



Center for Ambitious Failure

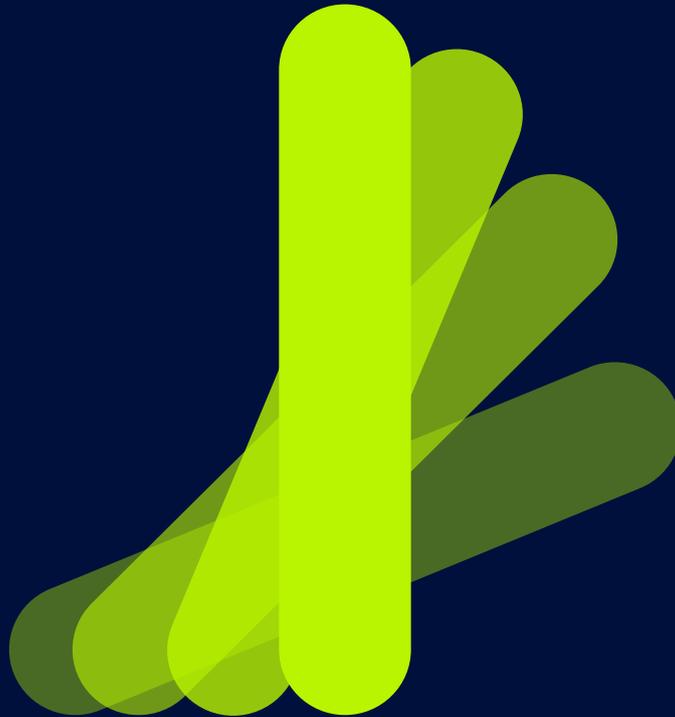
Jun. 2022

과학의 실패를 출판하자 :

A Journal Of Trial & Error(JOTE) 사례

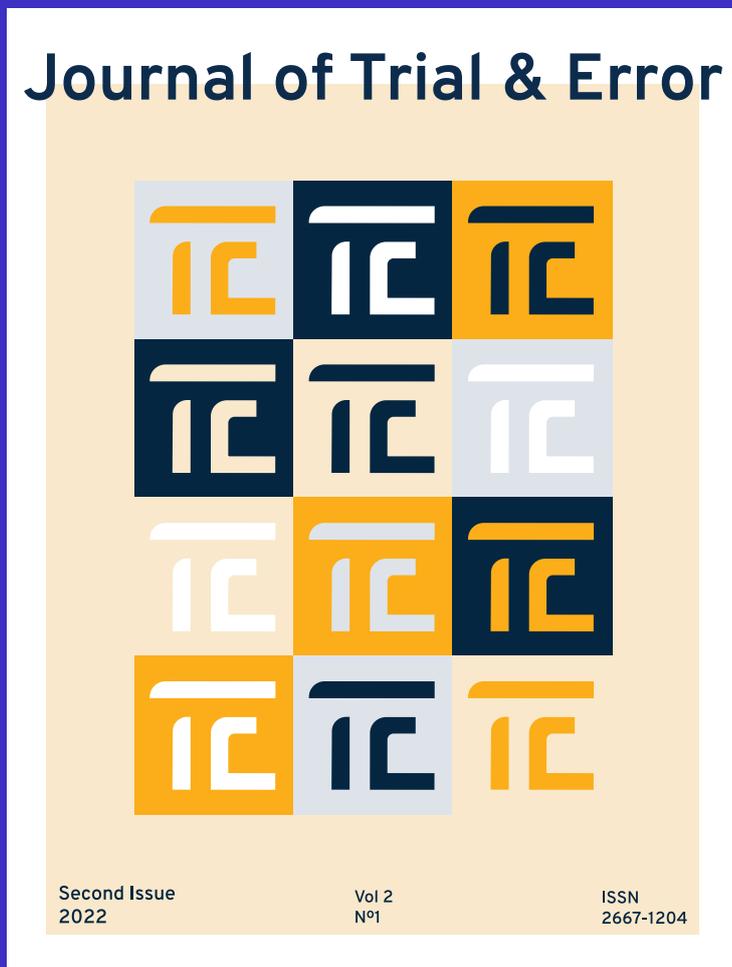
(함께 읽기) 실패한 시도는 왜 공유되어야 하는가? : 국제개발협력분야 WASH Failures 사례

