

# 테마파크의 소방·방재·안전·감시시스템

Shigeki Takao (주) 오오바야시  
 Nobuhiko Nakano 카지마 건설 (주)  
 Masanori Motomura (주) 타케나카  
 (空氣調和·衛生工學), Vol. 76, No.6, 2002

번역: 이상렬 / 정회원 (주)리우스 (srlee@cho.com)

키워드: 테마파크(Theme Park), 소방설비(Fire Protection), 소화설비(Extinguishment Systems), 방재(Disaster Prevention), 안전(Life Safety), 배관재료(Piping Materials), BMS(Building Management Systems), 중앙관제(Centralized Control Systems), 성능평가(Performance Evaluation)

본고에서는 테마파크내의 이용객의 안전 지원시스템인 소방·재해방지·안전·감시시스템에 대해서 소개한다.

소방·방재설비시스템에서는 소방용 설비 및 본격 소방활동 지원시스템의 개요에 대해서 소개한다. 그리고 각 시설의 방재정보를 집중 감시하는 종합 방재 정보시스템과 소방서에 의한 24시간 체제의 방화관리·운영체제 및 이용객의 안전성 확보를 위한 테마파크 특유의 쇼·라이드설비와 방재설비 관련에 대해서 소개한다.

또한, 정보·감시시스템에서는 파크전체의 정보를 감시하는 BMS(빌딩 매니지먼트 시스템), 정보통신 시스템, 안전 시스템 등에 대해서 소개한다.

## 머리말

테마파크는 일반적으로 대규모 부지에 비교적 소규모의 다양한 건축물을 갖춘 시설이다. 방재·안전면에서 재해를 미연에 방지 및 확대를 방지하고, 재해 및 사고 발생시에 신속하고 정확하게 초기 대응할 수 있는 체제가 필요하다. 불특정 다수의 이용객의 안전을 확보하기 위한 신뢰성 높은 소방·방재시스템을 구축하기 위하여, 유니버설 스튜디오 재팬™에서의 안전설비 시스템과 정보·감시시스템에 대해서, 운영면을 포함한 지원체제에 대해서 기술한다.

### 1. 방재계획

방재설비와 소방설비의 기본 구성은 다음과 같다. “불특정 다수의 이용객이 모이는 시설로서, 신뢰성

이 높은 소방·방재시스템을 구축하고, 합리적인 기기의 배치, 신뢰성 향상 및 유지·관리의 간소화를 꾀한다.”를 기본 개념으로 하고 있다.

#### 1.1 방재설비의 기본구성

파크전체는 테마마다 크게 4구역으로 나누고 있다. 각 시설단위로 완결된 방재정보를 구역마다 설치한 분산처리반에 집약하고 있다. 텍 오피스동 지하 1층 중앙관제소에 설치한 방재반은 텍 오피스동을 포함한 10동 1방재 대상물의 종합조작반으로 하고 있다.

분산처리반의 방재정보는 방재전용 광통신 LAN을 통하여 중앙관제소에 설치한 종합조작반에서 관리한다. 방재정보의 기본구성은 실제 파크의 운영에 맞추어, 파크의 운전 중에는 각 시설이 주체가 되어 방재 감시를 하고, 정지 중에는 중앙관제소에서 집중 감시하여 에너지소비의 절약을 도모하고 있다.

#### 1.2 소화설비의 기본구성

본 시설은 54ha의 광대한 부지 내에 여러 종류의 다양한 크기의 121동의 시설이 있다. 비교적 소규모의 건물이 많으며, 각 건물마다 소화펌프를 분산 설치하지 않고 구역 단위로 집약 설치하여 유지·관리의 합리화와 시공성·경제성의 향상 및 신뢰성이 높은 소화설비 시스템의 구축을 도모하였다.

### 2. 소방·방재설비시스템

#### 2.1 방재설비 구성

파크의 방재시스템은 화재시에 이용객의 안전과 생명을 지키기 위하여 화재의 조기발견, 초기 소화 및

연소 방지, 안전하고 확실한 피난 유도 등을 기본으로 하고 있다.

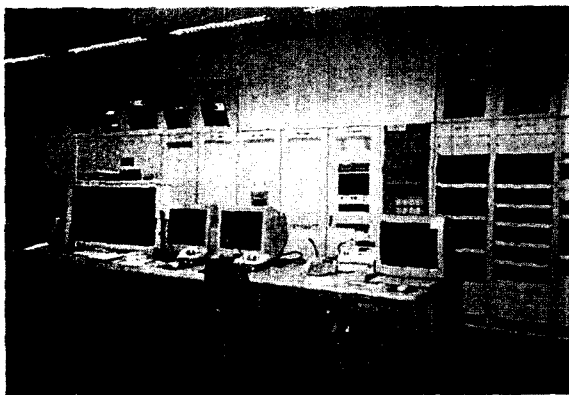
(1) 다수의 건물군의 방재시스템

파크는 항시 이용객의 요구를 만족시키기 위하여 최신의 어트랙션을 제공해 나가는 것이 중요하다.

방재설비를 각 시설단위로 구성하는 것은 시설의 개보수나 신설에 대응하는 수단으로 유효하다. 파크의 방재시스템은 방화 대상물의 적용 및 방재설비의 구성을 각 시설에서 완결하는 것을 기본으로 하고, 시설 내에서의 각종 소방 및 방재설비간의 연동제어에 있어서도 시설단위를 기준으로 구성하고 있다.

