

# 4G 모바일 증감음성 서비스를 위한 코덱 기술 동향

Trends of Codec Technology for 4G Mobile Enhanced Voice Service

네트워크 기술의 미래 전망 특집

이미숙 (M.S. Lee) HD-VoIP연구팀 선임연구원  
 김도영 (D.Y. Kim) HD-VoIP연구팀 팀장  
 이병선 (B.S. Lee) 서비스플랫폼연구부 부장

## 목 차

- .....
- I. 개요
  - II. EPS의 특징 및 서비스 개요
  - III. EVS 코덱 표준화 동향
  - IV. 결론

\* 본 연구는 IT 신성장동력핵심기술개발사업의 일환으로 수행된 국책연구과제 결과의 일부임. [KI001918, FMC 아커스틱 융합코덱 및 제어기술 연구]

본 논문에서는 무선망과 신호처리 기술의 발달과 1GHz급 이상의 고성능 모바일 장치의 등장에 따라 현재의 모바일 음성 서비스 품질과 확연히 차별화된 서비스를 제공하기 위해 3GPP에서 논의중인 EVS 코덱의 기술적 특성 및 최근 표준화 동향에 대해 기술한다. 3GPP에서는 지난 3월, 2년간의 논의를 거쳐 4G 모바일과 같은 EPS 시스템에서 차별화된 새로운 증감음성 품질의 서비스 제공이 필수적이라는 판단 하에 EVS 코덱 표준의 개발을 시작하였다. 현재 EVS 코덱 표준화를 위해 세부적인 기능과 성능 목표에 대해 협의를 진행중이며 표준의 완료 계획시점인 2012년 상반기경, 4G/LTE에서는 광대역 수준의 음성서비스에 비해 신호대역폭이 2배가 확장된 슈퍼와이드밴드급의 증감음성 서비스가 제공될 것으로 전망한다.

## I. 개요

대화형 음성 및 오디오 서비스는 모바일 비즈니스에서 가장 기본적이고 중요한 서비스 중 하나이다. 1980년대에 처음 이동전화로 소개되었을 때, 사용자들은 통화 품질에 관계없이 이동성이라는 편리성에 만족하였다. 그러나 점차 이동성의 편리함에 익숙해지고, 관련 기술이 발전하면서 통화 품질의 향상에 대한 요구가 증대하기 시작하였으며, 이러한 요구는 코덱의 표준화에도 영향을 미쳤다.

<표 1>에 지금까지 ETSI/3GPP에서 표준으로 채택한 대화형 서비스를 위한 코덱들의 특징을 정리하였다. 최초의 표준은 1989년에 개발된 GSM FR이다 [1]. 6년 후인 1995년에는 채널용량의 증가를 위해 GSM FR에 비해 비트율을 절반 이하로 줄인 GSM HR을 표준으로 채택하였다[2]. 그러나 통화 품질 저하가 문제점으로 야기되면서 다시 GSM FR과 비슷한 비트율의 GSM EFR 코덱 표준을 개발하고[3], 1999년에는 EFR과 역호환성을 제공하면서 8개의 비트율을 제공하는 AMR 코덱을 표준으로 채택하였다[4]. 이 AMR 코덱은 현재 3G 이동망인 W-CDMA 서비스에 사용중이다.

전화 서비스지표 중 가장 중요한 음성통화 품질을

<표 1> 대화형 서비스를 위한 코덱(ETSI/3GPP)

	GSM FR	GSM HR	GSM EFR	AMR	AMR-WB
표준년도	1989	1995	1996	1999	2000
기술유형	RPE-LTP	VSELP	ACELP	ACELP	ACELP
비트율 (kbit/s)	13	5.6	12.2	12.2~4.75 (8개 모드)	23.85~6.6 (9개 모드)
알고리즘 지연(ms)	20	20	20	20(12.2k)/25	25
계산량	5 MIPS	23.5 MIPS	18 MIPS	20 MIPS	38 WMOPS

높일 수 있는 방법 중 하나는 코덱의 품질을 높이는 것이다. 3GPP에서는 2000년에 기존 협대역 코덱에 비해 월등히 좋은 품질의 대화형 서비스를 제공하기 위해 광대역 코덱인 AMR-WB를 표준으로 개발하였다[5]. 광대역 코덱은 50~7,000Hz 대역의 신호를 코딩하기 때문에 300~3,400Hz 대역의 신호를 코딩하는 협대역 코덱에 비해 자연성과 명료성이 매우 뛰어난 것으로 알려져 있다[6].

