

English Phonetics : 4th Week Summary - 영어음성학 요약 (이민형)

Min Hyung Lee

<review>

(중요) 모든 발음을 Specify할 줄 알아야 한다.

- 모든 발음은 5가지의 기준으로 나눌 수 있다.
- 기준 : Larynx, Velum, Constrictor(lip, tongue tip, tongue body), CL(location), CD(Degree)
- example quizzes
 - P : lips, bilabial(CL), stop(CD), Velum(raised), **Larynx(open)**
 - B : lips, bilabial(CL), stop(CD), Velum(raised), **Larynx(closed)**
 - D : **Tongue tips**, **Alveolar(CL)**, stop(CD), Velum(raised), Larynx(closed)
 - Z : Tongue tips, Alveolar(CL), **Fricative(CD)**, Velum(raised), Larynx(closed)
 - ng : Tongue tips, Alveolar(CL), **stop (CD)**, **Velum(lowered)**, Larynx(closed)
- ng 상태에서 larynx가 open되어 있다면? : 숨 쉬는 것

<Vowel acoustics> (S.36)

- Repeating event = vibration of vocal folds (성대가 떨리는 정도)
- 우리의 성대에서 나는 소리와 Praat에서 만든 소리는 같다. (Amplitude와 Pitch가 똑같은 때)

Sine Wave의 두 가지 특징

- Amplitude (진폭) : 소리의 크기(강약)에 영향을 줌
- Frequency (진동, 주파수) : 소리의 높낮이에 영향을 줌. (Hz)

(S.37)

성대에서 바로 녹음을 하면, 입에서 만들어지는 소리를 담지 못함.

<Complex tone in spectrum> (중요한 개념임)

- 모든 sound를 포함한 signal은 여러 개의 sine wave의 합에 의해 표현될 수 있다.

- 네 번째 그림은 여러 다른 sine wave의 합임. (Complex tone = mixture of several sine waves)
- 우리가 일상에서 듣는 소리는 모두 complex tone이다.

왼쪽 그림의 X : time, Y : Voltage(전압), Value

오른쪽 그림(Spectrum)의 X : Amplitude, Y : Frequency

왼쪽 그림 ==> 오른쪽 그림 : Synthesis

오른쪽 그림 ==> 왼쪽 그림 : Spectral Analysis

<Spectrogram>

- Spectrogram은 Spectrum을 X축을 time으로 해서 visualize한 것이다.
 - Spectrogram은 시간 개념이 없음. 한 given point의 amplitude와 frequency를 분석한 것임
 - Spectrogram을 보는 법 : **spectrum - view splice**
- cf. 440Hz는 라(A)음이다.

/A/는 등간격으로 되어 있음

- simplex tone을 합쳤을 때, complex tone의 반복되는 주기는 제일 낮은 pitch와 같다.
- fundamental frequency의 배승니 frequency로 구성되어 있다.
- fundamental frequency = The pitch of the voice.

<Human voice source>

- /a/와 /i/의 차이를 결정짓는 것은 입 모양이다. 성대로만 소리를 낸다면 똑같은 소리다.
- Source(성대)에서 filter(입)을 거치며, /a/와 /i/가 결정된다.
 - Source : 성대만 거친 소리
 - Filter : 조음 기관을 거친 소리
- Spectrum의 맨 첫 번째가 fundamental frequency = pitch(F0)
- Harmonics : 배음 (F0의 배수는 주파수(pitch)로 반복한다.)

Spectrogram에서

- low frequency 쪽으로 가면서 Amplitude 값이 커짐.
- high frequency 쪽으로 가면서 Amplitude 값이 작아짐.
- 맨 밑에 F0가 있고, 제일 값이 크다.

S.45 Source, 중요한 슬라이드

- Fundamental Frequency(F0) = rate of vibration of the Larynx

S.46 Filter

- EGG는 voice source(성대)에서만 나온 소리를 녹음한 것이다.

빨간색이 중요함.

it is filtered by the vocal tract (VT)

- Peaks and mountains : formants
- 첫 번째 산맥을 f1(first formant), 두 번째 산맥을 second formant라고 함.
- harmonics와 fundamental frequency를 구분할 필요가 있음
- S45는 gradually하게 낮아지는 반면에
- S46의 spectrogram에선 까만 부분이 볼록 튀어 나옴(=Peak), 산맥처럼 나와 있음
 - Filter(조음 기관)이 이 산맥을 형성한다.
 - 발음이 똑같다면 다른 사람들이 소리를 내도 똑같은 모양의 산맥이 나옴
- 모든 자연 현상의 소리는 Harmonics로 나오지 않는다. (ex. 벽 긁는 소리)
- Guitar 치는 소리는 비슷함 / Complex tone임.

<예제>

1. New - create sound as pure tone - 100Hz

- spectrogram에 100Hz 쪽에 에너지가 모여 있는 것을 볼 수 있음.

2. 100Hz 단위의 10개의 소리를 만들고, pitch가 올라갈수록 amplitude를 0.5씩 낮춤

- 그냥 combine 했을 때, stereo sound가 나옴.(10개의 다른 소리가 나옴)

- 이를 convert to mono해주면 complex tone이 나온다.

- 웨이브를 확인 해보면, 가장 큰 주기를 중심으로 반복됨 (Fundamental frequency = 100 Hz)

- 아무리 많은 Hz를 합쳐도 인지적으로 동일한 소리를 느낄 수 있다.

<S54>

Formant가 산맥의 정상(peak)들이다.

F0는 source spectrum의 맨 첫 번째 pitch다.

F0, F1, F2, F3를 잘 구분해야 한다.

<S57>

F1, F2만 있으면 이후의 Formants들의 패턴을 알 수 있다.

<S58>

모음의 F1, F2를 그림으로 나타낸 것임

F1은 Y축, F2는 X축

(중요)

F1 : 모음의 혀, 음의 높낮이(height)를 결정함

F2 : 모음의 혀 front/backness를 결정한다.

create sound from vowel_editor에서 모음의 소리를 들어볼 수 있다.

모든 언어의 모음은 F1과 F2의 어느 지점 중 무조건 하나다.

Ex. 한국어의 /아/와 영어의 /아/의 차이

- 영어의 /아/가 입 뒤, 아래에서 소리가 난다.

- 한국어는 더 작게 얘기를 함.