



KEPCO의 중장기 전력설비운영기술 개발전략



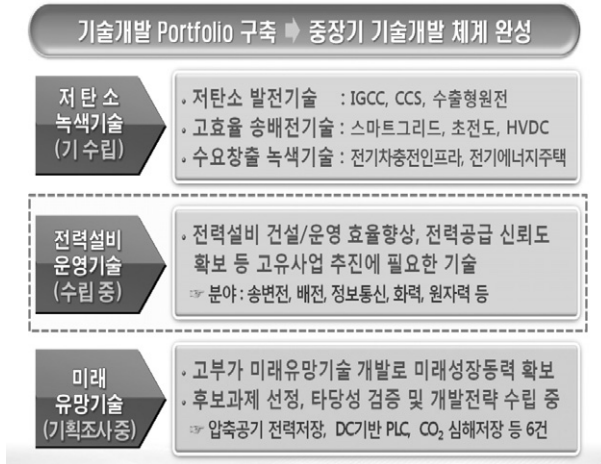
김종필
한국전력공사 기술기획처 차장

KEPCO는 지난해 저탄소 녹색성장의 경영환경에 맞춰 새로운 경영비전인 “Global Top 5 Utility for Green Energy”을 선포하였고 이를 실현하고자 8대 녹색기술¹⁾을 선정, 기술개발 전략 및 로드맵을 확정하여 모든 역량을 집중하고 있다. 현재 1년이 채 지나지 않은 짧은 기간임에도 불구하고 전기자동차 충전기 개발 완료 및 표준규격 공표는 물론 스마트 그리드, 초전

도, 원자력 분야 등 모든 분야에서 가시적인 성과도출을 일궈가고 있다.

하지만 KEPCO를 움직이는 것은 8대 녹색기술만이 아니다. 저탄소 녹색성장이라는 시대적 조류에 가려져 다소 소홀히 다루어진 “설비운영기술”은 현재 KEPCO의 전력설비를 운영하는 핵심 기술이라 할 수 있다. 따라서 올 상반기 전력설비 투자 최적화나 운영

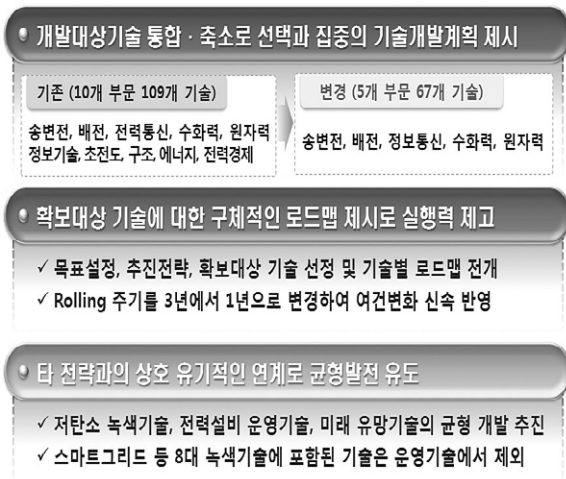
1) IGCC, CCS, 수출형원전, 스마트그리드, 초전도, HVDC, 전기차충전인프라, 전기에너지주택



KEPCO 중장기 기술개발 체계

효율 개선, 공급신뢰도 확보 등 전력설비 운영과 관련된 기술에 대해 중장기 계획 수립을 위하여 중장기 전력설비 운영기술 개발전략 및 로드맵을 수립하게 되었다.

KEPCO는 현재 저탄소 녹색성장이라는 시대적 요구에 맞춘 '8대 녹색기술', 전력설비운영효율의 제고를 위한 '전력설비운영기술', 지속적인 먹거리 창출을 위한 '미래유망기술'이라는 3대 축으로 기술포트폴리오를 구성하여 기술개발을 진행하고 있다.



