

[과제기획 제9호] 지정공모 통합형 총괄과제RFP 양식(안)

관리번호	2021-자율주행차-통합-01	산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II
과제유형	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품		자동차/철도차량	소프트웨어
융합유형	<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input checked="" type="checkbox"/> 신산업(시장)창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음			
해당여부	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 국제공동 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 챌린지 트랙 <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 서비스형			
총괄과제명	Lv.4 자율주행 아키텍처기반 컴퓨팅플랫폼 상용화 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			
1세부과제명	(1세부) Lv.4 자율주행을 위한 대용량 데이터 저장이 가능한 자율주행 컴퓨팅플랫폼 기술개발			
2세부과제명	(2세부) 표준아키텍처기반 자율주행 AI SW플랫폼 및 톨 체인 상용화 기술 개발			
3세부과제명	(3세부) 자율주행 컴퓨팅/센서/액추에이터 경량화를 위한 Centralized 아키텍처 개발			
1. 개념 및 정의	<p>○ 자율주행 시스템의 고도화와 상용화는 향후 미래차에 대한 상품경쟁력 뿐만 아니라 나아가 모빌리티 산업전반 및 자율주행 융합서비스를 창출하기 위해서 전 세계적으로 상용화를 위한 기술을 공격적·경쟁적으로 추진하고 있는 상황임</p> <p>- 자율주행에 대한 사업화가 본격적으로 추진됨에 따라서 다수의 ECU를 통해서 구현되던 개별기능은 점차 1~2개의 고성능제어기(컴퓨팅플랫폼)를 통해서 통합 구현되는 추세에 있고, 미래 차량의 아키텍처 측면에서도 기능적으로 중심이 되는 Vehicle Computing으로 데이터와 관련기능을 집중시킬 뿐만 아니라 클라우드 시스템과 연계하여 이를 지속적으로 업데이트 하는 방식으로 개발이 진행되고 있음</p> <p>- 이에 따라서 고성능제어기는 과거와는 비교할 수 없을 정도로 강력한 실시간 프로세싱(연산 및 저장)능력이 요구되면서도 전력소모량은 최소화해야하고 더욱이 매우 높은 수준의 신뢰성도 보장해야 하는 기술적인 어려움에 직면하고 있음</p> <p>* 해외 주요 AP업체들은 수백~수천 TOPS수준의 연산능력을 제공하는 컴퓨팅플랫폼을 독자적으로 개발 중이며, 시장에서의 독점적인 지위를 선점하고자 주요 OEM들과 활발하게 협업 중</p> <p>○ 국내 자율주행 컴퓨팅플랫폼에 대한 기술경쟁력은 글로벌 국가 및 업체와 비교하여 상대적으로 취약한 상황이지만, 국내 중소·중견기업에서는 AP 및 OS에 대한 라이선스 비용 등으로 미래 자율주행 아키텍처 분야의 사업전략을 수립하기도 어려운 상황임</p> <p>- 기 개발된 해외솔루션을 자율주행에 도입하여 빠르게 상품경쟁력을 확보하는 것과는 별개로, 국가적으로 미래 자율주행차의 두뇌역할을 하게 될 컴퓨팅플랫폼에 대한 기술역량을 확보하고 상용화에 대비하기 위한 주요기술에 대한 투자가 시급함</p> <p>- 특히, 미래 자율주행과 관련한 글로벌 경쟁력확보는 물론 구독경제(Subscription Economy)와 같은 신산업에 대한 국내 중소·중견기업의 사업모델 창출 등을 적극적으로 유도하기 위한 개방형 컴퓨팅플랫폼에 대한 기술지원이 필수적임</p>			

2. 연구목표 및 내용

□ 최종 목표

- **(총괄)** 자율주행컴퓨팅 플랫폼 상용화에 필요한 주요 요구사항 개발 및 세부과제간 성과물 관리·성과물 통합을 위한 추진전략과 추진체계 개발
 - 글로벌 경쟁력 확보가 가능한 자율주행컴퓨팅 플랫폼 요구사항 개발
 - 세부 과제간의 개발내용 조정, 개발결과 검증지원 등 사업총괄 수행
 - * 국내 중소·중견·대기업간 협력 및 학계·연구계로의 자율주행 AI컴퓨팅 플랫폼 관련 생태계 육성을 위한 추진전략 및 방안제시
- **(1세부)** 고성능 AP(Application Processor)를 이용하여 자율주행 Lv.4 수준 이상에 요구되는 실시간 연산(인공지능 추론 등)이 가능한 Fail-Silence 컴퓨팅플랫폼 개발
 - 1,000 TOPS 급의 실시간연산이 가능한 ASIL D 수준 컴퓨팅플랫폼
 - 차량-클라우드-도로교통 융합이 가능한 개방형 인터페이스 확보
- **(2세부)** 자율주행 Lv.4 수준에 요구되는 다중복합 AI의 실시간 추론엔진을 바탕으로 글로벌 표준을 준수한 자율주행 컴퓨팅 소프트웨어플랫폼 개발
 - 상용화수준의 Adaptive & Classic AUTOSAR 플랫폼 및 통합개발 툴 체인 국산화
- **(3세부)** Lv.4 수준 자율주행 시스템 최적화를 위한 Power Delivery가 가능한 Ethernet 기술 및 스마트 안테나 모듈 개발
 - 자율주행차량을 위한 전원/통신 통합형 아키텍처 구현 및 설계 검증