(2) 중앙관제소의 설치

파크는 다수의 시설을 집합한 것이며, 개개의 시설은 독립되어 운영되는 것이다. 그러나 파크전체로서 방재정보를 집중해서 관리하는 일도 중요하며, 각 시설에 있어서 각종 소방 방재 설비의 작동상황을 즉시 연속적으로 집중 감시하여 재해시의 지휘 명령계통을 일원화하고, 시설 간에 공유하고 있는 설비에 대해서는 그 백업조작을 하는 일이 요구된다. 이러한 중앙집중관리에 대응하기 위하여 텍 오피스동 지하1층에 중앙관제소(종합방재 정보관리실)를 설치하여, 이들을 방재관리자 및 안전 전문부에 의한 파크전체의 방재관리운영(24시간 관리체제)의 거점으로 하고 있다. 더욱이, 소방기관으로의 전용 직통전화를 설치하여 화재발생 시에는 신속하게 통보하도록 하고 있다. 중앙관제소는 소방대 활동의 거점으로 기능할 수 있도록 소방지휘 차량의 근접주차가 가능하게



[사진 1] 중앙관제소

하고 다른 시설과의 방화구획을 형성하여, 재해시에 지휘명령의 거점으로 이용된다.

더욱이, 중앙관제소에는 종합 방재정보시스템, BMS, 안전시스템, 및 파크의 일반 방송설비 등의 중앙제어 감시기기를 설치하여 운영의 종합거점으로 하고 있다.

또한, 관리운영의 전문 종사자에 대한 정보전달의 수단으로서 내선전화, PHS, 소 영역 간이무선 등 각종 통신장치를 설치하고 있다. 사진 1에 중앙관제소의 기기 배치를 보여준다.

(3) 소방서의 설치

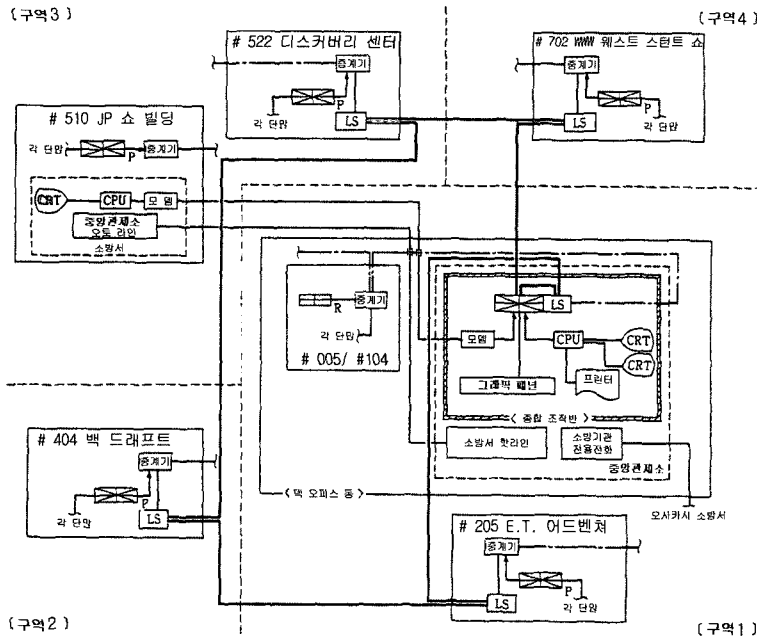
파크 내에서의 재해 발생시에 출동하여 이용객의 피난유도·초기 소화 등의 신속한 대응을 위한 조직으로서, 전문 종사자에 의한 자위소방대를 주라식·파크·더·라이트™ 빌딩내의 소방서에 두고 24시간 체제의 방화관리 및 운영체제를 취하고 있다. 소방서에는 소방차 외에 중앙관제소와 동등한 감시기능을 가진 방재 CRT장치를 설치하고 있다. 중앙관제소와 소방서 사이에는 핫라인을 설치하여 연락의 긴밀화를 도모하고 있다.

(4) 종합조작반의 설치와 종합방재 정보시스템

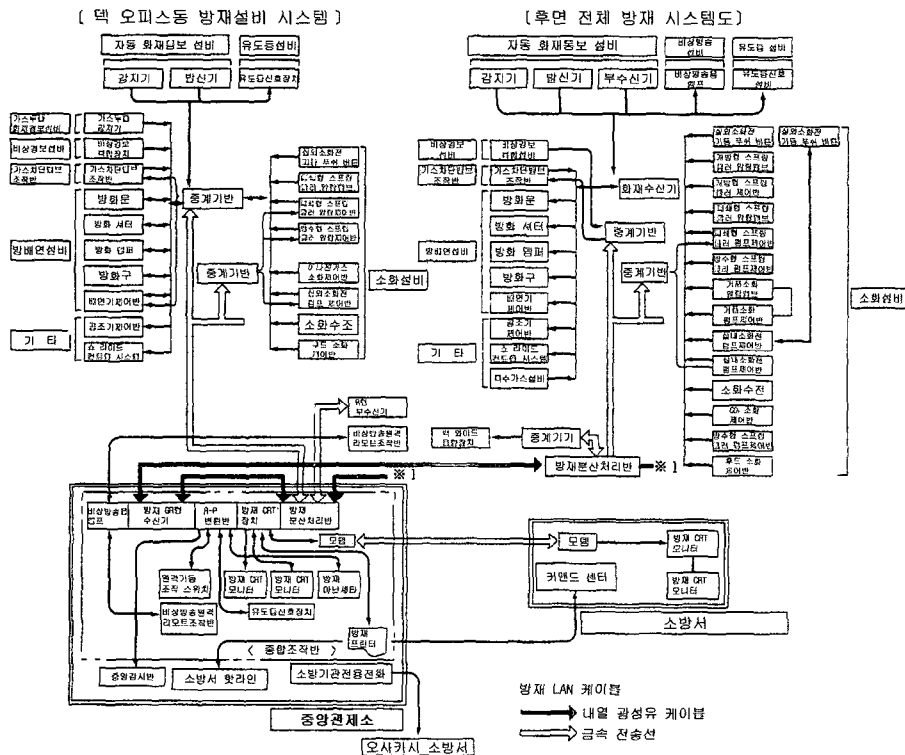
중앙관제소에 종합 조작반을 설치하여 파크전체의 방재 정보를 집중 관리한다. 종합 조작반을 포함한 파크내 방재 정보의 상시 감시를 종합 방재 정보시스템으로 하고 있다. 그림 1에 중앙관제소와 각 시설의 방재시스템의 구성을 보여준다. 그림 2는 방재 LAN에 접속된 방재설비, 그림 3은 그 구성을 보여준다.

