
과업지시서

과업명 : 신재생에너지 · V2G 융합 VPP 전력시장 통합운영 플랫폼
고도화 및 EV 사용자 서비스 구축 용역

2026. 09.

담당부서	담당자	전화번호	이메일
전략사업팀	정우철	031-606-7150	woch.jung@herit.net



주식회사 헤리트

목 차

I. 일반사항

1. 과업 개요	1
2. 과업 목적	1

II. 과업 범위 및 내용

1. 목표 시스템 개념도	3
2. 과업의 내용 요약	4
3. 과업별 상세 내용	6

III. 세부과업 요구사항

1. 요구사항 분류 및 세부 내역	15
--------------------------	----

IV. 과업수행 일반지침

1. 적용 범위	57
2. 협조와 의무	57
3. 과업 수행 책임	57
4. 보안	58
5. 기타사항	58

- 본 과업지시서에 명시된 사항은 「2026년 AI기반 분산에너지 특화지역 지원사업」의 주관기관인 (주)헤리트의 과업수행을 위한 용역에 적용한다.

1. 과업 개요

- 과업명 : 신재생에너지 · V2G 융합 VPP 전력시장 통합운영 플랫폼 고도화 및 EV 사용자 서비스 구축 용역
- 용역과업기간 : 계약일로부터 2026년 12월 10일까지
- 입찰방식 : 제한경쟁입찰
- 계약방식 : 협상에 의한 계약 (기술능력평가 90%, 입찰가격평가 10%)
- 사업예산 : 금 2,850,000,000원 (금 이십팔억오천만원) *부가가치세 별도
- 발주기관 : 주식회사 헤리트

2. 과업 목적

- (VPP 플랫폼) AI기반 분산자원 Orchestration을 통한 VPP 플랫폼 구축 및 고도화
 - 분산에너지 특구는 공급(신재생), 수요(건물/가정), 유연성(EV) 자원의 각각 운영 체계가 다른 REMS, xEMS, EV 인프라를 실시간으로 통합하기 위해 오케스트레이션을 통해 수만 개의 데이터 포인트를 동시에 분석
 - 각 자원이 충돌 없이 계통 안정성과 설비의 영향없이 최적 시너지 창출이 가능한 신재생 에너지(태양광) 자원 - 제주 시범사업(실시간 시장)에 참여 중인 자원과 연동하여, V2G를 보조자원으로 활용한 플랫폼 시뮬레이션 구현 및 인터페이스 구축
 - 계통 유연성 서비스 참여를 통한 수익원 다각화를 달성하는 VPP 운영 체계 구축
 - 다변화된 전력 도·소매 시장 환경에 대응하여, 시장 가격 변동성과 데이터를 통합 분석 '가격-자원 연계 입찰 엔진'을 고도화하고, 입찰 용량 및 시점을 정밀 제어 기능 포함
 - 모빌리티 개별 · 집합자원에 대한 계통 운영자(KPX,한전)의 요청에 따른 제어 능력 확보
 - 모빌리티 특성을 고려한 VPP 집합자원 제어 운영 체계 구축

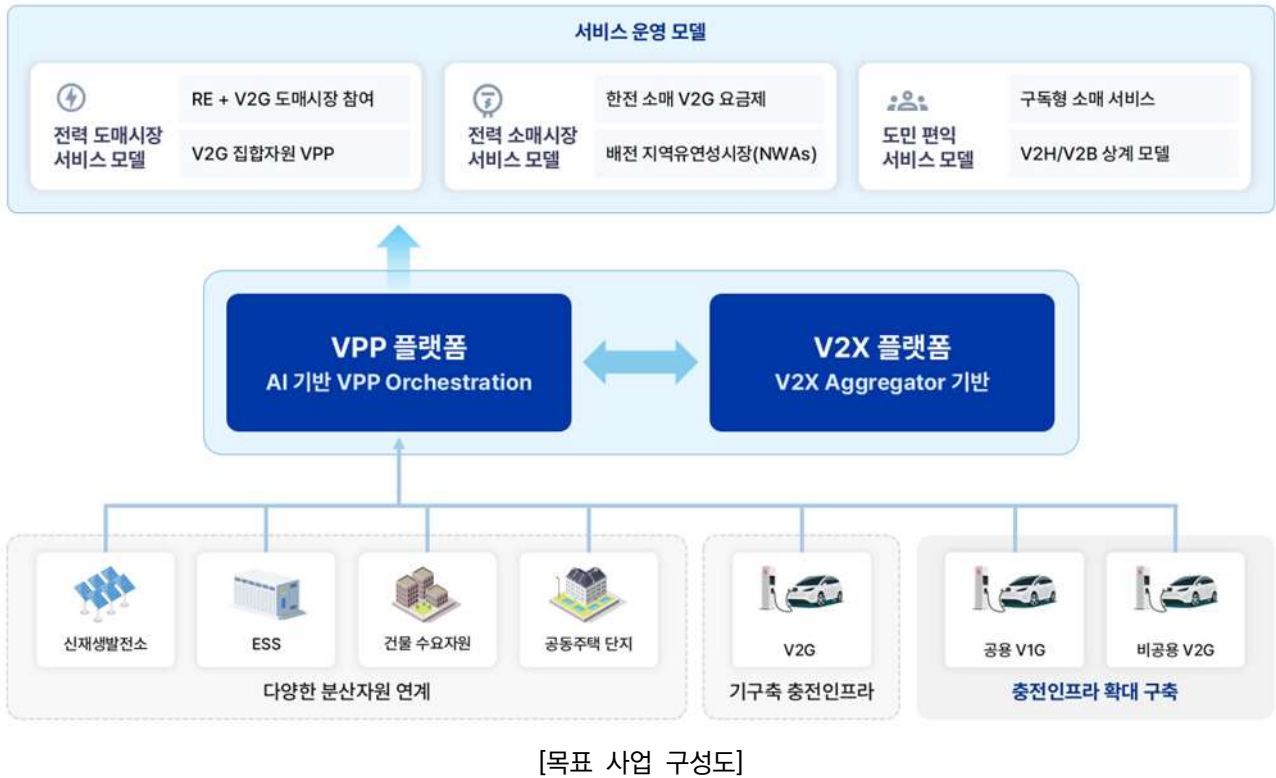
- (V2X 플랫폼) 분산EV 자원의 Virtual ESS 통합 제어를 위한 V2X Aggregator 플랫폼 구축 및 고도화
 - 모빌리티 목적에 따른 EV 자원의 비결정적 거동을 제어 가능한 에너지 자산으로 변모시키기 위해 가상화 기술을 적용. 수만 개의 분산 자원을 하나의 가상 ESS로 논리화하여 시장 지향적인 확정 가용 용량을 산정하고 개별 차량의 불규칙한 운행 패턴과 접속 여부에 따른 신뢰도 저하 문제를 집합 관리 차원에서 보완
 - 분산된 EV 자원이 전력시장의 응답 성능 지표를 충족할 수 있도록, 가상화 엔진을 통해 자원별 상호운용성의 차이를 통합관리를 위해 개별 자원의 물리적 특성을 표준 운영 프로파일로 변환하여 Virtual ESS를 통한 제어 응답성을 구현하고, 이를 기반으로 전력시장에 참여할 수 있는 입찰 경쟁력과 운영 신뢰도 확보
- (스마트 충전 인프라로 전환 및 신규 구축 계획) 제주도 분산에너지 특화지역 내 기구축 충전설비 중 충전 제어 불가한 레거시 충전기를 단계적으로 V1G 지능형 인프라로 전환하고, 유연성 자원화가 가능한 신규 거점을 확충
 - 노후되었거나 Non-Smart 충전기 전환 대상 리스트업
 - 도내 운영 중인 충전기 중 보급형(단순 충전) 모델 및 내구연한이 경과한 노후 장비를 대상으로 V1G(OCPP 2.0 기반 스마트 제어) 전환 타당성 검토

* 최종 설치부지는 발주기관과 협의하여 결정

II

과업 범위 및 내용

1. 목표 시스템



구분	내용
플랫폼 고도화 및 구축	- AI 기반 VPP Orchestration 고도화 및 전력거래 플랫폼 - EV 집합자원화 기술 활용 Aggregator 운영 주심의 V2X 플랫폼
전력 도/소매시장 참여	- V2G 집합자원의 전력시장 참여 기반 구축 + 운영성 검증 - 신재생에너지와 유연성자원 연계한 집합자원 실시간 시장 참여 기반 구축 - 유연성 자원 유연성 서비스 참여 기반 구축 + 검증 - 유연성 자원 소매시장 참여 기반 구축
도민 편의 서비스 모델	- 도매 전력 직접조달과 소매 서비스(EV/주거용) 연계 서비스 (발주기관 제시)

[상세 과업 설명]

2. 과업 내용 요약

○ 신재생에너지 집합자원과 유연성 보조자원을 결합한 서비스모델 구현의 플랫폼 및 시스템 구축

- 재생에너지 VPP에 V2G 자원을 보조자원으로 결합한 혼합형 집합자원 모델로 V2G의 양방향 제어를 통해 ①재생에너지 출력제어 완화 및 피크 저감 등 계통 기여
②시장가격 변동 활용 추가 수익 창출을 동시 달성

구분	내용
주요 자원	태양광 발전 자원(컨소시엄 보유 태양광 자원 직접 활용)
보조 자원	EV 자원
운영 주체	Aggregator 기반 VPP 플랫폼
계통 기여	재생e 과다 시 충전 (출력제어 완화) / 피크 시 방전 (계통 안정성 기여)
추가 수익	SMP에 따른 시간대별 운영 및 차익거래
급전지시 응답	VPP 전체 발전량 기준 전력거래소 급전지시 응답

[주요 자원 활용 방안]

○ 신재생에너지 집합자원과 유연성 보조자원을 결합한 운영성 검증

- 태양광 자원과 유연성 보조자원을 실제 결합 운영하여, 유연성 보조자원이 재생에너지 출력제어 완화 및 피크 저감 등 계통 기여 보조자원으로서의 효용성·타당성을 데이터 기반으로 입증

검증 영역	내용
출력제어 완화 성능	재생e 과발전 시, 유연성 보조자원의 충전 응답 정합도 및 공급 흡수량
피크저감 성능	피크 시간대 보조자원을 활용한 방전 계통 기여 효과
집합자원 운영 신뢰도	급전지시 응동률 및 출력 일관성
수익 구조 실효성	용량정산금 · 충·방전 차익거래 · 임밸런스 축소 효과 종합 분석

[신재생에너지 집합자원과 유연성 보조자원운영성 실증 검증 영역]

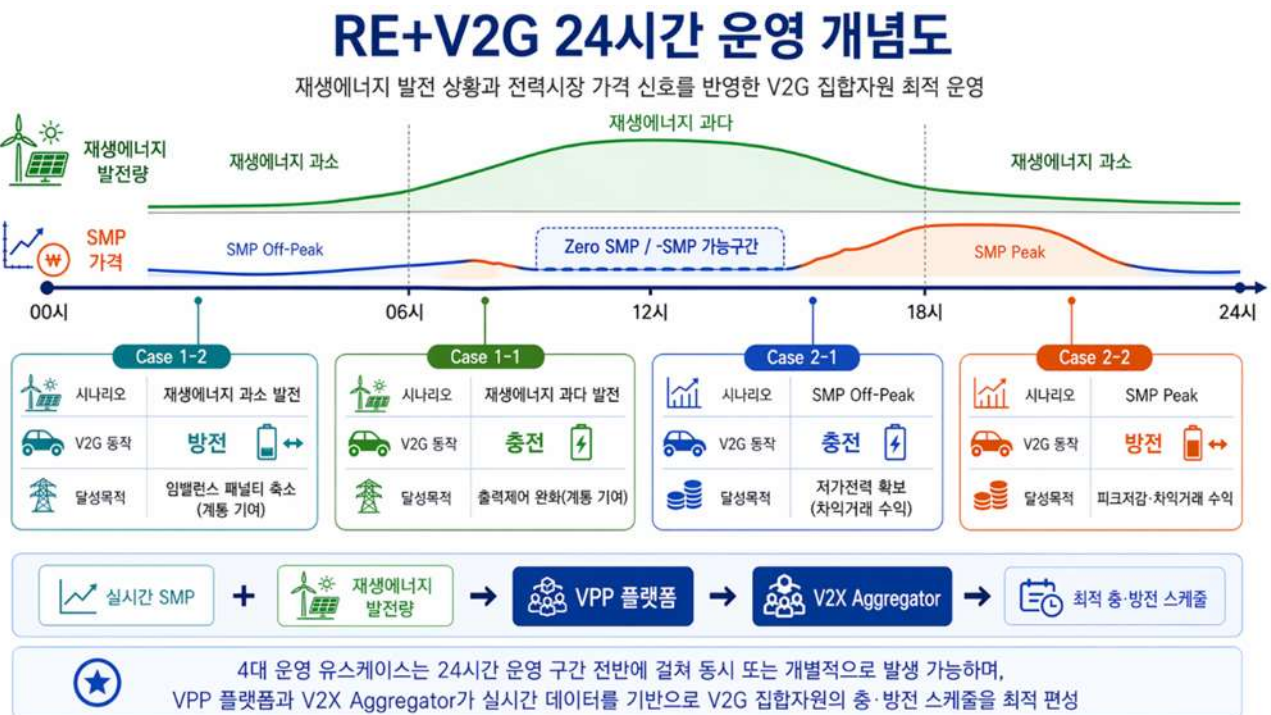
○ 주요 운영 시나리오

- 자원과 시스템의 운영은
 - ① 재생에너지 발전 상황에 따른 계통 기여
 - ② 전력시장 가격 시그널에 따른 수익 창출으로 구분
- 유스케이스를 통해 24시간 전 구간에서 양측 요구에 대응

시나리오	유연 자원 운영	달성목적
재생e 과다 발전	충전	출력제어 완화
재생e 과소 발전	방전	임밸런스 페널티 축소
SMP Off-Peak	충전	저가전력 확보
SMP Peak	방전	피크저감+차익거래 수익

[주요 운영 시나리오]

- 24시간 운영 구간 전반에 걸쳐 동시 또는 개별적으로 발생 가능하며, V2X Aggregator가 실시간 SMP 및 재생에너지 발전량 데이터를 기반으로 V2G 집합자원의 충·방전 스케줄을 최적 편성



[시나리오 별 자원 운영 개념도]

○ V2G 단독자원 실시간 입찰시장 참여 기반 구축 및 서비스 운영성 검증

- 재생에너지를 주요자원으로 두지 않고 V2G 자원만으로 구성하는 독립 집합자원 모델로, 기존 재생 에너지 VPP가 재생에너지 용량 범위 내에서만 입·낙찰이 가능한 제약에서 벗어나 공급·수요측 구분 없는 양방향 자원으로 시장 참여

구분	재생e VPP	V2G 중심 VPP
자원구성	태양광 풍력 필수 포함	V2G 단독 구성 가능
시장 참여 범위	재생e 용량 범위 내	순수 충전 및 방전 제약 없음
시장 포지션	공급측 자원	공급수요 통합자원
수익구조	에너지정산금 용량정산금	충방전 차익거래 확대 가능

[재생e VPP와 EV기반의 VPP 기술 요구사항]

3. 과업별 상세 내용

1) VPP 플랫폼 구축·고도화

- EV를 이동형 분산에너지 자원으로 활용하기 위한 AI 기반 VPP 플랫폼의 코어 모듈을 구축·고도화
- 주요 내용

개발 요약	상세 내용
RE+V2G 전력도매시장 자원 등록·운영 시스템 개발	RE와 V2G 자원을 결합한 융합 자원을KPX 전력도매시장에 등록 및 운영하는 시스템 개발
충·방전SoC 기반 입찰 포트폴리오 운영 알고리즘 개발	차량 배터리 SoC, 열화 특성을 고려한 MILP 기반 최적 충·방전 스케줄링 및 입찰 포트폴리오 산출 알고리즘 개발
V2X 대상 외부EMS 연동 인터페이스 개발	BEMS·HEMS 등 외부xEMS와의 연동 인터페이스(API·프로토콜) 개발을 통한 VPP 확장 기반 마련
RE자원 및EV 서비스 정산 서비스 개발	SMP·REC 기반 정산 로직, 참여자별(RE 발전사업자, EV 사용자, CPO) 정산 배분 체계 개발
태양광 발전량 예측 고도화 및 SMP 예측 알고리즘 개발	Wavenet·PatchTST·TSMixer 등 시계열 예측기법을 활용한D+48h SMP 예측 모델 및 발전량 예측 정확도 고도화



