

# 데이터방송용 저작도구 개발

권재광  
한국방송 기술연구소  
서울시 영등포구 여의도동 18 번지

## Development of Authoring Tool for Data Broadcasting

Jaekwang Kwon  
KBS TRI(Technical Research Institute)  
E-mail: open4u@kbs.co.kr

### 요약

일반 콘텐츠 제작에 비해 데이터방송용 콘텐츠 제작은 방송만의 특성에 맞도록 기획, 구성되어야 하고, 제약 요소들을 고려해야 함 등으로 많은 비용을 필요로 한다. 저작의 효율성을 위해 일차적으로 고려할 수 있는 기존의 저작도구는 데이터방송을 위한 체계적이고 효율적인 제작 환경에는 적합치 않기에, 본격적인 데이터방송의 전개를 위해서는 데이터방송의 저작 환경에 적합한 전문적인 저작도구가 필요하다.

본 연구는 국내 방송 환경에 적합하도록, 표준화 규격(DVB-MHP(Multimedia Home Platform)와 ATSC-DASE(Digital TV Application Software Environment))에 부합하는, 데이터방송용 콘텐츠 저작도구를 개발하는 것이다.

### 1. 서론

방송의 디지털화를 필두로 현재의 방송서비스는 일반적 프로그램의 제공 방식에서 탈피하여 시청자들이 직/간접적으로 프로그램에 참여, 다양한 형태의 정보와 서비스를 받을 수 있는 양방향 데이터방송(Data Broadcasting)이라는 새로운 서비스의 장을 열어가고 있다. 이는 방송과 통신의 융합이라는 시대적 흐름에 가장 잘 부합되는 서비스로서, 사용자와의 상호작용과 방송정보의 개인화를 가능하게 하는 것으로 지금까지 체험해 오던 '방송'이라는 서비스의 속성을 획기적으로 바꾸게 될 새로운 서비스라 할 수 있다.

데이터방송을 실시하는 데는 표준화된 규격이 필수적이라고 할 수 있는데, 새로운 고부가가치 산업으로 평가되는 데이터방송이지만, 다른 산업이 그러하듯이 서비스의 규격이 통일되지 않는다면, 초기 시장을 열기 힘들뿐만 아니라 콘텐츠 제작의 비용도 높아지게 된다. 이를 해결하기 위하여 현재 세계 각 국에서 표준화 작업을 진행 중이고, 그 중에 대표적인 것이 유럽의 DVB-MHP와 미국의 ATSC-DASE이다.

이러한 서비스 규격의 완성을 바탕으로, 데이터방송 서비스의 궁극적 성공을 위해서는 무엇을, 어떻게 서비스 할 것인가 하는 서비스 내용 즉, 콘텐츠가 중요하다. 그러나 일반 콘텐츠 제작에 비해 데이터방송용 콘텐츠 제작은 방송의 특성에 맞도록 다양한 변수

들을 수용하여 기획, 구성되어야 하고, 수신장치 성능의 제약 요소들을 고려해야 하기 때문에 많은 시간과 인력을 필요로 한다. 제작의 편의성을 위해 일차적으로 고려할 수 있는 것은 기존 웹용 저작도구가 있으나, 데이터방송을 위한 체계적이고 효율적인 제작 환경에는 적합하지 않다. 따라서 데이터방송 콘텐츠의 원활한 제작과 본격적인 데이터방송의 전개를 위해서는 데이터방송의 저작 환경에 적합한 전문적인 저작도구가 요구된다.

본 연구에서 개발하는 저작도구는 데이터방송에서 콘텐츠를 쉽게 저작할 수 있는 도구로서, 기본적인 그래픽 편집 기능, 데이터방송 콘텐츠에서 자주 사용되는 객체의 편집 기능, 객체 속성 처리 기능, 생성된 콘텐츠의 라이브러리 관리 기능, 한눈에 문서들의 연관성을 알 수 있는 '페이지 익스플로러' 기능, 반복되는 형태를 한번의 편집으로 해결하는 '페이지 마스터'기능, 다양한 규격코드 생성 기능 등을 제공하여 사용자 편리성을 추구하였으며, ATSC-DASE와 DVB-MHP 규격을 지원한다.