종합 방재 정보시스템의 중핵을 이루는 것은 종합 조작반이다. 이번에 설치한 종합 조작반은 텍 오피스동에 관해서 소방법령의 적용을 받고 있다. 또한, 파크 내에서의 기타 시설에 관한 기능은 소방설비 작동상황의 감시와 기록이 중심이다.

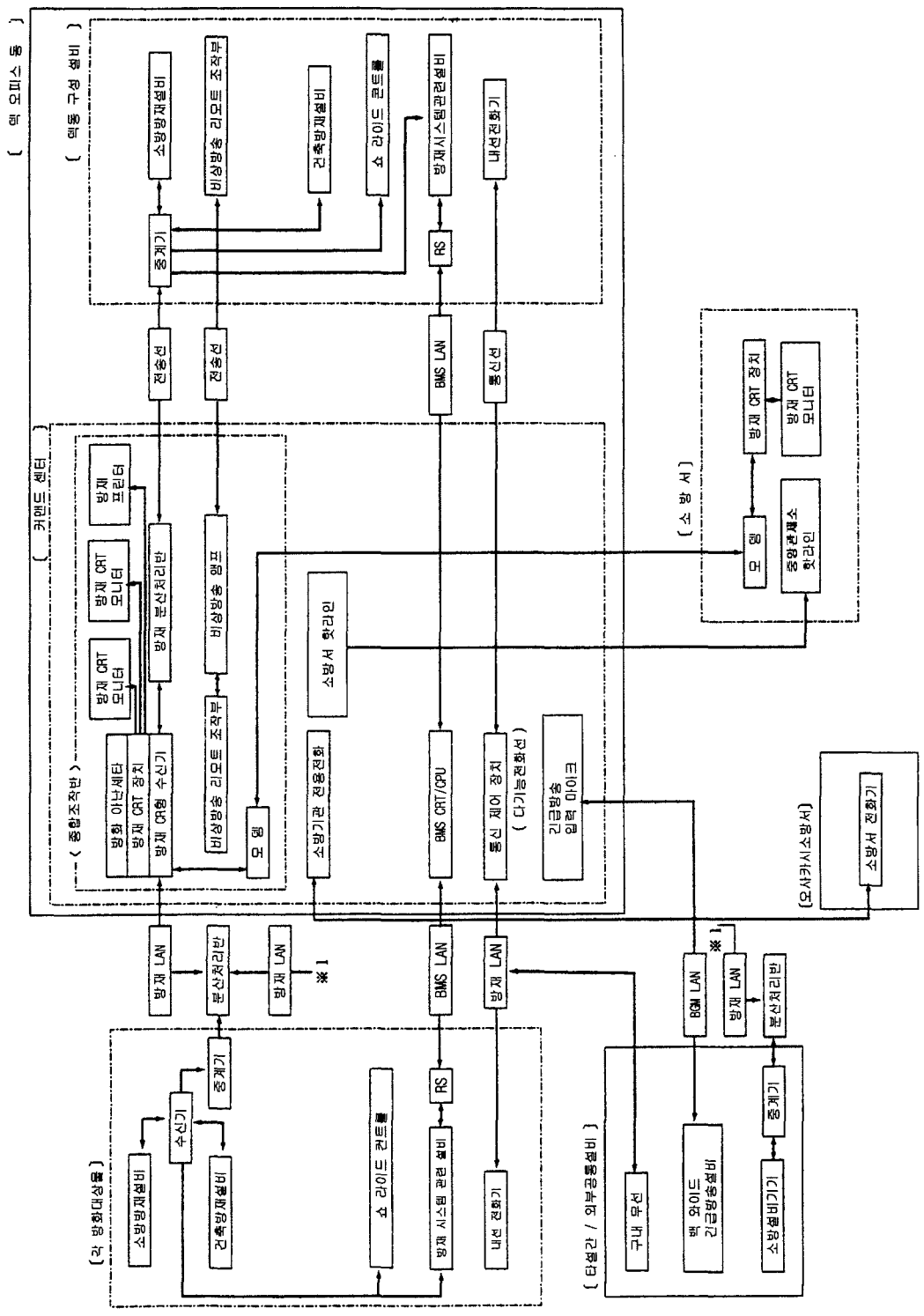
각 시설에서의 방재설비의 연동제어·조작은 각 동마다 설치된 자동 화재경보설비 수신기로 하고 있다. 수신기에 집약된 작동상황 등의 정보는 중계기, 방재 분산 처리반 및 이들을 연결하는 전용 방재 LAN을 거쳐서 방재 GR형 수신기에 전달되어 종합 방재 정보시스템에 표시 및 기록된다. 또한, 종합 방재 정보시스템은 소화시스템의 상호보완 시스템에서 요구되는 소화 펌프의 원격기동조작을 할 수 있는 것으로 하고 있다.



[그림 1] 종합 방재 정보 시스템



[그림 2] 방재 LAN 구성도



[그림 3] 방재 LAN 구성도

## 2.2 배연(排煙)설비

파크내의 시설은 비교적 소규모의 건물이 많고, 또한 층수가 낮은 건물이 많으므로 자연 배연을 기본으로 하고 있으며, 자연 배연이 곤란한 건물에만 기계적인 배연설비를 설치하고 있다.

## 2.3 발견·통지

### (1) 자동화재경보설비·소방기관으로의 통보설비

자동 화재경보설비는 소방법에 따라서 시설마다 설치된 수신기와 각종 감지기 등으로 구성하여 화재의 감지 및 경보를 하고 있다. 각 시설마다의 화재관련 정보는 중계기를 통해 파크 내를 4구역으로 나눈 방재 분산 처리반에 전달되어, 방재 분산 처리반으로부터 광통신 LAN을 통하여 중앙관제소의 방재 GR형 수신기에 전달된다. 중앙관제소 종합 방재 정보시스템은 파크내의 모든 화재관련 정보를 수신하여, CRT 모니터 및 방재 그래픽패널에 표시한다. 화재관련 정보는 종합방재 정보시스템에 부속되어있는 프린터에 기록된다.

