

## 2020년도 상반기 빔 이용 신청 공고

한국원자력연구원 양성자과학연구단(경주 소재)는 국가대형 연구시설인 100MeV 양성자가속기와 이온빔장치를 운영하고 있으며, 다양한 분야의 연구개발을 지원하고자 2020년도 상반기 빔 이용 신청을 접수합니다. 빔 이용을 희망하는 분들의 많은 관심과 신청 바랍니다.

### 일반 사항

- 기 간: 2020. 2. 24.(월) ~ 7. 3.(금) / 64일간

가속기 운전 & 빔 서비스 기간	양성자가속기		이온빔장치		
	20MeV	100MeV	금속	기체	탄뎀
	(1주기) 2020. 2. 24.(월) ~ 4. 24.(금)				
	(2주기) 2020. 5. 11.(월) ~ 7. 3.(금)				

\* 2020년도 상반기 양성자가속기/이온빔장치 운전 일정 ☞ "붙임1"참조

- 장 소: 경상북도 경주시 건천읍 미래로 181 한국원자력연구원 양성자과학연구단
- 내 용: 양성자가속기(20MeV / 100MeV) 및 이온빔장치(금속/기체/탄뎀) 빔이용 서비스 제공
- \* 빔이용 시설 소개 및 분석 장비 보유 현황 ☞ "붙임2"참조
- \*\* 빔이용 서비스별 세부 이용료 ☞ "붙임3"참조

### 신청 안내

- 신청 기간: 2019. 11. 25.(월) ~ 12. 13.(금) / 19일간
- 신청 방법: 연구단 홈페이지 > 빔이용 > 빔이용 신청 > 신청서 작성 및 제출  
※ 신규이용자의 경우, 홈페이지 이용자 등록 후 빔이용 신청
- \* 홈페이지 주소: <http://komac.kaeri.re.kr> / 신청서 작성방법 ☞ "붙임4"참조

### 유의 사항

- 지난 3년간 연구단 빔이용 시설을 이용하여 산출된 연구산출물(논문투고 및 발표, 특허출원 등)이 있을 시 실험관련 건의사항란에 작성, 연구산출물 실적에 따라 빔타임 배정 평가점수에 가산점 부과
- 2019년도 상·하반기 또는 전년도 빔타임 배정을 받은 공개과제의 경우, 정해진 기한 내 연구결과 보고서를 제출하지 않을 시 빔이용을 제한할 수 있음.(빔이용지침 제9조제2항)

### 문의처

- 빔이용 서비스 접수담당(054-750-5004, [komac@kaeri.re.kr](mailto:komac@kaeri.re.kr))

- 붙임: 1. 2020년도 상반기 양성자가속기/이온빔장치 운전 일정  
2. 빔이용 시설 소개 및 연구단 보유 분석 장비 현황  
3. 이용료 안내  
4. 빔이용 신청서 작성방법  
5. 양성자과학연구단 빔이용 관련 안내사항

2020년도 상반기 양성자가속기/이온빔장치 운전 일정

□ 1주기: 2020년 2월 24일 ~ 4월 24일 (7주/34일)




2월 FEB							3월 MAR							4월 APR						
일	월	화	수	목	금	토	일	월	화	수	목	금	토	일	월	화	수	목	금	토
						1	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
23	24	25	26	27	28	29	29	30	31					26	27	28	29	30		

□ 2주기: 2020년 5월 11일 ~ 7월 3일 (6주/30일)

5월 MAY							6월 JUN							7월 JUL						
일	월	화	수	목	금	토	일	월	화	수	목	금	토	일	월	화	수	목	금	토
					1	2	1	2	3	4	5	6				1	2	3	4	
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30					26	27	28	29	30	31	
31																				

