

## 社會 · 公共 시스템에서의 멀티미디어應用技術

도로, 교통, 상수도, 하수도, 빌딩 등의 사회·공공시스템이라 불리우는 분야에서는 지역에 대한 서비스항상, 긴급시의 신속한 대응, 설비의 효율적 운용, 오퍼레이터의 교육·훈련 등이 요구되고 있다. 이들의 요구를 실현하기 위하여 최신의 멀티미디어기술을 응용함으로써 사람에게 친근한 새로운 감시제어시스템과 광역정보관리시스템을 개발하고 있다.

하수도의 雨水排水펌프 운전지원시스템은 플랜트감시신호 외에 지상우량계, 우량레이더정보 등의 광역의 감시정보와 ITV영상, 流入豫測시뮬레이터를 통합한 감시에 의하여 안전하고도 확실한 펌프운전을 가능케 한다.

쌍방향 멀티 대화면시스템의 개발은 공동의사결정 등 종래의 감시제어환경에 없는 유연한 감시제어를 가능케 하였다.

빌딩의 3차원 매크로 감시시스템은, 감시하고 싶은 위치를 컴퓨터그래픽스(CG)화면상에 지정함으로써 적절한 카메라를 자동적으로 선택하여 畫角을 조정하고 또한 화면으로 확인한 不審者の 이동방향을 지시함으로써 자동적으로 적절한 카메라를 선택하여 순차적으로 전환하여 주목감시를 한다.

도로터널의 火点위치 검출지원시스템에서는 單眼의 감시용ITV카메라로 잡은 터널 火災映像을 사용하여 火点位置를 검출하여 대응하는 스프링클러를 特定하고, 영상감시데이터베이스의 트레이스백에 의하여 연기가 충만하기 전의 영상으로 현장을 파악함으로써 확실한 水噴霧放水를 지원한다.

