

KNS(C)-005-2025

선진원자로 중장기 전문가 활용 체계 구축 방안

2025.11.30



한국원자력학회
Korean Nuclear Society

본 보고서를 2025년도 “선진원자로 중장기 전문가 활용 체계 구축 방안” 연구과제 보고서로 제출합니다.

2025.11.30

정 연섭
한국원자력학회 사무총장

연구과제 참여자

연구책임자 정연섭(한국원자력학회(KNS) 사무총장)

참여 연구원 하상준(KNS/열수력연구부회, (전)한수원 **CRI 중앙연구원**)

송지현(KNS 사무국 팀장)

목 차

| | |
|-----------------------------|----------|
| 제1장 개 요 | -----1 |
| 제2장 전문가 체계 구축의 필요성 | -----2 |
| 제3장 국내 전문가 DB 분석 | -----3 |
| 제4장 선진원자로 전문가 DB 구축 | -----10 |
| 제5장 전문가 활용 제안 | -----22 |
| | |
| 붙임1 선진원자로 전문가 정보수집 양식(아래한글) | --- 23 |
| 붙임2 선진원자로 전문가정보수집 양식(모아폼) | --- 26 |
| 붙임3 연구회장의 전문가 추천 | ----- 34 |
| 붙임4 학회 전문가 상세 정보 | ----- 35 |

요 약

본 보고서는 선진원자로에 참여할 수 있는 전문가 확보 방법과 결과를 수록하고 있다. 선진원자로산업기술연구조합은 사업을 수행하면서 전문가 확보가 성패의 중요요인으로 인식하고 연구조합의 회원사이면서 원자력분야 전문가를 회원으로 확보하고 있는 한국원자력학회에 사업을 발주하였다. 향후 연구조합에서 체계적인 DB를 구축하겠지만 사전 작업으로 본 과제에서 약식으로 전문가 정보를 확보하였다.

본 과제는 기존의 전문가 정보를 얻을 수 있는 다양한 시스템을 분석하였다. 국가적으로 연구자의 정보를 수록하고 있는 NTIS, IRIS, KRI Database를 분석하고 다소 비공식적인 Google Scholar, 개인 홈페이지의 기능에 대해서도 분석하였다. 향후 이들 DB와는 협력의 장은 남겨두고 연구조합에서 만들 DB의 양식을 개발하였다. 이 양식도 개인 기본정보, 경력, 논문, 특허 등이 수록된다는 측면에서 기존 DB와 유사하지만 연구조합에서 당장 활용할 목적으로 개발하였다.

본 과제에서는 학회 연구회장에게 부탁하여 선진원자로 전문가 120명을 추천받았다. 여기에는 이름, 전화번호, 이메일 주소 3가지의 정보만 수록되어 있으며 Online 설문 초빙용이다.

개발한 설문 양식은 온라인 설문용으로 일부 전환하여 120명에게 설문 참여를 부탁했으며 1주간의 기간을 두었다. 1주일 후에 응답한 참여자는 약 50명이다. 120명의 엑셀 파일과 50명의 상세 정보 파일은 별도로 송부하였고 향후 비슷한 설문이 있을 때 전문가의 행동을 이해하는데 도움이 될 것이다.

본 보고서는 기존 DB의 분석, 양식 개발, 온라인 설문, 향후 정식 DB의 개발시 제안 등을 담고 있어 전문가 DB를 구축하려는 경우 도움이 될 것으로 전망된다.

제1장 개요

1.1 과제 개요

- 과제명: 선진원자로 중장기 전문가 활용 체계 구축 방안
- 수탁과제 기간: 2025년 9월22일~2025년 11월30일
- 과제금액(부가가치세 없는 과제): 1천만원
- 발주 기관: 선진원자로산업기술연구조합

1.2 과제 목적

- 선진원자로 사업 성공을 위한 선진원자로 전문가 그룹 구축
- 전문가를 활용할 수 있는 전문가 DB 양식 개발
- 기존 과학기술자 DB도 파악하여 재활용 가능성 제시
- 선진원자로 전문가 DB 개발 방향 제시
- 전문가 DB 양식에 따른 대표적 선진원자로 전문가 추천
- 선진원자로 전문가 활용 분야 제시

1.3 과제 배경

- 과기부 산하에 설립된 선진원자로산업기술연구조합은 전문가 확보를 통해 성공 동력을 확보하고자 함
- 사전 준비 없이 선진원자로 전문가 DB를 구축할 시 불필요한 정보가 들어가거나 필수 정보가 누락될 수도 있음. 따라서 선진원자로 사업에 필요한 DB 방향을 사전에 설정할 필요가 있음
- 원자력 전공자를 회원으로 두고 있는 원자력 학회와 협력시 정보확보 유리. 향후에는 타 학회와 다른 기관과도 협력 예정
- 정보처리 전문기관으로부터 받은 선진원자로 전문가 DB 구축 견적은 개발비용이 크고 개인정보 유출 등 보안상의 문제도 지적함
- 선진원자로 전문가의 기술영역 제시 필요

제2장 전문가 체계 구축의 필요성

2.1 한국 원자력 사업의 교훈

- 원자력 사업은 인프라를 구축하고 막대한 비용이 투입되므로 집단 지성의 참여는 필수적임
- 한국의 OPR1000, APR1400 등 성공적인 원자력 사업은 잘 할당된 역할 분담과 역할을 수행하는 전문가가 필요했음
- 미국 등 서방은 국가 주도의 원자력보다는 민간 기업에서 원자력 사업을 수행하고 정부에서 지원
- 민간 참여는 정권의 영향을 받는 원자력 산업에 완충 역할

2.2 원자력 기술의 혁신 생태계 조성 및 발전에서 전문가 역할

- 국가사업에 참여하고 있는 대부분 선진원자로 전문가를 활용하여 민간의 역할 제고 필요
- 정부 정책에 참여하는 일부 전문가 외에 기술 개발에 관여한 전문가를 통해 원자력 다양성 확보
- 이념에서 자유로운 전문가의 의견 수렴 필요
- 민간에서 원자력 사업시 전문가 확보

제3장 국내 전문가 DB 분석

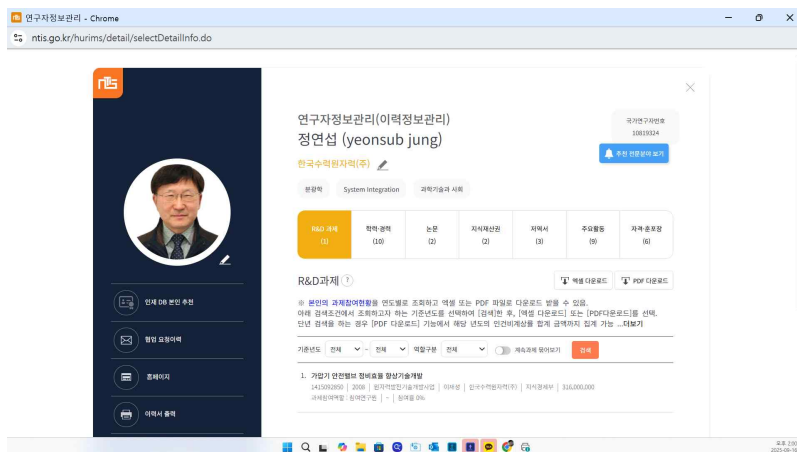
국가는 국가 과제를 수행하고 평가하기 위해 과학기술자를 수록하고 있다. 사업관리 기관마다 별도의 DB를 구축했으나 차츰 DB를 통합시켜 가고 있다. 그렇지만 연구분야, 자료의 분류의 차이 때문에 여전히 중복된 DB들이 있는 것으로 보인다. 긍정적으로 해석하면 정보의 이중화로 신뢰성을 높일 수 있는 장점도 있다.

