

# 시스템 요구사항 명세서

## 용어 설명

- 노드
  - 컨트롤러: DualShock 4
  - RP4: Raspberry Pi 4
  - TC375: TC375 Lite Kit
- 기능 요구사항 내 통신
  - BLE: Raspberry Pi 4 Blooth Module
  - TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol
- 기능 요구사항 내 하드웨어
  - 조이스틱 A: 컨트롤러의 왼쪽 조이스틱
  - 조이스틱 B: 컨트롤러의 오른쪽 조이스틱
  - 모터 A: 차량의 왼쪽 모터 (전후 2개)
  - 모터 B: 차량의 오른쪽 모터 (전후 2개)
- 차량 주행 모드
  - Stand By: 차량에 전원이 켜지기 전 (주행 비활성화)
  - Remote: 원격 주행 활성화
  - AEB: 자동 긴급 제동 활성화
  - Parking: 자율 후방 주차 활성화
  - Recording: 자율 복귀 시스템의 경로 저장 활성화
  - Returning: 자율 복귀 시스템의 경로 복귀 활성화

시스템	노드	분류	기능 ID	상세 기능 요구사항	참조 ID
원격 주행	컨트롤러	송신	SYS-01-01	전후로 움직인 조이스틱 A의 신호 (전/후진 신호)를 BLE를 통해 RP4로 송신한다.	CN-01-02
			SYS-01-02	전후로 움직인 조이스틱 A의 움직임 정도(가/감속 신호)를 BLE를 통해	CN-01-01

			RP4로 송신한다.	
		SYS-01-03	좌우로 움직인 조이스틱 B의 신호 (조향 신호)를 BLE를 통해 RP4로 송신한다.	CN-01-03
		SYS-01-04	컨트롤러의 '←' 버튼의 입력 여부 (좌 후미등 활성화 신호)를 BLE를 통해 RP4로 송신한다.	CN-01
		SYS-01-05	컨트롤러의 '→' 버튼의 입력 여부 (우 후미등 활성화 신호)를 BLE를 통해 RP4로 송신한다.	CN-01
RP4	송신	SYS-01-06	변환한 전/후진 신호를 CAN을 통해 TC375로 송신한다.	CN-01-02
		SYS-01-07	변환한 가/감속 신호를 CAN을 통해 TC375로 송신한다.	CN-01-01
		SYS-01-08	변환한 조향 신호를 CAN을 통해 TC375로 송신한다.	CN-01-03
		SYS-01-09	좌 후미등 활성화 신호를 CAN을 통해 TC375로 송신한다.	CN-01
		SYS-01-10	우 후미등 활성화 신호를 CAN을 통해 TC375로 송신한다.	CN-01
	수신	SYS-01-11	BLE를 통해 컨트롤러의 전/후진 신호를 수신한다.	CN-01-02
		SYS-01-12	BLE를 통해 컨트롤러의 가/감속 신호를 수신한다.	CN-01-01
		SYS-01-13	BLE를 통해 컨트롤러의 조향 신호를 수신한다.	CN-01-03
		SYS-01-14	BLE를 통해 컨트롤러의 좌 후미등 활성화 신호를 수신한다.	CN-01
		SYS-01-15	BLE를 통해 컨트롤러의 우 후미등 활성화 신호를 수신한다.	CN-01

		상태 관리	SYS-01-16	차량의 제어 신호를 입력받을 경우 'Remote' 모드에 진입한다.	CN-01
		로직	SYS-01-17	수신한 차량의 제어 신호를 PWM 신호로 변환한다.	CN-01
	TC375	수신	SYS-01-18	CAN을 통해 RP4의 전/후진 신호를 수신한다.	CN-01-02
			SYS-01-19	CAN을 통해 RP4의 가/감속 신호를 수신한다.	CN-01-01
			SYS-01-20	CAN을 통해 RP4의 조향 신호를 수신한다.	CN-01-03
			SYS-01-21	CAN을 통해 RP4의 좌 후미등 활성화 신호를 수신한다.	CN-01
			SYS-01-22	CAN을 통해 RP4의 우 후미등 활성화 신호를 수신한다.	CN-01
		로직	SYS-01-23	수신한 전/후진 신호에 따라 모터 A, B를 동작한다.	CN-01-02
			SYS-01-24	수신한 가/감속 신호에 따라 모터 A, B를 동작한다.	CN-01-01
			SYS-01-25	수신한 조향 신호에 따라 모터 A, B를 동작한다.	CN-01-03
			SYS-01-26	수신한 좌 후미등 활성화 신호가 1일 경우 좌 후미등을 점등하고 0일 경우 소등한다.	CN-01
			SYS-01-27	수신한 우 후미등 활성화 신호가 1일 경우 우 후미등을 점등하고 0일 경우 소등한다.	CN-01

시스템	노드	분류	기능 ID	상세 기능 요구사항	참조 ID
-----	----	----	-------	------------	-------

자동 긴급 제동	TC375	로직	SYS-02-01	차량이 원격주행 중일 경우 자동 긴급 제동 시스템은 최우선 순위를 가지며 항상 동작하고 있다.	CN-02
			SYS-02-02	ToF 센서를 사용해 전방 40cm 이내에 장애물을 인식할 경우 속도에 관계없이 제동 거리 10cm로 급제동한다.	CN-02-01
			SYS-02-03	자동 긴급 제동 시스템이 활성화됐을 경우 전방 장애물과의 거리를 10cm로 유지한다.	CN-02-02
			SYS-02-04	자동 긴급 제동 시스템이 활성화된 상태에서 차량이 후진하여 장애물과의 거리가 40cm를 초과할 경우 자동 긴급 제동 시스템이 비활성화된다.	CN-02
			SYS-02-05	자동 긴급 제동 시스템이 활성화되면 좌우 후미등을 모두 점등하고, 비활성화되면 좌우 후미등을 모두 소등한다.	CN-02
	RP4	송신	SYS-02-06	자동 긴급 제동 시스템의 활성화 여부를 CAN을 통해 RP4로 송신한다.	CN-02
		수신	SYS-02-07	CAN을 통해 자동 긴급 제동 시스템의 활성화 여부를 수신한다.	CN-02
		상태 관리	SYS-02-08	자동 긴급 제동 시스템이 활성화되었을 경우 'AEB' 모드에 진입한다.	CN-02