이 저작도구의 개발을 통하여 2002년 월드컵의 데이터방송을 성공적으로 준비하고, 장기적으로 데이터방송을 위한 콘텐츠 제작 과정의 확립 및 자동화된 저작 환경 구축을 통한 양질 콘텐츠의 대량 생산 체계를 구축하게 될 것이다.

### 2. 저작도구 요구사항

저작도구는 다음과 같은 요구사항 들을 만족시키도록 개발되었다.

#### 2.1 표준 요구사항

• 부대역(Subband) 지상파 데이터방송 서비스 규격인 "데이터방송 잠정 표준안" 및 ATSC-DASE 표준에 부합되어야 한다.

? 위성 데이터방송 서비스 규격인 "데이터방송 잠정 표준안" 및 DVB-MHP 표준에 부합되어야 한다.

#### 2.2 일반 요구 사항

• 지상파 데이터방송용 '부가채널 콘텐츠

저작도구'를 제공하여야 한다.

- 지상파 디지털 방송의 전송 규격인 국내 데이터방송 잠정 표준안 및 ATSC-DASE 표준과 호환되는 콘텐츠를 제작할 수 있어야 한다.

- ? 위성 디지털 방송의 전송 규격인 국내 데이터방송 잠정 표준안 및 DVB-MHP 표준과 호환되는 콘텐츠를 제작할 수 있어야 한다.

- ? 티 전문가(non-programmer)인 디자이너 등도 쉽게 이용할 수 있는 툴을 개발하여야 한다.

- ? 데이터방송 운영 경험 및 데이터방송 콘텐츠 제작 경험을 기초로 규격을 정의/구현하여 방송사에서 저렴한 비용으로 고품질의 콘텐츠를 생산할 수 있도록 하여야 한다

- 콘텐츠 제작 Work-Flow 와 부합되어 운영이 가능하도록 하여야 한다.

- ? 최고의 콘텐츠 생산성을 제공하여 하고, 콘텐츠의 수정 및 재활용이 용이해야 한다.

- ? 향후 데이터방송 서비스(콘텐츠) 표준이 업그레이드 되었을 때 모듈단위로 업그레이드가 가능하도록 확장성을 제공하여야 한다

- ? 다양한 비즈니스 모델과 미래의 기술을 수용할 수 있는 구조를 가져야 한다.

- ? 친숙하고, 직관적인 UI 와 3<sup>rd</sup> Party Tool 과의 호환성을 가져야 한다.

### 3. 저작도구 구성 및 기능

#### 3.1 저작도구 시스템 구성도

저작도구 시스템 구성도는 다음 그림 1 과 같다.

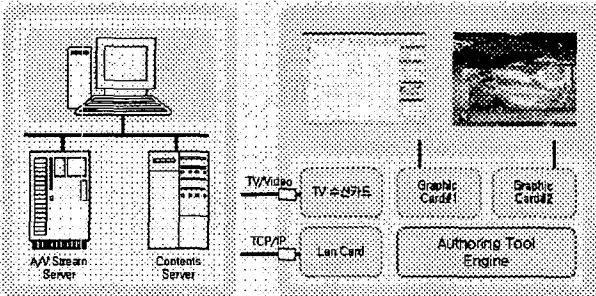


그림 1. 저작시스템 및 저작도구 구성도

단방향 서비스를 위한 Enhanced 콘텐츠 제작 시, 스트림 서버에서 AV 스트림을 가져와 Simulator에서 Play 하면서 저작도구에서 작성한 Enhanced 콘텐츠를 Interactive 하게 시뮬레이션 가능하다.

현재 TV 수신카드를 통한 AV 입력과 MPEG2 TS 스트림을 이용한 입력이 가능하고, Tape 를 이용한 AV 입력과 AV 동기를 편집하기 위한 VCR remote control 기능의 추가가 진행 중이다. 일단 저작도구의 VOE(Vector Object Editor)에서 제작된 콘텐츠는 Simulator 와 페이지 익스플로러(Page Explorer)를 이용 AV 동기 편집이 가능하다. 저작도구에서 디자인된 콘텐츠는 자동으로 데이터방송 표준 규격에 맞게 코드 생성한 후 공통 파일포맷에 맞게 콘텐츠 DB에 저장된다.

