
「AI기반 - 한국형 VPP」 과제 추진을 위한 국외출장 계획(안)

2025. 4. 22.



전력신사업팀

작성자 : 차장 이원행 (☎8963)

주임 장윤임 (☎8967)



1 출장 개요

□ 출장목적

- 「AI기반 - 한국형 VPP」 과제 추진 관련 분산자원 활용을 위한 사례조사 및 정보공유
- * 「한국-독일 공동연구를 통한 적응형 AI 기반 분산전원 급전운영 기술개발 및 한국형 VPP 대규모 실증」

□ 출장기간

- '25. 05. 11.(일) ~ '25.05.18.(일), 6박8일

□ 출장국가 및 방문기관

- 이탈리아(로마) Enel X 본사
- 아일랜드(더블린) 실시간 관제센터(Network Operation Center, NOC)

□ 출장자

구분	소속	성명	직급	직책
출장자 (KPX)	전력신사업처 전력신사업팀	이원행	3직급	차장
	전력신사업처 전력신사업팀	장윤임	4직급	주임
	계통혁신처 개통개발팀	최상훈	4직급	주임

□ 출장자별 업무 수행 역할

출장자	업무 수행 역할
이원행	- 유연성 시장 및 PPA 시장 관련 국내 벤치마킹을 위한 자료 조사
장윤임	- 유연성 시장 및 VPP 자원 활성화 관련 자료 조사
최상훈	- 계통 안정성 확보를 위한 유연성 자원의 활용 방법 논의

□ 총 소요예산

- 출장경비 : 14,936천 원
 - 교통비 : 8,610천 원 (항공 8,226천 원 포함)
 - 체재비 : 6,219천 원 (6박 8일 기준, 환율 1,452원/USD 적용)
 - 여행잡비 : 107천 원
- 한국에너지기술평가원 국책연구과제 연구개발비 사용



2

배경 및 필요성

□ 추진배경

- 해외 VPP 운영자로부터 유연성 자원 관련 업무 교류 요청
- 세계적으로 에너지 전환을 위한 재생에너지 비중 확대에 전력망의 유연성 확보가 전력공급 안정성을 유지하는 핵심 요소로 대두
- 재생에너지 선진국에서는 유연성 시장의 개설과 분산형 전원 VPP(가상발전기)를 이용한 유연성 자원 확대를 통해 해소하고자 함

□ 필요성

- 국책과제 수행을 위한 해외 분산자원 활용 사례 및 정보 수집
- 해외 VPP 자원운영과 참여 중인 유연성 시장을 참고하여 국내 전력계통에 적용 및 응용 방안 모색

3

추진 활동

□ 출장 추진활동 일정

월 일 (요일)	출발지	도착지	방문기관	업무수행내용	접촉예정인물
5.11(일)	나주	로마		○ 출국 (인천 12:20 → 로마 18:30)	항공편
5.12(월)	-	-	Enel X 로마	○ 국내 전력시장 및 사업 현황 공유 - 국내 직접PPA, DR 현황과 국내 유연성 시장 추진 현황 공유	Global PPA Team /Global Flexibility Team
5.13(화)	-	-		○ 글로벌 유연성 시장 논의 - 유연성 시장 참여 구조 및 운영방식 - 시장참여 방식과 자격 조건 - 국내 도입 가능 유연성 서비스 유형 토의	Global Flexibility Team
5.14(수)	-	-		○ 글로벌 PPA 및 정책 관련 논의 - 글로벌 PPA 시장 현황 및 정책 공유	Global PPA Team
5.15(목)	로마	더블린		○ 이동 (로마 11:10 →더블린 13:30)	항공편
5.16(금)	-	-	Enel X 아일랜드	○ Enel X Global Network Operation Center - Monitoring System 견학 - 아일랜드 유연성 시장 담당자 미팅	Global NOC Operation Team/ Flexibility Team
5.17(토)	더블린	나주 ⁺¹	-	○ 입국 (더블린 13:30 →인천 17:30 ⁺)	항공편



