

# UHD 방송망 및 브로드밴드망 연동을 통한 차세대 Travel and Traffic Information 서비스

□ 이봉호, 양규태, 최동준 / 한국전자통신연구원

## 요약

국내에서는 차세대 방송을 위해 ATSC 3.0 기술을 기반으로 한 UHD 방송이 상용화되었다. ATSC 3.0은 IP 프로토콜을 중심으로 통신망과 쉽게 융합 가능하도록 고안된 방송 기술로 고품질 UHD 방송을 포함하여 DMB와 같은 모바일 TV 및 통신망과 연동할 경우 다양한 부가데이터 서비스 제공이 가능한 기술이다. 대표적인 부가 데이터 서비스로는 App 서비스가 있지만 비디오와 무관한 데이터 서비스로 차량 운전자를 위한 여행 및 교통 정보 즉 TTI 서비스가 있다. TTI 서비스는 차량을 목표로 하는 여행 및 교통 정보를 방송망과 더불어 통신망을 통해 전송하여 일반 차량을 포함하여 인터넷이 가능한 커넥티드카 및 자율주행차량에 요구되는 고정밀 위치 정보, C-ITS 정보 및 대용량 고정밀 지도 데이터 등을 전달 할 수 있다. 본 고에서는 ATSC 3.0 기반의 UHD 방송망과 브로드밴드 망을 활용하여 차량에 유익한 정보를 제공할 수 있는 TTI 서비스에 대해 소개하고자 한다.

## I. 서 론

이동통신 서비스가 활성화되기 전에는 실시간 교통 정보를 포함한 여행 및 교통 정보(이하 TTI: Travel and Traffic Information)는 TV나 라디오 매체를 통해 영상이나 소리로 전달되었다. 국내에서는 2005년에 DMB가 상용화된 이후 TPEG[1] 기술을 적용하여 TTI 서비스를 실시간으로 제공하게 되었다. 당시 DMB TTI 서비스는 TPEG(Transport Protocol Experts Group)1 표준을 준용하여 실시간 교통 정보를 포함하여 주차정보 및 차량 이동에 필요한 다양한 정보를 제공할 수 있었다[2].

최근 자동차는 차량에 브로드밴드 모뎀을 장착하여 차량 안전에 필요한 정보를 제공하는 ITS (Intelligent Transportation System) 및 다양한 미디

※ 이 논문은 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (2020-0-00846, 5G와 방송망 (ATSC 3.0) 연동 전송 기술 개발).

어 서비스 제공이 가능한 형태로 진화를 하고 있다. 아우디, BMW를 포함하여 고가로 분류되는 차량에는 브로드밴드 모뎀을 장착하고 안드로이드와 같은 전용 OS가 탑재된 단말을 통해 온라인 음원 서비스를 제공하기도 하고 인터넷 기반의 네비게이션 서비스를 제공한다. 자율주행차의 경우에는 통신망을 통해 자율주행에 필요한 지도 및 고정밀 교통 정보를 제공받아 자율주행에 활용하기도 한다. 미디어 환경을 고려해 보면 시간과 공간에 얹매이지 않고 어느 곳에서도 즐길 수 있는 모바일 미디어 환경으로 옮겨가고 있으며 스마트 기기나 차량 단말(in-car devices)에 적합한 콘텐츠로 변화해 가고 있다. 또한 통신망의 고속 대용량화로 인해 개인형 미디어(personalized media)가 방송과 같은 대중 미디어를 압도하고 있으며, 유튜브나 소셜 미디어가 대세로 자리를 잡아가고 있다. 차량은 점차 커넥티드 드라이빙(connected driving)에서 자율주행 드라이빙(autonomous driving)으로 진화해 갈 것으로 예상된다.

이러한 변화를 고려하면, 방송 환경도 차량 운전자와 같은 이동 환경의 사용자가 원하는 형태의 데이터 또는 서비스를 제공하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 그중 대표적인 것이 TTI 데이터로 미래 차량 환경에 적합한 서비스가 제공되면 좋을 것이다. 이를 위해 기존 방송망을 통한 사례인 지상파 DMB TTI 서비스를 간략하게 살펴보고 미래 차량 환경에서 요구되는 사항들을 살펴본 후에 이에 적합한 ATSC 3.0 기술을 적용하는 UHD 기반의 TTI 서비스의 모습과 고려해야 할 기술적인 사항들을 살펴보자 한다.

