

인도네시아어 파열음의 발성유형 연구

전태현(한국외대), 박한상(홍익대)

<차 례>

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 서 론 | 3.1. VOT |
| 2. 연구방법 | 3.2. F0 |
| 2.1. 피실험자 | 3.3. 후속모음의 길이 |
| 2.2. 실험자료 | 3.4. 폐쇄구간의 길이 |
| 2.3. 녹음 및 측정 | 3.5. 선행모음의 길이 |
| 3. 연구결과 | 4. 토 론 |
| | 5. 결 론 |

<Abstract>

A Study of Phonation Types of the Plosives in Bahasa Indonesia

Taihyun Chun, Hansang Park

The present study investigates phonation types of the plosives in Bahasa Indonesia in terms of VOT, F0, durations of intervocalic closure, the preceding vowel, and the following vowel. The results showed that two speaker groups have distinct phonation types. Speaker Group I was characterized by a short voice lag for voiceless plosives and a considerable amount of voice lead for voiced ones. Speaker Group II was characterized by a short lag for both voiceless and voiced plosives. Although both groups showed a significant difference in F0 and the durations of individual segments between voiceless and voiced plosives, they had a remarkable difference in the temporal structure of the segments. Speaker Group I had temporal compensation between the intervocalic closure and the surrounding vowels across voice, such that the shorter the intervocalic closure the longer the surrounding vowels, while Speaker Group 2 didn't. This means that there are two different phonation type systems within a language.

* Keywords: Bahasa Indonesia, Phonation type, Plosives, VOT, F0, Durations of segments.

1. 서 론

한국어의 파열음은 /불/, /뽕/, /풀/의 예에서처럼 3중대립을 보이고 있는 반면에 인도네시아어의 파열음은 /pari/ “물고기”, /bari/ “물”의 예에서처럼 유성과열음과 무성과열음의 2중 대립을 보이고 있다.

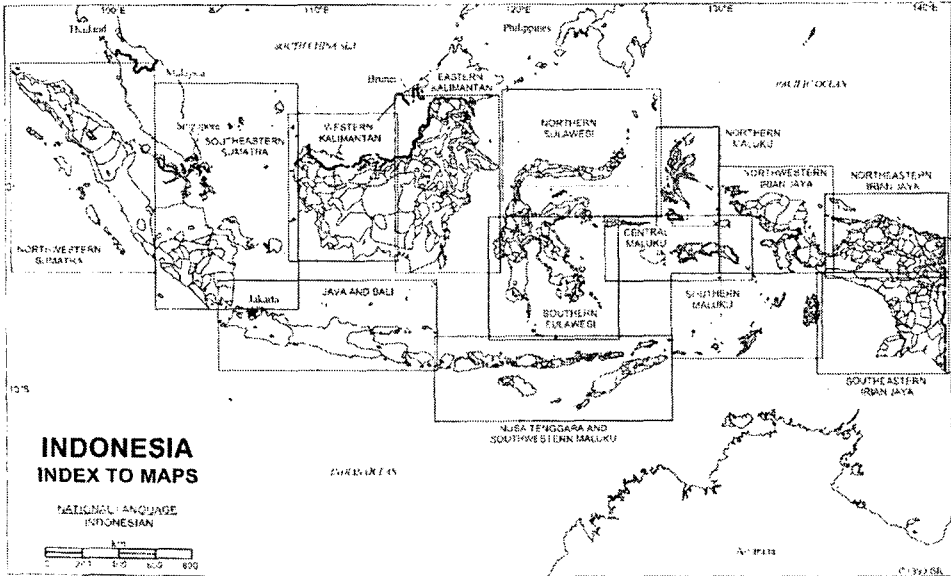
인도네시아어 파열음의 2중 대립의 실험음성학적인 연구는 국내에서 행해진 바가 없다. 본 논문은 인도네시아어 파열음의 2중 대립을 VOT, F0, 모음간 폐쇄구간, 그리고 선행 혹은 후행하는 모음의 길이를 측정하여 그 특성을 밝히고자 한다. 일반적으로 음운론적인 유무성의 대립을 보이고 있는 언어의 발성유형상의 특성을 연구하는 데는 VOT가 가장 많이 사용되고 또 가장 중요한 음성매개변수이지만, 본 연구에서는 F0, 폐쇄구간의 길이, 선행 혹은 후행하는 모음의 길이도 함께 살펴볼 것이다.

본 논문은 다음과 같은 점에서 의의가 있다. 첫째, 인도네시아어 파열음의 음성적 특성을 규명함으로써 발성유형의 연구결과를 축적하고 나아가 발성유형의 유형론적 특성을 밝히는 데 기초 자료로 삼을 수 있다. 둘째, 인도네시아어를 전공하고 있는 한국 학생들과 한국어를 배우고 있는 인도네시아 학생들의 음성교육을 위한 자료를 축적한다. 인상적인 특징의 인지와 소리의 모방에 의존해서 이루어지던 외국어의 음성교육에 과학적 기초 자료를 제공한다. 셋째, 인도네시아어의 올바른 외래어표기법을 위한 음성학적 기초를 제공한다. 특히 인도네시아어의 무성음을 한국어의 격음으로 할 것인가 아니면 경음으로 할 것인가에 관한 토론에 필요한 음성학적 연구결과를 제공한다. 넷째, 본 연구는 말레이어와 동일한 어군에 속하는 인도네시아어 파열음의 음성적 특성을 말레이어의 특성[2]과 비교할 수 있는 자료를 제공한다.

2. 연구 방법

2.1. 피실험자

인도네시아어(Bahasa Indonesia)는 2004년 7월 현재 2억3천8백만 명이 넘는 인구를 지닌 인도네시아 공화국(Republik Indonesia)의 국어이다. 만 삼천 여개가 넘는 크고 작은 섬들로 이루어진 인도네시아에는 731개의 언어가 있는 것으로 알려져 있다[1]. 인도네시아어는 수마트라, 보르네오, 그리고 말레이 반도를 중심으로 사용된 말레이어의 변종이다. 크게 14 지역으로 나누어진 인도네시아의 언어 분포가 <그림 1>에 제시되어 있다.

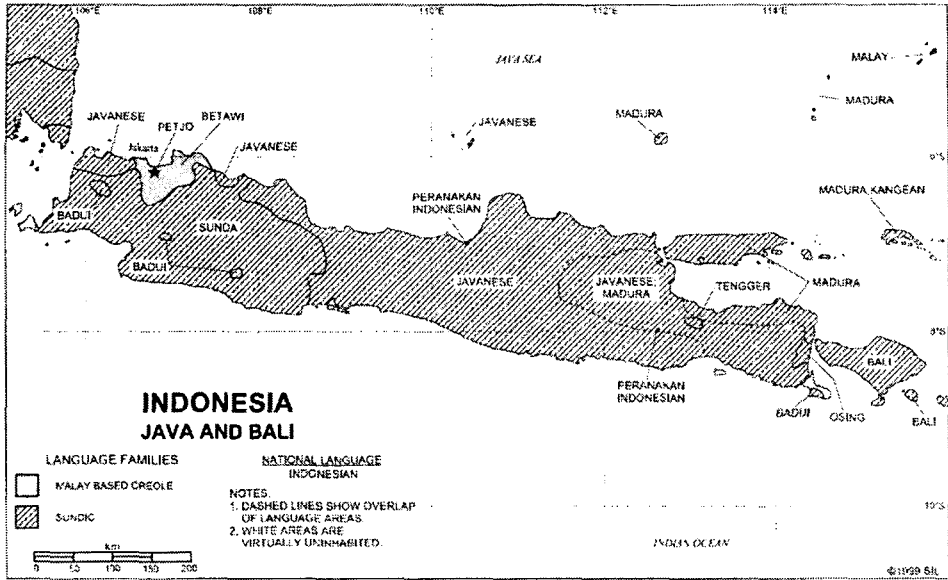


<그림 1> 인도네시아의 언어 분포. [1]에서 인용.

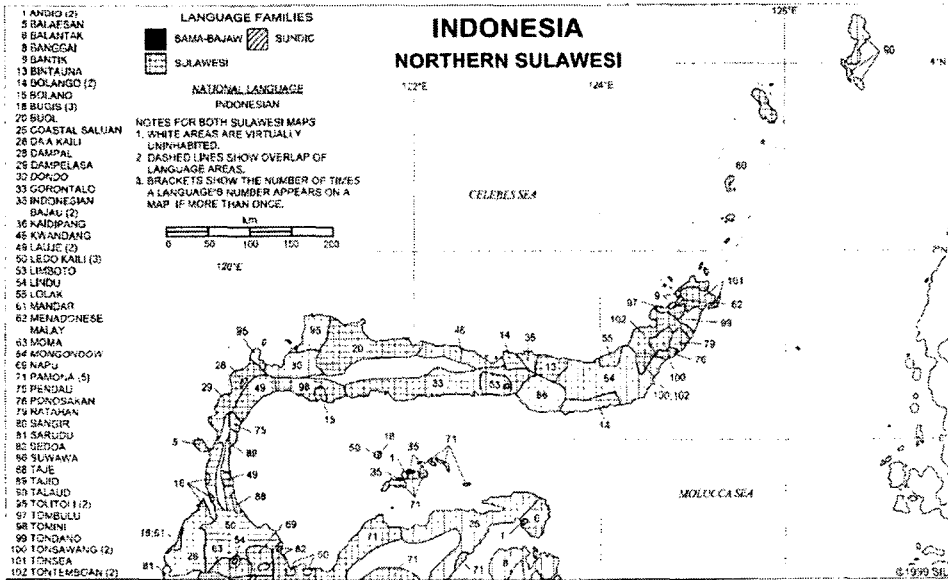
현재 말레이시아, 싱가포르, 브루나이에서 각각 공식어 (또는 국어) 및 공용어로 쓰이고 있는 언어들-말레이시아의 말레이어, 싱가포르의 말레이어, 브루나이의 말레이어-도 인도네시아 공화국의 국어인 인도네시아어와 방언적인 차이를 나타내는 언어들이라 기술할 수 있다.

본고에서 다루는 인도네시아어는 자바(Java; Jawa) 동부 지역과 셀레베스(Sulawesi) 북동부 마나도(Manado) 지역에서 사용되는 언어이다. 이 두 지역의 인도네시아어의 음성적 특징이 중요한 이유는 현대 표준 말레이어의 원주지로 추정되는 말라카 해협에서 멀리 동쪽으로 떨어진 지역이라는 점이다. 이 두 지역에서 사용되는 인도네시아어의 파열음의 특징은 말레이어를 모국어로 사용하는 원어사용자들에 관한 이전의 파열음 연구 결과와 비교해 볼 수 있는 유용한 자료가 될 수 있을 것으로 판단되기 때문이다. 자바 동부 지역과 셀레베스 북동부 마나도 지역과 언어를 <그림 2>와 <그림 3>에서 각각 확인할 수 있다.

본 연구에서는 2004년 1월 현재 안산과 인천의 부평 및 연수동 지역에 취업중인 인도네시아 근로자들 중에서 피실험자들을 선정하였다. 피실험자 10명의 출신지와 성별 및 연령이 <표 1>에 제시되어 있다.



<그림 2> 자바 섬의 지역과 언어. [1]에서 인용.



<그림 3> 북부 셀레베스의 지역과 언어. [1]에서 인용.

<표 1> 피실험자들의 출신지와 성별 및 연령

성명약어	출신	성별	연령
PUR	동부 Jawa-Kediri	남	25
KRI	동부 Jawa-Malang	남	24
NOE	동부 Jawa-Nganjuk	남	26
DAV	동부 Jawa-Lumajang	남	27
SUR	동부 Jawa-Bondowoso	남	22
ANG	Sulawesi-Manado	남	25
MIC	Sulawesi-Manado	남	27
JIM	Sulawesi-Manado	남	25
EDW	Sulawesi-Manado	남	25
RIV	Sulawesi-Manado	남	21

<표 1>에서 알 수 있듯이 피실험자들은 실험 당시 21세에서 27세 사이의 남자였다.

