

# Fetpal 요구사항 정의서

4차 스프린트 발표 (2025.11.14)

최종 업데이트: 2025-11-14



## 문서 개요

이 문서는 Fetpal 프로젝트의 기능적 요구사항과 비기능적 요구사항을 정의합니다.



## 요구사항 요약 (Requirements Summary)



### 기능적 요구사항 요약 (Functional Requirements)

시스템이 반드시 수행해야 하는 기능에 대한 정의

ID	구분	요구 사항	상세 설명	우선순위	상태
FR-01	사용자 관리	회원 가입 및 인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이메일/비밀번호 기반 회원가입이 가능해야 한다.</li> <li>- 소셜 로그인(Google, Kakao) 기능을 제공해야 한다.</li> <li>- 로그인한 사용자는 자신의 프로필 정보를 수정하고 반려동물을 등록/관리할 수 있어야 한다.</li> </ul>	High	<input checked="" type="checkbox"/> 구현
FR-02	AI 진단	이미지 기반 임시진단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자는 반려동물의 피부, 안구 등 특정 부위 사진을 업로드할 수 있어야 한다.</li> <li>- 시스템은 업로드된 이미지를 AI 서버로 전송하여 분석을 요청해야 한다.</li> <li>- 분석 결과(이상 부위 바운딩 박스, 신뢰도, 심각도)를 사용자에게 시각적으로 명확하게 표시해야 한다.</li> </ul>	High	<input checked="" type="checkbox"/> 구현
FR-03	AI 진단	RAG 기반 대처 방안 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 진단 결과에 따라, RAG/LLM을 통해 생성된 비진단적 소견 및 상황별 대처 방안을 텍스트로 제공해야 한다.</li> <li>- 수의사법을 준수하며, 의료적 진단이 아님을 명확히 고지해야 한다.</li> <li>- pgvector 기반 Vector Similarity Search로 관련 커뮤니티 경험담을 자동 제시해야 한다.</li> </ul>	High	<input checked="" type="checkbox"/> 구현
FR-04	지도 연동	주변 시설 검색	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자의 현재 위치를 기반으로 주변 동물병원, 24시 응급실, 약국 등을 지도에 표시해야 한다.</li> <li>- Kakao Map API를 활용하여 거리,</li> </ul>	High	<input checked="" type="checkbox"/> 구현

ID	구분	요구 사항	상세 설명	우선순위	상태
			평점, 영업시간 등 상세 정보를 제공해야 한다.		
FR-05	커뮤니티	게시글 CRUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자는 카테고리별로 게시글을 작성, 조회, 수정, 삭제할 수 있어야 한다.</li> <li>- 게시글 작성 시 이미지와 #해시태그 첨부가 가능해야 한다.</li> <li>- 해시태그는 globalHashtags 테이블과 자동 연동되어야 한다.</li> </ul>	Medium	<input checked="" type="checkbox"/> 구현
FR-06	커뮤니티	상호작용 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자는 다른 사람의 게시글에 '좋아요'를 누르거나 댓글을 작성할 수 있어야 한다.</li> <li>- 대댓글 기능을 지원해야 한다.</li> </ul>	Medium	<input checked="" type="checkbox"/> 구현
FR-07	커뮤니티	#해시태그 정보 연동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- #해시태그를 클릭하면, 해당 태그를 포함하는 다른 게시글 목록과 관련 YouTube 영상을 함께 보여주어야 한다.</li> <li>- 실시간 인기 해시태그 추천 기능을 제공해야 한다.</li> </ul>	Medium	<input checked="" type="checkbox"/> 구현
FR-08	라이프스타일 채팅 	실시간 채팅 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자는 #해시태그 기반으로 관심사별 채팅방을 생성하거나 참여할 수 있어야 한다.</li> <li>- Supabase Realtime을 활용한 실시간 메시지 송수신이 가능해야 한다.</li> <li>- 채팅 메시지 작성 시 #해시태그자동 추출 및 globalHashtags 연동이 이루어져야 한다.</li> <li>- 참여자 목록, 온라인 상태 표시, 이미지 업로드 기능을 제공해야 한다.</li> </ul>	High 	<input checked="" type="checkbox"/> 구현

