

## 디지털방송 데이터 서비스와 방송프로그램 간의 의미적 연동 방법

고광일\*

### 요약

디지털방송은 기존 영상중심의 방송프로그램 외에 게임, 날씨, 증권, 공공서비스 등의 다양한 데이터 서비스 (응용 소프트웨어)를 시청자에게 제공하는 멀티 서비스 플랫폼으로 발전하고 있다. 하지만 현재까지 데이터 서비스는 인지도를 높일 킬러 서비스의 부재와 방송프로그램 간 연동성의 미흡함으로 인해 시청자로부터 만족할만한 관심을 받지 못하고 있다. 이에, 본 논문은 데이터 서비스와 방송프로그램 간의 상호 시너지 효과를 높이기 위해선 미들웨어들이 제공하는 데이터 서비스의 생명주기를 방송프로그램 방송시간으로 한정하는 물리적 연동 개념만으론 부족하다고 판단하고 방송프로그램의 내용을 기반으로 데이터 서비스가 방송프로그램과 의미적으로 연동할 수 있는 방법을 소개한다.

키워드 : 디지털방송, 데이터 서비스, 연동형 데이터 서비스, EIT, 방송부가정보 (SI), MHP

## A Method for semantically binding a Data Service to a Broadcasting Program

Kwangil KO

### Abstract

As a representative of the convergence of broadcasting and communication, the data service provide viewers new services such as games, weather services, and stock trading services on TV. The data service, however, has failed to gain the popularity with the viewers due to the short of killer services and the dominating power of TV programs. The paper introduces an MHP-based method for semantically integrate a data service to a TV program by allowing the data service to utilize the content of the TV program, which changes as time goes on.

Keywords : Digital Broadcasting, Data Service, Bounded Data Service, EIT, SI (Service Information), MHP

### 1. 서론

디지털 방송은 아날로그 방송과는 달리 기존 영상 중심의 방송프로그램 뿐만 아니라 EPG, 게임, 증권거래, 날씨정보 등의 다양한 데이터 서비스들을 디지털 방송 수신기를 통해서 시청자

에게 제공하는 종합 엔터테인먼트 유통 플랫폼으로 발전하고 있다[1,2].

데이터 서비스는 초기에 방송통신융합의 정수로 방송, 게임, 상거래 산업계 등의 새로운 수익 모델로 발전할 것으로 기대를 받으면서 게임과 같은 오락형 서비스, 날씨정보와 같은 정보 제공형 서비스, 그리고 증권거래와 같은 상거래형 서비스 등이 데이터 서비스로 개발되었으나 기존 방송프로그램과의 경쟁 상황에서 시청자들 사이에 대중적인 인지도를 형성하지 못하고 결과적으로 산업계의 기대 부응에 만족할만한 성과를 보이지 못하고 있다[3].

이 예, 데이터 서비스 관련 전문가들은 데이터

※ 교신저자(Corresponding Author): Kwangil KO  
접수일:2012년 10월 29일, 수정일:2012년 12월 04일  
완료일:2012년 12월 11일  
\* 우송대학교 방송미디어학부  
Tel: +82-42-630-9343, Fax: +82-42-630-9341  
email: kwangil.ko@gmail.com

서비스가 활성화되기 위해서는 데이터 서비스가 시청자의 한정적인 시간을 대상으로 방송프로그램과 경쟁하는 구도를 탈피하고 방송프로그램의 시청을 보다 흥미롭게 또는 유익하게 지원하는 형태로 발전하여 방송프로그램과 상호 시너지를 발생시키는 관계로 발전해야 한다고 제안하고 있다[4,5].

