

출장 보고서

1. 출장개요

- 출장지: 일본 츠쿠바, 도쿄, 하리마과학공원도시 등 3개 지역
- 출장기간: 2010년 5월 16일(일) - 5월 20일(목), 출·일국일 포함

일 자	내 용
5. 16(일)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (KE703) 인천공항 출국(10:20) ⇒ 나리타공항 도착(12:30) ▪ 나리타공항 출발(13:30) ⇒ 도쿄 도착(15:00) * 나리타공항 - 도쿄 이동은 리무진 버스 이용
5. 17(월)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도쿄 출발(10:30) ⇒ 츠쿠바 도착(12:00) ▪ 츠쿠바 소재 KEK 방문(13:00-16:00) ▪ 츠쿠바 출발 (16:30) ⇒ 도쿄 도착(18:00) * 도쿄 - 츠쿠바 이동은 고속버스 이용
5. 18(화)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도쿄 소재 문부과학성 방문(10:00-12:00) * 간담회 예정 ▪ 와코 소재 이화학연구원 방문(15:00-17:00) ▪ 도쿄 출발(18:00) ⇒ 히메지 도착(21:00) * 도쿄 - 히메지 이동은 신칸센 이용
5. 19(수)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 히메지 출발(08:30) ⇒ 하리마과학공원도시 도착(10:00) ▪ 하리마과학공원도시 소재 JASRI/SPring-8 방문(10:00-12:00) * 간담회 예정 ▪ RIKEN Harima Institute 방문(13:00-18:00) ▪ 하리마과학공원도시 출발(18:30) ⇒ 히메지 도착(20:00) * 히메지 - 하리마과학공원도시 이동은 신칸센 이용
5. 20(목)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 히메지 출발(07:20) ⇒ 간사이공항 도착(09:40) * 히메지 - 간사이공항 이동은 리무진버스 이용 ▪ (KE2726) 간사이공항 출발(11:55) ⇒ 인천공항 도착(13:40)

출장자: 서중해, 전수연

출장 배경 및 목적

- 교육과학기술부는 포항공대 내에 나노·펨토영역의 고휘도 방사광을 제공하기 위해 4세대 방사광가속기를 건설하고자 계획하고 있으며, 이에 2009년 하반기 예비타당성조사를 수행하고 있음.
 - 사업주체: 교과부(관리감독), 방사광가속기운영위원회(사업계획 등 주요 사항 심의), 포항가속기연구소(사업 진행 및 운영)
 - 사업내용: 최첨단 X-선 자유전자레이저 광원발생장치 및 빔라인 구축
 - 총사업비: 4,260억원
 - 사업기간: 2011년~2014년(4년)
- 현재 4세대 방사광가속기는 미국, 유럽, 일본에서 최근 완공하였거나 건설 중이며, 영국, 이태리, 독일, 스위스 등에서도 건설을 제안·계획하고 있음.
 - 미국: 스탠포드대학 내 SLAC 연구소에서 LCLS(linac Coherent Light Source)를 건설 완료(2008년)
 - 유럽: DESY 연구소에서 European XFEL 건설 중(2012년 완공 목표)
 - 일본: 이화학연구소(RIKEN)와 고휘도광과학연구센터(JASRI)가 공동으로 SPring-8 캠퍼스 내에 X-FEL 건설 중(2010년 완공목표)
- 최첨단 기초과학시설인 4세대 방사광가속기의 건설과 관련하여 현재 해결과제로 남아있는 중요한 쟁점은 다음 세 가지임.
 - 4세대 방사광가속기에 대한 과학계의 수요에 대한 예측
 - 4세대 방사광가속기를 효율적으로 운영하기 위한 방안
 - 가속기를 포함한 대형연구장비에 대한 거버넌스 구조
- 4세대(X-선 자유전자레이저) 방사광가속기 구축사업 예비타당성조사팀은 건설완공 단계에 있는 일본 SPring-8의 X-FEL, KEK, 문부과학성, 이화학연구소(RIKEN) 등을 방문하여 4세대 방사광가속기 건설 관련 쟁점에 대한 현지조사를 실시하고자 함.
 - 일본의 기초과학연구 정책 및 연구방향의 수립 및 집행 과정, 대형연구장비 관련 정책 및 거버넌스 구조, Spring-8의 X-FEL 건설현황, 4세대 방사광가속기의 성능, 수요예측 및 효율적 운영방안 등에 대한 현황 조사