CAF INSIGHT | CAF 인사이트



안혜정 | KAIST 실패연구소 연구조교수

‘과학의 실패를 출판하자’라는 슬로건을 내건 학술지가 있다. 네덜란드에 조직적 기반을 두고, 동료평가(peer-review) 오픈 액세스 저널(open access journal)을 발간하고 있는 A Journal of Trial & Error(JOTE)가 바로 그것이다. ‘과학이 전달되는 방식이 과학이 이루어지는 방식에 영향을 미친다’는 아이디어로부터 출발한 이 프로젝트는 역사, 신경과학, 철학, 물리, 인공지능, 독성학 등 다양한 분야의 대학원생(석사, 박사)이 주도하고 있다. 이번 보고서에서는 JOTE가 생겨난 배경, 목적, 활동 등을 살펴보는 것을 통해 이러한 시도들이 가지는 의미가 무엇인지 논의 한다.



JOTE가 주목한 오늘날 과학의 문제

JOTE 프로젝트는 오늘날 과학계가 가진 세 가지 문제로부터 출발한다. 이는 세 가지 불일치로도 정의할 수 있는데, 첫째 과학의 대중적 이미지와 실제의 차이, 둘째 연구된 것과 출판된 것의 차이, 마지막으로 인기 있는 연구와 반복검증 가능한 연구의 차이가 그것이다.

[1] 과학의 대중적 이미지와 실제의 차이

오늘날 대중들은 과학에 대해 선명한 이미지를 가진다. 과학은 종종 '획기적 발견', '명확한 결론'과 같은 이미지로 과학 세계 외부에 있는 대중을 매혹한다. 그러나 이러한 과학에 대한 외부 시선은 때로 '거대한 과학' 혹은 '새롭고 획기적인' 발견에 대한

무언의 압력을 가하는 식으로 과학자들에게 짐이 된다. 그들이 실제로 연구실에서 매일 경험하는 과학은 기존 연구에서 한 걸음을 더 나가는 작은 시도, 미세한 방법론의 조정과 같이 '만들어지는', '점진적으로 누적되는' 과정에 더 가깝기 때문이다.

[2] 연구된 것과 출판된 것의 차이 : 출판 편향과 서랍 문제

두 번째는 실제 연구된 것과 출판된 것의 차이로, 출판 편향(publication bias) 혹은 책상 서랍 문제(file drawer problem)로도 익히 알려진 문제다. 이는 연구자의 초기 가설과 일치하는 결과만 출판되고, 예상했던 결과가 나오지 않거나, 가설검정에 실패한 연구는 조용히 서랍 속으로 사라지는 현상을 이야기한다. JOTE팀은 이 문제에 직접 도전한다. 방법론이 타당하다면 원하는 결과를 얻는데 실패한 연구를 서랍에 숨기지

않고, 공개적으로 이야기할 수 있는 플랫폼을 제공하는 것이 이들의 기본 아이디어다. 이를 통해 출판 편향 문제를 완화하고 과학지식의 창출 과정에 대해 더욱 유익한 논의와 학습이 이루어질 수 있도록 유도하는 것을 목표로 한다. 이는 최근 활발하게 전개되고 있는 오픈 사이언스 운동¹ 과도 문제의식을 공유한다.

[3] 인기 있는 연구와 반복검증 가능한 연구의 차이 : 연구 재현성의 위기

JOTE팀이 주목한 세 번째 문제는, 연구 재현성의 위기이다. 개별연구에서 발견한 결과가 반복검증을 통해 신뢰할만한 과학적 이론으로 발전한다는 점에서, 오늘날 연구결과가 반복검증에 실패하는 것은 중대한 문제이다. 재현성 위기의 원인에 대하여 통계적 오용, 방법론적 부주의, 이론적 부적절성 등이 학문 공론장에서 활발하게 논의되고 있지만, 다른 한편으로 과학계의 분위기와 연구자 윤리의 관점에서 이 문제를 바라봐

야 한다는 의견도 있다. 『사이언스픽션』의 저자 스텐트 리치는, 과학의 대중 소비자들뿐 아니라, 엄격한 기준을 통해 과학적 결과의 출판을 결정해야 하는 공인된 과학저널의 리뷰어들조차 더 새롭고 흥미로우며, 명확한 주제가 있는 스토리를 편애한다고 지적하며, 이러한 분위기는 일부 과학자들로 하여금 의심스러운 연구 관행에 개입하게 만든다고 보았다.