[플랫폼 기능 구성도 (서비스 계층)]

계층	구성요소	기술 구현 내용
공통서비스	작업 스케줄러	- 주기성 배치 실행 - 정산배치, 수집주기, 예측모델 등 관리
	운영현황 수집	- 자원·시스템 상태를 폴링/이벤트 기반으로 수집
	서비스 모니터링	- 임계치 기반 알람, 지표 집계
관리	서비스 관리	- 운영자용 관리 화면 백엔드 - 권한관리, 서비스 제어
	VPP 정산	- 자원별 발전·충방전량과 KPX 정산단가 매칭, 월단위 정산 배치
	DR 정산	- 이행실적을 산정 알고리즘
정산	사용자 관리	- 적립/차감 트랜잭션 처리, 원장(ledger) 방식의 잔액 정합성 관리
	자원 제어	- 원격 제어명령 생성·전달
	운영데이터 수집	- 시계열 데이터 수집·정규화, 결측치 보정
제어	전력거래 서비스	- KPX 입찰 API 연동, 낙찰결과
	계통 검증	- 전압·주파수 등 계통연계기준 검증 로직, 위반 알림
	DR 서비스	- DR 발령신호 수신·처리, 참여자원 자동 매핑
시장연계 서비스	제어 스케줄 수립	- 최적화 알고리즘기반 자원별 충방전 스케줄 산출
	자원 할당	- 입찰량 대비 자원 배분 로직
	전력거래 가이드	- SMP 예측치 기반 입찰, 낙찰
예측/계획	DR 발령 스케줄	- DR 발령 확률·시나리오 기반 사전 대응
	계통 데이터 수집	- 한전·KPX 공개데이터 수집 배치(API/파일)
	외부 데이터 수집	- 기상청 등 3rd party API 연동, 데이터 정합성 검증
데이터	시장가격 데이터	- 실시간·예측 SMP 수신 및 캐싱
	사용량 전송	- 계량 데이터 외부(한전 KPX 등) 전송
	통계 생성	- 집계 배치, 리포트 생성 엔진

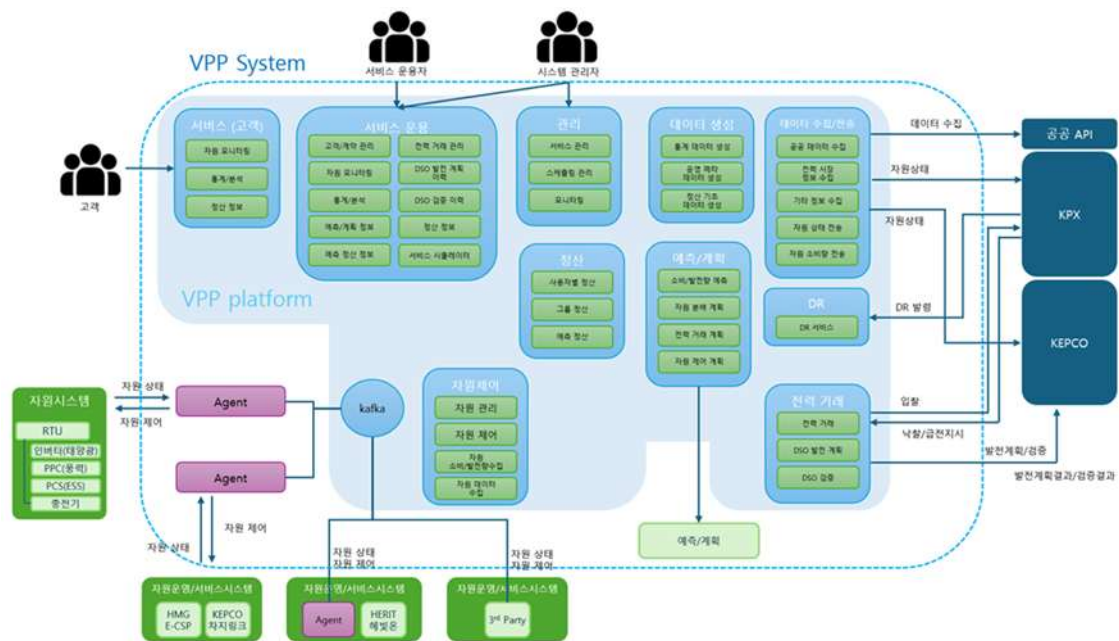
② VPP 시스템 계층형 아키텍처



[시스템 계층형 아키텍처]

계층	기술 구현 내용
클라이언트	- 반응형 웹 프론트엔드, 내부망 전용 운영시스템 클라이언트
API 연계	- API Gateway 구축, 이벤트 처리
업무서비스	- 도메인별 서비스 (자원관리·정산·거래·DR 등), 서비스 간 통신은 동기 및 비동기 이벤트 병행
기초서비스	- 공통 데이터 액세스, 자원 상태 관리
데이터 연계	- 외부시스템 연동, 디바이스 프로토콜 게이트웨이,
데이터베이스	- 정산 등 정합성이 중요한 데이터는 관계형DB, 대용량 계측데이터는 시계열DB 병행
실행환경	- 자체 서버·클라우드 하이브리드 구성 가능하도록 설계

- EV를 이동형 분산에너지 자원으로 활용하기 위한 AI 기반 VPP 플랫폼의 코어 모듈을 구축·고도화
 - 도매시장 자원 등록·운영 시스템 개발 → 시뮬레이션 엔진 활용
 - 충·방전 SoC 기반 입찰 포트폴리오 운영 알고리즘 개발 차량 (SoC, 열화 특성을 고려)
 - V2X 대상 외부 EMS 연동 인터페이스 → VPP 확장 기반 마련
 - 정산 서비스 개발 → 정산 로직, 참여자별(발전사업자, EV 사용자, CPO) 정산 배분 체계 개발
 - 태양광 발전량 예측 고도화 및 SMP 예측 알고리즘 개발 → 시계열 예측기법을 활용



- DSO와 연계하여 계통 상황을 반영한 실시간 제어 및 유연성 계통 대응형 VPP 운영체계 구축
 - 계통 부하, 혼잡, 전압 등 운영 정보를 반영한 EV 및 분산자원 제어
 - EV 기반 충·방전 제어(V1G/V2G)를 활용한 부하 분산 및 피크 저감 운영 실증
 - 재생에너지 출력제한 대응 및 계통 혼잡 완화를 위한 유연성 자원 운영 전략 구현
 - DSO 연계 유연성 서비스 운영 모델 설계 및 실증을 통한 계통 기여 효과 검증

2. 전력도매시장 참여 서비스 시스템

- KPX 전력도매시장 및 DR 시장에 연계하기 위한 CSMS·시장연계 시스템 구축
- 실시간 입찰시장 참여 기반 구축 / 운영 프로세스 정립을 통해 실시간 입찰시장 확장 구축

영역	구축내용
플랫폼 기반	중개사업자 및 VPP 플랫폼 고도화 · 재생e 및 다양한 분산자원 연계 운영 기반 확장
운영 프로세스	실시간 입찰·급전지시 응동·충·방전 스케줄·정산 등 시장 참여 전 과정 표준 운영 절차 정립

[실시간 입찰시장 참여 기반 구축 영역]

- V1G/V2G 충전소 연계 OCPP-CSMS 연계 개발
- V1G 충전기 연계 차량제어 기반 EVDR 서비스 개발→등록·이행·정산 시스템 신규 개발
- 실시간 SMP 연동 V1G/V2G 지능형 충전 서비스 시스템 개발

- 전력시장 입·낙찰 현황 및 V1G/V2G 충전 인프라 · 사용자 현황을 관제할 수 있는 모니터링 체계 구축
- 구축된 실시간 입찰시장 참여 기반을 바탕으로, 개별 EV의 불규칙한 운행 패턴을 신뢰도 높은 집합자
원으로 전환하기 위한 표준 운영 체계를 실증하고 V2G 단독자원의 시장 적합성을 입증

범주	검증 영역	내용
제도	- V2G 자원 운영 기준 수립	- 의무 방전비율 적정 수준 도출·실효용량 산정 기준 수립
	- 전력거래 편익 산정	- 실시간 시장 참여 시 총·방전 편익 및 정산금 개선 기준 마련
	- 시장 참여 가능성 검토	- 시간대별 가용용량·출력 기반 복수 시장 참여 적합성 평가
	- 운영 절차 제도 개선	- V2G 충전기 안전 검사·승인 절차 개선 과제 도출
기술	- 시스템 고도화	- 실시간 입찰·총·방전 스케줄 알고리즘 성능 개선
	- 충전기 안정성	- V2G 충전기 가용률·가동률 관리 기준 수립
사업성	- 계통 기여 수익	- 상시 모니터링 운영 관리·고객 참여 관리 체계 정립

[V2G 단독자원 운영성 검증 영역]

- 주요 내용

- 전력도매시장 입·낙찰 모니터링 시스템 KPX 입찰·낙찰 결과, SMP 실시간/예측 현황, 정산 내역 모
니터링 대시보드 구축
 - V1G/V2G 충전소 통합 모니터링 시스템 (충전소별 가동률, 고장/장애 이력, 통신상태 통합 관제)
 - 사용자별 충전 이력, SoC 상태, DR 참여 이력 통합 관제

① KPX 전력거래시스템 연동 : 시장 참여 자동화

실시간 시장 API 연동	전력거래소 시스템과 실시간 API 연계로 자동화된 입찰 프로세스 구현
데이터 적합성 확보	배전선로별 발전소 정보 전송
입찰 최적화	자원별 입찰 전략을 반영하는 응답 체계 구축

② 전력거래소 DR 시스템 연동 : 표준 기반 수요반응 구현

OpenADR 적용	글로벌 표준인 OpenADR 2.0 프로토콜 기반의 시스템 연동으로 상호운용성 확보
양방향 데이터 유통	실시간 전력량 데이터의 전송과 DR 발령 이벤트의 수신 처리
이벤트 대응 자동화	시스템 내 사전 설정된 운영 로직에 따른 자동 대응

③ 이중 분산자원 통합 제어 연동 : 최적화 제어 실행

멀티 프로토콜	REMS, PMS, V2X, RTU 등 다양한 형태의 이중 분산자원 제어시스템 통합 연계
지능형 스케줄링	전력시장 트리거링 이벤트와 내부 최적화 알고리즘을 결합한 실시간 제어 스케줄링

구분	적용 규격/기술	주요 기능 및 역할
전력도매시장	실시간 시장 API	자동 입찰 참여 및 DL별 발전 데이터 전송
수요자원시장	OpenADR 2.0	DR 이벤트 실시간 수신 및 이행 전력량 보고
현장분산자원	REMS/V2X/PMS 등	알고리즘 기반 자원 통합 제어 및 스케줄링

[시스템 연동을 위한 적용 주요 규격/기술]

연동 종류	기능	프로토콜	규격
발전소 정보	DL별 발전소 정보	HTTP API	신재생자료취득장치
발전소계량정보	발전소 계량정보 수집	HTTP API	전력거래소 API
재생에너지입찰	하루 전 및 실시간시장 입/낙찰 수행	HTTP API	전력거래소 API
실시간시장 정산	실시간시장 거래에 따른 정산 정보 연동	HTTP API	전력거래소 API
실시간시장 정보	발전계획, 시장가격, 예측수요 등 시장 정보 수집	HTTP API	전력거래소 API
DR자원 전력량	DR자원의 전력소비량 15분 단위 전송	OpenADR	전력거래소 DR 연계
DR자원 이벤트	DR자원에 대한 DR발령 이벤트 실시간 수신	OpenADR	전력거래소 DR 연계

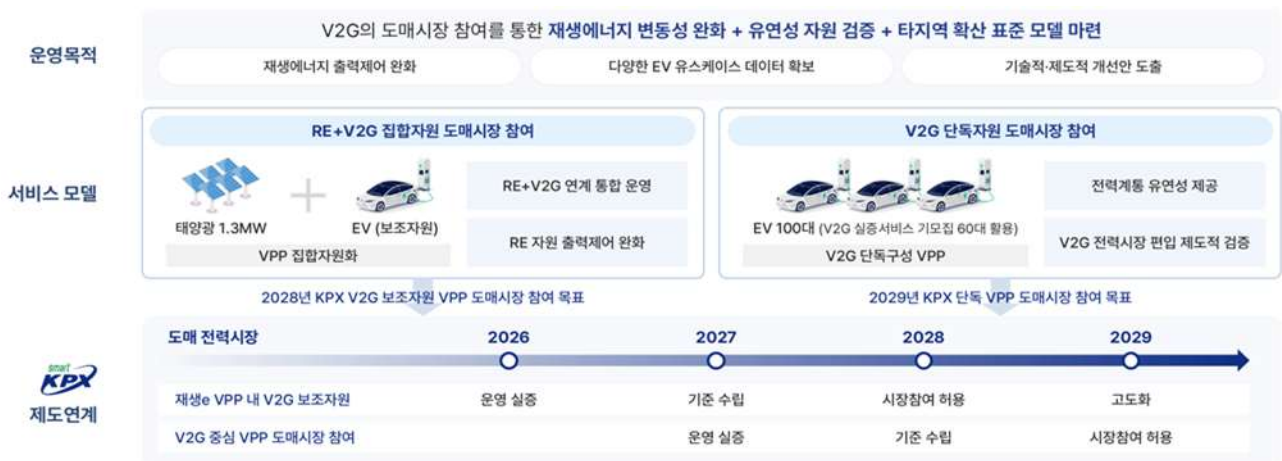
[시스템 연동 주요 인터페이스 목록]

3. 전력도매시장 및 EV 사용자 서비스 모니터링

- 일반EV 사용자가 V1G/V2G DR 서비스에 참여하고, SMP 연동 요금 절감형 충전을 이용할 수 있는 모바일 앱 서비스를 개발
 - V1G 고도화를 통한 EV사용자 대상 DR 참여 유도, 목표 SoC 설정, DR 보상 안내 기능
 - SMP 연동 V1G/V2G 알림 충 전→ SMP 가격 변동에 따른 충전 알림 · 충방전, 리포트 제공

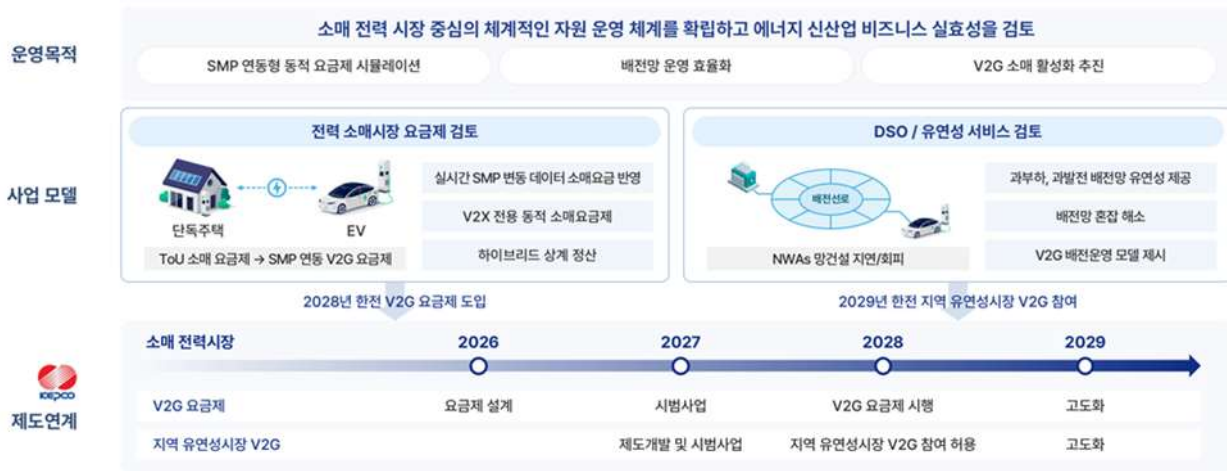
4. EV 사용자 앱 서비스 개발

- 전력 도매시장 참여 모델



[전력 도매시장 참여 모델 개요도]

