



Contents

10

Introduction

12 Greetings

14 Overview

16 History

18 Budget-Personnel

19 Organization

20

Major Research Achievements

22 KSTAR Science Center

28 ITER Korea

32 Fusion Engineering Center

37 WCI Fusion Theory Center

38 Plasma Technology Research Center

42

Major Management Results

54

Appendix

Eco-Friendly Fusion & Future

깨끗하고 편리한 세상,
인류가 꿈꾸는 미래를 위해
국가핵융합연구소가
희망에너지를 만들어가고 있습니다.

ANNUAL REPORT 2013

국가핵융합연구소 연보

3

05

FUTURE

미래를 위한 희망에너지

지구의 모든 생명과 나누고도 꺼지지 않는 활력, 마르지 않는 에너지가 바로 태양입니다.

효율성이 좋고 자원의 한계가 없는 무한에너지, 유해물질 유출 등의 문제가 없는 안전한 에너지,

온실가스를 배출하지 않는 깨끗한 에너지,

미래를 위한 희망에너지, 국가핵융합연구소가 함께 합니다.

HUMAN

사람을 위한 희망에너지

대한민국 원천기술이 만드는 새로운 에너지 시대, 지속가능한 에너지가 바로 태양입니다.

기술을 바탕으로 하는 대용량에너지, 기쁨과 희망을 주는 사랑에너지,

국가간 분쟁으로부터 자유로운 평화에너지,

사람을 위한 희망에너지, 국가핵융합연구소가 함께 합니다.



HAPPINESS

행복을 위한 희망에너지

인류가 태동하기 훨씬 전부터 지구를 지켜온 태양. 다가올 인류의 미래를 지켜줄 것 또한 태양입니다.
아무리 써도 줄지 않는 신비한 에너지, 쓰면 쓸수록 세상이 밝아지는 에너지,
세계가 함께 나누어 쓸 수 있는 따뜻한 에너지,
행복을 위한 희망에너지, 국가핵융합연구소가 함께합니다.



Hope Energy for Future

Introduction

태양이 빛과 열을 내는 원리인 핵융합반응을 이용하여 지구를 구현함으로써
인류에게 행복과 미래를 여는 희망에너지, 핵융합에너지입니다.



Greetings

깨끗하고 편리한 세상, 인류가 꿈꾸는 미래를 위해
국가핵융합연구소가 희망에너지를 만들어가고 있습니다.

2013년도는 지난 20여 년 간 KSTAR 개발과 ITER 국제공동 핵융합프로젝트 참여를 통하여 함께 성장을 이루었던 국내 관련 산업체와 『핵융합 · 가속기 장치산업생태계』의 활성화를 주도하여 국가의 창조 경제 실현에 기여할 수 있었던 한 해로 기억합니다.

또한, 국내유일의 핵융합전문연구기관으로서 고유 미션을 수행함에도 부족함이 없었습니다.

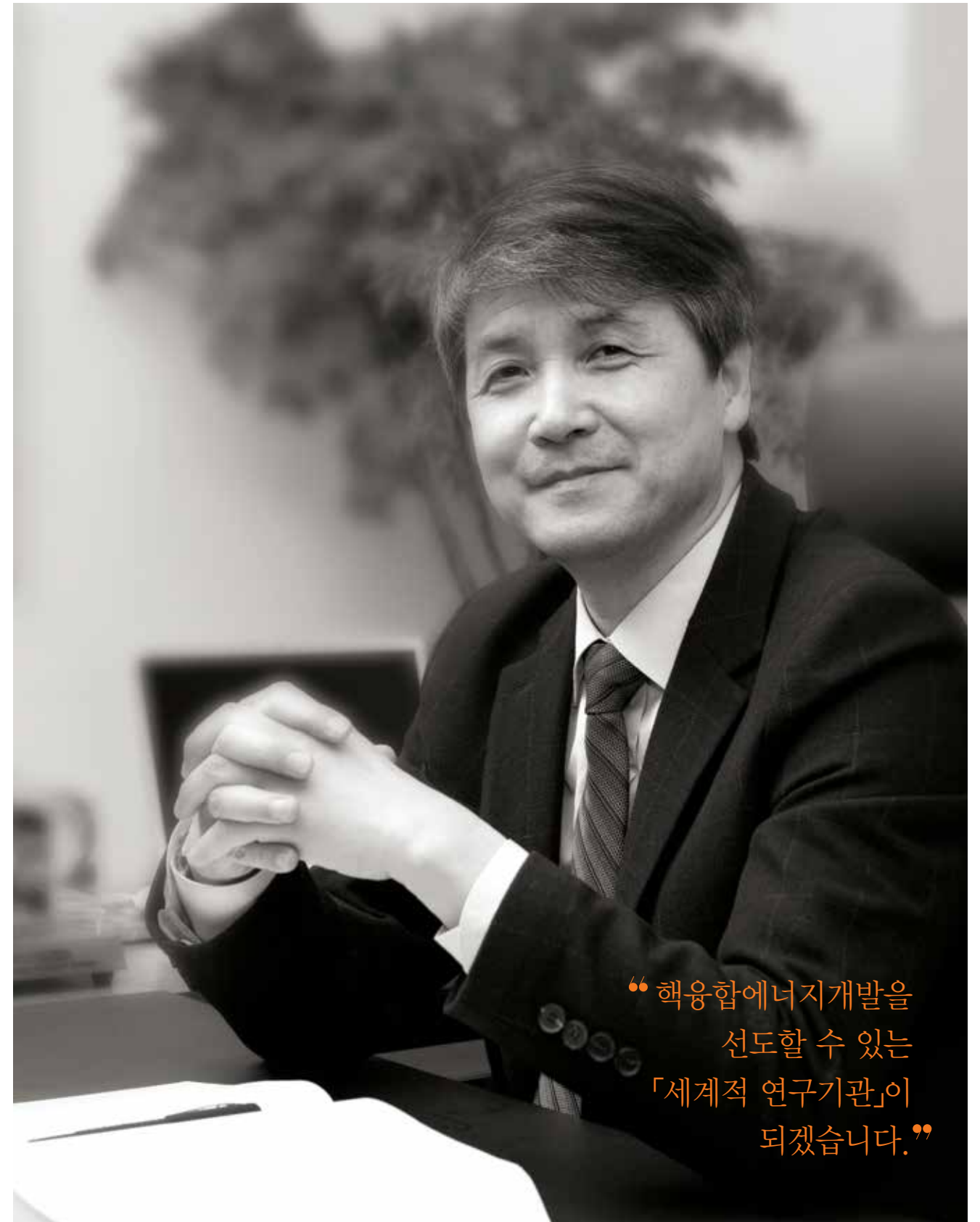
한국의 초전도핵융합연구장치인 KSTAR는 고성능밀폐조건에서 플라즈마를 20초간 안정적인 운전을 성공적으로 달성함은 물론 KSTAR 플라즈마 내부의 불순물 제거 기술 확보 등을 통하여 핵융합에너지 상용화에 필수적인 장시간 · 고성능 플라즈마 운전의 연구기반을 확보할 수 있게 되었습니다.

핵융합에너지 상용화 가능성을 실증하기 위해 한국, 미국, EU 등 핵융합 선진7개국에 공동개발 · 건설하는 ITER 프로젝트는 총 10개의 국내 조달품목 중 8개 조달 약정 계약을 이미 체결하였으며, 차질 없이 조달품목을 개발 · 제작하고 있습니다. 또한 ITER사업을 통해 해외로부터 약 2,700억 원 규모의 수주를 달성하는 등 핵융합 상용화에 대비한 원천 · 핵심기술들을 확보해 나가고 있습니다.

‘12년 9월에 군산으로 이전한 플라즈마기술연구센터는 빠르게 정착하여 연구를 수행하고 있습니다. ‘13년에는 기초기술연구회 지원 플라즈마 융복합기술 학연공동연구센터(DRC)사업에 선정되어 약 20억원 규모의 연구사업 2개를 수탁하는 등 플라즈마기술연구센터의 연구기능과 지역대학의 교육기능이 조화를 이루어 플라즈마 전문인력 양성 및 중소기업지원 분야에 있어 시너지 효과를 내고 있습니다.

국가핵융합연구소는 앞으로도 세계 핵융합에너지개발을 선도하는 세계적 연구기관으로 도약하기 위하여 국내 산 · 학 · 연과 상생협력을 통한 핵융합 산업경쟁력을 확보하고 에너지자립과 국가 경제에 기여하는 정부출연연구기관이 되도록 노력하겠습니다.

국가핵융합연구소장

“ 핵융합에너지개발을
선도할 수 있는
「세계적 연구기관」이
되겠습니다.”

Overview

목적

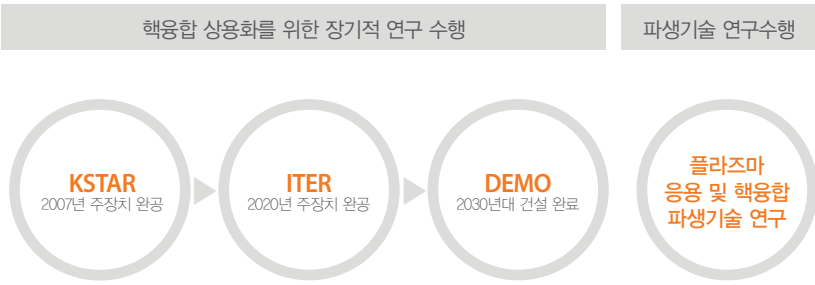
국가핵융합에너지 개발의 세계선도 연구기관으로 한국형 핵융합로 건설 및 핵융합에너지 상용화 기술 개발



비전

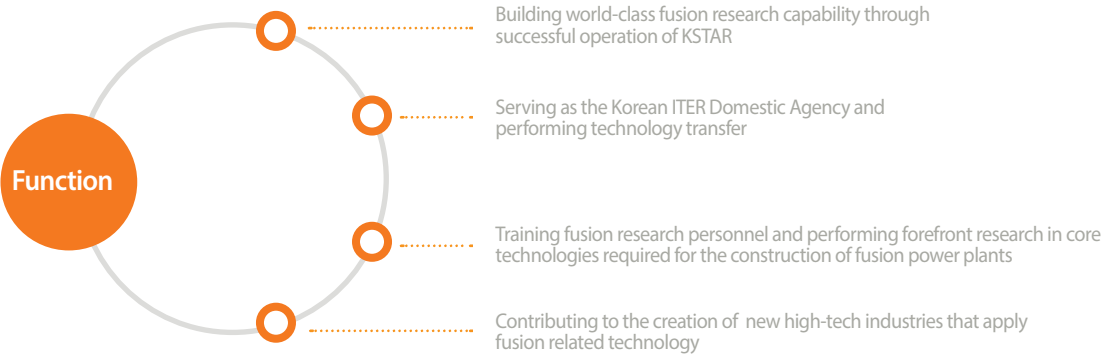
에너지 자립과 기후변화 대응을 선도하는 세계 수준의 핵융합연구개발 중심기관

연구 분야



Purpose

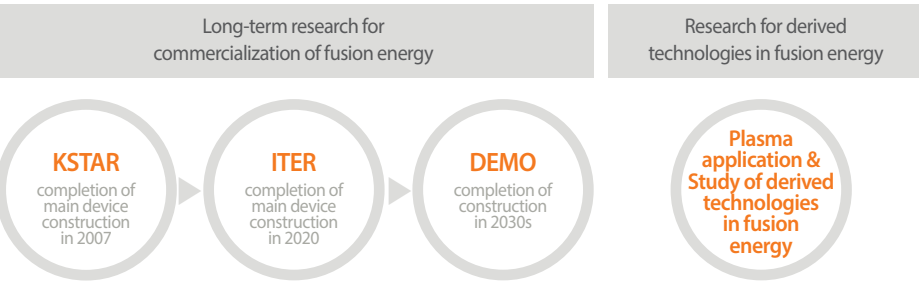
Technology development for construction of Korean fusion reactors and commercialization of fusion energy as a world leader in fusion energy research and development



Vision

Becoming a World-leading Institute in Fusion Research active in resolving energy sustenance and climate change issues

Research Areas



1995

2013

12. 제2차 핵융합에너지 진흥, 기본계획 수립 (DEMO 기술개발)

Budget- Personnel

수입 / 지출 Income / Expenditure

2013 수입 / Income

정부출연금	Basic research funded by governmental contribution	92,464
· 기관운영비	· Operation costs	15,508
· 주요사업비	· Major project costs	51,363
· 시설비	· Construction	25,539
· 차입금상환	· Subsidy Repayment	-
자체수입	Revenue	99,897

192,361

2013 지출 / Expenditure

인건비	Personnel	15,925
연구사업비	R&D	146,063
· 주요사업비	· Major project costs	50,047
· 정부수탁	· Contracted research with the ministries of government	93,554
· 민간수탁	· Contracted research with governmental agencies and industrie	799
· 기타연구사업	· Other research project costs	1,663
경상운영비	Ordinary Operations	4,680
시설비	Construction	25,593
기타	Etc.	100

192,361

(2013. 12. 31 말 기준, 단위 : 백만원)

인원 Personnel

현원

209

(2013. 12. 31 말 기준, 단위 : 명)

