

2016년 한국음성학회 봄 학술대회 발표 논문집



주제: 음성언어와 인공지능

일시: 2016년 5월 20일(금) ~ 5월 21일(토)

장소: 광주과학기술원 오룡관

주최: 사단법인 한국음성학회

주관: 사단법인 한국음성학회

후원: 광주과학기술원, 한국전자통신연구원, 네이버,
한국언어재활사협회, 보이스웨어, 케이믹글로벌

한국음성학회

The Korean Society of Speech Sciences

2016 한국음성학회 봄 학술대회 일정표

■ 5월 20일(금)

시간	행사					
11:00~13:00	등록 및 중식 (광주과학기술원 오룡관 로비 및 구내식당)					
13:00~13:10	개회식 (오룡관 1층 다목적홀)					
13:10~14:10	기조발표 I (다목적홀) 이윤근 (한국전자통신연구원) “음성언어와 인공지능 (I): ETRI 연구 사례-자동통역, 대화인터페이스, DeepQA”					
14:10~14:30	휴식 및 포스터세션 준비					
14:30~16:20	포스터발표 세션 I [24편] 각 포스터 1분 PPT 발표 (다목적홀) 포스터발표 (로비)					
16:20~16:30	휴식					
16:30~17:30	구두발표 11편 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; width: 33%;">음성공학 (강의실D (203호))</td> <td style="padding: 5px; width: 33%;">말소리장애 및 음성의학 (다목적홀)</td> <td style="padding: 5px; width: 33%;">음성학 (강의실E (204호))</td> </tr> </table>			음성공학 (강의실D (203호))	말소리장애 및 음성의학 (다목적홀)	음성학 (강의실E (204호))
음성공학 (강의실D (203호))	말소리장애 및 음성의학 (다목적홀)	음성학 (강의실E (204호))				
17:30~21:00	이동 및 만찬 (교외식당 ‘늘푸른 정원’)					

■ 5월 21일(토)

시간	행사		
9:00~9:30	등록 및 포스터세션 준비 (오룡관 로비)		
9:30~10:50	포스터발표 세션 II [16편] 각 포스터 1분 PPT 발표 (다목적홀) 포스터발표 (로비)		
10:50~11:00	휴식		
11:00~12:00	기조발표 II (다목적홀) 김선희 (NAVER) “음성언어와 인공지능 (II): NAVER 연구 사례”		
12:00~12:30	스펙트로그램 리딩/우수발표자 시상 및 폐회식 (다목적홀)		
12:30~13:30	점심 식사 (구내식당)		

■ “봄 학술대회 특별 튜토리얼 세션” (오룡관 2층 강의실D (203호))

5.21일 13:30~16:40	음성학과 음성의학 전공자를 위한 신호처리기술 소개	김형순 (부산대)
	음소 단위 분할 및 레이블링 소프트웨어 배포 및 사용 방법 소개	나민수, 정민화 (서울대)

