

# PDR 시스템 테스트 가이드

🕒 소요 시간: 약 20-30분 🌐 테스트 사이트: <https://university-attendance-management-sy.vercel.app> 👥 참여 인원: 학생 1명 + 교수 1명 (또는 교수 역할 대리)

## 📱 준비물

- ☐ 스마트폰 2대 (학생용 1대, 교수용 1대)
- ☐ 인터넷 연결 (WiFi 또는 LTE/5G)
- ☐ 실외 공간 접근 가능 (건물 밖)
- ☐ 실내 공간 접근 가능 (건물 안)
- ☐ (선택) PC/Mac - 스마트폰 콘솔 확인용

## 🎯 테스트 목표

오늘 추가한 **GPS-PDR 융합 시스템**이 제대로 작동하는지 확인:

### 👤 학생 관점 ✅

- GPS + PDR 융합 모드로 작동하는가?
- 실내/실외 환경을 자동으로 감지하는가?
- 30초마다 위치 추적이 되는가?
- 조퇴 처리가 자동으로 되는가?

### 👤 교수 관점 ✅

- 실시간 출석 현황이 보이는가?
- 30초마다 자동 갱신되는가?
- 학생 상태(출석/조퇴)가 실시간으로 업데이트되는가?
- 위치 인증 여부가 표시되는가?

## 📋 테스트 순서

이 가이드는 **2개 파트**로 구성됩니다:

- 파트 A - 학생용 테스트:** 학생 계정으로 테스트
- 파트 B - 교수용 테스트:** 교수 계정으로 테스트
- 파트 C - 협업 테스트:** 학생 + 교수가 동시에 확인

## 파트 A - 학생용 테스트 🎓

### 1단계: 출석 체크하기 (3분)

#### 사전 준비

교수가 먼저 QR 코드를 생성해야 합니다 (파트 B 참고).

#### 학생 테스트

- 스마트폰으로 <https://university-attendance-management-sy.vercel.app> 접속

## 2. 학생 로그인

- ID: stu001
- PW: stu001

## 3. QR 스캔 후 출석 체크 완료

## 4. 출석 페이지가 표시됨

### ✅ 확인 포인트:

- ☐ 로그인 성공
- ☐ QR 스캔 성공
- ☐ "출석 체크" 페이지로 이동
- ☐ 출석 상태: "✅ 출석" 표시

## 2단계: PDR 융합 모드 확인 (5분)

### 방법 1: 화면에서 확인 (간단)

출석 페이지에서 확인 가능:

실시간 위치 추적  
상태: 강의실 범위 내에 있습니다.  
마지막 업데이트: 14:25:30

### ✅ 확인 포인트:

- ☐ "실시간 위치 추적" 섹션이 보임
- ☐ 30초마다 "마지막 업데이트" 시간이 바뀜
- ☐ 현재 위치 좌표가 표시됨

### 방법 2: 콘솔에서 확인 (상세)

#### 📱 iPhone (Safari)

#### 1. Mac에서:

- Safari 열기 → 메뉴바 "개발" 클릭
- "개발" 메뉴가 안 보이면: Safari > 설정 > 고급 > "메뉴 막대에서 개발자용 메뉴 보기" 체크

#### 2. iPhone에서:

- 설정 > Safari > 고급 > "웹 속성" 켜기

#### 3. 연결:

- iPhone을 Mac에 USB 연결
- Mac Safari > 개발 > [내 iPhone] > 출석 페이지 선택
- 콘솔 탭 클릭

#### 📱 Android (Chrome)

#### 1. 스마트폰에서:

- 설정 > 개발자 옵션 > USB 디버깅 켜기

#### 2. PC에서:

- Chrome 열기
- 주소창에 `chrome://inspect` 입력
- 스마트폰을 USB로 연결
- "Inspect" 버튼 클릭

#### 콘솔 메시지

✅ 성공 시 보이는 메시지:

```

🔄 GPS+PDR Fusion Manager 초기화 중...
✅ GPS+PDR Fusion 초기화 완료: { initialPosition: {...}, accuracy: 12.5 }
💖 Heartbeat [foreground]: 김학생 (37.123456, 127.123456) [fusion, outdoor, conf: 0.85]
```

