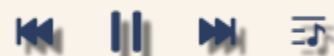


S2S- BARRIER FREE .

경증 청각장애인들의 청취를 보조해주는 LIBROSA, WAV2LIP 기반 배리어 프리 서비스



>> Table of contents

1. 추진배경

- 청각장애인 증가 추이
- 청각장애인의 불편함
- 보청기 및 수어의 한계



2. 개발목표 및 내용

- 서비스 구상도
- 서비스 flow
- 시스템 설계도



3. 핵심기술

- 주파수 변환
- 발화 영상 / 텍스트 생성
- 청각장애인 / 청인 대상 설문



4. 기대효과 및 활용방안

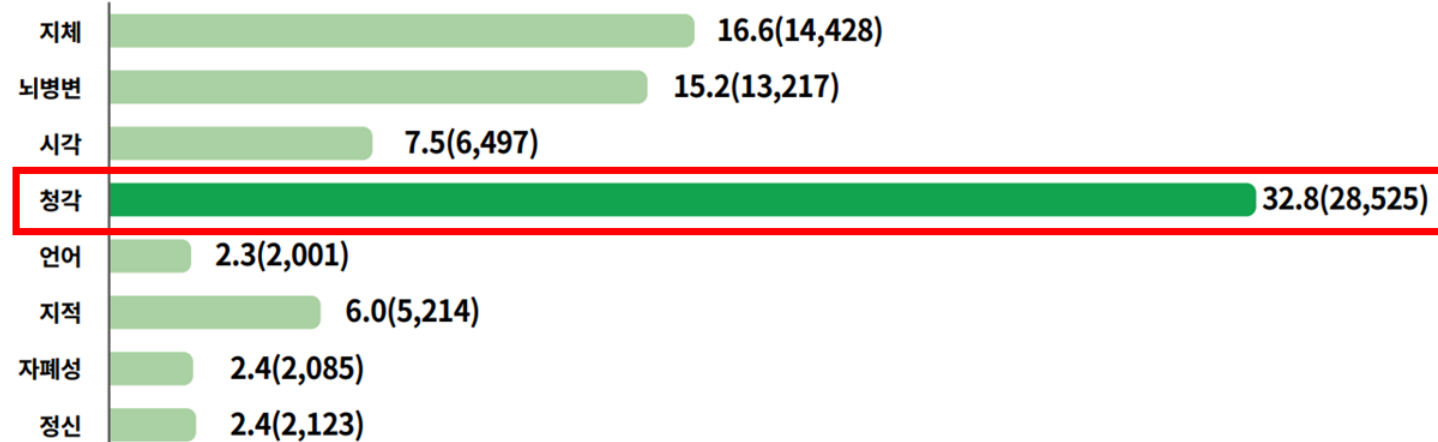


1. 추진배경

한국 전체 장애 인구 중 청각장애 비율은 16.0%로 큰 비중을 차지

2022년 신규 등록 장애인 중
청각장애인이 가장 높은 비율인 32%를 차지

• 장애유형별 (% , 명) 2021

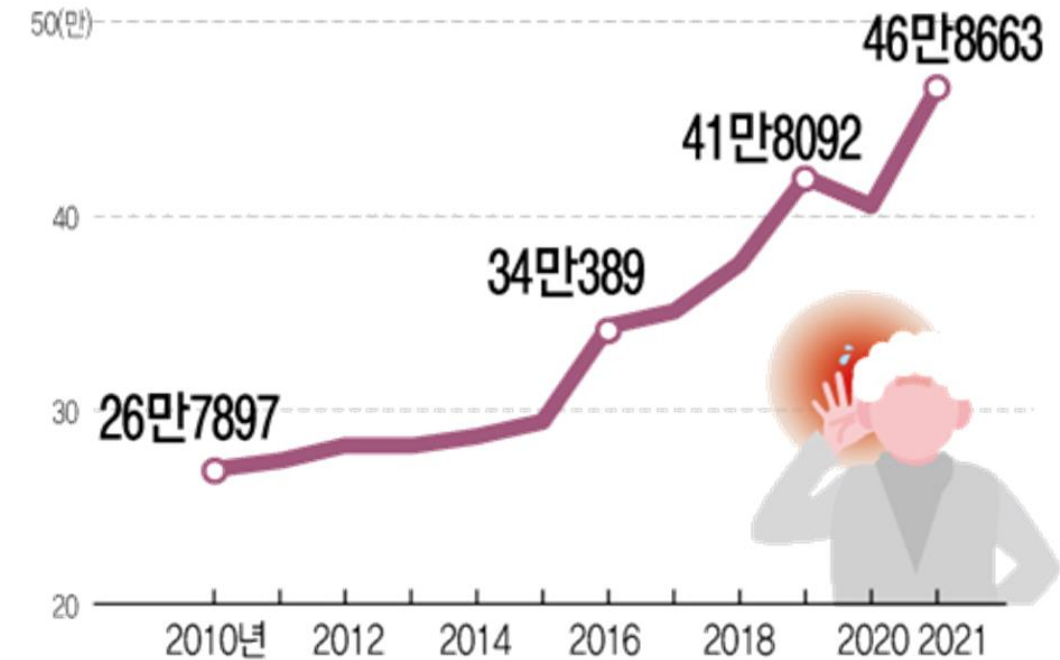


자료: 보건복지부, 「2021년 등록장애인 현황」, 2022

[그림 2] 2021년 새로 등록된 장애 유형별 비중

난청 진료 환자수 또한 계속 증가하는 추세

난청 진료 환자수 추이 단위:명



자료: 건강보험심사평가원

[그림 3] 난청 진료 환자수 추이

청각장애 현황에 뚜렷한 해결책이 되는
국내 청각 장애관련 현행 서비스 및 정책들이 없다.

기사

청각장애학생에게 '듣기평가' 강요... "보청기 사용하면 된다?"



출처: 영화 81 (박송희), 2019

경증 청각 장애학생 A씨는 고주파 영역대(자음영역대)의 음을 듣지 못하여 말소리 변별력이 낮다. 때문에 A씨와 학부모는 학교와 대전광역시교육청에 내신시험 영어듣기 평가를 필답시험으로 대체해달라고 요구했다.

그러나 담당 장학사는 A씨가 보청기를 사용하여 일반 학생과 동일하게 시험을 봐야한다고 주장했다. 지속적인 논쟁 끝에 결국 장학사가 예외 규정을 고려하지 않은 실수를 인정하여 필답 시험을 볼 수 있게 됐다.

초중고 학생들의 각종 듣기 평가에서
청각장애인을 위한 시험 방식이 마련되지 않음

유튜브



웅얼웅얼, 그런 소리만 들리는 거거든요
but I can hear just unclear voices.

그런데 영어 듣기를 듣고 저한테 풀으라는 것은...
But for me, listening English and solve...

각종 듣기 시험에서 청각장애인을 위한
시험 방법이 마련되지 않아서 어려움을 겪음

보청기나 수화를 사용하면
해결되지 않을까?



대한이과학회 등에서 꾸준히 급여 확대를 통한 보청기 보급 등을 주장하고 있는 가운데서 이를 뒷받침하는 결과가 나왔기 때문. 전문가들도 지원 사업을 확대해야 한다는 결론을 내렸다.

국내 난청 환자 보청기 보급율 17.4% 불과...대책 시급

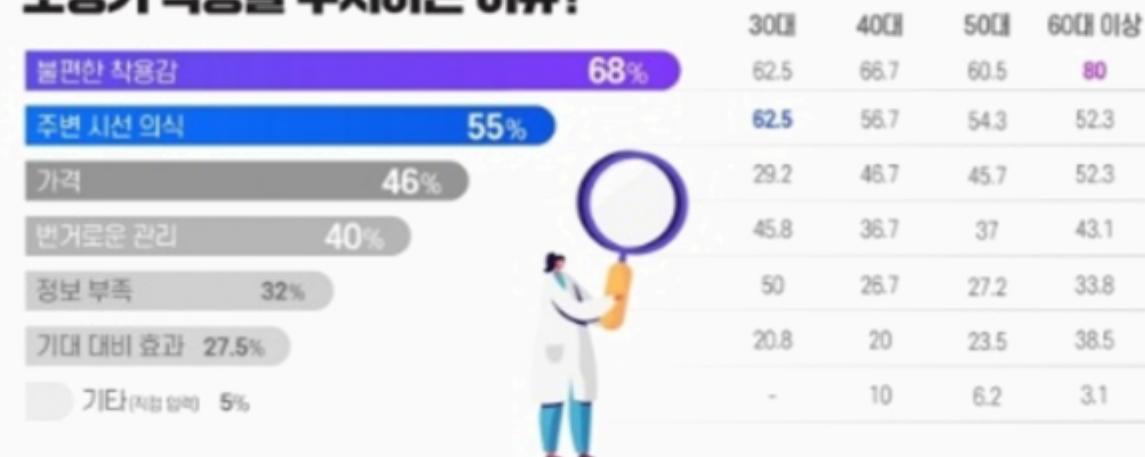
10일 Journal of korean medical science에는 국내 난청 환자의 보청기 구입에 영향을 미치는 요인에 대한 대규모 전향적 연구 결과가 게재됐다(doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e11).

