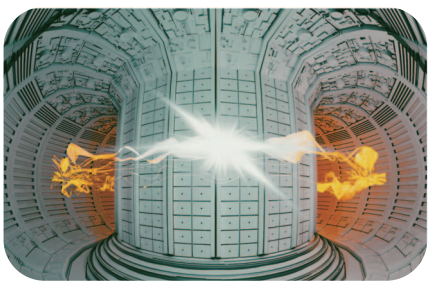




나주시가 지난 4월 시청 대회의실에서 '인공태양 연구시설 유치 나주시민추진위원회' 출범식을 갖고 나주를 미래 청정에너지 산업의 중심지로 도약시키기 위한 범시민 유치 활동에 나섰다.

에너지 수도 나주, '인공태양 연구시설' 최적지



나주시가 '대한민국 에너지 수도'라는 비전 아래 미래 에너지 주권 전환의 중심지로 도약하기 위해 야심찬 도전에 나섰다. 과학기술정보통신부 공모사업 '핵융합 핵심기술 개발 및 첨단 인프라 구축', 일명 인공태양 연구시설 유치가 그 목표다. 인류가 꿈꾸는 궁극의 청정에너지인 '핵융합'을 연구할 국가 핵심 기반 시설을 어디에 설치할지 결정하는 이번 국가 프로젝트에서, 나주는 '대한민국 핵융합의 도시'로 발돋움하기 위해 치열하게 경쟁하고 있다. 수년간 준비해온 산학연 인프라와 입지 조건, 시민 참여의 힘이 결집된 이번 도전은 단순한 지역 사업이 아닌 대한민국 에너지 혁신의 상징으로 기록될 전망이다.

△청정·무한·미래 에너지 실현 핵심 기술

'인공태양'은 태양 내부에서 발생하는 핵융합 반응을 지구상에서 구현하는 기술로, 청정·무한·미래 에너지를 실현하는 핵심 기술이다. 핵융합은 수소 1g으로 석유 8t에 맞먹는 에너지를 생산할 수 있고, 온실가스 배출이 거의 없으며 방사성 폐기물 부담도 적어 '꿈의 에너지'로 불린다. 특히 인류가 직면한 기후 위기와 에너지 고갈 문제를 해결할 궁극의 청정에너지로 주목받고 있다. 지난 10월 15일 과기정통부는 핵융합 반응을 구현할 거대한 국가 R&D 인프라 구축을 위해 '핵융합 핵심기술 개발 및 첨단 인프라 조성 사업(인공태양 연구시설 유치)' 공모를 발표했다.

총사업비 약 1조2000억원 규모이며, 연구시설 완공 이후 약 300여 기업 유치와 1만여개 일자리 창출 등 막대한 경제파급 효과가 기대된다. 해당 사업은 단순한 연구시설 유치 하나를 넘어 대한민국 에너지 주권과 미래 산업 지평을 바꾸는 국가적 전환점이 되는 것이다.

△대한민국 에너지 수도 '나주' 독보적 입지

나주는 일찍이 대한민국 에너지 산업의 심장부로 자리매김했다. 한국전력공사를 비롯해 670여개 에너지밸리 기업이 집적된 나주는 전력·에너지 산업 전반을 아우르는 실증과 상용화 거점이다.

이러한 산업적 집적은 인공태양 연구시설 유치 이후 핵융합 실증기술과 연계산업이 빠르게 확산될 수 있는 이상적인 시너지 환경을 제공한다. 기업들은 인공태양 연구시설과의 협업을 통해 기술 실증, 부품 국산화, 신사업 창출이 용이해지고, 이는 곧 지역경제 활성화와 첨단산업 생태계 확장으로 이어질 것이다.

△한국에너지공단...든든한 연구 동반자

나주에 위치한 한국에너지공과대학교(KENTECH·켄텍)는 세계 유일의 에너지 특화대학으로, 핵융합 연구를 수행하는 교수진 4명을 보유하고 있다. 이중 3명은 과거 한국핵융합에너지연구원(KFE)에서 근무했던 연구자들이다. 향후 연구시설이 들어서면 KFE와의 공동연구·기술 교류가 즉시 가능한 연구 네트워크를 갖추고 있다.

특히 켄텍은 핵융합 8대 핵심기술 중 하나이자 연구시설 구축의 핵심 장비인 초전도 도체 시험 설비를 세계 최고 수준의 자기장을 갖춘 형태로 캠퍼스 내에 구축하고 있다.