#### 확인 포인트:

- ☐ `GPS+PDR Fusion 초기화 완료` 메시지
- ☐ `[fusion, ...]` 또는 `[pdr-only, ...]` 표시 (GPS+PDR 작동 중)
- ☐ `outdoor` 또는 `indoor` 표시 (환경 자동 감지)
- ☐ 30초마다 `Heartbeat` 메시지

## 3단계: 실내/실외 전환 테스트 (10분) ⭐ 중요!

### A. 실외에서 시작 (건물 밖)

1. 건물 밖으로 나가기 (운동장, 주차장 등)
2. 30초 대기 (Heartbeat 1회)
3. 콘솔 확인:

```
💖 Heartbeat: ... [fusion, outdoor, conf: 0.85]
```

✅ 체크:

- ☐ `outdoor` 표시 확인
- ☐ 30초마다 메시지 나옴

### B. 건물 안으로 이동

1. 건물 안으로 들어가기 (강의실, 복도)
2. 1-2분 대기 (Heartbeat 2-4회)
3. 콘솔 확인 - 환경이 바뀌는지 주목!

```

// 처음엔 outdoor
💖 Heartbeat: ... [fusion, outdoor, conf: 0.70]

// 1-2분 후 자동으로 indoor로 변경!
💖 Heartbeat: ... [fusion, indoor, conf: 0.65]
```

✅ 체크:

- ☐ `outdoor` → `indoor` 로 자동 변경
- ☐ `pdr-only` 또는 `fusion` 모드 유지

### C. 다시 실외로

1. 건물 밖으로 나가기
2. 1-2분 대기
3. 콘솔 확인:

💖 Heartbeat: ... [fusion, outdoor, conf: 0.82]

#### ✅ 체크:

- ☐ indoor → outdoor 로 다시 변경

## 4단계: 조퇴 테스트 (선택, 5분)

### 목적

강의실 범위를 벗어나면 자동으로 조퇴 처리되는지 확인

### 방법

1. 출석 체크 완료 후
2. 강의실 범위 밖으로 이동 (100m 이상)
3. 2분 대기 (연속 2회 위치 이탈 감지 필요)
4. 화면 확인

#### ✅ 예상 결과:

강의실 범위를 벗어나 조퇴 처리되었습니다.

출석 상태: ☒ 조퇴

#### 확인 포인트:

- ☐ 조퇴 알림 메시지 표시
- ☐ 출석 상태가 "조퇴"로 변경
- ☐ 실시간 위치 추적 중지

## 파트 B - 교수용 테스트 🧑‍🏫

### 1단계: QR 코드 생성 (3분)

1. PC 또는 스마트폰으로 <https://university-attendance-management-sy.vercel.app> 접속
2. 교수 로그인
  - ID: prof001
  - PW: prof001
3. "강의 시작" 버튼 클릭
4. 강의 선택 후 "QR 생성" 클릭

#### ✅ 확인 포인트:

- ☐ QR 코드가 화면에 표시됨

- ☐ 세션 정보 표시 (강의명, 날짜, 유효시간)
- ☐ QR 코드 스캔 가능

## 2단계: 실시간 출석 현황 페이지 열기 (2분)

### 방법 1: QR 페이지에서

QR 생성 후 → "실시간 출석 현황 보기" 버튼 클릭

### 방법 2: 메인 대시보드에서

교수 메인 페이지 → "현재 진행 중인 수업" → "상세보기" 버튼 클릭

✅ 확인 포인트:

- ☐ 실시간 출석 현황 페이지 열림
- ☐ URL: /professor/dashboard/[세션ID]

## 3단계: 통계 카드 확인 (1분)

페이지 상단에 4개의 카드가 표시됩니다:

총 학생	출석	지각/조퇴	출석률
30	25	2	83%

✅ 확인 포인트:

