

분절음 레이블링 기준의 검토 및 제안

신 지 영*, 이숙향**, 김봉완***, 이용주***

고려대학교 국어국문학과, **원광대 영어영문학과, 원광대학교 *음성정보산업기술지원센터

Some considerations and proposals on segmental labeling conventions

Jiyoung Shin*, Sook-Hyang Lee**, Bong-Wan Kim***, Yong-Ju Lee***

*Dept. of Korean Language and Literature, Korea University, ** Dept. of English Language and Literature, Wonkwang University, ***SiTEC, Wonkwang University.

E-mail : shinjy@korea.ac.kr, shlee@wonkwang.ac.kr, bwkim@sitec.or.kr, yjlee@wonkwang.ac.kr

Abstract

This paper presents segmental labeling conventions proposed by SiTEC(Speech Information Technology Engineering Center) 2002 and proposes a new directions of a revision for a simpler version.

I. 서론

음성 코퍼스(spoken language corpus)는 대체로 다 음과 같이 정의하고 된다.[1][2]

(1) 음성 언어 코퍼스의 정의

컴퓨터가 읽을 수 있는 형태로 접근 가능하고, 내부에서 혹은 다른 기관의 과학자들에 의해 재사용될 수 있을 만큼 충분한 양의 주석과 문서화가 되어 있는 모든 발화 녹음의 모음¹⁾

위의 정의를 요약하면, 음성 코퍼스는 단순한 녹음 자료가 아니라 1)컴퓨터가 읽을 수 있는 형태로 디지털화된 음성 자료이어야 하며, 2)자료에 대한 정보가 소상히 밝혀져 있어 3)내부적으로 뿐만 아니라 외부

적으로도 재사용될 수 있어야 한다.

결국, 위의 정의를 따른다면 단순히 존재하는 음성 녹음 자료가 곧바로 음성 코퍼스가 되는 것이 아니라, '녹음'을 통해 만들어진 음성 언어 자료를 코퍼스화하기 위해서는 우선 컴퓨터가 읽을 수 있는 형태로 디지털화해야 하며, 이렇게 구축된 자료에 대한 상세한 정보를 적어주어야 진정한 의미의 음성 코퍼스가 된다는 것을 알 수 있다.[2]

전자화된 음성 자료에 상세한 주석을 다는 작업을 통칭하여 레이블링(labeling)이라고 하는데²⁾, 음성 언어는 문자 언어에 비하여 훨씬 많은 양의 정보를 가지고 있으므로 어떤 종류의 정보에 대한 주석을 얼마나 자세히 달 것인가를 결정하는 작업이 음성 코퍼스 구축에 선행되어야 한다. 물론, 내부뿐만 아니라 외부적으로도 재사용될 수 있어야만 하기 때문에 음성 코퍼스의 주석 작업에 대한 표준화 작업 또한 필수적이다.

이 논문에서는 2002년 1월 SiTEC을 통해 제안되었고, 그 이후 다듬어진 분절음 레이블링 원칙을 소개하고 표준화와 관련된 몇 가지 문제점들을 검토하려고 한다. SiTEC을 통해 제안된 분절음 레이블링 원칙은 지난 2001년 6월부터 12월까지 SiTEC 관계자와 협력 사이트의 대표들 사이의 몇 차례 회의를 거쳐 다듬어지고 수정된 것임을 밝힌다.

II. 레이블링 기호

2) 전자화된 문자 자료에 주석을 다는 일은 레이블링이라고 하지 않고 태깅(tagging)이라고 한다.

1 ... any collection of speech recordings which accessible in computer readable form and which comes with annotation and documentation sufficient to allow re-use of the data in-house, or by scientists in other organisations.[1]

이 절에서는 SiTEC을 통해 제안되었던 분절음 레이블링 원칙을 살펴보려고 한다.[3] 우선 분절음에 대한 기호를 살펴보기로 하자.

