

# 하나로 이용자지원 및 훈련

## (원자력연구기반확충사업)

- 대형연구시설공동이용활성화 분야 -

HANARO user support and training

*KAERI*

한국원자력연구원

교육과학기술부

# 제 출 문

## 교육과학기술부장관 귀하

이 보고서를 “하나로 이용자 지원 및 훈련” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2009. 6.

주관연구기관명 : 한국원자력연구원

주관연구책임자 : 신은주

연 구 원 : 김기연 김봉구 김선하  
김신애 문명국 문종화  
박울재 성백석 손재민  
심철무 이승욱 이정수  
정용삼 조만순 주기남  
최선주 최용남 천종규  
한현수 구자필 장범석  
김미정 선광민

## 보고서 초록

과제관리번호		해당단계 연구기간	2008.04.01~2009.03.31	단계 구분	
연구사업명	중 사업명	원자력연구기반확충사업			
	세부사업명	대형연구시설공동이용활성화(하나로)			
연구과제명	대 과제명				
	세부과제명	하나로 이용자지원 및 훈련			
연구책임자	신 은 주	해당단계 참여연구원수	총 : 25명 내부 : 20명 외부 : 5명	해당단계 연구비	정부:100,000천원 기업: 천원 계: 천원
연구기관명 및 소속부서명	한국원자력연구원 중성자과학연구부		참여기업명		
국제공동연구	상대국명 :	상대국연구기관명 :			
위 탁 연 구	연구기관명 :	연구책임자 :			
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자이내)				보고서 면수	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형연구시설공동이용활성화 과제로 선정된 이용자 지원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하나로에 설치 완료한 중성자빔 실험장치 이용자 지원</li> <li>- 재료/핵연료 조사시험 캡슐 이용자 지원</li> <li>- 중성자 방사화분석 기술 및 장치 이용자 지원</li> <li>- 방사성의약품과 동위원소 생산시설 및 제품 이용자 지원</li> </ul> </li> <li>○ 하나로 이용과 연구관리시스템(HANARO4U) 기능개선 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> <li>- HANARO4U 기능 보완</li> </ul> </li> <li>○ 하나로 이용자 교육 및 훈련 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중성자산란 분야 이용자 교육</li> <li>- 핵연료 및 재료 조사시험 분야 전문가 교육</li> </ul> </li> </ul>					
색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	연구용원자로, 중성자빔, 조사시험, 중성자방사화분석, 방사성동위원소			
	영 어	research reactor, neutron beam, irradiation test, neutron activation analysis, radioactive isotope			

# 요 약 문

## I. 제 목

하나로 이용자 지원 및 훈련

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

국내 유일의 다목적 연구용 원자로인 하나로를 이용하는 중성자빔 실험, 핵연료/재료 조사시험, 중성자 방사화분석, 방사화학소 생산 등 각 분야에 대하여 이용자의 관심과 기대가 증가하고, 실험 및 분석 지원 요구가 급증하므로 보다 효과적이고 적극적인 하나로 이용자 지원이 요구되고 있다.

이 과제의 목적은 대형연구시설공동이용활성화 사업의 하나로 이용분야 과제로 선정된 하나로 이용자를 보다 효율적으로 지원하는 것으로, 이를 통해 하나로 산학연 공동이용 활성화와 하나로 실험설비들의 활용도 향상 및 국내 관련 연구분야의 인력확충에 기여하고자 한다.

## III. 연구개발의 내용 및 범위

1. 대형연구시설공동이용활성화 과제로 선정된 하나로 이용자 지원
2. 하나로 공동 이용 활성화를 위한 산학연 이용자 교육 및 훈련
3. 하나로 이용과 연구관리 시스템(HANARO4U) 기능 개선 및 운영

## IV. 연구개발결과

1. 대형연구시설공동이용활성화 과제로 선정된 하나로 이용자 지원

당해 연도에는 21개의 대형연구시설공동이용활성화 과제가 선정되었으며, 시설이용자지원 과제인 이 과제를 제외한 4개 분야 20개의 과제를 지원하였다.

중성자빔 분야 16개 과제에서 신청한 총 27회의 실험에 대하여 1,850 시간의 측정 지원을 지원하였다. 재료/핵연료 조사시험 분야는 1개 과제의 대해 조사시험과 조사 후 시험을 지원하였다. 중성자 방사화분석 분야는 2개 과제의 108개 시료의 측정을

지원하였고, 방사성의약품과 동위원소 분야는 1개 과제에 대하여 RI 생산과 동위원소 연구 관련 분석장비 이용을 지원하였다.

2. 하나로 공동 이용 활성화를 위한 산학연 이용자 교육 및 훈련

하나로 이용자의 저변 확대와 공동이용의 활성화를 위하여 중성자빔 분야와 재료/핵연료 조사시험 분야의 이용자와 전문가를 대상으로 실습 위주의 교육을 각 1회씩 개최하였다.

3. 하나로 이용과 연구관리 시스템(HANARO4U) 기능 개선 및 운영

중성자 빔타임 선정을 위한 온라인 평가시스템을 개발하여 HRPD에 대하여 온라인 평가 2회 실시하였고, 다른 장치에 대해서도 확대하여 실시할 예정이다.

## V. 연구개발결과의 활용계획

이 과제는 그동안 원자력중장기 사업과 연구개발사업 등에 의해 기 설치된 다양한 하나로 이용설비들의 활용을 극대화하기 위한 이용자 중심의 지원 프로그램이다. 이 과제를 통해 얻은 연구개발 결과와 이용자의 의견을 수렴하여 향후 하나로 이용 분야의 신규 시설 개발 방향에 피드백 정보로 활용할 계획이다. 또한 하나로 이용과 연구관리 시스템을 이용하여 산학연 연구결과를 공유함으로써 산학연 연구 네트워크를 구축하고 있다. 이를 통해 하나로 이용 효율을 높이고 하나로 이용 활성화에 기여하고자 한다.

# SUMMARY

## I. Title

HANARO user support and training

## II. Objective

HANARO, which is a multi-purpose and unique research reactor in Korea, has been mainly used in such fields as neutron beam utilization, materials and nuclear fuel irradiation test, neutron activation analysis and radioisotope production. To satisfy of users needs, such as demand of measurement and analytical supporting and training, more effective and active support of the HANARO users is required.

This project is aimed to support external users for the effective use of HANARO. The effective support of the HANARO users through this project will contribute to the better usage of HANARO by industries, universities, and institutes, to increase of facility utilization, and to finding potential users.

## III. Scope and Contents

1. User support to promote the HANARO utilization
2. Training of HANARO users
3. Operation and management of HANARO4U

## IV. Result

1. User support to promote the HANARO utilization

The total number of projects selected as the beneficiary of the supporting program by MEST was 21 including this project in this year. This project supported the other 20 projects of four fields of HANARO utilization.

We supported 1,850 hr measurements for the 27 requests of the 16 projects

selected on the field of neutron beam utilization. In the field of materials & nuclear fuel irradiation test the 2 projects were selected and supported for 108 samples. In the fields of neutron activation analysis and radioisotope production the number of selected and supported projects was 1 respectively.

## 2. Training of HANARO users

In order to broaden potential user base, maximize instrument utilization, and enhance cooperation with industries, universities and institutes, practice-oriented HANARO user training courses were held for neutron beam utilization and materials & nuclear fuel irradiation fields.

## 3. Operation and management of HANARO4U

The online neutron beam time allocation system was developed and applied successfully for the HRPD in this year. We are planning to apply this system to other neutron beam instruments in the near future.

## V. Utilization plan of research and development products

This project is a kind of the user-based supporting program for the maximize of HANARO utilization. The development products and the ideas and suggestions of users obtained through this projects will be collected and applied to the development of next new facilities. Also, by using the "HANARO utilization and research information management system(HANARO4U)" we construct the research network among users at industries, universities and institutes. This network is expected to increase HANARO utilization and enhance productivity of the facilities.

# CONTENTS

Summary(Korean) .....	iii
Summary(English) .....	v
Contents(English) .....	vii
Contents(Korean) .....	viii
Chapter 1. Introduction .....	1
Section 1. Outline of the project .....	1
Section 2. Objective and necessity of the project .....	1
Chapter 2. Status of the art on domestic and foreign technology .....	3
Section 1. domestic .....	3
Section 2. foreign .....	4
Chapter 3. Contents and results of performing R&D .....	5
Section 1. User support to promote the HANARO utilization .....	5
Section 2. Operation and management of HANARO4U .....	11
Section 3. 2008 HANARO symposium .....	12
Section 3. Training of HANARO users .....	12
Section 4. List of the results .....	15
Chapter 4. Achievement objectives and external contribution .....	22
Chapter 5. Plan for application of research results .....	24
Appendix 1. List of the projects on MEST supporting program.....	25
Appendix 2. Notice of application for neutron beam time .....	38
Appendix 3. Information of sample and measurement preparations .....	39

# 목 차

요약문 .....	iii
요약문(영문) .....	v
목차(영문) .....	vii
목차 .....	viii
제 1 장 연구개발과제의 개요 .....	1
제 1 절 과제 개요 .....	1
제 2 절 연구개발의 목적과 필요성 .....	1
제 2 장 국내·외 기술개발 연방 .....	3
제 1 절 국내 .....	3
제 2 절 국외 .....	4
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 .....	5
제 1 절 대형연구시설공동이용활성화 과제로 선정된 이용자 지원 .....	5
제 2 절 하나로를 이용한 연구정보관리 .....	11
제 3 절 2008 하나로 심포지움 .....	12
제 4 절 산학연 이용자 교육 및 훈련 .....	12
제 5 절 연구성과 목록 .....	15
제 4 장 연구개발 목표 달성도 .....	22
제 5 장 연구개발결과의 활용계획 .....	24
첨부 1. 대형연구시설공동이용활성화 사업의 선정 과제목록 .....	25
첨부 2. 중성자 빔타임 신청 안내 .....	38
첨부 3. 시료와 실험준비 안내 .....	39

## 제 1 장 연구개발과제의 개요

### 제 1 절 과제 개요

사업명	원자력연구기반확충사업	기술분야	대형연구시설공동이용활성화(하나로)
대과제명			
세부과제명	하나로 이용자지원 및 훈련		
주관 연구기관	한국원자력연구원	주관연구책임자	신은주
총 연구기간 (단계, 년차)	2008.04.01~2009.03.31(12개월)	연 참여인력	내부: (1.18) 외부: 3.62 총계: 4.80
1단계 연도별 신청연구비 (백만원)	100		계
특기사항			

### 제 2 절 연구개발의 목적과 필요성

#### 1. 연구개발의 목적

이 과제의 목적은 대형연구시설공동이용활성화 사업의 하나로 이용분야 과제로 선정된 하나로 이용자를 보다 효율적으로 지원하는 것으로, 이를 통해 하나의 산학연 공동이용 활성화와 하나로 실험설비들의 활용도 향상 및 국내 관련 연구분야의 인력확충에 기여한다.

#### 2. 연구개발의 필요성

##### 가. 기술적 측면

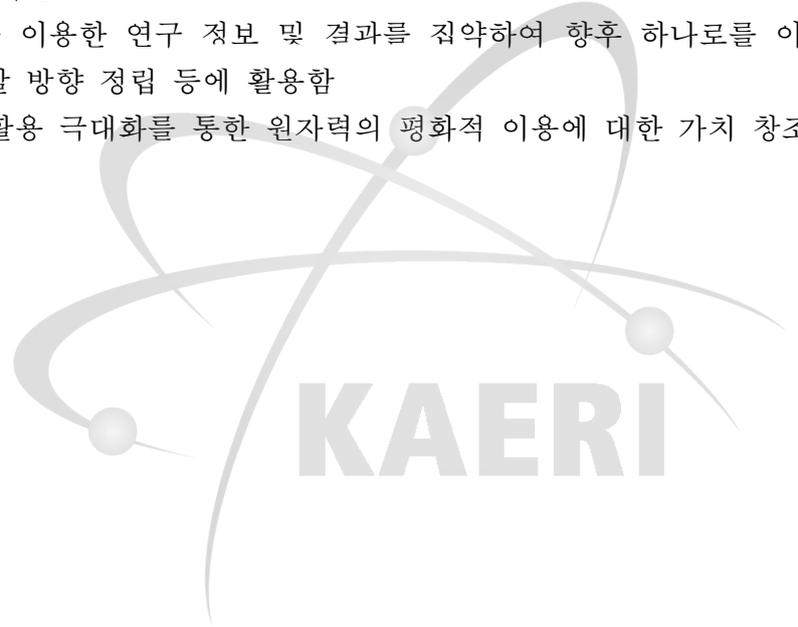
- 국내 유일의 다목적 연구용 원자로인 하나로를 이용하는 중성자빔 실험, 핵연료/재료 조사시험, 중성자 방사화 분석, 동위원소 생산 등 각 분야에 대하여 이용자의 관심과 기대가 증가하고, 실험 및 분석 지원 요구가 급증하므로 보다 효과적이고 적극적인 하나로 이용자 지원이 요구됨
- 하나로를 이용한 연구 내용과 결과 정보를 데이터베이스화 하여 자료를 축적하고 하나로 이용자들이 공유할 수 있도록 하는 것이 요구됨

나. 경제·산업적 측면

- 하나로를 이용하는 각 연구 분야별 이용자들에게 대한 효과적인 지원을 통하여 하나로와 실험 설비들의 활용도를 극대화함으로써 관련 산업의 활성화 촉진
- 하나로 이용자 발굴 및 육성을 통하여 국내 관련 연구 분야의 인력을 확충하고 기술 개발 파급 효과를 확대함
- 하나로를 이용한 연구결과 정보를 공유하여 범국가적으로 하나로를 이용한 중복 연구를 피하고, 연구 효율을 극대화함

다. 사회·문화적 측면

- 하나로 이용 활성화를 통한 국가 원자력연구 기반 확충에 기여
- 이용자의 적극적인 하나로 이용연구의 증대로 국가 기반 연구시설로서의 하나로 활용 촉진
- 하나로를 이용한 연구 정보 및 결과를 집약하여 향후 하나로를 이용한 연구시설의 개발 방향 정립 등에 활용함
- 하나로 활용 극대화를 통한 원자력의 평화적 이용에 대한 가치 창조



KAERI

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 제 1 절 국내

- 1995년부터 가동을 시작한 하나로는 국내 유일의 연구용 원자로로서 재료 및 핵연료 조사 시험, 중성자 빔 이용, 동위원소 개발 및 생산, 중성자방사화분석 등의 다양한 분야에서 폭 넓게 활용되고 있다.
- 하나로 이용 활성화를 위하여 1999년 말에 하나로 운영위원회, 하나로이용자 협의회 및 6개 분야의 전문연구회가 구성되었으며 2003년 하나로 심포지엄에서 확대 개편되었다. 2008년 현재 각 분야별 전문연구회 회원수는 중성자 빔 이용 170여명, 핵연료조사시험 20여명, 재료조사시험 30여명, 중성자 방사화 분석 30여명, 동위원소/방사선응용 20여명, 중성자 암치료 10여명이며 각 전문연구회 회장과 분야 간사들은 주로 대학과 타연구원 및 산업체의 인사로 구성되어 있다.
- 1999년 12월부터 과학기술부 주관의 원자력기반확충사업의 일환으로 하나로공동이용활성화 사업이 시작되어 하나로 이용을 통한 여러 분야의 연구가 활발히 진행되고 있으며, 2003년부터는 대형연구시설공동이용활성화 사업으로 변경되어 하나로, 전자빔 및 사이클로트론 시설 이용자를 지원하고 있다.
- 2002년부터는 하나로 이용자를 효율적이고 적극적으로 지원하기 위하여 하나로 공동이용 활성화 사업과제로 선정된 과제, 2003년부터는 대형연구시설공동이용활성화 과제로 선정된 과제를 중심으로 외부 이용자를 적극 지원하고 있다.
- 중성자 관련 국내 유일의 국가적 거대 연구 시설 시설로서의 하나로 홍보 및 산학연 연구자들의 이용 확대를 위하여 하나로 심포지엄을 매년 개최하고 있다. 특히 2005. 4.11-13일에는 하나로 가동 10주년 기념 하나로 2005 국제 심포지엄을 개최하였다. 한국, 미국, 일본, 프랑스 등 14개국에서 약 460여명의 국내외 전문가가 참가(국외 참가자 79명)하여 약 206편(국외 65편)의 발표가 있었으며, 하나의 국제적 위상을 크게 홍보하였다.
- 하나로 외부 이용자를 발굴하고 육성하기 위한 목적으로 전문교육을 실시하고 있다. 이러한 교육 분야로는 중성자 빔 이용연구, 핵연료 및 재료 조사시험, 중성자 방사화 분석, 동위원소 생산이용 등이 있으며 일반 및 전문 과정으로 분류하여 수행하였다.
- 2004년부터 하나로 이용 & 연구정보 관리 시스템(HANARO4U)을 개발하여 운영함으로써 하나로에 관한 연구정보를 데이터베이스화하고 이용자 간에 정보를 공유하는 장을 마련하였다. 실험 신청서를 온라인으로 제출하고 평가 후 실험시간을 배정하여 공고하는 시스템을 개발하고 지속적인 기능개선을 통해 이용자들의 편의를 도모할 뿐만 아니라 이용자 증가에 따른 빔타임 경쟁이 공정하게 이루어지도록 하고 있다.

- 하나로 이용방법과 절차를 정립하고, 하나로 이용자의 편의시설을 확대하는 등 하나로 이용자를 위한 제반 시스템을 구축하였다.
- 하나로 이용분야 확대와 이용자 발굴 및 육성을 위하여 학생 실습 교육과 전문교육을 지속적으로 수행하고 있다.

## 제 2 절 국외

- 일본의 경우 다양한 이용 분야의 설비를 활용한 산학연 이용연구 과제가 년 80~100 여개 개발되어 활발히 진행되고 있으며, 프랑스 ILL 등은 단기간 방문 이용자들에게도 숙박비 및 여비를 지원해 주는 등 연구로의 이용활성화를 위한 제도를 구축하여 운영하고 있다.
- 일본의 JAEA에서는 외부 이용자에 대한 숙식을 실비로 제공하고 있으며 장치 경험이 없는 이용자의 경우 독자적인 실험 수행이 가능하도록 교육과 훈련 등의 기회를 제공하고 있다
- 독일의 HMI 연구소에서는 외부 이용자에 대한 방사선 안전 및 장치 이용 교육을 통하여 외부 이용자의 원활한 실험을 돕고 있다. 반면에 프랑스 ILL, 미국의 ANL 등은 방사선 안전 이외의 교육은 제공하지 않고 있으며 이용 장치 경험자와의 동행을 원칙으로 하고 있다.
- 대부분의 선진 연구소에서는 연구로 이용을 위한 이용 절차, 방법, 현황 및 숙박 등의 정보를 제공하는 전용 홈페이지를 구축하여 이용자들에 편의를 제공하고 있다.
- 연구계를 포함한 산업계, 학계 등에서 요구하는 실험을 위하여 다양한 분야의 첨단 이용설비 등이 개발되어 활용 중에 있다.
- 최근에는 NT, BT, IT 등의 융합기술이 21 세기 국가 과학기술의 우위를 선점하기 위하여 노력중이다. 특히 미국에서는 에너지성(Department of Energy) 산하에 기초 에너지 과학국(Office of Basic Energy Sciences)을 두어 국가 거대 공동 연구 시설 중인 X-선, 중성자 및 전자선 산란 시설 외에 atomic probe microscopies, 전자 모사 센터 등을 통합 관리하고 있다. 국가적 차원에서 이들 시설에 대한 개발, 운영 및 이용자 지원 등에 체계적이고, 효율적으로 관리함으로써 과학기술의 세계적 우위를 지키기 위해 노력하고 있다.