● 첫째날 (5/20일(금)): 한국음성학회 2016 봄 학술대회 프로그램

▣ 광주과학기술원(GIST) 오룡관

일 시	발 표 및 내 용		비 고
첫째날			
5.20(금)			
1층 로비	11:00~ 13:00	등록, 점심식사 (구내식당)	
제1부 (1층 다목적 홀)	13:00~ 13:10	개회사 (한국음성학회 이호영 수석부회장) 축사 (한국음성학회 조철우 회장) 환영사 (광주과학기술원 문승현 총장)	1부 사회: 김재옥 (강남대)
	13:10~ 14:10	제1부 기조발표 음성언어와 인공지능 (I): ETRI 연구 사례-자동통역, 대화인터페이스, DeepQA: 이윤근 (한국전자통신연구원, 자동통역 언어지능 연구부장)	
	14:10~ 14:30	휴식/포스터세션 준비	
	14:30~ 15:00	제2부 포스터발표 세션시작 전 각 포스터 1분내 구두 요약 PPT [총24편]	2부 진행 전체총괄: 신종원 (GIST)
제2부 (1층 다목적 홀 & 1층 로비)	15:00~ 16:20	<ul style="list-style-type: none"> ■[E1] 잡음 환경에서 DNN 기반 음성인식에 VTLP 적용 실험 -김민식, 김형순 (부산대학교), 이성주 (한국전자통신연구원) ■[E2] 잡음 및 잔향 환경에서 i-vector 기반 화자확인 전처리 성능 비교 -이가희, 김민식, 김형순 (부산대학교), 김경화 (대검찰청) ■[E3] 발성음의 기본주파수 및 발성구간 검출을 이용한 청각장면분석 기법 -이정한, 이준민, 조지원, 박형민 (서강대학교) ■[E4] 선형 예측 분석을 통한 CNSC 기반 2-화자 환경 발화 겹침 구간 검출 -이승형, 김재석, 최희진, 한민수 (한국과학기술원) ■[E5] 자연어 음성인식을 위한 음성데이터 증강방법 -이성주, 강병옥, 정훈, 박전규, 이윤근 (한국전자통신연구원) ■[E6] 개인화 음성합성 개발을 위한 소용량 발성목록 추출 -이민기, 김재민, 홍진표, 김선희 (네이버 랩스) ■[E7] 한국인 영어 학습자의 발화 능숙도에 따른 음소별주 별 발화속도 차이 비교 -나민수, 정민화 (서울대학교) ■[E8] 학습 DB 차이에 따른 TDNN 기반 i-vector 화자인식 시스템의 성능 변화 -윤성욱, 권오욱 (충북대학교) ■[E9] 말, 언어가 늦은 아동의 말하기 능력을 향상시키기 위한 의사소통 훈련 앱 개발 -김진호, 최대림, 고락환, 김용운, 이용주 (원광대학교), 이영미 (동명대학교) ■[M1] 아데노이드편도 비대, 알레르기성 비염을 가진 아동과 정상 아동의 비성도와 기타 음향 특성 -김난숙, 성철재 (충남대학교) ■[M2] 실어증 환자의 동사 산출에 증강현실 콘텐츠가 미치는 효과: 예비 연구 -박희준 (춘해보건대학교), 안신욱, 안병강, 배인호, 김근효, 이연우, 권순복 (부산대학교) ■[M3] 증강현실과 음성인식 기능을 이용한 웹 훈련 프로그램이 베르니케 실어증 환자의 말 명료도에 미치는 효과: 사례보고 -신혜란, 김형순, 권순복 (부산대학교) 	진행 및 심사: 장선아 (우송대)

