



# 압타머 기반 원자 수준 선택적 금속 이온 제어 플랫폼

Aptamer-based Atomic-Level Selective Metal Ion Control Platform

---

Company Introduction

[www.faptamer.com](http://www.faptamer.com)

## Agenda

01

### 회사 소개

설립 배경, 연혁, 경영진 구성

02

### 시장 환경과 기술적 과제

초정밀 제어 요구의 확대와 기존 기술의 한계

03

### F-Aptamer 기술

압타머 원리, 보유 핵심 기술, 성능 검증 결과

04

### 제품 · 적용 시장

제품 라인업, 적용 분야, 협업 모델과 로드맵

**Key Technology** | 기존 기술이 구조적으로 잡지 못하는 물질을, 압타머로 선택적으로 잡고 다시 회수합니다.

01

# 회사 소개

About Faptamer

팍타머는 세계최초 Aptamer 기반 Precision Separation 플랫폼으로 원자 단위의 금속 이온을 선택적으로 제어·회수하는 딥테크 플랫폼 기업입니다.

|       |                                                               |
|-------|---------------------------------------------------------------|
| 회사명   | 주식회사 팍타머 (Faptamer Inc.)                                      |
| 대표이사  | 윤미용                                                           |
| 설립일   | 2023.07                                                       |
| 주요 사업 | 차세대 원자 단위 선택적 분리·회수 플랫폼                                       |
| 주소    | 서울시 광진구 능동로 209, 충무관 1106A                                    |
| 홈페이지  | <a href="http://www.faptamer.com">http://www.faptamer.com</a> |



2023

07

주식회사 팍타머 설립

08

기업부설연구소 인가

10

제7회 4IR Awards 스타트업 부분 대상

12

2023년도 예비 스타트업 데모데이 프로그램 우수상

2024

02

고대 기술지주 투자 유치

05

창업성장기술개발사업 디딤돌 수주

06

팁스 R&D 추천 창업기업 선정

08

제4회 원자력창업경진대회 과기부장관상 (최우수상)

2025

04

초격차 사업 과제 수주

04

딥사이언스 사업 과제 수주

05

벤처기업인증

11

ISO 9001 & 19443 인증

2026

01

K-CLOUD 사업 선정

04

2026 대한민국 산업대상

02

# 시장 환경과 기술적 과제

Why Precision Separation, Why Now

# 초고도 산업의 요구는 '대량 제거'에서 '초정밀 제어'로 이동

규제 기준과 공정 기준이 동시에 높아지면서, 불순물을 '많이' 걷어내는 것보다 '정확히' 제어하는 것이 핵심 과제가 되었습니다.

## 기존 패러다임의 한계

### 대량 제거 중심

모든 불순물을 비선택적으로 제거

### 낮은 정밀도

ppt 수준 이하 제어에 한계

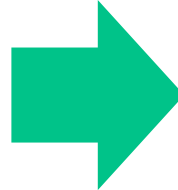
### 비효율적 자원 사용

필요 물질까지 제거되어 비용·자원 낭비

### 높은 교체 비용

수지·필터의 잦은 교체로 운영비 증가

**핵심 Pain Point** : 초미량(ppt~ppq) 제어의 어려움, 선택적 제거의 부재



## 미래 패러다임 : 원자 단위 정밀 제어

### 선택적 제거

불필요한 물질만 정확히 제거

### 원자 단위 정밀 제어

ppt~ppq 수준의 초정밀 제어 구현

### 자원 회수 극대화

필요한 물질은 회수하여 자원 효율성 향상

### 안정적 · 지속 가능

운영 비용 절감 및 지속 가능한 공정

**핵심 가치** : 필요한 원자만 정확히 분리·포집·회수

# 세 개의 축이 동시에 초정밀 제어 수요를 끌어올리고 있습니다

## 반도체 · AI

**3.7억 ton** / 년

삼성·SK하이닉스 반도체 공장 연간 UPW(초순수) 사용량 추정치

- HBM 고집적화와 2nm 이하 선단공정 경쟁
- AI 데이터센터 투자 확대가 공정 초미세화를 가속
- 요구 관리 수준이 ppt에서 ppq로 이동

