

AI기반 닥내 응급안전안심서비스

지어소프트 (25.10.26)

1. 서비스 구성방안

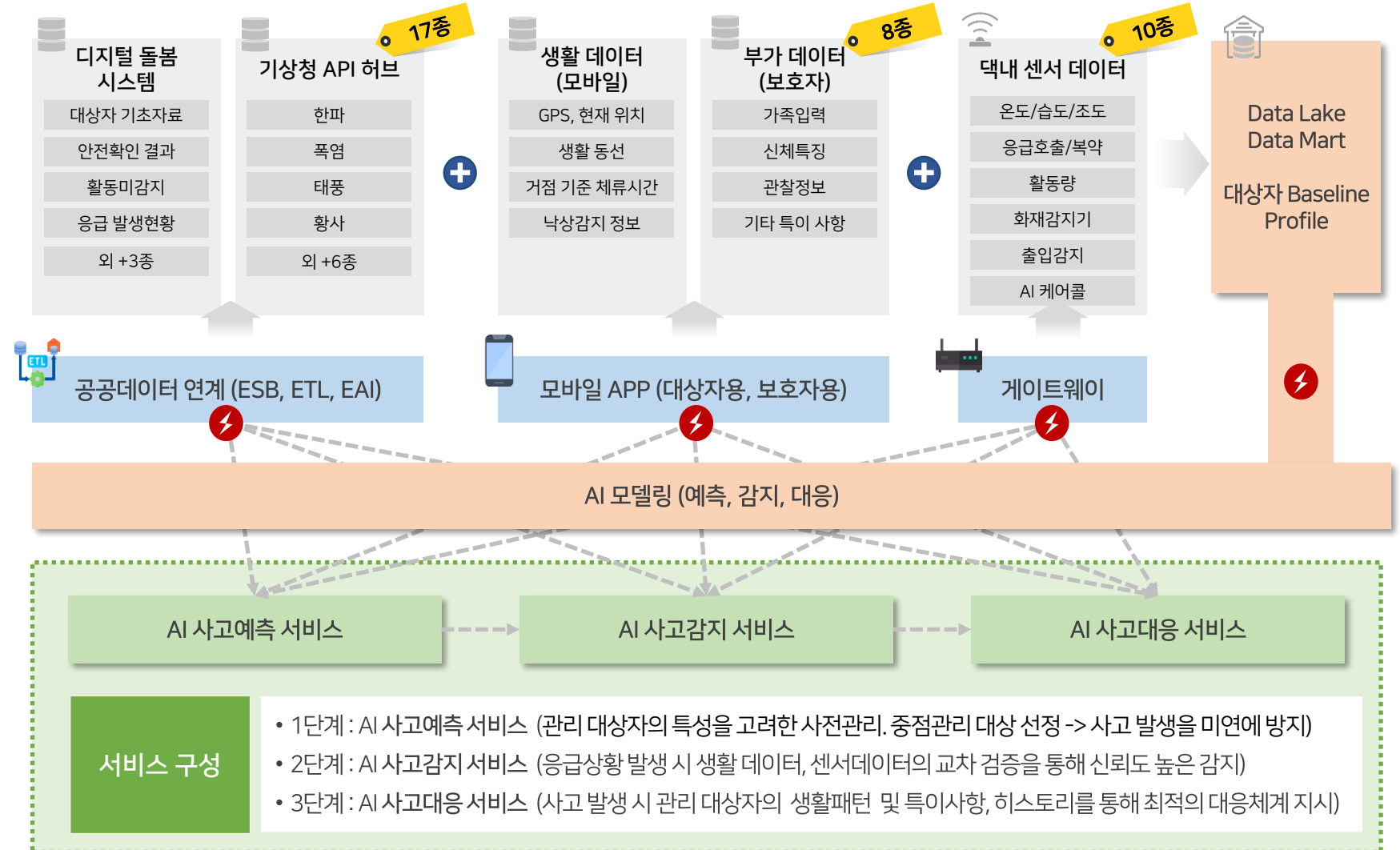
시스템 개선방향

As-IS