그러나 AMR-WB 코덱을 사용하기 위해서는 단말기, 스피커와 리시버 같은 단말 주변기기, 그리고 응용 서비스 연동 프로토콜 등의 변경이 필요하여 상용화가 지연되다가 2009년에 France Telecom/Orange SA가 Moldova에서 AMR-WB 코덱을 이용하여 처음으로 광대역 이동전화 서비스를 시작하였다[7]. 2010년에는 UK, France, 그리고 Spain 등을 중심으로 유럽에서 본격적으로 AMR-WB를 이용한 광대역 이동전화 서비스를 시작하고 있다[8].

3GPP는 지난 20여 년 동안 사용해오던 협대역 코덱 대신 광대역 코덱인 AMR-WB를 이용함으로써 이동전화 서비스 품질의 현저한 발전을 가져왔다고 평가하였다.

유선전화 서비스의 경우에는 일본 NTT에서 ITU-T G.711.1 코덱을 이용하여 광대역 VoIP 서비스를 진행중인 것으로 알려져 있으며, 국내에서도 대표적인 인터넷전화 사업자가 기업용 인터넷전화 서비스에 G.711.1 광대역 코덱을 적용한 HD-VoIP 서비스를 준비중인 것으로 알려져 있다.

최근에는 Rel-10과 EPS 시스템의 출현으로 광대역 이동전화 서비스에서 한 단계 더 진보한 음성/오디오 서비스, 특히 점차 증가하고 있는 혼합 콘텐츠에 적합한 코덱을 사용한 증감음성 서비스를 제공할 기반이 마련되었다. 또한 콤팩트하면서도 강력한 모바일 장치와 리치미디어 콘텐츠와 대화형 서비스를 지

원하는 멀티모달 인터페이스는 매우 일반적인 기술이 되었다. 이렇게 이동망 기술과 모바일 장치의 고성능화에 따라 사용자들은 좀 더 정교하면서 고도화된 품질의 음성과 오디오 통신 서비스를 모바일 서비스에서도 기대하고 또 요구하게 되었다.

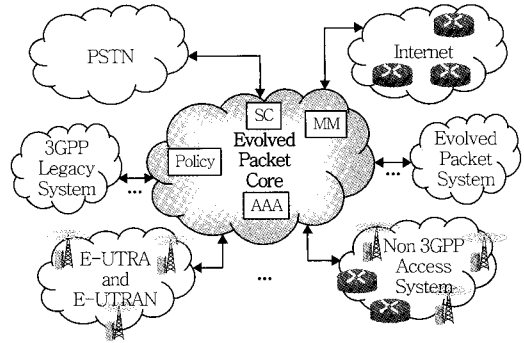
3GPP에서는 이러한 기술의 변화와 사용자의 요구에 부응하기 위해 2008년부터 EPS에서의 EVS에 대한 연구조사 및 적용사례, 그리고 요구사항을 정의하기 시작하였다. 그리고 약 2년 동안 3GPP SA1과 SA4가 공동으로 연구한 결과를 바탕으로 2010년 3월에 SA 총회에서 EVS 코덱개발을 시작하기로 결정하였다[9].

EVS 코덱은 기본적으로 기존 3GPP 대화형 서비스를 위한 표준 코덱에 비해 월등히 우수한 품질의 증감음성 서비스 제공을 위해 협대역, 광대역은 물론 슈퍼와이드밴드 신호 코딩이 가능하고, 오디오 밴드 코딩을 선택적 기능으로 제공할 수 있는 수준의 인코딩 및 디코딩 기능, 지터버퍼 관리 기능을 포함한다.

본 논문에서는 4G 모바일에서 증감음성 서비스를 제공하기 위해 경쟁적으로 개발되고 있는 EVS 코덱 표준화 동향과 기술적으로 품질과 성능 향상을 위해 어떤 논의가 진행되고 있는지에 대해 기술한다. II장에서는 EPS의 특징과 서비스의 목표 등을 기술하고, III장에서는 기술 요구사항과 성능 요구사항 그리고 표준화 일정에 대해 설명하며, IV장에서 결론을 맺기로 한다.