- ☐ 총 학생 수 표시
- ☐ 출석 인원 표시
- ☐ 지각/조퇴 인원 표시 (합산)
- ☐ 출석률 % 표시

## 4단계: 학생별 출석 현황 테이블 확인 (2분)

### 테이블 구조

학생	학번	상태	체크인 시간	위치 인증	마지막 업데이트
김학생	2021001	✅ 출석	09:15:23	✅ 인증됨	09:45:10
이학생	2021002	🚫 조퇴	09:16:05	✅ 인증됨	10:10:32

✅ 확인 포인트:

- ☐ 학생 이름과 학번 표시
- ☐ 상태 배지 (출석/지각/조퇴/결석)
- ☐ 체크인 시간 표시
- ☐ 위치 인증 여부 (✅/❌)

- ☐ 마지막 업데이트 시간

## 5단계: 자동 갱신 확인 (1분)

페이지 우측 상단에 "마지막 업데이트" 시간이 표시됩니다.

### ✅ 확인 포인트:

- ☐ 30초마다 자동으로 시간 업데이트
- ☐ 페이지를 새로고침하지 않아도 데이터 갱신됨

## 6단계: 조퇴 감지 확인 (선택, 5분)

학생이 조퇴 테스트를 진행할 때 교수 페이지에서 확인합니다.

### 확인 방법

- 학생이 강의실 범위를 벗어남
- 교수 페이지를 그대로 켜 둠 (자동 갱신 대기)
- 2-3분 후 (30초 자동 갱신 2-4회)
- 학생 상태 변경 확인

### ✅ 예상 결과:

상태: ☒ 출석 → ☐ 조퇴 (빨간색 배지)  
마지막 업데이트: 시간 업데이트됨

### 확인 포인트:

- ☐ 학생 상태가 "출석" → "조퇴"로 자동 변경
- ☐ 조퇴 배지가 빨간색으로 표시
- ☐ 통계 카드의 "지각/조퇴" 숫자 증가
- ☐ 출석률 % 감소

## 파트 C - 협업 테스트

학생과 교수가 동시에 진행하는 통합 테스트입니다.

### 시나리오 1: 실시간 출석 확인

#### 준비

- 교수: 실시간 출석 현황 페이지 열기
- 학생: 로그인만 하고 대기

#### 진행

- 학생: QR 스캔하여 출석 체크
- 교수: 30초 이내에 화면 확인

### ✅ 교수가 확인할 것:

- ☐ 테이블에 학생 이름 추가됨
- ☐ 상태: "✅ 출석"
- ☐ 체크인 시간 표시
- ☐ 총 학생 수 / 출석 인원 증가

---

## 시나리오 2: 실시간 조퇴 감지

### 준비

- 학생: 출석 체크 완료
- 교수: 실시간 출석 현황 페이지에서 학생 상태 "✅ 출석" 확인

### 진행

- 학생: 강의실 범위 밖으로 이동 (100m+)
- 학생: 2분 대기
- 학생: 스마트폰에서 조퇴 알림 확인
- 교수: 30초 자동 갱신 후 화면 확인

#### ✅ 교수가 확인할 것:

- ☐ 학생 상태: "✅ 출석" → "❌ 조퇴"
- ☐ 조퇴 배지 빨간색 표시
- ☐ 마지막 업데이트 시간 변경
- ☐ 통계 카드 업데이트 (지각/조퇴 +1)

#### ✅ 학생이 확인할 것:

- ☐ 조퇴 알림 메시지
- ☐ 출석 상태 "❌ 조퇴"로 변경
- ☐ 실시간 위치 추적 중지

---

## 시나리오 3: 실내/실외 전환 확인

### 준비

- 학생: 출석 체크 완료 (실외)
- 교수: 실시간 출석 현황 페이지 열기

### 진행

- 학생: 건물 밖 → 건물 안으로 이동
- 학생: 콘솔에서 `outdoor` → `indoor` 변경 확인
- 교수: 학생 "마지막 업데이트" 시간 확인