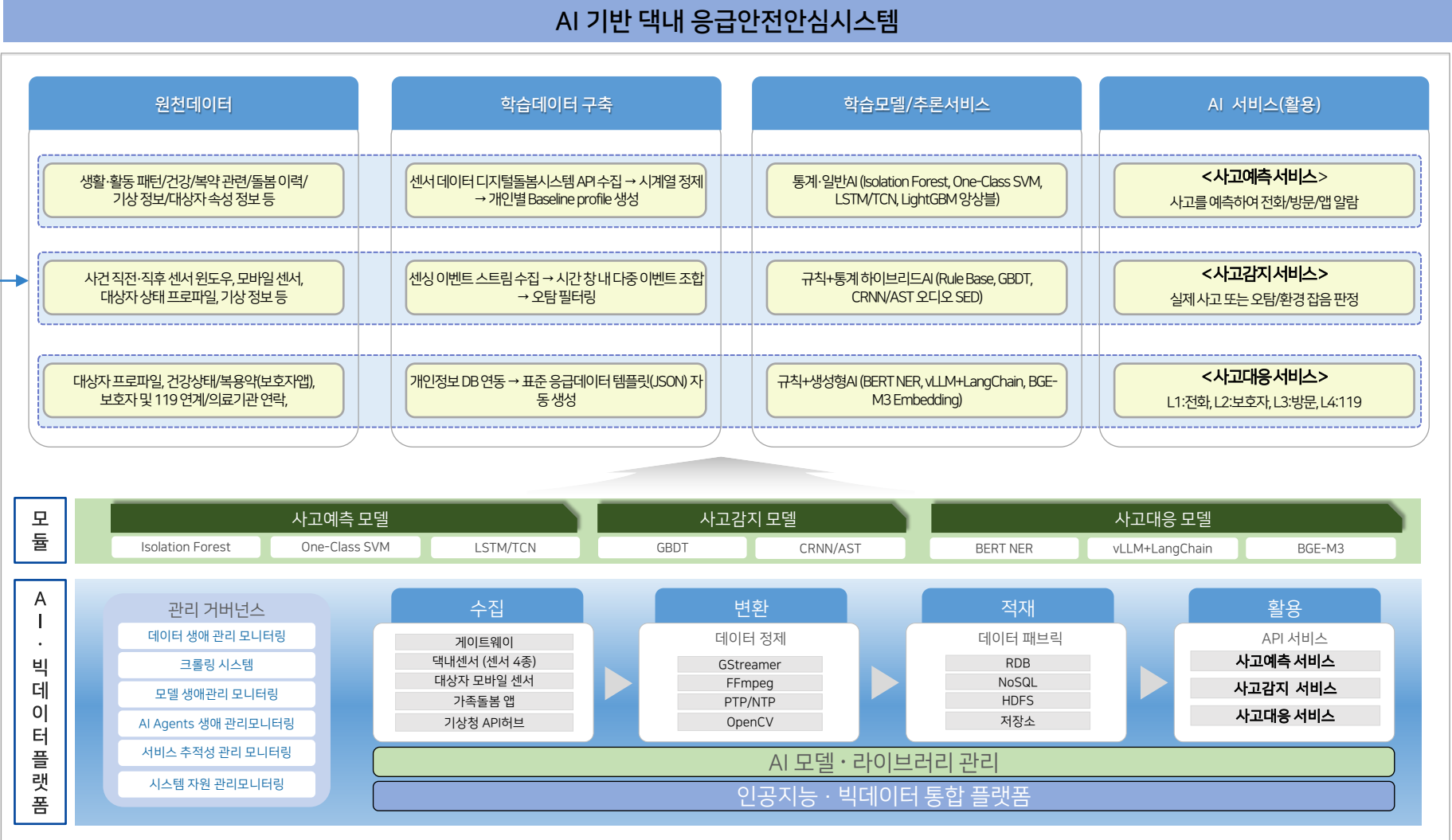
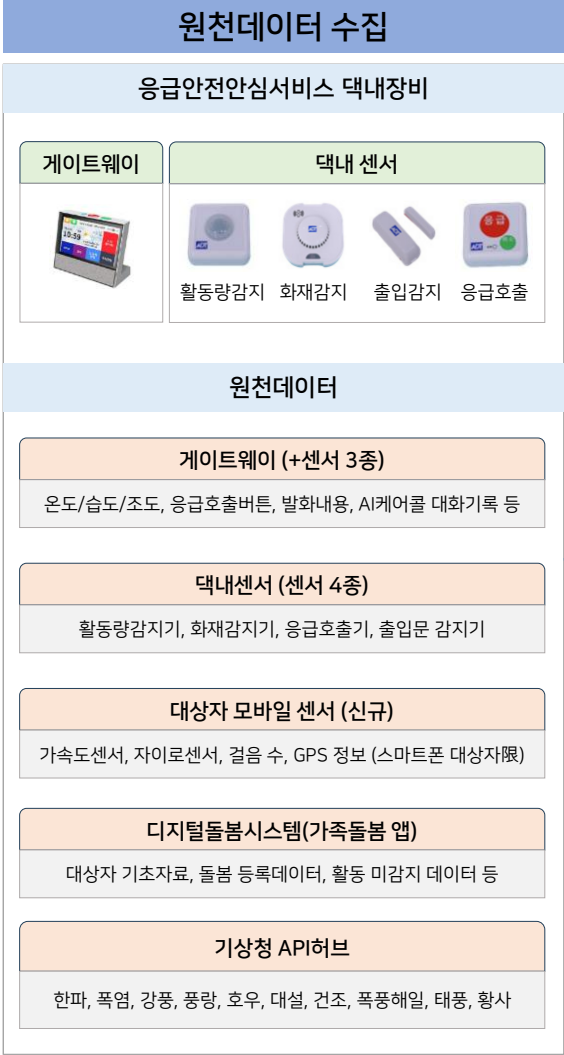
- 센서, 응급호출에 의존하는 응급상황 확인, 신고
 - 화재감지기(열, 연기감지) → 119 자동신고
 - 응급호출기 → 자동멘트 → 응급요원 확인
 - AI케어콜 → 시나리오, 맥락에 의한 단순대화
 - 활동량 미감지(1시간) → “미감지” 이벤트 발송
- 응급상황 감지 시 오탐, 미탐 Risk 존재

