

# Software Requirements Specification for

## 뇌졸중 예방 시스템

**Prepared by Team 4**

Sunwoo Kwon, Minjun Kim,

Giwon Jang, Buyeon Hwang

2025.10.19.

### Revision History

Name	Date	Reason For Change	Version

# 1. Introduction

## 1.1. Purpose & System Scope

우리 팀의 뇌졸중 예방 시스템은 뇌졸중 발생 위험이 높은 개인들에게 지속적인 건강 모니터링과 AI 기반 위험도 예측을 제공하여, **조기 발견과 예방을 지원하는 통합 헬스케어 플랫폼**입니다.

질병관리청 통계에 따르면 최근 10 년간 뇌졸중 발생률이 **9.5% 증가**했으며, 뇌졸중은 높은 재발 위험과 진행성 뇌 손상 특성으로 인해 **지속적인 모니터링**이 필수적입니다. 그러나 현재 개인이 일상적으로 사용할 수 있는 체계적인 모니터링 시스템이 부재한 상황입니다.

**본 시스템이 해결하는 주요 문제는 다음과 같습니다:**

- 1) 뇌졸중의 높은 재발 위험에 대한 지속적 모니터링 부재
- 2) 시간 경과에 따른 뇌 손상 진행에 대한 조기 대처 시스템 부재
- 3) 환자-보호자-의료진 간 실시간 정보 공유 체계 미흡
- 4) 개인화된 예방 관리 권고의 부족

**본 시스템은 다음과 같은 가치를 제공합니다**

- 1) 개인 맞춤형 건강 데이터 관리 및 시계열 추적
- 2) XGBoost 기반 AI 모델을 통한 뇌졸중 위험도 예측
- 3) 환자-보호자-주치의 간 실시간 정보 공유 및 협업 모니터링
- 4) 위험 상황 발생 시 즉각적인 알림 전달
- 5) 개인화된 생활습관 개선 권고 제공

## 1.2. System Scope

본 시스템의 범위는 다음과 같습니다.

### 1.2.1.포함 범위 (In Scope)

#### [핵심 기능]

- 건강 데이터 관리: 혈압, 혈당, BMI, 흡연/음주 이력 등 입력 및 시계열 추적 시각화
- AI 기반 위험도 예측 및 통계 분석: Kaggle 데이터셋으로 학습된 XGBoost 모델을 통한 뇌졸중 위험 예측

- 다자간 협업 모니터링: 동의 기반 데이터 공유로 환자, 보호자, 주치의에게 자동 알림 전달

## [차별화 기능]

### 1. What-if Analysis (개선 시뮬레이션)

- 건강 지표 개선 시 위험도 변화를 미리 시뮬레이션
- 예시: "혈당을 120 으로 낮추면 위험도가 15% 감소합니다"
- 예시: "금연 시 3 개월 후 예상 위험도: 65% → 45%"
- 구현: AI 모델에 가상의 개선된 데이터를 입력하여 예측

### 2. Percentile Ranking (동일 집단 내 순위)

- 같은 조건의 사용자 집단 내에서 자신의 위치 확인
- 예시: "당신은 같은 연령대(50 대) 남성 중 상위 30%의 위험도입니다"
- 예시: "같은 조건(고혈압+당뇨) 환자 중 하위 20% → 관리 잘하고 있음"
- 구현: 전체 사용자 데이터 기반 백분위 계산

### 3. Trend Forecasting (시계열 추세 분석 및 예측)

- 최근 데이터 추세를 분석하여 미래 위험도 예측
- 예시: "현재 추세대로라면 2 개월 후 고위험군 진입 가능성 70%"
- 예시: "최근 3 개월 개선 추세 유지 시 6 개월 후 저위험군 진입 예상"
- 구현: 시계열 분석 알고리즘으로 미래 건강 지표 및 위험도 예측

### 4. Risk Factor Attribution (위험 요인 기여도 분석)

- 각 건강 지표가 전체 위험도에 기여하는 정도를 정량적으로 분석
- 예시: "당신의 위험도 중 고혈압 35%, 흡연 25%, 혈당 20%를 차지합니다"
- 구현: SHAP 값 또는 Feature Importance 기반 기여도 계산

## [사용자별 기능]

- 개인 사용자: 건강 데이터 입력/조회, 위험도 확인, 개선 시뮬레이션, 개인 리포트
- 가족/보호자: 공유 모니터링, 위험 알림 수신
- 주치의: 환자 패널 관리, 위험도순 정렬, 코멘트/처방 메모
- 관리자: 콘텐츠/가이드 관리, 알림 정책/규칙 관리

## [기술 스택]

- 웹 및 모바일 크로스플랫폼 지원 (Flutter 기반)
- XGBoost 기반 AI 예측 모델
- 클라우드 기반 데이터 저장 및 처리

### 1.2.2. 제외 범위 (Out of Scope)

실제 의료 진단 및 처방

- 응급 의료 서비스 직접 연결
- 의료 기기 인증 및 규제 승인
- 웨어러블 디바이스 직접 연동 (향후 확장 고려)
- 전자건강기록(EMR) 시스템과의 직접 통합

### 1.2.3. 기대 효과

- 뇌졸중 조기 발견율 증가를 통한 골든타임 확보
- 환자-의료진 간 커뮤니케이션 효율화
- 개인 맞춤형 예방 관리 실현
- 재발 방지를 위한 지속적 모니터링 지원

## 1.3. System Overview

뇌졸중 예방 시스템은 위험도 예측, 실시간 알림, 의료 시스템 연동이라는 3 가지 핵심 영역이 통합된 관리 및 모니터링 플랫폼입니다.

시스템 아키텍처는 다음과 같은 4 개의 주요 계층으로 구성됩니다:

### 1.3.1. 사용자 인터페이스 계층 (Presentation Layer)

- Flutter 기반 웹/모바일 크로스플랫폼 UI
- 사용자 유형별 맞춤형 대시보드 (환자, 보호자, 주치의, 관리자)
- 반응형 디자인 및 직관적 데이터 시각화

### 1.3.2. 애플리케이션 계층 (Application Layer)

- 건강 데이터 관리 모듈
- AI 예측 엔진 모듈
- 알림 및 커뮤니케이션 모듈
- 권한 및 공유 관리 모듈

### 1.3.3. 데이터 계층 (Data Layer)

- 사용자 프로필 및 인증 정보
- 시계열 건강 데이터 저장소
- AI 모델 학습 데이터셋
- 예측 결과 이력 데이터
- 교육 자료 및 가이드 콘텐츠

### 1.3.4. AI/분석 계층 (AI/Analytics Layer)

- XGBoost 기반 뇌졸중 예측 모델
- 특성 중요도 분석 (Feature Importance)
- SHAP 값 기반 위험 요인 기여도 분석
- 시계열 추세 분석 및 미래 예측
- 집단 통계 및 백분위 계산

## 2. Overall Description

### 2.1. Product Perspective

뇌졸중 예방 시스템은 독립적으로 운영되는 웹/모바일 기반 헬스케어 애플리케이션입니다.

#### 2.1.1. 시스템 환경 및 맥락

- 클라우드 기반 SaaS(Software as a Service) 모델로 배포
- 인터넷 연결이 가능한 모든 디바이스에서 접근 가능
- 반응형 웹 디자인과 네이티브 앱 경험 제공 (Flutter 크로스플랫폼)
- 실시간 데이터 동기화 및 다중 디바이스 지원

#### 2.1.2. 기존 시스템과의 관계

본 시스템은 기존의 헬스케어 앱들과 다음과 같은 차별점을 가집니다:

##### vs. 일반 건강 관리 앱:

- 뇌졸중이라는 특정 질환에 특화된 AI 예측 모델 제공
- 단순 데이터 기록이 아닌 위험도 예측 및 What-if 시뮬레이션 제공

- 다자간 협업 모니터링 시스템 (환자-보호자-주치의)

**vs. 병원 EMR 시스템:**

- 환자 중심의 일상적 자가 관리에 초점
- 의료기관 방문 주기 사이의 공백 기간 관리
- 사용자 친화적 인터페이스 및 접근성

**vs. 웨어러블 헬스 트래커:**

- 단순 데이터 수집을 넘어 AI 기반 분석 및 예측 제공
- 위험 요인 기여도 분석 및 개선 시뮬레이션
- 의료 전문가와의 연계 기능

**vs. 기존 질병 예측 시스템:**

- What-if Analysis: 개선 행동의 효과를 사전 시뮬레이션
- Percentile Ranking: 동일 집단 내 순위 비교로 동기부여
- Trend Forecasting: 미래 위험도 예측으로 조기 대응
- Risk Factor Attribution: 위험 요인별 기여도 정량 분석

**2.1.3. 새로운 시스템이 필요한 이유**

- 뇌졸중 재발률이 높고 지속적 모니터링이 필수적이나 이를 지원하는 전문 시스템 부재
- 의료기관 방문 주기 사이의 공백 기간 동안 건강 상태 추적 필요
- 환자-보호자-의료진 간 실시간 정보 공유 체계 미흡
- 개인화된 예방 관리 권고 및 동기부여 메커니즘 부족
- 건강 개선 행동의 효과를 미리 확인할 수 있는 도구 부재

**2.1.4. 향후 확장 가능성**

- 웨어러블 디바이스 연동을 통한 자동 데이터 수집
- 병원 EMR 시스템과의 양방향 연동
- 다른 심혈관 질환으로 예측 범위 확대
- 텔레헬스 화상 상담 기능 통합

**2.2. Product Features**

본 시스템은 다음 3 가지 주요 System Feature 와 4 가지 차별화 기능을 제공합니다:

## [Core System Features]

### 1. 건강 데이터 관리

- 다양한 건강 지표의 입력, 저장, 조회
- 시계열 데이터 시각화 및 추세 분석
- 정기적 데이터 입력 리마인더
- 데이터 수정 및 삭제 기능

### 2. AI 기반 위험도 예측 및 통계 분석

- XGBoost 모델을 활용한 뇌졸중 발생 확률 계산
- 위험도 레벨 분류 (Low/Medium/High)
- 주요 위험 요인 식별 및 특성 중요도 제시
- 개인 맞춤형 개선 권고 및 목표 설정
- 예측 이력 추적 및 위험도 변화 모니터링

### 3. 다자간 협업 모니터링

- 환자-보호자 간 건강 정보 공유 (동의 기반)
- 주치의를 위한 환자 패널 및 위험도 대시보드
- 고위험 탐지 시 자동 알림 전달
- 주치의 코멘트 및 관리 메모 기능
- 알림 이력 관리

## [Differentiation Features - 차별화 기능]

### 4. What-if Analysis (개선 시뮬레이션)

- 건강 지표를 가상으로 변경했을 때 위험도 변화 시뮬레이션
- 여러 시나리오 비교 분석
- 목표 설정 및 달성 효과 예측
- 개선 우선순위 제안

### 5. Percentile Ranking (집단 내 순위 비교)

- 동일 연령대/성별/조건 집단 내 위치 확인
- 백분위 순위를 통한 객관적 상태 파악
- 집단 평균 대비 자신의 위치 시각화
- 동기부여 및 경쟁적 건강 관리

## 6. Trend Forecasting (미래 위험도 예측)

- 최근 데이터 추세 기반 미래 건강 상태 예측
- 1~6 개월 후 위험도 변화 전망
- 조기 경고 시스템 (고위험군 진입 예상 시)
- 추세 개선/악화 알림

## 7. Risk Factor Attribution (위험 요인 기여도 분석)

- 각 건강 지표가 위험도에 미치는 영향 정량화
- SHAP 값 또는 Feature Importance 기반 분석
- 개선 우선순위 결정 지원
- 요인별 목표 수치 제시

## 2.3. User Characteristics

본 시스템의 주요 사용자 그룹은 다음과 같이 4 가지로 구분됩니다.

