

# 지상파 DMB에서 교통정보 제공을 위한 데이터방송시스템

## (A Data Broadcasting System for Traffic Information Based on Terrestrial DMB)

강도영<sup>†</sup>      예홍진<sup>\*\*</sup>  
(Do-Young Kang)      (Hong-Jin Yeh)

**요약** 교통정보는 지상파 DMB에서 핵심적인 콘텐츠로 주목받고 있는 것 중에 하나이다. 본 논문은 지상파 DMB에서 신속히 교통정보를 제공하기 위하여, 데이터 수집부터 콘텐츠 전송까지, 모든 과정을 자동적으로 수행하는 데이터방송시스템을 제안하고, 이를 구현한다. 본 연구에서 제안한 데이터방송시스템은 크게, 실시간으로 교통데이터를 수집·가공하는 교통정보통합시스템, 콘텐츠를 자동으로 생성 및 검증하는 교통정보저작시스템, 생성된 콘텐츠의 송출을 담당하는 교통정보전송시스템으로 나누어져 있다. 이러한 서브시스템(subsystem)들의 기능과 구성요소, 그리고 상호작용에 대하여 설명한다. 제안하는 데이터방송시스템은 BWS유형의 콘텐츠를, 지상파 DMB 오디오방송의 부가데이터(PAD)로 제공한다. 마지막으로 데이터방송시스템의 구현결과와 향후 개선사항에 대하여 설명한다.

**키워드** : 지상파 DMB(Digital Multimedia Broadcasting), 데이터방송시스템, 교통정보통합시스템, 교통정보저작시스템, 교통정보전송시스템, PAD(Programme Associated Data), BWS(Broadcast Web Site)

**Abstract** Traffic information is considered as one of the core contents of the terrestrial DMB. This paper proposes and implements the data broadcasting system, which automatically collects data and transmits the contents in order to provide traffic information promptly. The proposed data broadcasting system comprises the following three subsystems: the traffic information integration system for collecting and processing data in real-time, the traffic information authoring system for automatically creating and verifying the contents, and the traffic information transmission system for transmitting the created contents. We describe these subsystems in detail about their functionality, components and interoperability. The proposed data broadcasting system provides the BWS type contents as the PAD data of the terrestrial DMB audio broadcast. Finally, we describe our implementation of the data broadcasting system, and suggest further improvements that need to be made.

**Key words** : Terrestrial DMB(Digital Multimedia Broadcasting), Data Broadcasting System, Traffic Information Integration System, Traffic Information Authoring System, Traffic Information Transmission System, PAD(Programme Associated Data), BWS(Broadcast Web Site)

### 1. 서론

이동멀티미디어방송(DMB : Digital Multimedia Broadcasting)시대를 맞이하여 다양한 멀티미디어 데이터방송

콘텐츠의 개발과 서비스에 대한 사용자 기대와 요구가 날로 증가하고 있다. 사용자들은 DMB방송의 전용단말기나 핸드폰 등과 같이 복합적인 기능을 갖는 단말기를 통하여 멀티미디어 형태로 뉴스, 교통, 날씨, 증권, 게임 등 다양한 데이터방송 콘텐츠를 제공받기를 원하고 있다.

이러한 콘텐츠를 제공하기 위한 데이터방송의 유형을 살펴보면 비디오나 오디오방송과 연동하여 보조적으로 데이터를 제공하는 PAD(Programme Associated Data)

<sup>†</sup> 정 회 원 : TBN한국교통방송본부 교통정보부 데이터방송팀장  
dykang@ajou.ac.kr

<sup>\*\*</sup> 중신회원 : 아주대학교 정보통신공학과 교수  
hjyeh@ajou.ac.kr

논문접수 : 2006년 3월 15일

심사완료 : 2006년 7월 12일

[1]방식과 비디오나 오디오방송과 별도의 데이터 전문채널에 독립적으로 데이터를 제공하는 NPAD(Non Programme Associated Data)방식으로 구분할 수 있다.

PAD방식은 다시 부가형, 흐름종속형, 시간종속형 방식으로 나눌 수 있는데[2], 부가형은 비디오나 오디오방송 프로그램과 관련된 데이터를 제공하는 방식으로, 예를 들어 가수가 노래 부를 때 가사를 제공한다든지, 또는 TV에서 드라마가 시작될 때 지난 줄거리를 제공하는 경우이다. 또한 사용자에게 비디오나 오디오방송의 흐름에 따라 적절한 행동을 유발하게 하는 흐름종속형이 있는데, 예를 들어 TV 시청자가 드라마를 보면서 드라마의 흐름에 따라 미리 결과를 예측할 수 있는 기능을 제공하는 경우이다. 시간종속형은 비디오나 오디오방송 중에 특정 내용이 시작되는 시점부터, 그 내용이 지속되는 동안 사용자에게 어떠한 행동을 유발하도록 하는 것으로, 예를 들어 TV의 드라마를 보면서 드라마의 주인공이 특정한 옷을 입고 등장하는 시점부터 일정한 시간(또는 다른 장면으로 전환될 때 까지) 동안, 옷에 대한 상품정보를 보여주거나 또는 TV상거래(T-Commerce)[3] 기능을 제공하는 경우로, 시청자는 해당 상품에 대한 정보검색이나 또는 구매 등의 행위를 취할 수 있는 경우이다. NPAD방식은 비디오나 오디오방송의 프로그램과는 관계없이 독립된 데이터를 제공하는 경우로, 대부분 데이터 전문채널을 통하여 방송하는 경우가 많다.

데이터방송은 또한 사용자와 상호작용(interactive)의 여부에 따라 단방향 또는 양방향 형태로 나눌 수 있다. 단방향 형태로 서비스되는 데이터 콘텐츠는 수신과 동시에 바로 실행되거나, 또는 정보를 수신하여 순환적으로 정보를 갱신 및 저장하여 실행하는 형태도 있다. 또한 양방향 데이터방송 서비스는 콘텐츠의 다양한 사용자 인터페이스(UI: User Interface)와 적절한 응답채널(return channel)을 통하여 응답서버로 연결한다. 연결된 응답서버로부터 다양한 콘텐츠를 제공받을 수 있는 기능이 미들웨어(middle ware) 형태로 제공될 것으로 예상된다.

그림 1은 데이터방송 유형 관계를 나타낸 것이다.

또한 DMB는 위성 DMB(S-DMB: Satellite DMB)

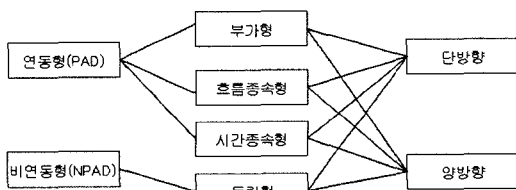


그림 1 데이터방송의 유형

와 지상파 DMB(T-DMB: Terrestrial DMB)로 나누어 지는데 전국을 하나의 권역으로 방송서비스를 제공하는 S-DMB보다 지역별로 권역을 나누어 서비스를 제공하는 T-DMB가 지역별 교통정보를 제공하는데 더 효율적이다. 또한 DMB방송에 대한 사용자 수용도 조사에서도 교통정보를 T-DMB의 중요한 콘텐츠 가운데 하나로 보고 있다[4].

본 논문은 T-DMB에서 교통정보를 제공하기 위하여 실시간으로 교통데이터를 수집 및 가공처리하고, 자동으로 콘텐츠를 생성하여 전송하는 데이터방송시스템에 대한 설명으로, 구성은 다음과 같다. 먼저, 2장 연구배경은 교통정보를 제공하기 위한 해외의 데이터방송시스템 구축사례를 살펴보고, 3장 설계는 실시간으로 교통데이터를 수집 및 가공처리를 담당하는 교통정보통합시스템과 수집·가공된 교통데이터를 교통정보 콘텐츠로 저장하고 검증하는 교통정보저작시스템, 그리고 저작된 콘텐츠의 전송을 담당하는 교통정보전송시스템 등, 해당 서브시스템(subsystem)을 중심으로 기능과 구성요소를 설명하고, 또한 서브시스템 간의 상호작용에 대하여 설명한다. 4장 구현은 제안된 데이터방송시스템의 구현환경 및 구현결과에 대하여 설명하고, 마지막 5장 결론 및 향후 연구에서는 구현한 시스템의 문제점, 그리고 향후 시스템 개선에 대하여 기술한다.

