

제4세대원자력시스템국제포럼(GIF) 개요

(한국GIF사무국, '24. 5. 7.)

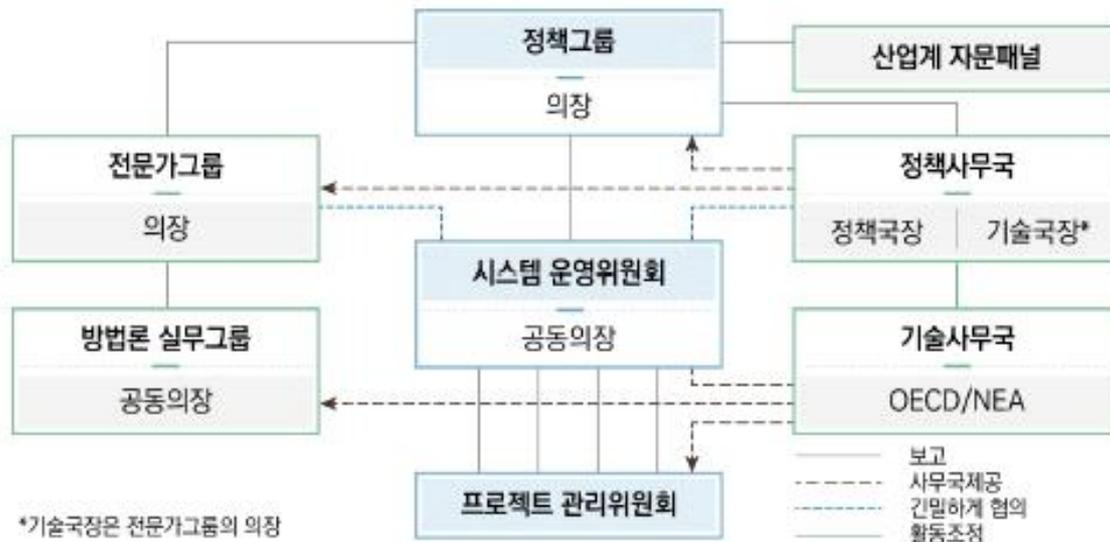
1 제4세대원자력시스템국제포럼(GIF, Generation-IV International Forum) 추진배경 및 경과

- (목적) 제4세대원자력시스템*의 연구개발 및 제도 기반 구축을 위하여 결성
 - * 현재의 원전(제3세대)보다 지속가능성, 안전성, 경제성, 핵비확산성이 획기적으로 향상된 차세대 원자력 시스템
- (회원국) 14개국*
 - * 한국, 미국, 프랑스, 일본, 영국, 캐나다, 아르헨티나, 브라질, 남아공(이상 창설국), 스위스('02 가입), EU('03 가입), 중국·러시아('06 가입), 호주('16 가입)
 - ※ 아르헨티나와 브라질은 GIF 현장에는 서명하였으나 기본협정에는 서명하지 않아 비활동국(Non-active member countries)으로 분류
- 추진배경 및 경과
 - '00년 미국을 중심으로 제4세대원자력시스템 개발 공동추진에 합의
 - '01년 시스템 개발의 고비용에 따라 연구개발 시너지 창출 및 불확실성 감소를 위해 GIF 국제공동연구 체제 구축(GIF현장(Charter))
 - '02년, 전문가 검토를 통해 6개 제4세대원자력시스템 개념 선정*, 기술로드맵을 작성하여 공동연구 추진
 - * 소듐냉각고속로(SFR), 초고온가스로(VHTR), 초임계압수냉각원자로(SCWR), 가스냉각고속로(GFR), 납냉각고속로(LFR), 용융염원자로(MSR)
 - '05년, 기본협정(Framework Agreement, FA) 발효* 및 한국정부 가입
 - * 『제4세대 원자력시스템의 연구 및 개발에 관한 국제협력을 위한 기본협정』, 조약 제1754호 (2005. 11. 28. 발효)
 - 이후, 한국은 SFR 및 VHTR 시스템약정(과기정통부, 2006년) 및 시스템별 연구 프로젝트 참여 약정 가입(KAERI, 2006년)

2 GIF 추진체계, 협·약정 및 리더십

- (추진체계) GIF 공동연구는 하위 약정에 서명한 회원국 간 자국 연구개발 성과를 참여회원국과 공유하고, 공동의 연구개발 목표를 달성하는 구조로, 최고 의사결정기구인 정책그룹(Policy group, PG)와 전문가그룹(Expert group, EG)을 중심으로, 시스템별 프로젝트 관리위원회, GIF 4대 목표별 작업반 운영 중

