

고에너지물리연구소 설립 추진 정책 세션

울산과학기술원 물리학과
곽규진

2023년 11월 24일 동신대학교
고에너지물리학회 2023년 가을 학술대회

지난 학술대회 정책세션

- 고에너지물리연구소 설립을 위한 정책과제 추진
 - 연구재단 정책과제 수주
 - 과제를 통한 설립 추진 백서/보고서 작성
 - 차기 임원진/이사진 사업
- 고에너지물리연구소 설립 형태
 - 정부출연연구원(천문연구원, 수리연구소, 핵융합연구소: 핵융합에너지연구원): 명확한 연구 목적(혹은 이를 성취하기 위한 핵심 시설)을 가지고 설립됨 (Mission-Specific)
 - 핵,입자,천체 전분야를 지원할 수 있는 빅 텐트
 - 기존 연구원/연구소 산하 기관으로 시작: IBS/중이온가속기연구소/핵입자클러스터, 천문연구원 혹은 IBS 산하 등

고에너지물리연구소 설립 추진 백서 (-> 향후 설립 과제 예타보고서)

1. 설립 필요성: 추진 역사, 설립 배경, 필요성
2. 국내외 현황: **국내 대형 장비 현황 (오늘 토론 주제)** 및 연구 활동 (각
분과별로 정리), 해외 연구소 사례 (해외 사례 조사)
3. 연구소 세부 사항: 국내 관련 연구자 현황 조사 및 향후 변화 예측
4. 장비, 인력 -> 예산
5. 연구소 설립 시나리오: 여러 가지 가능성 제시 (지난 토론 주제)

흩어진 정보들 ...

- 국가 과학기술 인프라 강국 실현을 위한 국가 대형 연구 시설 구축 지도 (2011. 07)
(https://www.nfec.go.kr/nfec/sub02_04.do)
 - “국가대형연구시설”로 구글 검색
 - 국가과학기술위원회 ([위키 링크](#), 2010년 설립 -> 2013년 폐지) 성과관리과와
 - 한국기초과학지원연구원(KBSI) [국가 연구 시설 장비 진흥 센터](#) 장비기획팀이 작성
- 과학 정책 혹은 의사 결정
 - (대통령직속) 국가과학기술자문회의: 최종(?) 정책 결정 혹은 자문(?)
 - 실무를 맡았던(?) 국가과학기술위원회의 기능은 지금 어디에 있는가?
 - 정책 입안 및 집행자들에게 과학 정책 혹은 의견이 누구에 의해 혹은 어떤 방식으로 전달되는가?

중점 대형연구시설

69

주력기간산업기술 고도화

N-1	초정밀광기계센터	74
N-2	대구경 천체망원경 광학계 제작시설	76
N-3	그린카전용 전자파 적합성 평가분석시스템	78
N-4	실차 환경풍동	80
N-5	에너지 저장시스템 안전성 평가시설	82
N-6	그린자동차용 첨단 주행시험 평가시설(업그레이드)	84
N-7	그린카 충돌안전성 분석시설	86
N-8	연료전지 환경영향 평가시설	88
N-9	3대 고속공동수조시설	
	• 중·소형선박용 고속예인수조시설	90
	• 고속 공동수조&회류수조	92
	• 중형 고속공동수조	94
N-10	선박용 종합화재시험설비	96
N-11	장파 표준시방송국	98
N-12	차세대 일렉트론 홀로그래피 시스템	100
N-13	3차원 웨이퍼본더 시스템	102

신산업 창출 핵심기술개발 강화

N-14	첨단 생체분자영상센터	104
N-15	중·대형실험동물 영상진단센터	106
N-16	국가전자현미경센터	108
N-17	인체 에너지대사 측정시설	110
N-18	국가바이오NMR센터	112
N-19	차세대 광원용 다중이온 발생시설	114
N-20	마우스표준표현형분석센터	116
N-21	CMS실험 Tier-1 센터	118
N-22	하이브리드 컴퓨팅	120

글로벌 이슈 대응 연구개발 추진

N-23	극지미량환경분석센터	122
N-24	남극대륙 기후변화 정밀관측동	124
N-25	남극 빙하시추 돔 기지	126
N-26	모의극지해양생태계	128
N-27	한국종합해양관측망	130
N-28	수관기중기	132
N-29	실내공간청정시험용 대형챔버	134
N-30	온실가스연구시설	136
N-31	해양에너지수조	138
N-32	가스터빈 연소기 성능시험설비 (업그레이드)	140
N-33	대형가스터빈 개발용 공기 공급장치	142
N-34	바이오리파이너리 집적시설	144