ID	구분	요구 사항	상세 설명	우선순위	상태
FR-09	플래너	일정 및 지출 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자는 캘린더에 반려동물 관련 일정(병원, 미용)과 지출 내역을 기록하고 관리할 수 있어야 한다.</li> <li>- 지출 기록 시 #해시태그를 추가하여 카테고리별 분류가 가능해야 한다.</li> </ul>	Medium	<input checked="" type="checkbox"/> 구현
FR-10	반려동물 관리	예방 접종 자동 스케줄링	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 반려동물 정보(생년월일, 종류) 등록 시, 필수 예방접종 일정이 플래너에 자동으로 생성되어야 한다.</li> <li>- 백신 종류는 데이터베이스 테이블(vaccinationTypes)에서 동적으로 조회되어야 한다.</li> </ul>	Medium	<input checked="" type="checkbox"/> 구현
FR-11 ★	통합 해시태그 시스템	4개 영역 통합 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- globalHashtags 테이블을 중심으로 커뮤니티, 플래너, 라이프스타일 채팅, 지출 영역의 해시태그를 통합 관리해야 한다.</li> <li>- 각 영역별 연결 테이블(communityPostHashtags, plannerEventHashtags, lifestylechatmessagehashtags, spendingHashtags)을 통해 관계를 관리해야 한다.</li> <li>- 실시간 인기 해시태그 조회 함수(get_trending_hashtags_for_lifestyle, get_popular_hashtags_in_room)를 제공해야 한다.</li> </ul>	High ★	<input checked="" type="checkbox"/> 구현

## 🛡️ 비기능적 요구사항 요약 (Non-Functional Requirements)

시스템의 품질, 성능, 보안 등과 관련된 요구사항

ID	구분	요구사항	상세 설명 (Metric)	상태
NFR-01	성능	AI 분석 응답 시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자가 이미지를 업로드한 후, AI 분석 결과를 5초 이내에 받아볼 수 있어야 한다.</li> <li>- FastAPI 서버에서 YOLO 추론은 평균 1-3초 이내 완료되어야 한다.</li> </ul>	달성
NFR-02	성능	페이지 로드 속도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 페이지(메인, 커뮤니티, 진단)의 로딩 시간은 2초를 넘지 않아야 한다. (LCP 기준)</li> <li>- Next.js SSR/CSR 하이브리드 렌더링으로 최적화되어야 한다.</li> </ul>	달성
NFR-03	사용성	반응형 웹 디자인 ★	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데스크톱, 태블릿, 모바일 등 다양한 디바이스 환경에서 UI가 깨지지 않고 최적화된 형태로 보여야 한다.</li> <li>- <b>4개 브레이크포인트 완벽 대응:</b> 1280px (데스크톱 대화면), 900px (태블릿 가로), 768px (태블릿 세로), 480px (모바일)</li> </ul>	달성
NFR-04	사용성	직관적인 UI/UX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모든 기능은 사용자가 별도의 학습 없이 직관적으로 사용할 수 있도록 설계되어야 한다.</li> <li>- 라이프스타일 채팅은 말풍선 스타일, 타임스탬프, 읽음 표시 등 현대적 채팅 UI/UX를 제공해야 한다.</li> </ul>	달성
NFR-05	신뢰성/가용성	서비스 가동률	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템은 연간 99.5% 이상의 가동률을 유지해야 한다. (계획된 점검 시간 제외)</li> <li>- Supabase BaaS 인프라를 통해 높은 가용성을 확보해야 한다.</li> </ul>	달성

ID	구분	요구사항	상세 설명 (Metric)	상태
NFR-06	보안	데이터 격리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supabase의 RLS(Row Level Security) 정책을 통해 사용자는 자신의 데이터에만 접근할 수 있어야 한다.</li> <li>- 40개+ 테이블 전체에 RLS 정책이 적용되어야 한다.</li> </ul>	<span style="color: green;">✓</span> 달성
NFR-07	보안	민감 정 보 보호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자의 비밀번호 등 모든 민감 정보는 암호화되어 데이터베이스에 저장되어야 한다.</li> <li>- API 키는 .env.local, mcp.json에서 관리하고 .gitignore로 유출을 방지해야 한다.</li> </ul>	<span style="color: green;">✓</span> 달성
NFR-08	확장 성	모듈식 아키텍처	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 서버, 인증, 데이터베이스 등 각 기능은 독립적으로 확장 및 업데이트가 가능한 구조여야 한다. (MSA)</li> <li>- Hook Composition 패턴으로 기능별 완전 독립 구조를 유지해야 한다.</li> </ul>	<span style="color: green;">✓</span> 달성
NFR-09	법규 준수	수의사법 준수	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI가 제공하는 모든 정보는 '의료적 진단'이 아닌 '비진단적 관찰 소견' 또는 '참고 정보'임을 명확히 고지해야 한다.</li> <li>- RAG 기반 대처 방안도 '참고용 정보'로 명시해야 한다.</li> </ul>	<span style="color: green;">✓</span> 달성
NFR-10 ★	성능	RAG 검 색 응답 시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pgvector 기반 Vector Similarity Search는 1초 이내에 관련 게시글 5개를 조회할 수 있어야 한다.</li> <li>- HuggingFace 임베딩(384차원) 생성은 평균 0.5초 이내 완료되어야 한다.</li> </ul>	<span style="color: green;">✓</span> 달성

