

Interview

기후기술의 현재와 미래 설계를 지원하다

Interviewee 박민희 국가기후기술정책 센터장 | 한국에너지기술연구원

Interviewer 김혜련 Manager | Deloitte Insights



폭염으로 전세계가 전례 없이 뜨거운 한 해였다. 영국은 363년 만에 40°C가 넘는 최고 기온을 찍었으며, 인도와 파키스탄은 때이른 3월에 폭염으로 시달렸다. 가뭄 피해도 잇따랐다. 스페인과 포르투갈의 일부지역은 1200년 만에 가장 건조한 날씨를 기록했다. 프랑스는 1958년 관측 이래 가장 극심한 가뭄으로 작물 생산에 차질이 생겼으며, 독일은 라인강의 수위가 낮아져 물류 운송에 차질을 빚기도 하였다. 지난 10월 중국은 처음으로 폭염 주의보와 한파주의보를 동시에 발령하기도 했다. 지구 곳곳에서 이상 기후 현상이 지속적으로 발생하고 있다.

기상이변으로 인한 경제적 피해도 막심하다. 유럽환경청이 1980년부터 2020년까지 기상이변으로 인한 경제적 손실을 분석한 결과 손실액은 최소 4,500억 유로(약 612조 원)에서 최대 5,200억 유로(약 708조 원)에 이르는 것으로 나타났다.¹ 벨기에 루뱅대 재난역학연구센터가 올해 상반기 주요국에서 나타난 이상기후 피해액을 산출했더니 피해액 기준 상위 10건의 피해액만 356억 달러(약 50조 9,000억 원)에 달했다. 보고서는 지역적으로는 호주와 중국이 홍수로 심각한 경제적 피해를 입었고, 미국은 폭풍으로 인한 전체 경제적 피해액만 100억 달러가 넘는다고 밝혔다.²

앞으로 기후이변은 더 빈번하고 더 강하게 나타날 것으로 예상된다. 이로 인한 일상에의 피해는 갈수록 더 커질 것이다. 탄소중립의 실현을 위해 세계 각국은 탄소중립정책을 수립하고 기후 위기 완화를 위한 노력을 하고 있다. 특히 기후기술은 탄소중립 구현을 위한 필수적인

요소로 고려됨에 따라 미국, 일본, 유럽 등 주요국은 도전적인 투자 계획을 발표하고 있다.³ 우리나라는 2020년 10월 탄소중립 선언 후 '2050 탄소중립 추진전략'을 발표하며 기후위기 대응을 위한 노력에 동참하고 있다. 또한 기후변화 대응에 기술의 중요성을 인식하고 2021년 3월 '탄소중립 기술혁신 추진전략'을 발표하였으며, 기후기술의 체계적 지원을 위해 '기후변화대응 기술개발 촉진법'을 제정하였다.

본 인터뷰에서는 국가 기후변화대응 싱크탱크인 에너지기술연구원의 박민희 국가기후기술정책센터장과 함께 우리나라 기후기술 산업의 현황과 전망, 해외협력과 해외시장진출 현황, 정책지원 방향 등에 대해 알아본다.

Q. 안녕하세요 센터장님, 한국에너지기술연구원(KIER)은 지난 1월 과학기술정보통신부에서 기후변화대응 기술정책 지원센터로 지정되었습니다. 기후기술정책 전담기관으로 지정됨으로 에너지기술 연구원의 역할에 어떤 변화가 생겼을까요?

한국에너지기술연구원은 기후변화 위기를 극복할 수 있는 기술을 개발하고 정책 수립에 기여하는 정부 출연 연구기관입니다. 그간 기후·에너지 기술 선도기관으로서 국가 기후변화 대응 역량확보에 리더십을 발휘해왔으며, 특히 『기후변화대응 기술개발 촉진법(약칭: 기후기술법)』 제15조에 근거하여 기후변화대응 기술정책 전담기관으로 2022년 1월 6일 지정되었습니다. 이후에는 온실가스 감축(Mitigation)과 기후변화 적응(Adaptation)을 위한 기술개발 방향을 제시하고 기후변화대응 기술 분야의 국가 정책·전략 수립의 싱크탱크 역할을 수행하고 있습니다.