### 1. 개인 사용자 (Patient/Individual User)

- 특성: 뇌졸중 위험이 있거나 예방에 관심 있는 성인 (주로 40 세 이상)
- 기술 수준: 초급 (스마트폰 기본 사용 가능)
- 주요 목표: 자신의 건강 상태 추적, 위험도 확인, 예방 관리
- 시스템 이용 빈도: 주 2-3 회 이상 (데이터 입력 및 확인)

### 2. 가족/보호자 (Family/Guardian)

- 특성: 환자의 가족 구성원 또는 법적 보호자
- 기술 수준: 초급
- 주요 목표: 환자의 건강 상태 모니터링, 위급 상황 인지
- 시스템 이용 빈도: 주 1-2 회 또는 알림 수신 시
- 특이사항: 환자의 명시적 동의 하에 접근 권한 부여

### 3. 주치의 (Primary Care Physician)

- 특성: 뇌졸중 관련 진료를 담당하는 의료 전문가
- 기술 수준: 중급~고급 (의료 IT 시스템 사용 경험)
- 주요 목표: 다수 환자의 건강 상태 효율적 모니터링, 고위험 환자 우선 관리
- 시스템 이용 빈도: 매일 (진료 전 환자 상태 확인)
- 특이사항: 의료 전문가 인증 필요



#### 4. 시스템 관리자 (System Administrator)

- 특성: 시스템 운영 및 콘텐츠 관리 담당자
- 기술 수준: 고급
- 주요 목표: 시스템 안정성 유지, 콘텐츠 관리, 알림 정책 설정
- 시스템 이용 빈도: 매일 (모니터링 및 관리 작업)

### 3. System Features

본 섹션에서는 Section 2.2 에서 요약한 각 System Feature 를 상세히 기술합니다.

각 Feature 는 다음 요소들로 구성됩니다:

- 1) 기능 요구사항 (Functional Requirements)
- 2) 유스케이스 다이어그램 (Use Case Diagram)
- 3) 액티비티 다이어그램 (Activity Diagram)
- 4) 유스케이스 설명 (Use Case Description)

#### 3.1. System Feature 1: 건강 데이터 관리 (Health Data Management)

##### 3.1.1. Functional Requirements

이 Feature 의 상세 기능 요구사항은 Appendix A 를 참조하시기 바랍니다.

###### [주요 기능 요구사항 요약]

- **HD001:** 사용자는 건강 데이터(혈압, 혈당, BMI 등)를 입력할 수 있어야 함
- **HD002:** 사용자는 과거 건강 데이터를 시계열 그래프로 조회할 수 있어야 함
- **HD003:** 시스템은 정기적인 데이터 입력 리마인더를 제공해야 함
- **HD004:** 사용자는 입력한 데이터를 수정 또는 삭제할 수 있어야 함
- **HD005:** 시스템은 데이터 입력 시 유효성 검증을 수행해야 함
- **HD006:** 시스템은 데이터 추세 분석(증가/감소/안정)을 제공해야 함

##### 3.1.2. Use Case Diagram(s) and Activity Diagrams(s)

Appendix C - 건강 데이터 관리 시스템 Activity Diagram 참고

#### 3.2. System Feature 2: AI 기반 위험도 예측 및 통계적 분석 기능

##### 3.2.1. Functional Requirements

이 Feature 의 상세 기능 요구사항은 Appendix A 를 참조하시기 바랍니다.

###### [주요 기능 요구사항 요약]

### 1) 위험도 예측(Risk Prediction) Requirements

- **RP001:** 시스템은 입력된 건강 데이터를 기반으로 뇌졸중 위험도를 예측해야 함
- **RP002:** 시스템은 XGBoost 알고리즘을 사용한 예측 모델을 활용해야 함
- **RP003:** 시스템은 위험도를 Low/Medium/High 3 단계로 분류하여 표시해야 함
- **RP004:** 시스템은 예측 결과와 함께 주요 위험 요인을 제시해야 함
- **RP005:** 시스템은 특성 중요도(Feature Importance)를 시각화하여 보여줘야 함
- **RP006:** 시스템은 위험도에 따른 개인 맞춤형 개선 권고를 제공해야 함
- **RP007:** 시스템은 예측 이력을 저장하고 시간에 따른 위험도 변화를 추적해야 함

### 2) 개선 시뮬레이션(What-if Analysis) Requirements

- **WA001:** 사용자는 가상의 건강 지표 개선 시나리오를 설정할 수 있어야 함
- **WA002:** 시스템은 각 시나리오에 대한 예상 위험도를 계산하여 표시해야 함
- **WA003:** 시스템은 여러 시나리오를 비교하여 가장 효과적인 개선 방안을 제안해야 함

### 3) 동일 집단 내 순위(Percentile Ranking) Requirements

- **PR001:** 시스템은 동일 연령대/성별 집단 내 사용자의 위치를 백분위로 계산해야 함
- **PR002:** 시스템은 사용자의 순위를 시각적으로 표현해야 함 (예: 상위 30%)
- **PR003:** 시스템은 집단 평균과 사용자의 차이를 명확히 보여줘야 함

### 4) 시계열 추세 분석 및 예측(Trend Forecasting) Requirements

- **TF001:** 시스템은 최근 3 개월 데이터를 기반으로 미래 위험도를 예측해야 함
- **TF002:** 시스템은 1~6 개월 후 예상 위험도를 시각화하여 제공해야 함
- **TF003:** 시스템은 고위험군 진입 가능성을 조기에 경고해야 함

### 5) 위험 요인 기여도 분석(Risk Factor Attribution) Requirements

- **RF001:** 시스템은 각 건강 지표가 전체 위험도에 기여하는 비율을 계산해야 함
- **RF002:** 시스템은 위험 요인 기여도를 파이 차트 또는 막대 그래프로 표시해야 함
- **RF003:** 시스템은 기여도가 높은 요인을 우선적으로 개선하도록 권고해야 함

## 3.2.2. Use Case Diagram(s) and Activity Diagrams(s)

Appendix C - AI 기반 위험도 예측 및 통계 분석 시스템 Activity Diagram 참고

### 3.3. System Feature 3: 다자간 협업 모니터링 (Multi-party Collaborative Monitoring)

#### 3.3.1. Functional Requirements

이 Feature 의 상세 기능 요구사항은 Appendix A 를 참조하시기 바랍니다.

##### [주요 기능 요구사항 요약]

- **MP001:** 환자는 가족/보호자에게 건강 정보 공유 권한을 부여할 수 있어야 함
- **MP002:** 보호자는 동의된 범위 내에서 환자의 건강 상태를 조회할 수 있어야 함
- **MP003:** 시스템은 고위험 상황 탐지 시 환자와 보호자에게 동시 알림을 전달해야 함
- **MP004:** 환자는 주치의를 등록하고 데이터 공유를 허용할 수 있어야 함
- **MP005:** 주치의는 담당 환자 목록을 위험도 순으로 정렬하여 볼 수 있어야 함
- **MP006:** 주치의는 각 환자에 대한 관리 메모와 처방 노트를 작성할 수 있어야 함
- **MP007:** 시스템은 알림 빈도와 기준을 사용자별로 설정할 수 있어야 함

#### 3.3.2. Use Case Diagram(s) and Activity Diagrams(s)

Appendix C - 다자간 협업 모니터링 시스템 Activity Diagram 참고

## Appendix A: Functional Requirements

### Feature 1. 건강 데이터 관리 (Health Data Management)

Hierarchy	Requirement ID	Requirement Description	Actors	Priority (0-5)
건강 데이터 입력 (Enter Health Data)	HD001	사용자는 다음 건강 지표를 입력할 수 있어야 함: - 성별/나이 - 혈압(수축기/이완기) - 혈당 수치 - 체중 및 BMI - 흡연 상태 - 음주 빈도 - 운동량	개인 사용자	5
	HD002	시스템은 입력 데이터에 대해 유효성 검증을 수행해야 함 (정상 범위, 데이터 타입 등)	시스템	5
	HD003	시스템은 데이터 입력 완료 시 확인 메시지를 표시해야 함	시스템	3
건강 데이터 조회 (View Health Data)	HD004	사용자는 과거 입력한 모든 건강 데이터를 날짜별로 조회할 수 있어야 함	개인 사용자	5
	HD005	시스템은 건강 데이터를 시계열 그래프로 시각화하여 제공해야 함	시스템	4
	HD006	사용자는 특정 기간(1 주일, 1 개월, 3 개월, 1 년)을 선택하여 데이터를 필터링할 수 있어야 함	개인 사용자	4
	HD007	시스템은 데이터 추세 분석(증가/감소/안정)을 제공해야 함	시스템	3
데이터 수정/삭제 (Edit/Delete Data)	HD008	사용자는 입력한 데이터를 수정할 수 있어야 함	개인 사용자	4
	HD009	사용자는 입력한 데이터를 삭제할 수 있어야 함	개인 사용자	4
	HD010	시스템은 데이터 삭제 시 확인 절차를 요구해야 함	시스템	4
입력 리마인더 (Reminder)	HD011	사용자는 정기적인 데이터 입력 리마인더를 설정할 수 있어야 함	개인 사용자	3

	HD012	시스템은 설정된 시간에 푸시 알림을 전송해야 함	시스템, 알림 서비스	3
--	-------	----------------------------	-------------	---

**Feature 2: AI 기반 위험도 예측 및 통계 분석**

Hierarchy	Requirement ID	Requirement Description	Actors	Priority (0-5)
위험도 예측 요청 (Request Risk Prediction)	RP001	시스템은 새로운 건강 데이터 입력 시 자동으로 위험도 예측을 수행해야 함	시스템, AI 엔진	5
	RP002	사용자는 수동으로 위험도 예측을 요청할 수 있어야 함	개인 사용자	4
	RP003	시스템은 XGBoost 알고리즘 기반의 ML 모델을 사용해야 함	시스템, AI 엔진	5
	RP004	시스템은 예측 수행 전 필수 데이터 존재 여부를 확인해야 함	시스템	5
예측 결과 조회 (View Prediction Result)	RP005	시스템은 뇌졸중 발생 확률을 백분율로 표시해야 함	시스템	5
	RP006	시스템은 위험도를 Low/Medium/High 3 단계로 분류하여 표시해야 함	시스템	5
	RP007	시스템은 위험도에 따라 시각적으로 구분되는 색상을 사용해야 함 (녹색/노란색/빨간색)	시스템	4
	RP008	시스템은 주요 위험 요인 상위 3 개를 식별하여 표시해야 함	시스템	4
	RP009	시스템은 각 건강 지표의 특성 중요도(Feature Importance)를 그래프로 표시해야 함	시스템	3
개선 권고 확인 (View Recommendations)	RP010	시스템은 위험도에 따른 개인 맞춤형 개선 권고를 제공해야 함	시스템	5
	RP011	시스템은 주요 위험 요인별 구체적인 행동 지침을 제공해야 함	시스템	4
	RP012	사용자는 권고사항에 기반한 개인 목표를 설정할 수 있어야 함	개인 사용자	3
위험도 이력 조회 (View Risk History)	RP013	시스템은 모든 예측 결과를 시계열로 저장해야 함	시스템	5
	RP014	사용자는 과거 위험도 변화 추이를 그래프로 확인할 수 있어야 함	개인 사용자	4

