



전기에너지산업 現場을 가다

고창전력시험센터

‘상전벽해(桑田碧海)’다. 과거 한때 미 공군의 폭격 훈련장으로 사용되었다는 용정리 일대. 지금은 우리나라 전력산업 선진화를 위한 각종 첨단 연구개발 설비들로 가득찬 R&D시험장으로 탈바꿈한 고창전력시험센터가 자리하고 있다.

대전력 전송을 위한 환경 친화적이고 경제적인 765kV 기술 국산화를 위해 1989년 착공된 총 부지면적 245,700평 규모의 전력시험센터. 이후 21년이 흐른 현재, 그동안 전력산업 선진화에 필수적인 다양한 시험장 및 설비구축을 통해 도출해낸 첨단 연구시험 성과는 우리나라 전력산업 발전수준을 향상시켜가면서 명징하면서도 괄목할 만한 성과의 궤적을 오늘도 새겨 나가고 있다.

제 때를 만나 무리지어 피어있는 국도변의 역새와 코스모스 군락을 나란히 하며 취재팀이 찾은 전북 고창군 상하면에 위치한 고창전력시험센터. 총 24개(전력계통 13, 배전 9, 전력기술 2)에 달하는 각종 시험설비를 확보하고 있는 메머드급 전력시험 테스트베드이다. 취재팀이 찾은 시간에도 센터가 추진 중인 풍력발전시스템 구축(3MW급 1기, 2011년 9월 완공 예정)과 관련된 미팅이 전라북도와 진행되고 있었다.

지난 해 시험센터를 연구시설부지로 용도 변경함으로써 센터 운영의 커다란 걸림돌을 제거한 바 있는 정우중 센터장은 궁극적으로 센터에 구축된 연구인프라를 활용, 직원교육을 병행해 나갈 예정이며, 이를 통해 분야별 전문성 제고와 현장실무역량에 대한 시너지효과를 높여 나갈 방침임을 밝혔다. 이와 함께 향후 신성장동력 핵심기술연구 인프라 조성을 위한 부지확장 문제도 검토되고 있다는 설명을 덧붙였다. 이 같은 행보는 센터가 본격적인 성장궤도에 진입했음을 알리는 하나의 시그널로 표출된 또 다른 자신감으로 비쳐졌다.

우리나라 전력산업 발전 과정의 이정표를 굳건히 세운 바 있는 전력시험센터는 전력산업의 미래 성장동력에 초점을 맞추고, 세계 3대 시험장으로 도약하기 위한 꿈을 조기현실화 하는 비상(飛翔)모드를 착실히 갖춰 나가고 있다.

전력시험센터의 어제와 오늘, 그리고 미래를 짚어본다.

세계 정상급의 전력실증시험센터 구축 Vision ‘전력테마파크 구축’ 등 5대 Mission 수행에 박차

고창전력시험센터는 765kV 기술의 국산화를 위한 담금질이 처음으로 시작된 현장이다. KEPCO는 지난 1980년대 동·서해안 발전단지에서 생산한 전기를 수도권으로 수송하는 초고압 765kV 송전방식을 국산화하기 위해 실증시험장 건설을 모색했고, 그 결과 태어난 곳이 고창전력시험센터이다. 고창전력시험센터는 1989년 시험장 건설을 위한 지질조사를 시작한지 4년 만에 765kV 실증시험장이 건설되면서 본격적인 운영에 돌입했다. 이후 충격전압전류시험설비(1996년), 낙뢰유도철탑(1998년), 배전 실증시험장(2000년), 송전애자 옥외 실증시험설비(2001년), 전자계 저감 실증시험설비(2004년), 차단기 및 초전도 시험동(2005년), 신송전 실증시험선로 및 인텔리전트 변전소 건설, 가공 HVDC 시험선로 건설(2007년), 전자계 이해증진관 및 분산전원 실증시험장 건설(2009년), 지중케이블 실증시험장 건설(2010년) 등이 연이어 구축되면서 세계 정상급의 전력실증시험센터로 거듭나고 있다. 고창전력시험센터에서는 국내 각종 연구과제뿐만 아니라 미국 전력연구소(EPRI)의 연구 과제를 위탁 수행하는 등 세계적으로도 인정받고 있다. 글로벌 3대 전력실증시험장을 꿈꾸고 있는 고창전력시험센터의 각종 시험설비들은 가동 중이며, 꿈을 향한 연구 인력들의 날갯짓도 여전히 진행중이다.