연구직 Research Scientist

책임 61
선임 47
원 -

108명



행정직 Administrative

책임 5
선임 16
원 12

33명



기술직 Engineer

책임 18
선임 27
원 7

52명



기능직 Technician

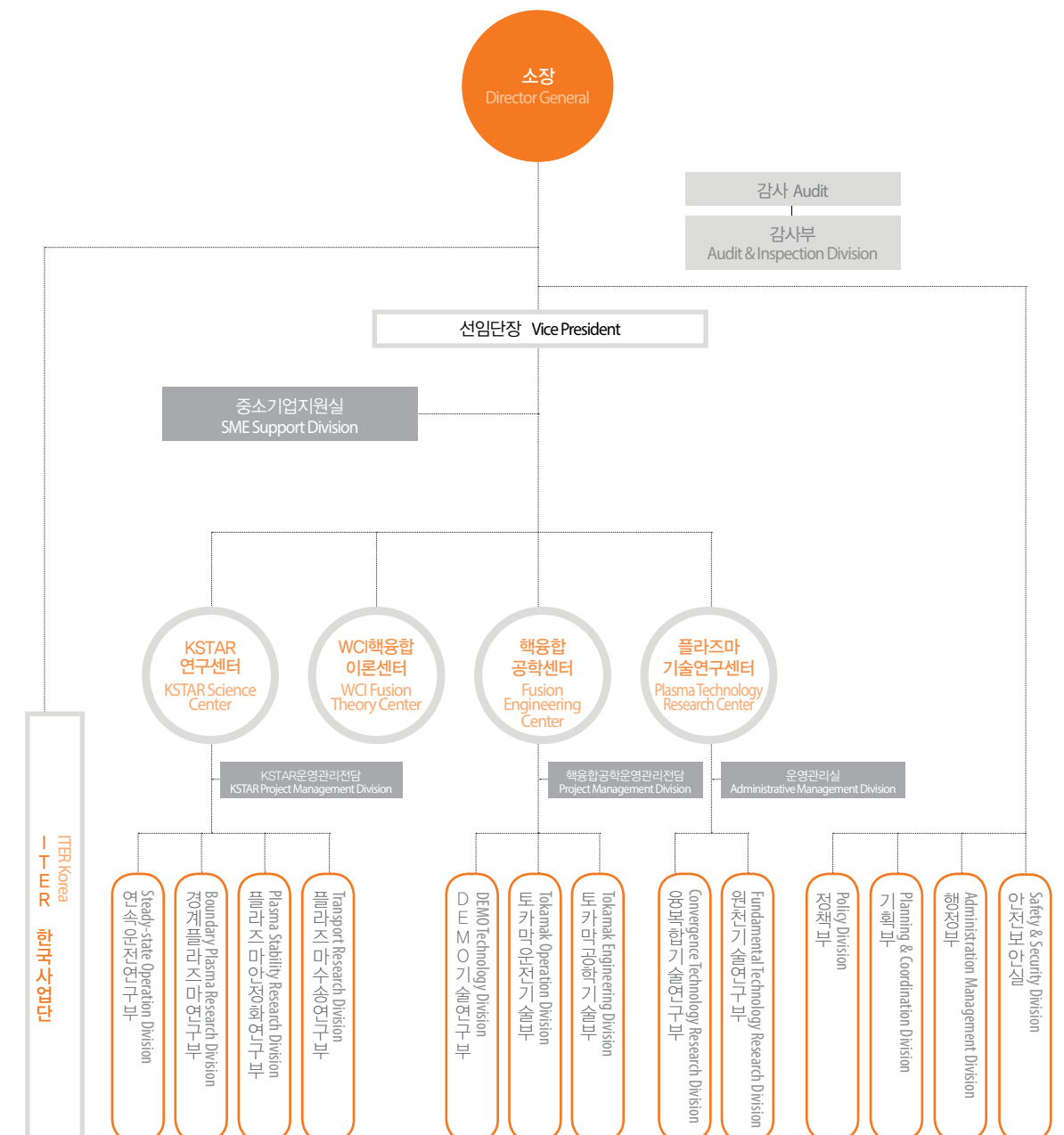
책임 -
선임 11
원 5

16명



Organization

조직도



Hope Energy for Human

Major Research Achievements

1억℃의 열정으로 태양의 빛과 열기, 무한한 에너지를 나누는 아름다운 세상,
인류에게 열정과 꿈을 주는 희망에너지, 핵융합에너지입니다.



KSTAR Science Center

KSTAR 연구센터

KSTAR는 국내 기술로 개발, 설치된 세계 최고 수준의 차세대 초전도 핵융합 연구장치입니다. KSTAR 장치의 안정적인 운영을 통해 우리나라는 한국형 핵융합 발전로 건설을 위한 원천기술을 개발하고 세계 핵융합 연구의 메카로 거듭나고 있습니다.

KSTAR는 2012년 H-모드에서 플라즈마를 17초 간 안정적으로 유지한데 이어 2013년에는 H-모드 플라즈마를 20초 동안 안정적으로 유지하는데 성공하였습니다. 또한 ECH 가열장치를 사용한 플라즈마 내부 불순물 제거기술을 확보하는 등 가시적인 성과 달성에 힘입어 새롭게 들어선 2단계 운영도 순조로운 출발을 보인다고 평가 받고 있습니다. 이밖에도 ITER관련 핵심 현안 연구인 플라즈마 경계 불안정성(ELM) 제어 및 3차원 플라즈마 진단 연구 등을 성공적으로 수행하였으며, 국내외 핵융합연구 기관으로부터 113건의 실험 제안을 받아 국제핵융합 공동연구의 중심장치로서의 역할을 강화하고 있습니다.

* KSTAR(Korea Superconducting Tokamak Advanced Research)



연속운전연구부

Steady-state Operation Division

연속운전연구부는 KSTAR의 장시간 정상상태 운전을 위한 플라즈마 제어 시스템 (PCS)의 최적화 및 진보적인 알고리즘 개발 연구와 중성입자빔 입사장치 (NBI) 및 마이크로웨이브 전자공명가열장치 (ECH)의 개발 및 성능향상 연구를 담당하고 있으며 아울러 ITPA IOS (Integrated Operation Scenario) 분야의 시급한 연구와 연계한 KSTAR 협력연구를 추진하고 있습니다.

Steady-state operation (SSO) division is responsible for the optimization of plasma control system (PCS) and the development of advanced PCS control algorithm, and for the development and the upgrade of neutral beam injection (NBI) and electron cyclotron resonant heating (ECRH) system for the steady-state operation of KSTAR. Furthermore, the joint collaboration work for the urgent research topics associated with ITPA IOS (integrated operation scenario) group is also important mission in SSO division.

KSTAR 플라즈마 제어시스템 (PCS) 최적화
플라즈마 형상복원 검증

개선된 고속 dZ/dt 제어 로직을 이용한 수직 안정성

KSTAR 20초 H-mode 운전달성

PF코일의 단순화된 상하대칭 제어로직 도입

2.5MW, 20초급의 중성입자빔 입사

KSTAR NBI-1 가열장치 최종 증설 및 ECH 안테나 업그레이드

빔라인 및 최종 고전압전원장치 성능 향상 중

No.3 이온소스 개발 중(KAERI, 14년 7월초 설치예정)

170GHz ECH 시스템 장시간 운전을 위한 안테나 반사거울 업그레이드

Optimization of KSTAR PCS

Validation of plasma shape reconstruction

Vertical stabilization using better, faster dZ/dt control logic

Achievement of KSTAR Long Pulse (20 s) H-mode Discharge

Implemented Up-down symmetric control of PF coil and three points gap control

2.5-MW, 20-s long pulse neutral beam injected

Final Upgrade of KSTAR NBI-1 and 170 GHz ECH Launcher

Under upgrade of beam line and 3rd high voltage power supply

3rd ion source is under development in KAERI and will be installed in July 2014

Under fabrication of water-cooled mirror for 170 GHz ECH launcher

주요 연구 성과

Major Research Achievements

주요 연구 성과

Major Research Achievements

KSTAR 경계영역에서 생성되는 pedestal 및 SOL/divertor 관련 플라즈마 실험/진단/이론연구를 수행하고 있으며, ITER 및 DEMO 관련 핵심 연구분야인 ELM제어를 포함한 pedestal 물리연구에 관한 연구에 집중하고 있습니다.

Research on the pedestal & boundary region in KSTAR in terms of plasma experiment/diagnostics/theory focusing on the urgent issues essential for ITER & DEMO such as ELM suppression/mitigation

경계영역 진단장치 개선

경계영역 플라즈마 전체 profile 확보 (H-mode 기준)

CES/톰슨 장치의 S/N 및 공간해상도 증대 (~0.5cm)

장시간 RMP ELM 안정화 기술 확보

n=1 ELM 억제 및 완화 운전영역 확보 (약 4초 미만)

n=2 ELM 억제 운전영역 확보

wall cleaning 및 leak개선으로 수소농도 개선

장시간 고온 baking 및 minor leak 개선

수소농도 10~20% 이하로 감소 (2013년 기준 50% 이상 감소)

경계영역 플라즈마의 특성 검증

형상 변화에 의한 ELM 특성 변화 확인

유동이 고려된 pedestal 불안정성

Upgrade of pedestal Diagnostics

Full profile measurements including pedestal region (H-mode)

Improvement of S/N ratio & spatial resolution of Thomson/CES system (~0.5 cm)

Development of long-pulse extension of RMP ELM suppression

Obtaining wider operation range for n=1 ELM suppression/mitigation (~ 4 sec)

Extending suppression regime to n=2 RMP

Improvement of Hydrogen contents by wall conditioning & leak removal

Removal of minor leaks and high T baking

H concentration decreased to 10-20% (factor of two decrease compared with 2012 campaign)

Validation of pedestal characteristics

Analysis for impact of plasma shaping on ELM characteristics

Modeling study of pedestal stability with strong rotation

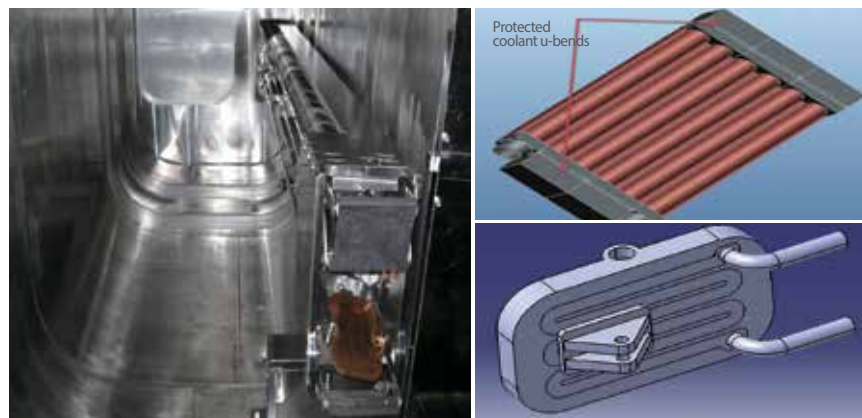


Fig. 1 ECH launcher mirror upgrade for long-pulse operation

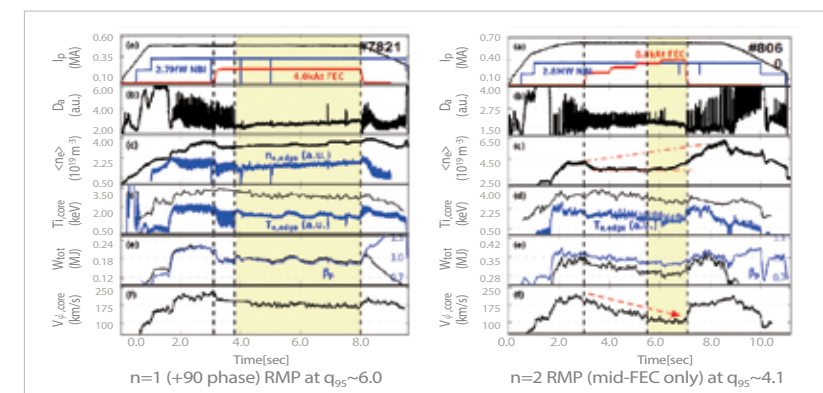


Fig. 2 Development of ELM control technique which is one of ITER urgent issues

플라즈마안정화연구부

Plasma Stability Research Division

플라즈마의 불안정성과 이로 인한 붕괴는 장치의 안전과 직접 연관되기 때문에 플라즈마의 불안정성 안정화 및 불안정성으로 인한 플라즈마 붕괴의 회피/완화는 핵융합로를 달성하기 위한 필수 선결요소로서 플라즈마안정화 연구부의 최우선 과제입니다. 또한 그 자체로 토카막장치의 위험요소인 탈주전자와 고속이온의 손실 및 고속이온에 의한 MHD 모드, 직접 이온을 가열하기 위한 ICRF, 고성능 플라즈마운전에 필수적인 off-axis 전류구동을 위한 LHCD에 관한 연구도 진행하고 있습니다.

The MHD instabilities might result in most dangerous and catastrophic disruption of plasma discharge. To accomplish a fusion reactor, MHD instabilities should be avoided or stabilized. Accordingly, to study the MHD instabilities and control of them are the main goal of the MHD stability division. Also we are studying the run-away electron and fast ion loss which are also hazardous to the device. In addition the ICRF for direct ion heating and LHCD for off-axis current drive which is essential for the advanced TOKA-MAK operation are our research objects.