## II. EPS의 특징 및 서비스 개요

EPS는 다양한 radio-access 기술을 지원하는 higher-data-rate, lower-latency, packet-optimized 시스템으로 기존 3GPP/non-3GPP의 접속망에 대한 역호환성을 보장하면서 리치 미디어를 수용



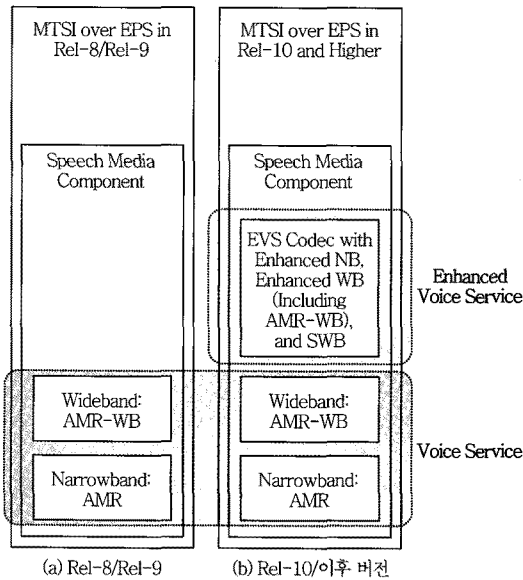
(그림 1) EPS의 구조와 이종망 인터페이스[11]

하기 위해 고안되었다. 그리고 All-IP 기반의 네트워크에서 QoS 관리 기능을 강화하여 실시간(음성통신, 화상통신) 및 비실시간(웹브라우징 등) 서비스에 대해서 차별화된 QoS를 제공함으로써 네트워크 자원의 효율성을 높인다[10]. (그림 1)은 EPS 구조와 이종망 인터페이스를 보여주고 있다.

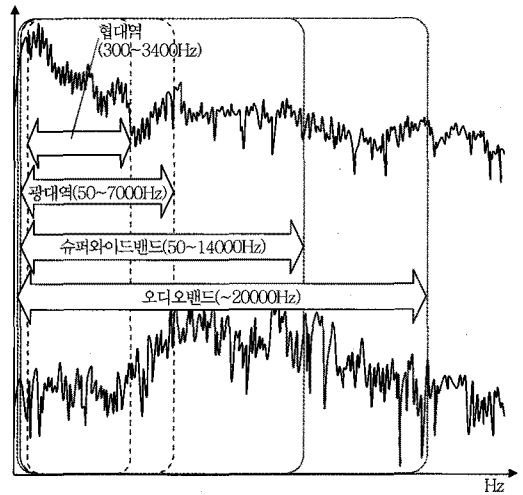
앞에서 언급한 EPS의 특징을 고려해보면, EVS 코덱은 기존 코덱과의 역호환성을 제공해야 하고, 패킷손실과 지연/지터에 대해서도 강인한 성능을 제공해야 한다. 그리고 매우 우수한 증감수준 품질의 음성, 음악 및 혼합 콘텐츠 코딩도 가능해야 한다.

3GPP에서 “Enhanced Voice Service(EVS)” 또는 “Voice Service”에 대해 구체적인 정의를 하지 않았지만, SA4에서는 EVS가 (그림 2)에서처럼 3GPP 서비스(MTSS)에서의 성능 향상을 의미하는 것으로 정의하였다. (그림 2a)는 Rel-8/Rel-9에서 EPS 기반의 MTSS에서 음성 미디어 구성요소를 나타내고, (그림 2b)는 Rel-10과 그 이후 버전에서의 계획을 보여주고 있다.

(그림 2b)의 EVS 코덱 내의 AMR-WB는 기존 AMR-WB와 역호환성을 제공하는 최적화된 AMR-WB 코덱 기능을 의미한다. 그리고 EVS 블록 아래에 있는 AMR-WB는 (그림 2a)에 있는 AMR-WB와 동일한 코덱 또는 최적화된 AMR-WB 코덱이 될 수 있다[11].



