



대규모 건물군의 사설지역방재센터

이명호 / ㈜에스에이치 엔지니어링 상무이사

1. 머리말

최근 대형화, 초고층화된 인텔리전트 빌딩들이 대규모 건물군으로 형성되고 있으며 석유화학 공업단지 및 국제공항 등 일정지역 내 인접건물 모두를 화재로부터 안전하게 보호하기 위하여 지역 내 사설방재센터 구축의 필요성이 대두되었다.

인접한 여러 방호 대상물에서 발생한 화재, 감시, 고장 신호 등을 24시간 감시하는 사설지역 방재센터에서 통신 네트워크를 통해 화재정보를 접수하여 방재요원이 소화활동을 위하여 즉각 출동하거나 관할 소방서 및 경찰서에 출동요청 등의 필요한 조치를 취하는 지역방재센터의 기능을 갖는 인천국제공항의 방재시스템 구축현황을 소개하고자 한다.

2. 대규모 건물군의 지역방재센터

가. 지역방재센터의 구성

(1) 인텔리전트 R형 수신기

복합건축물의 인텔리전트화, 대형화 및 고층화에 따라 자동화재탐지설비의 회로수가 대규모로 증가되어 여러 대의 수신기를 통신 네트워크로 상호 연결하여 화재신호를 주고받는 네트워크 기능이 필요하게 되었다. 여러 가지 방호구역의 화재특성에 지능적으로 적응할 수 있는 인텔리전트 감지기의 적용이 가능한 인텔리전트 R형 시스템이 현재 국내의 많은 대형건물, 국제공항 및 원자력발전소 등에서 운영되고 있다.

대용량의 화재정보를 감시하여야 하는 지역방재센터의 수신기는 유지관리의 편리성과 시스템의 안정성을 높일 수 있는 기능을 갖고 있다.

(가) 예비경보기능(Pre-Alarm)

인텔리전트 감지기를 설치하여 설치환경에 가장 적합한 Alarm 감도와 운영자에게 화재 발생 가능성을 사전 통보하는 Pre-Alarm 감도를 자동으로 설정하는 기능을 갖고 있어 운영자로 하여금 초기 소화가 가능토록 한다.

(나) Network 기능

대규모 건물군의 각 빌딩마다 지역 수신기를 설치하고 이를 통신 네트워크를 통하여 방재센터의 주수신기에서 모든 화재정보를 감시 제어한다.

