

전력산업 사외공모 기초연구 RFP

1. 제안기술 개요

| | | | | |
|-------|---|--|--|--|
| ①과제명 | 1 | 계통 유연성 향상을 위한 Packetized Energy Management 적용기술 개발 | | |
| ②기술분야 | <input type="checkbox"/> 경영효율 향상 <input type="checkbox"/> 공급안정 · 고장감소 <input type="checkbox"/> 안전·재난 대응 | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 미래전력망 구축 | | | |

2. 제안기술의 개발목표 및 내용

| | | | | | |
|----------|--|--------|------|--------|--|
| ⑤개발목표 | ○ 계통 유연성 향상을 위한 Packetized Energy Management 적용기술 개발 | | | | |
| ⑥KPI | 성능지표 (KPI) | 최고수준 | 현수준 | 목 표 | 측정방법 |
| | 1 패킷 승인 반응속도 ¹⁾ | ≤ 0.3초 | 3~5초 | ≤ 1초 | 로그 기반 시간차 분석 |
| | 2 EV QoS 유지율 ²⁾ | 95 | 75 | 85 | $\frac{\sum \text{충전 성공한 충전소 방문 수}}{\sum \text{전체 충전소 방문 수}} \times 100$ |
| | 3 초당 처리 패킷 수 ³⁾ | 0.1건/초 | - | 0.5건/초 | 단위 시간당 서버가 처리(승인/거절)하는 패킷 요청 수 |
| | 4 피크부하 감축률 | 10% | - | 10% | 기존 피크부하 대비 감축률 산정 |
| | 5 DER 수용성 향상 ⁴⁾ | 20% | 10% | 15% | 배전계통 hosting capacity 비교 |
| ⑦연구개발 내용 | ○ PEM 적용시 시나리오별 편익분석 및 운영체계 기본설계 - PEM 적용시 시나리오별 수요반응 시뮬레이션 및 편익분석 · ADMS 간접제어신호(가격, 혼잡지표, 회선 여유) 반영 수요반응 시나리오 구성·검증 · [계통운영자] PEM 적용 규모별 계통 설비 증설 Monte Carlo 기반 회피 비용 분석 · [자원소유자] PEM 적용 시 부하 감축 및 발전 제한 등의 요인 기반 자원 편익 비용 정량화 - PEM 데이터 게이트웨이 설계 및 개발 · 패킷 생성, 연산 등 PEM 운영방식을 고려한 통신 규격, 지연 한계 등 요구조건 정의 · 패킷 생성 및 교환을 위한 제어기 및 데이터 게이트웨이 프로토타입 설계 - 운영대상 자원별 패킷 교환구조 설계 및 모델링 · 대상자원(DER, EV, HVAC)의 QoS 산정 및 우선순위 모델 개발 · 자원별 집단운영(Aggregator) 방식 및 패킷운영 프로세스 개발 - 계통정보, 비용기반 패킷 승인/거절 판별 결정 알고리즘 설계 및 개발 · 대상계통 모델링, AI 기반 계통상태분석 알고리즘 개발 및 통합 분석 체계 수립 · 자원별 출력·충전 한계치를 반영한 제약 운전 시나리오(정상, 혼잡) 및 시간 용량별 통합 비용함수 모델링 · 계통제약 발생을 고려한 최소비용 목적자원 패킷 우선순위·할당 로직 설계 · 시스템 연산 과부하 고려한 패킷 할당 기준시간(1h~15m~1m) 분산화 구조 설계 (상위 : 시간단위 에너지 할당, 자원 : 분단위 출력 PEM 할당) | | | | |
| | ○ OpenDSS를 연계한 PEM 수요 반응 실증 및 운영 알고리즘 고도화 - PEM 데이터 게이트웨이 실증 및 최적 계통 운영 기술 개발 · OpenDSS 계통해석틀 활용 정보기반 패킷이동 및 공정분배 결과검증(Lab test) · HVAC 응동에 대한 패킷사이즈 조정 결과검증 | | | | |