(그림 2) MTSI에서 음성 미디어 구성요소



(그림 3) 오디오 신호의 대역폭의 예

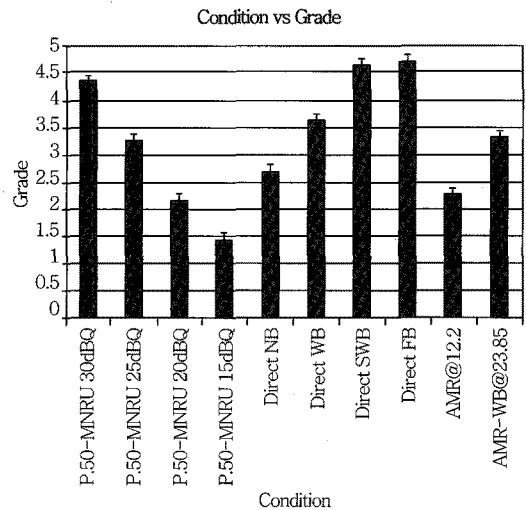
### III. EVS 코덱 표준화 동향

본 장에서는 SA4에서 지난 2년 여 동안의 연구조사를 통해 작성한 기술문서[12]와 현재 논의가 진행 중인 연구문서[13]를 중심으로 EVS 코덱의 주요 기능 및 성능에 대한 요구사항을 살펴보기로 한다.

#### 1. 기능 요구사항

##### 가. 오디오 대역폭(Audio bandwidth)

EVS 코덱은 필수기능으로(mandatory) NB(협대역), WB(광대역), 그리고 SWB(슈퍼와이드밴드) 신호에 대해 고품질(high-quality) 그리고 고효율 코딩(high-efficiency) 기능을 제공하고 FB(오디오 대역) 급 오디오 코딩 기능을 선택적 기능으로 제공한다. 여기서 NB는 8kHz로 샘플링된 100~3,500Hz의 대역폭을 갖는 오디오 신호를 의미한다. WB는 16kHz로 샘플링된 50~7,000Hz의 대역폭을 갖는 신호이며, SWB는 32kHz로 샘플링된 50~14,000Hz의 오



(그림 4) 청취 테스트 결과[14]

디오 대역폭을 갖는 신호를 의미한다. FB 오디오는 사람의 가청대역인 20,000Hz까지의 대역폭을 갖는 신호를 말한다.

(그림 3)은 48kHz로 샘플링된 임의의 음성신호(유성음, 무성음)의 주파수 스펙트럼에 각 신호의 대역폭을 표시한 것이다. 여기서 무성음 신호의 경우에 특히 7,000Hz 이상의 주파수 대역에도 많은 정보가 포함되어 있음을 알 수 있다.

(그림 4)는 EVS에 대한 연구조사 과정에서 Tele-

fon AB LM Ericsson에서 제출한 기고서에서 발췌한 청취 테스트 결과이다. 이 그림에서 보면, 협대역에서 슈퍼와이드밴드까지 대역폭의 증가에 따라 품질이 거의 선형적으로 좋아지는 것을 알 수 있다. 즉, 현재의 통신용 코덱기술에서 처리하지 않는 7,000Hz 이상의 오디오 대역정보를 효과적으로 처리함으로써 증감음성 서비스 제공이 가능함을 알 수 있다.

최근의 논의에서는 샘플링 주파수와 대역폭을 분리하여 인코더와 디코더는 기본적으로 8, 16, 32 및 48kHz 샘플링 주파수를 지원하기로 정해졌다. 또한 인코더와 디코더는 A/D, D/A 변환기의 샘플링 주파수에 종속되지 않고 위의 샘플링 주파수 중 하나를 임의로 선택할 수 있도록 결정하였다.

**나. 오디오 채널 수(Number of audio channels)**

스테레오 또는 멀티채널은 QoE를 향상시킬 수 있는 가장 손쉬운 방법 중 하나이다. EVS 코덱은 스테레오/멀티채널 코딩을 선택적 기능으로 제공한다. 지금까지의 논의에 의하면, EVS 코덱에서 스테레오 기능을 지원할 경우 WB 신호에 대해서도 스테레오 기능을 지원해야 하며 스테레오로 인코딩된 신호를 디코딩할 경우 단말장치의 성능을 고려하여 스테레오는 물론 모노 출력도 가능하도록 하는 기능을 제공하기로 하였다.