아래에 삽입한 정보들은 DB를 정확하게 파악하기 위해 과제 책임자의 자료이다. DB의 실체를 보여주기 위한 목적으로 이해하여 주기 바란다. 실제 본 보고서에서 추천한 전문가는 한층 충실한 자료를 수록하고 있다.

3.1 NTIS 국가과학기술지식정보서비스

국가 연구개발사업에 대한 정보를 한곳에서 서비스하는 국가R&D 지식정보 포털이다.

3.1.1 수록정보



수록 정보는 아래와 같다.

- 국가연구자 번호
- 전문가 이름
- 참여한 국가 R&D 목록
- 학력 경력

- 논문
- 지적재산권
- 저역서
- 주요활동
- 자격 훈포창
- 홈페이지

3.1.2 활용

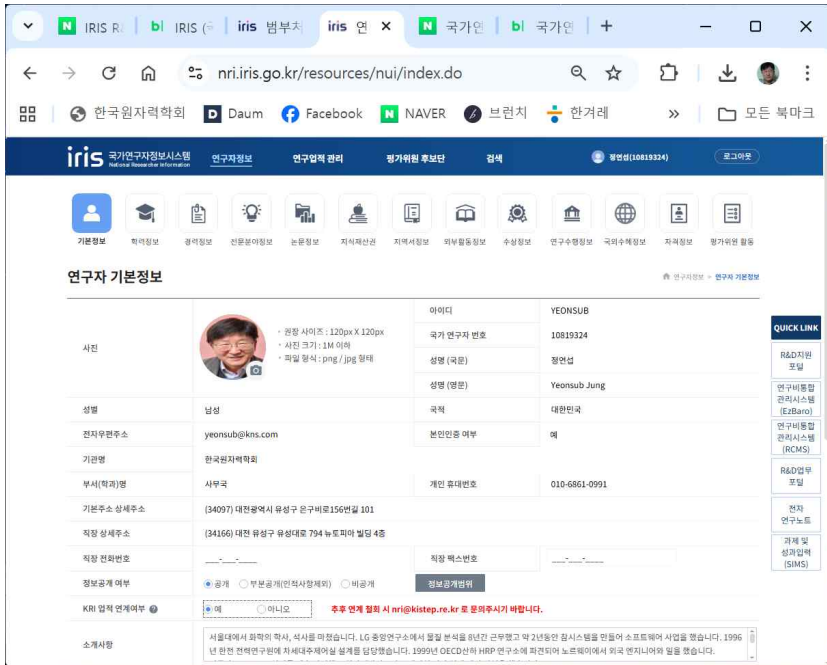
이 DB는 연구자나 수행된 과제의 정보를 수록하므로 제 3자가 전반적인 정보를 얻을 수 있다.

- 이 DB를 통해 국가주요 직책에 지원할 수 있다.
- 이름으로 검색하면 동일 이름의 전문가들이 보여지며 상세 정보는 Login 이후에야 볼 수 있다.

3.2 IRIS 범부처 통합연구지원 시스템

IRIS는 범부처 과학기술분야 과제를 관할하는 시스템이며 110만명의 연구자를 수록하고 있다.

3.2.1 수록정보



수록 정보는 아래와 같다.

- 기본정보: 이름, 전자우편번호, 전화번호, 국가연구자번호 등
- 학력
- 경력
- 전문분야 정보
- 논문
- 지적재산권
- 저역서
- 외부활동정보
- 수상정보
- 연구 수행정보
- 국외수혜정보
- 자격정보
- 평가위원 활동 내용

3.2.2 활용

본 시스템의 회원은 이름, 기술분야, 키워드 등으로 전문가를 검색할 수 있다. 예를들어 ‘선진원자로’로 검색하면 전문가 1인이 검색된다. 검색 결과는 과학기술자 본인이 입력한 내용을 거의 보여준다.

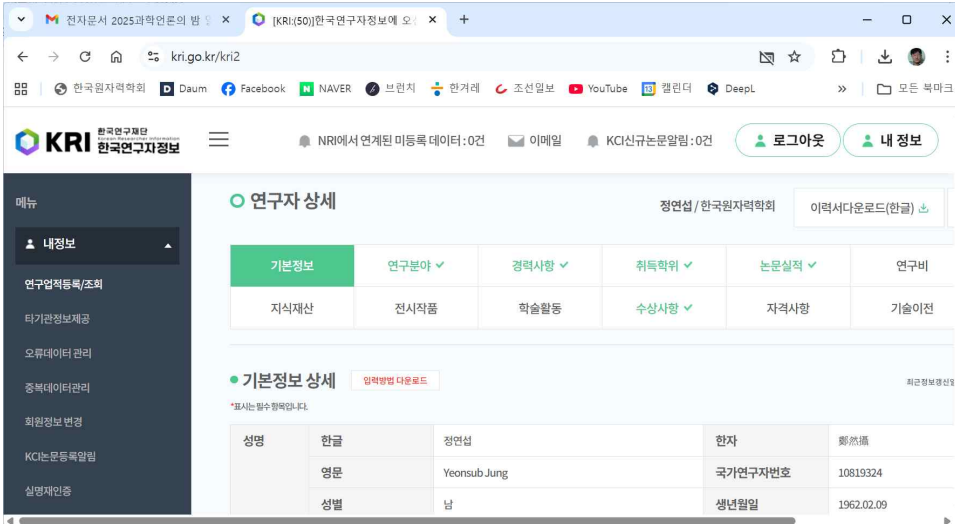
- 대부분의 정부 과제는 본 시스템을 통해 공고된다.
- 그러나 연구 과제는 연구기관에서 신청하므로 개인이 이 시스템을 통해 직접 신청하기는 어렵다.
- 자신을 평가위원으로 신청할 수 있다

3.3 한국연구재단(NRF)의 연구자 정보(KRI)

3.2.1 수록정보

KRI는 한국연구재단에서 관리하는 인물정보로 2025년 기준으로 83만명이 등록되어 있다. KRI의 연구자 정보는 인문분야, 사회분야 전문가까지 수록하고 있다. 더 많은 분야를 수록하고 있지만 IRIS에 수록된 이공계열의 전문가 110만명보다 수록된 인원은 적다. 이는 이공계 전문가들이 IRIS에는 등록했지만 KRI에는 아직 등록하지 않았기 때문으로 보인다. 특히 KRI는 학계 연구계 등의 기초연구를 중시하므로 기업 연구자들의 등록은 저조할 수 있다.