¹ 오픈 사이언스(Open Science)는 과학지식의 창출 과정을 보다 투명하게 공개하고, 그 결과를 개방하자는 일련의 움직임을 총칭하는 용어이다. 누구나 연구데이터와 결과에 자유롭게 접근하고 활용할 수 있게 함으로써 과학지식 창출과 확산을 촉진하는 것이 이 운동의 목표이다. 지난 2021년 11월 23일 유네스코 제41차 총회에서 193개 회원국 만장일치로 오픈 사이언스 권고안을 채택했다.

연구 과정의 시행착오를 공유하고 토론하는 저널

JOTE는 앞에서 제기한 문제들을 해결하기 위해 학술지 형태의 플랫폼을 기획했다. 『Journal of Trial & Error』라는 제목의 저널을 통해, 과학적 연구결과에서 나타난 방법론적 오류를 검토하거나, 타당한 방법론을 적용했으나 예측하지 못한 결과가 나온 실험과 같은, 기존의 환경에서는 '출판하지 못할' 결과를 출판하고 그에 대해 학술적 논의가 이루어질 수 있는 장을 마련했다.

이들은 시행착오(trial and error)가 지식생산의 기본 과정이라고 이야기한다. 시행(trial)은 새로운 것을 시도하고, 새로운 가설이나 방법론을 탐색하거나 시험하는 것, 혹은 이미 알려진, 당연하다고 여겨지는 것에 대항하는 여러 가지 형태의 시도를 의미한다. 착오(error)란 그런 시도를 통해 얻은 예상치 못한 결과들로, 부정적이거나 모호하거나 기존 관념이나 이론에 어긋나는 결과들을 의미한다.

JOTE팀은 이러한 시행착오를 출판한다는 것이 엉성한 과학을 출판한다는 것을 의미하는 것이 아니라는 점을 분명히 한다. 오히려 이들은 연구 과정에서의 오류에 관해 이야기할 때 과학자들이 그들의 연구에서 해야 할 것과 하지 말아야 할 것에 대해 더 많이 배울 수 있다고 믿는다. 나아가 기존에 출판된 논문에서는 보기 힘든 부정적 결과들을 출판할 수 있는 계기를 마련함으로써, 출판 편향을 완화하고 연구 재현성의 위기를 극복하는데 도움이 될 것이라 기대한다.

현재 JOTE는 네 가지 형태의 콘텐츠를 출판한다.

<p>A 실증 논문 Empirical Articles</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 과학 연구의 과정에서 유의미하지 않은, 예상치 못한, 부정적인 결과, 혹은 이러한 요소들이 혼합된 경험 연구 혹은 실험연구에 결과에 기초하여, 논의의 거리를 제공 하는 논문
<p>B 성찰 논문 Reflection Articles</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 제출된 실증논문(A)에 대하여 제3의 연구자가, 제출된 실증논문에서 제기된 이슈를 성찰하고 맥락화 하는 글 - 해당 분야 혹은 같은 키워드를 연구하는 시니어 연구자, 과학과 과학 과정에 대한 실천적 성찰에 초점을 두는 학문(예- 과학학, 기술학, 과학사회학 등)의 연구자가 해당 분야 혹은 더욱 광범위한 과학계 전반에서 본 논문이 제기한 이슈의 의미를 논의함
<p>C 메타과학 논문 Meta-Research Articles</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 과학 연구 자체에 관한 연구 : 메타과학(Meta-Science), 리서치온리서치(Research on research), 과학학, 과학철학, 과학의 과학 등의 분야에서 이루어지는, 연구방법론, 연구결과 보고, 재현성문제, 연구 평가 등의 이슈에 관한 연구 - 특정 분야에 대한 리뷰 뿐 아니라 과학 전반에 대한 방법론적 과제, 제안, 기술적 오류 등에 대한 논문을 포함
<p>D 거부된 연구비 지원 신청서² Rejected Grant Applications</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 거부된 연구비 지원 신청서를 게재하고, 그에 대한 리뷰어의 코멘트, 반박 및 결정을 함께 제시함

² 거부된 연구제안서는 다음과 같은 이유로 공유의 이점이 있음

1. 제안서는 그 자체로 예비 연구의 일부로 가치가 있음
2. 학문 분야 내 아이디어, 가설 및 이론적 관점을 분류하는 메타데이터를 포함
3. 연구보조금 지원의 경향과 편향을 연구하는 자료로 활용될 수 있음

JOTE팀이 저널이라는 플랫폼에서 구현한 요소들을 살펴보면, 몇 가지 측면에서 현상에 대한 깊이 있는 고민에 기반한 세심한 고려가 엿보인다.

