

기후위기 대응의 새로운 중심, 물 SMO

혁신생태계 정책전략 × SMO Power Reactor™

모든 물을 생태회복·에너지·지역경제의 자산으로

Jacob B. Lee (이부희) | ORP Innovation

jlee@orpinnovation.com

www.orpinnovation.com/smo



기후위기 대응 혁신생태계 구축을 위한 정책전략

이 부 회
ORP Innovation
010-3111-5969
E-mail: jlee@orpinnovation.com

자연생태계 훼손은 수질오염에서 기인된다.
대기나 토양 오염원 모두가 물을 매개체로 순환하기 때문이다.

환경훼손에 의한 생태계 회복력 강화전략은 "물" 중심의 과학적 합리성을 기반으로 농축수산 환경에 대한 근원적인 기후위기 대응책으로 수립되어야 할 것이다. 눈물(관개수)을 나노자임(효소) 생물특성을 가진 "나노자임 활성수"로 개질하여 토양조직의 유용생물활성도를 증대할 수 있다면, 이는 오염원의 생분해활동과 함께 양질의 경작토로 안정화되어 기후변화 적응의 근원적인 대응책임이 분명할 것이다.

맞춤형 나노자임 활성수의 활용은 생태계 회복력 강화가 요구되는 피폐한 자연환경과 농축수산업의 기후위기에 대응하여 점진적인 기후변화 적응으로 이어지게 되며, 이것은 기술도입에 의한 생태계 회복이 경축순환농업 체계개선으로 친생태 경작토양 안정화 및 작물 품질과 수확량 증대로 이어져 농수축산 종사자들에게 새로운 중산층시대의 막을 열 수 있을 것이라 믿는다.

순수한 물리적 물분자 변형 메카니즘에 의한 나노자임 활성수의 활용은 농·축·수산업의 수익증대 뿐만 아니라 수질, 토양 및 대기환경 개선에도 다양하게 기여할 것이다.

아래에 열거 사항이 혁신생태계 구축을 위한 정책전략수립에 체계적으로 반영되기를 바란다.

1. 농축산 폐기물의 무배출 자원화는 토양생태회복의 혁신

- 1) 악취 미세먼지 및 유독성 가스의 발생자단, 폐수의 무배출 전량 수집가능
 - 나노자임 활성수 적용은 경축순환 농업체계의 획기적 개선
 - 악취 VOC는 바이오가스 에너지자원, 슬러지 고형물은 바이오차/퇴비 자원
 - 농축산 폐기물 무배출에 의한 VOC "0"-TOC "0"화 탄소중립은 생태회복 원동력

- 2) 축산폐수의 나노활성 영양수 개질은 토양생태회복을 위한 자원
 - 축산폐수 나노자임활성 영양수는 경작지 토양의 유용생물활성 증대 촉진
 - 나노자임활성 영양수는 작물성장 및 토양생태 회복력 강화

"모든 물을 에너지로"...

ORP Innovation, 나노기술로 탄소중립의 해법 제시

ORP Innovation이 개발한 독자적 나노기술이 물의 개념을 새롭게 정의하고 있다.

수도물은 물론 지하수, 해수, 심지어 축산폐수에 이르기까지 모든 액상유체가 에너지 생산과 환경 정화의 자원으로 탈바꿈되는 혁신 기술이 등장한 것이다. 핵심은 "SMO Power Reactor™"라는 이름의 다단계 다중교차 방식 캐비테이션 장치다. 이 장치를 통해 원수 내에 평균 입자크기 140nm, 밀도 2.7×10⁹개/ml 수준의 고농도 나노캐비티가 형성되며, 이로부터 촉매활성을 가진 금속성 미량원소 입자가 자연스럽게 생성된다.

결과적으로, 단순한 물이 고기능성 "나노자임 활성수"로 변환되는 것이다. 이러한 나노자임 활성수는 단순히 정화수에 머무르지 않는다. 축산폐수 처리의 혁신적 전환점으로도 주목받고 있다.

ORP Innovation은 고상 분리된 분뇨의 악취(VOC)를 스크리빙한 뒤, 나노기술을 통해 유기물질을 분해하고 이를 에너지 자원으로 재합성한다. 이는 액상 분뇨와 같이 혐기성 소화를 통해 바이오가스 에너지로 전환된다.

