

2021 나무기술 인공지능 개발  
경진대회 설명회

## 순음청력 검사결과 데이터

**namu**

나무기술컨소시엄

인피노브

전남대학교병원

초인트리

경북대학교병원

이루온아이앤에스

전북대학교병원

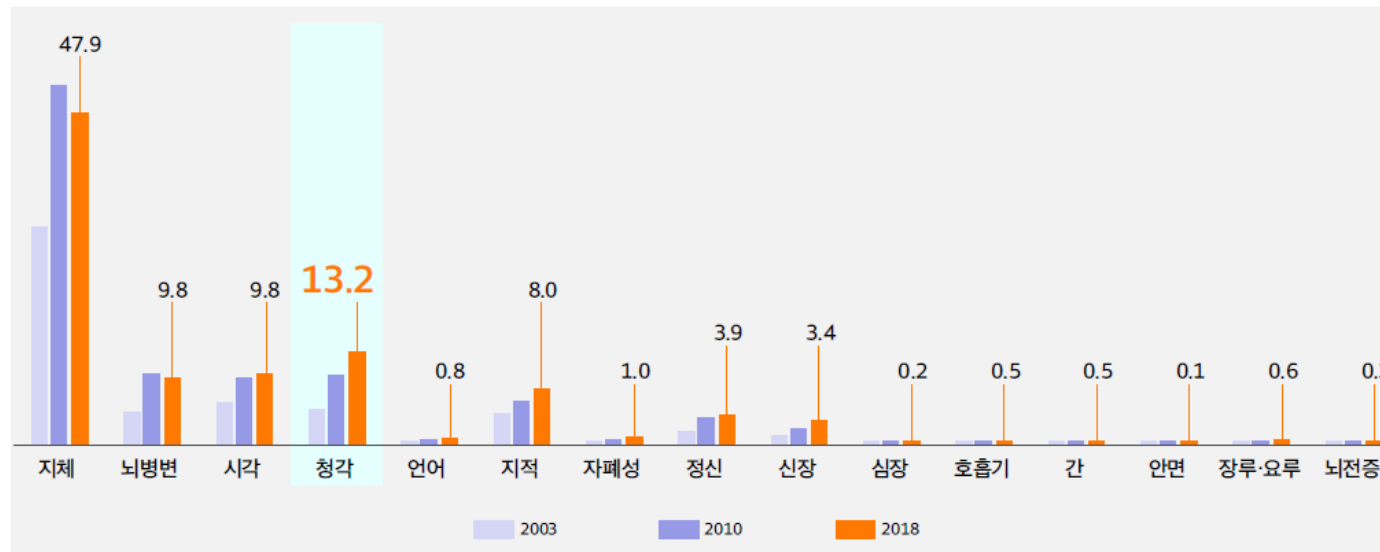
충남대학교병원

## 추진배경 및 필요성

사업 개요 1

인구 고령화에 따른 난청환자의 지속적인 증가세(2번째로 많은 장애)를 보이고 있음

(2018년 등록장애인 2.6백만 / 지체장애 47.9%, 청각장애 13.2%, 뇌병변장애 9.8%, 시각장애 9.8% 순서)



난청 형태·원인·연령별로 수치화된 청각빅데이터가 없음 > 청각 분야 AI 연구자료 부재 ✓

청각분야 인공지능 연구, 관련 기업(보청기, 인공와우, 이어폰, 청각검사기기) 등의 데이터 수요

난청자를 위한 Lip-reading AI



AI 활용 난청 변화 파악→인공와우 이식수술 예측

서울아산병원 박종주 교수팀, 뇌(腦) 대뇌피질 양상 역추적 프로그램 개발

[ 2021년 01월 28일 05시 30분 ]



[데일리메디 신지트기자] 난청이 지속되면 뇌(腦) 기능이 떨어져 치매 위험성이 높아진다는 가능성이 다시 한 번 증명됐다.

이와 함께 난청환자의 대뇌피질 변화 양상을 인공지능(AI)으로 계산하는 방법이 고안. 이를 활용한 인공와우 이식수술 결과 예측이 가능해져 이식수술을 고민하는 고도난청 환자들에게 도움이 될 전망이다.