MA 달성 시나리오 개발

iso-flux shape 제어 알고리즘 개발 완료
(up-down symmetric control)

Disruption soft landing 알고리즘 개발

플라즈마 기인 및 장치 기인의 이상 신호에
대응해 플라즈마 전류의 soft landing
알고리즘 구현 및 실험 적용

KSTAR 장치의 오차 자장 측정

RMP 코일 활용 KSTAR 장치의 오차 자기장
측정, dB/B $\sim 10^{-5}$ 수준으로 최상의 결과

비 축대칭 자기장 효과 연구

RMP에 의한 비 축대칭 자기장의 중첩이
플라즈마 locking 및 붕괴에 미치는 영향을
실험으로 입증

Development of scenarios for MA class discharge

development of the iso-flux shape control
algorithm (up-down symmetric)

Development of an algorithm for asyn-chronous landing

development of the soft landing algorithm
responding to the abnormal signal from the
plasma and devices, and successful applica-
tion to the experiment

Measurement of KSTAR intrinsic error field

Estimation of intrinsic error field by the
compass scan of mid RMP coil, dB/B $\sim 10^{-5}$
world record level

Study on overlap effect of non-axisym-metric magnetic field

Verification of the effects of mixed non-ax-
isymmetric field by RMP on locking and
disruption.

주요 연구 성과

Major Research
Achievements

주요 연구 성과

Major Research
Achievements

TRANSP 코드 PPPL 코드와 비교검증 완료

Transport and Turbulence 분야 실험 수행
및 결과 분석

ECH에 의한 모멘텀 및 열 수송 효과

토카막 플라즈마 회전 및 열 수송 연구

Li-빔 설치 완료 및 Li-BES 운전 정상화

플라즈마 밀도 요동 측정을 통한 난류연구
수행

X-선 이미지결정분광기 (XICS) 성능향상

이온온도 및 플라즈마유동속도를 2ms 시간
분해능으로 측정할 수 있도록 성능향상

Benchmarking TRANSP code with PPPL (TRANSP-GRID)

Experimental studies for transport and turbulence researches from KSTAR

Momentum and heat transport from ECH
effects

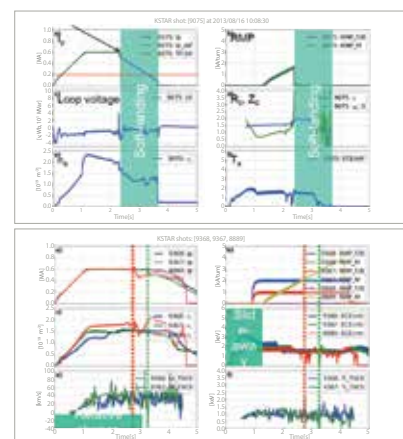
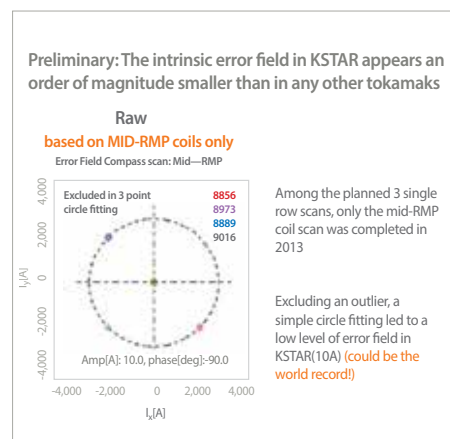
Rotation and heat transport research

Installation of Li-beam and stable operation of the Li-BES

Plasma turbulence studies from density
fluctuation measurements

Improvement of the XICS system

Improvement of the time resolution up to
2ms for the ion temperature and toroidal
rotation measurements

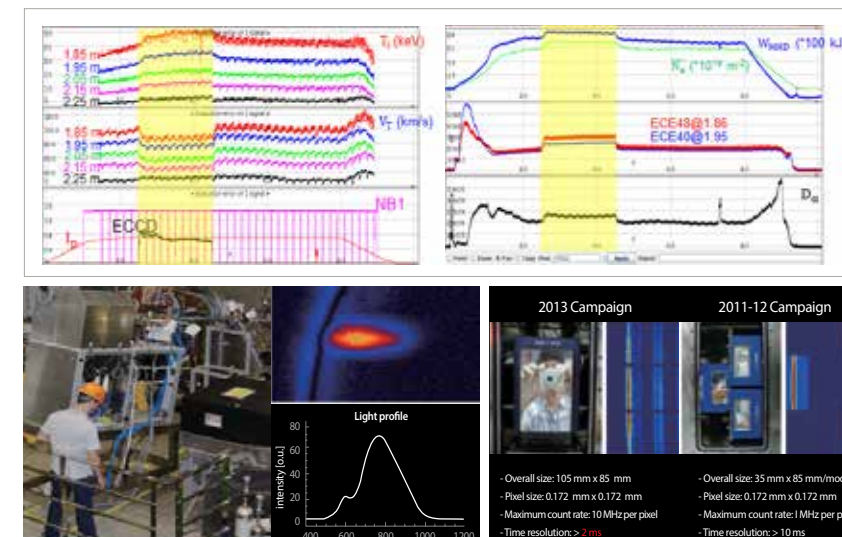


	4
3	5

Fig. 3 RMP 코일에 의한 KSTAR 오차 자기장 측정 결과

Fig. 4 RMP 코일을 인가해서 인위적으로 플라즈마 붕괴를 유발시켰을 때 soft landing algorithm에 의해 안정하게 방전을 종료한 예

Fig. 5 background n=2 RMP 크기가 플라즈마 붕괴 및 locking에 미치는 영향



	4
7	8

Fig. 6 ECH effects on the rotation and ion temperature

Fig. 7 Installation of the Li-beam and test results

Fig. 8 Improvement of the XICS system

ITER Korea

ITER 한국사업단

ITER사업은 인류 역사상 최대의 과학기술 국제협력사업으로, 핵융합에너지를 새로운 에너지 공급원으로 상용화하기 위해 최종검증을 할 수 있는 핵융합실험로를 공동으로 건설·운영하는 사업입니다. ITER사업 참여로 우리나라는 세계 선진 강국과 함께 2040년 경 핵융합 발전의 원천기술 보유국으로 거듭날 것으로 기대됩니다.

ITER 한국사업단은 우리나라에 할당된 조달품목을 ITER 국제기구의 품질보증 요건과 프랑스 원자력 안전규제 요건에 따라 적기에 제작·납품하고 납품하고 있습니다. 총 10개의 국내조달품목 중 8개 제작이 진행 중이며, 이외에 약정을 체결하지 않은 2개 품목(심중수소저장공급장치, IVC 버스바)의 경우 관련 연구개발에 매진하고 있습니다. 또한 조달약정 품목 중 11개 세부패키지(6개 조달 품목)는 국내 산업체와 제작을 진행 중입니다. 지난 11월에는 ITER 이사회 부의장에 이경수 국가핵융합연구소 연구원이 선임되는 등 한국 핵융합 전문가들이 ITER국제기구에서 다양한 분야의 주요 책임자로서 당당히 제 몫을 다하고 있습니다.

*ITER(International Thermonuclear Experimental Reactor)



토카막기술부

Tokamak Engineering Department

ITER 한국사업단 토카막기술부는 국제핵융합실험로의 토카막 주 장치의 건설에 참여하고 있습니다. 특히 선행 생산 품인 TF 초전도 자석용 도체, 진공용기 본체, 진공용기 포트, 블랑켓 차폐블록, 열차폐체 등과 토카막 장치 조립용 장비를 적기에 성공적으로 조달하는 역할을 담당하고 있습니다. 이를 위하여 우리나라의 조달품을 제작하는 국내 산업체들과 기술 협력 및 관리감독 업무를 수행할 뿐만 아니라 산업체의 기술 인력을 육성하고 미래 핵융합로 건설을 위한 핵심 공학 기술을 확보하는데 최선을 다하고 있습니다.

The Tokamak Engineering Department in ITER Korea Domestic Agency plays a key role in the construction of Tokamak main components of the International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER). The mission of the department is to deliver successfully long lead procurement items which are TF superconducting conductors, vacuum vessel sectors, vacuum vessel ports, shield blocks of blankets and thermal shields including assembly tools for Tokamak equipment. The department leads in technical cooperation and supervision of the domestic industries which are manufacturing Korean procurement items. Development of core technologies and engineering human resources for future fusion reactor construction is also important duty.

초전도 도체 제작

초전도 선재 13 톤 생산 (93 톤 생산 완료)

초전도 케이블 (rDP 7 ea, sDP 2 ea) 제작

진공용기 본체 섹터6 본격적인 제작 추진

진공용기 본체 섹터6 폴로이달 세그먼트(PS) 내벽 용접

진공용기 내벽 차폐체용 Rib 용접 설계 완료

진공용기 포트 본격적인 제작 추진

하부포트 스테르브 익스텐션 (LPSE) 제작 착수

NB 포트 격벽차폐체 계약 완료('13.7.24)

블랑켓 차폐블록 상세설계 및 조달약정 체결

블랑켓 차폐블록 상세설계 완료

조달자격검증 활동 완료

Manufacturing of ITER TF Conductors

Completion of Nb3Sn strand production (93 tons)

Manufacturing of 9 TF cables

Manufacturing of Vacuum Vessel Sector #6

Welding of inner shell for Sector6 PS

Welding design for IWS supporting rib was approved.

Manufacturing of Vacuum Vessel Ports

Fabrication of LPSE was started.

Fabrication contract for NB port IWS was signed with Hyundai Heavy Industries Co. LTD in 24 July 2013.

Final design of blanket shield block

Completion of final design for blanket shield block

Completion of pre-qualification program

주요 연구 성과

Major Research Achievements

주요 연구 성과

Major Research Achievements

삼중수소 SDS 개념설계 및 요소기술 기초 실험

삼중수소 SDS 개념설계 검토(CDR)

삼중수소 DU(감손우라늄) 저장재 R&D 실험장치 구축 및 기초실험 완료

전원장치 최종설계 실시 및 설계검증기술 개발

전원장치 1차분(CCS, CCU/L, VS 컨버터) 최종 설계 실시 및 설계승인 획득

전원장치 2차분(CS, TF 컨버터, Dummy Load, Master Controller) 최종설계 실시

진단장치 예비설계 수행

진단장치 상부 포트플러그 조달약정 수정 체결

중성자방사화 시스템 및 진공자외선 분광기 예비설계 수행

한국형 ITER TBM 개념설계 및 요소기술 개발/검증

TBM 안전성분석보고서 V2 작성 완료

TBM 시스템 구성요소 설계 및 PFD 작성

Conceptual Design of Tritium SDS and Basic Experimental Research on Key Technologies

Conceptual Design Review on Tritium SDS

Construction and Fundamental Test of R&D Apparatus for Tritium Storage using DU(Depleted Uranium) Getter Material

Final Design of AC/DC Converters and Development of Design Verification

Approval of Final Design of 1st Group (CCS, CCU/L, VS Converter)

Preparation of Final Design of 2nd Group (CS, TF Converter, Dummy Load, Master Controller)

Preliminary Design of Diagnostic Systems

PA Amendment of Diagnostic UPP

Preliminary Design of NAS and VUV Spectrometer

Development and Validation of conceptual Design and Technology on ITER Korean TBM

Completion of 2nd Version of TBM PrSR

TBS Component Design and Process Flow Diagram Creation



Fig. 9 Non Destructive Test of a Conductor after Jacketing Process

Fig. 10 Key Hole Machining of inner shell for Vacuum Vessel Sector



Fig. 11 DU SDS Process Verification Experiment

Fig. 12 Configuration and prototype of VS convertor (1st Group)

Fusion Engineering Center

핵융합공학센터

KSTAR 운영 및 ITER 참여를 통해 얻은 기술력을 바탕으로 핵융합 실증플랜트(DEMO) 건설을 위한 연구개발을 수행하며, 핵융합 상용화 기반을 닦아 세계 최초의 핵융합 상용화 달성의 꿈에 가까이 다가가고 있습니다.

에너지 자립을 앞당기는 한국형 핵융합로의 건설을 통해, NRI는 생활 속에 스며들어 우리 삶을 한층 밝게 비추고자 합니다.

핵융합공학센터는 미래 핵융합에너지 상용화를 위해 토카막형 핵융합장치의 핵심 공학기술 확보 및 대형 초전도 장치 건설을 위한 저온·극저온 공학기술을 확보하였으며, 국내·외 공동 연구 수행을 통한 기술 수준을 향상하였습니다.

또한 향후, 핵융합실증로 건설을 대비한 K-DEMO 설계 개념 및 장치 설계 개념 연구를 지속하여 추진하고 있습니다.



DEMO기술연구부

DEMO Technology Division

핵융합 실증로 개발을 위한 토카막 실증로 및 주요 부대장치의 개념정의 연구, 실증플랜트 안전연구, 설계개념 연구 및 개념 설계, 관련 연구기반 조성 및 핵심저변기술 R&D 사업에 대한 기획을 추진하고 있습니다.

The objectives of DEMO Technology Division cover the concept definition, the development of design concept and conceptual design activities for K-DEMO fusion demonstration tokamak reactor, safety analyses on K-DEMO plant system, the establishment of the associated research environment and infrastructure, and planning on R&D activities for core technology development.

