

# 핵연료봉을 안정적으로 지지하는 복수의 격자판 지지격자체



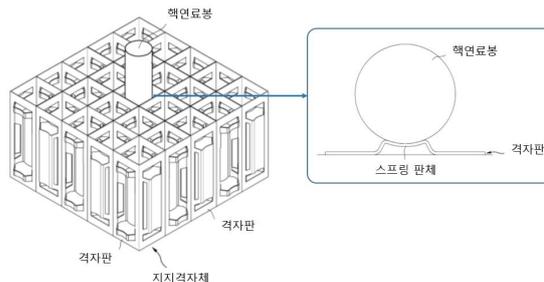
적용분야  
- 원자력 발전



기술완성도 : TRL 5  
- 연구실 규모 성능평가

## 기술개요

- 핵연료봉을 지지하기 위한 지지격자체로서, **복수의 격자판으로 설계하여 지지되는 면적을 확장시켜 안정적인 지지가 가능하도록 하는 기술**
- 격자판의 스프링 및 덤플 사이의 공간 최소화 구조로, **지지되는 핵연료봉과의 접촉 면적 증가하여 안정적인 지지가 가능**
- 복수의 격자판으로 지지격자체를 구성하여, **높이에 따른 제조 비용을 절감함과 동시에 냉각수 압력 강하 현상을 감소시킴.**
- **복수의 격자판의 핵연료봉 지지격자체 원리**  
지지격자체를 복수의 격자판으로 구성, 격자판의 스프링 및 덤플 사이 공간을 최소화함으로써, 핵연료봉과 스프링 접촉 면적을 증가시켜 측면 충격과 핵연료봉의 움직임에 대한 지지 안정성을 상승시킴.



- **복수의 격자판으로 구성된 지지격자체의 성능**
  - 핵연료봉에 대한 접촉면적 증가로 지지력 향상
  - 다수의 격자판에 의한 생산으로 제조 비용 절감
  - 냉각수 압력 강하 현상 감소
  - 격자체 측면 충격강도 향상
- **핵연료봉 지지격자체 기술 특징**
  - 핵연료봉 지지 방식 대체 : 핵연료봉 및 지지체 충격 감소 및 성능 감소 현상 해소
  - 핵연료봉 지지구조물 대체 : 안정적인 핵연료봉 지지 가능
  - 프레스 형식의 지지격자체 생산 방식 대체 : 생산과 설치에 있어서 비용 감소

# 핵연료봉을 안정적으로 지지하는 복수의 격자판 지지격자체

## 기술 우위성

### 기존 기술 대비 본 기술 우위성

**기존기술 한계**

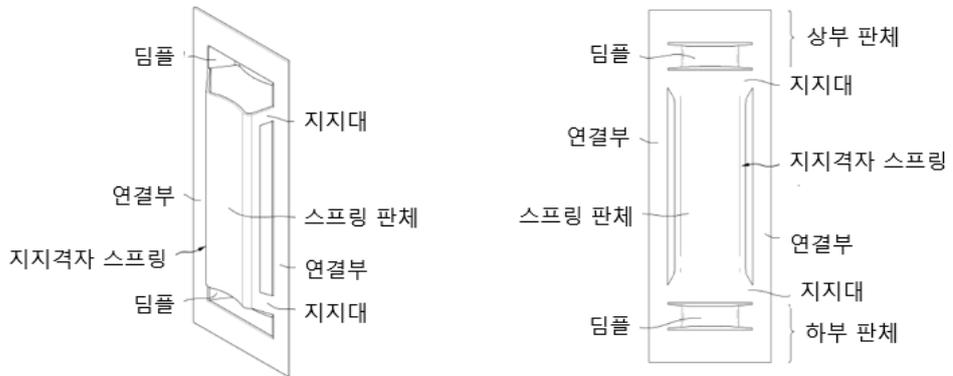
- ☑ 제한된 공간에 위치한 스프링의 지지력 부족으로, 지지 안정성이 저하됨.
- ☑ 지지체의 과도한 마찰 저항력으로 핵연료봉 손상 및 휨 현상 발생
- ☑ 원자로 냉각수 난류유동 시, 핵연료봉의 프레팅 마모 손상 발생
- ☑ 프레스 가공 방식의 생산으로 측면 충격에 대한 유효격자 높이가 떨어짐.