## 2. 연구 배경

본 장은 교통정보 제공을 위한 데이터방송시스템의 설계 및 구현을 위하여 Eureka-147[5]를 기반으로 1990년대 중반에 디지털라디오방송(DAB: Digital Audio Broadcasting)을 시작한 영국의 데이터방송시스템 구축 사례와, 다음으로 독일의 구축사례를 살펴본다.

### 2.1 영국 BBC방송사의 교통정보 제공을 위한 DAB 기반의 데이터방송시스템

영국 BBC방송사의 교통정보 제공은 TPEG(Transport Protocol Expert Group)으로 서비스하고 있다. 이것은 TPEG의 응용서비스 중에서도 도로교통정보(TPEG-RTM)[6]와 대중교통정보(TPEG-PTI)[7]를 XML포맷으로 제공하며, 또한 데이터 전송은 스트림(stream) 모드로 전송하고 있다.

BBC에서 제공하는 교통정보는 교통데이터를 수집하는 업체와 교통정보를 저장하는 업체가 구분되어 있으며, 교통데이터를 수집하는 업체는 런던과 연결된 국도 및 고속도로에 설치되어 있는 1000여개의 CCTV를 6개 지역으로 구분하여 수동으로 교통데이터를 24시간 수집한다. 수집된 교통데이터는 저작업체의 저작시스템을 통하여 수동으로 TPEG(XML) 정보를 생성한다. 생성된 TPEG 정보는 TPEG 부호화 과정을 통하여 스트림 형

태로 변환된 후에, 멀티플렉서를 통하여 송출한다. 현재 BBC의 교통데이터 수집 및 통합, 그리고 콘텐츠를 제작하는 시스템은 운영자가 수작업으로 운영하는 형태이다[8].

**2.2 독일 바이언 방송사의 교통정보 제공을 위한 DAB 기반의 데이터방송시스템**

독일 뮌헨의 바이언 방송사(주립방송사)에서는 2004년부터 교통정보 제공을 위한 데이터방송을 실시하고 있다. 방송사는 교통데이터를 통합하는 별도의 교통정보 통합시스템을 운영하고 있으며, 경찰청의 교통정보시스템, 자동차보험회사연합의 도로교통서비스시스템, 지역별로 운영되는 교통정보수집 초소, 경찰 및 시민 제보 등 다양한 교통정보 수집원(原)으로부터 제보되는 데이터를 통합·가공한다. 통합·가공된 교통데이터는 데이터방송과 인터넷으로 서비스하기 위하여 편집 및 제작과정을 거치게 된다. 편집 및 제작은 저작시스템을 통하여 반자동으로 생성하며, 생성된 콘텐츠는 HTML 형태로, 전송시스템에서 MOT(Multimedia Object Transfer) [9] 부호화 과정을 거친 후, 멀티플렉서를 통하여 송출된다[10].

**3. 설 계**

**3.1 교통정보 제공을 위한 T-DMB 기반의 데이터방송시스템 제안 모델**

교통정보 제공을 위한 T-DMB 기반의 데이터방송시스템 제안모델은 다음과 같다. 먼저 방송사는 교통정보 통합시스템을 구축하여 경찰청의 교통정보시스템, 도로공사의 고속도로교통정보시스템, 건교부의 국토정보시스템, 기상청의 기상정보시스템 등과 온라인(on-line)으로 연계, 실시간으로 교통데이터를 수집하여 통합하고 가공한다. 또한 통신원 및 시민으로부터 제보되는 교통데이터는 운영자를 통하여 교통정보저작시스템으로 입력되어 자동으로 저작 및 전송이 가능하며, 모바일 통신망을 통하여 제보되는 교통데이터는 교통정보통합시스템으로 실시간 수집 및 가공처리가 가능하다. 수집 및 가공된 교통데이터는 데이터방송과 인터넷으로 서비스하기 위하여 콘텐츠 저작과정을 거치게 된다. 콘텐츠 저작은 교통정보저작시스템에서 T-DMB 데이터방송의 규격을 적용한 콘텐츠로 자동·생성한다. 생성된 콘텐츠의 전송은 교통정보전송시스템을 통하여 실시간으로 T-DMB 기반의 부호화 과정과 다중화 과정을 거쳐 송출한다.

**3.1.1 제안 모델의 특징**

본 논문에서 제안하는 교통정보 제공을 위한 데이터방송시스템은 오디오의 부가데이터 영역(PAD)에 콘텐츠를 제공한다. 부가데이터의 기능은 이미 서론에서 서술한 바와 같이 오디오 또는 비디오에 관련된 데이터를 제공하는 것이 일반적인 기능이나, 제안하는 데이터방송시스템에서는 부가데이터 영역에 오디오방송과 연관되

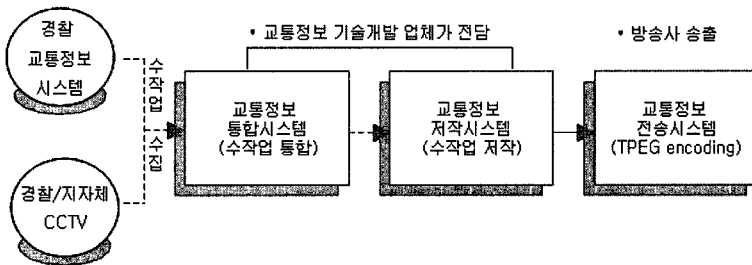


그림 2 영국 BBC의 교통정보 수집 및 전송 체계

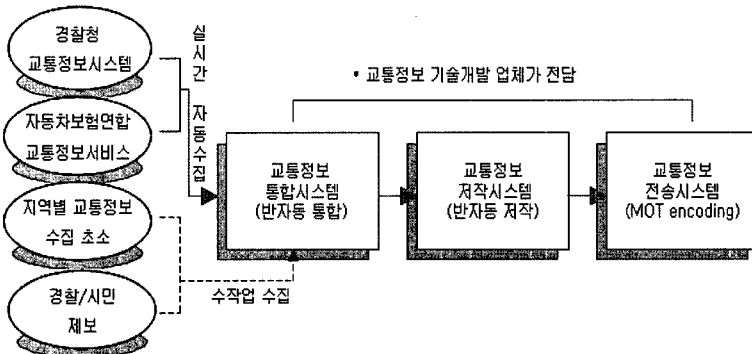


그림 3 독일(뮌헨) 바이언 방송사의 교통정보 수집 및 전송 체계

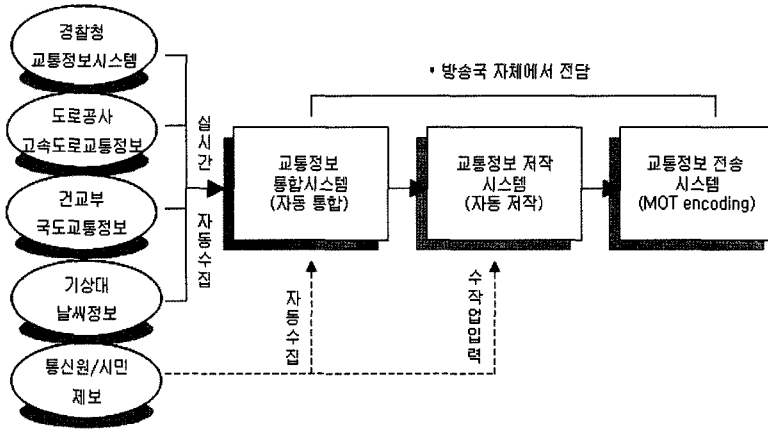


그림 4 교통정보 제공을 위한 데이터방송시스템 모델

지 않은, 독립된 형태의 데이터를 제공하는 것이 다른 데이터방송시스템과 가장 큰 차이점이다. 즉, 물리적으로는 오디오 프레임의 PAD부분에 콘텐츠를 제공하지만, 콘텐츠 내용은 오디오 내용과 독립된 내용을 데이터로 제공한다. 이러한 이유는 사용자들이 자신이 원하는 교통정보를 선택 가능하게 함으로써, 사용자 입장에서 정보의 가용성을 높이기 위한 것이다. 또한 콘텐츠를 사용자가 선택 가능하도록 하기 위해서는 MOT 전송프로토콜 기반의 MOT 디렉토리 모드로, 데이터 카루셀(carousel)의 전송 메커니즘을 이용하여 데이터 콘텐츠를 전송한다[11]. 이것은 교통정보를 제공하는 콘텐츠 유형이 BWS(Broadcast Web Site)[12]이기 때문이다.

