

# 기획서

상태 프로젝트

## 스마트 주차 안내 시스템 (알파카) V 1.1

### 1. 주제 개요 및 목적

본 시스템은 소규모 상가, 아파트, 쇼핑몰 등의 주차장 입구에 차량 번호 인식 장치를 설치하여, 진입 차량의 차량번호를 실시간으로 인식하고, 차량 모델 및 크기 정보를 조회한 뒤 차종에 최적화된 주차 공간을 자동으로 안내하는 스마트 주차 안내 솔루션입니다.

이용자가 앱을 사용하는 경우, 개인화된 주차 위치 정보가 웹앱 형태로 제공되며, 동시에 해당 주차 공간에는 전광판을 통해 차량번호가 표시되어 운전자가 직관적으로 위치를 인식할 수 있도록 설계되어 있습니다.

또한, 탑부 기반 차량 트래킹 시스템을 통해 주차 진행 상황을 실시간으로 모니터링하고, 사용자의 주차 이력과 주차 실력 데이터를 기반으로 선호도 기반 추천 기능 및 예외 상황 대응 로직이 자동으로 동작합니다.

이를 통해 다음과 같은 효과를 달성하는 것을 목표로 합니다.

#### 목적

- 주차 피로 감소
- 문콕 사고 예방
- 주차장 운영 효율 향상

### 2. 배경 및 목표

#### 제안 배경

##### 1) 주차 피로로 인한 이용자 불편 심화

- 하루 평균 주차 10분 이상 소요되는 등 주차에 과도한 시간이 소모되어 운전 피로도가 증가하고 스트레스가 유의하게 상승한 상황임
- 국토연구원의 자율주행 기대 조사에 따르면 운전·주차 피로 감소는 이용자의 핵심 기대사항으로 평가됨

## 2) 문콕 사고 증가

- 2010년 230건에서 2014년 455건으로 2배 이상 증가했으며, 24년 1~4월 관련 보험 접수 5500여건으로 폭증  
<https://www.seoul.co.kr/news/society/accident/2024/05/27/20240527500189>
- 책임 분쟁, 보험료 인상, 감정 갈등 등 사회적 비용이 크게 증가하고 있음

## 3) 협소·다양한 공간의 소규모 주차장 한계

- 중대형 SUV 증가 추세에 비해 공간 규격 변화는 없으며, 작은 공간에 큰 차들이 진입하면서 접촉 사고 위험 증가
- 소규모 사업주·자영업자는 고가 시스템 도입이 어렵고, 운영 효율 개선이 시급함

## 정량 목표

항목	목표 수치
차량번호 OCR 인식률	≥ 99%
차량 모델 매칭 정확도	≥ 99%
주차 안내 성공률	≥ 95% (지정 위치 도착률 기준)
주차 피로 지표 개선	평균 주차 시간 30% 단축
관리자 화면 응답 지연 시간	≤ 2초

## 3. 기대 효과

- 주차 피로 감소 → 안전사고 예방
  - 주차 시간을 줄이면 집중력 저하 및 긴장 완화 → 문콕·접촉 사고 발생률 감소
  - 결과적으로 운전자와 주변인의 정서적·신체적 부담 감소
- 공간 활용 최적화
  - 차량 크기 및 개인 능력에 맞는 주차공간 제공 → 주차 밀도 향상
  - 높아진 회전율로 소규모 경영자의 매출 상승 가능
- 운전자 맞춤 안내 제공
  - 초보자는 넓은 공간, 숙련자는 효율적 공간 할당 → 주차 적응성 향상
- 운영 비용 절감 및 신뢰도 확보
  - 잘못 주차 시 자동 재배정 → 혼잡 방지
  - 디지털 전광판 및 앱 연동으로 신뢰성 강화

## 4. 4주 구현 계획

주차	목표	주요 작업
1주차	인식 및 조회 파이프라인 구축	<ul style="list-style-type: none"><li>- 라즈베리파이5 + OCR 모듈 (Tesseract) 설치 및 테스트</li><li>- Car365 API 연동 (차량번호 → 모델 정보)</li><li>- 간이 웹앱 로그인/프로필 구현</li><li>- LCD 전광판 기본 텍스트 출력 테스트</li><li>- 웹/앱 회원가입/로그인/프로필 페이지 구현</li><li>- 주차장 모형제작</li></ul>
2주차	AI 추천 및 안내 시스템	<ul style="list-style-type: none"><li>- Jetson Orin Nano 활용 차량 크기 기반 공간 추천 알고리즘 개발</li><li>- LCD 전광판 차량 번호 표시 기능 연동</li><li>- 예외 처리 로직 설계 (이탈/선점/비사용자)</li><li>- 웹앱 내 추천 주차위치 안내 기능 구현 및 UI 완성</li><li>- 관리자 대시보드 기본 구성 및 웹 API 구성</li></ul>
3주차	트래킹 및 네비게이션 안내 연동	<ul style="list-style-type: none"><li>- 탑뷰 OpenCV 기반 차량 트래킹 및 번호 매핑</li><li>- 사용자 선호도 반영 자동화</li><li>- 관리자 기능 확대 (수동 배정, 기록 DB 저장)</li></ul>
4주차	통합 테스트 및 시연 준비	<ul style="list-style-type: none"><li>- 전체 시스템 연동 테스트</li><li>- 시나리오 기반 성능/안정성/사용성 검증- UI/UX 개선 및 알림 오류 수정</li><li>- 발표자료(PPT, 데모 영상) 제작</li><li>- 시연 리허설 및 최종 문서 정리 (기능·API 명세 포함)</li></ul>

## 5. 조직 및 역할

역할	주요 담당 업무
PM	일정·리스크 관리, 문서화, 시연 준비
AI 엔지니어	OCR 및 차량 모델 매칭, 공간 추천 알고리즘 구축
임베디드 엔지니어	라즈베리파이 + Jetson 연동, LCD 제어
백엔드 개발자	API 서버, DB 설계, 관리자 대시보드
프론트 개발자	웹앱 로그인, 네비 경로 안내, UI 개선
QA	통합 테스트, 버그 리포팅, 성능 검증

## 6. 리스크 및 대응 방안

리스크	대응 전략
OCR 오류율 증가	조명 조건 보완, ALPR 백업 로직 적용
API 조회 지연	비동기 큐 처리 및 결과 캐싱 적용
트래킹 오차 발생	ID-매칭 알고리즘 개선 및 이상치 처리
앱 미사용자 선점 문제	예외상황 자동 재배정 및 관리자 알림
개인정보 및 보안 이슈	번호판 마스킹 처리, HTTPS 통신 및 안전 저장