### 제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

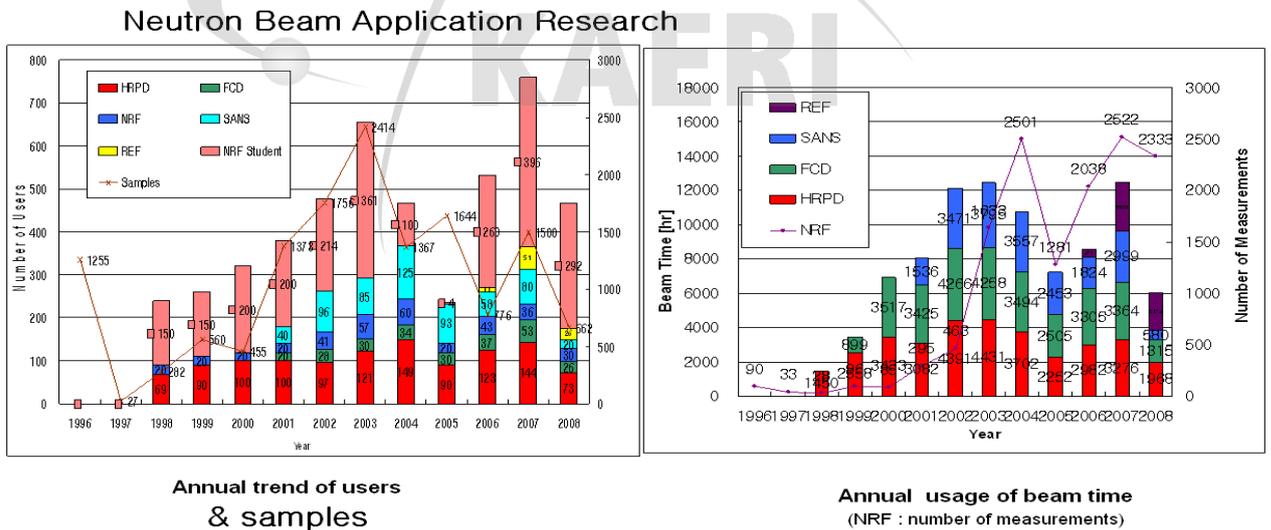
#### 제 1 절 대형연구시설공동이용활성화과제로 선정된 이용자지원

2008년도에는 21개의 대형연구시설공동이용활성화 과제가 선정되었으며, 본 과제를 제외한 4분야 20개의 과제를 지원하였다.

##### 1. 중성자빔 실험장치 이용자 지원

2008년도 공동이용활성화 과제중 하나로이용의 중성자빔 이용 분야는 HRPD 장치 이용이 9과제, REF 장치 이용이 5과제, FCD 장치 이용이 1과제, HIPD 장치 이용이 1과제 등 모두 16과제가 선정되었다. 공동이용활성화 과제를 포함하여 전체 이용자 활용 실적(2008.1.1 ~ 2008.12.31)은 총 98건이며, 이용자 실험지원은 1,063개 시료에 대하여 2,279번 측정지원 하였으며 이용시간은 9,361 시간이었다.

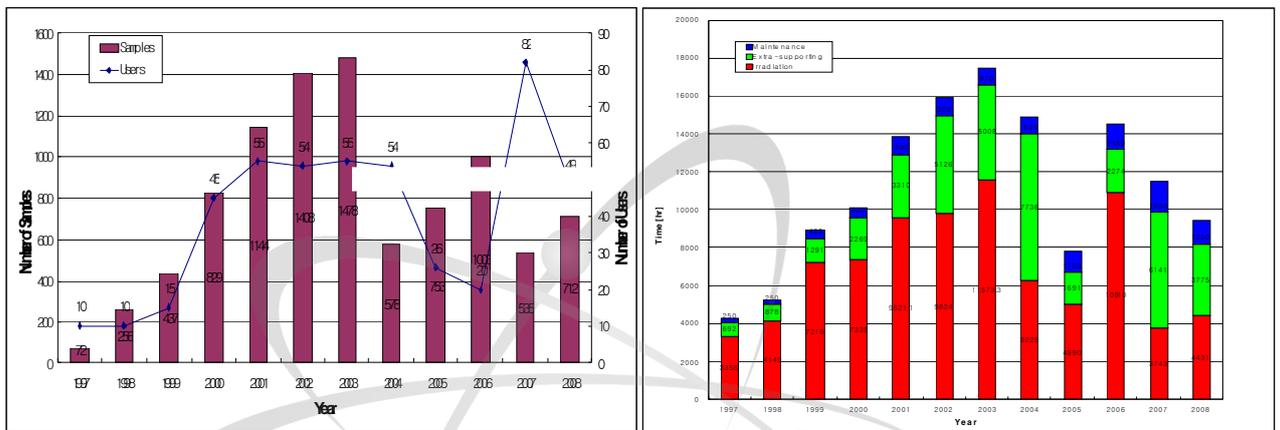
2008년에는 하나로 냉각 시스템으로 인하여 한라로가 5월부터 10월 초 까지 장기 정지됨에 따라, 16개 공동이용활성화 과제(2008.4.1~2009.3.31)의 실험 지원은 2008년 하반기(2008.10.13 ~12.31)와 2009년 전반기(2009.1.28 ~2.22)에 집중적으로 지원하였다. 공동이용활성화 과제 관련해서는 총 27회 이용 신청을 받아 1,850 시간 측정 지원을 지원하였다. 2008년 말까지 중성자빔 이용분야의 연도별 이용자 이용 실적은 아래에 요약하였다.



##### 2. 조사시험용 캡슐 이용자 지원

2007년도 대형연구시설공동이용활성화사업(하나로이용)의 조사시험분야 과제로 선정된 '수소화금속 함유 복합 폴리이미드 차폐재료 열화에 미치는 중성자 조사 영향 연구'의 지원으로 07M-13N 재료 조사시험용 계장캡슐의 3주기(2008년 3월) 및 4주기(2008년 4월) 조사시험을 수행하였으며, 관련업무를(냉각, 절단, IMEF 운송 및

해체, 조사후 분석 등) 지원하였다. 또한 07M-13N 캡슐의 F/M 분석을 통한 고속중성자 조사량 평가를 통한 이용자 지원업무를 수행하였다. 또한, 소형 무게장캡슐을 이용하여 하나로이용 조사시험분야의 2008년도 과제인 '열중성자 fluence 변화에 따른 MgB<sub>2</sub>의 밴드간 산란과 마이크로파 특성의 변화연구'의 기술지원을 위하여 시편의 조사시험을 위한 안전성 분석을 수행하고, 조사시험(08M-14U, 08M-15U)을 완료하였다(총 54.3시간). 조사된 시료에 대한 핵종과 선량을 분석하여 일반 실험실로 반출이 가능한 시료는 이용자에게 반출하고, 나머지는 아직도 냉각 중에 있으며 수시로 핵종과 선량을 측정하여 반출이 가능한 지를 확인할 계획이다.



### 3. 중성자 방사화분석 이용자 지원

2008년에는 하나로 공동이용 활성화과제로 선정된 2개 과제(공주대 김규호 교수 : 백제시대 공방관련 생산 유적의 원료 특성에 대한 분류 기법 개발, 충남대 이진홍 교수 : 실내외 공기중 PM2.5의 독성금속 분포특성 및 오염원 정량평가)에 대한 방사화 분석에 대한 기술지도 및 108개의 실제시료에 대한 분석 지원을 수행하였다.

하나로 공동이용 활성화과제 외에 소내, 외 중장기 연구개발과제 지원, 산업체 분석지원, 자체사업 등에 의한 기타 지원 실적은 85건/1507 시료이며 이들 중에는 국제 기술협력사업(IAEA, FNCA)의 수행을 위한 대기분진 시료와 식품시료가 포함되어 있다. 또한 2006년의 일본 교토대학 연구로 연구소(KURRI)와 체결한 MOU를 바탕으로 일본 이용자가 3회 방문하여 12건의 중성자 방사화 분석 시설 이용신청을 하였으며 총 168개의 시료를 분석하였다.

하나로 2008 심포지움에서는 INAA/PGAA를 이용한 이용활성화 과제 연구 결과(3편), 기타 이용자 과제(3편)의 발표를 하였다. 기타로서 이전에 수행된 활성화과제의 결과로서 국제학술대회에서 2편의 논문을 발표하였다.



표 3-1. 하나로 이용 총괄표

(1) 중성자빔 이용분야

순번	이용자	소속	장치	이용시간		총이용 시간	Local contact	이용결과
				1차 (08.10 -12)	2차 (09.1-2)			
1	이철의	고려대	FCD	6	144	150	구자필	측정결과 양호
2	김재용	한양대	HIPD	-	48	48	이창희	시료 준비 부적절로 측정 결과 충분치 못함
3	이훈	과학기술원	HRPD	72	84	156	최용남	측정결과 양호
4	김정석	호서대	HRPD	36	-	36	최용남	측정결과 양호
5	이용재	연세대	HRPD	53	-	53	최용남	측정결과 양호
6	정일경	부산대	HRPD	89	-	89	최용남	측정결과 양호
7	이재열	영남대	HRPD	78	-	78	최용남	측정결과 양호
8	홍창섭	고려대	HRPD	58	-	58	최용남	측정결과 양호
9	황성주	이화여대	HRPD	42	38	80	최용남	측정결과 양호
10	정세영	부산대	HRPD	28	-	28	최용남	측정결과 양호
11	정중훈	인하대	HRPD	34	-	34	최용남	측정결과 양호
12	손대원	한양대	REF	72	-	72	이정수	측정결과 양호
13	조준한	단국대	REF	72	-	72	이정수	측정결과 양호
14	이광희	인하대	REF	72	48	120	이정수	측정잘됨, 시료준비 미비로 빔타임 남음
15	서영수	세종대	REF	144	-	144	이정수	측정결과 양호
16	김현정	서강대	REF	146	-	146	이정수	시료준비 어려움이 많아 실험수행에 차질이 많았음

(2) 재료/핵연료 조사시험 분야

순번	이용자	소속	장치	이용시간		총 이용시간	local contact	이용결과
				1차	2차			
1	이상영	건국대	소형 무계장 캡슐	08.4.25 7:33~17:33 3 (600 분)	08.4.29 17:10~ 08.5.1 13:30 (2,660 분)	54.3시간 (=3,260분)	손재민	과제초기에 조사시험을 수행하였으나 조사시험 후 예상치 못한 핵종이 검출되어 일반 실험실로 반출하지 못하고 하나로에서 냉각 중임.

(3) 중성자 방사화 분석 분야

순번	이용자	소속	장치	이용시간	총이용 시간	Local contact	이용결과
				08.10-09.02			
1	김규호	공주대	NAA	150	150	문종화	양호
2	이진홍	충남대	NAA	180	180	문종화	양호

(4) 동위원소 분야

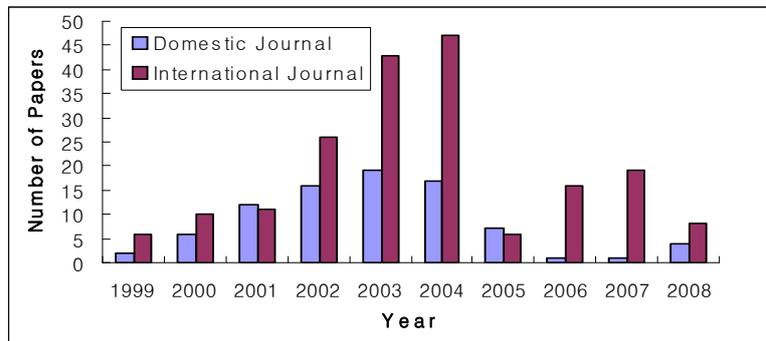
순번	이용자	소속	장치	이용시간		총이용 시간	Local contact	이용결과
				1차	2차			
1	정현	건국대	동위원소	4	4	8	박울재	이용결과 양호

5. 하나로 공동이용 활성화 과제 참여자들의 연구 실적

1999년 12월부터 과학 기술부 주관의 원자력기반확충사업의 일환으로 하나로공동이용 활성화 사업이 시작되어 하나로 이용을 통한 여러 분야의 연구가 활발히 진행되고 있으며, 2003년부터는 원자력 대형연구시설공동이용활성화 사업으로 변경되어 하나로 이용자를 지원하고 있다. 1999년부터 수행한 공동이용활성화 과제에서 생산된 그 동안의 연구 실적을 2008. 12. 31. 기준으로 조사하여 표1에 요약하였다. 그동안 게재 발표된 논문은 국내외 합쳐 약 265편이며, 이중 180편 이상이 SCI 논문이다. 아래 그래프에 보인 것처럼 2005년에 연구 실적이 급격히 저하한 이유는 하나로의 정지기간이 길어짐에 따라 적절한 실험 데이터를 생산하지 못한 결과이며, 2006년 연구 실적이 다시 증가하고 있다. 그러나, 2007년 및 2008년 장기 정지기간이 길어짐에 따라 다시 2008년 연구 실적이 감소하고 있다. 이는 하나로의 안정적 운영이 산학연 이용자들의 연구 결과 산출에 크게 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

표 1. 하나로공동이용 연구실적

구분	논문게재			학술발표			특허출원			특허등록			기타
	국내	국외	계	국내	국외	계	국내	국외	계	국내	국외	계	
1차년도('99)	2	6	8	2	2	4							
2차년도('00)	6	10	16	26	2	28							
3차년도('01)	12	11	23	31	11	42	1		1				
4차년도('02)	16	26	42	21	6	27	2		2				
5차년도('03)	19	43	62	50	29	79		1	1				
6차년도('04)	17	47	64	53	25	78	2		2	1		1	
7차년도('05)	7	6	13	2	29	31							
8차년도('06)	1	16	17	21	16	37							
9차년도('07)	1	19	20	32	15	47		2	2	1		1	
10차년도('08)	4	8	12	83	20	103	2		2	1		1	
총계	85	192	277	321	155	476	7	3	9	3		3	



## 제 2 절 하나로를 이용한 연구정보관리

1. 하나로 이용 & 연구 정보 관리 시스템(HANARO4U.kaeri.re.kr)의 기능 보완  
다음 하나로 이용 분야의 이용자 및 관리자의 편의성 향상을 위한 기능 보완

- 이용자 회원가입 절차 개선
- HANARO4U 메인화면 개선
- 빔타임 신청서 개선

2. 중성자 빔타임 배정 시스템 운영 및 보완 계획

2007년 중성자 빔 이용 장치의 이용을 효율화하기 위하여 이용 장치의 빔 타임 선정 시스템을 개발하였으며, 가장 이용자가 많은 중성자고분해능분말회절장치(HRPD)에 적용하였다. 주요 기능은 이용자들이 원하는 사용시간을 신청하고, 시스템에서 자동으로 지정한 심사위원들이 본 시스템에 게시된 신청서 내용을 검토하고 평가하면 시스템이 이용장치 관리자에게 빔타임을 선정하기 위한 정보를 제공하는 것이다. 2008년 HRPD에 적용하여 총 4회 모니터링하였으며, 시스템의 적용으로 객관적인 빔타임 배정에 도움이 되었으나 보다 체계적이고 효율적인 적용을 위해서는 기능개선 및 보완이 필요함을 알 수 있었다. 요구되는 보완 사항은 아래와 같다.

- 심사위원 위촉 절차 및 기간 개선
- 심사위원 심사 이력 관리 기능 개선
- 심사위원 세부 전문 분야별 관리 기능 추가
- 신청서별 심사위원 배정 기능 개선
- 신청서 세부 전문 분야 선택 기능 추가

2009년 과제에서 체계적인 시스템 보완을 수행할 계획이며, 이를 통하여 보다 신속하고 객관적인 빔 타임 배정을 수행하게 될 것으로 기대된다. 더불어 빔타임 선정 투명성 제고를 통한 고객만족도 향상이 기대된다.

3. HANARO4U 시스템의 365일 24시간 운영 및 이용자 상담

- 시스템의 365일 동안 안정적으로 가동
- 365일 시스템 및 데이터베이스 Backup 수행
- 이용 실적 (2008. 1. 1. - 2008. 12. 31까지)
  - 접속횟수 : 3,394 회
- 해킹 대비를 위한 기능 향상 및 시스템 관리

4. HANARO4U 시스템의 데이터 자동 백업

- 시스템의 데이터를 안정적으로 백업 보관하기 위하여, 하드디스크 추가 장착 및 자동 백업 스크립트를 개발하여 한 달 단위로 자동 백업되도록 하였다.

### 제 3 절 2008 HANARO Symposium

‘안전한 하나로, 도약하는 과학기술’을 주제로 하여 정부기관, 하나로 운영자, 산·학·연 이용자들 간의 정보교환 및 상호이해를 도모함으로써 하나로 이용을 고도화 하기 위한 목적으로 『HANARO SYMPOSIUM 2008』을 2008년 5월 09일(금)에 개최하였다. 산·학·연의 연구용원자로 이용과 관련 있는 전문가들이 참여하여 성공적으로 진행되었으며, 참여인원 및 발표 논문 수는 다음과 같다.

- 개최기간 : 2008. 05. 09(금)
- 참여자 수 : 252명
- 논문 발표수 : 133편
- 분야별 발표 논문 수

분 과	구두 발표	포스터 발표
원자로 운영(RR,	5	13
중성자 빔 이용(NB)	12	47
핵연료 및 재료 조사시험(IR)	8	16
중성자방사화 분석(NAA)	5	10
방사성 동위원소이용(RI)	9	8
계	39	94

### 제 4 절 산학연 이용자 교육 및 훈련

#### 1. 중성자빔 분야 이용자 교육

2008년 중성자빔 분야 이용자 교육은 잔류응력 교육과 HRPD 교육으로 총 2회 실시하였다. 잔류응력 측정 및 분석법 교육은 10월 1일~2일까지 2일 동안 국외 전문가를 초청하여 이론부터 측정법, 분석법, 산업응용에 이르기까지 심도있는 교육을 실시하였다. 산학연 참석자는 총 60여명으로 반 이상이 교수, 선임연구원급 이상였으며, 참석자들은 교육의 내용과 수준에 상당히 만족하였다.

12월 22~24일에는 중성자 빔 이용 연구 분야의 HRPD 이용자들을 위한 이용자 교육을 수행하였다. 이용자 교육은 HRPD 10주년을 맞이하여 10주년 기념행사(22일 오전)와 함께 시작하였으며, 기념행사에서는 HRPD 역사 소개 및 우수 이용연구 세미나를 개최하였다. 이어서 3일간 진행한 이용자교육에서는 특별히 초보자와 경험자를 나누어 차별화된 교육을 실시하였으며, 방사선 안전 교육과 HRPD 장치 이용 및 실습에 대해 구체적인 데이터 처리를 중심으로 진행하였다. 총 37명이 교육을 받았으며, 이중 29명이 이용자 교육에 대한 설문조사에 응답하였다. 설문자 전원이 이용자 교육이 향후 실험계획을 세우고 분석하는 데 많은 도움이 되었다고 응답하였으며, 보다 전문적인 교육에 대한 필요성을 제시하였다. 아래에는 잔류응력 측정 및 분석법 교육 일정표와 HRPD 10주년 행사일정, 이용자교육일정표를 나타내었다.

## Tutorial on Neutron Diffraction Investigation of Internal Stress in Materials

**T. M. Holden**

Head of Instrument Development Team for VULCAN diffractometer at the  
Spallation Neutron Source, Oak Ridge National Laboratory, 2002-present.

