

# 방송프로그램의 구간 별 부가정보 기술 방법과 이를 활용한 데이터서비스 개발 사례

고광일\*

## 요 약

비록 디지털방송의 데이터서비스가 방송통신융합의 대표 서비스로 관련 산업계의 관심과 기대를 받고 있지만 현재까지는 방송프로그램 시청 위주의 TV 시청행태와 열악한 데이터서비스 운영 환경 (방송 수신기의 저 사양, 리모컨 조작의 불편함 등)으로 시청자들로부터 대중적인 인지도를 형성하지 못하고 있다. 본 논문은 데이터서비스가 활성화되기 위해서는 시청자의 방송프로그램 시청에 시너지를 더하는 형태로 발전해야 한다는 전문가들의 의견을 바탕으로 데이터서비스가 방송프로그램의 주요 부가정보를 활용할 수 있는 방법을 제안한다. 이를 위해, 시간이 지나면서 변하는 방송프로그램의 주요 부가정보를 정형적으로 기술하는 방법과 이 부가정보를 디지털방송 표준에 정합된 형태로 정리, 전송하는 방법을 고안하고 활용 사례로 국내 모 개발사와 티커 형태의 시범적 데이터서비스를 개발하였다.

## A Method for Describing the Information of the Broadcasting Program's Time-Slots and Its Application to a Data Service

Kwangil KO\*

### ABSTRACT

Although the data service of the digital broadcasting has been regarded as the representative service of the broadcasting and communication convergence, it, however, has failed to gain the popularity with the viewers due to the viewer's viewing modality of focusing only on the TV programs. Based on the experts' opinions that the data service should step up so that using a data service while watching a TV program creates a synergy effect, the paper proposes a method for allowing a data service to utilize the information of a TV program. The method has a tool for describing the information of a TV program's content, which changes as time goes on and provides a mechanism for transmitting the information in the way compatible to the digital broadcasting standard. As an application of the method, with a domestic data service developing company, we have developed a ticker data service that shows the information (e.g., actors, places, sponsors, etc.) of a drama

**Key words : Digital Broadcasting, Data Service, TV Program, SI (Service Information), EIT**

접수일(2015년 5월 7일), 수정일(1차: 2015년 5월 21일)

게재확정일(2015년 5월 30일)

\* 우송대학교 방송미디어학부

## 1. 서 론

데이터서비스는 디지털방송이 기존 영상 중심의 콘텐츠뿐만 아니라 EPG (전자프로그램가이드), 게임, 날씨정보, 증권거래 등과 같은 다양한 서비스들을 제공하는 종합적 유통 플랫폼으로 발전하는 데 있어서 핵심적 위치를 차지하고 있다[1,2]. 이런 데이터서비스는 출범 초기에 방송 산업뿐만 아니라 인터넷 플랫폼에 기 정착한 게임, 상거래 산업 등에도 새로운 수익모델을 제시할 것으로 기대를 받았으나 10여 년이 지난 후에도 시청자들로부터 대중적 인지도를 형성하지 못하고 만족할만한 성과를 보이지 못하고 있다[3]. 이 예, 관련 전문가들은 데이터서비스가 활성화되지 못하는 주요 원인으로 데이터서비스를 조작하기에 불편한 리모컨의 문제와 시청자들이 방송프로그램 시청 외에 다른 서비스 이용에 인색한 TV 시청 행태를 꼽고 있는데, 특히 TV 시청 행태 문제를 해결하기 위해서는 데이터서비스가 시청자의 한정적인 시간을 놓고 방송프로그램과 경쟁하는 구도를 탈피하고 방송프로그램의 시청을 보다 흥미롭고 유익하게 하는 상호 시너지를 발생하는 관계로 발전해야 한다고 제안하고 있다[4,5].