**다. 비트율(Bit rates)**

EVS 코덱은 효율성이 높은 대화형 음성 서비스를 위한 저비트율(low-bit rate)에서 차별화된 품질의 서비스를 제공하기 위한 고비트율(high-bit rate)까지 다양한 비트율을 제공한다. 또한 사용 가능한 전송 리소스에 따른 비트율의 가변 적용이 가능해야 한다. AMR-WB 역호환 모드에서는 AMR-WB에서 제공하는 9개 모드 전체에 대해 역호환성을 제공해

야 한다.

현재 고품질 혼합 콘텐츠/음악 코딩을 위해 EVS 코덱의 최고 비트율을 128kbit/s로 제안하고 있으나, 이견이 많아 AMR-WB 역호환모드를 제외하고는 아직 비트율이 구체적으로 결정되지 않았다. 지난 8월 회의에서는 VBR 코덱 기술을 도입하자는 주장이 나왔으며, LTE 시스템 환경에서 VBR 코덱 기술이 시스템 용량과 전송 지연에 미치는 영향에 대한 논의가 있었으나, 이 기술을 채용할지에 대해서는 추가의 논의가 필요하다.

**라. 알고리즘 지연(Algorithmic delay)**

EVS 코덱의 지연은 LTE 무선 인터페이스를 통해 PS 전송에 필요한 지연과 음성 코딩에 의해 발생하는 지연 사이의 상충관계와 시스템 성능의 전체적인 최적화를 고려하여 특정 범위 내에서 유연성을 가져야 한다. 또한 코덱에 의해 발생하는 지연은 입력 신호의 종류(음성, 음악, 혼합 콘텐츠)에 상관없이 항상 동일해야 한다.

EVS 코덱의 알고리즘 지연은 EVS-UE 대 EVS-UE 연결에서 전체 단-대-단 지연이 3GPP TS 22.105[15]에 있는 선호 성능 기대치(preferred performance expectation)를 만족하거나 그 이상이 되도록 해야 한다. 3GPP TS 22.105은 이동망에서 단방향 지연을 약 100ms으로 가정하였을 때 대화형 음성 서비스의 단방향 지연은 150ms 이하가 되는 것을 선호하고 400ms를 한계 값으로 정의하고 있다.

기능 요구사항 논의과정에서 약 10~14ms 정도 차이가 나는 두 가지 지연 모드를 지원하자는 제안이 있었으나, AMR-WB 역호환모드에 대한 알고리즘 지연만 확정하였다. AMR-WB 역호환모드에서는 AMR-WB 코덱에서 필요로 하는 지연 외에 5ms 이하의 지연을 추가하기로 하였다.

### 마. 역호환성(Backward interoperability)

서로 다른 코덱을 사용하여 통신을 할 경우에는 트랜스코딩 기능이 필요하다. 이 경우에 트랜스코딩 게이트웨이와 같은 추가적인 장비가 필요할 뿐만 아니라 오디오 신호의 품질을 저하시키고 지연을 증가시킨다. 따라서 가능하면 트랜스코딩을 피하기 위해 EVS 코덱은 협상 또는 비트스트림 호환성을 통해 기존 AMR-WB 코덱과의 역호환성을 제공한다. EVS 코덱은 기존 AMR-WB에서 제공하는 전체 모드에 대해 비트스트림 호환성을 통하여 역호환성을 제공할 것을 권고하고 있다.

## 2. 성능 요구사항

### 가. 음성 품질(Speech quality)

EVS 코덱은 음성 신호에 대해 아래와 같은 품질 요구사항을 만족해야 한다.

- 협대역(NB) 신호: EVS 코덱은 3GPP 협대역 코덱인 AMR과 용량, 지연, 오류에 대한 강인성 그리고 음성 품질간의 상충관계를 고려하여 월등히 우수한 성능을 제공해야 한다.
- 광대역(WB) 신호: EVS 코덱은 동등한 동작 조건 하에서 3GPP AMR-WB보다 월등히 우수한 품질을 제공해야 한다.
- 슈퍼와이드밴드(SWB) 신호: EVS 코덱은 동등한 동작 조건에서 3GPP 광대역 코덱인 AMR-WB보다 월등히 우수한 품질을 제공하고, 최신 대화형 슈퍼와이드밴드 코덱보다 나쁘지 않은 품질을 제공해야 한다.

그리고 비트율과 오디오 대역폭이 증가함에 따라 품질도 향상되어야 한다.