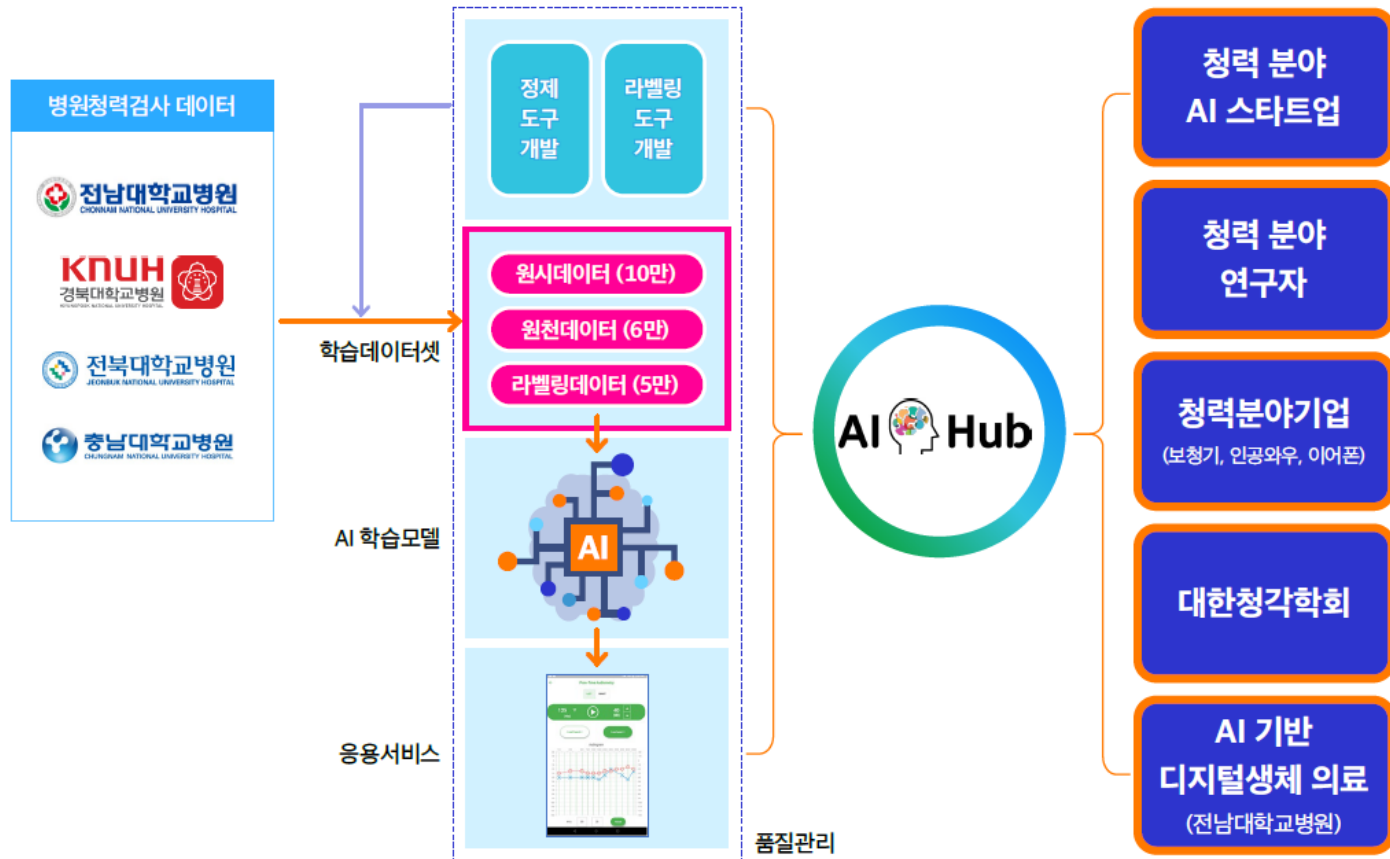
서울아산병원 이비인후과 박종주 교수(사진)팀은 미국 남가주대 신경과 연구진과 함께 서울아산병원에서 보청기로도 청력을 회복하지 못한 인공와우 이식수술을 시행한 성인 고도난청 환자 94명의 뇌 MRI(자기공명영상)와 대뇌피질이 정상인 환자 37명의 뇌 MRI를 비교했다.

