

발화 의도 인지를 위한 센서 및 웨어러블 기술 동향

이우기* · 김덕환** · 심봉섭*** · 김주형**** · 이민백***** · 박순형*
· 권현도* · 신진호** · 홍광욱**** · 최문강*****

*인하대학교 산업공학과
**인하대학교 전자공학과
***인하대학교 화학공학과
****인하대학교 기계공학과
*****인하대학교 물리학과

trinity@inha.ac.kr; deokhwan@inha.ac.kr; bshim@inha.ac.kr; joohyung.kim@inha.ac.kr; mlee@inha.ac.kr;
fgm0626@inha.edu; 12122606@inha.edu; sjh@iesl.inha.ac.kr; gw.hong@inha.edu; ksp5569@inha.edu

(2017년 6월 26일 접수; 2017년 6월 27일 수정; 2017년 6월 30일 채택)

요약: 발화는 폐의 날숨을 시작으로 성대의 진동 유무와 성도의 조음을 통해 발생하는 일련의 작동 과정으로, 기본적인 의사소통 수단이자 감정 표현의 매개체이다. 이러한 발화를 정확히 수행하는 것은 타인에게 자신의 의사 및 감정을 명확히 표현하기 위하여 필수적이다. 발화에 문제가 생기면 개인적 및 사회적으로 전반적인 삶의 질(Quality of Life) 저하를 가져오게 되며, 외부와의 단절을 초래하게 된다. 본 고에서는 발화 의도를 인지할 수 있는 두경부 멀티 센서 기반 웨어러블 기술 동향을 알아보고, 이를 이용하여 미래 기술 발전 방향을 모색해 보고자 한다.

키워드: 발화 의도, 멀티 센서, 웨어러블, 생체 신호, EPG, EGG, EEG

Survey on Derencephalus Interface for Speech Production and its Volitional Control

WooKey Lee*, Deok-Hwan Kim**, BongSup Shim***, Joo-Hyung Kim****, Minbaek Lee*****,
SoonHyoung Park*, HeonDo Kwon*, JinHo Shin**, Gwang-Wook Hong *****, and Moonkang Choi*****

*Dept. of Industrial Engineering, INHA University, Incheon, Korea
**Dept. of Electronic Engineering, INHA University, Incheon, Korea
***Dept. of Chemical Engineering, INHA University, Incheon, Korea
****Dept. of Mechanical Engineering, INHA University, Incheon, Korea
*****Dept. of Physics, INHA University, Incheon, Korea

(Received June 26, 2017; Revised June 27, 2017; Accepted June 30, 2017)

Abstract: Speech production, which is the intricate operating procedure consisting of exhalation from the lungs, voicing features of the vocal folds, and articulations in the vocal tract, is one of essential elements for expressing and insisting own opinion while we live as human being. There are cases of dysphonia, for examples, by accidents, by disease, by medical surgery on vocal tract, by abuses of vocal cords, and by aging. These cases cause to severely endanger one's 'Quality of

Life' and to seclude the patients from society. In this paper, we survey on derencephalus interface technologies, which are the hand-and-neck version of body-machine interfaces, for assisting speech production and its volitional control, and find a way to develop the wearable technologies based on them.

Keywords: Speech Production Intent, Multi-Sensor, Wearable, Bio-Signal, EPG, EEG, EGG

1. 서 론

발화(Speech production)는 날숨을 시작으로 성대의 진동에 의한 발성(Phonation), 원하는 자모음을 생성하는 성도에서의 조음, 그리고 공명에 이르는 인체의 복합적인 상호 작용의 결과물로서, 타인과의 의사소통 및 감정 표현을 위한 기본적 수단으로써, 직업적, 사회적 가치 실현을 위한 수단이 된다[1].

발화를 통해 타인에게 자신의 의도를 전달하기 위해서는 명확한 언어로 표현되어야 하며, 따라서 이를 위한 언어 및 발음 교육은 정확한 의사 표현을 위한 필수적인 과정이다.