출처 : 삼성·SK하이닉스 공장 기준 추정치

## 원자력

**100%** 수입 의존

방사성폐기물 처분에 필수인 핵종 분석 키트

- 원전 해체 본격화로 처분량 대량 증가
- SPE Resin·분석 키트 전량 해외 조달
- 고가의 비용과 수급 불확실성 상존

주요 공급사 : Eichrom, Thermo Fisher, PerkinElmer 등

## ESG 및 환경 규제

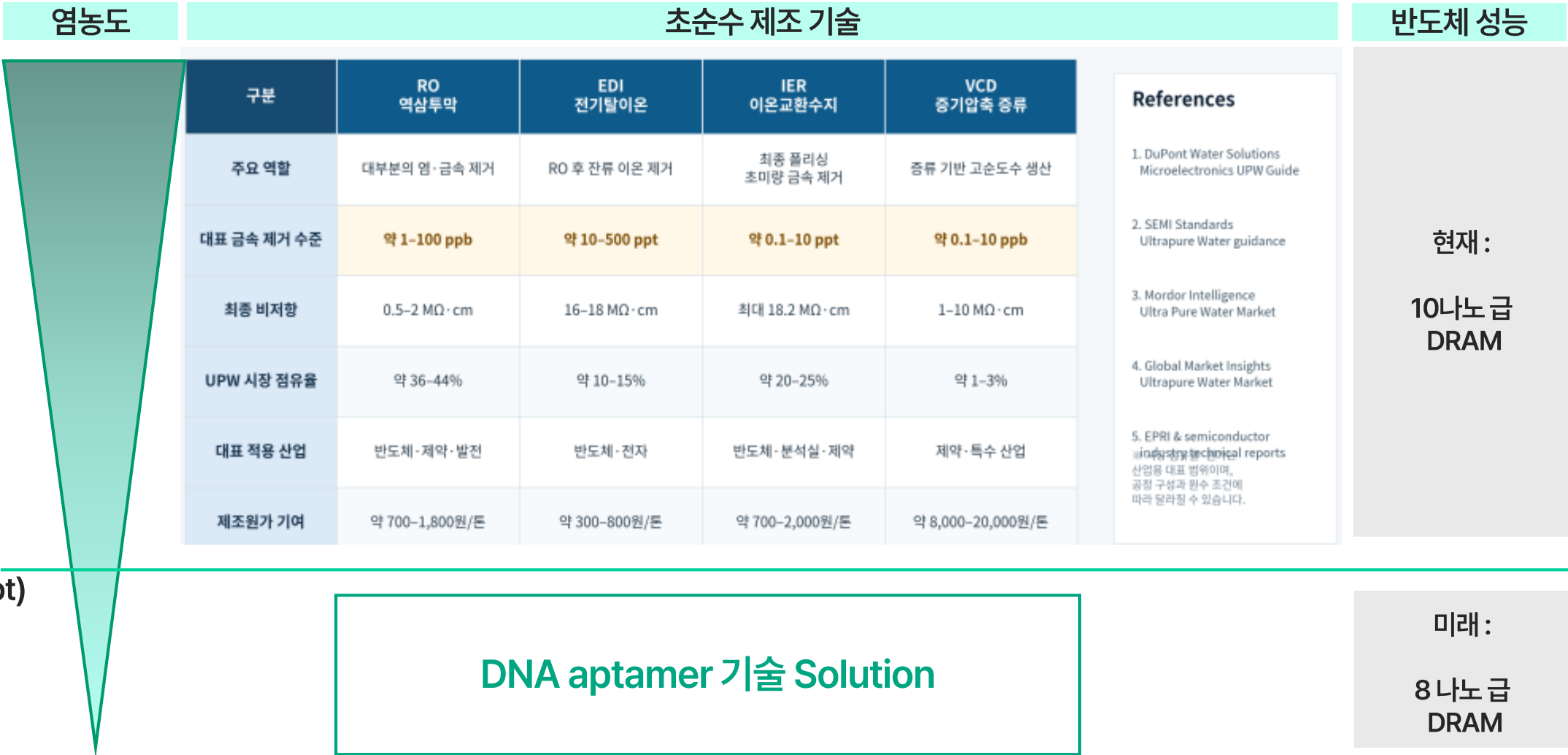
**2028** 년 전면 시행

ESG 의무 공시(삼성전자, SK하이닉스, 포스코 등)  
EU IED 개정안 전면 시행

- 연결자산 30조원 이상 코스피 상장사 ESG 의무 공시
- EU 산업배출지침(IED) 개정안 전면 시행 (불소·붕소 '제로 배출' 목표 제시)
- 환경관리체계(EMS) 2027년까지 도입 의무
- IFRS S1/S2 재무적 관점 강화

