

분석 - 한전 전력기술발전기본계획 발표 내용 및 의의

향후 10년간 기술개발 성과가 미래를 좌우한다

우리나라처럼 가진 것 없는 나라가 성공할 수 있는 비결은 딱 두 가지다. 바로 기술과 인재다.

70~80년대 우리나라에게 기적적인 경제성장을 가져다 준 것 역시 사람과 기술이었다.

지금도 IT, 조선 등 기술을 확보하고 있는 일부 산업은 전 세계의 경제를 좌지우지 할 만큼 성장해 있다. 전력산업의 경우는 어떨까. 현재의 수준은 최고 수준이다. 하지만 미래 경쟁력을 확보할 수 있는 기술을 갖췄다고 하기에는 아직 무리이다.

결국 미래에 경쟁력을 확보하고 시장을 장악해 나가기 위해서는 기술 개발이 필수적이다. 그런데 이러한 기술은 사람이 만들어내는 것이다. 그에 따른 인재 양성도 어느 때보다 시급한 실정이다.

최근 한전 등 전력그룹사에서는 이러한 현안 과제를 해결하고 글로벌 종합에너지그룹 달성을 위한 세계 최고의 기술경쟁력을 확보한다는 목표 아래 향후 10년간 추진할 전력기술발전기본계획을 수립했다. 기본계획의 내용을 종합 정리해봤다.

환경규제·개방 압력 등 여건 악화 지속 선진국 청정에너지자원 확보 경쟁 치열

향후 세계 전력·에너지 산업은 먼저 주요 에너지원의 지역편중과 자원화로 안정적 수급 불안이 심화될 것으로 전망되고 있다. 특히 중국, 인도 등의 개도국의 경제개발로 유가 및 연료용 유연탄 가격 상승이 지속될 것으로 보인다.

아울러 기후변화협약 등 환경 리스트 증가에 따라

청정에너지 확보 노력이 가속화될 것으로 예상된다.

한전의 자료에 따르면 OECD 국가 등 선진국의 에너지 수요는 2050년까지 32% 증가할 것으로 전망되는데, 신·재생 6배, 원자력 7배, 바이오매스 4배 증가 등 친환경에너지원 개발이 두드러질 것으로 분석됐다.

2015년까지 세계 전력소비량은 2003년 기준 약 2배로 늘어날 것으로 보이며, 발전설비 역시 전력수요 증가에 따라 2030년까지 연평균 3.0% 증가할 전망이다.

반면 국내의 경우 향후 10년간 전력수요가 연평균

2.0% 내외로 증가 후 정체가 예상되고 있다.

국내 역시 기후변화협약 발효에 따라 지속성장 차원의 청정에너지 확보 경쟁이 치열할 것으로 보인다.

무엇보다 △전력산업에 대한 환경규제 및 민원 증가 △전력IT 등 기술융합을 통한 신기술 개발 및 신사업 창출 활성화 △WTO, FTA 등에 따른 공공서비스부문의 대외경쟁 심화 등 전력산업 기반 여건이 악화되고, 기술 혁신에 대한 압박이 늘 것으로 전망된다.

그렇다면 미래 전력기술은 어떠한 방향으로 진화할까. 우선 2025년이 되면 발전분야에 신기술이 도입되고, 신·재생에너지의 생산비율이 증가할 것으로 보인다. 아울러 IT기술 발달로 전력계통이 지능형 전력망으로 진화될 것이며, 분산전원 및 수소기술 등의 발달로 전력의 저장개념이 확산될 것으로 예상된다.

2050년이 되면 전기, 수송, 난방 등이 수소에너지로 통합되는 수소경제가 등장하고, 전력과 수소의 생산 개념 변환으로 전력의 시장상품화가 실현될 것으로 예측된다.

현재 전력분야 기술 수준은 세계 '최고'

미래경쟁력확보 가능 기술수준은 '글쎄'

한전의 경우 세계 5위권 수준의 전력기술을 확보하고 있다. 특히 송변전 분야의 경우 세계 최초의 765kV 2회선 송전선로 건설을 비롯해 최신의 각종 변전소 설계·시공기술 등을 확보, 세계 최고의 기술을 보유하고 있다고 해도 과언이 아니다. 배전 분야 역시 최고의 기술력을 바탕으로 해외에서 맹위를 떨치고 있다. 원자력 분야 역시 설비운영 면에서는 세계 최고 수준을 자랑한다. 원자력 기술 분야에서도 상위권을 유지하고 있다.