Q. 국가기후기술정책센터에 대한 소개와 함께 기후기술과 관련해 현재 중점적으로 진행하고 있는 연구분야와 주요 성과에 대해 좀 더 자세히 설명 부탁드립니다.

국가기후기술정책센터는 국가 기후변화대응 역량을 극대화하고자 기후변화대응 기술정책 개발 연구, 정보분석, R&D 기획 등을 수행하고 있습니다. 기후변화

대응 기술개발 기본계획, 기후기술 로드맵 등 기후변화대응 기술정책 수립 지원과 함께 기후변화대응 유망기술을 도출하고 R&D 신규사업 및 시범사업 기획을 지원합니다. 또한 온실가스 감축 및 기후변화 적응 기술개발 협의체 등 산·학·연 협력 네트워크를 구축하고 확산하는 업무를 수행합니다.

특히 금년에는 기후기술법에 근거하여 '제1차 기후변화대응 기술개발 기본계획' 수립을 지원하고 있습니다. 본 계획은 우리나라의 온실가스 감축 및 기후변화 적응 연구개발 정책 방향을 설정하고 R&D를 체계적으로 육성하기 위한 기본계획입니다. 에너지, 환경 등 다수의 기본계획과의 정합성 및 연계성을 확보하고, 산학연관 이해관계자들의 의견을 다방면으로 수렴하여 국가 기후위기 대응 역량을 극대화하는 국가 차원의 비전과 방향을 제시하려고 합니다.

또한 '수소기술 미래전략' 수립도 지원하고 있습니다. 2019년 관계 부처 합동으로 '수소 기술개발 로드맵'이 발표되었습니다. 현재 수립 중인 '수소기술 미래전략'은 수소 로드맵 발표 이후 국가 온실가스 감축과 수소사회의 전환을 위해 수소 생산, 저장·운송, 활용(수송, 발전, 산업) 분야에서 필요한 기술들을 중심으로 단·중·장기적으로 확보해야 할 기술개발 목표와 방향을 제시하려 합니다.

1 연합뉴스(2022.02.03), 유럽 40여년간 극단적 기상이변 탓 700조원 손실

2 중앙선데이(2022.10.22), 이상기후가 부른 공급망 위기] 더 잦고 더 세진 기상이변, 지구촌 곳곳 폭풍·폭염·가뭄·홍수...상반기만 최소 51조원 손실

3 녹색기술센터(2021), 주요국 탄소중립 기술정책 동향: G7 국가 탄소중립 기술정책 동향 분석 및 국내 정책 방향성 제언

Q. 우리나라 주요 기후기술 중 어떤 분야에 중점적으로 산업이 형성되어 있습니까? 그 규모가 어느 정도인지 궁금합니다.

올해 9월에 기후변화대응 기술(온실가스 감축과 기후변화 적응 기술)이 무엇인지에 대한 세부내용이 과학기술 정보통신부령으로 고시되었습니다.



온실가스 감축 기술

- 온실가스를 배출하지 않거나 기본보다 적게 배출하면서 열 또는 전기를 생산하는 기술: 태양광, 태양열, 풍력, 해양, 수력, 수열, 지열, 바이오에너지, 수소·암모니아 발전, 석탄 액화·가스화, 원자력, 핵융합
- 온실가스 배출을 줄일 수 있는 연료·원료 또는 제품을 생산·운송·활용하는 기술: 수소, 바이오매스, 폐자원
- 에너지의 생산·저장·전달·소비 효율을 향상시키거나 에너지 사용을 최적화하는 기술: 발전효율, 산업효율, 수송효율, 건물효율
- 온실가스를 포집·저장·활용 등의 방식으로 처리하거나 흡수 또는 대체하는 기술: 이산화탄소 포집·저장·활용, 메탄 처리, 기타 온실가스 처리 및 대체, 탄소흡수원
- 제1호부터 제4호까지 기술 중 둘 이상의 기술을 융합하여 에너지를 생산·저장·전달·소비하는 기술: 전력 통합, 열 통합, 전력·비전력 부문간 결합