저장된 DB에 있는 콘텐츠는 송출 서버에 의해서 송출된다.

#### 3.2 저작도구 UI 아키텍처

##### • Input Methods

기본적으로 사용자의 입력을 Menu, Toolbar, Dialog box, Mouse, Key 를 통해 받아 주어진 기능을 수행하도록 이루어져있다. 하나의 기능은 다양한 경로를 통해 수행될 수 있고 그 대표적인 케이스가 Menu 와 toolbar 를 통한 기능이다. 이 경우 각각의 Event Handler 마다 중복된 기능을 구현할 경우 어느 한쪽의 수정이 다른 쪽에 일관되게 영향을 주지 못하고 코드 자체도 비효율적으로 구현되기 때문에 이에 대한 정리가 필요하다. 또한 Input 방법에 따라 단순 기능 선택과 편집기능으로 이루어질 수 있다.

##### • Menu 와 Toolbar

기본적으로 Menu 나 Toolbar 의 아이콘이 선택되면 XXXClick() 이라는 함수를 통해 처리가 이루어진다. XXX 는 메뉴의 항목 이름이나 Toolbar 의 아이콘 이름이다. 현재는 각각의 Event 처리 함수에 중복된 기능을 구현하거나 어느 한쪽에서 같은 기능을 수행하는 Event 함수를 호출하는 형태로 구성되어 있다. 또한 하나의 기능에 세부 설정에 해당하는 선택을 인자로 전해주도록 구성되기도 한다.

##### • Event Handler 와 기능 수행 함수 분리

실제로 기능을 수행하는 함수와 Event 에 의해 호출되는 함수는 분리하고 다양한 경로로 입력이 들어오는 입력을 하나의 동일한 방법으로 처리한다.

Event Handler 는 단순히 실제 기능을 수행할 함수호출만 한다. 단 아주 간단한 기능이나 입력이 중복되지 않는 경우 바로 처리도 가능하다.

##### ? 기능의 세부 선택은 인자로 전달

입력의 세부사항에 해당하는 사항은 실제 처리를 담당하는 함수에 인자로 전해지며 세부 선택사항은 현재 기본값이나 메뉴의 세부 선택사항에 따라 나누어진다.

(예: SaveAsJava (OUTTYPE\_PNG|OUTTYPE\_MHP))

##### ? 종료

프로그램을 종료하는 방법 또한 다양한 경로가 가능하고, 프로그램의 종료 시 처리할 정리작업을 한 곳에 모아 일괄되게 처리한다.

##### • Mouse

Mouse 를 이용한 Input 에는 편집모드와 Menu, Toolbar 버튼클릭이 있다.

이 중 편집기능에 해당하는 Object 의 이동, 확대 축소 등의 편집에 해당하는 Event 는 ScreenWin.cpp 에서 일괄적으로 모아 처리한다.

기능 선택에 필요한 Mouse 입력은 AirAuthorUnit.cpp 에서 처리하며 오른쪽 버튼에 의한 기능선택은 각각 Status 에 따라 처리 한다.

##### • Key

Key 를 이용한 Input 에도 편집기능과 기능 선택의 단축키 기능이 있을 수 있다.

편집기능은 ScreenWin.cpp 에서 기능선택

단축키는 AirAutorUnit.cpp 에서 각각 나누어 처리한다.

### 3.3 저작도구 주요 모듈 구성

이 절에서는 저작도구 핵심요소들에 대해서 살펴볼 것이다. 저작도구의 주요 소프트웨어 구성도는 다음 그림 2 와 같다.

