ISSN 2005-9299

2016 한국음성학회 가을 학술대회
발표 논문집

일시: 2016년 11월 18일(금) ~ 11월 19일(토)
장소: 서울대학교, 14동 B101호
주최: 사단법인 한국음성학회
주관: 사단법인 한국음성학회
후원: 서울대학교 인문정보연구소, 서울대학교 언어학과

한국음성학회
The Korean Society of Speech Sciences

2016 한국음성학회 가을 학술대회 일정표

■ 11월 18일(금)

시간	행사	
12:00~13:00	등록 및 중식	
13:00~13:10	**개회식 (14동 B101호)**	
13:10~14:00	**기조강연 I (14동 B101호)** **Ocke-Schwen Bohn (Aarhus University, Denmark)** **"The foreign accent paradox: Foreign accented speech in spite of intact learning abilities"**	
14:00~14:10	휴식	
14:10~15:40	**구두발표 [12편]**	
	음성의학 / 음성공학	**음성학**
	(14동 203호)	**(14동 B101호)**
15:40~15:50	휴식/ 포스터세션 준비	
15:50~16:20	**포스터발표 세션 [31편]**	
	각 포스터 1분 PPT 발표 (14동 B101호)	
16:20~18:00	**포스터발표 (14동 1층 로비)**	
17:30~18:00	정기총회	
18:00~19:30	이동 및 만찬	

■ 11월 19일(토)

시간	행사		
9:00~9:30	등록		
9:30~10:50	**구두발표 [14편]**		
	음성공학 / 음성관련 언어학	**말소리장애/ 음성관련 언어교육**	**음성학**
	(14동 203호)	**(14동 208호)**	**(14동 B101호)**
10:50~11:00	휴식		
11:00~11:50	**기조강연 II (14동 B101호)** **Jane Setter (University of Reading, UK)** **"Aspects of speech prosody in English language teaching"**		
11:50~12:30	**스펙트로그램 리딩/우수발표자 시상 및 폐회식 (14동 B101호)**		
12:30~13:30	점심 식사		

■ "가을 학술대회 특별 튜토리얼 세션" (14동 B101호)

11.19(토) 13:30~15:40	**What causes foreign accented speech? Learner characteristics and the perceptual bases of foreign accent**	**Ocke-Schwen Bohn (Aarhus University)**
	Flipping Intonation! Making focus on practice practical	**Jane Setter (University of Reading)**

+첫째날 (11/18일(금)): 한국음성학회 2016 가을 학술대회 프로그램

+서울대학교 14동

<table>
<tr><th colspan="2">일 시
첫째날
11.18(금)</th><th colspan="2">발 표 및 내 용</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td></td><td>12:00~
13:00</td><td colspan="2">등록(14동 B101호 복도)
점심식사(76동 두레미담 1층)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">제1부
(14동
B101
호)</td><td>13:00~
13:10</td><td colspan="2">개회식
개회사 (한국음성학회 이호영 수석부회장)
인사말 (한국음성학회 조철우 회장)</td><td rowspan="2">1부
사회자:
김재욱
(강남대)</td></tr>
<tr><td>13:10~
14:00</td><td colspan="2">제1부 기조강연 I
The foreign accent paradox: Foreign accented speech in spite of intact learning abilities
- Ocke-Schwen Bohn (Aarhus University, Denmark)</td></tr>
<tr><td></td><td>14:00~
14:10</td><td colspan="2">휴식</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">제2부</td><td rowspan="4">14:10~
15:40</td><td colspan="2">제2부 논문구두발표 [총12편]</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>음성의학 / 음성공학 (14동 203호)</td><td>음성학 (14동 B101호)</td></tr>
<tr><td>좌장: 김수진(나사렛대), 김홍국(광주과기대)</td><td>좌장: 공은정 (항공대)</td></tr>
<tr><td>■ [M1] 스마트폰 사용자의 거북목 자세가 목소리에 미치는 영향
-김두은, 박채림, 조윤현, 최성희, 최철희 (대구가톨릭대학교)

■ [M2] 단순조음장애 아동과 일반아동의 아동용 조음기관의 구조 및 기능선별검사 비교
-김재욱 (강남대학교)