미래에 경쟁력을 확보할 수 있는 기술개발 수준은 어떨까. 최근 자료에 따르면 국내 전력기술 수준은 주요 선진국과 비교했을 때 절반 수준인 53%인 것으로 나타났다. 전체 산업분야 평균인 47%보다 다소 높은 편이다.

분야별 주요기술의 수준을 보면 우선 전력계통 분야의 경우 전력계통 계획 및 운용을 위한 개방화된 구조의 EMS개발 분야가 63%, 345kV 지중 송전선로 실용화 분야가 60%로 비교적 높게 나타나고 있으나, 초전도체를 이용한 송전선 및 변압기 등의 실용화 분야와 전력전자기술을 이용한 FACTS 등 수송능력 증대기술 실용화 분야의 경우에는 각각 49%, 43%로 낮다.

고효율 태양전지개발, 바이오기술을 이용한 폐기물에서의 에너지 생산, 석탄 유동층 연소에 의한 MW급 발전시스템 실용화 등 미래에너지 분야는 대부분 50% 수준에 머물고 있다.

화력분야의 경우는 지능형 삼중화 디지털 발전제어 시스템 실용화 부분만 50% 수준을 유지하고 있을 뿐 석탄의 직접액화 및 간접액화에 의한 연료유 전환기술 실용화, 석탄가스화 MW급 발전시스템 실용화 등은 50%대를 밑돌고 있다.

반면 원자력분야는 비교적 수준이 높은 편이다. 차세대 중수로 실용화 분야의 경우 선진기술 대비 70%까지 수준을 높였으며, 이외에도 다목적 중소형 원자로 실용화, 원전진단기능이 자동화된 예측정비기술 실용화, 사용후 핵연료 및 고준위방사성폐기물 처분기술 분야 등 대부분 주요 기술 분야에서 60%대 이상의 수준을 유지하고 있다.

요즘 각광받고 있는 신재생에너지분야 기술개발 수준 역시 별다를 바 없다. 지난달 15일 열린 산업자원부 국감에서 열린우리당 염동연 의원은 우리나라 신재생

에너지의 기술수준이 선진국에 비해 65%에 불과하며, 일부 기술은 선진국에 비해 매우 취약하다고 지적했다.

염 의원이 국감에서 제출한 '신재생에너지 기술개발 현황'에 따르면 우리나라의 연료전지, 태양광, 풍력 등 핵심분야 설비는 대부분 수입에 의존하고 있으며, 국내의 전반적인 기술수준은 주요 선진국 대비, 수소에너지 39%, 연료전지 59%, 태양광 74%, 풍력 87% 수준인 것으로 나타났다. 아울러 바이오에너지는 고품연료 활용면의 기술이 전무하고, 수소에너지는 저장기술 분야, 폐기물 활용에너지는 가스화 분야에서 기술수준이 25%에 불과했다.

이와 같은 상황은 신재생에너지 설비 설치시 해외 기술에 의존할 수 밖에 없음을 의미하는 것이고, 곧 이는 초기 투자비용은 물론이고, 사고발생시 외국기술자에게 의존할 수 밖에 없는 상황을 초래할 것이란 지적이다.

기술개발 위해서는 인재양성부터 필요

기술 개발이 시급하다. 그런데 이 보다 더 중요한 것은 이 기술을 개발하고, 운영하고, 유지할 인력을 양성해야 한다는 것이다.

그런데 언제부터인가 국내 각 대학에서 전기공학과가 사라지고 있다. 한 마디로 전력계의 가장 기본인 대학의 인력양성과정이 몰락하고 있다. 기초 인력이 없는 상황에서는 인력 양성은 물론이거니와 기술 개발을 논할 수도 없다. 인재가 없으면 당연히 기술도 없기 때문이다.

일단 전기공학을 선택하지 않는 것은 전기공학을 전공해도 졸업 후 취업할 곳이 마땅치 않다는 것이다. 또 막상 취업을 해도 IT나, 금융 분야에 비해 근무여건이

열악하다는 선입견이 깔려 있기 때문이다. 이에 정부 차원에서 전기공학과 출신인력을 채용하는 기관의 경우 전기공학과 졸업생들에게 가점 등을 부여해 우수한 인재들이 전기공학과로 유입될 수 있도록 길을 모색해야 한다는 지적이다.