To-Be

- 개인화된 생활 데이터 분석 + 모바일/센서 + 외부 연계 데이터 정제 (AI+DW)
 - 센서데이터 이력, 응급상황데이터, 외부연계 데이터를 분석, 개인화된 Base Profile 생성
 - 모바일데이터, 보호자 돌봄앱을 활용한 대상자 건강상태, 생활동선, 낙상감지 파악
- 응급상황발생 시 오탐, 미탐 최소화
 - 실시간 발생하는 센서간 교차검증 + 생활패턴 데이터 분석을 통해 정확한 응급상황 판정
- 데이터 기반의 실질적인 중점관리 대상자 선정 및 관리 지원



2. 아키텍처 구성도



3. 서비스 시나리오 - AI 사고예측 서비스

서비스 목표	세부 기능	기술 구현 방안 / 시나리오		
		데이터 수집/분석	AI 학습 및 추론	시나리오
사전 징후 분석을 통한 사고 예방	낙상 예방	<ul style="list-style-type: none"> • 활동량 감지기 (누적 활동량 감지 데이터) • 대상자 모바일 단말 정보 (가속도센서, 자이로 센서) • 안전확인 정보 (어지럼증 호소, 기력 없음, 식욕 떨어짐) • 건강상태 정보 (거동불편 정도, 치매, 당뇨) • 복용약 정보 (어지럼증 유발약물, 고혈압약) 	<ul style="list-style-type: none"> • 장기 만성 낙상위험 예측 <ul style="list-style-type: none"> - 건강상태 정보 분석: "거동불편정도" (가장 높은 가중치), "치매" (인지 저하), "당뇨" (저혈당 쇼크 위험) - 안전확인 (어지럼증 호소, 식욕저하), 활동량 (야간화장실 빈도 증가), 출입문 센서(주간 외출횟수 급감) 분석 • 단기 급성 낙상위험 예측 <ul style="list-style-type: none"> - 복용약 분석: 어지럼증 유발하는 약물 복용, 고혈압약 미복용 - 모바일 단말의 센서가 대상자의 걸음걸이, 속도, 좌우 흔들림을 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 낙상 위험군으로 분류, 선제적 방문 유도 • "A 어르신, 뇌출혈 증상으로 인한 응급출동 2회 이력 있으며 어젯밤 야간 화장실 빈도 5회(평소 1회)로 급증. 오늘 새벽 '복약알람(고혈압약)' 미완료 확인됨. 어지럼증으로 인한 낙상 위험이 매우 높으니, 최우선 순위로 영상통화 또는 방문 확인이 필요합니다." • "B 어르신, 현재 보행상태 매우 불안정. 낙상 발생 확률 높음"
	고독사 예방	<ul style="list-style-type: none"> • 활력저하 징후: 모바일 단말의 걸음 수, 활동량 센서 • 고립 징후: GPS 이동 데이터 + 출입문 센서 (외부 출입횟수) • 야간 활동량 증감: 조도센서 + 활동량 센서 • 영양실조 징후: 게이트웨이 (TV소음) + 활동량 센서 	<ul style="list-style-type: none"> • 각종 징후에 대한 정상패턴 학습 및 이상치 발생시 Trigger 작동 <ul style="list-style-type: none"> - 활력저하 징후: 활동량(걸음 수, 활동량센서)가 1주일 대비 40%감소 - 고립 징후: 출입문센서와 GPS데이터 분석, 주 3회 외출이 0회로 감소 - 야간 활동량 1회→6회로 증가: 야뇨, 불면증 등으로 인한 수면 부족 - 영양실조 징후: 저녁 시간대 TV시청 증가, 주방활동 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 응급관리요원 앱/PC에 알람 및 선제적 방문 유도 <ul style="list-style-type: none"> - "A 어르신, 1주일간 활동량 40% 감소 및 외출 0회. 수면의 질 급격히 악화. 고독사 고위험군으로 분류. 선제적 방문이 시급"
