



Introduction to Sign Language Avatar **LINA & BARO**

청각장애인을 위한 인공지능 아바타 수어 생성시스템

수어 아바타 리나 & 바로

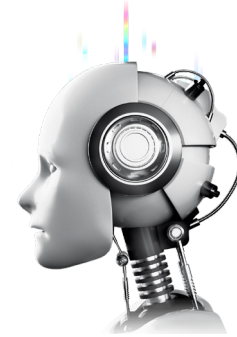


인공지능 아바타 수어 생성시스템

LINA & BARO



수어 아바타 리나 & 바로



청각장애인을 위한 “인공지능 아바타 수어 생성 시스템” 으로 표정, 몸동작, 손동작 등을 캡처, 정제하여 다양한 동작이 가능하며, 수어 번역 엔진으로 수어 통역사가 없이도 아바타가 정보를 전달하는 시스템입니다.

언어 구사에 어려움이 있는 장애인들(농아인, 청각장애인 등)의 언어인 수어에 인공지능기술을 도입하여 “자유로운 의사소통 및 정보 습득” 등이 가능하도록 합니다.

교육, 생활, 여행 등 사회 전반에 걸쳐 불편과 피해를 해소하고 장애인들과 비장애인들 간의 차별을 없애기 위한 수어솔루션입니다.

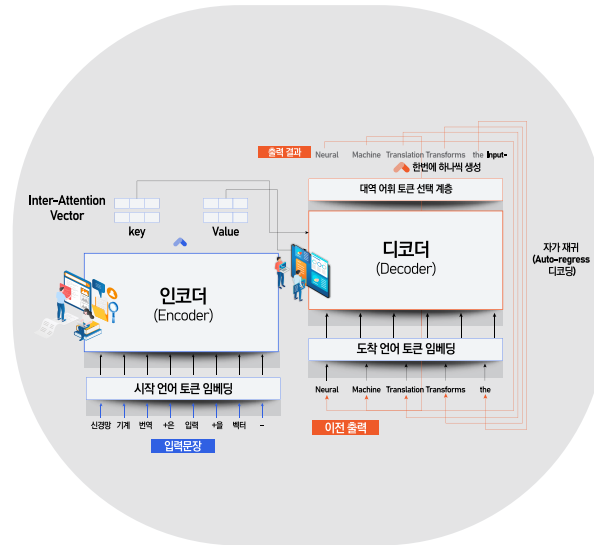
Main module



수어인식 (개발중)

카메라를 통해 수어 촬영 후 인공지능 기술을 이용하여 해당 한국어 문장을 출력해 주는 **수어 인식방식**입니다.

수어 아바타와 함께 사용하면 쌍방향 의사소통이 가능합니다.



수어번역

인공지능 번역엔진을 이용한 **한국어 ↔ 한국수어로 번역해 주는 수어번역 솔루션**입니다.

음성인식 및 수어 아바타와 함께 사용하면 일반 미디어에 수어 서비스를 제공할 수 있습니다.



수어 아바타

다양한 표정과 동작이 가능한 실제 사람과 유사한 **디지털 휴먼 수어 아바타 캐릭터**입니다.

유니티 3D 모델로 만들어져 PC, 모바일 등에 자유롭게 활용이 가능하며, 수어 단어들을 입력하면 하나의 수어 문장으로 동작을 보여줍니다.

