과 업 지 시 서

자율주행 긴급차량 서비스 정보연계 표준적합성 평가 에뮬레이터 개발

2026. 10.

Intelligent Transport Society of Korea
한국지능형교통체계협회

목 차

제1장 과업 개요 ····· 1
Ⅰ. 과업명 ····· 1
Ⅱ. 과업 배경 및 목적 ····· 1

제2장 과업 내용 ····· 2
Ⅰ. 과업의 범위 ····· 2
Ⅱ. 과업 주요내용 ····· 3
Ⅲ. 과업 세부내용 ····· 4
1. 과업 요구사항 총괄표 ····· 4
2. 과업 요구사항 목록 ····· 5
3. 과업 요구사항 세부내용 ····· 6

제3장 과업 수행지침 ····· 22
Ⅰ. 과업 일반지침 ····· 22
1. 일반지침 ····· 22
2. 지식재산권의 귀속 및 성과 활용 ····· 23
3. 보안대책 ····· 23
4. 공동수급 관련 사항 ····· 23
Ⅱ. 성과품 제출 ····· 24

제1장 과업 개요

Ⅰ. 과업명

○ 자율주행 긴급차량 서비스 정보연계 표준적합성 평가 에뮬레이터 개발

Ⅱ. 과업 배경 및 목적

○ 한국지능형교통체계협회(이하 “발주기관”이라 한다)는 「자율주행 Lv.4/4+ 기반 긴급차량 통행지원 서비스 기술 개발」(국토교통과학기술진흥원 발주, 2023.04.01.~2027.12.31.) 연구과제를 수행하고 있음

○ 본 연구과제는 Lv.4/4+ 자율주행 기술을 갖춘 긴급차량(구급차, 현장대응차량)과 센터시스템, 현장대응시스템 등을 개발하여 리빙랩 실증을 통해 서비스를 검증하고 있으며, 이를 위해 시스템 간 정보연계 규격을 단체표준(제1부 데이터 사전, 제2부 정보연계 요구사항, 제3부 표준적합성 시험방법)으로 제정·개정하고 있음

○ 자율주행 긴급차량 통행지원 서비스는 외부 HMI·현장대응시스템, 센터시스템, 자율주행시스템(ADS), 민간 내비게이션 API 등 이종 시스템이 MQTT·HTTP 기반으로 연계되므로, 각 시스템이 표준에 맞게 정보를 교환하지 않으면 서비스의 호환성과 확장성이 확보되지 않아 실용화가 어려움

○ 따라서 서비스 시스템 간 정보연계가 표준을 준수하는지 객관적으로 확인할 수 있도록, 우선 규격이 확정된 자율주행시스템(ADS)-센터시스템 구간을 대상으로 송수신 기록을 활용하여 표준 데이터 준용 여부를 확인하는 검증 프로그램을 개발하고, 자율협력주행(V2X) 메시지 확인, 서비스 표출 확인 및 과제 운용 OBU 연동을 위한 시스템을 도입하고자 함

제2장 과업 내용

I. 과업의 범위

○ 본 과업은 자율주행시스템(ADS)과 센터시스템 간 송수신 기록이 다음 표준 및 규격을 준용하는지 확인하는 검증 프로그램을 개발하고, V2X 메시지 확인 및 V2X 기반 서비스 표출 확인을 위한 장비·S/W를 공급하며, 과제 운용 OBU와 연동되는 MQTT 시스템을 구현하는 것으로 함

대상 표준·규격	구분	과업 반영 내용
ITSK-00156	제1부: 데이터 사전	ADS-센터시스템 간 메시지·데이터 항목 및 속성 (국-15 Remote Protocol v6.6 반영 개정분)
ITSK-CD-24011	제2부: 정보연계 요구사항	MQTT 라우팅 토픽·래핑 메시지 구조, 메시지 주기, 수신 확인(AckInfo) 데이터 항목
ITSK-CD-24012	제3부: 표준적합성 시험방법	데이터 표준적합성 검증(1~3단계) 방법의 사후데이터 적용, 평가 및 결과 관리
국-15 Remote Protocol v6.6	MQTT 인터페이스 명세(외부)	ADS↔센터시스템(관제) 간 MQTT 토픽, Protobuf 메시지 및 통신 흐름 (2026.10.06.)
SAE J2735, SAE J3224, ITSK-00100-1 ITSK-00100-2	V2X 메시지 명세	V2X 메시지 수집·표준 준수 확인 및 V2X 기반 서비스 표출 확인 (SFR-005~007, ECR-002)

※ 메시지 규격은 과업 착수 시점 발주기관이 제공한 표준 및 규격으로 고정하며, 과업 기간 중 개정 사항의 반영이 필요한 경우 별도 추가 계약 또는 설계변경으로 처리함

※ 민간 내비게이션 API 연계 및 실증 연계 시험은 본 과업 범위에서 제외함

○ 검증 대상 구간은 다음과 같음

구간	통신 방식	MQTT 라우팅 토픽 / 인터페이스
ADS ↔ 센터시스템	MQTT(S), Protobuf (사후데이터)	ads_to_center/{vehicle_id}, center_to_ads/{vehicle_id}
RSU ↔ OBU(EgoVehicle) OBU(EgoVehicle) ↔ OBU MQTT 서버 → OBU(EgoVehicle)	V2X(PC5), MQTT(V2N)	ECR-002 장비·S/W로 V2X 메시지 수집·표준 준수 확인 및 서비스 표출 확인, MQTT 시스템-OBU 연동(SFR-005)

Ⅱ. 과업 주요내용

○ ADS-센터시스템 표준 데이터 준용여부 확인 도구 개발

- 검증 운영 프로그램 개발
  - 사후데이터・검증 항목 선택 및 환경설정(로컬 설정 파일)
  - 검증 실행(CLI 또는 간이 화면) 및 결과 파일 저장
- 사후데이터 입력 및 메시지 규격 적용
  - ADS-센터시스템 송수신 기록(로그・캡처 파일) 불러오기
  - 메시지 규격(Remote Protocol v6.6) 적용
- 표준 데이터 준용여부 검증
  - 데이터 검증(구문・스키마・범위)
  - 메시지 주기 및 수신 확인(AckInfo)・경로 ID 일치 확인
- 검증 결과 관리 및 리포트
  - 검증 결과 로그 저장(JSON/CSV)
  - 결과 요약 리포트 생성(V2X 확인 결과 포함)

