

DLCI: Data Link Connection Identifier  
 C/R: Control/Flagless Field Bit  
 FECN: Forward Explicit Congestion Notification  
 BECN: Backward Explicit Congestion Notification  
 DE: Discard Eligibility Indicator  
 EA: Address Extension Bit

그림1. 프레임릴레이의 프레임 구조

모의 데이터만을 처리할 수 있을 뿐이다.

이에 반해, 프레임릴레이는 통신 비용이 저렴하고, 고속의 데이터 전송이 가능하기 때문에 광역에서의 멀티미디어 데이터의 처리를 어느 정도 충족시키고 있기 때문에 가장 현실성 있는 ITS의 통신망이라고 할 수 있다.

## 2. 프레임릴레이의 특징

프레임릴레이는 통계적 다중화 방식과 시분할(時分割) 다중 회선 교환 방식을 결합하여 고속 전송을 가능케 했다.

그림1은 프레임릴레이의 프레임 구조를 설명하고 있다. 프레임릴레이는 기존의 프레임 구조에서 프레임 시작 부분인 헤더

를 약간 수정하였으며, 이 프레임릴레이 헤더에는 DLCI(Data Link Connection Identifier)라는 것이 있는데, 이것은 특정 목적지를 지정하는 가상 경로를 의미한다.

DLCI는 프레임릴레이로 전송된 데이터를 다음과 같은 단계를 거쳐 목적지까지 전달되도록 한다.

- 프레임의 에러를 확인한다. 만약, 에러가 발견되면 해당 프레임을 폐기한다.
- DLCI를 조사하고 링크상에 DLCI가 정의되어 있지 않으면 해당 프레임을 폐기한다.
- 경로 테이블에서 지정하고 있는 포트나 트렁크(통신 회선의 묶음)를 통하여 프레임

을 목적지에 연결시킨다. ☞

■ 자료: "Frame Relay Network", 콤텍시스템, 1994. 6.

■ 자료제공: 법원회(도로연구실)

## 일본의 火山 災害 감시 시스템

### 1. 화산 재해 발생

온천지역으로 많이 알려진 일본 큐슈지방의 시마바라(島原)시에 위치하는 휴화산인 후겐다케(普賢岳)가 198년만인 지난 1991년 11월 17일 폭발을 재개하여 그 후 13차례 활동을 하였고, 土石流와 火砕流로 인하여 인명 피해 55인, 건물손실 2511동이라는 손실을 입히고, 인구 밀집 지역 국도 2개(57번 도로 및 251번 도로) 및 철도가 유실되는 피해가 있었다. 이에 일본 建設省은 화산 폭발 지역의 재해 복구 공사를 추진하였고 현재도 수행되고 있다. 이 가운데 몇가지 재해 대책 시스템을 소개한다.

### 2. 火砕流 와 土石流

① 火砕流: 高温의 바위 덩어리

## 기술동향



그림1. 火砕流의 흐름

와 화산재 등이 고온의 가스(공기와 수증기 등)와 혼합하여 수백도가 넘는 고온의 상태에서 시속 100km에 달하는 속도로 地表를 흐르는 현상으로서, 火砕流는 下部의 고밀도인 본체 부분과 먼지 구름처럼 보이는 上部 부분으로 구성된다(그림1 참조). 흐르는 속도가 상상 이상으로 빠르기 때문에 발생한 뒤 이를 인지하고 대피한다는 것이 어려우므로 화산 분화 현상 중에서 가장 위험한 것으로 알려져 있으며 가장 인명 피해를 많이 가져왔다. 후젠다계에서는 9400회 이상의 火砕流가 발생되었다.

- ② 土石流 : 화산 활동에 의하여 분출한 화산재 등이 골짜기나 山腹등에 대량 堆積되어 있다가, 집중호우 또는 일반 강우 등에 의하여 퇴적물이

물과 바위와 토사 등이 혼합된 채 큰 강물처럼 흐르는 것으로서, 흐르는 속도는 시속 50km정도에 달하는 경우도 있으며, 큰 바위와 나무 등을 쓰러뜨리면서 흘러내리므로 가옥이나 건물을 매몰시키는 피해를 발생시킨다(그림2 참조).