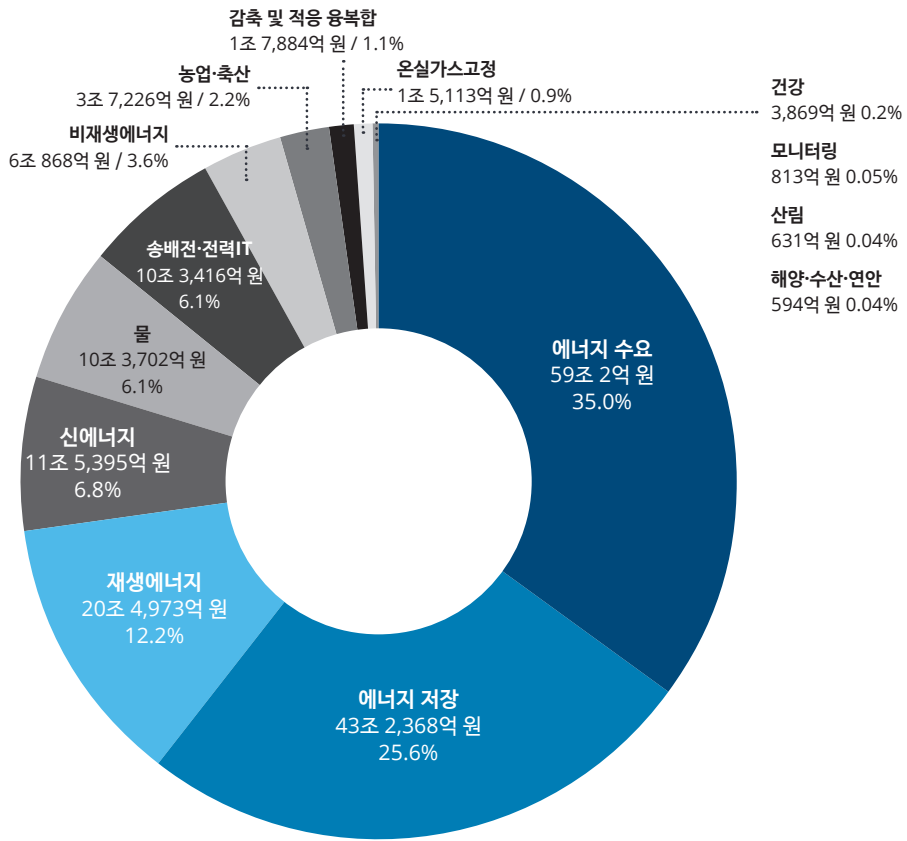


기후변화 적응 기술

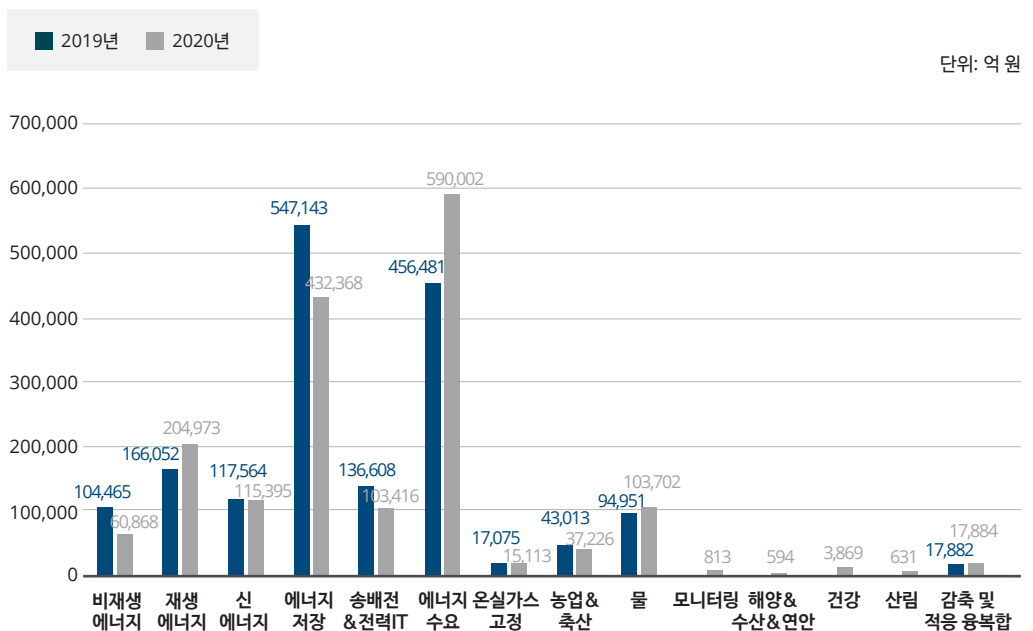
- 기후변화의 원인과 현상을 관측·조사하여 기후변화를 감시하고 예측하는 기술: 기후변화 감시 및 진단, 기후변화 예측
- 기후변화의 긍정적·부정적 영향 및 취약성·위험성 조사·분석·진단하는 기술: 기후변화 영향 평가, 기후변화 취약성 및 위험성 평가
- 기후변화로 인한 피해를 줄이거나 사전에 예방하여 기후변화 적응 역량을 높이고 기후변화로 인한 피해로부터 회복할 수 있는 기후탄력성을 강화하는 기술: 건강, 물, 국토·연안, 농축수산, 산림·생태계, 산업·에너지 부문
- 기후변화 적응 관련 정책이나 기술의 진척 및 효과를 분석·평가하는 기술