Module System

수어인식

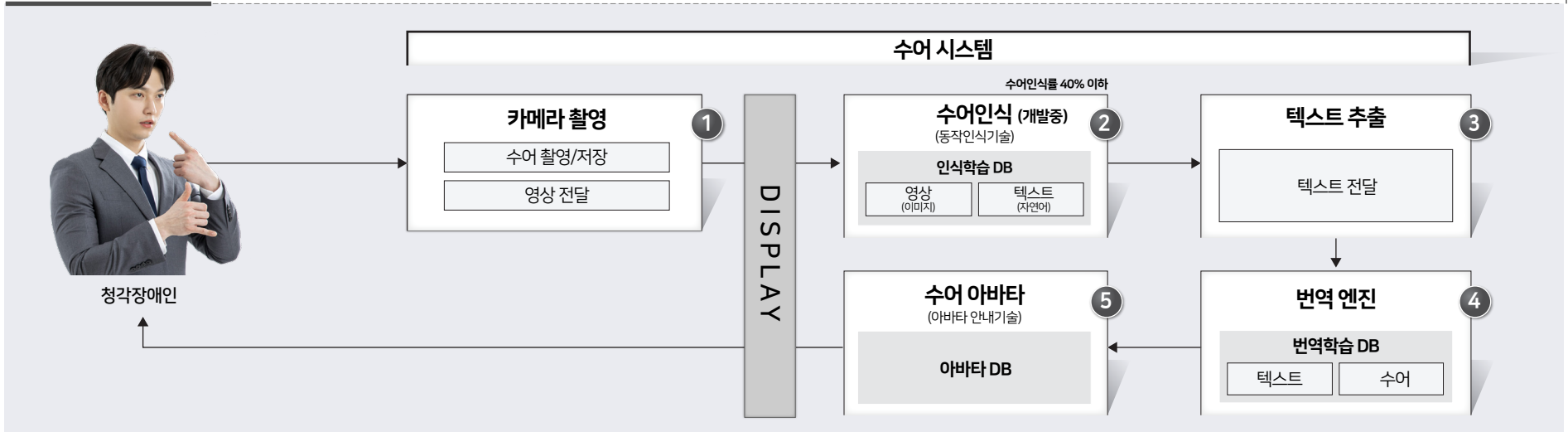
청각장애인의 수어 영상정보와 깊이 정보를 활용하여 자동으로 문장을 분류할 수 있는 수어 인식 시스템

수어 인식 기술

- ❖ 카메라를 통해 획득한 골격 움직임 영상 이미지(키폰트 이미지)를 사용하여 인식에 사용
- ❖ 획득한 영상 이미지의 수어 화자들의 신체 크기가 서로 다르기 때문에 이를 보정할 수 있는 표준 모델을 선정하여 표준화하는 과정을 진행
- ❖ 추출한 영상은 이미지 캡처들의 묶음으로 저장되며 적절한 이미지 처리를 진행한 후 입력 데이터로 활용
- ❖ 획득한 키폰트 이미지를 입력 영상으로 사용하여 3차원 convolution과 max-pooling을 수행하고 마지막에 fully connected layers를 배치하여 수어 인식 모델을 구성