2.1 음소 기호

	양순음	치경음	치경경구개음	연구개음	성문음
폐쇄음 (파열음)	ㅂ b ㅃ p ㅍ B	ㄷ d ㅌ t ㅍ D		ㄱ g ㅋ k ㄲ G	
마찰음		ㅅ s ㅆ S			ㅎ h
파찰음			ㅈ z ㅊ c ㅉ Z		
비음	ㅁ m	ㄴ n		ㅇ N	
유음		ㄹ l/r			

표 1. 한국 자음 음소를 위한 기호

	모음의 음소 기호
단모음	ㅣ (i), ㅔ (e), ㅞ (E), ㅜ (u), ㅛ (o), ㅜ (a), ㅡ (U), ㅝ (v), ㅚ (O), ㅝ (Y)
이중모음	기(wi), ㅞ(we), ㅞ(wE), ㅝ(wv), ㅜ(wa), ㅞ(je), ㅞ(jE), ㅞ(ja), ㅝ(jv), ㅛ(jo), ㅞ(ju), ㅝ(xi)

표 2. 한국어 모음을 위한 기호

표 1과 2에는 한국어 자음과 모음의 음소를 위한 기호가 제시되어 있다. 표 1에 제시된 자음표에서 주의할 것은 한국어에서 하나의 음소 목록을 가진 유음에 두 개의 음소 기호, 'r'과 'l'이 제공되고 있다는 점이다. 이는 음성적 실현형에서 많은 차이를 보이는 /ㄹ/의 두 변이음에 대한 정보를 제공하기 위한 것이다. 표 2에 제시된 모음표에서 주의할 것은 제시된 음소 기호가 10모음 체계를 기준으로 하고 있다는 것이다.

비록, 표준발음법은 표2에 제시하고 있는 것과 같이 한국어의 단모음을 10개로 인정하고 있지만,[4] 모음 체계는 세대별, 지역별로 차이를 보인다. 표준어 화자들의 많은 부분을 차지하는 청장년층의 모음 체계는 7모음 체계에 가까우며, 경상 방언 화자들의 모음 체계는 6모음 체계이다. 따라서 몇 모음 체계를 기준으로 하고 있는가에 따라서 모음을 위한 음소 기호가 달라질 수 있다.

표 3은 7모음 체계와 6모음 체계를 위한 음소 기호와 함께 7모음의 단모음 체계를 보이는 경우에 관찰되

7모음 체계	ㅣ (i), ㅔ/ㅞ(A), ㅜ(u), ㅛ(o), ㅜ(a), ㅡ(U), ㅝ(v)
6모음 체계	ㅣ (i), ㅔ/ㅞ(A), ㅜ(u), ㅛ(o), ㅜ(a), ㅡ/ㅝ(V)
이중모음 (7모음 체계)	기(wi), ㅞ/ㅞ/ㅞ(wA), ㅝ(wv), ㅜ(wa), ㅞ/ㅞ(jA), ㅞ(ja), ㅝ(jv), ㅛ(jo), ㅞ(ju), ㅝ(xi)

는 10개의 이중모음을 위한 기호를 보인 것이다.

표 3. 7모음, 6모음 체계를 위한 음소 기호

2.2 음성적 변이형 등을 위한 세부 기호

앞 절에 보인 분절음 기호 외에 분절음 이하의 상세한 음성적 국면이나 음성적 변이형을 나타내기 위한 세부 기호들도 함께 제안되었는데 이들을 요약하면 (2)에 보인 바와 같다.

(2) 음성적 국면이나 변이형을 위한 세부 기호

가. H: 개방 혹은 기식구간

- 1) 폐쇄음의 개방 + 기식 구간
- 2) 파찰음의 기식 구간(마찰 구간이 끝난 이후에 관찰되는 기식구간)
- 3) 탄설음의 개방
- 4) 마찰음의 기식구간

나. -: 음가탈락: 탈락된 음소와 - 기호를 선행 혹은 후행 음소에 붙여쓴다.