	<p>■[M4] 정상성인의 모음과 자발화 종류에 따른 캡스트럼과 스팩트럼 특성 -최성희, 최철희 (대구가톨릭대학교)</p> <p>■[M5] 문장유형에 따른 고기능 자페스펙트럼장애 아동의 운율 특성 -신희백, 최지은, 이윤경 (한림대학교)</p> <p>■[M6] 언어치료전공 대학생의 언어재활사에 대한 인식 유형 -이은경, 김민경 (동신대학교)</p> <p>■[P1] L2 Effect on Fundamental Frequency: Comparison between Korean and English Produced by Monolingual and Bilingual Speakers -Soo Bin Lim, Goun Lee, Seok-Chae Rhee (Yonsei Univ.)</p> <p>■[P2] An Acoustic Investigation of Affricates in Seoul Corpus -Eun Jong Kong (Korea Aerospace Univ.), Jeffrey J. Holliday (Korea Univ.)</p> <p>■[P3] 한국 초등학생의 L2 영어발화에서 화속 및 휴지가 발음 유창성 평가에 미치는 영향 연구 -이지예, 이석재 (연세대학교)</p> <p>■[P4] 미니언즈 음성 분석을 통한 감정인식 연구 -윤광열, 전인서, 이인구, 신지영 (고려대학교), 김윤정 (루이지애나주립대학교)</p> <p>■[P5] 학습 수준에 따른 한국어 학습자의 단모음의 발화 양상 비교 -권진희 (연세대학교)</p> <p>■[P6] 한국인 L2 영어 발화에서 단어초 [p, t, k]와 [sp, st, sk]의 구분과 발화 유창성 등급과의 관련성 연구 -이서희, 이석재 (연세대학교)</p> <p>■[P7] 말속도와 분절음 지속시간 변조에 따른 정상 성인의 말더듬 지각 -이세정, 성철재 (충남대학교)</p> <p>■[P8] 만 2-4세 아동의 단모음과 이중모음 산출 특징 -송인미, 성철재 (충남대학교)</p> <p>■[P9] 아시아권 비원어민 영어 화자 간 대화에 나타난 분절음 특성 연구 -정현성 (한국교원대학교)</p>																		
	16:20~ 16:30	휴식																	
	제3부 구두발표 [총11편]																		
제3부	<table border="1"> <thead> <tr> <th>음성공학 (강의실D (203호))</th><th>말소리장애 및 음성의학 (다목적홀 (112호))</th><th>음성학 (강의실E (204호))</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>좌장 & 사회: 이근배 (POSTECH) 토론: 박형민 (서강대) 강선미 (서경대)</td><td>좌장 & 사회: 박상희 (대구사이버대) 토론: 최철희 (대구가톨릭대) 권순복 (부산대)</td><td>좌장 & 사회: 김지은 (가톨릭관동대) 토론: 윤원희 (계명대) 공은정 (항공대)</td></tr> <tr> <td>■[E10] 조음 기반의 음소 레벨 사 후 확률을 이용한 한국인 영어 학습자 유창성 자동 평가 -류혁수, 정민화 (서울대학교)</td><td>■[M7] 내전형 연축성 발성장애 음 성의 과제 의존도 -심희정, 고도홍 (한림대학교)</td><td>■[P10] Individual differences in the relation between perception and production and the mechanisms of phonetic imitation -Donghyun Kim, Meghan Clayards (McGill University)</td></tr> <tr> <td>16:30~ 17:30</td><td>■[E11] DNN 기반의 통계 파라미 터 음성합성을 위한 다(多)화자 음향모델링 -김상진, 김형준 (NAVER(주))</td><td>■[M8] 자페스펙트럼장애 음성의 딜레이 -이정현, 김성태 (동신대학교)</td><td>■[P11] Tempo-dependent effects of coda-voicing on duration in CVC words. -Eon-Suk Ko (Chosun Univ.)</td></tr> <tr> <td></td><td>■[E12] 마비말 장애 음성인식을 위한 발음변이를 결합한 변별학</td><td>■[M9] 운율·소음·강도 변화에 따른 문장 지각 능력 변화 -장선아, 장은주, 장재진 (우송대 학교)</td><td></td></tr> </tbody> </table>	음성공학 (강의실D (203호))	말소리장애 및 음성의학 (다목적홀 (112호))	음성학 (강의실E (204호))	좌장 & 사회: 이근배 (POSTECH) 토론: 박형민 (서강대) 강선미 (서경대)	좌장 & 사회: 박상희 (대구사이버대) 토론: 최철희 (대구가톨릭대) 권순복 (부산대)	좌장 & 사회: 김지은 (가톨릭관동대) 토론: 윤원희 (계명대) 공은정 (항공대)	■[E10] 조음 기반의 음소 레벨 사 후 확률을 이용한 한국인 영어 학습자 유창성 자동 평가 -류혁수, 정민화 (서울대학교)	■[M7] 내전형 연축성 발성장애 음 성의 과제 의존도 -심희정, 고도홍 (한림대학교)	■[P10] Individual differences in the relation between perception and production and the mechanisms of phonetic imitation -Donghyun Kim, Meghan Clayards (McGill University)	16:30~ 17:30	■[E11] DNN 기반의 통계 파라미 터 음성합성을 위한 다(多)화자 음향모델링 -김상진, 김형준 (NAVER(주))	■[M8] 자페스펙트럼장애 음성의 딜레이 -이정현, 김성태 (동신대학교)	■[P11] Tempo-dependent effects of coda-voicing on duration in CVC words. -Eon-Suk Ko (Chosun Univ.)		■[E12] 마비말 장애 음성인식을 위한 발음변이를 결합한 변별학	■[M9] 운율·소음·강도 변화에 따른 문장 지각 능력 변화 -장선아, 장은주, 장재진 (우송대 학교)		
음성공학 (강의실D (203호))	말소리장애 및 음성의학 (다목적홀 (112호))	음성학 (강의실E (204호))																	
좌장 & 사회: 이근배 (POSTECH) 토론: 박형민 (서강대) 강선미 (서경대)	좌장 & 사회: 박상희 (대구사이버대) 토론: 최철희 (대구가톨릭대) 권순복 (부산대)	좌장 & 사회: 김지은 (가톨릭관동대) 토론: 윤원희 (계명대) 공은정 (항공대)																	
■[E10] 조음 기반의 음소 레벨 사 후 확률을 이용한 한국인 영어 학습자 유창성 자동 평가 -류혁수, 정민화 (서울대학교)	■[M7] 내전형 연축성 발성장애 음 성의 과제 의존도 -심희정, 고도홍 (한림대학교)	■[P10] Individual differences in the relation between perception and production and the mechanisms of phonetic imitation -Donghyun Kim, Meghan Clayards (McGill University)																	
16:30~ 17:30	■[E11] DNN 기반의 통계 파라미 터 음성합성을 위한 다(多)화자 음향모델링 -김상진, 김형준 (NAVER(주))	■[M8] 자페스펙트럼장애 음성의 딜레이 -이정현, 김성태 (동신대학교)	■[P11] Tempo-dependent effects of coda-voicing on duration in CVC words. -Eon-Suk Ko (Chosun Univ.)																
	■[E12] 마비말 장애 음성인식을 위한 발음변이를 결합한 변별학	■[M9] 운율·소음·강도 변화에 따른 문장 지각 능력 변화 -장선아, 장은주, 장재진 (우송대 학교)																	