	계절성 질환 예방	<ul style="list-style-type: none"> • 게이트웨이 정보 (온도, 습도) • 기상청데이터 (폭염, 한파, 체감온도, 외부온도) • 기저질환 정보 (혈압, 천식 등 심혈관, 폐 질환정보) 	<ul style="list-style-type: none"> • 평상시 실내 온도, 습도 학습, 이상치 패턴 학습 <ul style="list-style-type: none"> - 온열질환 경고: 온도 30도 이상, 습도 70% 이상, 체감온도 33도 이상 - 독감질환 경고: 온도 20도 미만, 습도 40%미만, 실내외 온도차 5도 이상 - 기저질환이 있을 경우, 온습도에 가중치 부여 	<ul style="list-style-type: none"> • 게이트웨이 앱을 통한 온열 질환, 독감 예방 경고 <ul style="list-style-type: none"> - "실내온도가 낮습니다. 난방을 해주세요" - "실내온도가 높습니다. 에어컨, 선풍기를 활용하세요" - "습도가 낮습니다. 가습기를 틀거나, 환기를 해주세요"
학습 기반의 중점관리 대상자 선정 및 관리	대상자 Baseline Profile 분석을 통한 중점관리 대상 선정	<ul style="list-style-type: none"> • 대상자의 기상시간, 취침시간, 수면시간, 야간활동 시간 • 하루 시간대별 활동량 감지 정보 • 주간 외출횟수, 외출시각, 귀가시각, 평균 외출시간 • 복약등록, 복약완료 정보, A케어콜 대화 감성분석 정보 • 건강정보 (기저질환, 복용약, 거동상태, 청력 등) • 안전확인 정보 (응급관리요원 전화/영상통화 결과) • 응급사고 발생현황(발생횟수, 유형, 처리결과) 	<ul style="list-style-type: none"> • 아래의 Baseline Profile 을 만들고 가중치 순위에 따라 중점관리 대상자 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 실내 주야간 활동량 정보 (활동량 감지기, 조도센서) - 안전확인 정보 (정성적인 건강문제 호소: 어지럼증, 기력저하, 식욕저하) - A케어콜 대화 음성 감성 분석 정보 (우울, 분노, 외로움 등) - 복약등록후 복약이행 정도 - 최근 응급사고 발생현황 및 처리결과 - 일상 생활 정보 (외출시간, 수면시간 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • 일일 중점관리 대상자 리스트 자동생성 • 응급관리요원은 중점관리 대상자 등급에 따른 예방조치 시행 <ul style="list-style-type: none"> - 1등급: 안전확인 영상통화 즉시 시행 후 문제 발견 시 직접 방문 진행, 보호자 알림 - 2등급: 응급관리요원 전화 확인 - 3등급: 보호자 알림, 응급관리요원에 이벤트 통보, 인지