8대 녹색기술 개발 로드맵 수립 경위

개발기술의 선택과 집중

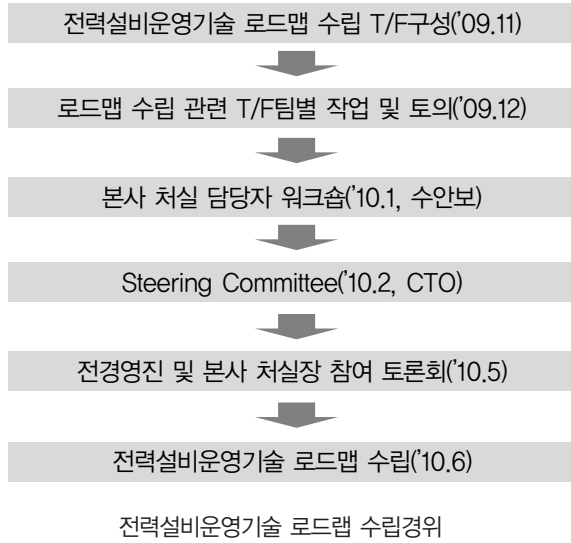
KEPCO는 지난 1997년부터 전력기술발전계획을 통해 KEPCO가 확보해야할 핵심기술을 제시하고, 이를 확보하기 위한 중장기 연구개발계획을 수립하여 연구개발을 수행해 왔다. 하지만 계획 수립에만 3년이라는 긴 시간을 보냈으며, 계획 보완 주기를 3년으로 정하여 계획 수립 완료 후에도 동일한 계획 수립을 반복하는 등 '계획 수립'에만 너무 많은 시간을 소비하였다. 또한 전력산업 환경변화를 제대로 반영하지 못하는 등 많은 문제점이 노출되고 하였다.

이러한 문제점을 극복하기 위하여 금번 계획 수립 시 전력기술발전계획과 중장기연구개발계획을 통합 수립하여 계획수립기간을 대폭 축소(3년→6개월)하였고 경영여건의 신속한 반영을 위해 계획 수립주기도 단축(3년→1년)하였다. 확보대상 기술도 통합·축소를 통해 선택과 집중의 기술개발 계획을 제시하였으며, 확보대상 기술에 대해서는 구체적인 로드맵 제시로 실행력을 한층 높였다.

로드맵 수립과정

작년 8대 녹색기술의 개발전략 및 로드맵을 조기 확정 후 곧바로 전력설비운영기술 로드맵 수립을 위한 사내전문가 T/F팀을 구성하였다. T/F팀은 기술기획처 및 전력연구원의 사내전문가로 구성되었으며 기술별 국내외 동향 분석 및 핵심기술을 선정, 수차례의 토론 과정을 통하여 로드맵 기초(안)를 마련하였다. 이후 본사 설비관련 부서의 의견 수렴 및 집중 검토를 위하여 본사 설비관련 부서, 전력연구원, 기술기획처가 참여한 로드맵 수립 워크숍을 진행하여 「전력설비 운영기술 로드맵」기본(안)을 도출하였다.

또한 CTO 주관 2차례의 Steering Committee를 개최하여 로드맵의 완성도를 높였고 마지막으로 CEO를



비롯한 전 경영진 및 본사 처·실장 모두가 참여한 회의에서 운영기술 개발전략 및 로드맵의 전략방향을 확정하였다. 이후 로드맵 세부내용에 대한 수정·보완 과정을 거쳐 「전력설비 운영기술 개발전략 및 로드맵」을 완성하게 되었다.

전력설비 운영기술 개발전략 및 로드맵

■ 기술개발 방향

과거 KEPCO는 정전시간, 송배전손실 등 전기품질 개선을 위하여 전력공급설비 확충, 노후설비 교체 등에 중점을 두어 추진해 왔으며, 기술개발방향도 유사하게 진행되어 왔다. 하지만 향후 KEPCO의 기술개발 전략

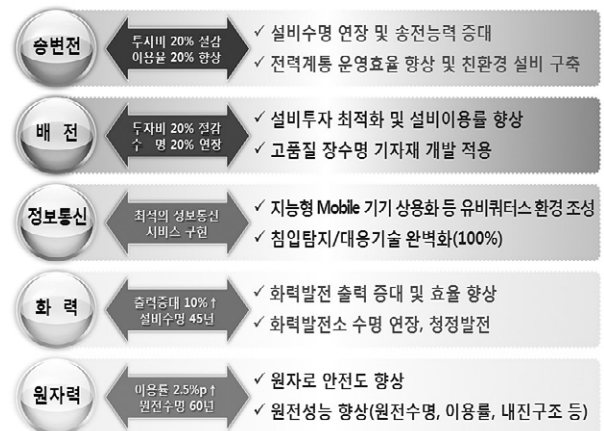


전력설비 기술개발 방향

은 전력설비 운영효율 향상에 초점을 맞춘 전력설비 예방진단, 이용률 및 송전용량 증대, 수명연장 등을 중심으로 추진할 예정이다.