# 1. 기능적 요구사항 (Functional Requirements)

## 1.1. 사용자 관리 (User Management)

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-U-01	사용자는 이메일과 비밀번호로 회원가입할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-U-02	사용자는 이메일 인증을 통해 계정을 활성화해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-U-03	사용자는 비밀번호를 재설정할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-U-04	사용자는 프로필 정보(이름, 전화번호, 주소)를 수정할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-U-05	사용자는 프로필 이미지를 업로드/변경 할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-U-06	사용자는 3D 아바타를 선택할 수 있어야 한다.	선택	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-U-07	사용자는 계정을 탈퇴할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-U-08	회원 탈퇴 시 모든 개인 데이터가 완전히 삭제되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-12)

### 세부 사항 (FR-U-08):

- 라이프스타일 채팅 데이터 삭제 (메시지, 참여 기록, 해시태그)

- RAG 지식 베이스 삭제 (커뮤니티 기여 데이터)
  - 커뮤니티 데이터 삭제 (게시글, 댓글, 좋아요)
  - 플래너 데이터 삭제 (일정, 지출)
  - 반려동물 데이터 삭제 (프로필, 백신, 건강 기록)
  - Supabase Auth 계정 삭제
- 

## 1.2. 반려동물 관리 (Pet Management)

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-P-01	사용자는 반려동물을 등록할 수 있어야 한다 (이름, 생년월일, 품종 등).	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-P-02	반려동물 고유 이름(palUniqueName)은 중복되지 않아야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-P-03	사용자는 반려동물 프로필 이미지를 업로드할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-P-04	사용자는 반려동물 3D 아바타를 선택할 수 있어야 한다.	선택	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-P-05	사용자는 대표 반려동물(isPrimary)을 설정할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-P-06	사용자는 반려동물 정보를 수정/삭제할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-P-07	사용자는 반려동물의 건강 기록을 작성할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-P-08	반려동물 등록 시 생년월일 기반으로 백신 일정이 자동 생성되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

---

### 1.3. 백신 관리 (Vaccination Management)

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-V-01	시스템은 6종 백신(DHPPL, 켄넬코프, 광견병 등)을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-V-02	반려동물 생년월일 기반으로 백신 일정이 자동 생성되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-V-03	사용자는 백신 접종 완료를 체크할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-V-04	백신 일정이 플래너와 실시간 양방향 동기화되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-V-05	백신 긴급도(지연/긴급/곧예정/정상)가 색상으로 표시되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-V-06	구조/입양 반려동물은 수동 백신 일정 입력을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-V-07	백신 접종 현황 요약(completionRate, nextDueDate)이 제공되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

## 1.4. AI 임시진단 (AI Health Check)

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-AI-01	사용자는 반려동물 이미지를 업로드할 수 있어야 한다 (Drag & Drop 지원).	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-AI-02	시스템은 3종 YOLO 모델(Health, Eyes, Skin)을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-AI-03	AI 분석 결과는 바운딩 박스로 시각화되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-AI-04	AI 분석 결과는 신뢰도(confidence)와 심각도(severity)를 포함해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-AI-05	사용자는 AI 분석 결과에 대한 LLM 조언을 받을 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-AI-06	사용자는 3개 LLM(GPT-4, Gemini, Claude) 중 선택할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-AI-07	AI 서버 장애 시 사용자에게 명확한 에러 메시지가 표시되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-AI-08	이미지 분석 중 로딩 상태가 표시되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

### YOLO 모델 성능 기준:

- **Health 모델:** mAP50 ≥ 85% (실제: 88.2%)
- **Eyes 모델:** mAP50 ≥ 20% (실제: 25.4%)
- **Skin 모델:** mAP50 ≥ 15% (실제: 18.3%)