2008. 10. 1, AM 10:00 ~ 10. 2, PM 5:30

Date/Time	Lectures	Remark
<b>2008.10.01(Wed)</b>	Registration	INTEC, KAERI
AM 9:30 ~ 10:30	Introduction to residual stress measurements by neutron diffraction Luncheon Optimizing neutron stress measurements	Dr. Tom. Holden
AM 10:30 ~ 12:00		
PM 12:00 ~ 1:30 PM 1:30 ~ 3:00		
PM 3:00 ~ 3:30	Break	
PM 3:30 ~ 5:30	Sources of systematic experimental error in neutron stress measurements And Case Study 1 : Aerospace applications	Tom Holden
<b>2008.10.02(Thu)</b>		INTEC, KAERI
AM 9:30 ~ 12:00	Type II Stresses and their impact on interpreting strain in terms of stress: Case study 2, steam generator tubes	Tom. Holden
PM 12:00 ~ 1:30	Luncheon	
PM 1:30 ~ 3:00	Stresses in Textures materials :	Tom Holden
PM 3:00 ~ 3:30	Break	
PM 3:30 ~ 5:30	Stresses in welds, Case study 4 Applied neutron diffraction : what the future holds	Tom Holden

### HRPD 10주년 행사 schedule

• Registration : 09:30~ 10:00 (HRPD 이용자 교육 등록)

Commemorative Session of the 10 years of the HRPD		December 22, 2008 [대강의실]	
Opening Session (09:30-10:30)	10:00-10:10	Opening	이기홍 (KAERI/중성자과학연구부장)
		Congratulatory Address 1	이기홍 (하나로이용자협의회장)
	10:10-10:30	History of HRPD I	이창희 (KAERI)
	10:30-10:50	History of HRPD II	최용남 (KAERI)
	10:50-10:55	<i>Photo Session</i>	
Invited Session (10:30-12:00)	11:30-11:30	Some examples showing the importance of neutron diffraction for the structure determination from powder data	홍승태 (LG화학기술연구원)
	11:30-12:00	Structural analysis using neutron diffraction and physical properties of perovskite electroceramics	김정석 (호서대학교)
	12:00-12:30	Frontiers of Powder Diffraction	박계근 (성균관대학교)
Lunch	12:00-13:30	영빈관(Buffer)	

### 2008 중성자산란분야 이용자 교육 : HRPD

Tutorial on the Neutron Powder Diffraction (Day 1)		December 22, 2008 [대강의실]	
Orientation	13:30-13:40	과정 소개 및 6개 팀 편성	최용남 박사
Lecture 1	13:40-14:30	Neutron Powder Diffraction	최용남 박사
Hands on Exp.	14:30-16:00	6개의 시료에 대해 HRPD 상용실험 (약일 오전까지 자유숙형)	6개 팀별로 각각 수행 (3팀씩 2개조로 나누어서 견학병행 장소 : 하나로)
Lecture 2	16:00-17:00	Rietveld Method and FullProf	홍건표 박사
Lecture 3	17:00-17:30	Introduction to the GSAS	김용일 박사
Lecture 4	17:30-18:00	Synchrotron XRD & Researches	신남수 박사

Tutorial on the Neutron Powder Diffraction (Day 2)		December 23, 2008 [대강의실]	
Warming Up	09:00-10:30	Refinement of Nickel Data	홍건표 박사
Exercise 1	10:30-12:00	Using their own data	Tutors(최용남,홍건표,신남수,김용일)
Information	13:00-13:30	하나로 이용 절차 및 정보 안내	신문주 박사
Exercise 2	13:30-18:00	Using their own data	Tutors
<i>Special Session (18:00-19:00) : with sandwiches, beers and beverages</i>			
Lecture 5	18:30-19:00	Recent Tries on the Analysis of Powder Diffraction	홍건표

Tutorial on the Neutron Powder Diffraction (Day 3)		December 24, 2008 [대강의실]	
Team Discussion	09:30-10:30	팀별로 분석과정 및 결과 토의	팀별
Presentation	10:30-11:00	팀별로 분석결과 발표 (5분씩)	전체
Q & A	11:00-11:40	Technical Q & A	Tutors
Closing Remarks	11:40-12:00	설문조사, 기념촬영	인사말(이기홍 부장)

2. 재료/핵연료 조사시험 전문가 교육

2008년도의 핵연료 및 재료 조사시험 분야의 전문교육은 대학 또는 산업체 등의 현장을 방문하여 실시하였다. 이에 2008년 11월 20일(목), 경희대학교 수원캠퍼스에서 “핵연료 및 재료 조사시험 전문연구 교육과정”을 실시하였다. 교육 내용으로는 하나로 및 재료/핵연료 조사시험 현황, 재료/핵연료 조사시험 및 하나로 이용절차, 원전 재료 열화 관리, 산업체 핵연료 개발 현황 및 조사시험 계획, 조사후시험 및 이용 등의 내용을 중심으로 진행하였다. 산학연에서 총 26명이 전문교육을 받았다. 2009년도에는 한양대학교에서 전문교육을 실시할 예정이다. 다음은 교육 실시 결과 보고와 언론홍보자료를 나타내었다.

**제 9 회 핵연료 및 재료 조사시험 분야 전문연구 교육과정 실시 결과보고**

- 일시 : 2008년 11월 20일 09:30 - 17:00
- 장소 : 경희대학교 수원캠퍼스 공학관 107호
- 참석인원 : 25명(한국원자력연구원, KNF, 핵융합연구소, 경희대학교 등)
- 교육 내용 :
  1. 하나로 및 재료/핵연료 조사시험 (KAERD)
  2. 재료/핵연료 조사시험 및 이용 (KAERD)
  3. 원전 재료 열화 관리 (KAERD)
  4. 산업체 핵연료 개발 현황 및 조사시험 계획 (KAERD)
  5. 조사후시험 및 이용 (KAERD)
  6. AGN-201 원자로 및 실험실 진학 (KAERD)
- 2009년도 이용자 교육 계획
  1. 일시 : 2009년 11월 예정
  2. 장소 : 한양대학교(서울)
  3. 교육내용 : 추후 협의
- 향후 교육은 원자력 관련 학과가 있는 대학과 연구원에서 실시 예정 (경희대, 한양대, 조선대, 서울대, KAERI)
- 전문연구 교육과정 회수 : 2회/년으로 추진하는 것에 대한 검토 필요. 전문연구회를 통한 관련자들과의 비정기적인 모임 추진 예정
- 참고자료
  1. 언론홍보 자료
  2. 사진

<p><b>다산투데이</b> 2008년 11월 11일 화요일 013면 경제</p> <p><b>우리일보</b> 2008년 11월 11일 화요일 003면 경제</p> <p><b>일간투데이</b> 2008년 11월 11일 화요일 006면 사회</p>	<p><b>‘하나로’ 원자로 이용교육 대학서 받는다</b></p> <p>경희대 수원캠퍼스 과정 개설</p> <p>국내 유일의 다목적 연구를 원자로 하나로(HANARO) 이용 목적을 위해 관련 연구진들이 대학원생을 찾는다.</p> <p>한국원자력연구원(원자력안전연구원)은 하나로 이용교육 관련 과정의 하나로 ‘핵연료 및 재료 조사시험 전문연구 교육과정’을 오는 20일 경희대 수원 캠퍼스에서 개최한다고 10일 밝혔다.</p> <p>하나로 이용자 교육을 위하여 개최하는 것은 이번이 처음이다. 이번 과정에서는 ▲하나로 및 조사시험(원자력 검증부) ▲재료 및 핵연료 조사시험 및 이용(원자력 안전부) ▲원전</p> <p>자료의 열화(원자력안전기술원) ▲핵연료 및 조사시험(원자력안전부) ▲조사후시험 및 이용(원자력안전부) 등에 대해 교육할 예정이다.</p> <p>김영기 원자력연구원 연구개발부장은 “하나로는 2014년 60여기, 2015년 60여기의 연구자들이 이용하고 있는 국내 최대 과학기술 이용자 시설”이라며 “하나로 이용 활성화를 위해 관련 학과가 있는 대학을 직접 방문해 교육 프로그램을 개최해 나갈 계획”이라고 말했다.</p> <p>교육 참가신청은 홈페이지(hanaro.kaeri.ac.kr)에서 참가신청을 내려받아 오는 17일까지 접수하면 된다. ▲문의: 02-868-2387</p>	<p><b>원자력(원), ‘핵연료 및 재료 조사시험’ 과정 개최</b></p> <p>오는 20일 경희대학교 수원 국제 캠퍼스 공학관서</p> <p>국내 유일의 연구를 원자로 하나로 이용 활성화를 위해 원자력 연구진이 직접 대학 현장을 찾았다.</p> <p>한국원자력연구원(이하 원연)은 “하나로”를 이용한 교육훈련 과정의 하나로 ‘핵연료 및 재료 조사시험 전문 연구 교육과정’을 오는 20일 경희대학교 수원 국제 캠퍼스에서 개최한다.</p> <p>하나로 이용자 교육을 원자력연구원이나 외부에서 개최하는 것은 이번이 처음이다.</p> <p>이번 교육과정은 연구를 원자로를 이용한 조사시험에 관심이 있는 산·학·연 조사자가 대상으로 선착순으로 사전 신청을 받아 무료로 실시한다.</p> <p>조사시험(irradiation test)이란 하나로와 같은 연구용 원자로의 핵연료 조사장치를 이용해서 핵연료와 원자로 재료를 원자력발전소와 동일한 환경조건 하에서 중성자를 쬐어 방사선에 의한 영향을 일으키도록 하는 시험을 통칭하는 말이다.</p> <p>김영기 한국원자력연구원 연구부장은 “하나로는 핵연료 산·학·연 60여개 기관의 연구자 600여명이 이용하고 있는 국내 최대 과학기술 이용자 시설”이라며 “하나로의 이용 활성화를 위한 과학기술 및 산업 발전을 위해 앞으로 관련 학과가 있는 대학을 찾아 교육 프로그램을 개최할 계획”이라고 밝혔다.</p> <p>원자력(원) 연구 20일 경희대 ‘핵연료 연구 교육과정’</p> <p>한국원자력연구원(원자력안전)은 ‘핵연료 및 재료 조사시험 전문 연구 교육과정’을 20일 경희대학교 수원 국제 캠퍼스 공학관서에서 연다.</p> <p>하나로 이용 교육훈련 과정인 이번 교육과정은 연구를 원자로를 이용한 조사시험에 관심이 있는 산·학·연 조사자가 대상으로 실시되며 무료로 진행된다.</p> <p>핵연료 및 재료 조사시험 전문 연구 교육과정의 참가신청은 17일까지 자체인사팀 홈페이지(http://hanaro.kaeri.ac.kr)를 참고하면 된다.</p> <p>조사시험(irradiation test)이란 하나로와 같은 연구용 원자로의 핵연료와 조사장치를 이용해 핵연료와 원자로 재료를 원자력발전소와 동일한 환경조건에서 중성자를 쬐어 방사선에 의한 영향을 일으키도록 하는 시험을 이르는 말이다.</p> <p>문의: 042-868-2387, 042-868-2381</p>
--	--	--

## 제 5 절 연구성과 목록

### 1. 참여연구원별 연구활동 및 주요연구실적

연구 참여자	참여 기간	연구 활동	주요연구결과	비 고
김신애	2008.4.1~2008.7.31	- 과제 총괄 - FCD 실험장치 이용자 지원	- 이용자 실험 지원 실적 - 논문게제 2편(SCI) - 논문발표 32편 - 교육훈련용 교재 1편	
신은주	2008.4.1~2009.3.31	- 과제 총괄 - SANS 실험장치 이용자 지원 - FCD 실험장치 이용자 지원 - 이용자 전문과정 교육 및 훈련		
성백석 최용남 구자필 문명국 천종규	2008.4.1~2009.3.31	- HRPD 실험장치 이용자 지원 - HIPD 실험장치 이용자 지원 - 이용자 전문과정 교육 및 훈련		
이정수 김기연	2008.4.1~2009.3.31	- REF 실험장치 이용자 지원		
심철무 이승욱	2008.4.1~2009.3.31	- NRF 실험장치 이용자 지원		
김봉구 주기남 조만순 손재민 장범석	2008.4.1~2009.3.31	- 조사시험용 계장캡슐과 소형무계장 캡슐 설계/제작, 이용자 요구 조사시험 및 조사후 시험 지원	- 이용자 실험 지원 실적 - 논문발표 7편 - 전문교육용 교재 1편	
문종화 김선하 정용삼 선광민	2008.4.1~2009.3.31	- NAA/PGAA 이용자 기술지도 - NAA 이용자 분석지원 - NAA 이용자 분석품질관리	- 이용자 실험 지원 실적 - 논문발표 5편	
최선주 박울재 한현수	2008.4.1~2009.3.31	- 동위원소 이용연구 지원	- 이용자 실험 지원 실적 - 논문발표 23편	
황진희	2008.4.1~2008.7.31	- 이용자사무실/HANARO4U 운영 및 이용자 지원	- 이용자 실험 지원 실적	
김미정	2008.8.1~2009.3.31			

2. 총괄표

구분	1차년도 (2008.4.1~2009.3.31)		2차년도 (0000.0.0~0000.0.0)		3차년도 (0000.0.0~0000.0.0)		합계(단위:건수)	
	국내	국외	국내	국외	국내	국외	국내	국외
논문게재	4	8						
논문발표	80	20						
특허출원								
특허등록								
프로그램등록								
기술이전								

3. 연구성과 세부목록

구분	연번	논문제목	학술지(회의)	연도/권/호	주관단체	연구(발표)자	
국내	게재	1	A comparative study on the effective surface resistance of High-Tc superconductor films as measured by using the S-parameter circle-fit and the Lorentzian-fit method	Progress in Superconductivity	2008/9/2	한국초전도학회	김민정, 정호상, 이재훈, 이상영
		2	Aggregation Processes of a Weak Polyelectrolyte, Poly(allylamine) Hydrochloride	Bull. Korean Chem. Soc.	2008, Vol. 29, No. 1	대한화학회	박재정, 최영욱, 김경배, 정희일, 손대원
		3	Multi-Segment Position-Sensitive Detector for an X-ray Imaging Crystal Spectrometer	Journal of the Korean Physical Society	Vol. 54, No. 2, February 2009, pp. 592_596	Journal of the Korean Physical Society	천종규
		4	Proton conduction in KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> modified by proton irradiation	Journal of the Korean Physical Society	2008 Vol.53, 3497	Physical Society of Korea	Oh, In-Hwan, Kweon, Jin Jung, Oh, B. H. and Lee Cheol Eui
	발표	1	LBE를 이용한 캡슐의 열적 특성	하나로심포지움	2008	국내학술대회	강영환
		2	Monte Carlo Simulation of Small-Angle Neutron Scattering Intensities for Nanoparticles with Arbitrary Shape	하나로심포지움	2008	국내학술대회	김기연
		3	Effect of the Spherical Micelle Forming Surfactant on the Nonionic Cylindrical Micelle	하나로심포지움	2008	국내학술대회	김만원
		4	디지털 감마분광장치를 이용한 혈청중의 Ca, Cl, Na에 대한 중성자 방사화 분석	하나로심포지움	2008	국내학술대회	김선하
		5	중성자 방사화 분석법을 이용한 대기 중 독성금속(Al, As, Cr, Cu, Fe, Mn, Zn)의 장기간 농도분포 특성 평가	하나로심포지움	2008	국내학술대회	김선하
		6	대기중 Sb의 장기간 모니터링 결과를 이용한 인근 지역 도시 고형폐기물 소각로의오염원 기여도 정량 평가	하나로심포지움	2008	국내학술대회	김선하
		7	3축 원점보정과 회절피크 중앙화 방법을 적용한 하나로 중성자 4축 회절장치의 측정정밀도 향상	하나로심포지움	2008	국내학술대회	김신애
		8	Neutron Scattering Study of Multiferroic TbMn2O5	하나로심포지움	2008	국내학술대회	김신애

9	하나로에서 핵연료 계장캡슐(05F-01K)을 이용한 이중계장 핵연료봉 성능 검증 시험	하나로심포지움	2008	국내학술대회	김영기
10	The HANARO Reflectometer with horizontal sample geometry	하나로심포지움	2008	국내학술대회	문명국
11	High Efficiency Square Neutron Detector with High Beam Interception for Application at Single Crystal Diffractometer	하나로심포지움	2008	국내학술대회	문명국
12	지발 중성자 측정(DNC) 시스템을 이용한 우라늄 분석을 위한 예비 시험 결과	하나로심포지움	2008	국내학술대회	문종화
13	중성자방사화분석법을 이용한 대기 중 미세먼진의 장거리 이동 평가	하나로심포지움	2008	국내학술대회	문종화
14	Correlation between Antimony Concentration and Particle Size of Soil - INAA using HANARO -	하나로심포지움	2008	국내학술대회	문종화
15	중성자 방사화 분석법을 이용한 석탄재 총량분석 및 환경영향평가	하나로심포지움	2008	국내학술대회	문종화
16	실내 공간에서의 흡연 활동으로 전개되는 주류연기와 비주류연기의 배출 계수 조사	하나로심포지움	2008	국내학술대회	문종화
17	Development of <sup>153</sup> Sm-HYNIC-angiostatin as an Anti-cancer Agent and Its in vivo Biodistribution	하나로심포지움	2008	국내학술대회	박을재
18	노이즈 저감법을 이용한 터타늄의 속발삼마선 피크 분석능 향상	하나로심포지움	2008	국내학술대회	선광민
19	Concentration of elements in Panax ginseng and SRM-1515 by long lived nuclide analysis	하나로심포지움	2008	국내학술대회	선광민
20	Identification of the formation of solid solution in Ni-W alloys by neutron diffraction	하나로심포지움	2008	국내학술대회	성백석
21	중성자 회절법을 이용한 마르텐사이트 상 분율 정량 분석 기술개발	하나로심포지움	2008	국내학술대회	성백석
22	A Neutron Diffraction Analysis of Type 316L Austenitic ODS Steels	하나로심포지움	2008	국내학술대회	성백석
23	Fractal structures on Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ferrofluids: A small-angle neutron scattering study	하나로심포지움	2008	국내학술대회	성백석
24	Residual Stress Analysis of Severe Plastic Deformed Materials using the Finite Element Method and the Neutron Diffraction Method	하나로심포지움	2008	국내학술대회	성백석
25	하나로 냉중성자 유도관 기술 개요	하나로심포지움	2008	국내학술대회	성백석
26	Structural Characterization of LiCoO <sub>2</sub> by Neutron Diffraction	하나로심포지움	2008	국내학술대회	성백석
27	Small angle scattering study on the cold rolled steel	하나로심포지움	2008	국내학술대회	신은주
28	Neutron Autoradiography를 이용한 저탄소강의 보론 분포 거동 연구	하나로심포지움	2008	국내학술대회	신은주
29	소뼈 세관의 중성자소각산란패턴	하나로심포지움	2008	국내학술대회	신은주
30	중성자 PTA를 이용한 보론 첨가강의 보론 분포 분석법	하나로심포지움	2008	국내학술대회	신은주
31	Preliminary Study of Bony Canaliculi Morphology in Compact Bone of Human Jaw-Bone	하나로심포지움	2008	국내학술대회	신은주
32	In-situ Evaluation of Crack Morphology Change of Electro-deposited Thin Chromium Layers by SANS	하나로심포지움	2008	국내학술대회	신은주
33	YBCO 초전도 박막 선계용 Ni-W-Cu 합금 기판의 격자상수 및 집합도의 변화	하나로심포지움	2008	국내학술대회	신은주
34	Experimental approaches for distribution and behavior of water in PEMFC under flow direction and differential pressure using neutron imaging technique	하나로심포지움	2008	국내학술대회	심철무

35	NEUTRON RADIOGRAPHY TESTING ON AIRCRAFT COMPONENT WITH GADOLINIUM TAGGING	하나로심포지움	2008	국내학술대회	심철무
36	PROFICIENCY TEST OF NEUTRON RADIOGRAPHY FACILITY CERTIFIED KOLAS OBSERVING ISO/IEC 17025 AND MODIFICATION TO A TEST METHOD USING TOMOGRAPHY TECHNIQUE	하나로심포지움	2008	국내학술대회	심철무
37	Fabrication and Characterization of CsI:Tl thin film scintillators for X-ray Image Sensor	하나로심포지움	2008	국내학술대회	심철무
38	An Investigation of the grating based phase imaging technique for cold neutron imaging stations	하나로심포지움	2008	국내학술대회	이승욱
39	Neutron Sensitive Scintillators for Neutron Radiography at KAERI	하나로심포지움	2008	국내학술대회	이승욱
40	하나로 REF-V 이용 PNR 기술 개발	하나로심포지움	2008	국내학술대회	이정수
41	Oxygen plasma treatment for modifying the surface of PMMA thin film	하나로심포지움	2008	국내학술대회	이정수
42	중성자 방사화 부식변역 이유평하 하교 극식을 통한 무기질 선택적 분석	하나로심포지움	2008	국내학술대회	정용삼
43	중성자 방사화분석을 위한 하나로 조사공의 중성자속 특성시험	하나로심포지움	2008	국내학술대회	정용삼
44	OR공 재료 조사시험용 캡슐의 열적 특성 시험	하나로심포지움	2008	국내학술대회	조만순
45	Double cladding 핵연료 조사시험용 캡슐 열유체 특성 해석	하나로심포지움	2008	국내학술대회	조만순
46	하나로 OR 시험공에서 조사한 계장용 재료캡슐(07M-21K) 핫셀시험	하나로심포지움	2008	국내학술대회	주기남
47	하나로 OR 시험공을 이용한 조사시험용 캡슐 기술 개발	하나로심포지움	2008	국내학술대회	주기남
48	Development of High Intensity Powder Diffractometer and Its Control system	하나로심포지움	2008	국내학술대회	천종규
49	Synthesis, radiolabeling and stability of $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3\text{-galacto-RGD}$	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최선주
50	The Synthesis of fac- $\text{Tc}(\text{CO})_3$ Complexes containing Arylpyperazine Moieties for Imaging $^5\text{-HT1A}$	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최선주
51	Effects of Lu-177 on apoptotic cancer cell death	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최선주
52	Assessment of Apoptotic and Cytotoxic effects of $^{177}\text{Lu}$ Non-small Cell Lung Carcinoma	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최선주
53	Preparation and biodistribution of $^{177}\text{Lu}$ -labeled 2-nitroimidazole-DOTA for hypoxia imaging and therapy	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최선주
54	Effects of Lu-177 on apoptotic cancer cell death	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최선주
55	$^{177}\text{Lu}$ Induces Cytotoxicity and Apoptosis in Glioblastoma Cells	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최선주
56	Radiolabeled Monoclonal Antibody for Tumor Diagnosis and Therapy via Angiogenesis Targeting	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최선주
57	Syntheses, Characterizations, and Neutron Diffraction Studies of Prussian Blue Analogues	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최용남
58	Magnetic phase transition and structure of $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{V}_2\text{O}_8$	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최용남
59	Distinct Thermal Effect on the Lattice Expansion of Binary Clathrate Hydrate	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최용남