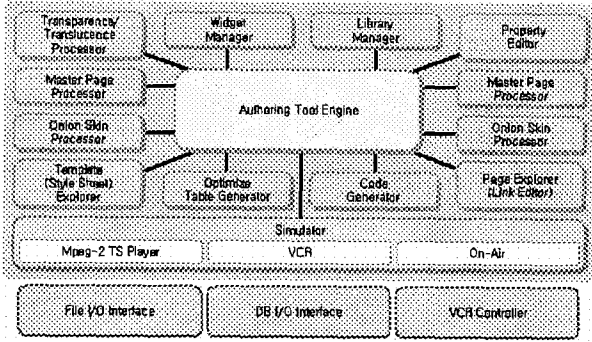


그림 2. 주요 S/W 구성도 및 기능모듈

#### 3.3.1 Vector Object Editor(VOE)

VOE 는 저작도구 기능의 핵심 요소로서, 실제 콘텐츠의 생성, 수정, 편집, 저장 등의 기능을 한다. 위 그림 2 에서 authoring tool engine 이 VOE 이다.

VOE 의 특징을 요약하면 다음과 같다

- Contents 화면을 Drag-and-Drop 으로 Visual 편집
- Guide Line 과 확대(Zoom) 기능으로 정밀한 편집
- 반투명, 투명 등의 효과를 쉽게 적용할 수 있는

Translucent Area, Transparent Area 지정 기능

• TV 화면 Size 에 따른 Page Size 를 적용하여 화면구성 용이

• Contents 전반에 사용될 공통된 요소(예: Program 제목, Logo 등)에 대한 반복작업을 줄이기 위한 Master Page 기능

• Content 를 구성하는 오브젝트 편집(정렬, Group/ungroup)

• Drawing Tool 과 유사한 Vector 편집 (HTML 자동생성에 필요한 정보를 모두 가지고 있으며 Content 의 재사용이 용이함)

? 여러 페이지를 하나의 문서로 편집

• Onion Skin : 다른 페이지를 배경에 흐리게 보면서 현재 페이지를 편집 할 수 있게 함

? 편리한 이미지 객체 생성

VOE 에서 편집 가능한 Object 는 그림 3 과 같이 용도별 6 가지 종류로 이루어져있고, OOP(Object -Oriented Programming)로 설계되어 새로운 Object 를 Base Object 에서 상속 받아 생성한 경우 등록 활용할 수 있도록 되어있다.

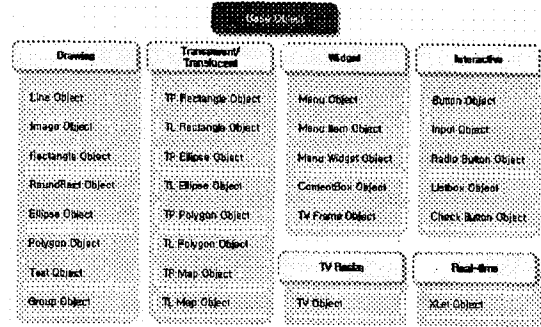


그림 3. VOE Object 의 종류

#### 3.3.2 Page Explorer

Page Explorer 는 Data Contents 의 Page 간 link 구조를 한눈에 파악하기 위한 모듈이다. 콘텐츠 개발 시 페이지 수가 많아 지면, 그 동작 순서를 전체적으로 파악하기 힘들어 지는데 이러한 문제점을 해결한다.

본 Page Explorer 는 Page 상 각 Object 들의 link 를 간단한 Drag-and-Drop 으로 변경 가능하고, 여러 Page 에 공통으로 적용하고 싶은 Master Page 를 Click 으로 간단히 선택 가능하다. 또, Onion Skin 으로 사용할 페이지를 Click 만으로 선택 가능하다. 다음 그림 4 에 Page Explorer 의 구조를 나타내었다

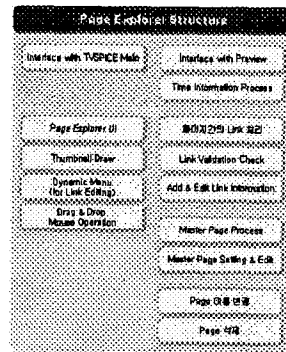


그림 4. Page Explorer 구조

#### 3.3.3 Library Browser

기존 저장된 콘텐츠의 활용을 위한 기능으로, 만들어지는 모든 Object 들이 콘텐츠 Library 에 등록되고, 재 사용되어 질 수 있다. Library Browser(그림 6)는 이렇게 저장된 객체들을 쉽게 검색할 수 있도록 하는 기능이다.

