

스피커폰 통화 음량의 평가 방법

유현승*, 김태우**

*LG전자 MC연구소

**한양사이버대학교 정보통신공학과

e-mail:terminator@hycu.ac.kr

Evaluation Method of Talk Level on the Speaker Phone

Heun-Seung Yoo*, Tae-Woo Kim**

*LG Electronic

**Dept of Information and Communication Engineering,
Hanyang Cyber University

요약

본 논문에서는 스피커폰의 통화 음량 평가 방법을 제안하였다. 이 방법은 ITUT P.340과 3GPP TS26.132의 규격을 참고하여 평가 기준을 만들었다. 제안한 평가 기준은 정량적이므로 스피커폰의 품질 수준을 일괄적으로 관리 할 수 있게 되었다. 실험에서 본 논문의 평가 방법이 기존의 감성적 방법보다 향상된 통화 성능을 보였다.

1. 서론

이동통신 기술의 발달함에 따라 이동 단말기에서 데이터 통신의 비중이 크게 증가 하였다. 특히 멀티미디어 데이터의 전송량이 많아지게 되었고 이에 따라 휴대 단말기를 이용한 사용자의 다양한 사용 환경이 요구되었다. 스피커폰도 그 중의 하나이며, 이동 화상 통화에서 유용하게 사용되는 기능이다.

본 논문에서는 스피커폰의 통화 음량을 측정하고 평가하는 방법을 제안한다. 기존의 스피커폰 측정에 관련된 규격들[1]-[11]을 참조하여 사용 환경에 맞는 음량 평가 방법을 만든다.

2. 스피커폰 통화 음량 측정

스피커폰의 통화 음량 측정에 관련된 규격[1]-[11]은 표 1과 같다. 이 규격을 실제 환경에 적용하기에는 부족한 부분이 많으므로, 이 규격을 참조하여 스피커폰의 사용 환경을 조사하였다. 30명의 남녀 사용자들에게 설문하고 측정한 결과를

표 2와 같이 얻었다. 여기서, MRP (Mouth Reference Point)는 입술 위치의 기준점을 나타낸다. 이를 기반으로 하여 측정 파라미터를 표 3과 같이 설정하였다. 이러한 환경에서 정량적 측정과 감성적 측정을 수행한다.

[표 1] 스피커폰의 통화 음량 측정 규격.

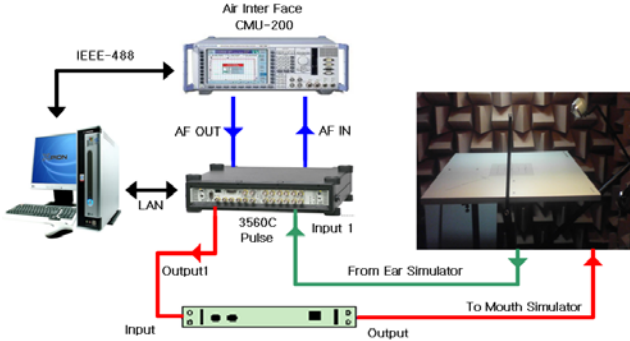
규격	규격명
ITU-T P.340	핸즈프리 단말기의 전송 특성과 품질 파라미터
3GPP.TS.26.132	UMTS; 협대역(3.1 kHz) 음성 및 화상 단말기 음향 시험 사양
ETSI202740	전송과 품질측면에서 광대역 VoIP 라우드 스피킹과 핸드프리 단말기 사용자 품질 인지도
ITU-T.P50	의사 음성
ITU-T.P79	텔레폰의 음량크기 계산방법

[표 2] 사용자들의 스피커폰 사용 환경 조사 결과.

항목	특징
사용 거리	30~60 c m가장 많이 사용
사용 장소	사무실, 실내
목소리 크기	남(87.6dB SPL@MRP) / 여(86.6dB SPL@MRP)

[표 3] 본 논문의 스피커폰의 통화 음량 측정 파라미터.

항목	특징
측정 거리	50cm (스피커폰과 측정 마이크 거리)
측정 레벨	88dBSLP@MRP
측정 장소	무향실



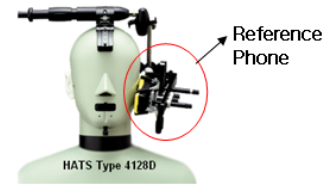
[그림 1] 통화 음량의 정량적 측정 환경 구성.