WIDEX

난청인 200명이 응답한 보청기 착용을 주저하는 이유

조사대상 '오픈 서베이' 청력에 이상이 있다고 응답한 30대이상 200명 남녀

보청기 착용을 주저하는 이유?



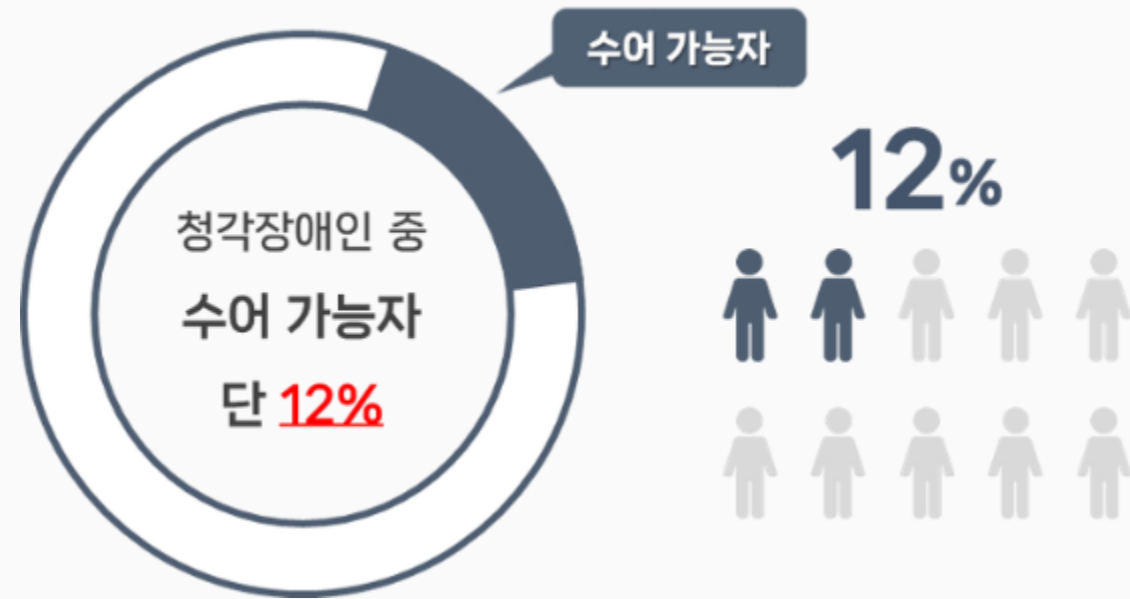
국내 난청인구 약 300만 명 중
보청기 보급률은 10%대 중반

- 불편한 착용감
- 가격
- 주변 시선 의식
- 번거로운 관리

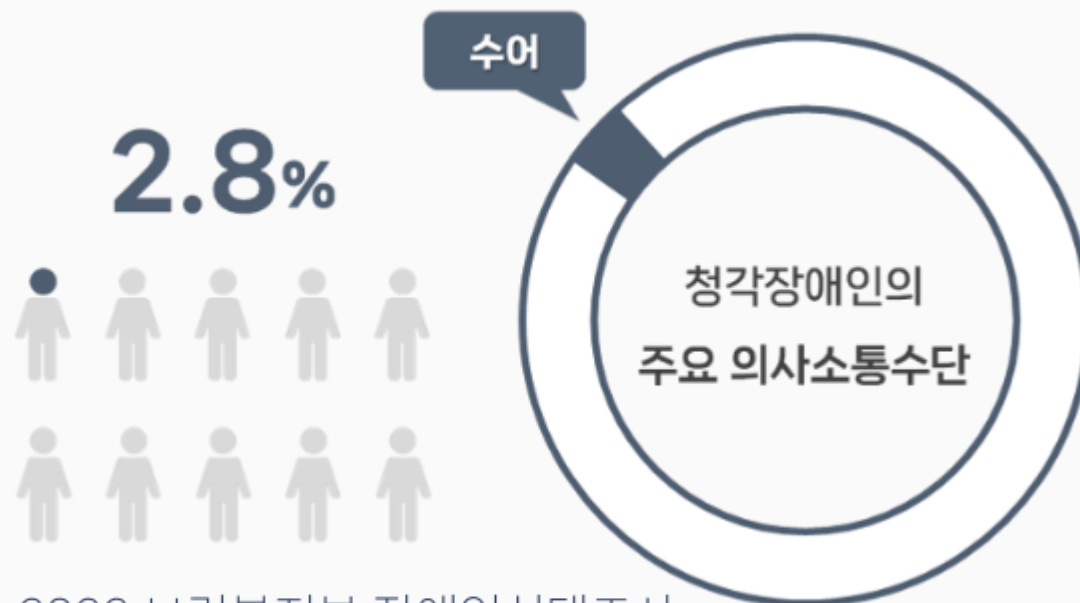


**보청기를 사용하지 않아도 경증 청각장애인의
청취도를 향상시킬 수 있는 서비스 필요**

[그림 4] 청각장애인의 수어 가능 여부