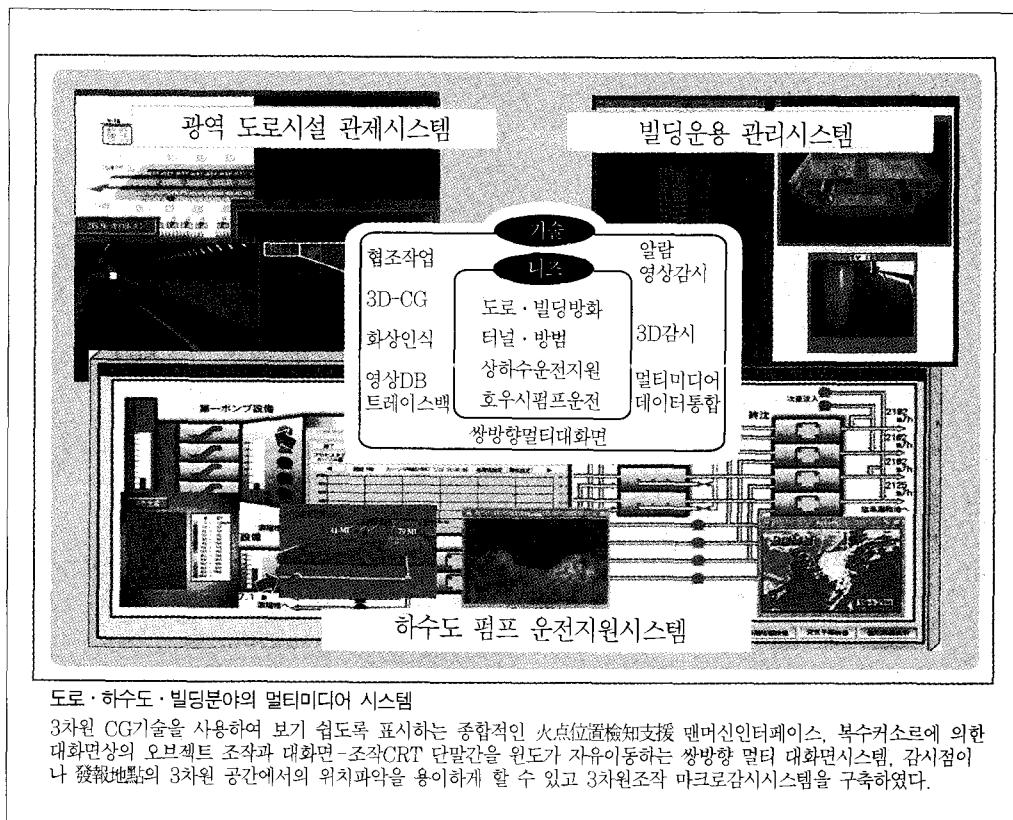
### 1. 머리말

도로, 교통, 상하수도, 빌딩 등 사회·공공시스템이라 불리우는 분야에서는 항상 새로운 기술의 적용에 의한 지역서비스 향상, 설비의 효율적 운용, 긴급시의 신속한 대응, 나아가 오퍼레이터의 교육·훈련이 요구되고 있어, 발

전이 현저하며 실용화단계에 들어선 최신의 멀티미디어 기술을 응용한 감시제어시스템과 광역정보관리시스템이 필요해지고 있다.

이들 시스템의 구축에 있어서는 멀티미디어 應用技術(산업용 멀티미디어기술이라고도 한다)이 필요하다.

본고에서는 이들 분야에서의 멀티미디어응용기술의 니



즈와 동향 및 사회·공공시스템분야에서 대표적인 상수·하수 감시제어시스템, 빌딩운용관리시스템, 광역도로시설 관제시스템을 들어 멀티미디어기능을 효과적으로 응용한 先進的시스템컨셉트와 그 시스템구축에 필요한 멀티미디어응용 기술에 대하여 기술한다.

## 2. 멀티미디어 應用技術에 대한 니즈와 動向

### 2.1 社會 · 公共分野의 니즈

사회·공공시스템분야에서 감시제어·관리시스템에 대해서는

- (1) 플랜트의 온라인감시제어만의 기능에서 설비관리와

시설유지관리도 포함한 소위 정보관리기능을 넣은 통합화 시스템

(2) 종래의 공장내, 하수처리장내, 공공서비스시설내 등 하나의 구내에 한정된 감시제어·관리시스템에서 시내, 流域, 특히 전국에 걸친 全管理地域을 통합적으로 관리하는 광역감시제어·관리시스템

의 2개의 니즈가 현저해지고 있다.

이때문에 오퍼레이터가 종래 이상으로 광범위한 업무를 담당할 필요가 생기고 있으며,

- 오퍼레이터에게 부담을 주지 않는 알기 쉬운 표현, 확실한 조작성
- 통상시는 물론 긴급시·이상시에 확실한 조작이 될 수 있도록 하는 적절한 지원기능
- 긴급시·이상시 대응을 위한 교육·훈련기능

등이 감시제어·관리시스템에서 필수기능이 되고 있다.

## 2.2 멀티미디어 應用技術과 動向

영상, 음성 및 데이터를 유기적으로 취급할 수 있는 멀티미디어기술의 발전은臨場感, 시간의 초월, 그리고 질높은 정보제공을 가져와 감시부하의 경감과 이상시에 대한 신속·정확한 판단에 공헌할 수 있게 되었다. 이와 같은 상황에서 전술한 니즈를 실현하기 위하여 필요한 주된 멀티미디어응용기술에 대하여 기술한다.

### (1) 멀티미디어 데이터의 통합관리

감시제어에서 취급되는 데이터는 종래부터 플랜트신호(AI/AO, DI/DO, PI/PO), 음성신호/음(음성경보, 벨, 벼저 등), 영상정보(ITV영상 등), 이미지데이터(도면데이터) 등 소위 멀티미디어데이터로 구성되어 있었다.

그러나, 종래에는 이들 멀티미디어데이터를 통합적으로 처리하는 수단이 없어 개별적으로 처리하지 않을 수 없는 상황이었다. 최근 들어, 계산기기술 및 네트워크기술의 발전으로 고속·대용량데이터의 처리가 가능하게 되어 이들 데이터를 통합적으로 처리할 수 있게 되었다. 특히 1TV영

상정보를 플랜트신호와 링크시켜 축적하고 나중에 필요한 때에 검색, 재표현할 수 있게 되어 사고원인의 해석·규명과 긴급시 대응에 대한 교육훈련을 위해 유효한 수단을 제공할 수 있게 되었다.