기준에 이루어지고 있는 발음 교수법을 살펴보면, 교수가 발화를 하고 이를 학습자가 청각적 입력으로, 반복하여 연습하는 의존적인 형태로 진행된다. 또한 발음 평가에 있어서, 교수는 학습자 발화를 직접 청음함으로써 그 발음의 정확성을 판단해왔다. 이러한 기준의 발음 교수법은 만약 교수가 부정확한 발음으로 학습자를 지도할 경우, 학습자는 더욱 부정확한 발음을 하도록 하는 문제점이 있다. 이는 학습자의 부정확한 발음의 고착화를 초래하여 언어 입력 활동인 읽기 및 듣기 뿐만 아니라, 출력 활동인 말하기 및 쓰기에 있어서 전반적 언어 학습 성취도 저하 및 더 나아가 현업에서의 학습 언어 활용을 통한 업무 수행의 실패를 야기한다.

평균수명의 증가, 환경오염 및 각종 질병으로 인한 외상 및 수술과 직업적 음성사용자들의 과도한 후두 사용으로 인해 후두가 손상되어, 음성을 소실하는 경우가 증가하고 있다. 음성을 소실할 경우 단순 발음의 문제보다는, 원천적으로 의사 전달에 문제가 생길 뿐만 아니라, 개인적 측면에서는 자존감 상실, 심리적 불안정 및 생존의 위협을 불러 일으키며, 사회적 측면에서는 타인과의 깊은 단절, 직업의 제한 등을 불러 일으켜, 전반적인 삶의 질 저하를 초래하게 된다.

위와 같은 문제를 해결하기 위해, 두경부 측면에 멀티 센서 기반 웨어러블 기술을 이용하여 사용자의 발화 의도를 인지할 수 있다면, 음성 소실 및 발음 교육의 한

계를 보완할 수 있을 것으로 기대된다.

센서에서 나오는 데이터의 경우 수집, 분석, 개발의 단계로 처리되며, 3V(Volume, Velocity, Variety)의 특징을 가지는 빅데이터 형태로, 분석하기가 쉽지 않다. 따라서 사용자에게 의미 있는 정보를 제공하기 위해서는 데이터에 따른 적절한 특징 추출 및 머신 러닝 기법이 적용되어야 하며, 신경망 이론 및 텐서 분석 기법을 통해 인식 정확도를 향상시킬 수 있다.

이에 본 고에서는 발화 의도 인지를 위한 센서 및 웨어러블 기술 동향에 대해 살펴보고자 한다. 2장에서는 관련 특허 동향에 대해 살펴보고, 3장에서는 센서 및 웨어러블 기술 동향에 대해 알아본다. 마지막으로 4장에서 결론을 도출한다.

2. 관련 특허 동향

2.1. EMG(Electromyography)

EMG 기반의 기술 및 특허는 미국NASA 및 IBM와 일본의 NTT가 주도해오고 있다. 이와 관련하여 NASA는 2003년 6월 5일에 미국 공개 특허 US

U.S. Patent Jun. 12, 2012 Sheet 1 of 7 US 8,200,486 B1

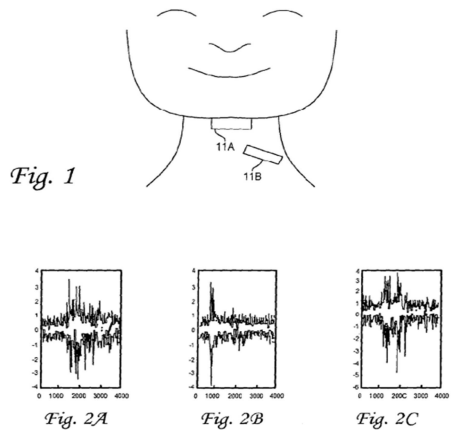


Figure 1. US Patent 8200486 B1