Module System

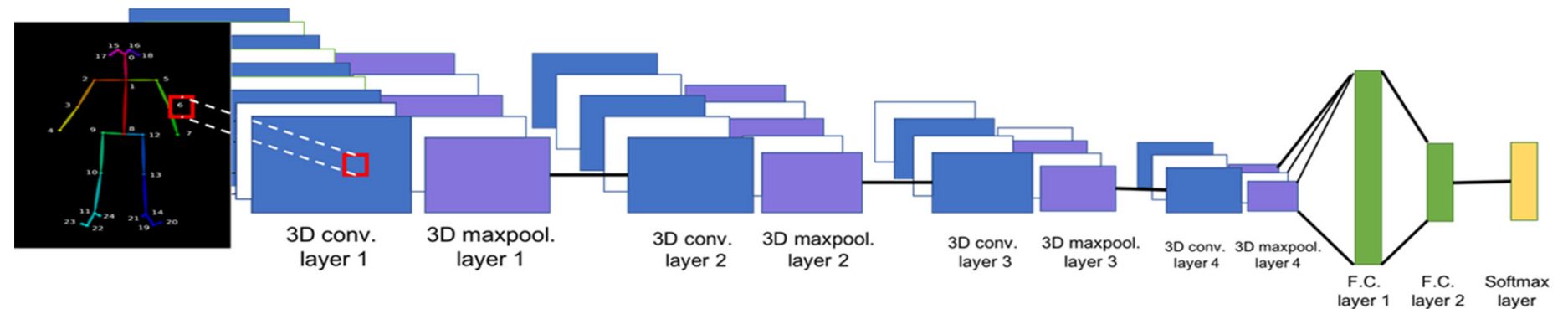
수어 시스템 구성



수어 인식 기술 프로세스

학습 모델 구성 예시

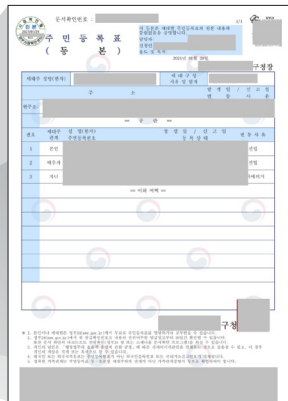
- ① 원시 동영상에서 촬영자 신체 특징으로 인한 데이터 편차를 최소화하기 위해 표준 모델 선정 후 정규화 작업 진행
- ② 동영상에서 수어 통역사의 신체 및 위치 정보를 단일화하기 위해 얼굴 위치, 신체 크기를 선택해 표준 모델로 사용
- ③ 원시 동영상의 인물 위치 및 크기를 표준 모델에 맞게 이동, 크기 조절을 통해 학습 데이터 확보
- ④ 키폰트 이미지를 입력 영상으로 사용
- ⑤ 3차원 convolution과 max-pooling을 수행하고 마지막에 fully connected layers를 배치하여 모델 구성
- ⑥ 입력 영상의 크기를 조절하고 인식률을 향상 시키기 위하여 여러 층의 convolution layer를 사용함
- ⑦ 학습 모델의 결과는 확률값으로 출력되며, 가장 확률값이 높은 텍스트와 매칭하여 인식 결과를 출력



Module System

수어인식

청각장애인의 수어 영상정보와 깊이 정보를 활용하여 자동으로 문장을 분류할 수 있는 수어 인식 시스템



주민등록 등본 발급 완료 예시



청각장애인을 위한 AI 수어아바타 키오스크 UI도입 예시화면



Module System

수어번역

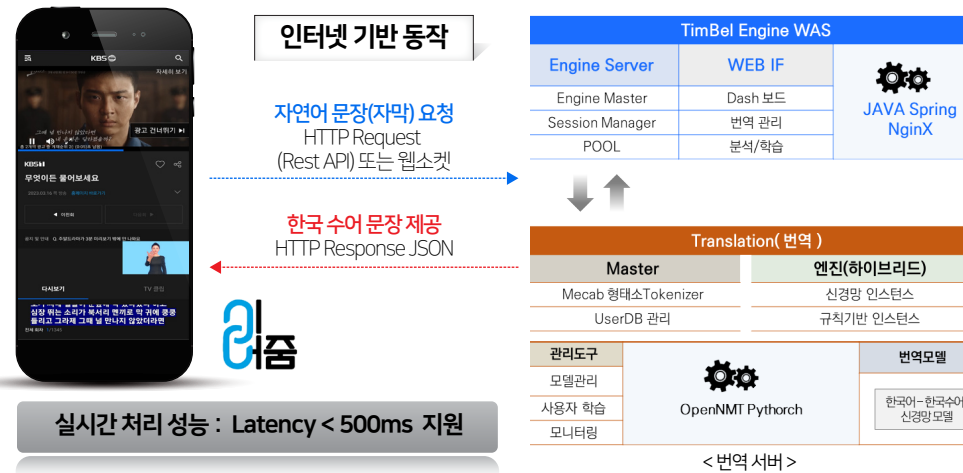
수어 아바타 표현을 위하여 자연어 문장을
수어 단어 형태로 자동 번역 시스템

번역 엔진 기술

- 인공신경망 기술 기반의 기계번역 오픈 소스 프로젝트인 OpenNMT 기반으로 개발
- OpenNMT는 외국어 기계 번역을 위하여 고안되었으나 그 기능을 확장하여 한국어 존댓말 번역
- 수어 번역 등 다양하게 사용할 수 있으며 또한 인식을 향상 위하여 MeCab-ko를 사용
- MeCab-ko는 한국어 형태소 분석기로서 한국어 문장을 품사로 구분하여 취득할 수 있기 때문에, 보다 정확한 번역을 기대할 수 있음

인터넷 기반 동작 및 수어 번역서버 기능

인터넷 기반 동작 지원 및 MeCab-ko-dic 사용자 사전/CTranslate2 적용으로 고급번역 제공



MeCab-ko-dic (사용자 사전) 적용

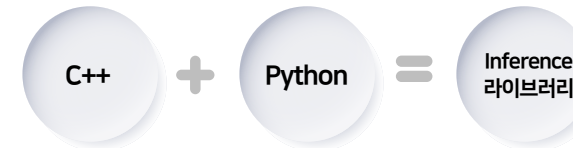
MeCab-ko에 MeCab-ko-dic(사용자 사전) 추가하여 성능 및 효율성 보장