	RP015	시스템은 위험도가 개선되거나 악화된 경우 그 이유를 분석하여 표시해야 함	시스템	3
개선 시뮬레이션 (What-if Analysis)	WA001	사용자는 가상의 건강 지표 개선 시나리오를 설정할 수 있어야 함	개인 사용자	4
	WA002	시스템은 각 시나리오에 대한 예상 위험도를 계산하여 표시해야 함 예: "혈당을 120 으로 낮추면 위험도가 15% 감소합니다"	시스템, AI 엔진	4
	WA003	시스템은 여러 시나리오를 비교하여 가장 효과적인 개선 방안을 제안해야 함	시스템	3
	WA004	사용자는 시뮬레이션 결과를 개인 목표로 저장할 수 있어야 함	개인 사용자	3
집단 내 순위 비교 (Percentile Ranking)	PR001	시스템은 동일 연령대/성별 집단 내 사용자의 위치를 백분위로 계산해야 함	시스템	4
	PR002	시스템은 사용자의 순위를 시각적으로 표현해야 함 예: "같은 연령대 남성 중 상위 30%"	시스템	4
	PR003	시스템은 집단 평균과 사용자의 차이를 명확히 보여줘야 함	시스템	3
	PR004	시스템은 사용자가 속한 집단(연령대, 성별, 질환)을 자동으로 식별해야 함	시스템	4
위험 요인 기여도 (Risk Factor Attribution)	RF001	시스템은 각 건강 지표가 전체 위험도에 기여하는 비율을 계산해야 함	시스템, AI 엔진	4
	RF002	시스템은 위험 요인 기여도를 파이 차트 또는 막대 그래프로 표시해야 함 예: "고혈압 35%, 흡연 25%, 혈당 20%"	시스템	4
	RF003	시스템은 SHAP 값 또는 Feature Importance 를 사용하여 기여도를 계산해야 함	시스템, AI 엔진	3
	RF004	시스템은 기여도가 높은 요인을 우선적으로 개선하도록 권고해야 함	시스템	4

**Feature 3: 다자간 협업 모니터링 (Multi-party Collaborative Monitoring)**

Hierarchy	Requirement ID	Requirement Description	Actors	Priority (0-5)
공유 권한 관리 (Manage Sharing Permission)	MP001	환자는 가족/보호자를 초대하고 등록할 수 있어야 함	개인 사용자	5
	MP002	환자는 보호자에게 부여할 정보 공유 범위를 설정할 수 있어야 함 (전체/요약만/알림만)	개인 사용자	4
	MP003	환자는 언제든지 공유 권한을 취소할 수 있어야 함	개인 사용자	5
	MP004	환자는 주치의를 등록하고 데이터 공유를 허용할 수 있어야 함	개인 사용자	5
환자 상태 모니터링 (Monitor Patient Status)	MP005	보호자는 공유 권한이 부여된 환자의 최신 건강 상태를 조회할 수 있어야 함	보호자	5
	MP006	보호자는 환자의 위험도 레벨을 확인할 수 있어야 함	보호자	5
	MP007	보호자는 환자의 최근 데이터 입력 이력을 확인할 수 있어야 함	보호자	4
위험 알림 수신 (Receive Risk Alert)	MP008	시스템은 환자의 위험도가 High 로 판정되면 환자와 보호자에게 즉시 알림을 전송해야 함	시스템, 알림 서비스	5
	MP009	알림에는 위험도 레벨, 주요 위험 요인, 권고사항이 포함되어야 함	시스템	5
	MP010	사용자는 알림 수신 방법(푸시/SMS/이메일)을 선택할 수 있어야 함	개인 사용자, 보호자	4
	MP011	사용자는 알림 빈도를 설정할 수 있어야 함 (즉시/1 일 1 회 요약 등)	개인 사용자, 보호자	3
환자 패널 관리 (Manage Patient Panel)	MP012	주치위는 담당하는 모든 환자 목록을 조회할 수 있어야 함	주치의	5
	MP013	주치위는 환자 목록을 위험도 순으로 정렬할 수 있어야 함	주치의	5
	MP014	주치위는 고위험 환자에게 특별 플래그를 표시할 수 있어야 함	주치의	4
	MP015	주치위는 특정 환자를 검색하고 상세 정보를 조회할 수 있어야 함	주치의	4



# Software Requirements Specification - Team 4

관리 메모 작성 (Write Management Notes)	MP016	주치의는 각 환자에 대한 관리 메모를 작성할 수 있어야 함	주치의	4
	MP017	주치의는 다음 검진 일정이나 처방 정보를 기록할 수 있어야 함	주치의	4
	MP018	시스템은 주치의 메모를 환자가 조회할 수 있도록 공유해야 함 (주치의 선택 시)	시스템	3
알림 이력 관리 (Manage Notification History)	MP019	시스템은 모든 알림 발송 이력을 저장해야 함	시스템	4
	MP020	사용자는 과거에 받은 알림 목록을 조회할 수 있어야 함	개인 사용자, 보호자, 주치의	3

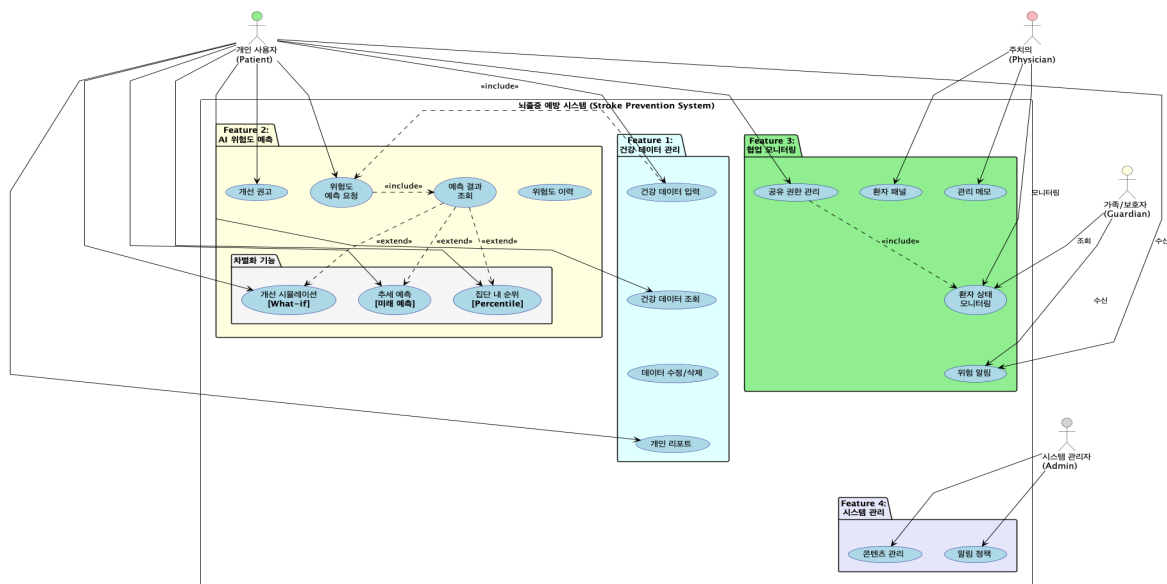
## Appendix B: Use Case Description

\* 유즈케이스 다이어그램은 시스템 전체에 대한 High-level 다이어그램과, 이를 이루는 세 가지 피처에 대한 각각의 Low-level 다이어그램을 나누어 작성하였습니다.

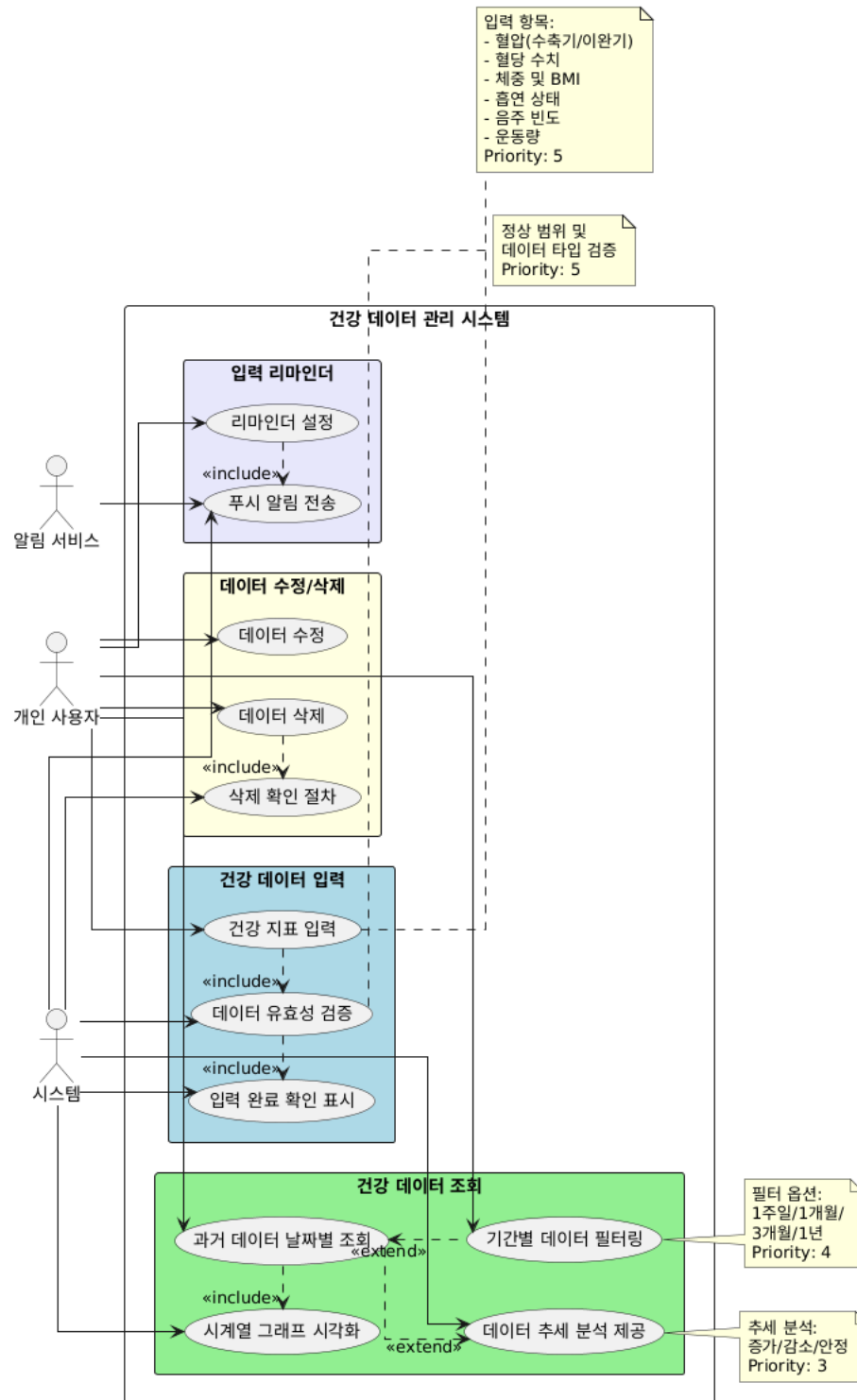
### Use Case Diagrams

#### 1. Use Case Diagram – High Level

아래 다이어그램은 시스템 전체 관점에서 작성한 **High-level Use case diagram** 입니다.