그렇다고 현 인력을 재교육할 수 있는 과정도 흔치 않은 것이 현실이다. 단순히 재교육하는 수준에 머물고 있는 과정들이 대부분으로, 실질적으로 전문가들을 한 단계 더 업그레이드 시킬 수 있는 과정은 많지 않다. 이에 전문가를 위한 전문가 과정 개설이 시급한 실정이다.

차세대 에너지 시장을 이끌 기술을 개발하는 것보다 이 기술을 개발해 유지·발전시킬 수 있는 인재를 키우는 것, 이는 전력산업에서 가장 시급하게 추진해야 할 사항이다.

아울러 전력산업 분야의 인재 양성은 하루아침에 이뤄지지 않는다. 좀더 장기적인 관점을 갖고 추진돼야 할 것이다.

향후 10년간 추진될 마스터플랜 수립

한전은 이러한 급변하는 경영환경을 반영해 전력그룹 차원의 기술경쟁력을 확보하고 글로벌 종합에너지그룹으로 도약하고자 전력기술발전기본계획을 수립했다.

이번 기본계획은 전력시장의 국제화, 개방화에 따른 경쟁 심화, 기후변화협약 발효에 따른 친환경 기술개발 요구 및 전력수요의 저성장 추세 등 전력사업 여건 변화 등을 반영하고 그동안 전력산업 구조개편 이후 각 사별 개별적으로 추진된 계획을 하나로 통합해 전력그룹 차원의 장기 기술정책 방향을 제시하고자 수립된 것이다.

기본계획에는 미래 전력사업 환경변화와 전망, 분야별 주요기술의 국내외 수준비교 등 환경여건 분석을 통해 확보해야 할 핵심기술이 선정돼 있으며, 중장기 기술개발 비전, 목표, 추진전략 등도 설정됐다.

기본계획의 기술체계는 ‘테크놀로지 트리’ 형태로 ‘10개 기술부문·109개 확보대상기술’로 분류해, 확보대상기술별 기술개발 목표, 확보방법, 확보시기 및 활용계획 등이 수록돼 있다.

특히 이번 기본계획은 향후 10년간 전력그룹사가 장기적으로 확보해야 할 기술발전 마스터플랜으로서 확보방법상 ‘연구개발’과 ‘기술도입’으로 구분돼, 연구개발 사항은 중장기 연구개발 계획으로 구체화 되고 기술도입 사항은 해당 주관부서에서 기술도입 계획을 세워 실행할 예정이다.

한전 측은 “전력그룹사간 공동의 전력기술발전 기본계획을 수립 운영함으로써 급변하는 경영환경 속에서 전력그룹사가 함께 성장, 발전해 나갈 수 있는 기틀을 마련했다는 점에서 큰 의미가 있다”고 밝혔다.

전력기술발전기본계획상 확보 기술 대상

기본계획상 기술부문 및 확보대상기술 수를 보면 △송변전 18개 △배전 14개 △전력통신 6개 △정보기술 6개 △초전도/신소재 8개 △에너지 10개 △전력경제 11개 △수화력 9개 △원자력 17개 △환경/구조 10개 등 총 10개 분야 109개이다.

■ 송변전부문

- 가공송전분야 = 가공직류 송전기술(초고압 직류가공선로 설계기술), 초고압 전기환경 대책기술(극저주

파 전자계 안전성평가 및 대책기술, 송전설비 전파 환경 평가 및 관리기술), 송전설계·건설기술(송전용 지지물 설계기술, 대용량·고효율 특수 전선개발 및 적용기술, 전력용 기자재 신뢰성 평가기술), 송전 운영기술(초고압 송전선로 활성공법 및 장비개발, 고정밀 로봇을 이용한 검사 및 진단기술) 등