- 전력 소매시장 참여 모델



[전력 소매시장 참여 모델 개요]

○ 소매요금제 및 상계거래 연계 검토

- EV 충·방전 데이터와 계통 영향도를 실시간 분석할 수 있는 기술적 인프라와 데이터 연계 표준 등의 상호운용성 기반 검토
- 사용자 수용성과 부하 조절 효과를 실증 데이터로 검증

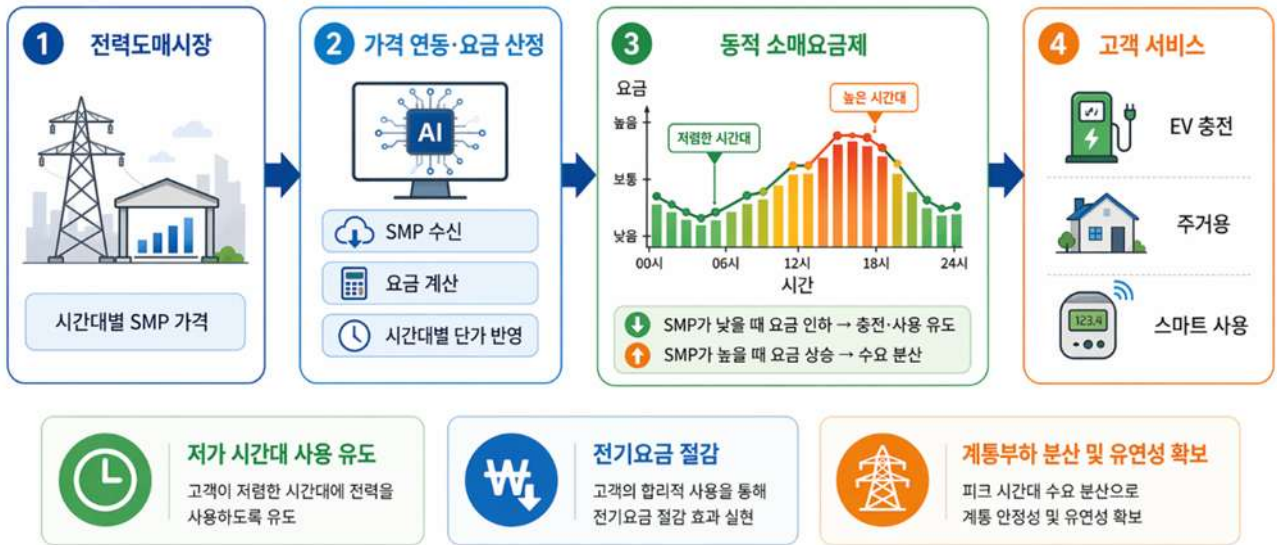
○ V2X 특화 소매 요금제 및 정산 시나리오 시뮬레이션

- SMP 연동형 동적 요금제 시뮬레이션

도·소매 가격 신호 연동 알고리즘	실시간 SMP 변동 데이터를 소매 요금에 반영하는 정밀 연동 모델을 수립하고, 재생에너지 공급 과잉 시점(저가 SMP)에 충전 유인(V1G)을 극대화하는 가격 시그널 생성
V2X 전용 요금 플랜 시나리오	EV 사용자의 라이프스타일을 고려하여 기본료 할인, 방전 수익 가중치 적용 등 한전의 유연 요금제 가이드라인에 부합하는 다양한 V2X 특화 상품 시나리오 설계

- 직접·가상 상계거래(Net Metering) 통합 정산 엔진 개발

하이브리드 상계 정산	'직접 상계'와 원격지 자원을 활용한 '가상 상계'가 결합된 복합 정산 엔진을 개발하여, 사용자의 V2G 역송전량이 주거지 전기요금에서 실시간 차감되는 프로세스를 시뮬레이션
전기요금 시뮬레이션	실제 과금 전, 가상의 요금 고지서를 통해 사용자가 동적 요금제와 상계거래 참여 시 얻을 수 있는 경제적 이익을 시각화하여 제공



[SMP 연계 동적 소매요금제(예시)]

○ NWAs/유연성 서비스 운영성 실증

- 배전망의 물리적 증설 없이 분산에너지 자원을 활용해 전력망 혼잡을 해소하는 NWAs 기술 실증과 DSO 유연성 시장 참여를 위한 운영 신뢰도 검증

실시간 계통 상태 연동	DSO로부터 선로 부하 및 전압 상태 데이터를 수집하고, 이를 V2G 제어 알고리즘에 실시간 피드백하는 폐루프(Closed-loop) 제어 체계 구축
유연성 서비스 정산 데이터 검증	실제 시장 참여를 가정한 가상 입찰 및 정산 프로세스를 운영하여, 기여도에 따른 보상금 산정 모델의 정합성 검증



[연성 서비스(예시)]

○ 도민 편익 서비스 모델



[도민편익 서비스모델 개요도]

- (도매시장에서 직접 조달한 저렴한 전력을 기반으로 소비 패턴에 맞춘 맞춤형 구독 서비스

구분	충전요금 절감 모델
주요 고객	전기차(EV) 사용자 및 충전소 이용객
가치	EV 충전요금 절감 및 추가편익 창출
주요 인프라	VPP, V2X, 충·방전 인프라 및 CPO 플랫폼
시너지 효과	충전 수익을 통한 V2X 참여 유도

III

세부과업 요구사항

1. 요구사항 분류

○ 요구사항 분류 요약표

요구사항 구분		요구사항 수
기능 요구사항	System Function Requirement	36
성능 요구사항	Performance Requirement	5
시스템 요구사항	System Hardware Requirement	4
인터페이스 요구사항	System Interface Requirement	11
데이터 요구사항	Data Requirement	6
보안 요구사항	Security Requirement	4
품질요구사항	Quality Requirement	2
사업 지원 요구사항	Project Support Requirement	5
합 계		73

과업 구성	세부 개발 업무	해당 요구사항
① VPP 플랫폼 구축·고도화	·RE+V2G 전력도매시장 자원 등록 및 운영 ·충·방전SoC 기반 입찰 포트폴리오 알고리즘, ·V2X 외부EMS 연동 인터페이스, RE자원 및 EV 서비스 정산 시뮬레이션 ·발전량·SMP 예측 고도화	SFR-001 ~ 015
② 전력도매시장 참여 서비스 시스템 구축	·CSMS, OCPP 연계 V1G, V2G ·차량제어 기반EV DR 서비스, ·SMP 연동V1G/V2G 충전 서비스	SFR-016 ~ 029
③ 전력도매시장/EV사용자 서비스모니터링 구축	·입·낙찰 모니터링, ·충전소 통합 모니터링, ·EV사용자 서비스 통합 모니터링	SFR-030 ~ 034
④ EV사용자 앱서비스 개발	·V1G 고도화 EV DR 서비스 ·SMP 가격연동 알뜰 충전 서비스	SFR-035 ~ 036

○ 기능 요구사항 목록 (비기능요구사항 제외)

고유번호	요구사항 명칭
SFR-001	전력도매시장 자원 기본·설비·소유자 정보 관리
SFR-002	전력도매시장 자원 등록 신청 및 변경 관리
SFR-003	자원 운영상태 및 등록현황 관리
SFR-004	입찰 기준정보 및 제약조건 관리
SFR-005	충·방전 상태 기반 입찰 가용량 산정
SFR-006	입찰 포트폴리오 생성 및 입찰서 제출
SFR-007	외부EMS 등록 및 연동 설정 관리
SFR-008	외부EMS 자원·거래 데이터 연동
SFR-009	외부EMS 정산 연동 및 연동현황 관리
SFR-010	정산 기준정보 및 정산단가 관리
SFR-011	전력시장 정산 연계 및 보조자원 정산금 산정
SFR-012	참여고객 정산금 산정 및 정산명세·이의신청 관리
SFR-013	발전 실적 수집 및 발전량 예측
SFR-014	시장가격(SMP) 예측 및 예측 수행 관리
SFR-015	예측 정확도 관리 및 예측모델 개선
SFR-016	충전소·충전기 기본정보 및 설치이력 관리
SFR-017	충전 인증수단 및 인증처리 관리
SFR-018	충전 요금정책 및 충전 세션 관리
SFR-019	충전기 원격제어·펌웨어 배포 및 장애조치 관리
SFR-020	V1G 충전기 연계 설정 및 통신 관리
SFR-021	V1G 충전 상태·실적 수집 및 출력 제어
SFR-022	V2G 충전기 연계 설정 및 양방향 충·방전 지원 관리
SFR-023	V2G 충·방전 계획 전송 및 방전 제어
SFR-024	DR 참여계약·참여자원 및 프로그램 관리
SFR-025	DR 발령 접수 및 가용량·배분량 산정
SFR-026	DR 감축제어 실행 및 이행실적·참여이력 관리
SFR-027	구독 상품 및 가입 관리
SFR-028	요금 연동 충전 스케줄 생성 및 전송
SFR-029	도매 구매·소매 판매 실적 경제성 분석 및 요금 청구·수납 관리 시뮬레이션
SFR-030	전력도매시장 입·낙찰 현황 모니터링
SFR-031	급전지시 이행 집계 및 거래 성과지표 관리
SFR-032	충전 인프라 통합 관제
SFR-033	관제 이벤트 탐지 및 통보 관리
SFR-034	EV사용자 서비스 가입고객 및 이용실적 통합 관제
SFR-035	EV사용자 앱 계정·차량 연동 및EV DR 참여 서비스
SFR-036	EV사용자 앱 알뜰 충전 예약·요금 안내 및 결제 관리

○ 비기능 요구사항 목록

고유번호	요구사항 명칭
PER-001	데이터 수집·처리 성능
PER-002	사용자 응답 시간
PER-003	예측·산정 연산 및 배치 처리 성능
PER-004	동시 사용자 처리 성능
PER-005	시장 운영시간 준수 및 실시간성
SHR-001	시스템 구성 및 도입
SHR-002	가용성 및 이중화 구성
SHR-003	확장성 확보
SHR-004	개발·시험 환경 구성
SIR-001	전력거래소(KPX) 전력시장 연계
SIR-002	배전계통운영자(DSO) 검증 연계
SIR-003	계량 데이터 연계
SIR-004	기상정보 연계
SIR-005	V1G 충전기(OCPP 1.6) 연계
SIR-006	V2G 충전기(OCPP 2.0.1) 연계
SIR-007	외부EMS(V2H·V2B) 연계
SIR-008	수요반응(DR) 운영시스템 연계
SIR-009	결제·정산 연계
SIR-010	충전 로밍 연계
SIR-011	본인확인 및 인증 연계
DAR-001	데이터 표준화 및 코드체계
DAR-002	시계열 데이터 수집·저장
DAR-003	데이터 보존·백업 및 복구
DAR-004	데이터 품질 및 정합성 검증
DAR-005	개인정보 데이터 관리
DAR-006	데이터 이관 및 초기 구축
SER-001	접근통제 및 권한 관리
SER-002	통신 및 저장 데이터 보호
SER-003	개인정보보호 조치
SER-004	보안 취약점 점검 및 조치
QUR-001	시스템 가용성 및 신뢰성
QUR-002	기능 정확성 검증
PSR-001	사업관리 및 보고
PSR-002	산출물 작성 및 문서화
PSR-003	시험 및 검수 지원
PSR-004	교육 및 기술이전
PSR-005	하자보수 및 유지관리

가. 기능 요구사항

1) SFR-001

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-001
요구사항 명칭	전력도매시장 자원 기본·설비·소유자 정보 관리
정의	전력도매시장에 참여하는 태양광·V2G·ESS 등 개별자원의 기본정보, 설비정보, 소유자·계약정보를 등록·관리하고, 자원 유형별 현황을 조회·집계하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 자원 기본정보 관리 - 자원명, 자원 유형(공급자원/수요자원/유연자원), 계약 유형, 설치 위치, 배전선로(DL) 코드, 계통연계점 등 기본정보의 등록·수정·삭제 - 자원 유형별 필수 입력항목 검증 및 중복 등록 방지 - 배전망 회피투자 대상자원 여부 등 자원 특성 구분값 관리 2) 자원 설비정보 관리 - 설비용량(kW), 설치일자, 제조사·모델, 통신방식 등 설비정보의 저장·수정 - 자원별 설비정보 상세 조회 및 설비 제원 변경 이력 관리 - 설비 유형별 용량 집계 및 기간별 통계 제공 3) 자원 소유자·계약정보 관리 - 소유자 및 계약자 정보의 등록·삭제, 계약기간·계약조건 관리 - 소유자 기준 자원 목록 조회 및 계약 변경 이력 조회 4) 자원 목록 조회 및 검색 - 자원 유형·계약 유형·위치·집합자원 소속·등록일 등 조건별 검색 및 정렬 - 전체 용량, 공급 용량, 수요 용량, 유연 용량의 실시간 합계 표출 - 조회 결과의 목록 형태 제공 및 페이지 단위 표출 5) 예외처리 - 필수항목 누락, 형식 오류, 용량 한계 초과 등 입력 오류 시 사유를 구분하여 안내 - 시장 등록이 완료된 자원의 주요 항목 변경 시 변경 신청 절차(SFR-002)로 연계
관련 요구사항	SFR-002, SFR-003, SIR-001, DAR-001

2) SFR-002

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-002
요구사항 명칭	전력도매시장 자원 등록 신청 및 변경 관리
정의	개별자원을 시장 참여 단위인 집합자원(자원 그룹)으로 구성하고, 전력거래소에 대한 자원 등록 신청서 제출 및 등록정보 변경 신청 절차를 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 집합자원(자원 그룹) 구성 - 집합자원 신규 생성 시 집합자원명, 참여시장(제주·호남 등 시장구분), 메모 등록 - 개별자원 검색 후 다중 선택으로 집합자원에 편입·해제, 선택 자원의 용량 합계 실시간 표출 - 집합자원별 공급용량·수요용량·유연용량 합계 및 소속 자원 목록 조회 - 집합자원 목록의 카드형·표형 보기 전환, 정렬 및 검색 제공 2) 자원 등록 신청서 관리 - 시장 참여를 위한 자원 등록 신청서의 등록·수정·삭제 - 신청서 항목의 시장 등록 규격 충족 여부 사전 검증

관련 요구사항	- 신청서 조회 및 검색 조건별 목록 제공
	3) 등록정보 변경 신청 관리 - 등록 완료된 자원의 변경 신청 내역 생성·수정 - 변경 신청 상세 조회 및 변경 전·후 대비 이력 조회 4) 시장 등록 결과 연계 - 전력거래소가 회신하는 등록 승인·반려 결과 정보의 주기적 수집 및 누락·오류 검증 - 회신 결과 조회 및 반려 발생 시 담당자 알람 통보 5) 예외처리 - 이미 다른 집합자원에 편입된 자원의 중복 편입 제한 - 저장·제출 실패 시 실패 사유 안내 및 재시도 지원
관련 요구사항	SFR-001, SFR-003, SFR-006, SIR-001