■ [M3] 공기역학적 분석을 이용한 선천성 난청 성인의 공명 특성
-김은연, 최예린 (명지대학교), 윤미선 (나사렛대학교), 장승진 (LG 전자연구소), 홍성화 (삼성창원병원)

■ [E1] 매니폴드 제한조건의 행렬 분해 방식을 이용한 심층 신경망 기반의 음향 모델 파라메타 감소 방법
-정훈, 이성주, 박전규 (한국전자통신연구원)

■ [E2] 조음 기반의 음소 레벨 사후 확률을 이용한 한국인 영어 학습자의 자음 발음 오류검출
-류혁수, 정민화 (서울대학교)

■ [E3] 정제된 방송 음성데이터를 이용한 음성인식기 성능 향상
-방정욱, 권오욱 (충북대학교), 최무열, 김상훈 (한국전자통신연구원)</td><td>■ [P1] Evaluating the clear speech hypothesis of child-directed speech: The case of Korean stop consonants
-고언숙 (조선대학교)

■ [P2] 베트남 이주여성과 그 자녀의 파찰음 음향학적 특징
-이나리, 김현기 (전북대학교)

■ [P3] 한국어 발화 속도의 지역, 성별, 세대에 따른 특징 연구
-신지영, 이나라, 유도영 (고려대학교), 장혜진 (광운대학교), 김경화 (대검찰청)

■ [P4] 한국어 후설 고·중모음에 대한 사회음성학적 연구
-신지영, 신우봉, 이향원 (고려대학교)

■ [P5] 아랍어의 동화현상에 대한 고찰
-이규철 (부산외국어대학교)

■ [P6] Acoustic investigation of merging [ʌ] with [ɯ] in Busan Korean
-최욱경, 이동명 (동아대학교)</td></tr>
</table>

	15:40~ 15:50	휴식/포스터세션 준비	
제3부 (14동 B101호 복도)	15:50~ 16:20	**제3부 포스터세션** 세션시작 전 각 포스터 1분내 구두 요약 PPT [총31편]	3부 진행 전체총괄: 이호영 (서울대)
	16:20~ 18:00	■ [M4] 대구지역 유치원아동의 조음발달 -이경재, 최성희 (대구가톨릭대학교)	
		■ [M5] 화자 친숙도에 따른 인공와우 이식 성인의 용인도에 관한 예비 연구 -박상희, 이옥분 (대구사이버대학교)	
		■ [M6] 심도 청각장애 성인의 음성 특성 -고혜주, 이유미, 양민교, 김은연, 최예린 (명지대학교), 최홍식, 임성은 (연세대학교 의과대학)	
		■ [M7] 말소리장애 아동과 일반 아동의 단어점화에 따른 비단어 따라 말하기 수행력 비교 -박지은, 하지완 (대구대학교)	
		■ [M8] 실어증 환자의 명사종류 및 자극양식에 따른 의미처리 수행력 연구 -김유진, 하지완 (대구대학교)	진행 및 심사:
		■ [M9] 말소리장애 아동과 일반 아동의 조음복잡성에 따른 조음변이성 비교 -한은지, 하지완 (대구대학교)	
		■ [M10] 말소리장애아동의 음운인식능력 -서은영, 오경아, 고유경, 김수진 (나사렛대학교)	최예린 (명지대)
		■ [M11] 감정과 얼굴표정과 관련된 목소리의 심리음향학적· 음향학적 특성 -박채림, 김두은, 이경재, 최성희, 최철희 (대구가톨릭대학교)	김은연 (명지대)
		■ [M12] 한국어말소리평가프로그램(KSAT) 개발 -김수진, 장기완 (나사렛대학교), 황득하, 장문수 (서경대학교)	정민화 (서울대)
		■ [E4] 시간축 변환을 이용한 음성데이터 증강 방법 -이성주, 강병옥, 정훈, 박전규, 이윤근 (한국전자통신연구원)	권철홍 (대전대)
		■ [E5] 음악콘텐츠 제작을 위한 음악용 음성합성 기술에 관한 연구 -염종학 ((주)투비시스), 이항섭, 박태훈 ((주)셀바스에이아이)	
		■ [E6] LSTM Recurrent Neural Network를 활용한 모음 기반 음성 검출기 -김준태, 김재석, 이승형, 박진욱, 한민수 (한국과학기술원)	윤영도 (동국대)
		■ [E7] SNR-Aware Denoising Autoencoder를 이용한 잡음 환경에서의 화자확인 성능 비교 -이가희, 정용원, 김형순 (부산대학교), 김경화 (대검찰청)	김지은 (가톨릭 관동대)
		■ [E8] 음성 코덱 불일치 환경에서의 화자확인 성능 비교 -박순찬, 이가희, 정용원, 김형순 (부산대학교), 김경화 (대검찰청)	
		■ [E9] I-vector 화자모델을 사용한 화자식별 -김윤회, 임형준, 김회린 (한국과학기술원)	
		■ [E10] 위너필터를 이용한 coherence 기반의 2-채널 바람 잡음 제거 -박진욱, 박지훈, 이승형, 김준태, 한민수 (한국과학기술원)	
		■ [E11] Denoising Auto-Encoder기반의 인과 음성 향상 방법 -김선만, 전찬준, 김홍국 (광주과학기술원)	
		■ [E12] 정규화된 공분산 행렬을 이용한 LDA에서의 화자인증 성능 비교 -윤성현, 전종준, 양일호, 허희수, 유하진 (서울시립대학교)	
		■ [E13] VTLN의 warping factor 변형을 이용한 HTS 음색 변환 방법 -유효근, 서영주, 김회린 (한국과학기술원)	