	<p>습 기법</p> <p>-성우경, 김남균, 김홍국 (광주과학기술원)</p> <p>■[E13] 잡음에 강인한 화자인증을 위한 I-vector 후처리 기법 연구 -허희수, 양일호, 윤성현, 유하진 (서울시립대학교)</p>	<p>■[P12] 음운구 초 음절 '일'의 고조 실현 연구 -유도영, 신지영 (고려대학교), 김경화 (대경찰청)</p> <p>■[P13] 등급화된 한국인의 L2 영어 음성코퍼스 구축 -이석재 (연세대학교)</p>	
17:30~ 21:00	이동 및 만찬 (교외 식당 '늘푸른 정원')		

●● 둘째날 (5/21일(토)): 한국음성학회 2016 봄 학술대회 프로그램

□ 광주과학기술원(GIST) 오룡관

일 시	발 표 및 내 용	비 고
둘째날 5.21(토)		
1층 로비	9:00~ 9:30 등록/포스터세션 준비	
	제4부 포스터발표 II 세션시작 전 각 포스터 1분내 구두 요약 PPT [총 16편]	4부 진행 전체총괄: 김수진 (나사렛대)
	■[E14] 어휘벡터 모델의 성능향상을 위한 빅 데이터 분석 정보 반영 -유주홍, 김희린 (한국과학기술원)	
	■[E15] 한국어 발음열 자동생성과 음성인식에 기반한 음성전사 지원 시스템 -나민수, 정민화 (서울대학교)	
	■[E16] Adaptation of Acoustic Models Using Multilinear Principal Component Analysis -Yongwon Jeong, Hyung Soon Kim (Pusan National Univ.)	진행 및 심사:
제4부 (1층 다목적 홀 & 1층 로비)	■[E17] 음성합성 시스템의 음소 지속시간 예측을 위한 딥러닝 알고리즘 비교 연구 -김형준, 김상진 (네이버(주))	이주경 (서울시립 대)
	■[E18] 음성합성을 위한 DNN 기반 파라미터 생성 알고리즘 -박상준, 박진욱, 김준태, 한민수 (한국과학기술원)	
	■[E19] 실내 잡음 환경에서 오디오 이퀄라이저를 이용한 음성명료도 개선 -윤덕규, 남시연, 흥세린, 최승호 (서울과학기술대학교)	하지완 (대구대)
	■[E20] WSJ을 이용한 CTC 기반 음향모델 성능 평가 -이동현, 임민규, 박호성, 김지환 (서강대학교)	최성희 (대구가톨 릭대)
	■[M10] 연령과 검사 방법에 따른 따라말하기 검사 수행력 비교 - 5, 6세 아동을 위한 컴퓨터와 인쇄물 기반 검사 -오경아, 김수진 (나사렛대학교)	홍기형 (성신여 대)
	■[M11] 일반유치원 아동의 언어 및 말소리장애 현황 -서은영, 김수진 (나사렛대학교)	
	■[M12] 말더듬화자에 대한 직업적 조언 관련 요인 분석	유하진

		<p>-박홍주, 장혜경, 박선영 (충남대학교), 박진 (나사렛대학교)</p> <p>■[M13] 말소리장애 아동의 언어 문제 -고유경, 김수진 (나사렛대학교)</p> <p>■[P14] Does speech mode affect the fundamental frequency of the L2 English spoken by native Korean learners? -Ye-Jee Jung, Goun Lee, Seok-Chae Rhee (Yonsei Univ.)</p> <p>■[P15] 초점어 발화에서 중국인 학습자의 한국어 폐쇄음 연구 -이선하, 오미라 (전남대학교)</p> <p>■[P16] 한국어 이중모음 /의/의 분포와 특성 -박선우 (계명대학교)</p> <p>■[P17] 독일어 어말 폐쇄음의 문장 위치별 파열 양상 -김소연, 이석재 (연세대학교)</p> <p>■[P18] 제주어 강자음과 강세구 억양 -이숙향 (원광대학교)</p>	(서울시립 대)
	10:50~ 11:00	휴식	김홍국 (GIST)
1층 다목적 홀	11:00~ 12:00	제5부 기조발표 II 음성언어와 인공지능 (II): NAVER 연구 사례: 김선희 (NAVER 수석연구원)	사회: 이호영 (서울대)
1층 다목적 홀	12:00~ 12:30	스펙트로그램 리딩 & 폐회식	사회: 김재우 (강남대) 스펙트로 그램리딩: 정현성 (한국교원 대)
	12:30~ 13:30	점심식사 (구내식당)	