Library Browser 는 그림 5 에서 보듯이 관리하기 용이하도록 폴더단위로 관리하도록 되어 있다. 물론 새로운 폴더를 만들거나 삭제도 가능하며 한 폴더에는 각각의 Object 를 관리할 수 있는 Object List 를 가지고 있다. 이 폴더는 설치 Directory 밑에 Widget 이라는 Directory 에 저장되며 새로운 폴더를 만들 경우 폴더 이름과 동일한 Directory 와 "Library.alb"라는 파일이 생성된다.

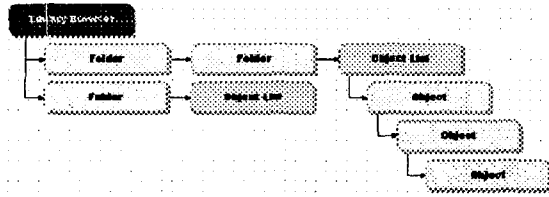


그림 5. Library Browser 의 구조도

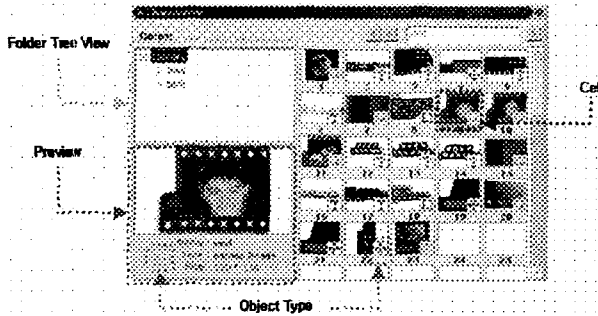


그림 6. Library Browser

라이브러리를 이용하기 위한 browsing 화면이 그림 6에 있으며, 그 특징은 다음과 같다.

- 각종 Object(Drawing, Widget, TV...)의 Drag & Drop 을 이용한 자유로운 Save, Load
- 폴더단위로 Object 관리를 할 수 있게 하며 새로운 폴더의 생성, 삭제 및 Rename 제공
- Library Browser 는 등록된 Object 를 보기 쉽도록 Thumbnail 형태로 Cell 에 보여짐
- 선택한 Object 에 대한 Preview 기능을 제공

### 3.3.4 Widget Maker

저작도구를 이용할 때 Widget 은 데이터방송 콘텐츠를 제작할 때 보다 생산성을 높이기 위한 방법으로 도입된 일종의 컨트롤이다. 본 저작도구에서 정의하고 지원하는 Widget 은 Menu Widget, Content Box, TV Frame, Rollover Button 등 4 가지이다.

본 저작도구에서는 이들의 Look and Feel 을 사용자(혹은 디자이너)가 커스터마이징해서 재사용할 수 있게 하는 Widget Maker(그림 7)를 제공한다.

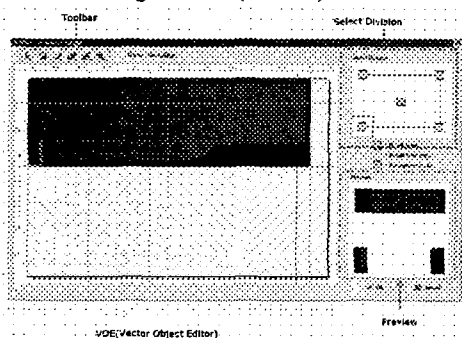


그림 7. VOE 를 이용한 Widget Maker 작업

### ■ Menu

데이터방송 콘텐츠에서 가장 빈번하게 사용되는 것으로 다음과 같은 과정으로 Menu 를 만들게 된다. 메뉴의 고정된 장식부분과 항목이 표현될 반복 부분을 분리하고, 반복 구간에 적용될 Font 의 서체, 크기, 색 등을 선택한다. 다음으로 Mouse Normal/Over/Down 때의 이미지와 투명/반투명 한 부분 지정한다. 마지막으로 메뉴 생성 대화상자를 이용한 자동 메뉴 생성 단계를 거치고, 생성된 메뉴들을 자동 link 를 이용하여 다른 페이지와 연결시킨다.