## II. DMB-TTI 서비스

방송망을 통한 TTI 데이터를 제공하기 위한 표준

기술로는 RDS-TMC(Radio Data System-Traffic Message Channel)가 있다. RDS-TMC는 RDS type 8A 그룹으로 전달되는 Alert-C 프로토콜을 사용한다 [3]. RDS-TMC는 대역폭이 좁은 시스템으로 TMC 메시지는 초당 1~3번 전송되는 37 data bits로 구성되어 있어 분당 10개 분량의 메시지 전달이 가능하다. 이는 RDS-TMC가 가진 제한된 대역폭으로 인해 현대와 같이 다양하고 복잡한 형태의 교통 정보를 전달하는 데는 한계가 있어 이를 확장할 목적으로 TPEG이 고안되었다. TPEG은 21세기 현대인에게 적합한 멀티모달(multimodal) TTI 데이터 서비스를 제공하기 위해 고안된 프로토콜로 실시간 교통 정보 이외에도 일기 예보와 같은 운전자에게 필요한 다양한 어플리케이션을 제공하도록 만들어졌다. TMC와 달리 location database의 사전 설치 없이 다양한 형태의 location referencing 수단을 제공하도록 고안되어 확장성을 제공한다. 이를 위해 초기 TPEG 포럼에서는 바이너리 인코딩 기반의 TPEG1을 개발하여 ISO 표준으로 제정했으나 확장성을 고려하여 UML(Unified Modeling Language) 모델을 기반으로 한 XML 인코딩이 가능한 TPEG2[4]로 확장하였다.

DMB-TTI의 특징 중 하나는 국내 상황에 맞게 TPEG 표준을 확장하여 사용함으로써 ISO TPEG 표준과는 호환이 결여되어 있다는 데 있다. 국내 환경에 요구되는 별도의 어플리케이션을 각 방송사마다 적용하여 제공하고 있어 ISO 표준과 호환성이 보장되지 않는 면이 있다. 이는 수신 단말에서의 TPEG 복호기나 수신 모듈을 구현함에 있어 각 방송사마다의 기술 기준을 만족해야 한다.

### 1. DMB-TTI 데이터 전송

TPEG은 전송 방식과 무관하게 설계된 프로토콜

로 별도의 시그널링 없이 TPEG 데이터의 수신만으로 TPEG 어플리케이션을 구동할 수 있도록 고안되었다. DMB 방송망을 통해서는 TDC(Transport Data Channel)[5]와 MOT(Multimedia Object Transfer) 프로토콜[6]을 적용하여 바이너리 데이터 또는 파일 형태로 방송망을 통해 전송할 수 있다.

패킷 전송 방식은 TPEG 데이터를 일정 크기의 패킷으로 구성하여 TDC 채널을 통해 전송한다. 국내 지상파 DMB 사업자 중에서 KBS가 이 방식을 사용하여 TPEG 데이터를 전송하고 있다. 파일 방식은 MBC에서 적용하는 방식으로 TPEG을 바이너리 파일로 변환한 후 이를 DMB MOT carousel 프

로토콜을 적용하여 전달한다. 두 방식 다 성능 측면에서는 큰 차이는 없으며 반복적으로 TPEG 어플리케이션이 패킷 또는 파일로 구성되어 단말기에 전달된다[7].

### III. TPEG 프로토콜

〈표 1〉은 TPEG2 표준 목록으로 대부분의 TPEG1의 주요 기능은 TPEG2로 대체 또는 보완되었다. 대표적인 예로, TPEG1의 실시간 교통 정보인 RTM(Road Traffic Message)은 TPEG-TEC(Traffic Event Compact)[8]와 TPEG-

〈표 1〉 TPEG2 표준 목록

TPEG2 Standard	TISA Official recommendation	Future outlook
TPEG2-INV	Use for implementation	Replaces TPEG1-INV
TPEG2-UMR	Use for implementation	Replaces parts of TPEG1-SSF
TPEG2-UBCR	Use for implementation	Replaces parts of TPEG1-SSF
TPEG2-UXCR	Use for implementation	TPEG1 generation did not support XML
TPEG2-SFW	Use for implementation	Replaces parts of TPEG1-SSF
TPEG2-MMC	Use for implementation	Used to be part of each TPEG1 application specifications, now defined on its own.
TPEG2-LRC	Use for implementation	Replaces TPEG1-LRC
TPEG2-SNI	Use for implementation	Replaces TPEG1-SNI
TPEG2-CAI	Use for implementation	Replaces TPEG1-CAI
TPEG2-PKI	Use for implementation	Replaces TPEG1-PKI(Parking information)
TPEG2-TEC	Use for implementation	Replaces TPEG1-TEC(Traffic event compact)
TPEG2-FPI	Use for implementation	Fuel price information and availability
TPEG2-TFP	Use for implementation	Traffic flow and prediction
TPEG2-WEA	Use for implementation	Weather information
TPEG2-GLR	Use for implementation	Geographical location referencing
TPEG2-OLR	Use for implementation	OpenLR location references
TPEG2-RMR	Use for implementation	New mobility services like car sharing, car rental or park and ride as well as the integration of different transport modes by multimodal or off-board navigation
TPEG2-LTE	Use for implementation	
TPEG2-EMI	Use for implementation	
TPEG2-VLI	Use for implementation	

TFP(Traffic Flow and Prediction)[9]로 대체되어 더 이상 TPEG1-RTM을 사용할 필요가 없게 되었다. 특히 TPEG2는 UML 기반으로 고안되어 XML 데이터를 원시 포맷으로 사용하면 바이너리 또는 파일 형태로 구성하여 방송망이나 통신망을 통해 효율적인 방식으로 전달이 가능한 장점을 가진다. 현재 TPEG 표준을 담당하는 TISA(Traveller Information Services Association)에서는 TPEG1의 사용을 만류하고 TPEG2 사용을 권장하고 있다 [10].