3. 서비스 시나리오 - AI 사고감지 서비스

서비스 목표	세부 기능	기술 구현 방안 / 시나리오		
		데이터 수집/분석	AI 학습 및 추론	시나리오
활동 미감지 대응	실내 활동 미감지 감지	<ul style="list-style-type: none"> 대상자의 기상시간, 취침시간, 수면시간, 야간활동 시간 활동량 감지기 (누적 활동량 감지 데이터) 대상자 모바일 단말 정보 (GPS정보, 걸음 수) 건강상태 정보 (거동불편 정도, 치매, 당뇨) 게이트웨이 마이크 음성 출입문 감지정보 	<ul style="list-style-type: none"> (1단계) 누적 활동량 센서 데이터 : 1시간 동안 "0" (2단계) 출입문 센서 (외출 없음) + 모바일 GPS위치 (택내) → 택내에 있으며 활동정지로 추론 → 수면 또는 단순 휴식 가능성 확인 (3단계) 조도센서 밝음 (낮 시간), 게이트웨이 마이크 (완전한 침묵, 평상시 TV소음은 50dB, 온도 센서 30도 (기상특보 '폭염') → 낮잠으로 보기엔 비정상적인 침묵, 폭염경보에 활동을 멈춘 것으로 보아 열사병에 의한 의식 소실 가능성이 높음 	<ul style="list-style-type: none"> AI가 '실제 위험'으로 판단하고 게이트웨이 스피커를 활성화 (AI 음성) "어르신! 괜찮으세요? 1시간 동안 활동이 없었습니다. 제 말 들리시면 대답해주세요!"(마이크 분석) 10초간 응답 없음. '신음소리' 나 '대답'이 감지되지 않음. AI는 '폭염 속 택내 활동 미감지 + 음성 질문 무응답'을 종합하여 '의식 불명 상태'로 최종 확정 119와 응급관리요원에게 즉시 자동 신고 및 요약 리포트 전송
	외출 후 미복귀 감지	<ul style="list-style-type: none"> 출입문 감지정보 (외출시간) 대상자 모바일 단말 정보 (GPS정보, 걸음 수) 건강상태 정보 (거동불편 정도, 치매, 당뇨) 기상정보 (한파, 폭염, 폭우, 태풍 등) 평상시 이동루트, 방문지, 체류시간 학습(노인정, 복지센터 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 대상자의 평균 외출시간과 최대 외출시간 기준선을 설정, 이상패턴 분석 출입문 (외출) + 모바일 GPS(마지막 위치가 3시간째 고정) + 건강정보 (치매) + 기상정보 (한파주의보) + 안전확인 정보("기억력 혼동이 심해짐") 보고됨. [AI 결론] 치매 환자가 한파 속에 3시간 동안 동일위치에 정지 → 저체온증 및 길 잃음(배회) 고위험군으로 분류 	<ul style="list-style-type: none"> 길 잃음 (배회) 위험군으로 분류, 선제적 조치 응급관리요원, 보호자에게 대상자의 GPS 최종 위치와 함께 '한파/치매 환자 미 복귀 긴급 알림' 즉시 전송.
응급상황의 신속한 감지 (오탐 최소화)	낙상감지	<ul style="list-style-type: none"> 모바일 단말 가속도센서, 자이로스코프 센서 활동량 감지기 게이트웨이 마이크 	<ul style="list-style-type: none"> 센서 간 교차검증을 통해 낙상의 오탐 확률을 낮춤 모바일 내장 센서 수치의 급격한 변화 감지 <ul style="list-style-type: none"> 급격한 수직 충격 감지 (Free-fall) : 가속도 센서 수치 변화 수평충격 감지(바닥 충돌) : 자이로스코프 센서 수치 변화 활동량 감지센서와 마이크 음향 분석을 통해 센서 교차검증 <ul style="list-style-type: none"> 활동량 감지센서가 특정구역에서 지속 활동하는 것으로 나오다가 갑자기 '0'으로 급변한 후 유지되는 것을 감지 동시에 게이트웨이 마이크에 '쿵' 충격 또는 '비명/신음'소리를 감지 	<ul style="list-style-type: none"> AI가 낙상 추정신호를 받으면, 119신고 전에 게이트웨이 스피커를 활성화 (AI음성) "낙상상황이 감지되었습니다. 괜찮으시면 '괜찮아'라고 말씀해주세요."라고 질문 대상자의 '무응답' 또는 '신음/도와줘' 음성을 분석하여 최종적인 낙상 확정 데이터로 활용 낙상 판정 확정 시 119 신고 및 응급관리요원 영상확인 통화유도
	화재감지	<ul style="list-style-type: none"> 화재감지기 (열, 연기 복합감지) 활동량 감지기 게이트웨이 마이크, 온도센서 	<ul style="list-style-type: none"> 화재감지 센서 신호에만 의존하지 않고, 다른 센서데이터를 동시에 교차검증 <ul style="list-style-type: none"> (1단계) 열 감지와 연기 감지정보가 동시에 임계치 돌파 → 화재감지 신호 (2단계) 화재 감지신호와 함께 '비명/신음' 소리 감지 (3단계) 활동량 감지센서에서 활동량이 급격히 증가 (4단계) 실내온도의 급격한 상승 추세 분석 	<ul style="list-style-type: none"> AI가 화재감지 신호를 받으면 "화재위험이 감지되었습니다. 연기가 보이시면 즉시 대피하시고, 안전하시면 '괜찮아'라고 말씀해주세요!"라고 질문 대상자의 무응답 또는 "불이야!", "도와줘!" 등의 긴급 음성이 마이크로 포착되면, 즉시 119에 자동신고, 응급관리요원, 보호자에게 알림