이 과정은 축산환경의 고질적 문제인 악취 확산과 폐수 방류를 원천적으로 차단하면서도, 경제성과 환경성이라는 두 마리 토끼를 동시에 잡는다. 궁극적으로는 탄소중립의 실질적 실현에 기여할 수 있다는 평가를 받고 있다.

ORP Innovation의 김미희 전무는 "우리는 물을 정화의 대상이 아니라 미래 에너지의 원천으로 바라본다"며, "이 기술은 농업, 축산, 수산, 도시 정화까지 전 분야에 응용 가능한 차세대 나노플랫폼"이라고 밝혔다.

지속 가능한 미래를 향한 기술의 진화, 그 최전선에 ORP Innovation이 있다.

ORP Innovation 나노기술의 핵심은?

수도물, 지하수, 해수, 축산폐수 등을 원수로 하여, 다단계 다중교차 방식 캐비테이션 장치 (SMO Power Reactor™)를 통해 평균입자크기 140nm, 밀도 2.7×10⁹개/ml 수준의 고농도 나노캐비티를 형성하고, 이로부터 금속성 미량원소가 농축된 촉매활성 입자수를 제조하는 기술이다. 즉, 수도물, 지하수, 해수, 축산폐수를 비롯한 거의 모든 액상유체가 나노자임 활성수로 변환되는 것이다. 따라서 고상으로 분리된 축산분뇨의 악취 (VOC)를 물에 scrubbing후 유기화합물질은 나노기술에 의해 분해·합성 에너지자원으로 회수하고, 이와 함께 액상분리된 축산분뇨의 총유기탄소 (TOC) 또한 혐기소화를 통하여 바이오가스 에너지로 생산하는 것이다.

이것은 악취회산과 폐수방류를 근원적으로 차단함과 동시에 에너지 자원화 함으로서 경제성을 확보하게 되며, 탄소중립화를 실현하는 것이다.

- 피폐한 산림토양 개선과 임산경제 활성화 기여

2. 나노자임 활성수 제조기술은 기후위기 적응과 농·축·수산업의 기회

1) 나노자임 활성수 개질기술의 맞춤형 적용 분야

- 농업용 관개수의 나노자임수 개질
- 축산용 음용수의 나노자임 활성수 개질, 축산폐수의 나노자임 활성영양수 자원화
- 양어 양식장 용수의 나노자임 활성수 개질
- 기후변화 적응을 위한 아열대성 작물 등 새로운 수익성 높은 농작물 발굴 재배

2) AI-ICT 스마트 운영체계의 경축수산업의 인재확보 및 지방 사업장 증대에 유리

- 나노자임 활성 관개수 기반의 고부가성 천연소재 특수작물재배,
- 나노자임 활성용수 기반의 지속적 축산 및 양어양식 기술상향 및 소득증대
- 스마트운영 체제로 생태계 회복력 강화 및 6 차산업화, 글로벌 시장 영역확장

3. 지역사회에 제공하게 될 가치

1) 환경적 측면

- 매립개간지, 폐광산 등 사용불가한 오염지역 토양복원 및 경제 활성화
- 농축산폐기물 VOC 및 TOC 무배출에 의한 쾌적한 지역사회 생활환경 조성
- 탄소중립화 실현은 생태회복력 강화, 자정작용력 증진

2) 지역사회 경제활성화

- 맞춤형 생산설계에 의한 정밀 농축수산업의 소득증대
- 건강한 생활과 풍요로운 농어촌지역사회 경제발전
- 혐오폐기물의 수탁/위탁처리 서비스 (이동식 서비스)로 환경위생에 기여

상기와 관련한 자연생태 회복력 강화를 위한 국가정책 전략수립은 토양 및 수생태 환경의 사회적, 경제적, 환경적 공유가치 실현에 크게 기여할 것입니다.

감사합니다.

두 기고문은 하나의 질문에 답한다

기후위기 시대에 물을 ‘관리 대상’이 아니라 ‘회복을 작동시키는 매개’로 바꿀 수 있는가?

정책의 언어

물 중심 기후적응 혁신생태계

- 농·축·수산 생태 회복력
- 폐기물 무배출 자원화
- AI-ICT 기반 지역 산업화

기술의 언어

모든 물을 기능성 자원으로

- SMO 다중교차 캐비테이션
 - 나노자임 활성수 개질
 - 정화·에너지·순환경제 연결
-
- SMO: **SMO Power Reactor™**, Multi-functional Water Activation Platform.
(Shockwave Molecular Optimization)

정책이 방향을 만들고, SMO가 현장에서 실행한다.