<표 1>에 열거된 2세대 TPEG 표준을 차세대 TTI 서비스에 적용할 경우, 주차 정보(PKI: Parking Information), 실시간 교통 정보(TEC: Traffic Event Compact), 주유소 및 가격 정보(FPI: Fuel Price Information and availability), 교통 흐름 예측 정보(TFP: Traffic Flow and Prediction), 일기 예보(WEA: Weather)를 제공할 수 있다. 위치 정보 참조를 위해서는 보다 향상된 포맷인 GLR(Geographical Location Referencing), OLR(OpenLR location references) 포맷을 지원하도록 발전되었다. 부가 서비스로는 RMR(Roads and Multimodal Routes)[11] 어플리케이션을 통해 차량 공유 또는 임대 서비스를 포함하여 다른 교통 수단과의 연계를 위한 통합 정보 제공이 가능하다.

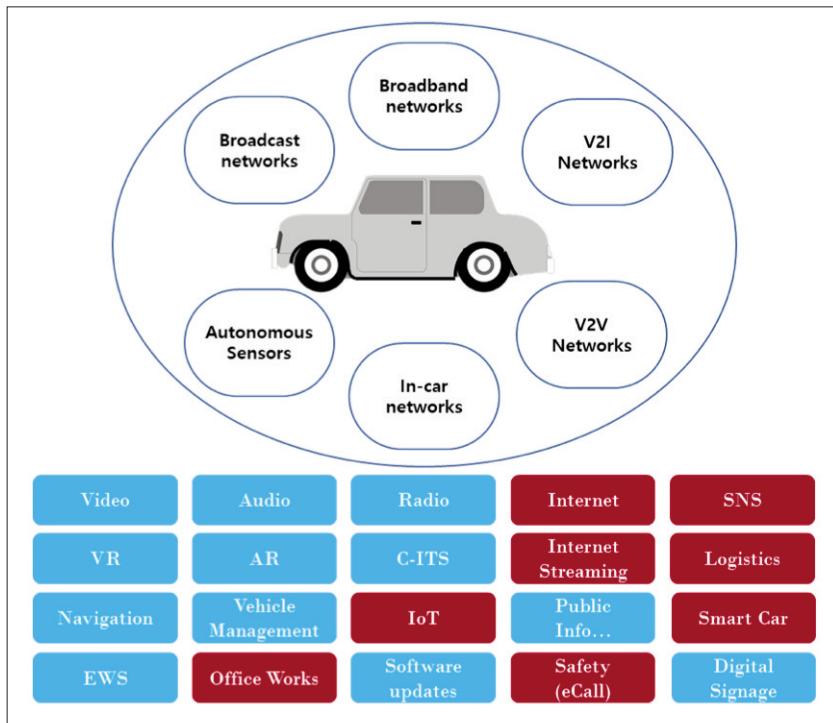
TISA에서는 2020년 6월초에 미래 자율주행 차량을 위한 TTI 서비스를 위해 TPEG3 표준화를 추진하기로 방향을 정하고 관련 요구사항도 출과 아이디어 수렴을 진행하고 있다. 구체적으로는 I4AD(Information for Automated Driving)란 코드명으로 운전자 주도형 서비스가 아닌 차량 주도형 서비스를 목표로 논의를 진행 중에 있다[12].

## IV. 미래 차량 환경

차량 환경을 살펴보면 최근 출시되는 차량의 대시 보드(dash board)에는 고 해상도의 대화면 디스플레이가 탑재되고 브로드밴드 모뎀이 점차 장착되어 가는 추세이다. 브로드밴드 모뎀이 장착되면 인터넷이 가능해지므로 차량의 안전 운행뿐만 아니라 차량 유지 관리를 위한 관련 데이터의 실시간 제공이 가능해진다. 이러한 차량을 커넥티드카라고 하며, 이러한 커넥티드카는 IP 기반의 온라인 음원 서비스를 포함하여 앱 기반의 네비게이션 즉 실시간 교통 정보를 제공할 수 있다. 또한 사용자의 위치 정보에 기반한 여행 및 지역 정보 등 다양한 정보 제공이 가능해진다. 이외에도 네비게이션에 필요한 지도를 실시간으로 업데이트 할 수 있어 보다 정밀하고 정확한 지도 서비스를 제공할 수 있게 된다.