데이터서비스와 방송프로그램이 상호 시너지 효과를 극대화하기 위해서는 시간 흐름에 따라 주요 정보(예: 등장인물, 배경장소 등)가 변하는 방송프로그램의 특성을 데이터서비스가 반영할 수 있어야 한다. 하지만 현재 데이터서비스 표준에서 제공하는 데이터서비스와 방송프로그램 간의 연동은 방송프로그램을 전송하는 신호 일부에 데이터서비스를 함께 전송하고 데이터서비스의 생명주기를 방송프로그램 시간에 강제하는 물리적인 연동 방식만을 제공하고 있고 방송프로그램 내용과 연관된 정보를 활용하는 방법을 지원하지 않는다[6,7]. 이 예, 데이터서비스가 방송프로그램의 정보를 활용하기 위한 방법으로 방송프로그램의 관심 있는 장면들이 출력되는 시점들을 데이터서비스에 알려주어 데이터서비스가 그 시점들에서 의미 있는 행동을 수행할 수 있는 방법이 연구되었고[8,9] 이 방법을 지상파 DMB의 데이터서비스에 적용하는 연구가 진행되었다[10]. 하지만, 이 방법들은 단순히 시간 정보만을 데이터서비스에 제공하고 그 시점들에서 수행해야 할 논리적 기능과 필요한 데이터를 데이

터서비스가 내부적으로 구현하도록 하고 있다. 따라서 범용적인 데이터서비스의 개발이 어려우며 방송프로그램 정보(예: 출연진, 방송시간 등)이 바뀌게 되면 방송프로그램과 일치되지 않는 정보를 시청자에게 보여주게 되는 약점을 갖고 있다.

이 예, 본 논문은 데이터서비스가 방송프로그램의 구간 별 주요 부가정보를 활용하는 방법을 고안되 방송프로그램 부가정보에 의존적인 데이터를 데이터서비스가 내부적으로 구현하지 않고 디지털방송 신호로 전달받는 방법을 개발하여 데이터서비스가 특정 방송프로그램에 한정되지 않도록 하였다. 이를 위해 본 연구는 크게 (1) 시간에 따라 변하는 방송프로그램의 주요 부가정보를 정형적으로 기술하는 방법과 (2) 이 정보를 데이터서비스 표준인 MHP<sup>1)</sup>(Multimedia Home Platform)[12]에 정합된 방식으로 데이터서비스에 전송하는 방법을 개발하였으며 활용 사례로 국내 모 데이터서비스 개발사와 함께 터커(Ticker) 형식의 데이터서비스를 구현하였다.

본 논문은 데이터서비스와 방송프로그램 간 상호 시너지를 창출할 연동 방식이 필요한 상황에서 시청자가 방송프로그램 대해서 관심이 있을만한 정보를 활용하는 데이터서비스의 구현을 가능하게 함으로써 데이터서비스의 활성화에 일조할 것으로 기대한다.

## 2. 기술적 배경: 서비스 정보(SI)와 데이터서비스

DVB는 디지털방송 운영에 필요한 부가정보(예: 프로그램 명, 프로그램 탐색번호, 프로그램 방송시간 등)를 전송하기 위해 다양한 테이블 형식의 정보 관리 체계인 '서비스 정보(SI: Service Information)'[13]를 정의하고 있다. SI에서 정의하고 있는 테이블 중 EIT(Event Information Table)는 채널 별로 방송되는 방송프로그램들의 이름, 방송시간, 시청연령, 장르, 돌비 유무, 시놉시스 등의 정보를 담고 있다. EIT는 '디

1) 유럽 디지털방송 표준 단체인 DVB(Digital Video Broadcasting)[11]가 설계한 개방형 미들웨어 시스템으로서 시청자와 상호작용할 수 있는 자바 애플리케이션이 방송 수신기 상에서 운영될 수 있도록 하는 종합적인 플랫폼을 정의하며 자바 가상 기계와 애플리케이션이 수신 단말기의 자원들과 기능을 이용할 수 있는 API들을 제공한다.