KRI는 한국의 인재정보 DB에 걸맞게 IRIS에 등록된 정보를 읽어 들여 KRI의 항목에 채우는 기능도 있으며 KRI 정보를 타 정부 부서와 공유하는 기능도 있다.



수록 정보는 아래와 같다.

- 이름
- 출생년도
- 연구자등록번호
- 소속
- 연구분야
- 심사가능분야
- 논문
- 저역서
- 특허
- 수상 등

3.2.2 활용

KRI에 접근하여 연구자 이름으로 검색할 수 있으며 검색된 연구자에 대한 논문 등의 정보를 얻을 수 있다. 이런 정보를 통해 선진원자로산업기술연구조합에서 최적의 참여자를 확보할 수도 있다.

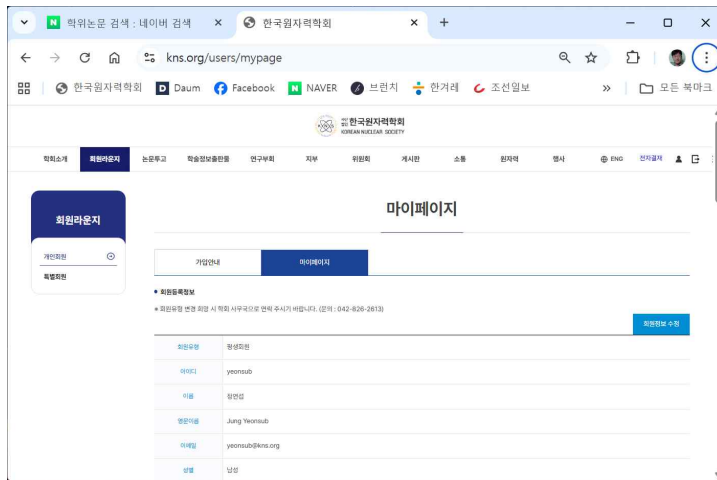
KRI 전문가는 과제 심사나 평가에 참여하기 위해 자신의 분야를 지정할 수 있다.

3.4 원자력학회와 Google Scholar 페이지

3.4.1 한국원자력학회

한국원자력학회에서는 일반 회원에게 검색기능은 제공하지 않지만 관리자는 회원정보에 접근할 수 있다.

개인정보에는 기본적인 정보외에 연구분야, 지부 소속을 보여주며 전문 활동을 보기 위해 Google Scholar ID를 수록하고 있다. 그렇지만 회원들이 Google Scholar ID를 빈칸으로 두는 경우가 많다.

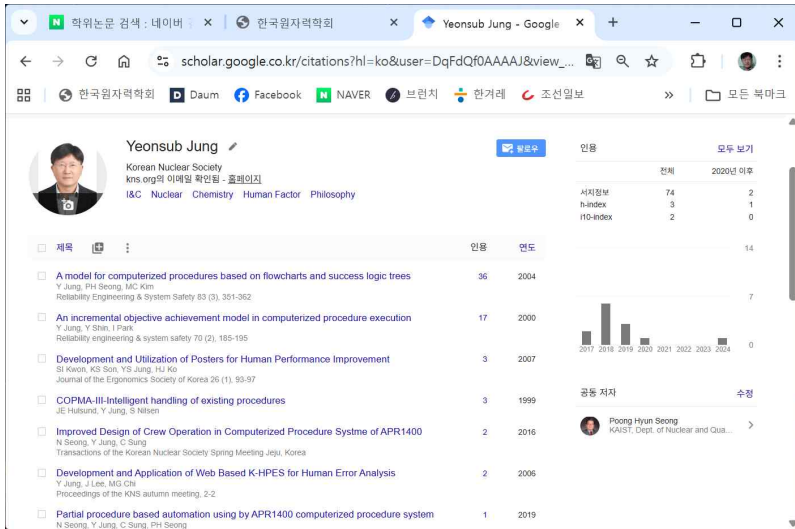


3.4.2 Google Scholar 페이지

Google Scholar Page는 Google의 학술검색 페이지에서 접근하거나 직접 전문가의 URL (예를들어 <https://scholar.google.com/citations?user=DqFdQf0AAAAJ&hl=ko>) 로 접근할 수 있다.

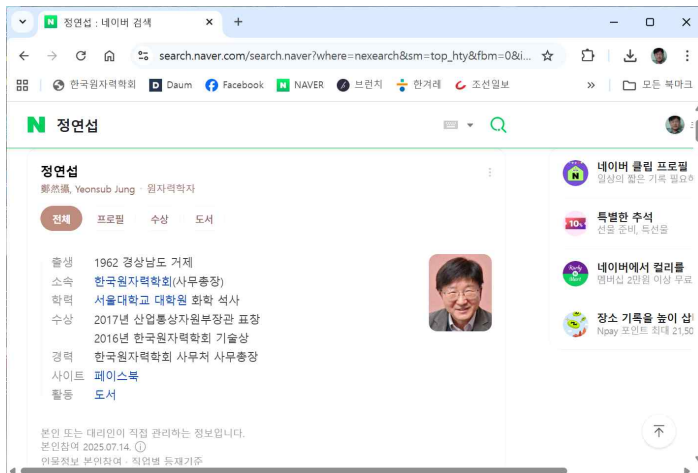
이 페이지에서는 전문가의 영어 이름, 소속, 관심 분야, 이메일, 발표 논문, 저술을 보여준다. 이들 자료는 저자가 설정한 Keyword를 보고 Google이 자동으로 취합한 것이며 저자가 자신의 논문 여부를 검토하여 아닐 경우 제외를 요청할 수도 있다.

이 페이지에서는 엄선된 정보를 보여주며 전문가 논문의 인용 정보도 볼 수 있다.



3.5 Naver 등의 인물정보

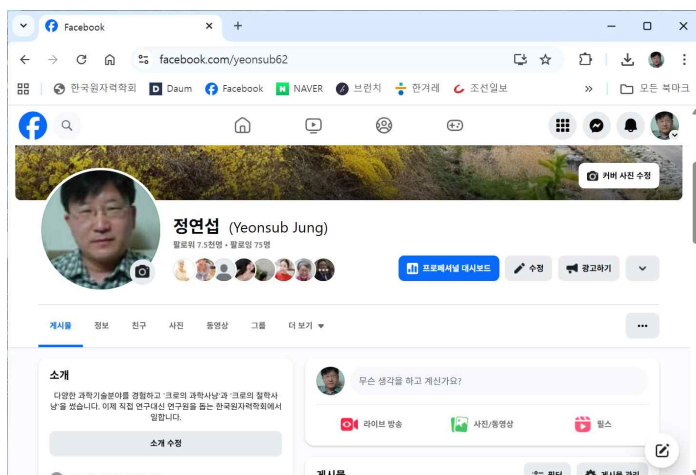
Naver에서도 인물정보를 제공하고 있다. 수록 정보는 이름, 소속, 학력, 수상, 경력, 홈페이지, 저서 등이다. 본인이 참여하여 공개 범위를 조절할 수 있다.