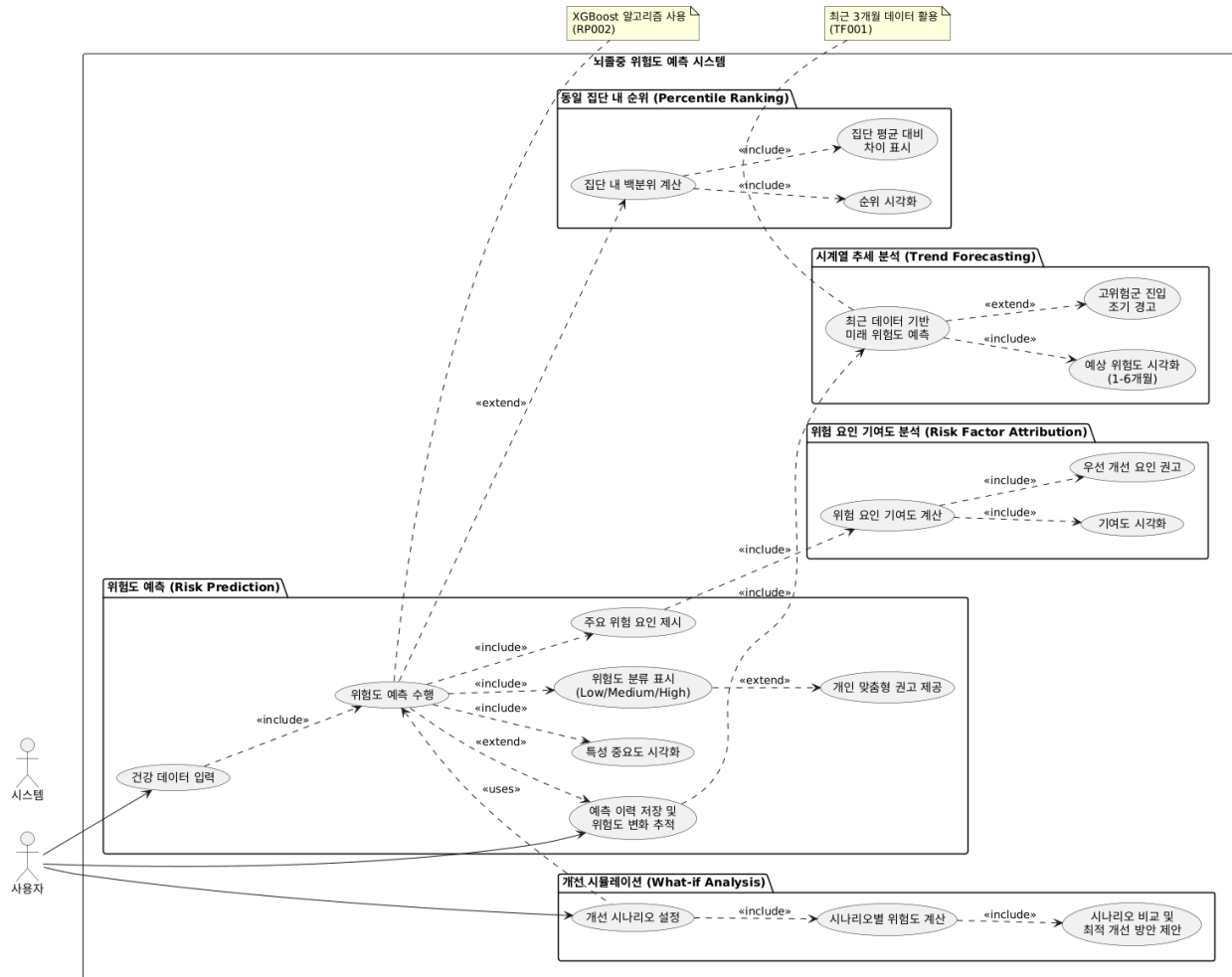


## 2. Use Case Diagram – 건강 데이터 관리

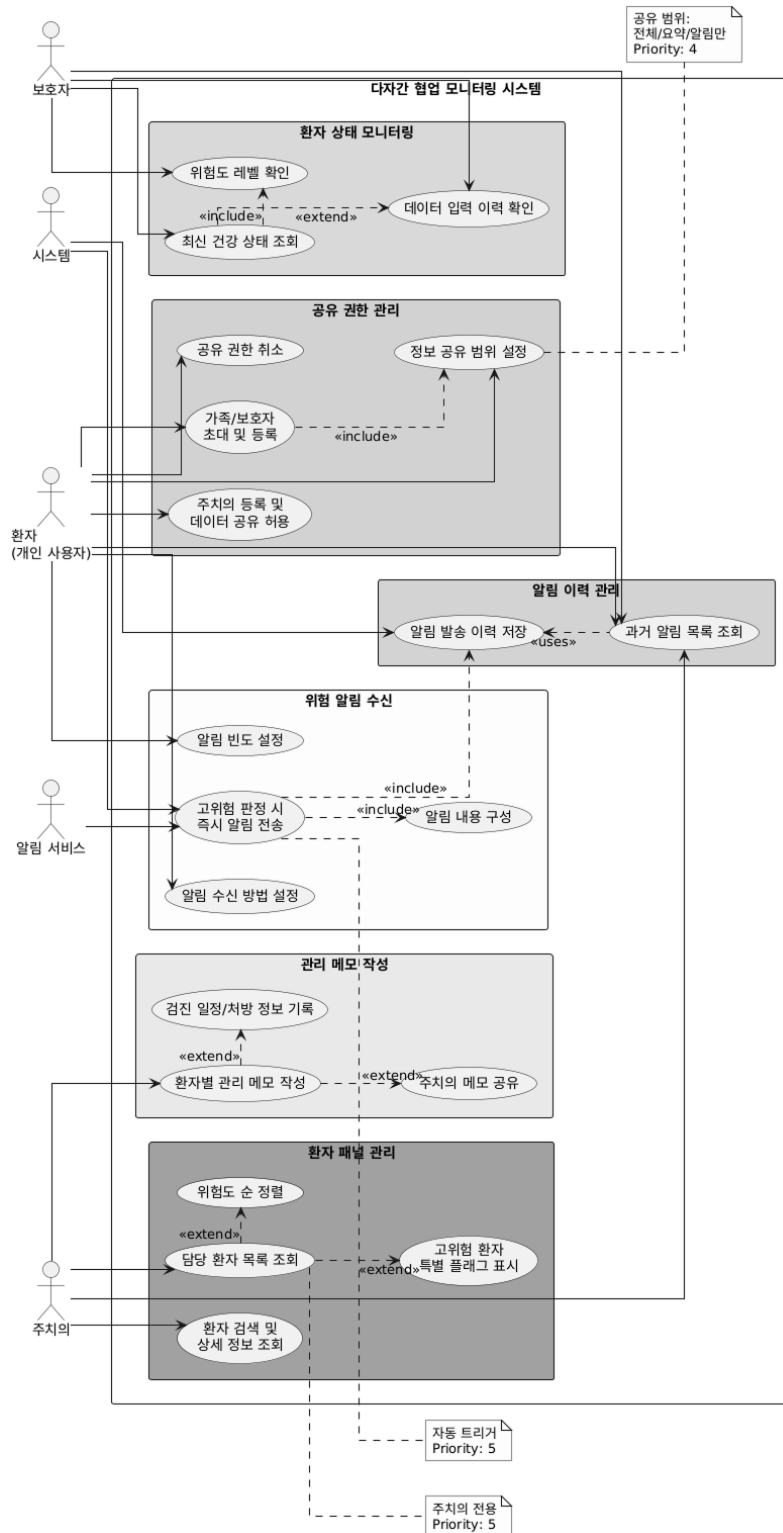


### 3. Use Case Diagram – AI 위험도 예측 및 통계 분석 Feature

아래 다이어그램은 AI 위험도 예측 및 통계 분석 기능에 대한 다이어그램입니다.



## 4. Use Case Diagram – 다자간 협업 관리 Feature



## Use Case Descriptions

### Use Case 1. 건강 데이터 입력 (Enter Health Data)

Use case name	건강 데이터 입력 (Enter Health Data)
Related requirements	HD001, HD002, HD003
Primary actors	개인 사용자 (Patient)
Secondary actors	시스템 (System), 알림 서비스 (Notification Service)
Brief description	사용자가 자신의 현재 건강 상태 데이터를 시스템에 입력하고, 시스템이 이를 검증 및 저장합니다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 로그인된 상태여야 함</li> <li>• 사용자 프로필(기본 정보)이 등록되어 있어야 함</li> </ul>
Successful End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강 데이터가 성공적으로 데이터베이스에 저장됨</li> <li>• 사용자에게 저장 완료 메시지가 표시됨</li> <li>• 자동으로 위험도 예측이 트리거됨</li> </ul>
Failed End Condition	유효하지 않은 데이터로 인해 저장 실패 오류 메시지가 표시되고 데이터는 저장되지 않음
Trigger	사용자가 "데이터 입력" 메뉴를 선택 리마인더 알림을 통해 입력 화면으로 진입 대시보드에서 "새 데이터 입력" 버튼 클릭
Main flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사용자가 데이터 입력 화면에 접근</li> <li>2. 시스템이 입력 폼을 표시 (혈압, 혈당, 체중, BMI, 흡연/음주 상태 등)</li> <li>3. 사용자가 각 항목에 데이터 입력</li> <li>4. 사용자가 "저장" 버튼 클릭</li> <li>5. 시스템이 입력 데이터 유효성 검증 수행</li> <li>6. 시스템이 데이터를 데이터베이스에 저장</li> <li>7. 시스템이 저장 완료 메시지 표시</li> <li>8. 시스템이 AI 위험도 예측 자동 트리거 (Feature 2)</li> </ol>
Subflows	5a. 유효성 검증 세부 절차: 5a.1. 필수 항목 입력 확인 5a.2. 데이터 타입 검증 (숫자 필드에 문자 입력 등) 5a.3. 정상 범위 확인 (혈압 0-300, 혈당 0-600 등) 5a.4. 논리적 일관성 검증 (BMI 가 체중/키와 일치하는지 등)
Alternate / Exceptional flows	Alt 1: 필수 항목 미입력 (5 단계에서 분기) 5.1. 시스템이 누락된 필수 항목을 강조 표시 5.2. 오류 메시지 표시: "필수 항목을 모두 입력해주세요"

	<p>5.3. 3 단계로 돌아가 사용자가 재입력</p> <p>Alt 2: 유효하지 않은 데이터 입력 (5 단계에서 분기)</p> <p>5.1. 시스템이 문제가 있는 항목을 강조 표시</p> <p>5.2. 구체적인 오류 메시지 표시 (예: "혈압은 0-300 범위여야 합니다")</p> <p>5.3. 3 단계로 돌아가 사용자가 수정</p> <p>Alt 3: 데이터 저장 실패 (6 단계에서 분기)</p> <p>6.1. 시스템이 데이터베이스 오류 감지</p> <p>6.2. 오류 메시지 표시: "일시적인 오류로 저장에 실패했습니다. 다시 시도해주세요"</p> <p>6.3. 입력한 데이터를 임시 저장하여 사용자가 다시 입력하지 않도록 함</p> <p>6.4. 4 단계로 돌아가 재시도 가능</p>
--	---

**Use Case 2: 위험도 예측 요청 (Request Risk Prediction)**

Use case name	위험도 예측 요청 (Request Risk Prediction)
Related requirements	RP001, RP002, RP003, RP004, RP005, RP006, RP007
Primary actors	개인 사용자 (Patient)
Secondary actors	AI 예측 엔진 (AI Prediction Engine), 시스템 (System)
Brief description	사용자의 최신 건강 데이터를 바탕으로 XGBoost 기반 AI 모델이 뇌졸중 발생 위험도를 계산하고, 위험도 레벨, 주요 위험 요인, 개선 권고사항을 제공합니다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 로그인된 상태여야 함</li> <li>• 예측에 필요한 최소한의 건강 데이터가 입력되어 있어야 함: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 성별, 나이 (필수)</li> <li>- 혈압, 혈당, BMI (최소 1 개 이상)</li> <li>- 흡연 상태, 심장질환 이력 등 (선택)</li> </ul> </li> </ul>
Successful End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 뇌졸중 위험도가 성공적으로 계산됨</li> <li>• 예측 결과가 데이터베이스에 저장됨</li> <li>• 사용자에게 위험도, 위험 요인, 권고사항이 표시됨</li> <li>• 고위험인 경우 알림이 자동으로 전송됨 (Feature 3)</li> </ul>
Failed End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 필수 데이터 부족으로 예측 불가</li> <li>• AI 모델 실행 오류</li> <li>• 오류 메시지가 표시되고 예측 결과는 생성되지 않음</li> </ul>
Trigger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 새로운 건강 데이터를 입력한 직후 자동 트리거</li> <li>• 사용자가 대시보드에서 "위험도 확인" 버튼 클릭</li> <li>• 주기적 재평가 스케줄(예: 월 1 회)에 따라 자동 트리거</li> </ul>
Main flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시스템이 사용자의 최신 건강 데이터 수집</li> <li>2. 시스템이 필수 데이터 존재 여부 확인</li> <li>3. 시스템이 데이터 전처리 수행 (결측값 처리, 정규화, 인코딩)</li> <li>4. AI 예측 엔진이 XGBoost 모델에 데이터 입력</li> <li>5. AI 모델이 뇌졸중 발생 확률 계산 (0-1 범위)</li> <li>6. 시스템이 확률을 기반으로 위험도 레벨 분류: <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 30%: Low Risk</li> <li>30-70%: Medium Risk</li> <li>≥ 70%: High Risk</li> </ul> </li> <li>7. 시스템이 특성 중요도(Feature Importance) 분석 수행</li> <li>8. 시스템이 위험 요인 상위 3 개 추출</li> <li>9. 시스템이 위험도에 따른 맞춤형 개선 권고사항 생성</li> </ol>