출처 : European Commission, IED 2024/1785/EU

AI 시대, 반도체 수요 폭증에 따른 급격한 초순수(UPW) 시장 증가 but 초정밀 기술 한계



## 산업 폐수 처리의 60% 이상을 담당하는 이온교환수지의 세 가지 구조적 한계

01

### 선택성 한계와 경쟁 이온 효과

표적 이온과 전하·형태가 맞지 않으면 결합이 어렵고, 나트륨·칼슘 등 흔한 이온이 결합 자리를 먼저 차지하면 제거 효율이 크게 감소

**붕소(B), 불소(F<sup>-</sup>), Cs-137, Sr-90, Sb-125, I-129**

제거가 특히 어려운 대표 원소

02

### 재생·폐기 과정의 2차 폐기물

수지 폐기 및 재생 시 고농도 방사성·중금속 폐액이 발생하여 추가 처리 비용과 환경 부담이 가중

**연 3,000억원**

방사성 폐기물 처리 비용

03

### 짧은 교체 주기와 높은 운영비

경쟁 이온 부하 변동으로 교체 주기가 짧아져 약품비·폐기물 처리비·설비 정지 손실이 동시에 증가

**73%**

초순수 시스템 운영비 중 수지 재생 약품비 비중

결국 '수지와 형태가 맞지 않거나(선택성), 흔한 이온이 먼저 차지하면(경쟁)' 표준 수지만으로는 강화되는 규격을 안정적으로 달성하기 어렵습니다.