고창전력시험센터는 우리나라 전력산업 발전 과정에서 중요한 이정표로 손색없는 현장이다. 고창시험센터가 건설되면서 송·변·배전기술의 연구를 본격적으로 진행할 수 있는 기반이 마련되었다는 공인평가가 나올 정도이다.

세계적인 전력실증시험장으로 발전하기 위해 수립한 중장기 마스터플랜에 따르면 2013년까지 1600여억 원을 투자해 고창시험센터를 전력분야의 세계적인 전력시험장으로 발전시킨다는 계획이다. 당초 센터는 765kV 국산화를 위한 시험장으로 출발했지만, 기능별 시험설비 구축을 통해 센터를 ▲시험장 활용성 및 연계성 극대화를 위한 기능별 재배치 및 그룹핑 ▲기능별 3개 Zone(Red, Green, Yellow) 및 미래성장동력 Zone으로 구성 ▲추가 수요조사 기술 니즈에 따른 구축시기 조절을 통해 세부적이고 효율적인 발전방안을 구축해 나갈 방침이다. 이를 통해 네덜란드 KEMA시험장을 능가하는 세계 3대 시험장으로 도약하는 것을 최종 목표로 설정, 진화를 거듭하고 있다.

○ 기획 특집

‘765kV 송전기술 국산화의 출발점’이라 불리는 고창전력시험센터는 현재도 765kV 송전기술 개발에 주력하고 있다. 고창전력시험센터 연구설비 가운데 가장 먼저 설치된 765kV 실증시험선로는 국내 실정에 맞는 초고압, 대전력 수송기술을 독자적으로 개발하기 위해 총 2회선으로 구성됐다. 각종 초고압 기자재 개발과 장기신뢰성 등을 시험할 수 있는 국내 유일의 시험선로다.

지금까지 765kV 1·2회선 실증시험선로를 비롯한 운영설비가 건설됐고, 남부전력연계 및 동북아 전력연계에 대비한 500kV HVDC 시험선로가 설치되었다. 이와 함께 전자계 이해증진관, 초고압 지중케이블실증시험장 등이 차례로 구축되면서 고창시험센터는 명실상부한 세계적인 시험장 반열에 들어선 것으로 평가받고 있다. 현재 이곳에서는 초고압 송전에 따른 전기환경 장애, 송전선로 및 기자재 설계와 내구성 시험, 초고압 송전선로 및 관련 기자재의 장기신뢰성 검토 연구가 진행 중이다. 한편은 이 시험선로를 활용해 765kV 상용운전에 필요한 자체기술을 개발하고, 2001년 세계 최초로 765kV 수직 2회선 상용운전을 성공적으로 수행한 바 있다. 이 밖에도 765kV 송변전설비 기자재 국산화 및 상용화 실증시험, 초고압 송변전설비 장기 신뢰성 시험, 친환경 송전설계 프로그램 개발 등 가시적인 성과를 도출했다.

고창전력시험센터는 실제 환경에서 각종 송·변·배전기술 연구를 종합적으로 수행할 수 있는 전문 시험장의 면모를 두루 갖추고 있다. 특히 765kV 송전기술과 관련해 초고압 기자재 개발과 장기신뢰성 시험 등에 필요한 실험을 실시할 수 있는 국내 유일의 시험센터로서 독보적인 위치를 점하고 있다. 때문에 이곳에 설치된 연구 설비들이 수행하는 각종 실험들은 765kV 송전기술과 변전, 배전분야 기술발전에 큰 영향을 끼칠 것으로 전망된다.

현재 고창시험센터에서는 765kV 국산화와 운영, 송·배전 분야의 연구가 주를 이루고 있다. 그러나 2007년 인텔리전트 변전소가 건설되면서 변전분야 연구도 본격적으로 시작됐고, 구축 중인 신재생에너지 연구 설비가 준공되면 미래 전력기술 분야에 대한 연구도 본격화될 전망이다.

765kV기술의 성공적인 개발과 사용·운전으로 송·변전분야 세계 8대강국 진입에 도약대를 마련한 시험센터는 2차년도 연구 인프라 구축이 시작되는 2011년을 기점으로 세계적인 시험장으로 점프할 수 있는 도약대가 마련하게 될 것이란 기대감을 감추지 않고 있다.

센터는 또 충격전압·전류 시험설비를 통해 낙뢰모의시험, 송전용 피뢰기 개발 및 적용성 시험 등 다양한 초고압 송변전설비 개발도 주도적으로 수행하고 있다. 충격전압·전류 시험설비는 충격전압·전류 발생장치, 피시용 철탑 3기, 제어 및 측정설비 등으로 구성됐으며, 초고압 송변전설비의 다양한 전기적 특성시험을 수행할 수 있도록 설계됐다.