	<p>10. 시스템이 예측 결과를 데이터베이스에 저장</p> <p>11. 사용자에게 결과 화면 표시</p> <p>12. 고위험인 경우 알림 자동 전송 (Feature 3 연동)</p>
Subflows	<p>3a. 데이터 전처리 세부 절차:</p> <p>3a.1. 결측값 처리 (평균값 또는 중앙값으로 대체)</p> <p>3a.2. 범주형 변수 인코딩 (성별, 흡연 상태 등)</p> <p>3a.3. 수치형 변수 정규화</p> <p>3a.4. AI 모델 입력 형식으로 변환</p> <p>9a. 개선 권고사항 생성 절차:</p> <p>9a.1. 위험 요인별 권고 템플릿 조회</p> <p>9a.2. 사용자의 현재 수치와 목표 수치 계산</p> <p>9a.3. 구체적인 행동 지침 생성</p> <p>9a.4. 관련 교육 자료 링크 첨부</p>
Alternate / Exceptional flows	<p>Alt 1: 필수 데이터 부족 (2 단계에서 분기)</p> <p>2.1. 시스템이 부족한 데이터 항목 식별</p> <p>2.2. 사용자에게 메시지 표시: "정확한 예측을 위해 다음 정보를 입력해주세요: [항목 목록]"</p> <p>2.3. 데이터 입력 화면으로 이동 (Feature 1)</p> <p>2.4. 사용자가 데이터 입력 완료 후 예측 자동 재시도</p> <p>Alt 2: AI 모델 실행 오류 (4-5 단계에서 분기)</p> <p>4.1. 시스템이 AI 엔진 오류 감지</p> <p>4.2. 오류 로그 기록</p> <p>4.3. 사용자에게 메시지 표시: "일시적인 오류로 위험도 계산에 실패했습니다"</p> <p>4.4. 자동 재시도 (최대 3 회)</p> <p>4.5. 재시도 실패 시 관리자에게 알림</p> <p>Alt 3: 위험도가 이전 예측보다 급격히 변화 (10 단계에서 분기)</p> <p>10.1. 시스템이 이전 예측과 비교하여 급격한 변화 감지</p> <p>10.2. 변화 원인 분석 (어떤 지표의 변화가 가장 큰 영향을 미쳤는지)</p> <p>10.3. 결과 화면에 변화 정보 추가 표시</p> <p>10.4. "이전 예측 대비 위험도가 크게 증가/감소했습니다" 메시지 표시</p>

**Use Case 3: What-if 시뮬레이션 실행 (Run What-if Simulation)**

Use case name	What-if 시뮬레이션 실행 (Run What-if Simulation)
Related requirements	WA001, WA002, WA003, WA004
Primary actors	개인 사용자 (Patient)
Secondary actors	AI 분석 엔진 (AI Analytics Engine), 시스템 (System)
Brief description	사용자가 가상의 건강 지표 개선 시나리오를 설정하고, AI 모델이 개선 시 예상되는 위험도를 계산하여 표시합니다. 이를 통해 사용자는 개선 행동의 효과를 사전에 확인할 수 있습니다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 로그인된 상태여야 함</li> <li>• 사용자의 현재 건강 데이터가 입력되어 있어야 함</li> <li>• 최소 1 회 이상의 위험도 예측이 완료되어 있어야 함</li> </ul>
Successful End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• What-if 시뮬레이션이 성공적으로 실행됨</li> <li>• 현재 위험도와 개선 후 예상 위험도가 비교되어 표시됨</li> <li>• 사용자가 개선 효과를 명확히 이해함</li> <li>• (선택) 시뮬레이션 결과가 개인 목표로 저장됨</li> </ul>
Failed End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 모델 실행 오류로 시뮬레이션 실패</li> <li>• 오류 메시지가 표시되고 시뮬레이션 결과는 제공되지 않음</li> </ul>
Trigger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 대시보드에서 "What-if 분석" 메뉴 선택</li> <li>• 위험도 결과 화면에서 "개선 효과 시뮬레이션" 버튼 클릭</li> </ul>
Main flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사용자가 "What-if 분석" 메뉴 선택</li> <li>2. 시스템이 현재 건강 지표 및 위험도 표시</li> <li>3. 시스템이 개선 가능한 항목 목록 제공</li> <li>4. 사용자가 시뮬레이션할 항목 및 목표값 선택</li> <li>5. 시스템이 가상의 개선된 데이터 생성</li> <li>6. AI 모델이 개선 후 예상 위험도 계산</li> <li>7. 시스템이 시뮬레이션 결과 표시: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 위험도 vs 개선 후 예상 위험도</li> <li>- 위험도 감소량 및 레벨 변화</li> </ul> </li> <li>8. 사용자가 결과 확인</li> <li>9. (선택) 사용자가 결과를 개인 목표로 저장</li> </ol>

Subflows	<p>4a. 시나리오 설정:</p> <p>4a.1. 개선할 건강 지표 선택</p> <p>4a.2. 목표값 입력 또는 슬라이더로 조정</p> <p>4a.3. 달성 기간 설정 (선택)</p> <p>7a. 결과 상세 표시:</p> <p>7a.1. 위험도 변화 그래프</p> <p>7a.2. 위험 요인 기여도 변화</p> <p>7a.3. 구체적 개선 권고사항</p>
Alternate / Exceptional flows	<p>Alt 1: 다중 시나리오 비교</p> <p>8.1. 사용자가 "다른 시나리오 추가" 선택</p> <p>8.2. 4 단계로 돌아가 추가 시나리오 설정</p> <p>8.3. 시스템이 여러 시나리오를 비교 표시</p> <p>8.4. 시스템이 가장 효과적인 시나리오 제안</p> <p>Alt 2: AI 모델 실행 오류</p> <p>6.1. 시스템이 AI 엔진 오류 감지</p> <p>6.2. 오류 메시지 표시</p> <p>6.3. 자동 재시도 (최대 3 회)</p> <p>6.4. 재시도 실패 시 사용자에게 안내</p>

**Use Case 4: 미래 위험도 예측 조회 (View Trend Forecast)**

Use case name	미래 위험도 예측 조회 (View Trend Forecast)
Related requirements	TF001, TF002, TF003, TF004
Primary actors	개인 사용자 (Patient)
Secondary actors	AI 분석 엔진 (AI Analytics Engine), 통계 분석 모듈 (Statistics Module)
Brief description	시스템이 사용자의 최근 건강 데이터 추세를 분석하여 미래 시점(1~6 개월 후)의 예상 위험도를 예측하고 시각화합니다. 고위험군 진입이 예상되는 경우 조기 경고를 제공합니다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 로그인된 상태여야 함</li> <li>• 최소 3 회 이상의 건강 데이터 입력 이력이 있어야 함</li> <li>• 데이터 입력 간격이 최소 1 주일 이상이어야 함</li> </ul>
Successful End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래 위험도 예측이 성공적으로 완료됨</li> <li>• 시간에 따른 예상 위험도 그래프가 표시됨</li> <li>• 고위험군 진입 예상 시 조기 경고 메시지가 제공됨</li> <li>• 추세 기반 개선 권고사항이 제시됨</li> </ul>
Failed End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 부족으로 예측 불가</li> <li>• 시계열 분석 오류로 예측 실패</li> <li>• 안내 메시지가 표시되고 예측 결과는 제공되지 않음</li> </ul>
Trigger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자가 대시보드에서 "미래 예측" 메뉴 선택</li> <li>• 위험도 결과 화면에서 "추세 예측 보기" 버튼 클릭</li> <li>• 시스템이 자동으로 주기적 예측 수행 (월 1 회)</li> </ul>
Main flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사용자가 "미래 예측" 메뉴 선택</li> <li>2. 시스템이 최근 3~6 개월 건강 데이터 수집</li> <li>3. 시스템이 시계열 분석 수행 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 건강 지표의 추세 계산</li> <li>- 추세 강도 분석</li> </ul> </li> <li>4. 시스템이 미래 건강 지표 예측</li> <li>5. 예측된 건강 지표를 AI 모델에 입력</li> <li>6. 시스템이 미래 시점별 예상 위험도 계산</li> <li>7. 시스템이 결과를 그래프로 시각화</li> <li>8. 고위험군 진입 예상 시 조기 경고 표시</li> <li>9. 사용자에게 결과 및 권고사항 표시</li> </ol>
Subflows	<p>3a. 추세 분석:</p> <p>3a.1. 각 지표의 증가/감소/안정 판단</p>

	<p>3a.2. 추세 신뢰도 계산</p> <p>3a.3. 계절성 또는 패턴 감지</p> <p>7a. 그래프 시각화:</p> <p>7a.1. X 축: 시간 (현재~6 개월 후)</p> <p>7a.2. Y 축: 예상 위험도</p> <p>7a.3. 위험도 임계치 라인 표시</p> <p>7a.4. 신뢰구간 표시</p>
Alternate / Exceptional flows	<p>Alt 1: 데이터 부족</p> <p>2.1. 시스템이 이력 데이터 부족 감지</p> <p>2.2. 메시지 표시: "정확한 예측을 위해 더 많은 데이터가 필요합니다"</p> <p>2.3. 현재까지 필요 데이터 수 안내</p> <p>2.4. 프로세스 종료</p> <p>Alt 2: 고위험군 진입 예상</p> <p>8.1. 시스템이 미래 시점에 High Risk 예상 감지</p> <p>8.2. 조기 경고 메시지 표시</p> <p>8.3. "현재 추세대로라면 2 개월 후 고위험군 진입 가능성 70%"</p> <p>8.4. 즉시 개선이 필요한 지표 강조</p> <p>8.5. 긴급 개선 권고사항 제시</p> <p>Alt 3: 개선 추세 지속</p> <p>8.1. 시스템이 지속적인 개선 추세 감지</p> <p>8.2. 긍정적 피드백 메시지 표시</p> <p>8.3. "현재 관리를 계속 유지하면 3 개월 후 저위험군 진입 예상"</p> <p>8.4. 현재 관리 방법 유지 권고</p>