스크립터 (Descriptor)’라는 개념을 제공하여 방송사가 임의의 정보를 디스크립터로 정의하여 EIT 디스크립터 고리 (Descriptor loop)에 첨가할 수 있도록 하고 있다 ((그림 1) 참조). 예를 들어, 방송사는 방송프로그램들의 구간 시청률 정보를 담을 수 있는 디스크립터로 Weekly\_Rank\_Descriptor()를 정의하고 이 디스크립터 안에 방송프로그램 별 주간 시청률 정보를 담아 EIT에 실어 전송할 수 있다.

Syntax	Number of bits	Identifier
event_information_section() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bs1bf
reserved_future_use	1	bs1bf
reserved	2	bs1bf
section_length	12	uimsbf
service_id	16	uimsbf
reserved	2	bs1bf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bs1bf
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	bs1bf
duration	24	uimsbf
running_status	3	uimsbf
free_CA_mode	1	bs1bf
descriptors_loop_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
descriptor(i)		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof

[그림 1] EIT 문법과 디스크립터 고리 (Descriptor Loop)

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.

데이터서비스는 주식, 날씨, 게임과 같은 애플리케이션을 시청자에게 제공하는 서비스로서 방송프로그램과 어떤 방식으로 연관되는가에 따라서 ‘독립형’과 ‘연동형’ 데이터서비스로 구분된다. 독립형은 방송프로그램과 상관없이 운영되는 반면에 연동형은 방송프로그램이 존재하는 서비스에서 운영되면서 생명주기가 방송프로그램 방송시간에 강제화 되는 특성을 갖는다 [7]. 예를 들어, 시청하는 방송프로그램에 상관없이 수행할 수 있는 날씨정보 데이터서비스는 독립형 데이

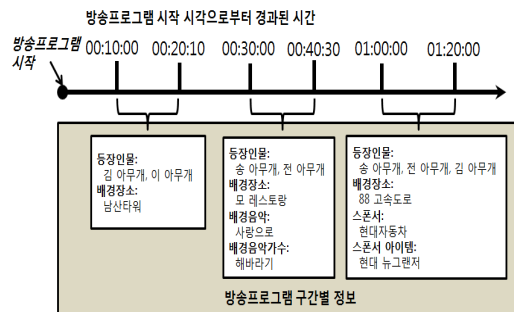
터서비스이며 홈쇼핑 방송프로그램 시청 중만 수행할 수 있고 홈쇼핑 방송프로그램이 종료되면 함께 자동 종료되는 상거래 데이터서비스는 연동형 데이터서비스이다. 또한, 데이터서비스는 방송 수신기에 탑재되는 방식에 의해서 ‘내장형’과 ‘다운로드형’ 데이터서비스로 구분되는데 내장형은 방송 수신기에 실행코드가 내장되어 방송 수신기 부팅 시 런칭되는 특징을 갖고 있고 다운로드형은 시청자가 원할 때 실행코드를 방송신호로부터 다운로드하여 런칭되는 특징을 갖고 있다. 다운로드형 데이터서비스는 실행코드 다운로드 시간 때문에 내장형 데이터서비스에 비해 런칭 시간이 길며 일반적으로 EPG와 같이 빈번한 사용이 예상되는 데이터서비스의 경우 내장형으로 방송 수신기에 탑재되게 된다.

### 3. 방송프로그램의 구간 별 부가정보의 기술 및 전송

본 연구는 데이터서비스가 방송프로그램의 구간 별 부가정보를 활용할 수 있도록 방송프로그램의 구간 별 부가정보를 정형적으로 기술하는 방법과 기술된 내용을 디지털방송 표준에 정합된 방식으로 방송 수신기에 전송하는 방법을 개발하였다.