[그림 5] 청각장애인의 주 의사소통 방법



2022 보건복지부 장애인실태조사

청각장애인 중 수어 가능자
단 12.0%에 불과

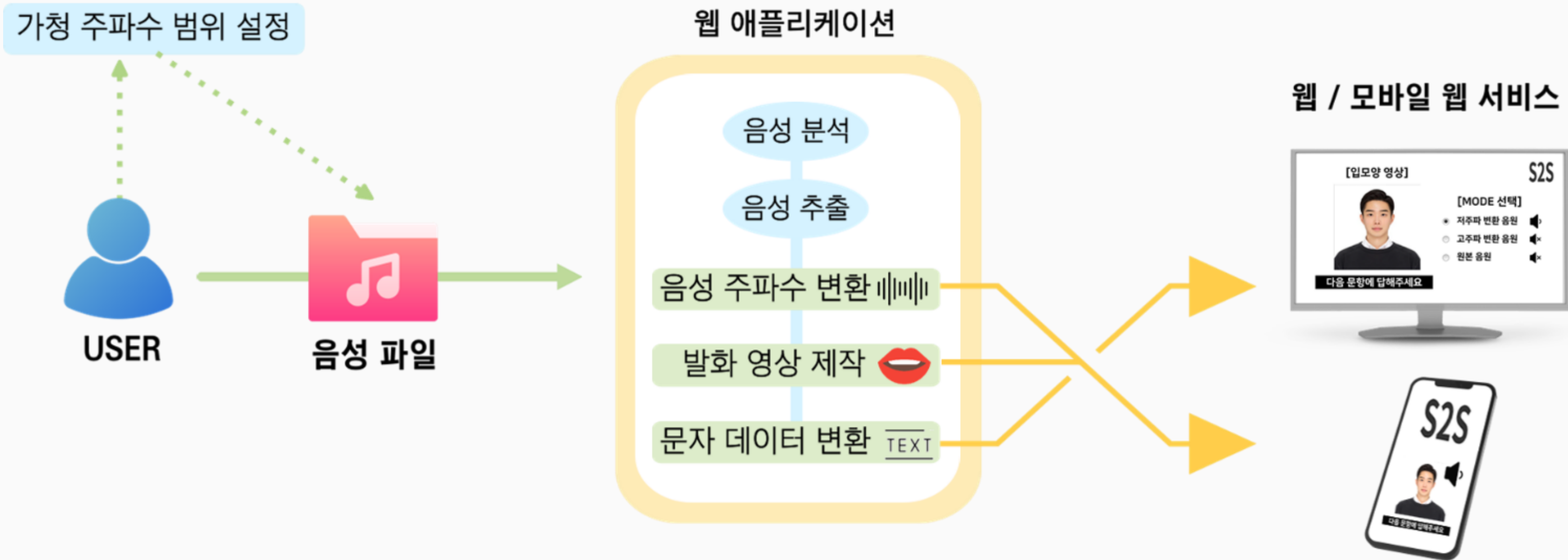
주 의사소통 방법 중
수화 언어는 2.8%



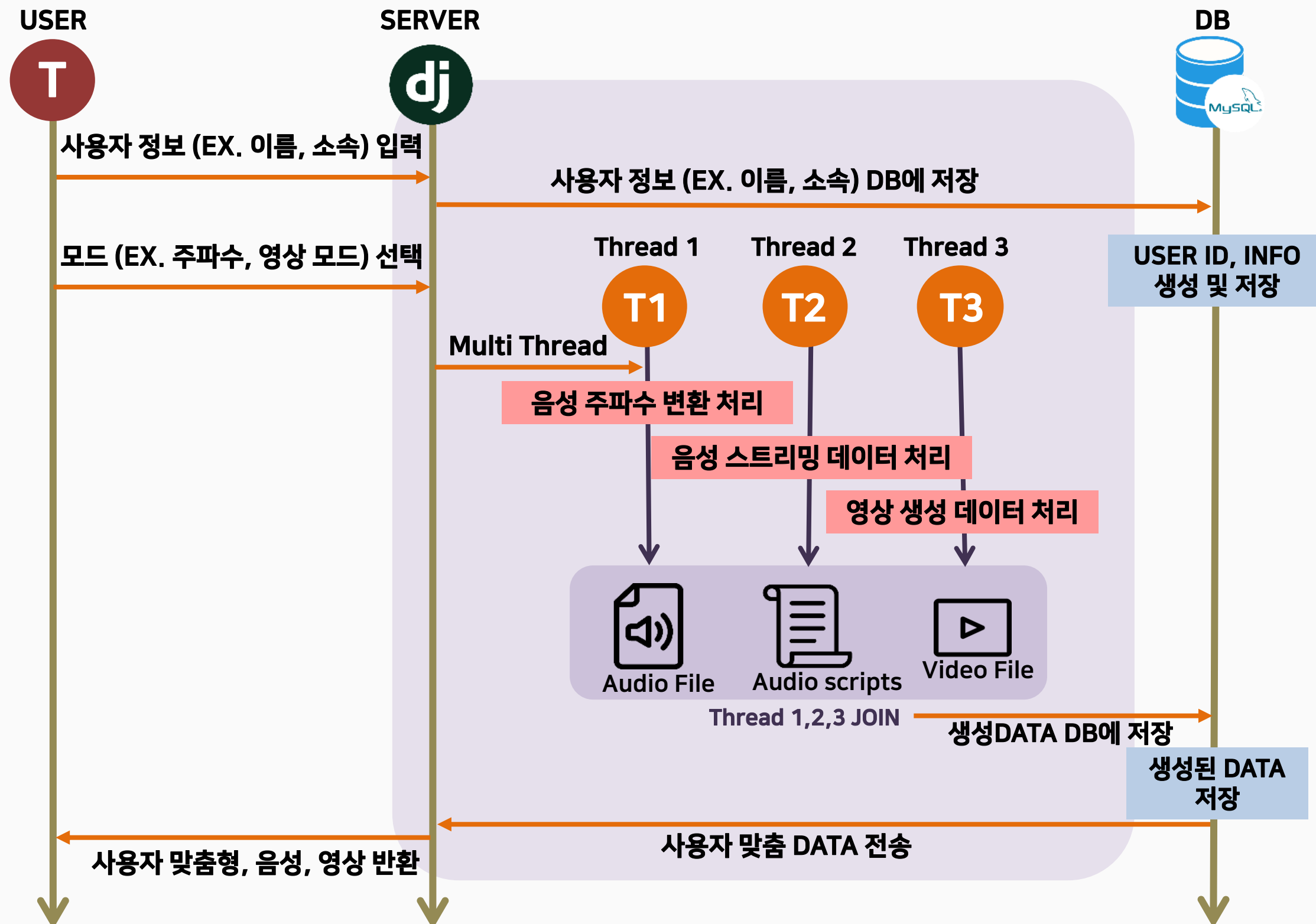
입모양 및 텍스트를 제공하여
청각장애인의 청취를 보조하는 서비스 필요

2. 개발목표 및 내용

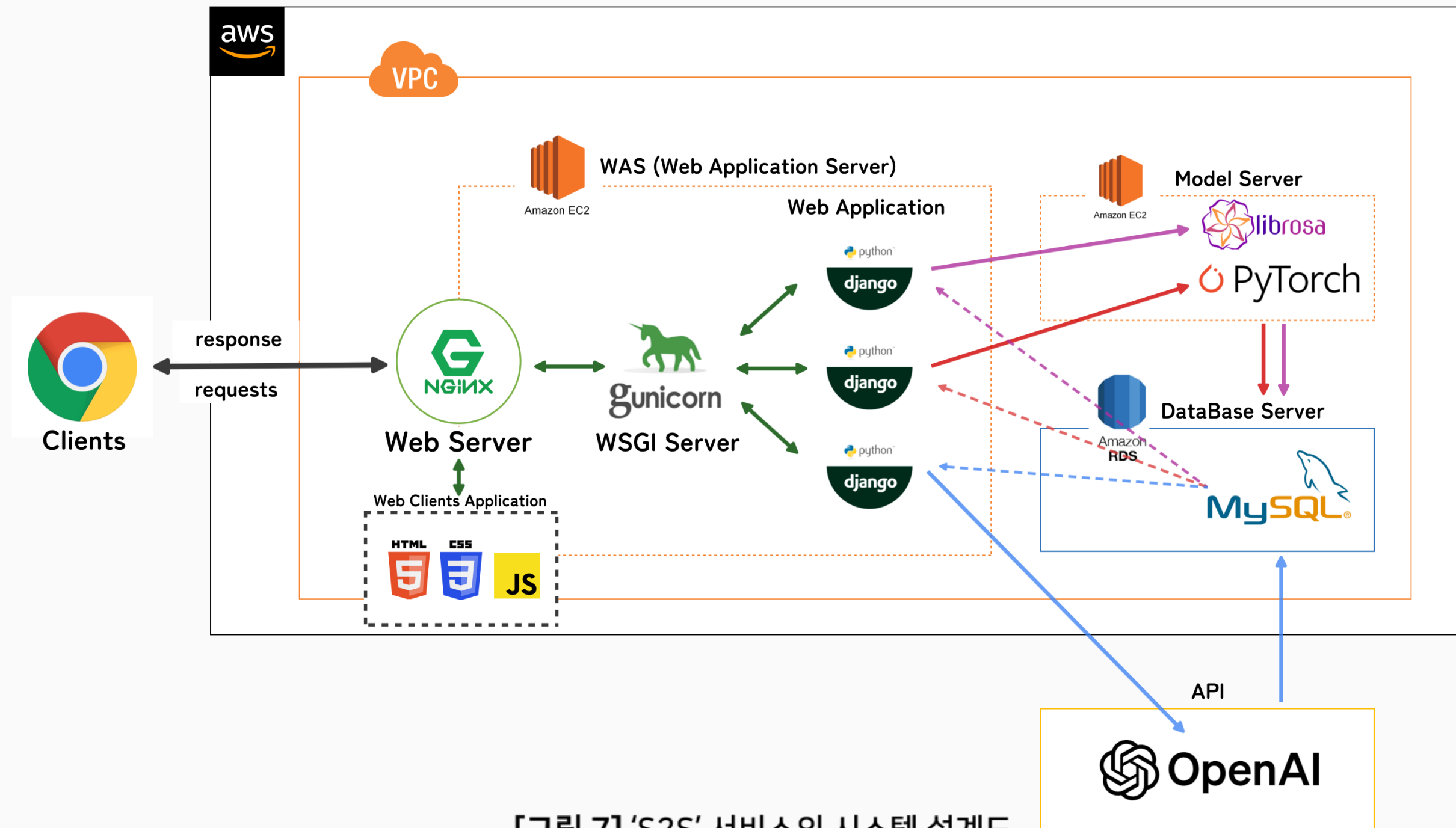
“ 주파수 변환 음성과 입모양 시각화 영상 및 텍스트를 제공하여 ”
 경증 청각장애인들의 학업 성취도 및 사회 참여 기회 증진을 위한 서비스