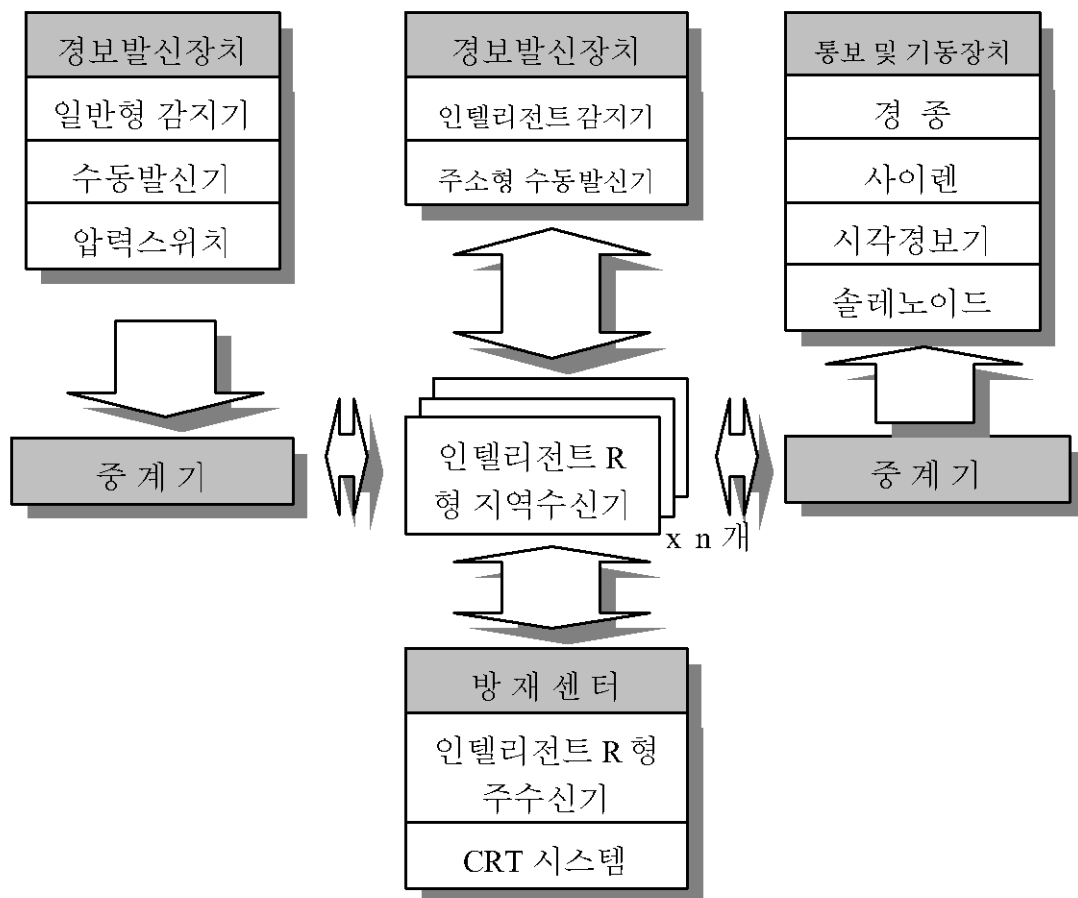
(다) 자기진단 및 선로감시 기능

시스템의 모든 고장이나 정상작동에 영향을 끼칠 수 있는 상황을 감시하여 모든 기기

들이 정상적으로 작동하고 있는지 자기점검·진단하여 선로의 단선, 단락 및 접지 등 선로 이상을 표시한다.

(라) Peer to Peer Network

각각의 화재수신기가 동등한 능력을 가지고 있어 어떠한 수신기에서도 통신세션을 시작할 수 있는 통신모델로 네트워크에 연결되어 있는 모든 수신기들이 서로 대등한 동료의 입장에서 데이터나 관련기기 등을 공유할 수 있다.



[도표 1] 인텔리전트 R형 시스템 구성

(2) 화재표시장치(GDS : Graphic Display System)

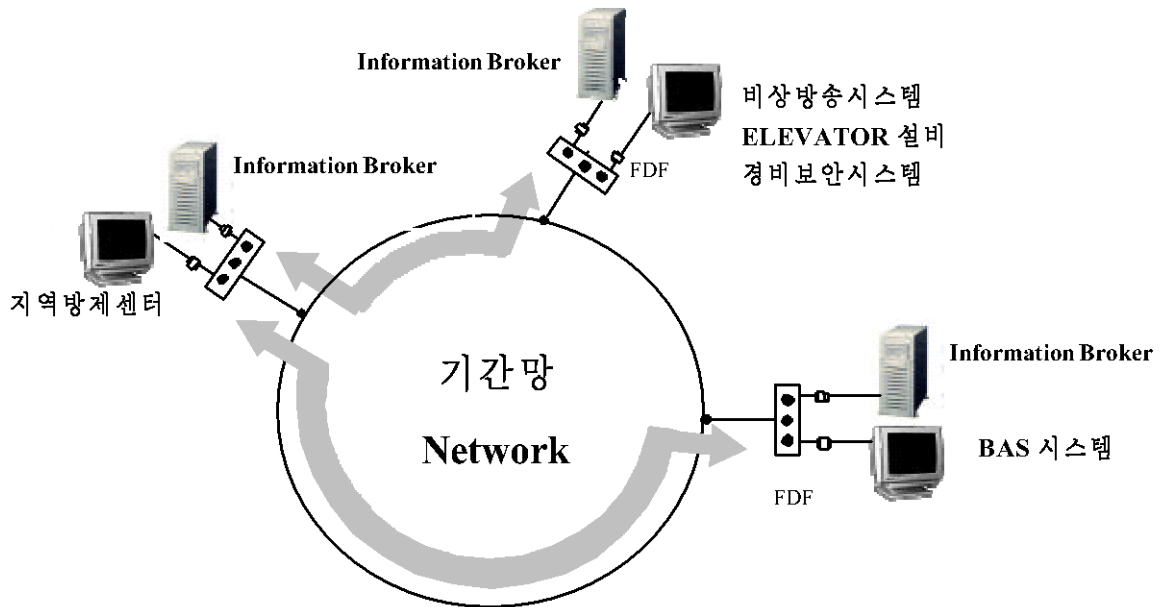
방재센터의 화재표시장치는 화재발생, 고장, 감시 및 관련설비의 동작확인 신호를 수신기로부터 받아 CRT(Cathode Ray Tube) 상에 건물의 평면, 단면 또는 사진과 같은 자료에 아이콘으로 위치 표시하는 장치로, 네트워크상의 모든 수신기 및 타 설비에 대한 감시를 할 수 있고 마우스와 터치 스크린을 이용하여 제어할 수 있다. 수신기만으로 화재의 신속한 파악과 적절한 조치가 곤란하여 운영자의 편의를 증진시키고자 화재표시장치를 사용한다.