- 이용자 빔 서비스 (64일)
- 가속장치 특성 시험
- 유지보수 및 성능향상

□ 양성자가속기

장치 이미지	세 부 내 용
	<p>□ 20 MeV 범용 빔 라인 (TR23)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개요: 20 MeV 양성자빔을 다양한 시편에 조사하는 장치</li> <li>○ 에너지: 10~20 MeV</li> <li>○ 가속입자: 양성자 (proton)</li> <li>○ 조사면적: 최대 직경 150mm (<math>\pm 10\%</math> @ 3cm-<math>\Phi</math>)</li> <li>○ 품질기준(ISO9001): 에너지(<math>\pm 10\%</math>), 균일도(<math>\pm 10\%</math>), 조사량(<math>\pm 15\%</math>)</li> <li>○ 활용분야: 재료, 핵물리, 반도체 등</li> </ul>
	<p>□ 100 MeV 범용 빔 라인 (TR103)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개요: 100 MeV 양성자빔을 다양한 시편에 조사하는 장치</li> <li>○ 에너지: 33~100 MeV</li> <li>○ 가속입자: 양성자 (proton)</li> <li>○ 조사면적: 최대 직경 150mm (<math>\pm 10\%</math> @ 3cm-<math>\Phi</math>)</li> <li>○ 품질기준(ISO9001): 에너지(<math>\pm 10\%</math>), 균일도(<math>\pm 10\%</math>), 조사량(<math>\pm 15\%</math>)</li> <li>○ 활용분야: 생명공학, 재료, 핵물리, 반도체 등</li> </ul>
	<p>□ 100 MeV 저선량 빔라인 (TR102)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개요: 100 MeV 양성자빔을 다양한 시편에 조사하는 장치 (저선량)</li> <li>○ 에너지: 33~100 MeV</li> <li>○ 가속입자: 양성자 (proton)</li> <li>○ 조사면적: 100mm x 100mm (<math>\pm 10\%</math> 균일도 영역)</li> <li>○ 품질기준(ISO9001): 에너지(<math>\pm 10\%</math>), 균일도(<math>\pm 10\%</math>), 조사량(<math>\pm 15\%</math>)</li> <li>○ 활용분야: 우주/자연 방사선효과(전자부품/생체 등), 생명공학, 방사선 검출기 등</li> </ul>

□ 이온빔장치

장치 이미지	세 부 내 용
	<p>□ 기체 이온빔 장치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개요: 수소, 질소, 산소 등의 기체 이온을 일정에너지로 가속하여 소재나 제품의 표면에 조사하는 장치</li> <li>○ 에너지/전류: 20~200 keV / ~5 mA</li> <li>○ 이온: H, He, N, O, Ne, Ar, Kr, Xe 등</li> <li>○ 조사면적: 최대 직경 150mm (<math>\pm 10\%</math> @ 5 cm x 5 cm)</li> <li>○ 품질기준(ISO9001): 에너지(<math>\pm 5\%</math>), 균일도(<math>\pm 10\%</math>), 조사량(<math>\pm 10\%</math>)</li> <li>○ 활용분야: 금속, 고분자, 세라믹 등 소재의 표면개질</li> </ul>
	<p>□ 금속 이온빔 장치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개요: Co, Fe, Cu, Cr 등의 금속 이온을 일정에너지로 가속하여 시편이나 제품에 조사하는 장치</li> <li>○ 에너지/전류: 20~140 keV / ~1 mA</li> <li>○ 이온: Co, Fe, Cu, Cr, Ti, Mg 등</li> <li>○ 조사면적: 최대 100mm x 100mm (<math>\pm 10\%</math> @ 4 cm x 4 cm)</li> <li>○ 품질기준(ISO9001): 에너지(<math>\pm 5\%</math>), 균일도(<math>\pm 10\%</math>), 조사량(<math>\pm 10\%</math>)</li> <li>○ 활용분야: 금속, 고분자, 세라믹 등 소재의 표면개질</li> </ul>
	<p>□ 탄뎀 이온가속기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개요: 음이온을 발생시켜 최대 3.4 MeV (수소기준)까지 가속시킬 수 있는 정전형 가속장치</li> <li>○ 에너지: 1 ~ 3 MeV</li> <li>○ 이온: H (다른 이온종은 별도 협의 필요)</li> <li>○ 조사면적: 최대 100mm x 100mm</li> <li>○ 품질기준(ISO9001): 에너지(<math>\pm 2\%</math>), 균일도(<math>\pm 10\%</math>), 조사량(<math>\pm 10\%</math>)</li> <li>○ 활용분야: 반도체공정개발 및 특성 개선, 방사선 손상 연구 등</li> </ul>

[붙임3] 이용료 안내

양성자가속기 이용료

빔타임	연구 결과	이용료 <sup>1)</sup> (천원)		비 고
		20 MeV 빔라인	100 MeV 빔라인	
연구용 (경쟁)	공개	0	0	- 기초 및 실증연구(공정개발 포함) 등에 사용하는 빔타임 - 빔타임배정위원회에서 배정
	비공개	300	700	
연구용 (비경쟁)	공개	200	500	- 기초 및 실증연구(공정개발 포함) 등에 사용하는 빔타임 - 빔이용시설 운영책임자가 배정
	비공개	600	1,500	
산업용 (비경쟁)	공개	400	1,000	- 산업화 및 공정 최적화 연구 등에 사용 빔타임 - 빔이용시설 운영책임자가 배정 - 중소기업은 감면률 100% 적용 <sup>2)</sup>
	비공개	800	2,000	
운영용 (비경쟁)	공개	200	500	- 빔이용 및 시설 운영 효율화 등을 위한 연구에 사용하는 빔타임 - 빔이용시설 운영책임자가 배정 - 연구원 내부실험 <sup>3)</sup> 은 무료 - 중점지원과제 <sup>4)</sup> 는 무료
	비공개	600	1,500	