[그림 1] S2S(Sound to Show) 서비스의 구현 구상도

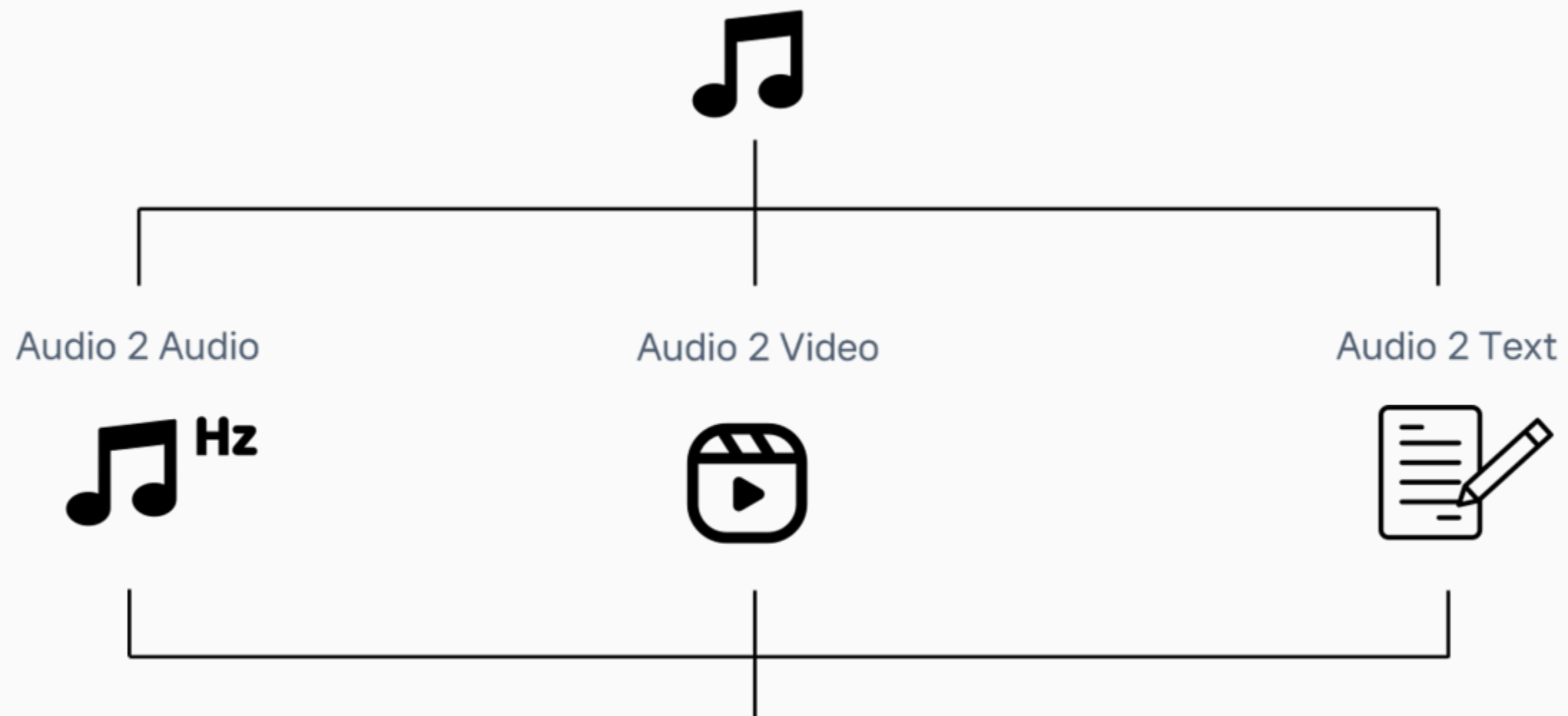


[그림 6] S2S(Sound to Show)의 Service Flow



[그림 7] 'S2S' 서비스의 시스템 설계도

3. 핵심기술

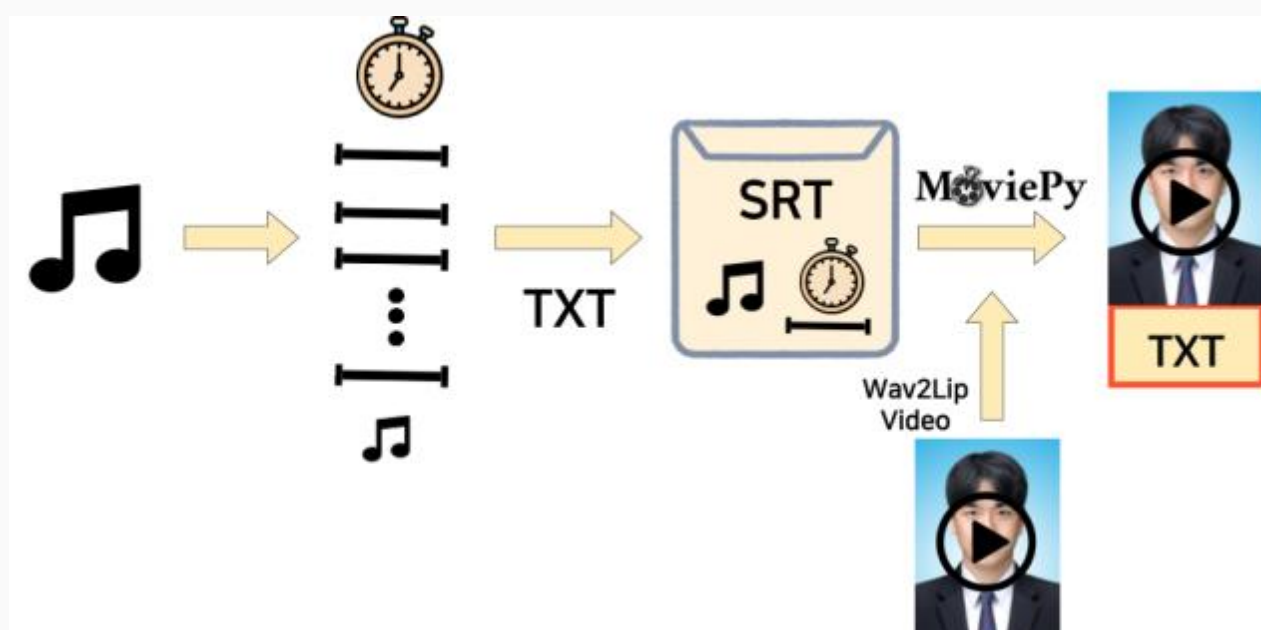




[그림 8] Librosa를 이용한 주파수 변환 과정



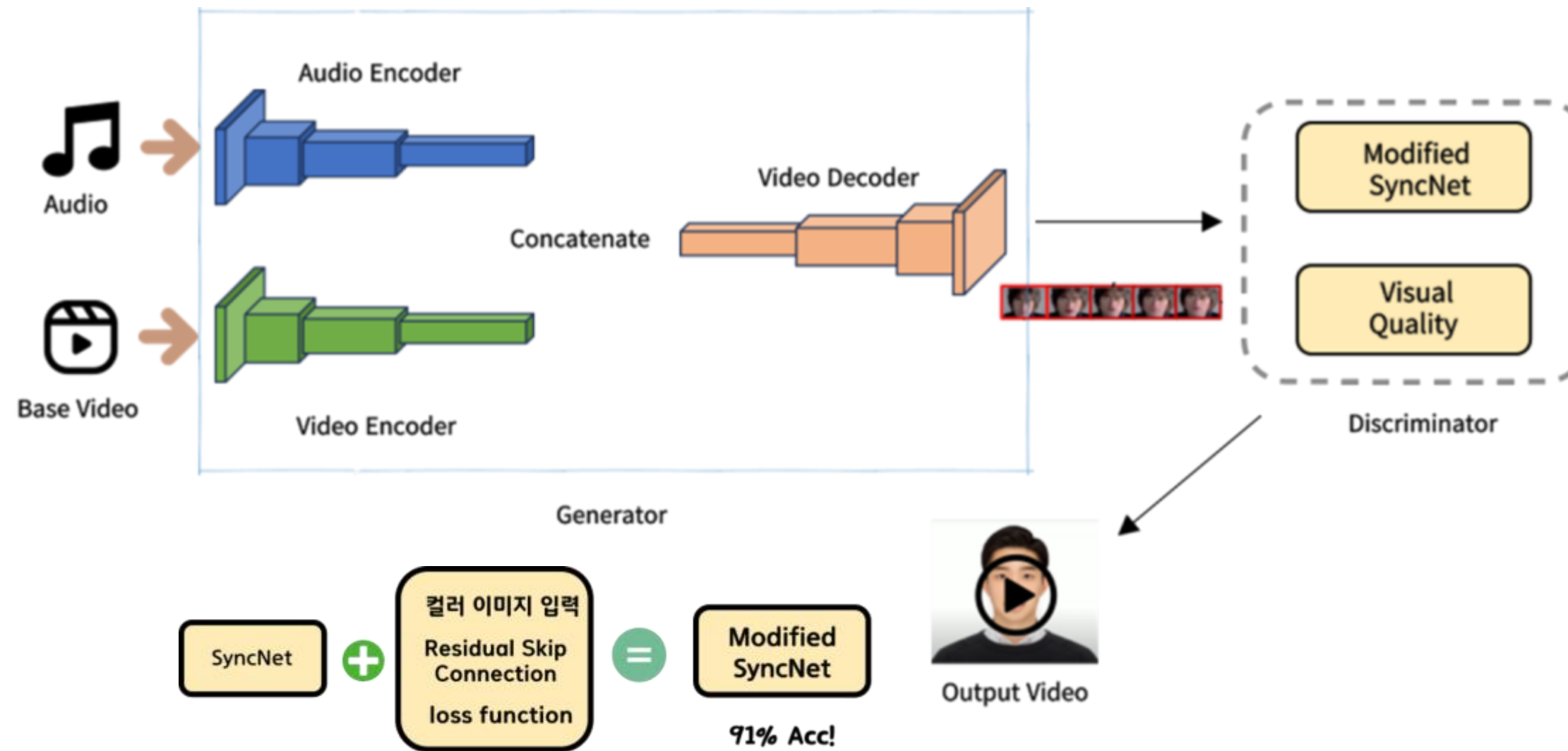
S2S 서비스 화면 - 1. 주파수 변환



OpenAI와 MoviePy를 이용한 주파수 변환 과정