○ 정량적 목표

	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	컴퓨팅플랫폼 요구사항	종	3	-	- (미국, 테슬라)
2	컴퓨팅플랫폼 AI추론성능	TOPS	1,000	-	600 (미국, 엔비디아)
3	초경량 인퍼런싱 엔진* ¹⁾	%	≤10% 이하	-	6.7% (미국/퀄컴SW)
4	와이어링하네스 절감* ²⁾ (길이, 무게)	%	50% 이상	약 23%	50% (미국, 테슬라)

* 1) 동일 AI네트워크기준 CPU활용 시 추론시간을 100%로 기준으로, 초경량 인퍼런싱 엔진의 추론 시간을 측정

* 2) 동 과제에서 개발하는 전원/통신 통합형 아키텍처 적용 기준임

□ 개발 내용

- **(총괄)** 자율주행컴퓨팅 플랫폼 상용화에 필요한 주요 요구사항 개발 및 세부과제간 성과물 관리·성과물 통합을 위한 추진전략과 추진체계 개발
 - 글로벌 자율주행 차량산업에 대한 벤치마킹을 통한 자율주행 E/E 아키텍처 설계
 - * 자율주행 시스템의 컴퓨팅플랫폼, 센서, 액추에이터를 포함한 설계안 제시
 - 상용화를 고려한 컴퓨팅플랫폼 HW, SW, 전력, 신뢰성 등에 대한 요구사항 개발

- 국내 자율주행관련 중소·중견기업에 대한 SW생태계 육성전략 개발
- 세부 과제간의 개발내용 조정, 개발결과 검증지원 등 사업총괄 수행 및 추진전략 및 추진체계 수립
 - * 주요 일정에 대한 마일스톤 개발, 마일스톤별 세부과제의 산출물 확정
- 총괄과제 및 세부과제에 대한 성과물 홍보·확산 및 글로벌 마케팅전략 수립
 - * 국내 중소·중견·대기업간 협력 및 학계·연구계로의 자율주행 AI컴퓨팅 플랫폼 관련 생태계 육성을 위한 추진전략 및 방안제시
 - * 대형통합형 과제로 사업화 성과 극대화를 위해 전체 기술개발 추진체계상에 자동차 제조사 또는 해당분야 핵심부품 기업(Tier-1급)의 참여 필수
- (1세부) 고성능 AP(Application Processor)를 이용하여 자율주행 Lv.4 수준 이상에 요구되는 실시간 연산(인공지능 추론 등)이 가능한 Fail-Silence 컴퓨팅플랫폼 개발
- 자율주행 컴퓨팅플랫폼 및 저장시스템 아키텍처 개발
 - * Lv.4 상황을 고려한 상용화 수준의 인공지능기반 컴퓨팅플랫폼 아키텍처 설계
 - * 데이터 저장에 필요한 차량, 센서, 전원 등의 인터페이스 정의 및 개발
 - * 실시간 성능 및 자원(연산, 메모리 등) 효율화를 고려한 전력운영기술
- 지능형 자율주행 컴퓨팅플랫폼 결함 예측 기술개발
 - * 차량 센서, 주행 데이터 분석을 통해 결함/고장의 상호 연관성 분석 (트랙레코더 기반)
 - * 트랙레코더 데이터 기반 AI 추론 결함 데이터 적용 기술개발
- 대용량 데이터 고속 저장이 가능한 고신뢰성 데이터 저장 시스템 설계 기술개발
 - * 초당 1GB이상 데이터 저장 및 프로세싱이 가능한 고 신뢰성 저장모듈 설계
- 자율주행 컴퓨팅플랫폼의 결함발생 원인분석 및 플랫폼 기능안전설계
 - * 자율주행 컴퓨팅플랫폼의 자체 고장감지 및 고장을 대비한 이중화 설계 기술
 - * SW/HW플랫폼 또는 컴퓨팅모듈 단계에서 발생 가능한 fallback mechanism 개발
- 고성능 자율주행 컴퓨팅플랫폼 위한 산업표준 SW플랫폼 연계방안 제시
- 차량-클라우드-도로교통 융합이 가능한 개방형 인터페이스 확보
 - * V2X, LTE, GPS 등 네트워크 I/F 설계
- (2세부) 상용화수준의 Adaptive & Classic AUTOSAR 플랫폼 및 통합개발 툴 체인 국산화
- Lv.4 자율주행이 가능한 자율주행차 표준 소프트웨어 아키텍처&플랫폼 설계
 - * 자율주행 시스템의 통신 구조 및 인터페이스(표준 프로토콜 포함) 정의
 - * 자율주행 전체시스템에 적용 가능한 글로벌 동기화(synchronization) 기술개발
 - * SoA(Service oriented Architecture) 방식의 자율주행 프레임워크 설계
- Raw 데이터를 이용한 다중복합 AI추론에 특화된 소프트웨어 플랫폼 개발
 - * 국제표준을 준수하는 Safety Host 플랫폼 및 Performance Host 플랫폼 설계 (Classic/Adaptive AUTOSAR 표준 API 필수적용)
- Lv.4 수준 자율주행 컴퓨팅을 위한 초경량 인퍼런싱 엔진개발
 - * 이종 컴퓨팅환경으로의 개방성/확장성/상호운영성을 가지는 DNN 프레임워크 개발
 - * 호스트 간 공통으로 활용 할 수 있는 자율주행 센서 드라이버 개발
- 자율주행차 개발프로세스별 툴 체인구성이 가능한 개발도구 개발
 - * 자율주행 소프트웨어 플랫폼개발자 풀 육성 및 온라인 개발자 커뮤니티 개발