3.6 개인별 SNS 페이지

개인별 SNS 페이지는 통합된 DB로 볼 수는 없지만 전문가가 스스로 관리하는 정보 공유 장소이므로 개인의 활동을 잘 파악하는 방법이다. SNS는 블로그, 페이스북, 인스타그램, LinkedIn 등 다양하다. 전문가가 스스로 관리하

로 과대 포장되어 있을 수도 있지만 개인의 성향을 알 수 있다는 장점도 있다. 비자 신청시 SNS를 살핀다는 측면에서 비공식적 정보 취득 방법으로는 의미가 있다.



3.7 이름 웹검색을 통한 인물정보

DB에 수록된 정보는 체계적이며 엄밀히 관리되는 장점이 있지만 한편으로 신속히 갱신되지 않는 단점도 있다. 그러나 전문가의 공적 활동은 기사화되므로 검색으로 잡힌다. 기존 DB로 확인이 어려운 기고, 인터뷰, 위원회 활동 등을 얻을 수 있다.

제4장 선진원자로 전문가 DB 구축

구축하려는 전문가는 선진원자로 전문 지식과 경험을 보유한 산업계, 학계, 연구기관, 유관 기관의 아래와 같은 전문가이다.

- 미래 기술 분야: 소듐냉각고속로(SFR), 용융염원자로(MSR) 및 고온가스냉각로(HTGR) 등 선진원자로의 설계, 개발 및 안전 인허가 전문가
- 운영 및 안전 분야: 기존 원자로(대형 원전)의 운영, 안전 해석, 규제 및 정책 수립 전문가
- 산업 생태계 분야: 원자력 기자재 공급망, 금융, 해외 수출 전략 등 산업 육성 전문가

4.1 전문가 정보 수집 방법

DB에 포함할 전문가들의 정보는 다음과 같은 단계를 거쳐 얻어질 수 있다.

4.1.1 전문가 추천

분야마다 전문가들이 있다. 그러나 한 사람이 모든 전문가를 파악하기 어렵고 개인의 성향을 무시할 수 없으므로 여러 사람에게서 전문가 추천을 받아야 한다.

4.1.2 설문조사

전문가 추천은 이름이나 소속 정도의 정보만 얻을 수 있으며 추가 정보는 전문가 본인에게서 나와야 한다. 또한 개인의 동의를 얻어야 할 필요도 있다.

설문 조사는 추가 정보를 얻을 수 있는 방법이다. 설문 양식은 핵심 정보를 중심으로 간결하게 질문을 구성할 필요가 있다. 또한 객관식과 체크박스 위주로 구성하여 응답 편의성을 증진하고, 응답 시간을 최소화할 수 있도록 해야 한다.

설문을 배포하는 방식에 따라 오프라인과 온라인이 있다. 오프라인은 메일을 통해 붙임¹과 같은 설문 양식을 채우도록 의뢰하는 방식이다.

온라인 방식은 구글폼, Naver 폼 등을 사용하여 정보를 얻는다. 구글폼은 설문을 만들어 참여자를 초청할 수 있으나 Naver 폼을 Naver 일반 사용자에게 공개하는 방식으로 특정인을 대상으로 정보를 수집할 수는 없다.

전문가가 구글폼으로 입력한 내용은 쉽게 DB로 전환될 수 있는 장점이 있지만 이력서 양식으로 답변 온 양식도 AI 등의 기법을 사용하면 DB형식으로 전환될 수 있을 것으로 보인다.

4.1.3 기관간 네트워크 활용

관련 기관에 공문 발송하여 전문가 추천을 의뢰할 수 있다. 이 방식은 포상 추천 등의 방식에 널리 사용되는 방식이며 기관에서 1차로 걸러지는 효과가 있다. 선진원자로에 관심이 높은 기관은 응답하겠지만 그 외의 경우에는 효과가 적을 수도 있다. 기관이 한두 명을 추천할 수는 있지만 다수의 전문가

를 추천해 줄 여유는 없을 것이다.

그렇지만 해당 전문가가 과제에 참여하거나 자문에 참여하기 위해서는 기관을 통해 승인을 받아야 하므로 이 방법은 채용될 수밖에 없다. 연구조합에서 파악한 전문가에 대해 해당 기관에 사업참여를 요청하는 방식으로 기관과 협력할 수 있다.

4.1.4 기존 DB 활용

한국원자력학회, NTIS 등 기존에 구축된 전문가 DB를 활용하는 방법이다. 사실은 이 방법이 전문가에게 부담을 주지 않는 방법이기도 하다.

한국원자력학회는 전 회원 정보를 확보할 수 있으나 타 기관에 대해서는 별도의 협조가 필요하다. 왜냐하면 NTIS 등은 회원이 자발적으로 검색하는 정보 외에 민간단체가 요구하는 정보를 굳이 발취하여 줄 가능성은 희박하다.

전문가들은 여러 DB에서 입력을 요청받기 때문에 특정 DB에 모든 정보를 기입하기를 꺼려하고 자발적 입력으로 혜택을 받는다는 인식이 약하다. 가장 영향력있는 DB를 선택하여 선진원자로 전문가로서 입력을 부탁할 수는 있지만 그 DB도 영향력을 이어간다는 보장이 없다. 선진원자로에 한정된 전문가이므로 당분간은 선진원자로연구조합에서 자체적으로 관리하는 것이 유리할 것으로 보인다.

4.1.5 학술대회 활용

학회·세미나·컨퍼런스등의 참가자 명단에서 전문가를 확보할 수 있다. 한국원자력학회 학술대회 기간에 선진원자로 포럼 등을 개최하여 새로운 전문가 확보할 수 있다. 포럼에 참석한 전문가는 활동할 의사가 있다고 해석되므로 참가단 명단의 이메일을 통해 추가 정보를 얻을 수 있다. 학술대회에서 제공하는 전시부스는 전문가를 확보하기 좋은 방법이다.

4.1.6 공개 자료 스크래핑

논문, 특허 DB 등에서 전문가 이름·소속 추출할 수 있다. 논문에서 알려진 전문가는 수준이 높다고 볼 수 있지만 사업에 참여할 여유가 있을지는 본인에게 확인할 필요가 있다.

4.2 전문가 정보 수집 양식

선진연구로조합에서 전문가를 최대한 활용하기 위한 정보 수집 항목을 기술한다.

4.2.1 기본 식별 정보

기본 식별 정보는 전문가를 구별하기 위한 정보이다.

- 성명 (한글/영문)
- 생년월일
- 프로필 사진 (선택)
- 주소
- 연락처 (이메일, 휴대전화, 직장전화)
- 현 소속기관 및 직책

4.2.2 전문성 확인 정보

각 전문가의 역량을 객관적으로 평가하고, 향후 자문단 구성 시 특정 분야에 적합한 인물을 선별하기 위한 정보이다.