		■ [E14] 실세계 실내 환경에서 빔포밍 알고리즘과 post-filter를 적용한 다채널 음성향상 알고리즘 성능 평가 -김범정, 이준민, 김준형, 이서영, 박형민 (서강대학교), 방준학 (한국전자통신연구원) ■ [E15] A study on User Intent Detection in the Word Piece Model -이현정, 이영인, 이정필, 조숙환, 구명완 (서강대학교) ■ [E16] A Dialog State Tracker Based on Convolutional Neural Networks on Top of Global Vectors -정경태 ((주)올유저닷넷), 이정필, 이현정, 구명완 (서강대학교) ■ [P7] Analysis of Phonetic and Phonological Accent in Rated L2 Read Speech Corpus of Korean Learners of English -Chris Cho, 이석재 (연세대학교) ■ [P8] 한국어 화자의 영어 음성 단어 생성 준비 단위 -오수진, 한정임 (건국대학교) ■ [P9] 한국어 화자의 영어 발화시 발화 속도, 휴지 빈도 및 길이가 발화자의 능숙도에 미치는 영향에 대한 연구 -박의미, 이석재 (연세대학교) ■ [P10] A study on the effect of attentional modulation in the perception of the three-way stop contrast in Korean -공은정 (한국항공대학교), 이현정 (경남대학교) ■ [P11] Affix Reduction in Spontaneous Seoul Korean Speech -김정선 (영남대학교) ■ [P12] Temporal and Spectral Characteristics of Frication Noise in Korean Fricatives -한경임 (계명대학교) ■ [P13] 영어의 운율(prosody)에 따른 L2 학습자의 모음(vowel) 이해도(intelligibility) -김현주, 이주경 (서울시립대학교) ■ [P14] The Speaking Rate of English that Evaluators Prefer -김미선, 장태엽 (한국외국어대학교) ■ [P15] The effect of word frequency in producing English unstressed vowels by Korean learners of English -Goun Lee (Yonsei University), Dong-Jin Shin (Hankuk University of Foreign Studies)	
	17:30~ 18:00	총회	
	18:00~ 19:30	이동 및 만찬(76동 두레미담 2층)	

구두발표 II

[음성공학]

■ [E17] 결합된 특징을 활용한 심층 신경망 기반 스푸핑 검출
김인화, 양일호, 허희수, 윤성현, 유하진 (서울시립대학교) / 169

■ [E18] The Annotation of Gestures on the Text of Fairy Tales
천우영, 이유정, 한다민, 김규민, 구명완, 조숙환 (서강대학교) / 171