CRT 모니터, 컴퓨터, 컨트롤 데스크, 프린터 및 비상전원공급장치로 구성되며 기본적인 요구 기능은 다음과 같다.

- (가) 화재 발생위치를 해당 층의 평면도, 단면도 또는 그래픽 외형도 등에 자동으로 표시하여야 한다.
- (나) 운영자가 동작기기의 상세위치를 확인할 수 있도록 한다.
- (다) 설비의 작동상태를 색상별로 구분하여 화재 발생시 경계구역을 용이하게 확인되도록 한다.
- (라) 설비가 작동되면 해당 동, 해당 층, 경계구역, 작동된 설비명, 작동상태, 회로번호, 월, 일, 시, 분을 메시지로 프린터에 인자되도록 한다.
- (마) 고장 또는 감시 등의 신호가 입력되어 있더라도 화재신호가 입력되면 우선적으로 표시하여야 한다.

(3) 정보전달자(Information Broker)

그 동안 방재시스템은 소방전용의 시스템으로만 구축하였으나 최근 대규모 건물군과 인텔리전트 빌딩들이 등장하면서 화재정보를 필요로 하는 모든 빌딩자동제어시스템(BAS ; Building Automation System)과 시스템 통합을 위한 인터페이스가 요구되고 있다.



[그림 1] 하부시스템과의 인터페이스

나. 지역방재센터의 기능

초고층 건축물 등 대규모 건축물의 방재상황을 한눈에 파악할 수 있도록 관련 설비들을 종합적으로 감시, 제어할 필요가 있다. 즉 평상시에는 각종 방재시설의 작동상황을 감시하고 해당 설비들의 기능을 유기적으로 제어 관리하여 방재관리운영의 일원화를 도모하고, 화재발생 시에는 그 상황을 정확히 파악하여 초기 소화활동이나 피난을 돕고 소방대가 도착해서는 화재진압작전을 효율적으로 수행할 수 있도록 방재센터를 구축하여야 한다.

(1) 화재정보의 감시

지역방재센터에서는 관할 권역의 모든 화재정보를 감시한다.

(가) 자동화재탐지설비의 화재경보, 고장, 감시 등 입력발신장치(감지기, 수동발신기)의 동작 상황을 감시

(나) 옥내소화전설비 가압송수장치의 동작(압력스위치), 고장상태 및 밸브잠금장치 주의(템퍼스위치) 등을 감시

(다) 스프링클러 설비의 밸브작동 및 밸브잠금 주의를 감시.

(라) 가스소화설비의 작동 및 고장상태를 감시

(마) 제연설비의 제연댐퍼, 송풍기 등의 작동 및 고장상태를 감시

(바) 건축방화구획 설비인 방화문, 방화셔터의 동작상태를 감시

(사) 비상발전기의 운전상태를 감시

(아) 승강기의 리콜(Recall) 상태를 감시

(2) 소방설비의 제어

(가) 통보장치인 경종, 사이렌, 시각경보기를 작동

(나) 옥내소화전설비의 가압송수장치를 수동으로 작동 및 중지

(다) 스프링클러설비의 솔레노이드 밸브 및 사이렌을 작동

(3) 화재정보의 기록

(가) 화재, 고장, 감시 등의 동작상태

(나) 소화설비의 작동확인

(다) 제어스위치 등의 조작기록

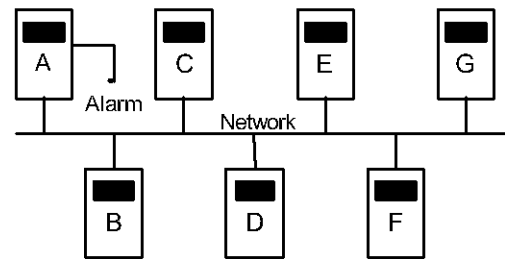
3. 방재시스템의 네트워크화

가. 통신 프로토콜(Protocol)