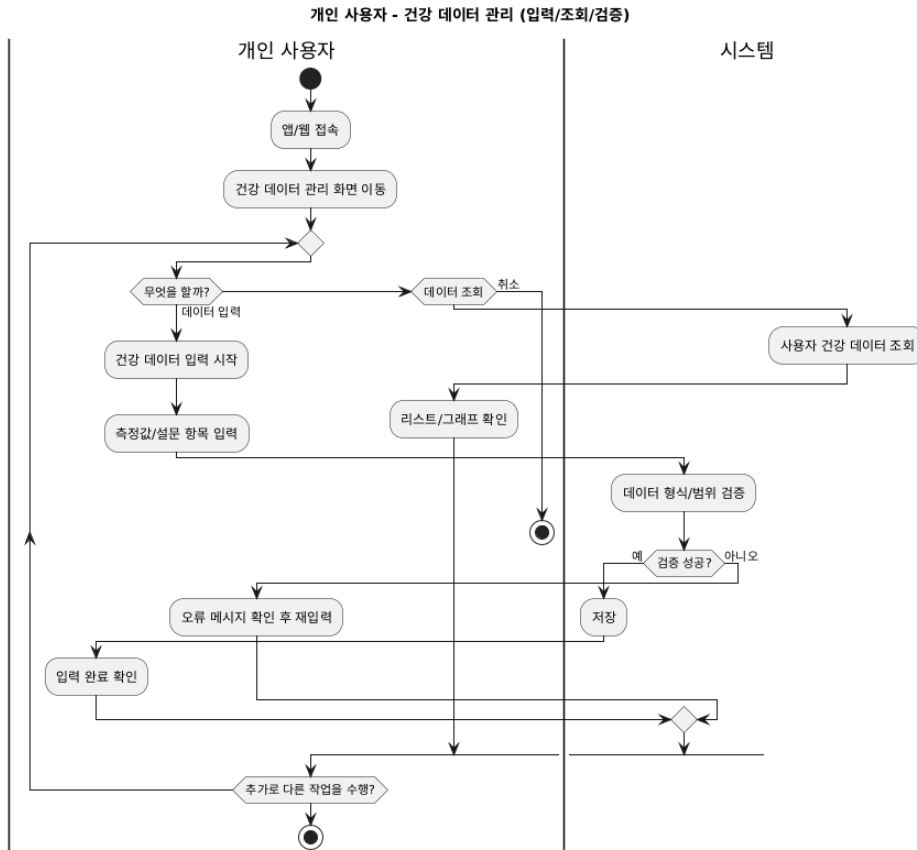
**Use Case 5: 환자 패널 관리 (Manage Patient Panel)**

Use case name	환자 패널 관리 (Manage Patient Panel)
Related requirements	MP012, MP013, MP014, MP015
Primary actors	주치의 (Physician)
Secondary actors	시스템 (System)
Brief description	주치의가 담당하는 모든 환자의 목록을 조회하고, 위험도에 따라 우선순위를 정하여 효율적으로 모니터링하고 관리합니다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주치의가 로그인된 상태여야 함</li> <li>• 주치의 계정이 인증 및 승인되어 있어야 함</li> <li>• 주치의에게 최소 1 명 이상의 환자가 연결되어 있어야 함</li> <li>• 환자들이 주치의와의 데이터 공유에 동의한 상태</li> </ul>
Successful End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주치의가 담당 환자 목록을 성공적으로 조회함</li> <li>• 환자들이 위험도 순으로 정렬되어 표시됨</li> <li>• 주치의가 고위험 환자를 식별하고 필요한 조치를 취할 수 있음</li> </ul>
Failed End Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 조회 오류로 환자 목록이 표시되지 않음</li> <li>• 오류 메시지가 표시되고 주치의는 환자 정보에 접근할 수 없음</li> </ul>
Trigger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주치의가 시스템에 로그인 후 자동으로 환자 패널 화면 표시</li> <li>• 주치의가 좌측 메뉴에서 "환자 패널" 또는 "Patient Panel" 선택</li> <li>• 새로운 고위험 알림 발생 시 환자 패널로 자동 이동</li> </ul>
Main flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 주치의가 "환자 패널" 메뉴 선택</li> <li>2. 시스템이 주치의에게 연결된 모든 환자 목록 조회</li> <li>3. 시스템이 각 환자의 최신 위험도 정보 수집</li> <li>4. 시스템이 환자 목록을 위험도 내림차순(High → Medium → Low)으로 정렬</li> <li>5. 시스템이 환자 패널 화면 표시: 환자 이름/ID 최신 위험도 레벨 (색상 코딩: 빨강/노랑/초록) 최종 데이터 입력 시간 위험 요인 요약 알림 플래그 (새로운 고위험 발생 시)</li> <li>6. 주치의가 목록을 검토하고 필요 시 정렬 기준 변경</li> <li>7. 주치의가 특정 환자 선택 시 상세 정보 화면으로 이동</li> </ol>
Subflows	<ol style="list-style-type: none"> <li>4a. 위험도 동일 시 정렬 기준: <ol style="list-style-type: none"> <li>4a.1. 위험도가 같은 환자들은 최근 데이터 입력 시간 기준 정렬</li> <li>4a.2. 데이터 입력이 오래된 환자 우선 표시</li> </ol> </li> <li>6a. 정렬 기준 변경 옵션:</li> </ol>

	<p>6a.1. 이름순 (A-Z)</p> <p>6a.2. 최근 활동 시간순</p> <p>6a.3. 나이순</p> <p>6a.4. 등록 날짜순</p> <p>7a. 환자 상세 정보 화면 (Use Case 확장):</p> <p>7a.1. 환자의 전체 건강 데이터 이력</p> <p>7a.2. 시계열 그래프</p> <p>7a.3. 위험도 추이</p> <p>7a.4. 주치의 메모 조회 및 작성</p> <p>7a.5. 이전 진료 기록</p>
Alternate / Exceptional flows	<p>Alt 1: 환자 목록이 비어있음 (2 단계에서 분기)</p> <p>2.1. 시스템이 연결된 환자가 없음을 감지</p> <p>2.2. 안내 메시지 표시: "아직 등록된 환자가 없습니다"</p> <p>2.3. 환자 초대 방법 안내 표시</p> <p>2.4. 주치의가 환자 초대 코드 생성 가능</p> <p>Alt 2: 고위험 환자 발생 (5 단계에서 분기)</p> <p>5.1. 시스템이 High Risk 환자를 특별 표시 (빨간색 플래그)</p> <p>5.2. 환자 패널 상단에 고위험 환자 별도 섹션 추가</p> <p>5.3. "즉시 확인 필요" 배지 표시</p> <p>5.4. 주치의가 해당 환자 클릭 시 상세 정보 및 권고사항 우선 표시</p> <p>Alt 3: 환자 검색 (6 단계에서 분기)</p> <p>6.1. 주치의가 검색창에 환자 이름 또는 ID 입력</p> <p>6.2. 시스템이 실시간으로 목록 필터링</p> <p>6.3. 검색 결과가 없으면 "검색 결과가 없습니다" 메시지 표시</p> <p>6.4. 검색 초기화 옵션 제공</p> <p>Alt 4: 데이터 조회 오류 (2-3 단계에서 분기)</p> <p>2.1. 시스템이 데이터베이스 연결 오류 감지</p> <p>2.2. 오류 메시지 표시: "일시적인 오류로 환자 정보를 불러올 수 없습니다"</p> <p>2.3. 자동 재시도 (최대 3 회)</p> <p>2.4. 재시도 실패 시 기술 지원 연락처 안내</p>