2.2. 녹음자료

녹음 자료로 CVri와 paCVr 형의 단어를 선택하였다. C는 인도네시아어 파열음 /p, b, t, d, k, g/이며 V는 모음 /a, i, u/를 나타낸다. CVri는 어두에 나타나는 인도네시아어 파열음의 특성을 알아보기 위해서, paCVr는 모음 사이에서 나타나는 파열음의 음성적 특성을 알아보기 위해서 선택되었다. 두 형태의 토큰들 중 CVri는 모두 실제 어휘였으며 paCVr는 일부만 실제 어휘였다. 토큰들은 모두 틀문장 ‘_____ yang saya suka’ “_____은 내가 좋아하는 것이다.”에 넣어서 녹음하였다. 실험문장들은 CV에서만 차이를 보인다. 실험문장 36개(2 가지 토큰 * 6 자음 * 3 모음)를 순서대로 10회 반복하여 한 화자당 360문장을 녹음하였다.

2.3. 녹음 및 측정

녹음은 서울대학교 언어학과 음성실험실에서 이루어졌다. 피실험자들로 하여금 로마자로 씌어진 360개의 실험문장 리스트를 읽게 하였다. 피실험자들의 음성은 TASCAM DA20-MKII DAT 녹음기를 이용하여 SONY DAT 테이프에 녹음하였다. 녹음된 음성들은 CSL을 이용하여 컴퓨터로 옮긴 다음 CoolEdit으로 편집하였다. 표본추출률은 44,100 Hz로 하였고, 양자화는 16비트로 하였다.

인도네시아어 파열음의 음성적 특성을 살펴보기 위하여 VOT, 모음간 폐쇄구

간, 그리고 선행 혹은 후행모음의 길이를 얻기 위한 시간 값과 F0를 측정하였다. 각 시간 값과 F0는 Praat 4.1.19을 이용하여 측정하였다. 파형과 스펙트로그램을 참조하여 측정지점을 정하였으며 스펙트로그램의 역동영역(dynamic range)은 35 dB로 하였다.

CVri 토큰과 paCVr 토큰에서 각각 특징적인 시점의 시간 값을 측정하였다. CVri 토큰에서는 개방파열시점, 성대진동시작시점, 모음시작시점, 모음종료시점을 측정하였다. CVri 토큰에서 C가 무성음일 때와 유성음일 때 측정지점을 보여주는 예가 <그림 4>, <그림 5>에 각각 제시되어 있다.

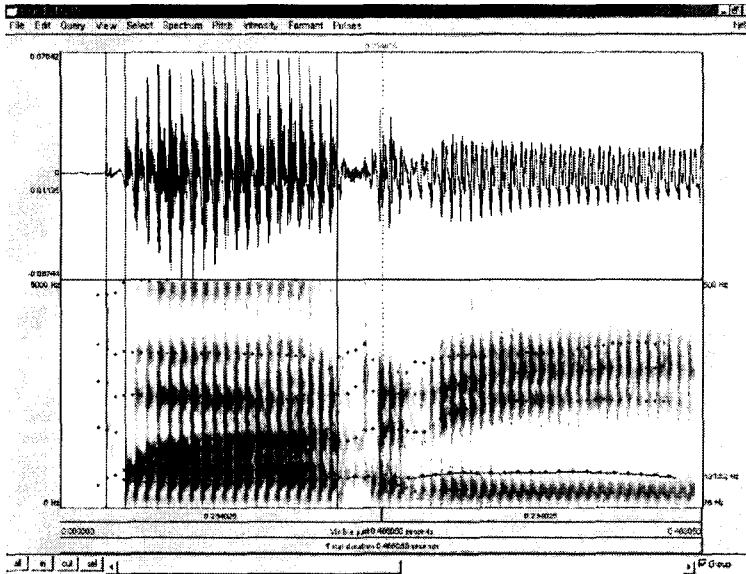
C가 무성음일 경우 모음시작시점은 성대진동시작시점과 동일시하였으며, C가 유성음일 경우 모음시작시점은 개방파열시점 이후 첫 성대진동펄스가 나타나는 곳을 선택하였다.

paCVr 토큰에서는 선행모음과 후행모음의 개방파열시점, 성대진동시작시점, 모음시작시점, 모음종료시점을 측정하였다. paCVr 토큰에서 C가 무성음일 때와 유성음일 때 측정지점을 보여주는 예가 <그림 6>, <그림 7>에 각각 제시되어 있다.

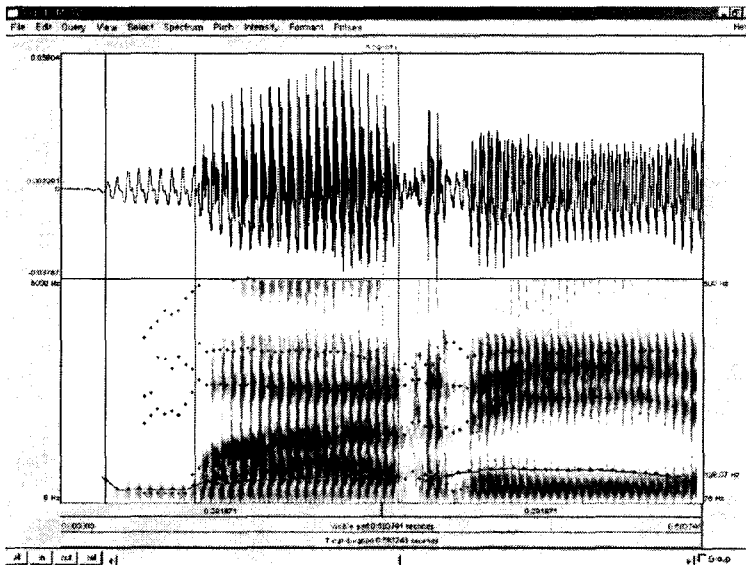
선행모음의 경우 모두 /p/로 시작하므로 CVri 토큰에서 C가 무성음일 때와 같은 방법으로 개방파열시점, 성대진동시작시점, 모음시작시점, 모음종료시점을 측정하였다. 후행모음의 경우 환경에 따라 다른 음성 특성을 고려하여 각각 달리 측정하였다. C가 무성음일 경우 CVri 토큰에서 C가 무성음일 때와 같은 방법으로 개방파열시점, 성대진동시작시점, 모음시작시점, 모음종료시점을 측정하였다. C가 유성음일 경우 개방파열시점, 모음시작시점, 모음종료시점을 측정하였다. 자음폐쇄구간동안 지속적으로 성대진동이 있을 경우 모음간 유성음의 성대진동시작시점은 의미가 없어 측정하지 않았다. 일부 화자의 음성자료에서 유성음을 무성음으로 발음한 경우 무성음과 같은 방법으로 측정하였다.

측정시점을 정한 기준은 다음과 같다. 선행모음시작시점은 성대의 진동과 더불어 스펙트로그램에서 F1, F2, F3, F4 등의 포먼트 값이 뚜렷이 보이기 시작하는 시점으로 정하였고 선행모음종료시점은 파형에서 진폭이 현저히 줄어들고 스펙트로그램에서 F1, F2, F3, F4 등의 포먼트 값이 모두 보이는 마지막 시점으로 정하였다. 개방파열시작시점은 스펙트로그램에서 폐쇄구간 직후에 나타나는 수직의 소음이 나타난 시점으로 정하였고 성대진동시작시점(voice onset)은 파형에서 성대의 진동이 시작되는 곳으로 정하였다. 후행모음의 시작과 종료 시점은 선행모음의 시작과 종료시점을 정할 때와 같은 방법으로 정하였다. F0는 모음시작시점으로부터 10ms 뒤의 시점에서 측정하였다.

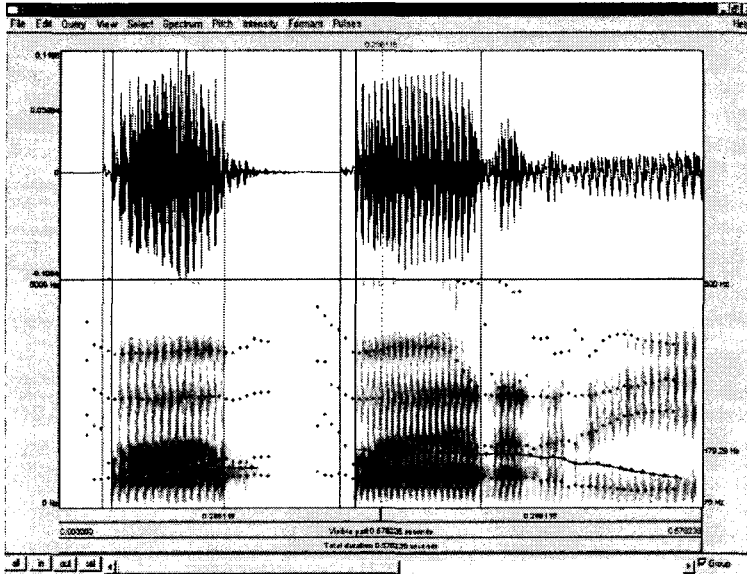
VOT는 성대진동시작시점에서 개방파열시작시점을 빼서 얻었고 선행모음의 길이는 선행모음종료시점에서 선행모음시작시점을 빼서 얻었다. 폐쇄구간의 길이는 후행모음의 개방파열시작시점에서 선행모음종료시점을 빼서 얻었으며 후행모음의 길이는 후행모음종료시점에서 후행모음시작시점을 빼서 얻었다.



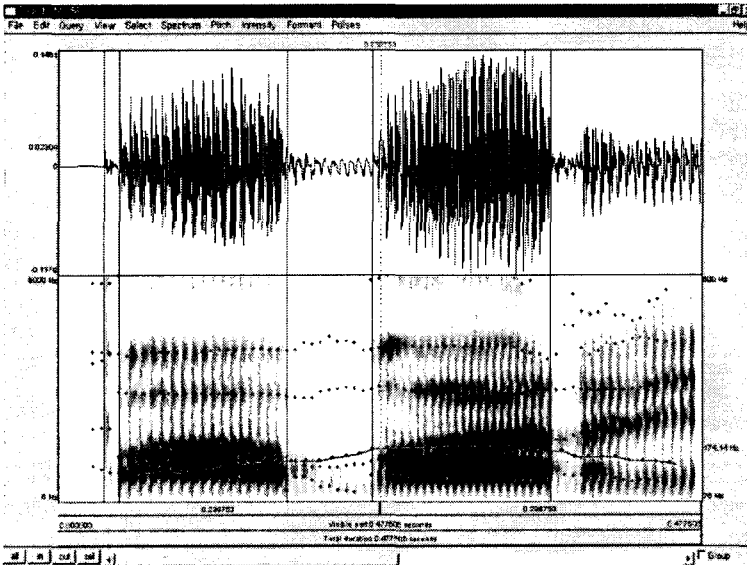
<그림 4> CVri 토큰에서 C가 무성음일 때 측정의 예 (/pari/. 파형과 스펙트로그램에 걸쳐 수직으로 놓여있는 실선이 측정지점이며 왼쪽부터 순서대로 개방파열시점, 성대진동시작시점, 모음종료시점을 나타낸다)



<그림 5> CVri 토큰에서 C가 유성음일 때 측정의 예 (/bari/. 파형과 스펙트로그램에 걸쳐 수직으로 놓여있는 실선이 측정지점이며 왼쪽부터 순서대로 성대진동시작시점, 개방파열시점, 모음종료시점을 나타낸다)



<그림 6> paCVr 토큰에서 C가 무성음일 때 측정의 예
 (/papar/. 파형과 스펙트로그램에 걸쳐 수직으로 놓여있는 실선이 측정지점이며 왼쪽부터
 순서대로 선행모음의 개방파열시점, 성대진동시작시점, 모음종료시점, 후행모음의 개방파열시점,
 성대진동시작시점, 모음종료시점을 나타낸다)