EVS 코덱에 포함된 AMR-WB 역호환모드는 기

존 AMR-WB와 동일한 비트율로 아래와 같은 시나리오로 동작할 때 기존 AMR-WB 코덱에 비해 월등히 우수한 품질을 제공해야 한다.

- EVS에 있는 AMR-WB로 인코딩하고 디코딩
- EVS에 있는 AMR-WB로 인코딩하고 기존(pre-Rel-10) AMR-WB로 디코딩
- 기존 AMR-WB로 인코딩하고 EVS의 AMR-WB로 디코딩

### 나. 혼합 콘텐츠와 음악(Mixed content and music)

기존 CS 망과 연동하거나 음악 신호의 시작과 끝을 알려주는 시그널링을 지원하지 않는 망과의 연동 시에도 음악신호의 품질을 유지하기 위해서는 EVS 코덱으로 코딩한 혼합 콘텐츠와 음악은 기존 3GPP 음성 코덱으로 코딩한 신호보다 우수한 품질을 제공해야 한다. EVS 코덱에서는 아래와 같이 권고하고 있다.

- 협대역 신호: EVS 코덱은 동등한 동작 조건 하에서 3GPP의 AMR에 비해 월등히 우수한 품질을 제공해야 한다.
- 광대역 신호: EVS 코덱은 동등한 동작 조건 하에서 3GPP 광대역 코덱인 AMR-WB에 비해 월등히 우수한 품질을 제공해야 한다.
- 슈퍼와이드밴드 신호: EVS 코덱은 동등한 동작 조건 하에서 3GPP의 대화형 광대역 코덱인 AMR-WB보다 월등히 우수한 품질을 제공하고 최신의 대화형 슈퍼와이드밴드 코덱에 비해 나쁘지 않은 품질을 제공해야 한다.

EVS의 AMR-WB 역호환모드는 기존 AMR-WB와 같은 비트율로 2. 가절에서 설명한 시나리오로 동작할 때 기존 AMR-WB 보다 월등히 좋은 품질을 제

공해야 한다.

다. 패킷 손실과 지연지터에 대한 강인성(Robustness to packet loss and delay jitter)

EVS 코덱의 품질은 다양한 패킷 손실과 지연, 지터가 존재하는 경우에서 EPS 시스템의 손실과 지연 패턴을 이용하여 평가한다. 망의 상황이 나빠지더라도 EVS 코덱의 품질 저하는 최소가 되어야 한다. 그리고 EVS 코덱의 성능은 3GPP TS 26.114에 정의된 JBM의 요구사항과 일치하는 다양한 지연과 오류 프로파일을 포함한 실제 시나리오 환경에서 평가되어야 한다.

- 협대역과 광대역: 같은 손실률 하에서 동등한 조건으로 동작할 때 3GPP 대화형 코덱인 AMR과 AMR-WB보다 월등히 우수한 품질을 제공해야 한다.
- 슈퍼와이드밴드: 같은 손실률에서 최신의 슈퍼와이드밴드 코덱에 비해 월등히 좋은 품질을 제공해야 한다.

3. 표준화 일정

EVS는 SA4에서 2010년 1월에 기술문서 TR 22.813을 완성한 후 2010년 3월에 SA 총회에서 워킹 아이템으로 채택되었다. 그리고 2010년 4월부터 EVS 코덱 개발에 필요한 구체적인 기능과 성능 요구사항에 대한 논의를 진행해오고 있다. 현재까지 두 요구사항에 대한 표준 기술문서가 완성되지는 않았으며, 지난 8월 회의에서는 기능 요구사항을 중심으로 논의가 있었다.

<표 2>는 지난 8월 회의에서 검토된 EVS 코덱의 표준화 일정이다[16]. EVS 코덱은 2012년 3월에 표준안 승인을 목표로 진행되고 있으며, 표준화 참여

