



대한민국 전력R&D의 산실로 '우뚝' ...KEPRI 창의적인 전력기술 개발을 통한 미래성장 동력 견인

KEPRI (한전 전력연구원)

R&D분야 정부경영평가 5년 연속 1위. 한전 전력연구원의 최근 성과이다. 이 같은 공인평가는 KEPRI의 위상을 여실히 증명하고 있다. 고품질의 전력공급을 위한 창의적인 전력기술 개발과 현장 중심의 기술지원을 수행하고 있는 전력연구원은 지난 1961년 한국전력 전기시험소로 출범한 이후 1993년 대덕연구단지 입주, 1995년 7월 전력연구원으로 대대적인 개편을 단행하면서 우리 전력산업 연구개발에 커다란 획을 긋는 다양한 실적들을 쏟아내고 있다. 산하에 4개 연구소(녹색성장연구소, 원자력발전연구소, 수화력발전연구소, 송배전연구소)와 2개 센터(엔지니어링센터, S/W센터), 2실(연구전략실, 연구지원실) 2팀(NRC-DC추진팀, 품질혁신팀)으로 조직되어 있는 전력연구원의 비전은 역시 최상위의 글로벌 연구원 등극이며, 전력기술의 새 지평을 열어 이를 실현하겠다는 각오다.

저탄소 녹색성장을 위한 신재생에너지, 전력IT, CCS, 스마트그리드 등 친환경 연구개발에 주력하면서 한전의 글로벌 엔지니어링 Company 달성의 주역임을 선언한 KEPRI의 열정적인 행보가 전력산업계의 주목을 새롭게 끌고 있다. 전력산업의 미래기술 확보와 성장동력을 창출해 내고 있는 전력연구원의 핵심 조직과 중점 수행사업 등을 3회에 걸쳐 소개한다.

글 쓰는 순서

1. 녹색성장연구소, 엔지니어링센터
2. 송배전연구소, S/W센터
3. 원자력발전연구소, 수화력발전연구소

스마트 그리드 및 송배전 분야의 실증적 신기술 개발 주도 현장활용도 높은 폭 넓은 연구성과 창출 최대 장점



이동일 소장 인터뷰

사람과의 인연 특히, 전기인들 간의 인연과 의리를 중시한다는 송배전연구소 이동일 소장. “우리 연구소의 비전이 전력계통 기술혁신을 선도하는 ‘Global Leader 등극’ 이고, 미션은 안정적 전력공급을 위한 송배전 기술수요 충족과 미래기술 선도입니다.”로 시작된 이동일 소장과 인터뷰 내내 그의 음성에서는 기술개발에 대한 자신감과 의욕이 강하게 배어 나왔다.

우리나라 전력계통망인 송변전과 배전계통의 기술혁신을 선도하는 송배전연구소는 에너지의 효율을 최적화하는 스마트 그리드 기술과 함께 고장 소재 전력시험센터를 활용한 실증적인 송배전 분야의 신기술 개발을 주도해 나가고 있다. 한전에서 추진 중인 8대 녹색과제 중 14개의 과제를 수행하면서 녹색기술개발에 선도적인 위상을 정립해 나가고 있다. 지난해에는 대한민국 100대 기술에 송배전연구소의 주요 연구 성과가 선정되는 경사를 맞이하기도 했다.

연구소의 주요 기능 및 역할

전력계통의 중추적인 역할을 담당하는 송배전연구소는 전력망의 에너지 효율을 최적화하는 스마트 그리드 기술을 주도하고 있습니다. 이와 함께 신뢰성 있는 고품질의 전기를 공급하기 위해 필요한 계통안정화 기술, 전기환경 평가 기술, 전력설비 예방진단기술, 차세대 전력전송(HVDC, FACTS)기술, 전력IT기술, 배전계통 최적운영을 위한 배전자동화 기술, 초전도 전력기기 개발기술 등의 연구에 박차를 가하고 있습니다. 또한 전북 고창에 조성된 KEPCO Power Test Center(전력시험센터)는 국내 유일의 전력설비 실증시험장으로서 송배전분야의 실증적 신기술 개발을 주도적으로 수행하고 있습니다.