#### 3.1 구간 별 부가정보의 기술 방법

방송프로그램은 진행됨에 따라서 관련 정보가 변하는 속성을 갖고 있다. 예를 들어, 한 편의 드라마는 방송되면서 등장인물과 배경 장소, 그리고 배경 음악 등이 지속적으로 변한다. ((그림 2) 참조)



[그림 2] 방송프로그램의 구간 별 부가정보 예

방송프로그램은 장르에 따라서 대표적 주요 부가정보가 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 부가정보를 기술하는 방법을 고안했는데 (<표 1> 참조), 이로 인해 데이터 서비스는 방송프로그램의 장르 별로 보여 줄 부가정보가 결정되기 때문에 UI와 기능의 구성을 최적화할 수 있다.

<표 1> 방송프로그램 장르 별 키워드 예

장르구분	키워드	내용
음악방송	MC	MC 이름
	SINGER	가수 이름
	SONG	노래 제목
	NEWS	가요계 새 소식
드라마	ACTOR	배우 이름
	BGM	배경음악 제목
	SINGER	배경음악 가수
	PLACE	배경 장소
	SPONSOR	후원자 이름
	SPONSOR_ITEM	후원 물건
뉴스	ANCHOR	진행자 이름
	ECONOMY	경제 뉴스
	SOCIETY	사회 뉴스
	POLITICS	정치 뉴스
	IT	IT 뉴스
	SPORTS	스포츠 뉴스
	ENTERTAINMENT	연예 뉴스

방송프로그램의 구간 별 부가정보를 기술하는 정형적 문법은 위에서 소개한 장르 별로 키워드를 구분하고 키워드 별로 관련 정보를 텍스트로 보내는 방식을 기반으로 (그림 3)과 같이 정의된다. (그림 4)에서 GENRE와 TITLE은 각각 방송프로그램의 장르와 방송 프로그램 이름을 나타내고 OFFSET은 방송프로그램의 특정 시간 구간을 START\_TIME과 END\_TIME으로 기술한다.

```
Info_of (PGM) = <GENRE, TITLE> +
List of (OFFSET : Set of CONTENTS)

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

START_TIME = (2 digits ":" 2 digits ":" 2 digits)
END_TIME = (2 digits ":" 2 digits ":" 2 digits)
KEYWORD = <"MC" | "SINGER" | ....>
```

[그림 3] 방송프로그램 내용 기술의 문법

START\_TIME과 END\_TIME은 방송프로그램의 시작 시각을 기준으로 경과된 시간을 (시:분:초) 형식으로 표현하며 END\_TIME은 START\_TIME에 비해 큰 시간 값을 갖는다. CONTENTS는 GENRE 별로 정의된 키워드들과 그 키워드들의 내용들을 문자열의 리스트 형식으로 갖는다. 예를 들어, GENRE가 드라마 방송프로그램을 의미하는 DRAMA라면 KEYWORD는 등장인물 (ACTOR), 배경 장소 (PLACE) 등의 값을 가질 수 있으며 각 키워드 별로 배우들의 이름들과 배경 장소를 나타낼 수 있는 지명, 건물 이름들을 문자열 리스트로 기술한다.

(그림 4)는 (그림 3)의 드라마 (가칭 "가족만사")의 구간 별 부가정보를 나타낸 예를 보여준다.

```
Info_of ("가족만사") = <DRAMA, "가족만사">
(00:10:00, 00:20:10) <ACTOR: "김 아무개", "이 아무개">
(00:30:00, 00:40:30) <ACTOR: "송 아무개", "전 아무개">
<PLACE: "모 레스토랑">
<BGM: "사랑으로">
<SINGER: "해바라기">
(01:00:00, 01:20:00) <ACTOR: "송 아무개", "전 아무개",
"김 아무개">
<PLACE: "88고속도로">
<SPONSOR: "현대자동차">
<SPONSOR_ITEM: "뉴그랜저">
```

[그림 4] (그림 2)의 드라마의 구간 별 부가정보 기술 예

### 3.2 구간 별 부가정보의 전송 방법

방송프로그램의 구간 별 부가정보는 국제 데이터서비스 표준인 MHP에서 정의하고 있는 방송 서비스 정보 (SI: Service Information)의 EIT (EIT-S 또는 EIT-P)를 사용하여 송출될 수 있다. 이를 위해서 방송프로그램의 구간 별 부가정보를 담은 디스크립터가

정의되어야 하고 이 디스크립터를 방송사가 송출하는 EIT에 삽입해야 한다.