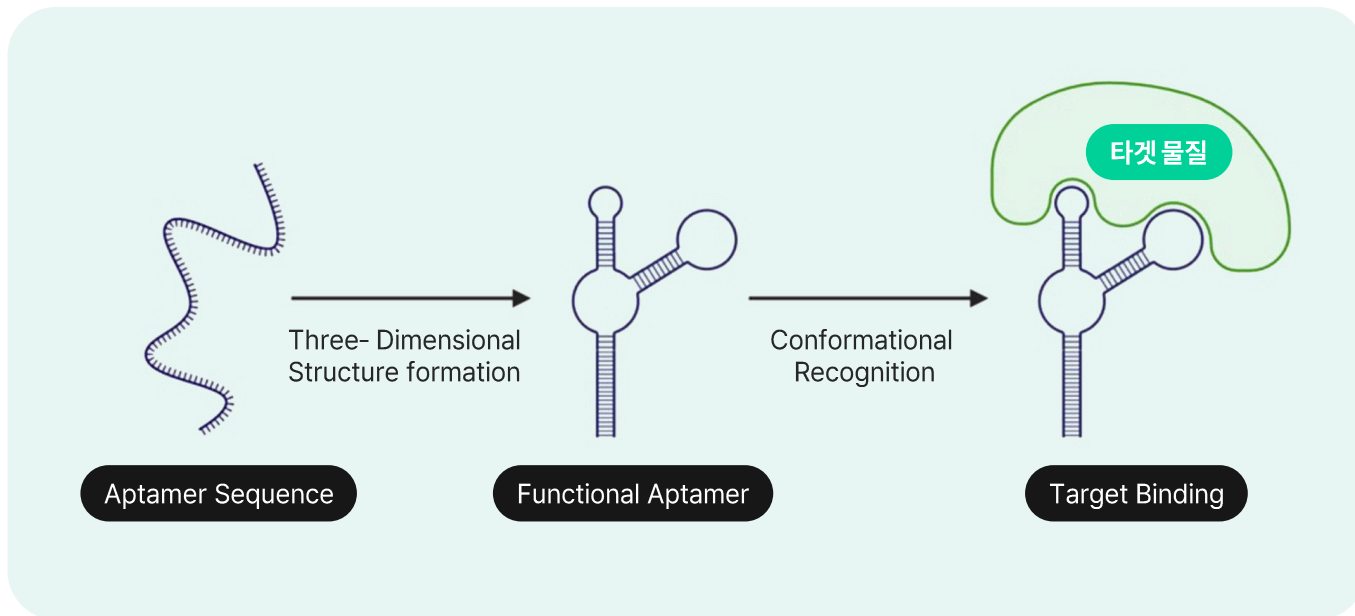
03

# F-Aptamer 기술

Precision Separation Platform

# 압타머(Aptamer)는 단일 가닥 DNA가 접혀서 특정 분자에만 꼭 맞게 결합하는 합성 분자

## 압타머의 개념 및 특징

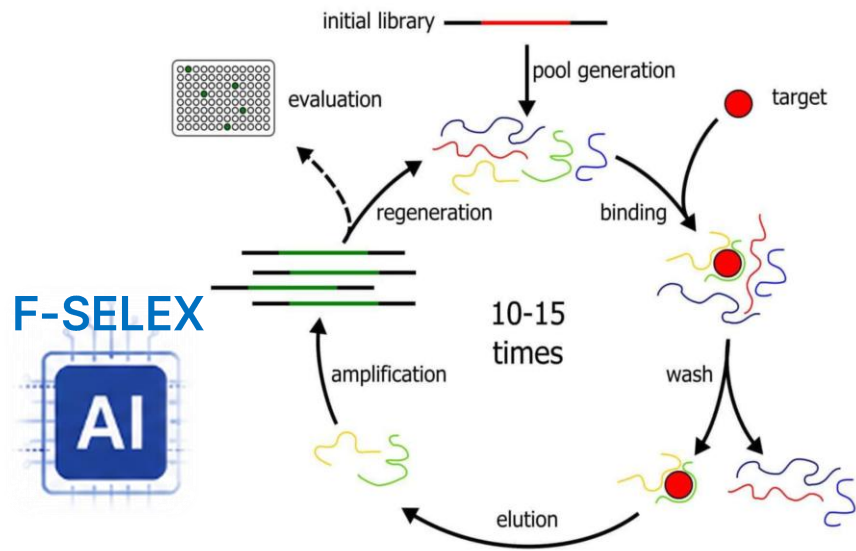


- |                                                                                                     |                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>정밀 탐색</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 높은 선택성: 복잡한 혼합물 속에서도 표적만 인식</li> <li>• 강한 친화도: 극미량 농도에서도 안정 결합</li> </ul> |
|  <p>합성 가능</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 화학합성: 균일 품질로 단기간 대량 생산 가능</li> <li>• 변형 용이: 다양한 라벨-기능 부여 가능</li> </ul>    |
|  <p>재사용 가능</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 조건 전환 탈착: 타겟 회수 후 재사용 가능</li> <li>• 우수 안정성: 장기 보관·운용에 적합</li> </ul>       |
|  <p>다용도 활용</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 응용: 센서, 약물 전달, 금속 제거</li> <li>• 산업 전반 적용: 의료·환경·에너지 분야 적용</li> </ul>  |