2021년 12월에 발표된 '2020년 기후기술 산업통계'에 따르면 전체 매출액 중, 온실가스 감축 산업이 90%를 상회하고, 기후변화 적응 산업은 10% 이내로 조사되었습니다. 감축 산업에서는 수송효율화, 산업효율화, 건축효율화 등 에너지 수요 부문의 매출액이 59조 원(35.0%)으로 가장 큼니다. 전력저장, 수소저장 등 에너지 저장 부문은 43조 2,368억 원(25.6%), 태양광, 풍력 등 재생에너지 부문은 20조 4,973억 원(12.2%), 수소제조, 연료전지 등 신에너지 부문은 11조 5,395억 원(6.8%) 순서로 매출액이 큰 것으로 나타났습니다. 적응 산업에서는 수생태계, 수자원 확보 및 공급, 수재해 관리 등 물 분야의 매출액이 10조 3,702억 원(6.1%)로 가장 큰 매출액이 발생하였습니다.

기술 분야별 매출액 비중



기후기술 산업 내 부문별 매출액 분포 현황



Q. 새 정부 출범 이후 원자력이 특화되고 있는데, 이러한 변화가 재생에너지, 탄소포집·활용·저장(CCUS) 및 수소 경제 기후기술정책과 관련하여 어떠한 영향을 주게 되는지요?

2022년 7월 발표된 새정부 120대 국정과제에 따르면 탈원전 정책 폐기 및 원자력산업 생태계 강화(국정과제3)를 위해 2030년 원전 비중을 향상하고, 원전 수출 산업화를 추진할 계획입니다. 또한 에너지안보 확립 및 에너지 신산업·신시장 창출(국정과제 21)에서는 태양광, 풍력 산업을 고도화하고, 안정적 청정 수소 생산·공급기반을 마련하여 세계 1등 수소산업을 육성하고자 합니다. 과학적인 탄소중립 이행방안 마련으로 녹색경제 전환(국정과제 86)에서는 2030 온실가스 감축목표(NDC)를 준수하되, 부문별로 현실적 감축 수단을 마련하여 법정 국가계획에 반영하고자 합니다. 또한 기후테크, 환경 IoT 등 녹색 신산업을 집중 육성할 계획입니다.

지난 9월 공개된 “제10차 전력수급기본계획” 총괄분과위 실무안에 따르면 원자력 발전의 비중은 32.8%입니다. 이는 2021년 10월 발표된 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안의 24.9%에 비하여 대폭 상향된 수치입니다. 반면에 신재생에너지는 주민 수용성 및 실현가능성 등을 감안하여 30.2%에서 21.5%로 크게 하향하였습니다. 수소·암모니아 혼소 발전은 2.3%(수소 1.2% 암모니아 1.1%)로 전망하고, 석탄발전에서의 온실가스 추가 감축을 통해 발전부문의 온실가스 배출목표를 달성할 계획입니다.

