

| IOT 플랫폼 활용 개발자 챌린지



운전자 자세 교정을 통한 페달 오인 사고 방지 시스템

팀장: 김채원

팀원 : 김지후, 이성민

CONTENTS

01 | 문제 제기

02 | 원인 분석

03 | 기술적 해결

04 | 시연 영상

05 | 기대 효과

01

| 문제 제기



폐달 오인 사고 현황

국내 폐달 오조작 사고 발생 현황 및 유형							
구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	합계
주차/출차 시	857	1,010	996	1,075	937	427	5,302
점유율	50.9%	49.8%	48.1%	48.9%	45.1%	43.5%	48.0%
주행/회전 중	513	570	600	635	674	328	3,320
점유율	30.4%	28.1%	29.0%	28.9%	30.1%	33.4%	30.1%
감속/정지 중	314	448	476	488	467	227	2,420
점유율	18.7%	22.1%	23.0%	22.2%	21.9%	23.1%	21.9%
합계	1,684	2,028	2,072	2,198	2,078	982	11,042

자료출처 : 삼성화재 자동차보험 사고 DB(2019-2024.6월)



실제론 급가속에도 액셀만 빙았다 반복



일반적으로 사용하는
엑셀레이터를 불편하게 밟는
폐달 포지션

폐달 오인 사고를
일으킬 수도 있는
폐달 포지션

절반은 '주차·출차' 중 발생

전체 사고 11,042건 중 48%가 주차나 출차 상황에서 발생해 가장 높은 비중을 차지했습니다. 주행 중 (30.1%)이나 감속 중(21.9%)보다 오히려 차를 대거나 뺄 때 사고 위험이 훨씬 높습니다.

브레이크는 없었다

운전자는 급가속 상황에서 브레이크를 밟았다고 확신했지만, 폐달 블랙박스에는 가속 폐달만 반복해서 밟는 모습이 선명하게 포착되었습니다. 이 영상은 운전자의 착각이 실제 사고로 이어지는 과정을 적나라하게 보여줍니다.

폐달 오조작, 발 위치가 핵심

잘못된 발 습관이 사고를 부릅니다. 우측 그림과 같이 발이 액셀러레이터 쪽으로 치우치거나 떠 있으면, 당황했을 때 브레이크로 착각하여 밟기 쉽습니다.

02

| 원인 분석



왜 브레이크가 아닌 가속 페달인가?

| 노화와 근육량 감소의 나비효과

일본 교통사고종합분석센터의 분석에 따르면, 페달 오조작의 근본 원인은 단순한 착각이 아닌 노화로 인한 신체 구조의 변화에 있습니다. 나이가 들수록 허벅지를 안쪽으로 모아주는 **내전근**과 고관절을 들어 올리는 근력이 약해집니다. 이로 인해 운전석에 앉아 힘을 빼면, 다리가 11자로 유지되지 않고 **자연스럽게 바깥쪽으로 벌어지는 (개각) 현상**이 발생합니다. 이는 의지나 습관의 문제가 아닌, 노화에 따른 불가피한 신체적 변화입니다.

| 발끝이 가리키는 위험한 궤적

무릎이 바깥으로 벌어지면 어떤 일이 일어날까요? **오른발의 끝도 함께 우측으로 회전**하게 됩니다. 이때 발의 기본 위치가 브레이크 중앙에서 **가속 페달** 상단으로 은연중에 이동합니다. 뇌는 멈춰야 한다고 판단하여 발을 뻗지만, 이미 **물리적으로 가속 페달 위에 위치한 발**은 그대로 액셀을 밟게 됩니다. 즉, **구조적으로 이미 오조작이 준비된 상태**에서 위급 상황을 맞이하는 것이 사고의 핵심 메커니즘입니다.