○ V2X 메시지 확인 및 서비스 표출 확인

- V2X 메시지 수집・연동 및 모니터링
  - OBU 웹 모니터링 기반 V2X 메시지 송수신 현황 확인
    (BSM・MAP・SPaT・RSA・TIM・SDSM・PVD 등)
  - Wireshark(TZSP) 원시 패킷 수집 및 PCAP 저장
  - OBU 연동 MQTT 시스템 구현(리빙랩 데이터 중계 포함)
- V2X 메시지 표준 준수 확인
  - SAE J2735, SAE J3224, ITSK-00100-2 기준 메시지 구조・필드 확인
    ※ 적용할 표준은 착수시점에 발주기관과 협의하여 확정
- V2X 기반 서비스 표출 확인
  - ITSK-00100-1 공통안전서비스 관련 메시지 및 서비스 이력 표출 확인
- V2X 확인 장비・S/W 공급
  - HMI(하드웨어 1대, S/W 라이선스 4EA) 및 OBU 펌웨어(4대) 공급
  - V2X 패킷 분석 S/W(Wireshark 디섹터) 공급

Ⅲ. 과업 세부내용

1. 과업 요구사항 총괄표

요구사항 분류	설명	개수
기능 요구사항 (SFR, System Function Requirement)	목표시스템이 반드시 수행하여야 하거나, 목표시스템을 이용하여 이용자가 반드시 수행할 수 있어야 하는 기능(동작)	8
시스템 장비구성 요구사항 (ECR, Equipment Composition Requirement)	목표사업 수행을 위해 필요한 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 등의 시스템 장비 구성에 대한 요구사항	2
성능 요구사항 (PER, Performance Requirement)	목표시스템의 안정적 운영을 위해 필수적인 사항	2
테스트 요구사항 (TER, Test Requirement)	구축된 시스템이 목표 대비 제대로 운영되는지 시험하고 점검하기 위한 요구사항과 시험 유형, 환경, 방법, 절차 등에 대한 요구사항	2
프로젝트 관리 요구사항 (PMR, Project Management Requirement)	프로젝트의 원활한 수행을 위한 관리 방법 및 추진 단계별 수행 방안에 대한 요구사항	4
프로젝트 지원 요구사항 (PSR, Project Support Requirement)	프로젝트의 원활한 수행을 위해 필요한 지원 사항 및 방안에 대한 요구사항	3
보안 요구사항 (SER, Security Requirement)	정보 자산의 기밀성과 무결성을 위해 목표시스템의 데이터 및 기능, 운영 접근을 통제하기 위한 요구사항	4
품질 요구사항 (QUR, Quality Requirement)	목표사업의 원활한 수행 및 운영을 위해 관리가 필요한 품질 항목, 품질 평가 대상 및 목표에 대한 요구사항	2
제약사항 (COR, Constraints Requirement)	목표시스템 설계, 구축, 운영과 관련하여 사전에 파악된 기술 · 표준 · 업무 · 법제도 등 제약조건 등	7
총계		34

※ 요구사항 요건 및 내용의 변경·추가 시, 과업변경 절차에 따라 상호협의 후 결정
제안서 작성 시 과업지시서 요구사항에 명시되지 않았으나 제안사 판단으로 추가되어야 할 사항에 대해서는 별도 표시하여 작성 가능

2. 과업 요구사항 목록

요구사항 구분	ID	요구사항 명	비고
기능 요구사항 (SFR)	SFR-001	검증 운영 기능	검증 운영
	SFR-002	사후데이터 입력 기능	사후데이터 검증
	SFR-003	메시지 규격 적용	
	SFR-004	표준 데이터 준용여부 검증	
	SFR-005	V2X 메시지 수집·연동 및 모니터링	V2X 확인
	SFR-006	V2X 메시지 표준 준수 확인	
	SFR-007	V2X 기반 서비스 표출 확인	
	SFR-008	검증 결과 관리 및 리포트	결과관리
시스템 장비구성 요구사항 (ECR)	ECR-001	시험용 워크스테이션(노트북) 구성	시스템 공통
	ECR-002	V2X 메시지 확인 장비·S/W 구성	장비 공급
성능 요구사항 (PER)	PER-001	시스템 성능 요구사항	
	PER-002	시스템 안정성 및 판정 신뢰성	
테스트 요구사항 (TER)	TER-001	개발 시스템 검증 일반사항	
	TER-002	검증 기능 판정 정확성 확인	
프로젝트 관리 요구사항 (PMR)	PMR-001	프로젝트 관리 일반사항	
	PMR-002	작업환경 및 개발환경	
	PMR-003	참여기술자	
	PMR-004	산출물 관리	
프로젝트 지원 요구사항 (PSR)	PSR-001	리스크 지원	
	PSR-002	사업지원	
	PSR-003	시스템 장비 구성 및 사양 도출	
보안 요구사항 (SER)	SER-001	개인정보 및 인증정보 보호	
	SER-002	보안지침 준수 및 참여인력 보안	
	SER-003	자료 보안관리	
	SER-004	네트워크 및 정보시스템 접근 보안	
품질 요구사항 (QUR)	QUR-001	품질관리 조직 및 보증방안	
	QUR-002	시스템 및 구현 기능 성능 보장	
제약사항 (COR)	COR-001	표준 및 규정 준수	
	COR-002	개발방법	
	COR-003	설계변경	
	COR-004	손해배상	
	COR-005	상용 S/W 및 오픈소스 S/W 관련사항	
	COR-006	저작권 및 지식재산권	
	COR-007	기타사항	

3. 과업 요구사항 세부내용

1) 기능 요구사항

○ 사후데이터 기반 표준 데이터 준용여부 확인

요구사항 분류		기능 요구사항
요구사항 고유번호		SFR-001
요구사항 명칭		검증 운영 기능
요구사항 목적		사후데이터 선택부터 검증 결과 확인까지의 과정을 간이 실행 도구로 수행함
요구사항 설명	세부내용	□ 검증 대상 선택 및 실행 – 검증 대상 사후데이터 파일(또는 폴더)과 검증 항목을 선택하여 일괄 실행할 수 있어야 함 – 실행 화면은 CLI(명령행) 또는 1페이지 내외의 간이 화면(예: Streamlit)으로 구성 □ 검증 환경설정 – 차량 식별자(vehicle_id), MQTT 라우팅 토픽, 메시지 주기 허용 오차, 검증 대상 기간 등 환경설정 및 검증 파라미터는 로컬 설정 파일(config.yaml 등)을 직접 수정하여 적용함 □ 검증 결과 저장 – 검증 항목별 적합/부적합 결과와 판정 근거를 실행 단위로 파일 저장하며, 검증 회차별 이력 관리 기능은 제외함 – 프로그램은 시험용 워크스테이션(노트북)에 설치하여 오프라인으로 구동할 수 있어야 하며, 대상시스템과의 실시간 연결은 요구하지 않음