3) SFR-003

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-003
요구사항 명칭	자원 운영상태 및 등록현황 관리
정의	등록 자원의 운영·정지·해지 등 운영상태를 관리하고, 자원별 실시간 계량값을 수집하여 등록 및 운영 현황을 모니터링·통계 제공하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 자원 운영상태 관리 - 운영·정지·해지 등 운영상태의 등록·수정 및 상태 변경 사유 관리 - 운영상태별 자원 조회, 목록 조회 및 조건 검색 2) 실시간 계량값 수집 - 계량장치가 제공하는 자원별 실시간 계량값의 주기적 수집 및 저장 - 수집 상태(정상/지연/실패) 조회 및 수집 이력 조회 - 수집 주기 및 대상 자원의 설정 관리 3) 등록·운영 현황 모니터링 - 자원 등록 신청 및 승인 진행 현황의 생성·조회 - 자원별 운영상태(가동/정지/이상)의 실시간 모니터링 화면 제공 - 집합자원 단위 운영현황 집계 표출 4) 알람 및 통계 - 통신 두절, 계량값 미수신, 상태 이상 등 기준 이탈 시 알람 통보 - 기간별 자원 등록·운영 현황 통계 제공 5) 예외처리 - 계량값 미수신 구간에 대한 결측 표시 및 후속 보정 처리 - 상태 변경 이력의 소급 수정 제한 및 변경 이력 보존
관련 요구사항	SFR-001, SFR-032, SIR-003, PER-001

4) SFR-004

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-004
요구사항 명칭	입찰 기준정보 및 제약조건 관리
정의	전력도매시장 입찰에 적용되는 시간대·최소 입찰단위 등 입찰 기준정보와 자원별 운영

세부내용	제약조건을 등록·관리하는 기능을 제공한다.
	1) 입찰 기준정보 관리 - 입찰 시간대 구분(하루전시장 시간 단위, 실시간시장15분 단위), 최소 입찰단위, 입찰 마감시각 등 기준정보의 등록·수정 - 시장 구분별 기준정보의 조회 및 적용 상태 모니터링 2) 입찰 제약조건 관리 - 자원별 최대·최소 출력, 총·방전 가능 범위, 운영 금지 시간대 등 제약 등록·삭제 - 제약조건 목록 조회 및 적용 이력 조회 3) 기준정보 적용 및 검증 - 입찰량 산정 시 기준정보·제약조건 자동 적용 - 기준정보 변경 시 영향 범위 안내 및 적용 시점 관리 4) 예외처리 - 상충되는 제약조건 등록 시 저장 제한 및 사유 안내 - 기준정보 미설정 상태에서의 입찰 산정 시도 시 차단 및 안내
관련 요구사항	SFR-005, SFR-006, SIR-001

5) SFR-005

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-005
요구사항 명칭	총·방전 상태 기반 입찰 가용량 산정
정의	전기차 및ESS의 충전잔량(SoC)과 총·방전 가능 상태, 발전량 예측치, 시장가격 예측치를 반영하여 시간대별 공급 가능용량을 산정하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 배터리 상태정보 관리 - 전기차·ESS의 충전잔량(SoC), 총·방전 가능 여부, 가용 시간대 등 상태정보의 저장·수정 - 자원별 배터리 상태 상세 조회 및 기간별 통계 제공 2) 예측 데이터 연계 - 발전량 예측치의 주기적 수집·검증 및 조회, 기준 이탈 시 알람 통보 - 시장가격 예측치의 수집·저장, 수집 상태 및 이력 조회 3) 가용량 산정 - 자원 유형별(태양광+V2G, 태양광+ESS) 시간대별 공급 가능용량 산정 - SFR-004의 제약조건 및 자원 운영상태 반영 - 산정 결과의 목록 조회 및 산정 근거 데이터 확인 기능 4) 산정 결과 활용 - 산정된 가용량의 입찰 포트폴리오(SFR-006)로의 전달 - 사용자가 시간대별 공급 가능용량을 직접 수정할 수 있는 기능 및 수정 전·후 값 표시 5) 예외처리 - 예측 데이터 미수신 시 대체값 적용 기준에 따른 산정 및 해당 사실 표시 - 산정 실패 시 사유 안내 및 재산정 지원 6) 계통상황 기반 유연성 자원 최적제어 - DSO로부터 제공되는 계통 부하, 혼잡, 전압 및 제어요청 등의 정보를 반영 - V1G/V2G 및 분산자원의 가용량을 산정 - 계통 제약을 고려한 총·방전 스케줄 및 자원별 제어량을 산출
관련 요구사항	SFR-004, SFR-006, SFR-013, SFR-014, SFR-023

6) SFR-006

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-006
요구사항 명칭	입찰 포트폴리오 생성 및 입찰서 제출
정의	산정된 가용량을 기반으로 집합자원 단위의 입찰 포트폴리오를 생성하고, 전력거래소에 입찰서를 전송하며 산정·제출 현황을 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 입찰량 생성 및 설정 - 자원 조합별(태양광+V2G, 태양광+ESS) 시간대별 입찰량의 생성·설정·전송 - 생성된 입찰량의 목록 조회 및 시간대별 상세 확인 2) 입찰 포트폴리오 관리 - 집합자원 단위 입찰 포트폴리오의 생성·수정 및 상세 조회 - 포트폴리오 구성 변경 이력 조회 - 포트폴리오별 참여시장, 거래전략, 공급용량·수요용량 현황 표출 3) 입찰서 제출 - 입찰서 작성 요청 및 전력거래소 전송 - 입찰서 제출 상태(작성중/전송중/제출완료/오류) 조회 및 목록 조회 - 입찰 마감시각 도래 전 미제출 건에 대한 사전 알림 4) 산정현황 모니터링 및 통계 - 입찰 산정 진행 현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 산정 지연·실패 발생 시 알람 통보 - 기간별 입찰 산정·제출 실적 통계 제공 5) 예외처리 - 전송 실패 시 재전송 지원 및 실패 사유 이력 보존 - 마감시각 경과 후 제출 시도에 대한 차단 및 안내 6) MILP 기반 최적화 수행 - 차량별 SoC 및 최소 보장 SoC - 차량 접속·출차 예정시간 및 충·방전 가능시간 - 충전기 최대 충·방전 출력 - 배터리 열화 또는 충·방전 비용 - 발전량 예측치 / SMP 및 시장가격 예측치 / 시장 입찰량 및 운영 제약 - 충·방전 스케줄 및 입찰 포트폴리오 최적 산출
관련 요구사항	SFR-005, SFR-030, SIR-001, PER-005

7) SFR-007

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-007
요구사항 명칭	외부EMS 등록 및 연동 설정 관리
정의	V2H·V2B 서비스 확대를 위해 연계 대상이 되는 외부 에너지관리시스템(EMS)의 등록정보, 연동 항목 정의, 연동 인증정보를 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 외부EMS 등록정보 관리 - 연계 대상EMS의 명칭, 유형(가정용·건물용), 운영주체, 연동 방식 등 등록정보의 등록·수정 - 등록EMS 목록 조회 및 연동 상태 실시간 모니터링 2) 연동 항목 정의 관리

관련 요구사항	- EMS별 송·수신 데이터 항목, 단위, 주기 등 항목정의 정보의 저장·수정 - 항목정의 상세 조회 및 항목 구성 통계 제공
	3) 연동 인증정보 관리 - EMS별 연동 인증정보의 등록·수정 및 조회·검색 - 인증정보 유효기간 관리 및 만료 예정 건 사전 안내 4) 통신이력 관리 - EMS별 통신 이력정보의 등록·삭제, 목록 및 이력 조회 5) 예외처리 - 연동 규격 불일치 항목에 대한 저장 제한 및 사유 안내 - 인증 실패 시 재시도 및 담당자 안내
관련 요구사항	SFR-008, SFR-009, SIR-007, SER-002

8) SFR-008

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-008
요구사항 명칭	외부EMS 자원·거래 데이터 연동
정의	외부EMS로부터 분산에너지자원(DER) 설비정보와 거래내역을 수집하고, 플랫폼의 자원·거래 데이터로 변환하여 상호 연동하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) DER 설비정보 수집 - 외부EMS가 제공하는DER 설비 정보의 주기적 수집 및 누락·오류 검증 - 수집 결과 조회 및 기준 이탈 시 알람 통보 2) 거래내역 수집 - 외부EMS 거래내역의 수집·저장, 처리 상태 조회 및 이력 조회 3) 연동 데이터 생성·전송 - DER 연동데이터의 생성·설정·전송 및 목록 조회 - 거래 연동데이터의 생성·설정·전송 및 목록 조회 - 연동 데이터의 표준 규격 변환 및 전송 결과 확인 4) 예외처리 - 수집 데이터의 형식·범위 오류 시 반력 처리 및 사유 기록 - 통신 실패 구간에 대한 재수집 처리
관련 요구사항	SFR-007, SFR-009, SIR-007, DAR-004

9) SFR-009

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-009
요구사항 명칭	외부EMS 정산 연동 및 연동현황 관리
정의	외부EMS의 정산결과를 수집하여 정산 연동데이터를 생성·관리하고, 전체EMS 연동 현황과 연동 오류를 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 정산결과 수집 - 외부EMS 정산결과의 주기적 수집 및 누락·오류 검증 - 정산결과 조회 및 기준 이탈 시 알람 통보

관련 요구사항	2) 정산 연동데이터 관리 - 정산 연동데이터의 생성·수정, 상세 조회 및 처리 이력 조회 3) 연동 오류 관리 - 연동 오류 내역의 요청·전송·조회, 오류 처리 상태 및 목록 조회 - 오류 유형별 분류 및 재처리 지원 4) 연동현황 모니터링 및 통계 - EMS 연동 현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 연동 지연·중단 발생 시 알람 통보 - 기간별 연동 성공·실패 통계 제공 5) 예외처리 - 정산 기준 불일치 건에 대한 보류 처리 및 담당자 확인 절차 제공
	SFR-008, SFR-010, SFR-012, SIR-007

10) SFR-010

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-010
요구사항 명칭	정산 기준정보 및 정산단가 관리
정의	재생에너지 자원 및EV 서비스 정산에 적용되는 정산단가, 정산 대상, 정산 기준을 등록·관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 정산단가 관리 - 정산단가의 등록·수정, 적용기간 및 단가 유형(시장가격 연동·고정단가 등) 관리 - 정산단가 조회 및 적용 상태 실시간 모니터링 2) 정산 대상 관리 - 정산 대상 자원·고객 정보의 저장·수정 및 상세 조회 - 정산 대상별 기간 집계 통계 제공 3) 정산 기준 관리 - 정산 주기, 배분 기준, 반올림·절사 등 정산 기준정보의 등록·삭제 - 정산 기준 목록 조회 및 변경 이력 조회 4) 예외처리 - 적용기간이 중복되는 단가 등록 제한 및 사유 안내 - 정산 기준 미설정 상태의 정산 실행 차단
관련 요구사항	SFR-011, SFR-012, DAR-001

11) SFR-011

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-011
요구사항 명칭	전력시장 정산 연계 및 보조자원 정산금 산정
정의	전력거래소 정산내역과 정산용 확정 계량실적을 수집하여 검증하고, V2G·ESS 등 보조자원의 정산금을 산정·전송하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 전력거래소 정산내역 수집 - 정산내역의 주기적 수집·저장, 처리 상태 조회 및 이력 조회 2) 확정 계량실적 수집·검증 - 정산용 확정 계량실적의 수집 및 누락·오류 검증

관련 요구사항	- 검증 결과 조회 및 기준 이탈 시 알람 통보
	3) 보조자원 정산금 산정 - 자원별 이행 실적과 정산단가를 적용한 정산금의 생성·설정·전송 - 산정된 정산금의 목록 조회 및 산정 근거 확인 4) 예외처리 - 계량실적과 시장 정산내역 간 차이 발생 시 차이 내역 표시 및 확인 절차 제공 - 산정 실패 건에 대한 재산정 지원
관련 요구사항	SFR-010, SFR-012, SIR-001, SIR-003

12) SFR-012

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-012
요구사항 명칭	참여고객 정산금 산정 및 정산명세·이의신청 관리
정의	태양광·V2G·ESS 참여고객에 대한 정산금을 산정하고 정산 명세를 생성·제공하며, 정산 이의신청 접수·처리 및 정산 처리현황을 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 참여고객 정산금 산정 - 참여고객별 정산금의 생성·설정·전송 및 목록 조회 - 정산 기준(SFR-010)에 따른 배분 결과 확인 2) 정산 명세 관리 - 정산 명세의 생성·수정, 상세 조회 및 변경 이력 조회 - 고객별·기간별 명세 제공 및 내려받기 기능 3) 정산 이의신청 관리 - 이의신청의 등록·수정, 조회 및 조건 검색, 목록 조회 - 이의신청 처리 상태 관리 및 처리 결과 통보 4) 정산 처리현황 모니터링 및 통계 - 정산 처리 현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 정산 지연·오류 발생 시 알람 통보 - 기간별 정산 실적 통계 제공 5) 예외처리 - 확정 후 정산 정정 발생 시 정정 사유·정정 이력 관리
관련 요구사항	SFR-010, SFR-011, SFR-029, SFR-034

13) SFR-013

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-013
요구사항 명칭	발전 실적 수집 및 발전량 예측
정의	태양광 자원의 발전 실적과 기상 예보 정보를 수집하고, 이를 기반으로 시간대별 발전량 예측값을 산출하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 발전 실적 관리 - 자원별 발전 실적의 등록·수정 및 조회 - 발전 실적의 실시간 모니터링 및 결측 구간 표시 2) 기상 예보 수집 - 기상 예보 정보의 주기적 수집·저장

관련 요구사항	- 수집 상태 조회 및 수집 이력 조회
	3) 발전량 예측 산출 - 자원 단위 및 집합자원 단위의 시간대별 발전량 예측값 산출 - 예측 대상기간(익일 및 이후 일자 포함) 설정 및 재산출 지원 - 예측 산출결과에의 등록·삭제, 목록 조회 및 이력 조회 4) 예외처리 - 기상 예보 미수신 시 직전 예보 또는 대체값 적용 및 해당 사실 표시 - 예측 산출 실패 시 사유 기록 및 재실행 지원
관련 요구사항	SFR-005, SFR-014, SFR-015, SIR-004

14) SFR-014

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-014
요구사항 명칭	시장가격(SMP) 예측 및 예측 수행 관리
정의	전력시장 확정가격 실적을 수집하고 시장가격(SMP) 예측값을 산출하며, 예측모델 학습 및 예측 수행 내역을 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 시장가격 확정실적 수집 - 시장가격 확정실적의 주기적 수집 및 누락·오류 검증 - 검증 결과 조회 및 기준 이탈 시 알람 통보 2) 예측모델 관리 - 예측 모델정보의 저장·수정 및 상세 조회 - 모델별 적용 기간·적용 대상 관리 및 모델 현황 통계 제공 3) 예측모델 학습 관리 - 학습 작업의 생성·설정·전송 및 학습 이력 목록 조회 - 학습 대상 기간·데이터 범위 설정 4) 예측 수행 관리 - 예측 수행 내역의 생성·수정, 상세 조회 및 이력 조회 - 시간대별 예측 시장가격의 조회 및 거래 화면 표출 5) 예외처리 - 학습·예측 실패 시 직전 유효 모델로의 대체 적용 및 사유 기록
관련 요구사항	SFR-013, SFR-015, SFR-028, SIR-001

15) SFR-015

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-015
요구사항 명칭	예측 정확도 관리 및 예측모델 개선
정의	발전량·시장가격 예측값과 실적값을 대비하여 예측 정확도를 산출·관리하고, 정확도 저하 시 모델 개선이 이루어지도록 지원하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 예측 정확도 산출 - 자원별·기간별 예측값과 실적값의 대비 및 오차 지표 산출 - 예측 정확도의 등록·수정, 조회 및 조건 검색 2) 정확도 현황 제공 - 정확도 목록 조회 및 기간별 추이 제공

관련 요구사항	- 자원 유형별·시간대별 정확도 비교 조회
	3) 모델 개선 연계 - 목표 정확도 기준 미달 시 담당자 확인 및 재학습(SFR-014) 연계 - 개선 전·후 정확도 대비 결과 확인 4) 예외처리 - 실적값 미확정 구간은 정확도 산출 대상에서 제외하고 그 사유를 표시