그림2. 土石流의 흐름

### 3. 災害 監視 裝置

(1) ITV 카메라 장치 : 후젠다계에는 아래의 여러 형태의 카메라가 후젠다계를 향하여 주야로 감시를 하고있다. 카메라의 정보는 광섬유(optical-fiber) 케이블에 의하여 종합 사무소로 전송되고 있다.

- ① 적외선 카메라 : 지표에서 나오는 열의 모양을 관찰하는 것으로서 청색, 황색, 적색으로 열의 분포를 나타낸다. 야간에는 영상

이 불분명한 단점이 있다.

- ② 遠赤外線 카메라 : 熱線중에서도 파장이 긴 遠赤外線은 난반사가 적으므로 야간에도 선명한 열의 분포 형태를 관찰할 수 있으므로 야간에 화산의 열분포 상태를 관찰하기 위한 것이다.

- ③ star-light scope : 고감도 흑백 카메라로서 미소한 크기의 가시광선을 증폭시키는 기능을 가지는 것으로, 야간에도 선명한 영상 화면을 볼 수 있다.

- (2) 지진계 : 山腹에 지진계를 설치하여 파형변화에서부터 火砕流의 발생 상태를 추적하기 위한 것이다. 그러나 이 지진계에는 여러 가지 노이즈(noise)가 혼합되어 있으므로 이 노이즈에서 진정한 지진신호를 골라내는 기술이 아직 미진한 것으로 알려져 있다.

- (3) wire sensor : 추정되는 土石流 發生路의 山頂부근에 와이어 센서를 설치하고, 발생한 土石流가 와이어 센서를 절단시키면 즉시 경보를

## 기술동향

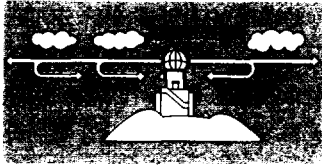


그림3. 레이더 우량계

올리도록 한다. 2지점간의 와이어 센서가 절단되는 시간차에 의하여 土石流의 속도를 산정한다.

- (4) 水位計/流速計: 후진다계를 흐르는 강물의 수량과 속도의 변화는 土石流가 발생한다는 신호이고, 수위의 급격한 상승은 강물에 土石流가 포함되었을 가능성이 높다는 것을 나타낸다.
- (5) 레이더 雨量計: 전파는 구름 속의 물방울에 반사된다는 성질을 이용하여 강우를 측정하는 장치로서, 반사파의 강도에 의하여 강우량을 항상 예측할 수 있고 변화하는 강우 상황을 연속적으로 파악할 수 있다. 특정 지점의 강우량만이 아니라 넓은지역 전체의 강우량도 측정 가능하다. 관측 반경은 120km이고 사방 4km의 메쉬(mesh)로 분할하여 예측한다. 데이터는 5

분 간격으로 취한다(그림3 참조).

- (6) 소형 레이더 우량계: 局地的인 상세한 강우 데이터를 관측하기 위한 것으로서 반경 40km의 지역을 250m 메쉬로 분할하여 각 지점의 강우 정보를 1분 간격으로 취한다.



그림4. 위성통신용 이동차량

- (7) 위성통신용 이동차량: 재해 발생으로 통신 케이블이 절단되는 등의 피해 발생시 위성통신회선을 경유하는 통신수단을 확보하기 위한 것으로서 영상 및 음성 정보를 전달하기 위한 것이다(그림 4 참조). ☎

■ 자료: 雲山 普賢岳의防災情報システム、建設省 雲山 復興工事事務所  
 ■ 자료제공: 김병화(기전연구실)



일본 시미즈(清水)건설은 휴대단말기를 이용하여 건설공사에서 품질·공정·안전 등 시공관리를 효율적으로 수행할 수 있는 시공관리지원시스템『新檢太郎』을 개발·실용화하였으며, 이미 일본 수도권내 3건의 공사에 채용하여 현저한 효과를 발휘하고 있다. 이 새로운 시스템은 시공관리의 준비부터 집계·가공·인쇄까지 일련의 작업에 활용되는데, 이러한 작업에 필요한 인력을 종래의 방법인 수작업에 의한 검사표 방식에 비해 약 50% 정도 절감할 수 있다. 그러므로 절감한 만큼의 인원을 시공계획 입안 등 기타업무로 전용할 수 있어, 효율적이며 효과적으로 현장을 운영할 수 있다.