그림 8. Menu 구조

### ■ Content Box / TV Frame

Enhanced Content 제작시 배경으로 활용할 6 종류(고정과 유동 부분에 따라)의 크기 변경 모델을 제공한다(그림 9). 표현될 부분의 고정 부분과 가변적으로 변할 부분을 분리해서 제공하고, 원화의 Import 를 이용한 투명/반투명 영역 지정과 Guide line 을 이용한 이미지의 편집을 통한, 한 Content Box 를 설계하도록 되어 있다.

TV Frame 은 Resize 된 TV 정보를 저장하여 TV 의 Frame 장식을 가진 Resizable 한 Object 로 활용한다.

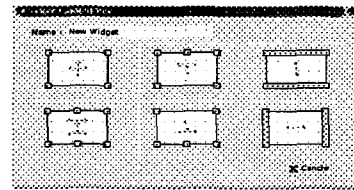


그림 9. Contents Box 형식

### ■ Rollover Button

메뉴 아이템과 같이 Text 입력 가능하며 콘텐츠 박스처럼 Resize 가 가능하다. 또, 메뉴처럼 텍스트 내용만 바꾸면서 다양하게 사용할 수 있다. Button 은 Normal/Over/Down 의 세가지 모델을 제공한다.

### 3.3.5 Base Function

저작도구는 여러 가지 기술과 기능이 복합적으로 작용하여 표현되는 도구이다. 여러 가지 기술이 얼마나 잘 조화되어 상호 유기적으로 동작하는가에 따라 사용자의 생산성 및 콘텐츠 질에 커다란 영향을 끼친다. 본 저작도구에 사용된 여러 가지 기술과 기본적인 기능이 다음 그림 10에 있다.

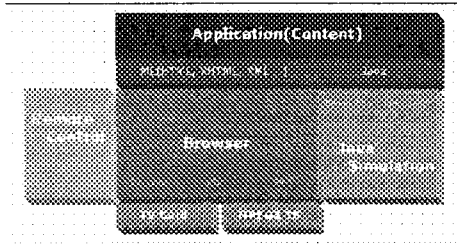


그림 10. Base Function 들

### 3.3.6 Code Generator

저작도구는 Graphic 프로그램과 같은 UI를 가진 편집 도구이고, Code Generator는 그 결과를 데이터방송 규격에 맞는 콘텐츠를 자동 생성하는 기능이다. 따라서 Code Generator의 기본 목적은 Graphic Object로 표현된 Data를 이용 정해진 표준에 맞게 정해진 구조를 갖춘 Code를 생성하는데 있다.

자동 생성하는 코드의 종류는 크게 Mark-up Language와 Procedural Language로 나눌 수 있다. Markup Language에는 HTML, XDML, XML, BML 등이 있고 Procedural Language에는 Java, C 등이 있다. 때로는 Hybrid 형이 있을 수 있다.

기본적으로 Mark-up Language의 경우 ECMA Script를 이용한 제한적 프로그래밍이 가능한 페이지 중심의 화면 표현방식으로 이루어지고 Procedural Language는 다양한 Programming 기능이 가능하지만 저작도구 편집방식의 구조가 Graphic Tool의 구조를 가지고 있으므로 저작도구에서 제작한 결과를 표현할 수 있는 정형화된 코드를 생성한다. 기타 프로그래밍 Issue가 강한 Application의 경우 별도의 프로그램으로 제작, Import해서 사용할 수 있도록 되어 있다.

Object Oriented Programming 방식으로 설계된 Page 단위의 데이터 구조를 가지므로 Page에 종속된 Object 단위로 Link를 가질 수 있다.

### 3.3.7 A/V Sync. Editor & Preview Simulator

저작도구에서 개발한 콘텐츠가 실제 송출/수신되기 전까지는 디자이너가 원하는 대로 표현되는지 제작자는 알 수가 없다. TV 화면에 어떠한 형식으로 어떻게 표현되는지 송출 전에 알 수 있다면 제작에 커다란 도움이 될 것이다.