| | | | |
|--------|---|---------------------|-------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> · OpenDSS 서버 - PEM 디바이스간 실시간 패킷 교환·승인/거절 실증 및 검증 · IEC61850 기반 패킷 데이터모델링 서버단 검증 · 가상 자원 시뮬레이터 및 실자원 기반 자원 종류 및 규모 변동 시 패킷 성능(지연, 성공률) 검증 - DOE 정보 기반 실시간 패킷 승인 상한값 결정·갱신 알고리즘 개발 · OpenDSS 기반 배전망 가상환경에서 자원별 DOE(허용 출력, 충전 한계) 계산 알고리즘 개발 · DOE 결과 및 할당 유연용량을 결합한 자원별 패킷 상한값 산정 로직 개발 · 주파수 조정, 피크 저감, QoS 유지 비용을 통합한 다목적 최적화 알고리즘 고도화 - 요소 알고리즘 고도화 및 데이터/경제성 분석 고도화 · 다중 자원 협조 공격(CCP 탐지) 탐지 및 대응 알고리즘 개발 및 ADMS 연계 대응 시나리오 검증 · 탐지-대응 데이터셋 구축 기반 게이트웨이 펌웨어 보안 업데이트 절차 수립 · 계통 규모(MG, BUS, Feeder 단위 등) 및 도입 규모 별 투자비·운영비 보상수익 분석을 통한 전체 경제성 평가 | | |
| ⑧주요성과물 | 주요 연구성과물 | | 활용 방안 |
| | 1 | PEM 데이터 게이트웨이 | 유연자원, 능동형 순부하 관리기술에 적용 |
| | 2 | 자원별 PEM 요청/승인 모델 | VPP등 발전사업자 대상 기술적용 및 이전 |
| | 논 문 특 허 | SCI(E)급 3건 출원 3건 | 인력양성 기 타 석사 또는 박사 2명 - |

전력산업 사외공모 기초연구 RFP

1. 제안기술 개요

| | | | | |
|--------|---|---|--|--|
| ①과 제 명 | 2 | GFL 및 GFM 인버터의 비중 증가에 따른 전력망 불안정 현상 분석 기술 개발 | | |
| ②기술분야 | <input type="checkbox"/> 경영효율 향상 <input type="checkbox"/> 공급안정 · 고장감소 <input type="checkbox"/> 안전·재난 대응 | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 미래전력망 구축 | | | |

2. 제안기술의 개발목표 및 내용

| | | | | | |
|----------|---|---|------|---|---------------------------------|
| ⑤개발목표 | ○ GFL·GFM 인버터와 기존 동기발전기의 상호작용으로 인한 발생할 수 있는 주파수대역별 진동 모드를 해석할 수 있는 기초 기술 개발 | | | | |
| ⑥KPI | 성능지표 (KPI) | | 현 수준 | 목 표 | 측정방법 |
| | 1 | GFL/GFM 인버터 모델 정합도 | - | 오차율 ±3% 이하 | (모델출력값-기준값)/기준값*100 |
| | 2 | 진동모드 감쇠율 향상율 | - | 30% 이상 | (개선후 감쇠비 - 개선전 감쇠비)/개선전 감쇠비*100 |
| ⑦연구개발 내용 | <div>○ [M1] 전력전자 및 계통 선로 모델링에 따른 진동 특성 분석<ul style="list-style-type: none">- GFM·GFL 등 전력전자설비 모델링 및 제어방안 관련 자료 및 현황 조사- 국내 계통 특성 반영한 대표 표준 모델 선정 및 모델링- 선로 동특성 포함 여부에 따른 안정도 해석 정확도 모의</div> <div>○ [M2] 소규모 전력계통에 대한 광대역 진동 특성 분석<ul style="list-style-type: none">- 전력전자 설비의 동특성을 포함한 모의 계통 개발- 전력계통과 상호작용하는 GFL과 GFM의 동특성 파악 및 분류</div> <div>○ [M3] 광대역 진동 안정화를 위한 제어기 설계<ul style="list-style-type: none">- 가상 임피던스를 이용한 진동 감쇠 및 계통 안정도 개선 전략 개발- 제안된 진동 감쇠 기법의 EMT 기반 모의 검증 및 실계통 적용성 분석</div> | | | | |
| ⑧주요성과물 | 주요 연구성과물 | | | 활용 방안 | |
| | 1 | GFL 및 GFM 인버터와 기존 동기발전기가 공존하는 광역계통의 소신호 모델링 및 해석 프로그램 | | 미래 전력망 구축 시나리오에 대한 광대역 진동 발생 가능성 검토 및 안정화 방안 수립 | |
| | 논 문 특 허 | SCI(E)급 2건 - | | 인력양성 기 타 | 석사/박사과정 2명 이상 참여 - |