### (2) 가스누출 화재경보 설비

텍 오피스동 지하 1층 부분은 소방법의 적용을 받아, 가스누출 화재경보설비를 설치하고 있다. 가스를 사용하는 장소에서 발생한 가스 누설을 검지하여, 중계기를 거쳐서 텍 오피스동의 중앙관제소내 종합 조작반에 표시한다.

### (3) 비상경보 설비

본 설비는, 소방법의 적용을 받는 시설마다 설치된 비상경보장치·비상방송설비(방송설비 증폭기, 조작부)·스피커 등으로 구성된다.

비상방송설비는, 자동 화재경보설비의 감지기 작동 신호 및 발신기 발신신호, 스프링클러설비의 유수검지 장치의 동작신호 중에서 어느 한 쪽에 입력되어도 연동하여 기동한다.

기동했을 때의 메시지는 일본어와 영어로 방송된다. 소방법에 의해 비상방송 설비의 설치 의무가 없는 방화 대상물에서의 비상경보는 자동화재경보설비의 구역 벨, 또는 단독의 비상벨을 설치하고 있다.

### (4) 파크 전역 긴급 방송설비

각 방화 대상물의 화재발생 시에 관내의 이용자 피

난은 옥내에서 옥외로 이루어지지만, 옥외에 체류하는 이용객의 혼란을 억제 제어한 후에 옥외에서의 피난을 유도하는 것도 중요하다. 기본적으로 이들의 유도 및 정리는 중앙관제소, 소방서, 각 시설 방화관리의 담당 요원에 의해 실시되지만, 필요에 따라 중앙관제소에 설치된 파크 전역 BGM의 긴급방송시스템에 의해 파크 전체의 긴급통보방송을 할 수 있도록 하고 있다.

### (5) 소방기관 전용 전화

중앙관제소에 설치된 전용회선을 통해 오사카시 소방국으로의 전용전화로 통보·연락한다.

### (6) 구내 무선

파크 내에서 각 시설의 방화관리 요원이 서로 연락을 취하는 방법으로는 구내 무선을 이용한다. 구내 무선이 유효하게 기능하기 위해서 파크 전체에 구내 무선용 안테나를 배치하고 있다. 구내 무선은 각 요원이 항상 휴대하고 있으며, 기타의 통신수단으로서 외부로 연락할 수 있는 PHS와 사업소 내에서 통화가 가능한 소 영역 간이무선의 2종류가 있다.

### (7) 내선전화

파크내의 각 시설의 사업소에는 내선으로 연결된 내선전화기가 설치되어 있다. 그 내선전화기를 통하여 중앙관제소 및 각 사무소간의 연락을 취한다.

### (8) 소방서 핫라인

쥬라식·파크·더·라이드™ 쇼 빌딩 내에 설치되어 있는 소방서에는 자위 소방대가 항상 주재하고 있으며, 중앙관제소와는 전용 핫라인으로 연결되어 있다.

## 2.4 피난유도 시스템

### (1) 비상조명 설비

각 시설마다 건축기준법에 의거하여 정해진 축전지 내장형의 비상용 조명설비를 설치하고 있다.

### (2) 유도 등 설비

각 시설마다 소방법에 의거하여 정해진 축전지 내장형의 유도등 설비를 설치하고 있다. 쇼·라이드 시설의 유도등은, 연출효과를 고려할 필요가 있는 부분에서는 그 내용에 따라 상연 중에는 소등한다. 소등

의 관리는 각 쇼·라이드 시설에 상주하는 운영 관리 책임자가 하고, 긴급시의 점등은 다음의 조건에 따라 수행한다.

- 1) 자동화재정보설비의 작동
- 2) 운영관리책임자의 조작
- 3) 쇼·라이드 시스템의 고장

### 2.5 초기소화 설비

소화펌프는 각 시설에 분산 설치하는 것이 아니라, 기본적으로는 구역 단위로 집약설치하고 있다. 각 시설에 필요한 소화설비는 각 구역의 소화펌프로부터 지중 매설의 소화배관을 거쳐 소화설비를 설치하고 있다. 각 소화설비의 표시 신호는 영어와 일어를 병기하여 파크전체에 통일되게 표시하였다. 또한, 표시의 로고에 대해서는 오사카시 소방국, USI 디자이너와 합의하여 결정하였다. 그 한 예로 사진 2에 송수구를 보여준다.

#### (1) 옥내 소화전 설비

구역 2의 서비스동에 시설 단독의 전용설비로 설치하고 있다.

#### (2) 스프링클러 설비

폐쇄형, 개방형 및 방수형 스프링클러 설비를 소방법에 준거하여 설치하고 있다.

##### a. 폐쇄형 스프링클러 설비(보조 살수 설비)

폐쇄형 스프링클러 펌프는 각 구역마다 1대와 파크 전체에서 4대 설치되어 있다. 사진 3에 소화펌프실을 보여준다. 표 1에 소화펌프의 집약설치와 분산설치의

비교표를 보여준다. 본 프로젝트의 경우, 소화펌프의 집약설치가, 유지·관리·시공성·경제성 등의 관점에서 합리적인 계획인 것을 알 수 있다. 그림 4에 폐쇄형 스프링클러 설비의 소화설비 계통도를 보여준다.

본 시스템은 종래의 폐쇄형 스프링클러 설비시스템에 보조 가압펌프, 원격기동용 누름 버튼, 상호보완(백업)배관, 상호보완 밸브, 각 시설도입부 밸브를 조합한 소화설비시스템이다. 상호보완시스템(폐쇄형 스프링클러 펌프 병렬 시스템)을 구축함에 따라, 폐쇄형 스프링클러 펌프 기동방식을 종래의 압력캠버 기동방식이 아닌, 알람 밸브의 신호를 받아서 해당 구역의 소화펌프를 자동으로 기동하는 소화설비시스템으로 하였다.