MeCab-ko(기존)	MeCab-ko-dic
형태소 입력된 문장을 형태소 단위 분할하고 품사를 부착	사용자 사전 말뭉치 학습과 사전목록 적용

정확도 향상 효율성 향상 맞춤화 더 나옴 특징 추출

CTranslate2 기계번역 라이브러리 적용

서로 다른 언어 간에 텍스트를 번역하는 데 사용할 수 있는 오픈 소스 신경 기계 번역 라이브러리 도입 통한 수어번역 속도 향상



- 수어 번역 속도 향상 및 메모리 최적화
- Tensorflow, Pytorch 지원

1 인터넷 기반으로 한국어 자연어(자막) 입력에 대하여 한국 문장 번역 결과를 제공하며, 실시간 처리 성능 Latency < 500ms 지원 함

2 한국어 형태소 분석기인 MeCab-ko에 추가할 수 있는 한국어 사전이며, MeCab-ko-dic을 추가하여 정확도 및 효율성 향상 시킴

3 CTranslate2 기계번역 라이브러리 도입을 통한 고품질 번역, 수어 번역 속도 향상 및 메모리 최적화하여 번역 서버 성능 향상 시킴

LINA & BARO SYSTEM

팀벨 수어아바타 리나,
어떤 점이 다른가요?

3가지 수어 솔루션 수어아바타 + 수어인식 + 수어번역 및
STT/TTS 등 인공지능 기술을 적용 하여 쌍방향 의사소통은
물론 다양한 제품 개발이 가능합니다.

(주)팀벨



타사

Timbel digital human 'LINA & BARO' Character



VS



실제 사람과 유사한 캐릭터로 제작되어서 얼굴
표현이 자연스럽고 수어 전달력이 높습니다.

LINA & BARO SYSTEM

팀벨 수어아바타 리나 & 바로
어느 분야에
적용가능한가요?

민원 및 행정업무
스마트 사이니지 시스템



SYSTEM 01

관공서, 공공시설에 민원 및 **간단한 행정업무에 활용**이 가능합니다.



SYSTEM 02

스마트 사이니지에 탑재하여 청각장애인을 위해 **각종 정보를 수어로 전달**할 수 있습니다.



SYSTEM 03

간단한 행정업무 시 민원인이 불필요한 절차 필요 없이 업무 진행이 가능합니다.



SYSTEM 04

민원인과 민원처리 담당자 **비대면으로 행정업무 처리**가 가능합니다.



SYSTEM 05

수어 인식이 가능해 양방향 소통을 할 수 있는 사이니지 시스템입니다.



LINA & BARO SYSTEM



수어 아바타를 활용한 인터넷 의사중계시스템

의사 중계 시스템에 팀벨 STT 솔루션과 디지털 휴먼 리나 & 바로를 적용하여 실시간 자막과 수어를 함께 전하는 시스템 분야에 적용합니다.
청각장애인의 적극적인 **의정 활동 참여가 가능**합니다.