2. 논의 내용

□ KEK

○ KEK 로드맵 관련

- KEK 로드맵은 2008년 3월 작성되었는데, KEK 츠쿠바 캠퍼스에 미래 광원인 ERL을 포함하고 있음.
- compact ERL을 2013년 3월 말쯤 완성될 계획이며, 5GeV ERL은 예산상황에 따라 2019년에서 2024년 즈음 완성될 것으로 예상됨.
- KEK 과학정책위원회가 현재 진행 중인 프로젝트나 신규 프로젝트에 대해 월 1회 정도 회의를 진행
- 대규모 단지 건립 여부의 판단 시 과학기술혁신, 즉 과학 커뮤니티의 의견, 산업 및 일반 대중을 풍요롭게 하기 위한 과학기술의 보급, 신기술 또는 진보된 방법론인지 여부 등이 중요한 요소로 고려되며, 경제적 성과는 평가의 우선순위가 아님. 특히 가속기와 관련해서는 차세대 가속기 과학자들에 대한 교육으로서, 대학교 커리큘럼에 빔라인 이용 관련 훈련 과정을 도입하기도 하였음.

○ 대규모 설비의 거버넌스 구조

- KEK는 2004년 일본 국립대 구조조정의 일환으로서 “대학공동이용기관 법인”이라는 독립기관의 지위를 가지며 문부성의 예산을 받음.

○ 과제선정 및 평가 과정

- 매년 5월과 11월 두 번의 과제신청 기간이 있으며, 제안과제는 과학자들로 구성된 6개 위원회를 통해 과학적 가치 및 기술적 혁신 등의 측면에서 검토되며, 채택이 된 과제는 G(general) 카테고리는 2년, P(proprietary) 카테고리는 1년, S(special) 카테고리는 3년 동안 유효함. 긴급과제의 경우 U(urgent) 카테고리로 신청할 수 있음. 과제신청 시 PF 빔라인과 관련된 과거 출판물 리스트를 첨부해야 하며, 미제출 시 페널티가 있음.

○ 빔라인의 건설 및 이용 관련 국제협력

- 빔라인의 이용에 있어서 국제협력을 권장하고 있으며, KEK 펀드가 국제협력체의 상호방문을 지원하기도 함.

- 빔라인 건설 관련 국제협력 사례로는 현재 호주협력 빔라인인 BL20B와 인도협력 빔라인인 BL18B가 있음. 이 두 빔라인은 각각 호주와 인도의 기금으로 조성되었으며, 일반 이용자들에게 최대 50%까지 개방되어 있으나 현재까지 각각 이 두나라 연구자들이 주된 이용자임.

□ 문부과학성

- ODA, 국방 관련 예산은 줄고 R&D 관련 예산만 유일하게 증가하고 있으며, 특히 보건의료와 환경·에너지 관련 R&D를 강화할 계획임.

- 4차 과학기술기본계획(2011-2015)를 위한 “과학기술기본계획 특별위원회”의 보고서에 따르면, 정부 R&D는 GDP 1% 수준까지 확대할 계획

- 2020년까지의 과학기술 분야 목표 및 전략

- 2020년까지 과학기술분야 목표는 GDP의 4% 수준까지 민간 및 정부의 R&D 투자 확대, 과학기술계 박사학위자의 완전고용, 정보통신기술을 통한 일상생활의 편의 제고임.

- 이를 이루기 위해 대학 및 연구기관의 개혁, 혁신을 촉진하기 위해 시스템 및 제도 개혁, 정보통신기술을 통한 원스톱서비스 제공

- 대학 및 연구기관 독립법인화와 관련하여, 현재 RIKEN 등은 독립행정기관으로서, 인사 및 예산집행권 등에 있어서 독립적인 권한을 행사하고 있으며, 매 5년마다 전략 계획 및 평가를 수행하고 있음.

- 매 5년마다 계획 및 평가를 수행하기 때문에 5년 이상 장기 R&D 프로그램에는 적합하지 않으며, 실제로 잘 작동하지 않고 있음.