- 1) 유성음 사이의 /h/ 탈락: 후행 음소 앞에 붙여쓴다.

예) i a 사이의 h탈락: i h-a

- 2) 무성모음화: 선행 음소 뒤에 붙여쓴다.

예) s 뒤에서 무성모음으로 실현된 U: sU-

다. sil: 묵음 기호

라. V: 유성음화

예) 두 모음 사이에서 유성음으로 실현된 폐쇄음:

아기 a gV i sil

R: 공명음화

완전 폐쇄가 일어나지 않은 폐쇄 구간(b, d, g, r, z)의 공명음화: 폐쇄음의 기호+R

예) 할아버지 h a rR a b v z F i sil

F: 파찰음의 마찰구간

Q: 무성음화

유성음의 무성음 실현: 무성음으로 실현된 탄설음

예) 하더라 h a d v rQ a sil

II. 레이블링 기준안

SiTEC에서 제안한 분절음 단위 레이블링의 원칙을 요약하면 (3)과 (4)에 보인 바와 같다.

(3) 레이블링 기본 원칙

- 1) 모든 레이블은 그 끝점을 기준으로 표시한다.
- 2) 발화에서 관찰되는 묵음구간은 묵음을 표시하는 기호 sil 을 달아 표시한다.

2-1) 첫 분절음의 시작점이 바로 묵음의 끝점이므로 묵음 뒤에 나오는 음소의 시작점에 묵음 기호인 sil 을 달아준다.

2-2) 발화의 중간에 놓인 묵음 구간은 묵음 구간의 끝점, 즉 다음 음소의 시작점에 sil 을 달아 준다.

2-3) 첫 분절음의 시작점은 묵음의 끝점이므로 첫 음소의 시작점에 sil 을 달아 준다.

3) 음성 층위에는 소리나는 대로 레이블을 달아 준다.

4) 첫 음소, 혹은 묵음 뒤에 오는 음소가 폐쇄음, 파찰음과 같이 폐쇄구간을 가진 경우는 폐쇄구간을 따로 잡아주지 않고, <묵음기호 + 해당 음소기호>를 적어서 묵음 뒤에 오는 첫 음소가 폐쇄구간을 갖는다는 것을 알려준다.

예) 감 silg a m

5) 발화의 마지막 혹은 묵음 앞에 폐쇄음이 오는 경우는 폐쇄구간을 잡아주지 않고 <폐쇄음에 선행된 음소(모음) + 폐쇄음의 기호>를 달아준다.

예) 악 sil ag

6) 마찰음이나 기식성이 큰 자음 뒤에 모음이 안 보이는 경우, 즉 무성음화가 관찰되는 경우에는 <선행자음의 음소기호 + 없어진 모음의 기호+ ->를 달아준다.

예) 갓습니다 silg a SU- m n i d a

7) h 탈락이 있거나 h의 구간이 애매한 경우는 후행하는 모음 앞에 <h->를 달아준다.

예) 가학적 silg a h-a k Z vg

8) 하나의 AP 내에 조음 위치가 같은 폐쇄음과 마찰음의 연쇄는 허용되지 않는다. 즉, d S의 연쇄는 불가능한 것으로 간주한다.

예) 찻소 silz F v S o

9) 모음의 시작은 F1과 F2가 관찰되기 시작하는 곳과 끝나는 곳으로 규정하되, 묵음 앞에 위치한 모음의 끝은 파형에서 모음의 파형(여러 성분들이 복합되어 나타나는)이 관찰되는 곳의 끝을 잡는다.

10) 비음이 묵음에 선행하는 경우, 그 끝은 파형에서 규칙적인 형태가 관찰되는 곳까지로 규정한다.

11) 폐쇄음은 폐쇄 구간과 나머지 구간(개방 구간과 기식구간)을 나누어 표시한다. 이때 폐쇄구간은 표1에 제시된 해당 음소 기호로 표시하고 나머지 구간, 즉 개방과 기식구간은 H로 표시한다.