- 지중송전분야 = 지중설계·시공기술(케이블 포설공법기술, 친환경 케이블헤드 개발기술, 절연설계 및 신뢰도 향상기술), 대용량·고신뢰도기술(장기신뢰성시험기술, 345kV 조립식 접속재 개발기술, 대용량·고신뢰도 케이블 개발기술), 설비운영 과학화기술(지중설비 설비효율성 증대기술, 케이블 수명예측 및 연장기술, 혼합 송전선로 재폐로기술, IT신기술을 이용한 설비운영기술, 지중송전설비 방재기술), 해저송전기술(해저케이블 개발 및 건설기술, 해저케이블 운영 및 제어기술) 등
- 변전분야 = 예방진단 및 수명관리기술(GIS 예방진단기술, 주변압기 예방진단기술, 조상기기 예방진단기술, RCM 기반 수명평가 및 연장기술), 전기환경 친화기술(전기환경 평가 및 환경친화 설계기술, 절연재료 분석 및 대체기술), 절연협조기술(계통과 전압 해석 및 평가기술, 낙뢰 예측 및 뇌사고율 계산기술, 접지 임피던스 저감기술), 디지털 기반 변전자동화기술(지능형 전자장치 개발기술, 시스템 성능 검증 및 시험기술) 등
- 계통계획분야 = 계통계획기술(확률론적 공급신뢰도 및 경제성 평가기술), HVDC 계통연계기술(대용량 계통연계해석기술, HVDC 설계·제어 및 시험기술, 대용량 HVDC 계통 운영기술, 고장전류억제 등 계통 안정대책 수립), 초전도기기 활용기술(고장전류 제한장치 계통 적용기술) 등

- 계통운영분야 = 계통운영기술(전력계통 안정화 제어·운영기술, 계전기 특성시험기술, 계통해석 패키지 국산화 개발기술, 실시간·온라인 전력계통 해석기술), FACTS기술(FACTS 개발·운전·시험평가기술, 계통연계용 전력 변환기술), 송변전 전력품질 향상기술(전력품질 진단 및 운용기술, 분산전원 계통영향 평가기술) 등

■ 배전부문

- 배전계획분야 = 신배전계통계획기술(고신뢰도 배전계통 구성기술, 분산전원의 최적연계모델 개발기술), 종합배전투자계획기법(투자순위 결정 알고리즘 기술), 저압직류 공급서비스기술(직류공급용 변환설비 표준규격 개발, 저압 직류망 구축 및 운영기술) 등
- 배전운용분야 = 설비예방진단 및 RCM기술(설비진단 및 특성 분석기술, RCM기반 설비 운영기술), 활선 무정전 시공기술(작업용 로봇 설계기술, 전계해석기술), 배전전력품질관리기술(전기품질측정 및 관리기술, 전기품질분석 및 모델링기술) 등
- 배전지능화분야 = 배전지능화 기기개발(배전기기 성능향상기술, 통합 다기능 단말장치 개발기술), 배전지능화 중앙제어 장치개발(GIS기반 고저압설비관리 기술, 지능형 배전계통 고장처리 및 적화기술, 지능형 통합 HMI 설계기술) 등
- 분산전원분야 = 분산전원계통연계기술(계통연계 통합운영기술, 전력품질 및 보호 협조기술), 마이크로그리드기술(그리드용 전력변환 기기 개발, 마이크로그리드용 EMS 개발, 마이크로 그리드 구축기술, 마이크로운용기술 및 분산제어기술) 등
- 전력계량분야 = 품질진단 및 향상기술(고장 및 결선 메카니즘 분석, 수명예측 신뢰성 평가기술, 고객측

전력품질 관리기술) 등

- 수요관리분야 = 전력사용 합리화기술(열에너지 저장 및제어기술, 전지전력저장 시스템 개발 구축 및 운영기술, 하계피크 저감 및 경제성 향상기술, 직접부하제어 시스템 운용기술), 수요관리 통합정보 운영기술(DSM 계획 및 운영기술, 통합운영 시스템 구축기술), 수요관리 평가기술(수요자원 심사 및 분석기술, 수요자원 배분 최적화기술, 수요관리 영향 평가기술, 소비부하특성분석기술) 등