□ (이탈리아) Enel X 본사

- 가상발전기(VPP)의 유연성 시장 참여 구조 및 운영 방식 조사
 - 유연성 시장의 가격결정 메커니즘 및 참여자원의 보상체계와 수익 모델 조사
 - DR, ESS 등 다양한 자원의 시장 참여방식과 자격 요건
- 글로벌 PPA 및 국내 직접PPA 현황 공유
- 국내 계통에 적용 가능한 유연성 서비스 유형 및 방식 토의
- 유럽의 대규모 분산자원의 계통 편입을 위한 보조금 지원 등 자원화 정책
- 자원의 유연성 평가 및 Imbalance 패널티 부과 현황 조사
 - 해외 발전원별 유연성 지표* 및 평가 산식
 - * ①최소/최대 비율, ②출력증가·감소율, ③기동·정지 특성, ④보조서비스 특성 등
 - 유연성 제공에 따른 응동실적* 분석·평가 및 패널티 부여 방법론
 - * 예비력 제공 및 출력 증·감발 응동 실적, 기동 실적 등

□ (아일랜드) 실시간 관제센터(Network Operation Center, NOC)


- 자원운영 및 시장 참여 사례 조사를 위한 실시간 관제센터* 견학
 - * 자체 개발 소프트웨어를 보유, 실시간 관제센터(7개국)에서 총 9.3GW 자원 운영
- 운영 중인 유연성 자원을 통한 계통 안정화 기여 사례 조사
 - 자원의 실시간 활용 조건, 우선순위 설정 로직 등 자원 운영 방법

4 기대효과

□ 기대효과

- 해외사례 확보를 통해 국내 유연성 시장 제도 설계 반영
- 전력 계통 안정화를 위한 유연성 자원 운영방안 구체화
- 발전기 유연성 지표 평가를 통한 보상 체계 계량화
- 유연성 미제공에 대한 제재 방식 규정화를 통하여 계통 감시체계 확립



구 분	내 용	
기 관 명	Enel X	
연 혁	연 도	내 용
	2001년	- Timothy G. Healy와 David Brewster에 의해 창업 - 에너지수요관리 전문 벤처기업으로 시작
	2013년	- Marubeni Corporation과 합작 투자회사(EnerNOC Japan K.K.) 설립하여 일본의 수요반응 어플리케이션 및 솔루션 사업 시작
	2014년	- 아일랜드의 수요반응 소프트웨어 및 서비스 제공업체인 Activation Energy 인수하여 아일랜드의 전력시장인 SEM(Single Electricity Market)에 참여 - 유럽지역의 수요반응 선도업체인 Entelios AG(독일) 인수 - 에너낙코리아 법인 설립 및 한국 수요반응 시장 참여
	2017년	- 세계 최대 전력회사 Enel에 인수합병 (사명 변경 "Enel X")
위 치	- (HQ) Viale di Tor di Quinto 45/47, 00191 Rome, Italy - (Ireland Branch) Lower Hanover St E, Erne Street Upper Grand Canal Dock, Dublin, D02 WY65, Ireland	
주요사업	- 수요 반응(Demand Response) 프로그램 - 에너지 저장 시스템(ESS) - 분산 자원(태양광, ESS, DR 등)을 통합한 가상발전소(VPP) 운영 - 전기차 충전 인프라 구축 - 공공서비스 솔루션 및 인프라 구축	



1. 총 소요예산 : 14,936,726원

2. 적용기준(규정 제 21조)

가. 여비항목 : 교통비, 일비, 숙박비, 식비, 여행잡비

나. 교통비 中 항공운임 적용 기준 :

구 분	항 공 임
직 원*	Economy Class(Y-Class)

※ 총무규정 제21조(국외출장 여비)제1항제1호에 다른 <별표 4>

* 정관상 임원 해당

다. 일비, 숙박비, 식비에 대한 국외여비 적용 등급 : “나”등급(이탈리아, 아일랜드)

(단위 : USD)