국기주도기술 핵심역량 확보

N-35	대형우주망원경근적외선카메라	146
N-36	안테나 정밀측정 및 RF 성능시험 시설	148
N-37	우주촉지통합기준센터	150
N-38	극지우주환경관측시스템	152
N-39	우주환경관측위성	154
N-40	태양전파영상관측어레이	156
N-41	위성 국내자력발사용 해외 다운레인지 추적소	158
N-42	평방킬로미터배열 거대전파망원경	160
N-43	한국대형적외선망원경	162
N-44	항공우주 비행체 전기체 구조시험설비(업그레이드)	164
N-45	가스터빈엔진 고공환경 성능시험설비(업그레이드)	166
N-46	터보펌프 대형 상사시험설비	168
N-47	극초음속 비행체 시험용 충격파 터널	170
N-48	항공교통관리 테스트베드	172
N-49	하나로 연구용 원자로(업그레이드)	174
N-50	열수력 종합효과 시험시설(업그레이드)	176
N-51	차세대 초전도 핵융합연구장치 (업그레이드)	178
N-52	ITER 시스템 연구개발 시설	180
N-53	테스트 블랭킷 모듈 연구시설	182
N-54	핵융합로공학 연구시설	184

기초과학·융합기술 연구개발 활성화

N-55	국가고자기장센터	186
N-56	차세대 중성미자 검출시설	188
N-57	지하 우주실험시설	190
N-58	지하 고에너지물리 연구시설	192
N-59	4세대 방사광가속기	194
N-60	차세대 다목적 3.5GeV 방사광가속기	196
N-61	펄스형 파쇄중성자원 및 중성자빔 이용시설	198
N-62	표준 방사광	200
N-63	질량분석용 정전기속기	202
N-64	메존빔연구시설	204
N-65	전자선/X선 검용가속기	206
N-66	고체 핵자기 공명 및 관련 분광기	208
N-67	무색수차투과전자현미경	210
N-68	4차원초고속전자현미경	212
N-69	구면수차보정 환경 FE-(S)TEM	214

국내 주요 대형연구시설

주력기간산업 기술 고도화

K-1	금형기술지원센터	220
K-2	금형TRYOUT센터	220
K-3	합성투입시험설비	221
K-4	대차동특성주행시험기	221
K-5	충돌시험장비	222
K-6	자기부상열차용 시험선로와 격납고	222
K-7	그린자동차용 첨단 주행시험 평가시설	223
K-8	충격시험장비	223
K-9	실대형통합성능시험기	224
K-10	진공특성평가장치	224
K-11	파일럿플랜트 열냉간 실험압연기	225
K-12	탄소섬유생산시스템	225
K-13	해양공학수조	226
K-14	빙해수조	226
K-15	선형시험수조	227
K-16	한나라호	227
K-17	한바다호	228
K-18	저소음대형캐비테이션터널	228
K-19	하이브리드구조실험센터	229
K-20	대형풍동실험센터	229
K-21	지오센터리퓨지실험시설	230
K-22	RF시험장비	230

신산업 창출 핵심기술개발 강화

K-23	12T 고분해능질량분석기	231
K-24	15T 다목적질량분석기	231
K-25	7.0T 자기공명단층촬영장치	232
K-26	인수공통전염병연구시설	232
K-27	차세대자기공명장치	233
K-28	의료용 중입자가속기	233
K-29	국가영상류센터	234
K-30	동물세포배양시스템	234
K-31	바이오평가센터	235
K-32	한국화합물은행	235
K-33	수산과학기술센터	236
K-34	슈퍼컴퓨터 1호기	236
K-35	슈퍼컴퓨터 2호기	237
K-36	슈퍼컴퓨터 3호기	237
K-37	슈퍼컴퓨터 4호기	238