컴퓨터 시스템 사이의 정보 교환을 관리하는 규칙 또는 규약의 집합으로 특히 데이터 통신에서 매우 중요하게 사용되는데, 이러한 약속에는 상대방의 호출 및 답신, 통신의 연결 및 단절, 메시지의 블록화형식, 오류 발생시의 처리 방법, 각종 코드 변환 등이 포함된다. 프로토콜은 그 자체만으로는 어떤 소프트웨어나 하드웨어가 아니고 단지 약속일 뿐이다. 즉 소방에서의 프로토콜은 수신기와 중계반 또는 이와 유사한 주종 및 대등관계의 사이의 상호 데이터를 주고받는데 따른 선행의 약속이라 할 수 있다. 시스템이 어떤 프로토콜을 사용하느냐 및 어떠한 주종관계에 있느냐에 따라 데이터의 속도 및 시스템의 특징이 결정되는데, 여기서는 대표적으로 CSMA/CD 방식과 Token Ring 방식의 예를 들어본다.

(1) CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)

이더넷(Ethernet)의 전송 프로토콜로서 IEEE 802.3 표준에 규격화되어 있다. 이더넷에 접속되어 있는 장치들은 어느 때라도 데이터를 전송할 수 있는데, 전송하기 전에 회선이 사용중인지 감시하고 있다가 회선이 비어 있을 때 데이터를 전송한다. 만약 데이터를 전송하는 시점에 다른 장치가 동시에 전송을 개시하면 충돌이 발생하게 되며, 충돌한 데이터들은 버려지고 데이터를 전송한 장치들에게 재전송을 요구하게 된다. 각 장치들은 일정시간을 대기한 후 성공할 때까지 어느 횟수만큼 데이터를 재전송한다. 토큰 링 방식과 달리 토큰을 기다릴 필요가 없으므로 네트워크 속도가 빠르다.



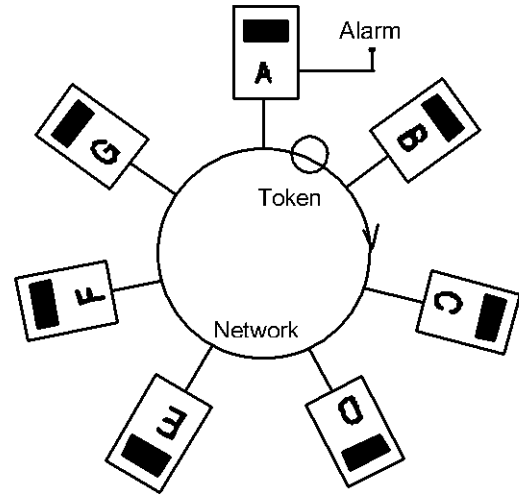
[그림 2] CSMA 통신방식

(2) Token Ring 방식

근거리 통신망(LAN) 위상 구조의 한 방식으로서, 링 네트워크에서 사용되는 프로토콜이 방식에서는 8 비트 패킷의 토큰이 링의 주위를 따라 돌고, 데이터를 보내고자 하는 수신기는 먼저 토큰을 잡아 데이터를 보내고 있다는 표시를 한 후 토큰을 보내며 그 다음에 자신의 메시지를 보낸다. 메시지를 보낸 다음에는 다시 새로운 토큰을 보내주며, 다른 수신기는 처음의 토큰을 보고 그 다음의 데이터들을 통과시킨 후 다음 토큰을 기다린다. 노드(Node)가 많은 시스템에서 데이터 전송시 통신속도가 저하되는 단점을 가지고 있다.