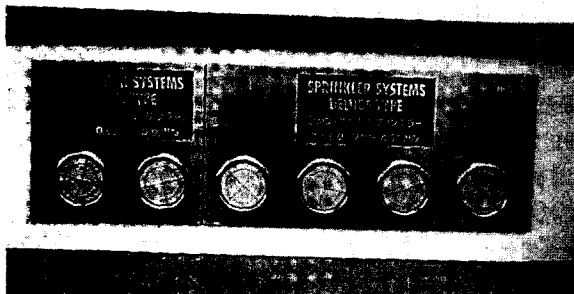
그 결과, 폐쇄형 스프링클러의 기동이 종래의 기동 방식보다 단시간에 그리고, 소화펌프에서 알람 밸브까지의 거리에 관계없이 거의 전 시설에서 소화펌프 기동까지의 소요시간이 같았다. 결과적으로 단시간에 초기소화를 신속하게 처리하는 소화설비시스템의 구축을 실현할 수 있었다.

##### b. 개방형 스프링클러 설비

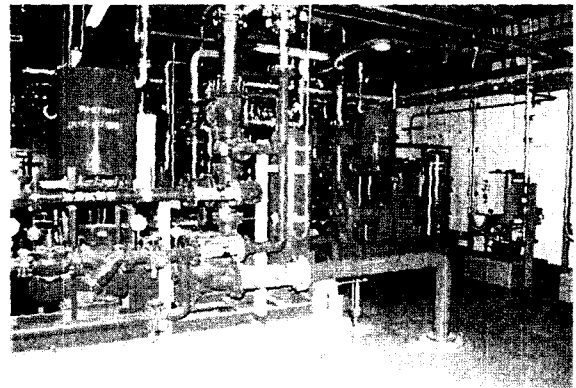
쇼 관계의 시설의 무대부분에 개방형 스프링클러 설비를 설치하였다. 기동방식은 기본적으로 수동 기동 밸브의 조작으로 일체히 개방밸브를 열어 방수·소화하는 수동기동방식이다. 일부 방재감시실과 무대와의 보행거리가 먼 부분은 연기감지기와의 연동에 의한 자동기동방식으로 하고 있다.

##### c. 방수형 스프링클러 설비

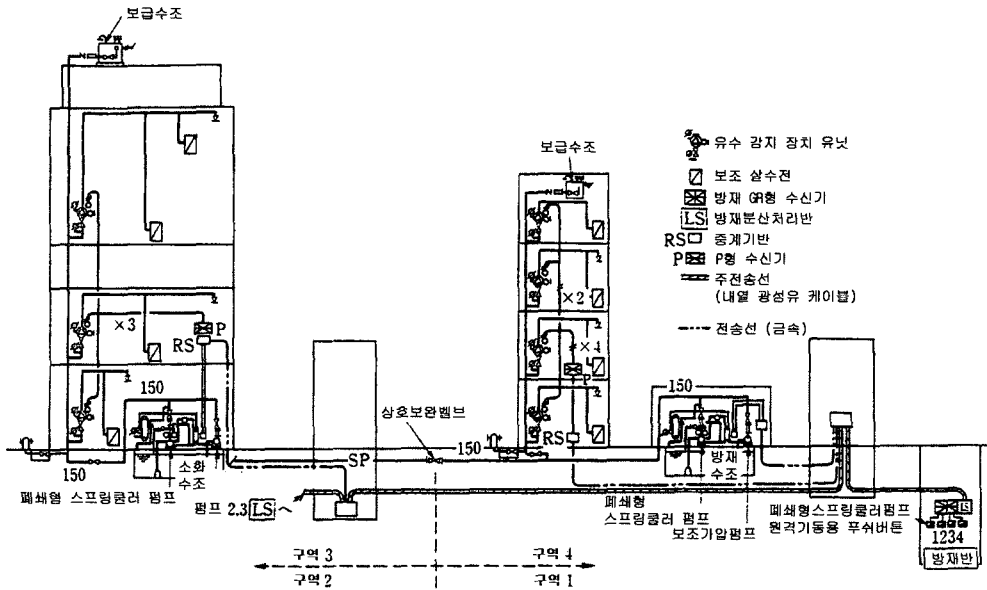
파크내의 시설은, 층수는 작지만 층 높이가 높은 것



[사진 2] 송수구의 로고(일어·영어 병용 표기)



[사진 3] 소화펌프실



[그림 4] 폐쇄형 스프링클러의 상호보완 시스템의 계통도

<표 1> 소화펌프의 설치방법 비교표

|                       | A. 집약설치                        | B. 분산설치                |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|
|                       | 각 구역마다 소화펌프를 설치(상호보완 : 백업 시스템) | 각 시설마다 소화펌프를 설치(중대시스템) |
| 1) 유지·보수보전관리의 용이화·합리화 | ◎                              | ○                      |
| 2) 시공성                | ◎                              | ○                      |
| 3) 경제성                | ◎                              | ○                      |
| 4) 시설의 확장, 변경 등에의 대응성 | ◎                              | ◎                      |
| 5) 소화설비의 신뢰성          | ◎                              | ◎                      |
| 종합판정                  | ◎                              | ○                      |

주 ◎ 좋음, ○ 보통, △ 나쁨

이 많고, 스킵 천장이나 격자 천장이 주류이며 천장높이가 높은 것이 많다. 그래서 방수형 스프링클러 설비를 점포에서 천장높이 6m, 기타 용도에서 천장높이 10m를 넘는 부분에 설치하였다. 소화설비의 기동은 자동과 수동의 병용으로, 기본적으로는 자동 기동방식으로 연용된 시스템으로 되어 있다.

(3) 옥외 소화전 설비

구역 1, 3, 4에 설치하였다. 구역 3, 4는 폐쇄형 스프링클러 설비시스템과 같은 상호보완시스템(옥외 소화전 펌프 병렬 시스템)을 구축하고 있다.