커넥티드카 외에도 기계가 운행을 주도하는 자율주행 차량이 개발되고 있다. 이러한 자율주행 서비스를 위해서는 보다 정밀한 지도(map)와 정교하고 빠른 교통 정보가 차량에 전달되어야 한다. 이러한 서비스를 위해 초 저 지연통신(URLLC: Ultra Reliable Low Latency Communications)이 가능한 5G가 대안 망으로 고려되고 있다[13]. 자율주행은 우선적으로 차량에 탑재된 센서나 자체 자율주행 관련 기능으로만 운행이 되도록 설계 및 개발이 되고 있지만 인프라로부터 부가 정보를 전달받아 보다 정교하고 안전한 운행을 할 수 있는 개념을 포함한다.

UHD 방송망도 이러한 커넥티드카나 자율주행 차의 단말에 탑재되어 하나의 네트워크 기능을 할 수 있을 것으로 보인다. 이러한 점을 고려하면, UHD 방송망을 통해서도 고정밀지도(HD-Map)와 실시간 교통 정보의 전송이 가능하며 사용자 수에



&lt;그림 1&gt; 카넥티드카 미디어

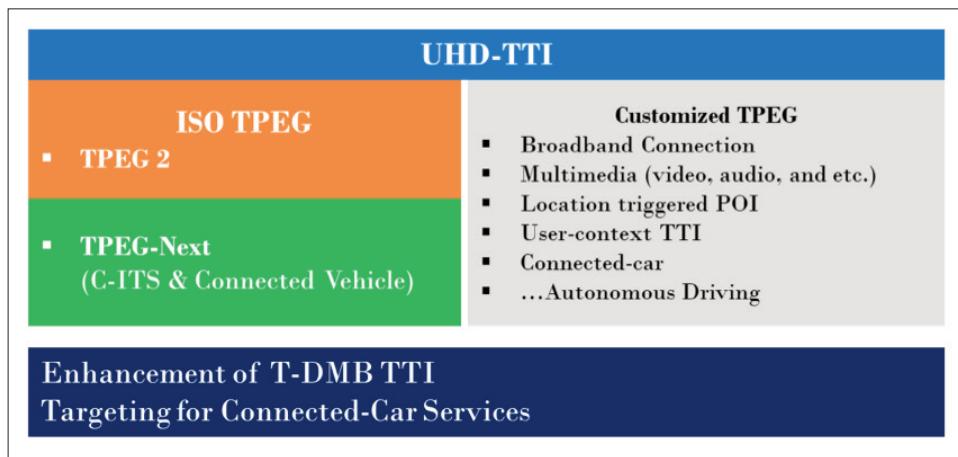
구애되지 않고 공통 데이터를 효과적으로 전달할 수 있다. 또한, UHD 망을 통해 단말의 SW 업데이트나 차량 관리에 필요한 공통 데이터 전달이 가능하다.

이외에도 미래 자동차는 브로드밴드망을 통하여 네비게이션, 차량 관리, 긴급 경보, 교통 흐름 정보, 멀티미디어 스트리밍, 인포테인먼트, 차량 안전과 차량 추적 및 도난 경보와 같은 다양한 서비스와 관련 기능을 운전자에게 제공할 수 있다[14]. 미디어 관점에서 본다면, 〈그림 1〉에 예시된 바와 같이 브로드밴드망을 통하여 다양한 형태의 데이터 및 서비스 제공이 가능하지만, 특히 방송망이 가지는 브로드캐스팅의 장점을 고려하면 여러 미디어 서비스 중, 비디오, 오디오, 라디오, 가상현실(VR: Virtual

Reality), 증강현실(AR: Augmented Reality), C-ITS(Cooperative-ITS), 네비게이션, 차량 관리, 공공 미디어, 긴급 알림 정보, SW 업데이트 및 디지털 사이니지와 같은 미디어 제공이 가능하다. 이러한 측면을 고려하면, 머지않은 미래에 안정적이고 대용량 데이터 전송이 가능한 UHD 모듈이 브로드밴드망과 함께 차량에 탑재된다면 운전자에게는 저렴하고도 효율적인 형태의 TTI 서비스 제공이 가능해질 것으로 보인다.

## V. UHD-TTI 서비스

ATSC 3.0을 적용하는 UHD 망을 통해 TTI 서



&lt;그림 2&gt; 차세대 TTI 서비스 변화 방향

비스를 제공하고자 할 경우에는 가능하면 ISO 표준과 호환성을 갖춘 표준 프로토콜을 적용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 또한 점차 상용화되어 가고 있는 커넥티드카나 자율주행차량을 고려한 보다 진보된 형태의 TTI 서비스에 대한 고려가 요구된다. <그림 2>는 이에 대한 개념을 정리한 것으로 미래 차량 환경을 고려한 TTI 서비스의 변화 방향을 제시하고 있다.