데이터 서비스와 방송프로그램 간의 상호 시너지 효과를 극대화하기 위해서는 데이터 서비스가 방송프로그램의 내용을 기반으로 자신의 서비스 형태와 내용을 구성할 수 있는 상호간의 ‘의미적 (Semantical)’ 연동이 가능해야 한다. 하지만 현재 데이터 서비스 표준에서 제공하는 데이터 서비스와 방송프로그램 간의 연동은 방송프로그램을 전송하는 신호의 일부분을 이용하여 데이터 서비스를 함께 전송하고 데이터 서비스의 생명주기를 그 방송프로그램의 방송 시간으로 강제하는 물리적인 연동 방식만을 제공하고 있다[6,7]. 데이터 서비스와 방송프로그램 간의 의미적 연동을 위한 연구로서 방송프로그램의 관심 있는 장면들이 출력되는 시점들을 데이터 서비스에 알려주어 데이터 서비스가 그 시점들에서 의미 있는 행동을 수행할 수 있는 방법을 고안했고[8,9] 이와 유사한 방법을 지상파 DMB의 데이터 방송에 적용하였다[10]. 하지만, 이 방법들은 단순히 시간 정보만을 데이터 서비스에 제공하기 때문에 그 시점들에서 수행해야 할 논리적 기능과 필요한 데이터가 사전에 데이터 서비스에 구현 또는 포함되어야 한다. 따라서 만일 방송프로그램의 구성 (예: 출연진의 변동 또는 방송 시간의 변동 등)이 바뀌게 되면 방송프로그램과 일치되지 않는 정보를 시청자에게 보여주게 되는 약점을 갖고 있다.

이 에, 본 논문은 데이터 서비스가 방송프로그램과 의미적 연동을 하는 데 있어서 방송프로그램의 방송 시간에 따라 변화하는 주요 내용들과 그 내용들이 언제 활용되어야 하는지에 대한 시간 정보를 정형적으로 기술하고 이 정보를 MHP 표준에 적합한 방식으로 데이터 서비스에 전송하는 방법을 소개한다. 본 논문은 방송프로그램 내용 기반의 디지털TV용 검색 시스템의 연구 결과[11]를 발전시킨 것으로 방송프로그램 내용 기술 방법을 확장하고 확장된 방송프로그램 내용을 전송할 수 있는 방법을 고안하여 검색 데

이터 서비스 외의 일반적인 데이터 서비스가 방송프로그램 내용을 활용할 수 있는 방법을 고안한 것이다.

## 2. 관련 기술

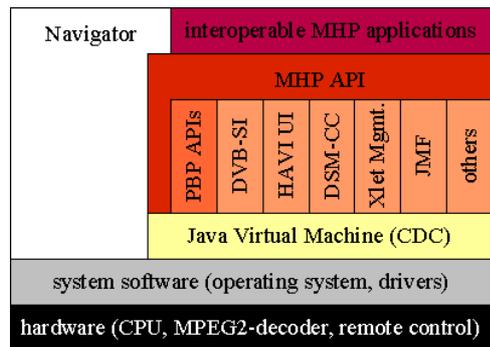
본 장에서는 관련 기술로 데이터 서비스를 지원하는 미들웨어 표준인 MHP와 디지털 방송의 부가 서비스의 일종인 EIT 그리고 데이터 서비스의 주요 개념들을 소개한다.

### 2.1 MHP: 데이터 서비스 미들웨어 표준

디지털 방송 수신기는 데이터 서비스를 구동하기 위한 표준 미들웨어를 탑재하는데 이런 미들웨어의 탑재는 데이터 서비스들이 방송 수신기의 하드웨어와 시스템 소프트웨어에 의존하지 않고 독립적으로 운영될 수 있는 환경을 제공해 준다.

본 논문에서 연구 대상으로 삼은 표준 미들웨어인 MHP (Multimedia Home Platform)[12]는 유럽 표준 단체인 DVB가 설계한 개방형 미들웨어 시스템으로서 시청자와 상호작용할 수 있는 자바 (Java) 애플리케이션이 방송 수신기 상에서 운영될 수 있도록 하는 종합적인 플랫폼을 정의하며 자바 가상 기계와 애플리케이션이 수신 단말기의 자원들과 기능을 이용할 수 있는 API들을 제공한다. ((Figure 1) 참조\*)

(그림 1) MHP 소프트웨어 스택



(Figure 1) MHP Software Stack

\* 네비게이터 (Navigator)는 전원 On/Off, 채널 변경 등의 사용자 입력을 받아 셋탑박스를 운영하는 기능을 수행하는 모듈로서 미들웨어로부터 SI 정보를 받아 채널 구성과 EPG 내용을 구성 등의 작업을 수행한다.