요구사항 분류		기능 요구사항
요구사항 고유번호		SFR-002
요구사항 명칭		사후데이터 입력 기능
요구사항 목적		ADS-센터시스템 간 송수신된 메시지 기록(사후데이터)을 불러와 검증 가능한 형태로 정리함
요구사항 설명	세부내용	□ 사후데이터 범위 – 사후데이터는 ADS와 센터시스템이 운행 중 MQTT로 송수신한 메시지의 기록으로, 발주기관이 제공하는 로그 파일(JSON · CSV 등) 및 메시지 캡처 파일(PCAP 등)을 대상으로 함 – 사후데이터의 수집 · 제공은 발주기관이 수행하며, 계약상대자는 검증에 필요한 사후데이터 형식(수신 시각(ms), MQTT 토픽, 메시지 원문 등 필수 기록 항목)을 정의하여 제시하여야 함 □ 데이터 불러오기 – 로그 파일 및 캡처 파일을 불러와 메시지 단위로 수신 시각, MQTT 라우팅 토픽(ads_to_center/{vehicle_id}, center_to_ads/{vehicle_id}), 송수신 방향 및 메시지 원문을 추출하여야 함 – 불러오기 실패, 시각 역전, 중복 등 기록 이상은 검증 결과와 구분하여 기록하여야 함

요구사항 분류		기능 요구사항
요구사항 고유번호		SFR-003
요구사항 명칭		메시지 규격 적용
요구사항 목적		과업 착수 시점의 표준 메시지 규격을 프로그램에 적용함
요구사항 설명	세부내용	□ Protobuf 스키마 및 토픽 적용 – 과업 착수 시점의 규격(발주기관 제공) 스키마를 고정하여 컴파일 · 적용함 – 공통 래핑 메시지(topic, type_name, payload)를 역직렬화하고, 기능 토픽-메시지 타입-MQTT 라우팅 토픽(ads_to_center, center_to_ads)-송수신 방향의 대응을 적용하여야 함 □ 표준 개정 시 처리 – 표준 개정 시, 변경된 인터페이스를 적용할 수 있도록 데이터 구문 수정 화면을 제공

요구사항 분류		기능 요구사항
요구사항 고유번호		SFR-004
요구사항 명칭		표준 데이터 준용여부 검증
요구사항 목적		사후데이터의 메시지가 데이터 사전 및 정보연계 요구사항을 준용하는지 자동으로 확인함
요구사항 설명	세부내용	□ 데이터 검증(1~3단계) – ITSK-CD-24012 제2장 4절의 데이터 표준적합성 검증 중 다음 1~3단계를 사후데이터에 적용하여 자동 검증하여야 함 • 구문(Syntax): Protobuf 컴파일러(protoc) 기반 래핑 메시지 및 개별 메시지의 역직렬화 가능 여부 • 스키마(Schema): 필수(M) 항목 존재 여부 및 데이터 유형 일치 • 도메인/유효범위(Domain/Range): JSON Schema 기반 단순 값 범위 확인 – 4단계(의미/상태 복합 논리) 검증은 과업 범위에서 제외함 □ 정보연계 데이터 확인 – 기능 토픽-메시지 타입-MQTT 라우팅 토픽-송수신 방향의 대응이 ITSK-CD-24011 및 Remote Protocol v6.6과 일치하는지 확인하여야 함 – 주기 메시지는 기록된 수신 시각 간격의 평균을 계산하여 규정 주기(차량 정보 5초, 상태 정보 1초, 하트비트 100ms 등) 준수 여부를 확인하여야 함 – 수신 확인(AckInfo)의 ack 필드(stamp, uuid, seq)와 경로 수신 확인 (road_links_ack, waypoints_ack)의 route_id가 원본 메시지와 일치하는지 기록을 기준으로 확인하여야 함 – 기능별 정보연계 절차의 실시간 재현 및 상태 머신 판정은 과업 범위에서 제외함 □ 판정 – 검증 결과는 메시지 · 필드 단위로 오류 위치와 사유를 기록하고, 검증 항목별로 적합/부적합을 판정하여야 함

○ V2X 메시지·서비스 표출 확인 및 결과 관리

요구사항 분류		기능 요구사항
요구사항 고유번호		SFR-005
요구사항 명칭		V2X 메시지 수집·연동 및 모니터링
요구사항 목적		ECR-002로 공급하는 OBU 펌웨어(웹 모니터링) 및 HMI를 활용하여 V2X 송수신 메시지를 수집·확인하고, 과제 운용 OBU와 연동되는 MQTT 시스템을 구현함
요구사항 설명	세부내용	□ OBU 웹 모니터링 - OBU 웹 모니터링 화면에서 V2X(PC5)·V2N 통신 상태와 위치 수신 상태(GPS Fix, 위성 수, NTRIP 보정)를 확인할 수 있어야 함 - 수신 메시지(BSM, MAP, SPaT, RSA, TIM, SDSM, PVD)의 종류별 수신 건수를 표시하고, 메시지 종류별 지도 표출 여부를 선택할 수 있어야 함 - 자차 BSM 정보(차량 ID, 속도, 기어, 진행 방향, 요레이트, 패스 프리딕션 및 신뢰도), 등화·제동 상태 및 차량 제어 상태(ABS, 구동력 제어, 차체 자세 제어, 주행 모드)를 표시하여야 함 □ 패킷 수집 - OBU가 송수신한 V2X 원시 패킷을 TZSP(Tazmen Sniffer Protocol)로 지정한 분석 PC(IP, UDP 포트)에 전송하고, 전송 대상(송신·수신)을 선택할 수 있어야 함 - 수집한 패킷은 PCAP 파일로 저장하여 표준 준수 확인(SFR-006)에 활용할 수 있어야 함 □ 장치 설정 - 장치·통신·V2X·GPS/NTRIP·차량 설정, 인증서 설치·조회 및 설정 백업·복원 기능을 웹 화면에서 제공하여야 함 □ OBU 연동 MQTT 시스템 - 계약상대자는 과제 운용 OBU의 인터페이스 규격(장비 공급사 제공)에 맞는 MQTT 서버(브로커)를 구성하여 OBU가 MQTT로 데이터를 수신할 수 있도록 하여야 함 - MQTT 시스템은 계약상대자가 보유한 기존 MQTT 시스템을 활용하여 구성할 수 있으며, 구성 위치(시험용 워크스테이션 또는 계약상대자 서버)는 착수 시 발주기관과 협의하여 정함 - 발주기관이 제공하는 리빙랩 데이터를 MQTT로 중계하여 OBU에서 수신하고 HMI에 표출할 수 있어야 하며, 중계 대상 데이터의 범위는 발주기관과 협의하여 정함

