

## 음주가능성 판단을 위한 VTS 음성파형 보상에 관한 연구

이원희\*, 배성근<sup>0</sup>, 배명진\*

\*송실대학교 정보통신공학과

<sup>0</sup>강남대학교 컴퓨터미디어정보공학부

e-mail: {vbluelovev, mjbae}@ssu.ac.kr\*, sgbae@kangnam.ac.kr<sup>0</sup>

## A Study on VTS Speech Waveform Compensation for Drinking Probability Judgement

Won-Hee Lee\*, Seong-Geon Bae<sup>0</sup>, Myung-Jin Bae\*

\*Dept. Information & Telecommunication Engr., Soongsil University

<sup>0</sup>Div. Computer Media Information Engineering, Kangnam University

### ● 요약 ●

해상에서는 도로가 아닌 해상 위라는 환경 때문에 음주단속을 실시하여 음주운항을 예방하기엔 어려움이 존재한다. 원거리로 신체정보를 보낼 수 있는 음성을 통하여 음주단속을 한다면 거리가 얼마나 떨어져 있더라도 실시간으로 측정이 가능하다. VTS 무선 교신 환경을 이용하여 음성을 통신할 때도 무선 환경이 고르지 못할 경우에 클리핑이 일어나 음주가능성 판단율이 저하될 수 있다. 따라서 본 논문에서는 음성신호가 왜곡이 되어 음주 가능성 여부의 판단을 오차를 줄이기 위해 신호를 보상하는 방법을 제안하였다.

**키워드:** 해상교통관제시스템(VTS), 파형보상(Waveform compensation), 음주판단(Drinking judgement)

### I. Introduction

원거리로 정보를 보낼 수 있는 음성을 통하여 음주단속을 한다면 거리가 얼마나 떨어져 있더라도 측정이 가능하다. VTS(해상교통관제 시스템)를 통해 음성 통신을 할 시 무선장비에 따라 특성이 다르게 나타나지만 수신 장비를 통한 복조과정에서 음성신호가 왜곡이 되는 현상이 발생한다. 수신 시 신호를 복조할 때 검파과정에서 음성신호가 왜곡이 생기며 limit가 된 현상이 나타난다. 왜곡된 음성신호를 통해 음주가능성 여부를 측정하게 되면 판단율에 오차가 생겨 단속이 어렵게 된다. 따라서 본 논문에서는 VTS 음성 통신을 통한 왜곡되는 음성신호 파형을 보상하여 음성을 통한 음주 단속 시 감소하는 음주가능성 여부 판단율을 개선하고자 한다.

### II. Characteristics of compensated signal

음성신호가 왜곡이 되는 경우는 입력된 신호가 입력레벨을 벗어는 경우, 주변 잡음으로 인한 열화 등 여러 가지 경우가 존재한다. 입력마이크의 입력진폭레벨에 따라서도 클리핑이 발생할 수 있으며 무선 환경을 이용하여 음성을 통신할 때도 무선 환경이 고르지 못할 경우에는 클리핑이 일어날 수 있다. 음성신호가 클리핑되어 왜곡현상이

일어나게 되면 고조파 왜곡이 일어난다. Fig. 1은 300Hz인 순음과 30% 클리핑된 파형을 가지고 스펙트럼을 나타낸 것이다. 그림 1에서 나타나는 것처럼 파형이 사각 펄스처럼 과부하되어 클리핑 현상이 발생하면 고조파 왜곡이 발생하여 기수 배의 배음이 왜곡이 생기는 것을 알 수 있다.

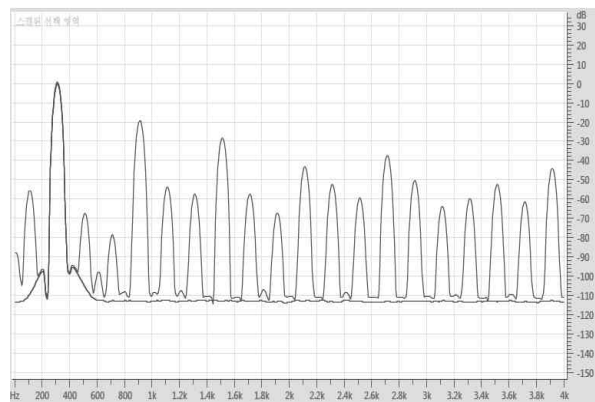


Fig. 1. 순음 300Hz와 30% 클리핑된 파형 스펙트럼

### III. Proposed method

클리핑되어 왜곡된 음성신호를 보정하기 위해서 음성신호의 특성을 고려해야한다. 음성신호는 큰 범위로 무성음과 유성음으로 나눌 수 있다. 무성음의 음압 에너지는 작으며 불규칙적인 성분이 많다. 유성음의 에너지는 크고 규칙적인 준주기적인 성분들로 구성이 되어있다. 이러한 특성을 분석하여 왜곡된 음성신호에 있는 유성음과 무성음을 구별하여 보정하여야 한다.