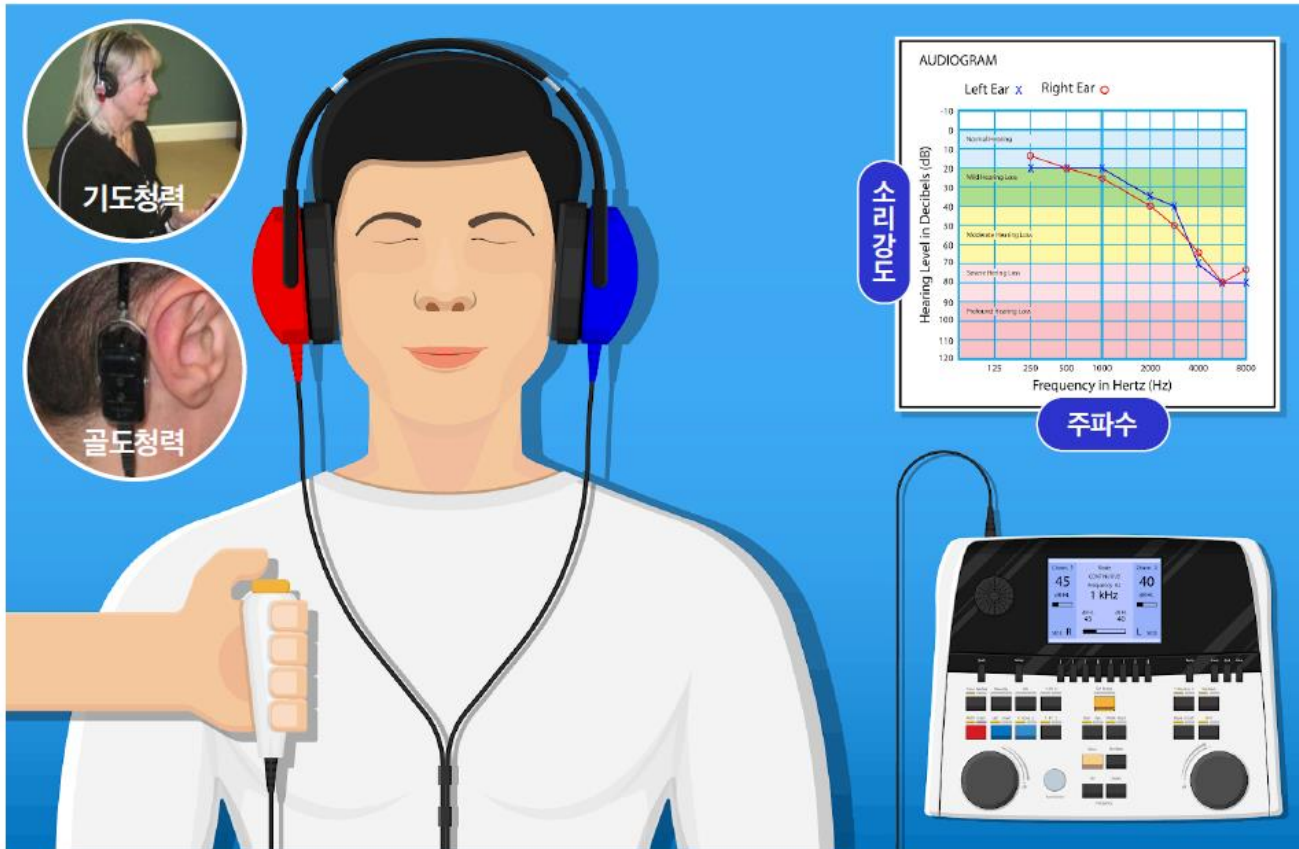
치매 환자의 경우 대뇌피질 위축이 관찰되는 것이 가장 대표적인 소견이다. 난청 환자에서 난청 기간이 길어질수록 청각과 언어인지를 관장하는 뇌 왼쪽 상부 측두엽을 포함한 많은 부위에서 대뇌피질 부피가 감소됨이 확인됐다.



# 과제 개요

사업 개요 I



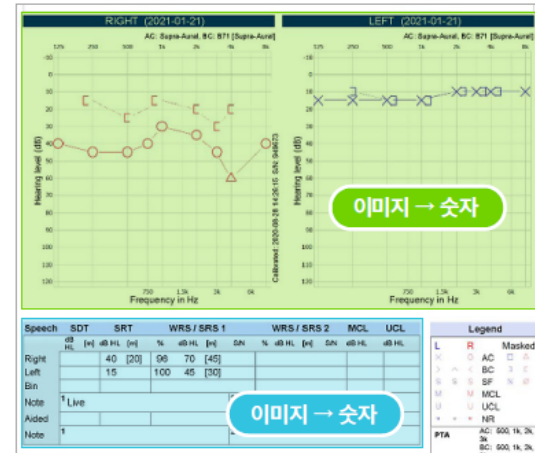


## 청력검사에 대한 이해 (2/3)

순음청력검사와 어음청력검사는 통상 같이 실시하며, 상호 연관 관계가 높은 검사임



- 1) SRT 결과를 통해 순음청력검사 결과 정확도 확인
- 2) WRS 수치가 나쁠 경우 보청기 착용 효과가 낮음



데모그래픽	나이	text
	성별	text
난청진단	난청 형태	text
	난청 원인	text
	고막 상태 소견	text
	고막 이미지	img

청력검사 결과는 이미지로만 저장  
수치화 된 자료 없음

### 전북대학교병원 청력검사 결과

**순음청력검사 수치화**

**어음청력검사 수치화**

### 경북대학교병원 청력검사 결과

**순음청력검사 수치화**

**어음청력검사 수치화**

# 난청 진료정보 (EMR)

## 학습데이터 구축 및 활용 II

전남대학교병원 의사업무(wu\_man) Ver.14 (2021.05.03.16:31: Sharing Platform) - 10.91.101.18 [EN00222 이삼수 ENT] 진료서버:cubocs

1.차량정보 2.결과조회 3.합진/수술 4.의약품정보 5.외래기록 6.입원기록 7.기타정보 8.기타정보 9.CI-TFT 10.과발정보 11.기본관리 12.CP 열람 13.안진/입출 보고서 14.CPR 열람 15.종료(Exit)

로그인 외에 열람 합진 입원 환자검색 외래진료기록 Progress 과발내역 열람기록 자드방어 Labo 영상 병리 파생물 Labsheet JKG CVED G (H) KD 수술 ENT EMR 환자서명 당직조회 종료(Exit)