그림 1은 정량적 통화 음량 측정을 위한 환경을 보여준다. 또한, 스피커폰의 수신 음량을 감성적으로 평가하기 위해 그림 2와 같이 측정 환경을 구성하였으며, 평가 과정은 다음과 같다.

- 1) 평가 음원은 남/여 목소리를 녹음된 wav파일을 HATS(Head And Torso Simulator)를 이용하여 재생한다. 이때의 레벨은 88dB SPL@MRP 이다.
- 2) 환경 잡음 레벨은 약 55±5dB(A)@MRP가 되도록 재생한다.
- 3) 송신 단말기가 전달한 음성을 수신 단말기에서 평가자가 수신음량 크기를 5점 만점으로 평가를 진행한다.
- 4) 환경 잡음 레벨은 약 75±5dB(A)@MRP가 되도록 하고 1~3번까지 반복한다.

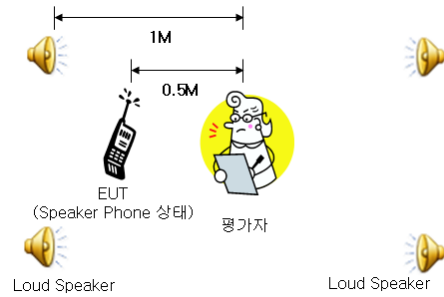
스피커폰 송신 음량의 감성적 평가는 그림 3과 같이 측정 환경을 구성하여, 다음과 같이 평가를 진행한다.

- 1) 평가 음원은 남/여 목소리를 녹음된 wav파일을 HATS를 이용하여 재생한다. 이때의 레벨은 88dB SPL@MRP 이다.
- 2) 그림3(a) Pink 잡음 레벨은 약 57dB(A)@MRP가 되도록 재생한다.
- 3) 그림3(b) 환경 잡음 레벨은 약 75±5dB(A)@MRP가 되도록 재생한다.
- 4) 송신 단말기가 전달한 음성을 수신 단말기에서 평가자가 수신음량 크기를 5점 만점으로 평가를 진행한다.



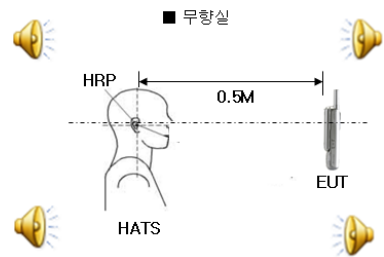
HATS

(a)

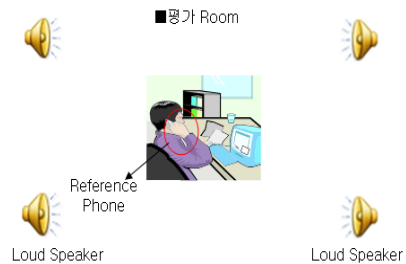


(b)

[그림 2] 수신 음량의 감성적 평가 구성도: (a) 송신 단말기, (b) 수신 단말기.



(a)



(b)

[그림 3] 송신 음량의 감성적 평가 구성도: (a) 송신 단말기, (b) 수신 단말기.

3. 실험 결과 및 토의

그림 1,2,3과 같은 측정 환경에서 스피커폰의 적정한 송수신 음량을 구한 결과는 그림 4와 같이 나타났다. 여기서, SLR(Sending Loudness Rating)은 송신률이고, RLR(Receiving Loudness Rating)은 수신률을 나타낸다.

그림 4(a)는 RLR 측정결과와 수신음 크기의 만족도를 비교 한 결과이고, 그림 4(b)는 수신음질 만족도를 비교를 한 결과 이다. 그림 4 (a)와 (b)의

결과를 종합해 보면 RLR이 클수록 수신음 만족도는 좋아지지만, 수신음질 만족도는 나빠진다는 것을 알 수 있다. 이 결과를 토대로 적절한 수신음량 크기의 범위는 $-8\text{dB} < \text{RLR} < 2\text{dB}$ 가 적정한 것으로 보인다. 송신 음량의 그림 4 (c)와 (d)의 결과를 종합해 보면 송신음량이 클수록 음량에 대한 만족도는 좋으나, 전체적인 통화품질 면에서는 낮은 점수를 받았다. 그 이유는 송신음이 커지면서 노이즈도 따라 커져 통화품질이 떨어뜨렸기 때문이다. 따라서, 송신음 크기는 $12\text{dB} < \text{SLR} < 20\text{dB}$ 가 적당한 것으로 판단된다.