요구사항 분류		기능 요구사항
요구사항 고유번호		SFR-006
요구사항 명칭		V2X 메시지 표준 준수 확인
요구사항 목적		수집한 V2X 메시지가 관련 표준을 준수하는지 확인함
요구사항 설명	세부내용	□ 메시지 디코딩 및 표시 – 계약상대자는 ECR-002로 공급하는 Wireshark용 패킷 분석 디섹터를 활용하여 IEEE 1609.2 · 1609.3 계층과 메시지 프레임(MessageFrame)을 디코딩하고, 메시지 ID · 구조 및 필드별 값을 표시할 수 있어야 함 – 실시간 수신 패킷과 저장된 PCAP 파일에 대해 메시지 종류 · 송신 장치별 조회 및 필터링이 가능하여야 함 □ 표준 준수 확인 – 다음 표준을 기준으로 메시지별 필수 항목 존재 여부, 데이터 유형 및 값 범위를 확인하여야 함 • SAE J2735 또는 ITSK-00100-2: BSM, MAP, SPaT, RSA, TIM, PVD 등 V2X 메시지 세트 및 데이터 요소 • SAE J3224: 해당 표준에서 정의하는 SDSM 메시지 구조 및 데이터 요소 – 확인 결과는 메시지 종류별 확인 건수, 오류 건수 및 오류 사유로 정리하여 결과 리포트(SFR-008)에 포함하여야 함

요구사항 분류		기능 요구사항
요구사항 고유번호		SFR-007
요구사항 명칭		V2X 기반 서비스 표출 확인
요구사항 목적		V2X 및 MQTT로 수신한 정보가 HMI 및 OBU 모니터링 화면에 서비스로 올바르게 표출되는지 확인함
요구사항 설명	세부내용	□ 서비스 표출 – 실시간 지도(OpenStreetMap, 위성지도 등)에 자차 위치 · 주행 궤적과 수신 메시지(주변 차량 BSM, 교차로 MAP · SPaT, RSA · TIM 이벤트, SDSM 인지 객체 등)를 표출하고, 표출 객체 선택 시 상세 정보(메시지 유형, ID, 제한속도 등)를 확인할 수 있어야 함 – ITSK-00100-1의 공통안전서비스 관련의 활성 · 해제 이력과 발생 위치 · 시각을 서비스 이력으로 표시하여야 함 – 서비스 표출 시 경고음 출력 여부를 선택할 수 있어야 함 ※ 표출서비스의 종류와 범위는 발주기관과 협의 □ 표출 확인 – 서비스 표출 확인은 발주기관이 지정하는 일시 · 장소에서 과제 운용 OBU를 대상으로 실시하며, 수신 메시지(SFR-006 분석 결과)와 표출 화면을 대조하여 서비스 종류별 표출 여부를 확인하여야 함 – 확인 결과는 화면 캡처 · 영상 등 증적 자료와 함께 결과 리포트(SFR-008)에 포함하여야 함

요구사항 분류		기능 요구사항
요구사항 고유번호		SFR-008
요구사항 명칭		**검증 결과 관리 및 리포트**
요구사항 목적		**검증 결과의 객관성을 확보하기 위하여 결과 로그를 저장하고 요약 리포트를 생성함**
요구사항 설명	**세부내용**	□ 결과 로그 저장 – 사후데이터 검증 결과(메시지별 수신 시각(ms), 메시지 원문 및 역직렬화 결과, 오류 위치 · 사유)를 JSON 또는 CSV 형식으로 저장하여야 함 – V2X 메시지 확인에 사용한 PCAP 파일과 분석 결과, 서비스 표출 확인 증적 자료(장비 공급사 제공 시험자료 포함)를 계약상대자가 통합하여 보관하여야 함 □ 결과 리포트 – 검증 항목별 판정 결과와 V2X 메시지 표준 준수 확인 · 서비스 표출 확인 결과를 콘솔 출력 및 텍스트(또는 Markdown) 요약 리포트 파일로 생성하여야 함 – 전용 PDF 보고서 생성 기능은 과업 범위에서 제외함

2) 장비 요구사항

요구사항 분류		시스템 장비구성 요구사항
요구사항 고유번호		ECR-001
요구사항 명칭		시험용 워크스테이션(노트북) 구성
요구사항 설명	세부내용	□ 시험용 워크스테이션 구매 및 구성 - 검증 프로그램 및 V2X 패킷 분석 S/W를 설치·운용할 상용 워크스테이션급 노트북 1식을 구매하여 프로그램 및 운영 환경을 구성하여야 함 - 워크스테이션 최종 사양은 발주기관과 협의하여 확정함 - OBU와의 유선 연결 구성(TZSP 패킷 수집용)을 제시하여야 함 - 프로그램은 워크스테이션 재설치 또는 교체 시에도 복원할 수 있도록 설치 패키지와 설정 백업 기능을 제공하여야 함

요구사항 분류		시스템 장비구성 요구사항
요구사항 고유번호		ECR-002
요구사항 명칭		V2X 메시지 확인 장비·S/W 구성
요구사항 설명	세부내용	□ V2X 메시지 확인 장비·S/W 공급 - 자율협력주행(V2X) 메시지 송수신 확인 및 서비스 표출 확인을 위하여 HMI, OBU 펌웨어 및 V2X 패킷 분석 S/W를 공급·설치하여야 함 - 공급 범위는 다음과 같으며, 세부 사양은 발주기관과 협의하여 확정함