연구소의 특 · 장점과 중장기 발전 로드맵

전력계통을 운영하는 현장과 밀접한 관련이 있는 연구과제를 수행한다는 것이 송배전연구소의 가장 커다란 특징입니다. 현장경험이 풍부한 연구원들과 함께 연구하고 있기 때문에 현장 활용도가 높은 연구성과를 올릴 수 있는 장점을 폭 넓게 지니고 있다고 생각합니다. 중장기적으로는 현재 8대 녹색과제로 수행하고 있는 스마트 그리드, HVDC, 초전도 과제의 실증기술을 조기에 개발해 세계 전력기술을 선도해 나가는 것입니다. 세계 수준급으로 알려져 있는 송배전 전력계통 운영기술 분야를 더욱 고도화, 상품화함으로써 미래 녹색기술개발과의 균형을 이뤄가며, 발전시켜 나갈 계획입니다.

핵심 운영방침 및 최대역점 업무, 신규 프로젝트 추진 현황

전력계통 기술혁신을 선도하는 글로벌 리더 등극이라는 '2020 비전' 달성을 위해 R&D 환경 및 SWOT 분석을 통해 △스마트 그리드 실증기술 개발 △HVDC 시스템 국산화기술 개발 △초전도 실계통 적용기술 개발 △송배전 운영 기술 고도화 및 상품화로 집중된 4대 핵심과제를 선정해서 추진하고 있습니다.

한편, 추진 중인 신규 프로젝트로는 ▲초전도재료를 응용한 송전급 초전도 전력기기 및 현장 적용기술 개발(2011.6 ~ 2016.5) ▲대규모 해상풍력발전단지 전력계통 운용기술 개발(2011.6 ~ 2016.5) ▲신재생에너지 연계운전용 전력 저장장치 시스템 및 운용기술 개발(2011.6 ~ 2014.5) ▲송전설비 신뢰성평가 시스템 개발의 경우, 오는 7월부터 시작해서 2016년 5월까지의 연구기간을 설정해서 추진할 예정입니다.

올해 중점 추진 목표가 있다면?

녹색기술의 실증기술 개발 가속화로 조기 현장 활용 추진 및 제주 스마트그리드 실증시험장 내실화 및 활성화를 위한 '송배전분야 8대 녹색기술 개발'의 지속적 추진이 최우선 목표입니다. 이와 함께 전력계통의 안정적 운영을 위한 핵심기술 개발 강화와 설비투자 및 운영의 경제성 향상을 위한 기술개발로 집약되는 '송배전계통 운영기술 고도화'에도 내실을 기해 나갈 계획입니다. 이 밖에 KEPCO PT Center 지중케이블 시험장 활용을 극대화함으로써 국제 공인인증시험을 통한 수익을 창출하는 한편 사업소 현장문제 해결 및 신기술 개발을 위한 기반을 구축해 나갈 예정입니다.



최근 분야별 연구현황 및 주요 성과

차세대 전력 인프라 기술로 주목받고 있는 스마트 그리드 기술 분야는 세계 전력산업의 지각변동은 물론 인류의 삶에도 혁신적인 변화를 가져올 전망입니다.

이에 우리 연구소는 '스마트 배전운영시스템(SDMS) 기본설계 및 Smart FIED 설계'를 완료하였으며, '스마트 배전기기(반도체 응용변압기 및 지중선로 감시시스템) 개발', 국내최초 '제주 Smart Power Grid 통합 실증플랜트 구축'에 적극 나서는 등 미래 전력기술을 선도할 스마트 그리드 분야의 연구에 집중적인 연구역량을 쏟고 있습니다.

이와 함께 HVDC기술 분야에서도 80kV 제주 HVDC 변환시스템 기본설계 ▲제어기 상세 설계 ▲80kV HVDC 가공 ▲지중선로 설계기술을 확보하는 성과를 창출한 바 있습니다.

초전도기술 분야의 경우, 세계최고 수준의 154kV, 1GVA급 초전도케이블 실증시험 및 시험규격 개발과 함께 22.9kV, 500m급 초전도케이블 시스템을 구축하였고, 초전도한류기 시스템을 이천변전소에 설치하여 장기 실증시험을 시작하고 있습니다.

또한 송배전 운영기술 분야에서도 수도권 전압안정도 향상을 위한 100MVA STATCOM 미금변전소 실계통 운전, 신재생에너지원 전압 안정화 및 효율 향상을 위한 20MVA BTB STATCOM 개발, 22.9kV-y 중성선 다중접지 배전계통 접지시 설기준을 재정립하는 등 연구 개발에 진력하고 있습니다.