## 2.2 EIT (Event Information Table)

EIT (Event Information Table)는 MPEG에서 정의한 디지털 방송의 서비스 정보 (SI: Service Information)의 일종으로 채널 별로 방송되는 방송프로그램들의 이름, 방송 시간, 시청 연령, 장르, 돌비 유무, 시놉시스 등의 정보를 담고 있다 [13]. EIT는 ‘디스크립터 (Descriptor)’라는 개념을 제공하여 방송사가 임의의 정보를 디스크립터로 정의하여 EIT 디스크립터 고리 (Descriptor loop)에 첨가할 수 있도록 하고 있다 ((Figure 2) 참조). 예를 들어, 방송사가 EPG를 통해서 한 주간 시청률 기반의 방송프로그램 추천 기능을 기획한다면 방송프로그램들의 시청자들의 주간 시청률 정보를 Weekly\_Score\_Descriptor()라는 디스크립터에 포함하여 EIT에 실어 전송할 수 있다.

(그림 2) EIT 문법

Syntax	Number of bits	Identifier
event_information_section() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
reserved_future_use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
service_id	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
transport_stream_id	16	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
segment_last_section_number	8	uimsbf
last_table_id	8	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
event_id	16	uimsbf
start_time	40	bslbf
duration	24	uimsbf
running_status	3	uimsbf
free_CA_mode	1	bslbf
descriptors_loop_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
descriptor()		
}		
}		
CRC_32	32	rpchbf

(Figure 2) EIT Syntax

EIT는 EIT-S (EIT-Scheduled), EIT-P (EIT-Present), EIT-F (EIT-Following)로 구분되는데 EIT-S는 방송사가 관리하는 모든 채널의 수일간의 방송프로그램 정보를 전송하고 EIT-P는 매 방송프로그램이 시작할 시점에 맞추어 그 방송프로그램의 정보를 전송하고 EIT-F는 EIT-P와 같은 시점에 현재 시청 중인 방송프로그램 이후 다음 방송프로그램의 정보를 전달한다\*.

\* 일반적으로 EIT-S의 정보는 셋탑박스의 플래시 메모리에 저장하고 EIT-P와 EIT-F의 정보는 방송프로그램 시간에 일시적으로 사용하고 폐기한다.

## 2.3 데이터 서비스

데이터 서비스는 주식, 날씨, 게임과 같은 애플리케이션을 시청자에게 제공하는 서비스로서 방송프로그램과 어떤 방식으로 연관되는가에 따라서 독립형 데이터 서비스와 연동형 데이터 서비스로 구분된다. 독립형 데이터 서비스는 방송프로그램이 존재하지 않는 채널에서 운영되며 연동형 데이터 서비스는 방송프로그램이 존재하는 서비스에서 운영되면서 생명주기가 방송프로그램 방송 시간에 강제화 되는 특성을 갖는다 [7]. 예를 들어, 어느 방송프로그램을 시청하면서도 수행할 수 있는 날씨정보 데이터 서비스는 독립형 데이터 서비스이며 홈쇼핑 방송프로그램 시청 중만 수행할 수 있고 홈쇼핑 방송프로그램이 종료되면 함께 자동 종료되는 상거래 데이터 서비스는 연동형 데이터 서비스이다.