구분	공급 내용
HMI	HMI용 하드웨어 1대 및 HMI S/W 사용 라이선스 4EA OBU 연동 및 통신 상태 표출, V2X 송수신 메시지 정보 표출, 수신 정보 기반 서비스 화면 표출(SFR-007)
OBU 펌웨어	OBU 4대 대상 펌웨어 업데이트 및 펌웨어 사용 라이선스 4EA KS R 1600 기반 메시지 송수신, HMI 연동 데이터 제공, 웹 기반 모니터링(실시간 지도·메시지 표출, Wireshark TZSP 전송, 인증서 관리)(SFR-005)
패킷 분석 S/W	Wireshark용 V2X 패킷 분석 디섹터 라이선스 1Copy KS R 1600·C2X·SDSM 메시지 분석, 메시지 구조 및 필드별 값 표시, PCAP 파일 기반 조회·분석(SFR-006)

- 공급 장비·S/W는 과제에서 운용 중인 OBU(4대)와 연동되어야 하며, 펌웨어 업데이트 및 연동 확인은 발주기관이 지정하는 일시·장소에서 실시하여 완료 후 납품하여야 함
- 공급 범위는 위 표의 품목·수량으로 한정하며, 그 외 기능 구현(OBU 연동 MQTT 시스템 등) 및 결과 통합은 계약상대자가 수행함
- 계약상대자는 OBU 연동 및 MQTT 시스템 구현에 필요한 기술자문을 장비 공급사로부터 받을 수 있도록 협력체계를 구성하여야 함
- 공급 장비·S/W의 보증기간은 납품일로부터 1년 이상으로 함

3) 성능 요구사항

요구사항 분류		성능 요구사항
요구사항 고유번호		PER-001
요구사항 명칭		시스템 성능 요구사항
요구사항 설명	세부내용	□ 데이터 처리 성능 - 100ms 주기 메시지(하트비트, 원격 주행 중 차량 상태)를 포함한 1시간 이상 분량의 사후데이터를 일괄 검증할 수 있어야 하며, 시각은 ms 단위로 처리하여야 함 - 사후데이터의 기록 시각 기준(기록 시스템 시각, NTP 동기화 여부 등)을 검증 결과에 기록하여야 함 □ 데이터 관리 - 검증 결과 데이터 및 V2X 수집 데이터(PCAP)의 백업 · 복구 방안을 제시하여야 함

요구사항 분류		성능 요구사항
요구사항 고유번호		PER-002
요구사항 명칭		시스템 안정성 및 판정 신뢰성
요구사항 설명	세부내용	□ 안정성 - 대용량 사후데이터 및 장시간(연속 1시간 이상) V2X 패킷 수집 시에도 메모리 누수 등으로 성능이 저하되지 않아야 함 - 하자보수 기간 중 장애 발생 시 계약상대자는 근무시간 내 복구를 수행하고 원인규명 및 재발방지 대책을 제시하여야 함 □ 판정 신뢰성 - 사후데이터 기록 이상(누락, 시각 역전 등)으로 인한 판정은 대상시스템의 부적합과 구분하여 기록하여야 함

4) 테스트 요구사항

요구사항 분류		테스트 요구사항
요구사항 고유번호		TER-001
요구사항 명칭		개발 시스템 검증 일반사항
요구사항 설명	세부내용	□ 개발 시스템 검증 계획 수립 - 계약상대자는 단위시험, 판정 정확성 자체 교차검증 및 V2X 확인 기능 시험 적용(TER-002)의 방법, 데이터, 절차, 일정을 수립하여 발주기관의 확인을 받아야 함 - 각 검증을 통해 도출된 오류 및 보완 사항은 과업기간 내 조치하여야 하며, 필요시 하자보수 기간을 활용하여 보완하여야 함

요구사항 분류		테스트 요구사항
요구사항 고유번호		TER-002
요구사항 명칭		검증 기능 판정 정확성 확인
요구사항 설명	세부내용	□ 기준 데이터 교차검증 - 표준을 준수하는 기준(참조) 사후데이터 세트와 의도적 오류(구문 · 스키마 · 범위 오류, 주기 위반, Ack 불일치 등)를 포함한 데이터 세트를 작성하고, 구현한 모든 검증 항목에 대해 정상 판정 및 오류 검출 여부를 확인하여야 함 - 오판정(적합 데이터의 부적합 판정, 부적합 데이터의 적합 판정) 사례가 없어야 하며, 확인 결과를 검증 항목별로 제출하여야 함 □ V2X 확인 기능 시험 적용 - ECR-002 장비 · S/W의 설치 · 연동 후 발주기관이 지정하는 일시 · 장소에서 시험 적용하여 메시지 수집 및 MQTT 시스템-OBU 연동(SFR-005), 표준 준수 확인(SFR-006) 및 서비스 표출 확인(SFR-007)의 동작을 확인하여야 함 - 실증 연계 시험은 과업 범위에서 제외하며, 본 교차검증 및 시험 적용 결과로 최종 검수를 갈음함

5) 프로젝트 관리 요구사항

요구사항 분류		프로젝트 관리 요구사항
요구사항 고유번호		PMR-001
요구사항 명칭		프로젝트 관리 일반사항
요구사항 설명	세부내용	□ 과업 수행 일반사항 – 계약상대자는 계약체결 후 7일 이내에 착수계 및 제반 서류를 발주기관에 제출하여 승인을 받은 후 과업을 수행하여야 하며, 다음 사항을 포함하여야 함 • 용역내역서(산출내역 및 과업내용) 1부, 과업예정공정표 1부, 용역책임자 선임계 1부, 보안책임자 선임계 1부 • 보안각서(용역참여자별), 참여자편성내역 1부, 인감증명서 및 사용인감계 각 1부 – 요구사항 정의 내용은 최종 통합 보고서에 포함하여 제출하여야 함 – 계약상대자는 과업 종료 15일 이전에 시스템 운영에 대한 사후 관리 방안을 수립하여 발주기관의 승인을 받아야 함 □ 과업 수행내용 변경 – 과업 내용이 당초 계획과 현저히 달라지거나 발주기관이 인정하는 사유로 과업 추진이 지연될 경우 과업내용 및 기간 등을 협의하여 변경할 수 있음 □ 서면보고 – 주간업무보고 및 대면 중간보고는 생략하며, 과업 추진이 지연되는 경우 그 사유 및 대처방안을 서면으로 보고하여야 함 □ 착수·준공 보고 – 착수 및 준공 보고는 서면으로 실시하며, 필요 시 발주기관과 협의하여 수시보고를 실시하여야 함

