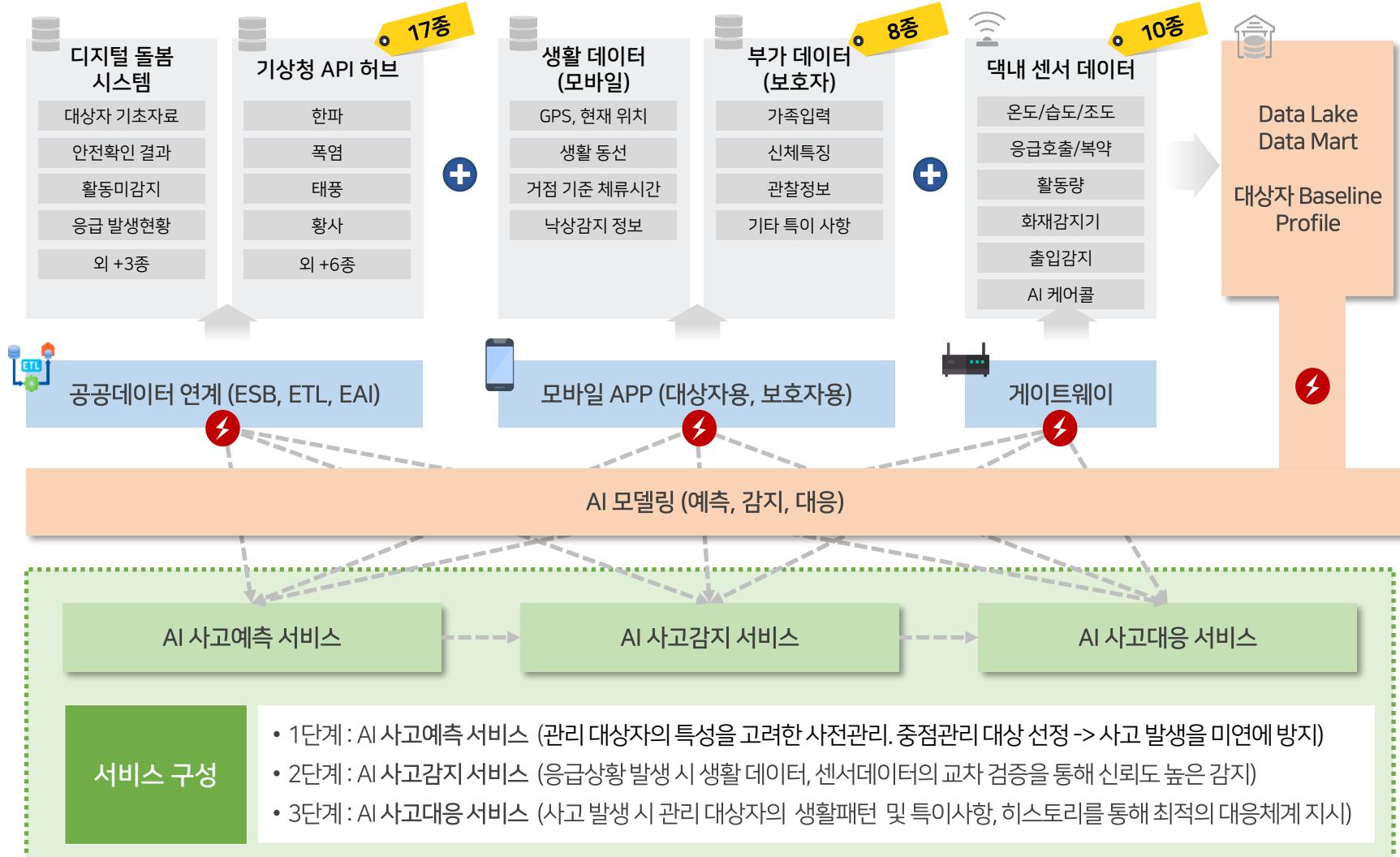


# AI기반 댁내 응급안전안심서비스

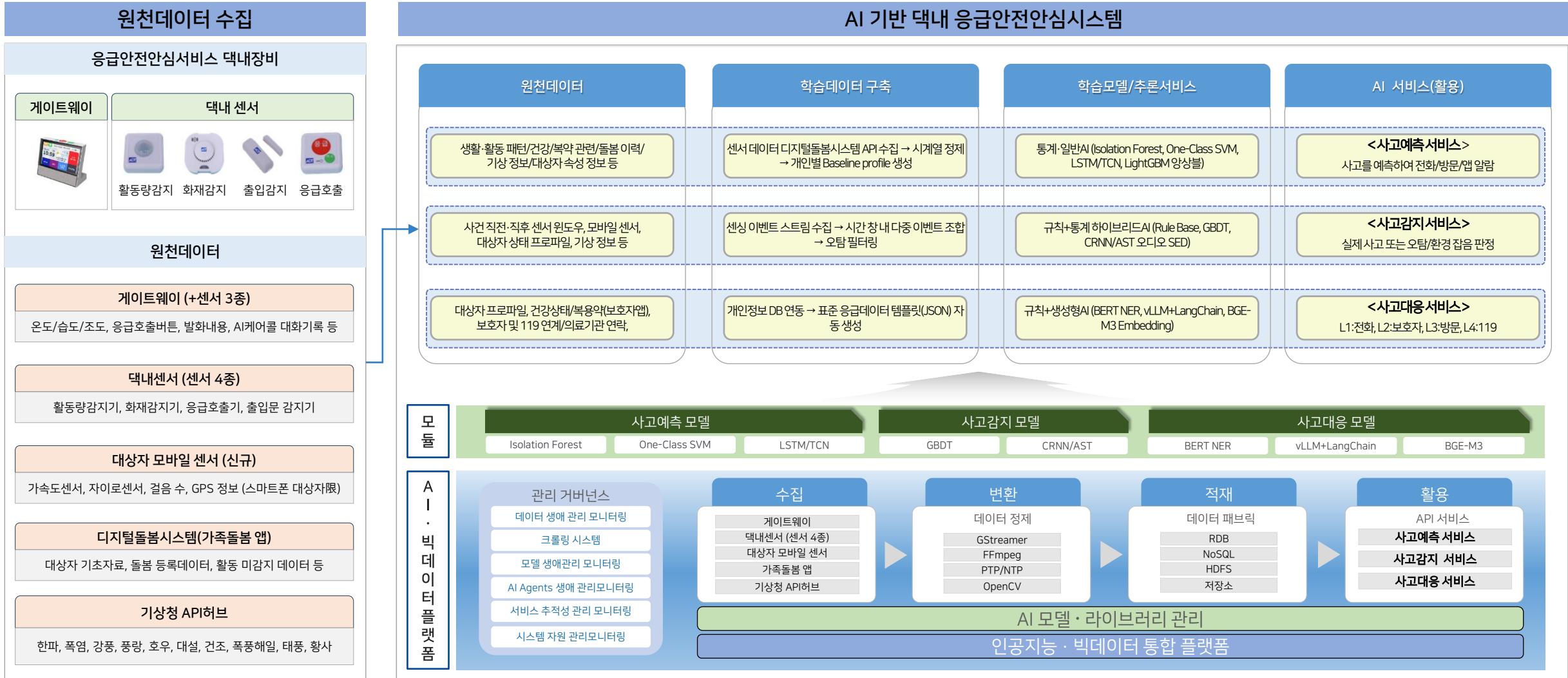
지어소프트 (25.10.26)

# 1. 서비스 구성방안

시스템 개선방향	
As-IS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>센서, 응급호출에 의존하는 응급상황 확인, 신고           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 화재감지기(열, 연기감지) → 119 자동신고</li> <li>- 응급호출기 → 자동멘트 → 응급요원 확인</li> <li>- AI케어콜 → 시나리오, 맥락에 의한 단순대화</li> <li>- 활동량 미감지(1시간) → "미감지" 이벤트 발송</li> </ul> </li> <li>응급상황 감지 시 오탐, 미탐 Risk 존재</li> </ul>	
To-Be	
<ul style="list-style-type: none"> <li>개인화된 생활 데이터 분석 + 모바일/센서 + 외부 연계 데이터 정제 (AI+DW)</li> <li>센서데이터 이력, 응급상황데이터, 외부연계 데이터를 분석, 개인화된 Base Profile 생성</li> <li>모바일데이터, 보호자 돌봄앱을 활용한 대상자 건강상태, 생활동선, 낙상감지 파악</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>응급상황발생 시 오탐, 미탐 최소화           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실시간 발생하는 센서간 교차검증 + 생활패턴 데이터 분석을 통해 정확한 응급상황 판정</li> </ul> </li> <li>데이터 기반의 실질적인 중점관리 대상자 선정 및 관리 지원</li> </ul>	