12) 마찰음에 기식 구간이 존재하는 경우 이를 나눠 준다. 이때 마찰구간은 표1에 제시된 해당 음소 기호로 표시하고 기식 구간은 H로 표시한다.

13) 파찰음은 폐쇄구간, 마찰구간, 기식구간을 나눠 주고, 폐쇄 구간은 해당 분절음의 기호로, 마찰 구간은 F로, 기식 구간은 H로 표시한다.

예) 자동차 z F H a d o N c F H a

14) 유음의 변이음은 서로 다른 분절음 기호로 나타낸다.

탄설음: r

설추음: l

15) 치경 마찰음, /s, S/의 변이음을 위한 기호는 따로 두지 않는다.

16) 유성음화는 해당음소 뒤에 'V'를 붙인다.

예) 유성음으로 실현된 평폐쇄음
bV, dV, gV, zV, hV 등

17) 쇠 구간의 완전폐쇄가 이루어지지 않은 음소는 해당 음소 뒤에 'R'을 붙인다.

예) rR, bR, dR, gR, zR

18) 완전폐쇄가 이루어지지 않은 파찰음, 마찰구간을 표시하는 F를 함께 적어 준다.

예) 아버지 a b v zF i sil

(4) 분절음별 레이블링 세부원칙

가. 모음 관련 원칙

모음의 시작은 해당 모음의 F1과 F2가 관찰되기 시작하는 곳으로, 모음의 끝은 파형에서 모음의 파형(여러 성분들이 복합되어 나타나는)이 관찰되는 곳의 끝을 잡는다.

원칙-1) 단모음: 이웃 자음과 구별되는 포먼트 지속시간의 시작점과 끝점을 경계로 분할한다.

원칙-2) 이중모음- 반모음과 단모음 성분을 구별하지 않는다.

원칙-3) 단모음+단모음: 선행 단모음에서 후행 단모음으로의 포먼트 전이(formant transition)의 중간을 경계로 분할한다.

원칙-4) 단모음+이중모음: 이중모음의 반모음 성분의 시작점을 경계로 선행단모음과 후행 이중모음을 분할한다.

원칙-5) 이중모음+단모음: 단모음 + 단모음의 원칙 적용.

원칙-6) 이중모음+이중모음: 단모음 + 이중모음의 원칙 적용
원칙-7) 무성음화된 모음: /CV/ 환경에서 /V/ 가 무성음화되면 자음과 모음의 기호를 같이 쓰고, 모음 기호뒤에 '-' 를 붙여준다.

원칙-8) 비음화된 모음(후행하는 비음의 성분이 뚜렷하게 나타나지 않는 경우): "모음 + 비음"의 연속체에서 그 경계분할이 모호한 경우, 모음과 비음의 경계를 별도로 분할하지 않고 모음 기호와 해당 비음 기호를 함께 붙여쓴다.

나. 자음 관련 원칙

원칙 9) 어두 폐쇄음

(1) IP초 폐쇄음: IP초 폐쇄음의 폐쇄구간은 IP초 묵음구간과 구별할 수 없으므로, 이를 별도로 구분하지 않고 폐쇄구간의 끝점, 즉 기식구간의 시작점에 묵음을 나타내는 음소 sil뒤에 폐쇄음의 기호를 붙여쓴다.

예) '가' silg H a

(2) IP말 폐쇄음(불파음): 어절말 폐쇄음은 폐쇄만 일어날 뿐 파열이나 기식음 구간이 없다. 또한 어절말 폐쇄음의 폐쇄구간은 IP말 묵음구간과 구별하기 어려우므로, 폐쇄구간을 따로 지정해 주지 않고, 앞 음소의 끝점에 폐쇄음 기호를 붙여 써 준다.