나. 통신 Network 방식

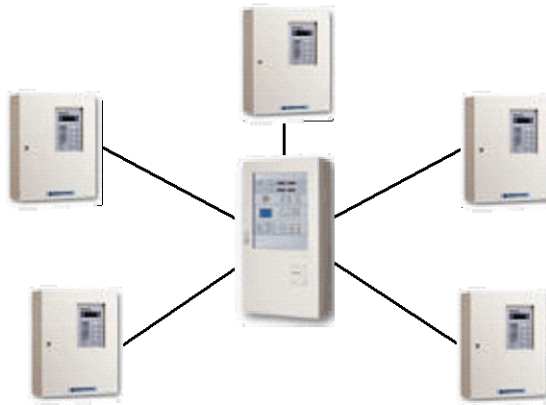
지리적으로 떨어진 다른 위치에 있는 Node(수신기, CRT 표시장치, 중계반 등)간에 화재정보를 교환할 수 있도록 상호 접속하는데 사용되는 전기통신장치(LAN Card, Modem, CCU 등)와 전송매체(STP, Fiber Optic Cable, 이동통신 등)로 구성하는 통신망을 말한다.



[그림 3] Token Pass 통신방식

(1) Star 배선방식

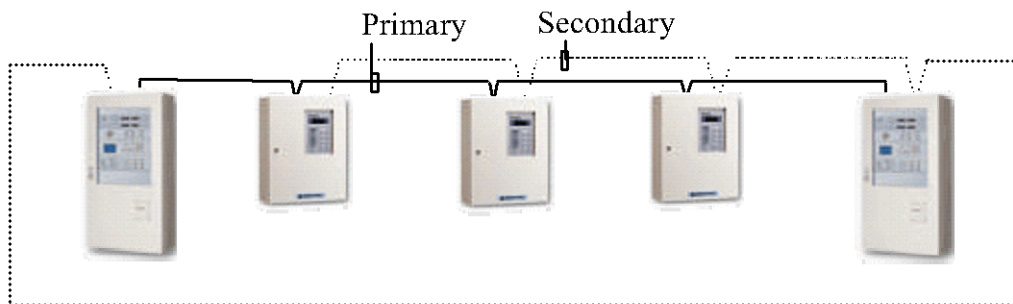
Style 4(Class B)배선방식으로 시공 및 설치는 용이하나, 선로 한 곳에서 단선이 있을 경우 시스템의 정상적인 작동이 안되는 단점이 있는 배선방식으로 시스템의 안전성이 낮다.



[그림 4] Star 배선방식

(2) Loop 배선방식

Style 7(Class A) 배선방식으로, 하나의 선로가 단선되어도 보조적인 선로가 주선로의 기능을 대신하는 Redundancy 개념을 갖는 네트워크 배선방식으로 안정성이 뛰어난 배선방식이다.