Animation Process

디지털 휴먼 캐릭터

제작과정

모션 및 얼굴캡처

제작과정

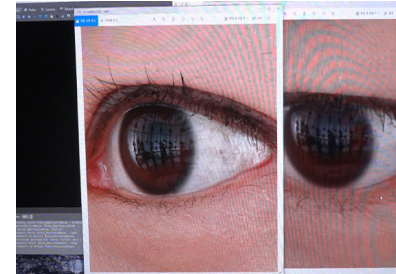
STEP 01 Model Selection



STEP 02 3D Photometric Scan



STEP 03 Reality Capture



STEP 04 클린업 과정



STEP 05 최종 모델링 데이터



▶ 3D Photometric Scan를 이용하여 실제 사람의 전신을 3D 스캐닝하여 캐릭터 모델 제작

LINA — BARO

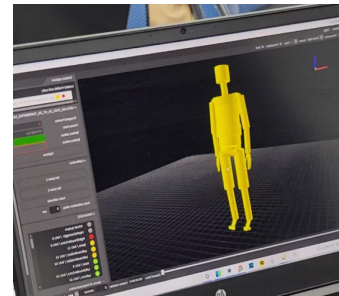
STEP 01 실사 모션 데이터



STEP 02 모션 캡처 장비



STEP 03 SynDash 앱



STEP 04 3D 아바타 모션 데이터

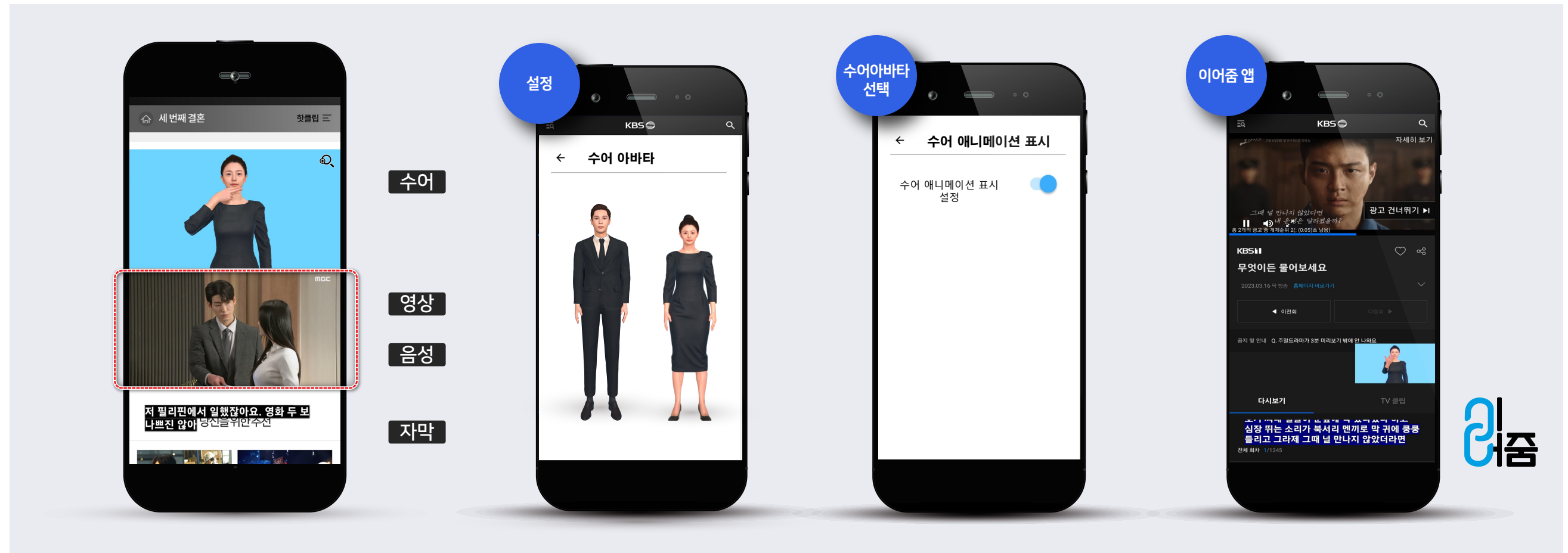


▶ Cobra Gloves를 이용하여 수어 통역사의 손등과 손가락의 자연스러운 동작을 FBX 파일로 생성함

- 1 3D Photometric Scan를 이용하여 실제 사람의 전신을 3D 스캐닝하여 캐릭터 모델 제작
- 2 카메라가 모델의 전신을 촬영하고 촬영된 사진은 컴퓨터로 실시간 전송
- 3 3D스캐닝을 이용하면 사람의 아주 미묘한 특징까지 캐릭터 모델링에 적용 가능
- 4 리얼리티 캡처 프로그램으로 사진의 거리값과 위치값 등을 자동으로 계산, 모델의 피부나 의상의 명암, 색상, 피부색 등의 데이터를 읽어내 고정밀 모델링 데이터 생성
- 5 데이터 추출 후 데이터의 형태 음영, 색상, 재질, 머리카락, 피부결, 잡티 등을 보다 매끈하게 정리하는 클린업 보정과정을 거친 후 모델링 완성

LINA & BARO Mobile

음성-자막 변환/재생 기능을 제공하는 음성-자막 브라우저 앱(iOS 및 안드로이드) 기반으로, 수어 번역 및 애니메이션 재생기능으로 구성되어 있습니다.