전력산업 사외공모 기초연구 RFP

1. 제안기술 개요

| | | | | |
|--------|---|---|--|--|
| ①과 제 명 | 3 | 애자의 소수성 특성을 고려한 AC/DC 조건별 코로나 섬락전압 특성 기초연구 | | |
| ②기술분야 | <input type="checkbox"/> 경영효율 향상 <input type="checkbox"/> 공급안정 · 고장감소 <input type="checkbox"/> 안전·재난 대응 | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 미래전력망 구축 | | | |

2. 제안기술의 개발목표 및 내용

| ⑤개발목표 | ○ AC/DC전압 조건에서 습윤한 환경일 때 애자 표면의 코로나 개시/소멸 전압 DB구축 및 섬락전압 특성 자료 제시 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|------------------|---|------------|--|-------|-----|------|-----------------------|---|---|-----|---|-----|--|------|-------------|---|---|-----|------------------|
| ⑥KPI | <table><tr><th colspan="2">성능지표 (KPI)</th><th>현 수준</th><th>목 표</th><th>측정방법</th></tr><tr><td>1</td><td>AC전계하에서 다양한 물방울 부피별 전계해석 및 애자 섬락전압 DB [중]</td><td>-</td><td>≥ 5</td><td>• 애자 표면의 물방울 부피변화별 DB - 물방울 부피 : 5종이상(0~10mL) - 기타조건 통제</td></tr><tr><td>2</td><td>DC전계하에서 습윤조건에 의한 애자 표면 붕괴 전계 응력(collapse field stress)DB [중]</td><td>-</td><td>≥ 5</td><td>• 애자 표면의 물방울 부피변화별 DB - 물방울 부피 : 5종이상(0~10mL) - 기타조건 통제</td></tr></table> | | | | 성능지표 (KPI) | | 현 수준 | 목 표 | 측정방법 | 1 | AC전계하에서 다양한 물방울 부피별 전계해석 및 애자 섬락전압 DB [중] | - | ≥ 5 | • 애자 표면의 물방울 부피변화별 DB - 물방울 부피 : 5종이상(0~10mL) - 기타조건 통제 | 2 | DC전계하에서 습윤조건에 의한 애자 표면 붕괴 전계 응력(collapse field stress)DB [중] | - | ≥ 5 | • 애자 표면의 물방울 부피변화별 DB - 물방울 부피 : 5종이상(0~10mL) - 기타조건 통제 | | | |
| 성능지표 (KPI) | | 현 수준 | 목 표 | 측정방법 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | AC전계하에서 다양한 물방울 부피별 전계해석 및 애자 섬락전압 DB [중] | - | ≥ 5 | • 애자 표면의 물방울 부피변화별 DB - 물방울 부피 : 5종이상(0~10mL) - 기타조건 통제 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | DC전계하에서 습윤조건에 의한 애자 표면 붕괴 전계 응력(collapse field stress)DB [중] | - | ≥ 5 | • 애자 표면의 물방울 부피변화별 DB - 물방울 부피 : 5종이상(0~10mL) - 기타조건 통제 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑦연구개발 내용 | <p>○ 실험계획 수립 및 AC 및 DC 환경에서의 전계특성 도출</p> <p>1. 물방울을 이용한 코로나 개시 및 소멸전압 분석 실험방법 설계</p> <p>- AC 조건에서의 코로나 개시 및 소멸전압 실험(안)구성</p> <p>- DC 조건에서의 코로나 섬락전압 실험(안)구성</p> <p>2. 실험을 통한 코로나 개시 및 소멸전압, 섬락전압 도출</p> <p>○ 애자 재질 및 외부환경에 따른 DC 환경에서의 전계특성 도출</p> <p>1. AC 전계하에서 애자에 발생하는 코로나 방전 연구사례 및 실험 (비교대상이 필요하므로 AC 코로나 섬락 전압 실험 데이터 필요)</p> <p>2. 물방울 부피에 따른 애자의 코로나 전압 분석 실험방법 설계</p> <p>- 애자 재질별 코로나 개시전압/소멸전압/섬락전압 실험(안)구성</p> <p>- 애자 재질별 물방울 변화에 따른 DC 조건에서 코로나 섬락전압 실험</p> <p>3. 실험을 통한 DC 전계하에서의 코로나 개시 및 소멸전압, 섬락전압 DB 확보</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑧주요성과물 | <table><tr><th colspan="2">주요 연구성과물</th><th colspan="2">활용 방안</th></tr><tr><td>1</td><td>애자 재질(자기, 폴리머)별 전계 특성</td><td colspan="2" rowspan="2">HVDC 선로에서 애자 섬락 메커니즘 확인 및 절연설계의 기초자료로 활용</td></tr><tr><td>2</td><td>DC 환경에서의 절연설계</td></tr></table> <table><tr><td>논 문</td><td>SCI(E)급 1건</td><td>인력양성</td><td>석사 또는 박사 1명</td></tr><tr><td>특 허</td><td>-</td><td>기 타</td><td>DC환경에서 코로나 현상 DB</td></tr></table> | | | | 주요 연구성과물 | | 활용 방안 | | 1 | 애자 재질(자기, 폴리머)별 전계 특성 | HVDC 선로에서 애자 섬락 메커니즘 확인 및 절연설계의 기초자료로 활용 | | 2 | DC 환경에서의 절연설계 | 논 문 | SCI(E)급 1건 | 인력양성 | 석사 또는 박사 1명 | 특 허 | - | 기 타 | DC환경에서 코로나 현상 DB |
| 주요 연구성과물 | | 활용 방안 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 애자 재질(자기, 폴리머)별 전계 특성 | HVDC 선로에서 애자 섬락 메커니즘 확인 및 절연설계의 기초자료로 활용 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | DC 환경에서의 절연설계 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 논 문 | SCI(E)급 1건 | 인력양성 | 석사 또는 박사 1명 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 특 허 | - | 기 타 | DC환경에서 코로나 현상 DB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