●●●한국음성학회 2016 봄 학술대회 튜토리얼 세션

▣ ▣ ▣ 광주과학기술원(GIST) 오룡관

일시	튜토리얼 세션		사회
5.21일 13:30~16:40			이석재 (연세대학교)
	13:30~ 15:30	음성학과 음성의학 전공자를 위한 신호처리기술 소개	특강자 김형순 (부산대학교)
(2층 강의실D (203호))	15:30~ 15:40	휴식	
	15:40~ 16:40	음소 단위 분할 및 레이블링 소프트웨어 배포 및 사용 방법 소개	나민수, 정민화 (서울대학교)

차 례

기조발표 I

음성언어와 인공지능 (I): ETRI 연구 사례-자동통역, 대화인터페이스, DeepQA
이윤근(한국전자통신연구원) / 3

기조발표 II

음성언어와 인공지능 (II): NAVER 연구 사례
김선희(네이버) / 23

포스터발표 I

■[E1] 잡음 환경에서 DNN 기반 음성인식에 VTLP 적용 실험
김민식, 김형순 (부산대학교), 이성주 (한국전자통신연구원) / 51

■[E2] 잡음 및 잔향 환경에서 i-vector 기반 화자확인 전처리 성능 비교
이가희, 김민식, 김형순 (부산대학교), 김경화 (대검찰청) / 53

■[E3] 발성음의 기본주파수 및 발성구간 검출을 이용한 청각장면분석 기법
이정한, 이준민, 조지원, 박형민 (서강대학교) / 55

■[E4] 선형 예측 분석을 통한 CNSC 기반 2-화자 환경 발화 겹침 구간 검출
이승형, 김재석, 최희진, 한민수 (한국과학기술원) / 57

■[E5] 자연어 음성인식을 위한 음성데이터 증강방법
이성주, 강병옥, 정훈, 박전규, 이윤근 (한국전자통신연구원) / 59

■[E6] 개인화 음성합성 개발을 위한 소용량 발성목록 추출
이민기, 김재민, 홍진표, 김선희 (네이버 랩스) / 61

■[E7] 한국인 영어 학습자의 발화 능숙도에 따른 음소별주 별 발화속도 차이 비교
나민수, 정민화 (서울대학교) / 63

■[E8] 학습 DB 차이에 따른 TDNN 기반 i-vector 화자인식 시스템의 성능 변화
윤성욱, 권오욱 (충북대학교) / 65

■[E9] 말, 언어가 늦은 아동의 말하기 능력을 향상시키기 위한 의사소통 훈련 앱 개발
김진호, 최대림, 고락환, 김용운, 이용주 (원광대학교), 이영미 (동명대학교) / 67

■[M1] 아데노이드편도 비대, 알레르기성 비염을 가진 아동과 정상 아동의 비성도와 기타 음향 특성
김난숙, 성철재 (충남대학교) / 69

■[M2] 실어증 환자의 동사 산출에 증강현실 콘텐츠가 미치는 효과: 예비 연구
박희준 (춘해보건대학교), 안신욱, 안병강, 배인호, 김근효, 이연우, 권순복 (부산대학교) / 71

■[M3] 증강현실과 음성인식 기능을 이용한 웹 훈련 프로그램이 베르니케 실어증 환자의 말 명료도에
미치는 효과: 사례보고
신혜란, 김형순, 권순복 (부산대학교) / 73

- [M4] 정상성인의 모음과 자발화 종류에 따른 캡스트럼과 스펙트럼 특성
최성희, 최철희 (대구가톨릭대학교) / 75
- [M5] 문장유형에 따른 고기능 자폐스펙트럼장애 아동의 운율 특성
신희백, 최지은, 이윤경 (한림대학교) / 77
- [M6] 언어치료전공 대학생의 언어재활사에 대한 인식 유형
이은경, 김민경 (동신대학교) / 79
- [P1] L2 Effect on Fundamental Frequency: Comparison between Korean and English Produced by Monolingual and Bilingual Speakers
Soo Bin Lim, Goun Lee, Seok-Chae Rhee (Yonsei Univ.) / 81
- [P2] An Acoustic Investigation of Affricates in Seoul Corpus
Eun Jong Kong (Korea Aerospace Univ.), Jeffrey J. Holliday (Korea Univ.) / 83
- [P3] 한국 초등학생의 L2 영어발화에서 화속 및 휴지가 발음 유창성 평가에 미치는 영향 연구
이지예, 이석재 (연세대학교) / 85
- [P4] 미니언즈 음성 분석을 통한 감정인식 연구
윤광열, 전인서, 이인구, 신지영 (고려대학교), 김윤정 (루이지애나주립대학교) / 87
- [P5] 학습 수준에 따른 한국어 학습자의 단모음의 발화 양상 비교
권진희 (연세대학교) / 89
- [P6] 한국인 L2 영어 발화에서 단어초 [p, t, k]와 [sp, st, sk]의 구분과 발화 유창성 등급과의 관련성 연구
이서희, 이석재 (연세대학교) / 91
- [P7] 말속도와 분절음 지속시간 변조에 따른 정상 성인의 말더듬 지각
이세정, 성철재 (충남대학교) / 93
- [P8] 만 2-4세 아동의 단모음과 이중모음 산출 특징
송인미, 성철재 (충남대학교) / 95
- [P9] 아시아권 비원어민 영어 화자 간 대화에 나타난 분절음 특성 연구
정현성 (한국교원대학교) / 97