■ 전력통신부문

- 전력선통신분야 = PLC전송 기반기술(200Mbps급 초광대역 전송기술, 멀티미디어 PLC 전송기술, 고압 PLC 전송장치기술), PLC운용기술(PLC 성능 분석기술, PLC기기 표준화 및 인증시험기술, 전력부가서비스기술) 등
- 전력용무선통신분야 = 디지털 TRS기술(디지털 TRS 운영기술, 디지털 TRS를 이용한 전력자동화 응용기술), 전력용 위성통신기술(위성통신망 운용기술) 등
- 초고속광통신분야 = 초고속 광통신 구축 및 운영기술(FTTS 구축기술, 통합통신망 운영기술) 등
- 네트워크기술분야 = 유비쿼터스 기반기술(전력용 IPv6기술, 센서 응용기술, 전력통신망 보안기술, 전력설비 감시용 디지털 열화상 처리기술) 등

■ 정보기술부문

- IT표준화분야 = 신기술 표준화 및 인증기술(전력 IT 요소기술 표준화, 전력 IT 기기 표준화, 전력 IT 시스템 및 솔루션 표준화) 등
- IT인프라분야 = 인텔리그리드 아키텍처기술(IA

Reference/Object 모델링 및 설계기술, IA 플랫폼 개발기술 IA 시험 및 인증기술, 전력정보시스템 고도화기술(대용량 데이터베이스 구축 및 실시간 처리 기술, 차세대 웹기술, Mobile Computing 시스템 구축기술), 전자정보기술 아키텍처 구축기술(아키텍처 프레임워크 및 관리체계 개발기술, TRM/SP 개발 및 EAMS 구축기술, 아키텍처 기반 전자 정보화 계획 수립기술) 등

- IT서비스분야 = 소비자 전력자원 분석 및 부가서비스기술(소비자 전력자원 정보수집 및 분석기술, 전력 부가서비스 솔루션 및 응용기술), RFID/USN 기반 전력자원 관리기술(USN 적용 전력설비 자원 관리기술, 태그 및 센싱 데이터의 GIS시스템 연동기술) 등

■ 초전도/신소재부문

- 초전도응용분야 = 초전도 플라이휠 전력저장(SFES) 기술(초전도 베어링 설계/제작기술, SFES 시스템 설계/제작기술), 초전도 한류기술(초전도체 과도 상태 시험기술, 초전도 한류소자 설계 및 평가기술, 극저온 유지 및 보수기술, 시스템 실계통 적용기술), 초전도 케이블 실계통 적용기술(교류손실 측정기술, 초전도 케이블 최적 운전기술, 초전도 케이블용 냉각설비 유지보수기술), 초전도 벌크자석기술(초전도 단결정 제조기술, 초전도 벌크 착자기술, 초전도체 전도냉각기술, 차단기 적용기술) 등
- 신소재분야 = 초전도 벌크자석기술(초전도 단결정 제조기술, 초전도 벌크 착자기술, 초전도체 전도냉각기술, 차단기 적용기술), 극저주파 자계차폐기술(물성 최적화기술, 전력기기 적용기술), 친환경 고효율 신소재기술(가공선로의 강심 복합재료 제조기술, 환경친화형 기자재 적용기술), 전력기기 고효율냉각

및 유회환기술(나노소재 합성기술, 나노유체 제조기술, 나노유체 물성평가기술) 등

■ 에너지부문

- 연료전지분야 = 용융탄산염 연료전지기술(발전시스템 설계 기술, 발전시스템운용및평가기술, Stack및 BOP 연계 및제작기술), 고체산화물 연료전지기술(단전지 및 스택 설계·제작기술, 개질기연계SOFC 시스템운전및 평가기술, 발전시스템 설계 및 최적화기술), 연료전지 GT-Hybrid 시스템(GT-FC 복합발전 설계기술, GT-FC성능평가 및 분석기술) 등
- 수소분야 = 수소이용 청정발전기술(전기분해 수소생산기술, 태양광이용 직접 수소생산기술, 수소이용 독립형 에너지 시스템 구축기술, 수소 직접 연소기술), 석탄가스화 수소생산기술(수소생산 가스화기술, 수성가스전환기술, 수소분리기술), 원자력이용 수소생산기술(열화학수소생산기술, 고온전기분해 수소생산기술, 황산하이브리드 수소 생산기술, 수소 생산 계측/제어기술, 수소저장 및 안전기술) 등
- 태양광분야 = 태양광발전기반기술(태양광발전의 구성기기 통합화 기술, 발전시스템 설치 및 운전기술, 광전환 효율 향상기술) 등
- 풍력분야 = 풍력발전 기반기술(계통연계 특성분석 및 평가기술, 발전시스템 운용 및 최적화기술, 해상 풍력 실증 및 운용기술) 등
- 해양에너지분야 = 해양 에너지 개발기술(조력/조류력발전기술, 파력발전기술, 해양온도차발전기술, 온배수 해양수력발전기술) 등
- 가스화복합발전(IGCC)분야 = IGCC 발전기술(IGCC 시스템 설계기술, 가스화플랜트 신뢰도 향상기술, 석탄가스용 가스터빈 연소기술, IGCC플랜트