첫째, 실패한 연구에 대한 기록과 토론이 투고자의 연구실적으로 인정될 수 있도록 학술저널 형태의 플랫폼을 구축하려 했다는 점이다. 이 전략은 여러모로 영리한 접근으로 보인다. 먼저 연구자 개인에게는 실패를 기록하고 그 결과를 다루는데 들이는 시간과 노력에 대한 일종의 보상이 주어지는 것으로, 동기부여에 특히 도움이 될 것이다. 과학지식의 발전 측면에서도 이 전략은 이점이 있다. 기존의 환경에서는 출판되지 못했던 '가치 없는' 결과들을 학술 지식 네트워크에 포함 및 검색할 수 있게 함으로써, 편향된 메타분석 연구의 문제를 다소 개선하고, 연구 재현성 문제에 대한 학술적 논의를 진전시킬 수 있을 것이다.

둘째, 실패한 연구에 대한 맥락화와 성찰을 제도화했다. JOTE에 투고된 논문은 3명의 동료연구자들의 리뷰를 거치게 되어 있는데, 그 과정에서 출판이 결정된 모든 실증논문은 해당 분야 혹은 주제의 전문가, 과학사회학 혹은 과학철학자, 인문학자 등 적합한 리뷰어를 선정하여 '무엇이 잘못되었는가'에 대한 질문에 답하고 문제를 제기하는 성찰 논문(Reflection article)을 반드시 함께 게재하는 정책을 시행하고 있다. 이러한 정책을 시도하는 이유는 실패한 연구결과는 그 자체만으로는 적합한 해석이 힘들 수 있기 때문이다. 한편 해당 논문에서 보고하는 결과와 제기된 문제는 해당 분야 혹은 관련 이론발전의 역사에서 새로운 논쟁거리를 제공하는 것일 수 있고, 더욱 광범위하게 과학 분야 전반에서 함께 논의할 필요가 있는 이슈를 제공할 수도 있다. JOTE팀은 이러한 과정을 통해 학제 간 토론을 촉진하고, 과학에서의 실패를 둘러싼 광범위한 문제에 대한 이슈를 발견하며 이에 대한 대화를 이어나가는 것을 목표로 한다.

Contents

By our editors

Systemic Problems in Academia: The Positive Publication Bias and Solutions from a Human Factors Perspective
by Stefan Gaillard and Sean Devine

Empirical/Editorial

The Complexity of Joint Regeneration: How an Advanced Implant Could Fail by Its In Vivo Proven Bone Component
by Paweena Diloksumpan et al.

Ponies, Joints, Complexity, and the Method of Difference
by Hubertus Nederbragt

Rewilding Cognition: Complex Dynamics in Open Experimental Systems
by Wendy Ross & Frédéric Vallée-Tourangeau

Cognition stays wild: A commentary on Ross and Vallée-Tourangeau's Rewilding Cognition
by Vlad P. Glăveanu & Alex Gillespie

Empirical

Real-effort survey designs: Open-ended questions to overcome the challenge of measuring behavior in surveys
by Caroline Fischer

The Gloria Adherence Subproject: Problems and Randomization Mistakes
by Linda Hartman et al.

The Unsuccessful Self-treatment of a Case of 'Writer's Block': A Replication in Science Education
by Georgios Ampatzidis

Classical Conditioning for Pain: The Development of a Customized Single-Case Experimental Design
by Tamal Kumar De, Victoria J. Madden, Johan W. S. Vlaeyen, and Patrick Onghena

Do Carryover Effects Influence Attentional Bias or Threat in the Dot-Probe Task?
by Joshua W. Maxwell, Lin Fang, and Joshua Carlson