03

| 기술적 해결



인과관계 분석

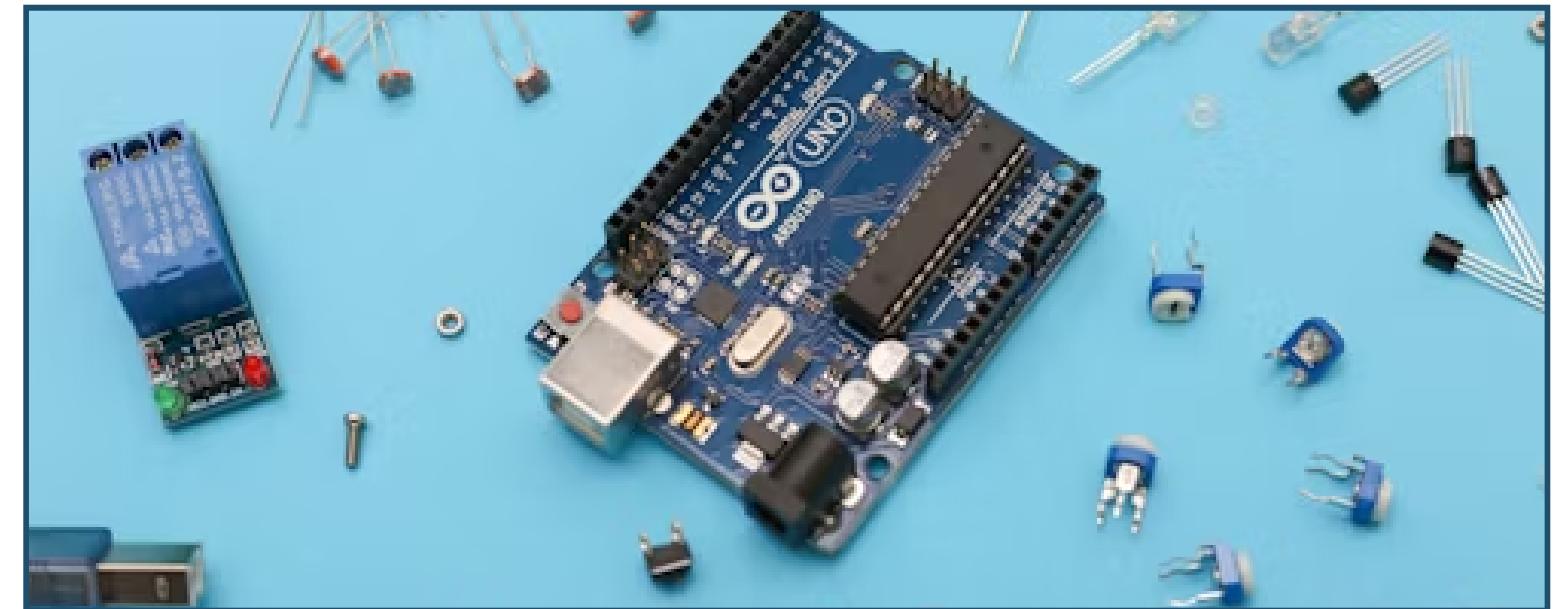
| 불안정한 자세와 오조작의 상관관계

페달 오조작의 근본 원인은 운전자의 불안정한 하체 자세에 있습니다. 엉덩이와 무릎의 위치가 고정되지 않으면 급박한 상황에서 발이 브레이크가 아닌 가속 페달로 미끄러지거나, 페달 위치를 착각할 확률이 높아집니다.



| 아두이노 센서를 통한 자세 제어 시스템

페달 오조작을 원천 차단하기 위해 아두이노 기반의 이중 감지 시스템을 제안합니다. 초음파 센서는 무릎 위치를 실시간 측정하여 운전자가 안정적인 자세를 유지하고 있는지 감시합니다. 압력 센서는 브레이크의 정확한 타점에 배치되어, 발이 올바른 제동 위치에 놓였는지 확인하고 피드백을 줍니다.



04

| 시연 영상

<https://www.youtube.com/shorts/-Gchl7Y3mQE>

05

| 기대 효과



사고 예방 효과

| 오조작 메커니즘 원천 봉쇄

가장 확실한 안전은 실수할 기회를 주지 않는 것입니다. 초음파 센서가 무릎이 벌어지는(개각) 현상을 실시간으로 감지하고 경고하여, 고령 운전자의 발끝이 가속 페달로 향하는 신체적 메커니즘을 사전에 차단합니다.

| 개인 맞춤형 자세 알고리즘 (확장 가능성)

머신러닝을 도입하여 운전자 체형별 최적의 안전 자세를 학습합니다. 운전자의 키와 유연성에 따라 센서 민감도를 자동 조절하고, ToF 센서 등을 도입하여 감지의 정밀도를 극대화하는 개인화 시스템으로 발전합니다.

| 운전 습관의 재학습

단순한 경고를 넘어 행동을 변화시킵니다. 압력 센서를 통한 피드백 시스템은 운전자가 탑승 시마다 무의식적으로 정확한 브레이크 위치를 찾도록 유도하여, 장기적으로 올바른 근육 기억을 형성합니다.

| 차량 제어 시스템과의 통합 (확장 가능성)

알림을 넘어선 능동적 개입을 목표로 합니다. 차량 ECU와 연동하여, 불안정한 자세나 오조작 징후가 감지되면 즉시 가속 입력을 차단하거나 긴급 제동(AEB)을 수행하는 차세대 통합 안전 솔루션으로 확장됩니다.

감사합니다