센터는 국내 유일의 송전선로 전기환경 모의시험설비인 전기환경 모의시험설비를 보유하고, 현재 풍소음, 코로나 등 다양한 전기환경 장애에 대한 시험을 진행하고 있다. 또한 사회 일각에서 논란이 되고 있는 전자계 문제 해결을 위해 전자계 저감 실증시험설비를 활용, 송전선로 운영 시 불가피하게 발생하는 전자계를 저감하는 연구를 진행 중이다.

이와 함께 센터는 2005년 초전도케이블 실증시험동을 건설하고, 현재 삼상 22.9kV, 50MVA, 길이 100m급 초전도케이블을 설치, 관련 연구를 진행 중이다. 초전도케이블은 단면적이 똑같은 기존 케이블에 비해 전력수송량이 5~8배 많은 차세대 케이블이다.

특히 고창시험센터는 2007년 신송전 실증선로와 지능형변전소 건설을 완료한 바 있고, 새로 개발한 송변전 기자재를 실 계통에서 실증 시험할 수 있는 인프라를 구축하고 있다. 이 밖에 송변전 분야뿐만 아니라 센터 내에 배전시



고창전력시험센터 종합배치도

협동, 배전시험선로, 차단기 시험동, 배전신뢰성 시험설비 등을 갖추고, 신배전자동화시스템 연구, 개폐장치 및 급구류 실증시험, 배전급 차단기 및 개폐기류 성능평가, 배전선로 신뢰성평가 등도 수행하고 있다.

센터는 향후 인텔리전트 변전소를 레드존에 포함해 전력설비의 신뢰성 기술향상에 활용할 예정이다. 이 같은 전력설비 신뢰성기술을 실증 실험하는 레드 존과 신재생에너지 계통연계 기술을 연구하는 그린 존, 전력시험을 통한 전력건설팅에 주력하는 옐로우 존 등 기능별로 시험설비를 재구축해 효율성과 연구 성과를 극대화하겠다는 의지를 다지고 있다.

각 구역에 배치되는 시험설비를 구체적으로 보면 우선 레드 존(Red Zone)에는 국내 전력산업 경쟁력 확보와 계통 운영 만족도를 높이기 위해 신송전선로와 인텔리전트 변전소, 배전계통 모의시험장, 초고압 가공활선교육장 등이 배치된다. 또 2010~2012년까지 전력계통 운영신뢰도 향상을 위한 전력IT시험장, 전기안전시험설비, 송전철탑하중시험장 등이 건설되며, 2013년 이후에는 SF6 대체가스이용 GIS시험, 차세대변전시스템, 송·배전 로봇개발 등 고품질, 전력선진화에 필요한 설비가 들어설 예정이다.

그린 존(Green Zone)은 향후 신기술 전력기기 적합성 검증과 계통연계 표준화 확립을 위한 전용 구역으로 조성한다. 또 2단계(2010~2012년)에는 신재생에너지 시험설비, 분산전원 시뮬레이터, 전력품질 연구설비 등 계통연계 시험설비 통합운영 인프라가 구축되고, 3단계(2013년 이후)에서는 계통연계 표준화와 건설팅에 필요한 시험(계통연계 시험, 전력저장장치 실증시험, 전력변환기기 장기신뢰성 시험) 등을 수행할 수 있는 설비가 확대 설치된다.

옐로우 존(Yellow Zone)은 전력설비 인증과 실증시험을 통해 국·내외 건설팅 사업을 수행하는 역할을 맡게 된다. 고창전력센터는 이를 위해 우선 가공직류 송전선로, 초고압케이블 신뢰성 실증, 가공선로 산불 열화시험 등 미국 전

○ 기획 특집

력연구소(EPRI), 일본 전력중앙연구소(CRIEPI) 등과 공동으로 연구를 수행할 수 있는 설비를 구축하기로 했다.

더 나아가 2012년까지 초고압케이블 신뢰성실증, 초고압복합 가속열화, 154kV 초전도케이블 등에 대한 컨설팅 기능을 수행할 수 있는 여건을 만들고, 장기적으로 전력IT 장기신뢰성, 전력품질관리시험, 공인인증시험 등을 통해 해외기관 연구과제를 완벽히 소화할 수 있는 토대를 구축한다는 방침이다.

센터는 이처럼 레드 존, 그린 존, 옐로우 존에 대한 설비 배치가 끝나는 2013년 이후에는 바이오·나노기술, 전력 저장기술, 전기자동차(연료전지) 기술 등 신 성장동력 핵심기술을 연구하는 블루 존(Blue Zone)을 개발할 계획이다.