(4) 가스계 소화설비

a. INERGEN 가스 소화설비

텍 오피스동 지하1층의 중앙관제소, 중앙 컴퓨터실, 그리고 PBX실에 설치하고 있다.

b. 이산화탄소(CO2) 소화설비

발전 플랜트내의 열병합발전 기계실, 특고압 전기실 및 전기실 등에 설치하고 있다.

(5) 거품소화설비

위험물의 규제에 관한 정부령에 준거하여 제3종 소화

설비(거품소화설비)를 유압기계실에 설치하고 있다.

(6) 이동식 분말 소화 설비

옥외 또는 옥내에 서브스테이션이란 명칭으로 변전소가 27개소 설치되어 있다. 그 중에서 옥외의 23개소 서브스테이션의 소화설비로서 이동식 분말 소화설비를 설치하고 있다.

(7) 화염전달확산 방지용 소화장치

레스토랑 등에서 유지를 포함한 식품 등에 덕트·식품 소화설비 및 발화원 소화설비를 설치하고 있다.

2.6 본격 소화설비, 소화활동 지원시스템

(1) 소방차 도로·통로

파크의 모든 시설에 소방차가 접근할 수 있도록 20t 내압 지반의 도로·통로를 확보하고 있다.

(2) 연결 송수관 설비

구역 1, 2의 시설에 설치하고 있다.

(3) 소방수리, 소방용수

소방활동의 수원이 되는 소방수리 및 소방용수는 다음의 구성으로 파크 전역을 포함하고 있다. 저수식 및 우수식으로 병용하여 더욱 안전성 높은 소방수리의 배치계획으로 하고 있다.

a. 소방수리

저수식 소방수리(40㎡)는 주차장 부분을 포함한 파크 외부의 소방수리로서 13개소 설치하였다. 재질은 PC콘크리트제와 강관제의 2종류를 채용하였다. 또한, 구역 2에 지진대응의 소방수리(100㎡)를 1기 설치하였다. 파크 중심에 있는 호수의 물도 취수할 수 있도록 소방차의 접근 공간을 확보하고 있다.

b. 지상식 소화전

파크내에 루프상으로 깔아 만든 공업용 수도의 주관(150A 이상)에서 분기한 지상식 소화전을 반경 100m마다 23개소 설치하여, 저수식 소방수리를 대체하였다. 사진 4에 지상식 소화전을 보여준다.

c. 소방용수

텍 오피스동을 포함한 소방법상 소방용수가 의무설치된 10동 1동 부분에, a의 소방수리와 b의 지상식 소화전을 소방용수의 대체로 하였다. 또한, 공업용수

수조에 소방수리의 필요수량을 항상 확보하도록 수위센서로 제어하고 있다.

2.7 방재설비의 신청

파크의 각 시설은 독립된 일반 빌딩의 소방·방재시스템과는 다른 복잡한 시스템이다. 소화배관에의 신소재 채용, 파크 내에서의 구간 분할이나 메이커의 사양에 기인하는 문제 등을 해결하기 위해, 성능평가를 포함한 다음과 같은 신청을 하였다.

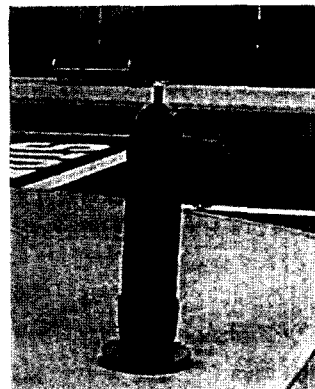
(1) 종합소방 방재시스템 평가 신청

소방 방재시스템 평가위원회에 종합 소방 방재시스템 평가신청을 하였다. 지중 매설의 기저 설비로서의 소화배관을 건축공사에 앞서 시공할 필요가 있었으므로, 일본에서는 처음으로 분리평가 신청을 하였다. 평가항목은 다음의 4항목이다.

- 1) 파크의 방재정보를 집중 감시하는 종합 방재 정보시스템
- 2) 옥외소화전, 폐쇄형 스프링클러 설비의 구역(zone) 상호보완시스템
- 3) 배수용 폴리에틸렌관(管)의 지중매설(地中埋設) 소화배관시스템(분리평가)
- 4) 전속 자위소방대에 의한 관리, 운영시스템

(2)가스계 소화설비 등의 평가 신청

파크의 방재 및 정보감시의 거점인 텍 오피스동의 중앙관제소, PBX실 및 중앙컴퓨터실에는 소방방재시스템 평가를 신청하여 인가를 받고 INERGEN 가소소화설비를 설치하였다.



[사진 4] 지상식 소화전



(3) 일본 소방 검정협회에의 변경 평가신청

두 회사의 방수형 스프링클러 설비를 채용한 결과, 각각의 회사에서 조작반의 조작방법이 달랐다. 파크 전체에서 조작방법을 통일할 필요가 있었으므로 일본 소방 검정 협회의 방수형 헤드 등의 SP설비 평가 위원회에 1호 평가의 변경을 신청하여 인가를 받은 후에 조작반을 통일하여 운전상의 문제가 발생하지 않도록 설계하였다.

**3. 안전설비시스템**

**3.1 안전확보시설**

파크의 안전을 확보하기 위해서는 예방대책과 함께 안전확보 시설의 확충이 중요하다. 이러한 시설로서는 전술의 중앙관제소와 소방서 외에 구호실과 애완동물 보관소 시설을 설치하여 파크내의 이용객의 안전과 쾌적성을 확보하고 있다.

(1) 구호실

파크의 이용객을 대상으로 복잡한 의료행위는 하지 않는 간단한 구호실을 정문 부근에 설치하고 파크의 구호반이 상주하게 하고 있다. 의료행위를 필요로 하는 구급시에는 파크의 뒷뜰로 의료기관의 구급차량이 접근할 수 있는 배치로 되어있다.

(2) 애완동물 보관소

만일의 재해시에 애완동물에 의한 혼란을 방지하기 위하여, 애완동물을 파크 내에 데리고 들어오는 것을 규제하고 있다. 애완동물 보관소를 파크 외부에 설치하여, 이용객에 대한 서비스의 일환과 더불어 이차 재해 예방의 시설로 자리 잡고, 파크 내에서의 이용객의 안전과 쾌적성을 확보하고 있다.