TTI 서비스를 위한 데이터 포맷으로 TPEG을 사용한다면, 1세대 TPEG이 아닌 2세대 TPEG인 TPEG2를 적용하는 것이 바람직하다. 또한 DMB-TTI 서비스와 같은 단방향 만이 아닌 브로드밴드망과 연동된 형태의 상황 맞춤형 여행 및 교통 정보를 제공할 수 있는 양방향 TTI 서비스를 제공하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 즉, 사용자 위치와 동조된(triggered) 부가 정보를 브로드밴드망을 통해 제공함으로써 운전자 상황 인지 또는 맞춤형 TTI 서비스 제공이 가능할 것이다. 또한 TPEG 메시지 기반의 서비스를 넘어 브로드밴드망을 통해

오디오 또는 비디오와 같은 멀티미디어 데이터를 포함하여 다양한 부가 콘텐츠를 연동해줄 경우 보다 스마트한 형태의 TTI 서비스 제공이 가능할 것이다. 일례로, 주행 중에 TPEG 메시지를 통해 전방 교통 혼잡 정보를 전달받았을 경우 이에 대한 부가 정보로 실제 막히는 도로 상황에 대한 구체적인 추가 정보를 이미지나 동영상 또는 음성 안내로 운전자에게 전달된다면 운전자가 교통 상황을 보다 명확하게 인지하는데 도움이 될 수 있을 것이다. 요약하면, UHD-TTI 서비스 제공을 위해서는 2세대 TPEG을 적용하고 브로드밴드망을 통해 운전자 위치와 동조된 정보 같은 상황 맞춤형 정보를 제공하면서 나아가 이미지나 동영상 같은 멀티미디어 콘텐츠를 통해 실제 교통 상황이나 정보를 추가적으로 제공하는 형태의 TTI 서비스가 바람직할 것으로 사료된다.

UHD 방송망은 ATSC 3.0 표준을 적용하고 있어 우수한 전송 성능을 제공한다. UHD 방송망을 통해 4K UHD 서비스를 포함하여 FHD 해상도의

모바일 방송과 HTML5 기반의 앱 서비스 및 오디오 전용의 라디오 서비스가 가능하다. ATSC 3.0의 우수한 전송 기능으로 고정과 이동 방송을 동시에 제공할 수 있어 이동 방송 시에 TTI 서비스를 같이 제공할 수 있다[15].

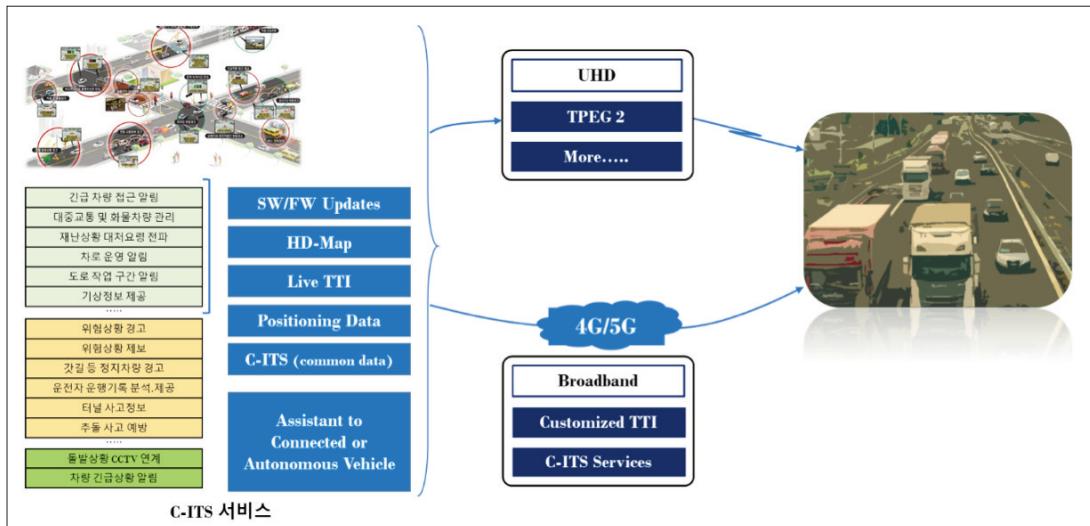
ATSC에서는 ATSC 3.0 시스템이 가지는 장점을 최대한 활용하여 차량에서 요구되는 데이터 및 서비스를 제공하고자 논의를 진행하고 있다. 차량 환경에 적합한 어플리케이션을 도출하기 위해 북미 차량 제조사 및 ITS 관계자들과 협업을 진행하고 있다. 고려하고 있는 어플리케이션으로는 ITS, 자율주행 관련 서비스 및 차량 엔터테인먼트 서비스 등이다. ATSC 3.0은 5G나 C-V2X 또는 DSRC (Dedicated Short-Range Communication)에 보완적인 기술(complementary technologies)이라고 할 수 있으나 ATSC 3.0이 제공할 수 있는 장점을 있어 이러한 검토를 진행하고 있는 것을 알고 있다. ATSC에서는 제공 가능 데이터 또는 서비스로 ATSC 3.0 방송망을 통해 이동TV, 오디오, 지도 업데이트, SW 업데이트를 포함한 다양한 데이터 전송이 가능하다고 보고 있다[16]. 관련하여 2019년에 미국의 특정 방송사와 국내 이동통신사가 협력하여 ATSC 3.0 방송망과 브로드밴드망을 통한 차량 서비스 데모를 선보인 바가 있다[17]. NAB2019에는 네비게이션과 비디오 수신이 가능한 대화면 디스플레이를 탑재한 차량을 선보였으며 점차 이러한 형태의 서비스 그림을 그려 나가고 있다. 또한 북미의 특정 차량 제조사 또는 서비스 업체에게는 ATSC 3.0 방송망을 통한 고해상도 이동TV 서비스는 매력적인 서비스로 고려되고 있다. 이는 5G와 같은 브로드밴드망을 통해 동영상 서비스 제공이 가능하지만 브로드밴드망은 유료 서비스라 운전자나 동승자에게는 부담이 될 수 있어 무료로 고해상도 비디