과거, 시공관리자는 현장에서 각종공사의 품질검사나 진척상황관리 등을 수행하였다. 예를 들어 100가구 규모 정도의 아파트 건설공사인 경우, 연 4만

## 기술동향

항목의 점검·확인작업을 수행하여야 한다. 그리고 현장사무소에 돌아와 그 결과를 순서대로 수작업으로 집계하여, 품질검사 결과일람표 등 2만매 이상의 장부로 정리하여야 한다. 그러나 최근 국제적 품질규격인 ISO 9000 시리즈에서는 데이터를 토대로 한 시공관리가 중시되고 있다. 이러한 상황에서 同社는 1991년에 재빨리 시공관리자가 휴대단말기를 이용하여 시공관리를 효율적으로 수행할 수 있는 『檢太郎』을 개발·실용화하여 시공관리의 효율화를 추진하였다. 그러나, 이 『檢太郎』은 시공관리자가 준비단계에서 해당 건축공사의 각종 시공관리항목을 입력하지 않으면 안되고, 현장에서의 결과 입력작업이 복잡한 것 등 불편한 점이 지적되었다.

이러한 요구에 부응하여 개발된 『新檢太郎』에 새로이 추가된 기능은 먼저, 시공관리 준비단계에서의 복잡함을 줄이기 위하여 건물용도별로 부위별 체크항목 등 약 60종류의 표준적인 시공관리 항목을 데이터베이스화한 것이다. 이러한 데이터베이스는

본·지점에 배부되었으며, 본·지점에서는 이 표준적인 데이터베이스를 토대로 각 건축공사 고유의 설계·시공조건에 맞춘 마스터 데이터(Master Data)를 작성할 수 있다. 따라서 시공관리자는 필요한 때에 담당 건축공사의 마스터 데이터를 인트라-넷(Intra-Net)을 통하여 받는 것만으로 해결되는 것이다.

또 하나는 결과 입력작업을 더욱 간소화하기 위한 기능인데, 해당 건축공사의 검사이력(檢査履歴)을 토대로 하여 지적빈도가 많은 순으로 검사항목 일람표를 휴대단말 화면에 표시할 수 있다. 이러한 일람표에 따라 시공관리자는 신속하고 용이하게 현장에서 검사항목을 선택할 수 있는 것이다.

시스템의 주요 구성은, 표준적인 시공관리항목 데이터베이스, 소형이며 경량인 휴대단말, 검사결과 등의 데이터를 집계·가공·인쇄하기 위한 전용 소프트웨어, WINDOWS환경의 PC, 프린터로 구성된다. 대상이 되는 시공관리는 배근·마감 등의 품질검사, 구조체·마감 등의 공사 진척 상황관리와 안전관리이다.

종래의 수작업에 의한 검사표를 이용하는 방법에 비해 『新檢太郎』의 장점을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 작업의 데이터베이스화로 준비단계의 번잡스러움을 경감하여 시공관리에 필요한 인력을 약 50% 정도 절감할 수 있다. 둘째, 검사결과 등의 집계·가공·인쇄가 자동화되고 신속하게 할 수 있어 시공관리자는 각종 공사의 품질, 진척 상황, 안전상황을 신속, 정확하게 파악할 수 있고, 작업자에게 시정지시나 시공계획 입안 등을 보다 효과적으로 수행할 수 있다. 셋째, 준공후 발주자가 『新檢太郎』이 필요하다고 요청한다면 제공할 수도 있기 때문에, 발주자는 『新檢太郎』에 집약된 데이터를 건물의 유지관리나 개·보수 등 시설물 유지관리의 기초데이터로 활용할 수 있다. ☞

■ 자료 : 建築技術 1998. 2.

■ 자료제공 : 김균태(건설관리연구실)

## 컴퓨터 케이블을 없애주는 Bluetooth 기술

현재 컴퓨터 업계에서는 최고