- 평가 외에 예산규모 등에서 국회나 기재부 등의 제약을 받고 있음. 장기프로그램도 1년 단위로 예산이 결정되기 때문에 불일치의 문제가 있음.

□ 이화학연구원(RIKEN)

- 이화학연구원(RIKEN)은 1917년 민간에 의해 설립되어 1948년 기초연구 중심 연구기관으로 성격을 바꾸고, 1958년 공공기관으로 전환

한 후, 2003년 독립행정법인이 됨.

- 현재 RIKEN은 지리적으로 와코에 본부가 있으며, 츠쿠바, 요코하마, 하리마, 고베 등에 나뉘어져 있음.
 - 와코 본부에서는 기초과학과 뇌과학 분야를, 요코하마에서는 바이오, 하리마에는 SPring-8가속기가 있음.
- 2009년 현재 RIKEN 직원은 3,111명, 그 중 연구직은 2,670명이며, 1980년대 후반 이래로 정규직은 거의 채용하지 않고 있으며, 대부분 5년 단위 계약직의 형태로 고용하고 있음.
- 대학과의 관계
 - 주로 기초연구를 수행한다는 측면에서는 대학과 같지만, 대학은 주로 소규모 연구를 수행한다는 측면에서는 차이가 있음.
 - 대학과의 인력교류가 매우 활발한 편임.
 - 33개의 대학과 공동 교과과정을 만들어 300여명의 학생이 과정에 참여
- 산업계와의 관계
 - 연구, 기술개발 및 지원, 연구성과의 확산 등을 포함한 폭넓은 공동활동을 위한 틀을 제공하고 있음.
 - 산업계가 특정 연구주제에 대한 제안에 기초하여 공동센터가 구성되며, RIKEN 조직의 일부로 연구팀이 구성됨.
- 연구성과의 활용도 제고를 위한 연구원의 스피노프 지원 시스템
 - 지원조건: 기업의 핵심사업이 RIKEN에서의 연구성과를 활용하는 것이어야 하며, 기존의 다른 기업이 그 성과를 활용하는데 어려워야 하며, RIKEN 연구원이 회사에 투자해야 함.
 - 지원사항: 특허권과 관련된 우선권 부여, 연구공간이나 공동연구 관련 우선권 부여, RIKEN에 사무실 공간 제공(임대료 지불), 기업 관리자와 RIKEN 연구원 겸직 허용
 - 지원기간은 5년이며 10년까지 연장될 수 있음.

□ JASRI/SPring-8

- 직원규모는 이용자 서비스 등을 제공하기 위해 350명 정도 규모임.
- SPring-8의 3세대 방사광가속기는 현재 53개의 빔라인이 가동중이며, 2개의 빔라인이 건설 중에 있음.
- 연간 운영비는 2009년 현재 7,532백만엔으로, 정부로부터 직접 받는 예산, RIKEN의 신탁기금, 정부로부터의 과학연구비보조금, JASRI의 독자적 수입 등으로 충당하고 있음.
- 2009년 현재 가속기의 연간 운영시간은 5,035시간이며, 그 중 빔라인 매니저의 연구, 유지보수 등을 위한 시간이 985시간, 이용자시간이 4015시간임.
- 빔라인은 공용빔라인과 협약빔라인 두 종류가 있는데, 기본적으로 연구성과의 전유권을 주장하지 않는 연구(Non-Proprietary Research)는 빔라인 사용이 무료이며, 전유권을 주장하는 연구(Proprietary Research)는 유료로 공용빔라인은 480,000yen/shift, 협약빔라인은 312,000yen/shift이며, 현재 3세대 방사광가속기의 1shift는 1일임.
- 연간 제안과제수는 2009년 현재 2,055과제, 채택과제는 1,361과제로 채택율은 66.2%임.
- 이용자 수는 2009년 현재 4,500여명으로 그 중 신규 이용자가 1,600명 정도로 이용 수요는 빠르게 증가하고 있음.
- 4세대 방사광가속기에 대한 수요 역시 빠르게 증가할 것으로 판단되며, 과제당 소요 시간은 2-3시간 정도이며, 1년에 3,000과제 정도 소요할 수 있을 것으로 예상됨.
- 4세대 방사광가속기가 완공되면 그룹 단위로 이용신청을 받아 커미셔닝 및 이용자 교육을 수행할 예정