- 산업표준 SW플랫폼 최적화를 위한 고성능 자율주행 컴퓨팅플랫폼 연계방안 제시
- (3세부) Lv.4 수준 자율주행 시스템 최적화를 위한 Power Delivery가 가능한 Ethernet 기술 및 스마트 안테나 모듈 개발
 - 자율주행 시스템 최적화 및 신뢰성 확보가 가능한 전원/통신 토폴로지 설계
 - * 자율주행 제어기 아키텍처(전력·통신)에 대한 최적화를 위한 토폴로지 설계
 - * 차량용 이더넷 및 이종 IVN 기술을 이용한 와이어링 구조 및 인터페이스 정의
 - 최대 3A수준의 Power Delivery가 가능한 와이어링 축소형 차량 Ethernet 기술개발
 - * 전원 분배를 고려한 차량용 Ethernet 설계기술 개발
 - ICT 및 ITS 인프라를 통한 이기종 통신기술 통합을 위한 복합안테나 모듈 개발
 - * DMB, 5G/LTE, WAVE, GPS 등 단일 매체 상 메시지 전송이 가능한 복합안테나 기술개발
 - * 자율주행 차량 내·외부 이기종 네트워크 통합 모니터링 기술 개발
 - 자율주행차량을 이용한 통합형 아키텍처 구현 및 설계 검증
 - * 주요 정량적 평가항목에 대해 실차기반 평가

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	고성능 병렬컴퓨팅 기술	7	컴퓨팅플랫폼 시제품	공인기관 평가
2	상용화수준 SW플랫폼	7	상용 소프트웨어플랫폼	공인기관 평가
3	전력전송이 가능한 차량 Ethernet 전송 기술 및 복합 안테나	7	PD가 가능한 Ethernet 및 복합안테나 모듈	공인기관 평가

3. 국내외 기술 동향

- 자동차 제조사별로 상품기획에 따라 150TOPS~600TOPS 수준의 컴퓨팅성능을 요구하고 있으며, 주요 AP사에서 성능/가격/전력 등을 고려하여 AP의 주요코어를 구성
- 현재 기준으로 150TOPS+ 수준의 컴퓨팅플랫폼을 개발 중이나, 증가하고 있는 컴퓨팅성능의 요구사항과 SW플랫폼을 고려하여 확대 적용 중
 - * (ZF) 엔비디아 Xavier 프로세스를 이용하여 150TOPS에서 최대 600TOPS의 컴퓨팅성능이 가능한 GPU기반 컴퓨팅플랫폼 개발
 - * (테슬라) 자체적으로 설계한 72TOPS 급 FSD칩 2개를 중복으로 사용한 NPU 기반 컴퓨팅플랫폼을 개발하여 HW3.0으로 자사차량에 적용 중
 - * (모빌아이) 인텔의 ATOM 프로세스를 이용하여 최대 40W 전력으로 128TOPS 급의 인공지능 영상인식 플랫폼을 개발 중
- ARM은 자율주행 자동차 및 컴퓨팅을 지원하기 위해 AVCC(Autonomous Vehicle Computing Consortium)을 설립하여 관련분야 기술 선도 중
 - * Arm, 보쉬(Bosch), 콘티넨탈(Continental), 덴소(DENSO), 제너럴 모터스(General Motors), 엔비디아(NVIDIA), NXP반도체(NXP Semiconductors), 토요타(Toyota) 등 참여 중
- 자율주행 시스템 아키텍처에 대한 권고사항을 비롯하여 자율 시스템을 구성하는