- 학력 및 전공: 학사/석사/박사 학력, 학력별 수여기관, 전공, 졸업 연도
- 경력: 소속 기관, 기간, 직위, 주요 업무
- 전문분야는 학회 연구회의 구분을 검토했지만 타 기관과 정보 공유를 고려하여 국가과학기술포준분류체계(2023년)인 NRF 원자력 공학의 중분류에 따라 분류하였다.
 - ✓ 원자로 노심기술
 - ✓ 원자로 계통/핵심기기 기술
 - ✓ 원자력 계측/제어기술
 - ✓ 원자로 안전기술
 - ✓ 핵연료/원자력 소재기술
 - ✓ 핵연료주기/방사성 폐기물 관리기술
 - ✓ 방사선 기술
 - ✓ 원자력기반기술
 - ✓ 원자력시설, 건설, 운영, 해체 기술
 - ✓ 핵융합 기술
 - ✓ 기타 원자력

- 수상 경력
- 자격증
- 주요 실적을 3건 이내로 확보
 - ✓ 논문: 논문제목, 게재 학술지, 공저자, 발표 연도, SCI(E)급 논문 표시 등
 - ✓ 보고서: 보고서 제목, 발간 연도, 발간 기관, 공저자
 - ✓ 저서, 역서: 제목, 발간 연도, 출판사, 공저자
 - ✓ 특허 : 등록된 특허, 특허명, 등록 연도, 등록 번호 기재
 - ✓ 연구 및 기술 개발 실적: 프로젝트명, 참여기간, 소속기관명, 수행업무/역할 기술
 - ✓ 자문·위원회참여 경험: 사업명, 의뢰 기관, 기간, 역할
 - ✓ 국가·국제 협력 참여 경험: 사업명, 의뢰기관, 기간, 역할

4.2.3 선진원자로 참여 희망

선진원자로 사업에 참여할 의사를 확인하는 항목이다.

- 선진 희망 분야 (복수 선택 가능)
 - ✓ SFR (소듐냉각고속로)
 - ✓ HTGR (고온가스로냉각로)
 - ✓ MSR (용융염원자로)
 - ✓ 기타 (직접 입력)
- 세부 전문 기술 (복수 선택 가능)
 - ✓ 원자로시스템기술
 - ✓ 원자로물리
 - ✓ 후행핵연료주기(사용후핵연료·처분)
 - ✓ 핵연료 및 원자력재료
 - ✓ 원자력 열수력
 - ✓ 원자력 안전
 - ✓ 방사선 방호
 - ✓ 방사선 이용 및 기기
 - ✓ 원자력 건설 기술
 - ✓ 원자력 운영 기술
 - ✓ 원자력 정책 및 협력

- ✓ 원자력계측제어
 - ✓ 인간공학
 - ✓ 규제·인허가
 - ✓ 제조·기기·제작/품질
 - ✓ 사업성·경제성
 - ✓ 정책·사업화전략
 - ✓ 국제협력
 - ✓ 기타 (직접입력)
- 참여 형태
 - ✓ 사업 기획에 참여
 - ✓ 사업 수행에 참여
 - ✓ 사업 평가에 참여
 - ✓ 조합회사 기술지원
 - ✓ 자문으로 참여
 - ✓ 홍보에 참여
 - ✓ 기타

4.2.4 선진원자로 활동 사항

선진원자로사업에 참여한 전문가들의 활동 내용을 선진원자로연구조합에서 입력하는 내용이다. 전문가는 볼 수 없으며 연구조합에서만 볼 수 있다.

- 선진원자로 관련 활동
 - ✓ 활동명, 참여기간, 수행업무/역할 기술, 연구조합의 서술적 평가

4.2.5 기타 고려 사항

상기의 정보를 입력하는 과정에서 아래와 같이 정보의 신뢰성을 확인하거나 정보 이용에 관한 동의를 받을 수도 있다.

- 증빙자료 업로드
- 개인정보 처리·DB 수집·공개 동의 (체크박스)
- 입력일(자동처리)
- 개인 정보 보호법 준수 (연락처, 이메일 외부 공개 제한)
- 접근 권한: 관리자·운영자 구분

4.3 정보 수집

연구조합과 협의하여 붙임 1에는 정보수집 양식을 개발하였다.

4.3.1 전문가 추천

본 과제에서는 선진원자료와 관련 있는 학회 연구회장의 추천을 받아 약 120명의 전문가를 추천받았다. 연구회장이 해당 전문가를 잘 알고 있으니 올바른 추천이라는 의견이 지배적이지만 현재 선진원자료 사업이 연구단계이기 때문에 학계 학술계의 비중이 높으며 향후에는 산업계 전문가를 높여야 한다는 의견도 있었다.

추천된 전문가는 붙임3에 있지만 개인정보 보호를 위해 별도로 제출하였다. 여기에 수록된 모든 분들이 온라인 설문에 응답한 것은 아니기 때문에 응답하지 않은 분들에 대해서는 추후 동의를 받을 필요가 있다.

4.3.2 온라인 설문

부록1의 양식으로 입력을 받으며 아래 한글 파일이기 때문에 작성은 용의하나 향후 관계형 DB 구축시 추가적인 노력과 시간이 소요된다. 또한 전문가마다 별도의 파일을 관리하는 부담도 있다.

따라서 연구조합과 협의하여 온라인으로 설문을 받기로 했다. 상업용 온라인 설문사이트가 있으며 기본적인 기능에 대해서는 무료로 사용할 수 있는 장점도 있다. 본 과제에서 사용한 사이트는 모아폼(<https://www.moaform.com/>)이며 한국원자력학회에서 다른 목적으로도 사용해 왔다.

그러나 부록 1의 입력 양식을 온라인 설문 폼으로 저장시 상당한 제약이 발견되었다. 또한 이 폼 양식을 통해 최종적 엑셀로 저장하려 할 때 엑셀 한 sheet에 저장되기 어려운 한계도 나타난다. 따라서 입력과 취합의 편의를 위해 부록 1의 양식을 조금 변형하여 부록2의 양식으로 만들었다.

온라인 설문조사는 자료를 종합하기 쉬운 장점도 있지만 중복 입력의 문제점도 있다. 이를 방지하려면 임시 저장을 하고 나중에 입력받는 방식도 있지만 이 과정이 다소 복잡하다. 전문가들은 가능한 쉽게 입력하려고 하는데 복잡하면 응답률이 떨어질 수밖에 없다.

설문 입력은 1주일간 받았으며 연구회장이 추천한 120명 중에 약 50명이 응답하였다.

4.3.3 엑셀파일로 정리

온라인의 장점으로 설문에 참여한 50명의 전문가 정보를 엑셀 파일로 정리할 수 있었다. 한 입력 칸에 1, 2, 3 등으로 구분한 정보들이 입력되었지만 입력이 불편하여 , 등으로 구분된 입력 내용도 있었다. 이는 정식 DB를 작성하면서 구분자를 일치시켜 주면 처리될 수 있을 것으로 보인다.

4.4 향후 DB 구축 및 관리

4.4.1 정보의 단계적 구축

초기에는 온라인 설문으로 정보를 얻었고 엑셀 파일에 정리하였다. 붙임 3에 정리된 엑셀 파일이 있지만 본 보고서에는 수록하지 않고 별도로 송부하였다.