- 1) 단위시간(8시간) 적용 : 표적실 점유시간을 기준으로 산정  
단위시간을 초과하여 연속적으로 빔조사실험이 진행되는 경우, 초과분에 대해서는 4시간 단위로 부과
- 2) 정부의 정책에 따라 중소기업 지원 및 육성 지원을 위하여 100% 감면
- 3) 별도의 연구비가 책정된 연구원 내부 실험은 빔이용료 부과 원칙. 단, 관련 규정에 따라 내부 시설에 대한 이용료 집행이 불인정되는 연구과제의 경우는 예외로 함
- 4) 연구원 정책에 따라 이용연구 활성화 및 연구성과의 질적 향상을 위하여 100% 감면

이온빔장치 이용료

빔타임	연구 결과	이용료 <sup>1)</sup> (천원)			비고
		기체	금속	탄뎀	
연구용 (경쟁)	공개	0	0	0	- 기초 및 실증연구(공정개발 포함) 등에 사용하는 빔타임 - 빔타임배정위원회에서 배정
	비공개	90	160	480	
연구용 (비경쟁)	공개	70	120	360	- 기초 및 실증연구(공정개발 포함) 등에 사용하는 빔타임 - 빔이용시설 운영책임자가 배정
	비공개	150	260	760	
산업용 (비경쟁)	공개	130	230	680	- 산업화 및 공정 최적화 연구 등에 사용하는 빔타임 - 빔이용시설 운영책임자가 배정 - 중소기업은 감면률 100% 적용 <sup>2)</sup>
	비공개	190	340	1,000	
운영용 (비경쟁)	공개	70	120	360	- 빔이용 및 시설 운영 효율화 등을 위한 연구에 사용되는 빔타임 - 빔이용시설 운영책임자가 배정 - 중점지원과제 <sup>4)</sup> 는 무료
	비공개	150	260	760	

- 1) 기체와 금속은 단위시간(4시간) 적용, 탄뎀은 단위시간(8시간) 적용: 장치 점유시간 기준으로 산정  
단위시간을 초과하여 연속적으로 빔조사실험이 진행되는 경우, 초과분에 대해서는 2시간 단위로 부과
- 2) 정부의 정책에 따라 중소기업 지원 및 육성 지원을 위하여 100% 감면
- 3) 별도의 연구비가 책정된 연구원 내부 실험은 빔이용료 부과 원칙. 단, 관련 규정에 따라 내부 시설에 대한 이용료 집행이 불인정되는 연구과제의 경우는 예외로 함
- 4) 연구원 정책에 따라 이용연구 활성화 및 연구성과의 질적 향상을 위하여 100% 감면

분석용 이온빔장치 이용료

구분	기본료(천원)	시편당 이용료(천원)	비고
PIXE	50	150	- 중소기업은 감면률 50% 적용 <sup>1)</sup>
RBS	50	200	

- 1) 정부의 정책에 따라 중소기업 지원 및 육성 지원을 위하여 50% 감면

※ **사용하고자 하는 장치별로, 주기별로 각각의 신청서를 제출 해야함.**

### 1. 시설 구분

빔이용 시설 *	양성자 가속기 ▼	빔라인/장치 *	TR23 ▼
----------	-----------	----------	--------

양성자가속기	TR23, TR102, TR103
이온빔장치	기체, 금속, 탄뎀

### 2. 과제 구분

공개여부 *	<input checked="" type="radio"/> 공개 <input type="radio"/> 비공개	경쟁여부 *	<input type="radio"/> 경쟁 <input checked="" type="radio"/> 비경쟁	빔이용료 산정기준
이용자 구분 *	일반이용자 ▼			

- 공개 구분: 빔이용 연구 결과를 공개할지 여부에 대해 선택  
*연구결과의 공개란 ? 빔이용 지침에 따라 빔조사 실험 후 빔이용결과보고서 제출, 연구논문 게재/발표시 양성자과학연구단의 시설을 사용하였음을 사사 (Acknowledgement)에 명시하는 것*
- 경쟁 여부: 빔타임 경쟁 여부를 선택
- 이용자 구분 : 일반이용자  
*※ 연구결과 공개/비공개, 경쟁/비경쟁 구분에 따라 빔이용료가 다르게 부과됨 (붙임 3. 이용료 안내 참고)*