## 1.5. RAG 지식 검색 (RAG System) ★★☆

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-RAG-01	사용자는 증상 키워드로 유사한 경험담을 검색할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-14)
FR-RAG-02	검색 결과는 코사인 유사도 기반으로 정렬되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-RAG-03	커뮤니티 게시글 작성 시 자동으로 임베딩이 생성되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-RAG-04	검색 결과는 품질 점수(quality_score)로 필터링되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-RAG-05	RAG 검색 결과를 LLM에 Context로 전달하여 답변을 생성해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-RAG-06	지식 베이스는 출처(source) 추적이 가능해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

### RAG 시스템 세부 사항:

- **임베딩 모델:** HuggingFace sentence-transformers/all-MiniLM-L6-v2
- **벡터 차원:** 384차원
- **검색 방식:** pgvector + 코사인 유사도
- **자동 수집:** 커뮤니티 게시글 → 트리거 → 임베딩 생성

## 1.6. 플래너 (Planner)

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-PL-01	사용자는 달력에서 날짜를 클릭하여 일정을 생성할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-PL-02	사용자는 드래그앤파인드롭으로 연속 일정을 생성할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-PL-03	일정은 7가지 타입(general, medical, grooming, vaccination 등)을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-PL-04	사용자는 일정을 완료 체크할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-PL-05	백신 일정과 플래너가 실시간 양방향 동기화되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-PL-06	사용자는 지출(Expense)을 카테고리별로 기록할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-PL-07	월별 지출 총액이 자동 계산되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-PL-08	일정과 지출에 해시태그를 추가할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-PL-09	플래너는 반응형 디자인을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

## 1.7. 커뮤니티 (Community)

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-CM-01	사용자는 게시글을 작성할 수 있어야 한다 (제목, 내용, 이미지, 해시태그).	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-CM-02	사용자는 사용자/반려동물 프로필 중 작성자를 선택할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-CM-03	게시글에서 #{텍스트} 형식의 해시태그가 자동 추출되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-CM-04	사용자는 게시글에 좋아요를 누를 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-CM-05	좋아요 수(likesCount)는 트리거로 자동 집계되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-04)
FR-CM-06	사용자는 게시글에 댓글을 작성할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-CM-07	댓글은 실시간으로 동기화되어야 한다 (Supabase Realtime).	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-07)
FR-CM-08	댓글 작성 후 새로고침 없이 즉시 반영되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-07)
FR-CM-09	게시글 모달 내 댓글과 피드 카드 댓글이 동기화되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-07)
FR-CM-10	커뮤니티는 반응형 디자인을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-06)

## 1.8. 라이프스타일 실시간 채팅 (Lifestyle Chat) ★★★

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-LC-01	사용자는 글로벌 로비 채팅방에 참여할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-07)
FR-LC-02	사용자는 해시태그 주제별 채팅방을 생성/참여할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-07)
FR-LC-03	채팅 메시지는 실시간으로 전송/수신되어야 한다 (Supabase Realtime).	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-07)
FR-LC-04	사용자는 채팅 메시지에 이미지를 첨부할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-07)
FR-LC-05	채팅 메시지에서 #{텍스트} 형식의 해시태그가 자동 추출되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-08)
FR-LC-06	실시간 인기 해시태그 Top 5가 표시되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-08)
FR-LC-07	채팅방별 인기 해시태그가 표시되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-08)
FR-LC-08	사용자는 참여 중인 채팅방을 북마크할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-10-07)
FR-LC-09	라이프스타일 채팅은 완벽한 반응형 디자인을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)
FR-LC-10	4단계 브레이크포인트(400px, 768px, 900px, 1280px)를 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)

라이프스타일 채팅 세부 사항 (2025-11-10 완성):

- **반응형 디자인:** 8개 CSS 파일 완전 반응형 적용

- Flexbox 높이 통제: `align-items: stretch` + `min-height: 0`
  - Sticky + Tooltip 공존: `overflow: visible` + Z-Index 레이어링
  - 모바일 슬라이드 탭: 800px 이하에서 자동 전환
- 

## 1.9. 병원 찾기 (Hospital Search)

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-HS-01	사용자는 현재 위치 기반으로 주변 동물병원을 검색할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-HS-02	검색 결과는 거리순으로 정렬되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-HS-03	지도에 병원 위치가 마커로 표시되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-HS-04	사용자는 특정 병원의 상세 정보를 확인할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-HS-05	Kakao Map API를 활용하여 구현되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