운전 최적화기술) 등

■ 전력경제부문

- 경영전략분야 = 기업경영전략개발기술(사업전략수립기술, 경영진단 및 평가기술, 신사업 투자분석기술), 인력/조직 관리시스템 구축기술(중장기 인력산정 모델링기술, 직무성과 평가기술), 재무 및 위험관리 기법(재무분석기술, 위험관리기술) 등
- 에너지환경정책분야 = 분산전원의 가치 평가기술(경제성 및 투자타당성 평가기술, 잠재량 산정 평가기술), 환경 및 기후변화협약 대응기술(전 과정 온실가스배출량 산정 기법, 기후변화 메커니즘 평가기술, CDM 및 ETS적용·운영기술) 등
- 전력수급분야 = 전력수급 적정성 확보기술(전력수요 예측기술, 전력수급 모델링기술), 전력시장 설계 및 평가기술(전력시장 설계, 전력시장 모델링), 전력거래 및 위험관리기술(발전가격안정화기술, 전력거래 위험관리기술) 등
- 요금정책분야 = 요금설계기술(소비자 부하특성 분석기술, 전기요금 원가연동시스템, 전기요금 규제체계), 가격전략 수립기술(분산전원 원가분석기술, 혁신요금제도, 가격기반 자원관리기술), 고객관리기술(선진 MBC 시스템, CRM) 등

■ 수화력부문

- 발전설비진단분야 = 설비고장 진단기술(기력/복합터빈 진단기술, 보일러 진단기술, 전기설비 진단기술), 예측정비기술(수명평가 및 관리기술, 비파괴 정밀진단기술, 설비 신뢰성 평가기술, 용접구조물 안정성 평가기술) 등
- 발전설비운영분야 = 발전설비 성능 향상기술(열성능

진단기술, 발전시스템 성능 해석기술, On-Line 성능 감시 국산화기술), 장수명 소재기술(가스터빈 부품 국산화기술, 초고온 재료 특성 및부품신뢰성평가기술, 냉각유로 해석 및 예측기술, 피로해석 및 예측), 연소관리 최적화기술(보일러 연소 자동 튜닝기술, 가스터빈 연소기술, 발전연료 연소특성 평가 및 연소해석기술, 석탄회 고부가 가치화기술), 제어시스템 개선 및 최적제어기술(고급 제어 알고리즘 설계 구현, 터빈-발전기 통합제어기술, 제어통신망외부연계및지능형센서와 통합기술, 제어시스템 성능평가 및 최적화기술), 로봇 및 메카트로닉스기술(로봇기구학 및 동역학기술, 로봇 원격제어기술, 로봇 시스템 통합기술, 로봇 적용기술) 등

- 미래신발전분야 = 청정석탄이용발전기술(유동층 연료다변화기술, 유동층 청정 가스화 수소 생산기술), 고효율 마이크로 가스터빈기술(MGT 국산화 개발 적용기술, 하이브리드 시스템기술, 폐연료 이용 MGT 활용기술) 등

■ 원자력부문

- 계통 및 계기분야 = 비파괴검사 기술(원전 주요기기 비파괴평가기술, 비파괴검사 기량검증기술, 증기발생기 전열관 비파괴평가기술), 기기진단 및 성능평가 기술(주요기기 성능평가 및 예측기술, 마모손상 해석기술, 응력 및 균열해석기술), 노심설계 및운전분석기술(노심해석기술, 원자로물리 해석기술, 노심보호감시기술), 주기기 재료신뢰도 향상기술(증기발생기 통합성능관리기술, Alloy 600 기기 PWSCC 통합관리, 원자로내부구조물 중장기열화 평가), 수명관리 및 계속운전기술(고온재료 수명예측기술, 기기 경년열화 진단/평가/저감기술, 내환경 검증 평가기술), 원전계