60	A novel method for the fabrication of heavy concrete for neutron and gamma shielding	하나로심포지움	2008	국내학술대회	최용남
61	Synthesis, radiolabeling and stability of $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3\text{-galacto-RGD}$	하나로심포지움	2008	국내학술대회	한현수
62	Influence of solid state precursor on the crystal structure and morphology of 1D nanostructured manganese oxides	101st Annual Meeting of the Korean Chemical Society	2008	101st Annual Meeting of the Korean Chemical Society	황성주
63	Effect of crystal structure on band structure and photocatalytic activity of perovskite-structured transition metal oxides	2008 HANARO Symposium	2008	2008 HANARO Symposium	김인영, 하형욱, 황성주
64	Local atomic arrangement and electronic structure of heterostructured metal oxide nanohybrids	20th Synchrotron Radiation User's Workshop	2008	20th Synchrotron Radiation User's Workshop	하형욱, 황성주
65	Effects of proton irradiation on the microwave properties of YBCO films and $\text{MgB}_2$ films	High temperature superconductivity (2008 한국초전도학회 정기총회)	2008	한국초전도학회	이상영
66	Toward tailor-made manufactured materials from block copolymers: design and control	2008 하나로 심포지움	2008	KAERI	조준한
67	Basic thermodynamic data for some poly(n-alkyl methacrylates)	한국고분자학회 추계학술대회	2008/33/2	한국고분자학회	조준한, 이강영, 나상보, 송광현
68	Interaction parameters of a model rod-coil diblock copolymers in the weak segregation limit	한국고분자학회 추계학술대회	2008/33/2	한국고분자학회	조준한, 권경욱, 나상보, 송광현
69	Phase Behavior Tuning of Polystyrene-block-Poly(n-alkyl methacrylate) Copolymers Introducing Random Copolymer as a One Block	한국고분자학회 추계학술대회	2008/33/2	한국고분자학회	문홍철, 한성현, 김진곤, 조준한
70	Detection of Lamella Phase Formation of Diblock Copolymer Thin Films : Neutron Reflection and Dynamic Secondary Ion Mass Spectrometry Study	한국고분자학회 추계학술대회	2008/33/2	한국고분자학회	윤동환, 최동진, 신관우, 이연희, 조준한
71	Molecular approach to phase behavior of styrenic diblock copolymer having random copolymer as its other block	한국고분자학회 추계학술대회	2008/33/2	한국고분자학회	조준한, 권경욱, 나상보, 송광현
72	Transition Behavior for the Mixture of PS-b-PMMA and PS	한국고분자학회 춘계학술대회	2008/33/1	한국고분자학회	안형주, 류두열, 김영민, 조준한
73	Stability study on [flexible polymer]-block-[conjugated polymer] copolymers	한국고분자학회 춘계학술대회	2008/33/1	한국고분자학회	조준한, 이강영, 나상보, 송광현
74	수동형 전자재료 PS-b-PMMA의 혼화성 제어에 관한 연구	한국고분자학회 춘계학술대회	2008/33/1	한국고분자학회	나상보, 이강영, 송광현, 류두열, 김영민, 조준한
75	Phase Behavior of Polystyrene-block-Poly(n-butyl-random-n-hexyl)methacrylate Copolymer	한국고분자학회 춘계학술대회	2008/33/1	한국고분자학회	문홍철, 한성현, 이광화, 김진곤, 조준한
76	A-block-(B-random-C) 블록공중합체의 분자모델링적 상거동 연구	한국고분자학회 춘계학술대회	2008/33/1	한국고분자학회	조준한, 이강영, 나상보, 송광현
77	Interactions, Ordering, and Design for Self-Assembling Polymers	한국고분자학회 춘계학술대회	2008/33/1	한국고분자학회	조준한
78	Pressure-induced hydration and cation-migration in Cs-exchanged gallosilicate LTL	한국방사광이용자정기총회	2008	한국방사광이용자협의회	성동훈
79	Synchrotron radiation X-ray powder diffraction studies of mineral assemblage in oceanic crust from IODP site 1256D	한국방사광이용자정기총회	2008	한국방사광이용자협의회	이용문
80	Sorption studies on rubidium-doped cesium manganese hexacyanoferrates	대한화학회 제102회 학술발표회 논문 초록집	2008	대한화학회	윤정희, 홍창섭

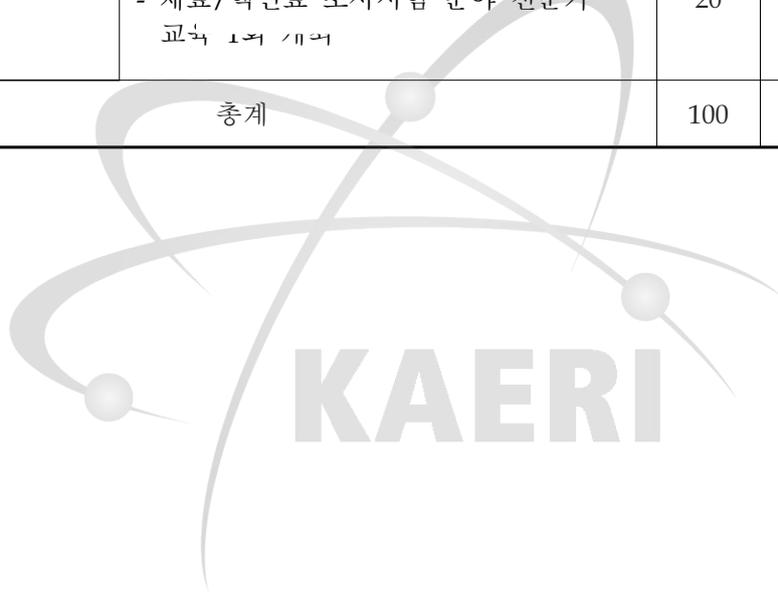
		81	Proton-irradiation effect of hydrogen-bonded $\text{KH}_2\text{PO}_4$ investigated by neutron diffraction and $^1\text{H}$ NMR	하나로 심포지움	2008	교육과학기술부, 한국원자력연구원	Oh, I.H., Kweon, J.J. & Lee Cheol Eui
		82	Investigation of proton irradiation effect on O-O bond distance in $\text{KH}_2\text{PO}_4$ using $^1\text{H}$ chemical shift and neutron diffraction	한국물리학회 추계학술대회	2008	한국물리학회	Kweon, Jin Jung, Oh, In Hwan, Lee Kyu Won & Lee Cheol Eui
		83	Proton irradiation effects on $\text{KH}_2\text{PO}_4$ studied by NMR and electrical conductivity measurements	한국물리학회 추계학술대회	2008	한국물리학회	Kweon, Jin Jung, Oh, In Hwan and Lee Cheol Eui
국외	게재	1	Phase behavior of polystyrene-block-poly(n-butyl-ran-n-hexyl) methacrylate copolymers	Macromoleculse	2008/41	Amer. Chem. Soc.	HC Moon, SH Han, JK Kim, GH Li, J. Cho
		2	Effect of Interlayer Ions on Methane Hydrate Formation in Clay Sediments	J. Phys. Chem. B.	2009/130/5	ACS	연순화, 설지웅, 서영주, 박근필, 고동연, 박이재, 허대기, 이훈
		3	Nanoflakes to nanorods and nanospheres transition of sel . . . . . iline	POLYMER	2008, Vol.49	ELSEVIER	아마르, 김진우, 김경배, 최재영, 손대원
		4	Self-Assembly of Asymmetric Fan-Shaped Dendrimers with Different Generation Numbers at the Air-Water Interface	Langmuir	2008, Vol. 24	American Chemical Society	이지선, 김경배, 이송이, 김환규, 손대원
		5	Study of the effect of nano-sized precipitates on the mechanical properties of boron-added low-carbon steels by using neutron techniques:	Journal of applied crystallography	41,906-912, 2008	Journal of applied crystallography	성백석
		6	Syntheses, crystal structures, and magnetic properties of cyano- and phenoxide-bridged Fe(III)-Mn(III) tetramers containing <i>fac</i> -Fe(III) tricyanides and Mn(III) Schiff bases	Dalton Transactions	2009, DOI: 10.1039/B818559J	RSC	곽현영, 유대원, 김형찬, 고의관, 홍창섭
		7	Cyanide-bridged one-dimensional ferromagnetic $\text{Ru}^{\text{II}}\text{Mn}^{\text{III}}$ coordination polymer exhibiting a field-induced magnetic phase transition	Inorganic Chemistry	2009, 48, 816	ACS	윤정희, 유성식, 김형찬, 윤성원, 서병진, 홍창섭
		8	Neutron Diffraction Study of a $\text{Rb}_{0.5}\text{Ti}_{0.5}\text{H}_2\text{PO}_4$ single crystal	Journal of the Physical Society of Japan	2008, Vol.77, 094602	Physical Society of Japan	Oh, In-Hwan, Stefan, Mattauch, Gernot Heger & Cheol Eui Lee
발표		1	Low dimensional nanostructured manganese oxides: promising electrode materials for lithium rechargeable batteries	Intelligent Nano-materials Workshop	2008	Intelligent Nano-materials Workshop	황성주
		2	One-pot synthesis and electrochemical characterization of transition metal-doped manganese oxide 1D nanostructures	NANOKOREA 2008	2008	NANOKOREA A 2008	유하나, 박대훈, 황성주
		3	Relationship between electrode performance of 1D nanostructured manganese oxide and Mn valence state in the precursor	NANOKOREA 2008	2008	NANOKOREA A 2008	김인영, 허형욱, 김태우, 황성주
		4	Composition- and structure-tunable synthesis of cation-substituted manganese oxide nanostructures applicable for lithium intercalation electrode	214 <sup>th</sup> Electrochemistry Society Meeting	2008	214 <sup>th</sup> Electrochemistry Society Meeting	황성주
		5	Influence of transition metal doping on the electrode performance of 1D nanostructured manganese oxide	214 <sup>th</sup> Electrochemistry Society Meeting	2008	214 <sup>th</sup> Electrochemistry Society Meeting	유하나, 박대훈, 황성주
		6	Mesoporous metal oxide-layered titanate nanohybrids: new anode materials for lithium secondary batterie	3 <sup>rd</sup> Asian Conference on Electrochemical Power Sources	2008	3 <sup>rd</sup> Asian Conference on Electrochemical Power Sources	허형욱, 김태우, 황성주

7	Promising electrode performance of 1D nanostructured $\beta$ -MnO <sub>2</sub> prepared with solid state precursors	3 <sup>rd</sup> Asian Conference on Electrochemical Power Sources	2008	3 <sup>rd</sup> Asian Conference on Electrochemical Power Sources	김인영, 하형욱, 황성주
8	Study on the strength of intermonomer interactions for PS-b-PMMA using compressible RPA	Bull. of Amer. Phys. Soc.	2009/54/1	Amer. Phys. Soc.	H. Ahn, DY Ryu, Y. Kim, KH Song, KW Kwon, J Cho
9	Phase Behavior of Polystyrene-block-Poly(n-alkyl-ran-n'alkyl methacrylate) Copolymers	Bull. of Amer. Phys. Soc.	2009/54/1	Amer. Phys. Soc.	HC Moon, J Cho, JK Kim
10	Phase Behavior of a Weakly Interacting Polystyrene and Poly(n-hexyl methacrylate) System	Bull. of Amer. Phys. Soc.	2009/54/1	Amer. Phys. Soc.	H. Ahn, S. Nai여, DY Ryu, J Cho
11	Ordering and Design of self-assembling block copolymers	Japan-Korea Polym Young Scientist Sym. Abstract	2008	TIT-KAIST KOSEF	J. Cho
12	Diamond-anvill cell high-pressure research at Pohang Accelerator Laboratory	Asia Oceania Geosciences Society Annual Meeting	2008	AOGS	이용재
13	High-pressure investigation of superconductivity and CH <sub>4</sub> -loaded beta-form of hydroquinone compounds	The 4th Asian Conference on High Pressure Research	2008	서울대학교	이용재
14	Nanoflakes to nanorods and nanospheres transition of selenious acid doped polyaniline	8th Korea-Japan Meeting on Neutron Scattering	2008. 2. 18-19	일본	손대원
15	Serum mineral levels according to iron nutrition state and physical activity in young women	The FASEB	2008	FASEB	이옥희
16	Indoor air quality affected by environmental tobacco smoke ; data for the fine airborne particulate matter and metals	9th International Conference Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences	2008	Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences	이진홍
17	Crystal structure analysis of Rb <sub>0.5</sub> Tl <sub>0.5</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> at room temperature by neutron diffraction	XXI Congress of International Union of Crystallography	2008, Acta Cryst. A64, C493	IUCr (International Union of Crystallography)	Oh, I. H., Mottauch, S., Heger, G. & Lee Cheol Eui
18	Neutron diffraction and NMR investigations on proton-irradiated KDP	1 <sup>st</sup> Emergent Materials Research Workshop	2008	APCTP	Kweon, J.J., Oh, I.H.&Lee Cheol Eui
19	Investigation on irradiated KDP using neutron diffraction and <sup>1</sup> H chemical shift	The 7 <sup>th</sup> Korea-Japan Conference on Ferroelectricity	2008	JKCFE	Kweon, J.J., Oh, I.H., Lee Cheol Eui, Youn, Min-young & Kim, S. A.
20	Proton irradiation effects on KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> studied by NMR and electrical conductivity measurements	The 12 <sup>th</sup> International Workshop on Accelerator and Beam Utilization	2008	KAERI	Kweon, Jin Jung, Oh, In Hwan & Lee Cheol Eui

## 제 4 장 연구개발 목표 달성도

세부연구목표	주요 연구개발 실적	가중치 (%)	연구목표 달성도 (%)	비고
-하나로에 설치 완료한 중성자빔 실험장치 이용자 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하나로공동이용활성화과제 이용자의 실험 및 분석 기술 지원 (총 27회 실험 신청, 1,850 시간 측정 지원)</li> <li>- 하나로이용자 실험지원 (2008.1.1~12.31)               <ul style="list-style-type: none"> <li>. 실험 건수 : 98, 시료수 1,063개</li> <li>. 측정수 : 2,279</li> <li>. 실험시간 : 9,361 시간</li> </ul> </li> <li>- 전문연구회 3회 개최</li> </ul>	40	100	- 이용자 지원 실적
-재료 조사시험 및 핵연료 조사시험 캡슐 이용자 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2007년도 대형연구시설공동이용활성화분야의 하나로이용의 조사시험분야 과제 (안강내, 심용우 교수) 지원으로 07M-13N 캡슐의 3/4주기 조사시험 및 F/M(조사량) 평가업무 수행</li> <li>- 2008년도 대형연구시설공동이용활성화사업의 하나로이용 조사시험분야의 1개 과제(건국대, 이상영 교수)의 조사시험 (08M-14U, 08M15U) 및 조사후시험 지원</li> <li>- 핵연료/재료 조사시험 전문연구 교육 1회</li> <li>- 핵연료 및 재료 전문연구회 4회 개최</li> </ul>	10	100	- 이용자 지원 실적 - 조사시험 완료
-중성자 방사화분석 기술 및 장치 이용자 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NAA/PGAA 이용자 분석품질 관리</li> <li>- INAA/PGAA 이용자 기술/분석 지원 (이용활성화과제 실험 및 지원 : 2개 과제, 108시료, 약 30개 원소 분석)</li> <li>- 외부이용자(KURRI포함) : 36건/396시료</li> <li>- 시설 총 활용실적 : 87건/1615시료</li> <li>- 교육훈련: 연구로 학생실습 3회 (117명, KAIST,서울대,한양대)</li> <li>- 하나로 심포지움 논문 발표(활성화 과제 3편, 기타 이용자 3편)</li> <li>- 고객 만족도 조사 실시 5건</li> <li>- NAA 전문연구회 : 1회</li> </ul>	10	100	- 이용자 지원 실적
-방사성의약품과 동위원소 생산 시설 및 제품 이용자 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대형연구시설공동이용활성화분야의 동위원소 생산 및 이용분야 지원</li> <li>- 수지조사공 이용 중성자 조사, RI 생산 지원,</li> <li>- 무균 실험대, Dose calibrator 등 연구 및 분석장비 이용 지원</li> </ul>	10	100	- 이용자 지원 실적

<p>-하나로 이용과 연구 관리 시스템 (HANARO4U) 기능 개선 및 운영</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하나로 이용 &amp; 연구 정보 관리 시스템(HANARO4U.kaeri.re.kr)의 기능 보완               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이용 및 관리 편의성을 위한 기능 보완</li> </ul> </li> <li>- HANARO4U 시스템의 362일 가동               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 정지는 시스템 Upgrade / Web 보안기능 강화 / 정전 등으로 인한 것임.</li> <li>▪ 접속 횟수 : 3,394회</li> </ul> </li> <li>- HANARO4U 시스템 데이터 자동 백업 기능 설치</li> <li>- 하나로 기술문의 이용자 지원 상담</li> </ul>	10	100	
<p>-하나로 이용자 교육 및 훈련</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중성자빔 분야 이용자 교육 2회 개최</li> <li>- 재료/핵연료 조사시험 분야 전문가 교육 1회 개최</li> </ul>	20	100	
<p>총계</p>		100	100	



## 제 5 장 연구개발결과 활용방안

### 제 1 절 경제적 측면

- 하나로 이용자에게 체계화된 정보를 제공하여 하나로와 그 실험 설비들의 활용도를 배가할 수 있도록 함으로써 하나로가 국가 경쟁력 제고를 위한 명실상부한 국가 거대과학 시설(Mega-Science Research Facility)로 자리 잡도록 함
- 관련 정보의 집약화를 통하여 통계자료 생산을 자동화함으로써 자료의 신뢰성과 가치를 향상하고, 연구 인력의 시간을 효율적으로 활용할 수 있도록 하여 연구업무의 효율을 증대함
- 국제적인 symposium 개최로 향후 국외에서의 하나로 이용 요청에 따른 하나로이용료 수입으로 수입 효과가 기대됨

### 제 2 절 사회적 측면

- 하나로 공동이용 활성화 과제로 선정된 이용자의 효율적 지원을 통한 하나로의 활용 극대화에 기여
- 다양한 분야의 연구자들이 하나로를 이용한 이용 및 연구 정보를 공동 이용하고 이를 효과적으로 활용하여 대형 연구 시설 공동 이용 문화를 정착 시킴
- “하나로 이용 & 연구정보 관리 시스템”이 인터넷을 통하여 하나로 홈페이지와 함께 명실공히 하나로의 Information Platform 역할을 수행함
- “하나로 이용 & 연구정보 관리 시스템”이 안정적으로 운영됨으로써 하나로 의 정보 인프라가 형성되고, 이로 인하여 하나로 의 이용이 활성화됨
- 국제 symposium을 개최함으로써 하나로 의 위상이 증대됨

### 제 3 절 기술적 측면

- 하나로 이용자의 효율적인 지원과 산·학·연의 하나로 공동 이용 활성화를 통한 첨단 분석기술 개발, 연구 분야의 다변화
- 실습 위주의 이용자 훈련/교육으로 외부 이용자의 하나로 이용 능력 극대화, 하나로 이용자 의견 수렴 등으로 이용자 만족도 제고
- “하나로 이용 & 연구정보 관리 시스템”의 안정적 운영을 통하여 이용자 지원업무의 표준화와 체계화를 수립하여 하나로 이용 효율을 증대함.
- 하나로를 이용한 통계자료 산출을 자동화하여 생산된 자료의 신뢰성을 증가하고, 자료 생산의 시간을 단축하여 연구업무 효율을 증대함<sup>2</sup>. 연구성과 총괄표