데이터 서비스는 방송 수신기에 탑재되는 방식에 의해서 ‘내장형’과 ‘다운로드형’으로 구분된다. 내장형은 방송 수신기에 소스코드가 내장되어 방송 수신기 부팅 시 런칭되는 특징을 갖고 있으며 다운로드형은 시청자가 원할 때 소스코드를 방송신호로부터 다운로드하여 런칭되는 특징을 갖고 있다. 다운로드형 데이터 서비스는 소스코드 다운로드 시간 때문에 내장형 데이터 서비스에 비해 런칭 시간이 길며 일반적으로 EPG와 같이 빈번한 사용이 예상되는 데이터 서비스의 경우 내장형으로 방송 수신기에 탑재되게 된다.

## 3. 방송프로그램 간 의미적 연동방법

데이터 서비스와 방송프로그램이 방송프로그램의 내용을 기반으로 의미적 연동을 하기 위해서는 (1) 방송프로그램의 내용을 장르 (Genre)에 맞추어 유연하게 기술하는 정형적인 방법, (2) 기술된 내용을 디지털방송 표준인 MHP에 정합된 방식으로 방송 수신기에 전송하는 방법, 그리고 (3) 데이터 서비스가 방송프로그램 내용 정보를 활용할 수 있는 방법이 존재해야 한다. 이들

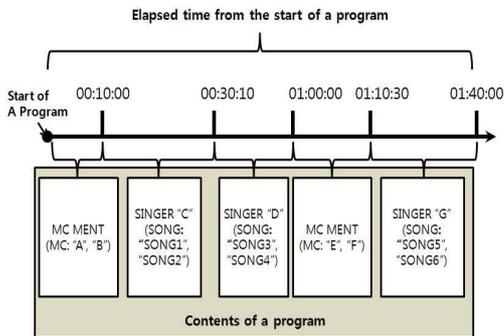
모리에 저장하고 EIT-P와 EIT-F의 정보는 방송프로그램 시간에 일시적으로 사용하고 폐기한다.

항목 중 (3)번은 미들웨어에 관련된 기능을 수행하는 특정 API를 정의하거나 또는 네비게이터가 기존 미들웨어의 SI 관리 모듈 기능을 활용해 관련 정보를 데이터 서비스가 활용할 수 있도록 방송 수신기 메모리에 저장하는 방법 등의 비교적 간단한 구현 문제로서 방송사의 의사 결정에 의존적이기 때문에 본 논문의 범위에서 제외한다.

### 3.1 방송프로그램의 내용 기술 방법

방송프로그램은 진행됨에 따라서 그 주요 내용이 변화하는 속성을 갖고 있다. 예를 들어, 한 음악 방송프로그램은 진행되면서 진행자가 가수를 소개하고 그 후 소개받은 가수가 몇 곡의 노래를 부르는 형태가 반복 진행된다. 이 때, 시간대 별로 진행자가 바뀔 수 있으며 새로운 가수들이 등장할 수 있다. ((Figure 3) 참조)

(그림 3) 음악 방송프로그램 내용의 예



(Figure 3) An example of the contents of a music program

방송프로그램은 장르에 따라서 데이터 서비스가 활용할 수 있는 주요 내용이 정의될 수 있다. 예를 들어, 음악 방송프로그램의 경우는 시간구간 별 등장하는 사회 진행자, 출연 가수, 그 가수들이 부를 노래 제목 등이 주요 내용이 될 수 있으며 드라마의 경우는 시간구간 별 등장하는 등장인물, 장소, 배경 음악의 제목과 가수, 협찬된 의상이나 상품 등이 주요 내용이 될 수 있다. 본 논문은 방송프로그램을 몇 개의 장르로 구분하고 장르 별로 키워드들을 정의하여 방송프로그램의 내용을 기술하는 방법을 고안했는데 (<Table 1> 참조), 이는 데이터 서비스가 자신

이 연동된 방송프로그램의 장르 별, 키워드 별로 UI 구성과 기능을 손쉽게 유연하게 구현하기 위함이다.

