

English Phonetics 2019 Fall\_Summary  
**Phonetics(음성학)과 Phonology(음운론)**

1. Phonetics(음성학)
  - 물리적, 구체적
  - speech(사람의 말)에 대한 연구
2. Phonology(음운론)
  - 인지적, 추상적
  - sound system에 대한 연구

**English consonants & vowels**

1. Consonants(자음)
  - Larynx 떨림
  - voiced sound(유성음, 성대 막힌 상태)와 voiceless sound(무성음, 성대 열린 상태)으로 구분
2. Vowels(모음)
  - 모든 모음은 voiced sound

**Articulation**

- 조음, 소리를 변형하는 과정
- 입모양(혀의 위치, 턱)을 달리하여 말소리 생성
- 입을 통해 조음된 음성은 물리적인 움직임을 통해 공기와 작용하고 귓바퀴를 통해 증폭된 소리로 전달됨
- vocal tract(성도)의 변형을 통해서도 다양한 말소리 생성
  - (ㄱ) vocal → speech소리를 만들어내는 tract(관)
  - (ㄴ) upper과 lower로 나뉘며 이 두 개가 붙으면서 소리가 남
  - (ㄷ) upper structure은 고정, lower structure(혀)를 움직이면서 입모양을 바꿔 소리가 달리 남
  - (ㄹ) lower structure 중 epi(뚜껑)glottis(기도로 가는 쪽)은 삼킬 때 기도로 가는 문을 막아서 침/음식이 식도로 넘어가게끔 해주는 역할

**5 speech organs = constrictors = articulators**

- 스피치를 만드는 메커니즘
- 1. Phonation process in larynx
  - Larynx의 사용에 따른 소리의 분류
    - (ㄱ) voiced(유성음) → vibrate, 성대 막힌 상태
    - (ㄴ) voiceless(무성음) → 성대 열린 상태
- 2. Oro-nasal process in velum
  - lower → m, n, ng
  - raised → 그 외의 음들
  - 숨 쉴 때 nasal tract은 열리고 velum은 lower됨  
↔ velum이 raised 되면 nasal tract은 닫힘(모음 해당)
- 3. Articulatory process in lips/ tongue tip/ tongue body

**박선우**

- lips: 주로 입술 위 아래가 움직여서 소리가 남
- tongue tip(혀 앞쪽) ex. [트] [드] : 혀 끝이 위천장을 치면서 소리가 남
- tongue body(혀 뒤쪽) ex. [그] [응] : lips와 tongue tip 움직이지 않고 혀의 뒷부분(body)부분이 위쪽을 치고 내려옴

**Control of constrictors(articulators)**

- 협착을 만드는 주체 constrictor(3): lips, tongue tip, tongue body는 constriction이 얼마나 일어나는지에 따라 Constriction degree(CD, 상하)와 Constriction location(CL, 앞뒤)로 더 자세하게 분류 가능함
- 1. CL의 관점에서 미세조정
  - Lips(아파): 아랫입술이 조금 앞으로 가면(bilabial) b, p 뒤로 가면(Labiodental) f
  - Tongue tip(아타): 윗니를 hit(Dental) th, 좀 뒤(Alveolar) d, 좀 더 뒤(Retroflex) sh, 말려서 더 뒤(Palato-Alveolar)로 r
  - Tongue body(아카): [CL] 앞으로 가면(Palatal) y[여] 뒤로 가면(Velar) g[그]
- 2. CD의 관점에서 미세조정
  - stops(폐쇄음): p, b, t, d, k, g
  - fricatives(마찰음): f v, s, z, ð ʃ
  - approximants(접근음): r, l, w, j/y
  - vowels
    - (ㄱ) 모음은 막힘이 없음
    - (ㄴ) CD의 관점에서 모음은 자음보다 더 degree가 낮음
    - (ㄷ) 모든 자음은 vowels 제외 나머지 세가지에 포함됨

**Phonemes**

- 철자가 아니라 소리나는 대로 읽는 것

**Praat**

- formant  
모든 모음을 구별하는 수치적인 지표로서 formant 사용됨  
formant 값에 따라 어떤 모음인지 알 수 있음
- Pitch
  - (ㄱ) 1초에 성대가 떨리는 횟수
  - (ㄴ) 분석하고 싶은 소리가 여성/남성 목소리인지에 따라 pitch setting 들어가서 pitch range 설정해줘야 함 → 남자: 65 - 200 여자: 145 - 275
- Digital signal processing(디지털 신호 처리)