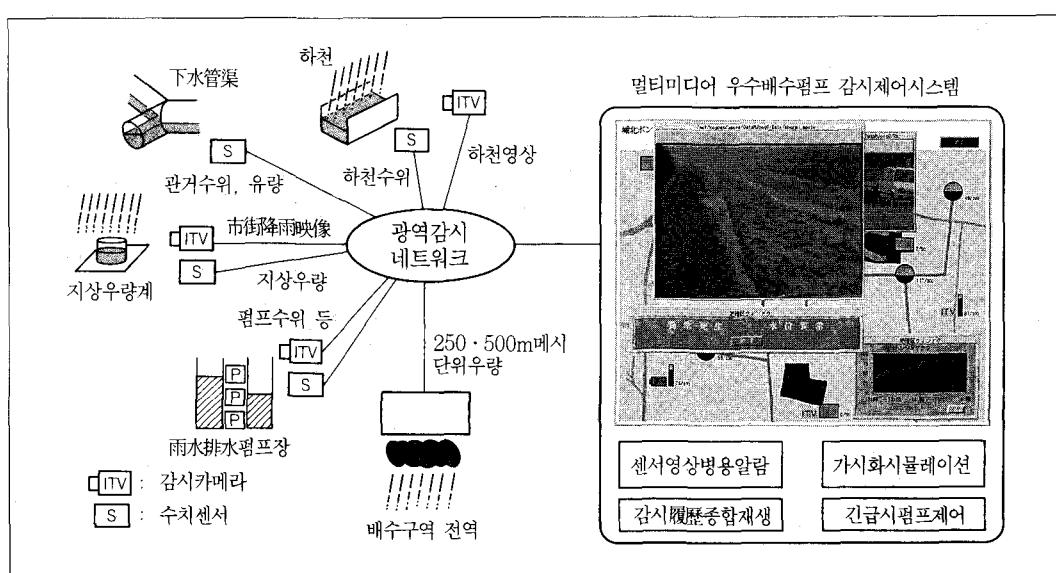
### (2) 3차원 CG의 응용

CG기술을 이용함으로써 본래 볼 수 없었던 정보를 가시화 할 수가 있어, 플랜트의 상황파악을 용이하게 할 수 있게 되었다.

구체적인 예로서 상수도 배관망의 압력분포를 3차원CG로 표현함으로써 한눈에 시내전역의 管網壓力을 알 수가 있게 되었다.

### (3) 쌍방향 멀티대화면 시스템

종래 중앙감시실에는 그래픽페널이나 중앙감시반이 설치되어 있어 플랜트의 전체감시의 일익을 담당하고 있었으나, 이에 대신할 수 있는 시스템으로서 쌍방향 멀티대화면 시스템의 이용이 주목받고 있다. 이 시스템에서는 대화면 장치와 곁에 있는 CRT를 유기적으로 접속함으로써 복수의 오퍼레이터간의 협조작업과 오퍼레이터의 운전지원을 보다 강력하게 실현할 수 있고 또 대화면상에 감시화면,



〈그림 1〉 컨셉트시스템

현장ITV영상, 지도, 날씨가 텔리비전영상이나 雨量레이더 정보 등의 감시에 필요한 많은 종류의 정보를 동시에 특히 동일화면상에 표시할 수 있게 되었다.

이들 멀티미디어 응용기술을 적용한 사회·공공분야에서의 감시제어·관리시스템의 구체적 개발사례에 관하여 아래에 기술한다.

### 3. 上水·下水監視制御시스템에서의 멀티미디어 應用技術

상하수도분야에서는 쌍방향 멀티대화면, 협조작업지원, 영상축적·검색·配信(트레이스백機能)의 멀티미디어응용기술을 활용한 시스템제품을 개발하고 있으며, 여기서는 한 예로서 하수도를 위한 감시제어 시스템에 대하여 기술한다.