K-DEMO 개념정의 연구

K-DEMO Design Reference Option 결정
(Major Radius = 6.8 m, Minor Radius = 2.1 m, 전력생산: ~500 MWe (Phase II))

K-DEMO용 독자적 System Code 개발
1단계 진행 (학연 공동 연구)

K-DEMO 장치 설계개념 연구

K-DEMO 초전도 자석 설계 초안 완료

토카막 주장치 개념 3차원 형상화 완료

Ceramic breeder 방식의 블랭킷에 대한
3차원 중성자 거동 해석 연구로 K-DEMO
장치 삼중수소 증배율~1.0 달성 확인

Concept Definition Study on K-DEMO

Determination on K-DEMO Design Reference Option (Major Radius = 6.8 m, Minor Radius = 2.1 m, Net Electricity Generation: ~500 MWe (Phase II))

Launch of first phase of K-DEMO's own
System Code development in
collaboration with universities

Design Concept Study on K-DEMO Tokamak Main Components

Completion of 1st draft design of
K-DEMO superconducting magnet systems

Completion of 3D CAD modeling on
K-DEMO tokamak main components

Achievement of K-DEMO global TBR~1.0
through 3D neutronics analysis for ceramic
breeding blankets

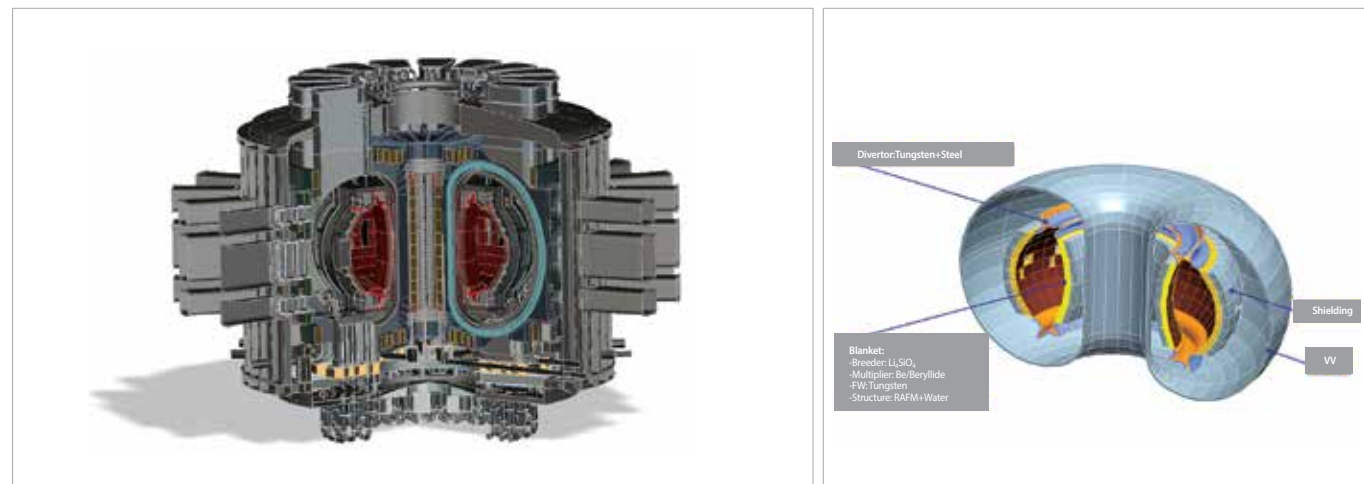
주요 연구 성과

Major Research
Achievements



Fig. 13 3D model of K-DEMO Tokamak

Fig. 14 Achievement of K-DEMO Global TBR~1.0 by 3D MCNP simulation



토카막공학기술부

Tokamak Engineering Division

KSTAR 주장치 성능 향상 및 부대장치의 성능향상 지원을 위하여 업무를 수행하고 있으며, 초전도자석, MCC 등 각종 전원장치의 성능향상과 운전, 저온시스템 개발, 헬륨냉동기 운전 및 유지보수를 진행하고 있습니다.

Tokamak Engineering Division is mainly focusing on upgrade & maintenance of the KSTAR device including in-vessel components, cryogenic components & utilities, and various magnet power supplies such as SC Magnet Power Supply (MPS) and In-Vessel Control Coil Power Supply (IVCC PS).

주요 연구 성과

Major Research
Achievements

토카막형 핵융합장치의 핵심 공학기술 확보

KSTAR PFC & Divertor 유지보수 및 운전

- KSTAR 운전성능 향상에 대비한 Passive Stabilizer 지지구조물 개조 작업 착수

KSTAR 연속운전용 디버터 개발 및 metal wall 관련 기술 개발

- W-CuCrZr 간 이종재료 접합기술 개발

대전류 전원장치 기술 및 전원장치 제어기술 확보

KSTAR 초전도자석 전원의 유지보수 · 운전 및 시스템 최적화

- TF 및 PF MPS 운전, 유지보수 및 제어시스템 업그레이드

특수전원 개발 및 제어기술 R&D

- KSTAR IVC 및 RMP 전원/제어계통의 최적화 연구

대형 초전도 장치 건설을 위한 저온·극저온 공학기술 확보

KSTAR 장치의 저온장치와 시설 유지보수 및 운전

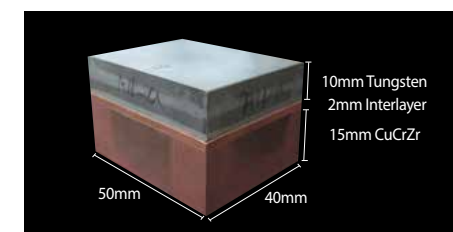
- KSTAR 헬륨냉동기 유지보수 및 운전 (※저압단 헬륨압축기 전량 교체)

KSTAR 장치 성능향상에 대응하는 저온장치 개발 및 저온설비 구축



Fig. 15 KSTAR W-Wall 개발을 위한 기초연구 : 브레이징 기법을 이용한 W-CuCrZr 간 이종재료 접합연구

Fig. 16 1 kW 냉동기 이설 및 KSTAR 극저온 설비 성능향상 착수



Achievement of Key Technologies for Tokamak Type Fusion Device

Maintenance & Operation of KSTAR PFC & Divertor

- Launch the Modification of Support Structures of Passive Stabilizer for Enhanced KSTAR Performance

Development of Divertor for CW Operation and Metal Wall Technologies

- Development of Bonding Technologies for W-CuCrZr

Achievement High Current Power Supply Technologies and Power Supply Control Technologies

Maintenance, Operation and System Optimization of KSTAR SC Magnet Power Supply System

- Maintenance and Operation of TF & PF MPS

Development of Special Power Supply and Control Technology

- System Optimization R&D on KSTAR IVC and RMP Power Supply/Control

Achievement of Technologies for Large Scaled Cryogenic Facilities

Maintenance & Operation of KSTAR Cryogenic Components & Facilities

- Maintenance & Operation of KSTAR Helium Refrigerator System (* Renewal of All LP Compressors)

Development of Cryogenic Facilities for KSTAR Upgrade

Plasma Technology Research Center

플라즈마기술연구센터

플라즈마는 다른 세상에만 존재할 것처럼 보이지만 주위를 둘러보면 우리 생활 속에 네온사인, 램프, 반도체, 공기청정기, 의료분야 등 다양한 모습으로 존재하며 널리 사용되고 있습니다. NFR는 이렇듯 나노 분야, IT 분야, 친환경 분야 등 산업 전반에 걸쳐 활용되고 있는 플라즈마 원천 기술 및 응용기술의 확보를 위해 노력하고 있습니다.

플라즈마기술연구센터는 2013년 플라즈마 기반기술 구축 및 기술 상용화 분야에서 많은 성과를 창출하였습니다. 반도체 식각·증착·공정용 플라즈마물성데이터 생산 및 산업체 기술이전으로 산학연 공동연구를 통한 플라즈마 해석 소프트웨어(K-SPEED) 개발과 상용화에 성공하였고, 저가 고효율의 태양전지 저온제작 장비 및 융복합 연구를 통해 플라스틱 등의 자기가반 활용 가능성을 제시하여 태양 전지의 가격경쟁력을 향상하였습니다. 또한 플라즈마 활용 박막소재 기술개발로 투명전극 공정확립 및 수중 플라즈마 버블발생장치를 이용한 토양세척 가능성 평가를 통해 기존 세척법보다 30%이상의 처리효율을 높이는 등 플라즈마를 이용한 환경개선기술에도 응용기반을 구축하고 있습니다.



융복합기술연구부

Convergence Technology Research Division

플라즈마 융복합기술연구부는 플라즈마 융복합 기술개발을 통해 국가 사회적 문제해결을 위한 공공-복지와 관련된 국민행복기술, 총체적인 국가재난관리에 대응할 수 있는 안전사회 구현기술, 산학연 협력을 통한 중소기업의 문제 해결기술 및 과학기술 국제협력력을 통한 국가간 상호보완기술 개발에 기여하고 있습니다.

Plasma convergence technology research division is contributing to the enhancement of public happiness and welfare, social safety and national disaster management by developing plasma technology in convergence with various technologies such as IT, NT, ET and BT.

플라즈마 융복합 연구 강화

PAF Pilot(0.5 ton/hr) 설비 개발

선박 평형수 처리 설비 개발 (15 ton/hr)

NAP 해결을 위한 플라즈마기술 개발

25kWe (75kWth) 가스화기 실증 data 검증(3월)

150kWe 급 Pilot Plant 설계 완료

파생기술 발굴 및 기술 숙성 지원

플라즈마 바이오 및 농식품 선도 기술 기획

민간 수탁과제 수행 및 이전 기술 숙성 지원

Research on Plasma Convergence Technology

Development of PAF pilot system (0.5 ton/hr)

Development of ballast water treatment system(15 ton/hr)

Plasma Technology Development for NAP(National Agenda Project)

Verification of 25kWe plasma coal gasification

Design of 150kWe PE-IGCC pilot plant

Spinning-off and Support for Transferred Technology

Planning of plasma technology for bio, agriculture and food

Support for transferred technology and research for private company

주요 연구 성과

Major Research Achievements

주요 연구 성과

Major Research Achievements

원천기술연구부

Fundamental Technology Research Division

플라즈마원천기술연구부는 국가 신성장동력에 필요한 플라즈마 원천기술 및 기반기술을 연구하고 국내·외 플라즈마 원천기술연구의 허브 역할 수행을 위한 지역기술혁신 및 핵심 우수인력 양성에 기여하고 있습니다.

Fundamental Technology Research Division is dedicated to source technology and base technology development with the purpose of identifying new growth engines for the country's economy and promoting technological innovation and talent development for the local community, to function as an essential hub of research and development of plasma source technologies both in the domestic and international context.

반도체 식각/증착 공정용 플라즈마 물성데이터 생산 및 산업체 기술이전

Global plasma simulator 기술 이전

플라즈마물성데이터 국제표준라이브러리 개발 위한 연구협약체결 및 핵융합용 분자(CH4)국제 표준 심의

NFRI와 IAEA 간 협약 체결

국내 최초 전도냉각형 초전도전자사이클로트론 공명(ECR)이온 발생장치 개발

SMASHI(Superconducting Multi-Application Source of Highly-charged Ions) 개발완료

Production of plasma properties for semiconductor etching and deposition and technology transfer

Technology transfer of Global plasma simulator

Agreement for joint research on the establishment of a standard library data for fusion between IAEA and NFRI and evaluation of CH4 molecule for fusion

Agreement for joint research between IAEA and NFRI

The first development of conductively-cooled ECR* in Korea

*Called SMASHI by NFRI

Development of SMASHI



Fig. 21 First Plasma generation of the SMASHI

Fig. 22 SMASHI (Superconducting Multi-Application Source of Highly-charged Ions)

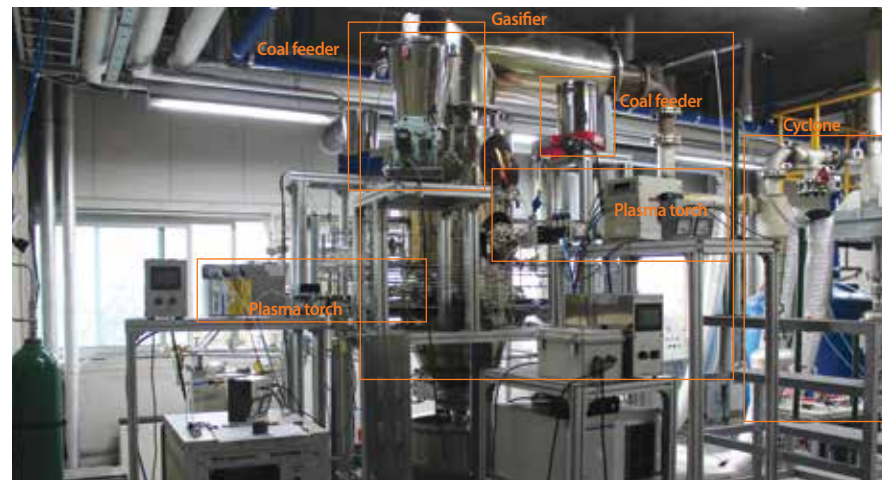
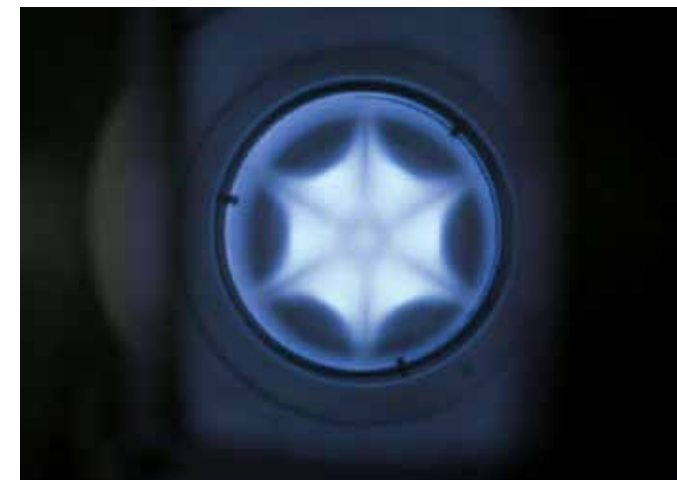


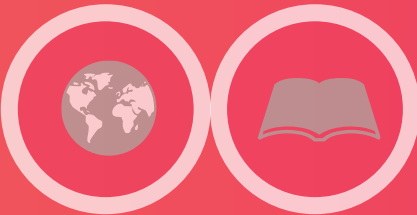
Fig. 20 Plasma Torch and gasification



Hope Energy for Happiness

Major Management Results

핵융합 연구개발 사업과 국내 산업체가 동반 성장하며 함께하는 세상,
인류에게 동반성장의 행복을 주는 희망에너지, 핵융합에너지입니다.