## 압타머 발굴 기술 (F-SELEX) 및 고정화 기술 (Apt\_Imob)

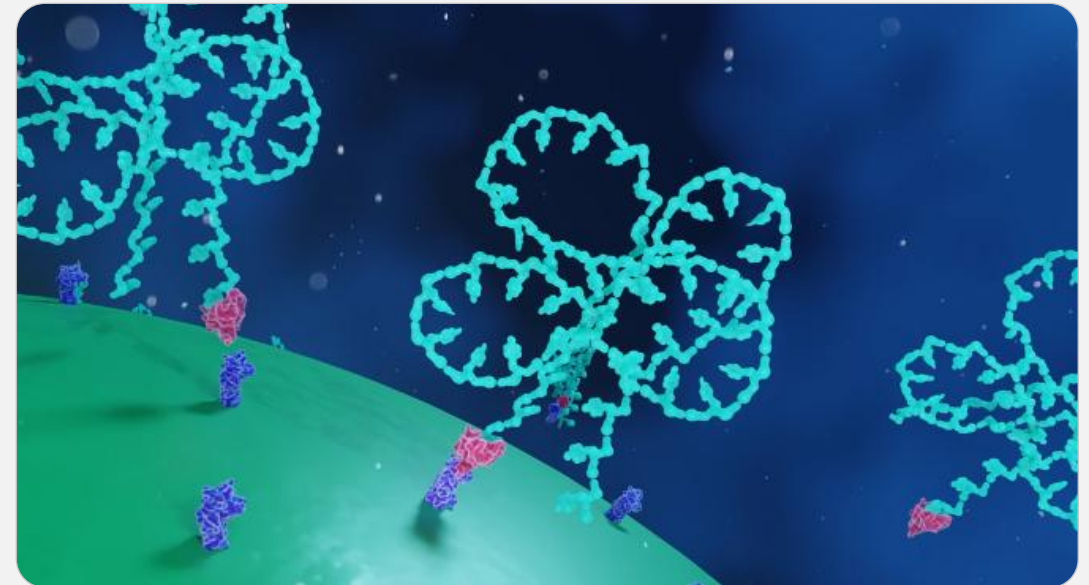
당사 보유 핵심 기술

### Systematic evolution of ligands by exponential enrichment ( SELEX )



- 무작위 서열이 포함된 **거대 라이브러리**에서 표적 이온과 결합하는 서열을 반복적으로 **선별·증폭**하는 방법
- 결합 → 세척 → 증폭 과정을 다회 반복하여 **결합 특이성이 높은 압타머**를 얻는 기술
- 표적 물질의 화학적 성질에 맞춰 서열을 최적화할 수 있는 **분자 진화 기법**

### Aptamer Immobilization (Apt\_Imob)



- 발굴된 압타머를 고체 담체 표면에 화학적으로 **결합시켜 안정적으로 고정**하는 방법
- 비드, 멤브레인 등 다양한 소재에 적용 가능하며, **고정 후에도 구조와 결합 기능을 유지**
- 물리적 세척이나 조건 전환에도 압타머의 기능이 유지되도록 설계하는 **표면 개질 기술**

## 기술 검증 : 압타머/비드 컬럼의 성능 검증 (PoC)

90% 이상

1차 계통 냉각수 내 방사성 이온 제거율

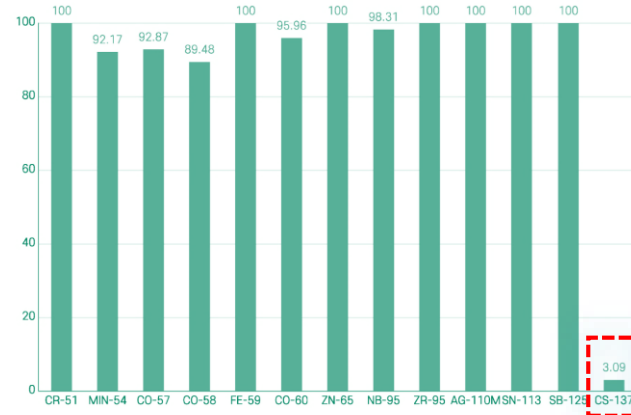
세슘을 제외한 대부분의 방사성 이온 기준 (실증 PoC)

2~9 배

경쟁 이온교환수지 대비 세슘 제거율

세슘(Cs) 전용 압타머 개발 완료

### 1차 계통 냉각수내 핵종 제거율 (%)\_PoC 검증



핵종 농도: 10-100ppt

세슘을 제외한 대부분의 방사성 이온 90% 이상 제거

### 세슘(Cs) 전용 압타머 개발 완료

#### 세슘 제거 기술 확보



근거: 본 실험실 ICP-OES Data (23-005 FA 전자 실험 노트 56p)

#### 세슘 제거율 비교



경쟁사 이온교환수지 대비 세슘 제거율 2~9배 높음

### < 실증 PoC 조건 >

장소: 전남 영광 한빛 제1원자력 발전소

Sample: 1차 계통 냉각수 1리터

장치: 압타머 / 비드 컬럼 (FA-M101, 0.5L Volume)

반응 시간: 30min

반응 온도: 25°C

POSITIONING

# 기존 초순수 제조 기술이 도달하지 못하는 영역을 담당합니다

팍타머는 RO·EDI·IER를 대체하지 않습니다. 그 뒤에 붙어서 마지막 구간을 책임집니다.