S2S 서비스 화면 - 3. 텍스트 생성



[그림 9] Wav2Lip 아키텍처



S2S 서비스 화면 - 2. 입모양 생성

청각장애인 맞춤형 시스템을 제공하기 위해
청각장애인을 대상으로 설문을 진행함

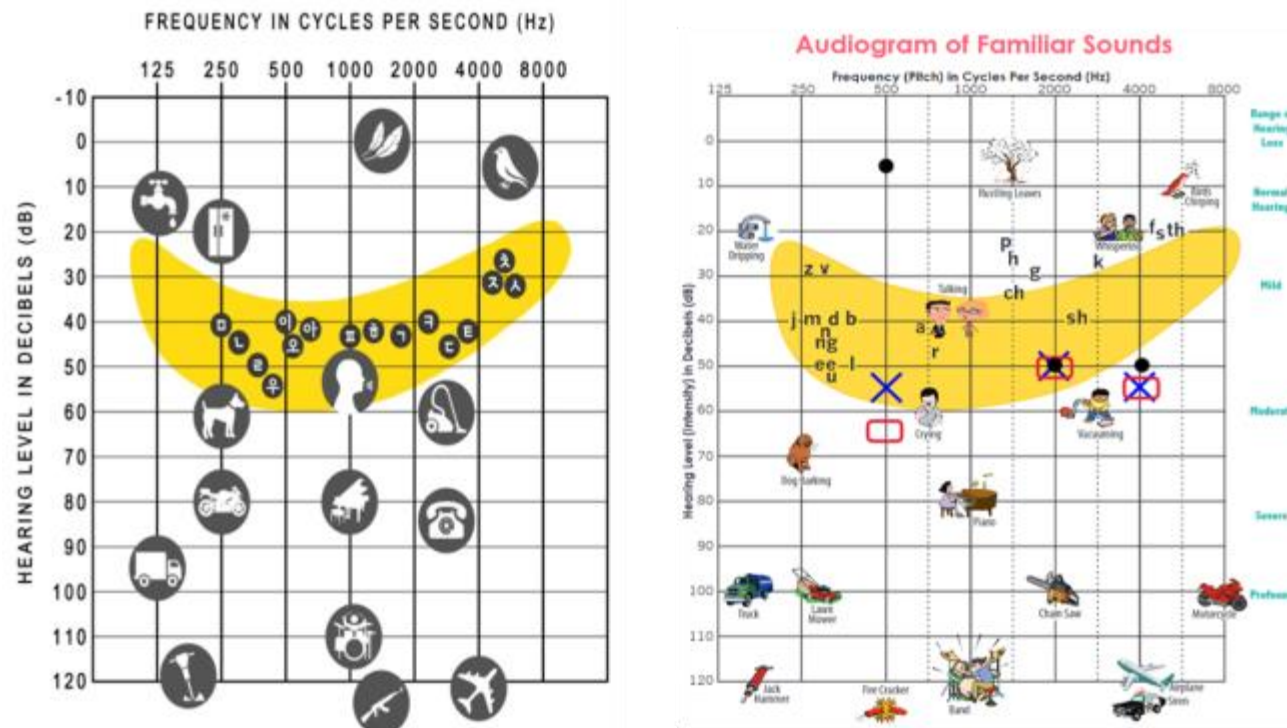


주파수 변환 음성 분별

입모양 영상 제공 방식



주파수 변환 음성의 언어 변별력 검증 설문

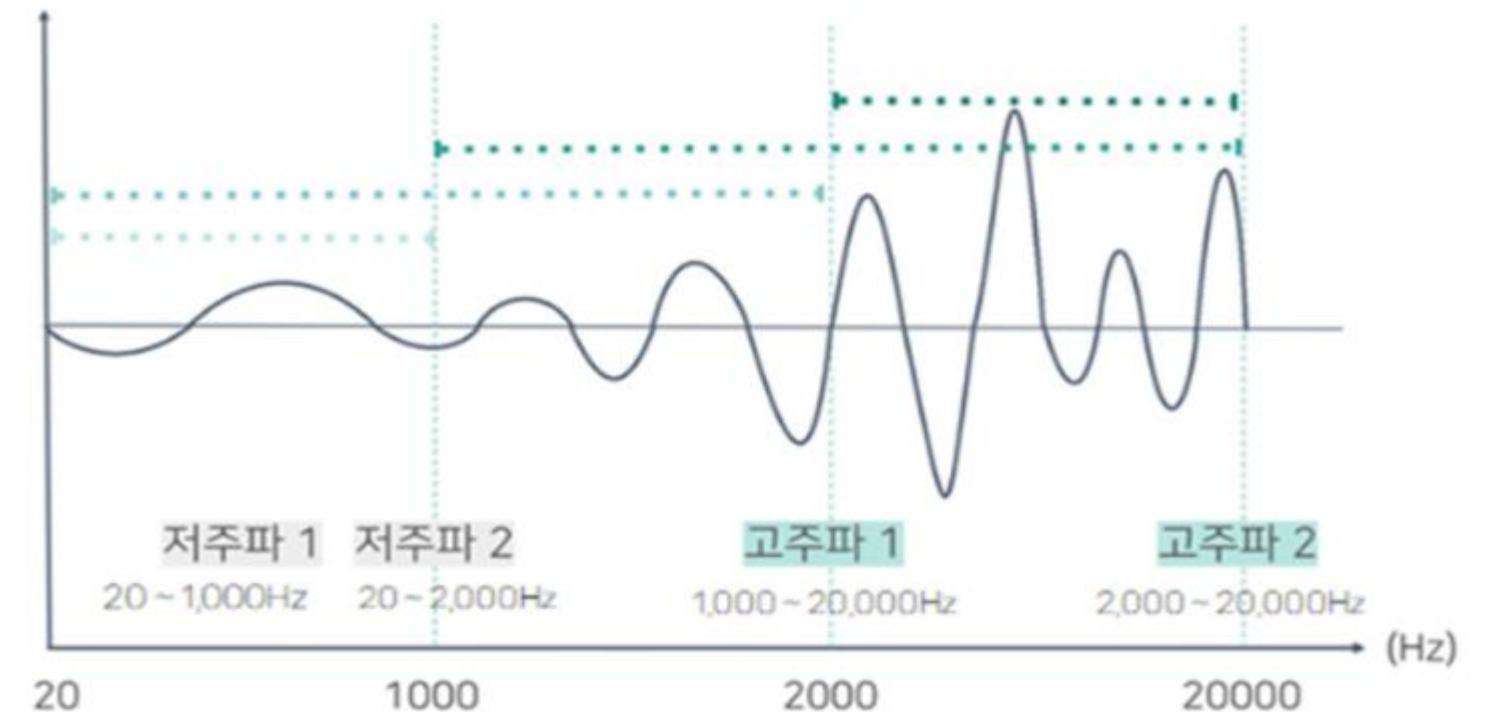


[그림 10] 자음 및 모음의 주파수 (좌: 한국어, 우: 영어)



발화 문장	
한국어	쌀과 밥통을 사게 샀어요.
영어	The girl is reading a book.