제안하는 데이터방송시스템의 또 다른 특징은 교통데이터 수집부터 콘텐츠 생성 및 전송까지, 2장 연구배경의 사례들과 달리, 각 서비스시스템의 업무를 시간적, 공간적으로 분담하여 처리하지 않고, 하나의 방송사에서 각 서비스시스템을 통합·구축함으로써, 모든 처리과정을 대부분 실시간 및 자동화하여 교통정보 제공에 대한 신속성을 높이고자 하였다.

그림 5는 제안하는 데이터방송시스템의 데이터방송

유형을 나타낸 것이다.

### 3.2 교통정보통합시스템

제안하는 교통정보통합시스템의 기능은 그림 6과 같이 교통데이터 수집·처리, 콘텐츠 기초정보 생성, 영상자료 처리, 그래픽 지도 생성 등 크게 4가지로 구성된다.

첫째, 교통데이터 수집·처리는 관련된 외부기관과 인터페이스를 통하여 실시간으로 교통데이터를 데이터DB로 수집한다. 수집된 교통데이터는 가공처리모듈을 통하여 가공된다. 또한 SMS/MMS(Short Message Service/Multimedia Message Service) 서비스를 통하여 제보되는 데이터는 메시지 제공 에이전트를 통하여 자동으로 데이터DB로 수집되며, 수집된 메시지는 메시지 처리

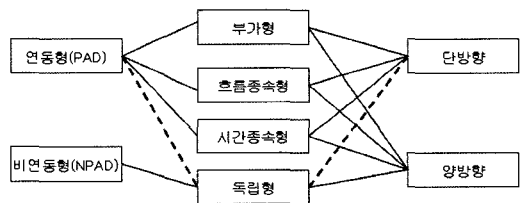


그림 5 제안 모델의 데이터방송 유형

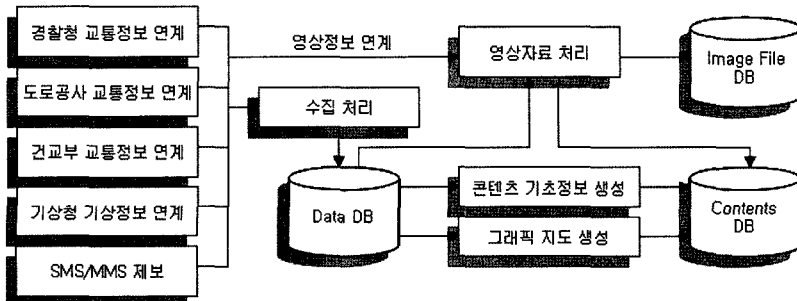


그림 6 교통정보통합시스템

모듈에 의해 가공된다. 둘째, 콘텐츠 기초정보 생성은 데이터DB에 수집된 데이터를 콘텐츠 저작에 필요한 기초정보로 변환하는 작업을 수행한다. 셋째, 영상자료 처리는 외부에서 입력되는 주요도로 CCTV 동영상을 주어진 제어조건에 따라 영상파일로 생성하여 이미지파일 DB로 저장한다. 넷째, 그래픽 지도 생성은 수집된 교통 데이터를 이용하여 교통상황 그래픽 지도를 생성한다. 생성된 그래픽 지도는 콘텐츠DB에 저장한다.

3.2.1 교통데이터 수집 · 처리

그림 7은 교통데이터 수집 · 처리 과정을 나타낸 것으로, 교통데이터 수집 · 처리는 외부기관의 데이터제공시스템과 전용회선으로 연계하고, 해당 인터페이스를 통하여 데이터를 제공받는다. 제공받은 데이터는 교통정보통합시스템에 설정한 교통정보 룰(rule)에 의해 교통소통 데이터인지 또는 교통통제 데이터인지, 데이터의 유형을 구분한다. 만약에 데이터가 어느 데이터의 유형에도 속하지 않는 경우에는, 방송에 이용할 데이터의 범위에 포함되지 않으므로, 이를 삭제한다. 또한 데이터 유형이 구분된 데이터라도, 제안된 데이터방송시스템의 방송서비스 범위에 속하는 데이터인지를 다시 한번 체크한 후에, 데이터가 방송서비스 범위에 속하면, 해당 가공처리 모듈에 의해 데이터를 가공처리 한다. 처리된 데이터는 데이터 관리모듈에 의해 데이터DB로 저장된다.

또한 기상데이터도 교통데이터와 같이, 외부기관으로부터 수신된 기상데이터가 방송서비스의 범위에 속하는 데이터인지를 체크하여 서비스 범위 안에 속하면, 해당 가공처리모듈에 의해 데이터를 처리한 후에, 데이터DB로 저장한다. 그러나 수신된 데이터가 방송서비스 범위를 벗어난 것이면, 가공처리모듈은 이를 제거한다.

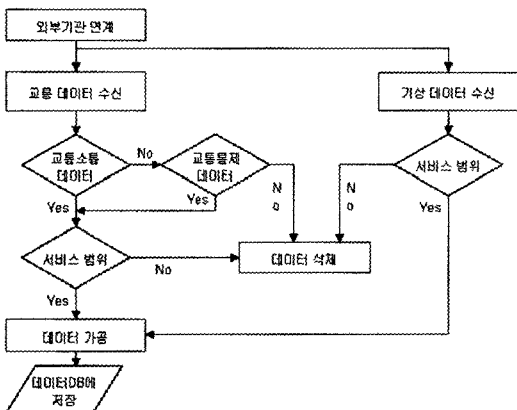


그림 7 교통데이터 수집 및 처리 알고리즘

3.2.2 콘텐츠 기초정보 생성

콘텐츠 기초정보는 콘텐츠 저작에 필요한 자원(re-

source) 정보, 즉, 데이터DB에 수집 · 가공된 데이터와 이미지파일DB에 생성된 영상파일, 그리고 콘텐츠DB에 생성된 그래픽 지도 등, 객체(object)데이터에 대한 정보로서 교통정보저작시스템에서 자동으로 콘텐츠를 저작하기 위하여 집합된 기초정보를 말한다.

콘텐츠 기초정보 생성모듈은 데이터DB의 갱신(update)을 모니터링하여, 데이터DB의 일부 또는 전체의 내용이 갱신되면, 갱신된 데이터를 읽어내어, 교통정보 룰(rule)에 의하여 데이터를 구분한다. 구분된 데이터 유형에 따라, 각각의 교통관련 콘텐츠 기초정보와 기상관련 콘텐츠 기초정보를 생성하여 콘텐츠DB에 저장한다. 그림 8은 콘텐츠 기초정보 생성 과정을 나타낸 것이다.