◎ 지중케이블 실증시험장

국내 초고압 지중케이블 기술이 한 단계 더 업그레이드 될 수 있는 기반을 마련한 것으로 평가받는 지중케이블 실증시험장은 초고압 지중케이블(HVDC, 초전도, GIL 포함) 및 접속함에 대한 장기신뢰성 평가시험, 수명예측시험, 현장 모의시험 및 지중분야 중장기 연구과제 수행을 위해 지난 6월 구축되었다.

지식경제부 인프라구축지원사업의 일환으로 준공된 지중케이블 실증시험장은 총 공사비 171억원을 투입, 연면적 8104㎡에 구축되었다. 실증시험장은 △PQ(Pre-Qualification) 및 Type Test △OF케이블 △HVDC △케이블 거동 △초전도 케이블 △GIL △토양 열 특성 및 냉각장치개발 △과도특성 △방재 등의 실증시험장으로 구성돼 있다.

주요 기자재로는 ▲교류내전압시험기(최고 사용전압 700kV) ▲DC 내전압시험기(±600kV 50mA, 극성반전 2분) ▲충격내전압시험기(최고 사용전압 4MV) ▲700kV 폴리머 월부싱 ▲부분방전 측정용 차폐설비(Shield Room)

▲DAS(Data Acquisition System) 등을 갖추고 있다. 이를 통해 초고압 케이블 및 접속함에 대한 장기신뢰성 평가시험, 수명예측시험, 현장모의 시험뿐만 아니라 지중분야 중장기 연구과제 수행이 가능하도록 설계됐다. 또한 실계통과 동일 조건의 시험용 지하 전력구를 설치해 초고압 지중케이블 관련 개발 자재에 대한 국제 품질 공신력 확보 및 지중케이블 분야 최적의 운영기술 확보가 가능할 것으로 예상되고 있다. 센터에서는 실증시험장에서 송전용량 증대 및 잔존수명 예측 기술 개발 등 신기술 개발 연구시험은 물론, 154kV 초전도케이블, 345kV GIL 신뢰성 시험 등 신개발 케이블의 장기신뢰성 평가시험 등을 시행하고 있다.

특히 센터는 실증시험장의 시설과 인력을 활용해 한국인증기구(KOLAS, Korea Laboratory Accreditation Scheme) 인증을 통해 국제공인 시험기관화를 추진 중이며, 인증은 오는 12월 완료될 예정이다. 센터는 다양한 국제 공인시험이 시험센터에서 이뤄짐에 따라 케이블 분야 동남아 시험 허브로서 국제 표준화 및 인증기반이 조성될 것으로 기대하고 있다. 또한 국제공동 연구를 통한 케이블 시험 신



HVDC 및 초전도케이블 시험장



HVDC 및 초전도케이블 시험장 전경

기술 개발, 시험연구를 통한 현장문제점 해결 및 케이블 신뢰성 확보로 고장예방에 기여할 뿐만 아니라, 초고압 케이블 해외 인증시험을 국내에서 대체함에 따라 연 180억 원에 달하는 경제적 효과 창출도 예상되고 있다.

◎ 전자계 이해증진관

개관된 전자계 이해증진관은 수차례의 전문가 사회와 시범운영을 통해 전시자료의 객관성을 확보한 국내 유일의 전력설비 전자계 전문 전시·홍보관이자 캐나다의 '일렉트리움(Electrium)'에 이은 세계 두 번째 전자계 전시관이다.



전자계 이해증진관

전력에너지 공급·사용시 필연적으로 발생하는 전자계에 대한 국민들의 막연한 불안감을 해소하는데 기여하고 있다. 2000평 규모, 2층 건물에 조성된 전자계 이해증진관은 테마별 4개관으로 구성돼 있으며, 이 중 전자계 측정 및 체험관에서는 송전시설에서의 전자계 영향을 체험해보고 일상생활 속의 전자계를 직접 측정해볼 수 있다.

또한 전자계 라이더(Rider)영상실에서는 가상의 라이더를 타고 전기를 따라 여행하면서 우리 생활 속의 전자파 영향을 체험해 보는 코너도 마련되어 있다.

전자계의 발생 원리와 특성을 알기 쉽게 소개하는 프로그램과 함께 전자계 측정, 체험시설을 고루 갖추고 있어 국민들의 전자계에 대한 이해도를 한층 높여 주고 있다.