외래진료기록(wu\_app\_chart\_1280)

본원 외래진료기록 1년 2년 3년 4년 5년 6년 7년 8년 9년 10년 11년 12년 13년 14년 15년 16년 17년 18년 19년 20년 21년 22년 23년 24년 25년 26년 27년 28년 29년 30년 31년 32년 33년 34년 35년 36년 37년 38년 39년 40년 41년 42년 43년 44년 45년 46년 47년 48년 49년 50년 51년 52년 53년 54년 55년 56년 57년 58년 59년 60년 61년 62년 63년 64년 65년 66년 67년 68년 69년 70년 71년 72년 73년 74년 75년 76년 77년 78년 79년 80년 81년 82년 83년 84년 85년 86년 87년 88년 89년 90년 91년 92년 93년 94년 95년 96년 97년 98년 99년 100년

24002958 M 20.03 ENT Hml clear F11

순음청력검사

AC (unmasked) AC (masked) IC (unmasked) IC (masked) IC (for head masked)

Examples of no response symbols

PT 8kHz 30dB

Tonedecay Test SISI Weber Rinne

Hz	Right		Left		SISI		Weber			Rinne		
	Hz	RT	Hz	LT	500	1,000	Hz	RT	LT	Hz	RT	LT
250			1,000	%	%		250			500		
500			2,000	%	%		500			1,000		
1,000			4,000	%	%		1,000			2,000		

어음청력검사 SPEECH AUDIOMETRY

	Speech Reception					Discrimination				
	ST	Test Level	Mcc	Dec	6yr Range	Unmasked %	Test Level	Masked %	Test Level	Ipsilat Notes
Right Ear		15				92	55			
Left Ear		5				100	45			
Sound Field										DNT

Subjective: Rt. HI, tinnitus 3일전

Objective: dizziness(-)

Assessment: B)ED : ns

Plan: 금원 1st ITS --0.3cc 틀어감, methylon 12T -- 8일, 입원치료는 여왕디람, 입원 안되면 med로 & 수, 금 일반에서 ITS, f/u 1주

진단명: 고막 상태 소견

진단명: Lt. acute high freq HL

2021년 04월 07일 (수)