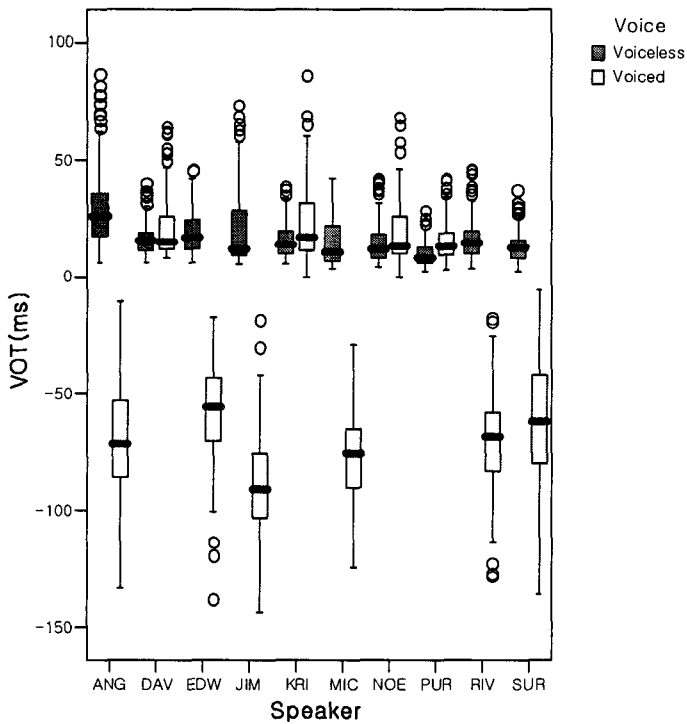
<그림 7> paCVr 토큰에서 C가 유성음일 때 측정의 예
 (/pabar/. 파형과 스펙트로그램에 걸쳐 수직으로 놓여있는 실선이 측정지점이며 왼쪽부터
 순서대로 선행모음의 개방파열시점, 성대진동시작시점, 모음종료시점, 후행모음의
 개방파열시점, 모음종료시점을 나타낸다)

3. 연구 결과

실험결과는 VOT를 먼저 제시하고 다음으로 F0, 후행모음의 길이, 폐쇄구간의 길이, 선행모음의 길이 순으로 제시한다.

3.1. VOT

화자들간에 VOT 패턴이 현저한 차이를 보이는데 그 차이를 아래에 제시된 <그림 8>에서 볼 수 있다.

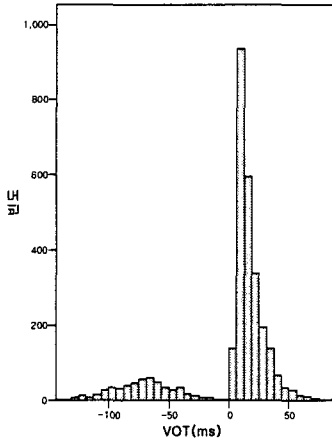


<그림 8> 화자 전체의 개인별 VOT

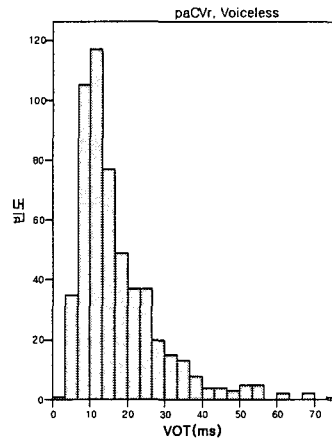
<그림 8>에서 ANG, EDW, JIM, MIC, RIV, SUR를 포함한 화자집단(Group I)은 유성음의 VOT 값이 양수인 반면, DAV, KRI, NOE, PUR를 포함한 나머지 화자집단(Group II)은 무성음과 유성음 모두 VOT 값이 양수이다. 이는 한 언어 내에 두 가지의 다른 발성유형 패턴이 존재한다는 것을 의미하기 때문에 본 논문에서는 두 화자집단으로 나누어 결과를 제시하고 비교하도록 하겠다.

먼저 Group I을 살펴보면, 자음발생위치(CVri와 paCVr)와 유성성(무성음과 유성

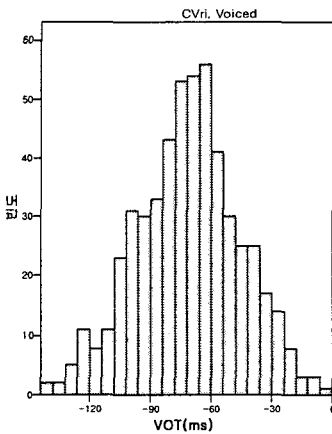
음)의 구분 없이 전체의 VOT 분포를 보여주는 히스토그램이 <그림 9>에, 자음발생위치(CVri와 paCVr)와 유성성으로 구분한 집단의 VOT 분포를 보여주는 히스토그램이 <그림 10>, <그림 11>, <그림 12>에 각각 제시되어 있다.



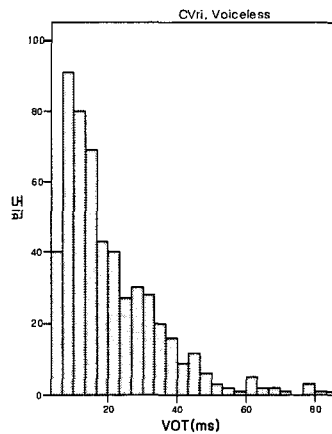
<그림 9> 전체의 VOT 분포



<그림 10> paCVr에서 C가 무성음일 때의 VOT 분포



<그림 11> CVri에서 C가 유성음일 때의 VOT 분포



<그림 12> CVri에서 C가 무성음일 때의 VOT 분포

<그림 10>과 <그림 12>에 나타나 있듯이 CVri와 paCVr 모두에서 C가 무성음일 때 VOT 값은 양수이다. 그러나 <그림 11>에 나타나 있듯이, CVri에서 C가 유성음일 때는 VOT 값이 음수이다. <그림 9>에 나타나 있듯이 전체의 VOT 분포를 보면 무성음과 유성음이 뚜렷이 구분되는 영역에 분포되어 있다. 즉 무성음의 경

우 성대진동지연(voice lag)이 나타나고 유성음의 경우 성대진동선행(voice lead)이 나타남을 알 수 있다.

자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 VOT의 평균과 표준편차가 <표 2>에 제시되어 있다.

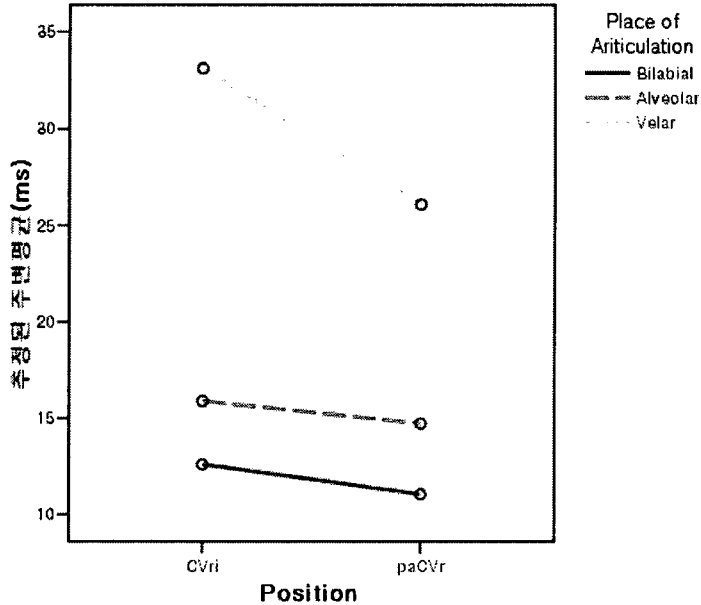
<표 2> Group I에서 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 VOT의 평균과 표준편차 (paCVr에서 Voiced는 VOT 값의 측정이 무의미하여 측정하지 않았으며 따라서 이 도표에 제시하지 않았다)

	CVri				paCVr			
	Voiceless		Voiced		Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	12.59	6.943	-70.87	23.435	11.05	5.552	NA	NA
Alveolar	15.87	10.032	-74.78	23.499	14.71	6.904	NA	NA
Velar	33.12	14.697	-67.95	28.487	26.09	13.237	NA	NA
합계	20.42	14.170	-71.18	25.365	17.29	11.197	NA	NA

<표 2>에서 알 수 있듯이, 무성음의 경우 paCVr에서보다 CVri에서 VOT의 평균값이 크고, CVri와 paCVr 모두에서 연구개음, 치조음, 양순음의 순서로 VOT의 평균값이 크다. 유성음의 경우 VOT의 평균값이 치조음, 양순음, 연구개음 순서로 크다.

이와 같은 VOT의 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 무성음과 유성음으로 나누어 각각 분산분석을 실시하였다. 먼저 무성음에 대하여 VOT를 종속변수로 하고 자음발생위치와 조음위치를 요인(factor)으로 한 일변량이원분산분석(two-way ANOVA)을 실시하였다. 그 결과 자음발생위치와 조음위치 각각에 대해서 유의미한 주효과(main effect)가 있었다(자음발생위치에 대해서는 $F(1,1066) = 27.464, p < 0.0001$; 조음위치에 대해서는 $F(2,1066) = 308.156, p < 0.0001$). 조음위치와 관련해서는 Tukey's HSD를 이용한 사후분석 결과 연구개음, 치조음, 양순음 순으로 VOT의 평균이 컸으며 서로 유의미한 차이가 있었다. 자음발생위치와 조음위치 사이에 유의미한 교호작용(interaction effect)이 있었다($F(2,1066) = 9.344, p < 0.0001$). 자음발생위치와 조음위치 사이에 유의미한 교호작용을 설명할 수 있는 VOT의 추정된 주변평균이 <그림 13>에 제시되어 있다.

VOT의 추정된 주변평균

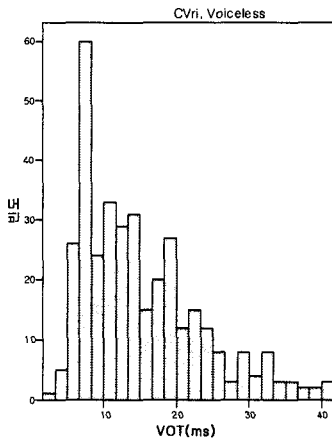


<그림 13> Group I에서 자음발생위치와 조음위치에 따른 VOT의 추정된 주변평균

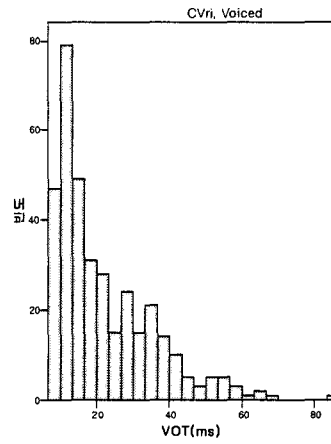
<그림 13>에 나타나 있듯이 자음발생위치와 조음위치 사이의 교호작용은 구분선이 평행하지 않아서, 즉 자음발생위치에 따라 연구개음이 다른 자음들보다 상대적으로 더 큰 VOT 값의 차이를 보이고 있기 때문이다.

유성음에 대하여 VOT를 종속변수로 하고 조음위치를 요인으로 한 일변량일원 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 그 결과 조음위치 사이에 유의미한 차이가 있었다($F(2,526) = 3.241, p < 0.05$). Tukey's HSD를 이용한 사후분석 결과 치조음이 연구개음보다 유의미하게 큰 VOT 평균값을 가지고 있을 뿐 치조음과 양순음 사이에 혹은 치조음과 연구개음 사이에는 유의미한 차이가 없었다.

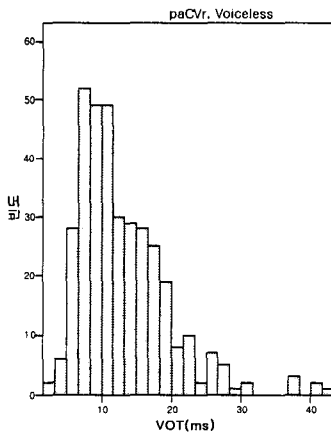
다음으로 Group II를 살펴보면, 자음발생위치와 유성성에 따라 구분한 집단의 VOT 분포를 보여주는 히스토그램이 <그림 14>, <그림 15>, <그림 16>, <그림 17>에 각각 제시되어 있다.