**Vowel acoustics**

- HZ
  - (ㄱ) 사인웨이브: 반복되는 신호
  - (ㄴ) 1 초 동안 사인웨이브가 얼마나 나오는가 = 주파수(frequency)

## Source

- 우리가 어떤 소리를 내는지는 성대가 아니라 입에서 결정됨
- 사운드를 포함한 시그널은 다르게 생긴 **여러 사인웨이브의 결합**으로 이루어짐(이 세상에 존재하는 모든 신호는 조금씩 다른 사인 웨이브의 합으로 표현 가능, 복잡한 세계를 우리가 아는 가장 단순하고 간단한 것으로 쪼개서 이해하려는 관점)

## Complex tone in spectrum

- pure tone = simplex tone
- tone frequency 와 amplitude 두 가지에 의해 결정
- 우리가 일반적으로 보는 equalize의 형태(=spectrum)은 x축이 쭉 채워져서 나타남
- 우리가 주변에서 보는 소리들은 complex tone이고 이걸 equalize에 뿌려보면 frequency/amplitude 그래프에 x값 많이 나타남
- 스펙트럼: 시간 개념 없음  
스펙트로그램: 스펙트럼을 시간축으로 계속 늘어 놓은 것
- 음의 높낮이는 pure tone 혹은 사인 웨이브의 진동수와 일치

## Human voice source

- source 는 성대로만 낸 소리, tube 직전에서 즉, larynx 에서 나는 실
- source 에서 filter 를 어떻게 바꾸는지에 따라 모음 소리에 차이 생김
- pitch = F0 = fundamental frequency
- F0 이 정해지고 → 배음의 사인 웨이브의 합 → source 에서 나는 소리
- pitch 를 똑같이 한다고 가정했을 때 /아/와 /이/는 입모양에서 차이 만들어짐 만약 성대 윗부분 없다면 모두 같은 소리가 남
- F0 은 음의 높낮이에 따라 다르고(→ 여자는 시작이 높으므로 더 들성들성) 등간격으로 gradually decreasing  
amplitude 는 낮아지지만 사인 웨이브는 활발해짐
- low frequency → 에너지 높  
high frequency → 에너지 낮

## Filtered by vocal tract

- source 에 입모양 O → 다양한 소리 낼 수 있음
- 배음의 구조는 그대로 유지되나 amplitude 의 패턴이 달라짐
- source → gradually/smoothly decreasing  
filtered → 제멋대로

## source & filter

- source → harmonics gradually decrease, 산맥 형성 안됨

## 박선우

- filter → harmonics 왔다갔다함, 등간격으로 유지는 됨, 산맥 형성 O
- 산맥: 가만 부분이 높은 에너지이자 peak, 흰색/회색이 valley

## filter

- vocal tract 의 shape 에 의해 소리 만들어짐 = filtered
- 첫번째 formant(F1) = 첫번째 나타나는 산맥  
F0 = 첫번째 harmonics
- 어디에 산맥이 나타나는지는 소리에 따라 결정됨, 특정한 입모양 O

## Guitar plucking

- complex tone 이나 pure tone 이나 우리가 인식하는 높이는 동일함
- 기타 소리, 사람의 목에서 나는 소리는 harmonics 되어서 나는 소리임

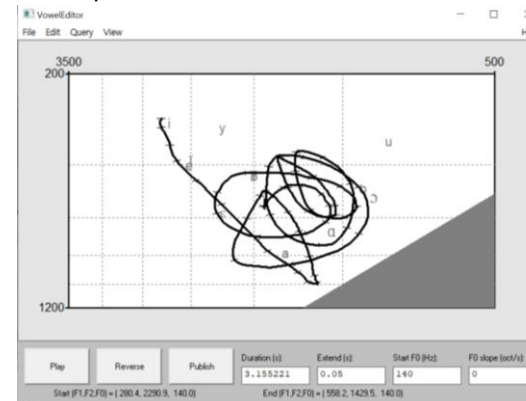
## Source-filter theory

- 입 → 특정 소리 주파수 대 모양별로 다름
- 도장 역할을 하는 것이 filter(입)이고 도장 첫번째 무늬는 F1(첫번째 래그뿔)임

## Formants

- F1 과 F2 로 모든 모음의 특징이 구별됨
- F1 과 F2 가 중복되는 모음은 없음 → F1 과 F2 의 모양에 따라서 모음 판별 가능함

## Vowel space



- F1 과 F2 의 위치 = 입의 위치
- F1: 그 모음/혀의 높낮이를 결정(Height)  
F2: 그 모음/혀의 위치를 결정(Front/Back)
- 서로 다른 모음이 서로 다른 입모양 가짐

