컴퓨터 사이의 통신은, 전용으로 부설한 Ethernet(10 Base-T)로 수행하고 있다. 각부 모두, 제어용 CPU unit을 중심으로, ID카드의 입출력을 하는 Read write head(안테나), 정보 표시 및 입력을 위한 터치 패널로 구성된다. 클라이스트론실 출입구부와 GeV 광자조사실 출입구부에 관해서는, 입구쪽 및 출구쪽에 각각 Read write head를 가지고 있으며, 인터록 기능을 가진 문의 개·폐조작을 하는 점이 관리동출입구부

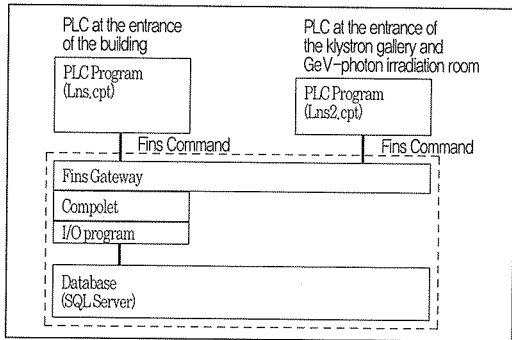


그림4 Block diagram of the middleware and the software.

와 다르다.

그림4는 소프트웨어의 구성을 나타낸다. PLC 사이 및 PLC-호스트컴퓨터 사이의 통신은, OMRON표준 프로토콜 FINS에 의하여 한다.

호스트위의 애플리케이션에서 PLC를 제어하는 데는, FinsGateway, Compolet(모두 OMRON사제)를 사용하였다.

FinsGateway는 호스트컴퓨터에서 각종 FINS 명령을 발행하기 위한 미들웨어이지만, 간단한 제어를 할 경우에도 FINS 명령을 조립하여, PLC로부터의 응답을 해석할 절차를 지정해야한다.

Compolet는 이를 자동적으로 처리 하는

Active X 컴포넌트이며, Visual Basic으로 기술된 애플리케이션에서 간단히 호출할 수 있다. Compolet 경우로 수집한 출입에 관한 정보는 호스트컴퓨터의 데이터베이스에 저장된다.

데이터베이스는 Microsoft사의 SQL Sever 2000을 사용하였다.

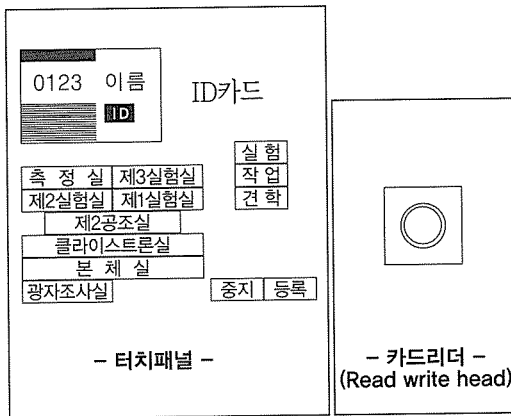


그림5 Schematic drawing of the ID Card, the card reader and the touch panel system.

3.2 관리동출입구

관리동출입구는, 개인에 대한 관리구역으로의 출입수속(이름, 입실범위의 확인 및 퇴실시의 피폭선량 등록)을 한다. 이 조작은 모두 방사선작업 종사 전원에게 배포되어 있는 작업종사자 ID카드(이후 ID카드로 표기)를 사용해서 시행한다. 관리구역내에서는 가속기전자석이나 실험기기 등에서 강한 자장을 사용하는 일이 많기 때문에, 전파를 사용하여 판독 및 프린트 하는 비접촉식 타입의 ID카드를 채용하였다. 또, 신규작업종사자에 대한 ID카드의 등록도 이것으로 시행한다. 그림5에 관리동출입구에 설치된 시스템(터치패널)의 개략을 나타내었다.

3.3 관리구역출입구

클라이스트론실 출입구 및 GeV 광자조사실출입구는 관리구역으로의 출입게이트로 되어 있다. 출입구문은 상시 전기자물쇠로 잠그고, 출입시의 오픈 조작은 ID카드로 한다.

3.4 관리실 PC

관리실내에는 출입관리시스템의 호스트컴퓨터가 설치되어 있다. 호스트컴퓨터는 OS에 Windows XP Professional을 채용한 PC를 사용하고 있으며, 이 OS위에서 동작할 애플리케이션은 출입실 및 출입정보의 수집과 데이터베이스를 갱신한다. 또 클라이스트론실출입구 및 GeV 광자조사실의 전기자물쇠를 열 때, PLC로부터의 조화를 처리하고 있다.