■ [E19] 효과적인 구현을 위한 CNN 및 Maxpooling 구조 분해에 관한 연구
송화전, 박전규 (한국전자통신연구원) / 173

[음성관련언어학 및 언어교육]

■ [PL1] 주영편(1805)에 실린 포르투갈어 유성음의 한글 표기에 대하여
김주원 (서울대학교) / 177

■ [PL2] 칠정(七情)에 대한 음향분석 연구 - 판소리 '춘향가'를 중심으로
박형순 (명지대학교), 김현기 (전북대학교), 금경수 (원광대학교) / 179

■ [PL3] 한국어 CAPT 시스템의 분절음 발음교육 우선순위: 중국어와 일본어권 학습자들의 변이양상을 중심으로
양승희, 정민화 (서울대학교) / 181

■ [PL4] 한국인의 러시아어 무성 파열음과 유성 파열음 발음 학습에 관한 음성학적 및 교수법 연구: 러시아 유,무성음 파열음 발음 교육 중심으로
카파루쉬끼나 디아나 이고레브나(장 디아나) (대전대학교) / 183

[말소리장애 및 음성의학]

■ [M13] 말소리장애 아동과 일반 아동 간 수용기반 어휘선택과제(Lexical Selection Test) 수행력 비교
안진아, 하지완 (대구대학교) / 187

■ [M14] 증례보고: 역행성 성대운동에 대한 Botulinum Toxin-A 주입치료 1례
이승진, 임성은, 양민교, 최홍식 (연세대학교) / 189

■ [M15] 4,5,6세 아동을 위한 음운인식 선별검사 개발
오경아, 서은영, 고유경, 김수진 (나사렛대학교) / 191

[음성학]

■ [P16] 한국어 단어 어두 음절의 상승조
자오원카이 (한국외국어대학교) / 195

■ [P17] 여성 가창자 유형별 가창모음발성 포먼트의 특성: 예비연구
유미 (성균관대학교) / 197

■ [P18] A preliminary report on prominence-dependent English phrase-final lengthening from an articulatory perspective
장지영, 조태홍 (한양대학교), 김사향 (홍익대학교) / 199

■ [P19] 포커스가 일본어 악센트구 해지에 미치는 영향
전미주 (한국외국어대학교) / 201

한국어 CAPT 시스템의 분절음 발음교육 우선순위: 중국어와 일본어권 학습자들의 변이양상을 중심으로

양 승 희[1], 정 민 화[1,2]
[1]서울대학교 인지과학 협동과정, [2]서울대학교 언어학과

Priorities in Korean CAPT system derived from Segmental Variations in Japanese and Chinese Learners

Seung Hee Yang[1], Minhwa Chung[1,2]
[1]Interdisciplinary Program in Cognitive Science, Seoul National University
[2]Department of Linguistics, Seoul National University
sy2358@snu.ac.kr, mchung@snu.ac.kr

Abstract

This study proposes pronunciation errors that should be included in a CAPT system for Korean. By considering not only the error rates, but also frequency and perceptual relevance of segmental variation patterns of Chinese and Japanese learners, we suggest that a CAPT system for Korean should include the segments /ɾ, t̚, t$^{=}$, k$^{=}$, p$^{=}$/ in error detection and corrective feedback.

1. 서론

컴퓨터 기반 발음교육 (Computer-Assisted Pronunciation Training, CAPT) 시스템은 학습자들의 발음의 정확도에 대해서 자동으로 교정 피드백을 제공한다. 발음오류는 학습자의 모국어(L1)에 영향을 받기 때문에 CAPT 시스템은 특정 모국어를 대상으로 개발되기도 한다. 이러한 경우, 학습어(L2)에서 발생 빈도가 높은 오류를 대상으로 시스템이 개발된다. 그러나, 특정 모국어를 대상으로 할 경우 이 시스템을 활용할 수 있는 잠재적인 학습자들의 수가 제한적이다. 이상적인 CAPT 시스템은 최대한 많은 학습자들이 사용할 수 있는 동시에, 주요한 양상에 대해 정확한 교정 피드백을 제공할 수 있어야할 것이다.