◎ 765kV 1회선 송전철탑 실증시험선로 시험장

765kV 실증시험선로는 국내 실정에 적합한 초고압, 대전력 수송기술의 독자적 개발을 위해 1회선 및 2회선 실증 시험선로를 구축하여 기자재 장기신뢰성 시험 및 개발시험에 활용하고 있다. 초고압 송전에 따른 전기환경 장애, 송전선로 및 기자재의 설계와 내구성 시험, 초고압 송전선로 및 관련 기자재의 장기 신뢰성 검토에 중요한 시험 등이 수행되고 있다.



765kV 2회선 및 1회선 실증시험선로

선로건설과 유지보수기술 확보 및 국산 기자재의 내구성 시험을 고려하여 시험선로를 설계하였으며, 연구시험설비 및 실증시험 용도를 감안하여 공장, 경간 수 및 선로방향에 관한 검토를 거쳐, 기본사양을 결정하여 설계하였다. 시험선로는 각종 초고압 기자재 개발 시험 및 국산화 개발과 장기신뢰성 시험 등을 수행할 수 있는 국내 유일의 인프라로

○ 기획 특집

서 다양한 연구개발과 실증시험에 활용되고 있다. 이에 통해 765kV 송전에 필요한 각종 전기환경 기준을 만족하는 저음풍속형 특수 도체(LN-Crackle) 개발과 초고압 송전에 따른 전기 및 기계적 장애극복을 위한 다양한 연구성과를 도출해 내는 등 친환경 송전기술개발에 크게 기여하고 있다. 또한 헬기 및 직접활선공법을 성공적으로 개발하여 진일보한 초고압 활선유지보수 기술을 개발하는 성과도 창출하고 있다.

◎ 가공선로 진동 및 대전류시험장

대전류시험장은 문형철탑 3기를 포함하여 진동, 장력, 풍향 등 송전선로의 진동대책연구와 고기능 전선개발을 위한 대전류 특성을 검토하기 위한 다양한 센서와 관측·제어장비로 구성되어 있다. 전력수요의 증가와 신규 건설의 어려움으로 점차 기술적 수요가치가 높아지고 있는 고기능 전선개발시 신뢰성 검증 및 실증시험에 활용되고 있다.

가공선로의 미풍진도 특성시험, 특수전선의 대전류 및 진동시험 특성, 다도체 선로의 Sub-span Oscillation 특성 시험, 기상조건에 대한 가공선의 허용용량 산정 등을 주로 시험하고 있다.

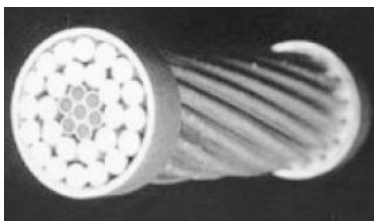
◎ 충격전압·전류시험장

낙뢰모의시험, 송전용 피뢰기 개발 및 전용성 시험 등 다양한 초고압 송변전설비의 개발 및 인증시험에 활용할 수 있도록 국제규격 시험에 적합한 시험설비인 충격전압 발생장치, 피시용 철탑 3기, 제어 및 측정설비 등으로 구성되어 있다. 충격전압·전류시험장에서는 송전선로 공기절연거리 실증시험, 송전선로 용 피뢰기 특성시험, 낙뢰 모의시험·차단기 특성시험, 송배전 설비 시제품 인증시험 등이 가능하다.



송전선로 공기절연 특성 시험 및 765kV 송전선로 지상고 검토

◎ 전기환경 모의시험장



Cadinal 480(765kV 송전선용 도체)



코로나 발생시험

국내유일의 코로나케이지를 비롯하여 전원설비, 제어 및 측정동으로 구성되어 있는 전기환경 모의시험장은 초고압 송전선로의 전기환경과 관련된 모든 시험을 수행할 수 있도록 설계함으로써 풍소음, 코로나를 비롯한 다양한 전

기환경 장애에 대한 모의시험을 수행, 설계에 반영할 수 있도록 구축되었다. 이 설비를 이용하여 한전은 765kV 송전선로에 최적의 전선개발에 성공하였으며, 송전선 가선시 부풀음 발생전선에 대한 전기환경평가 기술을 통하여 송전전기환경 기술분야에서 진일보한 연구성과를 획득한 바 있다.