각 빌딩 블록에 대한 소프트웨어 API에 대한 요구 사항도 개발할 예정

* ARM이 가지는 시장독점적 지위를 고려하여 AVCC의 권고사항에 대해 지속적으로 추적하고 적용하는 것은 물론 Adaptive 플랫폼 등과의 연계 등을 고려하는 것도 필요함

4. 지원 필요성

☐ 기술적 지원필요성

- 자율주행차 컴퓨팅플랫폼은 자율주행의 상용화를 위해서 반드시 필요한 기술분야이나, GPU/NPU를 활용한 하드웨어 개발기술은 요소기술 개발시 진입장벽이 높고 요소 기술이 각 기업에서 개발된다 하더라도 기술을 통합 시에 자율주행 시스템에 및 플랫폼 SW에 대한 이해와 기술적 협력이 필요함
- Lv.4 수준의 자율주행 시스템 구성에 필요한 컴퓨팅 성능은 노트북 50대에서 100대를 동시에 연결하여 동작시키는 것과 유사한 정도의 수준으로 예측되고 있고, 미국, 중국의 주요 SoC 제조사에서는 미래차의 핵심적인 두뇌역할을 하게 될 컴퓨팅플랫폼을 선점하기 위한 경쟁이 치열함

☐ 경제적 지원필요성

- 컴퓨팅플랫폼은 단위부품의 시장은 물론, 향후 클라우드, OTA 등과 연계하여 발생할 수 있는 SW산업에 대한 준비와 차량자체의 경쟁력 확보에 밀접함
- 글로벌 미래차 아키텍처 전개방향은 고 성능/신뢰성 컴퓨팅플랫폼으로 차량의 전체 시스템을 제어하는 중앙집중식 아키텍처(Vehicle Centralized Architecture)로 발전 중
- Lv.4 자율주행 컴퓨팅플랫폼은 2025년 기준으로 약 \$1,227로 전망이 되고 2028년 이후 완전 자율주행 컴퓨팅플랫폼은 약 \$7,030의 단가로 예상됨. 특히, 컴퓨팅플랫폼의 기술 확보는 미래차 전체에 대한 경쟁력을 좌우할 정도로 중요한 상황임

☐ 정부/정책적 지원필요성

- 자율주행 컴퓨팅플랫폼과 같은 중앙집중형 통합은 기존의 ECU 업체 등으로 구성된 산업생태계에 변화를 초래하게 되어, 기존 플레이어의 조기 사업전환 등을 모색할 수 있는 방안을 제공하는 것이 필요함
- 소프트웨어 플랫폼은 생태계를 구성하고, 활용을 통한 기능향상이라는 궁극적인 목표를 수립해야 하나 국내에서는 이와 같은 개발체계가 거의 전무한 상황임
- * 중국 BAIDU의 오픈소스 자율주행 소프트웨어 플랫폼은 개발된 소스코드 전체가 GitHub를 통해서 공유되어 전 세계 자율주행 시스템 개발주체에서 활용되고 있음
- * 특히, 전 세계의 개발자들을 통해서 활용되고 검증되면서 점차 기능적, 성능적으로 향상되는 강력한 플랫폼으로 자리 잡고 있고, 이를 통해서 국가 경쟁력도 같이 확보되고 있음

5. 활용방안 및 기대효과

☐ 활용방안

- 개발된 자율주행 컴퓨팅플랫폼은 인공지능기반 영상인식, 예측, HD-MAP 등 사업화를 영위하고 있는 중소중견기업, 대학, 연구소 등에 공유하여 상용화수준의 자율주행시스템 개발에 활용 예정
- PC 또는 전용의 개발장비를 사용하고 있는 자율주행 시스템 개발, 모빌리티 서비스 업체 등에서 상용화에 활용할 수 있는 레퍼런스로 활용