요구사항 분류		프로젝트 관리 요구사항
요구사항 고유번호		PMR-002
요구사항 명칭		작업환경 및 개발환경
요구사항 설명	세부내용	□ 작업 및 개발 환경 요구사항 – 「용역계약일반조건」 제52조에 따라 SW사업 수행을 위한 작업장소는 발주기관과 상호 협의하여 정함 – 계약상대자는 원격지 개발에 따른 보안사고 등 위험요인을 식별하여 대응 방안을 제안하여야 함 – 과업수행에 필요한 개발(테스트)용 서버 및 각종 물품(H/W, S/W, Tool, 소모품 등)은 계약상대자가 확보하는 것을 원칙으로 하되, 상호 합의에 따라 조정할 수 있음

요구사항 분류		프로젝트 관리 요구사항
요구사항 고유번호		PMR-003
요구사항 명칭		참여기술자
요구사항 설명	세부내용	□ 참여자 요구사항 - 과업수행책임자 및 참여기술자는 과업수행기간 동안 제안 업체의 국민연금 가입자 자격이 유지되어야 하며, 관련 증빙서류를 과업수행 전·후 제출하여야 함 - 참여기술자에는 MQTT 등 메시지 프로토콜 및 Protobuf 기반 통신 S/W 개발 경험 및 V2X 메시지(SAE J2735 등) 분석 경험이 있는 인력이 포함되어야 함 - 발주기관의 교체 요구 시 즉시 해당 인원을 교체하여야 하며, 계약상대자의 부득이한 사정으로 교체할 경우 발주기관과 협의하여야 함

요구사항 분류		프로젝트 관리 요구사항
요구사항 고유번호		PMR-004
요구사항 명칭		산출물 관리
요구사항 설명	세부내용	□ 산출물 요구사항 - 산출물은 통합 문서 2종과 프로그램 소스코드 및 실행 패키지로 하며, 구성은 다음과 같음

내용구분	세부내용	비 고
보고서	○ 최종 통합 보고서 1권(요구사항 정의, SW 아키텍처·메시지 규격·검증 항목 명세, 자체 교차검증 및 V2X 확인 결과 통합)	
구현	○ 프로그램 소스코드 및 실행 패키지(온라인·이메일 제출)	
장비	○ 시험용 워크스테이션(프로그램 설치 완료), V2X 확인 장비·S/W 및 OBU 연동 MQTT 시스템 (ECR-001, ECR-002)	
매뉴얼	○ 사용자 매뉴얼 1권 (설치·환경설정·실행 가이드 통합, README.md 기반)	

※ 작성된 산출물에 대한 오류, 미비점 발견 및 수정 요구 시 즉시 응하여야 함

6) 프로젝트 지원 요구사항

요구사항 분류		프로젝트 지원 요구사항
요구사항 고유번호		PSR-001
요구사항 명칭		리스크 지원
요구사항 설명	세부내용	□ 리스크 발생 시 대처 - 보안, 일정 지연, 품질 저하, 시스템 장애 등 리스크를 사전 예방하고 발생 시 대처 방안을 제시하여야 함 □ 표준 개정 대응 - 과업 기간 중 대상 표준 및 국-15 Remote Protocol이 개정되는 경우 그 영향을 발주기관에 보고하여야 하며, 반영이 필요한 경우 별도 추가 계약 또는 설계변경으로 처리함

요구사항 분류		프로젝트 지원 요구사항
요구사항 고유번호		PSR-002
요구사항 명칭		사업지원
요구사항 설명	세부내용	□ 기술이전 및 시연 - 별도 사용자 교육은 실시하지 않으며, 최종 납품 시 온라인(화상) 시연 및 질의응답(1시간 내외)으로 기술이전을 갈음함 - 사용자 매뉴얼은 설치·환경설정·실행 가이드를 통합하여 작성하며, README.md 기반으로 문서화할 수 있음 □ 기술지원 - 계약상대자는 사업기간 및 하자보수 기간 중 발주기관의 기술자문 요청에 응하여야 함

요구사항 분류		프로젝트 지원 요구사항
요구사항 고유번호		PSR-003
요구사항 명칭		시스템 장비 구성 및 사양 도출
요구사항 설명	세부내용	□ 시험 환경 구성 방안 마련 - 시험용 워크스테이션, OBU·HMI 및 패킷 분석 PC의 연결 구성도를 제시하고 검증 환경 요구사항을 도출하여야 함 - 워크스테이션 사양에 따른 대용량 사후데이터 처리 성능을 확인하고 그 결과를 검증 환경 구성 방안에 반영하여야 함

7) 보안 요구사항

요구사항 분류		보안 요구사항
요구사항 고유번호		SER-001
요구사항 명칭		개인정보 및 인증정보 보호
요구사항 설명	세부내용	□ 개인정보 및 인증정보 보호 요구사항 – 본 시험 도구는 로컬 단일 PC에서 구동되므로 사용자 계정 관리, 비밀번호 암호화 저장, 접속기록·접근권한 변경내역 보관 등 애플리케이션 보안 기능은 구현 범위에서 제외함 – 시험용 인증정보(OBU 접속 계정, V2X 인증서 등)는 소스코드에 직접 하드코딩하지 않고 설정 파일로 분리하여 관리하여야 함

요구사항 분류		보안 요구사항
요구사항 고유번호		SER-002
요구사항 명칭		보안지침 준수 및 참여인력 보안
요구사항 설명	세부내용	□ 보안지침 준수 – 계약상대자는 보안사고 예방을 위하여 물리적, 관리적, 기술적 보안대책을 수립하여 시행하여야 하며, 보안 위반 사항 발생 시 손해배상 책임을 져야 함 – 사업수행 중 취득한 자료와 정보(피시험기관 시스템 정보 및 시험 결과 포함)는 사업 완료 후에도 외부에 유출하여서는 아니 됨 □ 참여인력 보안관리 – 착수 시 참여자 전원의 보안서약서를 제출하고 보안교육을 실시하여야 하며, 참여인력 변경 시 추가로 실시하여야 함 – 과업 종료 시 사업 관련 자료를 반납·삭제하고 확약서를 제출하여야 함

요구사항 분류		보안 요구사항
요구사항 고유번호		SER-003
요구사항 명칭		자료 보안관리
요구사항 설명	세부내용	□ 작성자료 보안관리 – 과업수행 책임자는 과업수행에 따른 자료가 타 용도로 사용되거나 외부에 유출되지 않도록 조치하여야 함 – 계약상대자는 국가계약법령에 따라 누출금지 대상정보 누출 시 부정당업자로 제재되며, 그에 따른 손해를 배상하여야 함 ※ 누출금지 대상정보 • 정보시스템의 내·외부 IP 주소 현황, 세부 정보시스템 구성현황 및 정보통신망 구성도 • 사용자계정·비밀번호 등 정보시스템 접근권한 정보, 정보통신망 취약점 분석·평가 결과물 • 정보화 용역사업 결과물 및 관련 프로그램 소스코드 • 정보보호제품 및 네트워크 장비 설정 정보 • 「공공기관의 정보공개에 관한 법률」 제9조 제1항에 따른 비공개 대상 정보, 「개인정보 보호법」 제2조 제1호의 개인정보