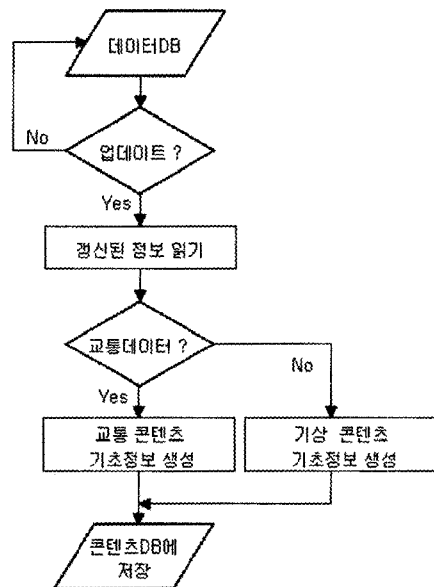


그림 8 콘텐츠 기초정보 생성 알고리즘

3.2.3 영상자료 처리

영상자료 수신 및 처리 과정은 그림 9와 같이 외부기관에서 제공하는 주요도로 CCTV 동영상을 전용회선으로 연계하여, 영상정보처리 서버로 제공받는다. 제공받은 동영상은 설정한 교통정보 룰(rule)에 의해 방송서비스 범위 안에 속하는 동영상인지를 체크한다. 서비스 범위 안에 속하는 동영상이면, 영상자료 처리모듈은 데이터DB로부터 해당 동영상 지역의 교통소통 데이터를 참조한다. 참조된 교통소통 데이터는 영상자료 처리 룰(rule)에 의하여, 동영상을 영상자료로 처리하는 제어데이터로 사용한다. 영상자료 처리모듈에 의해 생성된 영상자료는 콘텐츠 저작 시, 자원(객체데이터)으로 사용되기 위하여 이미지의 유형, 크기, 해상도 등 주어진 구성 정보(configuration)에 맞는 영상파일로 변환하여, 이미

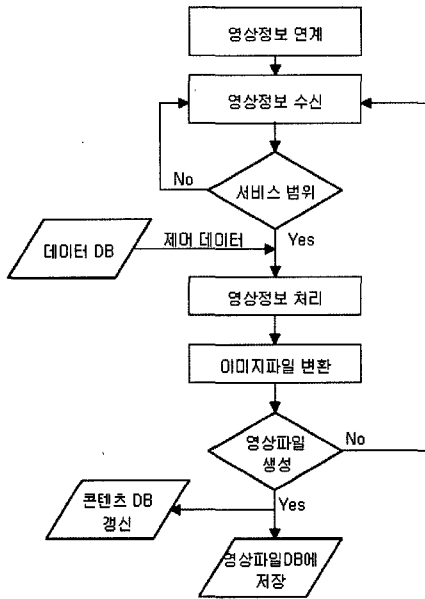


그림 9 영상자료 처리 알고리즘

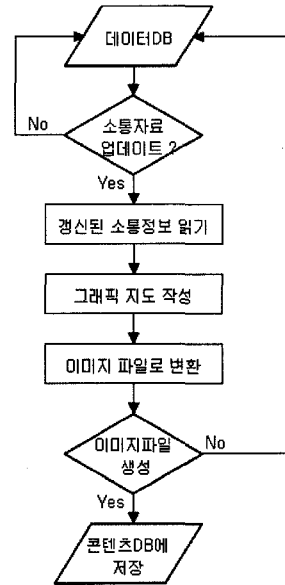


그림 10 그래픽 지도 생성 알고리즘

지파일DB로 저장한다. 또한 생성된 영상파일에 대한 정보는 콘텐츠DB에 있는 해당 콘텐츠 기초정보에 입력한다.

3.2.4 그래픽 지도 생성

그래픽 지도 생성모듈은 3.2.2와 같이 데이터DB의 갱신(update)을 모니터링하여, 교통소통데이터의 일부 또는 전체 내용이 갱신되면, 갱신된 데이터를 읽어내어, 그래픽 지도에 속도데이터를 반영하는 작업을 수행한다. 속도데이터가 반영된 그래픽 지도는 콘텐츠 저작에 필요한 자원(객체데이터)으로 사용되기 위하여 이미지의 유형, 크기, 해상도 등 주어진 구성정보에 맞는 이미지 파일로 변환하여, 콘텐츠DB로 저장한다. 또한 생성된 그래픽(이미지)파일에 대한 정보는 해당 콘텐츠 기초정보에 입력한다.

3.3 교통정보저작시스템

제안하는 교통정보저작시스템은 그림 11과 같이 콘텐츠 저작과 검증, 그리고 콘텐츠 전송 단계로 구성된다. 첫째, 콘텐츠 저작모듈은 스케줄DB에서 저작에 필요한 제어정보를 제공하면, 애플리케이션DB로부터 콘텐츠 저작에 필요한 도구를 선택하여 콘텐츠를 생성한다. 이때 필요한 데이터는 데이터DB, 콘텐츠DB, 이미지파일DB로부터 제공받아 콘텐츠를 생성한다. 둘째, 생성된 콘텐츠는 해당 검증모듈을 통하여 검증한 후에, 저작DB에 저장한다. 셋째, 콘텐츠 전송은 스케줄DB에서 제공한 제어정보(송출정보)에 의해, 저작DB에 저장된 콘텐츠를 교통정보전송시스템(데이터 인코더)과 웹 서버로 전송한다.

또한 제보/돌발/비상 데이터는 운영단말을 통하여, 교통정보저작시스템의 제보DB로 버퍼링(buffering)하며,

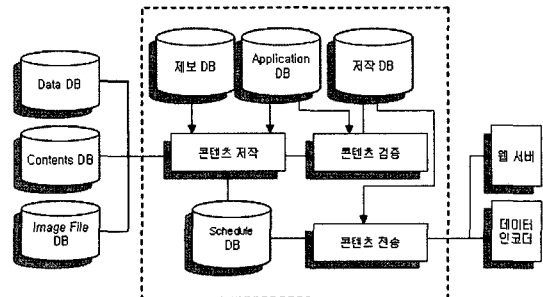


그림 11 교통정보저작시스템

동시에 콘텐츠 저작모듈에 주어진 제어정보(송출정보)에 따라 저작모듈은 자동으로 콘텐츠를 저작하여 전송한다.

3.3.1 콘텐츠 저작

제안하는 교통정보저작시스템의 특징은 콘텐츠 저작시, 운영자의 간섭을 최소화하여 자동으로 콘텐츠를 저작하도록 한 것이다. 따라서 콘텐츠 저작모듈은 먼저 콘텐츠의 자동저작을 위한 제어정보가 필요한데, 이러한 제어정보는 스케줄DB로부터 제공받는다. 콘텐츠 저작모듈은 초기에 스케줄DB로부터 프로그램(콘텐츠) 송출정보, 콘텐츠 유형 등 필요한 제어정보를 제공받는다. 콘텐츠 저작모듈은 제공받은 제어정보에 의해 애플리케이션DB로부터 저작에 필요한 애플리케이션(또는 템플릿)과 데이터 컴포넌트, 그리고 관련된 검증모듈을 선택한다. 이제 콘텐츠 저작모듈은 선택된 애플리케이션 또는 템플릿을 통하여 콘텐츠유형(SLS: Slide Show[13] 또는 BWS 등)에 맞는 콘텐츠를 생성한다. 콘텐츠 저작모

들이 콘텐츠를 생성하기 위하여 애플리케이션 또는 템플릿을 실행하는 경우, 필요한 데이터(객체데이터 포함)를 데이터DB, 콘텐츠DB, 이미지파일DB에서 제공받아야 한다. 데이터 컴포넌트는 이러한 DB들로부터 필요한 데이터를 애플리케이션 또는 템플릿으로 제공하는 역할을 수행한다. 데이터 컴포넌트의 기능은 3.3.4에서 자세히 설명한다.

또한 운영단말을 통하여 입력된 문자데이터(제보/비상/돌발)는 SOAP(Simple Object Access Protocol)기반의 인터페이스를 통하여 제보DB로 버퍼링(buffering)한다. 또한 동시에 제공된 제어정보(송출정보)에 따라 DLS(Dynamic Label Segment)[14]처리모듈은, 제보DB에 저장되어있는 데이터를 DLS정보(콘텐츠)로 생성한다. 생성된 정보는 저작DB에 저장하지 않고, 콘텐츠 전송모듈을 통하여 데이터 인코더로 전송한다.