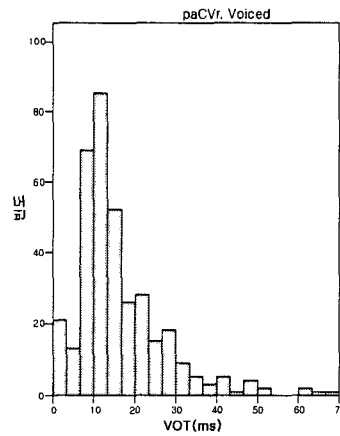
<그림 14> CVri에서 C가 무성음일 때의 VOT 분포



<그림 15> CVri에서 C가 유성음일 때의 VOT 분포



<그림 16> paCVr에서 C가 무성음일 때의 VOT 분포



<그림 17> paCVr에서 C가 유성음일 때의 VOT 분포

<그림 14>, <그림 15>, <그림 16>, <그림 17>에 나타나 있듯이 VOT 값이 모두 양수이다. 무성음과 유성음 모두에서 성대진동지연(voice lag)이 나타남을 알 수 있다.

자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 VOT의 평균과 표준편차가 <표 3>에 제시되어 있다.

<표 3> Group II에서 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 VOT의 평균과 표준편차

	CVri				paCVr			
	Voiceless		Voiced		Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	11.32	5.442	17.65	8.522	9.55	3.439	11.50	4.275
Alveolar	12.52	5.958	13.75	9.108	11.79	4.978	10.35	6.815
Velar	21.97	8.296	34.41	11.772	17.94	7.281	26.02	11.825
합계	15.18	8.159	21.96	13.347	13.10	6.513	15.96	10.901

<표 3>에 나타나 있듯이, VOT 평균값이 paCVr보다 CVri에서 더 크고, 두 위치 모두에서 무성음보다 유성음이 더 크며, 다른 자음보다 연구개음이 더 크다는 사실을 알 수 있다.

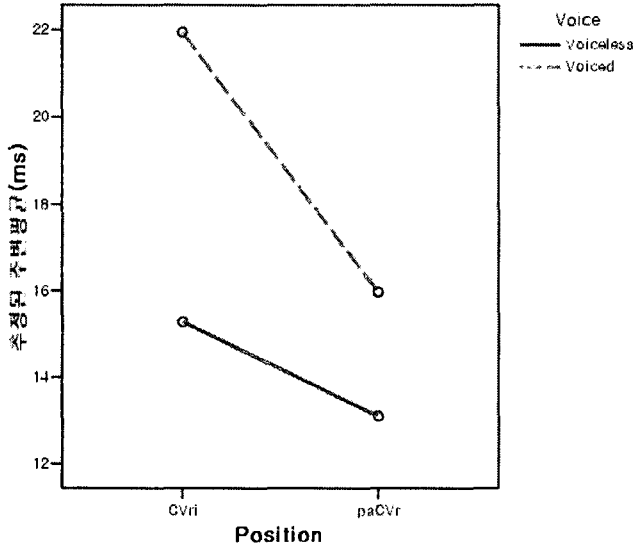
이와 같은 VOT 값의 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 VOT를 종속변수로 하고 자음발생위치와 유성성 및 조음위치를 요인으로 한 일변량삼원 분산분석(three-way ANOVA)을 실시하였다. 그 결과 자음발생위치, 유성성, 조음위치 각각에 대하여 유의미한 주효과가 있었다(자음발생위치에 대하여 $F(1,1419) = 98.645, p < 0.0001$; 유성성에 대하여 $(F(1,1419) = 134.958, p < 0.0001)$; 조음위치에 대하여 $F(2,1419) = 430.825, p < 0.0001$). 주효과중 조음위치에 대하여 Tukey's HSD를 이용한 사후분석 결과 연구개음이 양순음이나 치조음보다 유의미하게 큰 VOT 평균값을 가지고 있었고 양순음과 치조음 사이에는 유의미한 차이가 없었다.

자음발생위치, 유성성, 조음위치의 조합으로 이루어진 쌍에 대하여 유의미한 교호작용이 있었다(자음발생위치*유성성에 대하여 $F(1,1419) = 21.466, p < 0.0001$; 자음발생위치*조음위치에 대하여 $(F(2,1419) = 8.501, p < 0.0001)$; 유성성*조음위치에 대하여 $F(2,1419) = 53.623, p < 0.0001$). 자음발생위치와 유성성 사이에 유의미한 교호작용을 설명할 수 있는 VOT의 추정된 주변평균이 <그림 18>에 제시되어 있다.

<그림 18>에 나타나 있듯이 자음발생위치와 유성성 사이의 유의미한 교호작용은 구분선이 평행하지 않아서, 즉 무성음과 유성음 사이의 차이가 paCVr에서보다 CVri에서 더 크기 때문이다. 다음으로 자음발생위치와 조음위치 사이의 교호작용을 설명할 수 있는 VOT의 추정된 주변평균이 <그림 19>에 제시되어 있다.

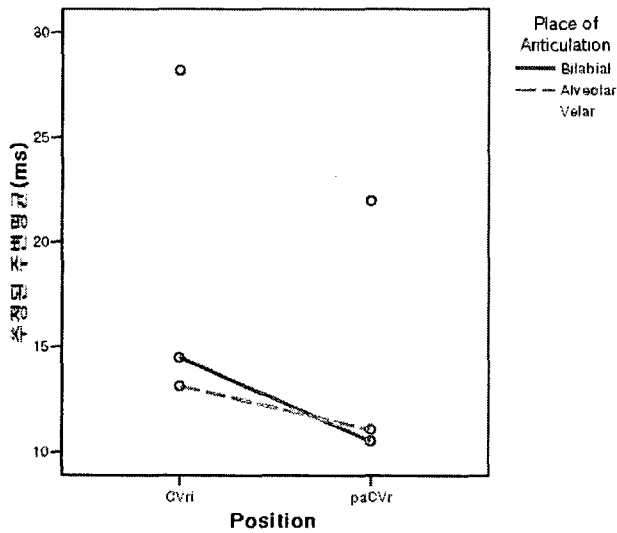
<그림 19>에 나타나 있듯이 자음발생위치와 조음위치 사이의 유의미한 교호작용은 조음위치간 차이가 paCVr에서보다 CVri에서 더 크고 양순음과 치조음의 구분선이 교차하기 때문이다. 마지막으로 유성성과 조음위치 사이의 교호작용을 설명할 수 있는 VOT의 추정된 주변평균이 <그림 20>에 제시되어 있다.

VOT의 추정된 주변평균



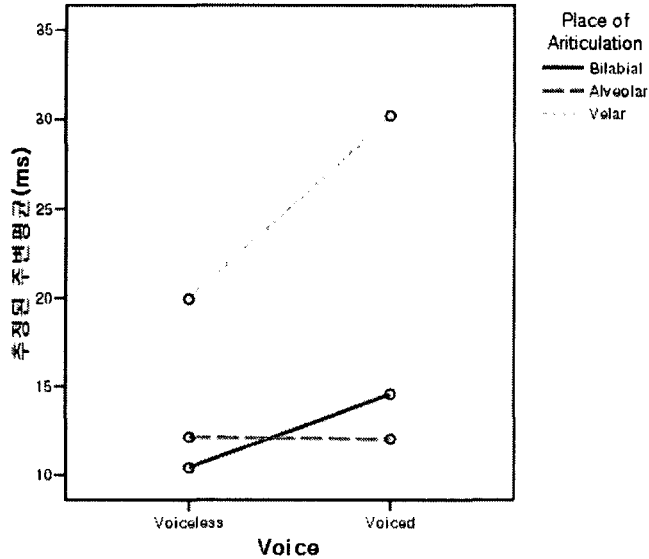
<그림 18> Group II에서 자음발생위치와 유성성에 따른 VOT의 추정된 주변평균

VOT의 추정된 주변평균



<그림 19> Group II에서 자음발생위치와 조음위치에 따른 VOT의 추정된 주변평균

VOT의 추정된 주변평균



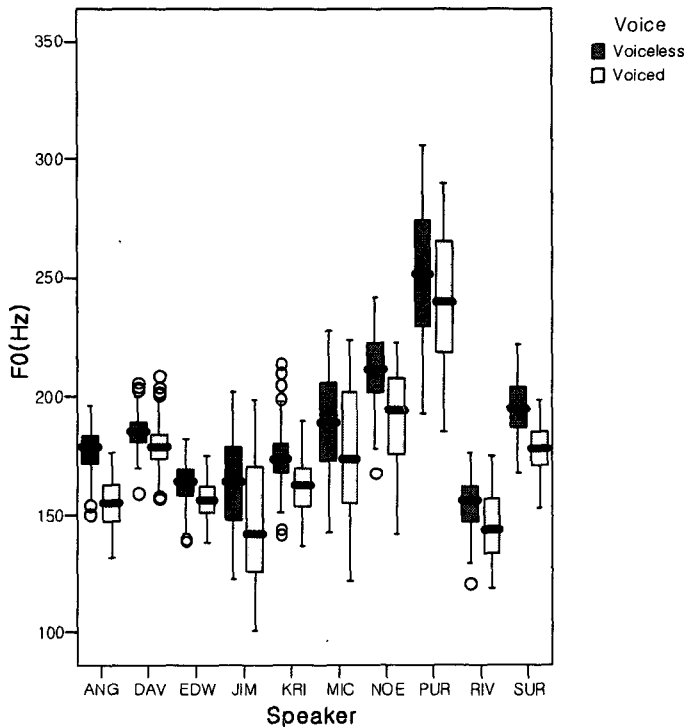
<그림 20> Group II에서 유성성과 조음위치에 따른 VOT의 추정된 주변평균

<그림 20>에 나타나 있듯이 유성성과 조음위치사이의 유의미한 교호작용은 구분선이 평행하지 않아서, 즉 조음위치간 차이가 무성음에서보다 유성음에서 더 크고 양순음과 치조음의 구분선이 교차하기 때문이다. 자음발생위치*유성성*조음위치에 대해서는 유의미한 교호작용이 없었다($F(2,1419) = 0.469, p = 0.626$)

지금까지의 결과를 요약하면, Group I에서는 무성음의 경우 VOT의 평균값이 paCVr에서보다 CVri에서 유의미하게 크고, CVri와 paCVr 모두에서 연구개음, 치조음, 양순음의 순으로 크며 서로간에 유의미한 차이가 있었다. 유성음의 경우 치조음이 연구개음보다 유의미하게 큰 VOT 평균값을 가지고 있었다. Group II에서는 VOT의 평균값이 paCVr에서보다 CVri에서 유의미하게 크고, CVri와 paCVr 모두에서 무성음보다 유성음이 유의미하게 크며, 조음위치와 관련해서는 다른 자음보다 연구개음이 유의미하게 컸다.

3.2. F0

화자 모두의 F0 값을 보여주는 상자도표가 <그림 21>에 제시되어 있다.



<그림 21> 화자 전체의 개인별 F0

<그림 21>에 나타나 있듯이, 화자 모두 무성음이 유성음보다 큰 F0 중앙값을 가지고 있다. VOT와는 달리 F0는 모든 토큰에서 측정할 수 있어 화자집단으로 나누어 볼 필요가 없지만, VOT 패턴에서 차이를 보이는 화자집단간의 비교를 위하여 VOT에서와 마찬가지로 화자를 두 화자집단으로 나누어 결과를 제시한다.

먼저 Group I을 살펴보면 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 F0의 평균과 표준편차가 <표 4>에 제시되어 있다.