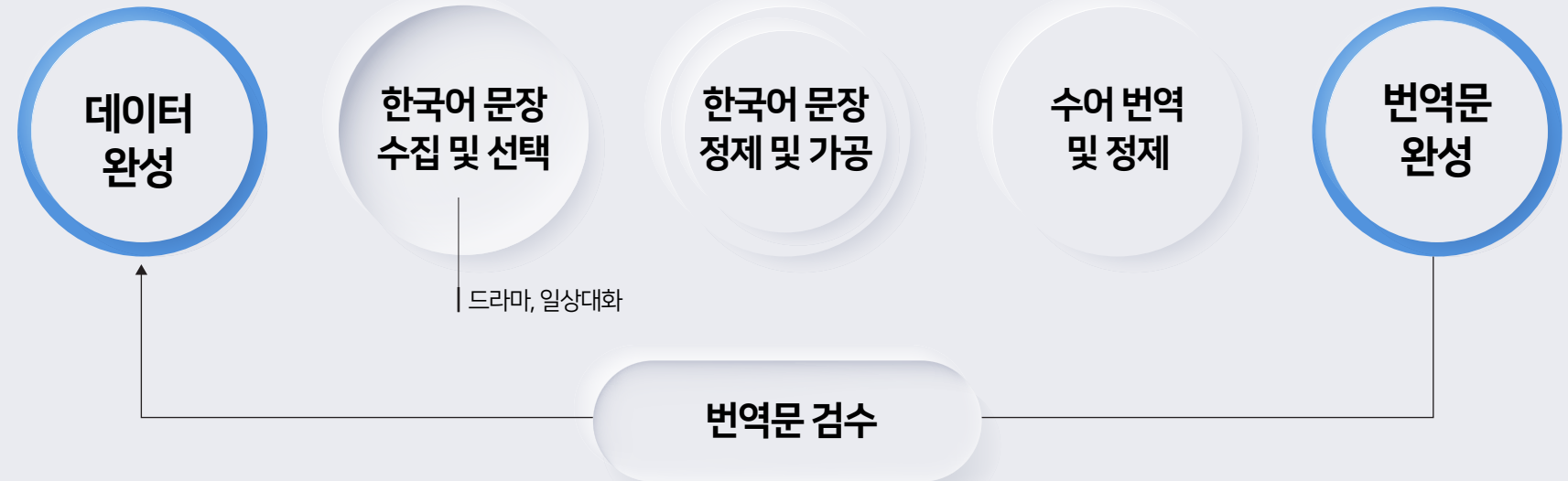


Reference

21년 TTA 자막-수어 병렬 말뭉치 제작사업으로 한국어 자연어 문장 제작, 한국 수어 번역 문장, 단어 맵 제작 수행



2021년 『TTA 자막-수어 병렬 말뭉치 제작』



01

한국어 자연어 문장 제작

- 드라마 장르의 방송자막 문장 선정
- 드라마 영상 기준 총 350시간 분량 이상 제작

02

한국 수어 번역 문장

- 한국어 자연어 문장에 대응하는 1:1 이상의 한국 수어번역 문장 제작
- 수어 번역 엔진 학습 가능한 형태로 제작
- 번역 품질 자체 검증 실시