시스템	노드	분류	기능 ID	상세 기능 요구사항	참조 ID
-----	----	----	-------	------------	-------

자율 후방 주차	컨트롤러	송신	SYS-03-01	컨트롤러의 '□' 버튼의 입력 여부(자율 후방 주차 활성화 신호)를 BLE를 통해 RP4로 송신한다.	CN-03-01
	RP4	송신	SYS-03-02	자율 후방 주차 활성화 신호를 CAN을 통해 TC375로 송신한다.	CN-03-01
		수신	SYS-03-03	BLE를 통해 컨트롤러의 자율 후방 주차 활성화 신호를 수신한다.	CN-03-01
		상태 관리	SYS-03-04	자율 후방 주차 활성화 신호가 1일 경우 'Parking' 모드에 진입한다.	CN-03-01
	TC375	수신	SYS-03-05	CAN을 통해 자율 후방 주차 활성화 신호를 수신한다.	CN-03-01
		로직	SYS-03-06	자율 후방 주차 활성화 신호가 1일 경우 주차 로직을 실행한다.	CN-03-01
			SYS-03-07	주차 로직을 실행했을 때 운전자의 개입없이 차량이 직진하며 주차 공간을 탐색한다. 주차 공간의 깊이가 20cm 이상, 너비가 25cm 이상인 경우 주차 가능한 공간으로 판단한다.	CN-03-02
			SYS-03-08	주차 공간을 탐색한 결과 주차가 가능하다고 판단되면 후방 주차를 실행한다.	CN-03-03
			SYS-03-09	후방 주차를 수행하는 중 후방 벽면과 가까워지면 경고음을 울린다. 후방 벽면과의 거리가 15cm 단위로 가까워질 수록 경고음의 주기가 100~200ms 높아진다.	CN-03-04

			SYS-03-10	후방 벽면과의 거리가 10cm 이내라면 후방 주차를 완료하며 경고음을 울리며 후미등을 점등한다.	CN-03-05
			SYS-03-11	후방 주차가 완료된 경우 자율 주차 시스템이 종료된다.	CN-03-06

시스템	노드	분류	ID	상세 기능 요구사항	참조 ID
주행 상황 스트리밍	TC375	송신	SYS-04-01	엔코더를 사용해 계산한 모터 A, B의 rpm을 CAN을 통해 100ms 주기로 RP4에 송신한다.	CN-04-02
			SYS-04-02	자동 긴급 제동 시스템이 활성화/비활성화될 때마다 활성화/비활성 여부를 CAN을 통해 RP4에 송신한다.	CN-04
			SYS-04-03	자율 후방 주차 시스템이 활성화/비활성화될 때마다 활성화/비활성 여부를 CAN을 통해 RP4에 송신한다.	CN-04
	RP4	송신	SYS-04-04	TCP/IP를 통해 스마트폰 어플로 모터 A, B의 rpm을 송신한다.	CN-04-02
			SYS-04-05	TCP/IP를 통해 스마트폰 어플로 현재 차량 주행 모드를 송신한다.	CN-04
			SYS-04-06	TCP/IP를 통해 스마트폰 어플로 현재 차량의 전방 영상을 실시간으로 송신한다.	CN-04-01
			SYS-04-07	TCP/IP를 통해 스마트폰 어플로 좌/우측 후미등 활성화 여부를 송신한다.	CN-04-03
		수신	SYS-04-08	CAN을 통해 모터 A, B의 rpm을 수신한다.	CN-04-02

			SYS-04-09	CAN을 통해 자동 긴급 제동 시스템의 활성/비활성 여부를 수신한다.	CN-04
			SYS-04-10	CAN을 통해 자율 후방 주톰의 활성/비활성 여부를 수신한다.	CN-04
	스마트폰 어플	수신	SYS-04-11	TCP/IP를 통해 모터 A, B의 rpm을 수신한다.	CN-04-02
			SYS-04-12	TCP/IP를 통해 현재 차량의 주행 모드를 수신한다.	CN-04
			SYS-04-13	TCP/IP를 통해 현재 차량의 전방 영상을 실시간으로 수신한다.	CN-04-01
		로직	SYS-04-14	스마트폰 어플 화면 중앙에 차량의 전방 영상을 실시간으로 스트리밍한다.	CN-04-01
			SYS-04-15	스마트폰 어플 우측 상단에 차량의 현재 주행 모드를 표시한다.	CN-04
			SYS-04-16	스마트폰 어플 좌측 중앙에 모터 A의 rpm을 표시하고, 우측 중앙에 모터 B의 rpm을 표시한다.	CN-04-02
			SYS-04-17	스마트폰 어플 좌측 중앙에 좌측 후미등 활성 여부를 화살표로 표시하고, 우측 중앙에 우측 후미등 활성 여부를 화살표로 표시한다.	CN-04-03