<표 4> Group I에서 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 F0의 평균과 표준편차

	CVri				paCVr			
	Voiceless		Voiced		Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	161.98	17.853	148.43	15.737	182.85	19.170	175.39	18.366
Alveolar	166.32	17.638	151.47	15.369	183.20	18.477	174.42	17.882
Velar	164.81	17.048	141.79	18.028	181.74	17.124	167.93	16.021
합계	164.36	17.577	147.20	16.887	182.59	18.249	172.59	17.732

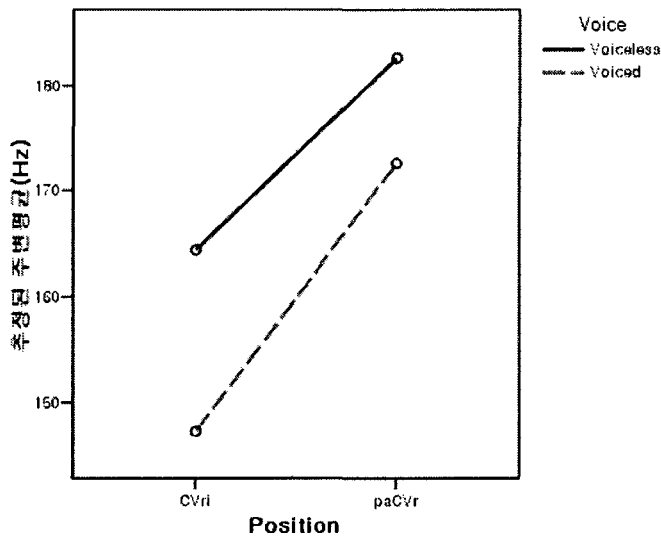
<표 4>에 나타나 있듯이, F0 평균값이 CVri에서보다 paCVr에서 더 크고, 두 위

치 모두에서 유성음보다 무성음에서 더 크며, 조음위치에 따라 차이가 있다.

이와 같은 F0 값의 차이가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위하여 F0를 종속 변수로 하고 자음발생위치와 유성성 및 조음위치를 요인으로 한 일변량삼원분산 분석을 실시하였다. 그 결과 자음발생위치, 유성성, 조음위치 각각에 대하여 유의미한 주효과가 있었다(자음발생위치에 대하여 $F(1,2097) = 823.752, p < 0.0001$; 유성성에 대하여 $(F(1,2097) = 319.889, p < 0.0001)$; 조음위치에 대하여 $F(2,2097) = 13.622, p < 0.0001$). 주효과중 조음위치에 대하여 Tukey's HSD를 이용한 사후분석 결과 양순음이나 치조음이 연구개음보다 유의미하게 큰 F0를 가지고 있었고 양순음과 치조음 사이에는 유의미한 차이가 없었다.

자음발생위치, 유성성, 조음위치의 조합으로 이루어진 쌍에 대해서는 자음발생위치*유성성과 유성성*조음위치에 대해서 유의미한 교호작용이 있었고(자음발생위치*유성성에 대하여 $F(1,2097) = 22.043, p < 0.0001$; 유성성*조음위치에 대하여 $F(2,2097) = 10.386, p < 0.0001$), 자음발생위치*조음위치에 대해서는 유의미한 차이가 없었다($F(2,2097) = 2.335, p = 0.097$). 자음발생위치와 유성성 사이에 유의미한 교호작용을 설명할 수 있는 F0의 추정된 주변평균이 <그림 22>에 제시되어 있다.

F0의 추정된 주변평균

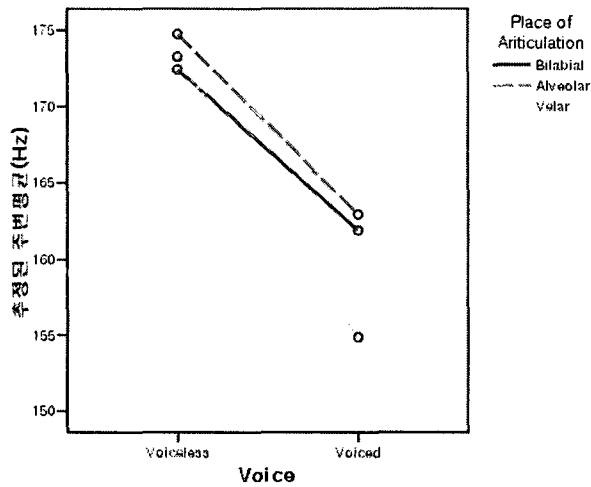


<그림 22> Group I에서 F0의 추정된 주변평균

<그림 22>에 나타나 있듯이 자음발생위치와 유성성 사이의 유의미한 교호작용은 유성성의 구분선이 평행하지 않아서, 즉 무성음과 유성음 사이의 차이가 paCVr에서보다 CVri에서 더 크기 때문이다.

다음으로 유성성과 조음위치 사이의 교호작용을 설명할 수 있는 F0의 추정된 주변평균이 <그림 23>에 제시되어 있다.

F0의 추정된 주변평균



<그림 23> Group I에서 F0의 추정된 주변평균

<그림 23>에 나타나 있듯이, 유성성과 조음위치사이의 유의미한 교호작용은 조음위치의 구분선이 평행하지 않아서, 즉 조음위치간 차이가 무성음에서보다 유성음에서 더 크고, 조음위치의 구분선이 교차하기 때문이다. 자음발생위치*유성성*조음위치에 대해서는 유의미한 교호작용이 없었다($F(2,2097) = 0.473, p = 0.623$).

다음으로 Group II를 살펴보면 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 F0의 평균과 표준편차가 <표 5>에 제시되어 있다.

<표 5> Group II에서 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 F0의 평균과 표준편차

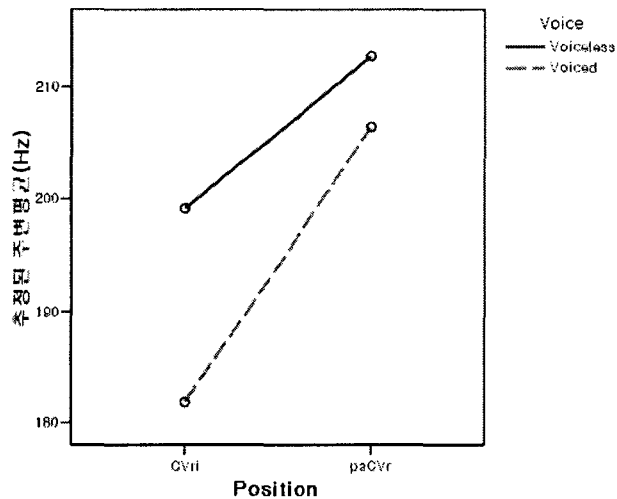
	CVri				paCVr			
	Voiceless		Voiced		Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	198.36	23.827	180.77	26.267	213.46	40.748	205.55	36.640
Alveolar	199.79	24.370	182.82	25.874	213.28	41.883	208.11	37.244
Velar	199.27	24.982	181.95	26.783	211.49	40.031	205.61	37.866
합계	199.14	24.337	181.85	26.246	212.71	40.765	206.44	37.159

<표 5>에 나타나 있듯이, F0 평균값이 CVr에서보다 paCVr에서 더 크고, 두 위치 모두에서 유성음보다 무성음에서 더 크며, 조음위치와 관련해서는 자음발생위치와 유성성에 따라 다소 차이가 있다.

이와 같은 F0 값의 차이가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위하여 F0를 종속 변수로 하고 자음발생위치와 유성성 및 조음위치를 요인으로 한 일변량삼원분산 분석을 실시하였다. 그 결과 자음발생위치와 유성성에 대해서는 유의미한 주효과가 있었지만(자음발생위치에 대하여 $F(1,1365) = 115.127, p < 0.0001$; 유성성에 대하여 $F(1,1365) = 44.037, p < 0.0001$), 조음위치에 대해서는 유의미한 주효과가 없었다($F(2,1365) = 0.291, p = 0.747$).

자음발생위치, 유성성, 조음위치의 조합으로 이루어진 쌍에 대해서는 자음발생위치*유성성에 대해서만 유의미한 교호작용이 있었고($F(1,1365) = 9.514, p < 0.01$), 유성성*조음위치 그리고 자음발생위치*조음위치에 대해서는 유의미한 교호작용이 없었다(자음발생위치*조음위치에 대하여 $F(2,1365) = 0.113, p = 0.894$; 유성성*조음위치에 대하여 $F(2,1365) = 0.078, p = 0.925$). 자음발생위치와 유성성 사이의 유의미한 교호작용을 설명할 수 있는 F0의 추정된 주변평균이 <그림 24>에 제시되어 있다.

F0의 추정된 주변평균



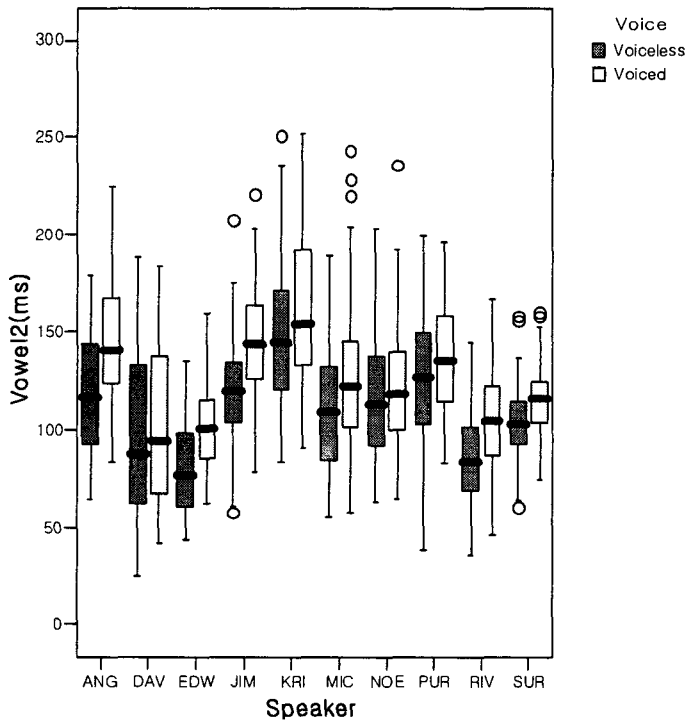
<그림 24> Group II에서 F0의 추정된 주변평균

<그림 24>에 나타나 있듯이 자음발생위치와 유성성 사이의 유의미한 교호작용은 유성성의 구분선이 평행하지 않아서, 즉 무성음과 유성음 사이의 차이가 paCVr에서보다 CVri에서 더 크기 때문이다. 자음발생위치*유성성*조음위치에 대해서는 유의미한 교호작용이 없었다($F(2,1365) = 0.034, p = 0.967$).

지금까지의 결과를 요약하면, Group I에서는 무성음의 경우 F0의 평균값이 CVri에서보다 paCVr에서 유의미하게 크고, CVri와 paCVr 모두에서 유성음에서보다 무성음에서 유의미하게 크며, 조음위치와 관련해서는 연구개음보다 양순음이나 치조음에서 유의미하게 컸다. Group II에서는 F0의 평균값이 CVri에서보다 paCVr에서 유의미하게 크고, CVri와 paCVr 모두에서 유성음에서보다 무성음에서 유의미하게 크며, 조음위치와 관련해서는 유의미한 차이가 없었다.

3.3 후행모음의 길이

화자 모두의 후행모음의 길이가 <그림 25>에 제시되어 있다.



<그림 25> 화자 전체의 개인별 후행모음의 길이 (Vowel2는 후행모음의 길이를 나타낸다)

<그림 25>에서 보듯이, 화자 모두에 대하여 후행모음의 길이의 중앙값이 무성음에서보다 유성음에서 더 크다. VOT와는 달리 후행모음의 길이는 모든 토크에서 측정할 수 있어 화자집단으로 나누어 볼 필요가 없지만, VOT 패턴에서 차이를 보이는 화자집단간의 비교를 위하여 VOT에서와 마찬가지로 화자를 두 화자집단으로 나누어 결과를 제시한다.

먼저 Group I을 살펴보면 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 후행모음의 길이의 평균과 표준편차가 <표 6>에 제시되어 있다.