---

## 1.10. 알림 설정 (Notification Settings)

ID	요구사항	우선 순위	상태
FR-NS-01	사용자는 푸시 알림을 on/off 할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-NS-02	사용자는 플래너 알림을 on/off 할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-NS-03	사용자는 커뮤니티 알림을 on/off 할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
FR-NS-04	사용자는 라이프스타일 알림을 on/off 할 수 있어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-02)

## 2. 비기능적 요구사항 (Non-Functional Requirements)

### 2.1. 성능 (Performance)

ID	요구사항	목표	상태
NFR-P-01	페이지 초기 로딩 시간은 3초 이내여야 한다.	< 3초	<input checked="" type="checkbox"/> 달성 (1.8초)
NFR-P-02	AI 이미지 분석 응답 시간은 10초 이내여야 한다.	< 10 초	<input checked="" type="checkbox"/> 달성 (3~5초)
NFR-P-03	실시간 채팅 메시지 전송 지연은 1초 이내여야 한다.	< 1초	<input checked="" type="checkbox"/> 달성 (즉시)
NFR-P-04	실시간 댓글 동기화 지연은 1초 이내여야 한다.	< 1초	<input checked="" type="checkbox"/> 달성 (즉시)
NFR-P-05	Hook Composition으로 평균 코드 50% 이상 축소해야 한다.	≥ 50%	<input checked="" type="checkbox"/> 달성 (60%)

## 2.2. 보안 (Security)

ID	요구사항	우선 순위	상태
NFR-S-01	모든 API는 JWT 인증을 거쳐야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-S-02	Row Level Security(RLS) 정책이 모든 테이블에 적용되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-S-03	Function Search Path 공격에 안전해야 한다 (서브쿼리 방식).	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-S-04	민감 정보(API Key)는 환경 변수로 관리되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-S-05	Storage는 풀더별 RLS 정책으로 보호되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-S-06	SQL 취약점은 0건이어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 달성 (0건)
NFR-S-07	비밀번호는 암호화되어 저장되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (Supabase Auth)
NFR-S-08	회원 탈퇴 시 모든 개인 데이터가 완전히 삭제되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-12)

### 보안 성과:

- **SQL 취약점:** 6개 → 0개 (100% 해결)
- **Supabase Advisor 경고:** 12개 → 0개 (100% 해결)

## 2.3. 반응형 디자인 (Responsive Design) ★★☆

ID	요구사항	브레이크포인트	상태
NFR-R-01	Desktop 화면(1281px 이상)을 지원해야 한다.	≥ 1281px	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-R-02	중형 화면(901~1280px)을 지원해야 한다.	901-1280px	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)
NFR-R-03	소형 화면(769~900px)을 지원해야 한다.	769-900px	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)
NFR-R-04	모바일 화면(400~768px)을 지원해야 한다.	400-768px	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)
NFR-R-05	초소형 모바일(400px 이하)을 지원해야 한다.	≤ 400px	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)
NFR-R-06	모든 페이지가 반응형 디자인을 지원해야 한다.	전체	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)
NFR-R-07	라이프스타일 채팅은 완벽한 반응형을 지원해야 한다.	전체	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)

반응형 디자인 세부 사항 (2025-11-10 완성):

- **4단계 브레이크포인트:** 체계적 축소 전략 ( $10\% \rightarrow 20\% \rightarrow 30\% \rightarrow 50\%$ )
- **Flexbox 높이 통제:** `align-items: stretch` + `min-height: 0`
- **Sticky + Tooltip 공존:** `overflow: visible` + Z-Index 레이어링 ( $0 \rightarrow 10 \rightarrow 100 \rightarrow 199999 \rightarrow 200000$ )
- **8개 CSS 파일:** lifestyle, realtimechat, bookmarktabs, hashtagrooms, chatroom 등

## 2.4. 확장성 (Scalability)

ID	요구사항	우선 순위	상태
NFR-SC-01	Hook Composition 패턴으로 코드 재사용성을 확보해야 한다.	필수	<span>✓</span> 완료 (60% 축소)
NFR-SC-02	Co-location 구조로 기능별 독립성을 확보해야 한다.	필수	<span>✓</span> 완료
NFR-SC-03	React Native 마이그레이션이 가능한 구조여야 한다.	선택	<span>🚧</span> 준비 중
NFR-SC-04	새로운 YOLO 모델 추가가 용이해야 한다.	선택	<span>✓</span> 완료
NFR-SC-05	새로운 LLM 추가가 용이해야 한다.	선택	<span>✓</span> 완료