최근 주요 연구 성과에 대해 말씀드리면, 송배전연구소의 주요 연구성과가 대한민국의 100대 기술에 선정되는 쾌거를 이룩했다는 점을 매우 자랑스럽게 생각하고



있습니다. 이 중에서 765kV 초고압 송전기술, 배전자동화시스템기술, 220V 승압기술은 송배전연구소의 대표기술로서 대외적으로 기술력을 인정받는 좋은 기회로 작용한 바 있습니다. 특히, 765kV 초고압 송전기술은 고창에 있는 KEPCO Power Test Center에 실증설비를 구축하여 세계 최초로 765kV 2회선 송전방식 연구개발을 통해 상용운전에 성공한 사례로 대내외적으로 호평을 받고 있습니다.

이 밖에 연간 50억 원의 발전비용 절감이 기대되는 '100MVA STATCOM 개발 및 실계통 운전기술 개발' 과 '중성선 다중접지 배전계통 접지시설기준 재정립' 을 통해 한전 중성선 다중접지 배전계통의 최적 접지설계방안을 제시함으로써 연간 약 400억 원의 절감효과를 기대할 수 있게 되었습니다.

송배전 분야의 현안과 해법을 제시한다면?

우리나라가 스마트 그리드 개발 선도국가로 선정된 이후, 스마트 그리드의 열풍은 다소 침체되어 있던 전력산업분야와 송배전연구 분야에 활력소를 제공해 주고 있습니다. 하지만, 기술개발 기간이 너무 짧았고 실증사업도 초기단계라 만족할 만한 다양한 종류의 실증기술들을 제공하지 못한 점은 아쉬움으로 남습니다. 국내외 학계, 연구계, 산업계가 서로 협력하고 소통한다면 스마트 그리드 기술 상용화로 연착륙 할 수 있을 것으로 생각합니다. 우리 연구소는 이러한 스마트 그리드 연구의 중심역할 수행을 통해 세계적으로 기술개발을 주도하는 한편, 세계시장 석권에도 이바지해 나갈 계획입니다.



새롭게 추진 중인 수익모델 창출 분야가 있다면?

전북 고창에 구축된 KEPCO Power Test Center의 수익화 방안을 모색하고 있습니다.

KEPCO PT Center가 세계적 공인인증시험기관으로 발돋움하고 있으며, 세계 수준급의 실증설비를 지속적으로 구축하고 있는 현 시점에서 기본적으로 연구과제와 관련된 실증시험장 역할 이외에 수익을 창출하는 방안을 추진하고 있습니다. 이는 지중케이블 국제인증시험을 PT Center의 설비로 대체가능한 여건이 조성된 것에 기인합니다. 이를 통해 연간 20억 원 이상의 해외시험료 절감 효과를 기대하고 있으며, 기술의 독립화도 추구할 수 있게 되었습니다. 올해 예상수익은 약 20억 원 정도이나 장기 수익모델에 의하면, 수익창출 및 비용절감을 통해 연간 30억 원 정도의 수익이 예상되고 있습니다.

임기 내 꼭 실현하고자 하는 업무와 연구소의 미래상을 전망하신다면?

선진국 Following 연구에서 세계 Leading 연구 분야로 '우뚝' 서는 초석을 마련하는 것입니다. 이제까지 한전에서 잘해왔던 송배전 운영기술의 노하우와 새로운 기술혁명인 스마트 그리드 기술을 융합하여 세계를 리딩하는 연구개발의 초석을 다지고 싶습니다.

한편, 동북아 전력계통 연계 실현을 통한 연구 추진을 통해 연구소의 미래를 확고히 다져나간다면, 우리 송배전 연구소의 위상은 글로벌 연구소로 더욱 주목받게 될 것으로 예상하고 있습니다. 우리 연구소가 다루게 될 미래의 전력망은 더 이상 국내 계통만을 대상으로 하지 않고 있으며, 스마트 그리드 역시 동북아 전체의 전력계통을 연계함으로써 국가를 초월한 동북아 전력계통의 통합운영이 화두가 될 것입니다.