□ 기술적 기대효과

- 기술적으로 AP에 종속되지 않는 고 성능, 고 신뢰성 컴퓨팅플랫폼을 통해서 향후 특정 SoC에 대한 기술적인 종속에 대비하고, Fail-Silence 하드웨어 플랫폼을 통해서 시스템 오류상황에서 시스템이 이를 보완하고 안정적인 시스템 운영이 가능한 자율주행 Lv.4 시스템 개발을 지원
- 대형화되고 복잡해진 소프트웨어분야는 기능모듈별로 세분화되고 전문화되어 일부의 지식으로 발전하기에 한계가 있어, 전 세계적으로 GitHub 등 오픈소스 코드웨어환경을 통해서 기술적인 진보를 추진 중이며, 본 기술개발을 통해 국가단위의 컴퓨팅플랫폼의 개발역량을 확보할 수 있을 것으로 기대함

□ 경제적 기대효과

- 미래 자율주행차 컴퓨팅시장에서 해외 부품사(보쉬, 컨티넨탈 등)와의 시장경쟁은 물론, 자동차자체의 상품경쟁력 확보에 큰 효과를 거둘 것으로 예상
- 국내 자동차산업생태계의 효율적이고 빠른 사업화모델 수립, 컴퓨팅 단품 외에 팹리스 업체 등의 자율주행 시장 진입을 지원하여 지속적으로 제기되어 온 국내 기반산업 분야에 긍정적인 역할을 할 것으로 기대함

□ 기타 사회·문화적 측면의 기대효과 및 파급효과

- 고 수준 자율주행에 대한 일반인의 부정적인 시각(불안감 등)을 해소하여 자율주행 산업의 성장을 가속화하고, 일부 해외기업과의 기술경쟁에서 우위를 점하여 사회적으로 국가기술에 대한 신뢰성 확보
 - 상용화 가능한 높은 수준의 인식성능 확보, 플랫폼오류에 대한 오류판단/복원 등을 통해서 사고위험이 없는 시스템개발에 활용하고, 운行道중 발생 가능한 오류 상황에 대한 객관적인 기술을 통해서 신뢰성과 객관성을 확보할 수 있음
- 장기적으로 국내 자율주행산업의 경쟁력을 확보하기 위한 AI반도체, AI플랫폼 등 기반기술에 대한 국산화를 위한 발판을 마련
 - 점진적으로 국산화를 반드시 추진해야 하는 자율주행분야 반도체(고성능 AP, AI 가속기, 네트워크가속기, ISP, 보안 등)의 국산화에 필요한 미들웨어, 프레임워크에 대한 레퍼런스 확보가 가능

6. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 57개월 이내 (1차년도 : 9개월, 2차년도~5차년도 : 12개월)
- 정부출연금 : '21년 36.5억원 이내(총 정부출연금 215억원 이내)
 - (총괄) '21년 1억원 이내(총 정부출연금 5억원 이내), 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관기관 : (총괄)제한없음(세부과제 주관기관은 각 RFP 참조)
- 기술료 징수여부 : (총괄)비징수 (세부과제는 징수)

[과제기획 제9호] 지정공모 통합형/병렬형 세부과제RFP 양식(안)

총괄과제명	(총괄) Lv.4 자율주행 아키텍처기반 컴퓨팅플랫폼 상용화 기술개발			
세부과제명	(1세부) Lv.4 자율주행을 위한 대용량 데이터 자장이 가능한 자율주행 컴퓨팅플랫폼 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			
기술분류	중분류 I	자동차/철도차량	중분류 II	소프트웨어
융합유형	<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input checked="" type="checkbox"/> 신산업(시장)창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음			
해당여부	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 국제공동 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 챌린지 트랙 <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 서비스형			

1. 개념 및 정의

- Lv.4 수준의 자율주행 시스템에 요구되는 인공지능(AI)기반 융합로직, 예측 및 판단, HD-MAP, 5G 연결, 보안 프레임워크의 실시간 프로세싱을 위해 과거와는 비교할 수 없을 정도로 높은 컴퓨팅성능이 요구되고 있음
 - 해외의 “E/E Architecture and Computing” 전망에 의하면 자율주행 고도화에 따라서 서라운드 센서의 지능은 단계적으로 약화되고, 네트워크는 강화되어 전체 차량의 지능은 중앙컴퓨팅에 집중되는 형태의 혁신이 예상됨
 - * 점차적으로 차량 내 네트워크는 10G+로 발전할 것으로 전망하고, 자율주행 컴퓨팅플랫폼은 대용량 데이터를 저장하고 프로세싱하기 위해 수백TOPS의 연산성능이 필요할 것으로 예상
 - * 자율주행차 사고상황을 고려하여 컴퓨팅플랫폼에 집중되는 대용량 데이터를 저장하고, 추후 분석하기 위한 DSSAD 기능 등을 위해서 수백GB에 이르는 대용량 데이터저장기능도 요구됨
- 자율주행차 두뇌에 해당하는 컴퓨팅플랫폼의 시장선점경쟁이 치열한 상황으로 해외 선도기업에 의한 기술적 종속에 대비한 자율주행 컴퓨팅플랫폼의 개발이 시급함
 - 주요 AP업체에서는 자사의 SoC에 대한 TRM을 중심으로 플랫폼전략을 전개하고 있는 상황으로, 표준인터페이스를 이용한 컴퓨팅플랫폼의 개발이 필요