■ 분야별 목표 및 추진방향

전력설비 운영기술에 대한 기술분야별 목표 및 추진 방향은 아래 표와 같다.



분야별 목표 및 추진전략

■ 분야별 로드맵 주요내용

① 송변전 기술

송변전은 철탑 및 가공·지중송전선로 등의 전력수송 설비와 변압기·차단기 등의 변전설비로 구성되어 있으며, 대용량 전력을 수송하는 매우 중요한 기능을 담당하고 있다. 외국의 기술동향과 국내 전력산업의 여건 변화를 반영함은 물론 송변전 설비의 수명연장 및 송전용량 증대, 운영효율 향상, 친환경 설비 구축 등에 중점을 두어 로드맵을 작성하였다.

수명연장 및 송전용량 증대기술은 투자비 절감 20%를 목표로 수명평가 및 예측기술, 송전용량 증대기술, 수명연장 기술 확보를 계획하고 있으며, 전력계통 운영효율 향상에는 이용 효율 20% 향상을 목표로 전력설비 운영기반기술, 설비운영 및 유지보수 최적화 기술, 전



송변전기술 로드맵

력설비 감시제어시스템 개발 및 구축을 계획하고 있다. 또한 친환경 전력설비 구축에는 신절연기술 및 신소재 이용기술, 친환경 변전기기 최적운영기술, 저비용/고효율 친환경 기기 및 건설기술 등이 포함되었다.

② 배 전

배전은 발전소에서 생산된 전기를 송변전 설비를 거쳐 변전소에서부터 고객에게 전송하는 기능을 담당하는 부분으로 가공 및 지중선로 등의 전력수송설비와 변압기, 개폐기 등의 전력기기, 전력소비량을 계량하는 계량장치 등으로 구성되어 있다. 투자비 절감을 위한 배전망 설계 최적화, 운영 효율 향상, 기자재 성능 개선 등에 중점을 두고 로드맵을 수립하였다.

배전망 설계화 최적화 기술은 투자비 절감 20%를 목표로 배전설계기준 최적화, 신배전망 구성/운영기술 및 분산전원 연계, 고객 맞춤형 배전망 구성 및 서비스 기술 최적화로 구성되어 있다. 배전망 운영 효율 이용률

20% 향상을 목표로 대용량 데이터처리 및 시스템 통합/연계기술, 설비 이용률 향상 및 손실 최소화 기술, 지능형 고장처리 및 자기복구 기술 개발이 계획되어 있으며, 배전기자재 성능개선을 위하여 수명평가 및 설비 최적관리 기술, 배전기자재 수명연장 및 친환경 기술개발, 실시간 품질관리 및 예측시스템 개발 등의 기술개발을 진행할 것이다.

③ 정보통신

통신망은 전국에 산재해 있는 전력설비의 각종 운전



배전기술 로드맵

정보를 취득하여 전송해 주는 설비로써, 우리 신체의 신경망과 같은 역할을 한다. 전력설비의 운전을 위한 전력자동화용 통신설비와 LAN망 같은 사무실내 인터넷에 필요한 OA용 통신설비로 구분되는데 국내의 IT 기술이 비약적으로 발전함에 따라 통신부문의 기술개발도 첨단IT기술을 접목하여 전력설비의 감시 제어에 활용하는 방향으로 추진되고 있다.



정보통신기술 로드맵

본 로드맵은 전력IT신기술과 차세대 보안기술에 중점을 두어 추진되었으며, 전력IT 신기술에는 실시간 데이터 수집 및 대용량 DB 구축, 전력수요자원 통합패키지 개발, 실시간 데이터 분석·마이닝 기술과 차세대 통신기술 정립·프로토타입 구현, 저전력 장거리통신·모바일 컴퓨팅 기술, 지능형 유비쿼터스 전력통신망 운영 및 표준화로 구성되어 있으며, 차세대 보안기술은 통신망 및 보안요소 기술, 통신망 연동·통합보안기술, 지능형 보안기술을 포함하고 있다.