#### 3.1 니즈와 컨셉트시스템

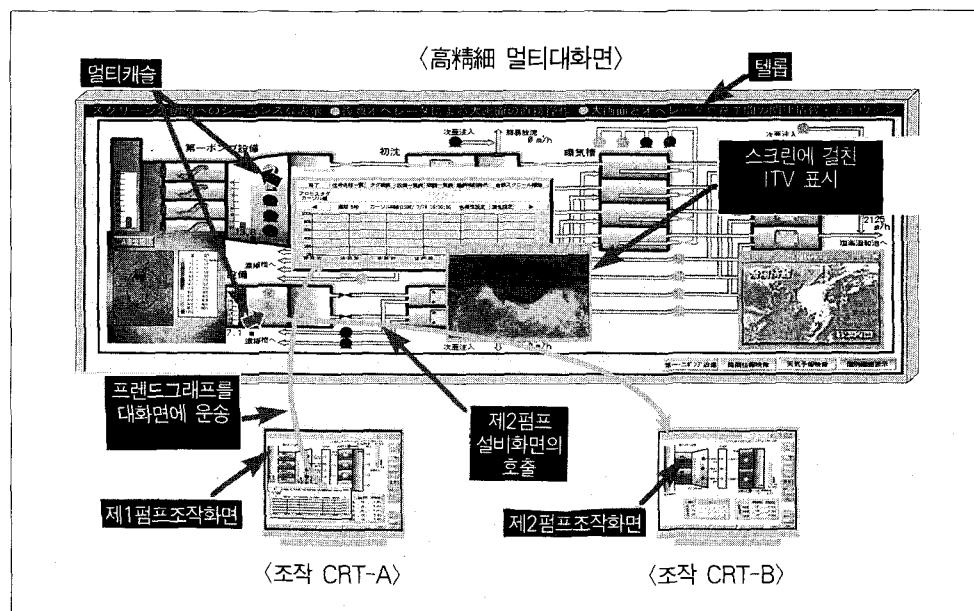
도회지에서는 호우시의 배수설비의 운용이 큰 과제가

되고 있다. 호우시에는 유입雨水가 급격히 증가하기 때문에 우수배수펌프운전의 자동화가 곤난하므로 홍수나 침수를 막는 안전한 펌프운전에는 사람의 고도한 판단이 필요하게 된다. 그런데 현실적으로는, 감시범위는 펌프장내에 중점이 주어져 있고 감시정보는 수치데이터가 중심적으로 사용되고 있다. 조작원의 정확한 상황판단을 지원하기 위해서는 보다 고도의 감시정보 제공기능이 요망된다.

그때문에 멀티미디어기술을 응용하여 감시정보를 보다 광범위하게 상세하게, 리얼하게 함으로써 우수배수펌프의 안전하고도 확실한 운전을 지원하는 감시제어시스템이 필요하게 된다.

컨셉트시스템을 그림 1에 표시한다. 廣域光監視네트워크를 통하여 플랜트데이터 뿐만 아니라 배수구역에 널리 설치되어 있는 지상우량계와 레이더우량계로부터의 강우 정보 등의 보다 광역한 감시정보를 제공한다.

이들 수치정보와 감시영상을 통합 취급함으로써 배수구역 전역의 감시를 가능케 한다.



〈그림 2〉 쌍방향멀티 대화면의 화면 예

## 3.2 컨셉트시스템의 機能概要와 멀티미디어 應用技術

- (1) 센서/映像併用알람에 의한 신속한 긴급시 대응  
긴급사태발생시에 자동적으로 현지영상을 표시하기 때문에 적확한 상황확인과 신속한 대응이 가능하다.
- (2) 축적된 映像과 센서데이터의 통합관리에 의한  
監視履歴의 유효활동  
기록이 끝난 영상데이터와 센서의 수치데이터를 연동하여 재생할 수 있기 때문에 긴급사태의 사후확인이나 감시제어의 擬似체험에 의한 펌프운전훈련 등에 감시이력을 활용할 수 있다.
- (3) 監視情報에 기초한 각종 運轉支援시뮬레이션  
지상우량계와 레이더우량계 등 여러 종류의 감시데이터를 기초로 우수유입량예측, 펌프井水位豫測 등의 시뮬레이션과 그것의 가시화를 실시함으로써 펌프운전을 강력히 지원한다.