원자력 발전의 비중이 확대될 계획이나, 발전부문의 온실가스 감축을 위해서는 화력발전에서의 CCUS 기술적용이 필수적이고, 수소·암모니아 발전 확대와 산업에서의 수소 활용 비율의 증가를 고려해 수소 생산과 해외 도입의 핵심기술을 중심으로 기술개발이 지속적으로 추진될 것으로 예상됩니다. 재생에너지는

2050 탄소중립 실현을 위해 향후에도 지속적으로 확대가 필요합니다. 이를 위해서 기술로 극복할 수 있는 애로사항들을 최대한 해결하고 차세대 기술을 확보하는 방향으로 추진될 것입니다.

Q. 글로벌 차원에서 기후기술 산업을 선도하는 국가와 그들이 중점적으로 개발하는 기술 및 그 수준이 궁금합니다. 우리나라는 이에 비하면 어느정도 수준일까요?

녹색기술센터의 ‘2020 기후기술 수준조사’에서 미국, EU, 한국, 중국, 일본의 기후기술 수준을 조사하였습니다. 그 결과 기후기술 전체 분야에 대해 최고기술 보유국은 미국(100%)이며, EU(96%), 일본(80.0%), 한국(80.0%), 중국(70.8%) 순서입니다. 기후기술 연구개발 활동 경향은 주요 5개국 모두 상승하고 있어, 기후기술에 대해 주요국들이 모두 관심을 갖고 연구개발 활동을 증진시키고 있는 것으로 추정됩니다. 우리나라 기후기술 수준은 ‘추격그룹’이며, 기초연구 역량보다 응용개발연구 역량이 높게 나타났습니다. 우리나라 기술수준은 감축 기술에서는 전기저장화기기(89% 기술수준, 1.5년 기술격차), 태양광(88%, 1.5년), 연료전지(85%, 2.0년) 기술이 상위를 차지하고 있습니다. 적응 기술에서는 감염질병관리(90.5%, 1.0년), 가축질병관리(90%, 2.0년), 수자원·수처리(85%, 4.0년) 기술이 상위입니다.

Q. 기후기술 관련 산업의 발전을 위해서 추진되고 있는 정책과 정책적 지원(투자)이 많아지고 있다고 알고 있습니다. 어떤 정책들이 있는지 간단히 소개 부탁드립니다. 그리고 기후기술 발전에 어떤 정책이 더 필요하다고 생각하십니까?

“제3차 에너지 기본계획(‘19.06)”은 에너지 소비구조 혁신, 깨끗하고 안전한 에너지 믹스로 전환, 분산형·참여형 에너지시스템 확대, 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화와 같은 정책들을 제시하고 있습니다. “제2차 기후변화대응 기본계획(‘19.10)”과 “2050 탄소중립 추진전략(‘20.12)”에서는 경제구조의 저탄소화와 저탄소산업 생태계 조성 등을 위한 계획을 포함하고 있습니다.

또한 ‘탄소중립 기술혁신 추진전략(‘21.03)’, ‘탄소중립 연구개발 투자전략(‘21.03)’, ‘탄소중립기술혁신 전략 로드맵(‘22.03)을 통해 탄소중립 핵심기술에 대한 기술개발 목표 및 정부 투자 방향성을 제시하고 있습니다.

'탄소중립 산업·에너지 R&D 전략'(21.11)'에서는 산업계의 부담 최소화, 신산업 경쟁력과 미래 먹거리 창출 등을 추진할 계획으로 성과 중심의 대형·통합형 R&D와 현장 중심의 실증형 R&D를 집중 지원할 계획입니다. 아울러 '제1차 수소경제 이행 기본계획'(21.11)'에서는 국내외 청정수소 생산 주도, 빈틈없는 인프라 구축, 모든 일상에서 수소 활용, 생태계 기반 강화 정책을 추진하여 수소 경제를 달성하고자 합니다.