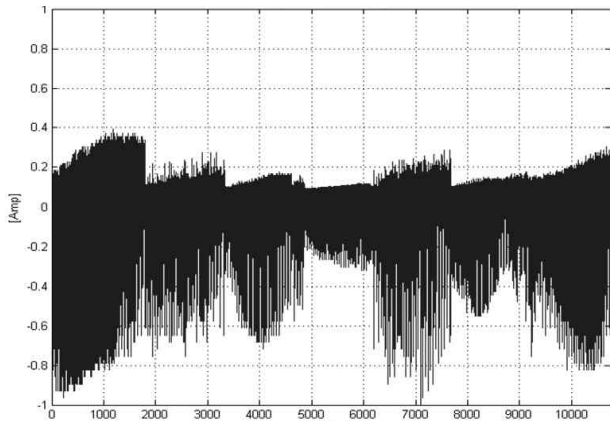


Fig. 2. VTS 음성 통신 시 수신측에서 받은 음성신호 파형

Fig. 2는 VTS 음성 통신 시 수신측에서 받은 여러 음성신호 중 한 사례이다. Fig. 2에서 나타나는 것처럼 양극인 음성신호의 (+)영역에서 limit가 되어 클리핑된 것을 알 수 있다.

클리핑 되어 왜곡된 음성신호를 보정하는 방법에는 3가지 과정인 저주파와 중주파 그리고 고주파 성분으로 분리하여 처리된다. 저주파와 중주파 성분은 모음부분에 구성이 된다고 볼 수 있으며 고주파 성분은 방우리와 끝을 형성하는 주된 원인으로 특히 유성음이 과부하에 가장 많은 영향을 받는다. Fig 3는 본 논문에서 제안하는 클리핑된 음성신호를 보정하는 방법이 블록도 과정으로 나타나 있다.

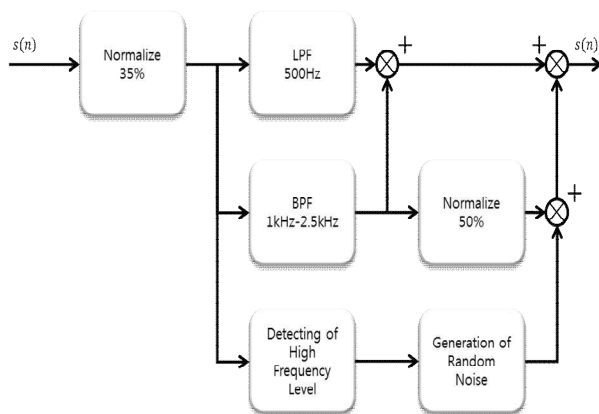


Fig. 3. 제안된 과부하 음성신호 보정 과정 블록도

제안된 방법에 대한 실험환경은 음성시료를 8000Hz로 표본화하였고 16bit로 양자화 하였다.

### IV. Conclusions

원거리를 통한 단속을 통하여 음주 후에 운항하는 어선을 찾아낼 수 있다면 효율적으로 단속을 시행할 수 있어 비용이나 2차 피해를 줄일 수 있다. 음성 데이터를 이용하여 음주가능성 여부를 판단할 수 있다면 VTS 통신만으로도 단속이 가능할 수 있다. 본 논문에서는 음성신호가 왜곡이 되어 음주 가능성 여부의 판단을 오차를 줄이기 위해 신호를 보정하는 방법을 제안하였다. 향후에는 이러한 정보를 이용하여 새로운 음주 가능성 여부 판단에 대한 오차를 줄이는 방안이 자 기준으로 적용이 가능할 것이다.

### References

- [1] Won-Hee Lee, Seong-Geon Bae, and Myung-Jin Bae, "A Study on Improving the Overloaded Speech Waveform to Distinguish Alcohol Intoxication using Spectral Compensation," IJET, Vol.7, No.5, pp. 1957-1964, Oct-Nov, 2015.
- [2] Seong-Geon Bae, and Myung-Jin Bae, "On A New Hybrid Speech Encoder using Variable LPF," ASTL, Vol. 21, pp. 275-278, April, 2013.
- [3] Seong-Geon Bae, Myung-Jin Bae, "A New Speech Coding using Harmonics Emphasis Filter," ISAAC 2013, AACL Vol. 1, pp. 43-44, 2013.

\* Corresponding author : Myung-Jin Bae, Professor,  
Department of Information & Telecommunication,  
Soongsil University,  
369 Sangdo-Ro, Dongjak-Gu, Seoul, Korea  
E-mail: mjbae@ssu.ac.kr