|         |           |                   |                |
|---------|-----------|-------------------|----------------|
| RO      | 역삼투막      | 대부분의 염·금속 제거      | 약 1 ~ 100 ppb  |
| EDI     | 전기탈이온     | RO 후 잔류 이온 제거     | 약 10 ~ 500 ppt |
| IER     | 이온교환수지    | 최종 폴리싱, 초미량 금속 제거 | 약 0.1 ~ 10 ppt |
| VCD     | 증기압축 증류   | 증류 기반 고순도수 생산     | 약 0.1 ~ 10 ppb |
| FA-M101 | 압타머/비드 컬럼 | 표적 이온 선택적 제거 및 회수 | 0.01 ppt 제어 입증 |

금속 불순물 제어 수준 → ppt에서 ppq로, 그리고 그 아래로

출처 : DuPont Water Solutions, SEMI, Mordor Intelligence, Global Market Insights 등 공개 자료 종합

04

# 제품 · 적용 시장 · 협력

Products, Applications & Partnership

# 세 개의 제품 라인으로 범용 · 특수 목적 · 분석 영역을 모두 커버합니다

## FA-M101

범용 압타머 비드

다양한 금속 이온을 한 번에 제어하는 범용 분리 솔루션

- 금속이온부터 방사성 이온, 세슘까지 폭넓은 범위를 제거하는 고성능 분리 솔루션
- Bead 사이즈 업, 압타머 대용량 합성, 유속·압력·pH 최적화로 대규모 현장 적용성 강화

상용화 목표 2026. 4Q

## FA-C201 / S301

특수 목적 압타머 비드

특정 물질을 표적하여 제거·회수 효율을 극대화

- 기존 이온교환수지 후단에 설치하여 제거·회수 효율을 높이고 규격 안정성을 확보
- 세슘 전용·안티모니 전용 컬럼 개발 진행 중, 혼합 사용 활성 실험으로 적용성 확대

상용화 목표 2026. 4Q

## FA-NA1101

핵종 분석 키트

100% 수입에 의존하던 핵종 분석 키트의 국산화

- Tc-99, Fe-55, Sr-90, Ni-63 등 방사성폐기물 처분에 필수적인 핵종을 분리·분석
- 한수원 중앙연구원 제안 기반으로 개발 진행, FA-NA series로 100% 국산화 목표