**본 기술의 우위성**

- ☑ 복수의 격자판으로 구성되는 지지격자체 (**지지력 향상 및 격자판 높이 최소화로 재료 절감 효과**)
- ☑ 격자판 스프링 및 딥플 공간 최소화 구조 (**핵연료봉과 스프링 접촉 면적 증가를 통한 지지/보호 성능 향상**)
- ☑ 냉각수 압력 강하 현상 감소 (**핵연료봉 손상 및 마모 방지**)
- ☑ 격자체 횡방향 충격 유효 높이 증가 (**격자판의 측면 충격 강도 향상**)

### 지지격자체의 격자판 구성

- 지지격자 스프링 : 상하부 판체 사이에 구성되어 핵연료봉을 지지하는 탄성력 제공
- 딥플 : 핵연료봉의 곡률에 해당하는 오목한 곡면으로 구성
- 연결부 : 상하부 판체를 연결하고 스프링 및 딥플을 지지
- 지지대 : 스프링과 상하부 판체를 연결



[지지격자체 격자판 구조]

## 지식재산권 현황

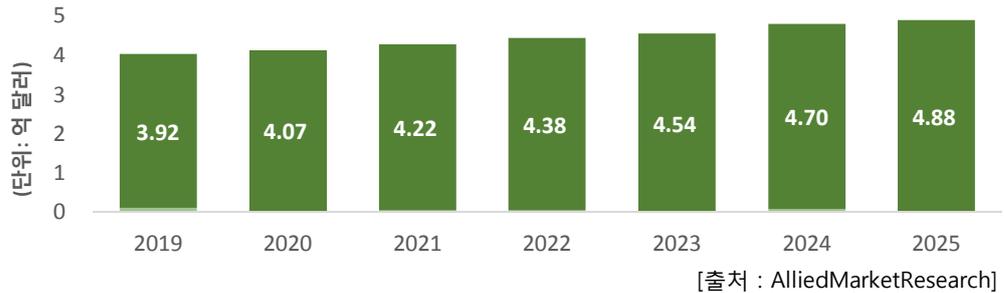
구분	명칭	출원국	등록번호	등록일
특허	핵연료봉을 안정적으로 지지하는 지지격자체	대한민국	10-2039516	2019.10.28

# 핵연료봉을 안정적으로 지지하는 복수의 격자판 지지격자체

## 시장현황

### ● 원자력 발전소 및 장비 시장

- ☑ 세계 원자력 발전소 및 장비 시장은 2019년 기준 3억 9000만 달러 규모로 연평균성장률 3.7%를 기록하며, 2025년까지 4억 7,800만 달러까지 성장이 전망됨.
- ☑ 원자력 발전 장비 시장은 전 세계적인 에너지 수요의 증가와 에너지 고갈과 환경 오염과 관련된 청정 전력 생산에 대한 필요성 확대에 영향을 받고 있음.



[세계 원자력 발전 장비 시장 규모 및 전망]

### ● 원자력 산업 분야

- ☑ 발전분야 27조 4천억 원, 비 발전 분야 16조 4천억 원 규모의 거대 산업을 형성하고 있음.
- ☑ 원자력 산업 중 설계 분야는 3,588억 원 규모, 연구 분야의 경우 1조 1,800억 원 규모의 시장을 이루고 있는 것으로 파악됨.

### ● 주요 시장 참여자

- ☑ 원자력 설비 및 장비 : 상하이전기그룹, 미쓰비시 중공업, Larsen&Toubro, BWX Tech, Dongfang Electric, ROSATOM, Toshiba, 두산중공업, 한국 전력 등

## 기술도입 필요 인프라

- 원자력 발전 설계 기술 또는 유지보수 시설 및 장비 보유
- 핵연료봉 장비, 설비에 대한 연구개발 진행
- 원자력 발전 설비 관련 전문인력 보유

## 기술도입 기대효과

- 원자력 발전소의 핵연료봉 지지 장치 성능 향상
- 원자력 발전 설비 요소 기술력 제고
- 설비 생산 및 설치 비용 절감을 통한 경쟁력 향상

## 문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	이춘수 책임행정원	042-868-8343	cslee2@kaeri.re.kr
발명자	송기남 책임연구원	042-868-2254	knsong@kaeri.re.kr