[표 1] 설문에서 사용한 발화 문장



설문에서 사용한 주파수 변경 영역



가장 알아보기 쉬운 음원을 선택해주세요. *

- ☐ 음원 1
- ☐ 음원 2
- ☐ 음원 3
- ☐ 음원 4
- ☐ 음원 5

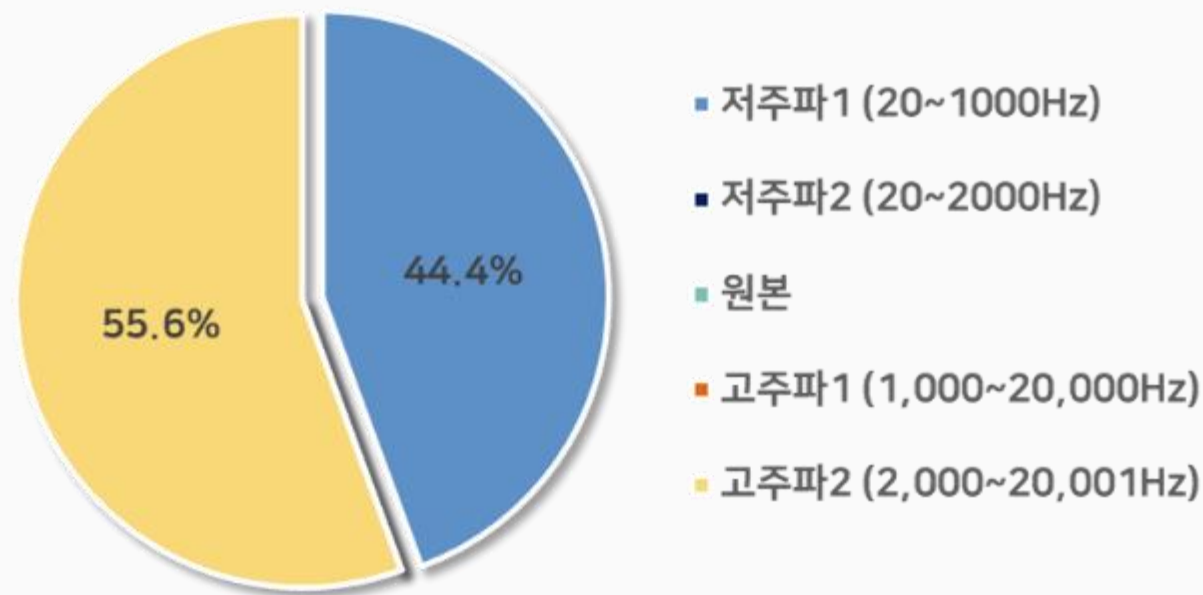
변환 주파수 설문 문항

[청각장애인]

고주파2(55.6%) > 저주파1(44.4%) >> 원본(0%)

가장 알아보기 쉬운 음원 (한국어)

총 응답수: 9명 (청각장애인)



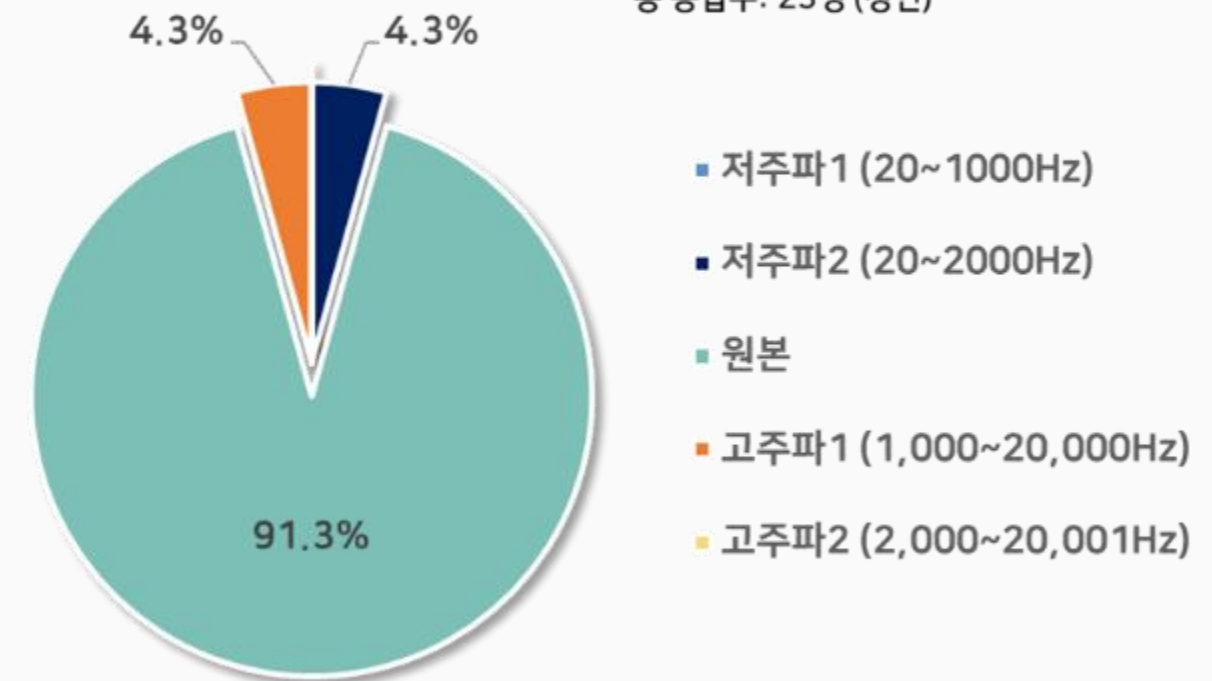
[그림 11] 청각장애인 대상 주파수 변환 음성의 언어 변별력 설문 결과 (한국어)

[청인(일반인)]

원본(91.3%) > 고주파1(4.3%) = 저주파1(4.3%)

가장 알아보기 쉬운 음원 (한국어)

총 응답수: 23명 (청인)



[그림 12] 청인 대상 주파수 변환 음성의 언어 변별력 설문 결과 (한국어)

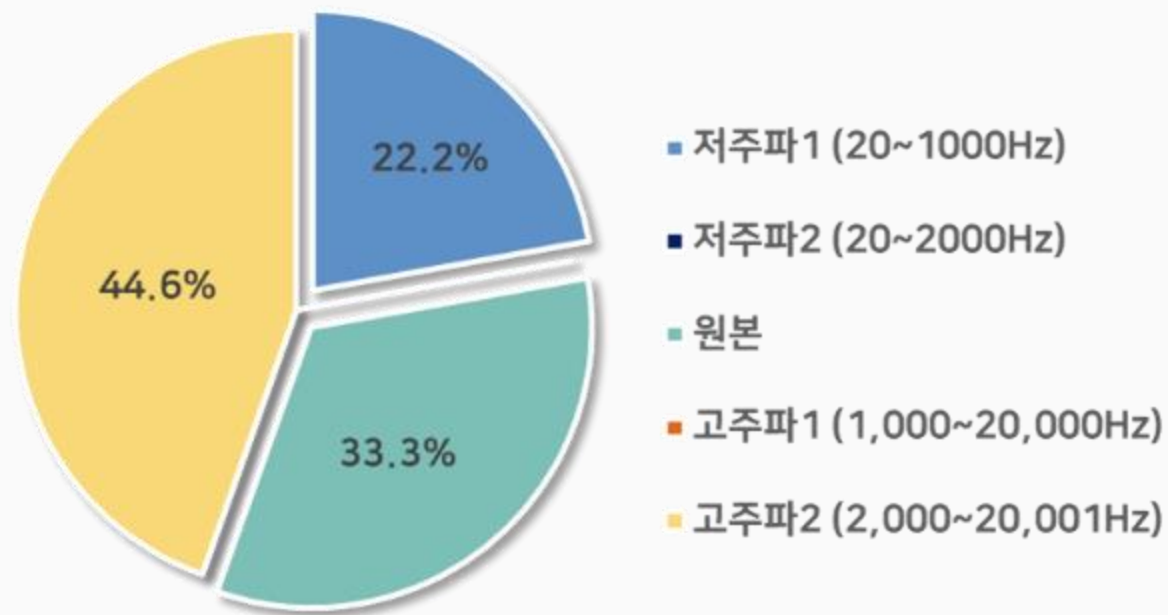
⇒ 주파수 변환 음성이 청각장애인 대상으로 우수한 한국어 변별력을 보임

[청각장애인]

고주파2(44.6%) > 원본(33.3%) > 저주파1(22.2%)

가장 알아보기 쉬운 음원 (영어)

총 응답수: 9명 (청각장애인)