글로벌 이슈 대응 연구개발 추진

K-38	남극 세종과학기지	239
K-39	남극 장보고과학기지	239
K-40	쇄빙연구선 아라온호	240
K-41	온누리호	240
K-42	심해용 무인잠수정 해미래	241
K-43	대형 해양과학조사선	241
K-44	해안·항만 실험센터	242
K-45	탐해 2호	242
K-46	기후변화감시센터	243
K-47	국가기상위성센터	243
K-48	연소배기가스 R&D 실증설비	244
K-49	가스터빈 연소기 성능시험설비	244
K-50	154kV 고창시험선로	245

국가주도기술 핵심역량 확보

K-51	지상연소시험장비	246
K-52	KSLV-I 발사대시스템	246
K-53	발사통제시스템	247
K-54	우주촉지용 레이저추적시스템	247
K-55	우주환경예보센터	248
K-56	위성운영동 관제기반시설	248
K-57	원격자료수신장비	249
K-58	위성시험동	249
K-59	추적레이더	250
K-60	보현산천문대	250
K-61	한국우주전파관측망	251
K-62	거대 마젤란 망원경	251
K-63	항공우주비행체 전기체 구조시험설비	252
K-64	가스터빈엔진 고공환경 성능시험설비	252
K-65	가스터빈엔진 고공환경 성능시험설비(업그레이드)	253
K-66	중형아음속풍동	253
K-67	헬리콥터 헬타워 시험설비	254
K-68	회전익기 시험동	254
K-69	하나로 연구용 원자로	255
K-70	핵연료노내조사시험시설	255
K-71	조사후연료시험시설	256
K-72	조사재시험시설	256
K-73	열수력종합효과실험시설	257
K-74	방사성폐기물처리시설	257
K-75	새빛연료과학동	258
K-76	방사선조사시설	258
K-77	동위원소생산시설	259

기초과학 · 융합기술 연구개발 활성화

K-78	중성자 도핑 설비	259
K-79	캡슐 조사시험 설비	260
K-80	냉중성자 연구시설	260
K-81	열중성자 산란장치	261
K-82	차세대초전도핵융합연구장치	261
K-83	다목적 플라즈마 연구장치	262
K-84	국제핵융합실험로	262
K-85	중성입자빔 시험장치	263
K-86	극초단광양자빔연구시설	264
K-87	중성미자 검출설비	264
K-88	고온플라즈마응용연구센터	265
K-89	포항방사광가속기	265
K-90	포항방사광가속기(업그레이드)	266
K-91	중이온가속기	266
K-92	100MeV, 20mA 선형 양성자가속기	267
K-93	대용량 전자가속기	267
K-94	중대형이온빔가속기	268
K-95	소형 입자빔 이용시설	268
K-96	RFT-30 사이클로트론	269
K-97	대전류 30MeV 사이클로트론	269
K-98	초고분해능이차이온질량분석기	270
K-99	마이크로/나노팍센터	270
K-100	BIO-IT 마이크로팍센터	271
K-101	초고전압투과전자현미경	271
K-102	수퍼투과전자현미경	272

해외 주요 대형연구시설

신산업 창출 핵심기술개발 강화

W-1	국립에너지과학연구 컴퓨팅센터	278
W-2	바이오은행과 바이오분자 자원연구 기반시설	278
W-3	생물학적 데이터 통합시설	279
W-4	스웨덴 국립컴퓨팅기반시설	279
W-5	영국 바이오 은행	280
W-6	유럽 첨단 컴퓨팅 협력센터	280
W-7	차세대 고성능 MRI 거점센터	281
W-8	최첨단 과학용 컴퓨팅센터	281
W-9	최첨단 컴퓨팅 서비스센터	282
W-10	포유류 유전체 유전자형 분석·보존시설	282

글로벌 이슈 대응 연구개발 추진

W-11	고공광역 연구용항공기	283
W-12	극지방 탐사선 RRS Ernest Shackleton호	283
W-13	극지방 탐사선 RRS James Clark Ross호	284
W-14	남극 헬리연구기지	284
W-15	남극기지 현대화 연구시설	285
W-16	대류권 및 지구과학용 고탍재 장거리 비행기	285
W-17	알래스카 해양연구선	286
W-18	유럽 다학제간 해저관측시설	286
W-19	유럽극지연구 쇄빙선 북극광호	287
W-20	정밀지구탐재 지구관측시스템	287
W-21	지구내부역학·재해연구시설	288
W-22	지상·항공 이동용 대기관측소	288
W-23	탄소관측시스템	289
W-24	해양관측선 RRS James Cook호	289
W-25	해양탐사선 RRS Discovery호	290
W-26	해양시추선박	290
W-27	남극 로테라 연구기지	291