<그림> GIF 국제공동연구 운영체계



- (정책그룹, PG) GIF 활동 현황 점검 및 향후 협력 방안 논의
- (전문가그룹, EG) 정책그룹 논의사항 사전검토, 세부그룹별 활동 현황 점검 및 향후 협력 방안 논의
- (정책사무국, Policy secretariat) 정책국장 및 기술국장으로 구성되며, 정책그룹 및 전문가그룹 보좌
- (산업계자문패널, SIAP*) 제4세대 원자력시스템 연구개발 관련 산업계의 의견 등을 정책그룹에 자문
- * Senior Industry Advisory Panel
- (기술사무국, Technical secretariat) OECD/NEA 사무국이 담당, 시스템운영위(SSC) 및 프로젝트관리위(PMB)의 R&D 수행지원
- (연구개발 협력 수행조직) SSC와 하부의 PMB로 구성

- (협·약정 체계) GIF 회원국은 국제공동연구의 효과적 추진을 위하여 3단계 협정(기본협정, 시스템약정, 프로젝트약정)을 체결 및 운영

<표> GIF 협약정 구성

구분	주요 내용	서명기관
기본협정 (Framework Agreement)	<ul style="list-style-type: none"> 공통연구 원칙 및 이행 방법 등 포괄적 협력 협정 	외교부 (2005년 서명) (2015년 연장)
시스템약정 (System Arrangement)	<ul style="list-style-type: none"> 연구개발 공동수행을 위한 R&D 형태 및 계획 등 공동연구 체제 구축을 위한 협력 협정 	과기정통부 (SFR 및 VHTR: 2006년 서명) (SFR: 2016년 연장) (VHTR: 2017년 연장)
프로젝트약정 (Project Arrangement)	<ul style="list-style-type: none"> 연구개발의 범위·비용·일정·관리방안, 생산정보의 활용, 지식재산권 등 실질적인 공동연구 추진을 위한 계약적 협력 약정 	한국원자력연구원 (SFR : 4개) (VHTR : 4개)

- 특히, 프로젝트약정(PA)은 연구개발협력 프로젝트의 실질적 수행을 관리하는 계약으로, 동 약정에 의거해 참여국들은 프로젝트에 대한 기여분(연구범위 및 기여산정액)을 GIF에 매년 제출

※ 프로젝트약정 부속서에 포함된 프로젝트 플랜을 바탕으로 참여국별 연간 연구 계획을 수립하며, PMB가 연구주제, 연구항목 및 기여산정액 평가 후 SSC에서 승인

3 GIF 의장국 구성 및 역할

- (구성) 의장 1명, 부의장 4명, 정책국장 1명, 기술국장 1명, 간사 1명으로 구성되며, 의장은 미국, 프랑스, 일본 간 순환보직(3년)
- 우리나라는 '16년, 캐나다는 '22년부터 의장국으로 참여
- (역할) GIF 국제공동연구의 핵심의제 및 추진방향에 대한 논의 및 결정
- (7기 의장단*) 現 의장단은 '21년 10월 제52차 PG회의에서 최종승인되어 '24년까지 활동

* 의장(美), 부의장(韓, 日, 佛, 加), 정책국장(英), 기술국장(美), 간사(NEA)

<표> 역대 GIF 의장단(1~7기)

구분	1기 ('01~'06년)	2기 ('07~'09년)	3기 ('10~'12년)	4기 ('13~'15년)	5기 ('16~'18년)	6기 ('19~'21년)	7기 ('22~'24년)
의장	W. Magwood S. Johnson (미, DOE)	J. Bouchard (프, CEA)	Y. Sagayama (일, JAEA)	John Kelly (미, DOE)	C. Behar F. Gauche (프, CEA)	H. Kamide (일, JAEA)	A. Caponiti (미, DOE)
수석 부의장	J. Bouchard (프, CEA)	Y. Sagayama (일, JAEA)	-	-	-	-	-
부의장	Y. Sagayama (일, JAEA)	E. McGinnis (미, DOE)	P. Lyons (미, DOE)	C. Behar (프, CEA)	H. Kamide (일, JAEA)	S. Pivet (프, CEA)	S. Sarrade (프, CEA)
			C. Behar (프, CEA)	K. Aoto (일, JAEA)	John Kelly (미, DOE)	A. Caponiti (미, DOE)	H. Kamide (일, JAEA)
	-	-	-	-	Harkrho Kim (한, KAERI)	백종혁 (한, KAERI)	조진영* (한, KAERI)
	-	-	-	-	-	-	D.Brady (캐, CNL)
기술국장	Ralph Bennett (미, INL)		H. McFarlane (미, INL)	Dohee Hahn (한, KAERI)	A. Stansulescu (미, INL)	G. Rodriguez (프, CEA)	R.Hill (미, ANL)
정책국장	Helen Leiser (영, DTI)		Pascal Anzeu (프, CEA)		F. Storrer (프, CEA)	N.Kawasaki (일, JAEA)	F.Rayment (영, NNL)