예) '각' silg H ag

원칙-10) 어중 폐쇄음

(1) 음절초 폐쇄음: 폐쇄음의 개방이 뚜렷이 관찰되어 후행 모음 앞에 약간의 기식 구간이 관찰되면 이를 구분하여 표기 하되, 뚜렷한 개방이 관찰되지 않는 경우에는 기식구간을 지정해 주지 않는다.

(1-1) 음절초 폐쇄음이 선행 유성음이나 후행 유성음의 영향을 받아 유성음화된 경우 'V'를 붙여쓴다.(유성음화 기호를

붙이는 경우는 전체 폐쇄구간의 50% 이상에서 규칙적인 파형이 관찰될 때로 규정한다.)

(1-2) 음절초 폐쇄음이 완전 폐쇄를 보이지 않고 포먼트 구조를 갖는 접근음으로 실현되면 음소기호 뒤에 'R' 을 붙여쓴다.

(2) 음절말 폐쇄음: 폐쇄음의 폐쇄구간을 별도로 표시하지 않는다. 선행하는 분절음 뒤에 음소 기호를 달아주어 모음의 끝점에 불과된 폐쇄음이 후행함을 표시한다.

예) 각 silg H a g

(3) 음절말 폐쇄음 + 음절초 폐쇄음: 음절말 폐쇄음과 음절초 폐쇄음이 연속하는 경우, 선행하는 음절말 폐쇄음의 폐쇄구간과 후행하는 음절초 폐쇄음의 폐쇄구간이 중첩되어 경계분할이 없다. 따라서 임의로 음절 말 폐쇄음의 폐쇄 구간을 절반 잡아주고 나머지를 후행하는 폐쇄음의 폐쇄구간으로 간주한다.

원칙-11) IP초 파찰음: IP초 파찰음의 폐쇄구간은 IP초 묵음 구간과 구별할 수 없으므로, 이를 별도로 구분하지 않고 묵음이 끝나는 곳, 즉 첫 음소가 시작되는 곳에 묵음 기호와 음소 기호를 붙여써 준다.

예) 자동차 silz F H d o N c F H a

원칙-12) 어중 음절초 파찰음: 어중 음절초 폐쇄음의 폐쇄구간과 마찰 구간이 명확히 구별되어 실현되는 경우, 이를 별도로 구별하여 표기한다.

(1) 어중 음절초에 나타나는 파찰음이 유성음 사이에서 유성음화되는 경우 해당 구간에 'V'를 붙여쓴다.(50% 이상에서 규칙적인 파형이 관찰된 경우)

(2) 어중 음절초 파찰음이 폐쇄구간은 나타나지 않고 마찰음구간만으로 실현된 경우 폐쇄구간이 없는 파찰음임을 표기하기 위해 파찰음의 폐쇄구간기호에 마찰 구간 기호 'F'를 바로 붙여쓴다.

예) 가지 silg H a z F i

(3) 음절말 폐쇄음 + 음절초 파찰음: 음절말 폐쇄음과 음절초 파찰음이 연속해서 나타나는 경우, 두 자음의 폐쇄구간의 경계를 구별하기 어렵다. 폐쇄음의 연쇄와 마찬가지로 앞 폐쇄음의 폐쇄구간을 반으로 나누어 파찰음의 폐쇄 구간으로 간주한다.

원칙 -13) 치경 마찰음

(1) 치경 마찰음은 기식성을 갖는 경우에는 마찰 구간과 기식 구간을 구분하여 표기한다.

예) 사 sil s H a

(2) 어중 유성음 사이에 놓인 치경 마찰음의 유성음화는 여타의 분절음과 마찬가지로 분절음 기호 뒤에 'V'를 달아준다. (마찰 구간의 50% 이상에서 규칙적인 파형이 관찰되는 경우)

원칙 - 14) 성문 마찰음

(1) AP 이상의 운율 단위초에 놓인 성문 마찰음은 마찰 성문의 시작점에서 모음의 시작점까지를 그 경계로 표시한다.