궁극적 목표는 JOTE가 쓸모없는 미래를 만드는 것

위에서 살펴보았듯 JOTE의 시도는 과학계에 만연한 출판 관행과 과학지식 생산을 둘러싼 문제적 문화를 개선하는 캠페인 성격을 가진다. JOTE팀은 단순히 과학 연구 과정에서의 시행착오를 공유하고 토론하는 것에 그치는 것이 아니라, 이러한 시도들을 통해 궁극적으로 과학계 전반의 변화를 유도하고자 한다. 구체적으로 과학 연구에서의 성공과 실패를 다시 생각해 보는 계기를 만들고, 전 세계 연구실에서 실제로 일어나고 있는 것과 조화를 이루는 새로운 과학의 이미지를 만들어나가는 것이 그들의 비전이다. 과학적 이상과 현실의 격차를 조정하고 보다 건강한 과학문화를 만들어나가기 위해 새로운 도전에 나선 젊은 과학자들을 응원한다.

“우리의 궁극적 목표는 JOTE를 쓸모없게 만드는 것이다. JOTE는 시행착오가 체계적으로 무시되는 과학환경에서만 존재할 수 있다. 그러므로 우리의 목표는 과학에서 실패의 중요성을 강조하며, 출판 관행을 뿌리 뽑음으로써 과학 분야의 변화를 유도하고, 궁극적으로 불필요해지는 것이다.”

(Devine, S. et.al., 2020)

[참고문헌]

- Journal of Trial & Error [Website]. <https://www.jtrialerror.com>
- Devine, S., Bautista-Perpinya, M., Delrue, V., Gaillard, S., Jorna, T., van der Meer, M., ... & Visser, J. (2020). Science fails. Let's publish. *Journal of Trial and Error*, 1(1), 1-5.
- 스투어트 리치. (2022), 사이언스픽션 (김종명 역), 서울 : 더난출판

함께 읽기

실패한 시도는 왜 공유되어야 하는가?

국제개발협력 분야 WASH Failures 사례

“WASH Failures”는 식수, 식품 위생 및 위생 시설 분야 국제개발협력 종사자들이 일의 과정에서 경험한 실패를 투명하게 공개 및 논의하는 장을 마련하여, 국제개발 프로젝트의 실패를 줄이고 더 나은 방식으로 실패할 수 있도록 지원하기 위해 시작된 프로젝트이다.

개발도상국의 삶의 질 개선을 위한 국제개발 프로그램에는 늘 실패의 가능성이 도사리고 있다. 프로그램의 실패란 명시한 목표를 달성하지 못했다는 것을 의미하기도 하는데, 아무리 의도와 계획이 명확한 프로그램이라 할지라도 개발협력 현장의 특성상 미처 예측하지 못한 다양한 지역적 변수와 문화로 인하여 의도한 효과를 달성하지 못하거나 오히려 역효과가 발생하는 경우들이 종종 발생하기 때문이다.

그러나 개발협력 분야의 실패는 잘 보고되지도, 공유되지도 않는다. 현장에서 일하는 프로젝트 종사자뿐 아니라 자금을 조달하는 원조 기관, 지방정부의 관료 등 여러 이해관계를 가진 파트너들은 실패한 사업을 외부에 알리기를 꺼린다. 의도한 개입이 실패했다는 사실이 그들의 평판을 떨어트려 그다음 행보에 부정적 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 또한 성공하지 않은 개입은 해당 분야의 이슈를 다루는 학술 저널에서도 잘 실어주지 않는다. 의도한 효과가 나타나지 않은 현장 개입 즉 무위 결과(null result)는 학계에서 충분히 ‘새로운 것’, ‘출판할 만한 것’으로 여겨지지 않기 때문이다.

WASH Failures Team의 구성원들은 개발협력 분야에서 실패를 숨기는 것이 몇 가지 면에서 심각한 문제라고 주장한다. 먼저 실패한 혹은 효과가 없는 개입 방법에 대한 문제가 제대로 알려지지 않는다면, 다른 지역에서 유사한 문제를 해결하고자 하는 프로젝트 종사자들이 실패한 개입을 반복함으로써 시간과 비용을 낭비하는 문제가 생긴다. 또한 지역주민의 일상생활과 밀접한 관련이 있는 WASH 분야(식수, 식품 위생 및 위생 시설 분야)의 개입 실패는 대상 수혜자들에게 심각한 해를 끼치거나, 최악의 경우 사망에 이르게 하는 심각한 문제일 수 있다.