◎ 전자계 저감 실증시험장

송전선로 신설 및 운영과 관련하여 필수적으로 수반되는 전자계 발생을 최소화 하고, 기존 및 신선로의 전자계 발생을 저감하기 위한 연구 및 시험설비이다. Compact 모델, Transposed 모델 및 수동·능동 루프의 실 저감효과 검증과 현장적용 시험을 수행할 수 있다. 이 시설에는 수동·능동 루프 시험장, 복합시험장 및 지중송전선로 자계저감 시험장, 전원설비 및 제어·측정설비로 구성되어 있다. 또한 소형 축소모델을 사용하여 얻은 결과를 최적화하기 위한 시뮬레이터를 별도로 운용할 수 있도록 구축되었다. 실증시험장 구축설비를 활용한 가공송전선로 자계저감 기법을 개발 중에 있으며, 지중송전선로의 자계발생량을 저감하기 위한 차폐 재료의 개발도 진행되고 있다.

◎ 전력품질 실증시험장

순간전압강하(Sag), 순간전압상승(Swell), 플리커 등을 발생시킬 수 있는 전력품질 외관 발생장치, 전력품질 향상 기기, 풍력발전 시뮬레이터, 부하 등으로 구성되어 있다. 이 같은 시험설비를 활용하여 전력품질 계측기 등 전력품질 관련기구나 전력품질을 고려한 전력기기의 성능평가와 풍력발전 등 분산전원 영향평가 향상 기기의 기술향상에 기여하고 있다.

주요설비 구성 현황



- ★ SSFG(Sag, Swell&Flicker Generator)
순간전압강하, 순간전압상승, 플리커 모의가능 설비
- ★ WTS(Wind Turbine Simulator)
풍력발전시스템의 계통 영향분석을 위한 시뮬레이터
- ★ DVR(Dynamic Voltage Restorer)
순간전압강하, 순간전압상승 등을 보상할 수 있는 직렬형 전력보상기기
- ★ SSTS(Solid State Transfer Switch)
전력 공급선로의 이상 발생시 정상계통의 선로에 무정전으로 절체하는 스위치
- ★ STACOM(Static Compensator)
비선형 부하에 의한 전압강하, 고조파, 플리커, 무효전력 등을 보상하는 기기
- ★ APF(Active Power Filter)
비선형 부하에 의해 발생하는 고조파 제거를 위한 필터
- ★ Control Room
전력품질 실증시험을 위한 기기를 원격제어, 감시, 분석하는 설비

◎ HVDC 실증시험선로

±600kV DC까지 가압이 가능한 국내 유일의 시험선로이다. 동북아 및 남북 전력연계에 대비한 가공 직류송전(HVDC) 기술 국산화를 위해 진행중인 '초고압 직류 가공선로 설계기술 및 핵심요소 기술 개발' (2002. 9~2009. 8) 과제의 일환으로 구축된 설비이다. 초고압 직류송전용 도체방식 전기환경 장애 실증시험, 초고압 가공 직류설비 기자재 개발 및 실용화 실증시험, 초고압 직류 가공선로 운영 관련 실증시험 등이 수행되고 있다.

전기환경 장애 계측시스템을 활용한 실증시험을 수행함으로써 국내에 적합한 인체 유도전압 제한치를 제시하고, 극간거리 및 지상고 변동시험을 통해 향후 상용선로 설계 시에 유용한 자료로 활용될 전망이다.

◎ 신송전 실증선로 및 154kV 시험변전소

대전력전송 분야에 주요 연구 인프라로서 자리매김하고 있는 고창전력시험센터에 안정적인 전원을 공급하는 역할과 함께 미래 송변전 설비 신제품 연구개발을 위한 기반시설로서 새로운 제품의 신뢰성 검증을 위한 실증시험 및 진일보한 송변전 기술개발에 적용될 수 있도록 154kV 신송전 실증시험선로와 지능형 변전소로 구축되었다. 세계적인 신송전 실증시험선로 및 인텔리전트 변전소는 연구시험용 변전소(대지 2454평), 실증시험용 송전선로(철탑 21기, 가공 7.7km/지중 0.3km)와 보유기자재로 170kV 50kA 2000A GIS(4Bay), 154kV 45/60MVA MTR(2Bank)를 확보하고 있다.

전력시험센터 내에 설치된 송전철탑은 국내에서는 처음으로 건설된 환경친화형 절연암 타입으로 구성되었다. 154kV 신송전 실증시험선로는 2회선으로 구성돼 전원공급용과 연구시험용으로 역할을 구분, △인공지락시험(지중, 가공 변용선로의 선로정수 실측을 통한 보호계전기 시험) △한국형 차세대 신송전 기자재 국산화 및 실용성 평가 연구설비 활용 △신송전 제품 실증시험(아킹혼, 고분자 애자, 상간 스페이서, 신 전선 등) △전자계 실증시험(저감기법 실증시험, 전계 및 자계실측시험) △환경친화형 송전철탑 실증시험(철탑형상, 철탑도색, 완금절연물, 금구류 등) △송전선로 활선공법 연구 등 향후 다양한 전력 신기술 개발과 적용시험에 활용될 계획이다.

