

KSTAR
한국과학기술원 KAIST의
핵융합 연구
시대를 열다



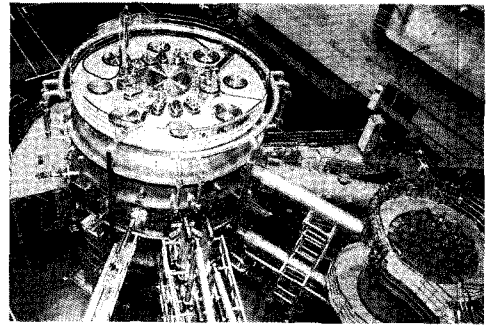
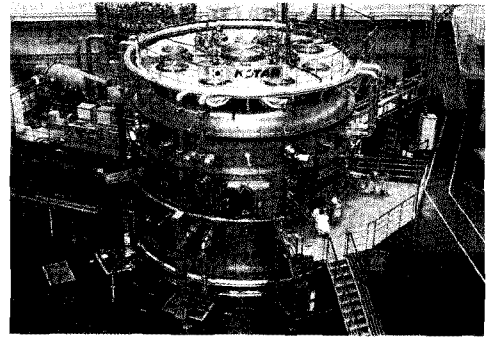
KSTAR, 본격 가동 돌입

한국의 태양으로 불리는 핵융합연구장치 KSTAR가 궁극의 녹색에너지로 기대되는 핵융합에너지 시대에 다가가기 위한 새로운 도약을 시작한다. 미래 에너지로 주목받고 있는 핵융합에너지의 핵심 원천기술을 확보하고 핵융합 상용화를 선도하기 위해 국내기술로 시작된 KSTAR가 모든 성능 검증을 마치고 본격 가동에 돌입한 것이다.

지난해 7월 최초 플라즈마의 성공적인 발생으로 장치의 성능을 검증한 KSTAR는 이제 핵융합 연구를 위한 초기 운영 단계에 진입하게 되며 장치 운영의 목적에 맞는 연구를 계획대로 수행하게 된다.

▶ 본격가동 : 건설된 핵융합장치가 성능검증을 종합적으로 마치고, 2025년까지(약17년간) 본래 목적인 플라즈마 운영을 통한 핵융합에너지 연구를 시작한다는 의미

연도	플라즈마 운전 목표
2009년	플라즈마 전류 0.3MA, 유지시간 2초, 자기장 3테슬라
2010년	플라즈마 전류 1MA, 유지시간 10초, D형 플라즈마 구현
2011년	H 모드 플라즈마 구현, 유지시간 20초
⋮	⋮
2025년 (최종)	플라즈마 전류 2MA, 유지시간 300초



초전도 토카막 장치인 KSTAR는 긴 시간 핵융합 반응을 유지하는 실험을 할 수 있는 가장 최신·최고의 장치로 기존 토카막 장치들에서는 어려웠던 여러 가지 물리적, 기술적 문제들을 시험하고 해결할 수 있을 것으로 기대된다. 또, ITER와 같은 종류의 초전도 선재(Nb₃Sn)로 제작된 유일한 토카막으로 KSTAR 운전을 통해 ITER 운전 단계에서 주도적 역할을 수행하기 위한 기반을 확보할 것으로 보인다. 즉, KSTAR는 우리나라의 핵융합에너지 상용화를 위한 기술능력을 배양하는 것뿐 아니라 국제협력 연구를 유도하며 주도할 수 있는 중요한 장치인 것이다.

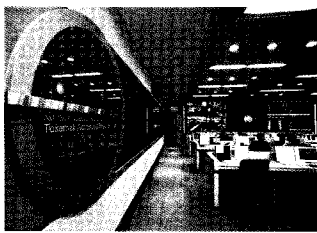
또한 KSTAR가 본격 가동에 돌입함으로써 핵융합 국제 공동연구장치로서 그 역할을 수행하게 되었다. 국가핵융합연구소는 핵융합 국제 공동연구장치로서, 올해 KSTAR가 수행할 플라즈마 발생 실험에 참여하고자 하는 국내·외 연구자들의 8개 분야-45건의 공동연구 제안서를 접수하였으며, 이를 바탕으로 국내외 연구자들이 참여하여 공동 실험을 수행할 수 있도록 하였다.

초전도 토카막 장치인 KSTAR는 긴 시간 핵융합 반응을 유지하는 실험을 할 수 있는 가장 최신·최고의 장치로 기존 토카막 장치들에서는 어려웠던 여러 가지 물리적, 기술적 문제들을 시험하고 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

초전도 토카막 장치인 KSTAR는 긴 시간 핵융합 반응을 유지하는 실험을 할 수 있는 가장 최신·최고의 장치로 기존 토카막 장치들에서는 어려웠던 여러 가지 물리적, 기술적 문제들을 시험하고 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

초전도 토카막 장치인 KSTAR는 긴 시간 핵융합 반응을 유지하는 실험을 할 수 있는 가장 최신·최고의 장치로 기존 토카막 장치들에서는 어려웠던 여러 가지 물리적, 기술적 문제들을 시험하고 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

본격 가동에 들어선 KSTAR는 금년 플라즈마 발생 실험을 위하여 현재 첫 단계인 진공 배기 실험을 순조롭게 달성하였으며, 9월말에 극저온 냉각 운전을 완료하고 이후 초전도자석 전원장치 성능시험을 통한 초전도 자석운전을 진행한 후, 10월 중순부터 본격적인 플라즈마 실험 및 연구를 진행하게 된다.