2. 연구목표 및 내용

☐ 최종 목표

- 고성능 AP(Application Processor)를 이용하여 자율주행 Lv.4 수준에서 요구되는 실시간 연산(인공지능 추론 등)이 가능한 Fail-Silence 컴퓨팅플랫폼 개발
 - 1,000 TOPS 급의 실시간연산이 가능한 ASIL D 수준 컴퓨팅플랫폼
 - 차량-클라우드-도로교통 융합이 가능한 개방형 인터페이스 확보

○ 정량적 목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	컴퓨팅플랫폼 AI추론성능	TOPS	1,000	-	600 (미국, 엔비디아)
2	AI추론 FPS (HD급 ↑ 8ch)	FPS	≥60	-	≥60 (미국, 엔비디아)
3	초당데이터 저장속도	GByte/sec	≥1GByte/sec	-	-
4	개방형 인터페이스*1)	종	≥3	-	≥3

					(미국, 쉘컴)
5	컴퓨팅플랫폼 기능안전성 (SPFM)*2), (LFM)*2)	%	SPFM 99% 이상 LFM 90% 이상 (ASIL D수준)	-	-
6	컴퓨팅플랫폼 신뢰성	-	차량 동작 온도 RE, RS (전자파) KS R 1034 (진동)	-	-

*1)개방형 인터페이스 예 : V2X, LTE, GPS 등

*2)LFM : Latent Fault Metric, *3)SPFM : Single Point Fault Metric

□ 개발 내용

- 자율주행 컴퓨팅플랫폼 및 저장시스템 아키텍처 개발
 - Lv.4 상황을 고려한 상용화 수준의 인공지능기반 컴퓨팅플랫폼 아키텍처 설계
 - 데이터 저장에 필요한 차량, 센서, 전원 등의 인터페이스 정의 및 개발
 - 실시간 성능 및 자원(연산, 메모리 등)효율화를 고려한 전력운영기술
- 지능형 자율주행 컴퓨팅플랫폼 결합 예측 기술개발
 - 차량 센서, 주행 데이터 분석을 통해 결합/고장의 상호 연관성 분석 (트랙레코더 기반)
 - 트랙레코더 데이터 기반 AI 추론 결합 데이터 적용 기술개발
- 대용량 데이터 고속 저장 가능한 고 신뢰성 데이터 저장 시스템 설계 기술개발
 - 초당 1GB이상 데이터 저장 및 프로세싱이 가능한 고 신뢰성 저장모듈 설계
- 자율주행 컴퓨팅플랫폼의 결합발생 원인분석 및 플랫폼 기능안전설계
 - 자율주행 컴퓨팅플랫폼의 자체 고장감지 및 고장을 대비한 이중화 설계 기술
 - SW/HW플랫폼 또는 컴퓨팅모듈 단계에서 발생 가능한 fallback mechanism 개발
- 고성능 자율주행 컴퓨팅플랫폼 위한 산업표준 SW플랫폼(2세부 과제) 연계방안 제시
- 차량-클라우드-도로교통 융합이 가능한 개방형 인터페이스 확보
 - V2X, LTE, GPS 등 네트워크 I/F 설계

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	고성능 차량용 AI컴퓨팅 기술	TRL 7	컴퓨팅플랫폼 시제품	공인기관 평가
2	Fail-Silence 안정성 확보기술			

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 57개월 이내 (1차년도 : 9개월, 2차년도~5차년도 : 12개월)
- 정부출연금 : '21년 10억원 이내(총 정부출연금 85억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수

총괄과제명	(총괄) Lv.4 자율주행 아키텍처기반 컴퓨팅플랫폼 상용화 기술개발			
세부과제명	(2세부) 표준아키텍처기반 자율주행 AI SW플랫폼 및 툴 체인 상용화기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			
기술분류	중분류 I	자동차/철도차량	중분류 II	소프트웨어
융합유형	<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input checked="" type="checkbox"/> 신산업(시장)창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음			
해당여부	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 국제공동 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 챌린지 트랙 <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 서비스형			