### (4) 긴급사태대응의 펌프운전지원

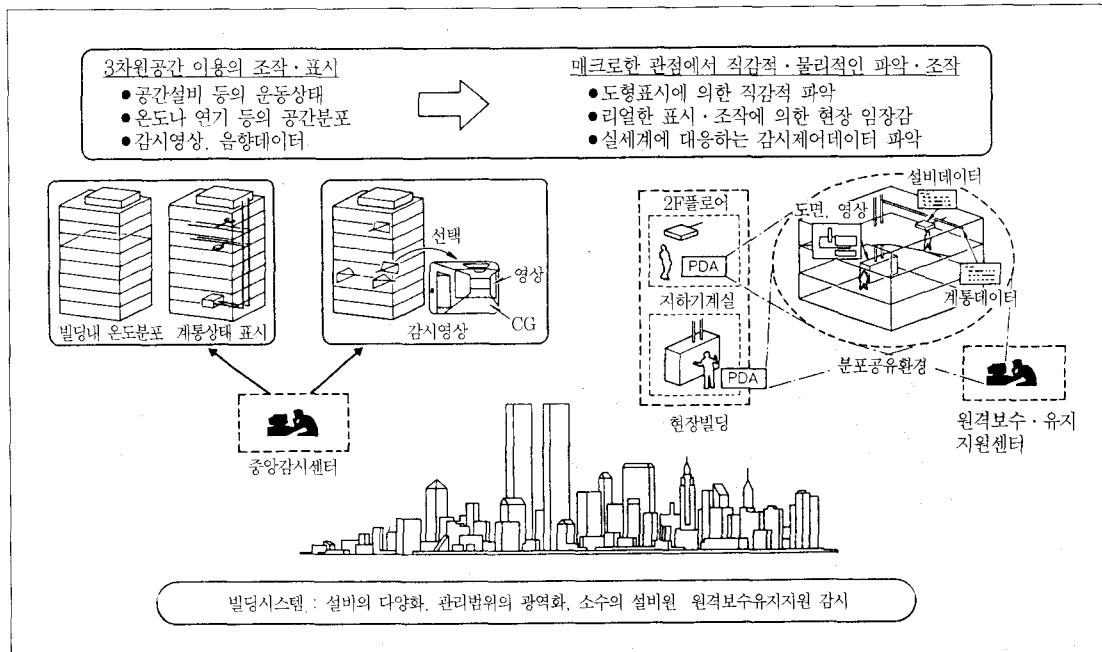
태풍접근시에 기상정보, 펌프場水位, 펌프가동상태 등 중요한 정보를 영상, 그래프, 그래픽스 등으로 제공함으로써 확실하고 정확한 펌프운전을 지원한다.

### (5) 맨머신시스템

이러한 긴급시운전지원, 영상감시, 운전지원시뮬레이션에서는 멀티미디어맨머신시스템이 중요하게 되며 그 가운데서 그림 2에 표시하는 쌍방향 멀티대화면시스템은 실용화단계에 있다. 복수의 커소르에 의한 대화면상 오브젝트의 조작이나 대화면-조작CRT 단말간의 원도의 자유이동에 의하여, 대화면을 사용한 공동의사결정 등, 종래의 감시제어환경에 없던 유연한 감시제어가 가능하게 되었다.

## 4. 빌딩運用管理시스템에서의 멀티 미디어 應用技術

빌딩운용관리시스템분야에서 멀티미디어기술을 적용하



〈그림 3〉 3차원맥로 감시의 컨셉트

는 관점으로서는

- (1) 방재/방법감시의 멀티미디어화(영상감시)
  - (2) 설비감시제어, 운용관리정보의 멀티미디어화
  - (3) 빌딩내 정보서비스, 테넌트서비스의 멀티미디어화
  - (4) 유지보수 · 관리인용 휴대단말의 멀티미디어화
- 등을 생각할 수 있다. 여기서는 대표적인 예로서 방재/방법분야에서의 멀티미디어기술을 응용한 컨셉트시스템에 대하여 기술한다.