오 서비스 제공이 가능하다는 측면에서 선호하고 있다고 볼 수 있다. 실제로 출퇴근 시간에 온라인 음원 서비스를 인터넷 스트리밍으로 수신할 경우 비트율에 따라 다르지만 최소 1G에서 최대 3G정도의 데이터 소모가 발생한다. 동영상 서비스를 고려하면 적지 않은 데이터 소모가 예상되어 이를 UHD 방송망을 통해 제공할 경우 적은 비용으로 고품질의 이동 미디어 서비스를 제공할 수 있을 것이다. 데이터 소모량 측면에서 보면, ATSC 3.0 방송망을 통해 비교적 적은 데이터를 소모하는 교통 알림부터 실시간 교통 정보, 커넥티드카나 자율주행에서 요구되는 고정밀 지도나 LDM 데이터는 SW 업데이트와 같이 대용량 전송이 가능하다. 하지만 초 저지연 및 고용량 데이터 전송을 요구하는 자율주행 데이터는 다소 부담이 될 수 있을 것으로 분석된다. ATSC 3.0이 제공할 수 있는 기능 및 서비스로는 방송망을 통한 대용량 파일 전송, SW/FW 업데이트, 고정밀 지도 데이터 전송 및 ITS 서비스 등을 가능할 것으로 사료된다.

## 1. UHD를 통한 차세대 TTI 서비스

II, III 장에서 전술한 바와 같이 TPEG 어플리케이션은 실시간 교통 정보를 포함하여 주행에 필요한 다양한 어플리케이션을 제공할 수 있다. DMB-TTI는 단방향 서비스에 해당하여 모든 사람에게 공통인 어플리케이션 전달이 용이하다. 만약 브로드밴드망을 연동한다면 공통인 데이터는 방송망을 통해 저비용으로 전달하고 각 사용자의 위치나 선호(preference)를 고려한 TTI 정보를 통신망을 통해 동시에 제공한다면 보다 스마트한 TTI 서비스 제공이 가능할 것이다.

〈그림 3〉은 UHD 방송망과 브로드밴드망을 통해



&lt;그림 3&gt; UHD-TTI 서비스 개념도

TTI 서비스를 제공하기 위한 개념도로 DMB-TTI 서비스를 확장하여 보다 지능적이고 맞춤형 TTI 서비스 제공이 가능할 것으로 보인다. UHD 방송망을 통해서는 2세대 TPEG 프로토콜을 적용하여 실시간 교통 정보를 포함하여 대중교통까지 연계한 TTI 어플리케이션을 제공할 수 있다.

<그림 3>에 예시된 바와 같이 UHD 방송망을 통해서는 TPEG2를 통한 TTI 서비스를 제공하고 부가적으로 C-ITS에서 고려하고 있는 어플리케이션 중에 방송망을 통해 공통으로 제공할 경우 의미를 가지는 서비스를 별도의 어플리케이션으로 정의하여 전송이 가능할 것으로 사료된다. 일례로, TPEG2에서 포함하고 있지 않은 긴급 차량 접근 알림, 대중교통 및 화물차량 관리, 재난 상황 대처요령 전파, 차로 운영 알림, 도로 작업 구간 알림, 기상 정보 제공 등은 C-ITS와 연계하여 원시 데이터를 UHD 방송망에 적합한 데이터 포맷으로 변환하여 제공할 수 있다. 이때 TPEG2를 확장하거나 별

도의 확장 포맷을 사용하여 전송이 가능할 것으로 보인다. C-ITS에서 규정하고 있는 데이터 포맷을 그대로 적용하는 것도 하나의 방안으로 보이나 TPEG2와의 통합성을 고려해 보아야 한다. 이외에도 C-ITS에서 공통의 사용자에게 제공이 가능한 어플리케이션이나 서비스는 방송망으로 전송하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 이러한 어플리케이션이나 서비스는 브로드밴드망을 통해 제공이 가능하지만 재난 상황 시 통신망 마비가 발생할 경우 방송망을 통해 필요한 정보를 제공할 수 있다.