1. 개념 및 정의

- 다중복합AI를 지원하는 자율주행 SW플랫폼은 자율주행 컴퓨팅과 같이 통합된 컴퓨팅환경에서 요구되는 각종 SW모듈(인지, 판단, 예측 등)의 운영 및 시스템적인 통합을 위한 미들웨어, OS 및 프레임워크를 포함한 의미임
- 자율주행 소프트웨어플랫폼은 향후 자율주행기술의 핵심적인 분야로 유럽을 중심으로 발전 중인 AUTOSAR 플랫폼 외에 국가별로 역량을 결집하여 추진중
 - * 유럽은 전통적으로 MCU기반의 Classic 플랫폼과 고성능제어기(AP)기반의 Adaptive 플랫폼으로 발전하고 있고, 향후 차량제어기별로 확대 적용될 것으로 예상 중
 - * 중국에서는 BAIDU를 중심으로 한 APOLLO 프로젝트가 글로벌하게 확대 중이고, 일본에서는 무인로봇기술을 바탕으로 한 ROS 및 ROS2 등을 적극적으로 개발 중
- 점차 복잡해지고 있는 고성능제어기에서는 단위 SW모듈의 개발뿐만 아니라, 플랫폼레벨의 SW통합과 성능최적화가 중요하며 이를 위해서는 시스템 아키텍처설계를 바탕으로 한 SW개발 툴 체인이 필수적
- SW개발 툴 체인은 자율주행 SW플랫폼에 대한 시스템레벨의 컨셉설계, 아키텍처 디자인을 비롯해서 DNN 변환 등과 같은 확장기능을 지원하여 궁극적으로 이를 활용하는 개발자의 생태계를 확장하는데 목표를 두고 있음

2. 연구목표 및 내용

☐ 최종 목표

- 자율주행 Lv.4 수준에 요구되는 다중복합 AI의 실시간 추론엔진을 바탕으로 글로벌 표준을 준수한 자율주행 컴퓨팅 소프트웨어플랫폼 개발
- 상용화수준의 Adaptive & Classic AUTOSAR 플랫폼 및 통합개발 툴 체인 국산화

○ 정량적 목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	AUTOSAR 표준	-	최신버전	-	R19-11
2	초경량 인퍼런싱 엔진*1)	%	≤10% 이하	-	6.7% (미국/퀄컴SW)
3	OS부트업 타임	sec	≤1초 이내	-	2.2초 (일본/AGL)
4	AP(호스트) 플랫폼 지원	종	≥3종 이상	-	1종 (독일/벡터)

5	SW플랫폼 활용 레퍼런스	수	5개 기업 이상	-	-
---	---------------	---	----------	---	---

* 1) 동일 AI네트워크기준 CPU활용 시 추론시간을 100%로 기준으로, 초경량 인퍼런싱 엔진의 추론시간을 측정

□ 개발 내용

- Lv.4 자율주행이 가능한 자율주행차 표준 소프트웨어 아키텍처&플랫폼 설계
 - 자율주행 시스템의 통신 구조 및 인터페이스(표준 프로토콜 포함) 정의
 - 자율주행 센서 및 자율주행 SW에 대한 동기화 기술개발
 - SoA(Service oriented Architecture) 방식의 자율주행 프레임워크 설계
- Raw 데이터를 이용한 다중복합 AI추론에 특화된 소프트웨어 플랫폼 개발
 - 국제표준을 준수하는 Safety Host 플랫폼 및 Performance Host 플랫폼 설계 (Classic/Adaptive AUTOSAR 표준 API 필수적용)
- Lv.4수준 자율주행(인공지능) 컴퓨팅을 위한 NPU기반 초경량 인퍼런싱 엔진개발
 - 이중 컴퓨팅환경으로의 개방성/확장성/상호운영성을 가지는 DNN 프레임워크 개발
 - 호스트 간 공통으로 활용 할 수 있는 자율주행 센서 I/F 드라이버 개발
- 자율주행차 개발프로세스별 툴 체인구성이 가능한 개발도구 개발
 - 자율주행 소프트웨어 플랫폼개발자 풀 육성 및 온라인 개발자 커뮤니티 개발
- 산업표준 SW플랫폼 최적화를 위한 고성능 자율주행 컴퓨팅플랫폼(세부1과제) 연계방안 제시

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	상용화수준 SW플랫폼	TRL 7	글로벌표준형 소프트웨어플랫폼	공인기관 평가 (글로벌연계)
2	SW플랫폼 개발 툴 체인			

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 57개월 이내 (1차년도 : 9개월, 2차년도~5차년도 : 12개월)
- 정부출연금 : '21년 19억원 이내(총 정부출연금 85억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수