본 논문은 방송프로그램의 내용 정보를 송출하기 위해 <표 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 시간 구간인 offset\_start\_time와 offset\_end\_time은 216 (= 65536)초까지 표현할 수 있어서 대략 18시간 길이의 방송프로그램까지 시간 구간을 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
}	
}	
}	

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 수 일간 (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 방송프로그램의 구간 별 부가정보를 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 만

일 방송프로그램의 구간 별 부가정보가 변경되는 경우 즉각적으로 대응하기 어렵다. 이에 반해, Contents\_Info\_Descriptor를 EIT-P에 포함시켜 전송하면 전송망과 방송 수신기 메모리 사용이 효율적이거나 EIT-P가 방송프로그램이 방영될 때만 전송되는 특징을 갖고 있기 때문에 데이터 서비스의 정보 활용 가능 시간이 방송프로그램의 방영 시간에 제약되지 된다. EIT-P는 매우 짧은 주기 (보통 500ms 이내)로 반복 전송되기 때문에 방송프로그램 내용 변경에 따른 대응의 부담도 EIT-S의 경우에 비해 상대적으로 적다는 장점도 가지게 된다. 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. 데이터서비스 개발 사례

본 논문에서 제안하고 있는 방송프로그램의 구간 별 부가정보 활용 기법의 실현 가능성 (feasibility) 검사로 국내 모 데이터서비스 개발사와 함께 방송프로그램의 부가정보를 출력하는 티커 형식의 데이터서비스를 개발하였다 ((그림 5) 참조). 본 데이터서비스는 방송프로그램 화면에 직접 노출되는 광고가 엄격하게



[그림 5] 데이터서비스 실행 화면 예

계약받는 상황에서 시청자의 자발적인 행위로 구동된 데이터서비스를 활용한 광고의 방안으로 시험적으로 개발된 것이다.

본 데이터서비스는 MHP 표준을 기반으로 하고 있으며 기획 단계에서 시청자의 방송프로그램 시청을 최대한 방해하지 않기 위해서 TV 화면 하단에 티커 형식의 UI를 갖도록 했고 방송프로그램과 밀접한 관계를 갖기 때문에 연동형 데이터서비스로 구현되었고 빠른 실행을 목적으로 내장형으로 운영된다. 또한, Contents\_Info\_Descriptor를 EIT-p로 전송하는 환경을 가정하였기 때문에 구동되면 우선 EIT-p로부터 Contents\_Info\_Descriptor의 정보를 추출하여 내부적으로 정리, 저장하는 기능을 수행하고 방송프로그램의 시작 시각과 본 데이터서비스의 유효시간을 알아내기 위해 EIT-p의 start\_time 필드와 duration 필드를 활용한다. 방송프로그램의 시작 시간을 알아내면 OFFSET의 offset\_start\_time과 offset\_end\_time을 절대 시각으로 환산하여 방송수신기의 시간을 기준으로 구간을 재 정의하여 구간 별 부가정보를 적당한 시간에 티커에 출력한다. 또한, 방송프로그램과의 연동성을 위해 duration 필드에 의해 결정된 방송프로그램의 종료 시각을 넘어 선 구간 별 부가정보는 무시한다.