구두발표

[음성공학]

- [E10] 조음 기반의 음소 레벨 사후 확률을 이용한 한국인 영어 학습자 유창성 자동 평가
류혁수, 정민화 (서울대학교) / 101
- [E11] DNN 기반의 통계 파라미터 음성합성을 위한 다(多)화자 음향모델링
김상진, 김형준 (NAVER(주)) / 103
- [E12] 마비말 장애 음성인식을 위한 발음변이를 결합한 변별학습 기법
성우경, 김남균, 김홍국 (광주과학기술원) / 105
- [E13] 잡음에 강인한 화자인증을 위한 I-vector 후처리 기법 연구
허희수, 양일호, 윤성현, 유하진 (서울시립대학교) / 107

[말소리장애 및 음성의학]

- [M7] 내전형 연축성 발성장애 음성의 과제 의존도

심희정, 고도홍 (한림대학교) / 111

- [M8] 자폐스펙트럼장애 음성의 딜레마

이정현, 김성태 (동신대학교) / 113

- [M9] 운율·소음·강도 변화에 따른 문장 지각 능력 변화

장선아, 장은주, 장재진 (우송대학교) / 115

[음성학]

- [P10] Individual differences in the relation between perception and production and the mechanisms of phonetic imitation

Donghyun Kim, Meghan Clayards (McGill University) / 119

- [P11] Tempo-dependent effects of coda-voicing on duration in CVC words.

Eon-Suk Ko (Chosun Univ.) / 121

- [P12] 음운구 초 음절 '일'의 고조 실현 연구

유도영, 신지영 (고려대학교), 김경화 (대검찰청) / 123

- [P13] 등급화된 한국인의 L2 영어 음성코퍼스 구축

이석재 (연세대학교) / 125

포스터발표 //

- [E14] 어휘벡터 모델의 성능향상을 위한 빅 데이터 분석 정보 반영

유주홍, 김회린 (한국과학기술원) / 129

- [E15] 한국어 발음열 자동생성과 음성인식에 기반한 음성전사 지원 시스템

나민수, 정민화 (서울대학교) / 131

- [E16] Adaptation of Acoustic Models Using Multilinear Principal Component Analysis

Yongwon Jeong, Hyung Soon Kim (Pusan National Univ.) / 133

- [E17] 음성합성 시스템의 음소 지속시간 예측을 위한 딥러닝 알고리즘 비교 연구

김형준, 김상진 (네이버(주)) / 135

- [E18] 음성합성을 위한 DNN 기반 파라미터 생성 알고리즘

박상준, 박진욱, 김준태, 한민수 (한국과학기술원) / 137

- [E19] 실내 잡음 환경에서 오디오 이퀄라이저를 이용한 음성명료도 개선

윤덕규, 남시연, 홍세린, 최승호 (서울과학기술대학교) / 139

- [E20] WSJ을 이용한 CTC 기반 음향모델 성능 평가

이동현, 임민규, 박호성, 김지환 (서강대학교) / 141

- [M10] 연령과 검사 방법에 따른 따라말하기 검사 수행력 비교 - 5, 6세 아동을 위한 컴퓨터와 인쇄물 기반 검사
오경아, 김수진 (나사렛대학교) / 143
- [M11] 일반유치원 아동의 언어 및 말소리장애 현황
서은영, 김수진 (나사렛대학교) / 145
- [M12] 말더듬화자에 대한 직업적 조언 관련 요인 분석
박홍주, 장혜경, 박선영 (충남대학교), 박진 (나사렛대학교) / 147
- [M13] 말소리장애 아동의 언어 문제
고유경, 김수진 (나사렛대학교) / 149
- [P14] Does speech mode affect the fundamental frequency of the L2 English spoken by native Korean learners?
Ye-Jee Jung, Goun Lee, Seok-Chae Rhee (Yonsei Univ.) / 151
- [P15] 초점어 발화에서 중국인 학습자의 한국어 폐쇄음 연구
이선하, 오미라 (전남대학교) / 153
- [P16] 한국어 이중모음 /의/의 분포와 특성
박선우 (계명대학교) / 155
- [P17] 독일어 어말 폐쇄음의 문장 위치별 파열 양상
김소연, 이석재 (연세대학교) / 157
- [P18] 제주어 강자음과 강세구 억양
이숙향 (원광대학교) / 159