## 2. 아키텍처 구성도



### 3. 서비스 시나리오 - AI 사고예측 서비스

서비스 목표	세부 기능	기술 구현 방안 / 시나리오		
사전 징후 분석을 통한 사고 예방	낙상 예방	데이터 수집/분석	AI 학습 및 추론	시나리오
	고독사 예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>활력저하 징후 : 모바일 단말의 걸음 수, 활동량 센서</li> <li>고립 징후 : GPS 이동 데이터 + 출입문 센서(외부 출입횟수)</li> <li>야간 활동량 증감 : 조도센서 + 활동량 센서</li> <li>영상실조 징후 : 게이트웨이 (TV소음) + 활동량 센서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>각종 징후에 대한 정상패턴 학습 및 이상치 발생시 Trigger 작동               <ul style="list-style-type: none"> <li>활력저하 징후 : 활동량(걸음 수, 활동량센서)가 1주일 대비 40%감소</li> <li>고립 징후 : 출입문센서와 GPS데이터 분석, 주 3회외출이 0회로 감소</li> <li>야간 활동량 1회 → 6회로 증가 : 야뇨, 불면증 등으로 인한 수면 부족</li> <li>영상실조 징후 : 저녁 시간대 TV시청 증가, 주방활동 없음</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응급관리요원 앱/PC에 알림 및 선제적 방문 유도               <ul style="list-style-type: none"> <li>"A 어르신, 1주일간 활동량 40% 감소 및 외출 0회. 수면의 질 급격히 악화. 고독사 고위험군으로 분류. 선제적 방문이 시급"</li> </ul> </li> </ul>
	계절성 질환 예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>게이트웨이 정보(온도, 습도)</li> <li>기상데이터(폭염, 한파, 체감온도, 외부온도)</li> <li>기저질환 정보(혈압, 천식 등 심혈관, 폐 질환정보)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>평상 시 대내 실내온도, 습도 학습, 이상치 패턴 학습               <ul style="list-style-type: none"> <li>온열질환 경고 : 온도 30도 이상, 습도 70% 이상, 체감온도 33도 이상</li> <li>독감질환 경고 : 온도 20도 미만, 습도 40%미만, 실내외온도차 5도 이상</li> <li>기저질환이 있을 경우, 온습도에 기증치 부여</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>게이트웨이 앱을 통한 온열 질환, 독감 예방 경고               <ul style="list-style-type: none"> <li>"실내온도가 낮습니다. 난방을 해주세요"</li> <li>"실내온도가 높습니다. 에어컨, 선풍기를 활용하세요"</li> <li>"습도가 낮습니다. 가습기를 틀거나, 환기를 해주세요"</li> </ul> </li> </ul>
학습 기반의 중점관리 대상자 선정 및 관리	대상자 Baseline Profile 분석을 통한 중점관리 대상 선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>대상자의 기상시간, 취침시간, 수면시간, 야간활동 시간</li> <li>하루 시간대별 활동량 감지 정보</li> <li>주간 외출횟수, 외출시각, 귀가시각, 평균 외출시간</li> <li>복약등록, 복약완료 정보, AI케어콜 대화 감정분석 정보</li> <li>건강정보(기저질환, 복용약, 거동상태, 청력 등)</li> <li>안전확인 정보(응급관리요원 전화/영상통화 결과)</li> <li>응급사고 발생현황(발생횟수, 유형, 처리결과)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>아래의 Baseline Profile 을 만들고 기증치 순위에 따라 중점관리 대상자 선정               <ul style="list-style-type: none"> <li>실내 주야간 활동량 정보(활동량 감지기, 조도센서)</li> <li>안전확인 정보(정성적인 건강문제 호소: 어지럼증, 기력저하, 식욕저하)</li> <li>AI케어콜 대화 음성 감정 분석 정보(우울, 분노, 외로움 등)</li> <li>복약등록후 복약이행 정도</li> <li>최근 응급사고 발생현황 및 처리결과</li> <li>일상 생활 정보(외출시간, 수면시간 등)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일일 중점관리 대상자 리스트 자동생성</li> <li>응급관리요원은 중점관리 대상자 등급에 따른 예방조치 시행               <ul style="list-style-type: none"> <li>1등급 : 안전확인 영상통화 즉시 시행 후 문제 발견 시 직접 방문 진행, 보호자 알림</li> <li>2등급 : 응급관리요원 전화 확인</li> <li>3등급 : 보호자 알림, 응급관리요원에 이벤트 통보, 인지</li> </ul> </li> </ul>