## [첨부1] 대형연구시설공동이용활성화 사업의 선정 과제 목록

첨부 1-1. 1999년도 하나로 공동이용 활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	중성자회절실험을 이용한 페로브스카이트형 자성체의 자기구조상호작용연구	고려대학교	이철의
2	"	중성자회절을 이용한 다상재료의 부피분율 측정에 관한 연구	서울대학교	오규환
3	"	중성자산란을 이용한 유전체 단결정 구조해석	부산대학교	정세영
4	"	다양한 희토류 이온의 치환에 의하여 조절된 결정구조 변형을 이용한 BIT1BF	인하대학교	고태경
5	"	희토류원소 치환 및 산소편입에 따른 (Pb, Ti) 1212계 초전도체의 국소구조변환여부	강원대학교	이호근
6	"	고온연소합성법으로 제조된 페라이트 자성분말의 중성자빔을 이용한 거저그즈 보서	선문대학교	최용
7	"	중성자 빔을 이용한 UO <sub>2</sub> 계 및 비산화물 세라믹 핵연료 재료의 결정구조 해석	호서대학교	김정석
8	"	중성자 회절을 이용한 Bi계	호서대학교	천채일
9	"	중성자회절법에 의한 (Ln, Ca)..상의 결정구조 및 CMR 특성연구	영남대학교	이재열
10	"	중성자산란을 이용한 CsCo1-XMgXBr3의 자기특성	부산대학교	양용석
11	"	중성자회절을 이용한 층상산화물의 비등방성 구조연구	경희대학교	변송호
12	"	중성자회절을 이용한 Lb박막의 구조 및 안정성연구	포항공과대학교	장태현
13	"	망간 산화물의 자기구조해석 연구	표준연구소	허남희
14	"	중성자회절을 이용하여 Mn이 첨가된 PZI- PMN 유전체의 구조와 압전특성의 상관관계 연구	고려대학교	남산
15	"	GaN내의 결함에 대한 연구	고려대학교	김상식
16	"	복합페로브스카이트 화합물에서 tilting 현상연구	표준연구소	박현민
17	"	중성자 산란을 이용한 망간산화물계에 관한 연구	인하대학교	박제근
18	"	중성자회절을 이용한 흑운모의 결정구조해석	연세대학교	문희수
19	재료/핵연료 조사시험	단결정 핵연료의 핵분열기체 확산계수 측정 및 자료화 연구	경희대학교	박광현
20	"	Zr계 원자로 심재료의 미세조직 및 내식성에 미치는 중성자 조사의 영향 연구	인하대학교	황선근
21	"	원자로 구조재료 조사손상 및 회복 특성 연구	한국과학기술원	김인섭
22	중성자 방사화분석	모발 내 미량원소의 중성자방사화분석에 의한 건강 모니터링 방법 연구	연세대학교	조승연
23	"	중성자방사화분석법에 의한 대기분진시료의 정량분석의 민감도에 관한 연구	충남대학교	이진홍
24	"	하나로를 이용한 지구환경시료 분석	자원연구소	이길용
25	동위원소	Ir-192를 이용한 근접방사선치료용 원격조정 방사선원의 개발	아주대학교	전미선
26	"	감마나이프장비용 Co-60 방사성동위원소 개발을 위한 선도연구	울산대학교	이동준
27	"	RALSTRON원격강내조사장치의 선원개발	계명대학교	최태진
28	"	하나로생산 방사성의약품의 품질검증연구	서울대학교	정준기

첨부 1-2. 2000년도 하나로 공동이용 활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	FRAM 캐패시터용 강유전체 구조분석	한국과학기술원	우성일
2	"	중성자빔을 이용한 UO <sub>2</sub> 계 및 비산화물 세라믹 핵연료 재료의 결정구조 해석	호서대학교	김정석
3	"	중성자 회절을 이용한 CMR 금속산화물의 구조변환 및 자성연구	포항공과대학교	정윤희
4	"	고온 및 산화환경에서 흑운모의 결정구조 변화	연세대학교	문희수
5	"	중성자 회절을 이용한 Pb(Yb <sub>1/2</sub> Ta <sub>1/2</sub> )O <sub>3</sub> 와 (La <sub>1/2</sub> Sr <sub>1/2</sub> )CoO <sub>3</sub> 의 상전이 거동 및 산소팔면체 회전에 대한 연구	한국과학기술원	주용길
6	"	기계적 합금화한 $\alpha$ -VFe 분말합금의 중성자 회절에 관한 연구	목포대학교	이충효
7	"	고스핀 상태 Cu <sup>III</sup> 가 안정화된 K <sub>2</sub> NiF <sub>4</sub> -형 산화물의 중성자 회절 연구	경희대학교	변송호
8	"	자성반도체 Sulphur 스피넬 물질의 중성자 회절연구	국민대학교	김철성
9	"	페로브스카이트 계열 금속 산화물의 저온 자기 구조 연구	성균관대학교	권영욱
10	"	중성자 회절을 이용한 복합강재의 집합조직 분석 및 EBSD를 이용한 3차원 집합조직 계산	서울대학교	오규환
11	"	고분해능 중성자 분말 회절 장치를 이용한 SHS법으로 제조된 비화학양론적 세라믹 분말의 결정 구조 분석	선문대학교	최용
12	"	중성자 회절을 통한 KLiSO <sub>4</sub> 고온상의 구조 정산	서울대학교	정수진
13	"	신형 열전반도체의 결정구조와 열특성의 상관관계 연구	한국전기연	이동운
14	"	Ba <sub>1-x</sub> K <sub>x</sub> BiO <sub>3</sub> 초전도체에서 임계온도이하에서 구조연구	한국전자통신연	김현탁
15	"	중성자 산란을 이용한 단결정 및 박막의 구조연구	부산대학교	정세영
16	"	강한 중성자 흡수원소를 포함하는 자성재료의 회절연구법 개발과 응용	인하대학교	박제근
17	"	PrFeO <sub>3</sub> -PbTiO <sub>3</sub> 계 세라믹의 결정 및 자기구조 분석	호서대학교	천채일
18	"	망간 산화물의 자기 구조 해석 연구	한국표준과학연구원	허남희
19	"	강유전체 ALiSO <sub>4</sub> (A=K, Cs)화합물에서 구조해석연구	한국표준과학연구원	박현민
20	"	플라즈마 디스플레이용 청색 발광체 (BaMgAl <sub>10</sub> O <sub>17</sub> )의 중성자 회절연구	한국표준과학연구원	김용일

첨부 1-2. 2000년도 하나로 공동이용 활성화 사업 선정 과제 목록(계속)

NO	분야	과제명	기관명	책임자
21	중성자빔 이용	리튬이온전지 양극물질과 페로브스카이트형 산화물의 구조 결정	고려대학교	김건
22	"	중성자 분말회절장치에 의한 AlGa <sub>N</sub> , InGa <sub>N</sub> 화합물 분말과 GaN 비정질 분말의 형성과정에 관한 연구	고려대학교	김상식
23	"	중성자 회절을 이용한 고주파 유전체의 구조와 고주파 유전특성의 상관 관계 연구	고려대학교	남산
24	"	Neutron Radiography를 이용한 고탄소강에서 B이 흑연의 핵생성에 미치는 영향 규명	전북대학교	우기도
25	재료/핵연료 조사시험	중성자 조사가 지르코늄 합금 재료의 기계적 특성 저하에 미치는 영향 연구	한양대학교	김용수
26	"	중성자 조사에 의해 생성된 실리콘 결정내의 점결함 연구	순천향대학교	류근걸
27	"	조사후 충격특성을 이용한 사용후 핵연료 저장·수송용기의 구조 건전성 평가	충남대학교	이영신
28	"	중성자 조사 = 반도체 내의 결함 연구	기초과학연	박일우
29	"	Zr 합금의 조사취화에 미치는 첨가원소의 영향	충북대학교	위명용
30	"	압력용기 클래딩 및 열영향부의 조사영향 평가	한국과학기술원	김인섭
31	"	국내개발 핵연료 피복관용 Zr 합금의 중성자 조사결함 연구	인하대학교	황선근
32	"	단결정 핵연료의 핵분열기체 확산계수 측정 및 자료화 연구	경희대학교	박광현
33	중성자 방사화분석	기기중성자방사화분석법에 의한 미세분진중 중금속의 정량분석에 관한 연구	충남대학교	이진홍
34	"	중성자 방사화 분석법과 원자 분광법을 이용한 갯벌 시료속에 존재하는 미량원소들의 화학종 분류 및 분석	목포대학교	남상호
35	"	영양물질 내 미량원소 분석 기술	서울여자대학교	이인숙
36	"	고도산화처리에 사용되는 촉매의 성분 및 특성 파악을 위한 중성자 방사화 분석 기술의 적용	연세대학교	강준원
37	"	생물학적 시료 내 미량원소의 k0 중성자방사화분석에 의한 건강 모니터링 방법 연구	연세대학교	조승연
38	"	미량성분 분석에 의한 고대 토기의 산지추정에 관한 연구	대전보건대학	정광용
39	"	산업 및 환경 시료분석법 연구	자원연구소	이길용
40	동위원소	Co-60 선형 선원의 제조법 개발	호진산업	박춘득
41	"	중성자조사법을 이용한 <sup>39</sup> Ar의 제조 및 지질연대측정 응용연구	기초과학연	정창식

첨부 1-3. 2001년도 하나로 공동이용 활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	가넷트 유전체의 유전특성과 구조 특성의 상관관계 연구	고려대학교	남 산
2	"	중성자 회절을 이용한 복합퍼로브스카이트 금속산화물의 구조 및 자성 연구	포항공과대학교	정윤희
3	"	중성자 회절을 이용한 복합퍼로브스카이트 금속산화물의 구조 및 자성 연구	성균관대학교	권영욱
4	"	고분해능 중성자 회절 장치를 이용한 SHS법으로 제조된 고성능 EMI용 페라이트분말의 화학 조성 및 결정 구조 분석	선문대학교	최 용
5	"	초전도, 반강자성 그리고 구조상전이 상관관계 연구	인하대학교	박제근
6	"	Lithium rechargeable batteries용 전이 금속 산화물계 전극 소재의 구조적 안정화 연구	연세대학교	김광범
7	"	중성자 회절을 이용한 La 치환 CeO2 이온전도체의 결정 구조 및 상전이 연구	한국과학기술원	주용길
8	"	Iron Perovskite 자성물질의 중성자 회절연구	국민대학교	김철성
9	"	SrBi2Ta2O9-(La,Sr)MnO3계의 결정구조 및 자기구조	호서대학교	김정석
10	"	고기능성 금속산화물 구조 분석	한국과학기술원	우성일
11	"	망간 산화물 및 인더비움스카이트 물질의 자기 구조 해석 연구	한국표준연구원	허남희
12	"	중성자 분말회절 장치에 의한 GaN nono-crystlline과 GaN nanowire에 관한 연구	고려대학교	김상식
13	"	고분자 미셀의 중성자 이용 실험	한양대학교	손대원
14	"	중합 가능한 봉상형 미셀의 구조분석 및 특성 연구	경희대학교	김홍두
15	"	중성자 소각산란법을 이용한 블록공중합체의 줄-젤 전이 연구	서울대학교	차국헌
16	"	기능성 고분자형태 및 결정구조에 관한 중성자산란 연구	포항공과대학교	이문호
17	"	중성자산란 실험을 통한 알코올과 염을 함유하는 CTAB 마이셀의 구조연구	홍익대학교	김유진
18	"	소각중성자산란을 이용한 자기회합 나노구조 연구	한국과학기술원	김만원
19	"	소각중성자 산란장치를 이용한 나노구조물의 구조 분석	포항공과대학교	김진곤
20	"	중성자와 고분해능 EBSD를 이용한 재료의 방위함수 계산	서울대학교	오규환
21	"	중성자 회절을 이용한 복합 탄산염의 상전이 연구	한국표준연구원	김용일
22	"	초거대 자기저항 재료를 이용한 입상형 자기저항 소재 연구	국민대학교	심인보
23	재료/핵연료 조사시험	단결정 핵연료의 핵분열기체 확산계수 측정 및 자료화 연구	경희대학교	박광헌
24	"	중성자 조사에 의해 생성된 인 농도의 균일도 향상 및 접결합 연구	순천향대학교	류근걸
25	"	중성자 조사된 기관 및 발광소재용 반도체의 결함연구	한국기초과학연구원	고의관
26	"	국내 개발 핵연료 피복관용 Zr 합금의 중성자 조사 결함 연구	인하대학교	황선근
27	"	소형시험편 기술에 의한 원자력 구조재 조사영향 평가	한국과학기술원	김인섭
28	"	Zr-xCu 및 Zr-xMn 합금의 조사취화에 미치는 첨가원소의 영향	충북대학교	위명용
29	"	산화 지르코늄 합금의 기계적 강도에 미치는 중성자 조사 영향	한양대학교	김용수
30	"	비정질리본과 와이어서료에 대한 중성자 조사후의 자기 특성 변화	충북대학교	유성초
31	중성자 방사화분석	중성자방사화분석을 이용한 여자성인의 생애주기별 무기질 영양상태 평가	용인대학교	이옥희
32	"	중성자방사화분석을 이용한 고대토기의 산지분석	연세대학교	문희수
33	"	기기중성자방사화분석을 이용한 황사특성 연구	충남대학교	이진홍

첨부 1-4. 2002년도 하나로 공동이용 활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	스핀트로닉스 구현을 위한 기능성 물질 개발	포항공과대학교	정윤희
2	"	Sol-gel 법에 의한 전이금속이 치환된 TiO <sub>2</sub> 의 중성자 회절 연구	국민대학교	김철성
3	"	소각 중성자 산란법을 이용한 새로운 Closed-loop 상거동을 가지는 블록공중합체의 나노구조분석	포항공과대학교	김진곤
4	"	BiFeO <sub>3</sub> -NdFeO <sub>3</sub> -PbTiO <sub>3</sub> 계에서 자기장 인가와 구조변화	호서대학교	김정석
5	"	망간 및 철 산화물의 자기 구조 해석 연구	한국표준과학연구원	허남희
6	"	SANS를 이용한 저유전율박막의 기공 특성분석	제주대학교	이헌주
7	"	중성자 회절/산란에 의한 P/Ti 첨가 IF 강의 재결정 기구 규명	고려대학교	허무영
8	"	소각중성자산란을 이용한 자기회합나노구조 연구	한국과학기술원	김만원
9	"	소각중성자산란법을 이용한 블록공중합체의 질서-질서전이연구	서울대학교	차국현
10	"	Yb <sub>2</sub> Co <sub>17</sub> 과 ErSi <sub>2</sub> 의 구조와 자기적 성질 연구	성균관대학교	박제근
11	"	고온 환원 분위기에서의 CeO <sub>2</sub> 계 이온 전도체 결정 상안정성 연구	한국과학기술원	주용길
12	"	유.무기 복합재료의 소각중성자 산란에 의한 구조분석	경희대학교	김홍두
13	"	삼팔면체 운모의 질석화 과정에서 나타나는 결정구조변화 연구	연세대학교	송윤구
14	"	중성자 라디오그래피를 이용한 매장문화재 분석기술 개발	공주대학교	서만철
15	"	중성자 산란을 이용한 Core-Shell 나노 입자의 구조 연구	한양대학교	손대원
16	"	중성자빔을 이용한 리포조용과 양친성 고분자의 상호작용에 관한 연구	한국과학기술원	정희태
17	"	중성자 투과 비파괴검사법을 이용한 핵연료 진단기술개발	(주)카이텍	최하림
18	재료/핵연료 조사시험	소형편치 시험법에 의한 국산 원자력 압력용기강 용접 열영향부 조사손상 평가	한국과학기술원	김인섭
19	"	중성자 조사가 지르코늄 합금의 고온 탄성-소성 변형에 미치는 영향 연구	한양대학교	김용수
20	"	핵연료 소결체의 핵분열기체 확산계수 측정 및 결정립계 효과 연구	경희대학교	박광현
21	"	극미세 나노 소재의 조사에 따른 미세조직 변화 연구	신문대학교	최용
22	"	압력용기강재(SA508 class3)	한국기술교육대학교	고진현
23	"	Zr-xMn 및 Zr-xCu 합금의 조사후 시험	충북대학교	위명용
24	"	중성자 조사에 의한 자성반도체의 특성변화 연구	충남대학교	김도진
25	중성자 방사화분석	중성자 방사화분석법을 이용한 수소화금속의 중성자 차폐능 평가	원광보건대학교	유병규
26	"	중성자 방사화 분석법과 원자 질량 분석법을 이용한 침전물 시료 속에 존재하는 미량 원소들의 화학종 분류 및 분석	목포대학교	남상호
27	"	중성자 방사화 분석을 이용한 환경시료 및 토양의 표준물질 제작 및 미량원소 분석법 개발	기초과학지원연	박찬수
28	"	중성자방사화분석에 의한 5세기 옹관의 산지추정 연구	대전보건대학	정광용
29	방사성 동위원소	Holmium-166과 수지상세포를 이용한 마우스 악성 흑색종 병용 치료법 개발	연세대학교	이민걸
30	"	암 치료가능 P-32 표지화합물 Tri-n-alkyl [32P]phosphine Oxid의 합성에 관한 연구	동국대학교	유국현
31	"	중성자 핵전환에 의한 동위원소를 이용한 나노 물질 도핑에 관한 연구	고려대학교	김상식

첨부 1-5. 2003년도 하나로 공동이용 활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	하나로 이용자 지원 및 지식정보 DB 구축	한국원자력연	성백석
2	"	자기장을 이용한 원기동형 원판 액정의 나노배향 제어 SANS 연구	한국과학기술원	최성민
3	"	중성자 산란을 이용한 고온 초전도체의 격자 떨림 특성 연구	연세대학교	김창영
4	"	중성자 라디오그래피를 이용한 인삼뿌리의 생장해석 기술개발	금산농업기술센터(인삼연구실)	김현호
5	"	SANS를 이용한 중성자 조사제의 나노 결함 분석	포항공과대학교	구양모
6	"	아미노산 유도체를 이용한 새로운 전달체의 개발 및 구조 분석	한국과학기술원	김중득
7	"	삼팔면체 운모 내 팔면체판의 온도증가에 따른 구조변화 연구	연세대학교	송윤구
8	"	(Pr,Ca)(Ba,R)2Cu3Oz 계의 구조와 자기적 질서도의 상관관계	강원대학교	이호근
9	"	고효율, 환경친화적 냉각을 위한 자기 열재료 개발	포항공과대학교	정윤희
10	"	중성자빔을 이용한 이성분나노유체에서의 마란고니대류 촉진 가시화	경희대학교	강용태
11	"	중성자빔을 이용한 유기초분자 나노구조체의 분석 및 배향에 관한 연구	한국과학기술원	정희태
12	"	중성자 라디오그래피를 이용한 유물 분석기술 개발	공주대학교	서만철
13	"	소각 중성자 산란법을 이용한 압력하에서의 블록공중합체의 나노구조분석	포항공과대학교	김진곤
14	"	기계적 합금화법으로 제조된 비고용 V-Cu 합금의 중성자회절 연구	목포대학교	이충효
15	"	소각 산란법에 의한 환경친화성 크롬 박막 내의 미세 결함의 정량적 평가	한국기계연구원	김만
16	"	소각중성자산란법을 이용한 메조포러스물질의 반응메커니즘 및 모폴로지연구	인하대학교	권용구
17	"	소각중성자산란법을 이용한 블록공중합체 박막의 자기조립 특성 연구	서울대학교	차국현
18	"	중성자빔의 산업적 이용 (비파괴검사 및 산업적 적용 기술 개발)	(주)아거스기술연구소	김재호
19	"	중성자와 고분해능 EBSD를 이용한 고온 고압 합성 다이아몬드 압력셀내 결정 방위 분포 고찰	서울대학교	오규환
20	"	다기능페로이즘물질의 중성자 회절 연구	국민대학교	심인보
21	"	SANS를 이용한 Micelle의 구조와 크기에 대한 연구	중앙대학교	임경희
22	"	고온침탄용 보론강 개발	한국산업기술대학교	박현균

첨부 1-5. 2003년도 하나로 공동이용 활성화 사업 선정 과제 목록(계속)