한국인 영어 학습자의 발화 능숙도에 따른 음소별주 별 발화속도 차이 비교

나 민 수¹, 정 민 화^{1,2}

¹서울대학교 인지과학 협동과정, ²서울대학교 언어학과

Analysis on Difference between Speaking Rates of Phoneme Classes and Oral Proficiency of Korean English Learners

Minsoo Na¹, Minhwa Chung^{1,2}

¹Interdisciplinary Program in Cognitive Science, Seoul National University

²Department of Linguistics, Seoul National University

dix39@snu.ac.kr, mchung@snu.ac.kr

Abstract

Speaking rate is one of main criteria in speech assessment for foreign language learners. In this paper, we transcript durations of phonetic segments of Korean English learners' and native English speech using ASR to compare differences between speaking rate of phoneme classes and oral proficiency. The results will be applied to feedback on pronunciation education or assessment system.

1. 서론

외국어 교육 학습자를 위한 자동평가 분야에서 발화 속도는 발화의 능숙도 판단의 주요 기준의 하나이다 [2]. 발화속도는 목음을 포함한 발화시간 동안 조음한 음소의 개수로 정의되는데 학습자의 발화 능숙도에 따라서도 개별 음소의 발화속도가 차이가 발생할 수 있다. 본 논문에서는 한국인 영어 학습자의 발화 능숙도에 따른 음소 별주별 발화속도의 차이를 관찰하고자 한국인 및 원어민 영어 발화의 음소 경계를 음성 인식 기로 자동검출하고 데이터를 발화 능숙도 및 자모음 범주 층위로 나누어 발화속도의 차이를 비교한다. 음소는 크게 자음과 모음으로 구분하고 자음은 다시 조음 위치 또는 조음 방법, 모음은 혀의 위치 또는 혀의 높이에 따라 구분했다[1].

2. 비원어민 음성 데이터

발화속도는 50명의 한국인 화자가 약 200문장씩 발화한 영어 음성 코퍼스로부터 관찰했다. 비원어민 코

퍼스는 음성과 단어 및 음소 전사열, 발화 능숙도 평가결과 등으로 구성된다. 언어학적 지식을 가진 원어민이 화자당 5문장에 대해 이해도, 발음점수, 운율, 유창성 등을 기준으로 각각 1~7점 척도로 평가했고 이의 평균으로 화자의 발화 능숙도를 부여했다. 평가된 점수의 구간에 따라 능숙도를 4단계로 구분했다. 발화 능숙도별 화자 수는 초급 4명, 초중급 13명, 중고급 12명, 고급 21명 등이다. 음소의 지속시간 측정을 위해 한국인 영어 발화를 영어 음향모델과 발음사전으로 강제정렬하여 음소의 경계시간 정보와 레이블 정보를 출력했다. 음향모델은 약 100시간 분량의 원어민 영어 발화로부터 학습한 GMM모델을 사용했다. 또한 비원어민과 원어민의 발화속도 비교를 위해 영어 원어민 발화인 TIMIT 코퍼스를 강제정렬로 전사했다. 강제정렬로 TIMIT 테스트 데이터 중 500문장에 대한 음소의 경계시간과 레이블을 전사했고 수동전사결과와 비교했을 때 경계시간은 13.6%, 레이블은 19.5%의 오류율을 보였다.

3. 음소 구분 및 발화속도

2장의 전사결과로부터 음소당 평균 조음시간을 계산하고 능숙도 별 평균 조음시간과 발화속도를 식(1), (2)와 같이 계산했다.

$$\text{조음시간} = \frac{\text{조음소요시간}}{\text{음소개수}} \quad (1)$$

$$\text{발화속도} = \frac{1}{\text{조음시간}} \quad (2)$$

표1에서 초급화자의 음소 당 평균 조음시간은 11.09ms로 고급화자에 비해 1.5ms 가량 길고 그에 따라 발화 속도는 느렸다. 초급에서 고급으로 갈수록 발화속도가

표 1 발화 능숙도별 평균 조음시간

조음 시간,ms	발화 능숙도				
	초급	초중	중고	고급	원어민
	11.09	10.42	10.38	9.47	8.75

더 빠른 경향이 있음을 관찰했다.