### 3. 서비스 시나리오 - AI 사고감지 서비스

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

### 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"> <li>화재감지기 (열, 연기 감지)</li> <li>대상자 건강상태 정보</li> <li>활동량 감지기</li> <li>출입문 감지기</li> <li>보호자돌봄시스템 입력 정보</li> <li>돌봄시스템 응급상황 발생이력정보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응급상황 감지가 확정되면 대상자의 핵심정보를 추출             <ul style="list-style-type: none"> <li>대상자 기본정보 : 성별, 나이, 주소, 연락처</li> <li>대상자 건강상태 정보 (거동불편, 청력)</li> <li>화재감지기 (화재발생 감지신호)</li> <li>활동량 감지기 (현재 위치, 활동여부)</li> <li>출입문 감지기 (문 닫힘 여부)</li> <li>보호자돌봄시스템 입력 정보 (기저질환, 복용약, 현관비번)</li> <li>응급발생 이력 (3개월 전 요리중 화재 오탐 1건)</li> </ul> </li> <li>사전 정의된 템플릿에 추출된 정보를 기반으로 요약리포트 생성             <ul style="list-style-type: none"> <li>대상자의 건강상태 정보 (기저질환 유무, 청력, 거동불편 사항)은 '긴급 주의사항'으로 자동 분류</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI는 응급상황 감지정보와 대상자의 건강상태, 위치 정보를 분석하여 요약 리포트 생성, 시스템에 등록</li> <li>119 구급대원 단말기와 응급관리요원 휴대폰에 리포트를 전송</li> <li>[AI 응급상황 리포트 - 화재(긴급 출동)]             <ul style="list-style-type: none"> <li>대상자: D 어르신 (88세, 여)</li> <li>주소: 00시 00동 000번지, 연락처 010-0000-0000</li> <li>응급상황: 열/연기(화재) 감지 (18:30)</li> <li>대상자 상태: 댁내 체류 중 (출입문 닫힘, 출입문 비번 : 123456)</li> <li>최종 위치: 안방에서 활동량 최종 감지 (18:28)</li> <li>주의] 대상자 기저질환 - 치매, 당뇨</li> <li>주의] 대상자 거동 불편 (휠체어 사용) - 자력 대피 절대 불가.</li> <li>주의] 청력 저하 (난청) - 화재경보 및 외부 외침 인지 불가.</li> </ul> </li> </ul>
골든타임 확보 출동낭비 배제	출동 중 감지정보 분석 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>화재감지기 (열, 연기 감지)</li> <li>대상자 건강상태 정보</li> <li>활동량 감지기</li> <li>출입문 감지기</li> <li>게이트웨이 온도센서, 마이크</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>낙상신호 감지 후 대상자의 '신음소리' 가 사라지거나, '호흡음' 이 감지되지 않는 등 의식 악화 징후를 게이트웨이 마이크가 포착하면 응급관리요원과 119구급대원에게 '상황 악화: 심정지 가능성' 알림을 즉시 재전송</li> <li>화재발생 감지되어 119자동 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</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대상자 상태 악화정보 재전송             <ul style="list-style-type: none"> <li>119 구조인력이 현장에 도착하기 직전의 대상자 상태 변화를 미리 파악하여 심폐소생술(CPR) 등 고강도 조치를 준비</li> </ul> </li> <li>화재 확산속도 정보 전송             <ul style="list-style-type: none"> <li>119 구급대원에게 현장 진입 위험도를 높이거나, 진화 인력이 화재의 예측 확산 범위를 미리 인지 가능하게 함</li> </ul> </li> <li>응급상황 오탐 방지를 위한 후속 감지정보 전송             <ul style="list-style-type: none"> <li>불필요한 119 출동을 막고, 소방자원을 실제 위급 상황에 집중하게 함</li> </ul> </li> </ul>

## 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