### 3. 연구과제명

연구과제명	국문 *	<input type="text"/>
	영문 *	<input type="text"/>

- 국문과 영문으로 작성.
- 과제의 내용이 파악될 수 있도록 구체적인 제목으로 작성  
 예) "○○○의 양성자빔 조사에 의한 □□특성 변화 측정" (O)  
 "양성자빔 조사 연구" (X)

### 4. 연구책임자, 참여연구원

신청자/연구책임자			
성명		소속기관	한국원자력연구원 양성자과학연구단
부서	양성자과학연구단	직위	선임연구원
휴대폰		e-mail	@kaeri.re.kr
구분	<input type="checkbox"/> 실무책임자		

#### 참여연구원

[연구원 추가](#)

(※ KOMAC 홈페이지 회원만 검색 입력 가능합니다. 회원이 아닌 참여연구원은 참여인원 항목에 사람 수로 기입하세요.)

참여연구원 <input type="button" value="검색"/> <input type="button" value="삭제"/>	성명	<input type="text"/>	소속기관	<input type="text"/>
	부서	<input type="text"/>	구분	<input type="checkbox"/> 실무책임자

참여인원 *	신청/연구책임자(1) + 참여연구원(1) = 2 명 외 <input type="text" value="0"/> 명	전체 참여인원 2 명
--------	---	-------------

- 신청자 = 연구책임자
- 반드시 연구책임자 이름으로 신청
- 실무책임자 여부 선택 (반드시 1명 이상이어야 함)
- 참여연구원이 연구단 회원으로 등록되어 있을 경우 "검색" 버튼으로 검색하여 입력
- 참여연구원이 연구단 회원으로 등록되어 있지 않을 경우 "참여인원" 란에 연구원 수를 수동으로 입력

## 5. 연구분과

연구분과 *	나노, 재료, 반도체 ▼
--------	---------------

- 연구주제에 맞는 분과를 선택  
연구 분과: “나노/재료/반도체”  
“생명/의료/의공학”  
“에너지, 환경”  
“기초과학, 핵물리, 우주”  
“원자력(방사선/중성자)”

## 6. 빔조사 실험 참여 여부 확인

실험참여 여부 *	<input checked="" type="radio"/> 참여 <input type="radio"/> 참여안함	방사선작업종사자 등록여부 *	<input checked="" type="radio"/> 등록 <input type="radio"/> 미등록
-----------	--	-----------------	---

- 빔 이용 시 실험에 참여할 것인지에 대해 선택
- 양성자빔 조사에 의해 **방사화된 샘플을 직접 취급하고자 할 경우 연구단 내 “방사선작업 종사자”로 등록하여야 만 함. (사전 협의 필요)**
- 방사선 작업 종사자 등록 서류 (실험 예정일 2주 전 제출하여야 함)
  - 1) 방사선작업종사자 등록 신청서
  - 2) 개인정보 활용동의서
  - 3) 방사선작업종사자 직장 교육 수료증
  - 4) 방사선작업종사자 기본 교육 수료증
  - 5) 방사선작업종사자 건강진단서 (의료기관작성/발급용)
  - 6) 개인피폭선량통보서 (해당 시, 소속기관 방사선안전관리자 발급(서명 포함))



## 7. 희망 실험일

주기 *	2019년4주기 ( 2019-10-28 ~ 2019-12-20 ) ▼
희망실험일자 *	<input type="text"/> <input type="button" value="일자추가"/>
희망일	<input type="text"/> <input type="button" value="삭제"/>
희망실험횟수	1

- 빔 조사 실험 희망일이 포함된 주기 선택 (주기가 다를 경우 신청서를 추가적으로 작성해야 함)
- 달력을 검색하여 희망일을 선택
- 희망하는 실험일이 1일을 넘을 시 "일자추가" 버튼으로 희망일을 추가하여 선택
- 희망실험횟수는 자동 계산됨

## 8. 실험 조건

가속 입자 종류 *	<input type="checkbox"/> Proton
빔 에너지 *	<input type="text"/>
조사량 *	선량(Gy) <input type="text"/>
	Fluence (ions/cm <sup>2</sup> ) <input type="text"/>
시료 정보 * (종류 / 크기 / 밀도 / 비열 등)	<input type="text"/>