본 연구는 한국어 발음교육을 위한 CAPT 시스템 개발을 위한 초기연구로서, 한국어를 학습하는 일본어와 만다린 중국어권 화자에게 보편적으로 나타나는 분절음 오류가 무엇인지 알아보고자 한다. 선행연구[1,2]는 일본인과 중국인 학습자들의 변이양상을 확인하기 위해서 코퍼스 기반 실험을 진행하고, 빈번하게 오류가 나타나는 분절음을 정량화하여 제시하였다. 본 연구는 후속연구로서, 이들 연구결과를 비교하고, 발음교정 피드백의 고려사항에 따라서 한국어 CAPT 시스템이 주로 다루어야 할 오류양상이 무엇인지 제시한다.

본 연구의 2장에서는 분절음 변이양상에 대한 선행연구 결과를 정리한다. 3장에서는 피드백이 필요한 분절음을 판단하는 고려사항을 제시하고, 이에 따른 한국어 발음교육의 오류 우선순위 목록을 제시한다.

2. 선행연구의 주요 분절음 변이양상

비원어민의 한국어 발화에서 주로 언급되는 양상으로는 평음, 경음, 격음의 구분과 종성받침, 이중모음의 오류가 있다. 선행연구의 실험에서 L1 일본어의 경우, 34명이 발화한 200문장을 분석하였다. L1 중국어에서 사용한 데이터는 48명이 발화한 L2KSC의 Set 3이다[3]. 양쪽 모두 외국인을 위한 한국어 교육 주요 교재에 출현한 단어로 구성된 낭독체 데이터를 실험에 사용하였으며, 학습레벨에 따른 분포는 표 1과 같다.

표 1. 82명 학습자의 L1 그룹과 학습레벨에 따른 분포

일본어			중국어			합계
초	중	고	초	중	고	
5	18	11	17	14	17	82

이 연구들은 자동으로 생성된 표준 발음열을 음성 데이터와 강제정렬하고, 서울대학교 언어학과 대학원생 3명이 실제 발음이 다를 경우 변이음을 전사하였다. 표 2는 주요 변이양상을 보여준다.

표 2. 중국어, 일본어권 학습자의 주요 변이양상[1,2]

L1 중국어				L1 일본어			
음소	전체 빈도	변이율 (%)	실현음소 (%)	음소	전체 빈도	변이율 (%)	실현음소 (%)
ɯ	230	47.2	i (30.1)	ɯ	84	34.5	- (19.05)
r	1,604	36.1	l (33.0)	tʰ	900	28.1	t$^{=}$ (22.67)
l	4,969	35.1	- (6.6)	kʰ	1282	26.8	k$^{=}$(20.75)
p$^{=}$	942	27.5	b̥ (20.2)	t̪	755	24.4	- (21.56)
j ɛ	47	25.5	je(19.1)	ŋ	5630	22.8	n̪ (15.67)
tɕ$^{=}$	613	23.5	dʑ̥(11.9)	p$^{=}$	659	16.5	b̥ (11.23)
dz̥	1,694	22.7	ts (7.9)	pʰ	1053	16	p$^{=}$(11.02)
t̪	1,792	21.9	-.(15.6)	m̪	6891	12.3	mV(9.48)
k$^{=}$	1,607	21.2	g̊ (15.6)	tɕʰ	2524	12.2	tɕ$^{=}$ (8.56)
d̥	3,584	17.8	t$^{=}$ (14)	k̪	1687	12.1	- (7.11)
t$^{=}$	1,840	16.4	d̥ (13.1)	k$^{=}$	3169	11.5	g̊(8.46)
w ʌ	240	16.3	u (4.7)	n̪	1335 1	11.1	ŋ (7.59)
k̪	2,086	15.0	- (11)	t$^{=}$	2184	10.3	d̥ (7.6)

3. CAPT 시스템 분절음의 우선순위

한국어 발음교육에서 CAPT 시스템이 우선적으로 다루어야 할 오류가 무엇인지 파악하기 위해서는 기준의 정립이 필요하다. 선행연구[3]는 CAPT 시스템이 오류를 선정하는 4가지 기준을 분절음의 출현빈도, 의사소통에 영향을 미치는 정도, 오류의 지속성, 오류검출의 정확도로 설명하였다. 본 연구에서는 이 중에서 출현빈도와 의사소통에 영향을 미치는 정도를 기준으로 고려하였다.