- 측제어시스템개선(제어시스템 성능향상 기술, 터빈-발전기제어기술, 원전 로보틱스 적용기술) 등
- 방사선분야 = 방사선량 측정·평가 및 환경보호기술(방사선량 측정·평가 및 피폭저감 기술, 환경방사선 감시 및 영향 평가기술, 동위원소 응용기술) 등
 - 안전평가분야 = 중수로 안전 및 성능 평가기술(실시간 ROP시스템 개발기술, 중수로 안전해석기술), 화재위험도 분석기술(화재방호기술, 정지/저출력상태의 화재위험관리, 안전성능 감시 및 유효성 평가기술), 안전해석적용기술(안전해석 전산코드체계 국산화기술, 노심 다차원 모델이용 안전해석기술, 통합 안전해석기술), 운전출력 및 여유도 향상(출력증강 안전해석기술, 제어 및 보호계통설치 평가기술, 계측채널 성능 온라인감시를 통한 교정주기연장기술) 등
 - 원전운영분야 = 열성능 증진기술(주요기기 열유동 해석기술, 열성능 감시 및 진단기술, 출력증강위한 용량 평가기술), 리스크 정보를 활용한 원전운영(PSA 품질향상기술, 디지털 설비 신뢰도 평가기술, 리스크 정보 안전해석기술), 수화학 진단 및 평가(2차계통 수질관리기술, 발전용수확보 및 고순수 생산기술, 수화학계통 부식진단및평가기술), 원전안전공학기술(원전 시뮬레이션 응용, 인간공학응용기술, 원전 최적운영기술) 등
 - 차세대원자로분야 = 초고온 가스냉각 원자로(초고온 가스로기술, 계측제어기술, 계통종합기술), 해수담수용 일체형원자로기술(중소형원자로 계통설계기술, 중소형원자로 실증시험기술, 중소형원자로 구조/부지/모듈 공법건설기술) 등

■ 환경구조부문

- 대기·수질환경분야 = 배가스 처리 및 촉매 응용기

- 술(SCR 촉매 종합성능 진단기술, 배가스 복합처리 공정 설계기술, 탈황공정 최적화기술, 배출가스 유해물질 감시 및 처리기술), 환경오염물질저감 및 재활용기술(PCBs 분석 및 처리기술, 삼산화황 처리기술, 대기 유해물질 제거용 흡착제및 여과제 개발, 탈황석고 재활용 및 부가가치 향상기술) 등
- 환경화학분야 = 발전 수질관리기술(보일러계통 부식 방지기술, HRSG 보급수용존산소 제거기술, 친환경용수 확보 및 재이용기술), 화학분석 및 전력설비 진단기술(화학분석 및 평가기술, 전력설비 이상진단 및 수명평가기술, 유증가스 상시감시기술, 화학세정 기술 개발) 등
- 지구환경분야 = 온실가스처리기술(CO₂ 회수기술, CO₂ 분리기술, CO₂ 저장 및 전환기술, Non-CO₂온실 가스처리기술), 초정정 무공해 정제기술(합성가스 정제기술, 수소/이산화탄소 분리이용기술, 연소전 CO₂회수기술) 등
- 구조·내진분야 = 구조건전성 평가기술(구조물 경년 열화 및 수명관리기술, 구조물 Health Monitoring 기술, 구조 안전진단·평가 및 예측 기술, 시스템 설계 및 평가기술, 구조재료/건축재료 평가기술), 부지 및 기초안전성평가기술(기초구조물 설계 최적화 및 지반 보강기술, 지중구조물 방재 및 시공성 향상기술, 활성단층 조사 및 평가, 부지 지질/지진 안전성 평가), 내진안전성 평가기술(강지진동 특성평가기술, 확률론적 지진위험도 평가기술, 내진해석 및 평가/검증기술, 면진 및 제진기술), 취배수구조 개선 및 해안재해 평가기술(지진 및 폭풍해일 영향평가기술, 냉각수 취배수구조 개선기술, 홍수영향 평가기술, 해빈 변형 및 침퇴적 평가기술) 등

(변우식 | 전기저널 객원기자)