추가적인 정책의 발굴, 제안보다는 그간 기후변화 대응 기술개발과 산업육성을 위해 발표된 정부 정책들이 얼마나 잘 이행되고 있는지, 정책을 통한 실질적인 성과 부분은 무엇인지에 대한 꼼꼼한 이행 및 점검이 필요합니다. 또한 이행·점검 과정에서 급변하는 환경 변화 등에 의해 목표의 수정과 보완이 필요하다면 이를 적극 반영해야 합니다. 이러한 점검 이후에 새로운 정책 방향의 제시가 필요할 경우에는 추가적인 정책이 발굴 되어야 할 것입니다.

Q. 기후기술에 대한 관심은 범세계적이고, 그렇기에 기술 협력 또한 활발할 것이라 생각합니다. 기후기술 기술협력 현황과 대표적인 사례에 대해 말씀 부탁드립니다.

기후기술 협력 방향은 ①기술격차 완화를 위한 선도국과의 공동연구 추진과 ②개도국 현지시장 진출을 위한 현지 맞춤형 공동연구 추진이 있습니다. 산업부에서는 2021년 국제협력 수요가 높은 6대 기술분야인 태양광, 풍력, 수소·연료전지, 에너지 저장 시스템(ESS), 에너지 효율향상, 스마트그리드에 대해 핵심기술을 도출하였습니다. 그리고 핵심기술에 대한 주요국의 기술수준 및 현지여건 분석을 통해 중점 협력 대상국을 선정하고 상호보완적으로 협력할 수 있는 방안을 제시하는 '에너지 국제공동연구 로드맵'을 발표하였습니다. 이에

따라 현재까지 기술선도국과의 국제공동연구 과제를 지원하고 있습니다. 대표적인 사례로는 독일과 열전발전 소자화 및 물성측정 기술개발 공동연구를 통해 사업화 기간을 단축한 성과가 있습니다.

또한 개도국 현지시장 진출을 위해서는 개도국 기술수요를 발굴하고 수요-기술 매칭을 통해 기후기술의 현지화, 즉 현지 연구개발 및 시범(RD&D)을 촉진합니다. 또한 타당성 조사, 국내·외 재원(ODA, GCF 등) 연계 등을 고려해 개도국 현지화를 위한 전략을 수립하여 체계적인 지원체계를 마련하고자 합니다. 과기정통부에서는 개도국 정부에서 기후기술센터네트워킹(CTCN)로 제출한 온실가스 감축 및 기후변화 적응 기술수요에 대해 선정된 기술의 타당성 조사를 추진하는 기후기술 국제 협력 촉진 사업을 지원하고 있습니다. CTCN은 개도국의 기후변화대응을 기술적으로 지원하기 위해 유엔기후변화협약에 따라 설립된 국제기구로 유엔환경 계획(UNEP)이 운영합니다.

Q. 우리나라의 기후기술로 해외진출 시 유망한 국가나 지역이 어느 곳이라고 생각하십니까?

해외진출 유망 국가는 시장진출 대상국의 정책 추진 현황과 시장성장 기대 규모 등의 고려하여 신흥시장(베트남, 태국, 인도, 몽골, 중앙아시아 등) 및 성숙시장(미국, 독일, EU 등)별 특성에 따라 추진할 필요가 있습니다. 개도국의 경우, 전력수요의 증가와 인프라 확충을 대비하기 위해 지역특화형 대형 풍력터빈 현지 실증, 에너지 자립형 마이크로그리드 기술 개발 및 실증 등의 국제협력이 필요합니다. 선진국과는 현지적용 연료전지 시스템 기술개발 및 실증, 재생에너지-ESS 연계 시스템 실증 등의 협력이 가능할 것으로 기대합니다.

기후위기 문제 해결을 위해서는 기후기술 혁신의 필요성에 모두가 입을 모으고 있습니다. 빠르게 변하는 산업에서 센터장님의 인터뷰대로 정책의 이행과 성과 검토를 바탕으로 수정과 보완이 우선되어야 할 시점이라 생각합니다. 기후위기 대전환의 중심인 기후기술 산업의 설계자로서 국가기후기술정책센터의 활약이 기대됩니다.