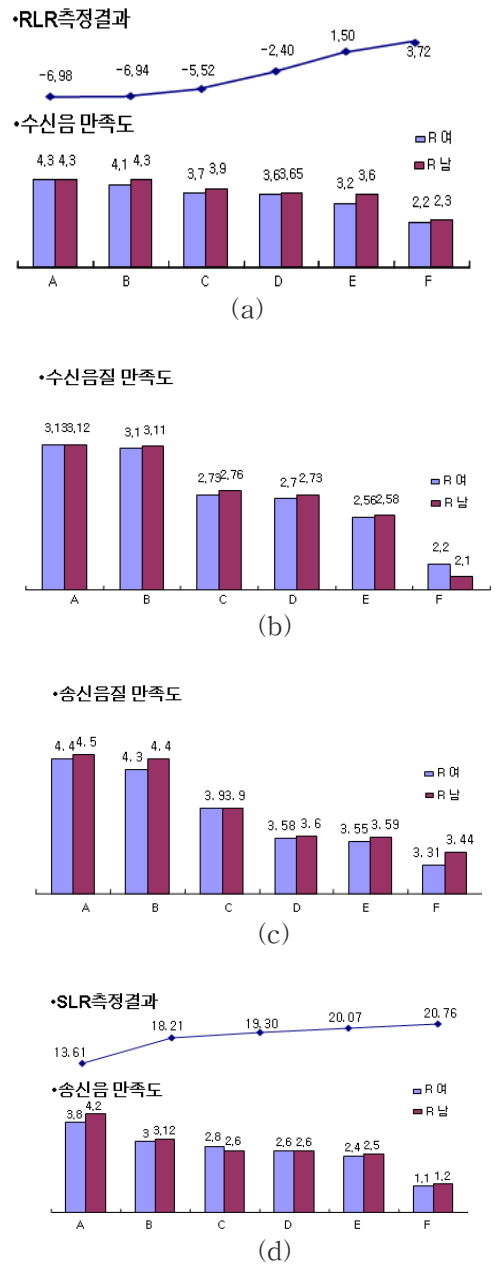
4. 결론

본 논문에서는 스피커폰의 통화 음량 평가 방법을 제안하였다. 측정 시스템을 구성하고, 정량적 평가와 감성적 평가를 통해, 휴대폰의 경우 스피커 사이즈가 한정되어 있으므로 수신음량을 너무 크게 할 경우 수신음질이 떨어져 전체적인 통화품질에 대한 만족도가 떨어지게 되므로 적절한 범위에서 설정해야 함을 알 수 있었다.

참고문헌

[1] ITU-T Recommendation P.310 Transmission Characteristics for telephone-band(300~3400Hz) digital telephone.
 [2] ITU-T Recommendation P.340 Transmission characteristics and speech quality parameters of hands-free terminals.
 [3] ITU-T Recommendation P.51 Artificial mouth.
 [4] ITU-T Recommendation P.79 Calculation of loudness ratings for telephone set.
 [5] ISO 266:1977, Acoustic- Preferred frequencies.
 [6] IEC 60651:1979, Sound level meters.
 [7] ITU-T Recommendation P.501 Test signals for use in telephony.
 [8] ITU-T Recommendation P.56 Objective measurement of active speech level.
 [9] ITU-T Recommendation P.832 Subjective performance evaluation of hands-free terminal.
 [10] ETSI ES 202 740 STQ; Transmission requirements for wideband VoIP loudspeaking and hands-free terminal form a QoS perspective as perceived by the user.

[11] 3GPP TS 26.131 UMTS; Terminal acoustic characteristics for telephony; Requirements.



[그림 4] 통화 음량의 정성적, 정량적 측정 결과: (a) 수신음 크기, (b) 수신음질 만족도, (c) 송신음 크기, (d) 송신음질 만족도.