Subjective: for 2nd ITS

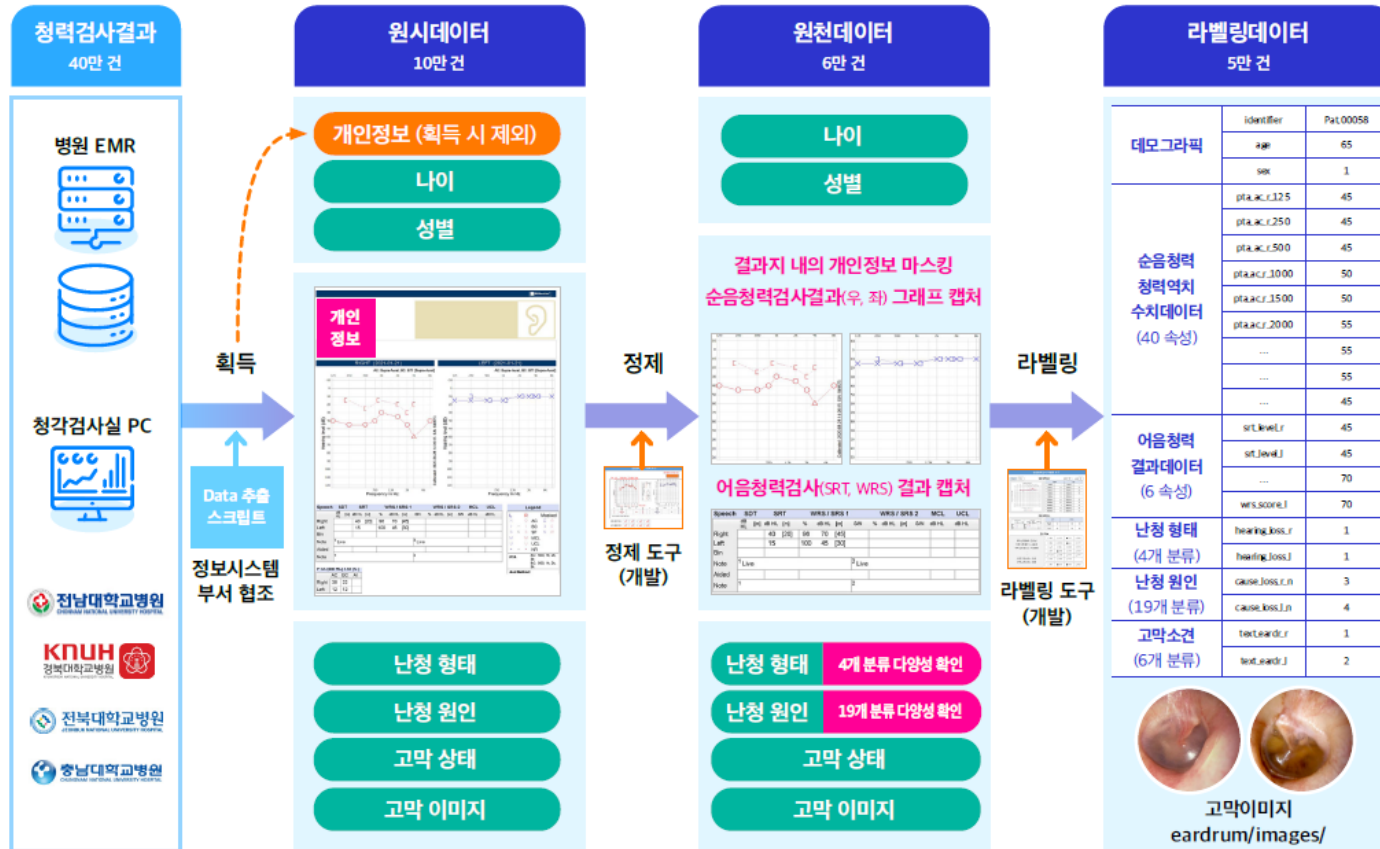
Objective: B)ED : n=s

Assessment:

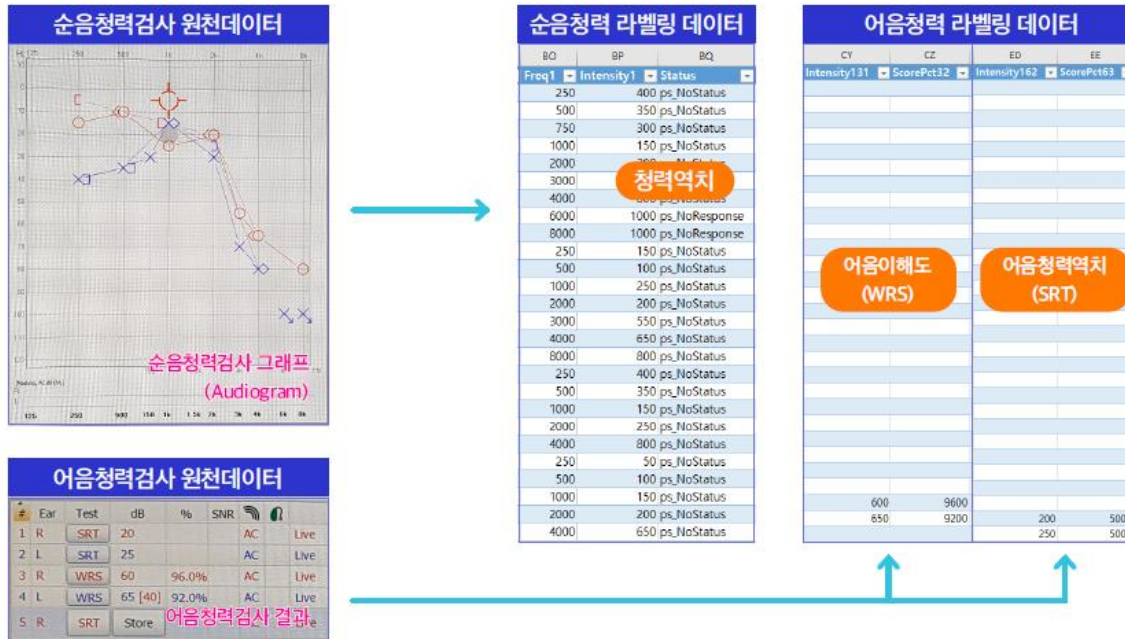


# 데이터 획득·정제·라벨링 프로세스

학습데이터 구축 및 활용 II



- 전남대학교병원 > 2만 건의 순음청력검사, 어음청력검사 데이터의 라벨링 완료 (목표 수량의 40%)



- 난청 진단 데이터 (형태별, 원인별) 추가로 데이터셋 완성 > 학습모델 검증 활용
- 다른 3개 참여병원 라벨링 및 데이터 검증 지원

데이터 편향성 방지를 위해 병원이 보유중인 **청력검사데이터에 대한 다양성 현황 확인**

검토항목	검토내용	검토결과
성별	4개 병원 모두 1:1 비율	성별은 중요하지 않은 요소임
나이	50-60세 : <50세 : >70세 = 50% : 30% : 20%	연령별 난청 형태, 원인 검토 필요
난청 형태별	정상, 감각신경형, 전도성, 혼합성 별 1천, 3만, 3만, 3.9만 건 획득	형태적 분류 별로 각 5천건 이상 충족
난청 원인별	원인적 분류를 19개로 분류 후 데이터 수 충족 확인	원인적 분류 별로 각 100건 이상 충족