<표 6> Group I에서 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 후행모음의 길이의 평균과 표준편차

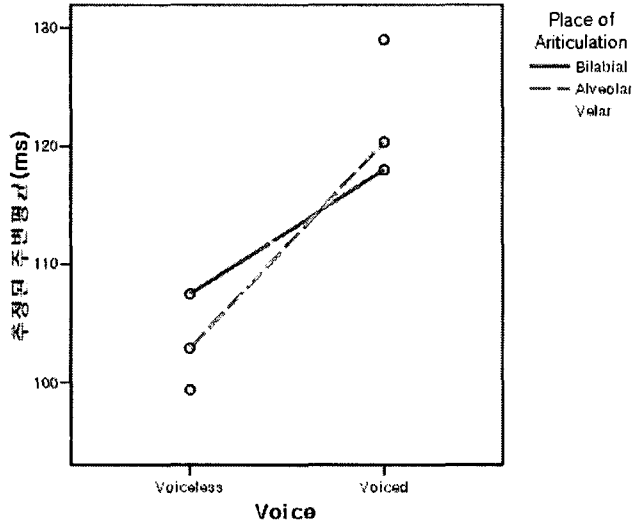
	CVri				paCVr			
	Voiceless		Voiced		Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	124.63	24.613	133.67	27.268	90.33	20.377	102.38	23.169
Alveolar	123.55	26.836	134.95	24.134	82.26	23.025	105.80	21.134
Velar	117.16	23.211	148.60	29.877	81.63	17.597	109.48	24.332
합계	121.77	25.103	139.07	27.974	84.74	20.797	105.88	23.054

<표 6>에 나타나 있듯이, 후행모음의 길이의 평균값이 paCVr에서보다 CVri에서 더 크고, 두 위치 모두에서 무성음에서보다 유성음에서 더 크며, 조음위치에 따라 차이가 있다.

이와 같은 후행모음의 길이의 차이가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위하여 후행모음의 길이를 종속변수로 하고 자음발생위치, 유성성, 조음위치를 요인으로 한 일변량삼원분산분석을 실시하였다. 그 결과 자음발생위치, 유성성에 대해서는 유의미한 주효과가 있었지만(자음발생위치에 대하여 $F(1,2145) = 1154.001$, $p < 0.0001$; 유성성에 대하여 $F(1,2145) = 345.674$, $p < 0.0001$), 조음위치에 대해서는 유의미한 주효과가 없었다($F(2,2145) = 2.090$, $p = 0.124$).

자음발생위치, 유성성, 조음위치의 조합으로 이루어진 쌍에 대해서는 자음발생위치*유성성과 자음발생위치*조음위치에 대해서는 유의미한 교호작용이 없었고(자음발생위치*조음위치에 대하여 $F(2,2145) = 1.607$, $p = 0.201$; 자음발생위치*조음위치에 대하여 $F(1,2145) = 3.470$, $p = 0.063$), 유성성*조음위치에 대해서는 유의미한 교호작용이 있었다($F(2,2145) = 29.158$, $p < 0.0001$). 유성성과 조음위치 사이의 유의미한 교호작용을 설명할 수 있는 후행모음의 길이의 추정된 주변평균이 <그림 26>에 제시되어 있다.

Vowel2의 추정된 주변평균



<그림 26> 후행모음의 길이의 추정된 주변평균 (Vowel2는 후행모음의 길이를 나타낸다)

<그림 26>에 나타나 있듯이 유성성과 조음위치 사이에 존재하는 유의미한 교호작용은 유성성에 따라 후행모음의 길이가 역전되어 있기 때문이다. 자음발생위치*유성성*조음위치에 대해서 유의미한 교호작용이 있었다.($F(2,2145) = 4.872, p < 0.01$)

다음으로 Group II를 살펴보면 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 후행모음의 길이의 평균이 <표 7>에 제시되어 있다.

<표 7> Group II에서 자음발생위치, 유성성, 조음위치에 따른 후행모음의 길이의 평균과 표준편차

	CVri				paCVr			
	Voiceless		Voiced		Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	149.08	25.428	158.34	29.332	98.78	23.782	106.44	30.925
Alveolar	151.49	28.306	157.75	27.908	95.34	27.388	108.57	30.003
Velar	143.92	23.764	151.16	31.598	91.78	25.944	98.85	27.943
합계	148.16	26.022	155.75	29.753	95.30	25.835	104.62	29.861

<표 7>에 나타나 있듯이 후행모음의 길이의 평균값이 paCVr에서보다 CVri에서

더 크고, 두 위치 모두에서 무성음에서보다 유성음에서 더 크며, 조음위치에 따라 값의 차이가 있다.

이와 같은 후행모음의 길이의 차이가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위하여 후행모음의 길이를 종속변수로 하고 자음발생위치와 유성성을 요인으로 한 일변량삼원분산분석을 실시하였다. 그 결과 자음발생위치, 유성성, 조음위치 모두에 대해서 유의미한 주효과가 있었다(자음발생위치에 대하여 $F(1,1427) = 1258.188, p < 0.0001$; 유성성에 대하여 $F(1,1427) = 33.254, p < 0.0001$; 조음위치에 대하여 $F(2,1427) = 9.562, p < 0.0001$). 조음위치에 대하여 Tukey's HSD를 이용한 사후분석 결과 양순음과 치조음의 후행모음의 길이가 연구개음보다 유의미하게 컸으며 양순음과 치조음 사이에는 유의미한 차이가 없었다.

자음발생위치, 유성성, 조음위치의 조합으로 이루어진 쌍에 대해서는 모두 유의미한 교호작용이 없었다(자음발생위치*조음위치에 대하여 $F(2,1427) = 0.350, p = 0.554$ 유성성*조음위치에 대하여 $F(2,1427) = 0.102, p = 0.903$; 자음발생위치*조음위치에 대하여 $F(1,1427) = 0.259, p = 0.772$). 자음발생위치*유성성*조음위치에 대해서도 유의미한 교호작용이 없었다($F(2,1427) = 0.816, p = 0.442$).

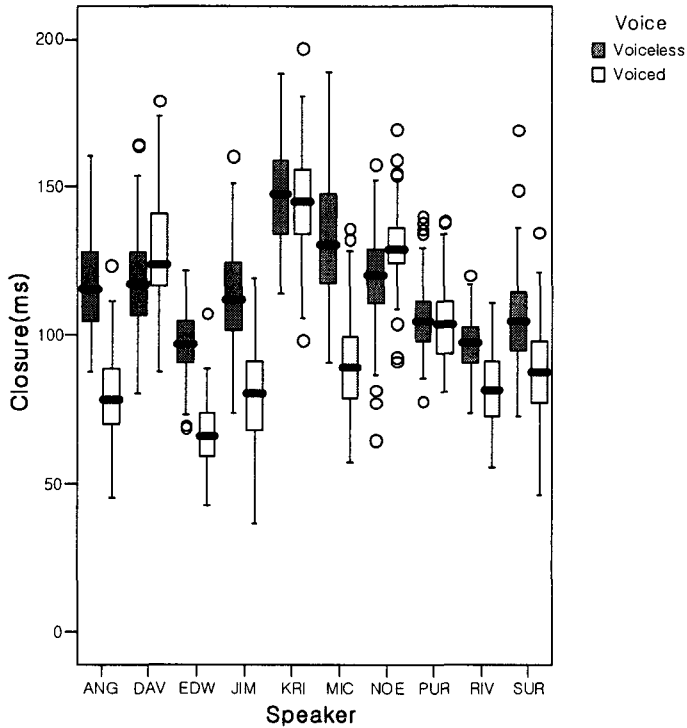
지금까지의 결과를 요약하면, Group I에서는 후행모음의 길이의 평균값이 paCVr에서보다 CVri에서 유의미하게 크고, CVri와 paCVr 모두에서 무성음에서보다 유성음에서 유의미하게 크며, 조음위치와 관련해서는 유의미한 차이가 없었다. Group II에서는 후행모음의 길이의 평균값이 paCVr에서보다 CVri에서 유의미하게 크고, CVri와 paCVr 모두에서 무성음에서보다 유성음에서 유의미하게 크며, 연구개음에서보다 양순음과 치조음에서 유의미하게 컸으나 양순음과 치조음 사이에는 유의미한 차이가 없었다.

3.4. 모음간 폐쇄구간의 길이

모음간 폐쇄구간의 길이는 선행모음이 있어야 측정할 수 있기 때문에 paCVr에 대해서만 결과를 제시한다. 화자 모두에 대하여 paCVr에서 나타난 폐쇄구간의 길이가 <그림 27>에 제시되어 있다.

<그림 27>에 나타나 있듯이, 폐쇄구간의 길이의 중앙값이 유성음에서보다 무성음에서 훨씬 더 큰 화자집단과 무성음에서보다 유성음에서 다소 크거나 무성음과 유성음의 차이가 거의 없는 화자집단으로 나누어 진다. 이 두 화자집단은 VOT의 현저한 차이를 보여주는 화자집단과 일치한다. VOT 패턴에서 차이를 보이는 화자집단간의 비교를 위하여 VOT에서와 마찬가지로 화자를 두 화자집단으로 나누어 결과를 제시한다.

먼저 Group I을 살펴보면 자음발생위치, 유성성 및 조음위치에 따른 폐쇄구간의 길이의 평균과 표준편차가 <표 8>에 제시되어 있다.



<그림 27> paCVR에서 나타난 화자 전체의 개인별 폐쇄구간의 길이 (Closure는 모음간 폐쇄구간의 길이를 나타낸다)

<표 8> Group I에서 유성성, 조음위치에 따른 폐쇄구간의 길이의 평균과 표준편차

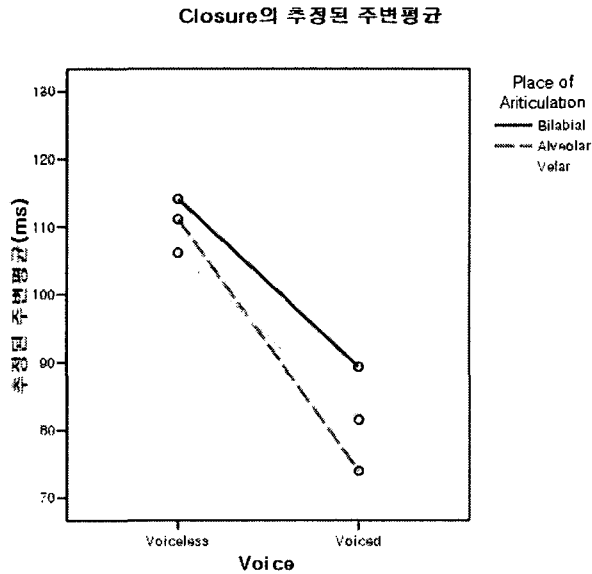
	Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	114.12	17.988	89.34	15.046
Alveolar	111.11	22.311	74.00	13.557
Velar	106.13	19.897	81.57	16.934
합계	110.44	20.381	81.65	16.455

<표 8>에 나타나 있듯이, 유성성에 따라 폐쇄구간의 길이가 유성음에서보다 무성음에서 더 크고, 조음위치에 따라 차이가 있다.

이와 같은 폐쇄구간의 길이 차이가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위하여 폐쇄구간의 길이를 종속변수로 하고 유성성과 조음위치를 요인으로 한 일변량 이원분산분석을 실시하였다. 그 결과 유성성과 조음위치 모두에 대해서 유의미한 주효과가 있었다(유성성에 대하여 $F(2,1070) = 699.724, p < 0.0001$; 조음위치에 대하여 $F(2,1070) = 27.672, p < 0.0001$). 조음위치에 대하여 Tukey's HSD를 이용한 사후분석 결과 양순음의 폐쇄구간의 길이가 치조음이나 연구개음보다 유의미하게

더 크고 치조음과 연구개음 사이에는 유의미한 차이가 없었다.

유성성과 조음위치 사이에 유의미한 교호작용이 있었다($F(2,1070) = 14.507, p < 0.0001$). 폐쇄구간의 길이의 추정된 주변평균이 <그림 28>에 제시되어 있다.



<그림 28> Group I에서 폐쇄구간의 길이의 추정된 주변평균 (Closure는 모음간 폐쇄구간의 길이를 나타낸다.)

