

자음이나 모음을 어떻게 발성할까?

- 3가지 중요한 과정 : larynx, velum, constrictors

- velum

Larynx : [b] [d] [v] [z] [g] : voiced sound

[p] [t] : voiceless sound

Lips (CL, CD)

Tongue tip

Tongue body

Ex) /p/ lips : BL, STOP, Velum : Raised, Larynx : open

/b/ lips : BL, STOP, Raised, closed

/d/ TT : Alv, STOP, Raised, closed

/z / TT : Alv, Fric, Raised, closed

/n/ TT : Alv, STOP, lowered, closed

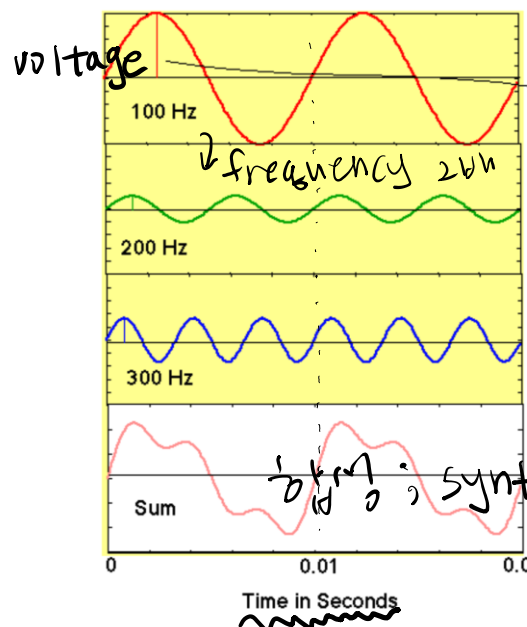
- Vowel acoustics

: The number of occurrences of a repeating event per second (Hz) : 1초동안 몇 번 반복되었는가? Frequency

repeating event = vibration of vocal folds

- Sine wave 의 구성 : Frequency & magnitude(Amplitude)

모든 signal은 여러 다른 sine wave의 결합으로 표현된다.



Magnitude는 첫 번째가 제일 크고 frequency는 첫 번째가 제일 작다.

여러 sine wave의 합은 복잡한 소리가 되었다. (→ 복잡한 소리는 단순한 sine wave의 합이다.)

Simplex tone + simplex tone + ... = complex tone

→ $\frac{1}{2000}$; analysis spectrum
300 F (Hz)
 $\frac{1}{2000}$; synthesis

Spectrum이 모이면 spectrogram

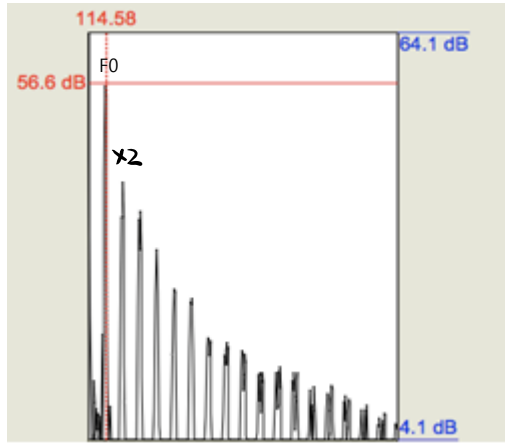
*Source 는 목만/filter (입모양)를 어떻게 바꾸느냐에 따라서 소리가 달라짐.

Source 를 가지고 spectral analysis 하면 sine wave 의 합. F0 의 amplitude 가 가장 큼. (gradually decreased)

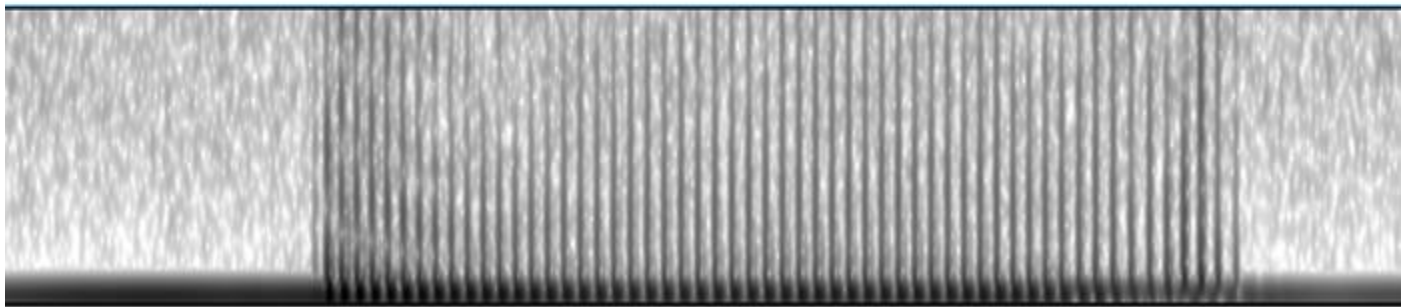
-배음이 반복되면서 Magnitude 는 작아지지만 Frequency 는 많아진다, Low frequency 로 갈수록 magnitude 가 크다.