이 엑셀 파일만으로 전문가 정보를 충분히 추출할 수 있지만 항목 수가 많아 열람이 쉽지는 않다. 이런 불편은 향후 정식 DB를 구축하면 해소될 수 있다.

정식 DB를 전문가에게 개방할지 여부는 선진원자로 사업의 성공여부에 달려 있을 것이다. 사업이 성공적이며 참여자들은 자발적으로 DB를 갱신할 동력이 강해진다.

4.4.2 정식 DB 구축시 고려 사항

각 필드마다 허용되는 데이터 타입을 명시해야 한다. 데이터 타입의 엄밀성은 데이터베이스로 올라 갈수록 강화된다. 이 작업을 통해 정보의 중복을 제거할 수 있어 정보의 가치를 높이고 소속·직책 표준화, 분야별 코드화를 통해 정보의 해석을 명확히 할 수 있다.

또한 현재의 엑셀파일은 하나의 표에 수록되어 있지만 관계형 DB에서는 다수의 표로 나누어 질 것이다. 다수 표로 나눌때 더 다양한 형식의 정보를 수록할 수 있다. 이런 활동은 Database 이론의 기본으로 전문업체에 의뢰하면 구현될 수 있다.

4.4.3 검색·필터 기능 추가

정식 DB에서는 검색기능을 통해 각 분야별 전문가를 찾을 수 있고 검색된 전문가를 클릭하여 추가 정보를 얻을 수 있다. 예를들어 “SFR + 안전해석”

검색 시 해당 전문가 리스트 즉시 출력된다. 또한 아래와 같은 조건을 종합적으로 묶어 전문가를 검색할 수도 있다. 최근에는 AI가 종합적 판단을 내리는 기능이 탁월하므로 정식 DB에 AI를 접목할 수도 있다.

- 해당 분야 경험
- 현재 소속기관 및 직책 (영향력)
- 참여 의향 (설문 응답)
- 시간 기여도

4.5 지속적 업데이트 방법

정식 DB는 주기적으로 갱신되어야 한다. 전문가가 자발적으로 정보를 갱신하거나 연구조합이 적극적으로 정보를 갱신한다.

4.5.1 갱신할 정보

전문가는 오랜 활동으로 양육되지만 아래와 같은 이유 때문에 갱신될 필요가 있다.

- 이직 · 퇴직자 등 반영
- 신입 전문가 진입
- 활동 및 성과 연계
- 선진원자로 사업에서의 활동 반영

4.5.2 신규 전문가 발굴/추가

학회 및 학술회의에서 신규 전문가를 발굴할 수 있다.

4.6 선진원자로 전문가 정보와 타기관의 인력정보 활용

선진원자로 연구사업의 참여로 인해 보상이 없으면 전문가로부터 선진원자로 DB에 자발적 정보 갱신을 기대하기 어렵다. 이 경우에 타 기관의 정보를 활용할 필요가 있다.

4.6.1 NTIS와 IRIS 국가연구자정보시스템

두 시스템은 비슷한 인물 정보를 보여 주고 있으며 연구 활동을 확인할 수 있다. 그렇지만 원자력 전문가들은 기관에 소속되어 초기에 기본적인 정보만을 입력한 후에 후속 활동을 잘 갱신하지 않는 경향이 있다. 선진원자로 연구조합이 이 정보를 확실히 활용할 계획이라면 참여 전문가에게 충실한 입력을 요청할 수는 있다. 경험에 따르면 일부 국가 DB는 확보한 전문가에게 주기적으로 변경 권고 메일을 보내고 있다.

4.6.2 한국연구재단(NRF) 연구자정보정보(KRI)

타 DB와 다르게 NRF 정보는 정기적으로 갱신이 이루어진다고 보고되고 있다. 이는 연구과제 착수 및 종료시 정보 갱신을 의무적으로 요구하는 운영제도와 관련이 있는 듯이 보인다. 연구자에게는 하나의 부담으로 작용할 수는 있지만 연구를 수행하는 연구자의 최소한의 노력으로도 해석될 수 있다.

KRI의 또 하나의 특성은 KRI 협정체결기관에서 연구업적을 등록하거나 수정할 수 있는 권한을 부여하고 있다. 예를 들어 IRIS의 개인 업적이 KRI로 넘어가고 있고 협정을 체결하여 타 기관의 연구업적도 KRI로 넘어 가고 있다. 이 제도를 활용하면 선진원자로산업기술연구조합의 정보를 KRI와 연계하여 관리할 수 있는 통로를 확보할 수 있다. 만일 이를 고려한다면 정보의 형태를 가급적 일치시킬 필요가 있다.

4.6.3 한국원자력학회 DB

원자력학회의 홈페이지는 전문가 검색 기능이 제공되지 않지만 회원의 기본 정보를 제공하고 신규 전문가는 원자력학회를 통해 지속적으로 진입하므로 수시로 확인할 필요는 있다.

4.6.4 Google Scholar

Google Scholar가 전문가의 논문, 저술 정보를 자동으로 수집한다. Google의 검색 결과를 보면 동명이인의 전문가가 있어도 논문은 해당자에게만 분배된다. 이는 이름만으로 논문을 검색하지 않으며 소속, 이메일 등을 활용한다고 하는 것으로 보인다. 다만 소속이나 이메일이 변경됨에도 불구하고 논문 저자를 정확히 아는 기술은 공개되어 있지 않지만, 개인이 입력한 Topic과 Keyword 등을 통해 자료를 확보하는 것으로 보인다. 자동으로 수집되기 때

문에 항상 최신 정보로 채워진다.

4.6.5 Naver, 개인별 SNS 페이지 등의 인물정보

활동적 개인은 수시로 인물정보를 갱신하므로 참조할 수 있다.

4.6.6 Web Crawler 활용

Google Scholar처럼 선진원자로전문가의 정보를 얻을 수는 있다. Web Crawling을 위한 다양한 방법들이 공개되어 있는데 여기서는 파이썬을 활용한 방법만 제시한다. 파이썬의 request 모듈을 활용한 방식이다.

```
import requests
URL = "https://www.geeksforgeeks.org/"
resp = requests.get(URL)
print("Status Code:", resp.status_code)
print("\nResponse Content:")
print(resp.text)
```

이 파이썬 코드를 실행시키면 URL 사이트로 요청 신호가 가고 URL 사이트는 해당 사이트의 HTML 문서를 보내준다. HTML 문서에서 전문가의 정보만 추출하면 된다. 동일한 방법을 다른 URL 페이지에도 적용할 수 있다. Web Crawler를 활용하는 방식은 변화가 거의 없는 이름, 소속 정보보다는 수시로 누적되는 논문이나 활동에 알맞다.