## Appendix C: Activity Diagrams

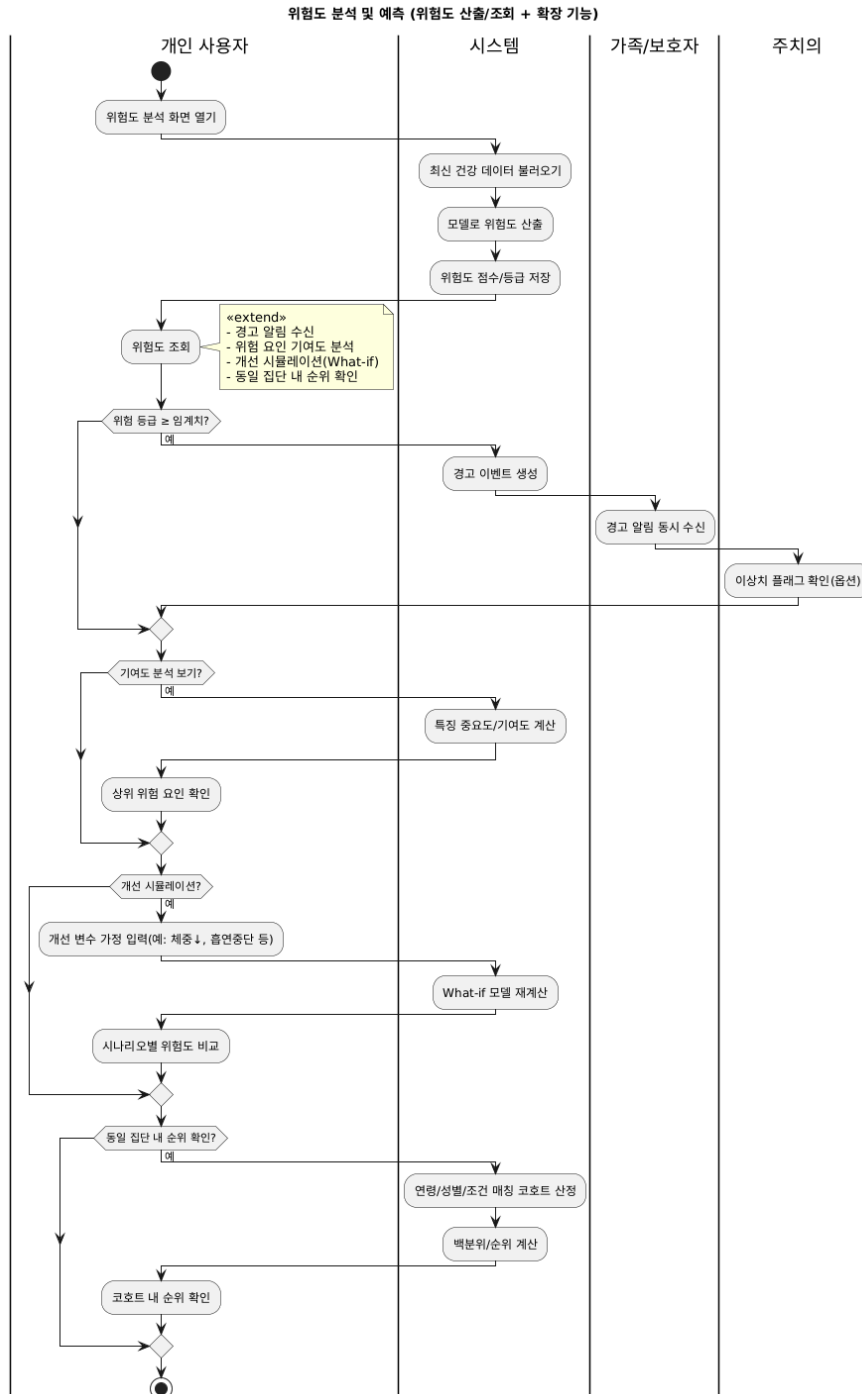
### 1. 건강 데이터 관리 시스템 Activity Diagram



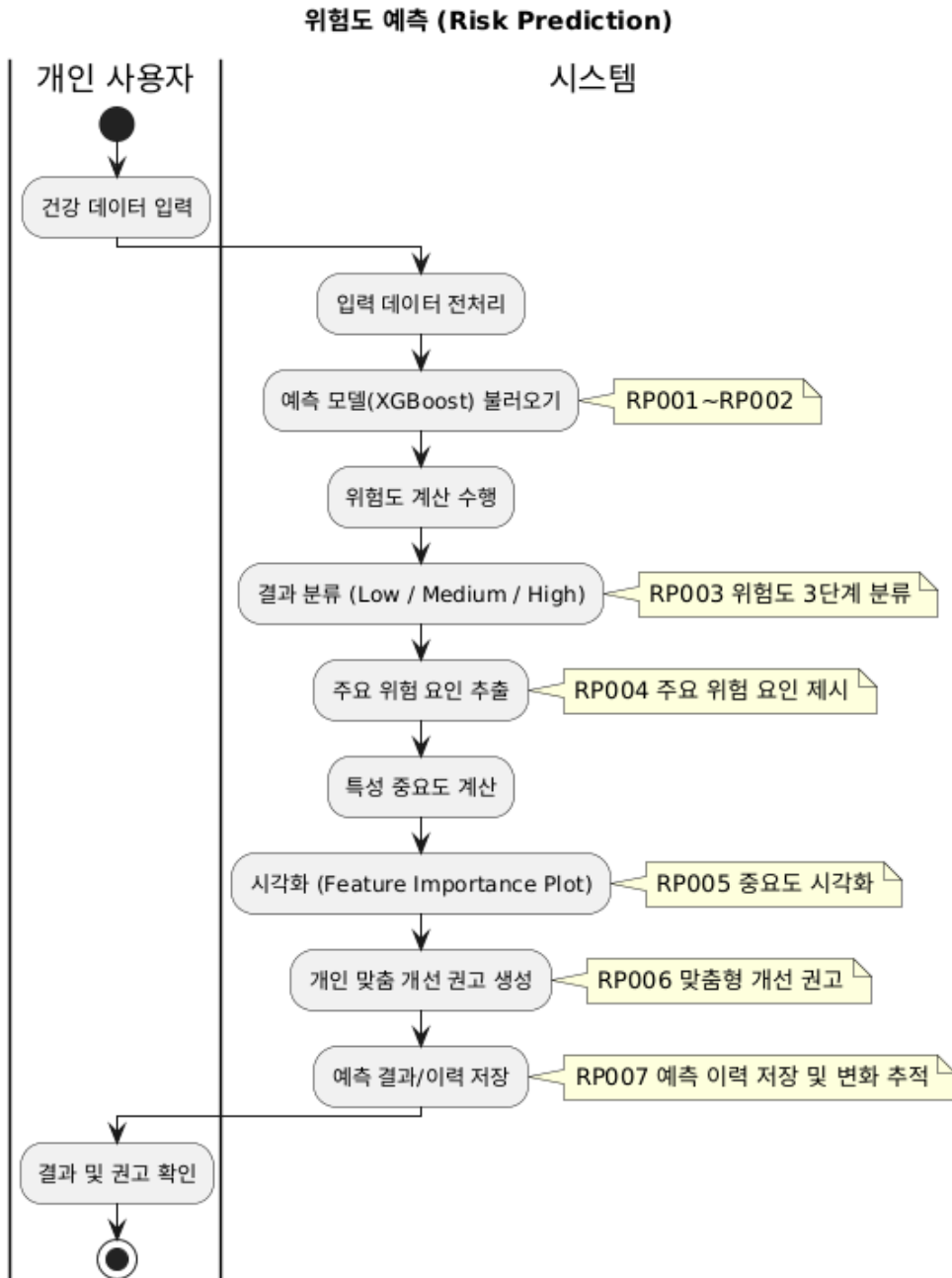


## 2. AI 기반 위험도 예측 및 통계 분석 시스템 Activity Diagram

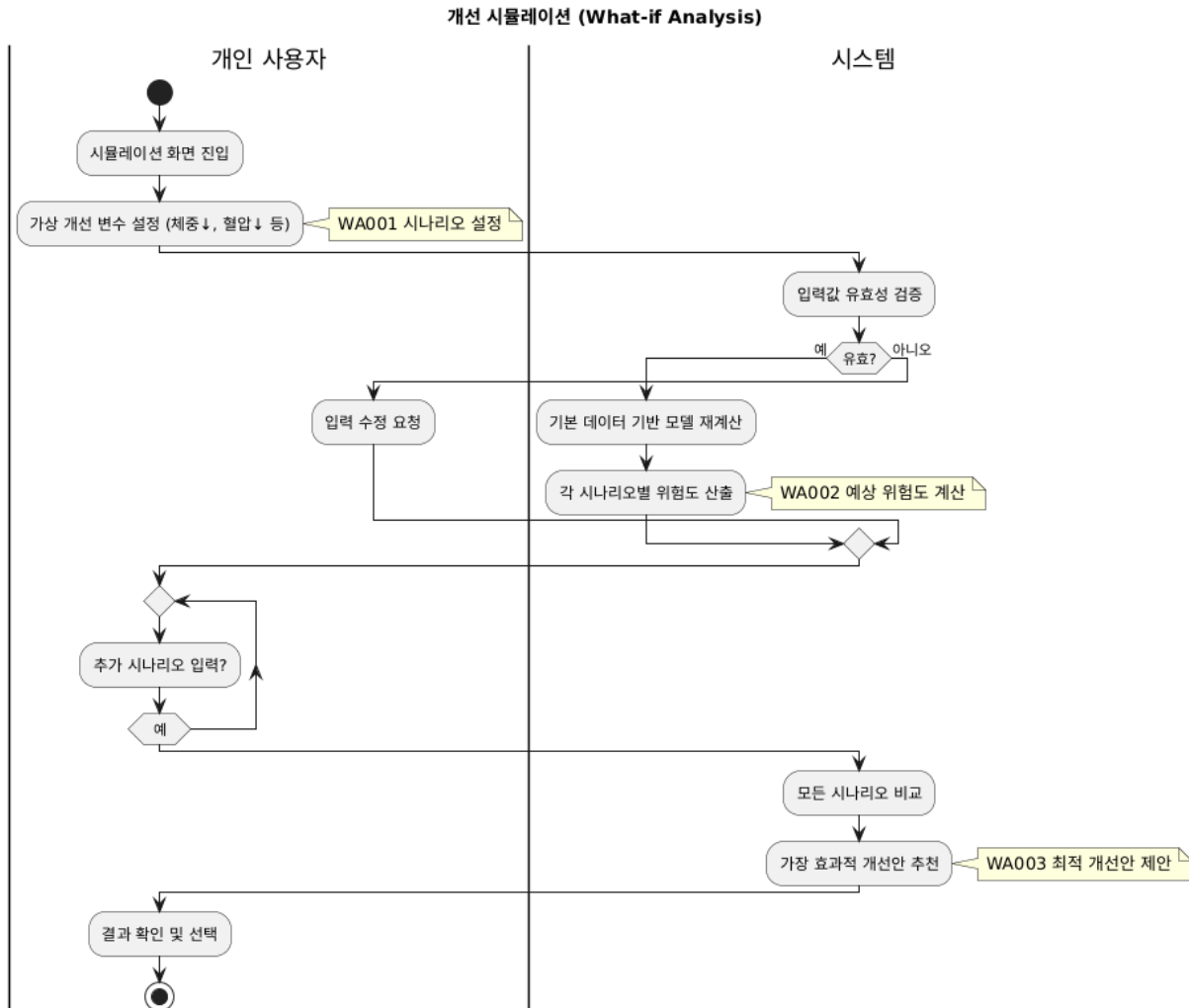
### [시스템 전반의 High-level Activity Diagram]



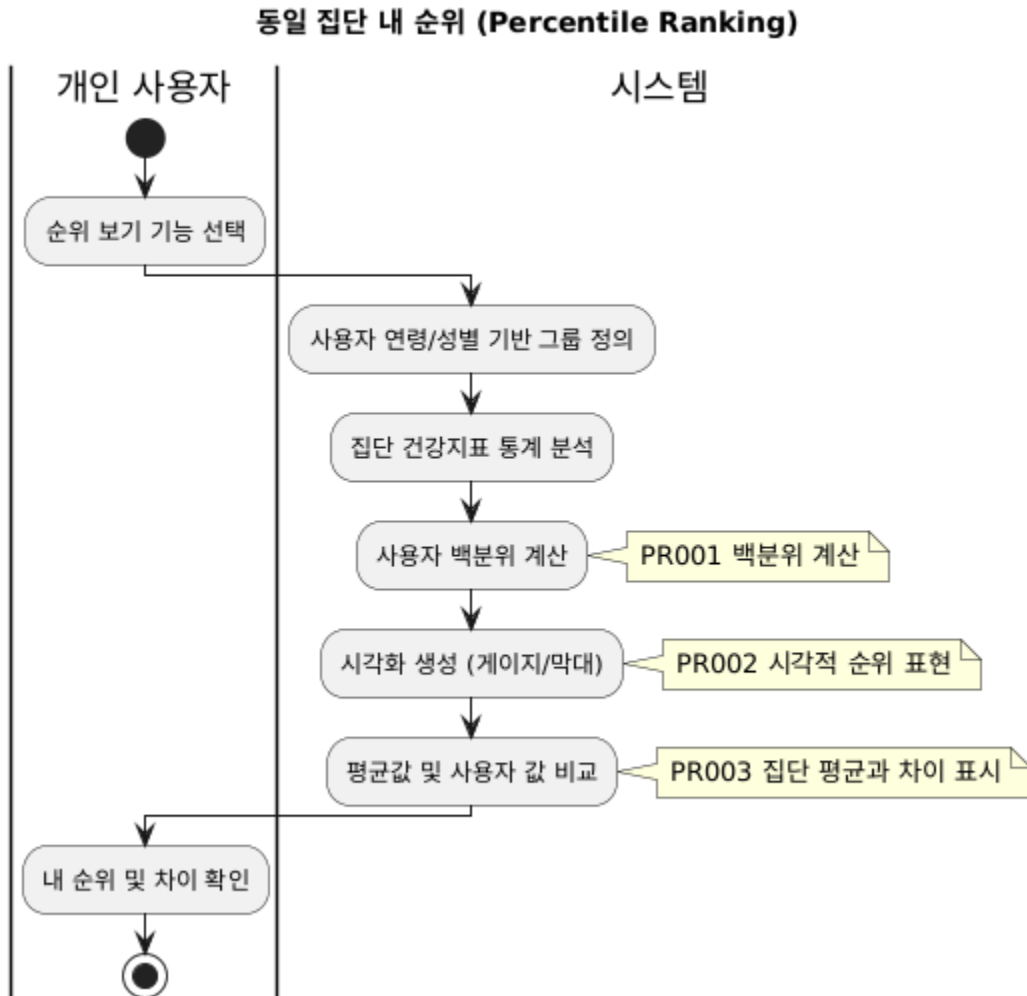
[위험도 예측 (Risk Prediction) 기능에 대한 상세 Activity Diagram]