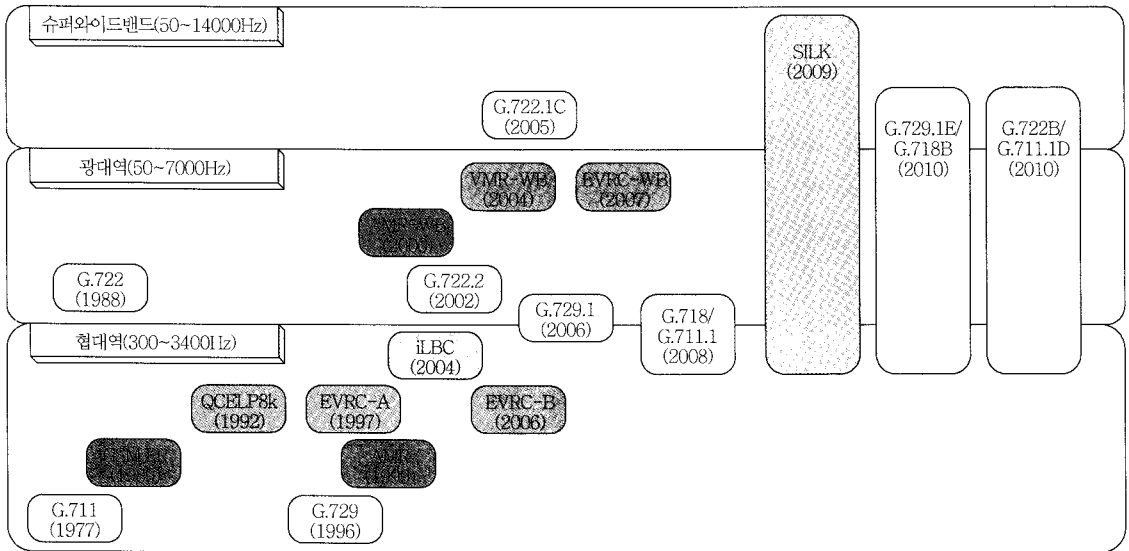
<표 2> EVS 코덱 표준화 주요 일정

일정	내용
SA#47 (2010.3.)	표준화 론칭
SA4#58-#61 (2010.4.-11.)	기능 및 성능 요구사항 논의
SA4#62 (2011.1.)	자격시험관련 논의 기능 및 성능 요구사항에 대한 연구문서 승인 자격시험 실행기관 구성 협의
TBD (2010.1.)	표준화 참여를 위한 의향서(LoI) 제출
SA4#63 (2011.2.)	자격시험 진행 여부 확정 자격시험과 관련된 연구문서 승인
TBD (2011.2.)	자격시험을 위한 후보코덱 실행파일 제출 자격시험 실시
SA4#64 (2011.4.)	선정시험 관련 논의 선정시험에 진출할 후보코덱 선정
SA4#65 (2011.8.)	선정시험 관련 연구문서 승인
TBD (2011.9.)	선정시험을 위한 후보코덱 실행파일 제출 선정시험 실시
SA4#66 (2011.11.)	표준 선정 특성화 관련 문서 승인
SA#54 (2011.12.)	표준 선정결과 승인
SA4#67 (TBD)	특성화 시험 결과 검토 표준문서 준비
SA#55 (2012.3.)	표준문서 및 특성화 시험 관련 기술 보고서 승인

를 위한 중요한 단계인 자격시험을 위한 실행파일 제출은 2011년 2월 말로 예상된다. 하지만 위의 일정은 EVS 코덱 요구사항 정의에 대한 진행상황 및 자격시험 진행여부에 따라 변경될 수 있다. 제출된 후보 코덱의 수에 따라 자격시험을 생략하고 선정시험이 진행될 수 있다.

IV. 결론

본 논문에서는 현재 3GPP에서 EPS 시스템의 특징을 활용하여 4G 모바일에서 기존의 대화형 서비스



(그림 5) 대화형 서비스를 위한 음성 코덱의 종류

와는 차별화된 증감음성 서비스를 제공하기 위해 진행하고 있는 EVS 코덱 표준화 동향 및 기술적 특징에 대해 살펴보았다.

기존 대화형 서비스에서는 음성전화 서비스가 주류를 이루었지만, 최근 통신 및 미디어 처리기술 등의 발달과 서비스의 융합으로 인해 음성뿐만 아니라 음악 또는 혼합 콘텐츠 코딩에도 많은 관심을 가지고 있다. (그림 5)는 대화형 서비스를 위해 신호대역별로 표준화된 대표적인 코덱 기술들을 나타낸다. 코덱의 대역폭은 지속적으로 확장되고 있으며, 여러 대역폭을 지원하는 코덱, 특히 가변비트율을 제공하여 다양한 서비스와 응용에 활용 가능한 임베디드 가변비트율 형태의 코덱 기술이 증가하고 있다.