또한 제작된 콘텐츠가 어떠한 시점에 A/V와 연동이 되어야 하는지 또한 상당히 중요한 이슈가 아닐 수 없다. 이처럼 송출 전에 콘텐츠 제작이 반드시 필요한 필수 기능이 A/V Sync. Editor & Preview Simulator이다.

저작도구에서 생성한 Contents를 VCR의 Video를 Play 하면서 실제 Audio/Video를 보면서, Contents를 Display를 확인 가능하고, Timeline Setting Module에서 Play 중인 A/V를 적절하게 Control한다.

다음 그림 11과 12는 각 모듈간의 인터페이스를 나타내고 있다.

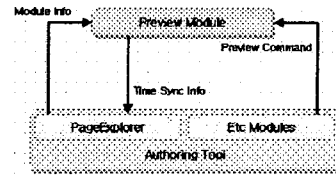


그림 11. Preview Module 과 저작도구 간 인터페이스

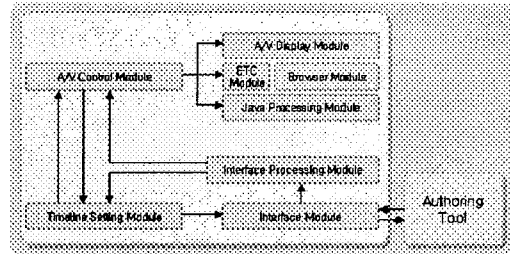


그림 12. 각 모듈간의 Interface & Flow

### 3.3.8 Contents Database

저작도구와 송출서버의 연동은 저작도구에서 공통 DB에 Application과 그 Application을 송출하기 위한 데이터들을 저장함으로써 이루어진다.



그림 13. 저작도구와 송출서버 연동

이를 위해서는 LID(Local Identifier)구성을 위한 URL정책뿐 아니라 Genre, Application Name, Keyword 등에 대한 구체적인 규칙에 따라 데이터를 입력해야 한다.

저작도구에서는 제작된 어플리케이션의 효율적인 관리와 신속한 검색을 위한 DB로 저장하고, 어플리케이션의 검색, 입력, 압축 기능 제공한다.

공통적으로 사용하게 되는 DB Table의 구성은 다음 그림 14와 같다.

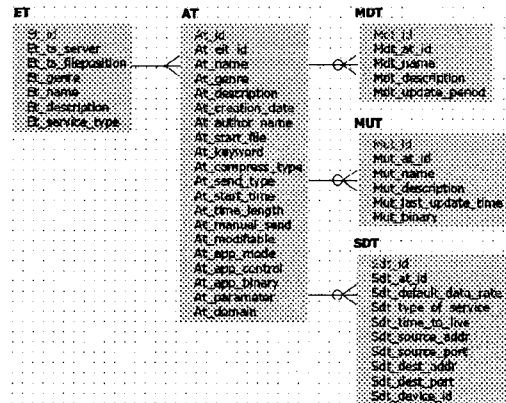


그림 14. DB Table 구성도

여기서 ET는 Event Table, AT는 Application Table, MDT는 Module Data Table, MUT는 Module Update Table, SDT는 Stream Data Table을 의미한다.

#### 4. 저작도구 실험 및 분석

개발된 저작도구를 이용한 콘텐츠 저작 과정을 간단히 설명한다. 그림 15, 16에서 저작 과정을 볼 수 있고, 그림 17에서는 결과를 Simulation 하는 과정을 보여준다.