요구사항 분류		보안 요구사항
요구사항 고유번호		SER-004
요구사항 명칭		네트워크 및 정보시스템 접근 보안
요구사항 설명	세부내용	□ 네트워크 및 정보시스템 접근 보안 - 과업 참여자의 임의 접근을 차단하고, 발주기관의 인가를 받은 자만이 시스템에 접근하여야 함 - 장비 계정 이용 시 부여된 권한 이외의 접근을 시도하여서는 안 되며, 계정 정보를 임의 변경하거나 타인에게 알려서는 안 됨

8) 품질 요구사항

요구사항 분류		품질 요구사항
요구사항 고유번호		QUR-001
요구사항 명칭		품질관리 조직 및 보증방안
요구사항 설명	세부내용	□ 품질보증 방안 마련 - 계약상대자는 품질보증의 범위, 조직, 절차, 점검 방법 등을 포함한 품질 보증 방안을 제시하여야 함 - 품질보증 관련 인증을 받은 경우 이를 입증할 수 있는 근거 서류를 제시하여야 함

요구사항 분류		품질 요구사항
요구사항 고유번호		QUR-002
요구사항 명칭		시스템 및 구현 기능 성능 보장
요구사항 설명	세부내용	□ 과업지시서 준수 - 개발 시스템은 과업지시서의 요구사항을 모두 제공하여야 하며, 변경관리 절차를 통해 승인된 요구사항을 최종 요구사항으로 간주함 - 과업지시서에 명시되지 않은 사항이라도 과업 목적 달성을 위하여 필요한 사항은 계약 당사자가 합의하여 결정할 수 있음 - 과업지시서 해석상 이견이 있을 경우 발주기관과 계약상대자가 상호 협의하여 조정함

9) 제약사항

요구사항 분류		제약사항
요구사항 고유번호		COR-001
요구사항 명칭		표준 및 규정 준수
요구사항 설명	세부내용	□ 대상 표준 준수 - 검증 프로그램 및 V2X 확인 장비 · S/W는 다음 표준 및 규격을 준수하여야 함 • ITSK-00156(개정) 제1부: 데이터 사전, ITSK-CD-24011 제2부: 정보연계 요구사항, ITSK-CD-24012 제3부: 표준적합성 시험방법 • 국-15 Remote Protocol v6.6(외부) • SAE J2735, SAE J3224, ITSK-00100-2(V2X 메시지), KS R 1600 시리즈, KADIF-EdgeRSU-002:v2026(V2X RSU-OBU 정보연계) • ISO/IEC 20922(MQTT v3.1.1), IETF RFC 9110(HTTP Semantics), RFC 8446(TLS 1.3) • 과제 운용 OBU 인터페이스 규격(장비 공급사 제공) □ 시스템 구축 관련 규정 준수 - 공공기관 시스템 구축 관련 운영지침과 각종 표준화 · 개발 지침을 준수하여야 함 - 프로그램은 CLI 또는 간이 화면으로 구현할 수 있으며, 구현 방식은 발주기관과 협의하여 정함

요구사항 분류		제약사항
요구사항 고유번호		COR-002
요구사항 명칭		개발방법
요구사항 설명	세부내용	□ 시스템 개발 제약사항 - 개발에 대한 제반 기술, Tool 선정 사항은 발주기관의 사전 승인을 받아야 함 - 메시지 규격은 과업 착수 시점의 국-15 Remote Protocol v6.6 및 개정 표준으로 고정하여 개발하며, 과업 기간 중 표준 개정 사항의 반영은 과업 범위에서 제외함(반영 필요 시 별도 추가 계약 또는 설계변경으로 처리) - 프로그램 개발방법 및 문서화 작업은 사전에 발주기관과 협의하여 결정하고, 소스코드 작성 시 주석을 상세히 기술하여야 함 - 향후 발주기관이 운영하는 데이터 표준적합성 시험시스템 등과 연계할 수 있도록 검증 항목, 판정 결과 및 로그의 데이터 형식을 공개된 형식(JSON 등)으로 관리하여야 함

요구사항 분류		제약사항
요구사항 고유번호		COR-003
요구사항 명칭		설계변경
요구사항 설명	세부내용	□ 과업 수행내용 변경 - 연구과제 지침 및 발주기관 요구에 따른 과업 수행내용 변경이 있을 경우 「용역계약일반조건」 제53조 등에 따라 과업내용 변경요청서를 제출하고 설계를 변경할 수 있음

요구사항 분류		제약사항
요구사항 고유번호		COR-004
요구사항 명칭		손해배상
요구사항 설명	세부내용	□ 과업수행 중 손해배상 - 손해배상에 관한 사항은 「용역계약일반조건」 제41조를 따름 - 계약상대자가 고의 또는 과실로 성과품 및 발주기관의 재산상 손해를 가한 경우 그 손해를 배상할 책임을 지며, 무과실 입증 책임은 계약상대자가 짐

요구사항 분류		제약사항
요구사항 고유번호		COR-005
요구사항 명칭		상용 S/W 및 오픈소스 S/W 관련사항
요구사항 설명	세부내용	□ 상용/오픈소스 소프트웨어의 활용 - 과업 수행 중 사용하는 툴(Tool) 및 상용 S/W는 발주기관의 사전 승인을 받은 후 사용하며, 도입한 S/W는 발주기관 명의의 정품 라이선스를 제공하여야 함 - 오픈소스 S/W(Protobuf 라이브러리, Wireshark 등)를 사용하는 경우 정보통신산업진흥원 「오픈소스SW 라이선스 가이드」에 따라 라이선스 의무를 준수하고 사용 목록을 제출하여야 함