<그림 28>에 나타나 있듯이 유성성과 조음위치 사이의 유의미한 교호작용은 조음위치의 구분선이 평행하지 않아서, 즉 조음위치간 차이가 무성음에서보다 유성음에서 크고, 구분선이 교차하기 때문이다.

다음으로 Group II를 살펴보면 유성성 및 조음위치에 따른 폐쇄구간의 길이의 평균과 표준편차가 <표 9>에 제시되어 있다.

<표 9> Group II에서 유성성, 조음위치에 따른 폐쇄구간의 길이의 평균과 표준편차

	Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	124.42	20.960	128.95	19.406
Alveolar	124.76	21.708	127.79	22.681
Velar	120.68	23.310	124.77	22.394
합계	123.29	22.030	127.16	21.561

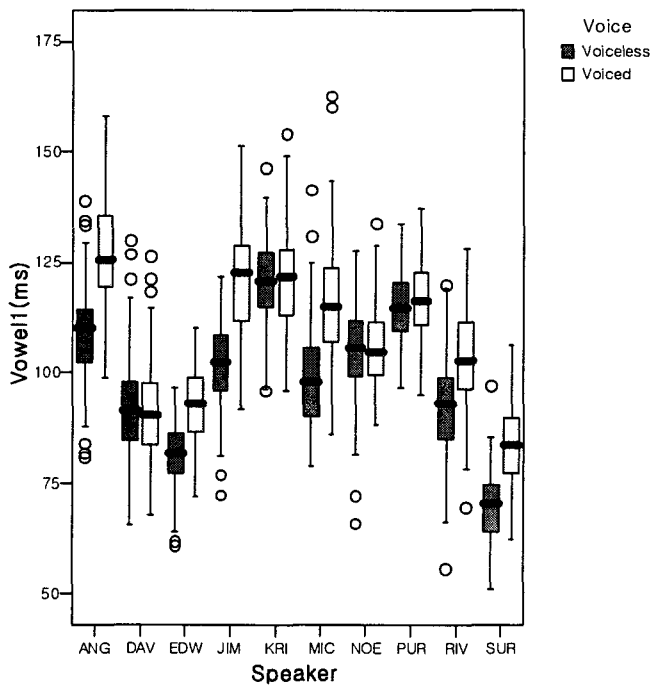
<표 9>에 나타나 있듯이, 폐쇄구간의 길이가 무성음에서보다 유성음에서 크며 조음위치에 따라 차이가 있다.

이와 같은 폐쇄구간의 길이 차이가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위하여 폐쇄구간의 길이를 종속변수로 하고 유성성과 조음위치를 요인으로 한 일변량 이원분산분석을 실시하였다. 그 결과 유성성에 대해서는 유의미한 주효과가 있었으나($F(1,702) = 5.627, p < 0.05$), 조음위치에 대해서는 유의미한 주효과가 없었다($F(1,702) = 2.355, p = 0.096$). 자음발생위치와 유성성 사이에 유의미한 교호작용은 없었다($F(1,702) = 0.075, p = 0.928$).

지금까지의 결과를 요약하면, 모음간 폐쇄구간의 길이는 paCVr에서만 나타나는 데, Group I에서는 유성음보다 무성음의 모음간 폐쇄구간의 길이가 유의미하게 크고, 다른 자음보다 양순음의 모음간 폐쇄구간의 길이가 유의미하게 컸다. Group II에서는 무성음보다 유성음의 모음간 폐쇄구간의 길이가 유의미하게 크고, 조음위치 사이에는 유의미한 차이가 없었다.

3.5. 선행모음의 길이

선행모음은 paCVr에서만 나타나기 때문에 paCVr에 대해서만 결과를 제시한다. 화자 모두에 대하여 paCVr에서 나타난 선행모음의 길이가 <그림 29>에 제시되어 있다.



<그림 29> paCVr에서 나타난 화자 전체의 개인별 선행모음의 길이 (Vowel1은 선행모음의 길이를 나타낸다)

<그림 29>에 나타나 있듯이 무성음과 유성음의 선행모음의 길이가 비슷한 화자집단과 유성음이 무성음보다 선행모음의 길이가 훨씬 더 긴 화자집단으로 나누어진다. 이 두 화자집단은 VOT의 현저한 차이를 보여주는 화자집단과 일치한다. 두 화자집단간의 비교를 위하여 VOT에서와 마찬가지로 화자를 두 화자집단으로 나누어 결과를 제시한다.

먼저 Group I을 살펴보면 유성성과 조음위치에 따른 선행모음의 길이의 평균과 표준편차가 <표 10>에 제시되어 있다.

<표 10> Group I에서 유성성과 조음위치에 따른 선행모음의 길이의 평균과 표준편차

	Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	93.27	14.921	109.80	19.324
Alveolar	96.92	16.718	107.23	20.359
Velar	86.02	16.61	104.41	18.200
합계	92.07	16.702	107.16	19.404

<표 10>에 나타나 있듯이 무성음보다 유성음의 선행모음의 길이가 더 크며 조음위치에 따라 차이가 있다.

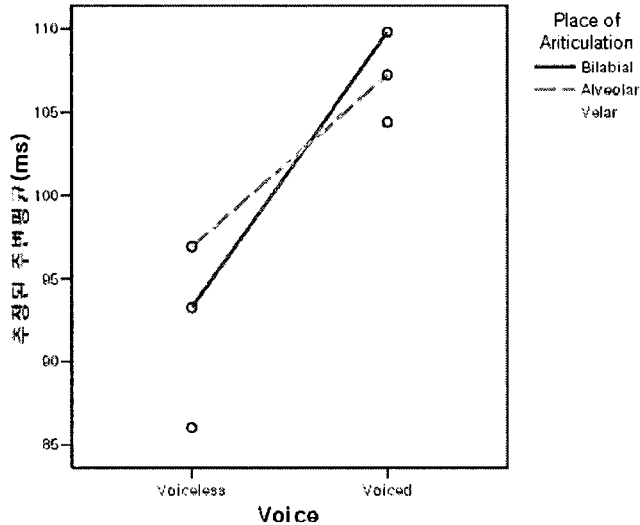
이와 같은 선행모음의 길이 차이가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위하여 선행모음의 길이를 종속변수로 하고 유성성과 조음위치를 요인으로 한 일변량이 원분산분석을 실시하였다. 그 결과 유성성과 조음위치 모두에 대하여 유의미한 주효과가 있었다(유성성에 대하여 $F(1,1067) = 192.792, p < 0.0001$; 조음위치에 대하여 $F(2,1067) = 16.446, p < 0.0001$). 조음위치에 대하여 Tukey's HSD를 이용한 사후분석 결과 양순음의 선행모음의 길이가 치조음이나 연구개음보다 유의미하게 크고 치조음과 연구개음 사이에는 유의미한 차이가 없었다.

유성성과 조음위치 사이에 유의미한 교호작용이 있었다($F(2,1067) = 5.049, p < 0.01$). 유성성과 조음위치 사이의 교호작용을 설명할 수 있는 선행모음의 길이의 추정된 주변평균이 <그림 30>에 제시되어 있다.

<그림 30>에 나타나 있듯이, 유성성과 조음위치 사이의 유의미한 교호작용은 조음위치의 구분선이 평행하지 않아서, 즉 조음위치간 차이가 유성음에서보다 무성음에서 더 크고, 구분선이 교차하기 때문이다.

다음으로 Group II를 살펴보면 유성성과 조음위치에 따른 선행모음의 길이의 평균과 표준편차가 <표 11>에 제시되어 있다.

Vowel1의 추정된 주변평균



<그림 30> Group I에서 선행모음의 길이의 추정된 주변평균 (Vowel1은 선행모음의 길이를 나타낸다.)

<표 11> Group II에서 유성성과 조음위치에 따른 선행모음의 길이의 평균과 표준편차

	Voiceless		Voiced	
	평균	표준편차	평균	표준편차
Bilabial	108.84	14.684	111.42	16.270
Alveolar	110.44	12.625	108.75	13.979
Velar	105.05	15.939	105.05	14.980
합계	108.11	14.616	108.39	15.285

<표 11>에 나타나 있듯이, 유성성과 조음위치에 따라 선행모음의 길이가 다소 차이를 보이고 있다.

이와 같은 선행모음의 길이 차이가 통계적으로 유의미한지 검증하기 위하여 선행모음의 길이를 종속변수로 하고 유성성과 조음위치를 요인으로 한 일변량 이원분산분석을 실시하였다. 그 결과 유성성에 대해서는 유의미한 주효과가 없었으나 ($F(1,708) = 0.071, p = 0.790$), 조음위치에 대해서는 유의미한 주효과가 있었다 ($F(2,708) = 8.504, p < 0.0001$). 조음위치에 대하여 Tukey's HSD를 이용한 사후분석 결과 양순음의 선행모음의 길이가 치조음이나 연구개음보다 유의미하게 크고, 치조음과 연구개음 사이에는 유의미한 차이가 없었다. 유성성과 조음위치 사이에 유의미한 교호작용이 없었다 ($F(2,708) = 1.249, p = 0.287$).

지금까지의 결과를 요약하면, 선행모음의 길이는 paCVr에서만 나타나는데, Group I에서는 유성음의 선행모음의 길이가 무성음보다 유의미하게 크며, 다른 자음보다 양순음의 선행모음의 길이가 유의미하게 컸다. Group II에서는 무성음과 유성음 사이에는 유의미한 차이가 없었으나, 다른 자음보다 양순음의 선행모음의 길이가 유의미하게 컸다.

4. 토 론

지금까지의 연구결과를 요약하면 <표 12>와 같이 나타낼 수 있다.

<표 12> 지금까지의 연구결과 요약

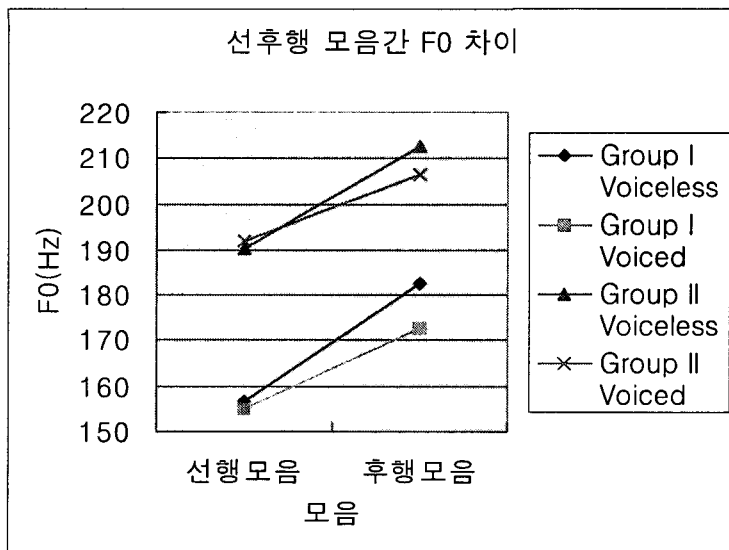
(>는 “통계적으로 유의미하게 큼”을 나타내고 =은 “통계적으로 유의미한 차이가 없음”을 나타내며, *로 표시된 것은 유성음의 VOT 값을 나타내는데 모두 음수이다)

		자음발생위치	유성성	조음위치
Group I	VOT	CVri> paCVr	무성음>유성음	연구개음>치조음>양순음 연구개음*>치조음*
	F0	paCVr> CVri	무성음>유성음	양순음=치조음>연구개음
	Vowel 2	CVri> paCVr	유성음>무성음	양순음=치조음=연구개음
	Closure		무성음>유성음	양순음>치조음=연구개음
	Vowel 1		유성음>무성음	양순음>치조음=연구개음
Group II	VOT	CVri> paCVr	유성음>무성음	연구개음>양순음=치조음
	F0	paCVr> CVri	무성음>유성음	양순음=치조음=연구개음
	Vowel 2	CVri> paCVr	유성음>무성음	양순음=치조음>연구개음
	Closure		유성음>무성음	양순음=치조음=연구개음
	Vowel 1		유성음=무성음	양순음>치조음=연구개음

먼저 VOT에 대해서 살펴보면, Group I의 경우 무성음에서 짧은 성대진동지연을 보이고 유성음에서 상당한 성대진동선행을 보이는데 이는 유성성에 의한 자음의 차이를 보이는 언어에서 나타나는 전형적인 모습이다. VOT는 모음간 환경에서 전체 폐쇄기간이 유성음으로 실현되어 VOT의 측정이 무의미하다. 비교가능한 부분에 대해서 살펴보면 먼저 무성음의 VOT 값이 paCVr에서보다 CVri에서 크게 나타나는데 이는 다른 언어에도 나타나는 현상이다[2]. 그리고 연구개음의 VOT 값이 다른 자음보다 큰 것도 보편적인 현상이다[2]. 유성음의 VOT는 음수값을 가지는데, 이 경우 연구개음의 VOT가 다른 자음보다 더 크다는 점, 즉 VOT의 절대값이 더 작다는 점이 특이하다.