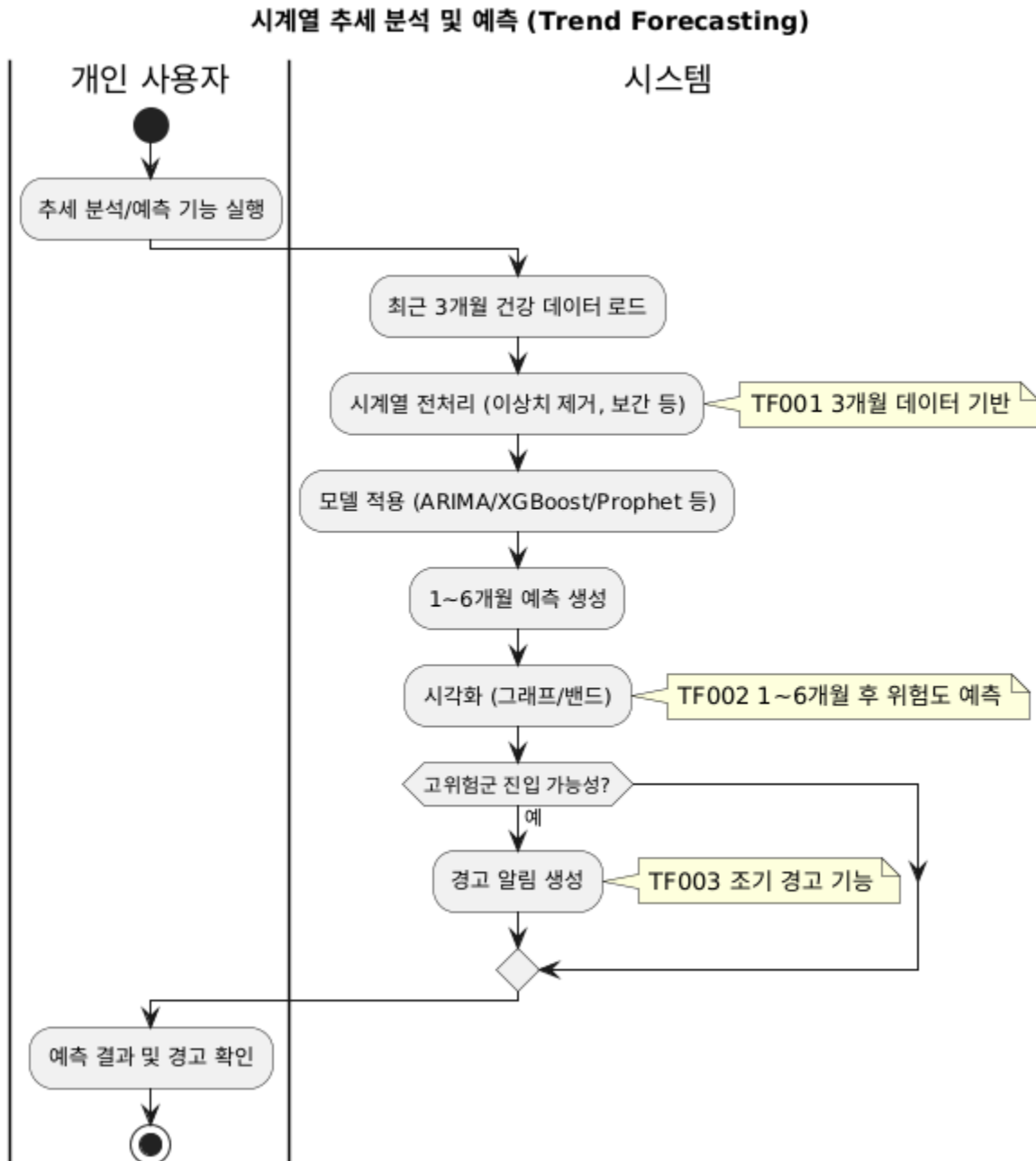
[개선 시뮬레이션 (What-if-Analysis) 기능에 대한 상세 Activity Diagram]



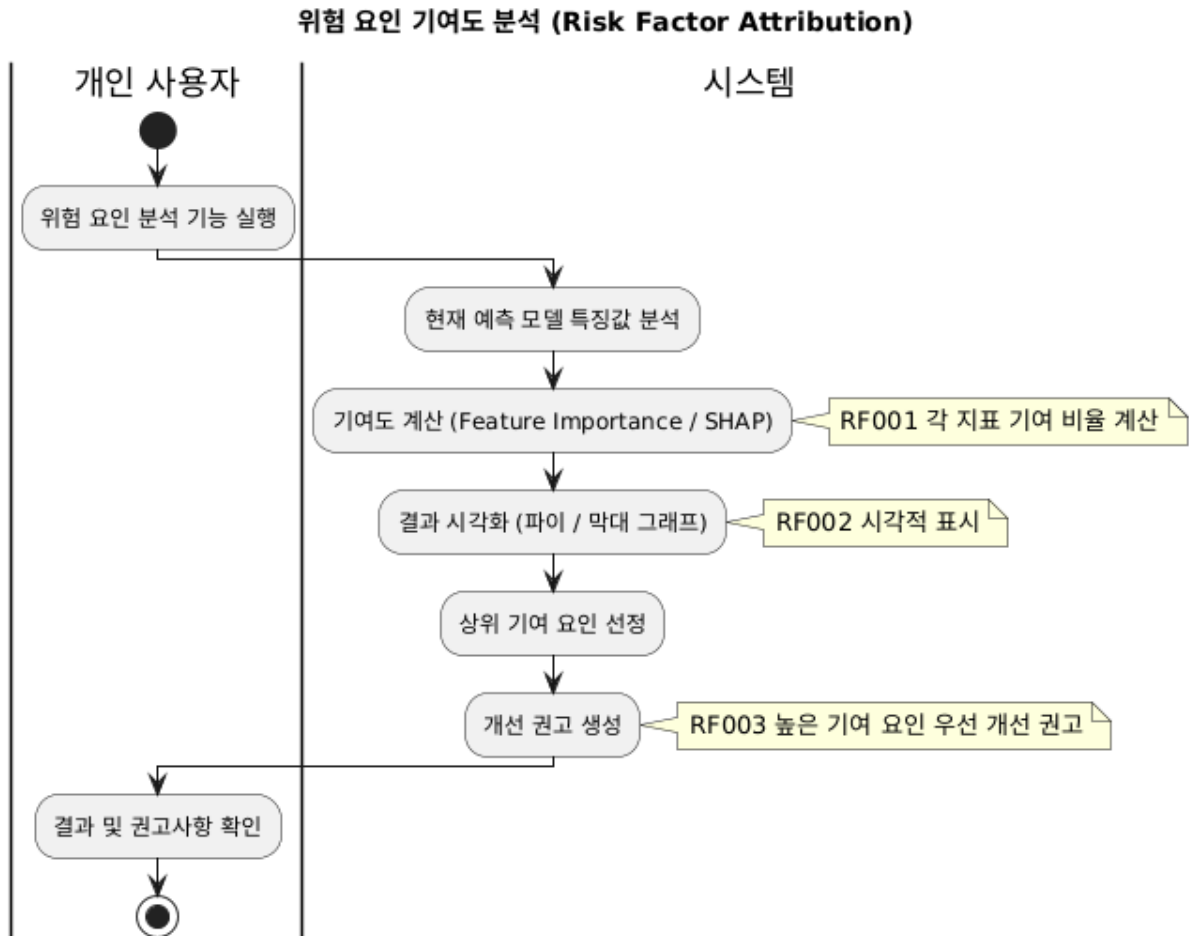
[동일 집단 내 순위 (Percentile Ranking) 기능에 대한 상세 Activity Diagram]



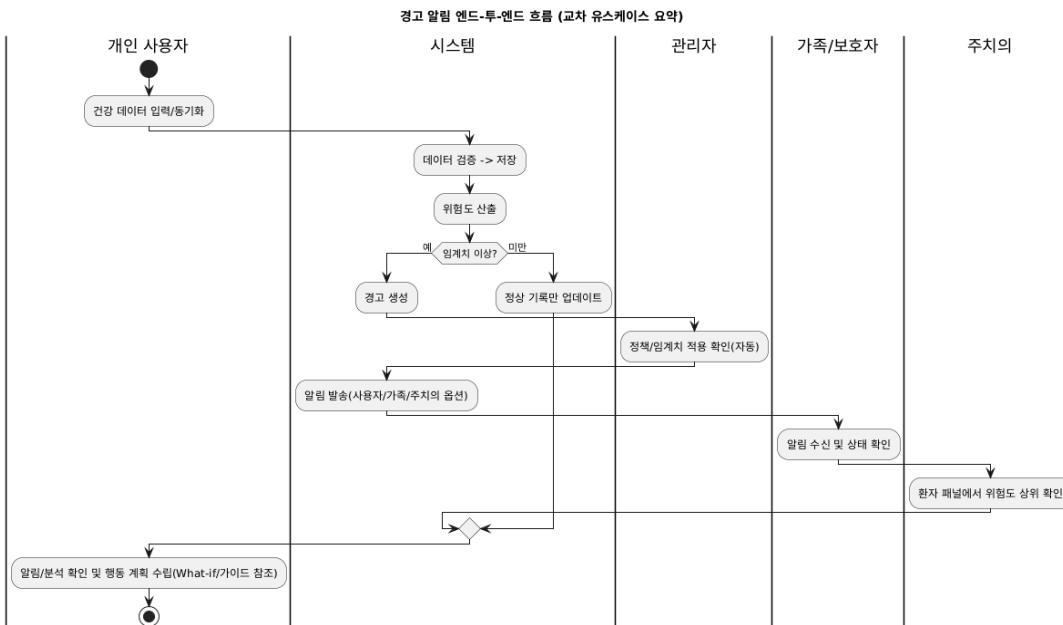
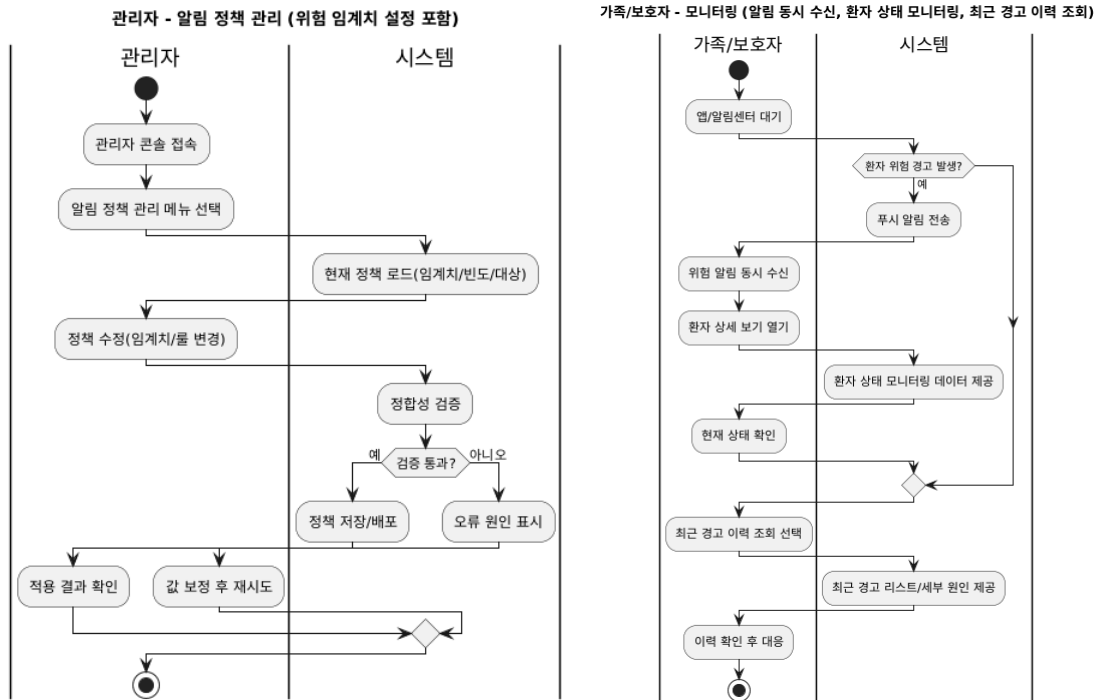
[시계열 추세 예측 (Trend Forecasting) 기능에 대한 상세 Activity Diagram]



[위험 요인 기여도 분석 (Risk Factor Attribution) 기능에 대한 상세 Activity Diagram]



### 3. 다자간 협업 모니터링 시스템 Activity Diagram



```

graph TD
    subgraph "주치의"
        Start(( )) --> A[환자 관리 화면 진입]
        A --> B{처방 메모 등록?}
        B -- 예 --> C[환자 선택]
        C --> D[처방 메모 입력/저장]
        D --> E{ }
        B --> E
        E --> F{환자 코멘트 작성?}
        F -- 예 --> G[이상치 플래그 확인 후 코멘트 작성]
        G --> H{ }
        F --> H
        H --> I[상위 위험 환자 우선 검토]
        I --> End(( ))
    end

    subgraph "시스템"
        J[최근 측정/이상치 플래그 조회] --> K[코멘트 저장]
        K --> L{환자 패널 조회?}
        L -- 예 --> M[전체 환자 목록 로드]
        M --> N[위험도 기준 정렬]
        N --> O{ }
        O --> End
    end

    E --> J
    H --> L
    O --> End

```