<그림 3>의 위험상황 경고를 포함하여 각 운전자에게 개별적으로 유용한 정보나 돌발상황 CCTV 연계 서비스 및 차량 긴급상황 알림 서비스는 방송망 보다는 브로드밴드망을 통해 전달하는 것이 효율적이다. 요약하면, UHD 방송망을 통해서는 이동 TV 서비스, 라디오 서비스, SW/FW 업데이트, HD-Map, TPEG2 기반의 TTI 서비스, 고정밀 위치 정보 데이터와 함께 C-ITS의 일부 데이터를 전달하

고 각 사용자의 위치와 선호 정보에 기반한 별도의 C-ITS 데이터는 통신망을 통해 전달하여 방송망이 가지는 단방향성과 대역의 한계를 극복하고 동시에 브로드밴드망이 요구하는 데이터 비용을 낮추는 효과를 제공할 수 있을 것으로 보인다. 궁극적으로는 DMB-TTI가 가지는 단방향성과 단순 메시지 기반의 서비스를 넘어 사용자 요구에 응답하는 고객 맞춤형 지능형 TTI 서비스를 제공할 수 있을 것으로 분석된다.

맞춤형 서비스의 한 예로는 UHD망을 통해 전송되는 TTI 데이터와 지도를 기반으로 제공되는 네비게이션 어플리케이션에 고정밀 위치 정보가 매핑된 POI(Position Of Interest) 서비스를 제공할 수 있다. 예로, 운전자가 특정 맛집을 등록했을 경우 이동하다 해당 맛집 근처에 이르면 자동으로 이를 안내하고 사용자가 이에 대한 자세한 정보를 원하면 해당 웹 사이트나 블로그 또는 동영상을 연동하여 부가 정보를 제공하고 예약을 하거나 해당 맛집을 방문할 수 있다.

## 2. UHD-TTI 데이터의 전송

UHD망을 통해 TTI 서비스를 전송하고자 할 경우 IP 패킷 형태로 구성하여 전송하는 것이 효율적이다. 만약, 통신망을 통한 양방향 TTI 데이터를 전송한다고 가정하면 더욱이 TTI 데이터를 IP 패킷으로 구성한 후 통일된 형태로 전송하면 수신기에서 효율적으로 관련 데이터를 처리할 수 있다. 이를 위해서는 TTI 데이터를 IP 패킷으로 구성한 후 이를 적절하게 ATSC 3.0망을 통해 전송하는 방법이 마련되는 것이 바람직하다. 가능한 방법으로는 TTI 데이터를 별도의 고유한 데이터로 보고 ALP(ATSC 3.0 Link Layer Protocol)에 직접 실어 보내는 방

법이 있을 수 있다. 다른 방식으로는 IP 패킷을 ROUTE 프로토콜을 적용하여 전송할 수 있을 것으로 보인다. 또한 파일 전송 방법을 통해 전송하는 것으로 NRT 전송 방법을 적용하여 전송할 수 있을 것이다. 브로드밴드망과의 연동을 고려한 서비스 구조를 고려한다면 파일 기반의 전송 방법보다는 IP 프로토콜 기반의 전송이 더 적합할 것으로 보인다.

## VI. 결 론

미디어 시청 형태는 이동통신망의 광대역화 및 스마트 단말의 진화로 인해 고정 보다는 이동 미디어를 시청하는 형태로 바뀌었으며 미디어 소비도 언제 어디서나 사용자가 원하는 서비스에 접근하여 골라 보거나 들을 수 있는 형태로 바뀌었다. ATSC 3.0은 이러한 사용자 요구에 맞추어 고정 및 이동 방송이 가능하도록 고안된 표준으로 4K UHD를 포함하여 FHD급 이동 TV 및 라디오를 포함하여 다양한 데이터 제공이 가능한 방송 기술이다. 국내에서는 2017년에 ATSC 3.0 기술을 적용한 지상파 UHD 본방송이 개시된 이후로 모바일 방송 및 부가 데이터 서비스에 대한 논의가 진행되어 왔다. TTI 서비스도 그중 하나로 차량 운전자와 같은 모바일 사용자를 위한 서비스로 고려되었다.