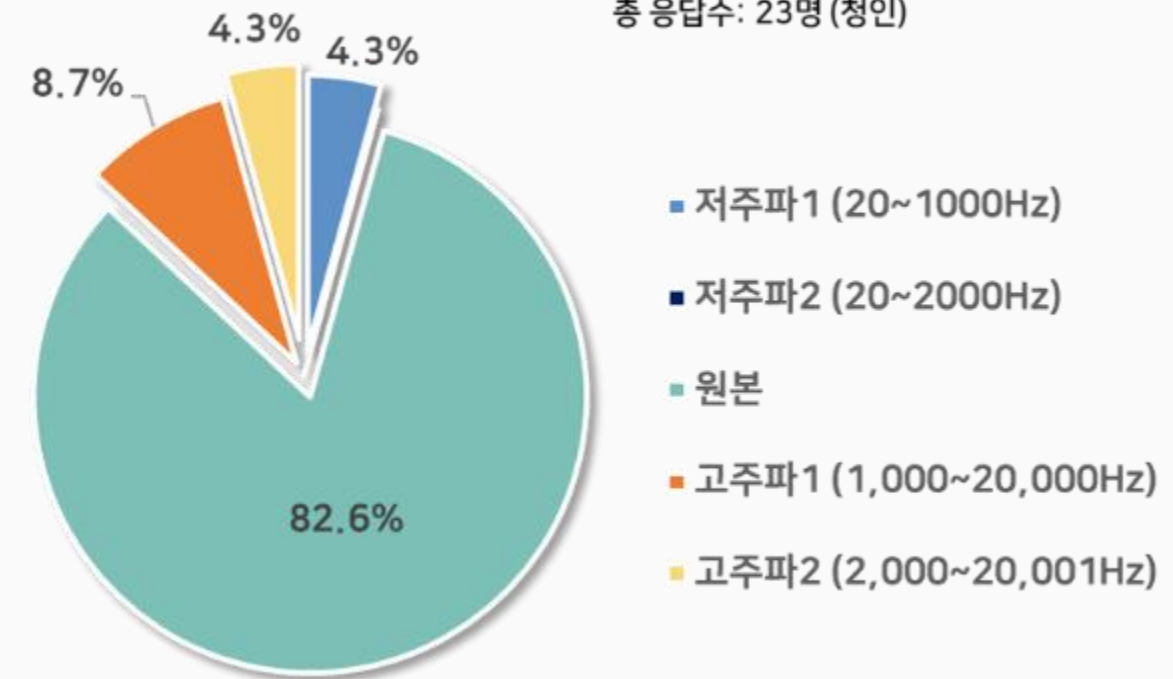
[그림 11] 청각장애인 대상 주파수 변환 음성의 언어 변별력 설문 결과 (영어)

[청인(일반인)]

원본(82.6%) > 고주파1(8.7%) > 고주파2(4.3%)
= 저주파1(4.3%)

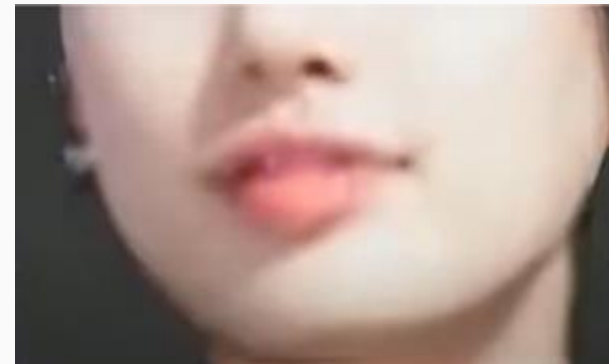
가장 알아보기 쉬운 음원 (영어)

총 응답수: 23명 (청인)



[그림 12] 청인 대상 주파수 변환 음성의 언어 변별력 설문 결과 (영어)

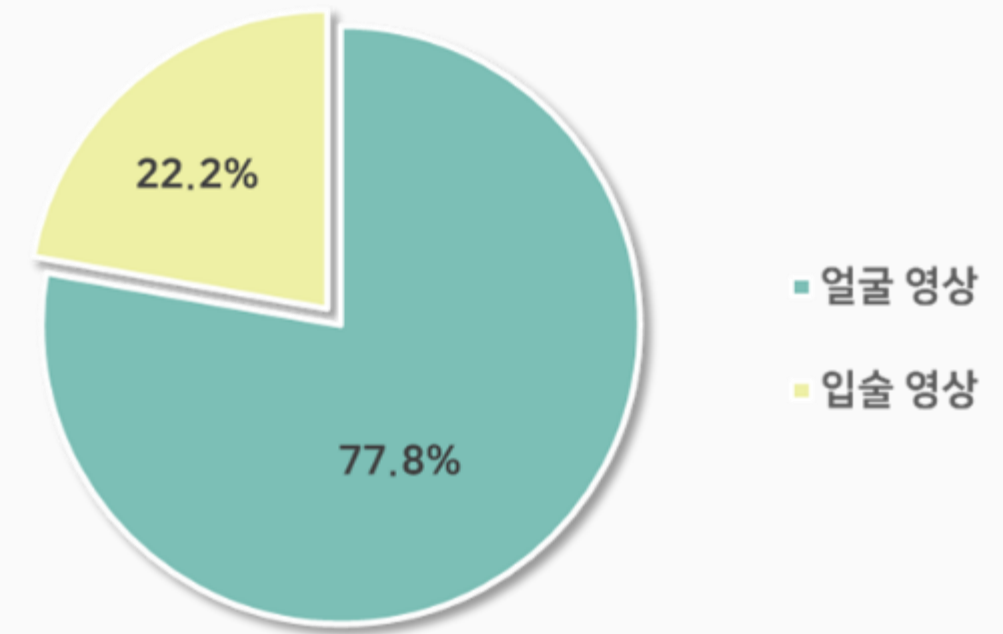
⇒ 주파수 변환 음성이 청각장애인 대상으로 우수한 영어 변별력을 보임



[그림 13] 설문에 사용한 입모양 시각화 종류
(좌: 안면 전체, 우: 하관 부위)

어떤 영상이 문장을 이해하기 쉬운가요?

총 응답수: 9명 (청각장애인)



[그림 14] 입모양 시각화 선호 설문 결과

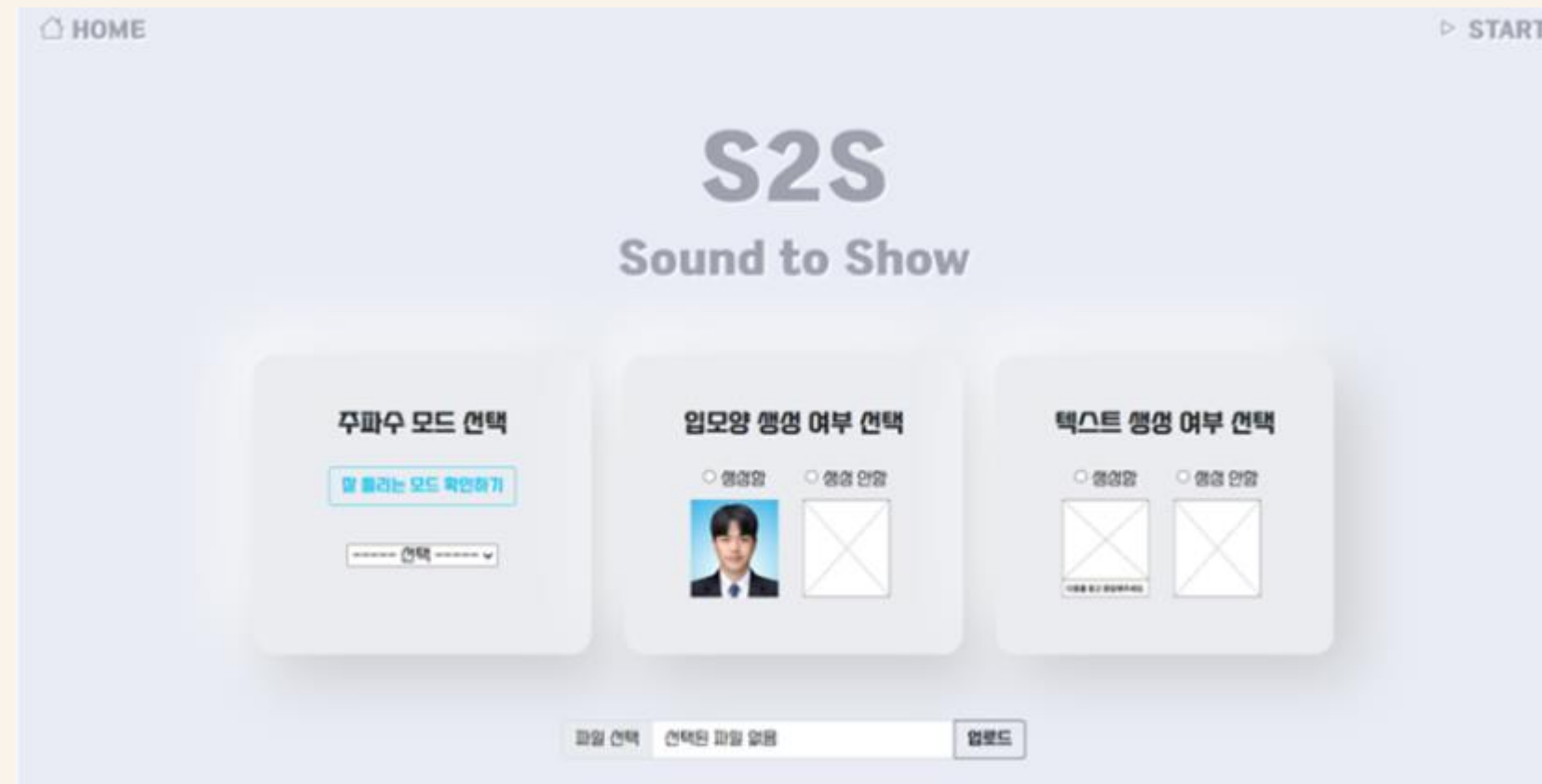
⇒ **안면 전체** 표시 유형이 청각장애인 대상으로 **우월한 선호도(77.8%)**를 보임