## 5. 결 론

본 논문은 서비스가 개시된 지 10여 년이 지난 후에도 여전히 대중적 인지도를 형성하지 못하고 있는 데이터서비스가 방송프로그램과 시청자의 제약된 시간을 두고 경쟁하는 구도를 탈피하고 시청자가 방송프로그램을 더욱 유익하고 흥미롭게 즐길 수 있는 상호 시너지를 발생시키는 매체로 발전해야 한다는 전문가들의 견해를 바탕으로 데이터서비스가 방송프로그램의 내용을 기반으로 연동된 서비스를 할 수 있는 방법을 개발하였다.

본 연구의 내용은 크게 시간 구간 별로 변하는 방송프로그램의 부가정보를 기술할 수 있는 정형적인 문법의 정의와 이 문법을 기반으로 기술된 방송프로그램의 구간 별 부가정보를 MHP 표준에 정합된 방식으로 전송할 수 있는 디스크립터의 정의로 구분할

수 있다. 방송프로그램의 구간 별 부가정보 기술 방법은 방송프로그램의 장르 별로 부가정보로 활용될 수 있는 주요 키워드들을 사전에 정의함으로써 데이터서비스 입장에서 효율적인 정보처리와 UI 구성에 도움이 되도록 하였고 부가정보를 담고 있는 디스크립터는 전송 주기가 짧고 방송프로그램의 방송 시간과 동기화되어 전송되는 EIT-p에 포함시켜 데이터서비스가 적절한 시간 안에 부가정보를 추출하도록 했다.

본 연구의 활용의 사례로 국내 모 데이터서비스 개발사와 함께 방송프로그램의 구간 별 부가정보를 방송 시청에 지장을 최소화하는 티커 형식으로 출력하는 데이터서비스를 시험적으로 개발하였다. 이 데이터서비스는 화면에 직접 노출하는 PPL 광고 방식을 대체하는 새로운 광고 기법으로 활용될 수 있을 것이라 기대하며 궁극적으로 본 연구 결과가 시간의 진행에 따라 변하는 방송프로그램의 내용을 적시에 활용하여 방송 시청과 시너지를 창출하는 다양한 데이터서비스 개발에 기여하리라 생각한다.

## 참고문헌

- [1] 고찬수, "SmartTV 혁명", 21세기북스, 2011년.
- [2] 권호영, 주정민, "디지털 시대 데이터방송의 현황과 정책", 한국콘텐츠진흥원, 2001년.
- [3] "데이터방송 서비스 시장 현황 및 시사점", KT경제경영연구소, 2008년.
- [4] 고광일, "시청자의 TV 이용행태를 고려한 디지털 TV 데이터서비스의 기획 가이드라인", 한국융합보안학회 논문지, 제12권 제3호, 2012년.
- [5] "디지털방송 활성화를 위한 데이터방송 활성화 방안 연구", 정보통신산업진흥원, 2007년.
- [6] "Implementation guidelines for Data Broadcasting," ETSI TR 101 202 v1.2.1, ETSI, 2003.
- [7] "DVB Specification for data broadcasting", ETSI EN 301 192, ETSI, 2008.
- [8] 정문열, 백두원, "연동형 데이터방송 애플리케이션의 구조", 한국방송공학회지, 제9권 제1호, 2004년.

- [9] 신승호, 정문열, “연동형 데이터방송 저작도구의 설계”, 한국방송공학회지, 제9권 제4호, 2004년.
- [10] 정문열, 이차원, 남윤석, 이광순, 김광용, “지상파 DMB 데이터방송에서 연동형 어플리케이션을 위한 동기 규약 설계 및 구현”, 한국방송공학회 2005년도 학술대회, 한국방송공학회, 2005년.
- [11] DVB (Digital Video Broadcasting) home page - www.dvb.org.
- [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.

---

[저자소개]

---



**고 광 일 (Kwangil KO)**

1993년 2월 포항공대 학사  
1995년 2월 포항공대 석사  
1999년 8월 포항공대 박사  
현재 우송대학교 방송미디어학부 교수  
email: kwangil.ko@gmail.com