**3.2 어트랙션 시설의 안전대책**

파크의 어트랙션 시설은 옥외, 반 옥외 또는 대부분이 옥내의 1층에서 쇼·어트랙션을 체험하도록 시설 계획이 되어있어 만일의 재해시에는 이용객을 용이하게 안전한 장소로 유도할 수 있게 되어있다.

(1) 관리·운영

어트랙션 시설에는 시설책임자, 대기 행렬의 담당자, 각 스테이지 담당자, 쇼 제어실에 기술감독자 등이 상주하고 있으며, 시설책임자 아래에 어트랙션 시

설의 자위 방재대를 구성하고 있다. 각 대원은 사전에 전술의 임무들이 부여되어 있으며, 화재 등의 재해 발생시에는 각각의 임무 분담에 따라 행동한다. 화재 감시는, 운전 중에는 주임 사무소에 설치되어 있는 자동화재경보설비의 수신반, 가스누출 화재경보기, 스프링클러 제어장치 등에 의해 이루어지고 있다. 정지 후에는 중앙관제소에서 감시하고 있다.

자동화재경보설비의 감지기가 작동한 경우는, 대장은 기술감독자 및 주임 사무소에 연락을 취해서 이상 상황을 확인하도록 초기 소화반에 소화기를 휴대시켜 화재의 유무를 확인한다. 화재 발생을 확인하면 임무분담에 따라서 자위 방재활동을 수행한다. 또한, 중앙관제소에서 파크 내를 순회하고 있는 방재요원에게 연락하여 이용객의 안전확보 및 소방활동 공간을 확보하도록 발생시설의 주위에 출입금지 구역을 설정한다.

한편, 어트랙션은 화재, 가스누출 등의 이상을 감지하면 운전을 긴급 정지하고 피난 유도반이 이용객을 시설 밖으로 유도한다. 그리고 화재 상황에 따라 근린 시설에도 영향을 미칠 경우에는, 중앙관제소에서 그 시설의 자위 방재대장에게 연락하여 해당 시설내의 이용객을 피난시킨다.

(2) 쇼와의 연동

쇼의 안전장치가 정상인 상태인가를 컴퓨터 제어로 항상 모니터링을 하여, 이상이 있는 경우에는 즉시 쇼를 정지하도록 프로그램 되어 있다. 또한, 쇼 전체를 감시할 수 있는 기술감독자 부스의 담당자도 이상을 발견하면 즉시 수동으로 긴급 정지시킨다. 수동의 긴급정지는 긴급시의 정지신호로 정의된 E-stop 시스템의 버튼 조작에 의해 실시된다. 각 쇼·어트랙션의 운영형태에 따라 구체적인 동작을 다르지만, E-stop 버튼의 조작에 의해 자동적으로 쇼의 정지와 이용객의 피난유도를 우선으로 하는 프로그램 모드로 들어간다.

**4. 정보·감시시스템**

**4.1 정보·감시시스템**

정보·감시시스템은 텍 오피스동의 중앙관제소에서 일괄 관리되며, 파크내의 여러 가지 설비가 유기적으로 결합된 시스템으로 되어 있다.

4.2 BMS설비

택 오피스동 중앙관제소에 중앙장치를 설치하여, 각 시설의 전기설비, 공조설비 등을 종합 관리한다.

각 구역의 PSER(parkwide system equipment room : 파크와이드 기계실)에 구역 제어기를 설치하여 중앙장치와 광케이블로 접속하고 있다. 주요 시설의 CTER(cable termination equipment room : 케이블 단말 설비실), 전기실 등에 원격 스테이션을 설치하여 금속케이블로 접속한다. 중앙장치가 작동하지 않는 때는 구역 제어기가 대신 작동한다. 이하에서는 시스템의 기기 구성과 시스템의 개요, 관리설비의 개요를 기술한다.

1) 기기 구성

- a) 중앙장치 2대
- b) 구역 제어기 6대
- c) 원격 스테이션 32대

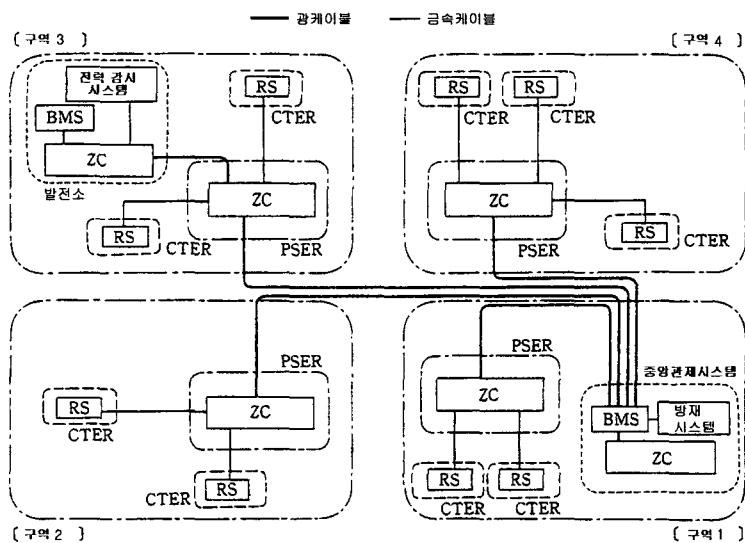
2) 시스템의 개요

- a) 구역 1의 중앙관제소와 구역 3의 발전 플랜트에 중앙장치를 설치하여 파크내의 각 설비 기기를 관리한다.
- b) 각 구역에는 구역 제어기(ZC)를 설치하고, 구역별 스케줄 제어는 연동제어로 하는 등의 기능 분산으로 신뢰성과 고속처리를 실현한다.