기후위기의 영향은 물을 통해 서로 연결된다

대기·토양·생태·산업의 충격이 물순환 안에서 증폭되므로, 회복력 전략도 물에서 시작해야 한다.



핵심 전환

오염을 옮기는 물 → 생태회복을 촉진하는 활성수

기후적응 혁신생태계는 세 축으로 설계된다

개별 환경설비가 아니라 자원순환·산업전환·지역가치를 하나의 시스템으로 묶는 정책이 필요하다.

01

무배출 자원화

농축산 폐기물의
악취·폐수·유기물을 차단하고
바이오가스·바이오차·퇴비로 전환
AI data Center 등 냉각수 공정

02

기후적응 산업

관개수·축산음용수·양식수를
맞춤형 활성수로 개질해 생산성과
회복력을 함께 향상

03

지역 공유가치

오염지 복원, 정밀 농축수산업,
이동형 처리서비스를 통해 환경과
소득을 동시에 개선

SMO는 물의 기능을 바꾸는 물리적 반응 플랫폼이다

다단계 다중교차 캐비테이션으로 고농도 나노캐비티를 형성해 수처리·활성화·자원회수 반응을 강화한다.

≈ 140 nm

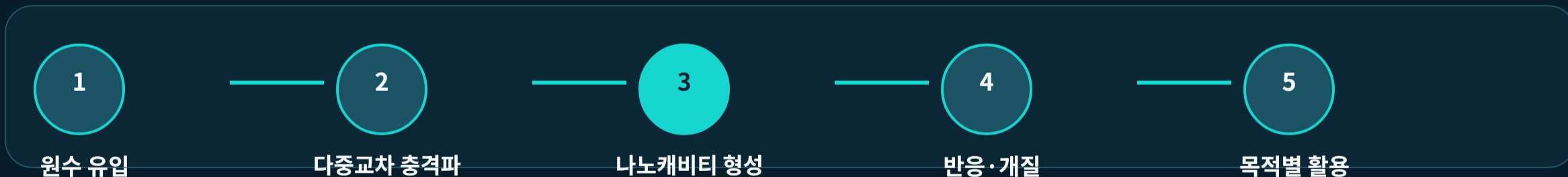
평균 나노캐비티 크기

$2.7 \times 10^8 / \text{mL}$

제시된 캐비티 밀도

1 Platform

다양한 액상유체 적용

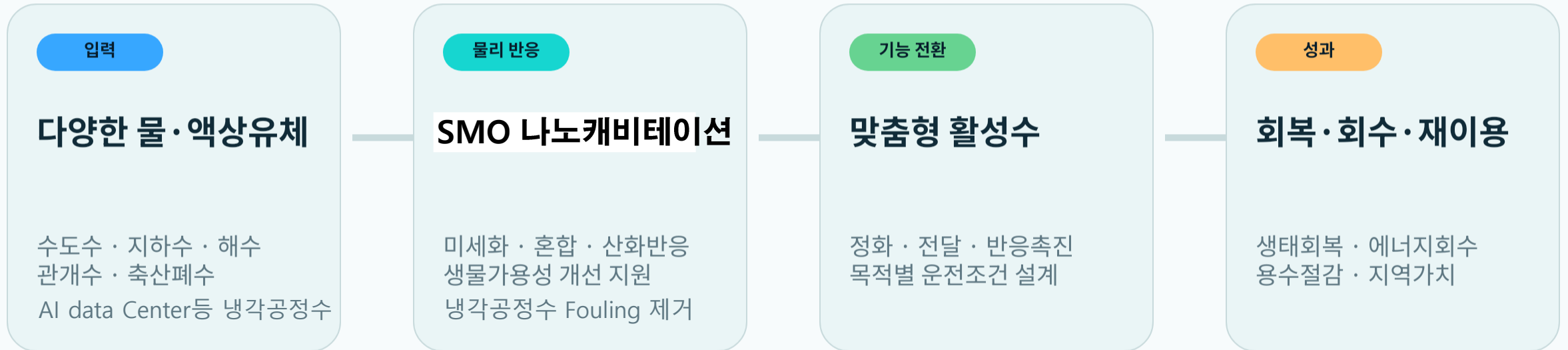


검증 원칙

장치 성능 수치는 원문 제시값이며, 적용 분야별 독립 시험·물질수지·LCA 검증이 상용화 신뢰성을 완성한다.