SFR-013, SFR-014, QUR-002

16) SFR-016

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-016
요구사항 명칭	충전소·충전기 기본정보 및 설치이력 관리
정의	충전기관리시스템(CSMS)에서 운영하는 충전소 및 충전기의 기본정보·설비정보와 설치·교체 이력을 등록·관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 충전소 기본정보 관리 - 충전소명, 주소, 운영시간, 이용 대상, 운영주체 등 기본정보의 등록·수정 - 충전소 목록 조회 및 운영 상태 실시간 모니터링 2) 충전기 설비정보 관리 - 충전기 식별번호, 충전 방식(완속·급속), 커넥터 유형, 정격 용량, 통신 규격 및 지원 버전, 양방향 충·방전 지원 여부 등 설비정보의 저장·수정 - 충전기 설비정보 상세 조회 및 설비 현황 통계 제공 3) 설치이력 관리 - 충전기 설치·교체·철거 이력의 등록·수정·삭제 - 설치이력 조회 및 조건 검색 4) 예외처리 - 식별번호 중복 등록 방지 및 통신 규격과 설비 사양 간 불일치 시 안내
관련 요구사항	SFR-017, SFR-019, SFR-020, SFR-022, SFR-032

17) SFR-017

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-017
요구사항 명칭	충전 인증수단 및 인증처리 관리
정의	충전 이용을 위한 인증수단 정보를 관리하고, 충전 개시 시 인증 요청에 대한 처리 및 타사 로밍 인증 연계를 수행하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 인증수단 관리 - 회원카드·앱 인증 등 인증수단 정보의 등록·삭제 - 인증수단 목록 조회 및 발급·해지 이력 조회 2) 인증처리 관리 - 충전 개시 요청에 대한 인증 처리 내역의 생성·설정·전송 - 인증 처리 결과(승인·거부) 및 거부 사유 조회, 목록 조회 3) 로밍 인증 연계 - 타사 로밍 인증정보의 수집·저장, 처리 상태 및 이력 조회 4) 예외처리

관련 요구사항	- 인증 실패·응답 지연 시 재시도 및 이용자 안내 - 유효하지 않은 인증수단에 대한 충전 개시 차단
	SFR-018, SIR-010, SIR-011, SER-001

18) SFR-018

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-018
요구사항 명칭	충전 요금정책 및 충전 세션 관리
정의	충전 요금정보 및 요금정책을 관리하고, 충전 개시부터 종료까지의 세션 정보를 수집·관리하며 결제 승인 결과를 연계하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 충전 요금정보·정책 관리 - 충전 요금정보의 등록·수정 및 조회, 적용 상태 실시간 모니터링 - 시간대별·충전방식별 요금정책의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 2) 충전 세션 관리 - 충전 시작·종료 시각, 충전량, 적용 단가, 이용자 구분 등 세션 정보의 저장·수정 - 세션 상세 조회 및 기간별 이용 통계 제공 3) 결제 승인 결과 연계 - 충전요금 결제 승인 결과의 수집 및 누락·오류 검증 - 승인 결과 조회 및 승인 실패 시 알람 통보 4) 예외처리 - 비정상 종료 세션에 대한 보정 처리 및 처리 이력 관리 - 결제 실패 건에 대한 재승인 요청 및 미수 관리 연계
관련 요구사항	SFR-017, SFR-029, SIR-009, DAR-004

19) SFR-019

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-019
요구사항 명칭	충전기 원격제어·펌웨어 배포 및 장애조치 관리
정의	V2X 충전기 HW의 공급·설치·전기공사·설비 자체 펌웨어 개발은 별도 사업 범위로 하며, CSMS 및 VPP/V2X 플랫폼의 통신 연계, 데이터 수집, 충·방전 명령 생성·전송, 상태 모니터링 및 인터페이스 시험을 수행한다.
세부내용	1) 원격 기동제어 - 충전기 원격 기동·정지 제어의 요청·전송 및 처리 결과 조회 - 제어 명령 처리 상태(요청/전송/응답) 조회 및 제어 이력 목록 조회 2) 펌웨어 배포 관리 - 배포 대상·배포 일정의 생성·수정 및 배포 상세 조회 - 배포 진행 단계별 현황(대기·전송·설치·완료·실패) 조회 및 배포 이력 조회 - 배포 실패 건에 대한 재시도 및 수동 처리 대상 전환 3) 장애조치 관리 - 충전기 장애조치 내역의 등록·수정, 조회 및 조건 검색, 목록 조회

관련 요구사항	- 장애 유형별 분류 및 조치 결과 관리
	4) 설비 가동현황 모니터링 및 통계 - 충전 설비 가동현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 가동률 저하·장애 다발 시 알람 통보 - 기간별 가동률 및 장애 발생 통계 제공 5) 예외처리 - 충전 진행 중인 충전기에 대한 배포 보류 및 세션 종료 후 처리 - 제어 명령 미응답 시 재시도 및 담당자 통보
관련 요구사항	SFR-016, SFR-032, SFR-033, SIR-005, SIR-006

20) SFR-020

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-020
요구사항 명칭	V1G 충전기 연계 설정 및 통신 관리
정의	V1G(단방향 제어) 충전기와의 표준 통신 연계를 위한 연계 설정, 통신 규격 정보, 통신 메시지 이력 및 통신 점검 내역을 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 연계 설정 관리 - V1G 연계설정 정보의 등록·삭제, 목록 조회 및 변경 이력 조회 - 연계 대상 충전기의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 2) 통신 규격 관리 - 적용 통신 규격 및 버전 정보의 등록·수정 및 조회 - 규격 적용 상태의 실시간 모니터링 3) 통신 메시지 이력 관리 - 송·수신 통신 메시지 이력의 저장·수정 및 상세 조회 - 메시지 유형별 발생 건수 통계 제공 4) 통신 점검 관리 - 통신 점검 내역의 생성·수정, 상세 조회 및 점검 이력 조회 5) 예외처리 - 규격 미지원 충전기 연계 시도 시 차단 및 사유 안내 - 통신 연결 해제 발생 시 재연결 시도 및 이력 기록
관련 요구사항	SFR-016, SFR-021, SIR-005

21) SFR-021

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-021
요구사항 명칭	V1G 충전 상태·실적 수집 및 출력 제어
정의	V1G 충전기의 상태 알림과 충전 사용량 실적을 수집하고, 충전 출력 제어 명령을 생성·전송하며 서비스 시스템과의 연계 현황을 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 상태 알림 수집 - 충전기 상태 알림의 수집·저장, 처리 상태 조회 및 이력 조회 2) 충전 사용량 실적 수집 - 충전 사용량 실적의 수집 및 누락·오류 검증 - 실적 조회 및 기준 이탈 시 알람 통보

관련 요구사항	3) 충전 출력 제어 - 시간대별 충전 출력 제어값의 생성·설정·전송 및 목록 조회 - 제어 적용 결과 확인 및 미적용 건 표시 4) 서비스 연계내역 관리 - 상위 서비스 시스템과의 연계 내역 요청·전송·조회 - 연계 처리 상태 및 목록 조회 5) 연계현황 모니터링 및 통계 - V1G 연계 현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 연계 중단·오류 시 알람 통보 및 기간별 연계 실적 통계 제공 6) 예외처리 - 제어 명령 실패 시 재전송 및 실패 사유 기록
	SFR-020, SFR-026, SFR-028, SIR-005

22) SFR-022

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-022
요구사항 명칭	V2G 충전기 연계 설정 및 양방향 충·방전 지원 관리
정의	V2G(양방향) 충전기와의 표준 통신 연계 설정과 양방향 충·방전 지원 정보를 관리하고, 통신 오류 내역을 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 연계 설정 관리 - V2G 연계설정 정보의 등록·삭제, 목록 조회 및 변경 이력 조회 - 연계 대상V2G 충전기의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 2) 양방향 지원정보 관리 - 충전기·차량의 양방향 충·방전 지원 여부, 지원 규격, 방전 가능 범위 등 지원정보의 등록·수정 및 조회 - 지원 상태의 실시간 모니터링 3) 통신 오류 관리 - 통신 오류 내역의 생성·수정, 상세 조회 및 오류 이력 조회 - 오류 유형별 분류 및 재처리 지원 4) 예외처리 - 양방향 미지원 설비에 대한 방전 명령 차단 및 사유 안내
관련 요구사항	SFR-016, SFR-023, SIR-006

23) SFR-023

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-023
요구사항 명칭	V2G 충·방전 계획 전송 및 방전 제어
정의	V2G 자원의 충·방전 계획을 수립·전송하고, 차량 배터리 상태와 충·방전 실적을 수집하며 방전 제어를 수행하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 충·방전 계획 관리 - 시간대별 충·방전 계획정보의 저장·수정 및 상세 조회 - 계획 대비 실행 현황의 기간별 통계 제공 2) 차량 배터리 상태 수집

관련 요구사항	- 차량 배터리 충전잔량 등 상태 정보의 수집·저장 - 수집 상태 조회 및 수집 이력 조회
	3) 총·방전 실적 수집 - 총·방전 사용량 실적의 수집 및 누락·오류 검증 - 실적 조회 및 기준 이탈 시 알람 통보 4) 스케줄 전송 및 방전 제어 - 총·방전 스케줄 전송 내역의 생성·설정·전송 및 목록 조회 - 방전 제어 내역의 요청·전송·조회, 처리 상태 및 목록 조회 5) 서비스 연계내역 관리 - 상위 서비스 시스템 연계 내역의 등록·수정, 조회 및 조건 검색, 목록 조회 6) 예외처리 - 목표 충전잔량 미달 등 이용자 보호 기준 위반 시 방전 제한 - 계획 전송 실패 시 재전송 및 실패 이력 기록
관련 요구사항	SFR-005, SFR-022, SFR-026, SIR-006

24) SFR-024

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-024
요구사항 명칭	DR 참여계약·참여자원 및 프로그램 관리
정의	수요반응(DR) 서비스 참여 고객의 계약정보, 참여자원 정보 및 DR 프로그램 정보를 등록·관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 참여계약 관리 - DR 참여계약 정보의 등록·삭제, 계약기간·보상조건 관리 - 참여계약 목록 조회 및 계약 변경 이력 조회 2) 참여자원 관리 - 참여 차량·충전기 등 DR 참여자원 정보의 등록·수정 및 조회 - 참여자원 상태의 실시간 모니터링 3) DR 프로그램 관리 - 프로그램 유형(수요감축·자율참여·전기차 대상 등), 시행 기간, 참여 조건 등 프로그램 정보의 저장·수정 - 프로그램 상세 조회 및 프로그램별 참여 현황 통계 제공 4) 예외처리 - 참여 자격 미충족 자원의 프로그램 등록 제한 및 사유 안내 - 계약 해지 시 참여자원 자동 해제 처리
관련 요구사항	SFR-025, SFR-026, SFR-035, SIR-008

25) SFR-025

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-025
요구사항 명칭	DR 발령 접수 및 가용량·배분량 산정
정의	수요반응 운영시스템으로부터 DR 발령을 접수하고, 차량 운행상태를 반영하여 참여 가용량과 자원별 참여 배분량을 산정하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) DR 발령 접수

관련 요구사항	- DR 발령 정보의 수집·저장, 접수 상태 조회 및 접수 이력 조회 - 발령 시간대·요청 감축량 등 발령 조건 확인
	2) 차량 운행상태 수집 - 차량 운행상태 정보의 수집 및 누락·오류 검증 - 운행상태 조회 및 기준 이탈 시 알람 통보
관련 요구사항	3) 가용량 산정 - 발령 시간대의 참여 가능 자원 및 가용량의 생성·설정·전송 - 산정된 가용량의 목록 조회 및 산정 근거 확인
	4) 참여 배분량 산정 - 자원별 참여 배분량의 생성·설정·전송 및 목록 조회 - 배분 기준에 따른 자원별 배분 결과 확인
관련 요구사항	5) 예외처리 - 발령 접수 누락·중복 시 처리 기준 적용 및 담당자 통보 - 가용량 부족 시 부족량 표시 및 대응 안내
	SFR-024, SFR-026, SFR-035, SIR-008

26) SFR-026

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-026
요구사항 명칭	DR 감축제어 실행 및 이행실적·참여이력 관리
정의	산정된 배분량에 따라 충전기·차량에 대한 감축 제어를 실행하고, 이행실적을 산정하며 참여 이력을 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 감축제어 실행 - 감축제어 내역의 요청·전송·조회 - 제어 처리 상태 및 제어 대상 목록 조회 - 충전 출력 제어(SFR-021) 및 V2G 방전 제어(SFR-023)와의 연계 실행
관련 요구사항	2) 이행실적 산정 - 기준 사용량 대비 실제 사용량을 반영한 이행실적의 생성·수정 및 상세 조회 - 이행실적 산정 이력 조회 및 산정 근거 확인
	3) 참여이력 관리 - 고객·자원별 DR 참여 이력의 등록·수정, 조회 및 조건 검색, 목록 조회 - 참여 횟수, 이행 성공 여부, 보상 대상 여부 관리
관련 요구사항	4) 예외처리 - 제어 미이행·부분 이행 건에 대한 사유 구분 및 기록 - 차량 미접속·운행 중 등 제어 불가 상태 자원의 자동 제외
	SFR-021, SFR-023, SFR-025, SFR-035

27) SFR-027

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-027
요구사항 명칭	구독 상품 및 가입 관리
정의	전력도매시장 가격과 연동한 구독형 충전 요금제 상품을 등록·관리하고, 이용자의 구독 가입·해지 및 요금 기준을 관리하는 기능을 제공한다.

세부내용	1) 구독 상품 관리 - 구독 상품정보의 등록·삭제, 상품 목록 조회 및 상품 변경 이력 조회 - 상품별 제공 조건(적용 충전기 범위, 이용 한도 등) 관리 2) 구독 가입 관리 - 가입정보의 등록·수정 및 조회, 가입 상태의 실시간 모니터링 - 가입 신청 내역의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 3) 요금 기준 관리 - 구독 요금기준 정보의 저장·수정 및 상세 조회 - 요금기준 적용 현황의 기간별 통계 제공 4) 예외처리 - 중복 가입·자격 미충족 시 가입 제한 및 사유 안내 - 해지 신청 시 잔여 이용기간 및 정산 처리 기준 적용
관련 요구사항	SFR-028, SFR-029, SFR-036

28) SFR-028

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-028
요구사항 명칭	요금 연동 충전 스케줄 생성 및 전송
정의	소매요금 고시정보와 시장가격 예측값을 반영하여 이용자에게 유리한 충전 시간대를 산출하고, 충전 스케줄을 생성·전송하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 소매요금 고시정보 수집 - 소매요금 고시정보의 수집·저장, 처리 상태 조회 및 이력 조회 2) 충전 스케줄 생성 - 시장가격 예측값(SFR-014) 및 소매요금 정보를 반영한 시간대별 충전 스케줄의 생성·설정 - 이용자가 설정한 목표 충전잔량·희망 완료시각 반영 - 생성된 스케줄의 목록 조회 및 상세 확인 3) 스케줄 전송 및 실행 연계 - 스케줄의 충전기 제어(SFR-021·SFR-023) 연계 전송 - 전송 결과 확인 및 미적용 건 표시 4) 예외처리 - 예측값 미수신 시 대체 기준 적용 및 해당 사실 안내 - 스케줄 실행 중 이용자 수동 개입 시 스케줄 해제 및 이력 기록
관련 요구사항	SFR-014, SFR-021, SFR-023, SFR-036

29) SFR-029

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-029
요구사항 명칭	도매 구매·소매 판매 실적 경제성 분석 및 요금 청구·수납 관리 시뮬레이션
정의	전력도매시장에서의 구매 실적과 이용자 대상 소매 판매 실적을 관리하고, 구독 요금 청구서 발행 및 수납 처리를 관리하는 기능을 시뮬레이션한다.
세부내용	1) 도매 구매실적 관리 - 도매 구매실적의 생성·수정, 상세 조회 및 이력 조회