향후 해외사업 진출에 유리하도록 발판을 구축하는데 크게 기여할 것으로 기대되고 있는 154kV 인텔리전트변전소의 경우, 매우 빠른 기술성장을 보이는 IT분야의 기술을 변전시스템에 접목시키며 세계적 표준을 구축하고 있는 지능형 변전소의 시범 적용을 수용한 실증시험용 변전소이다. 인텔리전트 타입의 154kV 변압기, 170kV GIS, 25.8kV C-GIS 등으로 구축된 이 변전소는 △신 차단방식에 의한 차단기 실증시험(복합소호 방식, MDDM 조작방식, CO₂ 가스 차단기 신뢰성 평가 등) △절연방식에 의한 전력기기 실증시험(Dry Air 절연 GIS·C-GIS 장기 신뢰성 시험 등) △변전소 전자파 발생 및 전력기기 써지 현상 연구 등 신 전력기기 실증시험장으로 활용됨은 물론 ▲감시진단 연구(GIS 부분방전 진단시스템, 변전소 예방진단 등) ▲IED(디지털 콘트롤 패널의 환경평가 연구, RCT 및 CVD의 환경평가) ▲절연물(에폭시 절연물의 장기 신뢰성 연구, 폴리머 부식의 신뢰성 등) 등 인텔리전트 서브스테이션 연구로 활용되고 있다.

◎ 초전도 케이블 실증시험장

장기적인 초전도 케이블 운전과 시험수행을 위해 구축된 초전도케이블 실증시험장은 약 1000평의 부지에 초전도 케이블 시스템과 시험동, 각종 최신 시험설비 등을 갖추고 있다. 심화되는 부지 확보난에 따른 대용량 전력전송기술 확보 필요성의 증대와 함께 고창전력시험센터를 첨단전력기술 개발 및 실증시험의 메카로 육성하고, 수익사업 전개에 대비한 초전도케이블 성능평가 기술을 조기에 확보한다는 목적에서 구축됐다.

주요 설비를 살펴보면 $\Delta 22.9\text{kV}$, 50MVA, 100m급 대용량 초전도케이블 시스템 Δ 초전도 전력기기 시험동 및 냉각용 건물(총 100평 규모) Δ 초전도 전력기기 시험용 3000A급 직류전류원 등 각종 계측장비 등으로 구성되어 있다.

초전도케이블은 동일 단면적에 기존 케이블의 5~8배의 전력전송이 가능한 대용량 초전도 케이블로서 실증시험장을 통해 초전도케이블의 전력공급 신뢰도 및 경제성 평가기준을 확립할 수 있는 인프라 설비이다. 삼상 22.9 kV, 50 MVA 용량의 초전도케이블 시스템과 각종 전류·전압 시험설비의 활용을 통해 전력계통내의 공급신뢰도와 경제성을 제고, 초전도 전력기기의 실용화를 앞당기는데 기여할 것으로 기대되고 있다.

◎ 차단기 시험장

23kV 차단기 개폐기류의 경년열화 시험 및 실계통 특성평가를 위한 인프라이다. 차단기·개폐기의 특성평가와 오동작 원인규명은 물론 차세대 유망 품목인 초전도 전력기기의 실증시험 등을 수행하게 된다.

이 시험동에는 600kV 충격전검기, 100kV 교류시험기, EMC 시험설비, 주수시험설비 등으로 구성되어 있으며, 신제품 및 경년 개폐기의 사용 주파수, 뇌 및 개폐서지에 대한 절연내력 평가, 배전자동화 제어장치의 전자파 영향에 의한 오작동시험을 수행하고 있다.

◎ 배전신뢰성 시험장

배전선로에서 발생할 수 있는 다양한 형태의 고장을 분석하고, 모의실험을 통해 대책을 수립할 수 있도록 설계되어 있다. 시험 야드, 인공고장 발생장치, 배전공법 시험장 및 지상변압기 침수시험장 등을 활용하여 배전선로의 신뢰성을 평가하고 있다.