전력R&D 관련 S/W개발 분야의 전방위 지원체제 구축 2011년 S/W개발 기반구축 완료...2020년 S/W사업화 달성



양일권 센터장 인터뷰

전력 R&D분야에서 S/W의 비중 확대에 대응하기 위해 지난 2010년 7월 발족된 S/W센터. 센터 구성원들의 자부심과 열정이 온전히 응축되어 있는 화두이자 목표가 바로 'Software Innovation 우리가 해내겠습니다.' 이다. 젊은 멤버들로 구성된 신생 조직의 장점을 극대화하기 위해 '소통과 창조적 문화조성'을 강조하고 있다는 S/W센터 지휘자 양일권 소장. 그는 최근 전력기술의 디지털화, 지능화, 분산화에 따라 R&D에서의 소프트웨어 가치와 비중이 커지고

있는 추세에 따라 소프트웨어 품질향상을 통한 높은 성과의 R&D 실현을 비전으로 제시하며, 소프트웨어 분야를 핵심 성장동력으로 추진하기 위하여 구성원들과 함께 열정을 발휘하고 있다. S/W센터에서는 R&D S/W 전주기 엔지니어링 및 품질 지원, S/W 상품화 개발 지원, 스마트 그리드 인프라 및 지능형 전력서비스 분야 R&D 등의 업무를 중점적으로 수행하고 있다.

S/W 역량강화, 품질혁신, S/W사업화 등을 통해 스마트 그리드 시대를 열어가겠다는 출사표를 던진 센터의 비전은 'S/W Innovation Center for World Best R&D' 이다.

센터의 주요 기능 및 역할

최근 전력시장은 과거 하드웨어 제조사가 운영 소프트웨어까지 납품하는 하드웨어 중심의 시장 구조에서 소프트웨어 업체가 새로운 강자로 등장하는 시장구조로 변화되고 있습니다.

주목할 만한 또 하나의 변화는 바로 소프트웨어 플랫폼 기술의 확산을 꼽을 수 있습니다. 스마트 그리드는 물론, 스마트폰과 같은 정보통신 분야에 있어서도 개방형 표준을 기반으로 하는 플랫폼 기술이 중요시됨에 따라 하드웨어와 소프트웨어 간 분리가 가속화되어 다양한 독립 소프트웨어 공급자가 등장하는 계기가 마련되고 있습니다.

최고 경영진의 관심 속에 지난해 발족된 S/W센터는 그동안 산발적이고 단속적으로 진행되고 있었던 전력 R&D 관련 S/W 개발에 기획단계에서부터 참여하여 분석, 설계, 시험, 유지 보수 등 S/W 개발전주기에 걸쳐 지원역량을 발휘해 나갈 예정입니다. 이를 통해 자체 개발 역량을 강화하고 연구성과물의 사업화에 박차를 가하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있습니다. 또한 스마트 그리드 필수 요소 기술을 선도적으로 개발하여 새로운 전력시장 환경변화에 완벽히 대응하고 신 성장동력을 창출하는데 이바지해 나갈 계획입니다.

센터의 미션 및 비전

‘S/W Innovation Center for World Best R&D’를 비전으로 S/W 역량강화, S/W 품질혁신, S/W 사업화 지원, S/W 요소 기술 개발을 주요 추진전략으로 설정하고 있습니다. S/W 역량강화를 통해 자체 S/W 개발비율을 한층 높여 나가는 한편, 엄정한 S/W 품질관리로 품질 혁신을 성공적으로 수행해 나갈 예정입니다. 또한 S/W 사업화를 지원함으로써 새로운 블루오션을 개척하고, 최종적으로 S/W 요소 기술 개발에 박차를 가해 스마트 그리드 시대를 선도적으로 열어 나갈 계획입니다.

센터의 특·장점과 중장기 발전 로드맵

S/W 센터는 신생조직답게 젊고 우수한 인재들을 다수 보유하고 있으며, 의욕 넘치는 활기찬 조직문화를 가지고 있다는 점이 최대장점입니다. 또한 CEO 이하 경영진께서 지속적인 지지와 관심을 보여주고 계시기 때문에 사업추진에 있어 강한 추진력을 발휘할 수 있다는 점 역시 센터가 지닌 장점으로 말씀드릴 수 있습니다.

S/W센터는 올 해 S/W 개발 기반구축을 완료할 계획입니다. 중장기적으로는 2012년부터 2014년까지 성과창출을 시작하여, 2020년까지 지속적인 성과확산을 통해 자체 엔지니어링 비율을 확대하는 한편, S/W 사업화를 창출해 내겠다는 발전 로드맵을 설정하여 추진하고 있습니다.