NO	분야	과제명	기관명	책임자
23	중성자빔 이용	Magneli 상을 갖는 titanium 아산화물 제조 및 결정구조 분석	한국과학기술원	주용길
24	"	중성자 산란을 이용한 산화물의 강유전 및 자성구조 해석	부산대학교	정세영
25	"	중성자 회절 및 중성자 라디오그래피를 이용한 용접결함 검출	충남대학교	조택동
26	"	Pr-La-MnGe 계 자기상전이의 정적현상 연구	부산대학교	양용석
27	"	Nb2O5계 복합 페롭스카이트 유전체의 구조와 고주파 유전특성의 관계 연구	고려대학교	남산
28	재료/핵연료 조사시험	결합 핵연료 조건에서 소결체의 핵분열 생성물 방출 연구	경희대학교	박광현
29	"	중성미자 소스를 위한 안정동위원소 중성자 조사	세종대학교	김영덕
30	"	고 에너지 중성자 조사에 의한 가압경수로 원자력 압력 용기 용접 열영향부 조사영향 평가	한국과학기술원	김인섭
31	"	수소함유 산화 시트-브롬화물 및 소성변형이 미치는 중성자 조사영향 연구	한양대학교	김용수
32	"	극미세 나노 복합 재료의 조사에 의한 상변화 및 내식성 변화 연구	선문대학교	최용
33	"	저합금 페라이트계 C-Mn-Ni-Mo강 용접부의 조사손상 연구	한국기술교육대학교	고진현
34	"	저합금강에의 상변화 및 내식성에 미치는 조사손상의 영향에 관한 연구	단국대학교	최진일
35	"	중성자 조사에 의한 자성반도체의 특성변화 연구	충남대학교	김도진
36	"	MBE로 성장한 Ge <sub>1-x</sub> Mnx 반도체 박막의 전자기적 특성에 미치는 중성자 조사 효과	충남대학교	임영언
37	중성자 방사화분석	대기중 미량원소의 중성자방사화분석에 대한 측정 불확도 평가	충남대학교	이진홍
38	"	중성자방사화분석법과 유도결합질량분석법을 이용한 해양수산물과 침전물의 오염 상관성 연구	목포대학교	남상호
39	"	즉발 감마선 측정을 통한 Li, N, Si의 k0-factor 결정	서울대학교	최희동
40	"	중성자 방사화 분석을 이용한 폴리에틸렌 제품의 미량 환경유해원소 분석 표준화 및 표준물질 개발	한국기초과학지원원	박찬수
41	"	중성자 방사화 분석법을 이용한 심혈관 질환자의 혈청 무기질 수준 분석	용인대학교	이옥희
42	동위원소	중성자 핵전환 동위원소를 이용한 나노와이어 광검출기에 대한 연구	고려대학교	김상식
43	"	관상동맥 스텐트 재협착 병변에 대한 죽상종 질제술 후 Holmium-166 부착 풍선도자를 이용한 방사선 조사법의 효과	전남의대	정명호
44	"	신장사구체여과율 측정을 위한 Cr-EDTA합성과 이용	아주대학교	윤석남
45	이용자지원	하나로 이용자 지원 및 지식정보 DB 구축	한국원자력연	성백석

첨부 1-6. 2004년도 대형연구시설공동이용활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	중성자 라디오그래피를 이용한 인삼뿌리의 생장해석 및 중성자 토모그래피에 의한 가공인삼의 수분분포도의 가시화연구	금산군농업기술센터	김현호
2	"	이온성 계면활성분자의 중합을 이용한 하전 봉상 나노입자 개발	한국과학기술원	최성민
3	"	HRPD를 이용한 고출력 이차 전지용 Li-M-O 양극 소재의 Li 확산거동 연구	건국대학교	윤영수
4	"	중성자 소각 산란을 이용한 항균 방어용 펩타이드의 생체지질막에 대한 작용 기작연구	인하대학교	이건형
5	"	소각산란법에 의한 3가크롬 도금층의 미세결합 분석	한국기계연구원	김만
6	"	스핀트로닉스 응용을 위한 멀티페로익 물질 연구	포항공과대학교	정윤희
7	"	비자성 이온이 함유된 Fe-Cr 유화물 스피넬의 중성자 회절 연구	국민대학교	김삼진
8	"	중성자 빔을 이용한 탄소나노튜브의 알카리 금속 삽입 기구 분석	성균관대학교	이영희
9	"	소각중성자산란방법을 이용한 polyelectrolyte와 마이셀 복합체 연구	한국과학기술원	김만원
10	"	용액에서의 2-(2-hexyloxyethoxy)ethanol의 회합 구조와 크기에 대한 연구	중앙대학교	임경희
11	"	소각중성자산란법을 이용한 rod-coil형 양친화성 블록공중합체의 구조 규명	인하대학교	권용구
12	"	중성자빔을 이용한 유기초분자 나노구조체의 분석 및 배향에 관한 연구	한국과학기술원	정희태
13	"	치환 원소에 따른 비스무스 타이타네이트의 구조 변화 분석	한국과학기술원	우성일
14	"	중성자 빔을 이용한 압연제의 집합조직 해석	강릉대학교	정효태
15	"	소각중성자 산란을 이용한 솔-젤 무-유기 하이브리드 나노복합체의 구조 연구	한국과학기술원	배병수
16	"	중성자 회절법에 의한 Sr3Mn2-xMxO7-d 상의 결정구조 및 물성 연구	영남대학교	이재열
17	"	강유전체 Lanthanide-Bi4Ti3O12내의 산소 팔면체 구조 연구	창원대학교	김상수
18	"	Lanthanum이 도핑된 BiFeO3의 자기구조 관찰	포항공과대학교	구양모
19	"	113-Sn으로 표지된 유기주석화합물의 합성과 생물 체내 TB T의 분해 연구	전남대학교	이병권
20	재료/핵연료 조사시험	내방사선 부품 소재 개발을 위한 조사 유기 상변화 연구	선문대학교	최용
21	"	내부결함에 의한 강유전성의 증대	기초과학지원원	박일우
22	"	나노결정 Ge1-xMnx 자성 반도체 박막의 중성자 조사 효과	충남대학교	임영언
23	"	중성자 조사가 Zr 합금 미세 조직과 기계적 물성 변화에 미치는 영향 연구	한양대학교	김용수
24	"	원자로 부품용 저합금강 개발을 위한 조사유기 상변화에 관한 연구	단국대학교	최진일
25	"	산화물분산강화 합금강의 중성자 조사손상 연구	한국과학기술원	김인섭
26	중성자 방사화분석	모발의 중성자방사화 분석에 의한 산모와 태아의 중금속과 영양 성분의 상관 관계 연구(IAEA CRP 사업 연관)	연세대학교	조승연
27	"	중성자를 조사시킨 흑운모와 각섬석의 40Ar-39Ar 연대를 이용한 한반도 동서 지각의 융기 시기 규명	기초과학지원원	김정민
28	"	즉발 감마선 측정을 통한 Li, S, P의 k0 factor 측정	서울대학교	최희동
29	"	대기입자 중 독성금속에 대한 중성자방사화분석과 CCT-ICP-MS 분석 비교 연구	충남대학교	이진홍
30	"	ABS수지의 유해중금속 비과피 분석표준화에 대한 연구	기초과학지원원	박찬수
31	동위원소	중성자 핵전환 동위원소에 의해 도핑된 Si 나노선 전자소자 및 광전소자의 특성 연구	고려대학교	김상식
32	"	방사선 동위원소를 이용한 카이네이즈 반응 검출 칩 개발	한국과학기술원	최종현
33	"	Cr-51 EDTA와 Tc-99m DTPA를 이용한 사구체 여과율 측정	아주대학교	윤준기
34	"	잔류오스테나이트분율과 안정도가 고속변형 및 in-situ 인장에 미치는 영향	한국해양대학교	최일동
35	이용자지원	하나로이용자지원	한국원자력연	성백석

첨부 1-7. 2005년도 대형연구시설공동이용활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	중성자 빔을 이용한 HCP 금속의 평균집합조직 해석	강릉대학교	정효태
2	"	Imogolite(유,무기 나노선)의 용액상 구조변화 연구	한양대학교	손대원
3	"	중성자 소각산란을 이용한 지질막 작용 펩타이드의 생체막 binding 및 aggregation state에 대한 연구	인하대학교	이건형
4	"	표면 코팅, 음이온 치환 및 고분자 복합화된 리튬이차전지 전극용 리튬 전이금속 산화물에 대한 중성자회절 분석 연구	이화여자대학교	황성주
5	"	양친성 폴리아미노산을 이용한 기능성 나노입자 설계 및 구조분석	한국과학기술원	김종득
6	"	잔류오스테나이트 안정도가 고속인장에서 마르텐사이트 변태에 미치는 영향	한국해양대학교	최일동
7	"	중성자산란과 방산광산란을 이용한 멀티페로의 물질 연구	포항공과대학교	정윤희
8	"	소각중성자 산란을 이용한 나노 물질 특성 연구	한국과학기술원	김만원
9	"	고분해능 중성자분말 회절 장치를 이용한 클러스레이트 화합물 결정 구조 해석	한국과학기술원	이 혼
10	"	중성자 회절을 이용한 (Na <sub>0.5</sub> K <sub>0.5</sub> )NbO <sub>3</sub> -BaTiO <sub>3</sub> 및 (Na <sub>0.5</sub> K <sub>0.5</sub> )NbO <sub>3</sub> -Li(NbTa)O <sub>3</sub> 비납계 압전체의 상전이 영역의 구조연구	고려대학교	남 산
11	"	자기장하에서 중성자빔을 이용한 유기초분자 나노구조체의 분석	한국과학기술원	정희태
12	"	중성자 회절을 이용한 다강체(muliferroic) 물질의 질서함수구조 연구	국민대학교	김철성
13	"	Hydrortopy와 마이셀화의 서로 작용에 대한 SANS 연구	중앙대학교	임경희
14	"	중성자회절법을 이용한 페로브스카이트 화합물의 구조-물성 관계 연구	아주대학교	김승주
15	"	소각중성자 산란과 중성자 반사를 이용한 솔-젤 하이브리드 재료의 나노 크기 올리고실록산 수지 및 박막의 구조 분석	한국과학기술원	배병수
16	"	리튬이온전지의 양극활물질재료에 대한 결정 구조분석	고려대학교	김 건
17	"	Ba 치환량에 따른 Sr <sub>3</sub> MgSi <sub>2</sub> O <sub>8</sub> :Eu <sup>2+</sup> 형광체의 구조와 발광관계 고찰	한국과학기술원	전덕영
18	"	산화물 Bi <sub>2</sub> Ti <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 의 구조분석을 통한 강유전 메커니즘 연구	창원대학교	김상수
19	"	중성자 반사장치를 이용한 나노튜브복합체 박막의 확산 및 구조 연구	서강대학교	김현정

첨부 1-7. 2005년도 대형연구시설공동이용활성화 사업 선정 과제 목록(계속)

NO	분야	과제명	기관명	책임자
20	중성자빔 이용	중성자 tomography 이용한 토양속 인삼뿌리의 주요 생장시기별 3차원 가시화 연구	금산군농업기술센터	김현호
21	"	ZN이 치환된 (R,Ca)-123계의 구조와 최고임계온도 특성의 상관관계	강원대학교	이호근
22	"	중성자 회절법에 의한 n=3 R-P 상 Sr <sub>4</sub> Mn <sub>3-x</sub> MxO <sub>10-d</sub> 의 결정구조 해석 및 물성연구	영남대학교	이재열
23	재료/핵연료 조사시험	나노입자 분산강화 합금의 중성자 조사영향 평가	한국과학기술원	김인섭
24	"	중성자 조사에 의한 GaN 박막내의 Dopant-Hydrogen 결합의 탈착 및 도핑 효과 연구	충남대학교	김도진
25	"	핵연료 피복관용 재료의 중성자 조사에 의한 기계적 특성 연구	인하대학교	김명호
26	"	고효율 전력용 극미세 나노 복합재료의 조사후 특성 평가	선문대학교	이상현
27	중성자 방사화분석	중성자 방사화 분석법 . . . . . 2자기의 고고화학적 분류 기법 개발	공주대학교	김규호
28	"	중성자방사화분석법을 이용한 표준물질의 인증	한국표준연구원	조경행
29	"	중성자방사화분석법과 유도결합질량분석법을 이용한 건강보조식품중에 있는 유해 중금속 분석	목포대학교	남상호
30	"	중성자 방사화분석을 이용한 고대유물의 진위판별연구	한국전통문화대학교	정광용
31	"	인쇄회로기판(PCB)의 유해중금속 비파괴분석법 개발에 대한 연구	기초과학지원연	박찬수
32	"	중성자방사화분석법을 이용한 실내공기 중 담배연기(ETS)로 인한 독성중금속 분포 특성	충남대학교	이진홍
33	동위원소	35S-SO <sub>4</sub> 를 이용한 혐기 환경의 황산염 환원 연구	한남대학교	박경량
34	"	125I을 이용한 IGFs의 측정 체계 확립 및 유용성	전남대학교	박수현
35	"	186Re을 이용한 치료용 방사성표지화합물 제조법 연구	연세대학교	오옥두
36	"	원자로생산핵종을 이용한 고분자기반 방사선치료기술개발	전북대학교	정환정
37	이용자지원	하나로 이용자지원 및 교육	한국원자력연	성백석

첨부 1-8. 2006년도 대형연구시설공동이용활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	dPS-PtBA의 나노구조 특성분석	연세대학교	류두열
2	"	소각중성자산란을 이용한 PVDF/PS-B-PMMA	인하대학교	이광희
3	"	중성자 total 산란법을 이용한 국소적 무질서를 갖는 $\alpha$ -cr istobalite계 형광체의 장범위와 단범위 구조분석 기술	호서대학교	김정석
4	"	포접화합물의 결정 구조 해석 및 에너지 가스 저장 원리 규명	한국과학기술원	이훈
5	"	제한된 조건에서 유기분자의 미세구조 분석	한국과학기술원	정희태
6	"	소각중성자산란을 이용한 솔-젤 하이브리드 나노복합재료의 복합구조 분석	한국과학기술원	배병수
7	"	중성자 산란에 의한 나노 세공 촉매 특성 분석	인하대학교	박상언
8	"	중성자소각산란을 이용한 베타아밀로이드 단백질의 작용 기작 연구	인하대학교	이건형
9	"	SANS를 이용한 저유전율 박막의 기공 특성분석	제주대학교	최치규
10	"	$(\text{Ga},\text{M})\text{Sr}_2(\text{R},\text{Ca})\text{Cu}_2\text{O}_z$ 계의 구조와 초전도 특성	강원대학교	이호근
11	"	중성자 반사율 측정을 이용한 다중층 유기박막의 나노배열구조 연구	한양대학교	한성환
12	"	복합물성 Fe 자성체의 자기구조 분석 연구	국민대학교	김철성
13	"	금 나노입자가 결합된 폴리아미노산을 이용한 새로운 나노구조체 설계 및 구조분석	한국과학기술원	김중득
14	"	중성자 반사율장치를 이용한 고분자 공중합체의 상전이 현상 측정	단국대학교	조준환
15	재료/핵연료 조사시험	부식성 기화 핵분열생성물(Cs, I)의 방출거동 연구	경희대학교	박광현
16	중성자 방사화분석	중성자방사화 분석법을 이용한 빈혈평가를 위한 운동전 후 혈청 무기질수준 분석	용인대학교	이옥희
17	"	중성자방사화분석법을 이용한 유해성분 측정용 PP CRM 인증	한국표준과학원	조경행
18	"	청자의 원료 산지 추정과 재현을 위한 중성자방사화 분석기술 개발	공주대학교	김규호
19	"	뼈전이암 치료용 Lu-177-EDTMP 표지 및 생체내분포 연구	서울대학교	정재민
20	동위원소	피부암 치료용 P-32 disk의 흡수선량연구	아주대학교	조철우
21	이용자지원	하나로이용자지원 및 훈련	한국원자력연	성백석

첨부 1-9. 2007년도 대형연구시설공동이용활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과제명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	멀티페로익 물질에서 자성이온의 초미세상호작용 연구	포항공과대학교	구태영
2	"	중성자 산란을 이용한 TbB4 및 TbMn2O5의 자성구조 연구	포항공과대학교	이기봉
3	"	육각 층상형 RM2O4 (R=Er, Lu, Y; M=Fe, Mn, Co)의 스핀-격자-전하-궤도 상호작용 연구	전남대학교	노한진
4	"	LAMOX 및 ZnO의 결정구조 및 defect 분석	한국과학기술원	우성일
5	"	심해저 퇴적층내 메탄 하이드레이트 형성 과정 및 결정 구조 규명	한국과학기술원	이훈
6	"	중성자빔을 이용한 외부장에서의 탄소나노튜브의 구조와 배향 분석	한국과학기술원	정희태
7	"	밴드구조 제어를 통해 가시광 응답성이 유도된 금속 산화물 광촉매의 결정구조 분석을 위한 중성자회절 분석 연구	이화여자대학교	황성주
8	"	Prussian blue ... 성 연구	고려대학교	홍창섭
9	"	Neutron Autoradiography를 이용한 Micro-alloy강의 보론 분포에 관한 연구	포항공과대학교	구양모
10	"	Neutron reflectivity측정을 통한 자기조립형 공액 블록화합물의 박막구조 분석	인하대학교	권용구
11	"	중성자반사율측정을 이용한 polyelectrolytes의 인지질 이중막 흡착실험	한국과학기술원	김만원
12	"	나노템플레이트 개발용 다분산, 다성분계 블록공중합체 자기조립거동 연구	인하대학교	김승현
13	"	도펀트로 유도되는 폴리아닐린의 나노구조변화 연구	한양대학교	손대원
14	"	중성자 반사율 장치를 이용한 나노구조체를 함유한 박막의 내부구조 분석	서울대학교	차국헌
15	재료/핵연료 조사시험	폴리이미드-금속수소화물 복합 고온 중성자 차폐체의 중성자 조사영향 연구	한양대학교	김용수
16	"	조사된 질화물 핵연료내의 제논 기체 확산계수 측정 연구	경희대학교	박광현
17	"	열중성자 조사된 MgB2 박막의 마이크로파 표면저항 및 전도도 변화 연구	건국대학교	이상영
18	중성자 방사화분석	중성자 방사화 분석법을 이용한 어린이 먹거리의 무기질 함량 분석	용인대학교	이옥희
19	동위원소	Sm-153 angiostatin의 합성 및 생체분포 평가	아주대학교	윤준기
20	"	Lu-177을 이용한 암세포 사멸 효과 연구	건양대학교	이희영
21	이용자지원	하나로이용자지원 및 훈련	한국원자력연	김신애

첨부 1-10. 2008년도 대형연구시설공동이용활성화 사업 선정 과제 목록

NO	분야	과 제 명	기관명	책임자
1	중성자빔 이용	수소결합형 양성자 전도 물질에 대한 중성자 회절 연구	고려대학교	이철의
2	"	HIPD빔라인을 이용한 중수소가 포함된 복합 다기능성 물질구조분석 및 활용	한양대학교	김재용
3	"	이상 자기변형성을 갖는 가네트형 및 스피넬형 페라이트 재료에서 자기전기효과와 강유전-강자성 다강체 물질 연구	호서대학교	김정석
4	"	합성 제올라이트 LTL의 중성자 분말회절을 이용한 수소결합 구조연구	연세대학교	이용재
5	"	Perovskite 층상구조를 가지는 CaOn 상의 합성 및 중성자회절에 의한 결정구조 연구	영남대학교	이재열
6	"	동해 천연 가스 하이드레이트에 대한 물리/화학적 특성 분석 및 구조 해석	한국과학기술원	이훈
7	"	ZnCoO에서의 수소매개 강자성 효과 연구	부산대학교	정세영
8	"	비스무스계 세라믹스의 미시적 압전 메커니즘에 대한 연구	부산대학교	정일경
9	"	중성자회절을 이용한 다강체 코어/셸 나노 입자의 계면 특성 연구	인하대학교	정종훈
10	"	Prussian blue계 재료의 구조, 자성 및 기체 흡착 연구	고려대학교	홍창섭
11	"	리튬이차전지 음극용 나노구조 금속 산화물에 대한 리튬 이온 삽입이 결정구조에 미치는 영향에 대한 중성자회절 분석 연구	이화여자대학교	황성주
12	"	중성자 반사장치를 이용한 유기발광소자의 수분 및 열적 열화 메커니즘 연구	서강대학교	김현정
13	"	중성자 반사율장치를 이용한 고분자 혼합물의 상분리 현상측정	세종대학교	서영수
14	"	결정성 고분자인 pDPAA의 나노구조에 대한 연구	한양대학교	손대원
15	"	중성자 반사율을 이용한 압전소자용 고분자 블랜드의 나노구조 해석	인하대학교	이광희
16	"	중성자 반사율장치를 이용한 나노구조제어 고분자 공중합체 혼합물의 상거동 측정	단국대학교	조준한
17	재료/핵연료 조사시험	열중성자 fluence의 변화에 따른 MgB2의 밴드간 산란과 마이크로파 특성의 변화 연구	건국대학교	이상영
18	중성자 방사화분석	백제시대 공방관련 생산 유적의 원료 특성에 대한 분류 기법개발	공주대학교	김규호
19	"	실내외 공기중 PM2.5의 독성금속 분포특성 및 오염원 정량평가	충남대학교	이진홍
20	동위원소	희토류 원소 분리용 메조다공성 유무기 나노하이브리드 복합체 개발	동국대학교	정현
21	이용자지원	하나로이용자지원 및 훈련	한국원자력연구원	신은주

## [첨부2] 중성자 빔타임 신청 안내 예: HANARO4U 게시판

하나로이용 & 연구정보 관리 시스템
HOME / LOGIN / SITEMAP / FOREIGNER / MAIL TO / 기능개선요구

하나로소개 및 특성
 

 이용설비
 

 연구정보/결과 검색
 

 이용현황
 

 분야 및 설비문의처
 

 게시판
 

 관련사이트

### 공지사항

<b>제 목 :</b>	<b>2008년 52~53주기 중성자 빔타임 신청 안내</b> Cycle Beamtime application(2008-52-53주기).doc (281 K) Cycle Beamtime Procedure(2008-52-53주기).doc (77 K)	<b>조회수 :</b> 1373
<b>등록자 :</b> 관리자		<b>등록일 :</b> 2008-01-08

하나로 중성자빔 이용자께

한국원자력연구원 하나로이용기술개발센터에서 알려드립니다.  
 연구용 원자로 [하나로]의 2008년 52~53주기 중성자빔 이용신청서를 접수합니다.  
 빔타임 배정의 투명성을 확보하고 하나로이용정보관리시스템을 열기 위해 HRPD를 대상으로 빔타임 신청서 선정 평가를 실시합니다.  
 대형연구시설공동이용활성화 과제(이하 공활)를 제외한 일반이용자의 빔타임 신청서에 대해 HANARO4U 회원과 한국중성자빔 이용전문연구회 회원 중 탄성 산란 분야의 전문가를 심사위원으로 위촉하여 심사하게 됩니다. 모든 심사는 HANARO4U와 연계된 웹기반의 시스템 상에서 이루어지며 선정된 이용자는 공활과 다른 장치 이용자와 함께 빔타임을 배정 받게 됩니다. 빔타임 배정 결과는 기존과 같이 HANARO4U를 통해 공지됩니다. 이 같은 빔타임 선정 시스템은 HRPD에 적용 후 수정, 보완을 거쳐 2008년 하반기부터는 다른 장치에도 적용할 예정입니다. 적극적으로 참여해 주시고 좋은 의견도 주시기 바랍니다.  
 첨부한 안내문을 반드시 읽어보시고 하나로 이용 & 연구정보관리시스템 홈페이지 하나로 4U(<http://hanaro4u.kaeri.re.kr>)에 접속하셔서 신청서를 작성하여 주시기 바랍니다.