구 분	일 비	숙 박 비 ^{주1)}	식 비 ^{주1)}
자 격			
직 원	30	실비(상한액 : 137)	59

※ 총무규정 제21조(국외출장 여비)제1항제2호에 따른 <별표 3>

주1) 총무규정 제21조(국외출장 여비) 3. 숙박비 및 식비는 업무형편 또는 기타 부득이한 경우에는 기준금액의 5할 범위 이내에서 추가지급 할 수 있으며, 국제회의 참석 시 주최 측에서 숙소를 지정한 경우에는 숙박비를 실비로 지급한다. 이 경우 귀국일로부터 2주일 이내에 법인카드 또는 신용카드 등의 사용 시 받은 매출전표에 세부사용내역이 명시된 증빙서류를 첨부하여 정산신청을 하여야 한다. (2015. 4. 13 개정)

라. 매입환율 적용기준

구 분	환 율*
KRW / USD	1,452

* 2025.04.15. 하나은행 환율, 최초고시 기준(현재 기준으로 작성)

※ 여비업무 처리기준에 따라 소수점 아랫자리 수는 절사하여 환율 적용

현재 환율											
기준일 : 2025년 04월 15일 고시일시 : 2025년 04월 15일 08시 24분 55초 (1회차) 조회시각 : 2025년 04월 15일 14시 43분 30초											
통화	현찰				송금		외화 수표 파실때	매매 기준율	환가 료율	미화 환산율	
	사실 때		파실 때		보낼 때	받을 때					
	환율	Spread	환율	Spread							
미국 USD	1,452.37	1.75	1,402.43	1.75	1,441.30	1,413.50	1,411.06	1,427.40	6.17093	1.0000	



3. 세부내역

가. 교통비 : 8,610,300원

- 비행기(아시아나 등) 이용 : (인천 → 로마), (로마 → 더블린), (더블린 → 인천)
- $2,742,100 \times 3\text{인} = 8,226,300\text{원}$
- 열차(KTX) 이용 : (나주역 ↔ 광명역)
- $(48,000\text{원} \times 2\text{회} \times 3\text{인}) = 288,000\text{원}$
- 공항 리무진 : (광명역 ↔ 인천공항)
- $(16,000\text{원} \times 2\text{회} \times 3\text{인}) = 96,000\text{원}$

나. 숙박비 : 3,580,632원

- 해외('나'등급) 숙소 : 5.11(일) - 5.17(토) 6박 8일
- $\$137(\text{상한액}) \times 6\text{박} \times 3\text{인} \times 1,452 = 3,580,632\text{원}$

다. 일비 : 1,045,440원

- 해외('나'등급) 일정 : 5.11(일) - 5.18(일)
- $\$30(\text{상한액}) \times 8\text{일} \times 3\text{인} \times 1,452 = 1,045,440\text{원}$

라. 식비 : 1,593,024원(기내식 식대 총 4식 제외)

- 해외('나'등급) 식비 : 5.11(일) - 5.17(토) / 총 18식
- $\$59(\text{일상한액}) \times 6\text{일}(18\text{식}) \times 3\text{인} \times 1,452 = 1,542,024\text{원}$
- 국내 식비 : 5.11(일) 아침, 5.18(일) 저녁 / 총 3식
- $17,000/2\text{식} \times 2\text{식} \times 3\text{인} = 51,000\text{원}$

마. 여행잡비 : 107,330원

- 여행자 보험료 : 이원행 차장, 장윤임 주임, 최상훈 주임
- $35,690\text{원}(\text{이원행 차장}) + 37,090\text{원}(\text{장윤임 주임}) + 34,550\text{원}(\text{최상훈 주임}) = 107,330\text{원}$



(총무규정 별표 3) <2015. 4. 13., 2023. 7. 12. 개정>

국외 여비 지급 기준표

(단위 : US\$)

구분 자격	일비	숙박비				식비			
		가	나	다	라	가	나	다	라
임원	40	실비 (상한액:282)	실비 (상한액:207)	실비 (상한액:162)	실비 (상한액:108)	133	99	72	61
직원	30	실비 (상한액:176)	실비 (상한액:137)	실비 (상한액:106)	실비 (상한액:81)	81	59	44	37