## 4.1 니즈와 컨셉트시스템

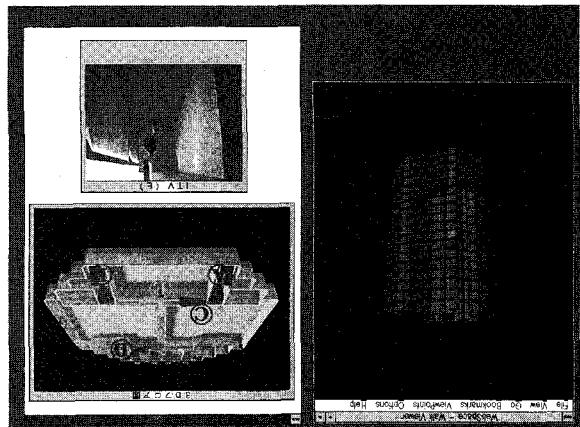
현재도 ITV카메라에 의한 빌딩내의 영상감시가 행해지고 있는데, 현장의 ITV영상을 일방적으로 흘리고 있을 뿐이기 때문에 감시점수가 증가할 경우에는 관리자에게 반드시 유효한 감시수단으로는 되지 못하고 있다. 참으로 유효한 영상감시시스템을 구축하기 위해서는 각종 센서정보와 연동하여 필요한 영상을 필요한 때에 전송 · 표시하는 조치가 필요하다. 또한 관리자가 정보를 공간적이고도 직감적으로 용이하게 파악할 수 있는 모양으로 재시하는 것도 중요하게 된다.

그래서 종래의 아날로그전송에 의한 영상감시 대신 영상의 디지털화기술의 메리트를 살린 알람영상감시시스템과 3차원CG기술을 응용한 3차원매크로감시기술(그림 3)을 조합한 차세대빌딩운용관리의 컨셉트시스템을 구축하였다.

## 4.2 컨셉트시스템의 機能概要와 멀티미디어 應用技術

### (1) 알람映像監視시스템

방재/방법관련 알람발생시에 현장영상을 자동적으로 중앙감시센터에 표시한다. 이 때문에 로컬사이트에 실용화단계에 있는 미디어컨트롤러를 배치하여, 방법센서와 도어개폐센서, 현장ITV영상의 화상처리에 의한 침입검지 등의 신호와 연동하여 자동적으로 이상발생현장부근의 카메라영상을 선택, 전송하여 센터측에 리얼타임으로 표시한다(리얼타임전송 · 축적 · 표시기술). 이것에 의하여 침입이나 화재발생현장확인이 순시에 이루어짐과 동시에 관리자가 상시 영



〈그림 4〉 3차원매크로 감시의 화면 예

상을 감시할 필요가 없게 된다. 또 필요에 따라 센서發報작전으로 거슬러 올라간 화상을 검색 · 재생 · 표시(트레이스백기술)함으로써 發報原因의 지적을 용이하게 할 수 있다.

### (2) 3차원 매크로 감시기술

방재/방법감시에서는 감시점이나 發報地点의 3차원 공간에서의 위치파악을 용이하게 할 수 있는 것이, 이후의 대응에 있어 틀림없이 신속하게 하도록 하는데 극히 중요하다.

그래서 ITV카메라의 위치, 畫角, 發報센서의 위치 등을 빌딩의 3차원CG화상상에 표시하여, 현재 표시중인 감시영상이 빌딩의 어느 부분인지를 용이하게 이해할 수 있도록 한다.

역으로 감시하고 싶은 위치를 CG화면상에서 지정함으로써 적절한 카메라를 자동적으로 선택하여 화각을 조정한다. 또 화면에서 확인한 不審者の 이동방향을 지시함으로써 자동적으로 적절한 카메라를 선택하고 순차적으로 교체하여 추적감시를 용이하게 할 수 있다. 그림 4에 추적감시의 화면 예를 표시한다.

## 5. 廣域道路 施設管制시스템에서의 멀티미디어 應用技術

### 5.1 니즈와 멀티미디어 技術

사회자본인 고속도로망의 관리는 도로延伸계획에 기초

한 도로망의 확대와 관리의 省力化·신속화 등의 여러 가지 요인에서 광역화·집중화하지 않을 수 없는 환경이 되고 있다. 또 터널사고 등의 이상상태에 대한 보다 안전성 확보도 필요해지고 있다.

이를 위해서는 광역에 산재하는 각종 도로시설을 센서나 카메라 등으로부터의 多種多量한 정보를 사용하여 감시하고 사고점의 이상상태의 조기검지나 신속한 대응을 하지 않으면 안된다.