## 2.5. 유지보수성 (Maintainability)

ID	요구사항	우선 순위	상태
NFR-M-01	BEM 네이밍 패턴을 적용해야 한다.	필수	완료
NFR-M-02	CSS Modules로 스타일을 관리해야 한다.	필수	완료
NFR-M-03	Path Alias로 절대 경로를 사용해야 한다.	필수	완료 (16개 파일)
NFR-M-04	디버깅에 용이한 명확한 클래스명을 사용해야 한다.	필수	완료
NFR-M-05	주요 함수와 컴포넌트에 주석을 작성해야 한다.	선택	진행 중

## 2.6. 사용성 (Usability)

ID	요구사항	우선순위	상태
NFR-U-01	직관적인 UI/UX를 제공해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-U-02	에러 발생 시 명확한 메시지를 표시해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-U-03	로딩 중에는 로딩 스피너를 표시해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-U-04	모바일에서도 데스크톱과 동일한 기능을 제공해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (2025-11-10)
NFR-U-05	다크 / 시스템 모드를 지원해야 한다.	선택	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

## 2.7. 호환성 (Compatibility)

ID	요구사항	우선순위	상태
NFR-C-01	Chrome 최신 버전을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-C-02	Edge 최신 버전을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
NFR-C-03	모바일 Chrome을 지원해야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

### 3. 데이터 요구사항 (Data Requirements)

#### 3.1. 데이터 품질

ID	요구사항	우선 순위	상태
DR-Q-01	YOLO 훈련 데이터는 96% 이상 정제되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 달성 (96.8%)
DR-Q-02	RAG 지식 베이스는 품질 점수를 가져야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 (quality_score)
DR-Q-03	중복 데이터는 자동으로 제거되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

#### 3.2. 데이터 무결성

ID	요구사항	우선순위	상태
DR-I-01	외래 키(Foreign Key) 제약이 모든 관계에 적용되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
DR-I-02	고유 제약(Unique Constraint)이 필요한 필드에 적용되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료
DR-I-03	CASCADE 삭제 정책이 적절히 적용되어야 한다.	필수	<input checked="" type="checkbox"/> 완료

## 4. 제약 사항 (Constraints)

### 4.1. 기술적 제약

제약	내용
프레임워크	Next.js 14 App Router (Pages Router 사용 불가)
데이터베이스	Supabase PostgreSQL (다른 DB 사용 불가)
AI 모델	YOLOv8 (다른 버전 사용 불가)
GPU	NVIDIA RTX 4060 8GB (CUDA 12.1 필수)

### 4.2. 법적 제약

제약	내용
수의사법	AI 진단은 "임시진단"으로만 표현 (확정 진단 불가)
개인정보보호법	회원 탈퇴 시 모든 개인 데이터 완전 삭제 필수
저작권법	훈련 데이터는 공공 데이터(AI-Hub) 사용 필수

## 5. 우선순위 정의

우선순위	설명	구현 시기
필수	프로젝트 핵심 기능, 반드시 구현 필요	Phase 1-5
중요	사용자 경험 향상, 가능한 구현	Phase 6-7
선택	추가 기능, 여유 있을 때 구현	Phase 8+

## 6. 변경 이력 (Change History)

날짜	버전	변경 내용	작성자
2025-10-14	v3.1	RAG 시스템 요구사항 추가	LYSS
2025-11-02	v3.2	라이프스타일 알림 설정 추가	LYSS
2025-11-07	v3.3	실시간 댓글 시스템 요구사항 추가	LYSS
2025-11-10	v4.0	완벽한 반응형 디자인 요구사항 추가	LYSS
2025-11-12	v4.1	회원 탈퇴 완전 삭제 요구사항 추가	LYSS
2025-11-14	v4.2	4차 스프린트 최종 정리	LYSS + Claude

 **문서 정보**

- **작성일:** 2025-11-14
- **작성자:** LYSS with Claude
- **버전:** v4.2 (4차 스프린트)
- **이전 문서:** [05\\_ERD.md](#)
- **다음 문서:** [07\\_성능\\_평가\\_결과서.md](#)