병원 별로 다른 **용어 통일과 속성값 정리**

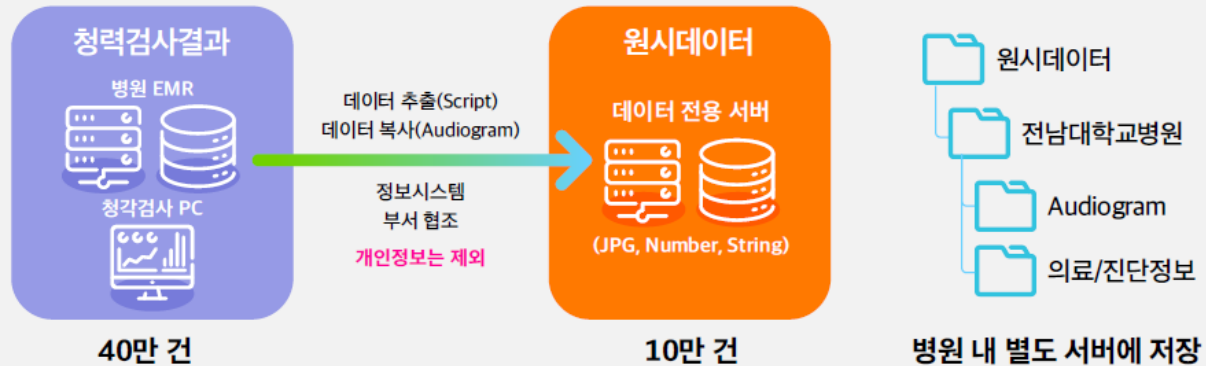
검토항목	검토내용	검토결과
난청 형태	정상, 감각신경형, 전도성, 혼합성	단일 속성값
난청 원인	정상, 유전성 및 선천성, 소음성, 두부외상, 노인성, 메니에르병, 돌발성 후미로성, 외이도감염, 외이종물, 선천성, 외상성고막천공, 선천성이소골기형, 삼출성중이염, 만성중이염, 진주종성중이염, 이경화증, 중양, 원인미상	다중 속성값(최대 5개)
난청 형태별	정상, 천공, 염증, 함입 및 유착, 종물, 삼출액	다중 속성값(최대 3개)

학습데이터 활용가치 향상을 위해 사업범위인 순음청력검사 결과에 추가로 **어음청력검사 데이터 추가 구축**

데이터 구축 특성을 반영하여, **정제 도구 및 라벨링 도구** 개발이 필요하며, 이에 대한 기능 검토 및 설계 완료

- 병원 별 IRB 승인 완료 이후 진행 - 6월 중순 승인 예정
- 본 과제의 데이터는 모두 후향적 데이터 이므로 승인에 문제 없을 것으로 판단됨

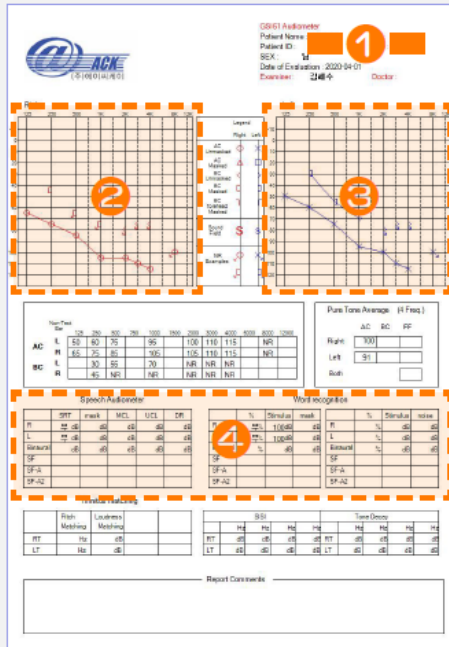
병원 내부망



- 획득된 원시데이터의 나이, 난청 형태, 난청 원인 별 데이터 편향성 확인 (20% 샘플링 조사)
- 데이터 편향 발생 시 추가 데이터 획득

- 데모그래픽 정보, 난청 진단 정보는 원시데이터 내용 그대로 사용
- 청력진단 이미지 파일에서 비식별화와 순음청력/어음청력 결과 추출

병원 내부망



- 1 청력검사결과지에서 개인정보 비식별화 수행 > 개인정보 마스킹 (마스킹한 청력검사결과는 별도 보관 처리, 의료진 외 참여 인력 접근 가능)
- 2 오른쪽 귀의 순음청력검사 그래프 캡처
- 3 왼쪽 귀의 순음청력검사 그래프 영역 캡처
- 4 어음청력검사 결과 기재된 영역 캡처

정제 도구 개발  
원시데이터 로딩  
개인정보 마스킹 기능  
캡처 좌표 지정 기능



### 순음청력검사 라벨링 도구

PTA R
PTA L

순음청력검사      성별  남  여      나이 59

Right		Left	
125Hz	-	125Hz	-
250Hz	15	250Hz	15
500Hz	15	500Hz	20
1000Hz	15	1000Hz	15
1500Hz	15	1500Hz	-
2000Hz	10	2000Hz	15
3000Hz	10	3000Hz	15
4000Hz	5	4000Hz	10
6000Hz	10	6000Hz	15
8000Hz	10	8000Hz	15