03

단어 맵 제작 수행

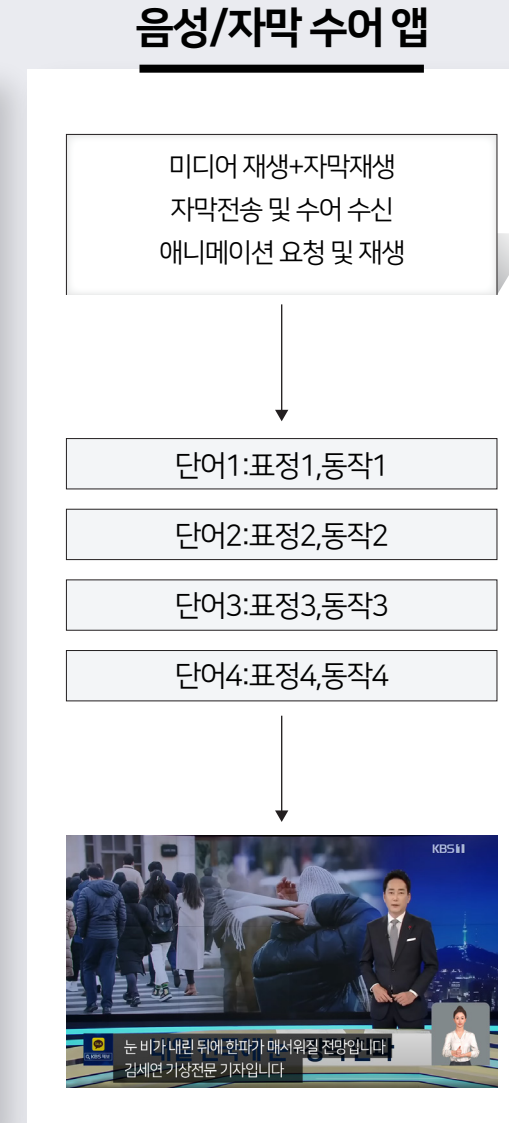
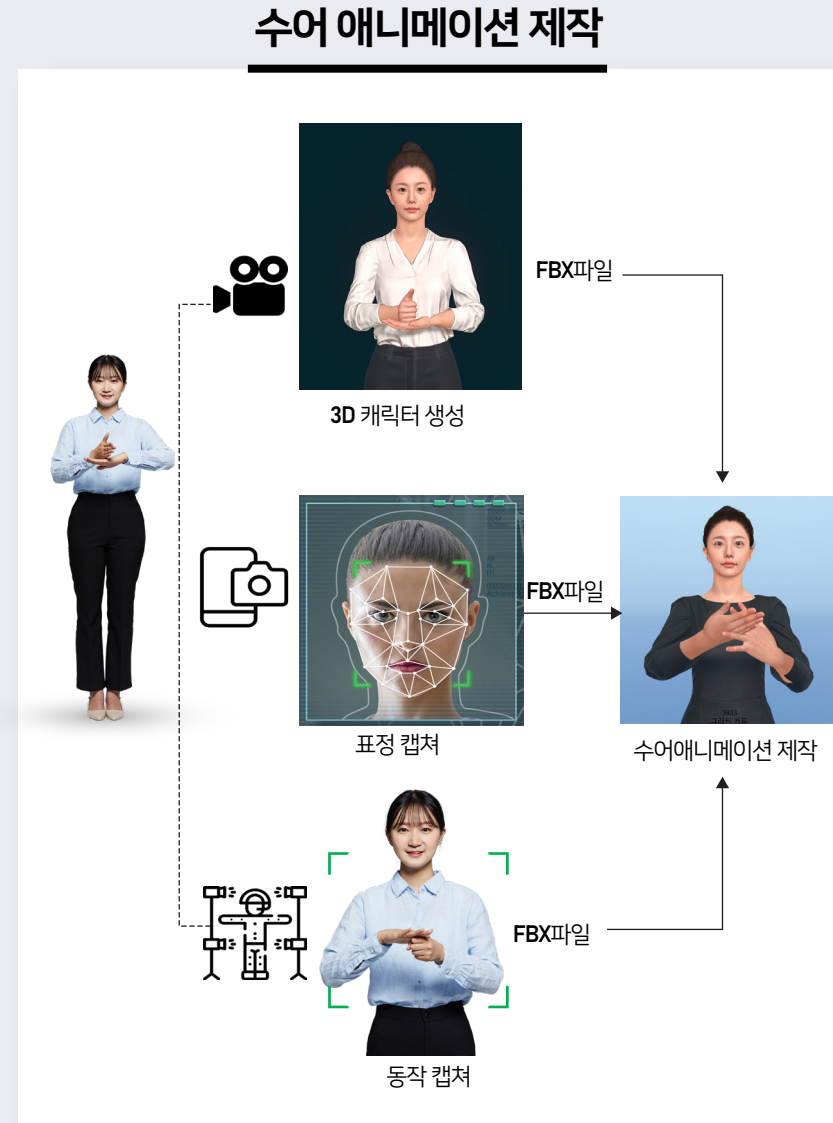
- 한국 수어 번역 문장에 사용된 수어
- 단어-의미 맵핑 테이블 제작

Reference

22년도 1차, 2차 사업 수어 애니메이션,
수어앱 및 자막-수어 번역 서버의
성공적인 개발 수행

인공지능 기반 자막-수어 변환 시스템 제작 용역 수행

01 앱개발 안드로이드 자막-수어 통합앱	02 수어번역 구축 번역 엔진을 기반으로 자막을 수어로 실시간 번역
03 수어 애니메이션 제작 수어 단어에 대한 실사 기반 수어 애니메이션 제작	04 수어 애니메이션 제작 환경 구축 수어 단어의 추가 제작을 위한 환경 구축