아래표는 정보의 성격에 따라 Crwaler의 접근 가능성을 보여 준다.

| 수집할 정보 | 자동 수집 방법 |
|--------|--|
| 논문 | Google Scholar 페이지 접근하여 확보 검색 로봇 접근성 높음 |
| 저술 | Google Scholar 페이지 접근하여 확보 검색 로봇 접근성 높음 |

| | |
|-------|--|
| 참여 과제 | IRIS는 DB 검색을 통해 확보되므로 해당 기관과는 MOU 등 협력이 필수적 검색 로봇 접근 불가 |
| 평가 과제 | IRIS는 DB 검색을 통해 확보되므로 해당 기관과는 MOU 등 협력이 필수적 검색 로봇 접근 불가 |
| 최신 활동 | 검색 로봇을 통해 기사 확보 가능 |

그러나 Web Crawler의 한계가 있을 수 있다. 첫째는 전문가를 DB로 관리하는 경우 DB 자료 접근은 어렵다. 굳이 접근하려면 Web Crawler은 SQL를 넣어 URL에 접근해야 하지만 대부분의 DB에서 차단되어 있다. 둘째는 Web Crawler의 접근 자체를 막는 URL이 있다. 셋째는 전문가가 자신의 정보는 Web Crawler에 의해 검색되기를 희망하지 않을 수도 있다.

제5장 전문가 활용 제안

DB에 등록된 전문가는 다음과 같은 기회를 얻을 수 있습니다.

- 선진원자로 기술 개발 및 정부 정책 수립을 위한 공식 자문위원 또는 전문가 워킹 그룹에서 활동.
- 조합이 주관하는 R&D 과제, 공동 연구 및 심층 기술 검토 활동에 참여.
- 국내외 선도적인 전문가 그룹과의 지식 공유 및 인적 네트워크 형성
- 자문, 워킹 그룹 등 공식 활동 참여 시 금전적 보상 가능
- 연구조합의 과제 제안
- 연구조합 사업에 참여
- 연구조합 사업 평가에 참여
- 선진원자로 사업 홍보
- 조합 기업의 밀착 지원 기회 확보
- 선진원자로 규제 법령 해석, 개정안 제안

붙임1 선진원자로 전문가 확보 양식(아래한글 양식)

선진원자로산업기술연구조합은 선진원자로의 산업생태계를 조성하면서 전문가 참여 중요성을 인식하고 전문가 DB를 구축하려고 합니다. 전문가는 원자력학회 연구회장의 추천으로 선정되었으며 선진원자로 사업과 관련하여 각종 자문등에 참여할 수 있습니다. 현재 선진원자로 사업에 참여하고 있거나 참여 의사가 있는 분 모두가 작성할 수 있습니다. 취합된 자료는 선진원자로산업기술조합에서만 활용됩니다.

| 기본정보 | | | | |
|-----------------|---|----------|-------------------|------|
| 성함 | (사진) | 소속기관(직위) | 한국원자력연구원 연구단 (책임) | |
| 홍길동 | | 집주소 | | |
| (영문) | | 이메일 | | |
| 생년월일 | | 휴대폰 | | |
| 60.1.1 | | 이메일 | | |
| | | 직장전화 | | |
| 학력 | 전공 | 학위수여기관 | 졸업연도 | 학위논문 |
| 박사 | | | | |
| 석사 | | | | |
| 학사 | | | | |
| | | | | |
| 경력 | | | | |
| 기관 | 직위 | 기간 | 수행업무 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 전문분야 | <input type="checkbox"/> 원자로 노심기술 <input type="checkbox"/> 원자로 계통/핵심기기 기술 <input type="checkbox"/> 원자력 계측/제어기술 <input type="checkbox"/> 원자로 안전기술 <input type="checkbox"/> 핵연료/원자력 소재기술 <input type="checkbox"/> 핵연료주기/방사성 폐기물 관리기술 <input type="checkbox"/> 방사선 기술 <input type="checkbox"/> 원자력기반기술 <input type="checkbox"/> 원자력시설, 건설, 운영, 해체 기술 <input type="checkbox"/> 핵융합 기술 <input type="checkbox"/> 기타 원자력 | | | |
| 논문 (대표논문 3개 이내) | | | | |
| 논문명 | 계재학술지(SCIE) | 발행년도 | 공저자 | |
| | *** (o) | | | |
| | | | | |

| | | | | | |
|-----------------------|--|------|------|-------|----|
| 보고서(저서포함 3건 이내) | | | | | |
| 제목 | 발행기관 | 발행연도 | 공저자 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 수상경력 | | | | | |
| 수상명 | 수여 기관 | 년도 | 수상명 | 수여 기관 | 년도 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 특허 | | | | | |
| 등록번호 | 등록연도 | 특허명 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 사업 및 과제 참여(국제 공동연구포함) | | | | | |
| 사업명 | 발주기관 | 참여기간 | 소속기관 | 역무 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 자문 및 위원회 참여 | | | | | |
| 명칭 | 의뢰기관 | 참여기간 | 소속기관 | 역할 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 국제 및 학술 협력 | | | | | |
| 명칭 | | 참여기간 | 소속기관 | 역할 | |
| 한국원자력학회 이사 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 선진원자로 사업 참여 희망 | | | | | |
| 전문기술 | <input type="checkbox"/> 원자로시스템기술 <input type="checkbox"/> 원자로물리 <input type="checkbox"/> 후행핵연료주기(사용후핵연료·처분) <input type="checkbox"/> 핵연료 및 원자력재료 <input type="checkbox"/> 원자력 열수력 <input type="checkbox"/> 원자력 안전 <input type="checkbox"/> 방사선 방호 <input type="checkbox"/> 방사선 이용 및 기기 <input type="checkbox"/> 원자력 건설 기술 <input type="checkbox"/> 원자력 운영 기술 | | | | |

| | |
|----------|--|
| | <input type="checkbox"/> 원자력 정책 및 협력 <input type="checkbox"/> 원자력계측제어 <input type="checkbox"/> 인간공학 <input type="checkbox"/> 규제·인허가 <input type="checkbox"/> 제조·기기·제작/품질 <input type="checkbox"/> 사업성·경제성 <input type="checkbox"/> 정책·사업화전략 <input type="checkbox"/> 국제협력 <input type="checkbox"/> 기타 (직접입력) |
| 희망분야 | <input type="checkbox"/> 선진원자로 개발 <input type="checkbox"/> SFR <input type="checkbox"/> HTGR <input type="checkbox"/> MSR <input type="checkbox"/> 기존상용로 응용 <input type="checkbox"/> 정책기획 <input type="checkbox"/> 기타() |
| 참여형태 | <input type="checkbox"/> 사업 기획에 참여 <input type="checkbox"/> 사업 수행에 참여 <input type="checkbox"/> 사업 평가에 참여 <input type="checkbox"/> 조합회사 기술지원 <input type="checkbox"/> 자문으로 참여 <input type="checkbox"/> 홍보에 참여 <input type="checkbox"/> 기타 |
| 참조 증빙 자료 | <input type="checkbox"/> NTIS 국가과학기술지식정보서비스 <input type="checkbox"/> IRIS 국가연구자정보시스템 <input type="checkbox"/> NRF 국가연구자 정보 <input type="checkbox"/> Google Scholar 페이지 () |

선진원자로산업기술연구조합이 작성된 정보를 활용에 동의합니다.