어음청력검사

SRT				WRS			
Right	10		100	50			
Left	40		100	80			

진단 정보

우측 난청 형태 : 전도성  
우측 난청 원인 1 : 소음성  
우측 난청 원인 2 : 이경희증

우측 고막상태 1 : 천공  
우측 고막상태 2 : 염증

<input type="radio"/> 정상	<input type="radio"/> 감각	<input checked="" type="radio"/> 전도	<input type="radio"/> 혼합
<input type="checkbox"/> 정상	<input type="checkbox"/> 유전성	<input checked="" type="checkbox"/> 소음	<input type="checkbox"/> 두부
<input type="checkbox"/> 노인	<input type="checkbox"/> 매니	<input type="checkbox"/> 돌발	<input type="checkbox"/> 후미
<input type="checkbox"/> 외이	<input checked="" type="checkbox"/> 중불	<input type="checkbox"/> 선전	<input type="checkbox"/> 전공
<input type="checkbox"/> 이소골	<input type="checkbox"/> 삼출	<input type="checkbox"/> 만성	<input type="checkbox"/> 전주
<input type="checkbox"/> 이경	<input type="checkbox"/> 종양	<input type="checkbox"/> 미상	
<input type="checkbox"/> 정상	<input checked="" type="checkbox"/> 천공	<input checked="" type="checkbox"/> 염증	<input type="checkbox"/> 종출