3. 서비스 시나리오 - AI 사고대응 서비스

서비스 목표	세부 기능	기술 구현 방안 / 시나리오		
		데이터 수집/분석	AI 학습 및 추론	시나리오
응급상황정보의 공유	응급 출동하는 119구급대원 대상 요약리포트 제공	<ul style="list-style-type: none"> 화재감지기 (열, 연기 감지) 대상자 건강상태 정보 활동량 감지기 출입문 감지기 보호자 돌봄시스템 입력 정보 돌봄시스템 응급상황 발생이력정보 	<ul style="list-style-type: none"> 응급상황 감지가 확정되면 대상자의 핵심정보를 추출 <ul style="list-style-type: none"> 대상자 기본정보 : 성별, 나이, 주소, 연락처 대상자 건강상태 정보 (거동불편, 청력) 화재감지기 (화재발생 감지신호) 활동량 감지기 (현재 위치, 활동여부) 출입문 감지기 (문 닫힘 여부) 보호자 돌봄시스템 입력 정보 (기저질환, 복용약, 현관비번) 응급발생 이력 (3개월 전 요리중 화재 오탐 1건) 사전 정의된 템플릿에 추출된 정보를 기반으로 요약 레포트 생성 <ul style="list-style-type: none"> 대상자의 건강상태 정보 (기저질환 유무, 청력, 거동불편 사항)은 '긴급 주의사항'으로 자동 분류 	<ul style="list-style-type: none"> AI는 응급상황 감지정보와 대상자의 건강상태, 위치 정보를 분석하여 요약 리포트 생성, 시스템에 등록 119 구급대원 단말기와 응급관리요원 휴대폰에 리포트를 전송 [AI 응급상황 리포트 - 화재 (긴급 출동)] <ul style="list-style-type: none"> 대상자: D어르신 (88세, 여) 주소: 00시 00동 000번지, 연락처 010-0000-0000 응급상황: 열/연기(화재) 감지 (18:30) 대상자 상태: 댁내 체류 중 (출입문 닫힘, 출입문 비번: 123456) 최종 위치: 안방에서 활동량 최종 감지 (18:28) 🔥 [주의] 대상자 기저질환 - 치매, 당뇨 🔥 [주의] 대상자 거동 불편 (휠체어 사용) - 자력 대피 절대 불가. 🔥 [주의] 청력 저하 (난청) - 화재경보 및 외부 외침 인지 불가.
골든타임 확보 출동낭비 배제	출동 중 감지정보 분석 제공	<ul style="list-style-type: none"> 화재감지기 (열, 연기 감지) 대상자 건강상태 정보 활동량 감지기 출입문 감지기 게이트웨이 온도센서, 마이크 	<ul style="list-style-type: none"> 낙상신호 감지 후 대상자의 '신음소리'가 사라지거나, '호흡음'이 감지되지 않는 등 의식 약화 징후를 게이트웨이 마이크가 포착하면 응급관리요원과 119구급대원에게 '상황 악화: 심정지 가능성' 알림을 즉시 재전송 화재발생 감지되어 119 자동 신고된 이후에, 온도센서가 온도 상승 속도 (Rate of Rise)가 예측보다 급격히 증가하거나, 화재 구역이 활동량 센서 구역을 넘어 다른 구역으로 확산될 경우 알림을 전송 낙상신호 감지 후, 게이트웨이 마이크에서 "아이구, 이제는 괜찮아" 등의 의식 있는 음성이 감지될 경우, AI는 119에게 '오탐 가능성 높음, 단순 넘어짐 사고' 리포트를 전송하고 응급관리요원이 최종 확인 후 출동 철회하도록 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 대상자 상태 악화정보 재전송 <ul style="list-style-type: none"> 119 구조인력이 현장에 도착하기 직전의 대상자 상태 변화를 미리 파악하여 심폐소생술(CPR) 등 고강도 조치를 준비 화재 확산속도 정보 전송 <ul style="list-style-type: none"> 119 구급대원에게 현장 진입 위험도를 높이거나, 진화 인력이 화재의 예측 확산 범위를 미리 인지가능하게 함 응급상황 오탐 방지를 위한 후속 감지정보 전송 <ul style="list-style-type: none"> 불필요한 119 출동을 막고, 소방자원을 실제 위급 상황에 집중하게 함

4. Lock-in 전략

시간이 지날수록, 데이터가 쌓일수록, 우리 시스템이 아니면 이 가치를 제공할 수 없다

정제된 학습용 데이터셋
구축의 어려움

- 신규 사업자가 정제된 학습용 데이터셋을 새롭게 구축하려면 시간과 노력이 많이 소요됨

개인화된 라이프로그 기반
예측모델 가능

- 시스템에 축적되는 대상자의 라이프로그 데이터(센서/ 활동패턴/건강상태/이력정보) 학습을 통해 만들어지는 응급상황 예측모델은 대상자의 특성에 완벽하게 맞춤화 가능

시간이 갈수록 오탐/미탐이
최소화되는 AI모델

- 신규 데이터를 추가 학습할수록 예측/감지 AI모델은 더욱 정교화되며 에러율이 최소화됨
- 타사 시스템으로 교체 시, 이 수년간 학습된 AI 모델을 통째로 버려야 하며 '일반 모델'로 처음부터 다시 학습해야 하므로, 사업초기 1~2년은 미탐(Miss Detection), 오탐(False Alarm)이 폭증하고, 실제 응급상황을 놓칠 확률이 높음