<표 1> 방송프로그램 장르 별 키워드 예

GENRE	KEYWORDS	DESCRIPTION
MUSIC	MC	MC name
	SINGER	Singer name
	SONG	Title of a song
	NEWS	Related news
DRAMA	NOTICE	Related notice
	ACTOR	Actor name
	BGM	Time of a BGM
	SINGER	Singer name of a BGM
	PLACE	Location title
NEWS	SPONSOR	Name of a sponsor
	SPONSOR_ITEM	Goods of a sponsor
	ANCHOR	Anchor name
	ECONOMY	News on economy
	SOCIETY	News on society
	POLITICS	News on politics
	IT	News on IT
SPORTS	News on sports	
ENTERTAINMENT	News on entertainment	

<Table 1> An example of the keywords related on the genres of programs

(Figure 4)는 한 방송프로그램 PGM의 시간구간 별 주요 내용을 방송프로그램의 장르별 키워드를 사용하여 기술하는 문법 (Syntax)을 보여준다.

(그림 4) 방송프로그램 내용 기술의 문법

```

Contents_Info (PGM) =
<GENRE, TITLE>
List of (OFFSET : Set of CONTENTS)

GENRE = < "MUSIC" | "DRAMA" | "NEWS" | ... >
TITLE = String
OFFSET = ( START_TIME, END_TIME )
CONTENT = < KEYWORD : List of STRING >
    
```

(Figure 4) Syntax of the program content description

(Figure 4)에서 GENRE와 TITLE은 각각 방송프로그램의 장르와 방송프로그램명을 나타내고 OFFSET은 (시:분:초) 형식으로 방송프로그램의 시작 시각을 기준으로 경과 시간을 나타내는 START\_TIME과 END\_TIME으로 방송 프

로그램 내의 일정 시간구간을 나타낸다. CONTENTS는 GENRE 별로 정의된 의미 있는 키워드들과 그 키워드들의 내용들을 리스트 형식을 갖는다. 예를 들어, GENRE가 음악 방송프로그램을 의미하는 MUSIC이라면 CONTENTS의 KEYWORD는 사회자 (MC), 가수 (SINGER), 노래 (SONG) 등의 값을 가질 수 있으며 각 키워드 별로 내용 (예: 가수 이름, 노래 제목 등)을 나타내는 몇 개의 문자열 리스트를 갖는다. (Figure 5)는 (Figure 3)의 음악 방송프로그램 (가칭 “뮤직아트”)의 내용을 기반으로 한 방송프로그램 내용 기술의 예를 보여준다.

(그림 5) 음악 방송프로그램 (뮤직아트)의 내용 기술 예

```

Contents_Info (Music Art) =
<MUSIC, "Music Art">
(00:00:00, 00:10:00) <MC : "A", "B">
(00:10:00, 00:30:10) <SINGER : "C">
                    <SONG : "SONG1", "SONG2">
(00:30:10, 01:00:00) <SINGER : "D">
                    <SONG : "SONG3", "SONG4">
(10:00:00, 01:10:30) <MC : "E", "F">
(00:30:10, 01:00:00) <SINGER : "G">
                    <SONG : "SONG5", "SONG6">
    
```

(Figure 5) Description of the contents of the music program shown in (Figure 3)

### 3.2 방송프로그램 내용 전송 방법

방송프로그램의 내용 정보는 방송 서비스 정보 (SI)의 EIT (EIT-S 또는 EIT-P)를 사용하여 방송국으로부터 송출될 수 있다. 이를 위해서 방송프로그램의 내용 정보를 담은 디스크립터가 정의되어 하고 이 디스크립터는 방송사가 송출하는 EIT의 디스크립터 고리에 삽입되어야 한다. 본 논문은 방송프로그램의 내용 정보를 송출하기 위해 다음의 <Table 2>와 같은 디스크립터 Contents\_Info\_Descriptor를 정의한다. 태그 (descriptor\_tag)는 사용자 정의 디스크립터를 위해 표준에서 정의한 범위 (0x80에서 0xFE까지)의 값을 사용하면 된다. 방송프로그램의 장르를 나타내는 event\_genre의 크기를 8비트로 정하여 최대 256개의 장르를 설정할 수 있고 시간구간인 offset\_start\_time와 offset\_end\_time은 216 (= 65536)초까지 표현할 수 있어서 대략 18시간 길

이의 방송프로그램까지 시간구간을 구분할 수 있다. keyword는 8비트의 크기로서 방송프로그램의 장르별 최대 256개의 키워드를 표현할 수 있다.