Group II의 VOT에 대해서 살펴보면 CVri와 paCVr 모두에서 유성음의 VOT가 양수 값을 가진다는 점이 이례적이다. VOT 값이 paCVr에서보다 CVri에서 더 크고, 다른 자음보다 연구개음의 VOT가 더 크다는 것은 다른 언어에서도 나타나는 현상이나[2] 무성음보다 유성음의 VOT가 크다는 점은 극히 이례적이다. 무성음과 유성음의 대립을 보이는 언어에서 이러한 현상을 보인다는 것은 VOT가 무성음과 유성음을 구별하는 데 중요한 역할을 못한다는 것을 의미한다. 이것은 무성음과 유성음의 구별이 사라졌거나 다른 음성매개변수에 의해 무성음과 유성음이 구분됨을 암시한다. 두 화자집단을 비교해 보면, 유성음의 경우 Group I에서는 CVri와 paCVr 모두에서 상대진동선행이 나타나고 Group II에서는 CVri와 paCVr 모두에서 상대진동지연을 보여주는데, 이는 결국 두 집단이 전혀 다른 발성유형체계를 가지고 있음을 의미한다.

F0와 관련해서는 유성음에서보다 무성음에서 F0가 높는데 이는 다른 언어에서도 나타나는 현상이다[3]. Group I에서 다른 자음에서보다 연구개음일 때 F0가 낮다는 점 외에는 두 화자집단 사이에 별다른 차이를 보여주지 않는다. 다만 CVri에서와 달리 paCVr에서는 두 음절이 연속하여 나타나는데 선행모음과 후행모음의 F0를 비교해 보면 두 음절간 F0의 변화를 관찰할 수 있다. 두 음절간 F0의 변화를 볼 수 있는 선도표가 <그림 31>에 제시되어 있다.

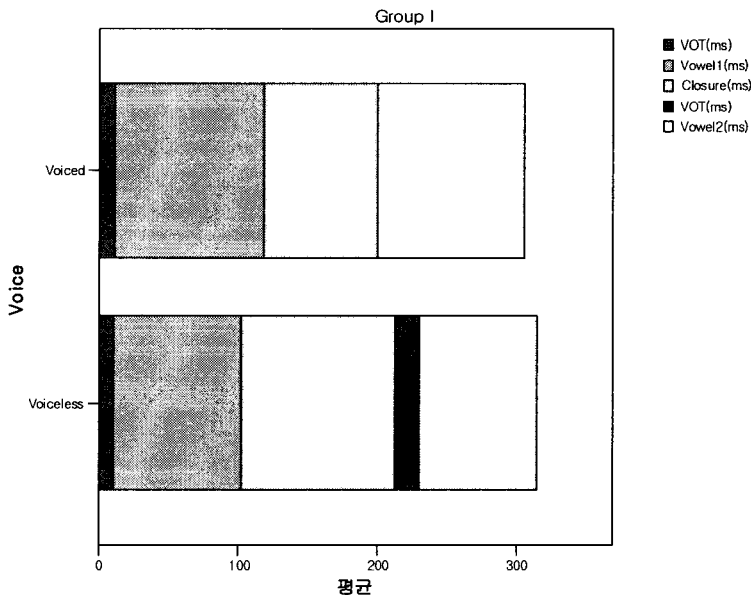


<그림 31> 선행모음과 후행모음의 F0의 평균값

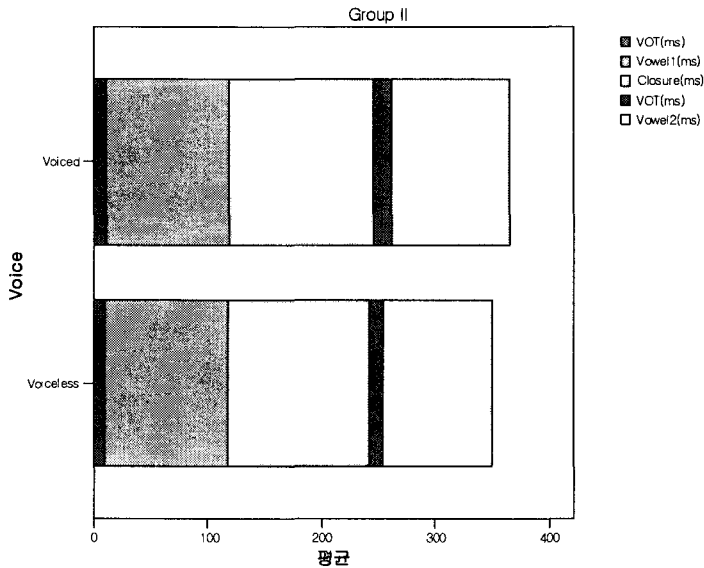
<그림 31>에 나타나 있듯이 후행모음의 F0가 선행모음의 F0보다 크다. 이것은 후행모음에서 F0가 상승한다는 것을 의미한다.

이와 같은 F0의 상승이 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 검증하기 위하여 두 음절간의 F0값의 차이를 종속변수로 하고 화자집단(Group I과 Group II)과 유성성을 요인으로 하는 일변량이원분산분석을 실시하였다. 그 결과 유성성에 대해서는 유의미한 주효과가 있었으나($F(1,1497) = 67.224, p < 0.0001$) 화자집단에 대해서는 유의미한 주효과가 없었다($F(1,1497) = 0.912, p = 0.340$). 유성성과 화자집단 사이에도 유의미한 교호작용이 없었다($F(2,708) = 0.585, p = 0.445$) 두 음절간 F0의 변화가 두 화자집단간 발성유형의 차이를 설명할 수 있는지는 더 많은 자료를 통하여 유형론적으로 살펴보아야 하겠지만 본 연구에서는 무성음과 유성음 사이에만 그러한 차이가 나타난다는 점을 지적해 둔다. 결국 F0가 무성음과 유성음의 차이를 보여주는 중요한 음성매개변수이지만 화자집단간의 차이를 보여주지는 못한다는 것을 의미한다.

마지막으로 폐쇄구간의 길이와 선행 혹은 후행모음의 길이 각각에 대해서 살펴보면 폐쇄구간의 길이에서 상반된 패턴을 보인다. Group I에서는 무성음의 폐쇄구간의 길이가 유성음보다 긴 반면에 Group II에서는 유성음의 폐쇄구간의 길이가 무성음보다 길다. 각각의 분절단위를 연결하면 두 화자집단간의 차이를 확연히 볼 수 있다. paCVr에 대하여 두 화자집단에서 각 분절단위의 길이를 연결한 수평막대도표가 <그림 32>와 <그림 33>에 제시되어 있다.



<그림 32> Group I에서 paCVr의 각 분절단위의 길이를 연결한 수평막대도표 (좌로부터 선행음절의 VOT, 선행모음, 폐쇄구간, 후행음절의 VOT, 후행모음의 길이를 나타낸다)



<그림 33> Group II에서 paCVr의 각 분절단위의 길이를 연결한 수평막대도표 (좌로부터 선행음절의 VOT, 선행모음, 폐쇄구간, 후행음절의 VOT, 후행모음의 길이를 나타낸다)

<그림 32>에서 볼 수 있듯이, Group I에서는 유성음과 무성음 사이에 후행음절의 VOT와 후행모음의 길이의 합에서는 별 차이를 보이지 않고, 무성음과 유성음 사이에 폐쇄구간의 길이가 길면 선행모음의 길이가 짧고 폐쇄구간의 길이가 짧으면 선행모음의 길이가 긴 시간상의 보상구조가 나타난다. 이러한 구조는 다른 언어에서도 나타나는 현상이다[4]. 반면에 <그림 33>에서 볼 수 있듯이, Group II에서는 유성음과 무성음 사이에 선행음절의 VOT와 모음의 길이에서는 별 차이를 보이지 않고, 폐쇄구간, 후행음절의 VOT, 그리고 모음의 길이에서 무성음보다 유성음에서 조금씩 더 긴 구조가 나타난다. 결국 각 분절음의 길이를 연결한 시간구조에서 두 화자집단간에 전혀 다른 패턴이 나타남을 확인할 수 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 한 언어를 사용하는 두 화자집단 사이에 상이한 발성유형체계가 공존함을 확인하였다. 두 화자집단이 F0에서만 동일한 패턴을 보일 뿐 VOT나 분절음들의 시간구조에서는 전혀 다른 패턴을 보여준다. 즉 한 집단에서는 유성음에서 상대진동선행이 나타나고 다른 집단에서는 상대진동지연이 나타날 뿐만 아니라 한 집단에서는 무성음과 유성음 사이에 시간적 보상구조가 나타나고 다른

집단에서는 그러한 보상구조가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 발성유형 연구의 결과 축적이라는 면에서 흥미로운 것이며 언어의 교육에 있어서 각각 다른 전략을 사용하여야 한다는 것을 의미한다. 그리고 상이한 패턴을 보이는 각각의 인도네시아어를 한글로 표기할 때는 이 점을 고려하여 인도네시아어를 대표하는 방언을 선정하여 결정하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 본 연구의 결과 화자집단 II에서 F0가 무성음과 유성음을 구분하는 가장 중요한 음성매개변수로 보인다. 그러나 발성유형만을 놓고 보면 상이한 발성유형 패턴을 보이는 두 화자집단간에 어떻게 의사소통이 가능한지, 두 화자집단의 언어가 과연 같은 언어인지, 그리고 그 배경은 무엇인지 여전히 수수께끼로 남는다. 추후 연구에서는 이 점을 살펴보아야 할 것이며 본고에서 다루지 않은 다른 음성매개변수에서는 어떤 차이를 보이는지 살펴보아야 할 것이다. 그리고 인도네시아어를 사용하는 보다 많은 지역을 선정하여 각각의 지역에서 어떤 발성유형 체계가 나타나는지 폭넓게 살펴보아야 할 것이다.

참고문헌

- [1] SIL International Indonesia Branch (2001) "Languages of Indonesia, Jakarta: SIL International", <http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/geos/id.html#People>
- [2] 전태현, 박한상, "한국어와 말레이어 파열음 비교 연구", *말소리*, 47호, pp.31-49, 2003.
- [3] J.-M. Hombert, "Consonant types, vowel quality, and tone", *Tone: A Linguistic Survey*, New York: Academic Press, pp.77-111, 1978.
- [4] Hansang Park, *Temporal and Spectral Characteristics of Korean Phonation Types*, Ph.D. Dissertation, The University of Texas at Austin, 2002.

접수일자: 2004년 11월 17일

게재결정: 2004년 12월 7일

▶ 전태현(Taihyun Chun)

주소: 130-791 서울시 동대문구 이문동 270번지

소속: 한국외국어대학교 동양어대학 말레이-인도네시아어과

전화: 02) 961-4290

E-mail: chtehyun@hufs.ac.kr

▶ 박한상(Hansang Park)

주소: 121-791 서울시 마포구 상수동 72-1

소속: 홍익대학교 사범대학 영어교육과

전화: 02) 320-1867

Fax: 02) 333-1185

E-mail: phans@hongik.ac.kr