- c) 각 시설에 원격 스테이션(RS)을 설치하여 설비 정보를 수집한 후 ZC를 통하여 중앙 장치에 전송한다.
- d) ZC간은 광케이블, RS간은 금속케이블을 채용함으로써 유연하고 최적의 비용균형의 배선계통으로 한다.
- e) 중앙장치의 OS는 Windows NT를 채용하여 사용하기 쉬운 맨 머신 인터페이스를 실현하고, ZC는 신뢰성을 고려하여 VxWorks를 사용한다.
- f) 구역 3의 전력 감시시스템 및 구역 1의 방재 감시시스템에서의 정보를 수집하여, 수변전설비 등의 대표점을 관리한다.
- g) FM 전파에 의한 시각 수정기능을 장착하여 파크 전역 오디오시스템, 파크 전역 라이트 제어 시스템 등의 시각도 수정한다.

3) 관리설비의 개요

- a) 각 시설의 공조, 위생, 전기, 엘리베이터 설비의 관리, 화재대표를 감시하고 있다.
- b) 각 시설의 지역 냉난방 입수 시설에서의 냉온수의 온도, 유량을 관리하고 있다.
- c) 기계실, 전기실, 중요 기기실의 온도 경보를 감시하고 있다.
- d) 세정설비를 제어, 관리하고 있다.



[그림 5] BMS시스템의 계통도

- e) 파크 전체의 수전 전압, 전류, 전력량, 상수도 와 공업용수 사용량, 도시가스 사용량, 하수 배수량 등을 계측하고 있다.
- f) 장애인 화장실로부터의 화장실 호출을 표시하고 있다.
- g) 주차장 등에서의 외등을 제어하고 있다.
- h) 각 호수의 수위를 계측하고 있다.

그림 5에는 BMS시스템의 계통도를 보여준다.

#### 4.3 정보통신 설비

NTT 광케이블 및 ISDN 공중회선, 인터넷 전용회선을 지중에 매설하고 있다. 텍 오피스동 PBX실에는 MDF를 경유하는 PBX·PHS서브시스템 및 ATM-LAN 서브시스템을 설치하여, 부지 전역에 설치된 IDF를 경유하는 정보통신시스템 네트워크를 구축하고 있다. PBX에는 업무용 전화·FAX, 파크내 PHS, 업무용 무선 등이 접속되고, ATM-LAN에는 PC 단말기, WS, POS단말기 등이 접속된다. 또한, ISDN 공중회선에는 공중 PHS 안테나와 공중전화가 접속된다.

#### 4.4 CATV설비

텍 오피스동에는 시티웨이브 오사카에 의한 CATV 배선을 끌어들여서 중앙관제소 내의 헤드엔드에 넣었다. 헤드엔드에서는 자주적으로 방송이 가능하도록 영상 및 음성 신호의 입력부를 설치하고 있다. 자주방송이 가능한 주파수대는 UHF 및 470~770MHz의 비어있는 주파수이다. 헤드엔드에서는 동축케이블을 통하여 각 시설에 신호를 전달하고 있다.

#### 4.5 안전설비

부설 사무실을 중심으로 방법센서에 의한 감시 및 카드리더, 전기자물쇠에 의한 입퇴실 관리 등을 중앙관제소에서 통괄 관리하고 있다.

#### 4.6 CCTV(카메라 감시)설비

파크 내의 상황과 안전 감시용 카메라를 설치하여 중앙관제소의 모니터 TV로 감시하고 있다.

### 맺음말

테마 파크의 소방·방재·안전·감시시스템의 사례가 보고된 예가 드물어서, 계획·설계단계에서 설계자들은 가장 합리적이고 적절한 시스템이란 무엇

인가에 대하여 논의하였다. 그 결과, 본고에서 보고한 파크의 관리·운영에 맞추어, 각 시설에서 완결하는 방재정보시스템, 구역 단위에서 집약한 소화설비, 그것을 보완하는 백업 시스템, 파크 내의 정보를 중앙관제소에서 집중하여 일괄적으로 관리하는 종합방재 정보시스템 등을 구축하였다. 이러한 시스템은 관계 관청(특히, 오사카시 소방국 등)과 협의를 거듭하여 실제 설계에 도입하였다.

본고가 앞으로의 테마 파크 건설에 참고가 되었으면 하는 바람이다.

### 참고문헌

1. (재)일본소방설비 안전센터: 유니버설·스튜디오·재팬 소방방재 시스템의 평가결과에 대해서, 소방방재 시스템평가위원회(1998. 9. 25)
2. 다케나카, 야마모토 외: 배수용 폴리에틸렌관의 지중매설 소화배관 적용에 관한 연구, 제50회 전국 수도 연구 발표회(1999. 5)
3. 이세 히로시: 배수용 폴리에틸렌관의 적용, 건축설비와 배관공사(1999. 7)
4. 일본소방 검정협회: 방수형 스포링클러 설비 1호 평가의 변경신청, 방수형 헤드 등 SP 설비 평가위원회(1999. 8. 26)
5. (재)일본소방 설비 안전센터: 유니버설·스튜디오·재팬 소방방재시스템의 평가결과에 대해서, 소방 방재시스템 평가위원회(2000. 3. 1)
6. 이세 히로시: 지중매설의 소화배관에 배수용 폴리에틸렌관을 채용, 월간 패스크(2000. 4)
7. (재)일본소방 설비 안전센터: 유니버설·스튜디오·재팬·이너젠 소화설비 평가결과에 대해서, 가스계 소화설비 등 평가위원회(2000. 5. 17)
8. 시로에·아라카와·하세가와·가와타 외: 유니버설·스튜디오·재팬TM, BE건축설비(2001. 4)
9. 이세·무카이·이쿠치: 지중매설의 소화배관에 금속배관의 대체로서 합성수지계 배관을채용-유니버설·스튜디오·재팬에서의 실시 예, 공기조화·위생공학(2001. 4)
10. 2001년도 우량소방 방재시스템 표창, 총무성 소방청·(재)일본소방설비 안전센터(2001. 10. 19)
11. 나카노 노부히코: 유니버설·스튜디오·재팬, 화재, 일본화재 학회, 51-6(2001. 12) ㉞