〈KSTAR 주제어실〉

금년 플라즈마 발생 시험은 KSTAR의 설계 최종 성능 목표인 고자기장(3.5테슬라)에서의 장치의 운전 안정성을 확인하고, 고자기장 하에서 고주파를 사용한 플라즈마 시동기술과 진공내벽 연구 등을 목표로 하고 있어 세계 핵융합 연구 분야에서 또 다른 신기록을 세울 것으로 기대되고 있다.

이제 KSTAR는 본격 가동에 돌입함으로써 세계 핵융합 연구를 선도해나갈 장치로의 첫 걸음을 떼게 되었으며, 2025년까지 단계별 운영계획에 따라 ITER 선형연구장치로 활용되어 초전도 토카막 운전기술 확보, 장시간 고성능 운전기술 확보 및 데모 선형기술시험 등의 목표를 달성해 나갈 계획이다.

KSTAR 운영 단계별 주요 목표

제1단계	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 공동실험운전 체계 확립 초전도핵융합장치의 안정적 운전기술 확보 국제 경쟁력 있는 연구장치 기반 마련
제2단계	<ul style="list-style-type: none"> ITER Pilot 역할 수행 ITER 연구계획과 연계된 연구개발 본격 수행 ITER 운영을 위한 선형실험 수행 주도
제3단계	<ul style="list-style-type: none"> ITER 위성장치(Satellite) 역할 수행 ITER 최초 플라즈마, 초기운전 기술 공유 핵융합발전 상용화에 필요한 장시간 운전기술 개발(300초)
제4단계	<ul style="list-style-type: none"> 핵융합 상용화 선형기술 시험 장시간 운전기술 확보(300초 이상) 핵융합 상용화 핵심기술 개발



●● KSTAR 본격 가동 기념식 개최

지난 9월 9일(수) 초전도핵융합연구장치 KSTAR의 본격가동 진입을 축하하고, 핵융합 분야 연구에 헌신한 과학기술인의 노고를 치하하기 위한 KSTAR 본격가동 기념식이 국가핵융합연구소에서 개최되었다.

KSTAR가 본격적인 운영단계로 돌입하게 됨을 내외에 알리고 지난 15년간 KSTAR 개발에 헌신한 유공자를 격려하기 위해 마련된 이 자리에는 안병만 교육과학기술부 장관, 국회 김춘진 의원, 민동필 기초기술연구회 이사장을 비롯하여 산·학·연 과학기술계 인사 150여 명이 참석하였다.

안병만 교육과학기술부 장관은 KSTAR의 성공적인 개발에 힘쓴 국가핵융합연구소 박주식 본부장에게 과학기술훈장혁신장을, 국가핵융합연구소 권면 선임단장에게 과학기술포장을, (주)KAT 박평렬 이사와 국가핵융합연구소 양형렬 책임연구원에게 대통령 표창을, 국가핵융합연구소 오영국 책임연구원과 홍창덕 (주)하늘엔지니어링 대표이사 외 2명에게 국무총리 표창을 각각 수여하였다. 그 외 KSTAR 개발에 매진한 산·학·연 35명의 연구자에게는 교육과학기술부 장관표창이 수여되었다.

핵융합 기술을 세계적인 수준으로 향상시켜 녹색성장의 핵심기술로 손꼽히는 핵융합에너지의 상용화와 핵심 원천기술을 확보하는 데 주도적인 역할을 담당하게 될 KSTAR 개발에 기여한 유공자들에 거듭 격려를 표한 안병만 장관은 우리나라가 에너지 자립을 넘어 핵융합에너지 수출국이 되기 위해서는 산·학·연이 한마음으로 노력을 기울여 나가야 할 것임을 당부하였다.

또, 국가핵융합연구소 이경수 소장은 세계 핵융합 연구의 '허브장치'로 우뚝 서게 될 KSTAR의 본격가동 돌입에 대한 노력을 다시 한번 다짐하며 핵융합 관계자들에 감사를 전했다.



KSTAR가 앞으로 핵융합 공동연구장치로서의 역할을 하기 위한 기반이 될 'KSTAR 공동연구 거점센터 (KAIST, 서울대, 한양대, 포항공과대, 한국원자력연구원)'의 현판 제막식이 진행되며 KSTAR 본격 가동 기념식은 막을 내렸다. **NFRI**