<적용방법>

- 업무출장으로 1개월을 초과하여 동일지역에 출장 시의 일비는, 최초 1개월까지는 기준금액 전체를, 1개월을 초과한 기간에 대해서는 기준금액의 50%를 지급한다.
- 국가 및 도시별 등급구분은 다음과 같다.
 - 가등급 : 도쿄, 뉴욕, 런던, 로스엔젤레스, 모스크바, 샌프란시스코, 워싱턴 D.C., 파리, 홍콩, 제네바, 싱가포르
 - 나등급 :
 - (1) 아시아주 · 오세아니아주 : 베이징, **사모아**, **오스트레일리아**, 인도, 일본, 카자흐스탄, **쿱제도**, 타이완, 파푸아뉴기니
 - (2) 남·북아메리카주 : 멕시코, 미국, **바베이도스**, 세인트루시아, **세인트빈센트그레나딘**, 세인트키츠네비스, 아이티, 앤티가바부다, 자메이카, 캐나다, **트리니다드토바고**
 - (3) 유럽주 : 그리스, 네덜란드, 노르웨이, 덴마크, 독일, 러시아, 룩셈부르크, 벨기에, **사이프러스**, 스웨덴, 스위스, 스페인, 아이슬란드, **아일랜드**, 영국, 오스트리아, 이탈리아, 포르투갈, 프랑스, 핀란드, 헝가리
 - (4) 중동·아프리카주 : **가나**, 가봉, 남수단, 남아프리카공화국, 리비아, **모로코**, 바레인, 사우디아라비아, 세이셸, 아랍에미리트, 앙골라, 에티오피아, 오만, 우간다, 이스라엘, 이집트, 적도기니, 카타르, 코트디부아르, 콩고민주공화국, 쿠웨이트
 - 다등급 :
 - (1) 아시아주 · 대양주 : 뉴질랜드, **니우에**, 마셜군도, 말레이시아, 방글라데시, 브루나이, 아제르바이잔, 인도네시아, 중국, 키르기스공화국, 타이, 터키, 투르크메니스탄, 파키스탄, **피지**
 - (2) 남·북아메리카주 : 가이아나, **과테말라**, 도미니카공화국, 베네수엘라, 벨리즈, **브라질**, **아르헨티나**, **에콰도르**, 우루과이, 칠레, 코스타리카, 파나마
 - (3) 유럽주 : 라트비아, 루마니아, 리투아니아, 몬테네그로, 불가리아, 세르비아, 슬로바키아, 슬로베니아, **에스토니아**, **우크라이나**, 체코, **크로아티아**, 폴란드
 - (4) 중동·아프리카주 : 기니, 나이지리아, 니제르, 라이베리아, **레바논**, **르완다**, **말리**, 모리셔스, 모잠비크, 보츠와나, 부르키나파소, 상투메프린시페, 세네갈, **수단**, 스와질란드, 시에라리온, 아프가니스탄, 알제리, 요르단, 이라크, 잠비아, 중앙아프리카공화국, 카메룬, 케냐, 탄자니아
 - 라등급 :
 - (1) 아시아주 · 대양주 : 네팔, 동티모르, 라오스, 몽골, 미얀마, 미크로네시아, 베트남, 스리랑카, **우즈베키스탄**, 캄보디아, **타지키스탄**, **통가**, 필리핀
 - (2) 남·북아메리카주 : 니카라과, 볼리비아, 수리남, 엘살바도르, 온두라스, 콜롬비아, 파라과이, 페루
 - (3) 유럽주 : 마케도니아, 몰도바, 벨라루스, 보스니아헤르체코비나, 알바니아
 - (4) 중동·아프리카주 : 감비아, 기니비사우, 나미비아, 레소토, 마다가스카르, 말라위, 모리타니, 소말리아, 예멘, 이란, 짐바브웨, 튀니지
- 2의 국가 및 도시별 등급구분에 없는 국가는 여+행 또는 근무예정지에서 2의 국가의 수도까지의 거리가 가장 가까운 국가의 등급을 적용한다.