* (7기 우리나라 부의장 참여) 역대 KAERI 선진원자로연구소장인 백종혁('22. 1. ~'23. 7.), 이태호('23. 7. ~'24. 1.), 유재운('24. 1.~4.), 조진영('24. 4.~현재) 순으로 역임

- (부의장의 역할) 부의장 4개국이 ① R&D협력, ② 네트워킹&교육, ③ 시장 이슈 및 ④ 규제 이슈를 각각 담당. 우리나라는 R&D협력 부의장으로서 GIF 체제 내 R&D 협력 활성화 담당

<표> 부의장별 담당업무

담당자	담당 업무	
조진영(韓)	연구개발협력 (R&D Collaboration)	<ul style="list-style-type: none"> GIF와 IAEA, OECD/NEA 등 국제기구와의 상호 정보 교류 및 협력 체계 운영, 회원국 연구개발 인프라 활용방안 마련
H. Kamide(日)	네트워킹&교육 (Networking& Education)	<ul style="list-style-type: none"> GIF와 국제기구와의 네트워킹 강화 및 교육 협력
S. Sarrade(佛)	시장 이슈 (Market Issues)	<ul style="list-style-type: none"> 미래원자력시스템 상용화 단계 진입을 위한 시장 수요, 전망 분석 및 시장성 확보 전략 마련
D. Brady(佛)	규제 이슈 (Regulatory Issues)	<ul style="list-style-type: none"> 미래원자력시스템 안전설계기준 마련을 위한 IAEA, OECD/NEA 등 국제기구 및 회원국 규제기관과의 협력 채널 마련 및 운영

□ 국내 추진체계 및 참여현황

- (국내 추진체계) 과기정통부(정책), 원자력연(KAERI), 한국원자력협력재단(협력 지원) 등 전체 이해관계자가 추진위원회를 통해 GIF 활동 결과 및 추진계획 검토·승인 후 관련 내용을 바탕으로 한국원자력협력재단 한국GIF사무국이 GIF 관련 제반업무 추진
 - (정책*) 정책그룹(PG) 참여(연 2회), 협·약정 및 모든 활동 관리
 - * 한국원자력협력재단이 대리 수행 후 보고
 - (연구개발) 각 그룹별 회의 참여(연 2회) 및 연구개발 성과창출
 - (협력지원) PG·EG 회의 대표단 운영지원, 국내 참여자 활동 지원 및 성과관리, 분담금 및 전문가 파견 등 이행기관 역무 수행 총괄
- (우리나라 참여현황) GIF 창설회원국으로 참여 중('01년~)이며, 소듐냉각고속로(SFR*), 초고온가스로(VHTR**) R&D 협력에 참여
 - * 한국, 미국, 프랑스, 일본, 중국, 러시아, EU, 영국 등 8개국 SFR SA 서명
 - ** 한국, 미국, 프랑스, 일본, 중국, 스위스, EU, 호주, 남아공, 영국, 캐나다 등 11개국 VHTR SA 서명

<표> 시스템별 프로젝트 참여현황

시스템	프로젝트명	발효일	참여국
SFR	선진핵연료 (Advanced Fuel)	2007.03 2018.04	한, 미, 일, 프, 러, 중, EU (7개국)
	기기설계&동력변환계통 (Component Design & Balance Of Plant)	2007.10 2017.10	한, 미, 일, 프 (4개국)
	안전&운전 (Safety&Operation)	2009.06 2019.06	한, 미, 일, 프, 러, 중, EU (7개국)
	시스템 종합&평가 (System Integration & Assessment)	2014.10	한, 미, 일, 프, 러, 중, EU (7개국)
VHTR	핵연료&핵주기 (Fuel & Fuel Cycle)	2008.01 2018.01	한, 미, 일, 중, EU (5개국)
	수소생산 (Hydrogen Production)	2008.03 2018.03	한, 미, 일, 프, EU, 캐 (6개국)
	재료 (Materials)	2010.04 2020.04	한, 미, 일, EU, 프, 스, 중, 호, 영, 캐 (10개국)
	계산 및 검증 (Computational Method Validation and Benchmark)	2022.11	한, 미, 일, 중, EU (5개국)

- (그 외 기타참여) '15년 11월 서울대가 남녕각고속로(LFR) MoU에 서명해 연구협력 참여 중

※ (LFR MoU 참여국) 한국, EU, 일본, 러시아, 미국, 중국 등 총 6개국

○ (국내대표 현황) 세부그룹별 약 30여명 전문가가 활동 참여 중