2025.11. 01 작성자: (인)

붙임2 선진원자로 전문가 확보 양식(모아폼 양식)

선진원자로산업기술연구조합은 선진원자로의 산업생태계를 조성하면서 전문가 참여 중요성을 인식하고 전문가 DB를 구축하려고 합니다. 초대된 전문가는 원자력학회 연구회장의 추천으로 선정되었으며, 향후 선진원자로 각종 사업이나 자문 등에 참여할 수 있습니다. 현재 선진원자로 사업에 참여하는 분뿐만 아니라 참여 의사가 있는 분도 작성할 수 있습니다.

개인 이력서 파일을 함께 열어 Copy Paste 하시면 입력이 용이할 수 있습니다. 다소 시간이 걸리면 입력 분량을 조절하여 주셔도 됩니다. 입력하신 노력과 시간은 사업 기회를 통해 보답 드리겠습니다. 설문기간은 11월 24일까지 입니다.

사업용 설문도구를 쓰다 보니 광고가 나오는데 무시하시고 설문 종결후에 모든 분에게 커피 쿠폰을 쏘겠습니다.

취합된 자료는 선진원자로산업기술조합에서만 활용됩니다.

| 기본정보 | | | |
|----------------------|--|----------|-------------------|
| 성함 | (사진 입력 불가) | 소속기관(직위) | 한국원자력연구원 연구단 (책임) |
| 홍길동 | | 집주소 | |
| (영문) | | 이메일 | |
| 생년월일 | | 휴대폰 | |
| 60.1.1 | | 직장전화 | |
| 학력 | ①전공, ②학위수여기관, ③졸업연도, ④학위논문 | | |
| 박사 | 번호순서 대로 입력(번호표기) | | |
| 석사 | | | |
| 학사 | | | |
| | | | |
| 경력 | | | |
| ①기관, ②직위, ③기간, ④수행업무 | | | |
| 번호순서 대로 입력(번호표기) | | | |
| | | | |
| | | | |
| 전문분야 | <input type="checkbox"/> 원자로 노심기술 <input type="checkbox"/> 원자로 계통/핵심기기 기술 <input type="checkbox"/> 원자력 계측/제어기술 <input type="checkbox"/> 원자로 안전기술 <input type="checkbox"/> 핵연료/원자력 소재기술 <input type="checkbox"/> 핵연료주기/방사성 폐기물 관리기술 <input type="checkbox"/> 방사선 기술 <input type="checkbox"/> 원자력기반기술 | | |

| | |
|---|--|
| | <input type="checkbox"/> 원자력시설, 건설, 운영, 해체 기술 <input type="checkbox"/> 핵융합 기술 <input type="checkbox"/> 기타 원자력 |
| 논문 (대표논문 3개 이내) | |
| ①논문명, ②계재학술지(SCIE), ③발행년도, ④공저자 | |
| 번호순서 대로 입력(번호표기) | |
| | |
| | |
| 보고서(저서포함 3건 이내) | |
| ①제목, ②발행기관, ③발행연도, ④공저자 | |
| 번호순서 대로 입력(번호표기) | |
| | |
| | |
| 수상경력 | |
| ①수상명, ②수여 기관, ③년도 | |
| 번호순서 대로 입력(번호표기) | |
| | |
| | |
| 특허 | |
| ①등록번호, ②등록연도, ③특허명 | |
| 번호순서 대로 입력(번호표기) | |
| | |
| | |
| 사업 및 과제 참여(국제 공동연구포함) | |
| ①사업명, ②발주기관, ③참여기간, ④소속기관, ⑤역무 | |
| 번호순서 대로 입력(번호표기) | |
| | |
| | |
| 자문 및 위원회 참여 | |
| ①명칭, ②의뢰기관, ③참여기간, ④소속기관, ⑤역할 | |
| 번호순서 대로 입력(번호표기) | |
| | |
| | |
| 국제 및 학술 협력 | |
| ①명칭, ②참여기간, ③소속기관, ④역할 (번호순서 대로 입력(번호표기)) | |
| 한국원자력학회 이사 | |
| | |
| | |
| 선진원자로 사업 참여 희망 | |
| 전문기술 | <input type="checkbox"/> 원자로시스템기술 <input type="checkbox"/> 원자로물리 <input type="checkbox"/> 후행핵연료주기(사용후핵연료·처분) <input type="checkbox"/> 핵연료 및 원자력재료 |

| | |
|-------------|--|
| | <input type="checkbox"/> 원자력 열수력 <input type="checkbox"/> 원자력 안전 <input type="checkbox"/> 방사선 방호 <input type="checkbox"/> 방사선 이용 및 기기 <input type="checkbox"/> 원자력 건설 기술 <input type="checkbox"/> 원자력 운영 기술 <input type="checkbox"/> 원자력 정책 및 협력 <input type="checkbox"/> 원자력계측제어 <input type="checkbox"/> 인간공학 <input type="checkbox"/> 규제·인허가 <input type="checkbox"/> 제조·기기·제작/품질 <input type="checkbox"/> 사업성·경제성 <input type="checkbox"/> 정책·사업화전략 <input type="checkbox"/> 국제협력 <input type="checkbox"/> 기타 (직접입력) |
| 희망분야 | <input type="checkbox"/> 선진원자로(SFR) 개발 <input type="checkbox"/> 선진원자로(HTGR) 개발 <input type="checkbox"/> 선진원자로(MSR) 개발 <input type="checkbox"/> 기존상용로 응용 <input type="checkbox"/> 정책기획 <input type="checkbox"/> 기타() |
| 참여형태 | <input type="checkbox"/> 사업 기획에 참여 <input type="checkbox"/> 사업 수행에 참여 <input type="checkbox"/> 사업 평가에 참여 <input type="checkbox"/> 조합회사 기술지원 <input type="checkbox"/> 자문으로 참여 <input type="checkbox"/> 홍보에 참여 <input type="checkbox"/> 기타 |
| 참조 증빙 자료 | <input type="checkbox"/> NTIS 국가과학기술지식정보서비스 <input type="checkbox"/> IRIS 국가연구자정보시스템 <input type="checkbox"/> NRF 국가연구자 정보 <input type="checkbox"/> Google Scholar 페이지 () |
| 동의 여부 | 선진원자로산업기술연구조합이 작성된 정보를 활용에 동의합니다. <input type="checkbox"/> 동의 <input type="checkbox"/> 비동의 |

붙임3 연구회장의 전문가 추천

학회 연구회를 통해 120명 전문가를 추천받았다. 이름, 메일, 전화번호가 수록된 약식 파일이지만 개인정보 보호차원에서 별첨으로 제공했다.

붙임4 학회 전문가 상세 정보

발주처는 온라인 설문 양식인 모아폼으로 입력을 받아 하나의 엑셀파일에 저장하기를 원한다. 설문에 응답한 전문가는 약 50명이다. 이 엑셀 자료는 붙임2의 정보가 포함되어 있어 별도로 송부한다.