기관 경영성과



2013 대한민국 최우수 공공서비스 대상 수상

2013 기획재정부 주관 공공기관 경영 우수사례 선정

「2013년 공공기관 경영 우수사례」로 핵융합(연)의 “ 핵융합 · 가속기 장치산업 생태계 활성화 전략 사례(기대과학 공공 R&D 로 창조경제를 견인하다)”가 선정되었다.

핵융합개발과 같은 거대과학에 참여하는 산업체의 사회 경제적 효과분석, 거대과학 산업 생태계 조성 및 활성화전략을 통해 강소형 기업 배출과 육성 가능성을 제시하고 이를 국가정책 으로 실현시킨 성과이다.



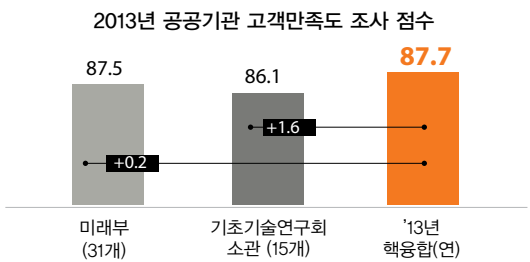
특히 연구소 단독의 정책이 아니라 4대 가속기 연구소를 비롯 하여 산 · 연 · 관의 협력적 모델을 만든 것을 높이 평가 받았다. 또한, 295개의 공공기관 중 24개 기관이 선정되었으며 출연 (연) 중 ETRI와 핵융합(연)이 유일하게 선정되었으며, 이를 계기로 국내 유일의 핵융합 전문연구기관으로서 성과 및 핵융합 참여 산업체의 산업적 성과와 연구소 기여도 분석을 통한 핵융합 에너지 개발의 당위성을 확보하여 홍보하는 계기가 되었다.

2013 대한민국 최우수 공공서비스 대상 수상

핵융합(연)은 매경미디어 그룹이 주최하고 기획재정부, 안전행 정부, 대한상공회의소, 동반성장위원회가 공동 후원하는 2013 대한민국 최우수 공공서비스 대상을 수상하였다. KSTAR(초전도핵융합연구장치)운영 및 ITER(국제핵융합실험로) 사업을 통하여 핵융합 산업에 참여하고 있는 기업체의 성장 지원 및 창조경제에 기여한 점을 공로로 인정받아 대상을 수상 하게 되었다.

공공기관 고객만족도 조사 우수 평가

핵융합(연)은 미래창조과학부 주관으로 매해 실시하는 공공 기관 고객만족도 조사에서 6년 연속으로 우수 평가를 받아 오고 있다. 정부출연 연구기관으로서 우수한 연구 성과를 창출 함은 물론 외부 고객과의 관계관리 등 기관 경영성과 측면에서도 우수성을 인정받고 있다.



대한민국 커뮤니케이션 대상 수상

핵융합(연)의 기관 대표 소식지인 'Fusion Now'가 한국사보 협회가 주관하는 2013 대한민국 커뮤니케이션 대상 시상식에서 소식지 사내보 기획부문에서 대상을 수상하였다. 이는 연구소와 중소기업 간의 상생전략의 내용을 시리즈로 연재하며, 대내외 환경변화를 반영한 쉽고 다양한 콘텐츠 개발과 대중 소통의 노력을 인정받아 수상하게 되었다.

ISO 9001 국제품질경영 연구소 전 부서로 확대 인증

연구소 국제품질경영 체계 확립을 위해 '10년부터 지속적으로 추진해온 ISO 9001에 대해 '13년 재인증을 완료하고 연구소 전 부서를 인증범위에 포함하여 ISO 9001인증을 달성하였다. 또한 한국품질재단의 ISO 9001 품질경영심사 시 외부평가에 대한 대응체계가 우수한 기관으로도 선정되었다.



품질경영시스템 인증서 획득

2013 대한민국 커뮤니케이션 대상 수상



핵융합산업생태계 활성화

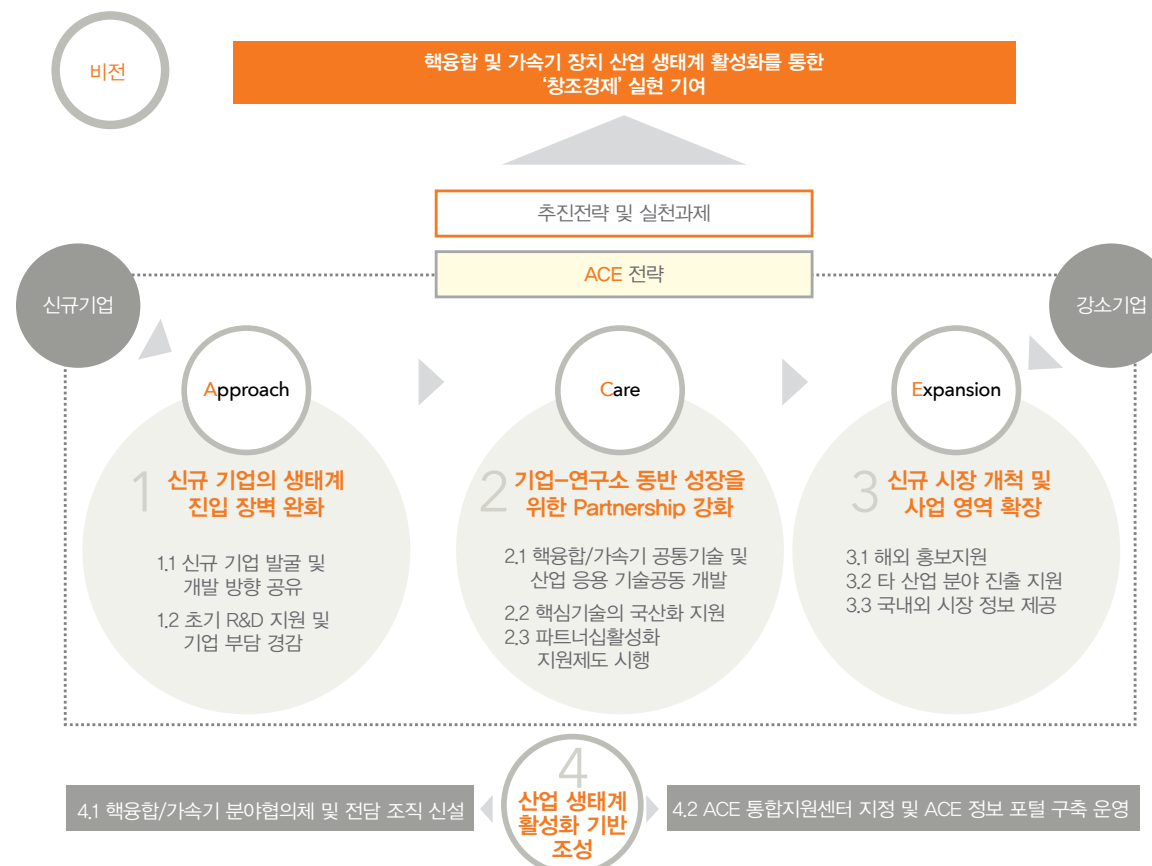
핵융합 및 가속기 연구개발에 참여 중인 국내 중소기업을 지원하여, 핵심 장비 국산화 등 국내 기업의 기술력 강화는 물론 해외 관련 시장 진출을 적극 추진해 나갈 수 있도록 '핵융합·가속기 장치산업 생태계 활성화 전략'을 추진하였다.



핵융합·가속기 분야는 '88년도 포항 방사광가속기 건설을 시작으로 KSTAR('95~'07년) 건설 및 ITER 공동개발사업('07년~)을 통해 '12년 현재 약 480여개 기업이 참여하는 생태계로 성장하였다.

핵융합·가속기 장치산업 생태계 활성화 전략(ACE 전략)을 통해 △기술력을 보유한 국내 기업의 핵융합·가속기 분야 진입 유도(Approach) △기업의 자생·발전을 위한 연구기관과의 파트너십 활성화(Care) △해외 시장 및 타 산업 분야로 진출 지원(Expansion) 등을 추진할 계획이다.

또한, 활성화 전략의 효과적 추진을 위해 핵융합·가속기 연구 기관 및 관련 기업체들과 함께 정책협의회를 구성하고, 출연(연)의 중소기업 전담 부서를 활용한 통합지원센터 및 인터넷 종합 포털(ACE 포털)을 운영할 예정이다.



[제 2회 NFRRI-중소기업 상생한마당 개최]

국가핵융합연구소와 대전광역시가 공동으로 주최하고 대전 경제 통상진흥원, 대전테크노파크에서 주관한 “2013년 중소기업 상생한마당 대회”는 정부출연연구소와 중소기업의 만남을 통해 서로가 상생하는 동반성장 방안을 모색하고, 신규 비즈니스 모델 창출 등 창조경제를 실현하기 위한 공동의 노력을 보여주었다.

이번 “중소기업 상생 한마당”은 대전경제통상진흥원 정낙영 원장, 대전테크노파크 박준병 원장, 대전광역시 정하운 경제 산업국장을 비롯해 핵융합 연구자 및 핵융합 사업 참여에 관심이 있는 50여개 중소기업 관계자 등 약 200여명이 참석한 가운데 개최되었다.

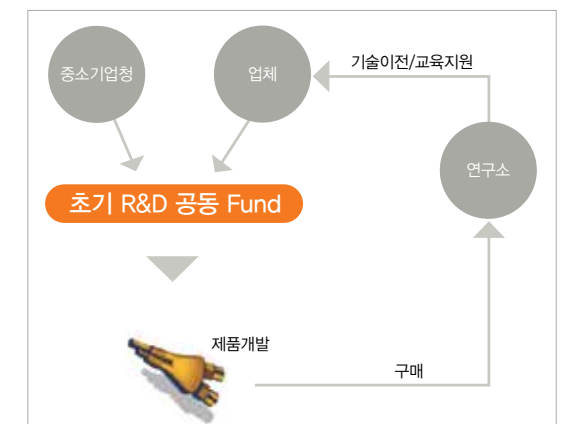
2013년 국가핵융합연구소 중소기업 상생한마당 실적 현황

개최기관	참여기업 수	발주가능 중소기업 발굴
국가핵융합연구소, 대전시, 대전경제통상진흥원, 대덕벤처협회	43개 업체	총 420억 상당 '13년 ~ '15년 발주 예정 계약 상당 (35개 업체 발굴)
사업화 유망분야 발굴	기술개발 희망 분야 접수	
5개 업체, 7개 기술 분야	7개 업체, 7개 기술 분야	

핵융합(연)은 핵융합 연구개발 과정에서 축적된 기술 및 특허 등 보유하고 있는 파생기술을 소개하고, 현재 진행되고 있는 핵융합 연구개발 사업에 기업 참여 가능 분야 및 기술에 대해 설명 하였으며, 향후 발주 예정인 6개 분야 94개 발주 사업 (420억원 규모)에 대한 구매 상담을 제공하였다.

[구매조건부 신제품 개발사업을 통한 초기 R&D 지원]

- 구매 조건부 신제품 개발 사업이란?
 - 중소기업청과 업체가 초기 R&D를 위해 공동 자금을 조성하고 개발된 제품에 대해 구매를 조건으로 연구소에서 기술이전 및 교육을 지원
 - 국가에서 초기 R&D 비용의 일부 지원 및 연구소가 초기 시제품 제작 구입 보증을 통해 중소기업 부담 경감



2013년 국가핵융합연구소 중소기업청 과제 발굴 및 선정 지원 현황

개발과제	총 개발비	비 고
핵융합로용 증식제 폐블제조장치 개발	5.3억원 (중기청지원 4억원, 기업부담 1.3억원)	'13. 11월 선정 확정
KSTAR 전력계통의 비정수 고조파 제거를 위한 장치개발	5억원 (중기청지원 5억원)	'13. 12월 선정 확정

포토 뉴스









NFRI PHOTO NEWS

15	16	21	22
17	23		
18	19	24	25
20	26	27	

15 7.30~8.4 대한민국 과학창의 축전 참가

16 8.19 2013 을지연습 실시

17 8.27 국가연구개발 우수성과 100선 선정

18 8.29 학연공동연구센터(DRC) 현판식

19 8.30 핵융합에너지 PR챌린지 시상식 개최

20 9.18 ISFNT 2015 한국 유치 성공

21 9.30 핵융합(연) 본관 준공 및 개소기념식

22 10.11 제2회 핵융합에너지 홍보콘텐츠 공모전 시상식

23 10.15 제1회 기관장 경영설명회

24 11.5 2013 대한민국 최우수공공서비스 대상 수상

25 11.5 WCI 공동심포지움 개최

26 11.5~8 2013 APFA 개최

27 11.11 제3회 핵융합가속기 정책협의회





핵융합에너지 개발 진흥법 및 시행령

핵융합에너지 개발진흥기본계획

1단계('07~'11) 핵융합 에너지개발 추진기반확립

2단계('12~'21) DEMO 플랜트 기반기술 개발

3단계('22~'36) 핵융합 발전소 건설능력 확보

2차('12~'16) 3차('17~'21)