이러한 배경에서 WASH Failures는 개발협력분야 종사자들이 사업 과정에서 발생하는 실패와 도전에 대해 더 큰 책임감을 가지는 문화를 만들자고 제안한다. 이를 위하여 우선 지리적으로 유사한 지역에서 프로젝트를 진행하거나 유사한 문제를 해결하려고 하는 개발협력 조직과 종사자들이 도전과 실패에 대해 논의할 수 있는 포럼을 구축했다. 또한 개발협력분야 종사자뿐 아니라 연구자, 정부와 민간 원조기관의 인식과 역할을 개선함으로써, 실패를 숨기지 않고 투명하게 드러낼 수 있는 문화를 만들기 위해 노력하고 있다.

그 노력의 하나로 지난 2021년에는 아프리카 지역의 WASH 분야 프로젝트 종사자 108명을 대상으로, 프로젝트의 실패가 왜 발생하며 왜 반복되는지에 대해 인터뷰하고 그 연구 결과를 발표하기도 했다. 정치와 관료주의, 자금조달에 대한 기대, 프로젝트 사고방식, 이상적주의적 계획, 부적절한 지역사회 참여, 역량 부족 등이 개발협력 분야에서 실패가 반복되는 원인으로 지목되었다.

WASH 프로젝트 실패의 주요 원인 (Barrington 등, 2021)

정치와 관료주의	WASH분야에 투자하려는 정치적 의지의 결여, 프로젝트 진행을 막거나 늦추는 관료주의, 좋아 보이는 사업에만 관심을 가지는 정치적 포퓰리즘 등
자금조달 기대	경쟁적인 자금조달 환경 속에서 프로젝트에서 발생한 문제를 숨기고, 활동과 일정 계획 수립에는 지나치게 낙관적인 경향이 나타남
의사소통과 조정기능의 부재	정부 이해관계자 간 조정과 의사소통이 원활하지 않아 혼란, 프로젝트 중복 등의 문제가 발생
프로젝트 사고방식	프로젝트 중심으로 지역에 개입하기 때문에 해당 지역에서 기존에 이루어지고 있는 활동과 원활하게 통합되지 못하고, 근시안적 접근이 이루어짐
이상주의적 계획	수요조사, 모니터링과 평가, 유지보수를 적절하게 수행할 시간과 예산 부족. 가장 많이 언급된 실패 요인은 최초 지원 종료 후 지속가능성 부재
부적절한 지역사회 참여	부적절한 방법, 부적절한 시기의 지역사회 개입. 해당 지역이 가진 우선적 요구 혹은 문제를 다루지 못하거나, 부적절한 맥락에서 프로젝트 진행
역량 부족	다양한 문제를 해결할 수 있는 공식적인 교육 부족 및 국제개발협력 현장 종사자의 권한 부족

만약 우리가 무엇 때문에 실패하는지 알게 된다면, 미래의 성공 가능성을 높이기 위해 어떤 선택과 행동을 취해야 하는지 알기가 용이해질 것이다. 또한 실패한 시도의 공유는 개별 프로젝트의 수행 개선에 도움이 될 뿐 아니라, 분야 전반의 제도나 문화의 수준에서 해결해야 하는 문제를 수면 위로 드러내기도 한다. 갈수록 복잡해지는 일의 환경에서, 더 많은 분야가 WASH Failures의 도전에 주목해야 하는 이유다.

[참고문헌]

- Barrington, D.J., Sindall, R.C., Chinyama, A., Morse, T., Sule, M.N., Beale, J., Kativhu, T., Krishnan, S., Luwe, K., Malolo, R.D., Mcharo, O., Odili, A., Ravndal, K.T., Rose, J., Shaylor, E., Wozzi, E. (2021).
Research brief: Amplifying local voices to reduce failure in the water, sanitation and hygiene sector. WASH Failures Team.
- Sindall, R. C., & Barrington, D. J. (2020). Fail fast, fail forward, fail openly: the need to share failures in development. Journal of Trial & Error, 1(1).
- Water.Women.World [Website]. <https://www.waterwomenworld.com/>

CAF

Center for Ambitious Failure



KAIST 실패연구소

대전광역시 유성구 대학로 291, N5, 2233-1 (34141)

T 042 350 8521-2 **E** caf@kaist.ac.kr

<https://caf.kaist.ac.kr>