3.3.2 콘텐츠 검증

콘텐츠 검증모듈은 콘텐츠 저작 초기에 콘텐츠 저작모듈이 애플리케이션DB로부터 애플리케이션(또는 템플릿)을 선택 시, 이에 해당하는 검증모듈도 함께 선택한다. 애플리케이션(또는 템플릿)에 의해 생성된 다양한 유형의 콘텐츠는 콘텐츠 검증모듈을 통하여 콘텐츠 문법 체계, 콘텐츠 유형, T-DMB방송 규격, 단말기에서 실행가능 여부 등을 검증받는다. 검증이 완료된 콘텐츠는 저작DB에 버퍼링(buffering)되어, 콘텐츠 전송모듈에 의해서 교통정보전송시스템으로 전송되기를 기다린다.

3.3.3 콘텐츠 전송

콘텐츠 전송 과정은, 먼저 콘텐츠 검증모듈이 생성된 콘텐츠의 검증을 완료한 후에, 검증 완료 상태를 콘텐츠 전송모듈에게 알려준다. 콘텐츠 전송모듈은 검증이 완료되어 저작DB에 버퍼링(buffering)되어있는 콘텐츠를, 스케줄DB로부터 제공된 제어정보(송출정보)에 의해 데이터 인코더로 전송한다. 그림 12는 콘텐츠 저작에서 전송까지의 과정을 단계별로 나타낸 것이다.

3.3.4 데이터 컴포넌트

데이터 컴포넌트는 콘텐츠 저작에 필요한 데이터(객체데이터 포함)를 애플리케이션이나 또는 템플릿에게 제공하는 기능을 수행한다. 즉, 콘텐츠 저작모듈의 제어를 받으며 콘텐츠를 생성하는 애플리케이션이나 또는 템플릿은, 저작에 필요한 다양한 데이터(객체데이터 포함)를 관련된 DB나 또는 서버로부터 제공받기를 원한다. 이처럼 데이터를 제공받기 위하여, 모든 애플리케이션(또는 템플릿)마다 데이터를 제공받는 기능을 가지고 있어야 한다면, 데이터를 제공하는 DB구조가 변경되거나 또는 DB내의 테이블 구조가 변경되는 경우에, 모든 애플리케이션 또는 템플릿마다 데이터와 관련된 부분을 수정해야 한다. 또한 새로이 애플리케이션을 개발하거나, 또는

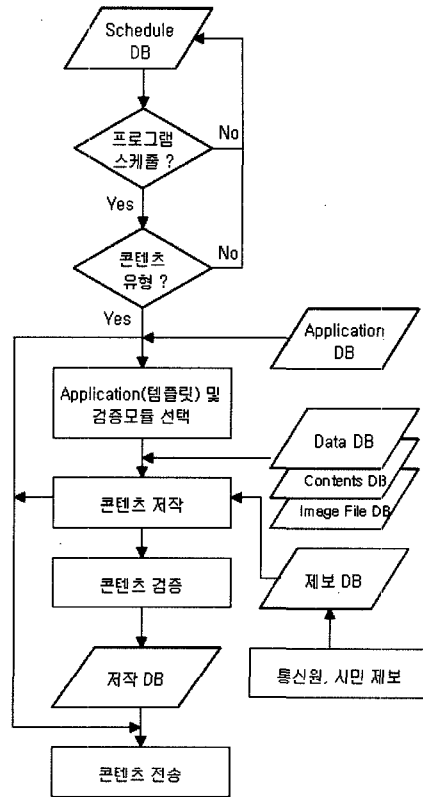


그림 12 콘텐츠 저작 알고리즘

새로운 템플릿 작성할 때 마다, 데이터 제공 부분을 고려해야 하므로 시스템이 복잡해지고, 관리 및 유지보수도 어려워진다. 그러나 데이터 컴포넌트를 사용하게 되면 해당 데이터 컴포넌트만을 수정함으로써, 콘텐츠를 생성하는 애플리케이션 또는 템플릿에는 영향을 미치지 않는다. 이것은 교통정보저작시스템과 데이터의 관계를 독립적으로 유지함으로써, 향후 교통정보저작시스템의 개선 및 확장 시, 데이터와 독립적으로 수행이 가능하며 역으로 데이터와 관련된 DB구조나 서버의 개선 및 확장 작업도 교통정보저작시스템과 독립적으로 수행이 가능하다.

그림 13은 데이터 컴포넌트가 애플리케이션 또는 템플릿으로 객체데이터를 제공하는 과정을 표현한 것이다. 먼저 애플리케이션 또는 템플릿은 데이터 컴포넌트에게, 콘텐츠 저작에 필요한 객체데이터를 요청(Request)을 한다. 데이터 컴포넌트는 객체데이터에 대한 정보를, 콘텐츠DB의 콘텐츠 기초정보에게 질의(Query)하여, 해당 객체데이터에 대한 정보(URL)를 결과로 얻는다. 결과로 얻어진 객체데이터에 대한 정보(URL)를 이용하여, 데이터 컴포넌트는 다시 FTP서비스를 통하여, 이미지파일DB로부터 해당 객체데이터(Object)를 결과로 제공받는

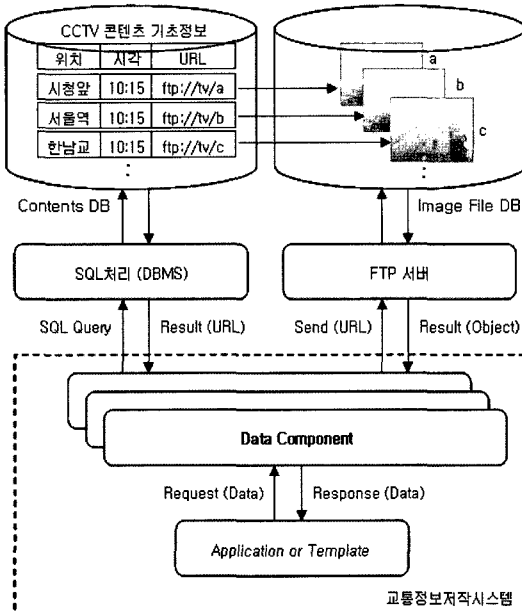


그림 13 데이터 컴포넌트 기능

다. 마지막으로 데이터 컴포넌트는 객체데이터를 요청한 애플리케이션 또는 템플릿에게 응답(Response)으로 제공한다.

예를 들어, 애플리케이션 또는 템플릿이, 10시 15분에 생성한 서울역 CCTV 이미지(객체)를 데이터 컴포넌트에 요청하면, 데이터 컴포넌트는 콘텐츠DB의 CCTV 콘텐츠 기초정보에게 CCTV 이미지에 대한 질의(Query)를 수행하여, 질의에 대한 결과로 해당 CCTV 이미지가 저장되어 있는 URL을 제공받는다. 데이터 컴포넌트는 제공받은 URL값으로, FTP서버를 통하여 이미지파일 DB로부터 CCTV 이미지를 제공받는다. 제공받은 CCTV 이미지는 요청한 애플리케이션 또는 템플릿에게 응답(결과)으로 제공한다.

### 3.4 교통정보전송시스템

교통정보저작시스템에서 생성된 콘텐츠는 콘텐츠 전송모듈을 통하여 교통정보전송시스템으로 전송한다. 교통정보전송시스템에 수신된 콘텐츠는 T-DMB방송으로 송출하기 위하여 다음과 같이 MOT부호화(encoding), PAD부호화 과정을 수행한다. 부호화된 콘텐츠는 오디오를 부호화하는 과정에서 오디오의 PAD영역에 채워진 후에, T-DMB다중화(multiplexing) 과정을 거치게 된다 [15].