배수를 이루고 있어서 harmonies → 남자의 배음수가 더 많다. (Frequency 가 반복되기 때문에, 높은 Hz 인 여자의 배수가 더 큼, F0 가 목소리 높이랑 일치)

- 입모양의 변화 : 배음 구조는 그대로 유지, amplitude 의 패턴이 깨지게 됨.



x 축 frequency, y 축 amplitude

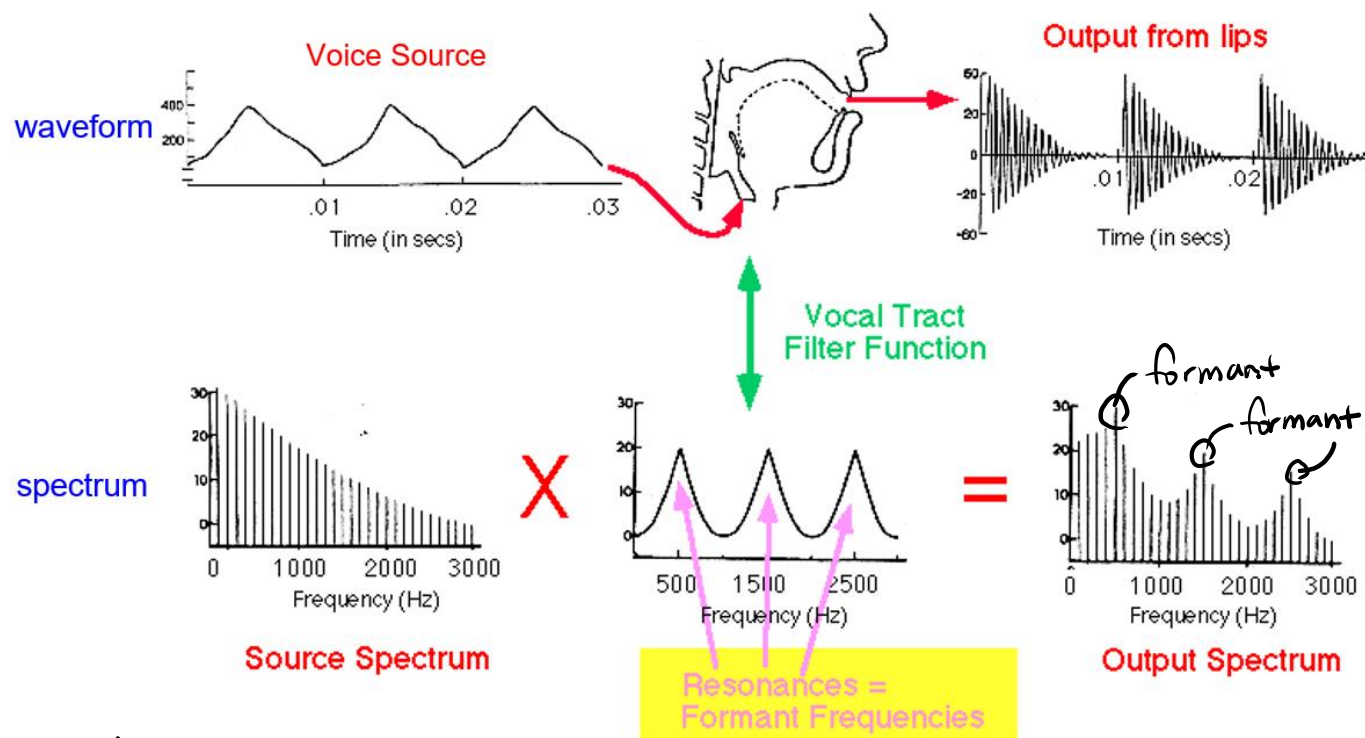


Spectrogram 의 x 축은 시간, y 축은 frequency

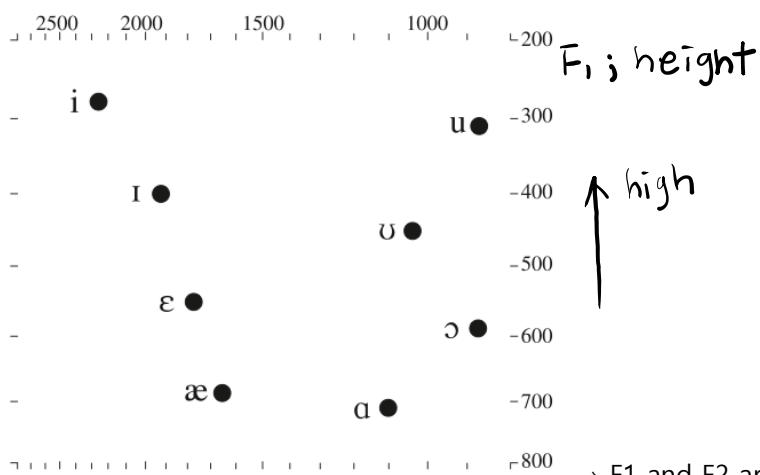
- the lowest pure tone
 - *Fundamental frequency (F0)*
 - rate of vibration of the larynx
 - the number of opening-closing cycles of the larynx per second
- Because it is filtered by the vocal tract (VT)
 - peaks/mountains: frequencies VT likes = formants
 - valleys: frequencies VT does NOT like

*기타 소리는 complex tone

* Filtering 하는 것은 우리의 입모양



F₂; front



→ F₁ and F₂ are enough to disambiguate vowels.