(2) 유성음화된 성문마찰음: 유성음사이에 나타나는 성문마찰음은 많은 경우에 앞뒤 유성음의 영향을 받아 유성음화 된다. 유성음화된 성문마찰음에는 'V'를 붙여쓴다.

(3) 유성음 사이에서 탈락이 일어난 경우: 후행하는 모음 음소 앞에 h-를 달아준다.

(4) 비음, 유음과 모음 사이에 위치한 성문 마찰음: 유음과 비

음이 후행 음질의 초성으로 실현되고, 성문 마찰음은 후행하는 모음에 기식 성분으로 얹히는 형태로 실현된다. 후행하는 모음 앞에 기식음을 알리는 H를 함께 달아준다.

예) 실현 sil s i r H j v n

원칙-15) 두 비음의 연속

(1) 비음의 전 구간을 반으로 나누어 각각 레이블링한다.

(2) 비음의 연속에서 앞 비음의 구간이 확실히 관찰되는 경우 (폐쇄의 개방으로 인하여 스펙트로그램에서 수직의 스파이크가 확실히 관찰되는 경우)에는 임의로 반을 나누지 말고 수직의 스파이크가 시작되는 곳을 앞 음소의 끝점으로 간주하여 레이블링한다.

(3) 후행하는 비음에 의해 모음이 비음화되고 그 모음 뒤에 비음성분이 뚜렷이 나타나지 않는 경우: 원칙-8)을 참조.

원칙 - 16) 탄설음

(1) IP초: IP초에 나타나는 탄설음의 폐쇄구간과 묵음 구간의 경계분할이 어려우므로, 음절초에 나타나는 무성 탄설음의 폐쇄구간은 별도로 분할하지 않고 대신 묵음기호 뒤에 r을 붙여쓴다. 유성음으로 실현된 경우에는 유성음 기간을 탄설음의 폐쇄구간으로 인정한다.

예) 라면 silrQ H a m j v n (무성음 실현)

라면 sil r H a m j v n (유성음 실현)

(2) 어중 음절초 탄설음

1) 유성음으로 실현: r H

2) 무성음으로 실현: rQ H

원칙 - 17) 음절말 유음

(1) 설측음으로 실현되며 'l'로 표기한다.

(2) '빨리' 와 같이 두 유음이 연결되는 경우는 유음 전체의 길이를 반으로 나누어 레이블링한다.

(3) 모음에 이어지는 음절말 유음의 구간이 앞에 오는 모음의 구간과 잘 나뉘지지 않을 때는 <모음의 음소 + l>을 써 준다.

VI. 앞으로의 과제

지금까지 우리는 SiTEC에서 제안한 분절음 레이블링 원칙을 상세히 검토해 보았다. 앞에서 보았듯이 SiTEC의 분절음 레이블링 원칙은 분절음의 특성에 따라서 분절음보다 작은 단위로 레이블링 할 것을 요구하고 있다. 경우에 따라서는 한 분절음이 여러 가지 음성적 국면들을 가지고 있으므로 이를 세분하여 표시하는 것이 유용하기도 하지만, 경우에 따라서는 모든 음성적 국면이 아니라 분절음 단위로만 레이블링을 수행하고자 하기도 한다. 이에 본 연구에서는 분절음 단위로만 레이블링을 수행할 경우에는 어떠한 원칙을 적용할 것인가를 제안하려고 한다.

참고문헌

[1] Gibbon, D., Moore, R., Winski, R, *Handbook of Standards and Resources for Spoken Language System*. Mouton de Gruyter. 1997.

- [2] 신지영, “음성 언어 정보처리의 방법과 실제” 민족
문화 35, pp. -, 2001.
- [3] 신지영, “분절음레이블링 기준” 제1회 SiTEC 아카
데미 교재
- [4] 문화관광부, “표준발음법 규정”
<http://www.korean.or.kr>