그림 14는 콘텐츠 송출 과정을 표현한 것이다. 첫째, 데이터 인코더로 전송된 콘텐츠는 MOT부호화 작업을 수행한다. MOT부호화 작업은 콘텐츠를 전송하기 위하여 MOT객체로 생성한다. 생성된 객체는 전송을 위한

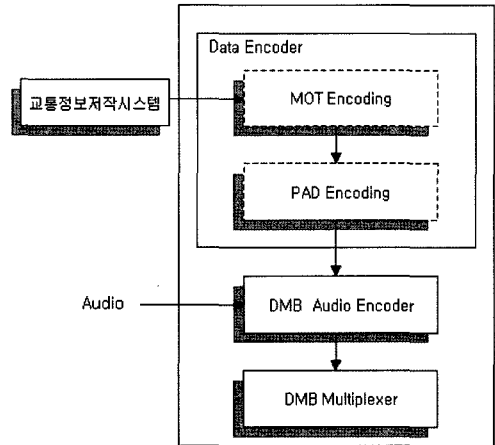


그림 14 교통정보전송시스템

적절한 크기의 세그먼트(segment)로 분할한다. 둘째, PAD부호화 작업을 수행하는데, 그것은 MOT부호화 과정에서 생성된 세그먼트를 데이터그룹(Data Group)들로 변환한다. 셋째, PAD부호화의 과정에서 생성된 데이터 그룹을, T-DMB오디오 부호기는 오디오 부호화 과정에서 생성된 오디오 프레임의 X-PAD(eXtended-PAD) Data Subfield 영역들에 채워 넣는다. 넷째, PAD데이터를 포함한 오디오 프레임은 T-DMB다중화(서비스 다중화 및 영상불 다중화)[16]과정을 거쳐 송출된다.

## 4. 구현

본 장은, 제안된 교통정보 제공을 위한 T-DMB기반의 데이터방송시스템 구현환경과 그 결과를 설명한다. 구현된 콘텐츠의 내용은 크게 서울시내, 고속도로, 국도, 기상에 관련된 정보이며, 콘텐츠 유형은 텍스트, 그래픽, 이미지 등으로 구성된 BWS이다.

### 4.1 데이터방송시스템 구성

제 3장에서 설명한 서브시스템(교통정보통합시스템, 교통정보저작시스템, 교통정보전송시스템)을 기반으로, 구현한 데이터방송시스템의 구성은 그림 15와 같다.

- **데이터DB서버** : 교통관련 외부기관과 연계하여 실시간으로 교통데이터 및 기상데이터를 수집·가공하며, 또한 모바일(SMS/MMS) 에이전트를 통하여 수집되는 제보데이터도 수집·가공하여 저장한다.
- **영상정보처리서버** : CCTV 동영상은 데이터DB서버에 수집되는 교통정보를 제어데이터로 하여, CCTV 동영상을 콘텐츠 저작에 사용될 영상객체로 생성한다. 예를 들어 시속 20km 미만인 주요도로의 속도데이터를 제어데이터로 하여, CCTV 동영상을 영상객체로 생성할 때, 속도데이터는 데이터DB서버에서 참조하도록 한다. 또한 운영단말에도 CCTV 동영상을 연계하여



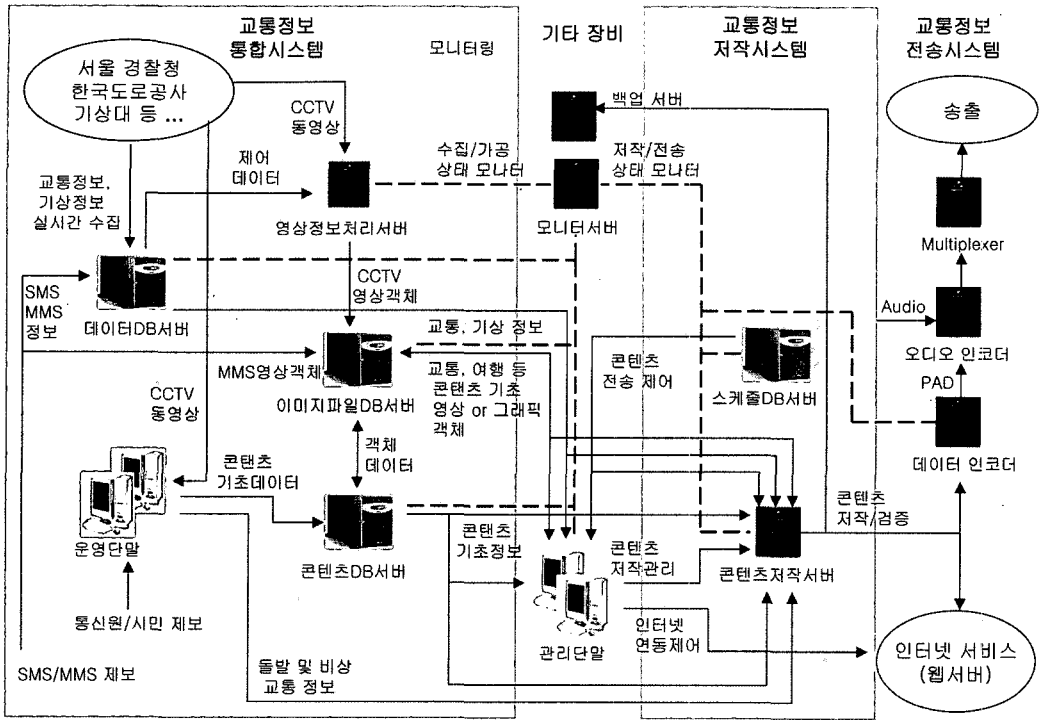


그림 15 교통정보 제공을 위한 데이터방송시스템 구성

운영자의 데이터수집 및 가공을 지원하도록 한다[17].

- **이미지파일DB서버** : 영상정보처리서버에서 생성된 CCTV 영상객체는 이미지파일DB서버에 저장한다. 또한 MMS를 통하여 제공되는 영상데이터도 영상객체 형태로, 이미지파일DB서버에 저장한다. MMS의 영상정보와 관련된 문자데이터는 데이터DB서버에 저장한다.
- **콘텐츠DB서버** : 콘텐츠DB서버는 콘텐츠를 저작할 때 필요한 데이터(객체데이터 포함)에 대한 기초정보를 저장한다. 예를 들어 영상정보처리서버에 의해 생성된 영상객체 데이터에 대하여 파일명, 생성시간, 저장위치, 생성주기 등 관련된 정보가 필요하다. 이러한 정보는 후에 콘텐츠저작서버가 콘텐츠를 생성할 때, 관련된 데이터를 효율적으로 사용하도록 해준다. 또한 그래픽 지도 생성모듈에 의해 생성된 그래픽 지도(객체)를 저장하고 있다.
- **운영단말** : 다양한 수집채널을 통하여 제보되는 교통 관련(돌발/비상) 데이터를 콘텐츠저작서버로 제공하여, 스케줄DB의 제어정보에 의해 저작되는 콘텐츠보다, 우선순위로 콘텐츠를 저작 및 전송한다. 또한 운영자는 CCTV 동영상을 참조하여 필요에 따라, 돌발/비상에 관련한 영상객체를 생성하여, 콘텐츠저작서버로 제공하기도 한다.
- **관리단말** : 스케줄DB서버의 콘텐츠저작 및 전송에 대

한 스케줄 관리, 콘텐츠DB서버의 콘텐츠 기초정보 관리, 콘텐츠저작서버의 콘텐츠 저작 및 검증을 모니터 하거나 관리, 저작된 콘텐츠를 데이터방송과 동시에 인터넷으로도 서비스하기 위하여 웹 서버 연계 관리 등, 데이터 수집 및 콘텐츠 저작에 필요한 서버들을 관리자가 관리할 수 있도록 한다.

- **콘텐츠저작서버** : 스케줄DB서버에서 제공하는 제어정보에 따라, 애플리케이션DB로부터 콘텐츠 저작에 필요한 애플리케이션(또는 템플릿)을 선택하여 콘텐츠를 생성한다. 콘텐츠 생성에 필요한 데이터는 데이터 컴포넌트를 통하여 관련된 DB서버들로부터 데이터(객체 데이터 포함)를 제공받는다. 생성된 콘텐츠는 검증과정을 거친 후, 데이터 인코더로 전송한다.

다음은 콘텐츠저작서버 내에 위치하여, 콘텐츠저작을 지원하는 DB의 종류와 기능이다.