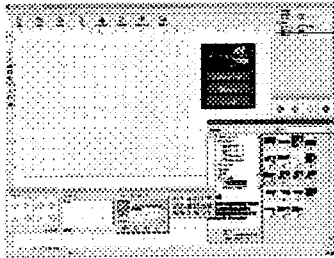


그림 15. Widget, Library 등을 이용한 저작과정

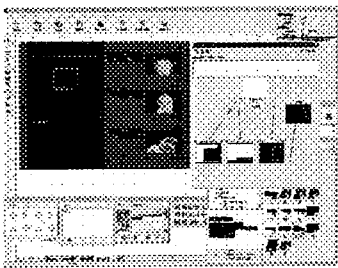


그림 16. Page Explorer 기능을 이용한 link 편집

콘텐츠 저작에서는 사용자의 기존 툴 사용 시 인터페이스를 유지하였고, 데이터방송 콘텐츠의 특성을 우선 파악하여 그 개념을 적용하였기에 이 저작도구를 이용한 저작은 다른 어떤 툴보다도 매우 용이함을 알 수 있다. 3rd Part 그래픽 저작툴과의 연동이라든가, Vector Drawing 기술의 사용으로 생성된 그래픽 결과물의 크기를 최소화 시킬 수 있으며, 확대 축소 시에는 본래의 이미지 품질을 유지할 수 있는 것 등 데이터방송용 콘텐츠 제작을 위한 최적화 툴이라 할 수 있다.

최종 결과물을 소스(HTML, XDML, JAVA 등)로 생성하기 때문에 수정, 편집이 용이하고, 재활용이 쉬우며, Optimizer를 통해 최적의 코드를 생성한다는 것도 또한 저작도구의 큰 장점이다.

아직은 Enhanced Service인 단방향 서비스 저작 도구이라는 것이 콘텐츠를 저작하는데 있어 한계인데, 이를 보완, 향후 양방향 콘텐츠와 실시간 저작도구로 발전 시킬 계획이다. 또, 본격적인 방송용 저작도구가 되기 위한 Preview 기능의 보강과 실제 적용에서 오는 feed back을 바탕으로 기능의 개선을 지속적으로 진행되어야 할 것이다.

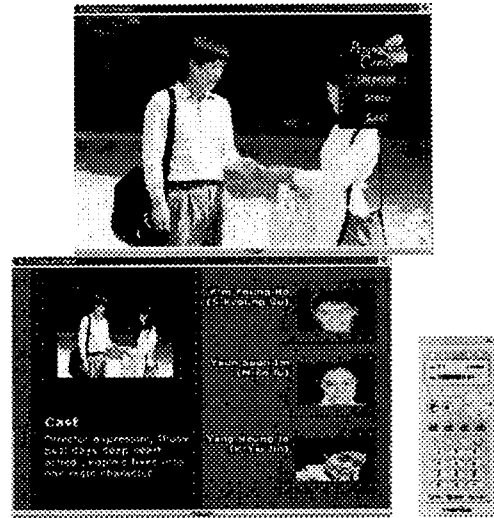


그림 17. 최종 결과물의 Preview

#### 5. 결론

본 논문에서는 디지털방송의 핵심 서비스인 데이터방송을 위한 저작도구 개발에 관한 연구 결과를 정리하였다.

프로그래머가 아닌 비전문가(디자이너, 방송편집인 등)도 쉽게 사용할 수 있도록 실계 및 구현한 점과 각 제작 단계에서의 결과물에 대한 확인 및 검증은 실제 방송 환경에서 발생할 수 있을 모든 문제점을 사전에 예방할 수 있는 가장 최적의 저작도구인 것이다.

데이터방송 콘텐츠의 저작에 드는 비용의 절감, 데이터방송 산업의 원활한 보급과 시장의 형성을 위해 한국방송의 오랜 방송 경험을 토대로 한 요구사항을 기반으로, 사용자의 편의성을 최대한으로 고려하였으며, 생산성 극대화, 차 후 확장성도 고려하였다.

개발된 저작도구는 방송의 특성 상 신속한 콘텐츠의 저작을 요하는 데이터방송 서비스에 매우 적합한 도구이며, 기본적 교육만으로도 쉽게 콘텐츠를 저작할 수 있는 편의성을 제공, 데이터방송의 활성화에 기여하게 될 것이다.

#### 참고 문헌

- [1] 정통부 '데이터방송 잠정 표준안', 2000년 10월
- [2] ATSC T3/S17, ATSC DASE(Digital TV Application Software Environment) Standard, Feb. 2001
- [3] ARIB STD-B24 Version 1.2, June 2000
- [4] ETSI TS 101 812 V1.1.1 (2000-07) Digital Video Broadcasting (DVB) Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.0