**☐ 2008년 52~53 주기 운전 현황**

원자로 운전일정은 원자로 운전 상황에 따라 변경될 수 있습니다.  
 2008년 52~53주기의 운전일정은 다음과 같습니다.

**[1] 52주기 : 03/05(수) 16:00 ~ 03/28(금) 21:00 (23.2일 운전, 696.2 MWD)**  
**[2] 53주기 : 04/09(수) 16:00 ~ 05/02(금) 21:00 (23.2일 운전, 696.2 MWD)**

※ 접수대상 신청장치 : FCD, HRPD, NRF, SANS, REF, RSI  
 (단, NRF, RSI장치의 빔타임 신청은 수시로 받고 있습니다. 빔타임 신청시 사전에 장치담당자와 협의하시기 바랍니다.)

**단, SANS분야는 4월부터 이전을 위한 정지로 인해 52주기만 신청을 받습니다.**

**☐ 2008년 52~53주기 빔타임 배정 및 공지 일정**

[1] 빔 타임 신청 공고 : 1월 8일(화)

[2] 빔 타임 신청 기간 : 1월 8일(화) ~ 1월 18일(금)

[3] HRPD 이용신청서 심사 : 1월 21일(월) ~ 2월 13(수)

[4] 빔 타임 배정 공고 : 2월 25일(월)  
 (단, 빔타임 배정공고일은 원자로실 사정에 따라 변경될 수 있습니다.)

## [첨부3-1] 시료와 실험 준비 안내: 이메일과 HANARO4U 게시

### 하나로(HANARO)의 중성자빔 이용자께

한국원자력연구원 하나로이용기술개발센터에서 알려드립니다.

빔타임 배정의 투명성을 확보하고 하나로를 이용한 우수한 연구성과를 얻기 위해 HRPD 를 대상으로 빔타임 신청서 선정 평가를 실시합니다.

대형연구시설공동이용활성화 과제(이하 공활)를 제외한 일반이용자의 빔타임 신청서에 대해 HANARO4U 회원과 한국중성자빔이용전문연구회 회원 중 탄성 산란 분야의 전문가를 심사위원으로 위촉하여 HANARO4U 와 연계된 웹기반의 시스템 상에서 이루어지며 선정된 이용자는 공활과 다른 장치 이용자와 함께 빔타임을 배정 받게 됩니다. 빔타임 배정 결과는 기존과 같이 HANARO4U 를 통해 공지됩니다.이 같은 빔타임 선정 시스템은 HRPD 에 적용 후 수정, 보완을 거쳐 2008년 하반기부터는 다른 장치에도 적용할 예정입니다. 적극적으로 참여해 주시고 좋은 의견도 주시기 바랍니다. 첨부한 안내문을 반드시 읽어보시고 하나로 이용 & 연구정보관리시스템 홈페이지 하나로 4U(<http://hanaro4u.kaeri.re.kr>)에 접속하셔서 신청서를 작성하여 주시기 바랍니다.

#### ☐ 2008년 52~53 주기 운전 현황

원자로 운전일정은 원자로 운전 상황에 따라 변경될 수 있습니다.  
2008년 52~53주기의 운전일정은 다음과 같습니다.

- [1] 52주기 : 03/05(수) 16:00 ~ 03/28(금) 21:00 (23.2일 운전, 696.2 MWD)
- [2] 53주기 : 04/09(수) 16:00 ~ 05/02(금) 21:00 (23.2일 운전, 696.2 MWD)

❖ 접수대상 신청장치 : FCD, HRPD, NRF, SANS, REF, RSI  
(단, NRF, RSI장치의 빔타임 신청은 수시로 받고 있습니다. 빔타임 신청시 사전에 장치담당자와 협의하시기 바랍니다.)

단, SANS분야는 4월부터 이전을 위한 정지로 인해 52주기만 신청을 받습니다.

#### ☐ 2008년 52~53주기 빔타임 배정 및 공지 일정

- [1] 빔 타임 신청 공고 : 1월 8일(화)
- [2] 빔 타임 신청 기간 : 1월 8일(화) ~ 1월 18일(금)
- [3] HRPD 이용신청서 심사 : 1월 21일(월) ~ 2월 13(수)
- [4] 빔 타임 배정 공고 : 2월 25일(월)

(단, 빔타임 배정공고일은 원자로실 사정에 따라 변경될 수 있습니다.)

## [첨부3-2]

첨부.

### ◆ 빔타임 이용신청 절차서 ◆

◆ 온라인 접속(Hanaro4U-><http://hanaro4u.kaeri.re.kr>)후 아래 신청내용을 작성하십시오.

#### ※ 신규회원 가입 신청

##### 가. 화면구성

- 일반메뉴 : 하나로 소개 및 특성, 이용설비, 이용현황, 분야 및 설비 문의처, 게시판, 관련사이트, Site Map, Foreigner, Mail To, 기능개선요구하기 등
- 회원전용 메뉴 : 연구정보 및 결과 컨텐츠 외 로그인 회원 권한 그룹별로 Left Menu 차별화 구축

##### 나. 회원가입 : "신규가입" 또는 회원인 경우 "회원 로그인"을 한다.

##### - 신규가입

- 1) Hanaro4U 는 회원전용으로 운영되는 사이트로서 신규회원 가입시 반드시 실명인증을 거쳐야 한다.(실명인증 : 성명, 주민등록번호)
- 2) 실명인증후 필수 입력 항목 --> ID, 비밀번호, 연락처, 메일, 소속기관, 관심분야, 전공 작성후 가입신청한다.

[소속기관] : 등록번호, 대표자명, 우편번호 및 주소, 업태, 종목 등 정보를 입력한다.

[관심분야] : "관심분야 1" 을 정확히 기재하여야 해당 분야 담당자의 신속한 업무처리가 가능하다.

#### ※ 회원가입 승인

- 가. 담당부서의 담당자/접수자가 신규회원가입 신청에 대한 e-mail 을 통보 받은 후, 회원가입 승인을 한다.
- 나. 회원 가입 승인 완료 후, 개인정보가 하나로 웹에 자동 저장되며 이용자에게 e-mail 로 통보된다.

## [첨부3-3]

### ◆ 장치별 담당자 연락처(local contact)

#### ◎ 하나로 이용자 지원 총괄 : 김신애 (sakim@kaeri.re.kr)

NRF : 심철무 (cmsim@kaeri.re.kr), 이승욱(sw@kaeri.re.kr)/토모그래피,

김태주(dragon11@postech.ac.kr) / 다이나믹 래디오그래피

HRPD: 성백석 (bsseong@kaeri.re.kr), 안근영 (ahngy@kaeri.re.kr)

FCD : 김신애 (sakim@kaeri.re.kr) / 단결정, 신은주 (it-sej@kaeri.re.kr) / 집합조직

SANS: 신은주 (it-sej@kaeri.re.kr)

RSI : 성백석 (bsseong@kaeri.re.kr)

REF : 이정수 (jstee3@kaeri.re.kr), 김기연(kykim3060@kaeri.re.kr)

### 3. 빔타임 확정 공고

가. 위 빔타임 이용신청이 접수되면 각 장치담당자들이 신청서 검토후 Hanaro4U 웹에 공지한다.(이용신청자들이 많은 경우 배정이 불가할 수 있음.)

나. 빔타임 배정을 받은 이용자(실험책임자(계정책임자))들에게는 개별적으로 이-메일로 통지되며, 빔타임 배정표는 Hanaro4U 홈페이지에서 확인가능하다.

### 4. 실험방문자 출입신청

실험시작 일주일 전까지 연구소 출입자 명단(성명, 주민등록번호, 소속, 연락처)과 숙소이용여부를 하나로이용자지원사무실 황진희(E-mail: jh5417@kaeri.re.kr / Tel. 042-868-4622)에게 알린다.

### 5. 실험수행

빔 타임의 한정으로 효율적인 실험을 하기 위해 실험수행자는 전반적인 과정과 목적을 정확히 숙지토록 요망하며, 배정된 빔타임 실험시작 2 시간 전에 local contact 과 충분한 협의 후 실험을 진행한다.

### 6. 실험 결과 통보서 확인

실험이 종료된 후 이용자들이 실험한 결과물의 내용(측정수, 시료수 등)을 이용자 지원 부서에서 확인 후 HANARO4U 를 통해 통보한다.

### 7. 중성자빔 이용료 납부

가. 실험결과통보서를 확인한 후 1 개월이내에 HANARO4U(<http://hanaro4u.kaeri.re.kr>)에 작성/제출하여야 하며 반드시 실험책임자명(계정책임자명)으로 접속 한다.

나. 실험 이용자는 좌측 메뉴바 [내연구진행현황]에서 해당 실험명을 클릭하면 확인가능하다.

## [첨부3-4]

■ 위 회원가입 절차 후 아래 유의사항을 읽고 빔타임 이용신청서를 작성하시기 바랍니다.

### ◆ 유의사항

- 이용신청서 : 자세하고 정확하게 작성하여 주시기 바랍니다. 접수기한을 엄수하여주시기 바랍니다.
- 실험수행과정 : 빔 타임의 한정으로 효율적인 실험을 위하여 실험자는 전반적인 과정과 목적을 정확히 숙지도록 요망하며 배정된 빔타임 실험전에 도착하여 실무자와 충분한 협의가 필요합니다.
- 결과보고서 : 실험 결과보고서 작성은 HANARO4U( <http://hanaro4u.kaeri.re.kr>)에서 반드시 작성/제출하여 주시기 바랍니다.
- 연구결과물 : 중성자빔 이용시설을 이용한 실험결과로 얻어진 연구산출물(논문, 학회발표 등)이 있으면 결과보고서 제출시 연구산출물을 첨부하여 주시기 바랍니다.
- 빔타임 배정 : 빔타임 이용신청서와 결과보고서 및 연구결과물들을 토대로 빔타임 배정의 우선순위를 정하게 됩니다. 이점 양지해 주시기 바랍니다.

### 1. 빔 이용신청서 작성방법

- 가. 반드시 실험책임자명(계정책임자명)으로 접속하여 입력한다.(실적 통계적용)  
나. 화면 좌측 메뉴바의 "이용신청" 메뉴를 클릭한다.  
다. 이용을 원하는 각 설비목록의 "이용신청" 버튼을 클릭한다.  
- 중성자빔 이용 분야 신청시에는 다른 분야와 달리 공통부분과 해당 설비별(NRF, HRPD, FCD, SANS, RSI) 이용신청서 폼을 작성하여야 한다. 따라서 중성자빔 이용 분야 화면 에서 해당설비의 이용신청서를 모두 작성하여 "다음" 버튼 클릭후 설비별 이용신청서 폼을 작성한다.

### 2. 시료조건 검토

시료조건에 대한 문의 사항은 중성자빔 이용 장치담당자와 상담한다.

예) 이용장치, 시료내역, 시료수및시료양, 실험조건, 실험기간 희망시기, 실험요구시간등.

#### ◆ 이용대상장치

NRF(Neutron Radiography Facility)    HRPD(High Resolution Powder Diffractometer)

FCD(Four Circle Diffractometer)    SANS(Small Angle Neutron Spectrometer)

RSI(Residual Stress Instruments)    REF(Reflectometer)

(단, NRF, RSI 장치의 빔타임 신청은 수시로 접수받고 있습니다. 빔타임 신청시 사전에 장치담당자와 협의하시기 바랍니다.)

[첨부3-5]

내용을 확인하시고 상단에 아래와 같은 박스가 보일텐데 이곳에 이용연구책임자의  
결재 버튼을 클릭하시면 됩니다.

기안자	이용연구 책임자	이용설비 책임자	이용료관리 책임자
황진희	결재 반려		

다. 이용설비 책임자와 하나로 활성화 과제 책임자의 서명이 끝나면 하나로활성화사업  
수행부서에서는 계산서를 발행하여 이용연구책임자에게 계산서와 입금 안내장을  
우편으로 발송한다.

라. 이용연구책임자는 계산서를 확인한 후 공급가액을 한국원자력연구소로 입금한다.

\*\* 계좌번호 : \*\*\*\*\*

\*\* 예 금 주 : 한국원자력연구소

8. 실험 결과보고서 작성

가. 실험수행후 3 개월이내에 <http://hanaro4u.kaeri.re.kr> 에 작성/제출하여야 하며 반드시  
실험책임자명(계정책임자명)으로 접속하여야 한다.

나. 연구결과와 관련한 이미지와 첨부파일을 각각 5 개씩 첨부할 수 있다. 또한  
연구결과와 관련하여 논문이나 보고서 형태로 게재 또는 발표했을 경우 해당 정보를  
3 개까지 등록할 수 있는 기능을 제공한다.

다. 제출한 결과보고서는 하나로 중성자 이용료가 납부 완료되었을 Hanaro4U 홈페이지에  
접속하여 작성할 수 있다.

KAERI

## [첨부3-6]

### 2008년도 52~53 주기의 하나로 빔타임 신청을 공지합니다.

현재 빔타임 신청은 하나로 이용&연구관리 시스템(<http://hanaro4u.kaeri.re.kr>)을 통하여 신청 받고 있습니다. 시스템 사용의 문제점이나 web 으로 신청 문의는 시스템 운영 관리자 ([hanaro4u@kaeri.re.kr](mailto:hanaro4u@kaeri.re.kr) 042-868-4779)에게 해주시기 바랍니다.

아울러 하나로 중성자 빔 이용에 대한 기술적인 모든 문의는 "장치운영관리자 ([neutron@kaeri.re.kr](mailto:neutron@kaeri.re.kr))"에게 보내주시기 바라며, 이용하고자 하는 장치를 명확히 기재해주시기 바랍니다. 본인의 연구를 위해 이용하고자 하는 장치를 잘 모를 시에는 본인의 연구 내용을 간략하게 적어주시기 바랍니다. 하나로에 분석 지원 의뢰 또는 공동/협력 연구를 원하시면 의견을 주시고, 장치 운영책임자와 미리 협의하시기 바랍니다.

또한 정부에서는 9.11 테러 등의 영향에 따라 원자력연구원의 출입 및 보안 강화를 했습니다. 이에 따라 원자력연구원 출입시에는 하나로 내부 직원이 상주하는 경우에만 출입이 가능합니다. 모든 실험자는 실험 시작 2시간 전에 (실험 시작 시간이 야간이라면 오후 4:00까지) 연구원을 방문해주시기 바랍니다. 그리고 이에 따라 실험계획을 세워주시기 바랍니다.

하나로 이용자 실험 지원 및 관리에 대한 문의 사항은 하나로이용자지원사무실(☎.042-868-4622)로 연락하시기 바랍니다. 하나로 출입시에는 우선적으로 하나로이용자지원사무실을 방문(위치: 동위원소동 208호)하여 안전관리, 보안, 실험일정, 필요한 서류 등에 대한 자세한 안내를 받으시기 바랍니다.

#### ☐ 2008년 52~53주기 운전 현황

원자로 운전일정은 원자로 운전 상황에 따라 변경될 수 있습니다. 운전일정은 다음과 같습니다.

[1] 52주기 : 03/05(수) 16:00 ~ 03/28(금) 21:00 (23.2일 운전, 696.2 MWD)

[2] 53주기 : 04/09(수) 16:00 ~ 05/02(금) 21:00 (23.2일 운전, 696.2 MWD)

❖ 접수대상 신청장치 : FCD, HRPD, NRF, SANS, REF, RSI

(단, NRF, RSI장치의 빔타임 신청은 수시로 접수 받고 있습니다. 빔타임 신청시 사전에 장치담당자와 협의하시기 바랍니다.)

단, SANS분야는 4월부터 이전을 위한 정지로 인해 52주기만 신청을 받습니다.

#### ☐ 2008년 52~53주기 빔타임 배정 및 공지 일정

[1] 빔 타임 신청 공고 : 1월 8일(화)

[2] 빔 타임 신청 기간 : 1월 8일(화) ~ 1월 18일(금)

[3] HRPD 이용신청서 심사 : 1월 21일(월) ~ 2월 13일(수)

[4] 빔 타임 배정 공고 : 2월 25일(월)

(단, 빔타임 배정공고일은 원자로실 사정에 따라 변경될 수 있습니다.)

## [첨부3-7]

### □ 유의 사항

- [1] 빔타임 신청기간은 2008년 1월 8일(화)부터 1월 18일(금) 사이의 기간입니다.
- [2] 이용신청서는 <http://hanaro4u.kaeri.re.kr> 에 접속하시어 상세하고, 충실히 작성하여 주시기 바랍니다.
- [3] 원자로 출입 보안 관리상 방문과 실험(현장에서의 측정)은 반드시 사전에 신청서에 명시한 실험자들이 수행하여야 합니다. 충분히 실험 내용을 숙지하여 초기 측정 결과와 진행 과정에 따라 측정의 중단 여부, 측정 조건의 변경 등을 현장에서 판단할 수 있어야 합니다. 가능한 notebook 등을 지참, 측정 현장에서 초기 분석과 데이터의 적정 여부를 평가하시기 바랍니다.
- [4] 매 실험 후에는 반드시 실험보고서(Experimental Report)를 정해진 기한 안(3개월 이내)에 제출해 주시기 바랍니다. 빔타임이 한정된 관계로 요청한 빔타임 만큼 배정해 드리지 못하는 경우가 종종 발생하고 있습니다. 이 경우에는 빔타임 이용신청서와 결과보고서 및 연구 결과물들을 토대로 빔타임 배정의 우선 순위를 정하게 됩니다. 이점 양지해 주시기 바랍니다.
- [5] 시료준비 및 실험시간에 대한 안내는 별첨한 중성자빔 이용절차 시료준비를 참고하십시오.