전력산업 사외공모 기초연구 RFP

1. 제안기술 개요

| | | | | |
|--------|---|---|--|--|
| ①과 제 명 | 4 | BESS를 활용한 송전급 VPL(Virtual Power Line) 경제성 평가 연구 | | |
| ②기술분야 | <input type="checkbox"/> 경영효율 향상 <input type="checkbox"/> 공급안정 · 고장감소 <input type="checkbox"/> 안전·재난 대응 | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 미래전력망 구축 | | | |

2. 제안기술의 개발목표 및 내용

| | | | | |
|----------|--|--------------------|--|--------------------------------|
| ⑤개발목표 | ○ BESS 기반의 VPL 사업의 경제성 평가 및 사업모델 개발 | | | |
| ⑥KPI | 성능지표 (KPI) | | 현 수준 | 목 표 |
| | | | | 측정방법 |
| | 1 | BESS VPL 경제성 평가 기법 | - | >2건 |
| | | | | 다양한 변수 및 시나리오별 경제성 평가 기법 분석 유무 |
| | 2 | BESS VPL 사업모델 | - | >1건 |
| | | | | 경제성이 확보된 VPL 사업모델 |
| ⑦연구개발 내용 | ○ M1 : BESS 기반 송전급 VPL 개념정립 및 경제성 평가 기초 연구 | | | |
| | 1. BESS 기반 VPL 기술 국내외 적용사례 분석 | | | |
| | - 해외 VPL 사례조사 및 벤치마킹(기술, 정책, 사업모델 등) | | | |
| | - 국내 전력시장 및 계통 특성 분석 | | | |
| | (전력수요 패턴, 송전망 제약, 전력시장 체계 등) | | | |
| | 2. VPL 경제성 평가모델 개발 | | | |
| | - VPL 시스템 비용모델 및 계통데이터, 전력 시장가격, BESS 성능데이터 구축 | | | |
| | - 한전 소유 ESS 운영 설비 대상으로 설계 | | | |
| | - VPL 경제성 평가모델 개발 및 초기 분석 수행 | | | |
| | ○ M2 : VPL 경제성 평가모델 고도화 및 사업화 방안 연구 | | | |
| | 1. BESS 기반 VPL 경제성 평가모델 고도화 | | | |
| | - 다양한 BESS 운영 전략을 고려한 경제성 평가모델 개발 | | | |
| | - VPL BESS 적용 적합한 대상 선로(지역) 경제성 분석(전력연과 합의) | | | |
| | - 다양한 변수 및 시나리오에 따른 경제성 평가 시뮬레이션 툴(프로토타입) 개발 | | | |
| | 2. VPL 사업모델 개발 및 수익성 분석 | | | |
| | - 송전망 혼잡해소, 보조 서비스 시장 등 다양한 사업모델 발굴 | | | |
| | - VPL 사업 활성화를 위한 정책 제언(인허가, 보상 체계, 시장 참여 조건 등) | | | |
| ⑧주요성과물 | 주요 연구성과물 | | 활용 방안 | |
| | 1 | VPL 경제성 평가 툴 | BESS 기반 VPL 사업 추진 시 사전 경제성평가 및 사업모델 수립 | |
| | 2 | BESS 기반 VPL 사업모델 | | |
| | 논 문 | SCI(E)급 2건 | 인력양성 | 석사/박사과정 2명 참여 |
| | 특 허 | - | 기 타 | - |
| | | | | |