주요설비 구성 현황



- ★ 과동전 시험설비
최대시험조건 : 50kV, 3000A
최대시험시료 : 23.9kV케이블 600mm², 184m
- ★ 폴리머류 기저재 자연폭로 시험장
전압원(40kV), 누설전류 및 기상기록계
- ★ 인공고장 발생장치
1선 지락, 선간 및 3상 단락 모의

○ 기획 특집

◎ 분산전원계통 연계 실증시험장

다양한 분산전원이 연계될 때 나타날 수 있는 전압변동시험(상시 및 순시), 전력품질시험(고조파, 플리커, 전압변동), 단독운전방지시험, 양방향 보호협조시험, 인접선로 사고시험 등을 실제 통에서 수행할 수 있는 시스템을 갖추고 있다. 이 같은 인프라를 통해 풍력 및 열병합발전 MG-Set의 계통병입시험과 가변 모의선로를 이용한 전압변동시험을 수행하였고, 모터부하 기동시험과 태양광발전 계통연계시험을 시행한 바 있다. KEA

주요설비 구성 현황

- ★ 풍력발전모의용 200kW IM-G Set
- ★ 열병합발전모의용 200kW SM-G Set
- ★ RLC 가변부하장치(300kW)
- ★ 고압가변모의선로장치(0~40km)
- ★ AC전원 모의장치(36kW)
- ★ 태양광발전설비(30kW)
- ★ 전자부하장치(60kW)
- ★ 모터부하장치(30kW)
- ★ DC 모의장치(360W)



Tip 선운산

호남의 내금강으로 불리는 선운산 도립공원은 도솔산으로도 회자되며, 울창한 숲 김속에 1500년 전 백제시대 창건한 고찰 선운사(禪雲寺)가 자리하고 있다. '선운'이란 구름 속에서 참선한다는 의미이고 '도솔'이란 미래세계에 현신한다는 미륵불이 있는 도솔천 궁이라는 뜻으로서 불도를 닦는 산이란 뜻이다. 곳곳에 기암괴석이 봉우리를 이루고 있어 빼어난 경관을 자랑한다.

높이는 336m가 정점이다. 선운산 주위에는 구황봉(九皇峰 : 298m) · 경수산(鏡水山 : 444m) · 개이빨산(345m) · 청룡산(314m) 등의 낮은 산들이 솟아 있다. 그다지 높지는 않으나 '호남의 내금강'이라 불릴 만큼 계곡미가 빼어나고, 거느린 숲이 울창하다.

주요 경관으로는 일몰 광경을 볼 수 있는 낙조대(落照臺), 신선이 학을 타고 내려와 노닐었다는 선학암(仙鶴岩) 외에 봉두암 · 사자암 · 만월대 · 천왕봉 · 여래봉 · 인경봉 · 노적봉 등 이름난 경승지가 많다. 계곡을 따라 진흥굴, 용문굴, 낙조대, 천마봉과 같은 절경이 곳곳에 흩어져 있다.

특히 4월 초에 꽃이 피기 시작해 4월 하순에 절정을 이루는 선운사의 동백나무숲(천연기념물 184)이 유명인데, 선운사 뒤편 산비탈에 자라는 3,000여 그루의 동백나무에 일시에 꽃이 피는 모습은 장관이다. 그 외에도 천연기념물 354호인 장사송, 367호인 송악이 자리하고 있다.

문화재로는 금동보살좌상, 선운사 대웅전, 참담암 대웅전, 도솔암 마애불 등이 보물로 등록되어 있고 동백나무숲, 장사송, 송악 등이 천연기념물로 이름을 새겼다. 또한 지방문화재로 지정된 백파울사비는 추사 글씨 중에서도 백미로 손꼽힌다. 특히 가을에는 선운사 진입로에서부터 도솔암까지 이르는 2.3km 단풍 숲은 울긋불긋 가을빛깔의 진수를 보여준다.

산행을 마친 후 이 지방 특산물의 대표선수격인 풍천장어와 복분자술의 유혹을 떨쳐내기 쉽지 않다. 뜨르르한 풍천장어구이에 더한 복분자술로 최고의 별미를 맛볼 수 있다. 여기에서다 참새 햇바닥 모양의 잎으로 만들어져 명명된 선운작설차 한잔의 각별한 맛은 일품이다. 이 밖에 고창에는 상대적인 한적함으로 가을빛깔의 정취를 만끽할 수 있는 문수사 단풍나무 숲길(천연기념물 제463호), 판소리 여섯마당을 집대성한 신재효 고택과 판소리박물관을 함께 찾으면 좋고, 시인 서중주의 예술촌이 서려있는 미당시문학관은 그의 시집을 읽듯이 들러볼만하다.



〈선운산도립공원 문화관광안내소 063-563-2712〉