#### ✅ 확인 포인트:

- ☐ 학생: 환경 자동 감지 작동 ( `outdoor` → `indoor` )
  - ☐ 학생: PDR 모드 전환 ( `gps-only` → `fusion / pdr-only` )
  - ☐ 교수: 30초마다 "마지막 업데이트" 시간 갱신
  - ☐ 교수: 위치 인증 상태 유지 (✅ 인증됨)
-

## 테스트 결과 판정

### 학생 테스트

#### 성공 (PDR 시스템 정상 작동)

- ☒ GPS+PDR Fusion 초기화 완료
- ☒ 30초마다 Heartbeat 메시지
- ☒ [fusion, ...] 또는 [pdr-only, ...] 표시
- ☒ outdoor / indoor 환경 자동 감지
- ☒ 실외 → 실내 → 실외 전환 시 자동 변경

#### 부분 성공 (GPS만 작동)

- ☒ Heartbeat는 나오지만
- ☐ [gps-only, ...] 로만 표시
- ☐ 환경 감지는 되지만 fusion 안 됨

→ PDR 센서 문제. 센서 권한 확인 필요.

#### 실패

- ☐ GPS+PDR Fusion 초기화 안 됨
- ☐ Heartbeat가 30초마다 안 나옴
- ☐ 환경이 계속 unknown

→ 개발자에게 문의

---

### 교수 테스트

#### 성공

- ☒ 실시간 출석 현황 페이지 정상 표시
- ☒ 30초마다 자동 갱신
- ☒ 학생 상태 실시간 업데이트
- ☒ 조퇴 자동 감지 및 표시
- ☒ 통계 카드 실시간 업데이트

#### 실패

- ☐ 출석 현황 페이지가 열리지 않음
- ☐ 자동 갱신이 작동하지 않음
- ☐ 학생 상태가 업데이트되지 않음

→ 개발자에게 문의

---

## 테스트 보고서 양식

테스트 완료 후 작성:



## ## PDR 시스템 테스트 결과

\*\*테스트 일시\*\* : 2025-10-31 14:00  
\*\*테스터 (학생)\*\* : 홍길동  
\*\*테스터 (교수)\*\* : 김교수  
\*\*기기\*\* : iPhone 14 / Galaxy S23  
\*\*테스트 장소\*\* : 캠퍼스 A동 + 운동장

---

### ### 파트 A - 학생 테스트

#### #### 1. PDR 융합 초기화

- [ ] `GPS+PDR Fusion 초기화 완료` 메시지 확인
- [ ] 초기 GPS 정확도: \_\_\_\_\_m

#### #### 2. Heartbeat 작동

- [ ] 30초마다 메시지 나눔
- [ ] *tracking\_mode*: fusion / pdr-only / gps-only

#### #### 3. 실내/실외 전환

- [ ] 실외: *environment* = 'outdoor'
- [ ] 실내 이동 후: *environment* = 'indoor'
- [ ] 다시 실외: *environment* = 'outdoor'

#### #### 4. 조퇴 테스트

- [ ] 범위 이탈 시 조퇴 알림 표시
- [ ] 출석 상태 "조퇴"로 변경
- [ ] 위치 추적 중지

---

### ### 파트 B - 교수 테스트

#### #### 1. QR 생성

- [ ] QR 코드 정상 표시
- [ ] 세션 정보 표시

#### #### 2. 실시간 출석 현황

- [ ] 페이지 정상 열림
- [ ] 통계 카드 표시 (총 학생, 출석, 지각/조퇴, 출석률)