- i) **제보DB** : - SOAP프로토콜을 기반으로 운영단말로부터 입력되는 데이터(돌발/비상) 관리한다.
- ii) **애플리케이션DB** : - 콘텐츠저작 스케줄에 의해 저작에 사용될 애플리케이션(또는 템플릿)들을 관리한다.
  - 콘텐츠저작 시, 필요한 데이터를 제공하는 데이터 컴포넌트를 관리한다.
  - 콘텐츠검증에 사용될 검증모듈을 관리한다.
- iii) **저작DB** : - 저작 및 검증이 완료되어 전송대기에

있는 콘텐츠를 관리한다.

- **스케줄DB서버** : 데이터방송으로 제공될 콘텐츠 송출 정보, 콘텐츠유형 등 콘텐츠 저작과 전송에 관련된 제반의 제어정보를 관리한다.
- **데이터 인코더** : 콘텐츠저작서버로부터 전송된 콘텐츠를 MOT부호화 및 PAD부호화를 수행한다.
- **오디오 인코더** : 데이터 인코더로부터 부호화된 콘텐츠를 T-DMB오디오 프레임의 PAD영역에 채워 넣는다.
- **멀티플렉서** : 오디오 인코더를 통하여 부호화된 오디오 프레임은 서비스 멀티플렉서를 통하여 앙상블 멀티플렉서로 제공하면, 앙상블 멀티플렉서는 송출 프레임으로 다중화하여 송출한다.
- **모니터서버** : 데이터방송시스템의 전반적인 운영상태를 모니터링하는 서버로서, 외부(외부기관 및 웹 서버 등)시스템 연계, 내부서버들 간의 연계, 데이터 수집 및 가공 상태, 콘텐츠 저작 및 검증 상태, 데이터 부호화 및 전송상태 등을 모니터링한다. 모니터서버는 데이터방송시스템 운영과정에서 발생하는 경고 및 오류, 이벤트 및 로그 데이터 등을 수집 및 분석하여, 관리자에게 사용자 인터페이스를 통하여 제공한다.
- **백업서버** : 콘텐츠저작서버로부터 저장된 콘텐츠를 백업(back-up)하고 관리한다.

4.2 단말기 환경

본 논문에서 제안한 T-DMB에서 교통정보 제공을 위한 데이터방송시스템의 구현결과를 살펴보는 단말기 유형은 컴퓨터용으로 지원되는 T-DMB단말기 모듈을 이용한다. 또한 BWS유형의 콘텐츠 전송은 MOT프로토콜 기반의 데이터 카루젤(carousel) 메커니즘을 이용하여 전송하므로, 수신되는 데이터 정보는 순환적으로 단말기에서 업데이트가 이루어진다. 구현에 사용된 단말기 환경은 다음과 같다.

- PC 기반 단말기(CPU : Pentium4 3.0GHz, RAM

: 2GB)

- T-DMB 단말기 모듈 : DR402 (USB DMB)
- T-DMB 단말기 뷰어 : DR402 DMB Player
- 수신 안테나 1개

4.3 구현 결과

그림 16의 교통정보 메인화면은 크게 시내정보, 국도정보, 고속도로정보, 교통관련 기상정보 등으로 나누어지며, 각 정보는 텍스트, 그래픽, 이미지 형태로 제공된다. 또한 그림 17은 시내 주요도로 구간의 교통 흐름상태를 나타내는 정보로서, 시속 20km 이하의 속도정보는 붉은색으로 표시하고 정체를 나타내며, 시속 20~50km 사이는 지체(서행)정보로 노란색으로 표시한다. 시속 50km 이상은 원활한 소통상태를 나타내며 색상은 녹색으로 표시한다.

그림 18의 수도권 대교의 소통정보를 실시간 그래픽으로 표현한 것이다. 정체, 지체, 원활 등 교통상태에 대한 정보는 그림 17의 교통속도와 같은 조건으로 색상을 표현한다. 그림 19의 주요도로 CCTV 정보는 제어(속도정보)데이터에 의해 생성된 영상객체 형태로 서비스를 제공한다.

그림 20의 수도권 기상정보는 3일간의 일기예보를 제공한다. 또한 고속도로는 전국 주요 구간별 일기예보를 제공한다. 예를 들어 겨울철 산간 지역의 수시로 변화하는 날씨는 교통에 매우 중요한 영향을 미치는데, 강원도 대관령 구간을 운행하려는 경우 장평-대관령 구간을 선택하면 해당 정보를 볼 수 있다. 그림 21은 전국의 날씨를 한눈에 파악할 수 있도록 그래픽 형태로 정보를 제공한다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문은 T-DMB에서 교통정보를 신속하게 제공하기 위하여 교통정보 수집·가공, 콘텐츠 저작 및 검증,



그림 16 DMB 데이터방송 교통정보 메인

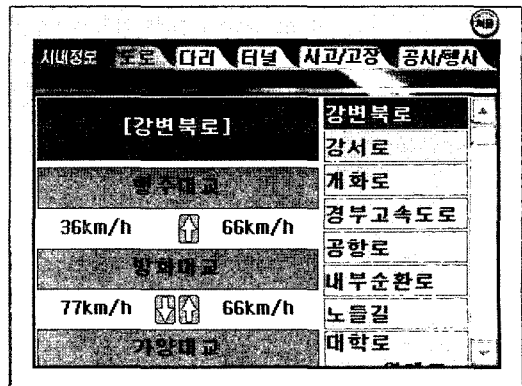


그림 17 주요도로 구간별 교통정보

있는 콘텐츠를 관리한다.

- 스케줄DB서버 : 데이터방송으로 제공될 콘텐츠 송출 정보, 콘텐츠유형 등 콘텐츠 저작과 전송에 관련된 제반의 제어정보를 관리한다.
- 데이터 인코더 : 콘텐츠저작서버로부터 전송된 콘텐츠를 MOT부호화 및 PAD부호화를 수행한다.
- 오디오 인코더 : 데이터 인코더로부터 부호화된 콘텐츠를 T-DMB오디오 프레임의 PAD영역에 채워 넣는다.
- 멀티플렉서 : 오디오 인코더를 통하여 부호화된 오디오 프레임은 서비스 멀티플렉서를 통하여 앙상블 멀티플렉서로 제공하면, 앙상블 멀티플렉서는 송출 프레임으로 다중화하여 송출한다.
- 모니터서버 : 데이터방송시스템의 전반적인 운영상태를 모니터링하는 서버로서, 외부(외부기관 및 웹 서버 등)시스템 연계, 내부서버들 간의 연계, 데이터 수집 및 가공 상태, 콘텐츠 저작 및 검증 상태, 데이터 부호화 및 전송상태 등을 모니터링한다. 모니터서버는 데이터방송시스템 운영과정에서 발생하는 경고 및 오류, 이벤트 및 로그 데이터 등을 수집 및 분석하여, 관리자에게 사용자 인터페이스를 통하여 제공한다.
- 백업서버 : 콘텐츠저작서버로부터 저장된 콘텐츠를 백업(back-up)하고 관리한다.

4.2 단말기 환경

본 논문에서 제안한 T-DMB에서 교통정보 제공을 위한 데이터방송시스템의 구현결과를 살펴보는 단말기 유형은 컴퓨터용으로 지원되는 T-DMB단말기 모듈을 이용한다. 또한 BWS유형의 콘텐츠 전송은 MOT프로토콜 기반의 데이터 카루젤(carousel) 메커니즘을 이용하여 전송하므로, 수신되는 데이터 정보는 순환적으로 단말기에서 업데이트가 이루어진다. 구현에 사용된 단말기 환경은 다음과 같다.

- PC 기반 단말기(CPU : Pentium4 3.0GHz, RAM

: 2GB)

- T-DMB 단말기 모듈 : DR402 (USB DMB)
- T-DMB 단말기 뷰어 : DR402 DMB Player
- 수신 안테나 1개

4.3 구현 결과

그림 16의 교통정보 메인화면은 크게 시내정보, 국도정보, 고속도로정보, 교통관련 기상정보 등으로 나누어지며, 각 정보는 텍스트, 그래픽, 이미지 형태로 제공된다. 또한 그림 17은 시내 주요도로 구간의 교통 흐름상태를 나타내는 정보로서, 시속 20km 이하의 속도정보는 붉은색으로 표시하고 정체를 나타내며, 시속 20~50km 사이는 지체(서행)정보로 노란색으로 표시한다. 시속 50km 이상은 원활한 소통상태를 나타내며 색상은 녹색으로 표시한다.