국내 연구 · 개발 일정

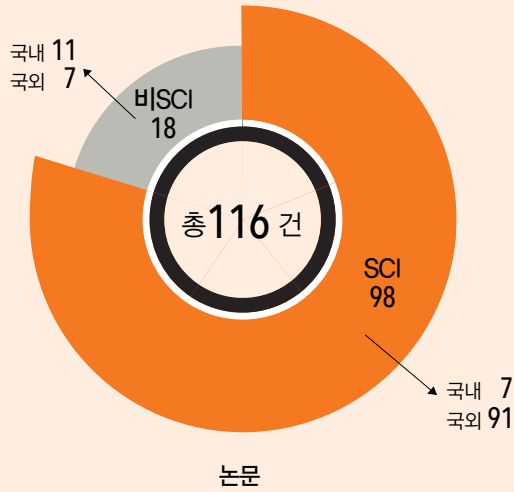
국립 연구 · 개발 일정

2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040

연구기관	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
KSTAR	건설	초전도 토카막 운전기술 확보	50초 이상 H-Mode 운전기술 확보	고성능 AT 운전 기술 확보 (>300초)	실증로 선행 기술 시험				
ITER	준비단계	건설 및 장치 제작 단계	First Plasma	운전 및 실증실험 단계				감쇄 단계	
DEMO		기반조성단계	개념 및 계통 설계 단계	엔지니어링 모델 개발 및 건설 단계(전기생산실증)				상용로 건설착수	
EU(Fast Track)		개념설계	엔지니어링 설계	건설1단계(Licensing) Blanket 설계 및 건설	운전단계 Blanket 2단계 설계, 건설, 설치			운전 2단계	
미국(DEMO)				시스템 분석 및 설계 연구	설계 및 건설			운전	
일본(DEMO)			기초설계	공학설계 및 제조설계	건설			운전	
중국(DEMO)			Tokamak 및 Hybrid 개념연구	건설기반 구축 (공학설계 등)	건설 및 운전				

Appendix

논문 현황



논문				
논문명	저널명	SCI 구분	게재일자	저자(국문)
KSTAR H 모드하의 언저리영역에서의 전기탐침 측정	CONTRIBUTIONS TO PLASMA PHYSICS	등재	2013-01-09	박준교
KSTAR SOL 영역에서의 고정용 전기탐침 측정	CONTRIBUTIONS TO PLASMA PHYSICS	등재	2013-01-09	박준교
Characteristics of a-C/B:H films from non-toxic o-carborane vapor prepared by using DC glow discharges	JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	등재	2013-01-09	홍석호
c-C4F8 and 2-C4F8 이온종들에 대한 DFT 계산 연구	Journal of Fluorine Chemistry	등재	2013-01-11	최희철
APTWG: 2nd Asia-Pacific Transport Working Group Meeting	NUCLEAR FUSION	등재	2013-01-15	석약강
Causality and Collisionless Damping in Plasma	Journal of modern physics	비등재	2013-01-21	송미영
KSTAR ICRF 전류구동을 위한 공명루프 시스템	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-01-22	왕선정
지르코늄코발트 합금 기반 수소 저장 용기의 수소 탈장 해석에 대한 수치적 연구	INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	등재	2013-01-23	윤세훈
HCCR TBM 수직형 설계 변경	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-01-30	안무영
HCSB TBM 연구개발 Overview	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-01-30	조승연
HCCR TBM 구조물 설계 및 성능해석	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-01-30	조승연
Ti Interlayer사용 FM-W HIP 접합 미세구조 분석	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-01-30	조승연
HCCR TBM Activation 해석	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-01-30	조승연
Runaway Electron Suppression by ECRH and RMP in KSTAR	PLASMA SCIENCE & TECHNOLOGY	비등재	2013-02-01	임글란트
The Present Status and Future Prospects of the KSTAR Superconducting Tokamak	AAPPS BULLETIN	비등재	2013-02-01	오영국
Space-resolved extreme ultraviolet spectrometer system for impurity behavior research on~	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-A CCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	등재	2013-02-01	석약강

논문 현황

논문

논문명	저널명	SCI 구분	게재일자	저자(국문)
Characteristics of a-C/B:H films from non-toxic o-carborane vapor prepared by using DC glow discharges	JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	등재	2013-02-01	홍석호
Non-Local Heat Transport, Rotation Reversals and Up/Down Impurity Density Asymmetries in Alcator C-Mod ~	NUCLEAR FUSION	등재	2013-02-07	패트릭헨리 다이아몬드
Process and overview of diagnostics integration in ITER ports	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-02-12	이현곤
Transport of Radial Heat Flux and Second Sound in Fusion Plasmas	PHYSICS OF PLASMAS	등재	2013-02-15	패트릭헨리 다이아몬드
ITER 전원공급장치 한국 조달분 예비설계	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-02-27	오종석
ITER 진공용기 열차폐체의 최종 설계	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-03-01	노창현
Preliminary results of an advanced tangential X-ray pinhole camera system with a duplex MWPC on KSTAR plasma	Current Applied Physics	등재	2013-03-01	이상곤
How the Propagation of Heat-Flux Modulations Triggers E×B Flow Pattern Formation	PHYSICAL REVIEW LETTERS	등재	2013-03-06	고수가 유스케
Poloidal flow damping inside transport barriers in a tokamak	PHYSICS OF PLASMAS	등재	2013-03-11	설재춘
Nonlinear instabilities driven by self-coherent phase-space structures	PHYSICAL REVIEW E	등재	2013-03-12	마이클르 콩트르
System analysis study for Korean fusion DEMO reactor	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-03-26	염준호
Study on Containment Safety System for Korean Fusion DEMO Plant	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-03-26	이영석
A preliminary conceptual design study for Korean fusion DEMO reactor	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-03-27	김기만
Calculation of intake retention functions for intake of activated dusts in the fusion reactors	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-03-29	이영석
KSTAR 170 GHz 전자공명 가열 및 전류구동 시스템의 고전압 전원장치 개발	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-03-30	정진현
금속오링실의 컴플라이언트 메커니즘 위상최적설계	대한기계학회	비등재	2013-04-01	김근홍
금속오링실의 컴플라이언트 메커니즘 위상최적 설계	대한기계학회	비등재	2013-04-01	김근홍
DESIGN AND PERFORMANCE VERIFICATION OF KSTAR COOLING WATER SYSTEM	한국수소 및 신에너지학회	비등재	2013-04-01	석동찬
수소동위원소 저장용 ZrCo 용기의 급속 냉각 성능 평가	한국수소 및 신에너지학회	비등재	2013-04-26	정동유
Magnet power supply를 위한 더미코일 설계	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-04-27	김창환
A pure steam microwave plasma torch: Gasification of powdered coal in the plasma	Surface & Coatings Technology	등재	2013-04-28	신동훈
PLASMA-SURFACE INTERACTION ACTIVITIES IN KSTAR	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-05-01	홍석호
Plasma-surface interaction activities in KSTAR	TRANSACTIONS OF FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	비등재	2013-05-01	홍석호
ISLAN으로부터 발생 된 중성입자빔을 이용한 나노 크리스탈 실리콘 박막의 결정성 특성 분석	THIN SOLID FILMS	등재	2013-05-07	박종배
A collaborative scheme for boundary detection and tracking of continuous objects in WSNs	Intelligent Automation & Soft Computing	비등재	2013-05-07	알리 카시프

논문명	저널명	SCI 구분	게재일자	저자(국문)
Physics of Stimulated L-→H Transitions	PHYSICAL REVIEW LETTERS	등재	2013-05-08	미키카즈 히로
A feed-back control approach for global simulation of high density plasma discharges	Computer Physics Communications	등재	2013-05-11	권득철
Underwater capillary discharge on the penetrability of a membrane	Surface & Coatings Technology	등재	2013-05-12	김예진
멀티 페이지 교류 수중 방전을 이용한 플라스마 생성과 그에 따른 미생물 살균 응용	Desalination and Water Treatment	비등재	2013-05-14	김예진
Gyro-fluid and two-fluid theory and simulations of edge-localized-modes	PHYSICS OF PLASMAS	등재	2013-05-17	김성식
Hydrogen Generation from the Dissociation of Water Using Microwave Plasmas	Chinese Physics Letters	등재	2013-05-28	정용호
Pressure Drop of CICC From Manufacturing Stage to Plasma Operation in KSTAR Superconducting Magnet System	IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY	등재	2013-06-01	박수환
내부확산법 Nb3Sn 과 NbTi 선재의 시험 평가 기관의 세계적인 상호 비교	IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY	등재	2013-06-01	박수현
Benchmarking of Mechanical Test Facilities Related to ITER CICC Steel Jackets	IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY	등재	2013-06-03	박수현
An effect of heavy water in a Korean DEMO water cooled ceramic blanket(WCCB)	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-06-11	이영석
Deposition/erosion, and H retention characteristics in gaps of PFCs in KSTAR studied by cavity technique	Journal of Nuclear Materials	등재	2013-06-17	홍석호
Statistical analysis of temporal and spatial evolution of in-vessel dust particles in KSTAR	Journal of Nuclear Materials	등재	2013-06-17	홍석호
Statistical Analysis of Temporal and Spatial Evolution of In-vessel Dust	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	등재	2013-06-17	홍석호
Wall conditioning plasma by ECRF heating in KSTAR	Journal of Nuclear Materials	등재	2013-06-17	홍석호
Fuel retention and recovery in natural and MGI disruptions on KSTAR	Journal of Nuclear Materials	등재	2013-06-17	홍석호
GTROTA: A code for the solution of the coupled nonlinear extended neoclassical rotation equations	Computer Physics Communications	등재	2013-06-20	배천호
KSTAR ECH 물리 및 실험 결과	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-06-21	배영순
Gyrokinetic Theory of Turbulent Acceleration of Parallel Rotation in Tokamak Plasmas	PHYSICAL REVIEW LETTERS	등재	2013-06-27	루왕
Spatio-temporal evolution of the L→H and H→L transitions	NUCLEAR FUSION	등재	2013-06-27	미키카즈 히로
Turbulent-driven low-frequency sheared E × B flows as the trigger for the H-mode transition	NUCLEAR FUSION	등재	2013-07-02	패트릭헨리 다이아몬드
Development of In-Vessel Vertical Coil Power Supply in KSTAR	IEEE TRANSACTIONS ON PLASMA SCIENCE	등재	2013-07-03	진종국
PhSII 바닥상태와 들뜬상태의 에너지특성에 대한 이론연구	Chemical Physics Letters	등재	2013-07-03	최희철
Spatial structures and interaction of multiple sheared flow populations in tokamak edge turbulence	NUCLEAR FUSION	등재	2013-07-09	조개균

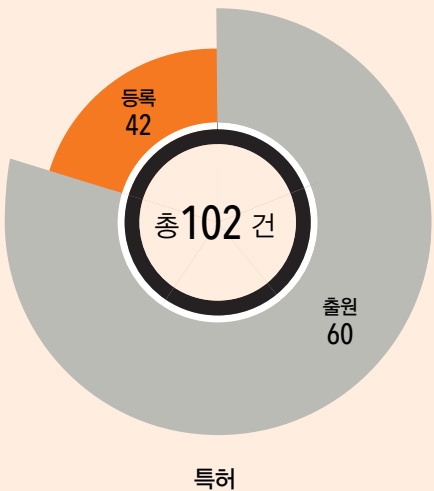
논문 현황

논문

논문명	저널명	SCI 구분	게재일자	저자(국문)
Investigation of MHD instabilities and control in KSTAR preparing for high beta operation	NUCLEAR FUSION	등재	2013-07-24	이상곤
롤투롤(roll-to-roll) 플라즈마공정을 위한 도파관 경주로형 ECR 플라즈마원	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	등재	2013-07-30	유현중
STATUS OF DESIGN AND R&D FOR ITER BLANKET IN KOREA	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-01	김덕희
COMMISSIONING OF THE KOREAN HIGH HEAT FLUX TEST FACILITY BY USING ELECTRON BEAM SYSTEM FOR PLASMA FACING COMPONENTS	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-01	김덕희
DESIGN AND PERFORMANCE VERIFICATION OF KSTAR COOLING WATER SYSTEM	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-01	김영진
ITER 저온용기열차폐체의 탈부착 패널 목업에 대한 극저온 전도 냉각 실험	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-01	남관우
TPToT 뉴클레오티드를 이용한 낮은 에너지 전자와 고에너지 광자에 의한 DNA 손상 비교	Journal of Physical Chemistry B	등재	2013-08-02	박연수
KSTAR 토카막을 위한 주파수 변조 반사계 개발	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	등재	2013-08-07	서성현
E × B shear suppression of turbulence in diverted H-mode plasmas: role of edge magnetic shear	NUCLEAR FUSION	등재	2013-08-09	김성식
Linearly exact parallel closures for slab geometry	PHYSICS OF PLASMAS	등재	2013-08-15	장호건
ITER TBM 및 증식블랭킷 설계용 시스템코드개발 현황	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-29	조승연
PFC에 적용가능한 전자빔 고온열유속설비 시운전	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-29	김덕희
TBM FW 1/2 규모 목업 제작 및 통합시험	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-29	조승연
고온열유속설비 및 헬륨공급시스템 개발 현황	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-29	조승연
Pb-Li와 FM강 Al2O3 부식방지 코팅연구	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-08-29	조승연
Rotational Resonance of Nonaxisymmetric Magnetic Braking in the KSTAR Tokamak	PHYSICAL REVIEW LETTERS	등재	2013-08-30	전영무
Temperature Dependence of Electrical Resistivity (4-300K) in Aluminum-and Boron-Doped SiC Ceramics	JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY	등재	2013-08-31	김형찬
수평식 이중원통형 ZrCo 용기 내 수소 흡탈장 및 열전달 모델링	한국수소 및 신에너지학회	비등재	2013-08-31	윤세훈
고체 증식재의 최근 개발	Journal of Nuclear Materials	등재	2013-09-04	유인근
Evaluating performance of MARTe as a real-time framework for feedback control system at tokamak device	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-09-14	윤상원
Network Aware Resource Allocation in Mobile Ad hoc Computational Grids	ICIRA	비등재	2013-09-22	알리 카시프
In-network RFID Data Filtering Scheme in RFID-WSN for RFID Applications	ICIRA	비등재	2013-09-22	알리 카시프
An overview of KSTAR results	NUCLEAR FUSION	등재	2013-09-26	곽종구
An overview of intrinsic torque and momentum transport bifurcations in toroidal plasmas	NUCLEAR FUSION	등재	2013-09-26	패트릭헨리 다이아몬드
Impact of a large density gradient on linear and nonlinear edge-localized mode simulations	NUCLEAR FUSION	등재	2013-09-27	김성식
운영1단계에서의 KSTAR 운영결과 Overview	FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY	등재	2013-09-30	양형렬
2011년 케이스타 캠페인에서 플라즈마 대향장치 의 2차원 온도분포와 열속	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-09-30	방은남