기후 위기·AI산업 등 해결할 무한 청정전력...미래 산업혁명 동력 670여개 기업·한국에너지공단 집적...상용화·인재양성 토대 구축 시민-산업-학계 협력...광주·전남 초광역 R&D·산업 혁신 선도

이 설비는 현재 한국핵융합에너지연구원과 켄텍이 공동연구·개발 중이며, 시설 완공 이후에도 양 기관은 초전도 자석 기술 공동 연구를 지속해 핵심 기술 국산화를 선도할 예정이다. 핵융합은 물리·전기·재료·기계·제어 등 여러 분야가 융합된 고난도 과학으로, 전문 인력 양성이 핵심 과제다.

켄텍의 핵융합 분야 전공 인재들이 연구시설 실험에 직접 참여하고 한국핵융합에너지연구원(KFE)과 공동연구를 수행하면 정부출연연구소의 만성적인 인력 부족 문제도 완화할 수 있을 것으로 기대된다. 연구시설을 활용한 교육은 현장형·융합형 인재 양성의 토대를 구축, 나주를 핵융합 연구와 교육, 산업이 함께 성장하는 도시로 만들 것이다.

△AI 산업 성장·지속 가능한 전력 공급원

인류는 인공지능(AI)이 주도하는 초연결·초지능 사회로 빠르게 진입하고 있다. AI의 발전은 혁신을 이끌고 있지만, 동시에 막대한 전력 소비라는 새로운 문제에 직면하고 있다. AI 서버 한 대가 소비하는 전력은 일반 가정 수십 채의 수준이며, 글로벌 데이터센터 전력 수요는 향후 10년 안에 두 배 이상 늘어날 것으로 전망된다.

나주가 유치하려는 인공태양 연구시설은 AI 산업 성장에 필요한 지속 가능한 전력 공급원으로 주목받는다. 전남도 역시 AI 데이터센터 유치와 인공지능 융합산업 육성 전략을 통해 에너지와 데이터가 결합된 미래 산업 생태계를 조성하고 있다. 이러한 흐름 속에서 나주가 유치에 나선 인공태양 연구시설은 단순히 과학기술의 성취를 넘어, AI 산업이 안정적으로 성장할 수 있는 무한 청정전력의 원천을 확보한다는 의미를 지닌다. 인공태양은 미래 산업혁명의 동력이자, AI시대의 전력 위기를 해결할 에너지 전환 플랫폼이 될 것이다.

△1억℃ 이상 극한 조건 역설...안전성 내재

인공태양 연구시설은 설계 단계에서부터 안전 제어 체계, 비상 정지 매커니즘, 연료 관리 등이 엄격히 반영되는 첨단 기술 시설이다. 안전이 충분히 보장된 사업이다. 인공태양 연구시설은 고도의 기술



윤병대 나주시장(오른쪽)이 지난 7일 빛가람동 한전KON 사거리 일원에서 열린 캠페인에 참여해 나주시 인공태양 캐릭터 테리(왼쪽)와 기념사진을 찍고 있다.

인프라지만, 동시에 가장 안전한 에너지 연구시설로 평가된다. 실제로 인공태양(핵융합)은 설계상 안전성이 내재된 기술이다. 1억℃ 이상의 극한 조건이 충족돼야 반응이 시작되며, 조건이 어긋나면 즉시 반응이 멈춘다.

해당 조건 중 하나라도 어긋나면 즉시 반응을 멈추는 구조로, 폭발이나 통제 불능 상태로 이어질 위험이 매우 낮다. 연료 사용량(중수소·삼중수소)도 극소량으로, 연료를 과다하게 축적하고 있을 필요가 없다. 극단적인 사고 시에도 방사성 물질이 대량으로 유출될 가능성이 거의 없다.

핵융합 과정에서 발생하는 방사성 폐기물은 비교적 수명이 짧고 생물학적 위험성이 낮아 국제원자력기구(IAEA)에서 중·저준위폐기물로 분류되고 있다. 대부분 수십 년 내 자연 감쇠, 산업폐기물 수준으로 전환될 수 있다. 나주 후보지는 104만㎡ 화강암 지반으로, 지난 20년간 규모 3.0 이상의 지진이 발생하지 않아 대형 연구시설 입지 요건을 충족한다. 설계 단계에서부터 안전 제어 체계, 비상 정지 매커니즘, 연료 관리가 반영돼 시민 안전도 충분히 보장된다.