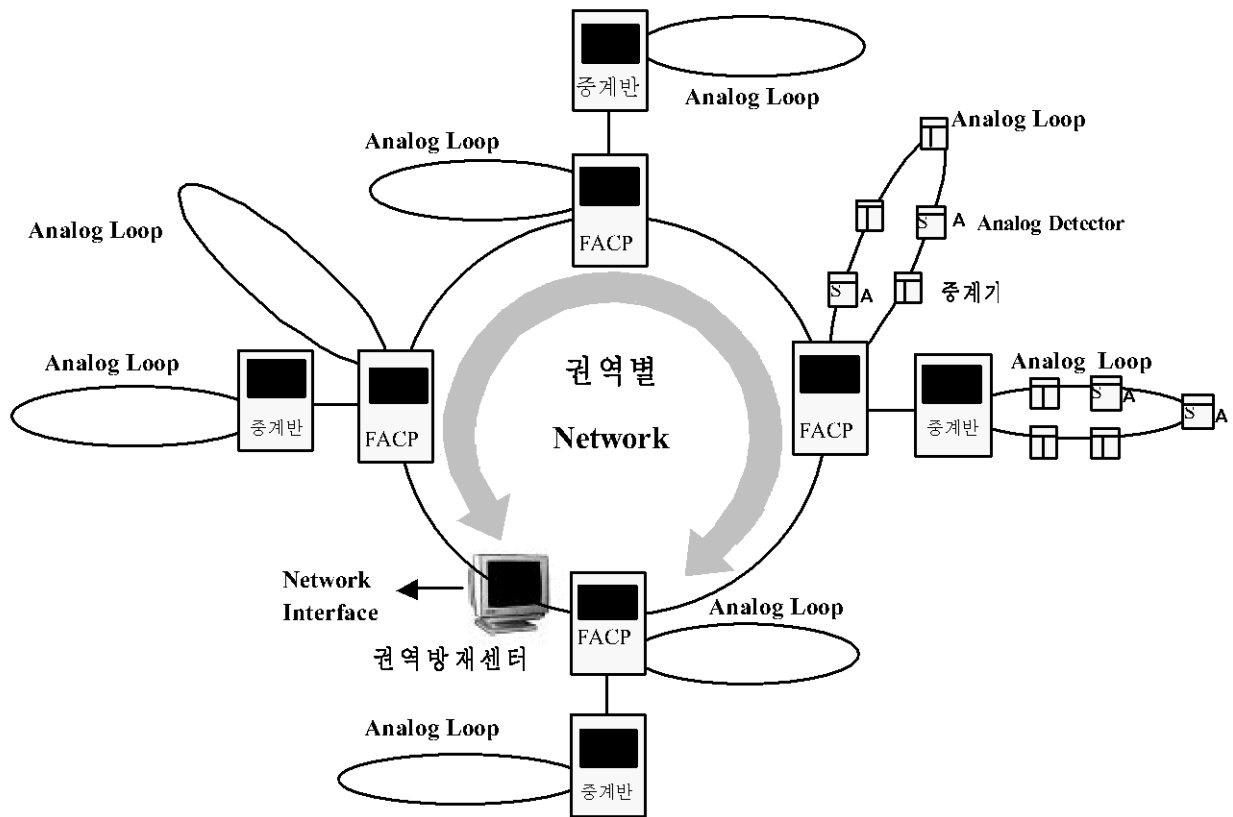
[그림 5] Loop 배선방식

4. 인천국제공항 방재시스템 Network 구축

가. 권역방재센터

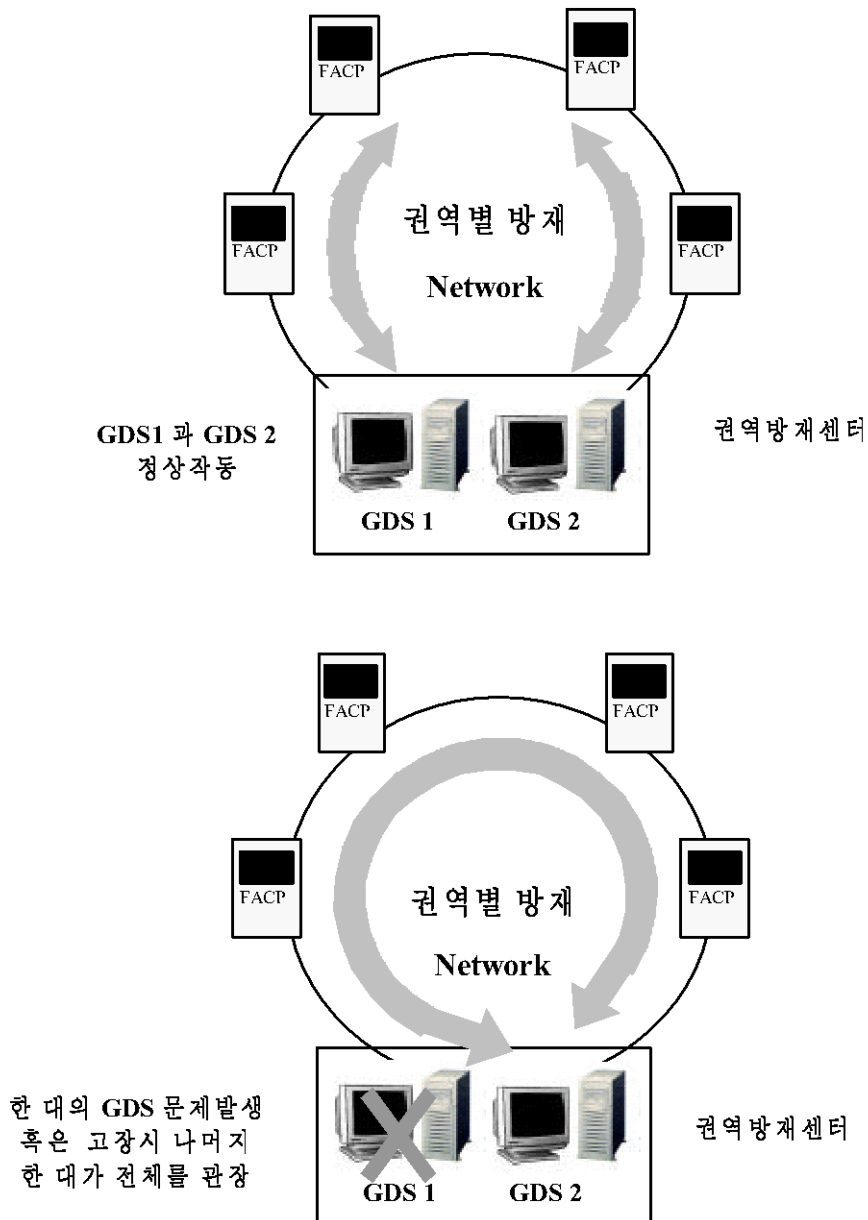
(1) 화재경보시스템은 단일건물 또는 일련의 건물군마다 설치되는 수신기와 방재센터가 네트워크로 연결되어 하나의 권역을 이룬다. 인천국제공항의 화재경보시스템은 여객터미널 권역, 주변전소 A 권역, 주변전소 B 권역, 교통센터 권역 등 4개의 권역으로 구축되어 각 권역마다 방재센터가 있다.