관련 요구사항	2) 소매 판매실적 관리시뮬레이션 - 이용자별 소매 판매실적의 생성·수정, 상세 조회 및 이력 조회 - 판매실적과 충전 세션(SFR-018) 간 대사 확인 3) 요금 청구 관리 시뮬레이션 - 구독 요금청구서의 등록·수정, 조회 및 조건 검색, 목록 조회 - 청구 항목별 산출 근거 표시 및 청구서 제공 4) 요금 수납 관리 시뮬레이션 - 요금 수납의 요청·전송·조회, 수납 처리 상태 및 목록 조회 - 미수납 건에 대한 안내 및 재청구 처리 5) 예외처리 - 청구 금액 정정 발생 시 정정 사유 및 정정 이력 관리 - 수납 실패 건에 대한 사유 구분 및 재처리 지원
	SFR-012, SFR-018, SFR-027, SIR-009

30) SFR-030

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-030
요구사항 명칭	전력도매시장 입·낙찰 현황 모니터링
정의	전력도매시장 입찰 및 낙찰 결과를 수집·표출하고, 하루전시장·실시간시장 구분에 따른 거래 현황을 대시보드 형태로 모니터링하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 입·낙찰 결과 관리 - 입·낙찰 결과정보의 등록·삭제, 목록 조회 및 이력 조회 - 거래 처리이력 정보의 등록·수정 및 조회, 처리 현황 실시간 모니터링 2) 거래 현황 표출 - 거래대상일 기준 집합자원 총 용량, 공급가능용량, 낙찰량, 실제 발전량, 예상 수익, 예상 페널티의 요약 표출 - 하루전시장은 시간 단위, 실시간시장은 15분 단위로 시간대별 공급가능용량·낙찰량·실제 발전량·발전량 차이·낙찰 이행률·예측 시장가격·예상 수익 표출 - 거래대상일 이동 및 달력 선택을 통한 조회일자 전환 3) 검증 진행상태 표출 - 시간대별 검증 상태(검증대기·검증진행·입찰완료 등) 표시 및 잔여 검증 가능 횟수 안내 - 검증 개시 예정 시각까지의 잔여 시간 안내 - 검증 결과에 따른 조정 필요 건수 안내 및 수정 대상 표시 4) 표출 항목 및 화면 구성 관리 - 거래 대시보드 표출 항목의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 - 낙찰결과 표출데이터의 생성·수정, 상세 조회 및 이력 조회 5) 시장 운영공지 연계 - 시장 운영공지의 수집 및 누락·오류 검증, 조회 및 알람 통보 6) 예외처리 - 낙찰 결과 미수신 시 미수신 상태 표시 및 재수집 처리
관련 요구사항	SFR-006, SFR-031, SIR-001, SIR-002

31) SFR-031

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-031
요구사항 명칭	급전지시 이행 집계 및 거래 성과지표 관리
정의	급전지시에 대한 이행 결과를 집계하고, 거래 성과지표를 산출·관리하며 거래 진행 현황을 모니터링·통계 제공하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 급전지시 이행 집계 - 급전지시 이행집계의 요청·전송·조회 - 집계 처리 상태 및 집계 결과 목록 조회 - 지시량 대비 이행량 및 이행률 산출 2) 거래 성과지표 관리 - 낙찰률, 이행률, 수익·페널티 등 성과지표의 등록·수정, 조회 및 조건 검색 - 성과지표 목록 조회 및 기간별 추이 제공 3) 거래 진행현황 모니터링 및 통계 - 거래 진행현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 이행률 저하, 페널티 발생 등 기준 이탈 시 알람 통보 - 기간별·자원별 거래 실적 통계 제공 및 조회 결과 내려받기 4) 예외처리 - 집계 대상 실적 미확정 구간에 대한 잠정 집계 표시 및 확정 후 재집계
관련 요구사항	SFR-011, SFR-030, PER-003

32) SFR-032

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-032
요구사항 명칭	충전 인프라 통합 관제
정의	V1G·V2G 충전소 및 충전기의 운영 상태를 통합 수집하여 관제 화면으로 표출하고, 관제 대상 그룹·임계기준 및 지표 집계를 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 관제 대상그룹 관리 - 지역·운영주체·충전 방식 등 기준에 따른 관제 대상그룹 정보의 저장·수정 및 상세 조회 - 대상그룹별 설비 구성 통계 제공 2) 관제 임계기준 관리 - 통신 두절 판정 기준, 가동률 기준 등 임계기준 정보의 등록·삭제 - 임계기준 목록 조회 및 변경 이력 조회 3) 관제 데이터 수집 - 충전 관제데이터의 수집·저장, 처리 상태 조회 및 수집 이력 조회 4) 관제 화면 구성 및 지표 집계 - 관제 화면 레이아웃의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 - 충전소별 연결·등록 대수, 충전 중 대수, 최종 통신 시각, 순간 출력 등 관제 지표의 집계·수정 및 상세·이력 조회 5) 관제현황 모니터링 및 통계 - 충전 인프라 관제현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 기준 이탈 시 알람 통보 및 기간별 가동 통계 제공

관련 요구사항	6) 예외처리 - 관제데이터 미수신 설비의 상태를 별도 구분 표시
	SFR-016, SFR-019, SFR-033, PER-001

33) SFR-033

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-033
요구사항 명칭	관제 이벤트 탐지 및 통보 관리
정의	관제 임계기준을 초과하는 상황을 이벤트로 탐지·등록하고, 담당자 통보 및 조치 결과를 관리하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 관제 이벤트 관리 - 통신 두절, 설비 고장, 가동률 저하 등 이벤트의 등록·수정, 조회 및 조건 검색 - 이벤트 등급 구분 및 이벤트 목록 조회 - 이벤트 발생 원인 추정 정보 및 판단 근거 표시 2) 이벤트 통보 관리 - 이벤트 통보 내역의 요청·전송·조회 - 통보 처리 상태 및 통보 이력 목록 조회 - 통보 대상·통보 수단의 설정 관리 3) 조치 연계 - 현장 점검 요청 생성 및 장애조치 내역(SFR-019) 연계 - 이벤트 확인·종결 처리 및 처리자 기록 4) 예외처리 - 동일 원인의 반복 이벤트에 대한 통합 표시 및 중복 통보 제한
관련 요구사항	SFR-019, SFR-032, SHR-002

34) SFR-034

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-034
요구사항 명칭	EV사용자 서비스 가입고객 및 이용실적 통합 관제
정의	EV사용자 대상 서비스의 가입고객 정보와 서비스 이용실적을 통합 관제하고, 고객 문의·혜택·안내 발송 등 운영업무를 지원하는 기능을 제공한다.
세부내용	1) 가입고객 관리 - 서비스 가입고객 정보의 등록·수정 및 조회, 가입 상태 실시간 모니터링 - 고객 가입관리 내역의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 - 고객 본인확인 결과의 수집·검증, 조회 및 확인 실패 시 알람 통보 2) 이용실적 관리 - 충전 이용, DR 참여, 구독 이용 등 고객 서비스 이용실적 정보의 저장·수정 및 상세 조회 - 이용실적의 기간별·서비스별 통계 제공 3) 고객 문의 관리 - 고객 문의내역의 생성·수정, 상세 조회 및 처리 이력 조회

관련 요구사항	- 문의 유형 분류 및 처리 상태 관리
	4) 혜택 및 안내 관리 - 고객 혜택 요약정보의 등록·수정, 조회 및 조건 검색, 목록 조회 - 고객 안내발송 내역의 요청·전송·조회, 발송 상태 및 목록 조회 5) 이용현황 모니터링 및 통계 - 고객 서비스 이용현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 이용 급감·이상 이용 등 기준 이탈 시 알람 통보 - 기간별 가입·이용·해지 통계 제공 6) 예외처리 - 안내 발송 실패 건에 대한 재발송 및 수신 거부 고객 제외 처리
관련 요구사항	SFR-012, SFR-035, SFR-036, SIR-011, SER-003

35) SFR-035

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-035
요구사항 명칭	EV사용자 앱 계정·차량 연동 및 EV DR 참여 서비스
정의	EV사용자 앱의 계정 및 이용차량 연동을 관리하고, DR 참여 요청 알림 수신부터 참여 신청·응답, 이행 결과 및 보상 확인까지의 사용자 서비스를 제공한다.
세부내용	1) 앱 계정 관리 - 앱 계정정보의 등록·삭제, 계정 목록 조회 및 이력 조회 - 프로필 정보 관리 및 이용약관·개인정보 처리방침 동의 관리 2) 이용차량·기기 연동 관리 - 이용차량 연결정보의 등록·수정 및 조회, 연동 상태의 실시간 모니터링 - 연동 대상별 연동 일시 표시 및 연동 해제 기능, 연동 해제 시 데이터 수집 중단 안내 3) DR 참여 요청 및 신청 - DR 참여요청 알림의 수집·저장, 알림 처리 상태 조회 및 알림 이력 조회 - DR 참여신청의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 - 참여 대상 프로그램 및 참여 조건(시간대, 목표 감축량 등) 안내 4) DR 참여 응답 처리 - 참여·미참여 응답의 요청·전송·조회 - 응답 처리 상태 및 응답 이력 목록 조회 5) 참여 이력 및 보상 확인 - 월 단위 참여 횟수, 이행 성공률, 누적 보상 포인트 등 요약 정보 제공 - 참여 건별 시행 일시, 감축 실적, 성공·실패 여부 및 지급 포인트 조회 - DR 보상내역의 생성·조회 및 조건 검색, 보상 상세 및 이력 조회 6) 예외처리 - 차량 미연동 상태에서는 참여 불가 안내 및 연동 유도 - 응답 가능 시간 경과 시 신청 차단 및 사유 안내
관련 요구사항	SFR-024, SFR-025, SFR-026, SFR-034, SIR-011

36) SFR-036

요구사항 분류	기능 요구사항
요구사항 고유번호	SFR-036

요구사항 명칭	EV사용자 앱 알뜰 충전 예약·요금 안내 및 결제 관리
정의	시장가격 연동 요금 정보를 이용자에게 안내하고, 목표 충전잔량 기반의 예약 충전과 이용요금 명세·결제수단 관리 등 앱 이용 서비스를 제공한다.
세부내용	1) 충전 설정 관리 - 목표 충전잔량, 희망 완료시각, 자동 참여 여부 등 앱 충전설정 정보의 저장·수정 및 상세 조회 - 설정 변경 이력 및 설정별 이용 통계 제공 - 서비스 알림·혜택 알림의 수신 여부 설정 2) 결제수단 관리 - 앱 결제수단 정보의 등록·삭제, 목록 조회 및 등록·해지 이력 조회 3) 예약 충전 관리 - 예약충전 신청의 등록·수정·삭제, 조회 및 조건 검색 - 요금 연동 충전 스케줄(SFR-028) 연계 및 예약 확정·변경·취소 처리 - 예약 시각 도래 시 충전 개시 연계 및 결과 안내 4) 요금 안내 - 시간대별 예상 충전 단가 및 저렴한 시간대 안내 정보의 생성·수정, 상세 조회 및 이력 조회 - 일·월·연 단위 기간 전환 조회 및 기간별 이용 현황 제공 5) 이용요금 명세 관리 - 이용요금 명세의 생성·조회 및 조건 검색, 명세 상세 및 이력 조회 - 충전 일시, 충전량, 적용 단가, 절감액 등 항목별 표시 6) 이용현황 모니터링 및 통계 - 앱 충전 이용현황의 생성·조회 및 실시간 모니터링 - 이용 관련 알림 통보 및 기간별 이용·절감 통계 제공 7) 예외처리 - 결제수단 미등록 시 예약 신청 제한 및 등록 유도 - 예약 실행 실패 시 사유 안내 및 재예약 지원
관련 요구사항	SFR-018, SFR-027, SFR-028, SFR-029, SFR-034

나. 성능 요구사항

1) PER-001

요구사항 분류	성능 요구사항
요구사항 고유번호	PER-001
요구사항 명칭	데이터 수집·처리 성능
정의	자원 계량값, 충전기 상태·실적, 관제 데이터 등 대용량 실시간 데이터를 지연 없이 수집·처리할 수 있는 성능을 확보하여야 한다.
세부내용	1) 수집 대상 및 처리량 - 개별자원, 충전소·충전기, 참여 차량 등 전체 연계 설비의 데이터를 정해진 수집 주기 내에 처리할 수 있도록 설계 - 사업기간 내 목표 설비 규모를 기준으로 수집 처리량을 산정하고, 향후 설비 증가에 대응 가능하도록 여유율 반영 2) 처리 지연 관리 - 수집·저장·표출까지의 처리 지연시간 목표를 정의하고 초과 시 알람이 발생하도록 구성 - 수집 실패·지연 데이터의 재처리 방안 마련 3) 성능 확인 - 목표 처리량 조건에서의 성능시험을 실시하고 결과를 제출 - 세부 목표 수치는 착수단계에서 발주기관과 협의하여 확정
관련 요구사항	SFR-003, SFR-021, SFR-032, SHR-003

2) PER-002

요구사항 분류	성능 요구사항
요구사항 고유번호	PER-002
요구사항 명칭	사용자 응답 시간
정의	운영자용 웹 화면 및 EV사용자용 모바일 앱에서 사용자가 체감하는 응답 시간이 업무 수행에 지장이 없는 수준으로 유지되어야 한다.
세부내용	1) 화면 응답 기준 - 단순 조회 및 화면 전환, 다건 목록·대시보드 조회, 대용량 통계 조회로 구분하여 응답시간 목표를 각각 정의 - 대용량 리포트 등 즉시 응답이 어려운 기능은 비동기 처리 및 완료 알림 방식 적용 2) 모바일 앱 응답 기준 - 충전 상태·요금 정보 등 주요 조회 기능의 응답시간 목표를 별도로 정의 - 이동통신 환경을 고려한 데이터 전송량 최적화 3) 성능 확인 - 주요 화면을 대상으로 응답시간을 측정하고 결과를 제출
관련 요구사항	SFR-030, SFR-032, SFR-036, QUR-001

3) PER-003

요구사항 분류	성능 요구사항
요구사항 고유번호	PER-003
요구사항 명칭	예측·산정 연산 및 배치 처리 성능
정의	발전량·시장가격 예측, 입찰 가용량 산정, 정산 및 통계 집계 등 연산·배치 처리가 정해진 업무 시한 내에 완료되어야 한다.
세부내용	1) 예측·산정 처리 - 예측 및 입찰 가용량 산정이 시장 입찰 준비 시간 내에 완료되도록 처리 시간 목표 설정 - 재산정 요청 시에도 마감 전 완료가 가능한 처리 성능 확보 2) 배치 처리 - 정산·통계 등 일 단위 배치는 익일 업무 개시 전 완료를 원칙으로 함 - 배치 실패 시 자동 재시도 및 담당자 통보 기능 제공 3) 성능 확인 - 최대 처리 대상 건수 조건에서 처리 시간을 측정하고 결과를 제출
관련 요구사항	SFR-005, SFR-013, SFR-014, SFR-031

4) PER-004

요구사항 분류	성능 요구사항
요구사항 고유번호	PER-004
요구사항 명칭	동시 사용자 처리 성능
정의	운영자 및 EV사용자가 동시에 접속하는 상황에서도 시스템이 안정적으로 서비스를 제공할 수 있어야 한다.
세부내용	1) 동시 접속 기준 - 운영자용 시스템과 이용자용 앱을 구분하여 동시 접속 목표를 각각 정의 - 사업 종료 시점의 목표 이용자 규모 및 피크 시간대 집중률을 반영 2) 부하 대응 - 목표 동시 접속 조건에서 응답시간 기준(PER-002)을 충족하도록 구성 - 순간 부하 증가 시에도 서비스 중단이 발생하지 않도록 대응 방안 마련
관련 요구사항	PER-002, SHR-002, SHR-003