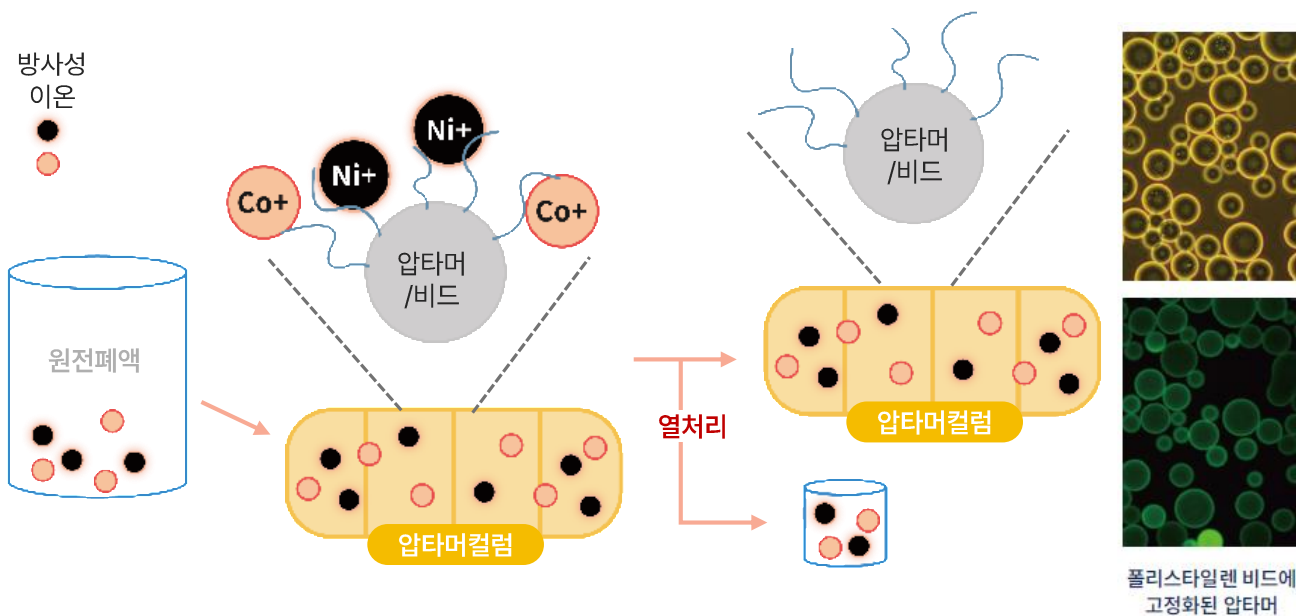
상용화 목표 2027. 4Q

# FA-M101(범용 압타머 비드)

다양한 금속 이온을 제어하는 범용 금속이온 분리·제어 솔루션

FA-M101

## 제품 설명



목적

다양한 금속 이온을 한번에 정화

상용화 시기

2026.4Q

- 금속이온부터 방사성 이온, 세슘까지 폭넓은 범위의 제거하는 고성능 분리 솔루션
- 향후 Bead 사이즈 업, 압타머 대용량 합성, 유속·압력·pH 등 초순수 및 대규모 수처리 조건 최적화로 원전·반도체·산업 등 대규모 현장 적용성 강화