<표 2> Contents\_Info\_Descriptor의 문법

Syntax	Bits
Contents_Info_Descriptor() {	
descriptor_tag	8 uimsbf
descriptor_length	8 uimsbf
event_genre	8 uimsbf
title_length	8 uimsbf
for (i=0; i<N; i++)	
char	8 uimsbf
for (i=0; i<M; i++) {	
offset_start_time	16 uimsbf
offset_end_time	16 uimsbf
for (j=0; j<P; j++) {	
keyword	8 uimsbf
keyword_length	8 uimsbf
for (k=0; k<L; k++)	
char	8 uimsbf
}	
}	
}	

<Table 1> Syntax of Contents\_Info\_Descriptor

Contents\_Info\_Descriptor를 EIT-S로 전송하느냐 아니면 EIT-P로 전송하느냐에 따라서 데이터 서비스 운영의 장단점이 달라진다. 만일 Contents\_Info\_Descriptor를 EIT-S에 담아 전송하면 방송 수신기는 EIT-S의 내용을 수일간 (보통 2, 3일간) 자신의 메모리에 저장하기 때문에 데이터 서비스 입장에서 이 정보를 그 기간 동안 활용할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 EIT-S에 기록된 모든 방송프로그램들에 대해서 방송프로그램 내용 정보를 보내게 되기 때문에 그 정보량이 크고 전송망 사용량과 방송 수신기 메모리에 부담을 주게 된다. 또한, 방송사는 EIT-S의 전송 주기를 보통 1일 이상으로 설정하기 때문에 만일 방송프로그램의 내용 정보가 변경되는 경우 즉각적인 대응을 하기 어렵다. 이에 반해, Contents\_Info\_Descriptor를 EIT-P에 포함시켜 전송하면 전송망과 방송 수신기 메모리 사용에 효율적이거나 EIT-P가 방송프로그램이 방영될 때만 전송되는 특징을 갖고 있기 때문에 데이터 서비스의 정보 활용 가능 시간이 방송프

로그래밍의 방영 시간에 제약되게 된다. EIT-P는 매우 짧은 주기 (보통 500ms 이내)로 반복 전송되기 때문에 방송프로그램 내용 변경에 따른 대응의 부담도 EIT-S의 경우에 비해 상대적으로 적다. 따라서 방송사는 Contents\_Info\_Descriptor를 EIT-S로 보낼 것인가 아니면 EIT-P로 보낼 것인가에 대한 의사 결정을 해야 하고 데이터 서비스는 이런 의사 결정에 최적화된 서비스로 기획되어야 한다.

#### 4. 결론 및 향후 과제

비록 데이터 서비스가 방송통신융합의 대표 주자로 관련 산업계의 관심과 기대를 받고 있지만 현재까지는 데이터 서비스의 특성을 충분히 살린 킬러 서비스의 부재와 데이터 서비스 운영 환경의 열악함 (낮은 사양의 방송 수신기, 조작성이 불편한 리모컨 등) 등으로 시청자들로부터 대중적인 인지도를 형성하지 못하고 있다.

본 논문은 데이터 서비스의 활로의 한 방향으로 데이터 서비스가 방송프로그램과 시청자의 제약된 시간을 대상으로 경쟁하는 구도를 탈피하고 시청자가 방송프로그램을 더욱 유익하고 흥미롭게 즐길 수 있는 상호 시너지를 발생시키는 매체로 발전해야 한다는 전문가들의 견해를 바탕으로 데이터 서비스와 방송프로그램이 방송프로그램의 내용을 기반으로 의미적으로 연동할 수 있는 방법을 소개하였다.