5) PER-005

요구사항 분류	성능 요구사항
요구사항 고유번호	PER-005
요구사항 명칭	시장 운영시간 준수 및 실시간성
정의	전력시장 입찰 마감시각 및 검증 절차 등 외부 운영일정이 정해진 업무는 해당 시각 내에 처리가 완료되어야 하며, 실시간 제어 명령은 지연 없이 전달되어야 한다.
세부내용	1) 시장 운영시간 준수

관련 요구사항	- 하루전시장 및 실시간시장의 입찰·검증 일정에 맞추어 처리가 완료되도록 구성 - 마감 입박 시 미처리 건에 대한 사전 알림 및 담당자 통보 - 마감 시각 경과 건에 대한 처리 제한 및 사유 기록 2) 제어 명령 실시간성 - 충전기 원격 제어 및 충·방전 제어 명령의 전송부터 결과 확인까지의 허용 지연 시간을 별도로 정의 - 미응답 시 재시도 및 담당자 통보
	SFR-006, SFR-019, SFR-023, SFR-030, SIR-001, SIR-002

다. 시스템 요구사항

1) SHR-001

요구사항 분류	시스템 요구사항
요구사항 고유번호	SHR-001
요구사항 명칭	시스템 구성 및 도입
정의	발주기관이 제공하거나 별도 사업을 통해 구축하는 인프라 환경을 기반으로 시스템을 구성하며, 수행기관은 본 시스템 운영에 필요한 서버·저장장치·네트워크·SW 자원의 소요규격 및 용량을 산정하고 시스템 설치·구성·연동을 수행 별도 발주되는 최적화 Solver 및 V2X 최적제어 실증 인프라는 본 용역의 직접 구매·조달 범위에서 제외하며, 본 용역 수행자는 해당 환경과의 설치·연동·시험을 지원
세부내용	1) 자원 산정 및 구성 - 데이터 수집량, 사용자 규모, 보존 기간을 고려한 시스템 자원 산정 내역을 제출 - 운영·개발·시험 환경의 구성 방안 제시 2) 소프트웨어 도입 - 운영체제, 데이터베이스, 미들웨어 등 필요한 상용 소프트웨어의 사용권을 사업기간 및 이후 운영을 고려하여 확보 - 도입 소프트웨어 목록 및 사용권 조건을 산출물로 제출 3) 도입 원칙 - 특정 제품에 종속되지 않는 구성을 지향하고, 도입 사유를 기술
관련 요구사항	SHR-002, SHR-003, SHR-004, PSR-002

2) SHR-002

요구사항 분류	시스템 요구사항
요구사항 고유번호	SHR-002
요구사항 명칭	가용성 및 이중화 구성
정의	전력시장 참여 및 충전 설비 제어와 관련된 핵심 기능이 중단 없이 운영될 수 있도록 가용성 확보 방안을 적용하여야 한다.
세부내용	1) 이중화 구성 - 시장 연계, 설비 제어, 데이터 수집 등 중단 시 영향이 큰 기능을 대상으로 이중화 구성 적용 - 장애 발생 시 자동 전환 및 전환 결과 통보 기능 제공 2) 장애 대응 - 장애 감지 및 담당자 통보 체계 구성

관련 요구사항	- 장애 발생 시 데이터 유실을 방지하기 위한 처리 방안 마련
	3) 안전 동작 - 시스템과 충전 설비 간 통신이 중단된 경우 설비가 유지하여야 할 기본 동작 기준을 정의하고, 관제 경보 및 현장 조치 절차와 연계 - 세부 기준은 설비 사양을 확인하여 착수단계에서 확정
	SFR-019, SFR-033, QUR-001, PER-005

3) SHR-003

요구사항 분류	시스템 요구사항
요구사항 고유번호	SHR-003
요구사항 명칭	확장성 확보
정의	사업 종료 이후 자원·충전 설비·이용자 규모가 확대되는 상황에 대응할 수 있도록 확장 가능한 구조로 시스템을 구성하여야 한다.
세부내용	1) 처리 용량 확장 - 자원 및 설비 증가 시 시스템 재구축 없이 처리 용량 확장 구조 적용 - 확장 절차 및 소요 자원 산정 기준을 문서로 제시
	2) 기능 확장 - 신규 자원 유형, 신규 연계기관 추가 시 최소한의 변경대응 설계 - 공통 기능의 재사용이 가능하도록 구성
관련 요구사항	3) 데이터 확장 - 데이터 증가에 따른 저장 용량 확장 방안 제시
	SHR-001, PER-001, PER-004, DAR-002

4) SHR-004

요구사항 분류	시스템 요구사항
요구사항 고유번호	SHR-004
요구사항 명칭	개발·시험 환경 구성
정의	운영 환경과 분리된 개발 및 시험 환경을 구성하고, 실제 설비 없이도 연계 기능을 시험할 수 있는 환경을 제공하여야 한다.
세부내용	1) 환경 분리 - 운영 환경과 개발·시험 환경을 분리 구성하고, 환경 간 배포 절차 정의
	2) 연계 시험 환경 - V1G·V2G 충전기 및 외부 연계 시스템에 대한 모의 시험 환경을 구성하여 통신 규격 및 제어 기능을 검증 - 실제 설비를 이용한 현장 시험 계획 수립
관련 요구사항	3) 시험 데이터 관리 - 시험용 데이터의 생성·관리 방안을 마련하고, 실 운영 데이터 사용 시 개인정보가 노출되지 않도록 처리
	SIR-005, SIR-006, QUR-002, PSR-003, DAR-005

라. 인터페이스 요구사항

1) SIR-001

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-001
요구사항 명칭	전력거래소(KPX) 전력시장 연계
정의	전력거래소가 제공하는 인터페이스를 통해 자원 등록, 입찰 제출, 낙찰 결과 및 정산 정보를 연계하여야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 자원 등록 신청 및 등록 결과 회신 - 하루전시장·실시간시장 입찰서 제출 및 낙찰 결과 수신 - 급전지시 및 시장 운영공지 수신 - 시장 정산내역 및 확정 시장가격 수신 2) 연계 방식 - 전력거래소가 정한 연계 규격 및 절차를 준수 - 연계 주기 및 재전송 기준을 정의하고 전송 이력을 보존 3) 연계 관리 - 연계 상태 모니터링 및 실패 시 담당자 통보 - 규격 변경 시 대응 절차 마련
관련 요구사항	SFR-002, SFR-006, SFR-011, SFR-030, PER-005

2) SIR-002

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-002
요구사항 명칭	배전계통운영자(DSO) 검증 연계
정의	배전계통 운영 관점의 검증 절차와 연계하여 검증 요청·결과 수신 및 조정 요청 사항을 처리할 수 있어야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 시간대별 공급 가능용량에 대한 검증 요청 및 검증 결과 수신 - 검증 결과에 따른 조정 요청 건수 및 조정 대상 시간대 수신 2) 검증 절차 관리 - 검증 진행 상태(대기·진행·완료) 및 잔여 검증 가능 횟수 관리 - 조정 요청 시 해당 시간대 값의 수정 및 재검증 요청 처리 3) 연계 관리 - 검증 개시 예정 시각 관리 및 결과 미수신 시 처리 기준 적용 - 세부 연계 규격 및 절차는 관계기관 협의를 거쳐 확정
관련 요구사항	SFR-005, SFR-030, PER-005

3) SIR-003

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-003
요구사항 명칭	계량 데이터 연계
정의	자원별 실시간 계량값 및 정산용 확정 계량실적을 계량 데이터 제공 시스템으로부터 연계하여야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 자원별 실시간 계량값 - 정산용 확정 계량실적 2) 연계 방식 - 수집 주기 및 데이터 항목을 정의하고 수집 이력을 보존 - 결측·중복 데이터에 대한 처리 기준 적용 3) 연계 관리 - 수집 상태 모니터링 및 미수신 시 알람 통보, 재수집 처리
관련 요구사항	SFR-003, SFR-011, DAR-002, DAR-004

4) SIR-004

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-004
요구사항 명칭	기상정보 연계
정의	발전량 예측에 필요한 기상 예보 및 실황 정보를 외부 기상정보 제공기관으로부터 연계하여야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 예측 대상 지역의 기상 예보 및 실황 정보 2) 연계 방식 - 제공기관이 정한 규격에 따라 수집하고 수집 주기를 정의 - 예보 갱신 시 최신 정보로 반영 3) 연계 관리 - 미수신 시 직전 정보 활용 등 대체 기준을 적용하고 해당 사실을 표시
관련 요구사항	SFR-013, SFR-015

5) SIR-005

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-005
요구사항 명칭	V1G 충전기(OCPP 1.6) 연계
정의	기 구축된V1G 충전기와 국제 표준 충전 통신 규격(OCPP 1.6)에 따라 연계하여 상

세부내용	태 수집 및 충전 제어를 수행하여야 한다.
	1) 연계 대상 - 충전기 기동 알림, 상태 알림, 충전 개시·종료, 계량값 전송, 주기적 상태 확인 등 표준 메시지 - 원격 기동·정지 및 충전 출력 제어 명령
	2) 연계 방식 - 표준 규격 및 버전을 준수하고 지원 메시지 범위를 문서화 - 통신 연결 상태 관리 및 연결 해제 시 재연결 처리
	3) 연계 관리 - 통신 메시지 이력 보존 및 통신 점검 기능 제공 - 대상 충전기 범위와 수량은 착수단계에서 확정
관련 요구사항	SFR-020, SFR-021, SHR-004

6) SIR-006

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-006
요구사항 명칭	V2G 충전기(OCPP 2.0.1) 연계
정의	V2G 양방향 충전기와 국제 표준 충전 통신 규격(OCPP 2.0.1) 및 관련 차량-충전기 통신 표준에 따라 연계하여 충·방전 계획 전송 및 제어를 수행하여야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 충전 트랜잭션 관련 표준 메시지 및 차량 배터리 상태 정보 - 충·방전 계획(스케줄) 전송 및 방전 제어 명령
	2) 연계 방식 - 표준 규격 및 버전을 준수하고 양방향 전력 전송 관련 항목을 포함 - 통신 보안 등급 구분 적용 및 인증서 유효기간 관리
관련 요구사항	3) 연계 관리 - 통신 오류 내역 관리 및 재처리 지원 - V2G 충전기 규격 및 대상 수량은 관련 규격서에 따라 착수단계에서 확정
	SFR-022, SFR-023, SER-002, SHR-004

7) SIR-007

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-007
요구사항 명칭	외부EMS(V2H·V2B) 연계
정의	가정용·건물용 에너지관리시스템과 연계하여 분산에너지자원 정보, 거래내역 및 정산 결과를 상호 연동할 수 있어야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 분산에너지자원 설비정보 및 운전 정보

관련 요구사항	- 거래내역 및 정산결과
	2) 연계 방식 - 표준 연계 인터페이스를 정의하고 연계 항목·주기·인증 방식을 문서화 - 신규EMS 추가 시 설정만으로 연계가 가능하도록 구성
관련 요구사항	3) 연계 관리 - 연계 상태 모니터링, 오류 내역 관리 및 재처리 지원 - 연계 대상 EMS의 범위는 실증 참여기관 확정에 따라 착수단계에서 협의
	SFR-007, SFR-008, SFR-009

8) SIR-008

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-008
요구사항 명칭	수요반응(DR) 운영시스템 연계
정의	수요반응 사업 운영시스템과 연계하여DR 발령 접수, 참여 결과 제출 및 정산 관련 정보를 처리할 수 있어야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - DR 발령 정보 수신 및 발령 조건 확인 - 참여 가용량·배분량 및 이행실적 제출 - 보상 관련 정보 수신
	2) 연계 방식 - 운영기관이 정한 연계 규격 및 절차를 준수 - 발령 접수 및 결과 제출 이력을 보존
관련 요구사항	3) 연계 관리 - 발령 미수신·중복 수신 시 처리 기준 적용 및 담당자 통보
	SFR-024, SFR-025, SFR-026

9) SIR-009

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-009
요구사항 명칭	결제·정산 연계
정의	충전요금 및 구독요금의 결제 승인과 수납 처리를 위하여 결제 서비스 제공사와 연계하여야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 결제 승인 요청 및 승인 결과 수신 - 승인 취소·환불 처리 및 수납 결과 확인
	2) 연계 방식 - 결제 서비스 제공사가 정한 규격 및 절차를 준수 - 결제 관련 정보는 관계 법령에 따라 처리하고 시스템 내 불필요한 정보는 보관하

관련 요구사항	지 않음
	3) 연계 관리 - 승인 실패·통신 오류 시 재처리 및 미수 관리 연계 - 결제 처리 이력 보존 및 대사 기능 제공
SFR-018, SFR-029, SFR-036, SER-003	

10) SIR-010

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-010
요구사항 명칭	충전 로밍 연계
정의	타 충전사업자 이용자의 충전 이용을 지원하기 위하여 로밍 인증 및 이용내역 정산 정보를 연계할 수 있어야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 로밍 이용자 인증 요청 및 승인 결과 - 충전 이용내역 및 정산 대상 자료 송·수신
	2) 연계 방식 - 충전 로밍 관련 표준 규격을 준수하고 연계 항목을 문서화 - 전송 실패 건에 대한 재전송 기준 적용
관련 요구사항	3) 연계 관리 - 연계 상태 및 전송 결과 모니터링, 실패 사유 관리 - 로밍 연계 대상 및 적용 범위는 착수단계에서 발주기관과 협의하여 확정
	SFR-017, SFR-018, SFR-029

11) SIR-011

요구사항 분류	인터페이스 요구사항
요구사항 고유번호	SIR-011
요구사항 명칭	본인확인 및 인증 연계
정의	EV사용자 앱 및 서비스 가입 과정에서 필요한 본인확인 및 인증 절차를 외부 인증 서비스와 연계하여 처리하여야 한다.
세부내용	1) 연계 대상 - 회원 가입 및 주요 변경 시 본인확인 요청 및 결과 수신
	2) 연계 방식 - 인증 서비스 제공기관이 정한 규격 및 절차를 준수 - 확인 결과는 필요한 범위에서만 보관
관련 요구사항	3) 연계 관리 - 확인 실패 시 사유 안내 및 재시도 지원 - 확인 결과 오류 발생 시 담당자 통보
	SFR-034, SFR-035, SER-003

마. 데이터 요구사항

1) DAR-001

요구사항 분류	데이터 요구사항
요구사항 고유번호	DAR-001
요구사항 명칭	데이터 표준화 및 코드체계
정의	시스템 간 데이터 정합성 확보를 위하여 데이터 표준 및 공통 코드체계를 수립하고 적용하여야 한다.
세부내용	1) 표준 수립 - 자원, 설비, 고객, 거래, 정산 등 주요 영역의 데이터 표준 정의 - 용어·도메인·코드 표준을 정의하고 산출물로 제출 2) 코드 관리 - 공통 코드의 등록·변경 관리 기능 제공 및 변경 이력 보존 3) 표준 적용 - 신규 개발 및 연계 인터페이스에 표준을 적용하고 준수 여부를 점검
관련 요구사항	SFR-001, SFR-010, PSR-002

2) DAR-002

요구사항 분류	데이터 요구사항
요구사항 고유번호	DAR-002
요구사항 명칭	시계열 데이터 수집·저장
정의	계량값, 충전 실적, 시장가격, 관제 데이터 등 시계열 데이터를 효율적으로 저장·조회할 수 있는 구조를 구성하여야 한다.
세부내용	1) 저장 구조 - 데이터 특성(정형·시계열·이력)에 따른 저장 구조 설계 - 대용량 시계열 데이터의 조회 성능을 고려한 구성 2) 수집 관리 - 수집 주기 및 보존 단위(15분·시간·일 등) 정의 - 원천 데이터와 집계 데이터의 구분 관리 3) 조회 지원 - 기간별·자원별 조회 및 통계 산출이 가능하도록 구성
관련 요구사항	SFR-003, SFR-032, PER-001, SHR-003