최근 3GPP에서는 EPS에서 기존 서비스와 차별화된 품질의 증감음성 서비스를 제공하기 위해 EVS 코덱 표준화를 진행하고 있다. EVS 코덱은 협대역과 광대역은 물론 슈퍼와이드밴드까지 지원하며, 음성뿐만 아니라 음악과 혼합 콘텐츠에 대해서도 우수한 품질을 제공할 것으로 기대된다. 특히 EPS가 All-IP 시스템인 점을 고려하여 패킷망에서 불가피하게 발생

하는 패킷 손실과 지터 환경에서도 품질저하를 최소로 할 수 있는 기술이 포함되고, 오디오밴드와 스테레오 코딩이 선택적 기능으로 제공될 예정이다.

EVS 코덱 기술은 2012년 3월에 표준이 완료될 것으로 예정되어 있으며 표준개발에 참여하는 기업과 사업자들이 사업화를 표준개발과 동시에 추진하고 있어, 국내외에서 LTE의 상용화와 거의 동시에 4G 모바일 증감음성 서비스에 적용될 것으로 전망한다.

● 용 어 해 설 ●

혼합 콘텐츠(mixed content): 음악과 음성 신호가 혼합된 신호를 의미함.

약어 정리

AMR	Adaptive Multi Rate (codec)
AMR-WB	Adaptive Multi Rate Wideband (codec)
CS	Circuit Switched
EFR	Enhanced Full Rate (codec)
EPS	Enhanced Packet System
ETSI	European Telecommunications Standards Institute



EVS	Enhanced Voice Service
FB	Full Band
FR	(GSM) Full Rate (codec)
HR	(GSM) Half Rate (codec)
JBM	Jitter Buffer Management
LTE	Long Term Evolution
MTSI	Multimedia Telephony Service for IMS
NB	Narrowband
PS	Packet Switched
QoE	Quality of Experience
QoS	Quality of Service
SWB	Super-Wideband
UE	User Equipment
VBR	Variable Bit Rate
WB	Wideband
W-CDMA	Wideband Code Division Multiple Access

## 참고 문헌

- [1] Rec. GSM 06.10, "Full Rate Speech: Transcoding," Feb. 1992.
- [2] Rec. GSM 06.20, "Half-rate Speech; Part 1: Half Rate Speech Processing Functions," Dec. 1995.
- [3] Rec. GSM 06.60, "Enhanced Full Rate(EFR) Speech Transcoding," July, 1999.
- [4] Rec. GSM 06.90, "Adaptive Multi-Rate(AMR) Speech Transcoding," Dec. 1999.
- [5] 3GPP TS 26.171: "Speech Codec Speech Processing Functions; Adaptive Multi-Rate-Wideband(AMR-WB) Speech Codec; General Description."
- [6] Bruno Bessette, Redwan Salami, etc., "The Adaptive Multirate Wideband Speech Codec(AMR-WB)," IEEE Trans. on Speech and Audio Processing, 2002. 11.
- [7] [www.orange.com/en\\_EN/press/press\\_releases/cp090910en.jsp](http://www.orange.com/en_EN/press/press_releases/cp090910en.jsp)
- [8] [www.Hdvoiceneews.com](http://www.Hdvoiceneews.com), "France Telecom's Mobile HD Voice Blitz Continues - Belgium Now Live," 2010. 9. 16.
- [9] 3GPP SA #46 "Draft Report of TSG SA Meeting #47," 2010. 3.
- [10] 3GPP TS 26.114, "Multimedia Telephony; Media Handling and Interaction."
- [11] TS 22.278, Service Requirements for the Evolved Packet System(EPS), V11.0.0.
- [12] 3GPP TR 22.813, "Study of Use Cases and Requirements for Enhanced Voice Codecs for the Evolved Packet System(EPS)."
- [13] 3GPP TSG SA4 #60, "On EVS Design Constraints," 2010. 8.
- [14] Tdoc s4-090080, "Feasibility Study on EVS Audio Bandwidth," 2009. 1.
- [15] 3GPP TS 22.105, "Services and Service Capabilities."
- [16] Tdoc s4-100712, "EVS Permanent Document (EVS-2): EVS Project Plan," 2010. 8.