요구사항 분류		제약사항
요구사항 고유번호		COR-006
요구사항 명칭		저작권 및 지식재산권
요구사항 설명	세부내용	□ 저작권 및 지식재산권 준수 및 소유 - 시스템 구축 시 사용되는 모든 디자인, 콘텐츠 및 S/W는 저작권법에 위배되지 않아야 하며, 분쟁 발생 시 일체의 책임은 계약상대자에게 있음 - 본 과업에 따른 계약목적물에 대한 지식재산권은 발주기관이 단독으로 소유함 - 계약상대자가 기존에 보유한 S/W를 활용하는 경우 해당 S/W는 발주기관에 사용권을 부여하고, 본 과업으로 신규 개발한 부분의 지식재산권은 발주기관에 귀속함

요구사항 분류		제약사항
요구사항 고유번호		COR-007
요구사항 명칭		기타사항
요구사항 설명	세부내용	□ 계약상대자 직접 시행 - 본 과업은 발주기관의 승인 없이 과업의 일부라도 타 업체에 수행토록 하거나 일괄 하도급하여서는 안 됨 - 제3자 하도급이 반드시 필요한 경우 발주기관에 계획을 보고하여 사전승인을 받아야 하며, 「소프트웨어 진흥법」에 따른 하도급 계획서를 제출하여야 함 □ 대기업 참여 제한 - 「소프트웨어 진흥법」 제48조 및 대기업인 소프트웨어사업자가 참여할 수 있는 사업금액의 하한에 따라 대기업은 사업자로 참여할 수 없음

제3장 과업 수행지침

I. 과업 일반지침

1. 일반지침

가. 본 과업은 제안 선정기관(이하 “을”이라 한다)이 발주기관에 제출한 제안서, 정부가 제정 공포한 제반 법규, 용역규정 및 발주기관의 지시에 따라 시행하여야 함

나. “을”은 계약일로부터 7일 이내에 착수계를 제출하여야 함

다. 본 과업의 수행결과를 증빙할 제반자료에 대한 모든 권리는 발주기관에 있으며, 발주기관과 사전 협의 없이 타 용도로 전용, 변경, 개조하여 사용할 수 없고 과업내용에 대한 비밀을 보장하여야 함

라. 과업수행 참여자는 계약 후 과업종료 시까지 발주기관의 사전 승인 없이 임의 교체할 수 없음. 단, 본인의 중병, 이민, 퇴직 등 부득이한 경우에 한하여 승인될 수 있음

마. 과업수행 참여자의 교체 시는 인수·인계를 철저히 하여 자료의 외부 유출을 방지하여야 함

바. 본 과업지시서 내용에 대한 이견이 생겼을 때는 발주기관과 “을”이 협의·조정하여 과업을 수행하여야 하며, 협의가 이루어지지 않는 경우 발주기관의 해석에 따름

사. 본 과업지시서에 명시된 조항은 최소한의 과업지시만을 규정하였으므로, 상세히 기술되지 않았거나 누락된 사항은 발주기관과 사전 협의를 거쳐 과업의 목적을 최대한 달성하는 방향으로 결정함

아. 과업지시서에 명시되어 있지 않은 내용도 본 과업의 성과를 극대화하기 위해 발주기관의 요구가 있을 때는 이를 적극 반영하여야 함

자. “을”은 협상 시 발주기관과 논의를 통해 협상 내용에 대한 수용 여부를 확정하여야 함

차. 산업안전보건법령 및 관련 규정에 따라 용역수행 현장 내의 안전관리를 행하며, 산업재해 및 안전사고 방지에 최선을 다하여야 함

2. 지식재산권의 귀속 및 성과 활용

○ 연구 수행(제조 포함) 중에 발명(개발)된 지식재산권(특허, 신기술, SW 등)은 발주기관의 소유로 함

○ 계약 기관과 그에 소속된 직원이 과업성과물을 논문 등으로 활용할 경우, 사전에 발주기관의 승인을 받아야 함

3. 보안대책

가. 과업회사 대표자 및 참여자에 대한 보안대책

1) 보안각서 징구

- 과업수행기관 대표자는 과업 착수계 제출 시 대표자의 보안각서와 함께 과업참여자가 자필 서명한 보안각서를 첨부하여 제출해야 함

2) 참여자 교체 시 조치 등

- 과업수행기관 대표자는 최초 신고한 과 참여인력을 끝까지 유지함을 원칙으로 하되, 퇴직 등 불가피하게 참여인력을 교체한 경우에는 즉시 참여인력 교체신고서와 함께 교체 인력의 “보안각서”를 제출해야 함

나. 과업성과물 등 유인물의 보완관리 대책

1) 납품물량 외 추가발행 금지

- 과업수행기관 대표자는 과업성과물에 대하여 협회에 납품할 물량 외의 추가발행을 할 수 없음. 다만, 불가피하게 과업성과물을 외부에 배부하기 위하여 추가 발행하고자 하거나 전자방식 등으로 제공하고자 할 경우에는 사전에 발주기관의 승인을 받아야 함

2) 불량·파지 등의 소각 및 파기대책 등

- 과업수행기관 대표자는 과업수행 중 불량·파지가 발생한 경우에는 즉시 파쇄기로 파쇄하거나 소각해야 함

4. 공동수급 관련 사항

가. 공동수급체 구성원별 계약 참여 최소지분율은 10% 이상으로 함

나. 공동수급체를 중복으로 결성하여 입찰에 참여할 수 없음

다. 입찰 마감 전에는 공동수급 표준협정서(양식 8)와 합의각서(양식 9)를 제출해야 함

Ⅱ. 성과품 제출

가. 과업 수행기관은 과업 수행 결과를 성과품으로 납품하되, 모든 성과품 인쇄 시에는 발주기관과 협의하여 승인을 받은 후 인쇄하여야 함

나. 과업 성과품은 다음과 같이 제출하여야 함

연번	성과품 종류	납품기한	수량
1	착수계	계약체결 후 7일 이내	1부
2	최종 통합 보고서(요구사항 정의, 아키텍처 · 검증 항목 명세, 교차검증 · V2X 확인 결과 포함)	과업 종료 시	3부
3	사용자 매뉴얼(설치 · 환경설정 · 실행 가이드)		3부
4	시험용 워크스테이션(프로그램 설치 완료) 및 OBU 연동 MQTT 시스템		1식
5	V2X 확인 장비 · S/W(HMI, OBU 펌웨어, 패킷 분석 S/W)		1식
6	프로그램 소스코드 및 실행 패키지(온라인 · 이메일 제출)		1식
7	준공계		1부

* 성과품 제출일은 발주기관과 협의하여 변경 가능함

다. 과업수행자는 과업과 관련하여 취득한 자료 및 분석 결과물을 정리하여 발주기관에 제출하여야 함