## 제품 프로토타입

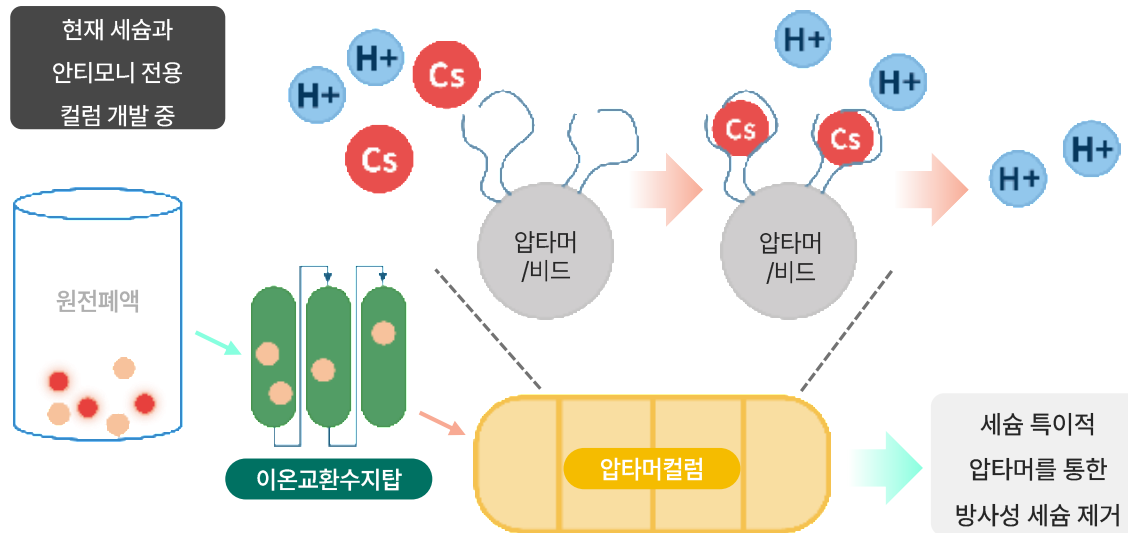


## FA-C201 / FA-S301 (특수 목적 압타머 비드)

특정 물질을 Target하여 제거, 회수 효율을 극대화하는 분리 솔루션

FA-C201 / FA-S301

### 제품 설명



#### 목적

특정 물질 제거  
기존 기술 보완 컬럼

#### 상용화 시기

2026.4Q

### 제품 프로토타입



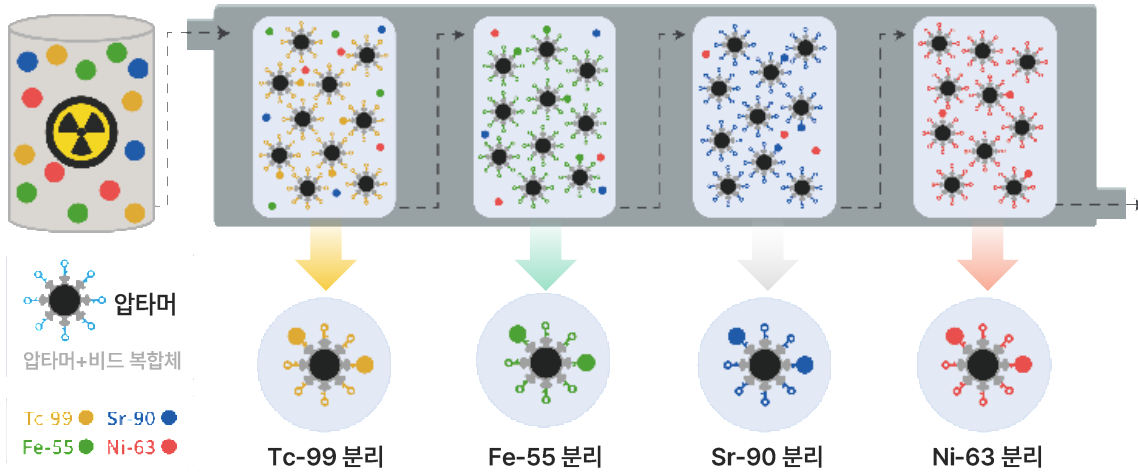
- 기존 이온교환수지 후단에 설치하여 제거, 회수 효율을 높이고, 규격 안정성을 확보하는 고성능 보완 솔루션
- 세슘전용·안티모니 전용 컬럼 개발, 비드사이즈 업, 압타머 대용량 합성, 혼합사용 활성 실험으로 다양한 산업·원전 적용성 확대

# FA-NA1101 (핵종 분석 키트): 빠르고 정확한 핵종 분석 솔루션

FA\_NA1101 (핵종 분석 키트)

## 제품 설명

**한국수력원자력** | 한수원 중앙연구원 그룹장 제안



### 목적

방사성폐기물 처분 시  
필수적인 핵종 분석

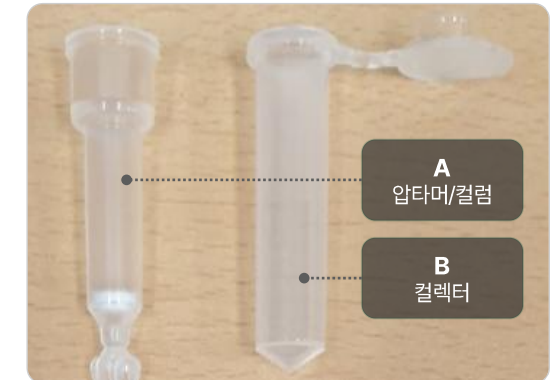
### 상용화 시기

2027.4Q



**팍타머 제품(FA-NA series)으로 100% 국산화**

## 제품 프로토타입



# One Platform, Endless Applications

하나의 Aptamer 플랫폼으로, 네 가지 전략 산업의 핵심 과제를 해결합니다



## 반도체 제조

- 초순수(UPW, Ultra Pure Water) 시스템
- 극미량 금속 제거
- 고순도 공정 제어
- 첨단 노드 오염 관리



초고순도 공정 안정성 확보 및 수율 향상



## 제약·바이오

- 제약/바이오 공정혁신
- 고순도 정제기술
- 고부가가치 바이오 신약



바이오 의약품 품질 향상 및 신약 개발 가속화



## 원자력 산업

- 니켈-스트론튬 분석 키트
- K-Cloud 정부 프로젝트
- 수입 대체 및 정부 조달
- SMR 및 해체 사업



원자력 안전성 강화 및 핵심 기술 자립 실현



## 배터리 소재

- 리튬 선택적 회수
- 니켈:코발트 추출
- 배터리급 고순도 처리
- 순환경제 통합



자원 회수 극대화 및 배터리 소재 경쟁력 강화



Aptamer Platform

Leveraging exceptional selectivity and stability, we aim to expand beyond our core markets into high-value-added industries

# Thank You

F\_Aptamer is a next-generation purification technology company  
Using Aptamer technology for a sustainable future