④ 화력발전

온실가스 발생의 주범으로 전력산업 분야 중 초미의 관심이 되고 있는 발전분야로서 머지않아 우리나라도 온실가스 감축의무 국가에 포함되어 경제적 부담을 안게 될 것으로 전망되고 있다. 국내 전력산업과 발전부문을 주도하는 한전과 전력그룹사는 이러한 난관을 슬기롭게 극복하고 발전산업을 지속적으로 성장시켜 나가기 위해 발전설비 수명연장, 청정연소, 환경분야 등

에 중점을 두고 로드맵을 작성하였다.

우선 제어 및 진단기술로 발전소 통합 제어시스템 개발 및 상품화를 추진하고 발전설비 신뢰도 및 장수명 기술개발을 통해 발전설비의 수명을 현재 대비 15년 연장할 계획이다. 그리고 청정 무공해 발전 등 환경 측면을 고려하여 연소성능 고도화 및 청정발전 플랜트 운영 최적화를 기하고 환경오염물질 제거 기술에 대한 공정 최적화와 이의 사업화를 통해 온실가스 문제에 적극 대처해 나갈 방법을 수립하였다.



화력발전기술 로드맵

⑤ 원자력발전

기저부하를 담당하는 원자력발전소의 설계 및 운영, 원전의 안정성 확보 등에 관련된 기술을 개발하는 분야로서 원자력발전의 안전성 증진과 성능 향상을 통해 경쟁력 있는 원자력발전 운영기술의 확보에 중점을 두어 기술로드맵을 작성하였다.

우선 원자로 안전기술에는 원자로 운전정보 분석기

Time Span	단 기			중 기			장 기			
	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
Product / 목표 (요구수준)	원전 핵심 운영기술 고도화			원전 60년 운영 관리 기술개발			해외수출을 위한 핵심기술 확보			
원자로 안전	운전정보분석기술 개발			원자로 감시 시스템 개선			원자로 보호 시스템 개발			
장기운전 신뢰성	재료열화 관리, 진단, 평가, 검증 기술 확보			60년 운전 기기 신뢰성 확보			60년 이상 수명 연장 기술 개발			
가동원전 성능평가	원전 성능, 건전성 평가, NDE 핵심 기술 개발			리스크 정보 기반 운영기술, 차세대 NDE 기술 확보			온라인 감시진단 시스템 구축			
방사선 환경	동위원소 자원화 실증			수출국 현지 환경영향 평가 기술개발			방사선 피폭선량 35% 저감 기술 확보			
구조 · 내진	구조물 수명관리 통합시스템 개발			구조물 60년 사용수명 기술개발			원전 건설공기 36개월 달성			

자체개발 산용개발 기술제표 기술도입

원자력발전기술 로드맵

술, 원자로 감시시스템 개선, 원자로 보호시스템이 포함되었고 장기 운전신뢰성 기술에는 재료 열화관리, 진단·평가·검증기술 확보 등을 통해 60년 동안 사용 가능한 원전기기 신뢰성을 확보할 계획이다. 원전성능 및 건전성 평가 기술, 차세대 비파괴 기술, 온라인 감시 진단시스템 구축 등의 기술이 가동원전 성능평가 기술에 포함되며, 동위원소 자원화 실증, 방사선 피폭선량 35% 저감기술이 방사선환경 기술에 포함되었다. 구조 및 내진기술에는 구조물 수명관리 통합시스템 개발, 구조물 60년 사용수명 기술 등을 개발해 나갈 예정이다.

실행을 위해서는 많은 난관과 어려움이 있을 것으로 예상된다. 하지만 전력산업계의 저력을 감안해 볼 때 성공적인 기술개발을 통해 운영기술의 효율성 제고를 달성할 것으로 전망된다. KEA

맺음말

전력설비 운영기술의 효과적 개발을 통해 송배전설비의 전송능력 증대, 화력발전 효율 개선, 원자력발전 이용률 제고, 전력설비 수명 연장 등을 통하여 전력설비의 운영을 보다 효율적으로 개선할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

이번에 수립한 「중장기 전력설비운영기술 개발전략 및 로드맵」은 책꽂이 장식용 계획이 아니라 실제 살아 움직이는 실효성 있는 기술개발 계획이라는데 가장 큰 의미가 있다. 향후 중장기 전력설비운영기술 로드맵의