보낸 사람 : "Choi, Henry (Enel X)" <seung.choi@enel.com>
 받는 사람 : "romance486@kpx.or.kr" <romance486@kpx.or.kr>
 받은 날짜 : 2025-04-15 (화) 17:50:26
 제목 : RE: Invitation to Present at Flexibility Resource Workshop

INTERNAL

Dear Mr. Eun Cheol Kim,

Please see the updated timeline below.

	May 12	May 13	May 14	May 15	May 16
Location	Viale Tor di Quinto 45/47, 00191 Rome, Italy			Lower Hanover St E, Erne Street Upper, Grand Canal Dock, Dublin, D02 WY65, Ireland	
Meeting agenda	- Flexibility market review	- Global PPA review - Market and policy discussion	- Flexibility market policy discussion	- Meeting at global network operation center - Flexibility market review - Monitoring system and operation discussion	
Participant	(Enel HQ) Global Flexibility team	(Enel HQ) Global PPA team	(Enel HQ) Global Flexibility team	(Enel X Ireland) Global NOC operation team / Flexibility team	

Thank you in advance.

Best regards,
Henry



From: Choi, Henry (Enel X)

Sent: Monday, April 14, 2025 4:58 PM

To: romance486@kpx.or.kr

Subject: Invitation to Present at Flexibility Resource Workshop

Dear Mr. Eun Cheol Kim,

We are currently coordinating the schedule for our initial meeting and will share the finalized details as soon as possible. **The purpose of this workshop is to exchange insights on ongoing flexibility resource initiatives.**

In this regard, we would like to kindly invite you to deliver a presentation on the current status and future outlook of the flexibility resource market in South Korea, particularly from the grid operator's perspective.

Additionally, we are planning to facilitate a discussion between your team and the Enel X headquarters to share our activities related to flexibility markets and explore potential collaboration opportunities. If your schedule permits, we would also be pleased to arrange a visit to our Integrated Monitoring Center in Ireland.

Should you have any questions or specific requirements, please feel free to contact us at any time.

Tentative Schedule:

- **In-person meeting in Rome (HQ office):** May 12–14
- **Ireland office visit:** May 15–16

Thank you in advance.

Best regards,
Henry



Enel X Korea, Ltd

AIA tower 7F, 16,2gil,Tongilro,Jung gu – Seoul – Korea

T +82 2 6190 5847 M +82 10 8610 7603

seung.choi@enel.com



(주)그린프로젝트투어

Green Project Tour Co.,Ltd

서울 성동구 왕십리로 410, 센트라스153타워 601호 ■ #601, Centras153Tower, 410, Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul, Korea
Tel: 02-776-1444 ■ Fax : 02-755-8668 ■ greenproject@hanmail.net

INVOICE (請 求 書)

TO : 전력거래소
FROM : (주) 그린프로젝트투어 DATE : 2025.04.18
이 현옥실장

NAME : 1.JANG/YOUNIMMS 2.LEE/WONHAENGMR 3.CHOI/SANGHUNMR

ROUTING :	11.MAY	인천 로마	OZ 561	12:20	18:30
	15.MAY	로마 더블린	EI 403	11:10	13:30
	17.MAY	더블린 런던	EI 176	17:00	18:20
	17.MAY	런던 인천	OZ 522	20:40	17:30+1DAY

AIR FARE : ₩2,742,100 X 3 PAX = ₩8,226,300 (TAX 및 유류할증료 포함)
** ECONOMY CLASS / 왕복/항공권 발권 후 변경 및 취소 시 페널티가 있습니다. **

금일 발권가능한 요금입니다.추후 발권시 금액 변동됩니다.

해외여행자보험료 : 35,690원 이원행님/37,090원장윤임님/34,550원 최상훈님
(가입액 : 3억원)

합 계 : ₩8,333,630

사업자등록번호 : 104-81-53808
결제구좌 : 국민은행 815-01-0449-494 (주)그린프로젝트투어

This is to certify that the above fare is in accordance with tariffs and regulations.

Prepared by

서울특별시 성동구 왕십리로 410, 601호
(하왕십리동, 센트라스153타워)
(주)그린프로젝트투어
TEL:(02)776-1444
대표이사 윤 승 원