라벨링 작업을 효율적으로 수행할 수 있는 라벨링 도구 개발

원천데이터 로딩 시 성별, 나이 정보 자동 입력

① 왼쪽 순음청력검사결과 그래프에서 값을 읽어서 자동으로 오른쪽 표에 입력

값을 제대로 읽지 못할 경우 작업자가 입력(별도 표기 필요)  
라벨링 담당 인력 수행

→ 자동입력    → 라벨링 인력    → 참여의료인력

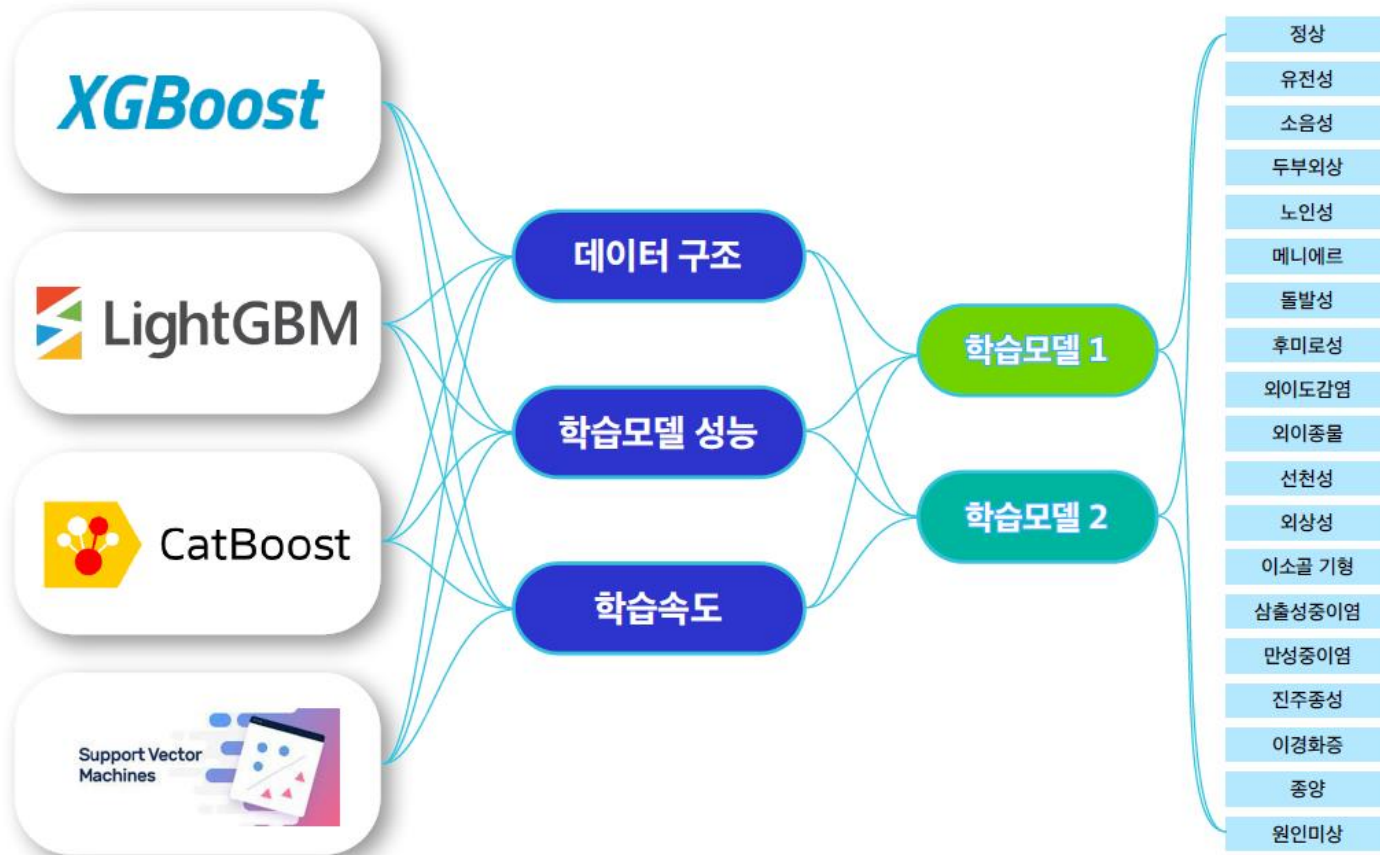
② 왼쪽 어음청력검사 결과 수치를 직접 입력  
라벨링 담당 인력 수행

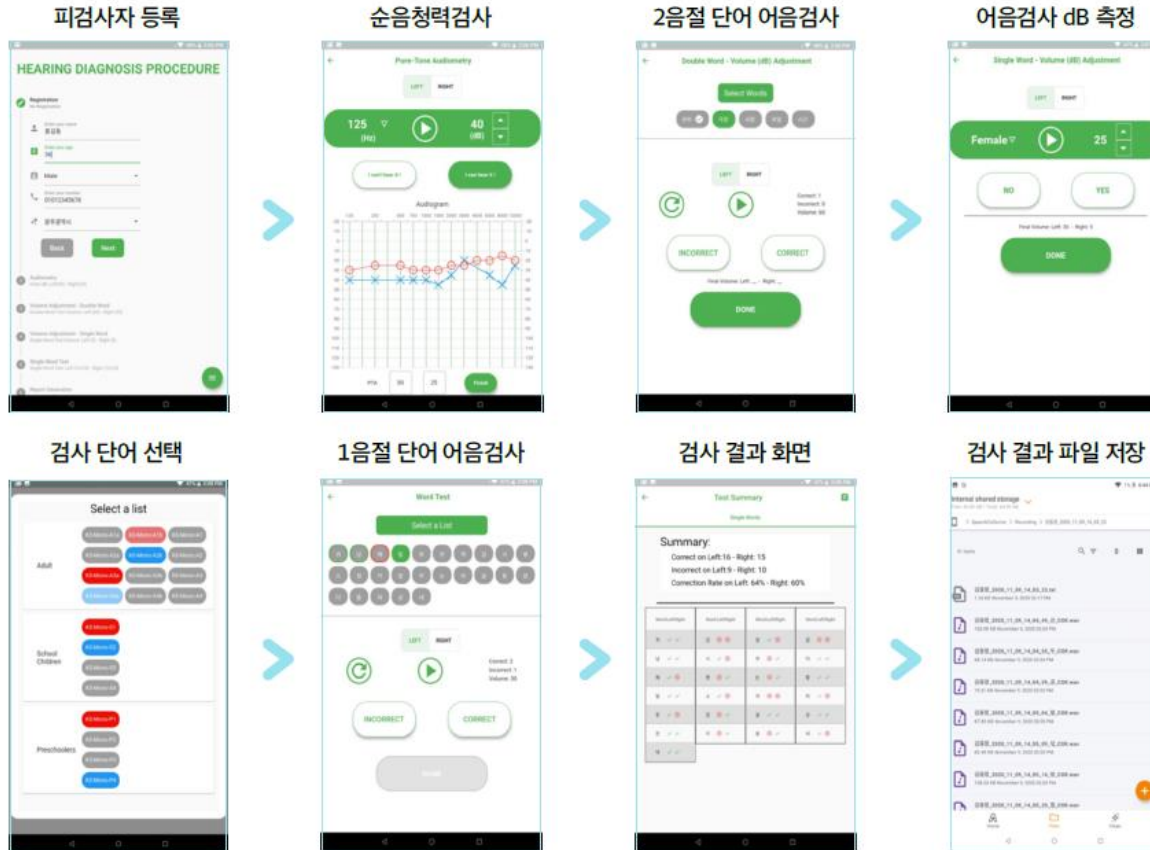
난청 형태별 분류(순음청력검사 수치로 자동 계산 입력됨)

③ 왼쪽 난청 진단결과를 참조하여 해당 항목 선택(다중 값)  
참여 의사가 수행

①, ② 작업 수행 이후 의사가 ③, ④ 작업 수행함으로써  
선행 라벨링에 대한 검사

④ 고막이미지와 진단결과를 보고 참여 의사가 선택 (다중 값)







# 문의사항

- [kwkim@namutech.co.kr](mailto:kwkim@namutech.co.kr) 이메일로 문의 바랍니다.
- 문의 시 “경진대회 문의사항”으로 이메일 제목 통일