또 출입실기록이나 피폭선량의 집계결과를 장표로 출력할 수 있으며, 개인별 출입기록이나 피폭선량의 월보를 작성할 수 있다.

3.5 동작

관리동출입구의 PLC동작의 Flowchart는 그림6과 같다. 관리구역으로 들어갈 작업종사자는, 제일 먼저 관리동출입구에서 입실 수속을 해야한다. PLC Read write head에 ID카드로 입력하면, PLC는 호스트에 그 ID카드의 등록 여부를 조회한다. 입실처리는 터치패널에 의하여 입력될 입실범위 및 입실목적(작업, 견학 등)을 입실시간과 함께 호스트로 송신한다.

관리동출입구에서 입실수속이 끝난후 종사자관리구역으로 들어오는 것은, ID카드로 관리구역 입구쪽의 Read write head에 입력한다. 입력되면, PLC는 호스트에 해당 ID카드가 관리동출입구에서의 입실수속 여부를 조회한다. 조건을 만족



하면 관리구역출입구의 전기자물쇠를 열고, 입실한 사실을 호스트에 송신한다. 조건이 맞지 않는 경우에는 그 이유가 터치패널에 출력된다.

작업을 마친 종사자가 퇴실하는데는 관리구역 안쪽 문의 Read write head에 ID카드를 근접시키면 전기자물쇠를 열고, 퇴실한 사실의 정보를 호스트로 송신한다.

관리구역내의 작업이 끝나고, 관리동을 나오는 경우에는 관리동출입구에서 퇴실수속을 해야한다. 퇴실처리는 Read write head에 ID카드로 입력시켜, 터치패널 피폭선량입력화면을 표시한다. 휴대한 포켓선량계의 피폭선량을 입력시키면, 퇴실시간과 함께 호스트에 선량이 송신되고, 퇴실수속이 끝난다.

3.6 자동표시화면에 의한 출입자표시

이들과는 독립적으로 관리동출입구, 클라이스

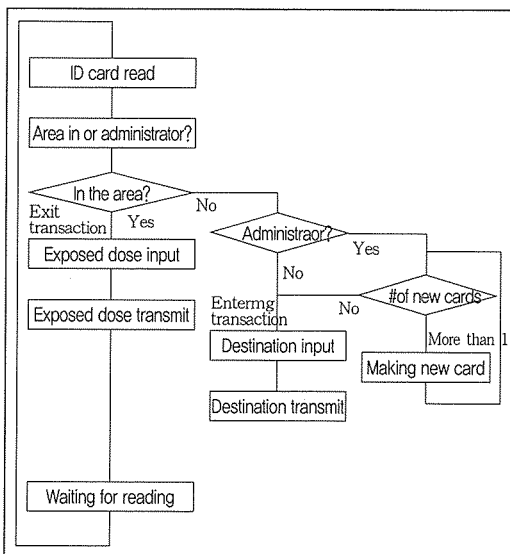


그림6 Flowchart of the operating procedure of the PLC at E1 part : Administrators issue new ID cards and radiation workers check in and out at the building entrance

트론실 및 GeV 광자조사실의 각 출입구에는 자동 표시장치(모니터화면)이 설치되어 있다. 이 자동 표시장치는, 출입관리시스템과는 독립적으로 빔 코스 · 인터록의 상태가 표시되고 있다. 이 모니터 화면의 일부를 사용하여, 출입정보취득부에서 얻은 입실등록자의 일람(이름, 행선 및 입실시간)을 나타낸다.

이 자동표시모니터화면에 의하여, 가속기운전자나 관리구역 외에 있는 사람이 관리구역내 작업을 확인할 수 있다. 자동표시장치에는 표시된 정보는, 호스트컴퓨터의 데이터베이스부터 취득하기 때문에, 항상 최신정보를 표시할 수 있다.



본 연구시설에서는, 비교적 저렴하게 관리구역 증설에도 대응하기 쉬운 관리구역출입관리시스템을 독자적으로 개발하였다. 본 시스템에는 비접촉형 ID카드를 이용하여 출입실등록(각 개인의 입실행선지 및 입실목적, 작업시간, 피폭선량), 관리구역출입구 문을 열 수 있다. 또 본 시스템은 가속기의 운전상황을 표시한 화면(자동표시화면)을 이용하여 입실과 리스트를 표시하여, 가속기운전시의 안전 확인의 일단으로 하고 있다. 관리실 호스트컴퓨터는 데이터베이스의 자료관리(개인관리데이터 월보작성)등, 보존용 데이터의 장표작성도 가능케 되었다. **KRIIA**

〈일본 동북대학, 宮本 篤외 5명
Radioisotope, Vol.52, No.12(2003)〉