전력산업 사외공모 기초연구 RFP

1. 제안기술 개요

| | | | | |
|--------|--|------------------------------|--|--|
| ①과 제 명 | 5 | 영상기반 전력시설 점검용 합성 데이터 생성모델 개발 | | |
| ②기술분야 | <input type="checkbox"/> 경영효율 향상 <input checked="" type="checkbox"/> 공급안정 · 고장감소 <input type="checkbox"/> 안전·재난 대응 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 미래전력망 구축 | | | |

2. 제안기술의 개발목표 및 내용

| | | | | | |
|----------|--|----------------------|----------|-------------------------------|------------------------|
| ⑤개발목표 | 변전소 주요 설비의 원격감시와 이상탐지를 위해, Diffusion 기반 합성 데이터셋을 생성하는, YOLO 객체탐지 모델 학습에 최적화된 모델 개발 | | | | |
| ⑥KPI | 성능지표 (KPI) | | 현수준 | 목 표 | 측정방법 |
| | 1 | 합성 데이터 품질(SSIM) | | ≥ 0.90 | 구조 유사도 지수(SSIM) 계산 |
| | 2 | 객체탐지 성능 향상률(mAP@0.5) | 0% | ≥ + 10% | 동일 조건 YOLO 학습 전후 성능 비교 |
| | 3 | 합성 데이터 실무 적합률 | | ≥ 90% | 한전 담당자 3인 이상 적합도 평가 |
| | 4 | 합성 데이터 종류 | | ≥ 10종 | 설비 종류·환경·상태별 경우의 수 산정 |
| ⑦연구개발 내용 | <div>○ 대상 전력설비 및 상태</div> <div>- 게이지류 : 변전소 설비 압력 게이지(아날로그), 습도/온도 디지털 게이지, 연료탱크 게이지, 소화전 압력 게이지(아날로그)</div> <div>- 기타 상태: 지하실 바닥 침수 여부, 설비 표면 녹 발생 여부</div> <div>○ 합성 데이터 생성</div> <div>- Diffusion 기반 이미지 생성 파이프라인 구축</div> <div>- 게이지 값·침수 정도·녹 발생·환경 조건(조명·각도·배경) 변화 반영</div> <div>- 드론, CCTV, 고정식 카메라 촬영 환경 특성 모사</div> <div>○ 품질 검증 및 알고리즘 적용</div> <div>- GAN과 Diffusion 방식의 결과 비교 분석</div> <div>- 실제 촬영 영상 기반 YOLO 객체탐지 성능 평가</div> <div>○ 데이터셋 구축 및 제공</div> <div>- YOLO 포맷 라벨링</div> <div>- 학습·검증·테스트 세트 분리</div> <div>- 전력시설 원격감시 시스템에 즉시 적용 가능한 구조로 제공</div> | | | | |
| | | | | | |
| ⑧주요성과물 | 주요 연구성과물 | | | 활용 방안 | |
| | 1 | 영상데이터 생성 모델 | | YOLO 기반 원격감시·이상탐지 AI 학습 | |
| | 2 | 전력시설 상태 합성 이미지 데이터셋 | | 다양한 설비 상태·환경 재현을 통한 학습 데이터 확충 | |
| | | | | | |
| | 논 문 특 허 | 국내외 저널 1건 | 인력양성 기 타 | 석사 또는 박사 2명 | |
| | | - | | - | |