**Python**

- 코딩, 자동화
- 어떤 정보를 담느냐에 따라 단어 달라짐  
ex. '단어'라는 그릇 하나에 정보로서 '사과'를 담아놓으면 그 단어는 '사과'가 됨 사과를 빼고 물을 담으면 물이 됨 → 그 그릇에 여러가지 왔다갔다 바뀔 수가 있음
- 똑 같은 그릇인데 여러 개 가지고 있음 → 어떤 단어를 선택해서 combine을 할 것인가(순서, 위치 고려)
- 컴퓨터 언어에서 단어에 해당하는 부분이 **변수(variable)**
- 변수에 정보를 담고 기계와 소통하기 위한 **문법** 필요
  - ① 변수에 정보를 넣는 것(**할당, assignment**)
  - ② ~할 때,,, 실행 → 조건화(**if 컨디션**)
  - ③ 여러 번 반복 → **for 루프**
  - ④ **함수**: 어떤 **입력**을 넣었을 때 내가 원하는 **출력**이 나오는 것  
함수 속에도 함수 들어갈 수 있음, 재사용/반복 사용 가능
- 숫자와 문자 assign
- 문자 반드시 인용 부호 "나 ""필요함
- variable 정보, 정보를 주는 게 (사람의 말에 대한) 단어, 정보의 종류는 숫자와 글자 두 가지
- =은 같다는 뜻이 아니라 왼쪽에 있는 정보를 오른쪽에 있는 variable변수로 assign 한다는 의미, = 오른쪽에 있는게 항상 정보
- 한 칸은 cell, 파란색으로 선택된 상태에서 b 치면 아래에 새로운 셀 생김 a를 치면 above에 셀 생김 지우고 싶으면 x, 셀 추가 b
- 실행은 cell by cell로
- print 함수의 역할: 어떤 변수를 논항으로 넣으면 변수 안에 있는게 뭔지를 결과로서 보여줌
- variable이름은 unique하기 때문에 처음 a에 1이 들어갔는데 2를 새로 넣으면 기존 값 사라지고 2의 값만 할당됨
- 그냥 영어만 쓰면 무조건 변수이고 숫자만 쓰면 숫자, 문자는 반드시 인용부호!

```
In [18]: ▶ b = love
```

```

NameError                                Traceback (most recent call last)
<ipython-input-18-0f483ce471a7> in <module>
----> 1 b = love

NameError: name 'love' is not defined

```

- ;세미콜론 이용해서 한 줄에 나타낼 수 있음
- a에 들어간 데이터의 유형을 알고 싶을 땐 type함수 이용 논항으로 변수 들어감

**박선우**

- 리스트의 원소 str, int, float 등 모두 가능함 이 정보를 집합적으로 갖고 있는 게 list/,의 개수 리스트 원소 개수
- list assignment 할 때는 [] 대괄호 대신 ()쓰면? 튜플  
튜플과 리스트는 같음 다만 괄호 차이/ 튜플이 더 보안에 강함, 원소 바꾸기 더 힘들

```
In [51]: ▶ a = (1, 'love', [1, 'bye'])
```

```
In [52]: ▶ type(a)
```

```
Out[52]: tuple
```

- 사전의 원리: 앞에 표제어 있고 그 뒤에 설명, 여기서 a와 b가 표제어 apple과 banana가 설명
- dict: 중괄호 {}, 몇개 들어갈 것인가에 대한 구분은 ,로 대응어 표시는 :로, str말고도 여러가지 OK

```
In [54]: ▶ a = {'a': 'apple', 'b': 'banana'}
```

```
In [55]: ▶ type(a)
```

```
Out[55]: dict
```