모음을 혀의 위치에 따라 구분했을 때 후설모음이 전설모음에 비해 빠른 발화속도를 보였고 이 차이는 원어민 모음의 발화속도 간에서도 관찰되었다. (그림 1) 두 범주의 속도차이는 초급에서보다 고급에서 더 크게 나타났다.

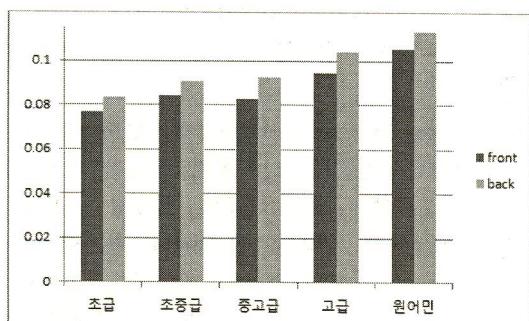


그림 1. 혀의 위치에 따른 모음의 발화속도

모음을 혀의 높이에 따라 구분했을 때(그림 2), 모든 그룹에서 공통적으로 중모음이 가장 느린 발화속도를 보였고 고모음이 빠른 발화속도를 보였다.

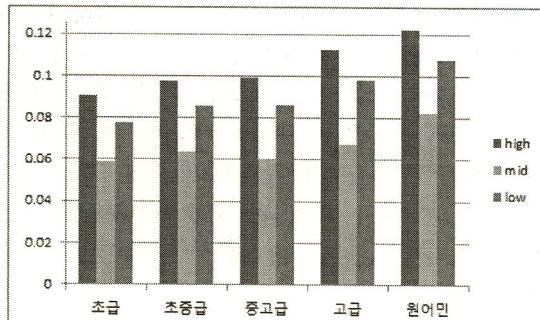


그림 2. 혀의 높이에 따른 모음의 발화속도

자음을 조음 위치에 따라 구분했을 때(그림 3), 공통적으로 양순음과 치조음은 빠른 속도를 보였다. 또한 한국인의 발화에서는 경구개음이 빠르고 성문음이 느린데 반해 원어민 발화에서는 경구개음이 느리고 성문음이 빨랐다.

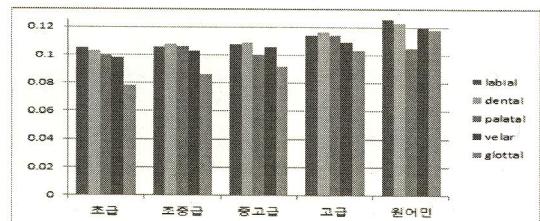


그림 3. 조음 위치에 따른 자음의 발화속도

자음을 조음 방법에 따라 구분했을 때(그림 4), 공통적으로 폐쇄음이 빠르고 마찰음/파찰음이 느렸다.

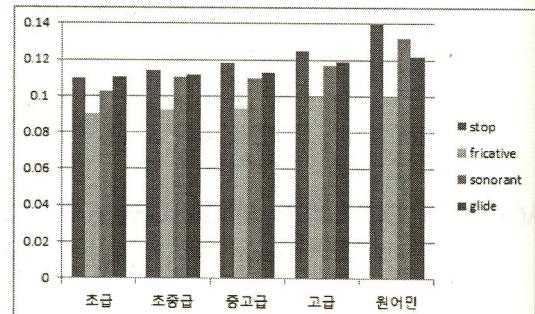


그림 4. 조음 방법에 따른 자음의 발화속도

4. 결론

본 논문에서는 한국인 영어 학습자의 발화 능숙도에 따른 음소범주 별 발화속도를 음성인식의 강제정렬을 이용해 측정하고 비교했다. 고급 학습자가 초급에 비해 평균적으로 높은 발화속도를 보였고 음소를 범주에 따라 구분했을 때도 능숙도가 높아짐에 따라 각 범주의 발화속도가 증가했다. 세부적으로 한국인, 원어민 발화에서 후설모음, 고모음, 양순음, 치조음, 폐쇄음 등이 상대적으로 빠른 발화속도를 보였고 경구개음과 성문음의 경향은 원어민 발화와 다르게 나타났다. 연구 결과는 외국어 발음교육의 피드백 또는 발음평가에 반영되어 활용될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [R0126-15-1117, 언어학습을 위한 자유발화형 음성대화처리 원천기술 개발]

참고문헌

- [1] Ryu, H., Lee, K., Kim, S. & Chung, M. (2011). Improving transcription agreement of non-native English speech corpus transcribed by non-natives. *Proc. SLATE 2011*.
- [2] de Wet, F., Van der Walt, C. & Niesler, T.R. (2009). Automatic assessment of oral language proficiency and listening comprehension. *Speech Communication* 51, 864-874.