이와 같은 광역도로시설관제시스템을 실현하기 위한 멀티미디어기술로서 멀티미디어 맨마신기술(CG, 영상, 음성응답·인식), 멀티미디어 데이터베이스(DB)기술(설비DB, 도면DB, 영상DB), 운전보수지원기술(自動가이던스, 豫測保全, 환기·급배수 등의 온라인시뮬레이션), 영상감시기술·화상처리기술(돌발사상검지, 火点位置檢出), 멀티미디어 응용 훈련시뮬레이션기술(훈련시스템, 평가시스템) 등을 들 수 있다.

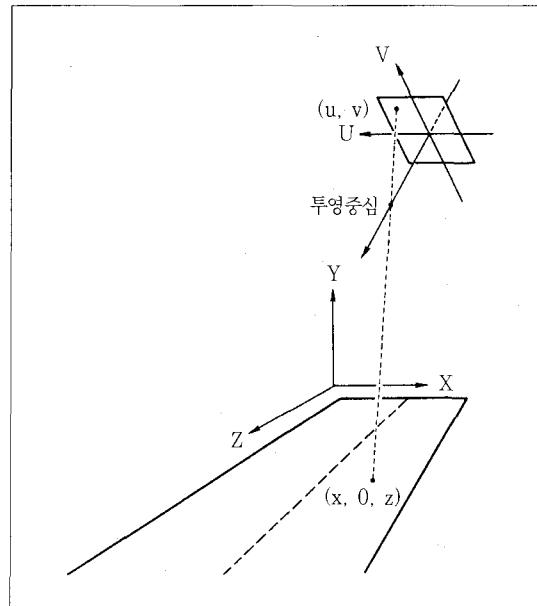
이 장에서는 차세대 광역도로시설관제시스템 중에서 대표적인 火点位置檢出시스템 및 영상감시DB시스템의 컨셉트에서의 멀티미디어기술에 대하여 기술한다.

## 5.2 컨셉트시스템의 機能概要와 멀티미디어 應用技術

광역도로시설 관제시스템에서 특징적인 것으로서는 감시용 ITV카메라가 대단히 많은 것을 들 수 있다. 예를 들면 長大터널에서는 약 200m 피치로 ITV카메라가 설치되어 있고 관제센터에서 감시원이 상시모니터하고 있다. 여기서는 터널화재발생시를 예상하여 현장의 ITV카메라감시 영상을 유효이용한 관제센터 감시원의 운전지원에 대하여 기술한다.

### (1) 火点位置檢出技術시스템

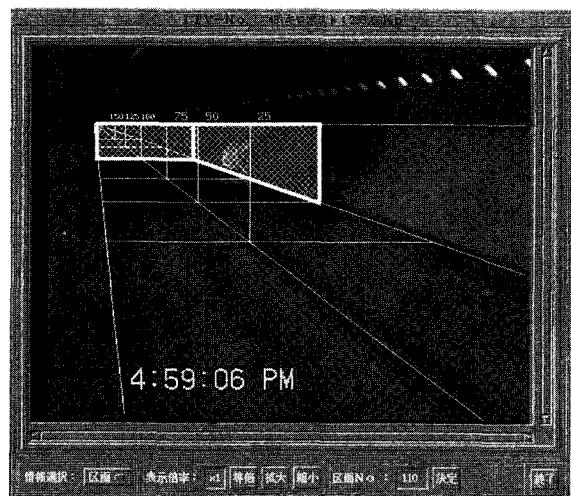
화점위치검출 지원시스템은 單眼의 감시용 ITV카메라가 잡은 터널화재영상을 사용하여 ITV카메라에서 화재발생위치까지의 거리를 계측하여 화재지점에 대응하는 스프링클러를 特定함으로써 확실한 水噴霧放水를 지원하는 시



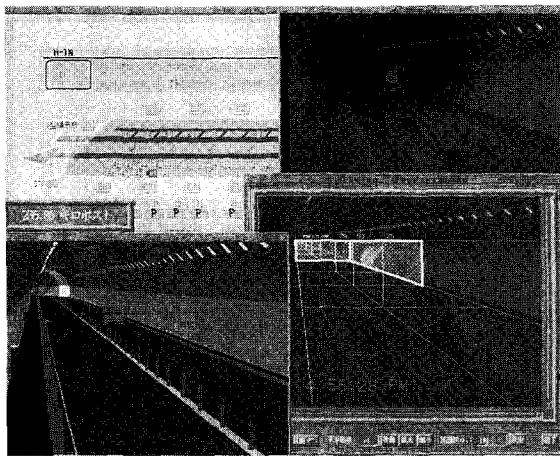
〈그림 5〉 ITV카메라의 摄像模式圖

스템이다.