(2) 권역방재센터는 해당권역에 대한 화재감시, 작동상황 기록유지, 시스템 제어기능 및 해당 관리지역 소방펌프 감시/제어를 실행한다.



[그림 6] 권역방재센터와 권역 내 기기의 네트워크 연결

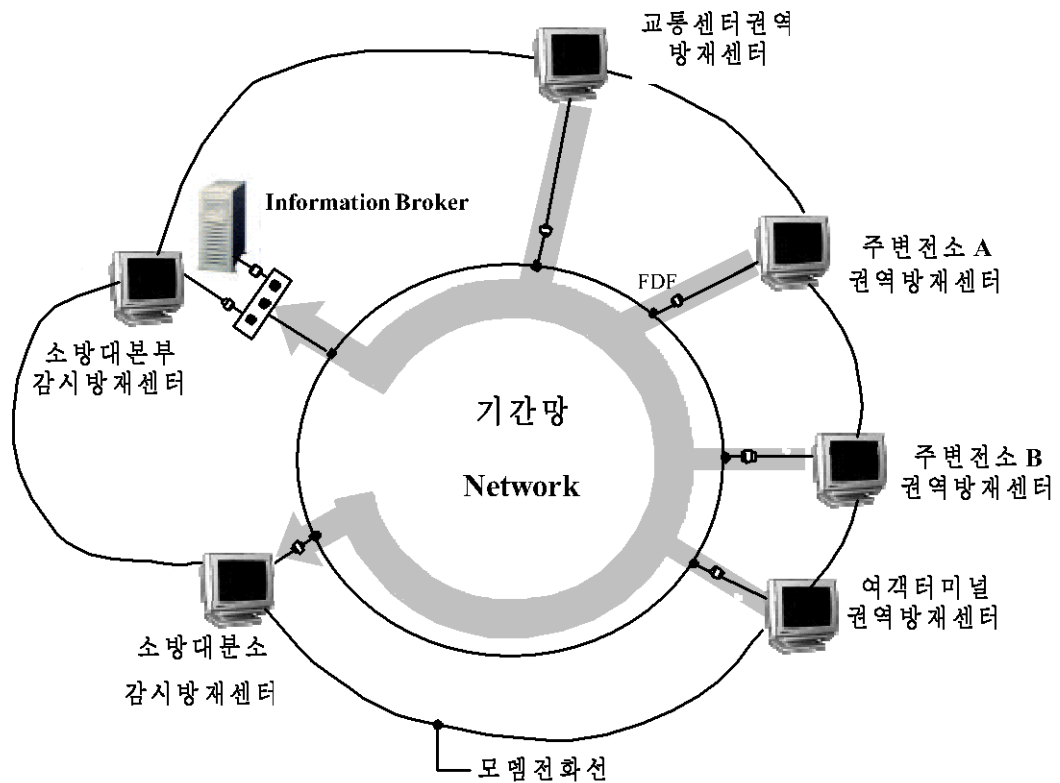
(3) 권역방재센터에는 CRT, 중앙처리장치 및 프린터 등으로 구성된 화재표시장치(GDS)를 2 세트씩 설치한 2중 중앙처리장치를 갖추어 어느 한 대의 화재표시장치(GDS 1)의 문제발생 또는 고장시에는 나머지 한 대의 화재표시장치(GDS 2)가 Back-up 기능을 발휘하여 무중단 운영이 가능한 Fail Safe 개념의 방재센터이다.