3) DAR-003

요구사항 분류	데이터 요구사항
요구사항 고유번호	DAR-003

요구사항 명칭	데이터 보존·백업 및 복구
정의	업무 및 법령상 요구되는 기간 동안 데이터를 보존하고, 장애 발생 시 복구가 가능하도록 백업 체계를 구성하여야 한다.
세부내용	1) 보존 기간 - 거래·정산·제어 이력 등 주요 데이터의 보존 기간을 정의 - 개인정보는 관계 법령 및 이용자 동의 범위에 따른 보유기간 적용 2) 백업 - 정기 백업 주기 및 보관 방법 정의, 백업 결과 확인 기능 제공 3) 복구 - 복구 절차를 문서화하고 복구 시험을 실시하여 결과 제출 - 목표 복구 시간 및 복구 시점은 착수단계에서 협의하여 확정
관련 요구사항	DAR-005, SHR-002, PSR-002

4) DAR-004

요구사항 분류	데이터 요구사항
요구사항 고유번호	DAR-004
요구사항 명칭	데이터 품질 및 정합성 검증
정의	외부 연계 데이터 및 내부 산출 데이터의 정확성과 정합성을 확보하기 위한 검증 기능을 제공하여야 한다.
세부내용	1) 수집 데이터 검증 - 누락·중복·범위 초과 등 오류 데이터의 검증 및 처리 기준 적용 - 검증 실패 건의 사유 기록 및 재처리 지원 2) 정합성 확인 - 계량실적과 정산내역, 충전 세션과 판매실적 등 상호 대사 기능 제공 - 차이 발생 시 차이 내역 표시 및 확인 절차 제공 3) 품질 관리 - 주요 데이터의 품질 점검 항목을 정의하고 점검 결과를 조회할 수 있도록 구성
관련 요구사항	SFR-011, SFR-018, SFR-029, SIR-003

5) DAR-005

요구사항 분류	데이터 요구사항
요구사항 고유번호	DAR-005
요구사항 명칭	개인정보 데이터 관리
정의	이용자 개인정보를 최소한으로 수집·이용하고, 다른 업무 데이터와 구분하여 안전하게 관리하여야 한다.
세부내용	1) 수집 최소화 - 서비스 제공에 필요한 최소한의 항목만 수집하도록 설계 - 수집 항목 및 이용 목적을 문서로 정의

관련 요구사항	2) 분리 관리 - 개인정보와 시장·설비 등 비개인정보를 구분하여 관리 - 통계·분석 목적 이용 시 식별이 불가능하도록 처리
	3) 파기 - 보유기간 경과 및 이용자 탈퇴 시 파기 절차를 적용하고 파기 결과를 관리 SER-003, DAR-003, SFR-034, SFR-035

6) DAR-006

요구사항 분류	데이터 요구사항
요구사항 고유번호	DAR-006
요구사항 명칭	데이터 이관 및 초기 구축
정의	기존 운영 중인 시스템의 데이터를 신규 시스템으로 이관하고, 서비스 개시에 필요한 기준정보를 초기 구축하여야 한다.
세부내용	1) 이관 계획 - 이관 대상 데이터의 범위 및 이관 방식을 정의하고 계획을 수립 2) 이관 수행 - 이관 전·후 건수 및 주요 항목의 검증을 수행하고 결과를 제출 - 이관 오류 발생 시 처리 절차 적용 3) 초기 구축 - 자원·설비·요금·코드 등 기준정보의 초기 구축 수행 - 이관 및 초기 구축 대상 범위는 착수단계에서 발주기관과 협의하여 확정
관련 요구사항	DAR-001, DAR-004, PSR-003

바. 보안 요구사항

1) SER-001

요구사항 분류	보안 요구사항
요구사항 고유번호	SER-001
요구사항 명칭	접근통제 및 권한 관리
정의	시스템 사용자 유형에 따라 접근 권한을 구분하여 부여하고, 접근 기록을 관리하여야 한다.
세부내용	1) 권한 관리 - 관리자·운영자·일반 이용자 등 사용자 유형별 권한을 구분하여 부여 - 권한 신청·승인·회수 절차 및 권한 변경 이력 관리 2) 접근 통제 - 인증을 거친 사용자만 시스템에 접근할 수 있도록 구성 - 관리자 기능에 대한 접근 통제 강화 3) 접근 기록 - 주요 기능 사용 및 데이터 조회·변경 기록을 보존하고 조회할 수 있도록 구성
관련 요구사항	SFR-017, SER-003, PSR-005

2) SER-002

요구사항 분류	보안 요구사항
요구사항 고유번호	SER-002
요구사항 명칭	통신 및 저장 데이터 보호
정의	외부 기관 및 설비와의 통신 구간과 중요 데이터의 저장 구간에 대하여 보호 조치를 적용하여야 한다.
세부내용	1) 통신 구간 보호 - 외부 연계 구간에 대하여 관련 표준에서 요구하는 수준 이상의 암호화 적용 - 충전 설비 연계 구간의 통신 보안 등급 적용 및 인증서 유효기간 관리 2) 저장 데이터 보호 - 개인정보 및 결제 관련 정보 등 중요 정보에 대한 보호 조치 적용 3) 제어 명령 보호 - 설비 제어 명령의 위·변조 및 재전송을 방지하기 위한 조치 적용 - 세부 적용 방식은 관계 법령 및 표준 범위 내에서 수행기관이 제시
관련 요구사항	SIR-005, SIR-006, SFR-019, SFR-023

3) SER-003

요구사항 분류	보안 요구사항
요구사항 고유번호	SER-003

요구사항 명칭	개인정보보호 조치
정의	「개인정보 보호법」 등 관계 법령에 따라 이용자 개인정보 보호에 필요한 조치를 적용하여야 한다.
세부내용	1) 법령 준수 - 개인정보 처리방침 수립 및 이용자 동의 절차 구현 - 개인정보 처리 업무 위탁 시 관련 절차 준수 2) 보호 조치 - 개인정보 처리 담당자의 접근 권한 최소화 및 처리 기록 관리 - 개인정보 노출 방지를 위한 화면 표시 기준 적용 3) 서약 및 교육 - 사업 참여 인력의 개인정보 취급 관련 서약서 제출 및 교육 실시
관련 요구사항	DAR-005, SER-001, SIR-011, PSR-004

4) SER-004

요구사항 분류	보안 요구사항
요구사항 고유번호	SER-004
요구사항 명칭	보안 취약점 점검 및 조치
정의	시스템 개통 전 보안 취약점을 점검하고 발견된 사항을 조치하여야 한다.
세부내용	1) 점검 수행 - 웹 및 모바일 앱을 대상으로 개통 전 보안 취약점 점검 수행 - 점검 범위 및 방법은 발주기관과 협의하여 확정 2) 조치 및 확인 - 발견된 취약점에 대한 조치 계획 수립 및 조치 수행 - 조치 결과를 확인하고 결과 보고서를 제출 3) 지속 관리 - 사업기간 중 발견된 보안 사항에 대한 신속 조치 및 발주기관 보고
관련 요구사항	SER-001, SER-002, QUR-002, PSR-003

사. 품질 요구사항

1) QUR-001

요구사항 분류	품질 요구사항
요구사항 고유번호	QUR-001
요구사항 명칭	시스템 가용성 및 신뢰성
정의	시스템이 안정적으로 운영될 수 있도록 가용성 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위한 관리 방안을 적용하여야 한다.
세부내용	1) 가용성 목표 - 연간 가용성 목표를 설정하고 계획된 정비 시간의 산정 기준을 정의 - 서비스 중단이 필요한 경우 사전 공지 절차 마련 2) 사업 특성 지표 - 시장 입찰 마감 준수율, 설비 제어 명령 성공률, 충전 설비 통신 연결률 등 본 사업 특성을 반영한 지표를 설정하고 측정 3) 관리 방안 - 지표 측정 결과를 정기적으로 보고하고 미달 시 개선 조치 수행 - 세부 목표 수치는 착수단계에서 발주기관과 협의하여 확정
관련 요구사항	SHR-002, PER-005, PSR-001

2) QUR-002

요구사항 분류	품질 요구사항
요구사항 고유번호	QUR-002
요구사항 명칭	기능 정확성 검증
정의	개발된 기능이 요구사항에 부합하는지 검증할 수 있도록 시험 기준과 절차를 마련하고 시험을 수행하여야 한다.
세부내용	1) 시험 기준 - 요구사항별 시험 항목 및 합격 기준을 정의하고 요구사항 추적표를 작성 2) 시험 수행 - 단위·통합·시스템 시험을 수행하고 결과를 기록 - 정산·입찰 등 금액 및 수량 산출 기능은 산출 결과의 정확성을 별도로 검증 - 예측 기능은 예측 정확도 기준에 따른 검증 수행 3) 결함 관리 - 결함의 등록·조치·재확인 이력을 관리하고 중대 결함은 즉시 보고
관련 요구사항	SFR-015, PSR-003, SER-004

아. 사업 지원 요구사항

1) PSR-001

요구사항 분류	사업 지원 요구사항
요구사항 고유번호	PSR-001
요구사항 명칭	사업관리 및 보고
정의	사업 목표를 기한 내 달성할 수 있도록 사업관리 체계를 수립하고 정기적으로 진행 상황을 보고하여야 한다.
세부내용	1) 사업관리 체계 - 사업책임자 및 분야별 담당자를 지정하고 수행조직을 구성 - 세부 일정 계획(WBS)을 수립하고 진척을 관리 2) 보고 - 착수·중간·완료 보고를 실시하고, 발주기관 요청 시 수시 보고 - 정기 실무 협의를 통해 진행 상황 및 현안을 공유 3) 위험 및 변경 관리 - 위험 요인을 식별하고 대응 방안을 관리 - 과업 범위 변경 시 발주기관과 협의하고 결과를 문서로 관리
관련 요구사항	PSR-002, PSR-003, QUR-001

2) PSR-002

요구사항 분류	사업 지원 요구사항
요구사항 고유번호	PSR-002
요구사항 명칭	산출물 작성 및 문서화
정의	사업 수행 단계별로 필요한 산출물을 작성하여 제출하고, 형상관리를 통해 이력을 관리하여야 한다.
세부내용	1) 산출물 작성 - 분석·설계·개발·시험·이행 단계별 산출물을 작성하여 제출 - 요구사항정의서, 인터페이스 정의서, 데이터 표준 및 설계서, 시험 결과서, 운영·사용자 매뉴얼 포함 2) 형상관리 - 산출물 및 소스코드의 변경 이력을 관리하고 최종본을 인계 3) 제출 - 산출물은 서면 및 전자파일로 제출, 세부 부수·형식은 발주기관과 협의하여 확정
관련 요구사항	DAR-001, PSR-003, PSR-004

3) PSR-003

요구사항 분류	사업 지원 요구사항
---------	------------

요구사항 고유번호	PSR-003
요구사항 명칭	시험 및 검수 지원
정의	발주기관이 수행하는 검수 및 확인 절차를 지원하고, 필요 시 감리 수감에 협조하여야 한다.
세부내용	1) 검수 지원 - 검수 계획 및 검수 항목을 사전에 협의하고 검수에 필요한 자료를 제공 - 검수 지적사항에 대한 조치 및 조치 결과 확인 2) 사용자 확인 - 발주기관 및 이용 담당자가 참여하는 확인 시험을 지원
관련 요구사항	QUR-002, PSR-002, DAR-006

4) PSR-004

요구사항 분류	사업 지원 요구사항
요구사항 고유번호	PSR-004
요구사항 명칭	교육 및 기술이전
정의	시스템 운영에 필요한 교육을 실시하고, 발주기관이 지속적으로 운영할 수 있도록 기술이전을 수행하여야 한다.
세부내용	1) 교육 실시 - 관리자·운영자 대상 시스템 사용 교육 실시 및 교육 자료 제공 - 교육 계획 및 실시 결과를 제출 2) 기술이전 - 시스템 구조, 연계 규격, 운영 절차에 대한 설명을 포함한 기술이전 수행 3) 이용자 안내 - EV사용자용 앱 서비스의 이용 안내 자료 작성 지원
관련 요구사항	PSR-002, PSR-005, SER-003

5) PSR-005

요구사항 분류	사업 지원 요구사항
요구사항 고유번호	PSR-005
요구사항 명칭	하자보수 및 유지관리
정의	검수 완료 후 일정 기간 하자보수를 수행하고, 안정적인 서비스 운영을 위한 지원을 제공하여야 한다.
세부내용	1) 하자보수 - 검수 완료일로부터 관계 법령 및 계약에서 정한 기간 동안 무상 하자보수 수행 - 하자 접수 창구를 운영하고 접수·조치·완료 이력을 관리 2) 대응 기준 - 장애 등급별 대응 및 조치 착수 기준을 정의하고 준수

관련 요구사항	- 중대 장애 발생 시 즉시 보고 및 조치 결과 제출
	3) 유지관리 연계
	- 하자보수 기간 종료 이후의 유지관리 방안을 제시하고, 필요 시 발주기관과 협의
	QUR-001, PSR-001, SER-004

1. 적용 범위

- 본 과업지시서에 명시된 사항은 「신재생에너지·V2G 융합 VPP 전력시장 통합운영 플랫폼 고도화 및 EV 사용자 서비스 구축 용역」 사업에 있어서 (주)헤리트와 과업수행자 간에 성립되어야 할 용역, 시스템 구축, 기술지원, 교육 등 계약 이행에 관한 사항에 적용한다.
- 과업지시서상 용어의 해석과 과업의 범위에 대하여 상호 간에 이견이 발생할 경우에는 (주)헤리트의 해석 및 지시에 따른다.

2. 협조와 의무

- 과업수행자는 본 사업의 성공적 완수를 위하여 최적의 수행방안을 제시하고, 구체적인 사안은 (주)헤리트와 협의하여 진행한다.
- 과업수행자는 과업내용의 추진 및 진행사항을 (주)헤리트에 주기적으로 보고 (보고주기는 별도 협의)해야 하며, (주)헤리트의 요청이 있는 경우 합리적 범위 내에서 과업수행 내용을 조정 또는 변경할 수 있다.
- 과업수행자는 과업내용의 변경이 필요할 경우 (주)헤리트의 사전 지시를 받아야 한다.

3. 과업 수행 책임

- 과업수행자는 본 사업의 목적과 취지를 충분히 이해하고, (주)헤리트가 의도하는 방향에 맞춰 성실히 수행하여야 한다.
- 과업수행 중 발생한 문제로 인해 제3자에게 불법적 또는 부당한 피해가 발생한 경우, 과업수행자가 그 손해에 대한 모든 책임을 진다.
- 과업 수행에 필요한 서류 제출에 따른 별도 경비는 지급하지 않으며, 제출된 서류는 반환하지 않는다.
- 과업수행자는 본 용역 계약과 관련한 관련 법규, 기준, 계약서 등을 준수하여 효율적이고 합리적으로 업무를 수행하여야 한다.
- 입찰 시 제출한 제안서와 본 과업지시서의 내용이 상이할 경우, 본 과업지

시서의 내용을 우선하여 적용한다.

- 본 과업지시서 및 계약서에 명시되지 않은 사항은 (주)헤리트와 사전 협의를 통해 결정한다.

4. 보안

- 사업수행 시 제공되는 모든 자료는 대외 유출할 수 없으며, 용역의 종결과 동시에 제공받은 모든 자료는 반납해야 한다.
- 본 사업에 투입되는 기술 인력은 (주)헤리트의 보안관련 규정을 준수하여야 한다.
- 사업 수행 시 제반사항 보호를 위한 보안대책을 강구하여야 하며 업체 대표자·참여 인력은 (주)헤리트가 요구하는 보안준수서약서를 계약 시 제출하여야 한다.

5. 기타사항

- 본 사업에 관하여 이의가 발생하였을 때 도는 본 과업지시서가 정의하지 않은 사항에 대하여는 상호 협의하여 결정하여야 한다.
- 본 과업지시서에 명기되지 않은 사항일지라도 본 사업 진행상 불가피하거나 응당 시행하여야 할 사항에 대하여는 본 과업지시서에 포함된 것으로 간주한다.