센터 운영방침 및 최대역점 업무 신규 프로젝트 현황

S/W 센터의 운영방침의 핵심은 직원들이 신나게 일 할 수 있는 소통의 창조적 문화를 형성하는 것입니다. S/W를 통한 자기실현 기회를 제공함으로써 더 좋은 S/W 결과물이 창출될 수 있다는 믿음을 가지고 있기 때문입니다.

현재 최대 역점을 두고 있는 신규 프로젝트는 S/W 엔지니어링 부문의 조기정착과 SG 종합운영시스템 구축입니다. 이를 성공적으로 수행함으로써 S/W 센터의 위상을 제고하고 똑똑한 전기인 스마트 그리드 시대를 앞당기는데 기여할 생각입니다.

올해 중점 추진 목표

올 해는 S/W센터가 비전과 미션에 부합되도록 본격적인 업무가 수행되는 중요한 해로서 S/W엔지니어링을 위한 기반시스템 마련과 자체 기술개발 확대를 위해 노력할 계획입니다. R&D S/W 개발절차서를 올 1월부터 적용하고 있는데, 이는 본격적인 S/W 개발지원을 위한 제도적 기반을 마련했다는 것을 의미합니다. 이에 따라 과제 기획, 개발 및 품질관리, 유지보수, 사업화, 인수시험 등 90여건의 S/W 개발지원이 시행될 것으로 예상되고 있습니다.

또한, S/W 개발, 품질관리 및 프로젝트관리 프로세스를 정립하고 개선하여 최고의 S/W 개발환경을 구축할 계획이며, 이를 기반으로 S/W 개발능력의 국제인증인 CMMI Level 2 획득을 추진할 예정입니다. 나아가 센터는 2020년까지 CMMI 최고 등급인 Level 5 획득을 목표로 노력하고 있습니다.

R&D 파트에서는 2009년부터 지속추진하고 있는 AMI(Advanced Metering Infrastructure) 시스템 총괄 구축

○ 기획 특집

및 실증을 완료할 예정입니다. 또한 스마트 그리드 종합운영시스템 개발 착수를 통해 플랫폼 기술을 확보함으로써 스마트 그리드 시대의 선도적 역할에 밑거름을 제공하는 한편, 수요예측 기반의 상시수요관리 통합 솔루션 개발을 통해 원가절감 및 고객만족을 실현할 계획입니다.

최근 분야별 연구현황 및 주요 성과

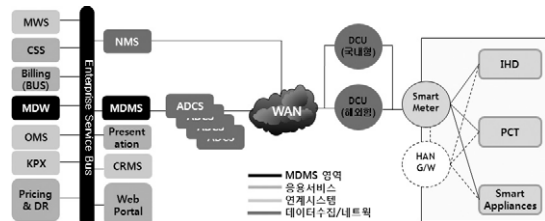
국제 표준기반의 'SG 인프라 구축 원천기술' 확보하였습니다. 주요 성과물로 'AMI 아키텍처 및 K-AMI Use Case 개발'에 성공하였고, 'AMI 네트워크 관리 시스템 및 펌웨어 업그레이드 시스템'을 개발하였습니다. 그리고 CIM기반의 MDMS를 개발하여 제주실증단지에 적용하고 있으며, 실시간 전력 정보서비스를 통합하여 데이터베이스를 구축함으로써 빠르고 정확한 전력 정보를 손쉽게 제공할 수 있도록 지원하고 있습니다.

또한 Smart DR, PCCS, 모바일서비스 등으로 구성되어 있는 'SG 지능형서비스 패키지시스템'을 개발하였는데, 이 시스템을 통해 아이폰 등 스마트폰에 적용 가능한 어플리케이션(앱) 개발로 전력소비자들에게 맞춤형 전력소비컨설팅을 제공하고 있습니다. 개발된 시스템은 현재 고압고객 16만호에 적용 중이며, 점차 그 대상을 확대해 나갈 예정입니다.