### □ 장치 현황

- NRF NR port에서는 핵연료, 항공부품, 유물경사와 같은 static 실험을 할 수 있고, IR port에서는 이상유동, 유향작용과 같은 dynamic 실험, 미세결함 탐지 등을 위한 phase contrast radiography 실험, 붕소농도 등을 측정할 수 있는 autoradiography 실험이 가능합니다. 3차원 영상을 얻을 수 있는 Tomography 장치가 시운전 중이며 실험 가능하며 국제 시료소 인정(KOLAS 17025, ISO17025)을 획득하였습니다.
- HRPD 시료환경장치는 상온용 자동시료교체기, CCR(4-300K) 1기, Furnace(RT-950℃) 1기
- FCD 단결정 실험용 저온시료환경장치(10K-RT) 1기를 사용할 수 있습니다. 고온시료환경장치(RT-800℃)를 정비 중입니다..
- SANS 시료환경장치는 현재 4 position heating stage(RT-200℃)와 4 position cooling/heating stage(-10~80℃), magnet 시료환경장치(T~0.9T)가 사용 가능합니다.
- RSI 두께 2cm, 20cm×20cm 내외, 직경 30cm 내외의 크기를 가진 금속의 잔류응력 측정실험을 할 수 있으며, 일축인장(~20KN) in-situ 실험이 가능합니다.
- REF 박막시료의 구조를 측정할 수 있으며 시료환경장치는 현재 진공챔버(RT-300℃)가 가능합니다.

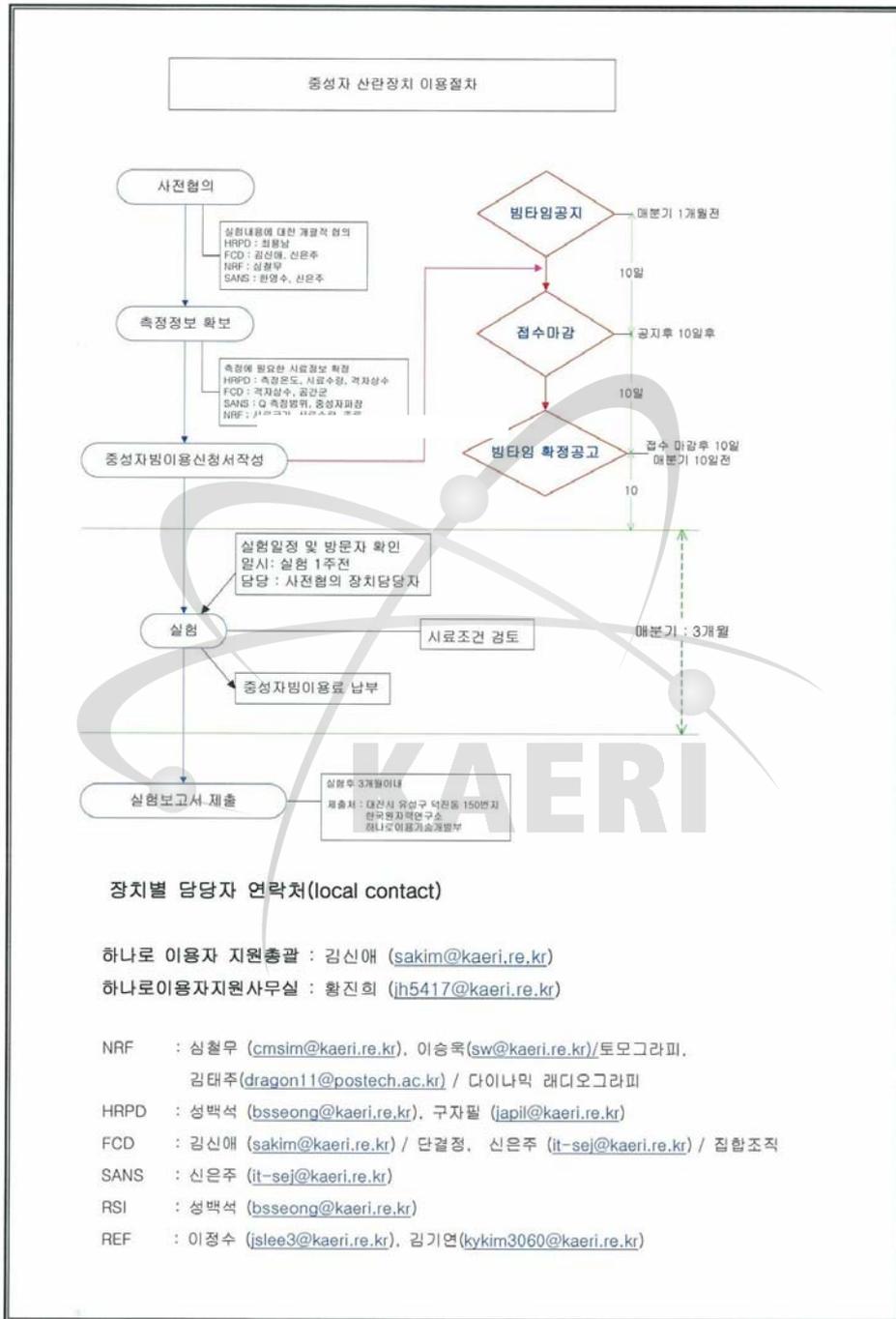
### □ 문의사항

실험의 기술적인 문제에 대한 것은 각 장치담당자들에게 문의하시고, 하나로 방문, 출입및주차등의 행정적인 문제에 대해서는 하나로이용자지원사무실 황진희(전화 042-868-4622)씨에게 문의하시기 바랍니다.

### □ 중성자 산란장치 이용절차

1. 중성자 빔을 이용하기 전에 반드시 아래의 이용 절차를 숙지하시기 바랍니다.
2. 이용 신청서를 작성하기 전에 장치별 담당자와 충분한 사전 협의를 하시기 바랍니다.
3. 중성자 비용의 납부에 관한 업무는 전화 042-868-4779, [hanaro@kaeri.re.kr](mailto:hanaro@kaeri.re.kr)로 문의하여주시기 바랍니다. 비용 납부에 관한 자세한 안내는 하나로 홈페이지(<http://hanaro.kaeri.re.kr>)를 참조하시기 바랍니다.
4. 실험 후 3개월 이내에 반드시 실험 보고서를 <http://hanaro4u.kaeri.re.kr> 을 통하여 제출하여야 하며, 실험보고서 제출 여부는 이용 시간 배정에 반영됩니다.

[첨부3-8]



## [첨부3-9]

별첨.

### 중성자빔 이용장치별 실험안내

(2008년 1월 현재)

#### 1. 시료양

- NRF : 75x80㎢ 이하만 가능하며 조사시험 결과는 필름크기 8x10", 14"x17" 두 종류가 제공됩니다. Tomography는 3차원 영상이 제공되며 시료크기는 필름 방법과 동일합니다. . Dynamic Radiography는 초당 30 frame/sec 영상수집가능
- HRPD : 5cc 이하(HRPD 시료양에 대한 자세한 설명은 3.2.1항 참고하십시오.)
- FCD :
  - [1] 단결정 구조연구
  - [2] 집합조직 측정시료 : 박판을 적층한 10mm x 10mm x 10mm의 정육면체 형
- SANS :
  - [1] 액체시료 : 1cc 이상
  - [2] 고체시료 : 0.2mm<thickness<2mm, 14mm<diameter<20mm
- RSI : 두께 2cm, 크기 20cm×20cm 내외의 금속판재나 직경 30cm 내외의 파이프 일축인장(~20KN) 시료환경장치
- REF : 박막시료(고체), 크기 10cmx10cm 내외

#### 2. 실험조건

각 장치별로 사용가능한 시료환경장치는 다음과 같습니다.

실험조건 작성시 참고하십시오.

- NRF
  - 상온실험만 가능
- HRPD
  - 상온(자동시료교체기) : 한번에 12개까지의 시료를 장전할 수 있음.
  - 저온(CCR) : 4K~300K
  - 고온(Vacuum Furnace) : RT~950℃
- FCD
  - 저온(CCR) : 10K~RT
  - 고온 (Vacuum Furnace) : RT~800℃(정비 중)
- SANS
  - 4 position heating stage(cartridge type) : RT~200℃
  - 4 position cooling/heating stage(circulation bath type) : -10~80℃
  - magnet : T=0~0.9T
- RSI
  - 상온
- REF
  - 진공챔버 : RT~300℃, (두께 5mm, 직경 3" 인 Si 웨이퍼 장착가능)

[첨부3-10]

3. 실험요구시간

[1] 실험 요구 시간은 아래와 같은 방법으로 산출하여 주십시오.

시료수 x 실험조건 x 시료당 측정시간(추정)

◆ 각 장치별 실험요구시간 계산 예

실험장치	시료명	시료수	실험조건	시료당 측정시간(hr)	실험요구 시간(hr)
NRF	-	20	RT(1조건)	Film 법(3) Tomography (10) Dynamic(7) Phase Contrast Radiography(17)	Film법(준비1, 조사1, 현상1) Tomography법(준비2, 조사5, 영상복원 3) Dynamic법(준비2, 조사4, 분석1) Phase법(준비1, 조사12, 현상4)
HRPD	-	1	RT, 200, 400, 600, 800, 900℃(6조건)	3.5hr(한조건당 측정시간)+0.5hr(한조건당 온도조절시간) =4hr, 2.0hr(냉각시간)	26
FCD (단결정)	-	1	RT(1조건)	168	168
FCD (집합조직)	TRIP steel	2	RT(1조건)	25	50
SANS	CTAB Micelle 자성재료	10 10 1	RT, 35℃, 50℃(3조건) 1시료(3조건)	2 2 12	60 60 최소 38 시료1개 추가 마다 12시간 증가)
RSI	-	1	RT(1조건)	24	48
REF	d-PS	1	RT	8	16

- 측정 시료에 대해 저희 실험장치를 이용한 적이 있으신 분은 그 때의 실험결과를 토대로 작성해 주십시오. 처음 측정하는 시료의 경우 저희도 측정시간을 추정하기가 쉽지 않습니다. 시료마다 산란 강도가 큰 폭으로 다르기 때문입니다. 이런 경우는 다음에 제시된 측정 시간을 근거로 하여 실험 요구 시간을 작성해 주십시오.

[첨부3-11]

[2] 장치별 실험요구시간 추정근거

■ NRF

- Film법 : 준비시간 60분/시료, 조사시간: 60분/시료/회, 현상시간: 60분/시료/회
- Tomography 법: 준비시간 120분/시료, 조사시간: 300분/시료/회, 영상복원시간 180분/시료

■ HRPD

- 측정가능한 시료의 양은 최대 5cc까지 가능합니다. 가능하면 시료의 양을 많이 준비하는 것이 좋습니다. 시료의 양은 곧 측정 소요시간에 반비례하므로, 시료가 많을수록 충분한 시간동안 많은(시료 수 또는 측정온도 수의) 측정이 가능합니다.
- 몇 가지 예를 제시하면 다음과 같습니다. (이 예시는 참고용이며 절대적인 것은 아닙니다) 측정시간에 영향을 미치는 요인은 시료의 양, 구성 핵종들의 중성자산란단면적, 입자크기(특히 나노분말인 경우에는 담당자와 충분히 협의 필요) 결정성(quality) 등입니다.

분류	시료명	시료의 양(g)	소요시간	비 고
산화물	(La,Ca)MnO3	2g	3hr	
	YBCO	7g	2hr	
	ZnO	6g	4~5hr	
	Bi2La2Ti3O12	6g	2hr	
	YMnO3	4g	2hr	
	KD2PO4	4g	3hr	deuterated
	Pb(Y, Ta)O3	4g	3~4hr	
금속	steel	10g	1~4hr	Minor phase 분석일 경우 장시간 소요
	VFe	15g	1hr	
	Ni	10g	0.5hr	
자성체	Zn0.4Cu0.6Fe2O4	4g	0.5~1hr	
	Ba2FeMoO6	5g	2hr	
장시간 소요되거나 측정이 불가능한 것	수소(H)함유 화합물 (중수소는 문제없음)			함유비(mol%)가 클수록 측정이 곤란함.
	중성자흡수가 큰 원소 함유 화합물 (Gd, Sm, Eu, Cd, Dy, B, Ir, Hg 등)			장치담당자(dragon@kaeri.re.kr)와의 협의가 반드시 필요함.
	극소량(1g 이하)			장치담당자와의 협의가 반드시 필요함.
	박막시료			측정불가

[첨부3-12]

▣ 특기사항

- 온도변화 실험의 경우 온도조절에 필요한 시간(저온: 0.5~1.0시간, 고온:0.5시간 이내)을 고려해야 하며, 특히 고온실험시 한 시료에 대한 일련의 측정이 끝난 후 시료 교체를 위한 냉각에 필요한 시간(1~2시간)을 고려하여야 합니다.
- 온도실험과 자기장 실험의 경우 분기에 1회 정도로 여러 신청 건을 모아서 수 주간 수행됩니다. 따라서 상온 및 저온 실험과 연속해서 측정하기 어려우며 희망시기를 반영하기도 어렵습니다.

■ FCD

- 단결정구조연구

시료크기 4x4x4(mm): 상온측정 기준  
 cubic, tetragonal, hexagonal, orthorhombic, system : 168 시간  
 monoclinic system : 240 시간  
 고온실험의 경우, 상온측정 시간에 48 시간을 더하여 계산하십시오

- 집합조직연구

철강재료 Cubic structure 기준(10x10x10(mm))  
 3개의 완전극정도(phi= 0-360도)와 2개의 background 측정: 25시간

■ SANS

- SANS 장치의 경우 측정 Q range와 시료의 종류에 따른 1회 측정당 대략적인 측정시간은 다음과 같습니다.

Q range(1/Å)	0.008-0.25	0.02-0.37
Micelle	2hr	0.5hr
Deuterated polymer	3hr	1hr
Hydrated polymer	9hr	3hr
Metal or ceramic	6hr	2hr
방사선 조사 손상 결함	24hr	12hr

■ RSI

- 용접 또는 가공부 주변의 측정위치수에 따라 측정시간이 결정되며, 일반적으로 용접부 주위의 측정위치수는 10-30 정도입니다. 또한 측정 시간은 측정부피(gauge volume) 및 시편두께에 따라 변할 수 있습니다.
- 측정 시간 : 5-60분/회 × 30회 × 3 방향(XYZ) : 24 시간
- 실험 준비 및 시료정렬 시간 : 24 시간

■ REF

- 측정가능한 시료의 크기는 10cmx10cm 내외입니다.
- 반사율 측정시간은 박막 시료의 구성 성분에 따라 차이가 있으므로 사전에 협의가 필요합니다.
- 온도변화 실험의 경우 온도조절에 필요한 시간(약 1시간 이내)을 고려하여야 하며 시료교체시에는 냉각에 필요한 시간(4시간 이상)을 고려하여야 합니다.

서 지 정 보 양 식

<b>수행기관보고서번호</b>	위탁기관보고서번호	표준보고서번호	INIS 주제코드		
KAERI/RR-3000/2008					
제목 / 부제					
하나로이용자지원 및 훈련					
연구책임자 및 부서명		신은주(중성자과학연구부)			
연구자 및 부서명		김기연, 김봉구, 김선하, 김신애, 문명국, 문종화, 박울재, 성백석, 손재민, 선광민, 심철무, 이승욱, 이정수, 정용삼, 조만순, 주기남, 최선주, 최용남, 천종규, 한현수, 구자필, 김미정, 장범석,			
출판지	대전	발행기관	한국원자력연구원	발행년	2008. 6.
페이지	58 p.		... , O ), 없음( )	크기	A4
참고사항					
비밀여부	공개( O ), 대외비( ), _ 급비밀		보고서종류	연구보고서	
연구위탁기관		계약 번호			
초록 (15-20줄내외)					
<p>이 과제의 목적은 대형연구시설공동이용활성화 사업의 하나로 이용분야 과제로 선정된 하나로 이용자를 보다 효율적으로 지원하는 것이다.</p> <p>당해 연도에는 21개의 대형연구시설공동이용활성화 과제가 선정되었다. 중성자빔 분야 16개 과제에서 신청한 총 24회의 실험에 대하여 1,850시간의 축정을 지원하였다. 재료/핵연료 조사시험 분야는 2개 과제의 108개 시료에 대해 조사시험과 조사후 시험을 지원하였다. 중성자 방사화분석 분야는 1개 과제의 시료의 축정을 지원하였고, 방사성의약품과 동위원소 분야는 1개 과제에 대하여 RI 생산과 동위원소 연구 관련 분석장비 이용을 지원하였다.</p> <p>하나로 이용자의 저변 확대와 공동이용의 활성화를 위하여 중성자빔 분야와 재료/핵연료 조사시험 분야의 이용자와 전문가를 대상으로 실습 위주의 교육을 각 1회씩 개최하였다.</p> <p>중성자 빔타임 선정을 위한 온라인 평가시스템을 개발하여 HRPD에 대하여 온라인 평가 2회 실시하였고, 다른 장치에 대해서도 확대하여 실시할 예정이다.</p> <p>이 과제는 그동안 원자력중장기 사업과 연구개발사업 등에 의해 기 설치된 다양한 하나로 이용설비들의 활용을 극대화하기 위한 이용자 중심의 지원 프로그램이다. 이 과제를 통해 얻은 연구개발 결과와 이용자의 의견을 수렴하여 향후 하나로 이용 분야의 신규 시설 개발 방향에 피드백 정보로 활용할 계획이다. 또한 하나로 이용과 연구관리 시스템을 이용하여 산학연 연구결과를 공유함으로써 산학연 연구 네트워크를 구축하고 있다. 이를 통해 하나로 이용 효율을 높이고 하나로 이용 활성화에 기여하고자 한다.</p>					
주제명키워드 (10단어내외)		하나로, 하나로 이용자지원, 중성자 빔이용, 재료/핵연료 조사 시험, 중성자 방사화분석, 방사성 동위원소 생산, 하나로 이용자 교육, 지식정보 DB 시스템			

BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET					
Performing Org. Report No.		Sponsoring Org. Report No.		Standard Report No.	
KAERI/RR-3000/2008					
Title / Subtitle		HANARO user support and training			
Project Manager and Department		Eunjoon Shin (Neutron science division)			
Researcher and Department		K.Y.Kim, B.K.Kim, S.H.Kim, S.E.Kim, M.K.Moon, J.H.Moon, U.J.Park, B.S.Seong, J.M.Sohn, G.M.Sun, C.M.Sim, S.U.Lee, J.S.Lee, Y.S.Jeong, M.S.Cho, K.N.Joo, S.J.Choi, Y.N.Choi, C.G.Chun, H.S.Han, J.P.Koo, M.C.Kim, B.S.Jang			
Publication Place	Taejon	Publisher	KAERI	Publication Date	2008. 6.
Page	58 p.	Ill. & Tab.	Yes(O), No ( )	Size	A4
Note					
Classified	Open( O ), Restricted ( R ), Class Document		Report Type	Research Report	
Sponsoring Org.		Contract No.			
Abstract(15-20 Lines)					
<p>This project is aimed to support external users for the effective use of HANARO.</p> <p>The total number of projects selected as the beneficiary of the supporting program by MEST was 21 including this project in this year. We supported 1,850 hr measurements for the 24 requests of the 16 projects selected on the field of neutron beam utilization. In the field of materials &amp; nuclear fuel irradiation test the 2 projects were selected and supported for 108 samples. In the fields of neutron activation analysis and radioisotope production the number of selected and supported projects was 1 respectively.</p> <p>In order to broaden potential user base, maximize instrument utilization, and enhance cooperation with industries, universities and institutes, practice-oriented HANARO user training courses were held for neutron beam utilization and materials &amp; nuclear fuel irradiation fields.</p> <p>The online neutron beam time allocation system was developed and applied successfully for the HRPD in this year. We are planing to apply this system to other neutron beam instruments in the near future.</p> <p>This project is a kind of the user-based supporting program for the maximize of HANARO utilization. The development products and the ideas and suggestions of users obtained through this projects will be collected and applied to the development of next new facilities. Also, by using the "HANARO utilization and research information management system(HANARO4U)" we construct the research network among users at industries, universities and institutes. This network is expected to increase HANARO utilization and enhance productivity of the facilities.</p>					
Subject Keywords (About 10 words)		HANARO, HANARO user support, neutron beam utilization, materials/nuclear materials irradiation test, neutron activation analysis, radioisotope production, HANARO user training, Data Base for HANARO utilization information and knowledge			