총괄과제명	(총괄) Lv.4 자율주행 아키텍처기반 컴퓨팅플랫폼 상용화 기술개발			
세부과제명	(3세부) 자율주행 컴퓨팅/센서/액추에이터 경량화를 위한 Centralized 아키텍처 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			
기술분류	중분류 I	자동차/철도차량	중분류 II	소프트웨어
융합유형	<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input checked="" type="checkbox"/> 신산업(시장)창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음			
담당여부	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> BI연계 <input type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 국제공동 <input type="checkbox"/> 안전과제 <input type="checkbox"/> 챌린지 트랙 <input type="checkbox"/> 복수형 R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 서비스형			

1. 개념 및 정의

- 초당 수 Gbps의 대용량 데이터를 안정적으로 처리해야 하는 자율주행 시스템을 위해서 Ethernet 기술의 적용이 증가하고 있으나 10Mbps->100Mbps->1Gbps 등의 통신속도의 증가 외에는 기술적 진보가 거의 일어나지 않고 있음. 이에 비해 해외의 혁신적 기술 기업에서는 EE 아키텍처의 혁신을 통해서 와이어링 하네스의 경량화(기존 3Km수준->1.5Km)와 Centralized Computing을 위한 EE 아키텍처로의 전환을 가속화하고 있음
 - 해외 주요 와이어링 하네스업체에서는 미래 자율주행차 시장을 대비한 PD(Power Delivery)가 가능한 EE 아키텍처기술에 대한 특허를 강화하고 있으며, 이를 통해서 차량 경량화와 함께 OTA 등 자율주행 서비스분야 기술지배력을 확보하고 있음
 - 서라운드 센서/제어기/액추에이터 간 전원을 공급하고 데이터를 공유하기 위한 EE 아키텍처(전력 및 통신용 와이어링 하네스)는 적용되는 도메인별로 상이하나 전체적으로 '19년을 기준으로 전 세계적으로 약 70조원에 이르는 대형의 전장품 시장을 구성할 것으로 추정되고 있음
- (출처: Automotive Wiring Harness Market: Global Forecast to 2019)
- 차량 내 와이어링 하네스는 단위부품으로 상대적으로 고가의 전장부품이며, 시스템 단위의 안전성과 신뢰성을 확보하기 위해서 필수적인 부품임. 과거와는 유래없이 발전하고 있는 EE아키텍처 분야에서 혁신적인 기술을 보유한 선진업체에 경쟁하기 위한 기술개발이 필수적

2. 연구목표 및 내용

☐ 최종 목표

- (3세부) Lv.4 수준 자율주행 시스템 최적화를 위한 Power Delivery가 가능한 Ethernet 기술 및 스마트 안테나 모듈 개발
 - 자율주행차량을 위한 전원/통신 통합형 아키텍처 구현 및 설계 검증

○ 정량적 목표

	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	와이어링하네스 절감 (길이, 무게)	%	기존대비 50% 이상	23%	50% (미국, 테슬라)
2	Ethernet 속도	Gbps	≥10Gbps	-	10Gbps (미국, 퀄컴)

3	최대전원공급	A	≥3		3A (미국, IEEE)
4	복합안테나 지원매체	중	≥5	-	-

□ 개발 내용

- 자율주행 시스템 최적화 및 신뢰성 확보가 가능한 전원/통신 토폴로지 설계
 - 차량 신뢰성 확보가 가능한 자율주행 제어기 아키텍처(전력·통신) 최적화 토폴로지 설계
 - 차량용 이더넷 및 이중 IVN 기술을 이용한 와이어링 구조 및 인터페이스 정의
 - 이중 IVN 메시지 전송을 위한 이중 IVN 연동 기술 개발
- 차량의 성능안전 및 전원 공급이 가능한 와이어링 축소형 차량용 Ethernet 기술개발
 - 차량의 성능안전 및 전원 공급을 고려한 차량용 Ethernet 설계기술 개발
- ICT 및 ITS 인프라를 통한 이기종 통신기술 통합을 위한 스마트 안테나 모듈 개발
 - DMB, 5G/LTE, WAVE, GPS 등 단일 매체 상 메시지 전송이 가능한 복합안테나 기술개발
 - 자율주행 차량 내·외부 이기종 네트워크 통합 모니터링 기술 개발
- 자율주행차량을 이용한 통합형 아키텍처 구현 및 설계 검증
 - 주요 정량적 평가항목에 대해 실차기반 평가

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

핵심 기술요소		최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	성능안전 및 전원공급이 가능한 차량용 Ethernet 전송 기술	TRL 7	PD가 가능한 Ethernet 및 복합안테나 모듈	공인기관 평가
2	단일 매체 상 메시지 전송이 가능한 복합안테나 설계기술			

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 57개월 이내 (1차년도 : 9개월, 2차년도~5차년도 : 12개월)
- 정부출연금 : '21년 6.5억원 이내(총 정부출연금 40억원 이내)
- 주관기관 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수