국가주도기술 핵심역량 확보

W-28	고성능 핵융합 플라즈마 연구시설	292
W-29	국제핵융합물질 조사시설	292
W-30	국제핵융합실험로	293
W-31	대형앰프구형 토카막시설	293
W-32	미래 고에너지충돌가속기	294
W-33	X선 초정밀분광 망원경	294
W-34	슈퍼 중성자빔	295
W-35	아타카마 대형밀리미터 전파망원경	295
W-36	암흑에너지 공동연구시설	296
W-37	위성활용 지구자기권 탐사시설	296
W-38	칠호르비츠 고속원자로	297
W-39	지구관측 위성시스템	297
W-40	차세대 적외선 천문위성	298
W-41	최첨단 태양망원경	298

기초과학 · 융합기술 연구개발 활성화

W-42	30m 광적외선 망원경	299	W-68	유럽 파쇄광원	312
W-43	거대 강입자가속기	299	W-69	유럽 X선 자유전자레이저	312
W-44	고강도 펄스 중성자·뮤온 연구시설	300	W-70	이온·반양자빔 가속시설	313
W-45	고에너지밀도과학연구시설	300	W-71	이중베타 붕괴지하 검출기	313
W-46	고중성자속 동위원소 반응기		W-72	입방킬로미터 중성미자 망원경	314
	2차 냉각자원 연구시설	301	W-73	전자가속 방사선시설	314
W-47	고출력 레이저에너지 연구시설	301	W-74	제2세대 방사선 빔생산시설	315
W-48	국립 가속기 광원(업그레이드)	302	W-75	중성미자 생산시설	315
W-49	국제선형충돌가속기	302	W-76	지하과학 연구시설	316
W-50	극한광기반시설	303	W-77	차세대 고자기장공동연구소	316
W-51	제3단계 다이아몬드 광원	303	W-78	차세대 유럽 비균일 산란 레이더시스템	317
W-52	대형저온중력파 망원경	304	W-79	차세대 중성자원	317
W-53	핵자붕괴·뉴트리노진동실험용		W-80	첨단광자원(업그레이드)	318
	대형첨단검출기	304	W-81	첨단광원(업그레이드)	318
W-54	로에-랑게빈 연구소 원자로(업그레이드)	305	W-82	체렌코브 전파망원경	319
W-55	미래싱크로트론 방사과학시설	305	W-83	태양계 진화해명용 우주탐사선	319
W-56	반양성자·이온연구시설	306	W-84	테바트론의 B-입자 물리실험시설	320
W-57	상대론적 전자중이온 충돌가속기	306	W-85	통합빔 실험시설	320
W-58	상대론적 중이온 충돌가속기 II	307	W-86	색수차투과전자현미경	321
W-59	신형 광원	307	W-87	대형전파망원경	321
W-60	선형 입자충돌가속기	308	W-88	핵파괴 중성자원 2-4MW(업그레이드)	322
W-61	선형가속기 결맞음 광원	308	W-89	핵파괴 중성자원 제2차 목표기지	322
W-62	슈퍼 B팩토리 대형가속기(업그레이드)	309	W-90	희귀동위원소가속기	323
W-63	연 X선 자유전자레이저	309	W-91	아이스큐브 중성미자 관측소	323
W-64	연속전자빔 가속기(업그레이드)	310	W-92	J-PARC 가속기(업그레이드)	324
W-65	유럽 전자가속 방사능시설(업그레이드)	310	W-93	동위원소빔생성기(업그레이드)	324
W-66	유럽 제3세대 중력파관측소	311	W-94	TeV에너지 초전도 선형가속기	325
W-67	유럽 초거대망원경	311	W-95	테슬라 X선 자유전자레이저	325

해외 대형 장비 국제 공동 연구

- 핵, 입자 (가속기)
 - RIBF, FRIB, K500 SC Cyclotron, RHIC, SPIRAL I, HIMAC, CMS/LHC, ALICE/LHC, J-PARC, SPRING-8, Belle-2
- 입자, 천체 (비가속기?)
 - Hyper-K, DUNE, ICECUBE, KM3NET, KAMLAND, LIGO, VIRGO, KAGRA, EINSTEIN TELESCOPE, SKA, GMT, TMT