그림 5는 ITV카메라가 현장을 촬영하는 장치의 模式圖이다. 여기서 현장을 도로면( $Y=0$ )에 한정하면 촬영소자의 좌표와 현장의 좌표가 1대1에 대응하고 그 결과로서 거



〈그림 6〉 火点 위치검출지원 맨마신인터페이스



〈그림 7〉 火点 위치 특정 지원 맨마신 인터페이스

리계측이 가능함을 알 수 있다.

촬영소자와 측정점의 대응관계의 定式化는 감시용ITV 카메라의 설치조건(설치높이, 앵글, 카메라諸元)을 설치시의 조정에 따라 初期設定하여 시행한다. 또 경년변화에 대하여는 예를 들면 촬영화상 가운데의 평행선이 1점에서 교차하는 점, 즉 消失点의 좌표에서 카메라파라미터를 구하는 카메라 캘리브레이션기술 등에 의하여 조정가능하다.

그림 6은 화점위치검출지원의 맨마신 인터페이스를 나타내고 있다. 여기서는 감시원이 거리감각을 얻기 쉽도록 감시영상상에 거리눈금을 설정하고 있다. 그렇게 해서 감시원이 화재발생위치의 도로면을 마우스 등으로 지정하면 지정된 점의 2차원좌표 즉 촬영소자상의 좌표에서 도로평면상의 3차원좌표를 구하여 거리를 계측한다.

또한 그림에서는 마우스가 지정한 위치에 대응하는 스프링클러에서 水噴霧放水를 하였을 때 방수가 행하여지는 구획을 網目模樣으로 표시하도록 되어 있다.

## (2) 영상감시DB시스템

상기 화점위치검출지원시스템의 실운용상의 문제점으로서 터널화재를 잡은 현장영상에서는 연기 때문에 현장 자체가 보이지 않는다는 것을 예상할 수 있다. 이에 대처하기 위하여 종래는 모니터표시만 하던 영상을, 디지털 영

상압축기술을 사용하여 어느 일정기간 동안 축적하여 두고 화재 발생전후의 영상을 이력재생할 수 있는 영상감시 DB 시스템이 필요하게 된다.

이 영상감시 DB를 트레스백하여 보면 화재발생시점에서는 연기의 발생도 적어 현장을 클리어하게 확인할 수 있기 때문에 보다 확실한 火点位置檢出이 가능하게 된다고 생각할 수 있다.

그림 7은 그 일예로서 화점위치검출지원시스템과 감시영상DB시스템에 의하여 화재위치를 特定하여, 3차원CG 기술을 사용하여 감시원에게 보기 쉽도록 표시하는 종합적인 화점위치특정지원 맨마신인터페이스를 나타내고 있다. 그림에서 右측 아래의 화점위치검출지원 맨마신인터페이스에서는 영상감시DB에서 얻은 화재발생시점의 영상을 사용하여 화재위치를 特定하고 있다.

또 영상감시DB시스템에서의 영상의 축적·검색의 기본기술은 전술한 빌딩운용관리시스템의 알람영상감시시스템에서 실용화되어 있다.

## 6. 맷음말

이상, 사회·공공시스템분야의 감시제어·관리시스템에서의 멀티미디어응용기술에 대하여 기술하였는데, 이들 기술은 최근의 사회·문화의 급속한 멀티미디어화에 연동하여 보다 한층더 사회생활에 친근한 것이 되어 갈 것으로 생각된다.

앞으로 이들의 기술진보를 재빨리 도입하여 사회기반의 정비와 풍요로운 사회생활을 실현하는, 인간에게 친근한 감시제어·관리시스템을 개발해 가고자 한다. ■

이 원고는 일본 三菱電機技報를 번역, 전재한 것입니다. 본고의 저작권은 三菱電機(株)에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.