이 밖에 차세대 수출형 원전모델인 APR1000에 적용할 'IMS시스템 패키지 상품화'를 개발하였고, 이와 함께 APR1000 홈페이지 시스템을 구축한 것 역시 주요 성과로 들 수 있습니다. 이 시스템에는 APR1000 홍보를 극대화 할 수 있도록 Web-3D 디자인을 적용하여 구축하였으며, 해외 원전 수출시장 수요에 대응해 APR1000모델을 홍보하는데 일조할 것으로 기대하고 있습니다.



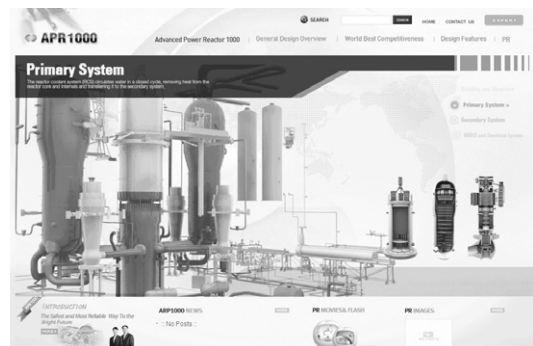
i_Smart 구성도



AMI 아키텍처 개념도

S/W 분야의 선진 외국대비 경쟁력을 진단한다면?

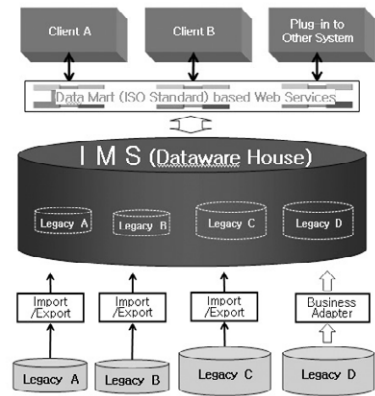
우리나라 S/W 분야, 특히 전력분야 S/W는 현재로서는 선진 외국대비 경쟁력 측면에서 다소 취약한 실정입니다. 하지만 스마트 그리드 등 신성장동력 시장에 선제적으로 대응해 나간다면 세계 전력 S/W시장에서 시장 지배적 기업으로 성장할 수 있다고 확신하고 있습니다.



APR1000 홈페이지

전력 소프트웨어의 상품화 전망과 계획은?

전력분야의 디지털화, 지능화, 분산화, 양방향 정보서비스 등으로 H/W 중심에서 S/W 중심으로 넘어오고 있는 시장흐름을 고려할 때 전력 S/W의 상품화 전략은 매우 중요하며 전망 또한 매우 밝다고 봅니다. 따라서 S/W 센터도 보유 S/W의 패키징, 커스터마이징 등을 통해 상품화 지원에 최선을 다할 계획입니다. 이를 위해 R&D 실무개발부서는 물론 해외사업본부 등과도 긴밀한 연계관계를 유지하여 KEPCO 브랜드의 전력 S/W가 전 세계시장에 우뚝 설 수 있도록 노력하겠습니다.



IMS 시스템 구성도

S/W 분야의 가장 시급한 현안과 해법을 제시한다면?

S/W 분야의 가장 시급한 현안은 우수한 인력양성입니다.

최고의 자산인 우수 인력의 선점은 곧 World Class 수준의 전력 S/W 원천기술을 확보로 이어진다는 점에서 S/W 센터는 앞으로도 계속 인력양성을 위해 노력할 계획입니다. 이를 위해 S/W 센터는 내부직원들의 역량 강화와 우수한 외부인재에 대한 영입을 동시에 추진 중이며, 최신 기술동향 분석, BP 공유 세미나 등을 통해 지속적인 노력을 기울이고 있습니다.

해당 분야의 블루오션 영역 진출 계획과 센터의 미래상을 전망한다면?

S/W 센터는 전력기술의 S/W 엔지니어링과 SG 요소기술이라는 양대 축으로 구성되어 있습니다. S/W 엔지니어링을 통해 자체 S/W 개발역량을 축적하여 S/W를 사업화할 것이며 SG 요소기술 선도적 개발을 통해 스마트 그리드 시대를 준비하고 있습니다.

S/W 센터는 'S/W Innovation Center for World Best R&D' 이라는 비전달성을 위해 끊임없이 노력하고 있으며, 이러한 노력이 결실을 거둔다면 Global Top 5 Energy & Engineering Company라는 KEPCO의 비전달성에 앞장서는 S/W 센터의 위상이 한층 더 높아지게 될 것으로 전망하고 있습니다. KEA