전력산업 사외공모 기초연구 RFP

1. 제안기술 개요

| | | | | |
|--------|---|--|--|--|
| ①과 제 명 | 6 | CIM 기반 전력 데이터 표현 방식이 AI 학습 성능에 미치는 영향 분석 | | |
| ②기술분야 | <input type="checkbox"/> 경영효율 향상 <input type="checkbox"/> 공급안정 · 고장감소 <input type="checkbox"/> 안전·재난 대응 | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 미래전력망 구축 | | | |

2. 제안기술의 개발목표 및 내용

| ⑤개발목표 | ○ 전력 데이터를 비표준화 및 CIM 구조로 구성하여 AI 학습 성능을 비교·분석함으로써, 데이터 표현 방식의 학습 최적화 기여도 검증 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|-------------------------------------|-----|--------------|------------|--|-------|-----|------|-------|-------------------------------------|---|-----|--------------|------|-------------------------|-----|----|----------|---|
| ⑥KPI | <table><tr><th colspan="2">성능지표 (KPI)</th><th>현 수준</th><th>목 표</th><th>측정방법</th></tr><tr><td>1</td><td>데이터 성능 정량 지표 개수</td><td>-</td><td>2건</td><td>정량 지표 개수로 평가</td></tr><tr><td>2</td><td>데이터 형식 별 학습 성능 비교 분석</td><td>-</td><td>확보</td><td>분석 결과 검토</td></tr></table> | | | | 성능지표 (KPI) | | 현 수준 | 목 표 | 측정방법 | 1 | 데이터 성능 정량 지표 개수 | - | 2건 | 정량 지표 개수로 평가 | 2 | 데이터 형식 별 학습 성능 비교 분석 | - | 확보 | 분석 결과 검토 | |
| 성능지표 (KPI) | | 현 수준 | 목 표 | 측정방법 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 데이터 성능 정량 지표 개수 | - | 2건 | 정량 지표 개수로 평가 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 데이터 형식 별 학습 성능 비교 분석 | - | 확보 | 분석 결과 검토 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑦연구개발 내 용 | <ul style="list-style-type: none">○ 1단계 : CIM 기반 구조화 모델링<ul style="list-style-type: none">- 동일 전력 데이터를 CSV(비표준화) 및 CIM RDF/XML(구조화)로 병렬 구성- IEC TC57 CIM 기준에 따른 CIM 클래스 매핑 수행○ 2단계 : AI 모델 설계 및 실험 환경 구성(데이터 전처리 등)<ul style="list-style-type: none">- 각 입력 포맷(비표준, CIM 데이터)에 따른 전처리 파이프라인 설계- AI 모델(예측, 분류 등)을 각 포맷별로 학습- 동일 하이퍼파라미터, 동일 목적에 기반한 실험 설계 완료○ 3단계 : CIM vs 비표준 구조 데이터 성능 비교 실험<ul style="list-style-type: none">- 학습 수렴속도, 정확도, 일반화 성능 등 정량 지표 수집- 정량 지표 기반의 학습 성능 차이 및 해석 가능성 분석○ 4단계 : 결과 분석 및 AI 학습에 최적화된 구조 제안<ul style="list-style-type: none">- 데이터 구조화에 따른 학습 성능 분석 및 구조화 효과의 정량적 평가- AI 학습 최적 데이터 구조 제안(CIM 고려한 전력 데이터 표준 구조 제안) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑧주요성과물 | <table><tr><th colspan="2">주요 연구성과물</th><th colspan="2">활용 방안</th></tr><tr><td>1</td><td>연구보고서</td><td colspan="2">CIM 기반 AI 연구 추진 시 타당성 판단 기준으로 활용</td></tr></table> <table><tr><td>논 문</td><td>KCI 2건</td><td>인력양성</td><td>-</td></tr><tr><td>특 허</td><td>-</td><td>기 타</td><td>-</td></tr></table> | | | | 주요 연구성과물 | | 활용 방안 | | 1 | 연구보고서 | CIM 기반 AI 연구 추진 시 타당성 판단 기준으로 활용 | | 논 문 | KCI 2건 | 인력양성 | - | 특 허 | - | 기 타 | - |
| 주요 연구성과물 | | 활용 방안 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 연구보고서 | CIM 기반 AI 연구 추진 시 타당성 판단 기준으로 활용 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 논 문 | KCI 2건 | 인력양성 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 특 허 | - | 기 타 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | |

전력산업 사외공모 기초연구 RFP

1. 제안기술 개요

| | | | | |
|--------|--|-------------------------------------|--|--|
| ①과 제 명 | 7 | SCADA 국산화 개념설계를 위한 국가망 보안체계 적용방안 연구 | | |
| ②기술분야 | <input type="checkbox"/> 경영효율 향상 <input type="checkbox"/> 공급안정 · 고장감소 <input checked="" type="checkbox"/> 안전·재난 대응 | | | |
| | <input type="checkbox"/> 미래전력망 구축 | | | |

2. 제안기술의 개발목표 및 내용

| | | | | |
|----------|--|---|---|-------------|
| ⑤개발목표 | ○ 국가망 보안체계를 준수하는 SCADA 국산화 개념 설계 ※ 국가정보원 국가망 보안체계(N2SF: National Network Security Framework) | | | |
| ⑥KPI | 성능지표 (KPI) | | 현 수준 | 목 표 |
| | | | | 측정방법 |
| | 1 | 전체 보안통제 기준선(기밀[C] 등급 기준) 중 실제 설계에 반영된 항목의 비율 | - | 95% 이상 |
| | 2 | 사전 위협 모델링을 통해 식별된 보안위협 중 설계단계에서 구체적인 대응방안이 반영된 비율 | - | 100% |
| | 3 | N2SF 단계별 산출물(적절성 평가보고서, 보안통제 구현계획 등)의 작성 및 검토 완료율 | | 100% |
| | (작성 완료된 산출물 수 ÷ 전체 요구 산출물 수) × 100 | | | |
| ⑦연구개발 내용 | ○ 국가 망 보안체계(N2SF)를 기반으로 SCADA 시스템의 핵심 구성요소에 대해 C등급(기밀) 수준의 보안설계를 수행함으로써, 국내 독자기술 기반의 고신뢰·고보안 SCADA 아키텍처 개념을 정립한다. 1. SCADA 시스템에 대한 C/S/O 등급 기반 보안등급 분류 및 위협 모델링 - SCADA 구성요소(제어센터, RTU, 통신망 등)에 대해 기밀(C)/민감(S)/공개(O) 등급 분류 수행 - “위치-주체-객체” 모델링을 기반으로, 이질 등급 간 위협요소를 식별하고, 보안원칙(정보 저장·이동)을 적용한 구조적 위협 진단 수행 - 목표 : 설계 초기부터 위협 기반 보안구조를 마련하고, N2SF 기준과 정합성 확보 2. 기밀 등급(C)을 기준으로 한 보안통제 항목 선정 및 맞춤형 설계 - 국가 망 보안체계의 **기준선(Baseline)**을 기반으로, SCADA에 필수적인 보안통제 항목(접근통제, 암호화, 로깅, 망분리, 무결성 검증 등)을 선정 - 시스템 특성과 연계하여 보안통제 구현계획 수립: 적용 우선순위, 자원배분, 기술요건 등 포함 - 목표: SCADA 운영 환경에 최적화된 보안기능 설계 3. 보안설계의 적절성 평가 및 보안성 검토 대응체계 마련 - N2SF 절차에 따라 단계별 산출물 작성(등급분류표, 위협식별표, 보안통제 계획 등) - 자체 심의위원회 구성, 평가·보완 절차 마련 → 국가정보원 보안성 검토 대응 체계화 - 목표: 정책적 정합성 확보와 향후 실증/구현단계 전환 시 검증 용이성 확보 ※ 과제 착수 전 NDA(비밀유지계약) 체결 및 대외 발표 시 전력연구원 내용 확인 必 | | | |
| ⑧주요성과물 | 주요 연구성과물 | | 활용 방안 | |
| | 1 | SCADA용 C등급 보안설계 참조 아키텍처 | · 전력공기업 및 공공 제어시스템 구축 사업의 보안설계 레퍼런스, · 스마트그리드 및 AI 연계 제어환경에 대한 보안 설계 기반 제공 | |
| | 2 | 보안통제 기준선 기반 SCADA 보안통제 매트릭스 | | |
| | 논 문 특 허 | - | 인력양성 기 타 | 석사 또는 박사 2명 |
| | | - | | - |