UHD 모바일 방송이 고려하고 있는 차량 환경은 커넥티드카나 자율주행차로 점진적인 진화가 예상되며 이러한 차량은 기본적으로 브로드밴드망과 연동되어 이동 미디어 허브로 자리잡을 것으로 예상된다. TPEG 표준화 단체인 TISA에서도 최근에 미래 차량 환경을 고려하여 자율주행 서비스를 위한 TPEG3 표준을 개발하기로 하고 관련 논의를 진행

하고 있다. 국내에서는 TPEG을 기반으로 한 DMB-TPEG 서비스가 제공되고 있지만 향후 10년 또는 20년을 고려한 보다 개선된 형태의 TTI 서비스를 적용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

이에 대한 방안으로는 2세대 TPEG을 적용하여 확장성을 높이고 UHD 방송망과 통신망을 융합한 형태의 IP 패킷 기반의 서비스 송수신 프레임워크를 적용하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 나아가 대용량 데이터를 공통으로 전달할 수 있는 UHD 방송망을 통해 고정밀 지도 데이터 및 TTI 데이터나

자율주행에 필요한 LDM 데이터를 전송하고 브로드밴드망을 통해서는 각 사용자의 위치나 선호에 기반한 개인 맞춤형 TTI 데이터 및 자율주행 관련 LDM 데이터를 제공한다면 데이터 소비에 대한 사용자 부담을 어느정도 줄일 수 있으며 더불어 5G 통신망의 네트워크 부하의 부담을 줄일 수 있을 것으로 분석된다. 사용자 측면에서는 안전 운행 및 교통량 흐름에 기여할 수 있을 것으로 보이며 나아가 차량내에서의 미디어 소비를 촉진하고 이동 방송 서비스 활성화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

### 참고문헌

- [1] ISO/TS 24530-1:2006, Traffic and Travel Information (TTI) - TTI via Transport Protocol Experts Group (TPEG) Extensible Markup Language (XML) - Part 1: Introduction, common data types and tpegML.
- [2] 최병호, “DMB 방송을 위한 교통 및 여행자정보 서비스 추진현황”, TTA Journal, No.104.
- [3] ISO 14819-1:2013, Intelligent transport systems - Traffic and travel information messages via traffic message coding - Part 1: Coding protocol for Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC) using ALERT-C.
- [4] ISO/TS 21219-1:2016, Intelligent transport systems - Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) - Part 1: Introduction, numbering and versions (TPEG2-INV).
- [5] ETSI TS 101 759 V1.2.1 (2005-01), Digital Audio Broadcasting (DAB); Data Broadcasting - Transparent Data Channel (TDC).
- [6] ETSI TS 101 499 V2.2.1 (2008-07), Digital Audio Broadcasting (DAB); MOT SlideShow; User Application Specification.
- [7] 이봉호, 양규태, 박성익, 김홍목, “UHD 방송망을 통한 TTI 서비스 전송에 대한 고찰”, 한국ITS학회 추계학술대회, 2018년 11월.
- [8] Intelligent transport systems - Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) - Part 15: Traffic event compact (TPEG2-TEC).
- [9] ISO 21219-18:2019(en) Intelligent transport systems - Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) - Part 18: Traffic flow and prediction application (TPEG2-TFP).
- [10] <https://tisa.org>.
- [11] ISO/TS 21219-23:2016(en) Intelligent transport systems - Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) - Part 23: Roads and multimodal routes (TPEG2-RMR).
- [12] <https://tisa.org/tpeg3-standardization-involvement-and-innovation-at-nng>.
- [13] 박상우, 이석원, 이종식, “5G가 열어가는 자율주행 세상”, 한국방송·미디어공학회 학회지(자율주행차), 2019년 1월.
- [14] <https://carrealtime.com/all/pwc-the-bright-future-of-connected-cars/>
- [15] 이봉호, 양규태, 배병준, 최동준, “UHD 모바일과 브로드밴드망에서의 TTI 기반의 공공안전 서비스 제공 방안”, 한국ITS학회 2019 추계학술대회, 2019년 4월.
- [16] [www.atsc.org](http://www.atsc.org).
- [17] <http://journal.kobeta.com/skt-싱클레이-하만/>.

## 필자소개

### 이봉호



- 1997년 : 한국항공대학교 전자공학과 학사
- 1999년 : 한국항공대학교 전자공학과 공학석사
- 1999년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 책임연구원
- 주관심분야 : 디지털방송 시스템, 모바일 방송, 하이브리드 라디오

### 양규태



- 1986년 2월 : 경북대학교 공과대학 전자공학과 학사
- 1991년 2월 : 경북대학교대학원 전자공학과 석사
- 1991년 2월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 책임연구원
- 주관심분야 : 모바일 방송, 하이브리드 라디오, 방송통신 연동

### 최동준



- 1991년 : 포항공과대학 전자전기공학과 학사
- 1993년 : 포항공과대학 전자전기공학과 석사
- 1993년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 책임연구원
- 2010년 ~ 2015년 : 한국전자통신연구원 케이블방송연구실 실장
- 2019년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 미디어방송연구실 실장
- 주관심분야 : 디지털 방송, 유무선융합전송, 실감미디어 전송