#### #### 3. 자동 갱신

- [ ] 30초마다 "마지막 업데이트" 시간 변경
- [ ] 페이지 새로고침 없이 데이터 갱신

#### #### 4. 조퇴 감지

- [ ] 학생 조퇴 시 상태 자동 변경
- [ ] 조퇴 배지 빨간색 표시
- [ ] 통계 카드 업데이트

---

### ### 파트 C - 협업 테스트

#### #### 시나리오 1: 실시간 출석 확인

- [ ] 학생 출석 체크 즉시 교수 페이지에 반영

#### #### 시나리오 2: 실시간 조퇴 감지

- [ ] 학생 조퇴 시 교수 페이지 자동 업데이트




#### #### 시나리오 3: 실내/실외 전환

- [ ] 학생 환경 전환 시 위치 인증 유지



---

### ### 종합 판정

#### \*\*학생 테스트:\*\*

- [ ]  성공 - PDR 시스템 정상 작동
- [ ]  부분 성공 - GPS만 작동 (PDR 안 됨)
- [ ]  실패 - 작동 안 함

#### \*\*교수 테스트:\*\*

- [ ]  성공 - 실시간 모니터링 정상 작동
- [ ]  실패 - 작동 안 함

---

### ### 발견된 문제

- (있으면 작성)

### ### 특이사항

- (있으면 작성)

---


## 자주 발생하는 문제

### 학생 관련 문제

#### 문제 1: "Fusion 초기화" 메시지가 안 나옴

원인: PDR이 비활성화됨

확인:

```
// 콘솔에서 찾아보기
 PDR Fusion 비활성화: GPS 전용 모드 사용
```

해결: 개발자가 설정 확인 필요

---

## 문제 2: 환경이 계속 'unknown'

원인: GPS 신호가 너무 약함

해결:

1. 건물 밖으로 나가기
  2. 1-2분 대기 (GPS 신호 안정화)
  3. 비행기 모드 켜다 끄기
- 

## 문제 3: tracking\_mode가 계속 'gps-only'

원인:

- 실외에서 GPS 신호가 너무 좋음 (정상)
- 또는 PDR 센서가 작동 안 함

확인: 건물 안으로 들어가서 재확인

- 건물 안에서도 'gps-only'면 → PDR 문제
  - 건물 안에서 'fusion' 또는 'pdr-only'로 바뀌면 → 정상
- 

## 교수 관련 문제

### 문제 1: 실시간 출석 현황 페이지가 안 열림

원인: 세션이 활성화되지 않음

해결:

1. QR 생성이 완료되었는지 확인
  2. 세션 상태가 "active"인지 확인
  3. 페이지 새로고침 후 재시도
- 

### 문제 2: 자동 갱신이 안 됨

원인: JavaScript 오류 또는 네트워크 문제

해결:

1. 브라우저 콘솔에서 오류 확인
  2. 페이지 새로고침
  3. 다른 브라우저로 시도
- 

### 문제 3: 학생 상태가 업데이트되지 않음

원인:

- 학생이 heartbeat를 보내지 않음
- API 오류

해결:

1. 학생 스마트폰에서 위치 권한 확인
2. 학생이 출석 페이지를 열어두고 있는지 확인

### 3. 네트워크 연결 확인

---

## 참고: PDR 시스템이란?

#### 간단히:

- **GPS**: 실외에서 정확, 실내에서 부정확
- **PDR**: 스마트폰 센서로 걸음 세서 위치 계산
- **융합**: 둘을 합쳐서 실내외 모두 정확하게!

#### 오늘 추가한 기능:

1. GPS Kalman Filter (GPS 노이즈 제거)
2. PDR Tracker (걸음 감지 및 추적)
3. Complementary Filter (GPS와 PDR 융합)
4. Environment Detector (실내/실외 자동 감지)
5. 실시간 모니터링 (교수 페이지)

#### 기대 효과:

- 위치 정확도 30-50% 향상
  - 실내에서도 연속 추적 가능
  - GPS 신호 약해도 센서로 보완
  - 교수가 학생 위치를 실시간으로 모니터링
- 

## 버그 신고

#### 테스트 중 문제 발견 시:

1. 콘솔 메시지 스크린샷 찍기 (학생/교수 모두)
  2. 어떤 상황에서 발생했는지 메모
  3. 테스트 보고서 작성
  4. 개발자/관리자에게 전달
- 

테스트 사이트: <https://university-attendance-management-sy.vercel.app> 문서 업데이트: 2025-10-31 버전: 5.0 (역할 별 테스트 가이드)