Reference

안성시 청각장애인을 위한 배리어프리 스마트 전통시장 구축사업 수행

ICT 기술을 활용한 키오스크 도입을 통해 전통시장 안내 및
결제 시스템 개선

디지털 휴먼 수어 키오스크가 내부의 모든 메뉴에 대한
수어 발화 기능을 서비스를 통해 청각장애인의 접근성 향상

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

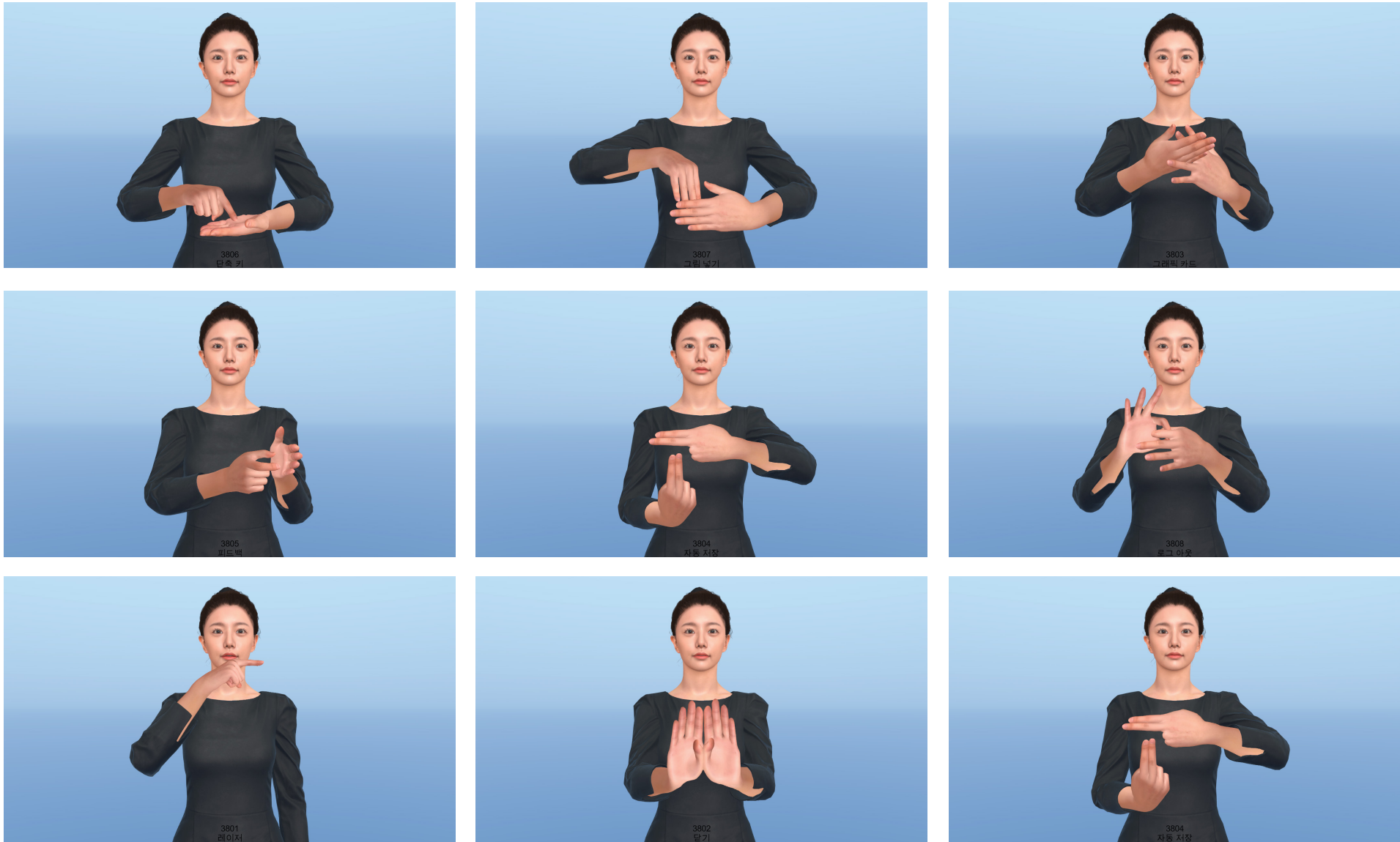
안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

안성시청각장애인
배리어프리 스마트 전통시장
구축사업

Reference



팀벨 디지털 휴먼 리나 & 바로