[그림 7] 방재센터의 Dual GDS 구축

나. 감시방재센터의 구축

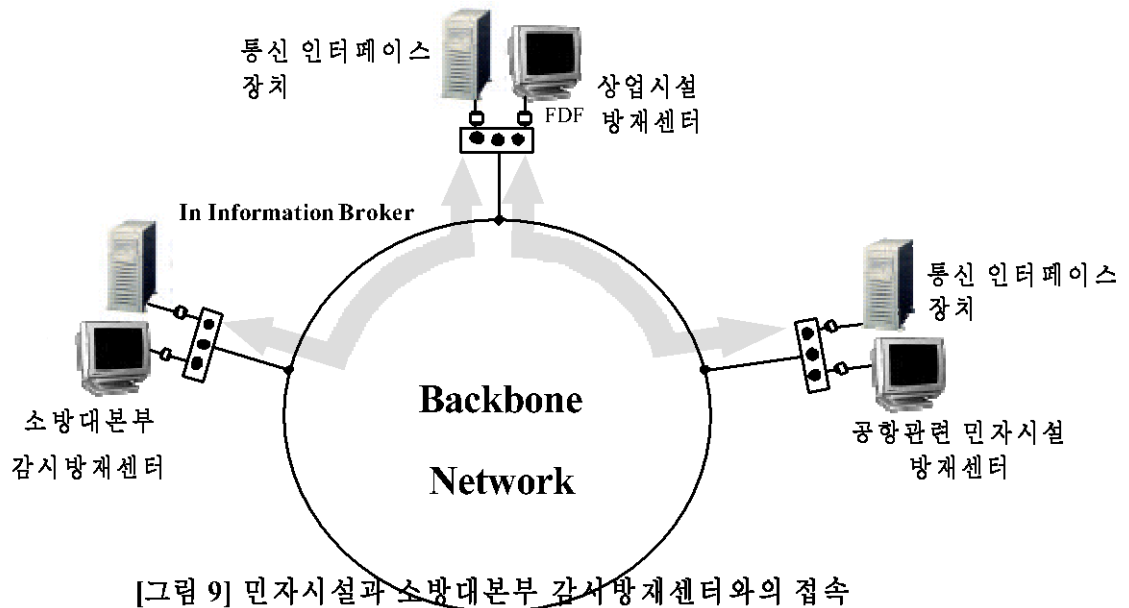
4개 권역방재센터는 권역 내의 모든 화재정보를 기간망을 통하여 소방대본부와 소방대분소의 감시방재센터로 송신한다. 감시방재센터는 제어명령기능이 없는 감시전용 방재센터이다. 소방대본부에 설치되는 감시방재센터는 기간망을 통하여 교통센터 및 민자건물을 포함한 공항전체 화재경보시스템을 감시 할 수 있도록 구축하였다. 각 권역 방재센터는 기간망 장애시 전화선과 연결된 백업(Back-up) 모뎀장치를 통하여 소방대본부/분소의 감시방재센터에 화재 데이터를 전송하는 Redundancy 기능의 통합감시체제를 갖추었다.



[그림 8] 권역방재센터와 감시방재센터의 Network 연결

다. 민자시설과 소방대본부와의 접속

민자시설의 방재센터는 통신 인터페이스 장치를 갖추어 기간망을 통해 소방대본부 감시방재센터로 화재 및 장애신호(설비별, 층별, 구역별의 대표신호)를 전송한다. 소방대본부는 민자시설을 포함한 인천국제공항의 전 화재경보시스템을 감시하게 된다.



[그림 9] 민자시설과 소방대본부 감시방재센터와의 접속