논문명	저널명	SCI 구분	게재일자	저자(국문)
물표면 방전을 이용한 클로로포름의 분해	한국물환경학회지	비등재	2013-09-30	유승민
40도 섹터 및 ITER 부품을 위한 인양장비의 예비 설계 및 구조해석	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-10-01	남경오
FPGA를 사용한 제어 시스템 설계기술과 KSTAR 에의 적용결과	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-10-01	이용렬
소형 DU 베드와 ZrCo 베드의 흡탈장 특성	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-10-01	정동유
A Crystalline Material Made from Oxidation of Vanadium Nitride via Foam Route	Soft Nanoscience Letters	비등재	2013-10-01	홍용철
Preparation of CAD infrastructure for ITER procurement packages allocated to Korea	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-10-08	김근홍
KSTAR에서 새롭게 ECE HR 진단 DAQ 장치를 EPICS 기반으로 개발	International conference on Accelertor and Large Experimental Physics Control s	비등재	2013-10-08	이태구
EPED 모델을 이용한 KSTAR 언저리영역의 형상 예측 모델링	PHYSICS OF PLASMAS	등재	2013-10-16	한현선
ECH Effects on toroidal rotatoin: KSTAR experiments, intrinsic torque modelling and gyrokinetic stability analyses	NUCLEAR FUSION	등재	2013-10-24	석약강
RTDS를 이용한 ITER VS 컨버터의 알고리즘 설계 및 구현	대한전기학회	비등재	2013-10-25	오종석
2 채널 CNPA를 이용한 KSTAR ICRF 가열 플라즈마에서의 고속 중성입자 스펙트럼 초기 측정	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	등재	2013-10-30	왕선정
KSTAR 초전도 자석의 흐름 불균형에 대한 기초 연구	JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	등재	2013-11-05	이현정
KSTAR 다이버터를 위한 텅스텐 브레이징 접합 개발 현황	JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	등재	2013-11-06	김경민
First Results from the Thomson scattering diagnostics on the KSTAR Tokamak	JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	등재	2013-11-06	이종하
Electromagnetic load calculation of the ITER machine using a singlefinite element model including narrow slits~	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-11-07	박순일
Electromagnetic Load Calculation of the ITER Machine Using a Single Finite Element Model I	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-11-07	박순일
Turbulent electron transport in edge pedestal by electron temperature gradient turbulence	PHYSICS OF PLASMAS	등재	2013-11-12	라그벤드 라싱
자기화된 플라즈마에서 이온-중성입자 전하교환에 의한 유사중성의 위배	JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	등재	2013-11-12	이관철
Fast-ion redistribution and loss due to edge perturbations in the ASDEX Upgrade, DIII-D and KSTAR tokamaks	NUCLEAR FUSION	등재	2013-11-12	전영무
Sawtooth-triggered limit-cycle oscillations and I-phase in the HL-2A tokamak	NUCLEAR FUSION	등재	2013-11-13	조개균
냉동건조법 사용 Li2TiO3 페블 제조	FUSION ENGINEERING AND DESIGN	등재	2013-11-28	박이현
HIP 사용 FM-W용접연구	Journal of Nuclear Materials	등재	2013-11-28	조승연
정렬된 나노튜브와 고출력 펄스 레이저의 상호 작용에 의한 아토초 펄스의 발생	NEW JOURNAL OF PHYSICS	등재	2013-12-10	정상영
자이로 중심 이동을 바탕으로 한 NSTX의 난류확산 분석	JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	등재	2013-12-12	이관철
거대과학 산업생태계 활성화 전략의 우선순위 결정에 관한 연구: 핵융합과 가속기 장치를 중심으로	기술혁신학회지	비등재	2013-12-22	최원재

특허(등록·출원) 및 기술이전 현황



특허 출원

출원국가	특허명칭	주발명자	출원일	출원번호
대한민국	오염 토양 복원 방법과 시스템 및 이에 사용되는 배출가스 순환처리 시스템	전형원	2013-01-02	10-2013-0000062
대한민국	고밀도 플라즈마 발생장치	김중식	2013-01-17	10-2013-0005306
대한민국	용량성 결합 플라즈마의 방식의 플라즈마 발생 장치	석동찬	2013-01-24	10-2013-0007889
대한민국	액체의 플라즈마 처리를 위한 장치	석동찬	2013-01-24	10-2013-0007895
대한민국	P T F E 표면의 친수성 개질 방법	정용호	2013-01-28	10-2013-0009131
대한민국	플라즈마 보조 물리 기상 증착원	유승민	2013-01-29	10-2013-0009719 (PCT/KR2013/011144)
대한민국	원격 플라즈마 처리용 소스	최용섭	2013-01-30	10-2013-0010227
대한민국	마이크로웨이브 플라즈마 멸균 장치	석동찬	2013-02-07	10-2013-0013749
대한민국	오존 멸균 장치	노태협	2013-02-07	10-2013-0013750
대한민국	유전체창 플라즈마 멸균 장치	노태협	2013-02-07	10-2013-0013751
대한민국	폴리카보네이트 소재의 표면 경도 및 내마모성 향상을 위한 알루미늄-실리 콘-질화막 증착방법 및 그 장치	김영우	2013-02-12	10-2013-0014911
대한민국	리튬 전이 금속 산화물을 F 패시베이션 시키는 방법	정용호	2013-03-08	10-2013-0024765
대한민국	관형 플라즈마 구조물을 포함한 회전 원통 구조 플라즈마 분말 처리 장치	정용호	2013-04-01	10-2013-0035228
대한민국	고탄력 메탈오링셀	김근홍	2013-04-01 (2012-04-04)	10-2013-0035178 10-2012-0034721 (PCT/KR2012/002693)
대한민국	분말의 스퍼터링 처리에 의한 금속 코팅장치	정용호	2013-04-03	10-2013-0036473
PCT	고탄력 메탈오링셀	김근홍	2013-04-04	PCT/KR2013/002822 (10-2013-0035178) (10-2012-0034721)
대한민국	이단 고온등방가압접합을 이용한 이종소재의 접합방법 및 이를 이용한 접합된 접합체	조승연	2013-04-05 (2013-03-25)	10-2013-0037567 (10-2013-0031549)
대한민국	수소 저장용기 금속 냉각을 위한 복합 냉각 장치 및 방법	강현구	2013-04-09	10-2013-0038484

출원국가	특허명칭	주발명자	출원일	출원번호
대한민국	이산화탄소 플라즈마 토치를 이용한 실리콘 산화물 합성 방법 및 이의 실리콘 산화물	홍용철	2013-04-10	10-2013-0039069
대한민국	스팀 플라즈마 토치를 이용한 실리콘 산화물 합성 방법 및 이의 실리콘 산화물	홍용철	2013-04-15	10-2013-0040994
PCT	중성자 발생원	김성봉	2013-04-29	PCT/KR2013/002667
대한민국	충격 특성이 우수한 페라이트-마르텐사이트 강 및 그 제조방법	조승연	2013-05-01	10-2013-0049037
대한민국	전자파 플라즈마 토치를 이용한 리튬전이그속 산화물 처리방법 및 이의 산화물	홍용철	2013-05-02	10-2013-0049555
대한민국	크립 저항성이 우수한 페라이트-마르텐사이트 강 및 그 제조방법	조승연	2013-05-08	10-2013-0052035
대한민국	플라즈마를 이용한 액체처리 장치	석동찬	2013-05-20	10-2013-0056261
PCT	마이크로웨이브 프라즈마 멸균 장치	노태협	2013-05-29	PCT/KR2013/004709
베트남	플라즈마 발전소 및 이를 이용한 발전 방법	홍용철	2013-05-30	1-2013-01666
필리핀	플라즈마 발전소 및 이를 이용한 발전 방법	홍용철	2013-05-31	1-2013-501114
미국	플라즈마 발전소 및 이를 이용한 발전 방법	홍용철	2013-05-31	13/990,835
칠레	플라즈마 발전소 및 이를 이용한 발전 방법	홍용철	2013-05-31	1555-13
인도	플라즈마 발전소 및 이를 이용한 발전 방법	홍용철	2013-06-03	1750/KOLNP/2013
인도네시아	플라즈마 발전소 및 이를 이용한 발전 방법	홍용철	2013-06-03	W00201302428
대한민국	마이크로웨이브 플라즈마 멸균 장치	노태협	2013-06-24	10-2013-0072146
중국	플라즈마 발전소 및 이를 이용한 발전 방법	홍용철	2013-06-27	2.0108E+11
PCT	마이크로웨이브플라즈마멸균장치	노태협	2013-07-05	PCT/KR2013/005978
대한민국	액체 플라즈마 토치 발생장치	석동찬	2013-07-09	10-2013-0080184
대한민국	액체 플라즈마 발생 장치	석동찬	2013-07-29	10-2013-0089622
대한민국	액체 공급장치 및 이를 이용한 플라즈마 수처리 장치	유승열	2013-07-31	10-2013-0091112
대한민국	고밀도 플라즈마 방전의 공간평균 시뮬레이션에 대한 피드백 제어 방법	권득철	2013-08-08	10-2013-0093990
대한민국	고밀도 플라즈마 발생장치	김중식	2013-08-19	10-2013-0097933
대한민국	금속 분말 제조장치 및 그 제조방법	윤세훈	2013-08-20	10-2013-0098774
PCT	플라즈마 건식 개질 장치	홍용철	2013-09-09	PCT/KR2013/008122
대한민국	폴리카보네이트의 내마모성 및 자외선에 대한 내후성 향상을 위한 코팅막증착 방법 및 이 방법에 의한 코팅막이 증착된 폴리카보네이트	김영우	2013-09-12	10-2013-0109509
일본	중성 입자빔을 이용한 발광 소자 제조 방법 및 그 장치	유석재	2013-09-19	JP51301966735 (PCT/KR2011/003943)
중국	중성 입자빔을 이용한 발광 소자 제조 방법 및 그 장치	유석재	2013-09-23	201180069512.8 PCT/KR2011/003943
미국	중성 입자빔을 이용한 발광 소자 제조 방법 및 그 장치	유석재	2013-09-23	US14006937 PCT/KR2011/003943
PCT	마이크로웨이브 플라즈마 개질기	홍용철	2013-09-27	PCT/KR2013/008657
유럽	중성 입자빔을 이용한 발광 소자 제조 방법 및 그 장치	유석재	2013-10-02	11861350.4 PCT/KR2011/003943
대한민국	유전체를 포함하는 4 포트로 구성된, 2-섹션 하이브리드 커플러	김해진	2013-11-18	10-2013-0139663
대한민국	포트 전송선 겹을 포함하는, 4 포트로 구성된, 2-섹션 하이브리드 커플러	김해진	2013-11-18	10-2013-0139664

특허(등록·출원) 및 기술이전 현황

특허 출원

출원국가	특허명칭	주발명자	출원일	출원번호
대한민국	플라즈마 수증 방전 기법을 이용한 오염토양처리 장치 및 방법	유승민	2013-11-19	10-2013-0140463
대한민국	플라즈마 수증 방전 기법을 이용한 난분해성 유기물 처리 장치 및 방법	유승민	2013-11-29	10-2013-0147025
대한민국	플라즈마 수증 방전 기법을 이용한 난분해성 유기물 처리 장치 및 방법	유승민	2013-11-29	10-2013-0147064
PCT	플라즈마 보조 물리 기상 증착원	최용섭	2013-12-04	PCT/KR2013/011144 (10-2013-0009719)
PCT	분말 플라즈마 처리 장치	정용호	2013-12-06	PCT/KR2013/011272 (10-2012-0142763)
PCT	분말 플라즈마 처리 장치	정용호	2013-12-06	PCT/KR2013/011273 (10-2012-0142764)
대한민국	ECR 플라즈마 스퍼터링 장치	유석재	2013-12-12	10-2013-0154637
PCT	전자차-고주파 혼성 플라즈마 토치	홍용철	2013-12-27	PCT/KR2013/012252
대한민국	순환전류 제어회로	최정완	2013-12-30	10-2013-0167597
대한민국	음파를 이용한 관 내 이송체 위치 검출 장치 및 그것을 이용한 이송체 위치 추적 방법	천문성	2013-12-31	10-2013-0168882