- 가속 입자 종류: 최초 선택한 시설에 대해 연동되도록 설정되어 있음. 사용하고자 하는 입자를 선택
- 빔에너지: 희망하는 에너지 영역을 기입
- 조사량: 흡수선량 (Gy), fluence (No. of particles/cm<sup>2</sup>) 중 한 개를 선택하여 작성
- 희망실험횟수는 자동 계산됨
- 시료 정보: 시료의 종류 (구성 원소 등), 크기, 수량, 밀도, 물리적/화학적 형태 등 입력

## 9. 연구 개요

연구 목표 *	
연구내용 및 필요성 * (최소 400자 이상)	0 / 400 자
실험내용 및 기대효과 * (최소 400자 이상)	0 / 400 자

- 연구 목표: 해당 연구의 목표를 기입
- 연구 내용 및 필요성, 실험 내용 및 기대효과  
: **해당 분야 전문가가 내용을 파악할 수 있도록 작성 (각 최소 400자 이상 작성)**  
**가능한 상세히 작성하는 것이 빔타임 배정 시 유리함. (평가시 기준이 되는 항목임)**
- 평가 기준

No.	평가기준	해설
1	양성자과학연구단 장치 활용의 <b>적합성</b>	양성자과학연구단이 보유한 장치를 활용하는 것이 신청과제의 연구목적에 부합하는지를 평가
2	연구 및 실험내용의 <b>구체성</b>	연구내용 및 실험의 절차와 방법이 단계별로 구체적으로 서술되어 있는지 평가
3	연구 및 실험내용의 <b>필요성</b>	연구 수행의 목적 및 필요성이 충분히 서술되었는지 평가
4	학문적, 기술적 <b>기대효과</b>	연구로 인한 결과물이 학문적으로 또는 기술적으로 기대효과가 클 것인지 평가
5	연구내용의 <b>우수성</b>	연구 목표 및 내용이 해당연구분야에서 현재 연구수준과 비교하여 독창적이고 우수한 연구를 추진하는지를 평가

## 10. 건의사항

실험관련 건의사항	
-----------	--

- 실험 진행에 있어 건의사항에 대해 자유롭게 기술

- 최근 3년 이내 양성자과학연구단 빔이용 시설을 이용하여 산출된 연구 산출물을 작성 (논문 게재, 발표, 특허 출원 등, 빔타임 배정시 가산점을 부과함)

- 연구 산출물은 "홈페이지 - 빔이용 - 산출물" 에 필히 등록해야 함.

## □ 빔이용 관련 안내사항

### 1. 이용 신청 및 승인 절차

- ① 빔이용은 연구단 홈페이지 (<http://komac.re.kr>) 에서 신청하며 신청 시 연구결과의 공개 또는 비공개 여부를 명시하여야 함
- ② 경쟁 과제는 빔이용 신청 기간에만 신청하며 이용자협의회에서 정한 전문가로 구성된 빔타임 배정위원회 (PAC)의 심의를 거쳐 선정함
- ③ 비경쟁 과제는 연중 필요시마다 신청을 하며 각 빔 이용시설별로 총 가용시간의 일정범위 이내에서 지원하며 연구의 시급성 등을 고려하여 내부 심의를 거쳐 배정함

### 2. 연구 결과의 공개

- ① 연구결과 공개 실험의 경우, 실험 수행 후 연구단의 소정양식에 의한 연구 결과 보고서를 제출하여야 함 *(미 제출시 빔타임 배정에 불이익이 있음, 붙임 2 참조)*
- ② 모든 빔이용 실험의 결과를 국내외 논문집 및 학술지에 게재할 때에는 반드시 양성자과학연구단 빔 이용시설을 이용한 연구결과라는 사실을 밝혀야 함.

### 3. 이용자의 의무

- ① 빔타임을 배정받은 이용자는 연구단과 협의, 충분한 예비실험 및 사전준비를 통해 빔타임의 손실이 없도록 함
- ② 이용자의 사정에 의해 배정된 빔타임에 실험을 수행하지 못할 경우, 이용자는 실험일 10일 이전에 반드시 그 사실을 서면 (전자우편 포함)으로 실험담당자에게 통보하여야 함.

### 4. 이용의 제한

- ① 이용자 취소 통보 마감 시한 이후 (실험일 기준 10일) 이용취소를 통보한 이용자는 다음 1년간 빔타임 배정 시 불이익이 있을 수 있음.
- ② 아무런 통보 없이 실험을 수행하지 않은 이용자는 다음 1년간 빔타임을 제공 받을 수 없음.