SMO의 가치는 ‘물 활성화’ 이후의 결과에서 결정된다

기술 자체보다 어떤 문제를 해결하고 어떤 자원을 회수하는지가 기후성과를 만든다.



성과지표: 수질 · 악취 · 에너지수율 · 물 재이용률 · 탄소배출 · 농축수산 생산성

축산폐기물은 오염원이 아니라 순환자원의 출발점이다

악취·폐수 방류를 차단하면서 유기탄소와 영양분을 지역 안에서 다시 쓰는 구조가 핵심이다.



회피 비용

악취 민원 · 방류부담 · 슬러지 처분

창출 가치

에너지 · 비료자원 · 탄소저감 · 지역소득

주의

‘VOC 0·TOC 0’는 정책 비전으로 제시하고, 실제 사업에서는 법정 분석과 연속운전 데이터로 달성도를 증명해야 한다.

하나의 반응 플랫폼을 네 개의 기후현장에 맞춘다

핵심 장치는 같아도 원수·목표·운전조건·검증지표는 달라야 한다.

농업

관개수 활성화

토양 미생물 활성화·작물 생육·고부가 작물

축산

음용수·분뇨 자원화

악취 저감·유기물 가용화·영양수 순환

수산

양식수 활성화

용존환경 안정·수질관리·생산성 향상

환경복원

광산·매립·오염수

오염원 분리·정화·재이용·지역재생
냉각공정수 Fouling 제거

설계 원칙

‘범용 장치 + 분야별 프로토콜 + 현장 KPI’의 조합으로 확장성을 확보한다.

기후기술은 환경·경제·사회를 동시에 개선해야 확산된다

SMO 기반 물 혁신은 감축만이 아니라 적응과 지역경제를 함께 겨냥한다.

기후·환경

- 물·토양 생태회복
- 악취·오염부하 저감
- 물 재이용 확대

산업·경제

- 바이오가스·비료자원
- 생산성·품질 향상
- 처리비용 구조 개선

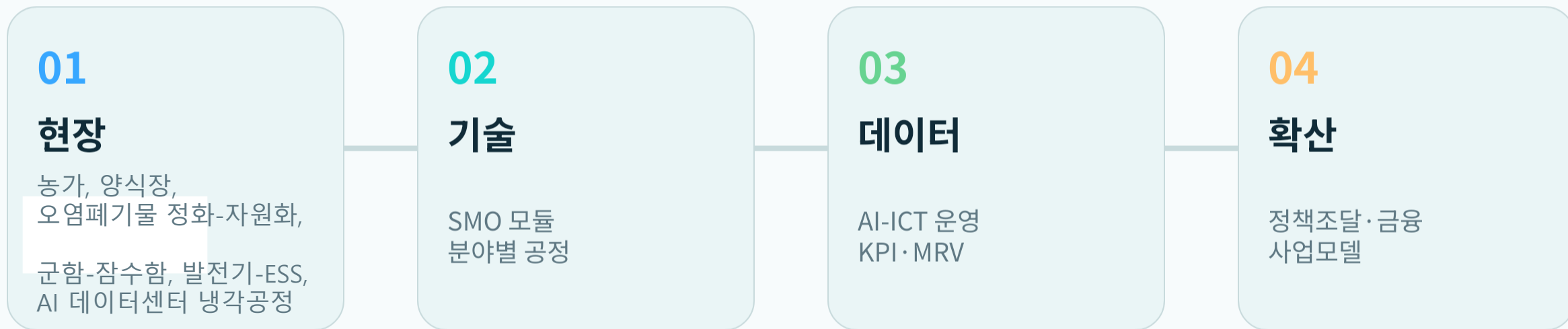
지역·사회

- 농어촌 소득 다변화
- 청년 기술일자리
- 쾌적한 정주환경

공유가치가 커질수록 기술의 사회적 수용성과 투자 가능성이 함께 높아진다.

지역 단위 실증이 정책과 시장을 연결하는 가장 짧은 길이다

기술·현장·데이터·금융·인재를 한 지역에서 순환시키는 ‘리빙랩’ 모델을 제안한다.