중국인과 일본인 학습자 공통적으로 가장 변이율이 높은 음소는 /ㅢ/로 각각 47.16%, 34.5%로 확인되었다. 그러나, 이는 원어민에게도 관찰되는 변이이기 때문에 의사소통에 문제를 크게 일으키지 않을 수 있다. 뿐만 아니라, /ㅢ/ 음소는 상대적으로 빈번하지 않기 때문에 우선적으로 지도가 필요한 발음이라고 보기는 힘들다.

자음에서 변이율이 가장 높은 음소는 중국인 학습자의 탄설음과 설측음으로 각각 36.1%, 35.1%로 높은 변이율을 보인다. 그러나 이들은 일본인 학습자에게는 주요한 오류로 관찰되지 않으며, 중국어 L1에 의존적인 양상이다. 뿐만 아니라, 탄설음은 한국어 원어민에게서도 다양한 변이양상을 보이는 음소이기 때문에, 피드백 우선순위에 포함되지는 않을 것이다.

반면, 경음 /ㅃ,ㄸ,ㄲ/과 종성 /ㄷ,ㄱ/은 중국인과 일본인 학습자 모두가 어려워하는 발음이다. 먼저 경음, 격음, 평음은 한국어에서 주된 변별자질을 갖는 삼중 대립으로써, 오류가 나타났을 때 지각 및 의사소통에 문제가 생길 수 있다. 중국어와 일본어의 음소체계에서는 동등한 대립이 존재하지 않으므로, 명시적인 교육이 필요한 부분이다. 그 중에서도 일본인과 중국어 학습자들에게 경음/ㅃ,ㄸ,ㄲ/가 공통적으로 어렵다는 것을 실험결과를 통해 확인할 수 있으며, 평음으로 실현되는 것으로 나타난다. "꼬리"를 [고리로], "떨어지다"를 [더러지다]로 발음하는 경우 의사소통에 지장을 줄 수 있다. 따라서 경음 파열음은 CAPT 시스템에서 우선적으로 다루어져야할 것이다.

일본어와 중국어의 음소체계에 종성 /ㄷ,ㄱ/ 발음이 없고, 오류가 발생했을 경우 삭제되는 것으로 나타나고 있으므로 음절구조의 차이로 인해 해당 오류가 빈번하게 발생한다. 삭제오류가 발생할 경우, "중국"을 [중구]로 발음하거나, "찾기"를 [차기]로 발음하는 등 다른 의미의 단어로 발음하여 의사소통에 많은 문제로 이어질 수 있다. 따라서, 이들은 교정피드백의 우선순위에 포함되어야 할 것이다.

4. 결론

본 연구는 선행연구의 일본어와 중국어 L1에 의존적인 오류양상과 공통적으로 발견되는 양상을 논의하였다. 공통적으로 드러나는 패턴은 일본어와 중국어 학습자 모두에게 도움이 되기 때문에 우선적으로 다루어야 한다는 것이 본 연구의 입장이다. 오류양상과 원인을 분석하고, 그 성격을 고려하였을 때 한국어 CAPT 시스템은 /ㅃ,ㄸ,ㄲ/, 종성 /ㄷ,ㄱ/ 음소를 포함해야 할 것이다: 향후에는 이들의 실현 양상을 포함한 데이터를 훈련하여 오류를 자동으로 감지하는 실험을 해볼 수 있을 것이다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2015R1D1A2A01061378)

참고문헌

[1] Hyejin Hong, Sunhee Kim & Minhwa Chung (2013). A corpus-based analysis of Korean segments produced by Japanese learners. Proceedings of SLaTE 2013, 189-192. pdf

[2] 양승희, 정민화. (2014). 대조 분석 기반의 중국인 학습자의 한국어 발음 변이 양상 예측. 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 논문집, 26, 106-110.

[3] Neri, A., Cucchiarini, C., Strik, H., Boves, L. (2002). The pedagogy-technology interface in Computer Assisted Pronunciation Training. Computer Assisted Language Learning, 15: 441-467.