그림 18의 수도권 대교의 소통정보를 실시간 그래픽으로 표현한 것이다. 정체, 지체, 원활 등 교통상태에 대한 정보는 그림 17의 교통속도와 같은 조건으로 색상을 표현한다. 그림 19의 주요도로 CCTV 정보는 제어(속도 정보)데이터에 의해 생성된 영상객체 형태로 서비스를 제공한다.

그림 20의 수도권 기상정보는 3일간의 일기예보를 제공한다. 또한 고속도로는 전국 주요 구간별 일기예보를 제공한다. 예를 들어 겨울철 산간 지역의 수시로 변화하는 날씨에 교통에 매우 중요한 영향을 미치는데, 강원도 대관령 구간을 운행하려는 경우 장평-대관령 구간을 선택하면 해당 정보를 볼 수 있다. 그림 21은 전국의 날씨를 한눈에 파악할 수 있도록 그래픽 형태로 정보를 제공한다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문은 T-DMB에서 교통정보를 신속하게 제공하기 위하여 교통정보 수집·가공, 콘텐츠 저작 및 검증,

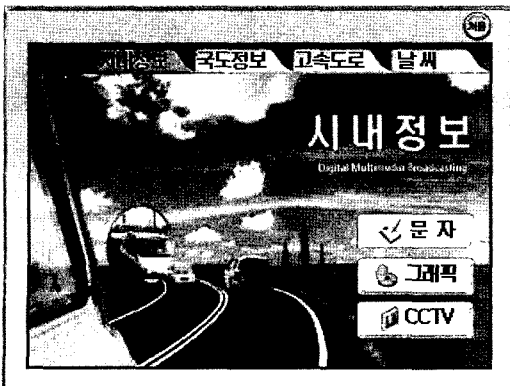


그림 16 DMB 데이터방송 교통정보 메인

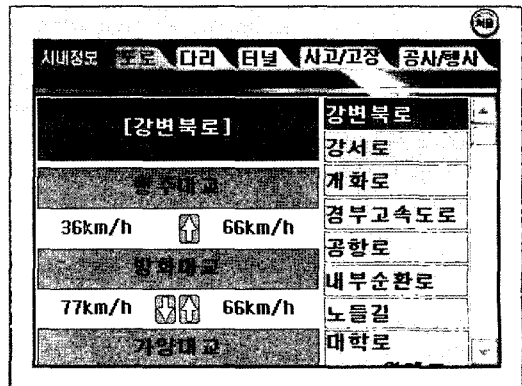


그림 17 주요도로 구간별 교통정보

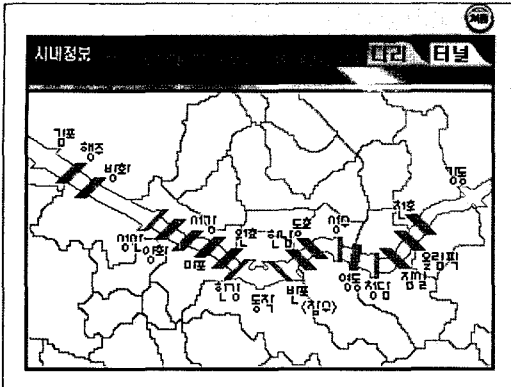


그림 18 수도권 대교 교통정보

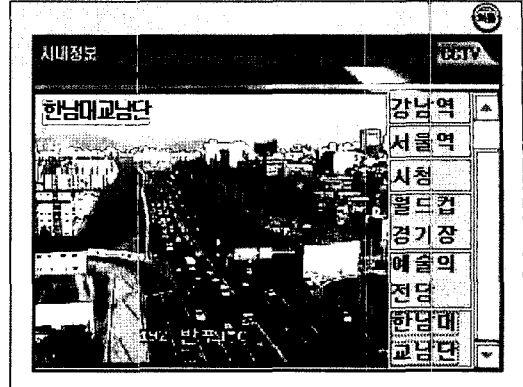


그림 19 주요도로 CCTV 이미지 정보

날씨		
수도권 고속도로		
오늘 23일(월)	내일 24일(화)	모레 25일(수)
맑음	맑은 후 밤부터 구름 많아 짐	흐리고 한때 눈 조금 낄 것
기온 (°C) : 최저/최고		
-/-1	-8/-	-6/1
강수확률 (%) : 오전/오후		

그림 20 수도권 기상 정보

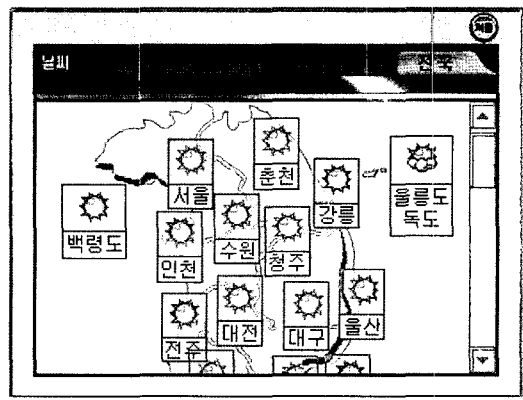


그림 21 전국 기상 그래픽 화면

콘텐츠 전송 등, 모든 과정을 운영자의 간섭을 최소화하여 자동으로 운영되는 데이터방송시스템의 제안하고, 이를 구현하는 것에 대하여 설명하였다. 설명한 데이터방송시스템은 현재 오디오의 PAD(32Kbps)영역에 콘텐츠를 제공하지만, 내용은 오디오와 연동되지 않고 독립된 형태로 콘텐츠를 제공한다. 이유는 사용자가 원하는 교통정보를 검색 가능하도록 하여, 정보의 가용성을 높이는 데 그 목적이 있다. 그러나 현재 오디오의 PAD영역에 콘텐츠를 제공함으로써, PAD부호화 및 오디오 인코더에서 PAD영역에 콘텐츠를 추가하는 과정은 시스템의 작업과정이 길어질 뿐만 아니라, BWS유형의 콘텐츠를 데이터 카루셀 형태로 제공하는데 그 다지 효율적이지 못하다. 따라서 향후 오디오와 별개의 독립된 데이터를 제공하기 위해서는 PAD부분의 전송 대역폭(32Kbps)을 전체 대역폭에서 분리하여 데이터 전송의 연속적인 스트림 또는 패킷 모드로 전송하는 방법 등, 보다 효율적인 전송에 대한 개선작업이 필요하다.

또한 현재의 PAD의 32Kbps 대역폭에 제공하는 교통 정보는 약 10분의 업데이트 주기가 소요된다. 이것은 신

속하게 교통정보를 제공할 수 없으므로 콘텐츠에 제공되는 그래픽 또는 이미지 등의 정보량을 줄이는 방안과 업데이트 주기를 줄일 수 있는 콘텐츠 개선작업이 필요하다.

향후에 양방향 서비스를 위한 T-DMB데이터방송 표준 확장, DMB미들웨어 표준 등이 확정되면 표준에 적용되는 콘텐츠를 저작하고 전송하기 위하여 구현한 데이터방송시스템의 개선 및 확장 작업이 필요하다.

### 참고 문헌

- [1] 이상윤, 복하균, 이광기, "초단파디지털라디오방송 송수신 정합표준", pp. 12-13, 한국정보통신기술협회, 2003.10.
- [2] 정문열, "데이터 방송 프로그램의 유형과 구조", 정보과학회지, 제20권 제5호, pp. 6-9, 2002.
- [3] 김진혁, 복득규, "TV홈쇼핑의 新성장동력, T-커머스", SERI경제포커스 제73호, pp. 4-5, 삼성경제연구소, 2006.1.
- [4] 변상규, 여재현, "DMB방송 수용도 조사 분석", pp. 22-29, 한국전자통신연구원, 2004.1.