△12만 시민의 염원...글로벌 인공태양 범용

나주 유치의 가장 큰 힘은 '시민'이다. 나주시는 지

금까지 20회 이상의 읍면동 주민설명회(총 19개소)를 열어 시민과의 소통을 이어왔고, 12만 전 시민이 참여하는 유치 지지 서명운동을 활발히 전개했다.

지난 11월 4일에는 '인공태양 연구시설 유치 나주시민추진위원회'가 공식 출범했다. 시민·기업·단체 200여명이 참여한 민·관 협의체로, 혁신도시 일대 거리 캠페인과 온라인 홍보, 시민 서명운동 등 자발적으로 참여하는 등 전국적 관심을 불러일으키고 있다.

이처럼 '시민과 함께하는 유치 모델'은 지역 수용성과 사회적 신뢰 형성 측면에서 다른 지자체와 차별화된 나주만의 강력한 경쟁력으로 평가된다.

또 나주는 수년간 인공태양 유치를 향한 정책적 공감대 확산에 꾸준히 힘을 쏟았다. 2023년 '인공태양 포럼'을 시작으로 2024년 매일경제-켄텍 포럼, 나주글로벌에너지포럼(NGEF), 2025년 국제 핵융합 학술대회(KAPRA&KPS/DPP) 등을 잇달아 개최하며 국내외 전문가들과 교류를 강화했다.

산업계 협력도 활발했다. 2023년 7개 기업과 업무협약을 맺었고 이듬해 한국가속기·플라즈마연구협회와 협약을 체결했다. 특히 과거부 공고 이후 전남도-시-한국전력공사 간 '인공태양 연구시설 구축 협력 협약'을 체결해 국가 전력기관과의 연대체계를 구축했다. 그 결과 시민-행정-산업-학계가 하나로 움직이는 협력 체계는 나주가 단순한 유치 후보지를 넘어 '핵융합 생태계의 중심도시'로 자리매김할 수 있는 근간이 됐다.

△광주·전남 초광역 연구개발 혁신체계 구축 '출발점'

인공태양 연구시설 유치는 전남 나주만의 발전 과제가 아니다. 광주·전남이 함께 국가의 미래 100년을 설계하는 상생의 프로젝트로 광주·전남 초광역 연구개발 혁신체계 구축의 출발점이 될 것이다.

핵융합 반응 과정에서 활용되는 초고온 플라즈마, 중성자, 초전도 기술은 반도체, 의료, 바이오, 우주항공, 2차전지 등 첨단산업 전반에 응용이 가능하다. 연구시설이 나주에 들어서면 광주는 AI·반도체·정밀기계 등 첨단산업, 전남은 에너지 산업과 소재·부품·장비(소부장) 등 각각의 산업·기술 역량을 결합해 연구·산업·교육이 하나로 연결되는 초광역 에너지-산업 융합벨트를 형성할 수 있다.

전남의 켄텍, 목포대, 순천대 등과 광주의 GIST, 전남대, 조선대 등 지역 거점대학을 중심으로 핵융합 공동연구와 전문인력 양성에 함께 나설 수 있다. 또 에너지 국가산단에는 핵융합 관련 R&D 및 상용화 기업을 유치해 청정전력 생산과 실증이 동시에 가능한 핵융합 산업 클러스터를 조성하고, 광주의 에너지밸리산단 및 평동산단에는 핵융합 활용 분야 기업을 유치해 연구성과의 산업화를 촉진할 수 있다. 특히 광주의 AI 클러스터는 인공태양이 생산한 청정전력의 핵심 수요처가 될 것이다.

인공태양 연구시설의 나주 유치는 광주·전남의 산업 경계를 허물고 연구개발-산업화-전력공급이 선순환하는 미래 에너지 생태계를 구축, 대한민국 균형발전의 새로운 모델로 자리매김할 것이다.

윤병대 나주시장은 "인공태양은 인류가 직면한 기후 위기와 자원 고갈을 극복할 수 있는 유일한 대안"이라며 "인공태양 연구시설의 나주 유치를 통해 대한민국 에너지 주권 전환의 거점이자 광주·전남의 미래 100년을 밝힐 수 있도록 최선을 다하겠다"고 말했다. 나주=조현정 기자 pose007@gwangnam.co.kr

핵융합 발전소 구조