본 연구 내용은 크게 시시각각 변화하는 방송프로그램의 내용을 데이터 서비스에 전송하는데 필요한 방송프로그램 내용 기술 방법과 기술된 정보를 MHP 표준에 정합된 방식으로 전송할 수 있는 디스크립터의 정의로 구분되는데 일부 조사 기관들[14,15]에서 보고하고 있는 많은 시청자들이 방송프로그램 시청을 하면서 관련 내용을 인터넷을 통해 검색하는 시청 행태에 적합한 데이터 서비스 개발에 활용되리라 기대한다.

현재 방송프로그램의 장르에 따라서 데이터 서비스의 적합한 UI를 생성하기 위한 메타 UI 설계에 대한 연구와 함께 검색 데이터 서비스와 광고용 데이터 서비스 같은 방송프로그램과 의미적으로 연동 시 시너지 효과가 높은 데이터 서비스들을 기획 중에 있다.

#### References

- [1] Chansoo Koh, "SmartTV Revolution", 21C Books, 2011.
- [2] Hoyoung Kwon, Jungmin Chu, "Current Status and Policies of Data Broadcasting Service in Digital Age", Korea Creative Content Agency (KOCCA), 2002.
- [3] "Current Status and Implications of Data Broadcasting Service Market", DIGIECO, 2008.
- [4] Kwangil KO, "A Design Guideline for Digital TV Data Service and its Application to a Game Data Service," Proceedings on KCGS Spring Conference, 2012.
- [5] "A Research on the Promotion of Data Broadcasting Services of Digital Broadcasting," National IT Industry Promotion Agency (NIPA), 2007.
- [6] "Implementation guidelines for Data Broadcasting," ETSI, DVB, 1999.
- [7] "DVB Specification for data broadcasting", ETSI, DVB, 1997.
- [8] Moon-Ryul Jung, Doowon Paik, "The Structure of Synchronized Data Broadcasting Applications," Journal of the Korean Society of Broadcast Engineers, No. 1, Vol. 9, 2004.
- [9] Seung-Ho Shin, Moon-Ryul Jung, "Design of an Authoring Tool for Synchronized Broadcasting Applications," Journal of the Korean Society of Broadcast Engineers, No. 4, Vol. 9, 2004.
- [10] Moon-Ryul Jung, Cha-won Lee, Yoon-Seok Nam, Gwang-Soon Lee, Kwang-Yong Kim, "Protocol for Synchronized Application in Terrestrial DMB Data Broadcasting and its Implementation," Proceedings on the Korean Society of Broadcast Engineers, 2005.
- [11] Kwangil KO, "A TV Viewer's Modality-based Searching System Designed for Running on TV Set," Journal of Digital Contents Society, Vol. 11, No. 3, 2010.
- [12] "Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.1.3," ETSI, DVB, 2005.
- [13] "Digital Video Broadcasting (DVB): Specification for Service Information (SI) in DVB systems," ETSI, DVB, 2004.
- [14] Ho-Young Kwon, "Internet Media and Changes of TV Viewing Modality," Korea Creative Content Agency (KOCCA), 2012.
- [15] "Smart Media Age, What is the Consumer Culture

for Broadcasting Contents?” Nielsen Korea, 2012.

### 고 광 일



1989년~1995년: 포항공과대학교  
전자계산학과 (학사, 석사)

1995년~1999년: 포항공과대학교  
컴퓨터공학과 (공학박사)

1999년~2005년: (주)알티캐스트 방송서버 개발, 품질  
보증 팀장

2005년~2010년 8월: (주)알티캐스트 사업품질관리분  
부 본부장

2010년 8월 ~현재: 우송대학교 방송시스템학부 교수  
관심분야: 디지털방송, 스마트TV방송, N-스크린,  
UI/UX, 디지털 콘텐츠, 소프트웨어 공학, 요  
구분석공학, 테스트, 품질보증, 디지털 방송  
수신기 미들웨어