S2S(Sound to Show) 시스템 시연

- 메인 페이지 : 시스템에 대한 소개와 설명
- 서비스 페이지 : 사용자 맞춤형 주파수 선택 및 입모양, 텍스트 유무 선택
- 결과 페이지 : 결과물 생성 및 다운로드 기능 제공



메인 페이지

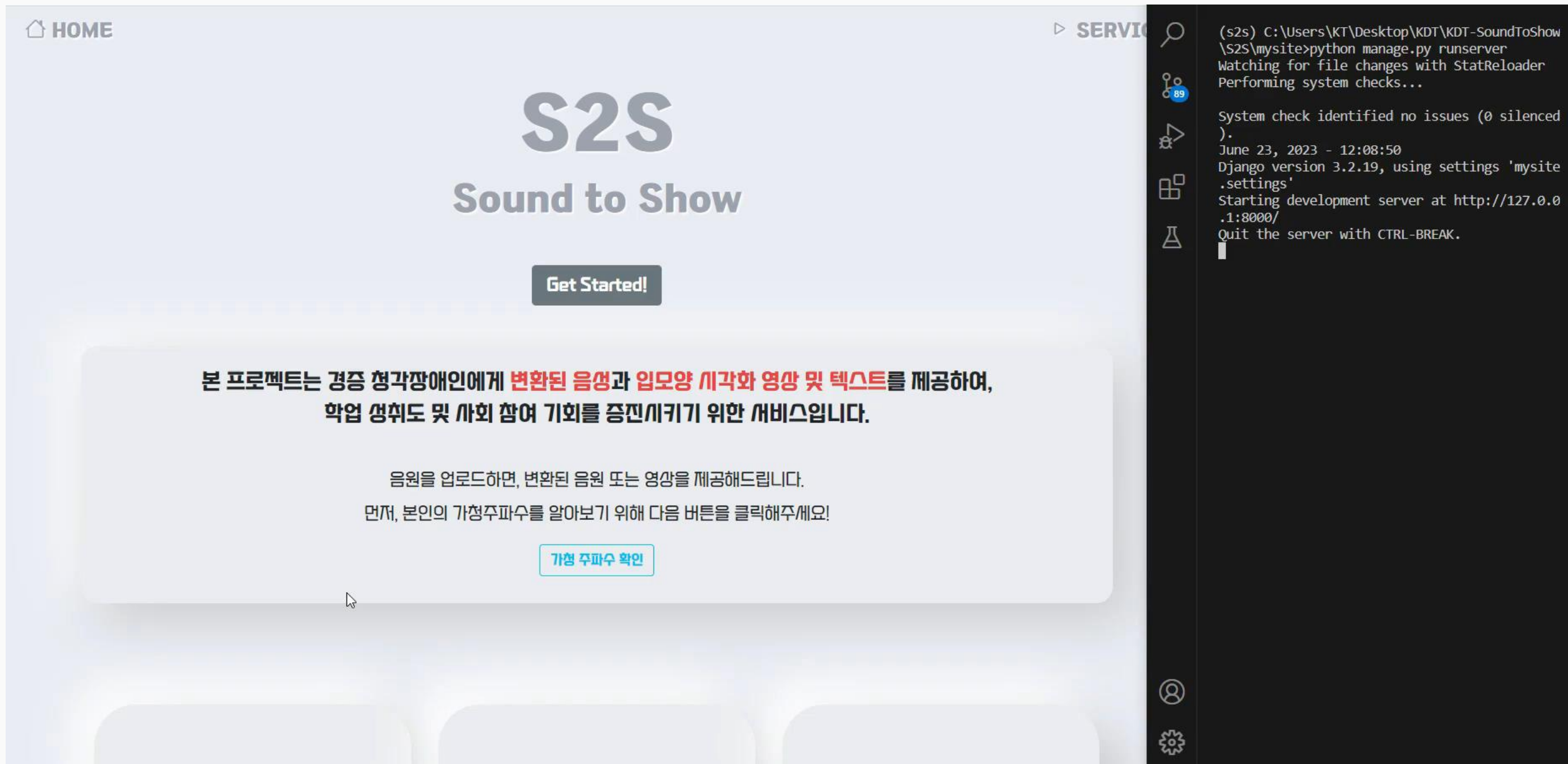


서비스 페이지



결과 페이지

S2S(Sound to Show) 시스템 시연



시연 영상

4. 기대효과 및 활용방안

	보청기	S2S
비용 부담이 없는가?	X 100 ~ 300만원	0 무상
관리가 쉬운가?	X 센터 방문 필요	0 전화 및 온라인 문의 가능
접근성이 쉬운가?	X 보조금 신청시 절차 복잡	0 일상 실시간 대화 구현
사용이 편한가?	X 불편한 착용감 감수	0 원클릭 사용

[그림 15] 보청기 대비 'S2S' 서비스의 차별성

● 기술적 측면

- 전체 장애인 중 16%를 차지하는 청각장애인을 위한 청각 보조 기술의 기반
- 메타버스, AI 아바타 생성 분야
- Wav2Lip의 추가 학습을 통한 정확한 서비스 제공

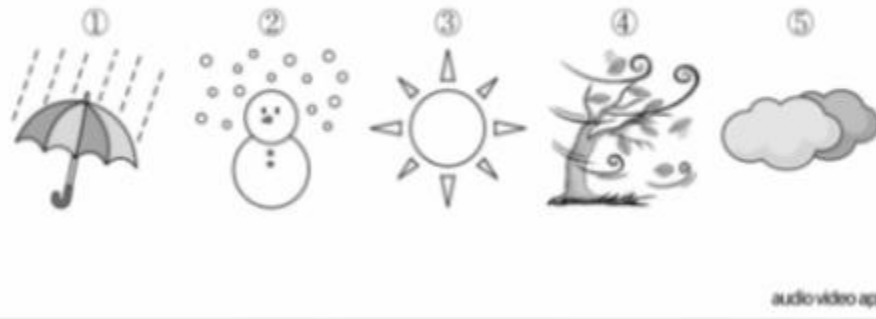
● 사회 경제적 측면

- 실시간 제공을 통한 삶의 질 향상
- 별다른 장치 없이도 선명한 음질 제공을 통한 비용 절감

영어 듣기평가 적용 예시

[2022 대학 수학 능력 영어 듣기 평가]

1. 다음을 듣고, 여자가 런던에 갔을 때 경험한 날씨로 가장 적절한 것을 고르시오.



1	① ② ③ ④ ⑤
2	① ② ③ ④ ⑤
3	① ② ③ ④ ⑤
4	① ② ③ ④ ⑤
5	① ② ③ ④ ⑤
6	① ② ③ ④ ⑤
7	① ② ③ ④ ⑤
8	① ② ③ ④ ⑤
9	① ② ③ ④ ⑤
10	① ② ③ ④ ⑤
11	① ② ③ ④ ⑤
12	① ② ③ ④ ⑤
13	① ② ③ ④ ⑤
14	① ② ③ ④ ⑤
15	① ② ③ ④ ⑤

영어 듣기 평가에 적용하여
경증 청각장애 학생의 듣기 환경에 도움을 줄 수 있다

동화 적용 예시



아동 동화에 입모양과 텍스트를 적용하여
청각장애아동 교육에 도움을 줄 수 있다



HACKATHON

감사합니다.

TEAM . 식스센스