특허 등록

특허명칭	주발명자	등록일	등록번호
초음파 센서장치	김병윤	2013-02-14	10-1235418
EPICS 기반의 표준 프레임워크가 탑재된 톨슨 산란 진단 시스템 데이터 처리장치	이웅렬	2013-03-08	10-1244151
톨슨산란 플라즈마 진단을 위한 레이저 빔 조사 시스템	오승태	2013-03-25	10-1249473
고해상도 이미지 센서	오승태	2013-03-25	10-1249475
KSTAR 장치의 플라즈마 진단에 이용되는 IR-TV를 위한 중계 렌즈 모듈	오승태	2013-03-26	10-1249476
KSTARA 장치의 플라즈마진단에 이용되는 스펙트로미터	오승태	2013-03-26	10-1249240
플라즈마 진단에 이용되는 광신호 전송 모듈	오승태	2013-03-26	10-1249474
제동복사파장을 측정 가능한 폴리크로메이터	이중하	2013-03-26	10-1249477
환원성 분위기에서 처리된 리튬 이차전지의 전극, 그 제조 방법 및 이를 포함하는 리튬 이차전지	구민	2013-03-27	10-1249974
플라즈마 가스화기를 이용한 발전 시스템	홍용철	2013-04-10	10-1255152
수증 방전 전극 및 이를 포함하는 수증 모세관 플라즈마 방전 장치	홍용철	2013-04-15	10-1256577
수증 플라즈마 방전기와 여과 멤브레인을 이용한 수처리 방법 및 그 장치	유승민	2013-05-07	10-1263835
가스 채널을 구비한 수증 모세관 플라즈마 장치	홍용철	2013-05-14	10-1266157
양자점 식각 방법	유석재 / 오경숙	2013-05-14	10-1266126
전력변환장치	최정완	2013-05-15	10-1266629
중성자 방사화 시스템의 공압 시편 이송 장치를 위한 시편 자동 장전기	천문성	2013-05-22	10-1268448
그라파이트 페블에 대한 Sic 코딩장치 및 코팅방법	조승연	2013-06-03	10-1272844
플라즈마 건식 개질장치	홍용철	2013-06-14	10-1277123

특허명칭	주발명자	등록일	등록번호
마이크로웨이브 플라즈마 개질기	홍용철	2013-06-14	10-1277122
열전달 촉진형 이중 원통형 수소 동위원소 저장용기	조승연	2013-06-20	10-1279151
물 정화를 위한 수증 방전 장치	홍용철	2013-06-25	10-1280445
토카막 모니터링 시스템	이태구	2013-07-02	10-1283528
대용량 가스 주입 밸브 제어를 위한 대전류 펄스 전원 공급 장치	김영옥	2013-07-09	10-1286400
고효율 플라즈마 가스화기	홍용철	2103-08-01	10-1294219
플라즈마 진단을 위한 광학측정신호 수집 시스템	오승태	2013-08-26	10-1301959
중성자 발생원	유석재	2013-09-02	10-1305588
벨트형 자석을 포함한 중성입자 빔 발생장치	유석재	2013-09-04	10-1307019
대 전류 커런트 리드용 히터	우인식, 이영주, 박상우, 송낙형	2013-09-13	10-1311138
대 전류 커런트 리드용 히터	우인식	2013-09-13	10-1311138
구형체 물질의 고른 코팅을 위한 CVD 장치	유인근, 조승연, 안무영, 구덕영	2013-09-17	10-1312230
대형 장비의 복수 서버 제어 시스템 및 그 방법	이상일	2013-09-30	10-1315142
고효율 플라즈마 가스화기	홍용철	2013-10-02	10-1316607
고압 반도체 소자용 구동장치	홍성록	2013-10-18	10-1321753
중성자 방사화 시스템의 공압 시편 이송 장치를 위한 회전판형 이송기	천문성	2013-10-18	10-1321792
슬러리 액적 습식법을 이용한 리튬 세라믹스 페블의 제조방법	박이현	2013-11-06	10-1328807
플라즈마를 이용한 오염 토양 복원장치 및 방법	홍용철	2013-11-18	10-1332330
초전도 물질 측정을 위한 스트레인 인가장치	오상준	2013-11-22	10-1334555
접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치	오상준	2013-11-22	10-1334418
플라즈마 가스화기	홍용철	2013-11-25	10-1334848
미세조절이 가능한 스퍼터링 장치 및 이를 이용한 스퍼터링 방법	유석재	2013-11-25	10-1335187
대유량 난분해성 폐가스 처리장치	홍용철	2013-11-28	10-1336614
투과성 블록들 간의 집적에 따른 일체형 폴리크로메이터	오승태	2013-12-11	10-1342683

기술 이전

계약일	기술이전 책임자	이전 기술명	업체명	기술료
'13. 06. 01	박영민	극저온 헬륨공급장치 제작 및 운영기술	(주)비ㅇㅇ	선급 기술료 60,000 경상기술 매출액 중 직접비 3%
'13. 09. 25	권득철	반도체 공정용 플라즈마 장치의 공간 평균 시뮬레이터 기술	(주)경ㅇㅇ	선급기술료 15,000 경상기술료 계약제품 매출액의 약 3% 패밀리스oftware 매출액의 약30%

포상 현황

내부 포상

포상자	부서명	포상명	포상내용	수상일
조성윤	기획조정부	공적상	자랑스런 NFRRI인상	13.01.02
극저온장치개발팀	장치기술개발부	공적상	우수부서	13.01.02
조달관리팀	사업기획관리부	공적상	우수부서	13.01.02
경영전략팀	정책실	공적상	우수부서	13.01.02
권득철	원천기술연구부	공적상	우수직원	13.01.02
정호선	행정관리부	공적상	우수직원	13.01.02
정남용	건설설비부	공적상	우수직원	13.01.02
엄대영	건설설비부	공적상	우수제안	13.01.02
최정완	시스템기술부	공적상	우수제안	13.01.02
김학민	행정관리부	모범상	모범상	13.01.02
김중광	사업기획관리부	모범상	모범상	13.01.02
홍용철	융복합기술연구부	기술상	기술상	13.01.02
전영무	공동실험연구부	논문상	최우수논문	13.01.02
설재춘	공동실험연구부	논문상	우수논문	13.01.02
이수민	WCI핵융합이론센터	논문상	신진연구자논문	13.01.02
유석재	플라즈마를 활용한 융복합 연구	특별상	우수과제상	13.01.02
김해진	장치기술개발부	특별상	우수엠버서더	13.01.02
김인호	중소기업지원실	특별상	최우수 공로상	13.09.30
홍권희	토카막기술부	특별상	최우수 공로상	13.09.30
김항성	사업기획관리부	특별상	최우수 공로상	13.09.30
최정완	시스템기술부	특별상	최우수 공로상	13.09.30
오영국	KSTAR연구센터	특별상	최우수 공로상	13.09.30
김창석	시스템기술부	특별상	우수 공로상	13.09.30
김명규	토카막운전기술부	특별상	우수 공로상	13.09.30
박갑래	토카막운전기술부	특별상	우수 공로상	13.09.30
박현기	토카막기술부	특별상	우수 공로상	13.09.30
이상일	품질관리실	특별상	우수 공로상	13.09.30
정우호	토카막기술부	특별상	우수 공로상	13.09.30
김홍택	토카막공학기술부	특별상	우수 공로상	13.09.30
서성현	경계플라즈마연구부	특별상	우수 공로상	13.09.30
김상식	WCI핵융합이론센터	특별상	우수 공로상	13.09.30
노태협	플라즈마기술연구센터	특별상	우수 공로상	13.09.30

외부 포상

포상자	부서명	포상명	포상내용	훈격	수상일
이경수	미래기술부	과학기술진흥 유공자	과학기술진흥	정부 포상	13.02.22
박서령	정책실	12년 기관평가우수기관 유공자	기관평가 우수기관	교육과학기술부 장관	13.02.22
정기정	ITER한국사업단	과학기술진흥 유공자	제46회 과학의 날	훈장	13.04.19
이수민	WCI핵융합이론센터	과학기술진흥 유공자	제46회 과학의 날	교육과학기술부 장관	13.04.19
조승연	시스템기술부	국가연구개발우수성과 100선	핵융합에너지를 활용한 전기 생산용 열에너지 및 핵융합연료 증식 시험모듈 개발	미래창조과학부 장관	13.08.28
김정아	플랜트기술개발부	기초기술연구회 이사장 표창	우수직원상	기초기술연구회 이사장	13.09.30
이우진	플랜트기술개발부	기초기술연구회 이사장 표창	우수직원상	기초기술연구회 이사장	13.09.30
정용호	원천기술연구부	기초기술연구회 이사장 표창	우수직원상	기초기술연구회 이사장	13.09.30
윤시우	경계플라즈마연구부	미래창조과학부 장관 표창	핵융합 연구 개발 유공자상	미래창조과학부 장관	13.09.30
김형찬	DEMO기술연구부	미래창조과학부 장관 표창	핵융합 연구 개발 유공자상	미래창조과학부 장관	13.09.30
김상태	플랜트기술개발부	미래창조과학부 장관 표창	핵융합 연구 개발 유공자상	미래창조과학부 장관	13.09.30
김영남	기획부	미래창조과학부 장관 표창	국가연구개발 성과 평가 유공자상	미래창조과학부 장관	13.12.30
홍석호	경계플라즈마연구부	2013년도 우수신진연구원상	우수신진연구원	기초기술연구회 이사장	13.12.30
유석재	플라즈마기술연구센터	전라북도지사 표창	과학기술진흥 유공자	전라북도지사	13.12.31
황인성	안전보안실	소방훈련 우수	소방훈련 우수	대전광역시장상	13.12.31

협약체결

국내 협약

체결기관	협정명	체결일	주요내용
대전시	뿌리산업 활성화를 위한 관연학 협약	'13.07.17	· 뿌리산업육성을 위한 기관차원의 참여 및 상호협력 · 뿌리산업육성을 위한 연구기관, 대학과 공동연구 및 기술지원 · 뿌리산업의 글로벌경쟁력 향상을 위한 협력 네트워크 구축
한국산업기술진흥원, 한국기술사업화진흥협회	국가인적자원개발 컨소시엄 협력 협약	'13.07.25	· 협약 기업의 재직 근로자 및 채용예정자에 대한 교육훈련수요반영 및 교육훈련과정 개발 운영
기초과학연구원(IBS)	상호협력협약서	'13.08.23	· 중이온가속기구축 · 가속기 및 핵융합기술 및 활용기술개발 · 빔이용분야 · 기타 양 기관 간 상호합의한 관심분야
(사)전북새만금산학융합본부 (재)전북자동차기술원 대한상공회의소 전북인력개발원 건설기계종합지원센터	업무협력협약	'13.10.22	· 전북새만금 산학 융합 캠퍼스 학생교육을 위한 시설·장비 및 인적 자원 지원 · 산학협력 R&D 및 프로젝트 Lab 참여·지원 · 기업 재직근로자들의 경쟁력강화를 위한 교육공동운영

국외 협약

협정명	대상국	대상기관	발효	체결일	주요 내용
KSTAR 플라스마 제어 시스템 개발(2012) 협약변경	미국	GA		'13.01.18	향후 플라스마 실험('12 ~'13)에 요구되는 KSTAR 플라스마 제어시스템 추가기능 개발 및 성능 향상
IAEA-NFRI Practical Arrangement	국제기구	IAEA	3년	'13.02.13	플라스마 물성 상호작용 연구 데이터 평가, 관련 문헌 DB 구 축 협력, 워크숍/회의개최 등을 통한 정보교류 협력 증진
NFRI-UCLA MOU	미국	UCLA	5년	'13.02.25	핵융합로공학기술, DEMO 기술연구, 인력 & 정보교류 등에 관한 공동연구협력
NFRI-CAS IEE MOU	중국	전공연구소	5년	'13.04.11	초전도자석 연구개발협력, DEMO용 초전도자석 시스템 설계, 인력 및 기술정보 교류 등
NFRI-IPR MOU	인도	플라스마연구소	5년	'13.04.12	플라스마 분야와 핵융합 연구프로그램 공동협력
NFRI-UCLA Task Agreement	미국	UCLA		'13.07.22	HCCR TBM 공동 R & D 연구협력
NFRI-NIFS 연구장비 무상대여 협력약정	일본	NIFS		'13.08.09	Noise-cut CVCF power supply 무상대여
NFRI-JAEA 연구장비 무상대여 협력약정	일본	JAEA		'13.09.02	Photron社 FASTCAM ultima I 초고속카메라 (10000 FPS, CMOS 센서) 무상대여
CEA-IRFM 소유 카메라 무상임대활용약정	프랑스	CEA-IRFM		'13.10.01	CEA-IRFM 카메라(€ 100,000) 무상 대여
NFRI-PPPL 연구협력약정 개정*	미국	PPPL	5년	'13.10.22	K-DEMO 공동연구협력
중국화중과기대학교 (HUST)와 연구협약	중국	HUST	5년	'13.11.15	KSTAR 장치에서는 위험 부담으로 수행하기 어려운 실험을 대학교 수준의 소형 J-TEXT 장치에서 미리 수행할 수 있음
NFRI-KAIST-ENEA MOU	이탈리아, 한국	ENEA KAIST	1년	'13.11.25	X선, 진공자외선, 중성자 진단분야 연구협력
CEA-NFRI-UNIST LOI	프랑스, 한국	CEA UNIST		'13.12.03	CEA WEST 프로젝트와 NFRI KSTAR를 활용한 공동연구 협약
NFRI-UW-SNU MOU	미국, 한국	Uni. Wisconsin, SNU	5년	'13.12.05	학문적 교류협력, DEMO 설계 등 R&D 협력

NFRI Annual Report 2013

2013 국가핵융합연구소 연보

발행일 2014년 4월

발행인 권 면

발행처 국가핵융합연구소
대전광역시 유성구 과학로 169-148(어은동)
Tel. 042.879.6000 www.nfrire.kr

기획·디자인 (주)비주얼스툼 042. 223. 8581