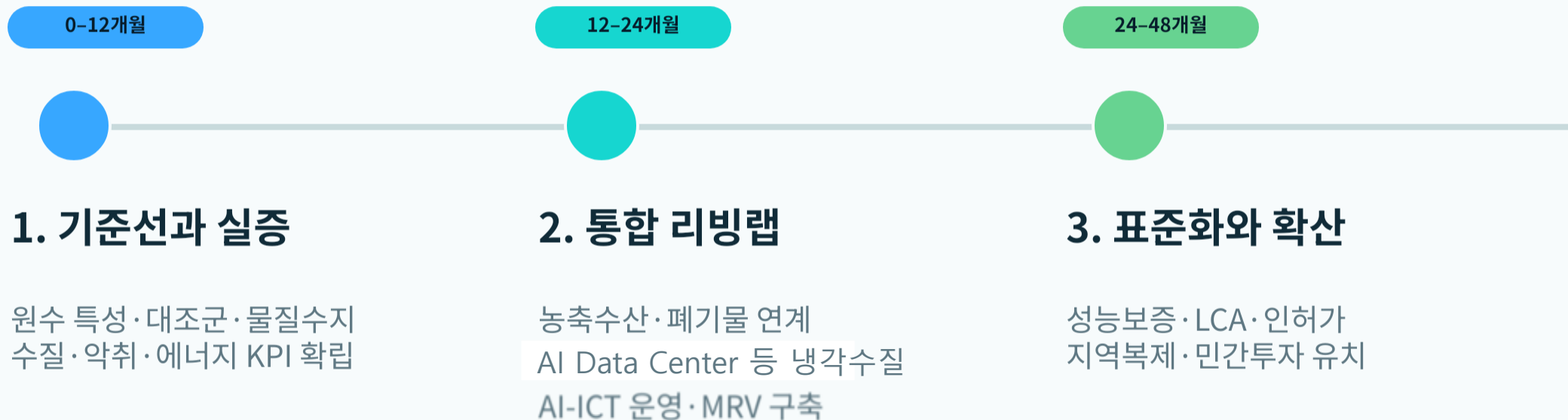


지역 리빙랩의 산출물

검증된 운전 프로토콜 · 성과 데이터 · 인허가 기준 · 금융 가능한 사업모델

정책 비전을 3단계 검증·확산 프로그램으로 전환한다

과장된 선언보다 단계별 증거가 기술의 신뢰와 시장을 만든다.



Gate 기준

성능 재현성 | 안전·법규 적합성 | 경제성 | 탄소·물 발자국 | 지역 수용성

모든 물을 회복의 에너지로

물 중심 정책전략과 SMO 실행기술을 결합해
기후적응·자원순환·지역경제를 하나의 혁신생태계로 전환합니다.

Jacob B. Lee (이부희) | ORP Innovation

Transforming Water into Life-Activating Solutions.

www.orpinnovation.com/smo

NEXT

지역 실증 파트너십

정책기관 · 지자체
농축수산 현장 · 대학
에너지 · 환경 투자자
빅테크 기업

기고 | 이 부 희

(주)오알피 이노베이션, 대표이사

기후 및 생태위기 대응 기술전략가 30여년간 수자원 환경 및 농축수산 Food Tech분야의 생태회복력 기술전략연구 수행

Email: jlee@orpinnovation.com



이 부 희 / Jacob B. Lee

Founder & CEO

ORP Innovation



환경·수질·농업 기술 30년+

30+ Years of Environmental, Water & Agricultural Technology

주요경력

- ORP Innovation Founder & CEO
- (전) BioGenesis Iron Resource Inc. Cofounder & CSO
- (전) KleanEnvi Inc. Founder & CEO
- (전) BioGenesis Enterprises, Inc. EVP
- US EPA, USDA 국가 연구과제 총괄 수행
- 미국, 쿠웨이트, 중국 등 원유오염정화 총괄수행



환경 전문가

수질 정화 및 환경
솔루션 개발
30년+ 경험



농업 기술 혁신

지속가능한 농업화를
통한 지속가능맞
가치 창출



글로벌 비전

글로벌 시장을 향한
도전과 협력으로
미래 성장 견인



기술과 자연의 조화를 통해
인류와 지구가 함께 **지속가능한 미래**를
만드는 것이 ORP Innovation의 사명입니다.



신뢰
Trust



혁신
Innovation



지속가능성
Sustainability



협력
Collaboration